



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2018년06월27일
(11) 등록번호 10-1871374
(24) 등록일자 2018년06월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/58 (2010.01) F21S 2/00 (2016.01)
(21) 출원번호 10-2012-0036648
(22) 출원일자 2012년04월09일
심사청구일자 2017년03월28일
(65) 공개번호 10-2013-0114368
(43) 공개일자 2013년10월18일
(56) 선행기술조사문헌
US20110199787 A1
KR1020100003000 A
US20050151231 A1
US20080298081 A1

(73) 특허권자
엘지이노텍 주식회사
서울특별시 중구 후암로 98 (남대문로5가)
(72) 발명자
오남석
서울 중구 한강대로 416, 20층 엘지이노텍(주) (남대문로5가, 서울스퀘어)
(74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 10 항

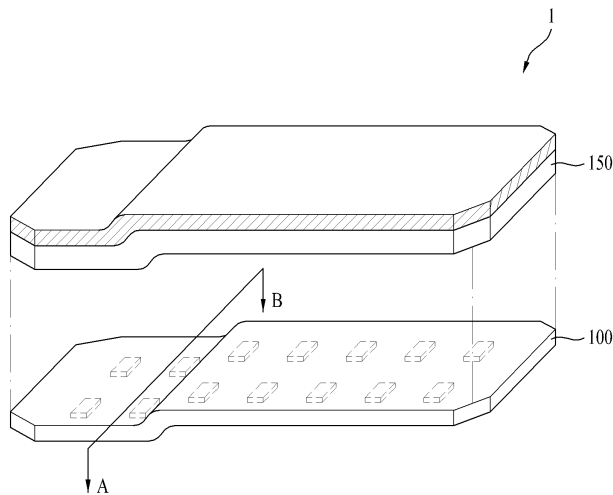
심사관 : 배성주

(54) 발명의 명칭 **발광 램프**

(57) 요약

실시 예는 기판 상에 배치되는 적어도 하나의 광원, 및 상기 광원을 매립하도록 상기 기판 상에 배치되는 도광층을 포함하는 광원 모듈 및 상기 광원 모듈을 수납하는 하우징을 포함하며, 상기 광원은 캐비티를 갖는 몸체, 상기 캐비티에 노출되는 일단, 및 상기 몸체를 관통하여 상기 몸체의 일면으로 노출되는 타단을 포함하는 제1 리드 프레임, 상기 몸체의 상기 일면의 일측에 노출되는 일단, 상기 몸체의 상기 일면의 다른 일측에 노출되는 타단, 및 상기 캐비티에 노출되는 중간부를 포함하는 제2 리드 프레임, 및 제1 반도체층, 활성층, 및 제2 반도체층을 포함하고 상기 제1 리드 프레임 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 칩을 포함한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

제1 기관, 상기 제1 기관 상에 배치되는 적어도 하나의 제1 광원, 및 상기 제1 기관의 상면 및 상기 제1 광원의 상면과 측면에 배치되는 제1 도광층을 포함하고, 상기 제1 도광층은 상기 제1 광원을 매립하는 제1 광원 모듈; 및

상기 제1 광원 모듈을 수납하는 하우징을 포함하며,

상기 제1 광원은,

캐비티를 갖는 몸체;

상기 캐비티에 노출되는 제1 상면부, 및 상기 제1 상면부의 제1 측부로부터 절곡되고 상기 몸체의 제1면으로 노출되는 제1 측면부를 포함하는 제1 리드 프레임;

상기 캐비티에 노출되는 제2 상면부, 및 상기 제2 상면부로부터 절곡되고 상기 몸체의 제1면으로 노출되는 제1 부분 및 제2 부분을 갖는 제2 측면부를 포함하는 제2 리드 프레임; 및

제1 반도체층, 활성층, 및 제2 반도체층을 포함하고, 상기 제1 리드 프레임의 제1 상면부 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 칩을 포함하고,

상기 제1 측면부는 상기 제2 측면부의 제1 부분과 상기 제2 측면부의 제2 부분 사이에 위치하고,

상기 제2 상면부는 상기 제2 측면부의 제1 부분과 상기 제2 측면부의 제2 부분을 연결하는 발광 램프.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 제1 광원 모듈은,

상기 제1 기관 하면 상에 배치되는 방열 부재를 더 포함하는 발광 램프.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 방열 부재는,

상기 제1 기관의 하면에 배치되는 하부 방열층;

상기 제1 기관을 관통하여 상기 제1 광원과 접촉하는 관통부를 포함하는 발광 램프.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 기관은,

상기 적어도 하나의 발광 칩을 노출하는 제1 비아 홀; 및

상기 제1 도광층의 하면을 노출하는 제2 비아 홀을 포함하는 발광 램프.

청구항 5

제2항에 있어서,

상기 제1 기관과 상기 제1 도광층 사이에 배치되는 반사 시트; 및

상기 반사 시트의 상면 상에 배치되는 반사 패턴들을 더 포함하고,

상기 반사 시트는 상기 적어도 하나의 발광 칩이 관통되는 구조를 갖고,

상기 반사 패턴들은 규칙적 또는 불규칙적인 복수의 돌출된 패턴들인 발광 램프.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 도광층 상에 배치되고, 상기 제1 도광층으로부터 출사되는 광을 투과시키는 제1 광학 시트;

상기 제1 광학 시트 상에 배치되는 제2 광학 시트; 및

상기 제1 광학 시트의 상면 또는 상기 제2 광학 시트의 하면 중 적어도 하나에 배치되고, 상기 제1 광원으로부터 출사되는 광을 차단하거나 또는 반사하는 광학 패턴을 더 포함하는 발광 램프.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제1 광학 시트와 상기 제2 광학 시트 사이에 배치되는 접착 부재를 더 포함하고,

상기 제1 광학 시트와 상기 제2 광학 시트 사이의 상기 접착 부재 내에는 에어 갭(air gap)이 존재하는 발광 램프.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

제2 기관, 상기 제2 기관 상에 배치되는 적어도 하나의 제2 광원, 및 상기 제2 기관의 상면 및 상기 제2 광원의 상면과 측면에 배치되는 제2 도광층을 포함하고, 상기 제2 도광층은 상기 제2 광원을 매립하는 제2 광원 모듈을 더 포함하고,

상기 제1 광원 모듈은 상기 제1 도광층의 측면에 마련되는 제1 연결 고정부를 포함하고, 상기 제2 광원 모듈은 상기 제2 도광층의 측면에 마련되고 상기 제1 연결 고정부와 결합되는 제2 연결 고정부를 포함하는 발광 램프.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 연결 고정부는 상기 제1 도광층의 측면의 일부가 돌출된 돌출부이고, 상기 제2 연결 고정부는 상기 제2 도광층의 측면에 마련되고, 상기 돌출부와 암수 결합되는 홈인 발광 램프.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1 광원 모듈은 상기 제1 광원과 전기적으로 연결되고 상기 제1 기관에 마련되는 제1 커넥터를 더 포함하고,

상기 제2 광원 모듈은 상기 제2 광원과 전기적으로 연결되고 상기 제2 기관에 마련되고, 상기 제1 커넥터와 전기적 연결을 위한 제2 커넥터를 더 포함하는 발광 램프.

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

삭제

청구항 25

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 실시 예는 빛을 발생하는 램프에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 램프는 특정한 목적을 위하여 빛을 공급하거나 조절하는 장치를 말한다. 램프의 광원으로는 백열 전구, 형광등, 네온등과 같이 것이 사용될 수 있으며, 최근에는 LED(Light Emitting Diode)가 사용되고 있다.

[0003] LED는 화합물 반도체 특성을 이용하여 전기 신호를 적외선 또는 빛으로 변화시키는 소자로서, 형광등과 달리 수은 등의 유해 물질을 사용하지 않아 환경 오염 유발 원인이 적다. 또한 LED의 수명은 백열 전구, 형광등, 네온 등의 수명보다 길다. 또한 백열 전구, 형광등, 네온등과 비교할 때, LED는 전력 소비가 적고, 높은 색온도로 인하여 시인성이 우수하고 눈부심이 적은 장점이 있다.

[0004] LED가 사용되는 램프는 그 용도에 따라 백라이트(backlight), 표시 장치, 조명등, 차량용 표시등, 또는 헤드 램

프(head lamp) 등에 사용될 수 있다.

[0005] 램프는 기관 상에 실장되는 LED 패키지를 포함할 수 있다. LED 패키지는 패키지 몸체 및 이에 배치되는 발광 칩을 포함할 수 있다. 램프 발광 시에 발광 칩의 온도가 증가하게 되는데, 온도 증가에 따라 발광 칩의 특성(예컨대, 광도 및 파장 변화)이 변할 수 있기 때문에 발광 칩의 온도 증가를 억제하기 위한 방열 대책이 필요하다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 실시 예는 박형화가 가능하고, 제품 디자인의 자유도를 향상시키고, 방열 효율을 향상시킬 수 있으며, 파장 쉬프트와 광도 감소를 억제할 수 있는 발광 램프를 제공한다.

과제의 해결 수단

[0007] 실시 예에 따른 발광 램프는 기관 상에 배치되는 적어도 하나의 광원, 및 상기 광원을 매립하도록 상기 기관 상에 배치되는 도광층을 포함하는 광원 모듈; 및 상기 광원 모듈을 수납하는 하우징을 포함하며, 상기 광원은 캐비티를 갖는 몸체; 상기 캐비티에 노출되는 일단, 및 상기 몸체를 관통하여 상기 몸체의 일면으로 노출되는 타단을 포함하는 제1 리드 프레임; 상기 몸체의 상기 일면의 일측에 노출되는 일단, 상기 몸체의 상기 일면의 다른 일측에 노출되는 타단, 및 상기 캐비티에 노출되는 중간부를 포함하는 제2 리드 프레임; 및 제1 반도체층, 활성층, 및 제2 반도체층을 포함하고, 상기 제1 리드 프레임 상에 배치되는 적어도 하나의 발광 칩을 포함한다.

[0008] 상기 제1 리드 프레임은 상기 캐비티에 노출되고, 상기 적어도 하나의 발광 칩이 배치되는 제1 상면부; 및 상기 제1 상면부의 제1 측부로부터 절곡되고, 상기 몸체의 상기 일면으로 노출되는 제1 측면부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 제1 리드 프레임은 상기 제1 상면부와 상기 제1 측면부의 경계 부분에 인접하여 적어도 하나의 관통 홀을 가질 수 있다.

[0010] 상기 제1 리드 프레임은 상기 제1 상면부와 제1 측면부를 서로 연결하는 연결 부분들을 포함하며, 상기 연결 부분들 사이에는 상기 관통 홀이 위치할 수 있다.

[0011] 상기 연결 부분들 중 상기 발광 칩에 정렬되는 제1 연결 부분의 제1 방향의 길이는 상기 발광 칩에 비정렬되는 제2 연결 부분의 제1 방향의 길이보다 크고, 상기 제1 방향은 xyz 좌표계에서 x축 방향일 수 있다.

[0012] 상기 제2 리드 프레임은 상기 제1 상면부의 적어도 하나의 측부 주위에 배치되고, 상기 몸체의 상기 캐비티에 노출되는 제2 상면부; 및 상기 제2 상면부로부터 절곡되고, 상기 몸체의 상기 일면의 상기 일측 및 상기 타측 각각에 노출되는 제2 측면부를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 광원 모듈은 상기 기관 하면 상에 배치되는 방열 부재를 더 포함할 수 있다. 상기 광원은 측면형의 발광 소자 패키지일 수 있다. 상기 기관은 적어도 하나의 비아 홀을 가질 수 있다. 상기 광원 모듈은 면광원일 수 있다.

[0014] 상기 광원 모듈은 상기 기관과 상기 도광층 사이에 배치되는 반사 시트를 더 포함할 수 있다. 상기 광원 모듈은 상기 반사 시트 상에 배치되는 반사 패턴을 더 포함할 수 있다. 상기 광원 모듈은 상기 도광층 상에 배치되고, 상기 도광층으로부터 출사되는 광을 분산하는 제1 광학 시트를 더 포함할 수 있다. 상기 광원 모듈은 상기 제1 광학 시트 상에 배치되고, 상기 광원으로부터 출사되는 광을 차단 또는 반사하는 광학 패턴을 더 포함할 수 있다. 상기 광원 모듈은 상기 제1 광학 시트 및 상기 광학 패턴 상에 배치되는 제2 광학 시트를 더 포함할 수 있다. 상기 광원 모듈은 상기 제2 광학 시트 상에 배치되는 확산판을 더 포함할 수 있다.

[0015] 상기 도광층은 울리고머를 포함하는 자외선 경화 수지로 이루어질 수 있다. 상기 자외선 경화 수지는 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate), 에폭시 아크릴레이트(Epoxy Acrylate), 폴리에스테르 아크릴레이트(Polyester Acrylate), 폴리에테르 아크릴레이트(Polyether Acrylate), 폴리부타디엔 아크릴레이트(Polybutadiene Acrylate), 및 실리콘 아크릴레이트(Silicon Acrylate) 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0016] 또는 상기 도광층은 폴리에스테르 폴리올(Polyester Polyol) 수지, 아크릴 폴리올(Acryl Polyol) 수지, 탄화수소계 또는/및 에스테르계의 용제 중 적어도 하나를 포함하는 열경화 수지로 이루어질 수 있다.

[0017] 상기 도광층은 실리콘(sillicon), 실리카(silica), 글라스버블(glass bubble), PMMA, 우레탄(urethane), Zn,

Zr, Al₂O₃, 아크릴(acryl) 중 선택되는 적어도 어느 하나로 구성되는 광을 확산시키기 위한 확산 물질을 더 포함할 수 있다.

[0018] 상기 광원 모듈은 상기 기판에 배치되고, 외부와 전기적 연결을 위한 적어도 하나의 커넥터를 더 포함할 수 있다. 상기 연성 기판은 외부와 체결을 위한 체결 고정부를 더 포함할 수 있다. 상기 발광 램프는 상기 확산판 상에 배치되는 다수의 렌즈를 더 포함할 수 있다. 상기 기판은 회로 패턴 및 절연층을 포함하며, 연성을 가지는 기판일 수 있다. 상기 발광 칩은 600nm ~ 690nm의 파장 범위를 갖는 적색광을 발광할 수 있다.

발명의 효과

[0019] 실시 예는 박형화가 가능하고, 제품 디자인의 자유도를 향상시키고, 방열 효율을 향상시킬 수 있으며, 파장 쉬프트와 광도 감소를 억제할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0020] 도 1은 실시 예에 따른 발광 램프를 나타낸다.
 도 2 내지 도 20은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제1 내지 제19 실시 예를 나타낸다.
 도 21은 도 4에 도시된 반사 패턴의 일 실시 예를 나타낸다.
 도 22는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제20 실시 예를 나타낸다
 도 23은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제21 실시 예의 평면도를 나타낸다.
 도 24는 도 23에 도시된 광원 모듈의 AA' 방향의 단면도를 나타낸다.
 도 25는 도 23에 도시된 광원 모듈의 BB' 방향의 단면도를 나타낸다.
 도 26는 도 23에 도시된 광원 모듈의 CC' 방향의 단면도를 나타낸다.
 도 27은 실시 예에 따른 차량용 헤드 램프를 나타낸다.
 도 28은 제1 실시 예에 따른 발광 소자 패키지의 사시도를 나타낸다.
 도 29는 제1 실시 예에 따른 발광 소자 패키지의 상면도를 나타낸다.
 도 30은 제1 실시 예에 따른 발광 소자 패키지의 정면도를 나타낸다.
 도 31은 제1 실시 예에 따른 발광 소자 패키지의 측면도를 나타낸다.
 도 32는 도 28에 도시된 제1 리드 프레임과 제2 리드 프레임의 사시도를 나타낸다.
 도 33은 도 32에 도시된 제1 리드 프레임 및 제2 리드 프레임의 각 부분의 치수를 설명하기 위한 도면이다.
 도 34는 도 33에 도시된 연결 부분들의 확대도를 나타낸다.
 도 35 내지 도 40은 다른 실시 예들에 따른 제1 리드 프레임 및 제2 리드 프레임을 나타낸다.
 도 41은 다른 실시 예에 따른 발광 소자 패키지의 사시도를 나타낸다.
 도 42는 도 41에 도시된 발광 소자 패키지의 상면도를 나타낸다.
 도 43은 도 41에 도시된 발광 소자 패키지의 정면도를 나타낸다.
 도 44는 도 41에 도시된 발광 소자 패키지의 cd 방향의 단면도를 나타낸다.
 도 45는 도 41에 도시된 제1 리드 프레임과 제2 리드 프레임을 나타낸다.
 도 46은 실시 예에 따른 발광 소자 패키지의 측정 온도를 나타낸다.
 도 47은 도 28에 도시된 발광 칩의 일 실시 예를 나타낸다.
 도 48은 다른 실시 예에 따른 발광 램프를 나타낸다.
 도 49는 점광원인 일반적인 차량용 헤드 램프를 나타낸다.

도 50은 실시 예에 따른 차량용 후미등을 나타낸다.

도 51은 일반적인 차량용 후미등을 나타낸다.

도 52a 및 52b는 실시 예에 따른 차량용 후미등에 사용되는 광원 모듈의 발광 소자 패키지의 간격을 나타낸다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 실시 예들은 첨부된 도면 및 실시 예들에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다. 실시 예의 설명에 있어서, 각 층(막), 영역, 패턴 또는 구조물들이 기판, 각 층(막), 영역, 패드 또는 패턴들의 "상/위(on)"에 또는 "하/아래(under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, "상/위(on)"와 "하/아래(under)"는 "직접(directly)" 또는 "다른 층을 개재하여 (indirectly)" 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 각 층의 상/위 또는 하/아래에 대한 기준은 도면을 기준으로 설명한다.
- [0022] 도면에서 크기는 설명의 편의 및 명확성을 위하여 과장되거나 생략되거나 또는 개략적으로 도시되었다. 또한 각 구성요소의 크기는 실제크기를 전적으로 반영하는 것은 아니다. 또한 동일한 참조번호는 도면의 설명을 통하여 동일한 요소를 나타낸다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 실시 예에 따른 발광 램프를 설명한다.
- [0023] 도 1은 실시 예에 따른 발광 램프(1)를 나타낸다.
- [0024] 도 1을 참조하면, 발광 램프(1)는 면광원인 광원 모듈(100), 및 광원 모듈(100)을 수납하는 하우징(150)을 포함한다.
- [0025] 광원 모듈(100)은 빛을 발생하는 적어도 하나의 발광 소자(20)를 포함하며, 점광원인 발광 소자(20)로부터 발생하는 빛을 확산 및 분산하여 면광원을 구현할 수 있고, 유연성을 가지고 있어 휘어질 수 있다.
- [0026] 하우징(150)은 광원 모듈(100)을 충격으로부터 보호하며, 광원 모듈(100)로부터 조사되는 광이 투과될 수 있는 재질(예컨대, 아크릴)로 이루어질 수 있다. 또한 하우징(150)은 디자인 측면에서 굴곡된 부분을 포함할 수 있으며, 광원 모듈(100)은 유연성을 가지기 때문에, 굴곡진 하우징(150)에 용이하게 수납될 수 있다.
- [0027] 도 2는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제1 실시 예(100-1)를 나타낸다.
- [0028] 도 2는 도 1에 도시된 AB 방향의 단면도를 나타낸다. 도 2를 참조하면, 광원 모듈(100-1)는 연성 기판(Flexible Printed Circuit Board, 10), 발광 소자(20), 및 도광층(Light Guide Layer, 40)을 포함한다.
- [0029] 연성 기판(10)은 유연성이 있는 절연 기판을 사용한 인쇄회로기판일 수 있다. 예컨대, 연성 기판(10)은 베이스 부재(예컨대, 5)와 베이스 부재(예컨대, 5)의 적어도 일면에 배치되는 회로 패턴(예컨대, 6, 7)을 포함할 수 있으며, 베이스 부재(예컨대, 5)의 재질은 유연성과 절연성을 갖는 필름, 예컨대, 폴리이미드(polyimide) 또는 에폭시(예컨대, FR-4)일 수 있다.
- [0030] 연성 기판(10)은 절연성을 갖는 필름(5, 예컨대, 폴리이미드 또는 FR-4), 제1 동박 패턴(6), 제2 동박 패턴(7), 및 비아 콘택(via contact, 8)을 포함할 수 있다. 제1 동박 패턴(6)은 절연성 필름(5)의 일면(예컨대, 상면)에 형성되고, 제2 동박 패턴(7)은 절연성 필름(5)의 다른 일면(예컨대, 하면)에 형성되며, 비아 콘택(8) 절연성 필름(5)을 관통하여 제1 동박 패턴(6)과 제2 동박 패턴(7)을 연결할 수 있다.
- [0031] 발광 소자(20)는 연성 기판(10) 상에 하나 이상의 개수로 배치되어, 광을 출사한다. 예컨대, 발광 소자(20)는 출사되는 광이 도광층(40)의 측면을 향하는 방향(3)으로 진행하도록 배치되는 측면형(side view type)의 발광 소자 패키지일 수 있다. 이때 발광 소자 패키지에 장착되는 발광 칩은 수직형 발광 칩, 예컨대, 도 47에 도시된 적색 발광 칩일 수 있으나, 실시 예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 도광층(40)은 발광 소자(20)를 매립하도록 연성 기판(10) 및 발광 소자(20)의 상부에 배치되고, 발광 소자(20)로부터 도광층(40)의 측면 방향(3)으로 출사되는 광을 도광층(40)의 일면(예컨대, 상면)을 향하는 방향으로 확산 및 유도할 수 있다.
- [0033] 도광층(40)은 광을 확산할 수 있는 재질의 수지(resin)로 이루어질 수 있다. 예컨대, 도광층(40)은 올리고머(oligomer)를 포함하는 고내열성 자외선 경화 수지로 이루어질 수 있다. 이때 올리고머의 함량은 40 내지 50 중량부로 이루어질 수 있다. 또한 자외선 경화 수지는 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)가 이용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 이외에도 에폭시 아크릴레이트(Epoxy Acrylate), 폴리에스테르 아크릴레이트(Polyester Acrylate), 폴리에테르 아크릴레이트(Polyether Acrylate), 폴리부타디엔 아크릴레이트

(Polybutadiene Acrylate), 실리콘 아크릴레이트(Silicon Acrylate) 중 적어도 하나의 물질이 이용될 수 있다.

