



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0050631
(43) 공개일자 2020년05월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 3/44 (2006.01) F16D 43/14 (2006.01)
H02K 49/04 (2006.01)
(52) CPC특허분류
F16H 3/44 (2013.01)
F16D 43/14 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2018-0133455
(22) 출원일자 2018년11월02일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
주식회사 카픽발레오
대구 달서구 호산동로 113, (호산동)
(72) 발명자
김정진
대구광역시 달서구 월배로32길 78-13(상인동)
이원호
대구광역시 달서구 월성로 132, 107동 706호 (월성동, e편한세상 월배)
신순철
경기도 수원시 영통구 봉영로 1526, 710동 1803호 (영통동, 성지아파트)
(74) 대리인
유미특허법인

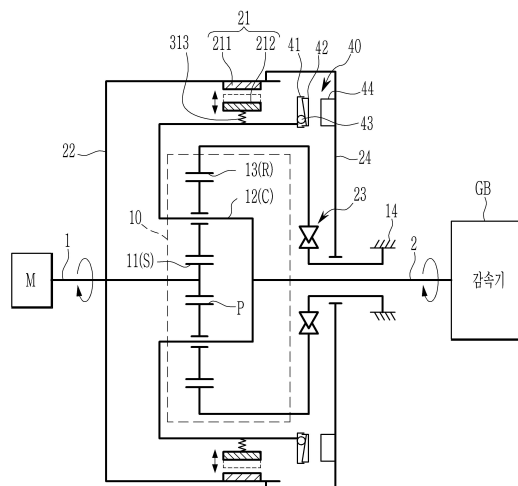
전체 청구항 수 : 총 31 항

(54) 발명의 명칭 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 및 그 제어방법

(57) 요약

전기 자동차용 건식 토크 컨버터 및 그 제어방법이 개시된다. 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터는 제1 요소로 입력축에 연결되고, 제2 요소로 출력축에 연결되며, 제3 요소로 고정부에 가변적으로 연결되는 유성기어; 상기 제1 요소와 상기 제2 요소 사이에 구비되며, 상기 출력축의 속도에 의해 제어되도록 와전류를 발생시키는 적어도 하나의 와전류 토크 발생부; 상기 입력축과 상기 제1 요소에 일체로 연결되어 상기 유성기어를 내장하는 프론트 커버에 결합되며, 상기 출력축에 가깝게 배치되는 백 커버; 상기 제3 요소와 상기 고정부의 일방향 연결을 단속하며 서로 연결되는 원웨이 클러치; 및 상기 제2 요소와 연결되고, 상기 출력축의 회전속도에 따라 전달되는 원심력에 의해 상기 백 커버의 내측에 선택적으로 접촉되면서, 상기 입력축과 상기 출력축을 직접 연결하는 록업 기구를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H02K 49/04 (2013.01)

B60Y 2200/91 (2013.01)

F16D 2043/145 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

제1 요소로 입력축에 연결되고, 제2 요소로 출력축에 연결되며, 제3 요소로 고정부에 가변적으로 연결되는 유성 기어;

상기 제1 요소와 상기 제2 요소 사이에 구비되며, 상기 출력축의 속도에 의해 제어되도록 와전류를 발생시키는 적어도 하나의 와전류 토크 발생부;

상기 입력축과 상기 제1 요소에 일체로 연결되어 상기 유성기어를 내장하는 프론트 커버에 결합되며, 상기 출력축에 가깝게 배치되는 백 커버;

상기 제3 요소와 상기 고정부의 일방향 연결을 단속하며 서로 연결되는 원웨이 클러치; 및

상기 제2 요소와 연결되고, 상기 출력축의 회전속도에 따라 전달되는 원심력에 의해 상기 백 커버의 내측에 선택적으로 접촉되면서, 상기 입력축과 상기 출력축을 직접 연결하는 록업 기구;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 와전류 토크 발생부는

상기 제1 요소에 연결되는 영구자석; 및

상기 영구자석에 마주하게 배치되어 도전성을 가지며, 상기 제2 요소의 외주면에 힌지 연결되는 힌지 암을 통해 연결되고, 상기 출력축의 속도에 의해 제어되는 원심체;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 영구자석은 상기 프론트 커버의 반경 방향 내측에서 원주 방향을 따라 설정된 간격으로 배치되며,

상기 원심체는 상기 제2 요소에 탄성부재를 통해 연결되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 영구자석은

상기 프론트 커버의 내주면 둘레를 따라 N 극과 S 극이 반복적으로 배치되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 록업 기구는

축 방향을 기준으로 상기 백 커버에 대응하여 상기 제2 요소에 고정되는 록업 커버;

상기 록업 커버에 축 방향으로 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 록업 플레이트;

상기 록업 커버와 상기 록업 플레이트의 사이에 개재되며, 상기 출력축의 회전속도에 따라 발생하는 원심력에 의해 반경방향 내측으로부터 외측을 향하여 이동되면서 상기 록업 플레이트를 상기 백 커버 측으로 이동시키는 다수개의 롤러; 및

상기 록업 플레이트에 대응하여 상기 백 커버의 내측면에 장착되는 마찰부재;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 록업 플레이트는

링 형상으로 형성되되, 상기 록업 커버를 향하는 일면이 상기 백 커버를 향하여 경사진 경사면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 경사면은

상기 제1 요소의 회전 중심을 향하는 하부로부터 반경방향 외측을 향하는 상부로 갈수록 폭 길이가 길어지는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 롤러는

상기 출력축의 회전속도에 따라 발생하는 원심력에 의해 반경방향 내측으로부터 외측을 향하여 상기 경사면에 구름 접촉된 상태로 이동되면서 상기 록업 플레이트를 상기 백 커버 측으로 이동시키는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 경사면에는

원주방향을 따라 다수개의 가이드 돌기가 이격된 위치에서 상기 록업 커버를 향하여 돌출 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 가이드 돌기들은

상기 록업 플레이트의 중심으로부터 반경방향 외측을 향하여 축 방향과 수직방향으로 형성되며, 상기 롤러가 상기 록업 커버의 내측면과 상기 경사면에 구름 접촉된 상태에서 반경방향 외측을 향하여 이동될 경우, 상기 롤러의 이동을 가이드 하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 11

제5항에 있어서,

상기 록업 커버에는 적어도 하나의 장착홀이 형성되고,

상기 장착홀에는 상기 힌지 암을 회전 가능하게 지지하는 힌지 축의 단부가 삽입된 상태로 고정되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 12

제5항에 있어서,

상기 마찰부재는

상기 백 커버에 장착되는 장착 플레이트를 통해 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 장착 플레이트는

상기 백 커버의 내측면에 각각 형성되는 장착홈에 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 장착홈에는

원주방향을 따라 적어도 하나의 고정부가 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 장착 플레이트에는

상기 고정부에 대응하여 외주면에 원주방향을 따라 적어도 하나의 고정홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 16

제12항에 있어서,

상기 마찰부재는

상기 록업 플레이트를 향하는 상기 장착 플레이트의 일면에 원주 방향을 따라 이격되어 복수개가 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 17

제5항에 있어서,

상기 록업 플레이트는

링 형상으로 형성되되, 상기 록업 커버를 향하는 일면과 타면이 상기 백 커버를 향하여 경사진 제1, 및 제2 경사면으로 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제1 경사면에는

원주방향을 따라 다수개의 가이드 돌기가 이격된 위치에서 상기 록업 커버를 향하여 돌출 형성되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 가이드 돌기들은

상기 록업 플레이트의 중심으로부터 반경방향 외측을 향하여 축 방향과 수직방향으로 형성되며, 상기 롤러가 상기 록업 커버의 내측면과 상기 제1 경사면에 구름 접촉된 상태로 반경방향 외측을 향하여 이동될 경우, 상기 롤러의 이동을 가이드 하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 20

제17항에 있어서,

상기 마찰부재는 상기 백 커버에 장착되는 장착 플레이트를 통해 장착되고,

상기 제2 경사면에 대응하는 상기 장착 플레이트의 일면은 제3 경사면으로 형성되며,

상기 장착 플레이트의 타면은 상기 백 커버의 내측면에 각각 형성되는 장착홈에 장착되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 마찰부재는

상기 제3 경사면을 통해 경사지게 장착되며, 상기 록업 플레이트가 상기 마찰부재를 향하여 슬라이드 이동될 경우, 상기 제2 경사면에 접촉되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 22

제1항에 있어서,

상기 와전류 토크 발생부는

상기 제1 요소와 상기 제2 요소를 상기 출력축의 속도에 따라 분리, 또는 와전류 토크로 동력을 전달하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 23

제1항에 있어서,

상기 제1 요소는 선기어이고,

상기 제2 요소는 캐리어이며,

상기 제3 요소는 링기어 인 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 24

제1항에 있어서,

상기 와전류 토크 발생부는

상기 제2 요소의 원주방향을 따라 등 간격으로 이격되어 복수개가 구비되는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터.

청구항 25

입력축에 연결되는 제1 요소, 출력축에 연결되는 제2 요소, 고정부에 가변적으로 연결되는 제3 요소, 및 설정된 기어비에 의한 속도비를 가지는 유성기어에서,

상기 기어비에 의한 속도비에서 상기 제3 요소와 상기 고정부 사이에 구비되는 원웨이 클러치의 작동 제어로 상기 제3 요소를 고정 제어하여 상기 제2 요소로 출력되는 토크를 증배하는 제1단계;

상기 출력축의 속도 증가에 따라 상기 기어비에 의한 속도비 이상에서 상기 제1 요소와 상기 제2 요소 사이에 구비되는 와전류 토크 발생부의 작동 제어로 상기 제1 요소와 상기 제2 요소를 와전류에 의하여 발생하는 와전

류 토크로 동력을 전달하여 상기 제2요소로 출력되는 토크를 전달하는 제2 단계; 및

상기 기어비에 의한 속도비 이상인 상태에서 상기 출력축의 속도 증가에 따라 상기 제2 요소에 연동되는 록업 기구의 작동 제어로 백 커버의 내측면에 접촉되면서 상기 제1, 및 제2 요소를 직접 연결하여 상기 입력축과 상기 출력축을 직결시키는 제3 단계;

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 제어방법.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 제1 단계는

상기 원웨이 클러치의 작동으로 인해 상기 와전류 토크 발생부와 상기 록업 기구를 비작동 제어하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 제어방법.

청구항 27

제26항에 있어서,

상기 제1 단계는

상기 와전류 토크 발생부의 비작동으로 인해 상기 출력축 토크를 상기 제2 요소로 전달하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 제어방법.

청구항 28

제25항에 있어서,

상기 제2 단계는

상기 와전류 토크 발생부의 작동으로 인해, 상기 원웨이 클러치와 상기 록업 기구를 비작동 제어하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 제어방법.

청구항 29

제28항에 있어서,

상기 제2 단계는

상기 와전류 토크 발생부의 작동으로 인해, 상기 입력축의 토크를 상기 제2요소 및 상기 와전류 토크 발생부로 전달하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 제어방법.

청구항 30

제25항에 있어서,

상기 제3 단계는

상기 록업 기구의 작동으로 인해 상기 원웨이 클러치를 비작동 제어하고, 상기 와전류 토크 발생부를 비작동 제어하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 제어방법.

청구항 31

제30항에 있어서,

상기 제3 단계는

상기 록업 기구의 작동, 상기 원웨이 클러치의 비작동, 및 상기 와전류 토크 발생부의 비작동으로 인해 상기 입력축과 상기 출력축의 회전속도가 1:1이 되도록 상기 입력축과 상기 출력축을 직결하는 것을 특징으로 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 제어방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 및 그 제어방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 전자기력 (electromagnetic force)과 유성기어를 이용하여 구동모터의 동력을 감속기로 전달하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 및 그 제어방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적으로 토크 컨버터는 차량의 엔진과 변속기 사이에 설치되어 유체를 이용하여 엔진의 구동력을 변속기에 전달하는 것이다. 이러한 토크 컨버터는, 엔진의 구동력을 전달받아 회전하는 임펠러, 이 임펠러에서 토출되는 오일에 의해 회전되는 터빈, 그리고 임펠러로 환류하는 오일의 흐름을 임펠러의 회전 방향으로 향하게 하여 토크 변화율을 증대시키는 리액터('스테이터' 라고도 함)를 포함한다.

