



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0070975
(43) 공개일자 2011년06월27일

(51) Int. Cl.

H01L 33/48 (2010.01) H01L 33/62 (2010.01)

(21) 출원번호 10-2011-7003394

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년08월26일

심사청구일자 없음

(85) 번역문제출일자 2011년02월14일

(86) 국제출원번호 PCT/DE2009/001207

(87) 국제공개번호 WO 2010/034277

국제공개일자 2010년04월01일

(30) 우선권주장

10 2008 049 535.2 2008년09월29일 독일(DE)

(71) 출원인

오스람 옵토 세미컨덕터스 게엠베하

독일 레겐스부르크 라이브니츠슈트라쎄 4 (우:93055)

(72) 발명자

보그너, 게오르크

독일, 93138 랩퍼스도르프, 암 샌드부겔 12

한, 베르톨트

독일, 93155 헤마우, 암 프판넨스티엘 2

헤르만, 시그프레이드

독일, 94362 네우키르첸, 하우프트스트라베 24

(74) 대리인

허용록

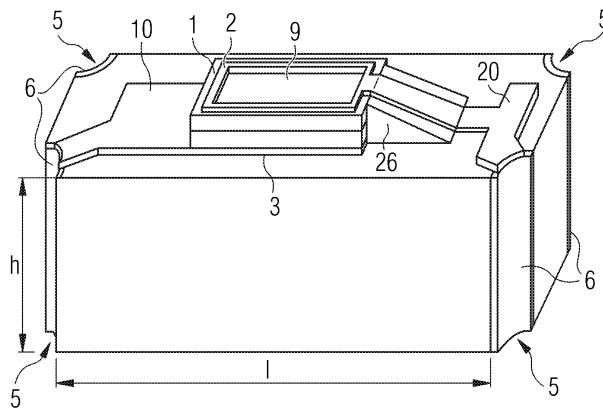
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) LED 모듈 및 제조 방법

(57) 요약

기판을 포함하지 않은 LED의 적어도 하나의 층 스택(1)은 기판(4)의 상측에 배치된다. 접촉면은 상기 기판(4)의 측면(14)에 위치하고, 상기 측면은 상기 상측에 인접한다. LED의 연결부는 연결 라인(10, 20)에 의해 접촉면과 연결된다. 접촉면은 특히 기판(4)의 수직 모서리에서 솔더 필렛(5)에서 도전층(6)으로 형성될 수 있다. 제조 시, 상측에서 LED를 구비한 웨이퍼에는 관통접촉이 형성될 수 있고, 상기 관통 접촉은 웨이퍼의 분할 이후에 기판(4)의 측면 모서리에서 금속화된 솔더 필렛을 형성한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기관없는 LED의 층 스택(1),

광 방출을 위해 제공된 상기 층 스택의 방출면(9),

상기 기관없는 LED가 배치된 상측을 가진 기관(4)

상기 방출면에 대해 수직인 상기 기관의 측면(14)에 배치된 접촉면, 그리고/또는 측면(14')에서 접촉면을 가지면서 상기 측면(14')이 상기 방출면에 대해 수직이 되는 방식으로 상기 기관이 위에 실장되는 기본 몸체(30),

상기 LED와 상기 접촉면 중 하나의 사이에 위치한 제1연결 라인(10), 및

상기 LED와 상기 접촉면 중 다른 하나의 사이에 위치한 제2연결 라인(20)을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 2

청구항 1에 있어서,

상기 층 스택(1)은 서로 다른 색의 광을 생성하기 위해 제공된 층들을 포함하고, 상기 LED에는 각각의 색을 위해 2개의 연결 라인들(11, 21; 12, 22; 13, 23)이 제공되며, 상기 연결 라인들은 서로 분리된 접촉면들과 결합하는 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 3

청구항 1 또는 청구항 2에 있어서,

상기 기관(4)의 상측에 배치된, 기관없는 복수 개의 LED; 및

상기 기관(4)의 측면(14) 및/또는 상기 기관이 실장된 기본 몸체(30)의 측면(14')에 배치되며 그에 부속한 LED의 연결 라인들(10, 20; 11, 12, 13, 21, 22, 23)과 결합한 복수 개의 접촉면들을 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 4

청구항 1 내지 청구항 3 중 어느 한 항에 있어서,

상기 LED들은 상기 기관(4)의 상측에서 개별적인 열을 이루어 배치되는 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 5

청구항 1 내지 청구항 4 중 어느 한 항에 있어서,

상기 연결 라인들(10, 20; 11, 12, 13, 21, 22, 23)과 결합한 접촉면들은 상기 상측에 대해 수직으로 정렬된 도전로들인 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 6

청구항 1 내지 청구항 5 중 어느 한 항에 있어서,

상기 접촉면들 중 적어도 일부는 솔더 필렛(5)에 배치되고, 각각 얇은 도전층(6)에 의해 1/4 중공 실린더의 형태로 형성되는 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 7

청구항 1 내지 청구항 6 중 어느 한 항에 있어서,

상기 기관(4) 또는 상기 기본 몸체(30)는 측면(14, 14')을 이용하여 보드(24)상에 배치되고, 상기 보드는 전기적 연결부를 구비하는 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 8

청구항 1 내지 청구항 7 중 어느 한 항에 있어서,

육면체형 기본 몸체(30)가 구비되고, 상기 기본 몸체는 상기 기관(4)을 구비한 상측 및 접촉면들을 구비한 측면(14')을 가지며, 상기 기관은 상기 상측에 대해 수직으로 측정된 높이(h)가 100 μm 내지 400 μm 이고, 상기 기본 몸체의 상측은 상기 측면(14')에 대해 평행하게 측정된 길이(1G)가 1 mm 내지 3 mm이며, 상기 기본 몸체는 상기 측면(14')에 대해 수직으로 측정된 높이(hG)가 통상적으로 약 0.2 mm 내지 2 mm이고, 상기 상측에 대해 수직으로 측정된 깊이(dG)가 0.5 mm 내지 2 mm인 것을 특징으로 하는 LED 모듈.

청구항 9

청구항 1 내지 청구항 8 중 어느 한 항에 따른 LED 모듈의 제조 방법에 있어서,

전기적 연결부를 구비한 기관없는 LED들을 웨이퍼의 상측에 실장하는 단계,

상기 웨이퍼에 벽을 가진 개구부들을 형성하는 단계,

상기 벽상에 전기 전도체를 배치하는 단계,

상기 전기 전도체를 상기 웨이퍼의 상측에 배치된 연결 라인들(10, 20; 11, 12, 13, 21, 22, 23)에 의해 상기 LED들의 연결부들과 전기 전도적으로 결합하는 단계, 및

상기 웨이퍼를 기관들(4)로 분할하되, 상기 기관들(4)이 상기 상측에 인접한 측면(14)을 가지고, 상기 측면상에 상기 전기 전도체가 배치되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 10

