



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년01월08일

(11) 등록번호 10-1582941

(24) 등록일자 2015년12월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H05B 33/04 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

H05B 33/22 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0133830

(22) 출원일자 2008년12월24일

심사청구일자 2013년10월10일

(65) 공개번호 10-2010-0075197

(43) 공개일자 2010년07월02일

(56) 선행기술조사문헌

US20080230775 A1

US20070002222 A1

KR1020060019028 A

KR1020070082644 A

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기 용인시 기흥구 삼성로1(농서동)

(72) 발명자

유춘기

경기 화성시 병점동로 23, 105동 1205호 (병점동, 구봉마을우남퍼스트빌1차아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 16 항

심사관 : 김수형

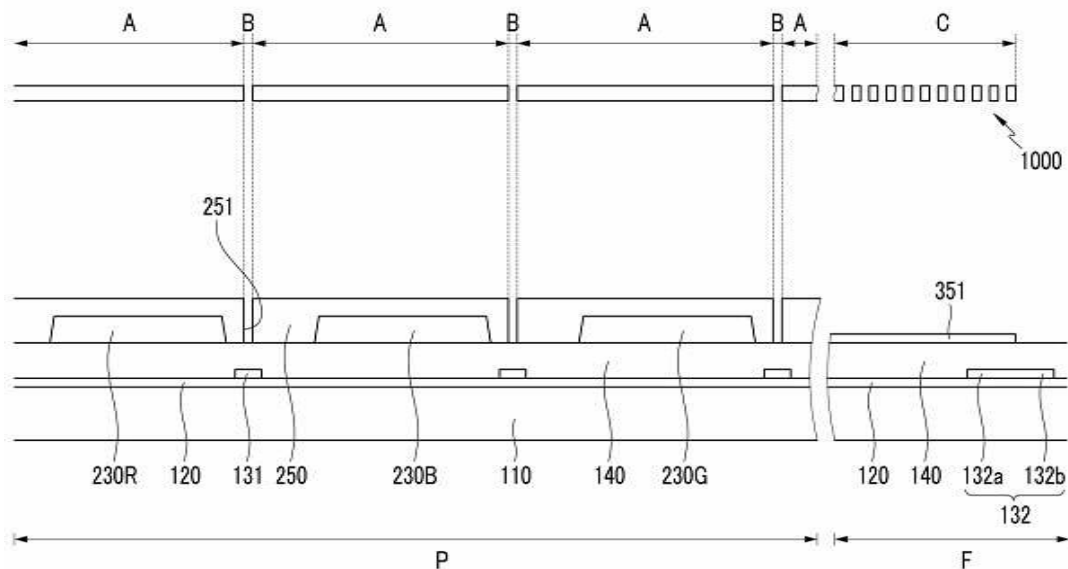
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 화상을 표시하는 화소 영역과 화소 영역의 주변 부인 주변 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 화소 영역에 스위칭 소자를 형성하고 상기 주변 영역에 주변 신호선을 형성하는 단계, 상기 스위칭 소자 및 주변 신호선 위에 보호막을 형성하는

(뒷면에 계속)

대표도 - 도5



단계, 상기 보호막 위에 덮개막 및 잔류막을 형성하는 단계, 상기 덮개막 위에 반투과 부재 및 두께 조절막을 형성하는 단계, 상기 잔류막을 제거하는 단계, 상기 반투과 부재 및 두께 조절막 위에 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다. 따라서, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 주변 영역에 잔류막을 남김으로써 이 후 식각 공정에서 사용되는 식각액이 주변 신호선으로 침투되지 않도록 차단하여 주변 신호선의 침식 현상을 방지한다.

명세서

청구범위

청구항 1

기관,

상기 기관위에 형성되어 있는 스위칭 소자,

상기 스위칭 소자 위에 형성되어 있는 보호막,

상기 보호막 위에 형성되어 있는 덮개막,

상기 덮개막 위에 형성되어 있는 복수의 반투과 부재,

상기 반투과 부재 위에 형성되어 있는 화소 전극,

상기 화소전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 그리고

상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극

을 포함하고,

상기 복수의 반투과 부재 사이의 영역에 위치하는 상기 덮개막의 높이는 상기 반투과 부재와 중첩하는 영역에 위치하는 상기 덮개막의 높이보다 낮은 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 반투과 부재는 이중막 구조로서, 상기 반투과 부재의 하부막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 반투과 부재의 상부막은 산화 규소를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 보호막과 상기 덮개막 사이에 형성되어 있는 복수개의 색필터를 더 포함하고,

상기 복수개의 색필터는 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 녹색 색필터에 대응하는 위치의 상기 반투과 부재와 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 두께 조절막을 더 포함하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제4항에서,

상기 두께 조절막은 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 공통 전극은 은 또는 알루미늄을 포함하고, 상기 화소 전극은 ITO 또는 IZO를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에서,

상기 덮개막은 유기물을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 덮개막 및 상기 보호막에 형성되어 있는 접촉구멍을 통해 상기 화소 전극은 상기 스위칭 소자와 연결되어 있는 유기 발광 표시장치.