[0003] 토크 컨버터는 엔진에 작용하는 부하가 커지면 동력전달 효율이 저하될 수 있으므로 엔진과 변속기 사이를 직접 연결하는 수단인 록업 클러치(Lock-up clutch, 또는 '댐퍼 클러치'라고도 함)를 갖추고 있다. 록업 클러치는 엔진과 직결된 프론트 커버와 터빈 사이에 배치되어 엔진의 회전 동력이 직접 터빈으로 전달될 수 있도록 한다.

[0004] 한편, 최근 에너지 효율과 환경오염 문제에 대한 관심이 날로 커지면서 내연기관 자동차를 실질적으로 대체할 수 있는 친환경 자동차의 개발이 요구되고 있으며, 이러한 친환경 자동차는 보통 연료전지나 전기를 동력원으로 하여 구동되는 전기 자동차나, 엔진과 배터리를 이용하여 구동되는 하이브리드 자동차로 구분된다.

[0005] 이러한 친환경 차량 중, 전기자동차는 엔진 및 변속기를 대신하여 구동모터를 사용해 발생된 구동력을 이용하는 바, 유체의 흐름을 이용해 작동하는 종래의 토크 컨버터 적용이 어렵다.

[0006] 이로 인해, 전기자동차에는 구동모터의 초기 고평크 및 제어의 편의성으로 인하여 내연기관 자동차와 달리, 1단 감속기를 주로 적용하고 있는 실정이다. 최근에는 모터 사이즈 축소 및 연비 상승을 위하여, 다단 감속기의 개발이 진행되고 있다.

[0007] 그러나 다단 감속기는 클러치 액추에이터, 기어 액추에이터 및 변속기 제어유닛(TCU) 등의 부가적인 전장품이 추가적으로 필요하기 때문에 비용이 증가되는 문제점이 있다.

[0008] 이에 따라, 전기자동차에서 감속기를 대신하여 유체 유동방식이 아닌 건식 토크 컨버터의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

[0009] 이 배경기술 부분에 기재된 사항은 발명의 배경에 대한 이해를 증진하기 위하여 작성된 것으로서, 이 기술이 속하는 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 이미 알려진 종래 기술이 아닌 사항을 포함할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 따라서, 본 발명은 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위하여 발명된 것으로, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 전장품을 추가하지 않으므로 원가적으로 유리하고, 전기자동차의 구동모터와 인버터의 사이즈를 줄일 수 있으며, 초기 구동 시에는 구동모터의 소모전류를 감소시킬 수 있도록 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 및 그 제어방법을 제공하고자 한다.

[0011] 또한, 본 발명의 다른 목적은 유성기어를 이용한 토크 증배, 와전류를 이용한 속도비 상승, 및 록업 기구를 이용한 구동력의 직접 전달을 모두 수행함으로써, 종래의 유체식 토크 컨버터의 기능을 모두 구현하도록 하는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 및 그 제어방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0012] 이러한 목적을 달성하기 위한 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터는 제1 요소로 입력측에 연결되고, 제2 요소로 출력측에 연결되며, 제3 요소로 고정부에 가변적으로 연결되는 유성기어; 상기 제1 요소와 상기 제2 요소 사이에 구비되며, 상기 출력측의 속도에 의해 제어되도록 와전류를 발생시키는 적어도 하나의 와전류 토크 발생부; 상기 입력측과 상기 제1 요소에 일체로 연결되어 상기 유성기어를 내장하는 프론트 커버에 결합되며, 상기 출력측에 가깝게 배치되는 백 커버; 상기 제3 요소와 상기 고정부의 일방향 연결을 단속하며 서로 연결되는 원웨이 클러치; 및 상기 제2 요소와 연결되고, 상기 출력측의 회전속도에 따라 전달되는 원심력에

의해 상기 백 커버의 내측에 선택적으로 접촉되면서, 상기 입력축과 상기 출력축을 직접 연결하는 록업 기구를 포함한다.

- [0013] 상기 와전류 토크 발생부는 상기 제1 요소에 연결되는 영구자석; 및 상기 영구자석에 마주하게 배치되어 도전성을 가지며, 상기 제2 요소의 외주면에 힌지 연결되는 힌지 암을 통해 연결되고, 상기 출력축의 속도에 의해 제어되는 원심체를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 영구자석은 상기 프론트 커버의 반경 방향 내측에서 원주 방향을 따라 설정된 간격으로 배치되며, 상기 원심체는 상기 제2 요소에 탄성부재를 통해 연결될 수 있다.
- [0015] 상기 영구자석은 상기 프론트 커버의 내주면 둘레를 따라 N 극과 S 극이 반복적으로 배치될 수 있다.
- [0016] 상기 록업 기구는 축 방향을 기준으로 상기 백 커버에 대응하여 상기 제2 요소에 고정되는 록업 커버; 상기 록업 커버에 축 방향으로 슬라이드 이동 가능하게 결합되는 록업 플레이트; 상기 록업 커버와 상기 록업 플레이트의 사이에 개재되며, 상기 출력축의 회전속도에 따라 발생하는 원심력에 의해 반경방향 외측을 향하여 이동되면서 상기 록업 플레이트를 상기 백 커버 측으로 이동시키는 다수개의 롤러; 및 상기 록업 플레이트에 대응하여 상기 백 커버의 내측면에 장착되는 마찰부재를 포함할 수 있다.
- [0017] 상기 록업 플레이트는 링 형상으로 형성되되, 상기 록업 커버를 향하는 일면이 상기 백 커버를 향하여 경사진 경사면으로 형성될 수 있다.
- [0018] 상기 경사면은 상기 제1 요소의 회전 중심을 향하는 하부로부터 반경방향 외측을 향하는 상부로 갈수록 폭 길이가 길어질 수 있다.
- [0019] 상기 롤러는 상기 출력축의 회전속도에 따라 발생하는 원심력에 의해 반경방향 내측으로부터 외측을 향하여 상기 경사면에 구름 접촉된 상태로 이동되면서 상기 록업 플레이트를 상기 백 커버 측으로 이동시킬 수 있다.
- [0020] 상기 경사면에는 원주방향을 따라 다수개의 가이드 돌기가 이격된 위치에서 상기 록업 커버를 향하여 돌출 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 가이드 돌기들은 상기 록업 플레이트의 중심으로부터 반경방향 외측을 향하여 축 방향과 수직방향으로 형성되며, 상기 롤러가 반경방향 외측을 향하여 이동될 경우, 상기 롤러의 이동을 가이드 할 수 있다.
- [0022] 상기 록업 커버에는 적어도 하나의 장착홈이 형성되고, 상기 장착홈에는 상기 힌지 암을 회전 가능하게 지지하는 힌지 축의 단부가 삽입된 상태로 고정될 수 있다.
- [0023] 상기 마찰부재는 상기 백 커버에 장착되는 장착 플레이트를 통해 장착될 수 있다.
- [0024] 상기 장착 플레이트는 상기 백 커버의 내측면에 각각 형성되는 장착홈에 장착될 수 있다.
- [0025] 상기 장착홈에는 원주방향을 따라 적어도 하나의 고정부가 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 장착 플레이트에는 상기 고정부에 대응하여 외주면에 원주방향을 따라 적어도 하나의 고정홈이 형성될 수 있다.
- [0027] 상기 마찰부재는 상기 록업 플레이트를 향하는 상기 장착 플레이트의 일면에 원주 방향을 따라 이격되어 복수개가 장착될 수 있다.
- [0028] 상기 록업 플레이트는 링 형상으로 형성되되, 상기 록업 커버를 향하는 일면과 타면이 상기 백 커버를 향하여 경사진 제1, 및 제2 경사면으로 형성될 수 있다.
- [0029] 상기 제1 경사면에는 원주방향을 따라 다수개의 가이드 돌기가 이격된 위치에서 상기 록업 커버를 향하여 돌출 형성될 수 있다.
- [0030] 상기 가이드 돌기들은 상기 록업 플레이트의 중심으로부터 반경방향 외측을 향하여 축 방향과 수직방향으로 형성되며, 상기 롤러가 상기 록업 커버의 내측면과 상기 제1 경사면에 구름 접촉된 상태로 반경방향 외측을 향하여 이동될 경우, 상기 롤러의 이동을 가이드 할 수 있다.
- [0031] 상기 마찰부재는 상기 백 커버에 장착되는 장착 플레이트를 통해 장착되고, 상기 제2 경사면에 대응하는 상기 장착 플레이트의 일면은 제3 경사면으로 형성되며, 상기 장착 플레이트의 타면은 상기 백 커버의 내측면에 각각 형성되는 장착홈에 장착될 수 있다.

- [0032] 상기 마찰부재는 상기 제3 경사면을 통해 경사지게 장착되며, 상기 록업 플레이트가 상기 마찰부재를 향하여 슬라이드 이동될 경우, 상기 제2 경사면에 접촉될 수 있다.
 - [0033] 상기 와전류 토크 발생부는 상기 제1 요소와 상기 제2 요소를 상기 출력축의 속도에 따라 분리, 또는 와전류 토크로 동력을 전달할 수 있다.
 - [0034] 상기 제1 요소는 선기어이고, 상기 제2 요소는 캐리어이며, 상기 제3 요소는 링기어 일 수 있다.
 - [0035] 상기 와전류 토크 발생부는 상기 제2 요소의 원주방향을 따라 등 간격으로 이격되어 복수개가 구비될 수 있다.
 - [0036] 그리고 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 제어방법은 입력축에 연결되는 제1 요소, 출력축에 연결되는 제2 요소, 고정부에 가변적으로 연결되는 제3 요소, 및 설정된 기어비에 의한 속도비를 가지는 유성기어에서, 상기 기어비에 의한 속도비에서 상기 제3 요소와 상기 고정부 사이에 구비되는 원웨이 클러치의 작동 제어로 상기 제3 요소를 고정 제어하여 상기 제2 요소로 출력되는 토크를 증배하는 제1단계; 상기 출력축의 속도 증가에 따라 상기 기어비에 의한 속도비 이상에서 상기 제1 요소와 상기 제2 요소 사이에 구비되는 와전류 토크 발생부의 작동 제어로 상기 제1 요소와 상기 제2 요소를 와전류에 의하여 발생하는 와전류 토크로 동력을 전달하여 상기 제2요소로 출력되는 토크를 전달하는 제2 단계; 및 상기 기어비에 의한 속도비 이상인 상태에서 상기 출력축의 속도 증가에 따라 상기 제2 요소에 연동되는 록업 기구의 작동 제어로 백 커버의 내측면에 접촉되면서 상기 제1, 및 제2 요소를 직접 연결하여 상기 입력축과 상기 출력축을 직결시키는 제3 단계를 포함한다.
 - [0037] 상기 제1 단계는 상기 원웨이 클러치의 작동으로 인해 상기 와전류 토크 발생부와 상기 록업 기구를 비작동 제어할 수 있다.
 - [0038] 상기 제1 단계는 상기 와전류 토크 발생부의 비작동으로 인해 상기 출력축 토크를 상기 제2 요소로 전달할 수 있다.
 - [0039] 상기 제2 단계는 상기 와전류 토크 발생부의 작동으로 인해, 상기 원웨이 클러치와 상기 록업 기구를 비작동 제어할 수 있다.
 - [0040] 상기 제2 단계는 상기 와전류 토크 발생부의 작동으로 인해, 상기 입력축의 토크를 상기 제2요소 및 상기 와전류 토크 발생부로 전달할 수 있다.
 - [0041] 상기 제3 단계는 상기 록업 기구의 작동으로 인해 상기 원웨이 클러치를 비작동 제어하고, 상기 와전류 토크 발생부를 비작동 제어할 수 있다.
 - [0042] 상기 제3 단계는 상기 록업 기구의 작동, 상기 원웨이 클러치의 비작동, 및 상기 와전류 토크 발생부의 비작동으로 인해 상기 입력축과 상기 출력축의 회전속도가 1:1이 되도록 상기 입력축과 상기 출력축을 직결할 수 있다.
- 발명의 효과**
- [0043] 상술한 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 및 그 제어방법에 의하면, 유성기어의 제1 요소(선기어)와 제2 요소(캐리어) 사이에 와전류 토크 발생부를 구비하여, 출력축의 회전 속도에 의한 와전류의 비발생 또는 와전류에 의하여 발생하는 와전류 토크로 제1, 및 제2 요소의 비연결 또는 와전류 토크로 동력을 전달하고, 제3 요소(링기어)와 고정부를 원웨이 클러치로 고정 또는 일방향 회전 제어하므로 기어비에 의한 속도비에서 토크를 증배하며, 기어비에 의한 속도비 이상에서 와전류 토크를 출력시키는 효과가 있다.
 - [0044] 또한, 본 발명은 토크 증배율이 크기 때문에 입력축에 연결되는 구동모터와 인버터의 사이즈를 줄일 수 있으며, 초기 구동 시 구동모터의 고속 회전을 통해 빠른 고효율 영역으로 진입하여 구동모터의 소모 전류를 감소시키는 효과도 있다.
 - [0045] 또한, 본 발명은 별도의 액추에이터 없이 출력 속도의 원심력으로 입출력 속도비의 0.8까지 상승 회전시켜 출력 토크를 제어하므로 제조 원가를 절감하는 효과도 있다.
 - [0046] 또한, 본 발명은 유성기어를 이용한 토크 증배, 및 와전류를 이용한 속도비 상승 기능과 함께, 록업 기구의 적용을 통해 구동모터의 토크를 직접 변속기로 직접 전달할 수 있어 입력 및 출력 속도를 1:1로 전달 할 수 있으며, 종래 유체식 토크 컨버터의 기능을 모두 구현할 수 있는 효과도 있다.