청구항 9에 있어서,

상기 웨이퍼의 개구부들안에 관통 접촉부(25)의 형태로 전기 전도체를 제조하는 단계,

상기 LED들과 상기 관통 접촉부들(25) 사이에 연결 라인들(10, 20; 11, 12, 13, 21, 22, 23)을 제조하는 단계, 및

상기 웨이퍼를 기관들(4)로 분할하되, 상기 관통 접촉부들(25)이 상기 전기 전도체를 구비한 솔더 필렛(5)을 형성하도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 11

청구항 10에 있어서,

상기 관통 접촉부들(25)은, 상기 웨이퍼에 접촉홀들을 형성하고, 상기 접촉홀들의 벽에 얇은 도전층(6)을 적층 시킴으로써 제조하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 12

청구항 10 또는 청구항 11에 있어서,

상기 웨이퍼를 기관들(4)로 분할하되, 상기 솔더 필렛(5)이 상기 기관들(4)의 모서리에 위치하도록 분할하고, 상기 모서리는 각각 상기 LED를 구비한 상측에 대해 수직인 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 13

청구항 9에 있어서,

상기 웨이퍼에 측벽을 구비한 트랜치를 형성하여 개구부를 제조하는 단계,

상기 웨이퍼의 상측에 대해 수직인 도전로들을 상기 측벽상에 형성하는 단계,

상기 LED들과 상기 도전로들 사이에 연결 라인들(10, 20; 11, 12, 13, 21, 22, 23)을 제조하는 단계, 및

상기 웨이퍼를 기관들(4)로 분할하되, 상기 기관들(4)이 상기 상측에 인접한 측면들을 가지고, 상기 측면들에는 상기 트랜치의 측벽상에 형성된 도전로들이 배치되도록 하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 14

청구항 9 내지 청구항 13 중 어느 한 항에 있어서,

기관(4)의 동일한 측면에 배치된 각각 하나의 전기 전도체만 연결 라인들(10, 20; 11, 12, 13, 21, 22, 23)과 결합하는 것을 특징으로 하는 제조 방법.

청구항 15

광 방출을 위해 제공된 방출면(9)을 가진 기관없는 LED의 층 스택(1)을 기관(4)의 상측에 배치하는 단계,

상기 기관이 상기 LED의 연결부들과 상기 상측에 대향된 후방측의 접촉면들 사이의 전기 전도 결합을 구비하도록 하는 단계, 및

상기 기관이 후방측에서, 접촉면들과 연결 라인들(31, 32)을 구비한 기본 몸체(30)상에 실장되되, 상기 접촉면들이 상기 방출면에 대해 수직인 기본 몸체의 측면(14')에 위치하고 상기 연결 라인들에 의해 상기 기관의 접촉면과 전기 전도적으로 결합하도록 실장되는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 LED 모듈의 제조 방법.

명세서**기술분야**

[0001] 본 발명은 매우 평편하게 형성될 수 있는 LED 모듈 및 그에 따른 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] DE 10 2007 030129에는 복수 개의 광전 소자를 제조하기 위한 방법이 제공되어 있다. 복수 개의 소자 영역들을 구비한 연결 캐리어 결합물이 제공되고, 상기 소자 영역들에서 각각 적어도 하나의 전기적 연결 영역이 구비된다. 또한 반도체 몸체 캐리어가 제공되고, 상기 캐리어상에는 상기 반도체 몸체 캐리어와 결합된 복수 개의 반도체 몸체들이 분리 배치되고, 이때 반도체 몸체는 각각 활성 영역을 가진 반도체층 시퀀스를 포함한다. 연결 캐리어 결합물 및 반도체 몸체 캐리어는 상호간 상대적으로 정렬되되, 반도체 몸체가 소자 영역들을 향해있도록 정렬된다. 복수 개의 반도체 몸체는, 각각의 반도체 몸체에 할당되는 소자 영역의 실장 영역에서 연결 캐리어 결합물과 기계적으로 결합하고, 각 반도체 몸체는 상기 반도체 몸체에 할당된 소자 영역의 연결 영역과 전기 전도적으로 결합한다. 연결 캐리어 결합물과 결합된 반도체 몸체는 반도체 몸체 캐리어로부터 분리되고, 연결 캐리어 결합물은 복수 개의 별도의 광전 소자들로 분할되며, 상기 광전 소자들은 각각 연결 캐리어 및 상기 연결 캐리어상에 배치되어 상기 연결 영역과 전기 전도적으로 결합한 반도체 몸체를 포함한다. 상기 연결 캐리어는 소자 영역을 포함한다.

[0003] 예를 들면 모니터의 백라이트와 같은 다양한 응용예를 위해 방출면이 크면서 매우 콤팩트하고 평편하게 배치된 LED가 필요하다.

발명의 내용**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 과제는 간단하고 비용 경제적으로 제조될 수 있으면서 매우 평편한 LED 모듈을 제공하는 것이다. 또한, 이를 위해 적합한 제조 방법도 제공해야 한다.

과제의 해결 수단

[0005] LED 모듈은 적어도 하나의 기관없는 LED를 포함하고, 이러한 LED는 기관의 상측에서 층 스택으로서 배치된다.

[0006] 기관 없는 LED란, 예를 들면 에피택시얼 성장된 층들로부터 성장 기관이 완전히 제거되어 있는 발광다이오드칩을 가리킨다. 기관 없는 발광다이오드는 예를 들면 에피택시얼 성장된 반도체층들만을 포함한다. 발광다이오드의 두께는 최대 20 μm 일 수 있다. 기관없는 LED는 - 상기 LED의 두께가 얇으므로 - 가시광에 대해 투과성일 수 있다.

[0007] 기관은 상측에 인접한 적어도 하나의 측면에서 LED의 외부 전기 연결을 위한 접촉면을 가진다. LED의 연결부는 상측에 제공된 도전로들에 의해 그에 속한 접촉면과 연결된다. LED 모듈은 복수 개의 LED들을 포함할 수 있다.

이 경우, 기판없는 LED들로 이루어진 복수 개의 층 스택은 기판의 상측에 배치되고, 그에 상응하는 복수 개의 접촉면과 결합하며, 상기 접촉면은 측면에 구비된다. 접촉면은 측면에서 스트립형으로 구조화된 도전로일 수 있다. 접촉면은 상측에 대해 수직을 이루는 측면 모서리에서 전기 전도성인 솔더 필렛(solder fillet), 바람직하게는 금속화된 솔더 필렛으로 형성될 수 있다.

[0008] 이와 같은 솔더 필렛은, 기판이 다른 기판들과 함께 더 큰 크기의 출발 기판에 결합된 상태로 있는 동안 제조될 수 있다. 상기 출발 기판은 이하에서 웨이퍼라고 한다. 위 공정은, 바람직하게는, 접촉홀이 웨이퍼에 제조되고, 상기 접촉홀안으로 관통 접촉 방식으로(비아) 전기 전도 물질이 삽입되면서 이루어진다. 전기 전도 물질은 접촉홀을 채우거나, 상기 접촉홀의 측벽만을 덮을 수 있다. 바람직하게는, 이때 금속이 사용되고, 접촉홀의 측벽에 금속화물이 형성된다. 이후, 웨이퍼가 분할되고 비아가 절단됨으로써 실린더형 비아로부터 금속층들을 가진 솔더 필렛이 1/4 중공 실린더의 형태 또는 1/2 중공 실린더의 형태로 생성된다.

