



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월02일

(11) 등록번호 10-1573919

(24) 등록일자 2015년11월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02J 7/02 (2006.01) B60L 11/18 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-7030236

(22) 출원일자(국제) 2010년06월16일

심사청구일자 2014년06월11일

(85) 번역문제출일자 2011년12월16일

(65) 공개번호 10-2012-0051608

(43) 공개일자 2012년05월22일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2010/058484

(87) 국제공개번호 WO 2010/146092

국제공개일자 2010년12월23일

(30) 우선권주장

0954024 2009년06월16일 프랑스(FR)

(56) 선행기술조사문헌

JP09233709 A\*

JP11098713 A\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

르노 에스.아.에스.

프랑스공화국, 애프-92100 볼로뉴-비앙꾸르, 께  
르 갈로 13-15

(72) 발명자

브리안 베누아

프랑스 애프-78280 기얀쿠르 뤼 프랭세스 드 클레  
브 2

루도 세르쥬

프랑스 애프-91190 빌리에 르 바클르 뤼 드 바틸  
라 17

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 15 항

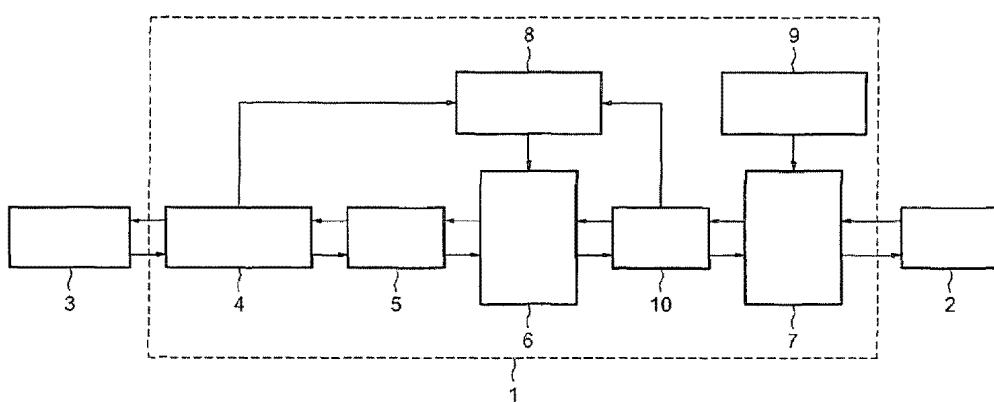
심사관 : 강병욱

(54) 발명의 명칭 전기차를 위한 신속한 가역 충전 장치

**(57) 요 약**

본 발명의 대상은 배터리에 결합된 차량의 견인 (traction) 시스템을 위한 전력 충전 및/또는 생성용 전자 장치로서, 상기 장치는 단상 또는 삼상 전력 공급망 또는 전력 공급될 부하에 직접 접속되도록 설계된 제 1 정류기 단 상기 배터리에 접속되도록 설계된 제 2 인버터 단 및 상기 제 1 단 및 상기 제 2 단 사이를 흐르는 평균 전류를 조절하기 위한 수단을 포함한다.

상기 전자 장치는 전력 공급망과 배터리 또는 수동 부하의 공급 (supply) 간의 전력 전송의 제어가 가능한 제어 수단을 포함한다.

**대 표 도**

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

배터리 (2)에 결합된 차량의 견인 (traction) 시스템을 위해 전력을 충전하고 그리고 생성하는 전자 장치 (1)로서, 단상 또는 삼상 전력 공급망 또는 전력 공급될 수동 부하 (3)에 직접 접속되도록 설계된 제 1 정류기 단 (6), 상기 배터리에 접속되도록 설계된 제 2 인버터 단 (7) 및 상기 제 1 정류기 단 (6) 및 상기 제 2 인버터 단 (7) 사이를 흐르는 평균 전류를 조절하기 위한 수단을 포함하며,

상기 전자 장치 (1)는 상기 전력 공급망과 상기 배터리 (2) 간의 양방향 전력 전송의 제어 또는 상기 수동 부하의 공급 (supply)의 제어가 가능한 제어 수단 (8)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 제어 수단 (8)은 전력 공급망의 전력 공급 전류를 전력 공급망의 전류 셋 포인트 (set point)의 함수로서 조절하는 것이 가능한 전류-조절 수단 (20) 및 상기 수동 부하의 단자들에서 전압 조절이 가능한 전압 조절 수단 (30)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

#### 청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 제 1 정류기 단 (6)은 제 1 온 상태 (on-state) 방향에서 전류의 정류가 가능한 제 1 제어된 정류 수단 및 상기 제 1 온 상태 방향에 반대인 제 2 온 상태 방향에서 전류의 정류가 가능한 제 2 제어된 정류 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

#### 청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 제 1 정류기 단 (6)은 상기 제 1 정류기 단 (6)의 다른 구성 요소들이 오프 상태 (off-state)일 때, 전류가 상기 제 2 인버터 단 (7)으로 흐르도록 할 수 있는 프리 휠 (freewheel) 수단을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

#### 청구항 5

제 4항에 있어서, 상기 프리 휠 수단은 전류가 일 방향으로 흐르게 할 수 있는 제 1 프리 휠 회로 및 전류가 상기 제 1 프리 휠 회로의 방향에 반대되는 다른 방향으로 흐르게 할 수 있는 제 2 프리 휠 회로를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

#### 청구항 6

제 4항에 있어서, 상기 프리 휠 수단은 적어도 하나의 프리 휠 다이오드 (13a) 및 적어도 하나의 프리 휠 트랜지스터 (13b)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

#### 청구항 7

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 전자 장치 (1)가 전기 견인 장치를 갖는 차량에 탑재되도록 설계되며, 상기 제 2 인버터 단 (7)이 상기 차량의 견인 장치로 구성되는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

#### 청구항 8

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 배터리 (2) 충전 중에 상기 전자 장치 (1)에 의해 흡수되는 전력 공급망 전류를 필터링 하는 것이 가능하며, 차량에 통합되는 (integrated) 필터링 수단 (5)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 장치.

#### 청구항 9

제 8항에 있어서, 차량에 통합된 상기 필터링 수단 (5)은 상기 전자 장치 (1)가 전력 공급망에 접속되었을 때, 상기 전자 장치 (1)를 전류 피크 (peak)로부터 보호할 수 있는 보호 수단 (60)을 포함하는 것을 특징으로 하는,

전자 장치.

### 청구항 10

배터리 (2)와 결합된 차량의 견인 시스템을 위해 전자 장치를 사용하여 전력을 로딩 (loading)하고 그리고 생성하는 방법에 있어서, 상기 전자 장치는 전력 공급망 또는 전력 공급될 부하 (3)에 접속되도록 설계된 제 1 정류기 단 (6), 배터리와 접속되도록 설계된 제 2 인버터 단 (7), 및 상기 제 1 정류기 단 (6)과 상기 제 2 인버터 단 (7) 사이를 흐르는 평균 전류를 조절하기 위한 수단을 포함하며,

전력 공급망과 배터리 (2)간의 양방향 전력 전송이 제어되거나, 또는 부하의 전력 공급이 제어되는 것을 특징으로 하는, 방법.

### 청구항 11

제 10항에 있어서, 전력 공급망과 배터리 (2) 사이의 전력 전송이 제어되면, 전력 공급망의 각 위상에서 생성된 전류가 전력 공급망 전압 측정에 기초하여 생성된 전류 셋 포인트에 기초하여 조절되는, 방법.

### 청구항 12

제 10항에 있어서, 부하의 전력 공급이 제어되면, 부하의 단자들에서의 전압이 조절 루프에 의해 조절되는, 방법.

