



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월17일
(11) 등록번호 10-1386310
(24) 등록일자 2014년04월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0126584
(22) 출원일자 2007년12월07일
심사청구일자 2012년11월30일
(65) 공개번호 10-2009-0059629
(43) 공개일자 2009년06월11일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020050067055 A
JP2007293076 A
KR100696514 B1

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
최낙봉
경기도 의왕시 갈미로 17, LG상록APT 104동 110
4호 (내손동)
유준석
서울특별시 강남구 선릉로 221, 도곡렉슬 304동
1401호 (도곡동)
(74) 대리인
서교준

전체 청구항 수 : 총 12 항

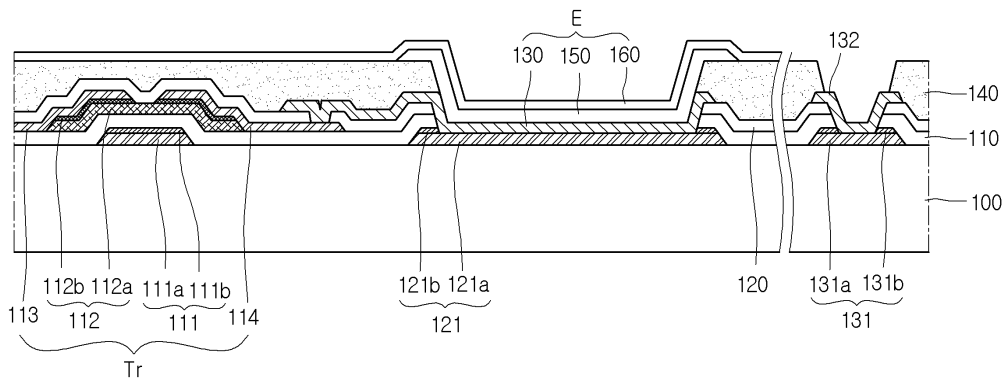
심사관 : 김정진

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 화소가 정의된 기관, 기관의 화소상에 배치된 박막트랜지스터, 박막트랜지스터와 이격되며 기관의 화소상에 배치되고, 제 1 금속 패턴 및 제 1 금속 패턴을 노출하는 개구를 갖는 제 2 금속 패턴의 적층구조로 이루어진 반사패턴, 및 박막트랜지스터와 직접적으로 전기적으로 연결되고, 반사패턴상에 배치된 유기발광다이오드 소자를 구비함에 따라, 박막트랜지스터와 유기발광다이오드 소자간의 전기적 접촉 특성을 향상시키며 공정 수를 절감할 수 있는 탑 에미션 타입의 유기발광다이오드 표시장치 및 이의 제조 방법을 제공한다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

화소가 정의된 기관;

상기 기관의 상기 화소상에 배치된 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터와 이격되며 상기 기관의 상기 화소상에 배치되고, 제 1 금속 패턴 및 상기 제 1 금속 패턴을 노출하는 개구를 갖는 제 2 금속 패턴의 적층구조로 이루어진 반사패턴; 및

상기 박막트랜지스터와 직접적으로 전기적으로 연결되고, 상기 반사패턴상에 배치된 유기발광다이오드 소자를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 박막트랜지스터 및 상기 반사패턴 상에 배치되는 보호 패턴을 더 포함하고,

상기 보호 패턴은 상기 개구와 동일한 형태를 갖는 개구부를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 금속패턴은 상기 제 1 금속패턴에 비해 내식성이 큰 도전물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 반사패턴은 상기 박막트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 층에 형성된 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 반사패턴은 상기 박막트랜지스터의 소스 및 드레인 전극과 동일한 층에 형성되며, 상기 반사패턴은 상기 제 1 금속 패턴 하부에 배치된 제 3 금속패턴을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

화소가 정의된 기관을 제공하는 단계;

상기 기관의 상기 화소상에 배치된 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터와 이격되며 상기 기관의 상기 화소상에 배치되고, 제 1 금속 패턴 및 상기 제 1 금속 패턴을 노출하는 개구를 갖는 제 2 금속 패턴의 적층구조로 이루어진 반사패턴을 형성하는 단계; 및

상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되며, 상기 반사패턴상에 배치된 유기발광다이오드 소자를 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 반사패턴을 형성하는 단계는

적층된 제 1 금속패턴 및 예비 제 2 금속패턴을 포함하는 반사층을 형성하는 단계;

상기 반사층을 덮는 보호막을 형성하는 단계;

상기 보호막을 식각하여 상기 예비 제 2 금속패턴의 일부를 노출하는 개구부를 갖는 보호패턴을 형성하는 단계; 및

상기 보호패턴을 식각 마스크로 사용하는 상기 예비 제 2 금속패턴의 식각공정으로 제 2 금속패턴을 형성하여, 상기 제 1 및 제 2 금속패턴으로 이루어진 반사패턴을 형성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 개구부를 갖는 보호패턴을 형성하는 단계에서 상기 보호막에 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극 일부를 노출하는 콘택홀을 더 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 제 2 금속패턴은 건식 식각법에 의해 식각되는 도전물질로 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 적층된 제 1 금속패턴 및 예비 제 2 금속패턴을 형성하는 단계는 상기 기판상에 제 1 및 제 2 금속의 적층 구조로 이루어진 상기 박막트랜지스터의 게이트 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 적층된 제 1 금속패턴 및 예비 제 2 금속패턴을 형성하는 단계는 상기 기판상에 제 1, 제 2 및 제 3 금속의 적층 구조로 이루어진 상기 박막트랜지스터의 소스 및 드레인 전극을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 제 1 금속 패턴하부에 상기 제 1 금속과 동일한 재질로 이루어진 제 3 금속 패턴이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 구체적으로, 탑 에미션 타입의 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 유기발광다이오드 표시장치는 자체발광형으로 액정표시장치와 같은 백라이트가 필요하지 않아 경량 박형이 가능할 뿐만 아니라, 단순한 공정을 거쳐 제조될 수 있어 가격 경쟁력을 키울 수 있다. 또한, 유기발광다이오드 표시장치는 저전압 구동, 높은 발광효율, 넓은 시야각을 가짐에 따라, 차세대 디스플레이로서 급상승하고 있다.

