



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0146059

(43) 공개일자 2015년12월31일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0075892

(22) 출원일자 2014년06월20일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

김장섭

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리앤목특허법인

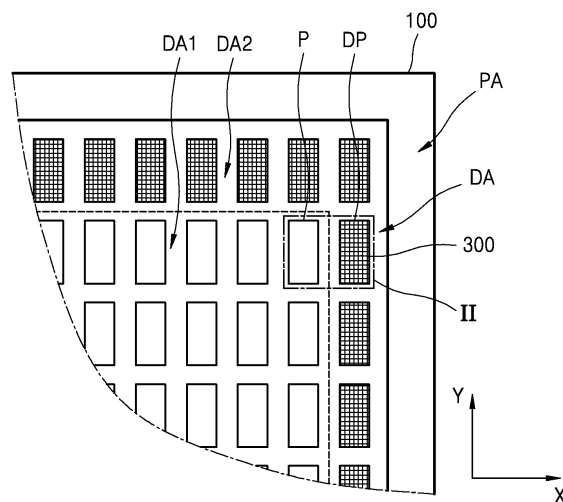
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 막 형성용 잉크의 탄착 정밀도 측정이 용이한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 위하여, 발광영역과 발광영역을 둘러싸는 더미영역을 갖는 기판, 상기 기판의 발광영역 상에 배치되는 복수개의 부화소들 및 상기 기판의 더미영역 상에 배치되며, 내부에 미세 패턴을 포함하는 복수개의 더미화소들을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

발광영역과 발광영역을 둘러싸는 더미영역을 갖는 기관;
상기 기관의 발광영역 상에 배치되는 복수개의 부화소들; 및
상기 기관의 더미영역 상에 배치되며, 내부에 미세 패턴을 포함하는 복수개의 더미화소들;
을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 기관 상에 배치되는 절연막; 및
상기 절연막 상에 배치되며, 상기 복수개의 부화소들을 정의하는 제1개구부들 및 상기 복수개의 더미화소들을 정의하는 제2개구부들을 갖는 화소정의막;
을 더 구비하며,
상기 미세 패턴은 상기 화소정의막의 상기 제2개구부들 내측에 배치되는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 기관의 발광영역 상에 배치되는 복수개의 화소전극들
을 더 구비하며,
상기 제1개구부들은 상기 복수개의 화소전극들의 가장자리를 덮으며 중앙부를 노출시키고, 상기 제2개구부들은
상기 절연막의 적어도 일부를 노출시키는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 미세 패턴은 상기 화소정의막의 상기 제2개구부들에 의해 노출된 절연막 상에 배치되는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 미세 패턴은 상기 화소정의막과 동일한 물질을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

제4항에 있어서,
상기 미세 패턴은 상기 복수개의 화소전극들과 동일한 물질을 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,
상기 미세 패턴은 격자 형상으로 배치되는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,
상기 미세 패턴은 대칭적으로 배치되는, 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 9

발광영역과 발광영역을 둘러싸는 더미영역을 갖는 기관을 준비하는 단계;
기관의 발광영역 상에 복수개의 화소전극들을 형성하는 단계;
기관의 발광영역 상에 복수개의 부화소들을 정의하는 제1개구부들 및 기관의 더미영역 상에 복수개의 더미화소들을 정의하는 제2개구부들을 갖는 화소정의막을 형성하는 단계; 및
제2개구부들 내부에 미세 패턴을 형성하는 단계;
를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서,
상기 기관을 준비하는 단계 및 상기 복수개의 화소전극들을 형성하는 단계 사이에, 기관 상에 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하며,
상기 화소정의막을 형성하는 단계에서, 제1개구부들은 복수개의 화소전극의 중앙부를 노출시키고, 제2개구부들은 절연막의 적어도 일부를 노출시키도록 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 미세 패턴을 형성하는 단계에서, 미세 패턴은 화소정의막의 제2개구부에 의해 노출된 절연막 상에 형성되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서,
상기 미세 패턴을 형성하는 단계에서, 미세 패턴은 화소정의막과 동시에 형성되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서,
상기 미세 패턴을 형성하는 단계에서, 미세 패턴은 복수개의 화소전극들과 동시에 형성되는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 14

제9항에 있어서,
상기 미세 패턴을 형성하는 단계는, 미세 패턴을 격자 형상으로 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 15

제9항에 있어서,
상기 미세 패턴을 형성하는 단계는, 미세 패턴을 대칭적 형상으로 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 16

제9항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서,
제2개구부들 상에 중간층 형성용 잉크를 토출하는 단계; 및
제1개구부들 상에 중간층 형성용 잉크를 토출하여 중간층을 형성하는 단계;
를 더 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서,
상기 중간층을 형성하는 단계는, 용액 공정을 이용하여 중간층을 형성하는 단계인, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것으로서, 더 상세하게는 용액공정을 이용한 막 형성을 용이하게 제어 가능한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 디스플레이 장치들 중, 유기발광 디스플레이 장치는 시야각이 넓고 콘트라스트가 우수할 뿐만 아니라 응답속도가 빠르다는 장점을 가지고 있어 차세대 디스플레이 장치로서 주목을 받고 있다.

