

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구  
국제사무국

(43) 국제공개일  
2020년 9월 24일 (24.09.2020)

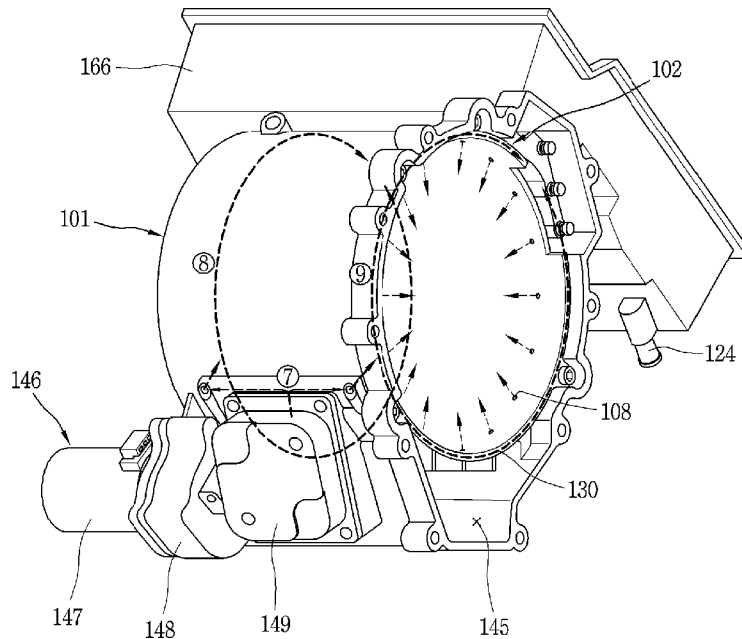


(10) 국제공개번호  
**WO 2020/189825 A1**

- (51) 국제특허분류: *H02K 5/20* (2006.01) *H02K 7/116* (2006.01)  
*H02K 9/19* (2006.01) *H02K 11/33* (2016.01)  
*H02K 5/10* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2019/003257
- (22) 국제출원일: 2019년 3월 20일 (20.03.2019)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (71) 출원인: 엘지전자 주식회사 (LG ELECTRONICS INC.) [KR/KR]; 07336 서울시 영등포구 여의대로 128, Seoul (KR). 에이브이엘 소프트웨어 앤 펑션 지엠비에 이치 (AVL SOFTWARE AND FUNCTIONS GMBH) [DE/DE]; 93059 레겐스버그 임 그에버브파크 비 29, Regensburg (DE).
- (72) 발명자: 강한별 (KANG, Hanbyul); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 이상철 (LEE, Sangchul); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 이경훈 (LEE, Kyunghoon); 06772 서울시 서초구 양재대로11길 19, 엘지전자 특허센터, Seoul (KR). 포실로버트 (POSCHL, Robert); 8111 주덴도르프-스트라스엔겔, 카스타니엔베그 12, Judendorf-Straßengel (DE). 푸커겔너트 (FUCKAR, Gernot); 8046 그라츠, 닥터. 킬리가세 15, GRAZ (DE). 프레우스마커스 (PREUSS, Markus); 93059 레겐스부르크, 빌스트라세 6, Regensburg (DE). 보덴스타이너플로리안 (BODENSTEINER, Florian); 93051 레겐스부르크, 에벨스트라세 11, Regensburg (DE).
- (74) 대리인: 박장원 (PARK, Jang-Won); 06044 서울시 강남구 강남대로 566, 2층-3층, Seoul (KR).

(54) Title: INTELLIGENT POWER GENERATION MODULE

(54) 발명의 명칭: 지능형 동력생성모듈



(57) Abstract: The present invention relates to an intelligent power generation module comprising: an electric motor having a motor housing forming the exterior thereof; an inverter formed at one side of the motor housing and having an inverter housing in which an IGBT and a capacitor are received; an inner housing disposed inside the motor housing and receiving a stator and a rotor therein; and a dual flow channel disposed on the same circumferential surface of the inner housing, wherein the dual flow channel comprises: multiple first cooling flow channels which are spaced apart from each other in the longitudinal direction of the inner housing and through which a first cooling fluid flows; a second cooling flow channel which is formed between the respective multiple first cooling flow channels and through which a second cooling fluid flows; and multiple injection nozzles which are disposed in each of the multiple first cooling



WO 2020/189825 A1

- (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, KR, 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 국내 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))

---

flow channels while being spaced apart from each other in the circumferential direction and through which the first cooling fluid is injected into the inner space of the inner housing.

(57) 요약서: 본 발명은 지능형 동력생성모듈에 관한 것으로서, 외관을 형성하는 모터 하우징을 구비하는 전동기; 상기 모터 하우징의 일측에 형성되고, 내부에 IGBT 및 커패시터를 수용하는 인버터 하우징을 구비하는 인버터; 상기 모터 하우징의 내측에 배치되고, 스테이터 및 로터를 수용하는 이너 하우징; 상기 이너 하우징의 동일한 원주면 상에 배치되는 듀얼 유로를 포함하고, 상기 듀얼 유로는, 상기 이너 하우징의 길이방향으로 서로 이격되며, 제1냉각유체가 흐르는 복수의 제1냉각유로; 상기 복수의 제1냉각유로 사이에 형성되고, 제2냉각유체가 흐르는 제2냉각유로; 및 상기 복수의 제1냉각유로 각각에서 원주 방향을 따라 이격 배치되고, 상기 제1냉각유체를 상기 이너 하우징의 내측공간으로 분사하는 복수의 분사노즐을 포함한다.

# 명세서

## 발명의 명칭: 지능형 동력생성모듈

### 기술분야

- [1] 본 발명은 유·수냉 복합방식의 모터 냉각 구조를 구비한 지능형 동력생성모듈에 관한 것이다.

### 배경기술

- [2] 최근 차량의 주행용 구동원으로 전동기를 구비하는 전기자동차(하이브리드 차량 포함)는 연비가 우수하여 미래형 자동차로 출시되고 있다.
- [3] 일반적으로 IPGM(지능형 동력생성모듈; Intelligent Power Generation Module)은 전동기, 인버터 및 기어박스로 구성된 장치이다.
- [4] 전동기는 로터와 스테이터를 구비하고, 스테이터의 내부에 로터가 회전 가능하게 구비될 수 있다.
- [5] 스테이터는 스테이터 코어에 권선되는 스테이터 코일을 구비하고, 로터를 회전시키기 위해 스테이터 코일에 전류를 흘려보내면, 스테이터 코일에서 열이 발생하고, 전동기에서 발생하는 열을 냉각하기 위한 기술들이 개발되고 있다.
- [6] 전기자동차의 전동기에 있어서, 전동기에서 발생하는 열을 냉각하는 것이 전동기의 소형화 및 효율 향상 측면에서 중요한 역할을 한다.
- [7] 종래의 전동기 냉각방식에는, 냉각수를 하우징 내부에 순환시켜 모터를 간접 냉각하는 간접 냉각 방식과, 오일을 스테이터나 로터 등에 분사하여 모터를 직접적으로 냉각하는 직접 냉각 방식이 채용되고 있다.
- [8] 종래의 IPGM 냉각 구조는 모터 냉각을 위해 오일(oil)을 사용하고 인버터 냉각을 위해 냉각수(water)를 사용하는 타입 1(type 1)과, 모터 및 인버터를 냉각하기 위해 냉각수를 사용하는 타입 2(type 2)가 있다.
- [9] 그러나, 전술한 타입 1과 2모두 모터 냉각을 위해서 오일 및 냉각수 중 하나의 냉각유체를 선택적으로 적용하고 있으나, 두 타입을 동시에 적용하는 모터 냉각 구조는 없다.
- [10] 한편, 오일을 이용한 직접 냉각 방식은 냉각수를 이용한 간접 냉각 방식에 비해 냉각효율이 높고 냉각성능이 좋은 장점이 있어서, 최근 직접 냉각 방식에 대한 연구 개발이 활발히 진행되고 있다.
- [11] 특허문헌 1(US 8,629,586 B2)에는 스테이터 상부에 위치한 냉각수 공급파이프에 2개의 아웃렛(outlet)을 형성하여 모터가 기울어질 경우에도 엔드코일의 좌우로 오일이 공급되도록 하는 쿨링 메커니즘(cooling mechanism)을 구비한 회전전기기가 개시되어 있다.
- [12] 그러나, 종래 특허와 같이 스테이터 상부에서 오일을 떨어뜨리는(drop) 구조에서 스테이터 코일의 원주방향 전구간에 대한 오일 냉각을 위해서는 매니폴드의 설계가 필요하다.

- [13] 또한, 오일 아웃렛의 분사 위치나 분사 각도에 따라 스테이터 코일의 엔드 턴(end turn)에서 오일이 적셔지지 않는 구간이 발생할 수 있다.

### 발명의 상세한 설명

#### 기술적 과제

- [14] 본 발명은 종래의 문제점을 해결하기 위해 창출한 것으로서, 이너 하우징에 냉각수채널과 오일 채널을 구비하여 모터를 오일과 냉각수로 함께 냉각할 수 있는 듀얼 유로 구조를 구비한 지능형 동력생성모듈을 제공하는데 그 목적이 있다.

- [15] 또한, 본 발명은 스테이터의 원주방향을 따라 360도 전구간에서 스테이터 코일로 오일을 분사할 수 있는 지능형 동력생성모듈을 제공하는데 다른 목적이 있다.

#### 과제 해결 수단

- [16] 상술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 지능형 동력생성모듈은 외관을 형성하는 모터 하우징을 구비하는 전동기; 상기 모터 하우징의 일측에 형성되고, 내부에 IGBT 및 커패시터를 수용하는 인버터 하우징을 구비하는 인버터; 상기 모터 하우징의 내측에 배치되고, 스테이터 및 로터를 수용하는 이너 하우징; 상기 이너 하우징의 동일한 원주면 상에 배치되는 듀얼 유로를 포함하고, 상기 듀얼 유로는, 상기 이너 하우징의 길이방향으로 서로 이격되며, 제1냉각유체가 흐르는 복수의 제1냉각유로; 상기 복수의 제1냉각유로 사이에 형성되고, 제2냉각유체가 흐르는 제2냉각유로; 및 상기 복수의 제1냉각유로 각각에서 원주방향을 따라 이격 배치되고, 상기 제1냉각유체를 상기 이너 하우징의 내측공간으로 분사하는 복수의 분사노즐을 포함할 수 있다.

- [17] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 제1냉각유체는 오일이고, 상기 제2냉각유체는 냉각수일 수 있다.

- [18] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 복수의 분사노즐 각각은 상기 이너 하우징의 반경방향으로 연장되고, 원주방향으로 360도 전구간에 이격 배치되어 상기 제1냉각유체를 스테이터 코일로 분사할 수 있다.

- [19] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 복수의 제1냉각유로는 상기 이너 하우징의 원주방향을 따라 연장되는 복수의 오일채널을 포함할 수 있다.

- [20] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 제2냉각유로는, 상기 이너 하우징의 길이방향으로 이격된 복수의 오일채널 사이에 배치되고, 상기 이너 하우징의 원주방향을 따라 연장되는 복수의 냉각수채널을 포함할 수 있다.

- [21] 본 발명과 관련된 다른 일 예에 따르면, 상기 제2냉각유로는, 상기 이너 하우징의 길이방향으로 전반부에 배치되고 원주방향을 따라 연장되는 복수의 제1냉각수채널; 상기 이너 하우징의 길이방향으로 후반부에 배치되고 원주방향을 따라 연장되는 복수의 제2냉각수채널; 및 상기 복수의 제1냉각수채널의 일측에서 상기 복수의 제2냉각수채널을 향해 상기 이너

하우징의 길이방향 및 원주방향으로 연장되어 상기 제1 및 제2냉각수채널을 연통되게 연결하는 냉각수채널연결부를 포함할 수 있다.

