



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0005532
(43) 공개일자 2021년01월14일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16D 65/18 (2006.01) F16D 121/26 (2012.01)
(52) CPC특허분류
F16D 65/183 (2013.01)
F16D 2121/26 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-0083127
(22) 출원일자 2020년07월06일
심사청구일자 없음
(30) 우선권주장
1020190080979 2019년07월04일 대한민국(KR)

(71) 출원인
주식회사 만도
경기도 평택시 포승읍 하만호길 32
(72) 발명자
정경호
경기도 용인시 수지구 신봉2로 114번길 5-9, 202호
강전우
경기도 의왕시 부곡시장길 35 301호 (삼동)
장재훈
서울특별시 성동구 동호로 100 108동 1503호, (금호동3가, 두산아파트)
(74) 대리인
특허법인세림

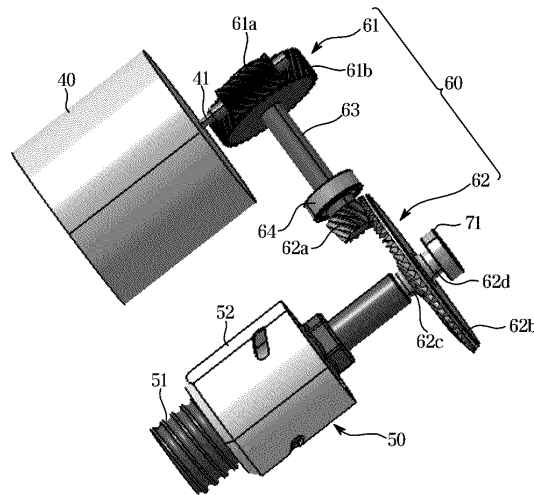
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 전기기계식 브레이크시스템

(57) 요약

본 발명의 전기기계식 브레이크시스템을 개시한다. 본 발명의 일 측면에 따르면 캘리퍼 하우징 내부에 진퇴 가능하게 설치되는 피스톤과, 피스톤을 이동시키기 위한 회전력을 제공하는 모터, 모터의 회전력을 감속시키는 감속시켜 전달하는 동력전달유닛과, 동력전달유닛에서 전달되는 회전력을 전달받아 선형운동으로 변환하여 피스톤의 축방향 이동을 가능하게 하는 스크류조립체와, 동력전달유닛을 수용하는 하우징 및 전기기계식 브레이크 시스템의 동작을 제어하는 ECU를 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

디스크의 양측에 배치되는 한 쌍의 패드 플레이트가 설치되는 캐리어;
상기 캐리어에 슬라이딩 이동 가능하게 설치되는 캘리퍼 하우징;
상기 캘리퍼 하우징 내부에 진퇴 가능하게 설치되는 피스톤;
상기 피스톤을 진퇴시켜 상기 한 쌍의 패드 플레이트를 상기 디스크 측으로 가압하여 차량의 제동을 구현하는 스크류조립체;
상기 피스톤에 회전력을 제공하는 모터;
감속부가 마련되어 상기 모터의 회전력을 감속시켜 상기 스크류조립체에 전달하는 동력전달유닛;을 포함하고,
상기 감속부는 상기 모터와 연결되는 제1감속부와, 상기 제1감속부와 상기 스크류조립체사이에 마련되는 제2감속부를 포함하고,
상기 제2감속부는 베벨기어 조립체를 포함하는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 2

제 1항에 있어서,
상기 제1감속부는 모터의 구동축에 결합되는 제1헬리컬기어와, 상기 제1헬리컬기어와 치합되는 제2헬리컬기어를 포함하는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 3

제 2항에 있어서,
상기 제1헬리컬기어와 치합된 상기 제2헬리컬기어는 상기 모터의 구동축의 회전방향을 직각방향으로 전환시키는 전자기계식 브레이크 시스템,

청구항 4

제 2항에 있어서,
상기 제2감속부는 상기 제2헬리컬기어의 회전에 따라 회전하는 제1베벨기어와, 상기 제1베벨기어와 치합하는 제2베벨기어를 포함하는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 5

제 4항에 있어서,
상기 제2베벨기어의 회전축은 상기 모터의 구동축과 평행하게 배치되는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 6

제 5항에 있어서,
상기 제2베벨기어의 기어이는 상기 스크류조립체를 향하도록 배치되는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 7

제 5항에 있어서,
상기 제1베벨기어는 상기 스크류조립체와 상기 제2베벨기어의 사이에 배치되는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 동력전달유닛과 상기 스크류조립체 사이에 마련되어 상기 캘리퍼 하우징에 가해지는 부하를 감지하는 포스 센서를 더 포함하는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 스크류조립체는 상기 피스톤 내부에 마련되는 너트와, 상기 동력전달유닛으로부터 회전력을 전달받아 회전하여 너트를 진퇴시키는 스피들과, 상기 스피들에 고정되어 상기 패드 플레이트가 상기 디스크에 가압시 추력을 받는 내부링과, 상기 내부링의 후방에 설치되는 스러스트 베어링을 포함하고,

상기 포스센서는 상기 스러스트 베어링의 후방에 설치되는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 스크류조립체는 상기 내부링과 사이에 상기 스러스트 베어링이 수용되도록 수용공간이 형성하는 외부링을 더 포함하고,

상기 포스센서는 상기 외부링의 배면에 설치되는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 동력전달유닛을 수용하기 위한 동력전달유닛 수용부가 형성된 하우징과, 상기 하우징에 결합되어 상기 동력전달유닛 수용부를 폐쇄하는 커버와, 상기 커버의 배면에 결합되어 상기 모터의 동작을 제어하는 전자제어유닛(ECU)을 포함하고,

상기 전자제어유닛은 상기 커버에 설치되는 ECU기판과, 상기 커버와 결합하여 내부에 상기 ECU기판을 수용하는 공간을 구획하는 ECU커버를 포함하는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 12

제 11항에 있어서,

상기 전자제어유닛은 상기 ECU기판에 전원을 연결하기 위해 상기 ECU기판에 장착되는 커넥터부를 더 포함하고,

상기 ECU커버는 상기 커넥터부가 삽입되도록 중공형의 커넥터 결합부를 포함하는 전자기계식 브레이크 시스템.

청구항 13

제 12항에 있어서,

상기 커넥터부의 둘레와 상기 커넥터 결합부의 둘레는 서로 밀봉되는 전자기계식 브레이크 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기기계식 브레이크시스템에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 모터의 동작에 의해 제동 기능을 구현할 수 있는 전기기계식 브레이크시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 전기기계식 브레이크(Electro-mechanical Brake)는 차세대 브레이크 개념으로 운전자의 제동의지를

감지한 후 모터와 같은 전동기를 이용하여 전륜과 후륜의 제동압력을 조절하는 장치이다.

[0003] 전기기계식 브레이크는 일반제동기능, ABS(anti-lock brake system), ESC(electronic stability control), VDC(vehicle dynamic control) 기능은 물론, 향후 지능형 정속 주행장치 등에서 요구하는 자동 제동기능에 이르기까지 모든 지능형 제동역할을 가능하게 한다.

