



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2014-0015704
(43) 공개일자 2014년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 7/00 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0076181
(22) 출원일자 2012년07월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
현대모비스 주식회사
서울특별시 강남구 테헤란로 203 (역삼동)
(72) 발명자
김영광
경기도 용인시 기흥구 동백4로 72 (중동, 어은목
마을한라비발디아파트) 4001동 502호
(74) 대리인
특허법인아주양현

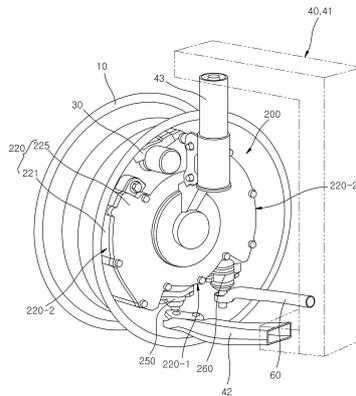
전체 청구항 수 : 총 25 항

(54) 발명의 명칭 인휠 모터 및 인휠 구동장치

(57) 요약

본 발명은 인휠 모터에 관한 것으로, 차량의 휠 내측에 설치되는 모터회전자와, 모터회전자의 둘레에 복수개가 이격되게 설치되며, 모터회전자를 회전시키는 자계를 형성하는 모터고정자를 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

차량의 휠 내측에 설치되는 모터회전자; 및

상기 모터회전자의 둘레에 복수개가 이격되게 설치되며, 상기 모터회전자를 회전시키는 자계를 형성하는 모터고정자;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 모터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 모터고정자는,

상기 모터회전자의 둘레에 등간격을 두고 배치되는 것을 특징으로 하는 인휠 모터.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 모터고정자는,

상기 모터회전자의 둘레에 대칭을 이루어 배치되는 것을 특징으로 하는 인휠 모터.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 모터회전자는, 영구자석을 포함하여 구성되며,

상기 모터고정자는, 전자석을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 인휠 모터.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 모터회전자와 상기 모터고정자는, 브러시리스 모터(BLDC Motor, Brushless DC Motor) 또는 영구자석 동기 모터(PMSM, Permanent Magnet Synchronous Motor)를 이루는 것을 특징으로 하는 인휠 모터.

청구항 6

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 모터회전자는, 금속과 같은 자성체를 포함하여 구성되며,

상기 모터고정자는, 전자석을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 인휠 모터.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 모터회전자와 상기 모터고정자는, 유도전동기 또는 스위치드 릴럭턴스 모터(SRM, Switched Reluctance Motor)를 이루는 것을 특징으로 하는 인휠 모터.

청구항 8

차량의 휠 내측에 설치되는 모터회전자;

상기 모터회전자의 둘레에 복수개가 이격되게 설치되며, 상기 모터회전자를 회전시키는 자계를 형성하는 모터고정자;

상기 모터회전자와 상기 모터고정자를 커버링하는 모터커버; 및

상기 모터고정자 사이에 형성된 이격공간상에서 상기 모터커버에 연결되며, 캘리퍼가 고정설치되는 캘리퍼연결구;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 모터회전자는,

베어링에 의해 회전가능하게 축지지되는 회전자축; 및

영구자석 또는 금속과 같은 자성체를 포함하여 상기 회전자축의 둘레에 결합되며, 상기 모터고정자에 의해 형성되는 자계의 영향으로 회전되는 자성회전체;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 모터고정자는,

상기 모터회전자의 둘레에 등간격을 두고 배치되는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 모터고정자는,

상기 모터회전자의 둘레에 대칭을 이루어 배치되는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 모터커버는,

상기 모터회전자의 외면부를 커버링하는 회전자커버부; 및

상기 모터고정자의 외면부를 커버링하는 고정자커버부;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 13

제12항에 있어서,
상기 회전자커버부는,
내면부가 상기 모터회전자의 외면부로부터 일정한 간극을 가지는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 14

제12항에 있어서,
상기 고정자커버부는,
내면부가 상기 모터고정자의 외면부로부터 일정한 간극을 가지는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 15

제12항에 있어서,
상기 캘리퍼연결구는,
상기 회전자커버부에 형성되는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 16

제8항에 있어서,
상기 모터커버는,
상기 모터회전자와 상기 모터고정자를 내부에 수용가능한 오목한 형상을 가지며, 상기 회전자축의 샤프트부가 관통되는 모터수용부; 및
상기 모터수용부의 개방부를 차폐하며 상기 모터수용부에 결합되는 덮개부;
를 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 17

제8항에 있어서,
상기 모터고정자 사이에 형성된 이격공간상에서 상기 모터커버에 고정설치되며, 현가장치의 단부가 연결되는 현가장치연결구;
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 18

제17항에 있어서,
상기 캘리퍼연결구는, 상기 모터고정자 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 일측에 위치되며,
상기 현가장치연결구는, 상기 모터고정자 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 다른 일측에 위치되는 것을 특

징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 현가장치연결구는, 맥퍼슨 스트럿 서스펜션(MacPherson Strut Suspension)의 로워암(Lower Arm)과 연결되며,

상기 맥퍼슨 스트럿 서스펜션의 스트럿(Strut)은, 상기 모터커버에 고정설치되는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 현가장치연결구는, 멀티링크 서스펜션(Multi-Link Suspension)의 로워암(Lower Arm)과 연결되며,

상기 멀티링크 서스펜션의 어퍼암(Upper Arm), 어시스트암(Assist Arm)은, 상기 모터커버에 고정설치되는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 21

제17항에 있어서,

커플드 토션빔 액슬 서스펜션(CTBA Suspension, Coupled Torsion Beam Axle Suspension)의 스피들 마운팅 브라켓(Spindle Mounting Bracket)이 상기 모터커버에 고정설치되는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 22

제8항 또는 제17항에 있어서,

상기 모터고정자 사이에 형성된 이격공간상에서 상기 모터커버에 고정설치되며, 조향장치의 단부가 연결되는 조향장치연결구;

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 캘리퍼연결구는, 상기 모터고정자 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 일측에 위치되며,

상기 조향장치연결구는, 상기 모터고정자 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 다른 일측에 위치되는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 24

제8항에 있어서,

상기 모터회전자의 회전 변위를 감속하여 출력하는 감속기; 및

상기 감속기의 출력축을 회전가능하게 축지하며, 상기 모터커버에 고정설치되는 허브베어링;

을 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

청구항 25

제24항에 있어서,

상기 감속기는,

상기 모터회전자에 연결되어 상기 모터회전자와 동축 회전되며, 외접 기어치가 형성된 선기어;

내접 기어치를 구비하여 상기 선기어 외측에 이격되게 설치되는 링기어;

상기 선기어와 상기 링기어 사이에 설치되며, 상기 선기어의 회전에 연동하여 자전 및 공전하는 유성기어; 및

상기 유성기어 각각의 회전 중심에 연결되어 상기 유성기어의 공전에 대응되는 속도로 감속되어 회전되고, 회전 중심부에 상기 출력축이 형성되는 캐리어;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 인휠 모터 및 인휠 구동장치에 관한 것으로, 휠 내부의 한정된 공간상에 공간효율적으로 탑재할 수 있는 인휠 모터 및 인휠 구동장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 화석연료가 고갈되어 감에 따라 휘발유, 경유 등과 같은 화석연료를 사용하는 차량 대신에 배터리에 저장된 전기 에너지를 이용하여 모터를 구동하는 전기 자동차의 개발이 이루어지고 있다.

