



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0026859
(43) 공개일자 2017년03월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H02P 9/04 (2006.01) H02M 7/48 (2007.01)
(52) CPC특허분류
H02P 9/04 (2013.01)
H02M 7/48 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0122427
(22) 출원일자 2015년08월31일
심사청구일자 2015년08월31일

(71) 출원인
주식회사 이지트로닉스
경기 수원시 영통구 신원로 304, 외 3동 4필지영
통이노플렉스2단지 502 (원천동)
(72) 발명자
김경만
경기도 수원시 영통구 효원로 363 신매탄위브하늘
채아파트 101-2004
우병국
경기도 용인시 처인구 경안천로256번길 47-12 임
원마을영화아파트 104-1503
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
김용주

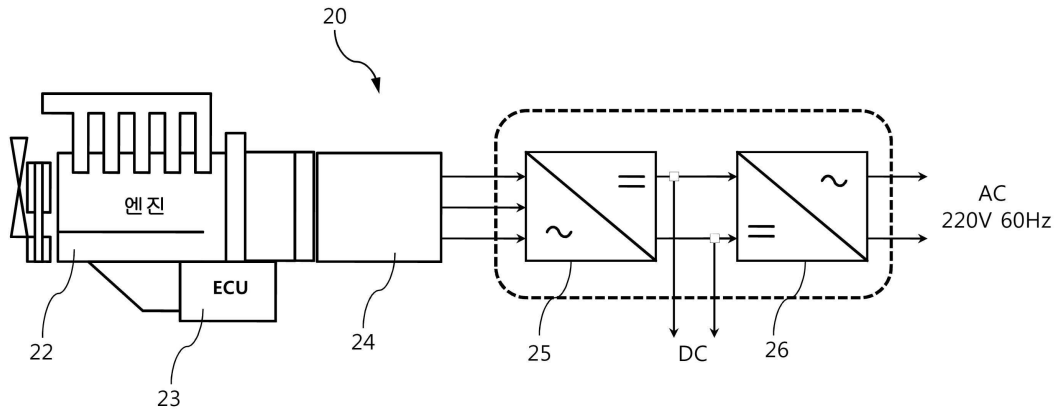
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 발명의 명칭 **상용차용 복합 엔진 발전 시스템**

(57) 요약

상용차용 복합 엔진 발전 시스템이 개시된다. 상용차용 복합 엔진 발전 시스템은 소정의 에너지원으로부터 동력을 발생시키는 엔진, 엔진과 직결되어 엔진의 에너지로부터 교류전력을 발생시키는 교류발전부, 교류발전부에 연결되어 교류전력을 직류전력으로 변성하는 발전제어부, 및 발전제어부에 연결되어 직류전력을 단상 교류전력으로 변성하는 정지형 인버터를 포함한다.

대표도 - 도2



(72) 발명자

김태권

경기도 수원시 영통구 영통로 460 청명마을3단지아
파트 311-1704

강찬호

경기도 수원시 영통구 센트럴타운로 76 (이의동,
이편한세상광교) 6113-3103

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 20142010102970

부처명 산업통상자원부

연구관리전문기관 한국에너지기술평가원

연구사업명 에너지기술개발사업

연구과제명 전력기반 상용차 다목적 천연가스 엔진발전시스템 개발

기여율 1/1

주관기관 ㈜이지트로닉스

연구기간 2014.12.01 ~ 2017.09.30

명세서

청구범위

청구항 1

소정의 에너지원으로부터 동력을 발생시키는 엔진;

상기 엔진과 직결되어 상기 엔진의 동력을 이용하여 교류전력을 발생시키는 교류발전부;

상기 교류발전부에 연결되어 상기 교류전력을 직류전력으로 변성하는 발전제어부; 및

상기 발전제어부에 연결되어 상기 직류전력을 단상 교류전력으로 변성하는 정지형 인버터를 포함하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 발전제어부는 인버터를 통해 상기 교류발전부의 출력을 제어하며, 상기 인버터는 3상 펄스폭변조(PWM) 인버터를 포함하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템.

청구항 3

청구항 2에 있어서,

상기 정지형 인버터는 상기 직류전력으로부터 일정한 크기와 일정한 주파수를 가진 교류전력을 생성하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템.

청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 정지형 인버터는 제어신호의 주파수를 일정하게 유지하여 상기 일정한 주파수의 교류전력을 생성하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템.

청구항 5

청구항 1에 있어서,

상기 교류발전부의 출력단에 병렬로 연결되는 제1 직류 링크 커패시터와 상기 정지형 인버터의 입력단에 병렬로 연결되는 제2 직류 링크 커패시터를 더 포함하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템.

청구항 6

청구항 1에 있어서,

상기 교류발전부의 출력단과 상기 정지형 인버터의 입력단에 통합 연결되는 직류 링크 커패시터를 더 포함하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템.

청구항 7

청구항 6에 있어서,

상기 교류발전부의 출력단 또는 상기 직류 링크 커패시터의 전단에 연결되는 제1 단자와 상기 직류 링크 커패시터의 후단 또는 상기 정지형 인버터의 입력단에 연결되는 제2 단자를 구비하는 직류 출력단자를 더 포함하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템.

