



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월03일
(11) 등록번호 10-2527952
(24) 등록일자 2023년04월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 25/075 (2006.01) H01L 33/36 (2010.01)
H01L 33/50 (2010.01) H01L 33/58 (2010.01)
(52) CPC특허분류
H01L 25/0753 (2013.01)
H01L 33/36 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0149894
(22) 출원일자 2017년11월10일
심사청구일자 2020년11월10일
(65) 공개번호 10-2019-0053720
(43) 공개일자 2019년05월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP2014026757 A*
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자
서울반도체 주식회사
경기도 안산시 단원구 산단로163번길 97-11 (원시동)
(72) 발명자
박재현
경기도 안산시 단원구 원시동 산단로163번길 97-11
이성진
경기도 안산시 단원구 원시동 산단로163번길 97-11
이중국
경기도 안산시 단원구 원시동 산단로163번길 97-11
(74) 대리인
특허법인에이아이피

전체 청구항 수 : 총 21 항

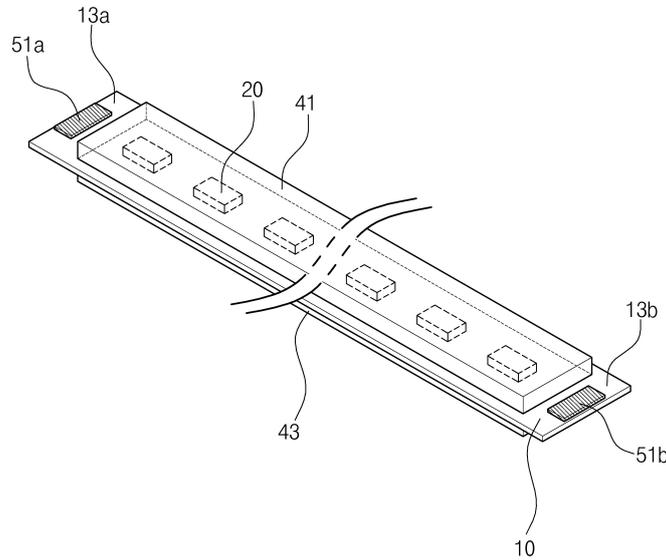
심사관 : 이종환

(54) 발명의 명칭 발광 소자 필라멘트

(57) 요약

발광 소자 필라멘트는 서로 반대되는 제1 면과 제2 면을 가지며 일 방향으로 연장된 기판, 상기 제1 면에 제공된 적어도 1개의 발광 소자 칩, 및 상기 제2 면에 제공되고 상기 발광 소자 칩에 대응하는 위치에 제공된 보조 패턴을 포함한다.

대표도 - 도1a



(52) CPC특허분류

H01L 33/50 (2013.01)

H01L 33/58 (2013.01)

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110043992 A*

KR1020170119503 A*

US20170130906 A1*

JP2015056667 A*

KR1020150077151 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

서로 반대되는 제1 면과 제2 면을 가지며 일 방향으로 연장된 기관;
상기 제1 면에 제공된 적어도 1개의 발광 소자 칩;
상기 기관의 양 단부 중 적어도 하나의 단부에 제공된 전극 패드;
상기 발광 소자 칩과 상기 전극 패드를 연결하는 연결 배선;
상기 제2 면에 제공되고 상기 발광 소자 칩에 대응하는 위치에 제공된 보조 패턴; 및
상기 제1 면 상에 제공되고 상기 발광 소자 칩을 커버하는 제1 절연막; 및
상기 제2 면 상에 제공되며 상기 보조 패턴을 커버하는 제2 절연막을 포함하는 발광 소자 필라멘트.

청구항 2

제1 항에 있어서,
상기 기관은 가요성을 갖는 발광 소자 필라멘트

청구항 3

제2 항에 있어서,
상기 보조 패턴의 경도는 상기 기관의 경도보다 큰 발광 소자 필라멘트.

청구항 4

제3 항에 있어서,
상기 기관 및 상기 보조 패턴은 고분자, 금속, 또는 금속의 합금으로 이루어진 발광 소자 필라멘트.

청구항 5

제2 항에 있어서,
평면 상에서 볼 때 상기 발광 소자 칩과 상기 보조 패턴은 서로 중첩하는 발광 소자 필라멘트.

청구항 6

제5 항에 있어서,
평면 상에서 볼 때 상기 보조 패턴의 면적은 상기 발광 소자 칩의 면적과 같거나 그보다 큰 발광 소자 필라멘트.

청구항 7

제5 항에 있어서,
평면 상에서 볼 때 상기 보조 패턴의 면적은 상기 발광 소자 칩의 면적보다 작은 발광 소자 필라멘트.

청구항 8

제1 항에 있어서,
상기 제1 절연막은 상기 발광 소자 칩으로부터 출사된 광의 파장을 변환하는 광변환층인 발광 소자 필라멘트.

청구항 9

제8 항에 있어서,
상기 광변환층은 형광체를 포함하는 발광 소자 필라멘트.

청구항 10

삭제

청구항 11

제1 항에 있어서,
상기 발광 소자 칩은 복수 개로 제공된 발광 소자 필라멘트.

청구항 12

제11 항에 있어서,
상기 발광 소자 칩은 상기 기관의 길이 방향을 따라 적어도 1열 이상으로 배열된 발광 소자 필라멘트.

청구항 13

제12 항에 있어서,
상기 발광 소자 칩이 상기 기관의 길이 방향을 따라 복수 열로 배열될 때 상기 발광 소자 칩은 폭 방향을 따라 서로 중첩하지 않는 발광 소자 필라멘트.

청구항 14

제11 항에 있어서,
상기 연결 배선은 한 회 이상 절곡된 발광 소자 필라멘트.

청구항 15

제11 항에 있어서,
상기 발광 소자 칩은 직렬 또는 병렬로 연결된 발광 소자 필라멘트.

청구항 16

제11 항에 있어서,
상기 발광 소자 칩은 적어도 일부가 직렬로, 나머지 일부가 병렬로 연결된 발광 소자 필라멘트.

청구항 17

제11 항에 있어서,
상기 전극 패드는 상기 제1 면 상에 제공된 발광 소자 필라멘트.

청구항 18

제17 항에 있어서,
상기 전극 패드에 도전성 접촉제로 연결된 부가 배선을 더 포함하는 발광 소자 필라멘트.

청구항 19

제1 항에 있어서,
상기 발광 소자 칩은 플립 칩 타입인 발광 소자 필라멘트.

청구항 20

제19 항에 있어서,

상기 발광 소자 칩은,

소자 기판;

상기 소자 기판 상에 제공된 발광 소자; 및

상기 발광 소자 상에 배치된 컨택 전극을 포함하고,

상기 소자 기판은 상기 발광 소자로부터의 광이 산란되거나 분산되는 광투과성 기판인 발광 소자 필라멘트.

청구항 21

제20 항에 있어서,

상기 소자 기판은 패터닝된 사파이어 기판인 발광 소자 필라멘트.

청구항 22

투명한 글로브; 및

상기 글로브 내에 제공된 적어도 하나의 발광 소자 필라멘트를 포함하고,

상기 발광 소자 필라멘트는

서로 반대되는 제1 면과 제2 면을 가지며 일 방향으로 연장된 기판;

상기 제1 면에 제공된 적어도 1개의 발광 소자 칩;

상기 기판의 양 단부에 각각 제공된 제1 및 제2 전극 패드;

상기 발광 소자 칩과 상기 제1 및 제2 전극 패드를 연결하는 연결 배선;

상기 제2 면에 제공되고 상기 발광 소자 칩에 대응하는 위치에 제공된 보조 패턴;

상기 제1 면 상에 제공되고 상기 발광 소자 칩을 커버하는 제1 절연막; 및

상기 제2 면 상에 제공되며 상기 보조 패턴을 커버하는 제2 절연막을 포함하는 전구형 광원.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광원으로 사용되는 발광 소자 필라멘트에 관한 것으로, 상세하게는 발광 다이오드와 같은 발광 소자를 포함하는 필라멘트형 광원에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존에는 필라멘트를 광원으로 하는 전구가 사용되었으나, 광량이 적고 전기 소모량이 크기 때문에 차츰 발광 다이오드와 같은 발광 소자를 이용한 광원으로 대체되고 있다. 발광 소자를 이용하는 경우에도, 발광 소자를 필라멘트로 하여 기존의 필라멘트 전구와 같은 형상으로 디자인함으로써 장식성을 갖도록 개발되고 있다.

[0003] 다만, 발광 소자를 이용하여 기존의 필라멘트 전구와 같은 광원을 제조할 경우, 필라멘트를 구부릴 때 발광 소자의 탈리가 일어나는 일이 많았다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 신뢰성 있는 발광 소자 필라멘트를 제공하는 데 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 필라멘트는 서로 반대되는 제1 면과 제2 면을 가지며 일 방향으로 연장된 기판, 상기 제1 면에 제공된 적어도 1개의 발광 소자 칩, 상기 기판의 양 단부 중 적어도 하나의 단부에 제공된 전극 패드, 상기 발광 소자 칩과 상기 전극 패드를 연결하는 연결 배선, 및 상기 제2 면에 제공되고 상

기 발광 소자 칩에 대응하는 위치에 제공된 보조 패턴, 및 상기 제1 면 상에 제공되고 상기 발광 소자 칩을 커버하는 제1 절연막을 포함한다.

- [0006] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기관은 가요성을 가질 수 있다.
- [0007] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 보조 패턴의 경도는 상기 기관보다 클 수 있다.
- [0008] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 기관 및 상기 보조 패턴은 고분자, 금속, 또는 금속의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0009] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 평면 상에서 볼 때 상기 발광 소자 칩과 상기 보조 패턴은 서로 중첩할 수 있다.
- [0010] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 평면 상에서 볼 때 상기 보조 패턴의 면적은 상기 발광 소자 칩의 면적과 같거나 클 수 있다. 또는, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 평면 상에서 볼 때 상기 보조 패턴의 면적은 상기 발광 소자 칩의 면적과 작을 수 있다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 제1 절연막은 상기 발광 소자 칩으로부터 출사된 광의 파장을 변환하는 광 변환층일 수 있다. 이때, 상기 광변환층은 형광체를 포함할 수 있다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 필라멘트는 상기 제2 면 상에 제공되며 상기 보조 패턴을 커버하는 제2 절연막을 더 포함할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발광 소자 칩은 복수 개로 제공될 수 있으며, 상기 발광 소자 칩은 상기 기관의 길이 방향을 따라 적어도 1열 이상으로 배열될 수 있다.
- [0014] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발광 소자 칩이 상기 기관의 길이 방향을 따라 복수 열로 배열될 때 상기 발광 소자 칩은 폭 방향을 따라 서로 중첩하지 않을 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 연결 배선은 한 회 이상 절곡될 수 있다.
- [0016] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발광 소자 칩은 직렬 또는 병렬로 연결될 수 있으며, 상기 발광 소자 칩은 적어도 일부가 직렬로, 나머지 일부가 병렬로 연결될 수도 있다.
- [0017] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 전극 패드는 상기 제1 면 상에 제공될 수 있다.
- [0018] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 필라멘트는 상기 전극 패드에 도전성 접착제로 연결된 부가 배선을 더 포함할 수 있다.
- [0019] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발광 소자 칩은 플립 칩 타입일 수 있다.
- [0020] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발광 소자 칩은, 소자 기관, 상기 소자 기관 상에 제공된 발광 소자, 및 상기 발광 소자 상에 배치된 컨택 전극을 포함하고, 상기 소자 기관은 상기 발광 소자로부터의 광이 산란되거나 분산되는 광투과성 기관일 수 있다. 여기서, 상기 소자 기관은 패터닝된 사파이어 기관일 수 있다.
- [0021] 본 발명은 상기 발광 소자 필라멘트를 채용한 전구형 광원을 포함하며, 전구형 광원은 투명한 글로브 및 상기 글로브 내에 제공된 적어도 하나의 발광 소자 필라멘트를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 기관으로부터 발광 소자의 탈리가 방지되거나 감소된 발광 소자 필라멘트가 제공된다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트의 사시도, 도 1b는 평면도, 및 도 1c는 단면도이다. 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트를 도시한 평면도와 단면도이다. 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 칩이 발광 다이오드로 구현된 것을 도시한 단면도이다. 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 칩들이 기관 상에 일렬로 배치된 것을 도시한 평

면도이다.

