รายงาน
การวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยี และอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

โครงการสนับสนุนการเสริมสร้าง
ขีดความสามารถในการแข่งขันทางการค้า
และการสร้างนวัตกรรมด้วยข้อมูลสิทธิบัตร

กรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์
โดย บริษัท อินเทลเล็คชวล ดีไซน์ กรุ๊ป จำกัด

ศูนย์ให้คำปรึกษาด้านทรัพย์สินทางปัญญา
และนวัตกรรม (IP IDE Center)

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)	1
1. การจัดการข้อมูล (Data Clean-Up and Grouping)	2
2. วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain)	8
3. โปรไฟล์นวัตกรรมของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี (Technology Profile)	11
3.1 รายละเอียดการจำแนกกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรม	11
3.2 ประเภทของผู้ขอถือสิทธิ	12
4. แนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	16
4.1 อัตราการยื่นคำขอของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	16
4.1.1 เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์	16
4.1.2 เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์	17
4.1.3 เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์	18
4.1.4 เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	19
4.1.5 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์	20
4.1.6 เทคโนโลยีรถบรรทุก	21
4.2 สัดส่วนคำขอที่รับจดทะเบียนต่อคำขอใหม่	22
4.2.1 เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์	22
4.2.2 เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์	23
4.2.3 เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์	24
4.2.4 เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	25
4.2.5 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์	26
4.2.6 เทคโนโลยีรถบรรทุก	27
4.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบ	28
4.4 สรุปแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	29
5. ผู้เล่นหลัก (Main Company)	31
5.1 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม	31

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง **หน้า**

5.2 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม 32

5.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ 35

5.4 เปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ 37

5.5 โปรไฟล์นวัตกรรมของคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ 40

6. จุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม 56

7. ภาพรวมเทคโนโลยี (Technology Trend Overview) 59

8. การค้นหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพ 61

9.ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีที่ไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์ 64

เอกสารอ้างอิง 65

เอกสารแนบท้าย ก 66

เอกสารแนบท้าย ข 73

เอกสารแนบท้าย ค 75

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

3.1 แสดงปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี 12

3.2 แสดงสัดส่วนจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเภทผู้ขอถือสิทธิ 13

4.1 เปรียบเทียบแนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 29

5.1 การเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 32

5.2 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ 33

5.3 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ 33

5.4 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีในเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ 34

5.5 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า 34

5.6 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีในเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ 34

5.7 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีรถบรรทุก 35

5.8 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี TOYOTA MOTOR 41

5.9 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ TOYOTA MOTOR ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 42

5.10 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ HYUNDAI MOTOR 44

5.11 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ HYUNDAI MOTOR ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 45

5.12 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มของ HONDA MOTOR 47

5.13 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ HONDA MOTOR ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 48

5.14 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ DAIMLER 50

5.15 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ DAIMLER ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 51

5.16 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ ROBERT BOSCH 53

5.17 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ ROBERT BOSCH ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 54

5.18 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 55

6.1 แสดงจุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 56

6.2 แสดงสัดส่วนการประดิษฐ์ตามกลุ่มเทคโนโลยีของภายในและต่างประเทศ 57

ก-1 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรของโปรแกรม Patsnap 66

ก-2 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรของโปรแกรม Orbit Questel 68

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่ **หน้า**

ก-3 ความหมายของสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) 70

ข-1 แสดงรายละเอียดสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ตามกลุ่มเทคโนโลยี 73

ค-1 แสดงรายละเอียดการประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี 75

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ **หน้า**

1.1 แสดงผังการแบ่งการจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มอุตสาหกรรม 7

2.1 แสดงแผนภาพห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 8

3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและจำนวนสิทธิบัตร 11

3.2 แสดงภาพรวมของประเภทผู้ขอถือสิทธิต่อจำนวนสิทธิบัตร 12

4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์และจำนวนการจดสิทธิบัตร 16

4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์และจำนวนการจดสิทธิบัตร 17

4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์และจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 18

4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 19

4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์และจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 20

4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีรถบรรทุกและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร 21

4.7 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ 22

4.8 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ 23

4.9 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ 24

4.10 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า 25

4.11 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ 26

4.12 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีรถบรรทุก 27

4.13 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 28

5.1 แสดงการเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม 31

5.2 แสดงจำนวนการยื่นคำขอของผู้ยื่นขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม 32

5.3 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญ 35

5.4 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญโดยตัดข้อมูลของ TOYOTA MOTOR 36

5.5 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ 37

5.6 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ TOYOTA MOTOR 40

สารบัญรูปภาพ (ต่อ)

รูปที่ **หน้า**

5.7 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ TOYOTA MOTOR 40

5.8 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ TOYOTA MOTOR 42

5.9 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ HYUNDAI MOTOR 43

5.10 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ HYUNDAI MOTOR 43

5.11 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ HYUNDAI MOTOR 45

5.12 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ HONDA MOTOR 46

5.13 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ HONDA MOTOR 46

5.14 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ HONDA MOTOR 48

5.15 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ DAIMLER 49

5.16 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ DAIMLER 49

5.17 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ DAIMLER 51

5.18 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ ROBERT BOSCH 52

5.19 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ ROBERT BOSCH 52

5.20 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ ROBERT BOSCH 54

7.1 แสดงภาพรวมเทคโนโลยี 59

8.1 ภาพเขียนการประดิษฐ์ Equalizing unit of a drive train of a motor vehicle and its construction for loss-minimizing oiling on demand 62

8.2 ภาพเขียนการประดิษฐ์ Method for fabricating proton exchange membrane having relational selective coefficient 63

บทสรุปผู้บริหาร (Executive Summary)

อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่สามารถจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องได้ทั้งหมด 6 กลุ่ม ได้แก่ เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ (Automotive Parts), เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ (Automotive Accessories), เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ (Automotive Body Parts), เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles (EVs)), เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ (Fuel Cell Vehicles) และเทคโนโลยีรถบรรทุก (Loading Vehicles) ซึ่งจากข้อมูลการวิเคราะห์พบว่าเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์มีสัดส่วนจำนวนคำขอรับสิทธิบัตรมากที่สุดถึง 33.96% ตามด้วยเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์, เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า, เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์, เทคโนโลยีรถบรรทุก และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ คิดเป็นสัดส่วน 33.17%, 13.83%, 12.30%, 3.92% และ 2.81% ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีระหว่างปี 2007 - 2015 พบว่าเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เป็นกลุ่มที่มีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นสูงสุดในกลุ่มคิดเป็น 248.90% รองลงมา คือ เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ คิดเป็น 128.58% ตามด้วยเทคโนโลยีรถบรรทุก, เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์, เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ คิดเป็น 128.04%, 88.68%, 84.35% และ -31.32% ตามลำดับ ทั้งนี้จากการคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตของการยื่นคำขอสิทธิบัตรในช่วงปี 2017 - 2018 พบว่าอัตราการเติบโตของการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ มีแนวโน้มสูงสุด คิดเป็น 11.21% ในขณะที่แนวโน้มการเติบโตของเทคโนโลยีกลุ่มอื่น ๆ มีค่าระหว่าง 0 - 7.97% เท่านั้น

สำหรับประเทศไทยมีสัดส่วนสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สูงที่สุดคิดเป็น 42.08% แสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีจุดแข็งในการผลิตเทคโนโลยีดังกล่าว โดยมีทรัพยากรด้านแรงงานฝีมือและเป็นฐานการผลิตชิ้นส่วนขนาดใหญ่ ในทางตรงกันข้ามการพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีอัตราการเติบโตต่ำที่สุด โดยมีสัดส่วนการพัฒนาในประเทศคิดเป็น 1.78% เนื่องจากขาดองค์ความรู้ และความคิดริเริ่มในการพัฒนาสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับประเทศอื่น ๆ ทั่วไป

1. การจัดการข้อมูล (Data Clean-up & Grouping)

วัตถุประสงค์ (Objectives)

รายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ นำเสนอข้อมูลผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) ตามนโยบายไทยแลนด์ 4.0 ที่มีการยื่นจดในฐานะสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตรเพื่อวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

- ศึกษาข้อมูลภาพรวมของกิจกรรมสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
- ศึกษาจุดแข็งและจุดอ่อนของเทคโนโลยีภายในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่
- ประเมินศักยภาพสิทธิบัตร เพื่อค้นหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพในการใช้เป็นแนวความคิด (Idea) ตั้งต้นสำหรับธุรกิจ
- ประเมินศักยภาพผู้ถือสิทธิหลัก เพื่อศึกษาความแข็งแกร่งในการพัฒนานวัตกรรมของผู้เล่น เป็นต้น

โดยรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ ยังได้นำเสนอการวิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (Supply Chain) เพื่อนำเสนอภาพรวมกลุ่มอุตสาหกรรมตั้งแต่ระดับต้นน้ำไปจนถึงปลายน้ำ สำหรับเป็นข้อมูลประกอบการพิจารณาผลการวิเคราะห์เทคโนโลยีโดยอาศัยข้อมูลสิทธิบัตร/อนุสิทธิบัตร ตามรายงานฉบับนี้

ดัชนีชี้วัดผลลัพธ์งานวิจัยโดยใช้ข้อมูลสิทธิบัตร (Patent as Indicators of Research Performance)

สิทธิบัตร สามารถประยุกต์ใช้ได้ในฐานะดัชนีชี้วัดผลลัพธ์ของการวิจัย (R&D)[1] อีกทั้งข้อมูลสิทธิบัตรและสัดส่วนการอ้างอิงสิทธิบัตร ส่งผลอย่างมีนัยสำคัญกับมูลค่าทางการตลาด[2] โดยสิทธิบัตร คือหนังสือสำคัญที่รับรองให้กับอุปกรณ์ สารตั้งต้น หรือกรรมวิธีที่มีความใหม่ มีขั้นการประดิษฐ์ที่สูงขึ้น และประยุกต์ใช้ได้จริงในทางอุตสาหกรรม อีกทั้งสิทธิบัตรยังให้สิทธิขาดแก่ผู้ถือสิทธิทางกฎหมายแต่เพียงผู้เดียวในการ ผลิต ใช้ ขาย เสนอขายหรือมีไว้เพื่อขาย ซึ่งผลิตภัณฑ์หรือกรรมวิธีตามสิทธิบัตร ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง

[1]Griliches, Z. (1998), Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, R&D and Productivity: The Econometric Evidence, University Chicago Press.

[2]Hall, H. etc. (2005), Market value and patent citations: Rand Journal of Economics, Department of Economics, University of California.

อีกทั้งสิทธิบัตรยังประกอบด้วยข้อมูลที่เป็นประโยชน์ที่เผยแพร่เป็นสาธารณะ เช่น สัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (International Patent Classification ; IPC) รายละเอียดผู้ถือสิทธิ ผู้ประดิษฐ์ ตลอดจนเอกสารอ้างอิงที่ใช้เป็นพื้นฐานในการพัฒนาผลิตภัณฑ์ (ภูมิหลังการประดิษฐ์)

ดังนั้นการวิเคราะห์ข้อมูลในสิทธิบัตรโดยการใช้เมทริกส์ที่ได้มีการศึกษาวิจัยที่น่าเชื่อถือต่าง ๆ มาวิเคราะห์ข้อมูลไม่ว่าจะเป็น ผู้ประดิษฐ์ กลุ่มเทคโนโลยี ประเทศที่ทำการยื่นจด ประเทศที่ประกาศโฆษณา เป็นต้น ผ่านเครื่องมือสืบค้นสิทธิบัตร ประกอบกับข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ จึงทำให้เรามีโอกาสที่จะสามารถมองเห็นกิจกรรมที่สำคัญ เช่น ความสนใจ (Scope) ความร่วมมือระหว่างหน่วยงานหรือบริษัท ปริมาณการยื่นจดได้ เป็นต้น

แต่ทั้งนี้ข้อมูลที่เปิดเผยในสิทธิบัตรต้องเป็นข้อมูลเชิงนวัตกรรม ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้จริงในอุตสาหกรรม โดยข้อมูลในสิทธิบัตรจะต้องเป็นงานที่สามารถจับต้องได้ ซึ่งจะไม่พบข้อมูลที่เป็นนามธรรมมากนัก เช่น งานสร้างสรรค์เชิงสุนทรียภาพ โปรแกรมคอมพิวเตอร์ หรือ โมเดลธุรกิจ[3] เป็นต้น

นอกจากนี้การวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตรโดยจำแนกเป็นกลุ่มนวัตกรรม ที่สามารถแสดงเป็นกลุ่มนวัตกรรมที่เราเห็นภาพชัดและคุ้นชินนั้นทำได้ไม่มาก เนื่องจากข้อจำกัดของข้อมูลสิทธิบัตร ดังนี้

1. นวัตกรรมหนึ่งอย่างประกอบขึ้นจากหลากหลายเทคโนโลยี ที่ซึ่งข้อมูลสิทธิบัตรจำแนกการประดิษฐ์เป็นกลุ่มตามเทคโนโลยี กล่าวคือ เราไม่สามารถค้นหากลุ่มของนวัตกรรมของงานประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับระบบซอฟต์แวร์และเซ็นเซอร์ เพื่อการเชื่อมต่อสื่อสารและระบบสนับสนุนการขับขี่ หรืองานประดิษฐ์ที่เกี่ยวข้องกับวัสดุสมัยใหม่ เพื่อการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยใช้สัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ได้โดยตรง เพราะในนวัตกรรมเหล่านั้นประกอบขึ้นจากเทคโนโลยีที่หลากหลายหรืออยู่นอกเหนือการขอรับความคุ้มครองของสิทธิบัตร อาจกล่าวได้ว่า นวัตกรรมระบบซอฟต์แวร์และเซ็นเซอร์ หรือนวัตกรรมของวัสดุใหม่ มีการจัดจำแนกสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ในสิทธิบัตรแต่ละฉบับนั้น ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีที่ผู้ประดิษฐ์ได้พัฒนาว่าเป็นประเด็นใด หรือนำไปใช้ร่วมกับเทคโนโลยีด้านใด ซึ่งในบางครั้งผู้ประดิษฐ์อาจพัฒนาเฉพาะเทคโนโลยีด้านใดด้านหนึ่งและขอรับความคุ้มครองในรูปแบบอื่นซึ่งไม่จัดให้อยู่ในรูปแบบของสิทธิบัตรก็อาจเป็นได้ จึงอาจเป็นเรื่องยากในการพิจารณาว่านวัตกรรมระบบซอฟต์แวร์และเซ็นเซอร์ หรือนวัตกรรมของวัสดุใหม่เป็นของนวัตกรรมในกลุ่มอุตสาหกรรมด้านใดด้านหนึ่งหรือเพียงอุตสาหกรรมเดียว

2. ข้อความในสิทธิบัตรไม่เป็นข้อความที่ใช้โดยทั่วไป กล่าวคือ การบรรยายการประดิษฐ์ในสิทธิบัตรมักไม่ใช้คำที่เราเข้าใจดีในภาษาเขียนทั่วไป แต่มักเป็นการบรรยายลักษณะของการประดิษฐ์มากกว่า เช่น

[3] WIPO, Applying for patent protection, (http://www.wipo.int/patents/en/faq_patents.html#accordion__collapse__02)

หากจะค้นหาสิทธิบัตรที่เกี่ยวข้องกับ “เก้าอี้” โดยใช้คำค้นหาว่า “เก้าอี้” อาจไม่สามารถเจอการประดิษฐ์เกี่ยวกับเก้าอี้ได้ทั้งหมด เนื่องจากในการบรรยายรายละเอียดการประดิษฐ์ของสิทธิบัตรนั้น ผู้ยื่นคำขอรับสิทธิบัตรหรือตัวแทนสิทธิบัตร มักใช้วิธีการบอกกว้าง ๆ เช่น อุปกรณ์สำหรับนั่ง หรือแผ่นรองรับ เป็นต้น เพื่อเพิ่มขอบเขตการคุ้มครองและหลีกเลี่ยงการค้นเจอได้โดยง่ายทำให้การค้นหาข้อมูลสิทธิบัตรเพื่อนำมาวิเคราะห์โดยการใช้คำสืบค้นเพียงอย่างเดียว อาจได้ข้อมูลที่น้อยและไม่ครบถ้วน

โดยจากข้อเด่นและข้อจำกัดดังกล่าวข้างต้น จึงส่งผลให้การสืบค้นการจัดกลุ่มเทคโนโลยีและการวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร อาจได้ข้อมูลและแง่มุมในการวิเคราะห์ที่แตกต่างจากรายงานวิเคราะห์อื่น ๆ เช่น รายงานการวิเคราะห์การตลาด หรือการทดลองทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น ซึ่งรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้จะช่วยให้ผู้ประกอบการ หรือผู้บริหารมีข้อมูลประกอบการตัดสินใจหรือการวางกลยุทธ์ทางธุรกิจที่มากขึ้น[4]

คำจำกัดความของสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive)

รายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรม มีการจัดกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยอ้างอิงจากข้อมูลกลุ่มเทคโนโลยีที่ได้มีการจำแนกโดยสำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม[5] จากนั้นทำการคัดเลือกสิทธิบัตรที่อยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จากฐานข้อมูลสิทธิบัตร โดยนำข้อมูลสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC CLASSIFICATION)[6] เข้ามาช่วยในการกรอง สำหรับการค้นหาและจัดกลุ่มข้อมูลตามกลุ่มเทคโนโลยีที่ได้จัดจำแนกไว้ในขั้นต้น เพื่อให้ข้อมูลสิทธิบัตรที่ได้มีความเหมาะสมและตรงตามหลักการจำแนกสิทธิบัตรสากล โดยองค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (WIPO) ซึ่งการแบ่งกลุ่มข้อมูลจะอยู่บนมุมมองของเทคโนโลยีเป็นหลักร่วมกับกลุ่มเทคโนโลยีที่เป็นความสนใจของประเทศ กล่าวคือในการแบ่งกลุ่มเทคโนโลยีจะอาศัยข้อมูลสิทธิบัตรเป็นพื้นฐาน

ทั้งนี้การแบ่งกลุ่มเทคโนโลยีจะหลีกเลี่ยงการสร้างกลุ่มเทคโนโลยีที่มีความทับซ้อนกับอุตสาหกรรมอื่น ๆ อาทิ อุตสาหกรรมโลจิสติกส์ที่อยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ หรือหุ่นยนต์เพื่อการอุตสาหกรรมที่อยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ หรือเชื้อเพลิงที่อยู่ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ เป็นต้น เพื่อทำให้ขอบเขตของกลุ่มเทคโนโลยีในแต่ละอุตสาหกรรมมีความชัดเจนและได้ข้อมูลที่มีความถูกต้อง ครอบคลุม ซึ่งจะสามารถสะท้อนผลการวิเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยผู้วิเคราะห์ได้แบ่งกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยี[7] ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

[4] Anthony T. (2015), Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports, WIPO

[5] สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2559). สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2559 และแนวโน้มปี 2560.

[6] World Intellectual Property Organization. (2017). IPC Classification.

[7] National statistical office of Thailand, http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/census/files/2012_Automotive.pdf

- เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ (Automotive Parts) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนยานยนต์ เช่น การผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน ได้แก่ ระบบเบรก ABS (Anti-Lock Brake System) หรือ Electronic Brake Force Distribution (EBD), Electronic Stability Control (ESC), Regenerative Braking System, Idling Stop System, Autonomous Emergency Braking System, Inflator การผลิตยางล้อสำหรับยานยนต์ การผลิตชิ้นส่วนระบบเชื้อเพลิง (Fuel System Parts) ได้แก่ Fuel Pump, Injection Pump, Injector การผลิตชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง (Transmission System Parts) ได้แก่ Sun Gear, Ring Gear, Shift Gear, Transfer Case, Torque Converter, Carrier, Propeller Shaft, Drive Shaft, Universal Joint, Differential การผลิตชิ้นส่วนระบบเครื่องยนต์ (Engine System Parts) ได้แก่ Turbocharger, Cylinder Head, Cylinder Block, Crankshaft, Camshaft และ Connecting Rod การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ การผลิต Substrate สำหรับ Catalytic Converter และการผลิตรถจักรยานยนต์ เป็นต้น

- เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ (Automotive Accessories) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ทั้งภายในและภายนอก เช่น ครอบไฟ สปอยเลอร์ ปลายท่อ ล้อแม็กซ์ แผ่นฟิล์ม พวงมาลัย กระจก รวมทั้งระบบซอฟต์แวร์และเซ็นเซอร์ เพื่อการเชื่อมต่อสื่อสารและระบบสนับสนุนการขับขี่และระบบสมองกลฝังตัว เป็นต้น

- เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ (Automotive Body Parts) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับตัวถังยานยนต์ เช่น การผลิตอุปกรณ์สำหรับโครงรถและตัวถัง (The Auto body and Frame) ประกอบด้วยตัวถังด้านหน้า ได้แก่ ฝากระโปรง (Bonnet, Hood) บังโคลนหน้า (Fenders) กันชนหน้า (Bumper) และกระจังหน้า (Grille) ตัวถังด้านข้าง ได้แก่ เสากระจก (A–pillar) โครงเสาตัวกลาง (B–pillar) รางหลังคาด้านข้างและแผงบันได (Rocker panel) ตัวถังด้านหลัง ได้แก่ เสาหลังคาด้านใน (C–pillar) บังโคลนหลัง (Fenders) แผงหลัง และแผงใต้กันชนหลัง ตัวถังด้านล่าง ได้แก่ คานหน้า คานขวาง และโครงบันได นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ อีก ได้แก่ หลังคา (Roof) พื้น (Floor) และชุดประตู (Door) เป็นต้น

- เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า (Electric Vehicles (EVs)) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า เช่น การผลิตอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ไฮบริด (HEV), รถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV), รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (BEV) และ รถยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (FCV)

- เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ (Fuel Cell Vehicles) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ เช่น การผลิตแบตเตอรี่, Traction Motor และระบบปรับอากาศ

- เทคโนโลยีรถบรรทุก (Loading Vehicles) : เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับรถบรรทุก เช่น การผลิตอุปกรณ์สำหรับรถพ่วงและรถกึ่งพ่วง

ทั้งนี้ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จะไม่รวมการออกแบบวงจรไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ ซอฟต์แวร์ เซ็นเซอร์ เพื่อการเชื่อมต่อสื่อสารและระบบสนับสนุนการขับขี่ และการออกแบบระบบสมองกลฝังตัว รวมถึงการผลิตอุปกรณ์หรือหัวจ่ายไฟฟ้าสำหรับสถานีอัดประจุ เนื่องจากเทคโนโลยีดังกล่าวจะถูกจัดอยู่ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์อัจฉริยะและอุตสาหกรรมดิจิทัล

การได้มาซึ่งข้อมูลสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยียานยนต์สมัยใหม่ (Identification of Next-Generation Automotive patent)

การสืบค้นสิทธิบัตรกระทำโดยการค้นหาด้วยสัญลักษณ์จำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC CLASS) โดยการแบ่งกลุ่มสัญลักษณ์ดังกล่าวออกเป็นกลุ่มเทคโนโลยีต่าง ๆ ดังแสดงข้างต้น แล้วจึงทำการค้นหาและคัดกรองข้อมูล

กรอบระยะเวลาสำหรับการวิเคราะห์ (Timeframe for analysis)

การสร้างชุดข้อมูลในครั้งนี้ ได้ทำการจำกัดขอบเขตของเวลาการยื่นจดสิทธิบัตรเฉพาะในช่วงปี พ.ศ. 2550 - 2560 (ปีค.ศ. 2007 - 2017) เนื่องจากเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมนี้ มีการพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว การศึกษาภาพรวมทั้งหมดของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จึงมีการกำหนดขอบเขตของเวลาการยื่นจดสิทธิบัตรเพียง 10 ปี ย้อนหลัง

สำหรับระยะเวลาการค้นหาและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อจัดทำรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ คือ เดือน สิงหาคม ถึง เดือนตุลาคม 2560

การคัดกรองและวิเคราะห์ข้อมูล (Data extraction and analysis)

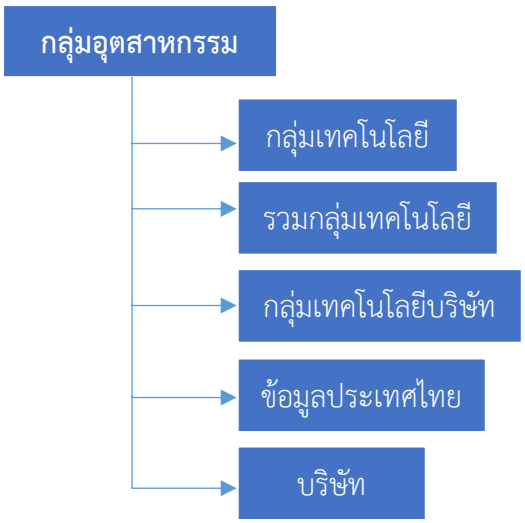
รายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้ได้จัดเรียงอันดับงานประดิษฐ์ โดยการวิเคราะห์จากมุมมองทางสิทธิบัตร หรือจากการวิเคราะห์ในลักษณะของเมทริกส์ (Metrics) ต่าง ๆ ซึ่งใช้ข้อมูลสิทธิบัตรเป็นพื้นฐานและแสดงผลในรูปแบบตาราง กราฟ หรือรูปภาพนำเสนอ ซึ่งประกอบด้วยข้อมูลสิทธิบัตรดังกล่าว โดยการจัดการข้อมูลประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ในการได้มาซึ่งข้อมูลและผลวิเคราะห์ ดังนี้

ลำดับที่ 1 : ทำการแบ่งกลุ่มเทคโนโลยีบนพื้นฐานของ IPC และความสนใจของประเทศไทย

ลำดับที่ 2 : ทำการสร้าง Search Query โดยการใส่รายละเอียดของ IPC ที่เกี่ยวข้อง

ลำดับที่ 3 : ทำการคัดกรอง โดยตัดข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้องออกไป จากนั้นจัดเก็บข้อมูล

โดยแบ่งการจัดเก็บข้อมูลตามรายละเอียดดังนี้



รูปที่ 1 แสดงผังการแบ่งการจัดเก็บข้อมูลของกลุ่มอุตสาหกรรม

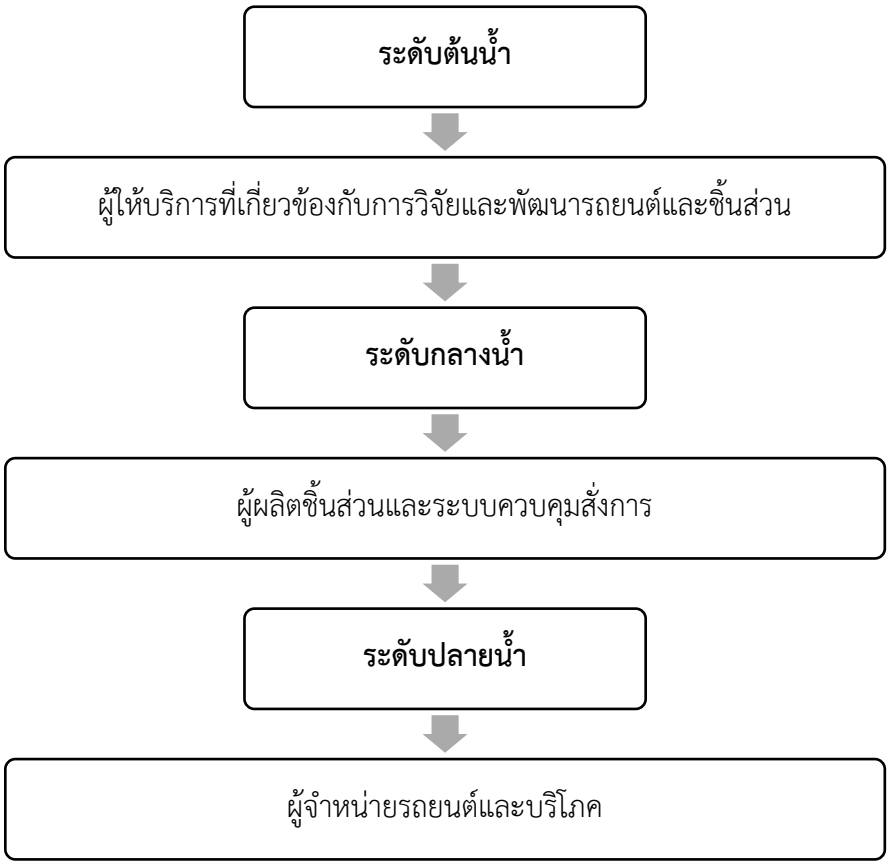
- **กลุ่มเทคโนโลยี** คือ ชุดข้อมูลในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีที่กำหนด
- **รวมกลุ่มเทคโนโลยี** คือ ชุดข้อมูลภาพรวมของอุตสาหกรรม
- **กลุ่มเทคโนโลยีรายบริษัท** คือ ชุดข้อมูลกลุ่มเทคโนโลยีของแต่ละบริษัท
- **ข้อมูลประเทศไทย** คือ ชุดข้อมูลจากการสืบค้นสิทธิบัตรภายในประเทศ
- **บริษัท** คือ ชุดข้อมูลภาพรวมของผู้ถือสิทธิหลักอย่างน้อย 5 ราย

ลำดับที่ 4 : ประกอบด้วยการวิเคราะห์ตามวัตถุประสงค์ โดยทำการวิเคราะห์และแสดงผลจัดทำเป็นรายงาน

2. วิเคราะห์ห่วงโซ่อุปทาน (SUPPLY CHAIN)

อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive)

ห่วงโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่[8,9] ประกอบด้วย อุตสาหกรรมหรือธุรกิจระดับต้นน้ำ ได้แก่ ผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนารถยนต์และชิ้นส่วน ระดับกลางน้ำ ได้แก่ ผู้ผลิตชิ้นส่วนและระบบควบคุมสั่งการ และระดับปลายน้ำ ได้แก่ ผู้จำหน่ายรถยนต์และบริโภค ซึ่งสามารถจำแนกได้ตามแผนภาพดังต่อไปนี้



รูปที่ 2 แสดงแผนภาพห่วงโซ่อุปทานของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ อุตสาหกรรมหรือธุรกิจในระดับต้นน้ำ ได้แก่ ผู้ให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยและพัฒนารถยนต์และชิ้นส่วน เช่น การออกแบบและพัฒนาผลิตภัณฑ์ การผลิตแม่พิมพ์และการผลิตเครื่องมือ (Tooling) และการผลิตชิ้นส่วนขั้นพื้นฐาน เช่น น็อต เป็นต้น จากการศึกษาพบว่าโครงสร้างพื้นฐานในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ของประเทศไทยยังขาดในส่วนนี้อยู่ โดยเฉพาะการวิจัย

[8]รองศาสตราจารย์ ดร. พัชราภรณ์ เนียมมณี และคณะ. (พฤษจิกายน 2556) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเสี่ยงของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมยานยนต์. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

[9]แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ ปี พ.ศ.2555–2559. สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม.

