

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일

2019년 3월 28일 (28.03.2019)



(10) 국제공개번호

WO 2019/059656 A1

- (51) 국제특허분류:
B60L 11/18 (2006.01) B60K 1/02 (2006.01)
B60L 15/20 (2006.01) B60L 7/10 (2006.01)
B60K 7/00 (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2018/011087
- (22) 국제출원일: 2018년 9월 20일 (20.09.2018)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2017-0123186 2017년 9월 25일 (25.09.2017) KR
- (71) 출원인: 주식회사 엘지화학 (LG CHEM, LTD.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR).
- (72) 발명자: 공창선 (KONG, Chang Sun); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR). 양재춘 (YANG, Jae Choon); 34122 대전시 유성구 문지로 188 LG화학 기술연구원, Daejeon (KR).
- (74) 대리인: 특허법인 다나 (DANA PATENT LAW FIRM); 06242 서울시 강남구 역삼로 3길 11 광성빌딩 신관 5층, Seoul (KR).
- (81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT,

AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

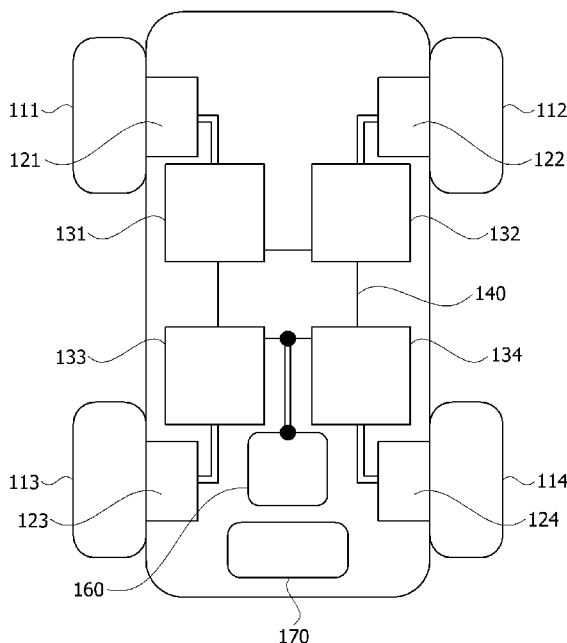
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제21조(3))

(54) Title: ELECTRIC VEHICLE

(54) 발명의 명칭: 전기 자동차

100



(57) Abstract: The present invention relates to an electric vehicle. An aspect of the present invention provides an electric vehicle comprising: first to fourth motors mounted so as to individually rotate left and right wheels at a front side and a rear side of a vehicle; first to fourth fuel cell stack modules independently connected to the first to fourth motors so as to supply power to each motor, respectively; a battery pack for supplying power to the first to fourth motors; a main control unit for controlling the first to fourth motors, the first to fourth fuel cell stack modules, and the battery pack; and a tank for supplying hydrogen gas to the first to fourth fuel cell stack modules.

(57) 요약서: 본 발명은 전기자동차에 관한 것으로, 본 발명의 일 측면에 따르면, 차량 전방 및 후방의 좌우 바퀴를 각각 개별적으로 회전시키도록 장착된 제1 내지 제4 모터; 제1 내지 제4 모터에 각각 전원을 일대일로 공급하도록, 각각의 모터에 독립적으로 연결된 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈; 제1 내지 제4 모터로 전원을 공급하기 위한 배터리 팩; 제1 내지 제4 모터, 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈, 및 배터리 팩을 제어하기 위한 제어부; 및 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈로 수소 가스를 공급하기 위한 탱크를 포함하는 전기 자동차가 제공된다.

WO 2019/059656 A1

명세서

발명의 명칭: 전기 자동차

기술분야

[1] 본 발명은 전기 자동차에 관한 것으로, 특히, 연료전지 스택이 탑재된 전기 자동차에 관한 것이다.

[2] 본 출원은 2017년 9월 25일자 한국 특허 출원 제10-2017-0123186호에 기초한 우선권의 이익을 주장하며, 해당 한국 특허 출원의 문헌에 개시된 모든 내용은 본 명세서의 일부로서 포함된다.

배경기술

[3] 최근 세계적인 환경규제 강화 및 에너지 비용 절감 추세에 따라 환경 친화적인 전기자동차(EV: Electric Vehicle)에 대한 요구가 증가 되고 있다.

[4] 특히, 전기자동차의 바퀴에 모터가 일체화되어 타이어를 직접 회전시키는 인-휠 모터 시스템(In-Wheel motor system)은 차세대 전기 자동차의 핵심 기술로 주목 받고 있다.

[5] 또한, 전기자동차의 모터 및 각종 전장품에 전원을 공급하기 위해 배터리 팩 및/또는 연료전지 스택(fuel cell stack)이 탑재된다.

[6] 일반적으로 연료전지(fuel cell)는 연료와 산화제의 전기 화학반응을 통해 전기에너지를 발생시키는 에너지 변환 장치이며, 연료가 계속적으로 공급되는 한 지속적으로 발전이 가능한 장점이 있다.

[7] 예를 들어, 고분자 전해질 연료전지는 고분자 물질로 구성된 전해질막을 중심으로 애노드(anode)와 캐소드(cathode)가 각각 도포되어 형성된 전극층을 구비하는 막-전극 접합체(Membrane Electrode Assembly, MEA)를 포함한다. 또한, 연료전지는 반응 가스를 반응 영역 전체에 걸쳐 고르게 분포시키고, 애노드 전극의 산화반응에 의해 발생된 전자를 캐소드 전극 쪽으로 전달하는 역할의 가스 확산층(Gas Diffusion Layer, GDL) 및 반응 가스들을 가스 확산층으로 공급하고, 전기화학반응에 의해 발생된 물을 외부로 배출시키는 분리판(bipolar plate)을 포함한다.

[8] 한편, 인-휠 모터 시스템의 경우, 바퀴별로 개별 모터가 독립적으로 구동되기 때문에 동력 손실을 감소시킬 수 있는 장점이 있는 반면에, 배터리 팩 또는 연료전지 스택은 단일 장치로서, 큰 공간을 차지하여 차량 내부 구조 설계에 영향을 미치며, 공간활용의 효율성을 떨어뜨리는 문제를 발생시킨다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

[9] 본 발명은 인-휠 모터 시스템에서 각 바퀴에 내장된 구동모터에 개별적으로 전력을 공급할 수 있고, 개별적으로 제어할 수 있는 전기 자동차를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

- [10] 또한, 본 발명은 병렬형, 분산형 연결 구조를 갖고, 개별 운전 및 개별 제어가 가능한 연료전지 스택 모듈을 탑재한 전기자동차를 제공하는 것을 해결하고자 하는 과제로 한다.