- [0003] 유기발광다이오드 표시장치는 광을 발생하는 유기발광다이오드 소자와 상기 유기발광다이오드의 구동을 제어하는 구동소자, 예컨대 박막트랜지스터를 포함한다. 여기서, 구동소자는 유기발광다이오드 소자를 개별적으로 구동하므로 유기발광다이오드 소자에 낮은 전류를 인가하더라도 유기발광다이오드 소자는 동일한 휘도를 나타낼 수 있다. 이와 같이, 유기발광다이오드 표시장치가 구동소자를 구비함으로써, 저소비 전력, 고정세, 대형화에 유리할 뿐만 아니라, 유기발광다이오드 표시장치의 수명을 향상시킬 수 있다.
- [0004] 그러나, 유기발광다이오드 표시장치는 상기 유기발광층에서 제공된 광을 상기 구동소자가 형성된 기판을 통해 방출됨에 따라, 사용자에게 영상을 제공함에 따라 개구율이 감소되는 문제점이 있었다.
- [0005] 유기발광다이오드 표시장치는 개구율을 증가시키기 위해, 구동 소자의 크기를 줄일 경우 구동 소자의 전기적 특성이 저하되는 문제점이 있어, 상기 구동 소자의 크기를 줄이는데 한계가 있다. 예컨대, 구동소자의 전기적 특성은 채널의 길이에 대비한 채널의 너비와 비례하기 때문이다.
- [0006] 이를 해결하기 위해, 상기 구동소자가 형성된 기판과 대향된 상부기판을 통해 광을 방출하는 탑 에미션 타입의 유기발광다이오드 표시장치가 개발되었다.
- [0007] 도 1은 종래 탑 에미션 타입의 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다.
- [0008] 도 1을 참조하면, 종래 유기발광다이오드 표시장치는 기판(1)상에 배치된 박막트랜지스터(Tr), 상기 박막트랜지스터(Tr)와 전기적으로 연결된 반사패턴(4) 및 상기 반사패턴(4)상에 배치된 유기발광다이오드 소자(E), 예컨대 제 1 전극(6), 유기발광층(7) 및 제 2 전극(8)을 포함한다. 이때, 상기 유기발광다이오드 소자(E)에서 형성된 광은 상기 반사패턴(4)에 의해 반사되어, 상기 기판(1)과 반대되는 방향으로 방출된다. 이로써, 상기 박막트랜지스터(2)와 상관없이 개구율을 확보할 수 있다.
- [0009] 이때, 상기 제 1 전극(6)을 광을 반사할 수 있는 도전물질로 형성할 경우가 가장 바람직하지만, 상기 제 1 전극(6)의 역할을 하기 위한 일함수를 갖는 도전물질이 개발되지 않았다. 이로써, 상기 탑 에미션 타입의 유기발광다이오드 표시장치를 제조하기 위해서, 별도의 반사패턴(4)이 요구된다.
- [0010] 일반적으로, 상기 반사패턴(4)은 광 반사율이 뛰어난 금속, 예컨대 알루미늄으로 형성된다. 그러나, 상기 반사패턴(4)은 상기 제 1 전극(6), 예컨대 ITO를 형성하는 과정에서 그 표면이 산화될 수 있다. 이로써, 상기 반사패턴(4)과 상기 제 1 전극(6)사이에서 금속 산화막이 형성될 수 있다. 상기 금속 산화막에 의해, 상기 박막트랜지스터(2)와 상기 제 1 전극(6)간의 접촉 특성이 저하될 수 있다. 이로써, 상기 박막트랜지스터(2)로부터 상기 제 1 전극(6)으로의 전류 흐름성이 저하되어, 유기발광다이오드 소자(E)의 열화를 촉진하거나 휘도가 불균일해질 수 있다. 결과적으로, 상기 금속 산화막에 의해 유기발광다이오드 표시장치의 수명 및 화질이 저하되는 문제점이 있었다.
- [0011] 도면에는 도시하였으나, 종래기술에서 서술하지 않은 참조번호 3은 보호막이며, 참조번호 5는 뱅크 패턴이다.
- [0012] 따라서, 종래 유기발광다이오드 표시장치는 개구율을 높이기 위해 반사패턴을 구비하는 상부 발광형 유기발광형 유기발광다이오드 표시장치가 개발되었으나, 상기 반사패턴과 상기 제 1 전극사이에서 발생하는 금속 산화막에 의해 수명 및 화질이 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0013] 본 발명의 하나의 과제는 반사패턴을 구비하여 박막트랜지스터가 형성된 기판과 대향하는 방향으로 광을 방출하는 탑 에미션 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 하나의 과제는 반사패턴과 제 1 전극사이에서 발생하는 금속 산화막의 형성을 방지하여 수명 및 화질 특성을 개선할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.
- [0015] 본 발명의 또 다른 하나의 과제는 공정 수를 증가시키지 않으며 반사율이 뛰어난 반사패턴을 구비하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- [0016] 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 상기 유기발광다이오드 표시장치는 화소가 정의된 기판, 상기 기판의 상기 화소상에 배치된 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터와 이격되며 상기 기판의 상기 화소상에 배치되고, 제 1 금속 패턴 및 상기 제 1 금속 패턴을 노출하는 개구를 갖는 제 2 금속 패턴의 적층구조로 이루어진 반사패턴, 및 상기 박막트랜지스터와 직접적으로 전기적으로 연결되고, 상기 반사패턴상에 배치된 유기발광다이오드 소자를 포함한다.
- [0017] 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 화소가 정의된 기판을 제공하는 단계, 상기 기판의 상기 화소상에 배치된 박막트랜지스터, 상기 박막트랜지스터와 이격되며 상기 기판의 상기 화소상에 배치되고, 제 1 금속 패턴 및 상기 제 1 금속 패턴을 노출하는 개구를 갖는 제 2 금속 패턴의 적층구조로 이루어진 반사패턴을 형성하는 단계, 및 상기 박막트랜지스터와 전기적으로 연결되며, 상기 반사패턴상에 배치된 유기발광다이오드 소자를 형성하는 단계를 포함한다.

