



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년05월21일
(11) 등록번호 10-2811183
(24) 등록일자 2025년05월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02K 7/116 (2006.01) F16H 1/20 (2006.01)
H02K 7/00 (2014.01)
(52) CPC특허분류
H02K 7/116 (2013.01)
B60K 17/06 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-0004403
(22) 출원일자 2023년01월12일
심사청구일자 2023년01월12일
(65) 공개번호 10-2024-0112423
(43) 공개일자 2024년07월19일
(56) 선행기술조사문헌
JP2019533410 A*
KR1020170109027 A*
KR102358971 B1
KR101394183 B1
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
현대로템 주식회사
경상남도 창원시 성산구 창원대로 488 (대원동)
(72) 발명자
정희섭
인천광역시 연수구 컨벤시아대로252번길 30,
1503동 2603호 (송도동, 더샵퍼스트파크)
이해솔
경기도 성남시 분당구 판교원로82번길 30, 1312동
804호(산운마을13단지아파트)
조상준
경기도 수원시 영통구 도청로17번길 23, 5303동
702호 (자연앤자이)
(74) 대리인
특허법인아이엠

전체 청구항 수 : 총 1 항

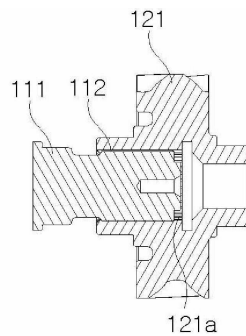
심사관 : 변영석

(54) 발명의 명칭 **전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치**

(57) 요약

본 발명은 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치에 관한 것으로서, 특히 구동모터 샤프트 스플라인 단부에 리브를 형성하고 감속기 인풋기어 내에 부싱을 형성하여 구동모터와 감속기의 조립시 구동축 정렬 정밀도를 확보하는 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치에 관한 것이다. 구성은 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치에 있어서, 구동모터의 구동축 선단에 형성되는 모터스플라인의 일단에 돌출 형성되어 구동축에 작용하는 왜곡 또는 변형을 작게 하고, 지름이 상기 모터스플라인의 지름보다 작은 크기로 형성되며, 단면이 원통 형태를 이루는 리브와; 감속기의 인풋기어 내부에 결합되어 상기 리브와 결합시 구동모터와 감속기의 축 정렬 정밀도를 확보할 수 있게 하고, 동(Copper) 또는 동합금 재질로 이루어지는 부싱; 을 포함하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

F16H 1/20 (2013.01)

H02K 7/003 (2013.01)

B60Y 2200/91 (2013.01)

B60Y 2410/102 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치에 있어서,

구동모터의 구동축 선단에 형성되는 모터스플라인의 일단에 돌출 형성되어 구동축에 작용하는 왜곡 또는 변형을 작게 하고, 지름이 상기 모터스플라인의 지름보다 작은 크기로 형성되며, 단면이 원통 형태를 이루는 리브와;

감속기의 인풋기어 내부에 결합되어 상기 리브와 결합시 구동모터와 감속기의 축 정렬 정밀도를 확보할 수 있게 하고, 동(Copper) 또는 동합금 재질로 이루어지는 부싱; 을 포함하는 것을 특징으로 하는 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치에 관한 것으로서, 특히 구동모터 샤프트 스플라인 단부에 리브를 형성하고 감속기 인풋기어 내에 부싱을 형성하여 구동모터와 감속기의 조립시 구동축 정렬 정밀도를 확보하는 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 전기자동차(electric vehicle)는 구동 에너지를 석유 연료와 엔진을 사용하지 않고, 2차전지와 같은 전기에너지로부터 얻어 움직이게 된다.

[0003] 이러한 전기자동차는 구동축에 동력을 제공하기 위해 동력을 발생시키는 구동모터(driving motor)와 기어비를 활용하여 토크와 속도를 변경시키기 위한 감속기가 상호 연결된다.

