



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2011년11월01일
(11) 등록번호 10-1078863
(24) 등록일자 2011년10월26일

(51) Int. Cl.
F21V 29/00 (2006.01) H01L 33/00 (2010.01)
(21) 출원번호 10-2009-0126621
(22) 출원일자 2009년12월18일
심사청구일자 2009년12월18일
(65) 공개번호 10-2011-0069995
(43) 공개일자 2011년06월24일
(56) 선행기술조사문헌
KR100586976 B1*
KR1020060086177 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지
(72) 발명자
전은채
대전 유성구 장동 171
제대진
대전시 유성구 장동 171
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 8 항

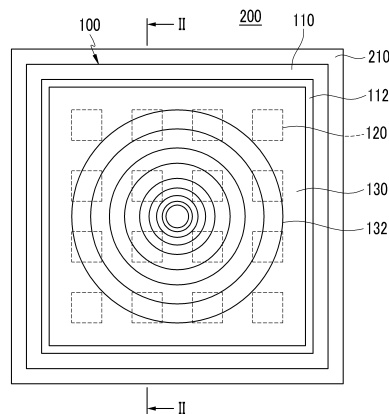
심사관 : 김선중

(54) 회로기판 일체형 LED 패키지를 갖는 LED 조명 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명 장치는 외형을 이루는 하우징, 및 판 형상의 회로 기판과 상기 회로 기판 상에 실장된 복수 개의 LED 소자와 상기 복수 개의 LED들을 덮으며 표면에 광학 패턴이 형성된 광투과성 레진층을 포함하는 LED 패키지를 포함한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

유영은

대전시 유성구 장동 171

윤재성

대전 유성구 장동 171

최두선

대전시 유성구 장동 171

조성학

대전 유성구 장동 171

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NK148H

부처명 지식경제부

연구관리전문기관

연구사업명 기관고유사업

연구과제명 나노기반연속생산시스템 핵심요소기술 개발(1/3)

기여율

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2009.01.01~2009.12.31

특허청구의 범위

청구항 1

판 형상의 회로 기판;
 상기 회로 기판 상에 실장되어 상기 회로 기판과 맞닿는 복수 개의 LED 소자;
 상기 복수 개의 LED들을 덮으며 표면에 광학 패턴이 형성된 광투과성 레진층;
 을 포함하는 LED 패키지, 및
 상기 LED 패키지가 내장되는 하우징
 을 포함하고,
 상기 광투과성 레진층의 측단에는 지지 돌기가 이어져 형성된 LED 조명 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 광투과성 레진층은 하나의 층으로 이루어지고, 상기 광투과성 레진층은 상기 LED 소자들을 모두 덮도록 형성된 LED 조명 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
 상기 광투과성 레진층은 복수 개의 층으로 이루어지고, 상기 복수의 층이 각각 상기 LED 소자들을 모두 덮도록 형성된 LED 조명 장치.

청구항 4

삭제

청구항 5

회로 기판으로 이루어진 기판 준비 단계;
 상기 기판과 맞닿도록 상기 기판 상에 LED 소자를 설치하는 LED 실장 단계;
 상기 LED 소자와 상기 기판을 전기적으로 연결하는 와이어 본딩 단계;
 복수 개의 상기 LED 소자들을 덮도록 상기 기판 상에 광투과성 레진층을 형성하는 광투과성 레진층 형성 단계;
 및
 상기 광투과성 레진층에 패턴을 형성하는 광학 패턴 형성 단계;
 를 포함하고,
 상기 기판 준비 단계는 상기 기판의 측단 내측에 상기 기판의 측단을 따라 지지돌기를 형성하는 단계를 더 포함하는 LED 조명 장치의 제조 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,
 상기 광투과성 레진층 형성 단계는 상기 기판의 모서리와 인접한 부분을 제외한 상기 기판의 전면에 상기 광투과성 레진층을 형성하는 LED 조명 장치의 제조 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,
 상기 광학 패턴 형성 단계는 스탬프를 이용하여 상기 광투과성 레진층의 표면에 임프린트 방식으로 패턴을 형성

하는 LED 조명 장치의 제조 방법.