- [0034] 특히 올리고머로서 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)를 사용하는 경우, 두가지 타입의 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)를 혼합하여 사용함으로써 각기 다른 물성을 동시에 구현할 수 있다.
- [0035] 예컨대, 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)를 합성하는 과정에서 이소시아네이트(Isocyanate)가 사용되는데, 이소시아네이트(Isocyanate)에 의해 우레탄 아크릴레이트(UrethaneAcrylate)의 물성(황변성, 내후성, 내화학적 등)이 결정된다. 이때 어느 한 종류의 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)를 Urethane Acrylate type-Isocyanate로 구현하되, PDI(isophorone diisocyanate) 또는 IPDI (isophorone diisocyanate)의 NCO%가 37%가 되도록 구현하고(이하 '제1 올리고머'), 다른 한 종류의 우레탄 아크릴레이트(Urethane Acrylate)를 Urethane Acrylate type-Isocyanate로 구현하되, PDI(isophorone diisocyanate) 또는 IPDI (isophorone diisocyanate)의 NCO%가 30~50% 또는 25~35%가 되도록 구현하여(이하 '제2 올리고머') 실시 예에 따른 올리고머를 형성할 수 있다. 이에 따르면 NCO% 조절에 따라 각기 다른 물성을 갖는 제1 올리고머 및 제2 올리고머를 얻을 수 있게 되며, 이를 혼합하여 도광층(40)을 이루는 올리고머를 구현할 수 있다. 이때 올리고머 내의 제1 올리고머 중량비는 15 내지 20, 제2 올리고머의 중량비는 25 내지 35의 범위에서 구현될 수 있다.
- [0036] 한편, 도광층(40)은 추가적으로 모노머(monomer) 및 광개시제(photo initiator) 중 적어도 하나를 더 포함하여 이루어질 수도 있다. 이때 모노머의 함량은 65 내지 90 중량부로 이루어질 수 있으며, 보다 구체적으로 IBOA(isobornyl Acrylate) 35~45 중량부, 2-HEMA(2-Hydroxyethyl Methacrylate) 10~15 중량부, 2-HBA(2-Hydroxybutyl Acrylate) 15~20 중량부를 포함하는 혼합물로 이루어질 수 있다. 아울러, 광개시제(이를 테면, 1-hydroxycyclohexyl phenyl-ketone, Diphenyl), Diphwnyl(2,4,6-trimethylbenzoyl phosphine oxide 등)의 경우 0.5 내지 1 중량부로 구성될 수 있다.
- [0037] 또한 도광층(40)은 고내열성을 갖는 열경화 수지로 이루어질 수 있다. 구체적으로 도광층(40)은 폴리에스테르 폴리올(Polyester Polyol) 수지, 아크릴 폴리올(Acryl Polyol) 수지, 탄화수소계 또는/및 에스테르계의 용제 중 적어도 하나를 포함하는 열경화 수지로 이루어질 수 있다. 이러한 열경화 수지에는 도막강도 향상을 위해 열경화제가 더 포함될 수 있다.
- [0038] 폴리에스테르 폴리올(Polyester Polyol) 수지의 경우에는, 폴리에스테르 폴리올 수지의 함량이 열경화 수지 전체 중량대비 9~30%로 이루어질 수 있다. 또한 아크릴 폴리올(Acryl Polyol) 수지의 경우에는, 아크릴 폴리올의 함량이 열경화 수지 전체 중량대비 20~40%로 이루어질 수 있다.
- [0039] 탄화수소계 또는/및 에스테르계 용제의 경우에는 탄화수소계 또는/및 에스테르계 용제의 함량이 열경화 수지 전체 중량 대비 30~70%로 이루어질 수 있다. 열경화제의 경우, 열경화 수지의 함량은 전체 중량대비 1~10%로 이루어질 수 있다.
- [0040] 상술한 바와 같은 물질로 도광층(40)을 형성하는 경우, 내열성이 강화되어 고온의 열이 방출되는 발광 램프에 사용되더라도 열로 인한 휘도 저하를 최소화할 수 있게 되어, 신뢰도 높은 발광 램프를 제공할 수 있다.
- [0041] 또한, 실시 예는 면광원 구현을 위하여 상술한 바와 같은 물질을 사용함에 따라 도광층(40)의 두께를 혁신적으로 감소시킬 수 있게 되어, 전체 제품의 박형화를 구현할 수 있다. 또한 실시 예는 연성의 재질을 가지게 되는 바 굴곡면에도 용이하게 적용할 수 있어 디자인의 자유도를 향상시킬 수 있고, 기타 플렉서블 디스플레이에도 응용 및 적용이 가능할 수 있다.
- [0042] 도광층(40)은 내부에 중공(또는 공극)이 형성된 확산 물질(41)을 포함할 수 있으며, 확산 물질(41)은 도광층(40)을 이루는 수지와 혼합 또는 확산된 형태일 수 있으며, 광의 반사 및 확산 특성을 향상시키는 역할을 할 수 있다.
- [0043] 예컨대, 발광 소자(20)로부터 도광층(40)으로 내부로 출사된 광은 확산 물질(41)의 중공에 의해 반사 및 투과됨으로써 도광층(40) 내에서 광이 확산 및 집광되고, 확산 및 집광된 광은 도광층(40)의 일면(예컨대, 상부면)으로 출사될 수 있다. 이때, 확산 물질(41)에 의해 광의 반사율 및 확산율이 증가하게 되어 도광층(40)의 상면으로 공급되는 출사광의 광량 및 균일도가 향상되고, 결과적으로 광원 모듈(100-1)의 휘도를 향상시킬 수 있다.
- [0044] 확산 물질(41)의 함량은 원하는 광 확산 효과를 얻기 위하여 적절히 조절될 수 있다. 구체적으로는 전체 도광층(40) 중량 대비 0.01~0.3% 범위에서 조절될 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다. 확산 물질(41)은 실리콘(silicon), 실리카(silica), 글라스버블(glass bubble), PMMA, 우레탄(urethane), Zn, Zr, Al2O3, 아크릴(acryl) 중 선택되는 어느 하나로 구성될 수 있으며, 확산 물질(41)의 입경은 1 μ m ~ 20 μ m일 수 있으나, 이에 한

정되는 것은 아니다.

- [0045] 제1 실시 예는 연성 기관(10) 및 도광층(40)의 유연성 때문에 광원 모듈의 박형화가 가능하고, 굴곡진 하우징 등에도 용이하게 광원 모듈을 장착할 수 있어 제품 디자인의 자유도를 향상시킬 수 있다.
- [0046] 도 3은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제2 실시 예(100-2)를 나타낸다. 도 2와 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0047] 도 3을 참조하면, 방열 효율을 향상시키기 위하여 제2 실시 예는 제1 실시 예(100-1)에 방열 부재(110)를 더 포함한 구조일 수 있다.
- [0048] 방열 부재(110)는 연성 기관(10) 하면에 배치되며, 발광 소자(20)로부터 발생하는 열을 외부로 방출하는 역할을 한다. 즉 방열 부재(110)는 열원인 발광 소자(20)로부터 발생하는 열을 외부로 방출하는 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0049] 예컨대, 방열 부재(110)는 연성 기관(10) 하면의 일부분 상에 배치될 수 있다. 방열 부재(110)는 이격하는 복수의 방열층들(예컨대, 110-1, 110-2)을 포함할 수 있다. 방열층들(110-1, 110-2)은 방열 효과를 향상시키기 위하여 적어도 일부가 수직 방향으로 발광 소자(20)와 오버랩될 수 있다. 여기서 수직 방향은 연성 기관(10)으로부터 도광층(40)으로 향하는 방향일 수 있다.
- [0050] 방열 부재(110)는 열전도율이 높은 물질, 예컨대, 알루미늄, 알루미늄 합금, 구리, 또는 구리 합금일 수 있다. 또는 방열 부재(110)는 MCPCB(Metal Core Printed Circuit Board)일 수 있다. 방열 부재(110)는 아크릴계의 접착제(미도시)에 의해 연성 기관(10)의 하면에 부착될 수 있다.
- [0051] 일반적으로 발광 소자로부터 발생하는 열에 의하여 발광 소자의 온도가 상승할 경우 발광 소자의 광도가 감소하고, 발생하는 광의 파장 쉬프트(shift)가 발생할 수 있다. 특히 발광 소자가 적색 발광 다이오드일 경우 파장 쉬프트 및 광도 감소의 정도가 심하다.
- [0052] 그러나 광원 모듈(100-2)은 연성 기관(10) 하면에 방열 부재(110)를 구비하여 발광 소자(20)로부터 발생하는 열을 외부로 효율적으로 방출시킴으로써 발광 소자의 온도 상승을 억제할 수 있고, 이로 인하여 광원 모듈(100-2)의 광도가 감소하거나, 광원 모듈(100-2)의 파장 쉬프트가 발생하는 것을 억제할 수 있다.
- [0053] 도 4는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제3 실시 예(100-3)를 나타낸다. 도 3과 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0054] 도 4를 참조하면, 광원 모듈(100-3)은 제2 실시 예에 반사 시트(30), 반사 패턴(31), 및 제1 광학 시트(52)가 추가된 구조일 수 있다.
- [0055] 반사 시트(30)는 연성 기관(10)과 도광층(40) 사이에 배치되며, 발광 소자(20)가 관통되는 구조를 가질 수 있다. 예컨대, 반사 시트(30)는 발광 소자(20)가 위치하는 연성 기관(10)의 일 영역을 제외한 나머지 영역 상에 위치할 수 있다.
- [0056] 반사 시트(30)는 반사 효율이 높은 재질로 이루어질 수 있다. 반사 시트(30)는 발광 소자(20)에서 조사되는 광을 도광층(40)의 일면(예컨대, 상면)으로 반사시키고, 도광층(40)의 다른 일면(예컨대, 하면)으로 광이 누출되지 않도록 하여 광 손실을 줄일 수 있다. 이러한 반사 시트(30)는 필름 형태로 이루어질 수 있으며, 빛의 반사 및 분산을 촉진하는 특성을 구현하여 위하여 백색 안료를 분산 함유하는 합성 수지를 포함하여 형성될 수 있다.
- [0057] 예컨대 백색 안료로서는 산화티탄, 산화알루미늄, 산화아연, 탄산연, 황산바륨, 탄산칼슘 등이 이용될 수 있으며, 합성 수지로서는 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 아크릴수지, 콜리카보네이트, 폴리스티렌, 폴리올레핀, 셀룰로오스 아세테이트, 내후성 염화비닐 등이 이용될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 반사 패턴(31)은 반사 시트(30)의 표면에 배치되며, 입사되는 광을 산란 및 분산시키는 역할을 할 수 있다. TiO₂, CaCo₃, BaSo₄, Al₂O₃, Silicon, PS(Polystyrene) 중 어느 하나를 포함하는 반사 잉크를 반사 시트(30) 표면에 인쇄함으로써 반사 패턴(31)을 형성할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0059] 또한 반사 패턴(31)의 구조는 복수의 돌출된 패턴일 수 있으며, 규칙적 또는 불규칙적일 수 있다. 반사 패턴(31)은 빛의 산란 효과를 증대시키기 위하여 프리즘 형상, 렌티큘러(lenticular) 형상, 렌즈 형상 또는 이들의 조합 형상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한, 도 4에서 반사 패턴(31)의 단면 형상은

삼각형, 사각형 등의 다각형, 반원형, 사인파형 등 다양한 형상을 갖는 구조로 이루어질 수 있으며, 반사 패턴(31)을 위에서 바라본 형상의 다각형(예컨대, 육각형), 원형, 타원형, 또는 반원형 등일 수 있다.

- [0060] 도 21은 도 4에 도시된 반사 패턴의 일 실시 예를 나타낸다. 도 21을 참조하면, 반사 패턴(31)은 발광 소자(20)와의 이격 거리에 따라 그 직경이 서로 다를 수 있다.
- [0061] 예를 들면, 반사 패턴(31)은 발광 소자(20)에 더 인접할수록 직경이 더 클 수 있다. 구체적으로 제1 반사 패턴(71), 제2 반사 패턴(72), 제3 반사 패턴(73), 및 제4 반사 패턴(74) 순으로 직경이 클 수 있다. 그러나 실시 예는 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0062] 제1 광학 시트(52)는 도광층(40) 상에 배치되며, 도광층(40)의 일면(예컨대, 상면)으로부터 출사되는 광을 투광시킨다. 제1 광학 시트(52)는 광투과율이 우수한 재질을 이용하여 형성할 수 있으며, 일례로 PET(Polyethylene Telephthalate)를 이용할 수 있다.
- [0063] 도 5는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제4 실시 예(100-4)를 나타낸다.
- [0064] 도 5를 참조하면, 광원 모듈(100-4)은 제3 실시 예(100-3)에 제2 광학 시트(52), 접착 부재(56), 차광 패턴(60), 및 제2 광학 시트(54)가 추가된 구조일 수 있다.
- [0065] 제2 광학 시트(54)는 제1 광학 시트(52) 상에 배치된다. 제2 광학 시트(54)는 광투과율이 우수한 재질을 이용하여 형성할 수 있으며, 일례로 PET를 이용할 수 있다.
- [0066] 그리고 접착 부재(56)는 제1 광학 시트(52)와 제2 광학 시트(54) 사이에 배치되어 제1 광학 시트(52)와 제2 광학 시트(54)를 부착시킨다.
- [0067] 광학 패턴(60)은 제1 광학 시트(52)의 상면 또는 제2 광학 시트(54)의 하면 중 적어도 하나에 배치될 수 있다. 광학 패턴(60)은 접착 부재(56)에 의하여 제1 광학 시트(52)의 상면 또는 제2 광학 시트(54)의 하면 중 적어도 하나에 부착될 수 있다. 다른 실시 예는 제2 광학시트(56) 상에 추가적으로 하나 이상의 광학 시트(미도시)를 더 포함할 수 있다. 이때 제1 광학 시트(52), 제2 광학 시트(54), 접착 부재(56) 및 광학 패턴(60)을 포함하는 구조는 광학패턴층(50-1)으로 정의할 수 있다.
- [0068] 광학 패턴(60)은 발광 소자(20)에서 출사하는 광의 집중을 막기 위한 차광 패턴일 수 있다. 광학 패턴(60)은 발광 소자(20)에 정렬(align)되며, 접착 부재(56)에 의하여 제1 광학 시트(52) 및 제2 광학 시트(54)에 접촉할 수 있다.
- [0069] 제1 광학 시트(52) 및 제2 광학 시트(54)는 광투과율이 우수한 재질을 이용하여 형성할 수 있으며, 일례로 PET를 이용할 수 있다.
- [0070] 광학 패턴(60)은 기본적으로 발광 소자(20)에서 출사되는 광이 집중되지 않도록 하는 기능을 한다. 즉 상술한 반사 패턴(31)과 더불어 광학 패턴(60)은 균일한 면발광을 구현할 수 있다.
- [0071] 광학 패턴(60)은 발광 소자(20)에서 출사되는 광의 일부를 차광하는 차단 패턴일 수 있으며, 빛이 강도가 과하게 강하여 광학 특성이 나빠지거나 황색광이 도출(yellowish)되는 현상을 방지할 수 있다. 예컨대, 광학 패턴(60)은 발광 소자(20)에 인접하는 영역에 광이 집중되는 것을 방지하고, 광을 분산시키는 역할을 할 수 있다.
- [0072] 광학 패턴(60)은 차광 잉크를 이용하여 제1 광학 시트(52) 상면 또는 제2 광학 시트(54) 하면에 인쇄 공정을 수행함으로써 형성될 수 있다. 광학 패턴(60)은 광을 완전차단하는 기능이 아니라, 광의 일부 차광 및 확산의 기능을 수행할 수 있도록 광학 패턴의 밀도, 및/또는 크기를 조절하여 광의 차광도나 확산도를 조절할 수 있다. 일례로 광효율을 향상시키기 위하여 광학 패턴(60)은 발광 소자(20)에서 멀어질수록 광학 패턴의 밀도가 낮아지도록 조절될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0073] 구체적으로 광학 패턴(60)은 복합적인 패턴의 중첩인쇄구조로 구현할 수 있다. 중첩인쇄의 구조란 하나의 패턴을 형성하고, 그 상부에 또 하나의 패턴 형상을 인쇄하여 구현하는 구조를 말한다.
- [0074] 일례로는 광학 패턴(60)은 확산 패턴과 차광 패턴을 포함하고, 확산 패턴과 차광 패턴이 중첩되는 구조일 수 있다. 예컨대, TiO₂, CaCO₃, BaSO₄, Al₂O₃, Silicon 중 선택되는 어느 하나 이상의 물질을 포함하는 차광 잉크를 이용하여 광의 출사 방향으로 고분자필름(예컨대 제2 광학 시트(54))의 하면에 확산 패턴이 형성될 수 있다. 그리고 Al 또는 Al과 TiO₂의 혼합 물질을 포함하는 차광 잉크를 이용하여 고분자필름 표면에 차광 패턴이 형성될 수 있다.

- [0075] 즉 고분자필름의 표면에 확산 패턴을 화이트 인쇄하여 형성한 후, 그 위에 차광 패턴을 형성하거나, 이와 반대의 순서로 2중 구조로 형성하는 것도 가능하다. 물론 이러한 패턴의 형성 디자인은 광의 효율과 강도, 차광율을 고려하여 다양하게 변형할 수 있음은 자명하다 할 것이다.
- [0076] 또는, 다른 실시 예에서는 광학 패턴(60)은 제1 확산 패턴, 제2 확산 패턴, 및 그 사이에 배치되는 차광 패턴을 포함하는 3중 구조일 수 있다. 이러한 3중 구조에서는 상술한 물질을 선택하여 구현하는 것이 가능하다. 일례로서 제1 확산 패턴은 굴절율이 뛰어난 TiO_2 를 포함할 수 있고, 제2 확산 패턴은 광안정성과 색감이 뛰어난 $CaCO_3$ 및 TiO_2 를 함께 포함할 수 있으며, 차광 패턴은 은폐가 뛰어난 Al을 포함할 수 있다. 이러한 3중 구조의 광학 패턴을 통하여 실시 예는 빛의 효율성과 균일성을 확보할 수 있다. 특히 $CaCO_3$ 는 황색광의 노출을 차감하는 기능을 통해 최종적으로 백색광을 구현하도록 하는 기능을 하여 더욱 안정적인 효율의 광을 구현할 수 있으며, $CaCO_3$ 이외에도 확산 패턴에 사용되는 확산 물질로는 $BaSO_4$, Al_2O_3 , Silicon 등과 같이 입자 사이즈가 크고, 유사한 구조를 가진 무기 재료들이 활용될 수 있다.
- [0077] 접착 부재(56)는 광학 패턴(60)의 주변부를 포위하고, 광학 패턴(60)을 제1 광학 시트(52) 또는/및 제2 광학 시트(54)에 고정할 수 있다. 이때 접착 부재(56)는 열경화 PSA, 열경화접착제, 또는 UV 경화 PSA 타입의 물질을 이용할 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0078] 확산판(70)은 도광층(40) 상에 배치된다. 확산판(70)은 광학 패턴층(50-1) 상에 배치될 수 있으며, 도광층(40)을 통과하여 출사되는 광을 전면에 걸쳐 균일하게 확산시키는 역할을 한다. 확산판(70)은 일반적으로 아크릴 수지로 형성될 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 이외에도 폴리스티렌(PS), 폴리메틸 메타크릴레이트(PMMA), 환상 올레핀 코폴리(COC), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 레진(resin)과 같은 고투과성 플라스틱 등 광 확산 기능을 수행할 수 있는 재질로 이루어질 수 있다.
- [0079] 확산판(70)과 도광층(40) 사이에는 제1 에어갭(air gap, 80)이 존재할 수 있다. 제1 에어갭(80)의 존재로 인하여 확산판(70)에 공급되는 광의 균일도를 증가시킬 수 있으며, 결과적으로 확산판(70)을 통과하여 확산 및 출사되는 광의 균일도(uniformity)를 향상시킬 수 있다. 이때, 도광층(40)을 투과한 광의 편차를 최소화하기 위해, 제1 에어갭(80)의 두께는 0 초과 20mm 이내의 범위일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며 필요에 따라 설계 변경 가능하다. 도면에는 미도시하였으나, 다른 실시 예는 광학 패턴층(50-1) 상에 배치되는 하나 이상의 광학 시트를 더 포함할 수 있다.
- [0080] 도 6은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제5 실시 예(100-5)를 나타낸다.
- [0081] 도 6을 참조하면, 광원 모듈(100-5)은 제4 실시 예(100-4)에 제2 에어 갭(81)이 추가된 구조일 수 있다. 즉 제5 실시 예(100-5)는 제1 광학 시트(52) 및 제2 광학 시트(54) 사이에는 제2 에어 갭(81)을 포함할 수 있다.
- [0082] 예컨대, 접착 부재(56)에는 제2 에어 갭(81)이 형성될 수 있다. 접착 부재(56)는 광학 패턴(60) 주위에 이격된 공간(제2 에어 갭(81))을 형성하고, 그 외 부분에는 접착 물질을 도포하여 제1 광학 시트(52) 및 제2 광학 시트(54)를 상호 접착시키는 구조로 구현될 수 있다.
- [0083] 접착 부재(56)는 광학 패턴(60)의 주변부에 제2 에어갭(81)이 위치하는 구조일 수 있다. 또는 접착 부재(56)는 광학 패턴(60)의 주변부를 포위하고, 주변부 이외 부분에 제2 에어 갭(81)이 위치하는 구조일 수 있다. 제1 광학 시트(52) 및 제2 광학 시트(54)의 접착 구조는 인쇄된 광학 패턴(60)을 고정하는 기능을 아울러 구현할 수 있다. 제1 광학 시트(52), 제2 광학 시트(54), 제2 에어갭(81), 접착 부재(56), 및 광학 패턴(60)을 포함하는 구조는 광학패턴층(50-2)으로 정의할 수 있다.
- [0084] 제2 에어갭(81)과 접착 부재(56)는 서로 다른 굴절률을 갖기 때문에, 제2 에어갭(81)은 제1 광학 시트(52)로부터 제2 광학 시트(56) 방향으로 진행하는 광의 확산 및 분산을 향상시킬 수 있다. 그리고 이로 인하여 실시 예는 균일한 면광원을 구현할 수 있다.
- [0085] 도 7은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제6 실시 예(100-6)를 나타낸다.
- [0086] 도 7을 참조하면, 광원 모듈(100-6)은 제5 실시 예(100-5)에 광 반사 부재(160)가 추가된 구조일 수 있다. 광 반사 부재(160)는 도광층(40)의 측면(40-1)의 일부 또는 전부에는 배치될 수 있으며, 발광 소자(20)에서 출사되는 광이 도광층(40)의 측면(40-1)을 통해 외부로 방출되는 것을 방지하는 가이드 역할을 한다.
- [0087] 광 반사 부재(160)는 광 반사율이 높은 물질, 예컨대 백색 레지스트(white resist)로 이루어질 수 있으며, 추가적으로 백색 안료를 분산 함유하는 합성 수지나 광 반사 특성이 우수한 금속 입자가 분산되어 있는 합성 수지로

이루어질 수 있다. 이때 백색 안료로서는 산화티탄, 산화알루미늄, 산화아연, 탄산연, 황산바륨, 탄산칼슘 등이 이용될 수 있다. 광 반사 부재(160)는 금속 분말을 포함하는 경우 반사율이 우수한 Ag분말을 포함할 수 있다. 또한 광 반사 부재(160)는 추가적으로 별도의 형광증백제가 더 포함할 수 있다.

