



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0112587
(43) 공개일자 2024년07월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 31/0475 (2014.01) H01L 31/0224 (2006.01)
H01L 31/0468 (2014.01) H01L 31/05 (2014.01)
H01L 31/18 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 31/0475 (2015.01)
H01L 31/022425 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2023-0004778

(22) 출원일자 2023년01월12일

심사청구일자 2023년01월12일

(71) 출원인

고려대학교 산학협력단

서울특별시 성북구 안암로 145, 고려대학교 (안암동5가)

(72) 발명자

전용석

서울특별시 은평구 진관4로 78-38
은평지웰테라스, 1508동 403호

강윤목

서울특별시 성북구 보문사길 111, 103동 505호
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인시공

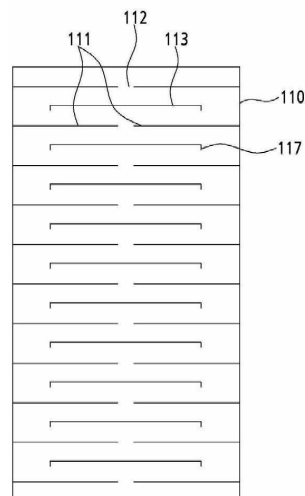
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 태양광 모듈 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈은 양단에서 각각 내측으로 절개되되 연결부가 형성되도록 절개된 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이가 절개된 제2절개선을 포함하는 지지판; 및 상기 지지판 상에 구비되는 태양전지;를 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H01L 31/0468 (2015.01)

H01L 31/0508 (2013.01)

H01L 31/18 (2021.01)

(72) 발명자

이찬용

서울특별시 성북구

채경진

경기도 안산시 상록구 영화4길 4, 402호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711170851
과제번호	2022M3J7A1066428
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	기후기술인재양성 시범사업
연구과제명	에너지·환경 기후기술인재양성 센터
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2022.05.01 ~ 2025.01.31

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1415176474
과제번호	20213091010020
부처명	산업통상자원부
과제관리(전문)기관명	한국에너지기술평가원
연구사업명	에너지기술개발사업
연구과제명	확장이 용이한 투명태양전지 플랫폼 개발
기 여 율	1/2
과제수행기관명	고려대학교산학협력단
연구기간	2022.04.01 ~ 2022.12.31

명세서

청구범위

청구항 1

양단에서 각각 내측으로 절개되되 연결부가 형성되도록 절개된 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이가 절개된 제2절개선을 포함하는 지지판; 및
상기 지지판 상에 구비되는 태양전지;를 포함하는 태양광 모듈.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 지지판은, 상기 한 쌍의 제1절개선과 상기 제2절개선이 길이방향으로 반복 형성된 태양광 모듈.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 지지판은, 상기 한 쌍의 제1절개선에 의해 다수개로 분할되되 상기 연결부로 각각 연결되는 다수의 단위판으로 분할되는 태양광 모듈.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 단위판은, 상기 지지판의 길이방향으로 신장시키면 상기 제1절개선에 의해 인접하는 단위판과 이격되며 상기 제2절개선에 의해 벌어지고,
상기 태양전지는, 상기 단위판의 벌어진 제2절개선에 지지되는 태양광 모듈.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 지지판은, 상기 제2절개선에 일방향으로 절개된 제3절개선을 더 포함하는 태양광 모듈.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 제3절개선은, 상기 제2절개선의 양 끝단에 각각 형성되고,
상기 태양전지는, 상기 제3절개선에 끼워져 지지되는 태양광 모듈.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 지지판은, 도전체로 이루어지고,

다수의 태양전지는, 상기 지지판을 통해 전기적으로 연결되는 태양광 모듈.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 지지판은, 길이방향으로 신장시키면 상기 제1절개선과 제2절개선에 의해 벌어져 태양광이 투과되는 제1투과공과 제2투과공이 각각 형성되는 태양광 모듈.

청구항 9

기판을 포함하는 태양전지;를 포함하고,

상기 기판은, 양단에서 각각 내측으로 절개되되 연결부가 형성되도록 절개된 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이가 절개된 제2절개선을 포함하는 태양광 모듈.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 기판은, 상기 한 쌍의 제1절개선에 의해 다수개로 분할되고 상기 연결부로 각각 연결되는 단위기판이 다수 형성되고,

상기 태양전지는, 각각의 상기 단위기판 상에 제1전극, 제2전극 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 광흡수층이 구비되는 단위셀을 포함하는 태양광 모듈.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 기판은, 길이방향으로 신장시키면 상기 제1절개선과 제2절개선에 의해 벌어져 태양광이 투과되는 제1투과공과 제2투과공이 각각 형성되는 태양광 모듈.

청구항 12

제9항에 있어서,

상기 기판은, 도전체로 이루어지고,

다수의 단위셀은, 상기 기판을 통해 전기적으로 연결되는 태양광 모듈.

청구항 13

지지판의 양단에서 각각 내측으로 절개하되 연결부가 형성되도록 절개하여 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이를 절개하여 제2절개선을 형성시키는 절개단계; 및

상기 제1절개선과 제2절개선 사이의 지지판 상에 태양전지를 구비하는 태양전지구비단계;를 포함하는 태양광 모듈의 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 지지판을 길이방향으로 신장시키는 신장단계;를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조방법.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 지지판은, 상기 한 쌍의 제1절개선에 의해 다수개로 분할되되 상기 연결부로 각각 연결되는 다수의 단위판으로 분할되고,

상기 단위판이 하나 이상 포함되도록 상기 지지판을 분리하는 분리단계;를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조방법.

청구항 16

제13항에 있어서,

상기 절개단계는, 상기 제2절개선에 일방향으로 절개하여 제3절개선을 형성시키는 태양광 모듈의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 태양전지구비단계는,

상기 태양전지를 상기 제3절개선에 끼워 구비하는 태양광 모듈의 제조방법.