[0004] 이러한 전기기계식 브레이크는 모터와 감속기를 사용하여 캘리퍼에 적정 클램핑 압력을 생성하고, 클램핑 압력을 통해 서비스 브레이크 및 주차 브레이크 기능을 수행한다. 이러한 적정 클램핑 압력을 생성하기 위해서는 모터의 사양뿐 만 아니라 적합한 감속기 타입과 사양 선정이 중요한 역할을 하며, 브레이크 시스템을 차량의 협소한 공간에 장착하기 위해 브레이크 시스템의 콤팩트화가 요구된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국등록특허 제10-1511437호(2015.04.10 공고)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크 시스템은 콤팩트화를 도모할 수 있는 배치 및 구조를 가질 수 있도록 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 측면에 따르면, 디스크의 양측에 배치되는 한 쌍의 패드 플레이트가 설치되는 캐리어; 상기 캐리어에 슬라이딩 이동 가능하게 설치되는 캘리퍼 하우징; 상기 캘리퍼 하우징 내부에 진퇴 가능하게 설치되는 피스톤; 상기 피스톤을 진퇴시켜 상기 한 쌍의 패드 플레이트를 상기 디스크 측으로 가압하여 차량의 제동을 구현하는 스크류조립체; 상기 피스톤에 회전력을 제공하는 모터; 감속부가 마련되어 상기 모터의 회전력을 감속시켜 상기 스크류조립체에 전달하는 동력전달유닛;을 포함하고, 상기 감속부는 상기 모터와 연결되는 제1감속부와, 상기 제1감속부와 상기 스크류조립체사이에 마련되는 제2감속부를 포함하고, 상기 제2감속부는 베벨기어 조립체를 포함하는 전자기계식 브레이크 시스템을 제공한다.

[0008] 상기 제1감속부는 모터의 구동축에 결합되는 제1헬리컬기어와, 상기 제1헬리컬기어와 치합되는 제2헬리컬기어를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제1헬리컬기어와 치합된 상기 제2헬리컬기어는 상기 모터의 구동축의 회전방향을 직각방향으로 전환시킬 수 있다.

[0010] 상기 제2감속부는 상기 제2헬리컬기어의 회전에 따라 회전하는 제1베벨기어와, 상기 제1베벨기어와 치합하는 제2베벨기어를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 제2베벨기어의 회전축은 상기 모터의 구동축과 평행하게 배치될 수 있다.

[0012] 상기 제2베벨기어의 기어이는 상기 스크류조립체를 향하도록 배치될 수 있다.

[0013] 상기 제1베벨기어는 상기 스크류조립체와 상기 제2베벨기어의 사이에 배치될 수 있다.

[0014] 상기 동력전달유닛과 상기 스크류조립체 사이에 마련되어 상기 캘리퍼 하우징에 가해지는 부하를 감지하는 포스센서를 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 스크류조립체는 상기 피스톤 내부에 마련되는 너트와, 상기 동력전달유닛으로부터 회전력을 전달받아 회전하여 너트를 진퇴시키는 스피들과, 상기 스피들에 고정되어 상기 패드 플레이트가 상기 디스크에 가압시 추력을 받는 내부링과, 상기 내부링의 후방에 설치되는 스러스트 베어링을 포함하고, 상기 포스센서는 상기 스러스트 베어링의 후방에 설치될 수 있다.

[0016] 상기 스크류조립체는 상기 내부링과 사이에 상기 스러스트 베어링이 수용되도록 수용공간이 형성하는 외부링을

더 포함하고, 상기 포스센서는 상기 외부링의 배면에 설치될 수 있다.

- [0017] 상기 동력전달유닛을 수용하기 위한 동력전달유닛 수용부가 형성된 하우징과, 상기 하우징에 결합되어 상기 동력전달유닛 수용부를 폐쇄하는 커버와, 상기 커버의 배면에 결합되어 상기 모터의 동작을 제어하는 전자제어유닛(ECU)을 포함하고, 상기 전자제어유닛은 상기 커버에 설치되는 ECU기판과, 상기 커버와 결합하여 내부에 상기 ECU기판을 수용하는 공간을 구획하는 ECU커버를 포함할 수 있다.
- [0018] 상기 전자제어유닛은 상기 ECU기판에 전원을 연결하기 위해 상기 ECU기판에 장착되는 컨넥터부를 더 포함하고, 상기 ECU커버는 상기 컨넥터부가 삽입되도록 중공형의 컨넥터 결합부를 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 컨넥터부의 둘레와 상기 컨넥터 결합부의 둘레는 서로 밀봉될 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 전기기계식 브레이크시스템은 추가적인 감속기어 없이 동력전달유닛으로 헬리컬기어와 베벨기어를 이용함으로써 동력전달 및 감속을 동시에 수행하도록 하여 콤팩트한 배치가 가능하게 할 수 있다.
- [0021] 또한, 헬리컬기어와 베벨기어의 동력전달유닛을 덮는 커버를 단차지게 형성하여 커버위에 ECU의 소자배치를 컴팩트하게 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 분해사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 동력전달유닛의 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 부분단면도이다.
- 도 5, 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 부분 분해사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 ECU커버의 확대사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하에서는 본 발명의 일 실시 예를 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명한다. 이하의 실시 예는 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 본 발명의 사상을 충분히 전달하기 위해 제시하는 것이다. 본 발명은 여기서 제시한 실시 예만으로 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 도면은 본 발명을 명확히 하기 위해 설명과 관계 없는 부분의 도시를 생략하고, 이해를 돕기 위해 구성요소의 크기를 다소 과장하여 표현할 수 있다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 분해사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 단면도이고, 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 동력전달유닛의 사시도이다.
- [0025] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전기 기계식 브레이크시스템(1)은 차량의 휠과 함께 회전하는 디스크(D)를 가압하도록 한 쌍의 패드 플레이트(11,12)가 설치된 캐리어(10)와, 캐리어(10)에 슬라이딩 가능하게 설치되어 한 쌍의 패드 플레이트(11,12)를 작동시키는 캘리퍼 하우징(20)과, 캘리퍼 하우징(20) 내부에 진퇴 가능하게 설치되는 피스톤(30)과, 피스톤(30)을 이동시키기 위한 회전력을 제공하는 모터(40), 모터(40)의 회전력을 감속시키는 감속시켜 스크류조립체(50)로 전달하는 동력전달유닛(60)과, 동력전달유닛(60)에서 전달되는 회전력을 전달받아 선형운동으로 변환하여 피스톤(30)의 축방향 이동을 가능하게 하는 스크류조립체(50)와, 동력전달유닛(60)을 수용하는 하우징(70) 및 전기기계식 브레이크 시스템의 동작을 제어하는 ECU(80)를 포함한다.
- [0026] 캐리어(10)에는 한 쌍의 패드 플레이트(11,12)가 설치되고, 패드 플레이트(11,12)의 내면에는 각각 마찰패드(13,14)가 부착된다. 한 쌍의 패드 플레이트(11,12)는 그 외면이 피스톤(30)의 선단과 접하도록 배치되는 내측 패드 플레이트(11)와, 외면이 캘리퍼 하우징(20)의 핑거부(21)와 접하도록 배치되는 외측 패드 플레이트(12)로 이루어져 캐리어(10)에 슬라이딩 가능하게 설치된다.

