



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0119893
(43) 공개일자 2013년11월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) *H05B 33/26* (2006.01)
H05B 33/04 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2013-0115653(분할)
- (22) 출원일자 2013년09월27일
심사청구일자 2013년09월27일
- (62) 원출원 특허 10-2007-0017386
원출원일자 2007년02월21일
심사청구일자 2012년02월17일
- (30) 우선권주장
JP-P-2006-057154 2006년03월03일 일본(JP)
- (71) 출원인
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼
일본국 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398
- (72) 발명자
히라카타 요시하루
일본국 243-0036 가나가와Ken 아쓰기시 하세 398
가부시키가이샤 한도오따이 에네루기 켄큐쇼 내
- (74) 대리인
황의만

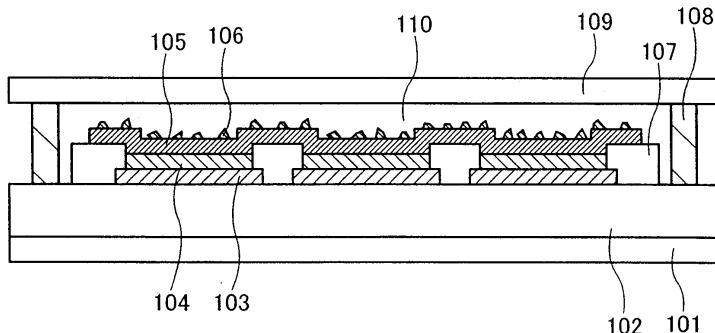
전체 청구항 수 : 총 22 항

(54) 발명의 명칭 발광소자, 발광장치, 발광장치 제조방법 및 시트 형상 시일재

(57) 요 약

일렉트로루미네스نس(EL) 소자 등의 발광소자의 광 축출 효율을 향상시키는 방법이 개시되어 있다. 기판 위에, 제1 전극, 발광층, 제2 전극이 차례로 적층되어 있다. 제1 전극은 반사 전극이고, 제2 전극은 가시광을 투과하는 전극이고, 발광층으로부터 방출된 광이 제2 전극으로부터 취출된다. 제2 전극의 표면에 접하여, 미립자가 다수 제공되어 있다. 미립자의 굴절률은 제2 전극의 것과 같거나 그보다 높다. 제2 전극을 통과하는 광은 미립자에 의해 산란 및 굴절되기 때문에, 제2 전극과 가스와의 계면에서 전반사하는 광의 양이 감소되고, 광 축출 효율이 향상된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

발광장치로서,

제1 기판;

상기 제1 기판 위의 지지 구조물;

상기 지지 구조물 위에 차례로 적층된 제1 전극과 발광층;

상기 지지 구조물 위에서 상기 지지 구조물과 접촉하고, 상기 제1 전극의 가장자리를 덮으며, 상기 제1 전극 및 상기 발광층 각각을 적어도 2개의 영역으로 분할하는 격벽;

상기 발광층 및 상기 격벽 위의 제2 전극; 및

상기 제2 전극의 상면에 접촉하도록 상기 제2 전극 위에 형성된 복수의 미립자를 포함하고,

상기 제2 전극의 재료는 상기 복수의 미립자의 재료와 동일하고,

상기 재료는 산화아연, 산화인듐, 및 산화주석으로부터 선택되는, 발광장치.

청구항 2

발광장치로서,

제1 기판;

상기 제1 기판 위의 지지 구조물;

상기 지지 구조물 위에 차례로 적층된 제1 전극과 발광층;

상기 지지 구조물 위에서 상기 지지 구조물과 접촉하고, 상기 제1 전극의 가장자리를 덮으며, 상기 제1 전극 및 상기 발광층 각각을 적어도 2개의 영역으로 분할하는 격벽;

상기 발광층 및 상기 격벽 위의 제2 전극;

상기 제2 전극 위에서 상기 제2 전극과 접촉하는 막; 및

상기 막의 상면에 접촉하도록 상기 막 위에 형성된 복수의 미립자를 포함하고,

상기 복수의 미립자는 상기 막의 굴절률과 같거나 그보다 큰 굴절률을 가지고,

상기 막은 상기 제2 전극의 굴절률과 같거나 그보다 큰 굴절률을 가지고,

상기 제2 전극의 재료는 상기 복수의 미립자의 재료와 동일하고,

상기 재료는 산화아연, 산화인듐, 및 산화주석으로부터 선택되는, 발광장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 미립자들은 건식법으로 상기 막에 산포되는, 발광장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 미립자들은 습식법으로 상기 막에 산포되는, 발광장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

적어도 상기 제1 전극, 상기 발광층, 상기 제2 전극, 및 상기 복수의 미립자를 사이에 두고 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판을 더 포함하고,

시일재는 상기 복수의 미립자와 상기 제2 기판 사이에 끼이고,

상기 시일재는 상기 복수의 미립자 및 상기 제2 기판과 접촉하는, 발광장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

적어도 상기 제1 전극, 상기 발광층, 상기 제2 전극, 상기 막 및 상기 복수의 미립자를 사이에 두고 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판을 더 포함하고,

시일재는 상기 복수의 미립자와 상기 제2 기판 사이에 끼이고,

상기 시일재는 상기 복수의 미립자 및 상기 제2 기판과 접촉하는, 발광장치.

청구항 7

발광장치로서,

제1 기판;

상기 제1 기판 위의 지지 구조물;

상기 지지 구조물 위에 차례로 적층된 제1 전극과 발광층;

상기 지지 구조물 위에서 상기 지지 구조물과 접촉하고, 상기 제1 전극의 가장자리를 덮으며, 상기 제1 전극 및 상기 발광층 각각을 적어도 2개의 영역으로 분할하는 격벽;

상기 발광층 및 상기 격벽 위의 제2 전극;

상기 제2 전극의 상면에 접촉하도록 상기 제2 전극 위에 형성된 복수의 미립자; 및

상기 제2 전극의 상기 상면과 상기 복수의 미립자를 덮는 막을 포함하고,

상기 막은 상기 제2 전극의 굴절률과 같거나 그보다 큰 굴절률을 가지고,

상기 제2 전극의 재료는 상기 복수의 미립자의 재료와 동일하고,

상기 재료는 산화아연, 산화인듐, 및 산화주석으로부터 선택되는, 발광장치.

청구항 8

제 1 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 미립자들은 건식법으로 상기 제2 전극의 상기 상면에 산포되는, 발광장치.

청구항 9

제 1 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 미립자들은 습식법으로 상기 제2 전극의 상기 상면에 산포되는, 발광장치.

청구항 10

제 1 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 복수의 미립자는 상기 제2 전극의 상기 굴절률과 같거나 그보다 큰 굴절률을 가지는, 발광장치.

청구항 11

제 2 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 막은 보호막인, 발광장치.

청구항 12

제 7 항에 있어서,

적어도 상기 제1 전극, 상기 발광층, 상기 제2 전극, 상기 복수의 미립자, 및 상기 막을 사이에 두고 상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판을 더 포함하고,

시일재는 상기 막과 상기 제2 기판 사이에 끼이고,

상기 시일재는 상기 막 및 상기 제2 기판과 접촉하는, 발광장치.

청구항 13

제 1 항, 제 2 항 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 미립자들 중 적어도 하나가 2 nm와 800 nm 사이의 범위 내의 직경을 가지는, 발광장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서,

상기 미립자들 중 적어도 하나가 20 nm와 100 nm 사이의 범위 내의 직경을 가지는, 발광장치.

청구항 15

제 1 항, 제 2 항 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 미립자들의 형상은 기둥 형상, 다면체 형상, 삼각주 등의 다각주 형상, 원추 형상, 오목 렌즈 형상, 볼록 렌즈 형상, 반원 기둥 형상, 프리즘 형상, 구 형상 또는 반구 형상으로부터 선택되는, 발광장치.

청구항 16

제 1 항, 제 2 항 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

구 형상의 미립자들과, 삼각주 형상 또는 삼각주 형상을 가지는 미립자들이 동시에 제공되어 있는, 발광장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서,

상기 제1 기판에 대향하는 제2 기판을 더 포함하고,

시일재는 상기 복수의 미립자와 상기 제2 기판 사이에 끼이고,

상기 시일재는 상기 복수의 미립자 및 상기 제2 기판과 접촉하는, 발광장치.

청구항 18

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 미립자는 상기 격벽의 상면과 접촉하는, 발광장치.

청구항 19

제 2 항에 있어서,

상기 막은 상기 격벽의 상면과 접촉하는, 발광장치.

청구항 20

제 7 항에 있어서,

상기 복수의 미립자는 상기 제2 전극과, 투명 도전막이나 절연막으로 된 상기 막 사이에 끼어있는, 발광장치.

청구항 21

제 1 항, 제 2 항 및 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 전극은 다층막인, 발광장치.

청구항 22

제 21 항에 있어서,

상기 다층막은 금속과 투명 도전막의 적층에 의해 형성되고,

상기 금속의 두께는 1nm 내지 50nm인, 발광장치.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 발광소자, 및 발광소자를 가지는 발광장치에 관한 것이다. 또한, 본 발명은 발광소자의 봉지(封止) 방법 및 그 봉지에 사용되는 부재에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 액정 패널 등의 플랫 패널 디스플레이의 개선이 진행되고 있고, 영상의 고품위화, 저소비전력화, 장수명화가 도모되고 있다. 일렉트로루미네스نس 소자(이하, EL 소자라고 칭함)를 화소에 사용한 일렉트로루미네스نس 패널(이하, EL 패널이라고 칭함)를 실용화함에 있어 EL 소자의 자기발광 능력을 이용하기 위해, 저소비전력으로 설명하고 밝은 표시를 실현하는 것이 요구되고 있다. 이 목적을 위해, EL 소자에서 사용하는 재료의 전류-휘도 특성을 증가시켜 전력효율을 개선하는 것을 연구하고 있다. 그러나, 상기한 방법에 의해서는 전력효율의 개선에 한계가 있다.

[0003] EL 소자의 발광층에서 발광한 광이 외부로 취출되는 효율(광 취출 효율)은 20% 정도에 불과하다. 이와 같이 광 취출 효율이 낮은 원인은, 발광층에서 발광한 광이 굴절률이 다른 막의 계면을 통과할 때 전반사가 일어나고, 전반사된 광은 EL 소자 내부에서 흡수되어 감쇠되는 것, 또는 발광층에서 발광한 광이 발광소자의 측면, 예를 들어, 유리 기판의 끝면을 통해 방사되는 것이다.

[0004] 일본국 공개특허공고 2004-303724호 공보에는, 전반사량을 감소시킴으로써 광 취출 효율을 향상시킨 EL 소자가 기재되어 있다. 이 공보에서는, 입자를 분산시킨 막을 투명 도전막 위에 제공함으로써, 막 내를 통과하는 광을 입자에 의해 산란시켜, 투명 도전막과 저굴절률 막과의 계면에 입사하는 광이 임계각을 만족하지 않도록 하고 있다.

[0005] EL 패널의 구조는, 광을 취출하는 방향에 따라, 보텀 에미션 구조(하면 발광 구조)와 탑 에미션 구조(상면 발광 구조)로 구별된다. 보텀 에미션 구조에서는 EL 소자가 제공된 기판을 지나 광이 취출되고, 탑 에미션 구조에서는 EL 소자의 상방으로부터 광이 취출된다. 또한, "보텀 에미션 구조" 및 "탑 에미션 구조"는 유기 EL 패널의 구조를 칭하는데 사용되는 일이 많지만, 본 명세서에서는, 발광소자의 종류에 상관없이, 광의 취출 방향에서 발광소자나 발광장치의 구조를 구별하는데 사용되는 것으로 한다.

[0006] 액티브 매트릭스형 EL 패널에서는, 보텀 에미션 구조보다 탑 에미션 구조가 EL 소자의 발광 면적에 제한이 적기 때문에, 탑 에미션 구조를 적용함으로써 고개구울로 할 수 있다. 따라서, 액티브 매트릭스형 EL 패널에서는, 탑 에미션 구조가 저소비전력화, 영상의 고품위화에 유리하다.

발명의 내용

[0007] 본 발명은 상기 일본국 공개특허공고 2004-303724호 공보에 개시된 것과 다른 수단에 의해 발광층에서 발광한 광의 전반사량을 줄여, 발광소자의 광 취출 효율을 향상시키고, 저소비전력화하는 것을 과제로 한다.

[0008] 본 발명에 의하면, 발광층으로부터 방출된 광이 제2 전극이나 보호막으로부터 취출될 때, 전반사하는 광의 양이 적어지기 때문에, 광 취출 효율이 향상된다. 광 취출 효율이 향상됨으로써, 발광소자, 및 발광소자를 사용한 발광장치의 저소비전력화가 가능하게 된다. 특히, 탑 에미션 구조를 채용함으로써, 저소비전력화의 효과를 보다 현저한 것으로 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0009] 도 1은 발광장치의 단면도(실시형태 1).

도 2(A)~도 2(D)는 발광장치의 단면도(실시형태 2).

도 3(A)~도 3(C)는 발광장치의 단면도(실시형태 3).

도 4(A)~도 4(D)는 발광장치의 단면도(실시형태 4).

도 5(A)~도 5(C)는 발광장치의 단면도(실시형태 5).

도 6(A)~도 6(D)는 발광장치의 단면도(실시형태 6).

도 7은 발광장치의 단면도(실시형태 7).

도 8(A)~도 8(C)는 발광장치의 단면도(실시형태 7).

도 9는 발광장치의 단면도(실시형태 8).

도 10(A)~도 10(C)는 발광장치의 단면도(실시형태 8).

도 11은 발광장치의 단면도(실시형태 8).

도 12(A)~도 12(C)는 발광장치의 단면도(실시형태 9).

도 13은 발광장치의 상면도(실시형태 10).

도 14는 발광장치의 화소의 회로를 설명하는 도면(실시형태 10).

도 15는 발광장치의 화소의 단면도(실시형태 10).

도 16은 발광장치의 구동방법을 설명하는 도면(실시형태 10).

도 17(A)~도 17(F)는 발광장치를 전자기기에 적용한 양태를 설명하는 도면(실시형태 11).

도 18은 발광장치를 평면 형상의 조명 기기에 적용한 양태를 설명하는 도면(실시형태 12).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010] 본 발명의 발광소자는 대향하는 제1 전극과 제2 전극, 및 제1 전극과 제2 전극 사이의 적어도 발광층을 포함한다. 제1 전극, 발광층, 제2 전극의 순으로 적층되어 형성되어 있고, 상기 발광층에서 방출된 광은 제2 전극으로부터 취출된다.

[0011] 상기 발광소자의 제1 전극은 발광층으로부터의 광을 반사할 수 있는 전극이다. 또한, 제2 전극은 발광층으로부터의 광을 투과할 수 있는 전극이다.

[0012] 또한, 본 발명의 발광소자는 제1 전극과 제2 전극 사이에 적어도 하나의 발광층을 포함한다. 이들 전극 사이에 복수의 발광층이 제공될 수도 있다. 또한, 예를 들어, 발광소자를 유기 EL 소자로 구성한 경우, 발광층 이외에, 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 차단층, 정공 수송층, 정공 주입층 등의 층이 적절히 형성되지만, 이와 같은 구성의 발광소자도 본 발명의 범주에 포함된다. 또한, 발광소자를 무기 EL 소자로 한 경우, 발광층과 제1 전극 사이 및/또는 발광층과 제2 전극 사이에 절연층이 제공될 수 있다.

