



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0079657
(43) 공개일자 2011년07월07일

- (51) Int. Cl.
H01L 31/042 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2011-7008728
(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년09월11일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2011년04월15일
(86) 국제출원번호 PCT/SG2009/000331
(87) 국제공개번호 WO 2010/030246
국제공개일자 2010년03월18일
(30) 우선권주장
200806822-3 2008년09월15일 싱가포르(SG)
- (71) 출원인
드래곤 에너지 피티이. 리미티드
싱가포르 048623 래플스 플레이스 50 싱가포르 랜
드 타워 #17-01
(72) 발명자
나이팅게일, 크리스토퍼 조지 에드워드
싱가포르 259983 앤더슨 로드 1 샹그리라 아파트
먼트 #09-08
리, 와이 홍
싱가포르 391011 파인 클로즈 블럭 11 #16-103
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인화우

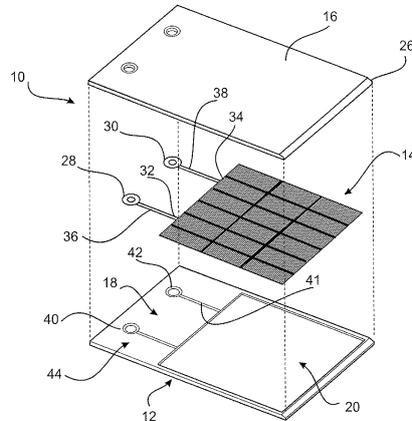
전체 청구항 수 : 총 27 항

(54) 광전지 타일

(57) 요약

광전지 타일(10)은 캐리어 타일(12), 및 상기 캐리어 타일(12)의 제 1 측면(18) 상에 형성된 후퇴부(20) 내에 지지되는 광전지 타일(14)을 포함한다. 관통 홀 전기 단자들(28 및 30)이 캐리어 타일(12) 상에 제공되며, 광전지 셀(14)과 전기적으로 연결된다. 커버 플레이트(16)는 광전지 셀(14) 위에 놓이며, 캐리어 타일(12)에 대해 시일링된다. 광전지 타일(10)은 지붕을 덮는데 사용되는 슬레이트 또는 널빤지의 외관과 흡사한 외관으로 만들어진다.

대표도 - 도1b



(72) 발명자
데이, 분 호우
싱가포르 438814 헤이그 라인 10

교, 스위 밍
싱가포르 277116 마운트 시나이 드라이브 63
#14-01

특허청구의 범위

청구항 1

광전지 타일(photovoltaic tile)에 있어서,

후퇴부가 제공된 제 1 측면을 갖는 캐리어 타일(carrier tile);

상기 후퇴부에 안착된 1 이상의 광전지 셀들; 및

상기 광전지 셀들 위에 놓이고 상기 캐리어 타일에 대해 시일링된(sealed) 커버 플레이트를 포함하는 광전지 타일.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 캐리어 타일은 플라스틱 재료로 만들어지는 광전지 타일.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 캐리어 타일은 몰딩 공정(molding process)에 의해 형성되는 광전지 타일.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광전지 타일은, 상기 광전지 셀들이 제공된 측면에서 볼 때, 슬레이트형 외관(slate-like appearance)을 갖는 광전지 타일.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 캐리어 타일은 슬레이트형 색상(colour)으로 되어 있는 광전지 타일.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광전지 셀은 슬레이트형 색상으로 구성되거나, 또는 대안적으로 실질적으로 투명하며, 아래 놓인 캐리어 타일이 상기 광전지 셀들을 통해 투시(visible)되는 광전지 타일.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광전지 타일의 적어도 하나의 에지에 곡선형(curved) 또는 둥근 프로파일(rounded profile)이 제공되는 광전지 타일.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

1 이상의 전기 단자들을 더 포함하고, 상기 1 이상의 전기 단자들을 통해 상기 광전지 셀에 의해 생성된 전기가 원격(remote) 전기 디바이스로 흐를 수 있는 광전지 타일.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

지지체에 대해 또는 원하는 장소 또는 위치에 광전지 타일 조립체를 고정시키거나 체결(fasten)하는 체결구를 수용하도록, 상기 광전지 타일에 홀이 제공되는 광전지 타일.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 전기 단자 또는 각각의 전기 단자는 상기 홀에 인접하게 위치되는 광전지 타일.

청구항 11

제 9 항 또는 제 10 항에 있어서,

각각의 전기 단자는 각각의 홀에 외접(circumscribe)하는 광전지 타일.

청구항 12

제 8 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 전기 단자는 전기 전도성 재료로 만들어진 링의 형태로 되어 있는 광전지 타일.

청구항 13

제 8 항 내지 제 12 항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 전기 단자와 상기 광전지 셀 사이에 전기 연결을 생성하기 위해 전기 전도체가 제공되는 광전지 타일.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

각각의 전도체는 버스 바(bar)의 형태로 되어 있는 광전지 타일.

청구항 15

제 8 항 내지 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전기 단자들은 상기 광전지 타일 내에 매입(embed)되는 광전지 타일.

청구항 16

제 13 항 내지 제 15 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전기 전도체들은 상기 광전지 타일 내에 매입되는 광전지 타일.

청구항 17

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 커버 플레이트는 상기 후퇴부 내에 안착되는 광전지 타일.

청구항 18

제 17 항에 있어서,

상기 광전지 셀 및 상기 커버 플레이트는 상기 후퇴부의 두께와 실질적으로 동일한 조합된 두께를 갖는 광전지 타일.

청구항 19

제 1 항 내지 제 18 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 커버 플레이트가 제공되는 상기 광전지 타일의 표면은 실질적으로 평평한 광전지 타일.

청구항 20

제 1 항 내지 제 16 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 커버 플레이트는 상기 캐리어 타일 위에 놓이며, 상기 캐리어 타일과 실질적으로 동일-경계선에 있는 (coterminous) 광전지 타일.

청구항 21

제 20 항에 있어서,

상기 광전지 셀은 상기 후퇴부의 깊이와 실질적으로 동일하거나 이보다 얇은 두께를 갖는 광전지 타일.

청구항 22

제 20 항 또는 제 21 항에 있어서,

상기 전기 단자들은 상기 캐리어 타일과 상기 커버 플레이트 사이에 개재(sandwich)되는 광전지 타일.

청구항 23

광전지 타일에 있어서,

적어도 하나의 관통 홀 전기 단자가 제공된 캐리어 타일;

상기 캐리어 타일에 지지된 1 이상의 광전지 셀들; 및

각각의 전기 단자용 전기 전도체를 포함하고,

상기 전기 전도체 또는 각각의 전기 전도체는 각각의 전기 단자들과 상기 광전지 셀 사이에 전기 연결을 제공하며,

상기 전기 단자들 및 상기 전기 전도체들의 적어도 일부분이 상기 광전지 타일에 매입되는 광전지 타일.

청구항 24

제 23 항에 있어서,

상기 광전지 타일은, 상기 광전지 셀을 지지하는 측면에서 볼 때, 슬레이트형 외관을 갖는 광전지 타일.