청구항 8

청구항 7에 있어서,

상기 직류 출력단자의 포지티브 출력단자와 상기 직류 링크 커패시터의 제1 단자 또는 고전위측 단자와의 사이에 직렬 연결되며 상기 직류전력의 출력 및 출력차단을 선택적으로 제어하는 직류출력제어부를 더 포함하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 엔진 발전 시스템에 관한 것으로, 보다 상세하게는 상용차용 복합 엔진 발전 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차량용 엔진 발전기는 통상 외부 장소에서 상용 전력을 사용할 수 없을 때 차량에 메달아 해당 장소로 이동한 후 경유나 휘발유 등의 에너지원으로 발전기 엔진을 구동하여 전력을 생산하는 장치를 말한다. 이러한 차량용 엔진 발전기는 상용 전력을 사용할 수 없는 장소나 비상용 전력 공급 장치로서 주로 사용되며, 역류 개선이나 고품질 전력 공급보다는 시급한 전력을 공급하는 것이 주목적이므로 일정한 주파수와 전압의 상용전원에 비해 주파수나 전압이 목표값과 큰 편차를 갖는 단점이 있다.

[0003] 따라서, 이러한 엔진 발전기를 이용하여 특정 장소에서 필요한 일반 전력을 공급하거나 전기자동차의 배터리를 충전하는 경우, 부하를 손상시키기가 쉬워 사용하지 않는 것이 좋다. 특히 기존의 엔진 발전기를 사용하여 전기자동차나 하이브리드 자동차의 고전압 배터리를 충전하는 경우, 부하 변동에 따라 엔진 발전기의 공급 전력을 가변할 필요가 있음에도 불구하고 그에 적절하게 대처하기가 어렵고, 그에 의해 부하에 손상을 주는 문제가 종종 발생하고 있는 실정이다.

선행기술문헌

[0004] 참조문헌: 대한민국특허공개 제 2004-0042057호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 기존 차량용 엔진 발전기의 문제를 해결하여 전기자동차 등에 적합한 상용차용 복합 엔진 발전 시스템을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 기술적 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 측면에서는, 소정의 에너지원으로부터 동력을 발생시키는 엔진, 엔진과 직결되어 엔진의 동력을 이용하여 교류전력을 발생시키는 교류발전부, 교류발전부에 연결되어 교류전력을 직류전력으로 변성하는 발전제어부, 및 발전제어부에 연결되어 직류전력을 단상 교류전력으로 변성하는 정지형 인버터를 포함하는, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템이 제공된다.

[0007] 일실시예에서, 교류발전부는 엔진에 의해 회전하면서 소정 주파수와 전압을 가진 교류전력을 생성할 수 있다.

[0008] 일실시예에서, 발전제어부는 인버터를 통해 교류발전부의 출력을 제어할 수 있고, 인버터는 3상 펄스폭변조(PWM) 인버터를 포함할 수 있다.

[0009] 일실시예에서, 정지형 인버터는 직류전력으로부터 일정한 크기와 일정한 주파수를 가진 교류전력을 생성할 수 있다.

[0010] 일실시예에서, 정지형 인버터는 제어신호의 주파수를 일정하게 유지하여 일정한 주파수의 교류전력을 생성할 수 있다.

- [0011] 일실시예에서, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템은 교류발전부의 출력단에 병렬로 연결되는 제1 직류 링크 커패시터와 정지형 인버터의 입력단에 병렬로 연결되는 제2 직류 링크 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 일실시예에서, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템은 교류발전부의 출력단과 정지형 인버터의 입력단에 통합 연결되는 직류 링크 커패시터를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 일실시예에서, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템은 교류발전부의 출력단 또는 직류 링크 커패시터의 전단에 연결되는 제1 단자와 직류 링크 커패시터의 후단 또는 정지형 인버터의 입력단에 연결되는 제2 단자를 구비한 고전압 직류 출력단자를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 일실시예에서, 상용차용 복합 엔진 발전 시스템은 직류 출력단자의 포지티브 출력단자와 직류 링크 커패시터의 제1 단자 또는 고전위측 단자와의 사이에 직렬 연결되며 직류전력의 출력허용 및 출력차단을 선택적으로 제어하는 직류출력제어부를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의하면, 기존 차량용 엔진 발전기에서 부하 변동에 따라 공급 전력을 적절하게 변경하지 못하여 부하를 손상시키는 문제를 방지할 수 있다.
- [0016] 또한, 엔진 발전기에서 생성된 전력을 부하 변동에 상관없는 고품질의 교류 전력을 안정적으로 공급할 수 있는 상용차용 복합 엔진 발전 시스템을 제공할 수 있다.
- [0017] 또한, 엔진 발전기의 교류전력으로부터 직류전력과 단상 교류전력을 효과적으로 공급할 수 있는 상용차용 복합 엔진 발전 시스템을 제공할 수 있다.
- [0018] 또한, 생성된 직류전력은 전기자동차의 고전압 배터리를 충전하는데 이용할 수 있으며, 이를 통해 전기자동차의 고전압 배터리 방전 시에 차량용 엔진 발전을 통해 효과적으로 고장 수리를 지원할 수 있고, 결국 기존의 부족한 전기자동차의 일충전 주행거리의 제약을 보완할 수 있는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1a, 1b 및 1c는 비교예의 차량 엔진 발전기들의 예시도들이다.
 도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 상용차용 복합 엔진 발전 시스템의 개략적인 블록도이다.
 도 3은 도 2의 상용차용 복합 엔진 발전 시스템에 채용할 수 있는 발전제어부와 정지형 인버터 및 그 연결관계를 설명하기 위한 회로도이다.
 도 4는 도 2의 상용차용 복합 엔진 발전 시스템에 채용할 수 있는 발전제어부와 정지형 인버터 및 그 연결관계를 설명하기 위한 다른 회로도이다.
 도 5는 도 2의 상용차용 복합 엔진 발전 시스템에 채용할 수 있는 발전제어부와 정지형 인버터 및 그 연결관계를 설명하기 위한 또 다른 회로도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하에서 도면을 참조하여 설명하는 본 발명의 실시예들은 다양한 변형이 가능하다. 즉, 이하의 실시예들은 본 발명의 구현 형태를 한정하고자 하는 것이 아니다, 본 발명은 이하의 실시예들과 특허청구범위에 기재된 기술 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0021] 이하의 상세한 설명에서, 제1, 제2 또는 이와 유사한 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 용어들에 의해 상기 구성요소들이 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 용어 "및/또는"은 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0022] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 어떤 구성요소가 다