효 과

- [0018] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 반사패턴을 구비함에 따라 박막트랜지스터가 형성된 기판과 반대되는 방향으로 광을 방출하므로, 박막트랜지스터에 의해 개구율이 저하되는 것을 방지할 뿐만 아니라, 상기 개구율의 구애 없이 상기 박막트랜지스터를 자유롭게 설계할 수 있다.
- [0019] 또한, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 제 1 전극과 박막트랜지스터를 직접적으로 접촉시킴에 따라, 반사패턴의 표면에 형성된 산화막에 의해 박막트랜지스터와 상기 제 1 전극간의 접촉 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 게이트 배선 또는 데이터 배선을 형성하는 공정에서 반사패턴을 형성함에 따라, 공정 수를 줄일 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0021] 이하, 본 발명의 실시예들은 유기발광다이오드 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예들은 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예들에 한정되지 않고 다른 형태로 구체화될 수도 있다. 그리고, 도면들에 있어서, 장치의 크기 및 두께 등은 편의를 위하여 과장되어 표현될 수도 있다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조번호들은 동일한 구성요소들을 나타낸다.
- [0022] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다. 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 영상을 표시하기 위한 다수의 화소들을 구비한다. 또한, 화소에 하나의 박막트랜지스터가 배치된 것으로 도시하였으나, 화소에 다른 하나의 박막트랜지스터, 예컨대 상기 박막트랜지스터를 구동하는 스위칭 박막트랜지스터 및 상기 박막트랜지스터의 구동을 일정시간 유지하는 캐패시터가 더 배치되어 있다. 그러나, 설명의 편의상 도 2는 하나의 화소 및 게이트 패드부를 확대하여 도시하였으며, 스위칭 박막트랜지스터 및 캐패시터는 생략하여 도시하였다.
- [0023] 도 2를 참조하면, 화소에 박막트랜지스터(Tr), 반사패턴(121) 및 유기발광다이오드 소자(E)가 배치되어 있다.
- [0024] 도면에는 도시되지 않았으나, 각 화소는 서로 교차하는 게이트 배선과 데이터 배선에 의해 정의될 수 있다. 상기 게이트 배선과 상기 데이터 배선의 각 끝단은 외부 구동회로부터 전기적 신호를 각각 인가받는 게이트 패드전극(131)과 데이터 패드전극(미도시함.)이 배치되어 있다.
- [0025] 자세하게, 상기 박막트랜지스터(Tr)는 기판(100)상에 배치된 게이트 전극(111), 게이트 절연막(110), 반도체 패턴(112), 소스 및 드레인 전극(113, 114)을 포함한다. 상기 게이트 전극(111)은 상기 게이트 배선과 일체로 이루어질 수 있다. 상기 게이트 전극(111) 및 상기 게이트 배선은 제 1 및 제 2 금속(111a, 111b)의 적층 구조로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 금속(111a)은 광 반사율이 뛰어난 도전물질로 이루어질 수 있다. 예컨대, 상기 제 1 금속(111a)은 Al, Al 합금 및 AlNd등으로 형성할 수 있다. 상기 제 2 금속(111b)은 상기 제 1 금속(111a)에

비해 내식성이 강한 도전물질로 이루어질 수 있다. 예컨대, 상기 제 2 금속(111b)은 Mo, Mo 합금, Cr, Ti 및 Ta 등으로 형성할 수 있다. 상기 게이트 절연막(110)은 산화 실리콘 또는 질화 실리콘으로 이루어질 수 있다. 상기 게이트 절연막(110)은 상기 게이트 전극(111)과 상기 반도체 패턴(112)을 서로 절연시키는 역할을 한다. 상기 반도체 패턴(112)은 상기 게이트 전극과 대응된 상기 게이트 절연막(110)상에 배치된다. 상기 반도체 패턴(112)은 제 1 및 제 2 반도체 패턴(112a, 112b)을 포함한다. 상기 제 1 반도체 패턴(112a)은 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제 1 반도체 패턴(112a)은 상기 소스전극(113)과 상기 드레인 전극(114)사이와 대응된 채널을 구비한다. 상기 제 2 반도체 패턴(112b)은 불순물이 도핑된 비정질 실리콘으로 이루어질 수 있다. 상기 제 2 반도체 패턴(112b)은 상기 제 1 반도체 패턴(112a)과 상기 소스전극(113)사이와 상기 제 1 반도체 패턴(112a)과 상기 드레인 전극(114)사이에 개재되어, 상기 제 2 반도체 패턴(112b)과 금속 전극, 즉, 상기 소스 전극(113)과 상기 드레인 전극(114)사이의 오믹 콘택을 형성시킨다. 상기 소스 및 드레인 전극(113, 114)는 상기 반도체 패턴(112)의 양단부에 각각 배치된다. 상기 소스 전극(113)은 상기 데이터 배선과 일체로 이루어질 수 있다.

[0026] 상기 반사패턴(121)은 상기 박막트랜지스터(Tr)와 이격되어 있다. 상기 반사패턴(121)은 상기 게이트 전극(111) 및 상기 게이트 배선과 동일한 층, 예컨대 기판(100)상에 배치될 수 있다. 상기 반사패턴(121)은 제 1 금속 패턴(121a) 및 상기 제 1 금속 패턴(121a)을 노출하는 개구를 갖는 제 2 금속 패턴(121b)의 적층구조로 이루어질 수 있다. 상기 제 1 금속 패턴(121a)은 상기 제 1 금속(111a)과 동일재질일 수 있다. 또한, 상기 제 2 금속 패턴(121b)은 상기 제 2 금속(111b)과 동일재질일 수 있다. 즉, 상기 제 1 금속패턴(121a)은 상기 제 2 금속패턴(121b)에 비해 광 반사율이 뛰어난 도전물질로 이루어지며, 상기 제 2 금속패턴(121b)은 상기 제 1 금속패턴(121a)에 비해 내식성이 강한 도전물질로 이루어질 수 있다.

