



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0083084
(43) 공개일자 2020년07월08일

- | | |
|--|---|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/0203 (2014.01) H01L 31/048 (2014.01)
H01L 31/05 (2014.01) H02S 20/26 (2014.01)
H02S 40/34 (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 31/0203 (2013.01)
H01L 31/02002 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0007663</p> <p>(22) 출원일자 2019년01월21일
심사청구일자 없음</p> <p>(30) 우선권주장
1020180173730 2018년12월31일 대한민국(KR)</p> | <p>(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)</p> <p>(72) 발명자
김정규
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터</p> <p>김민표
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터</p> <p>(73) 권리자
(뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
특허법인로알</p> |
|--|---|

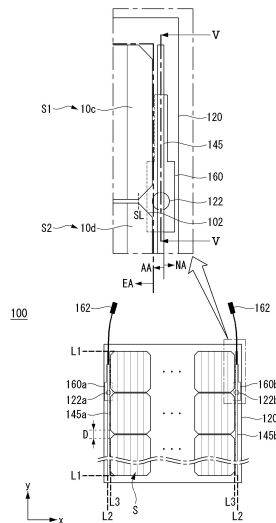
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 태양 전지 모듈

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 모듈은, 태양 전지 스트링의 단부에 연결되어 외부로 연장되는 배선 부재가 통과하는 관통홀이 복수의 태양 전지와 중첩되지 않도록 위치하되 적어도 일부가 복수의 태양 전지 스트링 사이에 위치한다. 그리고 태양 전지 모듈은 복수의 태양 전지 및 배선 부재를 감싸는 밀봉재, 밀봉재 위에서 복수의 태양 전지의 일면 및 타면에 각기 위치하며 유리 기판을 포함하는 제1 및 제2 커버 부재를 더 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

H01L 31/0488 (2013.01)

H01L 31/0508 (2013.01)

H02S 20/26 (2015.01)

H02S 40/34 (2015.01)

(72) 발명자

김충의

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터

최정훈

서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허
센터

명세서

청구범위

청구항 1

제1 방향으로 연장되는 복수의 태양 전지 스트링을 구성하는 복수의 태양 전지;

상기 태양 전지 스트링의 단부에 연결되어 외부로 연장되는 배선 부재;

상기 복수의 태양 전지 및 상기 배선 부재를 감싸는 밀봉재;

상기 밀봉재 위에서 상기 복수의 태양 전지의 일면에 위치하며 유리 기판을 포함하는 제1 커버 부재; 및

상기 밀봉재 위에서 상기 복수의 태양 전지의 타면에 위치하며 유리 기판을 포함하며, 상기 배선 부재가 통과하는 관통홀을 구비하는 제2 커버 부재

를 포함하고,

상기 관통홀은 상기 복수의 태양 전지와 중첩되지 않도록 위치하되 상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 복수의 태양 전지 스트링 사이에 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 배선 부재는, 상기 제1 방향에서의 상기 태양 전지 스트링의 단부 외측에서 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되는 부분을 포함하고,

상기 관통홀의 적어도 일부가, 상기 제2 방향에서 상기 복수의 태양 전지의 양측에 각기 위치하는 제1 최외곽선의 내부, 그리고 상기 제1 방향에서 상기 복수의 태양 전지 및 상기 배선 부재의 양측에 각기 위치하는 제2 최외곽선의 내부에 위치하는 내부 영역의 내부에 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 관통홀의 적어도 일부가, 상기 제2 방향에서 상기 복수의 태양 전지의 양측에 각기 위치하는 상기 제1 최외곽선의 내부, 그리고 상기 제1 방향에서 상기 복수의 태양 전지의 양측에 각기 위치하는 제3 최외곽선의 내부에 위치하는 유효 영역에 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 복수의 태양 전지 중 최외측 태양 전지는 모서리에 경사부를 구비하고,

상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 유효 영역 내에서 상기 최외측 태양 전지의 상기 경사부에 인접하여 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 복수의 태양 전지 스트링은, 상기 제2 방향에서 서로 이웃한 제1 태양 전지 스트링 및 제2 태양 전지 스트링을 포함하고,

상기 제1 방향에서 상기 제1 및 제2 태양 전지 스트링의 최외측에 각기 위치하는 제1 및 제2 최외측 태양 전지는 외측 모서리에 경사부를 구비하고,

상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 유효 영역 내에서 상기 제1 및 제2 최외곽 태양 전지의 상기 경사부들 사이에 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 복수의 태양 전지 스트링은, 상기 제2 방향에서 서로 이웃한 제1 태양 전지 스트링 및 제2 태양 전지 스트링을 포함하고,

상기 제2 방향에서 볼 때 상기 관통홀이 상기 제1 태양 전지 스트링과 상기 제2 태양 전지 스트링 사이에 위치하고, 상기 제1 방향에서 볼 때 상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 제1 및 제2 태양 전지 스트링의 최외측에 위치하는 제1 및 제2 최외측 태양 전지와 겹치지 않으면서 상기 유효 영역 내에 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 배선 부재가 통과한 상기 관통홀에 상기 밀봉재가 채워지는 태양 전지 모듈.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 배선 부재가 연결되며 상기 제2 커버 부재의 외면에 부착되는 배선함을 포함하고,

상기 배선함의 적어도 일부가 상기 내부 영역에 중첩하여 배치되는 태양 전지 모듈.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 배선 부재는, 제1 극성을 가지는 제1 전극에 연결되는 제1 배선 부재, 그리고 상기 제1 극성과 반대되는 제2 극성을 가지는 제2 전극에 연결되는 제2 배선 부재를 포함하고,

상기 관통홀은, 상기 제1 배선 부재가 관통하는 제1 관통홀, 그리고 상기 제2 배선 부재가 관통하는 제2 관통홀을 포함하고,

상기 배선함은, 상기 제1 배선 부재가 연결되는 제1 배선함, 그리고 상기 제2 배선 부재가 연결되는 제2 배선함을 포함하는 태양 전지 모듈.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 배선함이 상기 내부 영역의 일측에 중첩하여 위치하고,

상기 제2 배선함이 상기 내부 영역의 타측에 중첩하여 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 배선함이 상기 제2 방향으로 연장되는 형상을 가지는 태양 전지 모듈.

청구항 12

제8항에 있어서,

상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 배선함과 중첩하여 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 13

제8항에 있어서,

상기 복수의 태양 전지 스트링은, 상기 제2 방향에서 서로 이웃한 제1 태양 전지 스트링 및 제2 태양 전지 스트링을 포함하고,

상기 제1 방향에서 상기 제1 및 제2 태양 전지 스트링의 최외측에 각기 위치하는 제1 및 제2 최외측 태양 전지는 외측 모서리에 경사부를 구비하고,

상기 배선함의 적어도 일부가, 상기 제2 방향에서 볼 때 상기 제1 태양 전지 스트링과 상기 제2 태양 전지 스트링 사이의 중심선으로부터 양측으로 각기 3cm 이내에 위치하고, 상기 제1 방향에서 볼 때 상기 제1 및 제2 최외측 태양 전지에서 상기 경사부가 시작되는 선으로부터 외측으로 5cm 이내에 위치하는 태양 전지 모듈.

청구항 14

제1항에 있어서,

상기 복수의 태양 전지 스트링은, 상기 제2 방향에서 서로 이웃한 제1 태양 전지 스트링 및 제2 태양 전지 스트링을 포함하고,

상기 제1 방향에서 상기 제1 및 제2 태양 전지 스트링의 최외측에 각기 위치하는 제1 및 제2 최외측 태양 전지 중 적어도 하나는 외측 모서리에 경사부를 구비하고,

상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 유효 영역 내에서 상기 제1 및 제2 최외측 태양 전지의 상기 경사부에 인접하여 위치하며,

상기 제2 방향에서 상기 제1 태양 전지 스트링과 상기 제2 태양 전지 스트링 사이의 최대 거리가 상기 관통홀의 크기보다 크고,

상기 제2 방향에서 상기 경사부가 위치하지 않은 부분에서 상기 제1 태양 전지 스트링과 상기 제2 태양 전지 스트링 사이의 거리가 상기 관통홀의 크기보다 작은 큰 태양 전지 모듈.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 관통홀의 크기가 0.5cm 이상인 태양 전지 모듈.

청구항 16

제1항에 있어서,

상기 관통홀의 평면 형상이 원형, 타원형, 또는 다각형인 태양 전지 모듈.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 배선 부재는, 상기 제1 태양 전지 스트링에 연결되는 제1 배선 부분, 그리고 상기 제2 태양 전지 스트링에 연결되는 제2 배선 부분을 포함하고,

상기 관통홀에 상기 제1 배선 부분과 상기 제2 배선 부분이 함께 통과되는 태양 전지 모듈.

청구항 18

제1항에 있어서,

상기 배선 부재는, 상기 제1 태양 전지 스트링 및 상기 제2 태양 전지 스트링에 연결되는 메인 배선 부분, 그리고 상기 메인 배선 부분에 연결되는 추가 배선 부분을 포함하고,

상기 추가 배선 부분이 상기 관통홀을 통과하는 태양 전지 모듈.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 추가 배선 부분이 상기 메인 배선 부분에 직접 연결되거나, 또는

상기 메인 배선 부분으로부터 상기 메인 배선 부분과 교차하는 방향으로 상기 내부 영역의 내부를 향해 연장되는 연결 배선 부분을 더 포함하여, 상기 추가 배선 부분이 상기 연결 배선 부분에 연결되는 태양 전지 모듈.

청구항 20

제1항에 있어서,

상기 태양 전지 모듈이 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 모듈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양 전지 모듈에 관한 것으로, 좀더 상세하게는, 태양 전지 패널과 배선함의 연결 구조를 개선한 태양 전지 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 복수의 태양 전지는 리본, 인터커넥터 등의 배선 부재에 의하여 연결되며 밀봉재, 전면 유리 기판, 후면 시트 부재에 의하여 보호된 태양 전지 모듈의 형태로 제조된다. 이에 의하여 태양 전지 모듈이 원하는 출력을 가질 수 있으며 외부 환경에 장기간 노출되어도 안전하게 보호될 수 있다. 그리고 태양 전지 모듈의 후면에는 태양 전지에 연결된 배선 부재가 연결되는 정선 박스가 구비될 수 있는데, 일반적으로 하나의 태양 전지 모듈에는 서로 다른 (+) 및 (-) 극성의 전극에 각기 연결되는 두 개의 단자를 구비하는 바이패스 다이오드 등을 포함하는 정선 박스가 하나 구비된다. 상술한 바와 같이 후면 시트 부재를 사용하면, 후면 시트 부재에서 배선 부재가 통과하는 관통홀이 태양 전지와 겹쳐지는 위치에 있더라도 밀봉재에 의한 밀봉이 원활하게 이루어져 신뢰성이 저하되는 문제가 크게 발생되지 않는다.

[0003] 그런데 최근 태양 전지 모듈을 건물에 적용하는 건물 일체형(building integrated photovoltaic system, BIPV) 구조가 제안되고 있다. 이러한 건물 일체형 구조에서는 우수한 내구성, 내화성 등을 고려하여 후면 시트 부재가 아닌 후면 유리 기판을 사용하는 구조가 적용된다. 이와 같이 건물 일체형 구조 또는 전면 및 후면 유리 기판이 적용된 경우에는, 일본공개특허 제2001-102616호에 개시한 바와 같이, 후면 유리 기판에 관통홀을 형성하고 관통홀을 통하여 태양 전지와 연결되는 배선재를 추출하여 이를 정선 박스에 연결하는 구조가 적용될 수 있다. 그런데 후면 유리 기판에 형성된 관통홀이 태양 전지에 중첩하여 형성되면 밀봉재에 의한 밀봉이 충분하지 않아 태양 전지가 원하지 않게 외부에 노출되어 장기 신뢰성이 저하될 수 있다. 또한, 배선 부재가 태양 전지에 중첩하는 위치에 위치하면 후면 유리 기판의 무게에 의하여 배선 부재가 태양 전지에 압력을 가하여 태양 전지의 손상이 발생할 수 있다.

[0004] 이를 방지하기 위하여 국내공개특허 제2005-0135623호에 개시된 바와 같이 관통홀 대신에 전면 유리 기판과 후면 유리 기판 사이로 배선 부재를 추출하여 이를 정선 박스에 위치시킬 수 있다. 이에 의하면 배선 부재에 의하여 태양 전지 모듈이 밀봉 특성이 저하될 수 있다. 다른 예로, 관통홀을 태양 전지 및 이에 연결된 배선 부재의 부분이 위치한 영역과 구별되는 별개의 영역에 형성하고, 태양 전지에 연결된 배선 부재를 별개의 영역에 위치하는 관통홀까지 연장하여 관통홀을 통과시킨 후에 정선 박스에 연결하는 구조가 사용되었다. 이러한 구조에서는 태양 전지가 위치한 영역 이외에 관통홀 및 정선 박스가 구비되는 별개의 영역을 구비하여야 하므로, 전면 및 후면 유리 기판의 크기(즉, 태양 전지 패널의 크기)가 커져야 하므로 태양 전지 모듈의 단위 면적당 효율이 저하된다.

[0005] 이와 같이 건물 일체형 구조 또는 전면 및 후면 유리 기판이 적용된 경우에 배선 부재와 정선 박스의 연결 구조에 의하여 태양 전지 모듈의 신뢰성 및 효율이 저하되는 문제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본공개특허 제2001-102616호(발명의 명칭: 태양 전지 모듈)

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 국내공개특허 제2005-0135623호(발명의 명칭: 단자박스가 일체화된 발코니형 태양

전지모듈)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 신뢰성 및 효율을 향상할 수 있는 태양 전지 모듈을 제공하고자 한다.