[0003] 일반적으로 유기발광 디스플레이 장치는 기관 상에 박막트랜지스터 및 유기발광소자들을 형성하고, 유기발광소자들이 스스로 빛을 발광하여 작동한다. 이러한 유기발광 디스플레이 장치는 휴대폰 등과 같은 소형 제품의 디스플레이부로 사용되기도 하고, 텔레비전 등과 같은 대형 제품의 디스플레이부로 사용되기도 한다.

[0004] 일반적으로 유기발광 디스플레이 장치는 화소전극의 가장자리 덮으며 화소전극의 중앙부를 노출시키는 화소정의막을 갖는다. 화소정의막을 형성한 후에는 잉크젯 프린팅이나 노즐 프린팅 등의 방식으로 화소전극상에 발광층을 포함한 중간층을 형성한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 그러나 이러한 종래의 유기발광 디스플레이 장치 및 제조방법에는, 중간층을 형성하기 위한 잉크를 토출하는 공정에서 잉크의 퍼짐성 및 탄착 정밀도를 용이하게 측정할 수 없다는 문제점이 존재하였다.

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 막 형성용 잉크의 탄착 정밀도 측정이 용이한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 관점에 따르면, 발광영역과 발광영역을 둘러싸는 더미영역을 갖는 기관, 상기 기관의 발광영역 상에 배치되는 복수개의 부화소들 및 상기 기관의 더미영역 상에 배치되며, 내부에 미세 패턴을 포함하는 복수개의 더미화소들을 구비하는, 유기발광 디스플레이 장치가 제공된다.

[0008] 상기 기관 상에 배치되는 절연막 및 상기 절연막 상에 배치되며, 상기 복수개의 부화소들을 정의하는 제1개구부들 및 상기 복수개의 더미화소들을 정의하는 제2개구부들을 갖는 화소정의막을 더 구비하며, 상기 미세 패턴은 상기 화소정의막의 상기 제2개구부들 내측에 배치될 수 있다.

[0009] 상기 기관의 발광영역 상에 배치되는 복수개의 화소전극들을 더 구비하며, 상기 제1개구부들은 상기 복수개의 화소전극들의 가장자리를 덮으며 중앙부를 노출시키고, 상기 제2개구부들은 상기 절연막의 적어도 일부를 노출

시킬 수 있다.

- [0010] 상기 미세 패턴은 상기 화소정의막의 상기 제2개구부들에 의해 노출된 절연막 상에 배치될 수 있다.
- [0011] 상기 미세 패턴은 상기 화소정의막과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 미세 패턴은 상기 복수개의 화소전극들과 동일한 물질을 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 미세 패턴은 격자 형상으로 배치될 수 있다.
- [0014] 상기 미세 패턴은 대칭적으로 배치될 수 있다.
- [0015] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 발광영역과 발광영역을 둘러싸는 더미영역을 갖는 기관을 준비하는 단계, 기관의 발광영역 상에 복수개의 화소전극들을 형성하는 단계, 기관의 발광영역 상에 복수개의 부화소들을 정의하는 제1개구부들 및 기관의 더미영역 상에 복수개의 더미화소들을 정의하는 제2개구부들을 갖는 화소정의막을 형성하는 단계 및 제2개구부들 내부에 미세 패턴을 형성하는 단계를 포함하는, 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법이 제공된다.
- [0016] 상기 기관을 준비하는 단계 및 상기 복수개의 화소전극들을 형성하는 단계 사이에, 기관 상에 절연막을 형성하는 단계를 더 포함하며, 상기 화소정의막을 형성하는 단계에서, 제1개구부들은 복수개의 화소전극의 중앙부를 노출시키고, 제2개구부들은 절연막의 적어도 일부를 노출시키도록 형성하는 단계일 수 있다.
- [0017] 상기 미세 패턴을 형성하는 단계에서, 미세 패턴은 화소정의막의 제2개구부에 의해 노출된 절연막 상에 형성될 수 있다.
- [0018] 상기 미세 패턴을 형성하는 단계에서, 미세 패턴은 화소정의막과 동시에 형성될 수 있다.
- [0019] 상기 미세 패턴을 형성하는 단계에서, 미세 패턴은 복수개의 화소전극들과 동시에 형성될 수 있다.
- [0020] 상기 미세 패턴을 형성하는 단계는, 미세 패턴을 격자 형상으로 형성하는 단계일 수 있다.
- [0021] 상기 미세 패턴을 형성하는 단계는, 미세 패턴을 대칭적 형상으로 형성하는 단계일 수 있다.
- [0022] 제2개구부들 상에 중간층 형성용 잉크를 토출하는 단계 및 제1개구부들 상에 중간층 형성용 잉크를 토출하여 중간층을 형성하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 중간층을 형성하는 단계는, 용액 공정을 이용하여 중간층을 형성하는 단계일 수 있다.
- [0024] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.
- [0025] 이러한 일반적인고 구체적인 측면이 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램, 또는 어떠한 시스템, 방법, 컴퓨터 프로그램의 조합을 사용하여 실시될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 막 형성용 잉크의 탄착 정밀도 측정이 용이한 유기발광 디스플레이 장치 및 그 제조방법을 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 2는 도 1의 일부를 확대하여 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 3은 도 2의 유기발광 디스플레이 장치를 III-III 방향으로 자른 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고

상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.