른 구성요소에 직접적으로 연결 또는 접속되어 있거나, 중간에 또 다른 구성요소가 존재하는 것도 포함하는 것임을 이해하여야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 아니하는 것으로 이해되어야 할 것이다.

- [0023] 본 출원에서 사용된 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함한다" 또는 "가진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 가질 수 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명한다. 본 발명을 설명함에 있어 전체적인 이해를 용이하게 하기 위하여 도면상의 동일한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 사용하고 동일한 구성요소에 대해서 중복된 설명은 생략한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단된 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- [0026] 본 발명을 설명하기에 앞서 먼저 비교예의 차량 엔진 발전기들을 예시하여 설명함으로써 본 발명의 상용차용 복합 엔진 발전 시스템을 특징을 명확하게 설명하고자 한다.
- [0027] 도 1a, 1b 및 1c는 비교예의 차량용 엔진 발전기들의 예시도들이다.
- [0028] 도 1a를 참조하면, 비교예의 차량용 엔진 발전기(10)는 엔진, 엔진 제어 장치(engine control unit, ECU) 및 교류발전부로 구성된다.
- [0029] 엔진, 엔진 제어 장치 및 교류발전부는 소정의 하우징(11)에 탑재될 수 있고, 하우징(11)은 바퀴(12)를 구비할 수 있다. 이러한 구조의 차량용 엔진 발전기(10)는 차량에 메달려 소정 장소로 이동될 수 있다.
- [0030] 예를 들어, 차량용 엔진 발전기(10)는 도 1b에 도시한 바와 같이 사각 박스 형태의 하우징(11)과 하우징에 결합된 네 개의 바퀴들(12)을 구비한 구조를 가질 수 있다. 또한, 차량용 엔진 발전기는 도 1c에 도시한 바와 같이, 하우징과 바퀴가 분리된 형태를 가질 수 있으며, 그 경우 바퀴는 차량에 연결되어 이동되는 세미 트레일러 형태 트레일러(13)에 장착될 수 있고, 하우징은 사각 박스 형태를 갖고 트레일러(13)의 운반 공간에 실려 이동될 수 있다.
- [0031] 다시 도 1a를 참조하여 차량용 엔진 발전기(10)의 각 구성요소를 좀더 구체적으로 설명하면, 차량 엔진 발전기(10)의 엔진은 석유나 가스 등에 포함된 에너지를 기계적인 에너지로 변환하는 장치를 말한다. 즉, 엔진은 연료와 공기 따위의 산화제를 연소실에서 연소시켜 에너지를 얻는 기관을 지칭할 수 있다. 이러한 엔진은 내연기관으로 지칭될 수 있다.
- [0032] 엔진 제어 장치는 엔진의 에너지 변환 동작을 제어하는 장치를 말한다. 엔진 제어 장치는 스파크 점화 엔진의 폭발시에 실린더의 연료분사량을 제어하는데 사용될 수 있으며, 점화 시기, 가변 밸브 타이밍, 터보차저에서 조절되는 부스터 레벨 등을 제어하고 엔진 주변장치를 제어할 수 있다.
- [0033] 교류발전부는 엔진과 직결되어 엔진의 동력으로부터 교류전력을 발생시킨다. 교류발전부는 엔진에 의해 회전하면서 소정 주파수와 전압을 가진 교류전력을 생성할 수 있다. 즉, 교류발전부는 엔진의 동력을 이용하여 역학적 에너지를 전기 에너지로 변환하여 교류 기전력을 발생시키는 장치일 수 있다. 이러한 교류발전기는 회전전자형 또는 회전계자형일 수 있다.
- [0034] 위에서 설명한 비교예의 차량용 엔진 발전기는 이동용 또는 비상용 전력공급장치를 위한 것으로 그 용도에는 일반 조명용 전력 공급에 적합하나 자동차 전원 공급이나 전기자동차의 고전압 배터리 충전 등과 같은 다른 용도로 사용하기에는 한계가 있으며 적절하지 않다.