[0009] LED 모듈은, 접촉면을 구비한 측면이 예를 들면 회로기판 또는 보드(PCB, 인쇄 회로 기판)와 같은 캐리어상에 설치되고, 접촉면이 그에 속한 캐리어의 전기 연결부와 전기 전도적으로 연결되는 실장 방식을 위해 제공된다. 복수 개의 LED가 예를 들면 하나 이상의 열을 이루어 적합한 규격의 기판상에 배치되면, LED 모듈은 대면적 광 방출을 위해 설계되고, 서로 다른 응용물에 맞춰질 수 있다. 측면에 실장하는 방식은, 특히, 광 방출을 위해 구비된 상측을 매우 협소하게 유지하여 극히 평편한 LED 모듈이 구현될 수 있도록 한다.

[0010] LED 모듈은 기판없는 LED로부터 제조되고, 바람직하게는 웨이퍼 레벨 기술을 이용한 프론트엔드(frontend) 방식으로 제조된다. 이를 위해, LED용의 다수의 개별 층 스택이 매트릭스 배열로 웨이퍼의 상측에 제공된다. 이러한 배열에서, 각각의 개별적 층 스택열 또는 서로 연속한 복수 개의 층 스택열이 LED 모듈을 위해 제공될 수 있고, 각각의 제조될 LED 모듈은 그에 상응하는 다수의 개별 LED를 포함한다. 한편, 이러한 방식으로, 단일의 LED만을 포함한 개별 소자가 제조될 수도 있다. LED의 층 스택들간의 간격은, 기판이 톱질, 레이저 분리 또는 파괴와 같은 일반적 공정에 의해 분할될 수 있도록 선택된다; 이러한 간격은 통상적으로 예를 들면 약 30 μm 내지 200 μm 일 수 있다.

[0011] LED의 접촉을 위해, 그리고 상기 LED의 연결부와 측면의 접촉면과의 결합을 위해 사용되는 도전로는 포토리소그라피를 이용하여 웨이퍼상에 제조된다. 외부의 전기적 연결부를 위한 접촉면은, 웨이퍼가 개별 LED 모듈의 기판들로 분할되어야 하는 영역들에서 접촉홀이 채워짐으로써 형성될 수 있다. 웨이퍼가 LED 모듈로 분할될 때, 접촉홀에서 제조되는 관통 접촉부도 분할되고, 각각 적어도 하나의 접촉면이 예를 들면 솔더 필렛의 형태로 얻어진다. 이때 상기 LED 모듈은 각각 하나 이상의 LED를 포함한다. 접촉홀이 채워지는 것을 이용하는 대신, 접촉면은 예를 들면, 웨이퍼에 트랜치가 연삭되고, 상기 트랜치의 측벽이 차후에, 제조될 개별 기판의 측벽을 형성함으로써 생성될 수 있다. 이러한 측벽상에는, 이에 대해 공지된 방법을 이용하여 도전로 구조체가 제조되고, 상기 구조체는 접촉면을 형성하며, 그에 속한 도전로를 이용하여 웨이퍼의 상측에 결합된다.

[0012] 하우징벽이 없기 때문에, 이미 웨이퍼 결합물 상태에서 실리콘 또는 그 유사체와 같은 칩 덮개가 얇은 층 또는 필름으로서 적층될 수 있다. 백색 LED를 사용하면, 칩 레벨 코팅에 의한 변환은 소형 변환판이나 필름이 제공됨으로써 또는 오버몰딩에 의해 수행될 수 있다.

[0013] 상기 형성예를 이용하면, 매우 평편한 측면 방출형 LED 모듈이 제조될 수 있고, 상기 모듈의 측면 규격은 LED의 층 스택의 폭과 분리 트랜치의 폭을 합한 것에 상응한다. 필요한 규격 및 방출속은 LED의 기하학적 형성에 의해 정해질 수 있다. LED는 표면 방출기이고, 고유의 반도체칩 기판을 포함하지 않으며, 또한 소자에 종래의 와이어 본딩 및 하우징벽이 없고, LED가 평면 포팅된 포트(pot)내에 위치하지 않으므로- 예를 들면 기판은 캐비티를 포함하지 않으므로-, LED로부터 방출된 광이 거의 반사되지 않거나 거의 흡수되지 않는다. LED 모듈은 측면에서 광이 커플링될 때 거의 도광판에 근접하여 위치할 수 있다. 기재된 방법을 이용하여 기판 없는 각 LED를 기판상에 제공할 뿐만 아니라, 복수 개의 LED들을 층 스택(stack)으로서 포개어져 제조시키면, 예를 들면 적색, 녹색 및 청색을 위한 다색의 LED 모듈이 제조되며, 상기 모듈은 매우 작은 규격을 가진다. 따라서, 도광판에 커플링될 때 혼합 영역이 거의 발생하지 않고, 매우 균일한 컬러상이 얻어진다.

[0014] 일반적인 플라스틱 하우징이 없으므로, LED 모듈은 높이가 현저히 줄어든 수 있다. 일반적인 평면 포팅(flat potting)이 필요하지 않음으로써, 후방 산란 손실 및 흡수 손실이 현저히 줄어든다. 실장 공차는 특수 제조 방법에 의해 최소화된다. LED의 규격은 실질적으로 층 스택에 의해 결정되므로, 극소형 구조 방식일 때에도 사용된 칩면 및 그로 인한 소자의 효율이 최대화될 수 있다. LED 모듈의 통상적 응용은 예를 들면 휴대폰 자판 백라이트, LCD 디스플레이용 디스플레이 백라이트, RGB형 또는 다른 컬러의 조립체, 및 변환 조립체가 있다.

