



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0099780
(43) 공개일자 2020년08월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01R 31/40 (2014.01) G01R 19/165 (2006.01)
H02H 7/06 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01R 31/40 (2013.01)
G01R 19/16523 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2019-0017819
(22) 출원일자 2019년02월15일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
계명대학교 산학협력단
대구광역시 달서구 달구벌대로 1095, 계명대학교
산학협력관 201호(신당동)
(72) 발명자
이정환
대구광역시 수성구 달구벌대로492길 12, 1동 211
(범어동, 우방3차범어타운)
전종철
대구광역시 동구 반야월북로 123, 106동 1502호(각산동, 각산 태영 데시앙)
원상연
대구광역시 북구 침산남로19길 9, 103동 203호(침산동, 침산청구타운)
(74) 대리인
윤귀상

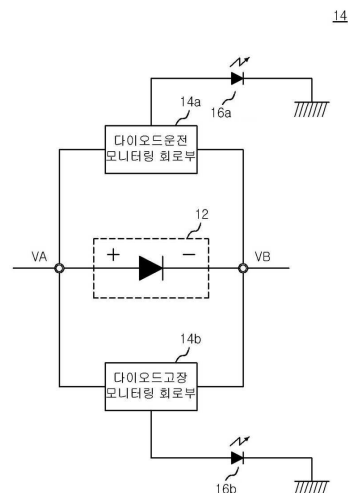
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치

(57) 요약

직류전력을 출력하는 직류발전장치 및 상기 직류전력을 교류전력으로 변환하여 부하로 전달하는 인버터 사이에 역전력을 방지할 수 있도록 마련되는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치에 관한 것으로, 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치는 상기 직류발전장치 및 상기 인버터 사이에 연결되는 역전력방지용 다이오드 및 상기 역전력방지용 다이오드와 연결되어 상기 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 모니터링하고, 상기 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 램프를 점등 또는 소등하여 표시하는 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부를 포함한다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

H02H 7/06 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2018DG040010103

부처명 교육부

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 사회맞춤형 산학협력 선도대학(LINC+) 육성사업

연구과제명 직류발전장치 다중 연계 회로 보호장치 개발

기 여 율 1/1

주관기관 계명대학교

연구기간 2018.06.01 ~ 2019.01.31

명세서

청구범위

청구항 1

직류전력을 출력하는 직류발전장치 및 상기 직류전력을 교류전력으로 변환하여 부하로 전달하는 인버터 사이에 역전력을 방지할 수 있도록 마련되는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치에 있어서,

상기 직류발전장치 및 상기 인버터 사이에 연결되는 역전력방지용 다이오드; 및

상기 역전력방지용 다이오드와 연결되어 상기 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 모니터링하고, 상기 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 램프를 점등 또는 소등하여 표시하는 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부를 포함하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는,

상기 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 외부의 관리자 단말로 전송하는 통신부를 포함하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는,

상기 역전력방지용 다이오드의 입출력단의 전압값을 상호 비교하여 상기 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서의 상기 직류발전장치의 발전 또는 휴전 상태를 파악하는 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부; 및

상기 역전력방지용 다이오드의 입출력단의 전압값을 상호 비교하여 상기 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 또는 고장 상태를 파악하는 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부를 포함하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는,

상기 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부에 의해 상기 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서 상기 직류발전장치가 발전 상태인 경우 점등되고, 상기 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서 상기 직류발전장치가 휴전 상태인 경우 소등되는 운전 상태 표시램프; 및

상기 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부에 의해 상기 역전력방지용 다이오드가 고장 상태인 경우 점등되고, 상기 역전력방지용 다이오드가 정상 운전 상태인 경우 소등되는 고장 상태 표시램프를 더 포함하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 5

복수의 직류발전 모듈이 배열된 직류발전 스트링이 복수로 설치되어 직류전력을 출력하는 직류발전장치 및 상기 직류전력을 교류전력으로 변환하여 부하로 전달하는 인버터 사이에 역전력을 방지할 수 있도록 마련되는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치에 있어서,

복수의 직류발전 스트링에 각각 연결되는 복수의 역전력방지용 다이오드;

상기 복수의 역전력방지용 다이오드에 각각 연결되며, 연결된 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 모니터링하고, 연결된 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 램프를 점등 또는 소등하여 표시하는 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부;

상기 복수의 역전력방지용 다이오드 및 상기 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부가 실장되는 통합회로기판; 및

상기 통합회로기판과 체결되어 상기 복수의 역전력방지용 다이오드로부터 발생하는 열을 방출하는 방열판재를 포함하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 통합회로기판은,

영역이 구획되어 복수의 모듈구획영역으로 나뉘어지되, 각 모듈구획영역의 절취 분리가 가능하도록 복수의 모듈구획영역 간에 절취홈선이 형성되는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 통합회로기판은,

상기 복수의 역전력방지용 다이오드 중 고장 상태의 역전력방지용 다이오드의 개별 교체가 가능하도록 상기 복수의 역전력방지용 다이오드가 상기 복수의 모듈구획영역 별로 구분 탑재되는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는,

연결된 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 외부의 관리자 단말로 전송하는 통신부를 포함하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 9

제6항에 있어서,

상기 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는,

연결된 역전력방지용 다이오드의 입출력단의 전압값을 상호 비교하여 연결된 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서의 상기 직류발전장치의 발전 또는 휴전 상태를 파악하는 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부; 및

연결된 역전력방지용 다이오드의 입출력단의 전압값을 상호 비교하여 연결된 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 또는 고장 상태를 파악하는 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부를 포함하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는,

상기 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부에 의해 연결된 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서 상기 직류발전장치가 발전 상태인 경우 점등되고, 연결된 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서 상기 직류발전장치가 휴전 상태인 경우 소등되는 운전 상태 표시램프; 및

상기 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부에 의해 연결된 역전력방지용 다이오드가 고장 상태인 경우

점등되고, 연결된 역전력방지용 다이오드가 정상 운전 상태인 경우 소등되는 고장 상태 표시램프를 더 포함하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 역전력으로부터 직류발전장치를 보호하기 위해 역전력방지용 소자의 상태를 모니터링하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 직류 발전 시스템은 복수의 직류발전 모듈들이 배열된 직류발전 스트링들과, 다수의 직류발전 스트링들로부터 출력되는 직류전력을 병합하는 접속반과, 접속반으로부터 공급되는 직류전력을 교류전력으로 변환하는 인버터를 포함한다.

[0003] 복수의 직류발전 스트링으로부터 출력되는 직류전력들을 병합하여 인버터로 출력하는 접속반은 각 직류발전 스트링의 출력단에 직렬 연결된 전력용 퓨즈와, 전력용 퓨즈에 연결되어 역전력을 방지하는 역전력방지용 다이오드와, 역전력방지용 다이오드에 연결되어 선로의 전류를 검출하는 변류기를 포함한다.

