



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0051106  
(43) 공개일자 2010년05월14일

(51) Int. Cl.

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/22 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7006293

(22) 출원일자(국제출원일자) 2009년02월10일

심사청구일자 2010년03월23일

(85) 번역문제출일자 2010년03월23일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2009/000538

(87) 국제공개번호 WO 2009/113239

국제공개일자 2009년09월17일

(30) 우선권주장

JP-P-2008-064818 2008년03월13일 일본(JP)

(71) 출원인

파나소닉 주식회사

일본 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006 반치

(72) 발명자

나카타니, 슈헤이

일본국 571-8501 오사카후 카도마시 오아자 카도마 1006반치 파나소닉 주식회사 나이

타카기, 키요히코

일본 571-8501 오오사카후 가도마시 오오아자 가도마 1006반치 파나소닉 주식회사 나이

(74) 대리인

특허법인필앤은지

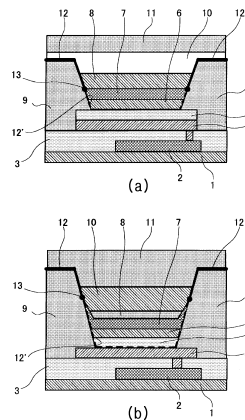
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 유기 EL 디스플레이 패널 및 그 제조 방법

(57) 요약

내측면의 일부(내측면의 하부)를 친액성으로 한 बैं크를 보다 용이하게 형성하는 기술이 제공된다. 그것에 의해, 복수의 유기 EL 소자를 포함하는 유기 EL 디스플레이 패널이며, 상기 유기 EL 소자의 각각은, 기판과, 상기 기판 상에 배치된 양극과, 상기 양극상에 배치된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층상에 배치된 음극과, 상기 유기 발광층의 영역을 규정하는 순 테이퍼 형상의 बैं크와, 상기 बैं크의 상면 및 बैं크의 테이퍼 상부의 표면에 배치된 발액성 유기막을 가지는 한편, 상기 유기 EL 소자의 बैं크의 테이퍼 하부의 표면에 발액성 유기막을 갖지 않는, 유기 EL 디스플레이 패널을 제공한다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

복수의 유기 EL 소자를 포함하는 유기 EL 디스플레이 패널로서,

상기 유기 EL 소자의 각각은, 기판과, 상기 기판상에 배치된 양극(+)과, 상기 양극상에 배치된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층상에 배치된 음극(-)과, 상기 유기 발광층의 영역을 규정하고, 상기 양극에 접촉하는 순 테이퍼 형상의 유기 절연 재료로 이루어진 बैं크와, 상기 बैं크의 상면 및 बैं크의 테이퍼 상부의 표면에 배치된 발액성 유기막을 가지는 한편, 상기 유기 EL 소자의 बैं크의 테이퍼 하부의 표면에 발액성 유기막을 가지지 않고,

상기 유기 발광층은 도포 형성되고, 상기 유기 발광층의 표면과 상기 बैं크의 테이퍼 표면의 접점은 발액성 유기막에 의해 규정되어 있는, 유기 EL 디스플레이 패널.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 순 테이퍼 형상 बैं크의 테이퍼 각도는  $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 인 유기 EL 디스플레이 패널.

### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 बैं크의 표면에 배치된 발액성 유기막은 자기조직화막인 유기 EL 디스플레이 패널.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 बैं크의 표면에 배치된 발액성 유기막은 단분자막인 유기 EL 디스플레이 패널.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 유기 EL 소자의 बैं크의 테이퍼 하부의 표면에 배치된 친액성 유기막을 가지는 유기 EL 디스플레이 패널.

### 청구항 6

제1항에 있어서,

상기 बैं크는 라인 बैं크인 유기 EL 디스플레이 패널.

### 청구항 7

복수의 양극이 배치된 기판을 준비하는 스텝과,

상기 양극의 적어도 일부를 둘러싸면서 또한 상기 양극과 접하는, 순 테이퍼 형상의 유기 절연 재료로 이루어진 बैं크를 형성하는 스텝과,

상기 बैं크의 표면에 발액성 유기막을 형성하는 스텝과,

상기 बैं크의 테이퍼 하부의 표면에 형성된 발액성 유기막에 선택적으로 빛을 조사해서, 상기 발액성 유기막의 발액성을 저하시키거나 또는 상기 발액성 유기막을 제거하는 스텝과,

상기 बैं크로 규정된 영역에 유기 발광재료를 포함하는 잉크를 도포하여, 유기 발광층을 형성하는 스텝으로서, 상기 유기 발광층의 표면과 상기 बैं크의 테이퍼 표면과의 접점이 발액성 유기막에 의해 규정되어 있는 스텝과,

상기 유기 발광층 위에 음극을 형성하는 스텝을 가지는, 유기 EL 디스플레이 패널의 제조 방법.

## 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 순 테이퍼 형상 बैं크의 테이퍼 각도는  $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 인 제조 방법.

## 청구항 9

제7항에 있어서,

상기 발수성 유기막은 발수 기능을 가지는 감광성의 자기조직화막인 제조 방법.

## 청구항 10

제7항에 있어서,

상기 조사하는 빛은 자외선인 제조 방법.

## 청구항 11

제7항에 있어서,

상기 बैं크를 형성하는 스텝의 전에, 상기 양극 위에 정공 주입층을 형성하는 스텝을 더 포함하는 제조 방법.

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은, 유기 EL 디스플레이 패널 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 유기 EL 디스플레이 패널에는, 기판상에 형성된 복수의 유기 EL 소자를 가진다. 각 유기 EL 소자는 통상, 화소 전극(양극(+))과 음극(-)으로 되어있는 전극쌍과, 전극쌍 사이에 끼인 유기 발광층 등의 기능층을 가진다. 각 전극이나 각 기능층은 일반적으로 증착법이나 스퍼터법 등에 의해 형성되는 일도 있지만, 도포법에 의해 형성하는 수도 있다.

[0003] 각 전극이나 각 기능층을 도포법에 의해 형성할 경우에는, 절연성 재료로 이루어진 बैं크로 규정된 영역에, 액상 물질을 토출 또는 도포하고 그것을 건조시킨다. बैं크 표면의 액상 물질에 대한 친화성이 적절히 제어되어 있지 않으면, 형성되는 층의 막두께 균일성이 저하되기 쉽다. 형성되는 층의 막두께 균일성이 낮으면 유기 EL 디스플레이 패널로 했을 때에 휘도 얼룩이 발생하는 등 화상 특성이 저하된다.

[0004] 일반적으로 बैं크의 표면은, 토출 또는 도포된 액상 물질을 बैं크로 규정된 영역에 담아두기 때문에 발액성(撥液性)으로 할 필요가 있다. 그런데 बैं크의 내측 측면이 발액성이면, 소망하는 위치에 액상 물질이 친화되지 않아 균일한 막을 형성하기 어렵다. 따라서, बैं크 측면의 일부(특히 बैं크 내측면의 하부측)는 친액성인 한편, बैं크 내측면의 상부측은 발액성인 것이 바람직하다.

[0005] 그 때문에, बैं크를 2층 구조로 하여 बैं크의 하층을 친액성으로 하는 한편, 상층을 발액성으로 하는 것이 보고되어 있다(특허문헌 1~5를 참조). 예를 들면, 무기 재료로 되어있는 하층과, 유기 재료등으로 되어있는 상층을 가지는 2층 구조의 बैं크로 규정된 영역에, 액상 물질을 제공함으로써, 유기 발광층 등의 기능막을 형성하는 기술이 표시되어 있다. 또 예를 들면, 2층 구조의 बैं크의 상층에만 발액성막을 형성하는 기술도 알려져 있다(특허문헌 6~7을 참조).

[0006] 또, 물질 표면에 형성된 유기 박막에 빛을 조사함으로써, 표면의 물성을 선택적으로 변환시키는 방법이 알려져 있다(특허문헌 8등을 참조). 이러한 유기 박막을 '자기조직화 유기 박막'등으로 부르는 일이 있다. 예를 들면, 자외선을 조사하면, 조사 부위의 유기 박막의 분자 구조가 변화하여 표면에서의 물의 접촉각을 변화시킬 수 있는 자기조직화 유기 박막이 알려져 있다.

