



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0099786
(43) 공개일자 2020년08월25일

- | | |
|--|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 31/048 (2014.01) C03C 8/24 (2006.01)
H01L 31/0203 (2014.01) H02S 20/26 (2014.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
H01L 31/0488 (2013.01)
C03C 8/24 (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-0017830
(22) 출원일자 2019년02월15일
심사청구일자 없음</p> | <p>(71) 출원인
엘지전자 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128 (여의도동)</p> <p>(72) 발명자
김충의
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
김정규
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터
최정훈
서울특별시 금천구 가산디지털1로 51 LG전자 특허센터</p> <p>(74) 대리인
특허법인로얄</p> |
|--|--|

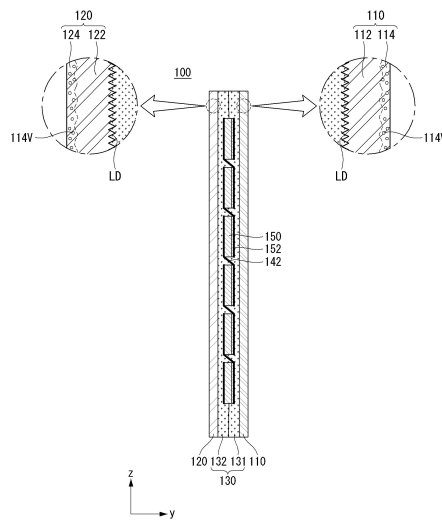
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 태양 전지 패널

(57) 요약

본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널은, 제1 베이스 부재와, 이에 형성되며 산화물 세라믹 조성물로 구성되는 외관 형성부, 착색부, 또는 커버 부분을 포함하는 제1 커버 부재 또는 유리 기판을 포함한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 31/0203 (2013.01)

H02S 20/26 (2015.01)

명세서

청구범위

청구항 1

태양 전지;

상기 태양 전지를 밀봉하는 밀봉재;

상기 밀봉재 위에서 상기 태양 전지의 일면 위에 위치하는 제1 커버 부재; 및

상기 밀봉재 위에서 상기 태양 전지의 타면 위에 위치하는 제2 커버 부재

를 포함하고,

상기 제1 커버 부재는, 제1 베이스 부재와, 상기 제1 베이스 부재에 형성되며 산화물 세라믹 조성물로 구성되는 외관 형성부를 포함하고,

상기 외관 형성부에서 적외선 영역의 광에 대한 상기 외관 형성부의 평균 광 투과도인 제1 투과도가 가시광선 영역의 광에 대한 상기 외관 형성부의 평균 광 투과도인 제2 투과도와 같거나 그 보다 더 큰 태양 전지 패널.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 외관 형성부가 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물로 구성되는 태양 전지 패널.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 외관 형성부에서 상기 제1 투과도가 상기 제2 투과도보다 큰 태양 전지 패널.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 외관 형성부에서 상기 제1 투과도가 상기 제2 투과도보다 2% 이상 더 큰 태양 전지 패널.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 외관 형성부에서 상기 제1 및 제2 투과도 각각보다 자외선 영역의 광에 대한 상기 외관 형성부의 평균 광 투과도인 제3 투과도가 더 작은 태양 전지 패널.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 외관 형성부에서 상기 제1 투과도와 상기 제2 투과도 사이의 제1 차이가 상기 제2 투과도와 상기 제3 투과도 사이의 제2 차이보다 큰 태양 전지 패널.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 외관 형성부가 기포를 구비하여 다공성을 가지는 태양 전지 패널.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 기포는 0.1 μ m 이상의 크기를 가지는 태양 전지 패널.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 외관 형성부가 형성된 부분에서 상기 제1 베이스 부재와 상기 외관 형성부의 경계 부분의 표면 거칠기가 상기 외관 형성부가 형성되지 않은 상기 제1 베이스 부재의 다른 부분의 표면 거칠기보다 큰 태양 전지 패널.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 외관 형성부의 굴절률이 상기 제1 베이스 부재 또는 상기 밀봉재의 굴절률보다 크고,
상기 외관 형성부의 두께가 1 μ m 이상인 태양 전지 패널.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 외관 형성부가 상기 제1 베이스 부재의 일부 또는 전체에 형성되거나; 또는
상기 외관 형성부가 하나로 인식되는 커버 영역의 일부 또는 전체에 형성되는 태양 전지 패널.

청구항 12

제1항에 있어서,

상기 제1 커버 부재가 강화 또는 반강화 유리 기판을 포함하는 태양 전지 패널.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 외관 형성부는 세라믹 프린트를 주요 물질로 포함하고,
상기 외관 형성부는 상기 세라믹 프린트가 상기 강화 또는 반강화 유리 기판의 내부에 혼합되어 상기 강화 또는 반강화 유리 기판의 일부를 구성하는 일체화된 부분으로 구성되는 태양 전지 패널.

청구항 14

제12항에 있어서,

상기 제1 커버 부재가 표면 압축 응력이 60MPa 이하인 반강화 유리 기판을 포함하는 태양 전지 패널.

청구항 15

제1항에 있어서,

상기 제1 커버 부재의 일면에 상기 외관 형성부가 형성되고, 상기 제1 커버 부재의 다른 일면에 광 확산부가 형성되는 태양 전지 패널.

청구항 16

태양 전지;

상기 태양 전지를 밀봉하는 밀봉재;

상기 밀봉재 위에서 상기 태양 전지의 일면 위에 위치하는 제1 커버 부재; 및

상기 밀봉재 위에서 상기 태양 전지의 타면 위에 위치하는 제2 커버 부재

를 포함하고,

국제조명위원회(CIE) Lab 색좌표, D65 표준 광원에서 상기 태양 전지와 상기 제2 커버 부재의 색차(ΔE^*_{ab}) 수

준이 11 이하인 태양 전지 패널.

청구항 17

제1항에 있어서,

상기 제2 커버 부재는, 유리 기판으로 구성되는 제2 베이스 부재와, 상기 제2 베이스 부재 위에서 적어도 상기 태양 전지가 위치하지 않은 비유효 영역에 위치하는 커버 부분을 포함하는 태양 전지 패널.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 커버 부분이, 산화물 세라믹 조성물로 구성되거나, 각기 유전 물질 또는 절연 물질을 포함하는 복수의 커버층을 포함하는 태양 전지 패널.

청구항 19

제17항에 있어서,

상기 커버 부분이, 상기 태양 전지의 광전 변환부를 구성하는 실리콘을 포함하는 실리콘층과, 상기 실리콘층 위에 위치하며 상기 태양 전지의 일면에 위치하는 반사 방지층과 동일한 물질 및 적층 구조를 가지는 태양 전지 패널.

청구항 20

제1항 내지 제19항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 태양 전지 패널이 건물에 일체화되는 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양 전지 패널에 관한 것으로서, 좀더 상세하게는, 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 태양 전지 패널을 건물에 적용하는 경우에는 옥상이나 지붕 등에 설치하였다. 그러나 아파트나 고층 건물 등에서는 옥상이나 지붕에 설치될 수 있는 태양 전지 패널의 크기가 한정되어 태양광을 효율적으로 활용하기 어려웠다. 이에 최근에는 주택, 건물 등의 외벽 등에 설치되어 주택, 건물 등과 일체화되는 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널에 대한 연구가 활발하게 이루어지고 있다. 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널을 적용하면 건물의 외벽의 넓은 면적에서 광전 변환이 이루어질 수 있어 태양광을 효과적으로 사용할 수 있다.

[0003] 그런데, 건물의 외벽에 적용되기 위해서는 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널이 설치된 후에도 우수한 심미적 특성을 가져야 하는바, 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널의 색상을 다양화하거나 외관을 향상하는 것이 요구된다. 그러나 기존의 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널은, 태양 전지, 이에 연결되는 배선 등이 그대로 외부에서 보여지거나, 태양 전지의 색상인 푸른색 계열의 색상만을 가질 수 있어, 심미성, 외관 등을 향상하기에 어려움이 있었다. 더욱이, 태양 전지 패널의 장시간 사용 시 황변이 발생하여 태양 전지 패널의 외관이 저하될 수 있었다. 또한, 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널이 건물의 외벽, 특히 수직 벽체에 설치되면, 바닥면과 수직하게 설치되어 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널의 전면에 위치한 유리 기판에 의하여 눈부심 현상이 발생될 수 있었다.

[0004] 이를 방지하기 위하여 태양 전지 패널의 전면에 일정 두께를 초과하여 착색을 하면 태양 전지 패널에 입사되는 광의 양이 줄어 태양 전지 패널의 출력이 크게 저하되었다. 다른 예로, 일본등록특허 제3717369호와 같이 착색 필름을 사용하면, 옆에서 보거나 밝을 경우에 착색 필름에 의한 색상이 다르게 인식되거나 다른 부재와 별도로 인식되어 심미성을 저하시킬 수 있었다.

[0005] 한편, 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널에서 후면에 금속 호일(foil) 또는 수지로 구성되는 시트를 사용하면 화재에 취약한 문제가 있었다. 이에 화재 시 내화성을 높이기 위하여 태양 전지 패널의 후면에 유리 기판을 사용하였다. 그런데 종래에는 후면에 위치하는 유리 기판을 별도의 처리 없이 그대로 사용하여 태양 전지, 또는 이에 연결되는 배선 등이 쉽게 인식되어 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널의 외관을 향상하는 데 한계가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본등록특허 제3717369호(발명의 명칭: 태양 전지 모듈 및 그의 제조 방법)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 본 발명은 우수한 외관을 가지며 눈부심 현상을 방지할 수 있으며 우수한 출력을 가질 수 있는 태양 전지 패널을 제공하고자 한다.

[0008] 좀더 구체적으로, 본 발명은 전면 유리 기판을 구비하는 태양 전지 패널에서 전면 유리 기판에 의하여 외관을 향상하고 눈부심 현상을 방지할 수 있으며 우수한 광 투과도에 의하여 높은 출력을 유지할 수 있는 태양 전지 패널을 제공하고자 한다.

[0009] 또한, 본 발명은 후면 유리 기판을 구비하는 태양 전지 패널에서 태양 전지 등이 인식되는 것을 방지하여 외관을 향상할 수 있는 태양 전지 패널을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 전지 패널은, 제1 베이스 부재와, 이에 형성되며 산화물 세라믹 조성물로 구성되는 외관 형성부, 착색부, 또는 커버 부분을 포함하는 제1 커버 부재 또는 유리 기판을 포함한다. 외관 형성부에서 적외선 영역의 광에 대한 외관 형성부의 평균 광 투과도인 제1 투과도가 가시광선 영역의 광에 대한 외관 형성부의 평균 광 투과도인 제2 투과도와 같거나 그 보다 더 클 수 있다. 태양 전지 패널은, 태양 전지와, 태양 전지를 밀봉하는 밀봉재와, 제2 커버 부재 또는 유리 기판을 더 포함할 수 있다. 이때, 제1 커버 부재가 밀봉재 위에서 태양 전지의 일면 위에 위치할 수 있고, 제2 커버 부재가 밀봉재 위에서 태양 전지의 타면 위에 위치할 수 있다.

[0011] 좀더 구체적으로, 외관 형성부가 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물로 구성될 수 있다.

[0012] 일 예로, 외관 형성부에서 제1 투과도가 제2 투과도보다 클 수 있다. 그리고 외관 형성부에서 제1 투과도가 제2 투과도보다 2% 이상 더 클 수 있다. 외관 형성부에서 제1 및 제2 투과도 각각보다 자외선 영역의 광에 대한 외관 형성부의 평균 광 투과도인 제3 투과도가 더 작을 수 있다. 여기서, 외관 형성부에서 제1 투과도와 제2 투과도 사이의 제1 차이가 제2 투과도와 제3 투과도 사이의 제2 차이보다 클 수 있다.

[0013] 외관 형성부가 기포를 구비하여 다공성을 가질 수 있다. 기포는 0.1um 이상의 크기를 가질 수 있다. 그리고 외관 형성부가 형성된 부분에서 제1 베이스 부재와 외관 형성부의 경계 부분의 표면 거칠기가 외관 형성부가 형성되지 않은 제1 베이스 부재의 다른 부분의 표면 거칠기보다 클 수 있다.

[0014] 외관 형성부의 굴절률이 제1 베이스 부재 또는 밀봉재의 굴절률보다 크고, 외관 형성부의 두께가 1um 이상일 수 있다.

[0015] 외관 형성부가 제1 베이스 부재의 일부 또는 전체에 형성될 수 있다. 또는, 외관 형성부가 하나로 인식되는 커버 영역의 일부 또는 전체에 형성될 수 있다.

[0016] 제1 커버 부재, 제1 베이스 부재, 또는 이에 포함되는 유리 기판이 강화 또는 반강화 유리 기판을 포함할 수 있다. 이때, 외관 형성부는 세라믹 프릿을 주요 물질로 포함하고, 외관 형성부는 세라믹 프릿이 강화 또는 반강화 유리 기판의 내부에 혼합되어 강화 또는 반강화 유리 기판의 일부를 구성하는 일체화된 부분으로 구성될 수 있다.

다. 일 예로, 제1 커버 부재가 표면 압축 응력이 60MPa 이하인 반강화 유리 기판을 포함할 수 있다.

[0017] 한편, 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널은, 국제조명위원회(CIE) Lab 색좌표, D65 표준 광원에서 태양 전지와 제2 커버 부재의 색차(ΔE^*_{ab}) 수준이 11 이하일 수 있다. 예를 들어, 제2 커버 부재는, 유리 기판으로 구성되는 제2 베이스 부재와, 제2 베이스 부재 위에서 적어도 태양 전지가 위치하지 않은 비유효 영역에 위치하는 커버 부분을 포함할 수 있다. 여기서, 커버 부분이, 산화물 세라믹 조성물로 구성되거나, 각기 유전 물질 또는 절연 물질을 포함하는 복수의 커버층을 포함할 수 있다. 일 예로, 커버 부분이, 태양 전지의 광전 변환부를 구성하는 실리콘을 포함하는 실리콘층과, 실리콘층 위에 위치하며 태양 전지의 일면에 위치하는 반사 방지층과 동일한 물질 및 적층 구조를 가질 수 있다.

[0018] 상술한 태양 전지 패널이 건물에 일체화되는 건물 일체형 구조를 가질 수 있다.

발명의 효과

[0019] 본 실시예에 의하면, 적외선 영역의 평균 광 투과도인 제1 투과도가 가시광선 영역의 평균 광 투과도인 제2 투과도와 같거나 그보다 큰 외관 형성부가 제1 커버 부재에 구비되어 태양 전지 패널의 외관 및 심미성을 향상하면서도 태양 전지 패널의 출력을 높게 유지할 수 있다. 이러한 외관 형성부는 산화물 세라믹 조성물로 구성되어 제1 커버 부재가 유리 기판을 포함할 경우에 나타날 수 있는 눈부심 현상을 효과적으로 방지할 수 있다. 또한, 제2 커버 부재가 커버 부분에 의하여 태양 전지, 인터커넥터 등이 인식되지 않도록 하는 색상을 가지도록 착색되어 태양 전지 패널의 외관을 더욱 향상할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 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 패널을 개략적으로 도시한 분해 사시도이다.
- 도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 잘라서 본 개략적인 단면도이다.
- 도 4는 도 2에 도시한 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재 및 제2 커버 부재를 개략적으로 도시한 평면도이다.
- 도 5은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재의 제조 방법의 일 예를 도시한 흐름도이다.
- 도 6a 내지 도 6d는 도 5에 도시한 제1 커버 부재의 제조 방법의 각 단계를 도시한 단면도들이다.
- 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 외관 형성부의 파장에 따른 광 투과도를 색상에 따라 도시한 그래프이다.
- 도 8은 파장에 따른 단결정 실리콘을 기반으로 하는 태양 전지의 스펙트럼 응답(spectral response, SR)을 도시한 그래프이다.
- 도 9는 파장에 따른 단결정 실리콘을 기반으로 하는 태양 전지의 양자 효율(quantum efficiency, QE)을 도시한 그래프이다.
- 도 10은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재의 예들을 촬영한 주사전자현미경(SEM) 사진이다.
- 도 11은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재의 외관 형성부에서의 광 확산을 개략적으로 설명한 도면이다.
- 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제2 커버 부재의 다양한 예를 도시한 부분 단면도이다.
- 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재의 일 예를 도시한 평면도이다.
- 도 14는 도 13의 A-A 선을 따라 잘라서 본 단면도이다.
- 도 15는 본 발명의 일 변형예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재의 다양한 예를 도시한 평면도이다.

다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제2 커버 부재의 일 예를 도시한 평면도이다.

도 17은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널의 일 예의 일부를 촬영한 사진이다.

도 18은 본 발명의 다른 변형예에 따른 태양 전지 패널에 포함된 제2 커버 부재의 다른 예들을 도시한 평면도이다.

도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재를 도시한 평면도이다.

도 20은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함된 제1 커버 부재를 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하에서는 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세하게 설명한다. 그러나 본 발명이 이러한 실시예에 한정되는 것은 아니며 다양한 형태로 변형될 수 있음은 물론이다.
- [0022] 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.
- [0023] 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.
- [0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널을 상세하게 설명한다.
- [0025] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널(100)이 적용된 건물(1)의 일 예를 개략적으로 도시한 도면이다.
- [0026] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 태양 전지 패널(100)은, 일 예로, 건물(1)의 외벽면(예를 들어, 수직 벽체(3), 지붕면 등)에 적용되는 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널일 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 태양 전지 패널(100)이 건물(1)의 옥상, 또는 건물(1)이 아닌 다른 곳 등에 설치될 수도 있다. 이러한 태양 전지 패널(100)은 태양 전지(도 2의 참조부호 150)를 포함하여 태양으로부터 공급되는 태양광을 이용하여 전력을 생산할 수 있다.
- [0027] 본 실시예에서 태양 전지 패널(100)은 일정한 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 가질 수 있다. 이때, 일정한 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 가져 건물(1)의 심미성을 향상하면서도 태양광의 손실을 줄여 태양광 변환 효율의 감소를 최소화 또는 방지할 수 있도록 한다. 도 1과 함께 도 2 내지 도 4를 참조하여 태양 전지 패널(100)을 좀더 상세하게 설명한다.
- [0028] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 태양 전지 패널(100)을 개략적으로 도시한 분해 사시도이고, 도 3은 도 2의 III-III 선을 따라 잘라서 본 개략적인 단면도이다. 그리고 도 4는 도 2에 도시한 태양 전지 패널(100)에 포함되는 제1 커버 부재(110) 및 제2 커버 부재(120)를 개략적으로 도시한 평면도이다. 간략하고 명확한 도시를 위하여 도 2에서는 제1 커버 부재(110) 및 제2 커버 부재(120)를 간략하게 도시하여 외관 형성부(114) 및 커버 부재(124)를 도시하지 않았다. 그리고 도 3에서 태양 전지(150)의 구조를 상세하게 도시하지 않았으며 전면에 형성된 반사 방지막(152)만을 개략적으로 도시하였다.
- [0029] 도 2 내지 도 4를 참조하면, 본 실시예에 따른 태양 전지 패널(100)은, 태양 전지(150)와, 태양 전지(150)를 둘러싸서 밀봉하는 밀봉재(130)와, 밀봉재(130) 위에서 태양 전지(150)의 일면(일 예로, 전면)에 위치하는 제1 커버 부재(또는 전면 부재)(110)와, 밀봉재(130) 위에서 태양 전지(150)의 타면(일 예로, 후면)에 위치하는 제2 커버 부재(또는 후면 부재)(120)를 포함한다.
- [0030] 이때, 태양 전지(150)는, 태양 전지를 전기 에너지로 변환하는 광전 변환부와, 광전 변환부에 전기적으로 연결되어 전류를 수집하여 전달하는 전극을 포함할 수 있다. 예를 들어, 태양 전지(150)는 적어도 100nm 내지

1400nm(일 예로, 100nm 내지 1200nm)의 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 포함하는 도전형 영역 또는 산화물을 포함하는 도전형 영역으로 구성될 수 있다. 이와 같이 결정성이 높아 결함이 적은 결정질 실리콘 기판을 기반으로 한 태양 전지(150)는 전기적 특성이 우수하다.

