



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2008-0002973  
(43) 공개일자 2008년01월04일

(51) Int. Cl.

B60K 25/00 (2006.01) F16H 3/44 (2006.01)  
F16H 3/44 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7026702(분할)

(22) 출원일자 2007년11월16일

심사청구일자 2007년11월16일

(62) 원출원 특허 10-2006-7016257

원출원일자 2006년08월11일

심사청구일자 2006년08월16일

번역문제출일자 2007년11월16일

(86) 국제출원번호 PCT/US2004/023002

국제출원일자 2004년07월16일

(87) 국제공개번호 WO 2005/071819

국제공개일자 2005년08월04일

(30) 우선권주장

10/756,079 2004년01월13일 미국(US)

(71) 출원인

더 게이츠 코포레이션

미국 콜로라도주 덴버 위와타 스트리트 1551 (우편번호:80202)

(72) 발명자

써크 알렉산더

미국 미시간주 48098-4696 트로이 폴링 브룩 드라이브 316

(74) 대리인

김태홍, 신정건

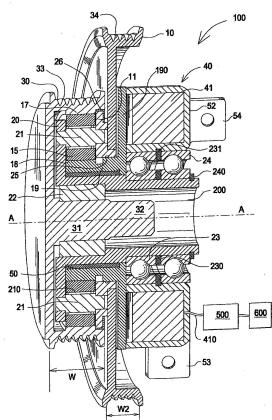
전체 청구항 수 : 총 13 항

#### (54) 2단 변속 트랜스미션 및 벨트 구동 시스템

#### (57) 요 약

본 발명은 2단 변속 트랜스미션(100)과 이 트랜스미션(100)을 사용하는 벨트 구동 시스템에 관한 것이다. 2단 변속 트랜스미션(100)은 입력 캐리어(20)에 연결된 입력 폴리(10)를 구비하는 유성 기어열과, 태양 기어(18) 및 링 기어(17)를 포함한다. 입력 캐리어(20)는 또한 태양 기어(18)와 링 기어(17) 사이에 배치된 복수 개의 유성 기어(15)를 포함한다. 태양 기어(18)는 전자식 브레이크 부재(190)와 맞물린다. 링 기어(17)는 출력 폴리(30)와 맞물린다. 일방향 클러치(22)는 입력 캐리어(20)와 출력 샤프트(31) 사이에 배치되어 있다. 브레이크 부재(190)는 엔진의 공전 속도에서 맞물리게 되고 공전 이상의 속도에서 맞물림 해제된다. 브레이크 부재(190)가 맞물릴 때, 태양 기어(18)는 회전하지 않게 되며, 이에 따라 입력 폴리(10)보다 더 높은 속도에서 링 기어(18)와 출력 폴리(30)를 구동하게 된다.

**대표도** - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

부속품 벨트 구동 시스템으로서:

구동기 풀리와;

입력 풀리와 출력 풀리를 구비하는 유성 기어 트랜스미션과;

보조 풀리를 구비하는 부속품과;

구동기 풀리와 입력 풀리 사이에 구동 가능하게 맞물린 제1 벨트와;

출력 풀리와 보조 풀리 사이에 구동 가능하게 맞물린 제2 벨트

를 포함하며;

상기 입력 풀리는 입력 캐리어에 연결되고;

상기 출력 풀리와 보조 풀리는 소정의 풀리 비율을 가지며;

상기 유성 기어 트랜스미션은 엔진 속도에 의해 결정되는 전동비를 갖고;

상기 풀리 비율은 전동비와 조합되어 부속품의 속도를 결정하는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 2

제1항에 있어서, 1보다 큰 상기 전동비는 약 1.3 내지 1.7의 범위에 있는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 3

제1항에 있어서, 상기 출력 풀리와 입력 풀리는 동축상에 있는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 4

제1항에 있어서, 상기 트랜스미션 출력 샤프트에 직접 결합된 부속품을 더 포함하는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 5

제1항에 있어서, 상기 유성 기어 트랜스미션은 태양 기어의 회전을 제어하는 전자석 브레이크를 포함하는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 6

제5항에 있어서, 상기 유성 기어 트랜스미션은 전자석 브레이크와 입력 샤프트 사이에 배치된 베어링을 포함하며, 상기 입력 샤프트는 입력 캐리어에 연결되는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 7

제6항에 있어서, 상기 유성 기어 트랜스미션은 입력 샤프트와 출력 샤프트 사이에 배치된 슬리브 베어링을 포함하는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 8

제5항에 있어서, 상기 유성 기어 트랜스미션은 입력 샤프트와 출력 샤프트 사이에 배치된 일방향 클러치를 포함하며, 상기 일방향 클러치는 전자석 브레이크가 맞물림 해제될 때 맞물리는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 9

제5항에 있어서, 상기 전자석 브레이크는 엔진 속도 신호에 의해 작동되는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 10

제7항에 있어서, 상기 유성 기어는 폴리의 폭 내에 완전히 수용되는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 11

제1항에 있어서, 상기 제1 벨트는 약 1,500 N/mm 내지 약 3,000 N/mm 범위의 탄성 계수를 갖는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제2 벨트는 약 1,500 N/mm 내지 약 3,000 N/mm 범위의 탄성 계수를 갖는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

### 청구항 13

제1항에 있어서, 비대칭 댐핑을 지닌 텐셔너를 더 포함하는 것인 부속품 벨트 구동 시스템.

## 명세서

### 발명의 상세한 설명

#### 기술 분야

&lt;1&gt;

본 발명은 2단 변속 트랜스미션과 벨트 구동 시스템에 관한 것으로, 보다 구체적으로 말하면, 전자석 브레이크를 구비한 2단 변속 트랜스미션과 보조 폴리의 조합을 이용하는 자동차 엔진 벨트 구동 시스템에 관한 것이다. 각각의 보조 폴리와 조합된 상태로 있는 2단 변속 트랜스미션 출력 폴리는 엔진 공전시의 엔진 속도에 실질적으로 비례하고 엔진 공전 속도보다 실질적으로 더 높은 엔진 속도에 대해 제1 엔진 속도보다 덜 비례하는 제1 속도에서 엔진 부속품들을 구동한다. 상기 트랜스미션은 또한 엔진과 모터 발전기(motor generator) 사이에 배치된 감속 유닛을 제공한다.

#### 배경기술

&lt;2&gt;

차량 엔진은 일반적으로 엔진 및 차량의 작동에 사용되는 소정의 부속품을 포함한다. 이러한 부속품들로는 파워 스티어링 펌프(power steering pump), 에어 컨디셔닝 압축기, 교류기, 오일 펌프, 연료 펌프 등을 포함할 수 있다. 이들 부속품은 일반적으로 S자 모양의 벨트에 의해 구동된다. S자 모양의 벨트는 엔진 크랭크샤프트뿐만 아니라 각각의 부속품 상에서 폴리와 맞물린다. 엔진 크랭크샤프트는 부속품을 구동하기 위해 토크를 제공한다.

&lt;3&gt;

벨트가 크랭크샤프트에 의해 구동됨에 따라, 차량의 가속과 감속 동안 엔진의 속도 변화에 반드시 노출된다. 다시 말해서, 부속품의 작동 속도는 엔진의 속도에 직접 비례한다. 엔진 속도의 변화 특히, 공전보다 더 높은 엔진 속도에서의 변화는 부속품의 불충분한 작동을 초래하는데, 그 이유는 각각의 부속품이 전체의 엔진 속도 범위에 걸쳐 만족할 만큼 작동하도록 설계되어야 하기 때문이다. 이것은 대부분의 엔진 속도 범위에 대해 효율이 최적 수준 미만인 것을 의미한다. 따라서, 엔진 크랭크샤프트로부터 부속품의 일부 혹은 전부를 결합 해제하는 것이 바람직할 수 있기 때문에 이들은 더 낮고 더 좁은 최적 속도 범위에서 구동될 수 있다. 더욱이, 상대적으로 더 높은 속도에서 부속품들을 작동시키는 것은 이들이 더 낮은 속도에서 작동하는 것보다 엔진에 더 높은 부하를 부가한다.

&lt;4&gt;

대표적인 종래 기술로는 1989년 스미스(Smith)에게 허여된 미국 특허 제4,862,770호를 들 수 있는데, 이 특허에는 필요에 따라 교류기의 속도를 증가시키기 위한 자동차 교류기 등의 자동차 부속품의 표면 상에 장착되도록 채택된 2단 기어 박스(two-speed gear box)가 개시되어 있다.

&lt;5&gt;

상기 특허에 개시된 클러치 조립체는 외측 원통형 표면을 에워싸는 브레이크 밴드를 포함하다. 브레이크 밴드는 이 브레이크 밴드와 맞물리거나 맞물림 해제시키는 기계적인 진공 수단과 함께 작동된다. 이러한 시스템은 예컨대, 진공 호스의 파손 등의 진공 손실이나 또는 브레이크 밴드와 원통형 표면 사이의 원통형 표면에서의 오염에 의해 부정적인 영향을 받을 수 있다.

&lt;6&gt;

종래 기술의 트랜스미션은 엔진 속도가 공전 속도보다 더 증가함에 따라 구동된 부속품의 속도를 비례적으로 줄이도록 설계되어 있다. 이는 부속품의 동력 요구 조건을 완화시킨다. 그러나, 공전 상태에서 부속품들은 공전

이상의 엔진 속도에 비해 속도 감소 없이 1:1 기준으로 작동된다.

- <7> 최근에, 자동차 엔진 정지 및 시동 장치는 운전 중인 차량이 정지한 후 엔진을 정지시키기 위해 그리고 차량을 구동하기 위한 조건들을 다시 충족시켰을 경우 엔진을 다시 시동시키기 위해 공지되었다. 자동차 엔진 정지 및 시동 장치는 차량이 정지하는 동안 엔진으로 공급되는 연료가 차단되어 연료 소모를 줄이도록 설계되어 있다.
- <8> 대표적인 종래 기술로는 2000년 추지(Tsuji) 등에게 허여된 미국 특허 제6,048,288호를 들 수 있는데, 이 특허에는 엔진의 구동 샤프트와 모터의 회전 샤프트 사이의 동력 트랜스미션을 가능/불가능하게 만들기 위해 엔진의 구동 샤프트와 모터의 회전 샤프트 사이에 배치된 연결 스위칭 유닛과, 동력 전달 가능/불가능하게 만들기 위한 연결 스위칭 유닛의 기능을 제어하는 트랜스미션 제어기를 제공함으로써 차량이 정지할 때 모터를 작동시키는 시스템이 개시되어 있다. 엔진이 정지하고 있는 동안 보조 머신이 모터에 의해 작동될 때, 모터의 회전 샤프트의 회전이 엔진의 구동 샤프트로 전달되지 못하도록 제어가 행해진다. 이 보조 머신은 엔진의 작동 없이 모터에 의해 작동된다.
- <9> 2단 전동비(transmission ratio)와 출력 폴리 및 보조 폴리 비율의 조합에 의해 엔진 속도에 대한 부속품의 속도를 제어하는 벨트 구동 시스템이 요구되었다. 엔진 조건에 대한 제어된 전자식 브레이크를 포함하는 2단 변속 트랜스미션이 요구되었다. 동축상의 입력 및 이중 출력을 지닌 2단 변속 트랜스미션이 요구되었다. 엔진과 모터 발전기 사이에 배치된 감속 유닛을 지닌 모터 발전기 시스템이 요구되었다.

