

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁷
H02K 7/116
H02K 21/24

(11) 공개번호 10-2005-0086681
(43) 공개일자 2005년08월30일

(21) 출원번호 10-2005-7008791
(22) 출원일자 2005년05월16일
 번역문 제출일자 2005년05월16일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/010252
 국제출원일자 2003년04월03일

(87) 국제공개번호 WO 2004/047255
 국제공개일자 2004년06월03일

(30) 우선권주장 10/295,227 2002년11월15일 미국(US)

(71) 출원인 더 팀켄 컴퍼니
 미합중국, 오하이오주 44706, 캔톤, 1835 듀버 예비뉴, 에스.더블유.

(72) 발명자 하시모토, 후쿠오
 미국, 오하이오 44720, 노스 캔톤, 1325 웨스트뷰 서클 에스이
 쥬, 라오-셴
 미국, 오하이오 44718, 캔톤, 6853 밀리티아 힐 엔더블유
 그래두, 멀시
 미국, 오하이오 44691, 우스터, 1109 그린스뷰 드라이브

(74) 대리인 정홍식
 고일남

심사청구 : 없음

(54) 축방향 자속 전동기 조립체

요약

동력 유닛 조립체(200)는 공통 회전축을 갖는 한 쌍의 대칭형 축방향 자속 전동기(10)들을 구비하며, 각각의 축방향 자속 전동기(60)는 회전자 샤프트(44)상에 배치되는 회전자(60)와, 그 회전자(60)에 대하여 작동 관계로 배치되는 적어도 하나의 고정자(62)를 구비한다. 각각의 한 쌍의 축방향 자속 전동기(10) 사이에는 공통의 단부판(202)이 배치되어, 공통적인 장착 구조를 제공하는 한편, 한 쌍의 대칭형 자속 전동기(10)들의 각각의 회전자 샤프트(44)에는 출력 허브(16)가 작동적으로 연결된다. 한 쌍의 축방향 자속 전동기(10)들 각각은 작동적으로 각각의 관련출력 허브(16)에 독립적인 속도 및 토크를 제공하도록 구성된다.

명세서

기술분야

본 발명은, 일반적으로 말하자면, 자동차 구동 라인 지지 조립체에 관한 것으로, 보다 구체적으로 말하자면, 한 쌍의 전동기를 내장하는 자동차 구동 라인 지지 조립체로서, 구동 라인 지지체, 한 쌍의 전동기 및 한 쌍의 감속 트랜스미션이 두 개의 독립적인 c-축방향 출력 샤프트들을 구비한 단일의 콤팩트한 동력 유닛 내에 조합되고, 그 출력 샤프트들은 속도 및 토크에 관하여 독립적으로 제어될 수 있는 자동차 구동 라인 지지 조립체에 관한 것이다.

배경기술

구동 라인 동작을 가속시키거나 유지시킬 때 구동 라인 또는 차륜에 동력을 공급하거나, 감속시 구동 라인의 운동 에너지로부터 전기를 발생시키기 위하여 전동기를 이용하는 다양한 구동 라인 조립체가 당업계에 알려져 있다. 과거에는 이들 시스템이 전동기, 구동 라인 지지체 및 감속 트랜스미션용의 분리된 베어링들을 사용해 왔다. 그러나, 분리된 베어링들을 사용하면 조립체의 비용과 중량만 추가시키고 그 조립체를 덜 콤팩트하게 만든다. 본 발명은 구동 라인 지지 조립체를 더 경량화하고, 더 콤팩트화하며, 제조 비용이 덜 들게 하기 위하여, 필요한 베어링의 수를 감소시킴으로써 이러한 문제를 해결한다.

발명의 상세한 설명

간단히 말해서, 본 발명은 구동 라인 지지체와, 단일 전동기 케이스 내의 한 쌍의 전동기들 및 한 쌍의 감속 트랜스미션들을 구비하는 조립체를 제공한다. 각 전동기는 고정자와 회전자를 구비하고, 그 회전자는 회전자 샤프트에 결합되어 있다. 회전자 지지 베어링이 각 회전자 샤프트를 회전 가능하게 지지한다. 구동 라인 지지체가 베어링에 의하여 하우징에 회전 가능하게 부착된 한 쌍의 허브들을 지지한다. 그 하우징에는 케이스가 부착되어 각 고정자 및 관련 감속 트랜스미션을 지지한다. 각 감속 트랜스미션은 태양 요소(sun element), 적어도 두 개의 위성 요소들 및 케이스에 부착된 외측 링을 구비한다. 각 회전자 샤프트는 관련 감속 트랜스미션을 통해서 허브에 부착된다. 마지막으로, 각 회전자 샤프트, 감속 트랜스미션 및 허브는 오로지 회전자 지지 베어링, 구동 라인 지지 베어링, 및 케이스의 외측 링 요소에 의하여 지지된다. 각 회전자 샤프트의 견부(肩部)는 각 회전자와 관련 고정자들 사이에 필요한 공극이 유지되도록 회전자 지지 베어링의 단부에 맞닿아 있다.

본 발명의 기술한 것 및 기타의 목적, 특징 및 장점 및 본 발명의 바람직한 실시예들은 첨부 도면과 관련하여 후술되는 설명을 읽으면 더욱 명확해질 것이다.

도면의 간단한 설명

본 명세서의 일부를 구성하는 첨부 도면에 있어서,

도 1은 하나의 고정자를 구비하는 일체적인 차륜 베어링 및 축방향 자속 전동기의 단면도이고,

도 2는 도 1에 도시된 축방향 자속 전동기의 회전자의 사시도이며,

도 3은 도 2의 선 A-A를 따라 취한 단면도이고,

도 4는 도 1에 도시된 축방향 자속 전동기의 고정자의 사시도이며,

도 5a는 권선 및 부착된 케이스를 포함하는 도 4의 고정자의 정면도이고,

도 5b는 교번형의 단순화된 권선 구조들을 포함하는 도 4의 고정자의 정면도이며,

도 6은 두 개의 고정자들을 구비하는 일체적인 차륜 베어링 및 축방향 자속 전동기의 단면도이고,

도 7a는 본 발명의 실시예에 따라 각기 하나씩의 고정자를 구비하는 한 쌍의 조합된 축방향 자속 전동기들의 단면도이며,

도 7b는 도 7a에 도시된 7B 부분의 확대도이고,

도 8a는 본 발명의 실시예에 따라 각기 두개씩의 고정자들을 구비하는 한 쌍의 조합된 축방향 자속 전동기들의 단면도이며,

도 8b는 도 8a에 도시된 8B 부분의 확대도이다.

