(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0133462
(43) 공개일자 2013년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B60K 7/00 (2006.01) *F16H 1/32* (2006.01)
B60L 11/18 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0056728
(22) 출원일자 2012년05월29일
심사청구일자 2012년05월29일

(71) 출원인
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
이철희
인천광역시 연수구 해송로 70 송도웰카운티2단지 아파트 214동 503호
이의현
인천광역시 남구 수봉남로12번길 52
(74) 대리인
김순웅

전체 청구항 수 : 총 3 항

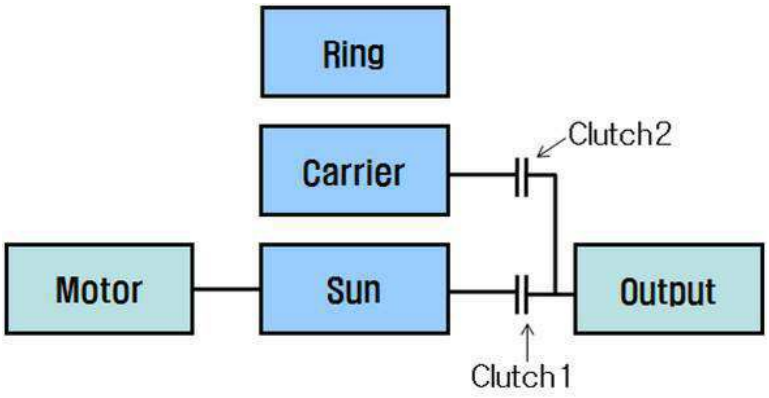
(54) 발명의 명칭 **유성기어를 이용한 인휠모터**

(57) 요 약

본 발명의 유성기어를 이용한 인휠모터는, 유성기어를 이용한 인휠모터에 있어서, 가속 시에는 ECU는 속도에 따라 저단기어에서 높은 기어로 변속을 해주게 되며, 감속 시에 운전자가 제동을 위하여 브레이크 페달을 밟게 되면 이를 전기적 신호로 ECU에 전송하고, 상기 ECU는 유성기어로의 동력전달은 조작하는 클러치를 제어하여 기어비를 높여주는 것을 특징으로 한다.

이에 따라, 종래의 단일기어의 단점을 해결하기 위하여 유성기어를 이용한 2단기어 파워 트레인을 사용하여 안정적인 고속주행을 하게 함은 물론, 제동 시에는 속도에 따른 기어 선택이 아닌, 브레이크 페달 신호를 이용하여 기어비를 제어함으로써 제동성능을 향상시키는 효과가 있다.

대 표 도 - 도2



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NIPA-ITAC 615011020001000100100100
부처명	지식경제부
연구사업명	IT융합고급인력과정지원
연구과제명	생체신호를 이용한 IT기반 재활의료기기 개발
기 여 율	1/1
주관기관	한국산업기술대학교
연구기간	2001.06.01 ~ 2014.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

유성기어를 이용한 인휠모터에 있어서,

가속 시에는 ECU는 속도에 따라 저단기어에서 고단기어로 변속을 해주게 되며,

감속 시에 운전자가 제동을 위하여 브레이크 페달을 밟게 되면 이를 전기적 신호로 ECU에 전송하고, 상기 ECU는 유성기어로의 동력전달은 조작하는 클러치를 제어하여 기어비를 높여주는 것을 특징으로 하는 유성기어를 이용한 인휠모터.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 브레이크 페달을 정해진 양 이상 구동 시에만 기어비를 저단기어로 선택하는 것을 특징으로 하는 유성기어를 이용한 인휠모터.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 클러치는 제1,2클러치로 구성되되, 상기 브레이크 페달의 응답이 기준값 이상일 때 1번 클러치를 열어주고, 2번 클러치를 닫아주어 기어비를 높여주는 것을 특징으로 하는 유성기어를 이용한 인휠모터.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 유성기어를 이용한 인휠모터에 관한 것으로, 인휠모터의 유성기어의 기어비를 제어함에 따라 역기전력을 제어하여 차량의 제동 토크를 증대시켜, 빠른 에너지 전환 및 제동성능 향상시키는 유성기어를 이용한 인휠모터에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 일반적으로 전기자동차의 목적은 고효율, 저소음, 배기가스가 없는 친환경차량을 구현하는데 있다. 특히 인휠모터 전기자동차는 내연기관과는 달리 토크와 회전수 조절이 용이하여 단일기어가 많이 쓰이고 있다.