청구항 25

제 23 항 또는 제 24 항에 있어서,

상기 캐리어 타일에는, 상기 광전지 셀이 지지되는 후퇴부가 제공되는 광전지 타일.

청구항 26

제 25 항에 있어서,

상기 광전지 셀 위에 놓이고, 상기 캐리어 타일에 대해 시일링되는 커버 플레이트를 더 포함하는 광전지 타일.

청구항 27

제 13 항 내지 제 15 항, 제 25 항, 및 제 26 항 중 어느 한 항에 있어서,

각각의 전기 전도체의 말단 단부(distal end)는 자유단(free)이며, 상기 후퇴부(20) 내로 연장되는 광전지 타일.

명세서

기술분야

본 발명은 광전지 타일에 관한 것으로, 더 구체적으로는 태양 에너지를 전기 에너지로 전환시키기 위해 건물의 지붕에 사용하기 위한 - 하지만, 이로 한정되지 않는(not exclusively) - 광전지 타일에 관한 것이다.

[0001]

배경 기술

- [0002] 전기 에너지를 제공하여 건물의 에너지 요구를 보완하기 위해, 건물의 지붕에 장착된 태양 전기 패널들을 이용하는 것이 잘 알려져 있다. 이러한 패널들은 기존의 지붕 덮개 위에 놓인 지붕에 설치될 수 있다. 다시 말해, 상기 패널들은 그 자체로 대신하거나 지붕 덮개로서 작용하지 않는다.
- [0003] 출원인은 지붕 덮개로도 작용할 수 있는 광전지 타일 조립체(photovoltaic tile assembly)를 이미 개발하였다. 상기 조립체는 베이스 타일을 포함하며, 이를 통해 아래 놓인 지붕 구조체, 및 베이스 타일에 부착되고 그 위에 놓이는 1 이상의 커버 타일(cover tile)에 고정하기 위해 1 이상의 기계적 체결구(mechanical fastener)가 박힌다. 커버 타일들 각각에 태양 에너지를 전기 에너지로 전환하는 광전지 셀이 제공된다. 커버 타일들은 연결 포스트(connection post)들에 의해 대응하는 베이스 타일에 전기적으로 또한 기계적으로 커플링된다. 상기 포스트들은 베이스 타일 내에 형성된 홀들을 통해 넣어진다(push). 각각의 포스트의 제 1 단부는 베이스 타일 위로 연장되고, 베이스 타일에 대한 커버 타일의 전기적 및 기계적 결합을 제공하기 위해 커버 타일 내의 관통 홀 전기 단자 내에 수용된다. 각각의 포스트 맞은편의 제 2 단부가 베이스 타일의 후퇴부 내로 연장되며, 후속하여 베이스 타일 내의 후퇴부에 안착(seat)되는 전기 연결관(electrical connection tube) 내의 슬롯 내에 수용된다. 포스트의 제 2 단부의 전기적 및 기계적 연결은 상기 연결관의 조합된 선형 및 회전 동작을 요구한다.
- [0004] 출원인의 앞서 설명된 광전지 타일 조립체의 추가적인 세부내용들은 싱가포르 특허 출원 제 200716871-9에 개시되어 있다.
- [0005] 본 발명은 앞서 설명된 광전지 타일 조립체의 커버 타일에 관련한 또 다른 연구 및 개발의 결과이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 본 발명은 광전지 타일을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 다음의 청구항들 및 본 발명의 앞선 기재내용에서, 본 명세서에서 명확한 언어 또는 필요한 함축으로 인한 다른 상황을 필요로 하는 경우를 제외하고, "포함한다"는 단어나 "포함하여" 또는 "포함하는"과 같은 변형들은 포괄적인 의미로 사용되며, 즉 언급된 특징들의 존재를 명시하지만 본 발명의 다양한 실시예들에서의 또 다른 특징들의 존재 또는 추가를 배제하지 않는다.
- [0008] 본 발명의 일 실시형태는,
- [0009] 후퇴부가 제공된 제 1 측면을 갖는 캐리어 타일(carrier tile);
- [0010] 상기 후퇴부 내에 안착되는 1 이상의 광전지 셀들; 및
- [0011] 상기 광전지 셀들 위에 놓이고 상기 캐리어 타일에 대해 시일링된(sealed) 커버 플레이트를 포함하는 광전지 타일을 제공한다.
- [0012] 상기 캐리어 타일은 플라스틱 재료로 만들어질 수 있다. 또한, 상기 캐리어 타일은 몰딩 공정(molding process)에 의해 형성될 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 광전지 타일은, 광전지 셀들이 제공된 측면에서 볼 때, 슬레이트형 외관(slate-like appearance)을 갖는다. 이 실시예에서, 캐리어 타일은 슬레이트형 색상(colour)으로 되어 있다.
- [0014] 또한, 광전지 셀도 슬레이트형 색상으로 구성될 수 있거나, 대안적으로는 실질적으로 투명하도록 형성될 수 있으며, 아래 놓인 캐리어 타일이 광전지 셀들을 통해 투시(visible)될 수 있다.
- [0015] 광전지 타일의 제 1 실시예에서, 커버 플레이트는 캐리어 타일 위에 놓일 수 있다. 또한, 커버 플레이트는 캐리어 타일들과 실질적으로 동일한 풋프린트(footprint)로 구성될 수 있어, 커버 플레이트 및 캐리어 타일의 에지들이 실질적으로 동일-경계선에 있다(coterminous). 이는 광전지 타일에 실질적으로 평평한 상부 표면을 제공한다. 이 실시예에서, 광전지 셀들은 후퇴부의 깊이와 실질적으로 동일하거나 이보다 얇은 조합된 두께를 갖는다.
- [0016] 광전지 타일의 제 2 실시예에서, 커버 플레이트는 후퇴부 내에 안착될 수 있다. 이 실시예에서, 광전지 셀 및

커버 플레이트는 후퇴부의 깊이와 실질적으로 동일한 조합된 두께를 갖도록 형성될 수 있다. 이 결과, 광전지 타일의 상부 표면(즉, 커버 플레이트가 제공된 표면)이 실질적으로 평평하게 된다.

