



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년08월07일
 (11) 등록번호 10-1428421
 (24) 등록일자 2014년08월01일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F16H 3/091 (2006.01) *F16H 3/44* (2006.01)
B60K 17/06 (2006.01) *F16H 61/04* (2006.01)
F16D 41/06 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-0123959
 (22) 출원일자 2013년10월17일
 심사청구일자 2013년10월17일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020130104368 A
 KR1020130002835 A
 JP2005030430 A

(73) 특허권자
현대자동차주식회사
 서울특별시 서초구 현릉로 12 (양재동)
 (72) 발명자
박종윤
 경기 화성시 시청로 221, 114동 1003호 (남양동, 대광아파트)
어순기
 경기 안산시 단원구 선부광장북로 36, 106동 1701호 (선부동, 동명벽산블루밍아파트)
이민욱
 광주 광산구 수등로 287, 104동 602호 (신창동, 신가부영아파트)
 (74) 대리인
특허법인 신세기

전체 청구항 수 : 총 6 항

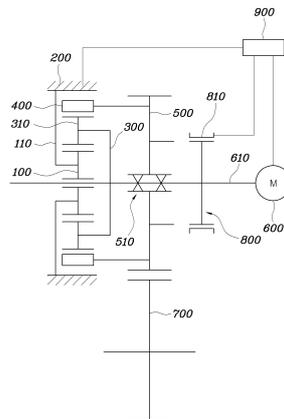
심사관 : 유시웅

(54) 발명의 명칭 **전기자동차의 변속 장치**

(57) 요약

전기자동차의 모터 구동축 상에서 자유회동하는 선기어; 변속기 하우징에 고정되어 구동시 상기 선기어를 고정하는 제동장치; 모터 구동축에 고정되어 선기어를 따라 유성기어를 이동시키는 캐리어; 유성기어를 둘러싸면서 유성기어의 이동에 의해 회전하는 링기어; 상기 링기어와 연결되고 모터 구동축과도 원웨이 클러치로 연결되는 출력기어; 및 1속 모드와 2속 모드를 구비하고, 1속 모드시에는 구동력이 원웨이 클러치를 통해 직접 상기 출력기어로 전달되다가 2속 모드로의 변경시 제동장치를 구동시켜 선기어를 고정시킴으로써 상기 캐리어에 의한 링기어의 회전으로 출력기어의 회전속도가 증속되도록 하는 제어부;를 포함하는 전기자동차의 변속 장치가 소개된다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

전기자동차의 모터 구동축 상에서 자유회동하는 선기어;
 변속기 하우징에 고정되어 구동시 상기 선기어를 고정하는 제동장치;
 모터 구동축에 고정되어 선기어를 따라 유성기어를 이동시키는 캐리어;
 유성기어를 둘러싸면서 유성기어의 이동에 의해 회전하는 링기어;
 상기 링기어와 연결되고 모터 구동축과도 원웨이 클러치로 연결되는 출력기어;
 1속 모드와 2속 모드를 구비하고, 1속 모드시에는 구동력이 원웨이 클러치를 통해 직접 상기 출력기어로 전달되다가 2속 모드로의 변경시 제동장치를 구동시켜 선기어를 고정시킴으로써 상기 캐리어에 의한 링기어의 회전에 의해 출력기어의 회전속도가 증속되도록 하는 제어부;를 포함하는 전기자동차의 변속 장치.

청구항 2

청구항 1에 있어서,
 상기 선기어에는 선기어의 일면에 원주방향을 따라 결합되어 함께 회전하는 디스크패널이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 전기자동차의 변속 장치.

청구항 3

청구항 1에 있어서,
 상기 원웨이 클러치는 모터 구동축의 회전속도가 상기 출력기어의 회전속도 보다 빠를 때 모터 구동축의 구동력을 출력기어로 전달하도록 형성된 것을 특징으로 하는 전기자동차의 변속 장치.

청구항 4

청구항 1에 있어서,
 상기 모터 구동축에는 일단이 모터 구동축과 연결되고 타단이 상기 출력기어와 연결되어 선택적으로 상기 구동축이 상기 출력기어와 직결될 수 있도록 하는 도그클러치가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 전기자동차의 변속 장치.

