



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년11월29일
(11) 등록번호 10-1677913
(24) 등록일자 2016년11월15일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H05B 33/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0023617

(22) 출원일자 2010년03월17일
심사청구일자 2015년03월17일

(65) 공개번호 10-2010-0105459

(43) 공개일자 2010년09월29일

(30) 우선권주장
JP-P-2009-066765 2009년03월18일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현
JP2006046947 A*
JP2007173424 A*
JP2007287701 A*
KR1020050005527 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문현

(73) 특허권자
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398

(72) 발명자
야마자키 순페이
일본, 243-0036 가나가와Ken, 아쓰기시, 하세 398
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
아라이 야스유키
일본, 243-0036 가나가와Ken, 아쓰기시, 하세 398
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
장훈

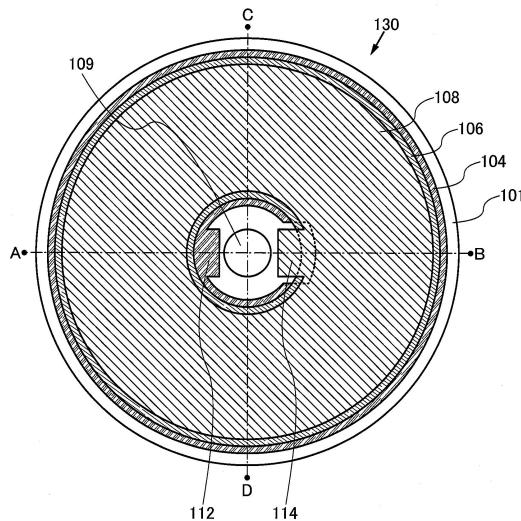
전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 김수형

(54) 발명의 명칭 **조명 장치****(57) 요약**

일렉트로 루미네센스 재료를 사용한 조명 장치의 박막화를 도모하는 것을 목적의 하나로 한다. 또는, 일렉트로 루미네센스 재료를 사용한 조명 장치의 구조를 간략화하여, 저비용화를 도모하는 것을 목적의 하나로 한다.

중앙부에 개구부를 갖는 기판 위에, 제 1 전극층, EL층 및 제 2 전극층의 적층 구조로 구성되는 발광 소자를 형성하고, 상기 발광 소자에 전원을 공급하기 위한, 제 1 접속부와 제 2 접속부를 기판 위의 중앙부(기판에 형성된 개구부의 근방)에 형성한다.

대 표 도 - 도1

(72) 발명자

나카무라 야스오

일본, 243-0036 가나가와켄, 아쓰기시, 하세 398
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내

스즈키 유키에

일본, 243-0036 가나가와켄, 아쓰기시, 하세 398
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내

모리야 요시타카

일본, 243-0036 가나가와켄, 아쓰기시, 하세 398
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내

명세서

청구범위

청구항 1

중앙부에 제 1 개구부를 갖는 기판과;

상기 기판 위의 제 1 전극층과;

상기 제 1 전극층 위의 EL층과;

상기 EL층 위의 제 2 전극층과;

상기 기판, 상기 제 1 전극층, 상기 EL층 및 상기 제 2 전극층을 덮고, 또 상기 기판의 중앙부에 제 2 개구부를 갖는 절연막과;

상기 기판 위의, 또 상기 제 2 개구부내의 제 1 접속부 및 제 2 접속부를 포함하고,

상기 제 1 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는 상기 제 1 전극층의 일부에 의하여 형성되고,

상기 제 2 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는 상기 제 2 전극층의 일부에 의하여 형성되는, 조명장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

중앙부에 제 1 개구부를 갖는 기판과;

상기 기판 위의 제 1 전극층과;

상기 제 1 전극층 위의 EL층과;

상기 EL층 위의 제 2 전극층과;

상기 제 1 전극층과 전기적으로 접속된 도전층과;

상기 기판, 상기 제 1 전극층, 상기 EL층 및 상기 제 2 전극층을 덮고, 또 상기 기판의 중앙부에 제 2 개구부를 갖는 절연막과;

상기 기판 위의, 또 상기 제 2 개구부내의 제 1 접속부 및 제 2 접속부를 포함하고,

상기 제 1 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는 상기 도전층에 의하여 형성되고,

상기 제 2 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는 상기 제 2 전극층의 일부에 의하여 형성되는, 조명장치.

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

중앙부에 제 1 개구부를 갖는 기판과;

상기 기판 위의 제 1 전극층과;

상기 기판 위의 도전층과;

상기 제 1 전극층 위의 EL층과;

상기 EL층 위의, 또 상기 도전층과 전기적으로 접속된 제 2 전극층과;

상기 기판, 상기 제 1 전극층, 상기 EL층 및 상기 제 2 전극층을 덮고, 또 상기 기판의 중앙부에 제 2 개구부를 갖는 절연막과;

상기 기판 위의, 또 상기 제 2 개구부내의 제 1 접속부 및 제 2 접속부를 포함하고,

상기 제 1 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는 상기 제 1 전극층의 일부에 의하여 형성되고,

상기 제 2 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는 상기 도전층에 의하여 형성되는, 조명장치.

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

청구항 24

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 전극층의 상기 일부는 상기 제 2 개구부의 단부를 넘어 연장되고,

상기 제 2 전극층의 상기 일부는 상기 제 2 개구부의 다른 단부를 넘어 연장되는, 조명 장치.

청구항 25

삭제

청구항 26

삭제

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

삭제

청구항 31

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 전극층의 상기 일부는 상기 제 2 개구부의 단부를 넘어 연장되는, 조명 장치.

청구항 32

제 8 항에 있어서,

상기 제 2 전극층과 상기 도전층은 동일 재료로 형성되는, 조명 장치.

청구항 33

삭제

청구항 34

삭제

청구항 35

삭제

청구항 36

삭제

청구항 37

삭제

청구항 38

삭제

청구항 39

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 전극층의 상기 일부는 상기 제 2 개구부의 단부를 넘어 연장되는, 조명 장치.

청구항 40

제 16 항에 있어서,

상기 제 1 전극층과 상기 도전층은 동일 재료로 형성되는, 조명 장치.

청구항 41

삭제

청구항 42

삭제

청구항 43

삭제

청구항 44

삭제

청구항 45

삭제

청구항 46

삭제

청구항 47

제 1 개구부를 갖는 기판과;

상기 기판 위의 제 1 전극층과;

상기 제 1 전극층 위의 EL층과;

상기 EL층 위의 제 2 전극층과;

상기 기판, 상기 제 1 전극층, 상기 EL층 및 상기 제 2 전극층을 덮고, 또 제 2 개구부를 갖는 절연막과;

상기 기판 위의, 또 상기 제 2 개구부내의 제 1 접속부 및 제 2 접속부를 포함하고,
 상기 제 1 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는 상기 제 1 전극층의 일부에 의해 형성되고,
 상기 제 2 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는 상기 제 2 전극층의 일부에 의해 형성되는, 조명 장치.

청구항 48

제 1 항, 제 8 항, 제 16 항, 및 제 47 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 제 2 개구부의 면적은 상기 제 1 개구부의 면적보다 큰, 조명 장치.

청구항 49

삭제

청구항 50

제 1 항, 제 8 항, 제 16 항, 및 제 47 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 기판은 환형인, 조명 장치.

청구항 51

제 50 항에 있어서,
 상기 기판은 직경이 10cm 내지 14cm인, 조명 장치.

청구항 52

제 1 항, 제 8 항, 제 16 항, 및 제 47 항 중 어느 한 항에 있어서,
 복수의 상기 제 1 접속부 및 복수의 상기 제 2 접속부는 상기 제 2 개구부에 제공되는, 조명 장치.

청구항 53

제 1 항, 제 8 항, 제 16 항, 및 제 47 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 기판과 상기 제 1 전극층 사이에 하지 절연막을 더 포함하는, 조명 장치.

청구항 54

제 1 항, 제 8 항, 제 16 항, 및 제 47 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 제 2 전극층과 상기 절연막 사이에 건조제층을 더 포함하는, 조명 장치.

청구항 55

제 1 항, 제 8 항, 제 16 항 및 제 47 항 중 어느 한 항에 있어서,
 상기 EL층은 복수의 발광층을 포함하는, 조명 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 일 형태는, 일렉트로 루미네선스(electro luminescence)를 발현하는 발광 부재를 포함하는 조명 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 차세대 조명 기구로서 일렉트로 루미네선스(EL) 재료를 사용한 조명 장치가 주목을 받고 있다. 일렉트로 루미네선스 재료를 사용한 광원은, 백열 전구나 형광등보다 발광 효율이 높게 된다고 시산(試算)되어 있기 때문이다. 또한, 일렉트로 루미네선스 재료를 증착법이나 도포법에 의하여 기판 위에 성막하면, 박막화된 면 광원을 제작할 수 있고, 대면적화도 가능하다. 그래서, 일렉트로 루미네선스 재료를 사용한 조명 장치에 있어

서, 발광부의 면내 발광 강도를 균일하게 하기 위한 구성 등이 개시되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조).

[0003] 또한, 일렉트로 루미네선스 패널의 하중(荷重) 부담을 저감시키기 위하여, 유기 일렉트로 루미네선스 패널을 환상(環狀)으로 형성하고, 중앙부에 개구부를 형성한 조명 장치가 개시되어 있다(특허문헌 2 참조). 이 조명 장치는, 유기 일렉트로 루미네선스 패널의 전극층으로부터의 단자를 중앙의 개구부의 내 측까지 인출하고, 중앙부에 장착한 지지 부재에 설치한 구동 회로와, 추출된 단자를 접속한 구조를 갖는다.

[0004] 이와 같은 구조의 조명 장치에서는, 유기 일렉트로 루미네선스 패널의 박막 전극의 단자를 중앙의 개구부의 내 측까지 추출하기에는, 금속판이나 도선 등을 박막 전극에 납땜 등을 행하여, 장착할 필요가 있다. 그러나, 금속판이나 도선을 박막 전극에 장착하여도 박막 전극은 부착력이 약하고, 기판으로부터 박리하기 쉽다는 문제가 있다.

[0005] 또한, 박막 전극과 금속판이나 도선 등의 인출 단자를 별도 형성할 필요가 있기 때문에, 부품 점수가 증대되어 구조가 복잡하게 된다는 문제가 있다. 그 결과, 일렉트로 루미네선스 소자가 박막이며, 조명 장치의 박막화를 실현할 수 없다는 문제가 있다. 또한, 구조가 복잡화됨에 따라, 비용이 증대된다는 문제도 있다.

선행기술문헌

[0006] [특허문헌 1]

[0007] 특개2005-332773호 공보

[0008] [특허문헌 2]

[0009] 특개2007-173424호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010] 본 발명의 일 형태는, 일렉트로 루미네선스 재료를 사용한 조명 장치의 박막화를 도모하는 것을 목적의 하나로 한다. 또는, 본 발명의 일 형태는, 일렉트로 루미네선스 재료를 사용한 조명 장치의 구조를 간략화하여, 저비용화를 도모하는 것을 목적의 하나로 한다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명의 일 형태는, 중앙부에 개구부를 갖는 기판 위에, 제 1 전극층, EL층 및 제 2 전극층의 적층 구조로 구성되는 발광 소자를 형성하고, 상기 발광 소자에 전원을 공급하기 위한, 제 1 접속부와 제 2 접속부를 기판 위의 중앙부(기판에 형성된 개구부의 근방)에 형성한다.

[0012] 본 발명의 일 형태는, 중앙부에 개구부를 갖는 기판과, 기판 위에 형성된 제 1 전극층, EL층 및 제 2 전극층의 적층 구조로 구성되는 발광 소자와, 발광 소자를 덮어 형성되고, 또 기판의 중앙부에 있어서, 개구부를 갖는 절연막과, 절연막의 개구부에 인출된 제 1 전극층에 의하여 형성된 제 1 접속부와, 절연막의 개구부에 인출된 제 2 전극층에 의하여 형성된 제 2 접속부를 갖는 조명 장치를 제공한다. 제 1 접속부 및 제 2 접속부는 기판 위에 형성되어 있다. 또한, 절연막의 개구부에 전극층이 인출된다는 것은, 절연막의 개구부까지 전극층의 일부분이 연장되어 형성된다는 것을 의미한다.

[0013] 본 발명의 일 형태는, 중앙부에 개구부를 갖는 기판과, 기판 위에 형성된 제 1 전극층, EL층 및 제 2 전극층의 적층 구조로 구성되는 발광 소자와, 제 2 전극층과 동일 재료로 형성되고, 또 제 1 전극층과 전기적으로 접속하는 도전층과, 발광 소자를 덮어 형성되고, 또 기판의 중앙부에 있어서 개구부를 갖는 절연막과, 기판 위에 형성되고, 또 절연막의 개구부에 형성된 제 1 접속부 및 제 2 접속부를 갖고, 제 1 접속부를 절연막의 개구부에 형성된 도전층에 의하여 형성하고, 제 2 접속부를 절연막의 개구부에 인출된 제 2 전극층에 의하여 형성하는 조명 장치를 제공한다.

[0014] 본 발명의 일 형태는, 중앙부에 개구부를 갖는 기판과, 기판 위에 형성된 제 1 전극층 및 도전층과, 제 1 전극층 위에 형성된 EL층과, EL층 위에 형성되고, 또 도전층과 전기적으로 접속하는 제 2 전극층과, 기판, 제 1 전극층, EL층 및 제 2 전극층을 덮어 형성되고, 또 기판의 중앙부에 있어서 개구부를 갖는 절연막과, 기판 위에 형성되고, 또 절연막의 개구부에 형성된 제 1 접속부 및 제 2 접속부를 갖고, 제 1 접속부를 절연막의 개구부에 인출된 제 1 전극층에 의하여 형성하고, 제 2 접속부를 절연막의 개구부에 형성된 도전층에 의하여 형성하는 조

명 장치를 제공한다. 또한, 제 1 전극층과 도전층을 동일 재료로 형성할 수 있다.

[0015] 또한, 본 명세서에 있어서, 산화 질화물이란, 그 조성으로서, 질소 원자보다 산소 원자의 개수가 많은 물질을 가리키고, 질화 산화물이란, 그 조성으로서, 산소 원자보다 질소 원자의 개수가 많은 물질을 가리킨다. 예를 들어, 산화질화 실리콘막이란, 그 조성으로서, 질소 원자보다도 산소 원자의 개수가 많은 것이고, 러더포드 후방 산란법(RBS: Rutherford Backscattering Spectrometry) 및 수소 전방 산란법(HFS: Hydrogen Forward Scattering)을 사용하여 측정한 경우에, 농도 범위로서 산소가 50at.% 내지 70at.%, 질소가 0.5at.% 내지 15at.%, 실리콘 25at.% 내지 35at.%, 수소가 0.1at.% 내지 10at.%의 범위로 포함되는 것을 말한다. 또한, 질화산화 실리콘막이란, 그 조성으로서, 산소 원자보다 질소 원자의 개수가 많고, RBS 및 HFS를 사용하여 측정한 경우에, 농도 범위로서 산소가 5at.% 내지 30at.%, 질소가 20at.% 내지 55at.%, 실리콘 25at.% 내지 35at.%, 수소가 10at.% 내지 30at.%의 범위로 포함되는 것을 가리킨다. 다만, 산화질화 실리콘 또는 질화산화 실리콘을 구성하는 원자의 합계를 100at.%로 할 때, 질소, 산소, 실리콘 및 수소의 함유 비율이 상기 범위 내에 포함되는 것으로 한다.

[0016] 본 명세서에 있어서, A 위에 B가 형성되어 있다, 또는, A 상에 B가 형성되어 있다고 명시적으로 기재하는 경우에는, A 위에 B가 직접 접하여 형성되어 있는 것에 한정되지 않는다. 직접 접하지는 않는 경우, 즉, A와 B 사이에 다른 대상물이 개재되는 경우도 포함하는 것으로 한다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 일 형태에 따르면, 개구부가 형성된 기판 위에 제 1 전극층, EL층 및 제 2 전극층의 적층 구조로 구성되는 발광 소자를 갖는 구조에 있어서, 제 1 전극층과 전기적으로 접속되는 제 1 접속부와, 제 2 전극층과 전기적으로 접속하는 제 2 접속부를 기판 위의 중앙부(개구부의 근방 영역)에 형성하기 때문에, 조명 장치를 박막화할 수 있다. 본 발명의 일 형태에 따르면, 기판 위에 형성되는 제 1 접속부와 제 2 접속부를, 제 1 전극층 또는 제 2 전극층과 같은 재료로 형성함으로써, 구조를 간략화하여, 저비용화를 도모할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0018] 도 1은 실시형태 1에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 2a 및 도 2b는 실시형태 1에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 3은 실시형태 1에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 4a 및 도 4b는 실시형태 1에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 5는 실시형태 2에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 6a 및 도 6b는 실시형태 2에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 7은 실시형태 3에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 8a 및 도 8b는 실시형태 3에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 9a 및 도 9b는 실시형태 3에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 10a 내지 도 10d는 실시형태 5에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 11a 내지 도 11d는 실시형태 5에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 12는 실시형태 5에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 13a 및 도 13b는 실시형태 5에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 14a 및 도 14b는 조명 장치에 있어서의 발광 소자의 일례를 설명하는 도면.