몇 개의 도면에 걸쳐서 대응하는 부분들을 대응하는 도면 부호들로 나타낸다.

실시예

후술하는 상세한 설명은 한정이 아닌 예시로서 본 발명을 설명한다. 그 설명이 당업자가 본 발명의 실시하고 이용할 수 있게 하는 것은 명백하며, 현재 본 발명의 실시하는 최적의 형태로 판단되는 것을 비롯하여, 본 발명의 몇 가지 실시예, 적용례, 변경례, 변형례 및 용도를 설명한다.

본 발명은 단지 두 개의 지지 베어링들, 즉 차륜 지지 베어링과 회전자 지지 베어링을 필요로 하는 일체적인 차륜 지지체, 유성 트랜스미션 및 전동기 조립체를 구비한다. 도 1을 참조하면, 그 조립체(10)는 통상적인 구조의 차륜 베어링(12)을 구비한다. 그 차륜 베어링(12)은 하우징(14)과 허브(16)를 구비한다. 그 하우징(14)과 허브(16) 사이에는 2열의 테이퍼형 롤러(18)들이 배치되어 허브(16)가 하우징(14) 내에서 회전할 수 있게 한다. 테이퍼형 롤러들이 도시되어 있고, 또 바람직하기는 하지만, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고 다른 형태의 롤러들을 사용할 수도 있다.

허브(16)는 리그(20)들로 차륜(도시되지 않음)에 부착될 수 있다. 그 베어링은 조립시에 미리 설정된 모든 클리어런스들(clearances)을 갖는 패키지 차륜 베어링이다. 그 허브(16)는 스플라인형 샤프트(24)를 수용하는 스플라인형 내측 보어(splined internal bore)(22)를 또한 형성한다. 그 스플라인형 샤프트(24)는 통상적인 기어 구동 유성 트랜스미션의 유성 캐리어(planetary carrier)(26)로부터 연장된다. 그 유성 캐리어(26)는 베어링(38)들에 의하여 세 개의 유성 기어(28)들에 회전 가능하게 부착된다. 그 유성 기어(28)들은 유성 트랜스미션 케이스(30)의 내측 표면에 형성되는 고정형 외측 링 기어(32)와 맞물린다. 유성 트랜스미션 케이스(30)는 잠금 장치(34)에 의해 차륜 베어링(12)에 부착된다. 그 유성 트랜스미션 케이스(30)는 배기 구멍(36)을 또한 형성한다.

태양 기어(40)가 모든 유성 기어(28)들과 맞물린다. 그 태양 기어(40)는 회전자 샤프트(44)를 수용하는 중심 보어(42)를 형성한다. 키(46)가 태양 기어(40)와 회전자 샤프트(44)의 상대적인 회전을 방지한다. 그 회전자 샤프트(44)는 회전자 베어링(48)에 의하여 전동기 케이스(47) 내에 회전 가능하게 지지된다. 그 회전자 베어링(48)은 회전자 샤프트(44)상에 배치된 내측 레이스들 사이에 2열의 테이퍼형 롤러(50)들을 구비한다. 회전자 샤프트(44)의 제1 견부(52)와 태양 기어(40) 사이에는 태양 기어(40)를 유성 기어들 내에 배치하는 태양 기어 스페이서(54)가 배치되어 있다. 회전자 샤프트(44)의 제2 견부(56)와 회전자 베어링(48) 사이에는 공극 와셔(58)가 있다. 그 공극 와셔(58)의 두께를 조절함으로써, 회전자 샤프트의 축방향 위치가 조절되고, 따라서 회전자(60)와 고정자(62) 사이의 공극이 조정된다. 그 고정자(62)는 전동기 케이스(47)에 부착되고, 그 회전자(60)는 회전자 샤프트(44)에 부착된다.

도 2 및 도 3을 참조하면, 회전자는 저탄소강으로 제조될 수 있다. 그 회전자(60)는 가령 미국 커네티컷주 로키힐에 소재하는 록타이트사(Loctite Corporation)로부터 입수할 수 있는 Loctite Multibond 아크릴 접착제와 같은 아크릴 접착제에 의하여 부착되는 몇 개의 영구 자석(72)들을 구비한다. 그 자석(72)들은 비금속 스페이서(74)들에 의하여 일정 간격을 두고 배치된다. 그 자석(72)들은 네오디뮴-철-붕소(Nd-Fe-B)계 영구 자석인 것이 바람직하며, 그 자석들의 수는 전동기의 자극의 수를 결정한다(즉, 12개의 자석들이 회전자에 부착되면, 그 전동기는 12개의 자극들을 갖는다). 그 자석(72)들은 그것들의 N극 면들(north-seeking faces) 및 S극 면들(south-seeking faces)이 순서적으로 번갈아 외측에 배열되게 회전자(60)에 부착된다.

도 4를 참조하면, 고정자(62)는 복수의 적층판들을 구비한다. 더 구체적으로 말하면, 그 고정자(62)는 철인 것이 바람직한 철재 적층판들을 구비하고, 그 적층판들은 고정자(62) 내의 자속 유도 전류(eddy currents)에 기인한 손실을 최소화하기 위하여 비전도성의 비철층들에 의하여 분리되어 있다. 그 고정자(62)는 또한 36개의 홈(78)들에 의하여 형성되는 36개의 슬라이드(76)들을 구비한다. 도 5a에 도시되어 있는 바와 같이, 절연된 동선 루프들을 구비하는 도전성 권선(80)들이 홈(78)들 내부 및 슬라이드(76)들 둘레에 배치되어, 각 권선(80)이 두 개의 개재 홈(78)들을 포위하는 루프를 형성한다. 다른 하나의 권선(80')은 일부가 제1 권선(80)에 의해서 포위된 홈(78)과 제1 권선(80)에 인접한 홈(78) 내에 배치된다. 이러한 방법으로, 권선(80)들은 모든 홈(78)이 권선(80)으로 채워질 때까지 고정자(80)의 홈(78)들 내에 배치된다. 도 5b는 감소된 양의 재료를 사용하는 대안적인 단순화된 권선 패턴을 예시하고 있다.