- [0029] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0030] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0031] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0032] 이하의 실시예에서, 제1, 제2 등의 용어는 한정적인 의미가 아니라 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하는 목적으로 사용되었다. 또한, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0033] 한편, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다. 또한, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 다른 부분의 "바로 위에" 또는 "바로 상에" 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0034] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0035] x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0036] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0037] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치를 개략적으로 도시하는 평면도이다.
- [0038] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광 디스플레이 장치는 기관(100), 기관(100) 상에 배치되는 복수개의 부화소(P)들, 기관(100) 상에 배치되는 복수개의 더미화소(DP)들 및 복수개의 더미화소(DP)들 내부에 배치된 미세 패턴(300)을 포함한다.
- [0039] 기관(100)은 글라스재, 금속재, 또는 PET(Polyethylen terephthalate), PEN(Polyethylen naphthalate), 폴리이미드(Polyimide) 등과 같은 플라스틱재 등, 다양한 재료로 형성된 것일 수 있다. 이러한 기관(100)은 복수개의 부화소(P)들 및 더미화소(DP)들이 배치되는 디스플레이영역(DA)과 이 디스플레이영역(DA)을 감싸는 주변영역(PA)을 가질 수 있다.
- [0040] 기관(100)의 디스플레이영역(DA)은 발광영역(DA1) 및 이 발광영역(DA1)을 둘러싸는 더미영역(DA2)을 포함할 수 있다. 도 1에 도시된 것과 같이 발광영역(DA1)은 복수개의 부화소(P)들이 배치될 수 있고, 더미영역(DA2)은 복수개의 더미화소(DP)들이 배치될 수 있다. 발광영역(DA1) 상에 배치된 복수개의 부화소(P)들은 X축과 Y축을 따라 나란한 방향으로 배치될 수 있고, 더미영역(DA2) 상에 배치된 복수개의 더미화소(DP)들은 발광영역(DA1) 상에 배치된 복수개의 부화소(P)들과 나란하게 배치될 수 있다.
- [0041] 한편, 더미화소(DP)들 내부에는 미세 패턴(300)이 배치될 수 있다. 더미화소(DP)들 내부에 미세 패턴(300)이 배치된다는 것은 화소정의막(180)에 의해 화소영역으로 정의된 개구부에 미세 패턴(300)이 배치되는 것을 의미할 수 있다. 미세 패턴(300)은 도 1에 도시된 것과 같이 격자 패턴으로 형성될 수 있으나, 반드시 이에 한정된 것은 아니다. 미세 패턴(300)은 화소정의막(180)에 의해 화소영역으로 정의된 개구부 내에 대칭적 패턴으로 배치될 수 있다. 이와 같이 더미화소(DP)들 내에 미세 패턴(300)이 격자 형상 또는 대칭적 형상으로 형성되면, 중간

층 형성용 잉크(220', 도 4 참조)가 미세 패턴(300)이 배치된 더미화소(DP)들 상에 토출되고 이를 통해 토출된 잉크(220')의 탄착 위치 및 정밀도를 획기적으로 용이하기 측정할 수 있다.

[0042] 도 2는 도 1의 일부를 확대하여 개략적으로 도시하는 평면도이며, 도 3은 도 2의 유기발광 디스플레이 장치를 III-III 방향으로 자른 단면을 개략적으로 도시하는 단면도이다.

[0043] 도 2 및 도 3을 참조하면, 기판(100) 디스플레이영역(DA) 상에는 복수개의 박막트랜지스터(TFT)들이 배치되는데, 박막트랜지스터(TFT)들 외에 박막트랜지스터(TFT)들에 전기적으로 연결되는 유기발광소자(200)가 배치될 수 있다. 유기발광소자(200)가 박막트랜지스터(TFT)들에 전기적으로 연결된다는 것은, 복수개의 화소전극(210)들이 박막트랜지스터(TFT)들에 전기적으로 연결되는 것으로 이해될 수 있다. 이러한 박막트랜지스터(TFT)들은 도 3과 같이, 발광영역(DA1) 상에 배치될 수 있고, 더미영역(DA2)에는 배치되지 않을 수 있다. 다만 도 3는 도시되지 않았으나 더미영역(DA2) 상에도 박막트랜지스터(TFT)들 또는 배선들이 배치될 수 있다.

[0044] 이러한 박막트랜지스터(TFT)들은 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체물질을 포함하는 반도체층(120), 게이트전극(140), 소스전극(160) 및 드레인전극(162)을 포함한다.

