



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0078547
(43) 공개일자 2017년07월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H02S 40/34 (2014.01)

(52) CPC특허분류

H02S 40/34 (2015.01)

Y02E 10/50 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0182112

(22) 출원일자 2016년12월29일

심사청구일자 2016년12월29일

(30) 우선권주장

1020150188848 2015년12월29일 대한민국(KR)

1020150188865 2015년12월29일 대한민국(KR)

(71) 출원인

고광수

충청북도 청주시 청원구 교서로162번길 20, 201호
(우암동, 억조맨션)

손은하

충청북도 청주시 청원구 교서로162번길 20
,15/2301(우암동,억조맨션)

(72) 발명자

고광수

충청북도 청주시 청원구 교서로162번길 20, 201호
(우암동, 억조맨션)

손은하

충청북도 청주시 청원구 교서로162번길 20
,15/2301(우암동,억조맨션)

(74) 대리인

신용현, 송정부

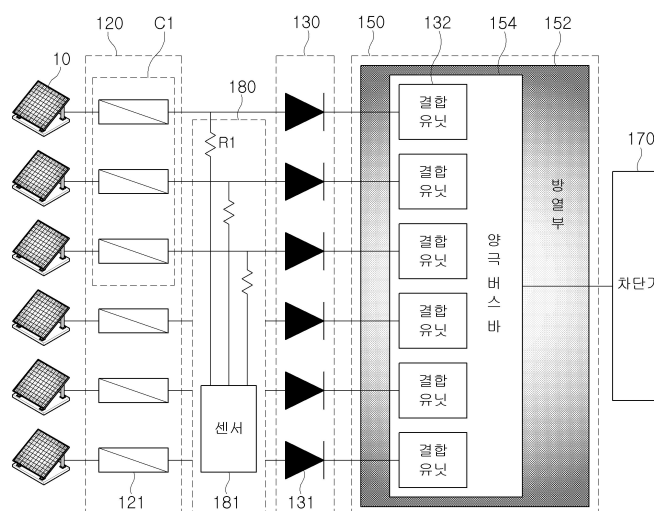
전체 청구항 수 : 총 16 항

(54) 발명의 명칭 태양광 발전장치용 안전 접속반

(57) 요약

본 발명은 태양광 발전장치용 안전 접속반에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 태양광 발전장치의 접속반 보호회로의 구성을 개선하여 접속반의 안전성을 향상시킨 태양광 발전장치용 안전 접속반에 관한 것이다. 본 발명을 이용하면, 태양광 발전장치의 접속반의 입력 부분에 태양광 모듈과 연결되는 채널을 일정 개수의 셀로 분류하고, 각 셀마다 전력의 크기를 센싱하여 과전력이 발생하는 경우에 해당 셀의 전력을 차단시킬 수 있도록 함으로써 태양광 발전 장치의 접속반에 대한 안전성을 향상시키고, 이와 동시에 직류전력의 전달과정에서 버스바에 발생하는 발열량을 감소시킬 수 있는 구조를 채택함으로써, 종래 PCT 기관을 사용한 태양광 접속반에 비하여 화재 및 고장의 위험성을 현저히 감소시킬 수 있는 태양광 발전장치용 접속반을 구현할 수 있는 효과가 있다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

태양광 발전 장치에 있어서,

복수의 태양광 모듈로부터 공급되는 전력이 기준 범위를 벗어나는 경우에, 전력 공급을 차단하기 위한 채널 차단부;

상기 채널 차단부에 연결되는 상기 태양광 모듈로부터 공급되는 전력의 크기를 측정하는 센서부;

상기 채널 차단부에 연결되어 역전류를 차단하기 위한 정류부; 및

상기 정류부에 연결되어 전기 전달을 위한 제1 금속재질로 이루어지는 양극 버스 바와, 열 방출을 위한 제2 금속재질로 이루어지는 방열부로 이루어진 양극 버스 바 결합체를 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 채널 차단부는 퓨즈로 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 센서부는 복수의 태양광 모듈로 구성되는 각 채널마다 채널 차단부에 연결되는 저항; 및

상기 저항에 연결되는 센서로 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 센서부는 저항 및 센서를 복수개의 셀로 구성하고, 각 셀마다 전력 차단을 제어하기 위한 제어부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 센서부를 통하여 측정된 전류 또는 전압 값을 상기 제어부를 통하여 외부에 표시하는 표시부를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 정류부는 다이오드로 이루어지는 것을 특징으로 하는 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 양극 버스 바 결합체는,

상기 정류부와 연결을 위한 복수의 결합 유닛;

일 표면에 상기 복수의 결합 유닛이 결합되는 양극 버스 바;

상기 제1 금속재질과 다른 제2 금속재질로 이루어지고, 상기 양극 버스 바와 접촉하도록 배치되어 상기 양극 버스 바에서 발생하는 열을 방출하는 방열부; 및

상기 양극 버스 바의 다른 표면에 연결되고, 상기 복수의 태양광 모듈의 각각으로부터 공급되는 전력을 상기 복수의 결합 유닛 및 상기 양극 버스 바를 경유하여 차단기로 전달하는 차단기 연결부;를 포함하되,

상기 제1 금속재질은 상기 제2 금속재질보다 전기 전도율이 높은 것을 특징으로 하는, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 차단기 연결부는 상기 양극 버스 바의 정중앙에 형성하는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 차단기 연결부는 상기 양극 버스 바의 표면 중 상기 복수의 결합 유닛으로부터 직선거리의 합이 최소가 되는 지점에 형성하는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전장치용 접속반.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 결합 유닛은 상기 양극 버스 바를 따라 등간격으로 배열되는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 11

제7항에 있어서,

상기 제1 금속재질은 구리인, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 12

제7항에 있어서,

상기 제2 금속재질은 알루미늄인, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 13

제7항에 있어서,

상기 방열부는 상기 양극 버스 바와 접촉하여 양극 버스 바의 하부에 형성되는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 14

제7항에 있어서,

상기 방열부는 상기 양극 버스 바의 좌우측면에 형성되는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 15

제7항에 있어서,

상기 방열부는 상기 양극 버스 바의 상부에 형성하되, 상기 결합 유닛에 결합되는 상기 정류부가 외부에 노출되도록 홈을 포함하는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