- [0035] 도 2는 본 발명의 실시시에 따른 상용차용 복합 엔진 발전 시스템의 개략적인 블록도이다.
- [0036] 도 2를 참조하면, 본 실시시에 따른 상용차용 복합 엔진 발전 시스템(20)은 엔진(22), 엔진 제어 장치(engine control unit, ECU, 23), 교류발전부(24), 발전제어부(25) 및 정지형 인버터(26)를 포함할 수 있다. 상용차용 복합 엔진 발전 시스템(이하, 간략히 엔진 발전 시스템이라 함)은 차량에 탑재되거나 연결되어 이동될 수 있고, 엔진의 동력으로 얻은 직류전력 및/또는 단상 교류전력을 부하에 공급할 수 있다. 단상 교류전력은 220V, 60Hz의 교류를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0037] 엔진(22)은 석유 등의 소정의 에너지를 이용하여 동력을 발생시키며, 엔진 제어 장치(23)는 엔진(22)의 동작을 제어하고, 교류발전부(24)는 엔진(22)과 직결되어 엔진(22)의 동력으로부터 교류전력을 발생시킨다. 이러한 엔진(22), 엔진 제어 장치(23) 및 교류발전부(24)는 비교예의 대응 구성요소와 실질적으로 동일할 수 있으므로, 이들의 상세 설명은 생략한다.
- [0038] 발전제어부(25)는 교류발전부(24)에 연결되어 교류전력을 직류전력으로 변성한다. 발전제어부(25)는 교류를 직류로 변환하는 수단이나 이러한 수단에 상응하는 기능을 수행하는 구성부로 구현될 수 있다. 예를 들어, 발전제어부(25)는 복수의 전력 스위치들을 포함하도록 구현될 수 있다. 여기서 전력 스위치들은 MOSFET(metal oxide semiconductor field effect transistor), IGBT(insulated gate bipolar transistor), GTO(gate turn-off thyristor) 등을 포함할 수 있다.
- [0039] 정지형 인버터(26)는 직류전력을 교류전력으로 바꾸는 수단이나 이러한 수단에 상응하는 기능을 수행하는 구성부를 포함할 수 있다. 본 실시예에서 정지형 인버터(26)는 발전제어부(25)의 직류전력을 변성하여 실질적으로 일정한 크기와 일정한 주파수를 갖는 교류전력을 생성할 수 있다. 이러한 정지형 인버터(26)는 적절한 변환 소자를 이용하거나 스위칭 소자를 이용하거나 소정의 제어 회로를 이용할 수 있다. 본 실시예에서 정지형 인버터(26)는 전력용 인버터로도 지칭될 수 있으며, 전력용 스위칭 소자를 이용하는 경우로 설명하나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0040] 본 실시예에 의하면, 엔진 발전 시스템(20)은 엔진의 동력으로부터 고품질의 고전압 직류전력과 단상 교류전력을 생성하여 안정적으로 부하에 공급할 수 있다.
- [0041] 도 3은 도 2의 상용차용 복합 엔진 발전 시스템에 채용할 수 있는 발전제어부와 정지형 인버터 및 그 연결관계를 설명하기 위한 회로도이다.
- [0042] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 엔진 발전 시스템(20a)에 있어서, 발전제어부(generator control unit, GCU, 25)는 6개의 스위칭 소자들과 하나의 캐패시터(C1)를 포함하여 구현될 수 있고, 정지형 인버터(static inverter, SIV, 26)는 4개의 스위칭 소자들과 두 개의 캐패시터들(C2, C3) 및 하나의 인덕터(L1)를 포함하여 구현될 수 있다.
- [0043] 발전제어부(25)에 있어서, 3상 펄스폭변조 인버터를 구성하는 6개의 스위칭 소자들은 U+의 고전압측 전위에 연결되는 제1 스위치와 U-의 저전압측 전위에 연결되는 제2 스위치를 구비한 제1 직렬 회로와, V+의 고전압측 전위에 연결되는 제3 스위치와 V-의 저전압측 전위에 연결되는 제4 스위치를 구비한 제2 직렬 회로와, W+의 고전압측 전위에 연결되는 제5 스위치와 W-의 저전압측 전위에 연결되는 제6 스위치를 구비한 제3 직렬 회로를 포함할 수 있다.
- [0044] 여기서, 제1 내지 제3 직렬 회로들은 서로 병렬로 연결되고 병렬로 연결된 병렬 회로의 양단 또는 출력단은 고전압측과 저전압측이 된다. 교류발전부(24)의 3상 출력이 각 직렬 회로의 두 스위치 사이에 연결된다. 그리고, 제1 캐패시터(C1)는 병렬 회로의 출력단에 병렬로 연결된다.
- [0045] 제1 캐패시터(C1)는 발전제어부(25)의 출력단에 연결되어 정지형 인버터(26)에 전송되는 입력전압을 보상하기 위한 입력전압 보상 캐패시터나 입력전압을 평활하는 평활 캐패시터에 대응할 수 있다. 이러한 제1 캐패시터(C1)는 정지형 인버터(26)에서 요구하는 입력전압의 파형에 따라 발전제어부(25)에서 정지형 인버터(26)로 인가되는 입력전압을 보상하거나 평활하기 위한 미리 설정된 용량을 가질 수 있다.
- [0046] 예를 들어, 제1 캐패시터(C1)은 정지형 인버터(26)에서 시간에 따라 크기가 변하는 AC 맥류 전압 형태의 입력전압을 요구하는 경우, 상대적으로 작은 용량을 구비할 수 있다. 또 다른 예로써, 제1 캐패시터(C1)는 정지형 인버터(26)에서 수%의 리플 전압을 갖는 고품질의 직류 형태의 입력 전압을 요구하는 경우, 상대적으로 큰 용량을

구비할 수 있다.