도면의 간단한 설명

- [0047] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 구성도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 측면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 분해 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 부분 절개 분해 사시도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 록업 기구의 사시도이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 록업 기구의 분해 사시도이다.
- 도 8 내지 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 유성기어 작동, 와전류 토크 발생부의 비작동, 및 록업 기구의 비작동 상태를 나타낸 도면들이다.
- 도 11 내지 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 유성기어 비작동, 와전류 토크 발생부의 작동, 및 록업 기구의 비작동 상태를 나타낸 도면들이다.
- 도 13 내지 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 유성기어 작동, 와전류 토크 발생부의 비작동, 및 록업 기구의 작동 상태를 나타낸 도면들이다.
- 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 록업 기구의 분해 사시도이다.
- 도 17 내지 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 록업 기구의 작동 상태도이다.
- 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 제어방법으로 제어되는 와전류 토크 발생부, 록업 기구 및 원웨이 클러치의 작동을 나타낸 표이다.
- 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 제어방법으로 제어되는 유성기어 요소들의 작동을 나타낸 표이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0048] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부한 도면에 의거하여 상세하게 설명하면 다음과 같다.
- [0049] 이에 앞서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- [0050] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0051] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도면에 도시된 바에 한정되지 않으며, 여러 부분 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다.
- [0052] 그리고 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 “포함” 한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다.
- [0053] 또한, 명세서에 기재된 “...유닛”, “...수단”, “...부”, “...부재” 등의 용어는 적어도 하나의 기능이나 동작을 하는 포괄적인 구성의 단위를 의미한다.
- [0054] 일반적으로 유성기어는 세 가지 요소 중 한 요소를 고정 요소로 하는 경우, 나머지 두 가지 요소를 입력 요소와 출력 요소로 작동하며, 입력 요소와 출력 요소 사이에서 설정된 기어비를 가진다.
- [0055] 이러한 조건에서, 유성기어는 입력 요소와 출력 요소 및 고정 요소의 토크 합이 영이 되는 특성을 가지며, 설정된 기어비에 의한 속도비에서만 정상 토크를 전달할 수 있다.
- [0056] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 구성도이고, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 단면도이며, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 측면도이고, 도 4와 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 분해 사시도

및 부분 절개 분해 사시도이며, 도 6과 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 록업 기구의 사시도 및 분해 사시도이다.

- [0057] 먼저, 도 1을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터는 전기 자동차의 파워트레인에서 구동모터(M)와 감속기(GB; gear box)사이에서 장착된다.
- [0058] 전기 자동차용 건식 토크 컨버터는 상기 구동모터(M)와 상기 감속기(GB) 사이에서 양자를 서로 연결하여, 상기 구동모터(M)의 출력 토크를 상기 감속기(GB)로 전달하도록 구성된다.
- [0059] 본 실시예에서, 건식 토크 컨버터는 입력축(1)으로 상기 구동모터(M)에 연결되고, 출력축(2)으로 상기 감속기(GB)에 연결되어, 상기 입력축(1)으로 입력되는 상기 구동모터(M)의 토크를 증배 및 전달하여 상기 감속기(GB)로 출력한다.
- [0060] 이와 같이 구성되는 건식 토크 컨버터는 제1 요소(11)와 제2 요소(12) 및 제3 요소(13)를 구비하여 상기 입력축(1)과, 상기 출력축(2)에 연결되는 유성기어(10)를 포함한다.
- [0061] 상기 유성기어(10)에서, 상기 제1 요소(11)는 상기 입력축(1)에 연결되고, 상기 제2 요소(12)로 상기 출력축(2)에 연결되며, 상기 제3 요소(13)로 고정부(14)에 가변적으로 연결된다.
- [0062] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 상기 유성기어(10)에서 상기 제1 요소(11)는 선기어(S)이고, 상기 제2 요소(12)는 피니언 기어(P)를 연결하는 캐리어(C)이며, 상기 제3 요소(13)는 링기어(R)이다.
- [0063] 즉, 유성기어(10)에서, 상기 제1 요소(선기어(S) : 11)는 상기 입력축(1)에 연결되고, 상기 제2 요소(캐리어(C) : 12)는 상기 출력축(2)에 연결되며, 상기 제3 요소(링기어(R) : 13)는 상기 고정부(14)에 가변적으로 연결된다.
- [0064] 상기 고정부(14)는 전기 자동차의 파워트레인 또는 전기 자동차의 바디일 수 있다.
- [0065] 여기서, 본 발명의 실시예에 따른 건식 토크 컨버터는 와전류 토크 발생부(21), 원웨이 클러치(23), 백 커버(24), 및 록업 기구(40)를 더 포함할 수 있다.
- [0066] 먼저, 상기 와전류 토크 발생부(21)는 와전류에 의하여 발생하는 전자기력(electromagnetic force)으로 비작동, 또는 작동되는 비접촉식 전자기 커플링으로 구성된다.
- [0067] 이러한 와전류 토크 발생부(21)는 상기 출력축(2)의 저속 회전 시 설정된 원심력 부족으로 비작동 되어 와전류를 발생시키지 않고, 상기 출력축(2)의 고속 회전 시 설정된 원심력 확보로 작동되어 와전류에 의한 와전류 토크를 발생시킨다.
- [0068] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 상기 와전류 토크 발생부(21)는 상기 입력축(1)에 연결되는 상기 제1 요소(11)와 상기 출력축(2)에 연결되는 상기 제2 요소(12) 사이에 배치된다.
- [0069] 이러한 와전류 토크 발생부(21)는 상기 제2 요소(12)의 원주방향을 따라 등 간격으로 이격되어 복수개가 구비될 수 있다.
- [0070] 여기서, 상기 와전류 토크발생부(21)는 양측(반경방향 기준)으로 서로 마주하는 영구자석(211)과 도전성을 가지는 원심체(212)를 포함할 수 있다.
- [0071] 상기 영구자석(211)은 제1 요소(11)에 연결된다. 상기 원심체(212)는 상기 제2 요소(12)의 외주면에 힌지 연결되는 힌지 암(311)을 통해 연결되며, 상기 출력축(2)의 속도에 의해 제어될 수 있다.
- [0072] 여기서, 상기 힌지 암(311)은 복수로 구비되며, 상기 제2 요소(12)에 원주방향을 따라 등 간격으로 배치되고, 힌지핀(312)을 통해 장착된다. 이러한 힌지 암(311)들은 일측으로 인접하는 상기 제2 요소(12)의 다른 위치에서 탄성부재(313)를 통해 연결된다.
- [0073] 이와 같이 구성된 상기 와전류 토크 발생부(21)의 작동은 하기에서 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [0074] 본 실시예에서, 프론트 커버(22)는 상기 입력축(1)과 상기 제1 요소(11)에 일체로 연결되며, 상기 유성기어(10)를 내장할 수 있다.
- [0075] 이러한 프론트 커버(22)는 상기 출력축(2)에 가깝게 배치되는 상기 백 커버(24)와 결합되어 상기 유성기어(10), 상기 와전류 토크 발생부(21), 상기 원웨이 클러치(23), 및 상기 록업 기구(40)를 내장할 수 있다.

- [0076] 본 실시예에서, 상기 영구자석(211)은 상기 제1 요소(11)에 연결되는 상기 프론트 커버(22)의 반경 방향 내측에서 원주 방향을 따라 설정된 간격으로 배치된다. 여기서, 상기 영구자석(211)은 상기 프론트 커버(22)의 내주면 둘레를 따라 N 극과 S 극이 반복적으로 배치될 수 있다.
- [0077] 이에 따라, 전기 자동차의 초기 구동 시, 상기 출력축(2)의 출력속도에서 원심력이 부족하면, 상기 힌지 암(311)은 상기 탄성부재(313)로부터 제공된 인장력에 의해 상기 힌지핀(312)을 중심으로 반경방향 내측으로 선회된 상태를 유지하여 상기 원심체(212)를 상기 영구자석(211)으로부터 멀어지게 한다.
- [0078] 즉, 전기 자동차에서 초기 구동 시에는 상기 유성기어(10)의 기어비로 인해 입력 토크가 정상으로 토크 증배되어 상기 감속기(GB)로 전달될 수 있다.
- [0079] 이와는 반대로, 전기 자동차의 속도 증가로 상기 출력축(2)의 출력속도가 증가되어 원심력이 증가하게 되면, 상기 원심체(212)의 원심력이 상기 탄성부재(313)의 탄성력을 극복하게 된다.
- [0080] 그러면, 상기 힌지 암(311)은 상기 힌지핀(312)을 중심으로 반경 방향 외측으로 선회되면서 상기 원심체(212)를 상기 영구자석(211)에 접근시킬 수 있다.
- [0081] 이 때, 상기 원심체(212)와 상기 영구자석(211) 사이에는 와전류가 발생하고, 이 와전류에 의해 와전류 토크가 발생되어 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)로 전달된다.
- [0082] 여기서, 와전류는 상기 영구자석(211)이 구비된 상기 프론트 커버(22)와 상기 원심체(211)가 서로 다른 속도로 회전되면서, 상기 영구자석(211)과 상기 원심체(212)의 회전속도 차이에 의한 상호작용으로 인해 발생하는 전류이다.
- [0083] 이에 따라, 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)는 와전류 토크로 동력이 전달될 수 있다. 즉, 와전류 토크가 발생되면, 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)의 속도비를 기어에 의한 속도비 이상으로 상승시킨다.
- [0084] 상기 원심체(212)와 상기 영구자석(211) 사이에서 발생하는 와전류 토크는 상대 속도 차이가 클수록 크게 발생할 수 있다.
- [0085] 이러한 와전류 토크는 상기 원심체(212)와 상기 영구자석(211)의 속도비를 설정치(예, 0.8 이상)로 상승시키므로 전기 자동차용 건식 토크 컨버터는 종래의 유체식 토크 컨버터의 기능을 구현할 수 있다.
- [0086] 이와 같이 구성되는 상기 와전류 토크 발생부(21)는 와전류 토크에 의해 상기 영구자석(211)과 상기 원심체(212) 사이에 형성된 자기력으로 상기 영구자석(211)과 상기 원심체(212)를 서로 분리하거나, 또는 와전류 토크로 동력 전달할 수 있다.
- [0087] 이러한 작동을 통해, 상기 와전류 토크 발생부(21)는 상기 제1 요소(11)와 상기 제2 요소(12)를 서로 분리, 또는 와전류 토크로 동력 전달한다.
- [0088] 한편, 본 실시예에서, 상기 원웨이 클러치(23)는 상기 제3 요소(13)와 상기 고정부(14) 사이에 배치될 수 있다. 이러한 원웨이 클러치(23)는 상기 제3 요소(13)와 상기 고정부(14)의 일방향 연결을 단속한다.
- [0089] 즉, 상기 원웨이 클러치(23)는 상기 제3 요소(13)를 일방향(예, 정방향)으로 회전 가능하게 연결하고, 반대방향(예, 역방향) 회전을 차단할 수 있다.
- [0090] 예를 들어, 상기 와전류 토크 발생부(21)가 비작동 될 경우, 상기 원웨이 클러치(23)는 상기 제3 요소(13)를 정지시키도록 작동된다. 이와는 반대로, 상기 와전류 토크 발생부(21)가 작동될 경우, 상기 원웨이 클러치(23)는 상기 와전류 토크 발생부(21)와 상기 제3 요소(13)가 정방향으로 회전되도록 비작동 될 수 있다.
- [0091] 즉, 기어비에 의한 속도비 구동 시에는 상기 원웨이 클러치(23)의 작동 제어로 상기 제3 요소(13)가 고정되며, 상기 제2 요소(12)의 출력은 정상으로 토크 증배된다. 이 때, 상기 와전류 토크 발생부(21)는 비작동 됨으로써, 상기 유성기어(10)의 정상 제어를 가능케 한다.
- [0092] 반대로, 기어비에 의한 속도비 이상 구동 시에는 상기 와전류 토크 발생부(21)의 작동으로 와전류에 의한 와전류 토크가 발생된다. 이에 따라, 상기 제1 요소(11)와 상기 제2 요소(12)가 와전류 토크를 전달하여, 상기 제2 요소(12)의 출력은 토크를 전달시킨다.
- [0093] 여기서, 상기 와전류 토크는 기어비에 의한 속도비보다 속도비를 더 상승시킬 수 있고, 상기 원웨이 클러치(23)는 상기 유성기어(10)의 제3 요소(13)가 정방향으로 회전되도록 비작동 될 수 있다.