- [0015] 높이가 낮은 기판이 사용되면, LED 모듈은 더 큰 규격의 기본 몸체상에 실장될 수 있고, 이러한 기본 몸체는 취급이 용이하며, 특히 저부에 대해 수직으로 방출면을 정렬하기에 용이하다.
- [0016] 기판은 예를 들면 보호다이오드와 같은 부가 기능을 가질 수 있다. 기판은 이러한 방식으로 기능적 기본 몸체를 형성할 수 있고, 상기 기본 몸체에는 보호다이오드가 모놀리식으로 집적될 수 있으며, 특히 예를 들면 서로 다르게 도핑된 영역들을 구비한 규소 기판에 집적될 수 있고, 이때 보호다이오드의 특성선은 금속 접촉들의 간격 및 위치에 의해 조절된다.
- [0017] 본 명세서에 기술된 LED 모듈의 적어도 일 실시예에 따르면, 기판의 실장면 및/또는 기본 몸체의 실장면은 캐비티를 포함하지 않는다. 상기 실장면상에는 기판 없는 LED가 배치되어 있다. 즉, 기판 없는 LED는 캐비티에 배치되지 않는다.
- [0018] 적어도 일 실시예에 따르면, LED 모듈은 접촉 램프(contact ramp)를 포함하고, 상기 램프상에는 기판 없는 LED의 접촉을 위한 연결 라인이 배치된다. 접촉 램프는 경사진 표면을 포함하고, 상기 표면은 기판에 의해 정해진 높이차를 극복한다. 접촉 램프는 예를 들면 전기 절연 물질로 이루어진다. 접촉 램프는 예를 들면 쉘기 형상일 수 있다.
- [0019] 또한, LED 모듈을 제조하기 위한 제조 방법도 제공된다. 예를 들면, 본 명세서에 기술된 LED 모듈이 제조될 수 있다. 즉, LED 모듈에 대해 개시된 모든 특징은 방법을 위해서도 개시되며, 그 반대의 경우도 그러하다.
- [0020] 적어도 일 실시예에 따르면, 본 방법은,
- [0021] 전기적 연결부를 구비한, 기판 없는 LED를 웨이퍼의 상측에 실장하는 단계,
- [0022] 벽을 구비한 개구부를 웨이퍼에 제조하는 단계,
- [0023] 상기 벽상에 전기 전도체를 배치하는 단계,
- [0024] 웨이퍼의 상측에 배치된 연결 라인을 이용하여 상기 전기 전도체를 LED의 연결부와 전기 전도적으로 연결하는 단계, 그리고
- [0025] 웨이퍼를 기판들로 분할하되, 상기 기판들이 상측에 인접한 측면들을 가지고, 상기 측면들상에 전기 전도체가 배치되도록 하는 단계를 포함한다.
- [0026] 이하, LED 모듈 및 그 제조 방법의 예시가 첨부된 도면에 의거하여 더 정확하게 설명된다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 기판상에 위치한, 기판없는 LED를 구비한 LED 모듈의 개별 구조물물 형태를 도시한 사시도이다.
- 도 2는 개별 구조물 형태의 대안적 형성예를 도시한 평면도이다.
- 도 3은 웨이퍼상에서 매트릭스형으로 배열된 LED의 평면도이다.
- 도 4는 웨이퍼의 행 부분의 일부를 도시한 도면이다.
- 도 5는 도 4에 따른 장치를 도시한 측면도이다.
- 도 6은 보드상에 실장된 LED 모듈의 실시예를 도시한 사시도이다.
- 도 7은 보드상에 실장된 LED 모듈의 다른 실시예를 도시한 사시도이다.
- 도 8은 LED 모듈의 다른 실시예를 상측에서 관찰한 평면도이다.
- 도 9는 도 8의 실시예를 후측에서 관찰한 배면도이다.
- 도 10은 LED 모듈의 다른 실시예를 상측에서 관찰한, 도 8에 따른 평면도이다.
- 도 11은 기본 몸체의 사시도이다.
- 도 12는 도 11에 상응하여 기본 몸체 및 그 위에 실장된 LED 모듈을 도시한 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 도 1은 측면에 접촉면을 구비한 기판상에서, 기판없는 LED를 포함하는 LED 모듈이 위치하는 개별 구조물 형태를

도시한 사시도이다. LED는 층 스택(1)을 포함하며, 상기 층 스택은 반도체 기판상에 배치되지 않으므로, 상기 LED를 기판 없는 LED라고 한다. 층 스택(1)은 상부 연결 접촉(2) 및 하부 연결 접촉(3)을 구비한다. 상부 연결 접촉(2)은 방출될 광에 대해 투과성인 물질로 이루어지거나, 도 1에 도시된 실시예의 경우와 같이 프레임형으로 형성되어, 방출면(9)이 노출된다. 이러한 장치는 예를 들면 세라믹 물질, 규소 또는 다른 절연체일 수 있는 기판(4)상에 위치한다. 층 스택(1)을 구비한 상층에 대하여 수직을 이루는 기판(4)의 모서리에는 솔더 필렛(solder fillet)(5)이 있고, 상기 솔더 필렛은 도시된 예에서 각각 1/4 중공 실린더의 형태로 도전층(6)을 구비하며, 상기 도전층은 바람직하게는 금속층이다. 이러한 도전층(6)은 기판의 관련 측면(14)상에서 LED 모듈의 외부 전기적 연결을 위해 제공된 접촉면을 형성한다.

[0029] 이와 같은 솔더 필렛은 예를 들면, 출발 기판(웨이퍼)에서 접촉홀이 제조되고, 이후 전기 전도 물질로 채워지면서 생성될 수 있다. 상기 전기 전도 물질은 바람직하게는 금속이다. 이때, 전기 전도 물질이 접촉홀의 벽에서 얇은 도전층을 형성하는 것으로 충분하다. 웨이퍼가 LED 모듈의 기판들(4)로 분할된 후, 접촉홀 충전물을 포함한 모서리에는 각각, 도 1에서 확인할 수 있는 리세스가 잔류한다. 상기 리세스는 1/4 실린더의 형태이며, 그 위에는 얇은 도전층(6)이 구비된다. 그에 반해, 접촉홀이 전기 전도 물질로 완전히 채워진 경우에, 도 1에 도시된 솔더 필렛(5)은 웨이퍼의 분할 이후에 1/4 실린더의 형태로 전기 전도 물질로 채워짐으로써, 기판(4)은 측면 모서리까지 육면체 형태이다.

[0030] 하부 연결 접촉부(3)와 그에 속한 층부의 접촉면 사이의 전기 전도 연결을 위해, 제1연결 라인(10)이 제공되고, 상부 연결 접촉부(2)와 그에 속한 층부의 접촉면 사이의 전기 전도 연결을 위해 제2연결 라인(20)이 제공되며, 상기 예에서 제2연결 라인은 접촉 램프(26)에 의해 안내된다. 바람직하게는, 상기 접촉 램프는 반도체 기술에서 일반적인 구조화 가능한 절연 물질로 이루어진다. 도 1에 표시된 기판의 높이(h)는 통상적으로 약 0.2 mm 내지 1.0 mm일 수 있다. 개별 소자의 길이(1)는 통상적으로 약 300 μ m 내지 3 mm일 수 있다. 연결 라인(10, 20)과 결합된, 이와 같은 도전층(6)을 이용하여, LED 모듈은 회로 기판 또는 그 유사체상에 납땜될 수 있고, 이때 회로 기판에 위치한 대응되는 도전로와 전기 전도 연결된다. 광 방출을 위해 제공된 층 스택(1)의 상층은, 특히, 광 방출의 변경을 위해 변환 커버 또는 그 유사한 장치를 구비할 수 있다.