พัฒนารถยนต์และการออกแบบชิ้นส่วนรถยนต์ รวมทั้งต้องมีการนำเข้าวัตถุดิบในการผลิตต่าง ๆ เช่น เหล็ก เป็นต้น ทั้งนี้รัฐบาลได้มีนโยบายผลักดันการรวมทุนกับธุรกิจต่างชาติ เช่น การรวมธุรกิจ (Merger & Acquisition) และการรวมทุนทางธุรกิจ (Joint Venture) เพื่อใช้ประโยชนจากความเชี่ยวชาญทั้งในด้านองคความรู้และการบริหารจัดการรวมถึงศักยภาพของแรงงาน ทักษะ โรงงาน เครื่องจักร และเทคโนโลยีการผลิตของนักลงทุนที่รวมทุนด้วย ทำให้สามารถยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของอุตสาหกรรมได้ในระยะยาว

สำหรับอุตสาหกรรมหรือธุรกิจระดับกลางน้ำ หมายถึง ผู้ผลิตชิ้นส่วนและระบบควบคุมสั่งการประกอบด้วยอุตสาหกรรมการผลิตชิ้นส่วน การผลิตระบบย่อยและการผลิตระบบหลักเพื่อป้อนโรงงานประกอบรถยนต์ รวมทั้งการประกอบรถยนต์ ซึ่งจำเป็นต้องใช้งานโครงสร้างพื้นฐานในระดับต้นน้ำในการดำเนินธุรกิจ แต่เนื่องจากการให้บริการโครงสร้างพื้นฐานยังขาดทักษะด้านวิจัยและพัฒนารถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ นอกจากนี้ยังพบว่าประเทศไทยยังขาดทรัพยากรบุคคลทางด้านการออกแบบและนักวิจัยด้านระบบซอฟต์แวร์และเซ็นเซอร์ เพื่อการเชื่อมต่อสื่อสารและระบบสนับสนุนการขับขี่และการออกแบบระบบสมองกลฝังตัว จึงเป็นอุปสรรคอย่างมากในการออกแบบและพัฒนารถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ โดยผู้ที่ทำงานด้านการออกแบบรถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ในประเทศนั้นพบว่าเป็นกลุ่มวิศวกรจากหลายหลากสาขา ได้แก่ วิศวกรเครื่องกล, วิศวกรการผลิต หรือกลุ่มช่างเทคนิคยานยนต์ ซึ่งยังขาดกลุ่มวิศวกรยานยนต์อยู่เป็นจำนวนมาก ในขณะที่ทรัพยากรบุคคลด้านซอฟต์แวร์และเซ็นเซอร์ รวมทั้งระบบสมองกลฝังตัว เช่น Business Analyst, Software Engineer และ System Engineer ยังคงเป็นที่ต้องการอย่างยิ่งของตลาดแรงงาน จากรายงานของสำนักงานสถิติแห่งชาติ ได้จัดกลุ่มสายงานด้านยานยนต์ซึ่งเป็นที่ต้องการอย่างยิ่งสำหรับตลาดแรงงาน ได้แก่ สายงานด้านการออกแบบชิ้นส่วนยานยนต์ สายงานด้านการวิเคราะห์ชิ้นส่วนยานยนต์ และสายงานด้านการพัฒนาเทคโนโลยีสำหรับยานยนต์ไฟฟ้า เพื่อให้สามารถออกแบบ พัฒนารถยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์ที่รองรับความต้องการและพฤติกรรมการใช้งานของกลุ่มผู้บริโภคในอนาคต

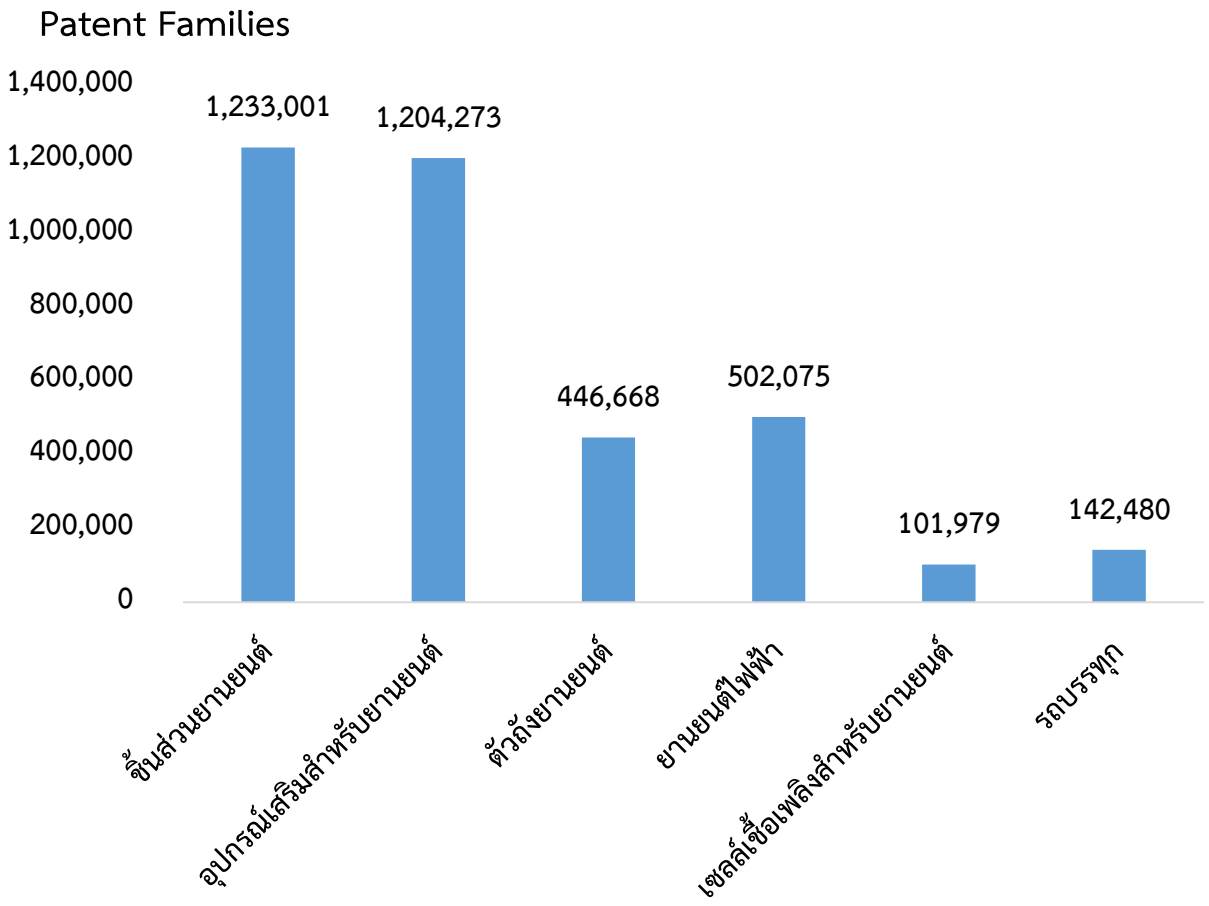
สำหรับระดับปลายน้ำในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ คือ อุตสาหกรรมที่เกี่ยวข้องกับการจำหน่ายรถยนต์ในประเทศ เช่น ผู้แทนจำหน่าย ศูนย์จำหน่ายรถยนต์ เป็นต้น รวมทั้งผู้ส่งออกรถยนต์ไปยังต่างประเทศ จากการสำรวจพบว่าส่วนของอุตสาหกรรมต้นน้ำนั้น ประเทศไทยยังขาดในส่วนของการวิจัยพัฒนารถยนต์และการออกแบบชิ้นส่วนรถยนต์ รวมทั้งต้องมีการนำเข้าวัตถุดิบในการผลิตต่าง ๆ เช่น เหล็ก เป็นต้น สำหรับผู้ประกอบในห่วงโซ่อุปทานด้านยานยนต์ของประเทศไทยแบ่งได้เป็น 4 กลุ่มหลัก คือ (1) ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 และ 3 เป็นผู้จัดหาวัตถุดิบมาผลิตเป็นชิ้นส่วนพื้นฐานหรือนำชิ้นส่วนพื้นฐานมาประกอบเป็นชิ้นส่วนหรือระบบย่อยของชิ้นส่วน ดังนั้นผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 2 และ 3 เป็นผู้จัดหาวัตถุดิบทางอ้อมให้กับบริษัท

ผู้ประกอบรถยนต์ (2) ผู้ผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 ซึ่งเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนให้กับบริษัทผู้ประกอบรถยนต์โดยตรง จึงถือว่าผลิตชิ้นส่วนลำดับที่ 1 เป็นผู้จัดหาวัตถุดิบทางตรง (3) ผู้ประกอบรถยนต์ และ (4) ผู้จัดจำหน่าย

สำหรับผู้จัดจำหน่ายพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มของผู้ผลิตชิ้นส่วนออกเป็น 5 กลุ่มคือ (1) วัตถุดิบและกระบวนการจัดส่งและการผลิต (2) ปัจจัยภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ (3) การตลาดและลูกค้า (4) ด้านกระบวนการจัดการผลิต และ (5) ด้านเทคโนโลยี สำหรับผู้จัดจำหน่ายสามารถแบ่งกลุ่มออกเป็น 10 กลุ่มคือ (1) ด้านความต้องการของลูกค้า (2) ด้านสภาพตลาดและเศรษฐกิจ (3) ด้านพนักงานและการวางแผน (4) ด้านโลจิสติกส์ (5) ด้านความเชื่อมโยงภายในบริษัทและความเชื่อมโยงกับคู่ค้า (6) ด้านนโยบายภาครัฐบาล (7) ด้านการจัดหา-จัดส่งรถยนต์และค่าใช้จ่าย (8) ด้านสิ่งแวดล้อมภายนอกที่ไม่สามารถควบคุมได้ (9) ด้านภัยพิบัติทางธรรมชาติ และ (10) ด้านการขาดแคลนรถยนต์ เมื่อมีการประเมินถึงโอกาสและผลกระทบในแต่ละกลุ่มพบว่าสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ในประเทศไทยนั้นมีปัจจัยเสี่ยงทั้ง 5 กลุ่ม โดยเฉพาะกลุ่มวัตถุดิบและกระบวนการผลิตมีทั้งโอกาสที่จะเกิดและผลกระทบต่อความเสี่ยงในโซ่อุปทานสูงที่สุดสำหรับผู้จัดจำหน่าย

3. โปรไฟล์นวัตกรรมของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี (Technology Profile)

3.1 รายละเอียดการจำแนกกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรม



รูปที่ 3.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมและจำนวนสิทธิบัตร

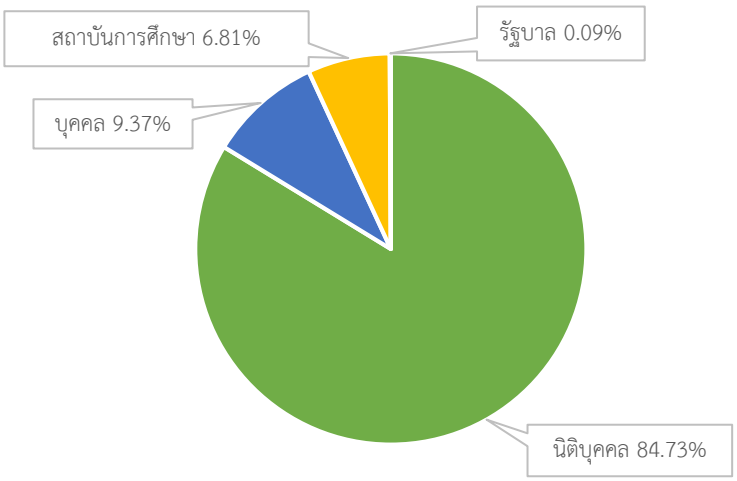
อุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ (Next-Generation Automotive) สามารถจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยีได้ทั้งหมด 6 กลุ่ม โดยกลุ่มเทคโนโลยีที่มีจำนวนการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรสูงที่สุดสองอันดับแรก ได้แก่ เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ และเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ ซึ่งมีจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่ใกล้เคียงกัน คือ ประมาณ 1.2 ล้านฉบับ ซึ่งมากกว่ากลุ่มเทคโนโลยีในลำดับที่ 3 และ 4 ได้แก่ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ ถึงเกือบ 3 เท่า ในขณะที่กลุ่มเทคโนโลยีที่มีจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรน้อยที่สุด ได้แก่ เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และเทคโนโลยีรถบรรทุก ซึ่งมีจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรประมาณ 100,000 – 150,000 ฉบับ เท่านั้น ซึ่งน้อยกว่าในลำดับที่ 1 และ 2 ถึงเกือบ 10 เท่า

ตารางที่ 3.1 แสดงปริมาณการยื่นจดสิทธิบัตรจำแนกตามกลุ่มเทคโนโลยี

กลุ่มเทคโนโลยี	คิดเป็น (%)
ชิ้นส่วนยานยนต์	33.96
อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์	33.17
ตัวถังยานยนต์	12.30
ยานยนต์ไฟฟ้า	13.83
เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์	2.81
รถบรรทุก	3.92

จากตารางที่ 3.1 พบว่าการยื่นจดสิทธิบัตรสำหรับเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์มีสัดส่วนมากที่สุดถึง 33.96% ตามมาด้วยเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ซึ่งมีสัดส่วนคิดเป็น 33.17% ในขณะที่การยื่นจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ เทคโนโลยีรถบรรทุก และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์คิดเป็นสัดส่วน 13.83%, 12.30%, 3.92% และ 2.81% ตามลำดับ จากข้อมูลพบว่าเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์มีสัดส่วนการยื่นจดสิทธิบัตรมากที่สุด อาจสรุปได้ว่าเทคโนโลยีดังกล่าวเป็นที่น่าสนใจและมีการพัฒนาสูง ในทางกลับกันเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ที่มีอัตราการยื่นจดสิทธิบัตรน้อยที่สุด อาจเป็นเพราะเทคโนโลยีดังกล่าวมีการพัฒนาเป็นจำนวนมากแล้วหรืออาจยังไม่มีความต้องการมากนัก จึงเกิดการพัฒนาที่ค่อนข้างน้อย

3.2 ประเภทของผู้ขอถือสิทธิ



รูปที่ 3.2 แสดงภาพรวมของประเภทผู้ขอถือสิทธิต่อจำนวนสิทธิบัตร

ตารางที่ 3.2 แสดงสัดส่วนจำนวนสิทธิบัตรจำแนกตามประเภทผู้ขอถือสิทธิ

ประเภทของผู้ขอถือสิทธิ	คิดเป็น (%)
นิติบุคคล	83.73
บุคคล	9.37
สถาบันการศึกษา	6.81
รัฐบาล	0.09

จากตารางที่ 3.2 เมื่อจำแนกสัดส่วนการยื่นจดสิทธิบัตรในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ตามประเภทของผู้ขอถือสิทธิพบว่ามีผู้ขอถือสิทธิในนามนิติบุคคลสูงถึง 83.73% และในนามบุคคล กว่า 9.37% ซึ่งแสดงให้เห็นว่าภาคเอกชนมีบทบาทอย่างมากในการพัฒนาเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมด้านนี้

จากโปรไฟล์นวัตกรรมและภาพรวมของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่แสดงให้เห็นว่าการพัฒนาเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมดังกล่าวยังมีอัตราการเติบโตเป็นอย่างมาก โดยกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2555 - 2559) ได้กำหนดแผนยุทธศาสตร์การพัฒนาไปสู่วิสัยทัศน์ของอุตสาหกรรมยานยนต์[10] ที่ได้กล่าวไว้ว่า “ประเทศไทยเป็นฐานการผลิตยานยนต์โลก พร้อมด้วยห่วงโซ่อุปทานที่สร้างมูลค่าเพิ่มในประเทศและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม” ซึ่งแผนยุทธศาสตร์ดังกล่าวประกอบด้วยกลยุทธ์หลักจากความเป็นเลิศใน 3 ด้าน และ สิ่งแวดล้อมเพื่อการดำเนินธุรกิจที่ดีใน 2 ประการ คือ 3 Centers of Excellences (COEs) + 2 Environments (ENVs) ดังนี้

COE-1: ความเป็นเลิศในด้านเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา (Research and Technology Development) โดยเป้าประสงค์ของ COE-1 คือ

มุ่งสู่ความเป็นเลิศในด้านการพัฒนาเทคโนโลยีและงานวิจัย ซึ่งเป็นแรงขับเคลื่อนในการยกระดับความสามารถการแข่งขันของอุตสาหกรรมยานยนต์ โดยการพัฒนาเทคโนโลยีที่สอดคล้องกับทิศทางการพัฒนา เทคโนโลยีรักษ์โลก ซึ่งจะต้องประกอบด้วย เทคโนโลยีสะอาด ประหยัด ปลอดภัย โดยตัวอย่างเทคโนโลยีเป้าหมาย มีดังต่อไปนี้

1. พลังงานทางเลือกและพลังงานทดแทน (Alternative and renewable energy)
2. การลดน้ำหนักของยานยนต์ (Light weight vehicle)
3. ความปลอดภัยของยานยนต์ (Vehicle safety)
4. เทคโนโลยีการผลิตขั้นก้าวหน้า (Advance production technology)

[10] แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ ปี พ.ศ.2555–2559. สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม.

COE-2: ความเป็นเลิศในด้านการพัฒนาบุคลากร (Human Resources Development) โดยเป้าประสงค์ของ COE-2 คือ ยกระดับความสามารถของบุคลากรในระดับแรงงานมีฝีมือ ระดับหัวหน้างาน ระดับวิศวกรทดสอบและวิจัยพัฒนา ตลอดจนผู้บริหาร ให้มีความรู้ความเข้าใจเพิ่มสูงขึ้น สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้น โดยมีการพัฒนาบุคลากรแบบครบวงจรในทุกระดับ

โดย COE-2 นี้ จะเสริมและเชื่อมโยงกับ ENV-1 ในการเตรียมความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐาน ซึ่งมีแผนงานการจัดตั้งสถาบันพัฒนาบุคลากรของอุตสาหกรรมยานยนต์ที่มีเป้าประสงค์ในการสร้างสภาวะแวดล้อมที่ดีด้วยความพร้อมในปัจจัยโครงสร้างพื้นฐานรองรับการขยายตัวและการพัฒนาของอุตสาหกรรมยานยนต์ในอนาคต

COE-3: เสริมสร้างความเข้มแข็งของผู้ประกอบการ (Entrepreneur Strength Enhancement) มีเป้าประสงค์ของ COE-3 คือ เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันของผู้ประกอบการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ ให้สามารถก้าวเข้าสู่การเป็นผู้ผลิตชิ้นส่วนในโซ่อุปทานระดับโลก โดยการมีโซ่อุปทานในประเทศที่เป็น Lean supply chain ทั้งระบบ รวมถึงมีกระบวนการผลิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม (Green manufacturing)

ENV-1: การสร้างสภาวะแวดล้อมที่ดีด้วยปัจจัยโครงสร้างพื้นฐาน (Infrastructure) เพื่อรองรับแผนยุทธศาสตร์ COE-1 COE-2 และ COE-3 โดยเป้าประสงค์ของ ENV-1 คือ จัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการดำเนินกิจกรรมต่าง ๆ ได้อย่างเพียงพอ ทั้งด้านการวิจัยและพัฒนา การพัฒนาบุคลากร และการพัฒนาผู้ผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ โดยโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นได้แก่

1. ศูนย์ทดสอบและวิจัยพัฒนายานยนต์
2. สถาบันพัฒนาบุคลากรยานยนต์
3. ศูนย์สารสนเทศยานยนต์

ENV-2: การสร้างสภาวะแวดล้อมที่ดีด้วยกฎระเบียบนโยบายภาครัฐ (Policy Integration) โดยเป้าประสงค์ของ ENV-2 คือ เน้นที่การสร้างสภาวะแวดล้อมที่ดีด้วยการปรับปรุงและกำหนดกฎระเบียบนโยบาย และมาตรการสนับสนุนของภาครัฐให้เอื้ออำนวยต่อการบรรลุเป้าหมายในการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย เพื่อมุ่งสู่การเป็นฐานการผลิตยานยนต์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมของโลก มีการพัฒนาเทคโนโลยีขั้นสูง และมีมาตรฐานสากล อย่างประสานสอดคล้องกัน โดยจะต้องมีการจัดตั้งคณะกรรมการกำกับนโยบายอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์แห่งชาติ (กยช.)