청구항 9

기판 위에 차례로 형성되어 있는 복수개의 색필터 및 덮개막,

상기 덮개막 위에 형성되어 있으며, ITO 또는 IZO를 포함하는 하부막과 산화 규소를 포함하는 상부막을 포함하는 복수의 반투과 부재,

상기 복수개의 색필터 중 청색 색필터에 대응하는 상기 반투과 부재 위에 형성되어 있으며 ITO 또는 IZO를 포함하는 두께 조절막,

상기 반투과 부재 및 상기 두께 조절막 위에 형성되어 있으며 ITO 또는 IZO를 포함하는 화소 전극,

상기 화소전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 그리고

상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있으며 반사 물질로 이루어진 공통 전극

을 포함하고,

상기 복수의 반투과 부재 사이 영역에 위치하는 상기 덮개막의 높이는 상기 반투과 부재와 중첩하는 영역에 위치하는 상기 덮개막의 높이보다 낮은 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

화상을 표시하는 화소 영역과 화소 영역의 주변부인 주변 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서,

상기 화소 영역에 스위칭 소자를 형성하고 상기 주변 영역에 주변 신호선을 형성하는 단계,

상기 스위칭 소자 및 주변 신호선 위에 보호막을 형성하는 단계,

상기 보호막 위에 덮개막 및 잔류막을 형성하는 단계,

상기 덮개막 위에 반투과 부재 및 두께 조절막을 형성하는 단계,

상기 잔류막을 제거하는 단계,

상기 반투과 부재 및 두께 조절막 위에 화소 전극을 형성하는 단계,

상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고

상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 11

제10항에서,

상기 덮개막은 상기 화소 영역에 형성되며, 상기 잔류막은 상기 덮개막보다 낮은 두께로 상기 주변 영역에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 12

제11항에서,

상기 잔류막은 부분 노광으로 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 13

제12항에서,

상기 주변 신호선은 팬 아웃부와 상기 팬 아웃부의 끝부분인 패드부를 포함하며, 상기 잔류막은 상기 팬 아웃부에 대응하는 주변 영역에 형성되는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 14

제12항에서,

상기 잔류막을 형성하는 동시에 상기 덮개막에 제1 접촉 구멍을 형성하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 15

제14항에서,

상기 두께 조절막을 형성하는 단계와 상기 잔류막을 제거하는 단계 사이에 상기 제1 접촉 구멍에 대응하는 위치의 상기 보호막에 상기 스위칭 소자를 노출하는 제2 접촉 구멍을 형성하는 단계를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

청구항 16

제15항에서,

상기 잔류막을 제거하는 단계에서 상기 덮개막 중 상기 반투과 부재 사이 영역에 위치하는 부분의 두께는 감소하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법.

발명의 설명

발명의 상세한 설명

기술 분야

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

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소를 포함하며, 각 화소는 유기 발광 소자(organic light emitting element)와 이를 구동하기 위한 복수의 박막 트랜지스터를 포함한다.

[0003] 유기 발광 소자는 애노드(anode)와 캐소드(cathode) 및 그 사이의 유기 발광 부재 등을 포함하는데, 유기 발광 부재는 적색, 녹색, 청색 등 삼원색의 빛을 내거나 흰색의 빛을 낸다. 유기 발광 부재가 내는 색상에 따라서 재료가 달라지며, 백색광을 내는 경우에는 적색, 녹색, 청색의 빛을 내는 발광 재료들을 적층하여 합성광이 백색이 되도록 하는 방법을 주로 사용하고 있다.

[0004] 유기 발광 부재가 백색광을 내는 경우, 색필터를 부가하여 원하는 색상의 빛을 얻는다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 주변 신호선의 침식 현상을 방지할 수 있는 유기 발광 표시 장치 및 그 제조 방법을 제공하는 데 있다.

과제 해결수단

[0006] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 스위칭 소자, 상기 스위칭 소자 위에 형성되어 있는 보호막, 상기 보호막 위에 형성되어 있는 덮개막, 상기 덮개막 위에 형성되어 있는 반투과 부재, 상기 반투과 부재 위에 형성되어 있는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 공통 전극을 포함하고, 상기 덮개막 중 상기 반투과

부재 사이의 영역에 위치하는 부분의 높이는 상기 반투과 부재와 중첩하는 영역에 위치하는 부분의 높이보다 작은 것이 바람직하다.

[0007] 상기 반투과 부재는 이중막 구조로서, 상기 반투과 부재의 하부막은 ITO 또는 IZO를 포함하고, 상기 반투과 부재의 상부막은 산화 규소를 포함하는 것이 바람직하다.

[0008] 상기 보호막과 상기 덮개막 사이에 형성되어 있는 복수개의 색필터를 더 포함하고, 상기 복수개의 색필터는 적색 색필터, 녹색 색필터 및 청색 색필터를 포함하는 것이 바람직하다.

[0009] 상기 녹색 색필터에 대응하는 위치의 상기 반투과 부재와 상기 화소 전극 사이에 형성되어 있는 두께 조절막을 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0010] 상기 두께 조절막은 ITO 또는 IZO를 포함하는 것이 바람직하다.

[0011] 상기 공통 전극은 은 또는 알루미늄을 포함하고, 상기 화소 전극은 ITO 또는 IZO를 포함하는 것이 바람직하다.

[0012] 상기 덮개막은 유기물을 포함하는 것이 바람직하다.

[0013] 상기 덮개막 및 상기 보호막에 형성되어 있는 접촉 구멍을 통해 상기 화소 전극은 상기 스위칭 소자와 연결되어 있는 것이 바람직하다.

[0014] 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판 위에 차례로 형성되어 있는 복수개의 색필터 및 덮개막, 상기 덮개막 위에 형성되어 있으며, ITO 또는 IZO를 포함하는 하부막과 산화 규소를 포함하는 상부막을 포함하는 반투과 부재, 상기 복수개의 색필터 중 청색 색필터에 대응하는 반투과 부재 위에 형성되어 있으며 ITO 또는 IZO를 포함하는 두께 조절막, 상기 반투과 부재 및 두께 조절막 위에 형성되어 있으며 ITO 또는 IZO를 포함하는 화소 전극, 상기 화소 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있으며 반사 물질로 이루어진 공통 전극을 포함하고, 상기 덮개막 중 상기 반투과 부재 사이 영역에 위치하는 부분의 높이는 상기 반투과 부재와 중첩하는 영역에 위치하는 부분의 높이보다 작은 것이 바람직하다.