- [0027] 캘리퍼 하우징(20)은 외측 패드 플레이트(12)를 작동시키기 위한 핑거부(21)와, 피스톤(30)이 설치되는 실린더(22)를 포함하고, 캐리어(10)에 슬라이딩 가능하게 체결된다. 이에 캘리퍼 하우징(20)은 제동 작동시 피스톤(30)의 이동에 따른 반력에 의해 캘리퍼 하우징(20)이 캐리어(10)로부터 슬라이딩되어 우측 방향으로 이동됨에 따라 핑거부(21)에 의해 외측 패드 플레이트(11,12)가 디스크(D) 측으로 밀려 디스크(D)를 가압하게 된다.
- [0028] 본 실시예에서는 일례로 플로팅 타입의 캘리퍼에 대해 설명하고 있으나, 본 발명은 플로팅 타입외 다른 타입의 캘리퍼에도 적용될 수 있다.
- [0029] 피스톤(30)은 일측이 개방된 컵(cup) 형상으로 마련되어, 실린더(22) 내부에서 슬라이딩 가능하게 삽입된다.
- [0030] 피스톤(30)은 동력전달유닛(60)의 회전력을 전달받는 스크류조립체(50)의 축력에 의해 내측 패드 플레이트(11,12)를 디스크(D) 측으로 가압한다.
- [0031] 모터(40)는 차량의 배터리 등 전원장치(미도시)로부터 전원을 공급받아 차량의 제동에 필요한 동력을 발생 및 제공하도록 마련된다. 모터(40)는 동력을 외부로 전달하는 구동축(41)을 포함할 수 있으며, 구동축(41)은 스핀들(51)의 축 방향과 평행하게 배치될 수 있다.
- [0032] 동력전달유닛(60)은 모터(40)로부터 회전력을 스크류조립체(50)로 전달한다. 동력전달유닛(60)은 모터(40)의 회전력을 감속시켜 후단으로 전달하는 제1감속부(61)와, 제1감속부(61)에서 감속된 회전력을 2차 감속시켜 스핀들(51)에 전달하는 제2감속부(62)를 포함한다.
- [0033] 제1감속부(61)는 모터(40)의 구동축(41)에 결합되는 제1헬리컬기어(61a)와, 제1헬리컬기어(61a)와 치합하는 제2헬리컬기어(61b)를 포함한다.
- [0034] 제1헬리컬기어(61a)는 중심이 모터(300)의 구동축(41)에 결합되어 회전하며, 제1헬리컬기어(61a)와 치합된 제2헬리컬기어(61b)는 회전방향을 모터(40)의 구동축(41)에 대해 직각방향으로 전환하면서 회전한다. 헬리컬기어를 이용한 회전 방향의 전환은 평기어 보다 물림률이 좋기 때문에 소음을 상당량 절감시킬 수 있으며 기어비를 조절할 경우 감속 기능으로도 활용될 수 있다. 본 실시예에서는 헬리컬기어를 일 예로 설명하고 있으나, 평기어 등 다른 종류의 기어를 사용할 수도 있으며 본 발명의 범위를 헬리컬기어로 한정하는 것은 아니다.
- [0035] 동력전달유닛(60)은 제1감속부(61)와 제2감속부(62)를 연결하는 동력전달축(63)을 더 포함한다.
- [0036] 동력전달축(63)은 동력전달축(63)을 회전 가능하게 지지하는 베어링부(64)를 구비하고, 베어링부(64)는 제2헬리컬기어(61b)와 후술할 제1베벨기어(62a) 사이에 배치되어 브라켓(미도시)에 의해 하우징(70)에 지지될 수 있다.
- [0037] 제2감속부(62)는 베벨기어 조립체로 마련될 수 있다. 제2감속부(62)는 일단이 제2헬리컬기어(61b)가 마련된 동력전달축(63)의 타단에 마련되어 제2헬리컬기어(61b)의 회전에 따라 회전하는 제1베벨기어(62a)와, 제1베벨기어(62a)와 치합하여 스핀들(51)에 회전력을 전달하는 제2베벨기어(62b)를 포함한다.
- [0038] 제1베벨기어(62a)는 동력전달축(63)의 타단 외측에 기어이가 형성되어 마련될 수 있다. 이에 제1베벨기어(62a)는 동력전달축(63)과 동일한 회전방향으로 회전하며 제2베벨기어(62b)로 회전력을 전달한다. 이때, 제1베벨기어(62a)가 동력전달축(63)의 외측에 기어이를 가공하여 원추형 형상을 갖도록 형성된 것으로 도시되고 설명되었으나, 이에 한정되지 않으며, 다른 형상의 기어로 이루어져 동력전달축(63)에 결합될 수도 있다.
- [0039] 제2베벨기어(62b)는 제1베벨기어(62a)와 치합되어 회전하며, 회전방향을 다시 수직 방향 예컨대 모터(40)와 나란한 방향으로 전환한다. 제2베벨기어(62b)의 일면에는 제1베벨기어(62a)와 치합되도록 가장자리를 따라 제1베벨기어(62a)와 치합되는 기어이가 형성되고 중심에는 스핀들(51)에 연결되는 출력축(62c)이 마련된다. 제2베벨기어(62b)의 타면에는 후술할 커버(90)에 고정되도록 고정돌기(62d)와 형성되고 고정돌기(62d)와 커버(90)사이에는 제2베벨기어(62b)를 회전 가능하게 고정하기 위한 베어링(71)이 마련된다.
- [0040] 제2베벨기어(62b)의 기어이는 스핀들(51) 측을 바라보게 배치되고, 제1베벨기어(62a)가 제2베벨기어(62b)보다 캘리퍼 하우징(20)에 가깝게 설치될 수 있도록 하여 제2감속부(62)의 두께를 컴팩트하게 할 수 있다.
- [0041] 도면에 도시되지는 아니하였으나, 동력전달축(63)에는 주차 제동을 위한 래칫유닛(미도시)이 마련될 수 있다.
- [0042] 래칫유닛은 스톱노이드 구동부와 스톱노이드 구동부의 동작에 의해 회전가능하게 마련된 풀, 풀에 의해 어느 일 방향으로 회전이 제한되는 래칫휠을 포함한다.
- [0043] 스톱노이드 구동부는 하우징의 일측에 결합되며 전원의 공급에 의해 진퇴하는 플런저를 포함한다.