[0013] 본 발명의 발광소자는, 제2 전극의 광 취출 측의 표면에 접하여 복수의 미립자가 제공되고, 상기 미립자의 굴절률은 상기 제2 전극의 굴절률과 같거나 그보다 큰 것을 특징으로 한다.

[0014] 제2 전극이 단층막으로 되어 있을 때는, 제2 전극의 굴절률은 이 단층막의 굴절률을 의미한다. 제2 전극이 다층막으로 이루어질 때는, 제2 전극의 굴절률은 광 취출 측에 가장 가까운 막의 굴절률, 즉, 표면에 미립자가 제공되어 있는 막의 굴절률을 의미한다.

[0015] 본 발명에서는, 소정의 굴절률을 가지는 미립자를 다수 제공함으로써, 제2 전극 표면의 형상을 변화시키고 있다. 즉, 제2 전극은 표면에 복수의 볼록부를 가지는 전극이다. 표면에 미립자를 제공함으로써, 제2 전극의 표면을 통과하는 광의 입체각이 다양화하고, 종래의 EL 소자에서는 전반사되어 취출될 수 없는 광이 제2 전극을 통과하는 것이 가능하게 된다. 따라서, 제2 전극을 통과하는 광의 전반사량이 적어지고, 광 취출 효율이 향상될 수 있다.

[0016] 미립자와 제2 전극과의 계면에서 전반사를 일으키지 않도록 하기 위해, 미립자의 굴절률은 제2 전극의 굴절률과

같거나 그보다 크게 한다.

- [0017] 제2 전극의 미립자가 제공된 표면에 접하여, 투명 도전막이나 절연막으로 된 보호막을 제공할 수 있다. 보호막과 제2 전극과의 계면에서 전반사를 일으키지 않도록 하기 위해, 이 보호막의 굴절률은 제2 전극의 굴절률과 같거나 그보다 크게 한다.
- [0018] 본 발명의 다른 발광소자에서는, 제2 전극의 표면에 접하여 보호막이 제공되어 있고, 보호막의 광 취출 측의 표면에 접하여, 복수의 미립자가 제공되어 있다. 또한, 보호막과 제2 전극과의 계면에서 전반사를 일으키지 않도록 하기 위해, 이 보호막의 굴절률은 제2 전극의 굴절률과 같거나 그보다 크고, 미립자의 굴절률은 보호막의 굴절률과 같거나 그보다 큰 것을 다른 특징으로 한다.
- [0019] 여기서, 보호막이 단층막으로 이루어진 때는, 보호막의 굴절률은 단층막의 굴절률을 의미하고, 보호막이 다층막으로 이루어질 때는, 보호막의 굴절률은 광 취출 측에 가장 가까운 막, 즉, 미립자가 제공되어 있는 막의 굴절률을 의미한다.
- [0020] 본 발명의 상기 발광소자에서도, 제2 전극의 표면에 미립자를 제공하는 경우와 마찬가지로, 소정의 굴절률을 가지는 미립자를 보호막의 광 취출 측의 표면에 제공함으로써, 보호막의 표면의 형상을 변화시키고 있다. 그 결과, 보호막을 통과한 광의 전반사량이 작아지므로, 발광소자의 광 취출 효율이 향상된다.
- [0021] 본 발명에 의하면, 발광층으로부터 방출된 광이 제2 전극이나 보호막으로부터 취출될 때, 전반사하는 광의 양이 적어지기 때문에, 광 취출 효율이 향상된다. 광 취출 효율이 향상됨으로써, 발광소자, 및 발광소자를 사용한 발광장치의 저소비전력화가 가능하게 된다. 특히, 탑 에미션 구조를 채용함으로써, 저소비전력화의 효과를 보다 현저한 것으로 할 수 있다.
- [0022] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시형태를 설명한다. 그러나, 본 발명은 많은 다른 양태로 실시될 수 있다. 본 발명의 취지 및 범위로부터 벗어남이 없이 형태 및 상세한 사항을 다양하게 변경할 수 있다는 것은 당업자라면 용이하게 이해할 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 본 실시형태의 기재 내용에 한정하여 해석되는 것은 아니다.
- [0023] 또한, 본 발명의 취지로부터 벗어남이 없이 각 실시형태를 적절히 조합시킬 수 있다. 실시형태들 전체에 걸쳐 공통의 요소에는 같은 부호를 붙여 설명하고, 그의 설명을 생략하는 일이 있다.
- [0024] [실시형태 1]
- [0025] 도 1은 본 실시형태의 발광소자를 구비한 발광장치의 단면도를 나타낸다. 기판(101) 위에, 발광소자를 위한 지지 구조물(102)이 제공되고, 이 지지 구조물(102) 위에 3개의 발광소자가 제공되어 있다.
- [0026] 각 발광소자에서, 기판(101) 측으로부터의 순서로 제1 전극(103), 발광층(104), 제2 전극(105)이 적층되어 있다. 제2 전극(105) 위에는 제2 전극(105)의 표면에 접하여 복수의 미립자(106)가 제공되어 있다. 또한, 제2 전극(105)은 3개의 발광소자에 대하여 공통으로 제공되어 있다. 발광소자들을 서로 분리하기 위해 절연층(107)이 제공되어 있고, 이 절연층(107)을 격벽이라고 부르는 일도 있다.
- [0027] 기판(101)의 주위를 둘러싸도록 제공한 시일(seal)재(108)에 의해 봉지(封止) 기판(109)이 기판(101)에 고정되어, 발광소자가 봉지되어 있다. 본 실시형태에서는, 기판(101), 시일재(108), 및 봉지 기판(109)에 의해 둘러싸인 기밀 공간에 가스(110)가 충전되어 있다. 이 가스(101)로서는, 질소, 아르곤과 같은 불활성 가스가 바람직하다.
- [0028] 기판(101)은 발광소자나 지지 구조물(102)의 지지 베이스가 되는 것이라면 어떠한 것이라도 좋고, 석영 기판, 반도체 기판, 유리 기판, 플라스틱 기판, 가요성 플라스틱 필름 등을 사용할 수 있다. 또한, 여기서는, 기판(101)측으로부터 광을 취출하는 구조가 아니기 때문에, 기판(101)이 투명할 필요는 없고, 착색되어 있어도 좋고 불투명이어도 좋다.
- [0029] 봉지 기판(109)으로서는, 발광소자로부터의 광을 취출하기 위해, 가시광에 대하여 투과율이 높은 기판이 사용된다. 예를 들어, 석영 기판, 유리 기판, 플라스틱 기판, 가요성 플라스틱 필름 등을 사용할 수 있다. 봉지 기판(109)에 컬러 필터를 제공하여, 발광소자의 색순도를 향상시키거나, 발광소자의 발광색을 변환시키거나 하여도 좋다. 또한, 본 실시형태에서는 평판 형상의 봉지 기판(109)을 사용하였지만, 그 형상이 이것에 한정되는 것은 아니고, 봉지가 가능하다면 어떠한 형상이라도 사용될 수 있다. 예를 들어, 봉지 캔과 같은 캡 형상의 것을 사용할 수 있다.

- [0030] 지지 구조물(102)은 제공될 필요가 없는 경우가 있다. 발광장치에 액티브 매트릭스형 화소를 제공한 경우에는, 지지 구조물(102)은 발광소자의 휘도나 발광 타이밍을 제어하기 위한 트랜지스터, 콘덴서 등으로 된 회로이다.
- [0031] 지지 구조물(102) 위에 제1 전극(103)이 형성된다. 제1 전극(103)은 발광층으로부터 방출된 광을 반사하는 기능을 가지고, 음극으로서 기능한다. 제1 전극은 금속 또는 합금으로 된 반사성 도전막으로 형성된다. 이 금속 막으로서는, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 철(Fe), 코발트(Co), 구리(Cu), 팔라듐(Pd), 알루미늄(Al) 등이 사용될 수 있다. 또한, 합금막으로서는, 마그네슘과 은과의 합금, 알루미늄과 리튬과의 합금 등이 사용될 수 있다. 이들 제1 전극(103)을 형성하는 막은 스퍼터링법이나 증착법 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0032] 또한, 제1 전극(103)으로서는, 상기 금속막 또는 합금막 위에 투명 도전막을 적층한 다층막이나, 상기 금속막 또는 합금막을 2개의 투명 도전막 사이에 끼운 다층막이 사용될 수도 있다. 또한, 제1 전극(103)에는, 굴절률이 상이한 투명 도전막들로 된 다층막을 사용할 수도 있다. 광의 다중 간섭을 이용함으로써, 반사성이 향상될 수 있다.
- [0033] 제1 전극(103)을 형성한 후, 절연층(107)을 형성한다. 절연층(107)은, 지지 구조물(102)의 표면에 절연층을 형성한 후, 이 절연층을 부분적으로 에칭하여, 발광층(104)이 형성되는 개구부를 형성하도록 함으로써 구성된다. 절연층(107)은 아크릴 수지, 실록산 수지, 폴리이미드 수지, 또는 에폭시 수지를 포함하는 유기 재료; 산화규소, 질소를 함유하는 산화규소, 또는 산소를 함유하는 질화규소 등의 무기 재료; 또는 무기 재료와 유기 재료 모두를 사용하여 형성될 수도 있다. 아크릴 수지 등을 포함하는 유기 재료 막은, 예를 들어, 지지 구조물(102)에 원료 용액을 도포하고 소성함으로써 형성된다. 또한, 무기 재료 막은 CVD법이나 스퍼터링법에 의해 형성된다.
- [0034] 제1 전극(103) 위에 증착법 등에 의해 발광층(104)이 형성된다. 발광층(104)은 발광물질을 함유하는 층이다. 발광층(104)에는 공지의 재료를 사용할 수 있고, 저분자계 재료와 고분자계 재료 중 어느 것이라도 사용할 수 있다. 또한, 발광층(104)을 형성하는 재료로서는, 유기 화합물 뿐만 아니라, 무기 화합물 또는 유기 화합물에 무기 화합물을 혼합한 것도 사용할 수 있다. 또한, 발광층(104)의 제조에는, 발광층의 재료에 맞추어, 예를 들어, 금속 마스크를 사용한 증착법, 금속 마스크를 사용하지 않는 액적 토출법(대표적으로는 잉크젯법), 스픈 코팅법, 딥(dip) 코팅법, 인쇄법 등으로부터 건식 및/또는 습식의 성막 방법이 선택된다.
- [0035] 발광층(104) 위에 제2 전극(105)이 형성된다. 제2 전극(105)은 양극으로서 기능하고, 발광층(104)으로부터 방출된 광을 투과할 수 있는 전극이다. 발광층(104)에서 발생한 광은 직접 또는 제1 전극(103)에 의해 반사된 후에 제2 전극(105)으로부터 취출된다.
- [0036] 제2 전극(105)은 대표적으로는 투명 도전막으로 되어 있다. 특히, 발광소자를 유기 EL 소자로 한 경우에는, 제1 전극(103) 층에 일 함수의 조정을 위해 금속 등의 가시광의 투과율이 낮은 재료를 매우 얇게, 1 nm~50 nm, 바람직하게는 5 nm~20 nm 정도로 형성하고, 그 위에 투명 도전막을 적층하여 형성한 도전막을 사용할 수도 있다. 이 경우, 매우 얇게 형성된 박막에는, 금(Au), 백금(Pt), 니켈(Ni), 텅스텐(W), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 철(Fe), 코발트(Co), 구리(Cu), 팔라듐(Pd) 등을 사용할 수 있다. 그러한 박막은, 예를 들어, 스퍼터링법이나 증착법 등을 사용하여 형성될 수 있다.
- [0037] 제2 전극(105)에 사용되는 투명 도전막의 재료는 가시광역(400~800 nm)의 광에 대한 투과율이 높은 재료이고, 대표적으로는 금속 산화물이다. 예를 들어, 아연(Zn), 인듐(In), 주석(Sn)으로부터 선택된 원소의 산화물, 또한 이들 산화물에 도편트를 첨가한 화합물이 있다. 산화아연에 대한 도편트로서는, Al, Ga, B, In, Si 등 또는 이들 원소의 산화물이 사용된다. 또한, 이들 도편트를 함유하는 산화아연은 각각 AZO, GZO, BZO, IZO라고 불린다. 산화인듐의 도편트로서는, Sn, Ti 등이 사용된다. Sn을 첨가한 산화인듐은 ITO(Indium Tin Oxide)라고 불린다. 산화주석의 도편트로서는, Sb, F 등이 사용된다. 또한, 투명 도전막으로서는, 상기 산화아연, 산화인듐, 산화주석, 도편트를 함유하는 그들의 산화물로부터 선택된 2 종류의 산화물을 혼합한 화합물이 사용될 수 있다.
- [0038] 그 다음, 액정 패널의 스페이서 산포와 같은 방식으로 건식법이나 습식법에 의해 제2 전극(105)의 표면에 미립자(106)를 산포한다. 건식법은 기류나 정전기의 작용에 의해 미립자(106)를 자연 낙하로 산포하는 방법이다. 습식법은 용매에 미립자(106)를 혼합한 용액을 산포하는 방법이다. 습식법으로 미립자(106)를 함유하는 혼합물을 산포하는 경우에는, 미립자(106)를 함유하는 혼합물을 산포한 후 미립자(106)가 기판(101)에 도달하기 전에 용매가 휘발하지 않을 때는 발광층(104)에 영향을 주지 않을 정도의 가열(100 °C 이하)에 의해 용매를 증발시킨

다.

