



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0030069

(43) 공개일자 2015년03월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/56 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0109284

(22) 출원일자 2013년09월11일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

민경욱

경기 용인시 기흥구 공세로 150-20, (공세동)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

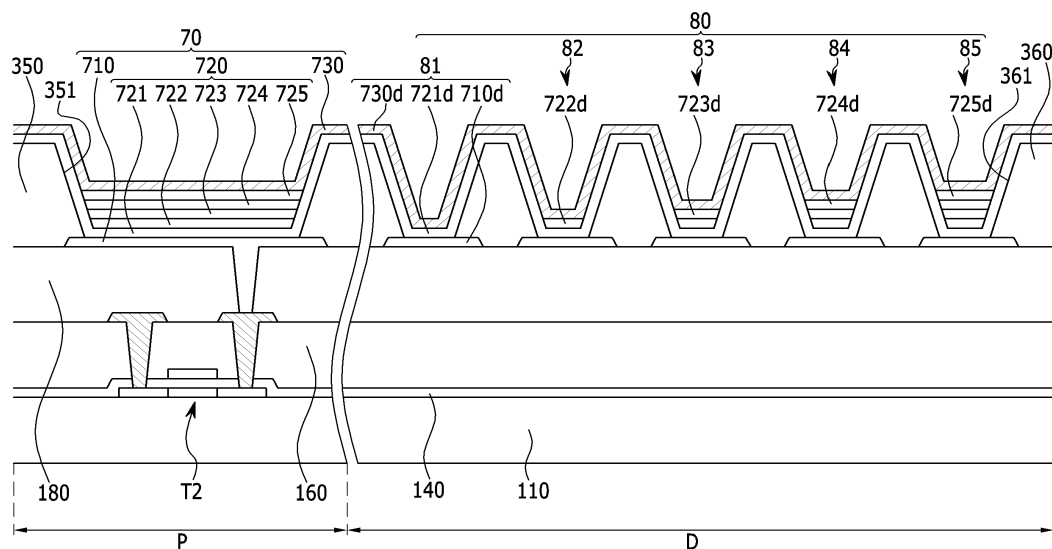
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드가 형성되어 있는 화소 영역과 상기 화소 영역을 둘러싸고 있는 주변 영역을 포함하는 기판, 상기 주변 영역에 형성되어 있으며 서로 이격되어 있는 복수 개의 모니터링 패턴을 포함할 수 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

유기 발광 다이오드가 형성되어 있는 화소 영역과 상기 화소 영역을 둘러싸고 있는 주변 영역을 포함하는 기관,
상기 주변 영역에 형성되어 있으며 서로 이격되어 있는 복수개의 모니터링 패턴
을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 유기 발광 다이오드는
상기 화소 영역에 형성되어 있는 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 전극,
상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재,
상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고,
상기 유기 발광 부재는 복수개의 유기 박막이 적층되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,
상기 복수개의 모니터링 패턴은 하층 모니터링 패턴, 중층 모니터링 패턴, 상층 모니터링 패턴 및 기준 모니터링 패턴을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 하층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막과 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,
상기 중층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막 및 중층 유기 박막과 각각 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막 및 중층 모니터링 유기 박막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에 있어서,
상기 상층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막, 중층 유기 박막 및 상층 유기 박막과 각각 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막, 중층 모니터링 유기 박막 및 상층 모니터링 유기 박막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,
상기 하층 모니터링 유기 박막은 복수개의 서브 하층 모니터링 유기 박막을 포함하고, 상기 상층 모니터링 유기 박막은 복수개의 서브 상층 모니터링 유기 박막을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 화소 영역에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막,
상기 주변 영역에 형성되어 있으며, 상기 복수개의 모니터링 패턴을 분리시키는 주변 화소 정의막
을 더 포함하고,
상기 화소 정의막과 상기 주변 화소 정의막은 서로 동일한 물질로 동일한 층에 형성되어 있는 유기 발광 표시
장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
상기 하층 유기 박막과 상기 하층 모니터링 유기 박막은 각각 상기 화소 정의막과 상기 주변 화소 정의막을 전
면으로 덮고 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제8항에 있어서,
상기 복수개의 모니터링 패턴은 상기 제2 전극과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 기준 모니터링 전극을 포
함하는 기준 모니터링 패턴을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
상기 하층 유기 박막과 상기 하층 모니터링 유기 박막은 각각 상기 화소 정의막의 개구부와 상기 주변 화소 정
의막의 개구부에 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제3항에 있어서,
상기 모니터링 패턴의 수는 상기 유기 박막의 수보다 하나 더 많은 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

기판의 화소 영역과 상기 화소 영역을 둘러싸고 있는 주변 영역에 각각 유기발광 다이오드와 복수개의 모니터링
패턴을 형성하는 단계,
상기 복수개의 모니터링 패턴을 서로 비교하여 상기 유기 발광 다이오드를 이루는 복수개의 유기 박막의 각각의
두께를 측정하는 단계
를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제13항에 있어서,
상기 유기 발광 다이오드의 유기 발광 부재를 이루는 복수개의 유기 박막을 형성하는 동시에 상기 모니터링 패
턴을 이루는 모니터링 유기 박막을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에 있어서,
상기 복수개의 모니터링 패턴은 하층 모니터링 패턴, 중층 모니터링 패턴 및 상층 모니터링 패턴을 포함하는 유
기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에 있어서,
상기 하층 모니터링 패턴은 제1 하층 모니터링 패턴 및 제2 하층 모니터링 패턴을 포함하고, 상기 상층 모니터