[0004] 직류발전 스트링을 구성하는 직류발전 모듈은 역전류나 역전압과 같은 역전력에 의해서 열을 받게 되면 성능이 급격하게 저하되므로, 접속반에는 각 직류발전 스트링 단위로 역전력방지용 다이오드가 설치된다. 접속반내의 역전력방지용 다이오드는 역전압이나 역전류가 인가됨에 따라 자체에 열이 발생되며 그 열을 외부로 방출하기 위해 다이오드에는 방열판이 밀착 형성되는 구성이다.

[0005] 그러므로 역전력방지용 다이오드는 외부적인 쇼크나 방열부족 등에 연유하여서 고장이 날 수 있다. 만일 임의의 역전력방지용 다이오드가 고장이 나면 그 고장난 역전력방지용 다이오드에 연결된 직류발전 스트링에서 얻을 수 있는 전력량만큼의 손실이 발생된다.

[0006] 그런데 대부분의 현장 관리자는 해당 역전력방지용 다이오드의 고장을 의심하기보다는 직류발전 모듈이 고장난 것으로 간주하게 되는 바, 유지보수작업의 어려움이나 비용증가를 이유로 그대로 방치하거나 온전한 직류발전 모듈을 교체하는 등의 잘못된 수리가 이루어질 수 있다. 그러므로 해당 관리자가 역전력방지용 다이오드의 상태를 현장에서 직관적으로 제대로 파악할 수 있는 방안이 요망되며 그에 따른 적절하며 저비용으로 유지보수가 될 수 있다면 관계자로부터 큰 호응을 얻을 수 있을 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명의 일측면은 관리자가 역전력방지용 다이오드의 상태를 직관적으로 파악할 수 있도록 램프의 점등 또는 소등을 이용하여 역전력방지용 다이오드의 상태를 표시하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치를 제공한다.

[0008] 본 발명의 다른 측면은 고장 상태의 역전력방지용 다이오드의 교체가 용이하도록 접속반 본체부를 구성하는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치를 제공한다.

[0009] 본 발명의 기술적 과제는 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 과제를 해결하기 위한 본 발명의 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치는 직류전력을 출력하는 직류발전장치 및 상기 직류전력을 교류전력으로 변환하여 부하로 전달하는 인버터 사이에 역전력을 방지할 수 있도록 마련되는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치에 있어서, 상기 직류발전장치 및 상기 인버터 사이에 연결되는 역전력방지용 다이오드 및 상기 역전력방지용 다이오드와 연결되어 상기 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 모니터링하고, 상기 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 램프를 점등 또는 소등하여 표시하는 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부를 포함한다.