- [0017] 광전지 타일의 적어도 하나의 예지에 곡선형(curved) 또는 둥근 프로파일(rounded profile)이 제공될 수 있다.
- [0018] 1 이상의 전기 단자들이 광전지 타일에 제공되며, 이를 통해 광전지 셀에 의해 생성된 전기가 - 예를 들어, 축전지(storage battery), 온수기(water heater), 인버터 또는 전기 기구와 같은 - 원격(remote) 전기 디바이스로 흐를 수 있다.
- [0019] 지지체에 대해 또는 원하는 장소 또는 위치에 광전지 타일 조립체를 고정시키거나 체결하는 체결구를 수용하도록, 홀이 광전지 타일에 제공될 수 있다.
- [0020] 일 실시예에서, 각각의 전기 단자는 홀에 인접하게 위치될 수 있다. 실제로, 각각의 단자는 각각의 홀에 외접(circumscribe)할 수 있다. 이 실시예에서, 각각의 전기 단자는 관통 홀 단자이며, 전기 전도성 재료로 만들어진 링을 포함할 수 있다.
- [0021] 각각의 전기 단자와 광전지 셀 사이에 전기 연결을 생성(establish)하기 위해 전기 전도체가 제공된다. 각각의 전기 전도체는 버스 바아(bus bar)의 형태로 되어 있을 수 있다. 각각의 버스 바아는 대응하는 전기 단자에 결합될 수 있다. 전기 단자들 및 버스 바아들은 캐리어 타일 내로 몰딩될 수 있다.
- [0022] 커버 플레이트가 캐리어 타일 위에 놓인 실시예에서, 전기 단자 및/또는 전기 전도체는 캐리어 타일과 커버 플레이트 사이에 개재(sandwich)될 수 있다. 하지만, 커버 타일이 후퇴부 내에 안착되어 있는 실시예에서, 전기 단자 및/또는 전기 전도체는 캐리어 타일 내에 매입(embed)될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 또 다른 실시형태는,
- [0024] 적어도 하나의 관통 홀 전기 단자가 제공된 캐리어 타일;
- [0025] 상기 캐리어 타일에 지지된 1 이상의 광전지 셀들; 및
- [0026] 각각의 전기 단자용 전기 전도체 - 각각의 전기 전도체는 각각의 전기 단자들과 상기 광전지 셀 사이에 전기 연결을 제공함 - ;를 포함하고,
- [0027] 상기 전기 단자들 및 상기 전기 전도체들의 적어도 일부가 상기 광전지 타일에 매입되는 광전지 타일을 포함한다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 이제, 본 발명의 실시예들은 첨부한 도면들을 참조하여 단지 예시의 방식으로만 설명될 것이다:
 - 도 1a는 본 발명에 따른 광전지 타일의 제 1 실시예의 개략도;
 - 도 1b는 도 1a에 나타난 타일의 분해도;
 - 도 1c는 도 1a 및 도 1b에 도시된 광전지 타일에 통합된 캐리어 타일의 개략도;
 - 도 2a는 본 발명에 따른 광전지 타일의 제 2 실시예의 개략도
 - 도 2b는 도 2a에 나타난 타일의 분해도;
 - 도 2c는 도 2a 및 도 2b에 도시된 광전지 타일에 통합된 캐리어 타일의 개략도;
 - 도 3은 본 발명에 따른 복수의 광전지 타일들로 덮인 지붕의 일부분의 개략도;
 - 도 4는 광전지 타일의 일 실시예를 통합한 시일링 시스템(sealing system)의 단면도;
 - 도 5는 광전지 타일의 또 다른 실시예에 통합한 시일링 시스템의 단면도;
 - 도 6a는 복수의 광전지 타일들이 장착될 수 있는 베이스 타일의 분해도로, 상기 베이스 타일은 병렬 연결된(parallel connected) 타일들의 3 개의 뱅크(bank)들 사이에 직렬 연결을 제공하도록 구성됨;
 - 도 6b는 도 6a에 나타난 베이스 타일에 의해 연결된 타일들의 등가 회로도;
 - 도 6c는 복수의 광전지 타일들이 장착될 수 있는 베이스 타일의 분해도로, 상기 베이스 타일은 타일 각각을 직렬로 연결하도록 구성됨;

도 6d는 도 6c에 나타낸 베이스 타일에 의해 연결된 타일들의 등가 회로도;

도 7은 광전지 타일들 사이에 전기 연결을 제공하도록 베이스 타일 내에 통합될 수 있는 전기 연결 시스템의 개략도; 및

도 8은 지붕 구조체에 체결되는 조립된 베이스 타일의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 첨부한 도면들, 특히 도 1a 내지 도 1c를 참조하면, 본 발명에 따른 광전지 타일(10)의 일 실시예는 캐리어 타일(12) 및 광전지 셀(14)을 포함한다는 것을 알 수 있다. 캐리어 타일(12)은 후퇴부(20)가 제공된 제 1 측면(18)을 갖는다. 광전지 셀(14)이 후퇴부(20)에 안착되도록, 광전지 셀(14)은 후퇴부(20)에 대해 치수화된다. 커버 플레이트(16)는 광전지 셀(14) 위에 놓이며, 캐리어 타일(12)에 대해 시일링될 수 있다. 이 특정한 실시예에서, 커버 플레이트(16)는 캐리어 타일(12)과 실질적으로 동일한 풋프린트를 가지며, 상기 타일(12) 및 상기 플레이트(16)의 에지들이 동일-경계선에 있도록 나란히 배치(juxtapose)된다.
- [0030] 광전지 타일(10)의 정면 또는 노출된 면(22)에 평평한 표면(24)이 제공된다. 후퇴부(20)의 깊이와 실질적으로 동일하거나 이보다 얇게 광전지 셀(14)의 두께를 형성하고, 커버 플레이트(16)에 평평한 상부 표면을 제공함으로써, 평평한 표면(24)의 형성이 달성될 수 있다.
- [0031] 광전지 타일(10)이 제공된 집 또는 다른 건물이 슬레이트 또는 널빤지(shingle) 지붕들이 제공될 수 있는 주변 집들 및 건물들과 조화되게 하기 위해, 광전지 타일(10)은 슬레이트형 외관, 즉 슬레이트형 색상을 갖도록 만들어질 수 있다. 이는 슬레이트형 색상의 캐리어 타일(12)을 형성함으로써 달성될 수 있다. 추가적으로, 광전지 셀(14)은 아래 놓인 캐리어 타일(12)의 슬레이트형 색상이 광전지 셀(14)을 통해 투시되도록 실질적으로 투명하게 형성될 수 있거나; 또는 슬레이트형 색상인 광전지 셀(14)을 형성할 수도 있다. 커버 플레이트(16)는 투명한 재료로 만들어져, 상기 셀(14)에 대한 태양 에너지의 투과율을 극대화한다. 또한, 이는 광전지 셀(14) 및/또는 아래 놓인 캐리어 타일(12)의 슬레이트형 색상이 이를 통해 투시될 수 있게 한다.
- [0032] 커버 플레이트(16)의 에지들은 실란트(sealant), 접착제 또는 초음파 용접을 이용하여 캐리어 타일(12)의 외주 에지에 대해 시일링될 수 있다.
- [0033] 커버 플레이트(16)의 하부 에지를 구성하는 광전지 타일(10)의 하부 에지 또는 스트립(26)은 곡선형 또는 둥근 단면으로 형성된다. 이는 바람이 세계 부는 조건들에서 업리프트(uplift) 또는 업리프트의 효과를 감소시키는 데 도움을 줄 수 있다고 믿는다.
- [0034] 광전지 셀(14)에 의해 생성된 전기를 수집하거나 사용하기 위해, 광전지 타일(10)에는 전기 단자들(28 및 30)이 제공된다. 상기 전기 단자들(28 및 30)은 각각의 전도체들 또는 버스 바아들(36, 38)에 의해 광전지 타일(14)의 전기 접촉부(32 및 34)와 전기적으로 결합된다. 각각의 단자(28 및 30)는 광전지 타일(10) 내에 형성된 각각의 관통 홀들(40 및 42)에 외접하는 링 단자의 형태로 되어 있다. 특히, 각각의 홀(40 및 42)은 후퇴부(20)를 포함하지 않는 캐리어 타일(12)의 일부분(44) 내에 형성된다.
- [0035] 버스 바아들(36 및 38)은 여하한의 적합한 수단에 의해, 예컨대 납땀(soldering)에 의해 이들 각각의 단자들(28 및 30)에 전기적으로 결합된다. 광전지 타일(10)의 구축 시, 단자들(28 및 30) 및 버스 바아들(36 및 38)이 광전지 셀(14)에 부착될 수 있다. 광전지 셀(14)이 후퇴부(20) 내에 안착될 때 상기 단자들 및 버스 바아들을 안착시키도록 후퇴부들 또는 홈들(20)이 캐리어 타일 내에 형성된다. 그 후, 커버 플레이트(16)가 광전지 셀(14) 위에 배치되며, 캐리어 타일(12)에 대해 시일링된다. 따라서, 단자들(28 및 30) 및 버스 바아들(36 및 38)은 커버 플레이트(16)와 캐리어 타일(12) 사이에 개재되는 방식으로 광전지 타일(10) 내에 매입된다.
- [0036] 도 2a 내지 도 2c는 10B로 나타낸 광전지 타일의 제 2 실시예를 나타내며, 동일한 참조번호들은 동일한 특징부들을 나타내는데 사용된다. 도 1a 내지 도 1c와의 비교로부터 알 수 있는 바와 같이, 2 개의 실시예들은 매우 유사하며, 따라서 이러한 실시예들의 차이점들만이 설명될 것이다.
- [0037] 본질적으로, 상기 실시예들 간의 주요한 차이는 광전지 타일(10B) 내의 커버 플레이트(16)가 더 작으며, 특히 후퇴부(20) 내에 안착하도록 치수화되어 있다는 점이다. 이 결과로, 후퇴부(20)가 더 깊게 만들어지며, 광전지 셀(14)과 커버 플레이트(16)의 조합된 두께는 후퇴부(20)의 깊이와 거의 동일하다. 이는 광전지 타일(10B)이 광전지 타일(10A)에 대해 앞서 설명된 평평한 상부 표면(24)을 유지하게 한다. 또한, 커버 플레이트(16)가 후퇴부(20) 내에 안착되기 때문에, 상기 타일(10B)의 하부 에지(26)의 곡선형 또는 사선형(beveled) 프로파일이