- [0047] 이러한 구성에 의하면, 발전제어부(25)는 3상 펄스폭변조(puls width modulation, PWM) 인버터 등의 인버터를 이용하여 교류발전부(24)의 교류전력을 효과적으로 직류전력으로 변환하고 변환된 직류전력을 부하에 직접 공급하거나 정지형 인버터(26)에 공급할 수 있다.
- [0048] 정지형 인버터(26)에 있어서, 4개의 스위칭 소자들은 A+의 고전압측 전위에 연결되는 제1 스위치와 A-의 저전압측 전위에 연결되는 제2 스위치를 구비한 제1 직렬 회로와, B+의 고전압측 전위에 연결되는 제3 스위치와 B-의 저전압측 전위에 연결되는 제4 스위치를 구비한 제2 직렬 회로를 포함할 수 있다.
- [0049] 여기서, 정지형 인버터(26)의 제1 및 제2 직렬 회로들은 서로 병렬로 연결되고 병렬로 연결된 병렬회로의 양단 또는 입력단은 고전압측과 저전압측이 된다. 정지형 인버터(26)의 입력단에는 발전제어부(25)의 출력단이 직접 연결되고, 또한 정지형 인버터(26)의 입력단에는 제2 캐패시터(C2)가 병렬로 연결된다. 그리고 정지형 인버터(26)의 출력단(P, N)은 두 직렬 회로들의 두 스위치들 사이에 각각 연결된다.
- [0050] 또한, 정지형 인버터(26)는 제1 출력단자(P)와 제2 출력단자(N)를 출력단으로서 구비할 수 있다. 정지형 인버터(26)의 어느 하나의 직렬 회로의 두 스위치들 사이의 연결노드와 제1 출력단자(P)와의 사이에는 인덕터(L1)가 직렬로 연결될 수 있다. 그리고, 제3 캐패시터(C3)가 인덕터(L1)의 출력단자 또는 제1 출력단자(P)와 제2 출력단자(N)와의 사이에 병렬로 연결될 수 있다.
- [0051] 인덕터(L1)와 제3 캐패시터(C3)는 LC 필터를 형성하여 역률보상부로서 기능할 수 있다. 본 실시예에서는 1차 저역 통과 필터 형태의 LC 필터를 예시하나, 이에 한정되지 않고, 고역 통과 필터, 대역 통과 필터, 대역 저지 필터 또는 이들이 조합된 복수 차수의 필터 형태로 구현될 수 있다.
- [0052] 더욱이, 본 실시예의 정지형 인버터(26)는 발전제어부(25)의 직류전력을 변성하여 실질적으로 일정한 크기와 일정한 주파수를 갖는 교류전력을 생성하기 위하여 4개의 스위칭 소자들을 제어하는 제어신호의 주파수를 일정하게 유지할 수 있다.
- [0053] 또한, 본 실시예의 엔진 발전 시스템(20a)에 있어서, 직류 출력단자(28)가 발전제어부(25)와 정지형 인버터(26) 사이에 연결될 수 있다. 다시 말하면, 직류 출력단자(28)는 제1 캐패시터(C1)와 제2 캐패시터(C2)와의 사이에서 고전압측 연결 배선에 접속되는 포지티브 출력단자와 저전압측 연결 배선에 접속되는 네거티브 출력단자를 구비할 수 있다. 이러한 직류 출력단자(28)는 수 백볼트 이상의 고전압 직류를 출력하는 단자로서 전기버스나 캠핑카 등의 고전압 배터리를 충전하는데 이용될 수 있다.
- [0054] 여기서 포지티브는 네거티브에 비해 높은 전위를 갖는 전압 레벨을 지칭하는 것으로, 포지티브 또는 네거티브는 상용전원의 영전위(0V) 또는 그라운드 전위를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0055] 본 실시예에 의하면, 엔진에 의한 저품질의 교류전력을 변성하여 고품질의 직류전력과 단상 교류전력을 부하에 공급할 수 있으며, 특히 직류전력을 이용하여 전기자동차의 고전압 배터리 등을 효율적으로 그리고 안정적으로 충전할 수 있다.
- [0056] 도 4는 도 2의 상용차용 복합 엔진 발전 시스템에 채용할 수 있는 발전제어부와 정지형 인버터 및 그 연결관계를 설명하기 위한 다른 회로도이다.
- [0057] 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 엔진 발전 시스템(20b)은 발전제어부와 정지형 인버터가 일체화된 복합형 전력변환장치(27)를 포함할 수 있다. 복합형 전력변환장치(27)는 발전제어부를 구성하기 위한 6개의 스위칭 소자들과, 정지형 인버터를 구성하기 위한 4개의 스위칭 소자들, 인덕터(L1) 및 제3 캐패시터(C3)를 포함할 수 있다. 전술한 6개의 스위칭 소자들과 4개의 스위칭 소자들과 인덕터(L1) 및 제3 캐패시터(C3) 간의 연결관계는 도 3을 참조한 상세 설명에서 이미 설명하였으므로 중복을 피하기 위해 여기에서는 생략한다.
- [0058] 본 실시예에 있어서, 엔진 발전 시스템(20b)의 정지형 인버터의 4개의 스위칭 소자들은 게이트 단자들에 각각 인가되는 제어신호들(S1, S2, S3 및 S4)에 의해 턴온 동작과 턴오프 동작이 선택적으로 제어될 수 있다. 이때, 제어신호들은 동일한 주파수 혹은 일정한 주파수를 가지며, 그에 의해 일정한 단상 교류전력을 출력하도록 기능할 수 있다. 제어신호들의 특정 주파수는 입력 직류전력의 파형과 출력 교류전력의 주파수를 고려하여 선택될 수 있다.
- [0059] 또한, 본 실시예에 있어서, 엔진 발전 시스템(20b)은 발전제어부와 정지형 인버터가 공유하는 공유 캐패시터