[0007] 자기조직화 유기 박막을 유기 EL 소자의 도포 영역을 둘러싸는 बैं크에 형성하여, 도포 형성되는 기능층을 규정하려고 하는 기술이 알려져 있다(특허문헌 9~10을 참조). 특허문헌 6에는, 격벽(뱅크)의 표면에 형성된 발액성

의 자기조직화막을 광 패터닝함으로써, बैं크의 상면(上面)에만 발액성의 자기조직화막을 남기는 수법이 보고되어 있다.

## 선행기술문헌

### 특허문헌

[0008]

- (특허문헌 0001) 특개 2004-171007호 공보
- (특허문헌 0002) 일본 특허공개 2005-326799호 공보
- (특허문헌 0003) 미국 특허출원공개 2005/0116632
- (특허문헌 0004) 일본 특허공개 2006-216297호 공보
- (특허문헌 0005) 미국 특허출원공개 제2006/017038
- (특허문헌 0006) 일본 특허공개 2007-95512호 공보
- (특허문헌 0007) 미국 특허출원공개 제2007/0071885
- (특허문헌 0008) 일본 특허공개 2006-188487호 공보
- (특허문헌 0009) 일본 특허공개 2002-237383호 공보
- (특허문헌 0010) 미국 특허출원공개 제2002/0016031

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

[0009]

상기와 같이, बैं크 측벽의 하부를 친액성으로, बैं크 측벽의 상부를 발액성으로 하면, 균일한 도포막을 형성할 수 있을 것으로 기대된다. 따라서 본 발명은, बैं크의 측벽에 있어서 친액성 표면과 발액성 영역과의 경계를 정확하게 하면서도 자유롭게 제어하는 수단을 제공한다. 그것에 의해, बैं크로 규정된 영역에 균일한 도포막을 형성하는 수단을 제공한다.

[0010]

또, 무기 재료의 하층과 유기 재료의 상층을 가지는 2층 구조의 बैं크를 형성할 경우에는, 무기 재료로 되어있는 하층의 두께를 제어함으로써 친액성의 영역을 조정한다. 그런데, 무기 재료로 되어있는 층을 너무 두껍게 하려고 하면 성막에 시간이 걸릴 뿐더러 막을 에칭할 때에 오버 에칭하기 쉽다. 오버 에칭에 의해 무기 재료로 되어있는 층의 아래에 있는 부재가 손상될 수가 있다.

[0011]

그래서 본 발명은, बैं크의 내측면의 일부(내측면의 하부)를 친액성으로 한 बैं크를 보다 용이하게, 그러면서도 정밀하게 형성하는 기술을 제공한다. 게다가, 도포 영역을 규정하는 बैं크의 내측면을 테이퍼 형상으로 하여 도포막의 균일성을 보다 높인다. 이와 같이 하여, 각 유기 EL 소자에 있어서 बैं크로 규정된 영역에 유기 발광층 등의 기능층을 균일하게 형성해, 휘도 얼룩이 적은 유기 EL 디스플레이 패널을 제공한다. 또, 아울러 균일성 높은 유기 반도체층을 가지는 유기 TFT를 제공한다.

### 과제의 해결 수단

[0012]

즉 본 발명의 제1은 이하에 나타내는 유기 EL 디스플레이 패널에 관한 것이다.

[0013]

[1] 복수의 유기 EL 소자를 포함하는 유기 EL 디스플레이 패널이며,

[0014]

상기 유기 EL 소자의 각각은, 기판과, 상기 기판상에 배치된 양극과, 상기 양극상에 배치된 유기 발광층과, 상기 유기 발광층상에 배치된 음극과, 상기 유기 발광층의 영역을 규정하는 순 테이퍼 형상의 बैं크와, 상기 बैं크의 상면 및 बैं크의 테이퍼 상부의 표면에 배치된 발액성 유기막을 가지는 한편, 상기 유기 EL 소자의 बैं크의 테이퍼 하부의 표면에 발액성 유기막을 갖지 않는, 유기 EL 디스플레이 패널.

[0015]

[2] 상기 순 테이퍼 형상 बैं크의 테이퍼 각도는,  $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 인, [1]에 기재한 유기 EL 디스플레이 패널.

- [0016] [3] 상기 유기 발광층은 도포 형성되고; 상기 유기 발광층의 표면과, 상기 बैं크의 테이퍼 표면과의 접점은 발액성 유기막에 의해 규정되어 있는, [1]에 기재한 유기 EL 디스플레이 패널.
- [0017] [4] 상기 बैं크의 표면에 배치된 발액성 유기막은 자기조직화막인, [1]에 기재한 유기 EL 디스플레이 패널.
- [0018] [5] 상기 बैं크의 표면에 배치된 발액성 유기막은 단분자막인, [1]에 기재한 유기 EL 디스플레이 패널.
- [0019] [6] 상기 유기 EL 소자의 बैं크의 테이퍼 하부의 표면에 배치된 친액성 유기막을 가지는, [1]에 기재한 유기 EL 디스플레이 패널.
- [0020] [7] 상기 बैं크의 재료는 무기 절연 재료인, [1]에 기재한 유기 EL 디스플레이 패널.
- [0021] [8] 상기 बैं크의 재료는 유기 절연 재료인, [1]에 기재한 유기 EL 디스플레이 패널.
- [0022] [9] 상기 बैं크는 라인 बैं크인, [1]에 기재한 유기 EL 디스플레이 패널.
- [0023] 본 발명의 제2는 이하에 나타내는 유기 EL 디스플레이 패널의 제조 방법에 관한 것이다.
- [0024] [10] 복수의 양극이 배치된 기판을 준비하는 스텝과; 상기 양극의 적어도 일부를 둘러싸도록 순 테이퍼 형상의 बैं크를 형성하는 스텝과; 상기 बैं크의 표면에 발액성 유기막을 형성하는 스텝과; 상기 बैं크의 테이퍼 하부의 표면에 형성된 발액성 유기막에 선택적으로 빛을 조사하여, 상기 발액성 유기막의 발액성을 저하시키거나 또는 상기 발액성 유기막을 제거하는 스텝과; 상기 बैं크로 규정된 영역에 유기 발광재료를 포함하는 잉크를 도포하여, 유기 발광층을 형성하는 스텝과; 상기 유기 발광층 위에 음극을 형성하는 스텝을 가지는 유기 EL 디스플레이 패널의 제조 방법.
- [0025] [11] 상기 순 테이퍼 형상 बैं크의 테이퍼 각도는  $20^{\circ}$ ~ $70^{\circ}$ 인, [10]에 기재한 제조 방법.
- [0026] [12] 상기 발수성(撥水性) 유기막은 발수 기능을 가지는 감광성의 자기조직화막인, [10]에 기재한 제조 방법.
- [0027] [13] 상기 조사하는 빛은 자외선인, [10]에 기재한 제조 방법.
- [0028] [14] 상기 बैं크를 형성하는 스텝 전에, 상기 양극의 위에 정공 주입층을 형성하는 스텝을 더 포함하는, [10]에 기재한 제조 방법.
- [0029] 본 발명의 제3은 이하에 나타내는 유기 박막 트랜지스터에 관한 것이다.
- [0030] 기판과, 상기 기판상에 배치된 소스 전극 및 드레인 전극과, 상기 소스 전극 및 드레인 전극을 접속하는 유기 반도체층과, 상기 유기 반도체층의 영역을 규정하는 순 테이퍼 형상의 बैं크와, 상기 유기 반도체층에 절연막을 경유하여 접속하는 게이트 전극을 가지는 유기 박막 트랜지스터이며,
- [0031] 상기 유기 박막 트랜지스터 소자의 बैं크의 상면, 및 बैं크의 테이퍼 상부의 표면에 배치된 발액성 유기막을 가지는 한편, 상기 बैं크의 테이퍼 하부의 표면은 발액성 유기막을 갖지 않는, 유기 박막 트랜지스터.