[0027] 상기 박막트랜지스터(Tr) 및 상기 반사패턴(121)을 덮는 보호패턴(120)이 배치되어 있다. 상기 보호패턴(120)은 무기계 절연막 또는 유기계 절연막으로 이루어질 수 있다. 본 발명의 실시예에서, 상기 보호패턴(120)의 재질에 대해서 한정하는 것은 아니다.

[0028] 상기 보호패턴(120)은 상기 개구와 동일한 형태를 갖는 개구부를 가질 수 있다. 이는, 상기 개구는 상기 보호패턴(120)을 식각마스크로 사용하여 형성되기 때문이다. 이에 더하여, 상기 게이트 절연막(110)은 상기 개구부를 관통하여, 상기 제 1 금속패턴(121a)을 노출할 수 있다.

[0029] 또한, 상기 보호패턴(120)은 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(114) 일부, 상기 게이트 패드 전극(131) 및 상기 데이터 패드 전극의 각 일부를 노출하는 콘택홀들을 더 구비한다.

[0030] 상기 보호패턴(120)상에 상기 박막트랜지스터(Tr)와 직접적으로 전기적으로 연결되고, 상기 반사패턴(121)상에 배치된 유기발광다이오드 소자(E)를 포함한다. 여기서, 상기 유기발광다이오드 소자(E)는 제 1 전극(130), 유기발광 패턴(150) 및 제 2 전극(160)을 포함한다. 상기 유기발광다이오드 소자(E)는 상기 제 1 전극(130) 및 유기발광 패턴(150)사이에 개재된 제 1 전하주입층 및 제 1 전하수송층을 더 포함할 수 있다. 또한, 상기 유기발광다이오드 소자(E)는 유기발광 패턴(150) 및 제 2 전극(160)사이에 개재된 제 2 전하수송층 및 제 2 전하주입층을 더 포함할 수 있다.

[0031] 또한, 상기 보호패턴(120)상에 패드 전극, 예컨대 게이트 패드 전극(131)과 상기 데이터 패드 전극을 각각 덮는 게이트 패드 접촉 전극(132) 및 데이터 패드 접촉 전극이 배치되어 있다. 상기 게이트 패드 접촉 전극(132) 및 데이터 패드 접촉 전극은 큰 내식성을 갖는 상기 제 1 전극(130)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.

[0032] 이에 더하여, 상기 제 1 전극(130)의 에지부를 덮는 बैं크 패턴(140)이 더 배치되어 있다. 상기 बैं크 패턴(140)은 상기 제 1 전극(130)과 상기 제 2 전극(160)간의 쇼트 불량을 방지하는 역할을 한다.

[0033] 이에 따라, 상기 유기발광다이오드 소자(E)에서 형성된 광은 상기 반사패턴(121)의 제 1 금속패턴(121a)에 의해 반사되어, 상기 기판(100)과 대향된 방향으로 광을 방출하는 탑 에미션형 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다. 이때, 상기 제 1 전극(130)과 상기 박막트랜지스터(Tr)를 직접적으로 연결시킴에 따라, 상기 박막트랜지스터(Tr)로부터 상기 제 1 전극(130)으로 흐르는 전류 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있어, 유기발광다이오드 표시장치는 화질 및 수명을 향상시킬 수 있다.

[0034] 또한, 상기 반사패턴(121)은 상기 게이트 전극(111)과 동일한 층에 형성하도록 설계함에 따라, 상기 반사패턴(121)은 상기 게이트 전극(111)을 형성하는 공정에서 형성할 수 있으므로 공정 수를 절감할 수 있다.