[0008] 특히, 건물 일체형 구조를 가지거나 제1 및 제2 커버 부재 각각이 유리 기관으로 구비된 경우에 태양 전지와 배선함의 연결 구조를 개선하여 불필요한 영역이 최소화되어 효율을 향상하면서도 우수한 신뢰성을 유지할 수 있는 태양 전지 모듈을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 모듈은, 태양 전지 스트링의 단부에 연결되어 외부로 연장되는 배선 부재가 통과하는 관통홀이 복수의 태양 전지와 중첩되지 않도록 위치하되 적어도 일부가 복수의 태양 전지 스트링 사이에 위치한다. 배선 부재는 태양 전지와 배선함을 연결할 수 있다. 예를 들어, 관통홀의 적어도 일부가, 태양 전지 스트링의 연장 방향과 교차하는 제2 방향에서 복수의 태양 전지의 양측에 각기 위치하는 제1 최외곽선의 내부, 그리고 상기 태양 전지 스트링의 연장 방향과 평행한 제1 방향에서 상기 복수의 태양 전지 및 상기 배선 부재의 양측에 각기 위치하는 제2 최외곽선의 내부에 위치하는 내부 영역에 위치할 수 있다. 예를 들어, 상기 관통홀의 적어도 일부가, 상기 제2 방향에서 상기 복수의 태양 전지의 양측에 각기 위치하는 상기 제1 최외곽선의 내부, 그리고 상기 제1 방향에서 상기 복수의 태양 전지의 양측에 각기 위치하는 제3 최외곽선의 내부에 위치하는 유효 영역에 위치할 수 있다. 여기서, 상기 관통홀은 개구부, 연결홀 등일 수 있고, 상기 배선함이 정선 박스, 인버터, 파워 옵티마이저, 모듈 레벨 파워 일렉트로닉스 등일 수 있다.

[0010] 특히, 상기 복수의 태양 전지의 일면에 위치하며 유리 기관을 포함하는 제1 커버 부재가 위치하고, 상기 복수의 태양 전지의 타면에 위치하며 유리 기관을 포함하며 상기 배선 부재가 통과하는 상기 관통홀을 구비하는 제2 커버 부재가 위치할 수 있다. 이때, 복수의 태양 전지는 상기 제1 방향으로 연장되는 복수의 태양 전지 스트링을 구성하고, 상기 배선 부재는 상기 복수의 태양 전지에 전기적으로 연결되며 상기 제1 방향에서의 상기 태양 전지 스트링의 단부 외측에서 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장될 수 있고, 밀봉재가 상기 복수의 태양 전지 및 상기 배선 부재를 감싸고, 상기 제1 및 제2 커버 부재가 상기 밀봉재의 양면 위에 각기 위치할 수 있다.

[0011] 상기 복수의 태양 전지 중 최외측 태양 전지는 모서리에 경사부(챔퍼 영역)를 구비하고, 상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 유효 영역 내에서 상기 최외측 태양 전지의 상기 경사부에 인접하여 위치할 수 있다. 좀더 구체적으로, 상기 복수의 태양 전지 스트링은, 상기 제2 방향에서 서로 이웃한 제1 태양 전지 스트링 및 제2 태양 전지 스트링을 포함할 수 있다. 상기 제1 방향에서 상기 제1 및 제2 태양 전지 스트링의 최외측에 각기 위치하는 제1 및 제2 최외측 태양 전지는 외측 모서리에 경사부를 구비하고, 상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 유효 영역 내에서 상기 제1 및 제2 최외측 태양 전지의 상기 경사부들 사이에 위치할 수 있다.

[0012] 상기 제2 방향에서 볼 때 상기 관통홀이 상기 제1 태양 전지 스트링과 상기 제2 태양 전지 스트링 사이에 위치하고, 상기 제1 방향에서 볼 때 상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 제1 및 제2 태양 전지 스트링의 최외측에 위치하는 제1 및 제2 최외측 태양 전지와 겹치지 않으면서 상기 유효 영역 내에 위치할 수 있다.

[0013] 상기 배선 부재가 통과한 상기 관통홀에 상기 밀봉재가 채워질 수 있다.

[0014] 상기 배선 부재가 연결되며 상기 제2 커버 부재의 외면에 부착되는 배선함을 포함하고, 상기 배선함의 적어도 일부가 상기 내부 영역에 중첩하여 배치될 수 있다.

[0015] 상기 배선 부재는, 제1 극성을 가지는 제1 전극에 연결되는 제1 배선 부재, 그리고 상기 제1 극성과 반대되는 제2 극성을 가지는 제2 전극에 연결되는 제2 배선 부재를 포함할 수 있다. 상기 관통홀은, 상기 제1 배선 부재가 관통하는 제1 관통홀, 그리고 상기 제2 배선 부재가 관통하는 제2 관통홀을 포함할 수 있다. 상기 배선함은, 상기 제1 배선 부재가 연결되는 제1 배선함, 그리고 상기 제2 배선 부재가 연결되는 제2 배선함을 포함할 수 있다.

[0016] 상기 제1 배선함이 상기 내부 영역의 일측에 중첩하여 위치하고, 상기 제2 배선함이 상기 내부 영역의 타측에

중첩하여 위치할 수 있다.

- [0017] 상기 배선함이 상기 제2 방향으로 연장되는 형상을 가질 수 있다.
- [0018] 상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 배선함과 중첩하여 위치할 수 있다.
- [0019] 상기 배선함의 적어도 일부가, 상기 제2 방향에서 볼 때 상기 제1 태양 전지 스트링과 상기 제2 태양 전지 스트링 사이의 중심선으로부터 양측으로 각기 3cm 이내에 위치하고, 상기 제1 방향에서 볼 때 상기 제1 및 제2 최외측 태양 전지에서 상기 경사부가 시작되는 선으로부터 외측으로 5cm 이내에 위치할 수 있다.
- [0020] 상기 관통홀의 적어도 일부가 상기 유효 영역 내에서 상기 제1 및 제2 최외측 태양 전지의 상기 경사부에 인접하여 위치하며, 상기 제2 방향에서 상기 제1 태양 전지 스트링과 상기 제2 태양 전지 스트링 사이의 최대 거리가 상기 관통홀의 크기보다 클 수 있다. 그리고 상기 제2 방향에서 상기 경사부가 위치하지 않은 부분에서 상기 제1 태양 전지 스트링과 상기 제2 태양 전지 스트링 사이의 거리가 상기 관통홀의 크기보다 작을 수 있다. 일 예로, 상기 관통홀의 크기가 0.5cm 이상일 수 있고, 상기 관통홀의 평면 형상이 원형, 타원형, 또는 다각형일 수 있다.
- [0021] 상기 배선 부재는, 상기 제1 태양 전지 스트링에 연결되는 제1 배선 부분, 그리고 상기 제2 태양 전지 스트링에 연결되는 제2 배선 부분을 포함할 수 있다. 이때, 상기 관통홀에 상기 제1 배선 부분과 상기 제2 배선 부분이 함께 통과될 수 있다.
- [0022] 상기 배선 부재는, 상기 제1 태양 전지 스트링 및 상기 제2 태양 전지 스트링에 연결되는 메인 배선 부분, 그리고 상기 메인 배선 부분에 연결되는 추가 배선 부분을 포함할 수 있다. 상기 추가 배선 부분이 상기 관통홀을 통과할 수 있다.
- [0023] 상기 추가 배선 부분이 상기 메인 배선 부분에 직접 연결될 수 있다. 또는, 상기 메인 배선 부분으로부터 상기 메인 배선 부분과 교차하는 방향으로 상기 내부 영역의 내부를 향해 연장되는 연결 배선 부분을 더 포함하고, 상기 추가 배선 부분이 상기 연결 배선 부분에 연결될 수 있다.
- [0024] 상기 태양 전지 모듈이 건물 일체형 구조를 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 본 실시예에 의하면, 태양 전지와 배선함을 연결하는 배선 부재가 통과하는 관통홀의 적어도 일부가 태양 전지 및/또는 이에 연결되는 배선 부재의 부분이 위치하는 내부 영역 또는 유효 영역에 위치하여, 배선함의 적어도 일부가 내부 영역 또는 유효 영역 내부에 또는 내부 영역 또는 유효 영역에 인접하여 위치할 수 있다. 그러면, 배선함을 내부 영역 또는 유효 영역 이외에 별도로 구비된 추가 영역에 형성하는 종래에 비하여 태양 전지 모듈의 면적을 줄이면서도 유효 영역의 면적 비율은 상대적으로 높여 태양 전지 모듈의 단위 면적당 효율을 극대화할 수 있다. 여기서, 관통홀은 태양 전지와 중첩하지 않도록 위치하는바, 태양 전지 모듈의 효율을 극대화할 때 발생할 수 있는 신뢰성 문제를 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널이 적용된 건물의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 사시도이다.
- 도 3은 도 2에 도시한 태양 전지 모듈을 잘라서 본 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 5는 도 4의 V-V 선을 따라 잘라서 본 태양 전지 모듈의 단면도이다.
- 도 6은 본 발명의 일 변형예에 따른 태양 전지 모듈의 부분 단면도 및 부분 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 다른 변형예에 따른 태양 전지 모듈의 부분 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 모듈에 포함되는 제2 커버 부재에 형성되는 관통홀의 다양한 형상을 도시한 평면도이다.
- 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 모듈의 크기 및 효율을, 비교예에 따른 태양 전지 모듈의 크기 및

효율에 대비하여 상대값으로 도시한 그래프이다.

도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다.

도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다.

도 14는 본 발명의 또 다른 실시예들에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 사시도이다.

도 16는 도 15의 A-A 선을 따라 잘라서 본 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0028] 도면에서는 본 발명을 명확하고 간략하게 설명하기 위하여 설명과 관계 없는 부분의 도시를 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 극히 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 참조부호를 사용한다. 그리고 도면에서는 설명을 좀더 명확하게 하기 위하여 두께, 넓이 등을 확대 또는 축소하여 도시하였는바, 본 발명의 두께, 넓이 등은 도면에 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0029] 그리고 명세서 전체에서 어떠한 부분이 다른 부분을 "포함"한다고 할 때, 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 부분을 배제하는 것이 아니며 다른 부분을 더 포함할 수 있다. 또한, 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 다른 부분이 위치하는 경우도 포함한다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 위치하지 않는 것을 의미한다.
- [0030] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 모듈(100)을 상세하게 설명한다.
- [0031] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널이 적용된 건물의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 태양 전지 모듈(100)은, 일 예로, 건물(1)의 외벽면(예를 들어, 수직 벽체(3), 지붕면 등)에 적용되는 건물 일체형 구조를 가질 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 태양 전지 모듈(100)이 건물(1)의 옥상, 또는 건물(1)이 아닌 다른 곳 등에 설치될 수도 있다. 이러한 태양 전지 모듈(100)은 태양 전지(10)를 포함하여 태양으로부터 공급되는 태양광을 이용하여 전력을 생산할 수 있다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 전지 모듈(100)을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 3은 도 2에 도시한 태양 전지 모듈을 잘라서 본 단면도이다. 간략한 도시를 위하여 도 2에서는 배선함(160)을 도시하지 않았다.
- [0034] 도 2 및 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 태양 전지 모듈(100)은, 제1 방향(도면의 x축 방향)으로 연장되는 복수의 태양 전지 스트링(S)을 구성하는 복수의 태양 전지(10)와, 복수의 태양 전지(10)에 전기적으로 연결되는 배선 부재(145)와, 태양 전지(10) 및 배선 부재(145)를 둘러싸서 밀봉하는 밀봉재(130)와, 밀봉재(130) 위에서 태양 전지(10)의 일면(일 예로, 전면)에 위치하며 유리 기판을 포함하는 제1 커버 부재(또는 전면 부재)(110)와, 밀봉재(130) 위에서 태양 전지(10)의 타면(일 예로, 후면)에 위치하며 유리 기판을 포함하는 제2 커버 부재(또는 후면 부재)(120)를 포함한다. 여기서, 배선 부재(145)는 제1 방향에서의 태양 전지 스트링(S)의 단부 외측에서 제1 방향과 교차하는 제2 방향(도면의 y축 방향)으로 연장되는 부분을 포함할 수 있다. 본 실시예에서 제2 커버 부재(120)는 배선 부재(145)가 통과하는 관통홀(122)이 구비되는데, 관통홀(122)은 복수의 태양 전지(10)와 중첩되지 않도록 위치하되 적어도 일부가 복수의 태양 전지 스트링(S) 사이에 위치할 수 있다. 예를 들어, 관통홀(122)의 적어도 일부가 복수의 태양 전지(10)와 배선 부재(145)에 의하여 정의되는 내부 영역(AA)에 위치한다. 이를 좀더 상세하게 설명한다.
- [0035] 본 실시예에서 태양 전지(10)는, 태양 전지를 전기 에너지로 변환하는 광전 변환부와, 광전 변환부에 전기적으로 연결되어 전류를 수집하여 전달하는 전극을 포함할 수 있다. 예를 들어, 태양 전지(10)는 200nm 내지 1400nm의 파장대의 광으로부터 전기 에너지를 생성하는 태양 전지일 수 있다. 본 실시예에서는 일 예로, 광전 변환부가, 결정질 실리콘 기판(일 예로, 실리콘 웨이퍼)과, 결정질 실리콘 기판에 또는 그 위에 형성되며 도펀트를 포

합하는 도전형 영역 또는 산화물을 포함하는 도전형 영역과, 도전형 영역에 연결되는 전극을 포함할 수 있다. 여기서, 도전형 영역은 서로 다른 제1 및 제2 도전형을 구비하는 제1 및 제2 도전형 영역을 포함하고, 전극은 제1 및 제2 도전형 영역에 각기 연결되어 서로 다른 제1 및 제2 극성을 가지는 제1 및 제2 전극을 포함할 수 있다. 이와 같이 결정성이 높아 결함이 적은 결정질 실리콘 기판을 기반으로 한 태양 전지(10)는 전기적 특성이 우수하다.

[0036] 여기서, 복수의 태양 전지(10)가 연결 부재(142) 및 배선 부재(145)에 의하여 전기적으로 직렬, 병렬 또는 직병렬로 연결될 수 있다. 일 예로, 배선 부재(145)는 금속 코어층에 솔더층이 코팅되어 형성되며 좁은 폭을 가지면서 길게 이어지는 형상의 버스 리본으로 구성될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 배선 부재(145)의 구조, 형상 등은 다양하게 변형될 수 있다. 본 실시예에서 복수의 태양 전지(10)가 직렬로 연결되어 제1 방향을 따라 길게 연장되는 태양 전지 스트링(S)을 형성하고, 태양 전지 스트링(S)은 이의 단부 측에 위치하는 배선 부재(145)에 의하여 서로 연결되거나 배선 부재(145)를 통하여 외부와 연결될 수 있다. 이에 대해서는 추후에 좀더 상세하게 설명한다.

