



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월23일  
(11) 등록번호 10-2592252  
(24) 등록일자 2023년10월17일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B60K 6/28 (2007.10) B60K 6/24 (2007.10)  
B60K 6/26 (2007.10) B60K 6/48 (2007.10)  
B60W 10/06 (2006.01) B60W 40/076 (2012.01)
- (52) CPC특허분류  
B60K 6/28 (2013.01)  
B60K 6/24 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-7034576
- (22) 출원일자(국제) 2016년04월29일  
심사청구일자 2021년04월23일
- (85) 번역문제출일자 2017년11월29일
- (65) 공개번호 10-2018-0003573
- (43) 공개일자 2018년01월09일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2016/030123
- (87) 국제공개번호 WO 2016/179000  
국제공개일자 2016년11월10일
- (30) 우선권주장  
62/155,855 2015년05월01일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
CN101293478 A\*  
KR101445696 B1\*  
US04477764 A\*  
US20060030450 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자  
블랙번 에너지, 인크.  
미국 메사추세츠주 01913 에임즈베리 체스트넛 스트리트 11 씨아이 워크 퍼실리티
- (72) 발명자  
아미고 앤드류  
미국 메사추세츠주 01913 에임즈베리 체스트넛 스트리트 11 씨아이 워크 퍼실리티
- (74) 대리인  
문두현

전체 청구항 수 : 총 13 항

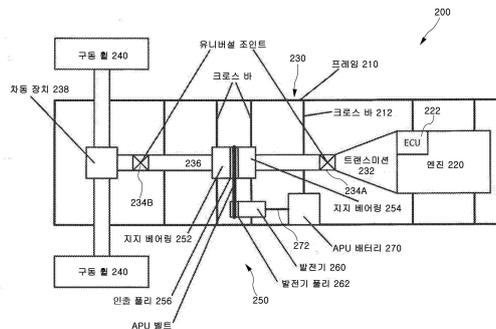
심사관 : 최은석

(54) 발명의 명칭 보조 발전을 위한 방법 및 시스템

(57) 요약

자동차용 보조 파워 시스템은, 하나 이상의 보조 파워 시스템 배터리를 충전하도록 발전하는 발전기를 포함한다. 자동차는 엔진, 및 엔진으로부터의 파워를 구동 휠에 배분하는 구동 트레인을 포함한다. 구동 트레인은 트랜스미션, 구동 샤프트, 및 엔진을 구동 휠에 연결하는 차동 장치를 포함할 수 있다. 발전기는 구동 트레인(예를 들면, 트랜스미션, 구동 샤프트 또는 차동 장치)에 연결되어, 동력을 끌어내고 발전할 뿐만 아니라, 구동 휠에 제동 부하를 가해 자동차를 정지시키는 능력을 향상시킨다.

대표도



(52) CPC특허분류

- B60K 6/26* (2013.01)
  - B60K 6/48* (2013.01)
  - B60W 10/06* (2013.01)
  - B60W 10/08* (2013.01)
  - B60W 10/26* (2013.01)
  - B60W 20/00* (2013.01)
  - B60W 40/076* (2013.01)
  - B60K 2006/4808* (2013.01)
  - B60W 2540/10* (2013.01)
-

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

자동차용 보조 파워 시스템으로서,

트랜스미션에 연결되는 엔진과, 상기 트랜스미션을 차동 장치에 연결하고 이에 의해 상기 엔진의 회전력을 전달해서 하나 이상의 구동 휠을 회전시키는 구동 샤프트와, 상기 엔진을 지지하는 프레임에 포함하고,

상기 구동 샤프트는, 지지 베어링과, 회전력을 상기 구동 샤프트로부터 발전기로 전달하기 위해 상기 트랜스미션과 상기 차동 장치의 사이에 배치되고 상기 발전기에 연결된 구동 요소를 포함하고, 상기 발전기는 하나 이상의 배터리에 전기적으로 연결되고 전기 에너지를 생산해서 상기 하나 이상의 배터리를 충전하고,

상기 지지 베어링은 상기 구동 샤프트에 연결되는 내부 레이스를 포함하고, 상기 구동 요소는 회전력을 상기 구동 샤프트로부터 발전기로 전달하기 위해 상기 지지 베어링의 상기 내부 레이스에 부착되고,

상기 지지 베어링은 지지 하우징에 의해 상기 프레임에 연결되는 외부 레이스를 포함하고, 상기 지지 베어링의 외부 레이스는 상기 지지 하우징 내의 지지 부상에 의해 지지되는, 보조 파워 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 구동 요소는 구동 풀리(pulley) 및 구동 벨트를 포함하는 보조 파워 시스템.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 구동 요소는 구동 기어 및 피니언 구동 샤프트를 포함하는 보조 파워 시스템.

#### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 발전기에 연결되고 상기 발전기의 적어도 하나의 동작 모드를 제어하는 컨트롤러를 더 포함하는 보조 파워 시스템.

#### 청구항 5

제4항에 있어서,

상기 컨트롤러는 하나 이상의 센서에 연결되고, 상기 컨트롤러는, 상기 하나 이상의 센서 중 적어도 하나의 센서의 기능으로서 상기 발전기를 제어하도록 구성되는 보조 파워 시스템.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 컨트롤러는 가속도계에 연결되어 상기 가속도계로부터 가속도 데이터를 수신하고, 상기 컨트롤러는, 상기 가속도 데이터가 상기 가속도계가 미리 정의된 임계값보다 큰 경사각을 가짐을 나타낼 경우, 발전하도록 상기 발전기를 제어하는 보조 파워 시스템.

#### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 가속도 데이터가 상기 가속도계가 미리 정의된 임계값보다 작은 경사각을 가짐을 나타낼 경우, 발전을 중지하도록 상기 발전기를 제어하는 보조 파워 시스템.

**청구항 8**

제5항에 있어서,

상기 컨트롤러는 악셀레이터 페달 위치 센서에 연결되어 상기 악셀레이터 페달 위치 센서로부터 악셀레이터 위치 데이터를 수신하고, 상기 컨트롤러는, 상기 악셀레이터 위치 데이터가 상기 악셀레이터 페달이 밟혀 있지 않음을 나타낼 경우, 발전하도록 상기 발전기를 제어하는 보조 파워 시스템.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 악셀레이터 위치 데이터가 상기 악셀레이터 페달이 밟혀 있음을 나타낼 경우, 발전을 중지하도록 상기 발전기를 제어하는 보조 파워 시스템.

**청구항 10**

제4항에 있어서,

상기 컨트롤러는 자동차의 엔진 제어 유닛(engine control unit; ECU)에 연결되어 상기 ECU로부터 ECU 데이터를 수신하고, 상기 컨트롤러는, 상기 ECU 데이터가 상기 자동차가 고효율 모드로 동작되고 있음을 나타낼 경우, 발전하도록 상기 발전기를 제어하는 보조 파워 시스템.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 ECU 데이터가 상기 자동차가 저효율 모드로 동작되고 있음을 나타낼 경우, 발전을 중지하도록 상기 발전기를 제어하는 보조 파워 시스템.

**청구항 12**

제4항에 있어서,

상기 컨트롤러는 자동차의 GPS(global positioning system)에 연결되어 상기 GPS로부터 GPS 데이터를 수신하고, 상기 컨트롤러는, 상기 GPS 데이터가 상기 자동차가 경사로를 내려가고 있음을 나타낼 경우, 발전하도록 상기 발전기를 제어하는 보조 파워 시스템.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 컨트롤러는, 상기 GPS 데이터가 상기 자동차가 경사로를 오르고 있음을 나타낼 경우, 발전을 중지하도록 상기 발전기를 제어하는 보조 파워 시스템.

**청구항 14**

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] [관련 출원에 관한 교차 참조]

[0002] 본 출원은, 그 내용이 전부 본 명세서에 참조로 포함되는, 2015년 5월 1일에 출원된 미국 가출원 제61/155,855호의 35 U.S.C. § 119(e)에 대한 이익을 포함하는 법률에 의해 제공되는 일부 및 모든 이익을 주장한다.

[0003] 본 발명은 자동차용 보조 발전 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 차량 파워 트레인(power train)으로부터 에너지를 끌어내고, 이 에너지(예를 들면, 전기 에너지)를 자동차의 엔진의 비사용 시의 사용을 위한 에너지 저장 요소(예를 들면, 배터리)에 저장하는 보조 발전 시스템에 관한 것이다. 본 발명은 또한, 차량(예를 들면, 전동기 구동 차량)에 추진력을 제공할 뿐만 아니라, 차량 서브시스템을 위한 새로운 형태의 신뢰성 있고 일정한 전기 공급을 제공하는 데 사용될 수 있다.

