



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월17일

(11) 등록번호 10-1408465

(24) 등록일자 2014년06월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

F16H 3/093 (2006.01) *F16H 3/44* (2006.01)

F16D 23/06 (2006.01) *F16H 48/06* (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0156088

(22) 출원일자 2012년12월28일

심사청구일자 2012년12월28일

(56) 선행기술조사문헌

JP10122336 A*

JP2006022879 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

현대위아 주식회사

경상남도 창원시 성산구 정동로 153 (가음정동)

(72) 발명자

최민식

경기 화성시 현대기아로 95, (온석동)

신제운

경기 화성시 현대기아로 95, (온석동)

(74) 대리인

서경민, 서만규

전체 청구항 수 : 총 3 항

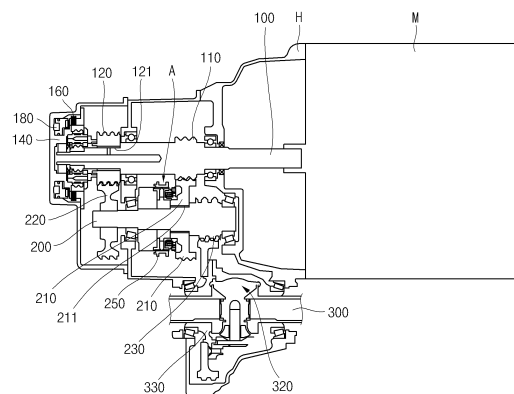
심사관 : 유시웅

(54) 발명의 명칭 전기 차량용 이단 변속기

(57) 요약

본 발명은 변속감을 개선하고 신뢰성을 향상시킬 수 있는 구조를 갖는 전기 차량용 2단 변속기를 개시한다. 본 발명에 따른 전기 차량용 2단 변속기는 구동 모터에 연결되며, 제 1 단 구동 기어 및 제 2 단 구동 기어가 장착된 입력 샤프트; 입력 샤프트와 평행하게 배치되며, 입력 샤프트의 제 1 단 구동 기어와 대응하는 제 1 단 종동 기어 및 입력 샤프트의 제 2 단 구동 기어와 치합된 제 2 종단 기어가 장착되어 제 1 단 종동 기어와 제 2 단 종동 기어 중 어느 하나를 통하여 입력 샤프트의 구동력을 전달받는 출력 샤프트; 출력 샤프트에 장착되어 입력 샤프트의 구동력을 제 1 단 구동 기어와 제 2 단 종동 기어를 통하여 출력 샤프트에 전달하게 하는 싱크로 기구; 및 입력 샤프트에 장착되어 입력 샤프트의 구동력을 제 2 단 구동 기어와 제 2 단 종동 기어를 통하여 출력 샤프트로 선택적으로 전달하는 유성 기어 세트를 포함한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

구동 모터에 연결되며, 제 1 단 구동 기어 및 제 2 단 구동 기어가 장착된 입력 샤프트;

입력 샤프트와 평행하게 배치되며, 입력 샤프트의 제 1 단 구동 기어와 대응하는 제 1 단 종동 기어 및 입력 샤프트의 제 2 단 구동 기어와 치합된 제 2 종단 기어가 장착되어 제 1 단 종동 기어와 제 2 단 종동 기어 중 어느 하나를 통하여 입력 샤프트의 구동력을 전달받는 출력 샤프트;

출력 샤프트에 장착되어 입력 샤프트의 구동력을 제 1 단 구동 기어와 제 2 단 종동 기어를 통하여 출력 샤프트에 전달하게 하는 싱크로 기구;

입력 샤프트에 장착되어 입력 샤프트의 구동력을 제 2 단 구동 기어와 제 2 단 종동 기어를 통하여 출력 샤프트로 선택적으로 전달하는 유성 기어 세트; 및