### 발명의 효과

- [0032] 본 발명에 의해, बैं크의 내측면의 일부를 친액성으로 하고, 일부를 발액성으로 한 बैं크를 용이하게 형성할 수 있는 한편, 친액성의 영역과 발액성의 영역을 임의로 제어할 수 있다. 그 때문에, बैं크로 규정된 영역에 도포하는 액상 물질의 점도 등에 상관없이 균일성 높은 기능층을 도포법으로 형성할 수 있다. 특히 बैं크를 순 테이퍼 형상으로 하면(내측면을 경사지게 하면), 보다 균일성이 높은 기능층을 도포법으로 형성할 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

- [0033] 도 1은 유기 EL 소자의 각 층의 적층 상태를 나타내는 모식도로서, (a)는 정공 주입층을 बैं크로 규정하지 않는 예; (b)는 정공 주입층을 बैं크로 규정한 예이다.
- 도 2는 유기 TFT의 적층 상태를 나타내는 모식도이다.
- 도 3은 마스크를 경유하여 बैं크 표면에 빛을 조사할 때에, 마스크와 बैं크 표면의 간격에 따라 조사 영역을 제어할 수 있음을 나타내는 도면이다.
- 도 4는 बैं크가 규정하는 영역에 제공된 액상 물질이 건조되어 가는 프로세스를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 피닝 높이를 설정하기 위한 모델을 나타내는 도면이다.

## 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0034] 1. 유기 EL 디스플레이 패널
- [0035] 본 발명의 유기 EL 디스플레이 패널은 복수의 유기 EL 소자를 포함하며, 통상, 복수의 유기 EL 소자는 매트릭스 형태로 배치되어 있다. 유기 EL 소자의 각각은, 1) 기판과, 2) 화소 전극(양극)과, 3) 유기 발광층 등의 기능층과, 4) 음극과, 5) 순 테이퍼 형상의 बैं크와, 6) बैं크의 상면 및 बैं크의 테이퍼 상부의 표면('테이퍼면의 상부'라고도 함)에 배치된 발액성 유기막을 가진다.
- [0036] 기판의 재질은, 특별히 한정되지 않지만 절연성을 가지는 것이 바람직하다. 기판 재질의 예에는, 유리나 PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트), PEN(폴리에틸렌 나프탈레이트), PI(폴리이미드) 등이 포함된다. 물론, 보텀 에미션(bottom emission)형의 유기 EL 디스플레이 패널로 할 경우에는, 가시광선에 대한 투과성이 높은 재질로 할 필요가 있다.
- [0037] 기판의 표면에는 복수의 화소 전극이 배치되어 있고, 통상은 매트릭스 형태로 배치된다. 화소 전극은 양극인 것이 바람직하다. 화소 전극은, 예를 들면 구동 TFT의 소스 전극 또는 드레인 전극에 접속되어 있는 것이 바람직하다.
- [0038] 탑 에미션(top emission)형 유기 EL 디스플레이 패널의 경우에는, 화소 전극에 광반사성이 요구된다. 광반사성을 가지는 화소 전극의 재질의 예에는, APC 합금(은, 팔라듐, 동의 합금)이나 ARA(은, 루비듐, 금의 합금), MoCr(몰리브덴과 크롬의 합금), NiCr(니켈과 크롬의 합금) 등이 포함된다.
- [0039] 한편, 보텀에미션형 유기 EL 디스플레이 패널의 경우에는, 기판 및 화소 전극에 광투과성이 요구되므로, 유리나 PET, PEN등으로 기판을 제작하여, ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide), 산화 주석 등으로 양극을 제작하는 것이 바람직하다.
- [0040] 유기 EL 소자는, 기판상의 화소 전극의 일부 또는 전부를 덮는 기능층을 가진다. 기능층을 구성하는 기능재료는 저분자 재료이어도 고분자 재료이어도 좋지만, 바람직한 것은 고분자 재료이다. 고분자 재료를 포함하는 잉크는 बैं크(후술함)로 규정된 영역에 비교적 용이하게 인쇄할 수 있어, 본 발명의 유기 EL 디스플레이 패널에 적합하다. 특히, 유기 발광층은 고분자 유기 재료인 것이 바람직하다. 후술하는 것처럼 기능재료를 포함하는 잉크는 बैं크에 의해 규정된 영역에, 잉크젯, 디스펜서, 노즐 코트, 스핀 코트, 요판(凹版) 인쇄, 철판(凸版) 인쇄 등에 의해 도포 및 건조되어 층으로 되는 것이 바람직하다.
- [0041] 도포법으로 형성되는 기능층에는 적어도 유기 발광층이 포함되고, 정공 주입층, 중간층, 전자 수송층 등이 포함될 수 있다. 이들이 화소 전극상에 적층되어 있다.
- [0042] 유기 발광층에 포함되는 유기 발광재료의 예에는, 폴리페닐렌 비닐렌 및 그 유도체, 폴리아세틸렌 및 그 유도체, 폴리페닐렌 및 그 유도체, 폴리파라페닐렌에틸렌 및 그 유도체, 폴리 3-헥실티오펜 및 그 유도체, 폴리 플루오렌 및 그 유도체 등이 포함된다.
- [0043] 정공 주입층은, 화소 전극으로부터의 정공의 주입 효율을 높이는 기능을 가진다. 정공 주입층의 유기 재료의 예에는, PEDOT-PSS(폴리스티렌 설펜산을 도포한 폴리에틸렌 디옥시티오펜)나 폴리 3,4-에틸렌디옥시티오펜이나 그 유도체 등이 포함된다.
- [0044] 중간층(인터레이어)은, 유기 발광층으로부터 정공 주입층에 전자가 수송되는 것을 차단하는 역할이나, 유기 기능재료층에 효율적으로 정공을 운반하는 역할 등을 가진다. 중간층의 재질의 예에는, 트리페닐아민 이나 폴리아닐린 등이 포함된다.
- [0045] 전자 주입층은, 음극으로부터 주입된 전자를 유기 발광층에 수송하는 층이다. 전자 주입층의 재질의 예에는, 바륨, 프탈로시아닌, 불화 리튬, 이것들의 조합 등이 포함된다.
- [0046] 기능층, 바람직하게 전자 수송층의 위에는 음극이 형성되어 있다. 보텀 에미션형 유기 EL 디스플레이 패널의 음극의 재질은 빛을 반사시키는 것이면 특히 한정되지 않으며, 예를 들면 알루미늄 층으로 되어 있다. 탑 에미션형 유기 EL 디스플레이 패널의 음극의 재질은 가시광선이 투과하기 쉬운 재질이면 좋으며, 예를 들면 ITO막 등이면 좋다.
- [0047] 또, 유기 EL 소자는 음극상에 배치된 봉지막을 가지고 있어도 좋다. 봉지막은 유기 EL 소자의 기능층 등이 수분에 노출되거나 공기에 노출되는 것을 억제한다.