- [22] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 이너 하우징은, 상기 오일채널을 사이에 두고 양측에 각각 배치되어 상기 오일채널과 상기 냉각수채널 사이를 밀봉하는 복수의 오링을 더 포함할 수 있다.
- [23] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 이너 하우징은 원주방향을 따라 연장되어 상기 복수의 오일채널 또는 상기 복수의 냉각수채널을 형성하는 복수의 유로형성돌기를 포함할 수 있다.
- [24] 본 발명과 관련된 다른 일 예에 따르면, 상기 이너 하우징은, 원주방향을 따라 연장되어 상기 복수의 제1냉각수채널을 형성하는 복수의 제1유로형성돌기; 원주방향을 따라 연장되어 상기 복수의 제2냉각수채널을 형성하는 복수의 제2유로형성돌기; 원주방향을 따라 연장되고 상기 모터 하우징에 접촉되게 반경방향으로 돌출되어 상기 복수의 제1냉각수채널과 상기 복수의 제2냉각수채널을 구획하는 중간격벽; 및 원주방향 및 길이방향을 따라 연장되어 상기 복수의 제1냉각수채널과 상기 복수의 제2냉각수채널을 연결하는 유로형성돌기 연결부; 상기 복수의 오일채널 중 하나의 오일채널과 상기 제1냉각수채널 사이의 경계를 이루는 유로형성돌기에서 원주방향 및 길이방향을 따라 상기 중간격벽의 일측으로 연장되거나 상기 중간격벽의 다른 일측에서 원주방향 및 길이방향을 따라 상기 복수의 오일채널 중 다른 하나의 오일채널과 상기 제2냉각수채널 사이의 경계를 이루는 유로형성돌기로 연장되는 중간격벽 연결부를 포함할 수 있다.
- [25] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 복수의 오링 각각은 상기 이너 하우징의 길이방향으로 이격 배치되고, 상기 이너 하우징의 동심원 상에 장착되며, 상기 모터 하우징의 내측으로 갈수록 직경이 작게 형성될 수 있다.
- [26] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 이너 하우징은, 상기 복수의 냉각수채널의 입구 측에 형성되어, 냉각수를 상기 복수의 냉각수채널로 분배하는 유입측 공통헤더; 및 상기 복수의 냉각수채널의 출구 측에 형성되어, 상기 냉각수를 상기 복수의 냉각수채널로부터 수집하는 유출측 공통헤더를 포함할 수 있다.
- [27] 본 발명과 관련된 다른 일 예에 따르면, 상기 이너 하우징은, 상기 복수의 제1냉각수채널의 입구측에 형성되어, 냉각수를 상기 복수의 냉각수채널로 분배하는 유입측 공통헤더; 및 상기 복수의 제2냉각수채널의 출구측에 형성되어, 상기 냉각수를 상기 복수의 제2냉각수채널로부터 수집하는 유출측 공통헤더를 포함할 수 있다.
- [28] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 모터 하우징의 내측 하부에 형성되어, 상기 오일을 임시 저장하는 오일 셉프부; 및 상기 모터 하우징의 다른 일측에 장착되어, 상기 오일 셉프부에 저장된 오일을 상기 복수의 분사노즐로 순환시키는 오일펌프를 포함할 수 있다.

- [29] 본 발명과 관련된 일 예에 따르면, 상기 모터 하우징의 또 다른 일측에 장착되어, 상기 오일펌프로부터 받아 상기 복수의 분사노즐로 이송될 오일과 냉각수를 열교환시켜 상기 오일을 냉각하는 열교환기를 더 포함할 수 있다.
- [30] 본 발명과 관련된 다른 일 실시예에 따른 지능형 동력생성모듈은, 외관을 형성하는 모터 하우징을 구비하는 전동기; 상기 모터 하우징의 일측에 형성되고, 내부에 IGBT 및 커패시터를 수용하는 인버터 하우징을 구비하는 인버터; 상기 모터 하우징의 다른 일측에 형성되고, 상기 전동기의 회전속도를 감속시키기 위한 기어류를 내부에 장착하는 기어박스; 상기 모터 하우징의 내측에 배치되고, 스테이터 및 로터를 수용하는 이너 하우징; 및 상기 이너 하우징의 동일한 원주면 상에 배치되는 듀얼 유로를 포함할 수 있다.

### 발명의 효과

- [31] 본 발명에 따른 지능형 동력생성모듈의 효과에 대해 설명하면 다음과 같다.
- [32] 첫째, 모터 하우징의 내측에 이너 하우징을 추가로 장착하되 이너 하우징에 복수의 오일채널과 복수의 냉각수채널을 형성하고, 복수의 오일채널 각각을 복수의 오링으로 밀봉한 후 오일과 냉각수로 동시에 냉각하는 유수냉 복합 냉각구조를 형성함으로써, 기존의 냉각수로만 냉각하는 구조나 오일로만 냉각하는 구조 대비 모터의 냉각성능을 향상시킬 수 있다.
- [33] 둘째, 복수의 분사노즐이 이너 하우징의 원주방향을 따라 360도 전구간에 이격 배치되고, 복수의 분사노즐을 통해 오일을 원주방향으로 360도 전구간에서 분사하여 스테이터 코일을 직접 냉각함으로써, 전기자동차의 차량 선회 시 또는 오르막길 및 내리막길 주행 시 또는 가감속 시에도 스테이터 코일의 원주방향을 따라 오일의 냉각성능을 균일하게 유지할 수 있고, 기존의 오일이 스테이터 코일의 일부 구간만을 적셔줌으로 인해 오일 냉각의 데드존(dead zone) 발생을 방지할 수 있다.
- [34] 셋째, 모터 하우징 및 이너 하우징을 다이캐스팅으로 제작 가능하고, 냉각수 냉각을 위한 모터 하우징을 중력주조로 성형할 필요가 없어서 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [35] 넷째, 필요 시 전동기에 오일 냉각 구조 없이 냉각수로만 냉각하는 구조를 사용할 수 있다. 예를 들면, 저가형 제품의 경우에 오일펌프 및 열교환기 등은 불필요하고 냉각수로 냉각하는 구조로만 구성할 수 있다.
- [36] 다섯째, 고효율 전동기에는 오일 및 냉각수로 동시 냉각하는 구조를 적용하여 고효율을 연속적으로 유지하는 것이 가능하다.

### 도면의 간단한 설명

- [37] 도 1은 본 발명에 따른 IPGM(지능형 동력생성모듈)의 일측을 바라본 사시도이다.
- [38] 도 2는 도 1에서 IPGM의 타측을 바라본 사시도이다.
- [39] 도 3은 도 1의 분해도이다.

- [40] 도 4는 도 3에서 이너 하우징의 내부에 스테이터와 로터가 장착된 모습을 보여주는 사시도이다.
- [41] 도 5는 도 4의 분해도이다.
- [42] 도 6은 도 2에서 VI-VI를 따라 취한 단면도이다.
- [43] 도 7은 도 6에서 모터 하우징의 내측에 이너 하우징이 장착되기 전 모습을 보여주는 개념도이다.
- [44] 도 8은 도 3의 모터 하우징의 저면에 형성된 오일 섹프부에서 오일의 이동경로를 보여주는 개념도이다.
- [45] 도 9는 도 8의 오일 펌프에서 열교환기로 이동하는 오일경로를 보여주는 개념도이다.
- [46] 도 10은 도 9의 열교환기에서 모터 하우징의 오일분배기로 이동하는 오일경로를 보여주는 개념도이다.
- [47] 도 11은 도 10에서 열교환된 오일이 복수의 분사노즐을 통해 이너 하우징의 360도 전구간에서 반경방향으로 분사되는 모습을 보여주는 개념도이다.
- [48] 도 12는 도 11의 인버터 하우징에 형성된 냉각수 유입구와 모터 하우징에 형성된 냉각수 유출구를 보여주는 개념도이다.
- [49] 도 13은 도 12의 반대쪽 측면에서 바라본 냉각수의 이동경로를 보여주는 개념도이다.
- [50] 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 인버터 하우징과 모터 하우징에서의 냉각수 이동경로를 설명하기 위한 개념도이다.
- [51] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이너 하우징의 듀얼 유로 구조를 보여주는 개념도이다.

### 발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [52] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서에 개시된 실시 예를 상세히 설명하되, 도면 부호에 관계없이 동일하거나 유사한 구성요소는 동일한 참조 번호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다. 이하의 설명에서 사용되는 구성요소에 대한 접미사 "모듈" 및 "부"는 명세서 작성의 용이함만이 고려되어 부여되거나 혼용되는 것으로서, 그 자체로 서로 구별되는 의미 또는 역할을 갖는 것은 아니다. 또한, 본 명세서에 개시된 실시 예를 설명함에 있어서 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 명세서에 개시된 실시 예의 요지를 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 첨부된 도면은 본 명세서에 개시된 실시 예를 쉽게 이해할 수 있도록 하기 위한 것일 뿐, 첨부된 도면에 의해 본 명세서에 개시된 기술적 사상이 제한되지 않으며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [53] 제1, 제2 등과 같이 서수를 포함하는 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되지는 않는다.

상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다.

- [54] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [55] 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [56] 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [57] 도 1은 본 발명에 따른 지능형 동력생성모듈(IPGM)의 일측을 바라본 사시도이고, 도 2는 도 1에서 IPGM의 타측을 바라본 사시도이고, 도 3은 도 1의 분해도이고, 도 4는 도 3에서 이너 하우징(102)의 내부에 스테이터(160)와 로터(163)가 장착된 모습을 보여주는 사시도이고, 도 5는 도 4의 분해도이고, 도 6은 도 2에서 VI-VI를 따라 취한 단면도이고, 도 7은 도 6에서 모터 하우징(101)의 내측에 이너 하우징(102)이 장착되기 전 모습을 보여주는 개념도이다.
- [58] 도 8은 도 3의 모터 하우징(101)의 저면에 형성된 오일섬프부(145)에서 오일의 이동경로를 보여주는 개념도이고, 도 9는 도 8의 오일 펌프에서 열교환기(149)로 이동하는 오일경로를 보여주는 개념도이고, 도 10은 도 9의 열교환기(149)에서 모터 하우징(101)의 오일분배기로 이동하는 오일경로를 보여주는 개념도이고, 도 11은 도 10에서 열교환된 오일이 복수의 분사노즐을 통해 이너 하우징(102)의 360도 전구간에서 반경방향으로 분사되는 모습을 보여주는 개념도이다.
- [59] 본 발명의 지능형 동력생성모듈(IPGM)은 전동기(10), 인버터(165) 및 기어박스(171)를 포함한다.
- [60] 전동기(10)는 스테이터(160)와 로터(163)를 포함하여 동력을 생성하도록 구성된다.
- [61] 스테이터(160)와 로터(163)는 모터 하우징(101)의 내측에 수용된다. 모터 하우징(101)은 원통형으로 구성될 수 있다. 모터 하우징(101)의 내측에 스테이터(160)와 로터(163)가 수용되는 수용공간이 형성된다. 모터 하우징(101)의 저면에 오일섬프부(145)가 형성될 수 있다. 오일섬프부(145)는 모터 하우징(101)의 수용공간과 연통되며 오일을 일시 저장할 수 있다.
- [62] 스테이터(160)는 스테이터 코어(161)와 스테이터 코일(162)로 구성될 수 있다. 스테이터 코일(162)은 스테이터 코어(161)의 원부방향을 따라 이격되게

배치되는 슬롯에 권선될 수 있다. 스테이터 코일(162)의 일부는 스테이터 코어(161)의 길이방향으로 양단에서 축방향으로 돌출될 수 있다. 스테이터 코어(161)의 양단에서 돌출된 스테이터 코일(162)의 일부는 엔드 턴(END TURN)이라고 명명할 수 있다.