จากการกำหนดยุทธศาสตร์การพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์ไทย 5 ยุทธศาสตร์ดังที่ได้กล่าวไปข้างต้น พบว่า เป็นไปในทิศทางเดียวกับแผนยุทธศาสตร์ในระดับมหภาค คือ แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทย พ.ศ. 2555 - 2574 กล่าวคือ แผนแม่บทการพัฒนาอุตสาหกรรมไทยจะให้ความสำคัญกับการสร้างโครงสร้างพื้นฐานและโครงสร้างสนับสนุนสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดรากฐานที่มั่นคงในการต่อยอด

สำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมในแต่ละประเภท และสำหรับการพัฒนาอุตสาหกรรมยานยนต์นั้น มีแนวทางการพัฒนาใน 4 ด้าน ดังนี้

1. ยกระดับฝีมือแรงงาน เพื่อพัฒนาประสิทธิภาพการผลิตและรองรับเทคโนโลยีในอนาคต

2. พัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต เพื่อพัฒนาศักยภาพการแข่งขันของประเทศและสร้างการพึ่งพาเทคโนโลยีภายในประเทศ

3. เชื่อมโยงอุตสาหกรรม สร้างความมั่นคงทางวัตถุดิบต้นน้ำ เพื่อสนับสนุนการขยายตัวของอุตสาหกรรมยานยนต์และชิ้นส่วนยานยนต์

4. ยกระดับโครงสร้างสนับสนุน เพื่อพัฒนาศักยภาพการแข่งขัน

ซึ่งพบว่า COE-1 (ความเป็นเลิศในด้านเทคโนโลยี การวิจัยและพัฒนา) และ COE-3 (เสริมสร้างความเข้มแข็งของผู้ประกอบการ) สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาในเรื่องการพัฒนาผลิตภัณฑ์และกระบวนการผลิต ในขณะที่ COE-2 (ความเป็นเลิศในด้านการพัฒนาบุคลากร) สอดคล้องกับแนวทางการพัฒนาในเรื่องการยกระดับฝีมือแรงงาน

นอกจากนี้ ยังพบว่า การกำหนดวิสัยทัศน์อุตสาหกรรมยานยนต์ 2564 ที่ต้องการเป็นฐานการผลิตยานยนต์โลกที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ยังสอดคล้องกับแผนยุทธศาสตร์การใช้พลังงาน ในแผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี พ.ศ.2554 - 2573 ด้วย กล่าวคือ แผนอนุรักษ์พลังงาน 20 ปี มีเป้าหมายในปี พ.ศ. 2573 (เมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ.2548) จะลดความเข้มการใช้พลังงาน (Energy intensity) ให้ลดลง 25% และลดการใช้พลังงานขั้นสุดท้าย (Final energy) ให้ลดลง 20% โดยภาคเศรษฐกิจที่จะต้องมีการอนุรักษ์พลังงานมากที่สุดคือ ภาคขนส่งและภาคอุตสาหกรรม ทั้งนี้ในแผนอนุรักษ์พลังงานได้กำหนดมาตรการภาคบังคับ รวมทั้งภาคการสนับสนุนและส่งเสริมเพื่อลดการใช้พลังงาน โดยมาตรการที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ คือ การส่งเสริมการใช้ยานยนต์ที่มีประสิทธิภาพพลังงานสูง อาทิ การบังคับใช้เกณฑ์มาตรฐานประสิทธิภาพลังงานขั้นต่ำสำหรับยานยนต์ การใช้มาตรการภาษีเพื่อส่งเสริมให้มีการใช้ยานยนต์ประสิทธิภาพพลังงานสูงและรักษาสิ่งแวดล้อม เป็นต้น

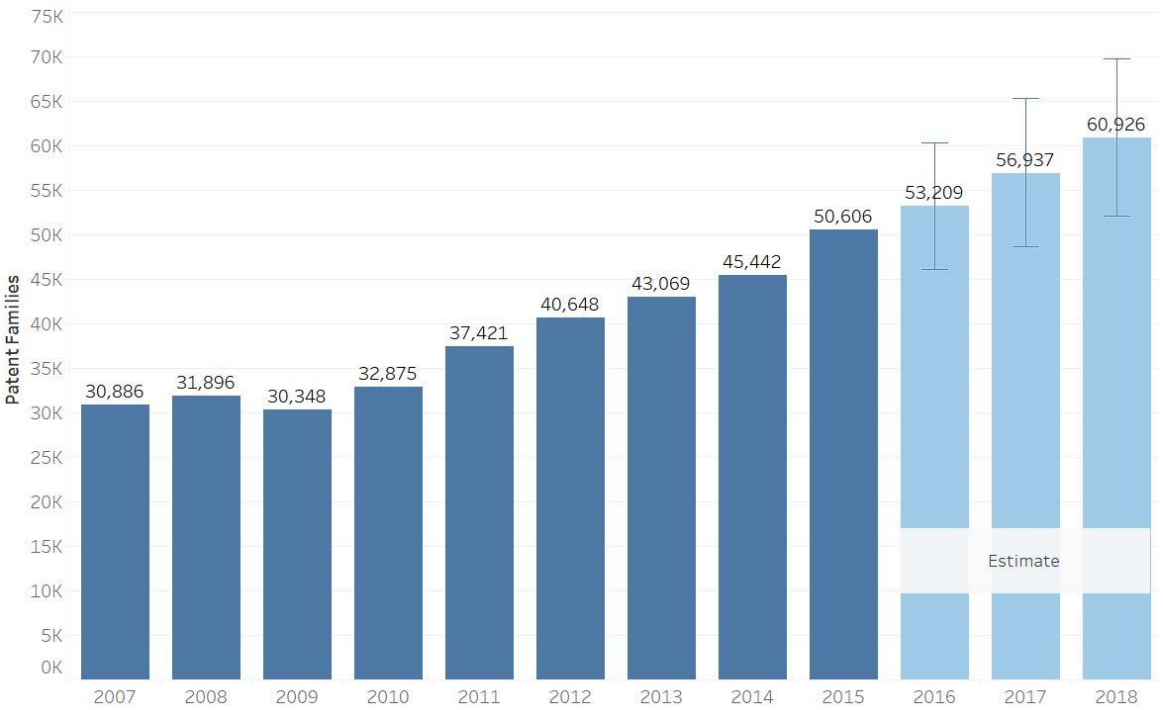
4. แนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

4.1 อัตราการยื่นคำขอของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

4.1.1 เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์

จากรูปที่ 4.1 พบว่าจำนวนการขอจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ ระหว่างปี 2007 - 2015 สามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ตั้งแต่ปี 2007–2009 ซึ่งมีอัตราการยื่นขอรับสิทธิบัตรคงที่ โดยเฉลี่ยปีละ 31,043 ฉบับ และช่วงที่ 2 คือ ตั้งแต่ปี 2010–2015 ซึ่งมีอัตราการยื่นขอจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ เพิ่มจาก 32,875 ฉบับ เป็น 50,606 ฉบับ คิดเป็น 53.93%

จากการประมาณการยื่นขอรับสิทธิบัตรโดยเฉลี่ยพบว่าในช่วงปี 2017 - 2018 จะมีจำนวนการขอรับสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ประมาณ 56,937 และ 60,926 ฉบับ ตามลำดับคิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้น 7.01%

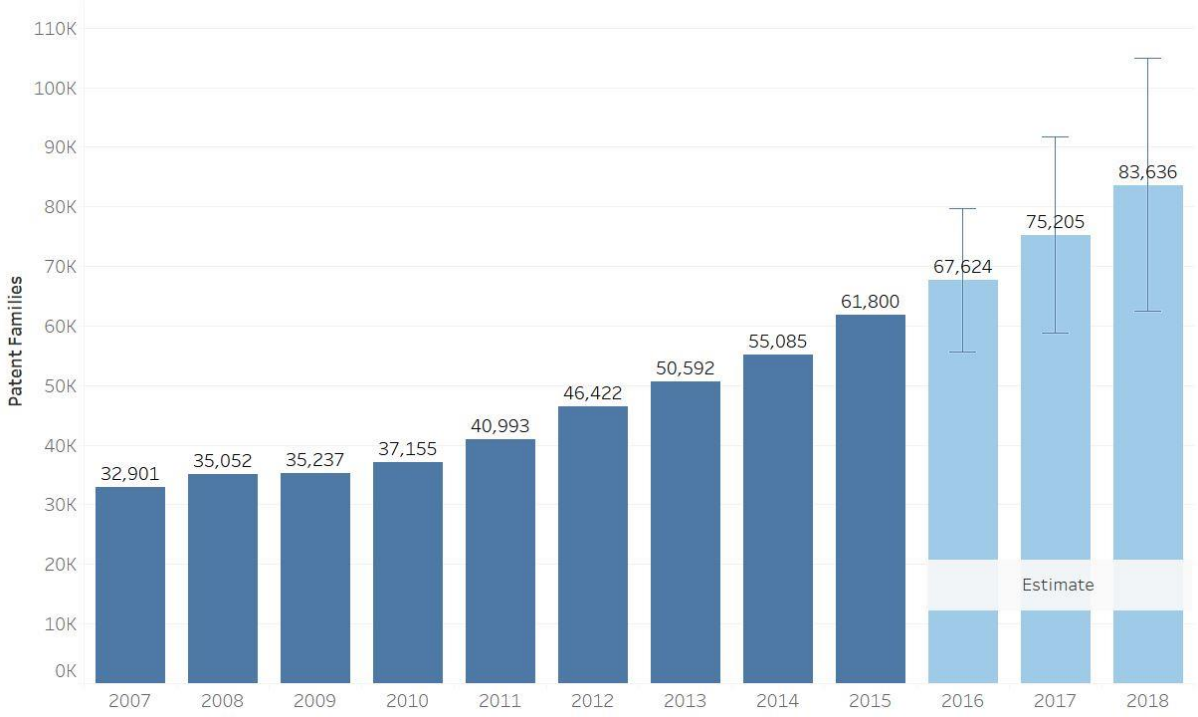


รูปที่ 4.1 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์และจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

4.1.2 เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์

จากรูปที่ 4.2 พบว่าจำนวนการขอจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ ระหว่างปี 2007 - 2015 สามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ตั้งแต่ปี 2007–2009 ซึ่งมีอัตราการยื่นขอรับสิทธิบัตรคงที่ โดยเฉลี่ยปีละ 34,397 ฉบับ และช่วงที่ 2 คือ ตั้งแต่ปี 2010–2015 ซึ่งมีอัตราการยื่นขอจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ เพิ่มจาก 37,155 ฉบับ เป็น 61,800 ฉบับ คิดเป็น 66.33%

จากการประมาณการยื่นขอรับสิทธิบัตรโดยเฉลี่ยพบว่าในช่วงปี 2017 - 2018 จะมีจำนวนการขอรับสิทธิบัตรในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ประมาณ 75,205 และ 83,636 ฉบับ ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้น 11.21%

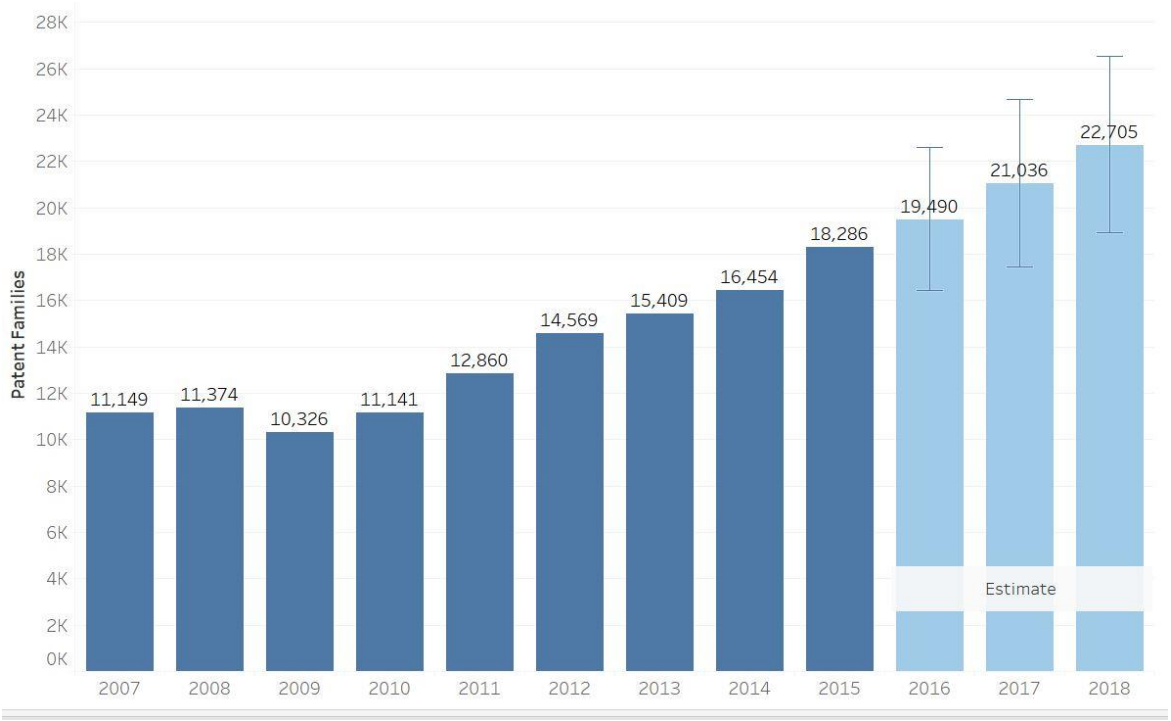


รูปที่ 4.2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์และจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

4.1.3 เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์

จากรูปที่ 4.3 พบว่าจำนวนการขอจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ระหว่างปี 2007 - 2015 สามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ตั้งแต่ปี 2007 - 2010 ซึ่งมีอัตราการยื่นขอรับสิทธิบัตรคงที่ โดยเฉลี่ยปีละ 10,998 ฉบับ และช่วงที่ 2 คือ ตั้งแต่ปี 2011 - 2015 ซึ่งมีอัตราการยื่นขอจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ เพิ่มจาก 12,860 ฉบับ เป็น 18,286 ฉบับ คิดเป็น 42.19%

จากการประมาณการยื่นขอรับสิทธิบัตรโดยเฉลี่ยพบว่าในช่วงปี 2017 - 2018 จะมีจำนวนการขอรับสิทธิบัตรในเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ประมาณ 21,036 และ 22,705 ฉบับ ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้น 7.93%

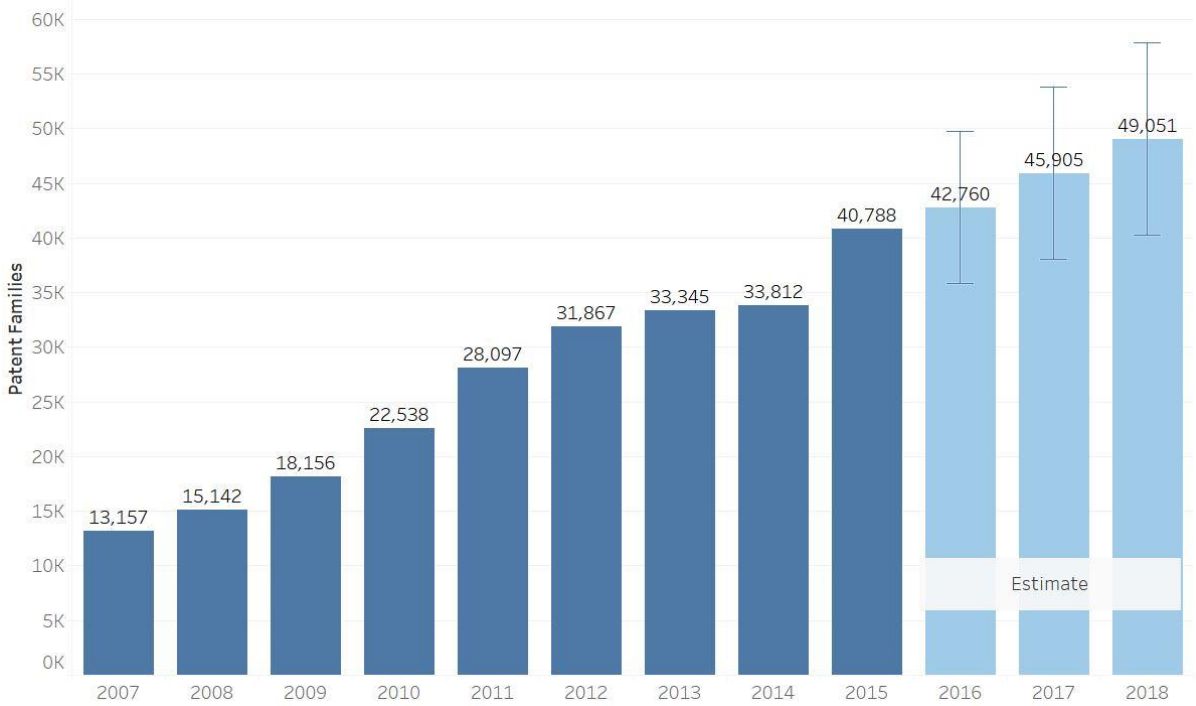


รูปที่ 4.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์และจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

4.1.4 เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

จากรูปที่ 4.4 พบว่าจำนวนการขอจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า ระหว่างปี 2007 - 2015 มีอัตราการยื่นขอจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ เพิ่มจาก 13,157 ฉบับ เป็น 40,788 ฉบับ คิดเป็น 210% ถึงแม้ว่าจะพบการชะลอตัวของการยื่นขอจดสิทธิบัตรอยู่บ้างในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ระหว่างปี 2013 - 2014

จากการประมาณการยื่นขอรับสิทธิบัตรโดยเฉลี่ยพบว่าในช่วงปี 2017 - 2018 จะมีจำนวนการขอรับสิทธิบัตรในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าประมาณ 45,905 และ 49,051 ฉบับ ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้น 6.85%

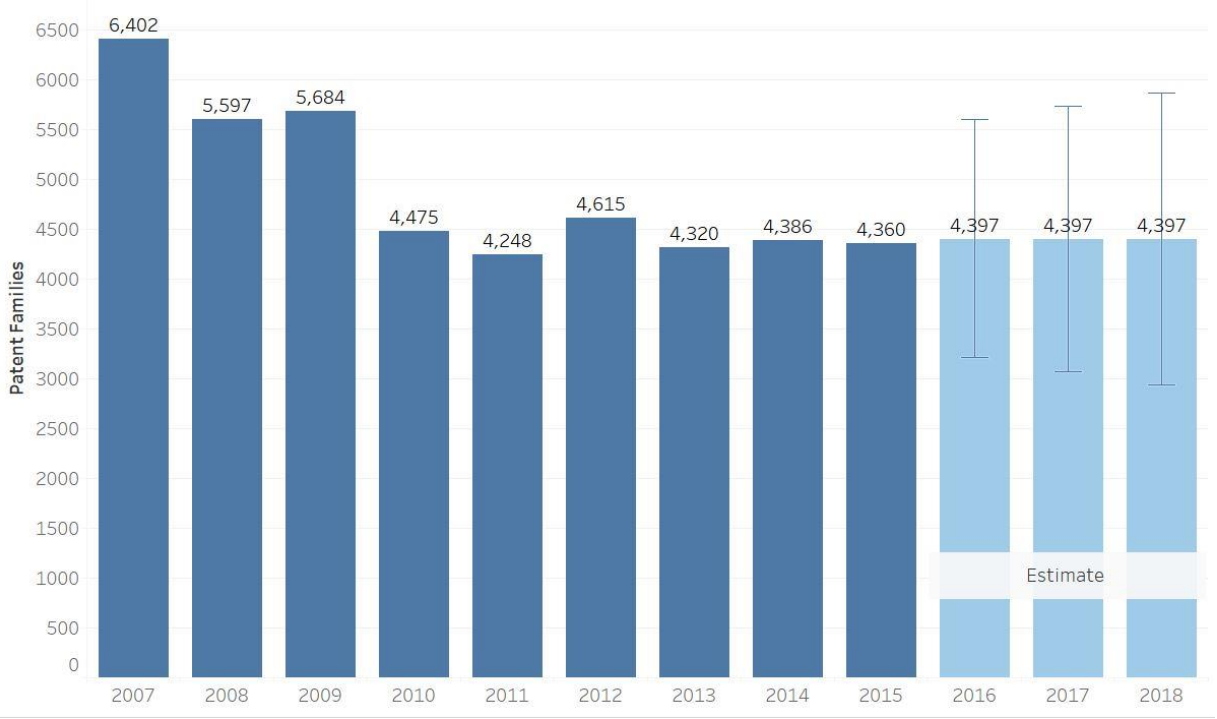


รูปที่ 4.4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

4.1.5 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

จากรูปที่ 4.5 พบว่าจำนวนการขอจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ ระหว่างปี 2007 - 2015 สามารถแบ่งได้เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ตั้งแต่ปี 2007 - 2010 ซึ่งมีอัตราการยื่นขอรับสิทธิบัตรลดลง กล่าวคือ ลดจาก 6,402 ฉบับ เป็น 4,475 ฉบับ คิดเป็น 43.06% และช่วงที่ 2 คือ ตั้งแต่ปี 2011 - 2015 ซึ่งมีอัตราการยื่นขอจดสิทธิบัตรคงที่โดยเฉลี่ยปีละ 4,386 ฉบับ

จากการประมาณการยื่นขอรับสิทธิบัตรโดยเฉลี่ยพบว่าในปี 2017 และ 2018 จะมีจำนวนการขอรับสิทธิบัตรในเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ ประมาณการปีละ 4,397 ฉบับ ซึ่งเป็นอัตราการยื่นขอรับสิทธิบัตรที่คงที่

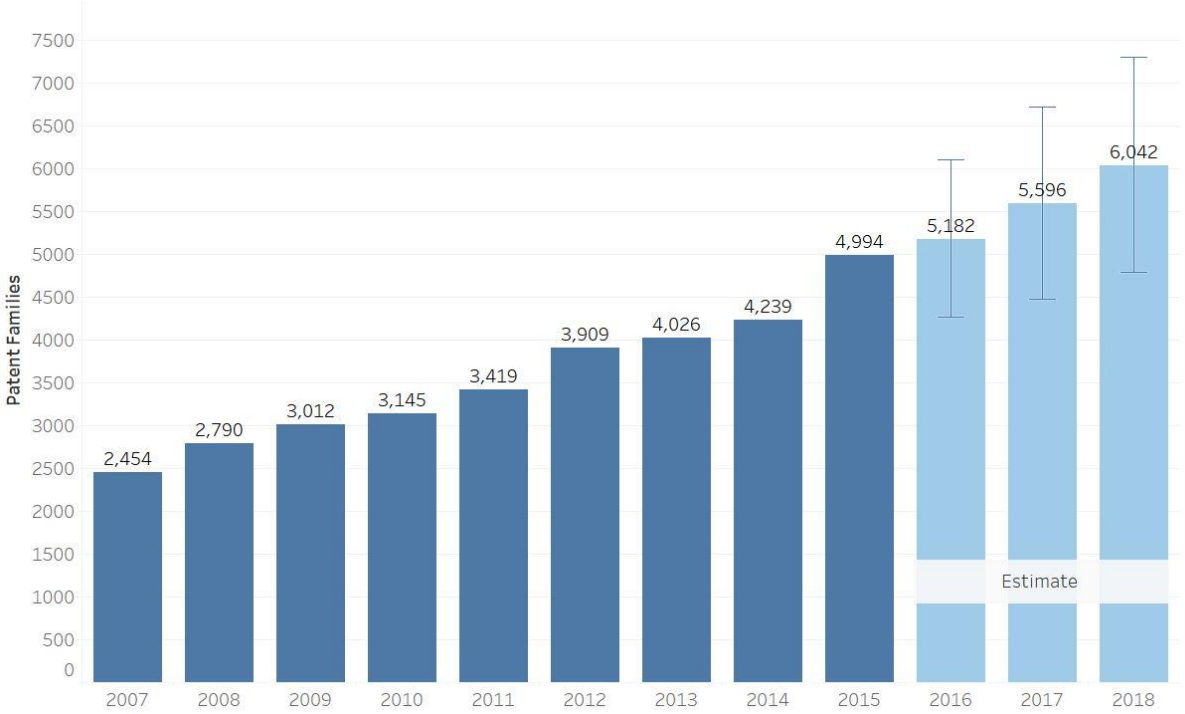


รูปที่ 4.5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์และจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

4.1.6 เทคโนโลยีรถบรรทุก

จากรูปที่ 4.6 พบว่าจำนวนการขอจดสิทธิบัตรในเทคโนโลยีรถบรรทุก ระหว่างปี 2007 - 2015 มีอัตราการยื่นขอจดสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง กล่าวคือ เพิ่มจาก 2,454 ฉบับ เป็น 4,994 ฉบับ คิดเป็น 103.50% ถึงแม้ว่าจะพบการชะลอตัวของการยื่นขอจดสิทธิบัตรอยู่บ้างในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ระหว่างปี 2012 - 2013

จากการประมาณการยื่นขอรับสิทธิบัตรโดยเฉลี่ยพบว่าในช่วงปี 2017 - 2018 จะมีจำนวนการขอรับสิทธิบัตรในเทคโนโลยีรถบรรทุกประมาณ 5,596 และ 6,042 ฉบับ ตามลำดับ คิดเป็นอัตราการเพิ่มขึ้น 7.97%

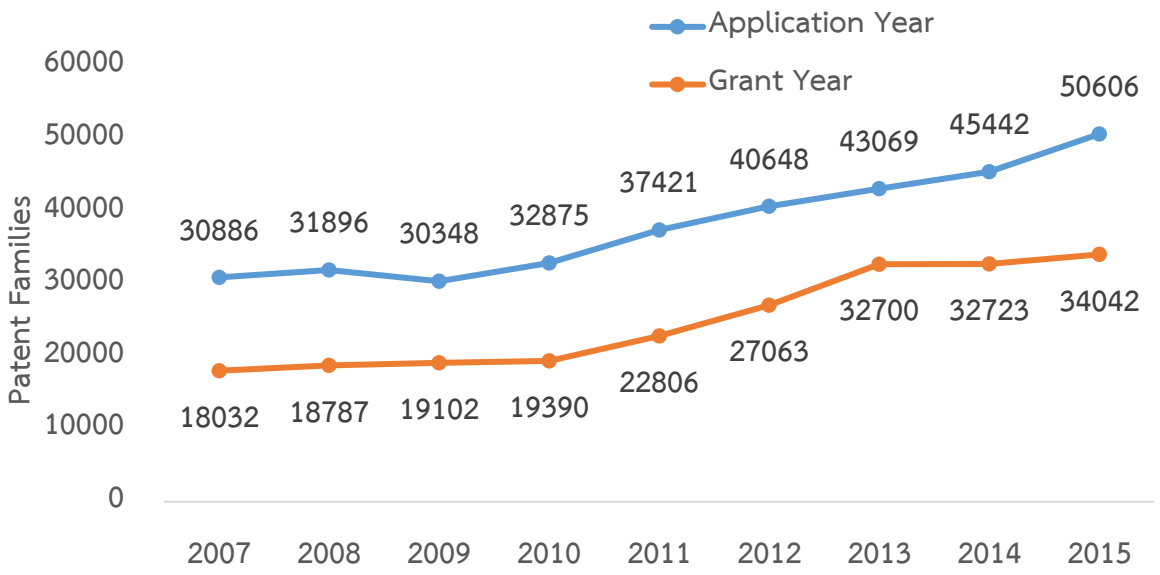


รูปที่ 4.6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีรถบรรทุกและจำนวนการยื่นจดสิทธิบัตร

4.2 สัดส่วนคำขอที่รับจดทะเบียนต่อคำขอใหม่

4.2.1 เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์

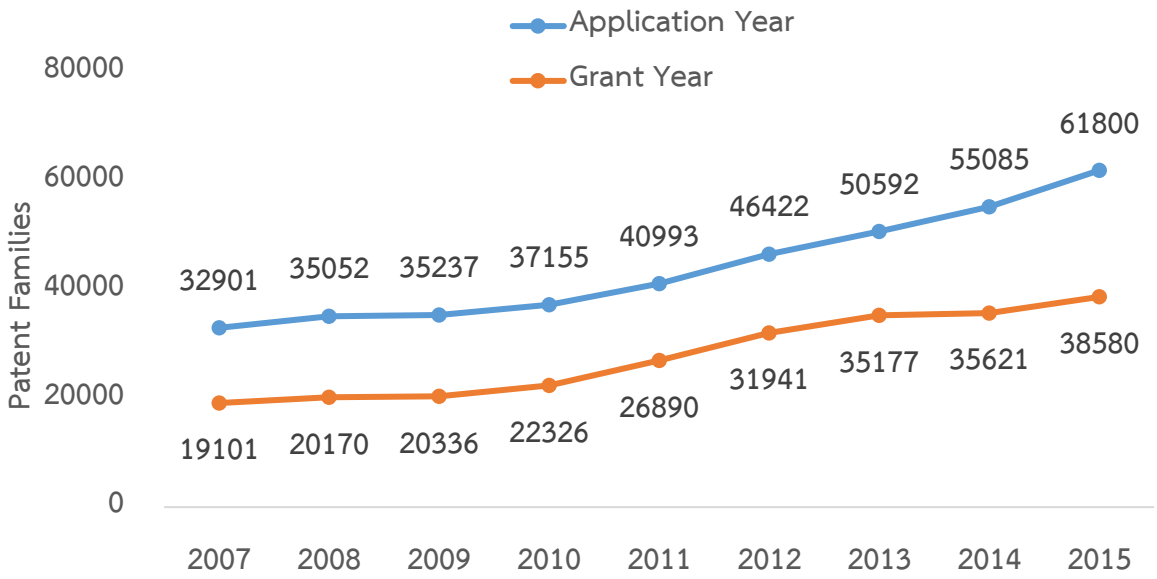
จากรูปที่ 4.7 จะพบว่าในช่วงปี 2007 - 2010 อัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรและอัตราการรับจดทะเบียนสิทธิบัตรค่อนข้างคงที่ โดยมีสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่เฉลี่ยในช่วงปีดังกล่าว คิดเป็น 0.60 และเมื่อพิจารณาในช่วงปี 2011 - 2015 พบว่าจำนวนการยื่นคำขอใหม่มีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยในปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2011 คิดเป็น 35.23% ในขณะที่จำนวนการได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยในปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2011 ถึงเกือบ 50 % ซึ่งเมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2007 - 2015 พบว่ามีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 38,132 ฉบับ โดยมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 24,961 ฉบับ คิดเป็นสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ 0.65