**배경 기술**

[0004] 자동차는, 탑승자의 편의를 위해 구동 트레인 컴포넌트 및 승객실 모두에 전자 컴포넌트를 점차 더 구비하고 있다. 이것은, 예를 들면 연료 소비를 줄이기 위해 경량화되고 정지될 수 있는 전기 냉각 팬 및 전기 유체 펌프를 포함하지만, 여전히 사용 중 연비에 기생 손실이 일어난다. 이들 및 다른 전기 컴포넌트의 사용은 보다 많은 전기 에너지 및 보다 큰 전기 스토리지에 대한 수요를 초래하고 있다. 이것은, 승용차 및 모터 홈뿐만 아니라 장거리 및 단거리 운송에 사용되는 트랙터 트레일러에도 해당된다. 보다 많은 전기 컴포넌트 및 배터리 기반 시스템에 대한 수요가 증가함에 따라 대형 트럭에서의 전기에 대한 요구도 증가하고 있다. 이러한 전기 컴포넌트(예를 들면, 전기 연료 펌프, 파워 스티어링 펌프, 냉각 팬 등)를 사용하면 메인 트럭 엔진에서 이 서브시스템을 동작시킴으로써 연비가 5-7% (기생) 손실되는 것으로 추정된다.

[0005] 일부 경우에, 전기 에너지에 대한 요구는, 대형 트럭 및 모터 홈 등의 운전자 및/또는 승객을 위한 수용 설비를 제공하는 자동차에서 더 크고, 이러한 차량은 통상, 메인 엔진을 오프하는 것이 필요하거나 바람직할 때, 밤새 머무르는 것을 포함하여 장기간 승객에게 편의를 제공할 필요가 있기 때문이다. 이러한 차량은 주로 주 엔진에 연결된 교류 발전기로부터 에너지를 끌어내며, 이에 따라 차량이 움직이지 않을 경우에도 주 엔진을 계속 가동시켜 수용 설비를 난방 및/또는 냉방 유지할 필요가 있다. 이것은 연료를 낭비하고 대기 오염으로 된다.

[0006] 또한, 많은 환경 입법에서는, 슬리퍼 캡(sleeper cab)을 난방하거나 공기 조화를 위해 메인 트럭 엔진을 공회전시키는 것을 금지 규정으로 해 왔다. 결과적으로, 배터리 기반 공기 조화 및 난방 시스템이 등장했지만, 배터리로 장기간 이들 시스템을 가동하기에 충분히 효율적으로 발전할 수 있는 능력이 부족하다. 본 기술분야에서는, 차량, 특히 대형 클래스8 트럭을 위한 새로운 보다 효율적인 전용 전원에 대한 요구가 있다.

**발명의 내용**

[0007] 본 발명은 자동차류의 보조 파워 시스템에 파워를 공급하기 위한 방법 및 시스템에 관한 것이다. 종래 기술의 시스템은, 벨트 및 풀리에 의해 엔진의 크랭크 샤프트의 전단(前端)에 연결된 교류 발전기로부터 차량 전력을 끌어낸다. 일반적으로, 내연 기관의 전방 또는 엔진의 후방에서 발전하는 것이 동일한 효율 및 파워 다이내믹을 획득한다고 상정되고 있다. 이론적으로는 사실이지만, 트랜스미션의 출력 측에서의 파워 다이내믹은 트랜스미션의 기어링 효과로 인해 크게 차이가 난다. 본 발명의 일부 실시예에 따라, 보조 파워 시스템(교류 발전기 또는 발전기를 포함함)은 트랜스미션 기어링을 사용해서 도로 운행 중에 보다 높은 속도 및 보다 큰 토크로 출

력 샤프트를 회전시키도록 설계 및 구성된다.

- [0008] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 자동차는, 차량을 추진시키는 구동 휠을 구동하는 구동 라인 또는 구동 샤프트를 구동하는 트랜스미션에 연결된 엔진을 포함하고, 발전기(또는 교류 발전기)는 트랜스미션 또는 구동 샤프트에 연결될 수 있다. 트랜스미션 또는 구동 샤프트로부터의 파워는 발전기(또는 교류 발전기)에 파워를 공급하는데 사용되어 보조 파워 시스템의 에너지 저장 요소(예를 들면 배터리)에 저장될 수 있는 전기 에너지를 생산할 뿐만 아니라 차량의 전기 컴포넌트에 파워를 공급한다. 발전기(또는 교류 발전기)는 제어 시스템에 의해, 효율적인 동작을 제공하고 (예를 들면, 클러치에 의해 선택적으로 연결되거나 발전기 또는 교류 발전기의 고정자를 선택적으로 가동시킴으로써) 자동차의 회생 제동(regenerative braking) 등의 기능을 위해 선택적으로 제어될 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 시스템은 장거리 운송 트럭과 같은 긴 고속도로 주행의 다이내믹스에 최적화된다. 고속도로 속도에서는 엔진 RPM이 트랜스미션의 출력 샤프트에 부착된 구동 샤프트의 RPM 아래로 떨어진다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 발전 컴포넌트(예를 들면, 교류 발전기 또는 발전기)는 고속도로 속도에서 보다 높은 RPM 및 보다 많은 전기를 제공하는 구동 샤프트의 회전으로부터 파워를 취한다. 또한, 본 발명에 따른 시스템은, 교류 발전기 또는 발전기의 추가적인 저항을 사용해서 차량을 감속시킴으로써 전기를 생성하는 회생 제동 모드에서 사용될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 실시예에 따르면, 다음 기능 중 하나 이상이 제공될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 목적 중 하나는 자동차의 모터로부터 에너지를 보다 효율적으로 끌어내는 시스템을 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 목적 중 하나는 자동차의 구동 트레인으로부터 에너지를 효율적으로 끌어내는 시스템을 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 목적 중 하나는 구동 트레인으로부터의 에너지가 보조 파워 시스템에 파워를 공급하게 사용될 수 있게 하는 시스템을 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 목적 중 하나는, 구동 트레인으로부터의 에너지가 보조 파워 시스템의 배터리를 충전하도록 발전기 또는 교류 발전기에 파워를 공급하게 사용될 수 있는 시스템을 제공하는 것이다.
- [0015] 본 발명의 이점 및 다른 기능은 본 발명 그 자체와 더불어 다음의 도면, 상세한 설명, 및 특허청구범위의 검토 후 보다 완전히 이해될 것이다.
- [0016] 본 명세서에 포함되는 첨부된 도면은, 본 발명의 하나 이상의 실시예를 나타내고, 상세한 설명과 함께, 본 발명의 원리 및 응용을 설명한다. 도면 및 상세한 설명은 예시적인 것이며, 본 발명의 범위를 제한하지 않고 본 발명 및 그 적용의 이해를 용이하게 하기 위한 것이다. 예시적인 실시예들은 본 발명의 사상 및 범위를 벗어나지 않고 변경 및 적응될 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0017] 도 1은 종래 기술에 따른 자동차의 개략도.
- 도 2는 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차의 개략도.
- 도 3은 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차의 개략도.
- 도 3a는 본 발명의 일부 실시예에 따른 구동 기어 및 피니언 기어의 다이어그램.
- 도 4는 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차의 개략도.
- 도 5는 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차의 개략도.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일부 실시예에 따른 지지 베어링의 개략도.
- 도 7은 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차용 보조 파워 시스템을 위한 제어 시스템의 개략도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 본 발명은, 자동차류의 전기 시스템에 파워를 공급하는 데 사용하기 위한 보조 파워 시스템에 전기 에너지 등의 파워를 공급하는 방법 및 시스템에 관한 것이다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 자동차는, 구동 샤프트를 구동하고 차량을 추진시키는 구동 휠에 파워를 공급하는 트랜스미션에 연결된 엔진을 포함하고, 발전기(또는 교류 발전기)는 트랜스미션 또는 구동 샤프트에 연결될 수 있다. 트랜스미션 또는 구동 샤프트로부터의 파워는 발전기(또는 교류 발전기)에 파워를 공급하는데 사용되어 보조 파워 시스템의 에너지 저장 요소(예를 들면 배터리)에 저장될 수 있는 전기 에너지를 생산할 뿐만 아니라 차량의 전기 컴포넌트에 파워를 공급한다. 발전기(또는 교류 발전기)는 제어 시스템에 의해, 효율적인 동작을 제공하고 (예를 들면, 클러치에 의해 선택적으로 연결되거나 발전기 또는 교류 발전기의 고정자를 선택적으로 가동시킴으로써) 자동차의 회생 제동(regenerative braking) 등의 기능을 위해 선택적으로 제어될 수 있다.

류 발전기)는 트랜스미션 또는 구동 샤프트에 연결될 수 있다. 트랜스미션 또는 구동 샤프트로부터의 파워는 발전기(또는 교류 발전기)에 파워를 공급(예를 들면 회전)하는데 사용되어, 보조 파워 시스템의 배터리 어레이에 저장될 수 있는 전기 에너지를 생산하고 차량의 전기 컴포넌트에 파워를 공급할 수 있다. 발전기(또는 교류 발전기)는 자동차의 회생 제동을 제공하도록 제어될 수 있다.