[0015] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법은 화상을 표시하는 화소 영역과 화소 영역의 주변부인 주변 영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 있어서, 상기 화소 영역에 스위칭 소자를 형성하고 상기 주변 영역에 주변 신호선을 형성하는 단계, 상기 스위칭 소자 및 주변 신호선 위에 보호막을 형성하는 단계, 상기 보호막 위에 덮개막 및 잔류막을 형성하는 단계, 상기 덮개막 위에 반투과 부재 및 두께조절막을 형성하는 단계, 상기 잔류막을 제거하는 단계, 상기 반투과 부재 및 두께 조절막 위에 화소 전극을 형성하는 단계, 상기 화소 전극 위에 유기 발광 부재를 형성하는 단계, 그리고 상기 유기 발광 부재 위에 공통 전극을 형성하는 단계를 포함하는 것이 바람직하다.

[0016] 상기 덮개막은 상기 화소 영역에 형성되며, 상기 잔류막은 상기 덮개막보다 낮은 두께로 상기 주변 영역에 형성되는 것이 바람직하다.

[0017] 상기 잔류막은 부분 노광으로 형성하는 것이 바람직하다.

[0018] 상기 주변 신호선은 팬 아웃부와 상기 팬 아웃부의 끝부분인 패드부를 포함하며, 상기 잔류막은 상기 팬 아웃부에 대응하는 주변 영역에 형성되는 것이 바람직하다.

[0019] 상기 잔류막을 형성하는 동시에 상기 덮개막에 제1 접촉 구멍을 형성하는 것이 바람직하다.

[0020] 상기 두께 조절막을 형성하는 단계와 상기 잔류막을 제거하는 단계 사이에 상기 제1 접촉 구멍에 대응하는 위치의 상기 보호막에 상기 스위칭 소자를 노출하는 제2 접촉 구멍을 형성하는 단계를 더 포함하는 것이 바람직하다.

[0021] 상기 잔류막을 제거하는 단계에서 상기 덮개막 중 상기 반투과 부재 사이 영역에 위치하는 부분의 두께는 감소하는 것이 바람직하다.

효 과

[0022] 본 발명의 한 실시예에 따르면, 주변 신호선이 위치하는 주변 영역에 부분 노광을 이용하여 잔류막을 형성함으로써 이 후 식각 공정에서 사용되는 식각액이 주변 신호선으로 침투하지 못하도록 하여 주변 신호선의 침식 현상을 방지할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0023] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0024] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우 뿐만 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0025] 먼저 도 1을 참고하여 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시장치에 대하여 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.
- [0027] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(pixel)(PX)를 포함한다.
- [0028] 신호선은 게이트 신호(또는 주사신호)를 전달하는 복수의 게이트선(gate line)(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(data line)(171), 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전압선(driving voltage line)(172) 등을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)은 대략 열 방향으로 뻗어 있으며 서로가 거의 평행하다. 구동 전압선(172)은 대략 열 방향으로 뻗어 있는 것으로 도시되어 있으나, 행 방향 또는 열 방향으로 뻗거나 그물 모양으로 형성될 수 있다.
- [0029] 각 화소(PX)는 스위칭 트랜지스터(switching transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 소자(organic light emitting element)(LD)를 포함한다.
- [0030] 스위칭 트랜지스터(Qs)는 제어 단자(control terminal), 입력 단자(input terminal) 및 출력 단자(output terminal)를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)으로부터 받은 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)으로부터 받은 데이터 신호를 구동 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0031] 구동 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전압선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 소자(LD)에 연결되어 있다. 구동 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0032] 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0033] 유기 발광 소자(LD)는 예를 들면 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)로서, 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 소자(LD)는 구동 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0034] 스위칭 트랜지스터(Qs) 및 구동 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이지만, 이들 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 소자(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0035] 경우에 따라서는 스위칭 트랜지스터(Qs)와 구동 트랜지스터(Qd) 외에도 구동 트랜지스터(Qd)나 유기 발광 소자(LD)의 문턱 전압 보상을 위한 다른 트랜지스터들이 더 있을 수 있다.
- [0036] 도 2를 참고하여, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 화소 배치에 대하여 설명한다. 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.
- [0037] 도 2를 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에는 적색을 표시하는 적색 화소(R), 녹색을 표시하는 녹색 화소(G), 청색을 표시하는 청색 화소(B)가 교대로 배치되어 있다.

