



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년07월16일
(11) 등록번호 10-0970607
(24) 등록일자 2010년07월09일

(51) Int. Cl.

H05B 33/22 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0063717

(22) 출원일자 2008년07월02일

심사청구일자 2008년07월02일

(65) 공개번호 10-2009-0004672

(43) 공개일자 2009년01월12일

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00175304 2007년07월03일 일본(JP)

JP-P-2008-00140297 2008년05월29일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문현

KR1020060030437 A

KR1020060053926 A

JP2007157374 A

KR1020060118825 A

전체 청구항 수 : 총 9 항

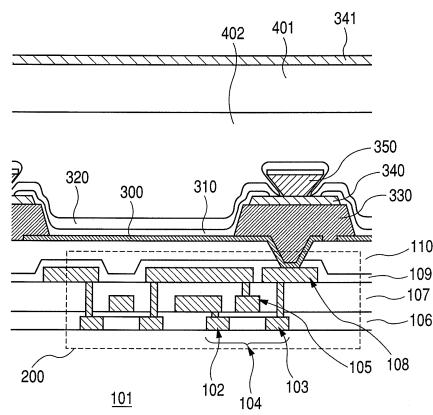
심사관 : 추장희

(54) 유기 E L 표시장치 및 그 제조방법

(57) 요약

기판; 상기 기판 위에 형성되어 있으며, 상기 기판 쪽에서부터 차례로 제1전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기 층 및 제2전극을 각각 포함하는 복수의 유기 전계발광 소자; 서로 인접하게 배치된 상기 제1전극들 사이에 형성되어 있는 각각 절연성 막인 복수의 화소 분리막; 상기 화소 분리막 위에 형성되어, 도전성 재료를 포함하는 복수의 보조 배선; 및 상기 보조 배선 위에 형성되어, 역테이퍼부를 가지도록 역테이퍼 형상으로 되어 있는 절연체 및 도전체 중 하나를 포함하는 복수의 격벽을 포함하되, 상기 복수의 격벽의 역테이퍼부 바로 아래의 위치에서 상기 복수의 보조 배선과 제2전극이 서로 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치가 제공된다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

기판;

상기 기판 위에 형성되어 있으며, 상기 기판 쪽에서부터 차례로 제1전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기층 및 제2전극을 각각 포함하는 복수의 유기 전계발광 소자;

서로 인접하게 배치된 상기 제1전극들 사이에 형성되어 있는 각각 절연성 막인 복수의 화소 분리막;

상기 화소 분리막 위에 형성되어, 도전성 재료를 포함하는 복수의 보조 배선; 및

상기 보조 배선 위에 형성되어, 역테이퍼부를 가지도록 역테이퍼 형상으로 되어 있는 절연체 및 도전체 중 하나를 포함하는 복수의 격벽을 포함하되,

상기 복수의 격벽의 역테이퍼부 바로 아래의 위치에서 상기 복수의 보조 배선과 제2전극이 서로 전기적으로 접속되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 유기층은 제1전극, 화소 분리막 및 격벽을 포함하는 표시 영역 전체를 덮는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 제2전극은 투명 도전성 재료로 이루어져, 유기 전계발광이 해당 제2전극을 통하여 인출되는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 격벽은 산화 규소막, 질화 규소막 및 산화 질화 규소막 중 적어도 하나를 포함하는 복수의 층을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 복수의 보조 배선은 표시 영역 내에 병렬로 배열되어 있고;

상기 격벽은 상기 보조 배선이 배열되어 있는 방향으로 간격을 두고 단속적으로 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 제2전극의 두께는 20nm 이상 45nm 이하인 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치.

청구항 7

기판;

상기 기판 위에 형성되어, 제1전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기층 및 제2전극을 각각 포함하는 복수의 유기 전계발광 소자;

서로 인접하게 배치된 상기 제1전극들 사이에 형성되어 있는 각각 절연성 막인 복수의 화소 분리막;

상기 복수의 화소 분리막 위에 형성되어, 도전성 재료를 포함하는 복수의 보조 배선; 및

복수의 격벽

을 포함하는 유기 전계발광 표시장치를 제조하는 방법에 있어서,

기판 위에 제1전극을 형성하는 공정;

각각의 제1전극을 구획하도록 해당 제1전극의 주변부를 덮는 화소 분리막을 형성하는 공정;

화소 분리막 위에 보조 배선을 형성하는 공정;

상기 보조 배선 위에, 역테이퍼부를 가지도록 역테이퍼 형상으로 되어 있는 절연체 및 도전체 중 하나를 포함하는 복수의 격벽을 형성하는 공정;

상기 제1전극, 화소 분리막 및 격벽을 포함하는 표시 영역 전체를 덮도록 유기층을 형성하는 공정; 및

상기 유기층 위에 제2전극을 형성하고, 상기 격벽의 역테이퍼부의 바로 아래의 위치에서 보조 배선과 제2전극을 전기적으로 접속하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 유기층을 형성하는 공정은 진공증착법을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제7항에 있어서, 상기 제2전극을 형성하는 공정은 스퍼터링법을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기 전계발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 전계발광(electroluminescence; 이하 "EL"이라 약칭함) 표시장치 및 해당 유기 EL 장치를 제조하는 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 발광성 재료로 이루어진 유기 EL 소자를 이용한 유기 EL 표시장치가 고속 응답이나 광시야각 등의 이점을 가지는 표시장치로서 연구 개발이 활발히 진척되고 있다.

[0003] 유기 EL 소자를 다수 구비한 유기 EL 표시장치를 액티브 매트릭스 회로를 이용해서 구동할 경우, 각 유기 EL 소자(화소)에 흐르는 전류를 제어하기 위한 박막 트랜지스터(TFT)를 상기 각 회소에 1조씩 접속할 필요가 있다.

[0004] 액티브 매트릭스 방식의 유기 EL 표시장치에서는 기판 위에 미세한 트랜지스터 및 콘덴서가 배열되어 있다. 따라서, 각 화소로부터의 발광이 도 3에 나타낸 바와 같이 기판과는 반대 방향으로부터 인출되는 소위 탑 에미션(top emission)형을 이용하는 것이 개구율 향상을 위해서 바람직하다.

[0005] 여기에서, 종래의 액티브 매트릭스 방식의 탑 에미션형 유기 EL 표시장치에 대해서 도 3 및 도 4를 참조해서 설명한다.

[0006] 각 화소는 유리 기판(500) 위에 적층된 TFT 및 유기 EL 소자를 포함한다.

[0007] 유리 기판(500) 위에는 유기 EL 소자를 구동하기 위한 TFT부(501)가 형성되어 있다. 도 3은 소스 영역(510), poly-Si층(다결정 실리콘층)(511), 드레인 영역(512), 게이트 절연막(513), 게이트 전극(514) 및 중간 절연막(515)을 나타내고 있다.

[0008] TFT부(501)는 무기 절연막(517)으로 덮이고, 또한 기판(500)의 표면을 평탄화하기 위해서 평탄화 막(518)으로 덮여 있다. 또 평탄화 막(518) 위에는 반사 전극(제1전극)(520)이 형성되어 있다.