이제 캐리어 타일(12)에 제공된다. 단자들(28 및 30) 및 버스 바아들(36 및 38)은 캐리어 타일(12) 내에 매입되고, 더 구체적으로는 몰딩됨으로써, 광전지 타일(10B) 내에 매입된다.

[0038] 예를 들어, 캐리어 타일(12)의 형성 동안에, 단자들(28 및 30), 및 이들에 부착된 버스 바아들(36 및 38)의 길이의 일부가 캐리어 타일(12) 내에 몰딩될 수 있다. 하지만, 각각의 버스 바아의 말단 단부(distal end)는 후퇴부(20) 내로 연장되며, 광전지 셀(14)과의 연결을 가능하게 하도록 자유롭게 되어 있다. 또한, 커버 플레이트(16)는 투명한 플라스틱 재료로 만들어질 수 있다.

[0039] 광전지 타일들(10 및 10B)의 두 실시예들의 사용 및 작동원리는 동일하다. 이에 따라, 간명함을 위해, 이의 사용 및 작동원리는 이후 타일(10)에 관해서만 설명된다.

[0040] 도 3은 복수의 병렬 지붕 서까래(roof rafter: 48)들을 포함하는 지붕 구조체(46) 위에 놓이고 이와 결합된 광전지 타일들(10)의 어레이를 나타낸다. 이후에 더 자세히 설명되는 바와 같이, 광전지 타일들(10)은 아래 놓인 베이스 타일(100)들에 연결되며, 이들은 아래 놓인 서까래들(48)에 체결된다. 광전지 타일들(10)은 연속한 행들(successive row)(52a 내지 52i)로 배치되며, 행 52a가 가장 낮다. 연속한 행들은 아래 놓인 행에 대해 광전지 타일(10) 폭의 절반만큼 서로 엇갈려 배열된다(staggered). 또한, 더 높은 행은 아래 놓인 인접한 행 위에 부분적으로 놓인다. 예를 들어, 행 52b의 광전지 타일들(10)은 행 52a의 광전지 타일들(10) 위에 놓인다. 더 구체적으로, 더 높은 행의 광전지 타일들(10)은 아래 놓인 행의 광전지 타일들(10)의 일부분(44) 위에 놓인다. 광전지 타일들(10)의 이러한 구성은 지붕 구조체(46)에 슬레이트 또는 널빤지 지붕의 기하학적 외관을 갖는 지붕 덮개를 제공한다. 이 외관은 광전지 타일들(10)의 슬레이트형 외관 및 색상에 의해 향상된다.

[0041] 이들의 가장 단순한 형태로, 광전지 타일들(10)의 마주하는 길이방향 측면(opposite longitudinal side face)들은 평행하며, 인접한 타일(10)의 측면에 대해 맞닿는다(abut). 방수 시일링(waterproof sealing)이 요구되는 경우, 실란트 재료의 비드(bead)가 맞닿은 표면들 사이에 또는 이 위에 놓일 수 있다. 하지만, 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같은 대안적인 실시예에서, 각각의 광전지 타일(10)의 마주하는 길이방향 측면들(54 및 56)은 시일링 구조체들 또는 구성요소들로 형성될 수 있으며, 이는 서로 맞물릴(engage) 때, 어느 특정한 행(52)의 인접한 광전지 타일들(10) 사이에 방수 시일을 형성한다. 즉, 하나의 광전지 타일(10)의 측면(56)은 인접한 광전지 타일(10)의 길이방향 측면(54)과 맞물릴 수 있으며 이와 시일을 형성할 수 있다. 이는 여러 가지 상이한 방식으로 달성될 수 있다. 예를 들어, 도 4는 부분(44)을 통한 타일(10)의 단면도를 도시하며, 측면 54에는 길이방향 홈(55)이 형성되고, 측면 56에는 상기 홈에 끼워지며(fit) 이와 함께 시일을 형성하는 길이방향 및 측방향으로(laterally) 연장된 텅(tongue)(57)이 형성된다. 도 5에 도시된 대안적인 구성에서, 측면 54에는 광전지 타일(10) 두께의 절반이고 상기 표면(24)과 동일 평면(flush)으로 연장되는 측방향으로 연장된 립(lip)(59)이 형성되는 한편, 측면 56에는 광전지 타일(10) 두께의 절반이지만 캐리어 타일(12)의 저부 표면과 동일 평면인 상보적 립(complementary lip: 61)이 제공되어, 하나의 광전지 타일(10)의 측면(56)이 인접한 광전지 타일(10)의 측면(54) 위에 놓일 수 있음에 따라, 방수 시일을 형성할 수 있다. 첫 번째로는 텅(57)과 홈(59) 사이, 두 번째로는 위에 놓이는 립들(61, 63) 사이에서 작용하는 1 이상의 고무 시일들(63)을 제공함으로써, 두 구성부들에서의 시일링 효과가 향상될 수 있다.