- [0011] 한편, 상기 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는, 상기 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 외부의 관리자 단말로 전송하는 통신부를 포함할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는, 상기 역전력방지용 다이오드의 입출력단의 전압값을 상호 비교하여 상기 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서의 상기 직류발전장치의 발전 또는 휴전 상태를 파악하는 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부 및 상기 역전력방지용 다이오드의 입출력단의 전압값을 상호 비교하여 상기 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 또는 고장 상태를 파악하는 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부를 포함할 수 있다.
- [0013] 또한, 상기 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는, 상기 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부에 의해 상기 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서 상기 직류발전장치가 발전 상태인 경우 점등되고, 상기 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서 상기 직류발전장치가 휴전 상태인 경우 소등되는 운전 상태 표시램프 및 상기 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부에 의해 상기 역전력방지용 다이오드가 고장 상태인 경우 점등되고, 상기 역전력방지용 다이오드가 정상 운전 상태인 경우 소등되는 고장 상태 표시램프를 더 포함할 수 있다.
- [0014] 한편, 본 발명의 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치는, 복수의 직류발전 모듈이 배열된 직류발전 스트링이 복수로 설치되어 직류전력을 출력하는 직류발전장치 및 상기 직류전력을 교류전력으로 변환하여 부하로 전달하는 인버터 사이에 역전력을 방지할 수 있도록 마련되는 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치에 있어서, 복수의 직류발전 스트링에 각각 연결되는 복수의 역전력방지용 다이오드, 상기 복수의 역전력방지용 다이오드에 각각 연결되며, 연결된 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 모니터링하고, 연결된 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 램프를 점등 또는 소등하여 표시하는 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부, 상기 복수의 역전력방지용 다이오드 및 상기 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부가 실장되는 통합회로기판 및 상기 통합회로기판과 체결되어 상기 복수의 역전력방지용 다이오드로부터 발생하는 열을 방출하는 방열판재를 포함한다.
- [0015] 한편, 상기 통합회로기판은, 영역이 구획되어 복수의 모듈구획영역으로 나뉘어지되, 각 모듈구획영역의 절취 분리가 가능하도록 복수의 모듈구획영역 간에 절취홈선이 형성될 수 있다.
- [0016] 또한, 상기 통합회로기판은, 상기 복수의 역전력방지용 다이오드 중 고장 상태의 역전력방지용 다이오드의 개별 교체가 가능하도록 상기 복수의 역전력방지용 다이오드가 상기 복수의 모듈구획영역 별로 구분 탑재될 수 있다.
- [0017] 또한, 상기 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는, 연결된 역전력방지용 다이오드의 운전 상태 및 고장 상태를 외부의 관리자 단말로 전송하는 통신부를 포함할 수 있다.
- [0018] 또한, 상기 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는, 연결된 역전력방지용 다이오드의 입출력단의 전압값을 상호 비교하여 연결된 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서의 상기 직류발전장치의 발전 또는 휴전 상태를 파악하는 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부 및 연결된 역전력방지용 다이오드의 입출력단의 전압값을 상호 비교하여 연결된 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 또는 고장 상태를 파악하는 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부를 포함할 수 있다.
- [0019] 또한, 상기 복수의 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부는, 상기 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부에 의해 연결된 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서 상기 직류발전장치가 발전 상태인 경우 점등되고, 연결된 역전력방지용 다이오드의 정상 운전 상태에서 상기 직류발전장치가 휴전 상태인 경우 소등되는 운전 상태 표시램프 및 상기 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부에 의해 연결된 역전력방지용 다이오드가 고장 상태인 경우 점등되고, 연결된 역전력방지용 다이오드가 정상 운전 상태인 경우 소등되는 고장 상태 표시램프를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명은 현장에서 관리자가 접속반내에 구비된 여러 역전력방지용 다이오드들의 정상운전상태나 고장난 상태를 현장에서 직관적으로 바로 파악할 수 있도록 해주며 또한 현장에서의 고장난 역전력방지용 다이오드의 개별 교체가 간편하게 이루어지도록 구현하므로 직류발전 시스템에서의 역전력방지용 다이오드의 고장에 따른 적절한 조치와 아울러 저비용으로 유지보수를 할 수 있는 이점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치를 포함하는 직류발전시스템을 보여주는 도면이다.
- 도 2는 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치의 개략적인 회로도이다.
- 도 3은 도 2에 도시된 역전력방지용 다이오드의 브릿지 정류 다이오드 형태를 보여주는 회로도이다.
- 도 4 내지 도 6은 도 2에 도시된 역전력방지용 다이오드가 정상 운전 상태이거나, 고장 상태인 경우 입력단 및 출력단 전압의 예를 보여주는 도면이다.
- 도 7은 도 2에 도시된 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치의 제어 블록도이다.
- 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치의 분리 사시 구성도이다.
- 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치의 결합 사시 구성도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 후술하는 본 발명에 대한 상세한 설명은, 본 발명이 실시될 수 있는 특정 실시예를 예시로서 도시하는 첨부 도면을 참조한다. 이들 실시예는 당업자가 본 발명을 실시할 수 있기에 충분하도록 상세히 설명된다. 본 발명의 다양한 실시예는 서로 다르지만 상호 배타적일 필요는 없음이 이해되어야 한다. 예를 들어, 여기에 기재되어 있는 특정 형상, 구조 및 특성은 일 실시예와 관련하여 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 다른 실시예로 구현될 수 있다. 또한, 각각의 개시된 실시예 내의 개별 구성요소의 위치 또는 배치는 본 발명의 정신 및 범위를 벗어나지 않으면서 변경될 수 있음이 이해되어야 한다. 따라서, 후술하는 상세한 설명은 한정적인 의미로서 취하려는 것이 아니며, 본 발명의 범위는, 적절하게 설명된다면, 그 청구항들이 주장하는 것과 균등한 모든 범위와 더불어 첨부된 청구항에 의해서만 한정된다. 도면에서 유사한 참조부호는 여러 측면에 걸쳐서 동일하거나 유사한 기능을 지칭한다.
- [0024] 본 발명의 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치는 직류전력을 출력하는 직류발전장치 및 직류전력을 교류전력으로 변환하여 부하로 전달하는 인버터 사이에 마련될 수 있다.
- [0025] 본 발명의 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치는 역전력방지용 반도체소자(일례로, 다이오드)를 포함하여 역전력으로부터 직류발전장치를 보호할 수 있으며, 역전력방지용 반도체소자의 운전 상태 및 고장 상태를 모니터링하고 그 결과를 표시램프(일례로, LED)의 점등 또는 소등으로 표시함으로써 역전력방지용 반도체소자의 상태를 관리자가 현장에서 육안으로 바로 파악할 수 있도록 한다.
- [0026] 이하, 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명하기로 한다.
- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치를 포함하는 직류발전시스템을 보여주는 도면이고, 도 2는 도 1에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치의 개략적인 회로도이다.
- [0029] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치(14)는 직류발전장치(4) 및 인버터(18) 사이에 연결되는 접속반(6)의 일 구성으로 포함될 수 있다.
- [0030] 직류발전장치(4)는 복수의 직류발전 모듈(2a)이 배열된 직류발전 스트링(2)이 복수로 설치되어 구성될 수 있다. 직류발전장치(4)는 복수의 직류발전 스트링(2)으로부터 각각 직류전력을 출력할 수 있다. 예를 들면, 직류발전장치(4)는 태양광을 이용한 발전 장치일 수 있다.
- [0031] 접속반(6)은 복수의 직류발전 스트링(2)으로부터 출력되는 직류전력들을 병합하여 인버터(18)로 출력할 수 있다. 접속반(6)은 복수의 직류발전 스트링(2)을 구성하는 복수의 직류발전 모듈(2a)의 손상 방지를 위해 복수의 직류발전 스트링(2) 별로 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치(14)를 구비할 수 있다. 또한 접속반(6)은 복수의 직류발전 스트링(2)의 출력단에 각각 직렬 연결되는 전력용 퓨즈(8), 선로의 전류를 검출하는 변류기(10) 및 그 외 회로들을 포함할 수 있다.
- [0032] 인버터(18)는 접속반(6)으로부터 공급되는 직류전력을 교류전력으로 변환하고, 수배전반으로 제공하여 각종 부

하(load)로 전달되게끔 구성될 수 있다.

- [0033] 도 1 및 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치(14)는 역전력방지용 다이오드(12) 및 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부(14a, 14b)를 포함할 수 있다.
- [0034] 역전력방지용 다이오드(12)는 직류발전장치(4) 및 인버터(18) 사이에 연결될 수 있으며, 구체적으로는, 직류발전 스트링(2) 별로 하나씩 대응 구비되어, 어느 하나의 직류발전 스트링(2)의 출력단과 인버터(18) 사이에 연결될 수 있다.
- [0035] 역전력방지용 다이오드(12)는 직류발전 스트링(2)으로의 역전압과 역전류의 인가를 방지하는 역할을 할 수 있다. 이를 위해 역전력방지용 다이오드(12)는 브릿지 정류 다이오드(bridge rectifier diode) 형태로 구성될 수 있다. 도 3은 이러한 역전력방지용 다이오드(12)의 브릿지 정류 다이오드 형태를 보여주는 회로도이다.
- [0036] 예를 들면, 역전력방지용 다이오드(12)는 일렉트로닉스(Electronics)사의 KBPC 시리즈 제품을 사용할 수 있다. 부품명 KBPC3506의 역전력방지용 다이오드 제품의 정격 사양은 평균 순방향 전류(mean forward current)가 5~50A, 반복 최대역전압이 100~1600V, 다이오드순방향 전압이 1.1V, 서지상태전류(surge on-state current)가 175~400A이다.
- [0037] 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부(14a, 14b)는 역전력방지용 다이오드(12) 별로 하나씩 대응 구비되며, 역전력방지용 다이오드(12)와 연결되어 역전력방지용 다이오드(12)의 운전 상태 및 고장 상태를 모니터링할 수 있다.
- [0038] 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부(14a, 14b)는 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a) 및 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)를 포함하고, 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a)에 의해 점등 또는 소등되는 운전 상태 표시램프(16a) 및 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)에 의해 점등 또는 소등되는 고장 상태 표시램프(16b)를 포함할 수 있다.
- [0039] 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a)는 역전력방지용 다이오드(12)의 운전 상태를 파악하여 운전 상태 표시램프(16a)의 점등 또는 소등을 제어할 수 있으며, 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 고장 상태를 파악하여 고장 상태 표시램프(16b)의 점등 또는 소등을 제어할 수 있다.
- [0040] 이에 따라 관리자는 운전 상태 표시램프(16a) 또는 고장 상태 표시램프(16b)의 점소등상태로부터 각 역전력방지용 다이오드(12)의 현재 상태를 육안으로 파악할 수 있으며, 이로부터 역전력방지용 다이오드(12)의 교체 여부 판정 또는 직류발전 스트링(2)의 오작동이나 불량 등을 쉽게 판별할 수 있을 것이다.
- [0041] 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a) 및 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 입출력단의 전압값(VA, VB)을 상호 비교하여 역전력방지용 다이오드(12)의 운전 상태 또는 고장 상태를 파악할 수 있다. 예를 들면, 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a) 및 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 사이리스터(SCR)를 포함하는 스위칭회로로 구성되며, 트랜지스터와 같은 회로소자가 동작 가능한 동작 전압이 공급되도록 하는 전압조절회로 및 역전력방지용 다이오드(12)의 입출력단의 전압값(VA, VB)을 검출하기 위한 전압검출부를 포함할 수 있다.
- [0042] 운전 상태 표시램프(16a) 및 고장 상태 표시램프(16b)는 발광 다이오드(LED)로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 표면실장형 LED로 구성될 수 있다.
- [0043] 역전력방지용 다이오드(12)의 운전 상태에 따른 운전 상태 표시램프(16a)의 점소등 상태는 아래 표 1과 같다.