과제 해결 수단

- [11] 상기한 과제를 해결하기 위하여, 본 발명의 일 측면에 따르면, 차량 전방 및 후방의 좌우 바퀴를 각각 개별적으로 회전시키도록 장착된 제1 내지 제4 모터; 제1 내지 제4 모터에 각각 전원을 일대일로 공급하도록, 각각의 모터에 독립적으로 연결된 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈; 제1 내지 제4 모터로 전원을 공급하기 위한 배터리 팩; 제1 내지 제4 모터, 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈, 및 배터리 팩을 제어하기 위한 주제어부; 및 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈로 수소 가스를 공급하기 위한 탱크를 포함하는 전기 자동차가 제공된다.
- [12] 이때, 상기 전기 자동차에서, 각각의 바퀴 별로 인버터, 모터 제어부, 연료전지 스택 모듈 제어부가 독립적으로 구비될 수 있다.
- [13] 또한, 주제어부는 각각의 모터 제어부 및 연료전지 스택 모듈 제어부를 통합 제어하도록 마련될 수 있다. 즉, 주제어부는, 각각의 모터 제어부를 제어함과 동시에, 연료전지 스택 모듈을 제어할 수 있다. 또한, 주제어부는 다양한 도로 환경 및 운전상황에 따라, 각각의 모터 제어부 및 연료전지 스택 모듈을 제어할 수 있다.
- [14] 또한, 각각의 모터 제어부 및 연료전지 스택 모듈 제어부는, 주제어부와 동기화되도록 마련될 수 있다.
- [15] 또한, 각각의 모터에는 연료전지 스택 모듈로부터 주전원이 공급되고, 배터리 팩으로부터 선택적으로 전원이 공급될 수 있다. 즉, 주제어부는, 각각의 모터에 공급되는 전원을 제어할 수 있으며, 연료전지 스택 모듈로부터 공급되는 전원을 주전원으로 공급하고, 배터리 팩의 전원을 보조 전원으로 공급하도록 제어할 수 있다.
- [16] 또한, 주제어부는, 빠른 부하 응답이 필요한 경우 또는 피크 전원의 공급이 요구될 때, 배터리 팩을 통해 각각의 모터로 전원을 공급하도록 마련될 수 있다.
- [17] 또한, 배터리 팩은 모터의 구동에 사용되는 고전압 배터리 및 주변 장치에 전원을 공급하기 위한 저전압 배터리를 포함할 수 있다.
- [18] 또한, 주제어부는, 배터리 팩의 충전량이 소정 값 이하로 낮아지면, 연료전지 스택 모듈을 통해 배터리 팩의 충전을 수행하도록 마련될 수 있다.
- [19] 또한, 주제어부는, 배터리 팩의 충전량이 소정 값 이하로 낮아지면, 각각의 모터의 회생 제동에 의해 배터리 팩의 충전을 수행하도록 마련될 수 있다.
- [20] 또한, 주제어부는, 제1 내지 제4 모터의 출력을 개별적으로 조절하도록 마련될 수 있다.
- [21] 이때, 주제어부는, 운전상황 및 도로환경에 따라, 제1 내지 제4 모터의 출력을 개별적으로 조절하도록 마련될 수 있다. 특히, 주제어부는, 연료전지 스택

모듈의 효율이 최대로 하고, 연료 소모량이 최소가 되도록 제1 내지 제4 모터의 출력을 개별적으로 조절하도록 마련될 수 있다.

발명의 효과

- [22] 이상에서 살펴본 바와 같이, 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차는 다음과 같은 효과를 갖는다.
- [23] 본 발명은 전기자동차 차체 형상(디자인)의 변화 없이 적용이 가능하다.
- [24] 또한, 단일 연료전지 스택 구조보다 차체 공간 활용의 효율성이 증대된다.
- [25] 또한, 전력공급원(연료전지 스택 모듈)과 모터(전기모터) 간 거리를 최소화할 수 있으므로, 전력손실을 최소화할 수 있다.
- [26] 또한, 복수 개의 연료전지 스택 모듈을 통해, 연료전지 스택 모듈에 인접한 저용량 주변장치에 전력을 공급할 수 있다.
- [27] 또한, 연료전지 스택 모듈의 소형화로 인해 제어와 응답 특성이 향상된다.
- [28] 또한, 대용량의 단일의 연료전지 스택 모듈보다 더 높은 에너지 효율을 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [29] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차의 구성도이다.
- [30] 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차의 일부 구성도들이다.
- [31] 도 4는 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차의 제어계통을 나타내는 구성도이다.

발명의 실시를 위한 형태

- [32] 이하, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 자동차를 첨부된 도면을 참고하여 상세히 설명한다.
- [33] 또한, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 대응되는 구성요소는 동일 또는 유사한 참조번호를 부여하고 이에 대한 중복 설명은 생략하기로 하며, 설명의 편의를 위하여 도시된 각 구성 부재의 크기 및 형상은 과장되거나 축소될 수 있다.
- [34] 도 1은 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차의 구성도이고, 도 2 및 도 3은 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차의 일부 구성도들이며, 도 4는 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차의 제어계통을 나타내는 구성도이다.
- [35] 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차(100)는 차체(101)를 포함한다. 또한, 전기자동차(100)는 차량 전방 및 후방의 좌우 바퀴, 예를 들어 4개의 바퀴(111, 112, 113, 114)를 포함한다.
- [36] 상기 전기자동차(100)는 구동을 위한 복수 개의 바퀴, 각각의 바퀴를 독립 구동시키기 위해, 해당 바퀴에 일체로 장착되는 복수 개의 모터, 각각의 모터에 전원을 공급하기 위해, 해당 모터에 개별적으로 연결된 복수 개의 연료전지 스택 모듈을 포함한다. 예를 들어, 각각의 바퀴에 모두 모터가 내장된 경우에는, 바퀴, 모터, 연료전지 스택모듈의 개수는 모두 동일할 수 있다. 이와는 다르게, 차량이 전륜 구동 또는 후륜 구동일 경우, 바퀴의 개수보다 모터 및 연료전지

스택모듈의 개수가 작을 수 있다.