- [0038] 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B)를 포함한 세 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행 및/또는 열을 따라 반복될 수 있다. 그러나 화소의 배치는 다양하게 변형될 수 있다.
- [0039] 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 모든 화소, 즉 적색 화소(R), 청색 화소(B), 그리고 녹색 화소(G)는 서로 같은 미세 공진(micro cavity) 구조를 가진다. 이에 대하여 아래에서 상세하게 설명한다.
- [0040] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 화소 군의 구조에 대하여 도 3을 참고하여 설명한다.
- [0041] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0042] 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한다. 적색, 녹색, 청색의 삼원색 대신 다른 색상의 삼원색 화소를 포함할 수도 있다.
- [0043] 도면에서 적색 화소(R), 녹색 화소(G), 청색 화소(B)와 관련된 부분들에 대해서는 각각 도면 부호의 숫자 뒤에 R, G, B를 붙였으며, 화소 영역은 P, 화소 영역의 주변부인 주변 영역은 F로 표시하였다.
- [0044] 투명한 유리 또는 플라스틱 파위로 만들어진 절연 기판(110) 위에 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx)와 같은 무기 절연물로 만들어진 층간 절연막(120)이 형성되어 있다. 층간 절연막(120)은 화소 영역과 주변 영역 모두에 형성되어 있다. 화소 영역에 형성된 층간 절연막(120) 위에는 구동 트랜지스터(Qd) 및 스위칭 트랜지스터(Qs) 등의 스위칭 소자(131)가 형성되어 있으며, 주변 영역에 형성된 층간 절연막(120) 위에는 주변 신호선(132)이 형성되어 있다. 화소 영역에 형성된 스위칭 소자(131) 및 층간 절연막(120)과 주변 영역에 형성된 주변 신호선(132) 및 층간 절연막(120) 위에는 각각 스위칭 소자(131) 및 주변 신호선(132)를 덮는 보호막(140)이 형성되어 있다. 보호막(140)은 질화규소(SiNx) 또는 산화규소(SiOx)와 같은 무기 절연물로 만들어진다.
- [0045] 화소 영역에 형성된 보호막(140) 위에는 적색 색필터(230R), 녹색 색필터(230G), 청색 색필터(230B)가 형성되어 있다. 색 필터(230R, 230G, 230B) 위에는 덮개막(250)이 형성되어 있다. 덮개막(250)은 유기 물질로 이루어지며 표면이 평탄할 수 있다. 덮개막(250) 및 보호막(140)에는 각각 스위칭 소자(131)를 노출하는 제1 접촉 구멍(251) 및 제2 접촉 구멍(141)이 형성되어 있다.
- [0046] 덮개막(250) 위에는 반투과(translucent) 부재(190R, 190G, 190B)가 형성되어 있다. 반투과 부재(190R, 190G, 190B)는 색필터(230R, 230G, 230B) 위에 위치하며, 적색 화소(R), 청색 화소(B), 녹색 화소(G)에서 동일한 형태를 가진다.
- [0047] 반투과 부재(190R, 190G, 190B)는 하부막(194R, 194G, 194B)과 상부막(193R, 193G, 193B)을 포함하는 이중막 구조이다. 하부 반투과 부재(194R, 194G, 194B)는 ITO(indium tin oxide) 또는 IZO(indium zinc oxide)로 만들어지고, 상부 반투과 부재(193R, 193G, 193B)는 산화 규소(SiOx)와 같은 무기 물질로 만들어진다.
- [0048] 하부 반투과 부재(194R, 194G, 194B)는 상부 반투과 부재(193R, 193G, 193B)와 유기 물질로 만들어진 덮개막(250) 사이의 접촉 특성을 보완하여 상부 반투과 부재(193R, 193G, 193B)가 들뜨지 않게 한다.
- [0049] 반투과 부재(190R, 190G, 190B)와 중첩하는 영역에 형성된 덮개막(250)의 높이는 반투과 부재(190R, 190G, 190B) 사이의 영역에 위치하는 덮개막(250)의 높이보다 크다.
- [0050] 이는 후술하는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에서 주변 영역에 형성되어 있는 잔류막(351)을 제거하는 단계에서 이미 노출되어 있는 화소 영역의 덮개막(250)의 표면의 일부가 함께 제거되기 때문이다. 따라서, 덮개막(250) 중 반투과 부재(190R, 190G, 190B)와 중첩하는 영역에 위치하는 부분과 반투과 부재(190R, 190G, 190B) 사이의 영역에 위치하는 부분간에는 단차(t)가 발생한다.
- [0051] 반투과 부재(190R, 190G, 190B)는 후술하는 공통 전극(270)과 미세 공진 구조를 형성하는데, 이에 대해서는 후술한다.
- [0052] 반투과 부재(190R, 190G, 190B) 위에는 두께 조절막(195R, 195G, 195B)이 형성되어 있으며, 특히, 녹색 색필터(230G)에 대응하는 위치에 형성된 녹색 두께 조절막(195G)은 반투과 부재(190G)를 모두 덮고 있으며, 적색 색필터(230R)에 대응하는 위치에 형성된 적색 두께 조절막(195R)은 반투과 부재(190R)의 가장자리만을 덮고 있으며, 청색 색필터(230B)에 대응하는 위치에 형성된 청색 두께 조절막(195B)은 반투과 부재(190B)의 가장자리만을 덮고 있다. 이러한 두께 조절막(195R, 195G, 195B)은 ITO 또는 IZO로 만들어질 수 있다.
- [0053] 두께 조절막(195R, 195G, 195B) 위에는 복수의 화소 전극(191R, 191G, 191B)이 형성되어 있으며, 적색 및 청색

화소 전극(191R, 191B)은 각각 적색 및 청색 반투과 부재(190R, 190B)와 접촉하고 있으나, 녹색 화소 전극(191G)은 녹색 두께 조절막(195 G)과 접촉하고 있다.

[0054] 화소 전극(191R, 191G, 191B)은 ITO, IZO, 또는 ZnO와 같은 투명한 도전체로 만들어질 수 있다. 화소 전극(191R, 191G, 191B)은 덮개막(250)에 형성되어 있는 제1 접촉 구멍(251) 및 보호막(140)에 형성되어 있는 제2 접촉 구멍(141)을 통하여 스위칭 소자(131)와 전기적으로 연결되어 있으며, 애노드(anode) 역할을 할 수 있다. 각 화소 전극(191R, 191G, 191B)은 적색 화소(R), 청색 화소(B), 그리고 녹색 화소(G)에서 동일한 두께를 가진다.

[0055] 화소 전극(191R, 191B, 191G)간의 경계부 위에는 각 화소를 정의하기 위한 복수의 절연 부재(361)가 형성되어 있고, 복수의 절연 부재(361) 및 화소 전극(191R, 191B, 191G) 위에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다.