- [0048] 또, 본 발명의 유기 EL 디스플레이의 각 유기 EL 소자는, 전극 또는 기능층의 영역을 규정하는 बैं크를 가진다. 바람직한 것은 정공 주입층의 위에 형성된 बैं크가 각 기능층(정공 주입층을 제외함)의 영역을 규정하고 있거나 (도 1의 (a)참조); 또는 화소 전극 위에 형성된 बैं크가 각 기능층의 영역을 규정하고 있는 것이 바람직하다(도 1의 (b)참조).
- [0049] बैं크는 픽셀 बैं크이어도 라인 बैं크이어도 좋지만, 바람직한 것은 라인 बैं크이다. 픽셀 बैं크란 1개의 유기 EL 소자마다 그 기능층의 영역을 규정하는 बैं크이다. 라인 बैं크란 매트릭스 형태로 배치된 유기 EL 소자 중 1줄로 배치된 복수의 유기 EL 소자의 기능층의 영역을 규정하는 बैं크이다. 따라서, 인접하는 유기 EL 소자의 기능층은 서로 연결되어 있다.
- [0050] 픽셀 बैं크인 경우는, बैं크로 규정되는 영역에 잉크를 드롭(적하)하여 도포한다. 라인 बैं크인 경우는, बैं크로 규정되는 영역에 잉크를 연속적으로 도포할 수 있으므로 도포가 용이하다. 또, 라인 도포는 생산성이 향상될 뿐만 아니라, 기능막의 막두께 균일성이 향상된다. 도포법으로 형성한 기능막은 बैं크 주변에서 막두께 균일성이 악화되는 경향이 있다. 그 때문에 전체 둘레가 बैं크로 둘러싸이는 픽셀 구조에서는 픽셀의 근처에서 막두께 균일성이 악화된다. 이에 비해서, 라인 구조에서는 화소 열(列) 방향으로 बैं크가 없기 때문에 균일한 막두께가 얻어지기 쉽다.
- [0051] बैं크는 절연성 재료에 의해 형성되어 있으면 되며, 유기용제 내성을 가지고 있는 것이 바람직하다. 또, बैं크는 가시광선을 어느 정도 투과시키는 것이 바람직하다. 또 बैं크는 에칭 처리, 베이킹 처리 등이 되는 일이 있으므로, 그러한 처리에 대한 내성이 높은 재질인 것이 바람직하다. बैं크의 재질은 수지 등의 유기 재료이어도, 유리 등의 무기 재료이어도 좋다. 유기 재료의 예에는 아크릴계 수지, 폴리아미드계 수지, 노블락형 페놀 수지 등이 포함되며, 무기 재료의 예에는 실리콘 옥사이드( $\text{SiO}_2$ ), 실리콘 나이트라이드( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ) 등이 포함된다.
- [0052] बैं크는 순 테이퍼 형상인 것이 바람직하다. बैं크의 테이퍼면의 각도(뱅크 테이퍼 각도)는 특별히 제한되지 않지만,  $20^\circ \sim 90^\circ$  미만인 것이 바람직하며,  $20^\circ \sim 70^\circ$ 인 것이 보다 바람직하며,  $30^\circ \sim 50^\circ$ 인 것이 더욱 바람직하다. बैं크 테이퍼 각도가 너무 크면, बैं크의 위에 배치하는 막(봉지막 등)의 커버리지(coverage)성이 저하되어 봉지 성능이 저하되어서, 예를 들면 수분이 디바이스 속으로 침입하기 쉬워진다. बैं크 테이퍼 각도가 너무 작으면, 기능층을 형성하기 위해 도포되는 잉크의 양이 제한되어 소망하는 기능층을 얻을 수 없는 경우가 있다.
- [0053] 또 후술하는 바와 같이, बैं크 전면(全面)(상면 및 테이퍼면을 포함함)에 형성된 발액성(撥液性) 막 가운데, 테이퍼의 하측에 형성된 발액성 막에 선택적으로 빛을 조사하여 그 발액성 막을 변성 또는 제거할 수 있다. 테이퍼의 하측에 형성된 발액성 막에 위치 선택적으로 정확하게 빛을 조사하려면, बैं크가 순 테이퍼 형상인 것이 바람직하고, 그 테이퍼 각도는  $20^\circ \sim 70^\circ$ 인 것이 바람직하다.
- [0054] बैं크의 높이는 특별히 제한되지 않지만, 약  $0.3 \sim 3 \mu\text{m}$ 이다.
- [0055] 상기 बैं크의 표면 중 बैं크의 상면은 발액성을 가지는 것이 바람직하다. बैं크의 상면이 친액성이면, बैं크로 규정된 영역에 제공된 잉크가 बैं크의 외부로 새어나갈 수 있기 때문이다. 또, 상기 बैं크는 그 테이퍼면의 일부가 발액성이고, 일부가 친액성인 것을 특징으로 한다. 구체적으로는, बैं크의 테이퍼면의 하측은 친액성이고 테이퍼면의 상측이 발액성이다.
- [0056] '발액성' 및 '친액성'이라는 말은 상대적인 의미로 사용되는 용어로서, बैं크의 테이퍼면의 하측보다도 테이퍼면의 상측이 발액성이면 된다. 바람직한 것은, '발액성'이란 기능층을 형성하기 위해 도포하는 수계(水系) 잉크의 액적(液滴)의 접촉각이  $80^\circ$  이상이고, 유기용매계 잉크의 액적의 접촉각이  $40^\circ$  이상임을 의미하고 있다. 또 바람직한 것은, '친액성'이란 유기용매계 잉크의 액적의 접촉각이  $5^\circ$  이하임을 의미한다.
- [0057] 상기한 바와 같이, बैं크의 상면 및 बैं크의 테이퍼면의 상측은 발액성이다. 발액성으로 하기 위해서, बैं크의 상면 및 बैं크의 테이퍼면의 상측에 발액성 막, 특히 발액성 유기막을 배치하는 것이 바람직하다. 또 발액성 막은 빛이 조사되면 친액성 막으로 변화하는 감광성을 가지는 것이 바람직하다. 이 감광성을 이용해 बैं크의 테이퍼면의 하측을 친액성으로 할 수가 있다.
- [0058] 발액성 막은, 단분자(單分子) 막인 것이 바람직하고, 또 자기조직화 막인 것이 보다 바람직하다. 단분자 막이란 बैं크가 규정하는 영역의 내부에 형성되는 기능층으로의 영향이 적기 때문이다. 자기조직화 막이란, 피체막체(被製膜體) 표면의 구성 원자와 결합 가능한 관능기가 직쇄 분자에 결합되어 있는 화합물을, 기체 또는 액체 상태로 막 형성면과 공존시킴으로써, 상기 관능기가 막 형성면에 흡착해 막 형성면의 구성 원자와 결합하여, 직

쇄 분자가 바깥쪽을 향해 형성된 단분자 막이다. 이 단분자막은 화합물의 막 형성면에 대한 자발적인 화학 흡착에 의해 형성되기 때문에 자기조직화막이라고 불린다.