- [37] 일례로, 전기자동차(100)는 차량 전방 및 후방의 좌우 바퀴(111, 112, 113, 114)를 각각 개별적으로 회전시키도록 장착된 제1 내지 제4 모터(121, 122, 123, 124)를 포함한다. 각각의 모터(121, 122, 123, 124)는 대응되는 바퀴에 일체화되고, 각 바퀴를 개별적으로 구동시킨다.
- [38] 또한, 전기자동차(100)는 제1 내지 제4 모터(121, 122, 123, 124)에 각각 전원을 일대일로 공급하도록, 각각의 모터(121, 122, 123, 124)에 독립적으로 연결된 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈(131, 132, 133, 134)를 포함한다. 각각의 연료전지 스택 모듈(131, 132, 133, 134)은 동일한 출력 및 크기를 가질 수 있다. 또한, 본 발명에 따른 전기자동차는 모든 바퀴 측에 전력을 공급하기 위한 단일의 연료전지 스택을 사용하지 않고, 소형, 소용량의 연료전지 스택들을 각각의 바퀴 측에 독립적으로 연결하여, 전력을 공급하는 구조를 갖는다. 또한, 각각의 연료전지 스택 모듈(131, 132, 133, 134)은 병렬적으로 연결되어 있다.
- [39] 또한, 전기자동차(100)는 제1 내지 제4 모터(121, 122, 123, 124) 및 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈(131, 132, 133, 134)을 제어하기 위한 주제어부(140)를 포함한다.
- [40] 또한, 전기자동차(100)는 제1 내지 제4 모터로 전원을 공급하기 위한 배터리 팩(160) 및 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈(131, 132, 133, 134)로 수소 가스를 공급하기 위한 탱크(170)를 포함한다.
- [41] 또한, 전기자동차(100)는 각각의 바퀴 별(111, 112, 113, 114)로 인버터, 모터 제어부, 연료전지 스택 모듈 제어부가 독립적으로 구비될 수 있다. 즉, 주제어부(140)와 별개로, 제1 내지 제4 바퀴 측 각각에는, 인버터(예를 들어, DC/AC 인터버), 모터 제어부, 및 연료전지 스택 모듈 제어부가 독립적으로 구비된다.
- [42] 예를 들어, 도 2 및 도 3을 참조하면, 제1 모터(121) 측에는 제1 모터(121)와 전기적으로 연결된 제1 인버터, 제1 모터(121)를 개별적으로 제어하기 위한 제1 모터 제어부(141), 및 제1 연료전지 스택 모듈(131)을 개별적으로 제어하기 위한 제1 연료전지 스택 모듈 제어부(도시되지 않음)가 마련될 수 있다.
- [43] 이때, 주제어부(140)는 각각의 모터 제어부(예를 들어, 141) 및 연료전지 스택 모듈 제어부를 통합 제어하도록 마련될 수 있다. 구체적으로, 각각의 모터 제어부 및 연료전지 스택 모듈 제어부는, 주제어부(140)와 동기화되도록 마련될 수 있다.
- [44] 각각의 연료전지 스택 모듈 별로 독립적인 제어부가 마련됨에 따라, 각 연료전지 스택 모듈별 작동온도, 기체유량 등의 제어가 용이해지고, 연료전지를 구성하는 주변 장치(Auxiliary units)의 소형화가 가능해진다.
- [45] 한편, 인버터(141)는 연료전지 스택 모듈(131) 또는 배터리 팩(160)에서 전달된 DC 전력을 모터 제어기로부터 온 신호를 받아 조절하여 모터에 전달하는 기능을 수행한다.

- [46] 각각의 모터(120: 121, 122, 123, 124)에는 연료전지 스택 모듈(130: 131, 132, 133, 134)로부터 주전원이 공급되고, 배터리 팩(160)으로부터 선택적으로 전원이 공급되도록 마련될 수 있다.
- [47] 즉, 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차(100)는 연료전기 스택 모듈(130: 131, 132, 133, 134)과 배터리팩(160)의 하이브리드 파워 공급 시스템에 의해 구동될 수 있다. 예를 들어, 배터리 팩(160)은 빠른 부하 응답이 필요한 경우 또는 피크 전원의 공급이 요구될 때, 각각의 모터로 전원을 공급하도록 마련될 수 있다.
- [48] 구체적으로, 연료전지 스택모듈(130)은 각 바퀴에 동력을 공급하는 주전원으로 사용되고, 배터리 팩(160)은 피크 파워(peak power) 또는 스타트-업(start-up)시와 같은 빠른 부하 응답 특성이 필요한 때에만 사용되어 전체적인 전력공급의 효율성을 높일 수 있다.
- [49] 도 4를 참조하면, 주제어부(140)는 연료전지 스택 모듈(130) 및 배터리 팩(160)의 하이브리드 사용 정도를 결정하고, 컨버터(161)에 전달되는 신호로 제어하며, 주제어부(140)는 모터를 제어하기 위한 토크(Torque)를 결정하고 제어신호를 전달할 수 있다.
- [50] 또한, 배터리 팩(160)은 모터의 구동에 사용되는 고전압 배터리 및 주변 장치에 전원을 공급하기 위한 저전압 배터리를 포함할 수 있다.
- [51] 또한, 배터리 팩(160)의 충전량이 소정 값 이하로 낮아지면, 연료전지 스택 모듈(130)에 의해 배터리 팩(160)의 충전이 이루어질 수 있다.
- [52] 또한, 배터리 팩(160)의 충전량이 소정 값 이하로 낮아지면, 동적 부하(L)에 따라 각각의 모터(120)의 회생 제동(regenerative braking)에 의해 배터리 팩(160)의 충전이 이루어질 수 있다.
- [53] 위에서 설명된 본 발명의 바람직한 실시예는 예시의 목적을 위해 개시된 것이고, 본 발명에 대한 통상의 지식을 가지는 당업자라면 본 발명의 사상과 범위 안에서 다양한 수정, 변경, 부가가 가능할 것이며, 이러한 수정, 변경 및 부가는 하기의 특허청구범위에 속하는 것으로 보아야 할 것이다.

산업상 이용가능성

- [54] 본 발명의 일 실시예와 관련된 전기자동차에 따르면, 단일 연료전지 스택 구조보다 차체 공간 활용의 효율성이 증대되고, 복수 개의 연료전지 스택 모듈을 통해, 연료전지 스택 모듈에 인접한 저용량 주변장치에 전력을 공급할 수 있다.
- [55]