[0045] 기판(100) 상에는 기판(100)의 면을 평탄화하기 위해 또는 반도체층(120)으로 불순물 등이 침투하는 것을 방지하기 위해, 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성된 버퍼층(110)이 배치되고, 이 버퍼층(110) 상에 반도체층(120)이 위치하도록 할 수 있다.

[0046] 반도체층(120)의 상부에는 게이트전극(140)이 배치되는데, 이 게이트전극(140)에 인가되는 신호에 따라 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 전기적으로 소통된다. 게이트전극(140)은 인접층과의 밀착성, 적층되는 층의 표면 평탄성 그리고 가공성 등을 고려하여, 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다. 이때 반도체층(120)과 게이트전극(140)과의 절연성을 확보하기 위하여, 실리콘옥사이드 및/또는 실리콘나이트라이드 등으로 형성되는 게이트절연막(130)이 반도체층(120)과 게이트전극(140) 사이에 개재될 수 있다.

[0047] 게이트전극(140)의 상부에는 중간절연막(150)이 배치될 수 있는데, 이러한 중간절연막(150)은 게이트전극(140)과 소스전극(160) 및 드레인전극(162) 사이에 개재되어 절연시키는 역할을 할 수 있다. 중간절연막(150)은 실리콘옥사이드 또는 실리콘나이트라이드 등의 물질로 단층으로 형성되거나 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0048] 중간절연막(150)의 상부에는 소스전극(160) 및 드레인전극(162)이 배치된다. 소스전극(160) 및 드레인전극(162)은 중간절연막(150)과 게이트절연막(130)에 형성되는 컨택홀을 통하여 반도체층(120)에 각각 전기적으로 연결된다. 소스전극(160) 및 드레인전극(162)은 도전성 등을 고려하여 예컨대 알루미늄(Al), 백금(Pt), 팔라듐(Pd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 이리듐(Ir), 크롬(Cr), 리튬(Li), 칼슘(Ca), 몰리브덴(Mo), 티타늄(Ti), 텅스텐(W), 구리(Cu) 중 하나 이상의 물질로 단층 또는 다층으로 형성될 수 있다.

[0049] 이러한 박막트랜지스터(TFT)들을 덮도록 상에는 박막트랜지스터(TFT)들 상에는 절연막(170)이 배치될 수 있다. 이 경우 절연막(170)은 평탄화막일 수도 있고 보호막일 수도 있다. 예컨대 도 3에 도시된 것과 같이 박막트랜지스터(TFT)들 상부에 유기발광소자(200)가 배치될 경우 박막트랜지스터(TFT)들의 상면을 대체로 평탄화하기 위한 평탄화막으로서 절연막(170)이 배치될 수 있다. 이러한 절연막(170)은 예컨대 아크릴계 유기물 또는 BCB(Benzocyclobutene) 등으로 형성될 수 있다. 도 3에서는 절연막(170)이 단층으로 도시되어 있으나, 다층일 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0050] 한편, 발광영역(DA1)에 배치된 절연막(170) 상에는, 화소전극(210), 화소전극(210)에 대향하는 대향전극(230) 및 그 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층(220)을 갖는 유기발광소자(200)들이 배치된다.

[0051] 절연막(170)에는 박막트랜지스터(TFT)들의 소스전극(160) 및 드레인전극(162) 중 적어도 어느 하나를 노출시키는 개구부가 존재하며, 이 개구부를 통해 소스전극(160) 및 드레인전극(162) 중 어느 하나와 컨택하여 박막트랜지스터(TFT)들과 전기적으로 연결되는 화소전극(210)들이 절연막(170) 상에 배치된다. 화소전극(210)들은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. (반)투명 전극으로 형성될 때에는 예컨대 ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성될 수 있다. 반사형 전극으로 형성될 때에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 및 이들의 화합물 등으로 형성된 반사막과, ITO, IZO, ZnO, In₂O₃, IGO 또는 AZO로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니고 다양한 재질로 형성될 수 있으며, 그 구조 또한 단층 또는 다층이 될 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