[0031] 그리고 본 실시예에서는 태양 전지(150)가 서로 이격되면서 복수로 구비되며, 복수 개의 태양 전지(150)가 인터커넥터(142, 145)에 의하여 전기적으로 직렬, 병렬 또는 직병렬로 연결될 수 있다. 일 예로, 복수의 태양 전지(150)가 직렬로 연결되어 일 방향을 따라 길게 연장되는 태양 전지 스트링을 형성할 수 있다. 인터커넥터(142, 145)로는 리본, 와이어 등 태양 전지(150)를 연결할 수 있는 다양한 구조, 형상이 적용될 수 있다. 본 발명은 각 태양 전지(150)에 사용되는 인터커넥터(142, 145)의 개수, 구조, 형상 등에 한정되지 않는다.

[0032] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 태양 전지(150)의 구조, 방식 등은 다양하게 변형될 수 있다. 일 예로, 태양 전지(150)는 화합물 반도체 태양 전지, 실리콘 반도체 태양 전지, 염료 감응형 태양 전지 등의 다양한 구조를 가질 수 있다. 그리고 하나의 태양 전지(150)만이 구비되는 것도 가능하다.

[0033] 본 실시예에서는 태양 전지(150)의 전면에는 광의 입사를 방지하기 위한 반사 방지막(152)이 위치하는데, 이러한 반사 방지막(152)에 의한 보강 간섭에 의하여 태양 전지(150)가 일정한 색상(예를 들어, 청색, 검은색 등)을 가질 수 있다. 그리고 인터커넥터(142, 145)는 금속으로 구성될 수 있다. 이에 따라 제1 커버 부재(110)가 유리 기판만으로 구비되면 태양 전지(150)가 위치한 유효 영역(AA)와 태양 전지(150)가 위치하지 않은 비유효 영역(NA)의 경계, 비유효 영역(NA)에 위치한 인터커넥터(142, 145) 등이 쉽게 인식될 수 있다. 그러면, 태양 전지 패널(100)의 심미성이 저하될 수 있다. 이에 본 실시예에서는 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)에 외관 형성부(114) 또는 커버 부분(124)이 구비되는데, 이에 대해서는 추후에 상세하게 설명한다.

[0034] 예를 들어, 태양 전지(150)의 반사 방지층(152)이 실리콘을 포함하는 산화물, 질화물, 또는 탄화물(예를 들어, 실리콘 산화물, 실리콘 질화물, 또는 실리콘 탄화물), 실리콘이트, 또는 비정질 실리콘을 포함하는 절연층을 복수로 적층한 구조를 가질 수 있다. 또는, 태양 전지(150)의 반사 방지층(152)은 실리콘, 티타늄, 알루미늄, 지르코늄, 아연, 안티몬, 구리를 포함하는 산화물 또는 질화 산화물로 구성되는 절연층을 복수로 적층한 구조를 가질 수 있다. 반사 방지층(152)이 산화물 또는 질화 산화물로 구성될 경우에 그 내부 또는 외부에 실리콘 질화물을 포함하는 층 및/또는 실리콘 탄화 질화물을 포함하는 층을 더 구비하여, 자외선, 수분 등에 의한 문제를 방지할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 반사 방지층(152)이 다양한 물질, 적층 구조 등을 가질 수 있다.

[0035] 제1 커버 부재(110)는 밀봉재(130)(일 예로, 제1 밀봉재(131)) 상에 위치하여 태양 전지 패널(100)의 일면(일 예로, 전면)을 구성하고, 제2 커버 부재(120)는 밀봉재(130)(이 예로, 제2 밀봉재(132)) 상에 위치하여 태양 전지(150)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(150)를 보호할 수 있는 절연 물질로 구성될 수 있다. 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)의 구체적인 구조에 대해서는 추후에 상세하게 설명한다.

[0036] 밀봉재(130)는, 태양 전지(150)의 전면 및 후면에 각기 위치하는 제1 및 제2 밀봉재(131, 132)를 포함할 수 있다. 제1 밀봉재(131)와 제2 밀봉재(132)는 수분과 산소의 유입되는 것을 방지하며 태양 전지 패널(100)의 각 요소들을 화학적으로 결합한다. 제1 및 제2 밀봉재(131, 132)는 투광성 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. 제1 및 제2 밀봉재(131, 132)를 이용한 라미네이션 공정 등에 의하여 제2 커버 부재(120), 제2 밀봉재(132), 인터커넥터(142, 145)에 의하여 연결된 태양 전지(150), 제1 밀봉재(131), 제1 커버 부재(110)가 일체화되어 태양 전지 패널(100)을 구성할 수 있다.

[0037] 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.

[0038] 본 실시예에서는, 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)가, 태양 전지 패널(100)이 일정한 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등의 원하는 외관을 가지도록 하거나, 태양 전지(150) 또는 이에 연결되는 인터커넥터(142, 145)가 명확하게 인식되는 것을 방지할 수 있는 일정한 구조를 가질 수 있다.

[0039] 제1 커버 부재(110)는 태양 전지(150)로 입사되는 광을 차단하지 않도록 광이 투과할 수 있는 투광성을 가질 수

있다. 좀더 구체적으로, 제1 커버 부재(110)는, 제1 베이스 부재(112)와, 제1 베이스 부재(112)에 형성되며 산화물 세라믹 조성물로 구성되어 원하는 외관을 형성하는 외관 형성부(114)를 포함할 수 있다. 외관 형성부(114)는 태양 전지 패널(100)이 원하는 외관을 가지도록 하면서 태양 전지(150) 또는 이에 연결되는 인터커넥터(142, 145)가 명확하게 인식되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.

[0040] 그리고 제2 커버 부재(120)는 우수한 내화성 및 절연성을 가질 수 있다. 좀더 구체적으로, 제2 커버 부재(120)는, 제2 베이스 부재(122)와, 제2 베이스 부재(122)에 형성되는 커버 부분(124)을 포함할 수 있다. 커버 부분(124)은 태양 전지(150) 또는 이에 연결되는 인터커넥터(142, 145)가 명확하게 인식되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.

[0041] 이때, 제1 베이스 부재(112)는 우수한 광 투과도를 가지는(일 예로, 투명한) 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 베이스 부재(112)는 유리, 수지(일 예로, 폴리카보네이트(polycarbonate) 등) 등으로 구성되는 기판, 필름, 시트 등일 수 있다. 이러한 제1 베이스 부재(112)는 단일층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있다. 그리고 제2 베이스 부재(122)은 우수한 내화성, 절연성 등을 가지는 물질 등으로 구성될 수 있다. 제2 베이스 부재(122)는 유리, 수지 등으로 구성되는 기판, 필름, 시트 등일 수 있다.

[0042] 특히, 제1 및 제2 베이스 부재(112, 122)가 각기 우수한 투명도, 우수한 절연 특성, 안정성, 내구성, 내화성 등을 가지는 유리 기판으로 이루어질 수 있다. 일 예로, 제1 및 제2 베이스 부재(112, 122)가 각기 380nm 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(150)를 효과적으로 보호할 수 있다.

[0043] 이때, 태양 전지 패널(100)이 건물(1)의 외장재로 사용될 경우에는, 풍압, 우박, 적설 하중과 같은 외부 충격에도 견딜 수 있도록 제1 또는 제2 커버 부재(110, 120) 또는 태양 전지 패널(100)이 충분한 강도를 가져야 한다. 이를 위하여, 제1 또는 제2 커버 부재(110, 120) 또는 제1 또는 제2 베이스 부재(112, 122)는 2400Nm^2 의 힘을 가했을 때 힘을 받는 방향으로 발생하는 휨(deflection)이 5mm 이하일 수 있다. 상술한 휨이 5mm를 초과하여 발생하면, 풍압, 우박 적설 하중과 같은 외부 충격에 대한 내구성이 충분하지 않아 건물(1)의 외장재로 사용하기 어려울 수 있다.

[0044] 일 예로, 제1 또는 제2 베이스 부재(112, 122)는 2.8mm 이상, 예를 들어, 2.8mm 내지 12mm(좀더 구체적으로, 2.8mm 내지 8mm)의 두께를 가질 수 있으며, 0.04 내지 10m^2 의 면적을 가질 수 있다. 제1 또는 제2 베이스 부재(112, 122)의 두께가 2.8mm 미만이면, 태양 전지 패널(100)이 외부 충격을 견디기 어렵거나 건물(1)에 적용되기에 충분한 내구성을 가지기 어려울 수 있다. 제1 또는 제2 베이스 부재(112, 122)의 두께가 12mm를 초과하면, 태양 전지 패널(100)의 무게가 증가하여 건물(1)에 적용되기 어려울 수 있다. 상술한 제1 또는 제2 베이스 부재(112, 122)의 면적은 태양 전지 패널(100)의 구조적 안정성, 생산성 등을 고려하여 한정된 것이다.

[0045] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 제1 또는 제2 베이스 부재(112, 122)의 휨의 값, 두께, 면적 등은 다양한 값을 가질 수 있다.

[0046] 본 실시예에서 제1 베이스 부재(112)에 외관 형성부(114)가 형성될 수 있다. 여기서, 외관 형성부(114)라 함은 태양 전지 패널(100)이 원하는 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 가질 수 있도록 형성된 부분이다. 외관 형성부(114)가 백색, 회색, 검은색 등의 무채색, 또는 빨간색, 노란색, 초록색, 파란색 등과 같은 유채색을 가져 일정한 색상을 가질 수 있다. 또는, 외관 형성부(114)가, 투명 또는 반투명 특성을 나타내거나, 무광택 또는 유광택 특성을 나타내거나, 유리 기판 등으로 구성된 제1 베이스 부재(112)와 다른 질감을 가져 눈부심을 방지할 수 있다. 이러한 외관 형성부(114)는 태양 전지(150), 또는 이에 연결되는 인터커넥터(142, 145) 등이 외부에서 명확하게 인식되는 것을 방지하는 역할도 할 수 있다. 제2 베이스 부재(122) 위에 커버 부분(124)이 형성될 수 있다. 커버 부분(124)은 태양 전지(150), 또는 이에 연결되는 인터커넥터(142, 145) 등이 외부에서 명확하게 인식되는 것을 방지할 수 있는 색상을 가질 수 있다.

[0047] 본 실시예에서 외관 형성부(114) 및 커버 부분(124)은 산화물 세라믹 조성물로 구성될 수 있다. 이하에서는 산화물 세라믹 조성물로 구성되는 외관 형성부(114)를 상세하게 설명한 후에, 커버 부분(124)에 대하여 상세하게 설명한다.

[0048] 본 실시예에서 외관 형성부(114)가 산화물 세라믹 조성물로 구성될 수 있다. 좀더 구체적으로, 외관 형성부

(114)를 구성하는 산화물 세라믹 조성물이 비정질 상태의 유리 구조를 가질 수 있다. 예를 들어, 외관 형성부(114)가 유리질 산화물 세라믹 조성물(glassy oxide ceramic composition)로 구성될 수 있다.

- [0049] 이하에서는, 도 1 내지 도 4와 함께, 도 5, 도 6a 내지 도 6d를 참조하여 상술한 바와 같이 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물로 구성된 외관 형성부(114)를 제1 베이스 부재(112)에 형성하는 방법(즉, 본 실시예에 따른 외관 형성부(114)를 구비하는 제1 커버 부재(110)를 제조하는 방법)을 상세하게 설명한 후에, 이에 따라 제조된 외관 형성부(114)을 상세하게 설명한다.
- [0050] 도 5은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널(100)에 포함되는 제1 커버 부재(110)의 제조 방법의 일 예를 도시한 흐름도이고, 도 6a 내지 도 6d는 도 5에 도시한 제1 커버 부재(110)의 제조 방법의 각 단계를 도시한 단면도들이다.
- [0051] 도 5을 참조하면, 본 실시예에 따른 제1 커버 부재(110)의 제조 방법은, 기판 세정 단계(S10), 예비 가열 단계(S20), 외관 형성층 도포 단계(S30), 건조 단계(S40), 유리 강화 단계(S50) 및 마무리 단계(S60)를 포함할 수 있다.
- [0052] 도 6a에 도시한 바와 같이, 기판 세정 단계(S10)에서는 비강화 유리 기판으로 구성된 제1 베이스 부재(112)를 세정하고 건조한다. 기판 세정 단계(S10)에 의하여 제1 베이스 부재(112)의 이물질 또는 유막 등이 제거될 수 있다.
- [0053] 이때, 비강화 유리 기판은 380nm 내지 1200nm의 파장을 가지는 광에 대한 광 투과도가 80% 이상(일 예로, 85% 이상)이고, 두께가 2.8mm이상일 수 있다. 일 예로, 비강화 유리 기판은 건축용 비강화 유리 기판이며, 절삭, 먼 취, 또는 표면 가공(etching) 등에 의하여 준비될 수 있다.
- [0054] 기판 세정 단계(S10) 이후에 건조 단계(S40) 또는 유리 강화 단계(S50)보다 낮은 온도에서 제1 베이스 부재(112)를 예비 가열하는 예비 가열 단계(S20)가 수행될 수 있다. 일 예로, 제1 베이스 부재(112)가 외관 형성층 도포 단계(S30)를 위한 장치로 공급되는 공정 중에 25 내지 150℃의 온도로 예비 가열될 수 있다. 이때, 예비 가열은, 제1 베이스 부재(112)를 직접 가열하는 것에 의하여 수행될 수도 있고, 적외선 가열 장치 등을 이용하여 수행될 수도 있다. 제1 베이스 부재(112)에 예비 가열을 수행하면, 외관 형성층 도포 단계(S30)에서 세라믹 프리트(유리 프리트)(도 6b의 참조부호 1144) 등을 포함하는 외관 형성층(도 6b의 참조부호 1140)이 균일하게 도포될 수 있으며 외관 형성층(1140)의 부착력을 향상할 수 있다.
- [0055] 이어서, 도 6b에 도시한 바와 같이, 외관 형성층 도포 단계(S30)에서는, 세라믹 프리트(1144), 색소(1142) 및 수지(1146)를 포함하는 세라믹 물질층(세라믹 잉크, 세라믹 페이스트, 또는 세라믹 용액 등)을 제1 베이스 부재(112) 위에 도포하여 외관 형성층(1140)을 형성한다. 그리고 세라믹 물질층은 첨가제 등을 더 포함할 수 있다. 첨가제로는 원하는 특성을 고려하여 산화물, 금속 등 다양한 물질이 포함될 수 있다. 또는 첨가제로 점도를 조절하기 위한 왁스, 물, 오일, 유기 용매, 또는 점도 조절용 희석제 등을 더 포함할 수 있다.
- [0056] 여기서, 세라믹 프리트(1144)은 기본적으로 외관 형성부(114)를 제1 베이스 부재(112)(특히, 유리 기판)에 안정적으로 결합시키는 역할을 하며, 선택적으로 특정한 색상, 질감, 느낌 등을 구현하는 역할을 할 수 있다.
- [0057] 세라믹 프리트(1144)이라 함은 복수의 금속, 그리고 비금속을 포함하는 화합물로서, 복수의 금속 화합물을 포함하여 형성될 수 있다. 이러한 세라믹 프리트(1144)은 복수의 금속, 그리고 산소를 포함하는 불규칙 망목 구조(random network structure) 또는 유리 구조를 가지는 산소 다면체로 구성될 수 있다. 복수의 금속 화합물이 각기 금속 산화물로 구성되면 불규칙 망목 구조 또는 유리 구조를 쉽고 안정적으로 형성할 수 있다. 본 명세서에서 복수의 금속 화합물(일 예로, 금속 산화물)을 포함하여 형성될 수 있다고 함은, 복수의 금속 화합물(일 예로, 금속 산화물)을 사용하여 세라믹 프리트(1144)을 제조하여 세라믹 프리트(1144)이 복수의 금속, 그리고 비금속(일 예로, 산소)를 포함하는 화합물 구조, 불규칙 망목 구조, 유리 구조 등을 적어도 일부 구비하여 형성된 것을 의미할 수 있다.
- [0058] 세라믹 프리트(1144)으로는 알려진 다양한 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 세라믹 프리트(1144)은, 실리콘 산화물(SiO_x, 예를 들어, SiO₂)과 함께, 알루미늄 산화물(AlO_x, 예를 들어, Al₂O₃), 나트륨 산화물(NaO_x, 예를 들어, Na₂O), 비스무스 산화물(BiO_x, 예를 들어, Bi₂O₃), 보론 산화물(BO_x, 예를 들어, B₂O) 및 아연 산화물(ZnO_x, 예를 들어, ZnO) 중 적어도 하나를 기본 물질로 포함하여 형성될 수 있다. 그 외 세라믹 프리트(1144)은 알루미늄 산화물, 나트륨 산화물, 비스무스 산화물, 보론 산화물, 아연 산화물, 티타늄 산화물(TiO_x, 예를 들어, TiO₂), 지르코늄 산화물(ZrO_x, 예를 들어, ZrO₂), 포타슘 산화물(KO_x, 예를 들어, K₂O), 리튬 산화물(LiO_x, 예를 들어,

Li₂O), 칼슘 산화물(CaOx, 예를 들어, CaO), 코발트 산화물(CoOx), 철 산화물(FeOx) 등을 더 포함하여 형성될 수 있다. 예를 들어, 세라믹 프릿(1144)이 비스무스 산화물, 보론 산화물, 실리콘 산화물을 포함하여 형성되는 비스무스 보로-실리케이트 계열(bismuth boro-silicate) 계열 세라믹 물질(예를 들어, Bi₂O₃-Al₂O₃-SiO₂ 계열 물질)로 구성될 수 있다. 또는, 세라믹 프릿(1144)이 나트륨 산화물, 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물을 포함하여 형성되는 나오스(NAOS) 계열 세라믹 물질(예를 들어, Na₂O-Al₂O₃-SiO₂ 계열 물질)로 구성될 수 있다. 또는, 세라믹 프릿(1144)이 아연 산화물, 실리콘 산화물, 보론 산화물을 포함하여 형성되는 세라믹 물질(예를 들어, ZnO-SiO₂-B₂O₃ 계열 물질)로 구성될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 세라믹 프릿(1144)이 그 외 다양한 물질로 구성될 수 있다.