도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 칩들이 기관 상에 두 개의 열로 배치된 것을 도시한 평면도이다.

도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 칩들(20)이 기관 상에 병렬 연결된 것을 도시한 평면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예 따른 발광 소자 필라멘트를 도시한 단면도이다.

도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트를 채용한 전구형 광원을 도시한 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0026] 도 1a, 도 1b, 및 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트를 도시한 도면들로서, 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트의 사시도, 도 1b는 평면도, 및 도 1c는 단면도이다.
- [0027] 본 발명의 발광 소자 필라멘트는 광을 출사하는 구성 요소로서 발광소자가 사용된 광원으로서, 길게 연장된 줄이나 선 형상, 즉, 필라멘트 형상을 갖는 광원이다.
- [0028] 도 1a, 도 1b, 및 도 1c를 참조하면, 발광 소자 필라멘트는 일 방향으로 길게 연장된 바(bar) 형상을 갖는다. 발광 소자 필라멘트는 발광 소자 칩(20)이 실장되는 기관(10), 기관(10) 상에 제공된 적어도 1개의 발광 소자 칩(20), 및 기관(10) 상에 발광 소자 칩(20)에 대응하여 제공된 보조 패턴(30)을 포함한다.
- [0029] 기관(10)은 일 방향으로 길게 연장되어 발광 소자 필라멘트의 전체적인 형상을 이룬다. 기관(10)은 판상으로 제공되며, 서로 반대되는 제1 면(11a)과 제2 면(11b)을 가질 수 있다. 기관의 제1 면(11a)과 제2 면(11b) 중 적어도 어느 하나에는 발광 소자 칩(20)이 1개 이상 제공된다.
- [0030] 이하에서는 기관(10)의 양 면 중 제1 면(11a)에 발광 소자 칩(20)이 제공된 것을 일 예로서 설명한다. 또한, 제1 면(11a)은 상면으로 지칭하고, 제2 면(11b)은 하면으로 지칭한다. 그러나, 상면, 하면 등의 용어는 설명의 편의 상 상대적인 방향을 고려하여 설명한 것으로, 발광 소자 필라멘트의 배치에 따라 서로 다른 방향을 나타낼 수 있다.
- [0031] 기관(10)은 가요성을 가지며, 절연성 물질로 이루어질 수 있다. 가요성을 갖는 절연성 기관은 예를 들어, 유리, 고분자 등의 다양한 재료로 이루어질 수 있다. 기관(10)은 특히 유기 고분자로 이루어진 절연성 기관일 수 있다. 상기 유기 고분자를 포함하는 절연성 기관 재료로는 폴리스티렌(polystyrene), 폴리비닐알코올(polyvinyl alcohol), 폴리메틸메타크릴레이트(Polymethyl methacrylate), 폴리에테르술폰(polyethersulfone), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르이미드(polyetherimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리이미드(polyimide), 폴리카보네이트(polycarbonate), 트리아세테이트 셀룰로오스(triacetate cellulose), 셀룰로오스아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate) 등이 있다. 그러나, 기관(10)을 이루는 재료로는 이에 한정되는 것은 아니며, 예를 들어, 기관(10)은 유리 섬유 강화플라스틱(FRP, Fiber glass reinforced plastic)으로 이루어질 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 적절한 정도의 가요성 및 절연성을 만족시킬 수 있다면 기관(10)이 도전성 재료로 이루어질 수도 있다. 도전성 재료가 기관(10)에 사용된 경우, 기관(10) 면에 절연 물질이 도포됨으로써 전체적으로 절연성을 유지할 수 있다. 기관(10)이 도전성 재료로 이루어진 경우, Al, Zn, Ag, W, Ti, Ni, Au, Mo, Pt, Pd, Cu, Cr 또는 Fe의 단일 금속 또는 이들의 합금 등이 사용될 수 있다.
- [0033] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 가요성을 갖는 절연 기관으로서, 폴리이미드 기관이 사용될 수 있다.
- [0034] 적어도 1개의 발광 소자 칩(20)은 제1 면(11a) 상에 제공된다. 발광 소자 칩(20)은 광을 출사한다. 발광 소자 칩(20)으로부터 출사되는 광은 자외선, 적외선, 가시광선 등 특별히 한정되는 것은 아니나, 본 발명의 일 실시

예에서는 가시 광선을 출사할 수 있다. 발광 소자 칩(20)의 구조에 대해서는 후술한다.

- [0035] 발광 소자 칩(20)은 기판 상의 제1 면(11a)에 제공된다. 발광 소자 칩(20)은 하나 또는 그 이상의 개수로 제공될 수 있다. 발광 소자 칩(20)은 기판의 영역에 따라 다양한 개수로 제공될 수도 있다.
- [0036] 발광 소자 칩(20)은 기판(10)의 길이 방향을 따라 상에 일렬 또는 행렬 형태로 배열될 수 있다. 그러나, 발광 소자 칩(20)의 배열 형태는 이에 한정되는 것은 아니며, 랜덤하게 배치될 수도 있다.
- [0037] 각 발광 소자 칩(20)은 다양한 컬러의 광을 출사할 수 있다. 각 발광 소자 칩(20)은 광을 출사할 수 있는 것으로 다양한 형태의 것이 사용될 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 다이오드가 사용될 수 있다.
- [0038] 각 발광 소자 칩(20)은 백색광 및/또는 컬러광을 낼 수 있다. 각 발광 소자 칩(20)은 하나의 컬러를 낼 수도 있으나, 서로 다른 컬러가 조합되어 백색광 및/또는 컬러광을 낼 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 칩(20)은 적색 발광 소자, 녹색 발광 소자, 및 청색 발광 소자를 포함할 수 있다. 그러나, 발광 소자 칩(20)이 출사하는 컬러는 이에 한정되는 것은 아니며, 각 발광 소자 칩(20)은 시안, 마젠타, 옐로우 등의 컬러를 출사할 수도 있다.
- [0039] 도 1a 내지 도 1c에는 도시하지 않았으나, 각 발광 소자 칩(20)은 연결 배선(53)을 통해 각각 또는 개별적으로 연결된다. 연결 배선(53)은 발광 소자 칩(20)에 전원을 제공한다.
- [0040] 기판(10)의 양 단부에는 연결 배선(53)에 연결된 전극 패드가 제공된다. 기판의 양 단부를 제1 단부(13a) 및 제2 단부(13b)라고 하면, 제1 및 제2 단부(13b)에는 각각 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)가 제공된다.
- [0041] 연결 배선(53)은 발광 소자 칩(20) 내의 전극부와 전극 패드를 전기적으로 연결하거나, 발광 소자 칩(20)과 발광 소자 칩(20) 사이의 전극부끼리를 전기적으로 연결한다. 연결 배선(53)의 연결 형태는 발광 소자 칩(20)이 직렬로 연결되느냐 병렬로 연결되느냐 또는 직렬과 병렬이 혼합된 형태로 연결되느냐에 따라 다양한 형태로 전극 패드와 발광 소자 칩(20) 사이를 전기적으로 연결한다.
- [0042] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 연결 배선(53)과 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 기판 상에 도금막의 형태로 형성될 수 있다.
- [0043] 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 그 상면이 외부로 노출되어 있으며, 전원을 제공할 수 있는 배선 연결부, 예를 들어 삽입형 전극 단자나 커넥터 등에 연결됨으로써 발광 소자 칩(20) 측에 전원을 제공한다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 및 제2 단부(13b) 측에 각각 제공된 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 전기적으로 연결될 수 있다면 다양한 형태로 솔더링, 커넥터 등을 이용하여 다른 배선 연결부와 체결될 수 있다.
- [0044] 발광 소자 칩(20) 및 연결 배선(53)이 제공된 기판(10)의 제1 면(11a) 상에는 상기 발광 소자 칩(20)을 커버하는 제1 절연막(41)이 제공된다. 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b) 상에는 제1 절연막(41)이 제공되지 않는다.
- [0045] 제1 절연막(41)은 발광 소자 칩(20)을 상부로부터 하부 방향으로 덮으며, 발광 소자 칩(20)을 보호할 수 있다.
- [0046] 제1 절연막(41)은 발광 소자 칩(20)을 보호하는 것 이외에, 발광 소자 칩(20)으로부터 출사된 광의 파장을 변환하는 광변환층으로 기능할 수 있다. 제1 절연막(41)이 광변환층으로 이용되는 경우, 제1 절연막(41)은 특정 파장을 흡수한 후 다른 파장의 광을 출사하는 물질, 예를 들어, 나노 입자나 형광체를 포함할 수 있다. 본 발명의 일 실시예에 있어서, 제1 절연막(41)은 광 변환 재료로서 형광체를 포함할 수 있다. 제1 절연막(41)이 광변환층으로 이용되지 않는 경우, 제1 절연막(41)은 발광 소자 칩(20)으로부터 나온 광을 최대한 투과시킬 수 있도록 투명한 재료로 이루어질 수 있다.
- [0047] 각 발광 소자 칩(20)이 상기 컬러를 구현하기 위해 반드시 녹색, 적색, 및/또는 청색 발광 소자를 사용해야 하는 것은 아니며, 상기 컬러 이외의 발광 소자 칩(20)을 사용할 수 있다. 본 실시예에 있어서, 제1 절연막(41)은 형광체를 포함하기 때문에 발광 소자 칩(20)으로부터 출사된 광의 파장을 변환할 수 있다.
- [0048] 예를 들어, 적색을 구현하기 위해, 적색 발광 다이오드가 사용될 수 있으나, 청색 또는 자외선 발광 다이오드를 사용하되, 청색광 또는 자외선을 흡수한 후 적색을 방출하는 형광체를 이용함으로써 적색 광을 출사할 수 있다. 동일한 방식으로, 녹색을 구현하기 위해 녹색 발광 다이오드가 사용될 수 있으나, 청색 또는 자외선 발광 다이오드를 사용하되, 청색광 또는 자외선을 흡수한 후 녹색을 방출하는 형광체를 이용함으로써 녹색 광을 출사할 수 있다.
- [0049] 형광체를 포함하는 제1 절연막(41)은 기판 상에 제공되되, 적어도 하나의 발광 소자 칩(20)을 커버할 수 있다.