- [63] 스테이터 코일(162)은 3상(U, W, V 상) 코일로 구성되어 3상 교류 전원과 연결될 수 있다. 스테이터 코일(162)의 3상 코일에 전원을 인가하기 위한 전원연결부(134)와 3상코일 각각의 끝에 형성된 중성선을 연결하기 위한 버스바를 구비하는 커넥션 링(133)이 장착될 수 있다.
- [64] 전원연결부(134)는 3상의 터미널을 구비할 수 있다. 전원연결부(134)는 커넥션 링(133)과 일체로 형성될 수 있다.
- [65] 스테이터 코어(161)의 내측에 공극을 두고 로터(163)가 회전 가능하게 설치될 수 있다. 로터(163)는 로터 코어와 영구자석(미도시)으로 구성될 수 있다. 로터(163) 코어의 내측에 회전축(164)이 로터(163) 코어와 함께 회전 가능하게 결합될 수 있다.
- [66] 회전축(164)의 양단부는 베어링에 의해 회전 가능하게 지지될 수 있다.
- [67] 회전축(164)의 길이방향으로 일측에 레졸버(Resolver)가 설치될 수 있다.
- [68] 회전축(164)의 타측은 기어박스(171)의 구동샤프트와 연결될 수 있다.
- [69] 기어박스(171)는 기어박스 하우징(172)과 기어박스 하우징(172)의 내측에 구비되는 기어류를 포함할 수 있다. 기어류는 전동기(10)의 회전축(164)에서 발생하는 회전수를 감속하고 토크를 증가시키도록 구성될 수 있다. 기어류는 유성기어세트로 구성될 수 있다. 유성기어세트는 링기어, 선기어, 유성기어 및 캐리어 등을 포함할 수 있다.
- [70] 모터 하우징(101)은 원통형으로 형성되고, 모터 하우징(101)의 길이방향으로 일측은 개방되어 있고 모터 하우징(101)의 타측은 막혀 있게 형성될 수 있다.
- [71] 모터 하우징(101)의 개방된 일측은 기어박스 하우징(172)에 의해 덮이도록 구성될 수 있다. 모터 하우징(101)의 일측에 반경방향으로 체결부(131)가 돌출 형성되어, 기어박스 하우징(172)과 체결될 수 있다.
- [72] 모터 하우징(101)의 타측에 레졸버 커버(173)가 체결되어 레졸버를 덮도록 구성될 수 있다.
- [73] 인버터(165)는 커패시터(169) 및 IGBT(170)를 포함하여 전동기(10)를 구동하도록 구성된다.
- [74] 인버터 하우징(166)은 직사각체 형태로 모터 하우징(101)의 원주면 일측에 일체로 형성될 수 있다. 인버터 하우징(166)은 모터 하우징(101)의 원주면에 대하여 접선방향으로 경사지게 연장될 수 있다.
- [75] 모터 하우징(101)과 인버터 하우징(166)은 일체형으로 형성되어, 전동기(10)와 인버터(165)가 일체화 될 수 있다.
- [76] 인버터 하우징(166)의 상부는 개방되고, 인버터 하우징(166)의 개방측 상부에 인버터 커버(167)가 덮이도록 체결될 수 있다. 인버터 하우징(166)과 인버터

- 커버(167) 각각은 가장자리를 따라 이격 배치되는 복수의 체결부(131)를 구비하여, 스크류 등과 같은 체결부(131)재에 의해 체결될 수 있다.
- [77] 인버터 하우징(166)의 내측에 커패시터(169) 및 IGBT(170) 등의 인버터(165) 어셈블리가 수용될 수 있다.
- [78] 인버터 하우징(166)의 내측 저면에 캡 실링 플레이트(168)(CAP SEALING PLATE)가 설치될 수 있다.
- [79] 모터 하우징(101)의 개방측을 통해 스테이터(160) 및 로터(163) 등이 수용될 수 있다.
- [80] 모터 하우징(101)의 내측에 이너 하우징(102)이 장착될 수 있다. 이너 하우징(102)은 길이방향을 따라 양측으로 개방될 수 있다. 이너 하우징(102)의 길이방향으로 일측에 복수의 체결부(131)가 형성될 수 있다.
- [81] 복수의 체결부(131)는 이너 하우징(102)에서 반경방향 외측으로 돌출 형성될 수 있다.
- [82] 복수의 체결부(131)는 이너 하우징(102)의 원주방향으로 이격 배치될 수 있다. 복수의 체결부(131) 각각은 내부에 체결홀을 구비하여, 스크류 등과 같은 체결부(131)재에 의해 기어박스 하우징(172), 이너 하우징(102) 및 모터 하우징(101)을 함께 체결할 수 있다.
- [83] 이너 하우징(102)의 내측에 스테이터 코어(161)가 열압입으로 장착될 수 있다.
- [84] 이너 하우징(102)의 일단 테두리부에 원주방향을 따라 연장되는 엔드부(130)가 구비되고, 엔드부(130)에서 반경방향으로 연장되는 복수의 체결부(131)가 형성될 수 있다. 엔드부(130)는 복수의 체결부(131)를 연결할 수 있다.
- [85] 엔드부(130)의 원주방향을 따라 기설정된 구간(이너 하우징(102)의 우상측 구간; 30~50도 구간)에 절개부(132)가 형성될 수 있다. 절개부(132)는 커넥션 링(133)에서 반경방향 외측으로 연장되는 전원연결부(134)와 간섭되는 것을 회피하고, 전원연결부(134)와 엔드부(130)를 결합하도록 구성된다.
- [86] 모터 하우징(101)의 외측면에서 오일펌프 장착부(148)가 반경방향으로 돌출 형성될 수 있다. 오일펌프(146)는 오일펌프(146)의 펌프샤프트가 모터 하우징(101)의 길이방향과 평행하게 연장되도록 오일펌프 장착부(148)에 설치될 수 있다.
- [87] 오일펌프(146)는 모터 하우징(101)의 내부에서 오일을 순환시키도록 구성된다.
- [88] 오일펌프하우징(147)은 오일펌프 장착부(148)에서 모터 하우징(101)의 기어박스(171)와 반대방향을 향하여 돌출되게 설치될 수 있다.
- [89] 모터 하우징(101)의 외주면 일측에 열교환기(149)가 설치될 수 있다. 열교환기(149)는 수냉식으로 오일을 냉각시키도록 구성될 수 있다. 열교환기 하우징의 내부에 냉각수유로와 오일유로가 형성되고, 냉각수유로를 따라 흐르는 냉각수와 오일유로를 따라 흐르는 오일이 서로 열교환함으로써 냉각수가 오일을 냉각시킬 수 있다.
- [90] 열교환기(149)의 오일유로 입구(150)(INLET)는 오일펌프(146)의 펌프출구와

연결될 수 있다. 열교환기(149)의 오일유로 출구(151)(OUTLET)는 후술할 오일채널(104)과 연결될 수 있다. 오일유로 입구(150)와 오일유로 출구(151)는 서로 대각선 방향으로 열교환기 하우징의 하측 후단 모서리부와 상측 전단 모서리부에 이격 배치될 수 있다. 오일유로는 열교환기 하우징의 하측 후단 모서리부에서 상측 전단 모서리부를 향해 연장될 수 있다.

- [91] 열교환기(149)의 오일유로는 열교환기 하우징의 내측에서 모터 하우징(101)과 반경방향 외측을 향하여 배치되고, 열교환기(149)의 냉각수유로는 열교환기 하우징의 내측에서 모터 하우징(101)을 향하여 배치될 수 있다.
- [92] 오일섬프부(145)는 오일펌프(146)의 펌프입구와 오일섬프파이프에 의해 연결될 수 있다.
- [93] 오일섬프부(145)의 오일은 오일펌프(146)로 흡입되고, 오일펌프(146)에 의해 펌핑된 오일은 열교환기(149)로 이동하여 냉각수와 열교환함으로써 냉각수로 열을 방출할 수 있다.
- [94] 이너 하우징(102)의 동일한 원주면 상에 듀얼 유로(103; DUAL FLOW PATH)가 형성될 수 있다. 듀얼 유로(103)는 복수의 오일채널(104; OIL CHANNEL)과 복수의 냉각수채널(113; WATER CHANNEL)로 구성될 수 있다.
- [95] 이너 하우징(102)의 듀얼 유로(103)는 다이캐스팅(DIE-CASTING)에 의해 성형될 수 있다.
- [96] 복수의 오일채널(104) 각각은 이너 하우징(102)의 원주방향을 따라 연장 형성될 수 있다. 복수의 오일채널(104) 중 하나의 제1오일채널(105)은 이너 하우징(102)의 전단부에 복수의 체결부(131)와 인접하게 배치될 수 있다. 복수의 오일채널(104) 중 다른 하나의 제2오일채널(106)은 복수의 체결부(131)와 반대방향을 향하여 이너 하우징(102)의 후단부에 배치될 수 있다.
- [97] 이너 하우징(102)의 원주면에서 반경방향 외측으로 복수의 오일유로형성돌기(107)가 형성될 수 있다. 오일유로형성돌기(107)는 오일채널(104)을 사이에 두고 원주방향을 따라 반경방향으로 돌출 형성할 수 있다.
- [98] 복수의 오일유로형성돌기(107)는 오일채널(104)을 형성할 수 있다. 복수의 오일유로형성돌기(107)의 상단부(최외곽단부)는 모터 하우징(101)의 내주면에 접촉되게 형성될 수 있다.
- [99] 복수의 오일유로형성돌기(107) 각각에 오링(135)이 형성될 수 있다. 복수의 오일유로형성돌기(107)에 오링장착홈이 원주방향을 따라 형성될 수 있다. 복수의 오링(135)은 오일채널(104)을 밀봉하도록 구성될 수 있다. 복수의 오링(135)은 오일채널(104)과 냉각수채널(113)을 구획하도록 구성될 수 있다. 이에 의해, 오일채널(104)을 따라 흐르는 오일이 냉각수와 섞이는 것을 방지할 수 있다.
- [100] 복수의 오링(135)은 스테이터(160)가 열압입되는 방향을 기준으로 이너 하우징(102)의 전단부(체결부(131)와 인접하게 위치함)에 배치되는 제1오링(136)

및 제2오링(137)과, 이너 하우징(102)의 후단부(체결부(131)와 반대쪽에 위치함)에 배치되는 제3오링(138) 및 제4오링(139)을 포함할 수 있다.

- [101] 제1오링(136)은 체결부(131)와 가장 인접하게 배치되고, 직경이 가장 큰 오일유로형성돌기(107)의 외측단부에 장착될 수 있다. 직경이 가장 큰 오일유로형성돌기(107)의 외측단부에 오링장착홈이 원주방향으로 형성될 수 있다.
- [102] 제2오링(137)은 제1오링(136)으로부터 오일채널(104)의 유로폭만큼 이너 하우징(102)의 길이방향으로 이격되고, 직경이 두번째로 큰 오일유로형성돌기(107)의 외측단부에 장착될 수 있다. 제2오링(137)은 제1오링(136)보다 직경이 작게 형성될 수 있다.
- [103] 제3오링(138)은 제2오링(137)으로부터 복수의 냉각수채널(113)의 폭만큼 이너 하우징(102)의 길이방향으로 이격 배치되고, 오일채널(104)을 형성하는 복수의 오일유로형성돌기(107) 중 직경이 세번째로 큰 오일유로형성돌기(107)의 외측단부에 장착될 수 있다. 제3오링(138)은 제2오링(137)보다 직경이 작게 형성될 수 있다.
- [104] 제4오링(139)은 제3오링(138)으로부터 제2오일채널(106)의 폭만큼 이너 하우징(102)의 길이방향으로 이격 배치되고, 오일채널(104)을 형성하는 복수의 오일유로형성돌기(107) 중 직경이 가장 작은 오일유로형성돌기(107)의 외측단부에 장착될 수 있다. 제4오링(139)은 제3오링(138)보다 직경이 작게 형성될 수 있다.
- [105] 모터 하우징(101)의 내주면에 복수의 단차부(140)가 형성될 수 있다. 복수의 단차부(140)는 모터 하우징(101)의 길이방향으로 이격 배치될 수 있다. 이너 하우징(102)이 모터 하우징(101)의 내측으로 삽입되는 방향을 기준으로, 모터 하우징(101)의 전단부에 제1단차부(141)와 제2단차부(142)가 서로 직경이 다르게(단차지게) 형성되고, 모터 하우징(101)의 후단부에 제3단차부(143)와 제4단차부(144)가 서로 직경이 다르게 형성될 수 있다.
- [106] 제1단차부(141)는 이너 하우징(102)의 체결부(131)와 가장 인접하게 배치되고, 제2단차부(142)는 제1단차부(141)에서 모터 하우징(101)의 안쪽을 향하여 직경이 작게 축방향으로 연장되고, 제3단차부(143)는 제2단차부(142)의 후단에서 모터 하우징(101)의 안쪽을 향하여 직경이 작게 축방향으로 연장되고, 제4단차부(144)는 제3단차부(143)의 후단에서 모터 하우징(101)의 안쪽을 향하여 직경이 작게 축방향으로 연장될 수 있다.
- [107] 이러한 구성에 의하면, 제1단차부(141) 내지 제4단차부(144)는 제1오링(136) 및 제2오링(137)과 각각 반경방향으로 중첩되고 접촉됨으로, 오일채널(104)과 냉각수채널(113) 사이를 밀봉할 수 있다.
- [108] 또한, 제1단차부(141)에서 제4단차부(144)로 갈수록, 즉 모터 하우징(101)의 안쪽으로 갈수록 단차부(140)의 직경이 작게 형성되고, 서로 인접한 두 개의 제1오링(136)에서 두 개의 제2오링(137)으로 갈수록, 즉 이너 하우징(102)의

후단부로 갈수록 오링(135)의 직경이 작게 형성됨으로, 모터 하우징(101)의 내측에 이너 하우징(102)을 삽입 결합 시 각 오링(135)이 모터 하우징(101)에 접촉하는 시간을 최소화하여, 오링(135)이 모터 하우징(101)과의 마찰로 인해 이너 하우징(102)의 오링장착홈에서 이탈되는 것을 방지할 수 있다.