청구항 5

청구항 4에 있어서,
 상기 제어부는 차량의 후진신호 인가시, 상기 도그클러치를 상기 출력기어와 치합시키고 모터를 역회전시켜 상기 출력기어가 역회전되도록 하는 것을 특징으로 하는 전기자동차의 변속 장치.

청구항 6

청구항 5에 있어서,
 외부신호에 의해 상기 도그클러치를 상기 출력기어와 치합시키는 클러치 구동부가 더 구비되고, 상기 제어부는 차량의 후진신호 인가시 상기 클러치 구동부를 작동시켜 상기 도그클러치를 상기 출력기어와 치합시키는 것을 특징으로 하는 전기자동차의 변속 장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전기자동차의 주행성능을 향상시키는 전기자동차의 변속 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 세계적인 고유가 및 규제로 연비향상 및 친환경은 차량개발의 핵심항목이 되었고 선진 자동차 메이커들은 이러한 목표를 달성하기 위해 연료저감을 위한 기술개발에 총력을 기울이고 있다. 이 중 대표적인 예로 전기자동차를 들 수 있는데, 이하에서 언급되는 전기자동차란, 전기모터를 이용하여 구동되는 자동차를 말하는 것으로서, 하이브리드 자동차, 연료전지 자동차, 전기배터리 자동차 등 전기를 축적하고 이를 통해 모터를 구동하여 차량에 구동력을 전달하는 개념의 차량으로 이해될 수 있다.

[0003] 일반적으로 이러한 모터를 이용한 구동방식은 모터의 회전속도를 차량의 주행에 맞도록 감속시켜주는 감속기를 구비하게 되는데, 상기 감속기는 모터 구동축에 연결된 구동축 측 기어와 차량의 구동바퀴와 연결되는 출력축 측 기어 사이에 별도의 감속비가 형성되는 기어를 더 씌우므로써 모터 구동축의 회전속도가 출력축으로는 감속된 상태로 출력되도록 하고 있다.

[0004] 하지만, 이러한 감속기 방식은 전기차량의 가속 및 고속주행시 순전히 모터 구동축의 회전속도를 상승시킴으로써 차량의 가속 및 고속주행이 가능하도록 하는바, 필연적으로 고속주행시에는 모터의 빠른 회전을 위해 많은 전기를 필요로 하게 되며, 또한 모터의 회전속도에도 한계가 있기 때문에 차량이 낼 수 있는 최고속도에도 한계가 있었다.

[0005] 상기의 배경기술로서 설명된 사항들은 본 발명의 배경에 대한 이해 증진을 위한 것일 뿐, 이 기술분야에서 통상의 지식을 가진자에게 이미 알려진 종래기술에 해당함을 인정하는 것으로 받아들여져서는 안 될 것이다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) KR10-2013-0013283A

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 이러한 문제점을 해결하기 위하여 제안된 것으로, 변속비가 서로 다른 2단 변속기어를 구비하여 상황에 따라 출력축의 회전속도를 변화시켜 차량의 최고속을 높이고 모터의 효율을 향상시킬 수 있도록 하는 전기자동차의 변속 장치를 제공하는데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기의 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 전기자동차의 변속 장치는 전기자동차의 모터 구동축 상에서 자유회동하는 선기어; 변속기 하우징에 고정되어 구동시 상기 선기어를 고정하는 제동장치; 모터 구동축에 고정되어 선기어를 따라 유성기어를 이동시키는 캐리어; 유성기어를 둘러싸면서 유성기어의 이동에 의해 회전하는 링기어; 상기 링기어와 연결되고 모터 구동축과도 원웨이 클러치로 연결되는 출력기어; 및 1속 모드와 2속 모드를 구비하고, 1속 모드시에는 구동력이 원웨이 클러치를 통해 직접 상기 출력기어로 전달되다가 2속 모드로의 변경시 제동장치를 구동시켜 선기어를 고정시킴으로써 상기 캐리어에 의한 링기어의 회전에 의해 출력기어의 회전속도가 증속되도록 하는 제어부;를 포함한다.