다시 도 1을 참조하면, 회전자 샤프트(44)는 리솔버(resolver)(68)의 보어 내로 연장되는 회전자 샤프트 연장부(66)를 또한 구비한다. 전동기 케이스(47)에는 단부판(64)이 부착되어 그 리솔버(68)를 지지한다. 커버판(70)이 단부판(64) 내의 보어를 덮는데, 그 보어는 단부판(64)을 제거하지 않고도 리솔버(68)에 접근할 수 있게 한다.

전동기는 무브러시 축방향 자속 유도 전동기의 통상적인 방법으로 작동하며, 공극 와셔(58)의 두께를 변화시키면, 축방향 자속 전동기의 공극이 변한다. 그 전동기는 전동기의 토크와 속도를 제어하고 전류를 전동기 한계 내에 유지시키기 위하여 고정자의 와이어 루프를 통해서 흐르는 전류의 펄스 폭과 주파수를 조정하는 공지의 전자 제어기에 의하여 제어된다.

도 6에 도시된 변형례(100)는 접착제에 의해 회전자(132)의 양면에 고정된 자석(134)들을 구비하는 회전자(132)를 포함한다. 회전자(132)의 양면상의 인접한 자석(134)들은 그것들의 반대 자극면이 회전자(132) 외측으로 향하도록 정렬되어 있다. 고정자(40)와 권선(44)들에 추가하여, 제2 고정자(140)와 그 제2 고정자(140) 내의 제2의 복수의 권선(144)들이 있다. 제2 고정자(140) 및 권선(144)들을 추가하면, 축방향 자속 전동기의 출력이 거의 두 배로 된다.

도 7a 및 도 8a에 도시된 콤팩트한 동력 유닛 실시예(200)에서는, 한 쌍의 축방향 자속 전동기 조립체(10)들 또는 축방향 자속 전동기 조립체(100)들이, 위에서 자세히 설명된 바와 같이 대칭된 정렬 또는 공통의 단부판(202)과 등과 등을 맞댄 정렬 상태로 함께 결합된다. 그 공통 단부판(202)은 한 쌍의 리슬버(68)들을 지지하고 콤팩트한 동력 유닛(200)의 각 회전자 샤프트(44)로부터의 회전자 샤프트 연장부(66)를 지지하기 위한, 도 7b 및 도 8b에 도시된 축방향 보어(204)를 구비한다. 각 전동기 케이스(47)에는 고정자 냉각 연결부(206)들이 고정되어 과도한 듀티 사이클(heavy duty cycles) 동안 권선(80)들에 의해서 발생된 열을 방출시킨다.

콤팩트한 동력 유닛(200)은 공통 회전축(A-A)을 갖는 두 개의 동일하고 독립적인 출력 허브(16)들을 제공하며, 그 공통 축에는 한 쌍의 구동 차축들 또는 차륜들(도시되지 않음)이 고정될 수 있다. 그 콤팩트한 동력 유닛은 차량의 양쪽에 있는 한 쌍의 차륜들을 직간접적으로 구동하기 위하여 차량의 차축 중심선에 장착하기에 적합하다. 콤팩트한 동력 유닛(200) 내의 각 조립체(10, 10 또는 100, 100)는 각각의 독립적인 출력 허브(16)에서 속도 및 토크를 조정하기 위하여 전술한 바와 같이 독립적으로 제어 가능하다.

두 개의 차륜들 중 더 낮은 차륜 구동 토크가 유효 구동 토크를 가장 낮은 차륜 토크의 두 배로 제한함에 따라, 양쪽 차륜들의 독립적인 속도 및 토크 제어는 각 차륜에서의 노면 변화가 다른 마찰 계수들을 초래하는 경우에 바람직하다. 가장 낮은 차륜 토크 수준을 초과하는 토크를 인가하면, 차륜의 스피닝(spinning)이 초래된다. 따라서, 다른 표면 마찰 계수를 갖는 불균일한 구역에서의 구동시에는 각각의 개별적인 피동 차륜에 공급되는 구동력을 다른 구동 조건들에 맞추는 것이 매우 요망된다. 차량의 피동 차륜을 다른 속력으로 구동하고 미끄러운 노면 위나 커브를 돌면서 주행할 때 구동 토크를 개별적으로 제어하면 차량의 변형을 회피하고, 타이어 마모를 감소시키며, 향상된 정지 마찰을 얻고, 차량의 동적 안정성을 향상시키는 장점이 있다.

전술한 내용을 고려하면, 본 발명의 몇 가지 목적이 달성되고 다른 유리한 결과가 얻어진다는 것을 이해할 것이다. 본 발명의 범위를 벗어나지 않고도 상기 구성에서 여러 가지 변경이 이루어질 수 있으므로, 전술한 설명에 포함되거나 첨부 도면에 도시된 모든 내용은 한정적 의미가 아닌 예시적인 것으로 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

조립체에 있어서,

서로에 대하여 축방향으로 변위되는 고정자와 회전자를 구비한 축방향 자속 전동기;

상기 회전자에 결합되고 견부를 구비하는 회전자 샤프트;

상기 회전자 샤프트를 회전 가능하게 지지하는 회전자 지지 베어링;

베어링에 의해서 하우징에 회전 가능하게 부착되어 차륜을 지지하는 허브를 지지하는 구동 라인 지지체;

상기 하우징에 부착되어 상기 고정자와 감속 트랜스미션을 지지하도록 구성된 케이스;를 구비하고,

상기 감속 트랜스미션은 태양 요소와, 적어도 두 개의 위성 요소들 및 상기 케이스에 부착된 외측 링 요소를 구비하며,

상기 회전자 샤프트는 상기 감속 트랜스미션을 통해서 상기 허브에 결합되며,

상기 회전자 샤프트, 상기 감속 트랜스미션 및 상기 허브는 오로지 상기 회전자 지지 베어링, 상기 구동 라인 지지 베어링 및 상기 케이스의 외측 링 요소에 의해서 지지되며,

상기 회전자 샤프트의 견부는 상기 회전자와 상기 고정자 사이에 필요한 공극이 유지되도록 상기 회전자 지지 베어링의 단부에 맞닿아 있는 조립체.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 회전자 지지 베어링 및 상기 구동 라인 지지 베어링은 각각 2열의 테이퍼형 롤러들을 구비하는 조립체.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 회전자 지지 베어링 및 상기 구동 라인 지지 베어링은 각기 베어링 조정을 필요로 하지 않는 패키지 베어링들을 구비하는 조립체.

