



특허청구의 범위

청구항 1

화소가 정의된 기판;

상기 기판의 상기 화소상에 배치된 박막트랜지스터;

상기 박막트랜지스터가 배치된 기판상에 적층되어 있으며, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 콘택홀을 구비한 보호막;

상기 보호막 상에 구비되며 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극;

상기 보호막과 제 1 전극 사이에 구비되며, 상기 제 1 전극과 동시에 식각되어 형성된 반사 패턴; 및

상기 제 1 전극 상에 구비된 유기발광 패턴 및 제 2 전극을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 반사 패턴은 Al, AlNd 및 알루미늄 합금 중 어느 하나 이상으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 반사패턴은 상기 드레인 전극을 노출하는 콘택홀을 구비하는 것을 특징으로 하는 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

화소가 정의된 기판을 제공하는 단계;

상기 기판의 상기 화소상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

상기 박막트랜지스터가 형성된 기판상에 보호막 및 금속층을 순차적으로 형성하는 단계;

상기 보호막 및 금속층을 식각하여 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계;

상기 콘택홀이 형성된 기판상에 상기 드레인 전극과 접촉하는 투명도전막을 형성하는 단계;

상기 금속층 및 투명도전막을 식각하여 반사 패턴 및 제 1 전극을 형성하는 단계;

상기 제 1 전극을 노출시키는 뱅크 패턴을 형성하는 단계; 및

상기 노출된 제 1 전극상에 유기발광 패턴 및 제 2 전극을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 구체적으로, 탑 에미션 타입의 유기 전계 발광 표시 장치 및 이의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 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.

- <3> 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.
- <4> 그러나, 유기발광다이오드 표시장치는 상기 유기발광층에서 제공된 광을 상기 구동소자가 형성된 기판을 통해 방출됨에 따라, 사용자에게 영상을 제공함에 따라 개구율이 감소되는 문제점이 있었다.
- <5> 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.
- <6> 이를 해결하기 위해, 상기 구동소자가 형성된 기판과 대향된 상부기판을 통해 광을 방출하는 탑 에미션 타입의 유기발광다이오드 표시장치가 개발되었다.
- <7> 도 1은 종래 탑 에미션 타입의 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다.
- <8> 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.
- <9> 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.
- <10> 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.
- <11> 이때, 상기 금속 산화막에 의해, 상기 박막트랜지스터(2)와 상기 제 1 전극(6)간의 접촉 특성이 저하될 수 있다. 즉, 상기 박막트랜지스터(2)와 상기 제 1 전극(6)의 접촉면에 상기 금속 산화막이 형성된 반사패턴(4)이 구비됨으로써 접촉 특성이 저하될 수 있다.
- <12> 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.
- <13> 도면에는 도시하였으나, 종래기술에서 서술하지 않은 참조번호 3은 보호막이며, 참조번호 5는 뱅크 패턴이다.
- <14> 따라서, 종래 유기발광다이오드 표시장치는 개구율을 높이기 위해 반사패턴을 구비하는 상부 발광형 유기발광형 유기발광다이오드 표시장치가 개발되었으나, 상기 반사 패턴과 상기 제 1 전극사이에서 발생하는 금속 산화막에 의해 수명 및 화질이 저하되는 문제점이 있었다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <15> 본 발명의 하나의 과제는 반사패턴을 구비하여 박막트랜지스터가 형성된 기판과 대향하는 방향으로 광을 방출하는 탑 에미션 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.
- <16> 본 발명의 다른 하나의 과제는 반사 패턴이 상기 박막트랜지스터와 제 1 전극이 접촉하는 접촉면에 구비되지 않도록 하여 상기 박막트랜지스터와 제 1 전극의 접촉 특성을 개선하여 수명 및 화질 특성을 개선할 수 있는 유기발광다이오드 표시장치를 제공함에 있다.
- <17> 본 발명의 또 다른 하나의 과제는 공정 수를 증가시키지 않으며 반사율이 뛰어난 반사패턴을 구비하는 유기발광

다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공함에 있다.