- [109] 오일채널(104)의 내측에 복수의 오일분사노즐(108)이 반경방향으로 관통되게 형성될 수 있다. 복수의 오일분사노즐(108)은 이너 하우징(102)의 원주방향으로 이격 배치될 수 있다. 복수의 오일분사노즐(108)은 이너 하우징(102)의 원주방향을 따라 전구간(360도)에서 오일을 분사시키도록 구성된다.
- [110] 복수의 오일분사노즐(108) 각각은 일측이 오일채널(104)과 연통되고, 타측이 이너 하우징(102)의 내측공간과 연통되게 연결될 수 있다.
- [111] 오일은 복수의 오일분사노즐(108)을 통해 이너 하우징(102)의 원주방향 전구간에서 스테이터 코일(162)의 엔드 턴을 향해 분사될 수 있다.
- [112] 모터 하우징(101)의 내부에 오일공급부(109)가 형성되어, 열교환기(149)를 통해 냉각된 오일을 복수의 오일분사노즐(108)로 공급하도록 구성될 수 있다.
- [113] 오일공급부(109)는 공급유로부(110), 분배유로부(111) 및 복수의 연통유로부(112)로 구성될 수 있다.
- [114] 공급유로부(110)는 일측이 열교환기(149)의 오일유로 출구(151)와 연통되고, 타측이 분배유로부(111)와 연통되게 연결될 수 있다. 공급유로부(110)는 모터 하우징(101)의 원주방향으로 연장될 수 있다.
- [115] 분배유로부(111)는 모터 하우징(101)의 길이방향으로 연장될 수 있다. 분배유로부(111)의 길이방향을 따라 중간부분은 공급유로부(110)와 연통되고, 분배유로부(111)의 길이방향을 따라 양단부는 연통유로부(112)와 연통되게 연결될 수 있다.
- [116] 분배유로부(111)는 공급유로부(110)에서 공급되는 오일을 모터 하우징(101)의 길이방향으로 양단부로 분배할 수 있다.
- [117] 복수의 연통유로부(112) 각각은 모터 하우징(101)의 반경방향 내측으로 연장될 수 있다. 연통유로부(112)의 외측은 분배유로부(111)의 단부에 연통되고, 연통유로부(112)의 내측은 오일채널(104)과 연통되게 연결될 수 있다.
- [118] 복수의 연통유로부(112) 각각은 열교환기(149)의 오일유로 출구(151)보다 더 높은 위치에 형성될 수 있다.
- [119] 오일채널(104)은 연통유로부(112)로부터 원형의 링 형상으로 형성될 수 있다. 오일채널(104)은 반경방향 외측으로 개방되고, 단면형상이 “U” 형태로 형성될 수 있다. 오일채널(104)의 내측 모서리는 라운드지게 형성될 수 있다.
- [120] 오일은 연통유로부(112)에서 유량의 절반씩 분기되고, 유량이 절반으로 줄어든 오일은 오일채널(104)을 따라 서로 반대방향으로 이동하여 그 반대측에서 합류할 수 있다.
- [121] 예를 들어, 연통유로부(112)로 유입된 오일 중 절반은 오일채널(104)의 일측 반원을 따라 시계방향으로 이동하고 상기 오일 중 다른 절반은 오일채널(104)의

- 타측 반원을 따라 반시계방향으로 이동하여 연통유로부(112)와 180도 간격을 둔 지점에서 합류할 수 있다.
- [122] 오일채널(104)을 따라 흐르는 오일은 복수의 분사노즐을 통해 반경방향으로 유출되어 스테이터 코일(162)의 엔드 턴으로 분사될 수 있다.
- [123] 오일은 스테이터 코일(162)에서 발생된 열을 흡수한 후 오일섬프부(145)로 모일 수 있다.
- [124] 오일섬프부(145)로 모인 오일은 오일펌프(146)에 의해 흡입되어 열교환기(149)에서 냉각된 후 모터 하우징(101)과 이너 하우징(102) 사이의 오일채널(104)로 재순환될 수 있다.
- [125] 도 12는 도 11의 인버터 하우징(166)에 형성된 냉각수 유입구(124)와 모터 하우징(101)에 형성된 냉각수 유출구(125)를 보여주는 개념도이고, 도 13은 도 12의 반대쪽 측면에서 바라본 냉각수의 이동경로를 보여주는 개념도이고, 도 14는 본 발명의 일실시예에 따른 인버터 하우징(166)과 모터 하우징(101)에서의 냉각수 이동경로를 설명하기 위한 개념도이다.
- [126] 인버터 하우징(166)의 일측에 냉각수 유입구(124)가 형성되고, 모터 하우징(101)의 일측에 냉각수 유출구(125)가 형성될 수 있다.
- [127] 냉각수 유입구(124)는 모터 하우징(101)의 원주방향과 교차하는 방향으로 인버터 하우징(166)의 저면을 향해 연장될 수 있다.
- [128] 냉각수 유출구(125)는 모터 하우징(101)의 원주면 최상단을 향하여 접선방향을 따라 연장될 수 있다.
- [129] 냉각수 유입구(124)와 냉각수 유출구(125)는 모터 하우징(101)의 길이방향으로 이격 배치될 수 있다.
- [130] 냉각수 유입구(124)는 이너 하우징(102)이 모터 하우징(101)의 내측으로 삽입되는 방향을 기준으로 인버터 하우징(166)의 전방에 배치되고, 냉각수 유출구(125)는 냉각수 유입구(124)로부터 모터 하우징(101)의 길이방향으로 이격 배치될 수 있다.
- [131] 냉각수 유입구(124)는 인버터 하우징(166)의 높이방향으로 저면에 형성되고, 냉각수 유출구(125)는 냉각수 유입구(124)보다 낮게 위치하고 모터 하우징(101)의 반경방향으로 최상단에 위치할 수 있다.
- [132] 인버터 하우징(166)의 내측 저면에 커패시터 냉각플레이트(126)가 설치될 수 있다. 커패시터 냉각플레이트(126)의 내부에 냉각수가 흐르는 냉각유로를 구비할 수 있다. 커패시터 냉각플레이트(126)는 인버터 하우징(166)의 길이방향으로 연장될 수 있다.
- [133] 커패시터 냉각플레이트(126)의 일측에 냉각수 유입구(124)가 연통되게 연결될 수 있다.
- [134] 인버터 하우징(166)의 내측 저면에 IGBT 냉각플레이트(127)가 설치될 수 있다. IGBT 냉각플레이트(127)의 내부에 냉각수가 흐르는 냉각유로를 구비할 수 있다. IGBT 냉각플레이트(127)는 커패시터 냉각플레이트(126)와 나란하게 인버터

- 하우징(166)의 길이방향으로 연장될 수 있다.
- [135] 커패시터 냉각플레이트(126)의 타측과 IGBT 냉각플레이트(127)의 일측 사이에 내부유로부(128)가 연결되어, 내부유로부(128)를 통해 냉각수가 커패시터 냉각플레이트(126)에서 IGBT 냉각플레이트(127)로 이동할 수 있다. 내부유로부(128)는 모터 하우징(101)의 길이방향과 교차하는 방향으로 연장될 수 있다.
- [136] 모터 하우징 연결부(129)는 IGBT 냉각플레이트(127)의 타측에서 하방향으로 연장되어 모터 하우징(101)의 제1냉각수채널(114)과 연통되게 연결될 수 있다. 냉각수는 모터 하우징 연결부(129)를 통해 인버터 하우징(166)에서 모터 하우징(101)의 내부로 이동할 수 있다.
- [137] 이너 하우징(102)에 복수의 냉각수채널(113)이 원주방향으로 연장될 수 있다. 복수의 오일채널(104) 사이에 복수의 냉각수채널(113)이 형성될 수 있다. 복수의 냉각수채널(113)은 원주방향으로 형성될 수 있다.
- [138] 복수의 냉각수채널(113)은 복수의 제1냉각수채널(114)과 복수의 제2냉각수채널(116)로 구성될 수 있다.
- [139] 복수의 제1냉각수채널(114)은 체결부(131)를 향하여 이너 하우징(102)의 길이방향으로 전방부(이너 하우징(102)의 전체길이의 절반)에 배치되고, 원주방향을 따라 연장될 수 있다.
- [140] 복수의 제1유로형성돌기(115)는 이너 하우징(102)의 반경방향으로 돌출되고, 원주방향을 따라 연장되어, 복수의 제1냉각수채널(114)을 형성할 수 있다. 복수의 제1유로형성돌기(115)와 복수의 제1냉각수채널(114)은 이너 하우징(102)의 길이방향으로 교대로 배치될 수 있다.
- [141] 복수의 제1유로형성돌기(115)의 외측단은 모터 하우징(101)의 내측면과 간극을 두고 형성될 수 있다.
- [142] 복수의 제1유로형성돌기(115)는 냉각수가 제1냉각수채널(114)의 원주방향을 따라 이동하도록 안내할 수 있다.
- [143] 복수의 제2냉각수채널(116) 각각은 체결부(131)의 반대방향을 향하여 이너 하우징(102)의 후방부에 배치되고, 원주방향을 따라 연장될 수 있다.
- [144] 복수의 제2유로형성돌기(117)는 이너 하우징(102)의 반경방향으로 돌출되고, 원주방향을 따라 연장되어, 복수의 제2냉각수채널(116)을 형성할 수 있다. 복수의 제2유로형성돌기(117)와 복수의 제2냉각수채널(116)은 이너 하우징(102)의 길이방향으로 교대로 배치될 수 있다.
- [145] 제1냉각수채널(114)과 제2냉각수채널(116) 사이에 중간격벽(118)이 배치될 수 있다. 중간격벽(118)은 이너 하우징(102)의 반경방향으로 돌출 형성되고, 원주방향을 따라 연장될 수 있다. 중간격벽(118)은 제1냉각수채널(114)과 제2냉각수채널(116)을 구획하도록 구성된다.
- [146] 중간격벽(118)의 반경방향으로 외측단은 모터 하우징(101)과 접촉 가능하게 형성될 수 있다(도 6 참조).