표 1

직류발전	정상운전	고장시	
		단락고장시	개방고장시
발전 중	점등	소등	소등
휴전 중	소등	소등	소등

- [0045] 표 1에서와 같이 운전 상태 표시램프(16a)는 역전력방지용 다이오드(12)의 정상 운전 상태에서는 점등되고, 역전력방지용 다이오드(12)가 고장 상태이거나 정상 운전 상태이나 직류발전장치(4)가 휴전 중인 경우 소등될 수 있다. 역전력방지용 다이오드(12)의 고장 상태에 따른 고장 상태 표시램프(16b)의 점소등 상태는 아래 표 2와 같

다.

표 2

[0046]

직류발전	정상운전	고장시	
		단락고장시	개방고장시
발전 중	소등	점등	점등
휴전 중	소등	점등	점등

[0047]

표 2에서와 같이 고장 상태 표시램프(16b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 고장 상태에서는 점등되고, 역전력방지용 다이오드(12)가 정상 운전 상태인 경우 소등될 수 있다. 표 2에서 단락 고장 상태의 개방 고장 상태의 점등에 있어서 고장 상태 표시램프(16b)는 동일하게 점등되거나 세부 구분을 위해 서로의 점등 색상을 달리하거나 점등 및 점멸로 구분하게 할 수도 있다. 예를 들면, 역전력방지용 다이오드(12)가 정상 상태이고, 낮과 같이 직류발전장치(4)가 발전 중인 상태에서는 운전 상태 표시램프(16a)는 점등되고, 고장 상태 표시램프(16b)는 소등될 수 있다.

[0048]

또는, 역전력방지용 다이오드(12)가 정상 상태이고, 밤과 같이 직류발전장치(4)가 휴전 중인 상태에서는 운전 상태 표시램프(16a)는 소등되고, 고장 상태 표시램프(16b) 또한 고장 상태가 아니므로 소등될 수 있다.

[0049]

이하 도 4 이하를 참조하여 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a) 및 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)에서의 역전력방지용 다이오드(12)의 상태 파악 방법에 대해 설명한다.

[0050]

도 4 내지 도 6은 도 2에 도시된 역전력방지용 다이오드가 정상 운전 상태이거나, 고장 상태인 경우 입력단 및 출력단 전압의 예를 보여주는 도면이다.

[0051]

도 4를 참조하면, 역전력방지용 다이오드(12)가 정상 운전 상태인 경우, 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA) 및 출력단 전압(VB)을 확인할 수 있다. 역전력방지용 다이오드(12)의 정상 운전 상태에서 직류발전장치(4)가 발전 또는 휴전 상태인 경우 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA) 및 출력단 전압(VB) 간의 관계는 아래 표 3과 같다.

표 3

[0052]

직류발전	정상운전	고장시	
		단락고장시	개방고장시
발전 중	$VA > VB$	$VA = VB$	$VA \gg VB$
휴전 중	$VA = VB$	$VA = VB$	$VA = VB$

[0053]

도 4 및 표 3을 참조하면, 역전력방지용 다이오드(12)가 정상 운전 상태이고, 직류발전장치(4)가 발전 상태인 경우, 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA)=598.8V, 출력단 전압(VB)=596.1V로 ' $VA > VB$ '의 관계가 성립될 수 있다. 이를 이용하여 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a)는 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA) 및 출력단 전압(VB)의 비교 판단에 의해 역전력방지용 다이오드(12)의 정상 운전 상태에서의 직류발전장치(4)의 발전 중 상태를 파악하고, 운전 상태 표시램프(16a)가 점등되도록 제어할 수 있다. 또한 역전력방지용 다이오드(12)가 정상 운전 상태이고, 직류발전장치(4)가 휴전 상태인 경우, 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA)=0V, 출력단 전압(VB)=0V로 ' $VA = VB$ '의 관계가 성립될 수 있다. 이를 이용하여 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a)는 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA) 및 출력단 전압(VB)의 비교 판단에 의해 역전력방지용 다이오드(12)의 정상 운전 상태에서의 직류발전장치(4)의 휴전 중 상태를 파악하고, 운전 상태 표시램프(16a)가 소등되도록 제어할 수 있다.

[0054]

예를 들면 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a)는 ' $VA > VB$ '의 관계가 성립되는 경우, 운전 상태 표시램프(16a)를 점등시키고, 그 외의 경우에는 모두 운전 상태 표시램프(16a)를 소등시킬 수 있다. 현장 작업자는 운전 상태 표시램프(16a)를 통해 역전력방지용 다이오드(12)가 정상 운전 상태인지를 바로 확인할 수 있을 것이다.

[0055]

도 5를 참조하면, 역전력방지용 다이오드(12)가 단락(short) 고장 상태인 경우, 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA) 및 출력단 전압(VB)을 확인할 수 있다. 역전력방지용 다이오드(12)의 단락 고장 상태에서 직류발전장치(4)가 발전 또는 휴전 상태인 경우 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA) 및 출력단 전압(VB)

간의 관계는 아래 표 4와 같다.