- [0052] 절연막(170) 상부에는 화소정의막(180)이 배치될 수 있다. 이 화소정의막(180)은 화소영역을 정의하는 막으로서, 발광영역(DA1)에 배치된 각 부화소(P)들에 대응하는 제1개구부(180a)들, 즉 화소전극(210)들의 가장 자리를 덮으며 각각의 적어도 중앙부가 노출되도록 하는 제1개구부(180a)들을 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 한다. 또한, 도 3에 도시된 바와 같이, 화소정의막(180)은 화소전극(210)의 단부와 화소전극(210) 상부에 배치된 대향전극(230)과의 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극(210)의 단부에서 아크가 발생하는 것을 방지하는 역할을 한다. 이와 같은 화소정의막(180)은 예컨대 폴리이미드 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다.
- [0053] 또한 화소정의막(180)은 더미영역(DA2)에 배치된 더미화소(DP)들에 대응하는 제2개구부(180b)들, 즉 절연막(170)의 적어도 일부를 노출시키도록 하는 제2개구부(180b)들을 가짐으로써 더미화소를 정의하는 역할을 한다. 이러한 화소정의막(180)에 형성된 복수개의 부화소(P)들을 정의하는 제1개구부(180a)들은 복수개의 화소전극(210)들을 노출시키고, 복수개의 더미화소(DP)들을 정의하는 제2개구부(180b)(180b)들은 절연막(170)을 노출시킬 수 있다.
- [0054] 도 3을 참조하면 이러한 더미화소(DP)들에 대응하는 제2개구부(180b)들에 의해 노출된 절연막(170) 상에는 미세 패턴(300)이 배치될 수 있다. 미세 패턴(300)은 도 2에 도시된 것과 같이 격자 형상으로 배치될 수 있으며, 대칭적 형상으로 배치될 수도 있다. 이러한 미세 패턴(300)은 화소정의막(180)과 동일한 물질을 포함하도록 형성될 수 있고, 화소전극(210)들과 동일한 물질을 포함하도록 형성될 수 있다.
- [0055] 상술한 것과 같이 미세 패턴(300)이 화소정의막(180)과 동일한 물질을 포함하도록 형성되는 경우, 미세 패턴(300)의 높이(h)는 화소정의막(180)과 동일한 높이로 형성되거나, 하프톤 마스크 등을 이용하여 화소정의막(180)의 높이 보다 낮게 형성될 수도 있다. 바람직하게는 중간층 형성용 잉크(220')가 토출되는 양 등을 고려하여 화소정의막(180)의 높이의 1/2 이하로 형성될 수 있다.
- [0056] 이러한 미세 패턴(300)을 이용하면, 중간층 형성용 잉크(220')가 더미화소 내부에 탄착한 후 잉크(220')가 촘촘하게 배치된 미세 패턴(300)에 의해 고정되면서 시간 경과에 따라 잉크(220') 중심 위치의 변경을 방지하고, 따라서 잉크(220')의 정확한 퍼짐성 및 탄착 정밀도를 용이하게 측정하는 것이 가능하다.
- [0057] 유기발광소자(200)의 중간층(220)은 저분자 또는 고분자 물질을 포함할 수 있다. 저분자 물질을 포함할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq3) 등을 비롯해 다양한 물질이 사용될 수 있다. 이러한 층들은 진공증착 등의 방법으로 형성될 수 있다.
- [0058] 중간층(220)이 고분자 물질을 포함할 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 이 때, 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 물질을 사용하며, 이를 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다. 물론 중간층(220)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다.
- [0059] 대향전극(230)은 발광층을 포함하는 중간층(220)을 사이에 두고 화소전극(210)에 대향하도록 배치될 수 있다. 또한 대향전극(230)은 기판(100)의 전면(全面)에 걸쳐 배치될 수 있다. 즉, 대향전극(230)은 유기발광소자(200)에 있어서 일체(一體)로 형성되어 화소전극(210)에 대응할 수 있다.
- [0060] 대향전극(230)은 (반)투명 전극 또는 반사형 전극으로 형성될 수 있다. 대향전극(230)이 (반)투명 전극으로 형성될 때에는 일함수가 작은 금속 즉, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층과 ITO, IZO, ZnO 또는 In₂O₃ 등의 (반)투명 도전층을 가질 수 있다. 대향전극(230)이 반사형 전극으로 형성될 때에는 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Ag, Mg 및 이들의 화합물로 형성된 층을 가질 수 있다. 물론 대향전극(230)의 구성 및 재료가 이에 한정되는 것은 아니며 다양한 변형이 가능함은 물론이다.
- [0061] 전술한 것과 같이, 고형분량이 약 20%~25% 정도를 차지하는 컬러 필터 잉크에 비해 고형분량이 0.5%~2% 정도로 상대적으로 작은 유기발광 디스플레이 장치의 중간층 형성용 잉크(220')는 기판(100)의 특성 및 건조 환경에 따라 매우 민감하게 영향을 받는다. 따라서 화소정의막(180)의 개구 내부에 토출된 중간층 형성용 잉크는 건조 과정에서 형상의 불균일 및 위치 이동 등의 발생으로 정확한 탄착 위치 분석에 어려움이 있었다. 또한 약 50nm 내외의 두께로 형성되는 유기발광 디스플레이 장치의 중간층 형성용 잉크(220') 토출 시에는 잉크(220') 퍼짐성

등의 측정 방법에 정밀성이 요구된다.