과제 해결수단

- <18> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다. 상기 유기발광다이오드 표시장치는 화소가 정의된 기관; 상기 기관의 상기 화소상에 배치된 박막트랜지스터; 상기 박막트랜지스터가 배치된 기관상에 적층되어 있으며, 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 콘택홀을 구비한 보호막; 상기 보호막 상에 구비되며 상기 콘택홀을 통해 상기 드레인 전극과 전기적으로 연결되는 제 1 전극; 상기 보호막과 제 1 전극 사이에 구비되며, 상기 제 1 전극과 동시에 식각되어 형성된 반사 패턴; 및 상기 제 1 전극 상에 구비된 유기발광 패턴 및 제 2 전극을 포함한다.
- <19> 상기 기술적 과제를 이루기 위하여 본 발명의 다른 일 측면은 유기발광다이오드 표시장치의 제조 방법을 제공한다. 상기 제조 방법은 화소가 정의된 기관을 제공하는 단계; 상기 기관의 상기 화소상에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 상기 박막트랜지스터가 형성된 기관상에 보호막 및 금속층을 순차적으로 형성하는 단계; 상기 보호막 및 금속층을 식각하여 상기 박막트랜지스터의 드레인 전극을 노출시키는 콘택홀을 형성하는 단계; 상기 콘택홀이 형성된 기관상에 상기 드레인 전극과 접촉하는 투명도전막을 형성하는 단계; 상기 금속층 및 투명도전막을 식각하여 반사 패턴 및 제 1 전극을 형성하는 단계; 상기 제 1 전극을 노출시키는 बैं크 패턴을 형성하는 단계; 및 상기 노출된 제 1 전극상에 유기발광 패턴 및 제 2 전극을 형성하는 단계;를 포함한다.

효 과

- <20> 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는 반사패턴을 구비함에 따라 박막트랜지스터가 형성된 기관과 반대되는 방향으로 광을 방출하므로, 박막트랜지스터에 의해 개구율이 저하되는 것을 방지할 뿐만 아니라, 상기 개구율의 구애 없이 상기 박막트랜지스터를 자유롭게 설계할 수 있다.
- <21> 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.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <22> 이하, 본 발명의 실시예는 유기발광다이오드 표시장치의 도면을 참고하여 상세하게 설명한다. 다음에 소개되는 실시예는 당업자에게 본 발명의 사상이 충분히 전달될 수 있도록 하기 위해 예로서 제공되어지는 것이다. 따라서, 본 발명은 이하 설명되어지는 실시예에 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.
- <23> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도이다.
- <24> 도 2를 참조하여 설명하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치는 기관(100), 박막트랜지스터(Tr), 보호막(120), 반사 패턴(121), 제 1 전극(130), बैं크 패턴(140), 유기발광 패턴(150) 및 제 2 전극(160)을 포함하고 있다.
- <25> 상기 기관(100)은 화소가 정의되어 있는데, 상기 화소는 데이터 배선 및 게이트 배선에 의해 정의되는 표시의 최소 단위이다.
- <26> 상기 박막트랜지스터(Tr)는 상기 화소상에 배치되어 있으며, 게이트 전극(111), 게이트 절연막(110), 활성 패턴(112a) 및 오믹 콘택 패턴(112b)을 포함하는 반도체 패턴(112), 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)을 포함하는 버텀 게이트형 박막트랜지스터이다.
- <27> 이때, 본 실시예의 박막트랜지스터(Tr)는 도 2에 도시된 버텀 게이트형 박막트랜지스터 뿐만 아니라 다른 형태의 박막트랜지스터들로 구비될 수 있다.
- <28> 상기 보호막(120)은 하부에 구비된 박막트랜지스터(Tr)와 같은 소자들을 보호하는 절연막으로 상기 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(114)을 노출시키는 콘택홀(125)을 구비하고 있다.
- <29> 상기 제 1 전극(130)은 상기 보호막(120) 상에 구비된다. 상기 제 1 전극(130)은 투명한 도전물질로 이루어질 수 있는 데, 예컨대 IT0, IZO 등과 같은 투명도전체 등으로 이루어질 수 있다.