(C4)를 포함할 수 있다. 공유 캐패시터(C4)는 회로적으로 도 3의 제1 및 제2 캐패시터들(C1, C2)의 조합에 대응하나, 기구적으로는 전혀 별개의 구성일 수 있으며, 직류 링크 캐패시터로 지칭될 수 있다. 특히, 공유 캐패시터(C4)를 이용하는 경우, 발전제어부와 정지형 인버터를 단일 부품 형태의 복합형 전력변환장치로 구현할 수 있다.

- [0060] 여기서, 직류 출력단자(28)의 포지티브 출력단자는 6개의 스위칭 소자들에 의한 발전제어부의 고전위측 출력단과 공유 캐패시터(C4)의 고전위측 단자 사이에 연결되고, 직류 출력단자(28)의 네거티브 출력단자는 공유 캐패시터(C4)의 저전위측 단자와 4개의 스위칭 소자들에 의한 정지형 인버터의 저전위측 입력단과의 사이에 연결된다.
- [0061] 이러한 공유 캐패시터(C4)를 이용하면, 발전제어부와 정지형 인버터 사이에 전달되는 전력의 안정성을 높일 수 있을 뿐만 아니라 동일한 캐패시터를 이용하여 복합형 전력변환장치(27)와 부하 사이에 전달되는 전력의 안정성 또한 높일 수 있는 장점이 있다. 여기서, 부하는 전기버스 등의 전기자동차나 캠핑카 등에 사용되는 고전압 배터리를 포함할 수 있다.
- [0062] 도 5는 도 2의 상용차용 복합 엔진 발전 시스템에 채용할 수 있는 발전제어부와 정지형 인버터 및 그 연결관계를 설명하기 위한 또 다른 회로도이다. 도 5는 도 4의 회로도의 변형예에 대응할 수 있다.
- [0063] 도 5를 참조하면, 본 실시예에 따른 엔진 발전 시스템(20c)은 발전제어부와 정지형 인버터가 일체화된 복합형 전력변환장치(27)를 포함할 수 있다. 또한, 엔진 발전 시스템(20c)은 직류 출력단자(28)의 포지티브 출력단자에 안쪽 배선에 연결되는 직류출력제어부(Dx)를 더 포함할 수 있다.
- [0064] 본 실시예의 엔진 발전 시스템(20c)에서 직류출력제어부(Dx)를 제외하고 복합형 전력변환장치(27) 등은 도 4의 대응 구성요소와 실질적으로 동일하므로 그것들에 대한 상세 설명은 생략한다.
- [0065] 직류출력제어부(Dx)는 공유 캐패시터(C4)의 고전위측 노드와 포지티브 출력단자와의 사이에 배열된다. 직류출력제어부(Dx)는 다이오드, 트랜지스터 등으로 구현될 수 있다. 트랜지스터를 사용하는 경우, 직류출력제어부(Dx)는 정지형 인버터에 포함된 4개의 스위칭 소자들 중 어느 하나의 동작에 따라 턴온 또는 턴오프되도록 동작할 수 있다. 이러한 동작을 위해 직류출력제어부(Dx)는 소정의 제어신호(S5)가 트랜지스터의 게이트에 인가되도록 배열될 수 있다. 전술한 직류출력제어부(Dx)를 사용하면, 발전제어부의 출력 및 출력차단을 선택적으로 제어하고, 외부에서 직류 출력단자를 통해 유입될 수 있는 노이즈나 서지 전압을 차단할 수 있다.
- [0066] 한편, 전술한 실시예에 있어서, 발전제어부, 정지형 인버터 또는 복합형 전력변환장치는 소정의 제어신호들에 의해 제어되는데, 이러한 제어신호는 소정의 제어부에 의해 공급될 수 있다. 도면에 도시하지는 않았지만, 엔진 발전 시스템은 시스템 제어를 위한 제어부를 구비할 수 있다. 제어부를 프로세서를 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0067] 즉, 제어부는 하나 이상의 코어, 캐시 메모리 등을 포함할 수 있다. 제어부가 멀티 코어 구조를 구비하는 경우, 멀티 코어(multi-core)는 두 개 이상의 독립 코어를 단일 집적 회로로 이루어진 하나의 패키지로 통합한 것을 지칭한다. 단일 코어는 중앙 처리 장치(CPU)를 지칭할 수 있다. 중앙처리장치는 MCU(micro control unit)와 주변 장치(외부 확장 장치를 위한 집적회로)가 함께 배치되는 SOC(system on chip)로 구현될 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다.
- [0068] 코어는 처리할 명령어를 저장하는 레지스터(register), 비교, 판단, 연산을 담당하는 산술논리연산장치(arithmetic logical unit, ALU), 명령어의 해석과 실행을 위해 코어를 내부적으로 제어하는 제어부(control unit), 내부 버스 인터페이스(Bus I/F) 등을 구비할 수 있다. 여기서, 레지스터는 전술한 캐시 메모리 또는 캐시를 포함할 수 있다.
- [0069] 또한, 제어부는 하나 이상의 데이터 프로세서, 이미지 프로세서 또는 코덱(CODEC)을 포함할 수 있으나, 이에 한정되지는 않는다. 데이터 프로세서, 이미지 프로세서 또는 코덱은 별도로 구성될 수도 있다. 또한, 제어부는 주변장치 인터페이스와 메모리 인터페이스를 구비할 수 있고, 그 경우 주변장치 인터페이스는 제어부와 입출력 시스템 및 여러 다른 주변 장치를 연결하고, 메모리 인터페이스는 제어부와 비휘발성 메모리를 연결할 수 있다. 이러한 제어부는 여러 가지의 소프트웨어 프로그램을 실행하여 발전제어부, 정지형 인버터 또는 복합형 전력변환장치를 제어하기 위한 데이터 입력, 데이터 처리 및 데이터 출력을 수행할 수 있다.
- [0070] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정