[0037] 본 실시예에서는, 일 예로, 복수의 태양 전지(10)가 장축 및 단축을 구비하고, 제1 방향에서 서로 이웃한 제1 및 제2 태양 전지(10a, 10b)의 단축 방향의 일부를 중첩하여 형성된 중첩부(OP)에서 제1 및 제2 태양 전지(10a, 10b) 사이에 연결 부재(142)가 위치하여 제1 방향에서 제1 및 제2 태양 전지(10a, 10b)를 연결하는 것을 예시하였다. 장축 및 단축을 가지는 태양 전지(10)는 서로 교차하는 방향에서 실질적으로 동일한 폭을 가지며 각 모서리에 경사부(꺾어 영역)이 형성된 모 태양 전지를 일 방향으로 절단하여 형성된 것일 수 있다. 연결 부재(142)는 접착 물질을 포함할 수 있는데, 접착 물질로는 전기 전도성 및 접착 특성을 가져 두 개의 태양 전지(10)를 전기적 및 물리적으로 연결할 수 있는 다양한 물질이 사용될 수 있다. 일 예로, 연결 부재(142)가 도전성 접착층, 솔더 등으로 이루어질 수 있다. 연결 부재(142)는 제1 및 제2 태양 전지(10a, 10b) 사이에서 장축 방향으로 연장되어 위치하므로 제1 및 제2 태양 전지(10a, 10b)를 안정적으로 연결할 수 있다. 이러한 연결 구조가 반복되어 복수의 태양 전지(10)가 제1 방향에서 직렬로 연결될 수 있다. 그러면, 기존의 제조 장비를 그대로 이용하면서도 각 태양 전지(10)에서 전류에 의한 저항을 줄일 수 있어, 이를 포함하는 태양 전지 모듈(100)의 출력 손실을 저감할 수 있다.

[0038] 그리고 제2 방향에 복수의 태양 전지 스트링(S)이 서로 이격 위치하고, 제1 방향에서의 복수의 태양 전지 스트링(S)의 양측 외측에 배선 부재(145)가 각기 위치할 수 있다. 이때, 배선 부재(145)가 제1 방향에서의 일측에서 제2 방향으로 연장되어 복수의 태양 전지 스트링(S)에 포함된 복수의 태양 전지(10)의 제1 전극에 전기적으로 연결되는 제1 배선 부재(145a)와, 배선 부재(145)가 제1 방향에서의 타측에서 제2 방향으로 연장되어 복수의 태양 전지 스트링(S)에 포함된 복수의 태양 전지(10)의 제2 전극에 전기적으로 연결되는 제2 배선 부재(145b)를 포함할 수 있다. 이에 의하여 복수의 태양 전지 스트링(S)이 병렬로 연결될 수 있다. 이에 의하면 태양 전지 모듈(100)이 안정적으로 동작할 수 있으며, 건물 일체형 구조에 적용 시 다른 태양 전지 모듈(100)과의 연결 구조를 단순화할 수 있다.

[0039] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 제1 방향으로 이웃한 태양 전지(10)의 연결 구조, 제2 방향으로 이웃한 태양 전지 스트링(S)의 연결 구조 등이 다양하게 변화될 수 있다. 예를 들어, 제1 방향으로 이웃한 태양 전지(10)가 서로 이격되어 위치하면서 리본, 와이어 등의 연결 부재(142)에 의하여 연결될 수도 있고, 제2 방향으로 이웃한 태양 전지 스트링(S)이 직렬로 연결될 수도 있다. 이러한 예에 대해서는 추후에 도 15 및 도 16을 참조하여 좀더 상세하게 설명한다. 이와 같이 본 발명은 각 태양 전지(10)에 사용되는 연결 부재(142) 및 배선 부재(145)의 개수, 구조, 형상 등에 한정되지 않는다. 또한, 다양한 구조, 방식, 형상 등의 태양 전지(10)가 적용될 수도 있다. 일 예로, 태양 전지(10)는 화합물 반도체 태양 전지, 실리콘 반도체 태양 전지, 염료 감응형 태양 전지 등의 다양한 구조를 가질 수 있다. 그리고 하나의 태양 전지(10)만이 구비되는 것도 가능하다. 그 외에도 태양 전지(10) 및 태양 전지 모듈(100)로 다양한 구조, 방식이 적용될 수 있다.

[0040] 제1 커버 부재(110)는 밀봉재(130)(일 예로, 제1 밀봉재(131)) 상에 위치하여 태양 전지 모듈(100)의 일면(일 예로, 전면)을 구성하고, 제2 커버 부재(120)는 밀봉재(130)(이 예로, 제2 밀봉재(132)) 상에 위치하여 태양 전지(10)의 타면(일 예로, 후면)을 구성한다. 제1 커버 부재(110) 및 제2 커버 부재(120)는 각기 외부의 충격, 습기, 자외선 등으로부터 태양 전지(10)를 보호할 수 있는 절연 물질로 구성될 수 있다.

[0041] 본 실시예에 따른 태양 전지 모듈(100)은 상술한 바와 같이 건물 일체형 구조를 가질 수 있는바, 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)가 각기 유리 기판을 포함할 수 있다. 제1 커버 부재(110)가 유리 기판을 포함하면 우수한 투광도, 절연 특성, 안정성, 내구성, 불연성 등을 가질 수 있다. 그리고 제2 커버 부재(120)가 유리 기판을 포함

하면 우수한 절연 특성, 안정성, 내구성, 불연성 등을 가질 수 있다. 이와 같이 제1 커버 부재(110) 및 제2 커버 부재(120) 각각이 유리 기판(일 예로, 강화 유리 기판)을 포함하는 구조를 포함하면, 건물 일체형 구조에 요구되는 우수한 내구성, 불연성 등을 구현할 수 있다.

[0042] 일 예로, 제1 및/또는 제2 커버 부재(110, 120)가 300nm 내지 1200nm의 파장을 가지는 광에 대한 광 투과도가 80% 이상(일 예로, 85% 이상)인 저철분 유리 기판(일 예로, 저철분 강화 유리 기판)일 수 있다. 이와 같이 철분을 적게 포함하는 저철분 유리 기판을 사용하면, 태양광의 반사를 방지하고 태양광의 투과율을 높일 수 있다. 그리고 저철분 강화 유리 기판을 사용하면 외부의 충격 등으로부터 태양 전지(10)를 효과적으로 보호할 수 있다.

[0043] 그리고 태양 전지 모듈(100)이 건물 일체형 구조를 가지는 경우에, 풍압, 우박, 적설 하중과 같은 외부 충격에도 견딜 수 있도록 제1 및/또는 제2 커버 부재(110, 120) 또는 태양 전지 모듈(100)이 충분한 강도를 가져야 한다. 이를 위하여, 2400Nm^2 의 힘을 가했을 때 힘을 받는 방향으로 발생하는 휨(deflection)이 5mm 이하인 제1 및/또는 커버 부재(110, 120)를 사용할 수 있다. 휨이 5mm를 초과하여 발생하면, 풍압, 우박 적설 하중과 같은 외부 충격에 대한 내구성이 충분하지 않아 건물 일체형 구조로 사용하기 어려울 수 있다. 또는, 제1 및/또는 제2 커버 부재(110, 120)가 3mm 내지 12mm(좀더 구체적으로, 3mm 내지 8mm, 일 예로, 3mm 내지 6mm)의 두께를 가질 수 있으며, 0.04 내지 10m^2 의 면적을 가질 수 있다. 제1 및/또는 제2 커버 부재(110, 120)의 두께가 3mm 미만이면, 태양 전지 모듈(100)이 외부 충격을 견디기 어렵거나 건물(1)에 적용되기에 충분한 내구성을 가지기 어려울 수 있다. 제1 및/또는 제2 커버 부재(110, 120)의 두께가 12mm를 초과하면, 태양 전지 모듈(100)의 무게가 증가하여 건물 일체형 구조로 적용되기 어려울 수 있다. 상술한 제1 및/또는 제2 커버 부재(110)의 면적은 태양 전지 모듈(100)의 구조적 안정성, 생산성 등을 고려하여 한정된 것이다.

[0044] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 제1 및/또는 제2 커버 부재(110, 120)의 물질, 휨의 값, 두께, 면적 등은 다양한 값을 가질 수 있다.

[0045] 제2 커버 부재(120)는 태양 전지(10)와 배선함(160)과의 연결을 위하여 관통홀(122)을 구비할 수 있는데, 이에 대해서는 추후에 좀더 상세하게 설명한다.

[0046] 밀봉재(130)는, 연결 부재(142) 및 배선 부재(145)에 의하여 연결된 태양 전지(10)의 전면에 위치하는 제1 밀봉재(131)와, 태양 전지(10)의 후면에 위치하는 제2 밀봉재(132)를 포함할 수 있다. 제1 밀봉재(131)와 제2 밀봉재(132)는 수분과 산소의 유입되는 것을 방지하며 태양 전지 패널(100a) 또는 이를 포함하는 태양 전지 모듈(100)의 각 요소들을 화학적으로 결합한다. 제1 및 제2 밀봉재(131, 132)는 투광성(일 예로, 투명성) 및 접착성을 가지는 절연 물질로 구성될 수 있다. 일 예로, 제1 밀봉재(131)와 제2 밀봉재(132)로 에틸렌초산비닐 공중합체 수지(EVA), 폴리비닐부티랄, 규소 수지, 에스테르계 수지, 올레핀계 수지(예를 들어, 폴리올레핀) 등이 사용될 수 있다. 라미네이션 공정에 의하여 제2 커버 부재(120), 제2 밀봉재(132), 연결 부재(142) 및 배선 부재(145)에 의하여 연결된 복수의 태양 전지(10), 제1 밀봉재(131), 제1 커버 부재(110)가 일체화되어 태양 전지 패널을 구성할 수 있다. 좀더 구체적으로, 라미네이션 공정에서는, 제2 커버 부재(120), 제2 밀봉재(132), 연결 부재(142) 및 배선 부재(145)가 연결된 복수의 태양 전지(10), 제1 밀봉재(131), 제1 커버 부재(110)를 적층한 상태에서 열 및 압력을 가한다. 그러면, 제1 및 제2 밀봉재(131, 132)가 녹았다가 경화되면서 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)와 연결 부재(142) 및 배선 부재(145)가 연결된 복수의 태양 전지(10)를 서로 접착시켜 태양 전지 패널(100a)을 형성한다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 제1 및 제2 밀봉재(131, 132)가 상술한 설명 이외의 다양한 물질을 포함할 수 있으며 다양한 형태를 가질 수 있다.

[0047] 제2 커버 부재(120)의 외면(즉, 후면)에 배선함(160)이 장착될 수 있다. 이에 의하여 배선함(160)의 전면으로 노출되는 것을 방지하여 수광 면적을 충분하게 확보할 수 있으며 외관을 향상할 수 있다.

[0048] 배선함(160)은 배선 부재(145)를 통하여 상술한 태양 전지 패널에 연결되는 부품, 부재, 회로 등을 구비하는 부분으로서, 태양 전지 패널에서 생성된 전기 에너지를 외부로 전달하기 위한 다양한 부품, 부재, 회로 등을 포함할 수 있다. 예를 들어, 배선함(160)은 배선 부재(145)에 전기적 및 물리적으로 연결되는 단자 및/또는 바이패스 다이오드를 포함하는 정션 박스일 수 있다. 또는, 배선함(160)이 정션 박스에 포함되는 적어도 일부의 부품과 인버터에 포함되는 적어도 일부의 부품을 포함하도록 일체화한 구조를 가질 수 있다. 일 예로, 배선함(160)이 단자 및/또는 바이패스 다이오드, 인버터 부재 및/또는 회로 기판이 함께 구비되는 일체형 인버터, 정션 박스 일체형 인버터, 일체형 정션 박스, 또는 인버터 일체형 정션 박스 등일 수 있다. 및/또는, 배선함(160)이 파워 옵티마이저(power optimizer), 모듈 레벨 파워 일렉트로닉스(module level power electronics, MLPE) 등을

포함할 수 있다. 그 외의 다양한 변형이 가능하다.