[0003] 전기 자동차는, 충전 배터리에 저장된 전기 에너지만을 이용하여 모터를 구동하는 순수 전기 차량, 광전지를 이용하여 모터를 구동하는 태양전지 차량, 수소연료를 사용하는 연료전지를 이용하여 모터를 구동하는 연료전지 차량, 화석연료를 이용하여 엔진을 구동하고 전기를 이용하여 모터를 구동함으로써 엔진과 모터를 병용하는 하이브리드 차량 등으로 구분된다.

[0004] 일반적으로, 인휠 구동장치는 전기 자동차와 같이 전기를 동력원으로 사용하는 자동차에 사용되는 기술로서, 가솔린 또는 디젤 자동차에서의 엔진과 미션 및 구동축을 통한 동력 전달에 의해 바퀴가 회전 구동하는 방식과는 달리, 좌우의 구동륜 또는 좌우 및 전후 4개의 구동륜 내부에 배치되는 모터에 의해 동력이 휠에 직접 전달되는 기술이다.

[0005] 본 발명의 배경기술은 대한민국 공개특허공보 2011-0040459호(2011.04.20 공개, 발명의 명칭: 원휠 시스템용 차륜구동장치)에 개시되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 종래의 인휠 모터는 원통형상을 가지며, 이에 따라 휠과 모터 사이에는 원형의 공간부가 형성된다.

[0007] 인휠 모터는, 제동장치와 현가장치를 휠과 인휠 모터 사이에 형성된 공간부상에 안정적으로 위치시킬 수 있을 정도의 사이즈를 가져야 하므로, 그 출력을 증가시키는 데 한계가 있다.

[0008] 인휠 모터의 출력을 증가시키기 위해 인휠 모터의 사이즈를 확장시키면, 휠의 사이즈 또한 확장되어야 하는데, 휠의 사이즈(깊이)가 확장되면 현가장치의 압부재가 휠에 쉽게 간섭되어 그 회동이 원활하게 이루어지기

어렵다.

[0009] 특히, 전문에 인휠 모터 적용 시 휠과 조향장치와의 간섭이 추가로 발생하게 된다.

[0010] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 개선하기 위해 안출된 것으로서, 휠 내부의 한정된 공간상에 제동장치, 현가장치, 조향장치 등과 함께 공간효율적으로 탑재될 수 있는 인휠 모터 및 인휠 구동장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일측면에 따른 인휠 모터는, 차량의 휠 내측에 설치되는 모터회전자; 및 상기 모터회전자의 둘레에 복수개가 이격되게 설치되며, 상기 모터회전자를 회전시키는 자계를 형성하는 모터고정자;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0012] 본 발명에서 상기 모터고정자는, 상기 모터회전자의 둘레에 등간격을 두고 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0013] 본 발명에서 상기 모터고정자는, 상기 모터회전자의 둘레에 대칭을 이루어 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 본 발명에서 상기 모터회전자는, 영구자석을 포함하여 구성되며, 상기 모터고정자는, 전자석을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0015] 본 발명에서 상기 모터회전자와 상기 모터고정자는, 브러시리스 모터(BLDC Motor, Brushless DC Motor) 또는 영구자석 동기 모터(PMSM, Permanent Magnet Synchronous Motor)를 이루는 것을 특징으로 한다.

[0016] 본 발명에서 상기 모터회전자는, 금속과 같은 자성체를 포함하여 구성되며, 상기 모터고정자는, 전자석을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 본 발명에서 상기 모터회전자와 상기 모터고정자는, 유도전동기 또는 스위치드 릴럭턴스 모터(SRM, Switched Reluctance Motor)를 이루는 것을 특징으로 한다.

[0018] 본 발명의 일측면에 따른 인휠 구동장치는, 차량의 휠 내측에 설치되는 모터회전자; 상기 모터회전자의 둘레에 복수개가 이격되게 설치되며, 상기 모터회전자를 회전시키는 자계를 형성하는 모터고정자; 상기 모터회전자와 상기 모터고정자를 커버링하는 모터커버; 및 상기 모터고정자 사이에 형성된 이격공간상에서 상기 모터커버에 연결되며, 캘리퍼가 고정설치되는 캘리퍼연결구;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0019] 본 발명에서 상기 모터회전자는, 베어링에 의해 회전가능하게 축지되는 회전자축; 및 영구자석 또는 금속과 같은 자성체를 포함하여 상기 회전자축의 둘레에 결합되며, 상기 모터고정자에 의해 형성되는 자계의 영향으로 회전되는 자성회전체;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0020] 본 발명에서 상기 모터고정자는, 상기 모터회전자의 둘레에 등간격을 두고 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0021] 본 발명에서 상기 모터고정자는, 상기 모터회전자의 둘레에 대칭을 이루어 배치되는 것을 특징으로 한다.

[0022] 본 발명에서 상기 모터커버는, 상기 모터회전자의 외면부를 커버링하는 회전자커버부; 및 상기 모터고정자의 외면부를 커버링하는 고정자커버부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0023] 본 발명에서 상기 회전자커버부는, 내면부가 상기 모터회전자의 외면부로부터 일정한 간극을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0024] 본 발명에서 상기 고정자커버부는, 내면부가 상기 모터고정자의 외면부로부터 일정한 간극을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0025] 본 발명에서 상기 캘리퍼연결구는, 상기 회전자커버부에 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0026] 본 발명에서 상기 모터커버는, 상기 모터회전자와 상기 모터고정자를 내부에 수용가능한 오목한 형상을 가지며, 상기 회전자축의 샤프트부가 관통되는 모터수용부; 및 상기 모터수용부의 개방부를 차폐하며 상기 모터수용부에 결합되는 덮개부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0027] 본 발명에서 상기 모터고정자 사이에 형성된 이격공간상에서 상기 모터커버에 고정설치되며, 현가장치의 단부가 연결되는 현가장치연결구;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.