รูปที่ 4.7 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์

4.2.2 เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์

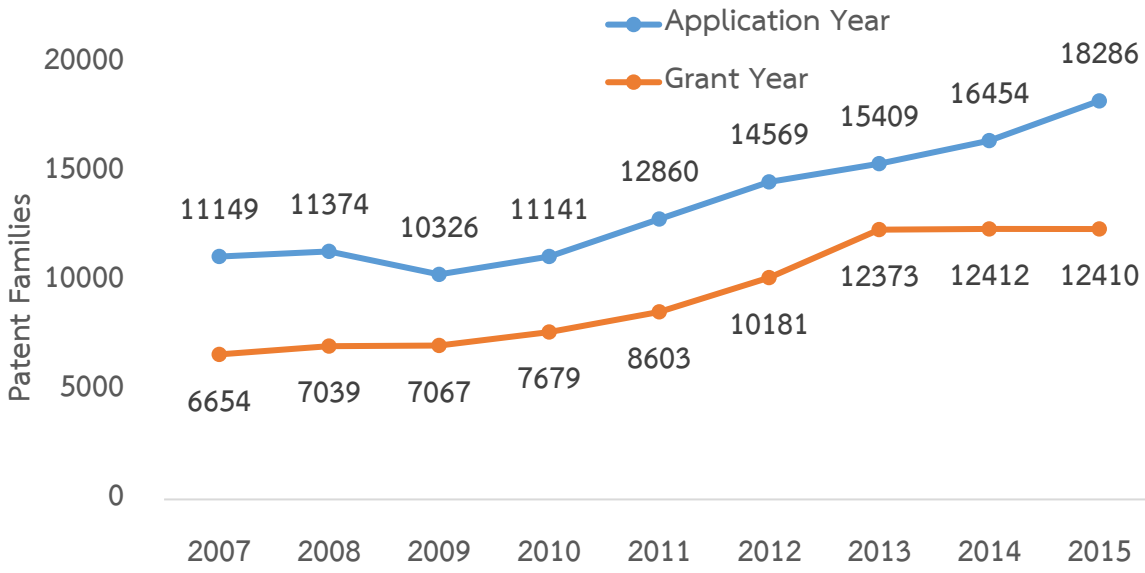
จากรูปที่ 4.8 จะพบว่าในช่วงปี 2007 - 2010 อัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรและอัตราการรับจดทะเบียนสิทธิบัตรค่อนข้างคงที่ โดยมีสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่เฉลี่ยในช่วงปีดังกล่าว คิดเป็น 0.59 และเมื่อพิจารณาในช่วงปี 2011 - 2015 พบว่าจำนวนการยื่นคำขอใหม่มีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยในปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2011 คิดเป็น 50.76% ในขณะที่จำนวนการได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยในปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2011 คิดเป็น 43.47% ซึ่งเมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2007 - 2015 พบว่ามีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 43,915 ฉบับ โดยมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 27,794 ฉบับ คิดเป็นสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ 0.63



รูปที่ 4.8 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์

4.2.3 เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์

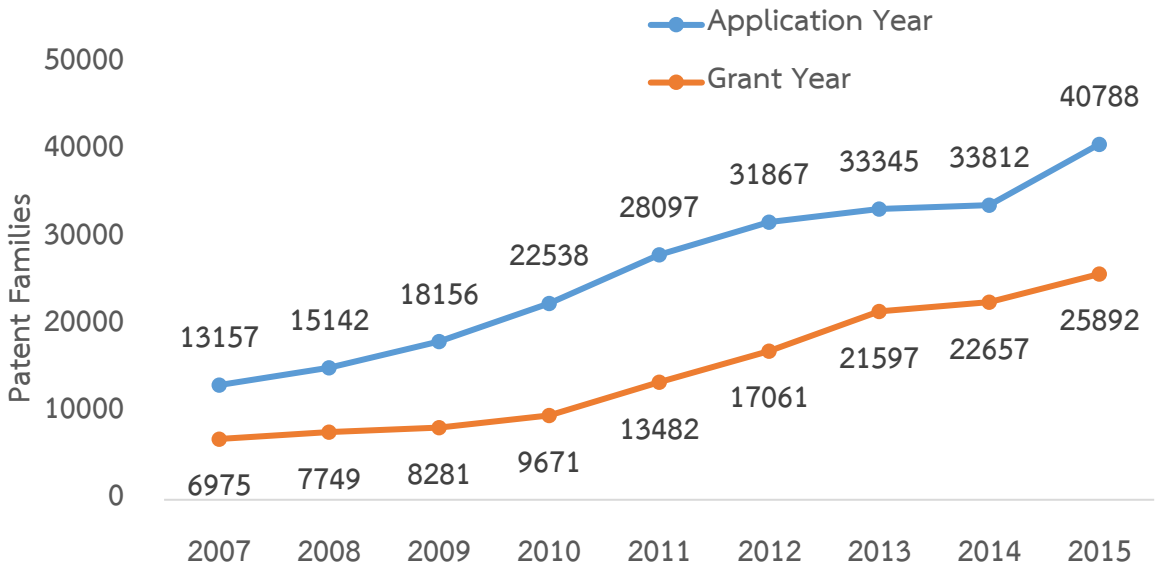
จากรูปที่ 4.9 จะพบว่าในช่วงปี 2007 - 2008 อัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรและอัตราการรับจดทะเบียนสิทธิบัตรค่อนข้างคงที่ โดยมีสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่เฉลี่ยในช่วงปีดังกล่าว คิดเป็น 0.61 และเมื่อพิจารณาในช่วงปี 2011 - 2015 พบว่าจำนวนการยื่นคำขอใหม่มีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยในปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2011 คิดเป็น 42.19% ในขณะที่จำนวนการได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยในปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2011 คิดเป็น 44.25% ซึ่งเมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2007 - 2015 พบว่ามีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 13,508 ฉบับ โดยมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 9,380 ฉบับ คิดเป็นสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ 0.59



รูปที่ 4.9 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์

4.2.4 เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

จากรูปที่ 4.10 จะพบว่าในช่วงปี 2007- 2010 อัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรและอัตราการรับจดทะเบียนสิทธิบัตรมีอัตราที่เพิ่มขึ้นเล็กน้อย โดยมีสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรและจำนวนคำขอใหม่เฉลี่ยในช่วงปีดังกล่าว คิดเป็น 0.48 และเมื่อพิจารณาในช่วงปี 2011 - 2015 พบว่าจำนวนการยื่นคำขอใหม่มีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2011 คิดเป็น 45.17% ในขณะที่จำนวนการได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยในปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2011 คิดเป็น 92.05% เมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2007 - 2015 พบว่ามีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 26,322 ฉบับ โดยมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 14,818 ฉบับ โดยมีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ 0.54

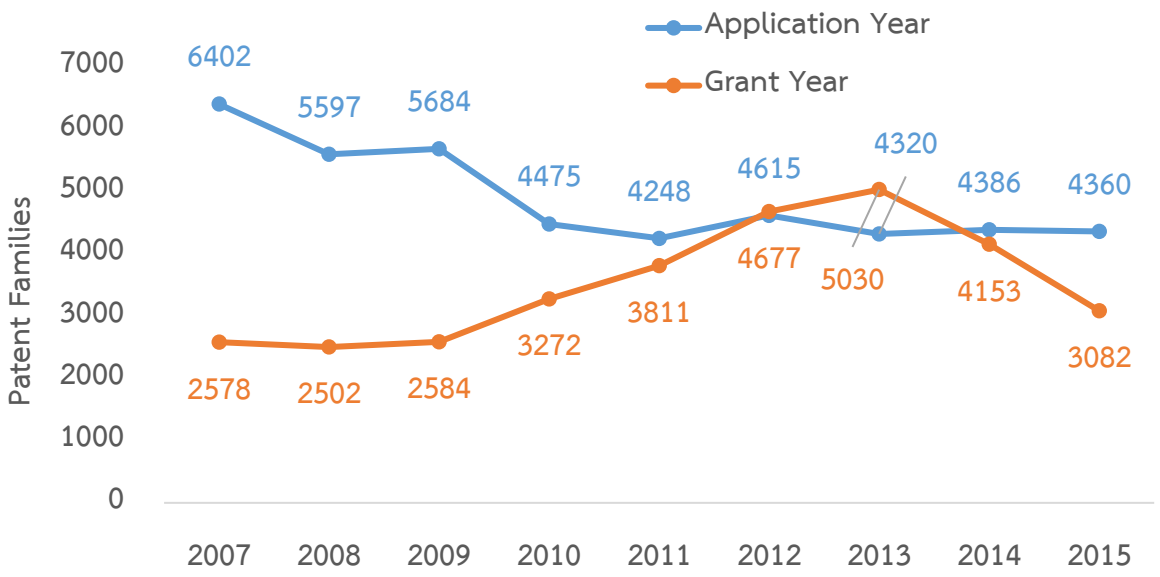


รูปที่ 4.10 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

4.2.5 เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

จากรูปที่ 4.11 พบว่าระหว่างปี 2007 - 2011 มีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรลดลงเรื่อย ๆ และมีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรคงที่ระหว่างปี 2011 - 2015 ในขณะที่จำนวนคำขอที่ได้รับสิทธิบัตรกลับมีอัตราเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยในปี 2007 มีสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่ คิดเป็น 0.40 ซึ่งมีสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่เพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนกระทั่งปีระหว่างปี 2012 - 2013 สัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่มีค่า 1.01 และ 1.16 ตามลำดับ นั้นหมายความว่าจำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนสิทธิบัตรมีจำนวนมากกว่าคำขอที่ยื่นเข้ามาใหม่ ซึ่งสาเหตุหนึ่งอาจเนื่องมาจากคำขอรับสิทธิบัตรที่ยื่นเข้ามาในปีก่อนหน้าได้ถูกทยอยตรวจสอบเป็นที่เรียบร้อยและมีการประกาศรับจดทะเบียนตามมาภายหลัง จากนั้นระหว่างปี 2014 - 2015 จำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนสิทธิบัตรมีอัตราลดลงอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้สาเหตุประการหนึ่งอาจเกิดจากยังไม่มีการค้นพบเทคโนโลยีใหม่ ๆ ส่งผลให้การนำเทคโนโลยีที่มีอยู่มาทำการต่อยอดไม่มีความใหม่เป็นที่ประจักษ์เพียงพอจึงได้รับการพิจารณารับจดทะเบียนน้อยลง ขณะที่จำนวนคำขอที่ยื่นเข้ามาใหม่ยังคงมีอัตราคงที่ส่งผลให้สัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่มีค่าลดต่ำลง

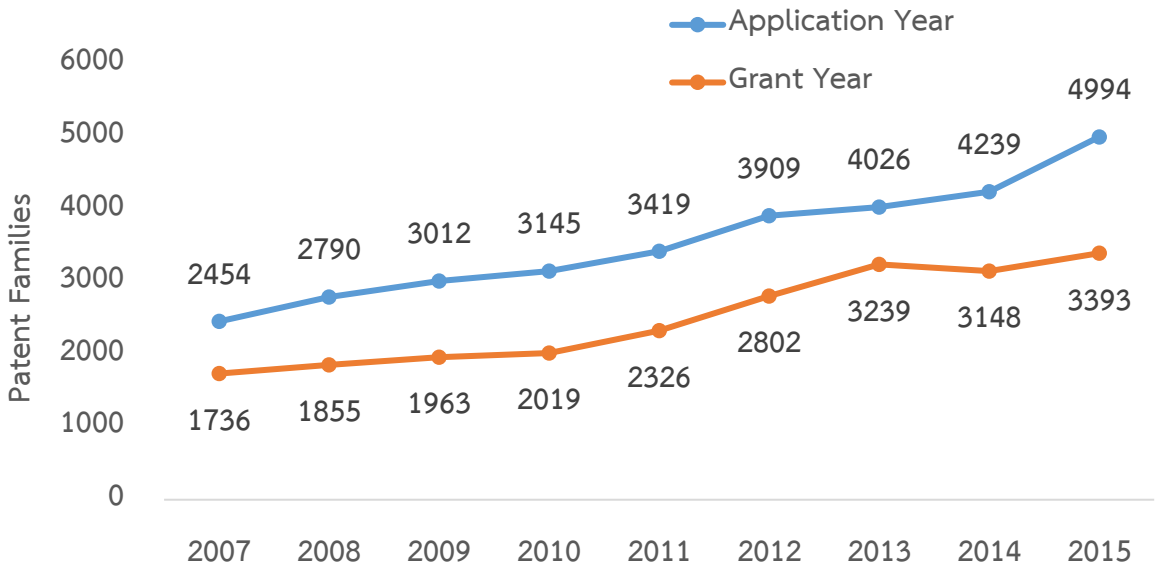
เมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2007 - 2015 พบว่ามีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 4,899 ฉบับ โดยมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 3,521 ฉบับ โดยมีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ 0.72



รูปที่ 4.11 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

4.2.6 เทคโนโลยีรถบรรทุก

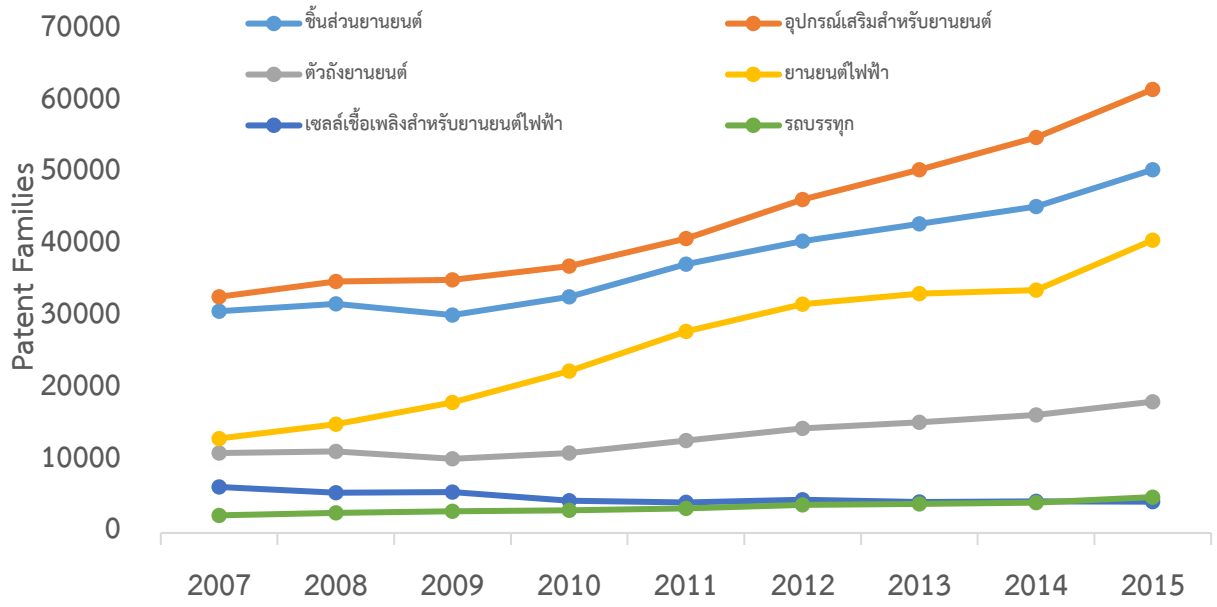
จากรูปที่ 4.12 จะพบว่าในช่วงปี 2007 - 2012 อัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรและอัตราการรับจดทะเบียนสิทธิบัตรมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างช้า ๆ โดยเมื่อพิจารณาสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรและจำนวนคำขอใหม่เฉลี่ยในช่วงปีดังกล่าว คิดเป็น 0.68 และอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในช่วงปี 2013 - 2015 พบว่าจำนวนการยื่นคำขอใหม่มีอัตราที่เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี โดยปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2013 คิดเป็น 24.04% ในขณะที่จำนวนการได้รับจดทะเบียนสิทธิบัตรมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องเช่นกัน โดยปี 2015 เพิ่มขึ้นจากปี 2013 คิดเป็น 4.43% ทั้งนี้เมื่อพิจารณาในปี 2013 จะพบว่าสัดส่วนจำนวนการรับจดทะเบียนสิทธิบัตรต่อจำนวนคำขอใหม่มีสัดส่วนสูงที่สุดในทุกช่วงปี โดยคิดเป็นสัดส่วนเท่ากับ 0.80 และเมื่อพิจารณาภาพรวมโดยเฉลี่ยตั้งแต่ปี 2007 - 2015 พบว่ามีสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่เฉลี่ย 3,554 ฉบับ โดยมีสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนเฉลี่ย 2,498 ฉบับ โดยมีสัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่ 0.70



รูปที่ 4.12 แสดงแนวโน้มการยื่นจดสิทธิบัตรของเทคโนโลยีรถบรรทุก

4.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบ

จากรูปที่ 4.13 แสดงถึงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งพบว่าทุกกลุ่มเทคโนโลยีมีอัตราการยื่นเพิ่มสูงขึ้น ยกเว้นเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์มีอัตราการยื่นคำขอลดลงเล็กน้อยระหว่างปี 2007 - 2011 หลังจากนั้นมีอัตราการยื่นคำขอเพิ่มขึ้นในปี 2012 และมีอัตราการยื่นคำขอคงที่ตั้งแต่ปี 2013 - 2015 โดยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีอัตราการเติบโตสูงที่สุด ซึ่งโดยรวมแสดงให้เห็นว่าเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์นั้นมีคำขอที่ยื่นจดสิทธิบัตรไว้มากที่สุด รองลงมาเป็นเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์และเทคโนโลยีรถบรรทุก ตามลำดับ ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมแนวโน้มการยื่นคำขอสิทธิบัตรแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีตั้งแต่ปี 2007 - 2015 จะพบว่าทุกกลุ่มเทคโนโลยีมีอัตราการเติบโตขึ้นอย่างต่อเนื่องยกเว้นเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ที่มีอัตราการการเติบโตลดลงและมีอัตราการอัตราการการเติบโตคงที่สลับกันไป



รูปที่ 4.13 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบของกลุ่มเทคโนโลยีอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

4.4 สรุปแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

จากข้อมูลแผนภาพแสดงอัตราการยื่นคำขอและแผนภาพแสดงสัดส่วนจำนวนคำขอที่ได้รับการจดทะเบียนต่อจำนวนคำขอใหม่ของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งพบว่าอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรมีอัตราเพิ่มขึ้นในทุกกลุ่มเทคโนโลยี ยกเว้นเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์เพียงกลุ่มเดียวที่มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรลดลง โดยเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์มีจำนวนการยื่นคำขอสูงที่สุด กลุ่มเทคโนโลยีที่มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรน้อยที่สุด คือ เทคโนโลยีรถบรรทุก ข้อมูลดังกล่าวสอดคล้องกับข้อมูลที่ปรากฏในหัวข้อโปรไฟล์หรือภาพรวมของกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ทั้งนี้ภาพรวมแนวโน้มเทคโนโลยีของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ดังแสดงในตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบแนวโน้มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

กลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม	อัตราการเติบโตด้านสิทธิบัตร (2007 - 2015)	คาดการณ์แนวโน้มการเติบโต (2017 - 2018)	สัดส่วนระหว่างสิทธิบัตรที่ได้รับจดทะเบียนต่อสิทธิบัตรที่ยื่นคำขอใหม่
ชิ้นส่วนยานยนต์	84.35%	7.01%	0.65
อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์	128.58%	11.21%	0.63
ตัวถังยานยนต์	88.68%	7.93%	0.69
ยานยนต์ไฟฟ้า	248.90%	6.85%	0.54
เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์	-31.32%	0.00%	0.72
รถบรรทุก	128.04%	7.97%	0.70

ตารางที่ 4.1 พบว่าอัตราการเติบโตด้านสิทธิบัตรในปี 2007 - 2015 ของแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ พบว่าเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้ามีอัตราการเติบโตสูงที่สุด คิดเป็น 248.90% ในกลุ่มเทคโนโลยีที่มีอัตราการเติบโตรองลงมา ได้แก่ เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์มีอัตราการเติบโต 128.58%, เทคโนโลยีรถบรรทุกมีอัตราการเติบโต 128.04%, เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์มีอัตราการเติบโต 88.68%, เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์มีอัตราการเติบโต 84.35% และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์เป็นเพียงกลุ่มเทคโนโลยีเดียวที่มีอัตราการเติบโตลดลงซึ่งมีอัตราการเติบโต -31.32%

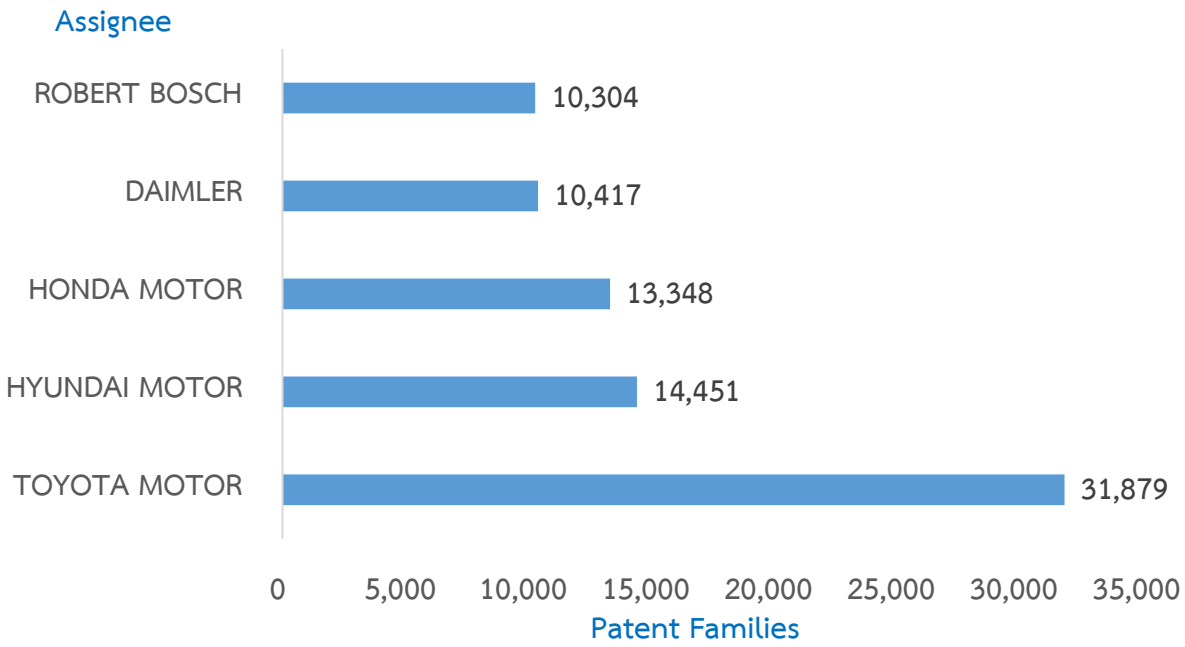
เมื่อพิจารณาจากการคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในปี 2017 - 2018 จะพบว่าทุกกลุ่มเทคโนโลยีมีแนวโน้มการเติบโตอย่างต่อเนื่อง ยกเว้นเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์เพียงกลุ่มเดียวที่

มีแนวโน้มการเติบโตเป็นศูนย์ โดยเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์มีแนวโน้มการเติบโตสูงที่สุดคิดเป็น 11.21% ในขณะที่เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ เทคโนโลยีรถบรรทุก เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ และเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า มีแนวโน้มการเติบโตใกล้เคียงกันซึ่งมีค่าคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตอยู่ที่ 6.85 - 7.97%

จากการพิจารณาในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าที่ผ่านมาในปี 2007 - 2015 มีอัตราการเติบโตด้านสิทธิบัตรสูงถึง 248.90% ซึ่งเป็นค่าของอัตราการเติบโตสูงที่สุดของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ แต่กลับพบว่าค่าคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในปี 2017 - 2018 มีแนวโน้มการเติบโตที่เพิ่มขึ้นเพียง 6.85% ซึ่งสังเกตได้ว่าอัตราการเติบโตด้านสิทธิบัตรในปี 2007 - 2015 ของเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ เทคโนโลยีรถบรรทุก เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ และเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ ต่างมีอัตราการเติบโตด้านสิทธิบัตรน้อยกว่าเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าทั้งสิ้น แต่ค่าคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรในปี 2017 - 2018 กลับมีค่าคาดการณ์แนวโน้มการเติบโตด้านสิทธิบัตรที่สูงกว่าเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

5. ผู้เล่นหลัก (MAIN COMPANY)

5.1 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม



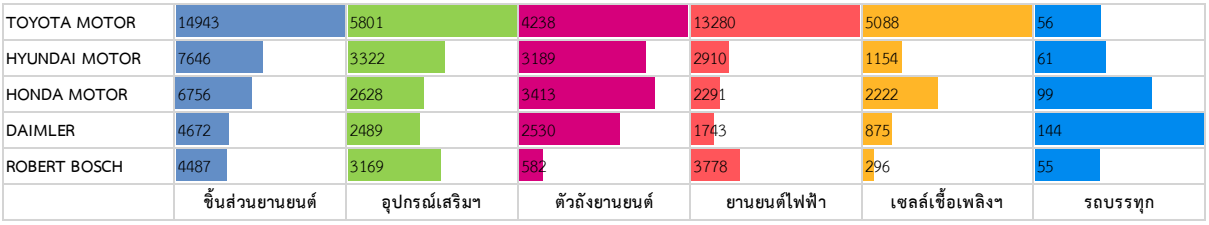
รูปที่ 5.1 แสดงการเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรม

จากรูปที่ 5.1 เมื่อพิจารณาผู้ยื่นคำขอสิทธิบัตรในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่พบว่า ผู้เล่นหลักที่ถือครองสิทธิบัตรมากที่สุด 5 อันดับ ได้แก่ TOYOTA MOTOR, HYUNDAI MOTOR, HONDA MOTOR, DAIMLER และ ROBERT BOSCH ตามลำดับ โดยพบว่าผู้เล่นหลักในลำดับที่ 1 Toyota Motor เป็นผู้เล่นที่มีความโดดเด่นมากถือครองสิทธิบัตรมากถึง 39.65% เมื่อเทียบกับจำนวนคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ 5 อันดับแรก ลำดับที่ 2 และลำดับที่ 3 ได้แก่ HYUNDAI MOTOR และ HONDA MOTOR ตามลำดับโดยถือครองสิทธิบัตรในจำนวนใกล้เคียงกัน คือ 14,451 และ 13,348 ฉบับ คิดเป็น 17.97% และ 16.60% ตามลำดับ และผู้เล่นหลักในลำดับที่ 4 และ 5 ได้แก่ DAIMLER และ ROBERT BOSCH ตามลำดับโดยถือครองสิทธิบัตรในจำนวนใกล้เคียงกัน คือ 10,417 และ 10,304 ฉบับ คิดเป็น 12.96% และ 12.82% ตามลำดับ ซึ่งหากเปรียบเทียบผู้เล่นหลักในลำดับที่ 2 - 5 นับได้ว่ามีอัตราการยื่นคำขอที่ไม่แตกต่างกันมากนัก แสดงให้เห็นว่ากลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่นั้นมีการแข่งขันในการพัฒนาเทคโนโลยีค่อนข้างสูง เนื่องจากผู้เล่นหลักมีการพัฒนาเทคโนโลยีและถือครองสิทธิบัตรในจำนวนที่ใกล้เคียงกัน สำหรับแนวโน้มของการพัฒนาเทคโนโลยีในแต่ละกลุ่มอาจพิจารณาเบื้องต้นได้จากข้อมูลของผู้เล่นหลักลำดับที่ 1 TOYOTA MOTOR ทั้งนี้เพื่อให้การพิจารณาข้อมูลเป็นไปอย่างรอบคอบและถี่ถ้วนอาจศึกษาข้อมูลการยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของอุตสาหกรรมเพิ่มเติมอีกครั้ง

ตารางที่ 5.1 การเปรียบเทียบผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

	จำนวนสิทธิบัตร	คิดเป็นสัดส่วน
TOYOTA MOTOR	31,879	39.65%
HYUNDAI MOTOR	14,451	17.97%
HONDA MOTOR	13,348	16.60%
DAIMLER	10,417	12.96%
ROBERT BOSCH	10,304	12.82%