[0003] 이러한 인휠 모터(In-wheel motor)는 휠 림 내부에 장착되어, 휠에 직접 동력을 전달하는 모터로, 엔진, 변속기, 차동 기어와 같은 동력전달 장치를 생략하여, 차량의 무게를 감소시킬 수 있을 뿐만 아니라 동력전달과정의 에너지 손실률을 낮출 수 있는 장점이 있어, 전기자동차 및 하이브리드 자동차용 모터로 많이 이용된다.

[0004] 그러나 단일기어를 이용하는 인휠모터는 고속영역에서 불필요한 토크 낭비를 초래하여, 고속주행을 힘들게 하는 문제점이 있었다.

[0005] 따라서, 인휠모터의 유성기어의 기어비를 제어함에 따라 역기전력을 제어하여 차량의 제동 토크를 증대시켜 빠른 에너지 전환 및 제동성능 향상시키는 유성기어를 이용한 인휠모터의 개발이 요구되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 전술한 종래의 제반 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명의 목적은 종래의 단일기어의 단점을 해결하기 위하여 유성기어를 이용한 2단기어 파워 트레인을 사용하여 안정적인 고속주행을 하게 함은 물론, 제동 시에는 속도에 따른 기어 선택이 아닌, 브레이크 페달 신호를 이용하여 기어비를 제어함으로써 제동성능을 향상시키는 유성기어를 이용한 인휠모터를 제공하는데 있다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 유성기어를 이용한 인휠모터는, 유성기어를 이용한 인휠모터에 있어서, 가속 시에는 ECU는 속도에 따라 저단기어에서 고단기어로 변속을 해주게 되며, 감속 시에 운전자가 제동을 위하여 브레이크 페달을 밟게 되면 이를 전기적 신호로 ECU에 전송하고, 상기 ECU는 유성기어로의 동력전달은 조작하는 클러치를 제어하여 기어비를 높여주는 것을 특징으로 한다.

[0008] 또한, 상기 브레이크 페달을 정해진 양 이상 구동 시에만 기어비를 저단기어로 선택하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 또한, 상기 클러치는 제1,2클러치로 구성되되, 상기 브레이크 페달의 응답이 기준값 이상일 때 1번 클러치를 열어주고, 2번 클러치를 닫아주어 기어비를 높여주는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명에 따른 유성기어를 이용한 인휠모터에 따르면, 종래의 단일기어의 단점을 해결하기 위하여 유성기어를 이용한 2단기어 파워 트레인을 사용하여 안정적인 고속주행을 하게 함은 물론, 제동 시에는 속도에 따른 기어 선택이 아닌, 브레이크 페달 신호를 이용하여 기어비를 제어함으로써 제동성능을 향상시키는 효과가 있다.

[0011] 즉, 속도에 따른 기어 선택이 아닌, 가속 및 감속에 따른 기어비 제어방식으로, 고속에서의 불필요한 토크 낭비를 줄이고, 제동 시 더 많은 전기에너지를 생성하고, 큰 제동 토크를 발생시킨다.

[0012] 또한, 제동 시에 큰 기어비를 사용하여 모터의 회전수를 증대시켜주면, 모터의 특성상 큰 역기전력이 발생하여 더 많은 전기에너지를 얻을 수 있어 차량의 연비를 향상시키고 역기전력에 의한 추가적인 제동토크를 얻을 수 있어 차량의 부족한 제동성은을 보완할 수 있다.

[0013] 즉, 모터의 역기전력(Back Electic Motive Force)을 이용하여 운동에너지에서 전기에너지로의 빠른 전환을 통하여 연비를 향상시키고, 추가적인 제동 토크를 발생시켜 제동성능을 향상 시킨다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명에 따른 인휠 구동시스템을 도시한 구성도이다.

도 2는 본 발명에 따른 인휠모터를 도시한 개략도이다.

도 3은 본 발명에 따른 인휠모터의 브레이크 페달 응답에 따른 제어 과정을 보여주는 순서도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0016] 도 1은 본 발명에 따른 인휠 구동시스템을 도시한 구성도이고, 도 2는 본 발명에 따른 인휠모터를 도시한 개략도이며, 도 3은 본 발명에 따른 인휠모터의 브레이크 페달 응답에 따른 제어 과정을 보여주는 순서도이다.