링 패턴은 제1 상층 모니터링 패턴 및 제2 상층 모니터링 패턴을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 하층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막과 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 중층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막 및 중층 유기 박막과 각각 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막 및 중층 모니터링 유기 박막을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 상층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막, 중층 유기 박막 및 상층 유기 박막과 각각 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막, 중층 모니터링 유기 박막 및 상층 모니터링 유기 박막을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 상층 모니터링 패턴과 이격된 위치에 기준 모니터링 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하고,

상기 기준 모니터링 패턴은 상기 제2 전극과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 기준 모니터링 전극을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(ORGANIC LIGHT EMITTING DIODE DISPLAY, OLED)는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광층을 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광층에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치를 TV 등의 대형 디스플레이에 적용하기 위해 대형화를 진행하고 있으나, 파인 메탈 마스크(Fine Metal Mask, FMM)를 이용한 진공 증착 공정으로 박막을 형성하는 경우에는 대형화에 따른 대형 FMM을 제조하기 어려운 문제가 있다. 따라서, 대형화에 적용하기 위해 OLED의 재료를 액체화하여 프린팅하는 방법이 제안되었다.

[0004] 일반적인 프린팅 방법으로는 슬릿 코팅(slot coating), 잉크젯(inkjet), 노즐 프린팅(nozzle printing) 등이 있으며, 이러한 프린팅 방법에서 박막의 두께 및 박막 표면의 프로파일(profile)을 확인하고자 하는 경우, 복수개의 층이 적층된 박막 표면의 복잡한 형상을 해석하기 어려워 각 프린팅 장치에서의 토출량 제어를 무게 측정 방법, 박막 두께 측정 방법, 비전(Vision) 측정 방법 및 투과율 측정 방법 등으로 모니터링하고 있다. 그러나, 무게 측정 방법, 비전 측정 방법, 투과율 측정 방법 모두 OLED 패널에 프린팅된 단위층에 대한 정보를 얻을 수 없다.

[0005] 또한, 진공 증착 공정에서 사용하는 박막 두께 측정 방법인 엘립소미터의 경우, 유기층의 두께에 적합한 빔사이즈가 mm단위이므로 수십 내지 수백 μm 단위의 픽셀내 막두께 측정이 어렵고, 표면 프로파일의 측정도 불가하다. 따라서, 단위층에 대한 정보를 얻기 위해 기판 외곽 영역에 수mm 영역의 모니터링 패턴 영역이 필요하며, 진공

공정을 거치기 때문에 실시간 두께 확인이 어려워 불량 발생시 조치까지 상당한 시간이 걸린다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 각 박막의 두께 및 프로파일을 신속하게 확인할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 다이오드가 형성되어 있는 화소 영역과 상기 화소 영역을 둘러싸고 있는 주변 영역을 포함하는 기관, 상기 주변 영역에 형성되어 있으며 서로 이격되어 있는 복수개의 모니터링 패턴을 포함할 수 있다.

[0008] 상기 유기 발광 다이오드는 상기 화소 영역에 형성되어 있는 스위칭 소자와 연결되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고, 상기 유기 발광 부재는 복수개의 유기 박막이 적층되어 있을 수 있다.

[0009] 상기 복수개의 모니터링 패턴은 하층 모니터링 패턴, 중층 모니터링 패턴, 상층 모니터링 패턴 및 기준 모니터링 패턴을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 하층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막과 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막을 포함할 수 있다.

[0011] 상기 중층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막 및 중층 유기 박막과 각각 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막 및 중층 모니터링 유기 박막을 포함할 수 있다.

[0012] 상기 상층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막, 중층 유기 박막 및 상층 유기 박막과 각각 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막, 중층 모니터링 유기 박막 및 상층 모니터링 유기 박막을 포함할 수 있다.

[0013] 상기 하층 모니터링 유기 박막은 복수개의 서브 하층 모니터링 유기 박막을 포함하고, 상기 상층 모니터링 유기 박막은 복수개의 서브 상층 모니터링 유기 박막을 포함할 수 있다.

[0014] 상기 화소 영역에 형성되어 있으며 상기 제1 전극을 노출하는 개구부를 가지는 화소 정의막, 상기 주변 영역에 형성되어 있으며, 상기 복수개의 모니터링 패턴을 분리시키는 주변 화소 정의막을 더 포함하고, 상기 화소 정의막과 상기 주변 화소 정의막은 서로 동일한 물질로 동일한 층에 형성되어 있을 수 있다.

[0015] 상기 하층 유기 박막과 상기 하층 모니터링 유기 박막은 각각 상기 화소 정의막과 상기 주변 화소 정의막을 전면으로 덮고 있을 수 있다.

[0016] 상기 복수개의 모니터링 패턴은 상기 제2 전극과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 기준 모니터링 전극을 포함하는 기준 모니터링 패턴을 더 포함할 수 있다.