- [0039] 또한, 미립자(106)를 제2 전극(105)의 표면에 제공하는 다른 방법으로서는, 미립자(106)를 알코올 등의 휘발성 용액에 혼합시킨 용액을 제2 전극(105)의 표면에 도포한 다음, 용매를 휘발시키는 방법을 사용할 수도 있다. 도포 방법에는, 캐스트(cast)법, 스판 코팅법, 잉크젯법, 인쇄법, 적하법 등이 사용될 수 있다.
- [0040] 미립자를 혼합시킨 용액의 용매는, 미립자(106)의 재료에 맞추어 물이나 에탄올, 이소프로판올(IPA) 등의 알코올 등으로부터 선택된다.
- [0041] 미립자(106)는 제2 전극(105)의 굴절률과 같거나 그보다 높은 굴절률을 가지는 재료로 형성된다. 본 실시형태에서, 제2 전극(105)의 굴절률은 제2 전극(105)에 사용된 투명 도전막의 굴절률이다.
- [0042] 발광소자를 봉지하기 위해, 미경화 시일재(108)이 주위에 제공된 기판(109)을 준비한다. 미경화 시일재(108)는 인쇄법, 디스펜싱(dispensing)법 등에 의해 소정의 형상으로 기판(109)의 주위에 제공된다. 시일재(108)는 미립자(106)를 제2 전극(105) 위에 산포한 후 기판(101) 측에 제공될 수도 있다.
- [0043] 시일재(108)에는, 예폭시 수지, 아크릴 수지 등의, UV광 등에 의해 경화 가능한 수지나, 열 경화성 수지가 사용될 수 있다. 발광층(104)의 재료가 열에 약하기 때문에, 시일재(108)에는 광 경화성 수지가 가장 적합하다. 열 경화성 수지가 사용되는 경우에는, 경화 온도가 100°C 이하인 수지가 바람직하다.
- [0044] 미립자(106)를 산포한 기판(101) 위에 봉지 기판(109)을 제공한다. 그리고, 기판(101)과 봉지 기판(109)에 압력을 가하면서, 미경화 시일재(108)에 UV광을 조사하여 경화시키고, 기판(101)과 봉지 기판(109)을 고착시킨다. 물론, 시일재(108)로서 열 경화성 수지를 사용한 경우에는 가열처리를 행한다. 또한, 기판(101) 위에 기판(109)을 제공한 때부터 시일재(108)를 경화시킬 때까지의 처리를 행하는 분위기를 대기압보다 다소 감압하여 두는 것이 바람직하다. 또한, 그 분위기에는 수분이 가능한 한 함유되지 않는 것이 바람직하고, 예를 들어, 질소 분위기로 하면 좋다.
- [0045] 시일재(108)를 경화시킴으로써, 기판(101)과 봉지 기판(109) 사이의 공간은 기밀(氣密)로 되고, 가스(110)로 채워진다.
- [0046] 봉지 기판(109)으로 기판(101)을 봉지한 후, 발광장치를 임의의 사이즈로 분단한다.
- [0047] 본 실시형태에서는, 제2 전극(105)의 광 취출 측의 표면에 복수의 미립자(106)를 제공함으로써, 제2 전극(105)의 표면의 형상을 변화시키는 것을 특징으로 한다. 복수의 미립자(106)에 의해, 제2 전극(105)의 표면은 복수의 불록부를 가지게 되고, 제2 전극(105)과 가스(110)와의 계면에 입사하는 광의 임계각이 장소마다 변화한다. 즉, 종래, 전반사되는 입사각을 가지는 광이라도 전반사되지 않고, 미립자(106)에 의해 굴절 및 산란되어, 제2 전극(105)을 통과할 수 있게 된다. 이와 같이, 제2 전극(105)의 표면에 접하여 미립자(106)를 제공함으로써, 제2 전극(105)과 가스(110)와의 계면에서 전반사하는 광의 양이 적어지므로, 광 취출 효율이 향상된다.
- [0048] 또한, 상기 일본국 공개특허공고 2004-303724호 공보에는, 미립자를 분산시킨 입자 함유 투명 전극층(3')을 투명 전극층(3) 위에 제공함으로써, 광 취출 효율을 향상시키는 것이 기재되어 있다(그 공보의 도 2와 그의 설명 참조). 즉, 상기 공보에서는, 입자 함유 투명 전극층(3') 내의 미립자에 의해 광을 산란시킴으로써, 광의 각도를 전반사하지 않도록 하는 각도로 바꿈으로써, 취출 효율을 개선하는 것으로서, 이는 투명 도전층(3)으로부터 취출되는 광의 전반사의 조건(임계각)을 바꾸는 것이 아니다. 한편, 본 명세서에서 제안하는 발명은 제2 전극(105)과 가스(110)와의 계면의 형상을 바꿈으로써 계면 자체의 전반사 조건을 바꾸어, 광 취출 효율을 개선하는 것이므로, 본 명세서에서 제안하는 발명은 본질적인 원리가 상기 공보에 개시된 것과 전혀 다른 것이다.
- [0049] 미립자(106)의 재료로서는, 유기 재료와 무기 재료 중의 어느 재료라도 사용될 수 있다. 그 재료로서는, 산화 주석(SnO_2), 산화아연(ZnO), ITO 등의, 상기 제2 전극(105)의 투명 도전막 재료로서 설명된 산화물 또는 도핀트를 함유하는 산화물; 또는 산화 스트론튬(Sr_3O_2), 산화 알루미늄(Al_2O_3), 산화 티탄(TiO_2), 산화 이트륨(Y_2O_3), 산화 세슘(CeO_2 , Ce_2O_3) 등의 금속 산화물이 있다. 또한, 각종 강유전체 재료를 사용할 수도 있다. 예를 들어, 티탄산 바륨(BaTiO_3), KNbO_3 , LiNbO_3 등의 산화물계 강유전체 재료가 있다. 또한, 산화규소, 질화규소, 질화산화규소(SiN_xO_y , $0 < x < 4/3$, $0 < y < 2$, $0 < 3x+2y \leq 4$), 지르코늄, DLC(diamond like carbon), 탄소 나노튜브 등의 무기 재료를 사용할 수도 있다.
- [0050] 미립자(106)의 크기(입경)는 상기한 효과가 얻어지는 크기일 필요가 있고, 2 nm 이상, 바람직하게는 20 nm 이상

으로 한다. 또한, 미립자(106)의 크기는 가시광역의 과장을 넘지 않는 것이 바람직하고, 그 크기의 상한은 800 nm로 한다. 발광소자의 광학 설계를 고려하면, 100 nm를 상한으로 하는 것이 바람직하다.

- [0051] 각 미립자(106)의 형상은 광을 효과적으로 집광하거나 산란시키거나 하는 작용이 나타나는 형상이 바람직하고, 예를 들어, 기둥 형상, 다면체 형상, 삼각추 등의 다각추 형상, 원추 형상, 오목 렌즈 형상, 볼록 렌즈 형상, 반원 기둥 형상, 프리즘 형상, 구 형상, 반구 형상 등이 있다.
- [0052] 미립자(106)는 제2 전극(105)의 표면에 다수 제공되지만, 이때, 모든 미립자(106)가 동일 재료, 크기, 형상일 필요는 없고, 각각이 달라도 좋다.
- [0053] 본 발명의 발광소자의 구조는 도 1 등에 나타낸 구조에 한정되는 것은 아니고, 2개의 전극 사이에 적어도 1층의 발광층을 가지는 것이면 된다. 일렉트로루미네스نس(전계발광)를 이용하는 발광소자는 발광층에 포함되는 발광재료가 유기 화합물인지 무기 화합물인지에 따라 구별되고, 일반적으로, 전자(前者)는 유기 EL 소자, 후자는 무기 EL 소자라고 불린다.
- [0054] 예를 들어, 발광소자를 유기 EL 소자로 한 경우에는, 발광층 이외에, 전자 주입층, 전자 수송층, 정공 차단층, 정공 수송층, 정공 주입층 등의 기능성 층이 자유롭게 조합될 수도 있다. 또한, 전극들 사이에 발광층을 다수 제공하여도 좋다.
- [0055] 또한, 발광소자를 무기 EL 소자로 형성하는 것도 가능하다. 무기 EL 소자는 그 소자 구성에 따라 분산형 무기 EL 소자와 박막형 무기 EL 소자로 분류된다. 전자는 발광재료의 입자를 바인더 중에 분산시킨 발광층을 가지고, 후자는 발광재료의 박막으로 된 발광층을 가지고 있는 점에 차이가 있지만, 높은 전계로 가속된 전자를 필요로 하는 점에서는 공통이다. 또한, 얻어지는 발광 메커니즘으로서는, 도너(donor) 준위와 억셉터(acceptor) 준위를 이용하는 도너-억셉터 재결합형 발광 메커니즘과, 금속 이온의 내각(內殼) 전자 친이를 이용하는 국재(局在)형 발광 메커니즘이 있다. 일반적으로, 분산형 무기 EL 소자는 도너-억셉터 재결합형 발광 메커니즘을 행하고, 박막형 무기 EL 소자는 국재형 발광 메커니즘을 행한다.
- [0056] 무기 EL 소자는 사이에 발광층을 끼우고 있는 한 쌍의 전극층 사이에 전압을 인가함으로써 발광하고, 직류 구동 또는 교류 구동 중 어느 것에서도 동작할 수 있다.
- [0057] [실시형태 2]
- [0058] 본 실시형태를 도 2(A)~도 2(D)를 사용하여 설명한다. 실시형태 1에서는 기판(101)과 기판(109) 사이의 기밀 공간에 가스를 충전하고 있었지만, 본 실시형태의 발광장치에서는 이 공간에 액상 재료를 충전하고 그 액상 재료를 경화한 고체가 충전되어 있다. 이와 같이, 기판과 기판 사이에 고체가 제공된 발광장치의 봉지 구조를 고체 봉지 구조라 부르고, 이 용어는 가스를 충전한 구조와 구별하는데 사용되는 일이 있다. 본 명세서에서도 가스를 충전하는 구조와 구별하기 위해, 이 용어를 사용하기로 한다.
- [0059] 실시형태 1에서 설명한 공정에 의해, 제2 전극(105)의 표면에 미립자(106)를 산포한 기판(101)을 준비한다(도 2(A)).
- [0060] 그 다음, 실시형태 1과 마찬가지로, 인쇄법, 디스펜싱법 등에 의해 미경화 시일재(108)를 소정의 형상으로 기판(101)의 주위에 제공한다(도 2(B)).
- [0061] 본 실시형태에서는, 시일재(108)에 의해 기밀되는 기판(101)과 기판(109) 사이의 공간에 충전재(201)를 제공한다. 충전재(201)의 재료로서는, 에폭시 수지나 아크릴 수지와 같은 UV광 경화 수지, 가시광 경화 수지, 또는 열 경화 수지가 사용될 수 있다. 발광층(104)의 재료가 유기 재료인 경우에는, 유기 재료의 낮은 내열성을 고려하여, UV광 경화 수지 또는 가시광 경화 수지가 바람직하다. 열 경화 수지를 사용하는 경우에는, 경화 온도가 100°C 이하인 수지를 선택하도록 한다. 시일재(108)를 제공한 후, 시일재(108)로 둘러싸인 영역 내에 미경화(액상) 충전재(201)를 적하한다(도 2(C)).
- [0062] 그 다음, 미경화 시일재(108) 및 충전재(201)가 준비된 기판(101) 위에 기판(109)을 제공한다. 기판(101)과 기판(109)에 압력을 가하면서, 미경화 시일재(108) 및 충전재(201)에 광을 조사하거나 또는 가열하여 경화시키고, 기판(109)과 기판(101)을 고착한다. 경화된 충전재(201)는 제2 기판의 표면 및 상기 제2 전극(105)의 표면에 접한 상태로 제공되고, 기판(109)을 기판(101)에 고정시킨다. 또한, 충전재(201)에 의해 미립자(106)가 제2 전극(105)의 표면에 고정된다. 시일재(108) 및 충전재(201)를 경화시킨 후, 장치를 임의의 사이즈로 분단한다(도 2(D)).

[0063] [실시형태 3]

[0064] 본 실시형태를 도 3(A)~도 3(C)를 사용하여 설명한다. 본 실시형태도 실시형태 2와 마찬가지로 고체 봉지 구조의 발광장치를 나타낸다.

[0065] 실시형태 1에서 설명한 공정에 따라, 지지 구조물(102) 위에 제1 전극(103), 발광층(104), 제2 전극(105)을 포함하는 발광소자를 형성한 기판(101)을 준비한다. 그리고, 미립자를 산포하기 전에, 실시형태 1에서 설명한 바와 같이, 기판(101)의 주위에 시일재(108)를 제공한다(도 3(A)).

[0066] 미립자(106)를 분산시킨 미경화(액상) 충전재(302)를 준비한다. 충전재(302)의 재료는 실시형태 2의 충전재(201)와 마찬가지이다. 시일재(108)로 둘러싸인 영역 내에, 미립자(106)를 분산시킨 미경화 충전재(302)를 적하한다(도 3(B)).

[0067] 기판(101) 위에 기판(109)을 제공하고, 충전재(302) 내의 미립자가 제2 전극(105)의 표면과 가능한 한 많이 접촉하도록 기판(101)을 정지 상태로 둔다. 그 다음, 기판(101)과 기판(109)에 압력을 가하면서, UV 광 조사 또는 가열에 의해 시일재(108) 및 충전재(302)를 경화시켜, 고체 봉지 구조의 발광장치를 얻는다(도 3(C)).

[0068] 본 실시형태에서는, 미립자(106)를 제2 전극(105)의 표면에 제공하기 위해, 충전재(302)의 재료 중에 미립자(106)를 분산시키고, 그것을 제2 전극(105)의 표면에 적하한 것이다. 본 실시형태의 발광장치에서는, 미립자(106)가 충전재(302) 중에도 분산되어 존재하고 있는 점이 실시형태 2와 다른 점이다.

[0069] [실시형태 4]

[0070] 본 실시형태를 도 4(A)~도 4(D)를 참조하여 설명한다. 본 실시형태는 고체 봉지 구조의 발광장치이다. 실시형태 3에서는, 발광소자를 제공한 기판 측에 미립자를 분산시킨 충전재를 적하하였지만, 본 실시형태에서는 다른 쪽의 봉지 기판에 충전재를 적하한 예이다.

[0071] 시일재(108)를 인쇄법, 디스펜싱법 등에 의해 소정의 형상으로 기판(109)의 주위에 제공한다(도 4(A)).

[0072] 미립자(106)를 분산시킨 미경화(액상) 충전재(312)를 준비한다. 충전재(312)의 재료는 실시형태 2의 충전재(201)와 마찬가지이다. 시일재(108)로 둘러싸인 영역 내에 미립자(106)를 분산시킨 미경화 충전재(312)를 적하한다(도 4(B)).

[0073] 실시형태 1에서 설명한 공정에 의해, 지지 구조물(102) 위에 제1 전극(103), 발광층(104), 제2 전극(105)을 포함하는 발광소자를 형성한 기판(101)을 준비한다. 이 기판(101)을 기판(109) 위에 제공한다(도 4(C)).

[0074] 기판(109) 위에 기판(101)을 제공한 후, 상하를 반전시켜 기판(101)이 기판(109)의 아래 측에 위치하게 한다. 그리고, 기판(101)을 정지 상태로 되어, 충전재(312) 내의 미립자가 침전하도록 한다. 그 다음, 기판(101)과 기판(109)에 압력을 가하면서, UV 광 조사 또는 가열에 의해 시일재(108) 및 충전재(312)를 경화시켜, 고체 봉지 구조의 발광장치를 얻는다(도 4(D)).

[0075] 또한, 실시형태 2~4에서 설명한 바와 같이, 주위에 시일재가 제공된 고체 봉지 구조에서는, 경화된 충전재는 시일재로 둘러싼 영역 전체에 제공되어 있지 않아도 좋고, 경화된 충전재가 기판(101) 위의 발광소자가 제공된 영역(발광층(104)이나 제2 전극(105)이 제공된 영역)을 적어도 덮도록 제공되어 있으면 된다.

[0076] [실시형태 5]

[0077] 본 실시형태를 도 5(A)~도 5(C)를 참조하여 설명한다. 본 실시형태는 고체 봉지 구조의 발광장치이다. 실시형태 2~4에서는 액상 재료를 경화한 고체를 제공한 고체 봉지 구조를 나타낸다. 본 실시형태에서는, 고체로서, 필름 기재 위에 제공된 시트(sheet) 형상(필름 형상이라고도 칭함) 시일재를 경화시킨 고체를 사용한 고체 봉지 구조를 나타낸다.