[0004] 즉, 전기자동차의 경우 동력원이 모터이기 때문에 전기적으로 주행 환경에 맞는 토크와 속도의 효율적인 제어를 위해 구동모터와 감속기를 연결하여 동력을 구동축에 전달하게 된다.

[0005] 좀 더 구체적으로는 감속기가 배터리에 저장된 전기 에너지에 의해 구동하는 구동모터의 회전축에 설치된 드라이브 기어가 회전하게 되고, 상기 드라이브 기어의 회전에 연동하는 트랜스퍼 드리븐 기어의 회전에 따라 기어

물림된 디퍼렌셜 기어가 회전함으로써 구동모터로부터의 동력을 구동륜에 전달하여 차량의 주행이 이루어진다.

- [0006] 그리고, 도 1 내지 도 3에 도시된 바와 같이 종래의 전기자동차의 구동모터와 감속기 간의 동력 전달을 위한 연결장치(100)는, 구동모터(110)의 구동축(111)에 형성되는 스플라인(112)과 감속기(120)의 인풋기어(121) 내측에 형성되는 스플라인(121a)의 기어 형태가 일반적이다.
- [0007] 여기서, 일반적인 연결장치의 스플라인 기어 구조는 조립 및 열팽창/마모, 가공성등을 고려하여 백래쉬(틈새)를 가지고 있으며 구동모터와 감속기 조립 시 구동축의 정렬도는 기어 백래쉬와 베어링 내부 클리어런스(틈새), 축 가공 편차, 조립 편차 등이 합해져 결정 된다.
- [0008] 예컨대, 구동모터와 감속기 구동축의 정렬도가 나뉘수록 회전 시, 각 축을 지지하는 베어링 및 기어 치 표면 이상 하중을 발생 시키고 특히 고속 회전 시 이상 진동의 영향은 기하급수적으로 상승 하여 관련 부품 파손을 야기 시킨다.
- [0009] 이와 같이, 종래의 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치는 구동모터와 감속기가 고속/고토크 모터 형태로 개발됨에 따라 구동축 정렬의 틀어짐이 발생할 수 있는 구조를 가지고 있기 때문에 구동모터의 베어링 파손 및 쇼트 가능성이 높은 문제점이 있었다.
- [0010] 또, 종래의 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치는 베어링 파손으로 인한 구동모터의 손상 시 기계적 손상의 구동모터 전기적 쇼트로 인한 열 발생으로 구동모터 제어기, 차량 고전압 배터리 손상으로 화재 발생을 유발할 수 있는 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 공개번호 10-2022-0045392

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 이에, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 본 발명의 목적은 구동모터와 감속기의 조립 시 구동 축 정렬 정밀도를 확보함으로써, 이상 하중에 의한 구동모터의 베어링 파손 및 쇼트 현상을 예방지하는 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기한 목적을 달성하기 위해 본 발명은 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치에 있어서, 구동모터의 구동축 선단에 형성되는 모터스플라인의 일단에 돌출 형성되어 구동축에 작용하는 왜곡 또는 변형을 작게 하고, 지름이 상기 모터스플라인의 지름보다 작은 크기로 형성되며, 단면이 원통 형태를 이루는 리브와; 감속기의 인풋기어 내부에 결합되어 상기 리브와 결합시 구동모터와 감속기의 축 정렬 정밀도를 확보할 수 있게 하고, 동(Copper) 또는 동합금 재질로 이루어지는 부싱; 을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 삭제
- [0015] 삭제
- [0016] 삭제
- [0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 삭제

발명의 효과

[0020] 이상에서와 같은 본 발명은 구동모터와 감속기의 조립시 연결축 정렬 정밀도를 확보하여 열 및 소음 발생을 방지하거나 최소화함으로써, 구동모터와 감속기 내 베어링의 내구성을 향상시키는 효과가 있다.