[0017] 상기 하층 유기 박막과 상기 하층 모니터링 유기 박막은 각각 상기 화소 정의막의 개구부와 상기 주변 화소 정의막의 개구부에 형성되어 있을 수 있다.

[0018] 상기 모니터링 패턴의 수는 상기 유기 박막의 수보다 하나 더 많을 수 있다.

[0019] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 기관의 화소 영역과 상기 화소 영역을 둘러싸고 있는 주변 영역에 각각 유기발광 다이오드와 복수개의 모니터링 패턴을 형성하는 단계, 상기 복수개의 모니터링 패턴을 서로 비교하여 상기 유기 발광 다이오드를 이루는 복수개의 유기 박막의 각각의 두께를 측정하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 상기 유기 발광 다이오드의 유기 발광 부재를 이루는 복수개의 유기 박막을 형성하는 동시에 상기 모니터링 패턴을 이루는 모니터링 유기 박막을 형성할 수 있다.

[0021] 상기 복수개의 모니터링 패턴은 하층 모니터링 패턴, 중층 모니터링 패턴 및 상층 모니터링 패턴을 포함할 수 있다.

- [0022] 상기 하층 모니터링 패턴은 제1 하층 모니터링 패턴 및 제2 하층 모니터링 패턴을 포함하고, 상기 상층 모니터링 패턴은 제1 상층 모니터링 패턴 및 제2 상층 모니터링 패턴을 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 하층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막과 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막을 포함할 수 있다.
- [0024] 상기 중층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막 및 중층 유기 박막과 각각 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막 및 중층 모니터링 유기 박막을 포함할 수 있다.
- [0025] 상기 상층 모니터링 패턴은 상기 복수개의 유기 박막 중 하층 유기 박막, 중층 유기 박막 및 상층 유기 박막과 각각 동일한 물질로 이루어지는 하층 모니터링 유기 박막, 중층 모니터링 유기 박막 및 상층 모니터링 유기 박막을 포함할 수 있다.
- [0026] 상기 상층 모니터링 패턴과 이격된 위치에 기준 모니터링 패턴을 형성하는 단계를 더 포함하고, 상기 기준 모니터링 패턴은 상기 제2 전극과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 기준 모니터링 전극을 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0027] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법은 유기 발광 부재를 이루는 각각의 유기 박막과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 모니터링 유기 박막을 적어도 하나 이상 포함하는 모니터링 패턴을 형성함으로써, 각 유기 박막의 두께 및 프로파일을 정확하게 확인할 수 있다.
- [0028] 또한, 상압 공정에서 진행되는 프린팅 방법으로 모니터링 패턴을 형성함으로써, 각 유기 박막의 두께 및 프로파일을 신속하게 확인할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순서대로 도시한 단면도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0030] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0031] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0032] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0033] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.
- [0034] 또한, 첨부 도면에서는, 하나의 화소에 2개의 박막 트랜지스터(thin film transistor, TFT)와 1개의 커패시터(capacitor)를 구비하는 2Tr 1Cap 구조의 능동 구동(active matrix, AM)형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서 유기 발광 표시 장치는 하나의 화소에 복수개의 박막 트랜지스터와 하나 이상의 커패시터를 구비할 수 있으며, 별도의 배선이 더 형성되거나 기존의 배선이 생략되어 다양한 구조를 갖도록 형성할 수도 있다. 여기서, 화소는 화상을 표시하는 최소 단위를 말하며, 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들을 통해 화상을 표시한다.

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0036] 도 1을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.
- [0037] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 스캔선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(172)을 포함한다. 스캔선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다.
- [0038] 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(T1), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(T2), 스토리지 커패시터(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode)(LD)를 포함한다.
- [0039] 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스캔선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(T2)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(T1)는 스캔선(121)에 인가되는 스캔 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(T2)에 전달한다.
- [0040] 구동 박막 트랜지스터(T2) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(T1)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(OLED)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(T2)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(Id)를 흘린다.
- [0041] 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 스토리지 커패시터(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(T1)가 턴 오프(turn off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0042] 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode), 공통 전압(ELVSS)에 연결되어 있는 캐소드(cathode) 및 애노드 및 캐소드 사이에 형성되어 있는 유기 발광 부재를 가진다. 유기 발광 다이오드(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(T2)의 출력 전류(Id)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0043] 스위칭 박막 트랜지스터(T1) 및 구동 박막 트랜지스터(T2)는 n 채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET) 또는 p 채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 그리고, 박막 트랜지스터(T1, T2), 스토리지 커패시터(Cst) 및 유기 발광 다이오드(OLED)의 연결 관계는 바뀔 수 있다.
- [0044] 그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조에 대하여 도 2를 앞에서 설명한 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0045] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0046] 도 2에 도시한 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 기판은 발광하는 화소 영역(P)과 화소 영역을 둘러싸고 있는 주변 영역(D)을 포함한다.
- [0047] 화소 영역(P)에는 유기 발광 다이오드(70)가 형성되어 있으며, 주변 영역(D)에는 서로 이격되어 있는 복수개의 모니터링 패턴(80)이 형성되어 있다. 유기 발광 다이오드(70)는 발광하며, 복수개의 모니터링 패턴(80)은 발광하지 않는다.
- [0048] 유기 발광 다이오드(70)는 스위칭 소자인 구동 박막 트랜지스터(T2)와 연결되어 있는 제1 전극(710), 제1 전극(710) 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재(720), 유기 발광 부재(720) 위에 형성되어 있는 제2 전극(730)을 포함한다.
- [0049] 제1 전극(710)은 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있으며, 제1 전극(710) 위에는 유기막 등으로 이루어진 화소 정의막(350)이 형성되어 있다. 화소 정의막(350)은 제1 전극(710)의 대부분을 노출하는 개구부(351)를 가진다.
- [0050] 제1 전극(710) 및 화소 정의막(350) 위에 형성된 유기 발광 부재(720)는 적층된 복수개의 유기 박막(721, 722, 723, 724, 725)을 포함하며, 복수개의 유기 박막(721, 722, 723, 724, 725)은 하층 유기 박막(721, 722), 중층