유압 시스템의 유압에 의하여 유성 기어 세트와 제 2 단 구동 기어를 연결하는 클러치 장치를 포함하는 전기 차량용 2단 변속기.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 제 1 단 구동 기어는 입력 샤프트에 일체로 형성되며, 제 2 단 구동 기어와 입력 샤프트 사이에는 니들 볼러 베어링이 장착된 것을 특징으로 하는 전기 차량용 2단 변속기.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

출력 샤프트와 평행하게 배치되고 출력 샤프트의 제 3 종동 기어와 연결된 출력 기어부가 장착된 차축; 및

차축에 장착된 차동 기어 장치를 더 포함하여 입력 샤프트의 구동력이 출력 샤프트와 차축 그리고 차동 기어를 통하여 차륜에 전달되는 것을 특징으로 하는 전기 차량용 2단 변속기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전기 차량용 이단 변속기에 관한 것으로서, 유성 기어 세트 및 싱크로 기구를 이용한 전기 차량용 이단 변속기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 전기 에너지를 이용하여 구동 모터를 구동시켜 주행하는 전기 차량에는 일반 가솔린 차량에 적용되는 변속기와 유사한 기능을 수행하는 전기 차량용 감속기가 장착되어 있다.

[0003] 가솔린 차량에서의 변속기는 동력원인 엔진의 효율을 위하여 다단을 사용하지만, 전기 차량의 경우 동력원이 모터이기 때문에 전기적으로 토크와 속도의 효율적인 제어가 가능하다. 이때, 전기 차량에는 차량의 주행 환경에 맞는 속도와 토크 제어를 위하여 전기 차량용 감속기가 일반적으로 장착된다.

[0004] 따라서 효율적인 감속기의 구동을 가능하게 하는 기어의 배열 및 크기는 동력 손실 및 운전자의 승차감과 직결되는 요소에 해당한다.

[0005] 이러한 전기 차량용 감속기는 배터리에 저장된 전기 에너지에 의해 구동하는 모터의 구동 샤프트에 설치된 드라이브 기어가 회전하게 되고, 이 드라이브 기어의 회전에 연동하는 트랜스퍼 드리븐 기어의 회전에 따라 치합된 디퍼렌셜 기어(differential gear)가 회전함으로써 모터로부터의 동력을 구동륜에 전달하여 차량의 주행이 이루어

어진다.

[0006] 이와 같은 기능을 수행하는 전기 차량용 감속기를 위해서 구동 모터와 배터리의 용량이 커야 하며, 또한 감속기 만으로는 등판 능력 및 가속성이 낮다는 문제가 있다.

[0007] 감속기를 구비한 전기 차량의 위와 같은 문제점을 개선하기 위하여 전기 차량에 2단 변속기를 장착하고 있다. 전기 차량용 2단 변속기는 크게 건식 다판 클러치를 이용한 변속기 그리고 건식 더블 클러치를 이용한 변속기로 구분된다.

[0008] 그러나, 건식 다판 클러치를 이용한 변속기는 건식 다판 클러치의 밀폐성 및 내구성이 우수하지 못하다는 문제점 이외에 변속감이 저하된다는 문제점을 갖고 이으며, 건식 더블 클러치를 이용한 변속기 역시 변속감이 우수하지 못하며 클러치의 슬립 제거가 어렵다는 단점을 갖는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 전기 차량용 감속기가 갖고 있는 위와 같은 문제점을 해결함과 동시에 변속감을 개선하고 신뢰성을 향상시킬 수 있는 구조를 갖는 전기 차량용 2단 변속기를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 위와 같은 목적을 구현하기 위한 본 발명에 따른 전기 차량용 2단 변속기는 구동 모터에 연결되며, 제 1 단 구동 기어 및 제 2 단 구동 기어가 장착된 입력 샤프트; 입력 샤프트와 평행하게 배치되며, 입력 샤프트의 제 1 단 구동 기어와 대응하는 제 1 단 종동 기어 및 입력 샤프트의 제 2 단 구동 기어와 치합된 제 2 종단 기어가 장착되어 제 1 단 종동 기어와 제 2 단 종동 기어 중 어느 하나를 통하여 입력 샤프트의 구동력을 전달받는 출력 샤프트; 출력 샤프트에 장착되어 입력 샤프트의 구동력을 제 1 단 구동 기어와 제 2 단 종동 기어를 통하여 출력 샤프트에 전달하게 하는 싱크로 기구; 및 입력 샤프트에 장착되어 입력 샤프트의 구동력을 제 2 단 구동 기어와 제 2 단 종동 기어를 통하여 출력 샤프트로 선택적으로 전달하는 유성 기어 세트를 포함한다.