[0021] 또, 본 발명은 전기자동차의 구동모터와 감속기 조립시 연결축 정렬 정밀도를 확보하여 구동모터의 파손을 방지할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0022] 도 1은 종래의 전기자동차 구동모터와 감속기를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 2는 종래 전기자동차 구동모터의 구동축에 형성된 스플라인과 감속기 인풋기어 내에 형성된 스플라인을 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 3은 종래 전기자동차 구동모터의 구동축과 감속기 인풋기어가 결합된 요부 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전기자동차 구동모터와 감속기의 요부 분해 정면도이다.
- 도 5는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전기자동차 구동모터와 감속기의 요부 분해 사시도이다.
- 도 6은 본 발명에 따른 구동모터의 구동축과 모터스플라인 및 리브를 확대한 도면이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 인풋기어와 부싱을 확대한 도면이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 인풋기어에 부싱이 삽입된 요부 확대도이다.
- 도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전기자동차 구동모터와 인풋기어 및 부싱을 분리한 도면이다.
- 도 10은 도 9의 요부 단면도이다.
- 도 11은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전기자동차 구동모터와 인풋기어를 조립하기 전 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 12는 도 11의 요부 단면도이다.
- 도 13은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전기자동차 구동모터와 인풋기어를 조립한 상태를 개략적으로 나타낸 도면이다.
- 도 14는 도 13의 요부단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면에 의거하여 보다 구체적으로 설명한다.
- [0024] 여기서, 하기의 모든 도면에서 동일한 기능을 갖는 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 반복적인 설명은 생략하며, 아울러 후술 되는 용어들은 본 발명에서의 기능을 고려하여 정의된 것으로서, 이것은 고유의 통용되는 의미로 해석되어야 함을 명시한다.
- [0025] 도 4 내지 도 8에 도시된 바와 같이 본 발명에 따른 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치(200)는 리브(210)와 부싱(220)으로 대별되어 이루어진다.
- [0026] 상기 리브(210)는 구동모터(310)의 구동축(311) 선단에 형성되는 모터스플라인(312)의 일단에 돌출 형성된다.
- [0027] 즉, 상기 리브(210)는 구동모터(310)의 구동축(311)에 형성되는 모터스플라인(312)의 일단에 돌출 형성되어 모터스플라인(312)과 추후 설명할 감속기(320)의 인풋기어(321)의 내부에 형성된 인풋기어스플라인(321a)의 조립 정밀도보다 정밀도를 향상시키기 위한 것이다.