[0009] 반사 전극(520)은 화소마다 패터닝에 의해 형성되어 있다. 반사 전극(520)은 상기 무기 절연막(517) 및 상기 평탄화 막(518)에 형성된 콘택트 홀을 통해서 TFT부(501)에 포함된 TFT 중 하나의 TFT의 드레인 전극(516)과 전기적으로 접속되어 있다.

[0010] 화소 분리막(530)은 인접한 화소 사이에 형성된 절연막으로, 반사 전극(520)의 주변부를 덮도록 배치되어 있다.

[0011] 양극으로서 기능하는 반사 전극(제1전극)(520) 위에는 유기층(525)이 형성되어 있다. 이 유기층(525)은 정공 수송층(523), 발광층(522) 및 전자 수송층(524)을 포함한다. 상기 유기층(525) 위에는 음극(공통 전극)으로 기

능하는 투명 전극(제2전극)(521)이 형성되어 있다.

[0012] 유기 EL 소자를 수분으로부터 보호하기 위해서, 밀봉 유리 재료(540)가 UV 경화 에폭시 수지에 의해서 상기에서 얻어진 유리 기판(500)에 접합되어 있다. 상기 유리 기판(500)과 밀봉 유리 재료(540) 사이의 틈새 부분에는 불활성 가스(541)가 충전되어 있다.

[0013] 상기한 바와 같이, 기판과는 반대쪽으로부터 광을 인출하는 탑 에미션형의 경우에는, 제2전극에 ITO(인듐 주석 산화물), IZO(인듐 아연 산화물) 등의 투명 도전성 재료로 이루어진 박막을 사용하지만, 투명 도전성 재료는 금 속 재료의 저항보다 높은 저항을 가진다.

[0014] 그 때문에, 제2전극 내에 있어서 전압강하가 생기기 더욱 쉬워, 표시면에 형성된 각 유기 EL 소자에 상이한 전압이 인가되게 된다. 따라서, 표시면의 중앙 영역에서의 발광 강도가 저하하는 등의 전압 구배(경사)로 인한 표시 성능이 저하한다고 하는 문제가 있다.

[0015] 따라서, 전압 구배를 억제하기 위해서, 저저항 보조 배선을 형성하는 것이 바람직하다. 각 화소의 개구를 확보하기 위해서, 상기 보조 배선은 화소 사이의 영역 등의 비표시 영역에 형성할 필요가 있다.

[0016] 또, 유기층 형성 후에 저저항 보조 배선을 형성할 경우, 유기층의 유기 재료는 물, 유기용매 혹은 자외선에 의해 열화된다. 그 때문에, 포토리소그래피에 의해 형성된 보조 배선을 패터닝하는 것이 곤란하고, 따라서, 그의 성막 동안 금속 마스크를 이용해서 보조 배선을 패터닝할 필요가 있다.

[0017] 금속 재료 등의 저저항 재료로 진공증착법으로 성막하는 동안 금속 마스크를 이용해서 막을 패터닝할 경우, 금 속 재료의 증발 온도는 높고, 복사열에 의해 금속 마스크가 연신되기 때문에, 기판과 금속 마스크 사이에 일정한 거리를 유지하는 것이 어렵고, 높은 패터닝 정밀도를 유지하는 것은 어렵다. 특히, 고정세 표시 패널의 경우, 화소 간격이 작기 때문에, 패터닝을 수행하는 것은 더욱 곤란해진다.

[0018] 따라서, 보조 배선(제2전극에 전기적으로 접속됨)을 유기층의 형성 전에 화소 사이에 설치하는 대책이 제안되어 있다(일본국 공개 특허 제2001-195008호 공보, 제2002-318553호 공보 및 제2001-230086호 공보).

[0019] 일본국 공개 특허 제2001-230086호 공보에는, 상부 보조 전극과 하부 보조 전극을 포함하고 돌출한(overhanging) 단면형상을 가지는 보조 전극이 유기층의 형성 전에 형성되는 것이 개시되어 있다(일본국 공개 특허 제2001-230086호 공보의 도 13 내지 도 16). 그리고, 보조 전극은 해당 보조 전극의 돌출한 위쪽 부분 밑에 위치된 부분을 이용해서 상부 전극(제2전극에 대응하는)과 확실히 전기적으로 접속될 수 있다.

[0020] 그러나, 유기층은 이동도가 $10^{-3} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 내지 $10^{-6} \text{ cm}^2/\text{V} \cdot \text{s}$ 정도이고 저항이 매우 높은 유기 반도체 재료로 이루어져 있다. 화소 사이에 설치된 보조 배선과 제2전극과의 사이에 유기층이 배치된 경우, 보조 배선을 제2전극과 전기적으로 접속하는 것은 곤란해진다. 따라서, 일본국 공개 특허 제2001-195008호 공보 또는 일본국 공개 특허 제2002-318553호 공보에 개시되어 있는 구성의 경우, 도 2에 나타낸 바와 같이, 유기 EL 소자용의 모든 유기층은 보조 배선 위에 어떠한 유기층도 형성되어 있지 않은 영역이 형성되도록 패터닝할 필요가 있다.

[0021] 보조 배선 위에 어떠한 유기층도 형성되어 있지 않은 영역이 형성되도록 유기 EL 소자용의 모든 유기층을 패터닝하기 위해서, 얼라인먼트(alignment)를 포함한 필요한 공정 수는 유기층의 수와 동일하게 된다. 모든 유기층을 패터닝할 경우에 필요로 하는 장치 비용은, 발광층만이 각 화소에 패터닝될 경우 등과 같이, 일부의 유기층만을 패터닝할 경우에 비해서 필요로 하는 장치 비용보다 높아진다. 게다가, 성막에 필요로 하는 작업 시간이 길어지는 것에 의해 초래되는 유기 EL 소자에 이용되는 고가인 유기 재료의 이용 효율의 저하, 패터닝 공정에 있어서의 패터닝 벗어남 등에 의한 수율 저하 등의 문제가 있다.

[0022] 또한, 일본국 공개 특허 제2001-230086호 공보에 개시되어 있는 구성에서는, 유기층을 화소마다 패터닝하지 않아도, 유기층으로 피복되는 일 없이 보조 전극이 노출되는 영역을 얻을 수 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0023] 그러나, 보조 전극이 노출되는 영역은 상부 보조 전극의 이면 및 하부 보조 전극의 측면이다. 따라서, 이 영역에 제2전극(상부전극)을 접촉시키기 위해서는, 제2전극을 필요 이상으로 두껍게 형성할 필요가 있다. 하지만, 기판과는 반대쪽으로부터 광을 인출하는 탑 에미션형의 유기 EL 소자를 이용하는 유기 EL 표시장치의 경우, 광투과율의 저하로 인해 높은 광 축득 효율을 얻는 것은 곤란해진다.