청구범위

- [청구항 1] 차량 전방 및 후방의 좌우 바퀴를 각각 개별적으로 회전시키도록 장착된 제1 내지 제4 모터;
제1 내지 제4 모터에 각각 전원을 일대일로 공급하도록, 각각의 모터에 독립적으로 연결된 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈;
제1 내지 제4 모터로 전원을 공급하기 위한 배터리 팩;
제1 내지 제4 모터, 제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈, 및 배터리 팩을 제어하기 위한 주제어부; 및
제1 내지 제4 연료전지 스택 모듈로 수소 가스를 공급하기 위한 탱크를 포함하는 전기 자동차.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서,
각각의 바퀴 별로 인버터, 모터 제어부, 연료전지 스택 모듈 제어부가 독립적으로 구비되며,
주제어부는 각각의 모터 제어부 및 연료전지 스택 모듈 제어부를 통합 제어하도록 마련된 전기 자동차.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
각각의 모터 제어부 및 연료전지 스택 모듈 제어부는, 주제어부와 동기화되도록 마련된 전기 자동차.
- [청구항 4] 제 1항에 있어서,
각각의 모터에는 연료전지 스택 모듈로부터 주전원이 공급되고, 배터리 팩으로부터 선택적으로 전원이 공급되는 전기 자동차.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
주제어부는, 빠른 부하 응답이 필요한 경우 또는 피크 전원의 공급이 요구될 때, 배터리 팩을 통해 각각의 모터로 전원을 공급하도록 마련된 전기 자동차.
- [청구항 6] 제 4 항에 있어서,
배터리 팩은 모터의 구동에 사용되는 고전압 배터리 및 주변 장치에 전원을 공급하기 위한 저전압 배터리를 포함하는 전기 자동차.
- [청구항 7] 제 1 항에 있어서,
주제어부는, 배터리 팩의 충전량이 소정 값 이하로 낮아지면, 연료전지 스택 모듈을 통해 배터리 팩의 충전을 수행하도록 마련된 전기 자동차.
- [청구항 8] 제 1 항에 있어서,
주제어부는, 배터리 팩의 충전량이 소정 값 이하로 낮아지면, 각각의 모터의 회생 제동에 의해 배터리 팩의 충전을 수행하도록 마련된 전기 자동차.
- [청구항 9] 제 1 항에 있어서,
주제어부는, 제1 내지 제4 모터의 출력을 개별적으로 조절하도록 마련된

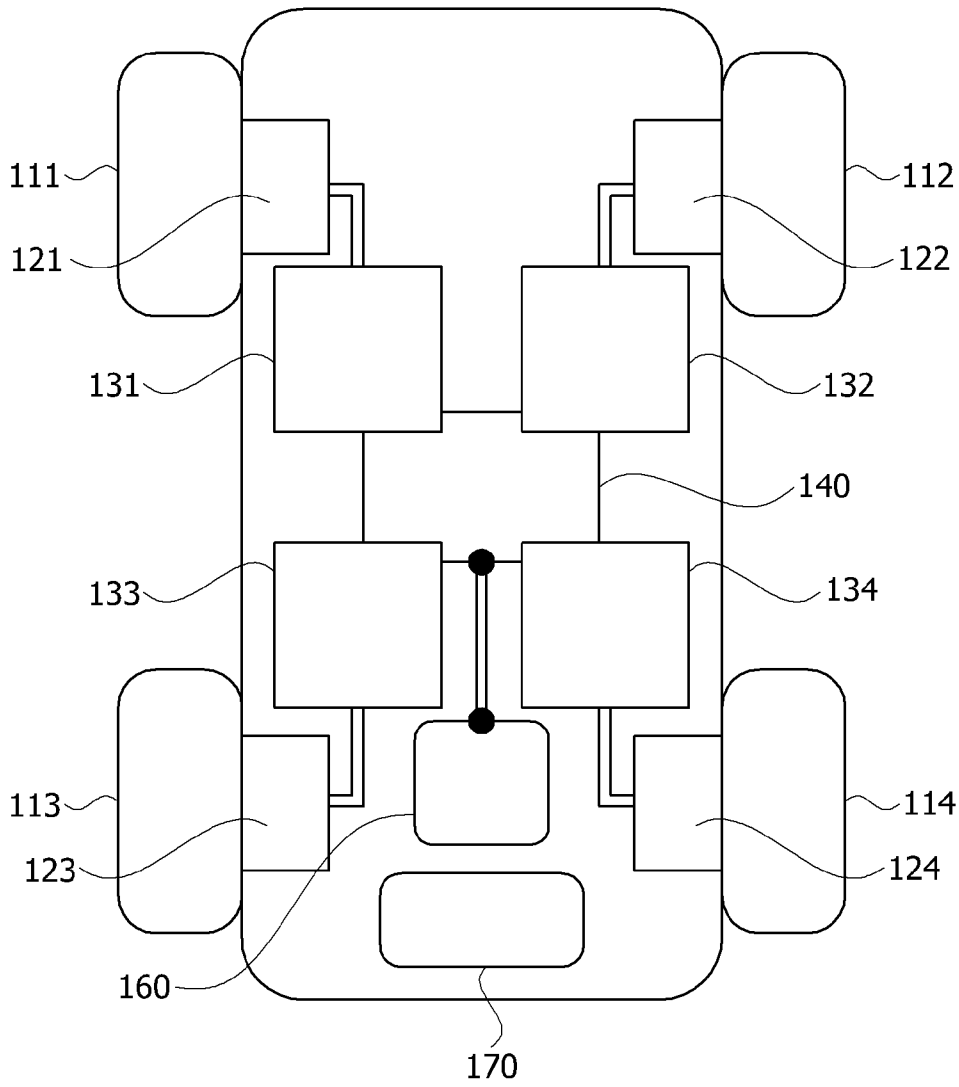
전기 자동차.

[청구항 10] 제 9 항에 있어서,
주제어부는, 운전상황 및 도로환경에 따라, 제1 내지 제4 모터의 출력을 개별적으로 조절하도록 마련된 전기 자동차.