### 발명의 내용

#### 해결 하고자 하는 과제

- <10> 본 발명의 주요한 관점은 2단 전동비와 출력 폴리 및 보조 폴리 비율의 조합에 의해 엔진 속도에 대한 부속품의 속도를 제어하는 벨트 구동 시스템을 제공하는 데 있다.
- <11> 본 발명의 다른 관점은 엔진 조건으로 제어된 전자식 브레이크를 포함하는 2단 변속 트랜스미션을 제공하는 데 있다.
- <12> 본 발명의 또 다른 관점은 동축상에 입력 및 이중 출력을 갖는 2단 변속 트랜스미션을 제공하는 데 있다.
- <13> 본 발명의 또 다른 관점은 엔진과 모터 발전기에 사이에 배치된 감속 유닛을 지닌 모터 발전기 시스템을 제공하는 데 있다.
- <14> 본 발명의 또 다른 관점은 아래의 본 발명의 상세한 설명과 첨부 도면을 이해함으로써 더욱 명백해질 것이다.

#### 과제 해결수단

- <15> 본 발명은 2단 변속 트랜스미션과 이 트랜스미션을 사용하는 벨트 구동 시스템을 포함한다. 2단 변속 트랜스미션은 입력 캐리어에 연결된 입력 폴리를 구비하는 유성 기어열(planetary gear train)과, 태양 기어(sun gear) 및 링 기어를 포함한다. 입력 캐리어는 또한 태양 기어와 링 기어 사이에 배치된 복수 개의 유성 기어를 포함한다. 태양 기어는 전자식 브레이크 부재와 맞물린다. 링 기어는 출력 폴리와 맞물린다. 일방향 클러치(one-way clutch)는 입력 캐리어와 출력 샤프트 사이에 배치되어 있다. 브레이크 부재는 엔진의 공전 속도에서 맞물리게 되고 공전 이상의 속도에서 맞물림 해제된다. 브레이크 부재가 맞물릴 때 태양 기어는 회전하지 않게 되며, 이에 따라 입력 폴리보다 더 높은 속도에서 링 기어와 출력 폴리를 구동하게 된다. 보조 폴리는 트랜스미션 출력 폴리와 함께 작동하여 부속품 속도가 공전에서 엔진 속도에 비례하도록 만든다. 공전 속도보다 높은 속도에서, 트랜스미션은 맞물림 해제되고, 출력 폴리 대 보조 폴리의 비율은 엔진 속도 미만의 속도에서 벨트 구동식 부속품을 구동한다. 부속품은 또한 출력 폴리와 함께 출력 샤프트에 직접 연결될 수 있다. 트랜스미션은 엔진과 모터 발전기 사이에 감속 유닛을 제공함으로써 모터 발전기 시스템과 함께 사용될 수 있다.

#### 효과

- <16> 본 발명의 주요한 효과는 2단 전동비와 출력 폴리 및 보조 폴리 비율의 조합에 의해 엔진 속도에 대한 부속품의 속도를 제어하는 벨트 구동 시스템을 제공한다는 데 있다.

### 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <17> 도 1에는 2단 변속 트랜스미션의 단면도가 도시되어 있다. 2단 변속 트랜스미션(100)은 자동차 내연 엔진에 사용되는 타입의 벨트 구동식 부속품 구동에 사용된다. 또한, 예컨대, 산업용 장치를 구동하기 위해 2단 변속 트랜스미션을 필요로 하는 모든 용례에 사용하거나 또는 2, 3 혹은 4륜 차량의 트랜스미션으로서 사용할 수 있다.
- <18> 상기 트랜스미션 및 이와 관련한 제어 시스템은 엔진의 연비와 구동 훈에서의 이용 가능한 구동 토크 출력을 최적화시키기 위해 엔진 속도를 기초하여 부속품 속도를 자동으로 제어한다. 상기 트랜스미션은 매우 콤팩트하고, 부속품 예컨대, 파워 스티어링 펌프, 교류기 혹은 에어 컨디셔너(air conditioner) 압축기 상에 직접 장착될 수 있다. 이러한 구조에서는, 부속품이 엔진 블록에 연결되어 있다.
- <19> 2단 변속 트랜스미션(100)은 입력 캐리어 상에 배치된 유성 기어를 포함한다. 트랜스미션 입력 샤프트와 출력 샤프트는 동축상에 있다. 전자식 브레이크는 태양 기어 회전을 제어하고 나아가 출력 샤프트의 속도를 제어하기 위해 사용된다.
- <20> 무단 동력 전달 벨트는 엔진 크랭크샤프트(CR) 등의 구동 폴리와 트랜스미션 입력 폴리(10) 사이에서 구동 가능하게 맞물려 있다(도 12 참조). 상기 벨트는 해당 분야에 각각 공지된 V형 벨트 또는 복합 리본형 벨트를 포함할 수 있다. 상기 벨트는 해당 분야에 각각 공지된 체인이나 톱니 벨트로 대체될 수 있다.
- <21> 입력 폴리(10)는 해당 분야에 공지된 파스너를 사용하여 입력 캐리어에 연결된다. 입력 캐리어는 입력 캐리어 부분(11), 이 캐리어 부분(11)에 대향하게 배치된 입력 캐리어 부분(20), 유성 기어 부재(15), 및 입력 샤프트(200)를 포함한다. 복수 개의 샤프트(21)는 상기 입력 캐리어 부분(11, 20)들 사이에 상호 연결되어 있다. 각각의 유성 기어 부재(15)는 샤프트(21)에 저널되어 있다. 입력 캐리어 부분(20)은 입력 샤프트(200)에 연결되어 있다.
- <22> 래버린스 시일(labyrinth seal; 26)은 출력 폴리(30)에 연결되어 있다. 0형 링 시일(25)은 샤프트(19)와 입력 캐리어 부분(11) 사이에 배치되어 있다. 각각의 시일은 해당 분야에 공지된 바와 같이 부스러기가 유성 기어 세트로 유입하는 것을 방지한다.
- <23> 링 기어(17)와 태양 기어(18) 각각은 유성 기어(15)와 톱니 맞물림 기어를 구비한다. 태양 기어(18)는 샤프트(19) 상에 배치된다. 링 기어(17)는 출력 폴리(30) 상에 배치된다. 샤프트(19)는 입력 샤프트(200)와 출력 샤프트(31)에 대해 동심 회전한다. 유성 기어(15), 태양 기어(18), 및 링 기어(17)는 직선형 컷 기어를 포함한다. 직선형 컷 기어의 사용은 헬리컬 기어를 구비해야 하는 스러스트 베어링의 필요성을 없애준다. 이로 인해 유성 기어열의 비용이 현저하게 절감된다.
- <24> 브레이크(40)는 하우징(52), 전자식 코일(41), 및 마찰력에 의한 회전 정지를 위해 맞물리도록 축방향으로 이동 가능한 브레이크 슈우(190)를 포함한다. 샤프트(19)의 브레이크 슈우(190)는 코일(41)이 전기적으로 작동할 때 코일(41)과 마찰식으로 맞물리며, 이에 따라 태양 기어(10)의 회전을 정지시킨다.
- <25> 입력 샤프트(200)는 베어링(23, 24) 상에서 브레이크 하우징(52)에 저널된다. 베어링(23, 24)은 해당 분야에 공지된 볼 베어링을 포함하며, 브레이크(40)에 적절한 지지부를 제공하기 위해 사용된다. 해당 분야에 공지된 다른 베어링 예컨대, 니들 혹은 원뿔형 베어링을 또한 사용할 수 있다.
- <26> 브레이크(40)는 엔진 속도 신호에 기초하여 브레이크 슈우(190), 나아가 샤프트(19) 및 태양 기어(18)와 맞물려 그 회전을 정지시키도록 전자식에 의해 작동된다. 브레이크(40)는 맞물림(샤프트(19) 정지) 또는 맞물림 해제(샤프트(19) 회전) 중 하나로 작동한다. 브레이크(40)는 엔진 공전에서 맞물리고 공전 이상의 엔진 속도에 대해 맞물림 해제된다. 전력은 차량 전기 시스템으로부터의 와이어(410)에 의해 브레이크(40) 코일로 공급되며, 12V 혹은 42V 혹은 희망하는 다른 전압일 수 있다.
- <27> 리테이너 클립(230, 231, 240)은 입력 샤프트(200) 상에서 베어링(23, 24)을 정위치에 구속시킨다. 이 클립은 또한 입력 샤프트(200)를 브레이크 하우징(52)에 대해 적절하게 공간을 두고 배치되도록 유지시킨다.
- <28> 샤프트(19)는 슬리브 베어링(50) 상에서 입력 샤프트(200)에 저널된다. 이를 조력하기 위해 슬리브 베어링이 충분한데, 그 이유는 브레이크(40)가 맞물릴 때, 즉 입력 샤프트(200)가 회전하고 샤프트(19)가 잠길 때 방사 방향의 부하가 공전에서 최소가 되기 때문이다. 공전보다 높은 속도에서, 브레이크(40)는 맞물림 해제되고 샤프트(19)는 일방향 클러치(22)의 작동에 의해 입력 샤프트(200)와 일제히 회전, 즉 샤프트(19)와 샤프트(200) 사이에 차동 회전 없이 회전한다. 하우징(52)은 보스(53, 54)를 통과하여 맞물린 볼트, 나사 혹은 스터드 등의 공지의 파스너를 사용하여 엔진 블록 또는 다른 장착면에 장착될 수 있다.