[0019] 도 1은 종래 기술에 공지된 자동차(100)의 개략도를 나타낸다. 자동차(100)는, 엔진(120) 및 구동 트레인(130)(예를 들면, 트랜스미션(132), 구동 샤프트(136) 및 차동 장치(138)) 등의 다른 컴포넌트들을 지지 및 정렬시키는 기능을 하는 하나 이상의 크로스 바(112)를 갖는 새시 또는 프레임(110)을 포함한다. 프레임(110)은 별개의 구조일 수 있거나 캐리지 또는 승객실과 일체로 될 수 있다. 구동 트레인(130)은 트랜스미션(132), 구동 샤프트(136) 및 차동 장치(138)를 포함한다. 트랜스미션(132)은 엔진(120)에 연결되고, 구동 샤프트(136)는 트랜스미션(132)을 차동 장치(138) 및 구동 휠(140)에 연결한다. 일반적으로, 엔진(120)은 트랜스미션(132)에 견고하게 연결되고, 컴바인드 엔진(120) 및 트랜스미션(132)은, 진동을 흡수하고 엔진(120) 및 트랜스미션(132)이 프레임에 대해 약간 이동하는 한편 구동 샤프트(136), 차동 장치(138) 및 휠(140)에 많은 토크를 전달하게 하는 모터 마운트(도시 생략)에 의해 프레임에 이동 가능하게 연결된다. 자동차는, 도로 충격을 흡수하도록 구동 휠(140)이 프레임(110)에 대해 이동되게 하고 구동 휠(140)이 불균직한 노면과 정지 마찰력을 유지하게 하는 서스펜션 시스템(도시 생략)을 포함할 수 있다. 프레임(110)에 대한 구동 휠(140)의 움직임을 수용하기 위해, 유니버설 조인트(134A, 134B)를 사용하여, 구동 샤프트(136)의 전단을 트랜스미션(132)에 연결하고 구동 샤프트(136)의 후단을 차동 장치(138)에 연결할 수 있다. 유니버설 조인트(134A, 134B)는, 트랜스미션(132)의 회전력이 구동 샤프트(136) 및 차동 장치(138)에 전해지기 위한 전달을 가능하게 하는 한편, 차동 장치(138) 및 구동 휠(140)이 프레임(110) 및 트랜스미션(132)에 대해 이동 가능하게 한다.

[0020] 도 2는 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차(200)의 개략도를 나타낸다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 도 1에 나타난 바와 같은 자동차(100)는, 구동 샤프트(236)에 연결되어 파워를 끌어내서 APU 배터리(270)에 저장될 수 있는 전기를 생산할 수 있는 발전기(260)(예를 들면, 발전기 또는 교류 발전기)를 수용하도록 변형될 수 있다. 엔진(220)(예를 들면, 가솔린 또는 디젤 모터)은 프레임(210)에 장착될 수 있다. 엔진(220)은, 엔진(220)으로부터 구동 휠(240)로 파워를 전달하는 구동 트레인(230)에 연결될 수 있다. 구동 트레인(230)은 트랜스미션(232), 전방 유니버설 조인트(234A), 구동 샤프트(236), 후방 유니버설 조인트(234B), 및 구동 휠(240)에 연결된 구동 차축을 포함하는 차동 장치(238)를 포함한다. 구동 차축은 독립 구동 서스펜션 시스템의 일부로서 유니버설 조인트를 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 차동 장치(238)는, 진동을 흡수하고 불규칙한 도로면과의 접촉을 유지하게 구동 휠(240)이 프레임에 대해 이동 가능하게 하도록, 서스펜션 시스템(예를 들면, 스프링 및 충격 업소버(absorber))(도시 생략) 등에 의해 프레임에 이동 가능하게 연결될 수 있다. 전방 유니버설 조인트(234A) 및 후방 유니버설 조인트(234B)는, 구동 샤프트(236)가 트랜스미션(232)으로부터 구동 휠(240)로 토크(및 파워)를 전달하는 동안, 차동 장치(238)가 움직임 가능하게 한다. 구동 샤프트(236)는 차동 장치(236) 및 구동 휠(240)의 움직임을 수용하도록 프레임에 대해 이동 가능하다. 발전기(260)를 구동 샤프트(236)에 연결하기 위해, 구동 풀리(256)가 (예를 들면, 스플라인, 키 및 키홈, 핀을 이용하여, 또는 프레스 피팅(press fitting)에 의해) 구동 샤프트(236)의 일부에 장착될 수 있고, APU 벨트(258)가 구동 풀리(256)를 발전기 풀리(262)에 연결할 수 있다. 또한, 지지 베어링(252, 254)은 (예를 들면, 크로스 바(212) 상의) 프레임(210)에 장착됨과 함께, APU 벨트(258)가 구동 샤프트(236)를 정렬에서 벗어나게 당겨 유니버설 조인트(234A, 234B)를 손상시킬 수 있는 것을 방지하도록 구동 샤프트(236)를 지지할 수 있다.

[0021] 도 2는 구동라인에 설치되는 파워 인출 시스템(250)의 다이어그램을 나타낸다. 일부 실시예에 따르면, 파워 인출 시스템(250)은, 종래의 자동차(예를 들면, 트럭) 구동 트레인의 구동 샤프트(236) 상의 메인 센터 베어링을 대신하는 지지 베어링(252, 254)에 의해 둘러싸인 구동 풀리(256)를 포함한다. 파워 인출 시스템(250)은 센터 베어링의 기능을 행하고 구동 샤프트로부터 파워를 인출해 발전기 또는 교류 발전기를 구동시킬 수 있다. 상기 유닛은 적어도 하나의 베어링(예를 들면, 지지 베어링(252 및 254))에 의해 어느 측이 둘러싸인 구동 요소(256)(예를 들면, 풀리, 스프로킷, 또는 링 및 피니언 기어링)로 구성된다. 구동 요소(256)는 크롬몰리브덴, 바나듐강, 스테인리스강 또는 알루미늄으로 제조될 수 있을 뿐만 아니라 다른 고강도 금속도 가능하다. 베어링은 볼 베어링, 롤러 베어링, 볼 스러스트 베어링, 롤러 스러스트 베어링 또는 테이퍼형 롤러 스러스트 베어링 중 어느 하나(또는 이들의 조합)일 수 있으며, 자동차의 구동 라인 구성의 지지 및 하중 요건을 수용하도록 복수의 실시예에 따라 구성될 수 있다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 구동 요소(256)(예를 들면, 풀리, 스프로킷, 또는 링 및 피니언 기어링)의 어느 측에 위치한 지지 베어링(252, 254)은, 트럭 프레임(210)에 기계적으로 부착되는 외골격 내에 압착될 수 있는 부싱(또는 부싱 시스템) 내에 장착 또는 둘러싸일 수 있다. 부싱은 네오프렌, 고무, 실리콘, 우레탄, 폴리우레탄, 또는 이들의 몇몇 조합 등의 탄성 압착 가능한 재료로 제조될 수

있다. 일부 구성에서, 부상 재료의 밀도 및 원하는 적용에 따라, 부상 재료는, 또한 재료가 가요(可撓)될 수 있게 하는 재료 내의 하나 이상의 킬리프 컷(예컨대, 방사상으로 연장하는 보이드)을 포함할 수 있다. 부상의 역할은 차량 진동을 흡수하고, 2개의 샤프트를 정렬시키고, 차량의 움직임에서 시스템이 가요되게 하는 것이다. 튜브 샤프트는, 일 단부에 요크가 있고 다른 단부에 구동 샤프트를 갖는 유닛을 통해 수형(male) 단부를 삽입한다. 요크는 표준 유니버설 조인트를 통해 다른 요크 및 다른 구동 샤프트에 부착될 수 있다.

[0022] 일부 실시예에 따르면, 벨트(258)는 일 단부에서 구동 폴리(256) 둘레로 루프를 형성하고, 발전기/교류 발전기(260)의 샤프트에 부착된 발전기 폴리(262) 둘레로 루프를 형성할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 구동 폴리(256)는, 발전기/교류 발전기(260)의 샤프트에 부착된 발전기 스프로킷(262)을 구동시키는 구동 스프로킷(256) 및 체인(258)으로 대체될 수 있다. 벨트 또는 체인은, 회전 샤프트의 수직축을 가로질러 가해지는 수평력의 범위로 조정된 스프링 장착 텐서너(도시 생략)의 사용을 통해 인장될 수 있다.

[0023] APU(Auxiliary Power Unit) 시스템은, 와이어(272)에 의해 APU 배터리 팩(270)에 연결될 수 있는 발전기(또는 교류 발전기)(260)를 포함한다. APU 배터리 팩(270)은, 충전 효율을 극대화하고 배터리에의 피해(예를 들면, 과충전 등)를 최소화하도록, 시스템의 충전 파라미터를 제어할 수 있는 충전 제어 회로 및 배터리들의 어레이를 포함할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 충전 제어 회로는 배터리 팩(270)과는 별개의 컴포넌트일 수 있다.