다시 말해, 제1 절연막(41)은 각각의 발광 소자 칩(20)을 커버하는 형태로 제공될 수 있으며, 2개 이상의 발광 소자 칩(20)을 커버하는 형태로 제공될 수도 있다. 본 발명의 일 실시예에서는 제1 절연막(41)이 발광 소자 칩(20)을 모두 커버하는 형태로 제공된 것이 도시되었으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 기판(10)의 상면의 영역을 따라 서로 이격된 형태로 제공될 수도 있다. 예를 들어, 만약 기판(10) 상에 6개의 발광 소자 칩(20)이 있을 때, 제1 절연막(41)이 발광 소자 칩(20) 6개 전체를 커버할 수도 있고, 제1 절연막(41)이 발광 소자 칩(20) 각 3개씩을 커버하도록 2개로 분리될 수도 있다. 형광체를 포함하는 제1 절연막(41)이 서로 이격된 복수 개로 제공되는 경우, 각 제1 절연막(41)은 특정 광을 서로 동일한 컬러의 광으로 변환하는 것일 수도 있고, 서로 다른 컬러의 광으로 변환하는 것일 수도 있다.

- [0050] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 필요에 따라 발광 소자 칩(20) 상에 제1 절연막(41)이 제공되지 않을 수도 있다. 발광 소자 칩(20) 상에 제1 절연막(41)이 제공되지 않을 경우, 발광 소자 칩(20)을 보호하는 별도의 구조물이 추가되거나 추가되지 않을 수 있으며, 그 형태가 한정되는 것은 아니다.
- [0051] 제1 절연막(41)은 발광 소자 칩(20)을 커버하고 출사된 광의 컬러를 변경하는 한도 내에서 본 발명의 일 실시예에 있어서는 기판(10)의 상면에만 제공될 수도 있다. 제1 절연막(41)이 기판(10)의 상면 상에, 특히 기판(10)의 상면 상의 일부에만 제공됨으로써 기판의 상면 일부와 기판(10)의 측면 측면 중 일부가 외부로 노출됨으로써 기판(10)을 통한 열의 방산이 용이하게 이루어질 수 있다. 이에 따라, 발광 소자 칩(20)에서 발생한 광이 효과적으로 제거됨으로써 발광 소자 칩(20)의 불량률이 감소될 수 있다.
- [0052] 각 발광 소자 칩(20)이 제공된 기판의 제2 면(11b)에는 발광 소자 칩(20)이 배치된 위치에 대응하여 보조 패턴(30)이 제공된다. 상기 보조 패턴(30)은 발광 소자 칩(20)의 배치 위치에 따라 각각이 서로 이격될 수 있다.
- [0053] 보조 패턴(30)은 기판에 있어서 발광 소자 칩(20)에 대응하는 영역이 다른 영역보다 휘어짐의 정도나 유동의 정도를 감소시킴으로써 기판(10)의 일부 영역을 안정적으로 지지한다.
- [0054] 보조 패턴(30)은 평면 상에서 볼 때 각 발광 소자 칩(20)의 형상에 대응하는 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 발광 소자 칩(20)의 형상이 직사각형인 경우, 보조 패턴(30)의 형상 또한 직사각형일 수 있다. 발광 소자 칩(20)이 원형인 경우 보조 패턴(30)의 형상 또한 원형일 수 있다.
- [0055] 보조 패턴(30)은 발광 소자 칩(20)이 제공된 영역에 해당하는 기판(10)의 하면에 제공되며, 이에 따라, 보조 패턴(30)과 발광 소자 칩(20)은 평면 상에서 볼 때 적어도 일부가 중첩할 수 있다.
- [0056] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 보조 패턴(30)은 발광 소자 칩(20)보다 더 큰 면적을 가질 수 있다. 이 경우, 평면 상에서 볼 때 발광 소자 칩(20)은 보조 패턴(30)과 일부 또는 전부 중첩할 수 있다. 예를 들어, 도 1b 및 도 1c에 도시된 바와 같이, 발광 소자 칩(20)이 제1 폭(W1)을 가진 직사각형 형상으로 제공될 때, 보조 패턴(30)은 제1 폭(W1)보다 넓은 제2 폭(W2)을 가진 직사각형 형상으로 제공될 수 있다. 이 때, 보조 패턴(30)의 면적은 발광 소자 칩(20)의 면적보다 더 클 수 있으며, 평면상에서 볼 때 발광 소자 칩(20)이 보조 패턴(30)의 형상 내에 배치될 수 있다.
- [0057] 여기서, 보조 패턴(30)의 면적은 발광 소자 칩(20) 자체의 크기뿐만 아니라, 발광 소자 칩(20)이 기판(10)의 제1 면(11a) 상에 실장될 때 제공되는 도전성 접촉 부재(61), 예를 들어, 발광 소자 칩(20)에 연결된 와이어 배선의 접촉부나, 솔더의 크기를 고려하여 설정될 수 있다. 발광 소자 칩(20)에 연결된 와이어 배선이나 솔더의 크기가 충분히 포함되도록 보조 패턴(30)을 제공함으로써 보조 패턴(30)에 의한 지지에 의해 와이어 배선이나 솔더의 탈리(脫離)가 방지되거나 감소될 수 있다.
- [0058] 보조 패턴(30)은 보조 패턴(30)이 제공된 영역과 제공되지 않은 영역의 기판(10)의 가요성을 제어한다. 보조 패턴(30)은 가요성 기판보다 상대적으로 경도가 높은 물질로 이루어질 수 있으며, 이에 따라, 기판(10)에 있어서 보조 패턴(30)이 제공된 영역은 보조 패턴(30)이 제공되지 않은 영역보다 유연성이 감소한다. 따라서, 발광 소자 필라멘트가 굽어지는 경우 보조 패턴(30)이 형성된 영역이 보조 패턴(30)이 형성되지 않은 영역보다 적게 구부러진다. 결과적으로 발광 소자 칩(20)이 제공되는 기판(10) 면의 굴곡도가 감소하므로 발광 소자 칩(20)이 기판으로부터 탈리될 확률이 감소한다.
- [0059] 보조 패턴(30)의 재료는 기판(10)의 재료보다 경도가 큰 것으로서, 기판(10)과 다른 재료로 이루어질 수 있다. 보조 패턴(30)의 재료는 유리, 고분자, 금속 및 금속 합금 등으로 이루어질 수 있다. 보조 패턴(30)은 기판(10)을 이루는 재료보다 경도가 큰 것으로서, 선택될 수 있다. 예를 들어, 보조 패턴(30)은 상술한 기판(10)의 재료 중에서 금속 등이 선택될 수 있다.

- [0060] 보조 패턴(30)이 형성된 기관의 제2 면(11b) 상에는 보조 패턴(30)을 커버하는 제2 절연막(43)이 제공될 수 있다.
- [0061] 제2 절연막(43)은 제1 절연막(41)이 제공된 영역에 대응하는 제2 면(11b) 상에 제공될 수 있다. 예를 들어, 제2 절연막(43)은 제1 절연막(41)과 동일한 형태 동일한 면적을 가지며, 평면 상에서 볼 때 제1 절연막(41)과 중첩 되도록 형성될 수 있다. 또한, 제1 절연막(41)이 서로 분리된 복수 개로 제공되는 경우, 제2 절연막(43) 또한 이에 대응하여 서로 분리된 복수 개로 제공될 수 있다. 보조 패턴(30)이 발광 소자 칩(20)에 대응하여 실질적으로 동일한 개수와 동일한 형태로 제공되는 바, 이를 커버하는 제1 및 제2 절연막(41, 43) 또한 동일한 개수와 동일한 형태로 제공될 수 있다. 제1 절연막(41)과 제2 절연막(43)이 동일한 형태로 제공됨으로써 기관(10)을 기준으로 제1 면(11a)이 볼록해지거나 오목해지는 방향으로 굽혀지더라도 기관(10)의 양 면에 스트레스가 유사한 정도로 인가될 수 있다.
- [0062] 제2 절연막(43)은 형광체를 포함하거나, 포함하지 않을 수 있다. 기관의 제2 면(11b) 측에 발광 소자 칩(20)이 제공되는 경우에는 제2 절연막(43) 또한 형광체를 포함함으로써 광변환층으로 사용될 수도 있다. 기관의 제2 면(11b)에 발광 소자 칩(20)이 제공되지 않는 경우에는 제2 절연막(43)이 굳이 형광체를 포함할 필요는 없을 것이다.
- [0063] 상술한 본 실시예들에서는 설명의 편의를 위해 기관(10), 발광 소자 칩(20), 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b), 그리고 제1 및 제2 절연막(41, 43)만 도시하였으나, 다른 추가적인 구성요소가 더 구비될 수 있다. 예를 들어, 기관(10)과 발광 소자 칩(20) 사이에는 발광 소자 칩(20)을 기관(10)에 부착시키기 위한 절연성 접착층이 더 제공될 수 있다. 연결 배선(53)은 절연성 접착층 상에 제공될 수 있으며, 연결 배선(53)과 형광체 사이에 포토 솔더 레지스트(PSR; photo solder resist)가 더 제공될 수 있다.
- [0064] 상술한 구조를 갖는 발광 소자 필라멘트는 기관(10)이 벤딩되더라도 보조 패턴(30)에 의해 발광 소자 칩(20)이 실장된 부분의 경도가 상대적으로 높게 유지되므로 휘어짐의 정도가 감소함으로써 발광 소자 칩(20)의 탈리가 방지되거나 현저하게 감소된다.
- [0065] 본 발명이 일 실시예에 있어서, 보조 패턴(30) 및 제2 절연막(43)의 형태는 다양한 형태로 변형될 수 있다. 즉, 보조 패턴(30) 및 제2 절연막(43)의 형태는 발광 소자 필라멘트가 휘어지는 방향, 휘어지는 정도, 발광 소자 칩(20)의 접착 강도 등에 따라 서로 다른 형상, 예를 들어, 서로 다른 면적이나 서로 다른 두께를 가지도록 형성할 수 있음은 물론이다.
- [0066] 도 2a 및 도 2b는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트를 도시한 평면도와 단면도이다. 이하의 실시예에서는 설명의 중복을 피하기 위해 상술한 실시예와 다른 점을 위주로 설명하며, 설명되지 않은 부분은 상술한 실시예에 따른다.
- [0067] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 보조 패턴(30)은 발광 소자 칩(20)과 같거나 더 작은 면적을 가질 수 있다. 도 2a 및 도 2b에서는 일 예로서, 보조 패턴(30)이 발광 소자 칩(20)보다 더 작은 면적을 가진 것을 도시하였다.
- [0068] 이 경우, 평면 상에서 볼 때 발광 소자 칩(20)은 보조 패턴(30)과 일부 중첩할 수 있다. 예를 들어, 발광 소자 칩(20)이 제1 폭(W1)을 가진 직사각형 형상으로 제공될 때, 보조 패턴(30)은 제1 폭(W1)보다 좁은 제2 폭(W2)을 가진 직사각형 형상으로 제공될 수 있다. 이 때, 보조 패턴(30)의 면적은 발광 소자 칩(20)의 면적보다 더 작을 수 있으며, 평면상에서 볼 때 보조 패턴(30)이 발광 소자 칩(20)의 형상 내에 배치될 수 있다.
- [0069] 여기서, 보조 패턴(30)의 면적은 발광 소자 칩(20)이 기관(10) 상에 부착되는 강도, 기관(10)의 휘어짐 정도, 발광 소자 칩(20)에 연결된 와이어 배선의 접촉부나, 솔더의 크기를 고려하여 설정될 수 있다. 발광 소자 칩(20)의 기관(10)에의 접착 정도가 상대적으로 작지 않다면 보조 패턴(30)의 면적을 무조건 발광 소자 칩(20)보다 크게 형성하지 않아도 된다. 이 경우에도, 보조 패턴(30)이 형성된 영역과 그 근처의 영역은 보조 패턴(30)이 제공되지 않은 영역에 비해 대체적으로 경도가 높으며, 그 결과, 보조 패턴(30)에 의한 지지에 의해 와이어 배선이나 솔더의 탈리(脫離)가 방지되거나 감소될 수 있다.
- [0070] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 칩(20)은 다양한 형태로 구현될 수 있는 바, 이하에서는 발광 소자 칩(20)의 구조에 대해 설명한다.
- [0071] 도 3a 및 도 3b는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 칩(20)이 발광 다이오드로 구현된 것을 도시한 단면도이다. 발광 다이오드는 수직형 또는 플립형 등 다양한 형태로 구성될 수 있는 바, 도 3a는 수직형, 도 3b는 플립형을 도시하였다. 그러나, 발광 다이오드의 구성은 이에 한정되는 것은 아니며, 이하의 도면은 본 발명의 일