- <29> 일방향 클러치(22)는 입력 샤프트(200)와 출력 샤프트(31) 사이에 배치된다. 일방향 혹은 스프래그(sprag) 클러치(22)는 예컨대, Warner Electric/Formssprag 사로부터 입수 가능한 모델 GFK 5904 등의 해당 분야에 공지된 타입의 클러치이다.
- <30> 유성 기어(15), 벨트 베어링면(33), 베어링(50), 및 일방향 클러치(22)는 회전 축(A-A)에 대해 방사 방향으로 실질적으로 동일한 평면에 놓인다. 이러한 배치는 축방향으로 서로 엇갈려 배치된 구조에 의해 야기된 트랜스미션의 출력 부분 상에 가해지는 벤딩 모멘트를 최소화 혹은 없애 주는 장점을 갖는다.
- <31> 출력 샤프트(31)의 단부(32)는 부속품이 출력 샤프트(31)에 직접 연결되도록 해준다. 이 단부(32)는 해당 분야에 공지된 임의의 형태의 커플링 예컨대, 키가 있거나, 혹은 키가 없는, 스플라인식의 커플링과 함께 사용될 수 있다. 부속품은 공지의 파스너 예컨대, 볼트 혹은 나사를 사용하여 하우징(52)에 직접 연결된다(도 11 참조). 이 부속품은 교류기, 에어 컨디셔너 압축기, 파워 스티어링 펌프, 연료 펌프, 오일 펌프 혹은 다른 임의의 회전 부속품을 포함할 수 있다. 직접 결합된 부속품은 출력 풀리(30)와 동일한 속도에서 구동된다.
- <32> 출력 풀리(30)는 벨트 구동 시스템에서 다른 벨트 구동식 부속품에 토크를 전달하는 무한 전동 벨트와 맞물린다(도 12 참조).
- <33> 작동시, 크랭크샤프트 풀리(CR) 등의 구동기와 맞물린 동력 전달 벨트(B1)는 토크를 입력 풀리(10)로 전달한다. 그 다음, 트랜스미션 출력 풀리(30)는 다른 벨트 구동 부속품에 구동 가능하게 연결되어 있는 제2 무한 벨트(B2)를 통해 토크를 전달한다.
- <34> 트랜스미션은 엔진 속도에 기초하여 두 가지 모드 중 하나의 모드에서 작동한다. 브레이크 상태는 엔진 속도의 함수인데, 다시 말해서 출력 풀리 속도는 브레이크가 맞물림 상태이거나 맞물림 해제 상태인 것에 의해 부분적으로 결정된다.
- <35> 브레이크(40)가 맞물릴 때, 샤프트(19)는 트랜스미션 하우징에 대해 고정식으로 유지되는데, 다시 말해서 샤프트(19)는 회전하지 않는다. 따라서, 태양 기어(18)는 회전하지 않는다. 입력 캐리어는 고정식 태양 기어(18) 상에서 유성 기어(15)를 구동시킨다. 그 다음, 유성기어(15)의 회전은 출력 풀리(30)와 출력 샤프트(31)를 교대로 구동하는 링 기어(17)를 구동시킨다. 이러한 모드에서 입력/출력 풀리 속도 증가율은 태양 기어와 링 기어의 상대 직경에 따라 약 1.1 내지 3.0의 범위에 속한다. 양호한 전동비(transmission ratio)는 약 1.3 내지 1.8의 범위이며, 필요에 따라 특별한 시스템에서는 이 범위를 벗어나도 좋다. 이 전동비는 단지 변속 유성 기어 세트의 비율이며, 크랭크샤프트(CR) 풀리와 입력 풀리(10) 사이의 비율뿐만 아니라 출력 풀리와 부속품 풀리 사이의 풀리 비율을 포함한 풀리 비율과는 무관하다.
- <36> 제1 작동 모드에서, 브레이크(40)는 엔진이 시동되거나 또는 공전 속도에서 작동할 때 맞물린다. 이 브레이크는 엔진 제어 유닛(500)에 의해 제공된 엔진 속도 신호에 의해 전기적으로 맞물림 또는 맞물림 해제된다. 상기 유닛(500)은 CPU, RAM, ROM, 양방향 통신 버스, 인터페이스 회로(신호 변환 회로 등), 및 메모리를 포함한 공지의 유닛이 마련된 컴퓨터 시스템으로서 형성될 수 있다. 이 유닛(500)은 회전속도계(600) 등의 센서나 계기, 또는 근접 검출 장치 등의 종래에 공지된 회전 속도를 검출하는 다른 유사한 계기로부터 나온 엔진 속도 신호를 받아들인다.
- <37> 엔진이 멈추면 브레이크(40)는 맞물리지 않게 된다. 자동차 키를 삽입하여 엔진을 시동하면, 브레이크(40)는 스타터가 엔진을 시동하기 전에 작동한다. 그러나, 엔진 시동을 쉽게 하기 위해 브레이크(40)는 엔진이 운전되고 약간 경과한 이후에 작동될 수 있다. 이 경우, 일방향 클러치는 출력 샤프트를 구동시키고, 부속품들은 공전에 필요한 속도보다 더 낮은 속도에서 구동되며, 이에 따라 엔진 시동에 필요한 동력을 최소화시킨다. 브레이크가 맞물림 해제될 때, 부속품들은 본 명세서에 기술된 바와 같이 출력 풀리(30)와 보조 풀리 사이의 풀리 비율로 인해 낮은 속도로 구동된다. 엔진 시동과 브레이크 작동 사이의 시간 지연은 약 0.5 내지 1.0초이다. 그 시간이 경과하면 브레이크(40)가 맞물린다. 보다 구체적으로 말하면, 엔진 시동시, 혹은 엔진 속도가 소망하는 수준, 예컨대 약 1,200-1,500 RPM 이하일 때, 엔진 제어 유닛(500)에 의해 검출된 속도 신호는 제어 신호를 생성한다. 이 제어 신호는 브레이크를 작동시키기 때문에 태양 기어(18)의 회전을 정지시킨다. 전술한 바와 같이, 이로 인해 출력 샤프트(30)는 피구동 입력 샤프트(10)보다 더 큰 회전 속도에서 유성 기어를 통해 구동된다. 물론, 브레이크(40)가 작동하게 되는 엔진 속도는 엔진의 고유 성질과 그것의 희망하는 작동 특성에 기초하여 선택된다.
- <38> 상기 설명에 있어서, 엔진의 공전 속도는 약 800 RPM이다. 브레이크가 맞물림 혹은 맞물림 해제되는 전이 속도는 약 1,200-1,500 RPM이며, 이에 따라 부속품 속도는 공전에서 최소의 소망하는 속도보다 현저하게 떨어지지

않기 때문에 부속품(들)이 단지 순간적이라고 할지라고 너무 천천히 구동되는 상황을 피할 수 있다.

<39> 제2 작동 모드는 엔진이 엔진 공전 속도보다 더 큰 속도 예컨대, 경제 속도나 혹은 1,200-1500 RPM과 같은 예정된 엔진 속도를 초과하는 속도로 운전하는 모드이다. 일단 예정된 속도가 엔진 제어 유닛(500)에 의해 검출되면 브레이크(40)는 맞물림이 해제된다. 브레이크가 맞물림 해제됨에 따라, 샤프트(19)는 풀리게 되고 태양 기어(18)는 입력 캐리어와 일제히 회전한다. 일방향 클러치(22)는 맞물리기 때문에 입력 샤프트(200)와 1: 1 기준으로 입력 샤프트(31)를 구동하게 된다.

<40> 그러나, 상기 전동비는 단지 벨트 구동식 부속품 구동 속도를 결정하게 될 전체 시스템의 일부이다. 각 부속품의 회전 속도는 또한 개별적으로 보조 풀리 직경과, 출력 풀리(30)에 대한 그것의 비율에 의해 부분적으로 결정된다. 따라서, 주어진 엔진 속도에 대한 최종 벨트 구동식 부속품 속도는 구동 풀리(크랭크샤프트)의 직경, 입력 풀리(10)의 직경, 전동비, 출력 풀리의 직경(30) 및 보조 풀리의 직경의 함수이다. 이러한 변수들 각각은 소망하는 최종 구동 정량과 나아가 벨트 구동식 부속품 속도를 부여하기 위해 선택 및 조합된다. 최종 구동 비율은 주어진 크랭크샤프트(엔진) 속도에 대한 부속품 속도를 결정한다.

<41> 예시적인 보조 구동 시스템에 있어서, 본 발명의 트랜스미션은 상기 트랜스미션을 구비하지 않은 동등한 엔진에 비해 약 5% 이내와 거의 비슷하게 연료 절감을 제공할 수 있다. 공전 속도보다 더 큰 엔진 속도에서 본 발명의 시스템은 부속품의 회전 속도를 감소시킨다. 이것은 가속 시간 향상과 구동 훨씬에서 얻을 수 있는 동력 증가를 포함한 엔진과 차량 성능을 향상시킨다.

<42> 2.0L 엔진을 사용하는 예시적인 시스템에서, 본 발명의 시스템은 아래의 작동 특징을 지닌다.

## 표 1

<43> 2.0L 엔진(비교: 원래(종래 기술)의 시스템과 본 발명의 트랜스미션을 이용한 시스템)

	풀리 직경 (mm)		부속품 속도 (RPM)- "공전"		부속품 속도 (RPM)- "오프 아이들"	
	원래의 구동	2단 변속 모듈	원래의 구동	2단 변속 모듈	원래의 구동	2단 변속 모듈
Crank	134.01	111.98	800	800	2500	2500
AC	146.01	해당없음	734	734	2295	1458
PS	139.51	138.03	767	767	2402	1536
Alt	56.86	56.86	1866	1866	5833	3705
WP	107.50	106.38	998	998	3118	1981
입력	해당없음	192.00	해당없음	467	해당없음	1458
출력	해당없음	144.50	해당없음	734	해당없음	1458

<44> 첫 번째 열에서, 직경(mm)은 풀리를 원래의 구동에 사용했을 때와 2단 변속 트랜스미션(2단 변속 모듈)을 이용하는 구동 시스템에 사용했을 때 각각에 대해 주어져 있다. 사용된 약자의 의미는 다음과 같다. 즉, "Crank" - 크랭크샤프트, "AC" - 에어 컨디셔너, "PS" - 파워 스티어링, "Alt" - 교류기, "WP" - 물 펌프. 이러한 시스템의 예에 있어서, 에어 컨디셔너(AC)는 트랜스미션의 출력 샤프트(31)에 직접 연결되어 있지만, 이는 임의의 부속품들이 출력 샤프트(31)에 직접 연결될 수 있기 때문에 한정하려는 의도는 아니다. 이해를 돋기 위해 "공전"으로 일컫는 엔진 속도에서, 2단 변속 트랜스미션은 맞물리게 되며, 다시 말해서 브레이크(40)가 맞물리게 된다. 이 예에서 "공전"은 약 800 RPM에서 임의적으로 설정된다. 전동비는 약 1.57이다. 공전에서, 2단 변속 트랜스미션에 의해 구동되는 것과 같이 부속품의 속도는 비례적인 "원래의 구동(original drive)"과 동일하다. "원래의 구동"은 2단 변속 트랜스미션 없이 크랭크샤프트와 직접 맞물리는 종래 기술의 구동이다.

<45> 공전보다 더 큰 엔진 속도에서, 상기 예의 경우 2,500 RPM에서 브레이크(40)는 맞물림이 해제된다. 따라서, 일방향 클러치(22)는 입력 풀리(10)와 출력 풀리(30)를 일제히 회전시키는 작동적인 결과를 초래한다. 입력 풀리(10)와 출력 풀리(30) 각각은 1,458 RPM에서 회전한다. 그러나, 각각의 부속품에 대한 풀리의 직경으로 인해, 각각의 부속품은 원래의 종래 기술의 시스템에 비해 상대적으로 더 낮은 속도로 회전한다는 것을 알 수 있다. 공전에서의 상기 예와 다음의 예에서, 풀리 직경들은 출력 풀리(30)와 각각의 부속품 풀리 사이의 각각의 풀리 비율이 브레이크(40)가 맞물릴 때 트랜스미션에 의해 야기된 1.57배의 상대 속도 증가를 효율적으로 무효화시키

도록 선택된다.