- [0059] 광 조사에 의해 발액성으로부터 친액성으로 변성되는 자기조직화막은, 예를 들면 일본 특허공개 2006-188487호 공보에 기재된 기술을 적용해 제작될 수 있다. 즉, 피제막체와 상호작용할 수 있는 관능기(실릴(silyl)기)를 가지는 페닐설폰류 화합물의 용액을 도포 건조해 형성된 자기조직화막은, 발액성 막이 되지만 자외선이 조사되면 막을 구성하는 분자의 구조가 변화하여 친액성 막으로 변성한다.
- [0060] 마찬가지로 일본 특허공개 2007-246418호 공보에 기재된 기술을 적용해 광 조사에 의해 발액성으로부터 친액성으로 변성하는 자기조직화 막을 제작해도 괜찮다. 즉, 피제막체와 상호작용할 수 있는 관능기(실릴기)와,  $\alpha$ -니트로벤질옥시카보닐기로 보호된 2급 아미노기를 가지는 화합물의 용액을 도포 건조해 형성된 자기조직화막은, 발액성막이 되지만 자외선이 조사되면 막을 구성하는 분자의 구조가 변화하여 친액성 막으로 변성한다.
- [0061] 더욱이, 일본 특허공개 2006-168606호 공보에 기재된 유기 코팅막을 제작해도 좋다.
- [0062] 또, 일본 특허공개 2007-134348호 공보에 기재된 기술을 적용해서, 발액성 유기 박막(예를 들면, 플루오르알킬 실란의 자기조직화막)을 형성해도 좋다. 이 발액성 유기 박막은, 광 조사에 의해 막 자체가 제거되어 피제막체가 노출된다.
- [0063] 이러한 임의의 발액성 자기조직화막을 형성하고, 일부 영역에 선택적으로 빛을 조사하여 그 조사 영역을 친액성으로 한다.
- [0064] 본 발명의 유기 EL 디스플레이 패널의 유기 EL 소자의 예가 도 1의 (a) 및 (b)에 도시된다. 도 1의 (a) 및 (b)에 도시되는 유기 EL 소자는, 탑 에미션형 유기 EL 디스플레이 패널을 전체로 하고 있기 때문에, 구동 TFT의 위에 유기 EL 소자가 적층되어 있다. 물론 보텀 에미션형의 유기 EL 디스플레이 패널에 본 발명을 적용해도 좋고, 그 경우에는 구동 TFT를 유기 EL 소자와 동일한 평면에 형성하면 된다.
- [0065] 도 1의 (a)에는 TFT(2)가 배치된 기판(1)을 덮는 평탄화막(3)의 위에 배치된 유기 EL 소자가 도시된다. 즉 평탄화막(3)에 반사 양극(화소 전극)(4)이 배치되고, 반사 양극(4) 상에 정공 주입층(5)이 적층되어 있다. 반사 양극(화소 전극)(4)은 TFT(2)의 드레인 전극(도시하지 않음)과 접속하고 있다.
- [0066] 정공 주입층(5)를 둘러싸도록 순 테이퍼 형상의 बैं크(9)가 형성되어 있다. बैं크(9)의 일부는 정공 주입층(5)의 일부와 겹쳐져 있다. बैं크(9)가 규정하는 영역에, 중간층(인터 레이어)(6), 발광층(7), 전자 주입층(8)이 적층되어 있다. 이들 중 적어도 발광층(7)은 도포법으로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 그 위에, 음극(10)과 봉지막(11)이 적층된다. 음극(10)과 봉지막(11)은 बैं크(9)로 규정된 영역을 넘어 인접하는 유기 EL 소자와 접속하고 있어도 좋다. 또, 전자 주입층(8)도 음극(10) 및 봉지막(11)과 마찬가지로, बैं크(9)로 규정된 영역을 넘어 인접하는 유기 EL 소자와 접속하고 있어도 좋다.
- [0067] 도 1의 (b)에도, TFT(2)가 배치된 기판(1)을 덮는 평탄화막(3)의 위에 배치된 유기 EL 소자가 도시된다. 평탄화막(3)에 배치된 반사 양극(화소 전극)(4)을 둘러싸도록 बैं크(9)가 형성되어 있다. बैं크(9)의 일부는 반사 양극(4)의 일부와 겹쳐져 있다. बैं크(9)가 규정하는 영역에, 정공 주입층(5), 중간층(인터 레이어)(6), 발광층(7), 전자 주입층(8)이 적층되어 있다. 이들 중 적어도 발광층(7)은 도포법으로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 그 위에, 음극(10)과 봉지막(11)이 적층된다.
- [0068] बैं크(9)는 픽셀형 बैं크이어도 좋고 라인형 बैं크이어도 좋다. 픽셀형 बैं크는 화소 전극을 완전하게 둘러싸듯이 형성되어 있고, 각 화소를 한개씩 구분짓는다. 한편, 라인형 बैं크는 복수의 픽셀을 열(列) 마다 구분지으며, 화소 전극을 완전히 둘러싸지는 않는다. 더욱 상세히 설명하면, 라인형 बैं크는 동색(R, G 또는 B)의 화소열을 열 마다 구분짓는 बैं크이다.
- [0069] 도 1의 (a) 및 (b)의 어느 것에 있어서도, 유기 EL 소자의 बैं크(9)의 표면 중 상면과 테이퍼면의 상측에는 발액성 막(12)이 형성되어 있다. 한편, बैं크(9)의 표면 중 테이퍼면의 하측에는 친액성 막(12')이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 발액성 막(12) 또는 친액성 막(12')은, 디바이스 완성 후에 분해되어 찌꺼기가 되는 수가 있다. 이러한 찌꺼기도 발액성 막(12) 또는 친액성 막(12')으로 정의된다.
- [0070] बैं크의 영역내에 도포된 잉크(여기에서는 발광층의 잉크)의 액적이, 건조에 의해 임계 농도에 달했을 때에 셀프 피닝(pinning)할 때의 위치를 '피닝 포인트'(13)라고 부른다. 후술하는 것처럼, 친액성 막이 형성되어 있는 영역과의 경계를 조정함으로써 피닝 포인트를 제어할 수 있어, 발광층(7)을 막두께 균일성이 높은 막으로 할 수가 있다. 그 때문에, 도포 형성되는 층(발광층(7)을 포함)의 표면과 बैं크의 테이퍼면과의 접점이 피닝 포인트가



된다.

- [0071] 피닝 포인트(13)는 통상, 발광층(7)의 균일 영역보다 상부(뱅크의 상측)에 있다. 피닝 포인트(13)의 위치는 통상, 전자 주입층(수 nm 정도의 초박막인 것이 많다)의 위에 적층되는 음극 또는 봉지막의 높이와 일치하는 일이 많다(도 1의 (b)참조). 즉, 도포 형성되는 층(발광층(7)을 포함)의 표면과 뱅크의 테이퍼면의 접점은 음극 또는 봉지막의 높이와 일치하는 일이 많다.
- [0072] 피닝 포인트(13)보다 하측의 테이퍼면에는, 발액성 막이 배치될 필요는 없고 오히려 발액성 막이 없는 것이 바람직하다. 테이퍼면 전체가 발액성이면, 뱅크 하단에서 기능막의 재료액이 반발되어 화소 전극의 단부가 기능막으로 덮이지 않는 수가 있다. 그것에 의해, 음극과 양극이 합선될 가능성이 있기 때문이다.
- [0073] 본 발명은, 이하에 나타내는 유기 박막 트랜지스터(유기 TFT)도 제공한다(도2 참조). 도 2에 표시된 유기 TFT는, 기판(20)과; 기판(20)에 배치된 게이트 전극(21)과; 게이트 전극(21)을 덮는 게이트 절연막(22)과; 게이트 절연막(22) 상에 배치된 소스 전극(23) 및 드레인 전극(24) 및 채널 영역과; 소스 전극(23) 및 드레인 전극(24)을 덮는 순 테이퍼 형상의 뱅크(26)와; 뱅크(26)가 규정하는 영역에 배치된 유기 반도체층(25)과; 뱅크(26) 및 유기 반도체층(25)을 덮는 오버코트층(28)을 가진다.
- [0074] 뱅크(26)의 상면과 뱅크의 테이퍼면의 상측에는, 발액성 막(29)(그 분해물인 찌꺼기를 포함함)이 형성되어 있다. 한편, 뱅크(26)의 표면 중 테이퍼면의 하측에는, 친액성 막(29')(그 분해물인 찌꺼기를 포함함)이 형성되어 있는 것이 바람직하다. 발액성 막이 형성되어 있는 영역과 친액성막이 형성되어 있는 영역의 경계 위치를 조정함으로써 피닝 포인트(30)를 조정하여, 도포법으로 형성되는 유기 반도체층의 두께와 균일성을 제어할 수가 있다.
- [0075] 2. 유기 EL 디스플레이 패널의 제조 방법
- [0076] 본 발명의 유기 EL 디스플레이 패널은, 예를 들면,
- [0077] 1) 복수의 양극이 배치된 기판을 준비하는 스텝,
- [0078] 2) 상기 양극의 적어도 일부를 둘러싸도록 테이퍼 형상의 뱅크를 형성하는 스텝,
- [0079] 3) 상기 뱅크의 표면에 발액성 유기막을 형성하는 스텝,
- [0080] 4) 상기 뱅크의 테이퍼 하부의 표면에 형성된 발액성 유기막에 선택적으로 빛을 조사해서, 그 발액성을 저하시키거나 또는 발액성 유기막을 제거하는 스텝,
- [0081] 5) 상기 뱅크로 규정된 영역에 유기 발광재료를 포함하는 잉크를 도포하여, 유기 발광층을 형성하는 스텝,
- [0082] 6) 상기 유기 발광층 상에 음극을 형성하는 스텝을 가진다.
- [0083] 기판에 복수의 양극(화소 전극이 됨)을 형성하려면, 양극의 전극 재료를 증착하거나 스퍼터링하면 된다. 물론, 포토리소그래픽법을 이용하여 형성해도 상관없다. 기판에 라인 형태 또는 매트릭스 형태로 양극을 배치하는 것이 바람직하다.
- [0084] 기판에 배치된 양극의 위에 정공 주입층을 형성해도 좋다. 정공 주입층의 형성 수단은 특별히 한정되지 않는다.
- [0085] 테이퍼 형상의 뱅크는, 예를 들면 포토리소그래픽법에 의해 형성될 수 있다. 즉, 양극(필요에 따라서 정공 주입층)이 형성된 기판면에 수지막을 도포 등으로 형성하고; 형성된 도포막 등에 마스크를 경유해 빛을 조사하여; 소망하는 부위의 수지막을 제거하면 된다. 그것에 의해, 기판상에 배치된 양극(또는 정공 주입층)을 노출시킨다. 물론, 무기 재료의 뱅크를 CVD법 등에 의해 제작해도 괜찮다. 또, 상술한 것처럼 뱅크는 라인 뱅크이어도 픽셀 뱅크이어도 좋지만, 바람직한 것은 라인 뱅크이다.
- [0086] 다음에, 형성된 뱅크의 표면에 발액성 유기막을 형성한다. 발액성 유기막은, 뱅크의 표면 뿐만이 아니라, 뱅크로 규정되는 영역(양극의 표면이거나 정공 주입층의 표면이거나 함)에도 형성될 수 있다. 발액성 유기막은 감광성 막인 것이 바람직하고, 구체적으로는 빛이 조사되면 발액성이 저하하여 친액성이 되는 막이다. 또, 뱅크의 표면에 형성되는 발액성 유기막은, 유기 단분자 막 또는 자기조직화 막인 것이 바람직하다. 유기 단분자막이면 그 후에 형성되는 기능층 등으로의 영향이 적기 때문이다.
- [0087] 뱅크의 표면에 발액성 유기막(특히 자기조직화 막)을 형성하는 수단은 특별히 한정되지 않지만, 발액성 유기막이 되는 유기 분자를 포함하는 용액을 뱅크 표면에 공지된 도공 방법으로 도포해서 얻은 도막을 가열 건조해서