[0017] 본 발명에 따른 인휠모터를 설명하기에 앞서, 먼저 본 발명에 대한 이해에 도움이 될 수 있도록 인휠 구동시스템을 설명하고자 한다.

[0018] 도 1에 도시한 바와 같이, 인휠 구동시스템은 동력원인 모터를 구비한 1차감속기(10)와, 상기 1차감속기(10)의 축과 동일축(K-K)을 갖고 휠(1)의 허브쪽에 결합되어진 2차감속기(20)와, 상기 2차감속기(20)를 통해 회전되는

휠 디스크(2)를 제동하도록 장착되어진 캘리퍼(3)로 구성된다.

[0019] 또한, 상기 휠(1)의 휠축(K)과 모터의 모터축이 형성하는 구동축(K)이 동일축(K-K)으로 서로 일치하면서도 캘리퍼(3)에 의해 제동되는 휠디스크(2)를 적용한 감속기타입 인휠 구동시스템이다.

[0020] 그러므로, 상기 인휠 구동시스템은 드럼브레이크 대비 향상된 제동성능으로 회생제동에 의한 연비 향상에도 유리하면서도 작은 휠 사이즈로 소형차량에서도 용이하게 장착될 수 있게 된다.

[0021] 그리고, 상기 1차감속기(10)는 동력원인 모터의 모터입력축(11)에 구비된 1차선기어(12)와, 상기 1차선기어(12)가 내접되어 모터의 회전을 1차로 감속시키는 캐리어(13)와, 상기 캐리어(13)가 내부로 수용되고 모터하우징(15)에 고정되어진 링기어(14)로 구성된다.

[0022] 한편, 상기 2차감속기(20)는 상기 1차감속기(10)의 캐리어(13)에 고정되어 캐리어(13)와 함께 회전되는 2차선기어(21)와, 상기 2차선기어(21)에 맞물려 자전되도록 상기 1차감속기(10)의 모터하우징(15)에 고정되어진 유성기어(22)와, 상기 유성기어(22)의 회전력을 전달받아 모터의 회전을 2차로 감속시켜 휠(1)을 구동하고 휠(1)의 허브 내륜경을 형성하는 허브링기어(23)로 구성된다.

[0023] 또한, 상기 허브링기어(23)의 외주면에는 허브베어링(24)이 더 구비되어지며, 상기 허브베어링(24)은 너클부위와 결합되어진다.

[0024] 그리고, 상기와 같이 허브베어링(24)이 허브링기어(23)와 너클부위에 위치되므로, 상기 1차감속기(10)의 모터하우징(15)과 상기 2차감속기(20)의 허브부위는 서로 분리되어진 조립구조로 이루어진다.

[0025] 한편, 상기 2차감속기(20)의 허브링기어(23)에는 캘리퍼(3)에 의해 제동되는 휠디스크(2)가 결합되며, 상기 휠디스크(2)는 상기 허브링기어(23)에 일체로 형성될 수 있지만, 본 실시예에선 볼트나 스크류를 매개로 서로 조립결합되는 구조를 적용한다.

[0026] 즉, 인휠 구동시스템은 모터의 회전으로 상기 모터의 모터입력축(11)에 구비된 1차선기어(12)가 회전되면, 상기 1차선기어(12)가 내접되어진 캐리어(13)가 회전됨으로써 모터의 회전을 1차로 감속시키게 된다.

[0027] 이후, 상기 캐리어(13)가 회전되면 상기 캐리어(13)에 고정된 2차선기어(21)가 캐리어(13)와 함께 회전되고, 상기 2차선기어(21)의 회전은 1차감속기(10)의 모터하우징(15)에 고정되어진 유성기어(22)를 자전시키게 된다.

[0028] 그리고, 상기 유성기어(22)의 회전은 다시 허브링기어(23)로 전달되어 허브링기어(23)가 회전되어 모터의 회전을 2차로 감속시킨 상태로 휠(1)을 구동시키게 된다.

[0029] 상기와 같이 본 실시예에 따른 인휠 구동시스템은 유성기어를 이용해 휠(1)의 허브쪽에 형성된 2차감속기(20)가 또 다른 유성기어를 이용해 모터쪽에 형성된 1차감속기(10)와 함께 형성됨으로써, 휠축(K)과 모터의 구동축(K)이 서로 일치되고 휠디스크(2)의 사이즈가 상기 2차감속기(20)의 크기축소만큼 함께 축소(A)될 수 있게 된다.