[0056] 유기 발광 부재(370)는 빛을 내는 유기 발광층과 유기 발광층의 발광 효율을 개선하기 위한 부대층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다.

[0057] 유기 발광층은 적색, 녹색 및 청색 등의 광을 고유하게 내는 물질을 차례로 적층하여 복수의 서브 발광층(도시하지 않음)을 형성하고 이들의 색을 조합하여 백색 광을 방출할 수 있다. 이 때 서브 발광층은 수직하게 형성되는 것에 한정되지 않고 수평하게 형성될 수도 있으며, 백색 광을 낼 수 있는 조합이면 적색, 녹색 및 청색에 한하지 않고 다양한 색의 조합으로 형성할 수 있다.

[0058] 부대층은 전자 수송층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 정공 주입층에서 선택된 하나 이상일 수 있다.

[0059] 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 칼슘(Ca), 바륨(Ba), 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 은(Ag) 등을 포함하는 반사성 금속으로 만들어질 수 있으며 캐소드(cathode) 역할을 한다. 공통 전극(270)은 기관의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 애노드 역할을 하는 화소 전극(191R, 191B, 191G)과 쌍을 이루어 유기 발광층(370)에 전류를 흘려 보낸다.

[0060] 이와 같이 본 발명의 실시예에서는 적색 화소(R), 청색 화소(B), 녹색 화소(G) 모두가 반투과 부재(190R, 190G, 190B)를 각기 포함함으로써 공통 전극(270)과 함께 미세 공진 구조를 형성한다.

[0061] 이러한 유기 발광 표시 장치는 기관(110)의 아래쪽으로 빛을 내보내어 영상을 표시한다. 유기 발광 부재(370)의 유기 발광층에서 기관(110) 쪽으로 방출된 빛은 화소 전극(191R, 191B, 191G)을 통과하여, 반투과 부재(190R, 190G, 190B)에 이른다. 반투과 부재(190R, 190G, 190B)는 입사광을 공통 전극(270) 쪽으로 반사하며 공통 전극(270)은 이를 다시 반사하여 반투과 부재(190R, 190G, 190B)로 보낸다. 이와 같이, 반투과 부재(190R, 190G, 190B)와 공통 전극(270) 사이에서 왕복하는 빛은 간섭 등의 광학적 과정을 거치고 적절한 조건이 되면 반투과 부재(190R, 190G, 190B) 및 색필터(230R, 230G, 230B)를 통과하여 바깥으로 나간다.

[0062] 미세 공진 구조는 빛이 광로 길이(optical length)만큼 떨어져 있는 반사층과 반투명 층 사이에서 반복적으로 반사됨으로써 보강 간섭에 의해 특정 파장의 빛을 증폭하는 것이다. 여기서 공통 전극(270)은 반사층 역할을 하고 반투과 부재(190R, 190G, 190B)는 반투명 층 역할을 한다. 이러한 미세 공진 구조에 의하여, 유기 발광층에서 방출하는 빛 중 미세 공진의 공명 파장에 상응하는 파장 부근의 빛은 반투과 부재(190R, 190G, 190B)를 통해 강화되고, 다른 파장의 빛은 억제된다. 미세 공진 구조에서 강화되는 빛의 파장 범위는 빛의 경로 길이에 따라 결정될 수 있다.

[0063] 즉, 미세 공진 구조에서 보강 간섭이 일어나는 조건은 아래 수식 1과 같다.

[0064] [수식 1]

[0065] $\text{광로 길이}(L) = 2nd = m\lambda$

[0066] 여기서, n 은 매질의 굴절률이고, λ 는 매질을 통과하는 빛의 파장이며, d 는 공진을 위한 빛의 경로 길이 즉 공진 길이이고, m 은 1, 2, 3 등과 같은 자연수를 의미한다.

[0067] 이 때, 적색, 녹색 및 청색의 각 파장 범위가 다르기 때문에 각 색필터에서 공진 효과를 얻기 위해서는 각 색필터마다 최적의 광로 길이(L)를 설정해야 한다. 이를 위해 반투과 부재(190R, 190G, 190B)와 공통 전극(270)간의 간격을 조절함으로써 보강 간섭이 일어나게 하여 높은 색 재현성을 나타낼 수 있다.

[0068] 그러나, 각 화소 별로 광로 길이를 다르게 조절하기 위해서는 사진 식각 공정을 최소한 3번 수행하여 각 화소의 두께 조절막(195R, 195G, 195B)의 두께를 각각 다르게 하거나, 새도 마스크를 사용하여 각 화소 별로 발광 물질

을 각각 증착하여 발광층을 포함한 유기 발광 부재(370)의 두께를 각각 다르게 하여야 하므로 공정이 매우 복잡해진다.

[0069] 이러한 문제를 해결하기 위해 적색 화소(R), 청색 화소(B) 및 녹색 화소(G) 중 적어도 두 화소의 광로 길이(L1)를 동일하게 함으로써 각 화소 별로 광로 길이를 다르게 하기 위하여 소요되는 공정을 줄일 수 있다. 예컨대 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L1)를 동일하게 하고, 이 때 광로 길이(L1)는 적색 영역의 파장 및 청색 영역의 파장에서 보강 간섭 조건을 동시에 만족하는 값으로 정할 수 있다.

[0070] 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)에서 보강 간섭 조건을 동시에 만족하는 광로 길이(L1)는 아래 수식 1로 나타낼 수 있다.

[0071] [수식 2]

$$L1 \approx m(1)/2 \approx (m+1)(2)/2$$

[0073] 여기서 m은 자연수이고, 1은 적색 영역의 파장, 2는 청색 영역의 파장이다. 예컨대 m=1일 수 있다.