[0011] 여기서, 입력 샤프트에 배치된 제 1 제 1 단 구동 기어는 입력 샤프트에 일체로 형성될 수 있으며, 제 2 단 구동 기어와 입력 샤프트 사이에는 니들 롤러 베어링이 장착되는 것이 바람직하다.

[0012] 또한, 본 발명에 따른 2단 변속 장치는 소정의 유압을 발생시키는 유압 시스템 및 유압 시스템의 유압에 의하여 유성 기어 세트와 제 2 단 구동 기어를 연결하는 클러치 장치를 더 포함할 수 있다.

[0013] 특히, 본 발명에 따른 2단 변속 장치는 출력 샤프트와 평행하게 배치되고 출력 샤프트의 제 3 종동 기어와 연결된 출력 기어부가 장착된 차축; 및 차축에 장착된 차동 기어 장치를 더 포함할 수 있으며, 따라서 입력 샤프트의 구동력이 출력 샤프트와 차축 그리고 차동 기어를 통하여 차륜에 전달된다.

발명의 효과

[0014] 위와 같은 구성을 갖는 본 발명에 따른 전기 차량용 2단 변속기는 유압 시스템에 의하여 구동되는 클러치 장치 및 싱크로 기구를 장착함으로써 변속감이 개선되며, 에너지 효율을 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명에 따른 전기 차량용 2단 변속기의 전체적인 구성을 도시한 도면.

도 2는 도 1에 도시된 구성을 간략화한 구성도.

도 3a는 도 1의 "A"부의 상세도로서, 본 발명에 따른 2단 변속기를 구성하는 싱크로 기구의 구성을 도시한 도면.

도 3b는 도 1의 "B"부의 상세도로서, 본 발명에 따른 2단 변속기를 구성하는 유성 기어 세트의 도시한 도면.

도 4는 전기 차량의 1단 주행시의 본 발명에 따른 2단 변속기의 상태를 도시한 도면.

도 5는 1단에서 2단으로의 변속 과정에 있는 본 발명에 따른 2단 변속기의 상태를 도시한 도면.