청구항 8

제5항에 있어서,

상기 광학 패턴 형성 단계는 레이저를 이용하여 상기 광투과성 레진층의 표면에 직각공 방식으로 패턴을 형성하는 LED 조명 장치의 제조 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제5항에 있어서,

상기 기판을 외형을 이루는 하우징에 장착하는 단계를 더 포함하는 LED 조명 장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 LED 조명 장치 및 그 제조 방법에 관한 것으로서 더욱 상세하게는 LED의 설치 구조를 개선한 LED 조명 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 현재 사용되거나 연구되고 있는 발광소자들 중에서 많은 소자들이 점발광소자들이다. 이러한 점발광소자들은 내부의 한점에서 발생한 광자(광)가 공간상의 전방향으로 나아가게 된다. 최근에 관심을 모으고 있는 유기 EL이나 LED 등의 발광소자들은 박막형 소자로서 발광층 외에도 수많은 박막층으로 구성되어 있는 특징을 가진다.

[0003] 일반적인 LED 발광 소자는 버퍼층과 불순물이 주입되지 않은 GaN가 형성되어 있는 기판 상에 PN 접합(junction)을 만들어주기 위하여 상부와 하부의 p-GaN층과 n-GaN층 사이에 단일 발광층, 양자 우물, 양자점등을 이용한 발광층이 형성되고, p-GaN층 상에는 전기적 접촉과 정공 주입을 위한 p형 투명 금속 전극이 형성된 구조를 갖는다. 이때, 상기 p형 투명 금속 전극을 이루는 금속은 불투명한 성질이 있으므로, 가능한 얇게 형성한다.

[0004] 이러한 LED 소자는 패키지 lead frame에 LED 소자가 장착되면 와이어를 본딩한 후 광투과성 레진을 덮는 패키징 공정을 거친 후 회로 기판에 장착되며, 회로 기판의 앞쪽에 별도의 광학 부품을 설치한다. 광학 부품은 필터 형태로 이루어지며 LED 발광 장치의 목적에 따라 다양한 광학 패턴을 갖는다.

[0005] 그러나 이와 같이 패키징된 LED 소자는 제작 공정이 복잡하여 제작 원가가 상승하고, 회로 보드와 LED 소자 사이에 폴리머층, 접착층 등 복수 개의 층들이 존재하여 LED 소자에서 발생된 열을 효율적으로 방출시키지 못하는 문제가 있다.

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위해서 LED 소자를 회로 기판에 직접 실장하는 방법이 제안되었다. LED 소자를 회로 기판에 직접 실장하면 LED 소자에서 발생된 열을 회로 기판으로 직접 전달하므로 효율적으로 열을 방출시킬 수 있으나, 각각의 LED 소자에 별도의 레진을 도포해야 하므로 정밀한 디스펜싱 공정 또는 고가의 몰딩 공정이 실시되어야 한다. 이러한 공정은 시간이 오래 걸리거나 제조 원가가 상승하는 문제가 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0007] 본 발명은 열을 효율적으로 방출하면서도 제작 공정이 단순화되어 제작 원가를 감소시킬 수 있는 LED 조명 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제 해결수단