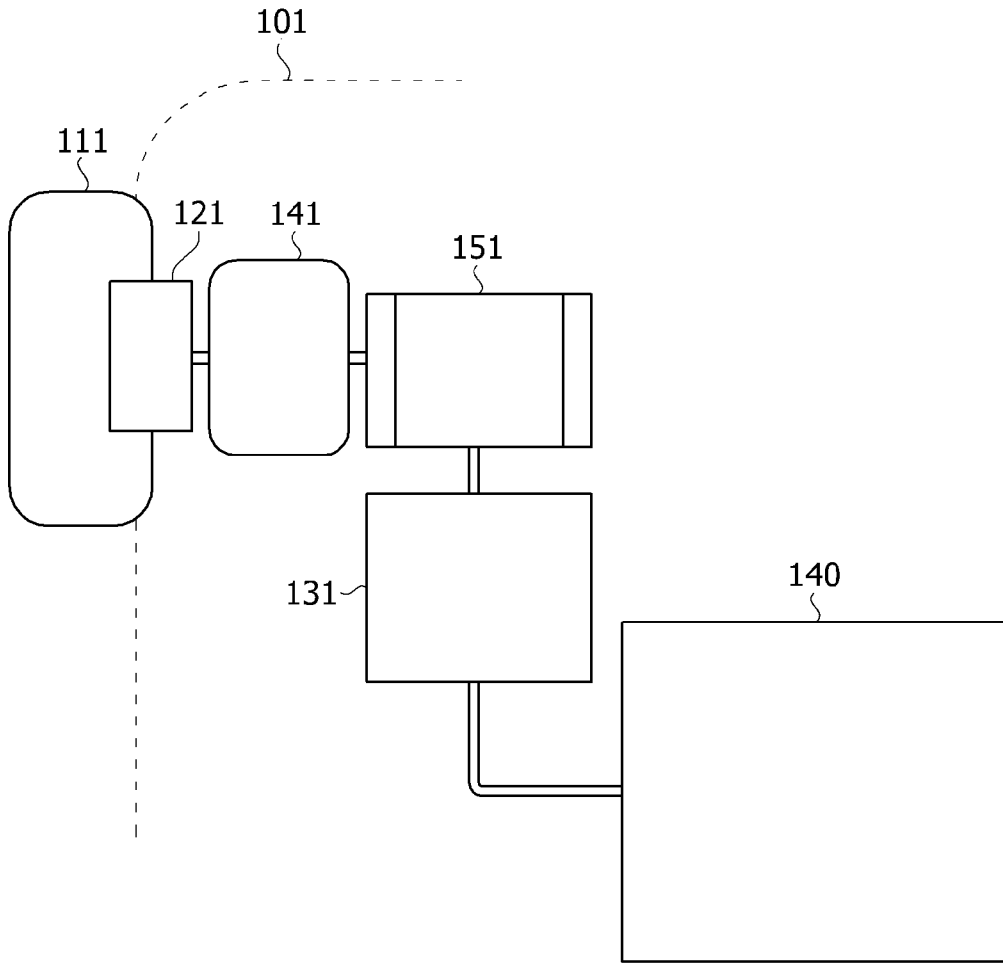
[청구항 11] 제 9 항에 있어서,
주제어부는, 연료전지 스택 모듈의 효율이 최대로 하고, 연료 소모량이 최소가 되도록 제1 내지 제4 모터의 출력을 개별적으로 조절하도록 마련된 전기 자동차.

[도 1]