- [0088] 광 반사 부재(160)는 도광층(40)의 측면에 직접 몰딩되어 결합될 수 있고, 별도의 접착 물질(또는 접착테이프)를 매개로 부착될 수도 있다.
- [0089] 제6 실시 예는 도광층(40) 측면(40-1)으로의 누광을 방지할 수 있어 광 손실을 감소시키고 광 효율을 증가시킬 수 있으며, 동일전력대비 광원 모듈(100-5)의 휘도와 조도를 향상시킬 수 있다. 도시하지 않았지만 다른 실시 예는 제1 실시 예 내지 제4 실시 예(100-1 내지 100-4) 중 어느 하나의 도광층(40)의 측면(40)에 광 반사 부재(160)가 추가된 구조일 수 있다.
- [0090] 도 8은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제7 실시 예(100-7)를 나타낸다. 도 7을 참조하면, 광원 모듈(100-6)은 제1 실시 예의 연성 기관(10)에 방열을 향상시키기 위한 비아 홀(212,214)이 마련된 구조를 가질 수 있다.
- [0091] 비아 홀(212,214)은 연성 기관(110)을 관통하고, 발광 소자(20)의 일부 또는 도광층(40) 일부를 노출시킬 수 있다. 예컨대, 비아 홀(212,214)은 발광 소자(20)의 일부를 노출하는 제1 비아 홀(212) 및 도광층(40) 하면의 일부를 노출하는 제2 비아 홀(214)을 포함할 수 있다.
- [0092] 열원인 발광 소자(20)로부터 발생하는 열은 제1 비아 홀(212)을 통하여 외부로 직접 방출될 수 있고, 발광 소자(20)로부터 도광층(40)으로 전도된 열은 제2 비아 홀(214)을 통하여 외부로 직접 방출될 수 있다. 제6 실시 예는 비아 홀(212,214)을 통하여 발광 소자(20)로부터 발생하는 열을 외부로 방출하기 때문에 방열 효율을 향상시킬 수 있다. 제1 비아 홀(212) 및 제2 비아 홀(214)의 형상은 다각형, 원형, 타원형 등 다양한 형태일 수 있다.
- [0093] 도 9는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제8 실시 예(100-8)를 나타낸다. 도 9를 참조하면, 광원 모듈(100-8)은 제7 실시 예에 반사 시트(30), 반사 패턴(31), 및 제1 광학 시트(52)가 추가된 구조일 수 있다. 제8 실시 예(100-8)는 제1 및 제2 비아 홀(212,214)에 의하여 방열 효율을 향상시킬 수 있다. 그리고 추가된 구성들(30,31,52)은 도 4에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [0094] 도 10은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제9 실시 예(100-9)를 나타낸다. 도 10을 참조하면, 광원 모듈(100-9)은 제8 실시 예에 제2 광학 시트(52), 접착 부재(56), 차광 패턴(60), 및 제2 광학 시트(54)가 추가된 구조를 가질 수 있다. 추가된 구성들(52,54, 56,60)은 도 5에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [0095] 도 11은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제10 실시 예(100-10)를 나타낸다. 도 11을 참조하면, 광원 모듈(100-10)은 제8 실시 예에 제2 광학 시트(52), 접착 부재(56), 차광 패턴(60), 제2 광학 시트(54), 및 제2 에어 갭(81)이 추가된 구조를 가질 수 있다. 제10 실시 예(100-10)의 제1 광학 시트(52) 및 제2 광학 시트(54) 사이에는 제2 에어 갭(81)이 존재할 수 있으며, 제2 에어 갭(81)은 도 6에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [0096] 도 12는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제11 실시 예(100-11)를 나타낸다. 도 12를 참조하면, 광원 모듈(100-11)은 제10 실시 예(100-10)에 광 반사 부재(160)가 추가된 구조일 수 있다. 광 반사 부재(160)는 도광층(40)의 측면(40-1)의 일부 또는 전부에는 배치될 수 있다. 도시하지 않았지만 다른 실시 예는 제7 실시 예 내지 제9 실시 예(100-7 내지 100-7) 중 어느 하나의 도광층(40)의 측면에 광 반사 부재(160)가 추가된 구조일 수 있다.
- [0097] 도 13은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제12 실시 예(100-12)를 나타낸다. 도 1과 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0098] 도 13을 참조하면, 제1 실시 예(100-1)의 방열 부재(110)와 달리, 광원 모듈(100-12)의 방열 부재(310)는 연성 기관(10)의 하면에 배치되는 하부 방열층(310-1), 및 하부 방열층(310-1)의 일부가 연성 기관(10)을 관통하여 발광 소자(20)와 접촉하는 관통부(310-1)를 가질 수 있다.
- [0099] 예컨대, 관통부(310-1)는 후술하는 발광 소자 패키지(200-1, 200-2)의 제1 리드 프레임(620,620')의 제1 측면부(714)에 접촉할 수 있다.
- [0100] 제12 실시 예는 관통부(310-1)에 의하여 발광 소자(20)로부터 발생하는 열이 방열 부재(310)에 직접 전달되어 외부로 방출되기 때문에 방열 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0101] 도 14는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제13 실시 예(100-13)를 나타낸다. 도 14를 참조하면, 광원 모듈(100-13)은 제12 실시 예에 반사 시트(30), 반사 패턴(31), 및 제1 광학 시트(52)가 추가된 구조일 수 있으며, 추가된 구성들(30,31,52)은 도 4에서 설명한 바와 동일할 수 있다.

- [0102] 도 15는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제14 실시 예(100-14)를 나타낸다. 도 15를 참조하면, 광원 모듈(100-14)은 제13 실시 예(100-12)에 제2 광학 시트(52), 접착 부재(56), 차광 패턴(60), 및 제2 광학 시트(54)가 추가된 구조일 수 있다. 추가된 구성들(52, 54, 56, 60)은 도 5에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [0103] 도 16은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제15 실시 예(100-15)를 나타낸다. 도 15를 참조하면, 광원 모듈(100-15)은 제14 실시 예(100-14)에 제2 에어 갭(81)이 추가된 구조일 수 있다. 즉 제15 실시 예(100-15)의 제1 광학 시트(52) 및 제2 광학 시트(54) 사이에는 제2 에어 갭(81)이 존재할 수 있으며, 제2 에어 갭(81)은 도 6에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [0104] 도 17은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제16 실시 예(100-16)를 나타낸다. 도 17를 참조하면, 광원 모듈(100-16)은 제15 실시 예(100-15)에 광 반사 부재(160)가 추가된 구조일 수 있다. 광 반사 부재(160)는 도광층(40)의 측면(40-1)의 일부 또는 전부에는 배치될 수 있다. 도시하지 않았지만 다른 실시 예는 제12 실시 예 내지 제14 실시 예(100-12 내지 100-14) 중 어느 하나의 도광층(40)의 측면에 광 반사 부재(160)가 추가된 구조일 수 있다.
- [0105] 도 18은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제17 실시 예를 나타내고, 도 19는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제18 실시 예를 나타내고, 도 20은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제19 실시 예를 나타낸다.
- [0106] 도 18 내지 도 20에 도시된 반사 시트(30-1), 제2 광학 시트(54-1), 및 확산판(70-1)은 도 6, 도 11, 및 도 16에 도시된 반사 시트(30), 제2 광학 시트(54), 및 확산판(70)의 변형 예일 수 있다.
- [0107] 반사 시트(30-1), 제2 광학 시트(54-1), 및 확산판(70-1) 중 적어도 하나의 일면 또는 양면에는 요철(R1, R2, R3)이 형성될 수 있다. 요철(R1, R2, R3)은 입사되는 광을 반사 및 확산시킴으로써 외부로 방출되는 광이 기하학적인 패턴을 이루도록 하는 역할을 한다.
- [0108] 예컨대, 반사 시트(30-1)의 일면(예컨대, 상면)에는 제1 요철(R1)이 형성될 수 있고, 제2 광학 시트(54-1)의 일면(예컨대, 상면)에는 제2 요철(R2)이 형성될 수 있고, 확산판(70-1)의 일면(예컨대, 하면)에는 제3 요철(R3)이 형성될 수 있다. 이러한 요철(R1, R2, R3)은 규칙 또는 불규칙한 복수의 패턴을 구비하는 구조로 이루어질 수 있으며, 광의 반사 및 확산 효과를 증대시키기 위하여 프리즘 형상, 렌티큘러 형상, 오탁렌즈형상, 볼록렌즈형상 또는 이들의 조합 형상으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0109] 또한, 요철(R1, R2, R3)의 단면 형상은 삼각형, 사각형, 반원형, 사인파형 등 다양한 형상을 갖는 구조로 이루어질 수 있다. 그리고 발광 소자(20)와의 거리에 따라 각 패턴의 크기 또는 밀집도를 변화할 수 있다.
- [0110] 요철(R1, R2, R3)은 반사 시트(54-1), 제2 광학 시트(54-1), 및 확산판(70-1)을 직접 가공하여 형성할 수 있으나, 그 제한은 없으며 일정 패턴이 형성된 필름을 부착하는 방식 등 현재 개발되어 상용화되었거나 향후 기술발전에 따라 구현 가능한 모든 방식으로 형성 가능하다.
- [0111] 실시 예는 제1 내지 제3 요철(R1, R2, R3)의 패턴의 조합을 통하여 기하학적인 광 패턴을 용이하게 구현할 수 있다. 다른 실시 예에서는 제2 광학 시트(52)의 일면 또는 양면에 요철이 형성될 수 있다.
- [0112] 그러나 요철(R1, R2, 또는 R3)이 형성되는 실시 예는 도 18 내지 도 20에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예들에 포함되는 반사 시트(54), 제1 광학 시트(52), 제2 광학 시트(54), 및 확산판(70) 중 적어도 하나의 일면 또는 양면에는 광의 반사 및 확산 효과를 증대시키기 위한 요철이 형성될 수 있다.
- [0113] 도 22는 도 1에 도시된 광원 모듈의 제20 실시 예를 나타낸다. 도 22를 참조하면, 광원 모듈(100-20)은 면발광부(1000) 및 간접발광부(1001)를 포함한다.
- [0114] 면발광부(1000)는 면광원으로 변환하여 외부로 방출하는 부분이다. 또한, 간접발광부(1001)는 면발광부(1000)에서 조사되는 광을 반사하여 반사광을 발생함으로써 빛샘효과(또는 플레이어효과)를 구현하는 부분이다. 도 22에는 간접발광부(1001)가 면발광부(1000)의 모든 측면에 형성된 것으로 도시되어 있으나, 이는 하나의 예시일 뿐이며, 면발광부(1000)의 적어도 일부 측면에 형성될 수 있다.
- [0115] 면발광부(1000)는 상술한 실시 예들(100-1 내지 100-5, 100-7 내지 100-10, 100-12 내지 100-15, 100-17 내지 100-19) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0116] 간접 발광부(1001)는 면발광부(1000)의 측면에 배치되는 반사 부재(1100)를 포함할 수 있다. 반사 부재(1100)는 면발광부(1000), 예컨대, 면발광부(1000)의 도광층(40)으로부터 일정 거리(M) 이격하여 배치될 수 있다.
- [0117] 면발광부(1000)와 반사 부재(1100) 사이의 공간 사이에는 제3 에어갭(83)이 존재할 수 있다. 반사 부재(1100)는

면발광부(1000)의 도광층(40)의 측면으로부터 출사되는 광을 반사하여 반사광(또는 간접광)을 형성한다. 이에 따라 도광층(40)의 측면을 통하여 손실되는 광이 반사 부재(1100)에 의해 재반사되어 광이 은은하게 번지는 플레어(flare) 현상이 발생하며, 이를 이용하여 실내의 인테리어 및 차량 조명에 적용 가능한 다양한 조명 효과를 구현할 수 있다.

- [0118] 한편, 상술한 플레어 현상을 극대화하기 위하여 반사 부재(1100)와 면발광부(1000) 사이에는 제3 에어갭(83)이 형성될 수 있다. 이에 따라 도광층(40) 측면으로 방출되는 광이 간접발광 에어갭(83)에서 산란되고, 산란된 광이 반사 부재(1100)에 의해 재반사되어 플레어 현상을 극대화할 수 있다. 반사 부재(1100)의 재질은 도 7에서 설명한 반사 부재(160)와 동일할 수 있다.
- [0119] 한편, 반사 부재(1100)의 높이는 도광층(40), 제1 광학 시트(52), 제2 광학 시트(54), 및 확산판(70) 중 어느 하나의 높이와 동일할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0120] 도 22에는 반사 부재(1100)가 면발광부(1000)의 수평면, 예컨대, 도광층(40)의 상면과 수직을 이루는 것으로 도시되어 있으나, 이 역시 하나의 예시일 뿐이며, 필요에 따라 면발광부의 수평면과 일정 각도를 이루도록 기울어진 형태로 구현하는 것도 가능하다.
- [0121] 도 22에 도시된 실시 예는 반사 부재(1100)의 외측면 및 면발광부(1000)의 하부를 감싸는 지지 부재(1200)를 더 포함할 수 있다.
- [0122] 지지 부재(1200)는 면발광부(1000) 및 반사 부재(1200)를 지지하고 보호함으로써 내구성 및 신뢰도를 향상시킬 수 있다. 지지 부재(1200)는 재질에 제한이 없다. 예컨대, 지지 부재(1200)는 금속 재질로 이루어지는 것도 가능하며, 플라스틱 재질로 이루어지는 것도 가능하다. 또한, 지지 부재(1200)는 일정 유연성을 갖는 재질로 형성되는 것도 가능하다고 할 것이다.
- [0123] 도 23은 도 1에 도시된 광원 모듈의 제21 실시 예(100-21)의 평면도를 나타내고, 도 24는 도 23에 도시된 광원 모듈(100-21)의 AA' 방향의 단면도를 나타내고, 도 25는 도 23에 도시된 광원 모듈(100-21)의 BB' 방향의 단면도를 나타내고, 도 26는 도 23에 도시된 광원 모듈(100-21)의 CC' 방향의 단면도를 나타낸다.
- [0124] 도 23 내지 도 26을 참조하면, 광원 모듈(100-21)은 복수의 서브 광원 모듈들(sub-light source modules, 101-1 내지 101-n, n>1인 자연수)을 포함하며, 복수의 서브 광원 모듈들(101-1 내지 101-n)은 서로 분리, 또는 결합 가능하다. 또한 결합된 복수의 서브 광원 모듈들(101-1 내지 101-n)은 서로 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0125] 서브 광원 모듈들(101-1 내지 101-n) 각각은 외부와 연결될 수 있는 적어도 하나의 커넥터(예컨대, 510, 520, 530)를 포함한다. 예컨대, 제1 서브 광원 모듈(101-1)은 적어도 하나의 단자(예컨대, S1, S2)를 포함하는 제1 커넥터(510)를 포함할 수 있다. 제2 서브 광원 모듈(101-2)은 각각 외부와 연결되기 위한 제1 커넥터(520) 및 제2 커넥터(530)를 포함하며, 제1 커넥터(520)는 적어도 하나의 단자(예컨대, P1, P2)를 포함하고, 제2 커넥터(530)는 적어도 하나의 단자(예컨대, Q1, Q2)를 포함할 수 있다. 이때 제1 단자(S1, P1, Q1)는 양(+) 단자이고, 제2 단자(S2, P2, Q2)는 음(-)의 단자일 수 있다. 도 21에서는 각 커넥터(예컨대, 510, 520, 530)가 2개의 단자들을 포함하는 것을 예시하였으나, 단자의 수는 이에 한정되지 않는다.
- [0126] 도 24 내지 도 26에서는 제5 실시 예(100-5)에 커넥터(510, 520, 또는 530)가 추가된 구조를 도시하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 서브 광원 모듈들(101-1 내지 101-n) 각각은 상술한 실시 예들 중 어느 하나에 따른 광원 모듈(100-1 내지 100-20)에 커넥터(예컨대, 510, 520, 또는 530) 및 연결 고정부(예컨대, 410-1, 420-1, 410-2)가 추가된 구조일 수 있다.
- [0127] 도 24 및 도 25를 참조하면, 서브 광원 모듈들(101-1 내지 101-n) 각각은 연성 기관(10), 발광 소자(20), 반사 시트(30), 반사 패턴(31), 도광층(40), 제1 광학 시트(52), 제2 광학 시트(54), 접착 부재(56), 광학 패턴(60), 확산판(70), 방열 부재(110), 적어도 하나의 커넥터(connector, 510, 520, 또는 530), 및 적어도 하나의 연결 고정부(410, 및 420)를 포함한다. 도 1과 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다. 다른 실시 예들과 비교할 때, 제21 실시 예의 서브 광원 모듈들(101-1 내지 101-n) 각각은 크기 또는 발광 소자의 개수에 차이가 있을 수 있으나, 커넥터 및 연결 고정부를 제외하고는 그 구성이 동일할 수 있다.
- [0128] 제1 서브 광원 모듈(101-1)은 발광 소자(20)와 전기적으로 연결되고, 외부와 전기적 연결을 위하여 연성 기관(10)에 마련되는 제1 커넥터(510)를 포함할 수 있다. 예컨대, 제1 커넥터(510)는 연성 기관(10)에 패턴화된 형태로 구현될 수 있다.

- [0129] 또한 예컨대, 제2 서브 광원 모듈(101-2)은 발광 소자(20)와 전기적으로 연결되는 제1 커넥터(520) 및 제2 커넥터(530)를 포함할 수 있다. 제1 커넥터(520)는 외부(예컨대, 제1 서브 광원 모듈(101-1)의 제1 커넥터(510))와 전기적으로 연결하기 위하여 연성 기관(10)의 일 측에 마련되며, 제2 커넥터(530)는 다른 외부(예컨대, 제3 서브 광원 모듈(101-3)의 커넥터(미도시))와 전기적으로 연결하기 위하여 연성 기관(10)의 타 측에 마련될 수 있다.
- [0130] 연결 고정부(예컨대, 410-1, 420-1, 410-2)는 외부의 다른 서브 광원 모듈과 결합하고, 결합된 2개의 서브 광원 모듈들을 서로 고정하는 역할을 한다. 연결 고정부(예컨대, 410-1, 420-1, 410-2)는 도광층(40)의 측면의 일부가 돌출된 형태의 돌출부이거나, 도광층(40) 측면의 일부가 함몰된 형태의 홈부일 수 있다.
- [0131] 도 26을 참조하면, 제1 서브 광원 모듈(101-1)은 도광층(40) 측면의 일부가 돌출된 구조의 제1 연결 고정부(410-1)를 포함할 수 있다. 또한 제2 서브 광원 모듈(101-2)은 도광층(40) 측면의 일부가 함몰된 구조의 제1 연결 고정부(420-1) 및 도광층(40) 측면의 다른 일부가 돌출된 구조의 제2 연결 고정부(410-2)를 포함할 수 있다.
- [0132] 제1 서브 광원 모듈(101-1)의 제1 연결 고정부(410-1)와 제2 서브 광원 모듈(101-2)의 제1 연결 고정부(420-1)는 서로 압수 결합하여 고정될 수 있다.
- [0133] 실시 예는 연결 고정부(예컨대, 410-1, 420-1, 410-2)가 도광층(40)의 일부로 구현되는 것을 도시하였지만, 이에 한정되는 것은 아니며, 별도의 연결 고정부를 마련할 수 있으며, 연결 고정부는 연결 가능한 다른 형태로 변형 가능하다.
- [0134] 서브 광원 모듈(101-1 내지 101-n, n>1인 자연수)의 형상은 일정 부분이 돌출된 형태일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 다양한 형태로 구현될 수 있다. 예컨대, 위에서 바라본 서브 광원 모듈(101-1 내지 101-n, n>1인 자연수)의 형상은 원형, 타원형, 다각형일 수 있으며, 일부가 측 방향으로 돌출된 형태일 수 있다.
- [0135] 예컨대, 제1 서브 광원 모듈(101-1) 일단은 중앙에 돌출부(540)를 포함하고, 돌출부(540)에 해당하는 연성 기관(10)에 제1 커넥터(510)가 마련될 수 있으며, 돌출부(540) 이외의 제1 서브 광원 모듈(101-1) 일단의 나머지 부분의 도광층(40)에 제1 연결 고정부(410-1)가 마련될 수 있다.
- [0136] 또한 제2 서브 광원 모듈(101-2) 일단은 중앙에 홈부(545)를 가지며, 홈부(545)에 해당하는 연성 기관(10)에 제1 커넥터(520)가 마련될 수 있으며, 홈부(545) 이외의 제2 서브 광원 모듈(101-2) 일단의 나머지 부분의 도광층(40)에 제1 연결 고정부(420-1)가 마련될 수 있다. 그리고 제2 서브 광원 모듈(101-2) 타단은 중앙에 돌출부(560)를 포함하고, 돌출부(560)에 해당하는 연성 기관(10)에 제2 커넥터(530)가 마련될 수 있으며, 돌출부(560) 이외의 제2 서브 광원 모듈(101-2) 일단의 나머지 부분의 도광층(40)에 제2 연결 고정부(410-2)가 마련될 수 있다.
- [0137] 서브 광원 모듈들(101-1 내지 101-n) 각각은 그 자체로 독립적인 광원이 될 수 있으며, 형상을 다양하게 변형할 수 있고, 연결 고정부에 의하여 2 이상의 서브 광원 모듈들이 서로 조립되어 독립적인 광원으로 사용될 수 있기 때문에 실시 예는 제품 디자인의 자유도를 향상시킬 수 있다. 또한 실시 예는 조립된 서브 광원 모듈들 중 일부가 손상되거나 파손이 발생할 경우, 파손된 서브 광원 모듈만을 교체하여 사용할 수 있다.
- [0138] 상술한 광원 모듈은 면광원이 요구되는 표시 장치, 지시 장치, 조명 시스템에 사용될 수 있다. 특히 조명이 필요하나, 조명을 장착할 부분이 굴곡을 갖기 때문에 조명의 설치가 용이하지 않는 장소(예컨대, 굴곡을 갖는 천장이나 바닥 등)이라도 실시 예에 따른 광원 모듈은 그 장착이 용이할 수 있는 이점이 있다. 예를 들어, 조명 시스템은 램프, 또는 가로등을 포함할 수 있으며, 램프는 차량용 헤드 램프일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0139] 도 27은 실시 예에 따른 차량용 헤드 램프(900-1)를 나타내며, 도 49는 점광원인 일반적인 차량용 헤드 램프를 나타낸다. 도 27을 참조하면, 차량용 헤드 램프(900-1)는 광원 모듈(910) 및 라이트 하우징(light housing, 920)을 포함한다.
- [0140] 광원 모듈(910)은 상술한 실시 예들(100-1 내지 100-21)일 수 있다. 라이트 하우징(920)은 광원 모듈(910)을 수납하며, 투광성 재질로 이루어질 수 있다. 차량용 라이트 하우징(920)은 장착되는 차량 부위 및 디자인에 따라 굴곡을 포함할 수 있다. 광원 모듈(910)은 연성 기관(10) 및 도광층(40)을 사용하기 때문에 그 자체가 유연성을 가지기 때문에 굴곡을 갖는 차량용 하우징(920)에도 용이하게 장착 가능할 수 있다. 또한 광원 모듈(100-1 내지 100-21)은 열 방출 효율을 향상시킨 구조를 갖기 때문에, 실시 예에 따른 차량용 헤드 램프(900-1)는 파장 쉬프트 발생 및 광도 감소를 방지할 수 있다.