청구항 4.

제1항에 있어서, 관통 보어를 구비한 공극 와셔를 더 구비하고,

상기 공극 와셔는 상기 회전자 샤프트에 둘러싸여, 상기 회전자 샤프트의 상기 견부와 상기 회전자 지지 베어링 사이에 배치되며, 상기 공극 와셔의 두께는 상기 회전자와 상기 고정자 사이에 필요한 공극이 유지되도록 선택되는 조립체.

청구항 5.

제4항에 있어서, 상기 회전자 샤프트는 상기 회전자 지지 베어링과 대향하는 연장부를 더 구비하고, 상기 연장부는 상기 케이스에 의해서 지지되는 리슬버의 보어 내로 돌출하는 조립체.

청구항 6.

제4항에 있어서, 상기 회전자는 복수의 영구 자석들을 더 구비하는 조립체.

청구항 7.

제6항에 있어서, 상기 고정자는 홈들 및 슬라이드들을 형성하고, 상기 홈들 내에는 복수의 도전성 권선들이 배치되는 조립체.

청구항 8.

일체형 축방향 자속 유도 전동기에 있어서,

감속 트랜스미션;

하우징;

상기 하우징에 고정된 케이스;

도전성 권선들이 권취되고, 상기 케이스 내에 배치된 고정자;

영구 자석들을 구비하고, 상기 고정자에 축방향으로 인접하여 배치되며, 회전자 샤프트에 의하여 상기 감속 트랜스미션을 통해 허브에 결합되는 회전자; 및

상기 허브가 회전할 수 있도록 상기 하우징과 상기 허브 사이에 배치된 2열의 테이퍼형 롤러들을 포함하는 패키지 차륜 베어링 조립체;를 구비하고,

상기 감속 트랜스미션은 태양 요소와 적어도 3개의 유성 요소들 및 상기 케이스에 의해서 형성된 외측 링 요소를 포함하며,

상기 회전자 샤프트는 상기 회전자와 상기 고정자 사이의 공극을 유지하도록 회전자 지지 베어링의 단부에 맞닿은 견부를 포함하고,

상기 회전자 샤프트, 상기 감속 트랜스미션 및 상기 허브는 전체적으로 상기 회전자 지지 베어링, 상기 허브 및 상기 외측 링 요소에 의하여 지지되는 일체형 축방향 자속 유도 전동기.

청구항 9.

제8항에 있어서, 상기 회전자 샤프트는 리슬버 내의 보어 내로 연장되는 회전자 샤프트 연장부를 더 구비하고, 상기 리슬버는 상기 케이스에 의해서 지지되는 조립체.

청구항 10.

제8항에 있어서, 상기 고정자로부터 상기 회전자의 대향측에서 상기 케이스에 부착되는 제2 고정자를 더 포함하고,

상기 회전자는 상기 회전자의 양측에 영구 자석들을 구비하며, 상기 회전자 샤프트의 상기 견부는 상기 회전자와 상기 고정자 사이의 상기 공극 및 상기 회전자와 상기 제2 고정자 사이의 제2 공극을 유지시키기 위하여 상기 회전자 지지 베어링의 상기 단부에 맞닿아 있는 조립체.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 회전자 샤프트의 상기 견부와 상기 회전자 지지 베어링의 상기 단부 사이에 배치되는 공극 와셔를 더 포함하고,

상기 공극 와셔는 상기 회전자, 상기 고정자 및 상기 제2 고정자 사이에 필요한 공극을 제공하는 두께를 가지도록 치수가 설정되는 조립체.

청구항 12.

제8항에 있어서, 상기 회전자 샤프트의 상기 견부와 상기 회전자 지지 베어링의 상기 단부 사이에 배치되는 공극 와셔를 더 포함하고, 상기 공극 와셔는 상기 회전자와 상기 고정자 사이에 필요한 공극을 제공하는 두께를 가지도록 치수가 설정되는 조립체.

청구항 13.

조립체에 있어서,

한 쌍의 고정자들과 회전자 샤프트에 결합된 회전자를 구비하는 축방향 자속 전동기;

상기 회전자 샤프트를 회전 가능하게 지지하도록 결합된 회전자 지지 베어링;

베어링에 의하여 하우징에 회전 가능하게 부착된 허브를 구비하는 차량 지지 베어링;

상기 하우징에 부착되고, 상기 한 쌍의 고정자들과 감속 트랜스미션을 지지하도록 구성된 케이스;를 구비하고, 상기 감속 트랜스미션은 태양 요소, 적어도 두 개의 위성 요소들 및 상기 케이스에 부착된 외측 링 요소를 포함하며,

상기 회전자 샤프트는 상기 감속 트랜스미션을 통해서 상기 허브에 결합되고,

상기 회전자 샤프트, 상기 감속 트랜스미션 및 상기 허브는 오로지 상기 회전자 지지 베어링, 상기 차량 지지 베어링 및 상기 케이스의 상기 외측 링 요소에 의하여 지지되고,

상기 회전자 샤프트의 견부는 상기 회전자와 상기 한쌍의 고정자들 사이에 필요한 공극을 유지시키기 위해 상기 회전자 지지 베어링의 단부에 맞닿아 있는 조립체.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 회전자 지지 베어링 및 상기 차량 지지 베어링은 각각 2열의 테이퍼형 롤러들을 구비하는 조립체.