유기 박막(723) 및 상층 유기 박막(724, 725)을 포함한다. 중층 유기 박막(723)은 빛을 내는 유기 발광층(EML, Emissive Layer)(723)을 포함하고, 하층 유기 박막(721, 722)은 유기 발광층(723)의 발광 효율을 향상시키기 위한 정공 주입층(HIL, Hole Injection Layer)(721) 및 정공 수송층(HTL, Hole Transport Layer)(722)을 포함하며, 상층 유기 박막(724, 725)은 유기 발광층(723)의 발광 효율을 향상시키기 위한 전자 수송층(ETL, Electron Transport Layer)(724) 및 전자 주입층(EIL, Electron Injection Layer)(725)을 포함할 수 있다.

[0051] 이 때, 정공 주입층(721)은 제1 전극(710) 및 화소 정의막(350) 위에 전면(全面)으로 형성될 수 있으며, 정공 수송층(722), 유기 발광층(723), 전자 수송층(724) 및 전자 주입층(725)은 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내에 프린팅 방법으로 형성될 수 있다.

[0052] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재(720)는 정공 주입층(721), 정공 수송층(722), 유기 발광층(723), 전자 수송층(724), 전자 주입층(725)을 모두 포함하나, 이에 한정되지 않고 정공 주입층(721), 정공 수송층(722), 전자 수송층(724), 전자 주입층(725) 중 어느 하나의 유기 박막이 생략될 수도 있다.

[0053] 유기 발광 부재(720)의 전자 주입층(725) 위에는 제2 전극(730)이 형성되어 있다. 제2 전극(730)은 기관의 전면(面)에 형성되어 있으며, 제1 전극(710)과 쌍을 이루어 유기 발광 부재(720)에 전류를 흘려보낸다.

[0054] 제1 전극(710), 유기 발광 부재(720) 및 제2 전극(730)은 유기 발광 다이오드(OLED)(70)를 이루며, 제1 전극(710)이 애노드, 제2 전극(730)이 캐소드가 되거나 반대로 제1 전극(710)이 캐소드, 제2 전극(730)이 애노드가 될 수 있다.

[0055] 한편, 복수개의 모니터링 패턴(80)은 복수개의 유기 박막(721, 722, 723, 724, 725) 중 적어도 하나와 동일한 물질로 이루어진 모니터링 유기 박막(721d, 722d, 723d, 724d, 725d)을 포함할 수 있다. 모니터링 유기 박막(721d, 722d, 723d, 724d, 725d)은 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d), 중층 모니터링 유기 박막(723d) 및 상층 모니터링 유기 박막(724d, 725d)을 포함한다. 이 때, 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d)은 복수개의 서브 하층 모니터링 유기 박막을 포함하고, 상층 모니터링 유기 박막(724d, 725d)은 복수개의 서브 상층 모니터링 유기 박막을 포함한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 복수개의 서브 하층 모니터링 유기 박막은 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d)과 제2 서브 하층 모니터링 유기 박막(722d)을 포함하며, 복수개의 서브 상층 모니터링 유기 박막은 제1 서브 상층 모니터링 유기 박막(724d)과 제2 서브 상층 모니터링 유기 박막(725d)을 포함한다.

[0056] 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d)은 하층 유기 박막(721, 722)과 동일한 물질로 이루어지며, 중층 모니터링 유기 박막(723d)은 중층 유기 박막(723)과 동일한 물질로 이루어지고, 상층 모니터링 유기 박막(724d, 725d)은 상층 유기 박막(724, 725)과 동일한 물질로 이루어진다.

[0057] 따라서, 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d)은 정공 주입층(721)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되고, 제2 서브 하층 모니터링 유기 박막(722d)은 정공 수송층(722)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되며, 중층 모니터링 유기 박막(723d)은 유기 발광층(723)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되며, 제1 서브 상층 모니터링 유기 박막(724d)은 전자 수송층(724)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되고, 제2 서브 상층 모니터링 유기 박막(725d)은 전자 주입층(725)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성된다.

[0058] 주변 영역(D)에는 화소 정의막(350)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 주변 화소 정의막(360)이 형성되어 있으며, 주변 화소 정의막(360)은 복수개의 모니터링 패턴(80)을 서로 분리시킨다.