[0024] 도 3은 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차(300)의 개략도를 나타낸다. 도 3에 나타난 자동차(300)는 도 2와 실질적으로 동일하지만, 발명의 본 실시예에서, 발전기(360)는 APU 구동 벨트(258) 대신에 APU 구동 샤프트(358)에 의해 구동 샤프트에 연결된다. 이 실시예에서, 발전기(360)는, 구동 샤프트(336)의 일부에 (예를 들면, 스플라인, 키 및 키홈, 핀을 사용하거나, 프레스 피팅에 의해) 장착될 수 있는 구동 기어(356)에 의해 구동 샤프트(336)에 연결될 수 있고, APU 구동 샤프트(358)는 구동 기어(358)를 발전기 기어(362)에 연결하는 데 사용될 수 있다. 또한, 지지 베어링(352, 354)은 (예를 들면, 크로스 바(312) 상의) 프레임(310)에 장착되고, APU 구동 샤프트(358)가 구동 샤프트(336)를 정렬로부터 벗어나게 가압해서 유니버설 조인트(334A, 334B)를 손상시킬 수 있는 것을 방지하도록 구동 샤프트(336)를 지지한다.

[0025] 도 3a에 나타난 바와 같이, 구동 기어(356)는 나선형 이빨을 갖는 스파이럴 베벨 기어를 포함할 수 있다. 스파이럴 기어는 원추형 또는 하이포이드 디자인으로 구성될 수 있다. 택일적으로, 구동 기어(356)는 크라운 기어 또는 링을 포함할 수 있다. 구동 기어(356)는 매칭 기어(358A)에 의해 90도 각도로 구동 샤프트 또는 피니언 샤프트(358)에 연결될 수 있다. 피니언 샤프트(358)는 발전기(360)에 연결될 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 피니언 샤프트(358)는, 피니언 샤프트(358)의 치명적인 고장이 구동 샤프트(336) 또는 구동 트레인(360)을 손상시키는 것을 방지하도록 안전 샤프트를 포함할 수 있다. 안전 샤프트는, 발전기/교류 발전기에 연결되는 중공 튜브에 삽입되는 중실(solids) 출력 샤프트를 포함할 수 있다. 베어링들(예를 들면 니들 베어링들)의 세트가 중실 샤프트 상에 설치될 수 있으며 중공 튜브 샤프트가 그리스된 베어링으로 중실 샤프트 위에 위치될 수 있다. 중공 튜브 샤프트는 중실 샤프트 및 베어링의 적어도 일부를 덮는다. 2개의 샤프트는, 양쪽 샤프트를 관통 삽입되고 볼트 죄여 제자리로 하는 일련의 전단(shear) 핀에 의해 연결될 수 있다. 전단 핀은 가해지는 토크가 허용 레벨을 초과할 때 전단되게 선택된다.

[0026] 도 4는 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차(400)의 개략도를 나타낸다. 도 4에 나타난 자동차(400)는 도 2와 실질적으로 동일하지만, 발명의 이 실시예에서, 발전기(460)는 구동 샤프트(436)에 직접 장착된다. 발전기(460)의 자화된 로터(magnetized rotor)는 구동 샤프트(436)에 체결되고 발전기(460)의 고정자는 지지 베어링(452 및/또는 454)을 통해 프레임(410)에 연결될 수 있다. 자화된 로터는, APU 배터리(470) 내에 저장되거나 연결된 전기 컴포넌트에 파워를 공급하는 데 사용될 수 있는 전기를 생산하는 고정자 내에서, 구동 샤프트(436)와 함께 회전한다.

[0027] 도 5는 본 발명의 일부 실시예에 따른 자동차(500)의 개략도를 나타낸다. 도 5에 나타난 자동차(500)는, 트랜스미션(532)이 발전기(560)에 직접 또는 간접적으로 연결될 수 있는 2차 출력(532A)을 포함하도록 변형된 것을 제외하고, 도 2에 나타난 자동차(200)와 마찬가지로이다. 일부 실시예에 따르면, 트랜스미션(532)의 2차 출력은, 발전기 기어와 맞물리는 구동 기어 또는 폴리(532A), 또는 발전기(560)에 연결되는 폴리(562)를 포함할 수 있다. 발전기(560)는 프레임(510)에 또는 직접 트랜스미션(532)(예를 들면, 트랜스미션 하우징)에 장착될 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 트랜스미션(532)은 구동 샤프트를 사용하는 등 해서 발전기(560)의 입력 샤프트(562)에 연결될 수 있는 2차 출력 샤프트(532A)를 포함할 수 있다. 이들 실시예에서, 발전기(560)는 와이어(572)에 의해 APU 배터리 팩(570)에 전달될 수 있는 전기 에너지를 발생시킨다.

[0028] 도 6a 및 도 6b는 본 발명의 일부 실시예에 따른 지지 베어링(652)의 개략도를 나타낸다. 도 6b에서, 지지 하

우징(690)은 내부에 지지 부상(682)를 나타내도록 구획된다. 도 2, 도 3, 및 선택적으로는 도 4에 나타난 바와 같이, 구동 샤프트(236, 336, 436)는, 구동 폴리(256) 또는 구동 기어(356) 등의 파워 인출의 부하에 대해 구동 샤프트(236, 336, 436)를 지지하는 지지 베어링(252, 254, 352, 354, 452, 454)에 의해 지지될 수 있다. 본 발명의 일부 실시예에 따라, 지지 베어링(652)은, 지지 부상(682) 및 베어링(690)(예를 들면, 볼 베어링)을 포함하는 지지 프레임 또는 하우징(680)을 포함한다. 베어링(690)은, (예를 들면, 스플라인, 키 및 키홈, 핀을 이용하거나 프레스 피팅에 의해) 구동 샤프트(636)에 장착될 수 있는 내부 레이스(692) 및 지지 부상(682)에 의해 지지될 수 있는 외부 레이스(694)를 포함한다. 일부 실시예에 따르면, 베어링(690)의 내부 레이스(692)는 구동 샤프트(636) 상의 스플라인과 맞춰지는 스플라인을 포함할 수 있다. 구동 샤프트(636) 상의 스플라인은, 유니버설 조인트(634C)의 요크를 구동 샤프트(636)의 구동 튜브에 연결하는데 사용되는 스플라인일 수 있다. 지지 부상(682)은 엘라스토머 재료(예를 들면, 고무, 네오프렌, 또는 탄성 폴리머)로 구성될 수 있다. 지지 부상(682)은, 베어링(690)이 정상적인 사용 중에 구동 샤프트(636)의 횡 방향 움직임을 수용하는 범위 내에서 부유하거나 움직일 수 있게 하는 동시에, 파워를 발전기(260, 360, 460)에 전달하는 구동 시스템에 의해 가해지는 횡 방향 하중에 대해 구동 샤프트(636)를 지지 가능하게 한다. 동작 시, 하나 이상의 지지 베어링(652)의 지지 프레임(680)은 자동차(200, 300, 400)의 프레임(210, 310, 410)에 일체화되거나 체결될 수 있고(예를 들면, 볼트 또는 용접에 의함), 내부 레이스(692)는 구동 샤프트(636)에 장착될 수 있다. 구동 폴리(256) 또는 구동 기어(356)는, 파워를 발전기(260, 360, 460)에 공급하도록 구동 샤프트(636)에 연결되는 모놀리식 유닛을 형성하는 베어링(690)의 내부 레이스(692)에 용접 또는 다른 부착 방법 등에 의해 고정될 수 있다. 정상 사용 중에, 구동 샤프트(636)는 프레임(210, 310, 410)에 대한 구동 휠(240, 340, 440)의 움직임을 수용하도록 횡 방향으로 이동하고, 지지 부상(682)은 구동 샤프트(636)를 지지함에 따라 베어링(690)의 움직임을 수용하도록 압착될 수 있다.

[0029] 동작 시에, APU 배터리 시스템은, 엔진 전자 장치의 일부 및 점화 배터리를 충전하는 엔진에 연결된 표준 교류 발전기 대신에 또는 그 백업으로서, 동작 중에 자동차의 많은 전기 컴포넌트에 전력을 공급하는 데 사용될 수 있다. APU 배터리 시스템은 또한, 점화 배터리가 고장나면 백업 시스템으로서 사용될 수 있다. 또한, 표준 교류 발전기는, 차량을 움직일 수 없는 시간 동안 충전용 APU 배터리 시스템에 선택적으로 연결될 수 있다.