- [0062] 따라서 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법에서는 중간층 형성용 잉크(220')가 더미화소 내부에 탄착한 후 잉크(220')가 촘촘하게 배치된 미세 패턴(300)에 의해 고정되면서 시간 경과에 따라 잉크(220') 중심 위치의 변경을 방지하고, 따라서 잉크(220')의 정확한 퍼짐성 및 탄착 정밀도를 획기적으로 용이하게 측정하는 것이 가능하다.
- [0063] 지금까지는 유기발광 디스플레이 장치에 대해서만 주로 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 이러한 유기발광 디스플레이 장치를 제조하는 제조방법 역시 본 발명의 범위에 속한다고 할 것이다.
- [0064] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 평면도이며, 도 5는 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정을 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0065] 도 4 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 관한 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법은, 발광영역(DA1)과 발광영역(DA1)을 둘러싸는 더미영역(DA2)을 갖는 기관(100)을 준비한 후, 기관(100)의 발광영역(DA1) 상에 복수개의 화소전극(210)들을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 복수개의 화소전극(210)을 형성하기 전에 기관(100) 상에 복수개의 박막트랜지스터(TFT)들과 커패시터(cap) 등의 소자를 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 도 5에서는 박막트랜지스터(TFT)가 발광영역(DA1)에만 배치되어 있는 것으로 도시되어 있으나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고 더미영역(DA2) 상에도 배치될 수 있다.
- [0066] 박막트랜지스터(TFT)들 상에는 박막트랜지스터(TFT)들을 덮도록 절연막(170)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 이 경우 절연막(170)은 평탄화막일 수도 있고 보호막일 수도 있다. 예컨대 도 5에 도시된 것과 같이 박막트랜지스터(TFT)들 상부에 유기발광소자(200)들이 배치될 경우 박막트랜지스터(TFT)들의 상면을 대체로 평탄화하기 위한 평탄화막으로서 절연막(170)을 형성할 수 있다. 이러한 절연막(170)은 예컨대 아크릴계 유기물 또는 BCB(Benzocyclobutene) 등으로 형성될 수 있다. 도 5에서는 절연막(170)이 단층으로 도시되어 있으나, 다층일 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.
- [0067] 이러한 절연막(170) 상에는 박막트랜지스터(TFT)들과 전기적으로 연결되는 복수개의 화소전극(210)들을 형성할 수 있다. 화소전극(210)들은 절연막(170)에 형성된 개구를 통해 박막트랜지스터(TFT)의 소스전극(160) 또는 드레인전극(162) 중 하나와 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0068] 그 후 화소정의막(180)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 이러한 화소정의막(180)은 기관(100)의 발광영역(DA1) 상에 복수개의 부화소(P)들을 정의하는 제1개구부(180a)들 및 기관(100)의 더미영역(DA2) 상에 복수개의 더미화소(DP)들을 정의하는 제2개구부(180b)들을 갖도록 형성할 수 있다. 발광영역(DA1) 상에 형성되는 제1개구부(180a)들은 복수개의 화소전극(210)들 각각의 가장자리를 덮으며 중앙부를 노출시키도록 형성될 수 있다. 또한 더미영역(DA2) 상에 형성되는 제2개구부(180b)들은 절연막(170)의 적어도 일부를 노출시키도록 형성될 수 있다.
- [0069] 그 후 더미화소(DP)들을 정의하는 제2개구부(180b)들 내부에 미세 패턴(300)을 형성하는 단계를 거칠 수 있다. 상술한 것과 같이 제2개구부(180b)들은 절연막(170)의 적어도 일부를 노출시키도록 형성되어 있고, 제2개구부(180b)들에 의해 노출된 절연막(170) 상에 미세 패턴(300)이 형성될 수 있다.
- [0070] 미세 패턴(300)은 화소정의막(180)과 동시에 형성될 수 있고, 화소전극(210)들과 동시에 형성될 수도 있다. 즉 미세 패턴(300)은 화소정의막(180)을 형성할 시 동시에 패터닝되어 형성될 수도 있고, 또는 화소전극(210)들을 형성하는 과정에서 패터닝될 수도 있다. 미세 패턴(300)이 화소정의막(180)과 동시에 형성된다는 것은 미세 패턴(300)이 화소정의막(180)과 동일한 물질로 형성되는 것을 의미하고, 또는 미세 패턴(300)이 화소전극(210)들과 동시에 형성된다는 것은 미세 패턴(300)이 화소전극(210)들과 동일한 물질로 형성되는 것을 의미한다.
- [0071] 상술한 것과 같이 미세 패턴(300)이 화소정의막(180)과 동일한 물질을 포함하도록 형성되는 경우, 미세 패턴(300)의 높이(h)는 화소정의막(180)과 동일한 높이로 형성되거나, 하프톤 마스크 등을 이용하여 화소정의막(180)의 높이 보다 낮게 형성될 수도 있다. 바람직하게는 중간층 형성용 잉크(220')가 토출되는 양 등을 고려하여 화소정의막(180)의 높이의 1/2 이하로 형성될 수 있다.
- [0072] 도 4를 참조하면 미세 패턴(300)은 격자 형상으로 형성될 수 있고, 대칭적 형상으로 형성될 수도 있다. 그 후 중간층을 형성하는 과정을 거칠 수 있다. 이 경우 중간층을 형성하는 단계는, 용액 공정을 이용하여 중간층을 형성하는 단계일 수 있다. 중간층을 형성하기 위해, 미세 패턴(300)이 형성된 더미화소(DP)들 및 부화소(P)들 상에 중간층 형성용 잉크(220')를 토출시킬 수 있다. 즉 부화소(P)들에 대응하는 제1개구부(180a)들 및 더미화소(DP)들에 대응하는 제2개구부(180b)들에 중간층 형성용 잉크(220')를 토출시킬 수 있다.