실시예로서 이해되어야 할 것이다.

- [0072] 먼저 도 3a를 참조하여 수직형 발광 소자 칩(20)을 설명하면, 발광 소자 칩(20)은 절연성 접촉층(130)을 사이에 두고 기판의 제1 면(11a) 상에 제공된다.
- [0073] 발광 소자 칩(20)은 소자 기판(121), 제1 도전형 반도체층(123), 활성층(125), 제2 도전형 반도체층(127), 및 제1 및 제2 콘택 전극(140a, 140b)을 포함할 수 있다.
- [0074] 소자 기판(121)은 III-V 계열 질화물계 반도체층을 성장시키기 위한 성장 기판으로서, 예를 들어, 사파이어 기판, 특히 패터닝된 사파이어 기판일 수 있다. 소자 기판(121)은 절연 기판인 것이 선호되지만, 절연 기판에 한정되는 것은 아니다.
- [0075] 소자 기판(121) 상에는 제1 도전형 반도체층(123), 활성층(125), 및 제2 도전형 반도체층(127)이 순차적으로 제공된다. 제1 도전형과 제2 도전형은 서로 반대 극성으로서, 제1 도전형이 n형인 경우, 제2 도전형은 p이며, 제2 도전형이 p형인 경우, 제2 도전형은 n형이 된다. 본 발명의 일 실시예에서는 소자 기판(121) 상에 n형 반도체층, 활성층 및 p형 반도체층이 순차적으로 형성된 것을 일 예로 설명한다.
- [0076] n형 반도체층, 활성층 및 p형 반도체층은 III-V 계열 질화물계 반도체, 예를 들어, (Al, Ga, In)N과 같은 질화물계 반도체로 형성될 수 있다. n형 반도체층, 활성층 및 p형 반도체층은 금속유기화학 기상 성장법(MOCVD)과 같은 공지의 방법을 이용하여 챔버 내에서 기판 상에 성장되어 형성될 수 있다. 또한, n형 반도체층은 n형 불순물(예를 들어, Si, Ge, Sn)을 포함하고, p형 반도체층은 p형 불순물(예를 들어, Mg, Sr, Ba)을 포함한다. 예를 들어, 일 실시예에서, n형 반도체층은 도펀트로서 Si를 포함하는 GaN 또는 AlGaIn을 포함할 수 있고, p형 반도체층은 도펀트로서 Mg를 포함하는 GaN 또는 AlGaIn을 포함할 수 있다. 도면에서 n형 반도체층 및 p형 반도체층이 각각 단일층인 것으로 도시하지만, 이들 층들은 다중층일 수 있으며, 또한 초격자층을 포함할 수도 있다. 활성층은 단일양자우물 구조 또는 다중양자우물 구조를 포함할 수 있고, 원하는 파장을 방출하도록 질화물계 반도체의 조성비가 조절된다. 예를 들어, 활성층은 청색광 또는 자외선을 방출할 수 있다.
- [0077] 활성층(125) 및 제2 도전형 반도체층(127)이 제공되지 않은 제1 도전형 반도체층(123) 상에는 제1 콘택 전극(140a)이 배치되고, 제2 도전형 반도체층(127) 상에는 제2 콘택 전극(140b)이 배치된다.
- [0078] 제1 및/또는 제2 콘택 전극(140a, 140b)은 단일 층, 또는 다중 층 금속으로 이루어질 수 있다. 제1 및/또는 제2 콘택 전극(140a, 140b)의 재료로는 Al, Ti, Cr, Ni, Au 등의 금속 및 이들의 합금 등이 사용될 수 있다.
- [0079] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 칩(20)이 간단히 도면과 함께 설명되었으나, 발광 소자 칩(20)은 상술한 층 이외에도 부가적인 기능을 갖는 층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 활성층(125) 상에는 전자 차단층이 배치될 수 있다. 전자 차단층은 활성층(125)과 제2 도전형 반도체층(127) 사이에 배치되며, 에너지 밴드갭이 상대적으로 높아 활성층에서 정공과 결합되지 못한 전자가 상부에 배치된 제2 도전형 반도체층(127)으로 확산되는 것을 차단하는 역할을 한다. 이러한 전자 차단층은 예를 들어, 알루미늄갈륨질화물(AlGaIn)을 포함하여 구성될 수 있다. 그 외에도, 발광 소자 칩(20)에는 광을 반사하는 반사층, 특정 구성 요소를 절연하기 위한 추가 절연층, 솔더의 확산을 방지하는 솔더 방지층, 등 다양한 층이 더 포함될 수 있다.
- [0080] 제1 및/또는 제2 콘택 전극(140a, 140b)에는 각각 와이어를 통해 후술할 연결 배선(53)이 연결된다. 연결 배선(53)에는 제1 전원과 제2 전원이 인가되며, 와이어를 통해 제1 콘택 전극과 제2 콘택 전극에 제1 전원과 제2 전원이 인가됨으로써 발광 소자 칩(20)이 구동되어 광이 출사된다.
- [0081] 다음으로 도 3b를 참조하여 플립형 발광 소자 칩(20)을 설명하면, 발광 소자 칩(20)은 광투과성 기판(221), 제1 도전형 반도체층(223), 활성층(225), 제2 도전형 반도체층(227), 제1 콘택 전극(220a), 제2 콘택 전극(220b), 절연층(229), 제1 단자(220a'), 및 제2 단자(220b')를 포함한다.
- [0082] 광투과성 기판(221)은 여기서, 광투과성 기판(221)은 광을 투과시키고 동시에 산란 및 분산시킬 수 있는 재료로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 유리나, III-V 계열 질화물계 반도체층을 성장시키기 위한 성장 기판으로, 예를 들어, 사파이어 기판, 특히 패터닝된 사파이어 기판일 수 있다. 광투과성 기판(221)은 절연 기판인 것이 선호되지만, 절연 기판에 한정되는 것은 아니다.
- [0083] 광투과성 기판(221) 상에는 반도체층이 제공된다. 일 실시예에서, 녹색 광을 방출하는 발광 소자의 경우, 반도체층은 인듐 갈륨 질화물(InGaIn), 갈륨 질화물(GaN), 갈륨 인화물(GaP), 알루미늄 갈륨 인듐 인화물(AlGaInP), 및 알루미늄 갈륨 인화물(AlGaP)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 적색 광을 방출하는 발광 소자의 경우, 반도체층은 갈륨 비소(aluminum gallium arsenide, AlGaAs), 갈륨 비소 인화물(gallium arsenide phosphide,

GaAsP), 알루미늄 갈륨 인듐 인화물(aluminum gallium indium phosphide, AlGaInP), 및 갈륨 인화물(gallium phosphide, GaP)을 포함할 수 있다. 일 실시예에서, 청색 광을 방출하는 발광 소자의 경우, 반도체층은 갈륨 질화물(GaN), 인듐 갈륨 질화물(InGaN), 및 아연 셀렌화물(zinc selenide, ZnSe)을 포함할 수 있다.