<46> 2.0L 엔진의 예에서 엔진 공전에서의 교류기에 대한 최종 구동 비율은 약 2.33(1,866 RPM/800 RPM)이다. "오프 아이들" 엔진 속도에서, 교류기에 대한 최종 구동 비율은 약 1.48(3,705 RPM/2,500 RPM)이다. 본 발명의 시스템은 엔진 속도와 역비례 관계에 있는 벨트 구동식 부속품에 대한 최종 구동 비율을 부여한다. 엔진 속도에 대한 폴리 구동 비율의 역관계는 또한 트랜스미션에 직접 연결되고 트랜스미션에 의해 구동되는 부속품 즉, 크랭크샤프트 폴리와 트랜스미션 입력 폴리에 적용된다.

<47> 공전보다 더 높은 엔진 속도에서, 본 발명의 시스템은 브레이크(40)가 맞물림 해제되고 일방향 클러치(22)가 잠길 때 완전한 힘이 주어진다. 입력 폴리(10)와 출력 폴리(30)는 일제히 회전한다. 이것은 보조 폴리의 것과 조합되어 종래 기술의 시스템에 비해 부속품 회전 속도를 감소시킨다. 이러한 방법으로 부속품 속도 감소는 엔진의 전체 연료 효율을 현저하게 감소시킨다. 그것은 또한 구동 휠에서 얻을 수 있는 토크를 증가시킨다. 물론, 폴리 비율은 임의의 엔진 보조 구동 구성을 조절하도록 선택될 수 있다.

<48> 또 다른 실시예에서, 5.3L 엔진 시스템이 예시될 것이다.

## 표 2

<49> 5.3L 엔진(비교: 원래(종래 기술)의 시스템과 본 발명의 트랜스미션을 이용한 시스템)

	폴리 직경 (mm)		부속품 속도 (RPM)- "공전"		부속품 속도 (RPM)- "오프 아이들"	
	원래의 구동	2단 변속 모듈	원래의 구동	2단 변속 모듈	원래의 구동	2단 변속 모듈
Crank	193.57	193.57	650	650	1500	1500
AC	111.9	해당없음	1124.5	1124.5	2595	1648
PS	163.6	187.19	769	769	1775	1127
Alt	59.31	67.8	2121.6	2121.6	4896	3110
WP	150.8	172.46	834.6	834.6	1926	1223
입력	해당없음	176.13	해당없음	714.4	해당없음	1648
출력	해당없음	128	해당없음	1124.5	해당없음	1648

<50> 이 예에서의 전동비도 또한 약 1.57이다. 이전의 예에서의 공전 속도가 800 RPM인대 비해 이 예에서의 공전 속도는 약 650 RPM이다. 엔진의 공전에서 교류기에 대한 상기 예에서의 최종 구동 비율은 약 3.26(2,121.6 RPM/650 RPM)이다. "오프 아이들" 엔진 속도에서, 교류기에 대한 최종 구동 비율은 약 2.07(3,110 RPM/1,500 RPM)이다.

<51> 각각의 예에서, 출력 샤프트(31)에 직접 연결되어 있는 A/C에 대해, 엔진 공전에서의 직접 연결된 부속품의 속도는 전동비에 의해 개량된 바와 같이 크랭크샤프트 폴리와 입력 폴리(10) 사이의 폴리 비율과 일치한다. 엔진 공전을 초과하는 엔진 속도에서, 직접 연결된 부속품의 속도는 크랭크샤프트 폴리와 입력 폴리(10) 사이의 폴리 비율과 일치한다. 공전 이상의 엔진 속도에서, 유성 기어는 작동 불가능하고 출력 샤프트의 모든 회전이 일방향 클러치(22)에 의해 야기되기 때문에 전동비로 인한 추가의 효과가 존재하지 않는다.

<52> 본 발명의 트랜스미션에 대한 듀티 사이클은 약 5%이며, 이는 트랜스미션의 작동시(즉, 브레이크가 맞물릴 때), 기본적으로 엔진이 공전하게 되는 시간의 약 5%인 것을 의미한다. 상기 듀티 사이클은 엔진 작동 조건에 따라 결정되고, 약 4 내지 10%의 범위에 속하는 것이 바람직하며, 약 5% 혹은 30% 만큼 높아도 좋다. 다른 한편으로는, 종래 기술의 시스템은 엔진이 공전보다 더 높은 속도로 작동할 때 이 시스템이 트랜스미션을 작동시키기 때문에 왕복 운동 듀티 사이클(~95%)을 가진다. 낮은 듀티 사이클이 바람직한데 그 이유는 트랜스미션의 작동 수명을 연장시키기 때문이다. 상기 공전이란 용어는 이해를 돋기 위해 사용한 것이지, 본 발명을 특정의 엔진 속도에 한정하기 위해 의도한 것이 아닌 점에 다시 한번 주목해야 한다. 공전 속도는 다양한 차량과 엔진 탑입에 따라 달라질 수 있다.

<53> 상기 시스템은 복합 부속물이 임의의 엔진 속도 범위에 대해 2개의 상이한 속도에서 구동되도록 해준다. 이러한 첫 번째로 이용 가능한 부속품 속도는 출력 샤프트(31)에 직접 연결되어 있는 부속품의 속도이다. 두 번째로 이용 가능한 부속품 속도는 전동비와, 트랜스미션 출력 폴리(30)와 특정의 피구동 부속품 폴리의 각각의 폴

리 비율에 의해 추가로 결정되는 바와 같은 벨트 구동식 부속품의 속도이다.

<54> 상기 부속품들은 두 가지의 입수 가능한 작동 속도의 유리한 효과를 최적화시키기 위해 벨트 구동 시스템에서 선택 및 위치될 수 있다. 예컨대, 에어 컨디셔너 혹은 교류기는 트랜스미션 출력 샤프트(32)에 직접 연결될 수 있는 반면에, 파워 스티어링 펌프 혹은 물 펌프 등의 다른 벨트 구동식 부속품은 출력 폴리(30)로부터의 제2 벨트에 의해 상이한 속도에서 구동된다.

<55> 본 발명의 콤팩트한 설계는 유성 기어열을 출력 폴리(30)의 벨트 베어링 부분(33)의 폭(W) 내에서 완전히 배치시킴으로써 구현된다. 태양 기어(18)를 위한 브레이크 슈우(190)는 입력 폴리(10)에 인접하면서 콤팩트하게 배치되어 있다. 따라서, 트랜스미션의 전체 두께는 실질적으로 폴리(10)의 폭, 폴리(30), 및 브레이크(40)의 폭의 합수로 된다. 전기 서비스의 요구 및 조건에 따라 브레이크(40)는 입력 폴리(10)의 폭(W2) 내에서 완전히 포함될 수 있다. 따라서, 트랜스미션의 전체 두께는 가능한 가장 근접한 상태에서 입력 및 출력 폴리의 폭에 의해 실질적으로 경계가 정해진 하한치를 갖는다. 예컨대, 이것은 약 45 mm뿐만 아니라 트랜스미션 단부에서 단부까지의 전체 두께를 나타낼 수 있다. 전방 단부 부속품 구동에서 단일 벨트의 최소 폭이 주어진 것으로 가정하면, 본 발명의 트랜스미션은 단지 약 30 mm 차수의 추가 여유 공간을 필요로 하고 또 어떤 경우에는 출력 벨트(B2)의 전체 폭에 기초하여 20 mm 미만을 필요로 하는 반면에 연료 효율의 현저한 증가를 허용해준다.

<56> 도 2에는 2단 변속 트랜스미션의 단면도가 도시되어 있다. 입력 캐리어 부분(11)과 입력 캐리어 부분(20)은 파스너(201)에 의해 부재(27)와 함께 연결되어 있다. 이 부재(27)는 도 4에 도시된 바와 같이 입력 캐리어 둘레에서 원주 방향으로 배치되어 있다. 입력 폴리(10), 입력 캐리어 부분(11), 입력 캐리어 부분(20) 및 입력 샤프트(200)는 입력 회전 조립체를 포함한다. 도 1에 도시된 바와 같이, 유성 기어(15)는 입력 캐리어 샤프트(21)에 저널된다. 브레이크(40)가 맞물림 해제될 때, 일방향 클러치(22)는 맞물리고 이에 따라 출력 샤프트(31)를 구동시킨다. 브레이크(40)가 맞물릴 때, 출력 샤프트(31)가 입력 샤프트(200)의 속도보다 더 높은 속도로 회전하는 때문에 일방향 클러치(22)는 맞물림 해제된다.

<57> 도 3에는 유성 기어 캐리어의 사시도가 도시되어 있다. 유성 기어(15)는 부재(27)들 사이에 교대로 개재된 캐리어 둘레에서 원주 방향으로 배치되어 있다. 파스너(201)는 입력 캐리어 부분(11)을 상기 부재(27)에 연결시킨다.

<58> 도 4에는 캐리어 상에 배치된 유성 기어의 부분 사시도가 도시되어 있다. 각각의 유성 기어(15)는 니들 베어링 혹은 슬리브 베어링 등의 종래에 공지된 베어링(210) 상에서 샤프트(21)에 저널된다. 베어링 선택은 서비스 조건에 따라 좌우된다.

<59> 도 5에는 유성 기어 베어링과 캐리어 슬리브 베어링의 부분 사시도가 도시되어 있다. 각각의 유성 기어(15)는 캐리어 슬리브 베어링(50)은 입력 샤프트(200)와 출력 샤프트(31) 사이에 배치된다.

<60> 도 6에는 캐리어와 출력 폴리의 부분 사시도가 도시되어 있다. 트랜스미션의 콤팩트한 설계는 유성 기어 캐리어가 출력 폴리의 폭 내에 완전히 수용되도록 해준다. 입력 샤프트(200)는 출력 샤프트(31)가 그 내부에 배치될 보어(202)를 포함한다.

<61> 도 7에는 캐리어와 출력 폴리 및 입력 폴리의 부분 사시도가 도시되어 있다. 파스너(12)는 입력 폴리(10)를 입력 캐리어 부분(11)에 고착시킨다. 입력 폴리(10)는 또한 트랙 용접 혹은 해당 분야에 공지된 임의의 다른 적절한 연결 수단에 의해 입력 캐리어 부분(11)에 고착될 수 있다.

<62> 도 8에는 캐리어 브레이크 슈우와 출력 폴리의 부분 사시도가 도시되어 있다. 브레이크 슈우(190)는 코일(41)이 작동할 때 그 코일과 마찰식으로 맞물리는 방사방향으로 연장하는 표면을 포함한다. 코일(41)과 슈우(190)의 맞물림은 태양 기어(18)의 회전을 정지시킨다. 블레이크 슈우(190)는 입력 폴리(10)의 폭 내에 실질적으로 포함된다.