- [0141] 도 49에 도시된 일반적인 차량용 헤드 램프는 점광원이기 때문에, 발광 시 발광면에 부분적인 스팟(spot, 930)이 나타날 수 있으나, 실시 예에 따른 차량용 헤드 램프(900-1)는 면광원이기 때문에 스팟이 발생하지 않고 발광면 전체에서 균일한 휘도 및 조도를 구현할 수 있다.
- [0142] 도 28은 제1 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(200-1)의 사시도를 나타내고, 도 29는 제1 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(200-1)의 상면도를 나타내고, 도 30은 제1 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(200-1)의 정면도를 나타내고, 도 31은 제1 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(200-1)의 측면도를 나타낸다.
- [0143] 도 28에 도시된 발광 소자 패키지(200-1)는 상술한 실시 예들에 따른 광원 모듈(100-1 내지 100-21)에 포함되는 발광 소자 패키지일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0144] 도 28 내지 도 31을 참조하면, 발광 소자 패키지(200-1)는 패키지 몸체(610), 제1 리드 프레임(620), 제2 리드 프레임(630), 발광 칩(640), 제너 다이오드(645), 및 와이어(650-1)를 포함한다.
- [0145] 패키지 몸체(610)는 실리콘 기반의 웨이퍼 레벨 패키지(wafer level package), 실리콘 기판, 실리콘 카바이드(SiC), 질화알루미늄(aluminum nitride, AlN) 등과 같이 절연성 또는 열전도도가 좋은 기판으로 형성될 수 있으며, 복수 개의 기판이 적층되는 구조일 수 있다. 그러나 실시 예는 상술한 몸체의 재질, 구조, 및 형상으로 한정되는 것은 아니다.
- [0146] 예컨대, 패키지 몸체(610)의 제1 방향(예컨대, X축 방향)의 길이(X1)는 5.95mm ~ 6.05mm이고, 제2 방향(예컨대, Y축 방향)의 길이(Y1)는 1.35mm ~ 1.45mm일 수 있다. 패키지 몸체(610)의 제3 방향(예컨대, Z축 방향)의 길이(Y2)는 1.6mm ~ 1.7mm일 수 있다. 예컨대, 상기 제1 방향은 패키지 몸체(610)의 장측과 평행한 방향일 수 있다.
- [0147] 패키지 몸체(610)는 상부가 개방되고, 측벽(602) 및 바닥(603)으로 이루어지는 캐비티(cavity, 601)를 가질 수 있다. 캐비티(601)는 컵 형상, 오목한 용기 형상 등으로 형성될 수 있으며, 캐비티(601)의 측벽(602)은 바닥(603)에 대해 수직하거나 경사질 수 있다. 캐비티(601)를 위에서 바라본 형상은 원형, 타원형, 다각형(예컨대, 사각형)일 수 있다. 다각형인 캐비티(601)의 모서리 부분은 곡선일 수도 있다. 예컨대, 캐비티(601)의 제1 방향(예컨대, X축 방향)의 길이(X3)는 4.15mm ~ 4.25mm이고, 제2 방향(예컨대, Y축 방향)의 길이(X4)는 0.64mm ~ 0.9mm이고, 캐비티(601)의 깊이(예컨대, Z축 방향의 길이, Y3)는 0.33mm ~ 0.53mm일 수 있다.
- [0148] 제1 리드 프레임(620) 및 제2 리드 프레임(630)은 열 배출이나 발광 칩(640)의 장착을 고려하여 서로 전기적으로 분리되도록 패키지 몸체(610)의 표면에 배치될 수 있다. 발광 칩(640)은 제1 리드 프레임(620) 및 제2 리드 프레임(630)과 전기적으로 연결된다. 발광 칩(640)의 개수는 1개 이상일 수 있다.
- [0149] 패키지 몸체(610)의 캐비티 측벽에는 발광 칩(640)으로부터 방출된 빛을 소정의 방향으로 지향하도록 반사시키는 반사 부재(미도시)가 마련될 수 있다.
- [0150] 제1 리드 프레임(620)과 제2 리드 프레임(630)은 패키지 몸체(610)의 상면 내에 서로 이격하여 배치될 수 있다. 제1 리드 프레임(620)과 제2 리드 프레임(630) 사이에는 패키지 몸체(610)의 일부(예컨대, 캐비티(601)의 바닥(603))가 위치하여 양자를 전기적으로 분리할 수 있다.
- [0151] 제1 리드 프레임(620)은 캐비티(601)에 노출되는 일단(예컨대, 712) 및 패키지 몸체(610)를 관통하여 패키지 몸체(610)의 일면으로 노출되는 타단(예컨대, 714)을 포함할 수 있다. 또한 제2 리드 프레임(630)은 패키지 몸체(610)의 일면의 일측에 노출되는 일단(예컨대, 744-1)과, 패키지 몸체(610)의 일면의 다른 일측에 노출되는 타단(예컨대, 744-2)과, 및 캐비티(601)에 노출되는 중간부(예컨대, 742-2)를 포함할 수 있다.
- [0152] 제1 리드 프레임(620)과 제2 리드 프레임(630) 사이의 이격 거리(X2)는 0.1mm ~ 0.2mm일 수 있다. 제1 리드 프레임(620)의 상면과 제2 리드 프레임(630)의 상면은 캐비티(601) 바닥(603)과 동일 평면에 위치할 수 있다.
- [0153] 도 32는 도 28에 도시된 제1 리드 프레임(620)과 제2 리드 프레임(630)의 사시도를 나타내며, 도 33은 도 32에 도시된 제1 리드 프레임(620) 및 제2 리드 프레임(630)의 각 부분의 치수를 설명하기 위한 도면이고, 도 34는 도 33에 도시된 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)의 경계 부분(801)에 인접하는 제1 리드 프레임(620)의 연결 부분들(732, 734, 736)의 확대도를 나타낸다.
- [0154] 도 32 내지 도 34를 참조하면, 제1 리드 프레임(620)은 제1 상면부(712), 및 제1 상면부(712)의 제1 측부로부터 절곡되는 제1 측면부(714)를 포함한다.
- [0155] 제1 상면부(712)는 캐비티(601)의 바닥과 동일 평면에 위치하고, 캐비티(601)에 의하여 노출되며, 발광 칩

(642,644)이 배치될 수 있다.

- [0156] 도 33에 도시된 바와 같이, 제1 상면부(712)의 양 끝단은 제1 측면부(714)를 기준으로 제1 방향(x축 방향)으로 돌출되는 부분(S3)을 가질 수 있다. 이러한 제1 상면부(712)의 돌출되는 부분(S3)은 리드 프레임 어레이(array)에서 제1 리드 프레임을 지지하는 부분일 수 있다. 제1 상면부(712)의 돌출되는 부분(S3)의 제1 방향의 길이는 0.4mm ~ 0.5mm일 수 있다. 제1 상면부(712)의 제1 방향의 길이(K)는 3.45mm ~ 3.55 mm이고, 제2 방향의 길이(J1)는 0.6mm ~ 0.7mm일 수 있다. 제1 방향은 xyz 좌표계에서 x축 방향이고, 제2 방향은 y축 방향일 수 있다.
- [0157] 제1 상면부(712)의 제2 측부는 적어도 하나의 홈부(701)를 가질 수 있다. 이때 제1 상면부(712)의 제2 측부는 제1 상면부(712)의 제1 측부와 서로 마주볼 수 있다. 예컨대, 제1 상면부(712)의 제2 측부는 가운데에 하나의 홈부(701)를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 제2 측부에 형성되는 홈부의 개수는 2개 이상일 수 있다. 홈부(701)는 후술하는 제2 리드 프레임(630)에 마련되는 돌출부(702)와 상응하는 형상일 수 있다.
- [0158] 도 33에 도시된 홈부(701)는 사다리꼴 형상이나, 이에 한정되는 것은 아니며, 원형, 다각형, 타원형 등 다양한 형태로 구현될 수 있다. 홈부(701)의 제1 방향의 길이(S2)는 1.15mm ~ 1.25mm이고, 홈부(701)의 제2 방향의 길이(S1)는 0.4mm ~ 0.5 mm일 수 있다.
- [0159] 또한 홈부(701)의 바닥(701-1)과 측면(701-2)이 이루는 각도(θ_1)는 90° 보다 크거나 같고 180° 보다 작을 수 있다. 발광 칩(642,644)은 홈부(701) 양측의 제1 상면부(712) 상에 배치될 수 있다.
- [0160] 제1 측면부(714)는 제1 상면부(712)의 제1 측부로부터 아래 방향으로 일정한 각도로 절곡될 수 있으며, 제1 측면부(714)는 패키지 몸체(610)의 일 측면으로부터 노출될 수 있다. 예를 들면, 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)가 이루는 각도는 90° 보다 크거나 같고, 180° 보다 작을 수 있다.
- [0161] 제1 리드 프레임(620)은 제1 상면부(712) 및 제1 측면부(714) 중 적어도 하나에 하나 이상의 관통 홀(720)을 가질 수 있다. 예컨대, 제1 리드 프레임(620)은 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)의 경계 부분에 인접하여 하나 이상의 관통 홀(720)을 가질 수 있다. 도 30에서는 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)의 경계 부분에 인접하여 서로 이격하는 2개의 관통 홀들(722,724)을 도시하나, 실시 예가 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0162] 하나 이상의 관통 홀(720)은 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)의 경계 부분에 인접하는 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714) 각각의 일 영역에 형성될 수 있다. 이때 제1 상면부(712)의 일 영역에 형성되는 관통 홀(예컨대, 722-1)과 제1 측면부(714)의 일 영역에 형성되는 관통 홀(예컨대, 722-2)은 서로 연결될 수 있다.
- [0163] 관통 홀(720) 내에는 패키지 몸체(610)의 일부가 채워짐으로써 제1 리드 프레임(620)과 패키지 몸체의 결합도를 향상시키는 역할을 할 수 있다. 또한 관통 홀(720)은 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714) 사이에 절곡을 용이하게 형성하도록 하는 역할을 한다. 그러나 관통 홀(720)의 크기가 너무 크게 되거나 관통 홀(720)의 개수가 너무 많으면, 제1 리드 프레임(620) 절곡시 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)가 끊어질 수 있기 때문에 관통 홀(720)의 크기 및 개수를 적절히 조절해야 한다. 또한 관통 홀(720)의 크기는 추후 설명하는 연결 부분들(732,734,736)의 크기와의 관련이 있기 때문에, 발광 소자 패키지의 방열과도 관련이 있다.
- [0164] 이하 설명하는 관통 홀을 갖는 제1 리드 프레임(620) 및 제2 리드 프레임(630) 각각의 크기에 따른 실시 예는 결합도, 및 절곡의 용이성을 고려한 최적의 방열 효율을 낼 수 있다.
- [0165] 패키지 몸체(610)와의 결합도를 향상시키고, 제1 리드 프레임(620)의 절곡을 용이하게 함과 동시에 절곡시 손상 방지를 위하여 실시 예는 제1 관통 홀(722) 및 제2 관통 홀(724)을 구비할 수 있으며, 제1 관통 홀(722)의 제1 방향의 길이(D11) 및 제2 관통 홀(724)의 제1 방향의 길이(D12)는 0.58mm ~ 0.68mm일 수 있고, 제2 방향의 길이(D2)는 0.19mm ~ 0.29mm일 수 있다. 제1 관통 홀(722)의 면적은 제2 관통 홀(724)의 면적과 동일할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 양자가 서로 다를 수 있다.
- [0166] 도 34를 참조하면, 제1 리드 프레임(620)은 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)의 경계 부분(801)에 인접하여 위치하고, 관통 홀(720)에 의하여 서로 이격되고, 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)를 서로 연결하는 연결 부분들(732, 734,736)을 가질 수 있다. 예컨대, 연결 부분들(732, 734,736)은 각각은 제1 상면부(712)의 일부에 해당하는 제1 부분(732-1, 734-1, 또는 736-1) 및 제1 측면부(714)의 일부에 해당하는 제2 부분(732-2, 734-2, 또는 736-2)으로 이루어질 수 있다. 각 연결 부분들(732,734,736) 사이에는 관통 홀(720)이 위치할 수 있다.
- [0167] 제1 리드 프레임(620)은 발광 칩(642, 또는 644)과 대응하는 또는 정렬되어 위치하는 적어도 하나의 연결 부분을 가질 수 있다.

- [0168] 구체적으로 제1 리드 프레임(620)은 제1 내지 제3 연결 부분들(732,734,736)을 포함할 수 있다. 제1 연결 부분(732)은 제1 발광 칩(642)에 대응하여 또는 정렬되어 위치할 수 있고, 제2 연결 부분(734)은 제2 발광 칩(644)에 대응하여 또는 정렬되어 위치할 수 있다. 그리고 제3 연결 부분(736)은 제1 연결 부분(732)과 제2 연결 부분(734) 사이에 위치할 수 있고, 제1 발광 칩(642) 또는 제2 발광 칩(644)에 비정렬되는 부분일 수 있다. 예컨대, 제3 연결 부분(736)은 제1 리드 프레임(620)의 홈부(701)에 대응하여 또는 정렬되어 위치할 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0169] 제1 연결 부분(732)의 제1 방향의 길이(C11) 및 제2 연결 부분(734)의 제1 방향의 길이(C2)는 제3 연결 부분(736)의 제1 방향의 길이(E)보다 클 수 있다. 예컨대, 제1 연결 부분(732)의 제1 방향의 길이(C11) 및 제2 연결 부분(734)의 제1 방향의 길이(C2)는 0.45mm ~ 0.55mm일 수 있고, 제3 연결 부분(736)의 제1 방향의 길이(E)는 0.3mm ~ 0.4mm일 수 있다. 제1 관통 홀(722)과 제2 관통 홀(724) 사이에 제3 연결 부분(736)을 위치시키는 이유는 절곡시 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714) 간의 끊어짐을 방지하기 위함이다.
- [0170] 제3 연결 부분(736)의 제1 방향의 길이(E)와 제1 연결 부분(732)의 제1 방향의 길이(C11)의 비는 1: 1.2 ~ 1.8일 수 있다. 관통 홀(722)의 제1 방향의 길이(D11 또는 D12)와 제1 측면부(714)의 상단부(714-1)의 제1 방향의 길이(B1)의 비는 1: 3.8 ~ 일 수 있다.
- [0171] 제1 연결 부분(732)은 제1 발광 칩(642)에 정렬되고, 제2 연결 부분(734)은 제2 발광 칩(644)에 정렬되기 때문에 제1 발광 칩(642)으로부터 발생하는 열은 주로 제1 연결 부분(732)을 통하여 외부로 방출되고, 제2 발광 칩(644)으로부터 발생하는 열을 주로 제2 연결 부분(734)을 통하여 외부로 방출될 수 있다.
- [0172] 실시 예는 제1 연결 부분(732) 및 제2 연결 부분(734) 각각의 제1 방향의 길이(C11, C2)가 제3 연결 부분(736)의 제1 방향의 길이(E)보다 크기 때문에, 제1 연결 부분(732) 및 제2 연결 부분(734)의 면적이 제3 연결 부분(736)의 면적보다 크다. 따라서 발광 소자(20)에 인접하여 배치되는 연결 부분(732,734)의 면적을 더 넓게 함으로써 실시 예는 제1 발광 칩(642)과 제2 발광 칩(644)으로부터 발생하는 열을 외부로 방출하는 효율을 향상시킬 수 있다.
- [0173] 제1 측면부(714)는 제1 상면부(712)와 연결되는 상단부(714-1) 및 상단부(714-1)와 연결되는 하단부(714-2)로 구분될 수 있다. 즉 상단부(714-1)는 제1 내지 제3 연결 부분들(732,734,736)의 일부를 포함하며, 하단부(714-2)는 상단부(714-1)의 아래에 위치할 수 있다.
- [0174] 상단부(714-1)의 제3 방향의 길이(F1)는 0.6mm ~ 0.7mm이고, 하단부(714-2)의 제3 방향의 길이(F2)는 0.4mm ~ 0.5mm일 수 있다. 제3 방향은 xyz 좌표계에서 z축 방향일 수 있다.
- [0175] 패키지 몸체(620)와의 결합도 및 수분 침투 방지를 위한 기밀성 향상을 위하여 상단부(714-1)의 측면과 하단부(714-2)의 측면은 단차를 가질 수 있다. 예컨대, 하단부(714-2)의 양 측단은 상단부(714-1)의 측면을 기준으로 측 방향으로 돌출된 형태일 수 있다. 상단부(714-1)의 제1 방향의 길이(B1)는 2.56mm ~ 2.66mm이고, 하단부(714-2)의 제1 방향의 길이(B2)는 2.7mm ~ 3.7mm일 수 있다. 제1 리드 프레임(620)의 두께(t1)는 0.1mm ~ 0.2mm일 수 있다.
- [0176] 제2 리드 프레임(630)은 제1 리드 프레임(620)의 적어도 어느 하나의 측부 주위를 감싸도록 배치될 수 있다. 예컨대, 제2 리드 프레임(630)은 제1 리드 프레임(620)의 제1 측면부(714)를 제외한 나머지 측부들의 주위에 배치될 수 있다.
- [0177] 제2 리드 프레임(630)은 제2 상면부(742) 및 제2 측면부(744)를 포함할 수 있다. 제2 상면부(742)는 제1 상면부(712)의 제1 측부를 제외한 나머지 측부들의 주위를 감싸도록 배치될 수 있다. 도 28 및 도 32에 도시된 바와 같이, 제2 상면부(742)는 캐비티(601)의 바닥 및 제1 상면부(712)와 동일 평면에 위치하고, 캐비티(601)에 의하여 노출될 수 있다. 제2 리드 프레임(630)의 두께(t2)는 0.1mm ~ 0.2mm일 수 있다.
- [0178] 제2 상면부(742)는 제1 상면부(712)의 주위를 둘러싸는 위치에 따라 제1 부분(742-1), 제2 부분(742-2), 및 제3 부분(742-3)으로 구분될 수 있다. 제2 상면부(742)의 제2 부분(742-2)은 제1 상면부(712)의 제2 측부에 대응하는 또는 마주보는 부분일 수 있다. 제2 상면부(742)의 제1 부분(742-1)은 제2 부분(742-2)의 일단과 연결되고, 제1 상면부(712)의 나머지 측부들 중 어느 하나와 대응하거나 마주볼 수 있다. 제2 상면부(742)의 제3 부분(742-3)은 제2 부분(742-2)의 타단과 연결되고, 제1 상면부(712)의 나머지 측부들 중 다른 어느 하나와 대응하거나 마주볼 수 있다.
- [0179] 제1 부분(742-1) 및 제3 부분(742-3)의 제2 방향의 길이(H1)는 0.65mm ~ 0.75mm일 수 있고, 제1 방향의 길이

(H2)는 0.78mm ~ 0.88mm일 수 있다. 제2 부분(742-2)의 제1 방향의 길이(I)는 4.8mm ~ 4.9mm일 수 있다.

- [0180] 제2 상면부(742)의 제2 부분(742-2)은 제1 상면부(712)의 홈부(701)에 대응하는 돌출부(702)를 가질 수 있다. 예컨대, 돌출부(702)의 형상은 홈부(701)의 형상과 부합할 수 있으며, 돌출부(702)는 홈부(701)에 정렬되도록 위치할 수 있다. 돌출부(702)는 홈부(701) 내에 위치할 수 있다. 돌출부(702)의 수는 홈부(701) 수와 동일할 수 있다. 돌출부(702)와 홈부(701)는 서로 이격하며, 그 사이에는 패키지 몸체(610)의 일부가 위치할 수 있다. 돌출부(702)는 제1 발광 칩(642) 및 제2 발광 칩(644)과의 와이어 본딩을 위한 영역으로, 제1 발광 칩(642)과 제2 발광 칩(644) 사이에 정렬되어 위치함으로써 와이어 본딩을 용이하게 할 수 있다.
- [0181] 돌출부(702)의 제1 방향의 길이(S5)는 0.85mm ~ 0.95mm일 수 있고, 제2 방향의 길이(S4)는 0.3mm ~ 0.4mm일 수 있고, 돌출부(702)가 제2 부분(742-2)과 이루는 각도(θ_2)는 90° 보다 크거나 같고, 180° 보다 작을 수 있다.
- [0182] 제2 측면부(744)는 제2 상면부(742)의 적어도 일 측부로부터 절곡될 수 있다. 제2 측면부(744)는 제2 상면부(742)으로부터 아래 방향으로 일정한 각도(예컨대, 90°)로 절곡될 수 있다.
- [0183] 예컨대, 제2 측면부(744)는 제2 상면부(742)의 제1 부분(742-1)의 일측부에서 절곡되는 제1 부분(744-1) 및 제2 상면부(742)의 제3 부분(742-3)의 일측부에서 절곡되는 제2 부분(744-2)을 포함할 수 있다.
- [0184] 제2 측면부(744)의 제1 부분(744-1)과 제2 부분(744-2)는 제2 리드 프레임(630)에서 동일한 측면에 위치하도록 절곡될 수 있다. 제2 측면부(744)의 제1 부분(744-1)은 제1 측면부(714)와 이격하고, 제1 측면부(714)의 일 측(예컨대, 좌측)에 위치할 수 있다. 제2 측면부(744)의 제2 부분(744-2)은 제1 측면부(714)와 이격하고, 제1 측면부(714)의 타 측(예컨대, 우측)에 위치할 수 있다. 제1 측면부(714)와 제2 측면부(744)는 동일 평면 상에 위치할 수 있다. 결국 도 28에 도시된 바와 같이, 제1 측면부(714)와 제2 측면부(744)는 패키지 몸체(610)의 동일한 측면으로 노출될 수 있다. 제2 측면부(744)의 제1 방향의 길이(A)는 0.4mm ~ 0.5mm일 수 있고, 제3 방향의 길이(G)는 1.05mm ~ 1.15mm일 수 있다.
- [0185] 제2 상면부(742)의 제1 부분(742-1) 및 제3 부분(742-3)의 일 측면은 절곡된 단차(g1)를 가질 수 있다. 예컨대, 절곡된 단차(g1)는 제2 상면부(742)의 제1 부분(742-1)의 일 측면과 제2 측면부(744)의 제1 부분(744-1)의 일 측면이 만나는 부분과 인접하여 위치할 수 있다. 절곡된 단차(g1)만큼 이와 상응하여 위치하는 제1 상면부(712) 및 제1 측면부(714)의 면적을 넓게 디자인할 수 있기 때문에 실시 예는 발열 면적이 증가하여 발열 효율을 향상시킬 수 있다. 이는 제1 리드 프레임(620)의 면적이 발광 칩(642, 644)의 열 방출과 관련되기 때문이다.
- [0186] 제2 상면부(742)의 제1 부분(742-1) 및 제3 부분(742-3)의 타 측면은 절곡된 단차(g2)를 가질 수 있다. 절곡된 단차(g2)를 형성하는 이유는 발광 소자 패키지(200-1)를 연성 기관(10)에 본딩할 때, 본딩 물질(예컨대, solder)을 육안으로 용이하게 관찰할 수 있도록 하기 위함이다.
- [0187] 제1 리드 프레임(620)의 제1 측면부(714) 및 제2 리드 프레임(630)의 제2 측면부(744)는 실시 예에 따른 광원 모듈들(100-1 내지 100-21)의 연성 기관(10)과 접촉하도록 실장될 수 있으며, 이로 인하여 발광 칩(640)은 도광 층(40)의 측면을 향하는 방향(3)으로 빛을 조사할 수 있다. 즉 발광 소자 패키지(200-1)는 측면형(side view type)의 구조를 가질 수 있다.
- [0188] 제너 다이오드(645)는 발광 소자 패키지(200-1)의 내전압 향상을 위하여 제2 리드 프레임(630) 상에 배치될 수 있다. 예컨대, 제너 다이오드(645)는 제2 리드 프레임(630)의 제2 상면부(742) 상에 배치될 수 있다.
- [0189] 제1 발광 칩(642)은 제1 와이어(652)에 의하여 제2 리드 프레임(630)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제2 발광 칩(644)은 제2 와이어(654)에 의하여 제2 리드 프레임(630)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제너 다이오드(645)는 제3 와이어(656)에 의하여 제1 리드 프레임(620)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0190] 예컨대, 제1 와이어(652)의 일단은 제1 발광 칩(642)과 연결되고, 다른 일단은 돌출부(702)와 연결될 수 있다. 또한 제2 와이어(654)의 일단은 제2 발광 칩(644)과 연결되고, 다른 일단은 돌출부(702)와 연결될 수 있다.
- [0191] 발광 소자 패키지(200-1)는 발광 칩을 포위하도록 캐비티(601) 내에 충전되는 수지층(미도시)을 더 포함할 수 있다. 수지층은 에폭시 또는 실리콘과 같은 무색 투명한 고분자 수지 재질로 이루어질 수 있다.
- [0192] 발광 소자 패키지(200-1)는 형광체를 사용하지 않고, 단지 적색 발광 칩만을 사용하여 적색광을 구현할 수 있으나, 실시 예는 이에 한정되는 것은 아니다. 수지층은 발광 칩(640)에서 방출된 광의 파장을 변화시킬 수 있도록 형광체가 포함될 수 있다. 예컨대, 적색이 아닌 다른 색의 발광 칩을 사용하더라도 형광체를 사용하여 광의 파장을 변화시켜 원하는 색의 광을 출사하는 발광 소자 패키지를 구현할 수 있다.