[0078] 실시형태 1에서 설명한 바와 같이, 제2 전극(105)의 표면에 미립자(106)를 산포한 기판(101)을 준비한다(도 5(A)).

[0079] 기판(109)을 기판(101)에 고착하기 위해, 시트 형상 시일재(501)를 준비한다. 미경화 시트 형상 시일재(501)는 접착 기능을 가지는 수지 재료로 형성된 시트 형상 시일재이고, UV 광 경화 수지, 가시광 경화 수지, 또는 열 경화 수지가 사용될 수 있다. 접착면을 보호하기 위해, 각각의 면이 필름 기재(502)로 덮여 있다. 시일재(501)의 한쪽 면의 필름 기재(502)를 박리하고, 이 면을 기판(101)의 표면 위에 배치한다(도 5(B)).

- [0080] 그 다음, 다른 쪽 면의 필름 기재를 박리하고, 기판(109)을 기판(101) 위에 배치한다. 기판(101)과 기판(109)에 압력을 가하면서, UV 광을 조사하거나, 또는 가열함으로써 시트 형상 시일재(501)를 경화시켜, 기판(109)을 기판(101)에 고착한다. 또한, 경화된 시일재(501)에 의해, 미립자(106)가 제2 전극(105)에 강고하게 고정된다(도 5(C)).
- [0081] 이와 같이 시트 형상 시일재(501)를 사용함으로써, 기판(109)을 기판(101)에 고착하는 것, 고체 봉지 구조의 발광장치를 형성하는 것, 또한 미립자(106)를 고정하는 것과 같은 효과가 얻어질 수 있다.
- [0082] 도 5(B)에 도시하는 공정에서, 시트 형상 시일재(501)는 기판(101) 위가 아니라, 봉지 기판(109)측에도 제공될 수 있다. 이 경우, 제2 전극의 표면에 미립자(106)를 산포하는 대신에, 기판(109)에 제공된 시일재(501)의 표면에 미립자(106)를 산포할 수 있다.
- [0083] [실시형태 6]
- [0084] 본 실시형태를 도 6(A)~도 6(D)를 참조하여 설명한다. 본 실시형태는 실시형태 5와 마찬가지로, 시트 형상 시일재를 사용한 고체 봉지 구조를 가지는 발광장치이다.
- [0085] 미경화 시트 형상 시일재(511)를 준비한다. 미경화 시트 형상 시일재(511)는 접착 기능을 가지는 수지 재료로 형성되고, 그 시일재(511)의 각 면이 필름 기재(512)로 덮여진 상태로 되어 있다. 시트 형상 시일재(511)를 형성하는 수지 층으로서는, UV광 경화 수지, 가시광 경화 수지, 또는 열 경화 수지가 사용된다(도 6(A)).
- [0086] 시일재(511)의 한쪽 면의 필름 기재(512)를 박리하고, 그 면에 미립자(106)를 제공한다. 실시형태 1에서 설명한 바와 같이, 습식 또는 건식의 산포법이나 그라비어 인쇄법 등의 인쇄법을 사용함으로써 시일재(511)의 한쪽 표면에 미립자(106)를 제공하여, 미립자(106)가 붙어 있는 시트 형상 시일재(511)를 준비한다(도 6(B)).
- [0087] 실시형태 1에서 설명한 바와 같이, 발광소자를 형성한 기판(101)을 준비한다. 이 기판(101)의 표면에, 미립자(106)가 붙어 있는 시트 형상 시일재(510)를 배치한다. 이때, 시일재(511)의 미립자(106)가 있는 면이 제2 전극(105)과 접촉하도록 한다(도 6(C)).
- [0088] 시일재(511)로부터 다른 쪽 필름 기재(512)를 박리하고, 그 표면 위에 기판(109)을 배치한다. 기판(101)과 기판(109)에 압력을 가하면서, UV광을 조사하거나 또는 가열함으로써 시트 형상 시일재(501)를 경화시켜, 기판(109)을 기판(101)에 고착한다(도 6(D)).
- [0089] 미립자(106)를 가진 시일재(511)를 기판(109)의 표면에 제공한 후에, 기판(109) 위에 기판(101)을 배치하는 것도 가능하다. 이때도, 시일재(511)의 미립자(106)가 산포되어 있지 않은 표면이 기판(109)측에 위치하도록 한다.
- [0090] 도 6(B)에 도시한 미립자(106)를 가진 시트 형상 시일재(511)는 기판(109)을 기판(101)에 고착하는 것, 고체 봉지 구조의 발광장치를 형성하는 것, 미립자(106)를 고정하는 것과 같은 효과와 함께, 발광소자의 광 취출 효율을 향상시키는 효과를 가진다. 이와 같이, 미립자를 가진 시트 형상 시일재는 발광소자로부터 발생한 광을 발광소자의 상측으로부터 취출하는 발광장치의 구성요소로서 매우 유용하다.
- [0091] 또한, 실시형태 5 및 6에서 설명한 바와 같은 시트 형상 시일재를 사용하여 고체 봉지 구조의 발광장치를 형성하는 경우, 시트 형상 시일재는 기판(101)이나 기판(109)의 전면을 덮지 않아도 좋다. 시트 형상 시일재는 기판(101) 위의 발광소자가 제공된 영역(발광층(103)이나 제2 전극(105)이 제공된 영역)을 적어도 덮도록 제공되어 있으면 좋다.
- [0092] [실시형태 7]
- [0093] 본 실시형태를 도 7 및 도 8을 사용하여 설명한다. 본 실시형태에서는 미립자를 제2 전극과 투명 도전막 사이에 끼운 구조의 발광소자를 구비한 발광장치를 나타낸다.
- [0094] 실시형태 1에서 설명한 바와 같이, 제2 전극(105)의 표면에 미립자(106)를 산포한 기판(101)을 준비한다.
- [0095] 미립자(106)가 제공되는 제2 전극(105)의 표면은 투명 도전막으로 형성된다. 이 투명 도전막 위에 보호막(601)을 형성한다. 이것에 의해, 제2 전극(105)의 표면의 투명 도전막과 보호막(601) 사이에 미립자(106)가 끼워진 구조가 얻어진다. 이것에 의해, 보호막(601)이 없는 구성에 비하여, 미립자(106)가 제2 전극의 표면에 더욱 안정적으로 고정된다(도 7).
- [0096] 보호막(601)의 재료로서는, 제2 전극(105)의 표면을 덮는 투명 도전막의 굴절률과 같거나 그보다 큰 굴절률을

가지는 재료를 선택할 수 있다. 이것은 제2 전극(105)과 보호막(601)과의 계면에서의 전반사를 억제하기 위한 것이다. 구체적으로는, 보호막(601)의 재료는 실시형태 1에서 설명한 투명 도전막의 재료로부터 선택될 수 있다.

[0097] 예를 들어, 실시형태 1에서 설명한 투명 도전막으로 보호막(601)을 형성한다. 그러한 투명 도전막은 스퍼터링 법 또는 증착법으로 형성될 수 있다.

[0098] 또한, 보호막(601)에는, 투명 도전막 외에, 산화규소(SiO_y , $0 < y \leq 2$), 질화규소(SiN_x , $0 < x \leq 4/3$), 질화산화규소(SiN_xO_y , $0 < x < 4/3$, $0 < y < 2$, $0 < 3x+2y \leq 4$), DLC, 질화알루미늄 등을 사용할 수 있다. 그러한 막은 CVD법, 스퍼터링법, 또는 증착법에 의해 형성될 수 있다. 예를 들어, 산화규소, 질화규소, 질화산화규소 등을 플라즈마 CVD법으로 형성하는 경우, 보호막(601)의 굴절률의 조정은, 원료 가스의 비율이나 종류, 처리 온도 등을 변경하여, 적층되는 막의 비유전율을 조정함으로써, 행해질 수 있다.

[0099] 보호막(601)에 제2 전극(105)의 표면과 같은 투명 도전막을 사용하여, 제2 전극(105)과 보호막(601)의 굴절률을 같게 함으로써, 발광장치의 광학 설계가 용이하게 행해진다. 보호막(601)에 투명 도전막보다 투습성이 낮은 질화규소나 질화산화규소막을 사용하는 것이 수분에 의한 발광소자의 열화를 억제하는 점에서 유리하다. 질화산화규소막은 산소보다 높은 비율로 질소를 함유한다.

[0100] 보호막(601)의 굴절률이 제2 전극과 같은 경우에는, 보호막(601)을 통과하는 광의 전반사를 억제하기 위해 보호막(601)의 표면에도 미립자(106)에 의한 요철이 생기도록 한다. 예를 들어, 이 목적을 달성하기 위해 미립자(106)의 크기를 크게 한다. 한편, 보호막(601)의 굴절률이 제2 전극(105)의 굴절률보다 큰 경우에는, 보호막(601)의 표면에 미립자(106)에 의해 만들어지는 요철이 현저하게 되지 않아도 좋다.

[0101] 실시형태 1, 2, 5에서 설명한 바와 같이 기판(109)을 기판(101)에 고착하여 발광소자를 봉지한다. 실시형태 1, 2, 5의 봉지 공정을 행한 발광장치를 도 8(A)~도 8(C)에 나타낸다. 도 8(A)는 실시형태 1에 대응하고, 도 8(B)는 실시형태 2에 대응하고, 도 8(C)는 실시형태 5에 대응한다.

[0102] [실시형태 8]

[0103] 본 실시형태를 도 9~도 11을 사용하여 설명한다. 본 실시형태에서는 제2 전극 위에 보호막을 제공한 발광소자를 구비한 발광장치를 나타낸다.

[0104] 실시형태 1에서 설명한 공정에 의해, 제1 전극(103), 발광층(104), 및 제2 전극(105)을 포함하는 발광소자를 형성한 기판(101)을 준비한다. 그리고, 제2 전극(105)의 표면에 접하여 보호막(611)을 형성한다. 그리고, 보호막(611) 위에 미립자(106)를 제공한다. 미립자(106)를 제공하기 위해서는, 실시형태 1과 마찬가지로, 미립자(106)를 건식법 또는 습식법으로 산포하면 좋다.

[0105] 보호막(611)에는 가시광에 대한 투과율이 높은 막이 사용되고, 구체적으로는, 산화규소(SiO_y , $0 < y \leq 2$), 질화규소(SiN_x , $0 < x \leq 4/3$), 질화산화규소(SiN_xO_y , $0 < x < 4/3$, $0 < y < 2$, $0 < 3x+2y \leq 4$), DLC, 질화알루미늄 등을 사용할 수 있다. 또한, 보호막(611)을 형성하는 방법은 보호막(611)의 재료에 맞추어 증착법, 스퍼터링법, 플라즈마 CVD법, 원료를 용매에 녹인 원료 용액으로부터 막을 형성하는 도포법 등으로부터 선택된다.

[0106] 제2 전극(105)과 보호막(611)과의 계면에서 전반사를 일으키지 않도록 하기 위해, 보호막(611)의 재료에는 제2 전극(105)과 굴절률이 같거나 그보다 큰 굴절률을 가지는 재료를 선택하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 산화규소, 질화규소, 질화산화규소 등을 플라즈마 CVD법으로 형성하는 경우, 보호막(611)의 굴절률의 조정은, 원료 가스의 비율이나 종류, 처리 온도 등을 변경하여, 적층되는 막의 비유전율을 조정함으로써, 행해질 수 있다.

[0107] 미립자(106)에는, 제2 전극(105)과 보호막(611)과의 계면에서의 전반사를 방지하기 위해 제2 전극(105)의 굴절률과 같거나 그보다 큰 굴절률을 가지는 재료를 선택하는 것이 바람직하다.

[0108] 그 다음, 실시형태 1, 2, 5에서 설명한 바와 같이, 기판(101)에 기판(109)을 고착한다. 또한, 실시형태 6에서 설명한 바와 같이, 미립자(106)가 붙어 있는 시트 형상 시일재로 봉지할 수 있다. 실시형태 1, 2, 5 및 6의 봉지 공정을 행한 발광장치를 도 10(A)~도 10(C)에 나타낸다. 도 10(A)는 실시형태 1에 대응하고, 도 10(B)는 실시형태 2에 대응하고, 도 10(C)는 실시형태 5 및 6에 대응한다.

[0109] 또한, 미립자(106)를 산포하는 대신에, 실시형태 3 및 4에서 도시한 바와 같이, 미립자를 분포시킨 미경화 충전재를 적하하는 방법을 채용할 수 있다. 실시형태 3 및 4의 방법을 채용하여 제조한 발광장치를 도 11에 나타낸다.

다.