- [0094] 한편, 본 실시예에서, 상기 록업 기구(40)는 상기 제2 요소(12)와 연결된다. 즉, 상기 록업 기구(40)는 상기 출력축(2)의 회전속도에 따라 전달되는 원심력에 의해 선택적으로 작동할 수 있다.
- [0095] 이러한 록업 기구(40)는 상기 출력축(2)의 회전속도에 따라 전달되는 원심력에 의해 축 방향을 기준으로 상기 백 커버(24)의 내측에 선택적으로 접촉되면서, 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직접 연결한다.
- [0096] 여기서, 상기 록업 기구(40)는, 도 5 내지 도 7에서 도시한 바와 같이, 록업 커버(41), 록업 플레이트(42), 다수개의 롤러(43), 및 마찰부재(44)를 포함한다.
- [0097] 먼저, 상기 록업 커버(41)는 축 방향을 기준으로 상기 백 커버(24)에 대응하여 상기 제2 요소(12)에 고정된다.
- [0098] 여기서, 상기 록업 커버(41)에는 적어도 하나의 장착홀(41a)이 형성된다. 상기 장착홀(41a)은 상기 제2 요소(12)를 향하는 일면에 원주방향을 따라 등 간격으로 이격된 위치에 형성될 수 있다. 본 실시예에서 상기 장착홀(41a)들은 60° 각도로 이격되어 6개가 형성될 수 있다.
- [0099] 이러한 장착홀(41a)에는 상기 힌지 암(311)을 회전 가능하게 지지하는 상기 힌지 축(312)의 단부가 삽입된 상태로 고정될 수 있다.
- [0100] 상기 록업 플레이트(42)는 상기 록업 커버(41)에 축 방향으로 슬라이드 이동 가능하게 결합된다.
- [0101] 이러한 록업 플레이트(42)는 링 형상으로 형성되며, 상기 록업 커버(41)를 향하는 일면이 상기 백 커버(24)를 향하여 경사진 경사면(42a)으로 형성될 수 있다.
- [0102] 상기 경사면(42a)은 상기 제1 요소(11)의 회전 중심을 향하는 하부로부터 반경방향 외측을 향하는 상부로 갈수록 폭 길이가 길어질 수 있다.
- [0103] 즉, 상기 경사면(42a)은 상기 록업 플레이트(42)의 중심으로부터 반경방향 외측으로 갈수록 상기 록업 커버(41)측으로 경사지게 형성된다.
- [0104] 본 실시예에서, 상기 롤러(43)는 상기 록업 커버(41)와 상기 록업 플레이트(42)의 사이에 개재된다. 이러한 롤러(43)는 다수개로 구성되며, 상기 출력축(2)의 회전속도에 따라 발생하는 원심력에 의해 반경방향 내측으로부터 외측을 향하여 이동되면서 상기 록업 플레이트(42)를 상기 백 커버(24)측으로 이동시킬 수 있다.
- [0105] 여기서, 상기 롤러(43)는 원통 형상으로 형성되며, 상기 록업 플레이트(42)의 원주방향을 따라 등 간격으로 이격된 위치에 각각 구비될 수 있다.
- [0106] 이와 같이 구성되는 상기 롤러(43)는 상기 출력축(2)의 회전속도에 따라 발생하는 원심력에 의해 반경방향 내측으로부터 외측을 향하여 상기 경사면(42a)에 구름 접촉된 상태로 이동되면서 상기 록업 플레이트(42)를 상기 백 커버(24)측으로 이동시킬 수 있다.
- [0107] 한편, 상기 경사면(42a)에는 원주방향을 따라 다수개의 가이드 돌기(42b)가 이격된 위치에서 상기 록업 커버(41)를 향하여 돌출 형성된다.
- [0108] 상기 가이드 돌기(42b)들은 상기 록업 플레이트(42)의 중심으로부터 반경방향 외측을 향하여 축 방향과 수직방향으로 형성된다. 이러한 가이드 돌기(42b)들은 상기 롤러(43)가 상기 록업 커버(41)의 내측면과 상기 경사면(42a)에 구름 접촉된 상태에서 반경방향 외측을 향하여 이동될 경우, 상기 롤러(43)의 이동을 가이드 할 수 있다.
- [0109] 그리고 상기 마찰부재(44)는 상기 록업 플레이트(42)에 대응하여 상기 백 커버(24)의 내측면에 장착된다.
- [0110] 이러한 마찰부재(44)는 상기 록업 플레이트(42)가 축 방향을 기준으로 상기 백 커버(24)의 내측면에 근접될 경우, 상기 록업 플레이트(42)와 마찰 접촉될 수 있다.
- [0111] 여기서, 상기 마찰부재(44)는 상기 백 커버(24)에 장착되는 장착 플레이트(45)를 통해 장착된다. 상기 장착 플레이트(45)는 상기 백 커버(24)의 내측면에 형성되는 장착홈(24a)에 장착될 수 있다.
- [0112] 또한, 상기 마찰부재(44)는 상기 록업 플레이트(42)를 향하는 상기 장착 플레이트(45)의 일면에 원주 방향을 따라 이격되어 복수개가 장착될 수 있다.
- [0113] 본 실시예에서, 상기 장착홈(24a)에는 원주방향을 따라 적어도 하나의 고정부(24b)가 형성될 수 있다.
- [0114] 그리고 상기 장착 플레이트(45)에는 상기 고정부(24b)에 대응하여 외주면에 원주방향을 따라 적어도 하나의 고

정홈(45a)이 형성될 수 있다.

- [0115] 이에 따라, 상기 장차 플레이트(45)는 고정홈(45a)에 상기 고정부(24b)가 삽입됨으로써, 상기 장차홈(24a)에서 그 위치가 고정될 수 있다.
- [0116] 즉, 상기 출력축(2)의 회전속도에 따라 원심력이 증가되면, 상기 와전류 토크 발생부(21)에서는 상기 영구자석(211)에 상기 원심체(212)가 근접되면서 발생하는 와전류에 의해 와전류 토크를 발생시킬 수 있다.
- [0117] 이러한 상태에서 상기 출력축(2)의 회전속도가 더욱 증가하게 되면, 상기 힌지 암(311)이 반경 방향 외측을 향하여 이동하면서 상기 원심체(212)를 상기 영구자석(211)에 더욱 근접시키게 된다.
- [0118] 이 때, 상기 록업 기구(40)에서는 상기 롤러(43)들이 상기 록업 커버(41)와 상기 경사면(42a)에 구름 접촉된 상태로, 반경방향 외측을 향하여 이동되면서, 상기 록업 플레이트(42)를 상기 백 커버(24) 측으로 이동시키게 된다.
- [0119] 그러면, 상기 록업 플레이트(42)는 상기 롤러(43)에 의해 상기 백 커버(24)의 내측면을 향하여 이동되면서, 상기 마찰부재(44)에 마찰 접촉된다.
- [0120] 이에 따라, 상기 와전류 토크 발생부(21)가 비작동되고, 상기 록업 기구(40)가 작동되면서 록업 기능을 수행할 수 있다.
- [0121] 이와 같이 구성되는 상기 록업 기구(40)는 상기 출력축(2)과 연결된 상기 제2 요소(12)에 연결되며, 상기 출력축(2)의 회전속도에 따라 전달되는 원심력에 작동될 수 있다. 또한, 상기 록업 기구(40)는 작동 시에 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)를 직접 연결함으로써, 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직접 연결할 수 있다.
- [0122] 이에 따라, 상기 록업 기구(40)가 작동될 경우, 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직결시킴으로써, 입력 및 출력 속도를 1:1로 전달하게 되며, 상기 구동모터(M)의 토크를 변속기로 직접 전달할 수 있다.
- [0123] 이하, 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 작동을 첨부한 도 8 내지 도 15를 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- [0124] 도 8 내지 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 유성기어 작동, 와전류 토크 발생부의 비작동, 및 록업 기구의 비작동 상태를 나타낸 도면들이고, 도 11 내지 도 12는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 유성기어 비작동, 와전류 토크 발생부의 작동, 및 록업 기구의 비작동 상태를 나타낸 도면들이며, 도 13 내지 도 15는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 유성기어 작동, 와전류 토크 발생부의 비작동, 및 록업 기구의 작동 상태를 나타낸 도면들이다.
- [0125] 먼저, 도 8 내지 도 10을 참조하여, 전기 자동차의 초기 구동 시에 대한 작동을 설명한다.
- [0126] 전기 자동차가 초기 구동될 경우, 상기 유성기어(10)는 작동되지만, 상기 와전류 토크 발생부(21)는 상기 출력축(2)의 저속 회전으로 인해 원심력 부족으로 비작동 되어(A1) 와전류를 발생시키지 않게 된다(도 8, 9 참조). 따라서 와전류에 의한 토크가 발생되지 않는다.
- [0127] 즉, 상기 출력축(2)의 출력속도에서 원심력이 부족하면, 상기 힌지 암(311)은 상기 탄성부재(313)로부터 제공된 인장력에 의해 상기 힌지핀(312)을 중심으로 반경방향 내측으로 선회된 상태를 유지한다. 이에 따라, 상기 원심체(212)는 상기 영구자석(211)으로부터 떨어진 초기상태를 유지하게 된다.
- [0128] 여기서, 상기 원웨이 클러치(23)는 상기 와전류 토크 발생부(21)가 비작동 됨에 따라, 상기 제3 요소(13)를 정지시키도록 작동된다.
- [0129] 이 때, 상기 록업 기구(40)는, 도 10에서 도시한 바와 같이, 상기 출력축(2)의 출력속도에서 원심력의 부족으로 인해 초기상태를 유지함에 따라, 비작동 상태를 유지할 수 있다.
- [0130] 그러면, 전기 자동차에서 초기 구동 시에는 상기 유성기어(10)의 기어비로 인해 입력 토크가 정상으로 토크 증배되어 상기 감속기(GB)로 전달될 수 있다.
- [0131] 이러한 상태에서, 상기 출력축(2)의 출력속도가 증가되어 원심력이 증가하게 되면, 도 11 내지 도 12에서 도시한 바와 같이, 상기 원심체(212)의 원심력이 상기 탄성부재(313)의 탄성력을 극복하게 된다.
- [0132] 그러면, 상기 힌지 암(311)은 상기 힌지핀(312)을 중심으로 반경 방향 외측으로 선회되면서 상기 원심체(212)를

상기 영구자석(211)에 접근시킬 수 있다.