### 청구항 13

제 10항 내지 제 12항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1 정류기 단(6)은 프리 훨 수단을 포함하며, 제 2 인버터 단 (7)의 전류는 프리 훨 위상에서 상기 프리 훨 수단으로 흘러가도록 허용되는, 방법.

### 청구항 14

제 10항 내지 제 12항 중의 어느 한 항에 있어서, 상기 전력 공급망의 전류는, 상기 차량에 통합되며 상기 전자 장치에 포함된 필터링 수단 (5)에 의해 필터링 되는, 방법.

### 청구항 15

제 14항에 있어서, 상기 필터링 수단 (5)은 트라이액 (triac)을 포함하는 보호 수단 (60)과 연결되고, 상기 필터링 수단 (5)은 상기 필터링 수단 (5)의 필터링 커페시터를 프리 로딩 (preloading)함으로써, 상기 보호 수단 (60)의 상기 트라이 액 (triac)에 의해 전력 공급망에의 접속에 의한 전류 피크로부터 보호되는, 방법.

## 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 배터리 충전 및 상기 배터리로부터 부하에 동력을 공급 (powering) 하는 장치의 가역성 (reversibility)에 관한 것이며, 보다 자세히는 전력망의 흡수 전류를 제어함으로서 배터리를 재충전하거나 차량 배터리로부터 부하에 동력을 공급하는 것을 가능하게 하는 차량 내에 통합된 장치에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 본원에서의 "가역성"은 하나의 동일한 장치가 전력 공급망으로부터 배터리를 충전하는 제 1 기능 및 전력망 또는 배터리로부터 부하에 전력을 생성하는 제 2 기능을 갖는 것을 의미한다.

[0003] 전기 자동차의 주요 단점 중의 하나는 그것의 사용 가능성 (availability)에 관한 것이다. 특히, 자동차의 배터리가 방전되면, 전기 자동차는 재충전 기간 동안 사용할 수 없는데, 이 재충전 기간은 수 시간까지 걸릴 수 있다. 배터리 재충전 기간을 줄이기 위해, 전력망으로부터의 전류를 증가함으로써 충전 파워를 증가시키는 것이 공지되어 있다. 이 전류를 단상 네트워크보다는 삼상 네트워크로부터 얻는 것이 알려져 있는데, 삼상 전력 공급망으로부터 전류를 얻으면, 충전 전력이 더 크다.

[0004] 재충전 가능한 전기 자동차 또는 하이브리드 자동차가 현저한 재충전력을 가져서 신속한 충전을 가능하게 한다면, 전자 재충전 토플로지 (topology)가 가역인 한에서 2개의 동작 기회가 가능할 것이다.

- [0005] 제 1 기능은 전력 공급망 오퍼레이터의 셋 포인트 (set point)에 따라 전력 공급망으로 에너지를 되돌리는 것을 가능하게 하여, 충분한 수의 차량이 제공된 상태에서 오퍼레이터에게 전력 공급망 관리를 최적화할 수 있는 가능성을 제공한다.
- [0006] 제 2 기능은 도메스틱 (domestic) 전력망이 고장난 경우 차량을 대체 전력 소스로 사용하거나 전력 공급이 없는 곳에서 이 전력 소스를 발전기로 사용하는 것을 가능하게 한다.
- [0007] 문서 JP 2008 199780, JP 2007 062642, JP 08 12612 및 US 5 099 186은 2개의 인버터, 2개의 기계 및 DC/DC 스텝 업 (step-up)과 배터리와 연속 버스 사이에 가역 변환기를 포함하는 구성을 개시한다. 이 구성은 단상 네트워크와의 교환만을 허용한다. 나아가, 상기 인버터는 삼상 충전의 수용이 가능한 전기 자동차에는 적용될 수 없다.
- [0008] 문서 WO 2004 009397는 전기 자동차 배터리 충전 장치를 개시하는데, 이 장치는 릴레이 (relay)에 의한 회로 재구성 때문에만 전력 공급망에 전력을 되돌려주는 것을 허용하며, 최소의 필터링 인더터를 요구하는데 이것은 차량에 탑재 (onboard) 될 수 없다. 나아가, 이 충전 장치의 배터리 전압은 전력 공급망의 전압과 호환가능해야만 한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0009] 따라서, 본 발명의 목적은 전술한 문제점을 해결하는 것이며, 특히 단상 또는 삼상 네트워크로부터 직접 차량 배터리를 충전하고 접촉기 (contactor)를 사용하지 않고 이것을 행하며, 부하에 전력을 공급하거나 전력망에 전력을 되돌리는 것이 가능한 통합된 가역 충전 장치를 제안하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

- [0010] 제 1 관점에 따르면, 본 발명의 대상은 배터리에 결합된 차량의 견인 (traction) 시스템을 위한 전력 충전 및/ 또는 생성용 전자 장치로서, 상기 장치는 전력 공급망 또는 전력 공급될 부하에 접속되도록 설계된 제 1 정류기 단, 상기 배터리에 접속되도록 설계된 제 2 인버터 단 및 상기 제 1 단 및 상기 제 2 단 사이를 흐르는 평균 전류를 조절하기 위한 수단을 포함한다.

- [0011] 상기 전자 장치는 전력 공급망과 배터리 간의 전력 전송의 제어가 가능하거나, 또는 수동 부하의 공급 (supply)의 제어가 가능한 제어 수단을 포함한다.

바람직하게, 상기 제어 수단은 전력망의 전력 공급 전류를 전력 공급망의 전류 셋 포인트 (set point)의 함수로서 조절하는 것이 가능한 전류-조절 수단 및 부하의 단자들에서 전압 조절이 가능한 전압 조절 수단을 포함한다.

#### 삭제

- [0013] 나아가, 상기 장치는 상기 제 1 정류기 단을 삼상 전력 공급망이나 단상 전력 공급망과 같은 삼상 또는 단상 전기 서비스 또는 부하에 직접 접속하는 것이 가능한 접속 수단을 포함할 수 있다.

- [0014] 정류기 입력 단을 교류 전류 또는 직류 전류 단상 전력 공급에 접속하는 것도 가능하다.

- [0015] 대안으로, 상기 제 1 정류기 단은 제 1 온 상태 (on-state) 방향에서 전류의 정류가 가능한 제 1 제어된 정류 수단 및 상기 제 1 온 상태 방향에 반대인 제 2 온 상태 방향에서 전류의 정류가 가능한 제 2 제어된 정류 수단을 포함할 수 있다.

- [0016] 상기 제 1 단은 상기 제 1 단의 다른 구성 요소들이 오프 상태 (off-state)일 때, 전류가 상기 제 2 단으로 흐르도록 할 수 있는 프리 휠 (freewheel) 수단을 포함할 수 있다.

- [0017] 바람직하게, 상기 프리 휠 수단은 전류가 일 방향으로 흐르게 할 수 있는 제 1 프리 휠 회로 및 전류가 상기 제 1 회로의 방향에 반대되는 다른 방향으로 흐르게 할 수 있는 제 2 프리 휠 회로를 포함할 수 있다.

- [0018] 상기 프리 휠 수단은 적어도 하나의 프리 휠 다이오드 및/또는 적어도 하나의 프리 휠 트랜지스터를 포함할 수 있다.