청구항 18

기관 상에 제1전극, 제2전극 및 제1전극과 제2전극 사이에 광흡수층을 포함하는 태양전지제조단계;

상기 기관의 양단에서 각각 내측으로 절개하되 연결부가 형성되도록 절개하여 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이를 절개하여 제2절개선을 형성시키는 절개단계;를 포함하는 태양광 모듈의 제조방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 기관을 길이방향으로 신장시키는 신장단계;를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 기관은, 상기 한 쌍의 제1절개선에 의해 다수개로 분할되고 상기 연결부로 각각 연결되는 단위기관이 다수 형성되고,

상기 단위기관 상에는, 단위셀이 형성된 태양광 모듈의 제조방법.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 단위셀이 나뉘도록 상기 기판을 분리하는 분리단계;를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 태양광 모듈에 관한 것이다.

배경 기술

[0003] 태양으로부터 생성되는 광자의 에너지를 광전효과를 통해 전기 에너지로 변환하는 소자를 태양전지라 하고, 두 개 이상의 태양전지를 단일 회로에 직렬 또는 병렬로 연결한 집합체를 태양광 모듈이라 한다.

[0004] 태양전지의 핵심 소재는 광전효과를 나타내는 광 흡수층이라 할 수 있으며, 그 소재로는 실리콘, CIGS(Copper Indium Gallium Selenide), CdTe(Cadmium Telluride), III-V족 원소 복합소재, 광활성 유기물, 페로브스카이트, 양자점 등이 있다.

[0005] 일반적으로 태양광 시스템은, 태양전지를 이용하여 빛 에너지를 전기 에너지로 변환시키는 시스템으로서, 일반 가정이나 산업용의 독립 전력원으로 이용되거나, 상용 교류전원의 계통과 연계되어 보조 전력원으로 이용된다.

[0006] 상기 태양전지는 반도체 재료를 p-n접합시켜 제조되며, 빛을 받을 때 작은 양의 전류가 흐르게 되는 광전효과(Photovoltaic Effect)를 이용한 것으로, 대부분 보통의 태양전지는 대면적의 p-n 접합 다이오드로 이루어져 있으며, 상기 p-n접합 다이오드의 양극단에 발생된 기전력을 외부 회로에 연결하면 단위 태양전지로서 작용하게 된다. 상기와 같이 이루어진 태양전지는 그 기전력이 작기 때문에 다수의 태양전지를 연결하여 적정 기전력을 갖는 태양광 모듈(Photovoltaic Module)을 구성하여 사용하게 된다.

[0007] 통상적으로 사용되고 있는 건물 외장형으로 사용되는 계통연계형 태양광 시스템은, 태양에너지를 전기에너지로 변환시키는 다수의 태양 전지판(Solar Cell Array)과, 상기 태양 전지판에서 변환된 전기에너지인 직류전원을 교류전원으로 변환하여 사용처로 공급하는 인버터(Inverter) 등으로 구성된다.

[0008] 이러한 태양광 시스템은 태양광의 에너지를 얻기 위해 설치되는 태양 전지판의 설치가 시스템의 구성에 있어서 가장 중요한 요소이며, 이러한 태양 전지판의 설치는 별도로 확보된 부지에 설치하거나 또는 건물의 옥상 등에 설치하게 된다.

[0009] 한편, 건축물의 전력 효율을 향상하기 위해 건축물에 적용 가능한 다양한 태양전지가 연구되고 있으나, 창호와 같이 투명도를 요구하는 부분에 적용 가능한 태양전지의 개발에 어려움을 겪고 있다.

[0010] 그리고 태양전지에 투명도를 부여하기 위해 태양전지의 면적을 조절하거나(구멍이 뚫린 형태), 광흡수층을 얇게 하여 투과도를 향상하거나(박막 태양전지류), 태양전지의 구조를 변경하거나(블라인드형, 수직형), 광학 구조물을 이용(발광형 태양광 집광장치, LSC)한다.

[0011] 이러한 형태의 태양전지를 제조하는 과정에서 대부분은 복잡한 추가적인 공정이 요구된다. 예를 들어, 광투과 면적 형성을 위한 타공 공정, 태양전지 구조 고정 및 연결 공정, 광학 구조물 제작 및 연결 공정 등이 요구된다.

[0012] 그리고, 실리콘과 같은 경질(brittle)의 소재를 사용하는 경우 유연성(flexibility)이 요구되는 구조를 구현하기가 어렵다.

선행기술문헌

특허문헌

[0014] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 10-2021-0052191

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0015] 본 발명은 제1절개선과 제2절개선을 태양전지가 구비되는 지지판 또는 태양전지의 기관에 형성시켜 신장됨에 따라 투명도를 갖는 태양광 모듈을 제공하는 것을 목적으로 한다.
- [0016] 한편, 본 발명에서 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0018] 본 발명에 따른 실시예는 양단에서 각각 내측으로 절개되되 연결부가 형성되도록 절개된 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이가 절개된 제2절개선을 포함하는 지지판; 및 상기 지지판 상에 구비되는 태양전지;를 포함하는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 지지판은, 상기 한 쌍의 제1절개선과 상기 제2절개선이 길이방향으로 반복 형성된 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 지지판은, 상기 한 쌍의 제1절개선에 의해 다수개로 분할되되 상기 연결부로 각각 연결되는 다수의 단위판으로 분할되는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0021] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 단위판은, 상기 지지판의 길이방향으로 신장시키면 상기 제1절개선에 의해 인접하는 단위판과 이격되며 상기 제2절개선에 의해 벌어지고, 상기 태양전지는, 상기 단위판의 벌어진 제2절개선에 지지되는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0022] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 지지판은, 상기 제2절개선에 일방향으로 절개된 제3절개선을 더 포함하는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0023] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 제3절개선은, 상기 제2절개선의 양 끝단에 각각 형성되고, 상기 태양전지는, 상기 제3절개선에 끼워져 지지되는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0024] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 지지판은, 도전체로 이루어지고, 다수의 태양전지는, 상기 지지판을 통해 전기적으로 연결되는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0025] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 지지판은, 길이방향으로 신장시키면 상기 제1절개선과 제2절개선에 의해 벌어져 태양광이 투과되는 제1투과공과 제2투과공이 각각 형성되는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0026] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 기관을 포함하는 태양전지;를 포함하고, 상기 기관은, 양단에서 각각 내측으로 절개되되 연결부가 형성되도록 절개된 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이가 절개된 제2절개선을 포함하는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0027] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 기관은, 상기 한 쌍의 제1절개선에 의해 다수개로 분할되고 상기 연결부로 각각 연결되는 단위기관이 다수 형성되고,
- [0028] 상기 태양전지는, 각각의 상기 단위기관 상에 제1전극, 제2전극 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 광흡수층이 구비되는 단위셀을 포함하는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0029] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 기관은, 길이방향으로 신장시키면 상기 제1절개선과 제2절개선에 의해 벌어져 태양광이 투과되는 제1투과공과 제2투과공이 각각 형성되는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0030] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 기관은, 도전체로 이루어지고, 다수의 단위셀은, 상기 기관을 통해 전기적으로 연결되는 태양광 모듈을 제공할 수 있다.
- [0031] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 지지판의 양단에서 각각 내측으로 절개하되 연결부가 형성되도록 절개하여 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이를 절개하여 제2절개선을 형성시키는 절개단계; 및 상기 제1절개선과 제2절개선 사이의 지지판 상에 태양전지를 구비하는 태양전지구비단계;를 포함하는 태양광