[0059] 색소(1142)는 외관 형성부(114)가 원하는 외관을 가지도록 하기 위하여 포함된 것이다. 예를 들어, 외관 형성부(114)가 일정한 색상을 가지는 경우에는 색소(1142)로 태양광 중의 가시광선을 선택적으로 흡수 또는 반사하여 고유한 색상을 나타낼 수 있는 물질을 사용할 수 있다. 일 예로, 색소(1142)는 안료(pigment)일 수 있다. 안료란 물 및 대부분의 유기 용매에 용해되지 않은 무기 성분으로 구성된 색소로서, 제1 베이스 부재(112)의 표면을 피복하여 색을 나타낸다. 안료는 내화학적, 내광성, 내후성 및 은폐력이 우수하다. 즉, 안료는 염기와 산에 강하고, 자외선에 노출되었을 때 변색, 퇴색이 잘 되지 않고, 기후에 잘 견딜 수 있다. 참조로, 유기 용매에 용해되는 유기 성분으로 구성된 염료(dyestuff)를 색소로 사용하면 태양광에 의하여 분자 구조가 쉽게 깨질 수 있어 안정성이 저하될 수 있으며, 이를 보호하기 위한 보호층 등을 형성하여야 해서 제조 공정이 복잡해질 수 있다. 이에 본 실시예에서 색소(1142)는 염료를 포함하지 않을 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 색소(1142)가 염료 등의 다양한 물질 등을 포함할 수도 있다.

[0060] 색소(1142)는 원하는 외관 형성부(114)의 외관을 고려하여 물질로 구성될 수 있다. 도면에서는 색소(1142)가 세라믹 프릿(1144)과 별도로 구비된 것으로 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 세라믹 프릿(1144)을 구성하는 물질에 의하여 원하는 외관 형성부(114)의 외관이 구현되어 세라믹 프릿(1144)과 별도로 색소(1142)가 구비되지 않을 수 있다. 또는, 세라믹 프릿(1144)과 색소(1142)의 구별이 명확하지 않을 수 있다. 본 실시예에서 색소(1142)로 포함된 물질의 금속이 세라믹 프릿(1144)을 구성하는 불규칙 망목 구조 또는 유리 구조(일 예로, 산소 다면체)의 금속을 일부 치환하여 이에 포함될 수 있다. 또는, 색소(1142)에 포함된 금속은 세라믹 프릿(1144)의 불규칙 망목 구조, 유리 구조, 또는 산소 다면체의 침입형 자리에 위치할 수 있다.

[0061] 예를 들어, 세라믹 프릿(1144)에 포함된 금속 화합물(일 예로, 금속 산화물)에 의하여 외관 형성부(114)가 백색을 가질 수 있다. 일 예로, 세라믹 프릿(1144)이 납 산화물(PbOx, 예를 들어, PbO), 티타늄 산화물, 알루미늄 산화물 및 비스무스 산화물을 포함하는 군에서 적어도 하나 이상을 포함하여 형성되면 외관 형성부(114)가 백색을 가질 수 있다. 이때, 외관 형성부(114)가 백색을 가질 때 상술한 물질 외에도 보론 산화물 등의 물질을 더 포함할 수 있다. 일 예로, 외관 형성부(114)가 백색을 가질 때 세라믹 프릿(1144)이, 비스무스 산화물, 실리콘 산화물 및 보론 산화물을 포함하여 형성되는 세라믹 물질(BiOx-SiOx-B₂O 계열 물질), 납 산화물, 실리콘 산화물 및 보론 산화물을 포함하여 형성되는 세라믹 물질(PbOx-SiOx-B₂O 계열 물질), 티타늄 산화물, 실리콘 산화물 및 보론 산화물을 포함하여 형성되는 세라믹 물질(TiOx-SiOx-B₂O 계열 물질), 알루미늄 산화물, 실리콘 산화물 및 보론 산화물을 포함하여 형성되는 세라믹 물질(AlOx-SiOx-B₂O 계열 물질) 등으로 구성될 수 있다. 다만, 납 산화물은 환경 문제 등을 고려하여 본 실시예에 따른 외관 형성부(114) 또는 세라믹 프릿(1144) 등에 포함되지 않을 수 있다.

[0062] 다른 예로, 외관 형성부(114)가 백색 이외의 색상을 가지도록 하기 위하여 다양한 색소(1142)가 포함될 수 있다. 즉, 원하는 색상을 고려하여 이에 대응하는 하나 또는 둘 이상의 물질을 색소(1142)로 사용할 수 있다. 색소(1142)를 구성하는 물질은 금속, 또는 금속을 포함하는 산화물, 탄화물, 질화물, 황화물, 염화물, 실리케이트 등의 형태로 구성될 수 있다.

[0063] 예를 들어, 붉은 색, 노란색 등의 계열을 나타내기 위하여 구리(Cu), 철(Fe), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 우라늄(U), 바나듐(V) 중 적어도 하나를 포함하는 물질 등을 색소(1142)로 사용할 수 있다. 초록 색 또는 푸른 색 등의 계열을 나타내기 위하여 티타늄(Ti), 마그네슘(Mg), 루타일(rutile) 중 적어도 하나를 포함하는 물질을 색소(1142)로 사용할 수 있다. 그 외에도 색소(1142)가 코발트 산화물, 철 산화물, 구리 산화물(CuOx), 크롬 산화물(CrOx), 니켈 산화물(NiOx), 망간 산화물(MnOx), 주석 산화물(SnOx), 안티몬 산화물(SbOx), 바나듐 산화물

(VOx) 등을 포함할 수 있다.

[0064] 좀더 구체적인 예로, 색소(1142)로, 청록색(cyan)을 구현하기 위하여 $CoAl_2O_4$ 를 사용할 수 있고, 청색(blue)을 구현하기 위하여 Co_2SiO_4 등을 사용할 수 있고, 녹색(green)을 구현하기 위하여 $CoCr_2O_4$ 등을 사용할 수 있고, 노란색을 구현하기 위하여 $Ti(Cr, Sb)O_2$ 를 사용할 수 있으며, 검은색을 구현하기 위하여 $CoFe_2O_4$ 를, Co-Cr-Fe-Mn 스피넬 등을 사용할 수 있다. 또는, 색소(1142)로, 녹색을 구현하기 위하여 NiO , Cr_2O_3 등을 사용할 수 있고, 분홍색을 구현하기 위하여 Cr-Al 스피넬, Ca-Sn-Si-Cr 스피넬, Zr-Si-Fe 지르콘 등을 사용할 수 있고, 회색을 구현하기 위하여 Sn-Sb-V 루타일, 황색을 구현하기 위하여 Ti-Sb-Ni 루타일, Zr-V 바텔라이트 등을 사용할 수 있고, 청색을 구현하기 위하여 Co-Zn-Al 스피넬, 갈색을 구현하기 위하여 Zn-Fe-Cr 스피넬, 녹색을 구현하기 위하여 Ca-Cr-Si 가넷 등을 사용할 수 있고, 어두운 청색을 구현하기 위하여 Co-Zn-Si 월레마이트, Co-Si 감람석 등을 사용할 수 있으며, 갈색을 구현하기 위하여 Zn-Fe-Cr-Al 스피넬 등을 사용할 수 있으며, 심홍색(magenta)를 구현하기 위하여 Au 등을 사용할 수 있다. 이러한 물질은 일 예로 제시한 것에 불과할 뿐 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

[0065] 상술한 설명은 외관 형성부(114)가 일정한 색상을 가지는 것을 예시한 것이다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 외관 형성부(114)가 투명 또는 반투명 색상을 가지거나, 광택 또는 무광택을 나타내거나, 특정한 질감을 표현하거나, 눈부심을 방지하기 위한 것일 수 있다. 이 경우에는 외관 형성부(114)이 색소(1142)가 포함될 수도 있으나 색소(1142)가 포함되지 않을 수 있다. 이때, 외관 형성부(114)가 백색을 가지지 않도록 하기 위하여 세라믹 프릿(1144)은 백색을 나타낼 수 있는 납 산화물, 알루미늄 산화물 등을 포함하지 않을 수 있다. 일 예로, 외관 형성부(114)가 투명 또는 반투명 색상을 가지는 경우에는 세라믹 프릿(1144)이 나트륨 산화물, 실리콘 산화물 및 보론 산화물을 포함하여 형성되는 세라믹 물질($NaOx-SiOx-B_2O$ 계열 물질) 등으로 구성될 수 있다. 티타늄 산화물, 비스무스 산화물은 백색을 구현하는 데 사용될 수 있는 물질이지만 일부 포함되어도 외관 형성부(114)가 투명 또는 반투명하게 유지될 수 있다. 다만, 외관 형성부(114)가 투명 또는 반투명 색상을 가지는 경우에도 약간의 발색 등을 위하여(예를 들어, 적색향 반투명, 녹색향 투명 등)을 위하여 안료 또는 색소(1142)가 소량 포함될 수도 있다.

[0066] 수지(1146)는 세라믹 물질층을 도포할 때 적절한 점도, 유동성 등을 가지도록 하고 색소(1142)와 세라믹 프릿(1144)을 균일하게 혼합하게 사용되는 물질로서, 휘발될 수 있는 휘발성 물질일 수 있다. 수지(1146)로는 알려진 다양한 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 수지(1146)로 아크릴계 수지, 셀룰로오스계 수지 등과 같은 유기계 수지를 사용할 수도 있고, 실리콘계 수지와 같이 무기계 수지를 포함할 수도 있다.

[0067] 세라믹 물질층 또는 외관 형성층(1140)은 세라믹 프릿(1144)을 가장 많은 양으로 포함하고, 색소(1142)가 포함되는 경우에도 색소(1142)는 세라믹 프릿(1144)보다 작은 양으로 포함될 수 있다. 예를 들어, 색소(1142)를 포함하는 경우에, 세라믹 물질층 또는 외관 형성층(1140) 100 중량부에 대하여 세라믹 프릿(1144)를 40 내지 90 중량부(일 예로, 50 내지 90 중량부)로 포함하고, 색소(1142)를 5 내지 50 중량부로 포함하고, 수지(1146) 및/또는 첨가제를 0 내지 20 중량부로 포함할 수 있다. 색소(1142)를 별도로 포함하지 않는 경우에는, 세라믹 물질층 또는 외관 형성층(1140) 100 중량부에 대하여 세라믹 프릿(1144)이 50 내지 100 중량부(일 예로, 60 내지 100 중량부)로 포함되고, 수지(1146) 및/또는 첨가제가 0 내지 50 중량부(일 예로, 0 내지 40 중량부)로 포함될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 세라믹 물질층 또는 외관 형성층(1140)이 다양한 조성을 가질 수 있다.

[0068] 이러한 외관 형성층(1140)은 스프레이 공정, 프린팅 공정, 졸-겔 공정에 의하여 제1 베이스 부재(112)에 도포될 수 있는데, 예를 들어, 프린팅 공정으로는 잉크젯 프린팅(일 예로, 디지털 잉크젯 프린팅), 리소그래피 프린팅, 레이저 프린팅, 스크린 프린팅 등이 적용될 수 있다. 프린팅 공정에 의하면 간단한 공정에 의하여 외관 형성층(1140)이 원하는 두께를 가지도록 안정적으로 형성할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 그 외 다양한 방법으로 외관 형성층(1140)을 도포할 수 있다.

[0069] 이어서, 도 6c에 도시한 바와 같이, 건조 단계(S40)에서는 열을 가하여 외관 형성층(1140)을 건조하면서 수지(1146)를 휘발시킨다. 수지(1146) 등을 먼저 휘발시켜 색소(1142), 세라믹 프릿(1144) 등이 제1 베이스 부재(112)와 함께 효과적으로 혼합될 수 있도록 한다. 건조 단계(S40)에서 수지(1146)는, 모두 제거될 수도 있고, 일부가 잔류할 수도 있다. 이때, 수지(1146)가 제거된 부분의 적어도 일부가 제거된 부분에 빈 공간으로 구성된 기포(기공)(도 6d의 참조부호 114V)가 잔류할 수 있다. 일 예로, 건조 단계(S40)에서는 50 내지 200℃의 온도에서 외관 형성층(1140)을 건조할 수 있다. 건조 단계(S40)는 적외선 가열 장치, 자외선 경화 등을 이용하여 수행

될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 건조 온도, 건조 방법 등은 다양하게 변화할 수 있다.

[0070] 이어서, 도 6d에 도시한 바와 같이, 유리 강화 단계(S50)에서는 열처리 또는 어닐링(annealing)에 열강화에 의하여 제1 베이스 부재(112)를 구성하는 비강화 유리 기관을 강화 또는 반강화한다. 그때, 상평형을 맞추기 위하여 외관 형성층(1140)에 포함된 세라믹 프릿(1144), 색소(1142) 등이 강화 또는 반강화 유리 기관 내부로 혼입되면서 강화 또는 반강화 유리 기관의 일부를 구성하는 외관 형성부(114)가 형성된다. 여기서, 외관 형성층(1140)은 질량비가 높아서 제1 베이스 부재(112)보다 큰 비중을 가질 수 있는데, 그러면 유리 강화 단계(S50)에서의 높은 온도에 의하여 외관 형성층(1140)이 용착되면서 끈적 끈적하게 되면서 유리 기관로 구성된 제1 베이스 부재(112)의 내부로 더 쉽게 혼입될 수 있다.

[0071] 유리 강화 단계(S50)에서는 비강화 유리 기관을 강화 또는 반강화할 수 있는 온도에서 수행될 수 있다. 일 예로, 유리 강화 단계(S50)의 열처리 온도는 500 내지 800°C(예를 들어, 500 내지 750°C, 일 예로, 650 내지 750°C)일 수 있으며, 고압 처리되지 않은 상태에서(일 예로, 상압 부근에서) 열처리될 수 있다. 그러나 본 발명이 유리 강화 단계(S50)의 온도에 한정되는 것은 아니다.

[0072] 일 예로, 유리 강화 단계(S50)에서 제1 베이스 부재(112)를 구성하는 비강화 유리 기관을 반강화할 수 있다. 이에 따라 제1 베이스 부재(112) 또는 제1 커버 부재(110)가 열강화된 반강화 유리 기관(배강도 유리)(heat strengthened glass)으로 구성될 수 있다. 이에 의하면 제1 커버 부재(110)의 투과율을 높게 유지할 수 있다. 여기서, 반강화 유리로 구성된 제1 커버 부재(110)는 표면 압축 응력이 60MPa 이하(예를 들어, 24 내지 52MPa)일 수 있다. 일 예로, 제1 커버 부재(110)의 예지 응력이 약 30 내지 40MPa 일 수 있다. 즉, 이러한 반강화 유리는 연화점보다 다소 낮은 온도에서 열처리한 후에 서냉하여 형성될 수 있다. 참조로, 완전 강화 유리는 연화점보다 높은 온도에서 열처리한 후에 급냉하여 형성될 수 있는데, 표면 압축 응력이 70 내지 200MPa이다.

[0073] 이와 같이 본 실시예에서는 유리 강화 단계(S50)에서 열처리 온도, 냉각 속도 등을 조절하여 외관 형성부(114)의 광 투과도를 높게 유지할 수 있다. 특히, 열처리 온도를 일정 범위 이내로 유지하면서 냉각 속도를 일정 수준 이하로 하여 외관 형성부(114)가 비정질 상태의 유리 구조를 가지도록 하여 적외선 영역의 광에 대한 평균 광 투과도를 상대적으로 높게 유지할 수 있다. 이에 대해서는 추후에 좀더 상세하게 설명한다. 이와 달리 열처리 온도가 일정 범위 내로 유지되지 않거나 및/또는 냉각 속도나 압력이 지나치게 큰 경우에는 외관 형성부인 산화물 세라믹 조성물의 화학 구조 변화로 비정질 유리 구조의 상변화 또는 유리 기관 사이의 계면 결합 변화로 적외선 영역의 광에 대한 평균 광 투과도가 가시광선 영역의 평균 광 투과도보다 높은 수준의 값을 가지기 어려울 수 있다. 그리고 열처리 온도가 일정 수준 미만(일 예로, 650°C 미만)이면 외관 형성부(114)가 베이스 부재(112)로부터 박리될 수 있는 가능성이 높아질 수 있고, 열처리 온도가 일정 수준을 초과(일 예로, 750°C 초과)하면, 외관 형성부(114)가 원하는 색상을 가지지 않거나 투과도 경향이 변하는 등 외관 형성부(114)가 원하는 특성을 가지기 어려울 수 있다.

[0074] 이어서, 마무리 단계(S60)에서는 유리 강화 단계(S50)가 수행된 제1 커버 부재(110)를 세정, 건조한다. 그러면, 일체화된 외관 형성부(114)를 구비하는 제1 커버 부재(110)의 제조가 완료된다.

[0075] 이때, 세라믹 물질층, 외관 형성층(1140), 또는 외관 형성부(114)는 나트륨 또는 칼륨의 함량이 제1 베이스 부재(112)의 나트륨 또는 칼륨의 함량과 유사하거나 이보다 낮을 수 있다. 특히, 세라믹 물질층, 외관 형성층(1140), 또는 외관 형성부(114)는 나트륨 및 칼륨의 함량이 제1 베이스 부재(112)의 나트륨 및 칼륨의 함량보다 각기 낮을 수 있다. 일 예로, 세라믹 물질층, 외관 형성층(1140), 또는 외관 형성부(114)가 나트륨 및 칼륨 각을 10×10^{18} 개/cc 이하로 포함할 수 있다. 이와 반대로, 세라믹 물질층, 외관 형성층(1140), 또는 외관 형성부(114)가 상술한 범위를 초과하여 나트륨 또는 칼륨을 포함하면, 누설전류에 의한 열화(potential-induced degradation, PID) 현상이 발생하여 태양 전지 패널(100)의 신뢰성이 저하될 수 있다. 그리고 세라믹 물질층, 외관 형성층(1140), 또는 외관 형성부(114)가 납 및/또는 크롬(일 예로, 납 산화물 및/또는 크롬 산화물)을 포함하지 않아 환경 문제가 발생하지 않도록 할 수 있다. 일 예로, 세라믹 물질층, 외관 형성층(1140), 또는 외관 형성부(114)에 포함된 나트륨, 칼륨, 납의 양은 이차이온질량분석(secondary ion mass spectrometry, SIMS) 등에 의하여 측정 또는 판별될 수 있다.