- <30> 또한, 상기 제 1 전극(130)은 상기 보호막(120)에 구비된 콘택홀(125)을 통해 상기 드레인 전극(114)과 직접 접촉하고 있다. 이로써, 종래의 제 1 전극과 드레인 전극 사이 반사 패턴 등과 같은 다른 물질이 구비됨으로써 제 1 전극과 드레인 전극 사이에 접촉 문제가 발생하는 등의 접촉 저항 문제를 해결할 수 있다.
- <31> 상기 제 1 전극(130)과 보호막(120) 사이에 반사 패턴(121)을 구비하고 있다. 상기 반사 패턴(121)은 상기 유기 발광 패턴(150)에서 생성된 광을 전면 방향으로 반사시키는 역할을 한다. 따라서, 상기 반사 패턴(121)은 광의 반사 특성이 우수한 물질로 이루어져 있다. 즉, 상기 반사 패턴(121)은 Al, AlNd 및 알루미늄 합금 중 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있다.
- <32> 이때, 상기 반사 패턴(121)은 전체적으로 상기 제 1 전극(130)과 동일한 형태의 패턴으로 상기 보호막(120) 상에 구비된다. 이는 상기 반사 패턴(121)과 제 1 전극(130)이 동일한 마스크로 패터닝하여 형성하기 때문이다.
- <33> 다만, 상기 반사 패턴(121)과 제 1 전극(130)의 패턴 형상의 차이점은, 상기 반사 패턴(121)은 상기 보호막(120)에 콘택홀(125)을 형성할 때 동시에 식각되어짐으로써 상기 콘택홀(125) 내부에는 상기 반사 패턴(121)이 구비되지 않으나, 상기 제 1 전극(130)은 상기에서 상술한 바와 같이 상기 콘택홀(125) 내부에 구비되어 있다는 점에서 상기 반사 패턴(121)과 제 1 전극(130)의 패턴 형태의 차이가 있다.
- <34> 상기 बैं크 패턴(140)은 상기 제 1 전극(130)의 일부를 노출시키며 상기 기판(100) 전면에서 구비된다.
- <35> 그리고, 상기 노출된 제 1 전극(130) 상에 유기발광 패턴(150) 및 제 2 전극(160)이 순차적으로 적층되어 있다.
- <36> 한편, 상기 기판(100) 상에는 상기에서 상술한 화소뿐만 아니라 게이트 배선(131) 및 상기 게이트 배선(131)과 전기적으로 연결되는 게이트 패드(132)를 구비할 수 있다.
- <37> 이때, 게이트 패드(132)는 상기 콘택홀(125)을 형성할 때, 상기 금속층(121a), 보호막(120) 및 게이트 절연막(110)을 순차적으로 식각함으로써 상기 게이트 배선(131)을 노출시키는 비아홀(135)을 형성하고, 상기 제 1 전극(130)을 형성할 때 상기 게이트 배선(131)과 직접 접촉하는 게이트 패드(132)를 동시에 형성함으로써 구비된다.
- <38> 도 3 내지 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 제조하는 방법을 보여주는 단면도들이다.
- <39> 도 3을 참조하여 설명하면, 우선 화소가 정의된 기판(100)을 준비한다.
- <40> 상기 기판(100)은 유리 또는 플라스틱과 같이 투명한 절연 물질로 이루어진 것이 바람직하다.
- <41> 이어서, 상기 기판(100)의 화소 상에 게이트 전극(111)을 형성한다.
- <42> 이때, 상기 게이트 전극(111)과 동일한 물질로 상기 화소에서 이격된 영역에 게이트 배선(131)을 형성한다. 즉, 상기 기판(100) 상에 게이트 전극 형성 물질을 증착한 후 패터닝하여 상기 게이트 전극(111) 및 게이트 배선(131)을 형성한다.
- <43> 이어서, 상기 기판(100) 상에 게이트 절연막(114)을 형성한다.
- <44> 이어서, 상기 게이트 절연막(114) 상에 활성 패턴(112a) 및 오믹 콘택 패턴(112b)을 포함하는 반도체 패턴(112)을 형성한다.
- <45> 이어서, 상기 반도체 패턴(112)의 오믹 콘택 패턴(112b)과 접촉하는 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)을 형성한다.
- <46> 이때, 도에서는 도시하고 있지 않지만 상기 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)을 형성하는 동시에 상기 화소와 이격된 영역의 게이트 절연막(114) 상에 데이터 배선(미도시)을 형성할 수 있다. 즉, 상기 소스/드레인 전극 형성 물질을 상기 기판상에 증착하고 패터닝하여 상기 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)과 상기 데이터 배선을 동시에 형성할 수 있다.
- <47> 이어서, 상기 소스 전극(113) 및 드레인 전극(114)이 형성된 기판 상에 보호막(120)을 형성한다.
- <48> 이어서, 상기 보호막(120) 상에 금속층(121a)을 형성한다.
- <49> 이때, 상기 금속층(121a)은 Al, AlNd 및 알루미늄 합금 중 어느 하나 이상으로 이루어진다.
- <50> 도 4를 참조하여 설명하면, 상기 금속층(121a)이 형성된 기판 상에 제 1 포토레지스터 패턴(210)을 형성한다.