표 4

직류발전	정상운전	고장시	
		단락고장시	개방고장시
발전 중	$V_A > V_B$	$V_A = V_B$	$V_A >> V_B$
휴전 중	$V_A = V_B$	$V_A = V_B$	$V_A = V_B$

도 5 및 표 4를 참조하면, 역전력방지용 다이오드(12)가 단락 고장 상태이고, 직류발전장치(4)가 발전 상태인 경우, 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A)=598.8V, 출력단 전압(V_B)=596.8V로 ' $V_A = V_B$ '의 관계가 성립될 수 있다. 이를 이용하여 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A) 및 출력단 전압(V_B)의 비교 판단에 의해 직류발전장치(4)의 발전 중(예컨대, 낮) 역전력방지용 다이오드(12)의 단락 고장 상태를 파악하고, 고장 상태 표시램프(16b)가 점등되도록 제어할 수 있다. 또한 역전력방지용 다이오드(12)가 단락 고장 상태이고, 직류발전장치(4)가 휴전 상태인 경우, 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A)=0V, 출력단 전압(V_B)=0V로 ' $V_A = V_B$ '의 관계가 성립될 수 있다. 이를 이용하여 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A) 및 출력단 전압(V_B)의 비교 판단에 의해 직류발전장치(4)의 휴전 중(예컨대, 밤) 역전력방지용 다이오드(12)의 단락 고장 상태를 파악하고, 고장 상태 표시램프(16b)가 점등되도록 제어할 수 있다.

예를 들면 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 ' $V_A = V_B$ '의 관계가 성립되는 경우, 고장 상태 표시램프(16b)를 점등시킬 수 있다. 현장 작업자는 직류발전장치(4)의 발전 상태 및 휴전 상태와 무관하게 고장 상태 표시램프(16b)를 통해 역전력방지용 다이오드(12)가 고장 상태인지를 바로 확인할 수 있을 것이다.

도 6을 참조하면, 역전력방지용 다이오드(12)가 개방(open) 고장 상태인 경우, 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A) 및 출력단 전압(V_B)을 확인할 수 있다. 역전력방지용 다이오드(12)의 개방 고장 상태에서 직류발전장치(4)가 발전 또는 휴전 상태인 경우 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A) 및 출력단 전압(V_B) 간의 관계는 아래 표 5와 같다.

표 5

직류발전	정상운전	고장시	
		단락고장시	개방고장시
발전 중	$V_A > V_B$	$V_A = V_B$	$V_A >> V_B$
휴전 중	$V_A = V_B$	$V_A = V_B$	$V_A = V_B$

도 6 및 표 5를 참조하면, 역전력방지용 다이오드(12)가 개방 고장 상태이고, 직류발전장치(4)가 발전 상태인 경우, 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A)=728.8V, 출력단 전압(V_B)=596.8V로 ' $V_A >> V_B$ '의 관계가 성립될 수 있다. 이를 이용하여 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A) 및 출력단 전압(V_B)의 비교 판단에 의해 직류발전장치(4)의 발전 중(예컨대, 낮) 역전력방지용 다이오드(12)의 개방 고장 상태를 파악하고, 고장 상태 표시램프(16b)가 점등되도록 제어할 수 있다. 여기서 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 ' $V_A >> V_B$ '의 관계 성립 판단을 위해 일례로, 태양광발전 정격전압 596.8V의 10% 정도에 대응되는 60V를 비교 기준값으로 설정할 수 있다. 즉 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A)이 출력단 전압(V_B) 보다 60V이상으로 전압 차가 나면서 크게 검출되면, ' $V_A >> V_B$ '의 관계가 성립된 것으로 판단할 수 있다. 한편 역전력방지용 다이오드(12)가 개방 고장이 나면 부하가 없어진 상태가 되므로 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(V_A)=728.8V는 역전력방지용 다이오드(12)가 정상 운전 상태인 경우의 입력단 전압(V_A)=598.8V보다 훨씬 높아지게 된다. 따라서 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 개방 고장과 단락 고장을 분류할 수 있으며, 필요에 따라 개방 고장 및 단락 고장에 따라 고장 상태 표시램프(16b)의 점등을 구분할 수 있다. 예를 들면, 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 단락 고장 시 고장 상태 표시램프(16b)를 통해 적색 점등 표시하고, 역전력방지용 다이오드(12)의 개방 고장 시 고장 상태 표시램프(16b)를 통해 진황색 점등 표시할 수 있다.

역전력방지용 다이오드(12)가 개방 고장 상태이고, 직류발전장치(4)가 휴전 상태인 경우, 역전력방지용 다이오

드(12)의 입력단 전압(VA)=0V, 출력단 전압(VB)=0V로 'VA=VB'의 관계가 성립될 수 있다. 이를 이용하여 역전력 방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 역전력방지용 다이오드(12)의 입력단 전압(VA) 및 출력단 전압(VB)의 비교 판단에 의해 직류발전장치(4)의 휴전 중(예컨대, 밤) 역전력방지용 다이오드(12)의 개방 고장 상태를 파악하고, 고장 상태 표시램프(16b)가 점등되도록 제어할 수 있다.

[0063] 예를 들면 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)는 'VA>>VB' 또는 'VA=VB'의 관계가 성립되는 경우, 고장 상태 표시램프(16b)를 점등시킬 수 있다. 현장 작업자는 직류발전장치(4)의 발전 상태 및 휴전 상태와 무관하게 고장 상태 표시램프(16b)를 통해 역전력방지용 다이오드(12)가 고장 상태인지를 바로 확인할 수 있을 것이다.

[0064] 도 7은 도 2에 도시된 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치의 제어 블록도이다.

[0065] 도 7을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치(14)는 통신부(11), 광센서부(15), 제어부(17) 및 출력부(16)를 포함할 수 있다.

[0066] 통신부(11)는 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치(14)의 무선 통신을 가능하게 하며, 이를 위해, 무선 통신을 수행하게 하는 하나 이상의 구성요소를 포함하여 구현될 수 있다. 예를 들면, 통신부(11)는 블루투스, 3G, 4G, 5G, 적외선 및 무선 LAN 통신 중 어느 하나의 통신을 가능하게 하는 구성요소를 포함하여 구현될 수 있다.

[0067] 통신부(11)는 역전력방지용 다이오드(12)의 운전 상태 및 고장 상태를 외부의 관리자 단말로 전송할 수 있다. 예를 들면, 통신부(11)는 후술하는 제어부(17)에서의 역전력방지용 다이오드(12)의 운전 상태 판단 결과 및 고장 상태 판단 결과를 외부의 관리자 단말로 전송할 수 있다. 이에 따라 관리자가 현장에 있지 않은 경우에도 역전력방지용 다이오드(12)의 상태를 알려 빠른 유지 보수가 이루어지도록 유도할 수 있을 것이다.