발액성 막으로 해도 좋다. 도공 방법의 예에는, 디핑법, 스핀 코트법, 스프레이법, 롤러 코트법, 메이어 바법, 스크린 인쇄법, 브러시 도포법 등이 포함된다. 구체적으로는, 전문한 선행 기술을 적용해서 실시하면 된다.

- [0088]     뱅크의 표면에 형성된 발액성 유기막은, 빛이 조사되면 그 막의 물성이 변화하는 성질을 가지는 것이 바람직하다. 예를 들면, 자외선이 조사되면 조사 부위만이 친액성의 막으로 변화한다. 또 뱅크의 표면에 형성된 발액성 유기막은, 빛이 조사되면 그 막 자체가 제거되어도 좋다. 발액성 막이 제거되면 그 막으로 덮여 있던 부재가 노출하므로, 그 부위의 발액성이 없어져 상대적으로 친액성이 높아진다.
- [0089]     그래서, 뱅크의 표면에 형성된 발액성 막의 일부에 빛을 조사한다. 발액성 막 중의 일부에만 빛을 조사함으로써 선택적으로 친액성 부위를 생기게 할 수가 있다. 빛을 조사하는 부위는 뱅크의 테이퍼면의 하측이다. 그것에 의해, 뱅크의 테이퍼면의 하측이 선택적으로 친액성이 된다. 또, 뱅크로 규정되는 영역에 발액성 막이 형성되어 있는 경우에는, 그 영역의 발액성 막에도 빛을 조사하는 것이 바람직하다.
- [0090]     뱅크의 표면에 형성된 발액성 막의 일부에 선택적으로 빛을 조사하려면, 마스크를 경유하여 빛을 조사하면 된다. 마스크의 개구부 면적을 조정해서 조사 부위를 제어해도 좋고, 마스크와 뱅크 표면 사이의 간격(갭)을 조정해서 조사 부위를 제어해도 좋다. 도 3의 (a) 및 (b)에 도시되는 것처럼, 마스크의 개구부를 통과한 빛(32)은 확산되어 퍼지므로, 마스크(31)와 뱅크 표면 사이의 간격을 넓히면 조사 부위를 넓힐 수 있다. 도 3의 (a)에서는 마스크(31)와 뱅크 표면 사이의 간격이 작고, 도 3의 (b)에서는 마스크(31)와 뱅크 표면 사이의 간격이 크다. 그 때문에 도 3의 (b)에서는 조사한 빛(32)이 보다 확산되어, 마스크(31)의 개구 면적이 동일함에도 불구하고, 도 3의 (a)의 조사 면적보다 (b)의 조사 면적 쪽이 크다.
- [0091]     상기한 바와 같이, 뱅크의 테이퍼면의 하측을 친액성으로 한다. 친액성으로 해야 할 영역(빛을 조사하는 영역)은, 기능층이 균일성 높은 막이 되도록 특히 유기 발광층이 균일성 높은 막이 되도록 설정하는 것이 바람직하다. 균일성 높은 유기 발광층은 휘도 얼룩의 억제 등 화질의 향상에 효과적으로 작용하기 때문이다.
- [0092]     친액성으로 해야 할 영역은, 기능층(특히 유기 발광층)의 막 균일성을 달성하도록, 1) 뱅크의 테이퍼 각도, 2) 기능층을 형성하기 위해 도포하는 액상 물질의 성질(후퇴각 등), 3) 제외 영역의 설정 등에 따라 적절하게 설정하면 좋다. 친액화(親液化)해야 할 영역의 구체적인 설정에 대해서는 나중에 상세하게 설명한다.
- [0093]     뱅크의 테이퍼면의 하측을 친액성으로 하고 나서, 뱅크가 규정하는 영역에 기능층을 도포법에 의해 형성한다. 상술한 바와 같이, 기능재료를 포함하는 잉크를 잉크젯, 디스펜서, 노즐 코트, 스핀 코트, 요판(凹版) 인쇄, 철판(凸版) 인쇄 등에 의해 도포·건조하여 층으로 하는 것이 바람직하다. 기능층을 형성한 후, 음극을 적층하고 다시 봉지막을 형성함으로써 유기 EL 소자가 제작된다.
- [0094]     <친액화해야 할 영역의 설정에 대해서>
- [0095]     이하, 발액성 유기막이 형성된 뱅크 표면 중 친액성으로 해야 할 영역의 설정 방법의 예를 설명한다. 물론, 상기 영역의 설정 방법이 이것으로 한정되는 것은 아니다. 뱅크의 테이퍼면 중 뱅크의 바닥으로부터의 일정 높이(이하에 있어서 '피닝 높이'라고도 함)까지를 친액성으로 해야 할 영역으로 한다.
- [0096]     뱅크(26)의 내부에 제공된 액상 물질(잉크)은, 뱅크 표면(여기에서는 뱅크 상면(9-1))과의 접촉각이  $\theta$ 인 액적(40)으로서 배치된다(도 4의 (a)). 액적(40)의 건조가 진행되면, 접촉각  $\theta$ 가 작아져(도 4의 (b)), 잉크의 후퇴각  $\theta_R$ 과 동일하게 된다. 후퇴각  $\theta_R$ 은, 잉크의 성질(점도 등)과 뱅크 표면의 물성(표면 자유에너지 등)에 의해 변화한다. 즉, 뱅크 표면이 잉크에 대해서 발액성일수록 후퇴각  $\theta_R$ 은 커진다.
- [0097]     접촉각  $\theta$ 가 잉크의 후퇴각  $\theta_R$ 과 동일하게 되면 액적(40)이 작아져, 액적(40)의 단부(端部)가 뱅크 엣지(9-3)에 접근한다(도 4의 (c)). 액적(40)의 단부가 뱅크 엣지(9-3)에 도달하면, 잉크와 뱅크 표면(뱅크의 테이퍼면)의 접촉각  $\theta$ 는 일단 증가하여  $\theta'$ 가 된다(도 4의 (d)). 한층 더 잉크의 건조가 진행되면, 접촉각  $\theta$ 가 작아지고(도 4의 (e)) 접촉각  $\theta$ 가 후퇴각  $\theta_R$ 과 동일하게 되면 액적이 작아진다(도 4의 (f)). 건조함에 따라서 서서히 잉크의 농도가 높아져 점도가 상승하므로, 액적(40)의 크기는 변화하지 않게 되어 액적 단부의 위치가 결정된다. 이 액적 단부의 위치 결정을 '피닝'이라고 한다. 특히, 잉크 농도의 상승(점도의 상승)에 의한 피닝을 '셀프 피닝'이라고 한다.
- [0098]     본 발명은, 뱅크의 테이퍼면의 상측을 발액성으로, 테이퍼면의 하측을 친액성으로 함으로써, 이 '피닝'을 제어하는 것을 특징으로 한다. 즉, 뱅크의 표면이 친액성이 되면, 잉크의 후퇴각  $\theta_R$ 이 작아지므로 액적의 크기가 작아지기 어렵게 된다. 그 때문에, 발액성 면과 친액성 면의 경계선이 액적의 단부 위치가 되어, '피닝'의 위

치 제어가 가능하게 된다.