- [0133] 이 때, 상기 와전류 토크 발생부(21)가 작동하여(A2) 상기 원심체(212)와 상기 영구자석(211) 사이에는 와전류가 발생하고, 이 와전류에 의해 발생된 와전류 토크가 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)에 전달된다.
- [0134] 이에 따라, 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)는 와전류 토크로 동력이 전달될 수 있다. 즉, 와전류 토크가 발생되면, 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)의 속도비를 기어에 의한 속도비 이상으로 상승시킨다.
- [0135] 상기 원심체(212)와 상기 영구자석(211) 사이에서 발생하는 와전류 토크는 상대 속도 차이가 클수록 크게 발생할 수 있다.
- [0136] 본 실시예에서 와전류 토크는 상기 원심체(212)와 상기 영구자석(211)의 속도비를 설정치(예, 0.8 이상)로 상승시키므로 전기 자동차용 건식 토크 컨버터는 종래의 유체식 토크 컨버터의 기능을 구현할 수 있다.
- [0137] 또한, 상기 와전류 토크 발생부(21)가 작동(A2)될 경우, 상기 원웨이 클러치(23)는 상기 와전류 토크 발생부(21)와 상기 제3 요소(13)가 정방향으로 회전되도록 비작동 될 수 있다.
- [0138] 여기서, 상기 록업 기구(40)는 상기 출력축(2)의 원심력 증가로 인해 상기 경사면(42a)에 구름 접촉된 상태로 반경방향 외측으로 이동된 상기 롤러(43)들에 의해 상기 록업 플레이트(42)가 상기 백 커버(24)의 내측면을 향하여 일정거리 만큼 축 방향으로 이동된다.
- [0139] 그러나, 상기 출력축(2)의 회전속도에 의해 발생된 원심력이 설정 크기 이상으로 작용하지 못하여 상기 원심체(212)가 상기 영구자석(211)에 완전히 접촉되지 않은 상태를 유지함에 따라, 상기 록업 플레이트(42)는 상기 마찰부재(44)와의 사이에 일정간격을 유지하여 마찰 접촉되지 않음으로써, 비작동될 수 있다.
- [0140] 그리고 상기 출력축(2)의 출력속도가 계속해서 증가되면, 도 12 내지 도 15에서 도시한 바와 같이, 상기 원심체(212)의 원심력이 상기 탄성부재(313)의 탄성력을 더욱 극복하게 된다.
- [0141] 그러면, 상기 힌지 압(311)은 상기 힌지핀(312)을 중심으로 반경 방향 외측으로 선회되면서 상기 원심체(212)를 상기 영구자석(211)에 더욱 근접시키게 된다.
- [0142] 이 때, 상기 록업 기구(40)의 롤러(43)들은 상기 록업 플레이트(42)의 경사면(42a)에 구름 접촉된 상태에서 반경 방향 외측(도 14, 15를 기준으로 상부)으로 이동된다.
- [0143] 그러면, 상기 록업 플레이트(42)는, 도 13과 도 14를 기준으로 상부로 이동된 상기 롤러(43)들에 의해 상기 백 커버(24)의 내측면을 향하여 축 방향으로 이동되고, 상기 마찰부재(44)에 접촉된다.
- [0144] 이와 같이, 상기 록업 기구(40)가 작동(A3)되면, 상기 록업 기구(40)는 상기 백 커버(24)를 통해 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직접 연결한다. 이 때, 상기 와전류 토크 발생부(21)에서는 상기 백 커버(24)가 일체로 회전됨에 따라, 와전류의 발생이 중단된다.
- [0145] 따라서, 상기 록업 기구(40)가 작동되면(A3) 상기 와전류 토크 발생부(21)가 비작동 되면서, 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)를 직접 연결함으로써, 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직접 연결할 수 있다.
- [0146] 즉, 상기 록업 기구(40)가 작동될 경우, 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직결시킴으로써, 입력 및 출력 속도를 1:1로 전달하게 되며, 상기 구동모터(M)의 토크를 변속기로 직접 전달할 수 있다.
- [0147] 한편, 상기와 같이 구성되는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터는 상기 구동모터(M)에 일체로 장착되거나, 또는 상기 감속기(GB)에 일체로 장착될 수 있다.
- [0148] 이와 같이 구성되는 전기 자동차용 건식 토크 컨버터는 입력 어셈블리, 출력 어셈블리 및 리액터 어셈블리를 포함한다.
- [0149] 상기 입력 어셈블리는 상기 입력축(1), 상기 입력축(1)에 연결되는 상기 제1 요소(11), 상기 프론트 커버(22), 상기 프론트 커버(22)에 설치되는 상기 영구자석(211)을 포함할 수 있다.
- [0150] 상기 출력 어셈블리는 상기 출력축(2), 상기 출력축(2)에 연결되는 상기 제2 요소(12), 및 상기 피니언 기어(P), 및 상기 제2 요소(12)에 배치되어 상기 영구자석(211)에 마주하는 상기 원심체(212), 및 상기 록업 기구(40)를 포함할 수 있다.
- [0151] 그리고 상기 리액터 어셈블리는 상기 제3 요소(13)와 상기 고정부(14)를 상호 연결하는 상기 원웨이 클러치(23)를 포함할 수 있다.

- [0152] 한편, 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터에 적용되는 록업 기구의 다른 실시예를 첨부한 도 16 내지 도 18을 통해 설명한다.
- [0153] 도 16은 본 발명의 다른 실시예에 따른 록업 기구의 분해 사시도이고, 도 17 내지 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 록업 기구의 작동 상태도이다.
- [0154] 먼저, 도 16을 참조하면, 본 발명의 다른 실시예에 따른 상기 록업 기구(140)는 록업 커버(141), 록업 플레이트(142), 다수개의 롤러(143), 및 마찰부재(144)를 포함한다.
- [0155] 먼저, 상기 록업 커버(141)는 축 방향을 기준으로 상기 백 커버(124)에 대응하여 상기 제2 요소(12)에 고정된다.
- [0156] 여기서, 상기 록업 커버(141)에는 적어도 하나의 장착홀(141a)이 형성된다. 상기 장착홀(141a)은 상기 제2 요소(12)를 향하는 일면에 원주방향을 따라 등 간격으로 이격된 위치에 형성될 수 있다. 본 실시예에서 상기 장착홀(141a)들은 60° 각도로 이격되어 6개가 형성될 수 있다.
- [0157] 이러한 장착홀(141a)에는 상기 힌지 암(311)을 회전 가능하게 지지하는 상기 힌지 축(312)의 단부가 삽입된 상태로 고정될 수 있다.
- [0158] 상기 록업 플레이트(142)는 상기 록업 커버(141)에 축 방향으로 슬라이드 이동 가능하게 결합된다.
- [0159] 여기서, 상기 록업 플레이트(142)는 링 형상으로 형성되며, 상기 록업 커버(141)를 향하는 일면과 타면이 상기 백 커버(24)를 향하여 경사진 제1, 및 제2 경사면(142a, 142c)으로 형성될 수 있다.
- [0160] 상기 제1, 및 제2 경사면(142a, 142c)은 상기 록업 플레이트(142)의 중심으로부터 반경방향 외측으로 갈수록 상기 록업 커버(141) 측으로 경사지게 형성된다.
- [0161] 본 실시예에서, 상기 롤러(143)는 상기 록업 커버(141)와 상기 록업 플레이트(142)의 사이에 개재된다. 이러한 롤러(143)는 다수개로 구성되며, 상기 출력축(2)의 회전속도에 따라 발생하는 원심력에 의해 반경방향 내측으로부터 외측을 향하여 이동되면서 상기 록업 플레이트(142)를 상기 백 커버(124) 측으로 이동시키게 된다.
- [0162] 여기서, 상기 롤러(143)는 원통 형상으로 형성되며, 상기 록업 플레이트(142)의 원주방향을 따라 등 간격으로 이격된 위치에 각각 구비될 수 있다.
- [0163] 즉, 상기 롤러(143)들은 상기 출력축(2)의 회전속도에 따라 발생하는 원심력의 크기에 따라 반경방향 내측으로부터 외측을 향하여 상기 제1 경사면(142a)에 구름 접촉된 상태로 이동되면서 상기 록업 플레이트(142)를 상기 백 커버(124) 측으로 이동시킬 수 있다.
- [0164] 한편, 상기 제1 경사면(142a)에는 원주방향을 따라 다수개의 가이드 돌기(142b)가 이격된 위치에서 상기 록업 커버(141)를 향하여 돌출 형성된다.
- [0165] 상기 가이드 돌기(142b)들은 상기 록업 플레이트(142)의 중심으로부터 반경방향 외측을 향하여 축 방향과 수직 방향으로 형성된다. 이러한 가이드 돌기(142b)들은 상기 롤러(143)가 상기 록업 커버(141)의 내측면과 상기 제1 경사면(142a)에 구름 접촉된 상태로 반경방향 외측을 향하여 이동될 경우, 상기 롤러(143)의 이동을 가이드 할 수 있다.
- [0166] 그리고 상기 마찰부재(144)는 상기 록업 플레이트(142)에 대응하여 상기 백 커버(124)의 내측면에 장착된다.
- [0167] 이러한 마찰부재(144)는 상기 록업 플레이트(142)가 축 방향을 기준으로 상기 백 커버(24)의 내측면에 근접될 경우, 상기 록업 플레이트(142)와 마찰 접촉될 수 있다.
- [0168] 한편, 상기 마찰부재(144)는 상기 백 커버(124)에 장착되는 장착 플레이트(145)를 통해 장착된다.
- [0169] 여기서, 상기 제2 경사면(142c)에 대응하는 상기 장착 플레이트(145)의 일면은 제3 경사면(145a)으로 형성되고, 상기 장착 플레이트(145)의 타면은 상기 백 커버(24)의 내측면에 형성되는 장착홈(24a)에 장착될 수 있다.
- [0170] 또한, 상기 마찰부재(144)는 상기 제3 경사면(145a)을 통해 경사지게 장착되며, 상기 록업 플레이트(142)가 상기 마찰부재(144)를 향하여 슬라이드 이동될 경우, 상기 제2 경사면(142c)에 접촉될 수 있다.
- [0171] 이와 같이 구성되는 본 발명의 다른 실시예에 따른 상기 록업 기구(140)의 작동을 첨부한 도 17과 18을 참조하여 설명한다.