- [0084] 반도체층은 구체적으로 제1 도전형 반도체층(223), 활성층(225), 및 제2 도전형 반도체층(227)을 포함한다. 제1 도전형과 제2 도전형은 서로 반대 극성으로서, 제1 도전형이 n형인 경우, 제2 도전형은 p이며, 제2 도전형이 p형인 경우, 제2 도전형은 n형이 된다. 본 발명의 일 실시예에서는 광투과성 기관(221) 상에 n형 반도체층(223), 활성층(225) 및 p형 반도체층(227)이 순차적으로 형성된 것을 일 예로 설명한다.
- [0085] n형 반도체층(223), 활성층(225) 및 p형 반도체층(227)은 III-V 계열 질화물계 반도체, 예를 들어, (Al, Ga, In)N과 같은 질화물계 반도체로 형성될 수 있다. n형 반도체층(223), 활성층(225) 및 p형 반도체층(227)은 금속 유기화학 기상 성장법(MOCVD)과 같은 공지의 방법을 이용하여 챔버 내에서 광투과성 기관(221) 상에 성장되어 형성될 수 있다. 또한, n형 반도체층(223)은 n형 불순물(예를 들어, Si, Ge, Sn)을 포함하고, p형 반도체층(227)은 p형 불순물(예를 들어, Mg, Sr, Ba)을 포함한다. 일 실시예에서, n형 반도체층(223)은 도펀트로서 Si를 포함하는 GaN 또는 AlGaIn을 포함할 수 있고, p형 반도체층(227)은 도펀트로서 Mg을 포함하는 GaN 또는 AlGaIn을 포함할 수 있다.
- [0086] 도면에서 n형 반도체층(223) 및 p형 반도체층(227)이 각각 단일층인 것으로 도시하지만, 이들 층들은 다중층일 수 있으며, 또한 초격자층을 포함할 수도 있다. 활성층(225)은 단일양자우물 구조 또는 다중양자우물 구조를 포함할 수 있고, 원하는 파장을 방출하도록 질화물계 반도체의 조성비가 조절된다. 예를 들어, 활성층(225)은 청색광 또는 자외선을 방출할 수 있다.
- [0087] 활성층(225) 및 제2 도전형 반도체층(227)이 제공되지 않은 제1 도전형 반도체층(223) 상에는 제1 콘택 전극(220a)이 배치되고, 제2 도전형 반도체층(227) 상에는 제2 콘택 전극(220b)이 배치된다.
- [0088] 제1 및/또는 제2 콘택 전극(220a, 220b)은 단일 층, 또는 다중 층 금속으로 이루어질 수 있다. 제1 및/또는 제2 콘택 전극(220a, 220b)의 재료로는 Al, Ti, Cr, Ni, Au 등의 금속 및 이들의 합금 등이 사용될 수 있다.
- [0089] 제1 및 제2 콘택 전극(220a, 220b) 상에는 절연층(229)이 제공되며, 절연층(229) 상에는 제1 콘택 전극(220a)과 콘택홀을 통해 연결된 제1 단자(220a')와, 제2 콘택 전극(220b)과 콘택홀을 통해 연결된 제2 단자(220b')가 제공된다.
- [0090] 제1 단자(220a')는 제2 도전성 접촉층(163)을 통해 제1 연결 전극(121)과 제2 연결 전극(123) 중 하나에 연결되고, 제2 단자(220b')는 제2 도전성 접촉층(163)을 통해 제1 연결 전극(121)과 제2 연결 전극(123) 중 나머지 하나에 연결될 수 있다.
- [0091] 제1 및/또는 제2 단자(220a', 220b')는 단일 층, 또는 다중 층 금속으로 이루어질 수 있다. 제1 및/또는 제2 단자(220a', 220b')의 재료로는 Al, Ti, Cr, Ni, Au 등의 금속 및 이들의 합금 등이 사용될 수 있다.
- [0092] 여기서, 광투과성 기관(221)의 배면(즉, 활성층(225)가 제공되는 면의 반대면)에는 광 출사 효율을 높이기 위한 다수 개의 돌출부가 제공될 수 있다. 돌출부는 다각 피라미드, 반구, 랜덤하게 배치되며 거칠기를 갖는 면 등의 다양한 형태로 제공될 수 있다.
- [0093] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자가 간단히 도면과 함께 설명되었으나, 발광 소자는 상술한 층 이외에도 추가적인 기능을 갖는 층을 더 포함할 수 있다. 예를 들어, 광을 반사하는 반사층, 특정 구성 요소를 절연하기 위한 추가 절연층, 솔더의 확산을 방지하는 솔더 방지층, 등 다양한 층이 더 포함될 수 있다.
- [0094] 또한, 플립칩 타입의 발광 소자를 형성함에 있어, 다양한 형태로 메사를 형성할 수 있으며, 제1 및 제2 콘택 전극(220a, 220b)이나 제1 및 제2 단자(220a', 220b')의 위치나 형상 또한 다양하게 변경될 수 있음은 물론이다.
- [0095] 제1 및 제2 단자(220a', 220b')에는 도전성의 각각 제1 및 제2 솔더(230a, 230b)가 제공되며, 제1 및 제2 솔더(230a, 230b)를 통해 기관상에 제공된 연결 배선(53)에 부착된다. 연결 배선(53)에는 제1 전원과 제2 전원이 인가되며, 제1 및 제2 솔더(230a, 230b)와 제1 및 제2 단자(220a', 220b')를 통해 제1 콘택 전극(220a)과 제2 콘택 전극(220b)에 제1 전원과 제2 전원이 인가됨으로써 발광 소자 칩(20)이 구동되어 광이 출사된다.
- [0096] 상술한 바와 같이, 플립형 및 수직형 발광 소자 칩(20)은 각각, 솔더나 절연성 접촉층을 통해 기관 상에 부착되는 바, 기관의 휘어짐이나 유동에 따라, 발광 소자 칩(20)이 기관으로부터 탈리될 가능성이 있을 수 있다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 보조 패턴(30)의 제공으로 인해, 발광 소자 칩(20)의 제공 영역의 경도가 증가

됨으로써 발광 소자 칩(20)의 탈리가 방지되거나 감소된다. 특히, 수직형 발광 소자 칩(20)의 경우 와이어를 통해 콘택 전극과 연결 전극이 접촉되는 바, 와이어의 경우 플립칩 보다 상대적으로 단선에 취약한 문제가 있다. 그러나, 이 경우에도 보조 패턴(30)에 의해 발광 소자 칩(20)의 기관에의 안정적인 결합이 가능하다.

- [0097] 상술한 실시예에서는 수직형 및 플립형 발광 소자 칩(20)에 대해 각각 설명하였으나, 구조상 차이 이외의 다른 구성 요소의 재료나 기능의 경우에는 두 실시예가 서로 조합되거나 호환될 수 있다. 또한, 발광 소자 칩(20)은 도시된 구조 이외의 구조를 가질 수도 있으며, 본 발명의 개념에서 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있다.
- [0098] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트에 있어서, 발광 소자 칩(20)은 다양한 형태로 배열될 수 있으며, 연결 배선(53)과의 연결 관계 또한 다양한 형태로 변형될 수 있다.
- [0099] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 칩들(20)이 기관 상에 일렬로 배치된 것을 도시한 평면도이다.
- [0100] 도 4a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트에 있어서, 발광 소자 칩(20)은 복수 개로 제공되며 기관 상에 일 열로 배열될 수 있다. 기관의 양 단부, 즉 제1 단부(13a)와 제2 단부(13b)에는 각각 제1 전극 패드(51a)와 제2 전극 패드(51b)가 제공되며, 연결 배선(53)은 제1 단부(13a)의 제1 전극 패드(51a)와 발광 소자 칩(20), 발광 소자 칩(20)과 발광 소자 칩(20) 사이, 및 발광 소자 칩(20) 및 제2 단부(13b)의 제2 전극 패드(51b)를 각각 연결한다. 이를 통해, 발광 소자 칩들(20)은 연결 배선(53)을 통해 직렬로 연결될 수 있다.
- [0101] 여기서, 도시되지는 않았으나, 제1 전극 패드(51a)는 연결 배선(53)을 통해 첫번 째로 인접한 발광 소자 칩(20)의 두 콘택 전극 중 하나, 예를 들어, 제1 콘택 전극에 연결된다. 그 발광 소자의 제2 콘택 전극은 연결 배선(53)을 통해 그 다음에 인접한 발광 소자의 제1 콘택 전극에 연결된다. 이러한 직렬 방식으로 각 발광 소자 칩(20)이 연결되며, 최 외곽의 발광 소자 칩(20)의 제2 콘택 전극은 제2 전극 패드(51b)에 연결된다. 제1 전극 패드(51a)와 제2 전극 패드(51b)에 각각 정극성 및 부극성 전원이 인가됨으로써 제1 전극 패드(51a)와 제2 전극 패드(51b)에 연결된 각 발광 소자 칩들(20)이 턴온 될 수 있다.
- [0102] 도 4b를 참조하면, 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 제1 및 제2 단부(13b) 각각에 제공되지 않을 수 있다. 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 제1 및 제2 단부(13b) 중 어느 한 쪽에만 제공될 수 있으며, 본 실시예에 있어서는 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)가 제1 단부(13a)에만 제공된 것이 개시되었다.
- [0103] 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)가 제1 및 제2 단부(13b) 각각에 제공되는 경우와 제1 및 제2 단부(13b) 중 하나에만 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)가 제공되는 경우는 각각 전원을 인가하기 위한 구조가 달라질 수 있다. 이러한 전극 패드의 배치는 발광 소자 필라멘트의 전체적인 형상, 다른 구성 요소와의 연결 관계(특히, 커넥터나 추가 배선이 필요한지 여부 등에 따른 전기적 연결관계) 등을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0104] 도 4c를 참조하면, 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 도 4a에서와 같이 제1 및 제2 단부(13b) 각각에 제공될 수 있다. 다만, 본 실시예에서는 연결 배선(53)이 기관의 폭 방향을 따라 적어도 1회 이상 절곡된 특징을 가질 수 있다.
- [0105] 발광 소자 필라멘트의 경우 기관이 길이 방향에 수직인 방향으로 볼록하거나 오목하도록 휘어지는 것이 일반적이며, 이에 따라 인장 스트레스가 연결 배선(53)의 길이 방향을 따라 인가될 수 있으며, 단선의 가능성이 높아진다. 또한, 길이 방향을 따라 인가되는 인장 스트레스는 와이어나 솔더에도 영향을 미치며 발광 소자 칩(20)의 탈리로 이어질 수 있다.
- [0106] 본 실시예에서는 연결 배선(53)은, 연결 배선(53)에 인가되는 스트레스가 감소하도록 기관의 길이 방향이 아닌 방향, 즉, 폭 방향을 따라 절곡될 수 있다. 본 실시예에서는 2회 절곡된 것을 도시하였으나, 절곡의 회수는 이에 한정되는 것은 아니며, 이보다 더 많은 회수로 절곡될 수 있다.
- [0107] 또한, 연결 배선(53), 솔더, 및/또는 와이어에 인가되는 인장 스트레스를 감소시키기 위해, 길이 방향이나 폭 방향에 경사진 방향으로 연결 배선(53)이 형성될 수 있다. 또한 연결 배선(53)이 곡선의 형태를 가질 수도 있다.
- [0108] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 이러한 연결 배선(53)의 변형을 통해 발광 소자 칩(20)의 탈리 및 연결 배선(53)의 단선이 최소화된다.