청구항 15.

제14항에 있어서, 상기 회전자 지지 베어링 및 상기 차량 지지 베어링은 각기 베어링 조정을 필요로 하지 않는 패키지 베어링들을 구비하는 조립체.

청구항 16.

제13항에 있어서, 관통 보어를 구비한 공극 와셔를 더 구비하고,

상기 공극 와셔는 상기 회전자 샤프트에 둘러싸여, 상기 회전자 샤프트의 상기 견부와 상기 회전자 지지 베어링 사이에 배치되며,

상기 공극 와셔의 두께는 상기 회전자와 상기 한쌍의 고정자들 사이에 필요한 공극이 유지되도록 선택되는 조립체.

청구항 17.

제16항에 있어서, 상기 회전자 샤프트는 상기 차량 지지에 대향하는 연장부를 더 구비하고, 상기 연장부는 상기 케이스에 의해서 지지되는 리슬버의 보어 내로 돌출하는 조립체.

청구항 18.

제16항에 있어서, 상기 회전자는 상기 회전자의 양측에 배치되는 복수의 영구 자석들을 더 구비하는 조립체.

청구항 19.

제18항에 있어서, 상기 한쌍의 고정자들 각각은 복수의 홈들 및 복수의 슬라이드들을 형성하고,

상기 복수의 홈들 내부와 상기 복수의 슬라이드 둘레에는 복수의 도전성 권선들이 배치되는 조립체.

청구항 20.

동력 유닛 조립체에 있어서,

공통 회전축을 갖는 한 쌍의 대칭형 축방향 자속 전동기들로서, 각 축방향 자속 전동기들은 회전자 샤프트에 배치되는 회전자와, 상기 회전자에 대하여 작동 관계로 축방향으로 배치되는 적어도 하나의 고정자를 포함하는 것인 한 쌍의 대칭형 축방향 자속 전동기들;

상기 한 쌍의 대칭형 축방향 자속 전동기들 각각의 사이에 배치되는 공통 단부판;

상기 한 쌍의 축방향 자속 전동기들의 각각의 회전자 샤프트에 작동적으로 결합되는 출력 허브;를 구비하고,

상기 한 쌍의 대칭형 축방향 자속 전동기들 각각은 각각의 출력 허브에 독립적인 속도 및 토크를 제공하도록 작동적으로 구성되어 있는 동력 유닛 조립체.

청구항 21.

제20항에 있어서, 각각 회전자 샤프트와 관련 출력 허브 사이에 연결되고, 태양 요소와 적어도 두 개의 위성 요소들 및 외측 링 요소를 구비하는 한 쌍의 감속 트랜스미션들을 더 포함하는 동력 유닛 조립체.

청구항 22.

제20항에 있어서, 상기 공통 단부판에 부착되고, 각기 상기 한 쌍의 축 방향 자속 전동기들 중 하나의 축방향 자속 전동기를 수용하며, 관련 회전자 샤프트를 회전 가능하게 지지하는 회전자 지지 베어링을 포함하는 한 쌍의 전동기 케이스들; 및

각기 관련 출력 허브를 회전 가능하게 지지하는 구동 라인 지지 베어링을 포함하는 한 쌍의 하우징들;을 더 포함하는 동력 유닛 조립체.

청구항 23.

제22항에 있어서, 각각의 회전자 샤프트는 상기 관련 회전자 지지 베어링의 단부에 인접하여 배치되는 견부를 포함하고, 상기 견부는 상기 회전자와 상기 적어도 하나의 관련 고정자 사이에 공극을 유지하도록 치수가 설정되어 있는 동력 유닛 조립체.

청구항 24.

제22항에 있어서, 각각의 회전자 샤프트의 상기 견부와 상기 관련 회전자 지지 베어링 사이에 배치되는 공극 와셔를 더 포함하고, 상기 공극 와셔는 상기 관련 회전자와 상기 관련 고정자 사이에 필요한 공극과 관련된 두께를 가지도록 치수가 설정되는 동력 유닛 조립체.

청구항 25.

제22항에 있어서, 각각의 상기 회전자 지지 베어링 및 각각의 상기 구동 라인 지지 베어링은 하나 이상의 열들의 테이퍼형 롤러들을 구비하는 동력 유닛 조립체.

청구항 26.

제22항에 있어서, 각각의 상기 회전자 지지 베어링 및 각각의 상기 구동 라인 지지 베어링은 베어링 조정을 필요로 하지 않는 패키지 베어링을 포함하는 동력 유닛 조립체.

청구항 27.

제20항에 있어서, 상기 공통 단부판은 축방향 보어 내에 배치되는 한 쌍의 리슬버들을 포함하고, 각 리슬버는 관련 회전자 지지 샤프트와 공통축상에 배치되는 보어를 구비하고,

각각의 상기 관련 회전자 샤프트들 각각은 상기 관련 리슬버 보어 내에 배치되는 축방향 연장부를 포함하는 동력 유닛 조립체.

청구항 28.

제20항에 있어서, 각각의 축방향 자속 전동기는 상기 축방향 자속 전동기의 상기 회전자에 대하여 작동 관계로 축방향으로 배치되는 한 쌍의 고정자들을 포함하고, 상기 한 쌍의 고정자들 중 적어도 하나는 상기 공통 단부판상에 배치되는 동력 유닛 조립체.

청구항 29.