[0068] 광센서부(15)는 운전 상태 표시램프(16a) 또는 고장 상태 표시램프(16b)의 점등을 감지할 수 있다. 광센서부(15)는 운전 상태 표시램프(16a) 및 고장 상태 표시램프(16b)의 점등을 별도로 감지할 수 있도록 마련될 수 있다. 즉 광센서부(15)는 두 개 마련될 수 있으며, 각각 운전 상태 표시램프(16a)의 점등 만을 감지하거나, 고장 상태 표시램프(16b)의 점등 만을 감지할 수 있다.

[0069] 광센서부(15)는 운전 상태 표시램프(16a) 또는 고장 상태 표시램프(16b)의 점등을 감지하는 경우, 통신부(11)로 외부 관리자 단말로의 정보 전송을 요청하기 위한 전기 신호를 출력할 수 있다.

[0070] 통신부(11)는 광센서부(15)로부터 전기 신호를 수신하는 경우 외부의 관리자 단말로 역전력방지용 다이오드(12)의 상태를 알리는 메시지를 전송할 수 있다. 예를 들면, 통신부(11)는 운전 상태 표시램프(16a)의 점등을 감지하는 광센서부(15) 및 고장 상태 표시램프(16b)의 점등을 감지하는 광센서부(15)로부터 모두 전기 신호를 수신하는 경우, 외부의 관리자 단말로 전송 간격을 짧게 하여 여러 번 메시지를 전송할 수 있다. 이와 같은 경우 직류발전장치(4)의 발전 중(예컨대, 낮)인 상태에서의 고장이 발생한 경우로 빠른 유지 보수가 요구되기 때문이다. 또는 통신부(11)는 고장 상태 표시램프(16b)의 점등을 감지하는 광센서부(15)로부터만 전기 신호를 수신하는 경우, 운전 상태 표시램프(16a)의 점등을 감지하는 광센서부(15) 및 고장 상태 표시램프(16b)의 점등을 감지하는 광센서부(15)로부터 모두 전기 신호를 수신하는 경우의 전송 간격보다 긴 전송 간격으로 외부의 관리자 단말로 메시지를 전송할 수 있다.

[0071] 제어부(17)는 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치(14)의 전체적인 동작을 제어하며, 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a) 및 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)를 포함할 수 있다.

[0072] 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부(14a) 및 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부(14b)에서의 역전력방지용 다이오드(12)의 상태 모니터링 방법에 대해서는 상술한 것으로 대체한다.

[0073] 출력부(16)는 운전 상태 표시램프(16a) 및 고장 상태 표시램프(16b)를 포함할 수 있다. 운전 상태 표시램프(16a) 및 고장 상태 표시램프(16b)에 대한 구체적인 설명은 상술한 것으로 대체한다.

[0074] 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치(14)는 현장에서 관리자가 육안으로 역전력방지용 다이오드(12)의 정상 운전 상태 또는 고장 상태를 직관적으로 파악할 수 있도록 하며, 특히 역전력방지용 다이오드(12)의 고장에 따른 적절한 조치와 아울러 저비용으로 유지보수를 할 수 있도록 한다.

[0075] 본 실시예에서는 모니터링 회로부(14a, 14b) 및 상태 표시램프(16a, 16b)를 별도로 구성하는 것을 바람직한 예

시로 설명하였지만, 모니터링 회로부(14a, 14b)는 통합으로 구성 가능하고, 상태 표시램프(16a, 16b)도 하나의 표시램프로 구성할 수 있음을 이해하여야 한다. 이러한 하나의 표시램프 구성에서는 예컨대 정상 운전 상태인 경우에는 녹색 점등 표시하고, 고장 상태일 경우에는 적색 점등 표시되게 구현할 수 있다.

- [0077] 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치의 분리 사시 구성도이고, 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치의 결합 사시 구성도이다.
- [0078] 한편 본 발명의 일 실시예에 따른 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치(14)는 역전력방지용 다이오드(12)의 교체에 필요한 경우, 쉽게 교체할 수 있도록 접속반 본체부(100)를 구성할 수 있다.
- [0079] 도 8 및 도 9를 참조하면, 접속반 본체부(100)는 취합 배열된 직류발전 스트링(2) 별 역전력방지용 다이오드(12), 역전력방지용 다이오드(12) 별 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부(14a, 14b), 통합회로기관(20) 및 방열판재(30)를 포함한다.
- [0080] 통합회로기관(20)은 역전력방지용 다이오드(12), 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부(14a, 14b) 및 접속반용 회로부품 등을 실장할 수 있다.
- [0081] 통합회로기관(20)은 영역이 구획되어 복수의 모듈구획영역(22)으로 나뉘어지되, 각 모듈구획영역(22)의 절취 분리가 가능하도록 복수의 모듈구획영역(22) 간에 절취홈선(24)이 형성될 수 있다. 복수의 역전력방지용 다이오드(12)는 복수의 모듈구획영역(22) 별로 구분 탑재될 수 있다.
- [0082] 통합회로기관(20)은 절취홈선(24)을 따라 절취 분리가 가능한 통합회로기관(20)의 모듈구획영역(22)들을 구비하며, 역전력방지용 다이오드(12)들은 모듈별로 절취홈선(24)을 따라서 절취 분리가 가능한 통합회로기관(20)의 모듈구획영역(22) 각각에 (+)(-)리드단자(13)가 납땜 고정될 수 있다. 그리고 통합회로기관(20)의 모듈구획영역(22)에는 각 역전력방지용 다이오드별 개별상태 확인부(14)를 구성하는 운전 상태 표시램프(L1) 및 고장 상태 표시램프(L2)가 탑재되게 구성할 수 있다.
- [0083] 방열판재(30)는 통합회로기관(20)과 체결되어 복수의 역전력방지용 다이오드(12)로부터 발생되는 열을 방출할 수 있다.
- [0084] 역전력방지용 다이오드(12)의 박스형 본체는 방열성능을 높이기 위해 그리고 개별 교체도 가능하도록 다수의 방열판(34)을 갖는 방열판재(30)의 후부 안착홈(32)에 삽입되며, 히트싱크형의 볼트나 리벳 등의 체결부재(36)로 체결되게 구성될 수 있다.
- [0085] 현장 관리자는 이러한 통합회로기관(20)의 모듈구획영역(22) 별로 탑재된 역전력방지용 다이오드 개별상태 확인부를 통해 해당 역전력방지용 다이오드(12)의 정상 여부를 바로 확인할 수 있을 것이다.
- [0086] 또한 어느 하나의 역전력방지용 다이오드(12)가 고장 상태인 경우, 해당되는 역전력방지용 다이오드(12)의 리드단자(13)가 납땜 고정된 통합회로기관(20)의 해당 모듈구획영역(22)을 절취홈선(24)을 따라 절취해 내고 방열판재(30)에 체결된 체결부재(36)를 해제하면, 고장 상태의 역전력방지용 다이오드(12)를 쉽게 분리할 수 있다. 그리고, 그 자리를 교체용 역전력방지용 다이오드(12)로 갈아 끼워 체결 고정하는 경우 교체가 완료된다.
- [0088] 이상에서는 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