- [0008] 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명 장치는 외형을 이루는 하우징, 및 판 형상의 회로 기판과 상기 회로 기판 상에 실장된 복수 개의 LED 소자와 상기 복수 개의 LED들을 덮으며 표면에 광학 패턴이 형성된 광투과성 레진층을 포함하는 LED 패키지를 포함한다.
- [0009] 상기 광투과성 레진층은 하나의 층으로 이루어지고, 상기 광투과성 레진층은 상기 LED 소자들을 모두 덮도록 형성될 수 있으며, 상기 광투과성 레진층은 복수 개의 층으로 이루어지고, 상기 복수의 층이 각각 상기 LED 소자들을 모두 덮도록 형성될 수 있다. 또한, 상기 광투과성 레진층의 측단에는 지지 돌기가 이어져 형성될 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 LED 조명 장치의 제조 방법은 기판 준비 단계와 상기 기판 상에 LED 소자를 설치하는 LED 실장 단계와, 상기 LED 소자와 기판을 전기적으로 연결하는 와이어 본딩 단계와, 복수 개의 상기 LED 소자들을 덮도록 상기 기판 상에 광투과성 레진층을 형성하는 광투과성 레진층 형성 단계, 및 상기 광투과성 레진층에 패턴을 형성하는 광학 패턴 형성 단계를 포함한다.
- [0011] 상기 광투과성 레진층 형성 단계는 상기 기판의 모서리와 인접한 부분을 제외한 상기 기판의 전면에 광투과성 레진층을 형성할 수 있다. 또한, 상기 광학 패턴 형성 단계는 스탬프를 이용하여 상기 기판의 표면에 임프린트 방식으로 패턴을 형성할 수 있으며, 상기 광학 패턴 형성 단계는 레이저를 이용하여 상기 기판의 표면에 직각공 방식으로 패턴을 형성할 수 있다.
- [0012] 상기 기판 준비 단계는 상기 기판의 측단 내측에 상기 기판의 측단을 따라 지지돌기를 형성하는 단계를 더 포함할 수 있으며, 상기 기판을 외형을 이루는 하우징에 장착하는 단계를 더 포함할 수 있다.

효 과

- [0013] 본 발명에 의한 LED 조명 장치는 복수 개의 LED 소자들이 회로 기판에 직접 실장되므로 LED 소자들에서 발생된 열을 효율적으로 방출할 수 있다. 또한, LED 소자들이 하나의 광투과성 레진층으로 덮여있으므로 생산 공정이 단순화되어 생산성이 향상된다.
- [0014] 또한, 광투과성 레진층 상에 광학 패턴이 형성되어 있으므로 별도의 광학부품이 필요치 않으며 광투과성 레진층 자체가 광학부품으로 기능을 하므로 제조 원가를 절감하고 생산성이 더욱 향상된다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