[0042] 도 6a, 도 6b, 도 7 및 도 8은 1 이상의 광전지 타일들(10)이 연결될 수 있는 베이스 타일 조립체(100)의 일 실시예를 더 자세히 나타낸다. 베이스 타일(100)은 제 1 (상부) 표면(104)을 갖는 기관(102), 및 상기 기관(102)에 의해 지지되는 전기 연결 시스템(200)을 포함한다. 전기 연결 시스템(200)은 기관(102)의 측면으로부터 측면으로 연장된 복수의 전도성 레일들(202), 및 1 이상의 포스트들(204)을 포함하며, 이 각각은 상기 제 1 표면(104) 위로 연장된 자유 단부(206)를 갖는다.

[0043] 도 6a, 도 6b, 도 7 및 도 8에 도시된 특정 실시예들에서, 기관(102)은 저부 셸(bottom shell: 110)을 포함하고, 이는 평면의 저부 표면(112) 및 상기 저부 표면(112)에 대해 연장된 주변 벽(114)을 갖는다. 상기 저부 표면(112)과 주변 벽(114) 사이에 캐비티(cavity: 116)가 정의된다. 상기 캐비티(116) 내에 전도성 레일들(202)이 배치된다.

[0044] 또한, 기관(102)은 캐비티(116) 위에 놓인 최상부 셸(120)을 포함하고, 저부 셸(110)에 대해 시일링된다. 상기 최상부 셸(120)에는 복수의 행들의 홀들(122)이 제공되고, 이를 통해 포스트들(204)의 자유 단부들(206)이 연장된다. 저부 셸(110)에 대해 최상부 셸(120)을 시일링하기 이전에, 캐비티(116)가 절연재로 채워져, 베이스 타일(100)을 통한 열 전달을 최소화할 수 있다.

[0045] 레일들(202)의 대향 단부들에 상보적 커넥터들이 형성되어, 하나의 베이스 타일(100) 내의 레일(202)의 일 단부

에서 상기 커넥터들이 인접한 베이스 타일(100)의 또 다른 레일(202)의 전기 커넥터와 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 옆쪽(sideway)에 인접한 베이스 타일들(100) 내의 레일들(202)이 함께 연결되어, 상기 옆쪽에 인접한 베이스 타일들(100) 사이에 전기적 연결(electrical continuity)을 제공한다. 전기 연결 시스템(200)의 이러한 실시예는 도 6b의 회로도에 나타난 바와 같이, 각각의 베이스 타일(100)에 대해, 병렬 연결된 광전지 타일들(10)의 3 개의 독립적인 बैं크들을 제공한다. 각각의 बैं크는 인접한 베이스 타일(100)의 인접한 बैं크들에 전기적으로 연결된다. 하지만, 아래에 설명되는 바와 같이, 상이한 전기 연결 시스템들이 베이스 타일에 통합되어 전기 출력들을 제공할 수 있다.

[0046] 베이스 타일 조립체(100) 및 전기 연결 시스템(200)의 구성 및 다른 특징부들의 추가적인 세부사항들은 출원인의 동시계류(co-pending) 출원들에 개시되어 있다. 상기의 명확한 설명은 광전지 타일들(10)의 작동 및 연결에 대한 다음의 설명을 돕고자 제공된다.

[0047] 이전에 설명된 바와 같이, 각각의 광전지 타일(10)에는 한 쌍의 단자들(28 및 30)이 제공된다. 복수의 광전지 타일들(10)이 베이스 타일(100)에 연결될 수 있다. 이는 표면(104) 위로 연장된 측방향으로 인접한 2 개의 포스트들(204)의 자유 단부(206)와 광전지 타일(10)의 단자들(28 및 30)을 정렬시킴으로써 달성된다. 예를 들어 도 8을 참조하면, 광전지 타일(10)의 홀들(40 및 42)을 통해 베이스 타일 조립체(100)의 하부 좌측 코너에서 자유 단부들(206a 및 206b)을 넣음으로써, 제 1 광전지 타일(10)이 베이스 타일(100)과 결합될 수 있다. 포스트들(204)은 대응하는 단자들(28 및 30)과 전기적으로 결합하여, 그 특정 광전지 타일(10)의 광전지 셀(14)과의 전기적 결합을 제공하도록 구성된다. 후속하여, 이전에 놓인 것과 동일한 행의 인접한 광전지 타일(10)이 측방향으로 인접한 다음 2 개의 자유 단부들(206)에 결합된다. 지붕 구조체의 전체 또는 일부분이 광전지 타일들(10)로 덮일 수 있도록, 이 공정은 광전지 타일들(10)의 각각의 행에 대해 계속된다.

[0048] 각각의 광전지 타일(10) 내의 광전지 셀들(14)에 의해 발전된 전기는 포스트들(108) 및 레일들(106)을 통해 축전기, 인버터, 히터, 또는 다른 기구들과 같은 원격 전기 디바이스들 및 장치들로 전해진다.

[0049] 도 1은 3 x 6 매트릭스로 배열된 18 개의 광전지 셀들(14)을 갖는 광전지 타일(10)을 도시한다. 또한, 도 3 및 도 6은 9 개의 광전지 타일들(10)이 연결될 수 있는 베이스 타일(100)을 도시한다.

[0050] 광전지 타일(10)당 셀들(14)의 특정 개수 및 셀들이 타일(10) 내에 연결되는 방식, 그리고 각각의 베이스 타일(100)과 연결된 타일들(10)의 개수 및 타일들(10)이 전기적으로 연결되는 방식은 다수의 설계 고려사항들에 의존한다. 이들은:

[0051] (a) 광전지 타일들(10)에 의해 구동될 부하의 성질, 특히 여하한의 최소 전압 및/또는 전류 요건들;

[0052] (b) 제조되는 광전지 셀들(14)의 형상 및 구성, 그리고 셀들이 캐리어 타일(12)에 바둑판 모양으로 배열될 수 있는(tessellate) 방식; 및

[0053] (c) 셀(14)의 차광(shadowing) 효과를 포함하나, 이로 제한되지 않는다.

[0054] 예를 들어, 본 발명의 실시예들에 따른 광전지 타일들(10)이 충분한 전압을 제공하여 보편적인 인도어 그리드 인버터(indoor grid inverter)를 구동하는데 사용되어야 하는 경우, 180 볼트 정도(order)의 최대 전압을 생성하는 방식으로 셀들(14)이 조합되는 것이 적합하다. 예를 들어, 통상적인 규격품(off-the-shelf) 다-결정(multi-crystalline) 광전지 셀은 거의 0.5 볼트의 최대 전압을 생성한다고 고려한다. 생성된 전류는 셀의 크기 또는 면적에 의존한다. 180 볼트를 생성하기 위해서는, 분명하게 다수의 셀들(14)이 직렬로 연결될 필요가 있다. 거의 180 볼트의 전압을 생성하는 최적의 방식을 결정하는데 있어서,

[0055] (i) 직렬로 연결된 광전지 셀들이 큰 면적을 갖는 것 - 이는 직렬 연결된 셀들 중 하나가 차광 효과로 인해[즉, 주변 건물에 의해 가려진 경우 또는 나뭇잎 및/또는 조류 분비물(bird dropping)과 같은 이물질의 불투명한 물체들로 인해] 충분한 조명을 받지 않은 경우, 부정적인 전력 출력의 감소를 겪을 수 있음 - 과,

[0056] (ii) 직렬로 연결된 광전지 셀들이 더 작은 면적을 갖는 것 - 이는 차광 효과에 의해 영향을 덜 받지만, 안정성이 우려될 수 있는 더 높은 전압을 생성하고, 요구되는 부하 및/또는 연계된 에너지 관리 시스템에 대해 충분히 높지 않을 수 있는 전류를 생성함 - 사이에서 조화(trade-off)를 고려할 필요가 있다.