<63> 도 9에는 베어링과 캐리어 브레이크 슈우의 부분 사시도가 도시되어 있다. 베어링(23, 24)은 브레이크 하우징(52) 상에서 입력 샤프트(200)를 지지한다.

<64> 도 10에는 코일을 구비하는 트랜스미션의 사시도가 도시되어 있다. 브레이크(40)는 베어링(23, 24) 상에서 입력 샤프트(200)를 축방향으로 배치 및 지지한다. 보스(53, 54)는 트랜스미션을 장착면에 연결하기 위해 파스너와 함께 사용된다.

<65> 도 11에는 교류기(700)에 연결된 2단 변속 트랜스미션의 단면도가 도시되어 있다. 교류기(700)는 출력 샤프트

(31)에 직접 결합되어 있다. 교류기(700)는 트랜스미션에 직접 연결될 있는 다른 임의의 부속품과 같은 예로서 간단히 사용된다. 서비스에 적합하고 해당 분야에 공지된 임의의 형태의 샤프트 커플링을 받아들일 수 있지만, 직접 커플링은 샤프트(31) 상의 스플라인(703)의 사용에 의해 달성된다.

<66> 탭(702)은 트랜스미션과 교류기로부터 연장한다. 파스너(701)는 탭(702)을 연결시킨다. 파스너(701)는 예컨대, 나사, 볼트 혹은 스터드를 포함한다. 교류기(700)는 해당 분야에 공지된 방식으로 차량의 전기 시스템에 전기적으로 연결된다.

<67> 도 12에는 벨트 구동식 부속품 구동이 개략적으로 도시되어 있다. 벨트(B1)는 크랭크샤프트 폴리(CR)와 입력 폴리(10) 사이에서 구동 가능하게 맞물린다. 벨트(B2)는 출력 폴리(30)와 부속품 폴리(A2, A3) 사이에서 구동 가능하게 맞물린다. 벨트(B1)와 벨트(B2) 각각은 복합 리본형 프로파일을 포함한다(도 2 참조). 부속품(A1)은 트랜스미션(100)에 직접 결합되어 있다. 벨트 텐셔너(T)는 벨트(B2)에 인장력을 부과한다. 텐셔너(T)는 비대칭 텐셔너, 제드(Zed) 타입, 혹은 선형 텐셔너를 포함한 해당 기술에 공지된 임의의 텐셔너를 포함할 수 있다.

<68> 상기 비대칭 텐셔너는 텐셔너 아암에 피벗 가능하게 장착된 폴리를 포함한다. 비대칭 텐셔너는 댐핑력이 제2 방향보다 제1 방향으로 더 큰 탬핑 기구를 포함한다.

<69> 변형례에 있어서, 본 발명의 시스템에 사용된 벨브(B1) 혹은 (B2) 중 어느 하나 또는 양자는 해당 분야에 공지된 저탄성 계수의 벨트를 포함한다. 저탄성 계수의 벨트는 나일론 4.6 혹은 나일론 6.6 혹은 이들의 조합을 포함하는 인장코드(tensile cord)를 지닌 벨트를 포함한다. 벨트의 탄성 계수는 약 1,500 N/mm 내지 약 3,000 N/mm 범위에 속한다. 저탄성 계수 벨트의 특징에 따르면, 그것은 텐셔너 혹은 이동 가능한 샤프트 부속품 없이 벨트 구동 시스템 상에 설치될 수 있다는 것이다. 저탄성 계수 벨트는 해당 분야에 공지된 벨트 설치 공구를 사용하여 간단히 설치될 수 있다. 이 공구는 폴리 샤프트의 중심 위치를 조절할 필요 없이 트랜스미션 폴리의 가장자리에 걸쳐 벨트를 감거나 측방향으로 강제하기 위해 사용된다. 저탄성 계수 벨트는 특히 벨트(B1)에 적합한데, 그 이유는 트랜스미션을 간단히 설계하는 것보다 더 비쌀 수 있는 벨트(B1)의 설치 및 조절에 의해 엔진 블록 등의 엔진 장착면에 직접 연결되도록 해주기 위해 트랜스미션의 이동할 수 있는 방식으로 장착되기 때문이다. 더욱이, 크랭크샤프트에 대한 트랜스미션 샤프트 위치를 조절함으로써 조립 시간이 더 걸리게 된다.

<70> 또 다른 실시예에서는 벨트 대신 체인을 사용할 수 있다.

<71> 물론, 트랜스미션(100)과 부속품들 중 하나 혹은 전부에는 또한 설치 중에 샤프트 위치가 조절되도록 해주는 해당 분야에 공지된 적절한 장착 수단이 마련될 수 있다.

<72> 도 13에는 발전기 모터 용례에 사용되는 본 발명의 트랜스미션이 개략적으로 도시되어 있다. 자동 트랜스미션(2)(“A/T”)은 엔진(1)(“E/G”)에 인접하게 배치되어 있다. 모터 발전기(300)(“M/G”)는 모터와 전기 발전기로서의 역할을 한다. 엔진 크랭크샤프트(3)와, 샤프트(31) 및 M/G(300)의 샤프트(200)는 서로 평행하게 배치되어 있다. M/G(300)는 본원에 설명된 바와 같이 트랜스미션(100)에 직접 연결되어 있다. 이 트랜스미션(100)은 M/G(300)와 크랭크샤프트(3) 사이에 기계적으로 배치되어 있기 때문에 샤프트(200)의 회전 속도는 감소하고 크랭크샤프트(3)로 전달된다. 폴리(CR)는 크랭크샤프트(3)에 연결된다. 폴리(10)는 본원에 설명된 바와 같이 트랜스미션(100)에 연결된다. 벨트(B1)는 폴리(CR)와 폴리(10) 사이에 설정된다. 폴리(30)는 M/G(300)의 샤프트(31)에 직접 연결된다. 폴리(10)는 유성 기어 세트에 의해 샤프트(200)에 작동 가능하게 연결된다.

<73> 파워 스티어링 유닛용 펌프(P)와 에어 컨디셔너 용 압축기(A/C)는 각각 엔진 벨트 구동 시스템 내에 포함되는 부속품이다. 폴리(A2, A3)는 펌프(P)와 압축기(A/C)의 회전 샤프트의 각 단부에 고정되어 있다. 벨트(B2)는 폴리(30, A2, A3) 들 사이에 맞물린다. 폴리(30, A2, A3)와 벨트(B2)는 M/G(300)의 회전을 대응하는 부속품으로 전달하기 위한 동력 전달 수단을 구성한다.

<74> 변환기(400)는 M/G(300)에 전기적으로 연결되며, 배터리(800)에서 M/G(300)로 공급된 전기 에너지의 양을 변화시켜 M/G(300)가 모터 모드에서 사용될 때 M/G(300)의 속도를 조절하도록 배치된다. 상기 변환기(400)는 또한 M/G(300)에 의해 발생된 전기 에너지를 배터리(800)로 저장하기 위한 제어를 행한다.

<75> M/G(300)는 전자석 클러치(191)를 통해 A/T를 위한 오일 펌프(194)에 연결된다. 오일 유입 파이프(192)는 오일 펌프(194)에 연결된다. 오일 유출 파이프(193)는 오일 펌프(194)에 연결된다. 오일 펌프(194)는 엔진 윤활 시스템(도시 생략)에 연결된다. 전술한 구조는 M/G(300)로 하여금 엔진이 정지하는 동안 전자석 클러치(191)와 맞물림으로써 오일 펌프(194)를 작동시킬 수 있도록 해준다. 이것은 A/T에 배치된 시동 클러치(도시 생략)가 엔진이 시동하자마자 차량을 부드럽게 구동하기 위해 즉시 맞물리도록 배열되어 있기 때문이다.