및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0071] 20, 20a, 20b, 20c: 상용차용 복합 엔진 발전 시스템

22: 엔진

23: 엔진 제어 장치(ECU)

24: 교류발전부

25: 발전제어부(GCU)

26: 정지형 인버터(SIV)

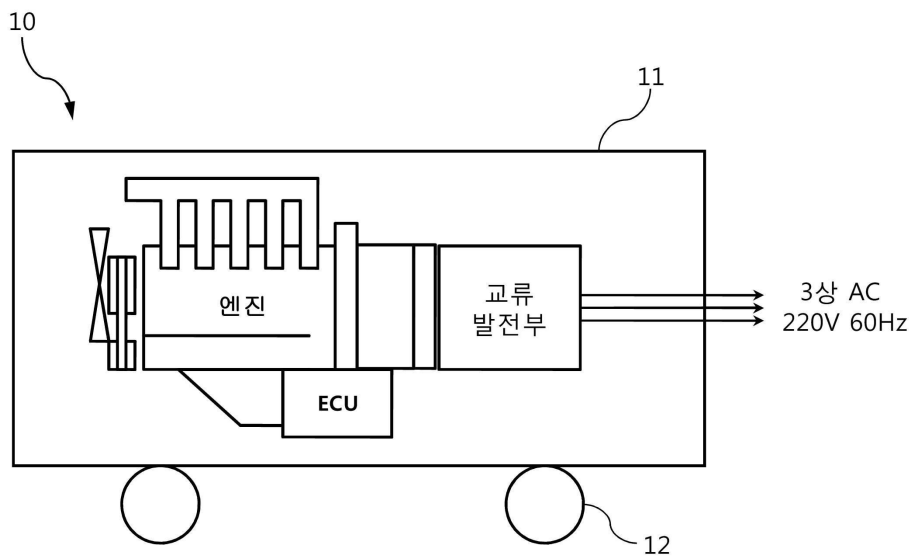
27: 복합형 전력변환장치

28: 직류 출력단자