- [0009] 상기 선기어에는 선기어의 일면에 원주방향을 따라 결합되어 함께 회전하는 디스크패널이 더 구비될 수 있다.
- [0010] 상기 원웨이 클러치는 모터 구동축의 회전속도가 상기 출력기어의 회전속도 보다 빠를 때 모터 구동축의 구동력을 출력기어로 전달하도록 형성될 수 있다.
- [0011] 상기 모터 구동축에는 일단이 모터 구동축과 연결되고 타단이 상기 출력기어와 연결되어 선택적으로 상기 구동축이 상기 출력기어와 직결될 수 있도록 하는 도그클러치가 더 구비될 수 있다.
- [0012] 상기 제어부는 차량의 후진신호 인가시, 상기 도그클러치를 상기 출력기어와 치합시키고 모터를 역회전시켜 상기 출력기어가 역회전되도록 할 수 있다.
- [0013] 외부신호에 의해 상기 도그클러치를 상기 출력기어와 치합시키는 클러치 구동부가 더 구비되고, 상기 제어부는 차량의 후진신호 인가시 상기 클러치 구동부를 작동시켜 상기 도그클러치를 상기 출력기어와 치합시킬 수 있다.

발명의 효과

- [0014] 상술한 바와 같은 구조로 이루어진 전기자동차의 변속 장치에 따르면 감속기 대비 차량의 최고속을 높일 수 있고, 모터의 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0015] 또한, 저속과 고속에서 기어비를 다르게 사용할 수 있으므로 감속기 대비 가속성능이 우수하고 등판 성능이 향상될 수 있다.
- [0016] 또한, 단순한 구조를 통해 원가절감 및 제어과정이 단순해 질 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 구성도.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 원웨이 클러치를 나타낸 도면.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 1속 모드일 때의 동력전달 경로를 나타낸 도면.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 2속 모드일 때의 동력전달 경로를 나타낸 도면.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 후진시 작동과정을 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시 예에 따른 전기자동차의 변속 장치에 대하여 살펴본다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 구성도로써, 전기자동차의 모터 구동축(610) 상에서 자유회동하는 선기어(100); 변속기 하우징(미도시)에 고정되어 구동시 상기 선기어(100)를 고정하는 제동장치(200); 모터 구동축(610)에 고정되어 선기어(100)를 따라 유성기어(310)를 이동시키는 캐리어(300); 유성기어(310)를 둘러싸면서 유성기어(310)의 이동에 의해 회전하는 링기어(400); 상기 링기어(400)와 연결되고 모터 구동축(610)과도 원웨이 클러치(510)로 연결되는 출력기어(500); 및 1속 모드와 2속 모드를 구비하고, 1속 모드시에는 구동력이 원웨이 클러치(510)를 통해 직접 상기 출력기어(500)로 전달되다가 2속 모드로의 변경시 제동장치(200)를 구동시켜 선기어(100)를 고정시킴으로써 상기 캐리어(300)에 의한 링기어(400)의 회전으로 출력기어(500)의 회전속도가 증속되도록 하는 제어부(900);를 포함한다.
- [0020] 구체적으로 상기 선기어(100)는 상기 모터 구동축(610)에 대해 자유회동이 가능하도록 형성됨이 바람직하다. 즉, 모터 구동축(610)에 삽입되어 지지되기는 하지만 구동축에 대해 별도로 회전가능하도록 형성됨으로써 모터 구동축(610)의 회전에 대해 자유로워 질 수 있다. 상기 선기어(100)와 모터 구동축(610) 사이에는 단순히 윤환 처리될 수도 있고 별도의 베어링을 추가할 수도 있다.
- [0021] 또한 상기 선기어(100)에는 선기어(100)의 일면에 원주방향을 따라 결합되어 함께 회전하는 디스크패널(110)이

더 구비될 수 있는데, 상기 디스크패널(110)은 내주면이 상기 선기어(100)의 원주방향을 따라 고정되고, 외주면부가 상기 제동장치(200)와 접촉가능하게 되어 제어부(900)에 의해 상기 제동장치(200)가 작동될 때 상기 디스크패널(110)은 상기 제동장치(200)와 강한 마찰접촉되어 제동장치(200)에 고정되고 따라서 상기 선기어(100)가 고정되게 된다.