- [0110] 본 실시형태의 발광소자도 실시형태 1에서 설명한 원리와 같은 원리로 발광소자로부터의 광 취출 효율을 향상시킬 수 있다. 즉, 보호막(611)의 광 취출측 표면에 복수의 미립자(106)를 제공함으로써 보호막(611)의 표면의 형상이 변화하기 때문에, 종래, 제2 전극(105)과 미립자(106)과의 계면에서 전반사를 야기하였던 입사각을 가지는 광도 전반사되지 않고, 그 광이 보호막(611)에 의해 굴절 및 산란되어 미립자(106)를 통과할 수 있게 된다. 이와 같이, 보호막(611)의 표면에 접하여 복수의 미립자를 제공함으로써, 제2 전극(105)과 보호막(611)과의 계면에서 전반사하는 광의 양이 적어지게 되므로, 광 취출 효율이 향상된다.
- [0111] [실시형태 9]
- [0112] 본 실시형태를 도 12(A)~도 12(C)를 사용하여 설명한다. 도 1에서는 미립자(106)들이 다면체 형상이고, 상이한 형상 및 크기를 가지는 예를 나타내었다. 미립자의 형상에 따라 렌즈나 프리즘의 작용을 현저하게 할 수 있다. 예를 들어, 도 12(A)에 도시된 바와 같이, 미립자(701)의 형상을 구체(球體)로 한다. 구체 형상의 미립자(701)를 통과시킴으로써, 제2 전극(105)을 통과한 광을 집광시키는 작용을 기대할 수 있다. 또한, 고체 봉지의 경우에는, 구체 형상의 미립자(701)는 기판(101)과 기판(109)을 고착할 때 가한 압력에 의해 제2 전극(105)의 표면에 밀어붙인 상태에서 고정된다.
- [0113] 또한, 도 12(B)에 도시된 바와 같이, 미립자(702)의 형상을 삼각추(三角錐) 또는 삼각주(三角柱)로 하여, 미립자(702)에 프리즘의 작용을 부여할 수도 있다. 미립자(702)를 통과시킴으로써 광이 산란되고, 시야각이 넓어지는 것을 기대할 수 있다. 또한, 구체 형상의 미립자(701)를 통과시킴으로써, 제2 전극(105)을 통과한 광을 집광시키는 작용을 기대할 수 있다.
- [0114] 또한, 도 12(C)에 도시된 바와 같이, 구체 형상의 미립자(701)와 삼각추 또는 삼각주 형상의 미립자(702)를 함께 제공하여도 좋다.
- [0115] 또한, 도 12(A)~도 12(C)에서는 미립자(701, 702)의 크기가 다르게 되어 있지만, 같은 크기로 하여도 좋다. 또한, 도 12(A)~도 12(C)에서는 발광장치의 구조의 예로서 실시형태 2의 구조를 채용하였지만, 다른 실시형태의 구조를 채용할 수도 있음을 물론이다.
- [0116] [실시형태 10]
- [0117] 본 실시형태를 도 13~도 16을 사용하여 설명한다. 본 실시형태에서는, 발광장치로서 표시 기능을 가지는 액티브 매트릭스형 EL 패널을 사용하는 예에 대하여 설명한다.
- [0118] 도 13은 액티브 매트릭스형 EL 패널을 상면에서 보았을 때의 모식도이다. 기판(800)에 봉지 기판(801)이 시일재(802)에 의해 고착되어 있다. 기판(800)과 봉지 기판(801) 사이의 공간은 기밀(氣密)로 되어 있다. 또한, 본 실시형태에서는 EL 패널의 봉지 구조를 고체 봉지 구조로 하고, 이 공간에는 수지로 된 충전재를 충전하고 있다.
- [0119] 기판(800) 위에는, 화소부(803)와, 기입용 게이트 신호선 구동회로부(804)와, 소거용 게이트 신호선 구동회로부(805), 및 소스 신호선 구동회로부(806)가 제공되어 있다. 구동회로부(804~806)는 배선군을 통하여 외부 입력 단자인 FPC(flexible printed circuit)(807)에 접속되어 있다. 그리고, 소스 신호선 구동회로부(806), 기입용 게이트 신호선 구동회로부(804), 및 소거용 게이트 신호선 구동회로부(805)는 각각 FPC(807)로부터 비디오 신호, 클록 신호, 스타트 신호, 리셋 신호 등을 받는다. 또한, FPC(807)에는 인쇄 배선반(PWB)(808)이 부착되어 있다.
- [0120] 화소부(803) 및 구동회로부(804~806)의 트랜ジ스터들은 박막트랜지스터(TFT)로 구성되어 있다. 또한, 구동회로부(804~806)는 상기한 예와 달리, 화소부(803)와 동일 기판(800) 위에 제공되어 있을 필요는 없고, 예를 들어, 배선 패턴이 형성된 FPC 위에 IC 칩을 실장한 것(TCP: tape carrier package) 등을 이용하여 기판 외부에 제공되어 있어도 좋다. 또한, 구동회로(804~806)의 일부를 기판(800) 위에 제공하고, 다른 일부를 기판(800) 외부에 제공하여도 좋다.
- [0121] 도 14는 일 화소를 동작하기 위한 회로를 나타낸 도면이다. 화소부(803)에는 복수의 화소가 평면 형상으로 배열되어 있다. 1 화소에는, 제1 트랜지스터(811), 제2 트랜지스터(812), 및 발광소자(813)가 포함되어 있다. 또한, 열 방향으로 연장하는 소스 신호선(814) 및 전류 공급선(815)과, 행 방향으로 연장하는 게이트 신호선(816)이 제공되어 있다. 발광소자(813)는 탑 에미션 구조의 EL 소자이고, 기판(801) 측으로부터 광이

취출된다.

- [0122] 제1 트랜지스터(811)와 제2 트랜지스터(812) 각각은 게이트 전극, 드레인 영역, 및 소스 영역을 포함하는 3단자 소자이고, 드레인 영역과 소스 영역 사이에 채널 영역을 가진다. 여기서, 소스 영역과 드레인 영역으로서 기능하는 영역은 트랜지스터의 구조나 동작 조건 등에 따라 바뀌기 때문에, 어떤 영역이 소스 영역 또는 드레인 영역인가를 결정하는 것은 어렵다. 따라서, 본 명세서에서는, 트랜지스터의 3개의 단자를 게이트 전극, 제1 전극, 제2 전극으로 표기하여 구별한다.
- [0123] 기입용 게이트 신호선 구동회로부(804)에서, 게이트 신호선(816)이 스위치(818)를 통하여 기입용 게이트 신호선 구동회로부(819)에 전기적으로 접속되어 있다. 이 스위치(818)를 제어함으로써, 게이트 신호선(816)이 기입용 게이트 신호선 구동회로부(819)에 전기적으로 접속되거나 또는 접속되지 않는 상태가 선택된다.
- [0124] 소거용 게이트 신호선 구동회로부(805)에서, 게이트 신호선(816)이 스위치(820)를 통하여 소거용 게이트 신호선 구동회로부(821)에 전기적으로 접속되어 있다. 이 스위치(820)를 제어함으로써, 게이트 신호선(816)이 소거용 게이트 신호선 구동회로부(821)에 전기적으로 접속되거나 또는 접속되지 않는 상태가 선택된다.
- [0125] 소스 신호선 구동회로부(806)에서, 소스 신호선(814)이 스위치(822)에 의해 소스 신호선 구동회로부(823)와 전원(824) 중 어느 하나에 전기적으로 접속된다.
- [0126] 제1 트랜지스터(811)에서는, 게이트 전극이 게이트 신호선(816)에 전기적으로 접속되고, 제1 전극이 소스 신호선(814)에 전기적으로 접속되고, 제2 전극이 제2 트랜지스터(812)의 게이트 전극에 전기적으로 접속되어 있다.
- [0127] 제2 트랜지스터(812)에서는, 게이트 전극이 상기와 같이 제1 트랜지스터의 제2 전극에 전기적으로 접속되고, 제1 전극이 전류 공급선(815)에 전기적으로 접속되고, 제2 전극이 발광소자(813)의 제1 전극에 전기적으로 접속되어 있다. 발광소자(813)의 제2 전극은 일정한 전위를 가진다.
- [0128] 도 15를 사용하여 본 실시형태의 화소의 구조를 설명한다. 본 실시형태에서는 고체 봉지 구조의 EL 패널의 경우를 나타내기 때문에, 기판(800)과 봉지 기판(801) 사이의 기밀 공간에 수지로 된 충전체(830)가 충전되어 있다. 기판(800) 위에는 지지 구조체(831) 및 발광소자(813)가 형성된다. 지지 구조체(831)로서, 도 14에 도시된 제1 트랜지스터(811) 및 제2 트랜지스터(812)가 하지막(832) 위에 형성되어 있다. 제1 트랜지스터(811) 및 제2 트랜지스터(812) 위에 충간절연막(833)이 형성되고, 이 충간절연막(833) 위에 발광소자(813)와, 격벽으로서 기능하는 절연층(834)이 형성되어 있다.
- [0129] 제1 트랜지스터(811) 및 제2 트랜지스터(812) 각각은 채널 형성 영역이 형성되는 반도체층을 중심으로 하여 기판과 반대측에 게이트 전극이 제공된 탑 게이트형 박막트랜지스터이다. 제1 및 제2 트랜지스터(811, 812)의 박막트랜지스터 구조에 대해서는 특별히 한정은 없고, 예를 들어, 보텀 게이트형의 것이어도 좋다. 또한, 보텀 게이트의 경우에는, 채널을 형성하는 반도체층 위에 보호막이 형성되는 것(채널 보호형)이어도 좋고, 또는 채널을 형성하는 반도체층의 일부가 오목 형상으로 된 것(채널 에치형)이어도 좋다.
- [0130] 또한, 제1 및 제2 트랜지스터(811, 812)의 채널 형성 영역이 형성되는 반도체층은 결정성 반도체과 비정질 반도체 중 어느 것이어도 좋다.
- [0131] 반도체층이 결정성 반도체인 구체예로서는, 단결정 또는 다결정성 규소, 또는 규소 게르마늄 등을 함유하는 재료가 사용될 수 있다. 이들 재료는 레이저 결정화에 의해 형성된 것이어도 좋고, 예를 들어, 니켈 등을 사용한 고장 성장법에 의한 결정화에 의해 형성된 것이어도 좋다.
- [0132] 반도체층이 비정질 반도체, 예를 들어, 비정질 규소로 형성되는 경우에는, 화소부(803)를 구성하는 모든 박막트랜지스터가 n채널형인 것이 바람직하다. 그 외에, 화소부(803)에 n채널형 트랜지스터와 p채널형 트랜지스터 중의 어느 하나 또는 그들 모두가 형성될 수도 있다.
- [0133] 또한, 구동회로부(804~806)에 사용되는 트랜지스터에 대해서도, 화소부(803)의 제1 및 제2 트랜지스터(811, 812)와 마찬가지이다. 구동회로부(804~806)에 대해서는, 트랜지스터의 성능에 맞추어, 전부 박막트랜지스터로 구성하거나 또는 구동회로부의 일부를 박막트랜지스터로 구성하고, 다른 것을 IC 칩으로 구성하거나 할 수도 있다. 또한, 구동회로부(804~806)의 트랜지스터는 n채널형 트랜지스터와 p채널형 트랜지스터 중의 어느 하나 또는 그들 모두가 형성될 수도 있다.
- [0134] 도 15에서, 발광소자(813)는 제1 전극(835)과 제2 전극(836) 사이에 발광층(837)을 가진다. 충간절연막(833) 위에, 제1 전극(835), 발광층(837), 및 제2 전극(836)이 차례로 적층되어 있다. 제1 전극(835)은 반사성 전극

이고, 음극으로서 기능한다. 제2 전극(836)은 투광성 전극이고, 양극으로서 기능한다. 발광층(837)으로부터 방출된 광은 제2 전극(836)으로부터 취출된다.

- [0135] 제1 전극(835)은 충간질연막(833)에 제공된 콘택트 홀에 의해 트랜지스터(812)의 제2 전극에 접속되어 있다.
- [0136] 제2 전극(836)의 표면에 접하여 복수의 미립자(838)가 제공된다. 이 미립자에 의해, 제2 전극(836)과 충전재(830)와의 계면에 입사하는 광이 전반사하는 양이 감소되기 때문에, 발광소자(813)의 광 취출 효율이 향상될 수 있다.
- [0137] 본 실시형태에서는 EL 패널의 봉지 구조로서 실시형태 2에서 설명한 고체 봉지 구조를 적용하였지만, 다른 실시 형태의 봉지 구조를 적용할 수도 있다는 것은 말할 것도 없다.
- [0138] 도 16을 사용하여 본 실시형태의 EL 패널의 구동방법에 대하여 설명한다. 도 16은 시간 경과에 따른 프레임의 동작에 대하여 설명하는 도면이다. 도 16에서, 횡방향은 시간 경과를 나타내고, 종방향은 게이트 신호선의 주사단의 수를 나타낸다.
- [0139] 본 실시형태의 EL 패널을 사용하여 화상 표시를 행할 때, 표시 기간에서는 화면의 재기입 동작과 표시 동작이 반복하여 행해진다. 이 재기입 횟수에 대하여 특별히 한정은 없지만, 화상을 보는 사람이 플리커(flicker)를 느끼지 않도록 1초간에 적어도 60회 정도로 하는 것이 바람직하다. 여기서, 1 화면(1 프레임)의 재기입 동작과 표시 동작을 행하는 기간을 1 프레임 기간이라고 한다.
- [0140] 1 프레임 기간은, 어드레스 기간(841a, 842a, 843a, 844a)과 서스테인 기간(841b, 842b, 843b, 844b)을 각각 포함하는 4개의 서브프레임(841, 842, 843, 844)으로 시분할되어 있다. 발광을 위한 신호가 인가된 발광소자는 서스테인 기간에서 발광 상태로 되어 있다. 각각의 서브프레임의 서스테인 기간의 길이 비는, 제1 서브프레임(841) : 제2 서브프레임(842) : 제3 서브프레임(843) : 제4 서브프레임(844) = $2^3 : 2^2 : 2^1 : 2^0 = 8 : 4 : 2 : 1$ 로 되어 있다. 이것에 의해, 발광소자가 4 비트 계조를 표현할 수 있다. 비트수 및 계조수는 여기에 기재한 것에 한정되지 않고, 예를 들어, 1 프레임 기간에 8개의 서브프레임을 제공하여 8 비트 계조를 행할 수 있도록 하여도 좋다.
- [0141] 1 프레임 기간의 동작에 대하여 설명한다. 먼저, 서브프레임(841)에서, 첫번째 행부터 마지막 행까지 순차적으로 기입 동작을 행한다. 따라서, 행에 따라 기입 기간의 개시 시간이 다르다. 어드레스 기간(841a)이 종료한 행부터 순차적으로 서스테인 기간(841b)이 개시된다. 이 서스테인 기간(841b)에서, 발광을 위한 신호가 주어지는 발광소자가 발광 상태로 되어 있다. 또한, 서스테인 기간(841b)이 종료한 행부터 순차적으로 다음의 서브프레임(842)으로 이동하고, 이 서브프레임(842)에서도, 서브프레임(841)의 경우와 마찬가지로, 첫번째 행부터 마지막 행까지 순차적으로 기입 동작이 행해진다.
- [0142] 이상과 같은 동작을 반복하여, 서브프레임(844)의 서스테인 기간(844b)까지를 종료한다. 서브프레임(844)의 동작을 종료한 후, 다음의 프레임으로 이동한다. 이와 같이, 모든 서브프레임에서의 발광 시간의 합은 1 프레임 기간에서의 각각의 발광소자의 발광 시간이 된다. 각 발광소자에 대한 발광 시간을 다르게 하고, 1 화소 내에서 그 발광소자들을 여러 가지로 조합함으로써, 명도 및 색도가 다른 다양한 표시색을 형성할 수 있다.
- [0143] 서브프레임(844)에서와 같이 마지막 행까지 기입이 종료되기 전에, 이미 기입 동작을 끝내고, 서스테인 기간으로 이행한 행의 서스테인 기간을 강제적으로 종료시키고자 할 때는, 서스테인 기간(844b) 뒤에 소거 기간(844c)을 제공하여, 강제적으로 비발광 상태가 되도록 제어하는 것이 바람직하다. 그리고, 강제적으로 비발광 상태로 한 행에 대해서는, 일정 기간 비발광 상태를 유지한다(이 기간을 비발광 기간(844d)이라고 한다). 그리고, 마지막 행의 어드레스 기간이 종료하면 바로, 첫번째 행부터 순차적으로 다음 서브프레임(또는 다음 프레임)의 어드레스 기간으로 이행한다. 이것에 의해, 서브프레임(844)의 어드레스 기간과 그 다음의 서브프레임의 어드레스 기간이 겹치는 것을 방지할 수 있다.
- [0144] 또한, 본 실시형태에서는 서브프레임(841~844)은 서스테인 기간이 가장 긴 것부터 가장 짧은 것의 순서로 배열되어 있지만, 반드시 이와 같은 순서로 배열할 필요는 없고, 예를 들어, 서스테인 기간이 가장 짧은 것부터 가장 긴 것의 순서로 서브프레임이 배열되어 있어도 좋고, 또는 서브프레임이 서스테인 기간의 길이과 무관하게 랜덤하게 배열되어도 좋다. 또한, 이들 서브프레임은 복수의 프레임으로 더욱 분할되어 있어도 좋다. 즉, 동일한 영상 신호를 공급하는 기간에, 게이트 신호선의 주사를 다수회 행하여도 좋다.
- [0145] 도 14에 나타낸 회로의 어드레스 기간 및 소거 기간에서의 동작에 대하여 설명한다. 먼저, 어드레스 기간의 동작에 대하여 설명한다. 어드레스 기간에서, n번째 행(n은 자연수)의 게이트 신호선(816)은 스위치(818)에 의해

기입용 게이트 신호선 구동회로(819)에 전기적으로 접속되고, 다른 쪽 스위치(820)에 의해 소거용 신호선 구동회로(821)와는 비접속으로 된다.