- [0049] 본 실시예에서는 건물 일체형 구조 또는 각기 유리 기관으로 구성된 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)를 가지는 태양 전지 모듈(100)에서 태양 전지(10)와 배선함(160)을 연결하는 구조를 개선한다. 이하에서는 도 2 및 도 3과 함께 도 4 내지 도 8을 참조하여 이를 좀더 상세하게 설명한다. 참조로, 도 2 내지 도 8은 태양 전지 모듈(100)을 개략적으로 도시한 것으로 태양 전지(10) 또는 태양 전지 스트링(S)의 개수가 서로 다르게 표현될 수 있으며, 본 발명이 태양 전지(10) 또는 태양 전지 스트링(S)의 개수 등에 한정되는 것은 아니다.
- [0050] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 전지 모듈(100)을 개략적으로 도시한 평면도이고, 도 5는 도 4의 V-V 선을 따라 잘라서 본 태양 전지 모듈(100)의 부분 단면도이다. 간략한 도시 및 명확한 이해를 위하여 도 4에서는 태양 전지(10), 배선 부재(145), 제2 커버 부재(120) 및 배선함(160)을 위주로 도시하였다.
- [0051] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예에서는 복수의 태양 전지(10) 또는 태양 전지 스트링(S)의 단부 외측에서 이에 연결되는 배선 부재(145)가 제2 커버 부재(120)에 형성된 관통홀(122)을 통과하여 후방으로 연장되어 제2 커버 부재(120)의 후면에 장착된 배선함(160)에 연결된다. 본 실시예에서는 배선 부재(145)를 태양 전지 스트링(S)의 단부 외측에 위치시켜 배선 부재(145)가 태양 전지 스트링(S)과 중첩하여 위치하는 경우에 발생할 수 있는 문제를 방지할 수 있다. 반면, 배선 부재(145)가 태양 전지 스트링(S)과 중첩할 경우에 해당 부분에서 밀봉재(130)의 두께가 충분하지 않아 기포가 발생하거나 태양 전지(10)에 압력을 가하여 태양 전지(10)의 손상, 불량 등이 발생할 수 있다. 이는 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)가 모두 유리 기관으로 구성되어 무게가 큰 경우에 더 심각하게 발생할 수 있다.
- [0052] 이때, 본 실시예에서는 관통홀(122)의 적어도 일부가 복수의 태양 전지(10)와 배선 부재(145)에 의하여 정의되는 내부 영역(AA)에 위치한다. 여기서, 내부 영역(AA)이라 함은, 제2 방향에서는 복수의 태양 전지(10)의 양측에 각기 위치하는 제1 최외곽선(L1)의 내부에 위치하고 제1 방향에서는 복수의 태양 전지(10) 및 배선 부재(145)의 양측에 각기 위치하는 제2 최외곽선(L2)의 내부에 위치하는 영역을 의미할 수 있다. 즉, 내부 영역(AA)은 복수의 태양 전지(10) 및 배선 부재(145)가 위치하는 최외곽선들 내부에 위치하는 직사각형 형상의 영역일 수 있다. 본 실시예와 같이 배선 부재(145)가 제1 방향에서 복수의 태양 전지(10)의 양측 단부 외측에 각기 하나씩 위치할 경우에 양측에 각기 위치한 제1 최외곽선(L1)은 양측에 위치한 배선 부재(145) 각각에서의 최외곽선일 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것이 아니다. 따라서 배선 부재(145)가 제1 방향에서 복수의 태양 전지(10)의 일측 단부 외측에서만 구비되고 타측 단부 외측에서는 구비되지 않는 경우에는, 일측 단부에서는 배선 부재(145)의 최외곽선이 하나의 제1 최외곽선(L1)을 구성하고 타측 단부에서는 복수의 태양 전지(10)의 최외곽선이 다른 하나의 제1 최외곽선(L1)을 구성할 수 있다. 이 외에도 제1 및 제2 최외곽선(L1, L2)의 위치는 복수의 태양 전지(10) 및 배선 부재(145)의 배치에 따라 달라질 수 있다.
- [0053] 이와 같이 본 실시예에서는 태양 전지(10) 및 배선 부재(145)에 의하여 정의된 내부 영역(AA)에 배선 부재(145)가 통과하는 관통홀(122)의 적어도 일부가 위치하므로, 평면으로 볼 때 배선 부재(145)가 연결되는 배선함(160)의 적어도 일부가 내부 영역(AA)에 중첩하여 배치될 수 있다. 이에 따라 본 실시예에서는 배선함(160)의 설치를 위한 추가적인 영역이 구비되지 않아도 되므로 광전 변환에 기여하는 영역(즉, 유효 영역(EA))의 면적이 상대적으로 높일 수 있으며 태양 전지 모듈(100)의 면적을 줄일 수 있다. 이에 따라 태양 전지 모듈(100)의 단위 면적당 효율 또는 출력을 향상할 수 있다. 반면, 종래와 같이 배선함(160)을 태양 전지(10) 및 배선 부재(145)가 위치하는 내부 영역(AA)과 이격된 별개의 영역에 위치하는 경우에는, 배선함(160)의 설치를 위하여 광전 변환에 기여하지 않는 추가적인 영역이 태양 전지 모듈(100)에 구비되어야 한다. 예를 들어, 제2 방향에서 제1 최외곽선(L1)의 외부, 제1 방향에서 제2 최외곽선(L2) 외부에 관통홀 및/또는 배선함이 전체적으로 위치한다. 이에 의하여 종래의 태양 전지 모듈에서는 광전 변환에 기여하는 영역의 면적이 상대적으로 저감되며 태양 전지 모듈의 면적이 불필요하게 커진다.
- [0054] 좀더 구체적으로, 본 실시예에서 관통홀(122)의 적어도 일부가 복수의 태양 전지(10)의 최외곽선(L1, L3)을 연결한 유효 영역(EA) 내부에 위치할 수 있고, 배선함(160)의 적어도 일부가 유효 영역(EA) 내부에 위치할 수 있다. 여기서, 유효 영역(EA)이라 함은, 제2 방향에서는 복수의 태양 전지(10)의 양측에 각기 위치하는 제1 최외곽선(L1)의 내부에 위치하고 제1 방향에서는 복수의 태양 전지(10)의 양측에 각기 위치하는 제3 최외곽선(L3)의 내부에 위치하는 영역을 의미할 수 있다. 즉, 유효 영역(EA)은 복수의 태양 전지(10)가 위치하는 최외곽선들(L1, L3) 내부에 위치하는 직사각형 형상의 영역일 수 있다.
- [0055] 이때, 평면으로 볼 때 관통홀(122)의 적어도 일부가 유효 영역(EA)에 위치하되 태양 전지(10)와 겹쳐지지 않도록 태양 전지(10)와 이격된 위치에 위치할 수 있다. 태양 전지(10)와 겹치는 부분에 관통홀(122)이 형성되면,

밀봉재(130)가 구비된 경우에도 외부로부터 침투한 수분 등에 의하여 태양 전지(10)의 특성이 저하될 수 있기 때문이다. 특히, 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)가 각기 유리 기판으로 구비되는 경우에는 이러한 문제가 좀더 심각하게 발생할 수 있다. 이와 같이 수분 등에 의하여 태양 전지(10)의 특성이 저하되면 태양 전지 모듈(100)의 출력이 저하될 수 있는바, 본 실시예에서는 태양 전지(10)와 이격된 부분에 관통홀(122)을 형성한다. 그런데, 관통홀(122)은 일정한 면적 또는 크기를 가지는바, 제2 방향에서 태양 전지(10)에서 가장 긴 길이를 가지는 부분들 사이에 위치하게 되면 태양 전지 스트링(S) 사이의 간격이 증가하여 태양 전지 모듈(100)에서 태양 전지(10)가 위치하는 면적이 줄어들 수 있다.

[0056] 이를 고려하여 본 실시예에서는 복수의 태양 전지(10) 중 관통홀(122)에 인접한 최외측 태양 전지(10c, 10d)는 외측 모서리에 경사부(102)가 구비될 수 있다. 좀더 구체적으로, 관통홀(122)이 제2 방향에서 서로 이웃한 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2) 사이에 위치하고 제1 방향에서 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)의 일측 단부의 외측에 위치하는 경우에 제1 방향에서 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)의 일측에서 최외측에 위치한 최외측 태양 전지(10c, 10d)는 외측 모서리에 경사부(102)가 구비된다. 본 실시예에서 경사부(102)는 최외측 태양 전지(10c, 10d)의 제1 방향에서의 양측에 각기 형성될 수 있다. 이러한 경사부(102)는 태양 전지(10) 또는 이를 형성하기 위한 모 태양 전지를 제조하는 공정에서 면적을 최대로 하기 위하여 형성된 경사부를 그대로 이용할 수 있다. 그러면, 경사부(102)를 가지는 태양 전지(10)를 최외측 태양 전지(10c, 10d)로 배치하는 단순한 공정에 의하여 상술한 바와 같은 구조를 형성할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 태양 전지(10)에 별도로 경사부(102)를 형성하여 이를 최외측 태양 전지(10c, 10d)로 사용하는 것도 가능하다.

[0057] 이 경우에 관통홀(122)의 적어도 일부가 유효 영역(EA) 내에서 최외측 태양 전지(10c, 10d)의 경사부(102)에 인접한 부분에 위치할 수 있다. 좀더 구체적으로, 관통홀(122)의 적어도 일부가 유효 영역(EA) 내에서 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)의 최외측 태양 전지(10c, 10d)의 경사부들(102) 사이에 위치할 수 있다. 즉, 제2 방향에서 관통홀(122)이 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)의 사이에 위치하고, 제1 방향에서 관통홀(122)의 적어도 일부가 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)의 최외측 태양 전지(10c, 10d)와 겹치지 않으면서 유효 영역(EA) 내에 위치할 수 있다. 그러면, 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2) 사이의 간격을 좁게 유지한 상태에서 서로 관통홀(122)을 유효 영역(EA) 내에 안정적으로 위치시킬 수 있다. 이에 의하여 태양 전지 모듈(100)에서 태양 전지(10)가 위치한 면적을 최대화할 수 있다.

[0058] 일 예로, 제2 방향에서 관통홀(122)의 중심이 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 중심선 상에 위치하여, 제2 방향에서 관통홀(122)을 기준으로 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2)이 서로 대칭될 수 있다. 그러면, 관통홀(122)이 구비되어도 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 간격을 최소화할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 관통홀(122)이 제2 방향에서 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2) 중 어느 하나에 치우치게 위치하는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0059] 도면에서는 일 예로, 관통홀(122)의 일부가 유효 영역(EA) 내부에 위치하는 것을 예시하였다. 그러면, 관통홀(122)이 충분한 크기를 가지면서 태양 전지(10)와 겹쳐지지 않는 위치에 안정적으로 위치할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 관통홀(122) 전체가 유효 영역(EA) 내부에 위치할 수 있다.

[0060] 배선 부재(145)는 관통홀(122)을 통과하여 제2 커버 부재(120)의 외측까지 연장될 수 있다. 이때, 라미네이션 공정 중에 밀봉재(130)가 배선 부재(145)가 통과하는 관통홀(122)의 나머지 부분을 채울 수 있다. 이에 따라 태양 전지 모듈(100)에서 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)의 사이에 위치한 밀봉재(130)의 일부가 연장되어 배선 부재(145)가 통과한 제2 커버 부재(120)의 관통홀(122)을 메우는 형태로 구비될 수 있다. 이에 따라 관통홀(122)을 구비한 경우에 발생할 수 있는 수분 침투 등을 효과적으로 방지하고 배선 부재(145)의 위치를 안정적으로 고정할 수 있다. 또는, 배선함(160)의 부착 시에 배선함(160)을 부착하는 부착 물질로 관통홀(122)을 메우면 밀봉 특성을 향상할 수도 있다. 밀봉 특성을 좀더 향상하기 위하여 밀봉재(130)의 일부로 관통홀(122)을 채우고 배선함(160)을 부착하는 부착 물질로 다시 한번 관통홀(122)을 메우거나 보강할 수도 있다.

[0061] 이때, 배선 부재(145)는 다양한 구조로 관통홀(122)을 통하여 배선함(160)에 연결될 수 있다. 일 예로, 도 5에 도시한 바와 같이, 배선 부재(145)가 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)에 연결되도록 제2 방향으로 연장되는 메인 배선 부분(1450)과, 메인 배선 부분(1450)에 연결되며 이로부터 제1 및 제2 방향과 교차하는 제3 방향(일 예로, 두께 방향)으로 연장되는 추가 배선 부분(1452)을 포함할 수 있다. 이때, 추가 배선 부분(1452)이 관통홀(122)을 통과할 수 있다. 그러면, 메인 배선 부분(1450)이 제2 방향으로 안정적으로 위치하고, 추가 배선 부분(1452)이 관통홀(122)을 안정적으로 통과하여 배선함(160)에 연결될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정

되는 것은 아니다.