- [0028] 여기서, 상기 리브(210)는 완만한 각도를 형성함으로써 조립손상을 방지할 수 있다.
- [0029] 이에 따라, 구동모터(310)의 모터스플라인(312)과 감속기(320)의 인풋기어스플라인(321a) 조립 시 상기 리브(210)와 부상(220)의 간섭으로 인한 부품 손상을 방지하거나 최소화할 수 있다.
- [0030] 또, 상기 리브(210)는 지름이 모터스플라인(312)의 지름보다 작은 크기로 형성된다.
- [0031] 즉, 상기 구동모터(310)의 구동축(311)에 형성된 모터스플라인(312)은, 감속기(320)의 인풋기어(321)의 내측에 형성되는 인풋기어스플라인(321a)과 결합되어야 하기 때문에 리브(210)의 지름이 모터스플라인(312)의 지름보다 큰 크기로 형성되면 구동모터(310)의 모터스플라인(312)과 감속기(320)의 인풋기어(321)의 인풋기어스플라인(321a)은 결합될 수 없다.
- [0032] 따라서, 상기 리브(210)의 지름은 구동모터(310)의 모터스플라인(312)의 지름보다 작은 크기로 형성된다.
- [0033] 또한, 상기 리브(210)는 구동모터(310)의 구동축(311)과 오차(誤差)의 크기가 없는 동심도(concentricity)를 이루도록 정밀하게 형성되는 것이 바람직하다.
- [0034] 즉, 상기 리브(210)는 구동모터(310)의 구동축(311)에 형성되는 모터스플라인(312) 일단부에 치수 정밀도를 가지도록 형성됨으로써, 조립되는 감속기(320)의 인풋기어(321)와 조립시 구동 축 정렬 정밀도를 확보 한다.
- [0035] 그리고, 상기 리브(210)는 무게를 가볍게 함과 동시에 가공작업을 원활하게 하기 위해 단면이 원통 형태를 이루도록 형성된다.
- [0036] 그러나, 이에 한정되지 않고 무게를 가볍게 함과 동시에 가공작업을 원활하게 할 수 있는 형태라면 단면이 원기둥과 같은 다양한 형태로 형성될 수 있다.
- [0038] 상기 부상(220)은 감속기(320)의 인풋기어(321) 내부에 결합되어 상기 리브(210)와 결합시 구동모터(310)와 감속기(320)의 구동축 정렬 정밀도를 확보할 수 있게 한다.
- [0039] 또, 상기 감속기(320)의 인풋기어(321) 내부에는 상기 부상(220)을 결합하기 위한 부상 결합홈(321b)이 형성된다.
- [0040] 여기서, 상기 부상 결합홈(321b)은 인풋기어(321) 내부에 형성된 인풋기어스플라인(321a) 안쪽에 부상(220)을 긴밀하게 결합할 수 있는 치수 정밀도를 가지도록 형성된다.
- [0041] 또, 상기 부상(220)은 구동모터(310)의 구동시 구동모터(310)와 감속기(320)의 모터스플라인(312)과 인풋기어스플라인(321a)의 치면 사이에 생기는 백래쉬(backlash)에 의한 미세 회전으로 각 기어치 정렬부 마모에 의해 발생 되는 열과 진동 등을 개선 하기 위해 동(Copper) 또는 동합금 재질을 이용하여 형성되는 것이 바람직하다.
- [0042] 즉, 구동모터(310)와 감속기(320)의 조립 시 구동모터(310)의 구동축(311)에 형성된 모터스플라인(312)과 감속기(320)의 인풋기어(321)의 내부에 형성된 인풋기어스플라인(321a)의 각 기어치는 각 부품의 공차 및 베어링 클리어런스, 백래쉬(backlash) 등에 의해 상호 간섭으로 인가 하중이 열과 진동으로 발생되거나 구동모터(310)와 감속기(320) 내 베어링(미도시)에 인가 되어 부품 내구성을 저하시키게 된다.
- [0043] 이때, 상기 동 또는 동합금으로 이루어지는 부상(220)은 열전도율이 높고 전성(展性)·연성(延性)·가공성이 뛰어나지만 뿐만 아니라 강도도 있기 때문에 탄력 특성 및 피로 특성이 뛰어나므로 발생하는 열과 진동을 흡수하여 부품의 내구성 저하를 방지할 수 있다.
- [0044] 이와 같은 구성의 본 발명에 따른 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치(200)는 각 부품의 조립 후 축의 정렬 정밀도를 가공 연마 치수 내 보증 가능하게 하여 구동모터의 파손을 방지 할 수 있다.
- [0045] 즉, 상기 연결장치(200)는 구동모터(310)의 모터스플라인(112)과 감속기(320)의 인풋기어스플라인(321a)의 조립 시 축의 정렬을 정밀하게 이루도록 함으로써, 모터스플라인(112)과 인풋기어스플라인(321a)의 조립에 의해 발생하는 공차 및 베어링 클리어런스, 백래쉬(backlash)를 최소화하거나 방지하게 한다.
- [0047] 또한, 본 발명은 상기 연결장치(200)를 구비하는 전기자동차 구동모터(310)와 감속기(320)를 더 제공하는 것이 바람직하다.
- [0049] 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 전기자동차 구동모터와 감속기용 연결장치(200)의 조립 및 작용 상태를 도 9 내지 도 14를 참고하여 설명하면 다음과 같다.
- [0050] 먼저, 감속기(320)의 인풋기어(321) 내부에 형성된 부상 결합홈(321b)으로 본 발명에 따른 부상(220)을 삽입한

다.