[0024] 본 발명의 목적은 유기층을 화소마다 패터닝하는 일없이 또는 제2전극을 필요 이상으로 두껍게 하는 일없이, 보조 배선과 음극으로서 기능하는 제2전극을 서로 접속할 수 있는 유기 EL 표시장치를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0025] 상기 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 본 발명의 유기 EL 표시장치는, 기판; 상기 기판 위에 형성되어 있으며, 상기 기판 쪽에서부터 차례로 제1전극, 적어도 발광층을 포함하는 유기층 및 제2전극을 각각 포함하는 복수의 유기 EL 소자; 서로 인접하게 배치된 상기 제1전극들 사이에 형성되어 있는 각각 절연성 막인 복수의 화소 분리막; 상기 화소 분리막 위에 형성되어, 도전성 재료를 포함하는 복수의 보조 배선; 및 상기 보조 배선 위에 형성되어, 역테이퍼부를 가지도록 역테이퍼 형상으로 되어 있는 절연체 및 도전체 중 하나를 포함하는 복수의 격벽을 포함하되, 상기 복수의 격벽의 역테이퍼부 바로 아래의 위치에서 상기 복수의 보조 배선과 제2전극이 서로 전기적으로 접속되어 있다.

효과

[0026] 본 발명에 의하면, 유기층을 화소마다 패터닝하는 일없이 또는 제2전극을 필요 이상으로 두껍게 하는 일없이, 보조 배선과 제2전극을 서로 접속할 수 있다. 또한, 패터닝 공정 수가 작은 제조 공정에 의해 제조되고 보다 광 쿠득 효율이 높은 유기 EL 표시장치를 제공할 수 있다.

[0027] 본 발명의 추가의 특징은 첨부 도면을 참조한 이하의 예시적인 실시형태의 설명으로부터 명백해질 것이다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명을 수행하기 위한 예시적인 실시형태를 첨부 도면을 참조해서서 설명하지만, 본 발명은 이들 실시 형태로 한정되는 것은 아니다.

[0029] 도 1은 본 실시형태에 따른 유기 EL 표시장치를 나타내는 모식도이다. 이 유기 EL 표시장치는 기판(101) 위에 제1전극(300), 유기층(310) 및 제2전극(320)이 각각 설치된 유기 EL 소자를 복수개 포함한다. 상기 유기층(310)은 적어도 발광층으로부터 발광된 유기 EL 발광은 제2전극(320)을 통하여 인출된다. 유기 EL 표시장치는 또한 서로 인접하게 배치된 제1전극들 사이에 각각 설치된 절연성의 화소 분리막(330); 및 상기 화소 분리막(330) 위에 설치되어 도전성 재료로 이루어진 보조 배선(340)을 포함한다.

[0030] 본 실시형태에 따른 유기 EL 표시장치는, 상기 보조 배선(340) 위에, 역테이퍼 형상의 절연체 또는 도전체로 이루어진 격벽(350)이 형성되어 있다. 상기 격벽(350)의 역테이퍼부의 바로 아래의 위치에 상기 보조 배선(340)과 제2전극(320)이 서로 전기적으로 접속되어 있다.

[0031] 이하, 본 실시형태에 따른 유기 EL 표시장치의 구성을 그의 제조방법에 따라 구체적으로 설명한다.

[0032] 유리로 이루어진 기판(101) 위에 각각의 유기 EL 소자를 구동하기 위한 TFT부(200)를 형성한다. 기판(101)은 투명해도 불투명해도 된다. 또, 기판(101)은 합성 수지 등으로 이루어진 절연성 기판, 도전성 기판 혹은 반도체 기판일 수 있다. 단, 도전성 기판 및 반도체 기판의 각 표면에는, 산화 규소막 또는 질화 규소막 등의 절연막이 형성되어 있어도 되는 것은 물론이다. 또한, TFT부(200)에 포함된 각 TFT의 능동층은 poly-Si층(104)으로 이루어져 있다. 그러나, 능동층의 재료는 다결정 실리콘으로 한정되지 않고, 예를 들어, 비정질 실리콘 혹은 미세 결정 실리콘 등을 이용해도 무방하다. 또한, 도 1은 소스 영역(102), 드레인 영역(103), 게이트 전극(105), 게이트 절연막(106) 및 충간 절연막(107)을 나타내고 있다.

[0033] TFT부(200)는 질화 규소로 이루어진 무기 절연막(109)으로 덮여 있고, 또한 TFT부(200)의 요철부를 평탄화하기 위해서 아크릴계 수지로 이루어진 평탄화 막(110)으로 덮여 있다. 무기 절연막(109)은 산화 질화 규소막 또는 산화 규소막 등으로 이루어진 무기 절연막이어도 무방하다. 평탄화 막(110)은 폴리이미드계 수지, 노보넨계 수지, 불소계 수지 등이어도 된다.

[0034] 각 화소에 대응하는 위치에 패터닝에 의해 제1전극(본 실시형태에서는 반사 전극)(300)을 형성한다. 이 제1전극(300)은, TFT부(200)에 포함된 TFT 중 하나의 TFT의 드레인 전극(108)과 상기 무기 절연막(109) 및 상기 평탄화 막(110)에 형성된 콘택트 홀을 통해서 전기적으로 접속되어 있다. 이때, 제1전극(300)과 드레인 전극(108)은 서로 직접 접속되어도 되지만, 알루미늄 막 등의 금속 막이나 ITO막 등의 도전성 산화물 막을 통하여 서로 접속되어도 된다.

[0035] 제1전극(300)으로서는 크롬막을 이용하지만, 은막 또는 첨가물을 포함하는 은막, 알루미늄 막, 첨가물을 포함하

는 알루미늄 막 또는 알루미늄 합금막이어도 된다. 또한, ITO막이나 IZO막 등의 투명 도전성 산화물 막을 사용해도 된다.

[0036] 제1전극(300) 위에는, 유기층에의 캐리어 주입성을 향상시키기 위해서, 높은 일함수를 가진 전극, 예를 들어, ITO막이나 IZO막 등의 투명 도전성 산화물 막을 더욱 형성해도 된다.

[0037] 제1전극(300)의 주변부를 덮어, 각각의 제1전극(300)을 구획하도록 화소 분리막(330)을 형성한다. 화소 분리막(330)은 각각 산화 질화 규소막 또는 산화 규소막 등으로 이루어진 무기물을 이용해도 되고, 또한, 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지 또는 노볼락계 수지를 이용해도 된다.

[0038] 화소 분리막(330) 위에는 해당 화소 분리막과 접촉하도록 보조 배선(340)을 형성한다. 보조 배선(340)으로서는 알루미늄막을 이용하지만, 그 밖의 금속막, 첨가물을 포함하는 알루미늄막 또는 첨가물을 포함하는 그 밖의 금속막을 이용해도 된다. 또한, 보조 배선(340)은, 그 후에 형성하는 제2전극 재료가 보다 확실하게 퇴적되도록, 기판면에 대하여 평행한 면을 가지고 있는 것이 바람직하다. 보조 배선(340)용의 막은 스퍼터링법에 의해 형성되고, 예를 들어 포토리소그래피법에 의해 패터닝되어, 화소 사이에 형성된 화소 분리막(330) 위에 형성된다. 보조 배선(340)용의 막은 증착법이나 CVD법에 의해 형성되어도 된다.