- [0172] 먼저, 도 17을 참조하면, 상기 록업 기구(140)가 작동되지 않을 경우, 상기 롤러(143)는 초기 장착 상태를 유지함으로써, 상기 록업 플레이트(142)의 제2 경사면(142c)과 상기 마찰부재(144)는 일정간격 이격된 상태가 되어 비작동 된다.
- [0173] 이러한 상태에서, 상기 출력축(2)의 회전속도 증가로 인해 원심력이 커지면, 상기 롤러(143)는 상기 록업 커버(141)의 내측면과 상기 제1 경사면(142a)에 구름 접촉된 상태로 반경방향 외측을 향하여 이동된다.
- [0174] 그러면, 상기 록업 플레이트(142)는 상기 롤러(143)에 의해 상기 마찰부재(144)를 향하여 슬라이드 이동되고, 도 18에서 도시한 바와 같이, 상기 제2 경사면(142c)이 상기 마찰부재(144)에 마찰 접촉될 수 있다.
- [0175] 즉, 상기 록업 기구(140)는 상기 록업 플레이트(142)에 상기 제2 경사면(142c)을 형성하고, 상기 장착 플레이트(145)에 형성된 상기 제3 경사면(145a)에 상기 마찰부재(144)를 경사지게 장착함으로써, 상기 록업 기구(140)가 작동될 경우, 상기 록업 플레이트(142)가 상기 마찰부재(144)와 마찰 접촉되는 면적을 증가시켜 보다 안정적이고 신뢰성이 향상된 록업 기능을 수행할 수 있다.
- [0176] 도 19는 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 제어방법으로 제어되는 와전류 토크 발생부, 록업 기구 및 원웨이 클러치의 작동을 나타낸 표이고, 도 20은 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터의 제어방법으로 제어되는 유성기어 요소들의 작동을 나타낸 표이다.
- [0177] 도 19 내지 도 20을 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 제어방법은 기어비에 의한 속도비(초기 구동 시)에서 상기 제2 요소(12)로 출력되는 정상의 토크를 증배하는 제1 단계, 기어비에 의한 속도비 이상(원심력 증가 시)에서 상기 제2 요소(12)로 출력되는 토크를 전달하는 제2 단계, 및 기어비에 의한 속도비 이상(원심력 더욱 증가 시)에서 상기 록업 기구(40)의 작동 제어로 상기 백 커버(24)의 내측면에 접촉되면서 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)를 직접 연결하여 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직결시키는 제3 단계를 포함한다.
- [0178] 제1 단계는 기어비에 의한 속도비(초기 구동 시)에서, 상기 원웨이 클러치(23)의 작동 제어로 상기 제3 요소(13)를 고정 제어하여 상기 제2 요소(12)로 출력되는 정상의 토크를 증배한다.
- [0179] 상기 제1 단계는 상기 원웨이 클러치(23)의 작동으로 인하여 상기 와전류 토크 발생부(21)와 상기 록업 기구(40)를 비작동 제어한다. 이로 인해, 상기 제3 요소(13)는 상기 고정부(14)에 고정된다.
- [0180] 또한, 상기 제1 단계는 상기 와전류 토크 발생부(21)의 비작동으로 인해 와전류가 발생되지 않게 되고, 이로 인해, 상기 출력축(2)의 토크를 상기 제2 요소(12)로 전달할 수 있다.
- [0181] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 건식 토크 컨버터는 이를 장착한 전기 자동차의 초기 구동 시, 상기 유성기어(10)의 기어비에 의한 속도비로 인해 상기 제1 요소(11)가 정방향으로 회전되면서 입력되는 입력 토크를 상기 제2 요소(12)가 증배하여 상기 감속기(GB)로 출력한다. 이때, 상기 제3 요소(13)는 고정된다.
- [0182] 즉, 전기 자동차의 초기 구동 시에는 출력속도가 낮아 원심력이 부족하므로 상기 원심체(212)가 작동하지 않게 된다. 그러면, 상기 영구자석(211)은 상기 원심체(212)와 이격된 상태를 유지할 수 있다(도 8 참조).
- [0183] 이에 따라, 상기 와전류 토크 발생부(21)에서는 원심체(212)와 영구자석(211) 사이에서 와전류에 의한 전달 토크가 발생되지 않는다.
- [0184] 상기 제2 단계는 상기 출력축(2)의 속도 증가에 따라 기어비에 의한 속도비 이상(원심력 증가 시)에서, 상기 와전류 토크 발생부(21)의 작동 제어로 와전류가 발생된다.
- [0185] 이러한 와전류는 와전류 토크를 발생시키고, 상기 제1 요소(선기어 : 11)와 상기 제2 요소(캐리어 : 12)는 발생된 와전류 토크로 동력을 전달하여 상기 제2 요소(12)로 출력되는 토크를 전달할 수 있다.
- [0186] 여기서, 상기 제2 단계는 상기 와전류 토크 발생부(21)의 작동으로 인해 상기 원웨이 클러치(23)와 상기 록업 기구(40)를 비작동 제어한다. 이로 인해, 상기 제3 요소(13)는 정방향으로 회전하는 제1, 제2요소(11, 12)와 같은 방향(정방향)으로 회전할 수 있다.
- [0187] 또한, 상기 제2 단계는 상기 와전류 토크 발생부(21)의 작동으로 발생된 와전류 토크로 인해, 상기 입력축(1)의 토크를 상기 제2 요소(12) 및 상기 와전류 토크 발생부(21)로 전달한다.
- [0188] 즉, 전기 자동차의 속도 증가로 인해 건식 토크 컨버터의 출력 회전속도가 증가하면, 상기 출력축(2)의 원심력이 증가되어 상기 원심체(212)가 반경 방향 외측을 향하여 이동된다.

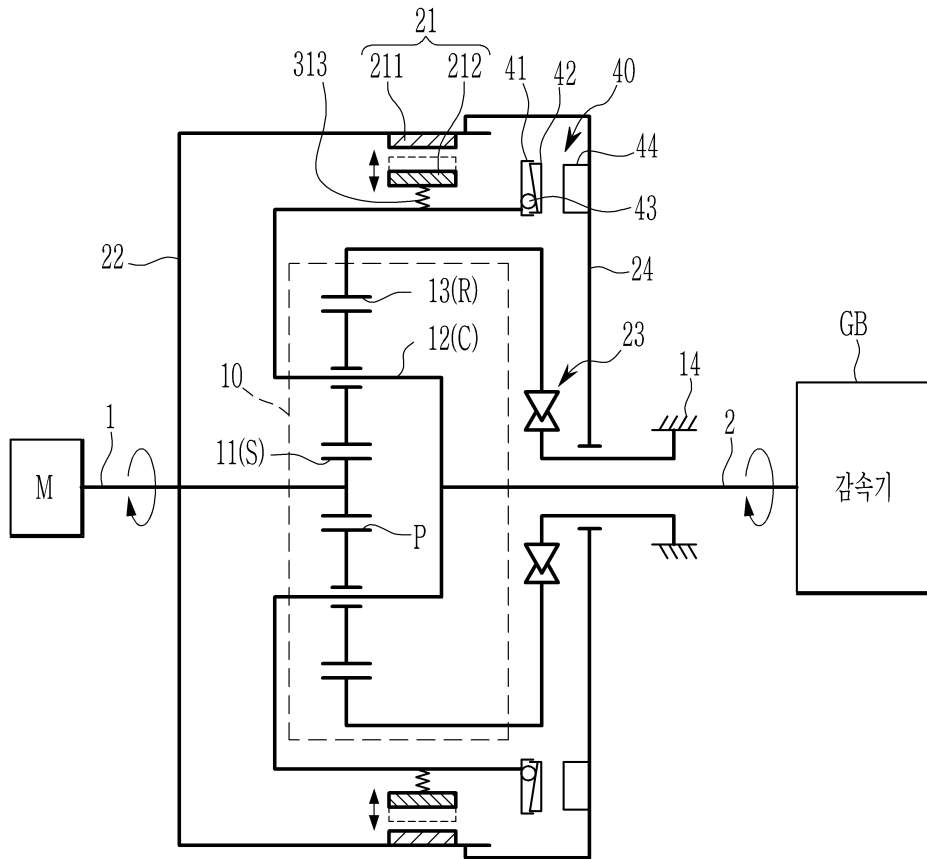
- [0189] 이러한 작동을 통해 서로 가까워진 상기 영구자석(211)과 상기 원심체(212)는 속도 차이에 의한 상호작용으로 인하여 와전류를 발생시킬 수 있다(도 11 참조).
- [0190] 이와 같이, 상기 영구자석(211)의 자기력과 와전류의 영향으로 와전류 토크가 발생되고, 발생된 와전류 토크는 속도비를 상승시킬 수 있다. 이때, 상기 제3 요소(13)는 입력 방향으로 회전하게 된다.
- [0191] 그리고 상기 제3 단계는 상기 기어비에 의한 속도비 이상인 상태에서 상기 출력축(2)의 속도가 더욱 증가함에 따라, 상기 제2 요소(12)에 연결된 상기 록업 기구(40)의 작동을 제어한다.
- [0192] 이 때, 상기 출력축(2)과 연결된 상기 제2 요소(12)의 회전속도가 증가되면, 원심력도 증가되고, 증가된 원심력에 의해 작동된 상기 록업 기구(40)는 상기 백 커버(24)의 내측면에 접촉되면서 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)를 직접 연결하여 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직결시킬 수 있다.
- [0193] 여기서, 상기 제3 단계는 상기 록업 기구(40)의 작동으로 인해 상기 원웨이 클러치(23)를 비작동 제어하고, 상기 와전류 토크 발생부(21)를 비작동 제어할 수 있다.
- [0194] 이로 인해, 상기 제3 요소(13)는 정방향으로 회전하는 제1, 제2요소(11, 12)와 같은 방향(정방향)으로 회전할 수 있으며, 상기 제2 요소(12)는 상기 제1 요소(11)와 동일 속도로 회전될 수 있다.
- [0195] 또한, 상기 제3 단계는 상기 록업 기구(40)의 작동, 상기 원웨이 클러치(23)의 비작동, 및 상기 와전류 토크 발생부(21)의 비작동으로 인해 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)의 회전속도가 1:1이 되도록 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직결할 수 있다.
- [0196] 즉, 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)이 직결됨으로써, 상기 구동모터(M)의 토크를 직접 변속기로 직접 전달할 수 있어 입력 및 출력 속도를 1:1로 전달 할 수 있다.
- [0197] 이와 같이, 본 실시예에 따른 건식 토크 컨버터는 전기 자동차용 파워트레인에서 상기 구동모터(M)와 상기 감속기(GB) 사이에 장착되며, 초기 구동 시에는 상기 구동모터(M)의 토크를 정상으로 증배 전달하고, 출력속도의 증가 시에는 와전류 토크에 의하여 상기 구동모터(M)의 토크를 기어비에 의한 속도 이상으로 증배하여 감속기(G B)로 전달한다.
- [0198] 또한, 출력속도가 설정속도 이상으로 증가될 경우에는 상기 록업 기구(40)의 작동을 통해 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)를 직접 연결하여 상기 입력축(1)과 상기 출력축(2)을 직결시킴으로써, 입력 및 출력 속도를 1:1로 전달할 수 있다.
- [0199] 따라서, 본 발명의 실시예에 따른 전기 자동차용 건식 토크 컨버터 및 그 제어방법은 상기 유성기어(10)의 제1 요소(11 : 선기어)와 제2 요소(12 : 캐리어) 사이에 상기 와전류 토크 발생부(21)를 구비하여 상기 출력축(2)의 회전 속도에 의한 와전류의 비발생 또는 와전류에 의하여 발생하는 와전류 토크로 상기 제1, 및 제2 요소(11, 12)의 비연결 또는 와전류 토크로 동력을 전달하고, 상기 제3 요소(13 : 링기어)와 상기 고정부(14)를 상기 원웨이 클러치(23)로 고정 또는 일방향 회전 제어하므로 기어비에 의한 속도비에서 토크를 증배하며, 기어비에 의한 속도비 이상에서 와전류 토크를 출력시킬 수 있다.
- [0200] 또한, 본 발명은 토크 증배율이 크기 때문에 상기 입력축(1)에 연결되는 상기 구동모터(M)와 인버터의 사이즈를 줄일 수 있으며, 초기 구동 시 상기 구동모터(M)의 고속 회전을 통해 빠른 고효율 영역으로 진입하여 상기 구동모터(M)의 소모 전류를 감소시킬 수 있다.
- [0201] 또한, 본 발명은 별도의 액추에이터 없이 출력 속도의 원심력으로 입출력 속도비의 0.8까지 상승 회전시켜 출력 토크를 제어하므로 제조 원가를 절감할 수 있다.
- [0202] 또한, 본 발명은 상기 유성기어(10)를 이용한 토크 증배, 및 상기 와전류 토크 발생부(21)의 와전류를 이용한 속도비 상승 기능과 함께, 상기 록업 기구(40)의 적용을 통해 상기 구동모터(M)의 토크를 직접 변속기로 직접 전달할 수 있어 입력 및 출력 속도를 1:1로 전달 할 수 있으며, 종래 유체식 토크 컨버터의 기능을 모두 구현할 수 있다.
- [0203] 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