청구항 16

제13항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 방열부는 상기 결합 유닛에 결합되는 정류부의 전기배선이 연장되는 방향으로 일정 길이만큼 만곡되는 구성을 가지는 것을 특징으로 하는, 태양광 발전장치용 안전 접속반.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양광 발전장치용 안전 접속반에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 태양광 모듈로부터 인가되는 전력을 선택적으로 차단할 수 있도록 함으로써 안전성을 향상시킨 태양광 발전장치용 접속반에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 태양광 발전은 발전기를 구비하지 않고, 태양전지를 이용하여 태양빛을 직접 전기에너지로 변환시키는 발전방식이다. 태양광 발전 시스템은 크게 태양전지를 여러 개 연결해서 구성하는 태양광 모듈과 축전지, 전력변환장치로 구성된다. 태양빛이 P형 반도체와 N형 반도체를 접합시킨 태양전지에 쏘여지는 경우, 태양빛이 가지고 있는 에너지(광자)에 의해 정공(hole)과 전자(electron)가 발생하며, 이때 정공은 P형 반도체 쪽으로, 전자는 N형 반도체 쪽으로 모이게 되고 전위차가 발생함으로써 전류가 흐르게 되는 것이다. 태양전지는 하나의 크기가 대략 10×10cm로, 빛을 받으면 0.6볼트의 전압이 생기고, 크기는 1.5와트(W)의 용량을 가지며, 전류의 세기는 태양전지의 크기에 따라 달라진다. 이러한 태양광 태양전지를 여러 개 연결하여 태양광 모듈을 구성한다. 태양광을 이용한 발전은 태양광 모듈을 얼마나 많이 연결하는가에 따라 휴대용 계산기 규모의 발전부터 수천 가구에 전기를 공급할 수 있는 대규모의 발전까지 할 수 있다. 이와 같이, 여러 개의 태양광 모듈을 통해서 모아지는 전기는 직류이기 때문에 교류로 바꾸어주는 인버터를 통과시키면 조명이나 가전기기용 전기로 이용할 수가 있다.

[0003] 이러한 태양광 발전은 공해가 없고, 필요한 장소에 필요한 만큼의 용량으로 발전설비를 설치할 수 있으며, 유지보수가 용이하다는 장점이 있다. 또한, 태양광 발전기는 고장이 거의 없고 수명이 수 십년 이상이며, 이동이 아주 간편한 발전 방식이기 때문에 이용이 편리하다. 반면에, 전력생산량이 일조량에 의존하고, 설치 장소가 한정적이며, 초기 투자비와 발전단가가 높은 단점이 있다.

- [0005] 도 1은 태양광 발전 시스템의 개략도이다.
- [0006] 도 1을 참조하면, 태양광 발전 시스템은 복수 개의 태양광 모듈(10), 복수 개의 태양광 모듈(10)로부터 전기를 모으는 태양광 발전장치용 접속반(100), 직류전력을 교류전력으로 변환하는 인버터(300), 및 이로부터 공급되는 전력을 사용하는 가정(300)이나 공장(400) 등의 이용설비로 구성된다.
- [0007] 태양광 모듈(10)은 태양광 에너지를 전기 에너지로 변환하여 출력하기 위하여 통상적으로 복수의 태양전지 집합으로 구성되는데, 이러한 태양전지는 일반적으로 0.5V ~ 0.6V의 전압 즉, 약 3W ~ 4W의 전력을 생산하고, 복수의 태양전지들로 구성된 상기 태양광 모듈(10)은 태양전지의 개수에 따라 적게는 16V ~ 26V, 크게는 150V ~ 800V 이상의 전압이 전달될 수 있으며, 전류 역시 크게는 7A ~ 10A 이상도 공급될 수 있다. 따라서, 태양광 모듈(10)로부터 공급되는 전력은 120W ~ 8,000W 이상의 출력을 가질 수 있다.
- [0008] 태양광 발전장치용 접속반(100)은 복수 개의 상기 태양광 모듈(10)에 각각 연결된 복수 개의 입력 채널을 통하여 직류전력을 공급받아 하나로 통합하여 출력한다. 이렇게 통합된 전력이 정상 범위 내에 포함되는 경우, 태양광 발전장치용 접속반(100)은 상기 복수의 입력 채널을 통해 수신되는 전력을 인버터(200)에 공급하여, 직류전력을 교류전력으로 변환하도록 한다. 반면, 복수 개의 태양광 모듈(10)로부터 전달되는 전력이 기준 범위를 벗어나는 경우에는, 태양광 발전장치용 접속반(100)의 제어부를 통해 태양광 모듈(10)과 연결되는 스위치를 제어하여 역방향 전류의 유입을 차단하거나 입력되는 전력을 제어할 수도 있다. 인버터(200)는 상기 태양광 발전장치용 접속반(100)으로부터 출력되는 직류전력을 수신하고, 이를 교류전력으로 변환하여, 가정(300)이나 공장(400) 등의 필요시설에 공급하게 된다.
- [0009] 이와 같이, 태양광 발전장치용 접속반(100)은 태양광 모듈(10)과 인버터(200) 사이에 위치해서 태양광 모듈(10)에서 발생하는 직류전력을 병렬로 연결해서 시스템에서 필요로 하는 전력으로 집합시키는 장치로서, 인버터(200)를 보호하고 태양광 모듈(100) 간의 충돌방지 및 보호기능을 한다. 그러나, 태양광 발전장치용 접속반(100)은 화재에 취약한 구조로 인해 다른 어떤 부분보다 안전설계가 필요한 구성요소이기도 하다. 또한, 태양광 발전장치용 접속반(100)은 일반적으로 조립식이기 때문에 PCB(Printed Circuit Board)가 필수적인데, 구성이 크게 복잡하지는 않지만 꼼꼼한 마감처리를 하지 못한 경우 방열 기능의 부족으로 인해 화재로 이어지는 경우가 많다.
- [0010] 이를 해결하기 위해서, 종래에는 태양광 발전장치의 접속반(100) 출력단에서 인버터(200)와 연결되는 부분에 퓨즈(Fuse)를 사용하여 태양광 발전장치의 접속반(100)을 보호하기도 하였다. 예를 들어, 등록특허공보 제10-1326253호는 과전압 및 과전류의 발생으로 인한 태양광 발전장치의 접속반(100) 오작동에 대비하여 태양광 모듈(10)에서 공급되는 전력이 합쳐져서 공급되는 전체 전력 차단기의 전방에 전체 전력을 공급하는 회로를 전환시켜서 전체 전력 차단기의 릴레이에 퓨즈를 병렬 연결하고, 전체 전력이 퓨즈를 통해서 공급되다가 과전압 및 과전류가 발생되면 퓨즈가 끊어져서 전체 태양광 발전기의 시스템을 보호하도록 하고 있다. 그러나, 이와 같이 전체 전력이 공급되는 출력단에 선평 퓨즈를 보호회로로 사용하는 경우에는 접지 전압이 유동적임에 따라 보호회로의 기능을 제대로 수행하지 못하게 되고, 그 결과 PCB의 고장이 잦고, 화재위험이 따르는 등의 문제점이 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0011] (특허문헌 0001) 등록특허공보 제10-1326253호 (2013.10.31)