도 6은 전기 차량의 2단 주행시의 본 발명에 따른 2단 변속기의 상태를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0016] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 전기 차량용 2단 변속기의 구성 및 기능을 첨부한 도면을 참고하여 상세히 설명한다.
- [0017] 한편, 이하의 설명에서는 본 기술 분야에서 공지된 기술로 알려진 구성 요소, 예를 들어, 습식 클러치, 유성 기어 세트, 니들 롤러 베어링, 싱크로 기구 및 차동 기어 장치 등과 같은 공지 요소에 대해서는 상세한 설명을 생략한다.
- [0018] 도 1은 본 발명에 따른 전기 차량용 2단 변속기의 전체적인 구성을 도시한 도면, 도 2는 도 1에 도시된 구성을 간략화한 구성도이다.
- [0019] 본 발명에 따른 전기 차량용 2단 변속기의 모든 구성 요소는 케이싱(H)에 내에 배치되며, 구동 모터(M)의 구동 샤프트에 제 1 종단부가 연결된 입력 샤프트(100), 입력 샤프트(100)와 평행하게 배치된 출력 샤프트(200), 출력 샤프트(200)에 인접하게 배치된 차축(300)을 포함한다. 입력 및 출력 샤프트(100 및 200)는 베어링을 통하여 케이싱(H)에 회전 가능하게 장착된다.
- [0020] 입력 샤프트(100)에는 제 1 단 구동 기어(110)와 제 2 단 구동 기어(120)가 장착된다. 여기서, 제 1 단 구동 기어(110)는 입력 샤프트(100)와 일체로 형성되어 있으며, 제 2 단 구동 기어(120)와 입력 샤프트(100) 사이에는 니들 롤러 베어링(121)이 장착되어 있다. 따라서, 별도의 유압 시스템이 작동하지 않는 이상 제 2 단 구동 기어(120)는 입력 샤프트(100)에 대하여 공회전한다.
- [0021] 본 발명에 따른 2단 변속기는 입력 샤프트(100)의 제 2 종단부(구동 모터(M)가 연결된 제 1 종단부의 반대 종단부)에 장착된 유성 기어 세트(140)를 포함한다. 유성 기어 세트(140)는 쥘기어(도 3b의 141), 복수의 유성 기어(도 3b의 142; 도 3b에는 단일의 유성 기어만이 도시됨) 및 링기어(도 3b의 143) 그리고 캐리어를 포함한다.
- [0022] 여기서, 유성 기어 세트(140)는 일반적인 구조 및 기능을 갖고 있으며, 따라서 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0023] 본 발명에 따른 2단 변속기는 유성 기어 세트(140)의 링기어를 제어하기 위한 클러치 장치(160) 및 클러치 장치(160)를 작동하기 위한 유압 시스템(180)을 더 포함한다.
- [0024] 도 3b는 도 1의 "B"부의 상세도로서, 본 발명에 따른 2단 변속기를 구성하는 유성 기어 세트(140), 클러치 장치(160) 그리고 유압 시스템(180)의 관계를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0025] 클러치 장치(160)는 유성 기어 세트(140)의 링기어(143)의 외주부에 배치되며, 유압 시스템(180)은 유압 모터의 작동에 따라 압력을 발생시킨다. 유압 시스템(180)에서 발생된 압력은 피스톤을 통하여 클러치 장치(160)로 전달된다. 따라서 클러치 장치(160)는 유성 기어 세트(140)의 링기어(143)를 무부하 상태 또는 부하 상태로 제어한다.
- [0026] 출력 샤프트(200)에는 제 1 단 종동 기어(210), 제 2 단 종동 기어(220), 제 3 종동 기어(230) 그리고 싱크로 기구(250)가 장착된다.
- [0027] 여기서, 제 1 단 종동 기어(210)와 출력 샤프트(200) 사이에는 니들 롤러 베어링(211)이 장착되어 있어 제 1 단 종동 기어(210)는 출력 샤프트(200)에 대하여 공회전이 가능하다.
- [0028] 도 3a는 도 1의 "A"부의 상세도로서, 출력 샤프트(200)에 장착된 싱크로 기구(250)의 구성 및 제 1 단 종동 기어(210)의 구성을 도시한다.
- [0029] 싱크로 기구(250)는 구동부(251)에 의하여 회전하며 외주부에 캠(253)이 장착된 캠 샤프트(252), 한 종단부가 캠(253)의 캠 그루브 내에 수용되어 캠(253)의 회전에 따라 왕복 이동하는 시프트 포크(254) 및 시프트 포크(254)와 연결된 슬라이브(255)를 포함한다.
- [0030] 이러한 구조를 갖는 싱크로 기구(250)는 구동부(251)의 구동에 따라 슬라이브(255)가 제 1 단 종동 기어(210)로 이동할 수 있으며, 따라서 출력 샤프트(200)는 제 1 단 종동 기어(210)의 회전에 동기화될 수 있다.
- [0031] 한편, 제 2 단 종동 기어(220)는 출력 샤프트(200)에 고정된 상태에서, 입력 샤프트(100)의 제 2 단 구동 기어(120)에 치합되어 있다. 또한, 제 3 종동 기어(230)는 출력 샤프트(200)에 일체화될 수 있다.
- [0032] 차축(300)은 동력을 차량의 휠(도시되지 않음)에 전달하며, 출력 샤프트(200)의 제 3 종동 기어(230)에와 연결

된 출력 기어부(330)가 차축(300)에 장착되어 있다.