도 15는 실시형태 6에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 16a 내지 도 16c는 실시형태 6에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

도 17a 내지 도 17e는 실시형태 6에 따른 조명 장치의 일례를 설명하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0019] 이하에, 본 발명의 실시형태에 대하여, 도면을 사용하여 자세히 설명한다. 다만, 발명은 이하에 제시하는 실시 형태의 기재 내용에 한정되지 않고, 형태 및 상세한 사항은 그 취지에서 벗어남이 없이 다양하게 변경될 수 있다는 것은 당업자에게는 자명하다. 따라서, 본 발명은 이하에 나타내는 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석 되는 것이 아니다. 또한, 상이한 실시형태에 따른 구성은 적절히 조합하여 실시할 수 있다. 또한, 이하에 설명하는 발명의 구성에 있어서, 동일 부분 또는 같은 기능을 갖는 부분에는 동일 부호를 사용하고, 그 반복 설명은 생략한다.

[0020] (실시형태 1)

[0021] 본 실시형태에서는, 일렉트로 루미네선스(EL) 재료를 갖는 조명 장치의 일례에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다.

[0022] 본 실시형태에서 나타내는 조명 장치는, 중앙부에 개구부를 갖는 기판 위에, 제 1 전극층과, EL층과, 제 2 전극 층이 적층되어 형성되고, 기판의 중앙부에 제 1 접속부 및 제 2 접속부를 갖는 것이다.

[0023] 이하, 구체적인 구성에 관하여, 도 1, 도 2a 및 도 2b를 참조하여 설명한다. 또한, 도 1은 조명 장치의 평면의 모식도를 도시하고, 도 2a는 도 1에 있어서의 A-B간의 단면의 모식도를 도시하고, 도 2b는 도 1에 있어서의 C-D 간의 단면의 모식도를 도시한다.

[0024] 도 1, 도 2a 및 도 2b에 도시하는 조명 장치(130)는, 중앙부에 제 1 개구부(109)를 갖고, 또 환형(丸形)(디스크 형상 또는 원반 형상)의 기판(101)과, 기판(101) 위에 절연막(102)을 사이에 두고 형성된 발광 소자(132)와, 발광 소자(132)를 덮도록 형성된 절연막(110)과, 기판(101) 위에 형성된 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 갖는다.

[0025] 발광 소자(132)는, 제 1 전극층(104), EL층(106) 및 제 2 전극층(108)의 적층 구조로 형성되어 있고, 여기서는 기판(101) 위에 절연막(102)을 사이에 두고 제 1 전극층(104)이 형성되고, 제 1 전극층(104) 위에 EL층(106)이 형성되고, EL층(106) 위에 제 2 전극층(108)이 형성되는 경우를 나타낸다.

[0026] 절연막(110)은, 기판(101)의 중앙부에 있어서 제 2 개구부(115)를 갖고, 상기 제 2 개구부(115)에 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)가 형성되어 있다. 또한, 절연막(110)의 제 2 개구부(115)는 기판(101)에 형성된 제 1 개구부(109)보다 그 면적(기판(101)의 표면과 평행한 면에 있어서의 개구 부분의 면적)이 크게 되도록 형성한다.

[0027] 제 1 접속부(112)는, 제 2 개구부(115)까지 인출된(연장된) 제 1 전극층(104)에 의하여 형성되고, 제 2 접속부(114)는 제 2 개구부(115)까지 인출된 제 2 전극층(108)에 의하여 형성된다. 즉, 제 1 전극층(104)의 일부가 절연막(110)의 제 2 개구부(115)까지 인출되어(연장되어) 제 1 접속부(112)가 형성되고, 제 2 전극층(108)의 일부가 절연막(110)의 제 2 개구부(115)까지 인출되어, 제 2 접속부(114)가 형성되어 있다.

[0028] 이와 같이, 기판(101) 위에 형성된 제 1 전극층(104) 및 제 2 전극층(108)을 인출하여, 기판(101) 위에 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 형성함으로써, 조명 장치를 박막화할 수 있다.

[0029] 또한, 기판(101) 위에 형성된 제 1 전극층(104) 및 제 2 전극층(108)을 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)로서 사용함으로써, 조명 장치의 구조를 간략화하여 저비용화를 도모할 수 있다.

[0030] 또한, 제 1 개구부(109)를 갖는 기판(101)을 사용하여, 상기 기판(101)의 중앙부(보다 구체적으로는 제 1 개구부(109)의 근방 영역)에 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 형성함으로써, 기판(101)에 형성된 제 1 개구부(109)를 통하여 외부로부터 전원의 공급을 행하는 것이 가능하게 된다. 그 결과, 조명 장치에 있어서, 1개소(기판의 중앙부)에서 발광 소자(132)에 전원을 공급할 수 있다.

[0031] 또한, 도 1, 도 2a 및 도 2b에서 도시하는 구성에서는, 제 1 전극층(104), EL층(106) 및 제 2 전극층(108)에도, 절연막(110)과 마찬가지로 기판의 중앙부에 개구부가 형성되어 있고, 제 1 전극층(104), EL층(106) 및 절연막(110)의 개구부에 제 2 전극층(108)의 일부가 인출됨으로써, 기판(101) 위에 제 2 접속부(114)가 형성되어 있다. 이 때, 제 2 전극층(108)의 일부가 제 1 전극층(104)의 단부 및 EL층(106)의 단부를 넘어 연장하는(가로지르는) 부분에 있어서는, 제 1 전극층(104)과 제 2 전극층(108)이 접촉되지 않도록, 제 1 전극층(104)의 단부를 EL층(106)이 덮도록 형성할 수 있다.

[0032] 또한, 도 1, 도 2a 및 도 2b에 도시하는 구성에서는, 기판(101)의 외주부에 있어서 EL층(106)이 제 1 전극층(104)보다 내 측에 형성되고, 제 2 전극층(108)이 EL층(106) 내 측에 형성되는 경우를 도시하지만, 이것에 한정

되지 않는다. 제 1 전극층(104)과 제 2 전극층(108)이 절연되도록 형성하면, 어떻게 형성하여도 좋다.

[0033] 예를 들어, 기판(101)의 외주부에 있어서 제 1 전극층(104)의 단부를 덮도록 EL층(106)을 형성하고, 상기 EL층(106)의 단부를 덮도록 제 2 전극층(108)을 형성하여도 좋다. 이 경우, 기판(101)의 외주부에 있어서 제 2 전극층(108) 내 측에 EL층(106)이 형성되고, EL층(106) 내 측에 제 1 전극층(104)이 형성된다.

[0034] 그 이외에도, 기판(101)의 외주부에 있어서 제 1 전극층(104)의 단부를 덮도록 EL층(106)을 형성하고, 제 2 전극층(108)은 EL층(106)의 단부를 넘지 않도록 형성하여도 좋다. 이 경우, 기판(101)의 외주부에 있어서 EL층(106) 내측에 제 1 전극층(104) 및 제 2 전극층(108)이 형성된다.

[0035] 다음에, 도 1, 도 2a 및 도 2b에 도시한 조명 장치를 구성하는 재료 등에 대하여, 구체적으로 설명한다.

[0036] <기판(101)>

[0037] 기판(101)은, 박막을 형성 가능한 부재, 또는 박막이 형성된 부재이며, 내부에 제 1 개구부(109)를 갖는 환형(디스크 형상 또는 원반 형상)의 부재를 사용할 수 있다. 구체적으로는, 유리 기판, 세라믹 기판, 석영 기판 등을 들 수 있다. 또한, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르설휠 등으로 이루어지는 플라스틱 기판 등을 사용할 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리비닐플루오르화물, 염화 비닐 등으로 이루어짐), 무기 증착 필름을 사용할 수도 있다.

[0038] 또한, 기판(101)으로서 가요성 기판을 사용하여도 좋다. 가요성 기판이란, 구부릴 수 있는(플렉시블한) 기판을 말한다. 또한, 스테인리스 합금 등의 금속 기판 표면에 절연막을 형성한 기판을 적용하여도 좋고, 조명 장치(130)의 제작 공정에 있어서 지지체로서 기능하는 것이라면, 이들 이외의 것이라도 좋다.

[0039] 또한, 발광 소자(132)가 발하는 광을 기판(101) 측으로 추출하는 경우, 기판(101)으로서 가시광을 투과하는 재료를 사용한다.

[0040] 또한, 기판(101)의 크기는, 조명 장치(130)의 용도에 따라 적절히 설정할 수 있다. 일례로서, CD-R 등의 광 디스크 디바이스와 같은 정도의 크기로 할 수 있고, 이 경우, 생산성, 또는 조명 장치의 취급의 면에서 바람직하다. 예를 들어, 직경 10cm 내지 14cm, 일례로서 직경 12cm의 원반 형상이며, 두께를 1.2mm 내지 1.5mm 정도로 한 플라스틱 기판을 사용할 수 있다. 또한, 두께 0.5mm 내지 0.7mm의 지지체를 점착하여 기판(101)으로서 사용하여도 좋다. 또한, 기판(101)에 형성되는 제 1 개구부(109)의 직경은, 5mm 내지 20mm(예를 들어, 15mm)로 할 수 있다.

[0041] 이와 같은 기판을 사용함으로써, 중앙부에 개구부를 갖고, 직경 10cm 내지 14cm(예를 들어, 직경 12cm)이고, 두께가 1.2mm 내지 2.0mm 정도의 원반 형상의 조명 장치를 제작할 수 있다. 다만, 조명 장치의 사이즈는 이것에 한정되지 않는다.

[0042] 또한, 본 실시형태에서는, 기판(101)의 형상을 원반 형상으로 하는 경우를 나타내지만, 기판(101)의 형상은 원반 형상으로 한정되지 않고, 타원형이나 직사각형으로 하여도 좋다. 또한, 기판(101)에 형성되는 제 1 개구부(109)의 형상도 원형에 한정되지 않고, 타원형이나 직사각형으로 하여도 좋다.

[0043] <절연막(102)>

[0044] 절연막(102)은, 기판(101)으로부터 발광 소자(132)로의 수분이나 불순물 원소의 확산을 억제하는 보호막(하지 절연막)으로서 기능한다. 특히, 기판(101)으로서 플라스틱을 사용하는 경우, 기판(101)으로부터 발광 소자(132)에 확산하는 수분을 저감할 수 있다.

[0045] 절연막(102)으로서는, 산화 실리콘막, 질화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화산화 실리콘막, 산화 알루미늄막, 질화 알루미늄막, 산화 마그네슘막, 산화 이트륨막, 산화 하프늄막, 산화 탄탈막, 황화 아연막, 산화 실리콘을 포함하는 황화 아연막 등을 그 예로 들 수 있다. 이들의 재료로 이루어지는 단층 또는 적층 구조로서 절연막(102)을 형성하여 사용할 수 있다. 이들의 막은, CVD법 또는 스퍼터링법 등을 사용하여 형성할 수 있다.

[0046] 절연막(102)은 단층이거나, 절연막을 2층 또는 3층 이상으로 적층하여 형성하여도 좋다. 또한, 절연막(102)을 형성하지 않고, 기판(101) 위에 접하여 제 1 전극층(104)을 형성하여도 좋다.

[0047] <제 1 전극층(104) · 제 2 전극층(108)>

[0048] 제 1 전극층(104), 제 2 전극층(108)은, 발광 소자(132)에 있어서 전극으로서 기능하고, 도전막으로 형성할 수

있다.

[0049] 또한, 제 1 전극층(104)과 제 2 전극층(108) 중 한쪽은, 발광 소자(132)의 양극으로서 기능하고, 다른 쪽은 음극으로서 기능한다. 제 1 전극층(104)을 양극으로서 사용하는 것과 함께, 제 2 전극층(108)을 음극으로서 사용하여도 좋고, 제 1 전극층(104)을 음극으로서 사용하는 것과 함께, 제 2 전극층(108)을 양극으로서 사용하여도 좋다.

[0050] 제 1 전극층(104), 제 2 전극층(108) 중 양극으로서 사용하는 전극은, 일 함수가 큰 물질로 형성하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 인듐 주석 산화물(ITO), 또는, 산화 실리콘을 함유하는 인듐 주석 산화물(ITSO), 2wt% 내지 20wt%의 산화아연을 함유하는 산화 인듐(IZO) 이외에, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 철(Fe), 코발트(Co), 구리(Cu), 팔라듐(Pd) 등을 단층 또는 적층으로 형성할 수 있다.

[0051] 제 1 전극층(104), 제 2 전극층(108) 중 음극으로서 사용하는 전극은, 일 함수가 작은 물질로 형성하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 알루미늄(Al)이나 인듐(In) 이외에, 리튬(Li)이나 세슘(Cs) 등의 알칼리 금속, 마그네슘(Mg)이나 칼슘(Ca) 등의 알칼리토류 금속, 에르븀(Er)이나 이테르븀(Yb)등의 희토류 금속을 단층 또는 적층으로 형성할 수 있다. 또한, 알루미늄-리튬 합금(AlLi)이나 마그네슘-은 합금(MgAg)과 같은 합금을 전극의 재료로서 사용할 수도 있다.

[0052] 또한, 제 1 전극층(104), 제 2 전극층(108)은, 스퍼터링법이나 증착법 등의 성막법을 사용하여, 성막시에 새도 마스크를 적용하여 형성할 수 있다.

[0053] 본 실시형태에서는, 예를 들어, 제 1 전극층(104)으로서 ITO를 사용하여 양극으로서 기능시키고, 제 2 전극층(108)으로서 알루미늄을 사용하여 음극으로서 기능시킬 수 있다.

[0054] 발광 소자(132)의 발광은, 제 1 전극층(104)과 제 2 전극층(108)의 어느 한쪽 또는 양쪽 모두를 통하여 외부로 추출된다. 따라서, 제 1 전극층(104)과 제 2 전극층(108)의 어느 한쪽 또는 양쪽 모두는, 투광성을 갖는 전극으로 형성한다. 제 1 전극층(104)만이 투광성을 갖는 전극인 경우, 광은 제 1 전극층(104)을 통하여 기판(101) 측으로부터 추출된다. 또한, 제 2 전극층(108)만이 투광성을 갖는 전극일 경우, 광은 제 2 전극층(108)을 통하여 절연막(110) 측으로부터 추출된다. 제 1 전극층(104) 및 제 2 전극층(108) 양쪽 모두가 투광성을 갖는 전극인 경우, 광은 제 1 전극층(104) 및 제 2 전극층(108)을 통하여, 기판(101) 측 및 절연막(110) 측의 양쪽으로부터 추출된다.

[0055] <EL층(106)>

[0056] EL층(106)은 적어도 발광 물질을 포함하는 층을 갖고, 단층 구조 또는 복수의 막이 적층된 적층 구조로 형성할 수 있다.

[0057] 예를 들어, 제 1 전극층(104)을 양극으로 하고, 제 2 전극층(108)을 음극으로 하여, 발광 소자(132)에 전압을 가한 경우, 제 1 전극층(104) 측으로부터 주입된 정공과, 제 2 전극층(108) 측으로부터 주입된 전자가 수송된다. 그리고, 전자와 정공이 EL층(106)에서 재결합함으로써, 발광 물질을 여기하여, 여기 상태의 발광 물질이 기저 상태로 되돌아갈 때에 발광하여, 발광 소자(132)가 기능한다. 본 실시형태에서 나타내는 조명 장치(130)는, 이와 같은 발광 소자(132)(일렉트로 루미네센스 소자)를 사용할 수 있다.

[0058] <절연막(110)>

[0059] 절연막(110)은, 발광 소자(132)를 보호하는 것과 함께, 발광 소자(132)로의 산소나 수분의 침입을 방지하는 밀봉막으로서 기능한다. 절연막(110)은, 산화 실리콘막, 질화 실리콘막, 산화질화 실리콘막, 질화산화 실리콘막, 산화 알루미늄막, 질화 알루미늄막, 산화 마그네슘막, 산화 이트륨막, 산화 하프늄막, 산화 탄탈막, 황화 아연막, 산화 실리콘을 포함하는 황화 아연막 등의 무기 재료를 단층 또는 적층으로 형성할 수 있다. 또한, 탄소를 주성분으로 하는 박막(예를 들어, DLC막, CN막)을 사용하여도 좋다.

[0060] 이외에도, 절연막(110)으로서, 폴리이미드, 아크릴, 폴리아미드, 레지스트 또는 벤조시클로부텐 등의 감광성 또는 비감광성 유기 재료나, 실록산 등의 내열성 유기 수지를 사용하여도 좋다. 또한, 무기 재료와 유기 재료를 적층하여 절연막(110)을 형성하여도 좋다.

[0061] 또한, 발광 소자(132)가 발하는 광을 절연막(110) 측으로 추출하는 경우, 가시광을 투과하는 재료를 사용하여 절연막(110)을 형성한다. 가시광을 투과하는 재료로서는, 예를 들어, CaF_2 , MgF_2 , 또는 BaF_2 를 그 예로 들 수 있다. CaF_2 , MgF_2 , 또는 BaF_2 는 증착법을 사용하여 성막할 수 있기 때문에, 성막시에 발광 소자(132)에 주어지

는 손상을 작게 할 수 있다.

[0062] 또한, 절연막(110)의 개구부는, 새도 마스크를 사용하여 형성할 수 있다.

[0063] <제 1 접속부(112) · 제 2 접속부(114)>

[0064] 제 1 접속부(112), 제 2 접속부(114)는, 외부의 배선 등과 전기적인 접속을 행하기 위한 단자로서 기능한다. 즉, 제 1 접속부(112), 제 2 접속부(114)를 통하여 외부로부터 제 1 전극층(104), 제 2 전극층(108)에 전원이 공급됨으로써, 발광 소자(132)가 발광한다.