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0012] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 도출된 것으로서, 버스 바의 전기 저항을 감소시킴과 동시에, 태양광 모듈로부터 인가되는 전력을 선택적으로 차단할 수 있도록 함으로써 접속반의 안전성을 향상시킨 태양광 발전장치용 안전 접속반을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 태양광 발전장치용 안전 접속반은 복수의 태양광 모듈로부터 공급되는 전력이 기준 범위를 벗어나는 경우에, 전력 공급을 차단하기 위한 채널 차단부와, 상기 채널 차단부에 연결되는 상기 태양광 모듈로부터 공급되는 전력의 크기를 측정하는 센서부와, 상기 채널 차단부에 연결되어 역전류를 차단하기 위한 정류부와, 상기 정류부에 연결되어 전기 전달을 위한 제1 금속재질로 이루어지는 양극 버스 바와, 열 방출을 위한 제2 금속재질로 이루어지는 방열부로 이루어진 양극 버스 바 결합체를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 채널 차단부는 퓨즈로 이루어질 수 있다.
- [0015] 상기 센서부는 복수의 태양광 모듈로 구성되는 각 채널마다 채널 차단부에 연결되는 저항과, 상기 저항에 연결되는 센서로 이루어질 수 있다.
- [0016] 상기 센서부는 저항 및 센서를 복수개의 셀로 구성하고, 각 셀마다 전력 차단을 제어하기 위한 제어부로 이루어질 수 있다.
- [0017] 상기 정류부는 다이오드로 이루어질 수 있다.
- [0018] 상기 양극 버스 바 결합체는, 상기 정류부와 연결을 위한 복수의 결합 유닛과, 일 표면에 상기 복수의 결합 유닛이 결합되는 양극 버스 바와, 상기 제1 금속재질과 다른 제2 금속재질로 이루어지고, 상기 양극 버스 바와 접촉하도록 배치되어 상기 양극 버스 바에서 발생하는 열을 방출하는 방열부와, 상기 양극 버스 바의 다른 표면에 연결되고, 상기 복수의 태양광 모듈의 각각으로부터 공급되는 전력을 상기 복수의 결합 유닛 및 상기 양극 버스 바를 경유하여 차단기로 전달하는 차단기 연결부를 포함하되, 상기 제1 금속재질은 상기 제2 금속재질보다 전기 전도율이 높을 수 있다.
- [0019] 상기 차단기 연결부는 상기 양극 버스 바의 정중앙에 형성될 수 있다.
- [0020] 상기 차단기 연결부는 상기 양극 버스 바의 표면 중 상기 복수의 결합 유닛으로부터 직선거리의 합이 최소가 되는 지점에 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 결합 유닛은 상기 양극 버스 바를 따라 등간격으로 배열될 수 있다.
- [0022] 상기 제1 금속재질은 구리일 수 있다.
- [0023] 상기 제2 금속재질은 알루미늄일 수 있다.
- [0024] 상기 방열부는 상기 양극 버스 바와 접촉하여 양극 버스 바의 하부에 형성될 수 있다.
- [0025] 상기 방열부는 상기 양극 버스 바의 좌우측면에 형성될 수 있다.
- [0026] 상기 방열부는 상기 양극 버스 바의 상부에 형성하되, 상기 결합 유닛에 결합되는 상기 정류부가 외부에 노출되도록 홈을 포함할 수 있다.
- [0027] 상기 방열부는 상기 결합 유닛에 결합되는 정류부의 전기배선이 연장되는 방향으로 일정 길이만큼 만곡되는 구성을 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0028] 본 발명을 이용하면, 태양광 발전장치의 안전 접속반의 입력 부분에 태양광 모듈과 연결되는 채널을 일정 개수의 셀로 분류하고, 각 셀마다 전력의 크기를 센싱하여 과전력이 발생하는 경우에 해당 셀의 전력을 차단시킬 수 있도록 함으로써 태양광 발전 장치의 접속반에 대한 안전성을 향상시키고, 이와 동시에 직류전력의 전달과정에서 버스바에 발생하는 발열량을 감소시킬 수 있는 구조를 채택함으로써, 종래 PCT 기판을 사용한 태양광 접속반에 비하여 화재 및 고장의 위험성을 현저히 감소시킬 수 있는 태양광 발전장치용 안전 접속반을 구현할 수 있는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 태양광 발전 시스템의 개략도,
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반의 블록도,

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반에서 양극 버스 바 결합체의 구성을 나타낸 블록도,

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반에서 채널 차단부와 센서부 및 정류부의 회로 구성도,