- [0044] 풀은 회전축과, 회전축의 일측에 마련되어 플런저에 연결되는 연결부와, 회전축의 타측에 마련되어 래칫휠에 맞물리는 걸이부를 포함한다.
- [0045] 회전축에는 토션스프링이 결합된다. 토션스프링은 일단이 연결부측에 고정되고 타단이 하우징에 고정되어 걸이부가 래칫휠로부터 이격되는 방향으로 탄성력을 제공한다.
- [0046] 래칫휠은 제1베벨기어와 동축상에 동력전달축에 마련된다. 본 실시예에서는 동력전달축에 래칫휠이 마련된 것을 일 예로 설명하고 있으나, 주차 제동이 가능한 위치라면 동력전달유닛의 어느 위치에도 설치될 수 있다.
- [0047] 이러한 구성으로 인하여, 주차 제동신호가 인가되지 아니한 상태에서는 토션스프링의 탄성력에 의해 풀의 걸이부가 래칫휠로부터 이격된 상태를 유지하고 있다.
- [0048] 이 때, 주차 제동신호가 인가되면 슬레노이드가 구동되어 플런저가 연결부를 당기게 되고, 풀은 회전축을 중심으로 회전하여 걸이부가 래칫휠에 맞물려 주차 제동상태가 유지된다.
- [0049] 이러한 상태에서 슬레노이드에 전원인가가 해제되는 경우에도 걸이부가 래칫휠에 맞물려 있는 상태이기 때문에 래칫휠에 의해 걸이부에 가압력이 작용하여 걸이부가 래칫휠에서 이탈하는 것을 방지하고 제동상태를 유지할 수 있게 된다.
- [0050] 따라서, 주차 제동신호가 인가되는 경우에만 슬레노이드에 전류가 인가되고, 슬레노이드에 전류가 인가되지 아니하여도 주차 제동상태가 유지되어 전력 소비를 최소화할 수 있다.
- [0051] 주차 제동해제시 즉, 모터가 구동하는 경우 래칫휠이 반시계방향으로 회전하면 풀이 회전축을 중심으로 래칫휠에서 걸이부가 이탈되는 방향으로 회전하고 토션스프링의 탄성력에 의해 걸이부가 래칫휠에서 이격된 상태로 고정되어 주차 제동이 해제된다.
- [0052] 하우징(70)은 캘리퍼 하우징(20)에 고정 설치되되 내측에 모터(40), 동력전달유닛(60)을 수용하도록 마련된다. 하우징(70)은 모터(40)가 수용되는 모터수용부(72)와, 동력전달유닛(60)을 수용하는 동력전달유닛수용부(73)를 포함할 수 있다. 모터수용부(72)에는 하우징(70)과 모터(40) 사이에 적어도 하나의 댄핑부재(미도시)가 개재되어 모터(40)의 작동에 의해 발생하는 진동 및 소음의 전달을 저감할 수 있다.
- [0053] 모터수용부(72)는 모터(40)를 수용할 수 있는 깊이를 가지며, 상부가 개방된 원통 형상으로 이루어질 수 있다. 이에, 모터(40)는 모터수용부(72)의 개방된 상부를 통해 삽입 장착될 수 있다.
- [0054] 동력전달유닛수용부(73)는 모터수용부(72)의 개방된 상측 및 상측에서 수평방향으로 이웃한 위치에 마련될 수 있다. 이러한 동력전달유닛수용부(73)에는 제1감속부(61), 동력전달축(63) 및 제2감속부(62)가 수평방향으로 차례대로 배치될 수 있다. 즉, 모터수용부(72)의 상부에 제1감속부(61)가 수용되는 공간이 마련되고, 제1감속부(61)의 수평방향으로 동력전달축(63)을 수용할 수 있는 공간이 마련되고, 그 측부에 제2감속부(62)를 수용할 수 있는 공간이 마련될 수 있다.
- [0055] 동력전달유닛수용부(73)는 제1감속부(61)를 수용하는 공간보다 제2감속부(62)를 수용하는 공간이 좁은 폭을 가지도록 단차지게 형성될 수 있다.
- [0056] 이러한 구성을 통하여 캘리퍼 하우징(20)에서 후방으로 돌출 형성된 실린더(22)의 측방에 모터(40)를 배치하고, 모터(40)의 후방에 넓은 폭의 제1감속부(61) 수용 공간을 위치시키고, 그 수평방향에서 실린더(22)의 후방에는 상대적으로 좁은 폭의 제2감속부(62) 수용 공간을 위치시켜 브레이크시스템을 콤팩트화 할 수 있다.
- [0057] 본 실시예에서는 하우징에 모터 수용부가 마련된 것을 일 예로 설명하고 있으나, 모터 수용부의 구성없이 모터의 구동축이 형성된 일면을 하우징(제1감속부 수용 공간의 외면)에 직접 고정시킬 수도 있다. 이때 모터의 몸통은 외부에 노출될 수 있다.
- [0058] 이러한 하우징(70)은 모터수용부(72) 및 동력전달유닛수용부(73)가 형성된 상부가 개방된 형태로 마련되고, 개방된 하우징(70)의 상부는 커버(90)에 의해 폐쇄된다.
- [0059] 커버(90)는 하부가 개구된 박스 형태로 마련되어 하우징(70)과 결합하면서 내부에 공간을 형성한다. 커버(90)에는 베어링수용부(91)가 마련되고, 베어링(71)이 베어링수용부(91)가 장착됨으로써 제2베벨기어(62b)를 회전 가능하게 고정할 수 있다.
- [0060] 커버(90)의 외면의 제1감속부(61)가 위치하는 측과 제2감속부(62)가 위치하는 측은 단차지게 형성되며 제1감속부(61)측의 폭이 제2감속부(62)측의 폭보다 넓게 형성된다. 제1감속부(61)가 위치하는 측은 제1감속부(61)의 일

부를 수용할 수 있는 수용공간이 형성되고, 수평방향으로 연장되어 제2베벨기어(62b)를 회전 가능하게 고정하기 위한 베어링수용부(91)가 형성된다.

- [0061] 커버(90)와 하우징(70)은 합성수지재로 마련될 수 있어서, 하우징(70)에 브라켓(미도시), 동력전달유닛(60)이 고정 설치하고, 이후 커버(90)를 초음파, 레이저 용접 등의 방식으로 하우징(70)에 접합함으로써 하우징(70) 내부를 용이하게 밀폐할 수 있다.
- [0062] 하우징(70)에는 모터(40)로 전원을 공급하기 위한 커넥터부(미도시)가 형성되며, 하우징(70)에 모터(300)를 설치 시 모터(40)의 전원단자(미도시)가 커넥터부의 터미널 단자(미도시)와 접속되도록 마련될 수 있다.
- [0063] 커버의 외면에는 ECU가 결합될 수 있다. ECU의 기관에 소자가 장착되는 면이 커버(90)를 마주보는 방향으로 배치될 수 있으며, 상대적으로 길이가 긴 소자는 제2감속부(62)가 배치된 부분의 커버(90)의 외면을 향해 배치되며 상대적으로 길이가 짧은 소자는 제1감속부(61)가 배치된 부분의 커버(90)의 외면을 향해 배치될 수 있다. 이와 같이 배치를 통해 브레이크시스템의 하우징 및 ECU의 배치를 콤팩트하게 할 수 있다.
- [0064] ECU(80)는 ECU커버를 포함할 수 있으며, 하우징(70)의 커버(90)와 ECU커버를 밀폐함으로써 그 사이에 배치된 ECU(80)를 밀봉할 수 있다. ECU(80)에는 전원 등을 공급하기 위한 커넥터부(미도시)가 형성될 수 있다.
- [0065] 스크류조립체(50)는 동력전달유닛(60)으로부터 회전력을 전달받아 피스톤(30)을 내측 패드 플레이트(11,12) 측으로 가압하는 역할을 한다.
- [0066] 스크류조립체(50)은 피스톤(30) 내부에 배치되어 전후 진퇴 가능한 너트(52)와, 동력전달유닛(60)으로부터 회전력을 전달받아 회전하여 너트(52)를 진퇴 이동시키는 스핀들(51) 및 너트(52)와 스핀들(51) 사이에 개재되는 복수의 볼(미도시)을 포함한다. 이러한 스크류조립체(50)은 회전운동을 선형운동으로 변환하는 볼 스크류 타입의 선형 이동장치 일 수 있으나, 회전운동을 선형운동으로 변환시키는 다양한 기구들이 채용될 수 있음은 물론이다.
- [0067] 또한, 스크류조립체(50)는 전방부가 개방되어 실린더(22)에 배치되는 외부링(54)과, 스핀들(51)에 설치되어 외부링(54)의 내주면과 접하도록 마련되는 내부링(56) 및 내부링(56)과 외부링(54) 사이에 마련된 스러스트베어링(58)을 포함한다.
- [0068] 외부링(54)은 내측 수용공간이 형성되도록 전방부가 개방되며, 후방부에 스핀들(51)이 관통하도록 중공이 형성된 원통형상으로 마련된다. 외부링(54)은 그 외측면이 실린더(22)의 내부 형상과 대응되도록 형성되어 실린더(22)의 후방벽에 안착된다.
- [0069] 내부링(56)은 스핀들(51)과 함께 회전하도록 스핀들(51)에 설치된다. 이 내부링(56)은 대략 원통 형태를 갖도록 이루어져 외부링(54)의 수용공간에 배치된다.
- [0070] 내부링(56)은 스핀들(51)과 함께 회전하도록 설치됨에 따라 스크류조립체(50)가 작동하여 피스톤(30)을 통해 내측 패드 플레이트(11,12)를 디스크(D)에 가압 시 발생하는 추력을 전달받게 된다.
- [0071] 스러스트 베어링(71)은 내부링(56)과 외부링(54) 사이에 개재되도록 외부링(54)의 수용공간에 설치된다.
- [0072] 외부링(54)의 후면에는 포스센서(59)가 마련된다.
- [0073] 포스센서(59)는 캘리퍼 하우징(20) 상에서 제2베벨기어(62b)의 출력축(62c)이 진입하는 측면에 나사결합하여 마련될 수 있다. 포스센서(59)는 캘리퍼 하우징(20) 상에서 스핀들(51) 및 너트(52)가 진입 설치되는 일면의 반대측인 타면 상에 나사결합하여 마련됨에 따라 브레이크 시스템의 구조 및 조립 공정이 단순화되어, 제조원가를 절감하고 생산성을 향상시킬 수 있다.
- [0074] 포스센서(59)는 브레이크시스템의 제동력을 감지하며, 차량의 제동 시 브레이크 패드(13,14)와 디스크(D)의 밀착력에 대한 반발력으로 캘리퍼 하우징(20)의 타면 측에 변형이 발생하는 바, 포스센서(59)가 캘리퍼 하우징(20)에 가해지는 부하가 가장 큰 부위에 장착됨에 따라 차량의 제동력을 보다 정확하게 검출할 수 있다. 포스센서(59)는 검출된 제동력을 ECU(80)(전자제어유닛)으로 송출할 수 있으며, ECU(80)는 포스센서(59)로부터 수신된 제동력에 근거하여 각 차량의 제동을 독립적으로 제어할 수도 있다.
- [0075] 포스센서(59)의 감지 성능 유지 및 안정화를 위해, 포스센서(59)의 조립 시 기 설정된 체결토크 값에 도달할 때까지 포스센서(59)를 캘리퍼 하우징(20) 상에 나사결합시키되, 해당 체결토크 값을 초과하면 나사결합을 중지하여 포스센서(59)의 조립 공정을 완료할 수 있다.