부호의 설명

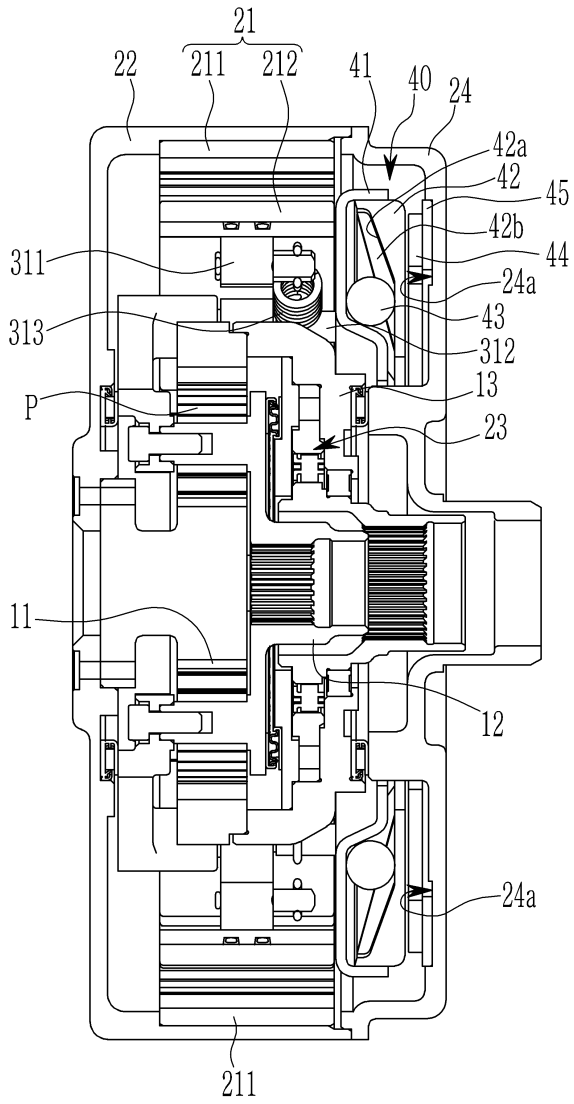
- [0204]
- 1 : 입력축
 - 2 : 출력축
 - 10 : 유성기어
 - 11 : 제1 요소(선기어)
 - 12 : 제2 요소(캐리어)
 - 13 : 제3 요소(링기어)
 - 14 : 고정부
 - 21 : 와전류 토크 발생부
 - 22 : 프론트 커버
 - 23 : 원웨이 클러치
 - 24 : 백 커버
 - 40, 140 : 록업 기구
 - 41, 141 : 록업 커버
 - 42, 142 : 록업 플레이트
 - 43, 143 : 롤러
 - 44, 144 : 마찰부재
 - 45, 145 : 장착 플레이트
 - 211 : 영구자석
 - 212 : 원심체
 - 311 : 힌지 암
 - 312 : 힌지핀
 - 313 : 탄성부재
 - GB: 감속기(gear box)
 - M: 구동모터
 - P : 피니언 기어