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반에서 양극 버스 바 결합체의 구조를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 여기서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0031] 다르게 정의하지는 않았지만, 여기에 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 보통 사용되는 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0032] 이하 도면을 참조하여 저저항 방열기를 구비한 태양광 발전장치용 안전 접속반을 더욱 상세히 설명하기로 한다.
- [0034] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반의 블록도를 나타낸 것이다.
- [0035] 도 2에서는 5개의 태양전지를 하나의 채널로 구성하고, 모두 6개의 채널이 구비되는 태양광 모듈(10)의 경우를 예시로 도시하였다. 도 2를 참조하면, 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)은 태양광 모듈(10)로부터 공급되는 직류 전류는 양극 단자부(110) 및 음극 단자부(140)를 통해 각각 양극 신호와 음극 신호가 인입된다. 통상적으로 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)은 높은 전압/전류의 신호가 입력되기 때문에 전력선을 연결하기 위한 양극 단자부(110)와 음극 단자부(140)는 안전한 프레임 형태로 구성하고 있다. 양극 단자부(110)를 통해 인입되는 (+) 전류는 채널 채널 차단부(120) 및 정류부(130)를 통하여 양극 버스 바 결합체(150)에 집중되며, 음극 단자부(140)를 통해 인입되는 (-) 전류는 음극 버스 바(160)에 집중된다. 양극 단자부(110)를 통해 태양광 모듈과 전기적으로 연결되는 채널 차단부(120)는 전기적 배선이나 기타 오류로 인하여 과전류가 발생하는 경우에 해당 채널의 전기적 연결을 차단하기 위한 것으로서 통상적으로 퓨즈(Fuse)를 사용하여 이를 구현할 수 있다.
- [0036] 채널 차단부(120)의 후단에는 채널 차단부(120)를 통해 전달되는 전압이나 전류를 측정할 수 있는 센서부(180)를 구비한다. 센서부(180)는 채널 차단부(120)를 구성하는 퓨즈마다 병렬로 저항을 연결하고, 저항을 통해 센서 회로에 이어지도록 구성할 수 있다. 이 때, 센서 회로는 복수 개의 채널을 하나의 셀(C1)로 구성하여 셀(C1)마다 센싱 기능을 수행하도록 구성하는 것이 바람직하다. 즉, 채널 차단부(120)를 구성하는 퓨즈는 다수의 채널로 인해 퓨즈 사이의 간격이 크지 않은 것이 일반적이므로, 태양광 모듈(10)로부터 인가되는 높은 전류로 인해 각 채널에 이어지는 퓨즈마다 이를 단락하거나 차단할 경우에는 인접한 전력선과의 접촉으로 인해 인명 사고가 발생할 가능성이 있다. 따라서, 수 개의 채널을 하나의 셀(C1)로 구성하여 센서부(180)를 구성하고, 특정 셀 내의 채널에서 과전류나 오동작이 발생하는 경우에 해당 셀을 차단하거나 단락시킬 수 있도록 구성하면 안전 사고의 위험을 줄이면서 동시에 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)의 안정성도 확보할 수 있다. 이 경우, 전류 센서 회로를 통하여 센싱된 값은 제어부(190)를 경유하고, 신호 증폭기를 통해서 증폭되어 AD 변환기(analog to digital converter)로 제공된다. 제어부(190)는 AD 변환기를 통해 입력되는 직류전력의 값을 내부의 메모리에 저장된 값과 비교하여, 과전압이나 과전류의 발생하는지, 또는 기준 전압이나 기준 전류에 미치지 못하는지를 판단하여, 프로그래밍된 프로세스에 따라 특정 셀을 선택적으로 차단할 수 있을 것이다. 내부 메모리는 일반적으로 RAM(Random Access Memory) 과 ROM(Read Only Memory) 같은 저장 매체 형태인 고속의 메인 메모리와, 플래시 디스크, 하드 디스크, 테이프, CD-ROM, 플래시 메모리 등의 장기(longterm) 저장 매체 형태의 보조 메모리 및 전기, 자기, 광학이나 그 밖의 저장 매체를 이용하여 데이터를 저장하는 장치를 포함할 수 있다.
- [0037] 또한, 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)은 태양광 모듈(10)로부터 입력되는 직류전력의 값을 포함하여, 전력이나 동작 상태를 외부에 표시하기 위한 표시부(195)를 포함할 수 있다. 표시부(195)는 유선 또는 무선으로 연

결이 가능하며, 유선통신은 RS-485(recommended standard-485)나 RS-232C(recommended standard-232C) 규격을 사용할 수 있고, 무선통신은 와이파이(WI-FI; wireless fidelity)나 블루투스(bluetooth) 등의 통신 규격을 활용할 수도 있을 것이다. 디스플레이 장치로는 LED(Light Emitting Diode)를 이용한 숫자표시뿐만 아니라, CRT모니터, TFT모니터, PDP모니터, LCD모니터, LED모니터, OLED모니터 등 다양한 형태의 기기가 사용될 수도 있을 것이다.

[0038] 그리고, 정류부(130)는 태양광 모듈(10)로 역방향 전류가 유입되는 것을 방지하기 위한 것으로, 통상적으로 채널 차단부(120)의 퓨즈와 연결되는 다이오드(diode)로 구성된다. 이와 같이, 태양광 모듈(10)로부터 직류 전류가 인입되는 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)을 구성하는데 있어서, 양극 전기 배선에 전기적 연결을 차단할 수 있는 채널 차단부(120)와 역방향 전류의 유입을 방지할 수 있는 정류부(130)를 구비함으로써, 고가의 태양광 발전 시스템의 고장이나 화재를 미연에 방지할 수 있다.

[0039] 이러한 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)은 태양광 모듈(10) 및 인버터(200)를 전기적으로 연결하는데 있어서, 전기적인 배선을 통해 입력되는 직류전력에 의해 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)에 많은 열이 발생하게 되고 그로 인해 화재가 발생할 수 있으므로, 전기를 잘 전달하면서도 열을 방출하기 위하여 양극 전선과 음극 전선에 대하여 각각 양극 버스 바 결합체(150) 및 음극 버스 바(160)의 형태로 구성을 하게 되는 것이다. 이때, 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)에 사용되는 버스 바는 태양광 모듈로부터 전달되는 전력을 끌어모으는 전선형태의 전극을 말한다.

[0040] 양극 버스 바 결합체(150) 및 음극 버스 바(160)를 통해 집중된 전류는 차단기(170)를 경유하여 인버터(200)에 공급될 것이다. 여기에서, 차단기(170)는 전선을 보호하고, 과전류나 합선에 의한 단락 전류, 과부하 등으로부터 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)을 보호하기 위한 것으로, 일반적으로 몰드형 차단기(Molded Case Circuit Breaker; MCCB)를 사용한다.

[0042] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반에서 양극 버스 바 결합체의 구성을 나타낸 블록도이다.