[0059] 복수개의 모니터링 패턴(80)은 하층 모니터링 패턴(81, 82), 중층 모니터링 패턴(83) 및 상층 모니터링 패턴(84, 85)을 포함할 수 있다. 이러한 모니터링 패턴(80)의 수는 두께를 측정하고자 하는 유기 박막의 수보다 하나 더 많을 수 있다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재를 이루는 유기 박막은 정공 주입층(721), 정공 수송층(722), 유기 발광층(723), 전자 수송층(724) 및 전자 주입층(725)으로서, 총 5개의 박막으로 이루어지나, 정공 주입층(721)은 전면(面)에 형성되어 있어 두께를 측정할 수 있는 유기 박막에서 제외된다. 따라서, 정공 수송층(722), 유기 발광층(723), 전자 수송층(724) 및 전자 주입층(725)의 총 4개의 유기 박막의 두께를 측정하기 위해 5개의 모니터링 패턴(81, 82, 83, 84, 85)을 형성할 수 있다.

[0060] 하층 모니터링 패턴(81, 82)은 제1 하층 모니터링 패턴(81) 및 제2 하층 모니터링 패턴(82)을 포함하며, 제1 하층 모니터링 패턴(81)은 제1 전극(710)과 동일한 층에 동일한 물질로 형성되는 모니터링 전극(710d), 모니터링 전극(710d) 및 주변 화소 정의막(360) 위에 전면으로 형성되어 있는 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d), 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d)을 덮고 있는 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다. 그리고, 제2 하

층 모니터링 패턴(82)은 모니터링 전극(710d), 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d), 주변 화소 정의막(360)의 개구부(361)에 형성되어 있는 제2 서브 하층 모니터링 유기 박막(722d), 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다.

[0061] 중층 모니터링 패턴(83)은 모니터링 전극(710d), 연속하여 적층된 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d) 및 중층 모니터링 유기 박막(723d) 및 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다.

[0062] 상층 모니터링 패턴(84, 85)은 제1 상층 모니터링 패턴(84) 및 제2 상층 모니터링 패턴(85)을 포함하며, 제1 상층 모니터링 패턴(84)은 모니터링 전극(710d), 연속하여 적층된 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d), 중층 모니터링 유기 박막(723d) 및 제1 서브 상층 모니터링 유기 박막(724d), 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다. 그리고, 제2 상층 모니터링 패턴(85)은 모니터링 전극(710d), 연속하여 적층된 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d), 중층 모니터링 유기 박막(723d), 제1 서브 상층 모니터링 유기 박막(724d) 및 제2 서브 상층 모니터링 유기 박막(725d), 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다.

[0063] 이와 같이, 유기 발광 부재(720)를 이루는 각각의 유기 박막(721, 722, 723, 724, 725)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 모니터링 유기 박막(721d, 722d, 723d, 724d, 725d)을 적어도 하나 이상 포함하는 모니터링 패턴(80)을 형성함으로써, 각 유기 박막(721, 722, 723, 724, 725)의 두께 및 프로파일을 정확하게 확인할 수 있다.

[0064] 또한, 상압 공정에서 진행하는 프린팅 방법으로 모니터링 패턴(80)을 형성함으로써, 각 유기 박막(721, 722, 723, 724, 725)의 두께 및 프로파일을 신속하게 확인할 수 있다.

[0065] 상기 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 이하에서 도 3 내지 도 7을 참조하여 상세하게 설명한다.

[0066] 도 3 내지 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 순서대로 도시한 단면도이다.

[0067] 우선, 도 3에 도시한 바와 같이, 기판(110)의 화소 영역(P)에 구동 박막 트랜지스터(T2), 제1 전극(710), 화소 정의막(350) 및 정공 주입층(721)을 형성하고, 동시에 기판(110)의 주변 영역(D)에 모니터링 전극(710d), 주변 화소 정의막(360) 및 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d)을 형성한다.

[0068] 다음으로, 도 4에 도시한 바와 같이, 프린팅 장치(1000)의 노즐(1100)을 이용하여 프린팅 방법으로 정공 수송층(722)과 제2 서브 하층 모니터링 유기 박막(722d)을 동시에 형성한다.

[0069] 다음으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 프린팅 장치(1000)의 노즐(1100)을 이용하여 유기 발광층(723)과 중층 모니터링 유기 박막(723d)을 동시에 형성한다.

[0070] 다음으로, 도 6에 도시한 바와 같이, 프린팅 장치(1000)의 노즐(1100)을 이용하여 전자 수송층(724)과 제1 서브 상층 모니터링 유기 박막(724d)을 동시에 형성한다.

[0071] 다음으로, 도 7에 도시한 바와 같이, 프린팅 장치(1000)의 노즐(1100)을 이용하여 전자 주입층(725)과 제2 서브 상층 모니터링 유기 박막(725d)을 동시에 형성한다.

[0072] 다음으로, 도 2에 도시한 바와 같이, 전면에서 제2 전극(730) 및 기준 모니터링 전극(730d)을 동시에 형성하여, 제1 하층 모니터링 패턴(81), 제2 하층 모니터링 패턴(82), 중층 모니터링 패턴(83), 제1 상층 모니터링 패턴(84) 및 제2 상층 모니터링 패턴(85)을 포함하는 모니터링 패턴(80)을 완성한다.