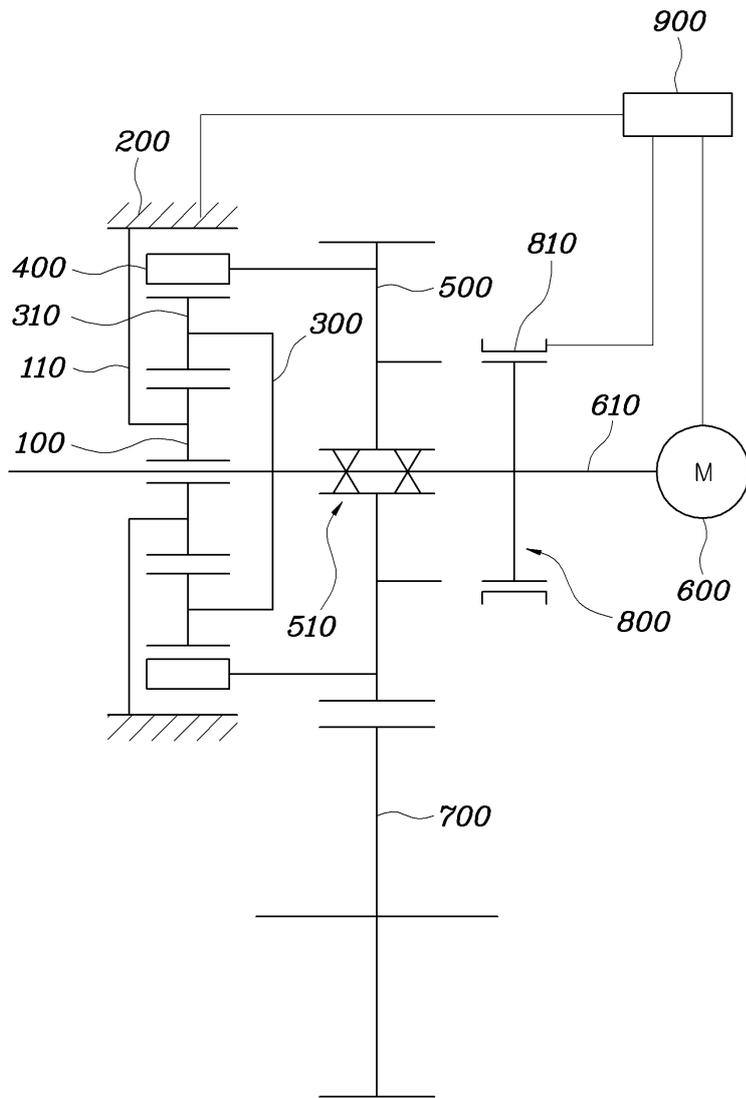
- [0022] 이를 위해 상기 제동장치(200)에는 상기 디스크패널(110)을 잡아줄 수 있는 마찰판과, 제어부(900)에 의해 작동되어 마찰판을 가압하는 유압 피스톤이 구비됨이 바람직하다.
- [0023] 한편 상기 유성기어(310)는 상기 선기어(100)와 치합되어 선기어(100)의 외주면을 따라 이동하는 기어로써 복수개의 유성기어(310)가 일정한 간격을 두고 회전할 수 있으며, 각각의 유성기어(310)의 중심과 일단이 결합하고 타단이 모터 구동축(610)에 고정되는 캐리어(300)를 통해 각 유성기어(310)는 모터 구동축(610)과 연결될 수 있다.
- [0024] 따라서, 상기 모터 구동축(610)의 회전시 상기 캐리어(300)가 회전하고, 캐리어(300)가 회전하면서 상기 유성기어(310)의 중심이 캐리어(300)의 회전방향으로 이동하게 됨으로써 상기 유성기어(310)는 상기 선기어(100)의 외주면을 따라 이동하게 되는 것이다.
- [0025] 한편, 상기 링기어(400)는 내주면이 상기 유성기어(310)들과 치합되는 기어로써 유성기어(310)가 회전함에 따라 함께 회전하는 기어이다.
- [0026] 유성기어(310)의 특성상, 선기어(100)가 고정되어 있을 때 링기어(400)와 캐리어(300) 간의 기어비는 [링기어의 잇수/(링기어의 잇수 + 선기어의 잇수)] 이므로 항상 링기어(400)가 캐리어(300)보다 적은 기어수를 가지게 되므로 선기어(100)의 고정시 캐리어(300)가 회전하면 캐리어(300)의 회전속도 보다 더 빠른 회전속도로 링기어(400)가 회전하게 된다.
- [0027] 따라서, 상기 캐리어(300) 및 링기어(400)를 통해 모터 구동축(610)의 회전속도보다 더 출력기어(500)의 회전속도를 빠르게 할 수 있고, 결국 차량의 최고속도는 증가될 수 있다.
- [0028] 한편, 상기 출력기어(500)는 차량의 구동바퀴로 동력을 전달하는 구동기어(700)와 연결되는 기어로써, 모터 구동축(610)에서 나온 구동력이 최종적으로 출력되는 기어이다.