[0031] 도 2는 LED 모듈의 개별 구조물 형태의 다른 실시예를 도시하되, LED의 층 스택(1)을 구비한 기판(4)의 상층을 관찰한 평면도로 도시한다. 도 2에 표시된 기판의 폭(b)은 통상적으로 약 50 μ m 내지 1 mm일 수 있다. 도 1의 실시예와 달리, 도 2의 실시예에서는, 복수 개의 솔더 필렛(5)이 기판(4)의 측면상에 구비된다. 솔더 필렛(5)의 도전층(6)에 의해, 복수 개의 연결 라인이 연결될 수 있다. 따라서, 광 방출을 위해 서로 다른 색이 제공되고, 특히 적색, 녹색 및 청색(RGB-실시예)이 제공되는 실시예가 가능하다. 이러한 목적으로, 층 스택(1)에는 서로 다른 색을 위한 층들이 제공되고, 바람직하게는 서로 다른 색을 위한 용도로 분리 성장된 에피택시층들이 포개어져 실장된다. 이러한 층들은 각각 상부 연결 접촉 및 하부 연결 접촉을 구비하고, 이러한 연결 접촉은 도 2에 표시된 연결 라인에 의해 각각의 접촉면과 도전적으로 연결된다. 각 접촉면은 솔더 필렛(5)의 도전층(6)으로 형성된다. 제1색을 위해 제공된 층의 전기적 연결을 위해, 제1연결 라인(11) 및 제2연결 라인(21)이 있고, 상기 연결 라인들은 도시된 예에서, 층 스택(1)에 가장 가까이 배치된 솔더 필렛으로 안내된다. 이에 상응하여, 제2색을 위해 제공된 층의 연결을 위해, 다른 제1연결 라인(12) 및 다른 제2연결 라인(22)이 제공되고, 제3색을 위해 제공된 층의 연결을 위해 마차가지로 또 다른 제1연결 라인(13) 및 또 다른 제2연결 라인(23)이 제공된다. 각 연결 라인들의 배치는 예시적으로만 도시되어 있으며, 각 필요에 맞추어 변경될 수 있다. 특히, 연결 라인들은, 각각, 그에 속한 회로 기판의 연결부 상부에 배치된 접촉면들과 결합될 수 있다. LED의 연결 라인들은 예를 들면 다층 세라믹을 사용하여, 이에 대해 공지되어 있는 방식으로 다양한 기판 평면들에서 회로 기판의 솔더 패드에 안내될 수 있다.

[0032] 도 3은 행렬 배열로 LED의 층 스택들(1)을 구비한 웨이퍼의 상층을 관찰한 평면도이다. 도 3의 예에서, 각 LED를 위해 제1연결 라인(10) 및 제2연결 라인(20)이 제공된다. 한편, 각 LED를 위해 다점의 층 구조체가 도 2의 실시예에 상응하여 제공될 수 있다. 연결 라인(10, 20)은 각각 그에 부속한 관통 접촉부(25)로 안내된다. 관통 접촉부(25)는, 웨이퍼에 접촉홀이 형성되고 전기 전도 물질로 적어도 일부 채워짐으로써 생성될 수 있다. 도 3에 도시된 평면도에는, 제1군(7)의 평행 절단선 및 이에 대해 수직인 제2군(8)의 평행 절단선이 표시되어 있다. 웨이퍼가 LED 모듈의 개별적 구조물 형태로 완전히 분할되지 않고, 제1군(7)의 절단선을 따라 또는 제2군(8)의 절단선을 따라 분할되면, 복수 개의 LED를 구비한 스트립형의 길쭉한 기판상에 위치하는 LED 모듈이 얻어지며, 이때 상기 모듈은 측면 방출 LED 모듈로서 사용될 수 있다. 제1군(7)의 절단선을 따라 웨이퍼가 분할되어 얻어지는 배열의 경우, 개별 LED가 층 스택(1)의 종측면에서 상호간 인접한다. LED 모듈을 형성하는 웨이퍼의 스트립은 제2군(8)의 절단선을 따른 웨이퍼의 분할보다 더 짧다. 또한, 양 방향으로 연속하여 배치된 LED

들을 가진 LED 모듈도 제조될 수 있는데, 웨이퍼가 모든 절단선군들(7, 8)을 따라 분할되지 않고 더 큰 간격으로만 분할됨으로써 그러하다.

- [0033] 도 3에 따른 배열이 제2군(8)의 평행 절단선을 따라 분할되면, 스트립형 LED 모듈이 얻어지며, 상기 모듈은 가령 도 4에 도시된 예의 평면도에 상응한다.
- [0034] 도 4에 도시된 실시예에서, 각 LED의 각 연결 라인을 위해 별도의 측부 접촉면이 구비된다. 상기 접촉면은 도전층(6)을 포함한다. LED의 각각의 제1연결 라인(10) 및 이에 인접한 LED의 각각의 제2연결 라인(20)은 전기적으로 서로 분리되고, 예를 들면 회로 기판상에서 서로 분리되어 연결될 수 있다. 이러한 점에 의해, 개별 LED의 별도 제어가 가능하다.
- [0035] 도 5는 도 4에 따른 LED 모듈의 측면도이다. 도 5에서 기판(4) 및 수직 솔더 필렛(5)이 도시되어 있다. 기판(4)의 상측에 층 스택(1)이 위치하고, 상기 층 스택은 상기 예에서 배광판(29)에 의해 덮인다.
- [0036] 배광판(29)을 이용하면, LED로부터 방출된 광이 균일하게 분포하여, 균일한 광 방출이 야기되며, 이때 LED는 개별 광원들로서 인지되지 않거나, 거의 인지될 수 없다. 이러한 방식으로, 작은 크기를 가지며 필요 시 매우 좁은 스트림으로서 형성될 수 있는 LED 모듈을 이용하여 대면적의 균일한 광 방출을 구현할 수 있다.
- [0037] 도 6은, 도시된 예에서 다시 개별 구조물 형태로서 도시된 LED 모듈이 어떻게 보드(24)상에 실장될 수 있는가를 도시한다. 보드(24)상에, 그리고 경우에 따라서 보드내에서 그에 대해 공지된 방식으로 존재하나 미도시된 전도체에 전기적으로 연결되기 위해 뿔납(15)이 사용되고, 상기 뿔납은 솔더 필렛에서 보드(24)의 도체들상의 뿔납 접촉들(16)과 도전층들(6), 그리고 연결 라인들(10, 20) 사이에서 전기적 연결을 형성한다. 도 6에서 확인할 수 있는 바와 같이, 광은 층 스택(1)의 방출면의 평면에서 방출되며, 상기 방출면의 평면은 보드(24)의 상측에 대해 수직인 면이다; 즉, 광은 보드(24)와 관련하여 측면 방향으로 방출된다.
- [0038] 도 7은 도 6에 따른 모듈에 있어 다른 실시예를 도시한다. 이때, LED 모듈에는 솔더 필렛이 없다. 그 대신, 보드(24)를 향해있는 기판(4)의 측면에 도체 스트립이 위치하고, 상기 도체 스트립은 접촉면들을 형성하며, 연결 라인(10, 20)과 결합한다. 접촉면들은 예를 들면, 웨이퍼에 트렌치가 제조되고, 상기 트렌치의 측벽이 도전로를 구비함으로써 생성될 수 있다. 이러한 측벽의 영역은 웨이퍼의 분할 이후에 기판(4)의 측면을 형성하며, 상기 측면은 LED 모듈의 실장 이후에 보드(24)를 향해 있다. 예를 들면 스크린 인쇄 방법을 이용하여 보드(24)상에 제공될 수 있는 뿔납(17)은 기판(4)의 각 접촉면을 그에 속한 보드(24)의 도체와 연결한다.
- [0039] 도 8은 LED 모듈의 다른 실시예의 상측을 관찰한 평면도로, 이러한 실시예에서 층 스택(1)은 도 1의 실시예와 같이 기판(4)상에 배치되고, 제1연결 라인(10) 및 제2연결 라인(20)을 구비한다. 그러나, 여기서 연결 라인(10, 20)은 기판의 모서리로 안내되지 않고, 기판(4)을 관통하는 관통 접촉부(18)를 구비한다. 관통 접촉부(18)는 연결 라인들(10, 20)과 기판의 후방측 접촉부간의 전기 전도 결합을 형성한다. 연결 라인들(10, 20)의 하부에서 관통 접촉부(18)가 인지될 수 없음에도 불구하고, 명료함을 위해 도 8에서 그 위치가 표시되어 있다.
- [0040] 도 9는 도 8의 실시예에 있어 상측에 대향된 후방측을 관찰한 배면도이다. 후방측에는 후방 접촉부(19)가 제공되고, 상기 후방 접촉부는 관통 접촉부(18)와 결합하며, 이러한 방식으로 LED의 후방측 전기 연결을 구현할 수 있다. 후방 접촉부(19)의 하부에서 관통 접촉부(18)가 인지될 수 없음에도 불구하고, 명료함을 위해 도 9에서는 그 위치가 표시되어 있다.
- [0041] 도 10은 LED 모듈의 다른 실시예의 상측을 관찰한, 도 8에 따른 평면도이며, 이때 연결 라인들(10, 20)은 기판(4)의 측면으로 안내되며, 이 곳에서 관통 접촉부(28)의 측벽상에 위치한 도전층(27)과 결합한다. 관통 접촉부(28)는 도 3에 의거하여 기술된 방법에 상응하여 제조될 수 있는데, 웨이퍼에서 관통 접촉부를 위해 제공된 위치에서 접촉홀이 식각되고, 적어도 접촉홀의 측벽상에 전기 전도 물질이 도포되면서 그러하다. 이후, 웨이퍼는 관통 접촉부가 한 방향으로만 절단되도록 분할되어, 이후에 도전층(27)이 개별 소자의 측면에서 예를 들면 1/2 실린더형 리세스에 위치하며, 이는 도 10에서 확인할 수 있다. 후방측에는 도 9의 실시예의 경우와 같은 후방측 접촉부가 제공될 수 있고, 상기 후방측 접촉부는 다른 연결 도체를 경유하여 측면상의 도전층(27)과 결합한다. 그러나, 기판(4)의 후방측 접촉부(19)는, LED 모듈의 접촉면이 도 10에 따라 도전층의 형태로 기판(4)의 측면상에 배치된 경우에 생략될 수 있다.
- [0042] 도 11은 기본 몸체(30)의 사시도이다. 도시된 실시예에서, 기본 몸체(30)는 육면체형이나, 반드시 그러할 필요는 없다. 기본 몸체(30)는 표면에서 제1연결 라인(31) 및 제2연결 라인(32)을 구비한다. 연결 라인(31, 32)은 각각 상기 표면상에 배치된 접촉면(33, 34)을 포함한다. 접촉면(33, 34)은 연결 라인(31, 32)에 의해 각각 전기 전도적으로, 기본 몸체의 측면(14')에 위치한 접촉면과 결합한다. 도시된 실시예에서, 측면(14')의 접촉면