5.2 ผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.2 แสดงจำนวนการยื่นคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม

รูปที่ 5.2 แสดงจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรจำแนกแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ พบว่าสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์มีจำนวนรวมสูงสุดในกลุ่มผู้เล่นหลักทั้ง 5 ราย คือ 38,504 ฉบับ ตามด้วยเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า 24,002 ฉบับ, เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ 17,409 ฉบับ, เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ 13,952 ฉบับ, เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ 9,635 ฉบับ และเทคโนโลยีรถบรรทุก 415 ฉบับ และเมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักแล้วพบว่ามีประเด็นที่น่าสนใจดังต่อไปนี้

จากจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรทั้งหมดผู้ยื่นคำขอสูงที่สุดในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่นั้น พบว่า TOYOTA MOTOR เป็นผู้เล่นหลักที่ถือครองสิทธิบัตรมากที่สุด มีการถือครองครองสิทธิบัตรสูงที่สุดใน 5 กลุ่มเทคโนโลยี ได้แก่ เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ ในขณะที่ DAIMLER ซึ่งเป็นผู้เล่นหลักอันดับที่ 4 มีการถือครองสิทธิบัตรสูงที่สุดในเทคโนโลยีรถบรรทุก แสดงให้เห็นว่าผู้เล่นหลักอย่าง TOYOTA MOTOR ให้ความสำคัญกับการพัฒนาเทคโนโลยีเกือบทุกด้านในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ยกเว้นเพียงเทคโนโลยีรถบรรทุกเท่านั้นที่ TOYOTA MOTOR เป็นผู้เล่นหลัก

ลำดับที่ 4 สำหรับผู้เล่นหลักรายอื่น ๆ มีความสนใจในการให้ความสำคัญสำหรับการพัฒนาเทคโนโลยีแตกต่างกันไป

ตารางที่ 5.2 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์

	TOYOTA MOTOR	HYUNDAI MOTOR	HONDA MOTOR
เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์	14,943	7,646	6,756

เมื่อพิจารณาจำนวนคำขอสิทธิบัตรจำแนกตามเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์พบว่าผู้เล่นหลัก TOYOTA MOTOR เป็นผู้นำหลักอย่างโดดเด่น ส่วนผู้เล่นหลักลำดับที่ 2 และ3 มีปริมาณการยื่นคำขอในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกันผู้เล่นหลักลำดับที่ 4 และ 5 ก็มีปริมาณการยื่นคำขอในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ซึ่ง 5 อันดับของผู้เล่นหลักในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ TOYOTA MOTOR, HYUNDAI MOTOR, HONDA MOTOR, DAIMLER และROBERT BOSCH ตามลำดับ

ตารางที่ 5.3 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์

	TOYOTA MOTOR	HYUNDAI MOTOR	ROBERT BOSCH
เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์	5,801	3,322	3,169

เมื่อพิจารณาจำนวนคำขอสิทธิบัตรจำแนกตามเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์พบว่าผู้เล่นหลัก TOYOTA MOTOR เป็นผู้นำหลักอย่างโดดเด่น ส่วนผู้เล่นหลักลำดับที่ 2 และ 3 มีปริมาณการยื่นคำขอในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกันผู้เล่นหลักลำดับที่ 4 และ5 ก็มีปริมาณการยื่นคำขอในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ซึ่ง 5 อันดับของผู้เล่นหลักในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ TOYOTA MOTOR, HYUNDAI MOTOR, ROBERT BOSCH, HONDA MOTOR และ DAIMLER ตามลำดับ

ตารางที่ 5.4 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์

	TOYOTA MOTOR	HONDA MOTOR	HYUNDAI MOTOR
เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์	4,238	3,413	3,189

เมื่อพิจารณาจำนวนคำขอสิทธิบัตรจำแนกตามเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์พบว่าผู้เล่นหลัก TOYOTA MOTOR เป็นผู้นำหลักอย่างโดดเด่น ส่วนผู้เล่นหลักลำดับที่ 2 และ 3 มีปริมาณการยื่นคำขอในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ซึ่ง 5 อันดับของผู้เล่นหลักในเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ TOYOTA MOTOR, HONDA MOTOR, HYUNDAI MOTOR, DAIMLER และROBERT BOSCH ตามลำดับ

ตารางที่ 5.5 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

	TOYOTA MOTOR	ROBERT BOSCH	HYUNDAI MOTOR
เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า	13,280	3,778	2,910

เมื่อพิจารณาจำนวนคำขอสิทธิบัตรจำแนกตามเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าพบว่าผู้เล่นหลัก TOYOTA MOTOR เป็นผู้นำหลักอย่างโดดเด่น ส่วนผู้เล่นหลักลำดับที่ 2 และ 3 มีปริมาณการยื่นคำขอในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน เช่นเดียวกันผู้เล่นหลักลำดับที่ 4 และ 5 ก็มีปริมาณการยื่นคำขอในปริมาณที่ใกล้เคียงกัน ซึ่ง 5 อันดับของผู้เล่นหลักในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ TOYOTA MOTOR, ROBERT BOSCH, HYUNDAI MOTOR, HONDA MOTOR และ DAIMLER ตามลำดับ

ตารางที่ 5.6 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

	TOYOTA MOTOR	HONDA MOTOR	HYUNDAI MOTOR
เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์	5,088	2,222	1,154

เมื่อพิจารณาจำนวนคำขอสิทธิบัตรจำแนกตามเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์พบว่าผู้เล่นหลัก TOYOTA MOTOR เป็นผู้นำหลักอย่างโดดเด่น ซึ่ง 5 อันดับของผู้เล่นหลักในเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิง

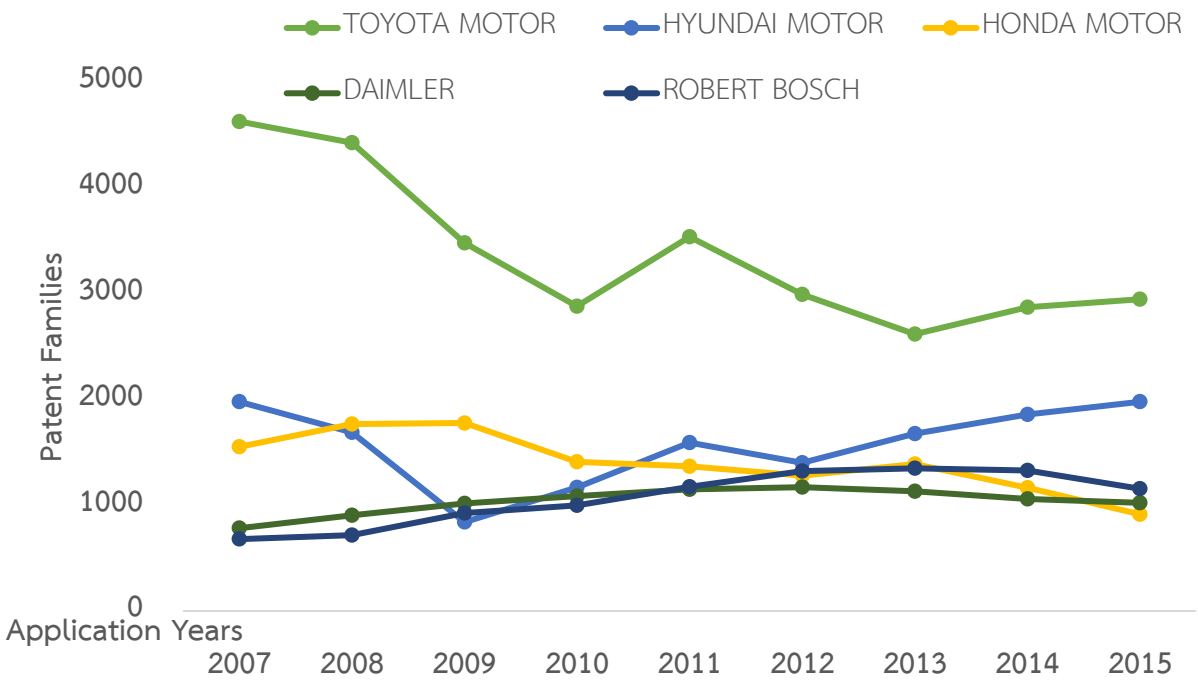
สำหรับยานยนต์สามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ TOYOTA MOTOR, HONDA MOTOR, HYUNDAI MOTOR, DAIMLER และ ROBERT BOSCH ตามลำดับ

ตารางที่ 5.7 แสดงปริมาณคำขอของผู้ยื่นคำขอสูงสุดในเทคโนโลยีรถบรรทุก

	DAIMLER	HONDA MOTOR	HYUNDAI MOTOR
เทคโนโลยีรถบรรทุก	144	99	61

เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีรถบรรทุก พบว่า DAIMLER เป็นผู้เล่นหลัก ซึ่งมีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในกลุ่มนี้มากที่สุด คือ 144 ฉบับ ตามด้วย HONDA MOTOR, HYUNDAI MOTOR, TOYOTA MOTOR และ ROBERT BOSCH ตามลำดับ

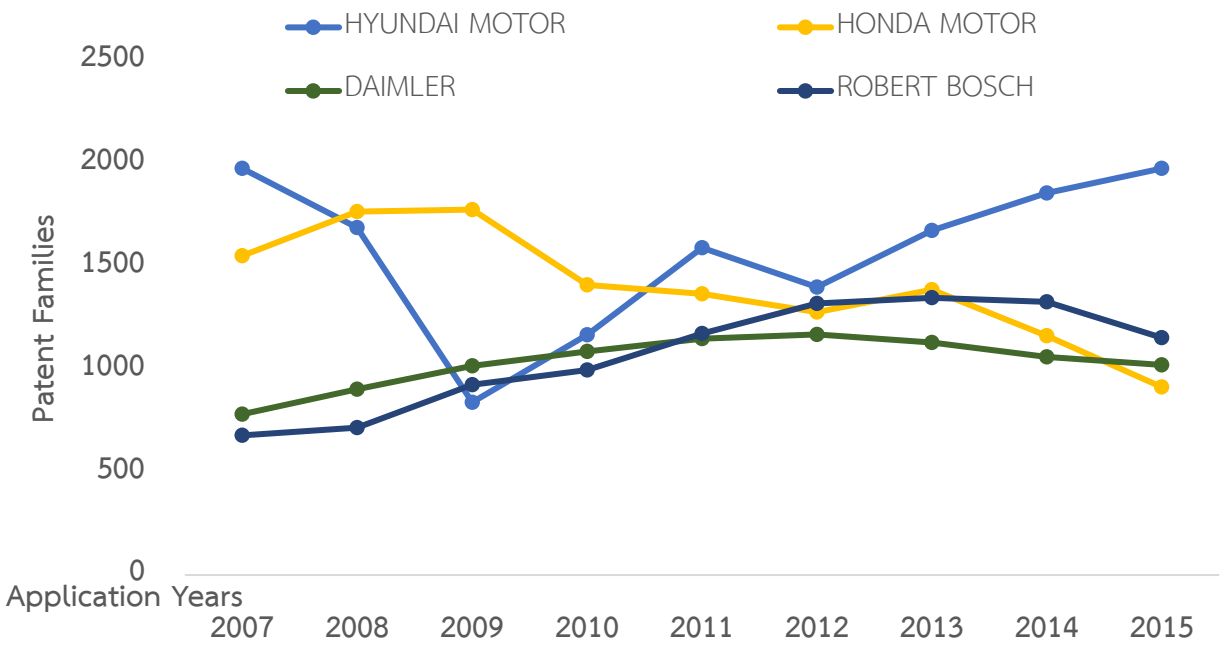
5.3 อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ



รูปที่ 5.3 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญ

รูปที่ 5.3 แสดงถึงอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักทั้ง 5 อันดับ ได้แก่ TOYOTA MOTOR, HYUNDAI MOTOR, HONDA MOTOR, DAIMLER และROBERT BOSCH ในปี 2007 - 2015 ซึ่งพบว่าในแต่ละปี TOYOTA MOTOR มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรสูงที่สุด โดยสูงกว่าคำขอที่ยื่นโดยผู้เล่นหลักอื่น ๆ 1 - 2 เท่า

และเมื่อพิจารณาโดยยกเว้นการยื่นคำขอโดย TOYOTA MOTOR แล้ว จะพบว่าผู้เล่นหลักอื่น ๆ มีอัตราการยื่นคำขอที่ใกล้เคียงกันดังแสดงในรูปที่ 5.4



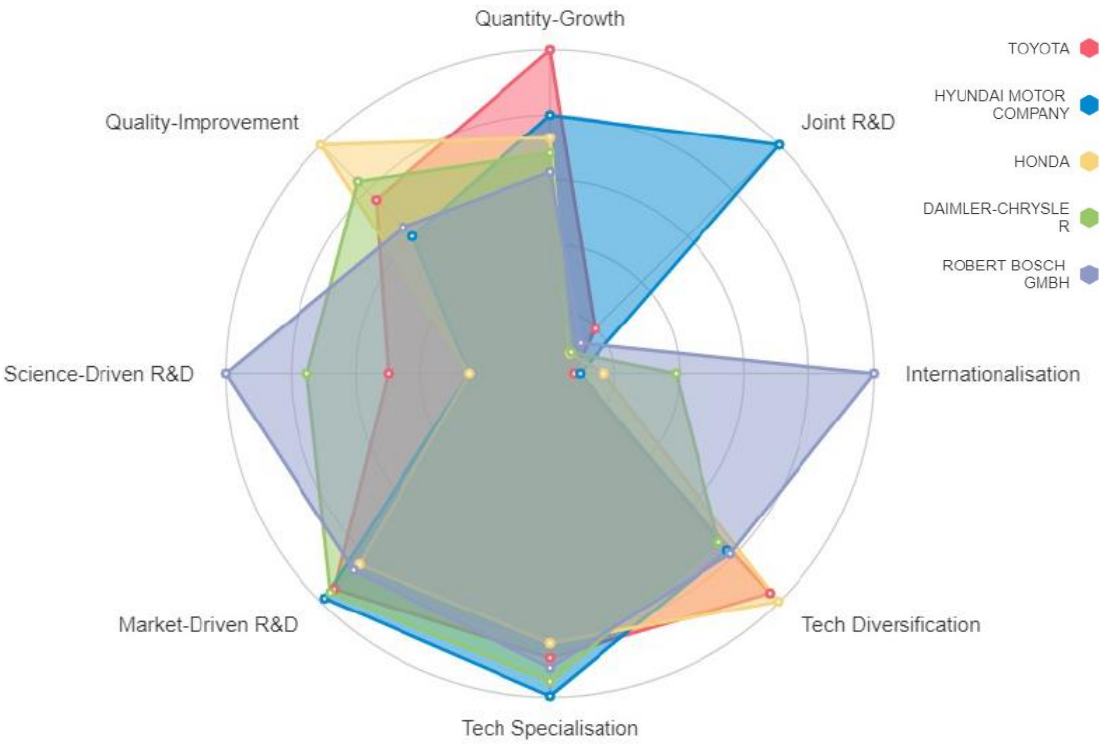
รูปที่ 5.4 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผู้เล่นหลักที่สำคัญ โดยตัดข้อมูลของ TOYOTA MOTOR

จากข้อมูลการยื่นคำขอสิทธิบัตรของผู้เล่นหลักในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ยกเว้น TOYOTA MOTOR พบว่าตั้งแต่ปี 2007 นั้น HYUNDAI MOTOR ซึ่งเป็นผู้เล่นหลักที่ถือครองสิทธิบัตรสูงเป็นอันดับที่ 2 นั้นมีอัตราการยื่นคำขอมากที่สุดแต่มีการปรับตัวลดลงระหว่างปี 2008 - 2009 หลังจากนั้นมีอัตราการการยื่นที่สูงขึ้นเกือบทุกปี สำหรับ HONDA MOTOR ผู้เล่นหลักอันดับที่ 3 มีแนวโน้มการยื่นคำขอลดลงตลอดระยะเวลาตั้งแต่ปี 2009 - 2015 ในขณะที่ DAIMLER และROBERT BOSCH ผู้เล่นหลักลำดับที่ 4 และ 5 มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาระหว่างปี 2007 - 2015 แต่มีแนวโน้มที่จะลดลงเล็กน้อย

5.4 เปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ

นอกจากจำนวนหรือแนวโน้มการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรทั้งในภาพรวมและแต่ละอุตสาหกรรมแล้ว ยังมีปัจจัยอีกหลายด้านที่สำคัญต่อประสิทธิภาพในการดำเนินการเพื่อพัฒนานวัตกรรมหรือทรัพย์สินทางปัญญาภายในองค์กร ดังเช่น ปัจจัยดังต่อไปนี้

- Quantity -Growth: ค่าเฉลี่ยของอัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปี
- Quality-Improvement: สัดส่วนสิทธิบัตรที่มีการอ้างอิงสูงต่อสิทธิบัตรในพอร์ทต่อปีที่ได้รับจด
- Market-Driven R&D: ระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior art
- Science-Driven R&D: ความเป็นวิทยาศาสตร์และค่า Bibliographic Citation Ratio (BCR)
- Tech. Specialisation: ระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีในพอร์ท
- Tech. Diversification: ความหลากหลายของเทคโนโลยีจากสิทธิบัตร
- Internationalisation: ความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร
- Joint R&D: เทคโนโลยีเกิดจากความร่วมมือและมีการถือครองร่วมกับหน่วยงานภายนอก



รูปที่ 5.5 แสดงการเปรียบเทียบความแข็งแกร่งของสิทธิบัตรระหว่างคู่แข่ง/คู่ค้าที่สำคัญ

TOYOTA MOTOR

TOYOTA MOTOR เป็นผู้เล่นหลักที่มีปริมาณการยื่นคำขอสิทธิบัตรสูงที่สุดในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ ซึ่งมีความโดดเด่นใน 3 ด้าน ได้แก่ (1) Quantity Growth หรือค่าเฉลี่ยของอัตราการเติบโตของจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละปี (2) Tech Diversification หรือความหลากหลายของเทคโนโลยีจากสิทธิบัตร (3) Market-Driven R&D หรือระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior art สำหรับด้านอื่น TOYOTA MOTOR มีความโดดเด่นอยู่ในระดับต่ำมาก เช่น Joint R&D หรือเทคโนโลยีเกิดจากความร่วมมือและมีการถือครองร่วมกับหน่วยงานภายนอก Internationalisation หรือความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร อาจเป็นเพราะ TOYOTA MOTOR เป็นผู้นำในเทคโนโลยีเกือบทุก ๆ ด้านอยู่แล้วจึงต้องการเก็บรักษาความลับทางด้านเทคโนโลยีจึงไม่พบการทำความร่วมมือกับองค์กรภายนอก

HYUNDAI MOTOR

HYUNDAI MOTOR ซึ่งเป็นผู้เล่นหลักที่มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรสูงที่สุดเป็นลำดับที่ 2 รองจาก TOYOTA MOTOR มีความโดดเด่นในการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเห็นได้ชัดถึง 3 ด้าน ได้แก่ (1) Joint R&D หรือเทคโนโลยีเกิดจากความร่วมมือและมีการถือครองร่วมกับหน่วยงานภายนอก (2) Market-Driven R&D หรือระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior art (3) Tech Specialisation หรือระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีในพอร์ท แสดงให้เห็นว่า HYUNDAI MOTOR มีความโดดเด่นในการสร้างความร่วมมือในการพัฒนาเทคโนโลยี ซึ่งแตกต่างจาก TOYOTA MOTOR ที่เทคโนโลยีส่วนใหญ่ถูกสร้างสรรค์ขึ้มมาจากภายในองค์กร

HONDA MOTOR

HONDA MOTOR ซึ่งเป็นผู้เล่นหลักที่มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรสูงที่สุดเป็นลำดับที่ 3 รองจาก HYUNDAI MOTOR มีความโดดเด่นในการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างเห็นได้ชัดถึง 2 ด้าน ได้แก่ (1) Quality-Improvement หรือสัดส่วนสิทธิบัตรที่มีการอ้างอิงสูงต่อสิทธิบัตรในพอร์ทต่อปีที่ได้รับจด (2) Tech Diversification หรือความหลากหลายของเทคโนโลยีจากสิทธิบัตร แสดงให้เห็นว่า HONDA MOTOR ถึงแม้จะเป็นผู้เล่นหลักในลำดับที่ 3 แต่ก็มีเทคโนโลยีที่มีความสามารถสูง จนได้รับความนิยมและถูกอ้างอิงเป็นอย่างมาก

DAIMLER

DAIMLER เป็นผู้เล่นหลักซึ่งมีความโดดเด่นในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีมากที่สุด 2 ด้าน ได้แก่ (1) Market-Driven R&D หรือระยะเวลาที่ผู้เล่นสร้างสรรค์ IP ใหม่จากสิทธิบัตรที่ถูกอ้างอิงใน Prior art (2) Tech Specialisation หรือระดับความจำเพาะเจาะจงของเทคโนโลยีในพอร์ท แสดงให้เห็นว่า DAIMLER ถึงแม้จะเป็นผู้เล่นหลักในลำดับที่ 4 แต่ก็มีเทคโนโลยีที่มีความสามารถสูงในเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งของกลุ่มเทคโนโลยี

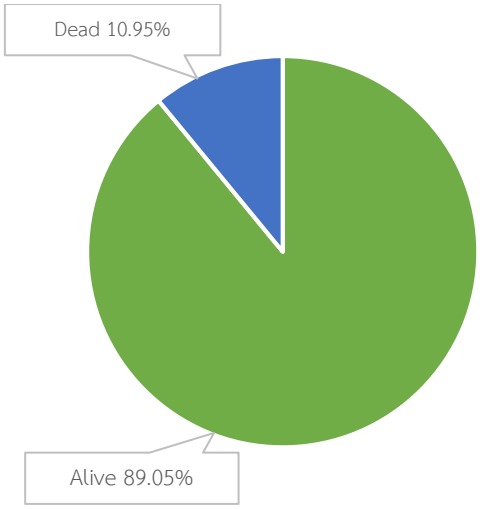
ROBERT BOSCH

ROBERT BOSCH เป็นผู้เล่นหลักซึ่งมีความโดดเด่นในการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีมากที่สุด 2 ด้าน ได้แก่ (1) Science-Driven R&D หรือความเป็นวิทยาศาสตร์และค่า Bibliographic Citation Ratio (BCR) (2) Internationalisation หรือความร่วมมือของผู้เล่นกับผู้ประดิษฐ์ภายนอกองค์กร แสดงให้เห็นว่า ROBERT BOSCH ถึงแม้จะเป็นผู้เล่นหลักในลำดับที่ 5 แต่ก็มีความร่วมด้านการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีที่โดดเด่น

5.5 โปรไฟล์นวัตกรรมของคู่แข่ง/คู่ค้า ที่สำคัญ

- TOYOTA MOTOR

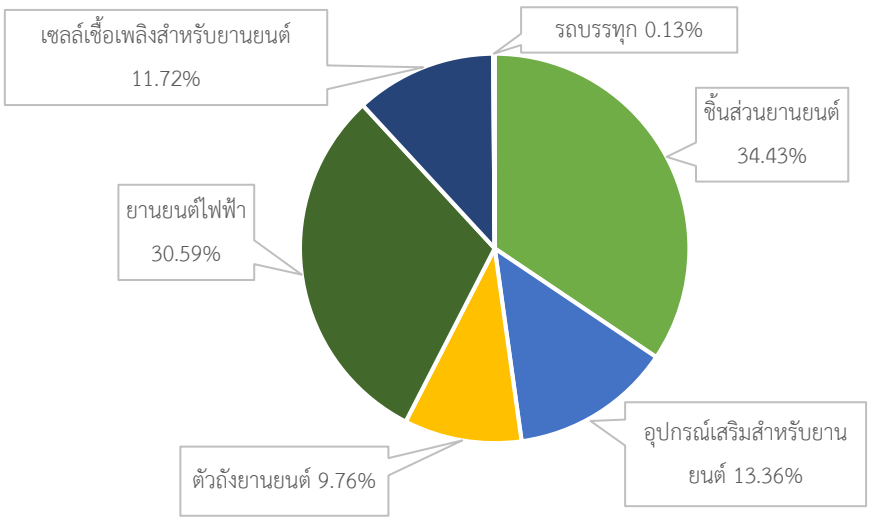
i. สัดส่วนสถานะคำขอ Alive : Dead



รูปที่ 5.6 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ TOYOTA MOTOR

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ TOYOTA MOTOR จะพบว่ามีสัดส่วนสถานะของคำขอ Alive ต่อ Dead เป็น 89.05% : 10.95%

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.7 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ TOYOTA MOTOR

เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จะพบว่า TOYOTA MOTOR มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สูงที่สุด คือ 34.43% รองลงมาคือ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า คือ 30.59% ตามด้วยเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์และเทคโนโลยีรถบรรทุก คิดเป็นสัดส่วน 13.36%, 11.72%, 9.76% และ 0.13% ตามลำดับ

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.8 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี TOYOTA MOTOR

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ชิ้นส่วนฯ	2,207	2,157	1,568	1,346	1,714	1,395	1,206	1,197	1,417
อุปกรณ์เสริมฯ	820	819	580	553	528	525	503	546	645
ตัวถังยานยนต์	687	548	386	325	445	391	396	451	451
ยานยนต์ไฟฟ้า	1,344	1,445	1,333	1,260	1,901	1,431	1,244	1,355	1,351
เซลล์เชื้อเพลิงฯ	1,227	927	765	434	322	309	201	342	228
รถบรรทุก	4	5	14	14	3	3	4	3	4

ตารางที่ 5.8 แสดงถึงอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี พบว่าในระหว่างปี 2007 - 2015 TOYOTA MOTOR มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรลดลงสลับกับเพิ่มขึ้นเป็นบางช่วง เช่น ปี 2011 มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์และเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า สำหรับช่วงระหว่างปีอื่น ๆ มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่ลงลด แต่สิ่งที่น่าสังเกตสำหรับอุตสาหกรรมยานยนต์ไฟฟ้าเป็นกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรในอัตราการลดลงสลับคงที่และมีอัตราการเปลี่ยนแปลงที่น้อยที่สุด