- [0019] 상기 프리 휠 다이오드는, 입력 단 암 (arm)의 단락 회로를 위해 기능적으로 제거가능하다면, 디시페이션 (dissipation)에 의한 손실을 줄이는 장점이 있다. 특히, 다이오드에서의 디시페이션은 전류가 직렬인 2개의 다이오드와 2개의 트랜지스터를 흐를 때보다 훨씬 작다. 이것은 제어 결함이나 손실의 경우 동작 안전성의 측면에서도 장점을 갖는다. 특히 이 경우, 사용된 과정이 모든 트랜지스터들을 오프 상태로 명령하도록 제한되기 때문에, 고정자 코일의 전류가 계속해서 이 다이오드를 통해 흐를 수 있다.
- [0020] 프리 휠 다이오드의 온 상태 방향과 반대 방향에서, 프리 휠 트랜지스터가 사용될 수 있다. 그러면 이 제어된 프리 휠 트랜지스터는 전류가 프리 휠 다이오드의 온 상태 방향에 반대되는 방향으로 흐르고 상기 제 1 단의 다른 트랜지스터들이 오프 상태일 때만, 온 상태이다.
- [0021] 상기 장치가 적어도 하나의 견인 장치, 즉 적어도 하나의 전기 모터 및 인버터 단을 포함하는 차량에 설치될 수 있기 때문에, 상기 제 2 인버터 단은 유리하게 상기 차량의 상기 견인 시스템의 인버터 단에 의해 형성될 수 있다.
- [0022] 이 방식으로, 상기 충전 장치가 차량에 통합되어 이미 차량에 존재하는 인버터 단을 사용하는 정도로까지 추가 인버터 출력 단을 필요로 하지 않는다.
- [0023] 대안으로, 상기 장치에 의해 추출되는(drawn off) 전력 공급망 전류의 필터링이 가능하며 차량에 통합되는 필터링 수단을 포함할 수 있다.
- [0024] 삼상 전력 공급망으로부터 추출된 전류는 입력 커패시터 및 전자 환경 적합성 (EMC) 필터에 의해 근본적으로 필터링되어, 이 전류가 전력망으로의 접속을 위한 요구 조건 하모닉 템플레이트를 충족한다.
- [0025] 나아가, 전기 자동차 고정자 코일의 인덕턴스가 전력 버퍼 필터로 사용될 수 있다. 특히 충전 전력이 높으면, 인덕티브 (inductive) 및/또는 커패시티브 (capacitive) 필터의 공간 및 중량 요구가 차량내 장착을 방해할 수도 있다.
- [0026] 바람직하게, 차량에 장착된 필터링 수단은 상기 장치가 전력 공급망에 접속되었을 때, 전류 피크로부터 회로를 보호하는것이 가능한 보호 수단을 포함한다.
- [0027] 상기 보호 수단은 보호 수단은 전력 공급망의 각 위상에 대한 트라이액 (61) 또는 2개의 사이리스터 (thyristor)의 역평행 배열과 같은 트라이액과 균등한 배열을 포함할 수 있다.
- [0028] 다른 관점에 따라, 배터리와 결합된 차량의 견인 시스템을 위한 전력 로딩 (loading) 및/또는 생성 방법이 제안된다.
- [0029] 이 방법에서, 사용자는 전력 공급망과 배터리 간의 전력 전송을 제어하거나, 또는 수동 부하의 전력 공급을 제어한다.
- [0030] 전력 공급망과 배터리 간의 전력 전송이 제어되면, 유리하게 전력 공급망의 전압 측정에 기초하여 생성된 전류 셋 포인트에 기초하여 전력 공급망의 각 위상에서 생성된 전류를 제어하는 것이 가능하다.
- [0031] 사용자가 부하의 전력 공급을 제어하면, 조절 루프에 의해 부하의 단자에서의 전압 조절이 가능하다.
- [0032] 유리하게, 상기 제 1 단을 삼상 전력 공급망 또는 단상 전력 공급망 또는 부하에 직접 접속하는 것이 가능하다.
- [0033] 환언하면, 상기 제 1 단은 접촉기를 사용하지 않고 삼상 또는 단상 전력 공급망에 접속된다. 따라서, 하나의 구성으로부터 다른 구성으로 스위칭하기 위해 접촉기를 사용하지 않고 충전기 및 견인 장치로서의 동작을 보장하는 것이 가능하다.
- [0034] 나아가, 상기 제 1 단을 직류 전류 단상 전력 공급망에 직접 접속하는 것이 가능하다.
- [0035] 유리하게, 프리 휠 수단의 제 2단의 전류는 프리 휠 위상에서 흐르는 것이 허용된다.
- [0036] 따라서, 고정자 코일에 의해 전달된 전류가 지속적으로 프리 휠 다이오드로 흐를 수 있다.
- [0037] 바람직하게, 전력 공급망의 전류는 통합된 필터링 수단에 의해 필터링 된다.
- [0038] 유리하게, 통합된 필터링 수단은 전력 공급망으로의 접속에 의한 전류 피크로부터 보호된다.

## 도면의 간단한 설명

[0039] 본 발명의 다른 장점 및 특징들은 실시예의 상세한 설명 및 도면을 참고하면 명백해질 것인데, 이 실시예는 본 발명에 따른 충전 및/또는 전력 생성 장치를 제한하기 위한 것이 결코 아니다. 여기서

- 도 1은 일 실시예에 따른 전기 자동차 충전 장치 및/또는 전력 생성 장치를 간략 도시하며;
- 도 2는 충전 장치 및/또는 전력 생성 장치의 일 실시예를 보다 자세하게 도시하고;
- 도 3은 전력 공급망에 연결된 장치를 위한 제어 수단의 일 례를 도시하며;
- 도 4는 부하에 연결된 수단의 일 례를 도시하고;
- 도 5는 충전 장치 및/또는 전력 생성 장치의 다른 실시예를 도시하며;
- 도 6은 통합 필터링 수단을 보호하기 위한 수단을 개략적으로 도시하고;
- 도 7은 일 실시예에 따른 전력 공급망에 전력을 생성하는 방법의 플로우 차트를 도시하며;
- 도 8은 일 실시예에 따른 차량 견인 (traction) 시스템 또는 충전 장치 및/또는 전력 생성 장치로부터의 부하에 전력을 공급하는 플로우 차트를 도시한다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0040] 도 1은 배터리 (2)에 연결된 전기 자동차 또는 하이브리드 차량의 견인 시스템의 충전 및/또는 전력 생성을 위한 장치 (1)를 개략적으로 도시한다. 상기 장치는 전력 공급망 또는 부하 (3)에도 결합된다.

[0041] 이 장치 (1)는 통합 (integrated) 장치이다. 즉, 차량에 탑재된 (onboard) 장치이다. 재충전 모드에서 추진 (propulsion)을 위해 필요한 전력을 공급하기 위해 배터리를 충전하고, 생성 모드에서 배터리에 의해 공급된 전류로부터 부하에 전력을 공급하도록 설계된다. 단상 전력 공급망 또는 삼상 전력 공급망으로부터 배터리를 충전하도록 설계되었다는 것을 유념하여야 한다. 마지막으로, 재충전 모드에서 전력망의 전력 공급 셋 포인트에 따라 전력 공급망에 전력을 되돌리도록 설계된다.

[0042] 상기 장치 (1)는 충전 장치 (1)를 전력 공급망 또는 부하 (3)에 접속하는 것을 가능하게 하기 위한 접속 수단 (4)을 포함한다. 예컨대, 적절한 접속 수단은 SAE 표준 J 1772와 호환가능한 야자키 (Yazaki)로부터 상업적으로 구입가능한 산업 커넥터 어셈블리일 수 있다. 다른 유사한 플러그들도 적합하다. 이것은 장치 (1)에 의해 추출되는 전력 공급망의 전류를 필터링하는 것을 가능하게 하는 필터링 수단 (5)도 포함한다.

[0043] 상기 장치 (1)는 필터링 수단 (5)의 출력에 연결되며, 전력 공급망 (3)으로부터의 교류를 정류하거나 배터리 (2)에 연결된 제 2 인버터 단 (7)을 통해 전달되는 전류를 정류하는 것을 가능하게 하는 제 1 정류기 단 (6)도 포함한다. 상기 제 1 단 (6) 및 상기 제 2 단 (7)은 제 1 및 제 2 제어 수단 (8,9)에 의해 각각 제어되는데, 각 제어 수단은 독립적인 제어기들일 수 있다.