[0057] 도 6c 및 도 6d에 나타난 바와 같은 특정한 구성은 150+ 볼트의 MPPT 범위를 갖는 통상적인 인도어 그리드 인버터를 구동시키기에 매우 적합할 것으로 보이고, 3 x 3 직렬 연결된 매트릭스로 배열된 9 개의 광전지 셀들(14)의 구성을 갖는 타일(10)을 포함하며, 각각의 베이스 타일(100)은 9 개의 직렬 연결된 광전지 타일들(10)을 유지한다. 여기서는, 도 6c 및 도 6d에 도시된 바와 같이 각각의 광전지 타일들(10) 사이에 직렬 연결을 제공함

에 따라, 전기 연결 시스템은 도 6a, 도 6b, 및 도 7에 도시된 시스템과 상이하다. 이러한 구성에서, 각각의 베이스 타일(100)은 약 41 볼트의 출력 전압, 및 약 1.25 암페어의 전류를 생성한다. 5 개의 베이스 타일들(100)을 함께 직렬로 연결함으로써, 약 180 볼트의 출력 전압이 달성된다. 각각의 베이스 타일이 600 x 600 mm의 치수를 갖는 경우, 약 180 볼트를 생성하는데 요구되는 지붕의 면적은 600 x 3000 mm이며, 5 개의 베이스 타일들(100)이 나란히 배치된다.

[0058] 하지만, 해당(in question) 인버터를 구동시키도록 충분한 전압을 생성할 있는 구성은 이뿐만이 아니라는 것을 이해하여야 한다. 예를 들어, 각각의 광전지 타일(10)이 2 x 5 매트릭스로 배열된 10 개의 직렬 연결된 광전지 셀들(14)을 유지하고, 각각의 베이스 타일(100)이 9 개의 직렬 연결된 타일들(10)을 유지하는 것과 같이 다른 구성들도 가능하다. 이러한 경우, 각각의 타일(10)이 약 5 볼트를 생성함에 따라, 각각의 베이스 타일(100)은 약 45 볼트를 생성하며, 이 경우 약 180 볼트를 생성하기 위해서는 4 개의 직렬 연결된 베이스 타일들(100)이 요구된다.

[0059] 또 다른 대안예에서, 각각의 광전지 타일(10)은 이례하면 5 x 5 매트릭스로 배열된 25 개의 광전지 셀들(14)을 유지할 수 있다. 이 경우, 각각의 타일(10)은 약 12.7 볼트를 생성할 것임에 따라, 9 개의 직렬 연결된 광전지 타일들(10)을 갖는 각각의 베이스 타일(100)은 약 114 볼트를 생성하며, 이 경우 180 볼트 출력을 얻기 위해서는 2 개의 직렬 연결된 베이스 타일들(100)이 요구된다.

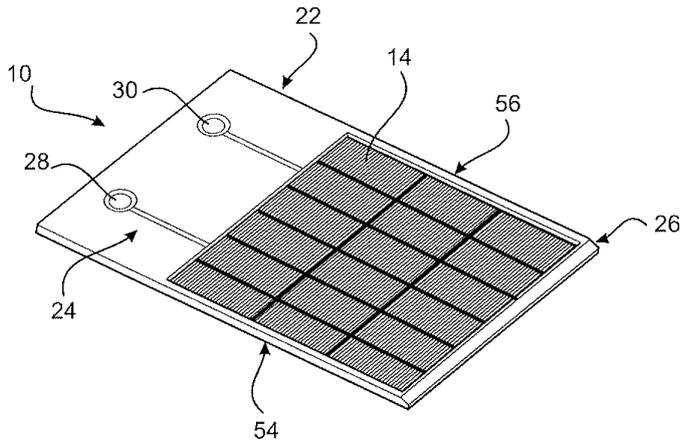
[0060] 앞서 언급된 구성들에서, 각각의 광전지 타일(10)은 복수의 광전지 셀들(14)을 포함한다. 이는 셀들의 절단 및 이에 따른 낭비(wastage)를 요구한다. 또 다른 변형예에서, 각각의 광전지 타일은 비절단된(uncut) 단일 광전지 셀을 포함할 수 있다. 도 6a 및 도 6b에 도시된 바와 같이 각각의 베이스 타일 상에서 광전지 타일들 사이의 병렬 연결로(하지만, 뱅크들은 직렬 연결됨), 각각의 베이스 타일은 약 4.6 볼트의 출력 전압 및 약 5.1 암페어의 전류를 생성할 것이다. 따라서, 적어도 180 볼트의 출력 전압을 얻기 위해서는, 40 개의 직렬 연결된 베이스 타일들이 요구된다. 하지만, 도 6c 및 도 6d에 도시된 바와 같은 전기 연결을 가지면, 각각의 베이스 타일은 약 0.5 볼트의 출력 전압 및 약 5.1 암페어의 전류를 생성할 것이다. 따라서, 적어도 180 볼트의 출력 전압을 얻기 위해서는, 119 개의 직렬 연결된 베이스 타일들이 요구된다.

[0061] 본 발명의 실시예들이 자세히 설명되었으므로, 당업자라면, 본 발명의 기본 개념을 벗어나지 않고 다양한 수정예들 및 변형예들이 행해질 수 있음을 이해할 것이다. 예를 들어, 캐리어 타일(12)은 단일 광전지 셀(14)을 안착시키기 위한 단일 후퇴부(20)를 포함하는 것으로 설명되고 도시되었다. 하지만, 별도의 더 작은 광전지 셀들을 각각 안착시키도록 다수의 후퇴부들이 형성될 수 있다. 또한, 단자들(28 및 30)은 캐리어 타일(12) 내의 별도의 관통 홀 단자들로서 도시되어 있다. 하지만, 대안적인 실시예에서는, 단자들(28 및 30)이 서로 동심으로(concentrically) 형성될 수 있음에 따라, 동축의 단일 핀 커넥터를 이용하여 전기 연결이 달성될 수 있다. 이와 반대로, 요구된다면, 2 개보다 많은 단자들, 예를 들어 2 개의 양의 단자 및 2 개의 음의 단자들이 타일(10) 상에 제공될 수 있으며, 동일한 우선순위(priority)의 단자들이 광전지 셀(14)에 병렬로 연결된다. 이는 하나의 커넥터가 불량(failure)인 경우에 여분(degree of redundancy)을 제공하며, 또한 베이스 타일(100)에 대해 광전지 타일(10)의 더 큰 기계적 커플링을 제공한다.