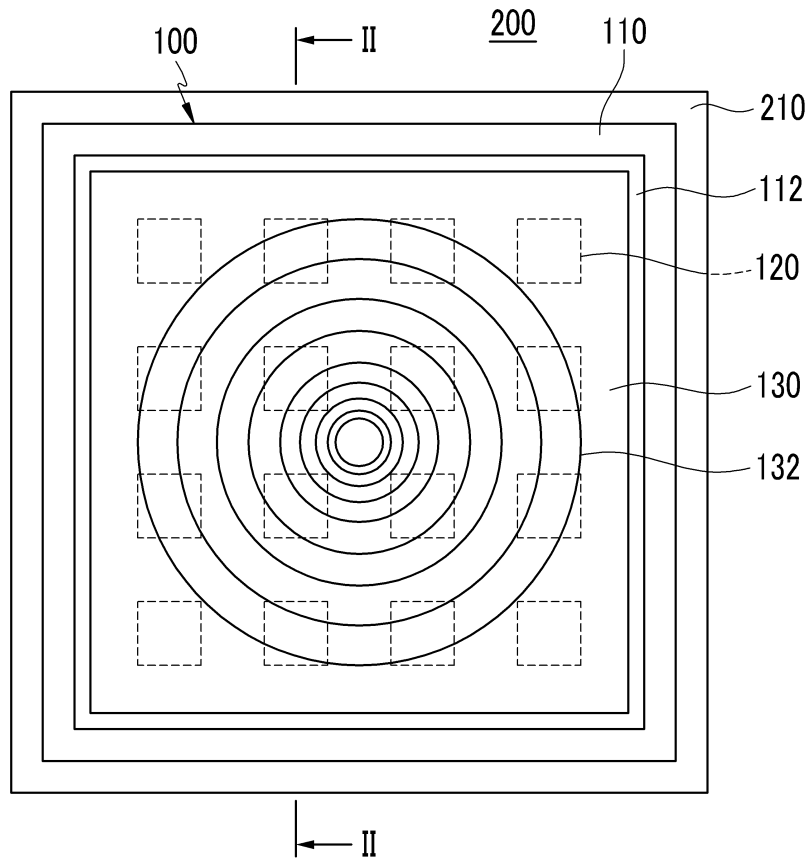
- [0015] 또한 본 기재에 있어서 "~상에"라 함은 대상부재의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력방향을 기준으로 상부에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.
- [0016] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 이하에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 그리고 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0017] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 LED 조명 장치를 도시한 평면도이고, 도 2는 도 1에서 II-II선을 따라 잘라 본 단면도이다.
- [0018] 도 1 및 도 2를 참조하여 설명하면, 본 실시예에 따른 LED 조명 장치(200)는 회로 기판(110)과 회로 기판(110) 상에 설치된 복수 개의 LED 소자(120)와 상기 LED 소자들(120)을 덮는 광투과성 레진층(130)을 갖는 LED 패키지(100), 및 LED 패키지(100)가 내장되며 외형을 이루는 하우징(210)을 포함한다.
- [0019] 회로 기판(110)은 판 형상으로 이루어지며 통상적으로 이용되는 인쇄 회로 기판(PCB)으로 이루어질 수 있다. 회로 기판(110)은 사각판, 삼각판, 원판 등 다양한 형태의 판으로 이루어질 수 있다.
- [0020] 회로 기판(110) 상에는 회로 기판(110)의 측단과 인접한 위치에 지지 돌기(112)가 형성된다. 지지 돌기(112)는 회로 기판(110)의 측단에서 소정 거리 이격되어 형성되며, 회로 기판(110)의 측단을 따라 이어져 형성된다. 이에 따라 지지 돌기(112)는 고리 형상으로 이루어진다.
- [0021] LED 소자(120)는 상기한 지지 돌기(112)의 내측에 실장되며, N형층과 발광층, 및 P형층을 포함하는 통상적인 LED 소자로 이루어진다. 다만, 본 발명이 LED 소자의 종류에 제한되는 것은 아니며 다양한 종류의 LED 소자가 적용될 수 있다. LED 소자(120)는 바닥이 회로 기판(110)과 밀착되어서 회로 기판(110)과 접하도록 설치된다.