[0073] 그리고, 복수개의 모니터링 패턴(81, 82, 83, 84, 85)을 서로 비교하여 유기 발광 다이오드(70)를 이루는 복수개의 유기 박막(722, 723, 724, 725)의 각각의 두께를 측정한다.

[0074] 예컨대, 유기 발광층(723)의 두께는 제2 하층 모니터링 패턴(82)과 중층 모니터링 패턴(83)간의 높이차 또는 중층 모니터링 패턴(83)과 제1 상층 모니터링 패턴(84)간의 높이차로 측정할 수 있다.

[0075] 한편, 상기 일 실시예에서는 정공 주입층(721)은 제1 전극(710) 및 화소 정의막(350) 위에 전면(全面)으로 형성되어 있고, 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d)은 모니터링 전극(710d) 및 주변 화소 정의막(360) 위에 전면으로 형성되어 있으나, 정공 주입층(721)도 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내에 프린팅 방법으로 형성되고, 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d)도 주변 화소 정의막(360)의 개구부(361) 내에 프린팅 방법으로 형성되는 다른 실시예도 가능하다.

[0076] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

- [0077] 도 8에 도시된 다른 실시예는 도 2에 실시된 일 실시예와 비교하여 정공 주입층(721)만을 제외하고 실질적으로 동일한 바 반복되는 설명은 생략한다.

[0078] 도 8에 도시한 바와 같이, 정공 주입층(721)은 화소 정의막(350)의 개구부(351) 내에 프린팅 방법으로 형성되어 있고, 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d)은 주변 화소 정의막(360)의 개구부(361) 내에 프린팅 방법으로 형성되어 있다.

[0079] 복수개의 모니터링 패턴(80)은 하층 모니터링 패턴(81, 82), 중층 모니터링 패턴(83), 상층 모니터링 패턴(84, 85) 및 기준 모니터링 패턴(86)을 포함할 수 있다.

[0080] 제1 하층 모니터링 패턴(81)은 모니터링 전극(710d), 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d) 및 기준 모니터링 전극(730d)을 포함하고, 제2 하층 모니터링 패턴(82)은 모니터링 전극(710d), 제1 서브 하층 모니터링 유기 박막(721d), 제2 서브 하층 모니터링 유기 박막(722d), 및 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다.

[0081] 중층 모니터링 패턴(83)은 모니터링 전극(710d), 연속하여 적층된 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d) 및 중층 모니터링 유기 박막(723d) 및 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다.

[0082] 상층 모니터링 패턴(84, 85)은 제1 상층 모니터링 패턴(84) 및 제2 상층 모니터링 패턴(85)을 포함하며, 제1 상층 모니터링 패턴(84)은 모니터링 전극(710d), 연속하여 적층된 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d), 중층 모니터링 유기 박막(723d) 및 제1 서브 상층 모니터링 유기 박막(724d), 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다. 그리고, 제2 상층 모니터링 패턴(85)은 모니터링 전극(710d), 연속하여 적층된 하층 모니터링 유기 박막(721d, 722d), 중층 모니터링 유기 박막(723d), 제1 서브 상층 모니터링 유기 박막(724d) 및 제2 서브 상층 모니터링 유기 박막(725d), 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다.

[0083] 기준 모니터링 패턴(86)은 제2 전극(730)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 기준 모니터링 전극(730d)을 포함한다.

[0084] 이러한 모니터링 패턴(80)의 수는 두께를 측정하고자 하는 유기 박막의 수보다 하나 더 많을 수 있다. 즉, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 유기 발광 부재를 이루는 유기 박막은 정공 주입층(721), 정공 수송층(722), 유기 발광층(723), 전자 수송층(724) 및 전자 주입층(725)으로서, 총 5개의 박막으로 이루어지므로 총 5개의 유기 박막의 두께를 측정하기 위해 6개의 모니터링 패턴(81, 82, 83, 84, 85, 86)을 형성할 수 있다.

[0085] 예컨대, 정공 주입층(721)의 두께는 기준 모니터링 패턴(86)과 제1 하층 모니터링 패턴(81)간의 높이차로 측정할 수 있다.