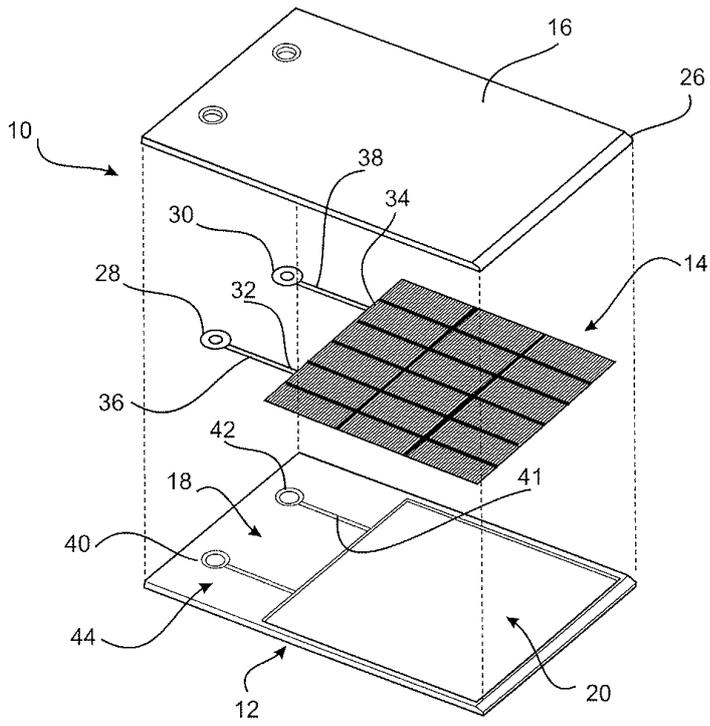
[0062] 당업자가 명확히 알 수 있는 다른 것들과 함께, 이러한 모든 수정들 및 변형들은 본 발명의 범위 내에 있는 것으로 고려되며, 본 발명의 본질은 상기의 설명 및 첨부된 청구항들로부터 결정되어야 한다.