- <76> 도 13을 다시 참조하면, 제어기(500)는 운전 모드 스위칭 조작을 제어하기 위한 신호를 변환기(400)로, 온-오프 제어 신호를 전자석 클러치(191)로, 그리고 온-오프 제어 신호를 트랜스미션의 전자석 코일(41)로 전송한다. 상기 제어기(500)는 또한 차량과 엔진에 배치되어 각종 센서에서 나오는 동시에 차량 운전 조건 및/또는 엔진 작동 조건을 나타내는 신호를 받아들인다. 이는 M/G(300)의 속도를 나타내는 신호, 엔진 운전 모드를 전환하기 위한 신호, 에어 컨디셔너의 작동을 전환하기 위한 신호, 예컨대 엔진(1)의 속도를 나타내는 엔진 상태 신호, 차량 속도 등을 나타내는 차량 상태 신호(도시 생략), 휠 브레이크의 상태 신호, 엔진 스로틀의 위치 신호, 및 시프트 레버에 의해 선택된 범위를 나타내는 A/T의 상태 신호를 포함한다. 브레이크 상태 신호는 각각의 휠 브레이크 혹은 모든 휠 브레이크의 차량에 대한 맞물림 상태를 나타낸다. 스로틀 위치 신호는 스로틀의 위치와 관련이 있고, 이는 가속, 감속, 비가속 경제 속도 혹은 공전 등의 엔진에 대한 운전자의 요구 사항을 표시한다. 각각의 신호는 아날로그 또는 디지털 중 하나일 수 있다.
- <77> 전술한 신호에 의해 표시된 정보에 따르면, 제어기(500)는 메모리(900)로부터 데이터를 읽기 위한 작동과, 엔진의 제1 운전 모드(엔진 작동) 혹은 제2 운전 모드(엔진 비(非)작동) 중 어느 하나를 결정하기 위한 계산 작동을 수행한다. 그 다음, 상기 제어기(500)는 제어 신호를 트랜스미션 브레이크 코일(41), 변환기(400), 및 전자석 클러치(191)로 전송한다. 제어기(500)는 CPU, RAM, ROM, 양방향 통신 버스, 인터페이스 회로(신호 변환 회로 등), 및 메모리(900)를 포함한 공지의 유닛이 마련된 컴퓨터 시스템으로서 형성될 수 있다.
- <78> 이하에서는 작동이 설명될 것이다. 처음에, M/G(300)는 엔진(1)을 시동시키기 위해 작동한다. 엔진(1)이 시동한 후, M/G(300)는 배터리(800)에 전기 에너지를 저장하기 위한 전력 발전기로서 작용한다. 엔진이 시동될 때, 제어기(500)는 M/G(300)의 속도를 감지한다. 더욱이, 상기 제어기(500)는 변환기(400)가 스위칭 작동을 실행하도록 해주기 때문에 엔진(1)의 시동에 필요한 토크와 속도를 얻게 된다. 예컨대, 에어 컨디셔너(A/C)를 스위칭 하기 위한 신호가 엔진 시동에서 ON으로 되었을 경우, A/C의 OFF 상태에 비해 더 높은 토크가 필요하게 된다. 따라서, 제어기(500)는 변환기(400)에 스위칭 제어 신호를 인가하여 M/G(300)가 더 높은 속도로 더 높은 토크에서 회전하도록 해준다.
- <79> 스위칭 제어 신호는 엔진(1), A/T(2), 및 차량의 다양한 상태 신호가 제어기(500)로 공급되어 메모리에 저장된 맵 메모리와 대조하도록 결정될 수 있다. 그 대안으로, 스위칭 제어 신호는 제어기(500)에 배치된 프로세서 유닛(CPU)에 의해 실행된 계산에 의해 결정될 수 있다.
- <80> 엔진 정지 신호가 ON 되었을 때, 제어기(500)는 엔진(1)에 연료 공급을 중단하기 위한 신호를 예컨대 전기 연료 펌프(도시 생략)로 전송함으로써 엔진(1)을 멈추게 한다. 엔진 정지 작동은 예컨대, 차량 속도가 영이고, 브레이크가 부분적으로 혹은 완전히 작동하고, 시프트 레버가 D 혹은 N 세팅에 있게 되는 그러한 상황 하에서 수행될 수 있다. 따라서, 동력이 폴리(10)와 엔진(1) 사이로 전달되지 않는다. 이러한 상태에서, 전자석 클러치(191)는 엔진(1)이 오프되어 있는 동안 M/G(300)로 하여금 오일 펌프(194)를 작동시킬 수 있도록 연결 상태로 가져갈 수 있다. 이것은 A/T(2)에 배치된 시동 클러치(도시 생략)가 엔진이 다시 시동되자마자 차량을 부드럽게 구동하기 위해 즉시 맞물리도록 배치되어 있기 때문이다.
- <81> 엔진(1)이 정지되더라도 에어 컨디셔너와 파워 스티어링의 작동을 필요로 하는 경우, 제어기(500)는 파워 스티어링 유닛용 펌프(P), 에어 컨디셔너용 압축기(A/C) 및 A/T(2)용 오일 펌프(190)의 하중에 일치하는 속도와 토크에서 M/G(300)를 회전시키기 위해 변환기(400)에 스위칭 제어 신호를 인가한다. 이 경우, 브레이크(41)는 OFF 또는 맞물림 해제된다.
- <82> 차량이 정지하고 있는 상태로부터 엔진(1)이 다시 시동될 때, 모터 모드에서 M/G(300)는 브레이크 코일(41)이 ON될 때 엔진(1)을 크랭크로 돌려 태양 기어(18)의 회전을 정지시킨다. 브레이크 코일(41)은 여자되어 폴리(10)가 예정된 속도와 토크에서 회전되도록 해준다. 따라서, M/G(300)의 회전력은 링 기어(17)로부터 캐리어(11), 그 다음 폴리(10), 나아가 크랭크샤프트 폴리(CR)로 감소된 속도에서 전달된다.
- <83> M/G(300)가 발전기로서 사용될 때 및/또는 엔진(1)이 제1 운전 모드에서 작동하는 동안 부속품들이 작동될 때, 브레이크 코일(41)은 OFF되고 일방향 클러치(22)는 맞물린 상태로 된다. 따라서, M/G(300)와 폴리(10)는 회전 가능하게 서로 연결되기 때문에 폴리(10)의 회전은 클러치(22)를 통해 샤프트(31)를 경유하여 M/G(300)로 전달된다.
- <84> 펌프(P)와 압축기(A/C)가 엔진(1)이 정지하는 동안 모터 모드에서 M/G(300)에 의해 작동될 때, 브레이크 코일(41)은 OFF 된다. 이러한 제2 운전 모드에서, 엔진(1)은 정지하고 피니언 기어(15)와 태양 기어(18)는 자유롭게 회전한다. 캐리어(11)와 폴리(10)는, 이들이 정지된 크랭크샤프트 폴리(CR)와 맞물려 있는 벨트(B1)와 맞물

리기 때문에 회전하지 않는다. 브레이크(41)가 OFF로 되기 때문에, 태양 기어(18)는 링 기어(17)와 폴리(30)의 방향과 반대로 회전한다. 효과에 있어서, 이러한 구성은 비록 트랜스미션(100)이 '중립' 기어에 놓이지만, 폴리(30)에서 폴리(10)로의 토크 전달을 방지한다.

<85> 트랜스미션(100)은 엔진으로 토크의 전달을 제어하기 위해 혹은 선택된 모드에 따라 토크를 엔진으로부터 받아들이기 위해 부분적으로 클러치로서 작동한다.

<86> 도 14에는 교류기 발전기 모터 구조에서 본 발명의 트랜스미션이 개략적으로 도시되어 있다. 전체적으로, 이러한 변형례에 따른 그 구성품들과 그들의 관계는 아래의 차이만 제외하고 도 13에서 설명한 바와 같다.

<87> 상기 변형례에서, M/G(300)는 트랜스미션(100)에 직접 고착되지 않는다. 트랜스미션(100)은 부속품에 직접 접촉되지 않는다. M/G(300)는 벨트(B2)에 의해 트랜스미션(100)에 연결되어 있다. 토크는 엔진(1), M/G(300) 및 부속품 사이에서 벨트(B2, B2)에 의해 트랜스미션(100) 안팎으로 전달된다. 트랜스미션(100)은 볼트 혹은 나사 등의 파스너를 사용하여 엔진(1)에 직접 장착된다.

<88> 상기 실시예에서는 M/G가 직접 혹은 벨트에 의해 트랜스미션 출력 샤프트(31)의 어느 한 단부에 연결될 수 있다. 이는 본 발명에 따른 트랜스미션이 성공적으로 사용될 수 있는 또 다른 벨트 구동 구조를 제공한다.

<89> 작동에 있어서, 엔진(1)이 예컨대, 차량이 정지 신호에서 멈추게 되는 상태에서 다시 시동될 때, 모터 모드에서 M/G(300)는 브레이크 코일(41)이 ON될 때 벨트(B2), 트랜스미션(100), 및 벨트(B1)를 통해 엔진(1)을 크랭크로 돌려 브레이크가 맞물리게 하고 태양 기어(18)의 회전을 정지시킨다. 브레이크 코일(41)은 여자되어 폴리(10)가 예정된 속도와 토크에서 회전되도록 해준다. 따라서, M/G(300)의 회전력은 벨트(B2)를 통해 폴리(30)로, 링 기어(17), 캐리어(11), 그 다음 폴리(10), 나아가 크랭크샤프트 폴리(CR)로 감소된 속도에서 전달된다. 벨트(B2)의 형상으로 인해, 부속품(P)과 A/C는 엔진의 시동 중에 M/G(300)가 모터 모드에서 작동하는 동안 회전하게 된다.

<90> M/G(300)가 발전기로서 사용될 때 및/또는 엔진(1)이 제1 운전 모드에서 작동하는 동안 부속품들이 작동될 때, 브레이크 코일(41)은 OFF되고 일방향 클러치(22)는 맞물린 상태로 된다. 따라서, M/G(30)와 폴리(10)는 회전 가능하게 서로 연결되기 때문에 폴리(10)의 회전은 폴리(30)로 전달된 다음, 벨트(B2)를 통해 부속품(P), A/C 및 M/G(300)로 전달된다.

<91> 펌프(P)와 압축기(A/C)가 엔진(1)이 정지하는 동안 모터 모드에서 M/G(300)에 의해 작동될 때, 브레이크 코일(41)은 OFF 된다. 이러한 제2 운전 모드에서, 엔진(1)은 정지하고 피니언 기어(15)와 태양 기어(18)는 자유롭게 회전한다. 캐리어(11)와 폴리(10)는, 이들이 정지된 크랭크샤프트 폴리(CR)와 맞물려 있는 벨트(B1)와 맞물리기 때문에 회전하지 않는다. 브레이크(41)가 OFF로 되기 때문에, 태양 기어(18)는 링 기어(17)와 폴리(30)의 방향과 반대로 회전하며, 이에 따라 M/G(300)는 엔진(1)을 또 시동하지 않고 벨트(B2)를 통해 부속품(P)과 A/C를 작동하도록 해준다.

<92> 또 다른 변형례에 있어서, 부속품(1000)은 도 11에 도시된 바와 같이 트랜스미션(100)에 직접 결합될 수 있다. 부속품(1000)은 엔진 혹은 차량에 의해 요구될 수 있는 것과 같이 연료 펌프, 오일 펌프 혹은 임의의 다른 부속품을 포함할 수 있다. 상기 실시예에서, 부속품(1000)은 트랜스미션(100)과 샤프트(31)에 직접 연결된다. 트랜스미션(100)의 동축 샤프트(31, 200)의 독특한 구조로 인해, 부속품(1000)은 엔진(1)이 작동하지 않고 M/G(300)가 모터 모드에 있을 때조차도 다른 부속품과 함께 M/G(300)에 의해 완전히 작동될 수 있다. 물론, 부속품(1000)은 또한 엔진(1)이 작동할 때와 M/G(300)가 발전기로서 작동할 때 부속품(P, A/C)과 함께 엔진(1)에 의해 구동된다.

<93> 비록 본 발명의 여러 태양들이 본 명세서에 설명되어 있지만, 본 명세서에서 개시된 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 구성 요소의 구성 및 상호 관계의 변형이 가능하다는 것이 해당 분야의 종사자들에게 명백할 것이다.

### 도면의 간단한 설명

<94> 도 1은 2단 변속 트랜스미션의 단면을 도시한 단면도이다.