- [0062] 도 5의 실시예에서는 추가 배선 부분(1452)이 메인 배선 부분(1450)에 직접 연결되는 것을 예시하였다. 이때, 메인 배선 부분(1450)과 추가 배선 부분(1452)은 다양한 방법에 의하여 서로 연결될 수 있는데, 일 예로, 접촉 물질, 솔더링 등에 의하여 서로 연결될 수 있다.
- [0063] 다른 예로, 도 6에 도시한 바와 같이, 메인 배선 부분(1450)으로부터 이와 교차하는 방향(일 예로, 제1 방향)으로 내부 영역(AA) 또는 유효 영역(EA)의 내부를 향해 연장되는 연결 배선 부분(1454)을 더 포함할 수 있다. 메인 연결 부분(1454)이 메인 배선 부분(1452)에 연결(일 예로, 직접 연결)될 수 있다. 그리고 관통홀(122)이 연결 배선 부분(1454)이 위치한 부분(특히, 연결 배선 부분(1454)의 내측 단부가 위치한 부분)에 위치할 수 있고, 추가 배선 부분(1452)이 관통홀(122)을 통과하여 연결 배선 부분(1454)에 연결(일 예로, 직접 연결)될 수 있다. 이때, 메인 배선 부분(1450)과 연결 배선 부분(1454), 그리고 연결 배선 부분(1454)과 추가 배선 부분(1452)은 다양한 방법에 의하여 서로 연결될 수 있는데, 일 예로, 접촉 물질, 솔더링 등에 의하여 서로 연결될 수 있다. 이에 의하면 관통홀(122)을 내측에 위치시켜 배선헬(160)을 좀더 내측으로 위치할 수 있어 배선헬(160)의 설치를 위한 외부 영역(NA)의 면적을 더욱 줄일 수 있다. 참조로, 도 6의 단면도는 명확한 이해를 위하여 개략적으로 도시한 것으로서, 메인 배선 부분(1450)과 추가 배선 부분(1452)의 연결 부분과, 연결 배선 부분(1454)은 실제로는 다른 위치에서 위치할 수 있다.
- [0064] 변형예로, 연결 배선 부분(1454)이 메인 배선 부분(1450)으로부터 이와 교차하는 방향(일 예로, 제1 방향)으로 내부 영역(AA) 또는 유효 영역(EA)의 내부를 향해 연장된 후에 관통홀(122)을 통과하여 배선헬(160)에 연결될 수 있다. 즉, 도 6에서 연결 배선 부분(1454)과 추가 연결 배선(1452)이 별도로 구성되지 않고 하나의 단일된 몸체로 구성될 수 있다.
- [0065] 또 다른 예로, 도 7에 도시한 바와 같이, 배선 부재(145)가 제1 태양 전지 스트링(S1)에 연결되는 제1 배선 부분(1456a)과 제2 태양 전지 스트링(S2)에 연결되는 제2 배선 부분(1456b)을 포함하고, 관통홀(122)에 제1 배선 부분(1456a)과 제2 배선 부분(1456b)이 함께 통과될 수 있다. 이때, 제1 및 제2 배선 부분(1456a, 1456b)은 동일한 극성의 전극에 연결되는 부분이다. 제1 및 제2 배선 부분(1456a, 1456b)은 각기 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)에 연결되어 제2 방향으로 연장되는 부분, 그리고 이로부터 제3 방향(일 예로, 두께 방향)으로 연장되는 부분을 구비할 수 있다. 이에 의하면 제1 및 제2 배선 부분(1456a, 1456b)를 별도로 구비하는 것에 의하여 별도의 배선 부분(예를 들어, 메인 배선 부분(1450)과 추가 배선 부분(1452)(또는, 메인 배선 부분(1450)과 연결 배선 부분(1454), 그리고 연결 배선 부분(1454)과 추가 배선 부분(1452))을 부착하는 공정을 수행하지 않아도 된다. 이에 의하여 공정을 단순화할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 제1 및 제2 배선 부분(1456a, 1456b) 중 적어도 하나가 각 태양 전지 스트링(S)에 연결되는 메인 배선 부분(1450), 그리고 이에 연결되는 연결 배선 부분(1454) 및/또는 추가 배선 부분(1452)을 구비할 수 있다. 그 외의 다양한 변형이 가능하다.
- [0066] 다시 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예에서 배선헬(160)은 관통홀(122)의 적어도 일부와 중첩하여 위치한다. 좀더 구체적으로, 배선헬(160)은 관통홀(122)의 전체를 덮도록 위치하여 밀봉 특성을 향상할 수 있다. 그러면, 관통홀(122)을 통과하여 배선헬(160)에 연결되는 배선 부재(145)가 외부로 노출되지 않는바 배선 부재(145)가 외부로 노출되어 발생할 수 있는 신뢰성 저하 문제를 방지할 수 있다. 또한, 배선 부재(145)의 길이를 최소화하여 재료 비용을 절감할 수 있다. 그리고 배선헬(160)의 적어도 일부가 유효 영역(EA)에 중첩하여 위치할 수 있다. 일 예로, 제2 방향에서 볼 때 배선헬(160)의 적어도 일부가 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 중심선으로부터 양측으로 각기 3cm 이내의 영역에 위치하고, 제1 방향에서 볼 때 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)의 최외측 태양 전지(10c, 10d)에서 경사부(102)가 시작되는 시작선(SL)부터 외측으로 5cm 이내에 위치할 수 있다.
- [0067] 이와 같이 배선헬(160)이 관통홀(122)이 형성된 부분 및 중심 영역(AA)(특히, 유효 영역(EA))에 중첩하여 위치할 수 있어 배선헬(160)을 위한 별도의 추가 공간 및 관통홀(122) 및 배선 부재(145)의 특성 저하를 고려한 추가 공정이 요구되지 않는다. 이에 따라 제조 공정을 단순화하고 제조 비용을 절감할 수 있으며 태양 전지 모듈(100)의 단위 면적당 효율을 향상할 수 있다. 반면, 종래에는 관통홀(122)과 배선헬(160)이 평면 상에서 서로 다른 위치에 위치하여 관통홀(122)을 통과한 배선 부재(145)를 배선헬(160)까지 연장하여 설치하였다. 이에 의하면 관통홀(122) 부분에서 밀봉 특성 저하, 배선 부재(145)의 손상, 또는 이들을 방지하기 위한 추가 공정(예를 들어, 추가 밀봉 공정) 등을 수행하여야 하는 문제가 있었다.
- [0068] 본 실시예에서 제2 방향에서 제1 태양 전지 스트링(S1)과 상기 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 최대 거리(즉,

제3 최외곽선(L3)에서 최외측 태양 전지(10c, 10d) 사이의 거리(D)가 관통홀(122)의 크기(일 예로, 장변의 길이 또는 직경)보다 클 수 있다. 그러면, 관통홀(122)이 최외측 태양 전지(10c, 10d)의 경사부(102)에 인접한 부분에 안정적으로 형성될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 제2 방향에서 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 최대 거리(D)가 관통홀(122)의 크기와 같거나 그보다 작을 수도 있다. 그리고 제1 방향에서 경사부(102)가 위치한 부분의 길이는 관통홀(122)의 크기와 같거나, 관통홀(122)의 크기보다 크거나 작을 수 있다. 이는 관통홀(122)의 일부만이 유효 영역(EA)의 내부에 위치할 수 있기 때문에 제1 방향에서 경사부(102)가 위치한 부분의 길이와 관통홀(122)의 크기가 한정되지 않아도 무방하기 때문이다. 그리고 제2 방향에서 경사부(102)가 위치하지 않은 부분에서 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 최대 거리(일 예로, 최소 거리)가 관통홀(122)의 크기보다 작을 수 있다. 이에 따라 배선 부재(145)가 관통홀(122)을 안정적으로 통과할 수 있으면서도 관통홀(122)은 경사부(102) 부근에서 안정적으로 형성될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 제2 방향에서 경사부(102)가 위치하지 않은 부분에서 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 최대 거리(일 예로, 최소 거리)가 관통홀(122)의 크기와 같거나 그보다 클 수 있다.

[0069] 일 예로, 관통홀(122)의 크기(일 예로, 장변의 길이 또는 직경)가 0.5cm 이상일 수 있다. 관통홀(122)의 크기가 0.5cm 미만이면, 관통홀(122)의 형성이 어렵거나 배선 부재(145)가 관통홀(122)을 안정적으로 통과하기 어려울 수 있다. 도 2 및 도 4에서는 관통홀(122)의 평면 형상이 원형인 것을 예시하였다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 도 8의 (a)에 도시한 바와 같이 관통홀(122)의 평면 형상이 타원형일 수 있다. 또는, 도 8의 (b) 및 (c)에 도시한 바와 같이 관통홀(122)의 평면 형상이 직사각형, 정사각형 등의 사각형일 수 있다. 또는, 도 8의 (b) 및 (c)에 도시한 바와 같이 관통홀(122)의 평면 형상이 정삼각형이 아닌 삼각형, 정삼각형 등의 삼각형일 수 있다. 이와 같이 관통홀(122)은 원형, 타원형, 다각형 등의 평면 형상을 가질 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 관통홀(122)의 크기, 형상 등은 다양하게 변형될 수 있다.

[0070] 다시 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 실시예에서는 제1 방향으로 태양 전지 스트링(S)이 연장되고, 제1 방향의 일측 및 타측 각각에 제2 방향으로 연장되어 복수의 태양 전지 스트링(S)을 연결하는 제1 및 제2 배선 부재(145a, 145b)가 위치할 수 있다. 이에 따라 관통홀(122)이 제1 방향의 일측에서 제1 배선 부재(145a)가 관통하는 제1 관통홀(122a) 및 제1 방향의 타측에서 제2 배선 부재(145b)가 관통하는 제1 관통홀(122b)을 포함할 수 있다. 그리고 배선함(160)이 제1 방향의 일측에서 제1 배선 부재(145a)에 연결되는 제1 배선함(160a)과 제1 방향의 타측에서 제2 배선 부재(145b)에 연결되는 제2 배선함(160b)을 포함할 수 있다. 이에 제1 관통홀(122a) 및/또는 제1 배선함(160a)의 적어도 일부가 내부 영역(AA) 또는 유효 영역(EA)의 일측에 중첩하여 위치하고, 제2 관통홀(122b) 및/또는 제2 배선함(160b)의 적어도 일부가 내부 영역(AA) 또는 유효 영역(EA)의 타측에 중첩하여 위치할 수 있다. 일 예로, 제1 및 제2 배선함(160a, 160b) 또는 배선함(160)이 태양 전지 스트링(S)의 연장 방향 또는 제2 방향으로 연장되는 형상을 가져 제1 방향에서 외부 영역(NA)의 길이를 최소화할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 제1 및 제2 배선함(160a, 160b), 또는 배선함(160)이 다양한 구조를 가질 수 있다.

[0071] 이와 같이 본 실시예에서는 서로 다른 극성의 전극에 연결되는 제1 및 제2 배선 부재(145a, 145b)에 연결되는 배선함(160)이 서로 별개의 제1 및 제2 배선함(160a, 160b)로 구비된 스플릿 구조(split structure)를 가진다. 이러한 구조에서는, 하나의 태양 전지 모듈(100)의 일측에 위치한 제1 배선함(160a)을 일측에 이웃한 태양 전지 모듈(100)의 타측에 위치한 제2 배선함(160b)을 출력 케이블(162)을 이용하여 연결하고, 하나의 태양 전지 모듈(100)의 타측에 위치한 제2 배선함(160b)을 타측에 이웃한 태양 전지 모듈(100)의 일측에 위치한 제1 배선함(160a)을 출력 케이블(162)을 이용하여 연결할 수 있다. 그러면, 서로 연결되어야 하는 이웃한 태양 전지 모듈(100)에서 제1 및 제2 배선함(160a, 160b)이 서로 인접한 위치에 위치하고 있어 이웃한 태양 전지 모듈(100)을 연결하는 구조를 단순화할 수 있다. 특히, 태양 전지 모듈(100)이 건물 일체형 구조를 가지는 경우에 태양 전지 모듈(100)을 건물(도 1의 참조부호 1)에 설치할 때 설치 구조 및 시공 공정을 단순화할 수 있다.

[0072] 일 예로, 제1 관통홀(122a)과 제2 관통홀(122b), 그리고 제1 배선함(160a)과 제2 배선함(160b)은 제2 방향에서 서로 동일한 위치에 위치할 수 있다. 그러면, 서로 연결되어야 할 제1 및 제2 배선함(160a, 160b)이 제2 방향에서 동일한 위치에 위치하여 연결 구조를 단순화할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 제1 관통홀(122a)과 제2 관통홀(122b), 그리고 제1 배선함(160a)과 제2 배선함(160b)의 제2 방향에서의 위치가 서로 다를 수 있다.

[0073] 그리고 상술한 구조에서는 태양 전지 스트링(S)의 연장 방향과 태양 전지 모듈(100)의 연장 방향이 서로 동일할 수 있다. 일 예로, 본 실시예에서는 태양 전지 모듈(100)의 장변을 따라 태양 전지 스트링(S)이 위치하고, 태양

전지 모듈(100)의 단변을 따라 배선 부재(145) 및 배선함(160)이 위치하며, 태양 전지 모듈(100)의 장변 방향으로 이웃한 태양 전지 모듈(100)이 연결된 것을 예시하였다. 또한 도 4에 도시한 실시예에서는 태양 전지(10)가 모 태양 전지로부터 절단된 절단 태양 전지로 구성되고, 복수의 태양 전지 스트링(S)에 포함된 복수의 태양 전지(10)가 모 태양 전지의 형상을 유지하도록 서로 연결된 것을 예시하였다. 이에 따라 모든 태양 전지 스트링(S1)이 최외측 태양 전지(10c, 10d)로 경사부(102)가 위치한 태양 전지(10)를 구비하고, 태양 전지 스트링(S)의 내부에도 경사부(102)가 형성된 태양 전지(10)가 구비되어 있다.

[0074] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 태양 전지 스트링(S), 배선 부재(145) 및 배선함(160)의 형상, 방향, 그리고 태양 전지 모듈(100)의 연결 방향, 태양 전지(10)의 배치 구조 등은 다양하게 변형될 수 있다. 예를 들어, 도 2와 반대로, 태양 전지 모듈(100)의 단변을 따라 태양 전지 스트링(S)이 위치하고, 태양 전지 모듈(100)의 장변을 따라 배선 부재(145) 및 배선함(160)이 위치하며, 태양 전지 모듈(100)의 단변 방향으로 이웃한 태양 전지 모듈(100)이 연결될 수도 있다. 또는 태양 전지 모듈(100)이 제1 방향 및 제2 방향에서 실질적으로 동일한 길이를 가져 장변 및 단변에 따른 구별이 어려울 수도 있다. 그 외 다양한 예 중 일부 예를 추후에 도 10 내지 도 16을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0075] 본 실시예에 의하면, 태양 전지(10)와 배선함(160)의 연결을 위한 배선 부재(145)가 통과하는 관통홀(122)의 적어도 일부가 내부 영역(AA) 또는 유효 영역(EA)의 내부에 위치하여, 배선함(160)의 적어도 일부가 내부 영역(AA) 또는 유효 영역(EA)의 내부에 또는 이에 인접하여 위치할 수 있다. 그러면, 배선함(160)을 내부 영역(AA) 또는 유효 영역(EA) 이외에 별도로 구비되는 추가 영역에 형성하는 종래에 비하여 태양 전지 모듈(100)의 면적을 줄이면서도 유효 영역(EA)의 면적 비율은 상대적으로 높여 태양 전지 모듈(100)의 단위 면적당 효율을 극대화할 수 있다. 예를 들어, 도 9에 나타난 바와 같이, 종래와 같이 별도로 구비되는 추가 영역에 배선함을 배치한 비교예에 따른 태양 전지 모듈에 비하여 본 실시예의 태양 전지 모듈(100)의 크기가 12% 정도 작을 수 있고, 이에 따라 비교예에 비하여 본 실시예의 태양 전지 모듈(100)의 단위 면적당 효율이 14% 정도 높을 수 있다. 이와 같이 태양 전지 모듈(100)의 크기를 크게 줄여 단위 면적당 효율을 크게 향상할 수 있다. 여기서, 관통홀(122)은 태양 전지(10)와 중첩하지 않도록 위치하는바, 상술한 바와 같이 태양 전지 모듈(100)의 효율을 극대화할 때 발생할 수 있는 신뢰성 문제를 방지할 수 있다.

[0076] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예들에 따른 태양 전지 및 이를 포함하는 태양 전지 패널을 상세하게 설명한다. 상술한 설명과 동일 또는 극히 유사한 부분에 대해서는 상세한 설명을 생략하고 서로 다른 부분에 대해서만 상세하게 설명한다. 그리고 상술한 실시예 또는 이를 변형한 예와 아래의 실시예 또는 이를 변형한 예들을 서로 결합한 것 또한 본 발명의 범위에 속한다.