[0030] 이에 따라, 상기 인휠 구동시스템은 드럼브레이크 대비 향상된 제동성능으로 회생제동에 의한 연비 향상에도 유리한 캘리퍼(2)를 이용하면서도 작은 휠 사이즈로 소형차량에서도 용이하게 적용될 수 있게 된다.

[0031] 또한, 도 2 내지 도 3과 같이 가속 시에는 ECU는 속도에 따라 저단기어에서 고단기어로 변속을 해주게 되며, 감속 시에 운전자가 제동을 위하여 브레이크 페달을 밟게 되면 이를 전기적 신호로 ECU에 전송하고, 상기 ECU는 유성기어로의 동력전달은 조작하는 클러치를 제어하여 기어비를 높여주게 된다.

[0032] 그리고, 상기 브레이크 페달을 정해진 양 이상 구동 시에만 기어비를 저단기어로 선택하게 된다.

[0033] 한편, 상기 클러치는 제1,2클러치로 구성되되, 상기 브레이크 페달의 응답이 기준값 이상일 때 도 3과 같이 1번 클러치를 열어주고, 2번 클러치를 닫아주어 기어비를 높여주게 된다.

[0034] 이에 따라, 종래의 단일기어의 단점을 해결하기 위하여 유성기어를 이용한 2단기어 파워 트레인을 사용하여 안정적인 고속주행을 하게 함은 물론, 제동 시에는 속도에 따른 기어 선택이 아닌, 브레이크 페달 신호를 이용하여 기어비를 제어함으로써 제동성능을 향상시키는 효과가 있다.

[0035] 즉, 속도에 따른 기어 선택이 아닌, 가속 및 감속에 따른 기어비 제어방식으로, 고속에서의 불필요한 토크 낭비를 줄이고, 제동 시 더 많은 전기에너지를 생성하고, 큰 제동 토크를 발생시킨다.

[0036] 또한, 제동 시에 큰 기어비를 사용하여 모터의 회전수를 증대시켜주면, 모터의 특성상 큰 역기전력이 발생하여 더 많은 전기에너지를 얻을 수 있어 차량의 연비를 향상시키고 역기전력에 의한 추가적인 제동토크를 얻을 수

있어 차량의 부족한 제동성은을 보완할 수 있다.

[0037] 즉, 모터의 역기전력(Back Electic Motive Force)을 이용하여 운동에너지에서 전기에너지로의 빠른 전환을 통하여 연비를 향상시키고, 추가적인 제동 토크를 발생시켜 제동성능을 향상 시킨다.

[0038] 이상, 본 발명의 바람직한 실시 예에 대하여 상세히 설명하였으나, 본 발명의 기술적 범위는 전술한 실시 예에 한정되지 않고 특허청구범위에 의하여 해석되어야 할 것이다. 이때, 이 기술분야에서 통상의 지식을 습득한 자라면, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않으면서도 많은 수정과 변형이 가능함을 고려해야 할 것이다.