[0033] 한편, 차축(300)에는 차동 기어 장치(320)가 장착될 수 있다. 차동 기어 장치(320)는 차축(300)의 회전력을 변환시켜 2개의 차륜에 전달함과 동시에 최종적으로 감속하는 기능을 수행한다. 이러한 차동 기어 장치(320)의 구성과 기능은 본 기술 분야에서 일반적으로 공지된 것이며, 따라서 이에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0034] 이하에서는 본 발명에 따른 전기 차량용 2단 변속기의 변속 과정을 설명한다.

[0035] 도 4 내지 도 6은 도 2의 대응 도면으로서, 도 4는 전기 차량의 1단 주행시의 본 발명에 따른 2단 변속기의 상태를, 도 5는 1단에서 2단으로의 변속 과정에 있는 본 발명에 따른 2단 변속기의 상태를, 그리고 도 6은 전기 차량의 2단 주행시의 본 발명에 따른 2단 변속기의 상태를 도시한 도면이다.

[0036] 여기서, 도 4 내지 도 6에서는 입력 샤프트(100)는 항상 회전하는 상태이며, 여기서, 동력이 전달(즉, 회전)되는 구성 요소는 굵은 선으로, 동력이 전달되지 않는 구성 요소는 가는 선으로 편의상 구분하여 도시하였다.

[0037] 1단 주행시

[0038] 전기 차량의 1단 주행시에는 싱크로 기구(250)가 작동(예를 들어, 구동부(251)의 구동축이 제 1 방향으로 회전)하여 슬리브(255)가 제 1 단 중동 기어(210)로 이동한다. 따라서 입력 샤프트(100)의 회전력(동력)은 제 1 단 구동 기어(110), 제 1 단 중동 기어(210)를 통하여 출력 샤프트(200)로 전달된다.

[0039] 한편, 제 1 단 주행시에, 유압 시스템(140) 그리고 클러치 장치(160)는 작동하지 않는다. 따라서, 유성 기어 세트(140)의 링기어(143)는 무부하 상태, 즉 제 2 단 구동 기어(120)와 연결되지 않은 상태를 유지하며, 결국(입력 샤프트(100)와 함께 회전하지 않는) 제 2 단 구동 기어(120)는 회전하지 않는다.

[0040] 이러한 조건에 의하여, 입력 샤프트(100)의 구동력은 제 1 단 구동 기어(110)과 제 1 단 중동 기어(210)만을 통하여 출력 샤프트(200)에 전달되며, 또한, 출력 샤프트(200)의 회전력은 제 3 중동 기어(230) 및 이에 연결된 출력 기어부(330)를 통하여 차축(300)에 전달된다.

[0041] 최종적으로, 차축(300)의 회전력은 차동 기어 장치(320)를 통하여 차량의 차륜에 전달된다.

[0042] 1단에서 2단으로의 변속 과정

[0043] 전기 차량의 1단에서 2단으로의 변속 과정 중에는, 싱크로 기구(250)가 작동하여 구동부(251)의 구동축이 제 1 방향과 반대 방향인 제 2 방향으로 회전하며, 따라서 슬리브(255)는 제 1 단 중동 기어(210)와 분리되어 중립 상태가 된다.

[0044] 제 1 단 구동 기어(110)와 제 1 단 중동 기어(210)를 통하여 출력 샤프트(200)로 전달되는 입력 샤프트(100)의 구동력(회전력)은 출력 샤프트(200)로 전달되지 않는다.

[0045] 이와 동시에, 유압 시스템(140)이 작동하여 클러치 장치(160)를 가동시킨다. 그러나, 이 조건에서는 유압 시스템(140)의 피스톤에는 일부의 유압(20 내지 30%)만이 작용함으로써 클러치 장치(160)에는 슬립(slip)이 일어난다.

[0046] 결과적으로, 출력 샤프트(200)에는 순간적으로 입력 샤프트(100)의 구동력이 전달되지 않는다.