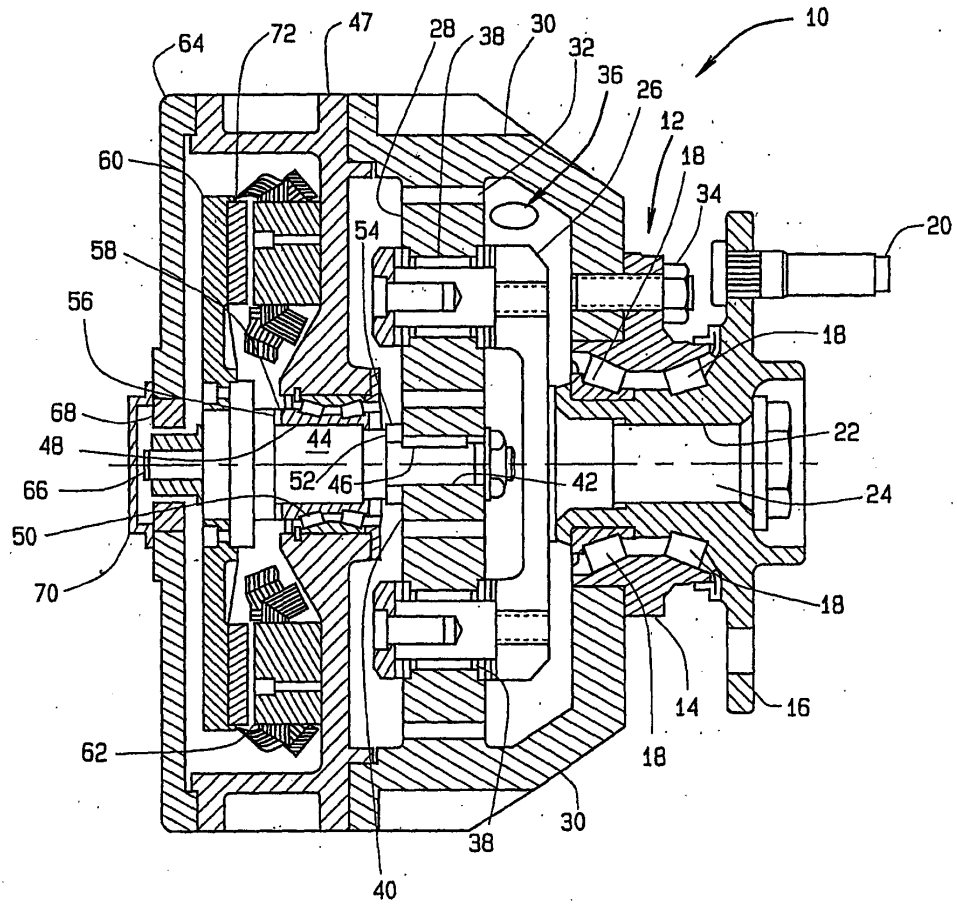
제20항에 있어서, 각각의 회전자는 상기 회전자의 양측에 배치되는 복수의 영구 자석들을 구비하는 동력 유닛 조립체.

청구항 30.

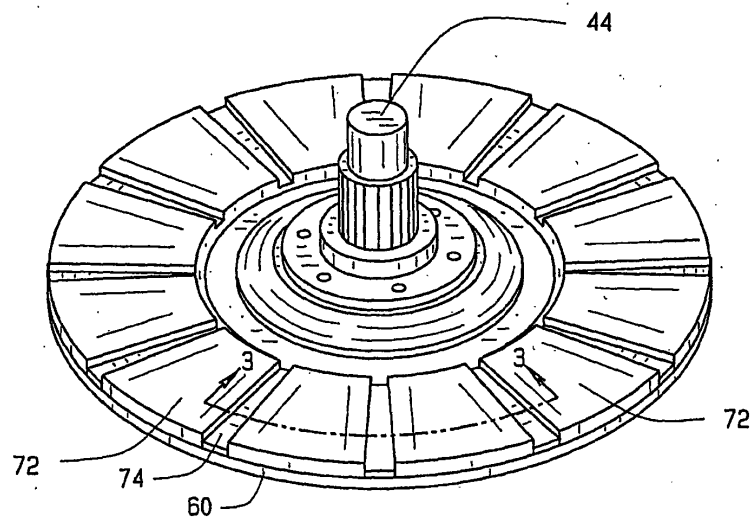
제20항에 있어서, 상기 적어도 하나의 고정자 각각은 복수의 홈들과 복수의 슬라이드들을 형성하고, 상기 홈들 내부 및 상기 슬라이드 둘레에는 복수의 도전성 권선들이 배치되는 동력 유닛 조립체.