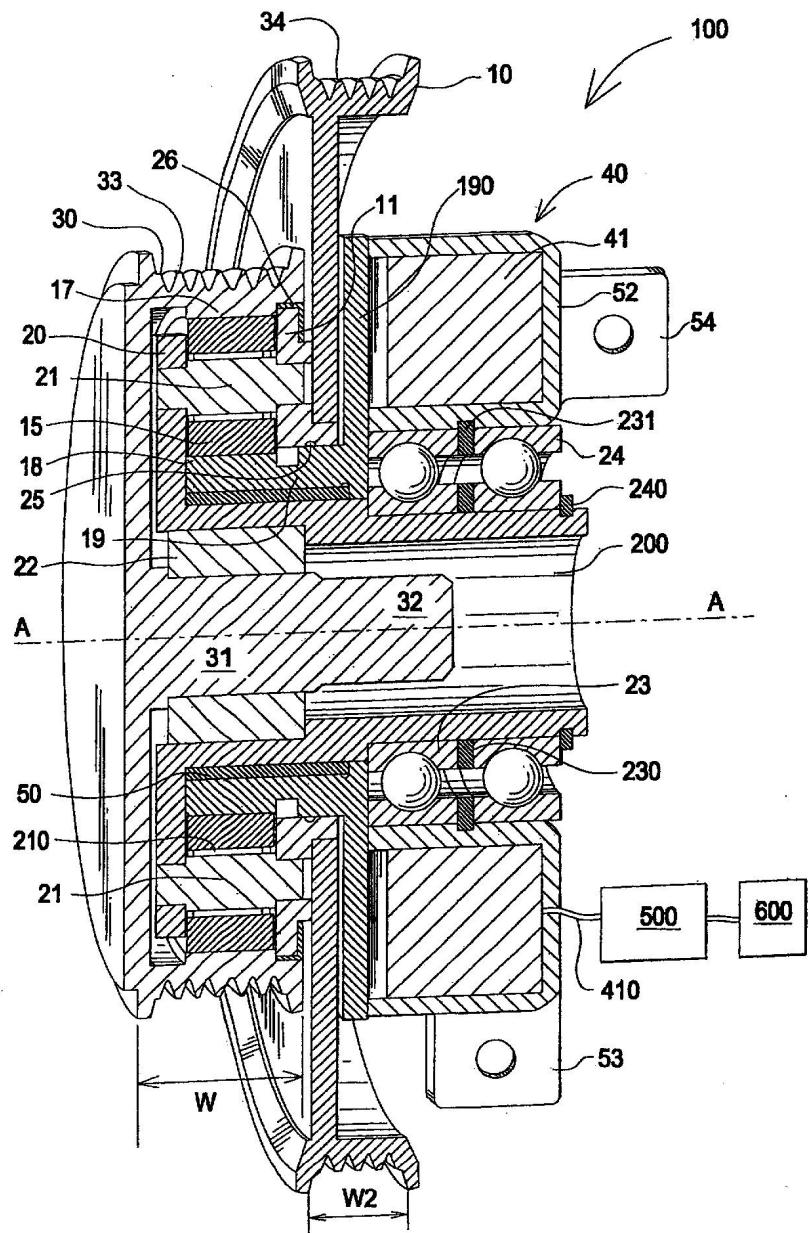
<95> 도 2는 2단 변속 트랜스미션의 단면을 도시한 단면도이다.

<96> 도 3은 유성 기어 캐리어를 도시한 사시도이다.

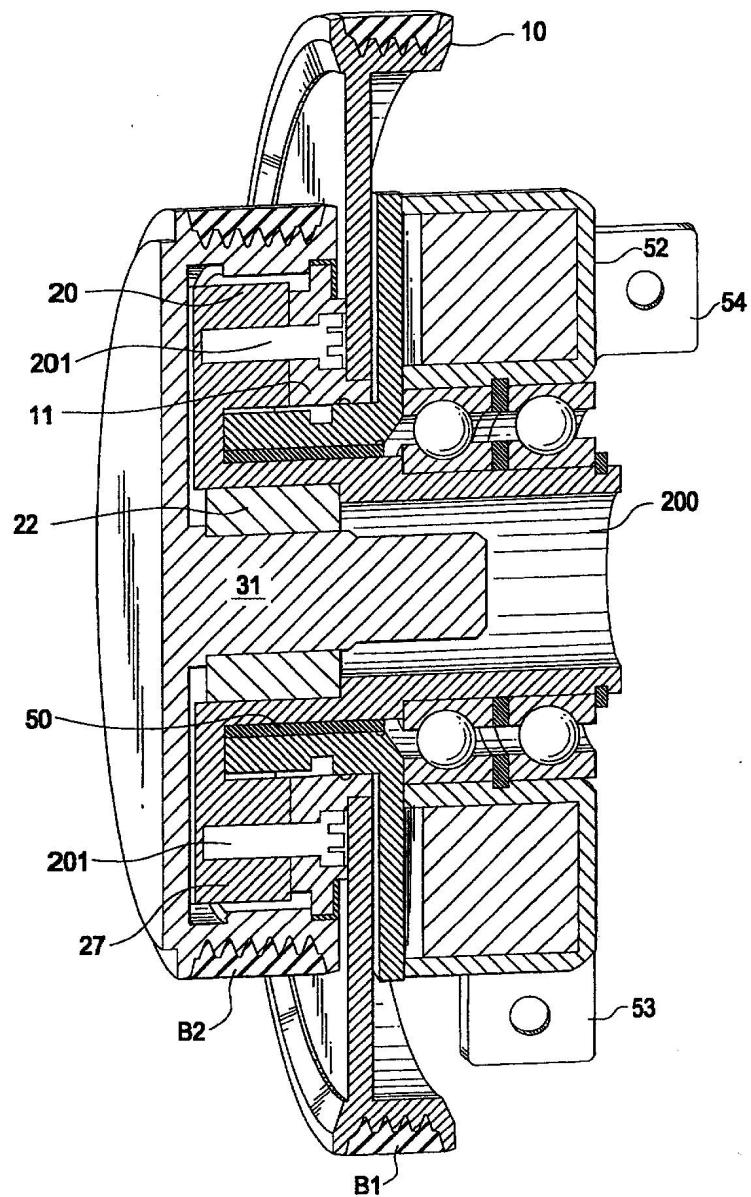
- <97> 도 4는 유성 기어 캐리어의 일부를 도시한 부분 사시도이다.
- <98> 도 5는 유성 기어 캐리어와 캐리어 부싱의 일부를 도시한 부분 사시도이다.
- <99> 도 6은 캐리어와 출력 풀리의 일부를 도시한 부분 사시도이다.
- <100> 도 7은 캐리어, 출력 풀리, 및 입력 풀리의 일부를 도시한 부분 사시도이다.
- <101> 도 8은 캐리어 브레이크 슈우와 출력 풀리의 일부를 도시한 부분 사시도이다.
- <102> 도 9는 베어링과 캐리어 브레이크 슈우의 일부를 도시한 부분 사시도이다.
- <103> 도 10은 코일이 구비되어 있는 트랜스미션을 도시한 사시도이다.
- <104> 도 11은 교류기가 트랜스미션에 연결되는 동시에 출력 샤프트에 결합되어 있는 2단 변속 트랜스미션의 단면을 도시한 단면도이다.
- <105> 도 12는 벨트로 구동되는 보조 구동기를 개략적으로 도시한 도면이다.
- <106> 도 13은 발전기 모터에 응용된 본 발명의 트랜스미션을 개략적으로 도시한 도면이다.
- <107> 도 14는 교류기 발전기 모터 구조에서 본 발명의 트랜스미션을 개략적으로 도시한 도면이다.