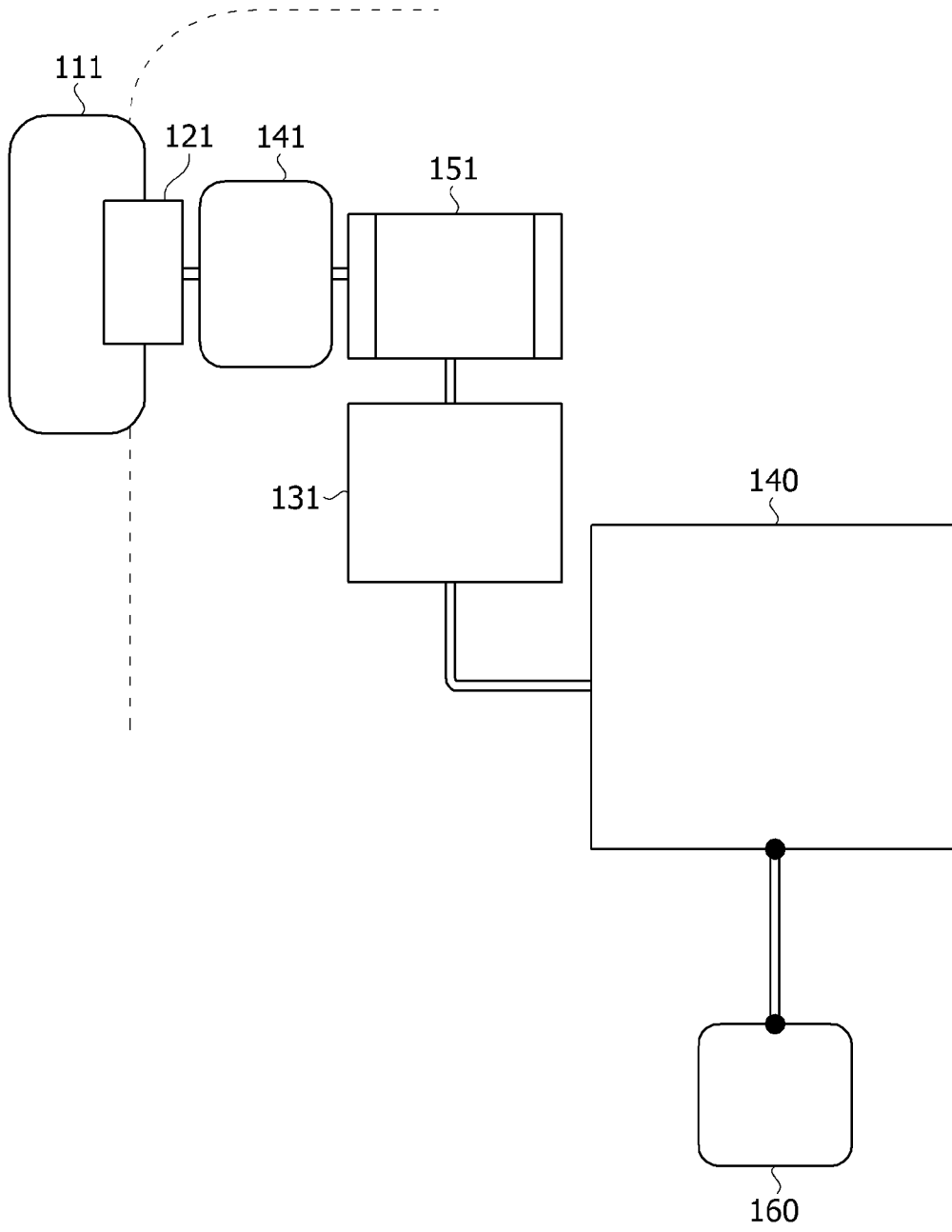
100



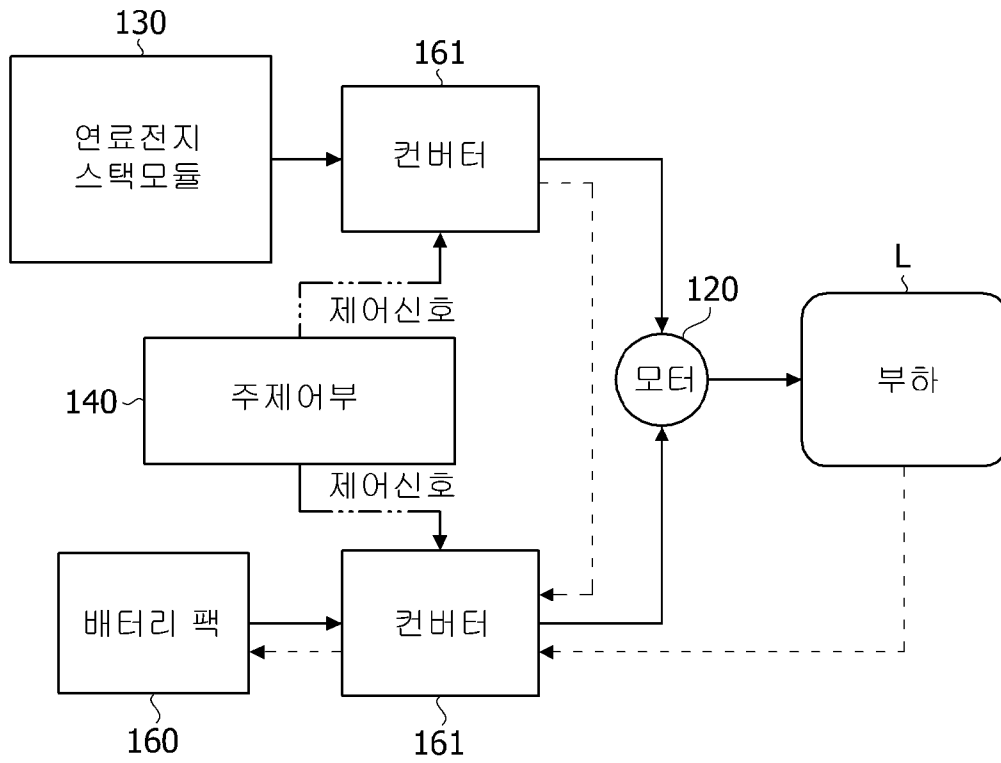
[도2]



[도3]



[도4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2018/011087

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60L 11/18(2006.01)i, B60L 15/20(2006.01)i, B60K 7/00(2006.01)i, B60K 1/02(2006.01)i, B60L 7/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60L 11/18; B60G 1/00; B60K 1/00; B60K 8/00; H02J 7/14; H02P 5/06; B60L 15/20; B60K 7/00; B60K 1/02; B60L 7/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above
Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: electric vehicle, hydrogen gas, in-wheel motor, fuel cell stack by wheel, motor regenerative braking

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|-----------|--|-----------------------|
| Y | KR 10-2006-0060003 A (TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA) 02 June 2006 See paragraphs [5], [18], [24]-[25]; claim 1; and figures 1-2. | 1-11 |
| Y | US 2004-0263099 A1 (MASLOV, Boris A. et al.) 30 December 2004 See paragraphs [460], [483], [605], [608], [611], [615], [622], [644], [661]; and figure 1. | 1-11 |
| A | US 2004-0094928 A1 (AMANUMA, Hirokatsu) 20 May 2004 See the entire document. | 1-11 |
| A | US 2005-0139402 A1 (YAMASHITA, Masayoshi) 30 June 2005 See the entire document. | 1-11 |
| A | KR 10-2016-0082907 A (KIM, Sung Bong) 11 July 2016 See the entire document. | 1-11 |

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 DECEMBER 2018 (28.12.2018)

Date of mailing of the international search report

28 DECEMBER 2018 (28.12.2018)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex Daejeon Building 4, 189, Cheongsa-ro, Seo-gu,
Daejeon, 35208, Republic of Korea

Facsimile No. +82-42-481-8578

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/011087

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date | | |
|--|------------------|----------------------|------------------|-------------|------------|
| KR 10-2006-0060003 A | 02/06/2006 | CN 1832873 A | 13/09/2006 | | |
| | | CN 1832873 B | 14/04/2010 | | |
| | | DE 112004001465 B4 | 11/09/2014 | | |
| | | DE 112004001465 B8 | 06/11/2014 | | |
| | | DE 112004001465 T5 | 20/09/2007 | | |
| | | JP 2005-059680 A | 10/03/2005 | | |
| | | JP 4386166 B2 | 16/12/2009 | | |
| | | KR 10-0745843 B1 | 02/08/2007 | | |
| | | US 2006-0185915 A1 | 24/08/2006 | | |
| | | US 7637334 B2 | 29/12/2009 | | |
| | | WO 2005-014328 A2 | 17/02/2005 | | |
| | | WO 2005-014328 A3 | 31/03/2005 | | |
| | | US 2004-0263099 A1 | 30/12/2004 | AT 326789 T | 15/06/2006 |
| | | | | AT 360915 T | 15/05/2007 |
| AT 378726 T | 15/11/2007 | | | | |
| AU 2003-221991 A1 | 06/01/2004 | | | | |
| AU 2003-221991 A8 | 06/01/2004 | | | | |
| AU 2003-223318 A1 | 06/01/2004 | | | | |
| AU 2003-225912 A1 | 06/01/2004 | | | | |
| AU 2004-209277 A1 | 19/08/2004 | | | | |
| AU 2004-209277 B2 | 15/03/2007 | | | | |
| BR 0311506 A | 22/02/2005 | | | | |
| BR 0311943 A | 29/03/2005 | | | | |
| BR 0311947 A | 05/04/2005 | | | | |
| BR P10407095 A | 24/01/2006 | | | | |
| CA 2483672 A1 | 31/12/2003 | | | | |
| CA 2510649 A1 | 19/08/2004 | | | | |
| CA 2510649 C | 17/04/2007 | | | | |
| CN 100359796 C | 02/01/2008 | | | | |
| CN 100397778 C | 25/06/2008 | | | | |
| CN 1659777 A | 24/08/2005 | | | | |
| CN 1659777 C | 02/01/2008 | | | | |
| CN 1663110 A | 31/08/2005 | | | | |
| CN 1663110 C | 25/06/2008 | | | | |
| CN 1754307 A | 29/03/2006 | | | | |
| CN 1754307 C | 25/06/2008 | | | | |
| DE 60305263 T2 | 29/03/2007 | | | | |
| DE 60313458 T2 | 03/01/2008 | | | | |
| EP 1413046 A1 | 28/04/2004 | | | | |
| EP 1413046 B1 | 17/05/2006 | | | | |
| EP 1516425 A1 | 23/03/2005 | | | | |
| EP 1516425 B1 | 25/04/2007 | | | | |
| EP 1522141 A2 | 13/04/2005 | | | | |
| EP 1522141 B1 | 14/11/2007 | | | | |
| EP 1588482 A1 | 26/10/2005 | | | | |
| ES 2264763 T3 | 16/01/2007 | | | | |
| ES 2286463 T3 | 01/12/2007 | | | | |
| JP 2005-520478 A | 07/07/2005 | | | | |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/011087