[0043] 도 3을 참조하면, 본 발명의 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)은 태양광 모듈(10)로부터 입력되는 직류 전력을 특정 재질로 이루어지는 하나의 양극 버스 바(154)에 집중하도록 하고, 양극 버스 바(154)를 통해 전달되는 전력에 의해 발생하는 열을 외부로 방출하기 위하여, 양극 버스 바(154)와 다른 재질의 방열부(152)를 양극 버스 바(154)의 주위에 배치하는 구조로 양극 버스 바 결합체(150)를 구성한다. 이와 같이, 전기를 전달하기 위한 양극 버스 바(154)와 열을 방출하기 위한 방열부(152)의 재질을 달리함으로써, 저렴한 비용으로 양극 버스 바 결합체(150)의 방열 성능을 향상시킬 수 있다.

[0045] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반에서 채널 차단부와 센서부 및 정류부의 회로 구성도를 나타낸 것이다.

[0046] 도 4를 참조하면, 채널 차단부(120)는 태양광 모듈(10)을 구성하는 채널마다 전기적 연결을 차단할 수 있는 퓨즈(121)를 연결한다. 만약, 태양광 모듈(10)이 6개의 채널로 이루어지는 경우에는 6개의 퓨즈(121)가 각 채널마다 연결되어 채널 차단부(120)를 구성하게 되는 것이다. 본 발명에서는 채널의 차단 목적으로 퓨즈(121)를 사용하는 경우를 예로 들어 설명하였지만, 퓨즈 이외에 릴레이 회로(Relay Circuit)와 같이 회로적으로 연결을 차단할 수 있는 방법 등 다양한 방법을 사용할 수 있을 것이다. 또한, 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)에 사용되는 채널 차단용 퓨즈(121)는 고가의 장비를 보호하는 목적 뿐만 아니라 고전압, 고전류에 대한 안정성을 확보하는 것이 필요하기 때문에, 절연성이 있는 플라스틱 등의 재질로 이루어진 케이스와 케이스 내부에 퓨즈(121)를 삽입할 수 있도록 퓨즈 인입구를 개방하거나 폐쇄할 수 있는 구조의 퓨즈 홀더로 구성하는 것이 바람직하다.

[0047] 채널 차단부(120)에 이어지는 센서부(180)는 채널 차단부(120)의 퓨즈(121)를 통해 전달되는 전류를 분기시키기 위한 저항(R1)과 이를 통해 전달되는 전류를 측정하기 위한 센서(181)를 포함한다. 전류 측정을 위한 분기 저항(R1)은 여러가지 값의 저항을 사용할 수 있는데, 통상적으로 0.5 ~ 1Ω의 저항값이 사용될 수 있다. 이 때, 센서(181)는 태양광 모듈(10)로부터 연장되는 복수 개의 채널을 하나의 셀(C1)로 구성하여 셀(C1)마다 센싱 기능을 수행하도록 구성한다. 이로 인해, 특정 셀(C1) 내의 채널에서 과전류나 오동작이 발생하는 경우에 해당 셀을 차단하거나 단락시킬 수 있으며, 이로 인해 안전 사고의 위험을 줄이면서 동시에 태양광 발전장치용 접속반

(100)의 안정성도 확보할 수 있다.