모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.

- [0032] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 지지판을 길이방향으로 신장시키는 신장단계;를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 지지판은, 상기 한 쌍의 제1절개선에 의해 다수개로 분할되고 상기 연결부로 각각 연결되는 다수의 단위판으로 분할되고, 상기 단위판이 하나 이상 포함되도록 상기 지지판을 분리하는 분리단계;를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0034] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 절개단계는, 상기 제2절개선에 일방향으로 절개하여 제3절개선을 형성시키는 태양광 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0035] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 태양전지구비단계는, 상기 태양전지를 상기 제3절개선에 끼워 구비하는 태양광 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0036] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 기관 상에 제1전극, 제2전극 및 제1전극과 제2전극 사이에 광흡수층을 포함하는 태양전지제조단계; 상기 기관의 양단에서 각각 내측으로 절개하되 연결부가 형성되도록 절개하여 한 쌍의 제1절개선 및 상기 제1절개선으로부터 이격되어 양단 사이를 절개하여 제2절개선을 형성시키는 절개단계;를 포함하는 태양광 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0037] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 기관을 길이방향으로 신장시키는 신장단계;를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0038] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 기관은, 상기 한 쌍의 제1절개선에 의해 다수개로 분할되고 상기 연결부로 각각 연결되는 단위기관이 다수 형성되고, 상기 단위기관 상에는, 단위셀이 형성된 태양광 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.
- [0039] 또한, 본 발명에 따른 실시예는 상기 단위셀이 나뉘도록 상기 기관을 분리하는 분리단계;를 더 포함하는 태양광 모듈의 제조방법을 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0041] 본 발명의 실시예에 따르면, 제1절개선과 제2절개선을 태양전지가 구비되는 지지판 또는 태양전지의 기관에 형성시켜 신장됨에 따라 투명도를 갖는 태양광모듈의 구현이 가능하다.
- [0042] 한편, 본 발명에서 얻을 수 있는 효과는 이상에서 언급한 효과들로 제한되지 않으며, 언급하지 않은 또 다른 효과들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0044] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 지지판을 나타낸 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 지지판을 신장시킨 상태를 나타낸 사시도이다.
- 도 3의 (a1) 내지 (a6)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 지지판이 신장되는 상태를 나타낸 사시도이다.
- 도 4의 (b1) 내지 (b5)는 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈이 신장되는 상태를 나타낸 사시도이다.
- 도 5는 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈의 지지판을 일부 확대하여 나타낸 확대도이다.
- 도 6은 본 발명의 제2 실시예에 따른 태양광 모듈을 나타낸 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 제2 실시예에 따른 태양광 모듈이 신장된 상태를 나타낸 사시도이다.
- 도 8의 (c1) 내지 (c6)은 본 발명의 제2 실시예에 따른 태양광 모듈이 신장되는 상태를 나타낸 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0045] 이하, 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면들을 참조하여 더욱 상세하게 설명한다. 본 발명의 실시 예는 여러 가지 형태로 변형할 수 있으며, 본 발명의 범위가 아래의 실시 예들로 한정되는 것으로 해석되어서는 안 된다. 본 실시 예는 당업계에서 평균적인 지식을 가진 자에게 본 발명을 더욱 완전하게 설명하기 위해 제공되는 것이다. 따라서 도면에서의 요소의 형상은 보다 명확한 설명을 강조하기 위해 과장되었다.
- [0046] 본 발명이 해결하고자 하는 과제의 해결 방안을 명확하게 하기 위한 발명의 구성을 본 발명의 바람직한 실시 예에 근거하여 첨부 도면을 참조하여 상세히 설명하되, 도면의 구성요소들에 참조번호를 부여함에 있어서 동일 구성요소에 대해서는 비록 다른 도면상에 있더라도 동일 참조번호를 부여하였으며 당해 도면에 대한 설명 시 필요한 경우 다른 도면의 구성요소를 인용할 수 있음을 미리 밝혀둔다.
- [0048] 도 1 내지 도 3을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 태양광 모듈은 지지판(110) 및 태양전지(120)를 포함할 수 있다.
- [0049] 먼저, 지지판(110)은, 양단에서 각각 내측으로 절개된 한 쌍의 제1절개선(111)이 형성될 수 있다.
- [0050] 이때, 한 쌍의 제1절개선(111) 사이에는 절개되지 않은 연결부(112)가 형성될 수 있다. 그리고 연결부(112)는, 지지판(110)의 폭 방향에서 중앙에 형성될 수 있으나 이에 한정하지 않는다. 또한, 연결부(112)의 폭은 제1절개선(111)의 길이보다 짧게 형성될 수 있으나 이에 한정하지 않는다.
- [0051] 지지판(110)은, 절개된 한 쌍의 제1절개선(111)으로부터 이격되어 양단 사이가 절개된 제2절개선(113)이 형성될 수 있다. 즉, 제2절개선(113)은 지지판(110)의 폭 방향에서 중앙에 형성되고, 양끝은 절개되지 않은 상태로 형성될 수 있다.
- [0052] 이때, 제2절개선(113)의 길이는, 연결부(112)의 폭보다 더 길게 형성될 수 있으며, 지지판(110)의 폭 길이에서 1/2 이상 절개되어 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0053] 그리고, 제2절개선(113)의 끝단과 지지판(110)의 일단 사이, 즉 제2절개선(113)이 형성되지 않은 미절개부는 연결부(112)의 폭보다 더 길게 형성되도록 제2절개선(113)이 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0054] 그리고, 지지판(110)은, 한 쌍의 제1절개선(111)과 제2절개선(113)이 길이방향으로 반복 형성될 수 있다.
- [0055] 도 1을 참조하여 예를 들면, 지지판(110)은 한 쌍의 제1절개선(111)과 제2절개선(113)이 좌우방향으로 형성되고, 상하방향으로 반복 형성될 수 있다. 이때, 본 발명에 설명하는 지지판(110)의 폭 방향은 좌우방향, 길이방향은 상하방향을 나타낼 수 있다.
- [0056] 또한, 지지판(110)은, 도 2와 같이, 길이방향으로 신장되면 한 쌍의 제1절개선(111)에 의해 다수개로 분할되며 연결부(112)로 각각 연결되는 다수의 단위판(114)으로 분할될 수 있다.
- [0057] 즉, 단위판(114)은, 지지판(110)의 길이방향으로 신장시키면 제1절개선(111)에 의해 인접하는 단위판(114)과 서로 이격되며 벌어질 수 있다. 동시에, 단위판(114)은 제2절개선(113)에 의해 중간이 벌어질 수 있다.
- [0058] 지지판(110)은 길이방향으로 신장시키는 길이에 따라, 제1절개선(111)에 의한 단위판(114)이 기울어지는 각도, 인접하는 단위판(114)의 간격 그리고 제2절개선(113)에 의한 단위판(114)의 벌어짐이 달라질 수 있으며, 평면의 지지판(110)이 3차원 구조로 변화하게 된다.
- [0059] 도 3의 (a1) 내지 (a6)를 살펴보면, 지지판(110)을 길이방향으로 신장시킴으로써, 단위판(114)의 각도와 간격 그리고 단위판(114)의 벌어짐을 절개하여 3차원 구조를 구현할 수 있다.
- [0060] 더불어, 지지판(110)은, 길이방향으로 신장시키면 제1절개선(111)과 제2절개선(113)에 의해 벌어져 태양광이 투과되는 제1투과공(115)과 제2투과공(116)이 각각 형성될 수 있다. 제1투과공(115)은 제1절개선(111)에 의해서 단위판(114)이 서로 이격된 사이 공간이고, 제2투과공(116)은 제2절개선(113)에 의해서 단위판(114) 중간이 벌어진 공간을 말한다.
- [0061] 제1투과공(115)과 제2투과공(116)에 의해 태양광 모듈의 투명도를 제공할 수 있다.
- [0062] 지지판(110)의 소재는, acrylonitrile butadiene styrene(ABS), polylactic acid(PLA) 등의 불투명 소재 및 thermoplastic polyurethane(TPU) 등의 투명 소재 중 어느 하나 또는 하나 이상을 혼합할 수 있다. 그리고, TPU와 같은 투명소재를 사용할 시 빛을 산란시키는 물질, 파장을 선택적으로 통과 및 반사시키는 물질 등을 감