- [0193] 도 35는 다른 실시 예에 따른 제1 리드 프레임(620-1) 및 제2 리드 프레임(630)을 나타낸다. 도 32와 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0194] 도 35를 참조하면, 제1 리드 프레임(620-1)은 도 32에 도시된 제1 리드 프레임(620)에서 제3 연결부(736)가 제거된 구조이다. 즉 제1 리드 프레임(620-1)은 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714')의 경계 부분에 인접하여 하나의 관통 홀(720-1)을 가질 수 있다. 그리고 관통 홀(720-1)의 일측에 제1 연결부(732)가 위치하고, 관통 홀(720-1)의 타측에 제2 연결부(734)가 위치할 수 있다.
- [0195] 도 36은 다른 실시 예에 따른 제1 리드 프레임(620-2) 및 제2 리드 프레임(630-1)을 나타낸다. 도 32와 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0196] 도 36을 참조하면, 제1 리드 프레임(620-2)의 제1 상면부(712')는 도 32에 도시된 제1 리드 프레임(620)의 제1 상면부(712)에서 홈부(701)가 생략된 구조일 수 있다. 그리고 제2 리드 프레임(630-1)의 제2 상면부(742')의 제2 부분(742-2')은 도 32에 도시된 제2 리드 프레임(630)의 제2 상면부(742)의 제2 부분(742-2)에서 돌출부(702)가 생략된 구조일 수 있다. 그 이외 나머지 구성 요소는 도 32에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [0197] 도 37은 다른 실시 예에 따른 제1 리드 프레임(620-3) 및 제2 리드 프레임(630)을 나타낸다. 도 32와 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0198] 도 37을 참조하면, 제1 리드 프레임(620-3)은 도 32에 도시된 제1 리드 프레임(620)의 연결 부분들(732, 734, 736) 중 적어도 하나에는 제1 리드 프레임(620)을 관통하는 미세 관통 홀(h1, h2, h3)이 형성된 구조일 수 있다.
- [0199] 제1 리드 프레임(620-3)의 연결 부분들(732-1, 734-1, 736-1) 중 적어도 하나는 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)의 경계 부분에 형성되는 미세 관통 홀(h1, h2, h3)을 가질 수 있다. 이때 미세 관통 홀(h1, h2, h3)의 직경은 관통 홀(722, 724)의 제1 방향의 길이(D11, D12) 또는 제2 방향의 길이(D2)보다 작을 수 있다. 또한 제1 연결 부분(732-1) 및 제2 연결 부분(734-1)에 형성되는 미세 관통 홀(h1, h2)의 수는 제3 연결 부분(736-1)에 형성되는 미세 관통 홀(h3)의 수보다 많을 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 또한 미세 관통 홀(h1, h2, h3)의 형상은 원형, 타원형, 또는 다각형 등일 수 있다. 미세 관통 홀(h1, h2, h3)은 제1 리드 프레임(620-3)의 절곡을 용이할 뿐만 아니라 제1 리드 프레임(620-3)과 패키지 몸체(610)와의 결합력을 향상시킬 수 있다.
- [0200] 도 38은 다른 실시 예에 따른 제1 리드 프레임(620-4) 및 제2 리드 프레임(630)을 나타낸다. 도 32와 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0201] 도 38을 참조하면, 제1 리드 프레임(620-4)은 제1 상면부(712") 및 제1 측면부(714")를 포함한다. 제1 상면부(712") 및 제1 측면부(714")는 도 32에 도시된 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)의 변형 예이다. 즉 제1 리드 프레임(620-4)은 도 30에 도시된 제1 리드 프레임(620)의 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)에서 관통 홀(722, 724)이 생략되고, 관통 홀(722, 724)이 생략된 제1 상면부(712")와 제1 측면부(714")의 경계 부분(Q)의 일 영역(Q2)에 서로 이격하는 복수의 미세 관통 홀들(h4)이 마련되는 구조이다.
- [0202] 제1 상면부(712")와 제1 측면부(714")의 경계 부분(Q)은 제1 경계 영역(Q1), 제2 경계 영역(Q2), 및 제3 경계 영역(Q3)으로 구분될 수 있다. 제1 경계 영역(Q1)은 제1 발광 칩(642)에 대응하는 또는 정렬되는 영역일 수 있고, 제2 경계 영역(Q2)은 제1 발광 칩(642)에 대응하는 또는 정렬되는 영역일 수 있고, 제3 경계 영역(Q3)은 제1 경계 영역(Q1)과 제2 경계 영역(Q2) 사이의 영역일 수 있다. 예컨대, 제1 경계 영역(Q1)은 도 32에 도시된 제1 연결 부분(732)에 대응하는 영역일 수 있고, 제2 경계 영역(Q2)은 도 32에 도시된 제2 연결 부분(734)에 대응하는 영역일 수 있다.
- [0203] 제1 경계 영역(Q1) 및 제2 경계 영역(Q2)은 제1 발광 칩(642) 및 제2 발광 칩(644)으로부터 발생하는 열을 전달하는 통로 역할을 하며, 복수의 미세 관통 홀들(h4)은 제1 상면부(712")와 제1 측면부(714") 사이의 절곡을 용이하게 하는 역할을 할 수 있다. 도 36에는 복수의 미세 관통 홀들(h4)의 직경이 동일하고, 이격 거리가 동일하나, 실시 예가 이에 한정되는 것은 아니며, 다른 실시 예에서는 복수의 미세 관통 홀들(h4) 중 적어도 하나는 직경이 다를 수 있고, 또는 이격 거리가 서로 다를 수 있다.
- [0204] 도 39는 다른 실시 예에 따른 제1 리드 프레임(620) 및 제2 리드 프레임(630-2)을 나타낸다. 도 39의 제2 리드 프레임(630-2)은 도 30에 도시된 제2 리드 프레임(630)의 변형 예일 수 있다. 도 32와 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0205] 도 39를 참조하면, 도 32에 도시된 제2 상면부(742)의 제2 부분(742-2)과 달리, 도 39에 도시된 제2 상면부

(742")의 제2 부분(742-2")은 끊어진 구조를 가지며, 제1 부분(742-1)과 제3 부분(742-3)을 연결하지 않는다.

- [0206] 제2 리드 프레임(630-2)의 제2 상면부(742")는 제1 부분(742-1), 제2 부분(742-2"), 및 제3 부분(742-3)을 포함할 수 있다. 제1 부분 내지 제3 부분들(742-1, 742-2", 742-3) 각각은 제1 리드 프레임(620)의 제1 상면부(712)의 측부들 중 대응하는 어느 하나의 주위에 위치할 수 있다.
- [0207] 제2 상면부(742")의 제2 부분(742-2")은 제1 부분(742-1)과 연결되는 제1 영역(704), 및 제3 부분(742-3)과 연결되고 제1 영역(704)과 이격하는 제2 영역(705)으로 이루어질 수 있다. 제1 영역(704)과 제2 영역(705) 사이의 이격된 공간(706)에는 패키지 몸체(610)가 채워지기 때문에 패키지 몸체(610)와 제2 리드 프레임(630-2) 사이의 결합력을 향상시킬 수 있다. 도 38에 도시된 제2 리드 프레임(630-2)은 제1 서브 프레임(744-1, 742-1, 704), 및 제2 서브 프레임(744-2, 742-3, 705)으로 구분될 수 있으며, 양자는 전기적으로 서로 분리될 수 있다.
- [0208] 도 40은 다른 실시 예에 따른 제1 리드 프레임(810) 및 제2 리드 프레임(820)을 나타낸다.
- [0209] 도 40을 참조하면, 제1 리드 프레임(810)은 제1 상면부(812) 및 제1 상면부(812)의 제1 측부로부터 절곡되는 제1 측면부(814) 및 제2 측면부(816)를 포함할 수 있다. 제1 상면부(812)에는 발광 칩(642, 644)이 배치될 수 있다.
- [0210] 제1 상면부(812)의 제2 측부는 1 이상의 제1 홈부(803, 804) 및 제1 돌출부(805)를 가질 수 있다. 이때 제1 상면부(812)의 제2 측부는 제1 상면부(812)의 제1 측부의 마주보는 측부일 수 있다. 예컨대, 제1 상면부(812)의 제2 측부는 2개의 제1 홈부들(803, 804) 및 제1 홈부들(803, 804) 사이에 위치하는 하나의 제1 돌출부(805)를 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 제1 홈부(803, 804)는 후술하는 제2 리드 프레임(820)에 마련되는 제2 돌출부(813, 814)와 상응하는 형상이고, 제1 돌출부(805)는 제2 리드 프레임(820)에 마련되는 제2 홈부(815)와 상응하는 형상일 수 있다. 도 38에 도시된 제1 홈부(803, 804) 및 제1 돌출부(805)는 사각형 형상이나, 이에 한정되는 것은 아니며, 원형, 다각형, 타원형 등 다양한 형태로 구현될 수 있다. 발광 칩(642, 644)은 제1 홈부(803, 804) 양측의 제1 상면부(812) 상에 배치될 수 있다.
- [0211] 제1 측면부(814)는 제1 상면부(712)의 제1 측부의 일 영역과 연결되고, 제2 측면부(816)는 제1 상면부(712)의 제1 측부의 다른 영역과 연결되며, 제1 측면부(814)와 제2 측면부(816)는 서로 이격할 수 있다. 제1 측면부(814) 및 제2 측면부(816)는 패키지 몸체(610)의 동일한 어느 하나의 측면으로부터 노출될 수 있다.
- [0212] 제1 리드 프레임(610)은 제1 상면부(812) 및 제1 측면부(814) 중 적어도 하나에 하나 이상의 관통 홀(820)을 가질 수 있다. 예컨대, 제1 리드 프레임(810)은 제1 상면부(812)와 제1 측면부(814)의 경계 부분에 인접하여 하나 이상의 관통 홀(840)을 가질 수 있다. 관통 홀(820)은 도 32 및 도 34에서 설명한 바와 동일한 구조일 수 있으며, 그 기능도 동일할 수 있다.
- [0213] 제1 리드 프레임(810)은 제1 상면부(812)와 제1 측면부(814)의 경계 부분(801)에 인접하여 위치하고, 관통 홀(720)에 의하여 서로 이격되고, 제1 상면부(712)와 제1 측면부(714)를 서로 연결하는 연결 부분들(852, 854, 856)을 가질 수 있다. 연결 부분들(852, 854, 856)의 구조 및 기능은 도 32 및 도 34에서 설명한 바와 동일할 수 있다. 제1 리드 프레임(810)은 발광 칩(642, 또는 644)과 대응하는 또는 인접하여 위치하는 적어도 하나의 연결 부분을 가질 수 있다.
- [0214] 발광 칩(642, 644)에 대응하거나 인접하여 위치하는 연결 부분(예컨대, 852, 854)의 제1 방향의 길이는 발광 칩(642, 644)에 대응하지 않거나 인접하지 않는 연결 부분(예컨대, 856)의 제1 방향의 길이보다 클 수 있다.
- [0215] 패키지 몸체(620)와의 결합도 및 수분 침투 방지를 위한 기밀성 향상을 위하여 제2 측면부(814)의 측면 하단 부분이 측 방향으로 돌출된 구조일 수 있다.
- [0216] 제2 리드 프레임(820)은 제1 리드 프레임(810)의 적어도 어느 하나의 측부 주위에 배치될 수 있다. 제2 리드 프레임(820)은 제2 상면부(822) 및 제3 측면부(824)를 포함할 수 있다. 제2 상면부(822)는 제1 상면부(812)의 주위에 배치되는 위치에 따라 제1 부분(832), 및 제2 부분(834)으로 구분될 수 있다.
- [0217] 제2 상면부(822)의 제2 부분(834)은 제1 상면부(812)의 제2 측부에 대응하는 또는 마주보는 부분일 수 있다. 제2 상면부(822)의 제1 부분(832)은 제2 부분(834)의 일단과 연결되고, 제1 상면부(712)의 제3 측부와 대응하거나 마주볼 수 있다. 제3 측부는 제1 측부 또는 제2 측부와 수직인 측부일 수 있다.
- [0218] 제2 상면부(822)의 제2 부분(834)은 제1 상면부(812)의 제1 홈부(803, 804)에 대응하는 제2 돌출부(813, 814)를 가질 수 있다. 제2 돌출부(813, 814)는 제1 발광 칩(642) 및 제2 발광 칩(644)과의 와이어 본딩을 위한 영역으

로, 제1 발광 칩(642)과 제2 발광 칩(644) 사이에 위치함으로써 와이어 본딩을 용이하게 할 수 있다.

- [0219] 제3 측면부(824)는 제2 상면부(822)으로부터 아래 방향으로 일정한 각도(예컨대, 90°)로 절곡될 수 있다. 예컨대, 제3 측면부(824)는 제2 상면부(822)의 제1 부분(832)의 일측면에서 절곡될 수 있다. 제1 측면부(814)를 기준으로 제2 측면부(816)와 제3 측면부(824)는 좌우 대칭적인 형상일 수 있다. 패키지 몸체(620)와의 결합도 및 수분 침투 방지를 위한 기밀성 향상을 위하여 제3 측면부(824)의 측면 하단 부분이 측 방향으로 돌출된 구조일 수 있다. 제1 측면부(814), 제2 측면부(816) 및 제3 측면부(824)는 패키지 몸체(610)의 동일한 측면으로 노출될 수 있다.
- [0220] 도 41은 다른 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(200-2)의 사시도를 나타내고, 도 42는 도 41에 도시된 발광 소자 패키지(200-2)의 상면도를 나타내고, 도 43은 도 41에 도시된 발광 소자 패키지(200-2)의 정면도를 나타내고, 도 44는 도 41에 도시된 발광 소자 패키지(200-2)의 cd 방향의 단면도를 나타내고, 도 45는 도 41에 도시된 제1 리드 프레임(620')과 제2 리드 프레임(630')을 나타낸다. 도 28 내지 도 32과 동일한 도면 부호는 동일한 구성을 나타내며, 앞에서 설명한 내용과 중복되는 내용은 생략하거나 간략히 설명한다.
- [0221] 도 41 내지 도 45를 참조하면, 발광 소자 패키지(200-2)의 제1 리드 프레임(620')은 제1 상면부(932) 및 제1 측면부(934)를 포함할 수 있다. 도 32에 도시된 제1 상면부(712)와 달리, 도 45에 도시된 제1 상면부(932)는 홈부가 형성되지 않는다. 또한 제2 리드 프레임(630')의 제2 상면부(942)는 도 32에 도시된 제2 상면부(742)의 제2 부분(742-2)이 생략된 구조와 유사할 수 있다.
- [0222] 제1 측면부(934)는 도 32에 도시된 제1 측면부(714)와 그 구조가 동일할 수 있다. 제1 상면부(932)의 제1 방향의 길이(P1)는 도 32에 도시된 제1 상면부(712)의 길이보다 작을 수 있고, 제1 상면부(932)의 제2 방향의 길이(J2)는 제1 상면부(712)의 제2 방향의 길이(J1)보다 클 수 있다. 예컨대, 제1 상면부(932)의 제1 방향의 길이(P1)는 4.8mm ~ 4.9mm이고, 제2 방향의 길이(J2)는 0.67mm ~ 0.77mm일 수 있다. 따라서 도 41에 도시된 제1 상면부(932)의 면적이 도 32에 도시된 제1 상면부(712)의 면적보다 크기 때문에, 도 41의 실시 예는 더 큰 사이즈의 발광 칩을 실장할 수 있다. 제1 측면부(944), 관통 홀(722,724), 연결 부분들의 크기는 도 33에서 설명한 바와 동일할 수 있다.
- [0223] 제2 리드 프레임(630')은 제2 상면부(942) 및 제2 측면부(944)를 포함할 수 있다. 제2 상면부(942)는 제1 상면부(932)의 제3 측부 주위에 배치되는 제1 부분(942-1)과 제4 측부 주위에 배치되는 제2 부분(942-2)을 포함할 수 있다. 제1 상면부(932)의 제3 측부는 제1 상면부(932)의 제1 측부와 수직인 측부이고, 제1 상면부(932)의 제4 측부는 제1 상면부(932)의 제3 측부와 마주보는 측부일 수 있다.
- [0224] 제2 상면부(942)의 제1 부분(942-1)과 제2 부분(942-2)은 서로 이격하여 위치하고, 서로 전기적으로 분리될 수 있다.
- [0225] 제2 측면부(944)는 제2 상면부(942)의 제1 부분(942-1)과 연결되는 제1 부분(944-1)과 제2 상면부(942)의 제2 부분(942-2)과 연결되는 제2 부분(944-2)을 포함할 수 있다. 다만 제2 상면부(942)의 제1 부분(942-1) 및 제2 부분(942-2)의 제1 방향의 길이(P2)는 도 32에 도시된 제2 상면부(742)의 제1 부분(742-1) 및 제3 부분(742-3)의 제1 방향의 길이(H2)보다 클 수 있다.
- [0226] 예컨대, 제2 상면부(942)의 제1 부분(942-1) 및 제2 부분(942-2)의 제1 방향의 길이(P2)는 1.04mm ~ 1.14mm이고, 제2 방향의 길이(P3)는 0.45mm ~ 0.55mm일 수 있다.
- [0227] 리드 프레임 어레이(array)에서 제1 리드 프레임(620')을 지지하기 위하여 돌출되는 제1 상면부(932)의 돌출 부분(S22)의 제1 방향의 길이는 0.14mm ~ 0.24mm일 수 있다.
- [0228] 제1 발광 칩(642)은 제1 와이어(653)에 의하여 제2 상면부(942)의 제1 부분(942-1)과 전기적으로 연결될 수 있고, 제2 발광 칩(644)은 제2 와이어(655)에 의하여 제2 상면부(942)의 제1 부분(942-2)과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0229] 제1 발광 칩(642) 및 제2 발광 칩(644)은 모두 동일한 파장의 빛을 발생할 수 있다. 예컨대, 제1 발광 칩(642) 및 제2 발광 칩(644)은 적색광을 발생하는 적색 발광 칩일 수 있다.
- [0230] 또한 제1 발광 칩(642)은 서로 다른 파장의 빛을 발생할 수 있다. 예컨대, 제1 발광 칩(642)은 적색 발광 칩이고, 제2 발광 칩(644)은 황색 발광 칩일 수 있으며, 제2 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(200-2)에 실장되는 제1 발광 칩(642) 및 제2 발광 칩(644)은 개별적으로 동작할 수 있다.

- [0231] 제1 리드 프레임(620')에는 제1 전원(예컨대, 음(-)의 전원)이 공급되고, 제2 리드 프레임(630')에는 제2 전원(예컨대, 양(+) 전원) 공급될 수 있다. 제2 리드 프레임(630')은 전기적으로 분리되는 2개의 부분들(942-1과 944-1, 및 942-2와 944-2)로 구분되기 때문에, 제1 리드 프레임(620')은 공통 전극으로 사용하고 제2 리드 프레임(630')의 제2 상면부(942)의 제1 부분(942-1)과 제2 부분(942-2)에 개별적으로 제2 전원을 공급함으로써, 제1 발광 칩(642)과 제2 발광 칩(644)을 개별적으로 동작시킬 수 있다.
- [0232] 따라서 도 41에 도시된 발광 소자 패키지(200-2)를 실시 예에 따른 광원 모듈들(100-1 내지 100-21)에 실장할 경우, 광원 모듈(100-1 내지 100-21)은 다양한 색상의 면 광원을 발생할 수 있다. 예컨대, 제1 발광 칩(642)만을 동작시킬 경우에 실시 예는 적색 면광원을 발생하고, 제2 발광 칩(644)을 동작시킬 경우에 실시 예는 황색 면광원을 발생할 수 있다.
- [0233] 도 46은 실시 예에 따른 발광 소자 패키지(200-1, 200-2)의 측정 온도를 나타낸다. 도 46에 도시된 측정 온도는 발광 소자 패키지의 발광시 발광 칩의 온도를 나타낸다.
- [0234] 케이스 1(case 1)은 제1 리드 프레임의 측면부의 제1 부분 및 제2 부분의 제1 방향의 길이가 제3 부분의 길이와 동일할 경우의 발광 칩의 측정 온도를 나타내고, 케이스 2(case 2)는 도 26에 도시된 발광 칩의 측정 온도를 나타내고, 케이스 3(case 3)은 도 39에 도시된 발광 칩의 측정 온도를 나타낸다.
- [0235] 도 46을 참조하면, 케이스 1의 측정 온도(t1)는 44.54℃이고, 케이스 2의 측정 온도(t2)는 43.66℃이고, 케이스 3의 측정 온도(t3)는 43.58℃를 나타낸다.
- [0236] 따라서 제1 리드 프레임(620)의 제1 측면부(714)의 연결 부분들(732, 734, 736)의 디자인을 변경함으로써, 실시 예는 방열 효과를 향상시킬 수 있어, 발광시 발광 소자 패키지(200-1, 200-2)에 실장된 발광 칩(640)의 온도 상승을 완화할 수 있기 때문에 광도 감소 및 파장 쉬프트의 발생을 방지할 수 있다.
- [0237] 도 47은 도 28에 도시된 발광 칩(640)의 일 실시 예를 나타낸다. 도 47에 도시된 발광 칩(640)은 예컨대, 600nm ~ 690nm의 파장 범위를 갖는 적색광을 발광하는 수직형 칩일 수 있다.
- [0238] 도 47을 참조하면, 발광 칩(640)은 제2 전극층(1801), 반사층(1825), 발광 구조물(1840), 패시베이션층(1850), 및 제1 전극층(1860)을 포함한다.
- [0239] 제2 전극층(1801)은 제1 전극층(1860)과 함께 발광 구조물(1840)에 전원을 제공한다. 제2 전극층(1801)은 전류 주입을 위한 전극 물질층(1810), 전극 물질층(1810) 상에 위치하는 지지층(1815), 지지층(1815) 상에 위치하는 본딩층(1820)을 포함할 수 있다. 제2 전극층(1801)은 도 32에 도시된 발광 소자 패키지(200-1)의 제1 리드 프레임(620), 예컨대, 제1 상면부(712)에 본딩될 수 있다.
- [0240] 전극 물질층(1810)은 Ti/Au일 수 있으며, 지지층(1815)은 금속 또는 반도체 물질일 수 있다. 또한 지지층(1815)은 전기 전도성과 열 전도성이 높은 물질일 수 있다. 예컨대, 지지층(1815)은 구리(Cu), 구리 합금(Cu alloy), 금(Au), 니켈(Ni), 몰리브덴(Mo), 및 구리-텅스텐(Cu-W) 중 적어도 하나를 포함하는 금속 물질이거나, 또는 Si, Ge, GaAs, ZnO, SiC 중 적어도 하나를 포함하는 반도체일 수 있다.
- [0241] 본딩층(1820)은 지지층(1815)과 반사층(1825) 사이에 배치되며, 본딩층(1820)은 지지층(1815)을 반사층(1825)에 접합시키는 역할을 한다. 본딩층(1820)은 접합 금속 물질, 예를 들어, In, Sn, Ag, Nb, Pd, Ni, Au, Cu 중 적어도 하나를 포함할 수 있다. 본딩층(1820)은 지지층(815)을 본딩 방식으로 접합하기 위해 형성하는 것이므로 지지층(1815)을 도금이나 증착 방법으로 형성하는 경우에는 본딩층(1820)은 생략될 수 있다.
- [0242] 반사층(1825)은 본딩층(820) 상에 배치된다. 반사층(1825)은 발광 구조물(1840)로부터 입사되는 광을 반사시켜 주어, 광 추출 효율을 향상할 수 있다. 반사층(825)은 반사 금속 물질, 예컨대, Ag, Ni, Al, Rh, Pd, Ir, Ru, Mg, Zn, Pt, Au, Hf 중 적어도 하나를 포함하는 금속 또는 합금으로 형성될 수 있다.
- [0243] 또한 반사층(1825)은 전도성 산화물층, 예컨대, IZO(indium zinc oxide), IZTO(indium zinc tin oxide), IAZO(indium aluminum zinc oxide), IGZO(indium gallium zinc oxide), IGTO(indium gallium tin oxide), AZO(aluminum zinc oxide), ATO(antimony tin oxide) 등을 이용하여 단층 또는 다층으로 형성할 수 있다. 또한 반사층(825)은 IZO/Ni, AZO/Ag, IZO/Ag/Ni, AZO/Ag/Ni 등과 같이 금속과 전도성 산화물을 다층으로 하여 형성할 수 있다.
- [0244] 반사층(1825)과 발광 구조물(1840) 사이에는 오믹 영역(ohmic region, 1830)이 위치할 수 있다. 오믹 영역(1830)은 발광 구조물(1840)과 오믹 접촉하는 영역으로 발광 구조물(1840)에 전원이 원활히 공급되도록 하는 역

할을 한다.