[0077] 도 10은 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다. 간략한 도시 및 명확한 이해를 위하여 도 10에서는 태양 전지 모듈에 포함되는 복수의 태양 전지 스트링 및 관통홀만을 도시하였다.

[0078] 도 10을 참조하면, 본 실시예에서는 관통홀(122)이 형성될 부분에 인접한 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)이 경사부(102)를 구비한 태양 전지(10f)를 포함하고, 다른 태양 전지 스트링(S3)이 경사부(102)가 형성되지 않은 태양 전지(10g)만으로 구성될 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)에서 관통홀(122)에 인접한 최외측에 위치한 태양 전지(10)가 경사부(102)를 구비한 태양 전지(10f)로 구성되고, 나머지 태양 전지(10)는 전체적으로 경사부(102)가 형성되지 않은 태양 전지(10g)로 구성될 수 있다.

[0079] 도 11은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다. 간략한 도시 및 명확한 이해를 위하여 도 11에서는 태양 전지 모듈에 포함되는 복수의 태양 전지 스트링 및 관통홀만을 도시하였다.

[0080] 도 11을 참조하면, 본 실시예에서는 관통홀(122)이 형성될 부분에 인접한 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)이 경사부(102)를 구비한 태양 전지(10f)를 포함하고, 다른 태양 전지 스트링(S3)이 경사부(102)가 형성되지 않은 태양 전지(10g)만으로 구성될 수 있다. 여기서, 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)에서 관통홀(122)에 인접한 최외측에 위치한 태양 전지들(10)이 모 태양 전지에 해당하도록 경사부(102)를 구비한 태양 전지(10f), 경사부(102)를 구비하지 않은 태양 전지(10g), 경사부(102)를 구비한 태양 전지(10f)로 구성되고, 나머지 태양 전지들(10)은 전체적으로 경사부(102)가 형성되지 않은 태양 전지(10g)로 구성될 수 있다. 다른 예로, 태양 전지 스트링(S)의 내부에 위치한 태양 전지들(10)이 모 태양 전지에 대응하도록 경사부(102)가 형성된 태양 전지(10f), 경사부(102)가 형성되지 않은 태양 전지(10g), 경사부(102)가 형성된 태양 전지(10f)로 구성될 수도 있다. 그 외의 다양한 변형이 가능하다.

- [0081] 도 12은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다. 간략한 도시 및 명확한 이해를 위하여 도 12에서는 태양 전지 모듈에 포함되는 복수의 태양 전지 스트링 및 관통홀만을 도시하였다.
- [0082] 도 12을 참조하면, 본 실시예에서는 관통홀(122)이 형성될 부분에 인접한 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)의 최외곽에 위치한 태양 전지(10)가 관통홀(122)에 인접한 일측에만 경사부(102)를 구비한 태양 전지(10h)로 구성될 수 있다. 이는 관통홀(122)에 인접한 부분에만 경사부(102)가 위치하면 충분한바, 일측에만 경사부(102)가 구비된 태양 전지(10h)를 사용하여 태양 전지(10)의 면적을 최대화하면서도 관통홀(122)의 적어도 일부를 내부 영역 또는 유효 영역 내에 위치하도록 할 수 있다.
- [0083] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다. 간략한 도시 및 명확한 이해를 위하여 도 13에서는 태양 전지 모듈에 포함되는 복수의 태양 전지 스트링 및 관통홀만을 도시하였다.
- [0084] 도 13을 참조하면, 본 실시예에서는 관통홀(122)이 형성될 부분에 인접한 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2) 중에서 하나의 태양 전지 스트링(즉, 제1 태양 전지 스트링(S1))의 최외측에 경사부(102)가 구비된 태양 전지(10f)가 위치하고, 다른 태양 전지 스트링(즉, 제2 태양 전지 스트링(S2))의 최외측에는 경사부(102)가 형성되지 태양 전지(10g)가 위치할 수 있다. 이 경우에도 제1 태양 전지 스트링(S1)의 경사부(102)에 의하여 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 거리가 커지는 부분이 구비되는바, 관통홀(122)의 적어도 일부를 내부 영역 또는 유효 영역의 내부로 위치시킬 수 있다. 도 13에서는 제1 태양 전지 스트링(S1)의 최외측에서 양측에 경사부(102)가 구비된 태양 전지(10f)가 위치한 것을 예시하였으나, 태양 전지 스트링(S1)의 최외측에서 관통홀(122)과 인접한 일측에 경사부(102)가 구비된 태양 전지(도 12의 참조부호10h)가 위치할 수도 있다. 그 외의 다양한 변형이 가능하다.
- [0085] 도 14는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 부분 평면도이다. 간략한 도시 및 명확한 이해를 위하여 도 14에서는 태양 전지 모듈에 포함되는 복수의 태양 전지 스트링 및 관통홀만을 도시하였다.
- [0086] 도 14를 참조하면, 본 실시예에서는 관통홀(122)이 형성될 부분에 인접한 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2) 중에서 하나의 태양 전지 스트링(즉, 제1 태양 전지 스트링(S1))의 최외측에 경사부(102)가 구비된 태양 전지(10f)가 위치하고, 다른 태양 전지 스트링(즉, 제2 태양 전지 스트링(S2))의 최외측에는 경사부(102)가 구비된 태양 전지(10f)가 위치하되 경사부(102)가 내측으로 위치할 수 있다. 이 경우에도 최외측에서 제1 태양 전지 스트링(S1)의 경사부(102)에 의하여 제1 태양 전지 스트링(S1)과 제2 태양 전지 스트링(S2) 사이의 거리가 커지는 부분이 구비되는바, 관통홀(122)의 적어도 일부를 내부 영역 또는 유효 영역의 내부로 위치시킬 수 있다. 도 14에서는 제1 및 제2 태양 전지 스트링(S1, S2)에서 제2 방향에서의 양측에 경사부(102)가 구비된 태양 전지(10f)가 위치한 것을 예시하였으나, 제2 방향에서의 일측에 경사부(102)가 구비된 태양 전지(도 12의 참조부호10h)가 위치할 수도 있다. 그 외의 다양한 변형이 가능하다.
- [0087] 상술한 실시예들에서는 태양 전지(10)가 모 태양 전지로부터 절단되어 장축 및 단축을 가지는 절단 태양 전지로 구성되고, 태양 전지(10)를 중첩부(OP)와 접착 물질 등을 포함하는 연결 부재(142)에 의하여 연결한 예들을 예시하였다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 태양 전지(10)의 구조, 태양 전지(10)의 연결 구조 등은 다양하게 변형될 수 있다. 그 일 예를 도 15 및 도 16을 참조하여 설명한다.
- [0088] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 모듈을 개략적으로 도시한 사시도이고, 도 16는 도 15의 A-A 선을 따라 잘라서 본 단면도이다. 간략한 도시를 위하여 도 15 및 도 16에서는 배선함(도 3의 참조부호 160, 이하 동일)을 도시하지 않았다.
- [0089] 도 15 및 도 16을 참조하면, 본 실시예에서 태양 전지(10)가 서로 교차하는 방향(예를 들어, 제1 및 제2 방향)에서 실질적으로 동일한 폭을 가지며 각 모서리에 경사부(도 4의 참조부호 102, 이하 동일)를 구비한 모 태양 전지로 구성될 수 있다. 그리고 이웃한 태양 전지(10)는 제1 태양 전지(10a)의 제1 면으로부터 이에 이웃한 제2 태양 전지(10b)의 제2 면으로 연장되는 연결 부재(142)에 의하여 전기적으로 연결(일 예로, 직렬 연결)될 수 있다. 연결 부재(142)는 리본, 와이어 등이 작은 폭을 가지면서 길게 이어지는 형상을 가질 수 있다.
- [0090] 본 실시예에서 배선 부재(145)는 제1 방향으로 연장되며 제2 방향으로 이격된 태양 전지 스트링(S)을 직렬 연결하도록 제1 방향에서의 양측에서 교대로 태양 전지 스트링(S)을 연결할 수 있다. 이와 같이 태양 전지 모듈(100)을 직렬 연결하면 전압을 증가시킬 수 있다.

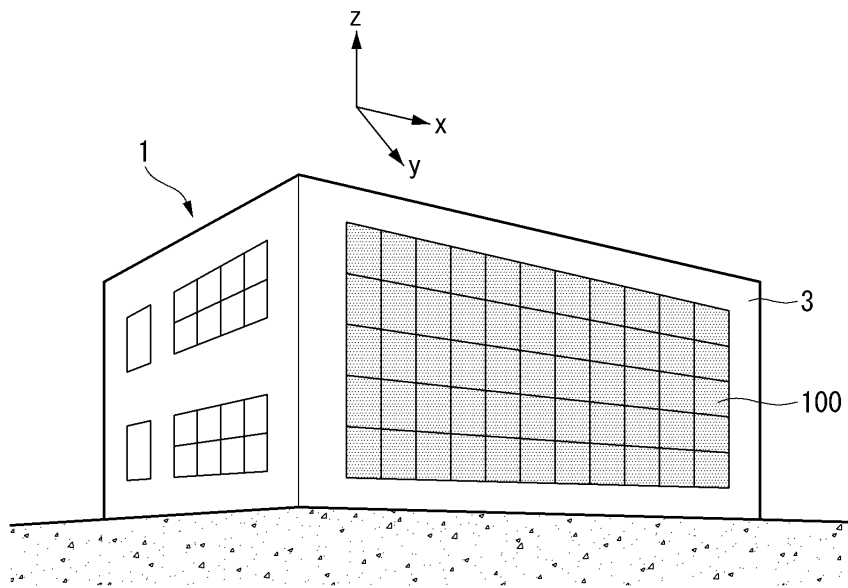
- [0091] 복수의 배선 부재(145) 중에 태양 전지(10)의 제1 면에 위치한 제1 전극과 연결된 제1 배선 부재(145a)가 태양 전지 모듈(100)의 제1 위치에 형성된 제1 관통홀(122a)을 통과하고, 복수의 배선 부재(145) 중에 태양 전지(10)의 제2 면에 위치한 제2 전극과 연결된 제2 배선 부재(145b)가 태양 전지 모듈(100)의 제2 위치에 형성된 제2 관통홀(122b)을 통과할 수 있다. 이때, 제1 및 제2 관통홀(122a, 122b)에 인접한 최외측 태양 전지(10)가 경사 부(102)를 가질 수 있고, 제1 및 제2 관통홀(122a, 122b) 및 이를 통과한 배선 부재(145)가 연결되는 배선함(160)의 적어도 일부가 내부 영역 또는 유효 영역의 내에 위치할 수 있다. 배선함(160)은 도 4에 도시한 실시예에서와 같이 제1 및 제2 배선함(도 4의 참조부호 160a, 160b)을 포함할 수도 있고, 제1 및 제2 배선 부재(145a, 145b)가 함께 연결되는 하나의 배선함으로 구비될 수도 있다.
- [0092] 도 4에서는 제1 및 제2 관통홀(122a, 122b)이 제1 방향에서 동일한 일측에 인접하면서 제2 방향에서의 양측에 위치한 것을 예시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 및 제2 관통홀(122a, 122b)의 위치는 태양 전지(10) 또는 태양 전지 스트링(S)의 배치, 연결 구조 등에 의하여 다양하게 변형될 수 있다.
- [0093] 일 예로, 제1 방향의 일측에 인접한 제1 및 제2 관통홀(122a, 122b)을 통과한 제1 및 제2 배선 부재(145a, 145b)가 제1 방향의 일측에 인접한 배선함에 연결될 수 있다. 그리고 제2 방향으로 이웃한 태양 전지 모듈(100)에서 제1 방향의 일측에 인접한 배선함을 출력 케이블(도 4의 참조부호 162) 등을 이용하여 연결할 수 있다. 그러면, 서로 연결되어야 하는 이웃한 태양 전지 모듈(100)의 배선함(160)이 서로 인접한 위치에 위치하고 있어 이웃한 태양 전지 모듈(100)을 연결하는 구조를 단순화할 수 있다. 특히, 태양 전지 모듈(100)이 건물 일체형 구조를 가지는 경우에 태양 전지 모듈(100)을 건물(도 1의 참조부호 1)에 설치할 때 설치 구조 및 시공 공정을 단순화할 수 있다.
- [0094] 본 실시예에서는 태양 전지 스트링(S)의 연장 방향과 태양 전지 모듈(100)의 연장 방향이 서로 교차할 수 있다. 일 예로, 본 실시예에서는 태양 전지 모듈(100)의 장변을 따라 태양 전지 스트링(S)이 위치하고, 태양 전지 모듈(100)의 단변을 따라 배선 부재(145)가 위치하며, 태양 전지 모듈(100)의 단변 방향으로 이웃한 태양 전지 모듈(100)이 연결될 수 있다.
- [0095] 그 외 다양한 구조 태양 전지(10)가 적용될 수 있다. 예를 들어, 태양 전지(10)가 후면 전극형 구조를 가질 수 있다. 그리고 복수의 태양 전지(10) 또는 복수의 태양 전지 스트링(S)이 다양한 연결 구조를 가지면서 연결될 수 있으며, 배선 부재(145)가 다양한 형상을 가질 수 있으며, 제1 및 제2 관통홀(122a, 122b), 배선함의 구조, 위치 등도 다양하게 변형될 수 있다.
- [0096] 상술한 바에 따른 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