- [0028] 본 발명에서 상기 캘리퍼연결구는, 상기 모터고정자 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 일측에 위치되며, 상기 현가장치연결구는, 상기 모터고정자 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 다른 일측에 위치되는 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명에서 상기 현가장치연결구는, 맥퍼슨 스트럿 서스펜션(MacPherson Strut Suspension)의 로워암(Lower Arm)과 연결되며, 상기 맥퍼슨 스트럿 서스펜션의 스트럿(Strut)은, 상기 모터커버에 고정설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명에서 상기 현가장치연결구는, 멀티링크 서스펜션(Multi-Link Suspension)의 로워암(Lower Arm)과 연결되며, 상기 멀티링크 서스펜션의 어퍼암(Upper Arm), 어시스트암(Assist Arm)은, 상기 모터커버에 고정설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 본 발명은 커플드 토션빔 액슬 서스펜션(CTBA Suspension, Coupled Torsion Beam Axle Suspension)의 스핀들 마운팅 브라켓(Spindle Mounting Bracket)이 상기 모터커버에 고정설치되는 것을 특징으로 한다.
- [0032] 본 발명은 상기 모터고정자 사이에 형성된 이격공간상에서 상기 모터커버에 고정설치되며, 조향장치의 단부가 연결되는 조향장치연결구;를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 본 발명에서 상기 캘리퍼연결구는, 상기 모터고정자 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 일측에 위치되며, 상기 조향장치연결구는, 상기 모터고정자 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 다른 일측에 위치되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 본 발명은 상기 모터회전자의 회전 변위를 감속하여 출력하는 감속기; 및 상기 감속기의 출력축을 회전가능하게 축지지하며, 상기 모터커버에 고정설치되는 허브베어링;을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 인휠 구동장치.
- [0035] 본 발명에서 상기 감속기는, 상기 모터회전자에 연결되어 상기 모터회전자와 동축 회전되며, 외접 기어치가 형성된 선기어; 내접 기어치를 구비하여 상기 선기어 외측에 이격되게 설치되는 링기어; 상기 선기어와 상기 링기어 사이에 설치되며, 상기 선기어의 회전에 연동하여 자전 및 공전하는 유성기어; 및 상기 유성기어 각각의 회전 중심에 연결되어 상기 유성기어의 공전에 대응되는 속도로 감속되어 회전되고, 회전 중심부에 상기 출력축이 형성되는 캐리어;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0036] 본 발명은 모터회전자 둘레에 복수개의 모터고정자를 상호 이격되게 배치함으로써, 모터회전자와 휠 사이에 차량의 다른 부품을 설치할 수 있는 여유공간부를 형성할 수 있다.
- [0037] 본 발명은 제동장치, 현가장치, 조향장치와 같이 차량의 휠과 연결되는 차량 부품을 모터회전자와 휠 사이에 형성되는 복수개의 여유공간부상에 자유롭게 배치할 수 있다.
- [0038] 즉, 본 발명은 모터회전자와 모터고정자를 포함하는 인휠 모터의 사이즈를 축소시키거나, 휠의 사이즈를 확장시킬 필요가 없이, 휠 내부의 한정된 공간상에 모터회전자, 모터고정자, 제동장치, 현가장치, 조향장치 등을 공간 효율적으로 탑재할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명은 모터회전자와 휠 사이에 형성되는 복수개의 여유공간부를 활용하여, 전륜에 적용되는 맥퍼슨 스트럿 서스펜션, 후륜에 적용되는 멀티링크 서스펜션, 커플드 토션빔 액슬 서스펜션 등의 다양한 사양을 적용할 수 있다.
- [0040] 본 발명은 휠에 대응되는 사이즈를 가지는 인휠 모터를 적용할 수 있으며, 인휠 모터의 사이즈를 모터회전자에 대응되는 사이즈로 축소시키는 경우와 비교해, 현격한 토크 증가를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0041] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 설치 상태의 일례를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치에 캘리퍼가 설치된 상태를 도시한 사시도이다.
- 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치에 캘리퍼가 설치된 상태를 다른 방향에서 도시한 사시도이다.

- 도 4는 도 3의 A-A선상에서 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치를 도시한 단면도이다.
- 도 5는 도 3의 B-B선상에서 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치를 도시한 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치를 도시한 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치를 도시한 분해 사시도이다.
- 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 허브베어링을 도시한 사시도이다.
- 도 9는 본 발명의 다른 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 설치 상태의 일례를 도시한 사시도이다.
- 도 10은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 설치 상태의 일례를 다른 방향에서 도시한 사시도이다.
- 도 11은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 설치 상태의 일례를 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0042] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 인휠 모터 및 인휠 구동장치의 일실시예를 설명한다.
- [0043] 이 과정에서 도면에 도시된 선들의 두께나 구성요소의 사이즈 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시되어 있을 수 있다.
- [0044] 또한, 후술되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 용어들로서 이는 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 그러므로, 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 할 것이다.
- [0045] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 설치 상태의 일례를 도시한 사시도이고, 도 2, 3은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치에 캘리퍼가 설치된 상태를 다양한 방향에서 도시한 사시도이다.
- [0046] 도 4는 도 3의 A-A선상에서 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치를 도시한 단면도이고, 도 5는 도 3의 B-B선상에서 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치를 도시한 단면도이다.
- [0047] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치를 도시한 사시도이고, 도 7은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치를 도시한 분해 사시도이며, 도 8은 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 허브베어링을 도시한 사시도이다.
- [0048] 도 9, 10은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 설치 상태의 일례를 다양한 방향에서 도시한 사시도이고, 도 11은 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 인휠 구동장치의 설치 상태의 일례를 도시한 사시도이다.
- [0049] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치(200)는 모터회전자(211), 모터고정자(215), 모터커버(220), 캘리퍼연결구(240), 현가장치연결구(250), 조향장치연결구(260), 감속기(270), 허브베어링(280)을 포함한다.
- [0050] 모터회전자(211)는 모터고정자(215)가 형성하는 자계의 영향을 받아 정위치(正位置) 회전한다.
- [0051] 도 4, 5를 참조하면, 모터회전자(211)는 회전자축(212)과, 자성회전체(214)를 포함한다.
- [0052] 회전자축(212)은 베어링(230)에 의해 회전가능하게 축지지된다.
- [0053] 자성회전체(214)는 영구자석 또는 금속과 같은 자성체를 포함하여 회전자축의 둘레에 결합되며, 모터고정자(215)에 의해 형성되는 자계의 영향을 받아, 회전자축(212)과 함께 회전하게 된다.
- [0054] 회전자축(212)의 회전중심부에는 샤프트(213)가 형성되며, 샤프트(213)에는 샤프트(213)의 회전 변위를 감속시켜 토크를 증가시키기 위한 감속기(170)가 연결된다.
- [0055] 모터고정자(215)는 모터회전자(211)의 둘레에 복수개가 이격되게 설치되며, 모터회전자(211)를 회전시키는 자계를 형성한다.
- [0056] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치(200)를 휠(10) 내측에 설치한 상태에서, 모터회전자(211)는 휠(10)의 회전 중심과 동축상에 위치되며, 모터고정자(215)는 모터회전자(211)와 휠(10) 사이

에 위치된다.