[0047] 2단 주행시

[0048] 전기 차량이 2단으로의 변속이 완료된 후에는, 위에서 설명한 바와 같이 싱크로 기구(250)가 중립 상태가 있으며, 따라서 제 1 단 구동 기어(110)와 제 1 단 중동 기어(210)를 통하여 입력 샤프트(100)의 구동력(회전력) 전달은 일어나지 않는다.

[0049] 이와 함께, 유압 시스템(140)의 피스톤에는 정상적인 유압이 작용하여 클러치 장치(160)가 작동함으로써 유성 기어 세트(140)와 제 2 단 구동 기어(120) 간의 연결이 이루어진다.

[0050] 따라서, 입력 샤프트(100)의 회전력은 유성 기어 세트(140)의 링기어(143), 제 2 단 구동 기어(120) 그리고 제 2 단 중동 기어(220)를 통하여 출력 샤프트(200)로 전달되며, 출력 샤프트(200)의 회전력은 제 3 중동 기어

(230) 및 이에 연결된 출력 기어부(330)를 통하여 차축(300)에 전달된다.

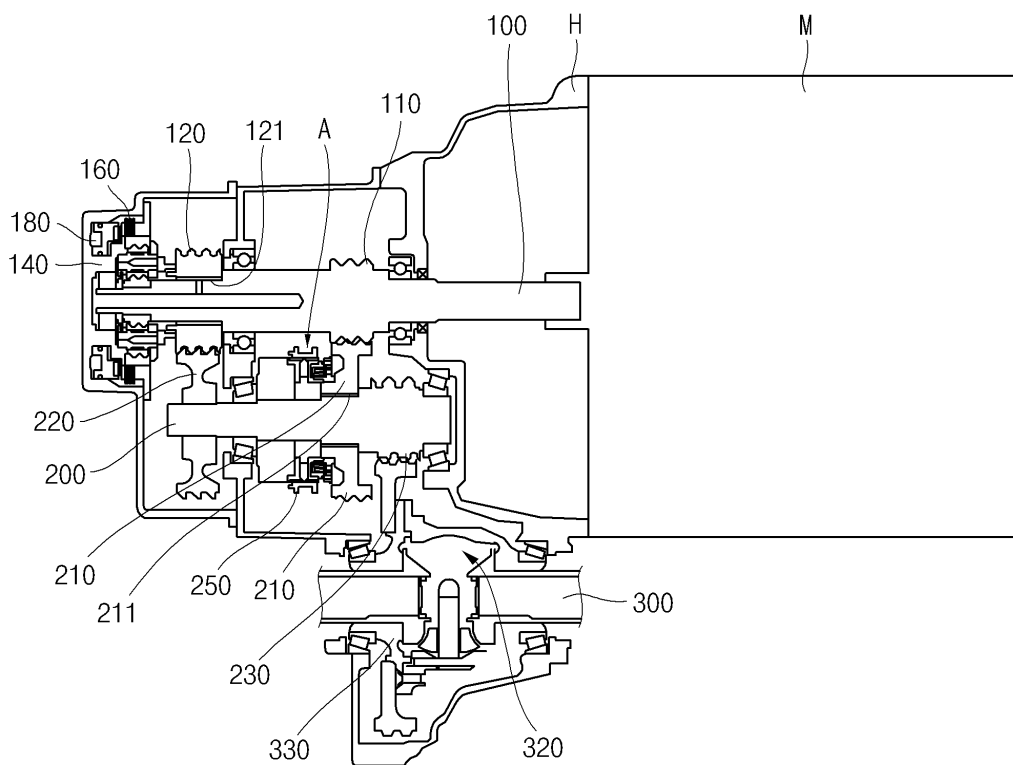
[0051] 최종적으로, 차축(300)의 회전력은 차동 기어 장치(320)를 통하여 차량의 차륜에 전달된다.