- [0109] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트에 있어서, 발광 소자 칩(20)은 출사하고자 하는 광량 및 출사하고자 하는 광의 균일도 등을 고려하여 다수 개의 행이나 열을 이루도록 배열될 수 있다. 다시 말해, 발광 소자 칩들(20)은 발광 소자 칩들(20)은 행열을 따라, 또는 열을 따라, 또는 행을 따라 제공될 수 있다.
- [0110] 도 5a 및 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 칩들(20)이 기관 상에 두 개의 열로 배치된 것을 도시한 평면도이다.
- [0111] 도 5a 및 도 5b를 참조하면, 발광 소자 칩들(20)은 복수 개로 제공되며 다양한 개수의 열, 예를 들어, 2개, 3개 또는 그 이상의 열을 따라 배열될 수 있다. 각 열을 따라 배열된 발광 소자 칩들(20)은 다양한 형태로 전기적 연결될 수 있으며, 도시된 바와 같이 직렬로 연결될 수 있다.
- [0112] 발광 소자 칩들(20) 사이를 연결하는 연결 배선(53)은 도 5a에서와 같이 직선 형일 수도 있고, 도 5b에서와 같이 절곡된 형일 수도 있다.
- [0113] 본 실시예에 있어서, 발광 소자 칩(20)이 기관의 길이 방향을 따라 복수 열로 배열될 때 상기 발광 소자 칩(20)은 폭 방향(행 방향)을 따라 서로 중첩하지 않도록 배열될 수 있다. 즉, 서로 인접한 열에 제공된 발광 소자 칩(20)은 기관의 폭 방향을 따라 동일한 선 상에 제공되지 않을 수 있으며, 길이 방향을 따라 지그재그 형태로 제공될 수 있다. 이와 같이, 발광 소자 칩(20)이 가능한 한 넓은 영역으로 균일하게 광을 방출할 수 있도록 발광 소자 칩(20)이 배치될 수 있다.
- [0114] 별도로 도시하지는 않았으나, 다수 개의 발광 소자 칩은 랜덤한 위치에 제공될 수도 있음은 물론이다.
- [0115] 상술한 실시예에서는 발광 소자 칩(20)이 전기적으로 직렬 연결된 것을 도시하였으나, 본 발명의 일 실시예는 이에 한정되는 것은 아니며, 발광 소자 칩(20)은 전기적으로 병렬 연결될 수도 있다.
- [0116] 도 6a 내지 도 6c는 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 칩들(20)이 기관 상에 병렬 연결된 것을 도시한 평면도이다.
- [0117] 도 6a를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트에 있어서, 발광 소자 칩(20)은 복수 개로 제공되며 기관 상에 일 열로 배열될 수 있다. 기관의 양 단부, 즉 제1 단부(13a)와 제2 단부(13b)에는 각각 제1 전극 패드(51a)와 제2 전극 패드(51b)가 제공되며, 제1 전극 패드(51a)와 제2 전극 패드(51b)에는 각각 제1 연결 배선(53a)과 제2 연결 배선(53b)이 연결된다. 제1 연결 배선(53a)은 제1 단부(13a)의 제1 전극 패드(51a)와 발광 소자 칩(20)의 제1 및 제2 컨택 전극 중 하나를 연결하고 제2 연결 배선(53b)은 제2 단부(13b)의 제2 전극 패드(51b)와 발광 소자 칩(20)의 제1 및 제2 컨택 전극 중 나머지 하나를 연결한다. 이를 통해, 발광 소자 칩들(20)은 연결 배선(53)을 통해 병렬로 연결될 수 있다. 예를 들어, 제1 전극 패드(51a)는 발광 소자 칩들(20)의 제1 컨택 전극에 각각 연결되고, 제2 전극 패드(51b)는 발광 소자 칩들(20)의 제2 컨택 전극에 각각 연결된다. 제1 전극 패드(51a)와 제2 전극 패드(51b)에 각각 정극성 및 부극성 전원이 인가됨으로써 제1 전극 패드(51a)와 제2 전극 패드(51b)에 연결된 각 발광 소자 칩들(20)이 턴 온 될 수 있다.
- [0118] 도 6b를 참조하면, 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 제1 및 제2 단부(13b) 각각에 제공되지 않을 수 있다. 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 제1 및 제2 단부(13b) 중 어느 한 쪽에만 제공될 수 있으며, 본 실시예에 있어서는 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)가 제1 단부(13a)에만 제공된 것이 개시되었다.
- [0119] 도 6c를 참조하면, 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)는 도 4a에서와 같이 제1 및 제2 단부(13b) 각각에 제공될 수 있다. 다만, 본 실시예에서는 발광 소자 칩들(20)이 지그재그 형태로 엇갈리게 배치된 것이 도시되었다. 이 경우, 발광 소자 칩(20)이 가능한 한 넓은 영역으로 균일하게 광을 방출할 수 있다.
- [0120] 상술한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 칩(20)은 복수 개로 제공될 때 다양한 형태로 배열될 수 있으며, 다양한 형태로 전기적으로도 연결될 수 있다. 상술한 실시예에서는 발광 소자 칩(20)이 직렬로 연결된 것과 병렬로 연결된 경우를 도시하였으나, 본 발명의 일 실시예는 이에 한정되는 것은 아니며, 직렬과 병렬 연결이 조합된 형태로 제공될 수도 있다. 직렬 연결의 경우와 병렬 연결, 또는 그 조합된 형태에 따라, 소모되는 전류량이나, 인가되는 전압을 달리 설정할 수 있으며, 이러한 전기적 연결 관계의 조합 여부는 발광 소자 필라멘트의 적용 분야, 광량 및 소모 전력 등을 고려하여 설정될 수 있다.
- [0121] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 칩(20)은 상술한 바와 같이 외부로 노출된 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)를 가지며, 노출된 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)가 제공된 제1 및 제2 단부(13b)를 연결 배선(53)부에 접촉시키는 등의 형태로 전기적으로 연결할 수 있다. 그러나, 노출된 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)에 도전성

접착 부재(61)(예를 들어, 이방성 접착제, 솔더 등)을 이용하여 직접적으로 부착될 수도 있다.

- [0122] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트를 도시한 단면도로서, 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b)에 부가 배선(60)이 직접 부착된 것을 도시하였다. 도 7을 참조하면, 제2 및 제2 단부(13b)의 제1 및 제2 전극 패드(51a, 51b) 상에 도전성 접착 부재(61)가 제공되며, 도전성 접착 부재(61)를 사이에 두고 부가 배선(60)이 연결된다. 부가 배선(60)은 와이어 형태로 또는 판상으로 제공되는 등 다양한 형태를 가질 수 있다. 본 실시예에 따르면 부가 배선(60)을 통해 다른 구성 요소와의 전기적 연결이 용이해진다.
- [0123] 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트는 다양한 장치에 채용되어 광원으로서 사용될 수 있다. 발광 소자 필라멘트는 예를 들어, 실내의 조명 장치나 자동차의 광원(예를 들어, 전조등, 미등, 안개등, 실내등 등)에 채용됨으로써 다양한 형태로 사용될 수 있다. 특히, 발광 소자 필라멘트는 종래의 백열등과 같은 형태를 갖는 전구형 광원에 채용되어 그 내부의 필라멘트로서 광을 출사할 수 있다. 그러나, 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 필라멘트는 줄이나 선 형상의 광원이 필요한 곳이라면, 상술한 장치 이외에도 다양한 장치에 채용될 수 있음은 물론이다. 이하의 실시예에서는 우선 발광 소자 필라멘트가 전구형 광원에 사용되는 실시예를 일례로서 설명하기로 한다.
- [0124] 도 8a 내지 도 8d는 본 발명의 일 실시예에 따른 발광 소자 필라멘트를 채용한 전구형 광원을 도시한 단면도이다.
- [0125] 도 8a 내지 도 8d를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 전구형 광원은 일측에 개구가 제공되며 광을 투과하는 투명 재질로 이루어진 글로브(320), 상기 글로브(320) 내에 제공된 발광 소자 필라멘트(100), 발광 소자 필라멘트(100)의 일 단부에 연결된 전원 기관(330), 글로브(320)의 개구 및 전원 기관(330)에 결합된 소켓(340)을 포함한다.
- [0126] 글로브(320)는 전체적으로 볼 때 구 형상을 가지되 일 측에 발광 소자 필라멘트(100)가 삽입되기 위한 개구를 갖는다. 글로브(320)는 개구 부분을 제외하고 완전 또는 불완전한 구 형상을 가질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 타원 형상이나 일 부분이 돌출된 형상 등 다양한 형태를 가질 수 있다. 개구는 글로브(320)의 형태에 따라 달라질 수 있으며, 원형 또는 타원형 등으로 마련될 수 있다.
- [0127] 글로브(320)는 발광 소자 필라멘트(100)로부터 출사된 광이 통과할 수 있도록 투명한 재료로 이루어진다. 여기서, “투명”하다는 말은 글로브(320) 내의 발광 소자 필라멘트(100)로부터 출사된 광의 적어도 일부를 투과시킨다는 의미로서, 특정 파장의 광만 투과시키거나 반투명한 경우 등을 포함한다. 이를 위해, 글로브(320)는 광의 적어도 일부를 투과시킬 수 있도록 투명 또는 반투명한 유리로 이루어질 수 있다. 그러나, 글로브(320)의 재료는 이에 한정되는 것은 아니며 플라스틱과 같은 재료로 이루어질 수 있다.
- [0128] 발광 소자 필라멘트(100)는 발광 소자 칩이 장착된 필라멘트 형상의 구성 요소로서, 기관과 기관 상에 제공된 발광 소자 칩을 포함한다.
- [0129] 발광 소자 필라멘트(100)는 광을 출사한다. 발광 소자 필라멘트(100)로부터 출사된 광은 투명 재질의 글로브(320)를 투과하여 글로브(320)의 외부로 진행한다.
- [0130] 발광 소자 필라멘트(100)는 글로브(320)의 개구를 통해 글로브(320)의 내부에 삽입된 형태로 제공된다. 발광 소자 필라멘트(100)는 길게 연장된 형상으로 제공되는 바, 길이 방향을 따라 굽혀지거나 꺾인 형상으로 제공될 수 있다.
- [0131] 발광 소자 필라멘트(100)는, 한 개 또는 그 이상의 개수로 제공될 수 있다. 그러나, 발광 소자 필라멘트(100)의 개수는 이에 한정되는 것은 아니며, 전구형 광원의 크기나 밝기 등에 따라 상기한 개수보다 더 많은 개수로 제공될 수도 있다.
- [0132] 소켓(340)은 전원 기관(330)에 체결되며, 외부 장치(예를 들어, 전기 콘센트)에 장착될 수 있도록 체결 부재가 제공된다. 소켓(340)은 유리의 개구와 체결되는 꼭지쇠(341)와 하부 방향으로 돌출되는 꼭지(343)를 포함할 수 있으며, 꼭지쇠(341)와 꼭지(343)는 전도성 물질로 이루어질 수 있되 서로 절연될 수 있다. 이 경우, 꼭지쇠(341)와 꼭지(343)는 발광 소자 필라멘트(100)의 전극 패드와 각각 연결되어 있으며, 꼭지쇠(341)와 꼭지(343)를 통해 발광 소자 필라멘트(100)에 전원이 인가될 수 있다. 그러나, 꼭지쇠(341)와 꼭지(343)가 구식 전구와 유사하게 만들어진, 단순히 심미적 외관을 위한 것이라면 반드시 전도성 재료로 이루어질 필요는 없다. 이 경우, 꼭지쇠와 꼭지 이외에 커넥터와 같은, 전도성 재료로 이루어진 전원 인가부가 별도로 제공될 수 있다.
- [0133] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 발광 소자 필라멘트(100)는, 글로브(320)에 소켓(340)이 장착되는 방향을 중심

축으로 가정할 때, 대략적으로 볼 때 중심축을 따라 연장된 형태로 소켓(340) 및 전원 기관(330)에 체결된다. 발광 소자 필라멘트(100)는 휘어질 수 있으며, 일부가 중심 축으로부터 멀어지도록 굽은 형상을 가질 수 있다. 즉, 도시된 바와 같이, 발광 소자 필라멘트는 일 영역에서는 중심축으로부터 상대적으로 멀지 않은 위치에 배치되고 다른 일 영역에서는 중심축으로부터 상대적으로 먼 위치에 배치될 수 있다.