[0030] 발전기(260, 360, 460) 구동 시스템은 스프링이 장착될 수 있는 하나 이상의 인장 폴리 및 구동 벨트(258)를 포함할 수 있고, 스프링 힘은 볼트를 사용하여 조정되어, 구동 벨트(258)에 대해 텐션 폴리를 편향시키도록 스프링을 압축하거나 이완시킬 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 체인 및 스프로킷 구동 시스템이 벨트 및 폴리 시스템 대신에 사용될 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 구동 폴리(252) 및/또는 발전기 폴리(262)는, 구동 샤프트(또는 2차 출력부(532A))로부터 끌어낸 파워를 조정할 수 있도록 연속 가변 파워 전달 시스템의 일부로서 조정 가능하다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 조정 가능한 트랜스미션 메커니즘이, 구동 샤프트(236, 336, 436) 또는 2차 출력(532A)과 발전기(260, 360, 460, 560) 사이에 위치될 수 있다. 조정 가능한 트랜스미션은 체인 스프로킷 구동 메커니즘, 기어링 메커니즘 또는 이들 모두의 조합을 포함할 수 있다. 조정 가능한 트랜스미션은, 트랜스미션을 조정함으로써 시스템의 요구에 따라 구동 샤프트(236, 336, 436) 또는 2차 출력(532A)으로부터의 파워 인출을 조정 가능하게 한다.

[0031] 본 발명의 실시예는 본 발명의 다른 실시예에 따라 구동 샤프트(236, 236, 436)에 연결된 발전기(260, 360, 460)를 나타내고 있지만, 구동 폴리(256) 또는 구동 기어(356)는 추가적인 지지 베어링을 필요로 하지 않고 트랜스미션(232, 332, 432)의 출력 샤프트 또는 차동 장치(238, 338, 438)의 입력 샤프트에 직접 연결될 수 있다. 발전기(260, 360, 460)는 지지 베어링을 사용하지 않고 트랜스미션 하우징 또는 차동 장치 하우징에 직접 장착될 수 있다.

[0032] 일부 실시예에 따르면, 발전기/교류 발전기는 구동 샤프트의 요크 및 유니버설 조인트와 일체화될 수 있고, 이에 의해 발전기/교류 발전기의 자기(magnetic) 컴포넌트는 고정자(예를 들면, 예를 들면, 하나 이상의 구리 코일)에 의해 둘러싸이는 회전 요크에 장착될 수 있다. 자화된 요크가 고정자 내부에서 회전함에 따라, 배터리를 충전하는데 사용될 수 있는 전하를 생산한다. 또한, 고정자에 대한 전기 부하의 변화는 자화된 요크의 회전을 저해하는 데 사용되어, 제동을 제공할 수 있다.

[0033] 도 7은 본 발명의 일부 실시예에 따른 APU 제어 시스템(700)의 개략도를 나타낸다. APU 제어 시스템(700)은 네트워크(726)에 연결될 수 있는 컨트롤러(710), 엔진 제어 유닛(ECU)(722), 사용자 인터페이스(UI)(742), 발전기(760), APU 배터리 팩(770) 및 외부 센서(724)를 포함할 수 있다. 컨트롤러(710)는 중앙처리유닛(CPU)(712) 및 관련 메모리 컴포넌트(714)(예를 들면, 휘발성 및 비휘발성 메모리 디바이스), 컨트롤러(710)가 외부 디바이스 및 시스템과 통신 가능하게 하는 하나 이상의 통신 설비(716)(예를 들면, 무선 통신, 셀룰러 데이터, WiFi,

Blue Tooth, Zigbee, Ethernet, I2C, Serial I/O, SPI(Serial Peripheral Interface) 등의 유선 및/또는 무선 통신 포트)를 포함할 수 있다. 컨트롤러는 또한, 그 동작 중에 컨트롤러(710)에 의해 사용되는 데이터를 저장하고 추후 분석을 위해 성능 데이터를 로깅하기 위한 데이터 스토리지(715)를 포함할 수 있다.

[0034] 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는 WiFi 네트워크, 셀룰러 모바일 데이터 네트워크, 광역 네트워크, 위성 통신 네트워크, 및/또는 메시 통신 네트워크 등의 네트워크(726)에 연결될 수 있으며, 이들은 선택적으로 컨트롤러(710)를 인터넷에 연결할 수 있다. 이 연결을 사용하여, 분석(예를 들면 실시간 분석 또는 추후 분석)을 위해 로깅된 성능 데이터 또는 실시간 데이터를 원격 시스템에 전송하는 데 사용될 수 있다.

[0035] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는, 통신 설비(716)를 통해 (예를 들어, 공공 및 사설 인터넷 소스로부터) 원격으로 액세스될 뿐만 아니라 로컬 메모리(714)에 저장될 수 있는 향상된 지도 데이터(예를 들면, 도로 및 경로 정보, 도로 기울기 정보, 교통 정보 및 날씨 정보)에 액세스할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는, 파워가 발전기/교류 발전기(760)에 연결되고, 시스템이 프리휠링(예를 들어, 구동 샤프트 상에서 파워 및 부하를 유도하지 않음)일 때의 경로 중의 시기를 선택함으로써 구동 라인으로부터 인출하는 에너지를 최적화하는 소프트웨어 기반 알고리즘을 포함할 수 있다. 알고리즘은 경로 정보, 교통 정보, 및 날씨 정보와 함께 지능형 지도 및 그라디언트 정보를 사용하여, 프리 휠을 포함하는 시스템의 연결/해제에 대한 최적 시간을 판정하고, 에너지 획득 및 운전자 안전을 최적화하도록 엔진 제동을 가감한다. 일부 실시예에 따르면, 교류 발전기(예를 들면, 고정자)에 전하 또는 전위를 선택적으로 가하는 것은 기계적 저항(예를 들면, 제동을 위함) 및 전기 출력을 선택적으로 생성하여, 배터리를 충전한다. 일부 실시예에 따르면, 컴퓨터 컨트롤러를 사용하여, 시스템 센서(예를 들면, 하나 이상의 가속도계 및/또는 자이로)에 기반해 파워 유닛을 선택적으로 연결시켜서, 구동 라인 및 전자 장치 또는 e-Jake 제동 시스템에 대한 저항을 선택적으로 제어한다.

[0036] 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는 (가속도계, 자이로스코프, GPS, 및/또는 지형학적 데이터에 기반하여) 언덕 및/또는 산악 비탈면에서의 자동차의 오름 또는 내림 움직임을 인식하도록 프로그램될 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는 가속도계 및/또는 자이로스코프 데이터를 사용해서, 오름/내림의 트럭 각도를 판정하고 시스템이 성능 목표를 달성하기 위해(예를 들면, 연비를 향상시키거나, 및/또는 발전을 향상시키기 위해) 구동라인에 추가할 저항 레벨을 제어할 수 있다. 예를 들면, 컨트롤러(710)는 가속도계(및/또는 자이로) 데이터를 모니터링하고 경사 각도(예를 들면, 오름 또는 내림의 각도)를 판정할 수 있고, 내림의 각도가 소정의 임계값(예를 들면, 3% 그레이드)을 초과할 경우, 컨트롤러는 발전기 또는 교류 발전기를 선택적으로 연결시켜 구동 샤프트 회전에 대한 저항을 증가시킴으로써 차량에 제동 효과를 부가하고 언덕을 내려감에 따라 이동 차량의 운동 에너지로부터 에너지 회수를 최적화함으로써 자동차의 안전한 동작을 촉진하면서(예를 들면 차량 제동 시스템의 마모 및 과열을 줄임) 배터리 어레이에 전기적으로 저장되는 전기량을 증가시킨다. 이것은 또한, 차량이 언덕 아래로 이동하고 선택적으로 엔진 파워를 사용하지 않고 엔진을 유힬시키거나 프리 휠 모드로 엔진을 해제할 때에만 컨트롤러가 선택적으로 발전기 또는 교류 발전기를 연결할 수 있으므로 연비를 최적화한다.

[0037] 또한, 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는 네트워크 커넥션(726)을 사용해서 펌웨어 및 소프트웨어를 갱신하고, 원격 시스템 진단을 포함하는 소프트웨어를 실행하며, 시스템 출력, 위치, 온도, 배터리 상태, 차량 속도, 무게 등을 포함하는 시스템 상태를 모니터링할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는, (도로 상에 있는 동안 원격 소스로부터 데이터를 검색할 필요 없이) 제어 시스템(700)이 여행 중에 동작되게 할 수 있도록, 미리 정해진 여행에 필요한 모든 필요한 맵, 경로, 지형(예를 들면, 경사), 교통, 날씨 및 기타 데이터를 다운로드할 수 있다. 또한, 대체 경로 및 우회로와 관련된 데이터를 저장하여 트래픽 및/또는 기상 조건으로 인한 가능한 경로 변경을 예측할 수도 있다. 운전자가 경로를 변경할 필요가 있고 추가적인 데이터가 필요할 경우, 제어 시스템(700)은 유선 또는 무선 데이터 소스(예를 들면, 인터넷, 셀룰러 데이터, WiFi, Blue Tooth, Zigbee 등)를 사용해서 연결되어, 추가적인 데이터를 얻을 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 제어 시스템은 또한, 오퍼레이터(또는 승객)의 이동 전화 또는 차량 무선 통신 시스템을 테더링(tethering)해서 데이터를 얻을 수 있다.