[0052] 한편, 본 발명에 다른 2단 변속기를 구성하는 유압 시스템(180) 및 싱크로 기구(250)의 구동부(251)는 각종 센서로부터 신호를 입력받은 전자 제어 장치(electronic control unit)의 제어에 의하여 차량의 주행 조건에 따라 그 작동에 제어됨은 물론이다.

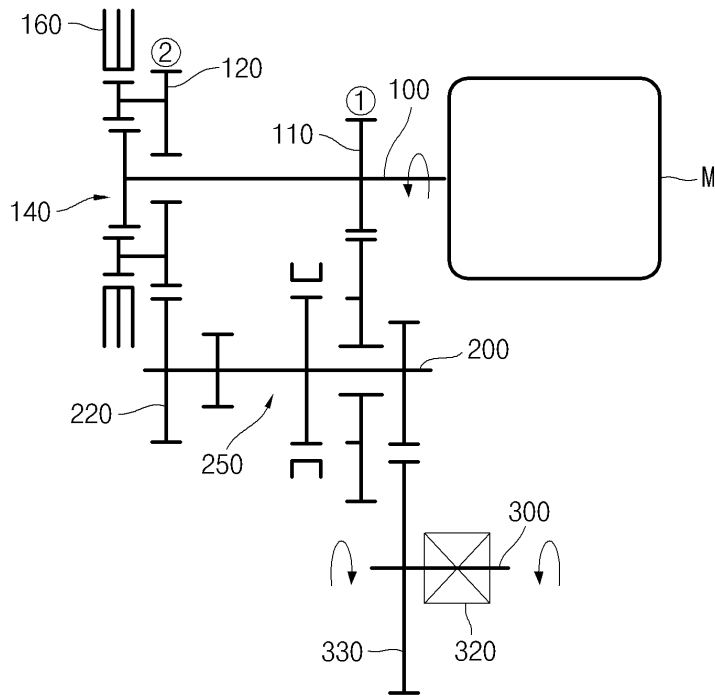
[0053] 본 명세서에 개시된 실시예는 여러 가지 실시 가능한 예들 중에서 당업자의 이해를 돕기 위하여 가장 바람직한 실시예를 선정하여 제시한 것일 뿐, 이 발명의 기술적 사상이 반드시 이 실시예에만 의해서 한정되거나 제한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술적 사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 변화와 부가 및 변경이 가능함 물론, 균등한 다른 실시예의 구현이 가능하다.