[0039] 보조 배선(340) 위에 역테이퍼 형상의 절연체 또는 도전체로 구성되는 격벽(350)을 형성한다. 격벽(350)은 다음과 같이 얻어진다. UV흡수제를 혼합한 네가티브형의 감광 재료를 스플 코트법에 의해 도포하고 프리베이킹한다. 그 후, 소정의 패턴의 포토마스크를 이용한 UV 노광과, 현상을 수행한다. 이어서, 얻어진 재료를 가열에 의해 경화한다. 격벽(350)이 절연체로 구성될 경우, 절연체로서는 아크릴계 수지, 폴리이미드계 수지, 노볼락계 수지 등을 이용하면 된다. 격벽(350)이 도전체로 구성될 경우, 도전체로서는 몰리브덴 재료, 텉스텐 재료, 알루미늄 재료, 티타늄 재료, 크롬 재료, 은 재료, 이들에 첨가물을 첨가한 것 또는 이들의 합금 등을 이용하는 것이 바람직하다. 격벽(350)에 금속 재료를 이용할 경우, 보조 배선(340)과 격벽(350)은 서로 전기적으로 접속되기 때문에, 보조 배선(340)의 배선 저항이 떨어지는 것을 기대할 수 있다.

[0040] 격벽(350)은 복수의 층을 포함할 수도 있다. 상기 복수의 층 중 적어도 하나는 산화 규소막, 질화 규소막 또는 산화 질화 규소막 등의 무기막이어도 된다.

[0041] 격벽(350)의 형상에 대해서는 도 1, 도 5, 도 6, 도 7, 도 8 및 도 9A 내지 도 9N을 이용해서 설명한다.

[0042] 역테이퍼 형상은 상부변 폭 L_3 와 하부변 폭 L_4 가 $L_3 < L_4$ 의 관계를 가지는 형상을 의미한다. 따라서, 도 1, 도 5, 도 6 및 도 7에 나타낸 바와 같이, 경사면이 평탄하게 형성되어 있어, 기판 쪽을 향해서 폭이 단조 감소하는 형상도 이용될 수 있다. 또, 도 9A 내지 도 9N에 나타낸 바와 같이, 경사면이 곡면인 형상이나, 폭이 단계적으로 감소하는 형상도 이용될 수 있다. 즉, 본 발명의 격벽의 형상은 유기층 성막 시 보조 배선(340) 위로 그림자(유기층이 형성되지 않는 부분)가 형성되는 형상이다.

[0043] 점 증착원을 이용하는 진공증착에 의해 유기층(310)을 형성할 경우, 다음과 같이 격벽(350)이 형성된다. 즉, 격벽(350)은 각도 Θ_1 과 각도 Θ_2 가 $\Theta_1 \geq \Theta_2$ 를 충족시키도록 형성된다. 여기서, 각도 Θ_1 은 격벽(350)의 상단부와 하단부를 잇는 직선과 기판의 법선이 이루는 각도이다. 또, 각도 Θ_2 는 점 증착원과 기판의 가장 바깥쪽 단부에 형성된 격벽(350)의 기판 중앙 쪽에 위치된 상단부를 잇는 직선과 기판의 법선이 이루는 각도이다. 따라서, 보조 배선(340) 위에 그림자(유기층(310)이 형성되지 않은 부분)를 만들 수 있다.

[0044] 격벽(350)에 의해 유기층(310)이 제1전극 위에 형성되지 않는 부분이 생기면, 제1전극과 제2전극이 단락한다. 이것을 방지하기 위해서, 격벽(350)의 폭(L_4)은 화소 분리막(330)의 폭(L_5)보다 크지 않은 것이 바람직하다. 즉, $L_4 \leq L_5$ 를 충족시키도록 격벽(350)이 형성되는 것이 바람직하다.

[0045] 또한, 격벽(350)의 폭(L_4)보다 보조 배선(340)의 폭(L_7)이 작다면, 격벽(350)에 의해 생성된 그림자 위에 형성되는 제2전극(320)이 보조 배선(340)과 접촉하는 면적은 좁아진다. 따라서, 보조 배선(340)의 폭(L_7)은 격벽(350)의 폭(L_4)보다 작게 하지 않는 것이 바람직하다. 즉, $L_4 \leq L_7$ 을 충족시키도록 격벽(350)이 형성되는 것이 바람직하다.

[0046] 격벽(350)의 보조 배선(340)로부터의 높이(L_1)는 감광성 수지를 이용해서 형성할 수 있는 높이, 전형적으로는 $0.5\mu\text{m}$ 이상 내지 $5\mu\text{m}$ 이하의 범위 내의 높이이다. 높이(L_1)는, (L_4)의 경우에서와 같이 제1전극과 제2전극이 단

락하지 않고 보조 배선(340) 위에 유기층(310)이 형성되지 않는 영역이 생길 수 있는 두께(높이)인 것이 바람직하다.

[0047] 구체적으로는, 점 증착원을 기판의 가장 바깥쪽에 형성된 격벽(350)의 기판의 단부쪽에 위치된 상단부와 연결하는 직선과 기판의 법선이 이루는 각도를 Θ_3 이라 표현하면, 격벽(350), 보조 배선(340) 및 화소 분리막(330)은 그들의 합계의 높이(L6)가 이하의 식 1을 충족시키도록 형성되는 것이 바람직하다:

[0048] <식 1>

$$(L_6 \times \tan \Theta_3 + L_4/2) \leq L_5/2.$$

[0050] 단, 격벽(350)은 화소 사이에 불연속적으로 혹은 연속적으로 설치되어 있어도 된다. 복수의 격벽 또는 단일의 격벽이 화소 사이에 설치되어 있어도 무방하다.

[0051] 격벽이 불연속적으로 설치되어 있을 경우, 즉, 도 10에 나타낸 바와 같이, 격벽이 단속적으로 설치되어 있을 경우에는, 각 격벽의 역테이퍼부에 의해 가리워진 부분(604)의 면적이 증가한다. 따라서, 보조 배선(602)과 제2전극(603)은 보다 확실하게 전기적으로 도통될 수 있다. 가리워진 부분(604)의 면적을 늘리기 위해서는, 격벽이 배열된 방향에 대하여 교차하는 방향의 격벽의 폭(D_1)이 인접하는 격벽 간의 격벽 간격(D_2)보다 큰 것이 바람직하며, 즉, $D_1 > D_2$ 인 것이 바람직하다.

[0052] 또, 화소가 X-Y 매트릭스 형상으로 배열될 경우, 보조 배선(340) 및 격벽(350)은 X방향과 Y방향의 적어도 한쪽의 화소 간의 각 영역에, 또는 임의의 화소 간의 영역에만 설치되어 있어도 된다. 보조 배선(340)이 X방향 및 Y방향 중의 한쪽에 설치될 경우에는, 복수의 보조 배선이 표시 영역 내에 병렬로 배열된다.

[0053] 다음에, 제1전극(300), 화소 분리막(330) 및 격벽(350)을 포함하는 표시 영역 전체를 덮도록 유기층(310)을 형성한다. 유기층(310)은 진공증착법에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 유기층(310)을 바람직하게는 진공증착법에 의해 형성하면, 증발원으로부터 증발된 재료의 입자가 동일 각도로 대상물에 입사한다. 따라서, 상기 격벽(350)의 역테이퍼부가 차양으로서 작용하기 때문에, 상기 보조 배선(340)의 그림자 부분에는 유기층(310)이 없는 영역이 형성된다.