- [0048] 정류부(130)는 채널 차단부(120)의 각 퓨즈(121)와 개별적으로 연결되는 정류 소자로 이루어질 수 있다. 정류 소자의 대표적인 예로서는 다이오드(131)를 들 수 있는데, 다이오드(131)의 경우에도 범용의 정류 다이오드 이외에 제너 다이오드(Zener Diode) 다이오드, 발광 다이오드(LED), 포토 다이오드(Photo Diode), 쇼트키 다이오드(Schottky Barrier Diode), 가변용량 다이오드 (Variable Capacitance Diode) 등 다양한 종류의 다이오드를 이용하는 것도 가능할 것이다.
- [0050] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반에서 양극 버스 바 결합체의 구성도를 나타낸 것이다.
- [0051] 도 5를 참조하면, 본 발명의 양극 버스 바 결합체(150)는 태양광 발전장치용 안전 접속반(100) 내부에서 태양광 모듈(10)로부터 인입되는 직류 전력을 집중하고 이를 인버터(200)에 공급하기 위한 구성을 가지되, 태양광 모듈(10)로부터 이어지는 전기 배선에서 열이 발생하는 것을 최소화할 뿐만 아니라 전력을 효율적으로 전달할 수 있는 구조로 이루어진다. 이를 위해, 태양광 모듈(10)로부터 이어지는 전기 배선은 정류부(130)를 거쳐서 양극 버스 바 결합체(150)로 인입하도록 하되, 양극 버스 바 결합체(150)의 양극 버스 바(154)에 결합되도록 구성한다. 도 5에서는 정류부(130)를 다이오드(131)로 구성하며, 태양광 모듈(10)로부터 전기적으로 연결되는 다이오드(131)를 너트와 같은 결합 유닛(132)을 이용하여 양극 버스 바(154)에 결합하는 경우를 예로 도시하였다. 물론, 정류 기능을 위한 다이오드(131)를 다양한 형태로 변경할 수 있으며, 이에 따라 양극 버스 바(154)에 결합하기 위한 결합 유닛(132)은 여러가지 방법으로 구현 가능한 것은 자명할 것이다. 또한, 정류용 다이오드(131)를 직접 양극 버스 바(154)에 결합하지 않고, 양극 버스 바(154)로부터 이격된 위치에 배치한 다음, 양극 버스 바(154)에 설치된 별도의 결합 장치를 이용하여 다이오드(131)와 연결하는 구성을 가지는 것도 가능하다.
- [0052] 이 때, 결합 유닛(132)을 통하여 다이오드(131)가 양극 버스 바(154)에 결합하는 부분은 양극 버스 바 결합체(150)의 중앙부분을 따라 일렬로 구성하는 것이 바람직하다. 또한, 전력의 전달과정에서 발생할 수 있는 자기장 등의 영향을 최소화하기 위해서 다이오드(131)와 양극 버스 바(154)의 결합 부분은 동일한 간격으로 배치되는 것이 바람직하다. 예컨대, 태양광 모듈(10)이 6개의 채널로 이루어지는 경우에는 양극 버스 바 결합체(150)의 중앙부분에 6개의 다이오드(131)와 6개의 결합 유닛(132)을 동일한 간격으로 나란히 배치될 것이다. 이 때, 다이오드(131)와 결합 유닛(132)을 통하여 전력이 전달되는 양극 버스 바(154)는 태양광 모듈(10)로부터 전달되는 직류전력을 효율적으로 전달하기 위하여 전기 전도성이 높은 재질로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0053] 양극 버스 바 결합체(150)의 중앙 부분을 따라 다이오드(131)와 결합 유닛(132)이 결합되는 부분을 일렬로 배열하도록 양극 버스 바(154)를 구성한 후, 전력 전달과정에서 양극 버스 바(154)에서 발생하는 열을 외부로 방출할 수 있도록 열 전도성이 높은 재질로 이루어지는 방열부(152)를 구성한다. 양극 버스 바(154)는 방열부(152)의 수평면 상에 배치하되, 효과적인 발열 기능을 위하여 방열부(152)의 중앙 부분에 길이 방향으로 배치하는 것이 바람직하다. 이 때, 양극 버스 바(154)에 결합된 다이오드(131)와 결합 유닛(132)은 방열부(152)를 통하여 외부에 노출될 수 있도록 다이오드(131)와 결합 유닛(132)이 위치하는 부분을 기준으로 원형의 홈을 절단하여 형성하는 것이 가능하다. 마찬가지로, 방열부(152)는 전력 전달과정에서 발생하는 열을 효율적으로 발산할 수 있는 재질로 구성하는 것이 바람직하다.
- [0054] 이 때, 양극 버스 바(154)에 결합되는 다이오드(131)는 태양광 모듈(10)로부터 전기배선이 연장될 수 있으므로 방열부(152)의 끝부분을 일정 길이만큼 만곡시켜서 전기배선이 보호될 수 있도록 하는 것이 바람직하다. 도 4에서는 양극 버스 바(154)의 연장방향과 수직으로 일정 길이만큼 방열부(152)를 만곡시킨 경우를 예로 도시하였다. 양극 버스 바(154)를 통해 전달되는 직류전력은 차단기 연결부(158)를 통해 차단기(170)를 거쳐서 인버터(200)로 공급된다.
- [0055] 본 발명에서 차단기 연결부(158)는 양극 버스 바(154)의 정중앙 부분에 배치된다. 본 발명자는 차단기 연결부(158)의 위치가 버스 바의 발열량과 직결됨을 발견하였다. 즉, 대량의 전류가 흐르는 환경에서, 차단기 연결부(158)가 양극 버스 바 결합체(150)의 중앙에서 벗어날수록 발열량이 많아지는 것이다. 따라서, 차단기 연결부(158)는 양극 버스 바(154)에 결합되는 다이오드(131)로부터 도선의 길이를 최단거리로 하는 위치인 양극 버스 바(154)의 중앙부분에 배치하게 된다. 다시 말해서, 차단기 연결부(158)는 양극 버스 바(154)의 표면에 위치하는 각각의 다이오드(131)(또는 결합 유닛(132))로부터 직선거리의 합이 최소가 되는 지점에 형성하는 것이 바람직하다. 그 결과 양극 버스 바 결합체(150)를 통한 발열은 감소하고, 안전 접속반(100) 내부의 환경을 저온으로

유지할 수 있게 된다.

[0056] 본 발명의 양극 버스 바 결합체(150)를 구성하는데 있어서, 양극 버스 바(154)와 방열부(152)에 사용되는 금속 재질은 각각 전기전도율과 열전도율을 고려하여 서로 다른 재질을 사용하는 것이 바람직하다. 통상적으로, 전기 전도율과 열전도율이 높은 금속으로서는 금, 은, 구리, 알루미늄, 텅스텐, 아연, 황동, 니켈 등을 예로 들 수 있는데, 금은 $2.4 \mu \Omega \text{cm}$ 의 전기전도율과 $254 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$ 의 열전도율을 가지며, 은은 $1.62 \mu \Omega \text{cm}$ 의 전기전도율과 $360 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$ 의 열전도율, 구리는 $1.724 \mu \Omega \text{cm}$ 의 전기전도율과 $320 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$ 의 열전도율, 알루미늄은 $2.75 \mu \Omega \text{cm}$ 의 전기전도율과 $196 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$ 의 열전도율을 가진다. 또한, 텅스텐은 $5.5 \mu \Omega \text{cm}$ 의 전기전도율과 $170 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$ 의 열전도율을 가지며, 아연은 $5.9 \mu \Omega \text{cm}$ 의 전기전도율과 $270 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$ 의 열전도율, 황동과 니켈은 각각 $5 \sim 7 \mu \Omega \text{cm}$ 의 전기전도율과 $95 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$ 의 열전도율, $7.24 \mu \Omega \text{cm}$ 의 전기전도율과 $77 \text{ kcal}/^\circ\text{C}$ 의 열전도율을 가진다.

[0057] 우선, 태양광 발전을 위해서는 효과적인 전기전도율이 우선하므로, 양극 버스 바(154)의 재질은 가격 대비 전기 전도율이 우수한 구리 또는 구리합금으로 구성하는 것이 바람직하다. 다음으로, 방열부(152)는 구리나 구리합금을 제외한 금속 중에서 열전도율이 높고 가격이 저렴한 알루미늄을 사용하는 것이 바람직할 것이다.

[0058] 물론, 태양광 발전장치용 안전 접속반(100)의 양극 버스 바 결합체(150)는 방열 성능을 향상시키기 위하여 그 구조를 다양하게 변경할 수 있는데, 예를 들어 양극 버스 바(154)의 좌우 측면이 방열부(152)에 접촉되도록, 양극 버스 바(154)가 방열부(152)의 중앙 홈 부분에 삽입되는 구조를 가지도록 구성하거나, 양극 버스 바(154)에서 발생하는 열을 좌우 측면뿐만 아니라, 상하방향으로 방출하기 위하여 양극 버스 바(154)를 에워싸는 형태로 상부에 방열부(152)를 구성할 수도 있을 것이다.