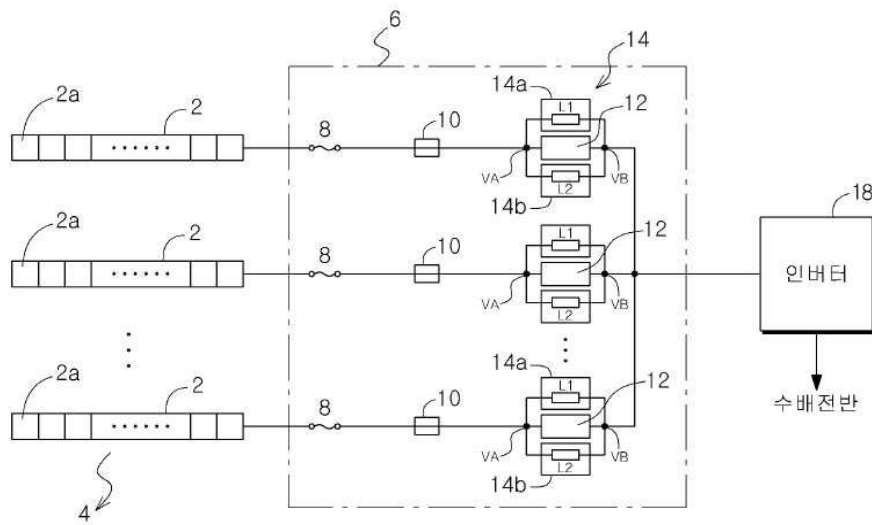
부호의 설명

- [0089] 2a: 직류발전 모듈
2: 직류발전 스트링
4: 직류발전장치
6: 접속반
8: 전력용 퓨즈

- 10: 변류기
- 12: 역전력방지용 다이오드
- 14: 직류발전장치의 역전력 모니터링 장치
- 14a: 역전력방지용 다이오드 운전 모니터링 회로부
- 14b: 역전력방지용 다이오드 고장 모니터링 회로부
- 18: 인버터