[0099] 이하에 있어서, 친액성 बैं크 표면(뱅크의 내측면의 하측)과 잉크의 후퇴각  $\theta_R$ 이  $30^\circ$ 인 잉크의 경우와  $40^\circ$ 인 잉크의 경우를 검토한다.

[0100] बैं크로 규정된 영역에 배치된 양극에, 정공 주입층(HIL), 중간층(IL), 유기 발광층(EML)을 적층하는 경우를 가 정한다. 도 5에 도시되는 바와 같이, 유효 화소부 끝단(45)에 있어서의 각층의 두께를 HIL:65 nm, IL:20 nm, EML:85 nm로 한다(합계 높이  $h=170$  nm). 도 5에 도시된 것처럼, 유효 화소부 끝단(45)보다 बैं크(9) 측에는 유효 화소부가 아닌 영역이 있고, 그것을 제외 영역이라고 한다. बैं크 단부로부터 거리  $c(1\mu\text{m}$  또는  $0.5\mu\text{m})$ 의 영역을 제외 영역으로 했다. बैं크의 테이퍼 각도  $\alpha$ 는  $30\sim 90^\circ$ 로 했다.

[0101] बैं크의 테이퍼면(9-2)중 친액성으로 한 영역의 높이를 피닝 높이  $H$ (단위:nm)로 했을 때에, 아래와 같은 관계가 유도된다.

### 수학식 1

$$h=H-(c+\frac{H}{\tan\alpha})\tan(\alpha-\theta_R)$$

[0102]

[0103] 상기 수학식으로 구한 피닝 높이  $H$ 를 아래의 표에 나타낸다.

표 1

[0104]

|                              |       | 잉크 후퇴각<br>$\theta_R=30^\circ$ 인 경우 |                            | 잉크 후퇴각<br>$\theta_R=40^\circ$ 인 경우 |                            |
|------------------------------|-------|------------------------------------|----------------------------|------------------------------------|----------------------------|
|                              |       | 제외영역<br>$c=1\mu\text{m}$           | 제외영역<br>$c=0.5\mu\text{m}$ | 제외영역<br>$c=1\mu\text{m}$           | 제외영역<br>$c=0.5\mu\text{m}$ |
|                              |       |                                    |                            |                                    |                            |
| 테이퍼 각도<br>( $\alpha^\circ$ ) | 30 ※1 | 193                                | 184                        | -                                  | -                          |
|                              | 35    | 293                                | 242                        | -                                  | -                          |
|                              | 40 ※2 | 438                                | 322                        | 191                                | 182                        |
|                              | 45    | 598                                | 416                        | 281                                | 233                        |
|                              | 50    | 757                                | 500                        | 400                                | 300                        |
|                              | 55    | 940                                | 597                        | 543                                | 376                        |
|                              | 60    | 1120                               | 685                        | 662                                | 438                        |
|                              | 65    | 1298                               | 776                        | 807                                | 512                        |
|                              | 70    | 1463                               | 855                        | 936                                | 576                        |
|                              | 75    | 1602                               | 918                        | 1060                               | 634                        |
|                              | 80    | 1722                               | 968                        | 1188                               | 694                        |
|                              | 85    | 1806                               | 1000                       | 1281                               | 733                        |
|                              | 90 ※3 | 1886                               | 1030                       | 1347                               | 760                        |

[0105] ※1~3: 계산의 편의상 각각 31, 41, 89로 계산했다.

[0106] 이와 같이, बैं크의 테이퍼 각도와, 잉크의 성질과 बैं크 표면과의 관계(잉크 후퇴각) 및 제외 영역의 설정에 따라, 피닝 높이(뱅크의 내측면 중 친액성으로 하는 표면의 높이)를 적의적절하게 설정한다. 그것에 의해, 임의의 위치에 기능층을 피닝할 수 있어 균일성 높은 기능층으로 할 수 있다.

[0107] <실시예>

[0108] 유리 기판에, 복수의 양전극( $190\mu\text{m}\times 60\mu\text{m}$ , 두께:50 nm)을 스퍼터링법으로 매트릭스 형태로 배치했다. 양전극의 재질은 APC(AgPdCu 합금)로 했다.

[0109] 기판에 형성된 양전극을 둘러싸도록 라인 형태로 बैं크(재질:실리콘 옥사이드)를 CVD법으로 형성했다. बैं크의

높이를 1  $\mu\text{m}$ 로 했다. 뱅크의 테이퍼 각도는  $45^\circ$ 로 했다. 뱅크의 표면 및 뱅크로 규정된 영역(양극의 표면)에 발액성의 자기조직화막을 형성했다. 형성한 자기조직화막의 일부에, 마스크를 경유하여 자외선(광량:  $8 \text{ J/cm}^2$ )을 조사했다. 조사 영역은, 뱅크의 테이퍼면으로서 뱅크의 바닥으로부터의 높이가 600 nm까지의 영역으로 했다.

[0110] 라인 형태의 뱅크로 규정된 영역에, PEDOT를 포함한 용액을 도포, 건조하여, 정공 주입층으로서 PEDOT층(두께: 65 nm)을 형성했다. 트리페닐아민을 0.8wt% 포함하는 용액(용매: 아니솔)을 도포, 건조시켜 인터 레이어 층(두께: 20 nm)를 형성했다. 다음에, 폴리플루오렌을 1.3wt% 포함한 용액(용매: 사이클로헥실 벤젠)을 도포 건조시켜, 발광층(두께: 85 nm)을 형성했다. 다시, 바륨을 진공 증착시켜 전자 주입층(두께: 5 nm)을 형성했다.

[0111] 전자 주입층 위에, 음극(재질: ITO, 두께: 100 nm)을, 대향 타겟 스퍼터법에 의해 형성했다. 마지막으로 봉지막을 형성했다.

[0112] 본원은, 2008년 3월 13일에 출원된 일본 특허출원 2008-064818에 기초하는 우선권을 주장한다. 해당 명세서 및 도면에 기재된 내용은 본원 명세서에 원용된다.

[0113] <산업상 이용 가능성>

[0114] 본 발명에 의해, 이른바 도포법으로 제작되는 유기 EL 소자의 기능층(예를 들면 유기 발광층)의 균일성을 높일 수 있으므로, 휘도 얼룩이 적고 고화질의 유기 EL 디스플레이 패널의 제공에 기여한다.

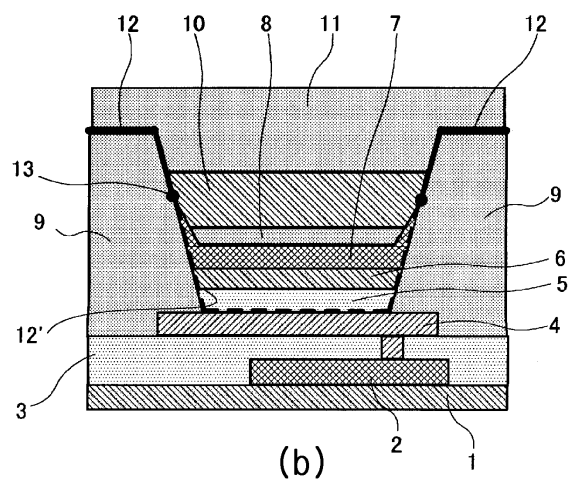
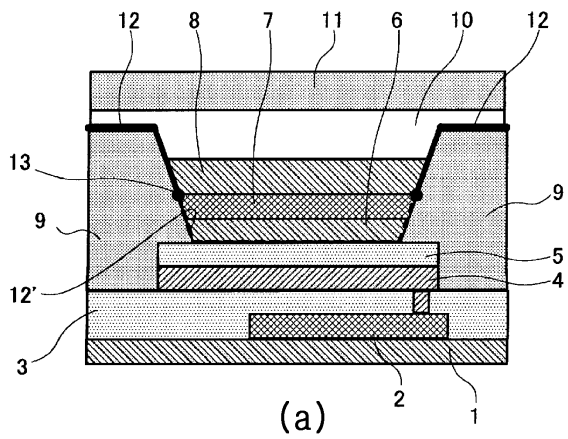
## 부호의 설명