[0054] 유기층(310)을 형성하는 데는 제2전극(320)보다 커버리지(coverage) 성능이 뒤떨어지는 성막 방법을 이용하는 것이 바람직하다. 진공 증착법 이외의 성막 방법도 이용할 수 있다. 또한, 진공증착법은 기판에 대해서 경사진 방향에서 성막하는 경사 증착법이어도 무방하다.

[0055] 유기층(310)은, 예를 들어, 정공 수송층, 발광층 및 전자 수송층의 3층을 포함하고 있다. 그러나, 유기층(310)은 발광층만을 포함하거나, 또는 2층 혹은 4층 등의 복수의 층을 포함해도 된다. 정공 수송층으로서는, 예를 들면 전자 공여성의 FL03을 이용하지만, 그 이외의 재료이어도 무방하다.

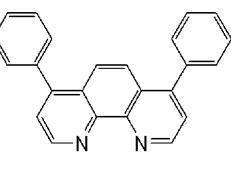
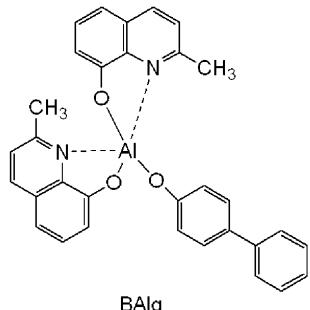
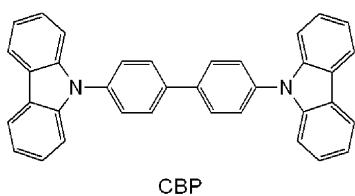
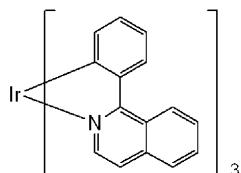
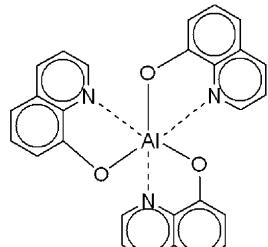
[0056] 유기층(310)의 발광층은, 각 발광색에 대해 금속 마스크에 의해 별도로 착색된다. 예를 들어, 적색 발광층으로서는 Ir(piq)₃를 도핑한 CBP를 이용한다. 또, 녹색 발광층으로서는 예를 들어 쿠마린을 도핑한 Alq₃를 이용하고, 청색 발광층으로서는 예를 들어 에 페릴렌을 도핑한 B-Alq₃를 이용하지만, 그 이외의 재료이어도 무방하다.

[0057] 전자 수송층으로서는, 예를 들어 전자 수용성을 가진 바소페난트롤린을 이용하지만, 그 이외의 재료여도 무방하다.

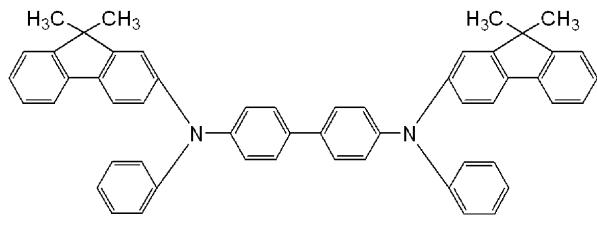
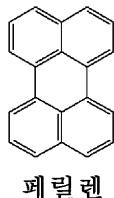
[0058] 유기층(310) 내에 포함된 정공 수송층 및 전자 수송층의 어느 쪽인가가 각 발광 색에 대해 금속 마스크에 의해 별도로 착색되어 있어도 된다.

[0059]

이하의 화학식들은 유기층(310)을 형성하는 재료의 분자구조를 나타낸다.



바소페 난트롤린



[0060]

유기층(310) 위에는 음극으로서 기능하는 투명 전극(제2전극)(320)이 형성된다. 제2전극(320)의 바람직한 두께는 20nm 이상 45nm이하이다. 그 두께가 45nm보다 크면, 광 투과율이 저하하여 유기층(310)으로부터 발광된 광의 광 추출 효율이 저하한다. 한편, 그 두께가 20nm 미만인 경우에는, 시트 저항이 증가한다. 따라서, 보조 배선이 사용된 경우에도, 표시면의 휘도 불균일을 방지하는 것은 곤란하다.

[0062]

제2전극(320)은 스퍼터링 법으로 형성하는 것이 바람직하다. 제2전극(320)을 진공증착법에 비해서 요철에 대한 커버리지 성능이 우수한 성막방법에 의해 형성할 경우, 제2전극(320)은 상기 보조 배선(340) 위의 유기층(310)이 형성되어 있지 않은 영역, 즉 격벽(350)의 역테이퍼부의 바로 아래 위치에 설치된다. 그 결과, 격벽(350)의 역테이퍼부의 바로 아래 위치에서 보조 배선(340)과 제2전극(320)이 서로 전기적으로 접속된다. 따라서, 유기층(310)을 금속 마스크를 이용해서 각 화소마다 패터닝에 의해 형성하지 않아도, 보조 배선(340)과 제2전극(320)이 서로 전기적으로 접속될 수 있다. 그러므로, 패터닝 공정의 수가 적은 제조 공정으로 유기 EL 표시장치를 제공할 수 있다.

[0063]

또, 제2전극(320)을 형성하기 위해서는, 커버리지 성능이 우수한 성막 방법을 이용하는 것이 바람직하지만, CVD 법 등을 이용해도 되고, 그 밖의 어떠한 성막 방법이라도 이용할 수 있다.

[0064]

제2전극(320)으로서는 IZO막을 이용하지만, 예를 들어 ITO 등의 투명 도전성 산화물막을 이용해도 되고, 또한, 예컨대 은, 알루미늄 또는 금 등의 반투과성 금속막을 이용하는 것도 가능하다.