[0076] 이러한 제조 공정에 의하여 형성된 제1 커버 부재(110)는, 강화 또는 반강화 유리 기관으로 구성된 제1 베이스 부재(112)와, 강화 또는 반강화 유리 기관 내부에 세라믹 프릿(1144) 등을 포함하여 강화 또는 반강화 유리 기관의 일부를 구성하는 일체화된 부분으로 구성되는 외관 형성부(114)를 포함할 수 있다. 즉, 외관 형성부(114)는 제1 베이스 부재(112)를 구성하는 강화 또는 반강화 유리 기관의 일부로 구성되되 제1 베이스 부재(112)와

다른 물질(일 예로, 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 세라믹 산화물 조성물)을 포함하는 부분일 수 있다. 이러한 외관 형성부(114)는, 제1 베이스 부재(112)를 구성하는 유리 기판을 강화 또는 반강화하는 공정에서 세라믹 프릿(1144), 색소(1142) 등이 제1 베이스 부재(112)의 내부로 확산 및 침투하여 유리 기판의 물질과 혼합되어 형성될 수 있다. 이에 의하면, 외관 형성부(114)가 제1 베이스 부재(112)과 일체화되어 형성되어 물리적 내구성 및 화학적 내구성이 우수할 수 있다.

[0077] 본 실시예에서 외관 형성부(114)는, 상술한 바와 같이, 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물로 구성된다. 예를 들어, 외관 형성부(114)는 세라믹 프릿(1144) 및/또는 색소(1142)에 포함된 복수의 금속과 비금속(일 예로, 산소)를 포함하는 금속 화합물(일 예로, 금속 산화물)을 복수로 포함하여 형성되어, 복수의 금속과 산소를 포함하는 불규칙 망목 구조를 가지는 산소 다면체, 유리 구조, 불규칙 망목 구조 등을 가질 수 있다. 외관 형성부(114)가 산화물 세라믹 조성물 형태로 구비되었는지 여부는 광전자 분석(X-ray photoelectron spectroscopy, XPS) 등에 의하여 관별할 수 있다.

[0078] 이러한 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물은 일반적인 산화물 세라믹을 형성하는 온도보다 낮은 온도에서 열처리되어 형성되어 비정질 상태의 유리 구조를 가질 수 있다. 즉, 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물은 결정질 부분을 포함하지 않거나 부분적으로만 포함할 수 있다. 여기서, 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물에는, 비정질 부분이 결정질 부분과 같거나 그보다 많이 포함될 수 있고, 특히, 비정질 부분이 결정질 부분보다 많이 포함될 수 있다. 일 예로, 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물은 결정화도가 50% 이하(좀더 구체적으로, 50% 미만, 일 예로, 20% 이하)일 수 있다. 참조로, 기존에 사용하던 일반적인 산화물 세라믹이라 함은 이온 결합, 공유 결합, 또는 이들의 결합이 혼재된 산화물로서 고온 및 고압에서 생성된 무기질 비금속 재료를 의미한다. 이러한 산화물 세라믹은 850℃ 이상(예를 들어, 1400℃ 부근)의 높은 온도, 그리고 높은 압력 하에서 열처리되어 대부분이 결정화된 상태를 가진다.

[0079] 이러한 외관 형성부(114)는 세라믹 프릿(1144)을 기본 물질(일 예로, 가장 많이 포함된 물질, 50 중량부 이상으로 포함된 물질)로 포함할 수 있다. 그리고 외관 형성부(114)는, 필요에 따라 첨가된 색소(1142), 첨가제 등을 더 포함할 수 있다. 그리고 유리 강화 단계(S50)에서의 열처리 시 수지(1146)가 휘발될 수 있으므로 외관 형성부(114)는 수지(1146)를 포함하지 않거나 포함하지 않을 수 있다. 외관 형성부(114)에 색소(1142)가 포함되는 경우에도 외관 형성부(114)의 세라믹 프릿(1144)과 색소(1142)의 구별이 명확하지 않을 수 있다. 예를 들어, 색소(1142)로 포함된 물질의 금속이 세라믹 프릿(1144)을 구성하는 산소 다면체, 유리 구조, 불규칙 망목 구조 등의 금속으로 포함된 형태로 존재할 수 있다. 이와 같이 외관 형성부(114)에 포함된 세라믹 프릿(1144) 등은 다양한 성분 분석 방법(예를 들어, 주사전자현미경-에너지 분산형 분광 분석법(SEM-EDX) 등)에 의하여 관별될 수 있다.

[0080] 본 실시예에 따른 제1 커버 부재(110)는 외관 형성부(114)에 의하여 원하는 외관을 구현할 수 있다. 예를 들어, 외관 형성부(114)의 색상, 물질, 면적 비율, 두께 등, 또는 외관 형성부(114)에 포함되는 세라믹 프릿(1144), 색소(1142) 등의 물질, 크기, 농도, 밀집도 등을 조절하여 제1 커버 부재(110)의 외관 및 투과율을 조절할 수 있다. 본 실시예에서는 외관 형성부(114)는 제1 베이스 부재(112)보다는 낮지만 일정한 광 투과도를 가져 태양광의 일부를 투과시킬 수 있다. 그러면, 외관 형성부(114)를 통하여서도 태양광이 투과될 수 있어, 외관 형성부(114)에 의한 광 손실을 방지 또는 최소화할 수 있다. 일 예로, 외관 형성부(114) 또는 이를 구비하는 제1 커버 부재(110)가 380nm 내지 1200nm의 파장을 가지는 광에 대한 광 투과도가 10% 이상(일 예로, 10% 내지 95%, 좀더 구체적으로, 20% 내지 95%)일 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 외관 형성부(114)의 색상, 물질, 형성 면적 등에 따라 광 투과도가 다양한 값을 가질 수 있다.

[0081] 또한, 본 실시예에 따른 외관 형성부(114)는 산화물 세라믹 조성물(특히, 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물)로 구성되어 파장에 따른 특정한 광 투과도 형태, 기포(114V), 표면 거칠기 등을 가져 외관 형성부(114)에 의하여 광 투과도가 다소 낮아지더라도 태양 전지 패널(100)의 출력이 저하되는 것을 방지 또는 최소화할 수 있다. 이를 도 3과 함께 도 7 내지 도 11을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0082] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널(100)에 포함되는 외관 형성부(114)의 파장에 따른 광 투과도를 색상에 따라 도시한 그래프이다. 도 8은 파장에 따른 단결정 실리콘을 기반으로 하는 태양 전지(150)의 스펙트럼 응답을 도시한 그래프이고, 도 9는 파장에 따른 단결정 실리콘을 기반으로 하는 태양 전지(150)의 양자 효율을 도시한 그래프이다. 도 10는 본 발명의 실시예에 따른 태양 전지 패널(100)에 포함되는 제1 커버 부재(110)의 예들을 촬영한 주사전자현미경 사진이다.

- [0083] 본 실시예에서는, 도 7에 도시한 바와 같이, 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물로 구성된 외관 형성부(114)에서는, 적외선 영역의 광에 대한 평균 광 투과도인 제1 투과도가 가시광선 영역의 광에 대한 평균 광 투과도인 제2 투과도와 같거나 그보다 더 크다. 특히, 비정질 상태의 유리 구조를 가지는 산화물 세라믹 조성물로 구성된 외관 형성부(114)는, 제1 투과도가 제2 투과도보다 클 수 있다. 그리고 비정질 상태의 유리 구조를 산화물 세라믹 조성물로 구성된 외관 형성부(114)는, 적외선 영역 및 가시광선 영역의 광 각각에 대한 평균 광 투과도인 제1 및 제2 투과도보다 자외선 영역의 광에 대한 평균 광 투과도인 제3 투과도가 더 작을 수 있다. 여기서, 자외선 영역의 광은 100nm 내지 380nm의 파장을 가지는 광, 가시광선 영역의 광은 380nm 내지 760nm의 파장을 가지는 광, 적외선 영역의 광은 760nm 내지 1200nm의 파장을 가지는 광으로 정의될 수 있다. 그리고 평균 광 투과도는 제1 베이스 부재(112)의 광 투과도를 반영하지 않도록 정규화된 광 투과도(normalized transmittance)의 평균으로 정의될 수 있다.
- [0084] 도 7에 도시한 바와 같이 색상에 따라 차이가 있으나 제2 투과도가 제3 투과도보다 크고, 제1 투과도가 제2 투과도와 같거나 그보다 큰 경향성은 그대로 유지하는 것을 알 수 있다. 이러한 경향성은 유리 강화 단계(S50)에서의 열처리 온도, 냉각 속도 등에 의하여 구현될 수 있다.
- [0085] 상술한 바와 같이 제1 투과도가 제2 투과도와 같거나 그보다 크면, 외관 형성부(114)가 구비되어도 제1 커버 부재(110)를 통과하여 태양 전지(150)에 도달하는 광 중에서 적외선 영역의 광의 양이 가시광선 영역의 광의 양과 같거나 그보다 클 수 있다. 이에 따라 외관 형성부(114)에 의하여 광 투과도가 다소 저하되는 경우에도 적외선 영역의 광이 태양 전지(150)에 많이 도달하여 이를 효과적으로 사용할 수 있다. 이에 따라 외관 형성부(114)에 의하여 광 투과도가 다소 저하되어도 태양 전지(150)의 광전 변환 효율 또는 태양 전지 패널(100)의 출력이 저하되는 것이 방지 또는 최소화될 수 있다.
- [0086] 그리고 상술한 바와 같이 제1 및 제2 투과도가 각기 제3 투과도보다 클 수 있다. 이는 외관 형성부(114)가 세라믹 프리트(1144), 색소(1142), 첨가제 등을 포함하여 유리 기관으로 구성된 제1 베이스 부재(112)보다 높은 굴절률을 가지며 물질에 따라 유리 기관으로 구성된 제1 베이스 부재(112)보다 높은 흡광 계수를 가지기 때문이다. 자외선 영역의 광은 태양 전지(150)의 광전 변환 효율, 그리고 태양 전지 패널(100)의 출력에 기여하는 바가 크지 않고, 높은 광자 에너지(photon energy)를 가져 태양 전지(150), 밀봉재(130) 등의 변형, 특성 변화 등을 일으킬 수 있다. 본 실시예에서는 외관 형성부(114)가 자외선 영역의 광을 산란, 차단, 또는 흡수하여, 자외선 영역의 광의 광 투과도를 낮추는 역할을 한다. 이에 따라 태양 전지(150)의 광전 변환 효율, 태양 전지 패널(100)의 출력에는 큰 영향을 미치지 않으면서 자외선에 의하여 발생할 수 있는 태양 전지(150), 밀봉재(130) 등의 변형, 특성 변화 등을 최소화할 수 있다.
- [0087] 예를 들어, 본 실시예에서 외관 형성부(114)는, 제1 투과도가 제2 투과도보다 2% 이상 더 클 수 있다. 또는, 제1 투과도와 제2 투과도 사이의 제1 차이가 제2 투과도와 제3 투과도 사이의 제2 차이보다 클 수 있다. 이러한 경우에 태양 전지 패널(100)에서 적외선 영역의 광을 좀더 효과적으로 사용할 수 있다. 상술한 광 투과도는 다양한 방법에 의하여 측정될 수 있는데, 수직광의 투과도(정상 투과도)(normal transmittance)와 산란광의 투과도(확산 투과도)(diffused transmittance)를 모두 측정할 수 있는 방법으로 측정될 수 있다. 예를 들어, ISO 9050:2003, BS EN 14500:2008 등과 같은 표준 측정 방법에 의하여 광 투과도를 측정할 수 있다.
- [0088] 도 8을 참조하면, 적외선 영역의 광에서 단결정 실리콘을 기반으로 하는 태양 전지(150)의 스펙트럼 응답(즉, 광의 특정 파장에서 생성되는 단락 전류 밀도(Isc) 또는 출력)이 높은 것을 알 수 있다. 그리고 도 9를 참조하면, 적외선 영역의 광에서 단결정 실리콘을 기반으로 하는 태양 전지(150)의 양자 효율이 높은 것을 알 수 있다. 본 실시예에서는 이와 같이 높은 스펙트럼 응답 및 양자 효율을 가지는 적외선 영역에서의 광의 평균 광 투과도를 향상하여, 특정한 색상, 느낌, 질감 등을 구현하는 외관 형성부(114)에 의하여 광 투과도가 다소 저하되는 경우에도 적외선 영역의 광을 효과적으로 사용할 수 있다. 이에 의하여 외관 형성부(114)가 형성되어도 태양 전지(150)의 광전 변환 효율 또는 태양 전지 패널(100)의 출력이 높은 값을 유지할 수 있다. 자외선 영역의 광은 스펙트럼 응답 및 양자 효율이 매우 낮은 값을 가지므로 외관 형성부(114)의 제3 투과도가 낮아도 이에 따른 태양 전지(150)의 광전 변환 효율 또는 태양 전지 패널(100)의 출력에는 큰 영향을 미치지 않는다.
- [0089] 그리고 본 실시예에서 외관 형성부(114)가 기포(114V)를 구비하여 다공성을 가질 수 있다. 외관 형성부(114)를 형성하기 위한 열처리 공정(일 예로, 유리 강화 공정(S40))에서 세라믹 물질층 또는 외관 형성층(1140)에 구비된 수지(1146)가 휘발하여 해당 부분에 기포(114V)가 잔류할 수 있다.
- [0090] 일 예로, 0.1 μ m 이상의 크기를 가지는 기포(114V)가 구비될 수 있다. 이러한 기포(114V)의 크기에서 기포(114V)에 의한 효과를 최대화할 수 있다. 기포(114V)의 크기는 외관 형성부(114)의 형성 방법에 따라 달라질 수 있

다. 예를 들어, 잉크젯 프린팅에 의하여 형성된 외관 형성부(114)에는 0.1 μ m 이상의 크기를 가지는 기포(114V)가 구비될 수 있고, 스크린 프린팅에 의하여 형성된 외관 형성부(114)에는 0.5 μ m 이상의 크기를 가지는 기포(114V)가 구비될 수 있다. 이러한 기포(114V)의 최대 크기는 외관 형성부(114)의 두께에 해당할 수 있다. 예를 들어, 기포(114V)가 0.1 μ m 내지 15 μ m의 크기를 가질 수 있고, 좀더 구체적으로 잉크젯 프린팅에 의하여 형성된 외관 형성부(114)에서 기포(114V)가 0.1 내지 7 μ m의 크기를 가질 수 있고 스크린 프린팅에 의하여 형성된 외관 형성부(114)에서 기포(114V)가 0.5 μ m 내지 15 μ m의 크기를 가질 수 있다. 예를 들어, 평면에서 볼 때 기포(114V)의 총 면적 비율이 4% 이상일 수 있다. 일 예로, 잉크젯 프린팅에 의하여 형성된 외관 형성부(114)에서 기포(114V)의 총 면적 비율이 4% 이상, 스크린 프린팅에 의하여 형성된 외관 형성부(114)에서 기포(114V)의 총 면적 비율이 7.5% 이상일 수 있다.

[0091] 상술한 기포(114V)의 크기, 면적 비율 등은 세라믹 물질층, 외관 형성층(1140), 또는 외관 형성부(114)(또는, 이들에 포함된 색소(1142), 세라믹 프릿(1144), 수지(1146) 등)의 물질, 세라믹 물질층, 외관 형성층(1140), 또는 외관 형성부(114)의 제조 방법, 공정 조건 등에 달라질 수 있다. 도 10의 (a)에 잉크젯 프린팅에 의하여 형성된 외관 형성부(114)를 가지는 제1 커버 부재(110)의 단면 사진을 첨부하였고, 도 10의 (b) 및 (c)에 스크린 프린팅에 의하여 형성된 외관 형성부(114)를 포함하는 제1 커버 부재(110)의 단면 사진 및 평면 사진을 첨부하였다. 도 10에 도시한 바와 같이 외관 형성부(114)의 전체적으로 일정 크기 이상의 기포(114V)가 분포되어 있음을 알 수 있다.

[0092] 이와 같이 외관 형성부(114)의 내부에 기포(114V)가 존재하면, 도 11에 도시한 바와 같이, 태양 전지 패널(100)로 입사되는 광이 기포(114V)에서 분산되어 넓게 확산된다. 좀더 구체적으로, 외관 형성부(114)가 기포(114V)를 구비하면 정상 투과(diffused transmittance)와 확산 투과(diffused transmittance)가 함께 일어나서 반구형 투과(hemispherical transmittance)가 일어난다. 이때, 도 11의 실선으로 도시한 바와 같이, 외관 형성부(114)의 기포(114V)가 태양 전지 패널(100)의 내부로 입사되는 반구형 투과 형태를 가지도록 광을 산란시킬 수 있다. 그러면, 태양 전지(150) 사이의 영역으로 향하여 소실될 수 있는 광의 일부를 태양 전지(150)로 향하게 하여 사용하거나, 외관 형성부(114)와 베이스 부재(112)의 계면에 의한 재사용할 수 있다. 이에 따라 외관 형성부(114)가 구비되는 경우에도 광전 변환에 사용되는 광의 양을 최대화하여 태양 전지(150)의 광전 변환 효율 및 태양 전지 패널(100)의 출력력을 높게 유지할 수 있다. 일 예로, 외관 형성부(114)는 태양 전지(150)의 사이 영역에 대응하는 부분에 적어도 일부가 위치할 수 있다. 그리고 도 11의 일점 쇄선으로 도시한 바와 같이, 외관 형성부(114)의 기포(114V)가 태양 전지 패널(100)의 외부 쪽으로 반구형 투과 형태를 가지도록 광을 산란시켜 눈부심 방지(anti-glare) 특성을 향상할 수 있다. 반면, 외관 형성부(114)가 기포(114V)를 가지지 않는 경우에는 기포(114V)를 가지는 경우에 비하여 확산 투과가 충분하게 일어나지 않아 상대적으로 낮은 광 투과율을 가질 수 있다.

[0093] 그리고 본 실시예에서 외관 형성부(114)가 형성된 부분에서 제1 베이스 부재(112)와 외관 형성부(114)의 경계 부분(즉, 외관 형성부(114)의 계면)의 표면 거칠기가 외관 형성부(114)가 형성되지 않은 제1 베이스 부재(112)의 다른 부분의 표면 거칠기보다 클 수 있다. 즉, 도 3의 확대원에서 도시한 바와 같이, 제1 커버 부재(110)에서 외관 형성부(114)와 제1 베이스 부재(112)의 일면이 구성하는 경계 부분의 표면 거칠기가 제1 베이스 부재(112)의 타면 또는 측면의 표면 거칠기보다 클 수 있다. 이는 외관 형성부(114)가 형성될 때 세라믹 프릿(1144), 색소(1142) 등이 제1 베이스 부재(112)의 내부로 혼입되거나 그 외 상평형을 위하여 물질 등이 이동하면서 제1 베이스 부재(112)와의 계면 부분에서 표면 거칠기가 상대적으로 커질 수 있기 때문이다.