도면

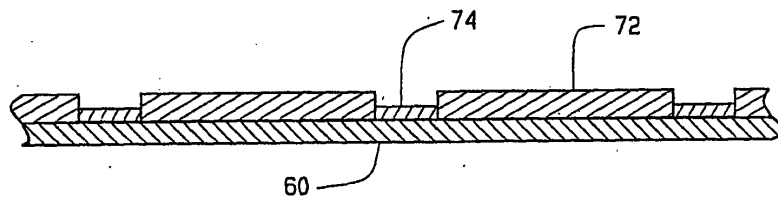
도면1



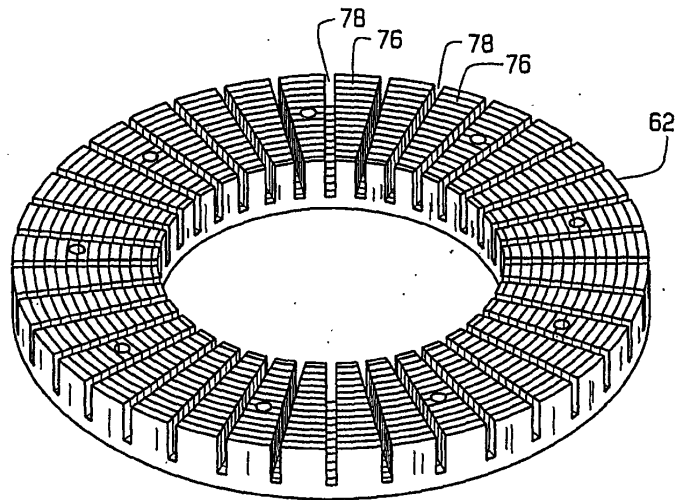
도면2



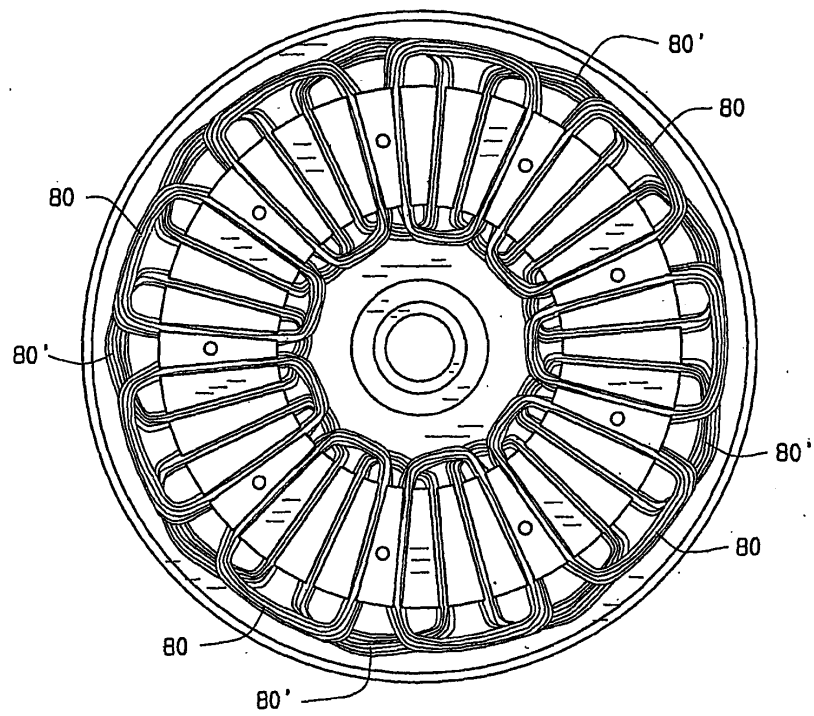
도면3



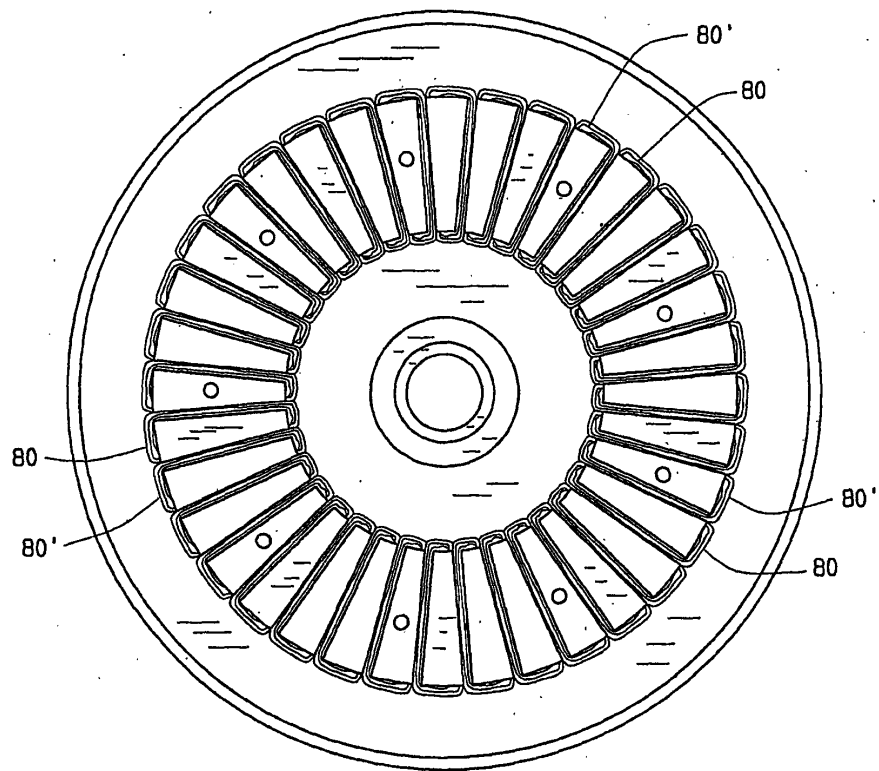
도면4