이에 따라 LED 소자(120)에서 발생된 열이 회로 기판(110)으로 신속하게 전달되어 열 방출 효율이 향상된다.

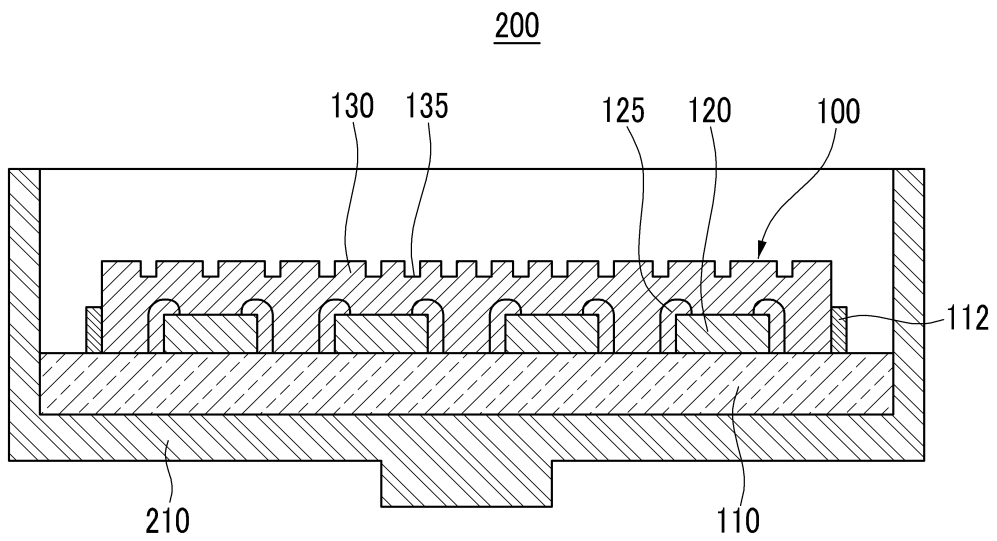
- [0022] LED 소자(120)에는 LED 소자(120)와 회로 기판(110)을 전기적으로 연결하는 와이어(125)이 형성되어 있다. 와이어(125)은 LED 소자(120)와 회로 기판(110)에 각각 고정되어 LED 소자(120)로 전류를 전달한다.
- [0023] 회로 기판(110) 상에는 광투과성 레진층(130)이 형성되는 바, 광투과성 레진층(130)은 지지 돌기(112)의 안쪽에 전체적으로 형성된다. 이에 따라 광투과성 레진층(130)은 회로 기판(110)의 모서리와 인접한 부분을 제외한 회로 기판(110)의 전면에 하나의 층으로 형성된다. 다만, 본 발명이 이에 제한되는 것은 아니며, 광투과성 레진층(130)은 복수개의 층이 적층된 구조로 이루어질 수 있다. 일체로 형성된 광투과성 레진층(130)은 회로 기판(110) 상에 실장된 모든 LED 소자(120)를 덮는다.
- [0024] 이와 같이 광투과성 레진층(130)을 일체로 형성하면, 각 LED 소자(120)마다 광투과성 레진층(130)을 형성하는 경우에 비하여 공정 시간을 단축시킬 수 있다. 또한, 각 LED 소자가 설치된 위치마다 정밀하게 광투과성 레진층을 형성하는 고가의 장비가 필요하지 않으므로 생산 원가를 절감할 수 있다.
- [0025] 이와 같이 본 실시예의 LED 조명 장치(200)는 제조 공정이 단순화될 뿐만 아니라, 생산성이 향상되고, 제조 원가를 절감할 수 있다.
- [0026] 광투과성 레진층(130)은 회로 기판(110)에 부착되어 회로 기판 상에 일체로 고정되며, 광투과성 레진층(130)의 표면에는 광학 패턴(135)이 형성된다. 광학 패턴(135)은 확산 패턴, 프리즘 패턴, 집중 패턴, 프레넬(fresnel) 패턴 등 다양한 형태의 패턴으로 이루어질 수 있다.
- [0027] 하우징(210)은 LED 패키지(100)가 내장되는 공간을 갖고, LED 조명 장치(200)의 전체적인 외형을 형성한다. 하우징(210)에서 빛이 출사되는 쪽에는 개구가 형성된다. 다만, 개구에는 투명한 유리 등이 설치될 수도 있다.
- [0028] 도 3a 내지 도 3f는 본 발명의 제1 실시예에 따른 LED 조명 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 도면이다.
- [0029] 본 실시예에 따른 LED 조명 장치의 제조 방법은 기판 준비(110) 단계와, LED 실장 단계와, 와이어(125) 본딩 단계와, 광투과성 레진층(130) 형성 단계, 및 광학 패턴(135) 형성 단계를 포함한다.