- [0065] 또, 본 실시형태에 있어서는, 제1전극이 양극으로서 기능하고, 제2전극이 음극으로서 기능하고 있지만, 몇몇 경우에서는 이들이 반전한 구성을 이용한다(일本国 공개 특허 제2001-203080호 공보).
- [0066] 이러한 구조에 있어서도, 양극으로서 기능하는 제2전극으로서는, 예를 들어 IZO막 또는 ITO로 이루어진 투명 도전성 산화물막이나, 또는 예를 들어 은, 알루미늄, 금 등의 반투과성 금속막을 이용할 수 있다. 제2전극을 형성하기 위해서는, 스퍼터링법 또는 CVD법 등의 커버리지 성능이 우수한 성막방법을 이용하는 것이 바람직하며, 그 외 커버리지 성능이 우수한 성막 방법이라면 어느 것이라도 이용할 수 있다.
- [0067] 외부로부터의 수분에 의한 유기 EL 표시 장치의 열화를 방지하기 위해서, 이슬점 -60°C 이하의 질소분위기에 있어서 밀봉 유리 재료(401)를 UV 경화 애피시 수지에 의해 기판(101)에 접합시킨다.
- [0068] 밀봉 유리 재료(401)의 유기 EL 소자 측에는, 산화 스트론튬막 또는 산화칼슘막과 같은 흡습막이 설치되는 것이 바람직하다. 본 실시형태에서는, 얻어진 유리 기판(101)과 밀봉 유리 재료(401) 사이의 틈새 부분이 드라이 질소(402)로 충전되어 있다.
- [0069] 또, 밀봉 유리 재료(401)는 밀봉에 이용되고 있지만, 질화 규소막, 산화 질화 규소막 또는 산화 규소막 등의 무기 절연막이 밀봉에 이용되는 것도 가능하다.
- [0070] 밀봉 유리 재료(401) 위에는 위상차 필름과 편광 필름을 포함하는 편광판(341)이 설치되는 것이 바람직하지만, 편광판(341)은 반드시 설치될 필요는 없다. 위상차 필름과 편광 필름은 접착 재료에 의해 서로 접합되어 있어도 된다.
- [0071] 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치 및 그 제조방법은 각종 전기 기기의 표시부에 적용할 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치 및 그 제조방법은 디지털 카메라의 전자 파인더부나 조명 기구에 적용할 수 있다.
- [0072] 이상, 본 발명은 예시적인 실시형태를 참조해서 설명하였지만, 본 발명은 개시된 예시적인 실시형태로 제한되지 않는 것임은 물론이다. 이하의 특허청구범위의 범주는 그러한 변형과 등가의 구성 및 기능을 모두 망라하도록 최광의 해석에 따를 필요가 있다.

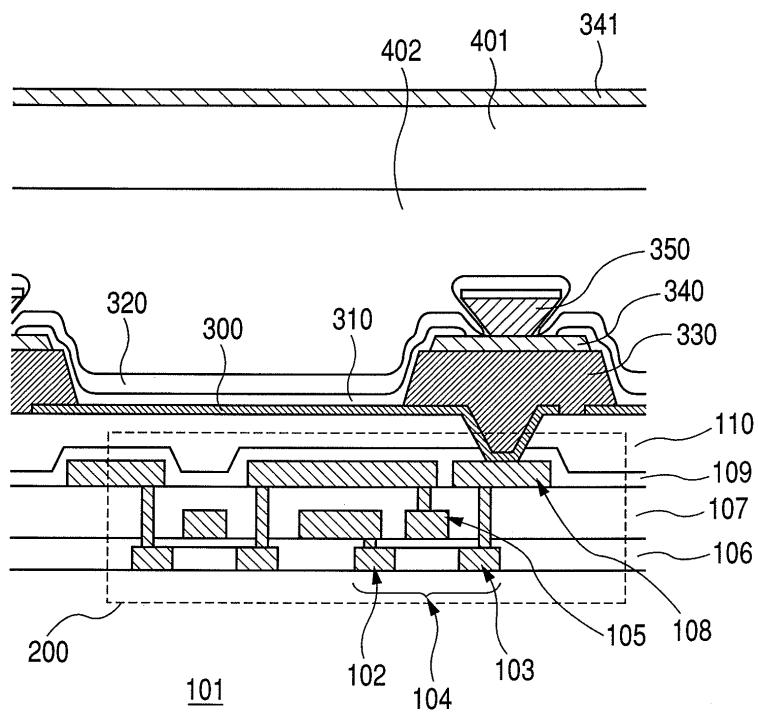
도면의 간단한 설명

- [0073] 도 1은 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치를 나타낸 모식적 단면도;
- [0074] 도 2는 종래의 액티브 매트릭스 방식의 유기 EL 표시장치를 나타낸 모식적 단면도;
- [0075] 도 3은 종래의 액티브 매트릭스 방식의 유기 EL 표시장치를 나타낸 모식적 단면도;
- [0076] 도 4는 유기층을 나타낸 모식적 단면도;
- [0077] 도 5는 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치의 일부를 나타낸 모식적 단면도;
- [0078] 도 6A, 도 6B 및 도 6C는 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치의 제조 공정을 나타낸 모식도;
- [0079] 도 7은 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치의 일부를 나타낸 모식적 단면도;
- [0080] 도 8은 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치의 일부를 나타낸 모식적 단면도;
- [0081] 도 9A, 도 9B, 도 9C, 도 9D, 도 9E, 도 9F, 도 9G, 도 9H, 도 9I, 도 9J, 도 9K, 도 9L, 도 9M 및 도 9N은 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치의 일부의 예들을 나타낸 모식적 단면도;
- [0082] 도 10은 본 발명에 따른 유기 EL 표시장치의 일부를 나타낸 모식적 평면도.
- [0083] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| [0084] 101: 유리 기판 | [0084] 102: 소스 영역 |
| [0085] 103: 드레인 영역 | [0085] 104: poly-Si층(다결정 실리콘층) |
| [0086] 105: 게이트 전극 | [0086] 106: 게이트 절연막 |
| [0087] 107: 충간 절연막 | [0087] 108: 드레인 전극 |
| [0088] 109: 무기 절연막 | [0088] 110: 평탄화 막 |

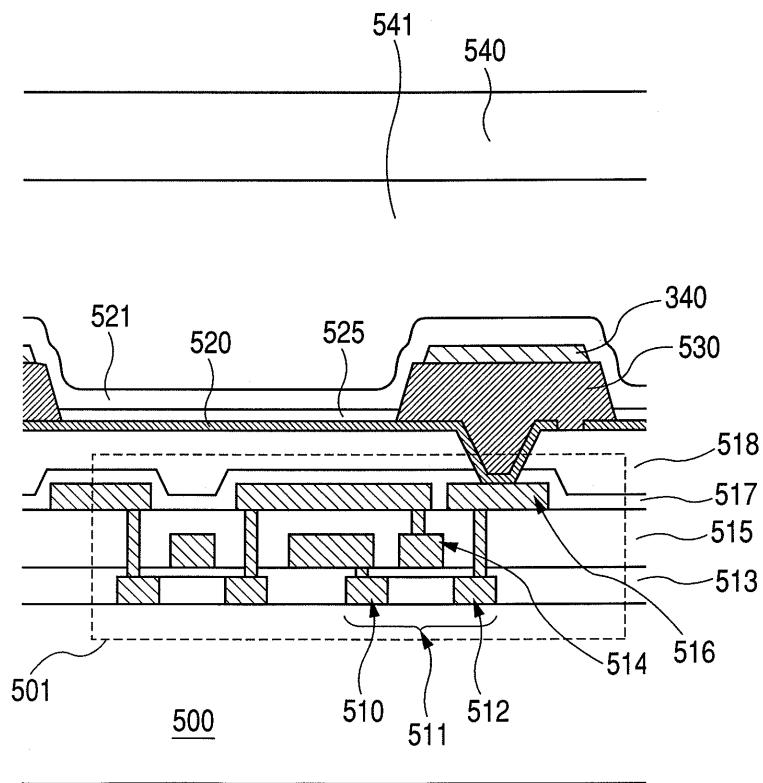
[0089]	200: TFT부	300: 반사 전극(제1전극)
[0090]	310: 유기층	320: 투명전극(제2전극)
[0091]	330: 화소 분리막	340: 보조 배선
[0092]	341: 편광판	350: 격벽
[0093]	401: 밀봉 유리 재료	402: 드라이 질소
[0094]	500: 유리 기판	501: TFT부
[0095]	510: 소스 영역	511: poly-Si층
[0096]	512: 드레인 영역	513: 게이트 절연막
[0097]	514: 게이트 전극	515: 충간 절연막
[0098]	516: 드레인 전극	517: 무기 절연막
[0099]	518: 유기 평탄화 막	520: 반사 전극(제1전극)
[0100]	521: 투명전극	522: 발광층
[0101]	523: 정공 수송층	524: 전자 수송층
[0102]	525: 유기층	530: 화소 분리막
[0103]	540: 밀봉 유리 재료	541: 불활성 가스