- [0057] 도 5를 참조하면, 모터고정자(215) 중 모터회전자(211)와 근접하게 위치되는 일측부(이하 '내면부'라 한다)는 모터회전자(211)의 둘레에 대응되는 호(Arc) 형상의 곡면을 이룬다.
- [0058] 본 발명의 일실시예에 따른 인휠 구동장치(200)의 모터고정자(215)는 모터회전자(211)의 둘레 중 90° 변위에 대응되는 호 형상의 내면부를 가지는 2개가 등간격을 두고 대칭되게 설치된 구조를 가진다.
- [0059] 모터고정자(215)를 모터회전자(211)의 둘레에 등간격을 두고 배치하면, 모터고정자(215)에 의해 형성되는 자계가 모터회전자(211)의 360° 전(全) 둘레에 걸쳐 등간격을 두고 균일하게 작용하게 된다.
- [0060] 이에 따라, 모터회전자(211)에 작용하는 자계가 일측으로 편중되지 않아, 모터회전자(211)의 회전이 안정되게 이루어질 수 있다.
- [0061] 복수개의 모터고정자(215)가 서로 동일한 형상을 가지는 경우, 모터고정자(215)를 등간격을 두고 배치하면, 복수개의 모터고정자(215)는 모터회전자(211)의 회전 중심을 기준으로 자연스럽게 대칭을 이루게 된다.
- [0062] 모터고정자(215)가 서로 다른 형상을 가지는 경우, 모터고정자(215)를 모터회전자(211)의 둘레에 대칭을 이루어 배치하면, 대칭의 기준이 되는 지점을 기준으로 하여 모터회전자(211)에 작용시키는 자계를 편중되게 조정할 수도 있다.
- [0063] 모터회전자(211)와 모터고정자(215)를 각각 영구자석과 전자석을 포함하도록 구성하면, 브러시리스 모터(BLDC Motor, Brushless DC Motor) 또는 영구자석 동기 모터(PMSM, Permanent Magnet Synchronous Motor) 구조를 구현할 수 있다.
- [0064] 모터회전자(211)와 모터고정자(215)를 각각 금속과 같은 자성체, 전자석을 포함하도록 구성하면, 유도전동기 또는 스위치드 릴럭턴스 모터(SRM, Switched Reluctance Motor) 구조를 구현할 수 있다.
- [0065] 모터고정자(215)에 자계를 형성하고, 모터회전자(211)를 회전 구동시키는 작용, 원리와 이를 구현하기 위한 구체적인 구성 부품에 대해서는 모터 분야의 공지기술을 따르는 바 그 상세한 설명을 생략한다.
- [0066] 모터커버(220)는 모터회전자(211)와 모터고정자(215)를 커버링하며, 모터회전자(211)와 복수개의 모터고정자(215)를 함께 수용가능한 연통된 수용공간을 제공한다.
- [0067] 도 2, 4, 5를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 모터커버(220)는, 모터수용부(221)와 덮개부(225)를 포함한다.
- [0068] 모터수용부(221)는 모터회전자(211)와 모터고정자(215)를 내부에 수용가능한 오목한 형상을 가진다.
- [0069] 모터수용부(221)에는 모터수용부(221) 내부에 수용된 모터회전자(211)의 회전자축(212)의 샤프트부(213)가 관통되는 홀부(223)가 형성된다.
- [0070] 덮개부(225)는 모터수용부(221)의 개방부(222)(도 4 참조)를 차폐하며 모터수용부(221)에 결합된다.
- [0071] 모터수용부(221)에 형성된 홀부(223)와, 덮개부(225) 중 회전자축(212)의 회전 중심에 대응되는 위치에 오목하게 형성된 홈부상에는 회전자축(212)을 회전가능하게 지지하는 복수개의 베어링(230)이 설치된다.
- [0072] 모터회전자(211)는, 상기와 같이 베어링(230)을 매개로 하여, 모터커버(220)의 내면부와 간극을 두고 간섭 없이 모터커버(220) 내측에 안정되게 설치된 상태를 유지할 수 있다.
- [0073] 모터커버(220)는 모터회전자(211)의 둘레에 배치되는 모터고정자(215)의 외면부와, 모터고정자(215)에 의해 커버링되지 않는 모터회전자(211)의 외면부 일부를 함께 커버링한다.
- [0074] 이하 설명에서는 모터커버(220) 중 모터회전자(211)의 외면부를 커버링하는 부분과, 모터고정자(215)의 외면부를 커버링하는 부분을 각각 회전자커버부(220-1)와 고정자커버부(220-2)로 지칭한다.
- [0075] 5를 참조하면, 본 발명의 일실시예에서 회전자커버부(220-1)와 고정자커버부(220-2)는 모터회전자(211), 모터고정자(215)의 외면부를 따라 연속하여 연장되면서 상호 일체로 연결된 구조를 가진다.
- [0076] 본 발명의 일실시예에 따른 회전자커버부(220-1)는, 그 내면부가 모터회전자(211)의 외면부로부터 일정한 간극을 가진다.
- [0077] 본 발명의 일실시예에 따른 고정자커버부(220-2)는, 회전자커버부(220-1)와 마찬가지로 그 내면부가 모터고정자

(215)의 외면부로부터 일정한 간극을 가진다.

- [0078] 여기서, 일정한 간극을 가진다는 것은, 하나의 수치(예를 들어, 2mm 등) 뿐만 아니라 설정 간극 범위(예를 들어, 2mm~2cm) 이내의 간극을 가진다는 것을 의미한다.
- [0079] 회전자커버부(220-1)와 고정자커버부(220-2)는 도 5에 도시된 바와 같이 모터회전자(211), 모터고정자(215) 각각의 외면부와 서로 다른 간극을 가질 수도 있다.
- [0080] 본 발명의 일실시예에서 회전자커버부(220-1)와 고정자커버부(220-2)는 모터회전자(211), 모터고정자(215) 각각의 외면부와 일정한 간극을 가지나, 본 발명에 따른 모터커버(220)는 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0081] 본 발명에 따른 모터커버(220)는 회전자커버부(220-1)와 고정자커버부(220-2) 중 일측만이 모터회전자(211)와 모터고정자(215)의 외면부로부터 일정한 간극을 가지는 등 다양한 변형 실시가 가능하다.
- [0082] 캘리퍼연결구(240)는, 원형의 모터회전자(211) 둘레에 복수개가 상호 이격되게 배치된 모터고정자(215) 사이에서, 모터커버(220)의 회전자커버부(220-1)상에 형성된다.
- [0083] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 캘리퍼연결구(240)는 체결부재를 이용하여 캘리퍼(30)를 결합가능하게 체결부재가 관통가능한 체결홀부를 구비하여 모터커버(220)의 회전자커버부(220-1)에 형성된다.
- [0084] 현가장치연결구(250)는 캘리퍼연결구(240)와 마찬가지로 모터고정자(215) 사이에 형성된 이격공간상에서 모터커버(220)의 회전자커버부(220-1)상에 고정설치된다.
- [0085] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 현가장치연결구(250)는 회동 운동하는 현가장치(40)의 단부와 용이하게 결합시킬 수 있는 볼 조인트(Ball Joint) 구조를 가진다.
- [0086] 조향장치연결구(260) 또한 현가장치연결구(250)와 마찬가지로 모터고정자(215) 사이에 형성된 이격공간상에서 모터커버(220)의 회전자커버부(220-1)상에 고정설치된다.
- [0087] 도 6을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 조향장치연결구(260)는 회동 운동하는 조향장치(60)의 단부와 용이하게 결합시킬 수 있는 볼 조인트 구조를 가진다.
- [0088] 캘리퍼(30)를 포함하는 제동장치, 현가장치(40)의 단부, 조향장치(60)의 단부는 도 1에 도시된 바와 같이 캘리퍼연결구(240), 현가장치연결구(250), 조향장치연결구(260)에 각각 조립, 결합된다.
- [0089] 복수개의 모터고정자(215)를 이격간격을 두고 모터회전자(211) 둘레에 배치하면, 회전자커버부(220-1)와 휠(10) 사이에는 모터고정자(215)간 이격간격에 대응되는 만큼의 이격공간이 형성된다.
- [0090] 본 발명의 일실시예에서, 캘리퍼연결구(240)는 모터고정자(215) 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 일측에서 회전자커버부(220-1)상에 형성된다.
- [0091] 캘리퍼(30)는 회전자커버부(220-1)와 휠(10) 사이에 형성된 여유 공간상에서 캘리퍼연결구(240)에 연결, 설치된다.
- [0092] 현가장치연결구(250)와 조향장치연결구(260)는, 모터고정자(215) 사이에 형성되는 복수개의 이격공간 중 다른 일측에서 회전자커버부(220-1)상에 형성된다.
- [0093] 현가장치(40)와 조향장치(60)의 단부는 회전자커버부(220-1)와 휠(10) 사이에 형성된 다른 여유 공간상에서 현가장치연결구(250)와 조향장치연결구(260)에 각각 연결, 설치된다.
- [0094] 도 1은 현가장치(40)로써 맥퍼슨 스트럿 서스펜션(MacPherson Strut Suspension)(41)을 전문에 적용한 일예를 도시한 것이다.
- [0095] 맥퍼슨 스트럿 서스펜션(41)은 전문에 주로 적용되는데, 전문의 경우 제동장치, 현가장치(40) 이외에 조향장치(60)가 추가로 휠(10)측에 결합되어야 한다.
- [0096] 맥퍼슨 스트럿 서스펜션(41)의 로워암(Lower Arm)(42)을 현가장치연결구(250)에 연결하고, 현가장치연결구(250)와 동일한 여유공간상에 위치하는 조향장치연결구(260)에 조향장치(60)를 연결시킴으로써 맥퍼슨 스트럿 서스펜션 구조를 적용할 수 있다.
- [0097] 맥퍼슨 스트럿 서스펜션(41)을 구성하는 부품 중, 스트럿(Strut)(43)과 같이 회동 구동되지 않고 휠(10)측에 고정설치되는 나머지 부품은, 모터커버(220)상의 적정 위치에 고정설치할 수 있다.