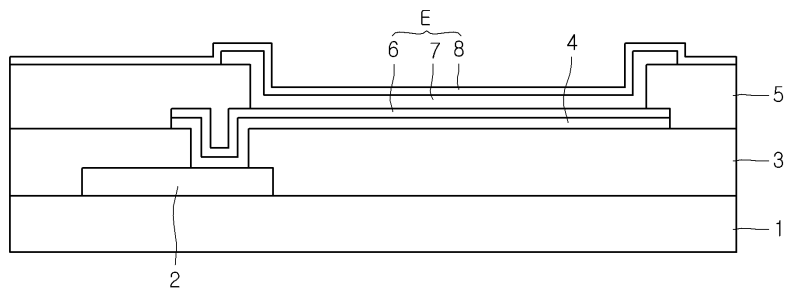
- <51> 이어서, 상기 제 1 포토레지스터 패턴(210)을 이용하여 상기 금속층(121a) 및 보호막(120)을 순차적으로 식각하여 콘택홀(125)을 형성한다.
- <52> 한편, 상기 게이트 배선(135)상에 구비된 금속층(121a), 보호막(120) 및 게이트 절연막(110)을 순차적으로 식각하여 상기 게이트 배선(135)을 노출시키는 비아홀(135)을 형성한다. 이때, 상기 도에서는 도시하고 있지는 않지만, 상기 금속층(121a) 및 보호막(120)을 식각하여 데이터 배선을 노출시키는 다른 비아홀을 형성할 수 있다
- <53> 도 5를 참조하여 설명하면, 상기 드레인 전극(114)을 노출하는 콘택홀(125) 및 상기 게이트 배선(131)을 노출하는 비아홀(135)이 구비된 기판 상에 투명도전막(130a)을 형성한다.
- <54> 상기 투명도전막(130a)은 상기 콘택홀(125) 및 비아홀(135)과 직접 접촉하고 있다. 또한, 상기 투명도전막(130a)은 ITO 및 IZO 등과 같은 투명한 산화도전막으로 형성될 수 있다.
- <55> 도 6을 참조하여 설명하면, 상기 투명도전막(130a)이 형성된 기판 상에 제 2 포토레지스터 패턴(220)을 형성한다.
- <56> 이어서, 상기 제 2 포토레지스터 패턴(220)을 이용하여 상기 투명도전막(130a) 및 금속층(121a)을 식각하여 제 1 전극(130) 및 반사 패턴(121)을 형성한다.
- <57> 한편, 상기 화소를 제외한 다른 영역의 기판 상에 형성된 상기 투명도전막(130a) 및 금속층(121a)을 상기 제 2 포토레지스터 패턴(220)을 이용하여 식각함으로써 게이트 패드(132)를 형성할 수 있다. 물론 상기 제 2 포토레지스터 패턴(220)을 이용하여 상기 투명도전막(130a)을 식각함으로써 다른 비아홀에 의해 노출된 데이터 배선과 접촉하는 데이터 패드를 형성할 수 있다.
- <58> 도 7을 참조하여 설명하면, 상기 제 1 전극(130) 및 게이트 패드(132)를 형성한 후, 상기 제 2 포토레지스터 패턴(220)을 제거한다.
- <59> 이어서, 상기 제 1 전극(130)의 일부 및 상기 게이트 패드(132)의 일부를 노출하는 뱅크 패턴(140)을 형성한다.
- <60> 이어서, 상기 뱅크 패턴(140)에 의해 노출된 제 1 전극(130) 상에 유기발광 패턴(150)을 형성한다.
- <61> 이때, 상기 유기발광 패턴(150)은 적어도 유기 발광층을 포함하며 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층 및 전자주입층 등을 더 포함할 수 있다.
- <62> 이어서, 상기 유기발광 패턴(150) 상에 제 2 전극(160)을 형성하여 유기발광 다이오드 표시장치를 완성한다.