도면

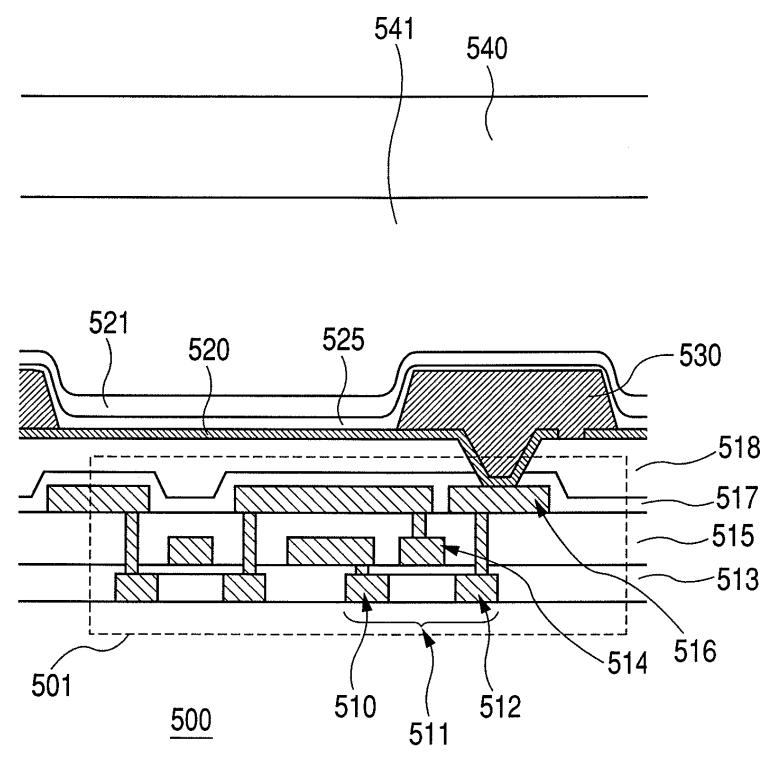
도면1



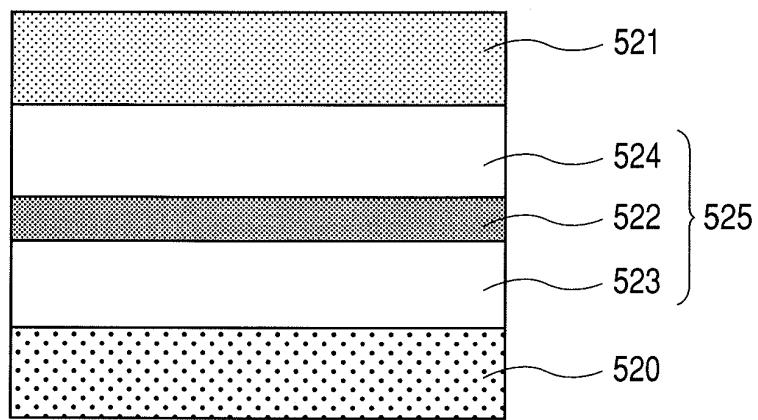
도면2



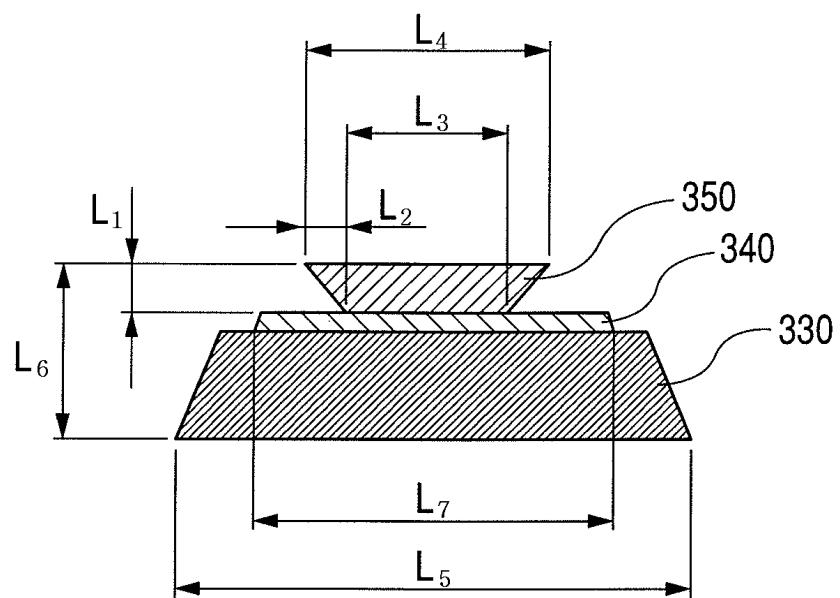
도면3



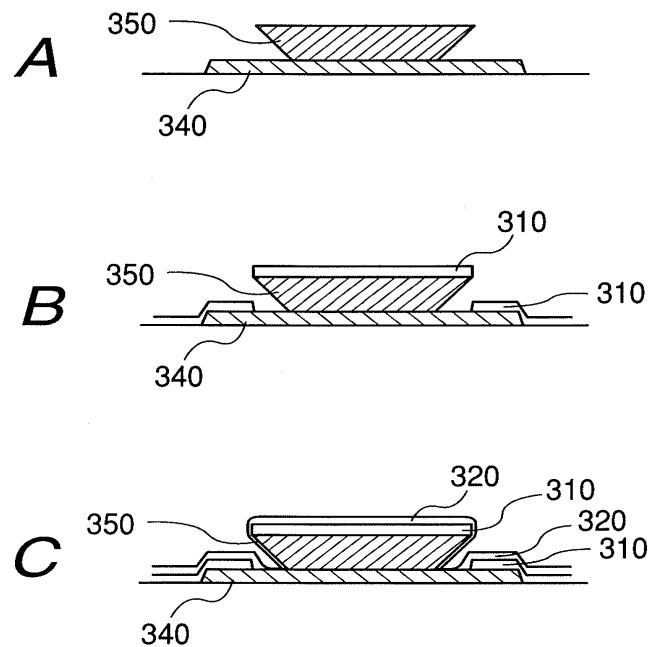
도면4



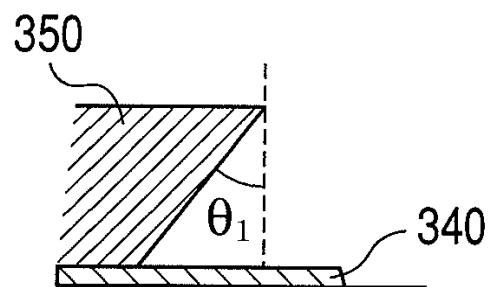
도면5



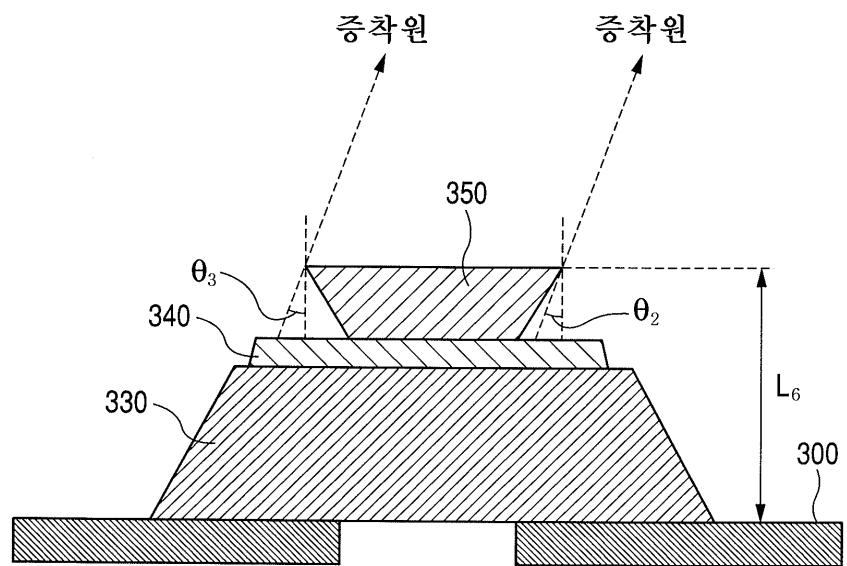
도면6



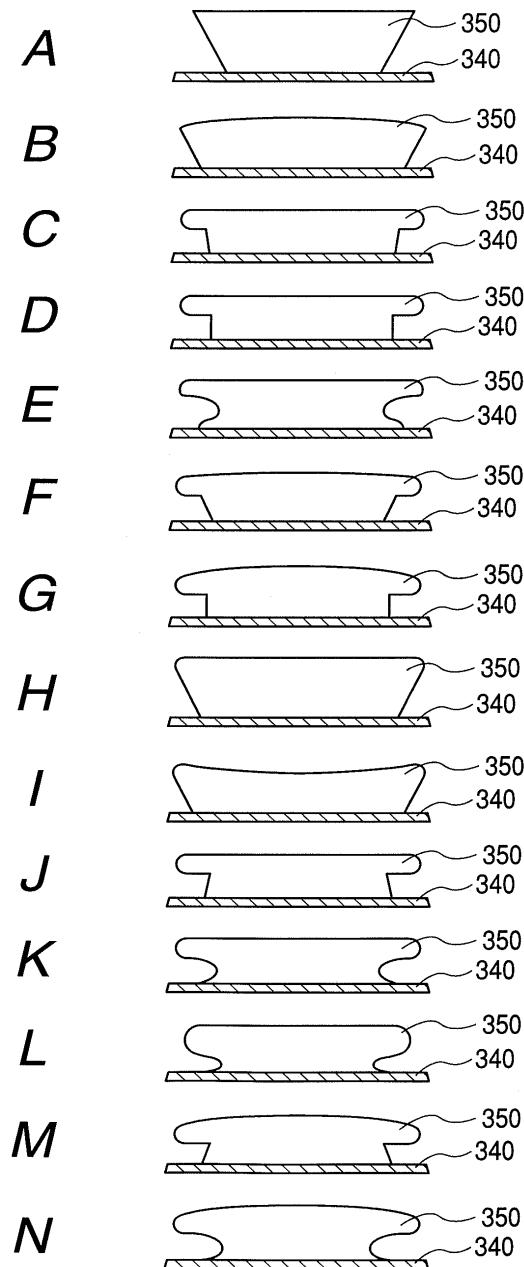
도면7



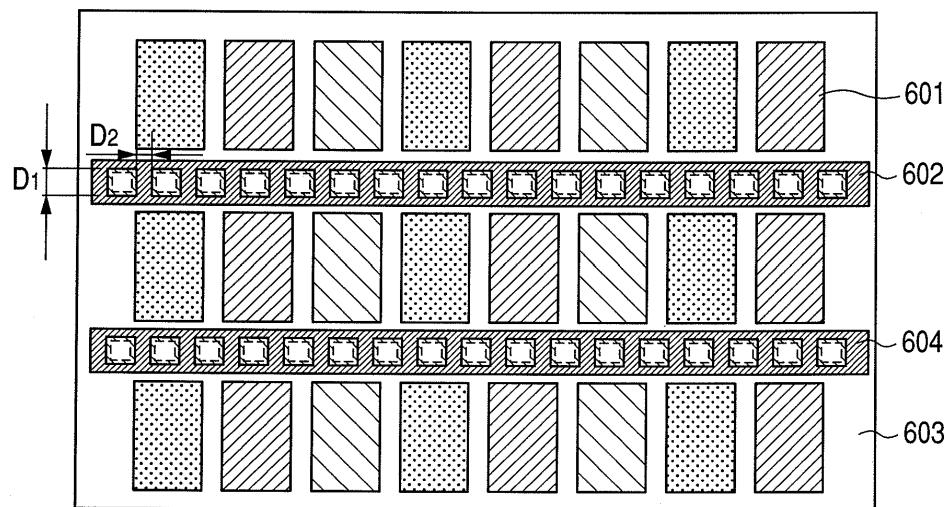
도면8



도면9



도면10



专利名称(译)	有机EL显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR100970607B1	公开(公告)日	2010-07-16
申请号	KR1020080063717	申请日	2008-07-02
[标]申请(专利权)人(译)	佳能株式会社		
申请(专利权)人(译)	佳能sikki有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	佳能sikki有限公司		
[标]发明人	TAKATA KENJI		
发明人	TAKATA, KENJI		
IPC分类号	H05B33/22 H05B33/26 H01L H05B H01L51/50		
CPC分类号	H01L23/5328 H01L51/0008 H01L51/001 H01L51/0096 H01L51/442		
代理人(译)	权泰BOK		
优先权	2007175304 2007-07-03 JP 2008140297 2008-05-29 JP		
其他公开文献	KR1020090004672A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

组成：在基板(101)上形成多个有机电致发光器件。多个有机电致发光器件包括第一电极(300)，有机层(310)和第二电极(320)。在相邻的第一电极之间形成多个像素分隔物(330)。在像素隔板上形成多条辅助线(340)。多条辅助线包括导电材料。在辅助线上形成多个隔板(350)。多个隔板包括绝缘体和导体中的一个。绝缘体和导体具有倒锥形形状。多个辅助线和第二电极在多个隔板的倒锥形部分下电连接。