- [0076] 이하에서는 본 실시 예에 의한 전동식 브레이크 시스템의 작동에 대해 설명한다.
- [0077] 운전자가 차량의 운행 중 서비스 브레이크를 수행하고자 하거나, 차량의 주차를 위한 파킹 브레이크를 수행하고자 하는 경우, 차량의 제동지지를 전기적 신호로 전달받아 모터(40)가 작동하여 모터(40)의 구동축(41)이 일방향으로 회전한다.
- [0078] 이때, 모터(40)의 구동축(41)에 결합된 제1헬리컬기어(61a)가 함께 회전하여, 제1헬리컬기어(61a)와 맞물리게 결합된 제2헬리컬기어(61b)를 회전시킨다.
- [0079] 제2헬리컬기어(61b)와 함께 동력전달축(63)이 회전하고, 동력전달축(63)에 형성된 제1베벨기어(62a)의 기어이와 맞물린 제2 베벨기어(612)가 회전하게 된다.
- [0080] 제2베벨기어(62b)의 출력축(62c)은 스핀들(51)을 회전시키고, 스핀들(51)에 마련된 너트(52)가 전진하게 됨으로써 브레이크 패드(13,14)가 디스크(D)에 밀착하여 차량의 제동을 구현할 수 있다. 차량의 제동력, 다시 말해 브레이크 패드와 디스크 사이에 발생하는 밀착력은 포스센서(59)에 의해 검출될 수 있으며, 포스센서(59)는 감지된 제동력을 ECU(80)로 송출할 수 있다.
- [0081] 차량의 제동을 해제하고자 하는 경우, 차량의 제동 해제지지를 전기적 신호로 전달받아 모터(40)가 작동하여 모터(40)의 구동축(41)이 타방향으로 회전한다. 구동축(41)의 회전력은 동력전달유닛(60)을 거쳐 스핀들(51)로 전달되어 스핀들(51)의 타방향 회전을 발생시킨다. 스핀들(51)의 타방향 회전에 의해 너트(52)가 후퇴하게 되고, 이로써 브레이크 패드(13,14)가 디스크(D)로부터 이격되어 차량의 제동해제를 구현할 수 있다.
- [0082] 이하에서는 본 발명의 다른 실시 예에 대해 상세히 설명한다. 다른 실시 예의 전기기계식 브레이크시스템 중 일 실시예와 동일한 부분의 설명은 생략하고, 차이가 있는 구성을 중심으로 설명하도록 한다.
- [0083] 도 4는 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 부분단면도이고, 도 5, 6은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템의 부분 분해사시도이다.
- [0084] 다른 실시 예에 따른 전기기계식 브레이크시스템은 디스크(D)의 양측에 배치되는 한 쌍의 패드 플레이트(11,12)가 설치되는 캐리어(10)와, 캐리어(10)에 슬라이딩 이동 가능하게 설치되는 캘리퍼 하우징(20)과, 캘리퍼 하우징(20) 내부에 진퇴 가능하게 설치되는 피스톤(30)과, 피스톤(30)을 진퇴시켜 한 쌍의 패드 플레이트(11,12)를 디스크(D) 측으로 가압하여 차량의 제동을 구현하는 스크류조립체(50)와, 스크류조립체(50)에 동력을 전달하는 동력전달유닛(160)과, 동력전달유닛(160)과 결합하여 피스톤(30)에 회전력을 제공하는 모터(40)와, 동력전달유닛(160)을 수용하기 위한 동력전달유닛 수용부(172)가 형성된 하우징(170)과, 하우징(170)에 결합되어 동력전달유닛 수용부(172)를 폐쇄하는 커버(180)와, 커버(180)의 배면에 결합되어 모터(40)의 동작을 제어하는 전자제어유닛(ECU)(80)을 포함한다.
- [0085] 모터(40)는 동력을 외부로 전달하는 구동축(41)을 포함하고, 구동축(41)에는 제1감속부(161)로 동력을 전달하기 위한 제1헬리컬기어(141)가 형성되고, 구동축(41)을 회전 가능하게 고정하는 제1베어링(142)이 결합된다.
- [0086] 동력전달유닛(160)은 모터(40)의 회전력을 감속시켜 후단으로 전달하는 제1감속부(161)와, 제1감속부(161)에서 감속된 회전력을 제2 감속시켜 스핀들(51)에 전달하는 제2감속부(162)를 포함한다.
- [0087] 제1감속부(161)는 제1기어축부(161a)와, 제1기어축부(161a)에 결합되어 제1헬리컬기어(141)와 치합하는 제2헬리컬기어(161b)와, 제2헬리컬기어(161b)와 동축상에 결합된 제3헬리컬기어(161c)를 포함하고, 제1기어축부(161a)의 양단에는 제1감속부(161)를 회전 가능하게 고정하는 제2베어링(161d)이 설치된다.
- [0088] 제2감속부(162)는 제2기어축부(162a)와, 제3헬리컬기어(161c)와 치합하는 제4헬리컬기어(162b)를 포함하고, 제2기어축부(162a)의 양단에는 제2감속부(162)를 회전 가능하게 고정하는 제3베어링(162c)이 설치된다.
- [0089] 모터(40)의 회전력은 구동축(41), 제1감속부(161), 제2감속부(162)로 전달되며, 제2감속부(162)의 제2기어축부(162a)에 의해 스핀들(51)로 전달된다.
- [0090] 도면에 도시되지 아니하였으나, 일 실시 예에 마련된 래칫유닛이 다른 실시 예에서 동일하게 마련될 수 있다.
- [0091] 하우징(170)은 캘리퍼 하우징(20)에 고정 설치되되 모터(40)가 장착되고, 동력전달유닛(160)을 수용하도록 마련된다. 하우징(170)은 일면에 마련되어 모터(40)가 수용되는 모터결합부(171)와, 일면에 대향하는 타면에 마련되어 동력전달유닛(160)을 수용하는 동력전달유닛수용부(172)를 포함할 수 있다.
- [0092] 동력전달유닛수용부(172)에는 구동축(41), 제1감속부(161) 및 제2감속부(162)가 차례대로 배치될 수 있으며, 제

1감속부(161) 및 제2감속부(162)의 제1 및 제2베어링(161d, 162c)이 수용될 수 있는 제1 베어링 수용홈(173)이 형성된다.