[0065] <변형 예>

[0066] 상기 도 1에서는, 제 1 전극층(104)에서 형성되는 제 1 접속부(112)와, 제 2 전극층(108)에서 형성되는 제 2 접속부(114)를 대향하여 형성하는 경우를 도시하지만, 이것에 한정되지 않는다. 적어도, 절연막(110)의 제 2 개구부(115)에 제 1 접속부(112)와 제 2 접속부(114)를 형성하는 구성으로 하면 좋다.

[0067] 또한, 제 1 접속부(112)와 제 2 접속부(114)의 개수를 각각 복수 형성하는 구성으로 하여도 좋다. 예를 들어, 도 3, 도 4a 및 도 4b에 도시하는 바와 같이, 제 1 접속부를 2개(여기서는, 제 1 접속부(112a, 112b)) 형성하고, 또 제 2 접속부를 2개(여기서는, 제 2 접속부(114a, 114b)) 형성하는 구성으로 하여도 좋다. 이와 같이, 제 1 접속부와 제 2 접속부를 복수 형성함으로써, 제 1 접속부, 제 2 접속부에 전기적으로 접속되는 배선 등과의 접속을 양호하게 행할 수 있다.

[0068] 또한, 도 3은, 조명 장치의 평면의 모식도를 도시하고, 도 4a는, 도 3에 있어서의 A-B간의 단면의 모식도를 도시하고, 도 4b는, 도 3에 있어서의 C-D간의 단면의 모식도를 도시한다.

[0069] 도 3, 도 4a 및 도 4b에서는, 제 1 접속부(112a, 112b)끼리, 제 2 접속부(114a, 114b)끼리를 서로 대향시켜 형성하는 경우를 도시하지만, 제 1 접속부와 제 2 접속부를 서로 대향하도록(제 1 접속부(112a)와 제 2 접속부(114a)가 대향하고, 제 1 접속부(112b)와 제 2 접속부(114b)가 대향하도록) 형성하여도 좋다.

[0070] 또한, 본 실시형태에 있어서, 각각의 도면에서 기술한 내용은 다른 실시형태에서 기술한 내용에 대하여 적절히 조합, 또는 치환 등을 자유롭게 행할 수 있다.

[0071] (실시형태 2)

[0072] 본 실시형태에서는, 상기 실시형태와 상이한 조명 장치의 일례에 대하여 도 5, 도 6a 및 도 6b를 참조하여 설명한다. 도 5는, 조명 장치의 평면의 모식도를 도시하고, 도 6a는, 도 5에 있어서의 A-B간의 단면의 모식도를 도시하고, 도 6b는, 도 5에 있어서의 C-D간의 단면의 모식도를 도시한다.

[0073] 또한, 본 실시형태에서 나타내는 제작 공정(적용할 수 있는 재료 등)은, 많은 부분에 있어서, 상기 실시형태 1과 공통적이다. 따라서, 이하에 있어서는, 중복하는 부분의 설명은 생략하고, 상이한 점에 대하여 상세하게 설명한다.

[0074] 도 5, 도 6a 및 도 6b에 도시하는 조명 장치(130)는, 중앙부에 제 1 개구부(109)를 갖고, 또 환형(디스크 형상 또는 원반 형상)의 기판(101)과, 기판(101) 위에 절연막(102)을 사이에 두고 형성된 제 1 전극층(104)과, 제 1 전극층(104) 위에 형성된 EL층(106)과, EL층(106) 위에 형성된 제 2 전극층(108)과, 제 1 전극층(104)과 전기적으로 접속되는 도전층(105)과, 제 1 전극층(104), EL층(106) 및 제 2 전극층(108)을 덮도록 형성된 절연막(110)과, 기판(101) 위에 형성된 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 갖는다.

[0075] 절연막(110)은, 기판(101)의 중앙부에 있어서 제 2 개구부(115)를 갖고, 상기 제 2 개구부(115)에 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)가 형성되어 있다. 또한, 절연막(110)의 제 2 개구부(115)는 기판(101)에 형성된 제 1 개구부(109)보다 그 면적이 크게 되도록 형성한다.

[0076] 제 1 접속부(112)는, 절연막(110)의 제 2 개구부(115)에 형성된 도전층(105)에 의하여 형성되고, 제 2 접속부(114)는 절연막(110)의 제 2 개구부(115)까지 인출된 제 2 전극층(108)에 의하여 형성된다.

[0077] 이와 같이, 기판(101) 위에 형성된 도전층(105) 및 제 2 전극층(108)을 사용하여, 기판(101) 위에 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 형성함으로써, 조명 장치를 박막화할 수 있다.

[0078] 또한, 기판(101) 위에 형성된 도전층(105) 및 제 2 전극층(108)을 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)로서 사용함으로써, 조명 장치의 구조를 간략화하여 저비용화를 도모할 수 있다.

[0079] 또한, 도전층(105)은, 제 2 전극층(108)과 동일 재료를 사용하여(동일 공정으로) 형성할 수 있다. 이 경우, 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 동일 재료를 사용하여 형성할 수 있기 때문에, 접속 배선과의 전기적인 접속에 있어서, 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)의 재료의 차이로 인한 콘택트 저항 등의 편차를 저감할 수 있다. 또한, 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)와의 전기적인 접속시에 땀납 등의 접합재의 선정이 용이하게 된다.

[0080] 또한, 도 5, 도 6a 및 도 6b에서는, 도전층(105)의 일부를 EL층(106) 위에 형성하는 것과 함께, 절연막(110)의 제 2 개구부(115)까지 인출된 제 1 전극층(104) 위에 접하도록 형성하는 경우를 도시하지만, 이것에 한정되지 않는다. 이외에도, 제 1 전극층(104)을 절연막(110)의 제 2 개구부(115)에 형성하지 않고, 제 1 전극층(104)과 전기적으로 접속하는 도전층(105)만을 절연막(110)의 제 2 개구부(115)에 형성하는 구성으로 하여도 좋다.

[0081] 또한, 도 5, 도 6a 및 도 6b에서는, 도전층(105)으로 형성되는 제 1 접속부(112)와, 제 2 전극층(108)으로 형성되는 제 2 접속부(114)를 각각 복수 형성하는 경우를 도시하지만, 이것에 한정되지 않는다. 상기 도 1에 도시하는 바와 같이, 제 1 접속부(112)와 제 2 접속부(114)를 하나씩 형성하는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 도전층(105)으로 형성되는 제 1 접속부(112)와 제 2 전극층(108)으로 형성되는 제 2 접속부(114)를 복수 형성하는 경우에도, 제 1 접속부(112)와 제 2 접속부(114)를 형성하는 위치는, 임의로 결정할 수 있다.

[0082] 또한, 본 실시형태에 있어서, 각각의 도면에서 기술한 내용은 다른 실시형태에서 기술한 내용에 대하여 적절히 조합, 또는 치환 등을 자유롭게 행할 수 있다.

[0083] (실시형태 3)

[0084] 본 실시형태에서는, 상기 실시형태와 상이한 조명 장치의 일례에 대하여 도 7, 도 8a 및 도 8b를 참조하여 설명한다. 도 7은, 조명 장치의 평면의 모식도를 도시하고, 도 8a는, 도 7에 있어서의 A-B간의 단면의 모식도를 도시하고, 도 8b는, 도 7에 있어서의 C-D간의 단면의 모식도를 도시한다.

[0085] 또한, 본 실시형태에서 나타내는 제작 공정(적용할 수 있는 재료 등)은, 많은 부분에 있어서, 상기 실시형태 1과 공통적이다. 따라서, 이하에 있어서는, 중복하는 부분의 설명은 생략하고, 상이한 점에 대하여 상세하게 설명한다.

[0086] 도 7, 도 8a 및 도 8b에 도시하는 조명 장치(130)는, 중앙부에 제 1 개구부(109)를 갖고, 또 환형(디스크 형상 또는 원반 형상)의 기판(101)과, 기판(101) 위에 절연막(102)을 사이에 두고 형성된 제 1 전극층(104) 및 도전층(107)과, 제 1 전극층(104) 위에 형성된 EL층(106)과, EL층(106) 위에 형성되고, 또 도전층(107)과 전기적으로 접속하는 제 2 전극층(108)과, 제 1 전극층(104), EL층(106) 및 제 2 전극층(108)을 덮도록 형성된 절연막(110)과, 기판(101) 위에 형성된 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 갖는다.

[0087] 절연막(110)은, 기판(101)의 중앙부에 있어서 제 2 개구부(115)를 갖고, 상기 제 2 개구부(115)에 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)가 형성되어 있다. 또한, 절연막(110)의 제 2 개구부(115)는 기판(101)에 형성된 제 1 개구부(109)보다 그 면적이 크게 되도록 형성한다.

[0088] 제 1 접속부(112)는, 절연막(110)의 제 2 개구부(115)까지 인출된 제 1 전극층(104)에 의하여 형성되고, 제 2 접속부(114)는 절연막(110)의 제 2 개구부(115)에 형성된 도전층(107)에 의하여 형성된다.

[0089] 이와 같이, 기판(101) 위에 형성된 제 1 전극층(104) 및 도전층(107)을 사용하여, 기판(101) 위에 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 형성함으로써, 조명 장치를 박막화할 수 있다.

[0090] 또한, 기판(101) 위에 형성된 제 1 전극층(104) 및 도전층(107)을 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)로서 사용함으로써, 조명 장치의 구조를 간략화하여 저비용화를 도모할 수 있다.

[0091] 또한, 도전층(107)은, 제 1 전극층(104)과 동일 재료를 사용하여(동일 공정으로) 형성할 수 있다. 이 경우, 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)를 동일 재료를 사용하여 형성할 수 있기 때문에, 접속 배선과의 전기적인 접속에 있어서, 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)의 재료의 차이로 인한 콘택트 저항 등의 편차를 저감할 수 있다. 또한, 제 1 접속부(112) 및 제 2 접속부(114)와의 전기적인 접속시에 땀납 등의 접합재의 선정이 용이하게 된다.

[0092] 또한, 도 7, 도 8a 및 도 8b에 도시하는 구성에서는, 제 2 전극층(108)의 일부는 EL층(106)이 덮는 제 1 전극층(104)의 단부를 넘어 제 2 접속부(114)와 전기적으로 접속되어 있다. 이 경우, EL층(106)을 제 1 전극층(104)의 단부를 덮도록 형성함으로써, 제 1 전극층(104)과 제 2 전극층(108)이 직접 접촉하는 것을 방지할 수 있다.

[0093] 또한, 도 7, 도 8a 및 도 8b에서는, 도전층(107)의 일부를 EL층(106)의 하방에 형성하고, 또 EL층(106)과 접하도록 형성하는 경우를 나타내지만, 이것에 한정되지 않는다. 도전층(107)을 EL층(106)과 접하지 않도록 형성하여도 좋다.

[0094] 또한, 도 7, 도 8a 및 도 8b에서는, 제 1 전극층(104)으로 형성되는 제 1 접속부(112)와, 도전층(107)으로 형성되는 제 2 접속부(114)를 복수 형성하는 경우를 도시하지만, 이것에 한정되지 않는다. 상기 도 1에 도시하는 바와 같이, 제 1 접속부(112)와 제 2 접속부(114)를 하나씩 형성하는 구성으로 하여도 좋다. 또한, 제 1 전극층(104)으로 형성되는 제 1 접속부(112)와, 제 2 전극층(108)으로 형성되는 제 2 접속부(114)를 복수 형성하는 경우에도, 제 1 접속부(112)와 제 2 접속부(114)를 형성하는 위치는, 임의로 정할 수 있다.

[0095] 또한, 도 9a 및 도 9b에 도시하는 구성에서는, 발광 소자(132) 위와 절연막(110) 사이에 건조제층(119)이 형성되어 있다. 이 경우, 절연막(110)에 덮인 영역에 남은 미량의 수분을 건조제층(119)이 제거하기 때문에, 발광 소자(132)를 건조시킨 상태로 유지할 수 있고, 조명 장치(130)의 신뢰성을 높일 수 있다.

[0096] 건조제층(119)은, 산화 칼슘(CaO)이나 산화 바륨(BaO) 등, 알칼리토류 금속의 산화물과 같은 화학 흡착에 의하여 물(H₂O)을 흡착하는 물질을 사용하는 것이 바람직하다. 그러나, 이것에 한정되지 않고, 제올라이트나 실리카겔 등의 물리 흡착에 의하여 물을 흡착하는 물질을 사용하여도 상관없다. 또한, 건조제층(119)은 예를 들어, 스퍼터링법이나 증착법 등의 성막법을 사용하여, 성막 시에 새도 마스크를 적용하여 형성할 수 있다. 또한, 건조제를 분산시킨 수지를 도포하여 건조제층(119)을 형성하여도 좋다.

[0097] 또한, 발광 소자(132)와 건조제층(119)의 두께의 합은, 건조제층(119)의 두께에 따라 다르지만, 1μm 내지 10μm이다. 또한, 제 2 전극층과 건조제층(119)에 가시광을 투과하는 재료를 사용하는 경우, 절연막(110) 측에 광을 추출할 수 있고, 건조제층(119)은 반사 방지막을 겸할 수 있다. 또한, 불투명한 건조제층(119)을 사용하는 경우에는, 기판(101)과 제 1 전극층(104)에 가시광을 투과하는 재료를 사용하여, 기판(101) 측에 광을 추출할 수 있다.

[0098] 또한, 상기 도 1 내지 도 6b에 도시한 구성에 있어서도, 상기 도 9a 및 도 9b에 도시하는 바와 같이, 발광 소자(132)와 절연막(110) 사이에 건조제층(119)을 형성하여도 좋다.

[0099] 또한, 본 실시형태에 있어서, 각각의 도면에서 기술한 내용은 다른 실시형태에서 기술한 내용에 대하여 적절히 조합, 또는 치환 등을 자유롭게 행할 수 있다.

[0100] (실시형태 4)

[0101] 본 실시형태에서는, 상기 실시형태에서 나타낸 조명 장치(130)에 형성된 발광 소자(132)의 소자 구조의 일례에 관하여, 도 14a 및 도 14b를 참조하여 설명한다.

[0102] 도 14a에 도시하는 소자 구조는, 한 쌍의 전극(양극(1001), 음극(1002)) 사이에 발광 영역을 포함하는 EL층(1003)이 끼워진 구조를 갖는다. 또한, 도 14a 및 도 14b에 있어서, 양극(1001), 음극(1002)은, 상기 도 1 내지 도 9b에서 도시한 제 1 전극층(104) 또는 제 2 전극층(108)의 어느 하나에 상당한다.

[0103] 또한, EL층(1003)은 적어도 발광층(1013)을 포함하여 형성되면 좋고, 발광층(1013) 이외의 기능층을 포함하는 적층 구조이어도 좋다. 발광층(1013) 이외의 기능층으로서는, 정공 주입성이 높은 물질, 정공 수송성이 높은 물질, 전자 수송성이 높은 물질, 전자 주입성이 높은 물질, 바이폴라성(전자 및 정공의 수송성이 높은 물질)의 물질 등을 포함하는 층을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 정공 주입층(1011), 정공 수송층(1012), 발광층(1013), 전자 수송층(1014), 전자 주입층(1015) 등의 기능층을 적절히 조합하여 사용할 수 있다.

[0104] 다음에, 상술한 발광 소자에 사용할 수 있는 재료에 대하여, 구체적으로 설명한다.

[0105] 양극(1001)으로서는 일 함수가 큰(구체적으로는 4.0eV 이상이 바람직함) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물, 및 이들의 혼합물 등을 사용하는 것이 바람직하다. 구체적으로는, 예를 들어, 산화 인듐-산화 주석(ITO: Indium Tin Oxide), 실리콘 또는 산화 실리콘을 함유한 산화 인듐-산화 주석, 산화 인듐-산화 아연(IZO: Indium Zinc Oxide), 산화 텉스텐 및 산화 아연을 함유한 산화 인듐 등을 들 수 있다.

[0106] 이들 도전성 금속 산화물막은 일반적으로 스퍼터링에 의하여 형성되지만, 콜-겔(sol-gel)법 등을 응용하여 제작하여도 상관없다. 예를 들어, 산화 인듐-산화 아연(IZO)은, 산화 인듐에 대하여 1wt% 내지 20wt%의 산화 아연을 가한 타깃을 사용하여 스퍼터링법에 의하여 형성할 수 있다. 또한, 산화 텉스텐 및 산화 아연을 함유한 산화 인듐은, 산화 인듐에 대하여 산화 텉스텐을 0.5wt% 내지 5wt%, 산화 아연을 0.1wt% 내지 1wt% 함유한 타깃을

사용하여 스퍼터링법에 의하여 형성할 수 있다.

[0107] 이 이외에, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 철(Fe), 코발트(Co), 구리(Cu), 팔라듐(Pd), 티타늄(Ti), 또는 금속 재료의 질화물(예를 들어, 질화 티타늄 등), 몰리브덴 산화물, 바나듐 산화물, 루테늄 산화물, 텅스텐 산화물, 망간 산화물, 티타늄 산화물 등을 들 수 있다.