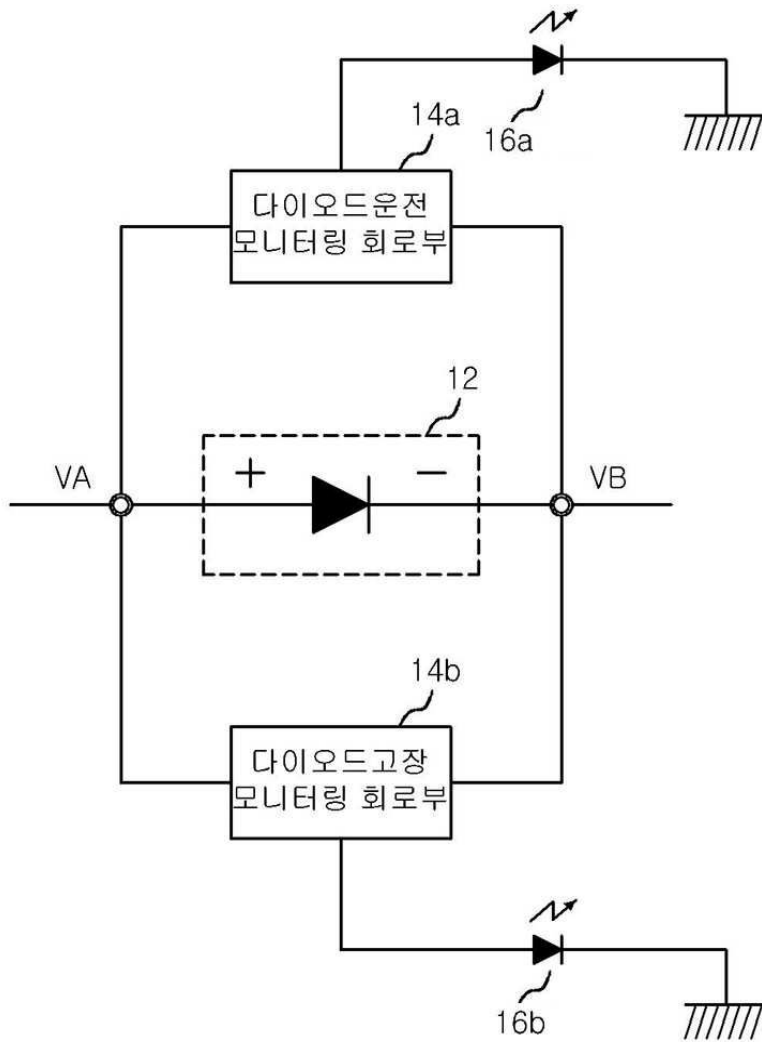
도면

도면1

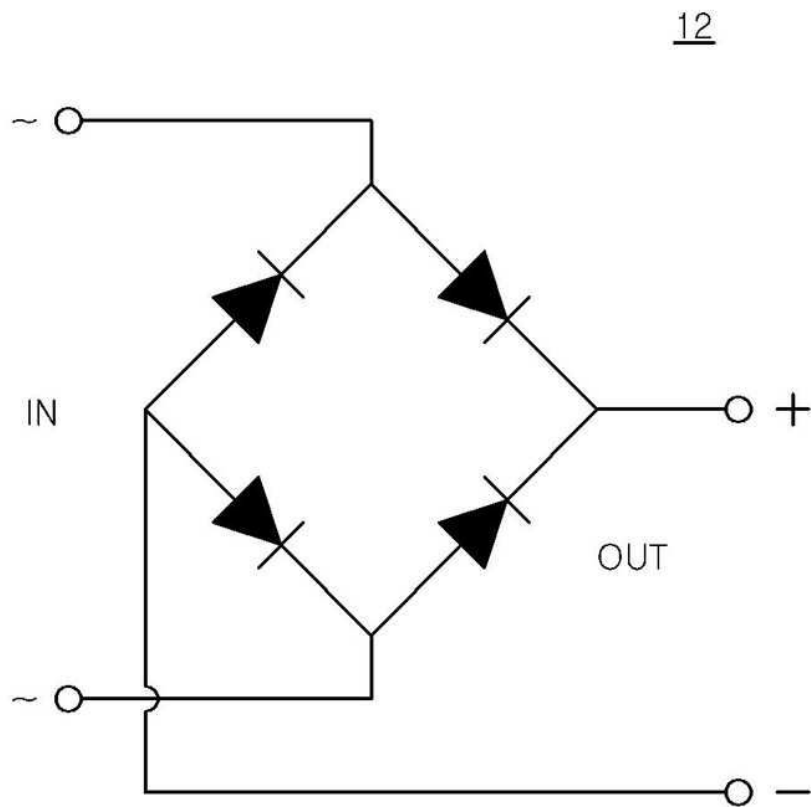


도면2

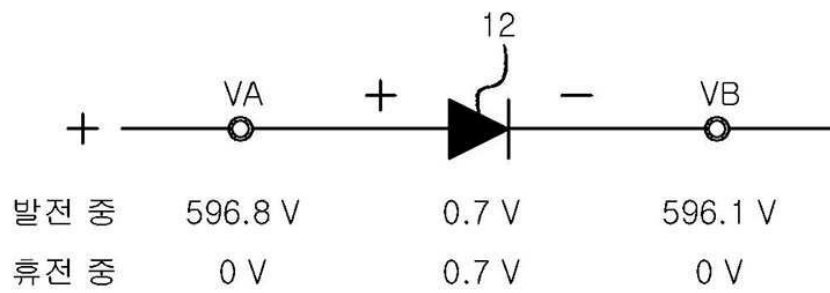
14



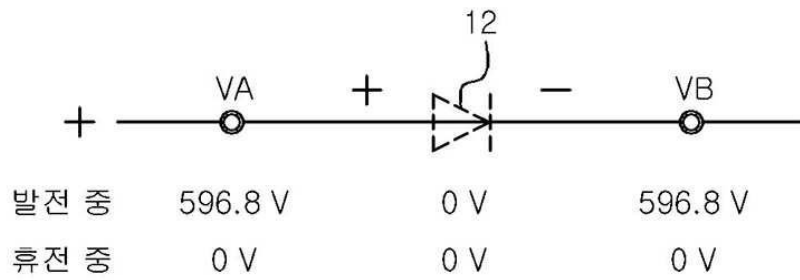
도면3



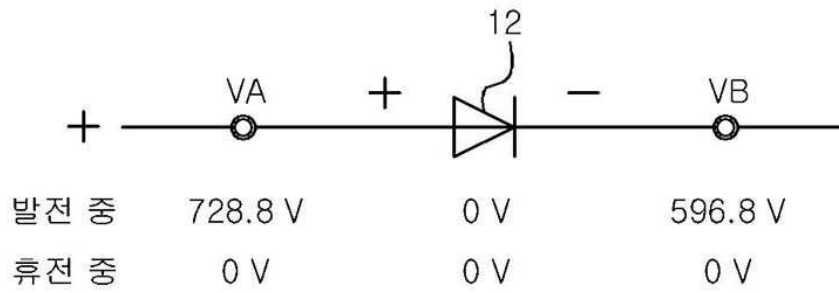
도면4



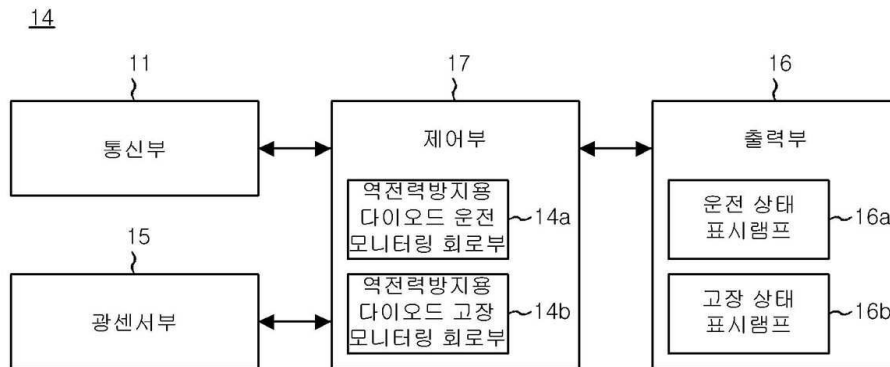
도면5



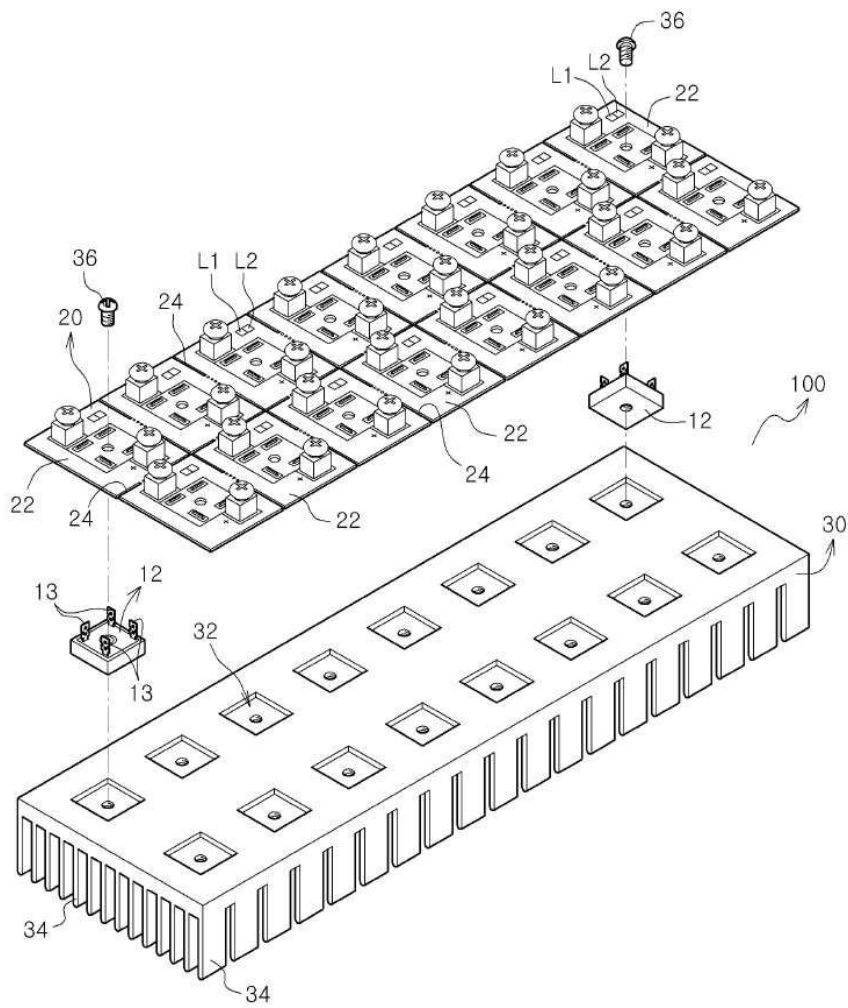
도면6



도면7



도면8



도면9