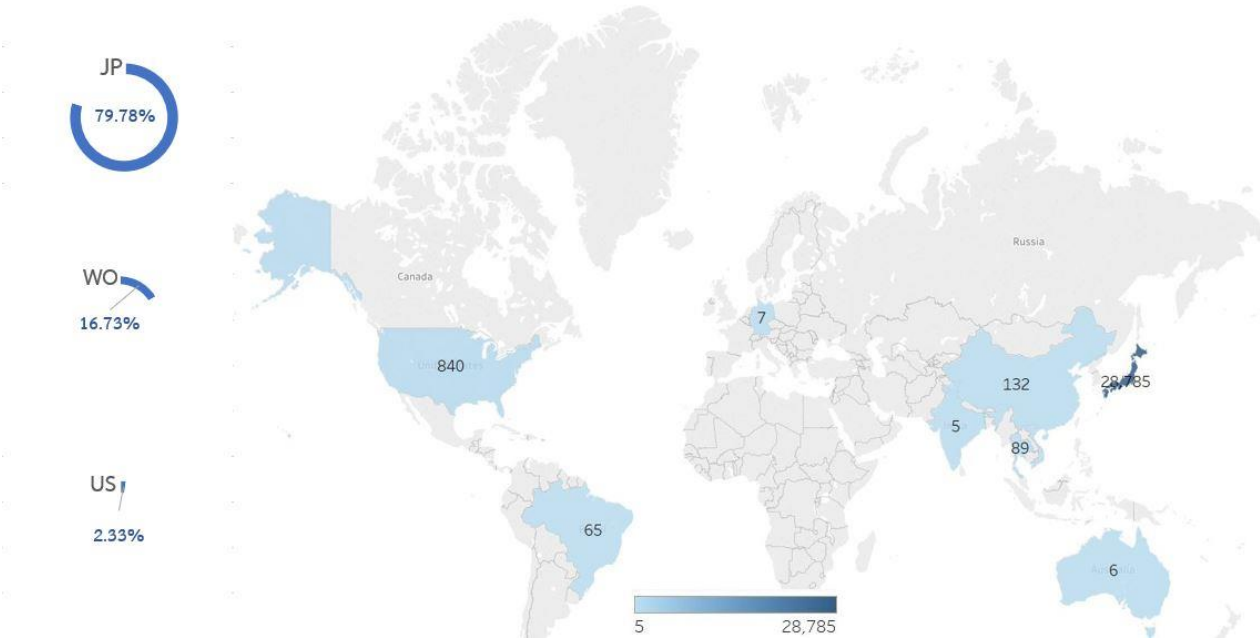
เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรของเทคโนโลยีรถบรรทุก พบว่า TOYOTA MOTOR มีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้น้อยมาก และมีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรที่คงที่โดยเฉลี่ย 3 - 4 ฉบับต่อปี ซึ่งอาจพิจารณาได้ว่า TOYOTA MOTOR อาจไม่มีแผนการพัฒนาในเทคโนโลยีทางด้านนี้

ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมการยื่นคำขอสิทธิบัตรของบริษัทตั้งแต่ปี 2007 - 2015 พบว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของ TOYOTA MOTOR มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มของการพัฒนาที่ลดลง ได้แก่ เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

ตารางที่ 5.9 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ TOYOTA MOTOR ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้า ตัวถังยานยนต์
ลดลง	ชิ้นส่วนยานยนต์ เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์
คงที่	รถบรรทุก

iv. Geographic Data

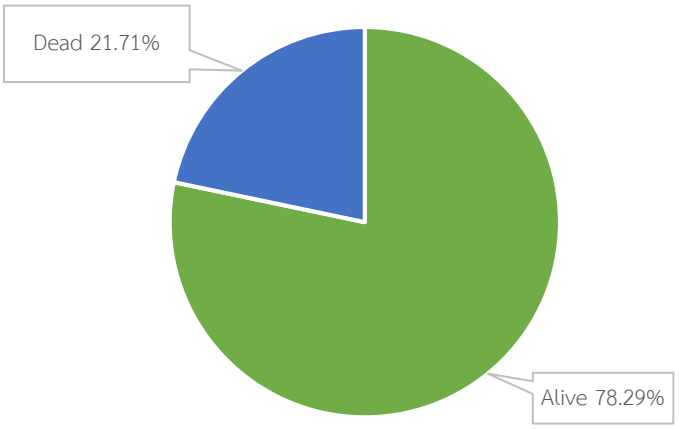


รูปที่ 5.8 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ TOYOTA MOTOR

จากรูปที่ 5.8 จะพบว่า TOYOTA MOTOR มีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรในหลายประเทศ โดยมีการยื่นจดทะเบียนในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นประเทศต้นกำเนิดของบริษัทสูงสุด คิดเป็น 79.78% ตามด้วยการยื่นสิทธิบัตรระหว่างประเทศผ่านระบบ PCT คิดเป็น 16.73% และประเทศสหรัฐอเมริกา คิดเป็น 2.33%

- HYUNDAI MOTOR

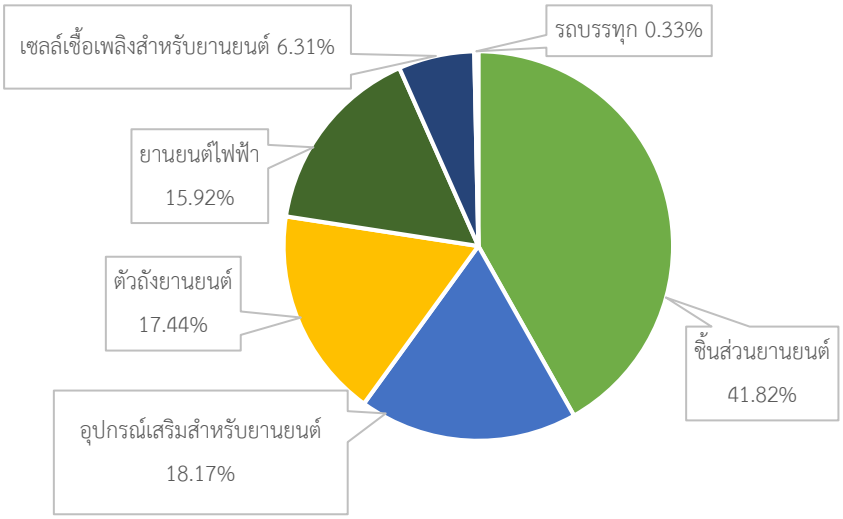
i. สัดส่วนสถานะคำขอ Alive : Dead



รูปที่ 5.9 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ HYUNDAI MOTOR

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ HYUNDAI MOTOR จะพบว่ามีสัดส่วนสถานะของคำขอ Alive ต่อ Dead เป็น 78.29% : 21.71%

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.10 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ HYUNDAI MOTOR

เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จะพบว่า HYUNDAI MOTOR มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สูงที่สุด คือ 41.82% รองลงมาคือ เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ คือ 18.17% ตามด้วย เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์, เทคโนโลยียานยนต์

ไฟฟ้า, เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และเทคโนโลยีรถบรรทุก คิดเป็นสัดส่วน 17.44%, 15.92%, 6.31% และ 0.33% ตามลำดับ

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.10 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ HYUNDAI MOTOR

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ชิ้นส่วนฯ	1,104	924	390	631	878	691	847	999	1,016
อุปกรณ์เสริมฯ	317	299	153	245	423	358	396	464	588
ตัวถังยานยนต์	553	445	214	271	367	336	344	263	339
ยานยนต์ไฟฟ้า	225	200	172	246	312	266	368	504	528
เซลล์เชื้อเพลิงฯ	115	119	104	127	100	102	154	167	138
รถบรรทุก	9	13	6	3	3	4	8	5	6

จากตารางที่ 5.10 แสดงถึงอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี พบว่าในปี 2008 - 2009 HYUNDAI MOTOR มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่ลดลงในทุกกลุ่มเทคโนโลยี หลังจากนั้นทุกกลุ่มเทคโนโลยียกเว้นเทคโนโลยีรถบรรทุก ได้กลับมามีอัตราที่ยื่นคำขอสิทธิบัตรที่เพิ่มขึ้นอีกครั้งจนถึงปี 2015

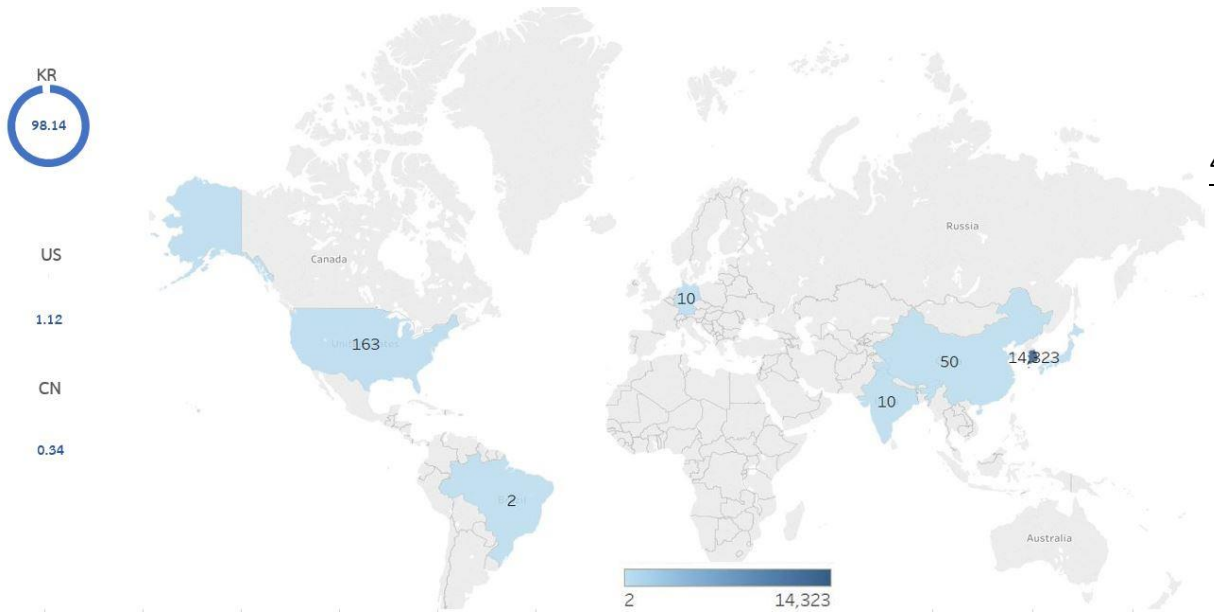
เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรของเทคโนโลยีรถบรรทุก พบว่า HYUNDAI MOTOR มีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้น้อยมากแต่มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่มากกว่า TOYOTA MOTOR โดยมีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรที่คงที่โดยเฉลี่ย 5 - 8 ฉบับต่อปี

ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมการยื่นคำขอสิทธิบัตรของบริษัทตั้งแต่ปี 2007 - 2015 พบว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของ HYUNDAI MOTOR มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในทุกกลุ่มเทคโนโลยี สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มของการพัฒนาคงที่ ได้แก่ เทคโนโลยีรถบรรทุก

ตารางที่ 5.11 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ HYUNDAI MOTOR ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้า ตัวถังยานยนต์ ชิ้นส่วนยานยนต์ เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์
ลดลง	-
คงที่	รถบรรทุก

iv. Geographic Data

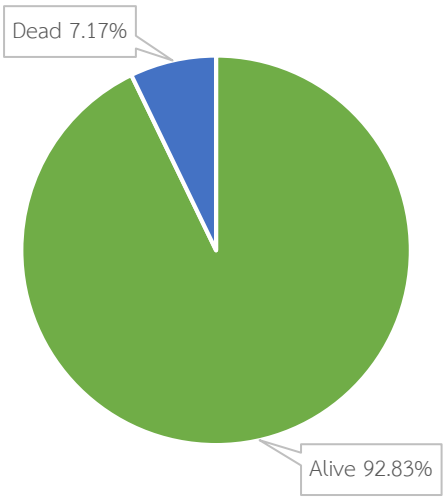


รูปที่ 5.11 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ HYUNDAI MOTOR

จากรูปที่ 5.11 พบว่า HYUNDAI MOTOR มีการยื่นจดทะเบียนในหลายประเทศ โดยมีสัดส่วนการยื่นคำขอในสาธารณรัฐเกาหลีซึ่งเป็นประเทศต้นกำเนิดของบริษัทสูงสุดคิดเป็น 98.14% ตามด้วยประเทศสหรัฐอเมริกา คิดเป็น 1.12% และประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน คิดเป็น 0.34%

- HONDA MOTOR

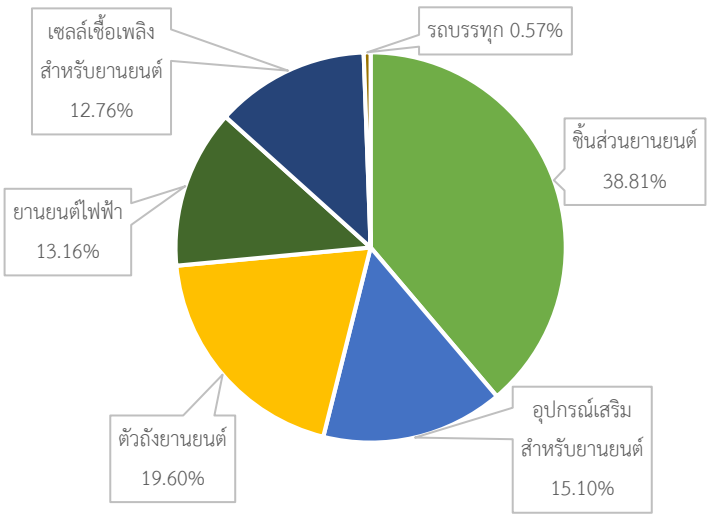
i.สัดส่วนสถานะคำขอ Alive : Dead



รูปที่ 5.12 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ HONDA MOTOR

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ HONDA MOTOR จะพบว่ามีสัดส่วนสถานะของคำขอ Alive ต่อ Dead เป็น 92.83 : 7.17

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.13 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละ กลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ HONDA MOTOR

เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จะพบว่า HONDA MOTOR มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สูงที่สุด คือ 38.81% รองลงมาคือเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ คือ 19.60% ตามด้วย เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ เทคโนโลยียานยนต์

ไฟฟ้า เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และเทคโนโลยีรถบรรทุก คิดเป็นสัดส่วน 15.10%, 13.16%, 12.76% และ 0.57% ตามลำดับ

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.12 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มของ HONDA MOTOR

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ชิ้นส่วนฯ	697	821	843	738	689	679	714	668	498
อุปกรณ์เสริมฯ	277	343	362	260	232	241	271	275	212
ตัวถังยานยนต์	462	545	461	263	309	260	296	351	257
ยานยนต์ไฟฟ้า	163	219	251	284	306	345	232	209	167
เซลล์เชื้อเพลิงฯ	292	362	298	199	253	262	178	147	107
รถบรรทุก	5	6	6	15	17	7	12	16	4

ตารางที่ 5.12 แสดงถึงอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี พบว่าในระหว่างปี 2007 - 2015 HONDA MOTOR มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรลดลงสลับกับเพิ่มขึ้นเป็นบางช่วง เช่น ระหว่างปี 2011 - 2012 มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้าและเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ สำหรับช่วงระหว่างปี 2010 - 2012 มีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรลงลดในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์และเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์

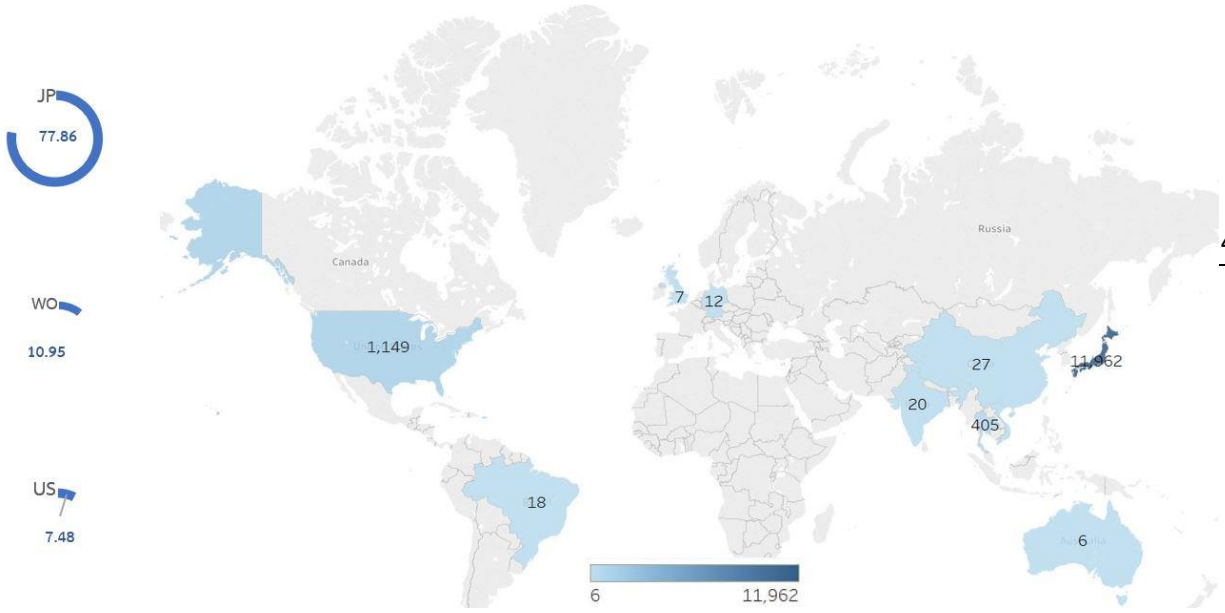
เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรของเทคโนโลยีรถบรรทุก พบว่า HONDA MOTOR มีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้มากกว่า TOYOTA MOTOR และ HYUNDAI MOTOR โดยมีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรเพิ่มมากขึ้นโดยเฉลี่ย 8 - 10 ฉบับต่อปี ซึ่งอาจพิจารณาได้ว่า HONDA MOTOR มีแผนการพัฒนาในเทคโนโลยีทางด้านนี้ค่อนข้างสูง

ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมการยื่นคำขอสิทธิบัตรของบริษัทตั้งแต่ปี 2007 ถึง 2015 พบว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของ HONDA MOTOR มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์, เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ และเทคโนโลยีรถบรรทุก สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มของการพัฒนาลดลง ได้แก่ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และสำหรับกลุ่มเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มของการพัฒนาคงที่ ได้แก่ เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์

ตารางที่ 5.13 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ HONDA MOTOR ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ ชิ้นส่วนยานยนต์ รถบรรทุก
ลดลง	ยานยนต์ไฟฟ้า เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์
คงที่	ตัวถังยานยนต์

iv. Geographic Data

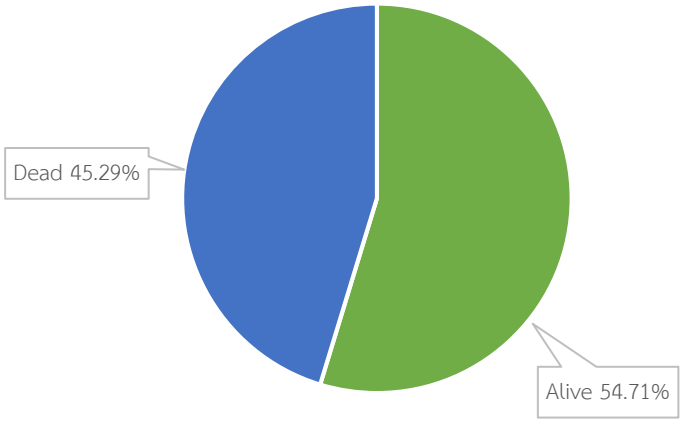


รูปที่ 5.14 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ HONDA MOTOR

จากรูปที่ 5.14 จะพบว่า HONDA MOTOR มีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรในหลายประเทศ โดยมีการยื่นจดทะเบียนในประเทศญี่ปุ่น ซึ่งเป็นประเทศต้นกำเนิดของบริษัทสูงสุดคิดเป็น 77.86% ตามด้วยการยื่นสิทธิบัตรระหว่างประเทศผ่านระบบ PCT คิดเป็น 10.95% และประเทศสหรัฐอเมริกา คิดเป็น 7.48%

- DAIMLER

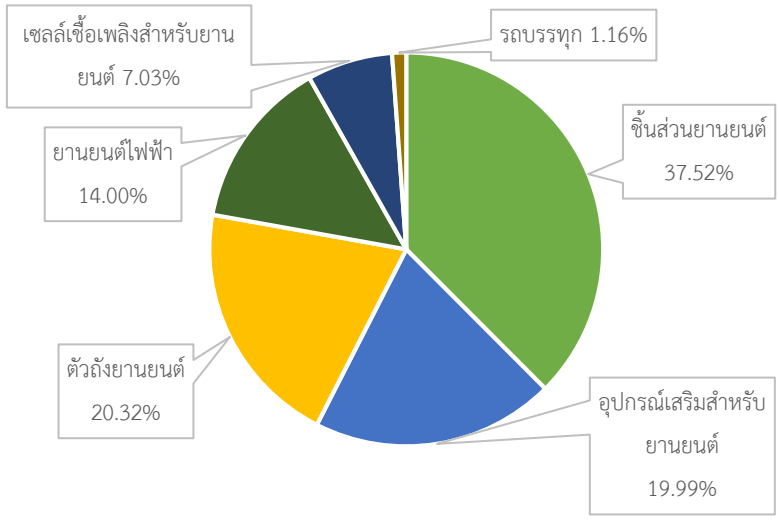
i.สัดส่วนสถานะคำขอ Alive : Dead



รูปที่ 5.15 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ DAIMLER

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ DAIMLER จะพบว่ามีสัดส่วนสถานะของคำขอ Alive ต่อ Dead เป็น 54.71% : 45.29%

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.16 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ DAIMLER

เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จะพบว่า DAIMLER มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สูงที่สุด คือ 37.52% รองลงมาคือ เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ คือ 20.32% ตามด้วย เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์, เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า,

เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และเทคโนโลยีรถบรรทุก คิดเป็นสัดส่วน 19.99%, 14.00%, 7.03% และ 1.16% ตามลำดับ

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.14 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ DAIMLER

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ชิ้นส่วนฯ	59	221	502	450	475	593	470	572	426
อุปกรณ์เสริมฯ	167	236	244	234	256	231	262	244	267
ตัวถังยานยนต์	171	229	305	275	336	357	252	222	194
ยานยนต์ไฟฟ้า	79	217	98	185	177	153	263	212	167
เซลล์เชื้อเพลิงฯ	101	79	76	88	86	106	81	103	84
รถบรรทุก	17	17	13	16	14	15	14	12	12

จากตารางที่ 5.14 แสดงถึงอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ DAIMLER พบว่ามีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่เพิ่มอย่างสม่ำเสมอในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ และเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ จุดที่น่าสังเกตในปี 2009 มีอัตราการยื่นคำขอลดลงอย่างมากในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

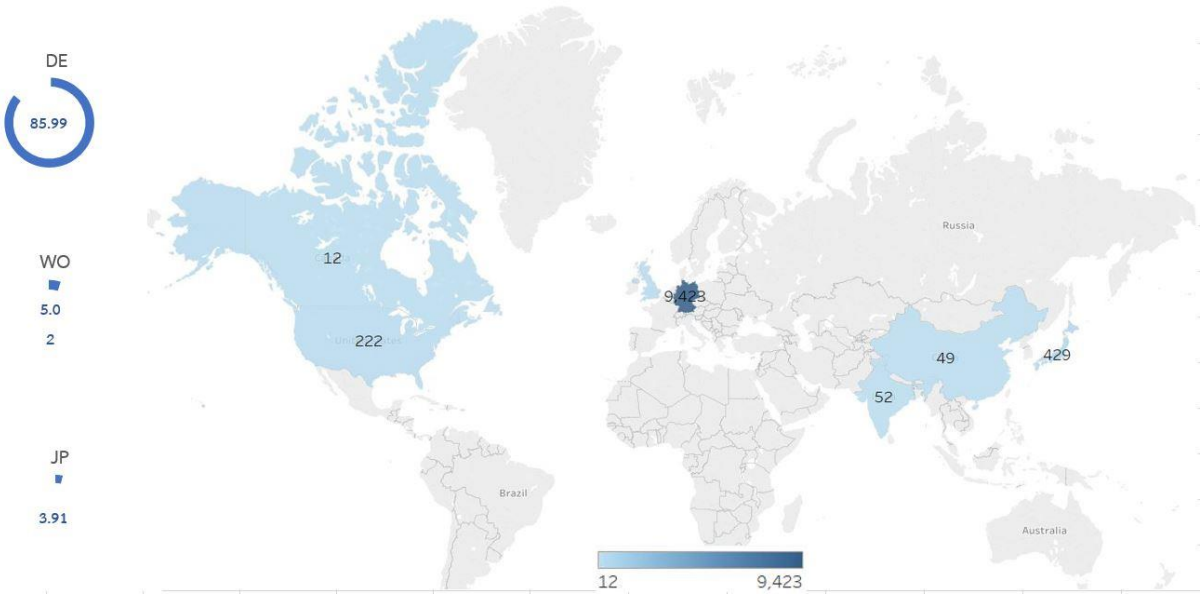
เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรของเทคโนโลยีรถบรรทุก พบว่า DAIMLER มีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้เป็นจำนวนมากเมื่อเทียบกับผู้เล่นหลักใน 3 ลำดับแรกที่ได้กล่าวมา โดยมีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรที่คงที่โดยเฉลี่ย 14 - 15 ฉบับต่อปี

ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมการยื่นคำขอสิทธิบัตรของบริษัทตั้งแต่ปี 2007 ถึง 2015 พบว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของ DAIMLER มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ได้แก่ เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ และเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มของการพัฒนาคงที่ ได้แก่ เทคโนโลยีรถเซลล์เชื้อเพลิงและเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า สำหรับยานยนต์ สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มของการพัฒนาที่ลดลง ได้แก่ เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ และเทคโนโลยีรถบรรทุก

ตารางที่ 5.15 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ DAIMLER ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	ชิ้นส่วนยานยนต์ อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์
ลดลง	ตัวถังยานยนต์ รถบรรทุก
คงที่	เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ ยานยนต์ไฟฟ้า

iv. Geographic Data

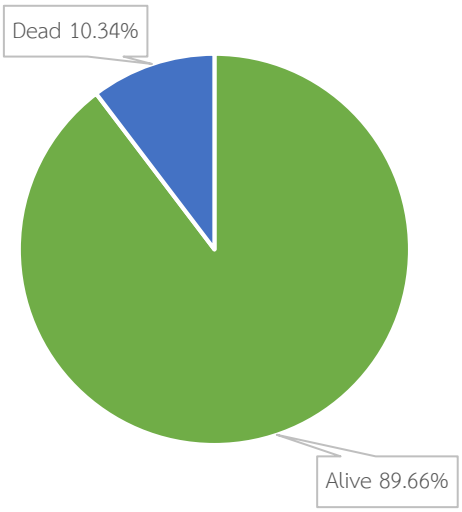


รูปที่ 5.17 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ DAIMLER

จากรูปที่ 5.17 จะพบว่า DAIMLER มีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรในหลายประเทศ โดยมีการยื่นจดทะเบียนในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ซึ่งเป็นประเทศต้นกำเนิดของบริษัทสูงสุดคิดเป็น 85.99% ตามด้วยการยื่นสิทธิบัตรระหว่างประเทศผ่านระบบ PCT คิดเป็น 5.00% และประเทศญี่ปุ่น คิดเป็น 3.91%

- **ROBERT BOSCH**

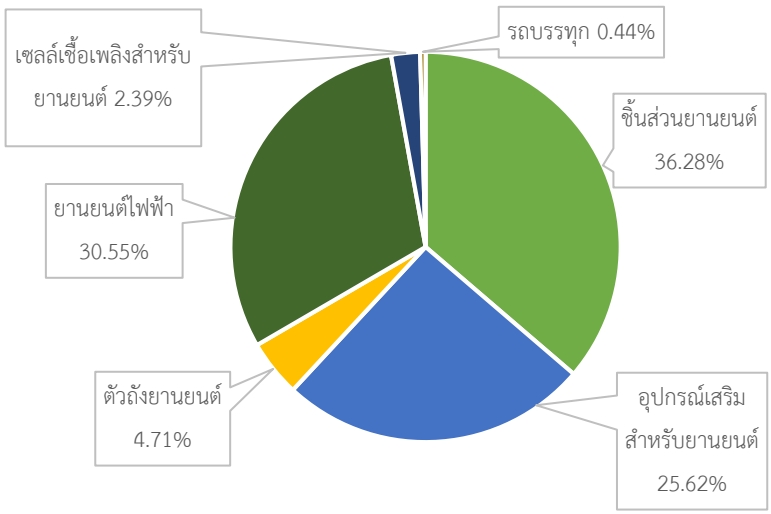
i.สัดส่วนสถานะคำขอ Alive : Dead



รูปที่ 5.18 แสดงสัดส่วนสถานะของคำขอรับสิทธิบัตรของ ROBERT BOSCH

จากสิทธิบัตรทั้งหมดของ ROBERT BOSCH จะพบว่ามีสัดส่วนสถานะของคำขอ Alive ต่อ Dead เป็น 89.66% : 10.34%

ii. จำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรม



รูปที่ 5.19 แสดงจำนวนการยื่นคำขอในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมของ ROBERT BOSCH

เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่จะพบว่า ROBERT BOSCH มีการยื่นคำขอสิทธิบัตรในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สูงที่สุด คือ 36.28% รองลงมาคือ เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า คือ 30.55% ตามด้วย เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์, เทคโนโลยีตัวถัง

ยานยนต์, เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และเทคโนโลยีรถบรรทุก คิดเป็นสัดส่วน 25.62%, 4.71%, 2.39% และ 0.44% ตามลำดับ

iii. อัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

ตารางที่ 5.16 แสดงอัตราการยื่นคำขอเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มของ ROBERT BOSCH

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
ชิ้นส่วนฯ	392	425	427	468	445	445	475	524	459
อุปกรณ์เสริมฯ	253	256	307	266	357	306	353	377	434
ตัวถังยานยนต์	35	46	65	72	82	61	55	49	68
ยานยนต์ไฟฟ้า	142	200	287	352	445	660	632	575	348
เซลล์เชื้อเพลิงฯ	17	16	18	19	33	42	51	51	41
รถบรรทุก	4	6	4	13	4	1	4	6	5

จากตารางที่ 5.16 แสดงถึงอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของ ROBERT BOSCH พบว่าในบางปีมีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่เพิ่มขึ้นสูงในบางกลุ่มเทคโนโลยี เช่น ปี 2010 ในเทคโนโลยีรถบรรทุก ปี 2011 ในเทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ และเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ และปี 2012 ในเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า หลังจากนั้นทุกกลุ่มเทคโนโลยีมีอัตราที่ยื่นคำขอสิทธิบัตรที่เพิ่มขึ้นสลับคงที่จนถึงปี 2015

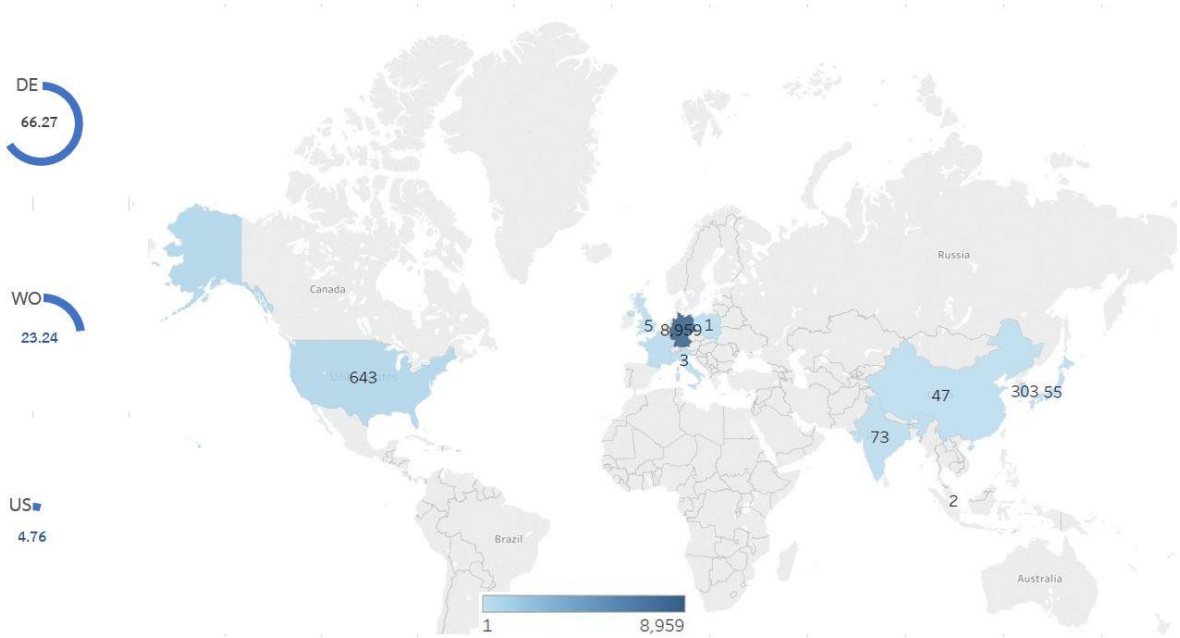
เมื่อพิจารณาการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรของเทคโนโลยีรถบรรทุก พบว่า ROBERT BOSCH มีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในกลุ่มเทคโนโลยีนี้ค่อนข้างน้อยแต่ก็ยังมีอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรที่มากกว่า TOYOTA MOTOR โดยมีอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรคงที่โดยเฉลี่ย 4 - 6 ฉบับต่อปี

ดังนั้นเมื่อพิจารณาภาพรวมการยื่นคำขอสิทธิบัตรของบริษัทตั้งแต่ปี 2007 ถึง 2015 พบว่าการพัฒนาเทคโนโลยีของ ROBERT BOSCH มีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น ได้แก่ เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ เทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์ และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีที่มีแนวโน้มของการพัฒนาคงที่ ได้แก่ เทคโนโลยีรถบรรทุก และเทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า

ตารางที่ 5.17 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของ ROBERT BOSCH ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

แนวโน้มการพัฒนา	กลุ่มเทคโนโลยี
เพิ่มสูงขึ้น	ชิ้นส่วนยานยนต์ อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ ตัวถังยานยนต์ เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์
ลดลง	
คงที่	รถบรรทุก ยานยนต์ไฟฟ้า

iv. Geographic Data



รูปที่ 5.20 แสดงการยื่นจดสิทธิบัตรในต่างประเทศของ ROBERT BOSCH

จากรูปที่ 5.20 จะพบว่า ROBERT BOSCH มีการยื่นจดทะเบียนสิทธิบัตรในหลายประเทศ โดยมีการยื่นจดทะเบียนในสหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี ซึ่งเป็นประเทศต้นกำเนิดของบริษัทสูงสุดคิดเป็น 66.27% ตามด้วยการยื่นสิทธิบัตรระหว่างประเทศผ่านระบบ PCT คิดเป็น 23.24% และประเทศสหรัฐอเมริกา คิดเป็น 4.76%

ตารางที่ 5.18 แสดงแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

	ชิ้นส่วนยานยนต์	อุปกรณ์เสริมฯ	ตัวถังยานยนต์	ยานยนต์ไฟฟ้า	เซลล์เชื้อเพลิงฯ	รถบรรทุก	% ALIVE สิทธิบัตร	ประเทศหลักที่มีการประกาศโฆษณา
TOYOTA MOTOR	-	+	+	+	-	O	89.05	JP
HYUNDAI MOTOR	+	+	+	+	+	O	78.29	KR
HONDA MOTOR	+	+	O	-	-	+	92.83	JP
DAIMLER	+	+	-	O	O	-	54.71	DE
ROBERT BOSCH	+	+	+	O	+	O	89.66	DE

+ มีแนวโน้มการเติบโตสูง - มีแนวโน้มการเติบโตลดลง O มีแนวโน้มการเติบโตคงที่

จากภาพรวมแนวโน้มการพัฒนาของผู้เล่นหลักในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ระหว่างปี 2007 - 2015 พบแนวโน้มในการพัฒนาเทคโนโลยีแต่ละกลุ่มส่วนใหญ่มีการเติบโตเพิ่มขึ้น ถึงแม้ว่า TOYOTA MOTOR และ HONDA MOTOR จะมีแนวโน้มที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นเพียง 3 กลุ่มเทคโนโลยี แต่ทั้งนี้ 2 องค์กรนี้มาจากประเทศเดียวกัน หากพิจารณาผู้เล่นหลักรายอื่น ๆ ต่างเป็นองค์กรที่มาจากประเทศที่แตกต่างกันไปพบว่า HYUNDAI MOTOR มีแนวโน้มที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นถึง 5 กลุ่มเทคโนโลยี ROBERT BOSCH มีแนวโน้มที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นถึง 4 กลุ่มเทคโนโลยี และ DAIMLER มีแนวโน้มที่จะพัฒนาเทคโนโลยีเพิ่มขึ้นถึง 2 กลุ่มเทคโนโลยี

เมื่อพิจารณาเปอร์เซนต์ Alive ของสิทธิบัตร จะพบว่าผู้เล่นหลักทั้งหมดมีเปอร์เซนต์ Alive ของสิทธิบัตรใกล้เคียงกัน คือ อยู่ระหว่าง 78 - 93% ยกเว้น DAIMLER 54.71% แสดงให้เห็นว่าทั้ง 4 บริษัทมีการพัฒนาเทคโนโลยีในช่วงเวลาเดียวกัน และทำให้เกิดการแข่งขันค่อนข้างสูง สำหรับประเทศหลักที่มีการประกาศโฆษณาสิทธิบัตรสูงที่สุดสำหรับแต่ละบริษัท คือ ประเทศที่เป็นต้นกำเนิดของบริษัท ได้แก่ ประเทศญี่ปุ่น สำหรับ TOYOTA MOTOR และ HONDA MOTOR สหพันธ์สาธารณรัฐเยอรมนี สำหรับ ROBERT BOSCH และ DAIMLER สาธารณรัฐเกาหลี สำหรับ HYUNDAI MOTOR ซึ่งหากผู้ประกอบการไทยที่พัฒนาเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง ควรระมัดระวังการเข้าไปจดทะเบียนในประเทศดังกล่าว โดยควรตรวจเช็คความสามารถในการเป็นสิทธิบัตร (Patentability search) อย่างรอบคอบ

6. จุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรม

ตารางที่ 6.1 แสดงจุดแข็ง-จุดอ่อนของประเทศไทยในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่

	ประเทศไทย	ประเทศญี่ปุ่น	ประเทศจีน	ประเทศสหรัฐอเมริกา	ยุโรป	สิทธิบัตร PCT	ประเทศเกาหลี	ประเทศเยอรมนี
ชิ้นส่วนยานยนต์	3005	537241	221972	252833	110091	87093	120509	224719
อุปกรณ์เสริมสำหรับฯ	1868	504227	270240	325943	127563	114174	102144	159794
ตัวถังยานยนต์	1106	192965	76261	81576	35528	25711	43954	74631
ยานยนต์ไฟฟ้า	807	219096	186834	106953	45179	55518	57251	47435
เซลล์เชื้อเพลิงฯ	127	66872	18311	28290	13878	17729	13490	12826
รถบรรทุก	229	29857	21656	33274	8932	6590	5781	24676

เมื่อพิจารณาภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ในประเทศไทย โดยอาศัยข้อมูลทั้งสิทธิบัตรและอนุสิทธิบัตร จากฐานข้อมูลสิทธิบัตรไทยเทียบกับต่างประเทศ ซึ่งจะพบว่าประเทศไทยมีจำนวนการประดิษฐ์น้อยมากเมื่อเทียบกับต่างประเทศ โดยสัดส่วนการประดิษฐ์เป็นตัวชี้วัดหนึ่งซึ่งสะท้อนนวัตกรรมของประเทศ โดยจะพบว่านวัตกรรมของประเทศไทยเมื่อเทียบกับประเทศต่างๆ แล้วยังมีปริมาณไม่สูง ซึ่งในแง่ของการแข่งขันอาจทำให้ต้องพึ่งพาเทคโนโลยีจากต่างประเทศ ยังไม่สามารถกลายเป็นผู้ผลิตสินค้าเทคโนโลยีหรือสินค้านวัตกรรมของตนเองได้อย่างสมบูรณ์

จากตารางที่ 6.1 แสดงให้เห็นว่าในประเทศไทยมีการจดทะเบียนสิ่งประดิษฐ์ในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ รวม 7,142 ฉบับ โดยมีการจดทะเบียนในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์มากที่สุด ตามด้วยเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์, เทคโนโลยีตัวถังยานยนต์, เทคโนโลยียานยนต์ไฟฟ้า, เทคโนโลยีรถบรรทุก และเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

สัดส่วนการประดิษฐ์ตามกลุ่มเทคโนโลยีของประเทศไทยสามารถนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ของทั้งหมดภายในประเทศ เพื่อเปรียบเทียบกับเปอร์เซ็นต์การประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีของประเทศอื่น ๆ จะทำให้

เห็นว่าประเทศไทยมีความเชี่ยวชาญในเทคโนโลยีด้านใดบ้าง และด้านนั้นสามารถเป็นจุดแข็งให้ประเทศในการแข่งขันกับเวทีโลกได้หรือไม่ ดังแสดงในตารางที่ 6.2

ตารางที่ 6.2 แสดงสัดส่วนการประดิษฐ์ตามกลุ่มเทคโนโลยีของภายในและต่างประเทศ

	%ประเทศไทย	%ประเทศญี่ปุ่น	%ประเทศจีน	%ประเทศสหรัฐอเมริกา	%ยุโรป	%สิทธิบัตร PCT	%ประเทศเกาหลี	%ประเทศเยอรมนี
ชิ้นส่วนฯ	42.08	34.65	27.91	30.50	32.27	28.39	35.12	41.30
อุปกรณ์เสริมฯ	26.16	32.53	33.98	39.32	37.39	37.21	29.77	29.37
ตัวถังยานยนต์	15.49	12.45	9.59	9.84	10.41	8.38	12.81	13.72
ยานยนต์ไฟฟ้า	11.30	14.13	23.49	12.90	13.24	18.09	16.68	8.72
เซลล์เชื้อเพลิงฯ	1.78	4.31	2.30	3.41	4.07	5.78	3.93	2.36
รถบรรทุก	3.21	1.93	2.72	4.01	2.62	2.15	1.68	4.54

การประดิษฐ์และพัฒนาแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในประเทศไทยมีสัดส่วนไม่แตกต่างจากการประดิษฐ์ในต่างประเทศมากนัก โดยจากตารางที่ 6.2 จะพบว่ากลุ่มประเทศในทวีปเอเชียส่วนใหญ่ ยกเว้นประเทศจีนต่างมีสัดส่วนในการจดทะเบียนในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สูงที่สุด ส่วนกลุ่มประเทศในทวีปอเมริกาและทวีปยุโรปมีสัดส่วนในการจดทะเบียนในเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์สูงที่สุด ยกเว้นประเทศเยอรมนีที่มีสัดส่วนในการจดทะเบียนในเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์สูงที่สุดสอดคล้องกับกลุ่มประเทศในทวีปเอเชีย ภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ สำหรับกลุ่มเทคโนโลยีที่มีสัดส่วนสูงเป็นอันดับที่ 3 - 5 ในทุกประเทศอาจแตกต่างกันไป แต่ส่วนใหญ่แล้วมีสัดส่วนใกล้เคียงกัน คือ ระหว่าง 1 - 25% ทั้งนี้เทคโนโลยีที่มีสัดส่วนการจดทะเบียนน้อยที่สุดในประเทศไทย คือ เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ เช่นเดียวกับสัดส่วนการจดทะเบียนในประเทศจีน ประเทศสหรัฐอเมริกา และประเทศเยอรมนี

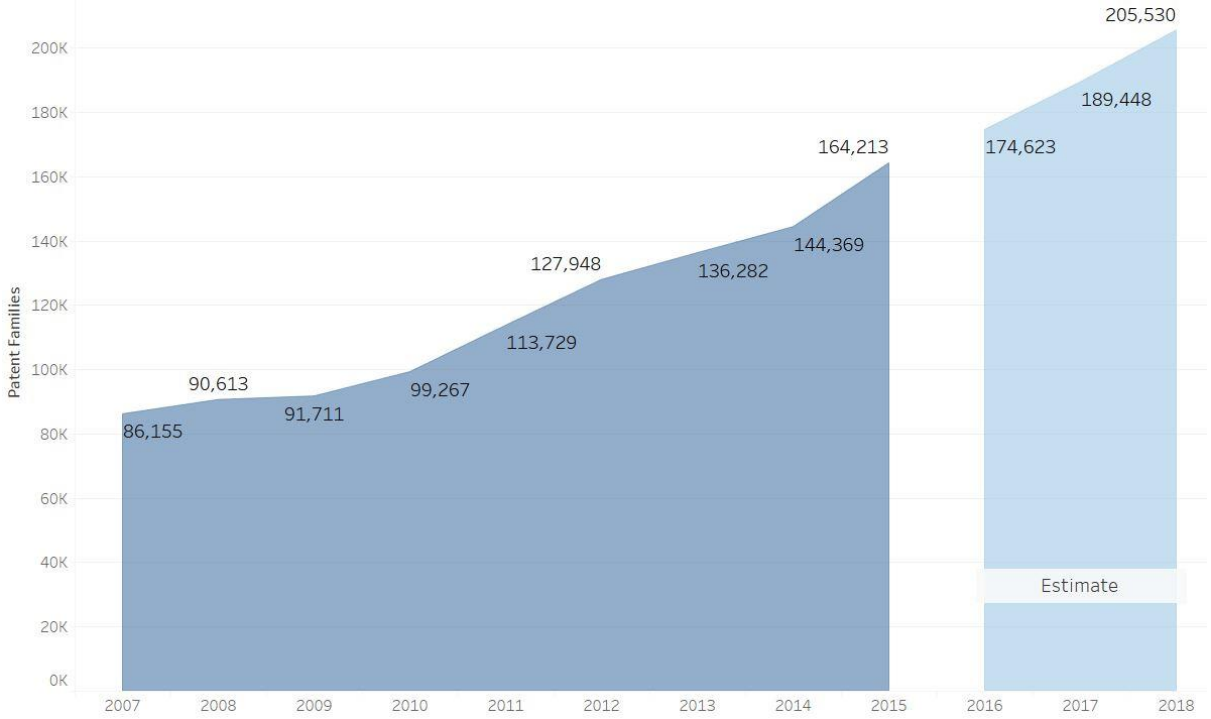
จากสัดส่วนการประดิษฐ์ข้างต้นแสดงให้เห็นว่าประเทศไทยมีจุดแข็งอย่างมากในการพัฒนาเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ เนื่องจากประเทศไทยเป็นฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่เกี่ยวข้อง เช่น เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนยานยนต์ เช่น การผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน ได้แก่ ระบบเบรก ABS (Anti-Lock Brake System) หรือ Electronic Brake Force Distribution (EBD), Electronic Stability Control (ESC), Regenerative Braking System, Idling Stop System, Autonomous Emergency Braking System, Inflator การผลิตยางล้อสำหรับยานยนต์ การผลิตชิ้นส่วนระบบเชื้อเพลิง (Fuel System Parts) ได้แก่ Fuel Pump, Injection Pump, Injector การผลิตชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง (Transmission System Parts) ได้แก่ Sun Gear, Ring Gear, Shift Gear, Transfer Case, Torque Converter, Carrier, Propeller Shaft, Drive Shaft, Universal Joint, Differential การผลิตชิ้นส่วนระบบเครื่องยนต์ (Engine System Parts) ได้แก่ Turbocharger, Cylinder Head, Cylinder Block, Crankshaft, Camshaft และ Connecting Rod การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ การผลิต Substrate สำหรับ Catalytic Converter

และการผลิตรถจักรยานยนต์ เป็นต้น ซึ่งมีแรงงานฝีมือเป็นจำนวนมาก ถือเป็นสินค้าส่งออกอันดับต้น ๆ ของประเทศ

สำหรับจุดอ่อนการพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศไทยพบว่ามีการพัฒนาเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์เป็นสัดส่วนน้อยที่สุด เนื่องจากขาดองค์ความรู้ในการพัฒนาเทคโนโลยี ขาดความคิดริเริ่มในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์นวัตกรรม รวมถึงวัตถุดิบ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตในเชิงอุตสาหกรรม ทำให้ต้องนำเข้าเครื่องจักรจากต่างประเทศ การพัฒนาเทคโนโลยีในประเทศจึงมีอุปสรรคอย่างมาก

ทั้งนี้ภาครัฐและภาคเอกชนสามารถเร่งผลักดันการพัฒนานวัตกรรมในกลุ่มอุตสาหกรรมให้สามารถแข่งขันกับประเทศอื่นได้ เนื่องจากประเทศไทยมีฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ขนาดใหญ่และจำนวนมาก โดยมีต่างชาติเข้ามาลงทุนอย่างต่อเนื่อง มีโอกาสให้ผลักดันให้เกิดการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานหรือองค์กรได้ รวมทั้งผลักดันให้เกิดการพัฒนาทรัพยากรบุคคล ทำให้ผู้ประกอบการหรือนักประดิษฐ์ไทยสามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น

7. ภาพรวมเทคโนโลยี (Technology Trend overview)



รูปที่ 7.1 แสดงภาพรวมเทคโนโลยี

จากรูปที่ 7.1 แสดงถึงภาพรวมของอัตราการยื่นคำขอรับสิทธิบัตรในกลุ่มอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ โดยในช่วงปี 2007 - 2015 จะเป็นสถิติการเก็บข้อมูลจำนวนคำขอถูกยื่นเพื่อขอรับความคุ้มครองในประเทศต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจริง และในช่วงปี 2016 - 2018 จะเป็นตัวเลขคาดการณ์โดยประมาณที่เกิดจากการนำข้อมูลในแต่ละปีเข้าสู่กระบวนการคำนวณทางสถิติ โดยเมื่อพิจารณาแผนภาพของชุดข้อมูลดังกล่าวจะพบว่าสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ช่วง ได้แก่ ช่วงที่ 1 จะเป็นข้อมูลในช่วงปี 2008 - 2009 ซึ่งจะพบว่าภาพรวมของการยื่นคำขอสิทธิบัตรมีอัตราคงที่ สำหรับช่วงที่ 2 คือ ช่วงปี 2010 - 2015 จะพบว่าอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรนั้น มีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนคำขอในปี 2015 เมื่อเทียบกับปี 2010 คิดเป็น 65.43% เฉลี่ย 10.91% ต่อปี และช่วงที่ 3 คือ ช่วงปี 2016 - 2018 เป็นการคาดการณ์โดยประมาณจะพบว่าอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรนั้นมีแนวโน้มที่เพิ่มขึ้น โดยอัตราการเพิ่มขึ้นของจำนวนคำขอในปี 2018 เมื่อเทียบกับปี 2016 คิดเป็นประมาณ 17.70% เฉลี่ย 5.90% ต่อปี ซึ่งเป็นอัตราที่ไม่สูงมากนักเมื่อเทียบกับข้อมูลอัตราการยื่นคำขอสิทธิบัตรในช่วงที่ 2 (ปี 2010 - 2015)

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าทิศทางการเติบโตของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่นั้นยังคงมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง รัฐบาลจึงได้มีการกำหนดยุทธศาสตร์ในการพัฒนาทรัพยากรบุคคลและรักษาฐานการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ให้เป็นอันดับ 1 ของภูมิภาคต่อไป ทั้งนี้เพื่อพัฒนาในด้านเทคโนโลยีต่าง ๆ ของอุตสาหกรรมยานยนต์ และรองรับแนวโน้มการพัฒนาเทคโนโลยีและความต้องการของผู้บริโภค อันเป็นผลอัน

เนื่องมาจากสภาพสังคมและวิถีใช้ชีวิตที่เปลี่ยนไปของประชากรอีกด้วย นอกจากนี้ยังมีการนำหุ่นยนต์ในการผลิตมาใช้ทดแทนแรงงานมนุษย์ เพื่อลดระยะเวลาการทำงาน และให้สามารถควบคุมคุณภาพของกระบวนการผลิตได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

8. การค้นหาเทคโนโลยีที่มีศักยภาพ

จากการวิเคราะห์จุดแข็ง/จุดอ่อน ของแต่ละเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมจะพบว่ากลุ่มเทคโนโลยีที่น่าสนใจ คือ เทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์ ซึ่งไทยมีความเชี่ยวชาญและกลุ่มเทคโนโลยีที่เป็นจุดอ่อนของประเทศ คือ เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ โดยรายงานวิเคราะห์ฉบับนี้จะทำการวิเคราะห์เพื่อคัดเลือกการประดิษฐ์ที่มีศักยภาพในกลุ่มเทคโนโลยีดังกล่าว เพื่อเสนอแนวทางสำหรับผู้ประกอบการในการพัฒนาต่อยอด เพื่อให้เกิดนวัตกรรมที่มีศักยภาพต่อไป

กลยุทธ์ในการวิเคราะห์การประดิษฐ์ที่มีศักยภาพตามรายงานการวิเคราะห์ฉบับนี้จะใช้วิธีการวิเคราะห์การอ้างอิงสิทธิบัตร (Forward Citation) โดยการค้นหาการประดิษฐ์ที่ได้รับการอ้างอิงจำนวนมากจากผู้ถือสิทธิอื่นนอกเหนือจากผู้ถือสิทธิตามการประดิษฐ์นั้น ๆ ซึ่งแสดงถึงการประดิษฐ์ดังกล่าวเป็นการประดิษฐ์ที่ปฏิวัติวงการ (Breakthrough Technology) เพราะเป็นที่ต้องการของบุคคลอื่น ๆ ในการพัฒนาต่อยอด โดยการวิเคราะห์จะคัดเลือกการประดิษฐ์ ในช่วงระยะเวลาตั้งแต่ปี 2007 - 2015 กล่าวคือในระยะเวลาที่สั้นนั้น การประดิษฐ์ดังกล่าวมีจำนวนการอ้างอิงสูง ทำให้สามารถพิจารณาได้ว่าเป็นการประดิษฐ์ที่สร้างผลกระทบต่ออุตสาหกรรมอย่างกว้างขวาง

$$\text{Cited rate} = \frac{\text{FWD citation}}{No.\,of\ Pub.Year}$$

FWD Citation: Forward Citation

No. of Pub. Year: Number of Publication Year

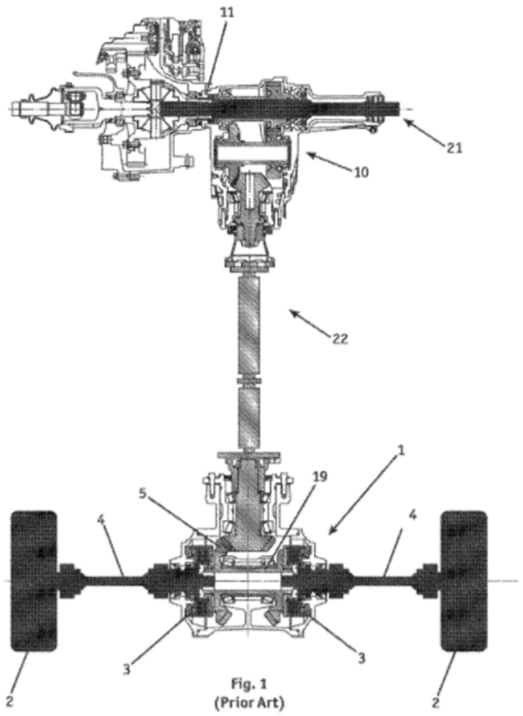
กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับการผลิตชิ้นส่วนยานยนต์

- ตัวอย่างการประดิษฐ์ที่มีค่า Cited Rate สูง

ชื่อสิทธิบัตร : “Equalizing unit of a drive train of a motor vehicle and its construction for loss-minimizing oiling on demand”

เลขที่ประกาศโฆษณา : US9656549

วันที่ประกาศโฆษณา : 23 สิงหาคม 2014



รูปที่ 8.1 ภาพเขียนการประดิษฐ์ Equalizing unit of a drive train of a motor vehicle and its construction for loss-minimizing oiling on demand