[0094] 일 예로, 도 3에서는 외관 형성부(114)가 형성되지 않은 타면에 광 확산부(LD)가 위치하는 것을 도시하였다. 광 확산부(LD)는 광을 확산시켜 태양 전지(150) 등의 인식을 최대한 방지하고 외관 형성부(114)에 의한 색상 등의 통일성을 개선할 수 있다. 일 예로, 광 확산부(LD)가 밀봉재(130)에 접하여 형성되면 밀봉재(130)와의 접촉 면적의 증가시켜 접착력을 향상하는 역할을 할 수 있다. 예를 들어, 광 확산부(LD)가 10 내지 500 μ m의 크기를 가질 수 있으며, 라운드진 형상(일 예로, 구형의 일부에 대응하는 형상), 각진 형상, 피라미드 형상 등 다양한 형상을 가질 수 있다. 상술한 광 확산부(LD)는 양각 형상으로 돌출된 형상을 가질 수 있고, 음각 형상으로 오목한 형상을 가질 수도 있다.

[0095] 이때, 광 확산부(LD)의 크기가 외관 형성부(114)가 형성된 경계 부분의 표면 거칠기와 같거나 그보다 클 수 있다(일 예로, 클 수 있다). 여기서, 광 확산부(LD)의 크기라 함은 광 확산부(LD)의 최상단과 최하단 사이의 거리를 의미할 수 있다. 이에 의하여 광 확산부(LD)에 의한 확산 효과를 향상할 수 있다. 그리고 외관 형성부(114)가 형성된 경계 부분의 표면 거칠기가 광 확산부(LD)의 표면 거칠기와 같거나 그보다 클 수 있다(일 예로, 클 수 있다). 여기서 광 확산부(LD)의 표면 거칠기는 광 확산부(LD)의 형상을 구성하는 외부 표면에서의 표면 거칠

기를 의미할 수 있다. 이는 광 확산부(LD)는 일정한 형상을 가지도록 특정한 가공 공정을 거쳐서 형성된 것이기 때문에 광 확산부(LD)의 외부 표면이 상대적으로 작은 표면 거칠기를 가지기 때문이다.

[0096] 그리고 도 3 등에서는 외관 형성부(114)의 외부 표면을 편평하게 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 외관 형성부(114)과 제1 베이스 부재(112)의 경계 부분의 요철, 굴곡부 등에 대응하도록 외관 형성부(114)의 외부 표면이 요철, 굴곡부 등을 구비할 수 있고, 외관 형성부(114)의 외부 표면이 외관 형성부(114)과 제1 베이스 부재(112)의 경계 부분의 표면 거칠기와 동일 또는 유사한 표면 거칠기를 가져 제1 베이스 부재(112)의 다른 부분의 표면 거칠기보다 클 수 있다.

[0097] 이와 같은 외관 형성부(114)의 계면에서의 높은 표면 거칠기에 의하여 외관 형성부(114)가 광의 산란을 효과적으로 유도할 수 있다. 즉, 외관 형성부(114) 내의 기포(114V)와 외관 형성부(114)의 계면에서 높은 표면 거칠기가 함께 구비되면, 광의 산란을 효과적으로 유도할 수 있다. 특히, 태양 전지들(150) 사이에 대응하는 부분(즉, 비유효 영역(NA))에 외관 형성부(114)가 위치하면, 외관 형성부(114)에서의 산란에 의한 광이 태양 전지(150)로 향하여 광전 변환에 사용될 수 있다. 이에 따라 태양 전지(150)의 광전 변환 효율 및 태양 전지 패널(100)의 출력을 높게 유지할 수 있다.

[0098] 상술한 외관 형성부(114)는 제1 베이스 부재(112) 또는 밀봉재(130)보다 큰 굴절률(일 예로, 1.48 이상의 굴절률)을 가질 수 있다. 그리고 외관 형성부(114)는 1 μ m 이상의 두께(일 예로, 1 μ m 내지 15 μ m)의 두께를 가질 수 있다. 외관 형성부(114)의 제조 공정에 따라 외관 형성부(114)의 두께가 달라질 수 있다. 예를 들어, 외관 형성부(114)가 스크링 프린팅으로 형성된 경우에는 1 μ m 내지 15 μ m의 두께를 가질 수 있고, 잉크젯 프린팅으로 형성된 경우에는 1 μ m 내지 7 μ m의 두께를 가질 수 있다. 외관 형성부(114)의 두께가 1 μ m 미만이면, 원하는 외관을 구현하는데 어려움이 있을 수 있고 색소(1142)를 포함하는 경우에 색소(1142)의 밀집도가 저하되어 원하는 색상을 나타내기 어려울 수 있다. 외관 형성부(114)의 두께가 15 μ m(일 예로, 7 μ m)를 초과하면, 광 투과도가 전체적으로 저하될 수 있으며 외관 형성부(114)의 박리, 균열 등의 현상이 발생할 수 있다. 일 예로, 외관 형성부(114)의 제조 공정을 단순화하고 재료 비용을 절감하기 위하여 외관 형성부(114)의 두께가 1 μ m 내지 3 μ m(일 예로, 1 μ m 내지 2 μ m)일 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 색상에 따라 외관 형성부(114)의 두께를 조절할 수 있는데, 일 예로, 외관 형성부(114)가 상대적으로 낮은 광 투과도를 가지는 백색을 가지는 경우에는 다른 색상의 외관 형성부(114)보다 작은 두께를 가질 수 있다.

[0099] 반면, 종래에 제1 커버 부재(110)에 형성되는 층은 적외선 영역의 광의 광 투과도가 낮아 태양 전지에 도달하는 광에서 가시광선 영역의 광보다 적외선 영역의 광의 양이 적어 적외선 영역의 광을 효과적으로 이용하는데 어려움이 있었다. 예를 들어, 반사를 방지하기 위한 반사 방지층은 태양광의 세기가 가장 강한 600nm 정도의 단파장을 가지는 광의 반사를 방지할 수 있도록 해당 파장에서 가장 큰 광 투과도를 가진다. 종래에 제1 커버 부재(110)에 구비되는 층(일 예로, 반사 방지층)이 외관 형성부(114)와 동일 또는 유사한 물질로 구성되는 경우에도 세라믹 형태를 구비하지 않는 경우에는 가시광선 영역의 광에 대한 평균 광 투과도보다 적외선 영역의 광에 대한 평균 광 투과도가 작다. 그리고 반사 방지층은 제1 베이스 부재(112) 및 밀봉재(130)보다 작은 1.3 정도의 굴절률을 가지고 500nm 이하(일 예로, 200nm 내외)의 두께를 가진다. 이에 따라 본 실시예의 외관 형성부(114)는 특성이 다르며 적외선 영역의 광을 효과적으로 이용하기에는 어려움이 있다. 또한, 대부분의 경우에 제1 커버 부재(110)에 구비되는 층(일 예로, 반사 방지층)의 형성이 제1 커버 부재(112) 위에 적층되는 것에 의하여 이루어지므로, 제1 커버 부재(110)에 구비되는 층(일 예로, 반사 방지층)의 계면에서의 표면 거칠기가 다른 부분과 차이를 가지지 않는다.

[0100] 본 실시예에서는 제2 커버 부재(120)가 커버 부분(124)을 구비하여 착색된 유리 기판으로 구성될 수 있다. 본 실시예에서 커버 부분(124)은 태양 전지(150), 인터커넥터(142, 145) 등이 외부에서 인식되지 않도록 일정한 색상을 나타내는 부분일 수 있다. 외관 형성부(114)와 달리, 건물 일체형 구조를 가지는 태양 전지 패널(100)의 후면에 위치하여 커버 부분(124)은 광의 확산, 산란 등이 요구되지 않으므로 특정한 색상을 가질 수 있다.

[0101] 제2 커버 부재(120) 또는 커버 부분(124)은, 국제조명위원회(CIE) Lab (즉, CIE $L^*a^*b^*$) 색좌표, D65 표준 광원(정오 태양광원)에서 태양 전지(150)(특히, 태양 전지(150)의 반사 방지층(152))와 제2 커버 부재(120)의 색차(ΔE^*ab) 수준이 11 이하가 되도록 하는 색상을 가질 수 있다. 상술한 색차(ΔE^*ab) 수준이 11 이하가 되면, 태양 전지(150), 인터커넥터(142, 145) 등이 일정 거리 이상에서는 외부에서 인식되지 않도록 할 수 있다. 여기서, 국제조명위원회(CIE) Lab (즉, CIE $L^*a^*b^*$) 색좌표, D65 표준 광원에서 휘도(L^*)가 50 이하로 상대적으로 어두운 색상을 가질 수 있다. 그러면, 태양 전지(150), 인터커넥터(142, 145) 등이 외부에서 효과적으로 인

식되지 않도록 할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 국제조명위원회(CIE) Lab (즉, CIE L*a*b*) 색좌표, D65 표준 광원에서 휘도(L*)가 50를 초과하여 상대적으로 밝은 색상을 가질 수 있다.

[0102] 이때, 커버 부분(124)의 색상은 외관 형성부(114)의 색상과 동일할 수도 있고 다를 수도 있다. 특히, 커버 부분(124)은 투명, 반투명 등으로는 형성되지 않을 수 있고, 흰색을 제외한 무채색, 불투명한 색상, 또는 태양 전지(150)와 동일한 계열의 색을 가질 수 있다. 예를 들어, 커버 부분(124)이 검은색, 회색, 푸른색, 녹색, 갈색, 태양 전지(150)(특히, 태양 전지(150)의 반사 방지층(152)와 동일한 계열의 색, 또는 이들을 혼합한 색을 가질 수 있다. 흰색은 명도가 높은 색이므로 이를 이용하여 커버 부분(124)을 형성하기 힘들 수 있다. 일 예로, 커버 부분(124)이 태양 전지(150)와 동일한 계열의 색으로 형성되면 색상의 통일성을 가져 태양 전지 패널(100)이 전체적으로 색상의 통일성을 가지므로 심미성을 좀더 향상할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 상술한 색 이외의 색이라도 외관 형성부(114)보다 낮은 명도 또는 베이스 부재(112) 및/또는 베이스 부분(122)보다 낮은 광 투과도를 가지는 색이라면 다양한 색을 사용할 수 있다.

[0103] 이와 같이 제2 커버 부재(120)가 일정한 색상을 가져 태양 전지(150) 등이 인식되는 것을 방지하면 밀봉재(130)의 색상을 변화시키지 않아도 된다. 밀봉재(130)에 색상을 변화시키기 위한 색소(예를 들어, 카본 블랙) 등을 포함시키면 원하지 않게 밀봉재(130)의 절연 특성 등이 저하되는 등의 문제가 발생할 수 있다.

[0104] 일 예로, 본 실시예에서 커버 부분(124)은 산화물 세라믹 조성물로 구성될 수 있다. 그러면 동일 또는 유사한 제조 공정에 의하여 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)를 형성할 수 있어 제조 공정을 단순화할 수 있다. 이 경우에 커버 부분(124)을 구성하는 산화물 세라믹 조성물 및 제2 커버 부재(120)에 대해서는, 앞서 설명한 외관 형성부(114)를 구성하는 산화물 세라믹 조성물 및 제1 커버 부재(110)에 대한 설명이 그대로 적용될 수 있다.

[0105] 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 커버 부분(124)이 산화물 세라믹 조성물 이외의 다른 물질로 구성될 수 있다. 이에 대해서는 추후에 도 12를 참조하여 상세하게 설명한다.

[0106] 그리고 상술한 설명에서는 제2 커버 부재(120)가 유리 기판으로 구성된 제2 베이스 부재(122)와 커버 부분(124)을 구비한 것을 예시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예를 들어, 커버 부분(124)이 금속막(일 예로, 검은색을 가지도록 코팅된 은(Ag), 또는 알루미늄)으로 이루어져, 유리 기판으로 구성된 제2 베이스 부재(122)에 증착될 수 있다. 또는 제2 커버 부재(120)가 제2 베이스 부재(122)와 커버 부분(124)을 구비하지 않고 일체화된 하나의 부재로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제2 커버 부재(120)가 금속 플레이트(일 예로, 강판)로 구성될 수 있다. 그 외에도 제2 커버 부재(120) 또는 제2 베이스 부재(122)가 수지(일 예로, 폴리카보네이트(poly carbonate, PC), 폴리에틸렌테레프탈레이트(poly ethylene terephthalate, PET), 에틸렌테트라플루오로에틸렌(ethylene tetra fluoro ethylene, ETFE), 폴리테트라플루오로에틸렌(poly tetra fluoro ethylene, PTFE) 등)을 포함하는 시트, 섬유 강화 플라스틱(fiber reinforced plastic) 등으로 구성될 수 있다. 이러한 시트 등으로 구성된 제2 베이스 부재(122) 위에 별도의 커버 부분(124)이 형성되거나, 제2 베이스 부재(122)의 내부에 안료 등이 포함되어 일정한 색상을 가질 수 있다. 이러한 시트 등으로 구성된 제2 베이스 부재(122)는 단일층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있다.

[0107] 그리고 상술한 설명에서는 제2 커버 부재(120)가 일정한 색상을 가지는 착색된 부재로 구성된 것을 예시하였다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 제2 커버 부재(120)가 투광성, 비투광성, 또는 반사 특성의 다양한 특성을 가질 수 있다. 그 외의 다양한 변형이 가능하다.

[0108] 도 3 등에서는 외관 형성부(114)가 제1 커버 부재(110)의 외면 쪽에 위치하고 커버 부분(124)이 제2 커버 부재(120)의 외면 쪽에 위치하는 것을 예시하였다. 외관 형성부(114)가 제1 커버 부재(110)의 외면 쪽에 위치하여 태양 전지 패널(100)이 건물(1)에 적용되었을 때 발생할 수 있는 눈부심을 외관 형성부(114)에 의하여 방지 또는 최소화할 수 있다. 커버 부분(124)이 제2 커버 부재(120)의 외면 쪽에 위치하여 태양 전지 패널(100)의 후면 측에 가깝게 위치할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 외관 형성부(114)가 제1 커버 부재(112)의 내면 및 외면 중 적어도 하나에 위치할 수 있고, 및/또는 커버 부분(124)이 제2 커버 부재(120)의 내면 및 외면 중 적어도 하나에 위치할 수 있다. 그리고 상술한 바와 같이 외관 형성부(114) 또는 커버 부분(124)이 형성되지 않은 다른 일면에 요철, 텍스처링 등이 형성된 광 확산부(LD)가 형성될 수 있다. 그 외의 다양한 변형이 가능하다. 그리고 도 4에서는 외관 형성부(114) 및 커버 부분(124)이 각기 제1 및 제2 커버 부재(110, 120)의 전체 영역에서 하나의 색을 가지면서 형성된 것을 예시하였다. 그리고 하나의 외관 형성부(114) 및 커버 부분(124)이 각기 하나의 커버 영역(CA)을 형성하는 것을 예시하였다. 여기서, 커버 영역(CA)이라 함은 일정한 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 구현할 수 있도록 동일한 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 가진다고 인식되는 영역을 의미한다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다.

- [0109] 따라서 외관 형성부(114) 및 커버 부분(124) 중 적어도 하나가 제1 또는 제2 커버 부재(110, 120)의 일부에만 형성될 수 있다. 그리고 외관 형성부(114) 및 커버 부분(124) 중 적어도 하나가 두 개 이상의 색상을 가지는 부분을 포함할 수 있다. 그리고 커버 영역(CA)의 일부에만 외관 형성부(114) 또는 커버 부분(124)이 형성되어도 커버 영역(CA)이 하나의 영역으로 인식될 수도 있다. 이러한 예들에 대해서는 도 13 내지 도 16, 도 19 및 도 20을 참조하여 추후에 상세하게 설명한다. 그 외에도 다양한 변형이 가능하다.
- [0110] 본 실시예에 의하면, 적외선 영역의 평균 광 투과도인 제1 투과도가 가시광선 영역의 평균 광 투과도인 제2 투과도와 같거나 그보다 큰 외관 형성부(114)가 제1 커버 부재(110)에 구비되어 태양 전지 패널(100)의 외관 및 심미성을 향상하면서도 태양 전지 패널(100)의 출력을 높게 유지할 수 있다. 이러한 외관 형성부(114)는 산화물 세라믹 조성물로 구성되어 제1 커버 부재(110)가 유리 기판을 포함할 경우에 나타날 수 있는 눈부심 현상을 효과적으로 방지할 수 있다. 그리고 태양 전지 패널(100)을 옆에서 보는 경우에도 색상 변화 또는 외관 형성부(114)가 인식되지 않고 원하는 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 그대로 유지할 수 있다. 또한, 제2 커버 부재(120)가 커버 부분(124)에 의하여 태양 전지(150), 인터커넥터(142, 145) 등이 인식되지 않도록 하는 색상을 가지도록 착색되어 태양 전지 패널(100)의 외관을 더욱 향상할 수 있다.
- [0111] 반면, 종래 기술로서 제1 또는 제2 베이스 부재(110, 120)와 일체화되지 않으면서 그 위에 별도로 형성되는 착색 부분을 위치시키는 경우에는 옆에서 보거나 밝을 경우에 착색 부분의 색상이 다르게 인식되거나 다른 부재와 별도로 인식되어 심미성을 저하시킬 수 있었다. 또한, 종래에 사용되던 색유리는 광 투과도가 매우 낮아 태양 전지 패널(100)의 제1 커버 부재(110) 등에 적용되면 태양 전지 패널(100)의 출력을 크게 저하시킬 수 있다.
- [0113] 이하에서는 본 발명의 다른 실시예에 따른 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.
- [0114] 도 12는 본 발명의 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제2 커버 부재의 다양한 예를 도시한 부분 단면도이다.
- [0115] 도 12를 참조하면, 본 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제2 커버 부재(120)는, 제2 베이스 부재(122)와, 제2 베이스 부재(122) 위에 형성되며 복수의 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)으로 구성된 커버 부분(124)을 포함할 수 있다. 복수의 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)은 특정한 색상을 구현할 수 있는 개수로 형성되며 각 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)은 유전 물질, 절연 물질, 반도체 물질 등과 같은 다양한 물질로 구성될 수 있다. 복수의 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)은, 도 12의 (a) 내지 (c)에 도시한 바와 같이, 다양한 층수로 구현될 수 있다. 도 12의 (a) 내지 (c)에는 복수의 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)이 2층 내지 4층으로 구성된 것을 예시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 5층 이상으로 구성될 수도 있다.
- [0116] 예를 들어, 본 실시예에서 커버 부분(124)은, 태양 전지(도 3의 참조부호 150, 이하 동일)의 반사 방지층(도 3의 참조부호 152, 이하 동일)과 동일 또는 유사한 색을 구현할 수 있다.
- [0117] 일 예로, 커버 부분(124)이, 태양 전지(150)의 광전 변환부를 구성하는 실리콘을 포함하는 실리콘층과, 실리콘층 위에 위치하며 반사 방지층(152)과 동일한 물질 및 적층 구조를 가지는 유전층 또는 절연층을 포함할 수 있다. 그러면, 커버 부분(124)이 태양 전지(150)와 동일한 동일 또는 유사한 색을 가질 수 있어 태양 전지(150)와 동일 또는 유사한 색을 구현할 수 있다. 이에 의하여 간단한 구조에 의하여 태양 전지(150), 인터커넥터(도 2의 참조부호 142, 145, 이하 동일) 등이 인식되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0118] 다른 예로, 커버 부분(124)이 각기 금속 화합물(일 예로, 금속 산화물 또는 금속 질화 산화물)로 구성되는 복수의 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)을 포함할 수 있다. 예를 들어, 복수의 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)이 실리콘, 티타늄, 알루미늄, 지르코늄, 아연, 안티몬, 구리를 포함하는 산화물 또는 질화 산화물로 구성되는 절연층을 복수로 적층한 구조를 가질 수 있다. 그리고 복수의 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)이 산화물 또는 질화 산화물로 구성될 경우에 커버 부분(124)은 복수의 커버층(124a, 124b, 124c, 124d)의 내부 또는 외부에 실리콘 질화물을 포함하는 층 및/또는 실리콘 탄화 질화물을 포함하는 층을 더 구비하여, 자외선, 수분 등에 의한 문제를 방지할 수 있다.
- [0119] 예를 들어, 커버 부분(124)이 실리콘 산화물로 구성된 제1 커버층(124a), 그 위에 위치하며 실리콘 질화물로 구

성된 제2 커버층(124b), 그리고 그 위에 위치하며 실리콘 탄화 질화물로 구성된 제3 커버층(124c)을 포함하면, 커버 부분(124)이 청색을 가질 수 있다. 또는, 커버 부분(124)이 지르코늄 산화물로 구성된 제1 커버층(124a), 그 위에 위치하며 실리콘 산화물로 구성된 제2 커버층(124b), 그 위에 위치하며 지르코늄 산화물로 구성된 제3 커버층(124c), 그리고 그 위에 위치하며 실리콘 산화물을 포함하는 제4 커버층(124d)을 포함하면, 커버 부분(124)이 초록색을 가질 수 있다.