이 사용할 수 있다.

- [0063] 그리고, 지지판(110)의 소재는, 유연하여 신장시킬 수 있다.
- [0064] 도 4와 같이, 태양전지(120)는, 지지판(110) 상에 구비될 수 있다.
- [0065] 이때, 태양전지(120)는, 기판과, 제1전극과, 광흡수층 및 제2전극을 포함할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다. 또한, 태양전지(120)는 결정계 실리콘 태양전지일 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0066] 여기서, 태양전지(120)의 기판이 단위판(114) 상에 구비될 수 있다. 구체적으로 태양전지(120)는, 단위판(114)의 벌어진 제2절개선(113)에 지지되도록 구비될 수 있다. 그리고, 태양전지(120)의 기판 외측면은 단위판(114)에 지지되도록 구비될 수 있다.
- [0067] 이때, 태양전지(120)는, 도 4의 (b1)에서 (b5)를 살펴보면, 지지판(110)의 신장에 따라 변화하는 단위판(114)의 각도와 간격과 동일하게 태양전지(120)의 각도와 인접하는 태양전지(120)와의 간격이 조절될 수 있으며, 태양광 모듈의 광투과 정도를 조절 가능하다.
- [0068] 또한, 지지판(110)의 신장으로 태양전지(120)가 기 설정된 각도 및 간격으로 이격되면, 제1절개선(111)에 의해 이격된 단위판(114) 사이 제1투과공(115)에 채움재를 배치시킬 수 있다. 또한, 채움재는, 제2절개선(113)으로 벌어진 단위판(114)의 중간 제2투과공(116)에도 배치될 수 있다.
- [0069] 더불어, 채움재는, 제1투과공(115) 및 제2투과공(116) 이외에도, 지지판(110)과 태양전지(120)를 포함하여 전체적으로 감싸 지지판(110)과 태양전지(120)를 고정시킬 수도 있다. 즉, 채움재의 내부에 지지판(110) 및 태양전지(120)가 구비될 수 있다.
- [0070] 여기서, 채움재는 액체 또는 고체 형태로 배치될 수 있다. 예를 들어, 채움재가 고체인 경우에는, Polydimethylsiloxane(PDMS), Ethylene-vinyl acetate(EVA) 등의 투명 고분자, 빛을 산란시키는 물질, 파장을 선택적으로 흡수 및 발광시키는 물질 등을 포함할 수 있다.
- [0071] 채움재에 의해 신장된 상태로 지지판(110)이 고정될 수 있다.
- [0072] 또한, 지지판(110)은 다수의 단위판(114)으로 구성됨에 따라, 2 이상의 단위판(114)을 포함할 수 있도록 연결부(112)가 분리될 수도 있다.
- [0073] 한편, 도 1 및 도 5를 참조하면, 지지판(110)은, 제2절개선(113)에 일방향으로 절개된 제3절개선(117)이 더 형성될 수 있다.
- [0074] 이때, 제3절개선(117)의 일방향은, 제2절개선(113)의 절개방향과 서로 다른 방향일 수 있다.
- [0075] 예를 들어, 제3절개선(117)은, 제2절개선(113)의 양 끝단에 각각 형성될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0076] 그리고, 태양전지(120)는, 하단이 제3절개선(117)에 끼워져 지지 및 고정될 수 있다. 이에 따라, 도 4와 같이, 태양전지(120)의 하단이 제3절개선(117)에 끼워진 상태임에 따라 지지판(110)이 신장될 때, 안정적으로 단위판(114)에 지지 및 고정될 수 있다.
- [0077] 한편, 지지판(110)은, 도전체로 이루어질 수 있다. 이에 따라 지지판(110)은 전극으로 사용될 수 있으며, 다수의 태양전지(120)는, 지지판(110)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 다수의 태양전지(120)를 전기적으로 연결하는 구성이 불필요할 수 있으며, 태양광 모듈의 제조가 용이해질 수 있다.
- [0079] 이하, 본 발명에 따른 제2 실시예에 따른 태양광 모듈에 대해 설명한다. 상술한 제1 실시예와 동일한 구성에 대한 상세한 설명은 생략한다.
- [0080] 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 제2 실시예에 따른 태양광 모듈은 단일의 태양전지(200)를 절단한 것으로, 하나의 기판(210)에 다수의 단위셀(220)로 나뉘어진 태양전지(200)를 포함할 수 있다.
- [0081] 또한, 태양광 모듈은 하나의 기판(210)에 다수의 단위셀(220)을 포함하는 태양전지(200)를 포함할 수 있다.
- [0082] 태양전지(200)는, 기판(210), 기판(210) 상에 제1전극, 제1전극 상에 광흡수층, 광흡수층 상에 제2전극을 포함할 수 있으나, 이에 한정하지 않는다. 이때, 광흡수층은 제1전극과 제2전극 사이에 구비될 수 있다.
- [0083] 이때, 단위셀(220)은, 제1전극, 광흡수층 및 제2전극을 포함할 수 있다.