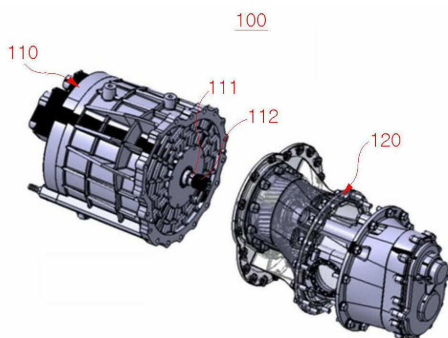
- [0051] 다음, 구동모터(310)의 구동축(311)에 형성된 모터스플라인(312)을 감속기(320)의 인풋기어(321) 내부에 형성된 인풋기어스플라인(321a)과 결합시킨다.
- [0052] 이와 동시에, 상기 모터스플라인(312) 일단에 형성된 리브(210)는 인풋기어(321) 내부에 삽입된 부상(220)과 결합된다.
- [0053] 그리고, 상기 인풋기어(321)를 감속기(320)의 내부에 결합되도록 하여 구동모터(310)와 감속기(320)의 결합을 완료한다.
- [0054] 한편, 전기자동차를 구동하기 위해서는 동력을 발생시키는 구동모터(310)를 동작시킨다.
- [0055] 이에 의해, 상기 구동모터(310)의 구동축(311)이 회전하고 상기 구동축(311)에 형성된 모터스플라인(312)과 결합된 감속기(320)의 인풋기어스플라인(321a)이 회전하면서 감속기(320)의 기어비를 활용하여 속도/토크를 변경하여 전기자동차를 구동하게 한다.
- [0056] 이 때, 상기 구동모터(310)의 구동축(311)에 형성된 모터스플라인(312)과 감속기(320)의 인풋기어(321) 내부에 형성된 인풋기어스플라인(321a)의 결합은, 상기 리브(210)와 부상(220)에 의해 견고하게 지지되기 때문에 백래쉬와 베어링 내부 클리어런스(틈새), 축 가공 편차, 조립 편차 등에 의한 축 정렬 틀어짐이 방지된다.
- [0057] 따라서, 본 발명은 이와 같은 작용을 지속적으로 반복함으로써 구동모터와 감속기의 연결축의 정렬도를 향상시켜 연결축을 지지하는 베어링 및 스플라인 기어 치 표면 이상 하중을 방지하여 구동모터의 파손을 예방할 수 있는 것이다.
- [0058] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시예 및 첨부된 도면에 의해 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지로 치환, 변형 및 균등한 타 실시예로의 변경이 가능함은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 명백할 것이다.

부호의 설명

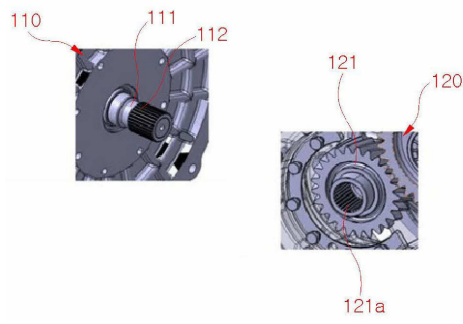
- | | |
|------------------------------|---------------|
| [0059] 200 : 구동모터와 감속기용 연결장치 | 210 : 리브 |
| 220 : 부상 | 310 : 구동모터 |
| 311 : 구동축 | 312 : 모터스플라인 |
| 320 : 감속기 | 321 : 인풋기어 |
| 321a : 인풋기어스플라인 | 321b : 부상 결합홈 |