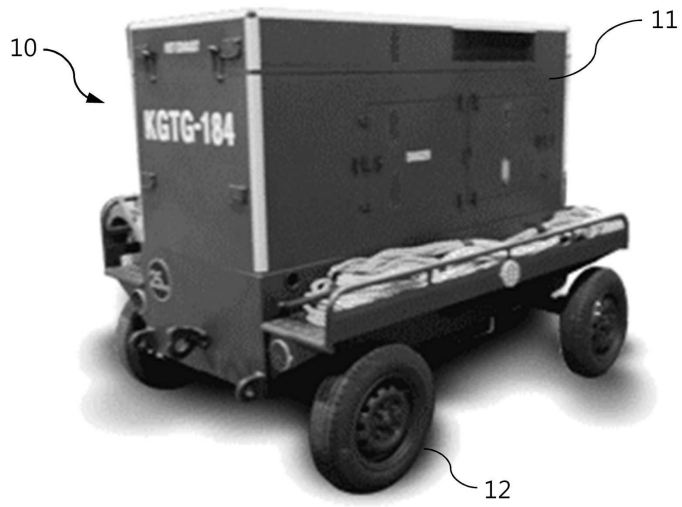
Dx: 직류출력제어부

도면

도면1a



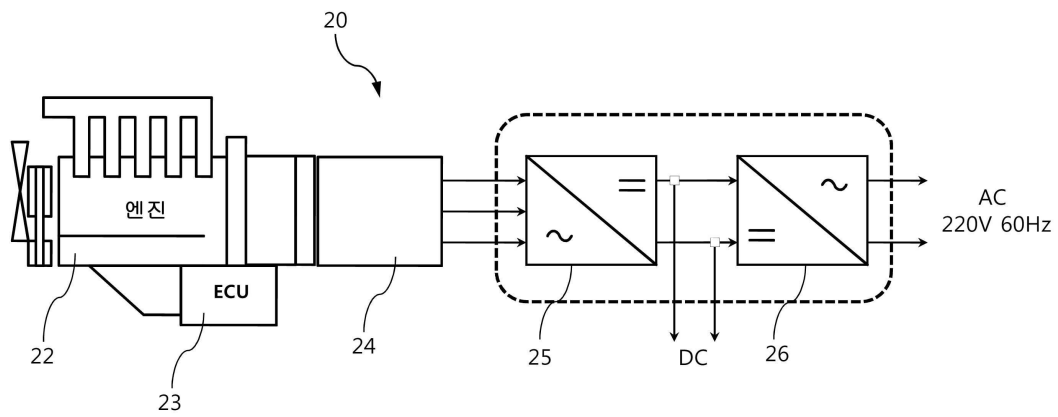
도면1b



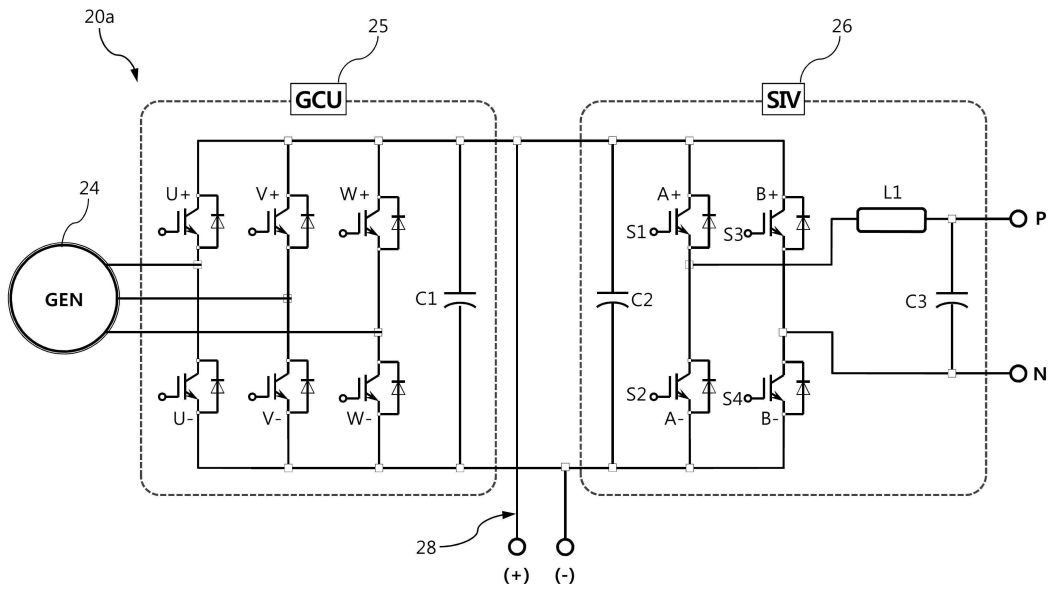
도면1c



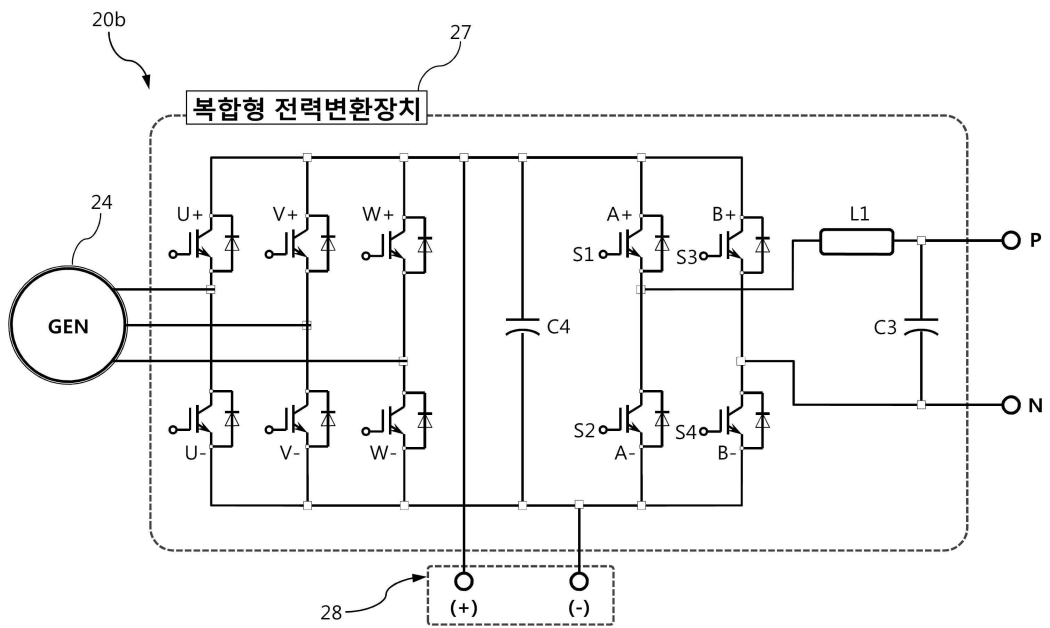
도면2



도면3



도면4



도면5