은 금속화된 솔더 필렛(35)으로 형성되고, 상기 솔더 필렛은 기본 몸체(30)의 모서리에 위치하며, 상기 모서리는 측면(14')에 인접한다. 기본 몸체(30)는 LED 모듈의 실장을 위해 예를 들면 도 8 내지 도 10의 실시예 중 어느 하나의 실시예에 따라 제공된다.

[0043] 연결 라인(31, 32)을 구비한 기본 몸체(30)의 표면은 측면(14')에 대해 평행하게 측정된 길이(1G)가 통상적으로 약 1 mm 내지 3 mm일 수 있다. 기본 몸체(30)는 이러한 표면에 대해 수직으로 측정된 깊이(dG)가 통상적으로 약 0.5 mm 내지 2 mm이고, 측면(14')에 대해 수직으로 측정된 높이(hG)가 통상적으로 약 0.2 mm 내지 2 mm일 수 있다. 이러한 기본 몸체(30)가 사용되면, 통상적으로 약 100 μ m 내지 400 μ m라는 작은 높이(h)(도 1)를 가진 기판(4)을 구비한 LED 모듈이 간단히 실장될 수 있고, 또한 개별 소자의 폭(b)이 통상적으로 약 50 μ m 내지 100 μ m으로 작은 경우(도 2)에도 그러하다.

[0044] LED 모듈은 도 12에 도시된 바에 상응하여 기본 몸체(30)상에 실장될 수 있다. 후방 접촉(19)은 예를 들면 종래의 땀납 방법 또는 접착 방법을 이용하여 접촉면(33, 34)과 전기 전도적으로 결합함으로써, 관통접촉부의 도체(18, 28)에 의해 LED 모듈의 제1연결 라인(10)은 제1접촉면(33)과, 제2연결 라인(20)은 제2접촉면(34)과 결합한다. 이에 상응하는 공정은 도 10에 따른 실시예에서 후방 접촉이 제공되지 않은 경우에 수행되며, 이때 기본 몸체(30)의 연결 라인은 상기 연결 라인이 LED 모듈의 측면 접촉을 구현하도록 형성된다. 기본 몸체(30)의 제1연결 라인(31) 및 제2연결 라인(32)에 의해, LED의 연결부들과 기본 몸체(30)의 솔더 필렛(35)의 금속화물사이에 전기 전도 결합이 이루어진다.

[0045] 기본 몸체(30)는 도 6의 실시예에서 기판(4) 대신 그에 상응하는 방식으로 임의의 보드(24)상에 실장될 수 있다. 기본 몸체가 사용되면, 기판이 얇더라도 그보다 큰 치수의 기본 몸체에 의해 LED 모듈의 취급이 용이해진다.

[0046] 도 12의 실시예에서, 보드(24)의 도체들과 전기적으로 결합하기 위해 기본 몸체(30)의 솔더 필렛(35)에 땀납이 삽입된다. 그 대신, 기본 몸체(30)는 도 7에 도시된 기판(4)과 유사하게 형성될 수 있어서, 예를 들면 스크린 인쇄 방법을 이용하여 적층된 땀납(17)소재의 웹(web)이 기본 몸체(30)의 측면(14')상의 접촉면들과 그에 부속한 보드(24)의 접촉면들간의 결합을 이룬다.