- [0084] 즉, 태양전지(200)는 하나의 기관(210) 상에 다수의 단위셀(220)이 구비되되, 서로 이격되어 구비될 수 있다.
- [0085] 이때, 기관(210)은, 양단에서 각각 내측으로 절개되되 연결부(212)가 형성되도록 절개된 한 쌍의 제1절개선(211) 및 제1절개선(211)으로부터 이격되어 양단 사이가 절개된 제2절개선(213)을 포함할 수 있다.
- [0086] 이에 따라, 기관(210)은, 한 쌍의 제1절개선(211)에 의해 다수개로 분할되고 연결부(212)로 각각 연결되는 단위기관(214)이 다수 형성될 수 있다. 그리고, 기관(210)은 제2절개선(213)에 의해 단위기관(214)의 중간이 벌어지게 형성될 수 있다.
- [0087] 즉, 태양전지(200)는, 하나의 기관(210)과 기관(210)이 분할된 각각의 단위기관(214) 상에 제1전극, 제2전극 및 제1전극과 제2전극 사이에 광흡수층이 구비되는 단위셀(220)을 포함할 수 있다.
- [0088] 그리고, 기관(210)은, 길이방향으로 신장시키면 제1절개선(211)과 제2절개선(213)에 의해 벌어져 태양광이 투과되는 제1투과공(215)과 제2투과공(216)이 각각 형성된다.
- [0089] 제1투과공(215)과 제2투과공(216)에는 채움재가 배치될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0090] 또한, 채움재는, 제1투과공(215) 및 제2투과공(216) 이외에도, 기관(210)과 단위셀(220)을 포함하여 전체적으로 감싸 기관(210)과 단위셀(220)을 고정시킬 수 있다. 즉, 채움재의 내부에 기관(210)과 단위셀(220)이 구비될 수 있다.
- [0091] 여기서, 제2 실시예의 기관(210)은 제1 실시예의 지지판(110)에 대응되게 형성될 수 있다.
- [0092] 그리고, 기관(210)은, 도전체로 이루어지고, 다수의 단위셀(220)은, 기관(210)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0093] 또한, 도 7을 참조하면, 단위기관(214)은 기관(210)이 길이방향으로 신장됨에 따라, 제2절개선(213)에 의한 제2투과공(216)이 형성되어 벌어진다. 즉, 단위셀(220)은 제2투과공(216)으로 벌어지는 단위기관(214) 상에 구비되되, 단위기관(214)의 폭 사이에 구비될 수 있도록 띠 형상으로 형성 및 구비될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0094] 기관(210)의 소재는, acrylonitrile butadiene styrene(ABS), polylactic acid(PLA) 등의 불투명 소재 및 thermoplastic polyurethane(TPU) 등의 투명 소재 중 어느 하나 또는 하나 이상을 혼합할 수 있다. 그리고, TPU와 같은 투명소재를 사용할 시 빛을 산란시키는 물질, 파장을 선택적으로 통과 및 반사시키는 물질 등을 같이 사용할 수 있다.
- [0095] 그리고, 기관(210)의 소재는, 유연하여 신장시킬 수 있다.
- [0096] 그리고, 도 8을 참조하면, 태양전지(200)는, 하나의 기관(210)이 분할된 단위기관(214) 상에 단위셀(220)이 각각 구비되고, 기관(210)을 길이방향으로 신장시키면 (c1)에서 (c6)과 같이, 기관(210)의 신장에 따라 변화하는 단위기관(214)의 각도와 간격과 동일하게 단위셀(220)의 각도와 인접하는 단위셀(220)과의 간격이 조절될 수 있으며, 태양광 모듈의 광투과 정도를 조절 가능하다.
- [0098] 이하, 상술한 제1 실시예의 태양광 모듈을 제조하는 제3 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조방법에 대해 설명하며, 구성에 대한 상세한 설명은 제1 실시예를 참조할 수 있다.
- [0099] 도 1 내지 도 5를 참조하면, 본 발명에 따른 제3 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조방법은, 절개단계 및 태양전지구비단계를 포함할 수 있다.
- [0100] 절개단계는, 지지판(110)의 양단에서 각각 내측으로 절개하되 연결부(112)가 형성되도록 절개하여 한 쌍의 제1절개선(111)을 형성시킨다.
- [0101] 또한, 절개단계는, 제1절개선(111)으로부터 이격되어 양단 사이를 절개하여 제2절개선(113)을 형성시킨다.
- [0102] 태양전지구비단계는, 제1절개선(111)과 제2절개선(113) 사이의 지지판(110) 상에 태양전지(120)를 구비한다.
- [0103] 또한, 제3 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조방법은, 신장단계 및 고정단계를 더 포함할 수 있다.
- [0104] 신장단계는, 태양전지구비단계 이후에, 지지판(110)을 길이방향으로 신장시킬 수 있다.
- [0105] 이때, 신장된 지지판(110)은, 제1절개선(111)과 제2절개선(113)에 의해 벌어져 태양광이 투과되는 제1투과공

(115)과 제2투과공(116)이 각각 형성될 수 있다.