- [147] 제1냉각수채널(114)의 일측에 유입측 공통헤더(119)가 형성될 수 있다.
- [148] 유입측 공통헤더(119)는 복수의 제1냉각수채널(114)의 일단(시작지점)과 연통되게 형성되고, 하나의 냉각수 유입구(124)를 통해 유입된 냉각수를 복수의 제1냉각수채널(114)로 분배하도록 구성된다. 복수의 제1냉각수채널(114)은 이너 하우징(102)의 원주방향으로 서로 다른 지점에서 시작될 수 있다.
- [149] 스테이터(160)가 이너 하우징(102)의 내측으로 열압입되는 방향을 기준으로 복수의 제1냉각수채널(114) 중 가장 앞쪽에 위치한 1번 제1냉각수채널(114)은 냉각수가 유입측 공통헤더(119)에서 가장 늦게 제1냉각수채널(114)로 진입하도록 구성되고, 두번째 앞쪽에 위치한 2번 제1냉각수채널(114)에서 가장 뒤쪽에 위치한 4번 제1냉각수채널(114)로 갈수록 냉각수가 제1냉각수채널(114)로 빨리 진입하도록 구성될 수 있다.
- [150] 이를 위해, 복수의 제1유로형성돌기(115) 중 이너 하우징(102)의 길이방향으로 가장 전방에 위치한 1번 제1유로형성돌기(115)가 유입측 공통헤더(119)로부터 원주방향으로 가장 멀리 이격된 지점에서부터 연장되고, 나머지 2번 내지 3번 제1유로형성돌기(115)로 갈수록 유입측 공통헤더(119)로부터 원주방향으로 가까워지게 이격된 지점에서부터 연장될 수 있다.
- [151] 제2냉각수채널(116)의 일측에 유출측 공통헤더(120)가 형성될 수 있다.
- [152] 유출측 공통헤더(120)는 이너 하우징(102)의 외주면에서 원주방향 및 길이방향(대각선 방향)으로 유입측 공통헤더(119)와 이격 배치될 수 있다.
- [153] 유출측 공통헤더(120)는 복수의 제2냉각수채널(116)을 따라 흐르는 냉각수를 수집한 후 하나의 냉각수 유출구(125)를 통해 유출시키도록 구성된다.
- [154] 유출측 공통헤더(120)와 연통되는 복수의 제2유로형성돌기(117)의 원주방향으로 연장길이가 서로 다르게 형성될 수 있다.
- [155] 예를 들어, 중간격벽(118)과 인접하게 배치되는 제2유로형성돌기(117)는 유출측 공통헤더(120)를 향해 연장 길이가 가장 길고, 중간격벽(118)으로부터 멀리 이격될수록 제2유로형성돌기(117)는 유출측 공통헤더(120)를 향해 연장길이 짧게 형성될 수 있다.
- [156] 냉각수가 제1냉각수채널(114)에서 제2냉각수채널(116)로 이동하도록 냉각수채널연결부(121)가 이너 하우징(102)에 형성된다. 냉각수채널연결부(121)는 제1냉각수채널(114)의 원주방향을 따라 유동 끝지점을 제2냉각수채널(116)의 원주방향을 따라 유동시작지점과 연결하도록 구성될 수 있다.
- [157] 이를 위해, 냉각수채널연결부(121)는 이너 하우징(102)의 길이방향으로 서로 이격된 제1냉각수채널(114)과 제2냉각수채널(116)을 연결하기 위해, 복수의 유로형성돌기 연결부(122)와 복수의 중간격벽 연결부(123)를 포함한다.
- [158] 복수의 유로형성돌기 연결부(122)는 제1냉각수채널(114)의 유동 종료지점에서부터 제2냉각수채널(116)의 유동 시작지점을 향해 이너 하우징(102)의 길이방향 및 원주방향으로 경사지게 연장되어,

제1냉각수채널(114)의 복수의 제1유로형성돌기(115)와 제2냉각수채널(116)의 복수의 제2유로형성돌기(117)를 연결한다.

- [159] 복수의 중간격벽 연결부(123)는 복수의 유로형성돌기 연결부(122)를 사이에 두고 복수의 유로형성돌기 연결부(122)를 가로지르는 방향으로 양측에 배치될 수 있다.
- [160] 복수의 중간격벽 연결부(123) 중 하나의 제1중간격벽 연결부(123)는 제1오일채널(105)(이너 하우징(102)의 전방에 위치함)과 제1냉각수채널(114) 사이의 경계를 이루는 오일유로형성돌기(107)로부터 이너 하우징(102)의 길이방향 및 원주방향으로 경사지게 연장되어 중간격벽(118)과 연결됨으로, 유입측 공통헤더(119)와 냉각수채널연결부(121)를 구획할 수 있다.
- [161] 복수의 중간격벽 연결부(123) 중 다른 하나의 제2중간격벽 연결부(123)는 중간격벽(118)으로부터 이너 하우징(102)의 길이방향 및 원주방향으로 경사지게 연장되어 제2오일채널(106)(이너 하우징(102)의 후방에 위치함)과 제2냉각수채널(116) 사이의 경계를 이루는 유로형성돌기와 연결됨으로, 냉각수채널연결부(121)와 유출측 공통헤더(120)를 구획할 수 있다.
- [162] 제2냉각수채널(116)에 유출측 열교환기(149) 연결부와 유입측 열교환기(149) 연결부가 형성될 수 있다.
- [163] 유출측 열교환기(149) 연결부와 유입측 열교환기(149) 연결부 각각은 열교환기(149)의 냉각수유로와 연통되게 연결되고, 냉각수가 제2냉각수채널(116)에서 유출측 열교환기(149) 연결부를 통해 열교환기(149)로 이동하고, 열교환기(149)에서 오일과 열교환한 후, 열교환기(149)에서 유입측 열교환기(149) 연결부를 통해 제2냉각수채널(116)로 이동할 수 있다.
- [164] 냉각수 유출구(125)는 모터 하우징(101)에 제2냉각수채널(116)의 상부와 연통되게 형성되어, 모터 하우징(101)의 내부에서 냉각수 유출구(125)를 통해 외부로 유출될 수 있다.
- [165] 냉각수 유입구(124) 및 냉각수 유출구(125)는 냉각수 순환계에 연결될 수 있다.
- [166] 냉각수 순환계는 전기자동차의 전방에 설치되는 라디에이터, 냉각수 유입구(124) 및 냉각수 유출구(125)와 라디에이터를 연결하는 냉각수 순환라인, 냉각수를 순환시키기 위한 워터펌프를 포함하여 구성된다. 냉각수는 냉각수 유출구(125)에서 냉각수 순환라인을 따라 라디에이터로 이동되어, 라디에이터로 흡입되는 공기로 열을 방출한 후, 냉각수 순환라인을 따라 다시 냉각수 유입구(124)로 재순환될 수 있다.
- [167] 냉각수는 냉각수 유입구(124)를 통해 인버터 하우징(166)의 내부로 유입되어 커패시터(169) 및 IGBT(170)를 냉각한 후, 모터 하우징(101)의 내부로 유입되어 제1냉각수채널(114)과 제2냉각수채널(116)을 따라 흐르며 전동기(10)를 냉각할 수 있다.
- [168] 이어서, 냉각수는 제2냉각수채널(116)에서 열교환기(149)로 이동하여 오일을 냉각한 후 다시 제2냉각수채널(116)로 이동하여 냉각수 유출구(125)를 통해

- 유출될 수 있다.
- [169] 계속해서, 냉각수는 냉각수 순환라인을 따라 이동하며 라디에이터에서 공기로 열을 방출한 후, 다시 냉각수 유입구(124)를 통해 인버터 하우징(166)으로 재순환될 수 있다.
- [170] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 이너 하우징(202)의 듀얼 유로(203) 구조를 보여주는 개념도이다.
- [171] 본 실시예(제2실시예)에서 이너 하우징(202)은 복수의 오일채널(204) 사이에 배치되는 복수의 냉각수채널(213)을 구비하되, 복수의 냉각수채널(213) 각각은 원주방향을 따라 냉각수의 유동이 동일한 제1지점에서 시작되고 동일한 제2지점에서 종료된다는 점에서 차이가 있다.
- [172] 제1실시예에서는 이너 하우징(102)의 길이방향으로 이격된 제1냉각수채널(114)과 제2냉각수채널(116)이 이너 하우징(102)의 길이방향으로 전반부와 후반부 각각에 배치되고 제1 및 제2냉각수채널(116)을 연결하는 냉각수채널연결부(121)가 이너 하우징(102)에 구비된다.
- [173] 한편, 제2실시예에서는 제1 및 제2냉각수채널의 구분 없이 복수의 냉각수채널(213)을 따라 냉각수가 1회전(360도 회전)하도록 구성된다는 점에서 차이가 있다.
- [174] 제2실시예에서 이너 하우징(202)의 상부에 제1지점으로 유입측 공통헤더(219)가 형성되고, 제2지점으로 유출측 공통헤더(220)가 형성될 수 있다.
- [175] 유입측 공통헤더(219)와 유출측 공통헤더(220)는 각각 이너 하우징(202)의 길이방향으로 따라 연장되고 원주방향으로 이격 배치될 수 있다.
- [176] 횡방향 격벽(218)은 이너 하우징(202)의 길이방향을 따라 연장되고 유입측 공통헤더(219)와 유출측 공통헤더(220) 사이에 배치되어, 유입측 공통헤더(219)와 유출측 공통헤더(220)를 구획할 수 있다.
- [177] 기타 구성요소는 제1실시예와 동일 내지 유사하므로, 중복되는 설명을 생략하기로 한다.
- [178]

## 청구범위

- [청구항 1] 외관을 형성하는 모터 하우징을 구비하는 전동기;  
 상기 모터 하우징의 일측에 형성되고, 내부에 IGBT 및 커패시터를 수용하는 인버터 하우징을 구비하는 인버터;  
 상기 모터 하우징의 내측에 배치되고, 스테이터 및 로터를 수용하는 이너 하우징;  
 상기 이너 하우징의 동일한 원주면 상에 배치되는 듀얼 유로를 포함하고, 상기 듀얼 유로는,  
 상기 이너 하우징의 길이방향으로 서로 이격되며, 제1냉각유체가 흐르는 복수의 제1냉각유로;  
 상기 복수의 제1냉각유로 사이에 형성되고, 제2냉각유체가 흐르는 제2냉각유로; 및  
 상기 복수의 제1냉각유로 각각에서 원주방향을 따라 이격 배치되고, 상기 제1냉각유체를 상기 이너 하우징의 내측공간으로 분사하는 복수의 분사노즐을 포함하는 지능형 동력생성모듈.
- [청구항 2] 제1항에 있어서,  
 상기 제1냉각유체는 오일이고, 상기 제2냉각유체는 냉각수인 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.
- [청구항 3] 제1항에 있어서,  
 상기 복수의 분사노즐 각각은 상기 이너 하우징의 반경방향으로 연장되고, 원주방향으로 360도 전구간에 이격 배치되어 상기 제1냉각유체를 스테이터 코일로 분사하는 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.
- [청구항 4] 제1항에 있어서,  
 상기 복수의 제1냉각유로는 상기 이너 하우징의 원주방향을 따라 연장되는 복수의 오일채널을 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.
- [청구항 5] 제4항에 있어서,  
 상기 제2냉각유로는,  
 상기 이너 하우징의 길이방향으로 이격된 복수의 오일채널 사이에 배치되고, 상기 이너 하우징의 원주방향을 따라 연장되는 복수의 냉각수채널을 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.
- [청구항 6] 제4항에 있어서,  
 상기 제2냉각유로는,  
 상기 이너 하우징의 길이방향으로 전반부에 배치되고 원주방향을 따라 연장되는 복수의 제1냉각수채널;  
 상기 이너 하우징의 길이방향으로 후반부에 배치되고 원주방향을 따라

연장되는 복수의 제2냉각수채널; 및  
 상기 복수의 제1냉각수채널의 일측에서 상기 복수의 제2냉각수채널을  
 향해 상기 이너 하우징의 길이방향 및 원주방향으로 연장되어 상기 제1  
 및 제2냉각수채널을 연통되게 연결하는 냉각수채널연결부를 포함하는  
 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.

[청구항 7] 제5항 또는 제6항에 있어서,  
 상기 이너 하우징은,  
 상기 오일채널을 사이에 두고 양측에 각각 배치되어 상기 오일채널과  
 상기 냉각수채널 사이를 밀봉하는 복수의 오링을 더 포함하는 것을  
 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.

[청구항 8] 제5항에 있어서,  
 상기 이너 하우징은 원주방향을 따라 연장되어 상기 복수의 오일채널  
 또는 상기 복수의 냉각수채널을 형성하는 복수의 유로형성돌기를  
 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.

[청구항 9] 제6항에 있어서,  
 상기 이너 하우징은,  
 원주방향을 따라 연장되어 상기 복수의 제1냉각수채널을 형성하는  
 복수의 제1유로형성돌기;  
 원주방향을 따라 연장되어 상기 복수의 제2냉각수채널을 형성하는  
 복수의 제2유로형성돌기;  
 원주방향을 따라 연장되고 상기 모터 하우징에 접촉되게 반경방향으로  
 돌출되어 상기 복수의 제1냉각수채널과 상기 복수의 제2냉각수채널을  
 구획하는 중간격벽; 및  
 원주방향 및 길이방향을 따라 연장되어 상기 복수의 제1냉각수채널과  
 상기 복수의 제2냉각수채널을 연결하는 유로형성돌기 연결부;  
 상기 복수의 오일채널 중 하나의 오일채널과 상기 제1냉각수채널 사이의  
 경계를 이루는 유로형성돌기에서 원주방향 및 길이방향을 따라 상기  
 중간격벽의 일측으로 연장되거나 상기 중간격벽의 다른 일측에서  
 원주방향 및 길이방향을 따라 상기 복수의 오일채널 중 다른 하나의  
 오일채널과 상기 제2냉각수채널 사이의 경계를 이루는 유로형성돌기로  
 연장되는 중간격벽 연결부를 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형  
 동력생성모듈.