도면

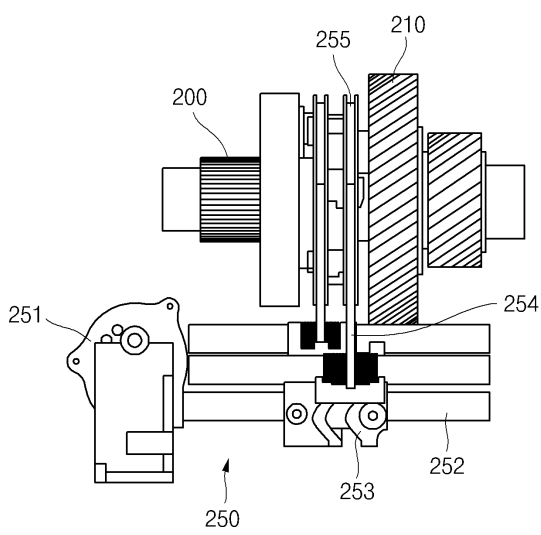
도면1



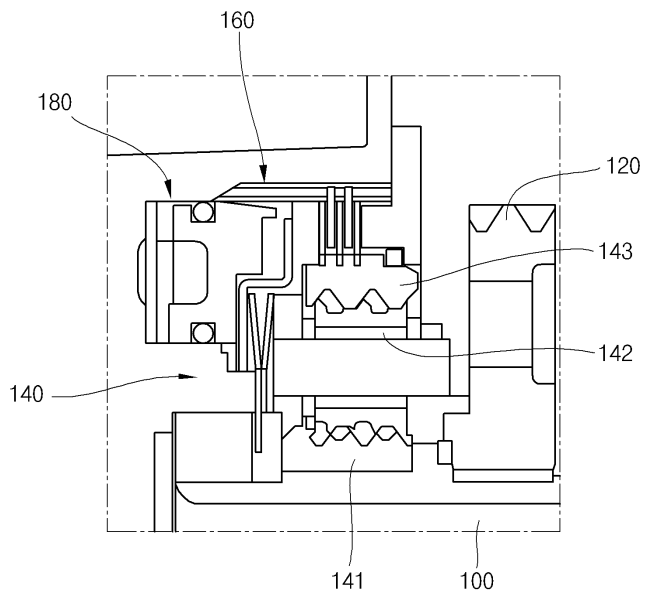
도면2



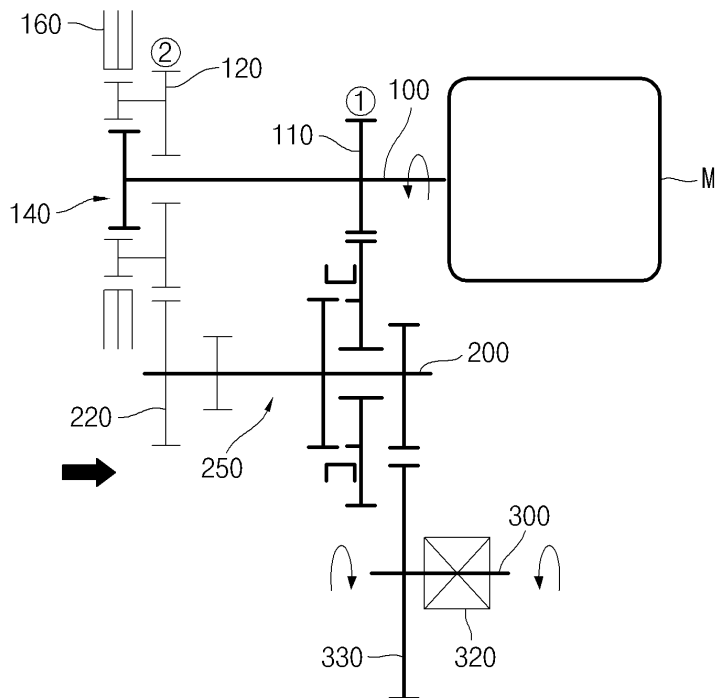
도면3a



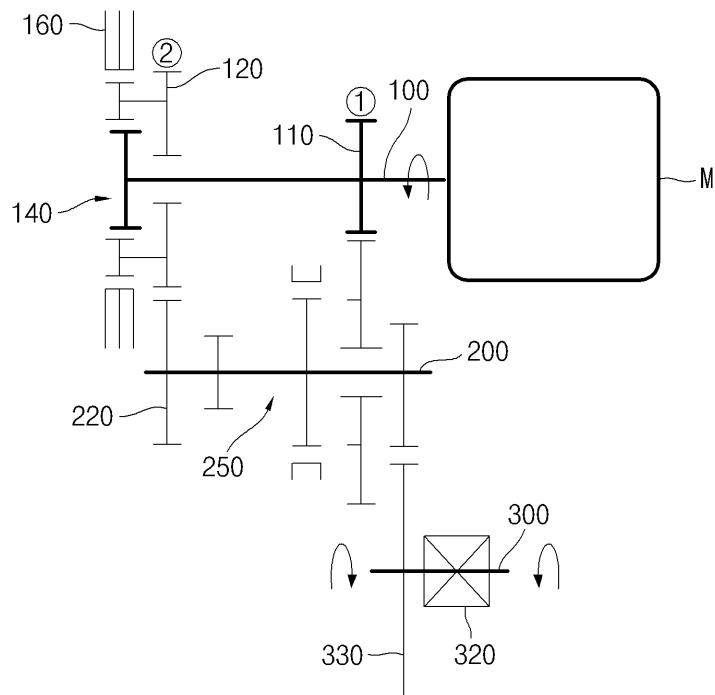
도면3b



도면4



도면5



도면6