- [0035] 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다. 본 발명의 제 2 실시예에서는 반사패턴을 제외하고 앞서 설명한 제 1 실시예와 동일한 구성을 가진다. 따라서, 본 발명의 제 2 실시예에서는 본 발명의 제 1 실시예와 반복되는 설명은 생략하기로 하며, 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조부호를 부여한다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 유기발광다이오드 표시장치는 기판상에 배치된 박막트랜지스터, 반사패턴(221) 및 유기발광다이오드 소자(E)를 포함한다.
- [0037] 상기 박막트랜지스터(Tr)의 소스 및 드레인 전극(213, 214)은 제 1, 제 2 및 제 3 금속(211a, 211b, 211c)으로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 제 1 및 제 3 금속(211a, 211c)은 상기 제 2 금속(211b)에 비해 내식성이 강한 도전물질, 예컨대 서로 독립적으로 Mo, Mo 합금, Cr, Ti 및 Ta으로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 제 2 금속(211b)은 광 반사율이 뛰어난 도전물질, 예컨대 Al, Al 합금 및 AlNd 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 여기서, 상기 소스 및 드레인 전극을 제 2 및 제 3 금속(211b, 211c)으로 형성할 경우, 상기 제 2 금속(211b)을 이루는 Al이 상기 반도체 패턴(112)의 채널 영역으로 확산되어 박막트랜지스터(Tr)의 전기적 특성을 저하시킬 수 있다. 이로써, 상기 제 1 금속(211a)은 상기 제 2 금속(211b)이 상기 반도체 패턴(112)으로 확산되는 것을 방지하는 확산 방지층의 역할을 수행한다.
- [0038] 상기 반사패턴(221)은 상기 박막트랜지스터(Tr)의 소스 및 드레인 전극(213, 214)과 동일한 층, 예컨대 게이트 절연막(110)상에 배치될 수 있다. 상기 반사패턴(221)은 상기 제 1, 제 2 및 제 3 금속 패턴(221a, 221b, 221c)의 적층 구조로 이루어질 수 있다. 상기 제 3 금속패턴(221c)은 상기 제 2 금속패턴(221b)을 노출하는 개구를 가진다. 이때, 상기 제 1, 제 2 및 제 3 금속패턴(221a, 221b, 221c)은 각각 상기 제 1, 제 2 및 제 3 금속(211a, 211b, 211c)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0039] 따라서, 상기 유기발광다이오드 소자에서 형성된 광은 상기 반사패턴(221)의 제 2 금속패턴(221b)에 의해 반사되어, 상기 기판(100)과 대향된 방향으로 광을 방출하는 탑 에미션형 유기발광다이오드 표시장치를 제조할 수 있다.
- [0040] 또한, 상기 반사패턴(221)은 상기 소스 및 드레인 전극(213, 214)과 동일한 층에 형성하도록 설계함에 따라, 상기 반사패턴(221)은 상기 소스 및 드레인 전극(213, 214)을 형성하는 공정에서 형성할 수 있으므로 공정 수를 절감할 수 있다.
- [0041] 또한, 상기 반사패턴(221)을 상기 소스 및 드레인 전극(213, 214)과 동일한 층에 형성할 경우, 상기 소스 및 드레인 전극(213, 214)은 제 2 금속(211b)의 금속이 반도체 패턴(112)으로 확산되는 것을 방지하기 위한 확산방지 패턴, 즉 제 1 금속(211a)을 더 구비함에 따라, 박막트랜지스터의 전기적 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.
- [0042] 도 4 내지 도 8들은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.
- [0043] 도 4를 참조하면, 화소가 정의된 기판(100)을 제공한다. 상기 기판(100)상에 제 1 및 제 2 금속층을 순차적으로 증착한 후, 상기 제 1 및 제 2 금속층을 식각하여 반사층(124), 게이트 배선(미도시함), 게이트 전극(111) 및 게이트 패드층(134)을 형성한다. 상기 제 1 금속층은 반사율이 뛰어난 도전물질, 예컨대 Al, Al 합금 및 AlNd 중 어느 하나로 형성할 수 있다. 상기 제 2 금속층은 상기 제 1 금속층에 비해 내식성이 강하고, 건식식각이 가능한 도전물질, 예컨대 Mo, Mo합금, Cr, Ti 및 Ta중 어느 하나로 형성할 수 있다.
- [0044] 상기 게이트 배선, 게이트 전극(111) 및 게이트 패드층(134)은 일체로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 반사층(124)과 상기 게이트 전극(111)은 서로 이격되어 있다. 여기서, 상기 게이트 전극(111)은 제 1 및 제 2 금속(111a, 111b)으로 형성된다. 또한, 상기 반사층(124)은 제 1 금속패턴(121a) 및 예비 제 2 금속패턴(123)으로 형성된다. 이때, 상기 제 1 및 제 2 금속(111a, 111b)은 각각 제 1 금속패턴(121a) 및 예비 제 2 금속패턴(123)과 동일한 재질로 이루어질 수 있다. 이에 더하여, 상기 게이트 패드층(134)은 상기 제 1 및 제 2 금속(111a, 111b)과 각각 동일한 재질로 이루어진 제 1 게이트 패드(131a) 및 예비 제 2 게이트 패드(133)로 이루어질 수 있다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 상기 게이트 전극(111) 및 상기 반사층(124)을 포함하는 기판상에 게이트 절연막(110)을 형성한다. 상기 게이트 절연막(110)은 화학기상증착법을 이용하여 형성할 수 있다. 상기 게이트 절연막(110)은 산화

실리콘 또는 질화 실리콘으로 형성할 수 있다. 상기 게이트 전극(111)과 대응하는 상기 게이트 절연막(110)상에 제 1 반도체 패턴(112a) 및 제 2 반도체 패턴(112b)을 포함하는 반도체 패턴(112)을 형성한다. 이후, 상기 제 2 반도체 패턴(112b)상에 서로 이격된 소스 및 드레인 전극(113, 114)을 형성한 후, 상기 소스 및 드레인 전극(113, 114)을 식각 마스크로 하여 상기 소스 및 드레인 전극(113, 114)사이의 상기 제 2 반도체 패턴(112b)을 식각하여 상기 제 1 반도체 패턴(112a)의 채널을 노출한다. 이로써, 상기 기판상에 박막트랜지스터(Tr)를 형성할 수 있다.

[0046] 상기 박막트랜지스터(Tr)를 포함하는 기판(100)상에 보호막(120a)을 형성한다. 상기 보호막(120a)은 무기 절연막으로 형성할 수 있다. 예를 들면, 상기 무기절연막은 실리콘 산화막, 실리콘 질화막 및 이들의 적층막 중 어느 하나일 수 있다. 상기 보호막(120a)은 화학기상증착법을 통해 형성할 수 있다.

[0047] 도 5를 참조하면, 상기 보호막(120a)을 식각하여 상기 예비 제 2 금속패턴(123)의 일부를 노출하는 개구부(0)를 갖는 보호패턴(120)을 형성한다. 이와 동시에, 상기 드레인 전극(114)의 일부와 상기 패드 전극, 예컨대 게이트 패드층(131)을 각각 노출하는 콘택홀(C)들을 더 형성할 수 있다. 여기서, 상기 보호패턴(120)을 형성하기 위해, 먼저 상기 보호막(120a)상에 포토레지스트 패턴을 형성한 후, 상기 포토레지스트 패턴을 식각마스크로 사용하여 상기 보호막(120a)을 식각하여 상기 보호패턴(120)을 형성할 수 있다.

[0048] 이후, 상기 포토레지스트 패턴 또는 상기 보호패턴(120a)을 식각마스크로 하여 상기 예비 제 2 금속패턴(123)을 식각하여 상기 개구부(0)와 동일한 형태를 갖는 개구를 갖는 제 2 금속패턴(121b)을 형성할 수 있다.

[0049] 이때, 상기 예비 제 2 게이트 패드(133)의 일부도 함께 식각되어, 제 2 게이트 패드(131b)을 형성할 수 있다.