[0074] 한편, 녹색 화소(G)의 광로 길이(L2)는 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L1)와 다르다. 즉 녹색 화소(G)의 광로 길이(L2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L1)보다 크거나 작을 수 있으며, 본 발명의 일 실시예에서는 녹색 화소(G)의 광로 길이(L2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L1)보다 큰 경우를 보여준다.

[0075] 녹색 화소(G)의 광로 길이(L2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L1)보다 큰 경우에, 녹색 화소(G)의 광로 길이(L2)는 아래 수식 3으로 나타낼 수 있다.

[0076] [수식 3]

$$L2 \approx (m+1)(3)/2$$

[0078] 여기서 m은 자연수이고, 3은 녹색 영역의 파장이다.

[0079] 반대로 녹색 화소(G)의 광로 길이(L2)가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 광로 길이(L1)보다 작은 경우에, 녹색 화소(G)의 광로 길이(L2)는 아래 수식 4로 나타낼 수 있다.

[0080] [수식 4]

$$L2 \approx m(3)/2$$

[0082] 여기서 m은 자연수이고, 3은 녹색 영역의 파장이다.

[0083] 이러한 광로 길이는 두께 조절막(195R, 195G, 195B)에 의해 조절할 수 있는데, 두께 조절막(195R, 195G, 195B)은 광로 길이가 긴 녹색 화소(G)에만 형성되어 있고 광로 길이가 짧은 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)에는 제거되어 있다.

[0084] 즉, 녹색 두께 조절막(195G)은 녹색 반투과 부재(190G)를 모두 덮고 있어 녹색 반투과 부재(190G) 상부와 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(d3)을 증가시키나, 적색 두께 조절막(195R)은 적색 반투과 부재(190R)의 가장자리만을 덮고 있고, 청색 두께 조절막(195B)은 청색 반투과 부재(190B)의 가장자리만을 덮고 있어 적색 반투과 부재(190R) 상부 및 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(d1)과 청색 반투과 부재(190B) 상부 및 공통 전극(270) 하부 사이의 간격(d2)를 증가시키지 않는다.

[0085] 또한, 본 발명의 한 실시예에서는 반투과 부재(190R, 190G, 190B)의 상부막을 금속이 아닌 무기 물질을 사용함으로써 특정 파장에 대한 반사율을 0.5 정도로 조절할 수 있고, 특정 파장에 대한 강도(Intensity)를 증가시킬 수 있으며, 밴드 폭(Band Width)을 줄일 수 있다. 특히, 굴절률 차이가 큰 물질을 교대로 증착하면 그 효과는 증대된다. 또한, 반투과 부재(190R, 190G, 190B)의 상부막을 무기 물질로 사용함으로써 시각 공정에 대한 신뢰도와 박막의 균일도에 대한 신뢰도를 높일 수 있다.

[0086] 그러면, 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법에 대하여 도 4 내지 도 7을 참고로 설명한다.

[0087] 우선, 도 4에 도시한 바와 같이, 절연 기판(110) 위에 무기 물질로 층간 절연막(120)을 형성하고, 화소 영역에 형성된 층간 절연막(120) 위에 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)를 포함하는 복수의 스위칭 소자(131)를 형성하고, 주변 영역에 형성된 층간 절연막(120) 위에는 주변 신호선(132) 등을 형성한다. 주변 신호

선(132)은 팬 아웃부(132a)와 팬 아웃부(132a)의 끝부분인 패드부(132b)를 포함한다. 여기서 스위칭 소자(131)의 형성 단계는 도전층, 절연층 및 반도체 층을 적층하고 패터닝하는 단계를 포함한다. 그리고, 화소 영역에 형성된 스위칭 소자(131) 및 주변 영역에 형성된 주변 신호선(132) 위에 질화 규소 또는 산화 규소 등의 무기물질로 보호막(140)을 형성한다. 이어서 화소 영역에 형성된 보호막(140) 위에 복수의 색 필터(230R, 230G, 230B)를 형성한다. 그리고 보호막(140) 및 색필터(230R, 230G, 230B) 위에 덮개막(250)을 형성한다.

[0088] 다음으로, 도 5에 도시한 바와 같이, 차단부(A), 투과부(B) 및 슬릿부(C)로 이루어진 광 마스크(1000)를 이용하여 덮개막(250)에 사진 식각 공정을 진행하여 패턴을 형성한다. 이 때, 투과부(B)에 대응하는 위치의 덮개막(250)은 전부 노광 및 식각하여 제1 접촉 구멍(251)을 형성하고, 슬릿부(C)에 대응하는 위치의 덮개막(250)은 부분 노광 및 식각하여 7000 내지 10000 두께의 잔류막(351)이 된다. 잔류막(351)은 덮개막(250)의 두께보다 낮다. 이 때, 잔류막(351)은 주변 신호선(132) 중 팬 아웃부(132a)에 대응하는 위치에 형성되며, 주변 신호선(132) 중 패드부(132b)에 대응하는 위치에는 형성되지 않는다.

[0089] 다음으로, 도 6에 도시한 바와 같이, 덮개막(250) 위에 ITO 또는 IZO 등의 투명 도전층 및 산화 규소 등의 무기물질을 차례로 적층하고 사진 식각하여 색필터(230R, 230G, 230B)에 대응하는 위치에 반투과 부재(190R, 190G, 190B)를 형성한다. 그리고, 반투과 부재(190R, 190G, 190B) 및 덮개막(250) 위에 ITO 또는 IZO 등의 투명 도전층을 적층하고 사진 식각하여 두께 조절막(195R, 195G, 195B)을 형성한다. 적색 두께 조절막(195R) 및 청색 두께 조절막(195B)은 반투과 부재(190R, 190B)의 표면이 노출되도록 패터닝된다.