[청구항 10] 제7항에 있어서,  
 상기 복수의 오링 각각은 상기 이너 하우징의 길이방향으로 이격  
 배치되고, 상기 이너 하우징의 동심원 상에 장착되며, 상기 모터 하우징의  
 내측으로 갈수록 직경이 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 지능형  
 동력생성모듈.

[청구항 11] 제5항에 있어서,

상기 이너 하우징은,  
 상기 복수의 냉각수채널의 입구 측에 형성되어, 냉각수를 상기 복수의 냉각수채널로 분배하는 유입측 공통헤더; 및  
 상기 복수의 냉각수채널의 출구 측에 형성되어, 상기 냉각수를 상기 복수의 냉각수채널로부터 수집하는 유출측 공통헤더를 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.

[청구항 12] 제6항에 있어서,  
 상기 이너 하우징은,  
 상기 복수의 제1냉각수채널의 입구측에 형성되어, 냉각수를 상기 복수의 제1냉각수채널로 분배하는 유입측 공통헤더; 및  
 상기 복수의 제2냉각수채널의 출구측에 형성되어, 상기 냉각수를 상기 복수의 제2냉각수채널로부터 수집하는 유출측 공통헤더를 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.

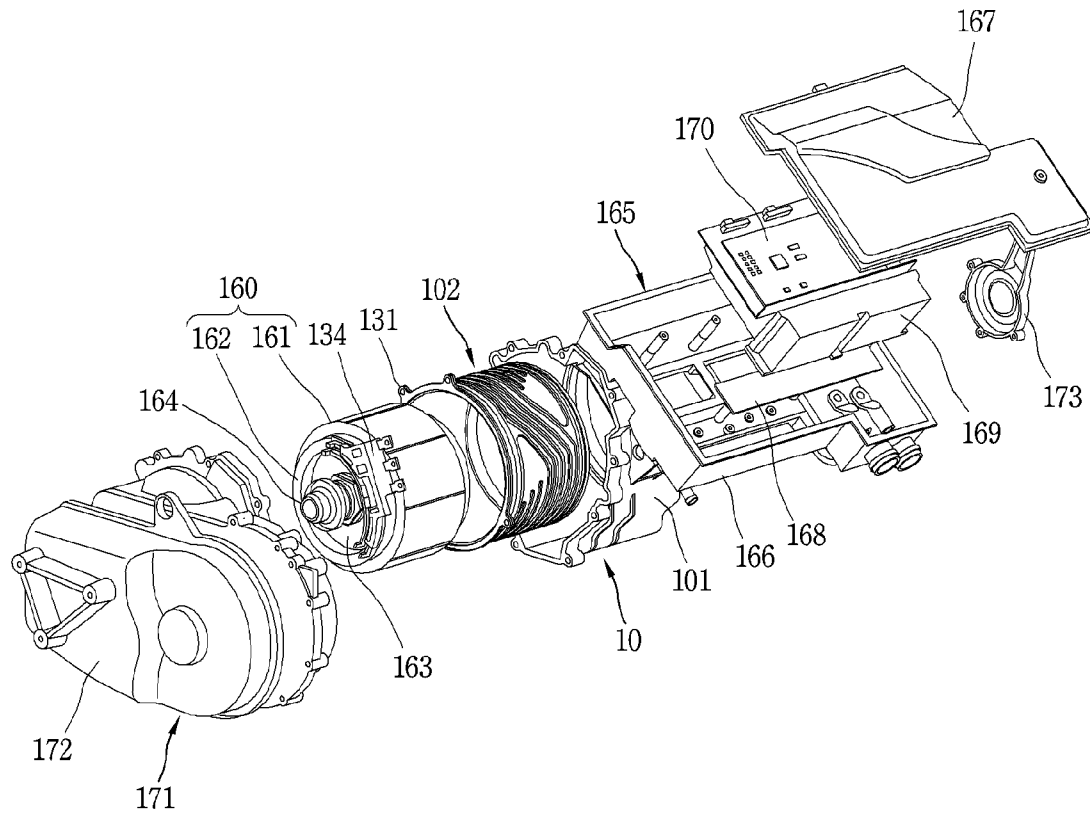
[청구항 13] 제2항에 있어서,  
 상기 모터 하우징의 내측 하부에 형성되어, 상기 오일을 임시 저장하는 오일 셉프부; 및  
 상기 모터 하우징의 다른 일측에 장착되어, 상기 오일 셉프부에 저장된 오일을 상기 복수의 분사노즐로 순환시키는 오일펌프를 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.

[청구항 14] 제13항에 있어서,  
 상기 모터 하우징의 또 다른 일측에 장착되어, 상기 오일펌프로부터 받아 상기 복수의 분사노즐로 이송될 오일과 냉각수를 열교환시켜 상기 오일을 냉각하는 열교환기를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 지능형 동력생성모듈.

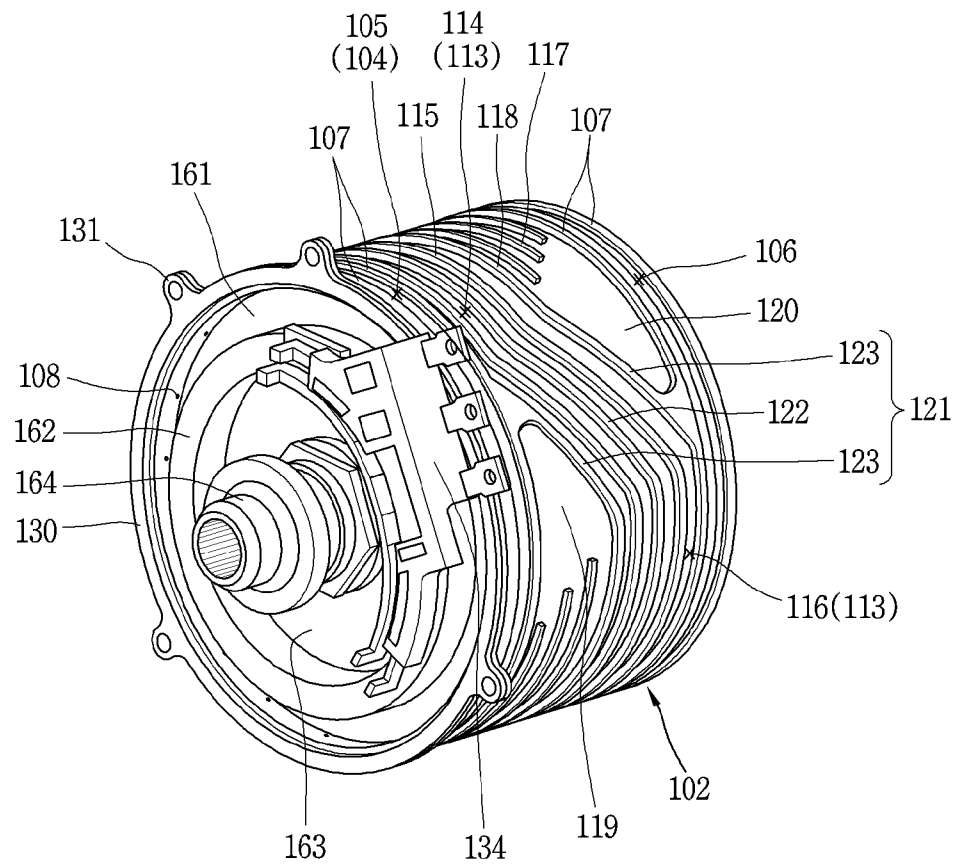
[청구항 15] 외관을 형성하는 모터 하우징을 구비하는 전동기;  
 상기 모터 하우징의 일측에 형성되고, 내부에 IGBT 및 커패시터를 수용하는 인버터 하우징을 구비하는 인버터;  
 상기 모터 하우징의 다른 일측에 형성되고, 상기 전동기의 회전속도를 감속시키기 위한 기어류를 내부에 장착하는 기어박스;  
 상기 모터 하우징의 내측에 배치되고, 스테이터 및 로터를 수용하는 이너 하우징; 및  
 상기 이너 하우징의 동일한 원주면 상에 배치되는 듀얼 유로를 포함하는 지능형 동력생성모듈.



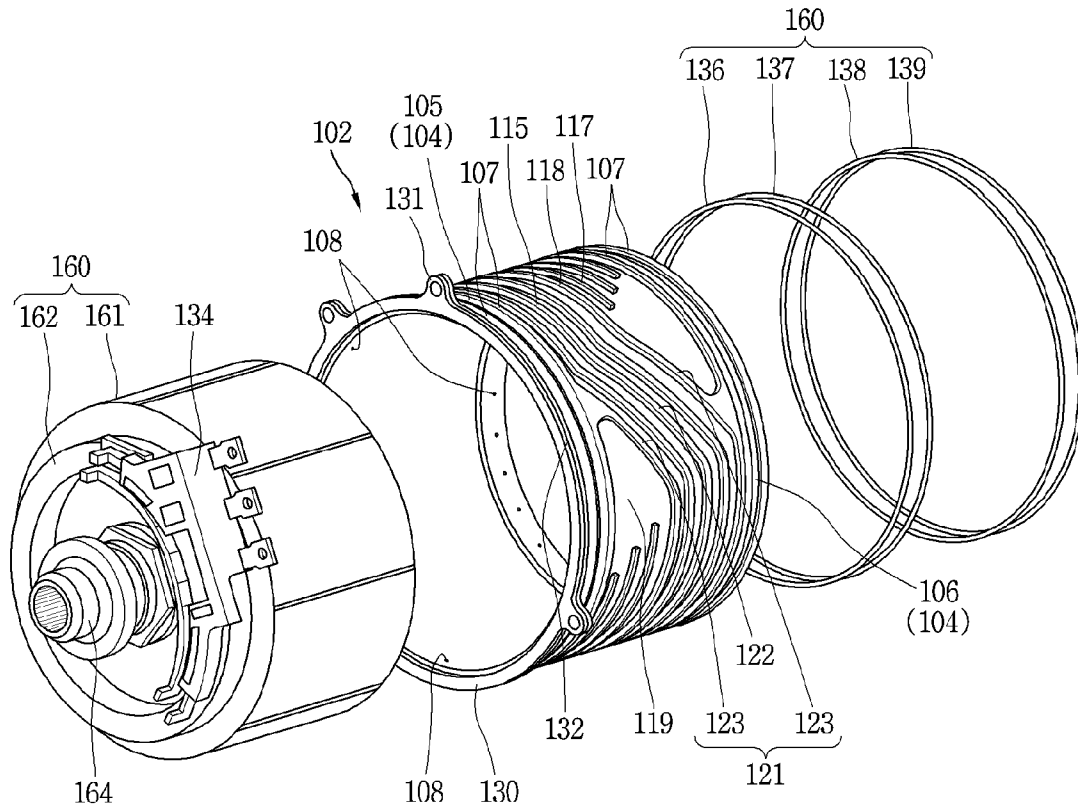
[도3]