- [0115]
- 1 기판
  - 2 TFT
  - 3 평탄화 막
  - 4 반사 양극
  - 5 정공 주입층
  - 6 인터 레이어
  - 7 발광층
  - 8 전자 주입층
  - 9 뱅크
  - 9-1 뱅크 상면
  - 9-2 뱅크 내측면
  - 9-3 뱅크 엣지
  - 10 음극
  - 11 봉지막
  - 12 발액성 막
  - 12' 친액성 막
  - 13 피닝 포인트
  - 20 기판
  - 21 게이트 전극
  - 22 게이트 절연막
  - 23 소스 전극
  - 24 드레인 전극

- 25 유기 반도체층
- 26 뱅크
- 28 오버코트 층
- 29 발액성 막
- 29' 친액성막
- 30 피닝 포인트
- 31 마스크
- 32 조사 광
- 40 액적
- 45 유효 화소부 끝단

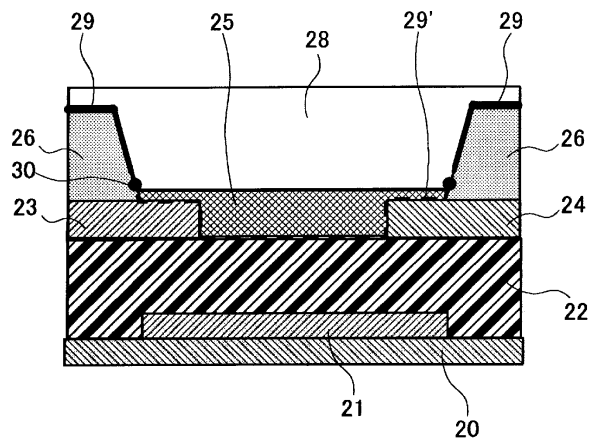
## 도면

### 도면1

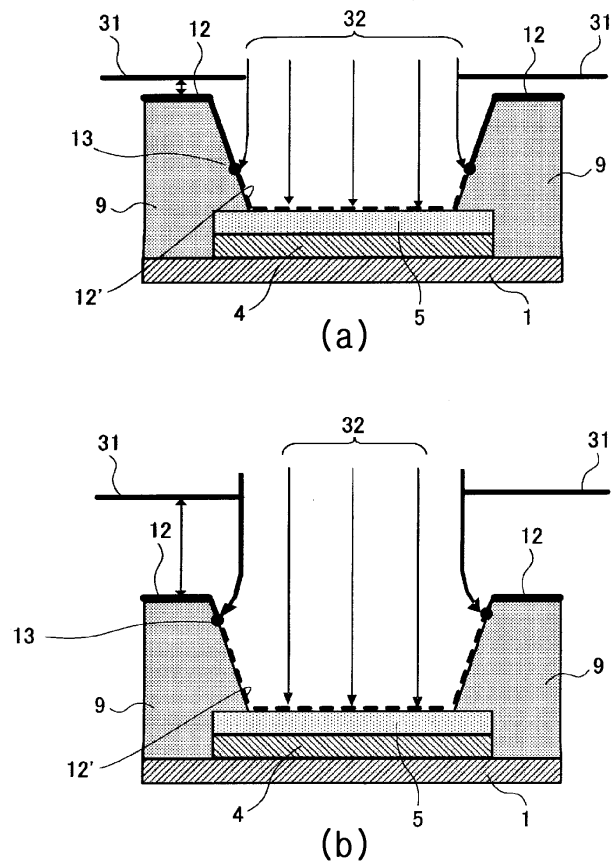




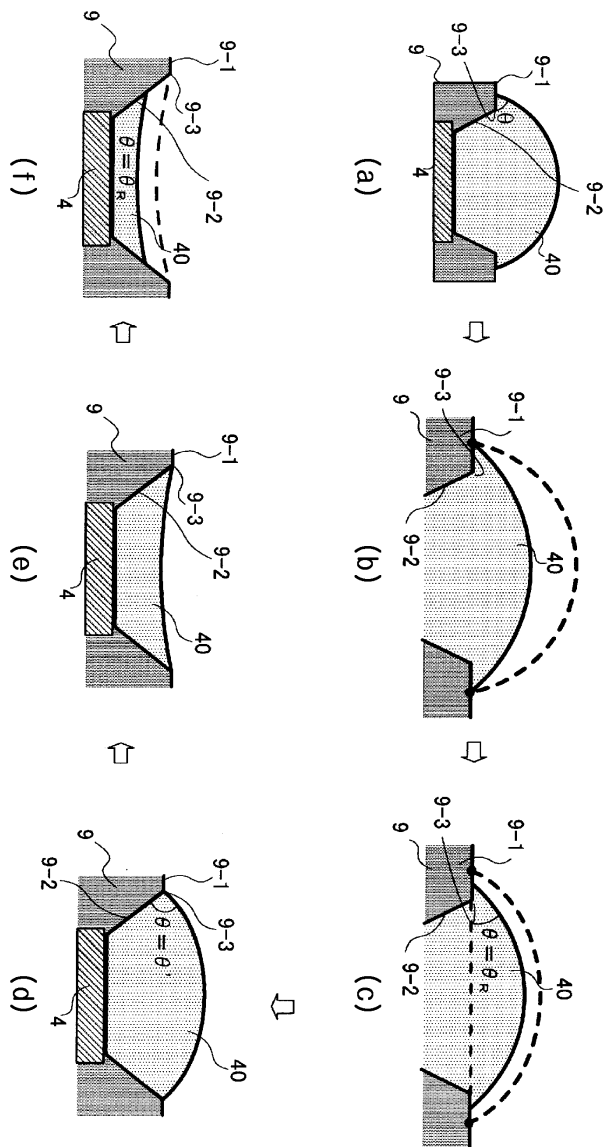
도면2



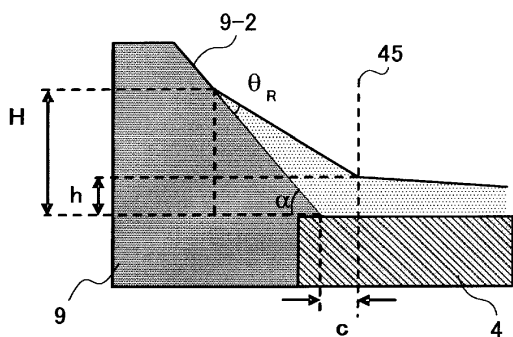
도면3



도면4



도면5



|               |                                                          |         |            |
|---------------|----------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)       | 有机EL显示面板及其制造方法                                           |         |            |
| 公开(公告)号       | <a href="#">KR1020100051106A</a>                         | 公开(公告)日 | 2010-05-14 |
| 申请号           | KR1020107006293                                          | 申请日     | 2009-02-10 |
| 申请(专利权)人(译)   | 松下电器产业株式会社                                               |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译) | 松下电器产业株式会社                                               |         |            |
| [标]发明人        | NAKATANI SHUHEI<br>나카타니슈헤이<br>TAKAGI KIYOHICO<br>타카기키요히코 |         |            |
| 发明人           | 나카타니,슈헤이<br>타카기,키요히코                                     |         |            |
| IPC分类号        | H01L51/52 H05B33/22 H01L51/56 H05B33/10                  |         |            |
| CPC分类号        | H01L27/3246 H01L51/0003                                  |         |            |
| 优先权           | 2008064818 2008-03-13 JP                                 |         |            |
| 其他公开文献        | KR100990262B1                                            |         |            |
| 外部链接          | <a href="#">Espacenet</a>                                |         |            |

#### 摘要(译)

本发明提供了一种技术，该技术更容易形成内侧的部分（内侧的下部）与亲液的形成。使用它，它是包括多个有机电致发光位移的有机电致发光显示板。并且每个有机电致发光显示器具有基板的堤部，并且布置在基板和有机发光层上的阳极布置在正相和阴极中，布置在有机电致发光层和前锥形中规定了有机发光层和疏液有机层的面积，该有机发光层和疏液有机层设置在堤岸的上侧表面和堤岸的锥形上部。提供了在有机电致发光显示器的堤的锥形下部的表面上不具有疏液性有机层的有机电致发光显示面板。