[0108] 음극(1002)으로서는, 일 함수가 작은(구체적으로는 3.8eV 이하가 바람직함) 금속, 합금, 전기 전도성 화합물, 및 이들의 혼합물 등을 사용할 수 있다. 이와 같은 음극 재료의 구체적인 예로서는, 원소 주기율표의 제 1족 또는 제 2족에 속하는 원소, 즉, 리튬(Li), 세슘(Cs) 등의 알칼리 금속, 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 스트론튬(Sr) 등의 알칼리토류 금속, 및 이들 원소를 함유하는 합금(MgAg, AlLi), 유로퓸(Eu), 이테르븀(Yb) 등의 희토류 금속, 및 이들을 함유하는 합금 등을 들 수 있다. 또한, 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 이들을 함유하는 합금의 막은 진공 증착법을 사용하여 형성할 수 있다. 또한, 알칼리 금속 또는 알칼리토류 금속을 포함하는 합금은 스퍼터링법에 의하여 형성하는 것도 가능하다. 또한, 은 페이스트 등을 잉크젯법 등에 의하여 성막하는 것도 가능하다.

[0109] 이외에, 알칼리 금속 화합물, 알칼리토류 금속 화합물, 또는 희토류 금속의 화합물(불화 리튬(LiF), 산화 리튬(Li₂O_x), 불화 세슘(CsF), 불화 칼슘(CaF₂), 불화 에르븀(ErF₃) 등)의 박막과, 알루미늄 등의 금속막을 적층함으로써, 음극(1002)을 형성하는 것도 가능하다.

[0110] 또한, 본 실시형태에 나타내는 발광 소자에 있어서, 양극(1001) 및 음극(1002) 중, 적어도 한쪽이 투광성을 가지면 좋다.

[0111] 다음에, EL층(1003)을 구성하는 각 층에 사용하는 재료에 대하여, 이하에 구체적인 예를 나타낸다.

[0112] 정공 주입층(1011)은 정공 주입성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 정공 주입성이 높은 물질로서는, 예를 들어, 몰리브덴 산화물, 바나듐 산화물, 루테늄 산화물, 텅스텐 산화물, 망간 산화물 등을 사용할 수 있다. 그 이외, 프탈로시아닌(약칭: H₂Pc)이나 구리프탈로시아닌(약칭: CuPC) 등의 프탈로시아닌계의 화합물, 4,4'-비스[N-(4-디페닐아미노페닐)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: DPAB), N,N'-비스[4-[비스(3-메틸페닐)아미노]페닐]-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(약칭: DNTPD) 등의 방향족 아민 화합물, 또는 폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(스티렌솔폰산)(약칭: PEDOT/PSS) 등의 고분자 등에 의해서도 정공 주입층(1011)을 형성할 수도 있다. 또한, 트리스(p-에나민치환-아미노페닐)아민 화합물, 2,7-디아미노-9-플루오레닐리텐 화합물, 트리(p-N-에나민치환-아미노페닐)벤젠 화합물, 아릴기가 적어도 하나 치환한 에테닐기가 하나 또는 2개 치환한 피렌 화합물, N,N'-디(비페닐-4-일)-N,N'-디페닐비페닐-4,4'-디아민, N,N,N',N'-테트라(비페닐-4-일)비페닐-4,4'-디아민, N,N,N',N'-테트라(비페닐-4-일)-3,3'-디에틸비페닐-4,4'-디아민, 2,2'-(메틸렌디-4,1-페닐렌)비스[4,5-비스(4-메톡시페닐)-2H-1,2,3-트리아졸], 2,2'-(비페닐-4,4'-디일)비스(4,5-디페닐-2H-1,2,3-트리아졸), 2,2'-(3,3'-디에틸비페닐-4,4'-디일)비스(4,5-디페닐-2H-1,2,3-트리아졸), 비스[4-(4,5-디페닐-2H-1,2,3-트리아졸-2-일)페닐](메틸)아민 등을 사용하여, 정공 주입층(1011)을 형성할 수 있다.

[0113] 또한, 정공 주입층(1011)으로서, 유기 화합물과 무기 화합물(바람직하게는, 유기 화합물에 대하여 전자 수용성을 나타내는 부기 화합물)을 복합하여 이루어지는 정공 주입성 복합 재료를 사용할 수 있다. 정공 주입성 복합 재료는, 유기 화합물과 무기 화합물 사이에서 전자의 수수가 행하여져, 캐리어 밀도가 증대하기 때문에, 정공 주입성, 정공 수송성이 우수하다.

[0114] 또한, 정공 주입층(1011)으로서, 정공 주입성 복합 재료를 사용한 경우, 양극(1001)과 음 접촉(ohmic contact)을 하는 것이 가능해져, 일 함수에 관계없이 양극(1001)을 형성하는 재료를 선택할 수 있다.

[0115] 정공 주입성 복합 재료에 사용하는 무기 화합물로서는, 천이 금속의 산화물인 것이 바람직하다. 또한, 원소 주기율표에 있어서의 제 4족 내지 제 8족에 속하는 금속의 산화물을 들 수 있다. 구체적으로는, 산화 바나듐, 산화 니오븀, 산화 탄탈, 산화 크롬, 산화 몰리브덴, 산화 텅스텐, 산화 망간, 및 산화 레늄은 전자 수용성이 높기 때문에 바람직하다. 그 중에서도, 특히, 산화 몰리브덴은 대기 중에서도 안정적이고, 흡습성이 낮고, 취급이 쉬우므로 바람직하다.

[0116] 정공 주입성 복합 재료에 사용하는 유기 화합물로서는, 방향족 아민 화합물, 카바졸 유도체, 방향족 탄화수소, 고분자 화합물(올리고머, 텐드리머, 폴리머 등) 등, 여러 가지 화합물을 사용할 수 있다. 또한, 정공 주입성 복합 재료에 사용하는 유기 화합물로서는, 정공 수송성이 높은 유기 화합물인 것이 바람직하다. 구체적으로는, 10⁻⁶ cm²/Vs 이상의 정공 이동도를 갖는 물질인 것이 바람직하다. 다만, 전자 수송성보다 정공 수송성이 높은 물

질이라면, 이들 이외의 것을 사용하여도 좋다. 이하에서는, 정공 주입성 복합 재료에 사용할 수 있는 유기 화합물을 구체적으로 열거한다.

[0117] 예를 들어, 방향족 아민 화합물로서는, N,N'-디(p-톨릴)-N,N'-디페닐-p-페닐렌디아민(약칭: DTDPPA), 4,4'-비스[N-(4-디페닐아미노페닐)-N-페닐아미노]비페닐(약칭: DPAB), N,N'-비스[4-[비스(3-메틸페닐)아미노]페닐]-N,N'-디페닐-[1,1'-비페닐]-4,4'-디아민(약칭: DNTPD), 1,3,5-트리스[N-(4-디페닐아미노페닐)-N-페닐아미노]벤젠(약칭: DPA3B) 등을 들 수 있다.

[0118] 정공 주입성 복합 재료에 사용할 수 있는 카르바졸 유도체로서는, 3-[N-(9-페닐카르바졸-3-일)-N-페닐아미노]-9-페닐카르바졸(약칭: PCzPCA1), 3,6-비스[N-(9-페닐카르바졸-3-일)-N-페닐아미노]-9-페닐카르바졸(약칭: PCzPCA2), 3-[N-(1-나프틸)-N-(9-페닐카르바졸-3-일)아미노]-9-페닐카르바졸(약칭: PCzPCN1) 등을 들 수 있다.

[0119] 또한, 4,4'-디(N-카르바졸일)비페닐(약칭: CBP), 1,3,5-트리스[4-(N-카르바졸일)페닐]벤젠(약칭: TCPB), 9-[4-(N-카르바졸일)]페닐-10-페닐안트라센(약칭: CzPA), 1,4-비스[4-(N-카르바졸일)페닐]-2,3,5,6-테트라페닐벤젠 등을 사용할 수도 있다.

[0120] 또한, 정공 주입성 복합 재료에 사용할 수 있는 방향족 탄화 수소로서는, 예를 들어, 2-*tert*-부틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: t-BuDNA), 2-*tert*-부틸-9,10-디(1-나프틸)안트라센, 9,10-비스(3,5-디페닐페닐)안트라센(약칭: DPPA), 2-*tert*-부틸-9,10-비스(4-페닐페닐)안트라센(약칭: t-BuDBA), 9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: DNA), 9,10-디페닐안트라센(약칭: DPAnth), 2-*tert*-부틸안트라센(약칭: t-BuAnth), 9,10-비스(4-메틸-1-나프틸)안트라센(약칭: DMNA), 2-*tert*-부틸-9,10-비스[2-(1-나프틸)페닐]안트라센, 9,10-비스[2-(1-나프틸)페닐]안트라센, 2,3,6,7-테트라메틸-9,10-디(1-나프틸)안트라센, 2,3,6,7-테트라메틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센, 9,9'-비안트릴, 10,10'-디페닐-9,9'-비안트릴, 10,10'-비스(2-페닐페닐)-9,9'-비안트릴, 10,10'-비스[(2,3,4,5,6-펜타페닐)페닐]-9,9'-비안트릴, 안트라센, 테트라센, 루브렌, 페릴렌, 2,5,8,11-테트라(*tert*-부틸)페릴렌 등을 들 수 있다. 또한, 이외에, 펜타센(pentacene), 코로넨(coronene) 등을 사용할 수 있다. 또한, $1 \times 10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 정공 이동도를 갖고, 탄소수 14 내지 탄소수 42인 방향족 탄화 수소를 사용하는 것이 더욱 바람직하다.

[0121] 또한, 정공 주입성 복합 재료에 사용할 수 있는 방향족 탄화 수소는, 비닐 골격을 가져도 좋다. 비닐기를 갖는 방향족 탄화 수소로서는, 예를 들어, 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)비페닐(약칭: DPVBi), 9,10-비스[4-(2,2-디페닐비닐)페닐]안트라센(약칭: DPVPA); 등을 들 수 있다.

[0122] 또한, 폴리(N-비닐카바졸)(약칭: PVK)나 폴리(4-비닐트리페닐아민)(약칭: PVTPA) 등의 고분자 화합물을 사용할 수도 있다.

[0123] 정공 수송층(1012)은, 정공 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 정공 수송성이 높은 물질로서는, 예를 들어, 방향족 아민(즉, 벤젠환-질소의 결합을 갖는 것)의 화합물인 것이 바람직하다. 널리 사용되는 재료로서는, 4,4'-비스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]비페닐, 그의 유도체인 4,4'-비스[N-(1-나프틸)-N-페닐아미노]비페닐(이하, NPB라고 기재함), 4,4',4''-트리스(N,N-디페닐-아미노)트리페닐아민, 4,4',4''-트리스[N-(3-메틸페닐)-N-페닐아미노]트리페닐아민 등의 스타 버스트(star burst)형 방향족 아민 화합물을 들 수 있다. 상술한 물질은, 주로 $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 정공 이동도를 갖는 물질이다. 다만, 전자 수송성보다 정공 수송성이 높은 물질이라면, 이들 이외의 것을 사용하여도 좋다. 또한, 정공 수송층(1012)은, 단층뿐만 아니라, 상기 물질의 혼합층, 또는 2층 이상 적층한 것이어도 좋다.

[0124] 또한, PMMA와 같이 전기적으로 불활성인 고분자 화합물에 정공 수송성 재료를 첨가하여도 좋다.

[0125] 또한, 폴리(N-비닐카르바졸)(약칭: PVK)이나 폴리(4-비닐트리페닐아민)(약칭: PVTPA), 폴리[N-(4-{N'-(4-(4-디페닐아미노)페닐)-N'-페닐아미노}페닐)페닐]메타크릴아미드](약칭: PTPDMA), 폴리[N,N'-비스(4-부틸페닐)-N,N'-비스(페닐)벤지딘(약칭: Poly-TPD) 등의 고분자 화합물을 사용하여도 좋고, 또한, 상기 고분자 화합물에 상기 정공 수송성 재료를 적절히 참가하여도 좋다. 또한, 트리스(p-에나민치환-아미노페닐)아민 화합물, 2,7-디아미노-9-플루오레닐리덴 화합물, 트리(p-N-에나민치환-아미노페닐)벤젠 화합물, 아릴기가 적어도 하나 치환한 에테닐기가 하나 또는 2개 치환한 피렌 화합물, N,N'-디(비페닐-4-일)-N,N'-디페닐비페닐-4,4'-디아민, N,N,N',N'-테트라(비페닐-4-일)비페닐-4,4'-디아민, N,N,N',N'-테트라(비페닐-4-일)-3,3'-디에틸비페닐-4,4'-디아민, 2,2'-(메틸렌디-4,1-페닐렌)비스[4,5-비스(4-메톡시페닐)-2H-1,2,3-트리아졸], 2,2'-(비페닐-

4,4'-디일)비스(4,5-디페닐-2H-1,2,3-트리아졸), 2,2'-(3,3'-디에틸비페닐-4,4'-디일)비스(4,5-디페닐-2H-1,2,3-트리아졸), 비스[4-(4,5-디페닐-2H-1,2,3-트리아졸-2-일)페닐](메틸)아민 등을 사용하여, 정공 주입층(1012)에 형성할 수 있다.

[0126] 발광층(1013)은 발광성 물질을 포함하는 층으로, 다양한 재료를 사용할 수 있다. 예를 들어, 발광성 물질로서는, 형광을 발광하는 형광성 화합물이나 인광을 발광하는 인광성 화합물을 사용할 수 있다. 이하에 발광층에 사용할 수 있는 유기 화합물 재료를 설명한다. 다만, 발광 소자에 적용 가능한 재료는 이들에 한정되는 것은 아니다.

[0127] 청색 내지 청녹색의 발광은 예를 들어, 페리렌, 2,5,8,11-테트라-*t*-부틸페리렌(약칭: TBP), 9,10-디페닐안트라센 등을 게스트 재료로서 사용하여, 적당한 호스트 재료에 분산시킴으로써 얻을 수 있다. 또한, 4,4'-비스(2,2-디페닐비닐)비페닐(약칭: DPVBi) 등의 스티릴아릴렌 유도체나, 9,10-디-2-나프틸안트라센(약칭: DNA), 9,10-비스(2-나프틸)-2-*t*-부틸안트라센(약칭: *t*-BuDNA) 등의 안트라센 유도체에 의하여 얻어질 수 있다. 또한, 폴리(9,9-디옥틸플루오렌) 등의 폴리머를 사용하여도 좋다. 또한, 청색 발광의 게스트 재료로서는 스티릴아민 유도체가 바람직하고, N,N'-비스[4-(9H-카르바졸-9-일)페닐]-N,N'-디페닐스틸벤-4,4'-디아민(약칭: YGA2S)이나, N,N'-디페닐-N,N'-비스(9-페닐-9H-카르바졸-3-일)스틸벤-4,4'-디아민(약칭: PCA2S) 등을 들 수 있다. 특히, YGA2S는 450nm 부근에 피크를 갖고 있어 바람직하다. 또한, 호스트 재료로서는 안트라센 유도체가 바람직하고, 9,10-비스(2-나프틸)-2-*t*-부틸안트라센(약칭: *t*-BuDNA)이나, 9-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸(약칭: CzPA)이 바람직하다. 특히, CzPA는 전기 화학적으로 안정되기 때문에 바람직하다.

[0128] 청녹색 내지 녹색의 발광은 예를 들어, 쿠마린 30, 쿠마린 6 등의 쿠마린계 색소나, 비스[2-(2,4-디플루오르페닐)페리디나토]페리디나토이리듐(약칭: FIrpic), 비스(2-페닐페리디나토)아세틸아세토나토이리듐(약칭: Ir(ppp)₂(acac)) 등을 게스트 재료로서 사용하고, 적당한 호스트 재료에 분산시킴으로써 얻어진다. 또한, 상술한 페릴렌이나 TBP를 5wt% 이상의 고농도로 적당한 호스트 재료에 분산시킴으로써 얻어질 수도 있다. 또한, BA1q, Zn(BTZ)₂, 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)클로로갈륨(Ga(mq)₂C1) 등의 금속 착체로부터도 얻어질 수 있다. 또한, 폴리(p-페닐렌비닐렌) 등의 폴리머를 사용하여도 좋다. 또한, 청록색 내지 녹색의 발광층의 게스트 재료로서는 안트라센 유도체가 효율이 높은 발광을 얻을 수 있기 때문에 바람직하다. 예를 들어, 9,10-비스{4-[N-(4-디페닐아미노)페닐-N-페닐]아미노페닐}-2-*tert*-부틸안트라센(약칭: DPABPA)을 사용함으로써, 고효율의 청녹색 발광을 얻을 수 있다. 또한, 2위에 아미노기가 치환된 안트라센 유도체는 고효율의 녹색 발광을 얻을 수 있기 때문에 바람직하고, N-(9,10-디페닐-2-안트릴)-N,9-디페닐-9H-카르바졸-3-아민(약칭: 2PCAPA)이 특히 장수명으로 바람직하다. 이들의 호스트 재료로서는 안트라센 유도체가 바람직하고, 앞서 설명한 CzPA가 전기 화학적으로 안정되기 때문에 바람직하다. 또한, 녹색 발광과 청색 발광을 조합하여, 청색으로부터 녹색의 괴장 영역에 2개의 피크를 갖는 발광 소자를 제작하는 경우, 청색 발광층의 호스트로 CzPA와 같은 전자 수송성의 안트라센 유도체를 사용하고, 녹색 발광층의 호스트로 NPB와 같은 홀 수송성의 방향족 아민 화합물을 사용하면, 청색 발광층과 녹색 발광층의 계면에서 발광을 얻을 수 있기 때문에 바람직하다. 즉, 이 경우, 2PCAPA와 같은 녹색 발광 재료의 호스트로서는 NPB와 같은 방향족 아민 화합물이 바람직하다.