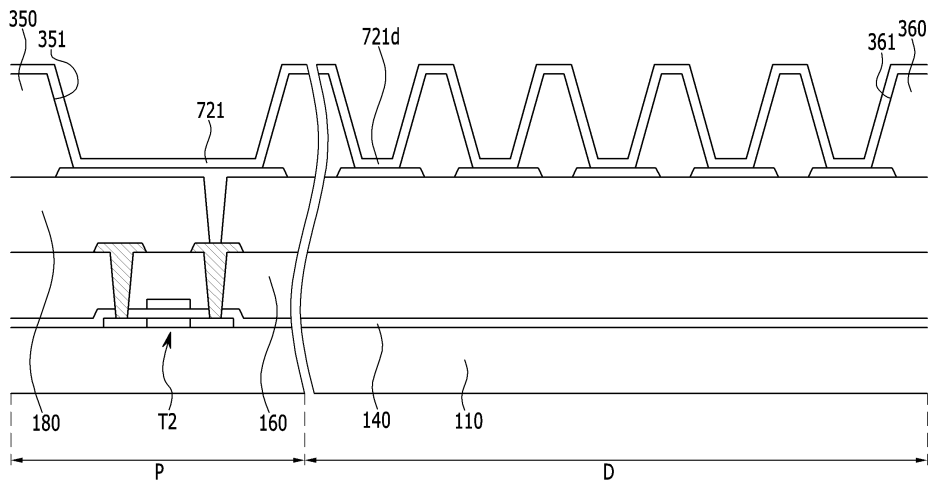
[0086] 이와 같이, 유기 발광 부재(720)를 이루는 각각의 유기 박막(721, 722, 723, 724, 725)과 동일한 물질로 동일한 층에 형성되는 모니터링 유기 박막(721d, 722d, 723d, 724d, 725d)을 적어도 하나 이상 포함하는 모니터링 패턴(80)을 형성함으로써, 각 유기 박막(721, 722, 723, 724, 725)의 두께 및 프로파일을 정확하게 확인할 수 있다.

[0087] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청구 범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

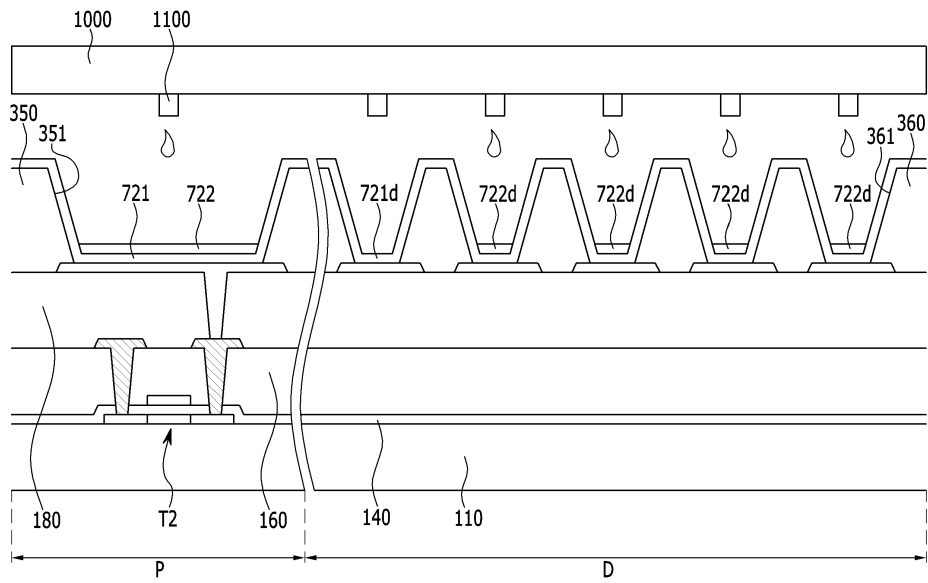
부호의 설명

- [0088]
- | | |
|----------------|----------------|
| 100: 화소 기관 | 200: 밀봉 기관 |
| 350: 화소 보호막 | 351: 제1 화소 보호막 |
| 352: 제2 화소 보호막 | 360: 주변 보호막 |
| 380: 흡습재 | 390: 밀봉재 |