[0050] 여기서, 상기 제 2 금속패턴(121b)과 상기 보호패턴(120)은 건식식각법에 의해 형성할 수 있다. 이에 따라, 별도의 공정 수를 추가하지 않고, 상기 제 1 및 제 2 금속패턴(121a, 121b)으로 이루어진 반사패턴(121)을 형성할 수 있다. 상기 제 2 금속패턴(121b)을 건식식각법에 의해 제거됨에 따라, 습식식각법을 수행하는 경우보다 상기 제 1 금속패턴(121a)의 표면이 손상되는 것을 최소화할 수 있다. 이로써, 상기 제 2 금속패턴(121b)을 형성하는 공정에서 상기 제 1 금속패턴(121a)의 반사특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0051] 따라서, 상기 반사패턴(121)은 상기 게이트 전극(111)을 형성하는 공정에서 형성됨에 따라 공정 수를 감소시킬 수 있었다. 또한, 상기 보호패턴(120)의 콘택홀을 형성하는 공정에서 반사율이 높은 상기 반사패턴(121)의 제 1 금속패턴(121a)을 노출시킴에 따라, 상기 반사패턴(121)의 반사율을 향상시킬 수 있다.

[0052] 도 6을 참조하면, 상기 드레인 전극(114)과 직접적으로 연결되며 상기 반사패턴(121)상에 배치된 제 1 전극(130)을 형성한다. 상기 제 1 전극(130)은 투명한 도전물질, 예컨대 ITO 또는 IZO를 증착한 후, 상기 증착되어 형성된 투명 도전막을 식각하여 형성할 수 있다.

[0053] 상기 제 1 전극(130)을 형성하는 공정에서, 상기 패드부 전극, 예컨대 게이트 패드 전극(131)을 덮는 게이트 패드 접촉 전극(132)을 더 형성할 수 있다.

[0054] 도 7을 참조하면, 상기 제 1 전극(130)의 에지부를 덮는 बैं크패턴(140)을 형성한다. 상기 बैं크패턴(140)은 유기 절연막 또는 무기 절연막을 형성할 수 있다. 예컨대, 상기 유기 절연막은 아크릴계 수지, 이미드계 수지등일 수 있다. 상기 무기 절연막은 산화실리콘막 및 질화 실리콘막일 수 있다.

[0055] 상기 बैं크패턴(140)에 의해 노출된 상기 제 1 전극(130)상에 유기발광 패턴(150)을 형성한다. 상기 유기발광 패턴(150)은 습식 공정 또는 진공 증착법을 통해 형성할 수 있다. 특히, 상기 유기발광 패턴(150)은 웨도우 마스크를 이용한 진공증착법 등을 통해 형성할 수 있다. 또한, 이에 더하여, 제 1 전하 주입층, 제 1 전하 수송층, 제 2 전하 수송층 및 제 2 전하 주입층 중 적어도 어느 하나를 더 형성할 수 있다.

[0056] 상기 유기발광 패턴(150)상에 제 2 전극(170)을 형성한다. 상기 제 2 전극(170)은 광을 투과할 수 있는 도전물질로 형성할 수 있다.

[0057] 본 발명의 제 3 실시예에서 상기 반사패턴(121)은 상기 게이트 전극을 형성하는 공정에서 형성하는 것으로 설명하였으나, 상기 반사패턴(121)은 상기 소스/드레인 전극을 형성하는 공정에서 형성할 수도 있다. 이때, 상기 소스/드레인 전극은 제 1, 제 2 및 제 3 금속의 삼중구조로 이루어지고, 이에 따라 상기 반사패턴(121)은 제 1, 제 2 및 제 3 금속패턴으로 형성된다. 여기서, 상기 제 2 금속은 반사율이 뛰어난 금속으로 이루어지며, 상기 제 1 금속은 반도체 패턴으로 상기 제 2 금속의 확산을 방지하기 위한 도전물질로 이루어진다. 또한, 상기 제 3 금속은 상기 제 2 금속에 비해 큰 내식성을 갖는 도전물질로 이루어질 수 있다.

[0058] 따라서, 본 발명의 제 3 실시예에서, 제 1 전극과 박막트랜지스터를 직접적으로 접촉시킴에 따라, 반사패턴(121)의 표면에 형성된 산화막에 의해 박막트랜지스터(Tr)와 상기 제 1 전극(130)간의 접촉 특성이 저하되는 것을 방지할 수 있다.

[0059] 또한, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 게이트 배선 또는 데이터 배선을 형성하는 공정에서 반사패턴(121)을 형성함에 따라, 공정 수를 줄일 수 있다.

[0060] 또한, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치의 반사패턴(121)은 광반사율이 뛰어난 금속과 내식성이 강한 금속의 이중층으로 반사층을 형성한 후, 상기 보호 패턴(120)의 콘택홀을 형성하는 공정에서 상기 내식성이 강한 금속을 제거하여 광반사율이 뛰어난 금속을 외부로 노출시킴에 따라, 반사율이 뛰어나며 표면 산화를 줄일 수 있는 반사패턴(121)을 형성할 수 있다.

[0061] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 반사패턴의 반사율을 측정한 그래프이다.

[0062] 도 9에서와 같이, 제 1 스펙트럼(310)은 파장대별로 단층구조인 AlNd의 반사율을 측정한 값들이다. 제 2 스펙트럼(320)은 파장대별로 반사층 및 보호패턴을 포함하는 기관, 즉 AlNd와 Mo의 적층구조의 반사율을 측정한 값들이다. 제 3 스펙트럼(330)은 파장대별로 반사패턴 및 보호패턴을 포함하는 기관, 즉 상기 Mo의 건식식각후의 AlNd의 반사율을 측정한 값들이다. 이때, 상기 제 1 및 제 3 스펙트럼(310, 330)은 거의 유사한 반사 특성을 갖는 것을 확인할 수 있었다.

[0063] 따라서, 반사패턴은 AlNd/Mo의 적층구조보다는 AlNd의 단층구조로 형성할 경우, 반사율이 더 향상됨을 확인할 수 있었다. 또한, AlNd/Mo의 적층구조에서, 상기 Mo를 건식식각한 후의 AlNd의 반사율이 저하되지 않은 것을 확인할 수 있었다.