도면

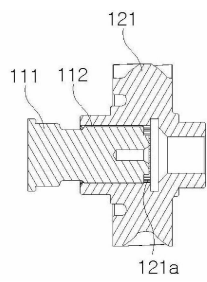
도면1



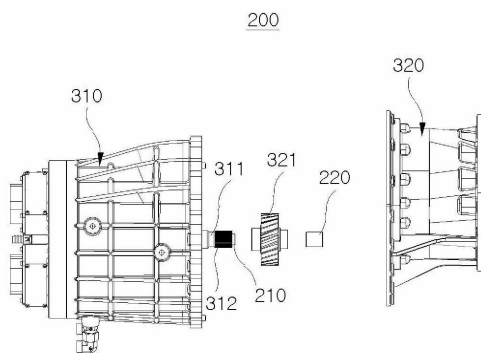
도면2



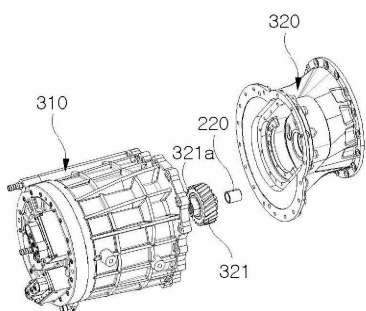
도면3



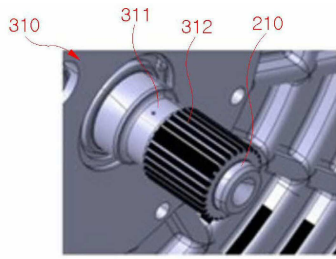
도면4



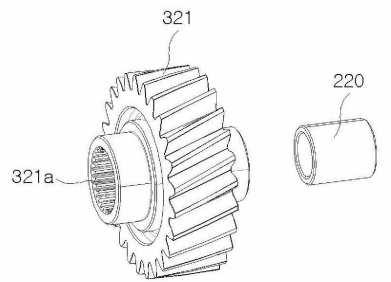
도면5



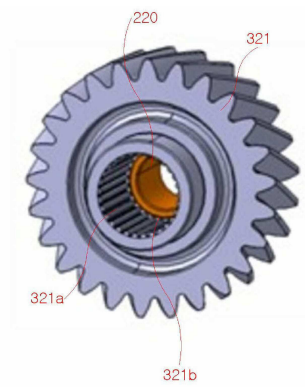
도면6



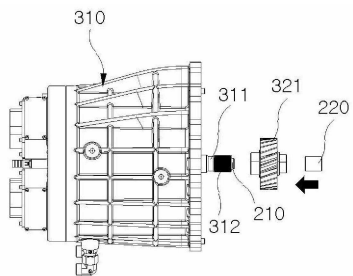
도면7



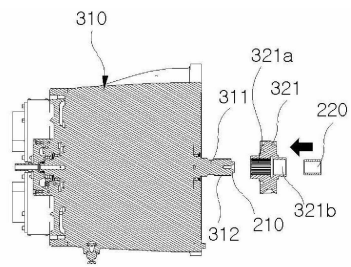
도면8



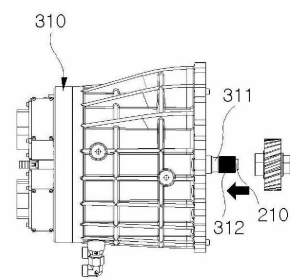
도면9



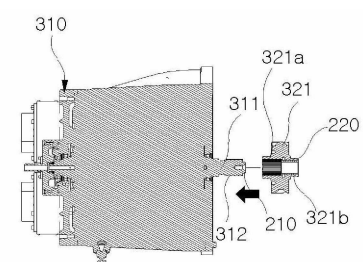
도면10



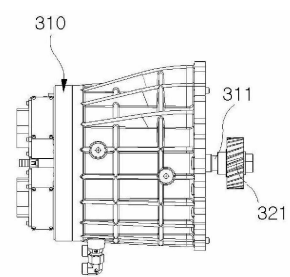
도면11



도면12



도면13



도면14