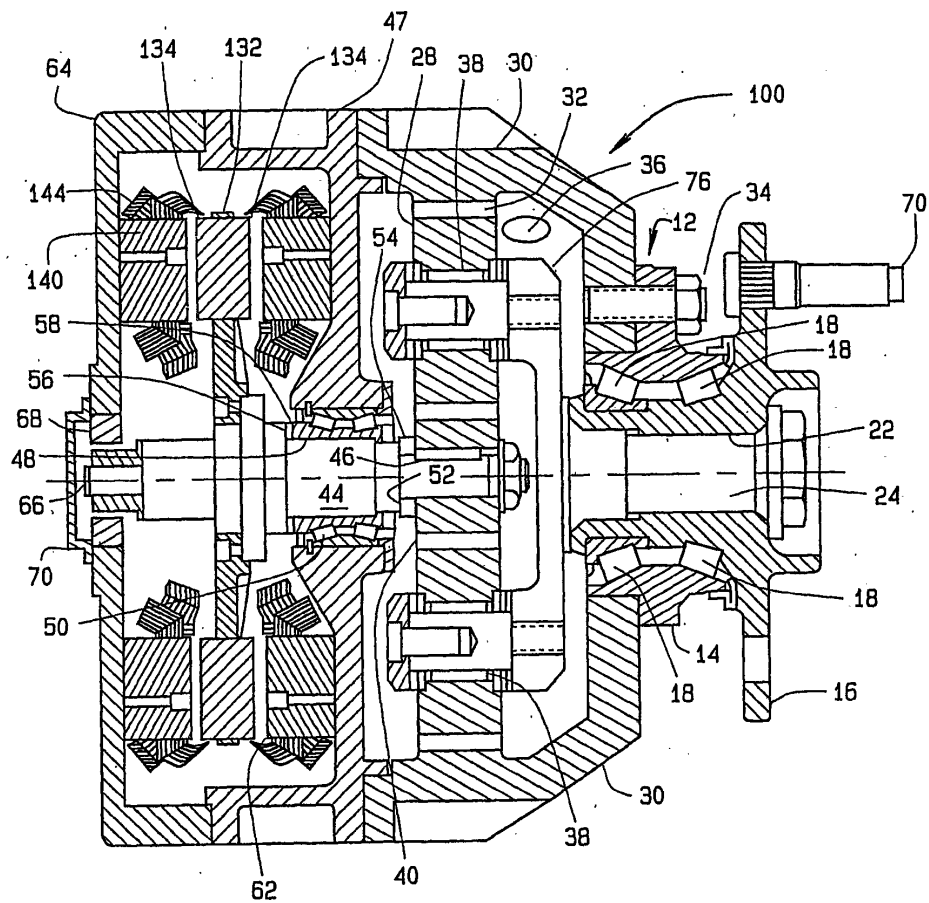
도면5a



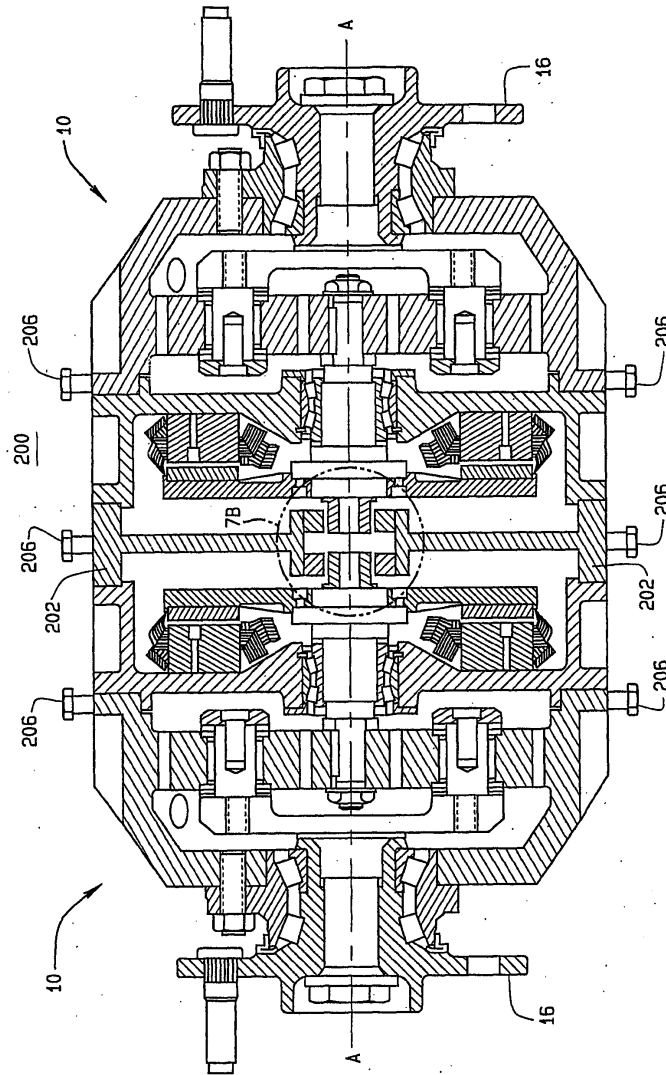
도면5b



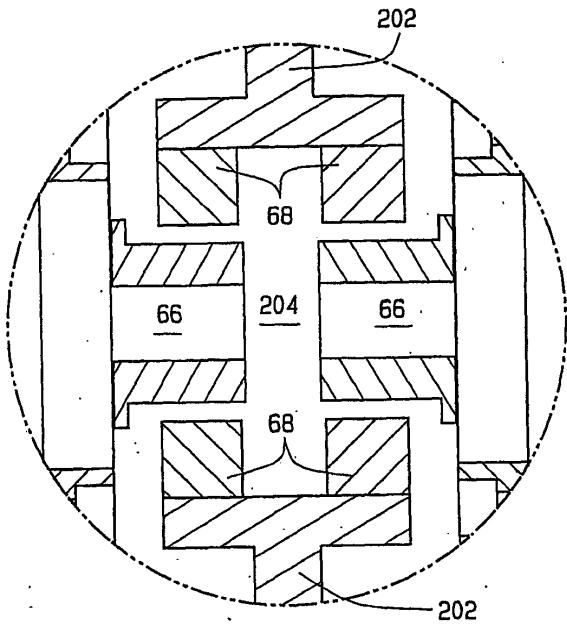
도면6



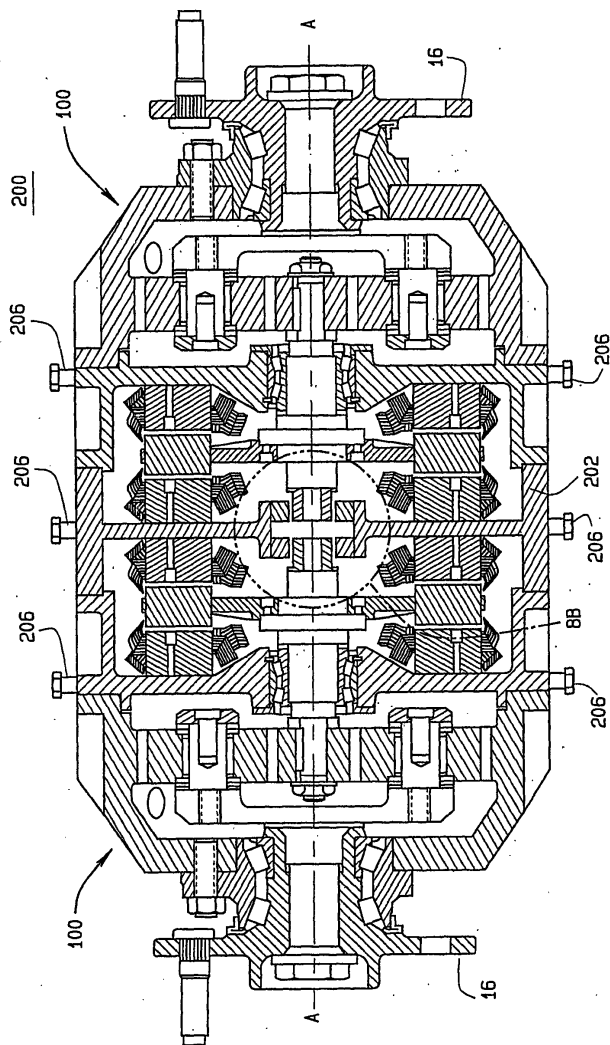
도면7a



도면7b



도면8a



도면8b