- [0093] 이러한 하우징(170)은 동력전달유닛수용부(172)가 형성된 상부가 개방된 형태로 마련되고, 개방된 하우징(170)의 상부는 커버(180)에 의해 폐쇄된다.
- [0094] 커버(180)는 하우징(170)과 결합하면서 내부에 공간을 형성한다. 커버(180)에는 제1 및 제2베어링(161d, 162c)을 수용하는 제2 베어링수용홈(181)이 마련되고, 제1 및 제2 베어링(161d, 162c)이 제2 베어링수용홈(181)에 장착됨으로써 제1감속부 및 제2감속부(162)가 회전 가능하게 고정될 수 있다.
- [0095] 커버(180)의 외면에는 후술할 전자제어유닛(80)의 ECU기관(200)이 장착될 수 있는 기관장착부(182)가 마련된다. 또한, 커버(180)의 측면에는 후술할 ECU커버(220)와의 결합을 위한 제1체결부(183)가 형성된다.
- [0096] 기관장착부(182)에는 ECU기관(200)과의 스크류 결합을 위한 제1스크류홀(184)이 형성된다.
- [0097] 하우징(170)에 동력전달유닛(160)이 고정 설치하고, 베어링수용홈(173)에 복수의 베어링(161d, 162c)이 삽입된 상태에서 커버(180)를 하우징(170)에 스크류 결합함으로써 하우징(170) 내부를 용이하게 밀폐할 수 있다.
- [0098] 커버(180)의 외면에는 전자제어유닛(80)이 결합된다.
- [0099] 전자제어유닛(80)은 소자(201)가 장착되는 ECU기관(200)과, 커버(180)와 결합하여 내부에 ECU기관(200)을 수용하는 공간을 구획하는 ECU커버(220)와, 모터(40) 및 ECU기관(200)에 전원 및/또는 신호를 연결하기 위해 ECU기관(200)에 장착되는 컨넥터부(210)를 포함할 수 있다.
- [0100] ECU기관(200)은 커버(180)의 외면에 형성된 기관장착부(182)에 고정 설치되며, 다양한 크기의 소자(201)가 장착되고 소자(201)의 적어도 일부는 커버(180)와 대향되는 방향으로 배치될 수 있다.
- [0101] ECU기관(200)의 모서리측에서는 커버(180)와의 스크류 체결을 위해 커버(180)의 제1스크류홀(184)에 대응하여 제2스크류홀(202)이 형성된다.
- [0102] ECU커버(220)는 컨넥터부(210)가 삽입되도록 내부에 중공형의 컨넥터결합부(221)를 포함하고, 컨넥터부(210)를 컨넥터결합부(221)에 관통시켜 고정한 후 컨넥터부(210)와 컨넥터결합부(221)의 접촉영역을 밀봉 결합시킨다.
- [0103] ECU커버(220)의 측부에는 커버(180)와의 결합을 위해 커버(180)의 제1체결부(183)에 대응하여 제2체결부(223)가 마련된다. 제1체결부(183) 및 제2체결부(223)는 후크 결합을 위해 어느 하나는 후크, 다른 하나는 걸림부 형태로 마련될 수 있으며, 스크류 결합 등 기타 다른 결합방식을 채용할 수 있음은 물론이다.
- [0104] ECU커버(220)는 ECU기관(200)의 열을 외부로 빼기 위한 에어벤트(225)를 포함할 수 있다.
- [0105] 에어벤트(225)는 ECU커버(220)에 형성된 에어벤트홀(226)와, 에어벤트홀(226)과 결합되는 마개부(227)와, 에어벤트홀(226)과 마개부(227) 사이에 마련되어 유체가 ECU기관(200)으로 유입되는 것을 방지하는 씰링(228)을 포함할 수 있다.
- [0106] ECU커버(220)는 서로 다른 높이에 소자(201)를 수용할 수 있도록 서로 다른 높이를 가지는 복수의 소자수용부(222)가 형성되어 ECU기관(200)의 소자들이 소자수용부(222)에 수용된다.
- [0107] 컨넥터부(210)는 신호부(211)와 전원부(213)를 포함하고, 컨넥터부(210)의 몸체는 ECU기관(200)에 장착된다.
- [0108] 컨넥터부(210)는 ECU기관(200)에 장착된 상태로 ECU기관(200)이 커버(180)에 결합된다. 이 후 ECU커버(220)의 컨넥터결합부(221)를 관통하여 컨넥터부(210)가 외부로 돌출되도록 한 후 ECU커버(220)를 커버(180)에 결합시킴으로써 커버(180)에 전자제어유닛을 조립할 수 있다.
- [0109] 커버(180)와 하우징(170) 및 ECU커버(220)는 합성수지재로 마련될 수 있어서, 상호간의 조립은 초음파용착, 분당 등의 결합방식이 적용될 수도 있다.
- [0110] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시 예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

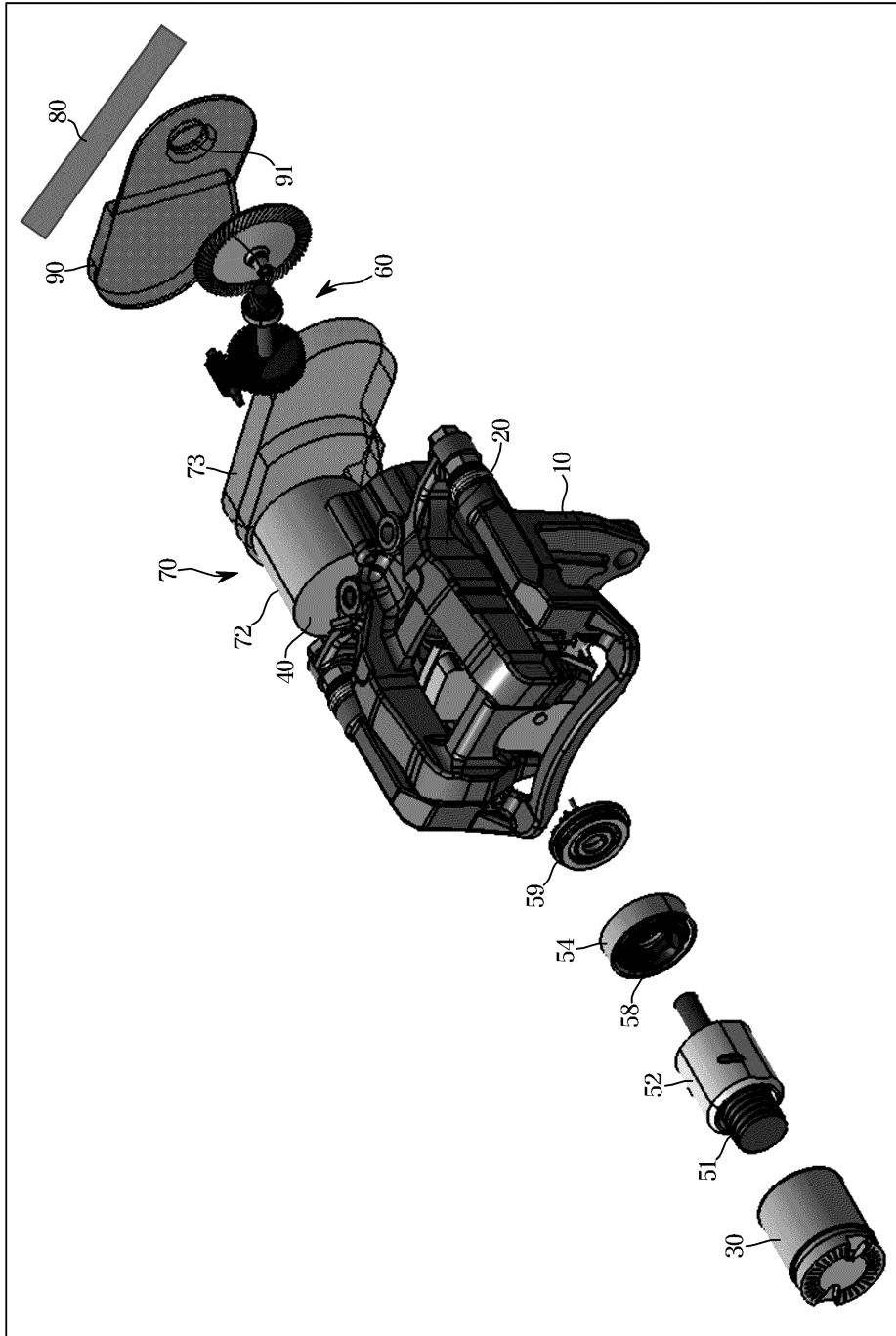
부호의 설명

[0112]