- [0030] 도 3a에 도시된 바와 같이 기판 준비 단계는 회로 기판(110)을 준비한다. 회로 기판(110)은 일반적인 인쇄 회로 기판으로 이루어질 수 있다. 회로 기판(110)이 준비되면 회로 기판(110)의 모서리에서 소정 간격으로 이격된 지지 돌기(112)를 형성한다. 지지 돌기(112)는 회로 기판(110)의 제작 시에 일체로 제작될 수 있으며, 별도로 형성할 수도 있다.
- [0031] 도 3b에 도시된 바와 같이 LED 실장 단계는 회로 기판(110) 상에 복수 개의 LED 소자(120)를 실장한다. LED 소자들(120)은 소정 간격 이격되어 기 설정된 위치에 실장된다.
- [0032] 도 3c에 도시된 바와 같이 와이어 본딩 단계는 LED 소자(120)와 회로 기판(110)을 전기적으로 연결하는 와이어(125)를 본딩한다. 와이어(125)를 본딩하면 회로 기판(110)을 통해서 LED 소자(120)로 전류를 안정적으로 공급할 수 있다.
- [0033] 도 3d에 도시된 바와 같이 광투과성 레진층 형성 단계는 회로 기판(110) 상에 광투과성 레진층(130)을 형성한다. 최초 유동성을 갖는 레진을 회로 기판(110)에 전체적으로 도포하여 레진이 회로 기판(110)을 전체적으로 덮도록 한다. 광투과성 레진층(130)은 지지 돌기(112)의 안쪽 전면에 형성하며, 하나의 층이 회로 기판(110)에 실장된 LED 소자(120) 모두를 덮도록 형성한다. 또한, 이러한 하나의 층 위에 다른 층들이 상하 방향으로 적층되어 복수 개의 층이 LED 소자(120) 모두를 덮도록 형성할 수도 있다.
- [0034] 도 3e에 도시된 바와 같이 광학 패턴 형성 단계는 광투과성 레진층(130)이 완전히 굳기 전에 패턴(152)이 형성된 스탬프(150)를 광투과성 레진층(130) 상에 임프린트하여 광투과성 레진층(130)에 광학 패턴(135)을 형성한다. 유동성을 갖는 광투과성 레진층(130)을 스탬프(150)로 눌러서 패턴을 전사하며, 광투과성 레진층(130)이 어느 정도 굳은 후에 스탬프(150)를 제거하여 광투과성 레진층(130) 상에 광학 패턴(135)을 형성한다. 광학 패턴(135)은 광이 출사되는 면에 형성된다.
- [0035] 도 3f에 도시된 바와 같이 회로 기판(110)을 외형을 이루는 하우징(210)에 장착하여 LED 조명 장치(200)를 완성한다.
- [0036] 이와 같이 본 실시예에 따르면 LED 소자(120)를 회로 기판(110)에 직접 부착하고, 광투과성 레진층(130)을 한번에 형성하므로 종래에 비하여 공정을 현저히 단순화할 수 있으며, 이에 따라 생산성이 향상된다.