[0090] 이 때, 주변 영역에는 잔류막(351)이 남아 있어서 2번의 투명 도전층의 식각 공정에서 투명 도전층 식각액이 주변 신호선(132)으로 침투되지 않으므로 주변 신호선(132)의 침식 현상이 발생하지 않는다.

[0091] 다음으로, 도 7에 도시한 바와 같이, 제1 접촉 구멍(251)을 통해 노출된 보호막(140)을 식각하여 보호막(140)에 제2 접촉 구멍(141)을 형성함으로써 스위칭 소자(131)를 노출한다. 이 때, 잔류막(351)이 주변 영역 중 팬 아웃부(132a)가 위치하는 부분에 남아 있으므로 팬 아웃부(132a)에 대응하는 위치에 형성된 보호막(140)은 식각되지 않으며, 패드부(132b)에 대응하는 위치에 형성된 보호막(140)은 식각되어 패드 접촉 구멍(142)을 형성한다. 이러한 패드 접촉 구멍(142)은 패드부(132b)를 노출한다.

[0092] 그리고, 에칭(ashing) 공정으로 잔류막(351)을 제거한다. 이 때, 화소 영역에서 두께 조절막(195R, 195G, 195B) 및 반투과 부재(190R, 190G, 190B)에 덮이지 않고 노출된 덮개막(250)의 표면의 일부도 제거된다. 덮개막(250)의 표면의 일부가 제거되는 영역은 반투과 부재(190R, 190G, 190B) 사이 영역에 위치하는 부분이다.

[0093] 다음으로, 도 3에 도시한 바와 같이, 화소 영역에 형성된 반투과 부재(190R, 190G, 190B) 및 두께 조절막(195R, 195G, 195B) 위에 화소 전극(191R, 191G, 191B)을 형성하고, 패드 접촉 구멍(142)에는 노출된 패드부(132b)와 접촉하는 접촉 보조 부재(199)를 형성한다.

[0094] 그리고, 화소 전극(191R, 191B, 191G) 및 덮개막(250) 위에 절연막을 도포하고 패터닝하여 화소 전극(191R, 191G, 191B) 사이에 복수의 절연 부재(361)를 형성한다. 그리고, 기판 전면에 적색 발광층(도시하지 않음), 청색 발광층(도시하지 않음) 및 녹색 발광층(도시하지 않음)을 차례로 적층한 유기 발광 부재(370)를 형성한다. 이 때 적색 발광층, 청색 발광층 및 녹색 발광층은 두 번 이상 반복하여 적층할 수 있다. 이어서, 유기 발광 부재(370) 위에 공통 전극(270)을 형성한다.

[0095] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예들에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리 범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구 범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리 범위에 속하는 것이다.

도면의 간단한 설명

[0096] 도 1은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

[0097] 도 2는 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 개략적으로 보여주는 평면도이다.

[0098] 도 3은 본 발명의 한 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 보여주는 단면도이다.

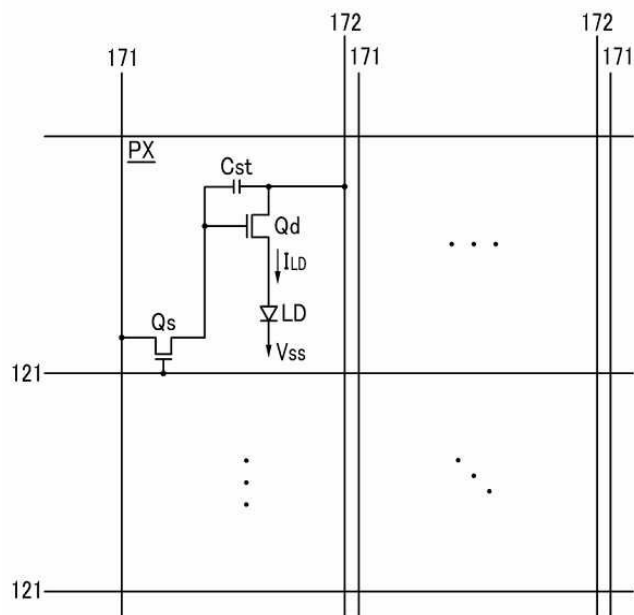
[0099] 도 4 내지 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 차례대로 도시한 단면도이다.

[0100] <도면 부호의 설명>

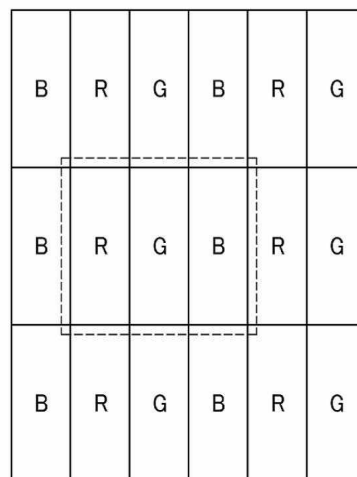
[0101]	140: 보호막	
[0102]	191R, 191G, 191B: 화소 전극	
[0103]	190R, 190G, 190B: 반투과 부재	
[0104]	230R, 230G, 230B: 색필터	250: 덮개막
[0105]	270: 공통 전극	351: 잔류막
[0106]	370: 유기 발광 부재	