[0129] 황색 내지 오렌지색의 발광은 예를 들어, 루브렌, 4-(디시아노메틸렌)-2-[p-(디메틸아미노)스티릴]-6-메틸-4H-페란(약칭: DCM1), 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(9-줄롤리딜)에티닐-4H-페란(약칭: DCM2), 비스[2-(2-티에닐)페리디나토]아세틸아세토나토이리듐(Ir(thp)₂(acac)), 비스(2-페닐퀴놀리나토)아세틸아세토나토이리듐(Ir(pq)₂(acac)) 등을 게스트 재료로서 사용하고, 적당한 호스트 재료에 분산시킴으로써 얻어진다. 특히, 게스트 재료로서 루브렌과 같은 테트라센 유도체가, 고효율 또 화학적으로 안정되기 때문에 바람직하다. 이 경우의 호스트 재료로서는 NPB와 같은 방향족 아민 화합물이 바람직하다. 다른 호스트 재료로서는 비스(8-퀴놀리노레이토)아연(약칭: Znq₂)이나 비스[2-신나모일-8-퀴놀리노레이토]아연(약칭: Znsq₂) 등의 금속 착체를 사용할 수 있다. 또한, 폴리(2,5-디알콕시-1,4-페닐렌비닐렌) 등의 폴리머를 사용하여도 좋다.

[0130] 오렌지색 내지 청색의 발광은 예를 들어, 4-(디시아노메틸렌)-2,6-비스[p-(디메틸아미노)스티릴]-4H-페란(약칭: BisDCM), 4-(디시아노메틸렌)-2,6-비스[2-(쥬롤리딘-9-일)에테닐]-4H-페란(약칭: DCM1), 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(9-쥬롤리딜)에티닐-4H-페란(약칭: DCM2), 비스[2-(2-티에닐)페리디네이토]아세틸아세트네이트이리듐(약칭: Ir(thp)₂(acac)) 등을 게스트 재료로서 사용하여, 적당한 호스트 재료에 분산시킴으로써 얻을 수 있다. 비스(8-퀴놀리노레이토)아연(약칭: Znq₂)이나 비스[2-신나모일-8-퀴놀리노레이토]아연(약칭: Znsq₂) 등의 금속 착체로부터도 얻을 수 있다. 또한, 폴리

리(3-알킬티오펜) 등의 폴리머를 사용하여도 좋다. 적색 발광을 나타내는 게스트 재료로서는, 4-(디시아노메틸렌)-2,6-비스[p-(디메틸아미노)스티릴]-4H-피란(약칭: BisDCM), 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(9-쥬롤리딜)에티닐-4H-피란(약칭: DCM1), 4-(디시아노메틸렌)-2-메틸-6-(9-쥬롤리딜)에티닐-4H-피란(약칭: DCM2), {2-아이소프로필-6-[2-(2,3,6,7-테트라하이드로-1,1,7,7-테트라메틸-1H,5H-벤조[i,j]퀴놀리딘-9-일)에테닐]-4H-피란-4-아리덴}프로판디니트릴(약칭: DCJTI), {2,6-비스[2-(2,3,6,7-테트라하이드로-8-메톡시-1,1,7,7-테트라메틸-1H,5H-벤조[i,j]퀴놀리딘-9-일)에테닐]-4H-피란-4-아리덴}프로판디니트릴(약칭: BisDCJTM)과 같은 4H-피란 유도체가 고효율로 바람직하다. 특히, DCJTI, BisDCJTM는 620nm 부근에 발광 피크를 갖기 때문에 바람직하다.

[0131] 또한, 발광층(1013)으로서는, 상술한 발광성 물질(게스트 재료)을 다른 물질(호스트 재료)에 분산시킨 구성으로 하여도 좋다. 발광성이 높은 물질을 분산시키기 위한 물질로서는, 각종의 것을 사용할 수 있고, 발광성이 높은 물질보다도 최저 공궤도 준위(LUMO 준위)가 높고, 최고 피점유 궤도 준위(HOMO 준위)가 낮은 물질을 사용하는 것이 바람직하다.

[0132] 발광성 물질을 분산시키기 위한 물질로서는, 구체적으로는, 트리스(8-퀴놀리노라토)알루미늄(III)(약칭: Alq), 트리스(4-메틸-8-퀴놀리노라토)알루미늄(III)(약칭: Almq₃), 비스(10-하드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨(II)(약칭: BeBq₂), 비스(2-메틸-8-퀴놀리노라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄(III)(약칭: BA1q), 비스(8-퀴놀리노라토)아연(II)(약칭: Znq), 비스[2-(2-벤조옥사졸릴)페놀라토]아연(II)(약칭: ZnPBO), 비스[2-(2-벤조티아졸릴)페놀라토]아연(II)(약칭: ZnBTZ) 등의 금속착체, 2-(4-비페닐일)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(약칭: PBD), 1,3-비스[5-(p-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸-2-일]벤젠(약칭: OXD-7), 3-(4-비페닐일)-4-페닐-5-(4-tert-부틸페닐)-1,2,4-트리아졸(약칭: TAZ),

2,2',2''-(1,3,5-벤젠트리일)트리스(1-페닐-1H-벤조이미다졸)(약칭: TPBI), 바소페난토롤린(약칭: BPhen), 바소큐프로인(약칭: BCP) 등의 복소환 화합물이나, 9-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸(약칭: CzPA), 3,6-디페닐-9-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸(약칭: DPCzPA), 9,10-비스(3,5-디페닐페닐)안트라센(약칭: DPPA), 9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: DNA), 2-tert-부틸-9,10-디(2-나프틸)안트라센(약칭: t-BuDNA), 9,9'-비안트릴(약칭: BANT), 9,9'-(스틸벤-3,3'-디일)디페난트렌(약칭: DPNS), 9,9'-(스틸벤-4,4'-디일)디페난트렌(약칭: DPNS2), 3,3',3''-(벤젠-1,3,5-트리일)트리피렌(약칭: TPB3), 9,10-디페닐안트라센(약칭: DPAanth), 6,12-디메톡시-5,11-디페닐크리센 등의 축합 방향족 화합물, N,N-디페닐-9-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸-3-아민(약칭: CzAlPA), 4-(10-페닐-9-안트릴)트리페닐아민(약칭: DPhPA), N,9-디페닐-N-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸-3-아민(약칭: PCAPA), N,9-디페닐-N-[4-(10-페닐-9-안트릴)페닐]-9H-카르바졸-3-아민(약칭: PCAPBA), N-(9,10-디페닐-2-안트릴)-N,9-디페닐-9H-카르바졸-3-아민(약칭: 2PCAPA), NPB, TPD, DFLDPBi, BSPB 등의 방향족 아민 화합물 등을 사용할 수 있다.

[0133] 또한, 발광성 물질을 분산시키기 위한 물질은 복수 종 사용할 수 있다. 예를 들어, 결정화를 억제하기 위하여, 루브렌 등의 결정화를 억제하는 물질을 더 첨가하여도 좋다. 또한, 발광성의 물질로의 에너지 이동을 보다 효율적으로 행하기 위하여 NPB, 혹은 Alq 등을 더 첨가하여도 좋다.

[0134] 발광성 물질을 다른 물질에 분산시킨 구성으로 함으로써, 발광층(1013)의 결정화를 억제할 수 있다. 또한, 발광성 물질의 농도가 높은 것으로 인한 농도 소광을 억제할 수 있다.

[0135] 전자 수송층(1014)은, 전자 수송성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 전자 수송성이 높은 물질로서는, 예를 들어, 트리스(8-퀴놀리놀라토)알루미늄(약칭: Alq), 트리스(4-메틸-8-퀴놀리놀라토)알루미늄(약칭: Almq₃), 비스(10-하드록시벤조[h]퀴놀리나토)베릴륨(약칭: BeBq₂), 비스(2-메틸-8-퀴놀리놀라토)(4-페닐페놀라토)알루미늄(약칭: BA1q) 등, 퀴놀린 골격 또는 벤조퀴놀린 골격을 갖는 금속 착체 등을 사용할 수 있다. 또한, 이 외에, 비스[2-(2-하이드록시페닐)벤조옥사졸라토]아연(약칭: Zn(BOX)₂), 비스[2-(2'-하이드록시페닐)벤조티아졸라토]아연(약칭: Zn(BTZ)₂) 등의 옥사졸계, 티아졸계 배위자를 갖는 금속 착체 등도 사용할 수 있다. 또한, 금속 착체 이 외에도, 2-(4-비페닐일)-5-(4-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸(약칭: PBD), 1,3-비스[5-(p-tert-부틸페닐)-1,3,4-옥사디아졸-2-일]벤젠(약칭: OXD-7), 3-(4-비페닐일)-4-페닐-5-(4-tert-부틸페닐)-1,2,4-트리아졸(약칭: TAZ), 바소페난토롤린(약칭: BPhen), 바소큐프로인(약칭: BCP), 비스[3-(1H-벤조이미다졸-2-일)플루오렌-2-올라토]아연(II), 비스[3-(1H-벤조이미다졸-2-일)플루오렌-2-올라토]베릴륨(II), 비스[2-(1H-벤조이미다졸-2-일)디벤조[b,d]푸란-3-올라토](페놀라토)알루미늄(III), 비스[2-(벤조옥사졸-2-일)-7,8-메틸렌디옥시디벤조[b,d]푸란-3-올라토](2-나프토라토)알루미늄(III) 등도 사용할 수 있다. 여기에 기술한 물질은,

주로 $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{Vs}$ 이상의 전자 이동도를 갖는 물질이다. 또한, 정공보다도 전자의 수송성이 높은 물질이면, 상기 이외의 물질을 전자 수송층(1014)으로서 사용하여도 상관없다. 또한, 전자 수송층(1014)은, 단층뿐만 아니라, 상기 물질로 이루어지는 층이 2층 이상 적층된 것으로 하여도 좋다.

[0136] 전자 주입층(1015)은 전자 주입성이 높은 물질을 포함하는 층이다. 전자 주입성이 높은 물질로서는, 불화 리튬(LiF), 불화 세슘(CsF), 불화 칼슘(CaF₂) 등의 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 또는 이들의 화합물을 들 수 있다. 또한, 유기 화합물(바람직하게는, 전자 수송층을 갖는 유기 화합물)과 무기 화합물(바람직하게는, 알칼리 금속, 알칼리토류 금속, 희토류 금속, 또는 이들의 화합물)을 복합하여 이루어지는 전자 주입성 복합 재료를 사용할 수도 있다. 전자 주입성 복합 재료로서는, 예를 들어, Alq 중에 마그네슘(Mg)을 함유시킨 것 등을 사용할 수 있다. 이와 같은 구조로 함으로써, 음극(1002)으로부터의 전자 주입 효율을 더 높일 수 있다.

[0137] 또한, 전자 주입층(1015)으로서, 상술한 전자 주입성 복합 재료를 사용한 경우에는, 일 함수에 관계없이, Al, Ag, ITO, 실리콘 또는 산화 실리콘을 함유한 ITO 등, 다양한 도전성 재료를 음극(1002)의 재료로서 사용할 수 있다.

[0138] 이상의 층을 적절히 조합하여 적층함으로써, EL층(1003)을 형성할 수 있다. 또한, 발광층(1013)을 2층 이상의 적층 구조로 하여도 좋다. 발광층(1013)을 2층 이상의 적층 구조로 하고, 각각의 발광층에 사용하는 발광 물질의 종류를 바꿈으로써, 다양한 발광색을 얻을 수 있다. 또한, 발광 물질로서 발광색이 상이한 복수의 발광 물질을 사용함으로써, 브로드한 스펙트럼의 발광이나 백색 발광을 얻을 수도 있다. 특히, 고휘도가 필요한 조명 용도에는, 발광층을 적층시킨 구조가 바람직하다.

[0139] 또한, EL층(1003)의 형성 방법으로서는, 사용하는 재료에 따라 다양한 방법(예를 들어, 건식법이나 습식법 등)을 적절히 선택할 수 있다. 예를 들어, 진공 증착법, 스퍼터링법, 잉크젯법, 스픬 코팅법 등을 사용할 수 있다. 또한, 각 층에서 상이한 방법을 사용하여 형성하여도 좋다.

[0140] 또한, 본 실시형태에서 나타내는 발광 소자의 제작 방법으로서는, 드라이 프로세스(예를 들어, 진공 증착법, 스퍼터링법), 웨트 프로세스(예를 들어, 잉크젯법, 스픬 코팅법 등)를 막론하고, 다양한 방법을 사용하여 형성할 수 있다.

[0141] 또한, 본 실시형태에서 나타내는 발광 소자의 구성은, 도 14b에 도시하는 바와 같이, 한 쌍의 전극간에 EL층(1003)이 복수 적층된 구조, 즉, 적층형 소자의 구성이어도 좋다. 다만, EL층(1003)이 예를 들어, n(n은 2 이상의 자연수)층의 적층 구조를 갖는 경우에는, m(m은 1 이상, n-1 이하의 자연수, (1≤m≤n-1))번째의 EL층과, (m+1)번째의 EL층 사이에는 각각 중간층(1004)이 끼워진 구조를 갖는다.

[0142] 또한, 중간층(1004)이란, 양극(1001)과 음극(1002)에 전압을 인가하였을 때 중간층(1004)에 접하여 형성되는 양극(1001) 측의 한쪽의 EL층(1003)에 대하여 전자를 주입하는 기능을 갖고, 음극(1002) 측의 다른 쪽의 EL층(1003)에 정공을 주입하는 기능을 갖는다.

[0143] 중간층(1004)은, 상술한 유기 화합물과 무기 화합물의 복합 재료(정공 주입성 복합 재료나 전자 주입성 복합 재료) 이외에, 금속 산화물 등의 재료를 적절히 조합하여 형성할 수 있다. 또한, 정공 주입성 복합 재료와 그 이외의 재료를 조합하여 사용하는 것이 바람직하다. 중간층(1004)에 사용되는 이들 재료는 캐리어 주입성, 캐리어 수송성이 우수하기 때문에 발광 소자의 저전류 구동, 및 저전류 구동을 실현할 수 있다.

[0144] 적층형 소자의 구성에 있어서, EL층이 2층 적층된 구조를 갖는 경우에 있어서, 제 1 EL층으로부터 얻어지는 발광의 발광색과, 제 2 EL층으로부터 얻어지는 발광의 발광색을 보색의 관계로 함으로써, 백색 발광을 외부로 추출할 수 있다. 또한, 제 1 EL층 및 제 2 EL층의 각각이 보색의 관계에 있는 복수의 발광층을 갖는 구조으로 하여도, 백색 발광이 얻어진다. 보색의 관계로서는, 청색과 황색, 또는 청녹색과 적색 등을 들 수 있다. 청색, 황색, 청녹색, 적색으로 발광하는 물질로서는, 예를 들어, 앞서 열거한 발광 물질 중에서 적절하게 선택하면 좋다.

[0145] 이하에, 제 1 EL층 및 제 2 EL층의 각각이 보색의 관계에 있는 복수의 발광층을 갖고, 백색 발광이 얻어지는 구성의 일례를 제시한다.

[0146] 예를 들어, 제 1 EL층은 청색 내지 청녹색의 파장 영역에 피크를 갖는 발광 스펙트럼을 나타내는 제 1 발광층과, 황색 내지 오렌지색의 파장 영역에 피크를 갖는 발광 스펙트럼을 나타내는 제 2 발광층을 갖고, 제 2 EL층은 청녹색 내지 녹색의 파장 영역에 피크를 갖는 발광 스펙트럼을 나타내는 제 3 발광층과, 오렌지색 내지

적색의 파장 영역에 피크를 갖는 발광 스펙트럼을 나타내는 제 4 발광층을 갖는 것으로 한다.

[0147] 이 경우, 제 1 EL층으로부터 얻어지는 발광은 제 1 발광층 및 제 2 발광층의 양쪽으로부터 얻어지는 광을 합친 것이므로, 청색 내지 청녹색의 파장 영역 및 황색 내지 오렌지색의 파장 영역의 양쪽에 피크를 갖는 발광 스펙트럼을 나타낸다. 즉, 제 1 EL층은 2파장형의 백색 또는 백색에 가까운 색의 발광을 나타낸다.

[0148] 또한, 제 2 EL층으로부터 얻어지는 발광은 제 3 발광층 및 제 4 발광층의 양쪽으로부터 얻어지는 광을 합친 것이므로, 청녹색 내지 녹색의 파장 영역 및 오렌지색 내지 적색의 파장 영역의 양쪽에 피크를 갖는 발광 스펙트럼을 나타낸다. 즉, 제 2 EL층은 제 1 EL층과 상이한 2파장형의 백색 또는 백색에 가까운 색의 발광을 나타낸다.

[0149] 따라서, 제 1 EL층으로부터 얻어지는 발광 및 제 2 EL층으로부터 얻어지는 발광을 중첩함으로써, 청색 내지 청녹색의 파장 영역, 청녹색 내지 녹색의 파장 영역, 황색 내지 오렌지색의 파장 영역, 오렌지색 내지 적색의 파장 영역을 커버하는 백색 발광을 얻을 수 있다.