도면

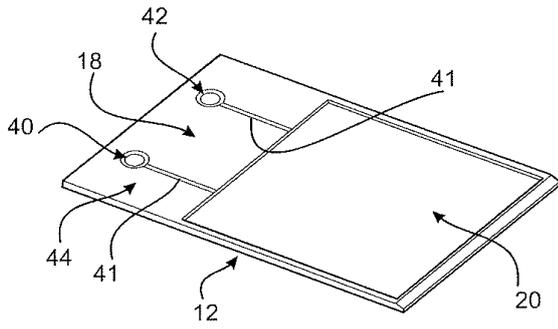
도면1a



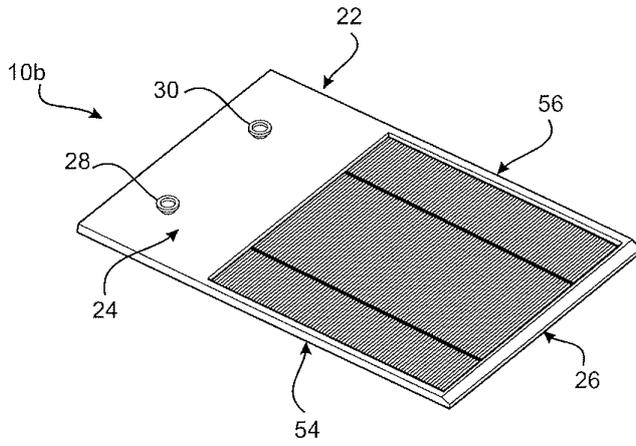
도면1b



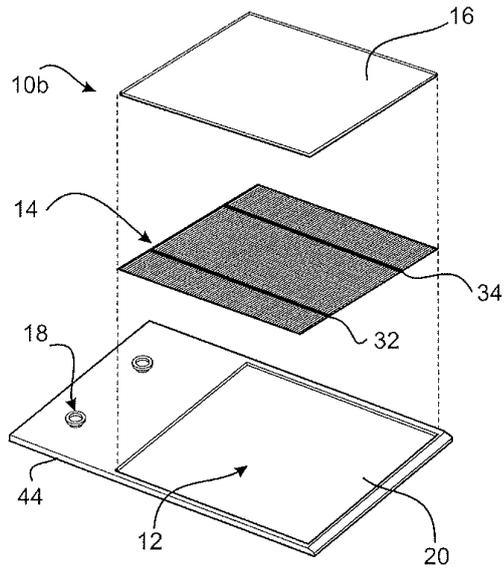
도면1c



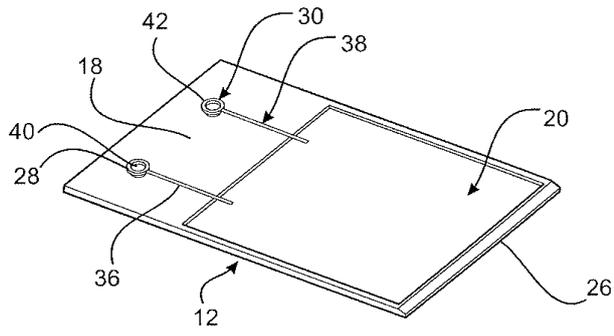
도면2a



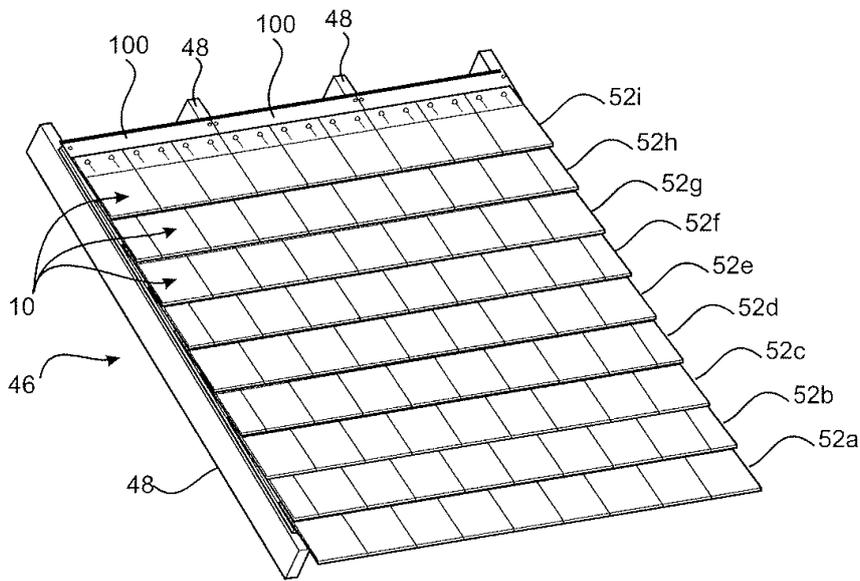
도면2b



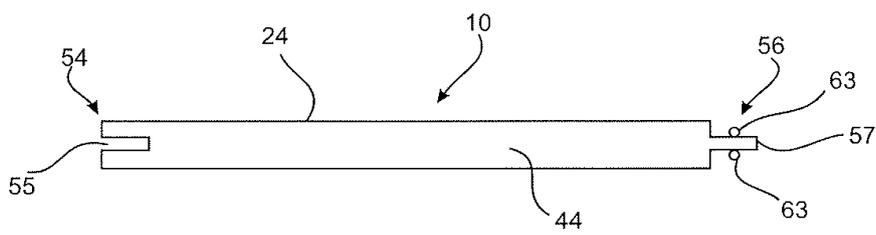
도면2c



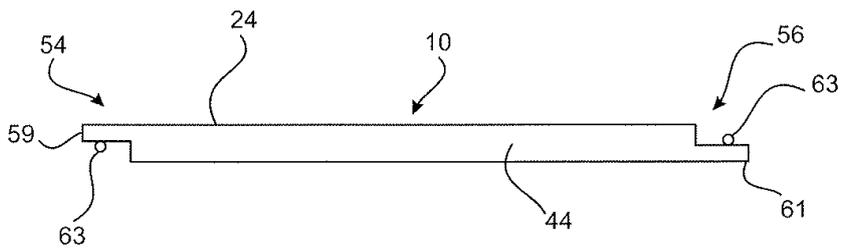
도면3



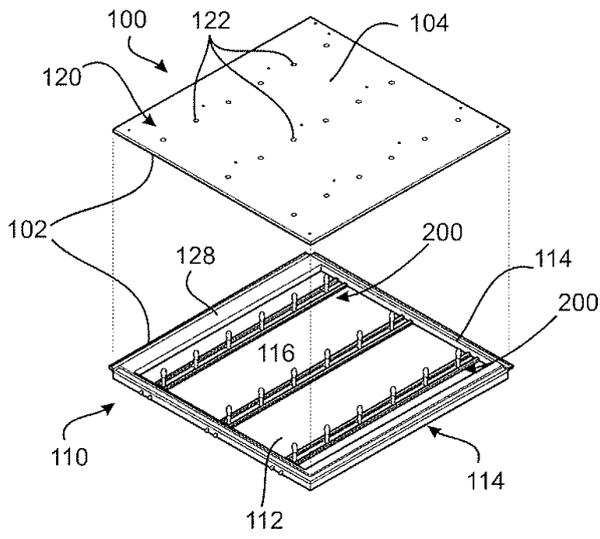
도면4



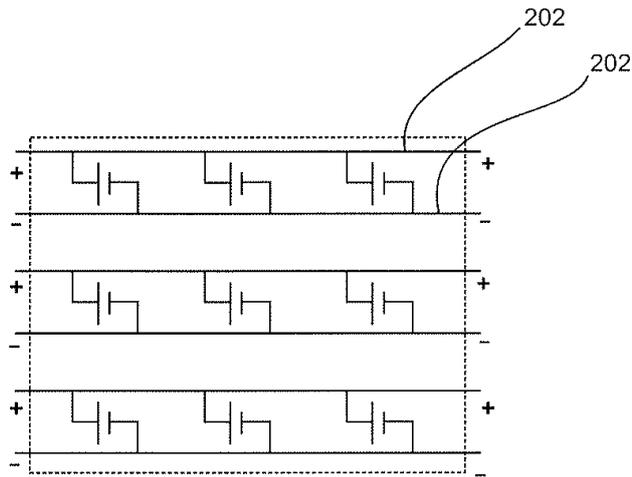
도면5



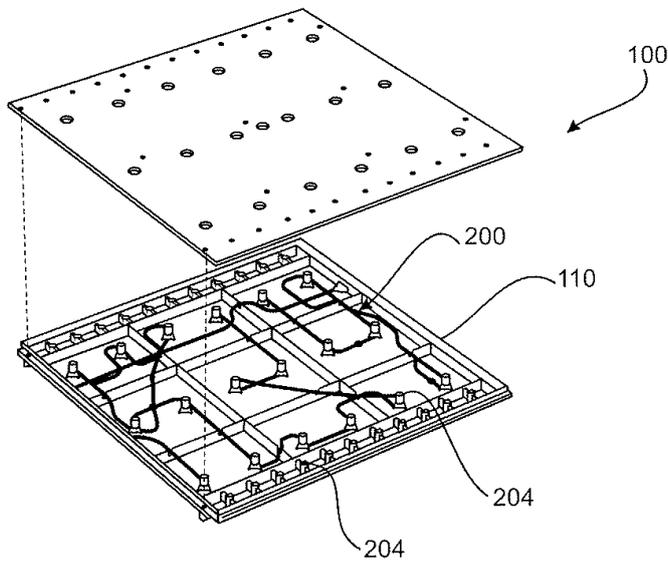
도면6a



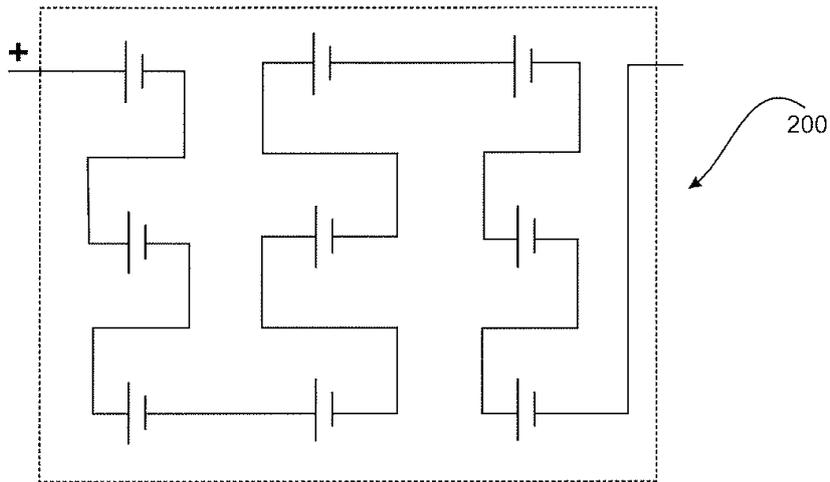
도면6b



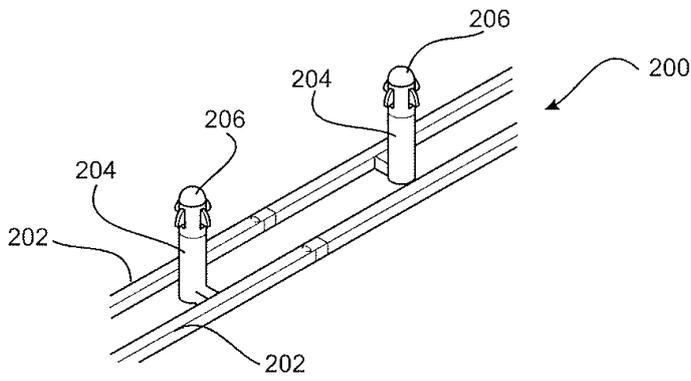
도면6c



도면6d



도면7



도면8