- [0098] 감속기(270)는 모터회전자(211)의 회전 변위를 감속하여 출력한다.
- [0099] 도 4, 5, 7을 참조하면, 본 발명의 일실시예에 따른 감속기(270)는 선기어(271), 링기어(272), 유성기어(273), 캐리어(274)를 포함한다.
- [0100] 선기어(271)는 회전자축(212)의 샤프트부(213)에 연결되어 모터회전자(211)와 동축 회전되며, 외주부에 기어치가 형성된다.
- [0101] 링기어(272)는 내주부에 기어치를 구비하여 선기어(271) 외측에 이격되게 설치된다.
- [0102] 유성기어(273)는 선기어(271)와 링기어(272) 사이에 설치되며, 선기어(271)의 회전에 연동하여 자전 및 공전한다.
- [0103] 캐리어(274)는 유성기어(273) 각각의 회전 중심에 연결되어 유성기어(273)의 공전에 대응되는 속도로 감속되어 회전되고, 회전 중심부에 출력축(276)이 형성된다.
- [0104] 감속기(270)는 선기어(271), 링기어(272), 유성기어(273)가 동심원을 이루며 배치된 유성기어열(Planetary Gear Trains)의 구조에 의해 감속을 구현하게 된다.
- [0105] 링기어(272)를 고정시키고, 선기어(271)를 회전 구동시키면, 복수개의 유성기어(273)에 연결된 캐리어(274)는 선기어(271)와 동일한 방향으로 감속 회전된다.
- [0106] 도 4, 7, 8을 참조하면, 허브베어링(280)은 감속기(270)의 출력축(276)을 회전가능하게 축지지하며, 모터커버(220)에 고정설치된다.
- [0107] 모터커버(220)는 휠(10)에, 허브베어링(280)은 모터커버(220)에 고정설치되며, 허브베어링(280)에는 브레이크 디스크(50)가 결합되고, 캘리퍼(30)는 브레이크 디스크(50)측으로의 변위를 가지도록 캘리퍼연결구(240)상에 설치된다.
- [0108] 이에 따라, 제동장치 작동 시, 캘리퍼(30)는 브레이크 패드를 브레이크 디스크(50)측으로 밀어내면서 휠(10)을 제동시키게 된다.
- [0109] 감속기(270)의 일측부에 위치되는 선기어(271)는 회전자축(212)을 지지하는 베어링(230)에 의해 회전가능하게 지지되며, 감속기(270)의 타측부에 위치되는 캐리어(274)는 허브베어링(280)에 의해 회전가능하게 지지된다.
- [0110] 감속기(270)는 상기와 같이 베어링(230)과 허브베어링(280)을 포함한 복수개의 베어링부재에 의해 안정되게 축지지된 상태를 유지하며 정위치 회전될 수 있다.
- [0111] 도 9, 10은 현가장치(40)로써 멀티링크 서스펜션(Multi-Link Suspension)(44)을 후륜에 적용한 일례를 도시한 것이다.
- [0112] 맥퍼슨 스트럿 서스펜션(41)을 적용하는 경우와 비교해, 조향장치(60)를 결합하는 조향장치연결구(260)가 형성되지 않는 차이점을 가진다.
- [0113] 회전자커버부(220-1)와 휠(10) 사이에 형성되는 복수개의 여유 공간 중 캘리퍼(30)가 설치되지 않은 다른 여유 공간상에서 멀티링크 서스펜션(44)의 로워암(45)을 현가장치연결구(250)에 연결함으로써, 멀티링크 서스펜션 구조를 적용할 수 있다.
- [0114] 멀티링크 서스펜션(44)을 구성하는 부품 중, 어퍼암(Upper Arm)(46), 어시스트암(Assist Arm)(47)과 같은 다른 부품은, 모터커버(220)상의 적정 위치에 고정설치할 수 있다.
- [0115] 도 11은 현가장치(40)로써 커플드 토션빔 액슬 서스펜션(CTBA Suspension, Coupled Torsion Beam Axle Suspension)(48)을 후륜에 적용한 일례를 도시한 것이다.
- [0116] 스핀들 마운팅 브라켓(Spindle Mounting Bracket)(49)을 캘리퍼(30)와 간섭되지 않게 모터커버(220)의 일면에 고정설치함으로써, 커플드 토션빔 액슬 서스펜션(48)을 간단하게 적용할 수 있다.
- [0117] 상기와 같은 구성을 가지는 본 발명의 실시예에 따른 인휠 구동장치(200)는, 모터회전자(211) 둘레에 복수개의 모터고정자(215)를 상호 이격되게 배치함으로써, 모터회전자(211)와 휠(10) 사이에 차량의 다른 부품을 설치할 수 있는 여유공간부를 형성할 수 있다.
- [0118] 본 발명은 제동장치, 현가장치(40), 조향장치(60)와 같이 차량의 휠(10)과 연결되는 차량 부품을 모터회전자

(211)와 휠(10) 사이에 형성되는 복수개의 여유공간부상에 자유롭게 배치할 수 있다.

[0119] 즉, 본 발명은 모터회전자(211)와 모터고정자(215)를 포함하는 인휠 모터(210)의 사이즈를 축소시키거나, 휠(10)의 사이즈를 확장시킬 필요가 없이, 휠(10) 내부의 한정된 공간상에 모터회전자(211), 모터고정자(215), 제동장치, 현가장치(40), 조향장치(60) 등을 공간효율적으로 탑재할 수 있다.

[0120] 또한, 본 발명은 모터회전자(211)와 휠(10) 사이에 형성되는 복수개의 여유공간부를 활용하여, 전륜에 적용되는 맥퍼슨 스트럿 서스펜션, 후륜에 적용되는 멀티링크 서스펜션, 커플드 토션빔 액슬 서스펜션 등의 다양한 사양을 적용할 수 있다.