- [0146] 소스 신호선(814)은 스위치(822)를 통하여 소스 신호선 구동회로(823)에 전기적으로 접속되어 있다. 이 경우, n번째 행(n은 자연수)의 게이트 신호선(816)에 접속된 제1 트랜지스터(811)의 게이트에 신호가 입력되어, 제1 트랜지스터(811)는 온(on)으로 된다. 이때, 첫번째 열부터 마지막 열까지의 소스 신호선(814)에 동시에 영상 신호가 입력된다. 또한, 각 열의 신호선(814)으로부터 입력되는 영상 신호는 서로 독립한 것이다.
- [0147] 소스 신호선(814)으로부터 입력된 영상 신호는 각각의 소스 신호선(814)에 접속된 제1 트랜지스터(811)를 통하여 제2 트랜지스터(812)의 게이트 전극에 입력된다. 이때, 제2 트랜지스터(812)에 입력된 신호의 전류값에 의존하여 발광소자(813)의 발광 또는 비발광이 결정된다. 예를 들어, 제2 트랜지스터(812)가 p채널형인 경우에는, 제2 트랜지스터(812)의 게이트 전극에 Low 레벨 신호가 입력됨으로써 발광소자(813)가 발광한다. 한편, 제2 트랜지스터(812)가 n채널형인 경우에는, 제2 트랜지스터(812)의 게이트 전극에 High 레벨 신호가 입력됨으로써 발광소자(813)가 발광한다.
- [0148] 다음에, 소거 기간의 동작에 대하여 설명한다. 소거 기간에서, n번째 행(n은 자연수)의 게이트 신호선(816)은 스위치(820)를 통하여 소거용 신호선 구동회로(821)에 전기적으로 접속되고, 스위치(818)에 의해 기입용 게이트 신호선 구동회로(819)와는 비접속으로 된다. 소스 신호선(814)은 스위치(822)에 의해 전원(824)에 전기적으로 접속된다. n번째 행의 게이트 신호선(816)에 접속된 제1 트랜지스터(811)의 게이트에 신호가 입력되어, 제1 트랜지스터(811)는 온으로 된다. 이때, 첫번째 열부터 마지막 열까지의 소스 신호선(814)에 동시에 소거 신호가 입력된다.
- [0149] 소스 신호선(814)으로부터 입력된 소거 신호는 각각의 소스 신호선(814)에 접속된 제1 트랜지스터(811)를 통하여 제2 트랜지스터(812)의 게이트 전극에 입력된다. 제2 트랜지스터(812)에 입력된 신호에 의해, 전류 공급선(815)으로부터 발광소자(813)로의 전류의 공급이 저지되어, 발광소자(813)는 강제적으로 비발광으로 된다. 예를 들어, 제2 트랜지스터(812)가 p채널형인 경우에는 제2 트랜지스터(812)의 게이트 전극에 High 레벨 신호가 입력됨에 따라 발광소자(813)는 비발광으로 된다. 한편, 제2 트랜지스터(812)가 n채널형인 경우에는 제2 트랜지스터(812)의 게이트 전극에 Low 레벨 신호가 입력됨에 따라 발광소자(813)는 비발광으로 된다.
- [0150] 소거 기간에서는, n번째 행(n은 자연수)에 대해서는 이상에 설명한 바와 같은 동작에 의해 소거를 위한 신호가 입력된다. 그러나, 상기한 바와 같이, n번째 행이 소거 기간임과 동시에, 다른 행(m번째 행(m은 자연수)으로 한다)에 대해서는 기입 기간이 되는 경우가 있다. 이와 같은 경우, 같은 열의 소스 신호선(814)을 이용하여 n번째 행에는 소거를 위한 신호를 입력하고, m번째 행에는 기입을 위한 신호를 입력할 필요가 있기 때문에, 이하에 설명하는 바와 같이 동작시키는 것이 바람직하다.
- [0151] 상기한 소거 기간의 동작에 의해 n번째 행의 발광소자(813)가 비발광으로 된 후, 바로 게이트 신호선(816)과 소거용 게이트 신호선 구동회로(821)를 비접속 상태로 함과 동시에, 스위치(822)를 전환하여 소스 신호선(814)과 소스 신호선 구동회로(823)를 접속시킨다. 그리고, 스위치(818)에 의해 게이트 신호선(816)과 기입용 게이트 신호선 구동회로(819)를 접속시킨다. 그리고, 기입용 게이트 신호선 구동회로(819)로부터 m번째 행의 게이트 신호선(816)에 선택적으로 신호가 입력되고, 제1 트랜지스터(811)가 온으로 됨과 동시에, 소스 신호선 구동회로(823)로부터는 첫번째 열부터 마지막 열까지 소스 신호선(814)에 기입을 위한 신호가 입력된다. 이 신호에 의해, m번째 행의 발광소자는 발광 또는 비발광으로 된다.
- [0152] 이상과 같이 하여 m번째 행에 대하여 기입 기간을 끝내면, 바로, n+1번째 행의 소거 기간으로 이행한다. 따라서, 스위치(818)에 의해 게이트 신호선(816)과 기입용 게이트 신호선 구동회로(819)를 비접속으로 함과 동시에, 스위치(820)에 의해 게이트 신호선(816)을 소거용 게이트 신호선 구동회로(821)에 접속한다. 또한, 스위치(822)를 전환하여 소스 신호선(814)을 전원(824)에 접속한다. 그리고, 소거용 게이트 신호선 구동회로(821)로부터 n+1번째 행의 게이트 신호선(816)에 신호를 입력하여, 제1 트랜지스터(811)를 온으로 함과 동시에, 전원(824)으로부터 소거 신호가 입력된다. 이와 같이 하여, n+1번째 행의 소거 기간을 끝내면 바로 m번째 행의 어드레스 기간으로 이행한다. 이하, 마찬가지로, 소거 기간과 어드레스 기간을 교대로 반복하여, 마지막 행의 소거 기간까지 동작시키면 된다.
- [0153] [실시형태 11]
- [0154] 실시형태 1~실시형태 8에서 설명한 발광장치는 발광소자의 광 축출 효율을 향상시킴으로써 저소비전력화를 실현할 수 있다. 따라서, 이를 발광장치를 표시부로서 실장함으로써, 저소비전력으로 설명하고 밝은 표시를 행할

수 있다.

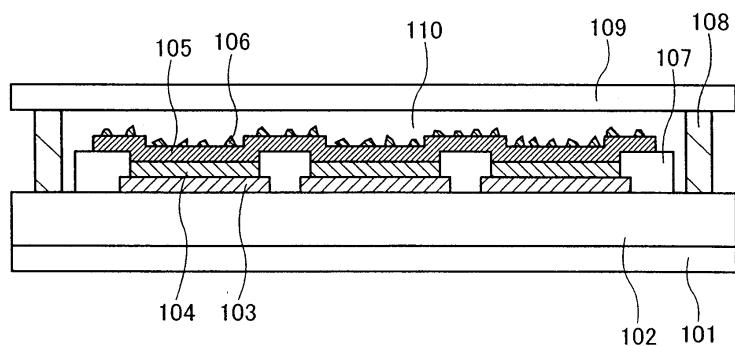
- [0155] 따라서, 실시형태 1~실시형태 9의 발광장치는 배터리 구동 전자기기의 표시부나 대면적의 표시장치나 전자기기의 표시부에 바람직하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 텔레비전 장치(텔레비전, 텔레비전 수상기), 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 휴대 전화 장치(휴대 전화기), PDA 등의 휴대형 정보 단말기, 휴대형 게임기, 모니터, 컴퓨터, 카 오디오 등의 음향 재생 장치, 가정용 게임기 등의 기록 매체를 구비한 화상 재생 장치 등이 얻어진다. 그의 구체예에 대하여 도 17(A)~도 17(F)를 참조하여 설명한다. 표시부에 사용되는 발광장치는 액티브 매트릭스형과 패시브형 중의 어느 구조라도 상관없다.
- [0156] 도 17(A)에 도시된 휴대형 정보 단말 기기의 표시부(911)에 발광장치가 사용된다.
- [0157] 도 17(B)에 도시된 디지털 비디오 카메라의 파인더(914), 및 촬영한 영상을 표시하기 위해 표시부(915)에 발광장치가 사용된다.
- [0158] 도 17(C)에 도시된 휴대 전화기의 표시부(915)에 발광장치가 적용될 수 있다.
- [0159] 도 17(D)에 도시된 휴대형 텔레비전 장치의 표시부(916)에 상기 실시형태의 발광장치가 사용된다.
- [0160] 도 17(E)에 도시된 노트형 또는 랩탑형의 컴퓨터의 표시부(917)에 상기 실시형태의 발광장치가 적용될 수 있다.
- [0161] 도 17(F)에 도시된 텔레비전 장치의 표시부(918)에 본 발명의 발광장치가 적용될 수 있다. 또한, 상기 실시형태의 발광장치는, 도 17(D)에 도시한 휴대 전화기 등의 휴대형 단말기에 탑재하는 소형의 것으로부터 휴대 가능한 중형의 것, 및 대형의 것(예를 들어, 40인치 이상)까지 다양한 크기의 텔레비전 장치의 표시부에 적용될 수 있다.
- [0162] [실시형태 12]
- [0163] 본 실시형태에서는, 발광장치를 평면 형상의 조명장치에 적용한 양태를 설명한다. 실시형태 1~실시형태 9의 발광장치는 표시부 외에, 평면 형상의 조명장치에도 사용될 수 있다. 예를 들어, 상기 실시형태에서 예시한 전자기기의 표시부에서 액정 패널을 사용하는 경우, 그 액정 패널의 백라이트로서 상기 실시형태의 발광장치를 실장할 수 있다. 조명장치로서 사용할 때는 패시브형 발광장치가 바람직하다.
- [0164] 도 18은 발광장치를 백라이트로서 사용한 액정 표시장치의 일례를 나타낸다. 도 18에 도시된 액정 표시장치는 케이스(921), 액정층(922), 백라이트(923), 케이스(924)를 포함하고, 액정층(922)은 드라이버 IC(925)에 접속되어 있다. 또한, 본 발명의 발광장치가 백라이트(923)에 사용되고, 단자(926)에 의해 전류가 공급된다.
- [0165] 또한, 본 실시형태의 백라이트를 구비한 액정 표시장치는 실시형태 11에서 설명한 바와 같은 각종 전자기기의 표시부로서 사용될 수 있다.
- [0166] 본 발명을 적용한 발광장치를 액정 표시장치의 백라이트로서 사용함으로써, 밝고 저소비전력의 백라이트가 얻어질 수 있다. 또한, 본 발명을 적용한 발광장치는 면 발광의 조명장치이고, 대면적화도 가능하기 때문에, 백라이트의 대면적화가 가능하고, 액정 표시장치의 대면적화도 가능하게 된다. 또한, 발광장치는 박형이고 저소비전력이기 때문에, 표시장치의 박형화 및 저소비전력화도 가능하게 된다.

부호의 설명

- | | | |
|----------|----------------|----------------|
| 101: 기판 | 102: 지지 구조물 | 103: 제1 전극 |
| 104: 발광층 | 105: 제2 전극 | 106: 미립자 |
| 107: 절연층 | 108: 시일(seal)재 | 109: 봉지(封止) 기판 |
| 110: 가스 | | |

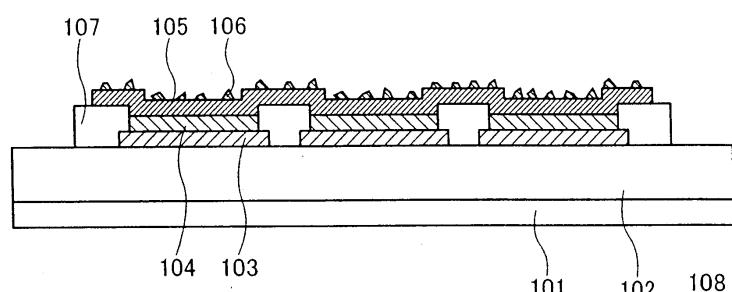
도면

도면1

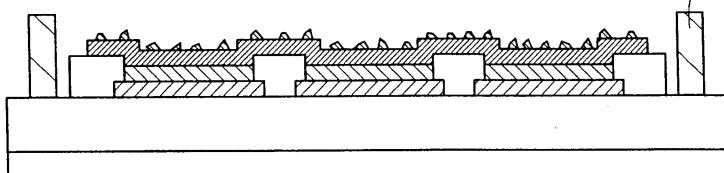


도면2

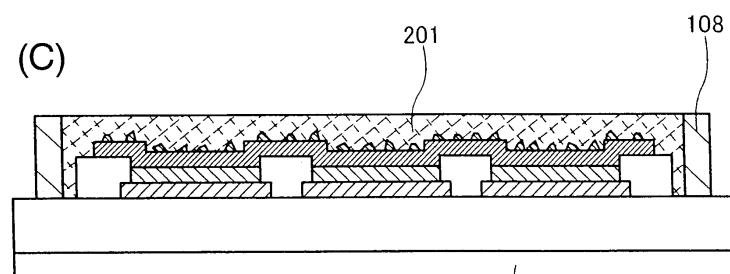
(A)



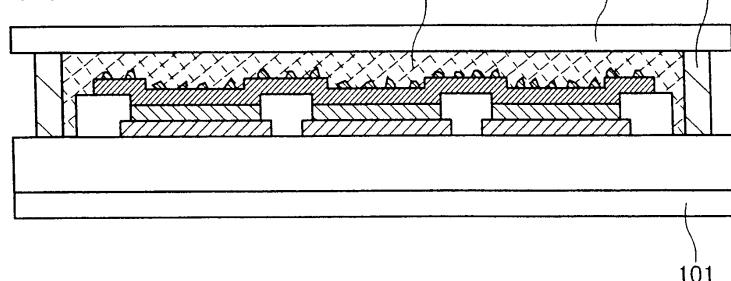
(B)



(C)

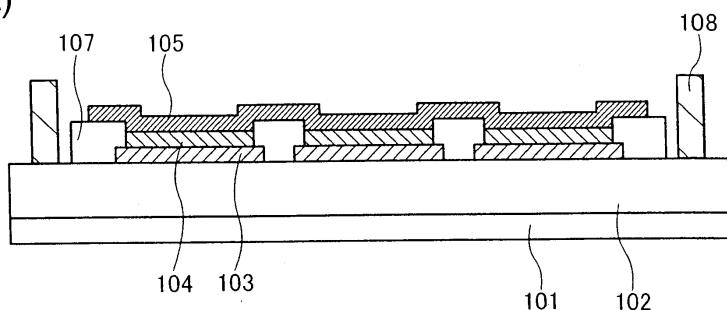


(D)