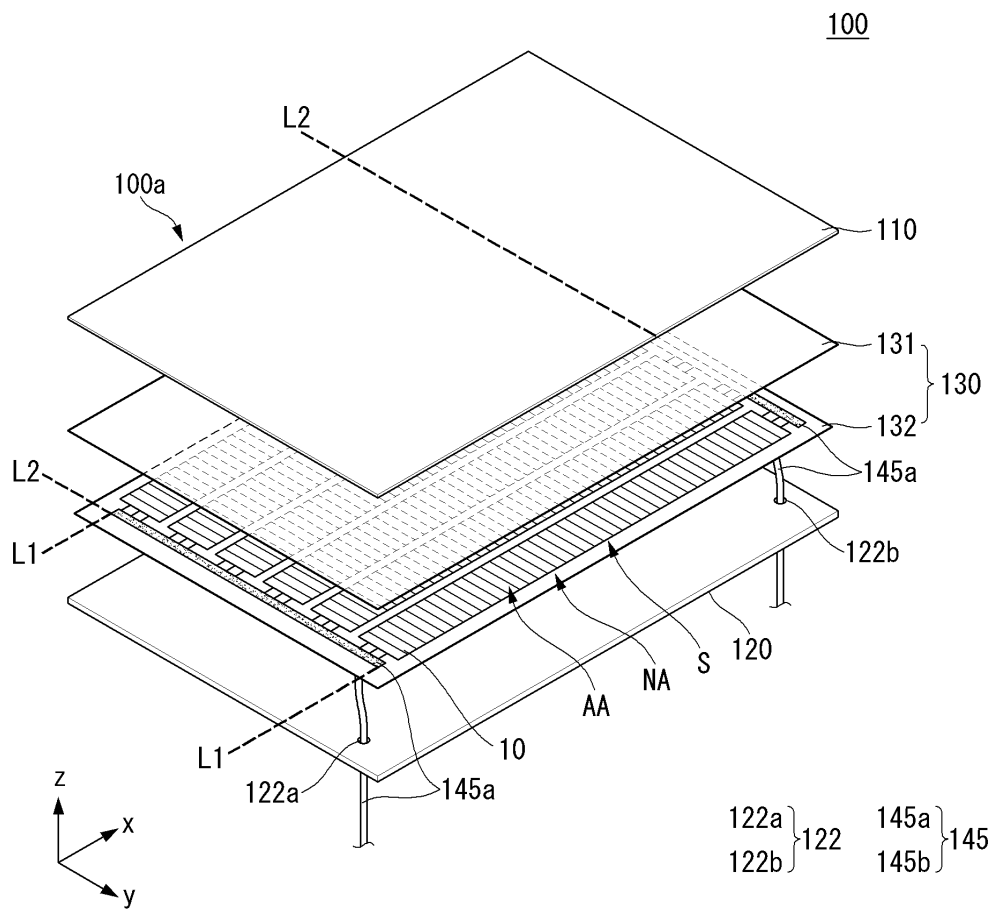
- [0097] 100: 태양 전지 모듈
10: 태양 전지
110: 제1 커버 부재
120: 제2 커버 부재
122: 관통홀
130: 밀봉재
142: 연결 부재
145: 배선 부재
160: 배선함

도면

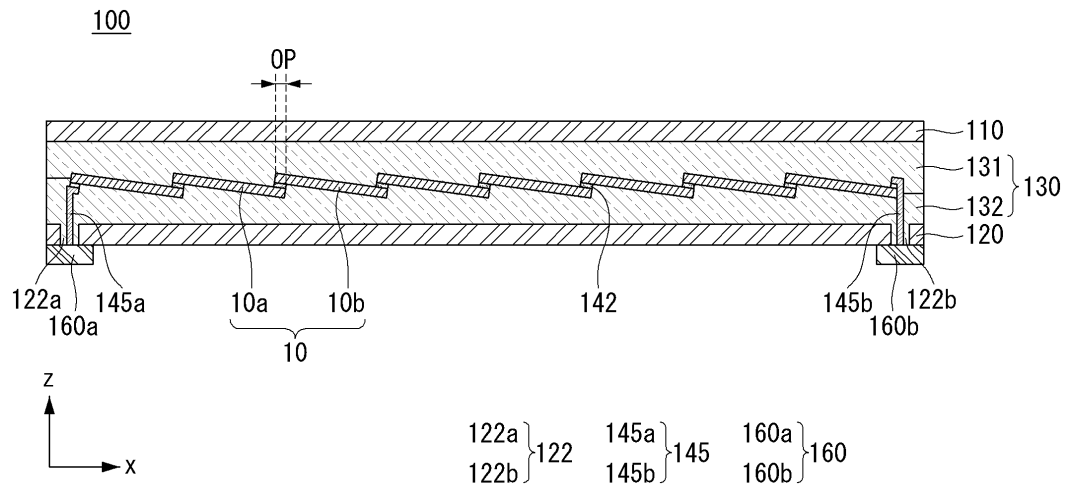
도면1



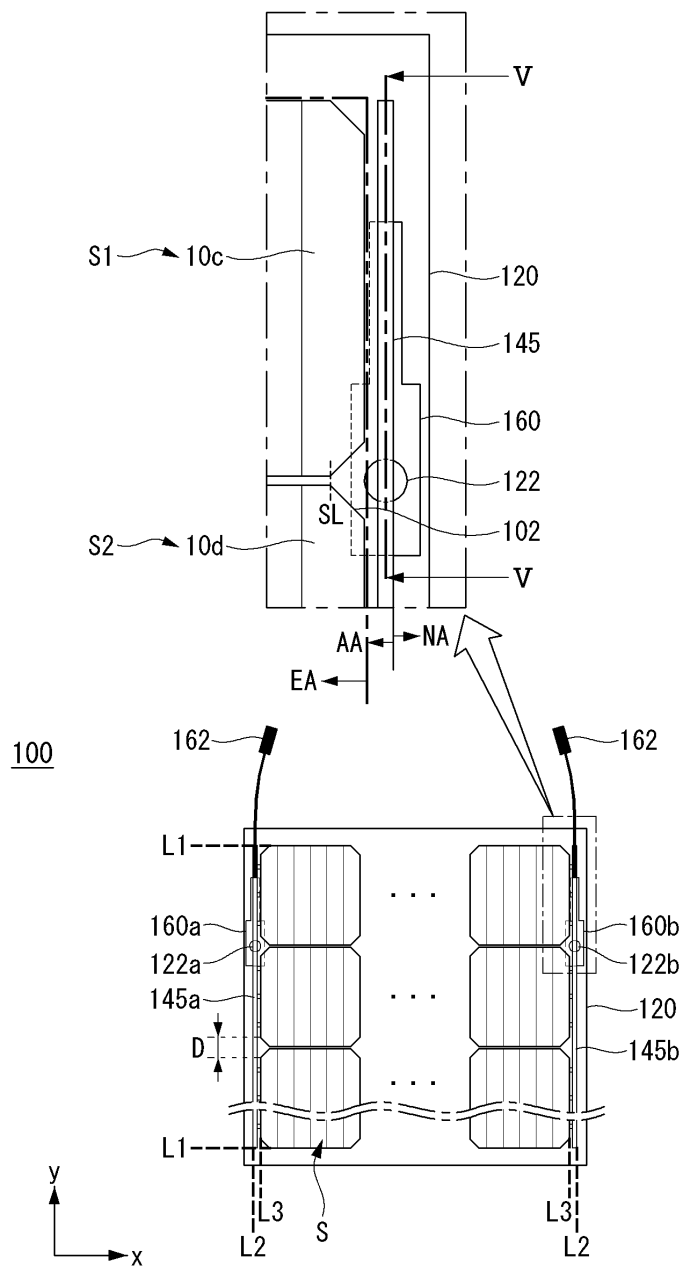
도면2



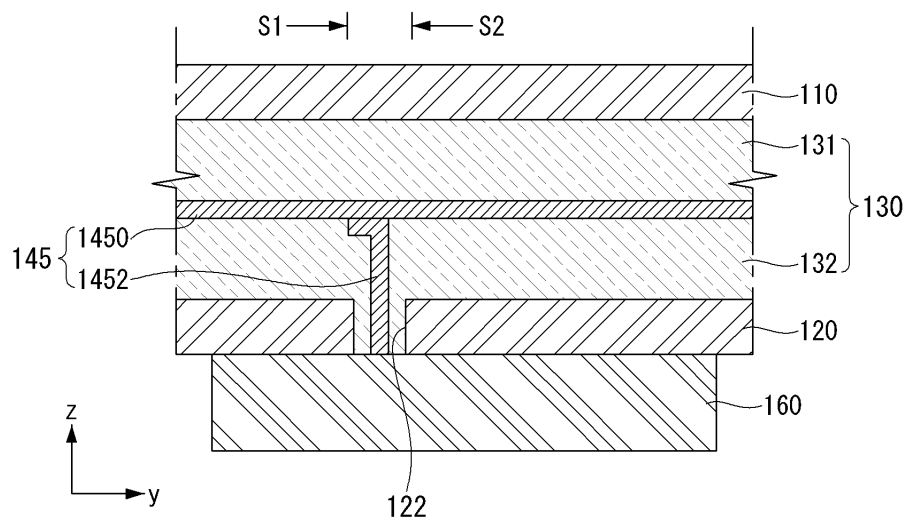
도면3



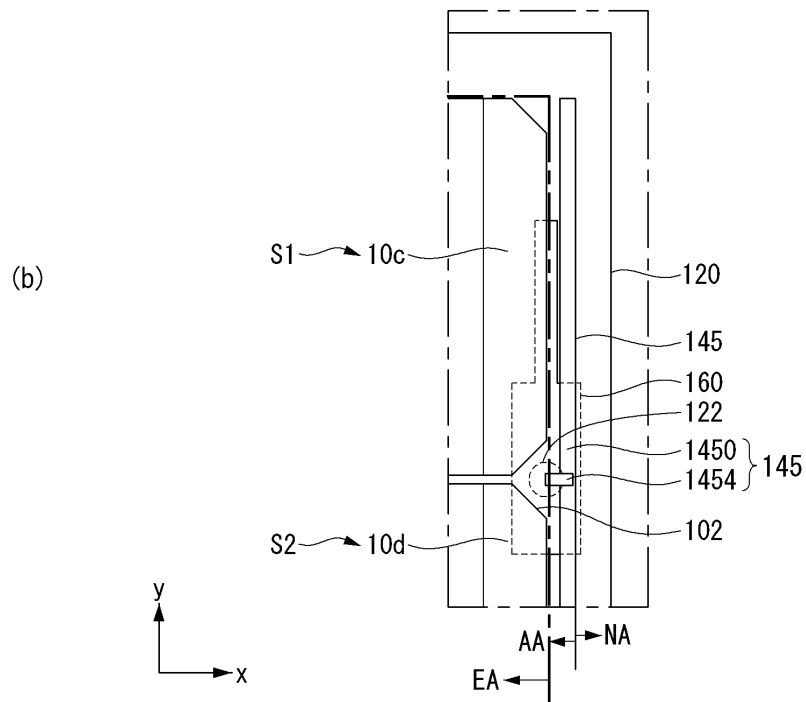
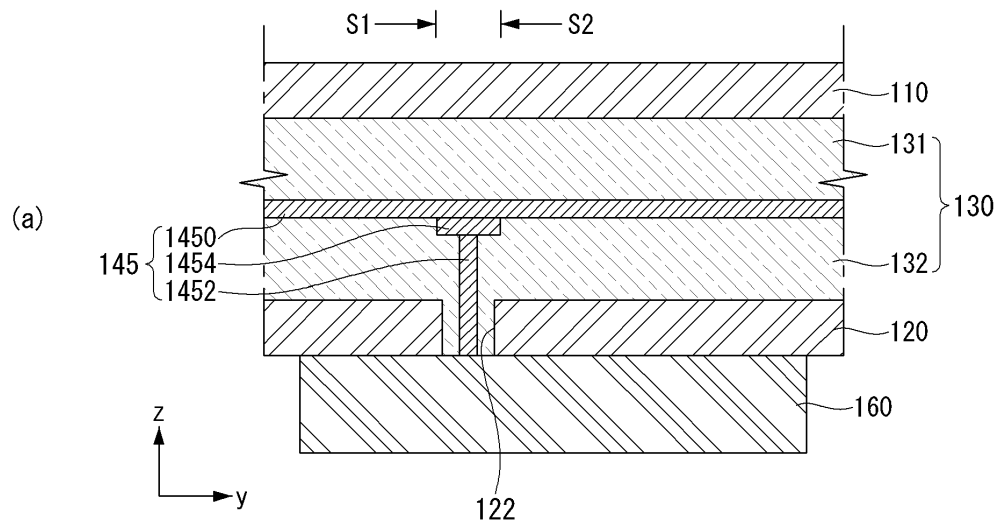
도면4