도면의 간단한 설명

[0064] 도 1은 종래 탑 에미션 타입의 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다.

[0065] 도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다.

[0066] 도 3은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다.

[0067] 도 4 내지 도 8들은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 설명하기 위해 도시한 단면도들이다.

[0068] 도 9는 본 발명의 실시예에 따른 반사패턴의 반사율을 측정하는 그래프이다.

[0069] (도면의 주요 부분에 대한 참조 부호의 설명)

[0070] 100 : 기관 121: 반사패턴

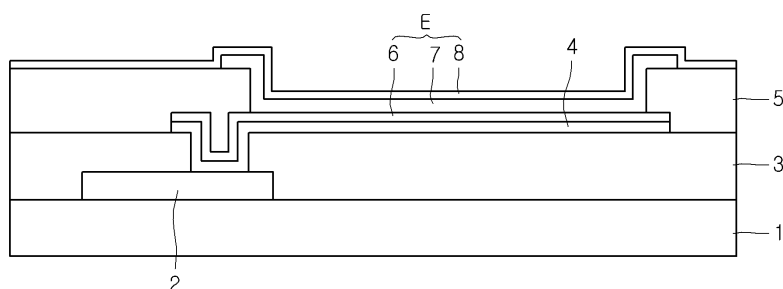
[0071] 121a : 제 1 금속패턴 121b :제 2 금속 패턴

[0072] 130 : 제 1 전극 150 : 유기발광 패턴

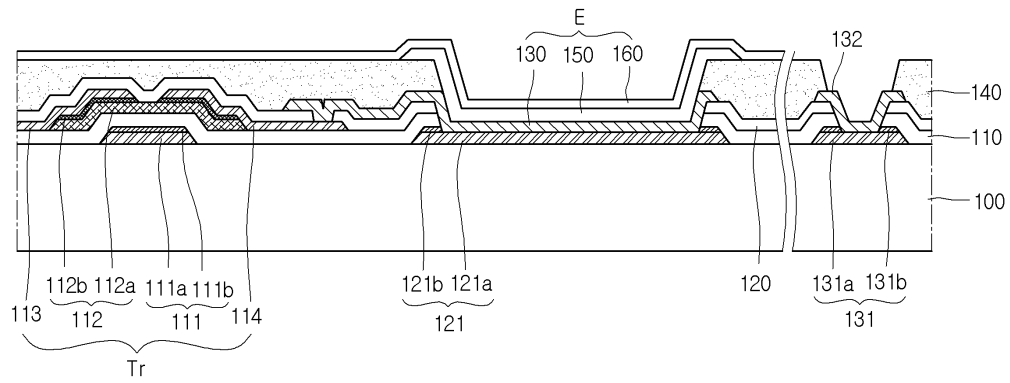
[0073] 160 : 제 2 전극

도면

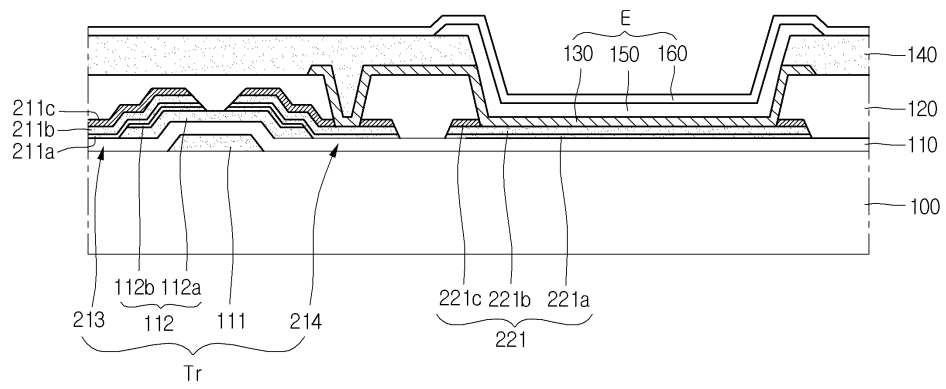
도면1



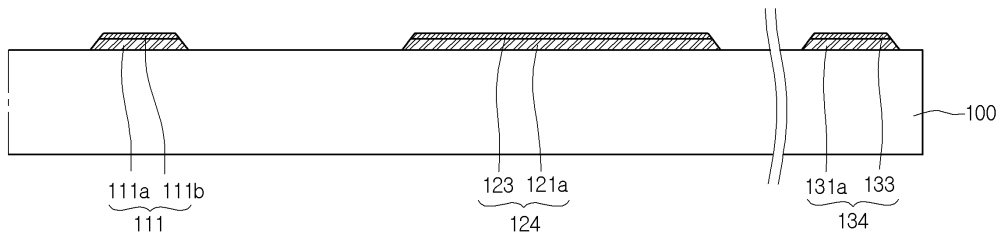
도면2



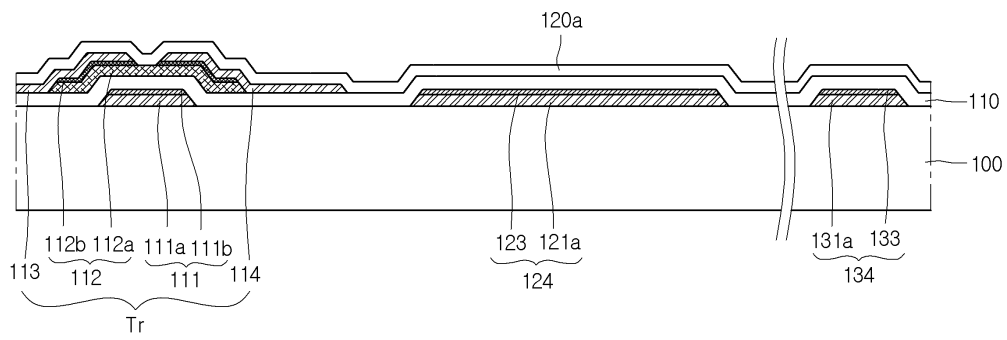
도면3



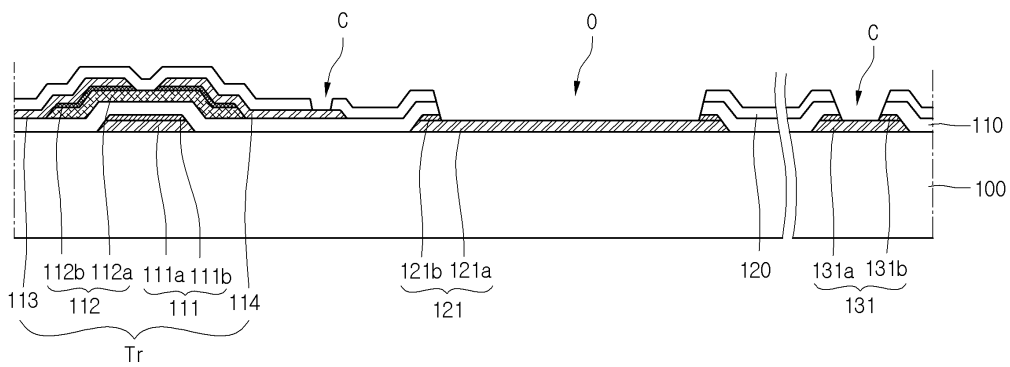
도면4