도면

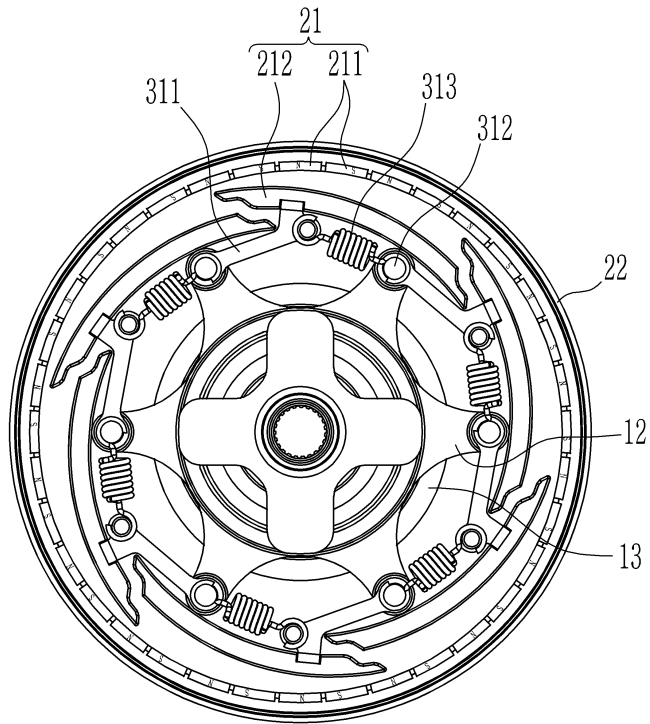
도면1



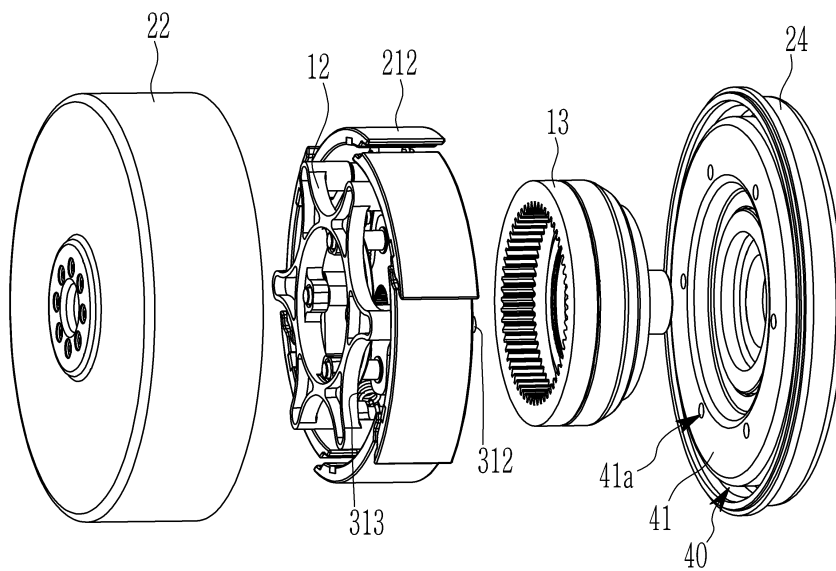
도면2



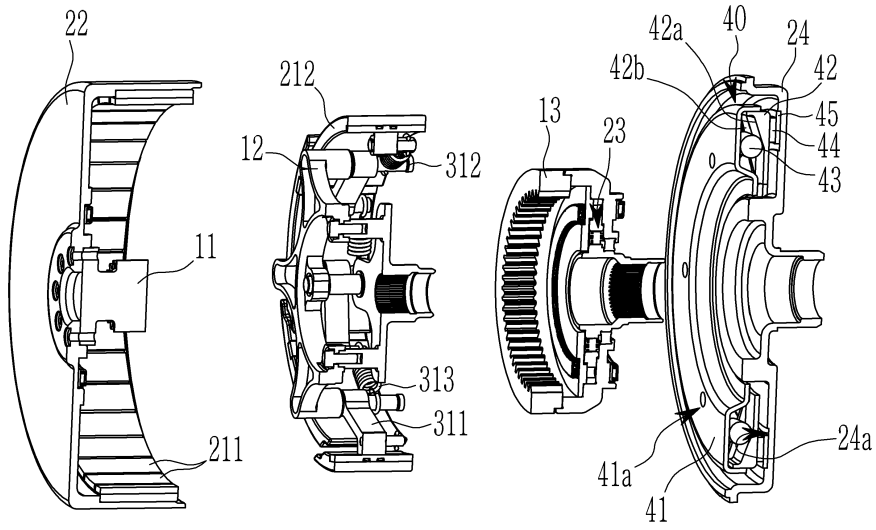
도면3



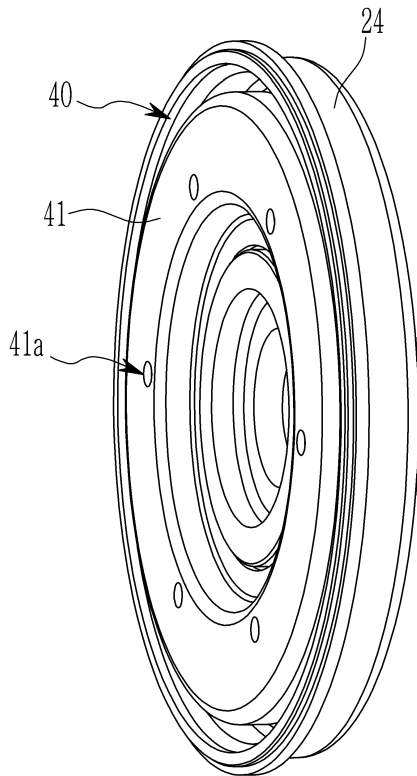
도면4



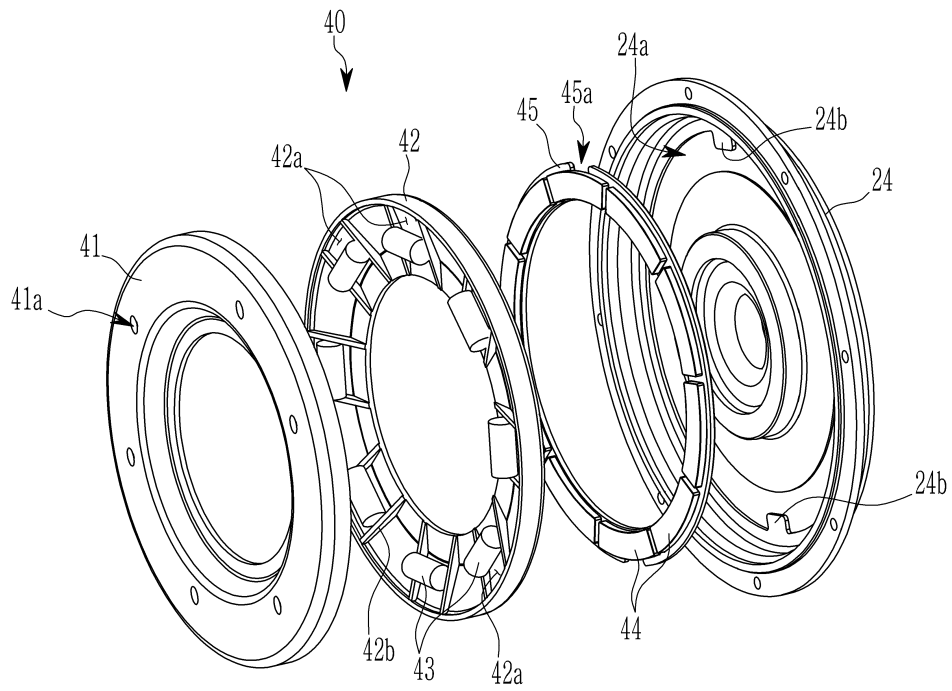
도면5



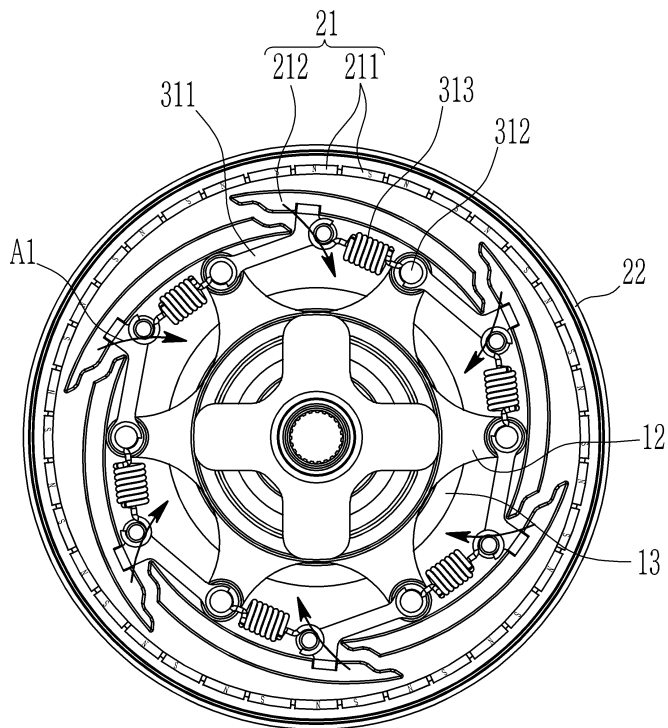
도면6



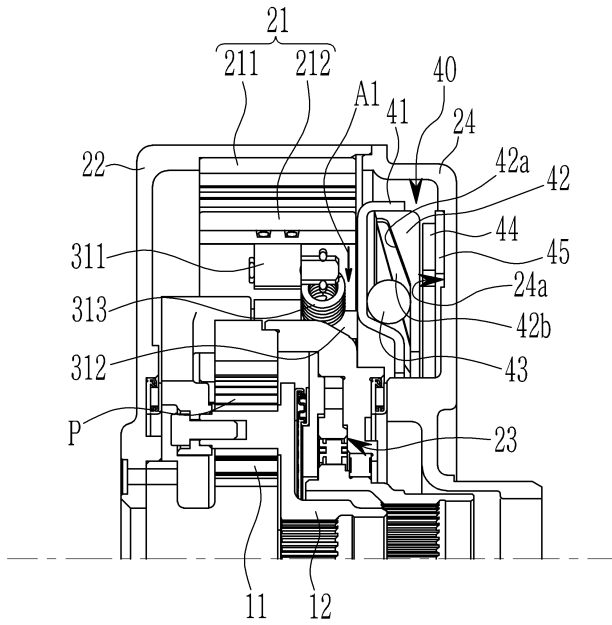
도면7



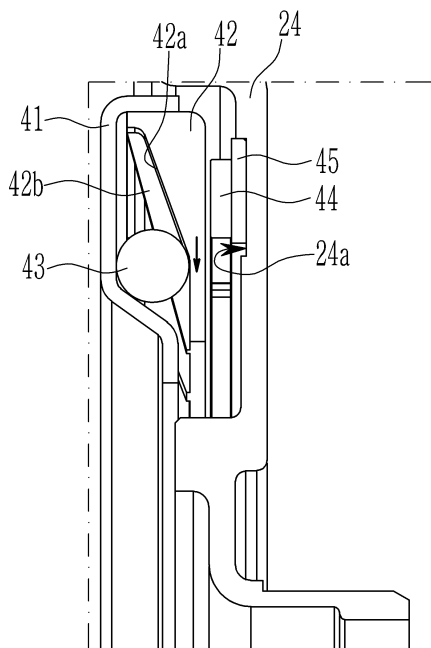
도면8



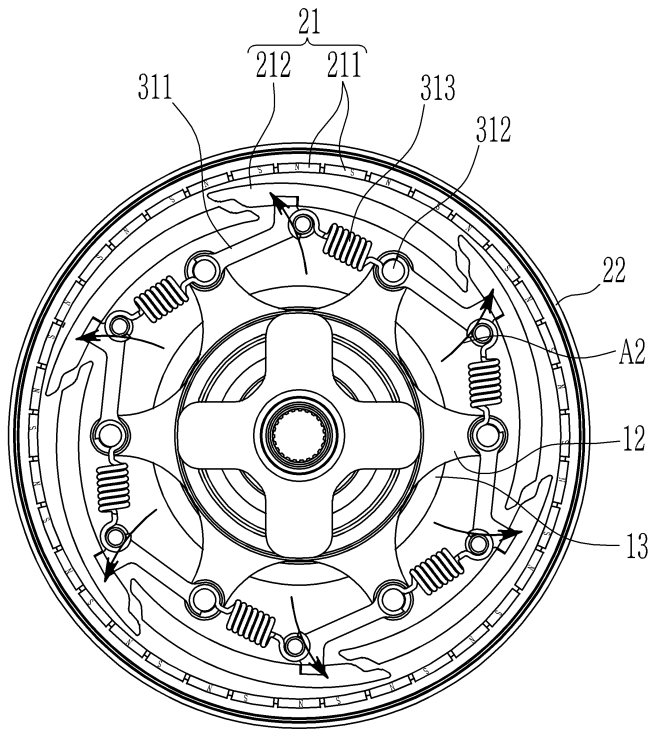
도면9



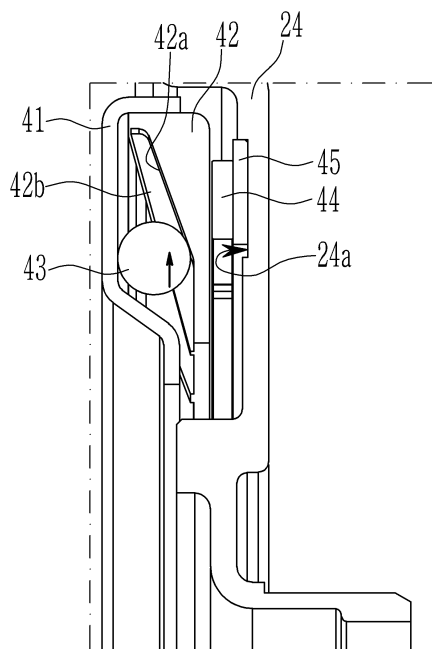
도면10



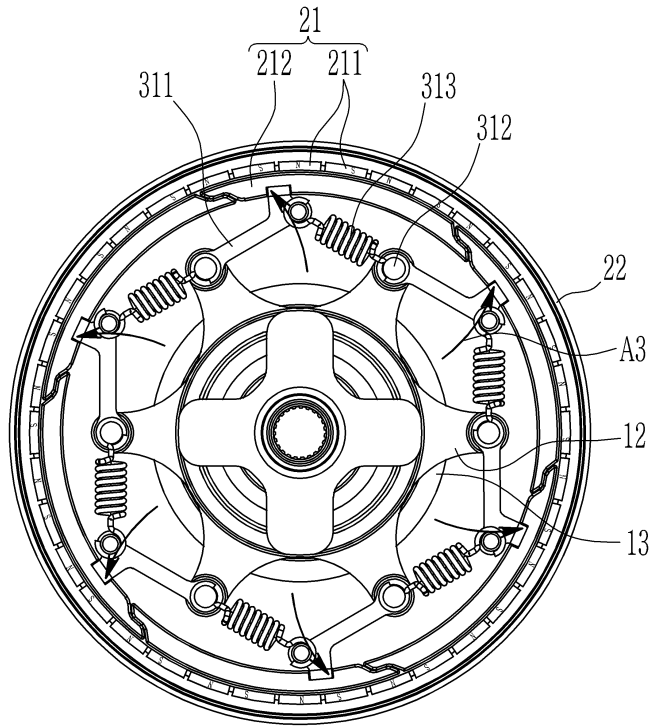
도면11



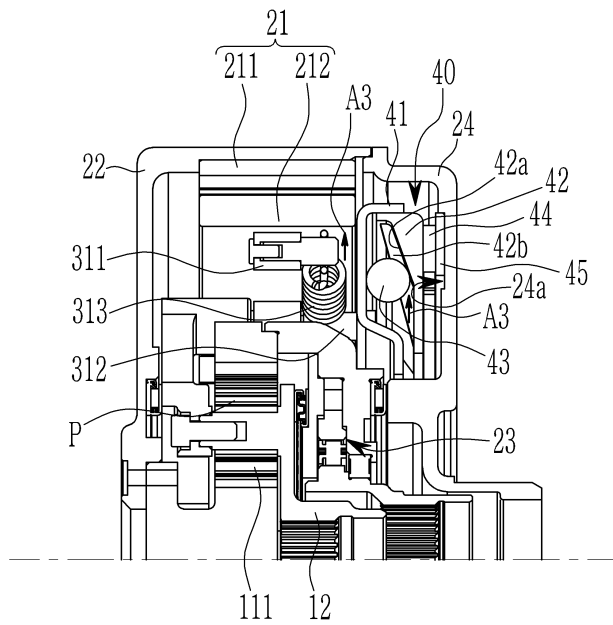
도면12



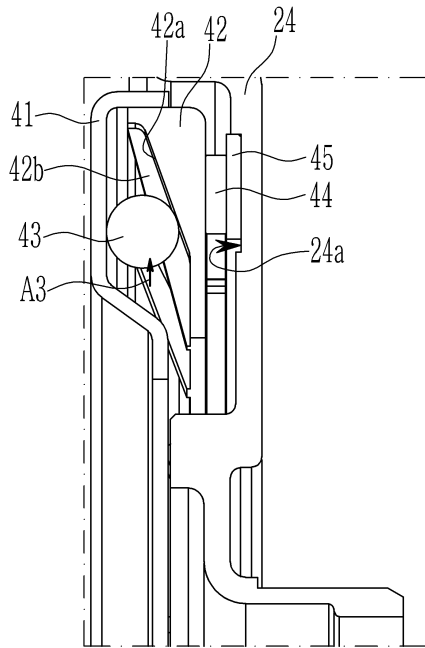
도면13



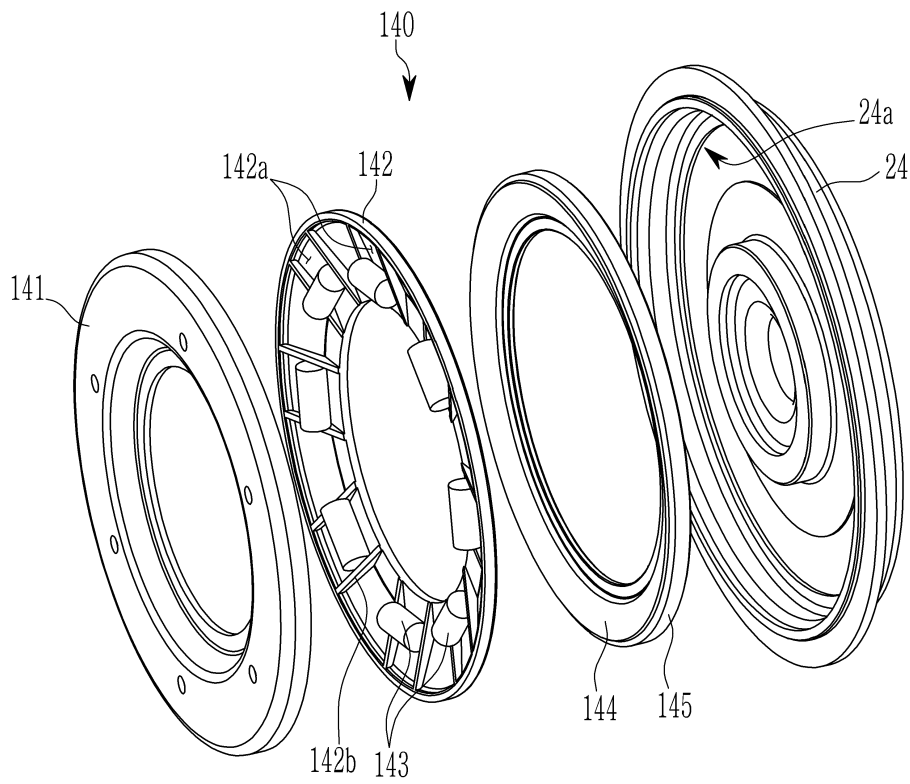
도면14



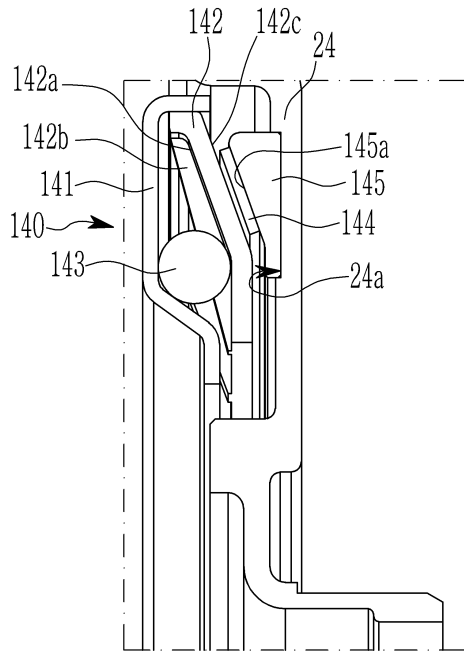
도면15



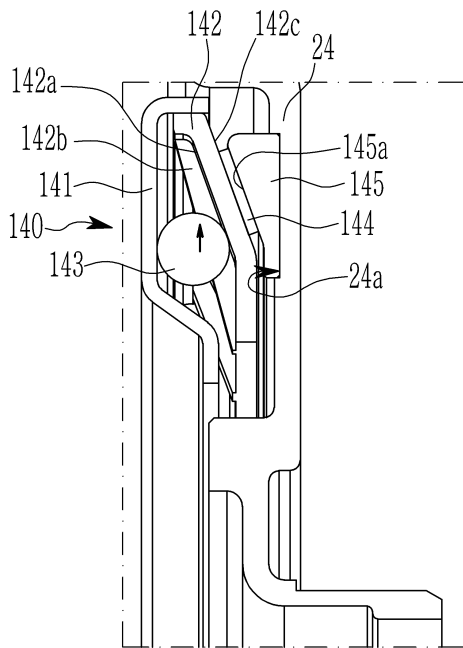
도면16



도면17



도면18



도면19

	와전류 토크 발생부(21)	원웨이 클러치 (23)	록업 기구(40)
기어비에 의한 속도비	비작동 (와전류 비발생)	작동 (R고정)	비작동
기어비에 의한 속도비 이상	작동 (와전류에 의한 토크 발생)	비작동 (R회전)	비작동
입력 및 출력속도 1:1 (직결)	비작동 (와전류 비발생)	비작동 (R회전)	작동

도면20

	제1 요소(11)	제1 요소(12)	제1 요소(13)
기어비에 의한 속도비	정방향 회전	토크 증배	정지
기어비에 의한 속도비 이상	정방향 회전	와전류에 의한 토크 전달	정방향 회전
입력 및 출력속도 1:1 (직결)	정방향 회전	제1 요소와 동일 속도로 회전	정방향 회전