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| | | JP 2005-522178 A | 21/07/2005 |
| | | JP 2005-530477 A | 06/10/2005 |
| | | JP 2006-238698 A | 07/09/2006 |
| | | JP 2006-515148 A | 18/05/2006 |
| | | JP 3814624 B2 | 30/08/2006 |
| | | JP 4267626 B2 | 27/05/2009 |
| | | KR 10-2005-0012778 A | 02/02/2005 |
| | | KR 10-2005-0012800 A | 02/02/2005 |
| | | KR 10-2005-0013223 A | 03/02/2005 |
| | | KR 10-2005-0097528 A | 07/10/2005 |
| | | MX PA04012323 A | 08/04/2005 |
| | | MX PA05008102 A | 19/10/2005 |
| | | TW 200531859 A | 01/10/2005 |
| | | TW 200600371 A | 01/01/2006 |
| | | TW 200601682 A | 01/01/2006 |
| | | TW 200601683 A | 01/01/2006 |
| | | TW 200607209 A | 16/02/2006 |
| | | TW 281892 A | 01/06/2007 |
| | | TW 281892 B | 01/06/2007 |
| | | TW 1281892 B | 01/06/2007 |
| | | US 2004-0021437 A1 | 05/02/2004 |
| | | US 2004-0145323 A1 | 29/07/2004 |
| | | US 2004-0200057 A1 | 14/10/2004 |
| | | US 2005-0045392 A1 | 03/03/2005 |
| | | US 2005-0046375 A1 | 03/03/2005 |
| | | US 2005-0052080 A1 | 10/03/2005 |
| | | US 2005-0127856 A1 | 16/06/2005 |
| | | US 2005-0184689 A1 | 25/08/2005 |
| | | US 6727668 B1 | 27/04/2004 |
| | | US 6794839 B1 | 21/09/2004 |
| | | US 6919700 B2 | 19/07/2005 |
| | | US 6940242 B1 | 06/09/2005 |
| | | US 7204011 B2 | 17/04/2007 |
| | | WO 04-001945 A2 | 31/12/2003 |
| | | WO 04-001949 A1 | 31/12/2003 |
| | | WO 04-001953 A1 | 31/12/2003 |
| | | WO 2004-001945 A3 | 06/05/2004 |
| | | WO 2004-070934 A1 | 19/08/2004 |
| | | WO 2004-071800 A1 | 26/08/2004 |
| | | WO 2004-073155 A1 | 26/08/2004 |
| | | WO 2004-073157 A2 | 26/08/2004 |
| | | WO 2004-073157 A3 | 28/10/2004 |
| | | WO 2004-073158 A1 | 26/08/2004 |
| | | WO 2004-107537 A1 | 09/12/2004 |
| US 2004-0094928 A1 | 20/05/2004 | JP 2004-161157 A | 10/06/2004 |
| | | JP 4038116 B2 | 23/01/2008 |
| | | US 7118119 B2 | 10/10/2006 |
| US 2005-0139402 A1 | 30/06/2005 | AU 2003-244010 A1 | 19/03/2004 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2018/011087

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member | Publication date |
|--|------------------|----------------------|------------------|
| | | CN 1328081 C | 25/07/2007 |
| | | CN 1678471 A | 05/10/2005 |
| | | CN 1678471 C | 25/07/2007 |
| | | EP 1547845 A1 | 29/06/2005 |
| | | EP 1721773 A2 | 15/11/2006 |
| | | EP 1721773 A3 | 11/02/2009 |
| | | KR 10-0643255 B1 | 10/11/2006 |
| | | KR 10-0674688 B1 | 25/01/2007 |
| | | KR 10-2005-0057007 A | 16/06/2005 |
| | | KR 10-2006-0107587 A | 13/10/2006 |
| | | WO 2004-020237 A1 | 11/03/2004 |
| | | WO 2004-020237 A1 | 15/12/2005 |
| KR 10-2016-0082907 A | 11/07/2016 | NONE | |

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))

B60L 11/18(2006.01)i, B60L 15/20(2006.01)i, B60K 7/00(2006.01)i, B60K 1/02(2006.01)i, B60L 7/10(2006.01)i

B. 조사된 분야

조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재)

B60L 11/18; B60G 1/00; B60K 1/00; B60K 8/00; H02J 7/14; H02P 5/06; B60L 15/20; B60K 7/00; B60K 1/02; B60L 7/10

조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌

한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC
일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC

국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우))

eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 전기 자동차, 수소 가스, 인-휠 모터, 바퀴별 연료전지 스택, 모터 회생 제동

C. 관련 문헌

| 카테고리* | 인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재 | 관련 청구항 |
|-------|--|--------|
| Y | KR 10-2006-0060003 A (도요다 지도샤 가부시끼가이샤) 2006.06.02 단락 5, 18, 24-25; 청구항 1; 및 도면 1-2 참조. | 1-11 |
| Y | US 2004-0263099 A1 (MASLOV, BORIS A. 등) 2004.12.30 단락 460, 483, 605, 608, 611, 615, 622, 644, 661; 및 도면 1 참조. | 1-11 |
| A | US 2004-0094928 A1 (AMANUMA, HIROKATSU) 2004.05.20 문서 전체 참조. | 1-11 |
| A | US 2005-0139402 A1 (YAMASHITA, MASAYOSHI) 2005.06.30 문서 전체 참조. | 1-11 |
| A | KR 10-2016-0082907 A (김성봉) 2016.07.11 문서 전체 참조. | 1-11 |

추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다.

대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.

* 인용된 문헌의 특별 카테고리:

“A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌

“T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌

“E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌

“X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다.

“L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌

“Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다.

“O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌

“&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌

“P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌

국제조사의 실제 완료일

2018년 12월 28일 (28.12.2018)

국제조사보고서 발송일

2018년 12월 28일 (28.12.2018)

ISA/KR의 명칭 및 우편주소



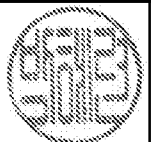
대한민국 특허청
(35208) 대전광역시 서구 청사로 189,
4동 (둔산동, 정부대전청사)