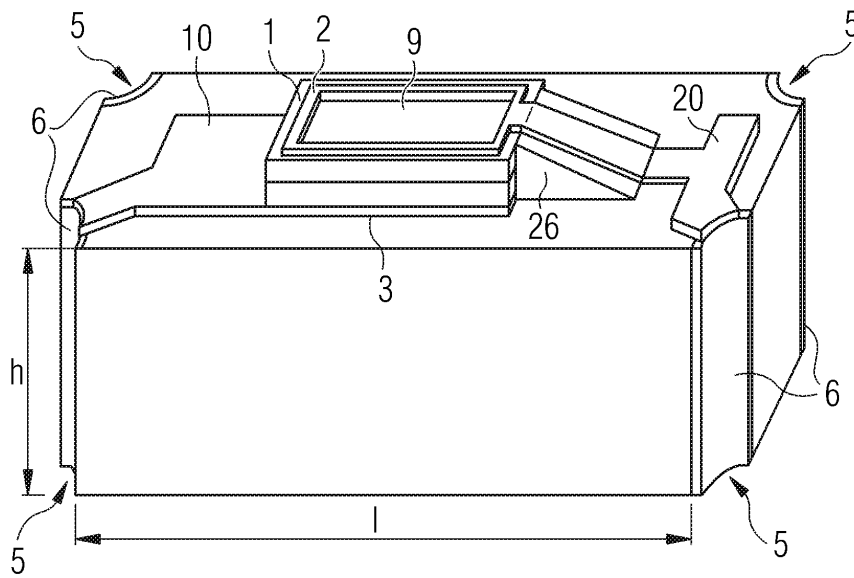
[0047] 기본 몸체는 기판과 마찬가지로 부가 기능을 가질 수 있으며, 예를 들면 보호다이오드 또는 제너다이오드와 같은 기능을 가질 수 있다. 기본 몸체에서, 관련 소자는 모듈리식으로 집적될 수 있고, 특히 예를 들면 규소 기판 몸체에 집적될 수 있다.

[0048] 본 특허 출원은 독일 특허 출원 10 2008 049535.2의 우선권을 청구하며, 그 공개 내용은 참조로 포함된다.

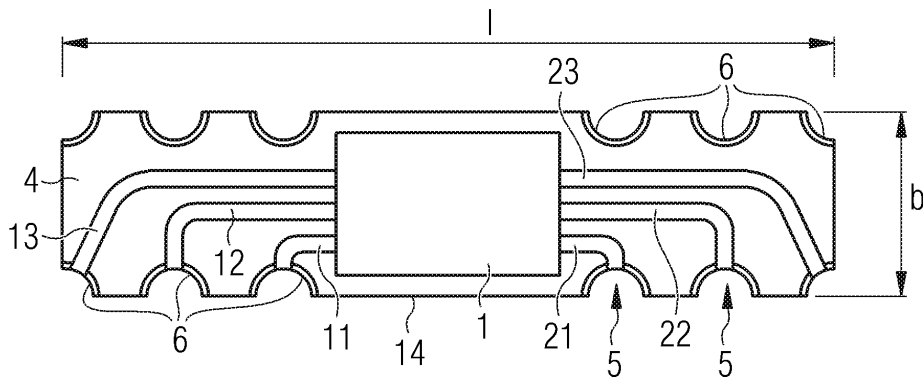
[0049] 본 발명은 실시예에 의거한 설명에 의하여 이러한 실시예에 한정되지 않는다. 오히려 본 발명은 각 새로운 특징 및 특징들의 각 조합을 포함하고, 이러한 점은, 특히, 비록 이러한 특징 또는 이러한 조합이 그 자체로 명백하게 특허 청구 범위 또는 실시예에 제공되지 않더라도 특허 청구 범위의 특징들의 각 조합을 포함한다.