สิทธิบัตรภายใต้ชื่อการประดิษฐ์ “Equalizing unit of a drive train of a motor vehicle and its construction for loss-minimizing oiling on demand” ข้างต้นนั้น ได้เปิดเผยถึง หน่วยเก็บพลังงานของรถขับเคลื่อนด้วยพลังงานไฟฟ้ารวมถึงอุปกรณ์คลัทช์ที่ชุบน้ำมันเมื่อเข้าสู่โหมดการขับขี่ เพื่อที่จะหยุดแรงบิดซึ่งเกิดขึ้นบนคลัทช์และส่งผลให้เกิดการกระจายตัวเพิ่มขึ้นโดยไม่ต้องพึ่งอุปกรณ์จากภายนอก ทำให้การทำงานของคลัทช์อยู่ในสภาวะแห้ง รูปแบบการทำงานดังกล่าวมีการแยกพื้นที่ทำงานของอุปกรณ์ส่งน้ำมันจากอุปกรณ์คลัทช์และเบรก หรือแยกการเชื่อมต่ออุปกรณ์ซึ่งอุปกรณ์ส่งน้ำมันสามารถถูกปิดใช้งาน ถ้าไม่มีความต้องการใช้น้ำมัน

กลุ่มเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์

- ตัวอย่างการประดิษฐ์

ชื่อสิทธิบัตร : “Method for fabricating proton exchange membrane having relational selective coefficient”

เลขที่ประกาศโฆษณา : US20080193820A1

วันที่ประกาศโฆษณา : 14 สิงหาคม 2008

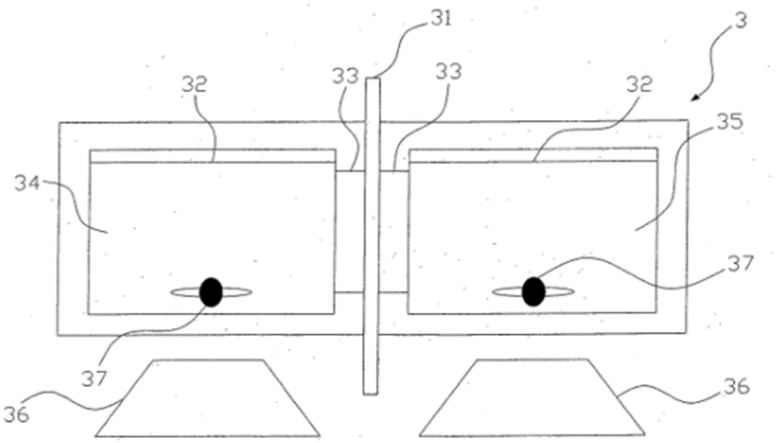


FIG.4

รูปที่ 8.2 ภาพเขียนการประดิษฐ์ Method for fabricating proton exchange membrane having relational selective coefficient

สิทธิบัตรภายใต้ชื่อการประดิษฐ์ “Method for fabricating proton exchange membrane having relational selective coefficient” ข้างต้นนั้น ได้เปิดเผยถึง อุปกรณ์แลกเปลี่ยนโปรตอน (PEM) โดย PEM มีค่าสัมประสิทธิ์การแลกเปลี่ยนสูง ซึ่งหมายความว่า PEM ของการประดิษฐ์ปัจจุบันสามารถจำกัดขอบเขตเมทานอลแต่ยังคงผลิตเมทานอดี การประดิษฐ์นี้มีกระบวนการผลิตที่ง่ายไม่ต้องหาวัสดุเพิ่มเติมและสามารถใช้การประดิษฐ์อยู่ในเซลล์เชื้อเพลิงเช่น DMFC หรือ H01M008/10

9. ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีที่ไปใช้ประโยชน์ในเชิงพาณิชย์

จากภาพรวมของอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่นั้นแสดงให้เห็นว่าภาคเอกชนยังคงเป็นผู้นำหลักในการพัฒนาเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ และจำนวนสิทธิบัตรยังสะท้อนให้เห็นถึงแนวโน้มการเติบโตของเทคโนโลยีที่จะเพิ่มสูงขึ้นเรื่อย ๆ โดยแต่ละองค์กรต่างมีจุดเด่นเฉพาะด้านที่เป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยีและสร้างพื้นที่ทางนวัตกรรมให้กับองค์กรของตน โดยพบว่าเกือบทุก ๆ องค์กรต่างมีการเรียนรู้ที่จะปรับตัวต่อทิศทางของเทคโนโลยีที่กำลังเปลี่ยนไป อันเป็นผลมาจากอิทธิพลทั้งปัจจัยภายนอกและปัจจัยภายในองค์กรที่เข้ามามีบทบาทชี้นำหรือนำพาองค์กรให้พัฒนาจุดเด่นกลบจุดด้อย โดยมีการสร้างความร่วมมือระหว่างองค์กรเพื่อสนับสนุนให้แนวคิดหรือโครงการต่าง ๆ ทางด้านนวัตกรรมมีความก้าวหน้ารวมถึงการบูรณาการในด้านการตลาดเข้ามาร่วมด้วย เพื่อให้องค์กรมีความมั่นคงและยั่งยืนในทุกมิติ

ทั้งนี้เมื่อเทียบกับจำนวนสิทธิบัตรในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยีในประเทศไทย พบว่าประเทศไทยมีจำนวนสิทธิบัตรน้อยมากเมื่อเทียบกับประเทศผู้นำเทคโนโลยี ซึ่งสิ่งเหล่านี้สะท้อนความแข็งแกร่งด้านการพัฒนานวัตกรรม เนื่องจากการถือครองสิทธิบัตรไว้มากย่อมแสดงถึงสิทธิในการพัฒนาและใช้ประโยชน์จากการประดิษฐ์นั้น รวมทั้งกีดกันบุคคลอื่นเข้ามาหาประโยชน์ในเทคโนโลยีฉบับนั้นด้วย

สำหรับประเด็นของเทคโนโลยีในอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ จะพบว่าประเทศไทยมีศักยภาพในการพัฒนาเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์อยู่พอสมควร แต่เมื่อเปรียบเทียบกับประเทศของกลุ่มผู้เล่นหลักค่อนข้างมีสัดส่วนที่ต่ำกว่ากลุ่มประเทศของกลุ่มผู้เล่นหลัก แต่อาจสูงกว่ากลุ่มประเทศอื่น ๆ ในภูมิภาคอาเซียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเทคโนโลยีชิ้นส่วนยานยนต์และเทคโนโลยีอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ เนื่องจากผู้นำเทคโนโลยีในประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาค มีการประดิษฐ์ในด้านนี้ยังไม่มากเท่าที่ควร จึงยังมีช่องว่างให้ผู้ประดิษฐ์หรือผู้ประกอบการไทยในการสรรค์สร้างงานประดิษฐ์ได้

โดยกลุ่มเทคโนโลยีที่ยังเป็นจุดอ่อนของประเทศไทย ได้แก่ เทคโนโลยีเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ ซึ่งมีจำนวนการยื่นคำขอสิทธิบัตรน้อยที่สุดจากทุก ๆ กลุ่มเทคโนโลยี และอยู่ในช่วงที่ต่ำกว่าสัดส่วนการพัฒนาในต่างประเทศ ทั้งนี้เนื่องจากยังขาดองค์ความรู้ในการพัฒนาเทคโนโลยีด้านนี้ รวมถึงขาดผู้เชี่ยวชาญ เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตในเชิงอุตสาหกรรมภาครัฐและภาคเอกชนจึงควรให้การสนับสนุนให้เกิดการพัฒนาเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง โดยอาจเป็นในรูปแบบของการแลกเปลี่ยนหรือถ่ายทอดเทคโนโลยีระหว่างหน่วยงานหรือองค์กร การสนับสนุนทางวิชาการ หรือในรูปแบบเงินทุนวิจัย เพื่อให้ผู้ประกอบการหรือนักประดิษฐ์ไทยมีโอกาสที่จะสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างหลากหลายมากยิ่งขึ้น ตลอดจนการสร้างสรรค์ผลงานที่มีองค์ความรู้ที่เป็นของคนไทยเอง

เอกสารอ้างอิง

Griliches, Z. (1998), Patent Statistics as Economic Indicators: A Survey, R&D and Productivity: The Econometric Evidence, University Chicago Press.

Hall, H. etc. (2005), Market value and patent citations: Rand Journal of Economics, Department of Economics, University of California.

Anthony T. (2015), Guidelines for Preparing Patent Landscape Reports, WIPO

สำนักงานเศรษฐกิจอุตสาหกรรม. (2559). สรุปภาวะเศรษฐกิจอุตสาหกรรมปี 2559 และแนวโน้มปี 2560.

World Intellectual Property Organization. (2017). IPC Classification.

National statistical office of Thailand, http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/census/files/2012_Automotive.pdf

รองศาสตราจารย์ ดร. พัชราภรณ์ เนียมมณี และคณะ. (พฤษจิกายน 2556) การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความเสี่ยงของโซ่อุปทานในอุตสาหกรรมยานยนต์. สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์

แผนแม่บทอุตสาหกรรมยานยนต์ ปี พ.ศ.2555–2559. สถาบันยานยนต์ กระทรวงอุตสาหกรรม.

เอกสารแนบท้าย ก

กลยุทธ์การสืบค้น (Search Strategy)

รายงานการวิเคราะห์แนวโน้มเทคโนโลยีและอุตสาหกรรมยานยนต์สมัยใหม่ฉบับนี้ อ้างอิงข้อมูลในการวิเคราะห์จากฐานข้อมูลสิทธิบัตรดังต่อไปนี้

- **WIPO IP Statistics Data Center** - ฐานข้อมูลสถิติทรัพย์สินทางปัญญาขององค์การทรัพย์สินทางปัญญาโลก (WIPO)
- **DIP search patent system** - ข้อมูลสิทธิบัตรไทยโดยกรมทรัพย์สินทางปัญญา กระทรวงพาณิชย์ประเทศไทย
- **Patsnap database** - ข้อมูลสิทธิบัตรจากโปรแกรมสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร Patsnap ซึ่งครอบคลุมข้อมูลสิทธิบัตรหลากหลายประเทศ ดังแสดงตามตารางที่ ก-1
- **Orbit Questel** - ข้อมูลสิทธิบัตรจากโปรแกรมสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลสิทธิบัตร Orbit Questel ซึ่งครอบคลุมข้อมูลสิทธิบัตรหลากหลายประเทศ ดังแสดงตามตารางที่ ก-2

ตารางที่ ก-1 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรของโปรแกรม Patsnap

Patsnap (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Algeria	Germany	Nicaragua
Argentina	Great Britain	Norway
ARIPO	Greece	OAPI
Armenia	Guatemala	Panama
Australia	Honduras	Peru
Austria	Hong Kong	Philippines
Belarus	Hungary	Poland
Belgium	Iceland	Portugal
Benelux	India	Republic of Serbia
Bosnia and Herzegovina	Indonesia	Romania
Brazil	Ireland	Russia
Bulgaria	Israel	San Marino
Canada	Italia	Singapore

Patsnap (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Chile	Japan	Slovakia
China	Jordan	Slovenia
Colombia	Kazakstan	South Africa
Costa Rica	Kenya	Soviet Union
Croatia	Korea	Spain
Cuba	Kyrgyzstan	Sweden
Cyprus	Latvia	Switzerland
Czech Republic	Lithuania	Taiwan
Czech Slovak Rep.	Luxembourg	Tajikstan
Denmark	Macau	Thailand
Dominica Rep.	Malawi	Trinidad and Tobago
EAPO	Malaysia	Tunisia
Ecuador	Malta	Turkey
Egypt	Mexico	Ukraine
El Salvador	Moldova	United States
EPO	Monaco	Uruguay
Estonia	Mongolia	Uzbekistan
Finland	Montenegro	Vietnam
France	Morocco	Yugoslavia
GCC	Netherlands	Zambia
Georgia	New Zealand	Zimbabwe

ตารางที่ ก-2 แสดงรายชื่อประเทศที่มีข้อมูลสิทธิบัตรของโปรแกรม Orbit Questel

Orbit Questel (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
Algeria	Gulf Council	Peru
Argentina	Honduras	Philippines
ARIPO	Hong Kong	Poland
Armenia	Hungary	Portugal
Australia	Iceland	Romania
Austria	India	Russia
Belarus	Indonesia	San Marino
Belgium	Ireland	Saudi Arabia
Bosnia and Herzegovina	Israel	Serbia
Brazil	Italy	Serbia and Montenegro
Bulgaria	Japan	Singapore
Canada	Jordan	Slovakia
Chile	Kazakhstan	Slovenia
China	Kenya	South Africa
Colombia	Korea	Soviet Union
Costa Rica	Kyrgyzstan	Spain
Croatia	Latvia	Sweden
Cuba	Liechtenstein	Switzerland
Cyprus	Lithuania	Taiwan
Czech Republic	Luxembourg	Tajikistan
Denmark	Macao	Thailand
Dominican Republic	Malawi	Trinidad and Tobago
Ecuador	Malaysia	Tunisia
Egypt	Malta	Turkey
El Salvador	Mexico	Ukraine
Estonia	Moldova	United Kingdom
Eurasian	Monaco	United States

Orbit Questel (ณ เดือนสิงหาคม 2560)		
European Union	Mongolia	Uruguay
Finland	Montenegro	Uzbekistan
France	Morocco	Vietnam
Gabon	Netherlands	WIPO
Georgia	New Zealand	Yugoslavia
German Democratic Republic	Nicaragua	Zambia
Germany	Norway	Zimbabwe
Greece	OAPI	
Guatemala	Panama	

การสืบค้น จะทำการค้นหาโดยใช้ IPC หรือคำสำคัญ (Keyword) ร่วมกับตัวดำเนินการแบบบูลีน (Boolean Operator)

Orbit Questel

IPC : B21K-007/14 OR B60B OR B60C OR B60D-003 OR B60H-001 OR B60J OR B60K OR B60K-031 OR B60N-002 OR B60R-001 OR B60R-011 OR B60R-016 OR B60R-003 OR B60R-007 OR B60S-009 OR B60T OR B62B-005/08 OR B64D-025/04 OR B60H-003 OR B60J-011 OR B60J-003 OR B60K-028 OR B60Q OR B60R-019 OR B60R-022 OR B60R-025 OR B60R-009 OR B60V-003/02 OR B60W-030 OR B62D-041 OR E05B OR F21S-004 OR G01S OR G05D-001 OR G06T OR G08G-001/133 OR B60R-013 OR B60R-005 OR B62D OR B62D-019 OR B62D-029 OR B62D-031 OR B62D-033 OR B62D-035 OR B62D-037 OR B62D-025 OR B62D-027 OR B62D-043 OR B62D-039 OR B62D-021 OR B62D-023 OR B62D-024 OR H01M-006 OR H01M-002 OR H01M-010 OR H01M-012 OR B60K-006/20 OR B60L-015 OR B60W-010/08 OR B60W-020 OR B60L-011 OR B60K-006/22 OR B60K-006/42 OR B60K-006/50 OR H02J-007 OR H01M-008 OR B60P OR B60T-007/20 OR B62D-013 OR B62D-33 OR B62D-053 OR B62D-059 OR B62D-063/06

Patsnap

IPC : B21K-007/14 OR B60B OR B60C OR B60D-003 OR B60H-001 OR B60J OR B60K OR B60K-031 OR B60N-002 OR B60R-001 OR B60R-011 OR B60R-016 OR B60R-003 OR B60R-007 OR B60S-009 OR B60T OR B62B-005/08 OR B64D-025/04 OR B60H-003 OR B60J-011 OR B60J-003 OR B60K-028 OR B60Q OR B60R-019 OR B60R-022 OR B60R-025 OR B60R-009 OR B60V-003/02 OR B60W-030 OR B62D-041 OR E05B OR F21S-004 OR G01S OR G05D-001 OR G06T OR G08G-001/133 OR B60R-013 OR B60R-005 OR B62D OR B62D-019 OR B62D-029 OR B62D-031 OR B62D-033 OR B62D-035 OR B62D-037 OR B62D-025 OR B62D-027 OR B62D-043 OR B62D-039 OR B62D-021 OR B62D-023 OR B62D-024 OR H01M-006 OR H01M-002 OR H01M-010 OR H01M-012 OR B60K-006/20 OR B60L-015 OR B60W-010/08 OR B60W-020 OR B60L-011 OR B60K-006/22 OR B60K-006/42 OR B60K-006/50 OR H02J-007 OR H01M-008 OR B60P OR B60T-007/20 OR B62D-013 OR B62D-33 OR B62D-053 OR B62D-059 OR B62D-063/06

ตารางที่ ก-3 ความหมายของสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC)

IPC	Definition
B21K 7/14	Brake rigging or brake parts
B60B	VEHICLE WHEELS
B60C	VEHICLE TYRES
B60D 3	Fittings to facilitate pushing
B60H 1	Heating, cooling or ventilating devices
B60J	WINDOWS, WINDSCREENS, NON-FIXED ROOFS, DOORS, OR SIMILAR DEVICES FOR VEHICLES
B60K	ARRANGEMENT OR MOUNTING OF PROPULSION UNITS OR OF TRANSMISSIONS IN VEHICLES
B60K 31	Vehicle fittings, acting on a single sub-unit only, for automatically controlling vehicle speed
B60N 2	Seats specially adapted for vehicles
B60R*	VEHICLES, VEHICLE FITTINGS, OR VEHICLE PARTS

IPC	Definition
B60S 9	Ground-engaging vehicle fittings for supporting, lifting, or manoeuvring the vehicle, wholly or in part
B60T	VEHICLE BRAKE CONTROL SYSTEMS OR PARTS
B62B 5/08	Children's seats
B64D 25/04	Door pillars
B60H 3	Air-treating devices
B60J 11	Removable external protective coverings specially adapted for vehicles or parts of vehicles
B60J 3	Antiglare equipment associated with windows or windscreens
B60K 28	Safety devices for propulsion-unit control
B60R*	VEHICLES, VEHICLE FITTINGS, OR VEHICLE PARTS
B60V 3/02	Land vehicles
B60W 30	Purposes of road vehicle drive control systems not related to the control of a particular sub-unit
B62D 41	Fittings for identifying vehicles in case of collision
E05B	LOCKS; ACCESSORIES
F21S 4	Lighting devices or systems using a string or strip of light sources
G01S	RADIO DIRECTION-FINDING; RADIO NAVIGATION; DETERMINING DISTANCE OR VELOCITY BY USE OF RADIO WAVES; LOCATING OR PRESENCE-DETECTING BY USE OF THE REFLECTION OR RERADIATION OF RADIO WAVES; ANALOGOUS ARRANGEMENTS USING OTHER WAVES
G05D 1	Control of position, course, altitude, or attitude of land, water, air, or space vehicles
G06T	IMAGE DATA PROCESSING OR GENERATION, IN GENERAL
G08G 1/133	Within the vehicle
B60R 13	Elements for body-finishing, identifying, or decorating
B60R 5	Compartments within vehicle body primarily intended or sufficiently spacious for trunks, suit-cases
B62D	MOTOR VEHICLES

IPC	Definition
H01M*	PROCESSES OR MEANS, e.g. BATTERIES, FOR THE DIRECT CONVERSION OF CHEMICAL ENERGY INTO ELECTRICAL ENERGY
B60K 6/20	The prime-movers consisting of electric motors and internal combustion engines
B60L 15	Methods, circuits or devices for controlling the propulsion of electrically-propelled vehicles
B60W 10/08	Including control of electric propulsion units
B60W 20	Control systems specially adapted for hybrid vehicles
B60L 11	Electric propulsion with power supplied within the vehicle
B60K 6/22	Characterised by apparatus, components or means specially adapted for HEVs
B60K 6/42	Characterised by the architecture of the hybrid electric vehicle
B60K 6/50	Architecture of the driveline characterised by arrangement or kind of transmission units
H02J 7	Circuit arrangements for charging or depolarising batteries or for supplying loads from batteries
H01M 8	Fuel cells
B60P	VEHICLES ADAPTED FOR LOAD TRANSPORTATION OR TO TRANSPORT, TO CARRY, OR TO COMPRISE SPECIAL LOADS OR OBJECTS
B60T 7/20	Specially adapted for trailers
B62D*	MOTOR VEHICLES; TRAILERS

* รวมกลุ่มอื่นที่อยู่ภายในคลาสดังกล่าว

เอกสารแนบท้าย ข

ตารางที่ ข-1 แสดงรายละเอียดสัญลักษณ์การจำแนกการประดิษฐ์สากล (IPC) ตามกลุ่มเทคโนโลยี

IPC	เทคโนโลยี	IPC	เทคโนโลยี	IPC	เทคโนโลยี
B21K 7/14	ชิ้นส่วนยานยนต์	B60R 19	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 27	ตัวถังยานยนต์
B60B	ชิ้นส่วนยานยนต์	B60R 22	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 43	ตัวถังยานยนต์
B60C	ชิ้นส่วนยานยนต์	B60R 25	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 39	ตัวถังยานยนต์
B60D 3	ชิ้นส่วนยานยนต์	B60R 9	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 21	ตัวถังยานยนต์
B60H 1	ชิ้นส่วนยานยนต์	B60V 3/02	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 23	ตัวถังยานยนต์
B60J	ชิ้นส่วนยานยนต์	B60W 30	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 24	ตัวถังยานยนต์
B60K	ชิ้นส่วนยานยนต์	B62D 41	อุปกรณ์เสริมฯ	H01M 6	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60K 31	ชิ้นส่วนยานยนต์	E05B	อุปกรณ์เสริมฯ	H01M 2	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60N 2	ชิ้นส่วนยานยนต์	F21S 4	อุปกรณ์เสริมฯ	H01M 10	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60R 1	ชิ้นส่วนยานยนต์	G01S	อุปกรณ์เสริมฯ	H01M 12	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60R 11	ชิ้นส่วนยานยนต์	G05D 1	อุปกรณ์เสริมฯ	B60K 6/20	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60R 16	ชิ้นส่วนยานยนต์	G06T	อุปกรณ์เสริมฯ	B60L 15	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60R 3	ชิ้นส่วนยานยนต์	G08G 1/133	อุปกรณ์เสริมฯ	B60W 10/08	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60R 7	ชิ้นส่วนยานยนต์	B60R 13	ตัวถังยานยนต์	B60W 20	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60S 9	ชิ้นส่วนยานยนต์	B60R 5	ตัวถังยานยนต์	B60L 11	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60T	ชิ้นส่วนยานยนต์	B62D	ตัวถังยานยนต์	B60K 6/22	ยานยนต์ไฟฟ้า
B62B 5/08	ชิ้นส่วนยานยนต์	B62D 19	ตัวถังยานยนต์	B60K 6/42	ยานยนต์ไฟฟ้า
B64D 25/04	ชิ้นส่วนยานยนต์	B62D 29	ตัวถังยานยนต์	B60K 6/50	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60H 3	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 31	ตัวถังยานยนต์	H02J 7	ยานยนต์ไฟฟ้า
B60J 11	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 33	ตัวถังยานยนต์	H01M 8	เซลล์เชื้อเพลิงฯ
B60J 3	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 35	ตัวถังยานยนต์	B60P	รถบรรทุก
B60K 28	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 37	ตัวถังยานยนต์	B60T 7/20	รถบรรทุก
B60Q	อุปกรณ์เสริมฯ	B62D 25	ตัวถังยานยนต์	B62D 13	รถบรรทุก

IPC	เทคโนโลยี	IPC	เทคโนโลยี	IPC	เทคโนโลยี
B62D 33	รถบรรทุก	B62D 59	รถบรรทุก	B62D 63/06	รถบรรทุก
B62D 53	รถบรรทุก				

เอกสารแนบท้าย ค

ตารางที่ ค-1 แสดงรายละเอียดการประดิษฐ์ในแต่ละกลุ่มเทคโนโลยี

กลุ่มเทคโนโลยี	การประดิษฐ์
ชิ้นส่วนยานยนต์	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชิ้นส่วนยานยนต์ เช่น การผลิตชิ้นส่วนความปลอดภัยและประหยัดพลังงาน ได้แก่ ระบบเบรก ABS (Anti-Lock Brake System) หรือ Electronic Brake Force Distribution (EBD), Electronic Stability Control (ESC), Regenerative Braking System, Idling Stop System, Autonomous Emergency Braking System, Inflator การผลิตยางล้อสำหรับยานยนต์ การผลิตชิ้นส่วนระบบเชื้อเพลิง (Fuel System Parts) ได้แก่ Fuel Pump, Injection Pump, Injector การผลิตชิ้นส่วนระบบส่งกำลัง (Transmission System Parts) ได้แก่ Sun Gear, Ring Gear, Shift Gear, Transfer Case, Torque Converter, Carrier, Propeller Shaft, Drive Shaft, Universal Joint, Differential การผลิตชิ้นส่วนระบบเครื่องยนต์ (Engine System Parts) ได้แก่ Turbocharger, Cylinder Head, Cylinder Block, Crankshaft, Camshaft และ Connecting Rod การผลิตชิ้นส่วนยานยนต์ที่ใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ได้แก่ การผลิต Substrate สำหรับ Catalytic Converter และการผลิตรถจักรยานยนต์ เป็นต้น
อุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์เสริมสำหรับยานยนต์ทั้งภายในและภายนอก เช่น ครอบไฟ สปอยเลอร์ ปลายท่อ ล้อแม็กซ์ แผ่นฟิล์ม พวงมาลัย กระจก รวมทั้งระบบซอฟต์แวร์และเซ็นเซอร์ เพื่อการเชื่อมต่อสื่อสารและระบบสนับสนุนการขับขี่และระบบสมองกลฝังตัว เป็นต้น
ตัวถังยานยนต์	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับตัวถังยานยนต์ เช่น การผลิตอุปกรณ์สำหรับโครงรถและตัวถัง (The Auto body and Frame) ประกอบด้วยตัวถังด้านหน้า ได้แก่ ฝากระโปรง (Bonnet, Hood) บังโคลนหน้า (Fenders) กันชนหน้า (Bumper) และกระจังหน้า (Grille) ตัวถังด้านข้าง ได้แก่ เสา

กลุ่มเทคโนโลยี	การประดิษฐ์
ตัวถังยานยนต์	เสากระจก (A–pillar) โครงเสาตัวกลาง (B–pillar) รางหลังคาด้านข้างและแผงบันได (Rocker panel) ตัวถังด้านหลัง ได้แก่ เสาหลังคาด้านใน (C–pillar) บังโคลนหลัง (Fenders) แผงหลังและแผงใต้กันชนหลัง ตัวถังด้านล่าง ได้แก่ คานหน้า คานขวางและโครงบันได นอกจากนี้ยังมีส่วนประกอบอื่น ๆ อีก ได้แก่ หลังคา (Roof) พื้น (Floor) และชุดประตู (Door) เป็นต้น
ยานยนต์ไฟฟ้า	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับยานยนต์ไฟฟ้า เช่น การผลิตอุปกรณ์สำหรับรถยนต์ไฮบริด (HEV), รถยนต์ปลั๊กอินไฮบริด (PHEV), รถยนต์ไฟฟ้าที่ใช้แบตเตอรี่ (BEV) และ รถยนต์ไฟฟ้าเซลล์เชื้อเพลิง (FCV)
เซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับเซลล์เชื้อเพลิงสำหรับยานยนต์ เช่น การผลิตแบตเตอรี่, Traction Motor และระบบปรับอากาศ
รถบรรทุก	เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับรถบรรทุก เช่น เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับรถบรรทุก เช่น การผลิตอุปกรณ์สำหรับรถพ่วงและรถกึ่งพ่วง