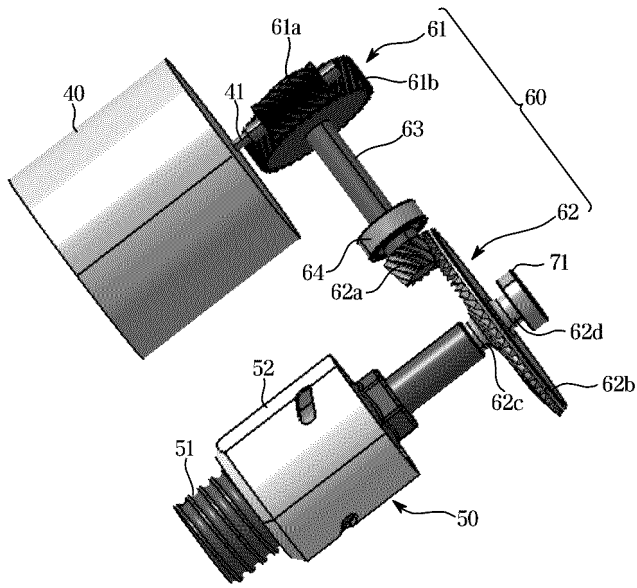
- | | |
|--------------|--------------|
| 10 : 캐리어 | 20 : 캘리퍼 하우징 |
| 30 : 피스톤 | 40 : 모터 |
| 50 : 스크류 조립체 | 60 : 동력전달유닛 |
| 70 : 하우징 | 80 : ECU |
| 90 : 커버 | |