[0038] 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는 자동차 엔진(220, 320, 420, 520)의 성능을 모니터링하기 위해 엔진 제어 유닛(ECU)(722)에 연결되어 제어할 수 있다. 컨트롤러(710)는 발전기(760)에 연결되어 발전기(760)가 구동 샤프트 또는 트랜스미션으로부터 파워를 끌어낼 시간을 제어할 수 있다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 발전기 기어 또는 풀리(262, 362)는, 컨트롤러(710)에 의해 선택적으로 연결되거나 해제될 수 있는 클러치를 포함할 수 있다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 발전기(260, 360)는, 컨트롤러(710)에 의해 충전 로드(charging load)와 전기적으로 연결되거나 해제될 수 있다. 동작 시에, 예를 들면, 가속(예를 들면, 차량 악셀레이터 페달을 밟거나 측정 연비가 낮음) 또는 경사면을 오름(예를 들면, 가속도계 데이터가 상방 움직임을 나타냄) 등의

저효율 모드에서 엔진이 동작할 경우, 구동 트레인 상에서 파워 로드와 충전 기능을 선택적으로 해제하고, 감속 (예를 들면, 차량 악셀레이터 페달을 밟지 않거나, 브레이크를 밟거나 측정된 연비가 높을 때) 또는 경사면을 내려갈 때 (예를 들면, 가속도계 데이터가 하방 움직임을 나타낼 때), 및 회생 제동을 위해, 엔진이 고효율 모드에서 동작할 경우, 구동 트레인 상에서 충전 기능과 파워 부하를 선택적으로 연결시킴으로써, 컨트롤러(710)는 APU 배터리 충전 기능을 최적화해서 엔진의 연비를 향상시킬 수 있다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러는 지도 및/또는 지형 데이터(예를 들면, 데이터 스토리지(715)에 저장됨)를 사용하여, 성능 모드를 예상하고 자동차가 경사면을 오르거나 내려가는지의 여부 및 경사도에 의존하여 충전 로드를 연결하거나 해제할 수 있다. 본 발명의 일부 실시예들에 따르면, 컨트롤러는 주기적으로(예를 들면, 소정의 듀티 사이클에 따라) 발전기 또는 교류 발전기를 연결하고 해제해서 구동 트레인 상의 부하를 조정하고 구동 트레인에 가해지는 저항을 보다 미세 제어할 수 있다. 또는, 컨트롤러는 발전기 또는 교류 발전기의 고정자에 인가되는 전압을 제어해서 구동 트레인 상의 부하를 제어할 수 있다.

[0039] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는, 오퍼레이터가 APU 충전 시스템의 동작을 제어할 수 있게 하는 자동차의 계기판 내의 제어 패널 등 사용자 인터페이스(UI)(742)에 연결될 수 있다. 제어 패널 UI(742)는 APU 충전 시스템을 소정의 동작 모드(예컨대, 온, 오프, 최대 충전, 최대 연비)로 두는 하나 이상의 버튼 또는 스위치를 포함할 수 있다. 제어 패널 UI(742)는, 시스템의 미리 정의된 동작 모드(예를 들면, 온, 오프, 최대 충전, 최대 연비)를 제어하기 위한 사용자 인터페이스 요소를 제공할뿐만 아니라 오퍼레이터가 동작 모드의 파라미터를 조정 가능하게 하는 터치스크린 사용자 인터페이스를 포함할 수 있다. UI(742)는 또한, 상태 정보(예를 들면, APU 충전 중 또는 비충전 상태, 배터리 충전 레벨)뿐만 아니라 경고 정보(예를 들면, 비충전, 과충전 또는 배터리 없음 등의 에러 상태, 또는 발전기 동작 불량 또는 배터리 고장 등의 시스템 고장)를 오퍼레이터에게 제공하는 표시자(indicator)(예를 들면, 광 및/또는 사운드 발생 컴포넌트)를 포함할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, UI(742)는 스마트 폰 또는 조종실 탑재 GPS 유닛을 사용해서 제공될 수 있다.

[0040] 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는 발전기 및 APU 배터리 팩(770)의 상태 및 성능을 모니터링하기 위해 발전기(760) 및 APU 배터리 팩(770)에 연결될 수 있다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는 이동 중 충전 기능(예를 들면, 배터리가 충전될 때, 충전 속도 및 트리클 충전(trickle charging) 등 충전의 유지)을 제어할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는, 오퍼레이터가 목적지를 입력하게 할 수 있고 선택적으로는 여행 경로를 얻게 하는 지도 기능을 포함할 수 있고, 컨트롤러는, 연비를 최적화할 뿐만 아니라 최대 배터리 충전 레벨 또는 오퍼레이터 정의 배터리 충전 레벨을 달성하게 APU를 충전하도록, 구동 트레인으로부터 파워가 인출될 경우의 여행의 구간들을 포함하는 충전 프로파일을 판정할 수 있다.

[0041] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 오퍼레이터는 예상된 정차에 필요한 APU 배터리 파워의 기간을 지정할 수 있고, 시스템은 지정 기간 동안 동작하는 데 필요한 APU 배터리 충전 레벨을 판정할 수 있다. 예를 들면, 오퍼레이터가 목적지, 정차 기간(예를 들면, 8시간) 및 편의 파라미터(예를 들면, 난방 또는 냉방)를 지정할 수 있고, 컨트롤러는 지정된 기간 동안 편의 요구 사항을 만족시키기 위한 최소 APU 배터리 충전 레벨을 판정하고 목적지까지 이동 중에 실행될 충전 계획 또는 프로파일을 판정할 수 있다(또한, 예를 들면, 목적지에 도달하기 전에 지정된 충전 레벨이 달성된 경우 배터리 충전을 중지함). 또한, 컨트롤러(710)는 APU 시스템이 지정된 충전 요구들을 만족시키기에 충분한 충전을 갖는지의 여부에 대해 표시 또는 통지를 (예를 들면, 여행 중에 또는 목적지에서) 오퍼레이터에게 제공할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 날씨 데이터 소스, 일기 예보, 위치 정보 및 연중 시각 등 편의 파라미터의 적어도 일부는 원격 데이터 소스로부터 판정될 수 있다.

[0042] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 컨트롤러(710)는, 컨트롤러(710)에 센서 정보를 제공하는 가속도계, 자이로스 코프, 온도 센서, 타이어 압력 센서, 연료 레벨 센서, 경사 센서 및 GPS 디바이스 등의 외부 센서(또는 스마트 폰 또는 모바일 GPS 디바이스 등 센서 데이터에의 액세스를 제공하는 시스템)에 연결되어, 컨트롤러(710)가 자동차 시스템 및 APU 충전 시스템의 동작을 보다 최적화할 수 있게 한다. 따라서, 예를 들면, 연료 레벨 정보는 날씨(또는 온도) 및 지도(또는 지오로케이션(geolocation)) 데이터와 함께 사용되어, 다음 연료 보급소에 도달하기 전에 자동차가 연료를 다 소모하는 연료 소비를 줄일 수 있도록 엔진 상의 임의의 충전 로드(엔진 교류 발전기를 포함)를 해제 등 함으로써, 연료를 다 소모하지 않고 다음 연료 보급소로 자동차가 진행하게 할 수 있다. 일부 실시예에 따르면, 지도 또는 지오로케이션 및 교통 데이터 또는 경사 또는 가속도계 데이터를 사용하여, 경사면에서 또는 교통 혼잡 중에 추가적인 제동력을 제공하도록 구동 트레인 상에서 로드를 증가시키는 제동 모드로 발전기(760)를 뚫으로써, 자동차를 보다 잘 제어할 수 있다.

[0043] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 연비 및 APU 파워 시스템을 충전하는 능력을 포함하는 자동차의 성능은, 자동차에 의해 이루어지는 여행마다 경로별로 또는 구간별로 기록될 수 있다. 이 성능 정보는 네트워크(726)를 통

해 하나 이상의 자동차에 대한 성능 데이터를 통합하는 중앙 제어 시스템에 업로드될 수 있다. 이 성능 데이터를 분석하여, 보다 양호한 연비 및/또는 APU 배터리 시스템을 충전하는 데 보다 양호한 기회를 제공하고, 각각 성능, 우선순위 및/또는 순위값을 연관짓는 경로들 및/또는 경로의 구간들을 식별할 수 있다. 성능, 우선순위 및/또는 순위값 정보는 컨트롤러(710)에 다운로드되어 컨트롤러(710)에 의해 여행을 위한 경로들 및 경로 구간들을 선택하는 데 사용될 수 있다.