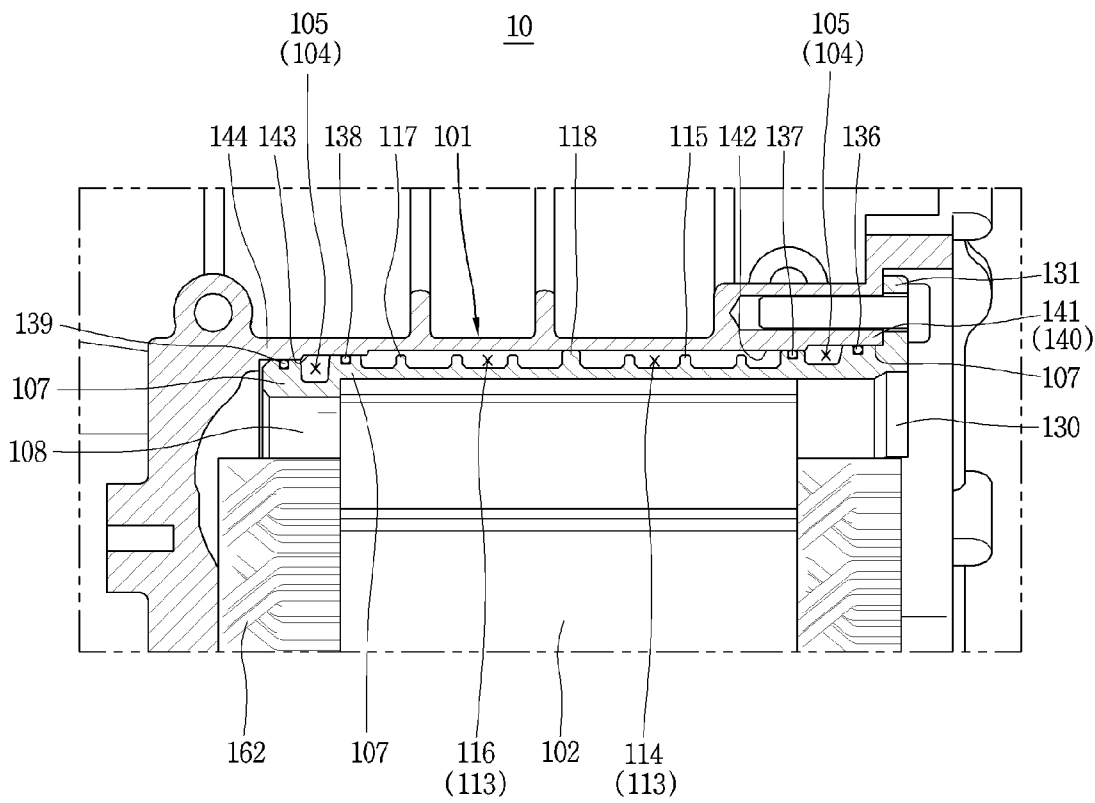
[도4]



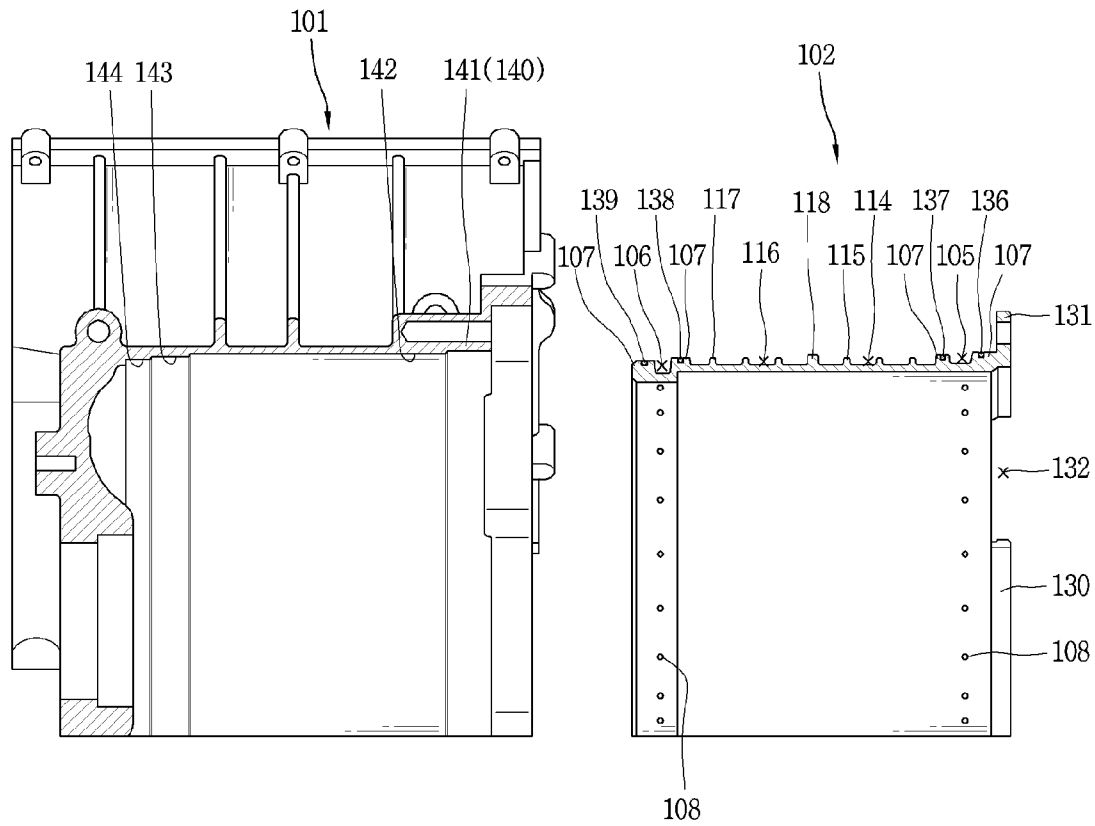
[도5]



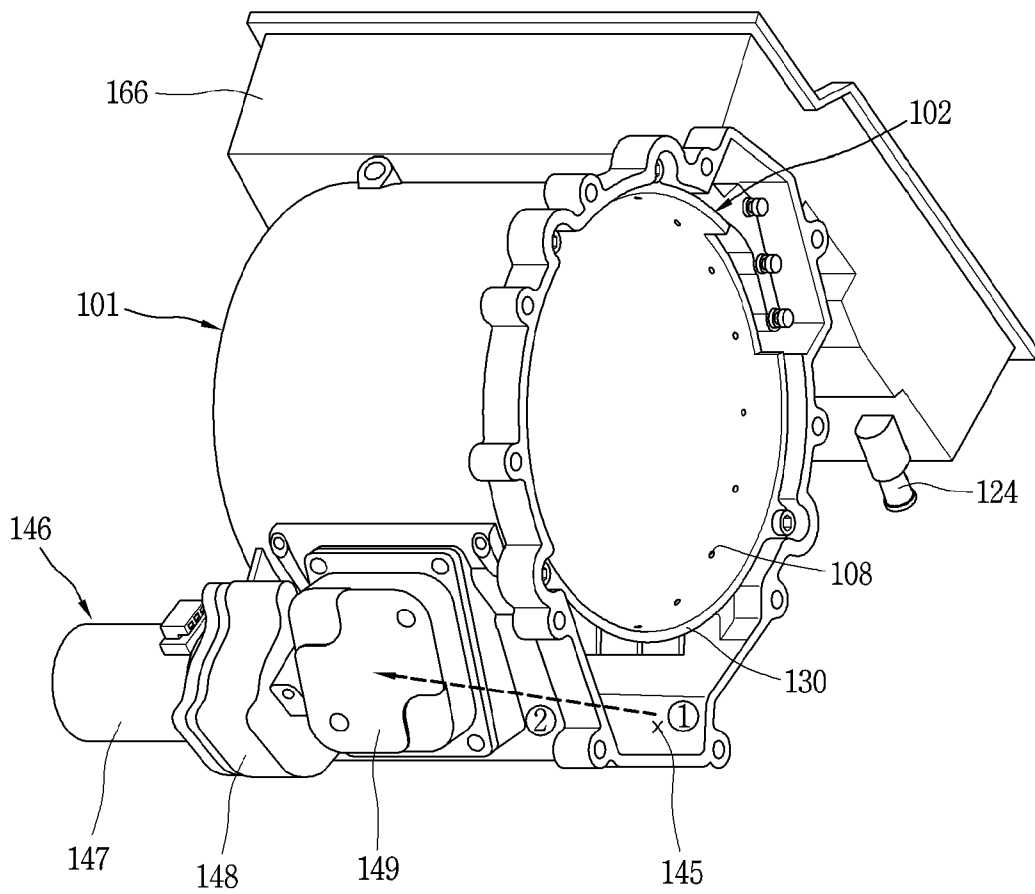
[도6]



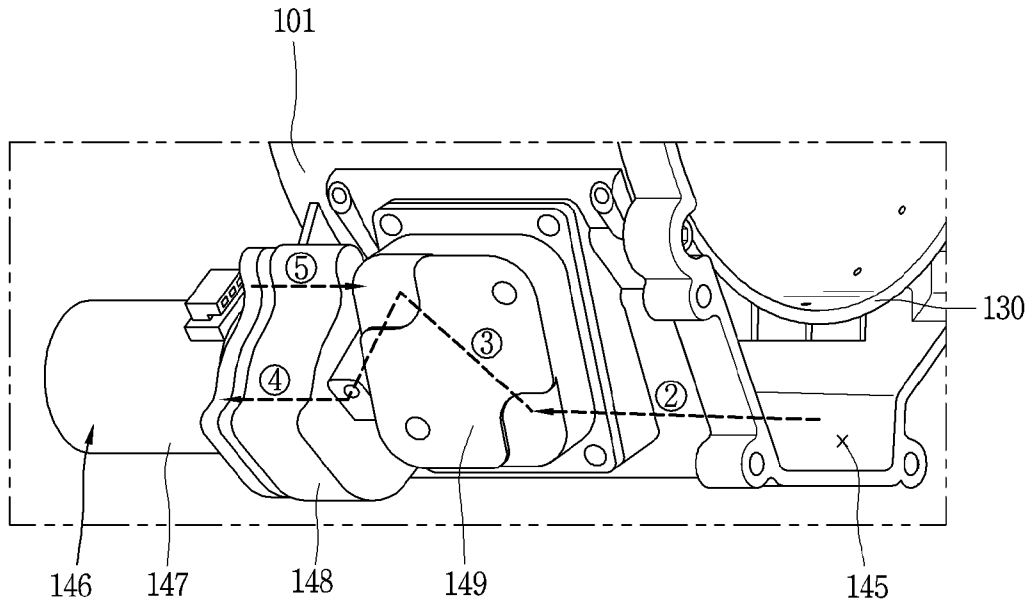
[도7]



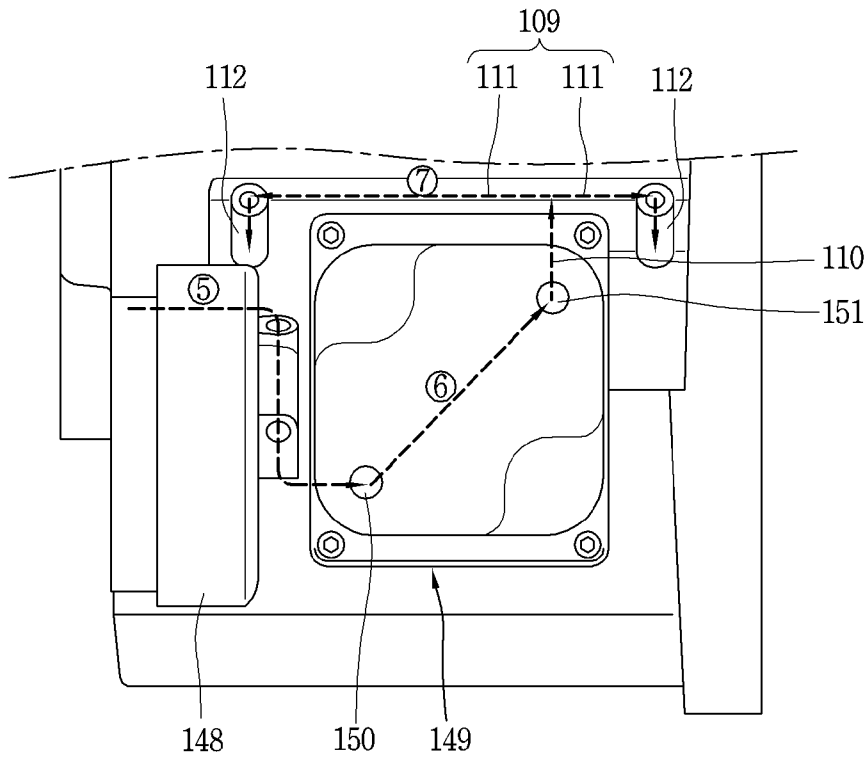
[도8]



[도9]