팩스 번호 +82-42-481-8578

심사관

박혜련

전화번호 +82-42-481-3463



| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 | | |
|-----------------------|------------|--------------------|------------|-------------|------------|
| KR 10-2006-0060003 A | 2006/06/02 | CN 1832873 A | 2006/09/13 | | |
| | | CN 1832873 B | 2010/04/14 | | |
| | | DE 112004001465 B4 | 2014/09/11 | | |
| | | DE 112004001465 B8 | 2014/11/06 | | |
| | | DE 112004001465 T5 | 2007/09/20 | | |
| | | JP 2005-059680 A | 2005/03/10 | | |
| | | JP 4386166 B2 | 2009/12/16 | | |
| | | KR 10-0745843 B1 | 2007/08/02 | | |
| | | US 2006-0185915 A1 | 2006/08/24 | | |
| | | US 7637334 B2 | 2009/12/29 | | |
| | | WO 2005-014328 A2 | 2005/02/17 | | |
| | | WO 2005-014328 A3 | 2005/03/31 | | |
| | | US 2004-0263099 A1 | 2004/12/30 | AT 326789 T | 2006/06/15 |
| | | | | AT 360915 T | 2007/05/15 |
| AT 378726 T | 2007/11/15 | | | | |
| AU 2003-221991 A1 | 2004/01/06 | | | | |
| AU 2003-221991 A8 | 2004/01/06 | | | | |
| AU 2003-223318 A1 | 2004/01/06 | | | | |
| AU 2003-225912 A1 | 2004/01/06 | | | | |
| AU 2004-209277 A1 | 2004/08/19 | | | | |
| AU 2004-209277 B2 | 2007/03/15 | | | | |
| BR 0311506 A | 2005/02/22 | | | | |
| BR 0311943 A | 2005/03/29 | | | | |
| BR 0311947 A | 2005/04/05 | | | | |
| BR PI0407095 A | 2006/01/24 | | | | |
| CA 2483672 A1 | 2003/12/31 | | | | |
| CA 2510649 A1 | 2004/08/19 | | | | |
| CA 2510649 C | 2007/04/17 | | | | |
| CN 100359796 C | 2008/01/02 | | | | |
| CN 100397778 C | 2008/06/25 | | | | |
| CN 1659777 A | 2005/08/24 | | | | |
| CN 1659777 C | 2008/01/02 | | | | |
| CN 1663110 A | 2005/08/31 | | | | |
| CN 1663110 C | 2008/06/25 | | | | |
| CN 1754307 A | 2006/03/29 | | | | |
| CN 1754307 C | 2008/06/25 | | | | |
| DE 60305263 T2 | 2007/03/29 | | | | |
| DE 60313458 T2 | 2008/01/03 | | | | |
| EP 1413046 A1 | 2004/04/28 | | | | |
| EP 1413046 B1 | 2006/05/17 | | | | |
| EP 1516425 A1 | 2005/03/23 | | | | |
| EP 1516425 B1 | 2007/04/25 | | | | |
| EP 1522141 A2 | 2005/04/13 | | | | |
| EP 1522141 B1 | 2007/11/14 | | | | |
| EP 1588482 A1 | 2005/10/26 | | | | |
| ES 2264763 T3 | 2007/01/16 | | | | |
| ES 2286463 T3 | 2007/12/01 | | | | |
| JP 2005-520478 A | 2005/07/07 | | | | |

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| | | JP 2005-522178 A | 2005/07/21 |
| | | JP 2005-530477 A | 2005/10/06 |
| | | JP 2006-238698 A | 2006/09/07 |
| | | JP 2006-515148 A | 2006/05/18 |
| | | JP 3814624 B2 | 2006/08/30 |
| | | JP 4267626 B2 | 2009/05/27 |
| | | KR 10-2005-0012778 A | 2005/02/02 |
| | | KR 10-2005-0012800 A | 2005/02/02 |
| | | KR 10-2005-0013223 A | 2005/02/03 |
| | | KR 10-2005-0097528 A | 2005/10/07 |
| | | MX PA04012323 A | 2005/04/08 |
| | | MX PA05008102 A | 2005/10/19 |
| | | TW 200531859 A | 2005/10/01 |
| | | TW 200600371 A | 2006/01/01 |
| | | TW 200601682 A | 2006/01/01 |
| | | TW 200601683 A | 2006/01/01 |
| | | TW 200607209 A | 2006/02/16 |
| | | TW 281892 A | 2007/06/01 |
| | | TW 281892 B | 2007/06/01 |
| | | TW I281892 B | 2007/06/01 |
| | | US 2004-0021437 A1 | 2004/02/05 |
| | | US 2004-0145323 A1 | 2004/07/29 |
| | | US 2004-0200057 A1 | 2004/10/14 |
| | | US 2005-0045392 A1 | 2005/03/03 |
| | | US 2005-0046375 A1 | 2005/03/03 |
| | | US 2005-0052080 A1 | 2005/03/10 |
| | | US 2005-0127856 A1 | 2005/06/16 |
| | | US 2005-0184689 A1 | 2005/08/25 |
| | | US 6727668 B1 | 2004/04/27 |
| | | US 6794839 B1 | 2004/09/21 |
| | | US 6919700 B2 | 2005/07/19 |
| | | US 6940242 B1 | 2005/09/06 |
| | | US 7204011 B2 | 2007/04/17 |
| | | WO 04-001945 A2 | 2003/12/31 |
| | | WO 04-001949 A1 | 2003/12/31 |
| | | WO 04-001953 A1 | 2003/12/31 |
| | | WO 2004-001945 A3 | 2004/05/06 |
| | | WO 2004-070934 A1 | 2004/08/19 |
| | | WO 2004-071800 A1 | 2004/08/26 |
| | | WO 2004-073155 A1 | 2004/08/26 |
| | | WO 2004-073157 A2 | 2004/08/26 |
| | | WO 2004-073157 A3 | 2004/10/28 |
| | | WO 2004-073158 A1 | 2004/08/26 |
| | | WO 2004-107537 A1 | 2004/12/09 |
| US 2004-0094928 A1 | 2004/05/20 | JP 2004-161157 A | 2004/06/10 |
| | | JP 4038116 B2 | 2008/01/23 |
| | | US 7118119 B2 | 2006/10/10 |
| US 2005-0139402 A1 | 2005/06/30 | AU 2003-244010 A1 | 2004/03/19 |

| 국제조사보고서에서 인용된 특허문헌 | 공개일 | 대응특허문헌 | 공개일 |
|-----------------------|------------|----------------------|------------|
| | | CN 1328081 C | 2007/07/25 |
| | | CN 1678471 A | 2005/10/05 |
| | | CN 1678471 C | 2007/07/25 |
| | | EP 1547845 A1 | 2005/06/29 |
| | | EP 1721773 A2 | 2006/11/15 |
| | | EP 1721773 A3 | 2009/02/11 |
| | | KR 10-0643255 B1 | 2006/11/10 |
| | | KR 10-0674688 B1 | 2007/01/25 |
| | | KR 10-2005-0057007 A | 2005/06/16 |
| | | KR 10-2006-0107587 A | 2006/10/13 |
| | | WO 2004-020237 A1 | 2004/03/11 |
| | | WO 2004-020237 A1 | 2005/12/15 |
| KR 10-2016-0082907 A | 2016/07/11 | 없음 | |