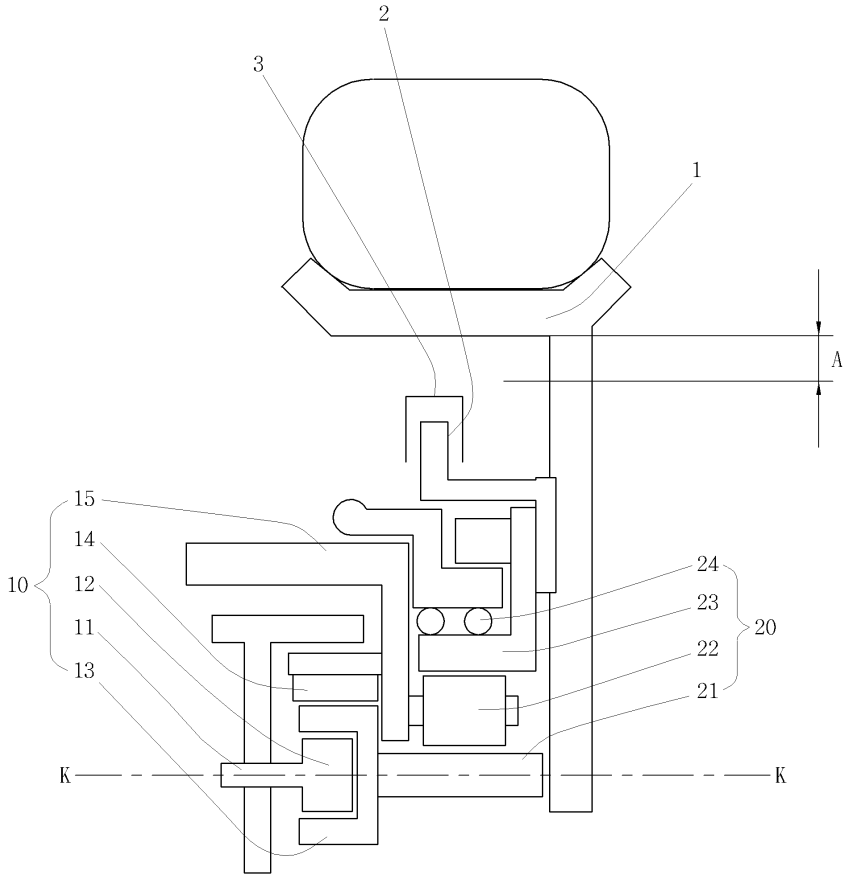
부호의 설명

[0039]

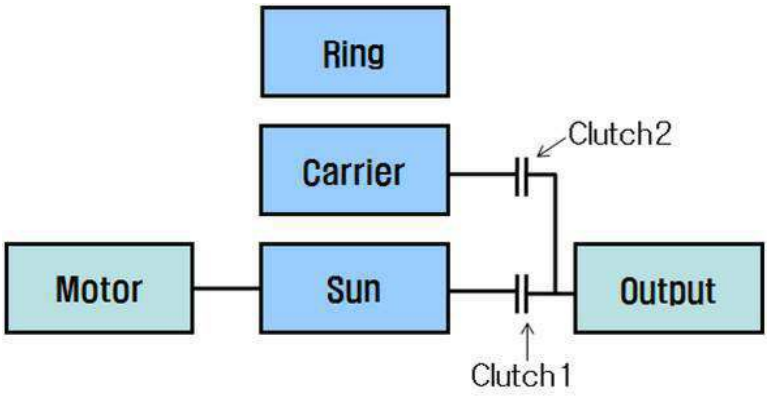
1 : 휠	2 : 휠디스크
3 : 캘리퍼	10 : 1차감속기
11 : 모터입력축	12 : 1차선기어
13 : 캐리어	14 : 링기어
15 : 모터하우징	20 : 2차감속기
21 : 2차선기어	22 : 유성기어
23 : 허브링기어	24 : 허브베어링

도면

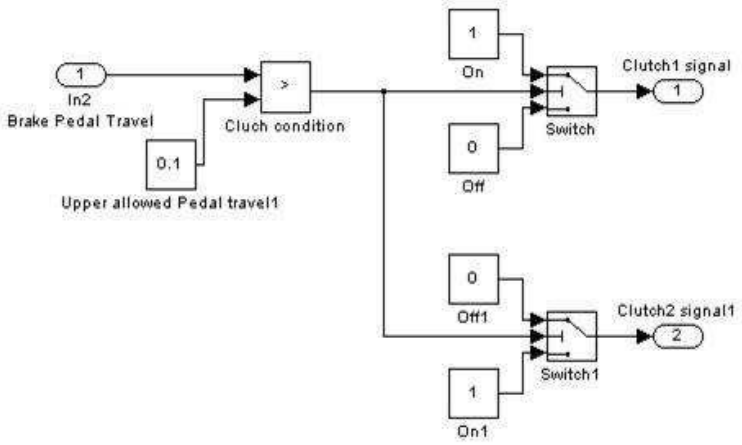
도면1


2
3
1
A
15
14
12
11
13
10
24
23
22
21
20
K
K

도면2


Ring
Carrier
Clutch2
Motor
Sun
Output
Clutch1

도면3


1
In2
Brake Pedal Travel
0.1
Upper allowed Pedal travel1
>
Cluch condition
1
On
0
Off
Switch
Clutch1 signal
1
0
Off1
1
On1
Switch1
Clutch2 signal1
2