[0150] 또한, 상술한 적층형 소자의 구성에 있어서, 적층된 EL층 사이에 중간층을 배치함으로써 전류 밀도를 낮게 유지한 채, 고휘도 영역에서 장수명 소자를 실현할 수 있다. 또한, 전극 재료의 저항으로 인한 전압 강하를 작게 할 수 있으므로, 대면적에서 균일하게 발광할 수 있다.

[0151] 또한, 본 실시형태에 있어서, 각각의 도면에서 기술한 내용은 다른 실시형태에서 기술한 내용에 대하여 적절히 조합, 또는 치환 등을 자유롭게 행할 수 있다.

[0152] (실시형태 5)

[0153] 본 실시형태에서는, 조명 장치의 사용 형태의 일례로서, 상기 실시형태에서 나타낸 조명 장치(130)에 접속 부재(150)를 형성하는 구성에 대하여, 도 10a 내지 도 10d를 참조하여 설명한다. 또한, 접속 부재(150)는, 꼭지쇠(구금(口金))라고 불리는 경우도 있다. 또한, 조명 장치(130)와 접속 부재(150)를 포함하여 조명 장치라고 불리는 경우도 있다.

[0154] 접속 부재(150)는, 제어 회로(152)와, 상기 제어 회로(152)와 전기적으로 접속된 제 1 접속 배선(154), 제 2 접속 배선(156), 제 1 추출 배선(158) 및 제 2 추출 배선(160)을 갖는다.

[0155] 제어 회로(152)는, 외부 전원으로부터 공급되는 전원 전압을 바탕으로 발광 소자(132)를 일정의 휘도로 점등시키기 위한 기능을 갖는 회로이다. 제어 회로(152)는, 일례로서 정류 평활 회로, 정전압 회로, 정전류 회로를 갖는 구성으로 할 수 있다. 정류 평활 회로는, 외부의 교류 전원으로부터 공급되는 교류 전압을 직류 전압으로 하기 위한 회로이다. 정류 평활 회로는, 일례로서, 다이오드 브리지 회로, 평활 용량 등을 조합하여 구성하면 좋다. 정전압 회로는, 정류 평활 회로로부터 출력되는 리플(ripple)을 포함하는 직류 전압을, 안정화한 정전압의 신호로서 출력하는 회로이다. 정전압 회로는, 스위칭 레귤레이터(switching regulator), 또는 시리즈 레귤레이터(series regulator) 등을 사용하여 구성하면 좋다. 정전류 회로는, 정전압 회로의 전압에 따라 정전류를 발광 소자(132)에 출력하는 회로이다. 정전류 회로는, 트랜지스터 등을 사용하여 구성하면 좋다. 또한, 여기서는, 외부의 전원으로서 상용 교류 전원을 상정하여, 정류 평활 회로를 형성하는 구성을 나타내지만, 외부의 전원이 직류 전원의 경우, 정류 평활 회로를 형성하지 않아도 좋다. 또한, 제어 회로(152)에는, 필요에 따라, 휘도를 조절하기 위한 회로, 서지(surge) 대책으로서 보호 회로 등을 형성하여도 좋다.

[0156] 제 1 접속 배선(154), 제 2 접속 배선(156)은, 조명 장치(130)에 형성된 발광 소자(132)와 제어 회로(152)를 전기적으로 접속하는 배선으로서 기능한다. 구체적으로는, 제 1 접속 배선(154)은, 기판(101) 위에 형성된 제 1 접속부(112)와 전기적으로 접속되고, 제 2 접속 배선(156)은 기판(101) 위에 형성된 제 2 접속부(114)와 전기적으로 접속된다(도 12 참조).

[0157] 제 1 접속 배선(154)과 제 1 접속부(112)의 전기적인 접속, 제 2 접속 배선(156)과 제 2 접속부(114)의 전기적인 접속은, 도 12에 도시하는 바와 같이, 이방성 도전성 페이스트(157)를 사용하여 행할 수 있다. 또한, 전기적인 접속은, 이방성 도전성 페이스트(ACP(Anisotropic Conductive Paste))에 한정되지 않고, 이방 도전성 필름(ACF(Anisotropic Conductive Film)) 등으로 압착시킴으로써, 전기적으로 접속할 수 있다. 또한, 이외에도, 은 페이스트, 구리 페이스트 또는 탄소 페이스트 등의 전도성 접착제나 납땜 접합 등을 사용하여 접속을 행할 수 있다.

[0158] 제 1 추출 배선(158), 제 2 추출 배선(160)은, 제어 회로(152)와 전기적으로 접속되고, 외부로부터 조명 장치

(130)에 전원을 공급하기 위한 배선으로서 기능한다.

[0159] 도 10a에서는, 기판(101)이 형성된 면(절연막(110)이 형성된 면과 반대 측의 면) 측으로부터 상기 기판(101)을 통하여 광을 추출하는 구성(보텀 이미션 구조)을 도시하고, 이 경우, 접속 부재(150)의 제어 회로(152)는 절연막(110)의 상방에 형성하는 구성으로 할 수 있다.

[0160] 또한, 발광 소자(132)로부터의 광의 추출은, 도 10a에 도시한 구성에 한정되지 않는다. 도 10b에 도시하는 바와 같이, 절연막(110)이 형성된 면(기판(101)과 반대 측의 면) 측으로부터 광을 추출하는 구성(톱 이미션 구조)으로 하여도 좋다. 이 경우, 기판(101)의 뒷면(발광 소자(132)가 형성된 면과 반대 측의 면) 측에 제어 회로(152)가 형성되고, 기판(101)에 형성된 개구부를 통하여 제 1 접속 배선(154) 및 제 2 접속 배선(156)이 발광 소자(132)와 전기적으로 접속되는 구성으로 할 수 있다.

[0161] 또한, 도 10a 및 도 10b의 구성에 있어서, 광이 추출되는 면과 반대 측의 면 위(도 10a에서는 절연막(110) 위, 도 10b에서는 기판(101)의 뒷면 위)에 건조제를 형성해 두는 것이 바람직하다. 건조제는, 스퍼터링 등을 사용하여 형성할 수 있다. 특히, 기판(101)의 뒷면 측에 형성하는 경우에는, 스퍼터링에 의하여 전체 면에 형성할 수 있다.

[0162] 또한, 도 10a 및 도 10b에서는, 접속 부재(150)의 감합(勘合)부가 제 1 추출 배선(158)을 겸하고, 접속 부재(150)의 접점이 제 2 추출 배선(160)에 접속하는 구성으로 하지만, 이것에 한정되지 않는다. 다른 구성으로서는, 예를 들어, 도 10c 및 도 10d에 도시하는 바와 같이, 접속 부재(150)의 2개의 감합부가 각각, 제 1 추출 배선(158) 또는 제 2 추출 배선(160)을 겸하는 구성으로 하여도 좋다.

[0163] 또한, 도 10c는, 도 10a의 구성에 있어서의 접속 부재(150)의 구성을 치환한 것이고, 도 10d는 도 10b의 구성에 있어서의 접속 부재(150)의 구성을 치환한 것이다.

[0164] 또한, 조명 장치(130)에 밀봉 기판(136)을 형성하는 구성으로 하여도 좋다(도 11a 내지 도 11d 참조). 기판(101)과 대향하여 발광 소자(132)를 끼우도록 밀봉 기판(136)을 형성함으로써, 발광 소자(132)에 수분 등이 침입하는 것을 억제할 수 있다.

[0165] 밀봉 기판(136)으로서는, 중앙부에 개구부를 갖는 환형(디스크 형상 또는 원반 형상)의 기판을 사용할 수 있다. 구체적으로는, 유리 기판, 세라믹 기판, 석영 기판, 금속 기판 등을 들 수 있다. 또한, 폴리카보네이트, 폴리아릴레이트, 폴리에테르설폰 등으로 이루어지는 플라스틱 기판을 사용할 수 있다. 또한, 필름(폴리프로필렌, 폴리에스테르, 비닐, 폴리비닐플루오르화물, 염화 비닐 등으로 이루어짐), 무기 증착 필름을 사용할 수도 있다.

[0166] 또한, 밀봉 기판(136)으로서 가요성 기판을 사용하여도 좋다. 가요성 기판이란, 구부릴 수 있는(플렉시블한) 기판을 말한다. 또한, 스테인리스 합금 등의 도전성을 갖는 기판을 사용할 수도 있지만, 제 1 접속 배선(154), 제 2 접속 배선(156), 제 1 추출 배선(158) 및 제 2 추출 배선(160)과는 절연된 구성으로 한다. 또한, 밀봉 기판으로서 기능하는 것이라면, 이들 이외의 것이라도 좋다.

[0167] 또한, 도 11b 및 도 11d는, 가시광을 투과하는 밀봉 기판(136)을 사용한 구성을 도시한다.

[0168] 밀봉 기판(136)은, 절연막(110) 위에 형성하면 좋고, 예를 들어, 절연막(110)에 접합하여 형성할 수 있다. 또한, 도 11a 내지 도 11d에서는, 기판(101)의 측면도 덮도록 밀봉 기판(136)을 형성하는 경우를 도시하지만, 이 것에 한정되지 않는다.

[0169] 또한, 도 11a 내지 도 11d는, 각각 도 10a 내지 도 10d의 구성에 밀봉 기판(136)을 형성하는 구성을 도시한다.

[0170] 다음에, 접속 부재(150)가 형성된 조명 장치(130)의 사용 형태의 일례를 도시한다(도 13a 및 도 13b 참조).

[0171] 도 13a 및 도 13b에서는, 조명 장치(130)에 장착된 접속 부재(150)를, 천정(170)에 설치하는 경우를 도시한다. 천정(170)에는, 제 1 외부 전극(172)과 제 2 외부 전극(174)이 형성되고, 상기 제 1 외부 전극(172)과 접속 부재(150)에 형성된 제 1 추출 배선(158)이 전기적으로 접속되고, 또 제 2 외부 전극(174)과 제 2 추출 배선(160)이 전기적으로 접속됨으로써, 외부로부터 제어 회로(152)를 통하여 발광 소자(132)에 전원이 공급되어, 조명 장치로서 이용할 수 있다.

[0172] 또한, 도 13a에 도시하는 구성에 있어서, 접속 부재(150)의 직경(기판(101) 표면에 평행한 방향의 길이)은, 천정(170)의 정착 부분의 사이즈에 맞추어 결정하면 좋고, 10mm 내지 40mm(예를 들어, 26mm)로 할 수 있다.

[0173] 또한, 도 13a는, 도 11a에 도시한 구성을 천정(170)에 설치하고, 도 13b는 도 11c에 도시한 구성을 천정(170)에

설치하는 경우를 도시하지만, 이것에 한정되지 않고 다른 구성도 마찬가지로 설치할 수 있다.

[0174] 또한, 도 13a 및 도 13b에서는, 조명 장치(130)를 천정(170)에 설치하는 경우를 도시하지만, 본 실시형태에서 나타내는 조명 장치(130)는 얇기 때문에, 천정(170)에 한정되지 않고 벽면이나 마루에 매립할 수 있다.

[0175] 또한, 본 실시형태에 있어서, 각각의 도면에서 기술한 내용은 다른 실시형태에서 기술한 내용에 대하여 적절히 조합, 또는 치환 등을 자유롭게 행할 수 있다.

[0176] (실시형태 6)

[0177] 본 실시형태에서는, 조명 장치의 응용예를 나타낸다.

[0178] 도 15는, 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 실내의 조명 장치로서 사용한 일례를 도시한다. 본 발명의 일 형태인 조명 장치는, 천정용 조명 장치(8202)로서뿐만 아니라, 벽용 조명 장치(8204)로서도 사용할 수 있다. 또한, 상기 조명 장치는, 탁상 조명 장치(8206)로서도 사용할 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태인 조명 장치는, 면 광원의 광원을 가지므로, 점 광원의 광원을 사용한 경우와 비교하여, 광 반사판 등의 부재를 삽입할 수 있고, 또는 열의 발생이 백열 전구와 비교하여 작은 점 등, 실내의 조명 장치로서 바람직하다.

[0179] 또한, 본 발명의 일 형태인 조명 장치는, 자동차, 자전거 등의 헤드라이트로서 사용할 수 있다. 도 16a 내지 도 16c는, 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 자동차의 헤드라이트로서 사용한 일례를 도시한다. 도 16a는, 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 헤드라이트(8212)로서 사용한 자동차의 외관도이다. 또한, 도 16b 및 도 16c는, 도 16a의 헤드라이트(8212)의 단면도이다. 도 16b 및 도 16c에 있어서, 전원 공급용 커넥터(8216)에 접속된 조명 장치(8214)는, 광원으로서 사용되어 있다. 도 16b에서는, 복수의 조명 장치(8214)가 사용되기 때문에, 고휘도의 광을 외부로 추출할 수 있다. 한편으로, 도 16c에서는, 반사판(8218)에 의하여, 조명 장치로부터의 광이 집광되어 있고, 지향성을 갖는 고휘도의 광을 외부로 추출할 수 있다.

[0180] 다음에, 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 신호기, 유도등 등의 조명 장치로서 적용한 예에 대하여 도 17a에 도시한다.

[0181] 도 17a에, 일례로서 신호기의 외관에 대하여 도시한 도면이다. 신호기(8228)는, 청색의 조명부(8222), 황색의 조명부(8224), 적색의 조명부(8226)를 갖는다. 신호기(8228)는, 각 조명부에 있어서의 조명 장치로서 청색, 황색, 적색에 대응하는 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 갖는다.

[0182] 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 피난구 유도등에 적용한 예에 대하여 도 17b에 도시한다.

[0183] 도 17b는 일례로서 피난구 유도등의 외관에 대하여 도시한 도면이다. 피난구 유도등(8232)은, 조명 장치와, 형광부가 형성된 형광판을 조합하여 구성할 수 있다. 또한, 특정의 색을 발광하는 조명 장치와, 도면과 같은 형상의 투과부가 형성된 차광판을 조합하여 구성할 수 있다. 본 발명의 일 형태인 조명 장치는, 일정의 휘도로 점등할 수 있기 때문에, 항상 점등이 요구되는 피난구 유도등으로서 바람직하다.

[0184] 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 옥외용 조명에 적용한 예에 대하여, 도 17c에 도시한다.

[0185] 옥외용 조명의 하나로서 예를 들어, 가로등을 들 수 있다. 가로등은, 예를 들어, 도 17c에 도시하는 바와 같이, 케이스(8242)와 조명부(8244)를 갖는 구성으로 할 수 있다. 본 발명의 일 형태인 조명 장치는, 조명부(8244)에 복수 배치하여 사용할 수 있다. 도 17c에 도시하는 바와 같이, 가로등은 예를 들어, 도로를 따라 설치하여 조명부(8244)에 의하여 주위를 비출 수 있기 때문에, 도로를 포함하여 주위의 시인성을 향상시킬 수 있다.

[0186] 또한, 가로등에 전원 전압을 공급하는 경우에는, 예를 들어, 도 17c에 도시하는 바와 같이, 전주(電柱)(8246)의 송전선(8248)을 통하여 전원 전압을 공급할 수 있다. 다만, 이것에 한정되지 않고, 예를 들어 광전 변환 장치를 케이스(8242)에 형성하고, 광전 변환 장치에 의하여 얻어진 전압을 전원 전압으로서 이용할 수도 있다.

[0187] 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 휴대용 조명에 적용한 예에 대하여, 도 17d 및 도 17e에 도시한다. 도 17d는 장착형 라이트의 구성을 도시하는 도면이고, 도 17e는 손으로 든 라이트(손전등)의 구성을 도시하는 도면이다.

[0188] 도 17d에 도시하는 장착형 라이트는, 장착부(8252)와 조명부(8254)를 갖고, 조명부(8254)는 장착부(8252)에 고정된다. 본 발명의 일 형태인 조명 장치는, 조명부(8254)에 사용할 수 있다. 도 17d에 도시하는 장착형 라이트는, 장착부(8252)를 두부(頭部)에 장착하고, 조명부(8254)를 발광시킬 수 있다. 또한, 조명부(8254)로서 면 광원의 광원을 사용함으로써, 주위의 시인성을 향상시킬 수 있다. 또한, 조명부(8254)는 경량이기 때문에, 두

부에 장착하여 사용할 때의 부담을 경감할 수 있다.

[0189] 또한, 도 17d에 도시하는 장착형 라이트의 구성에 한정되지 않고, 예를 들어 장착부(8252)를 링(ring) 형상으로 한 평끈이나 고무끈의 벨트로 하고, 상기 벨트에 조명부(8254)를 고정하고, 상기 벨트를 두부에 직접 둘러 감는 구성으로 할 수도 있다.

[0190] 도 17e에 도시하는 손으로 든 라이트(손전등)는, 케이스(8262)와 조명부(8266)와 스위치(8264)를 갖는다. 본 발명의 일 형태인 조명 장치는, 조명부(8266)에 사용할 수 있다. 본 발명의 일 형태인 조명 장치를 조명부(8266)에 사용함으로써, 조명부(8266)의 두께를 얇게 할 수 있고, 소형으로 할 수 있기 때문에, 휴대하기 쉽게 할 수 있다.

[0191] 스위치(8264)는, 조명부(8266)의 발광 또는 비발광을 제어하는 기능을 갖는다. 또한, 스위치(8264)는 예를 들어 발광시의 조명부(8266)의 회도를 조절하는 기능을 가질 수도 있다.