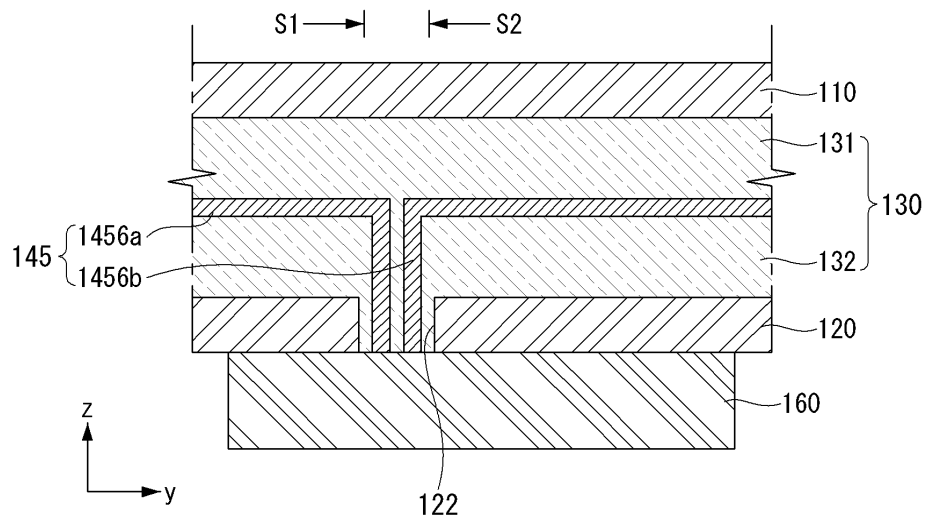
도면5



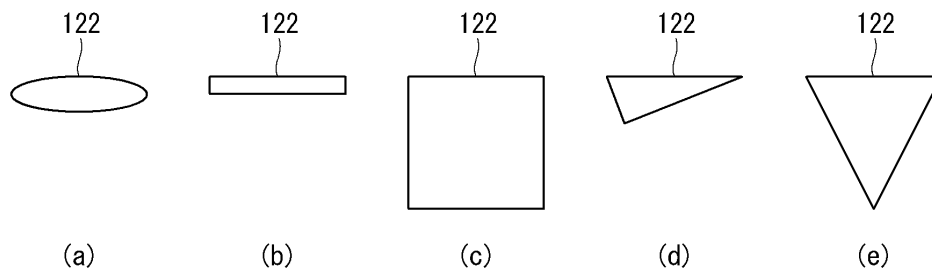
도면6



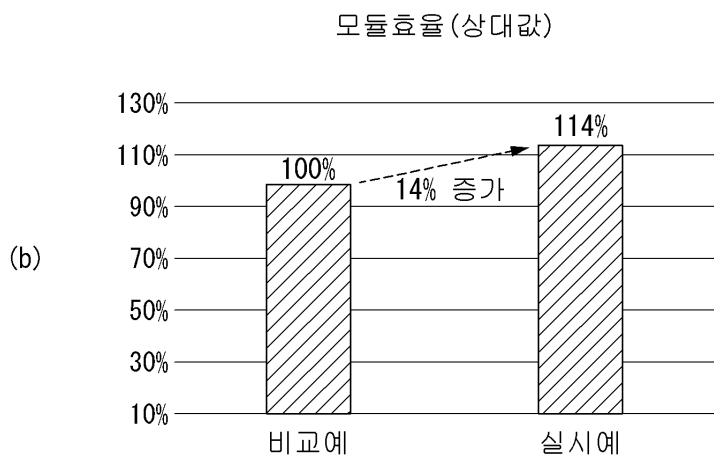
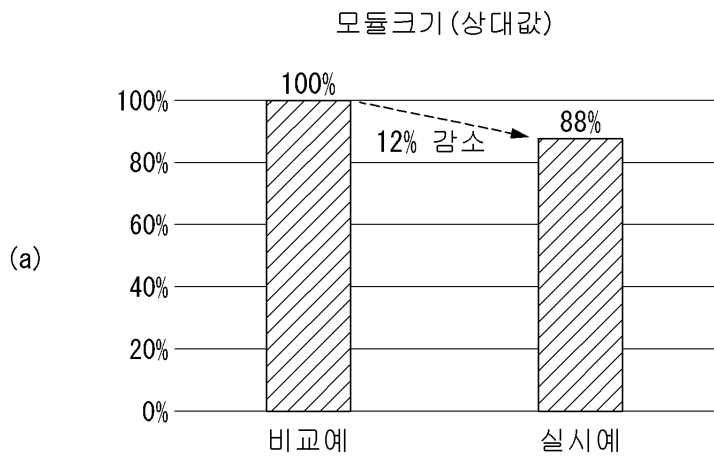
도면7



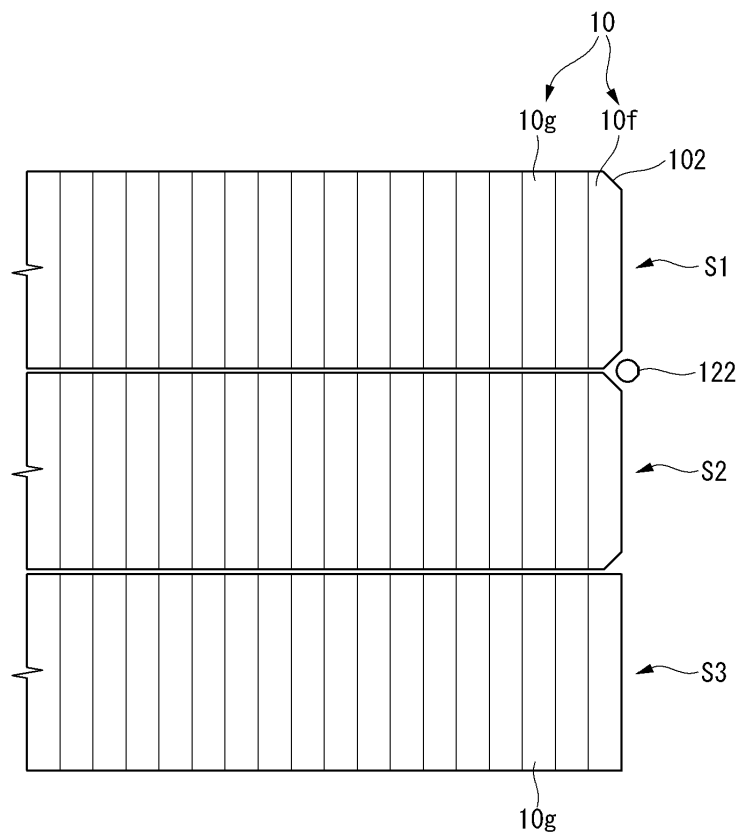
도면8



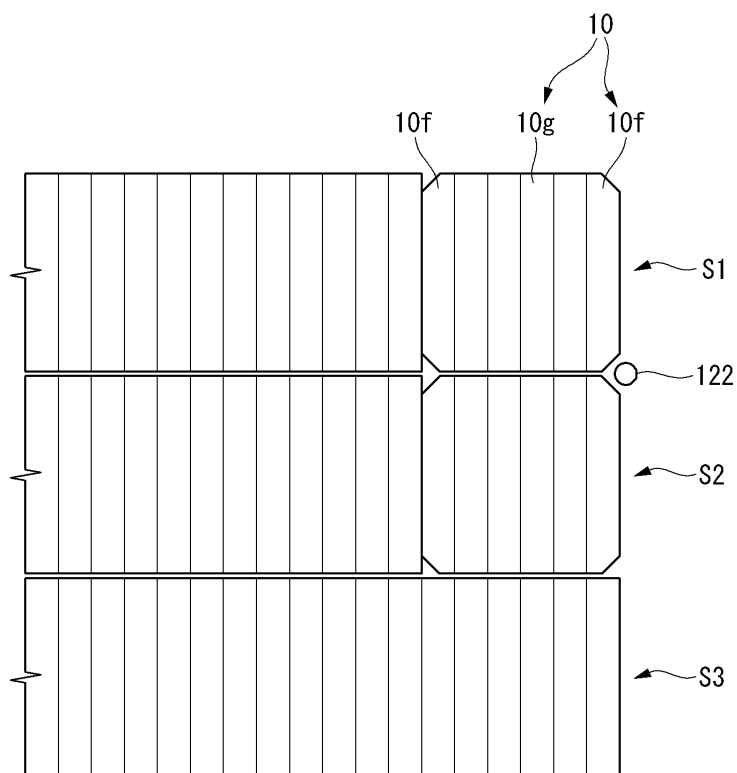
도면9



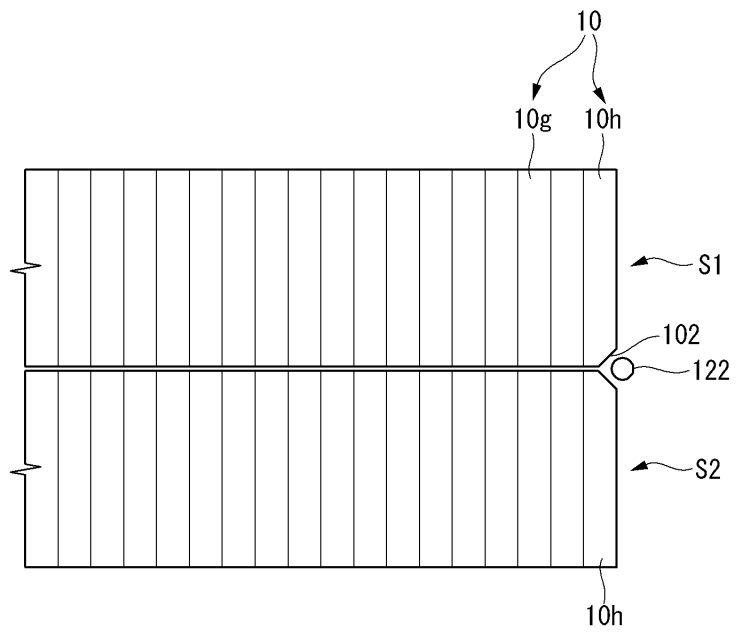
도면10



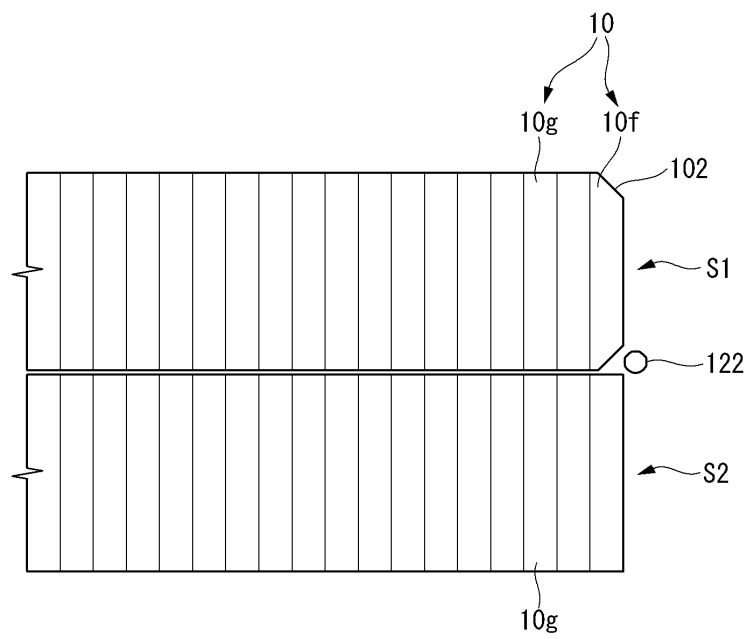
도면11



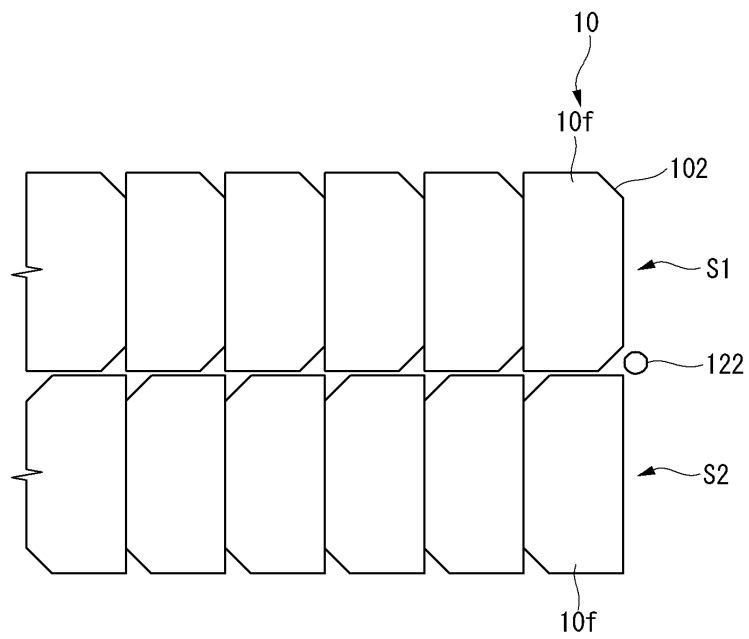
도면12



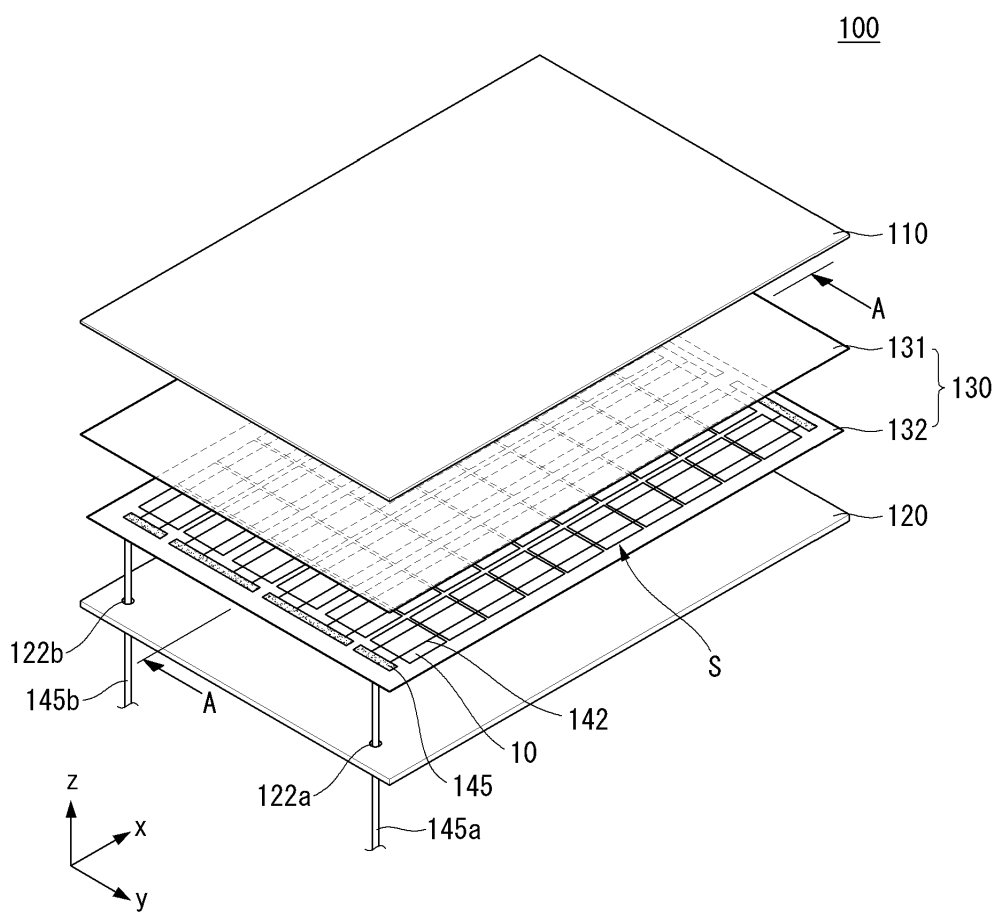
도면13



도면14



도면 15



도면16