[0044] 상기 입력 단 (6)의 상기 제 1 제어 수단 (8)은 입력으로서 입력 단 (6)의 출력 전류를 측정하기 위해 모듈 (10)로부터 유래하는 신호를 수신하며, 재충전 모드에서 상기 제 1 정류기 단 (6)으로부터의 평균 전류의 조절 (regulation)을 제어할 수 있도록 한다. 특히, 상기 제 1 정류기 단 (6)으로부터의 평균 전류는 전력 공급망 (3)에 의해 공급되는 최대 전류에 기초하여 설정된 전류값과 동일하게 제어되며, 계수(coefficient)의 함수로서 상기 제 1 정류기 단 (6)에 의해 정류된 최대 전압과 배터리 (2) 전압 간의 비와 적어도 동일하게 제어된다.

[0045] 도 2는 배터리 (2)에 연결된 전기 자동차 또는 하이브리드 자동차의 견인 시스템의 충전 및/또는 전력 생성 장치 (1)의 일 실시예를 보다 자세하게 도시한다.

[0046] 도 2에 도시된 장치 (1)는 3개의 가능한 위상을 포함한다. 이 3개의 위상은 삼상 전력 공급망 또는 단상 전력 공급망에 결합될 수 있다. 후자의 경우, 2개의 가능한 위상이 단상 전력 공급망의 위상 및 중립에 연결되고, 세 번째 위상은 사용되지 않는다. 이 3개의 위상들은 삼상 또는 단상 모드로 전력 공급될 부하에 연결될 수도 있다.

[0047] 상기 제 1 정류기 단 (6)은 제 1 정류 회로를 포함하며, 상기 제 1 정류 회로는 전류 흐름의 제 1 방향에서 온 상태 (on-state)인 다이오드 (11a)를 포함하는데 상기 다이오드는 트랜지스터 (12a)와 직렬 연결된다. 상기 제 1 정류 회로는 병렬로 연결된 3개의 동일한 브랜치를 포함한다. 각 브랜치는 다이오드 (11a), 2개의 트랜지스터 (12a), 및 다이오드 (11a)의 차례로 직렬 연결된 배열을 포함한다. 각 브랜치는 별개의 (distinct) 위상에도 연결되는데, 이 연결은 2개의 트랜지스터 (12a)간에 이루어진다.

- [0048] 이 제 1 정류 회로는 적어도 하나의 프리 휠 (free wheel) 다이오드 (13a)와 병렬 결합되는데, 이 다이오드 (13a)는 전류 흐름의 제 1 방향에서 온 상태이다.
- [0049] 나아가, 상기 제 1 정류기 단 (6)은 제 2 정류 회로를 포함하는데, 상기 제 2 정류 회로는 상기 제 1 방향과 반대되는 제 2 전류 흐름 방향에서 온 상태이며, 트랜지스터 (12b)에 직렬 결합되는 다이오드 (11b)를 포함한다. 상기 제 2 정류 회로는 병렬로 결합된 3개의 동일한 브랜치들도 포함한다. 각 브랜치는 다이오드 (11b), 2개의 트랜지스터 (12b) 및 다이오드 (11b)가 차례로 직렬 연결된 배열을 포함한다. 각 브랜치는 별개의 위상에도 결합되는데, 이 결합은 2개의 트랜지스터 (12b) 사이에서 이루어진다.
- [0050] 이 제 2 정류 회로는 적어도 하나의 프리 휠 트랜지스터 (13b)에 병렬 결합되는데, 이 트랜지스터는 상기 제 1 전류 방향과 반대되는 제 2 전류 흐름 방향에서 온 상태이다.
- [0051] 상기 제 1 및 상기 제 2 정류 회로는 함께 결합되어 6개의 정류 브랜치와 2개의 프리 휠 브랜치를 포함하는 하나의 회로를 만든다.
- [0052] 상기 제 1 정류기 단 (6)은 출력에서 입력 단 (6)으로부터 유래하는 전류 측정을 위한, 암페터 (ammeter)와 같은 모듈 (10)에 결합되는데, 이것은 상기 제 1 정류기 단 (6)의 제어를 통해 이 전류를 조절하기 위한 목적이다.
- [0053] 상기 제 2 인버터 단 (7)은 3개의 고정자 코일 (14)을 통해 측정 모듈 (10)의 출력에 결합된다. 각 고정자 코일 (14)은 입력에서 측정 모듈 (10)에 연결된다. 따라서, 정류기 입력 단 (6)에서 유래하는 전류가 상기 제 2 인버터 단 (7)의 회로의 3개의 브랜치로 나뉜다.
- [0054] 특히, 상기 제 2 인버터 단 (7)은 병렬 결합된 3개의 브랜치를 포함하는 회로도 포함한다. 각 브랜치는 각각 병렬로 결합된 다이오드 (15) 및 트랜지스터 (16)를 포함하는 2개의 배열의 직렬 결합을 포함한다. 하나의 동일한 브랜치의 2개의 다이오드들 (16)은 동일한 온 상태 방향을 갖는다.
- [0055] 각 코일 (14)은 상기 제 2 인버터 단 (7) 회로의 브랜치에 결합된다. 이 결합은 직렬 결합된 2개의 배열 사이에서 이루어진다.
- [0056] 상기 제 2 인버터 단 (7)은 배터리 (2)에도 결합된다. 재충전 모드에서, 즉, 장치 (1)가 전력 공급망에 접속되면, 장치 (1)의 충전이 최적화될 수 있다. 장치 (1) 최적화는 이 전류가 계속 그 최고값에 머물기보다 배터리 (2)의 전압의 함수로 상기 제 1 정류기 단 (6)의 최소 출력 평균 전류를 조절하는 것에 그 본질이 있다. 배터리가 전력망으로부터의 일정한 전력 공급에서 충전되는 동안, 배터리로의 전류량이 감소하기 때문에, 상기 제 1 정류기 단 (6)의 최소 출력 전류가 감소할 수 있으며 고정된 미리 정해진 전류 값만큼 배터리 (2)로의 전류 값을 초과하도록 유지된다. 이 미리 정해진 전류 값은 상기 제 1 정류기 단 (6)의 출력 평균 전류가 상기 제 1 정류기 단 (6)의 출력 평균 전류 신호에서 리플 (ripple)과 같은 결함에 의해 배터리로 입력되는 전류보다 항상 높게 보장하도록 선택된다.
- [0057] 본 발명을 제한하고자 하는 것이 아닌 예시적 실시예에서, 상기 장치 (1)가 32 암페어의 전류를 공급하는 400 볼트 삼상 전력 공급망 (3)에 접속된다. 배터리 (2)에서의 전류는 300볼트의 배터리 전압에서 70 암페어이다. 따라서, 상기 제어 수단 (8)은 고정된 미리 정해진 값을 20 암페어로 설정한다. 따라서, 배터리 (2)에서의 전류가 70 암페어로 측정되면, 상기 제 1 제어 수단 (8)은 상기 제 1 단 (6)을 그 최저 출력 평균 전류가 90 암페어 (즉, 배터리 (2)의 70 암페어와 고정된 미리 정해진 값 20 암페어를 더한 것과 같은 값)가 되도록 제어한다.
- [0058] 이것은 더 낮은 전류를 스위칭하는 트랜지스터 (12)의 손실을 감소함으로써 상기 제 1 정류기 단 (6)의 효율을 개선한다.
- [0059] 이 조건에서, 상기 충전 장치는 상기 제 1 정류기 단 (6) 출력, 즉, 프리 휠 다이오드 (13a)의 단자에서 배터리 (2) 전압보다 낮은 평균 전압을 얻는다. 견인 인버터 및 고정자 코일 (14)로 구성된 상기 제 2 인버터 단 (7)이 그 후 제어될 수 있다.
- [0060] 보다 자세하게는, 낮은 평균 전압은 프리 휠 위상, 즉 그 단자에서의 전압이 가상으로 0인 프리 휠 다이오드 (13a)의 전도 (conduction) 위상으로 인한 것이며, 다이오드 (13a)의 접속 (junction)의 전압 강하를 주거나 받는다.
- [0061] 따라서, 입력단의 상기 제 1 제어 수단 (8)으로 인해 제 1 정류기 단 (6)의 각 트랜지스터 (12a)를 프리 휠 위상을 가지고 순차적으로 제어하는 것이 가능하다. 따라서, 트랜지스터 스위칭 신호의 둑티 비(duty cycle)를 조