[0044] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 발전기는 제동 보조를 제공하는 데 사용될 수 있다. 오퍼레이터가 악셀레이터(예를 들면, 가스 페달)로부터 자신의 발을 떼면, 엔진은 브레이크로서 작용해서 차량을 감속시키기 시작한다. 일부 장거리 트럭에는, 엔진 실린더 내의 압축을 줄임으로써 엔진이 차량의 전진 운동에 대해 갖는 저항을 증가시키는 엔진 브레이크(예를 들면, 제이크 브레이크)가 장착된다. 클래스8 트럭의 중량 특성을 감안할 때, 이것은 종종 바람직한 결과이다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 제동 효과는 컨트롤러(710)에 의해 제공될 수 있으며, 시스템의 제동 효과는, "제이크" 브레이크를 형성하는 데 요구되는 바와 같이, 예를 들면, 추가의 전하 또는 로드를 발전기에 부가하여, 발전기에서의 저항을 증가시키고 이후 더 많은 전기를 생산함으로써, 증폭될 수 있다.

[0045] 그러나, 오퍼레이터가 가스 페달로부터 자신의 발을 떼 기간 동안의 전진 운동에 대한 엔진의 저항은 또한, 전기 생성을 위해 계획될 수 있는 에너지의 양을 제한할 수 있다. 이러한 에너지 및 연비 손실을 극복하기 위해, 자동차 트랜스미션은 구동 샤프트를 해제하는 오버러닝 클러치 또는 프리휠을 포함할 수 있으며, 이것은 엔진을 트랜스미션에서 분리해서 엔진 브레이크 효과를 제거한다. 이 때의 트럭은 질량에 의해 결정되는 힘으로 움직이고, 차량의 속도는 포장 도로 상의 타이어의 무시할 수 있는 저항 등의 롤링 요소의 저항만으로 감속된다. 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 엔진으로부터 트랜스미션의 오버러닝 클러치 해제와 동시에, 발전기를 통한 전자 제동이 연결되어 발전기를 회전시키는 데 이용 가능한 힘의 증가에 이점이 있고 전기 발생량이 증가시킨다. 이 실시예에서, 발전기의 제동 효과는 엔진의 제동 효과를 대체한다.

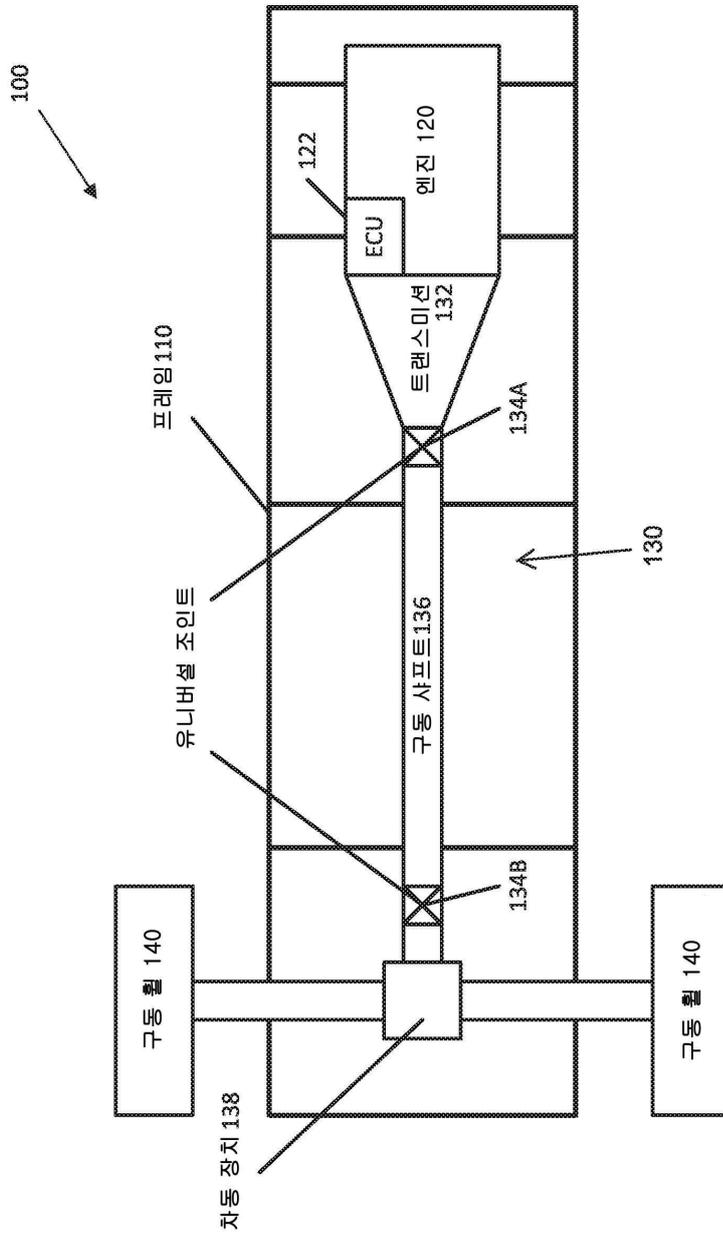
[0046] 본 발명의 일부 실시예에 따르면, 자동차의 트랜스미션에 프리휠 "자동 클러치" 시스템을 추가함으로써, 오퍼레이터는, 오퍼레이터가 프리휠 시스템의 사용을 통해 시스템의 회생 능력을 향상시키게 하는 동작 모드를 오퍼레이터가 선택하게 할 수 있다(프리휠의 사용을 연결 및 해제하는 전자 스위치 또는 기계 레버를 포함).

[0047] 본질적으로, 프리휠 메커니즘은 자동 클러치로서 작용해서, 클러치 페달을 누르지 않고 수동 기어박스의 기어를 변경(업 또는 다운 시프트)할 수 있다. 프리휠 시스템은, 예를 들면 오퍼레이터가 레버를 밀거나 당김으로써 연결되거나 해제될 수 있다. 이와 같이 하면 메인 샤프트를 프리휠 허브와 로크하거나 언로크하게 된다. 이 프리휠은 카뷰레터식 엔진(엔진 브레이크에 대한 연료 차단 없음)에서 연비가 보다 양호하고 수동 클러치에서 마모가 적게 하지만, 엔진 제동을 행할 능력이 더 이상 없기 때문에 브레이크 마모가 더 커질 수 있다. 이것은, 차량 속도를 제한하기 위해 브레이크를 장시간 지속적으로 사용하면 브레이크 시스템 과열 및 잠재적 전체 시스템 고장을 발생시킬 수 있으므로, 산악 지역에서 운전되는 자동차에서의 사용에 대해 프리휠 트랜스미션을 위험하게 할 수 있다. 본 발명에 따른 시스템은 발전기를 사용해서 브레이크로서 엔진을 대체해서 연료를 절약하고 연료 소비 없이 모터 차량의 전진 운동에 저항을 가하는 전기 모터/교류 발전기를 연결시킴으로써 차량을 감속시킨다. 얻어지는 힘은 시스템의 전체 효율을 향상시키는 전기를 생성하는 데 사용될 수 있다.

[0048] 다른 실시예들은 본 발명의 범위 및 사상 내에 있다. 예를 들면, 소프트웨어의 특성으로 인해, 상술한 기능은 소프트웨어, 하드웨어, 펌웨어, 하드웨어웨어링, 또는 이들의 임의의 조합을 사용해서 구현될 수 있다. 기능을 구현하는 특징은 기능의 일부가 상이한 물리적 위치에 구현되도록 분산되는 것을 포함해서 다양한 위치에 물리적으로 배치될 수 있다.

[0049] 또한, 상기 설명은 본 발명에 관한 것인 한편, 설명은 하나 이상의 발명을 포함할 수 있다.