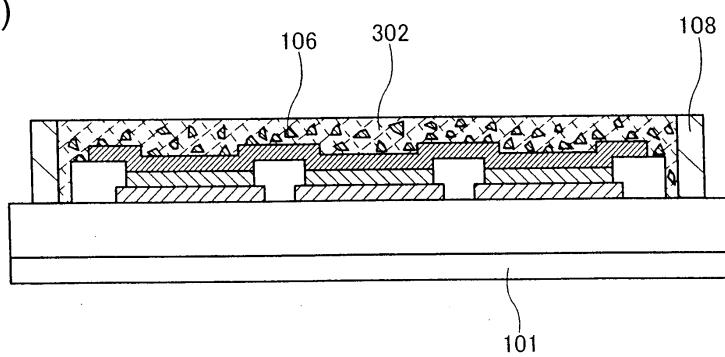


도면3

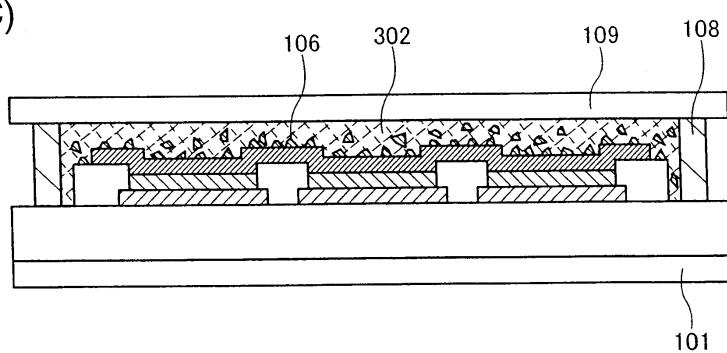
(A)



(B)

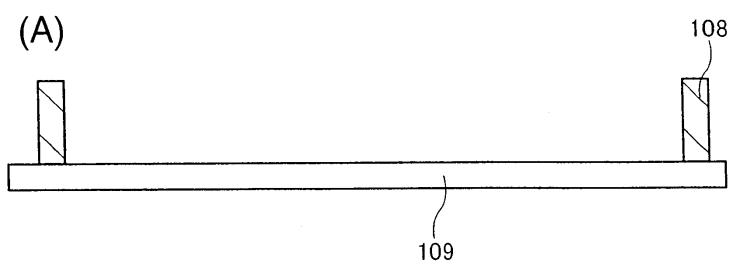


(C)

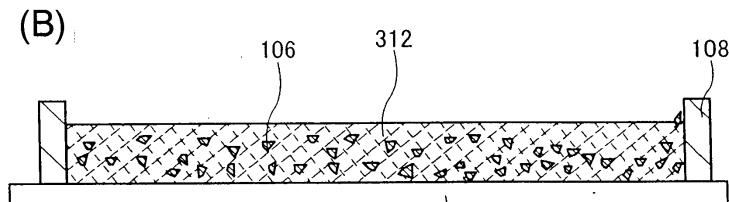


도면4

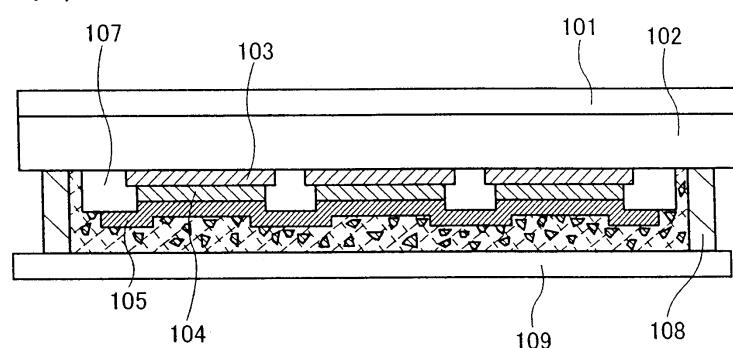
(A)



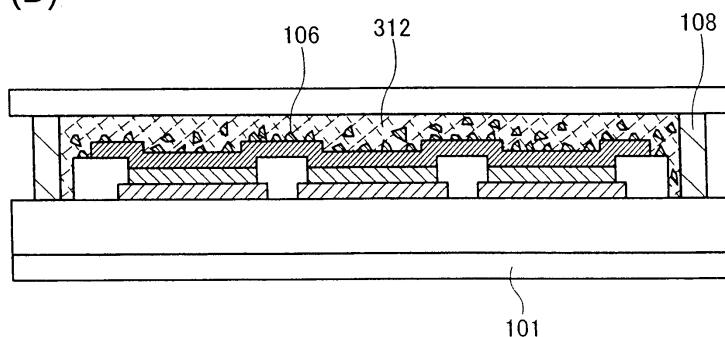
(B)



(C)

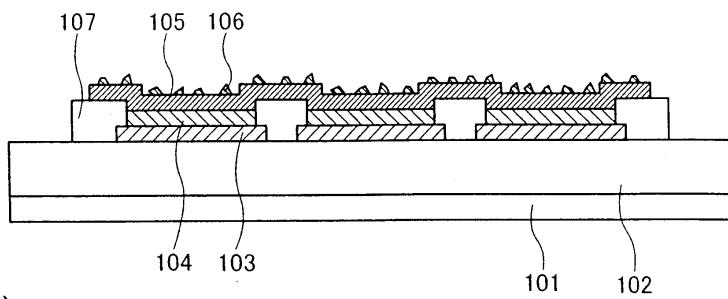


(D)

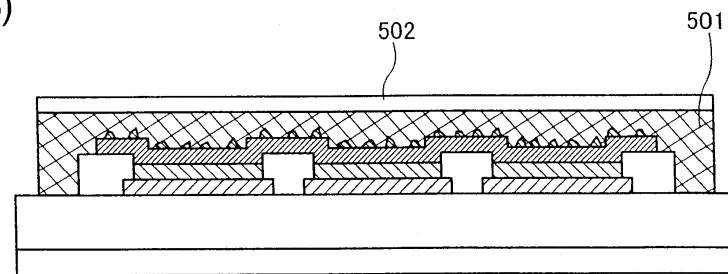


도면5

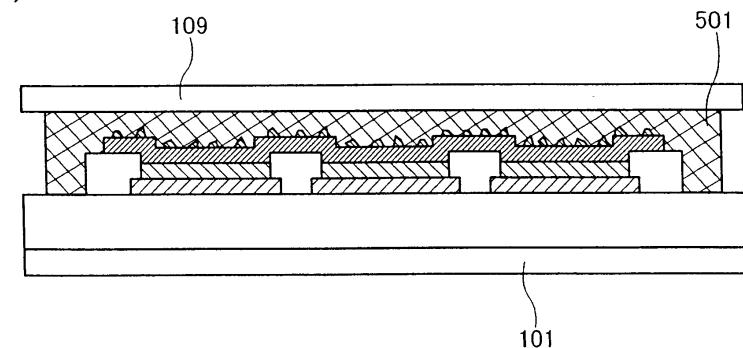
(A)



(B)

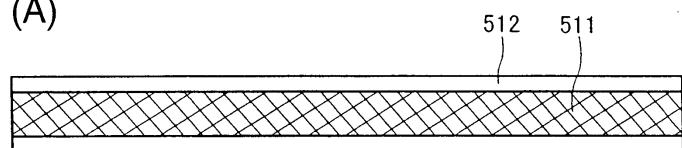


(C)

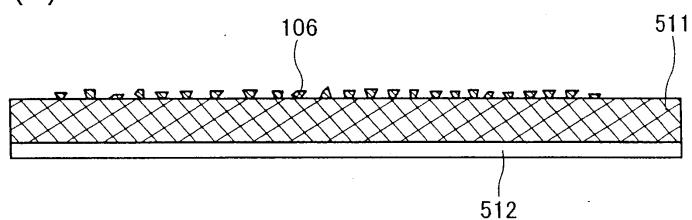


도면6

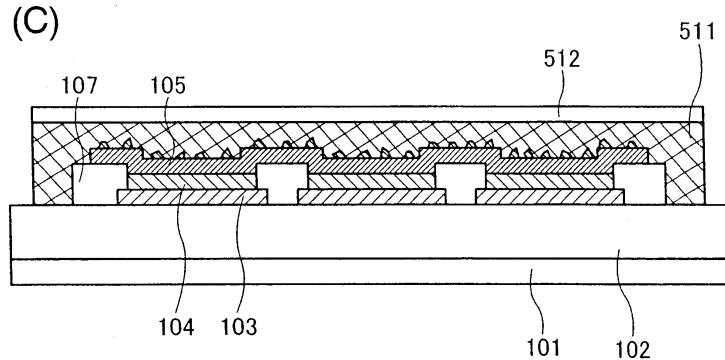
(A)



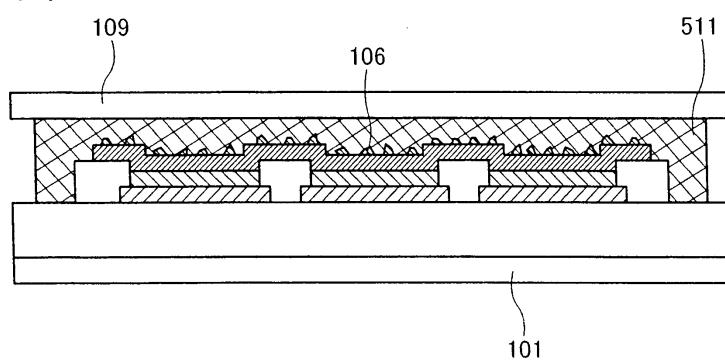
(B)



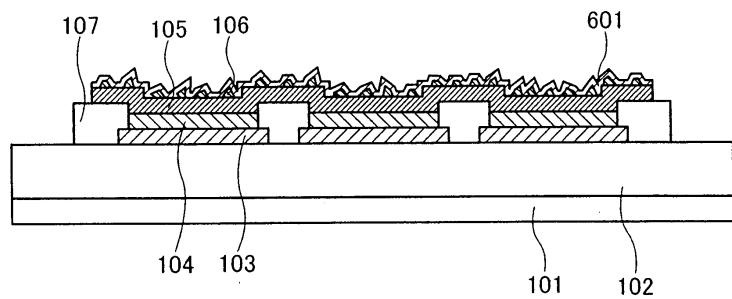
(C)



(D)

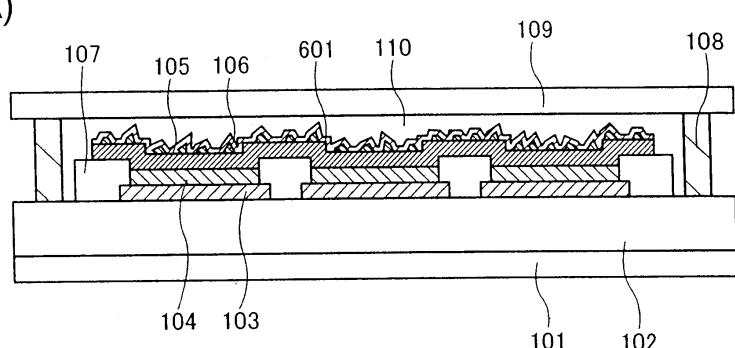


도면7

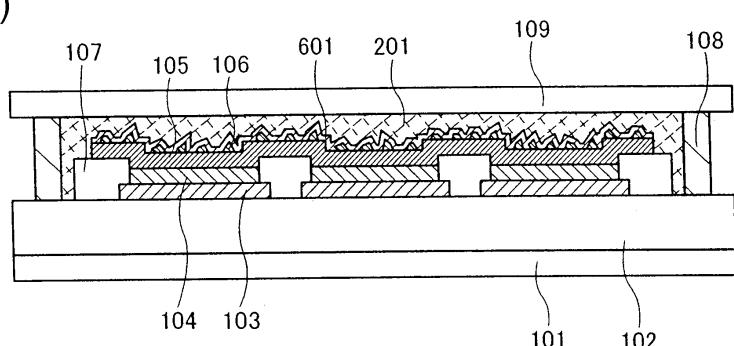


도면8

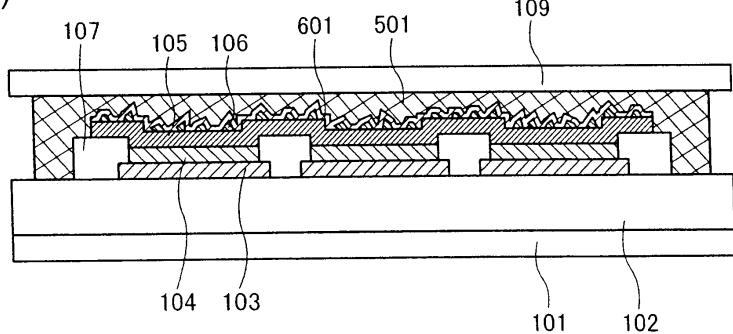
(A)



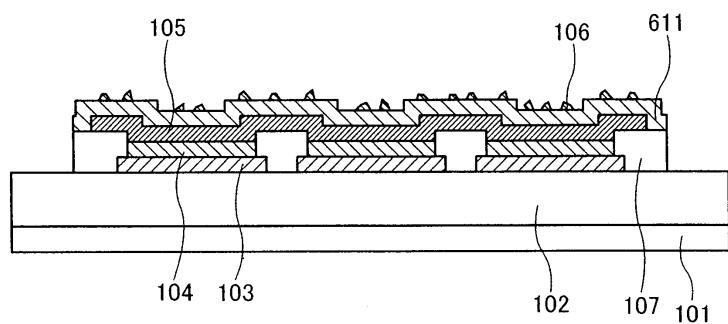
(B)



(C)

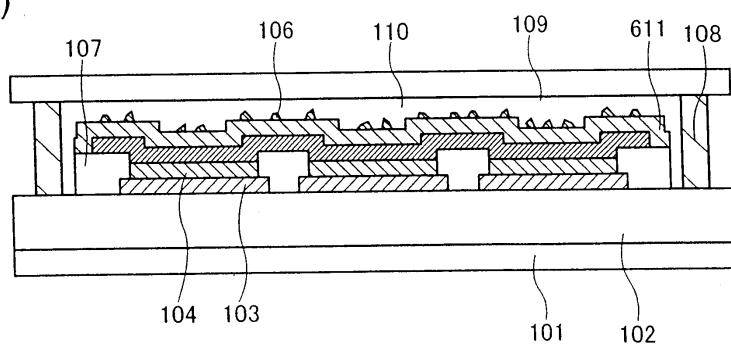


도면9

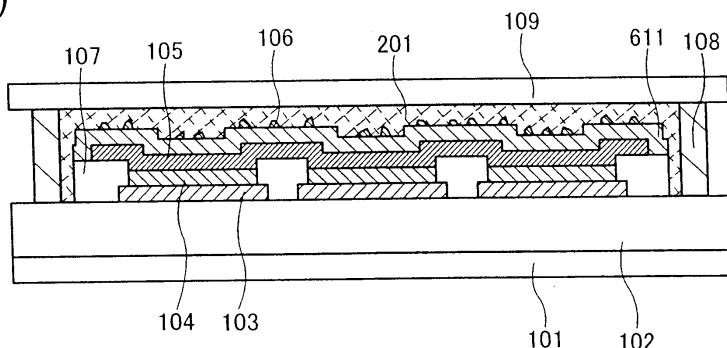


도면10

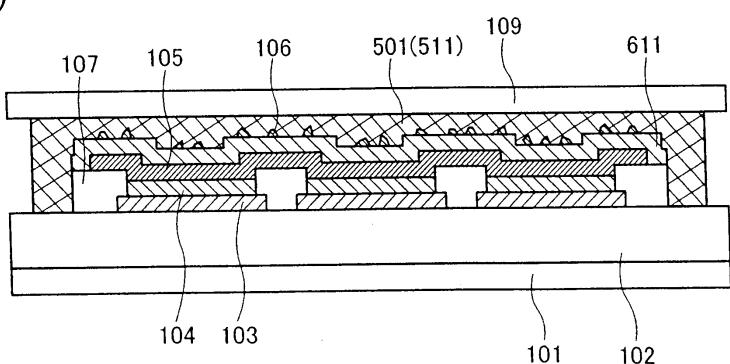
(A)