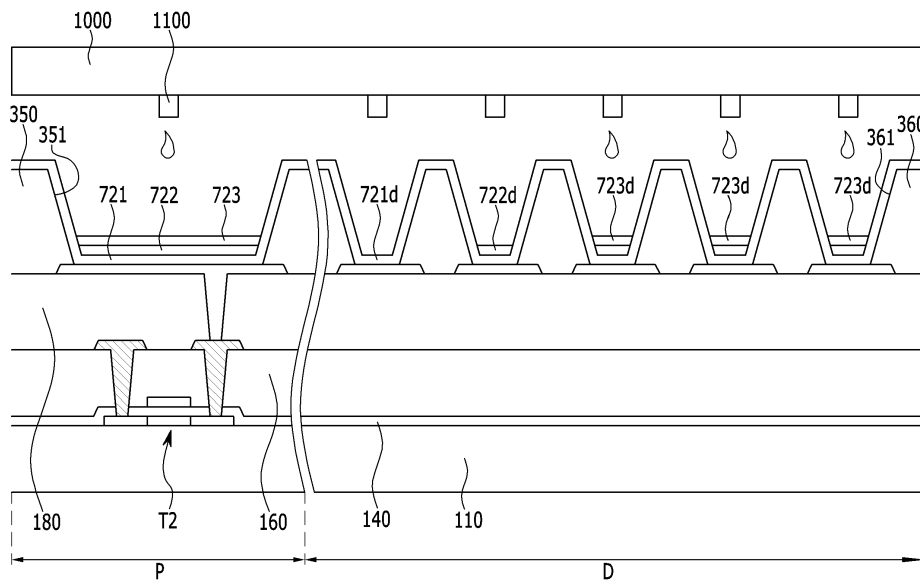
도면3



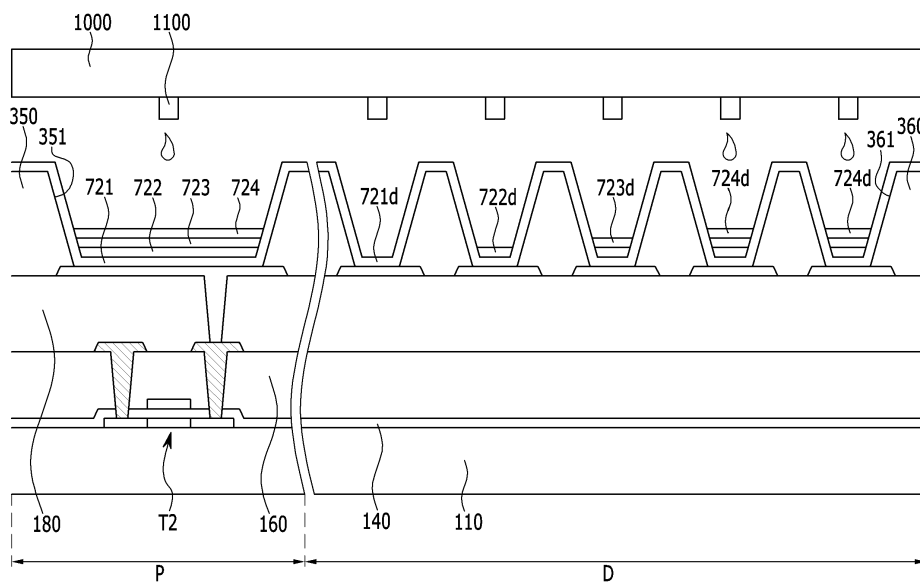
도면4



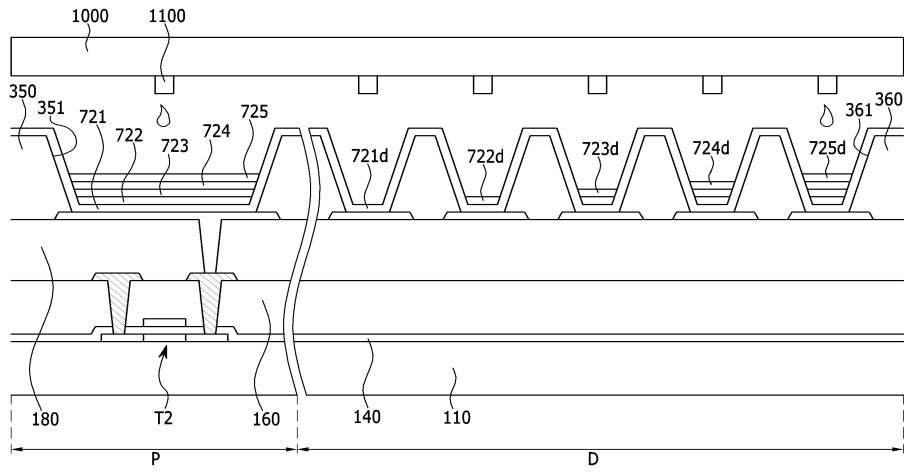
도면5



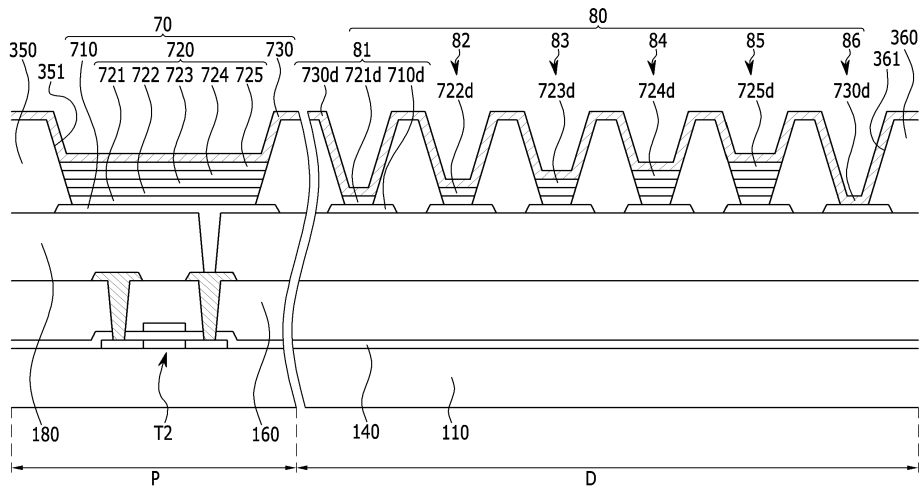
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020150030069A	公开(公告)日	2015-03-19
申请号	KR1020130109284	申请日	2013-09-11
[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	MIN KYOUNG WOOK 민경욱		
发明人	민경욱		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5237 H05K1/0268 H01L22/34 H01L27/3223 H01L27/3246 H01L51/5012 H01L51/5056 H01L51/5072 H01L51/5221 H05K3/4638 H01L51/5203 H01L2251/53		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的一个实施例的有机发光显示装置包括基板，该基板包括其上形成有机发光二极管的像素区域和围绕该像素区域的外围区域，以及形成的多个监控图案在周边区域上并且彼此分开。