[0121] 본 발명은 휠(10)에 대응되는 사이즈를 가지는 인휠 모터(210)를 적용할 수 있으며, 인휠 모터의 사이즈를 모터회전자(211)에 대응되는 사이즈로 축소시키는 경우와 비교해, 현격한 토크를 증가를 구현할 수 있다.

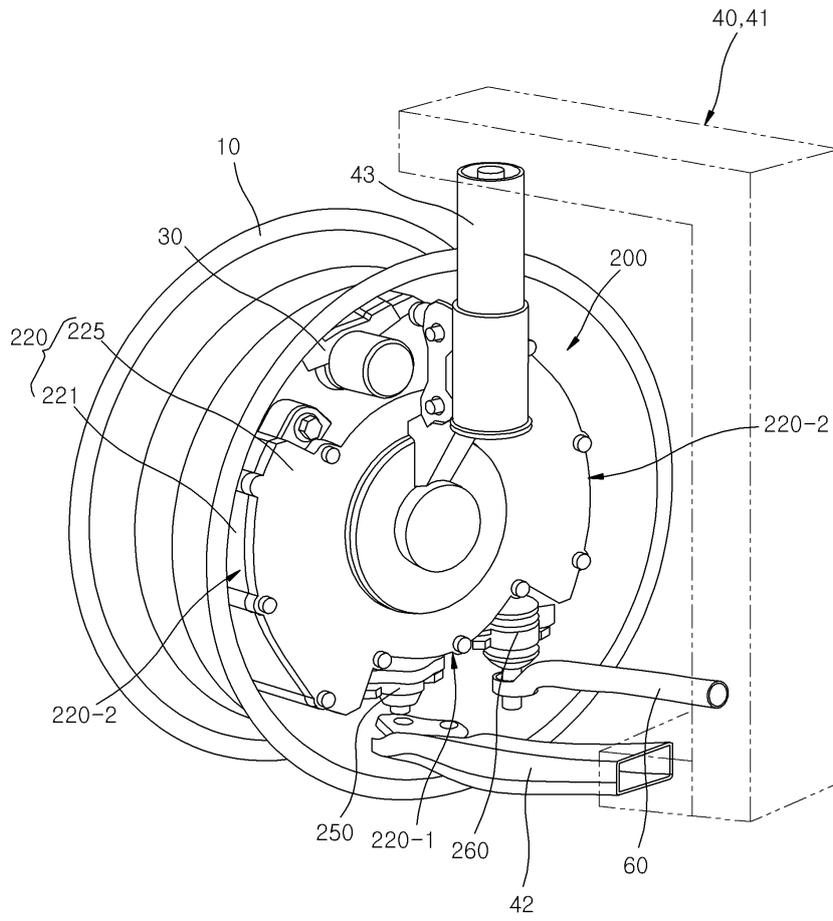
[0122] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 하여 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 기술적 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의해서 정하여져야 할 것이다.

부호의 설명

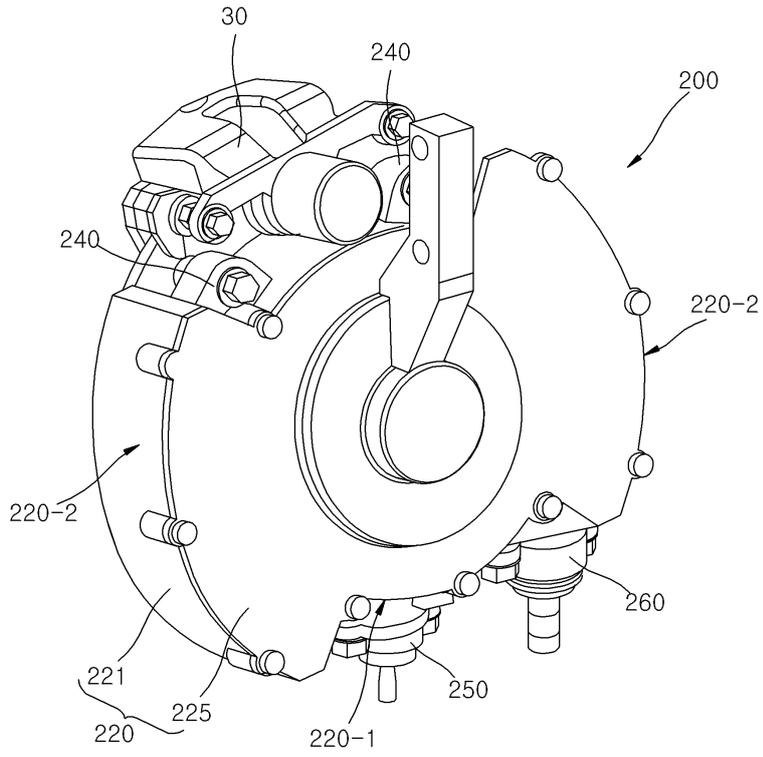
- | | |
|------------------|----------------------|
| [0123] 10 : 휠 | 30 : 캘리퍼 |
| 40 : 현가장치 | 41 : 맥퍼슨 스트럿 서스펜션 |
| 42, 45 :로워암 | 43 : 스트럿 |
| 44 : 멀티링크 서스펜션 | 46 : 어퍼암 |
| 47 : 어시스트암 | 48 : 커플드 토션빔 액슬 서스펜션 |
| 49 : 스피들 마운팅 브라켓 | 200 : 인휠 구동장치 |
| 210 : 인휠 모터 | 211 : 모터회전자 |
| 212 : 회전자축 | 213 : 샤프트부 |
| 214 : 자성회전체 | 215 : 모터고정자 |
| 220 : 모터커버 | 221 : 모터수용부 |
| 222 : 개방부 | 223 : 홀부 |
| 225 : 덮개부 | 230 : 베어링 |
| 240 : 캘리퍼연결구 | 250 : 현가장치연결구 |
| 260 : 조향장치연결구 | 270 : 감속기 |
| 271 : 선기어 | 272 : 링기어 |
| 273 : 유성기어 | 274 : 캐리어 |
| 276 : 출력축 | 280 : 허브베어링 |