도면

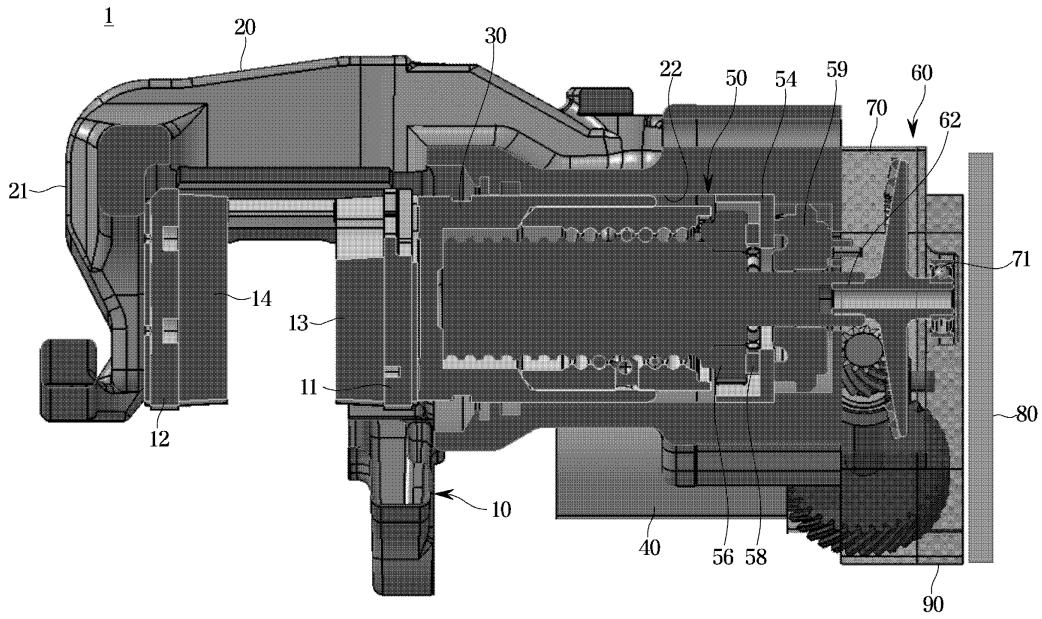
도면1



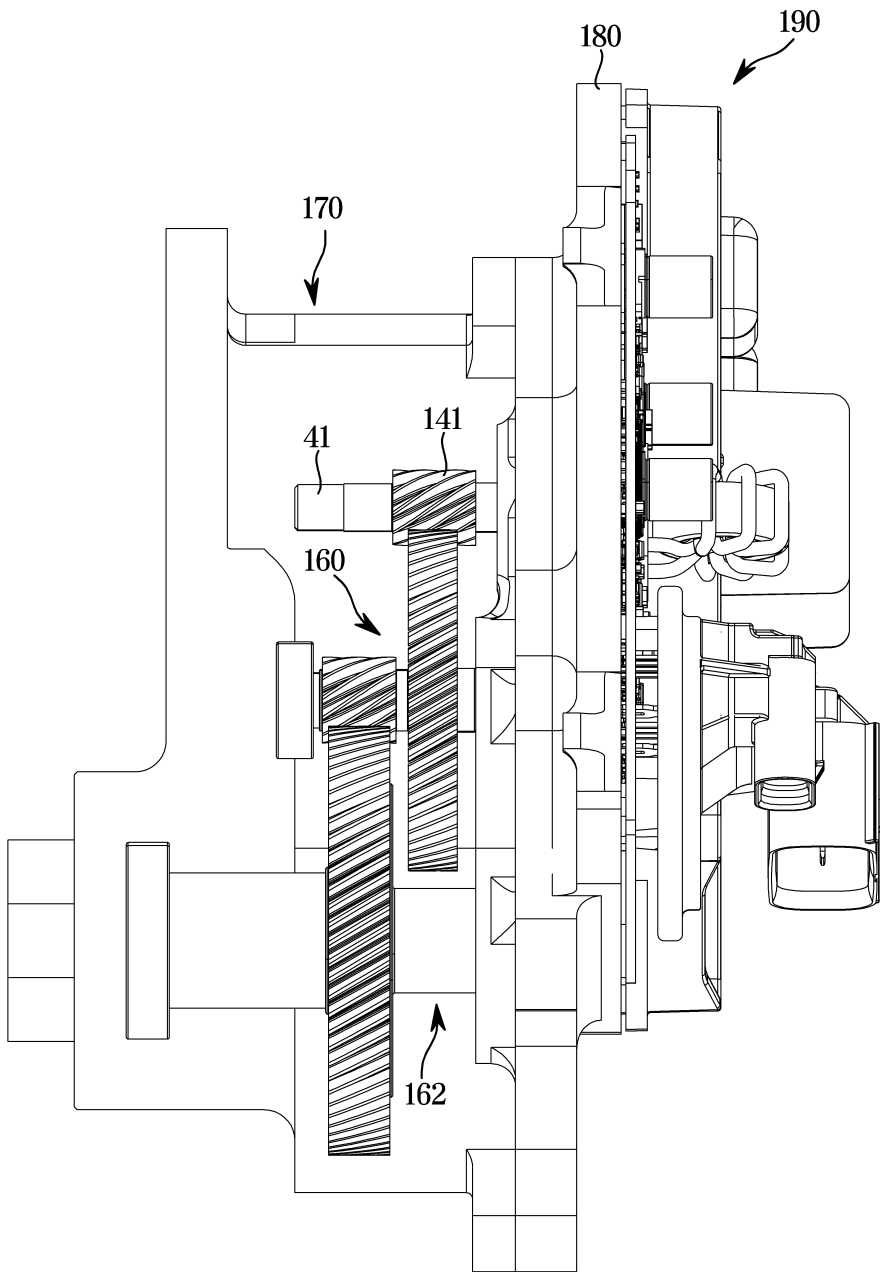
도면2



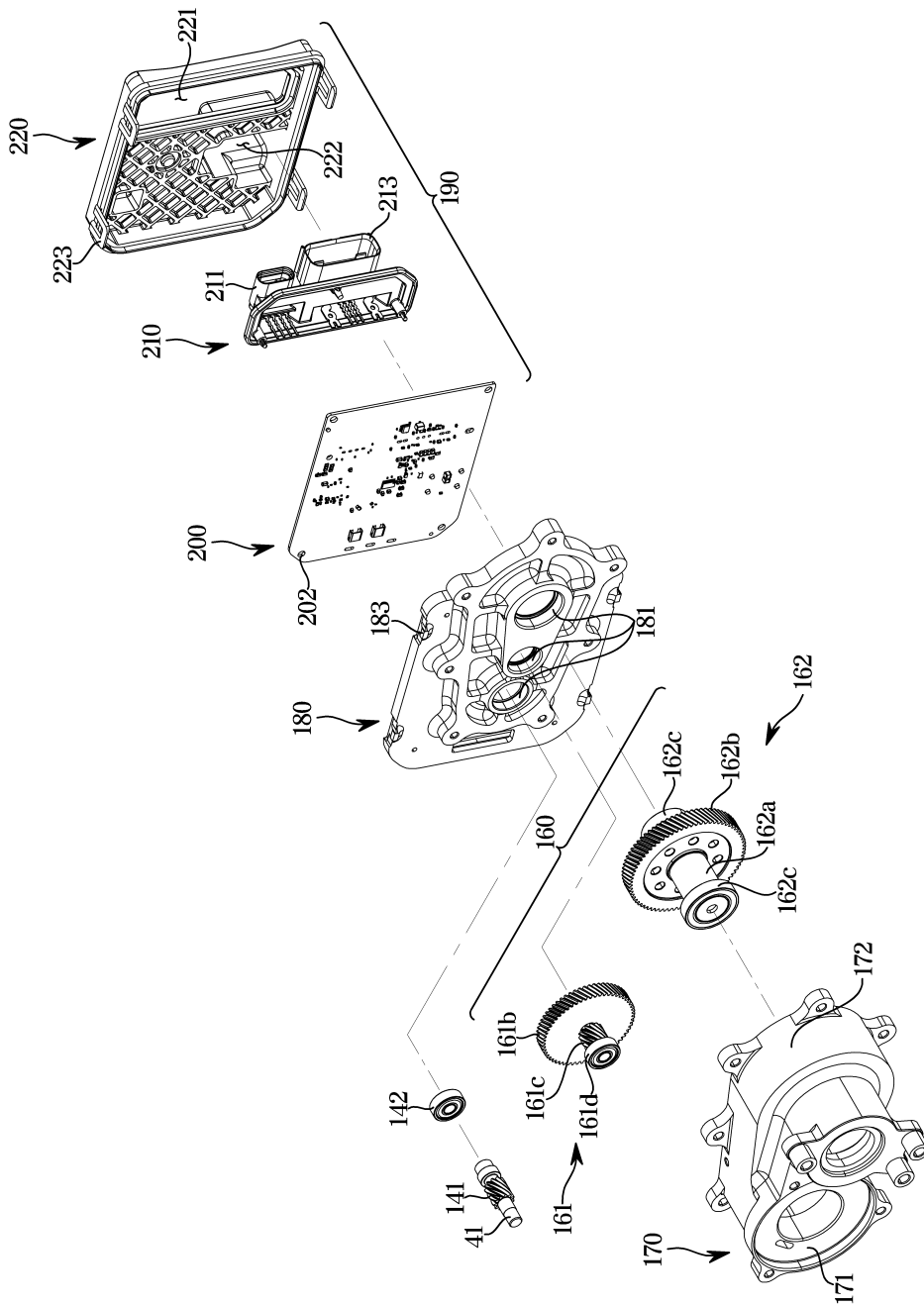
도면3



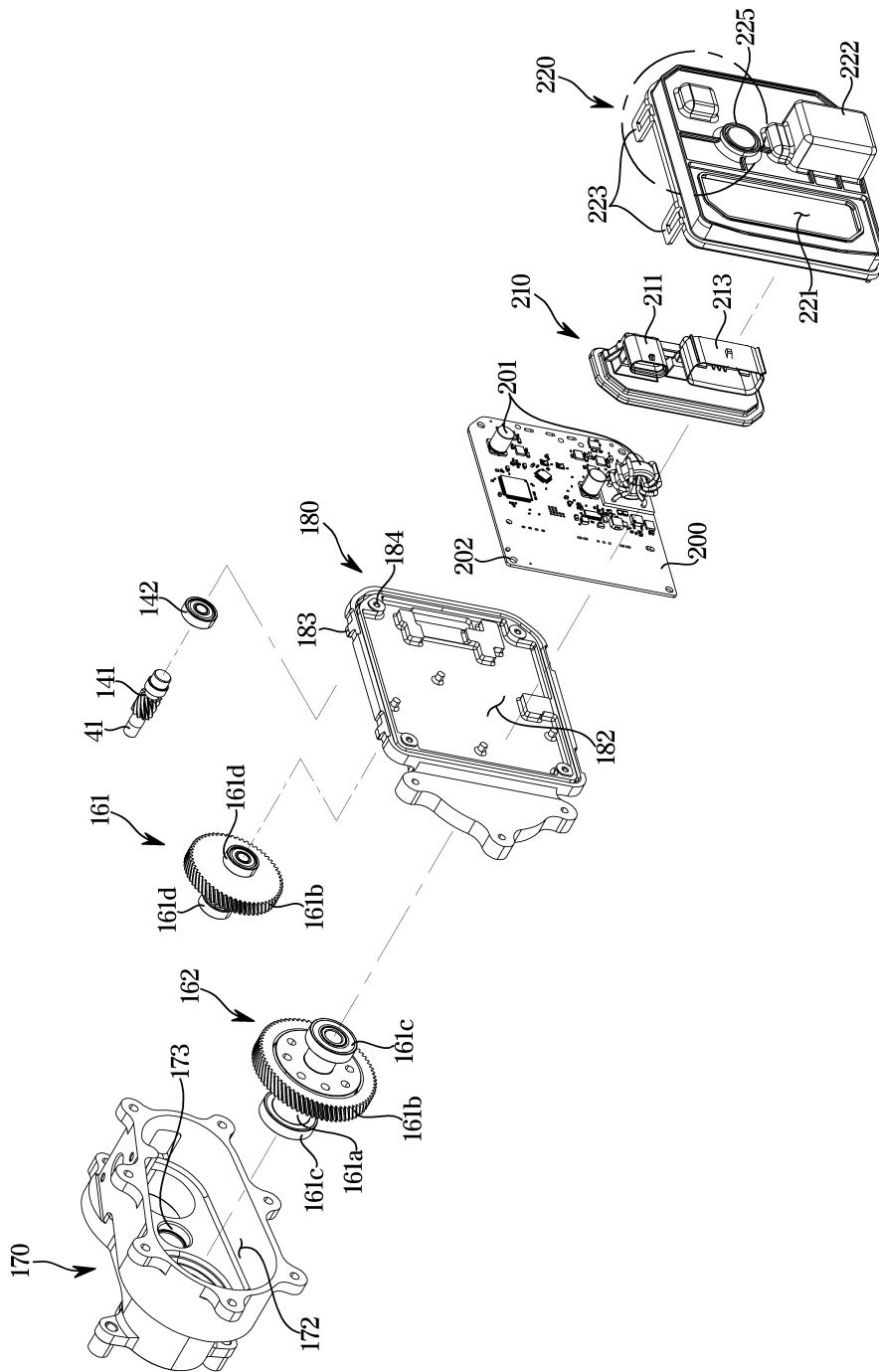
도면4



도면5



도면6



도면7