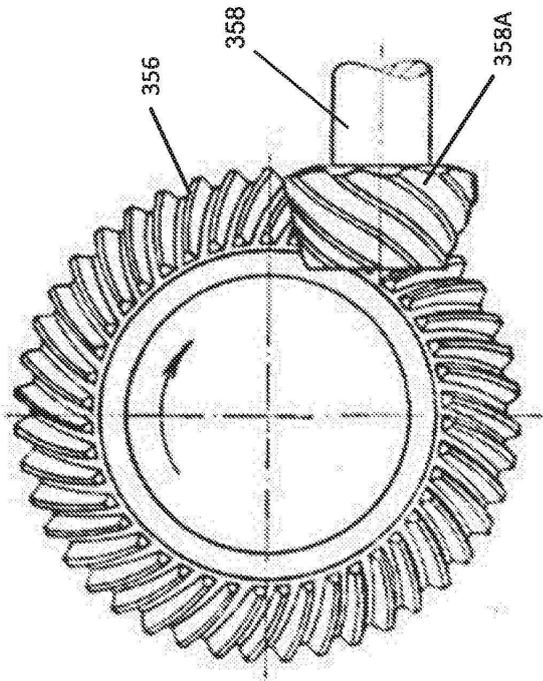
도면  
도면1





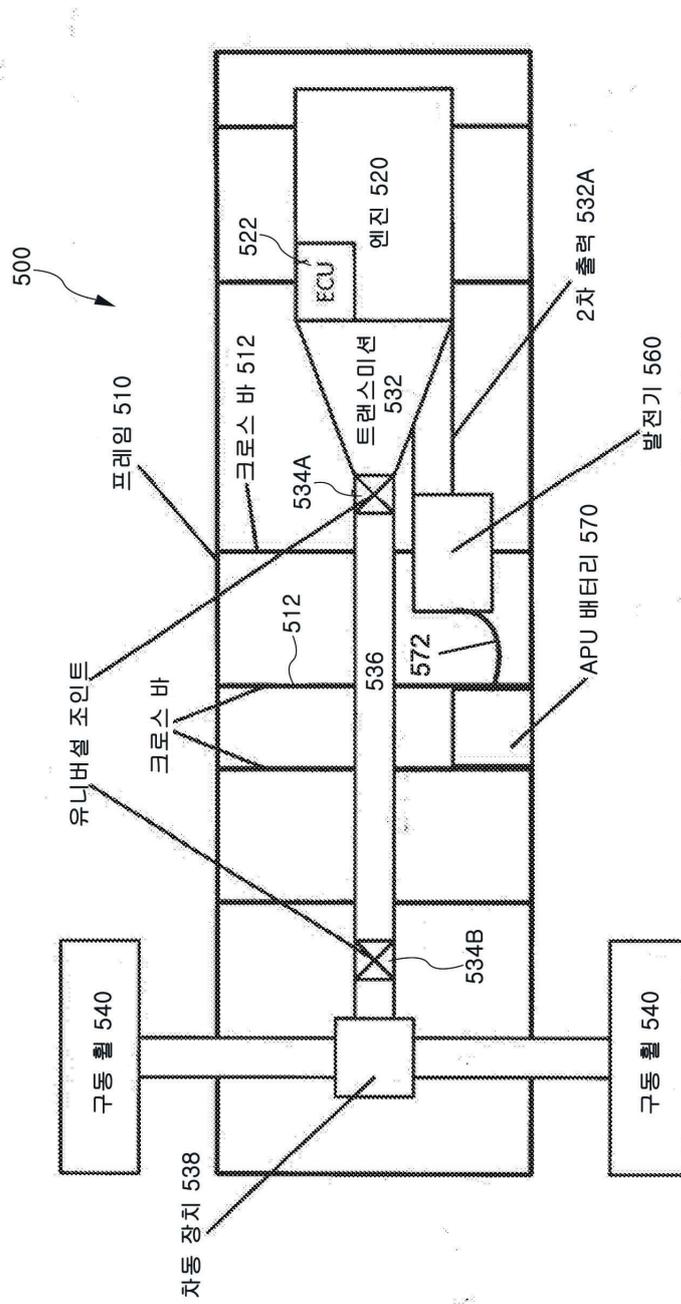


도면3a

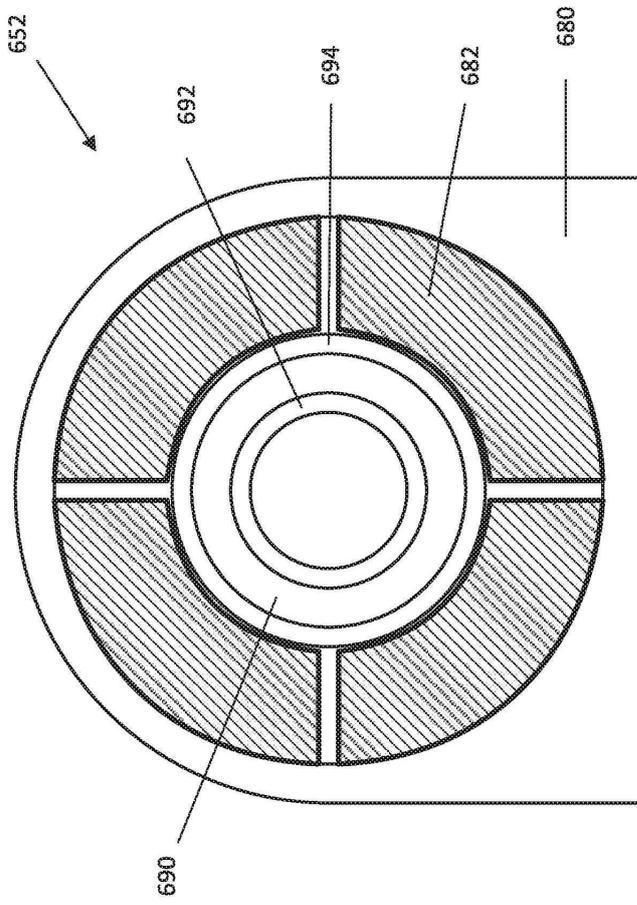




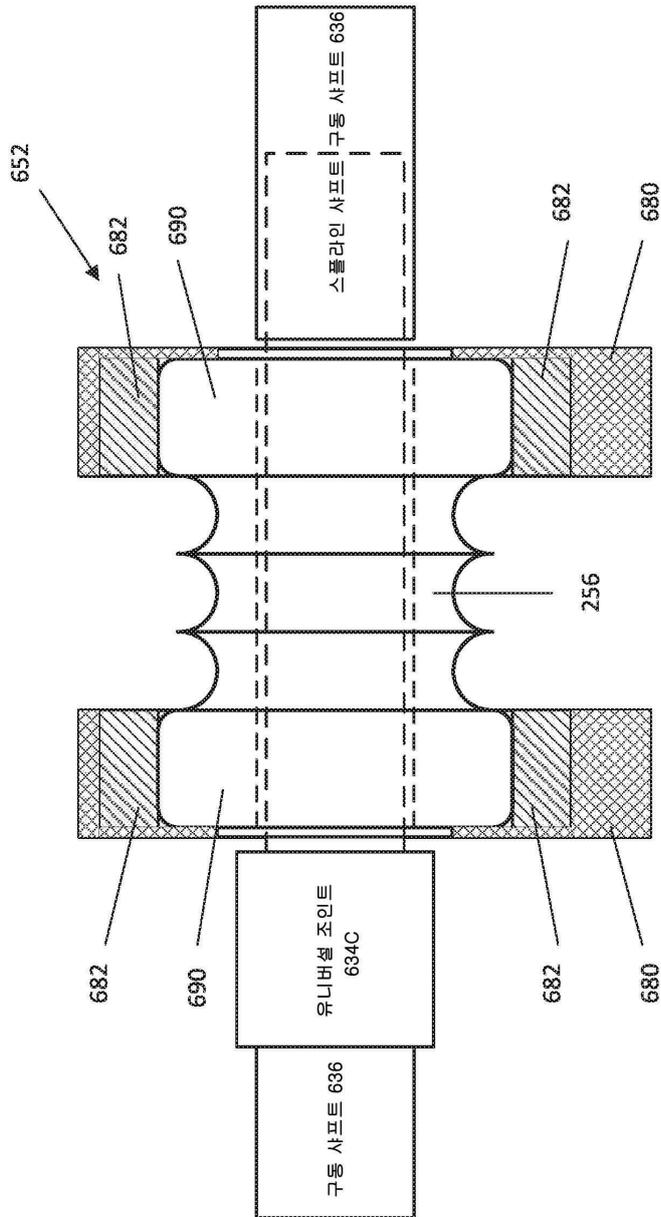
도면5



도면6a

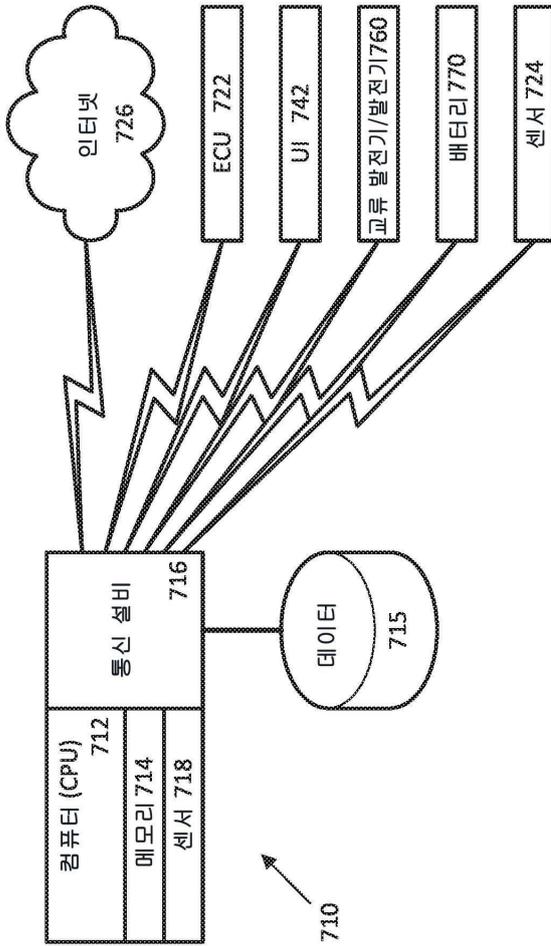


도면6b



도면7

700



710