- [0245] 발광 구조물(1840)과 오믹 접촉하는 물질, 예컨대, Be, Au, Ag, Ni, Cr, Ti, Pd, Ir, Sn, Ru, Pt, Hf 중 적어도 어느 하나를 포함하는 물질을 발광 구조물(1840)과 오믹 접촉시킴으로써 오믹 영역(1830)을 형성할 수 있다. 예컨대, 오믹 영역(1830)을 이루는 물질은 AuBe를 포함할 수 있으며, 도트(dot) 형태일 수 있다.
- [0246] 발광 구조물(1840)은 윈도우층(window layer, 1842), 제2 반도체층(1844), 활성층(1846), 및 제1 반도체층(1848)을 포함할 수 있다. 윈도우층(1842)은 반사층(1825) 상에 배치되는 반도체층으로, 그 조성은 GaP일 수 있다.
- [0247] 제2 반도체층(1844)은 윈도우층(1842) 상에 배치된다. 제2 반도체층(1844)은 3족-5족, 2족-6족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, 제2 도전형 도펀트가 도핑될 수 있다. 예컨대, 제1 반도체층(1844)은 AlGaInP, GaInP, GaN, AlN, AlGaN, InGaN, InN, InAlGaN, AlInN, AlGaAs, GaP, GaAs, GaAsP 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, p형 도펀트(예컨대, Mg, Zn, Ca, Sr, Ba)가 도핑될 수 있다.
- [0248] 활성층(1846)은 제2 반도체층(1844)과 제1 반도체층(1848) 사이에 배치되며, 제2 반도체층(1844) 및 제1 반도체층(1848)으로부터 제공되는 전자(electron)와 정공(hole)의 재결합(recombination) 과정에서 발생하는 에너지에 의해 광을 생성할 수 있다.
- [0249] 활성층(1846)은 3족-5족, 2족-6족의 화합물 반도체일 수 있으며, 단일 우물 구조, 다중 우물 구조, 양자 선(Quantum-Wire) 구조, 또는 양자 점(Quantum Dot) 구조 등으로 형성될 수 있다.
- [0250] 예컨대, 활성층(1846)은 우물층과 장벽층을 갖는 단일 또는 다중양자우물구조를 가질 수 있다. 우물층은 장벽층의 에너지 밴드 갭보다 낮은 밴드 갭을 갖는 물질일 수 있다. 예컨대, 활성층(1846)은 AlGaInP 또는 GaInP일 수 있다.
- [0251] 제1 반도체층(1848)은 반도체 화합물로 형성될 수 있다. 제1 반도체층(1848)은 3족-5족, 2족-6족 등의 화합물 반도체로 구현될 수 있으며, 제1 도전형 도펀트가 도핑될 수 있다. 예컨대, 제1 반도체층(1848)은 AlGaInP, GaInP, GaN, AlN, AlGaN, InGaN, InN, InAlGaN, AlInN, AlGaAs, GaP, GaAs, GaAsP 중 어느 하나를 포함할 수 있으며, n형 도펀트(예: Si, Ge, Sn 등)가 도핑될 수 있다.
- [0252] 발광 구조물(1840)은 600nm ~ 690nm의 파장 범위를 갖는 적색광을 발생할 수 있으며, 제1 반도체층(1848), 활성층(1846), 및 제2 반도체층(1844)은 적색광을 발생할 수 있는 조성을 가질 수 있다. 광 추출 효율을 증가시키기 위해 제1 반도체층(1848)의 상면은 거칠기(roughness, 1870)가 형성될 수 있다.
- [0253] 패시베이션층(1850)은 발광 구조물(1840)의 측면 상에 배치된다. 패시베이션층(1850)은 발광 구조물(1840)을 전기적으로 보호하는 역할을 한다. 패시베이션층(1850)은 절연 물질, 예컨대, SiO₂, SiO_x, SiO_xN_y, Si₃N₄, 또는 Al₂O₃ 로 형성될 수 있다. 패시베이션층(1850)은 제1 반도체층(1848) 상면의 적어도 일부 상에 배치될 수도 있다.
- [0254] 제1 전극층(1860)은 제1 반도체층(1848) 상에 배치될 수 있으며, 소정의 패턴을 가질 수 있다. 제1 전극층(1860)은 단일 또는 복수의 층일 수 있다. 예컨대, 제1 전극층(1860)은 순차로 적층되는 제1층(1862), 제2층(1864), 및 제3층(1866)을 포함할 수 있다. 제1층(1862)은 제1 반도체층(1848)과 오믹 접촉하며, GaAs로 형성될 수 있다. 제2층(1864)은 AuGe/Ni/Au 합금으로 형성될 수 있다. 제3층(1866)은 Ti/Au 합금으로 형성될 수 있다.
- [0255] 도 28 및 도 41에 도시된 바와 같이, 제1 전극층(1860)은 와이어(652, 654, 653, 또는 655)에 의하여 제2 리드 프레임(630, 또는 630')에 전기적으로 본딩될 수 있다.
- [0256] 일반적으로 발광 칩은 온도가 증가하면, 파장 쉬프트가 발생하고, 광도가 감소한다. 그런데, 청색광을 발생하는 청색 발광 칩(Blue LED) 및 황색광을 발생하는 발광 칩(Amber LED)에 비하여 적색광을 발생하는 적색 발광 칩(Red LED)은 온도 증가에 따른 파장 쉬프트 및 광도 감소의 정도가 더 심하다. 따라서 적색 발광 칩을 사용하는 발광 소자 패키지 및 광원 모듈은 발광 칩의 온도 증가를 억제하기 위한 방열 대책이 매우 중요하다.
- [0257] 그런데, 실시 예에 따른 발광 램프(1)에 포함되는 광원 모듈들(100-1 내지 100-21) 및 발광 소자 패키지(200-1 내지 200-2)는 상술한 바와 같이 방열 효율을 향상시킬 수 있기 때문에, 적색 발광 칩을 사용하더라도 발광 칩의 온도 증가를 억제하여 파장 쉬프트 및 광도 감소를 억제할 수 있다.

- [0258] 도 48은 다른 실시 예에 따른 발광 램프(2)를 나타낸다. 도 48을 참조하면, 발광 램프(2)는 하우징(1310), 광원 모듈(1320), 확산판(1330), 및 마이크로 렌즈 어레이(1340)를 포함한다.
- [0259] 하우징(1310)은 광원 모듈(1320), 확산판(1330), 및 마이크로 렌즈 어레이(1340)를 수납하며, 투광성 재질로 이루어질 수 있다.
- [0260] 광원 모듈(1320)은 상술한 실시 예들(100-1 내지 100-21) 중 어느 하나일 수 있다. 또는 광원 모듈(1320)은 상술한 실시 예들 중 확산판(70)을 포함하지 않는 실시 예들(100-1 내지 100-3, 100-7 내지 100-8, 100-12 내지 100-13, 100-20) 중 어느 하나일 수 있다. 또는 광원 모듈(1320)은 실시 예들(100-4 내지 100-6, 100-9 내지 100-11, 100-14 내지 100-21) 중 확산판(70)이 생략된 구조일 수 있다.
- [0261] 확산판(1330)은 광원 모듈(1320)을 통과하여 출사되는 광을 전면에서 걸쳐 균일하게 확산시키는 역할을 할 수 있다. 확산판(1330)은 상술한 확산판(70)과 동일한 재질로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다. 다른 실시 예에서는 확산판(1330)이 생략될 수 있다.
- [0262] 마이크로 렌즈 어레이(1340)는 베이스 필름(1342) 상에 복수 개의 마이크로 렌즈(1344)가 배치되는 구조일 수 있다. 각각의 마이크로 렌즈(1344)는 기설정된 간격만큼 서로 이격될 수 있다. 각각의 마이크로 렌즈(1344) 사이는 평면일 수 있고, 각각의 마이크로 렌즈(1344)는 50~500 마이크로 미터의 피치를 가지고 서로 이격될 수 있다.
- [0263] 도 48에서는 확산판(1330)과 마이크로 렌즈 어레이(1340)가 별개의 구성 요소로 이루어졌지만, 다른 실시 예에서는 확산판(1330)과 마이크로 렌즈 어레이(1340)가 일체형으로 이루어질 수 있다.
- [0264] 도 50은 실시 예에 따른 차량용 후미등(tail light, 900-2)을 나타내고, 도 51은 일반적인 차량용 후미등을 나타낸다.
- [0265] 도 50을 참조하면, 차량용 후미등(900-2)은 제1 광원 모듈(952), 제2 광원 모듈(954), 제3 광원 모듈(956), 및 하우징(970)을 포함할 수 있다.
- [0266] 제1 광원 모듈(952)은 방향 지시등 역할을 위한 광원일 수 있고, 제2 광원 모듈(954)은 차폭등의 역할을 위한 광원일 수 있고, 제3 광원 모듈(956)은 정지등 역할을 위한 광원일 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 그 역할이 서로 바뀔 수 있다.
- [0267] 하우징(970)은 제1 내지 제3 광원 모듈들(952,954,956)을 수납하며, 투광성 재질로 이루어질 수 있다. 하우징(970)은 차량 몸체의 디자인에 따라 굴곡을 가질 수 있다. 제1 내지 제3 광원 모듈들(952,954,956) 중 적어도 하나는 상술한 실시 예들(100-1 내지 100-21) 중 어느 하나로 구현될 수 있다.
- [0268] 후미등의 경우 정차 시 광의 세기가 110 칸델라(cd) 이상이어야 원거리에서 시인이 가능하며 통상 이보다 30% 이상 수준의 광 세기를 필요로 한다. 그리고 30% 이상의 광 출력을 위해서는 광원 모듈(예컨대, 952,954 또는 956)에 적용하는 발광 소자 패키지의 개수를 25%~ 35% 이상 증가시키거나, 개별 발광 소자 패키지의 출력을 25%~ 35% 높여야 한다.
- [0269] 발광 소자 패키지의 개수를 증가시킬 경우에는 배치 공간의 한계로 제작의 어려움이 있을 수 있기 때문에, 광원 모듈에 장착되는 개별 발광 소자 패키지의 출력을 높임으로써 적은 수로도 원하는 광 세기(예컨대, 110 칸델라 이상)를 얻을 수 있다. 통상 발광 소자 패키지의 출력(W)과 그 개수(N)를 곱한 값이 광원 모듈의 전체 출력이 되기 때문에 원하는 광 세기를 얻기 위하여 광원 모듈의 면적에 따른 발광 소자 패키지의 적절한 출력과 개수를 정할 수 있다.
- [0270] 일 예로 소모 전력이 0.2 와트이고, 출력이 13루멘(lm)인 발광 소자 패키지의 경우에는 일정한 면적에 37~ 42개를 배치함으로써 100 칸델라 정도의 광 세기를 낼 수 있다. 그러나 소모 전력이 0.5 와트이고, 광속이 30루멘(lm)인 발광 소자 패키지의 경우에는 동일 면적에 13~ 15개만을 배치해도 유사한 세기의 광을 얻을 수 있다. 일정한 출력을 얻기 위하여 일정한 면적을 갖는 광원 모듈에 배치해야 하는 발광 소자 패키지의 개수는 배치 간격(pitch), 도광층 내의 광확산 물질의 함량, 반사층의 패턴 형상에 따라 결정될 수 있다. 여기서 간격은 이웃하는 2개의 발광 소자 패키지들의 어느 하나의 중간 지점에서 나머지 다른 하나의 중간 지점까지의 거리일 수 있다.
- [0271] 발광 소자 패키지를 광원 모듈 내에 배치할 때는 일정한 간격을 두어 배치하는데, 고효율의 발광 소자 패키지의 경우에는 상대적으로 배치 개수를 줄일 수 있고, 넓은 간격으로 배치할 수 있어 공간을 효율적으로 사용할 수

있다. 또한 고출력의 발광 소자 패키지를 좁은 간격으로 배치할 경우에는 넓은 간격으로 배치한 경우보다 높은 광의 세기를 만들어 낼 수도 있다.

- [0272] 도 52a 및 52b는 실시 예에 따른 차량용 후미등에 사용되는 광원 모듈의 발광 소자 패키지의 간격을 나타낸다. 예컨대, 도 52a는 도 50에 도시된 제1 광원 모듈(952)일 수 있고, 도 52b는 도 50에 도시된 제2 광원 모듈(954)일 수 있다.
- [0273] 도 52a 및 도 52b를 참조하면, 발광 소자 패키지들(99-1 내지 99-n, 또는 98-1 내지 98-m)은 기관(10-1, 또는 10-2) 상에 이격하여 배치될 수 있다. n>1인 자연수이고, m>1인 자연수일 수 있다.
- [0274] 이웃하는 2개의 발광 소자 패키지들 사이의 간격(예컨대, ph1, ph2, ph3 또는 pc1,pc2,pc3)은 서로 다를 수 있으나, 그 간격의 범위는 8~ 30mm가 적절하다.
- [0275] 왜냐하면 발광 소자 패키지(99-1 내지 99-n, 또는 98-1 내지 98-m)의 소모 전력에 따라 변화가 있을 수 있지만, 배치 간격(예컨대, ph1, ph2, ph3 또는 pc1,pc2,pc3)이 8mm이하인 경우에는 이웃하는 발광 소자 패키지들(예컨대, 99-3 내지 99-4)의 광이 서로 간섭하여 인지 가능한 명부를 발생시킬 수 있기 때문이다. 또한 배치 간격(예컨대, ph1, ph2, ph3 또는 pc1,pc2,pc3)이 30mm 이상인 경우에는 빛이 도달하지 않는 영역으로 인해 암부를 발생시킬 수 있기 때문이다.
- [0276] 상술한 바와 같이 광원 모듈(100-1 내지 100-21)은 그 자체가 유연성을 가지기 때문에 굴곡을 갖는 하우징(970)에도 용이하게 장착 가능하므로 실시 예에 따른 차량용 후미등(900-2)은 디자인의 자유도를 향상시킬 수 있다.
- [0277] 또한 광원 모듈(100-1 내지 100-21)은 열 방출 효율을 향상시킨 구조를 갖기 때문에, 실시 예에 따른 차량용 후미등(900-2)은 파장 쉬프트 발생 및 광도 감소를 방지할 수 있다.
- [0278] 도 51에 도시된 일반적인 차량용 후미등은 점광원이기 때문에, 발광 시 발광면에 부분적인 스팟(962, 964)이 나타날 수 있으나, 실시 예에 따른 차량용 후미등(900-2)은 면광원이기 때문에 발광면 전체에서 균일한 휘도 및 조도를 구현할 수 있다.
- [0279] 이상에서 실시 예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 본 발명의 적어도 하나의 실시 예에 포함되며, 반드시 하나의 실시 예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시 예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시 예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시 예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

- | | |
|-----------------------------|--------------------------|
| [0280] 10: 연성 기관 | 20: 발광 소자 |
| 30: 반사 시트 | 31: 반사 패턴 |
| 40: 도광층 | 52: 제1 광학 시트 |
| 54: 제2 광학 시트 | 56: 접착 부재 |
| 60: 광학 패턴 | 70: 확산판 |
| 110: 방열 부재 | 101-1 내지 101-n: 서브 광원 모듈 |
| 410-1, 420-1, 410-2: 연결 고정부 | 510, 520, 530, 540: 커넥터 |
| 610: 패키지 몸체 | 620: 제1 리드 프레임 |
| 630: 제2 리드 프레임 | 640: 발광 칩 |
| 645: 제너 다이오드 | 650: 와이어 |
| 712: 제1 상면부 | 714: 제1 측면부 |
| 722,724: 관통 홀 | 742: 제2 상면부 |
| 744: 제2 측면부 | 801: 제2 전극층 |

810: 전극 물질층

815: 지지층

820: 본딩층

825: 반사층

830: 오믹 영역

840: 발광 구조물

850: 패시베이션층

860: 제1 전극층

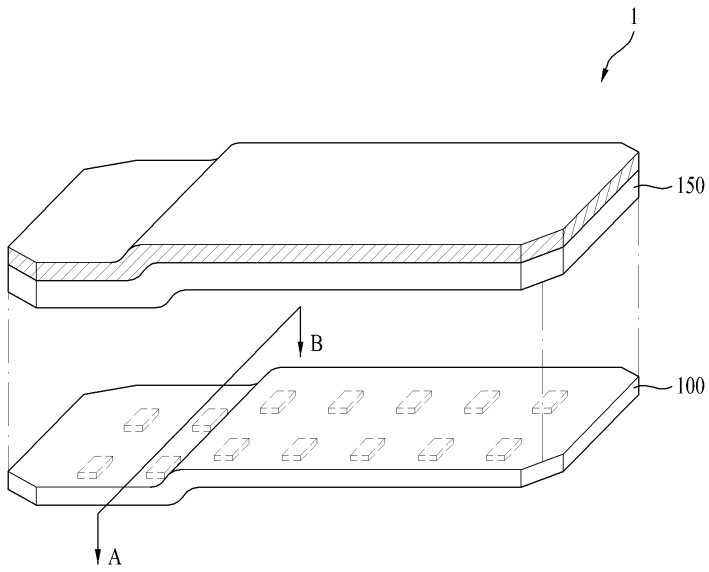
900: 차량용 라이트

910: 광원 모듈

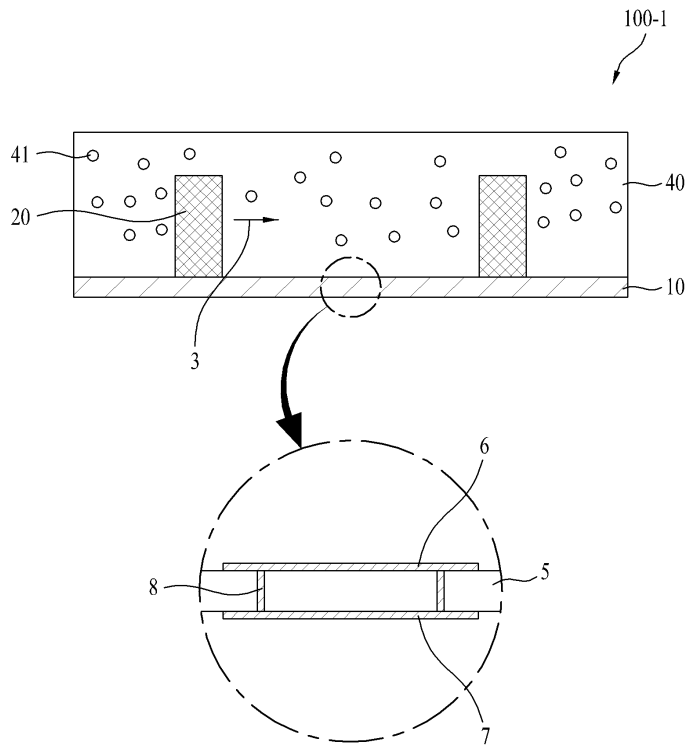
920: 라이트 하우징.