정하거나, 상기 조절 루프를 사용하거나, 또는 조절 루프를 사용하여 스위칭 신호의 듀티 비를 조정함으로써, 조절 루프로부터 오는 주어진 값에 따라 전력 공급망 위상들로 전류를 디스패치하도록 상기 정류기 입력 단 (6)을 직접 제어하는 것이 가능하다. 이 전력 공급망 위상 전류가 전류 셋 포인트에 따라 변하는 가변적 듀티 비를 가지는 고주파 펄스들 (전력망 주파수보다 최소 10배 높은)에서 분배된다. 상기 다이오드 (13a)는 모든 트랜지스터들이 오프 상태일 때 프리 휠링 다이오드로 작동하여, 정류기 입력단 (6)이 고정자로의 전류 흐름을 갑자기 중단시키는 것을 방지한다.

[0062] 예컨대, 프리 휠 다이오드 (13a) 단자에서의 전압 스펙트럼은 고정자 코일 (14) 단자에 걸쳐 가능한한 작은 전압을 갖도록 최적화되는 것이 가능하여, 정류기 출력 전류 상의 전압 리플을 최소화한다. 이 전압은 그 후, 전기 자동차의 고정자에 의해 더 잘 필터링된다.

[0063] 스위칭 수를 최소화하여 상기 제 1 정류기 단 (6)에 의해 생성되는 손실을 최소화하는 것도 가능하다. 반대로, 이 경우에 생산되는 전압은 보다 낮은 주파수 하모닉(harmonics)-예컨대 전력 공급망 주파수의 6배까지임-을 갖는데, 이것은 그 후 고정자 코일 (14)에 의해 덜 필터링될 것이다. 따라서, 상기 제 1 정류기 단 (6)에서 줄어든 손실을 갖는 것과 고정자 코일 (14)에서 보다 낮은 주파수 하모닉에 의해 유도되는 손실 (주로 열에 의한) 사이에서 절충 (compromise)를 찾을 수 있다.

[0064] 상기 제 1 단 (6)의 상기 제 1 제어 수단 (8)은 삼상 전력 공급망 (3)으로부터 추출된 전류를 상기 제 1 정류기 단 (6)의 트랜지스터 (12a) 제어 전극에 인가되는 전류 펄스의 싸이클 비(cyclic ratios)에 의해 제어한다.

[0065] 상기 제 2 인버터 단 (7)은 전기 자동차의 견인에 특정된 구성 요소들을 포함한다. 환연하면, 견인 시스템의 인버터 단은 이 예에서 상기 장치 (1)의 제 2 단 (7)을 형성한다.

[0066] 이 경우, 이 제 2 단의 기능은 정의된 충전 전류를 상기 제 1 정류기 단 (6)에서 유래하는 조절된 전류에 기초하여, 필연적으로 상기 제 1 정류기 단 (6)으로부터 유래하는 평균 전류보다 낮게 배터리에 제공하는 것이다. 배터리를 흐르는 전류의 하모닉 스펙트럼을 제한하기 위하여, 상기 제 2 인버터 단 (7)의 각 브랜치는 상기 제 1 단 (6)의 제어 수단 (8)에 독립적일 수 있는 제 2 제어 수단 (9)에 의해서 제어될 수도 있다. 상기 제 2 인버터 단 (7) 회로의 각 브랜치의 펄스 위상은 예컨대 주기 (period)의 삼분의 일 만큼의 오프셋이다.

[0067] 상기 제 2 인버터 단 (7) 회로의 각 브랜치는 각 브랜치에 특정한 조절 루프에 의해 개별적으로 구동되거나, 집단적으로 구동될 수 있다. 즉, 각 브랜치의 제어에 동일한 싸이클 비가 인가될 수 있다.

[0068] 전류 흐름의 상기 제 2 방향에서 온 상태인 다이오드 (11b), 트랜지스터 (12b) 및 프리 휠 트랜지스터 (13b)를 포함하는 상기 제 2 정류 회로는 충전기를 가역(reversible)으로 만드는 것을 가능하게 한다. 즉, 상기 장치 (1)는 전력 생성 모드에서도 사용될 수 있다. 생성 모드에서의 동작은 프리 휠 트랜지스터 (13b)에 의해 제어되는 프리 휠 위상을 제외하면 재충전 모드에서의 기능과 대칭된다.

[0069] 전력 생성 모드에서 상기 제 1 단 (6)의 제어는 장치 (1)의 접속에 따라 달라진다.

[0070] 특히, 장치 (1)가 전력 공급망에 접속되어 전력 공급망에 전력을 되돌려주는 경우에, 장치 (1)가 상기 장치 (1)에 의해 전력을 공급받게 될 부하에 접속된 경우와 다를 것이다. 이와 같은 제어의 차이가 도 3 및 4에 의해 설명된다.

[0071] 도 3은 장치 (1)가 전력 공급망에 접속된 경우 상기 제 1 단 (6)의 전류 조절을 위한 제어 수단 (20)의 일례를 도시한다. 제어의 특별한 특징은 전력망으로 주입되는 전압과 동상인 (in phase with) 전류의 진폭 - 즉, 전력 - 제어에 있다. 제어 수단 (20) 상기 제 1 정류기 단 (6)의 상기 제 1 제어 수단 (8)에 포함된다.

[0072] 제어 수단 (20)은 전력 공급망에서 생성된 전류를 조절하도록 만들어졌다. 제어 수단은 전류 셋 포인트에 맞추어 전력망의 전압, 이 전류의 진폭의 폐쇄 루프 제어를 두는 것을 허용하며, 트랜지스터 제어를 생성하는 변조 전략을 허용한다. 제어 수단들은 예컨대 디지털 콘트롤러와 같은 계산 수단 (computing means: 21), PLL (Phase Locked Loop) 회로와 같은 위상 수단 (22), 제 1 비교 수단 (23), 전류 조절 수단 (24), 합 수단 (summing means: 25), 프로 액션 수단 (proaction means: 26) 및 전략 수단 (27)을 포함하며, 이와 같은 수단들 (23-27)은 디지털 콘트롤러의 수학 기능으로 구현될 수도 있다.

[0073] 제어의 원칙은 전력 공급망에서 생성되는 전류를 록킹 (locking) 하여 한편으로는 전력 공급망의 관리자에 의해 부가되는 접속 조건을 만족하기 위해, 다른 한편으로는 출력률(power factor)의 최대화를 위해 공급되는 전력 및 전류 형태 (shape)를 제어하는 것에 있으며, 여기서 출력률은 전력망의 전류와 전압 사이의 코사

인으로 정의된다.