[0073] 이 경우 발광영역(DA1) 외곽에 배치된 더미화소(DP)들에서부터 발광영역(DA1) 상에 배치된 부화소(P)들 순으로 중간층 형성용 잉크(220')를 토출시킨다. 미세 패턴(300)이 형성된 더미화소 상에 중간층 형성용 잉크(220')를 토출시키면 중간층 형성용 잉크(220')가 더미화소 내부에 탄착한 후 잉크(220')가 촘촘하게 배치된 미세 패턴(300)에 의해 고정되면서 시간 경과에 따라 잉크(220') 중심 위치의 변경을 방지하고, 따라서 잉크(220')의 정확한 퍼짐성 및 탄착 정밀도를 획기적으로 용이하게 측정할 수 있다. 다시 말해 도 4에 도시된 것과 같이 중간층 형성용 잉크(220')는 부화소(P)들의 정중앙에 토출되어야 하고, 따라서 부화소(P)들에 중간층 형성용 잉크(220')가 토출되기 전에 더미화소(DP)에 중간층 형성용 잉크(220')가 더미화소(DP)의 정중앙, 즉 XX축과 YY축의 정중앙부에 탄착되는지 여부를 더미화소(DP) 내에 형성된 격자 형상의 미세 패턴(300)을 관찰함으로써 잉크(220')의 정확한 퍼짐성 및 탄착 정밀도를 용이하게 확인할 수 있다.

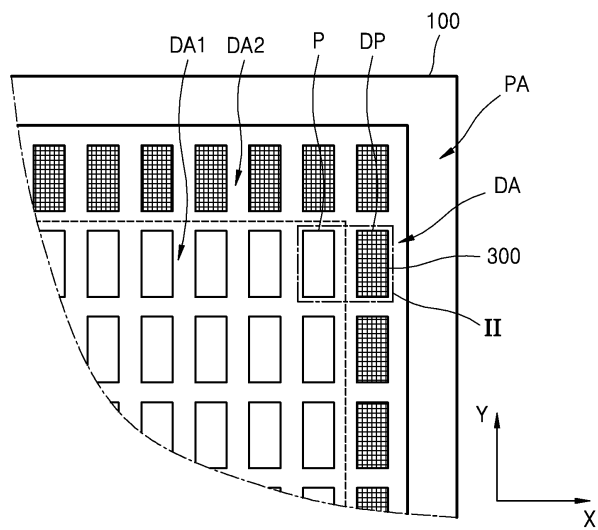
[0074] 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

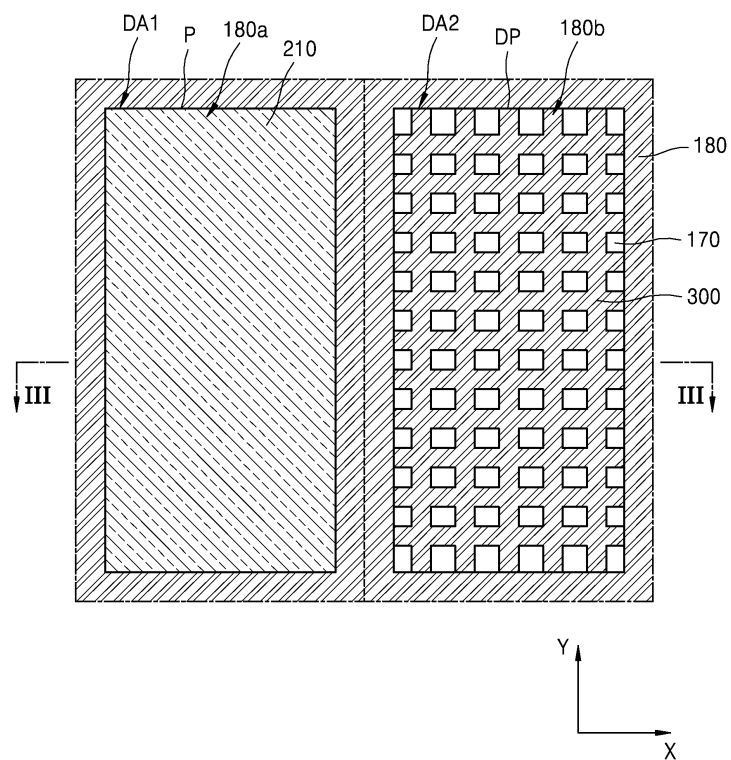
[0075] 100: 기판
110: 버퍼층
120: 반도체층
130: 게이트절연막
140: 게이트전극
150: 층간절연막
160: 소스전극
162: 드레인전극
170: 절연막
180a: 제1개구부
180b: 제2개구부
180: 화소정의막
200: 유기발광소자
210: 화소전극
220': 중간층 형성용 잉크
220: 중간층
230: 대향전극
300: 미세 패턴