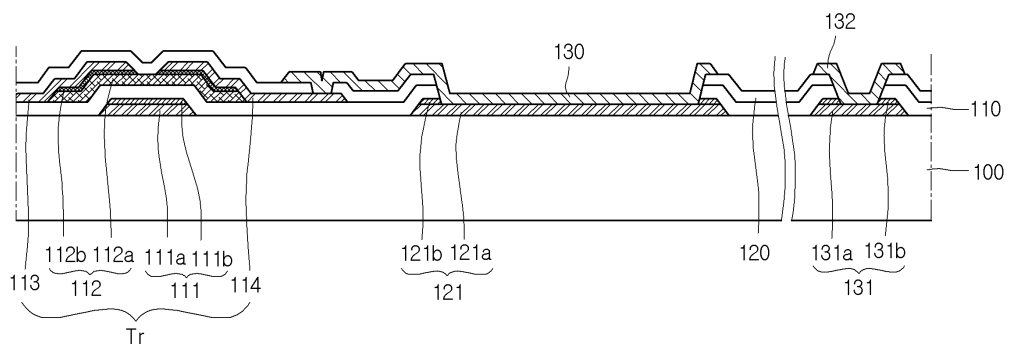
도면5



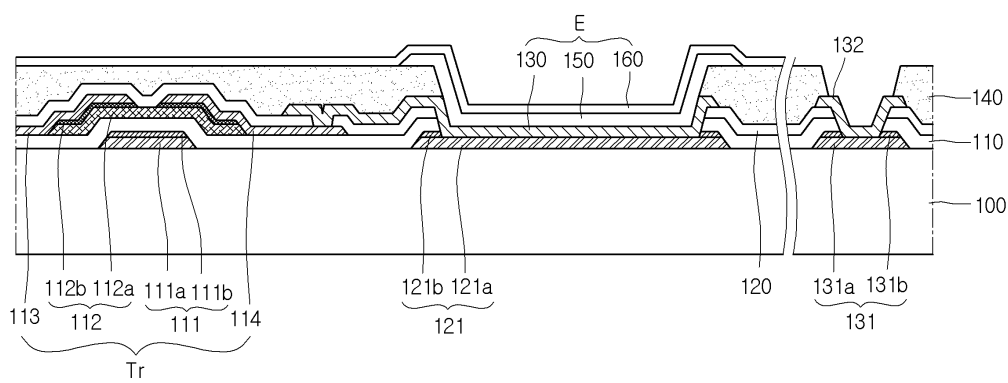
도면6



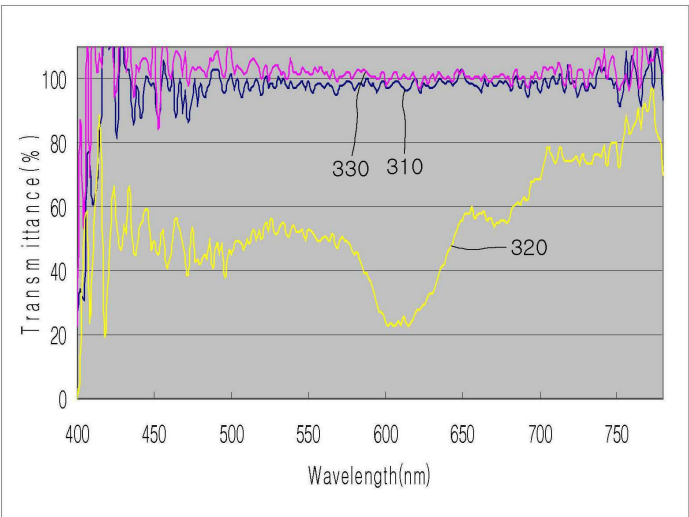
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	标题：OLED显示器及其制造方法		
公开(公告)号	KR101386310B1	公开(公告)日	2014-04-17
申请号	KR1020070126584	申请日	2007-12-07
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	CHOI NACK BONG 최낙봉 YOO JUHN SUK 유준석		
发明人	최낙봉 유준석		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
CPC分类号	H01L21/67069 H01L51/0096 H01L51/0508 H01L2924/13069		
其他公开文献	KR1020090059629A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种有机发光二极管及其制造方法，以在形成栅极布线和数据布线的过程中通过形成反射图案来减少工艺数目。栅电极（111）和栅极布线由第一金属和第二金属的层叠结构构成。半导体图案（112）布置在与栅电极相对应的栅绝缘层（110）上。第一半导体图案包括与源电极和漏电极之间的间隔相对应的沟道。反射图案（121）布置在与栅电极和栅布线相同的层中。保护图案（120）覆盖薄膜晶体管 and 反射图案。有机发光二极管器件包括在有机发光图案和第二电极之间的第二电荷注入层和第二电荷传输层。