[0074] 상기 장치가 전력 공급망에 재주입하기 원하는 전류의 진폭에 상응하는 전류 셋 포인트 ( $A_{inetwork}$ )는 계산 수단 (21)에 전달되고, 계산 수단 (21)은 또한 PPL과 같은 위상 수단 (22)을 통해 전력 공급망의 전압 - 전력망 분배기에 의해 부가된 전압 -의 측정(Unetwork)을 입력으로서 수신한다. 따라서, 상기 계산 수단 (21)은 전력망 단자에서의 전압과 같은 위상의 전력망 전류의 셋 포인트를 출력으로 전달한다. 상기 전력망 전류의 셋 포인트는 제 1 비교 수단 (23)에 전달되고, 제 1 비교 수단 (23)은 또한 장치 (1)에 의해 전력 공급망에 실제로 되돌려지는 전류에 상응하는 전력망 전류 측정값을 입력으로 수신한다. 상기 제 1 비교 수단 (23)은 전력망 전류 셋 포인트와 전력망 전류 측정값 사이에 존재하는 차이를 결정하여 이 차이값을 전류 조절 수단 (24)에 전달한다.

[0075] 상기 전류 조절 수단 (24)은 그 후, 출력으로서 조절 신호를 합 수단 (25)에 전달하고, 합 수단 (25)은 전력망 전류 셋 포인트를 변경할 수 있는 프로액션 수단 (26)을 통해 계산 수단 (21)으로부터의 전력망 전류 셋 포인트를 입력으로 수신한다. 상기 합 수단 (25)은 출력으로서 2개의 입력 신호로부터 결과하는 신호를 장치 (1)의 제어를 결정할 수 있는 전략 수단 (27)에 전달한다. 상기 전략 수단 (27)은 예컨대 디지털 콘트롤러의 메모리에 저장된 루업 테이블 (Look-Up table) 값에 따라 전력 공급망으로 가도록 생산된 장치 (1)의 전류를 조절하기 위한 제어를 결정한다.

[0076] 도 4는 장치 (1)가 부하에 접속되었을 때 상기 제 1 단 (6)의 전압을 조절하기 위한 제어 수단 (30)의 예를 도시한다. 상기 제어 수단 (30)은 상기 제 1 정류기 단 (6)의 상기 제 1 제어 수단 (8)에 포함된다.

[0077] 이 구성에서, 부하는 최대 허용 전류의 범위 내에서 전달되는 전류와 무관하게 조절된 전압을 공급받는다.

[0078] 전압 조절 제어 수단 (30)은 제 2 비교 수단 (31), 전압 조절 수단 (32), 포화 수단 (33) 및 전략 수단 (34)을 포함한다. 이 수단들 (30-34)은 디지털 콘트롤러 내의 수학 기능으로 구현될 수 있다.

[0079] 장치 (1)가 접속된 부하에 전달해야만 하는 전압에 상응하는 전압 셋 포인트는 제 2 비교 수단 (31)에 전달되고, 제 2 비교 수단 (31)은 또한 부하의 단자에서 장치 (1)에 의해 전달된 전압의 측정값( $U_{load}$ )을 입력으로 수신한다. 상기 제 2 비교 수단 (31)은 두 신호 간의 차이를 결정하고 그 결과 신호를 전압 조절 수단 (32)에 전달한다.

[0080] 상기 전압 조절 수단 (32)은 전압 조절 신호를 결정하여 포화 수단 (33)에 전달하는데, 포화 수단 (33)은 변환기가 과부하되지 않도록 장치 (1)에 의해 부하에 전달되는 전류의 진폭을 포화시킬 수 있고, 이로 인해 부하의 임피던스가 너무 낮아지면 부하에 인가되는 전압을 낮추어 전달되는 전류를 그 최고값으로 제한한다.

[0081] 상기 포화 수단 (33)은 출력으로서 필요하다면 포화 되었다는 신호를 전략 수단 (34)에 전달한다. 상기 전략 수단 (34)은 예컨대 포화 수단 (33)으로부터 수신된 신호를 루업 테이블에 의해 원하는 전압값과 매칭함으로써 장치 (1)의 제어를 결정할 수 있어 부하의 단자에서 생성된 장치 (1)의 전압을 조절한다.

[0082] 상기 제어 수단 (9)의 구조는 제어 수단 (8)과 실질적으로 동일할 수 있다. 이 제어 수단들은 단일 공통 제어기 또는 2개의 별개의 제어기로 구현될 수 있다.

[0083] 도 5는 장치 (1)의 다른 실시예를 도시하는데, 이 도면에서 도 2의 구성 요소와 동일한 구성 요소는 동일한 참조 번호를 갖는다.

[0084] 이 실시예에서, 삼상은 P1, P2 및 P3로 표시되고 중립은 N으로 표시된다. 이 경우, 제 2 프리 휠 다이오드 (17)가 상기 제 1 정류기 단 (6)의 상기 제 1 프리 휠 회로에 추가되며, 제 2 프리 휠 트랜지스터 (18)가 상기 제 1 정류기 단 (6)의 상기 제 2 프리 휠 회로에 추가된다. 상기 제 2 프리 휠 회로 (17)는 상기 제 1 온 상태 방향에서 상기 제 1 프리 휠 다이오드 (13a)의 상향 (upstream)에 직렬 결합된다. 상기 제 2 프리 휠 회로 (18)는 상기 제 2 온 상태 방향에서 상기 제 1 프리 휠 회로 (13b)와 직렬 결합된다.

[0085] 중립 와이어 (neutral wire)는 직렬로 결합된 2개의 프리 휠 다이오드 (13a, 17)에 의해 형성되는 브랜치에 결합되며, 이 결합은 2개의 프리 휠 다이오드 (13a, 17) 간에 이루어지며, 직렬 연결된 2개의 프리 휠 회로들 (13b, 18)에 의해 형성되는 브랜치에도 결합되는데, 이 결합은 2개의 프리 휠 트랜지스터들 (13b, 18)들 사이에 이루어진다.

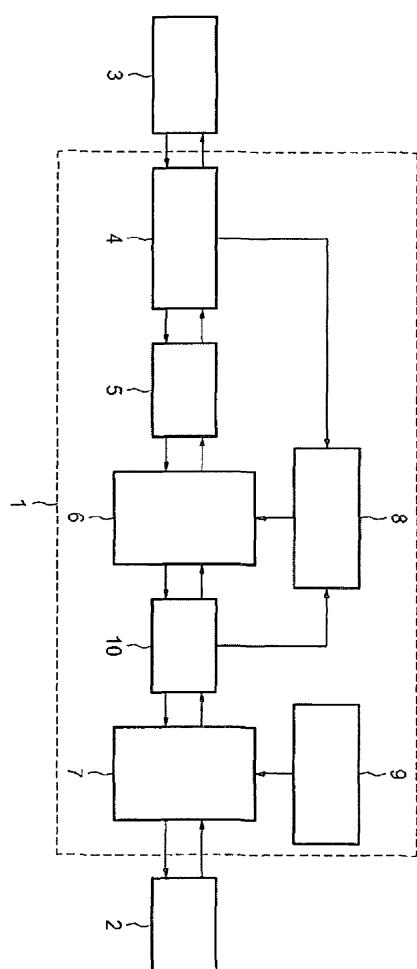
[0086] 단상 전력 공급망의 중립 와이어를, 2개의 프리 휠 다이오드 (13a, 17)을 포함하는 브랜치에 결합된 전용 입력에 결합함으로써, 단상 전력 공급망을 갖는 이 실시예에 따라 생산된 장치 (1)를 사용하는 것도 가능하다.