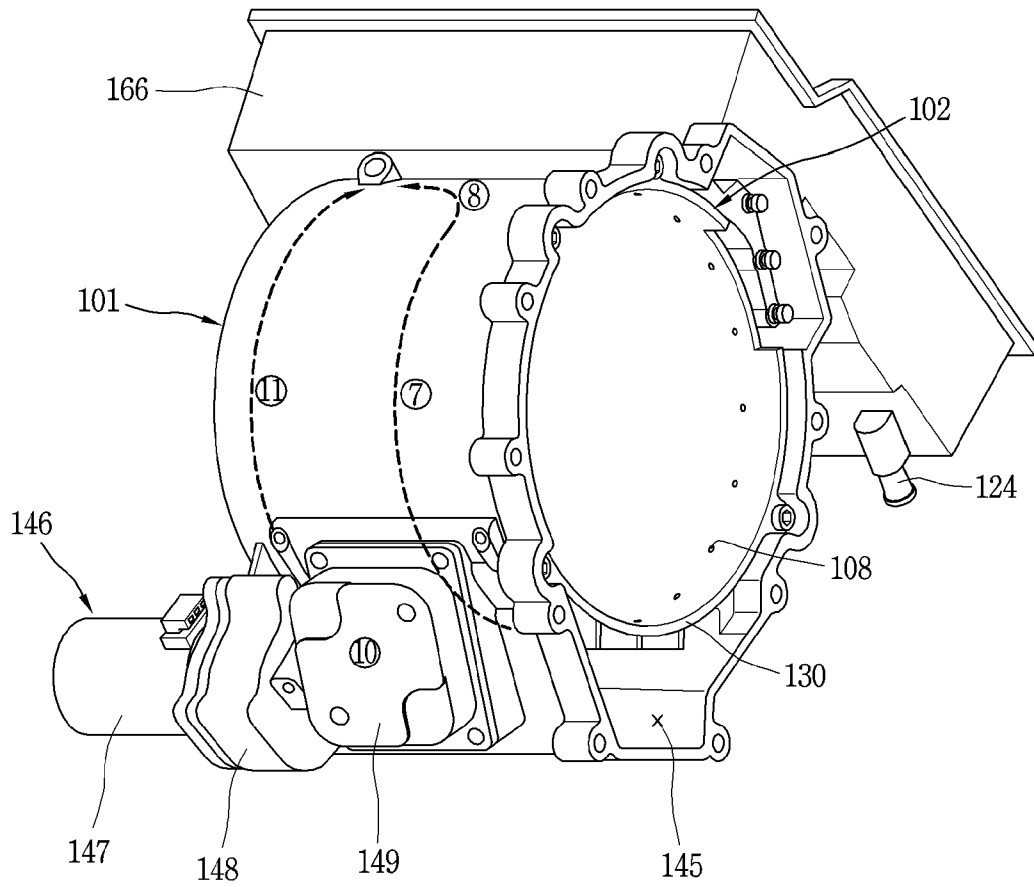


[도10]

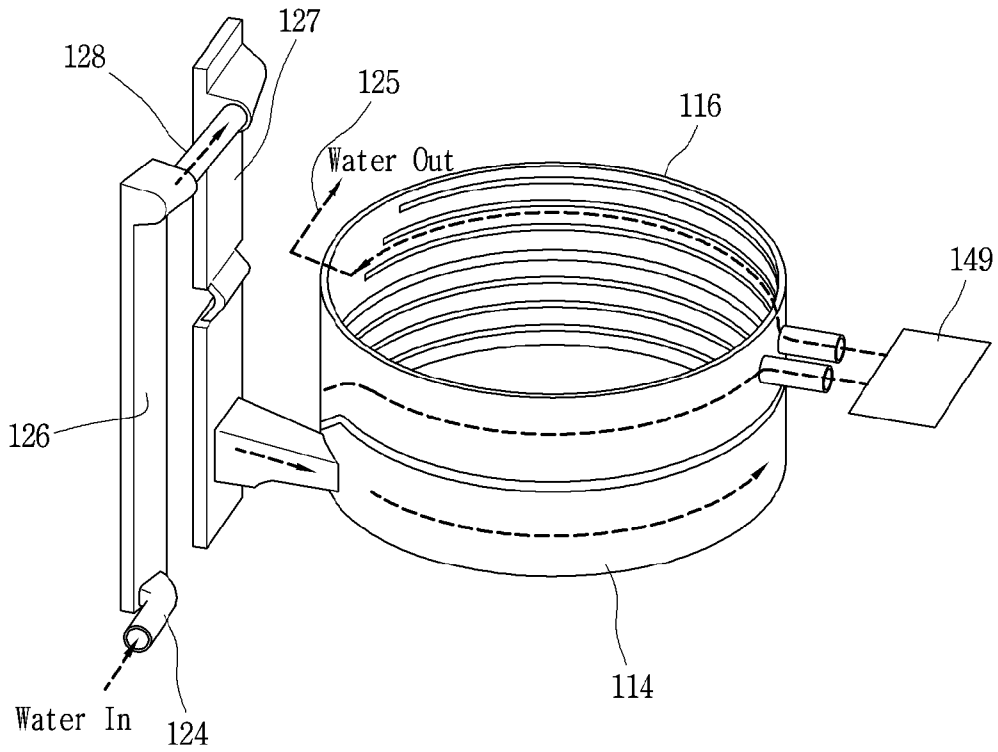




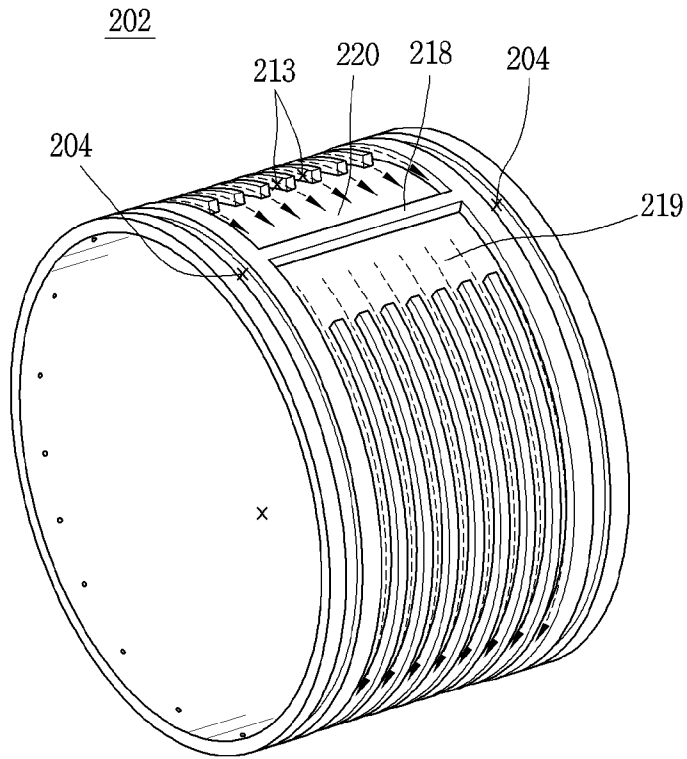
[도 13]



[도 14]



[도 15]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2019/003257

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

*H02K 5/20(2006.01)i, H02K 9/19(2006.01)i, H02K 5/10(2006.01)i, H02K 7/116(2006.01)i, H02K 11/33(2016.01)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)

H02K 5/20; F25B 27/00; F25D 17/06; H02K 1/22; H02K 1/32; H02K 9/19; H02K 5/10; H02K 7/116; H02K 11/33

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) &amp; Keywords: stator, rotor, bus bar, inverter, motor, flow path, oil, coolant, nozzle

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2018-057112 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 05 April 2018 See paragraphs [0031]-[0077] and figures 6, 15.	1-15
A	US 2010-0102647 A1 (SAVANT, Satish D.) 29 April 2010 See paragraphs [0014]-[0016] and figure 1.	1-15
A	JP 2012-105487 A (KOMATSU LTD.) 31 May 2012 See paragraphs [0016]-[0023] and figure 1.	1-15
A	US 2010-0077786 A1 (SIEGENTHALER, David R. et al.) 01 April 2010 See paragraphs [0027]-[0035] and figure 3.	1-15
A	JP 2011-135699 A (NIPPON SOKEN INC. et al.) 07 July 2011 See paragraphs [0017]-[0032] and figures 1-4.	1-15

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 DECEMBER 2019 (18.12.2019)

Date of mailing of the international search report

18 DECEMBER 2019 (18.12.2019)

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/KR2019/003257**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 2018-057112 A	05/04/2018	AU 2017-213520 A1 AU 2017-213520 B2 EP 3300227 A1 JP 6495215 B2 US 10408115 B2 US 2018-0087437 A1	12/04/2018 08/11/2018 28/03/2018 03/04/2019 10/09/2019 29/03/2018
US 2010-0102647 A1	29/04/2010	US 8067865 B2	29/11/2011
JP 2012-105487 A	31/05/2012	None	
US 2010-0077786 A1	01/04/2010	CN 101611527 A CN 101611527 B EP 2102971 A1 US 8276396 B2 WO 2008-085152 A1	23/12/2009 21/11/2012 23/09/2009 02/10/2012 17/07/2008
JP 2011-135699 A	07/07/2011	JP 5498773 B2 US 2011-0156509 A1 US 8629586 B2	21/05/2014 30/06/2011 14/01/2014

<b>A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC))</b> H02K 5/20(2006.01)i, H02K 9/19(2006.01)i, H02K 5/10(2006.01)i, H02K 7/116(2006.01)i, H02K 11/33(2016.01)j		
<b>B. 조사된 분야</b> 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) H02K 5/20; F25B 27/00; F25D 17/06; H02K 1/22; H02K 1/32; H02K 9/19; H02K 5/10; H02K 7/116; H02K 11/33 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: 스테이터(stator), 로터(rotor), 버스바(bus bar), 인버터(inverter), 모터(motor), 유로(flow path), 오일(oil), 냉각수(coolant), 노즐(nozzle)		
<b>C. 관련 문헌</b>		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
A	JP 2018-057112 A (HONDA MOTOR CO., LTD.) 2018.04.05 단락 [0031]-[0077] 및 도면 6, 15 참조.	1-15
A	US 2010-0102647 A1 (SATISH D. SAVANT) 2010.04.29 단락 [0014]-[0016] 및 도면 1 참조.	1-15
A	JP 2012-105487 A (KOMATSU LTD.) 2012.05.31 단락 [0016]-[0023] 및 도면 1 참조.	1-15
A	US 2010-0077786 A1 (DAVID R. SIEGENTHALER 등) 2010.04.01 단락 [0027]-[0035] 및 도면 3 참조.	1-15
A	JP 2011-135699 A (NIPPON SOKEN INC. 등) 2011.07.07 단락 [0017]-[0032] 및 도면 1-4 참조.	1-15
<input type="checkbox"/> 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. <input checked="" type="checkbox"/> 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “D” 본 국제출원에서 출원인이 인용한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후 “X”에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신규성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2019년 12월 18일 (18.12.2019)	국제조사보고서 발송일 2019년 12월 18일 (18.12.2019)	
ISA/KR의 명칭 및 우편주소  대한민국 특허청 (35208) 대전광역시 서구 청사로 189, 4동 (둔산동, 정부대전청사) 팩스 번호 +82-42-481-8578	심사관 강민정 전화번호 +82-42-481-8131	

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 2018-057112 A	2018/04/05	AU 2017-213520 A1 AU 2017-213520 B2 EP 3300227 A1 JP 6495215 B2 US 10408115 B2 US 2018-0087437 A1	2018/04/12 2018/11/08 2018/03/28 2019/04/03 2019/09/10 2018/03/29
US 2010-0102647 A1	2010/04/29	US 8067865 B2	2011/11/29
JP 2012-105487 A	2012/05/31	없음	
US 2010-0077786 A1	2010/04/01	CN 101611527 A CN 101611527 B EP 2102971 A1 US 8276396 B2 WO 2008-085152 A1	2009/12/23 2012/11/21 2009/09/23 2012/10/02 2008/07/17
JP 2011-135699 A	2011/07/07	JP 5498773 B2 US 2011-0156509 A1 US 8629586 B2	2014/05/21 2011/06/30 2014/01/14