도면

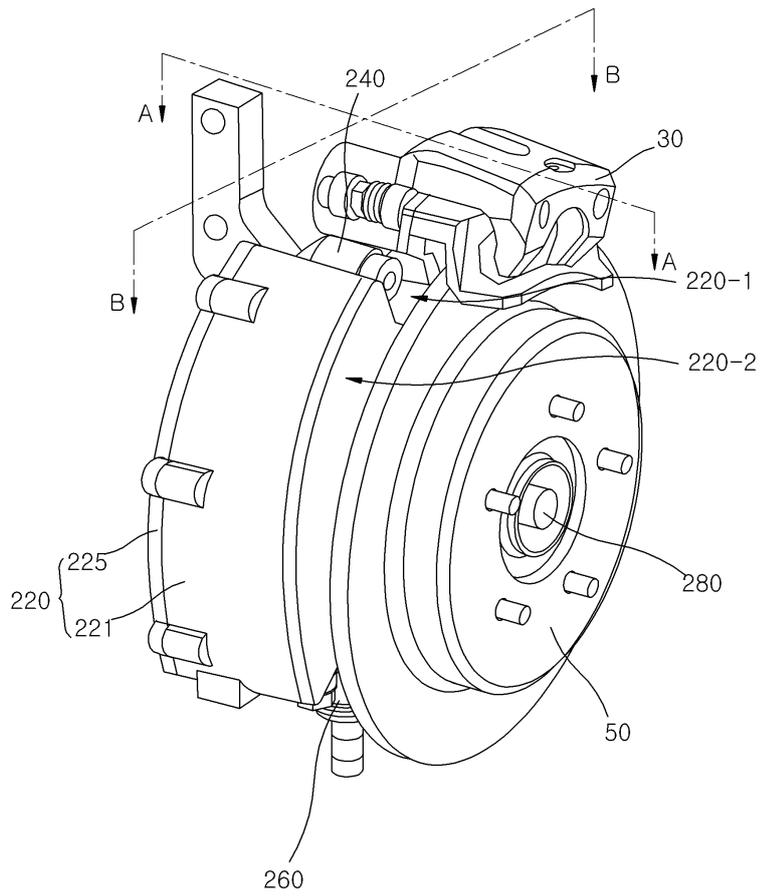
도면1



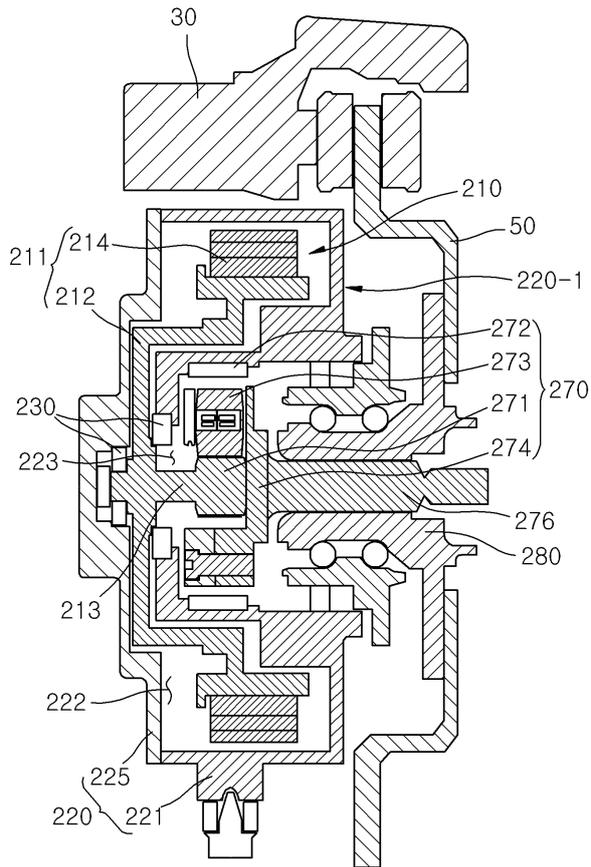
도면2



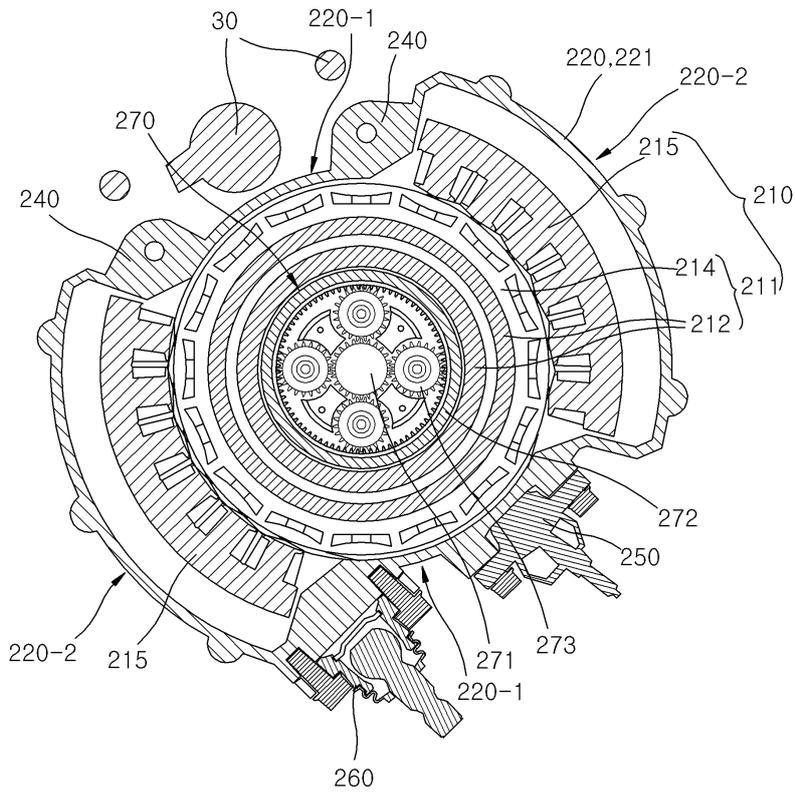
도면3



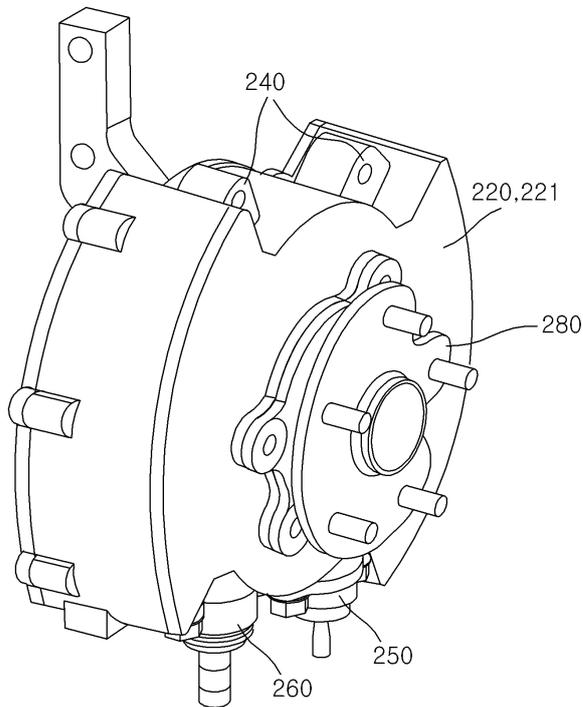
도면4