도면

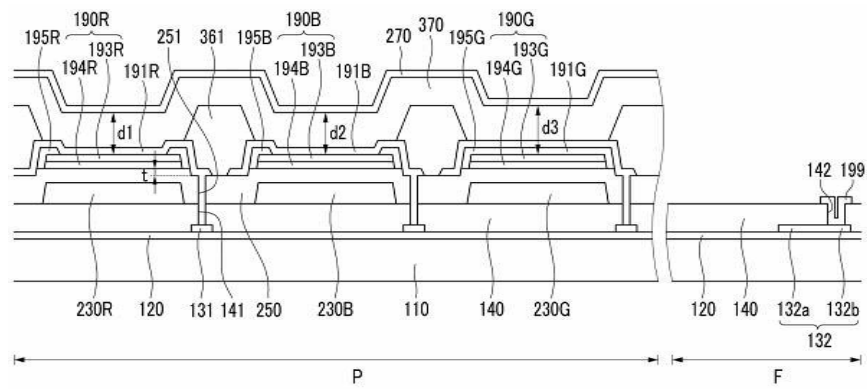
도면1



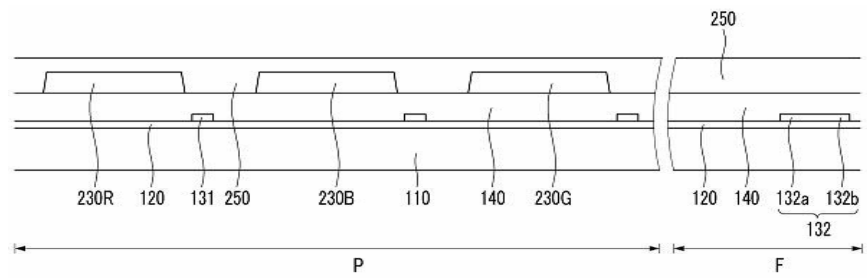
도면2



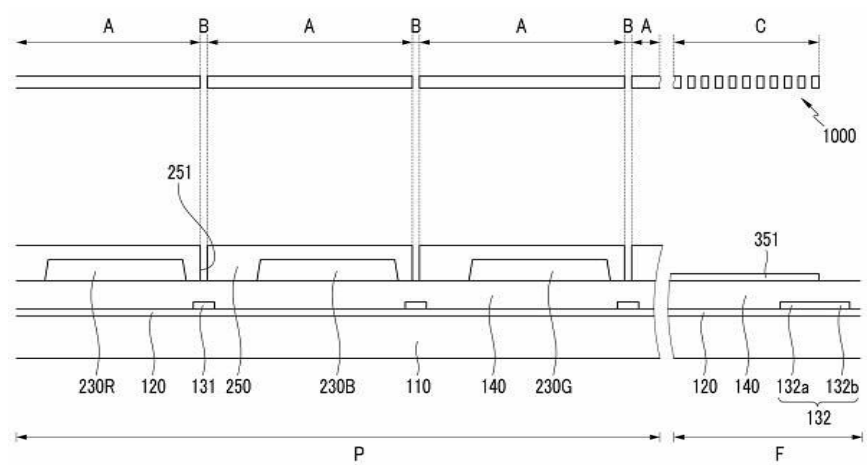
도면3



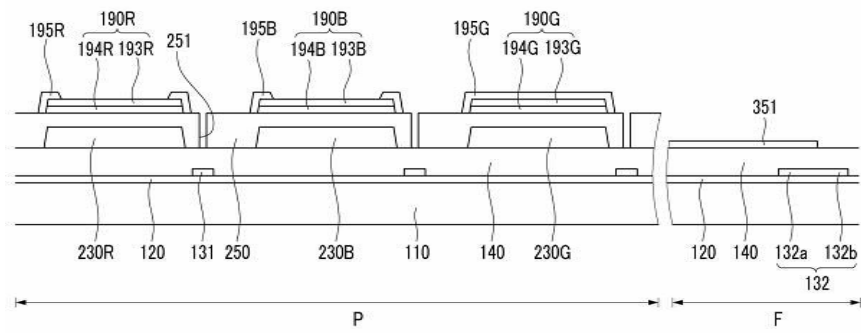
도면4



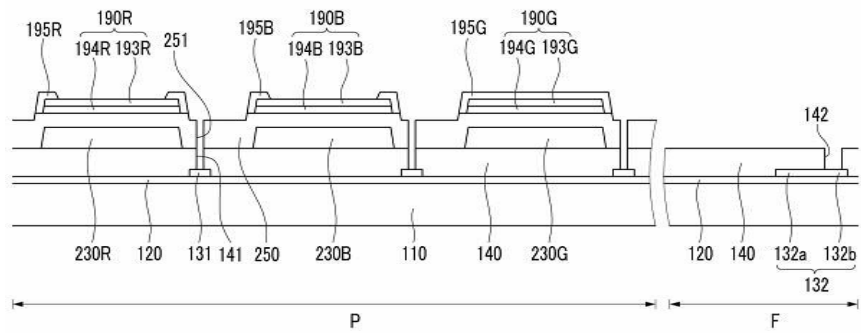
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101582941B1	公开(公告)日	2016-01-08
申请号	KR1020080133830	申请日	2008-12-24
[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	YOU CHUN GI		
发明人	YOU, CHUN GI		
IPC分类号	H05B33/04 H01L51/50 H05B33/22		
CPC分类号	H01L51/5265 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3258 H01L27/3276		
其他公开文献	KR1020100075197A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的制造有机发光二极管显示器的方法包括用于显示图像的像素区域和围绕像素区域的外围区域，在周边区域形成外围信号线，在开关元件和外围信号线上形成保护膜，在保护膜上形成覆盖膜和残留膜，在覆盖膜上形成透反射构件和厚度调节膜在透反射构件和厚度调节膜上形成像素电极，在像素电极上形成有机发光构件，并在有机发光构件上形成公共电极，到包括优选的。因此，根据本发明实施例的制造有机发光二极管显示器的方法通过防止外围信号线被侵蚀来防止蚀刻工艺中使用的蚀刻剂渗透到外围信号线中。