[0192] 도 17e에 도시하는 손으로 든 라이트(손전등)는, 스위치(8264)에 의하여 조명부(8266)를 발광시킴으로써 주위를 비출 수 있기 때문에, 주위의 시인성을 향상시킬 수 있다. 또한, 본 발명의 일 형태인 조명 장치는, 면 광원의 광원을 갖기 때문에, 점 광원의 광원을 사용한 경우와 비교하여 광 반사판 등의 부재를 삭제할 수도 있다.

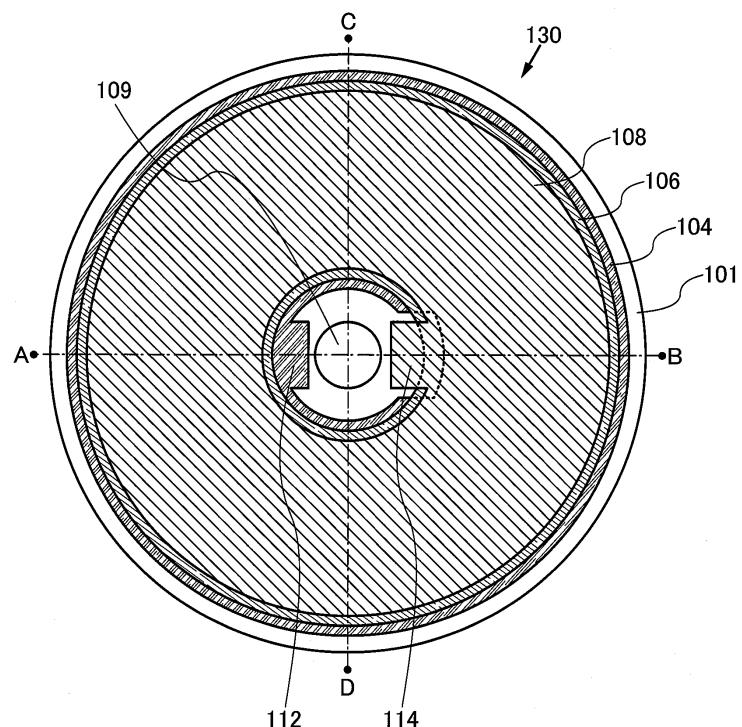
[0193] 또한, 본 실시형태에 있어서, 각각의 도면에서 기술한 내용은, 다른 실시형태에서 기술한 내용에 대하여 적절히 조합 또는 치환 등을 자유롭게 행할 수 있다.

부호의 설명

101: 기판	104: 전극층
106: EL층	108: 전극층
109: 개구부	112: 접속부
114: 접속부	130: 조명 장치

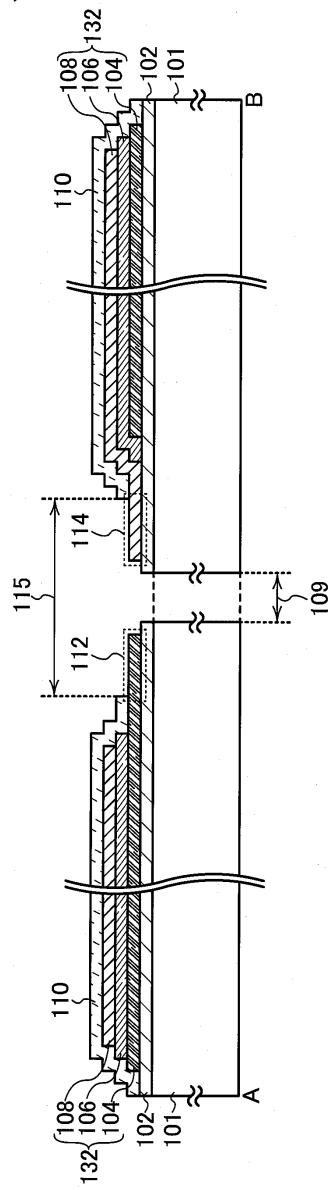
도면

도면1

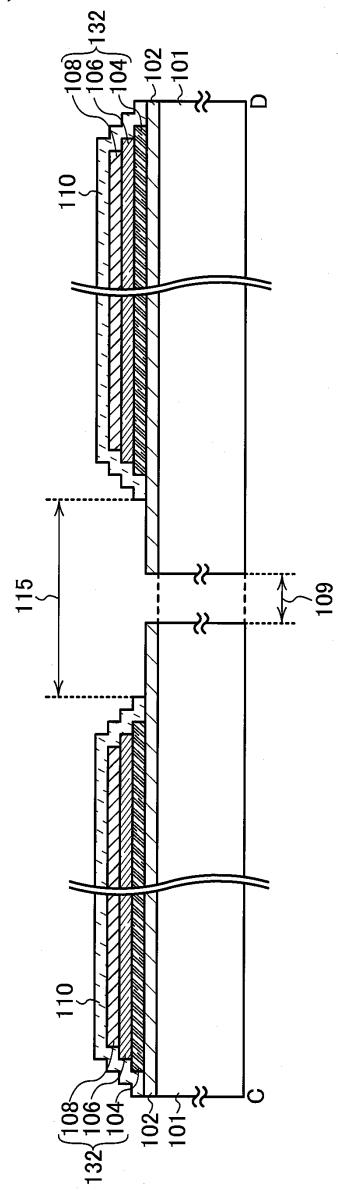


도면2

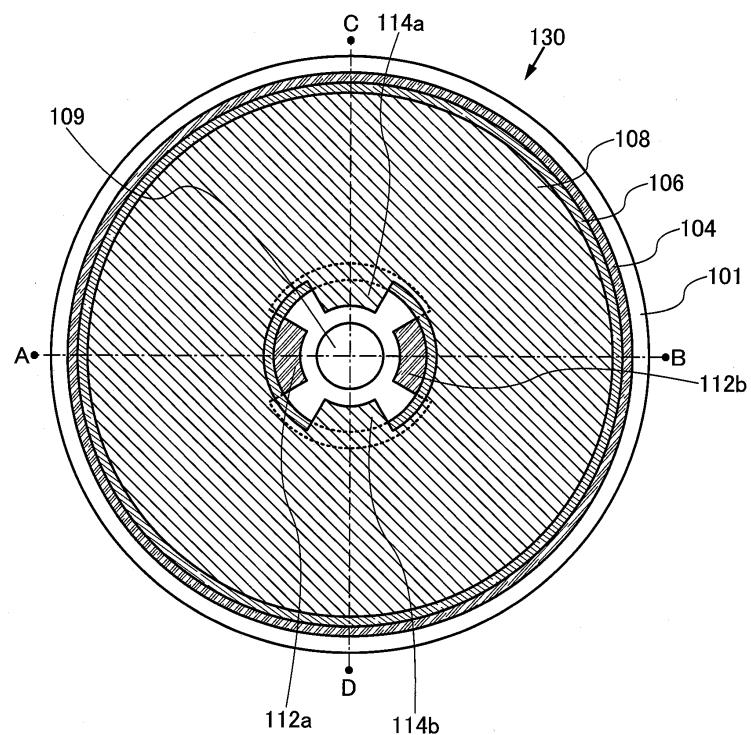
(a)



(b)

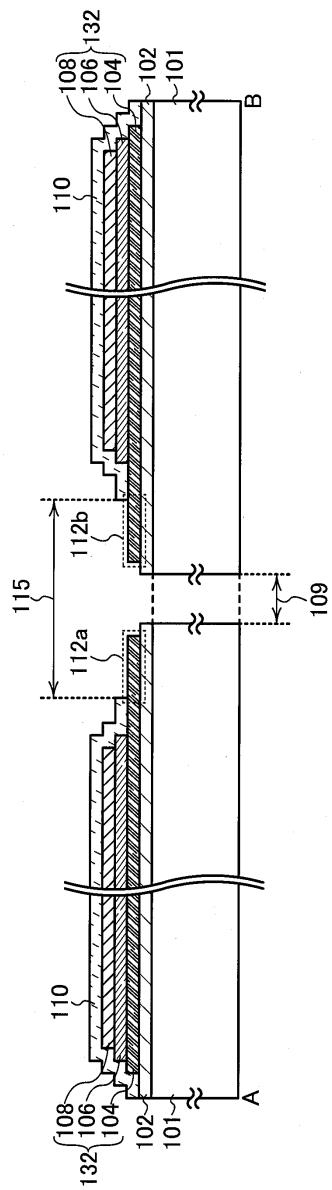


도면3

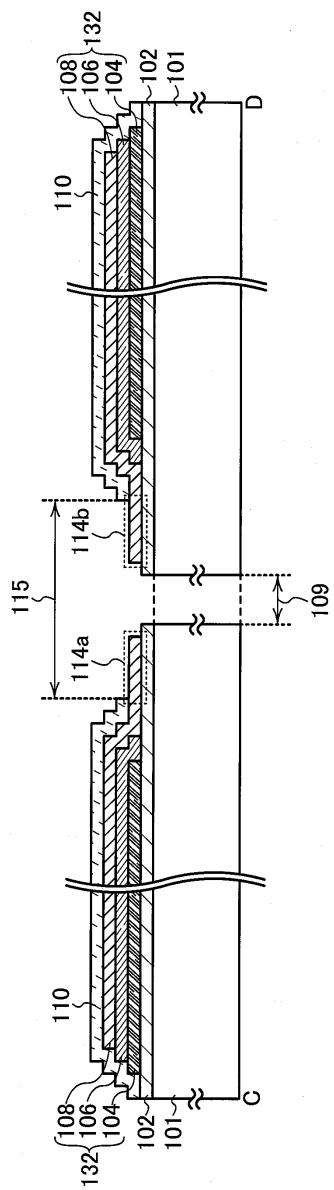


도면4

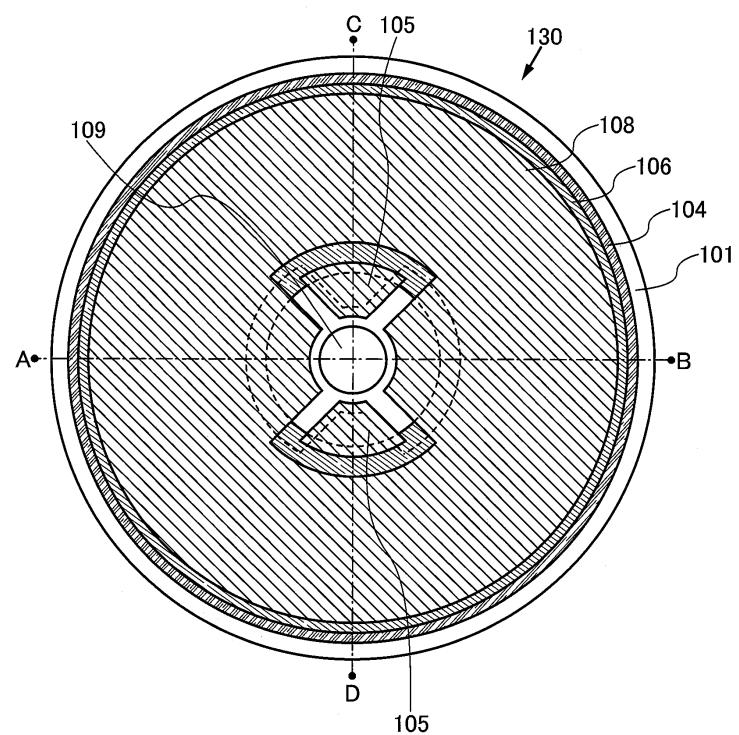
(a)



(b)

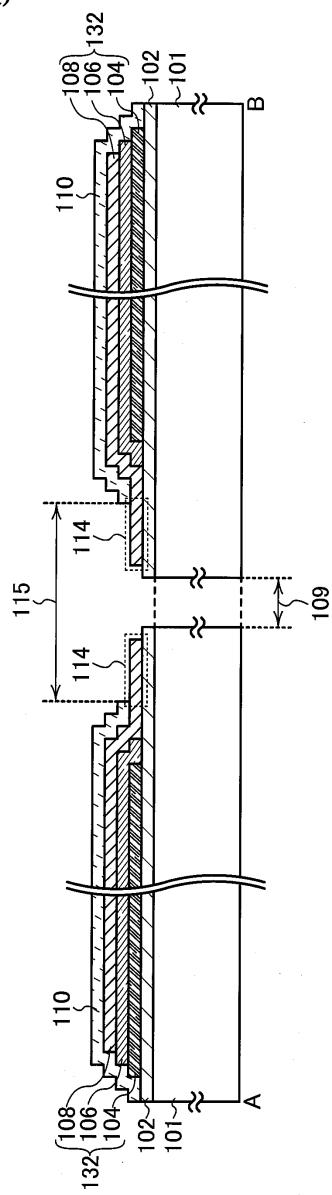


도면5

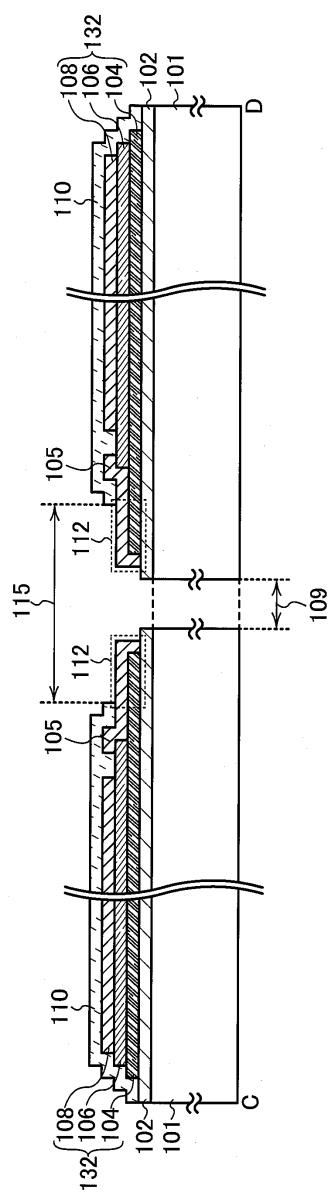


도면6

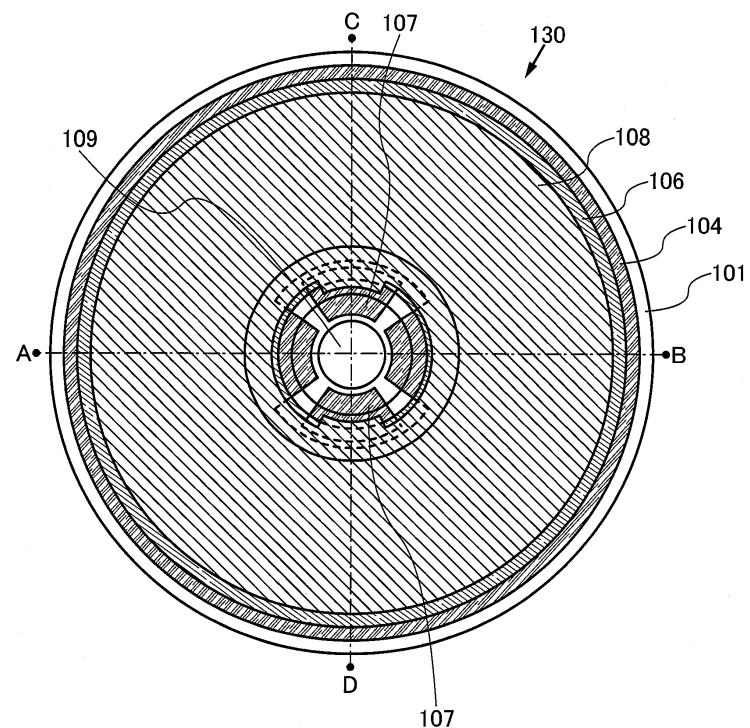
(a)



(b)

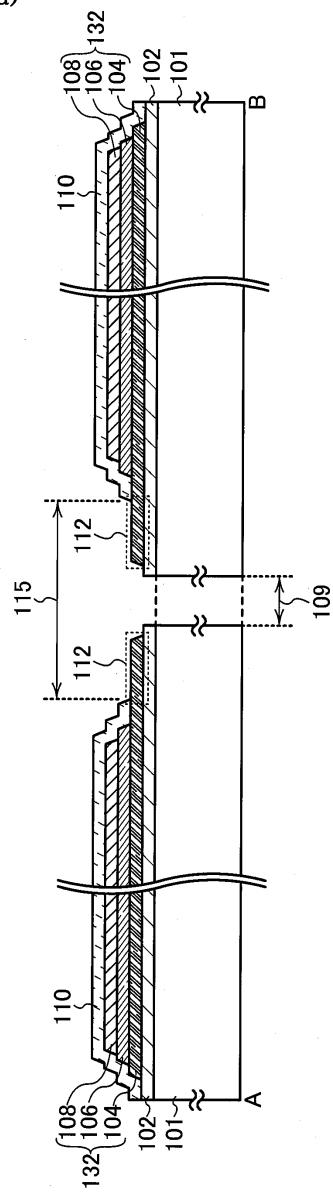


도면7

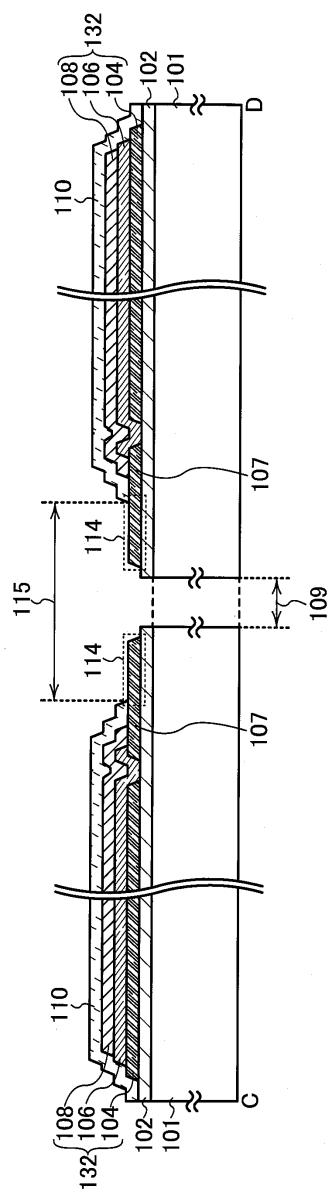


도면8

(a)