[0120] 본 실시예에 의하면, 증착 등에 의한 간단한 제조 공정에 의하여 커버 부분(124)을 형성할 수 있어 원하는 색상을 구비한 제2 커버 부재(120)를 제조할 수 있다. 도 12에서는 커버 부분(124)이 제2 커버 부재(120)의 내면 쪽에 위치하는 것을 예시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 커버 부분(124)이 제2 커버 부재(120)의 외면 쪽에 위치할 수 있다.

[0121] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재의 일 예를 도시한 평면도이고, 도 14는 도 13의 A-A 선을 따라 잘라서 본 단면도이다. 도 13의 (a)에는 외관 형성부(114)가 형성된 제1 커버 부재(110)의 실제 형상을 도시하였고, 도 13의 (b)에서는 일정 거리만큼 이격된 거리에서 봤을 때의 제1 커버 부재(110)의 형상을 도시하였다.

[0122] 도 13 및 도 14를 참조하면, 본 실시예에서는 제1 커버 부재(110)에서 커버 영역(CA)의 일부에만 외관 형성부(114)가 구비되며, 일정 거리만큼 이격된 거리에서 보면 커버 영역(CA)의 전체에 걸쳐 외관 형성부(114)에 의한 동일한 외관을 가진다고 인식될 수 있다. 좀더 구체적으로, 도 13의 (a)에 도시한 같이 제1 베이스 부재(112)의 전체 영역에 도트 형상의 외관 형성부(114)가 일정 간격으로 위치하여, 도 13의 (b)에 도시한 바와 같이 일정한 거리만큼 떨어져서 보면 외관 형성부(114)가 위치한 제1 베이스 부재(112) 또는 커버 영역(CA)이 전체적으로 하나의 색으로 인식될 수 있다.

[0123] 좀더 구체적으로, 복수의 외관 형성부(114)가 일정한 거리를 가지면서 서로 이격되면서 일정 면적 비율 이상 형성되면, 일정 거리에서 보는 경우에 광 투과부(LTA)를 사이에 둔 복수의 외관 형성부(114)가 하나로 인식될 수 있다. 즉, 복수의 외관 형성부(114)에 의하여 복수의 외관 형성부(114)가 위치한 커버 영역(CA)이 하나의 색으로 인식되면서도 복수의 외관 형성부(114) 사이에 위치한 높은 광 투과도의 제1 베이스 부재(112)로 구성된 광 투과부(LTA)를 통하여 태양광은 큰 손실 없이 제1 커버 부재(110)를 통과하여 태양 전지(150)에 전달될 수 있다.

[0124] 일 예로, 외관 형성부(114)가 각기 0.2 내지 10mm의 폭 또는 크기를 가지고, 커버 영역(CA)의 총 면적에 대한 외관 형성부(114)의 총 면적의 비율이 0.01 이상(예를 들어, 0.01 내지 0.95, 좀더 구체적으로, 0.05 내지 0.5)일 수 있다. 이러한 범위에서 일정 거리(일 예로, 1m)를 두고 복수의 외관 형성부(114)를 바라보면 하나의 색으로 인식될 수 있다. 이때, 커버 영역(CA)의 총 면적에 대한 외관 형성부(114)의 총 면적의 비율이 0.5 이하이면(즉, 외관 형성부(114)의 총 면적이 광 투과부(LTA)의 면적과 같거나 그보다 작으면), 제1 커버 부재(110)를 통과하는 광의 손실이 거의 없이 원하는 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 구현할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 커버 영역(CA)의 총 면적에 대한 외관 형성부(114)의 총 면적의 비율이 0.95 초과(즉, 0.95 초과, 1 이하)일 수도 있다.

[0125] 또는, 복수의 외관 형성부(114)가 서로 일정 간격으로 위치하면 복수의 외관 형성부(114)를 하나로 인식할 수 있다. 일 예로, 복수의 외관 형성부(114)가 40 내지 300 dpi(dots per inch)(일 예로, 80 내지 300dpi)로 형성되면, 복수의 외관 형성부(114)가 전체적으로 하나로 인식되어 원하는 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 구성할 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 외관 형성부(114)의 밀도, 분포 등이 다양하게 변형될 수 있다.

[0126] 본 실시예에서 외관 형성부(114)는 제1 베이스 부재(112)의 일면에서 두께 방향에서의 일부분에 대응하도록 형성된다. 좀더 구체적으로, 외관 형성부(114)의 일부분이 제1 베이스 부재(112)의 내부로 함몰되고 다른 부분이 외관 형성부(114)가 형성되지 않은 제1 베이스 부재(112)의 기판면(BS)보다 돌출된 형상을 가진다. 이러한 외관 형성부(114)의 외면이 라운드진 형상을 가질 수 있다. 이때, 외관 형성부(114)와 제1 베이스 부재(112)의 경계에서의 표면 거칠기가 기판면(BS)의 표면 거칠기보다 클 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 제1 베이스 부재(112)에 인접한 외관 형성부(114)의 형상이 다른 형상을 가질 수도 있다. 일 예로, 외관 형성부(114)가 균일한 두께를 가지면서 편평하게 형성될 수도 있다. 그 외의 다양한 변형이 가능하다.

[0127] 도 13에서는 커버 영역(CA)을 구성하는 외관 형성부(114)가 원형의 도트 형상을 가지고, 커버 영역(CA)에서 도트 형상의 외관 형성부(114)가 위치하지 않는 부분이 전체적으로 연결되어 광 투과부(LTA)를 형성하는 것을 예

시하였다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 외관 형성부(114)가 원형, 타원형, 다각형(삼각형, 사각형 등), 불규칙한 형상, 또는 이들의 조합으로 구성될 수도 있다. 다른 예로, 도 15의 (a)에 도시한 바와 같이, 외관 형성부(114)가 일자 형상을 가지도록 일 방향으로 길게 이어져서 복수의 외관 형성부(114)가 스트라이프 형상을 형성할 수도 있다. 그러면, 복수의 외관 형성부(114)와 평행한 광 투과부(LTA)가 복수의 외관 형성부(114) 사이에 위치하여, 상기 일 방향과 교차하는 방향에서 외관 형성부(114)와 광 투과부(LTA)가 교번하여 위치할 수 있다. 또 다른 예로, 도 15의 (b)에 도시한 바와 같이, 외관 형성부(114)가, 제1 방향으로 연장되는 제1 부분과, 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장되는 제2 부분을 포함하는 체크 무늬 형상을 가질 수도 있다. 그러면, 제1 부분과 제2 부분에 의하여 둘러싸여 도트 형상을 가지는 부분이 광 투과부(LTA)를 구성할 수 있다. 그 외에도 외관 형성부(114)가 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0128] 본 실시예에서는 태양 전지 패널(100)을 일정 거리 이상(일 예로, 1m 이상)에서 떨어져서 육안으로 볼 경우에 제1 커버 부재(110)에 의하여 태양 전지 패널(100)이 일정한 색상, 이미지, 패턴, 느낌, 질감 등을 전체적으로 균일하게 가질 수 있다. 일 예로, 건물(도 1의 참조부호 1, 이하 동일)의 외관을 조망하기에 충분한 거리에서 태양 전지 패널(100)을 본 경우에 건물(1)의 외관을 향상하면서도 출력은 크게 줄지 않도록 할 수 있다.

[0129] 도 13 내지 도 15에서는 제1 커버 부재(110) 및 이에 포함된 외관 형성부(114)를 기준으로 설명하였으나, 그러나 제1 및/또는 제2 커버 부재(110, 120)에 포함되는 외관 형성부(114) 또는 커버 부분(124)이 상술한 구조를 가질 수 있다.

[0130] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제2 커버 부재의 일 예를 도시한 평면도이다. 도 16의 (a)에는 커버 부분(114)이 형성된 제2 커버 부재(120)의 실제 형상을 도시하였고, 도 16의 (b)에서는 일정 거리만큼 이격된 거리에서 봤을 때의 제2 커버 부재(120)의 형상을 도시하였다.

[0131] 도 16에 도시한 바와 같이, 제2 커버 부재(120)에 형성된 커버 부분(124)이 커버 영역(CA)의 일부에만 형성되고 커버 영역(CA)이 전체적으로 동일하게 인식될 수 있다. 그러나 본 발명이 이에 한정되는 아니다. 즉, 커버 부분(124)은 그 자체로 외관을 형성하는 역할보다는 태양 전지(150), 인터커넥터(142, 145) 등이 인식되지 않도록 하는 역할만을 수행하면 되므로 커버 영역(CA)이 동일하게 인식되지 않아도 된다. 도 16에서는 커버 부분(124)이 원형의 도트 형상을 가지는 것을 예시하였으나 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며 커버 부분(124)이 다양한 형상을 가질 수 있다.

[0132] 상술한 실시예들 및 후술한 실시예들에서, 일 예로, 커버 부분(124)이 외관 형성부(114)보다 낮은 명도를 가지거나 상대적으로 낮은 광 투과도를 가지거나, 및/또는 제1 커버 비율보다 제2 커버 비율이 더 클 수 있다. 일 예로, 외관 형성부(114)보다 커버 부분(124)의 명도가 낮거나, 커버 부분(124)이 외관 형성부(114)와 동일한 색 또는 이보다 낮은 명도의 색을 가지면서 제1 커버 비율보다 큰 제2 커버 비율을 가질 수 있다. 그러면, 태양 전지(150), 인터커넥터(142, 145) 등이 인식되는 것을 방지할 수 있다. 제1 커버 비율은 커버 영역(CA)의 면적에 대한 외관 형성부(114)의 면적 비율을 의미하고, 제2 커버 비율은 비유효 영역(NA)의 면적에 대하여 비유효 영역(NA)에 위치한 커버 부분(124)이 차지하는 면적 비율을 의미할 수 있다.

[0133] 여기서, 상대적으로 낮은 명도를 가진다 함은 외관 형성부(114)보다 낮은 명도를 가지는 것을 의미할 수 있고, 상대적으로 낮은 광 투과도를 가진다 함은 제1 베이스 부재(112) 및/또는 제2 베이스 부재(122)보다 낮은 광 투과도를 가지는 것을 의미할 수 있다. 일 예로, 제1 커버 부재(110)의 외관 형성부(114)와 제2 커버 부재(120)의 커버 부분(124)이 동일 또는 유사한 패턴을 가지면 태양 전지 패널(100) 내에서 디자인을 통일성을 가지며 심미성을 확보할 수 있다.

[0134] 즉, 도 17의 (a)에서와 같은 태양 전지(150)와 인터커넥터(142, 145) 위에, 도 17의 (b)에서와 같이 외관 형성부(114)를 가지는 제1 커버 부재(110)를 놓으면 외관 형성부(114)에 의한 색은 인식될 수 있으나 태양 전지(150)의 경계 및 인터커넥터(142, 145)의 경계가 어느 정도 인식된다. 이 상태에서 도 17의 (c)에서와 같이 커버 부분(124)을 가지는 제2 커버 부재(120)를 함께 놓으면, 외관 형성부(114)에 의한 색이 인식되면서도 외관 형성부(114)와 커버 부분(124)의 간섭에 의하여 태양 전지(150), 인터커넥터(142, 145) 등의 경계를 인식하기 어렵게 된다.

[0135] 본 실시예에서 인터커넥터(142, 145)를 가리는 형상의 쉴드 부재가 태양 전지(150) 및 인터커넥터(142, 145)와 제1 밀봉재(130) 사이에 위치될 수 있다. 일 예로, 쉴드 부재가 인접한 태양 전지(10) 사이에 위치한 제1 인터커넥터(142) 및/또는 복수의 태양 전지 스트링의 단부에서 이들에 연결되는 제2 인터커넥터(145)(예를 들어, 버스 리본)을 가리는 위치에 위치할 수 있다. 이러한 쉴드 부재(50)는 특정한 색상(일 예로, 검은색, 회색, 또는

태양 전지(10)와 동일 또는 유사한 색상)을 가질 수 있고, 인터커넥터(142, 145)와 다른 반사도를 가져 인터커넥터(142, 145)가 인식되는 것을 방지하되 광을 완전하게 차단하지는 않는 물질로 구성될 수 있다. 이러한 쉘드 부재는 태양 전지(150) 등에 점착되어 위치할 수 있다. 여기서, 점착이라 함은 상온에서 물리적 힘에 의해 두 개의 층이 서로 부착되거나 분리될 수 있는 정도의 점착력을 의미하는 것으로, 열처리를 통해 두 개의 층이 서로 부착되어 두 개의 층을 분리할 때 어느 하나의 층이 손상되는 점착(adhesion)과는 다른 의미이다. 이와 같이 쉘드 부재가 점착에 의하여 태양 전지(150) 등에 고정되면 제조 공정 중 쉘드 부재의 점착, 분리, 위치 조정 등이 용이하다. 쉘드 부재의 형상, 구조, 물질 등은 다양하게 변형될 수 있다. 또는, 일정한 색상(일 예로, 검은 색, 회색 등)을 가지는 인터커넥터(142, 145)가 사용될 수 있다. 그러면, 인터커넥터(142, 145) 등의 경계가 인식되는 것을 좀더 효과적으로 방지할 수 있다. 일 예로, 제2 커버 비율이 0.5 내지 1일 수 있다. 즉, 비유효 영역(NA)의 전체 면적에 대하여 이에 형성된 커버 부분(124)의 면적 비율이 0.5 내지 1일 수 있다. 이러한 제2 커버 비율을 가질 때 태양 전지(150)의 경계가 인식되거나 인터커넥터(142, 145) 등이 인식되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0136] 일 예로, 제2 커버 부재(120)가, 도 16에 도시한 바와 같이, 유효 영역(AA) 및 비유효 영역(NA)에 대응하도록 전체적으로 형성될 수도 있고, 도 18에 도시한 바와 같이, 비유효 영역(NA)에 대응하는 부분에서만 형성되고 유효 영역(AA)에는 형성되지 않을 수 있다. 유효 영역(AA)에 커버 부분(124)이 형성되지 않으면 커버 부분(124)의 형성을 위한 비용이 절감될 수 있다.

[0137] 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함되는 제1 커버 부재를 도시한 평면도이다.

[0138] 도 19에 도시한 바와 같이, 본 실시예에서는 서로 다른 색을 가지는 복수의 커버 영역(CA)이 구비될 수 있다. 서로 다른 색을 가지는 복수의 커버 영역(CA)이 서로 인접하거나 독립하여 위치할 수 있다. 도 19에서는, 일 예로, 두 가지 색을 가지는 제1 및 제2 외관 형성부(114a, 114b)에 의하여 서로 다른 색을 가지는 두 개의 제1 및 제2 커버 영역(CA1, CA2)이 구비된 것을 예시하였다. 그러나 본 발명이 커버 영역(CA)의 형상, 색상, 개수, 배치 등에 한정되는 것은 아니며, 다양한 변형이 가능하다.

[0139] 도 20은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 태양 전지 패널에 포함된 제1 커버 부재를 도시한 평면도이다.

[0140] 도 20에 도시한 바와 같이, 본 실시예에서는 제1 커버 부재(110) 또는 제1 베이스 부재(112)의 일부 영역에만 커버 영역(CA)이 위치하고, 다른 영역은 일정한 색상 등이 구비되지 않는다고 인식되는 비커버 영역(NCA)이 위치할 수 있다. 도 20에서는, 일 예로, 두 가지 색을 가지는 제1 및 제2 외관 형성부(114a, 114b)에 의하여 서로 다른 색을 가지는 두 개의 제1 및 제2 커버 영역(CA1, CA2)이 구비된 것을 예시하였다. 그러나 본 발명이 커버 영역(CA)의 형상, 색상, 개수, 위치 등에 한정되는 것은 아니며, 다양한 변형이 가능하다.

[0141] 도 18 내지 도 20에서는 외관 형성부(114) 또는 커버 부분(124)이 커버 영역(CA)에 전체적으로 형성된 것을 예시하였으나, 도 16의 (a)에 도시한 바와 같이 커버 영역(CA)의 일부에만 외관 형성부(114) 또는 커버 부분(124)이 위치하고 일정 거리 이상에 보면 하나의 커버 영역(CA)으로 인식되는 것일 수도 있다.

[0142] 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.