[0134] 본 발명의 일 실시예에 있어서, 상기 발광 소자 필라멘트(100)가 복수 개로 제공되는 경우, 상기 중심축에 수직인 상부에서 볼 때 발광 소자 필라멘트들(100)이 중심축을 기준으로 방사상으로 배치될 수 있으며, 또는 중심축에 대해 수직인 직선형으로 제공될 수 있으며, 복수 회 꼬인 형상으로 제공될 수도 있다.

[0135] 발광 소자 필라멘트가 다양한 방향으로 휘어질 수 있으므로, 본 발명의 실시예에 따른 전구형 광원은 출사된 광이 광이 중심축을 기준으로 넓은 각도로 광을 출사할 수 있다. 즉, 발광 소자 칩 자체가 특정 지향각을 갖는 경우에도 기관의 가요성을 이용하여 소정 정도로 기관을 휘 수 있으며, 이에 따라, 발광 소자로부터 출사된 광을 다양한 각도로 진행시킬 수 있다. 예를 들어, 중심축을 기준으로 소정 지향각을 갖는 발광 소자 칩을 복수 개 배치함으로써 중심축에 수직인 방향으로 360도, 및 수평한 방향으로 360도 방향으로 광이 출사될 수도 있다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 전구형 광원을 사용하는 경우 특정 각도, 특정 위치에서의 암점이 최소화된다.

[0136] 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술 분야에 통상의 지식을 갖는 자라면, 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

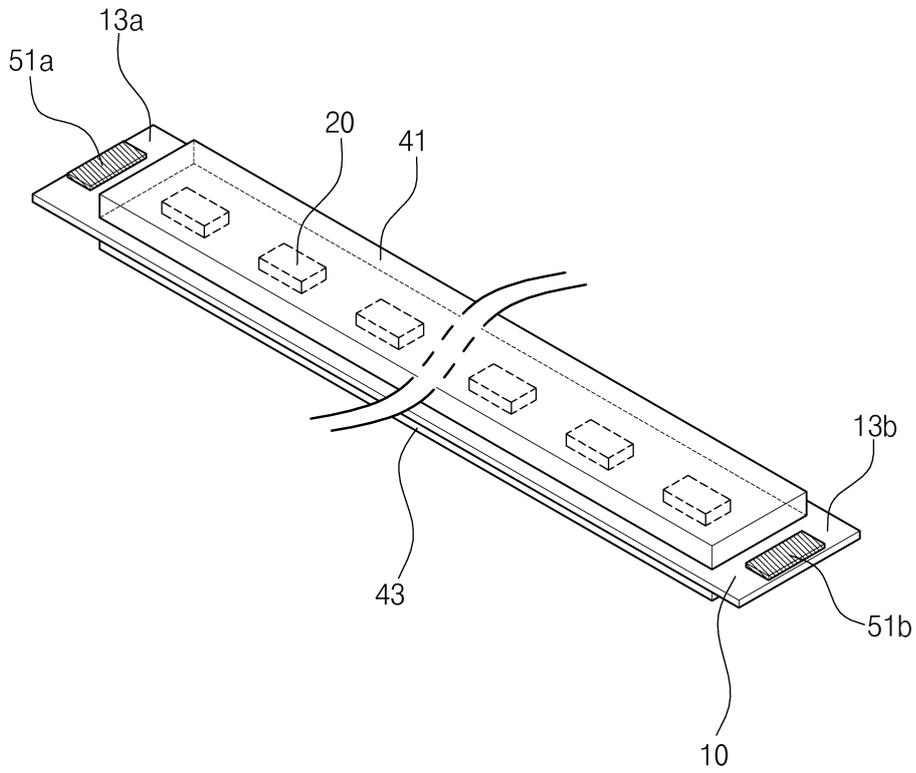
[0137] 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허청구범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

부호의 설명

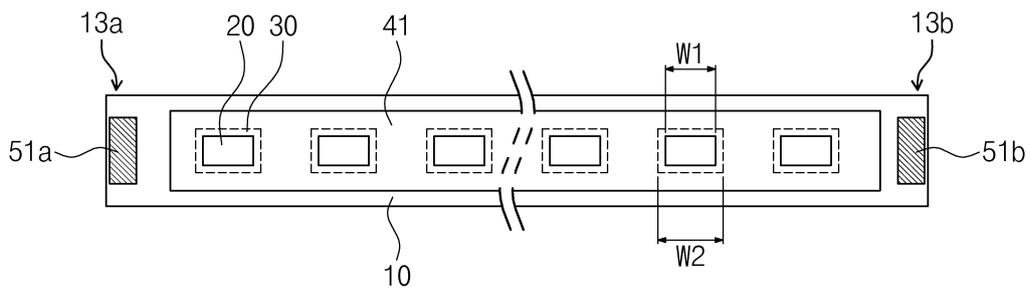
- [0138]
- | | |
|----------------|----------------|
| 10 : 기관 | 11a : 제1 면 |
| 11b : 제2 면 | 20 : 발광 소자 칩 |
| 30 : 보조 패턴 | 40 : 절연층 |
| 41 : 제1 절연막 | 43 : 제2 절연막 |
| 50 : 배선부 | 51a : 제1 전극 패드 |
| 51b : 제2 전극 패드 | 53 : 연결 배선 |
| 60 : 부가 배선 | |
| 61 : 도전성 집착 부재 | |