도면

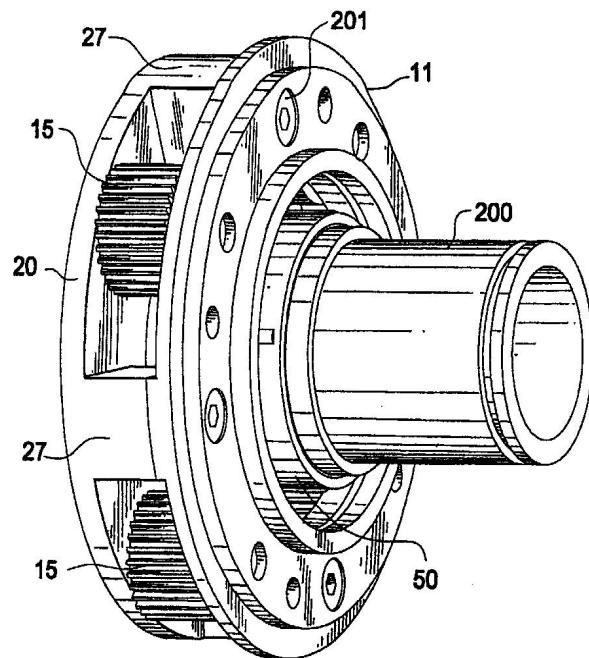
도면1



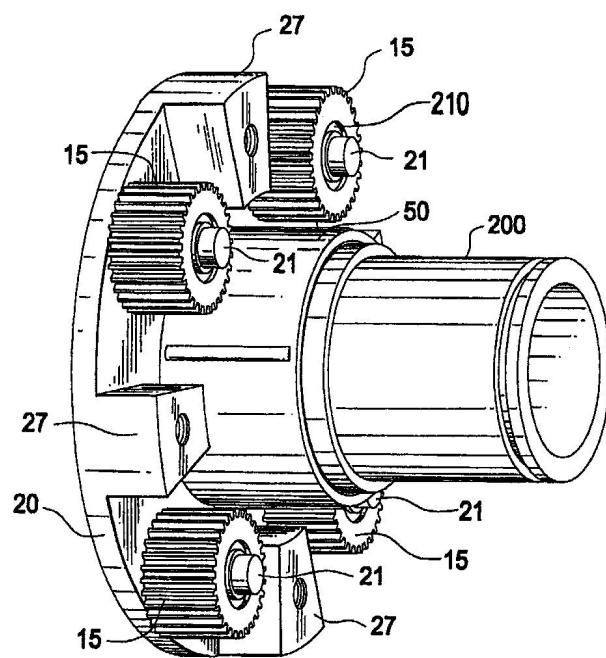
도면2



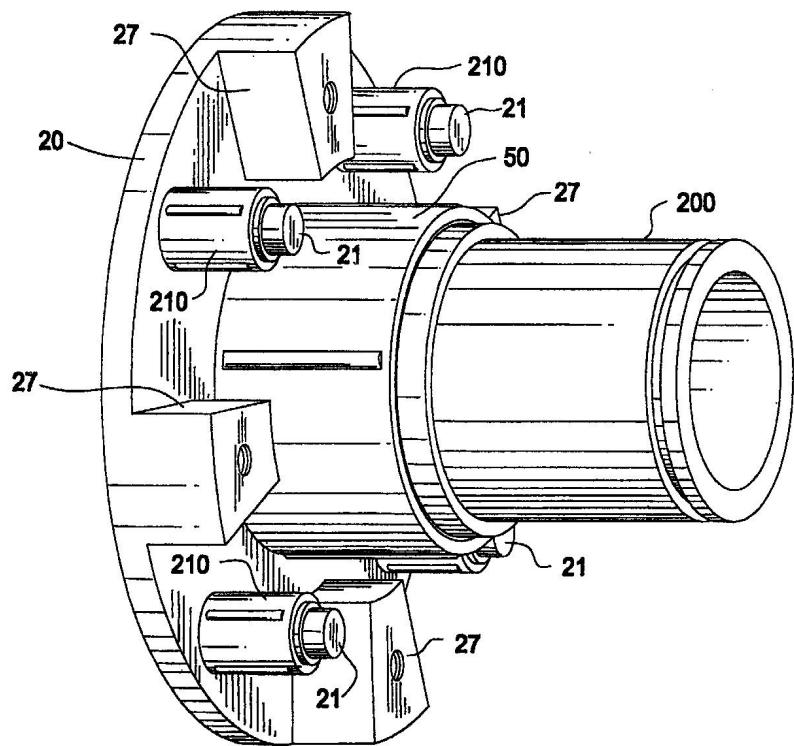
도면3



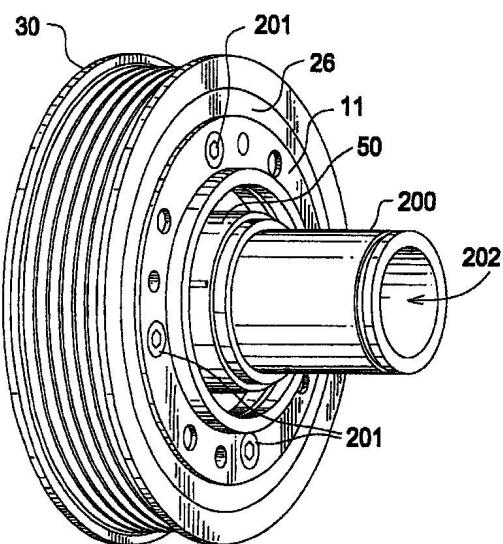
도면4



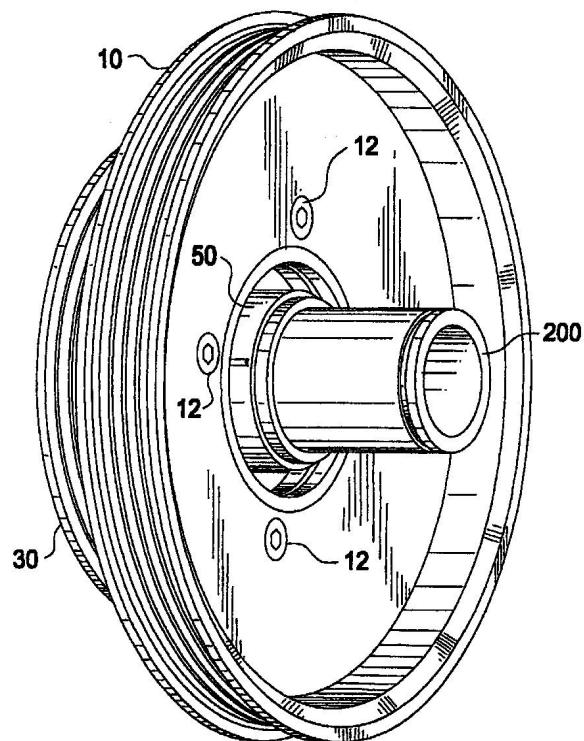
도면5



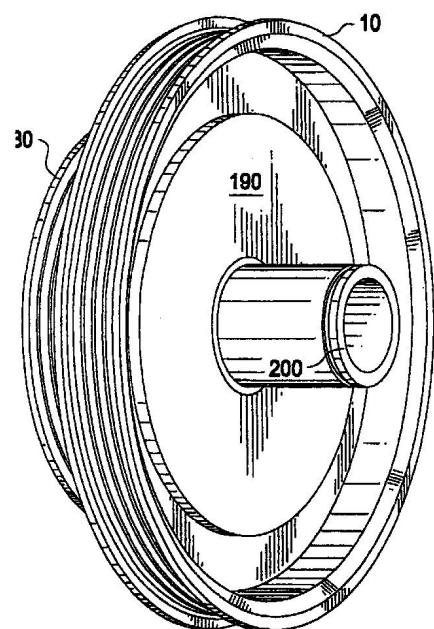
도면6



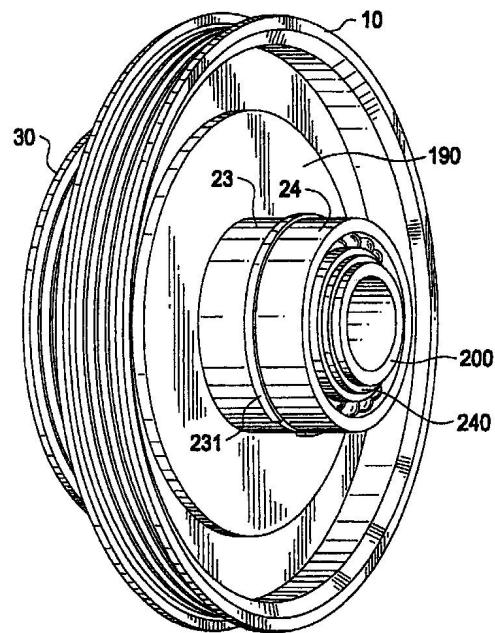
도면7



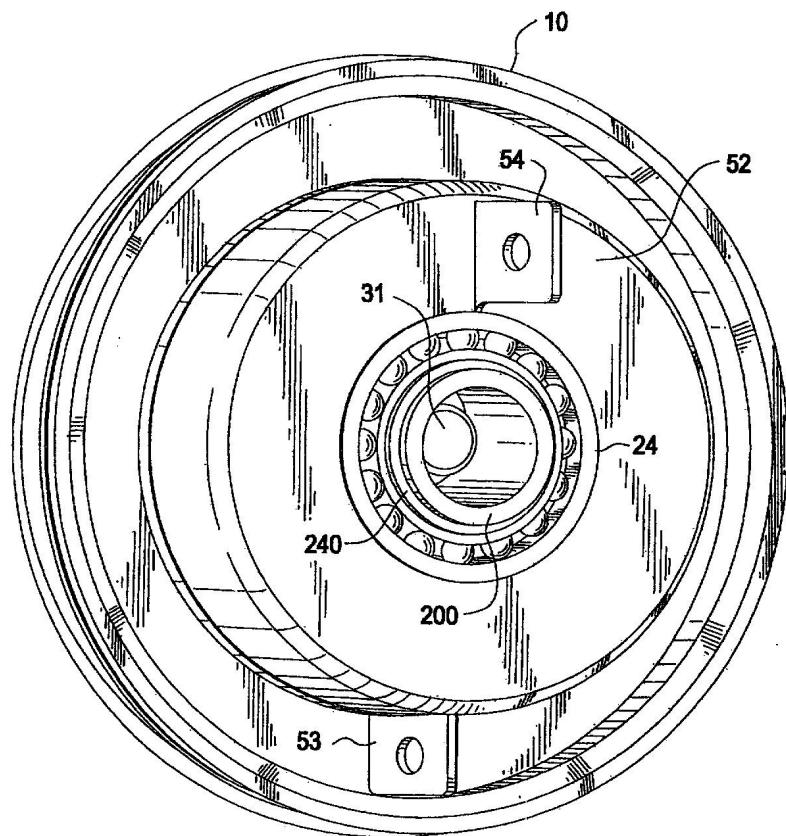
도면8



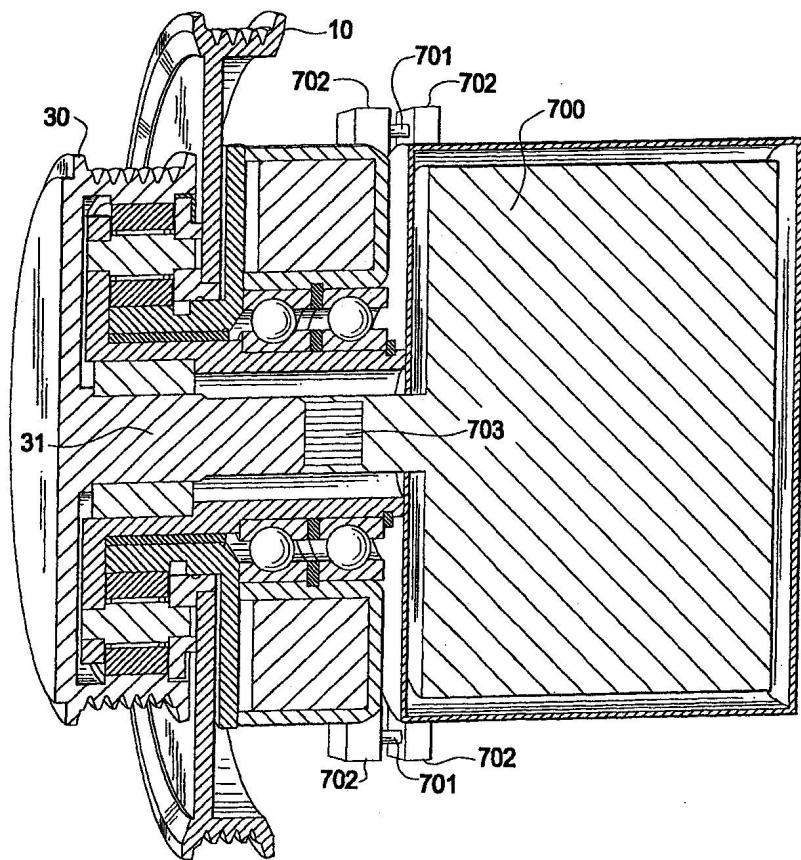
도면9



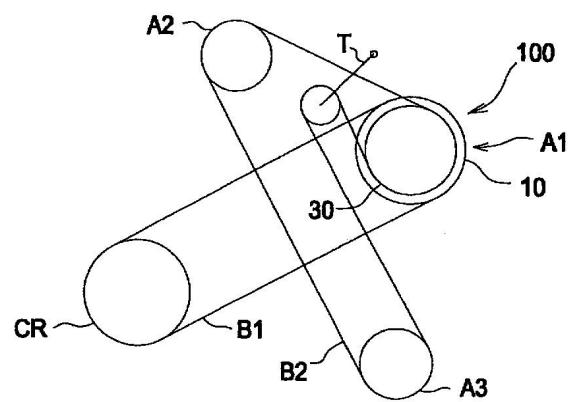
도면10



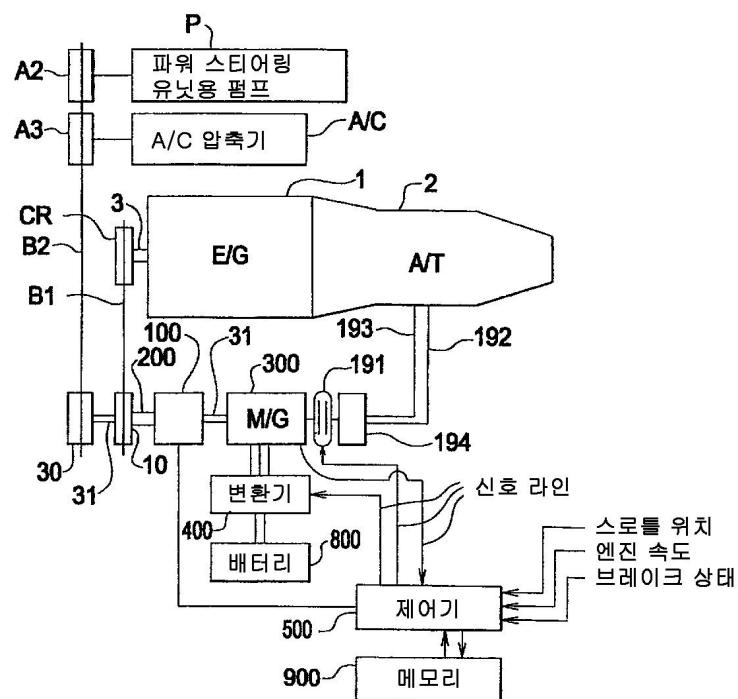
도면11



도면12



도면13



도면14