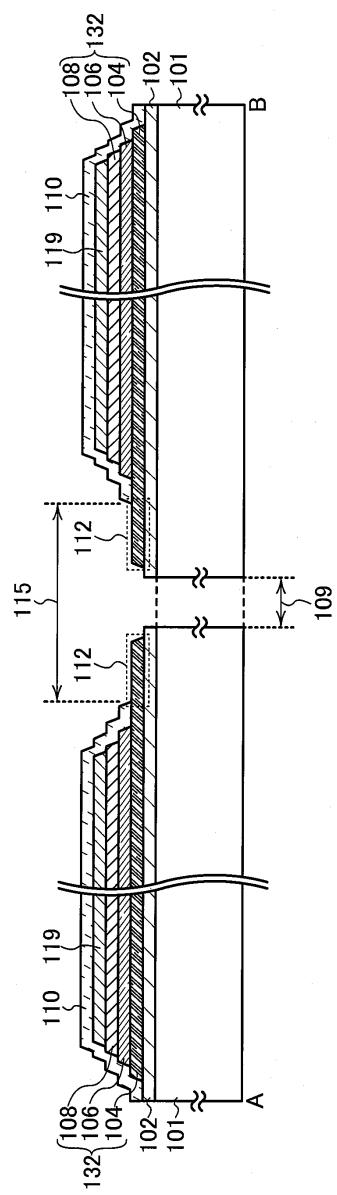


(b)

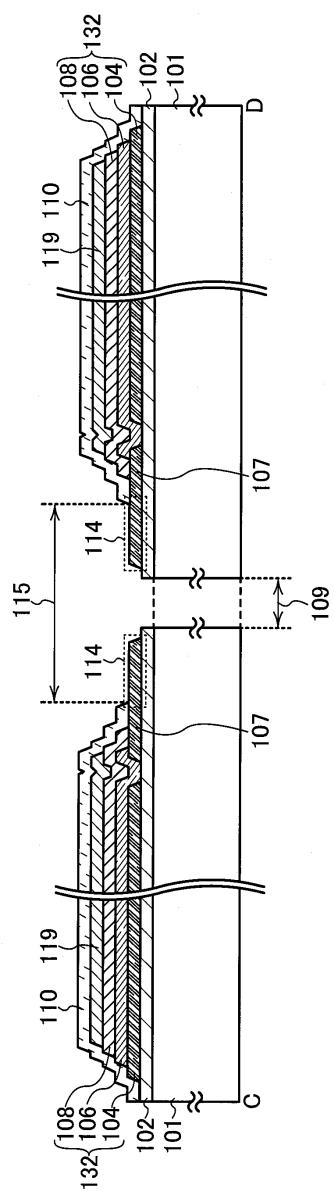


도면9

(a)

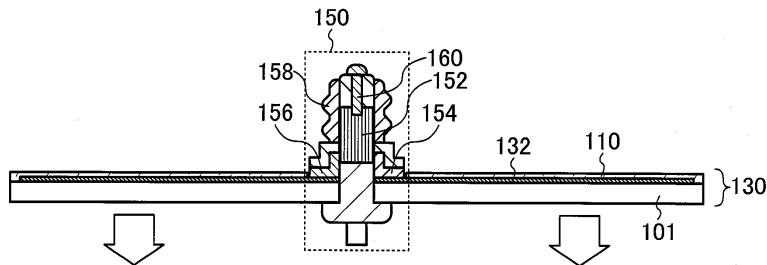


(b)

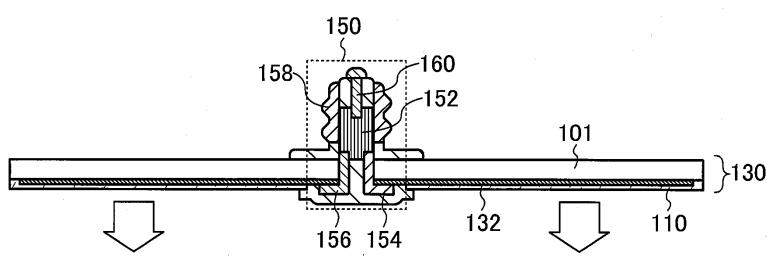


도면10

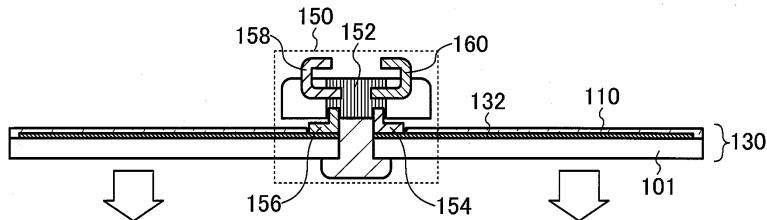
(a)



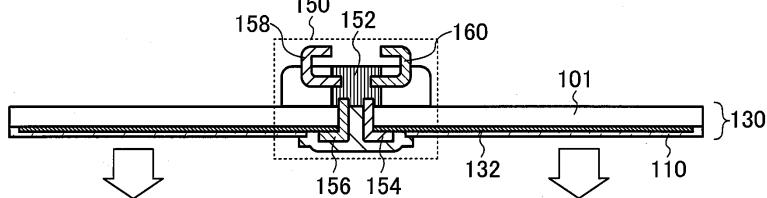
(b)



(c)

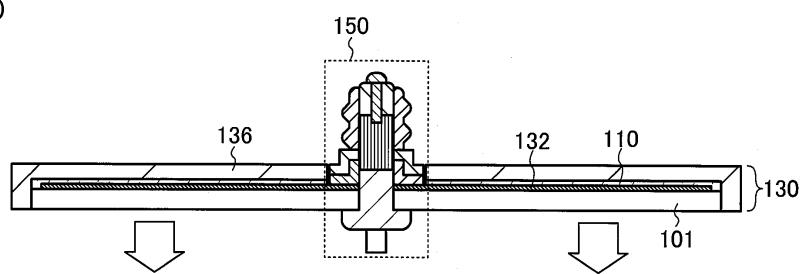


(d)

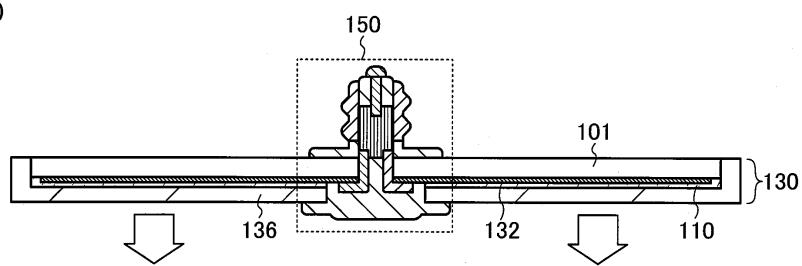


도면11

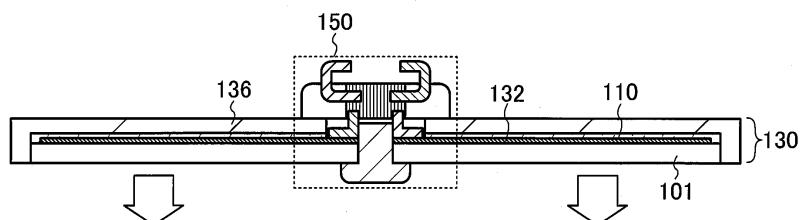
(a)



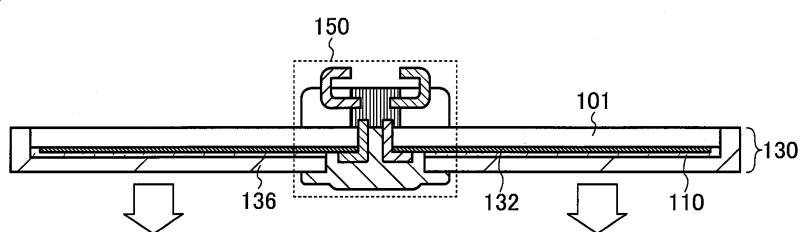
(b)



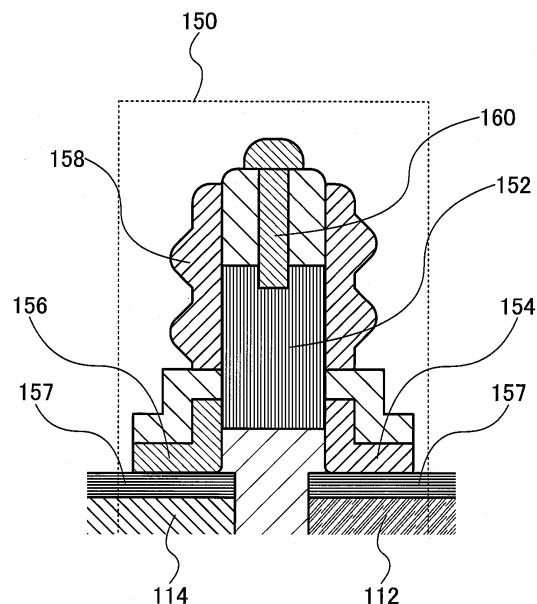
(c)



(d)

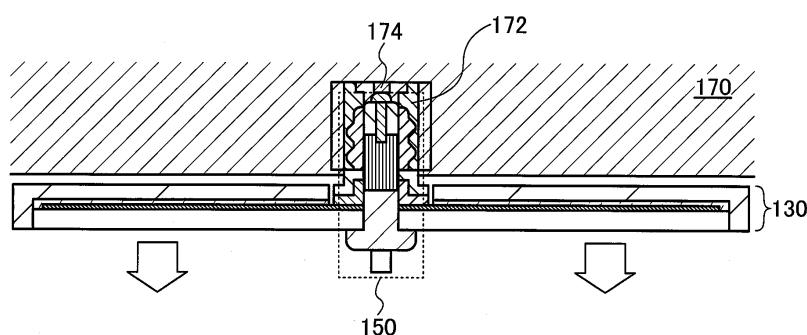


도면12

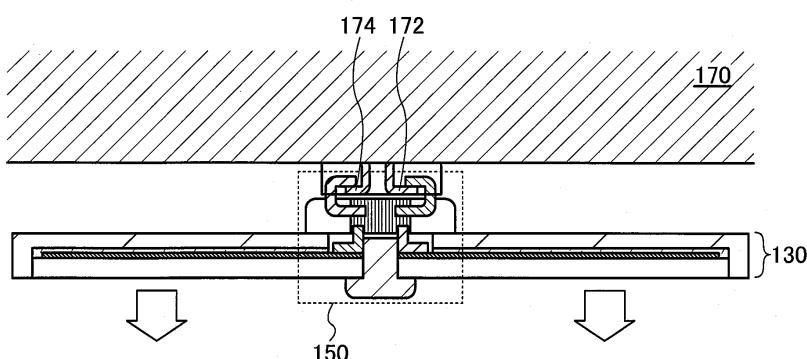


도면13

(a)

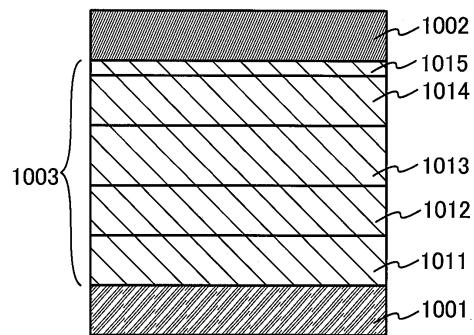


(b)

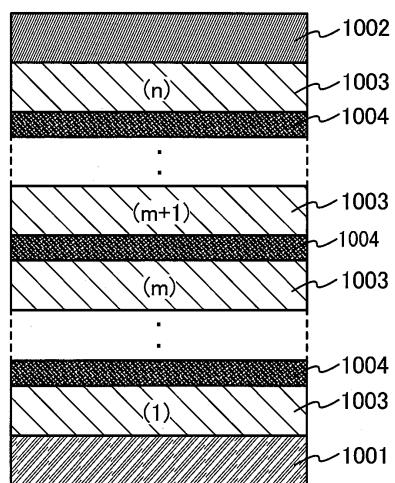


도면14

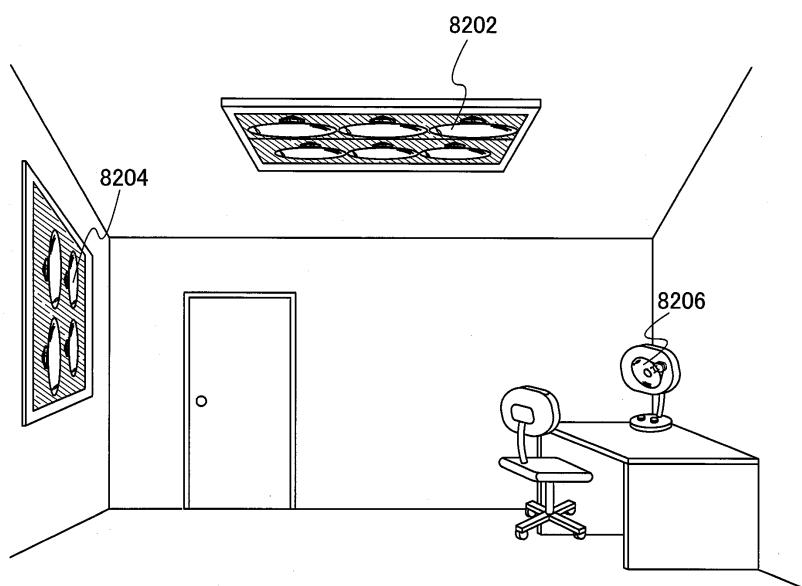
(a)



(b)

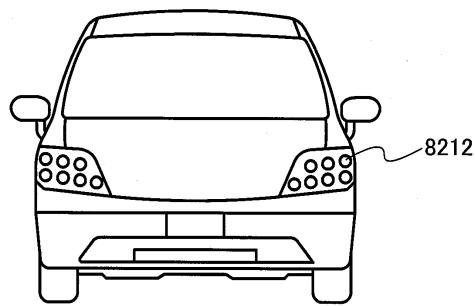


도면15

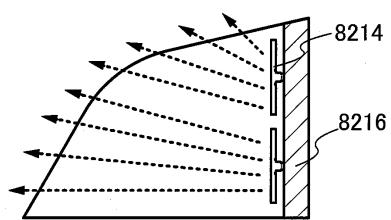


도면16

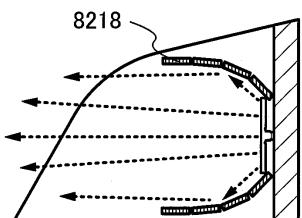
(a)



(b)

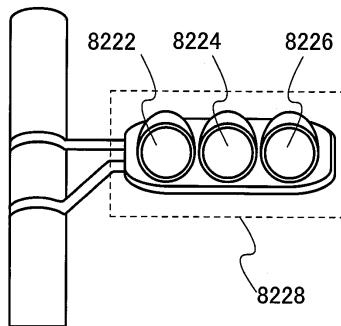


(c)

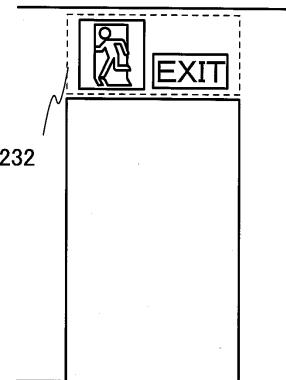


도면17

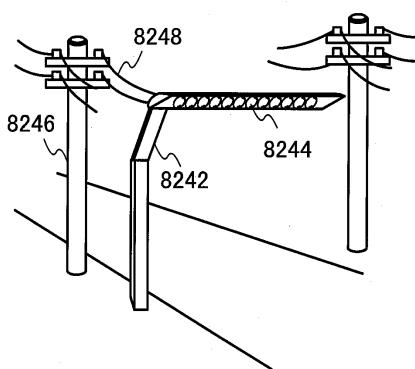
(a)



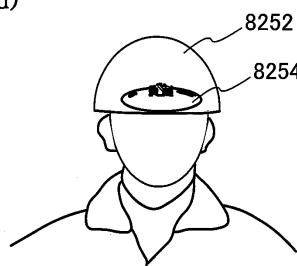
(b)



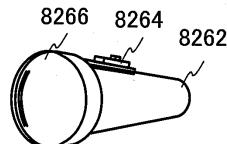
(c)



(d)



(e)



【심사관 직권보정사항】

【직권보정 1】

【보정항목】 명세서

【보정세부항목】 발명의 상세한 설명

【변경전】

개구부(115)

【변경후】

제 2 개구부(115)

【직권보정 2】

【보정항목】 명세서

【보정세부항목】 발명의 상세한 설명

【변경전】

개구부(109)

【변경후】

제 1 개구부(109)