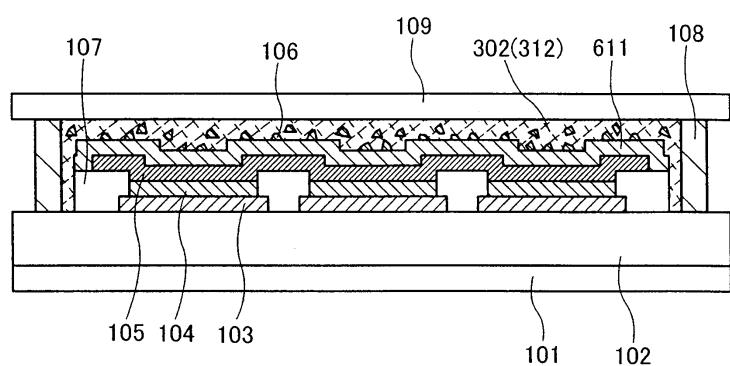
(B)



(C)

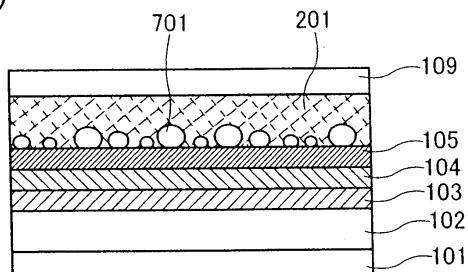


도면11

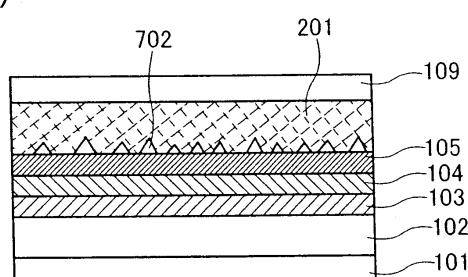


도면12

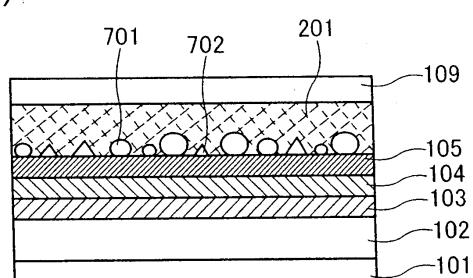
(A)



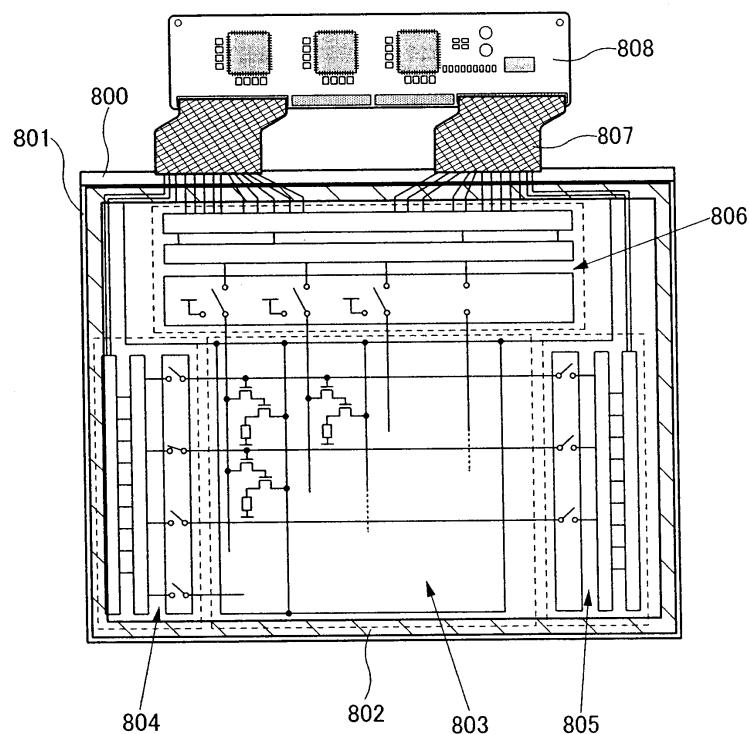
(B)



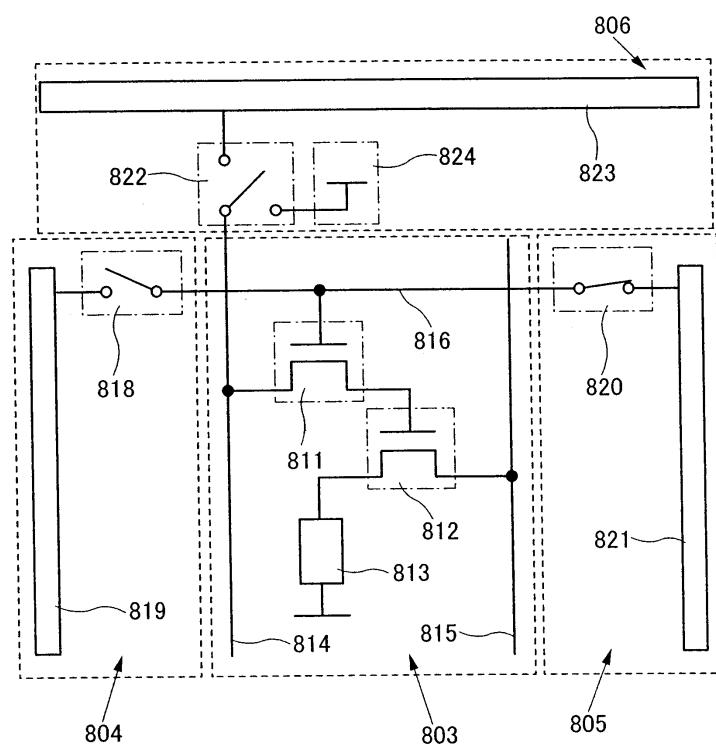
(C)



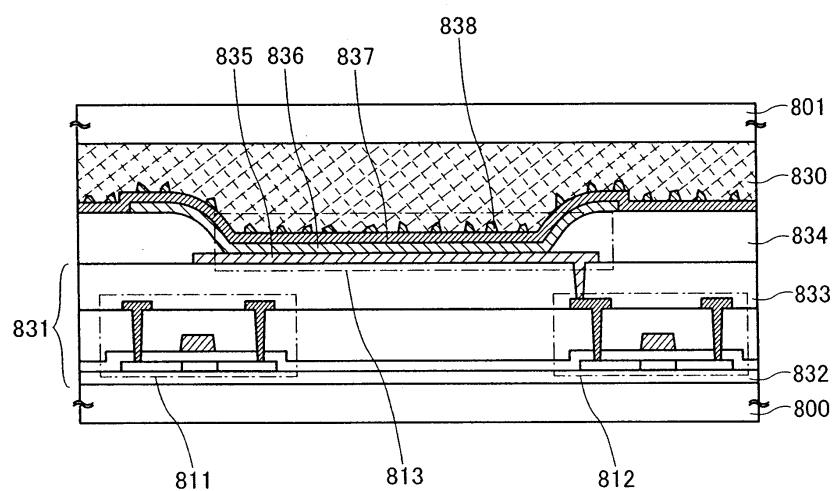
도면13



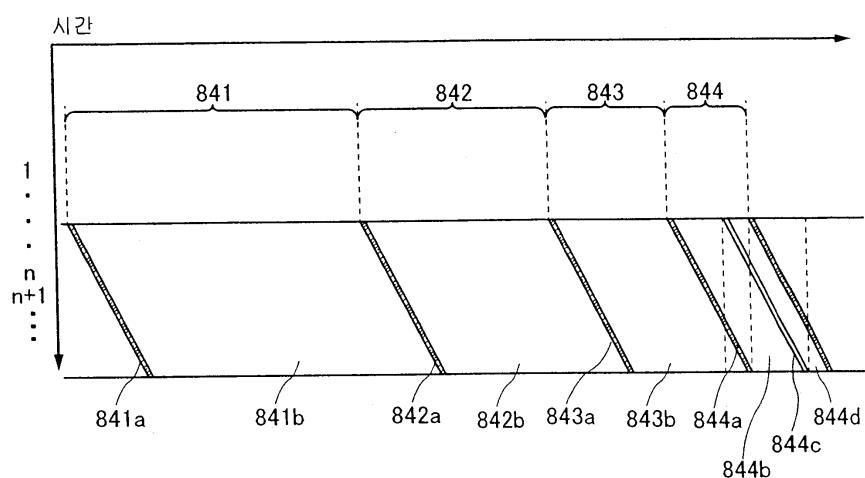
도면14



도면15

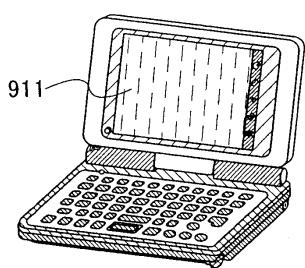


도면16

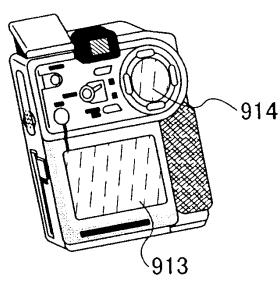


도면17

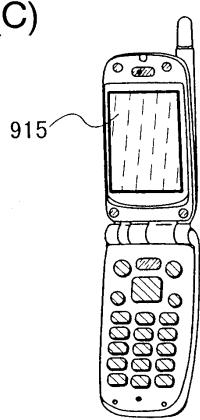
(A)



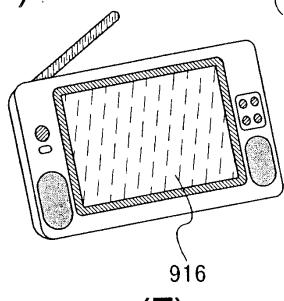
(B)



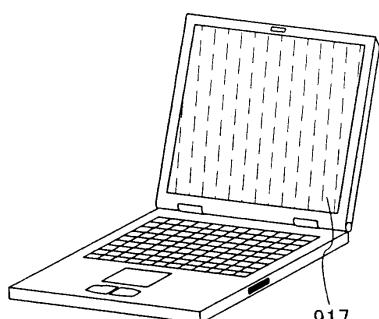
(C)



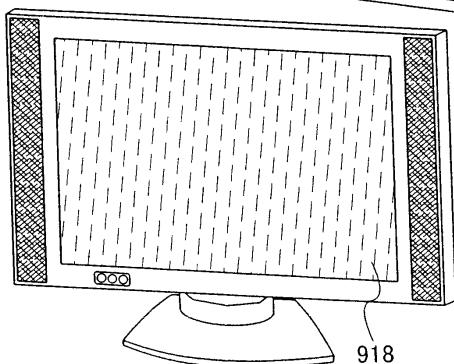
(D)



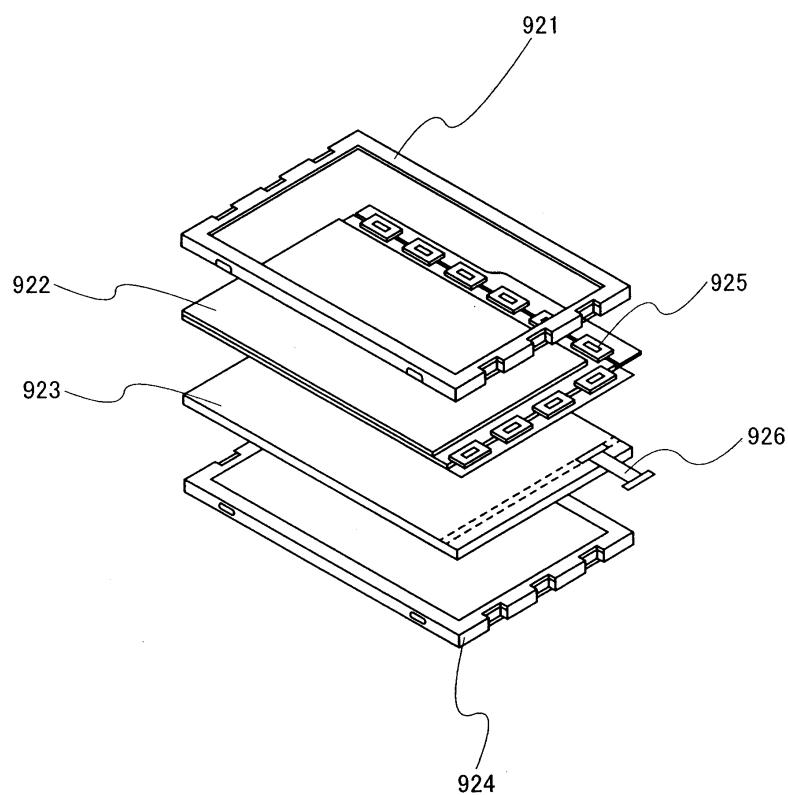
(E)



(F)



도면18



专利名称(译)	发光器件，发光器件，制造发光器件的方法和片材 -		
公开(公告)号	KR1020130119893A	公开(公告)日	2013-11-01
申请号	KR1020130115653	申请日	2013-09-27
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社半导体能源研究所		
申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社绒布器肯kyusyo极限戴哦		
[标]发明人	HIRAKATA YOSHIHARU		
发明人	HIRAKATA, YOSHIHARU		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/26 H05B33/04		
CPC分类号	H01L51/5246 H01L51/5268 H01L2251/5315 H05B33/12 H01L2251/5369 A47F5/005 A47F5/0093 A47F5/10 A47F8/00		
优先权	2006057154 2006-03-03 JP		
其他公开文献	KR101460294B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

公开了提高包括电致发光(EL)器件等的发光器件的光耦合效率的方法。第一电极，发光层和第二电极依次层叠在基板上。第一电极是反射电极。第二电极是穿透可见光的电极。从发光层发射的光从第二电极取出。它接触第二电极的表面。细颗粒具有多个。与第二电极相同或者细颗粒的折射率高。穿过第二电极的光被散射的细颗粒折射。因此，它会损失在第二电极和气体之间的界面中完全反射的光量。光耦合效率得到改善。