- [0029] 상기 출력기어(500)는 상기 링기어(400) 및 모터 구동축(610)과 함께 연결될 수 있는데 링기어(400)와는 고정되게 결합되고 모터 구동축(610)과는 원웨이 클러치(510)로 연결됨이 바람직하다.
- [0030] 여기서 원웨이 클러치(510)를 도 2를 통해 설명하자면, 모터 구동축(610)에 연결되는 내주면(512)과 상기 출력기어(500)와 연결되는 외주면(511)을 구비하고, 내주면(512)과 외주면(511) 사이에 일방향 회전을 가능하게 하는 경사진 저항체(520)가 존재하게 된다.
- [0031] 상기 저항체(520)는 중심이 상기 원웨이 클러치(510)를 감싸는 하우징에 고정되어 일정범위 내에서 회동이 가능하며, 외주면(511)의 회전속도가 더 빠른 경우에는 상기 저항체(520)가 수평하게 회동하게 되어 저항으로 작용하지 않아 외주면(511)의 자유로운 회전이 가능하게 된다.
- [0032] 반면, 내주면(512)의 속도가 더 빠르게 되면 상기 저항체(520)가 수직으로 회동하게되어 회전하면 할 수록 점점 더 강하게 외주면(511)과 고정되므로써 결국 외주면(511)과 함께 회전하게 되는 것이다.
- [0033] 다시말해 내주면(512)의 속도가 외주면(511)보다 더 빠르게 되면 외주면(511)은 내주면(512)의 회전속도와 동일하게 함께 회전하게 되고, 외주면(511)의 속도가 내주면(512)보다 더 빠르게 되면 외주면(511)은 자유회동이 가능한 것이다.
- [0034] 이것은 외주면(511)과 접촉하는 저항체(520)의 일단이 모터 구동축(610)의 회전방향을 향해 기울어진 상태로 있을 경우에 해당되는 것이며, 만약 회전방향과 저항체의 일단이 서로 다르다면, 외주면(511)의 속도가 내주면(512)보다 더 빠를때 내주면(512)은 외주면(511)의 회전속도와 동일하게 함께 회전하게 되고, 내주면(512)의 속도가 외주면(511)보다 더 빠르게 되면 내주면(512)은 자유회동될 것이다.
- [0035] 따라서 상기와 같이 원웨이 클러치(510)가 마련됨으로써 상기 원웨이 클러치(510)는 모터 구동축(610)의 회전속