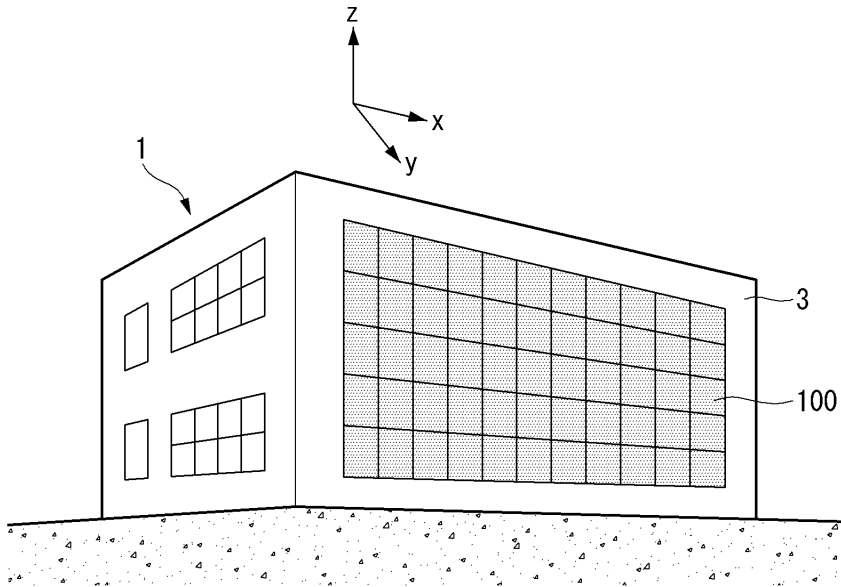
부호의 설명

- [0143] 100: 태양 전지 패널
- 110: 제1 커버 부재
- 112: 제1 베이스 부재
- 114: 외관 형성부
- 120: 제2 커버 부재
- 122: 제2 베이스 부재
- 124: 커버 부분