도면

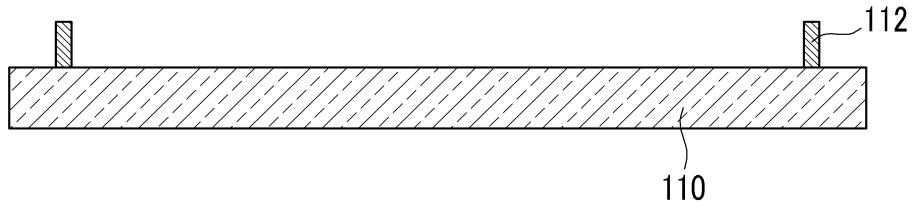
도면1



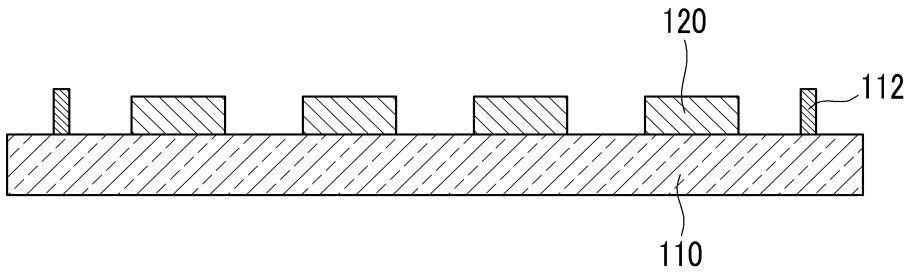
도면2



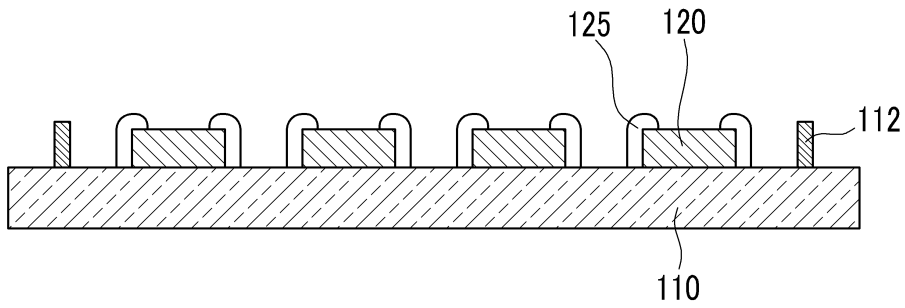
도면3a



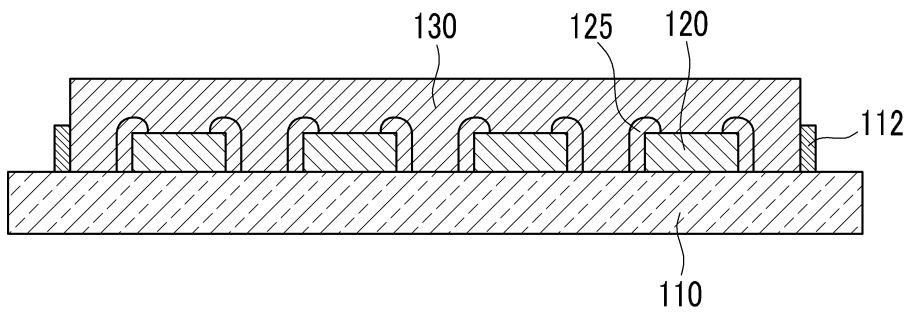
도면3b



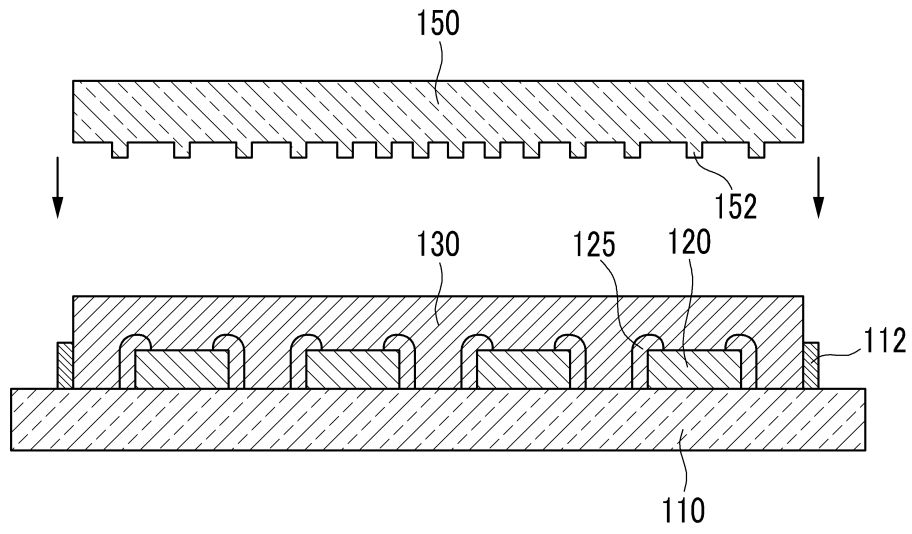
도면3c



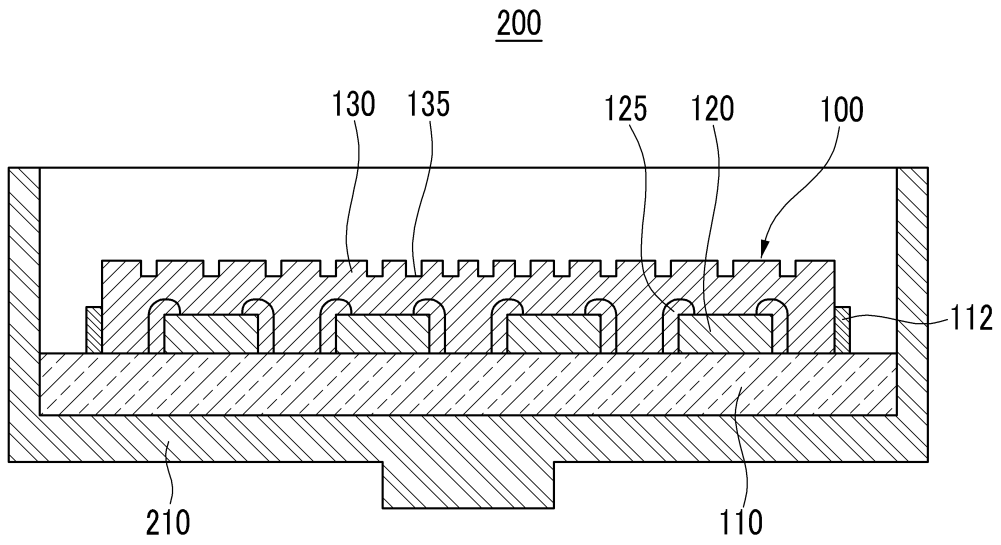
도면3d



도면3e



도면3f



도면4