도면

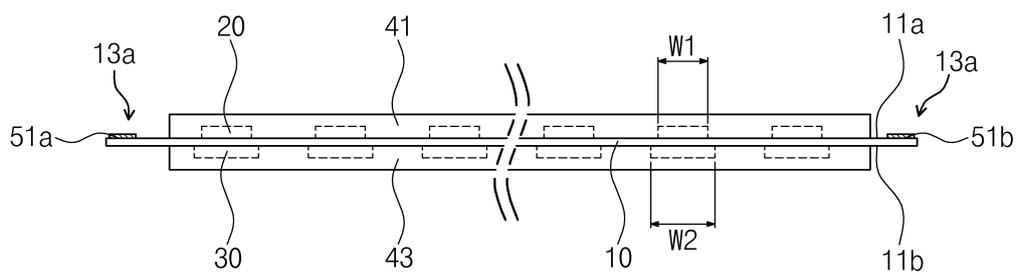
도면1a



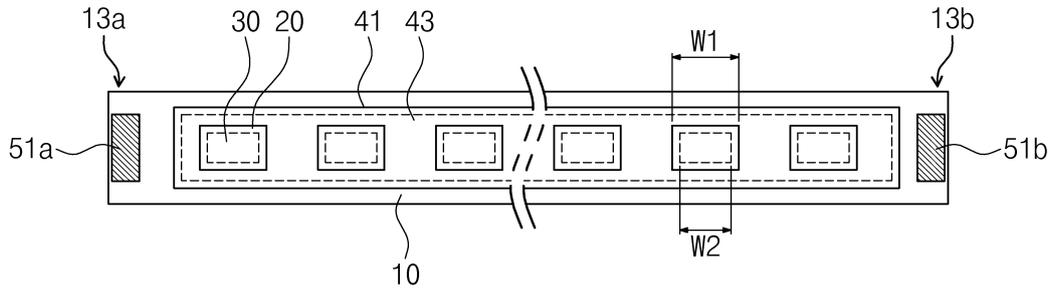
도면1b



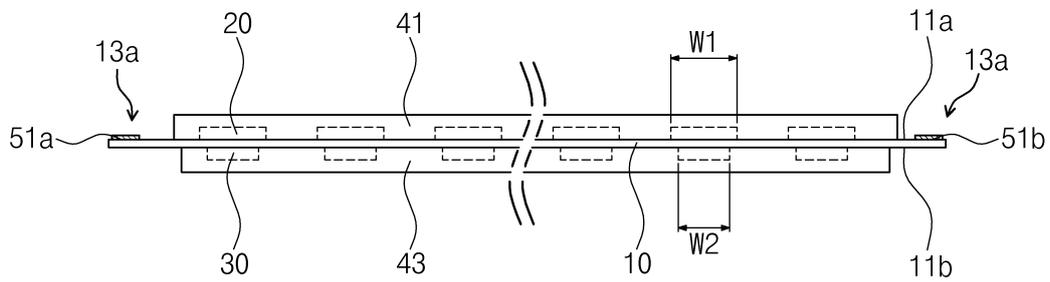
도면1c



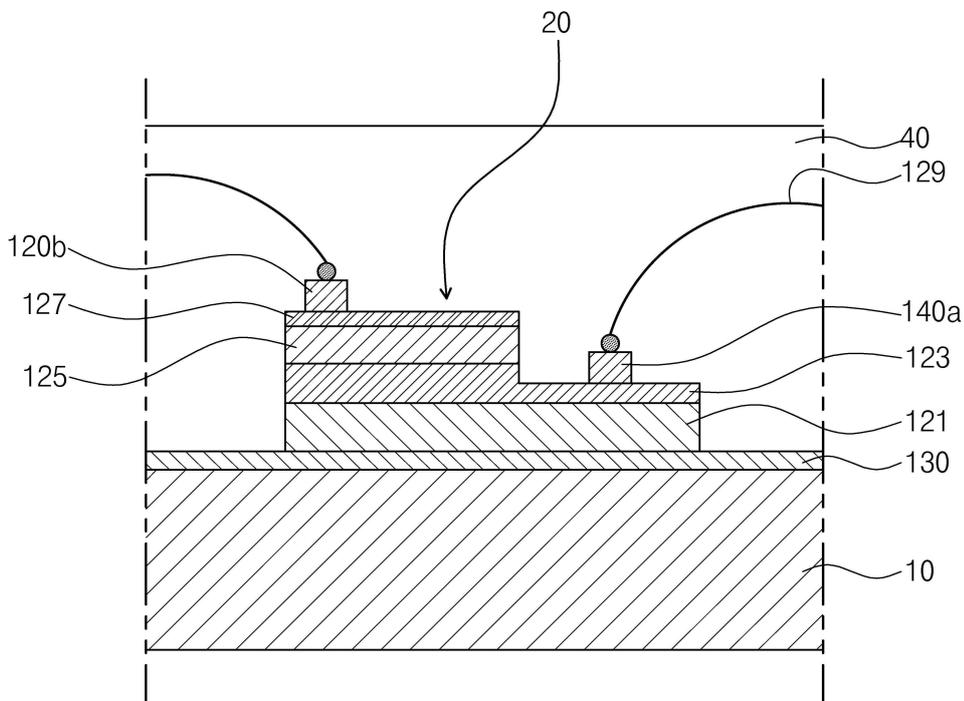
도면2a



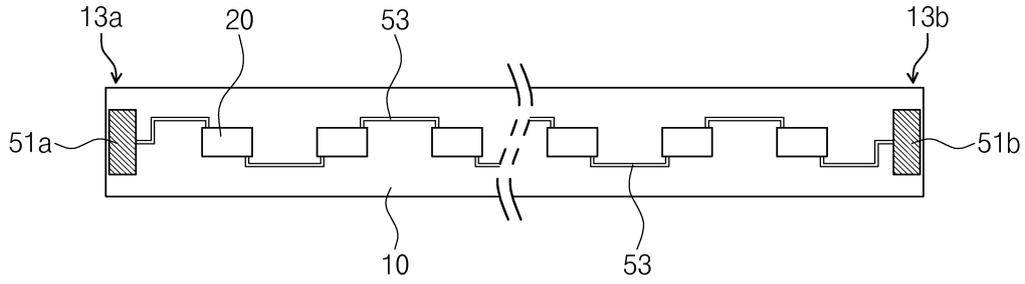
도면2b



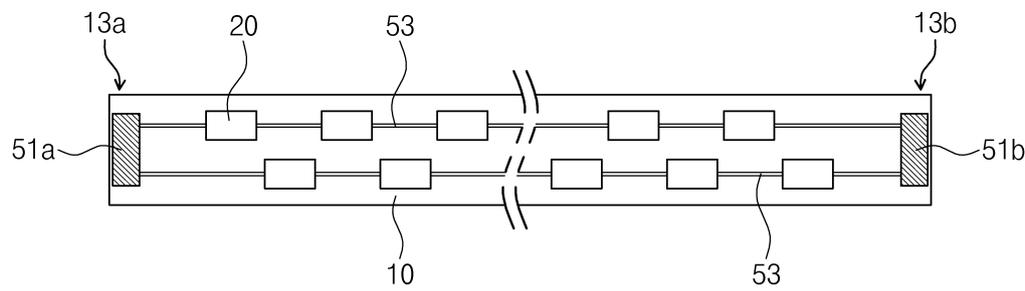
도면3a



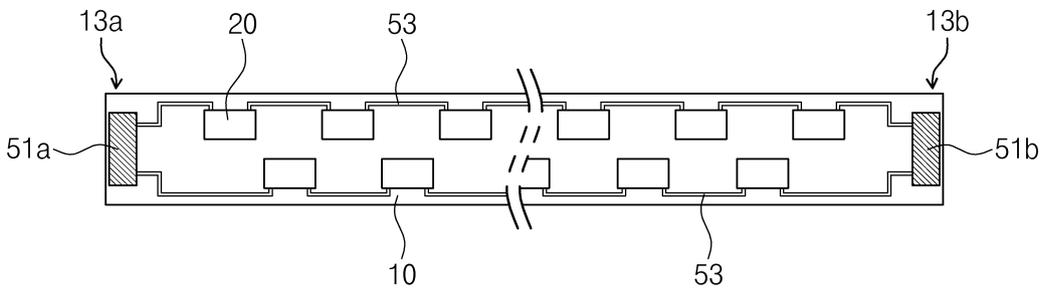
도면4c



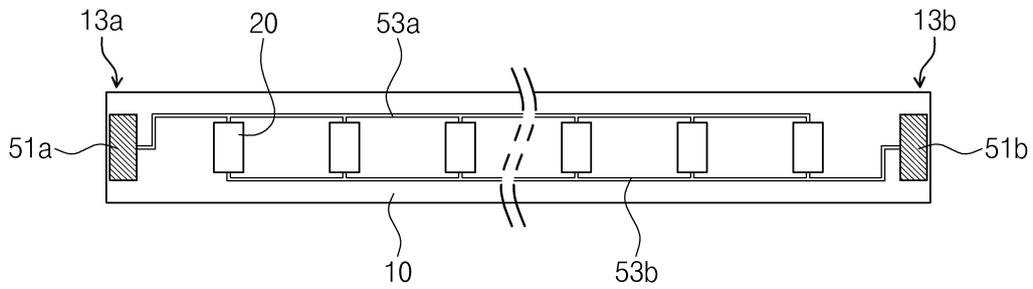
도면5a



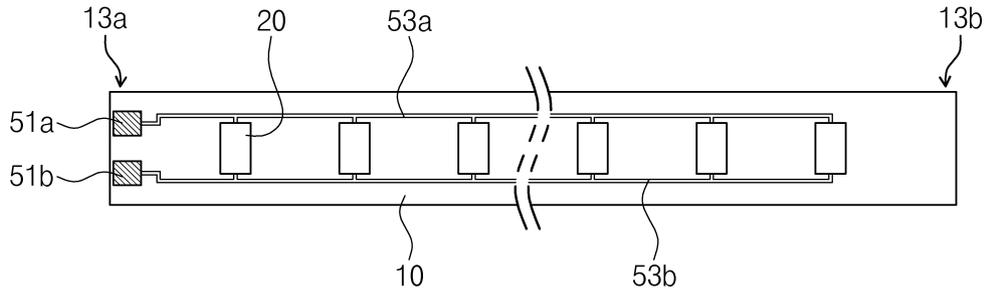
도면5b



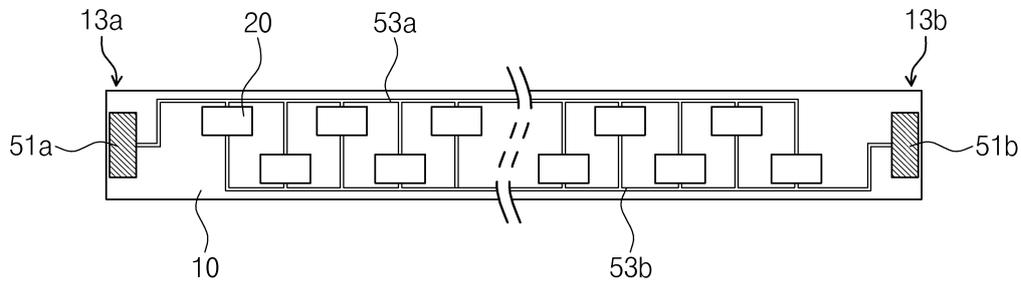
도면6a



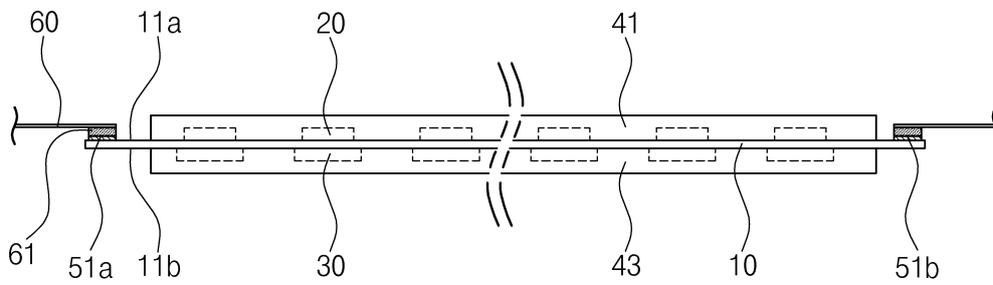
도면6b



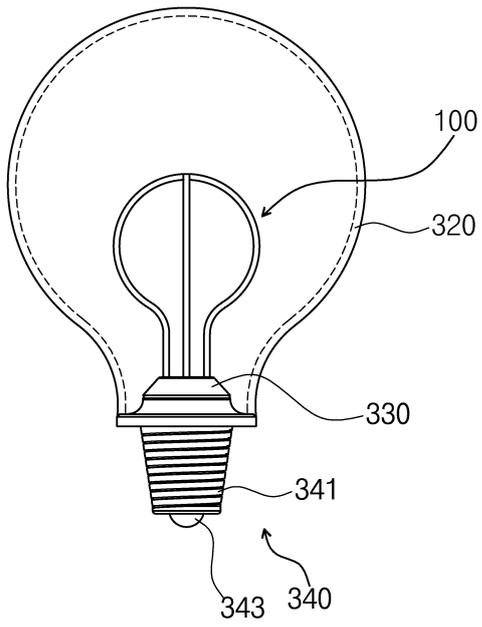
도면6c



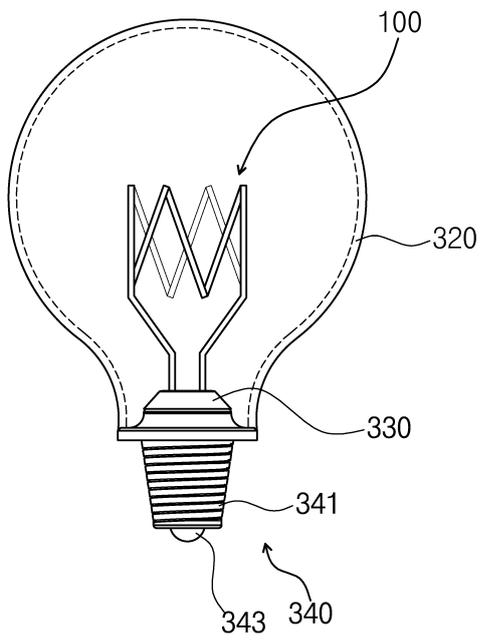
도면7



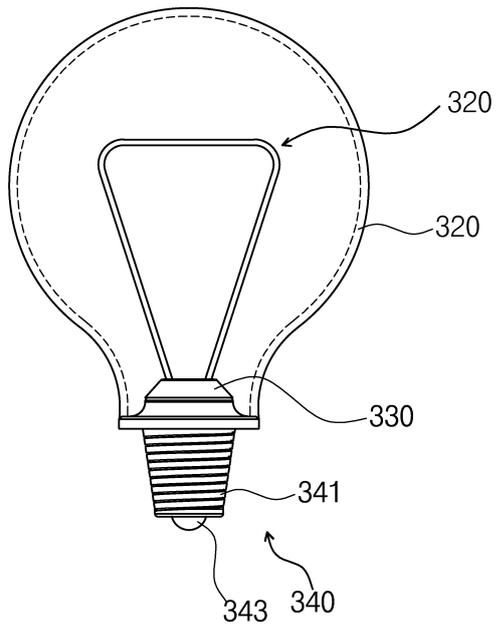
도면8a



도면8b



도면8c



도면8d