- [0106] 고정단계는 지지판(110)을 길이방향으로 신장시킨 후에 원하는 각도 및 간격으로 태양전지(120)를 배열시킨 후, 각 태양전지(120)를 전기적 연결을 통해 고정시킨다.
- [0107] 이때, 지지판(110)이 불투명 소재인 경우에는, 광투과성 확보를 위해 불투명 지지판(110)을 제거할 수 있다. 단, 지지판(110)이 제거되더라도 각 태양전지(120)는 전기적 연결에 의해 이미 고정된 각도 및 간격으로 이격되어 고정이 유지될 수 있다.
- [0108] 그리고, 고정단계는, 신장되는 지지판(110)에 구비된 태양전지(120)의 각도 및 간격을 기 설정된 각도 및 간격에 대응되게 조절한 후, 신장된 지지판(110)을 고정시킬 수 있다. 이때, 고정은 채움재를 이용할 수 있다.
- [0109] 그리고, 채움재는, 제1투과공(115) 및 제2투과공(116) 이외에도, 지지판(110)과 태양전지(120)를 포함하여 전체적으로 감싸 지지판(110)과 태양전지(120)를 고정시킬 수 있다. 즉, 채움재의 내부에 지지판(110) 및 태양전지(120)가 구비될 수 있다.
- [0110] 또한, 신장되는 지지판(110)은, 한 쌍의 제1절개선(111)에 의해 다수개로 분할되되 연결부(112)로 각각 연결되는 다수의 단위판(114)으로 분할될 수 있다.
- [0111] 이때, 제3 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조방법은, 단위판(114)이 하나 이상 포함되도록 지지판(110)을 분리하는 분리단계를 더 포함할 수 있다. 단위판(114)이 분리될 때는, 연결부(112)에 의해 분리될 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.
- [0112] 한편, 절개단계는, 제2절개선(113)에 일방향으로 절개하여 제3절개선(117)을 더 형성시킬 수 있다.
- [0113] 그리고, 태양전지구비단계는, 태양전지(120)를 제3절개선(117)에 끼워 구비시킬 수 있다.
- [0115] 이하, 상술한 제2 실시예의 태양광 모듈을 제조하는 제4 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조방법에 대해 설명하며, 구성에 대한 상세한 설명은 제2 실시예를 참조할 수 있다.
- [0116] 도 6 내지 도 8을 참조하면, 본 발명에 따른 제4 실시예에 따른 태양광 모듈의 제조방법은, 태양전지제조단계 및 절개단계를 포함할 수 있다.
- [0117] 태양전지제조단계는, 기관(210) 상에 제1전극, 제2전극 및 제1전극과 제2전극 사이에 광흡수층을 포함하는 태양전지(200)를 제조할 수 있다.
- [0118] 즉, 태양전지(200)는, 하나의 기관(210)에 다수의 단위셀(220)로 구분 또는 나뉘도록 태양전지(200)를 제조할 수 있다.
- [0119] 이때, 단위셀(220)은, 후술할 절개단계로 형성된 제1절개선(211)과 제2절개선(213)에 의해 중간이 벌어지는 단위기관(214)의 형상에 대응되게 형성될 수 있다.
- [0120] 절개단계는, 기관(210)의 양단에서 각각 내측으로 절개하되 연결부(212)가 형성되도록 절개하여 한 쌍의 제1절개선(211)을 형성시킬 수 있다.
- [0121] 또한, 절개단계는, 제1절개선(211)으로부터 이격되어 양단 사이를 절개하여 제2절개선(213)을 형성시킬 수 있다.
- [0122] 이때, 태양전지제조단계는, 절개단계 후에 이루어질 수도 있다.
- [0123] 한편, 본 발명에 따른 제4 실시예의 태양광 모듈의 제조방법은, 신장단계 및 고정단계를 더 포함할 수 있다.
- [0124] 신장단계는, 기관(210)을 길이방향으로 신장시킬 수 있다.
- [0125] 이때, 신장된 기관(210)은, 제1절개선(211)과 제2절개선(213)에 의해 벌어져 태양광이 투과되는 제1투과공(215)과 제2투과공(216)이 각각 형성될 수 있다.
- [0126] 고정단계는, 신장되는 기관(210)에 구비된 단위셀(220)의 각도 및 간격을 기 설정된 각도 및 간격에 대응되게 조절한 후, 신장된 기관(210)을 고정시킬 수 있다.
- [0127] 이때, 고정은 채움재로 이루어질 수 있으나, 이에 한정하지 않는다.