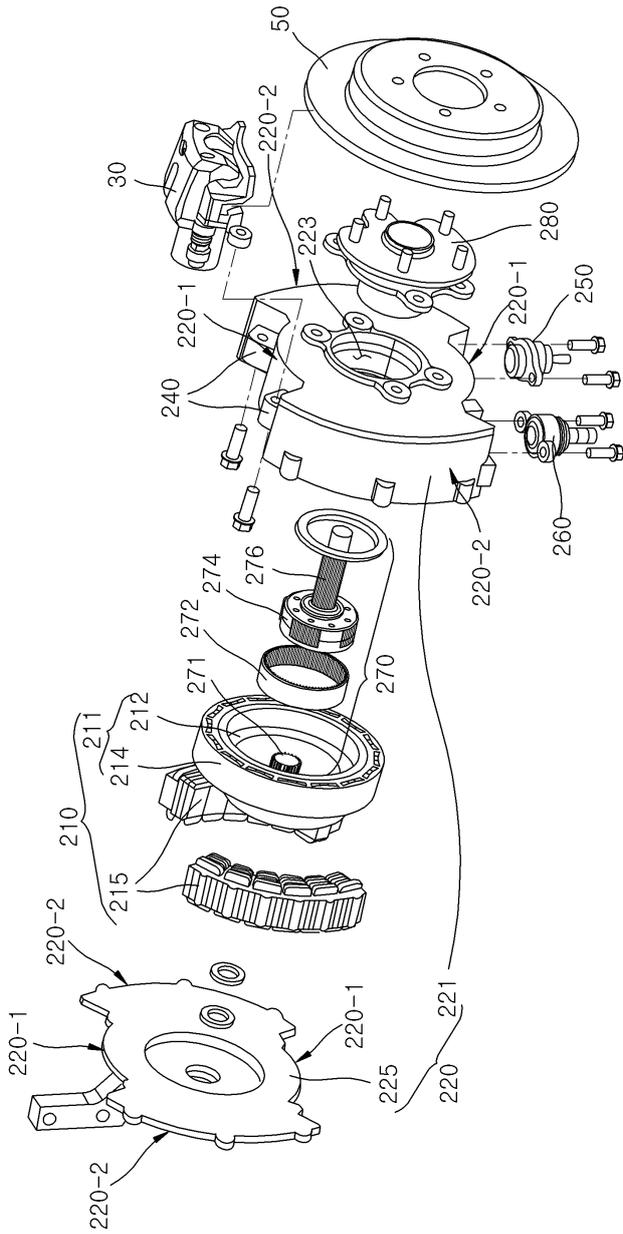
도면5



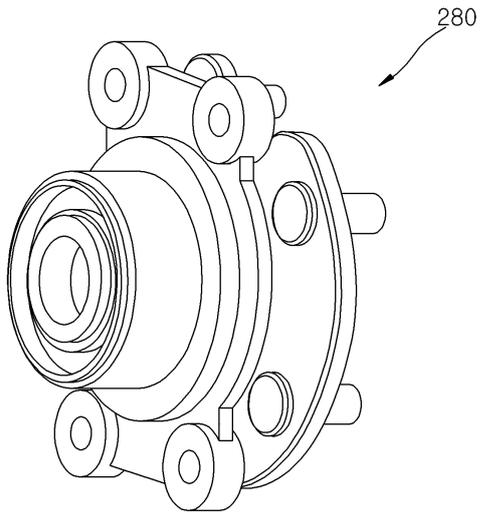
도면6



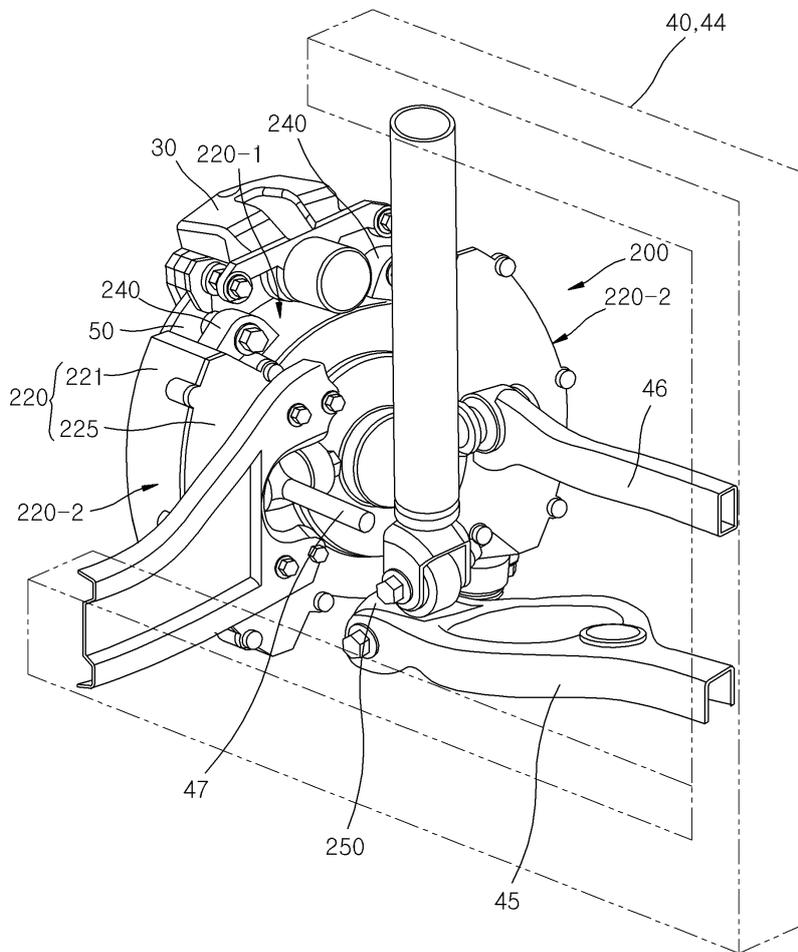
도면7



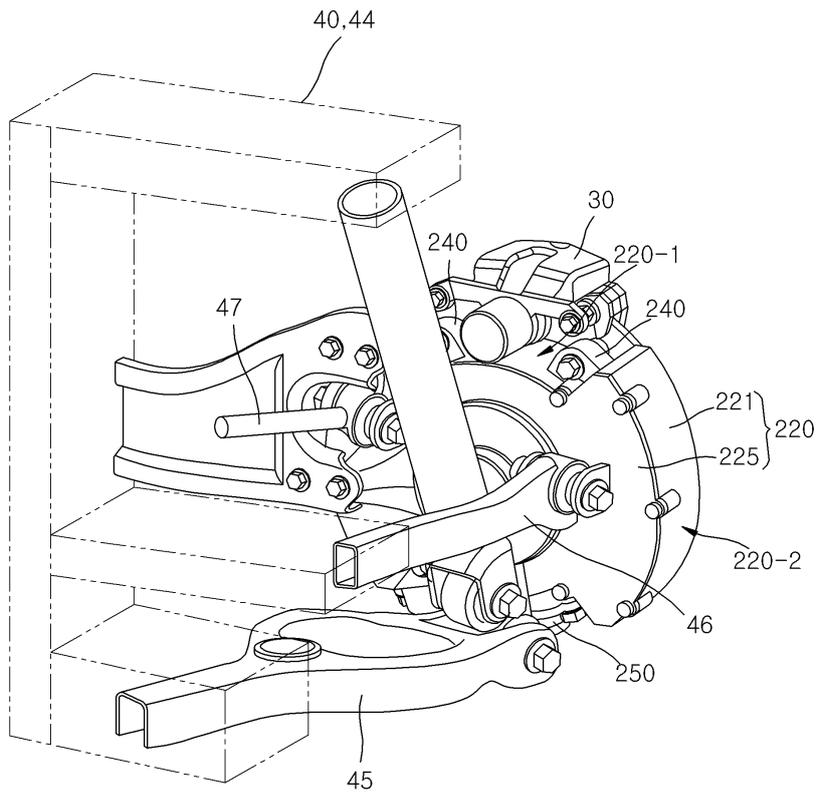
도면8



도면9



도면10



도면11