[0060] 이와 같이, 본 발명에 따른 태양광 발전장치용 안전 접속반은, 태양광 모듈과 인버터의 사이에 연결되는데, 태양광 모듈과 연결되는 각 채널마다 퓨즈를 포함하는 보호회로를 구비함으로써, 과전류 등 예상치 않은 전류가 인가되는 경우에 보호기능을 수행한다. 이 때, 전체 전력이 집중되는 인버터 연결 부분이 아니라 태양광 모듈이 연결되는 각 채널마다 보호회로를 구성함으로써, 인버터 연결 부분에 섀트 퓨즈를 구성하는 기존의 접속반에 비하여 안정성이 향상된 접속반을 구현할 수 있다.

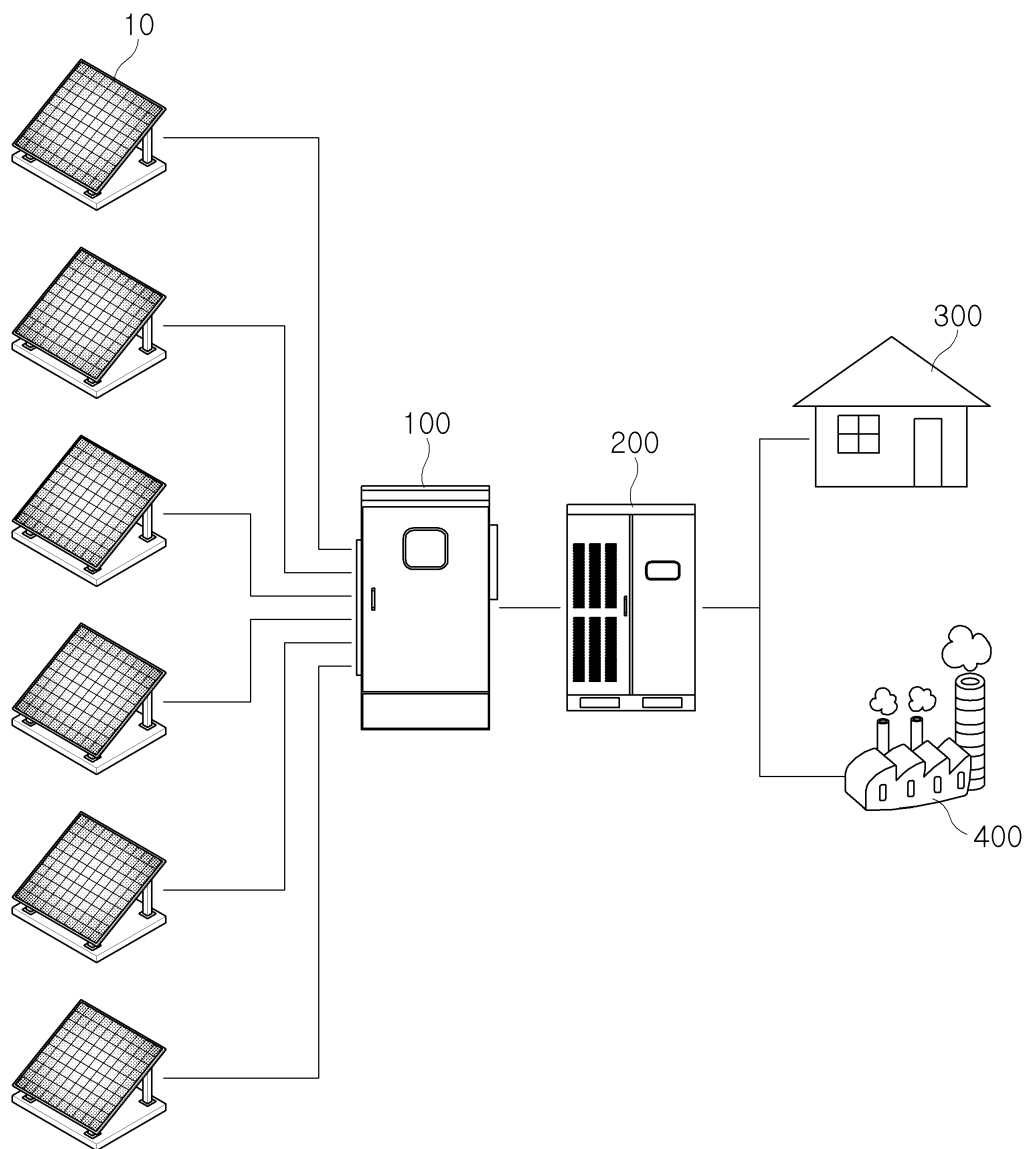
[0062] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징들이 변경되지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것으로 이해할 수 있을 것이다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 균등개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

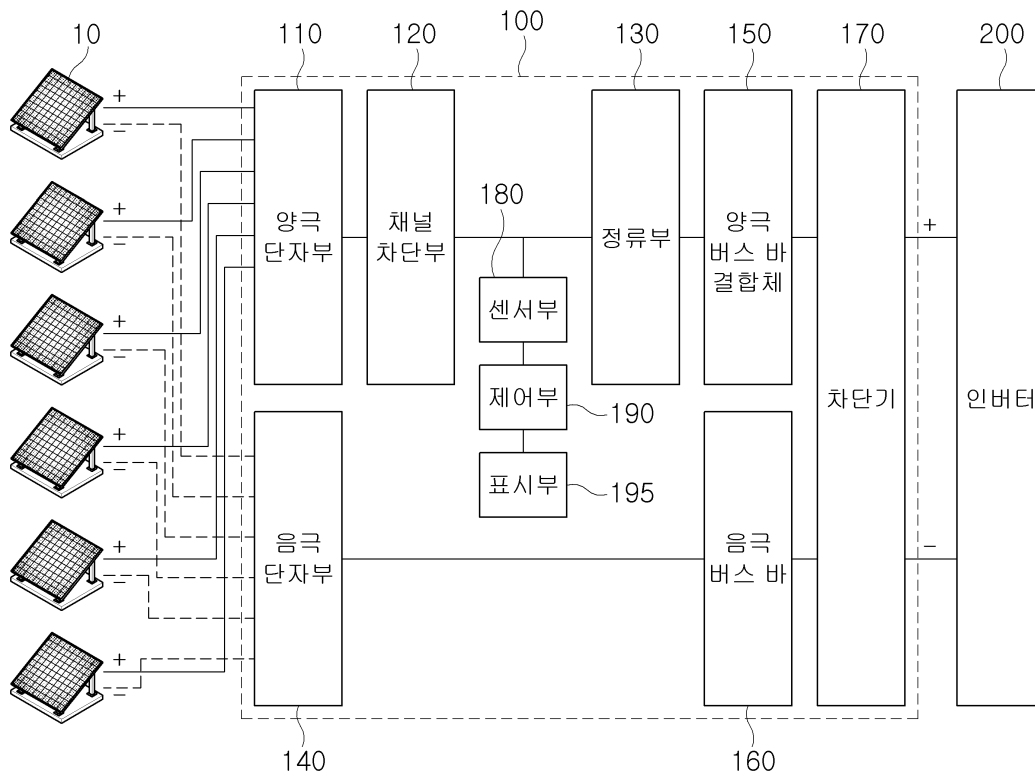
[0063] 10: 태양광 모듈 100: 태양광 발전장치용 접속반
200: 인버터 300: 가정
400: 공장 110: 양극 단자부
120: 채널 차단부 130: 정류부
140: 음극 단자부 150: 양극 버스 바 결합체
160: 음극 버스 바 170: 차단기
180: 센서부 190: 제어부
195: 표시부 121: 퓨즈
131: 다이오드 132: 결합 유닛
152: 방열부 154: 양극 버스 바
158: 차단기 연결부 181: 센서