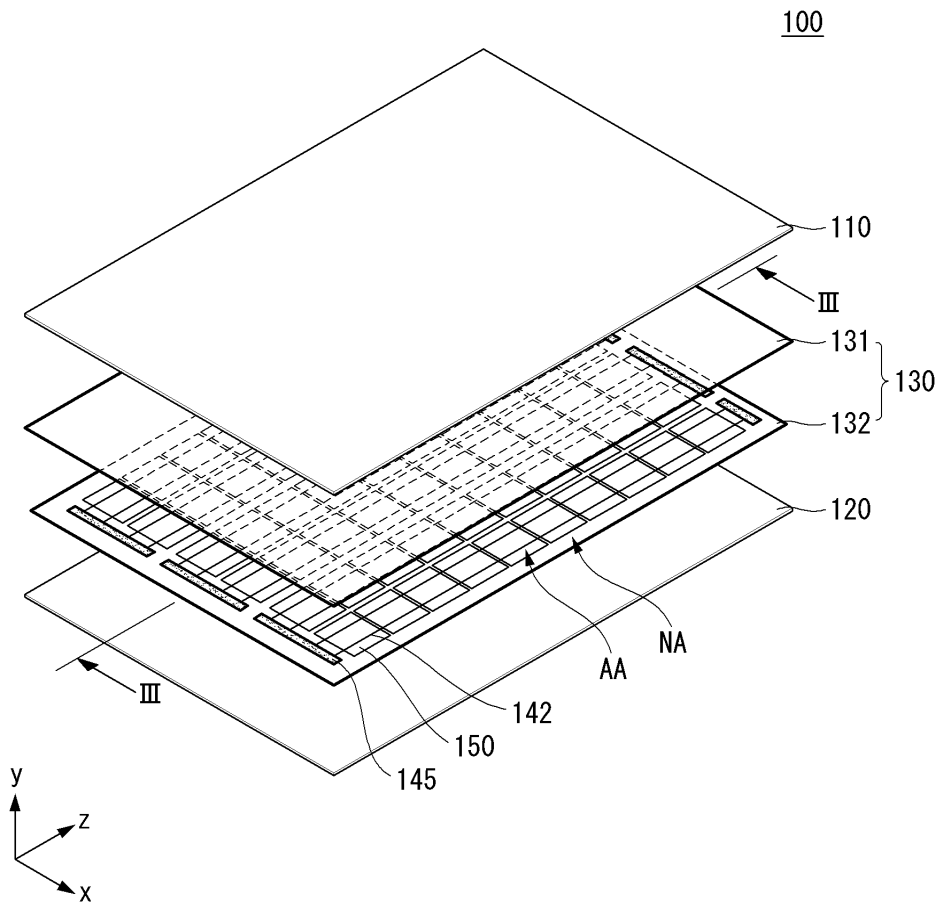
- 130: 밀봉재
- 150: 태양 전지
- 152: 반사 방지층

도면

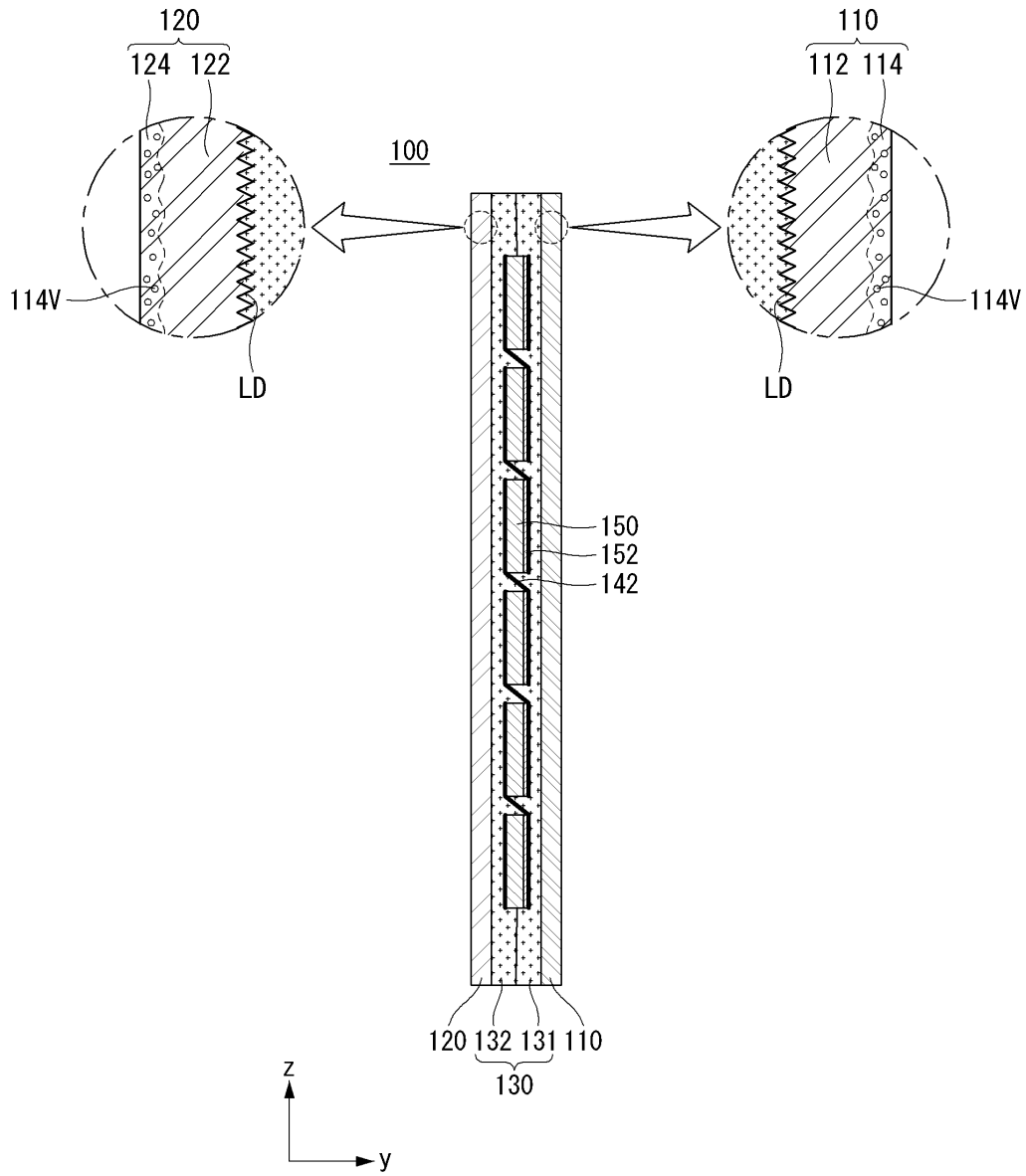
도면1



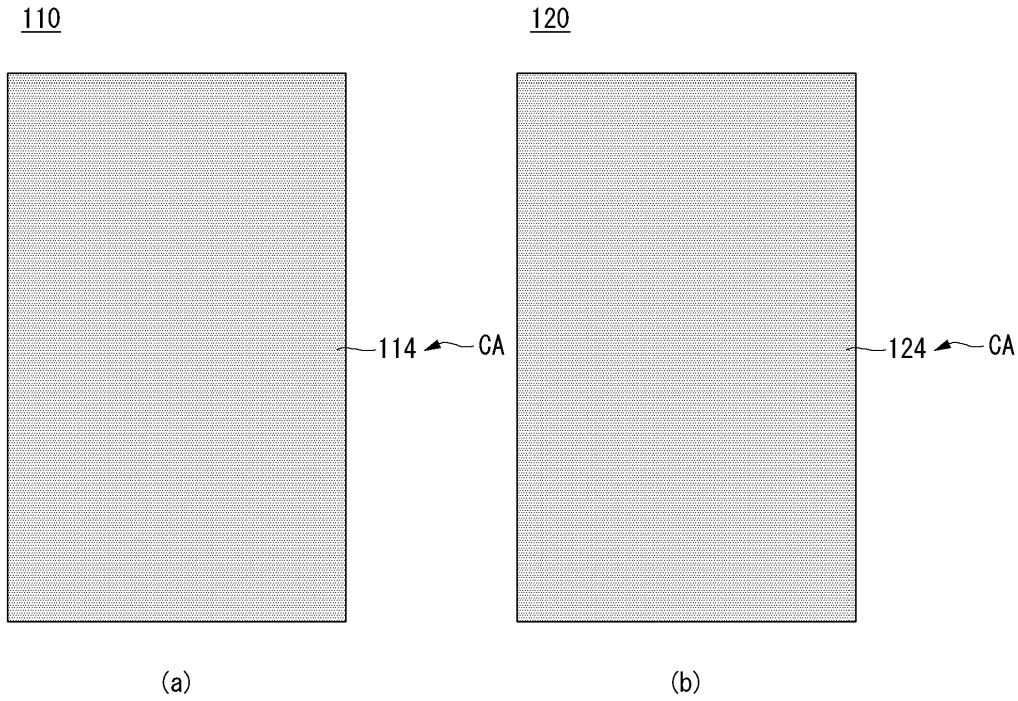
도면2



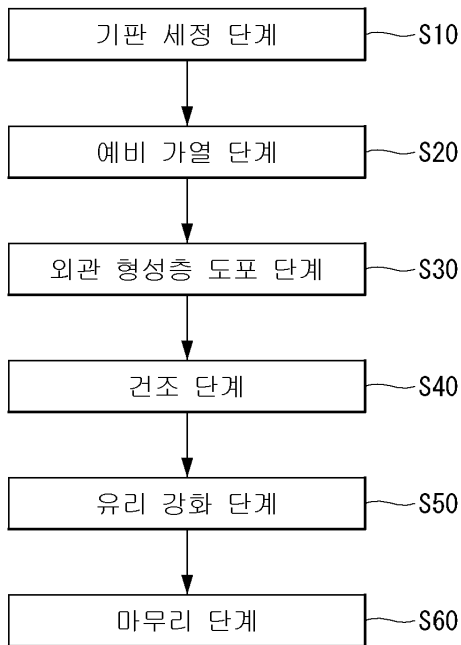
도면3



도면4



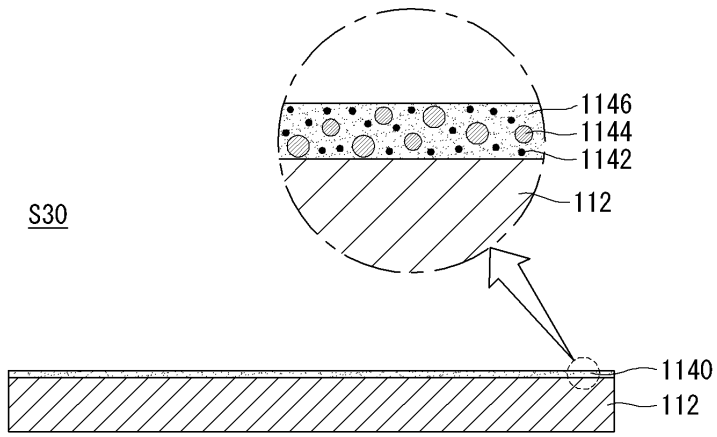
도면5



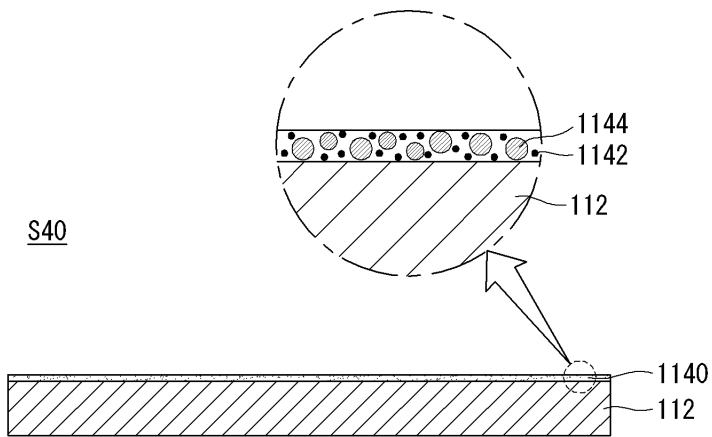
도면6a



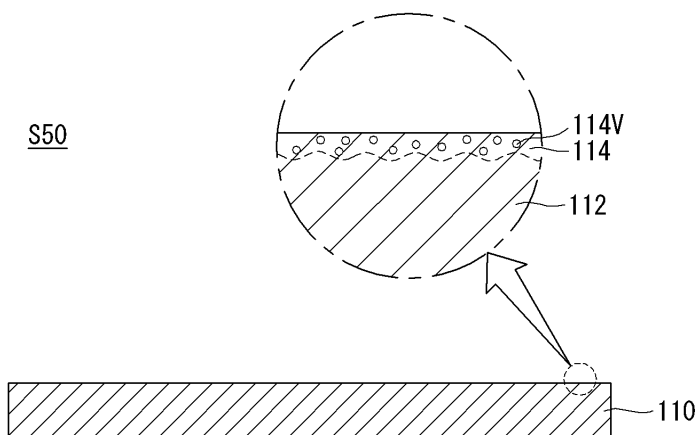
도면6b



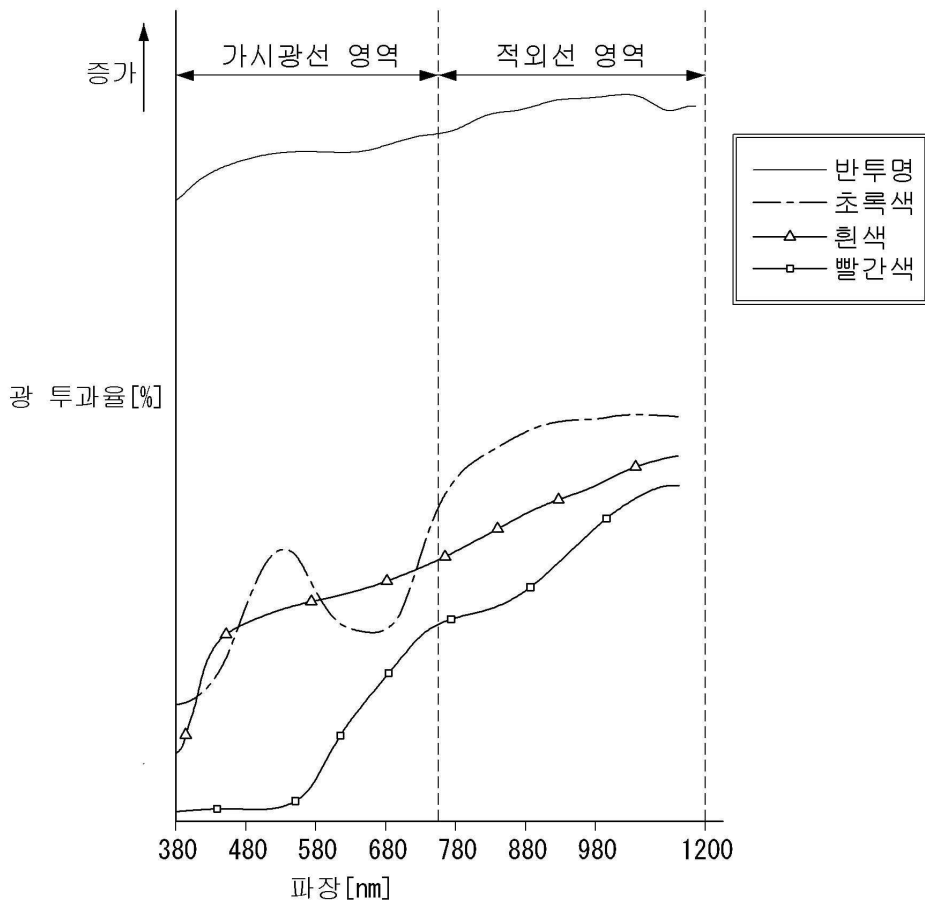
도면6c



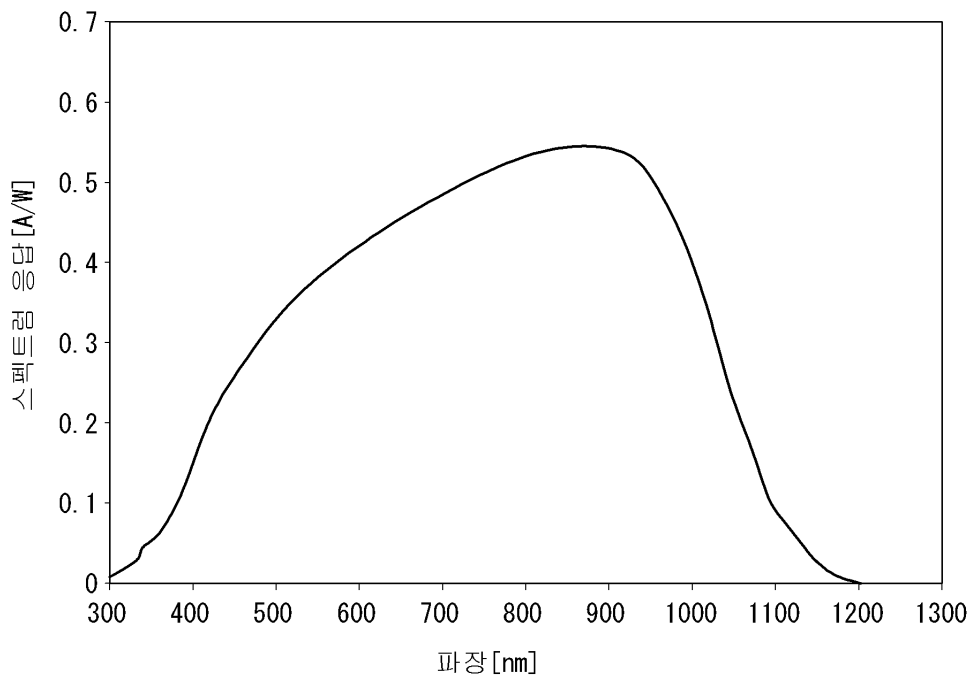
도면6d



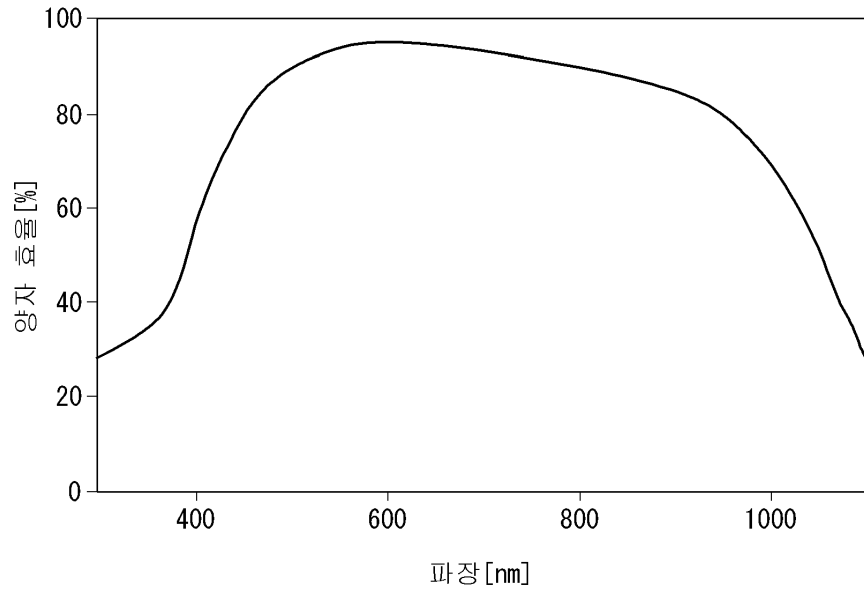
도면7



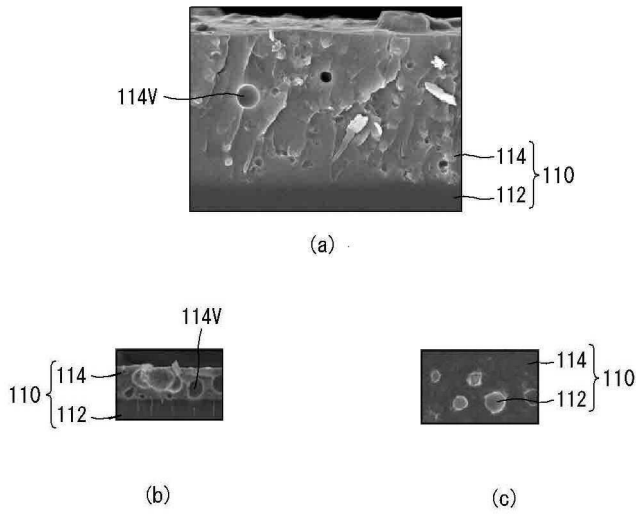
도면8



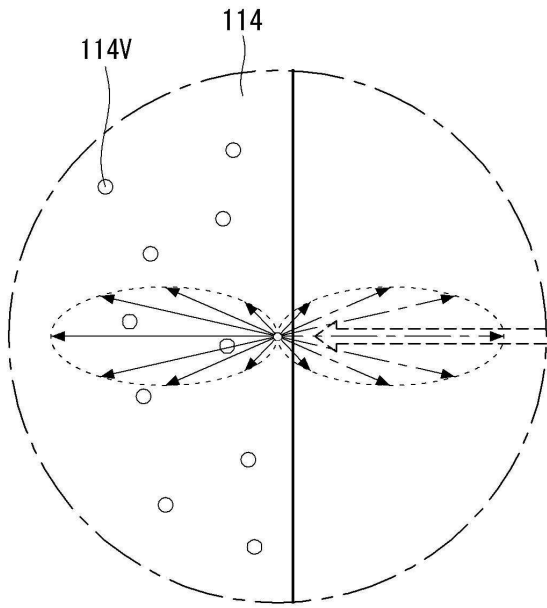
도면9



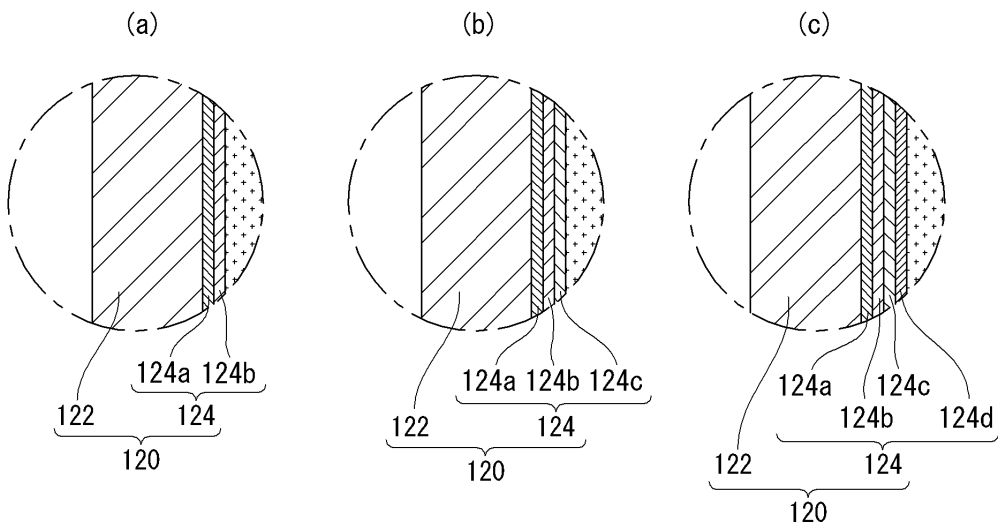
도면10



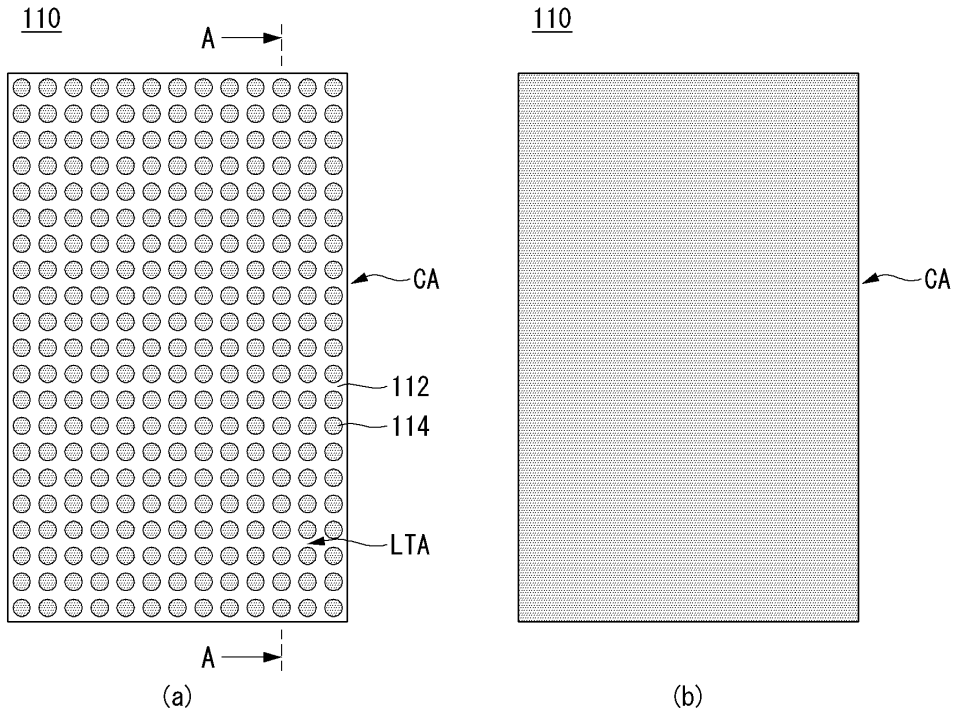
도면11



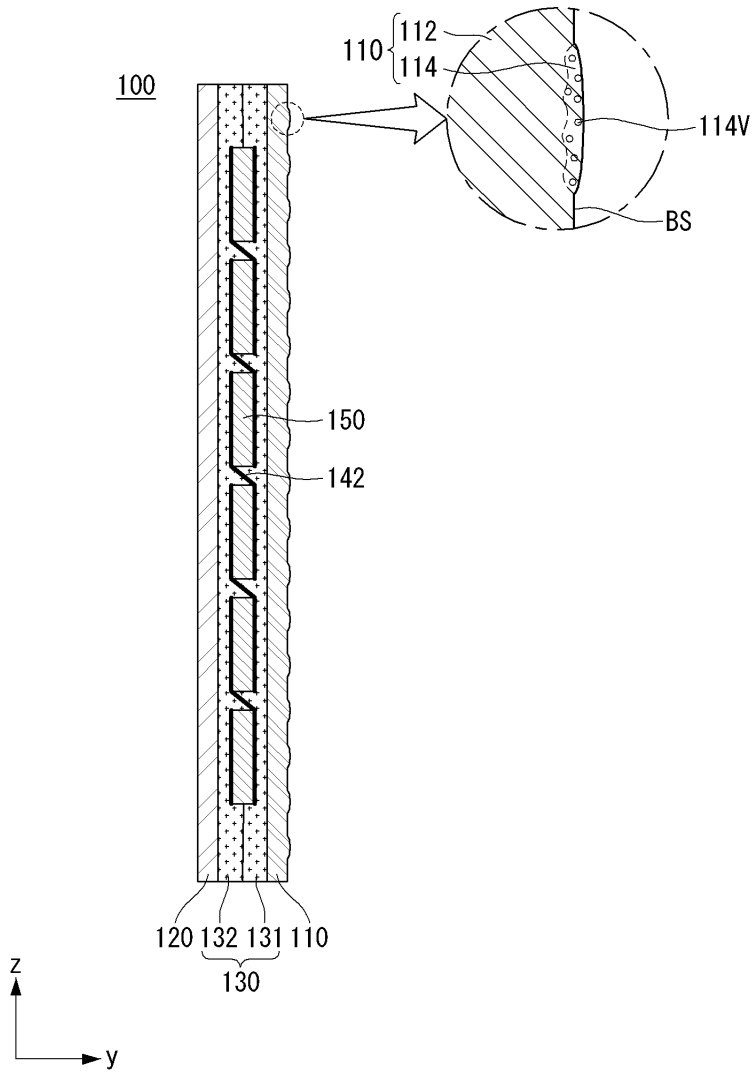
도면12



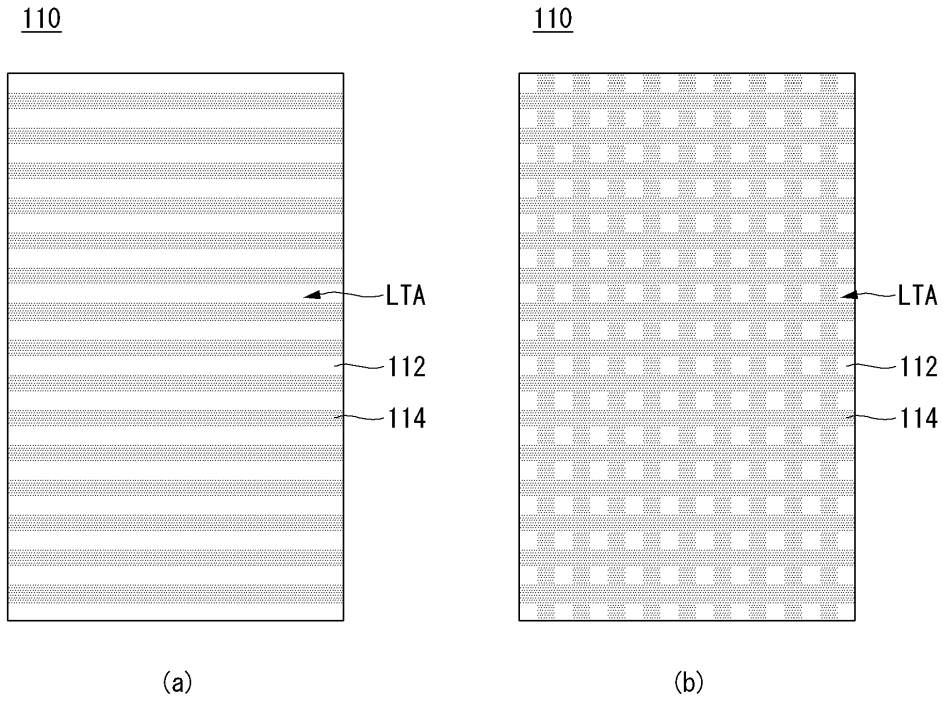
도면13



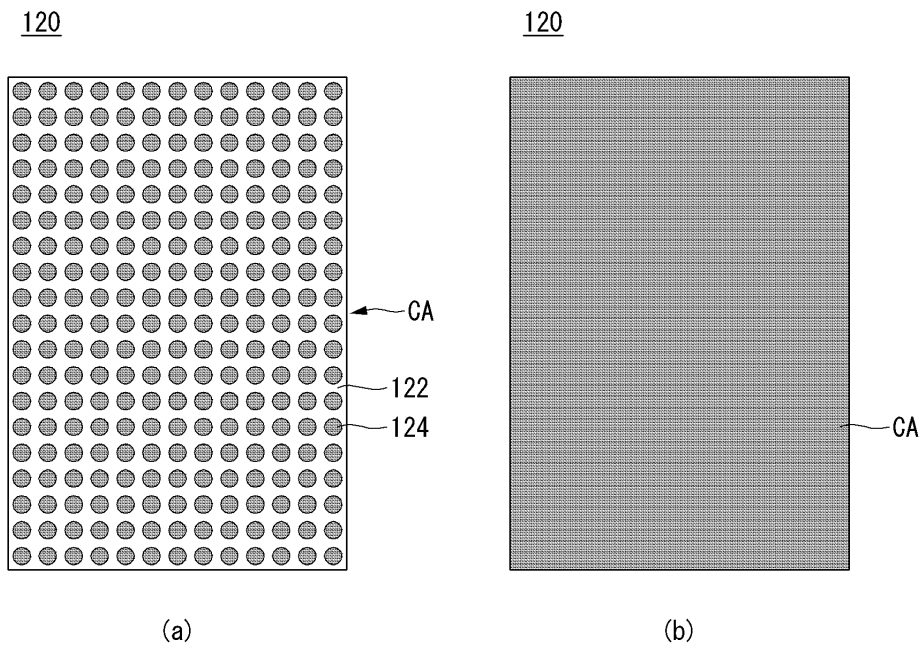
도면14



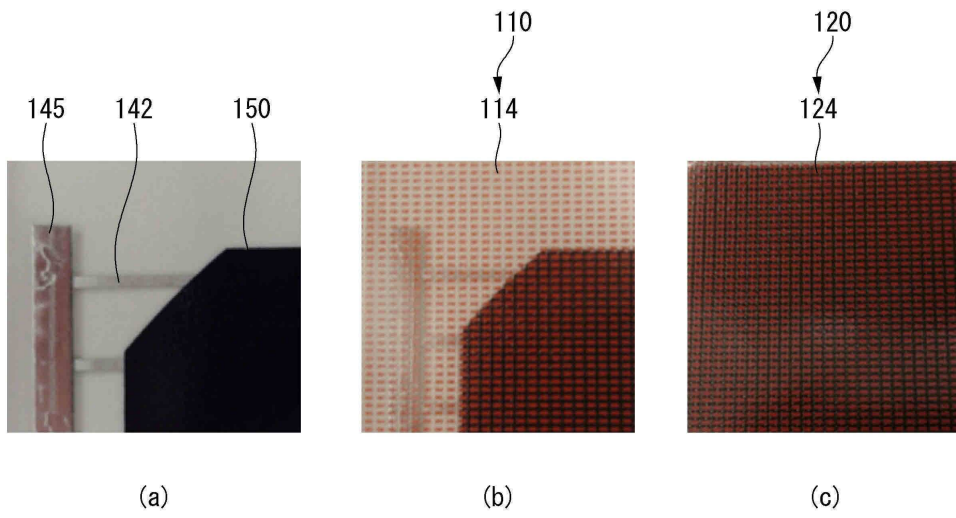
도면15



도면16

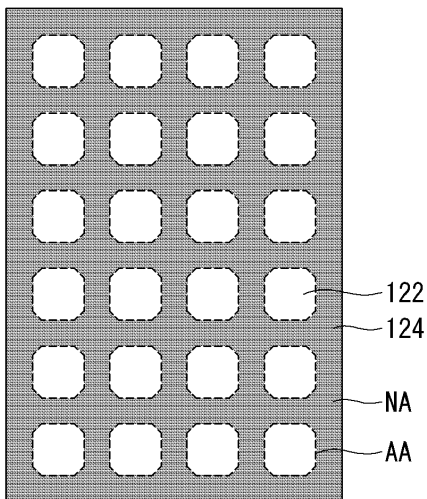


도면17

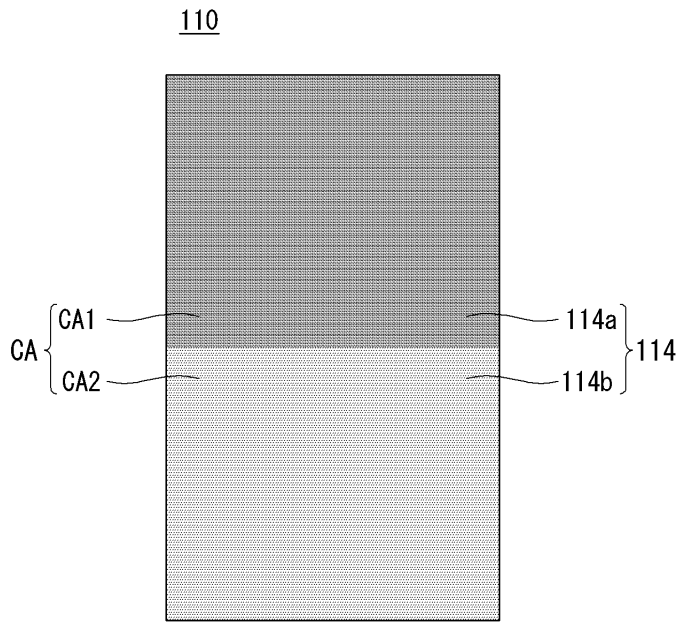


도면18

120



도면19



도면20