- [0087] 도 6은 통합된 필터링 수단 (5)을 보호하기 위한 수단 (60)을 개략적으로 도시한다.
- [0088] 상기 필터링 수단 (5)은 전자 환경 적합성 (electromagnetic compatibility; EMC) 필터 (5a) 및 "별 모양"으로 배치된 필터링 커패시터 (5b)를 포함하여 각 위상 간의 필터링을 수행한다. 상기 EMC 필터 (5a)는 예컨대, 장치 (1)의 상기 제 1 단 (6) 및 상기 제 2 단 (7)의 트랜지스터에 의해 생성된 전류 펄스를 필터링하는 것을 가능하게 하는 공통 모드 인더터 및 커패시터 필터이다. 상기 필터링 수단 (5)은 따라서, 흡수된 전류를 필터링하여 전류가 전력망 오퍼레이터에 의해 부과된 전력망 접속 요구들을 하모닉 및 차량 필드의 관점에서 충족하게 한다. 중립 N을 고려하는 이 구성에서, 중립 필터링 커패시터 (5c)도 중립 와이어 (N)와 필터링 커패시터 (5b)의 공통 포인트 (C) 사이에 위치한다. 후자의 커패시터 (5c)는 중립 와이어와 위상들 사이에서 필터링을 수행하는 것을 가능하게 한다.
- [0089] "별 모양 (in star formation)"의 커패시터 배열 대신에, EMC 필터링 수단 (5a)의 출력에서 각 위상과 중립 사이에 커패시터들을 위치시킴으로써, 커패시터 (5b)를 "삼각형 (triangle)" 모양으로 (미도시) 배열할 수도 있다. 이것은 그것들을 통과하는 전류값을 낮춘다. 이 "삼각형" 모양에서는, 중립 필터링 커패시터 (5c)를 제공할 필요가 없다.
- [0090] 재충전 모드에서, 장치 (1)와 전력 공급망이 접속이 높은 전류 피크(peak)를 생성할 수 있는데, 왜냐하면 접속 시 EMC 필터링 수단 (5a) 및/또는 필터링 커패시터 (5b)와 같은 입력 커패시터의 초기 전압과 전력 공급망의 전압 간의 차가 크기 때문이다.
- [0091] 보호 수단 (60)은 트라이액 (triac, 61) 또는 역평행의 방식으로 결합된 2개의 사이리스터 (thyristor: 62) 같은 트라이액과 균등한 배열을 포함하며, 실시예에 따라 각 위상 P1, P2, P3, 및 N에서 필터링 수단 (5)과 전력 공급망 (3)에 연결을 위한 수단 (4) 사이에 삽입된다. 상기 보호 수단 (60)은 트라이액 (61)의 트리거 게이트의 제어를 통해, 전도 (conduction), 따라서 스트리트 업 시의 전류 피크를 제한하는 것을 가능하게 하는 필터링 커패시터의 프리 로딩 (preloading) 원칙에 따라 동작한다.
- [0092] 도 7은 일 실시예에 따른 전력 공급망에 대한 차량 견인 시스템의 충전 및/또는 전력 생성을 위한 장치 (1)의 전력 생성을 위한 방법을 도시한다.
- [0093] 제 1 단계 (701)에서, 전력망 전류의 셋 포인트 진폭 ( $A_{Inetwork}$ )이 전달되는데, 이 진폭은 장치 (1)로부터 전력망으로 전달되기 원했던 전류 진폭에 상응하는 것이다.
- [0094] 다음 단계 702에서, 분배자 (distributor)에 의해 부과된 전력망 전력 공급 전압 ( $U_{network}$ )이 측정된다. 이 전압은 측정되어 PPL과 같은 위상 수단 (22)에 주입되며, 그 후 단계 703에서, 전력망 전류 진폭 셋 포인트를 입력으로 수신하여 전력망 전류 셋 포인트 (Setpoint ( $I_{network}$ )))를 출력으로 전달하는 계산 수단 (21)에 주입된다.
- [0095] 다음 단계 704에서, 장치 (1)에 의해 전력 공급망에 전달된 전류 ( $I_{network}$ )가 측정되어 단계 705에서 전력망 셋 포인트 (Setpoint ( $I_{network}$ )))와 비교된다.
- [0096] 단계 706에서, 단계 705에서 결정된 차에 기초하여 전류 조절이 결정된다. 따라서, 상기 조절이 단계 707에서 프로액션 수단에 의해 미리 처리된 전력망 전류 셋 포인트 (Setpoint ( $I_{network}$ )))에 추가된다.
- [0097] 최종 단계 708에서, 결과로 얻은 신호가 전략 수단 (27)에 주입되는데, 전략 수단은 장치가 원하는 전류를 전력 공급망에 전달하도록 장치 (1) 제어를 결정한다.
- [0098] 도 8은 일 실시예에 따른 차량 견인 시스템의 충전 및/또는 전력 생성 장치 (1)로부터 부하에 전력을 공급하는 방법의 플로우 차트를 도시한다.
- [0099] 제 1 단계 801에서, 부하 전압 셋 포인트 ( $U_{setpoint}$ )가 전달되는데, 상기 셋 포인트는 장치 (1)로부터 부하에 전달되기 원하는 전압에 상응하는 값이다.
- [0100] 다음 단계 802에서, 장치 (1)에 의해 부하의 단자들에 전달되는 전압 ( $U_{LOAD}$ )이 측정된다.
- [0101] 그 후, 단계 803에서, 전압 셋 포인트 ( $U_{setpoint}$ )가 측정된 전압( $U_{LOAD}$ )과 비교되며 이 측정된 차이가 조절 수단 (32)으로 전달되는데, 이 조절 수단은 다음 단계 804에서, 전압 조절을 결정하며 이것은 장치 (1)에 인가된 전류 셋 포인트를 부하에 전달하여 충전시 원하는 전압을 갖는 것을 가능하게 한다.

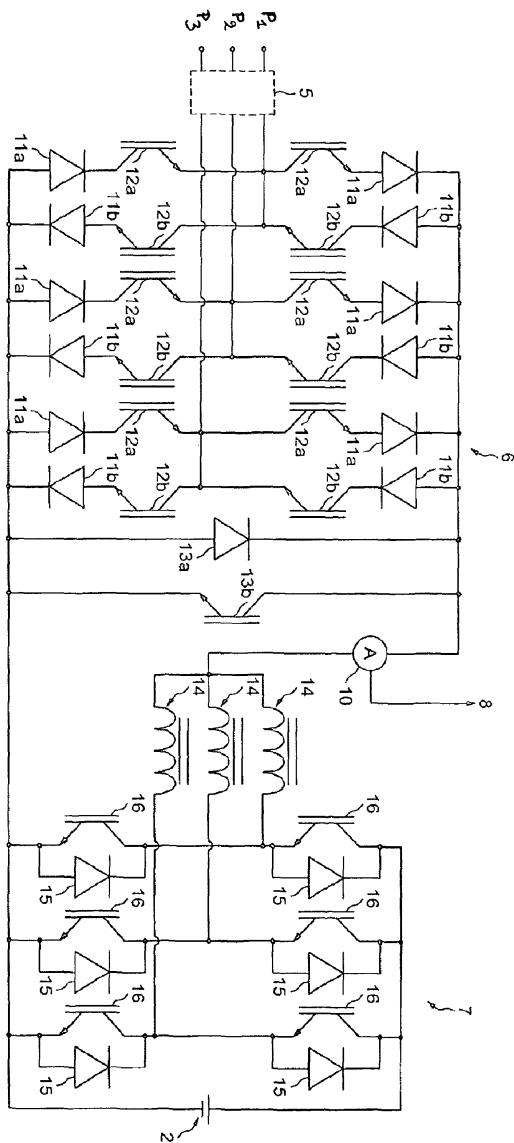
- [0102] 다음 단계 805에서, 이전 단계에서 결정된 전류 셋 포인트가 변환기를 과부화하지 않도록 포화되는데, 이것은 부하의 임피던스가 너무 낮을 때 부하에 인가되는 전압을 낮추는 효과를 갖는다.
- [0103] 최종 단계 806에서, 결과로 얻은 신호가 전략 수단 (34)에 주입되는데, 전략 수단은 장치 (1) 제어를 결정하여 부하 단자에서 원하는 전압을 갖도록 셋 포인트에 상응하는 전류를 전달하도록 한다. 따라서 전술된 상기 장치 (1)는 전력 공급망의 최대 전압보다 언제나 더 높은 배터리 전압을 요구하는 제한을 없애는 것을 가능하게 한다.
- [0104] 나아가, 이것은 전력 버퍼 필터로 장치 (1)의 고정자 코일 (14)의 인덕턴스만을 사용하는 것을 가능하게 한다.
- [0105] 특히, 충전 전력이 높으면, 이와 같은 인더티브 (inductive) 및/또는 커패시티브 (capacitive) 필터의 공간 및 중량 요구가 차량내 장착을 방해할 수도 있다. 또한, 이것은 동작 모드 스위칭을 위한 접촉기 (contactor)를 사용하지 않고 충전 모드 또는 견인 모드에서 장치를 동작시킬 수 있는 가능성을 제공한다.
- [0106] 이것은 보다 신속한 배터리 (2) 충전을 가능하게 한다. 나아가, 장치 (1)는 접촉기 없이 삼상 또는 단상 모드에서 차량으로부터 부하에 전력을 공급하는 것을 가능하게 한다.
- [0107] 상기 장치 (1)는 전력 공급망에 접속된 장치에 의해 생성되는 전력을 전력 공급망에 되돌려주는 것도 가능하게 한다.