도면

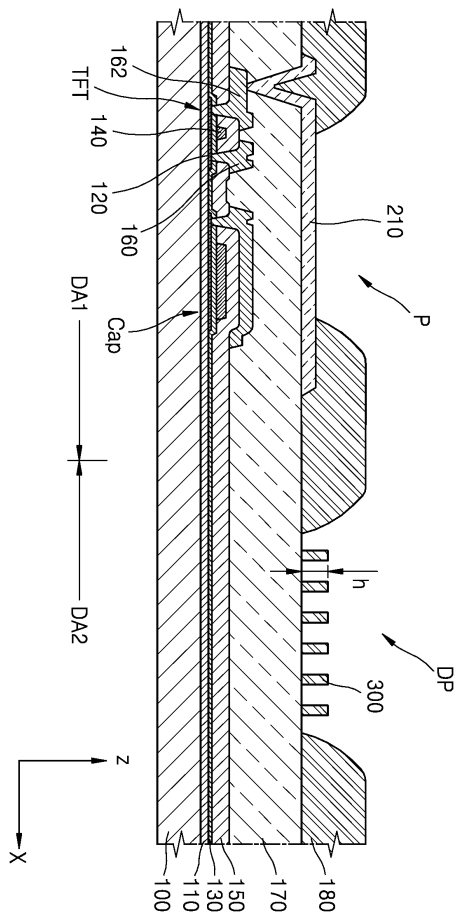
도면1



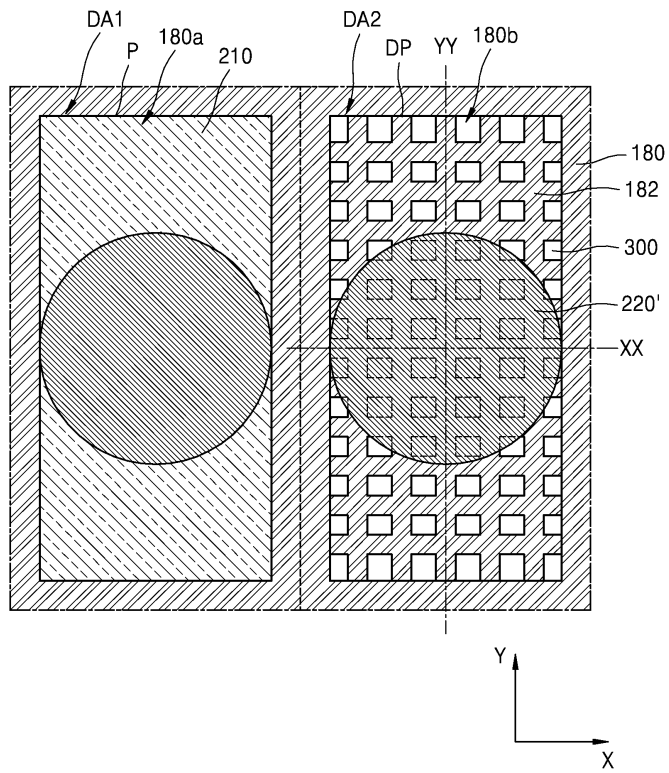
도면2



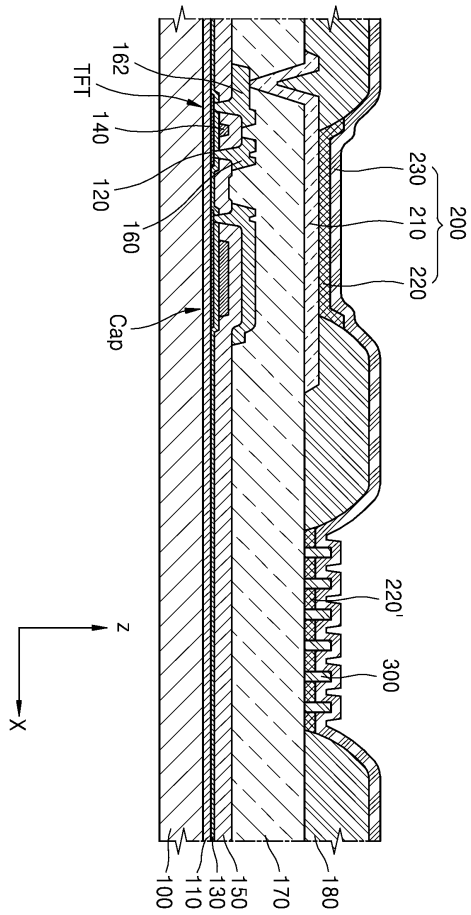
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	标题：OLED显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150146059A	公开(公告)日	2015-12-31
申请号	KR1020140075892	申请日	2014-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	KIM JANG SUB 김장섭		
发明人	김장섭		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3223 H01L51/56 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种有机发光显示装置。对于有助于测量用于形成层的墨水的附着精度的有机发光显示装置及其制造方法，有机发光显示装置包括具有发光区域和围绕光的虚设区域的基板。发光区域，布置在基板的发光区域上的子像素和布置在基板的虚设区域上并包括微图案的虚设像素。