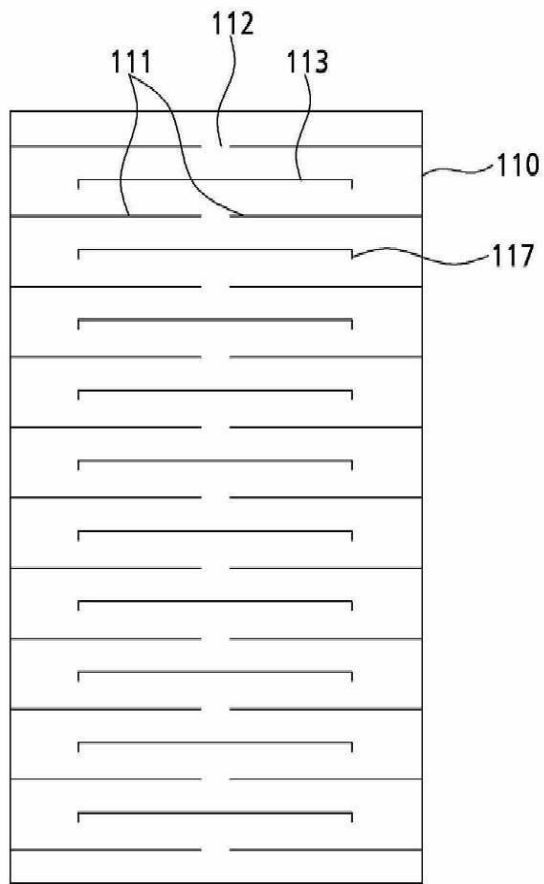
- [0128] 또한, 기관(210)은, 전극으로서 금속판으로 이루어질 수 있으며, 금속판의 물성으로 고정(210)이 이루어질 수도 있다. 예를 들어, 기관(210)을 신장하였을 때 항복점(yield point) 이상의 인장(strain)이 걸리는 경우 본래의 상태로 되돌아 가지 않게 되는데, 이를 통해 기관(210)을 고정시킬 수도 있다.
- [0129] 또한, 채움재는, 제1투과공(215) 및 제2투과공(216) 이외에도, 기관(210)과 단위셀(220)을 포함하여 전체적으로 감싸 기관(210)과 단위셀(220)을 고정시킬 수 있다. 즉, 채움재의 내부에 기관(210)과 단위셀(220)이 구비될 수 있다.
- [0130] 또한, 기관(210)은, 한 쌍의 제1절개선(211)에 의해 다수개로 분할되고 연결부(212)로 각각 연결되는 단위기관(214)이 다수 형성된다. 이때, 단위셀(220)은, 단위기관(214)에 형성된다.
- [0131] 그리고, 제4 실시예의 태양광 모듈의 제조방법은, 단위셀(220)이 하나 이상으로 구분 또는 나뉘도록 기관(210)을 분리하는 분리단계를 더 포함할 수 있다.
- [0133] 이상의 상세한 설명은 본 발명을 예시하는 것이다. 또한 기술한 내용은 본 발명의 바람직한 실시 형태를 나타내어 설명하는 것이며, 본 발명은 다양한 다른 조합, 변경 및 환경에서 사용할 수 있다. 즉 본 명세서에 개시된 발명의 개념의 범위, 저술한 개시 내용과 균등한 범위 및/또는 당업계의 기술 또는 지식의 범위내에서 변경 또는 수정이 가능하다. 저술한 실시예는 본 발명의 기술적 사상을 구현하기 위한 최선의 상태를 설명하는 것이며, 본 발명의 구체적인 적용 분야 및 용도에서 요구되는 다양한 변경도 가능하다. 따라서 이상의 발명의 상세한 설명은 개시된 실시 상태로 본 발명을 제한하려는 의도가 아니다. 또한 첨부된 청구범위는 다른 실시 상태도 포함하는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

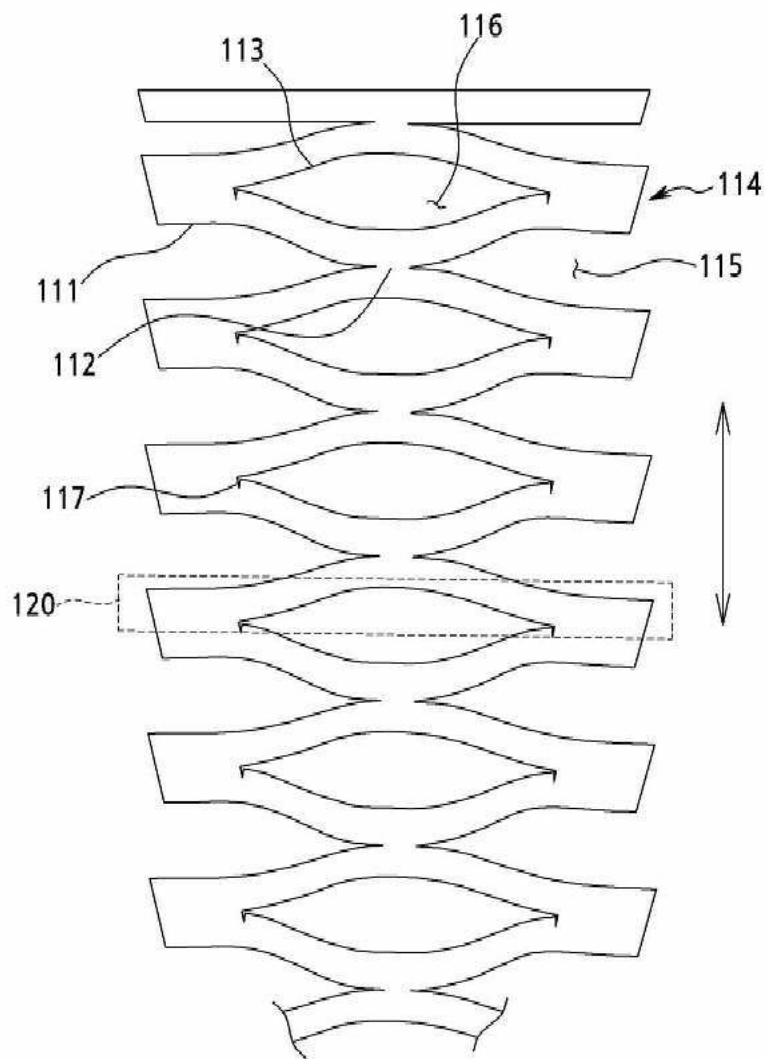
- [0135] 110 : 지지판 111 : 제1절개선
112 : 연결부 113 : 제2절개선
114 : 단위판 115 : 제1투과공
116 : 제2투과공 117 : 제3절개선
120 : 태양전지 200 : 태양전지
210 : 기관 211 : 제1절개선
212 : 연결부 213 : 제2절개선
214 : 단위기관 215 : 제1투과공
216 : 제2투과공 220 : 단위셀