도면

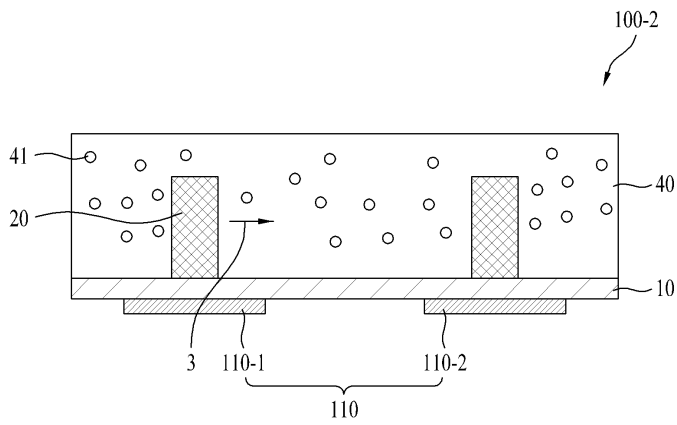
도면1



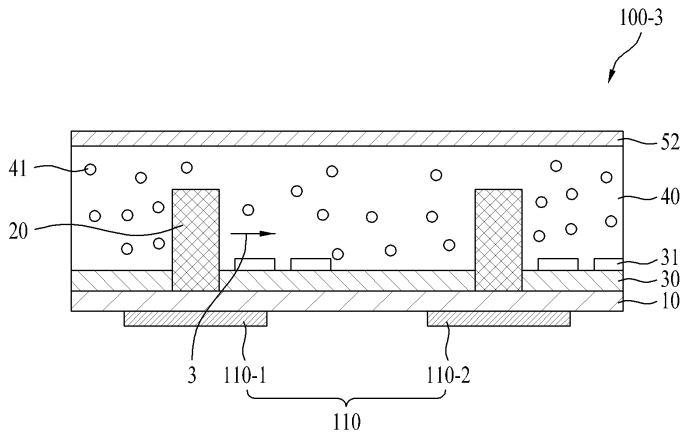
도면2



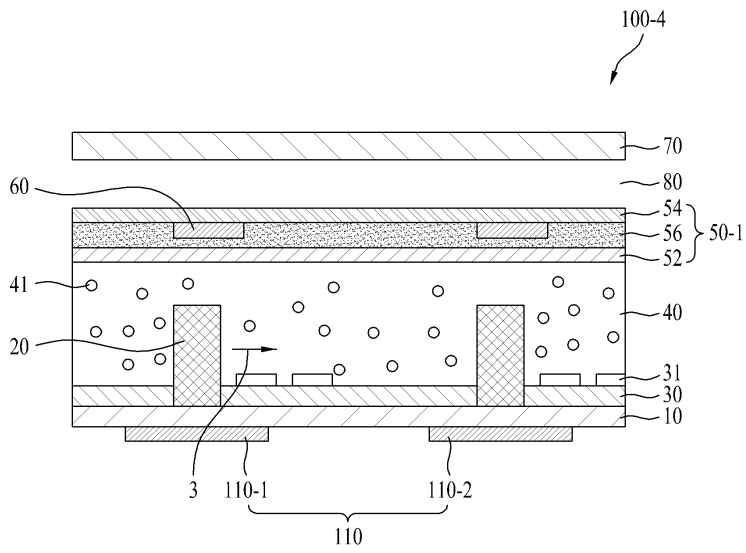
도면3



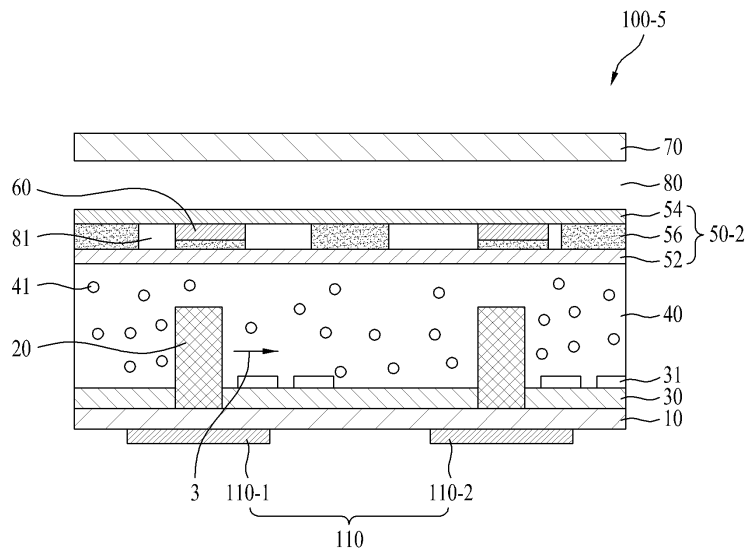
도면4



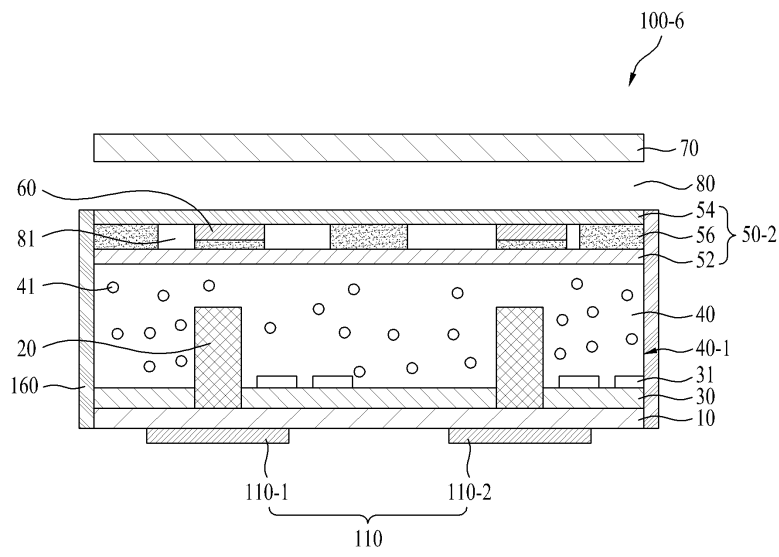
도면5



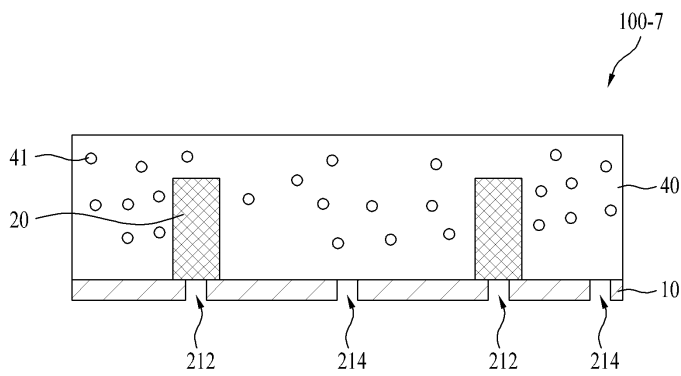
도면6



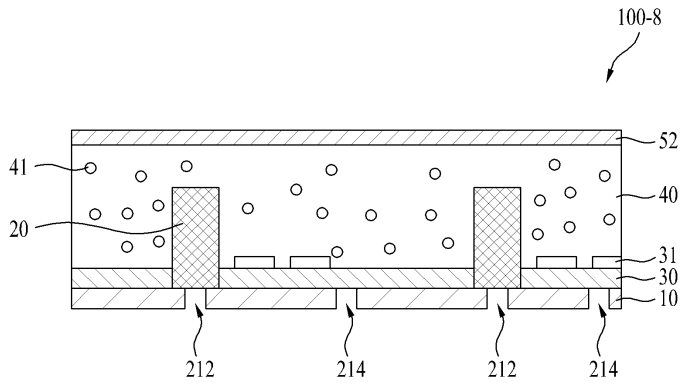
도면7



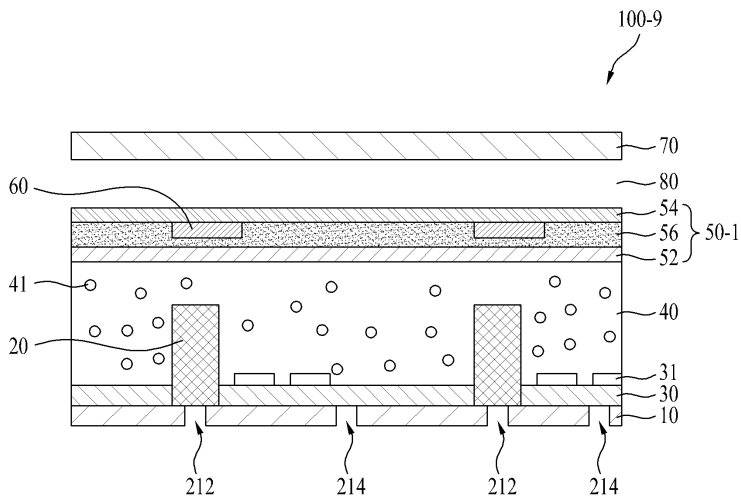
도면8



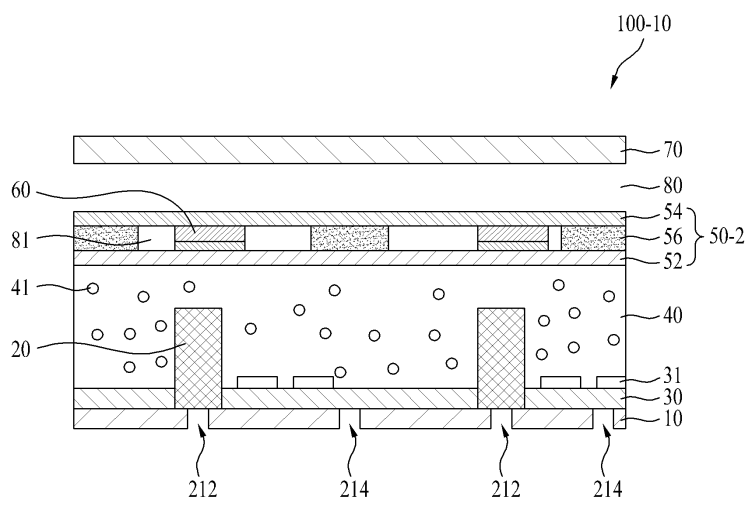
도면9



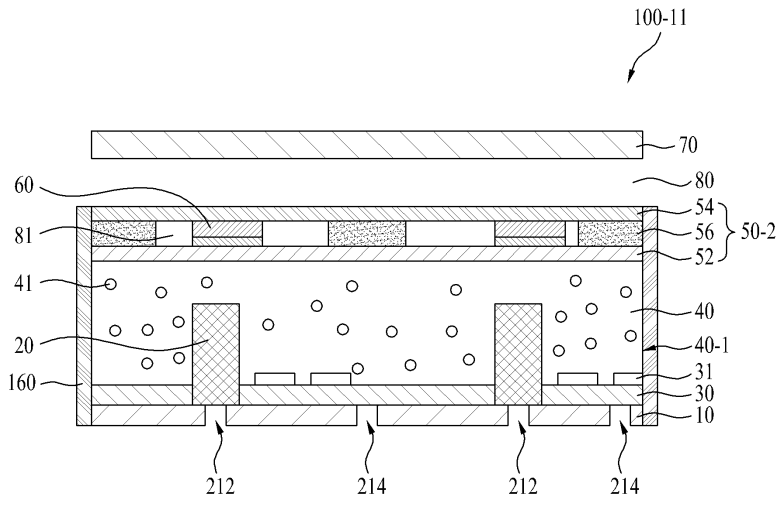
도면10



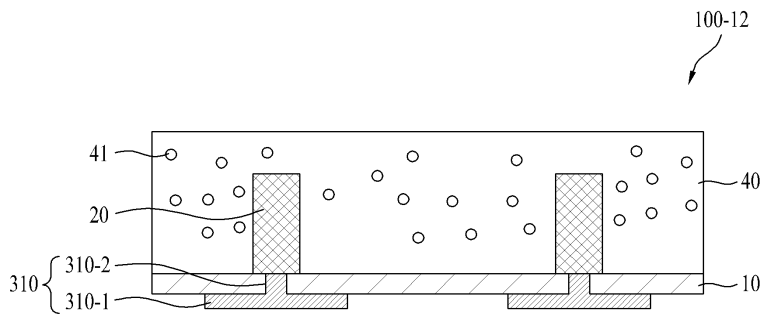
도면11



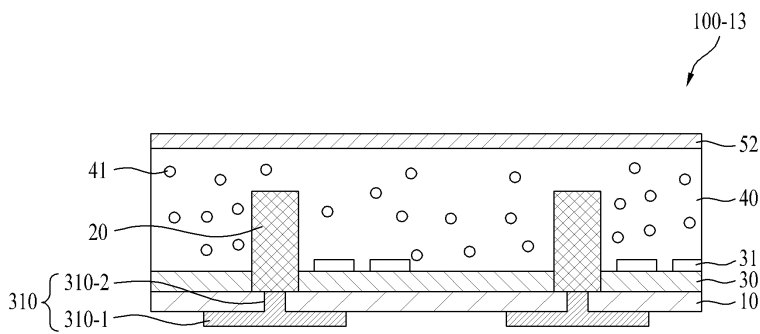
도면12



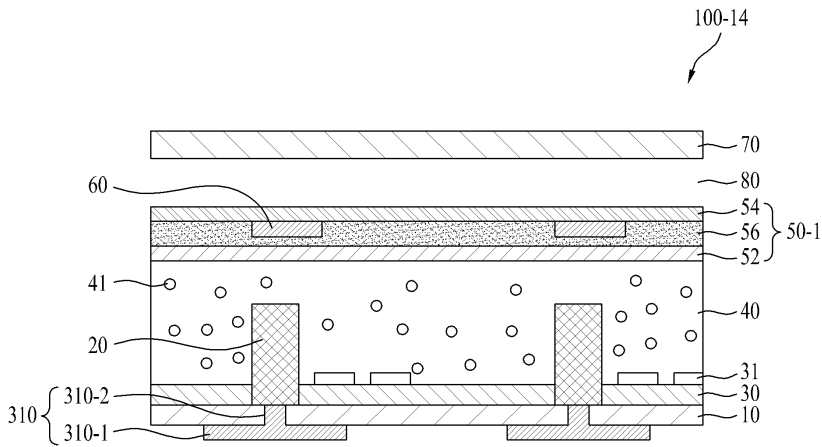
도면13



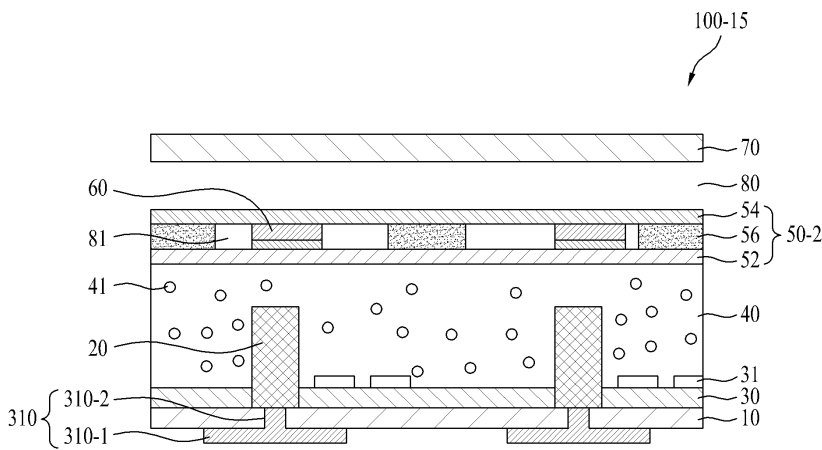
도면14



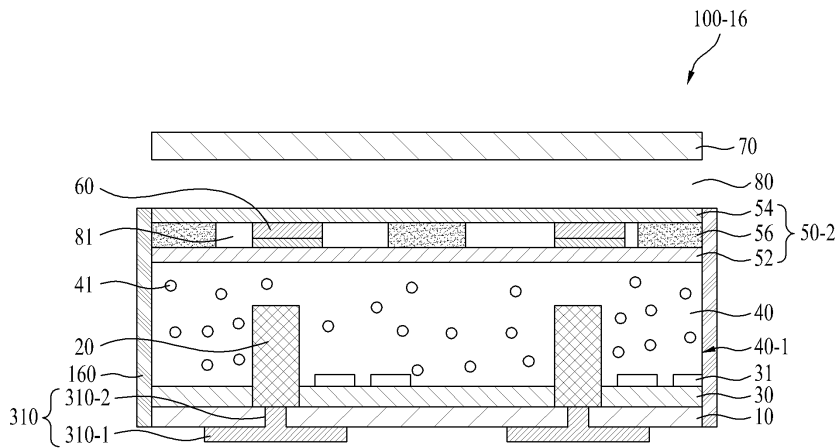
도면15



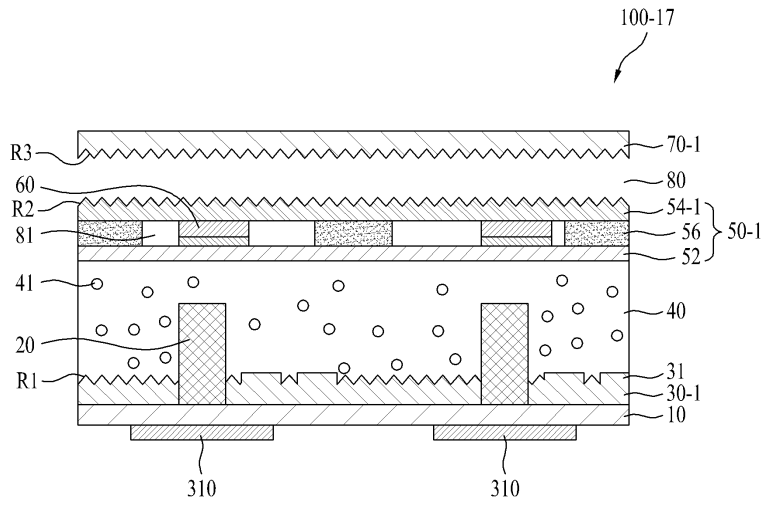
도면16



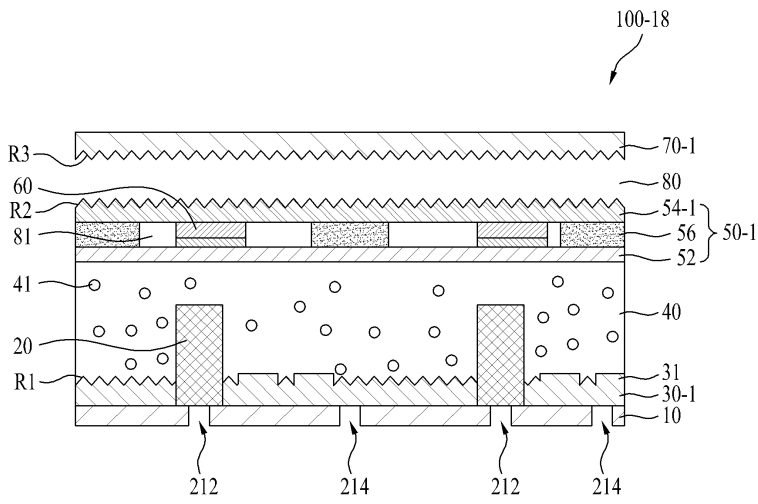
도면17



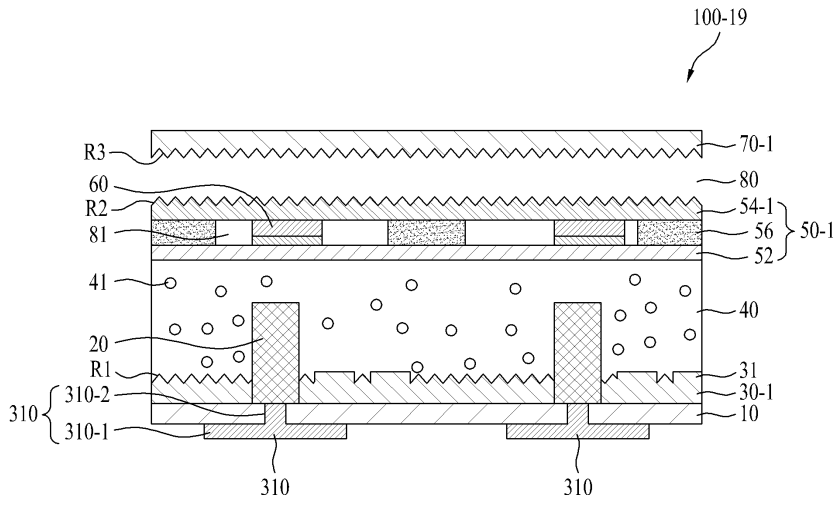
도면18



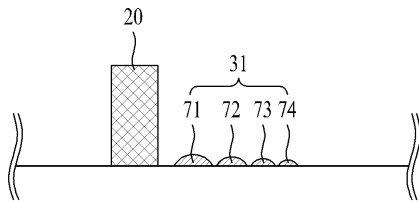
도면19



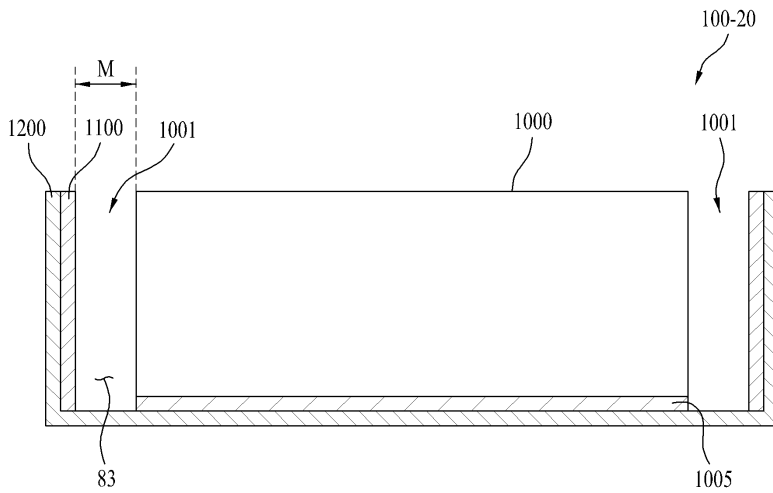
도면20



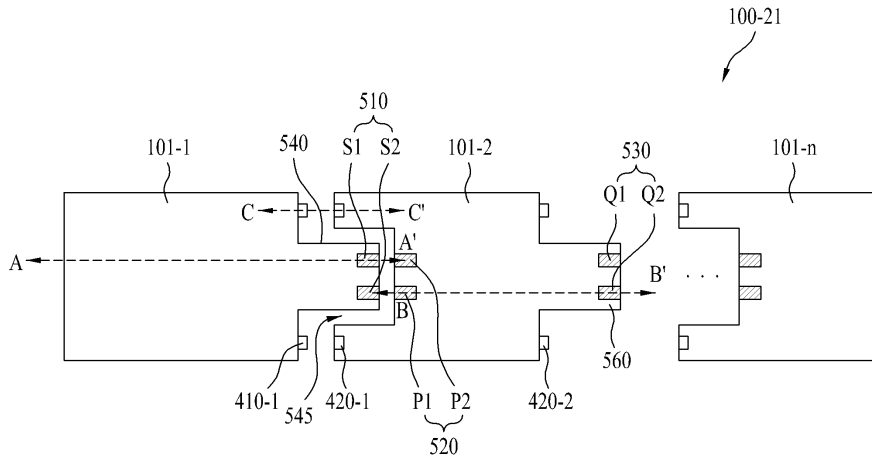
도면21



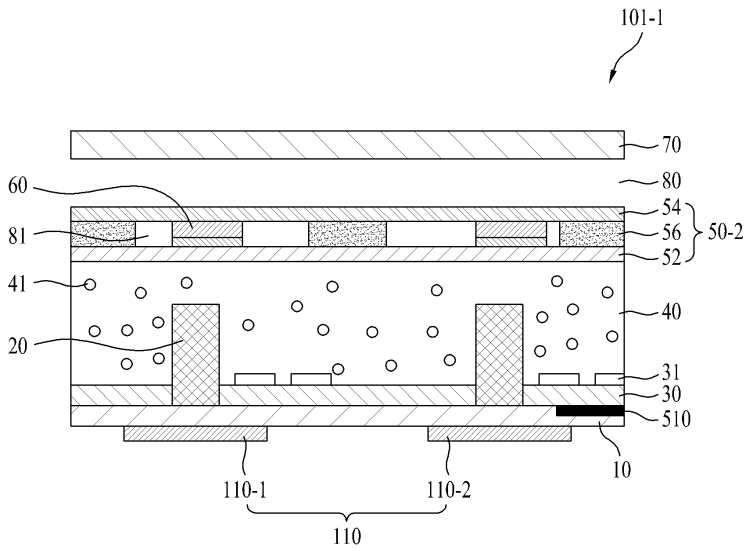
도면22



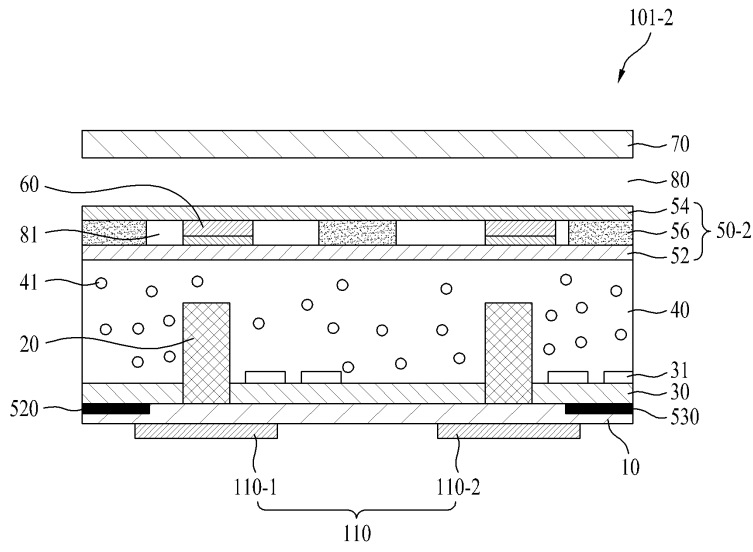
도면23



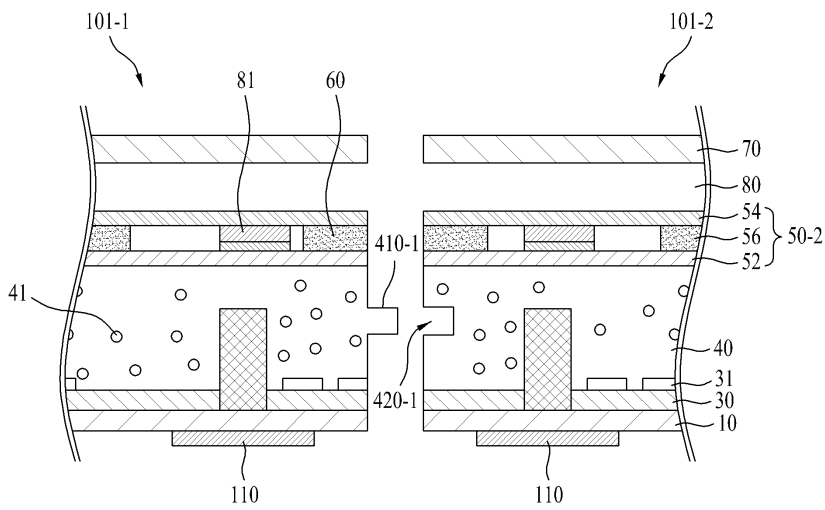
도면24



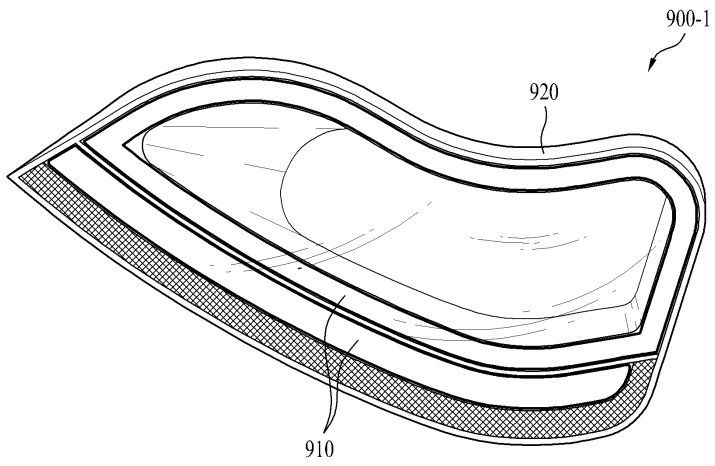
도면25