## 도면

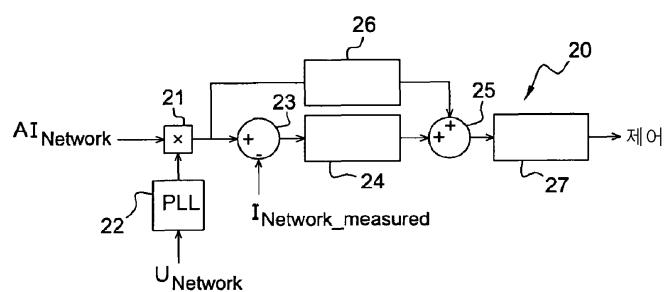
### 도면1



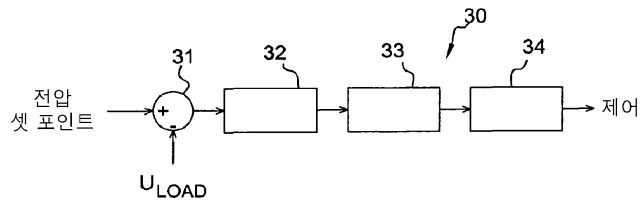
도면2



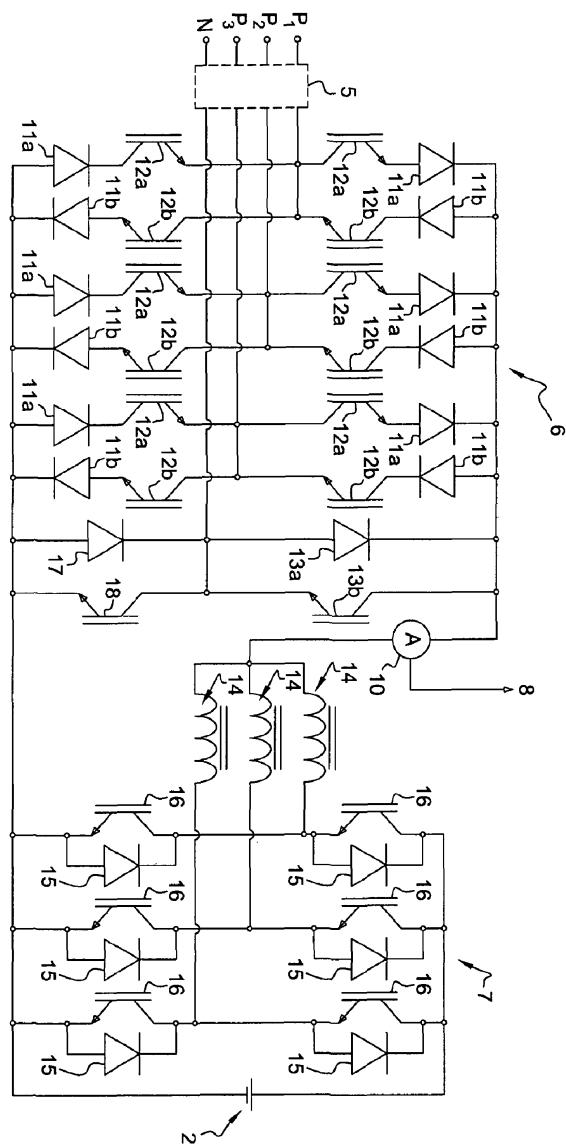
도면3



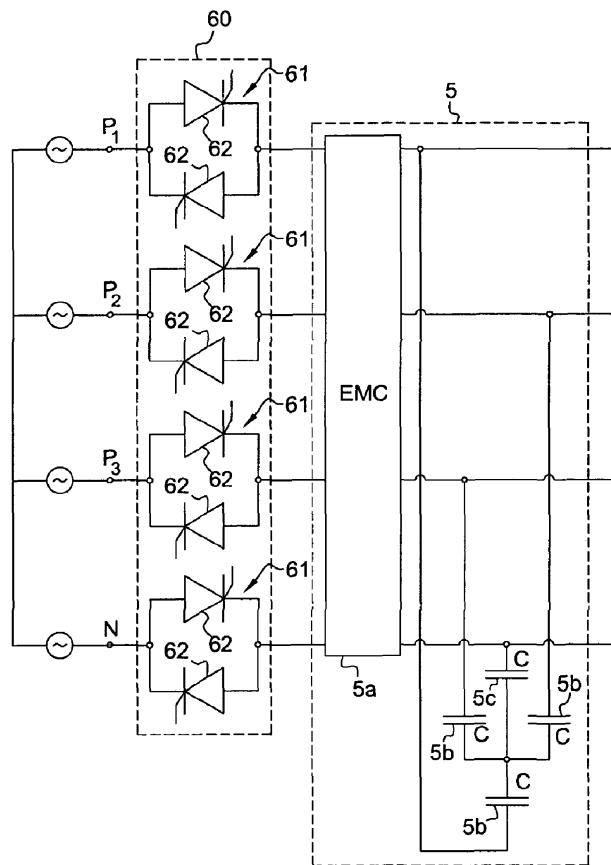
도면4



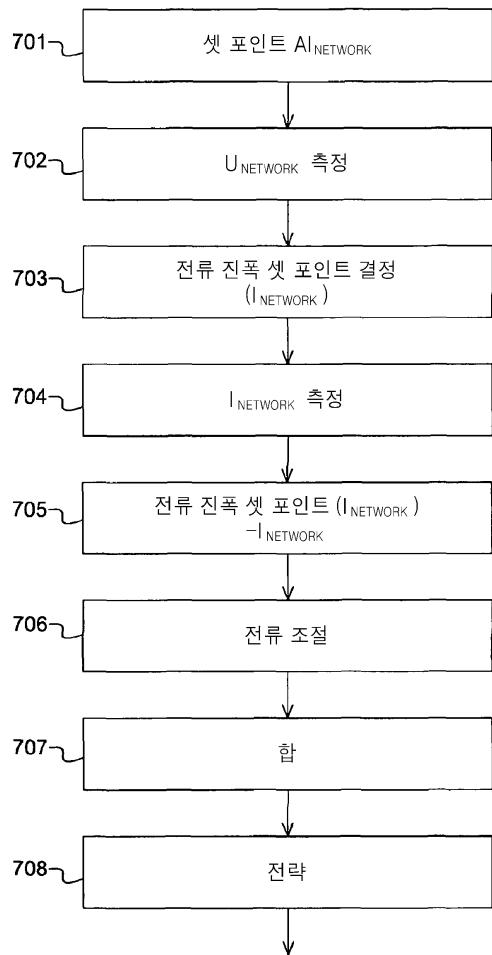
도면5



도면6



## 도면7



## 도면8