도면

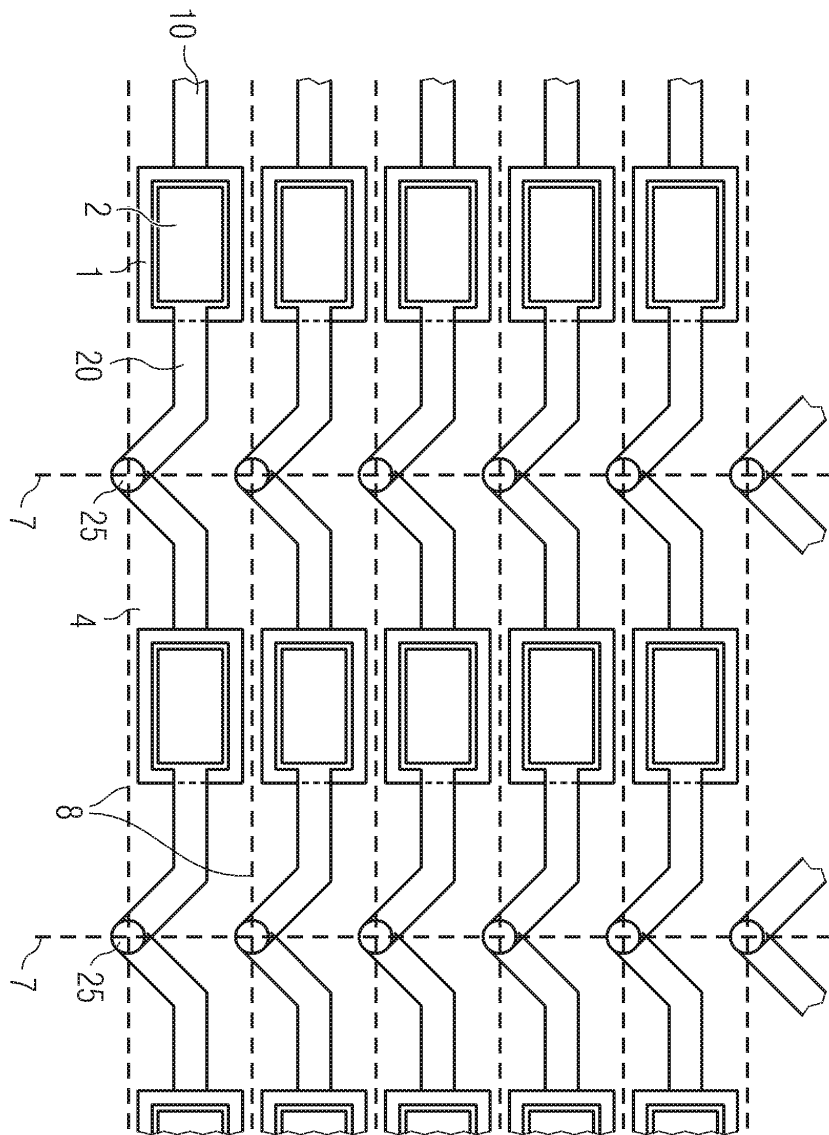
도면1



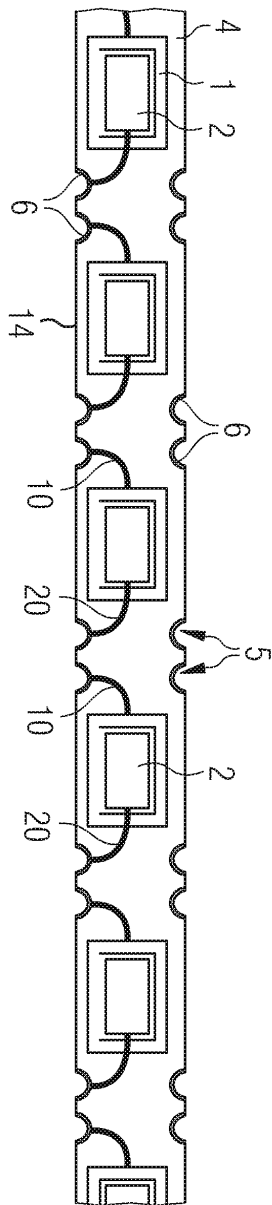
도면2



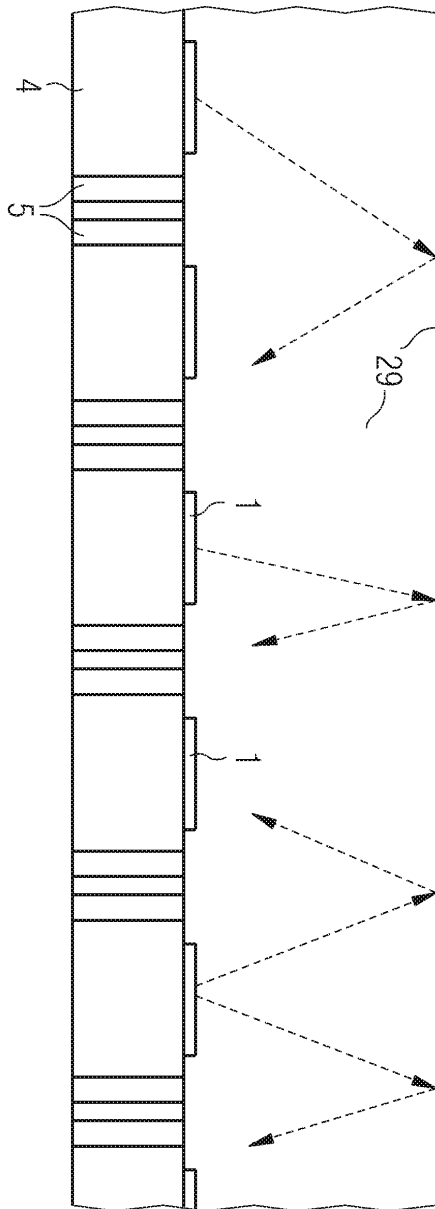
도면3



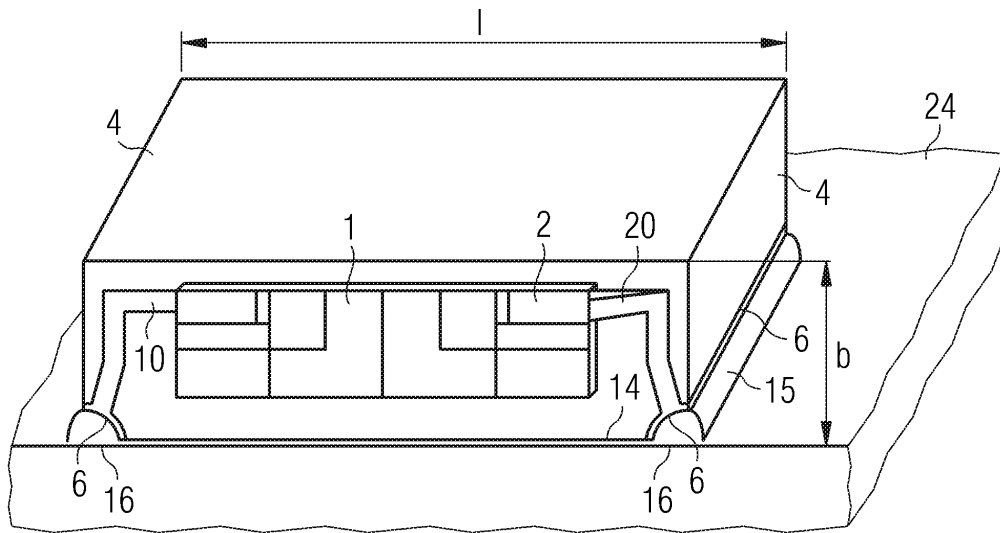
도면4



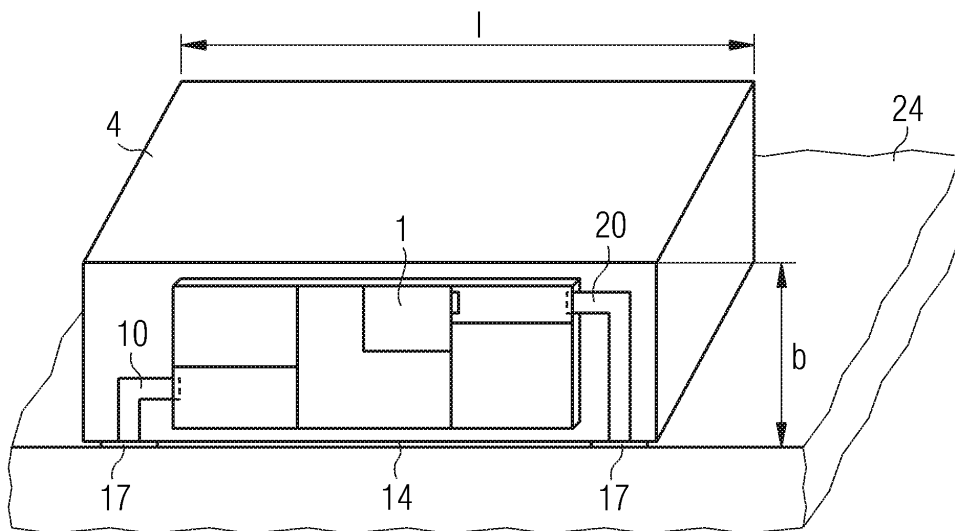
도면5



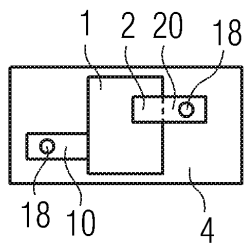
도면6



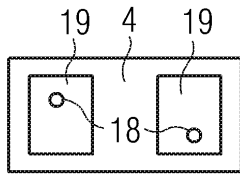
도면7



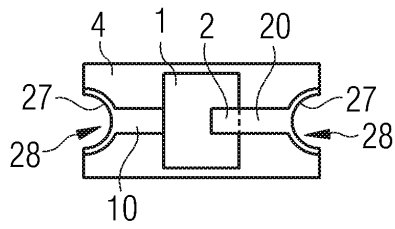
도면8



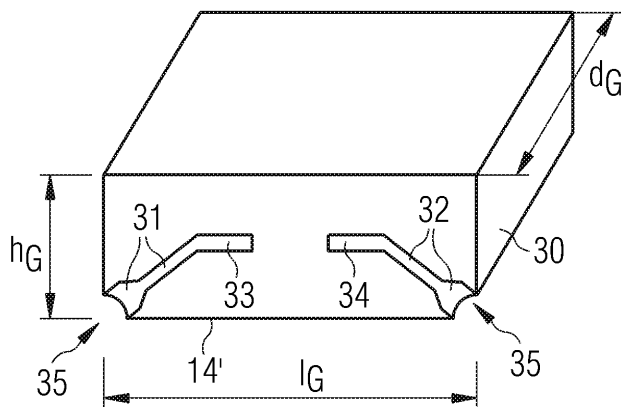
도면9



도면10



도면11



도면12