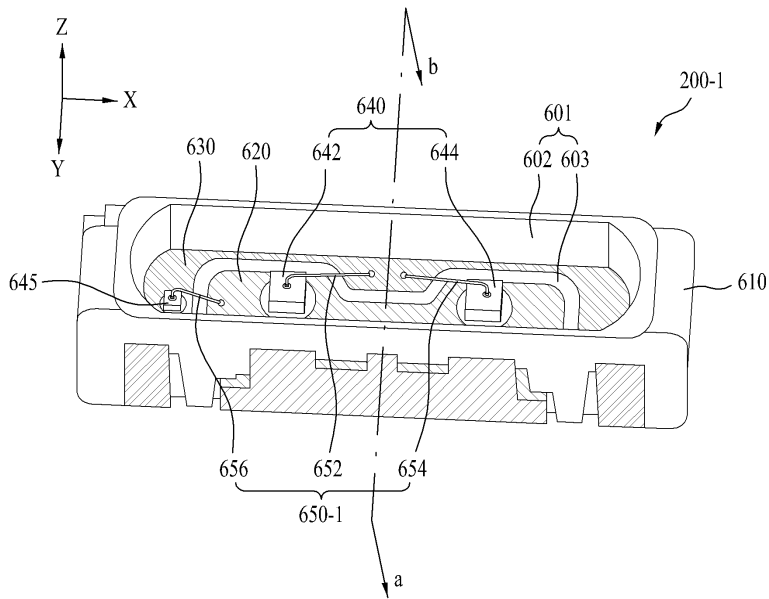
도면26



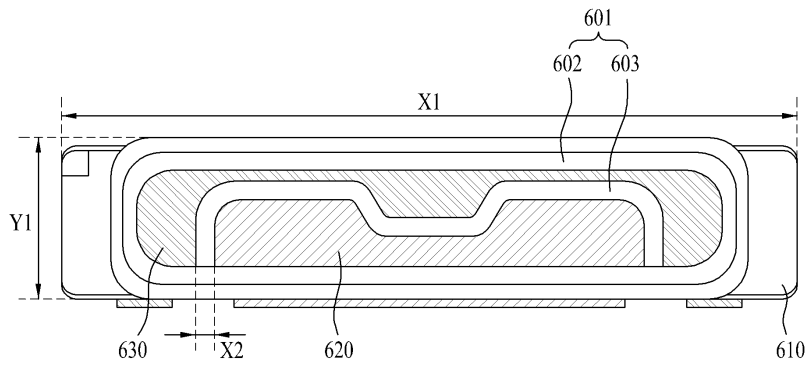
도면27



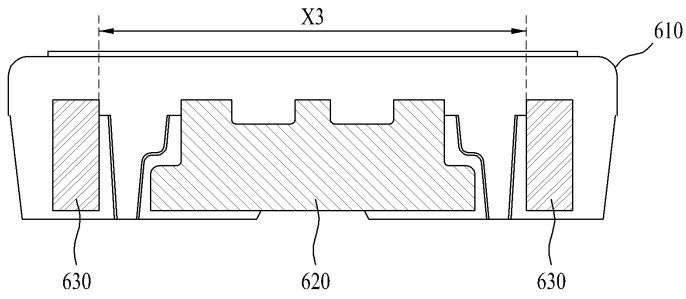
도면28



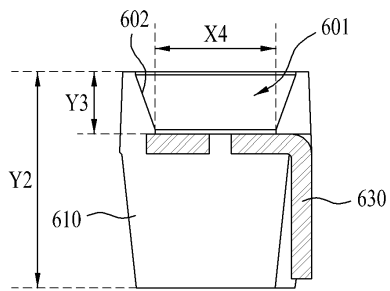
도면29



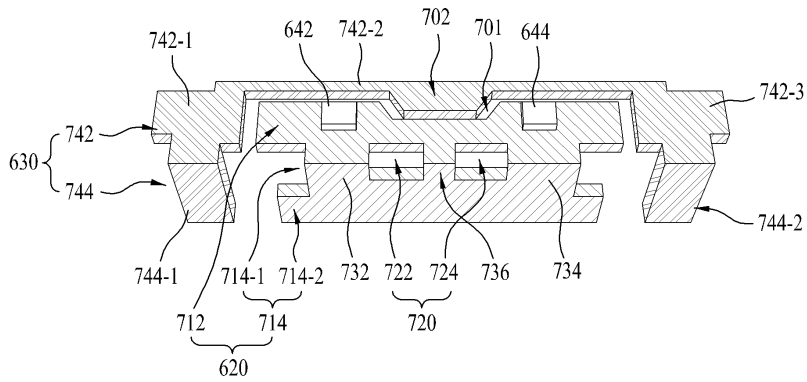
도면30



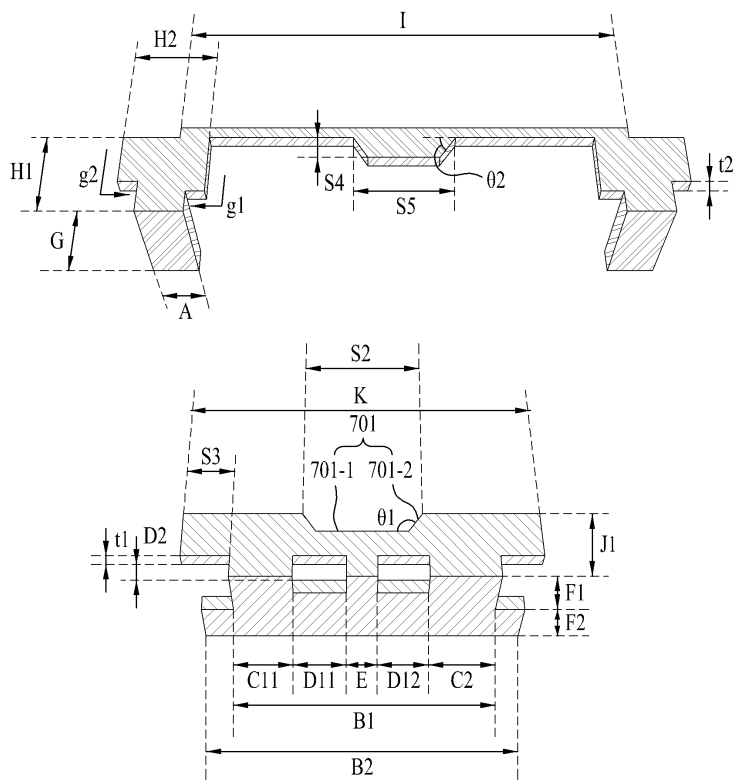
도면31



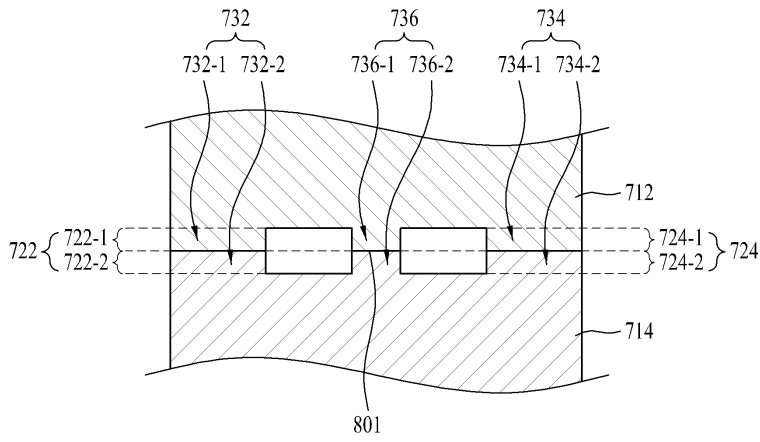
도면32



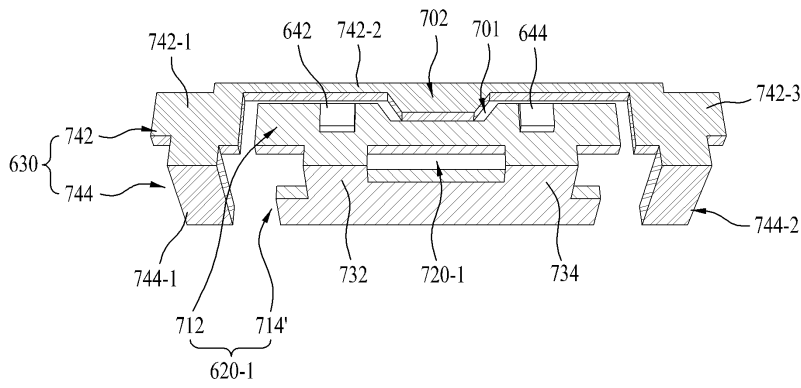
도면33



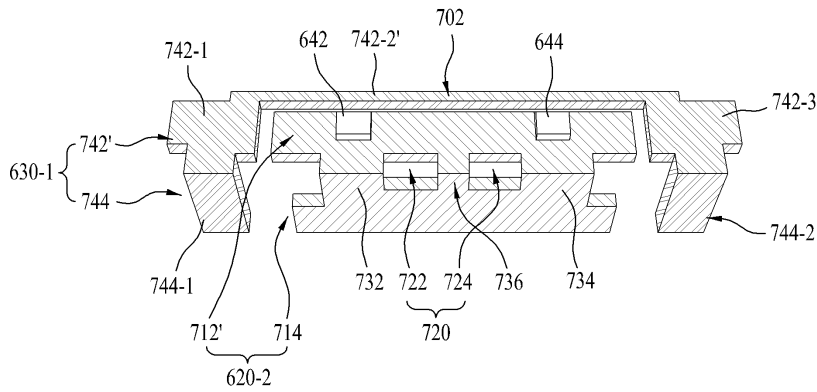
도면34



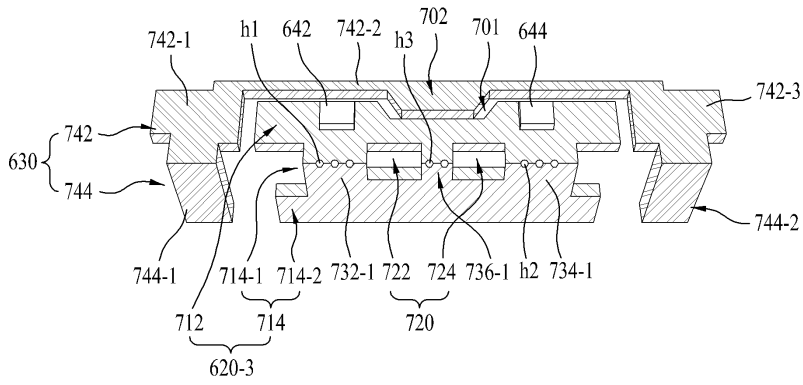
도면35



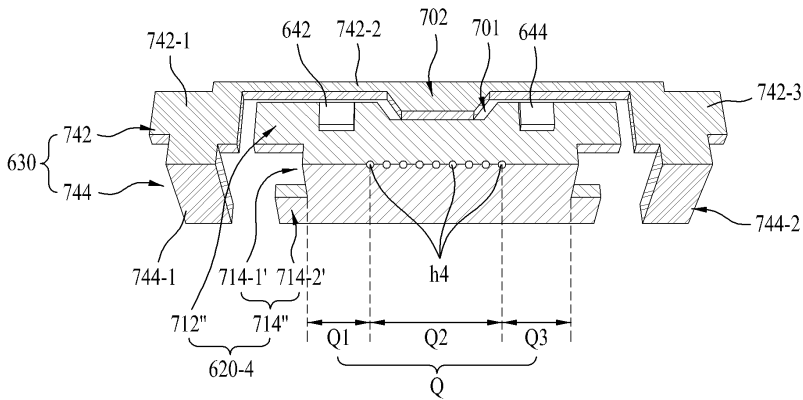
도면36



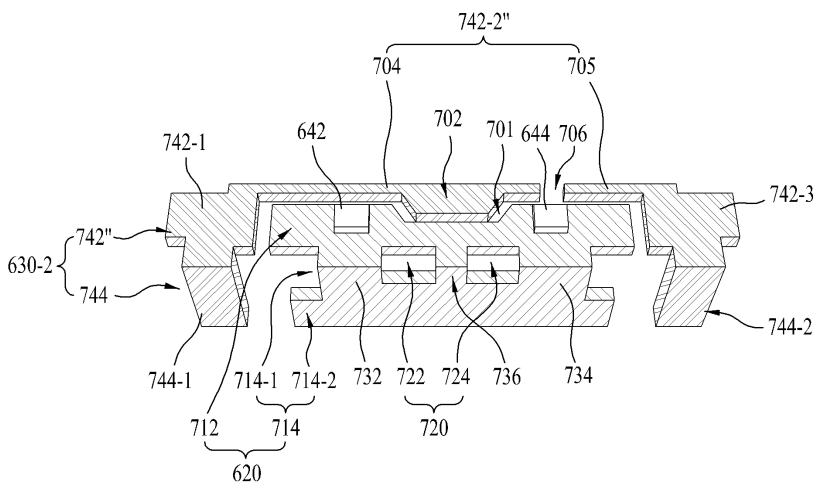
도면37



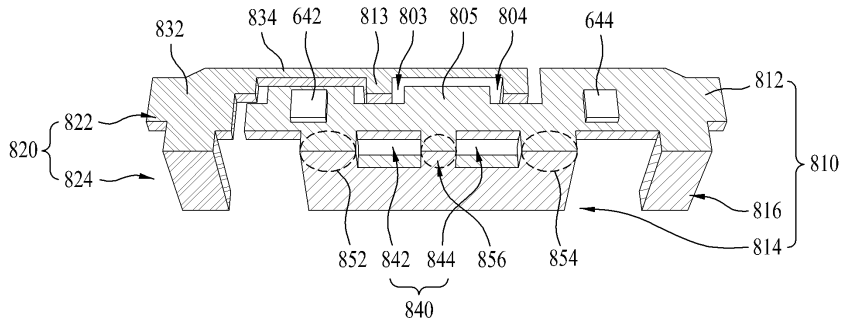
도면38



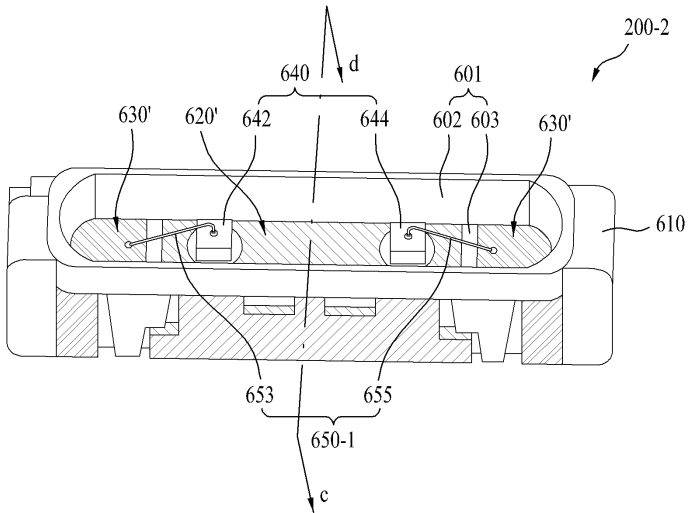
도면39



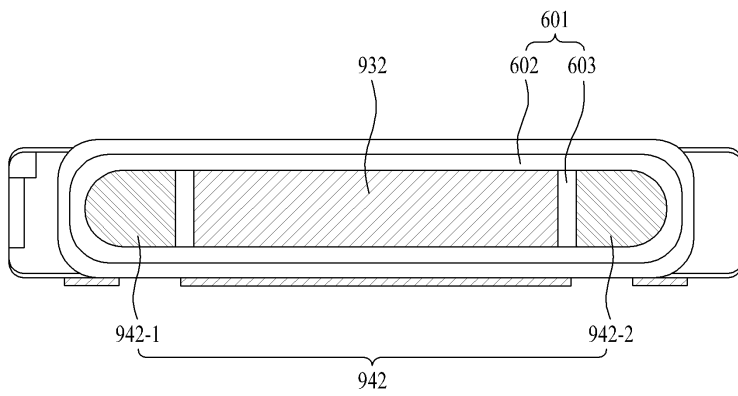
도면40



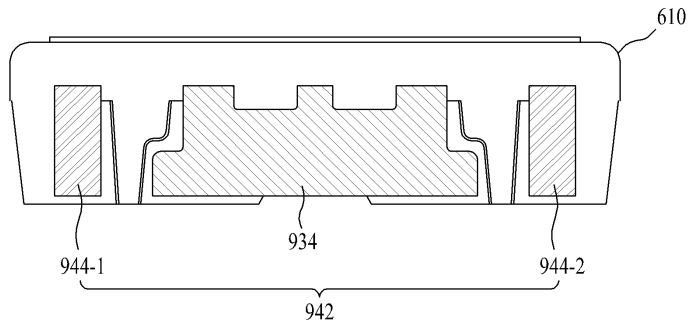
도면41



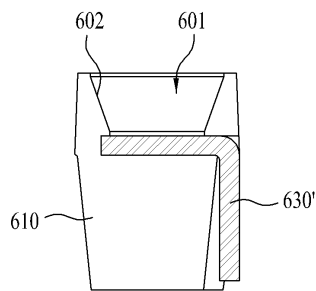
도면42



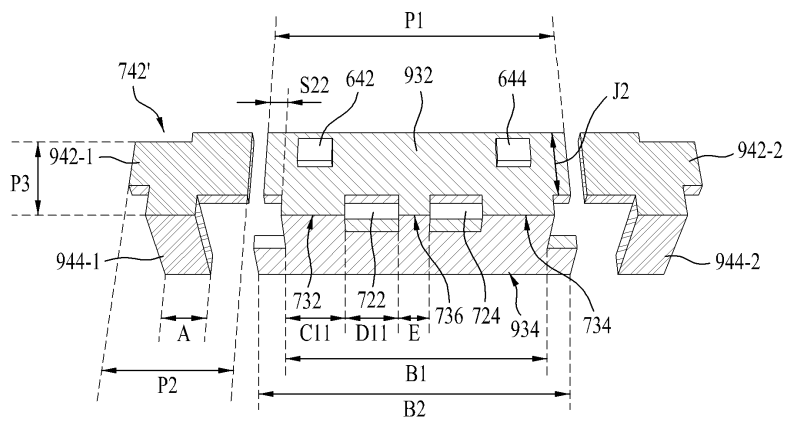
도면43



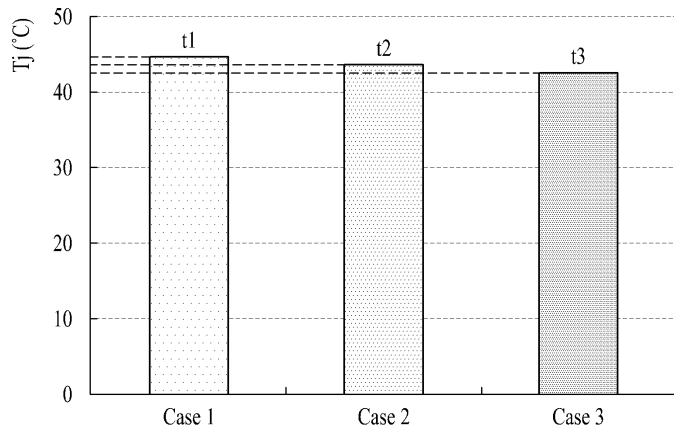
도면44



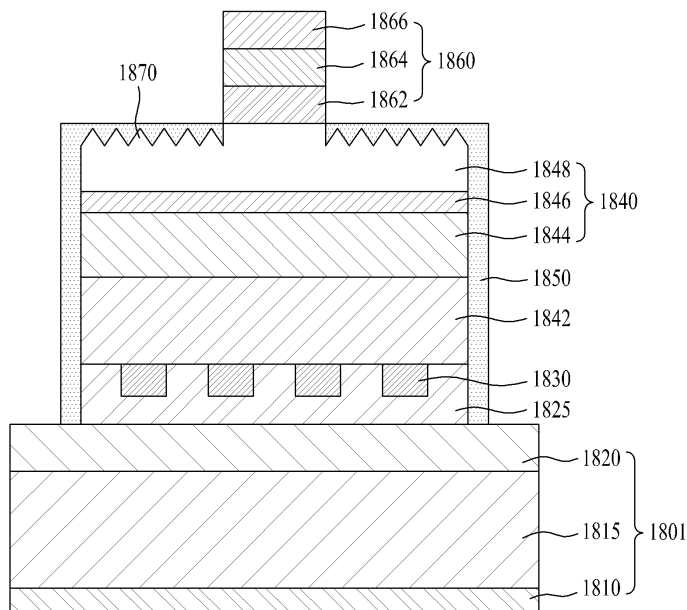
도면45



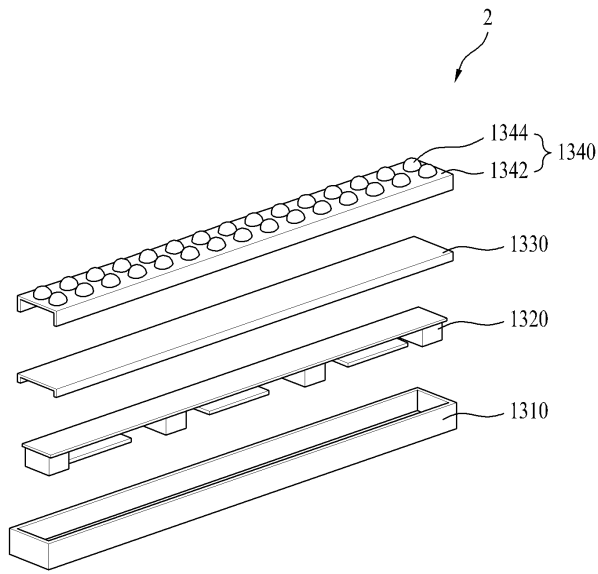
도면46



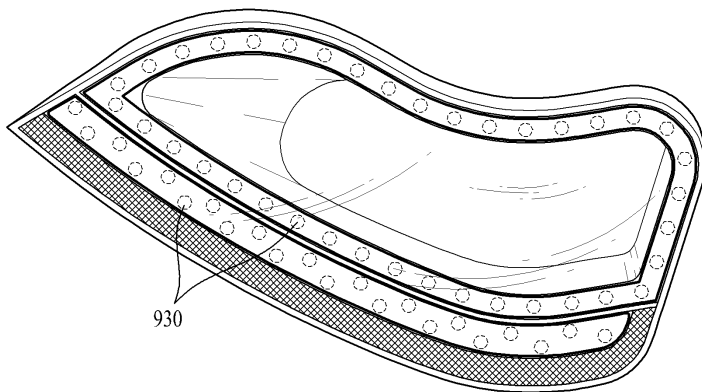
도면47



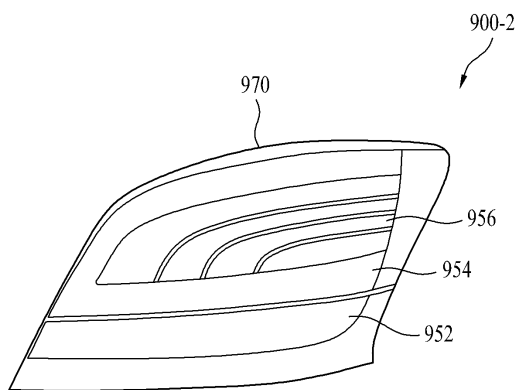
도면48



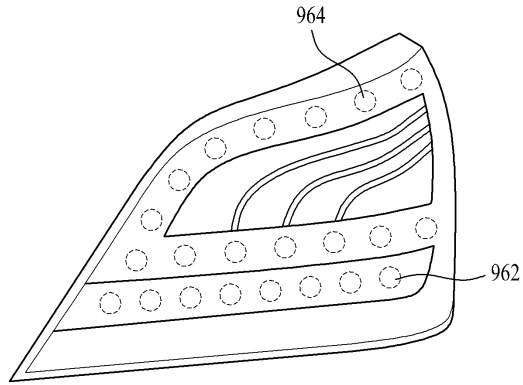
도면49



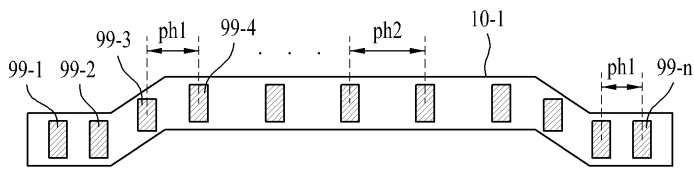
도면50



도면51



도면52a



도면52b