도면

도면1



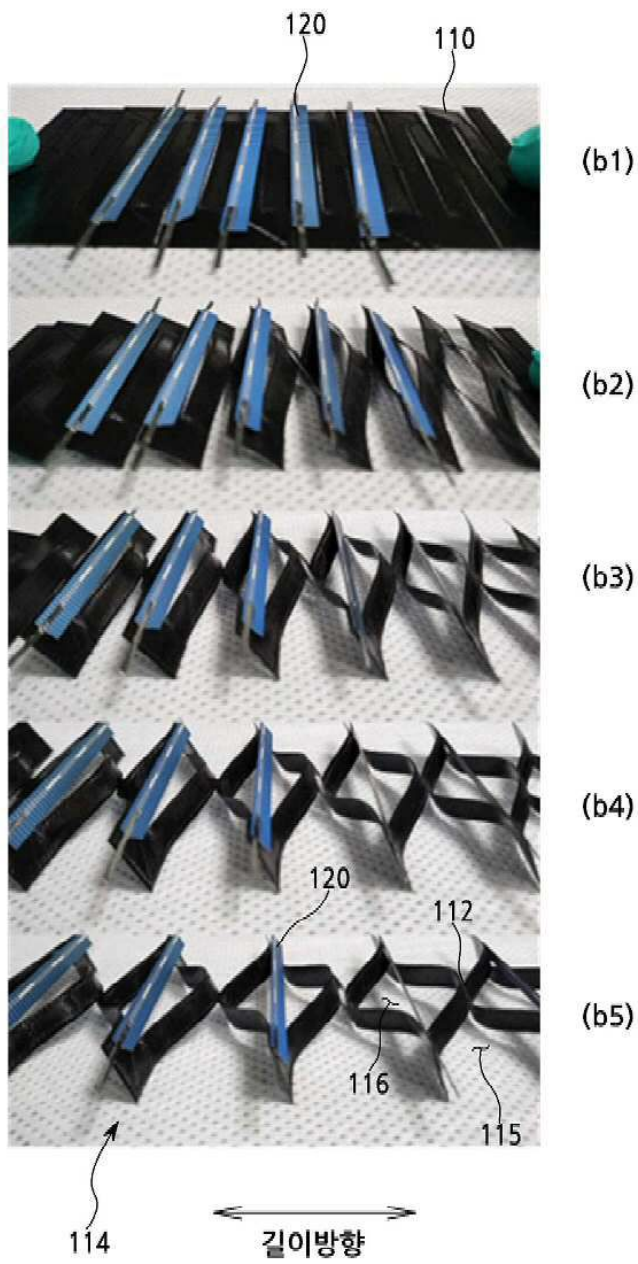
도면2



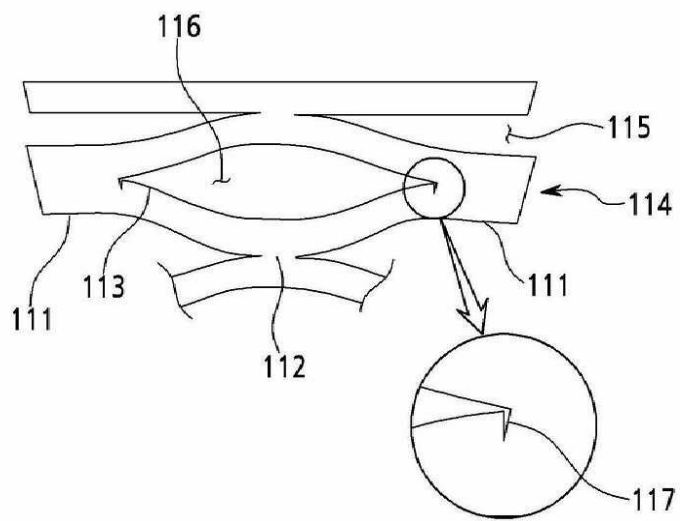
도면3



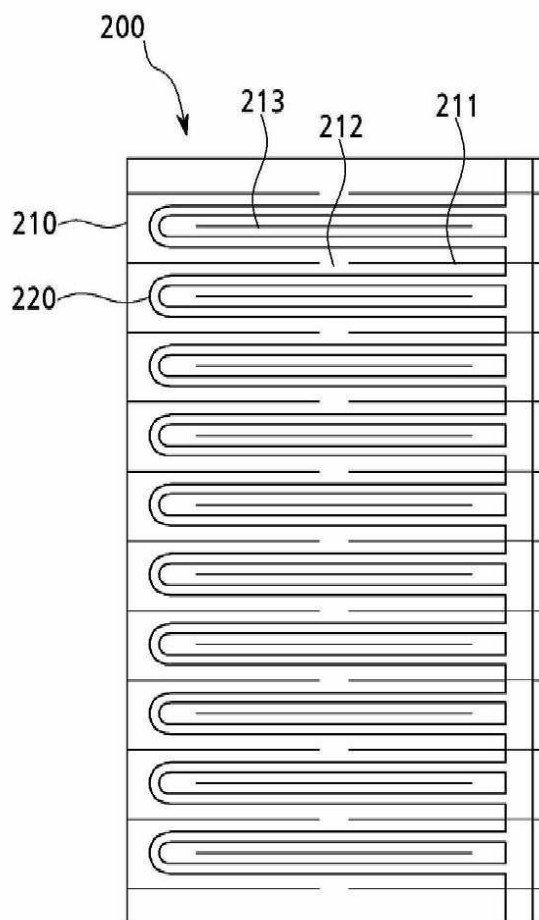
도면4



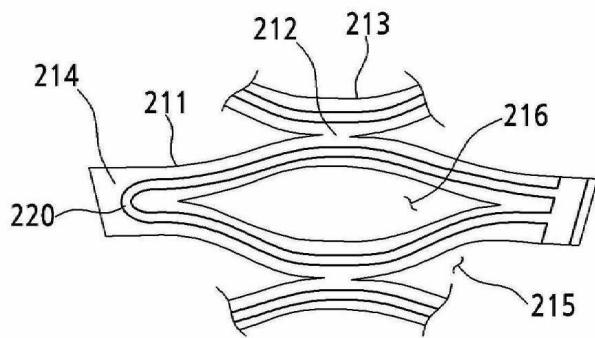
도면5



도면6



도면7



도면8