도가 상기 출력기어(500)의 회전속도 보다 빠를 때 모터 구동축(610)의 구동력을 출력기어(500)로 전달할 수 있다.

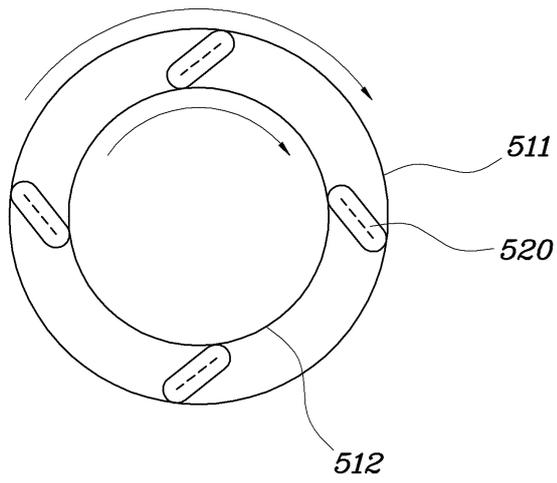
- [0036] 본 실시예에서는 상기 저항체(520)의 일단이 모터 구동축(610)의 회전방향을 향해 기울어진 상태로 있을 경우에 대해 고려하고자 한다.
- [0037] 이제 도 3을 통해 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 1속 모드일 때의 동력전달 경로를 설명하고자 한다.(도 3에는 1속 모드일 경우의 동력전달 경로가 굵게 표기되어 있다.)
- [0038] 1속 모드일 경우에 상기 제어부(900)는 제동장치(200)를 작동시키지 않고 따라서 상기 선기어(100)는 자유회동 가능한 상태가 된다.
- [0039] 선기어(100)가 자유회동상태이기 때문에 모터 구동축(610)과 고정되어 모터 구동축(610)의 회전하 항상 회전하는 캐리어(300)가 회전하여 유성기어(310)가 회전한다 하더라도 선기어(100)가 회동됨으로써 링기어(400)로의 동력전달은 발생하지 않는다.
- [0040] 따라서 링기어(400)의 회전속도는 모터 구동축(610)의 회전속도보다 느리게 되는 것이므로 링기어(400)와 연결되어 있는 출력기어(500)의 회전속도 또한 모터 구동축(610)의 회전속도보다 느리게 되고, 상기 원웨이 클러치(510)의 외주면이 내주면보다 느리게 되기 때문에 모터 구동축(610)이 출력기어(500)를 끌어 회전시키게 된다. 즉 모터 구동축(610)에서 출력기어(500)로 동력전달이 이루어지게 된다. 따라서 1속 모드일 경우에는 상기 모터 구동축(610)의 회전속도와 동일하게 상기 출력기어(500)가 회전하게 되고 이는 상기 구동기어(700)로 전달되게 된다.
- [0041] 한편, 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 2속 모드일 때의 동력전달 경로를 나타낸 도면으로써, 2속 모드일 경우에는 제어부(900)가 상기 제동장치(200)를 작동시켜 제동장치(200)가 상기 디스크 패널(110)과 마찰접촉하게 되어 디스크패널(110)을 고정시킴으로써 더 이상 선기어(100)가 회전할 수 없도록 한다.(도 4에서는 2속 모드일 경우의 동력전달 경로가 굵게 표기되어 있다.)
- [0042] 이때 선기어(100)가 회전하지 않기 때문에 상기 캐리어(300)의 회전에 따른 유성기어(310)의 회전력은 링기어(400)로 전해지게 되고, 링기어(400)는 기어비에 따라 모터 구동축(610)의 회전속도보다 증속되어 회전하게 된다. 링기어(400)가 증속되어 회전함에 따라 링기어(400)와 연결된 출력기어(500)도 함께 모터 구동축(610)보다 빠른 속도로 회전하게 되고, 원웨이 클러치(510)의 외주면(511)이 내주면(512)보다 빠른 속도로 회전하게 됨으로써 외주면(511)은 내주면(512)의 회전속도에 구속받지 않게 되어 결과적으로 출력기어(500)는 모터 구동축(610)의 회전속도보다 빠르게 회전하게 된다.
- [0043] 한편, 상기 모터 구동축(610)에는 일단이 모터 구동축(610)과 연결되고 타단이 상기 출력기어(500)와 연결되어 선택적으로 상기 모터 구동축(610)이 상기 출력기어(500)와 직결될 수 있도록 하는 도그클러치(800)가 더 구비될 수 있다.
- [0044] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 전기자동차의 변속 장치의 후진시 작동과정을 나타낸 도면으로써 도 5의 (a)는 중립상태의 모습이고, 도 5의 (b)는 도그클러치(800)에 의해 모터 구동축(610)이 출력기어(500)와 연결된 모습이며, 도 5의 (c)는 모터(600)가 역회전하는 단계를 나타낸 것이다.(도 5의 (c)에는 후진시 동력전달 경로가 굵게 표기되어 있다.)
- [0045] 상기 도그클러치(800)는 출력기어(500) 측으로의 도그클러치 슬리브(810)의 이동에 따라 상기 모터 구동축(610)의 회전력을 출력기어(500)로 전달하게 되는데, 상기 도그클러치(800)는 정상시에는 입력축과 출력축이 별개로 회전하다가 입력축과 출력축을 잇는 도그클러치 슬리브(810)가 이동하여 두 축을 연결하게 되면 입력축의 회전력이 출력축으로 전달되게 하는 장치이다.
- [0046] 상기 도그클러치(800)는 이미 종래에 사용되고 있는 기술이므로 도그클러치(800)의 작동에 대한 상세한 설명은 여기서는 생략하기로 한다.

도면

도면1



도면2



도면3