도면

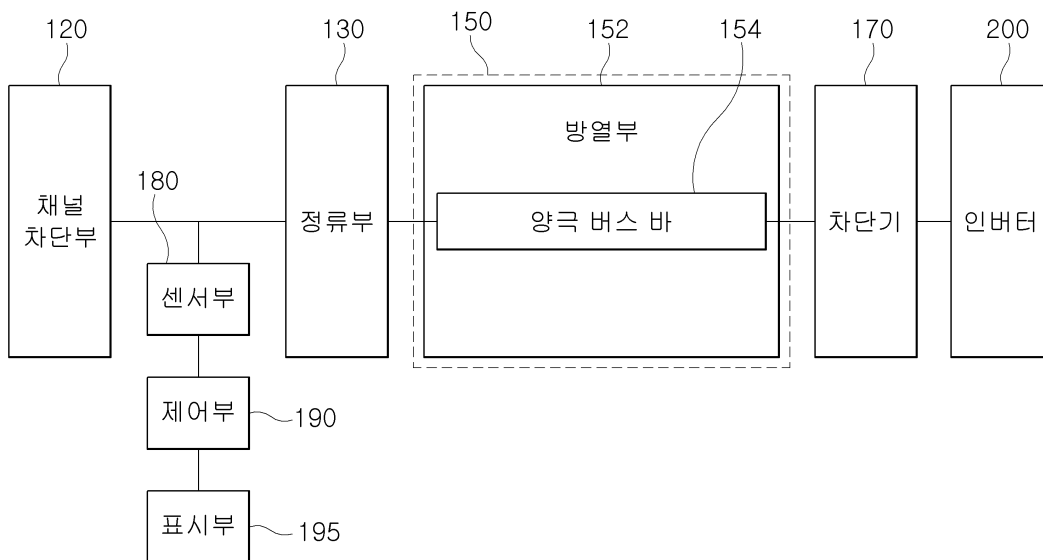
도면1



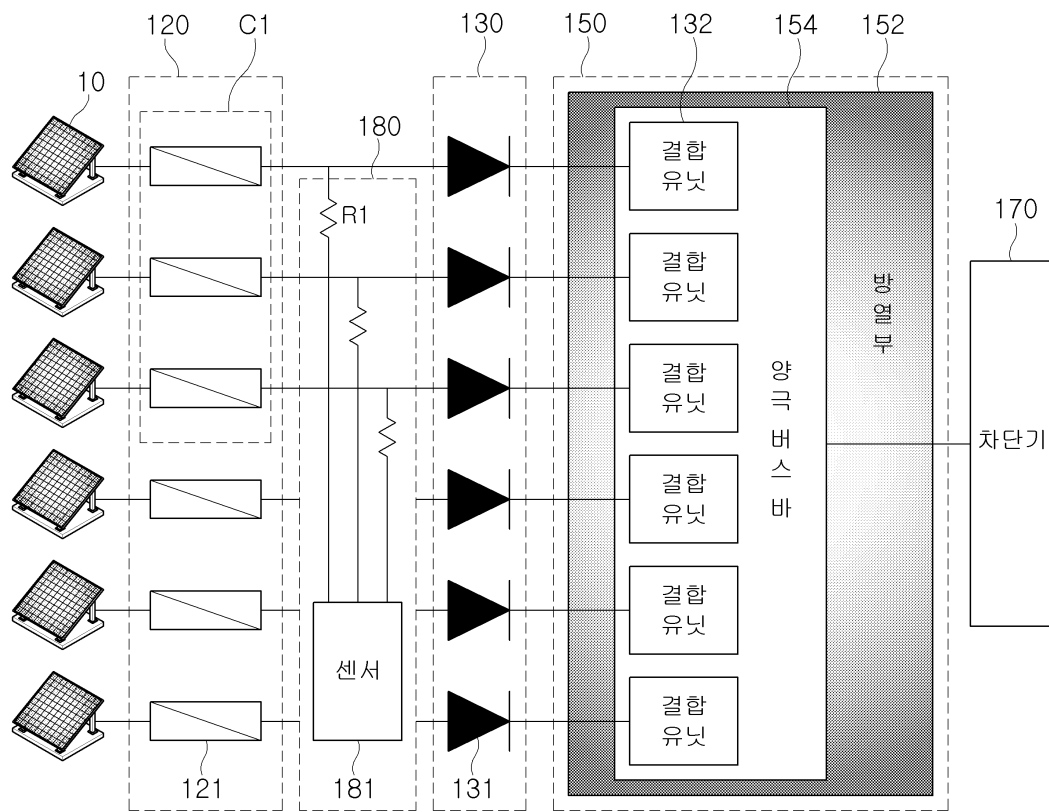
도면2



도면3



도면4



도면5