도면의 간단한 설명

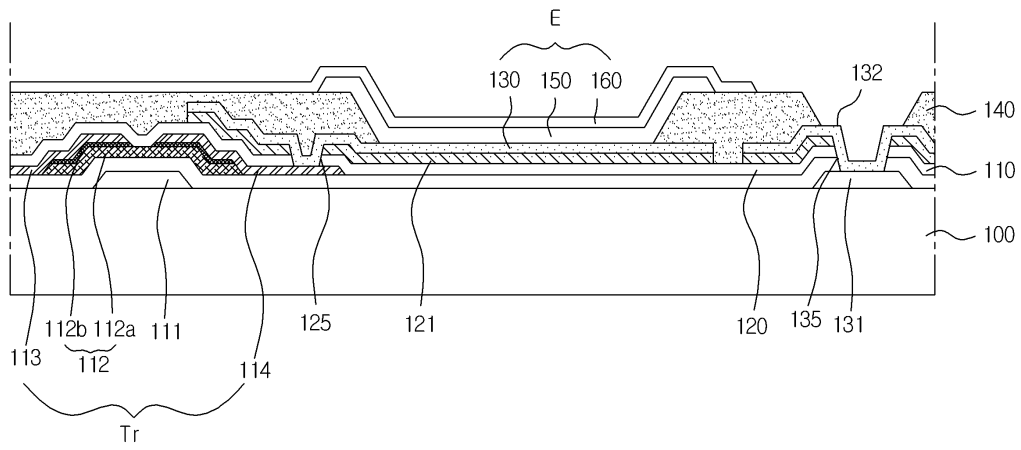
- <63> 도 1은 종래 탑 에미션 타입의 유기발광다이오드 표시장치를 설명하기 위해 도시한 단면도이다.
 - <64> 도 2는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 단면도이다.
 - <65> 도 3 내지 도 7은 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 제조하는 방법을 보여주는 단면도들이다.
 - <66> (도면의 주요 부분에 대한 참조 부호의 설명)
 - <67> 100 : 기판 121: 반사패턴
 - <68> 130 : 제 1 전극 150 : 유기발광 패턴
 - <69> 160 : 제 2 전극

도면

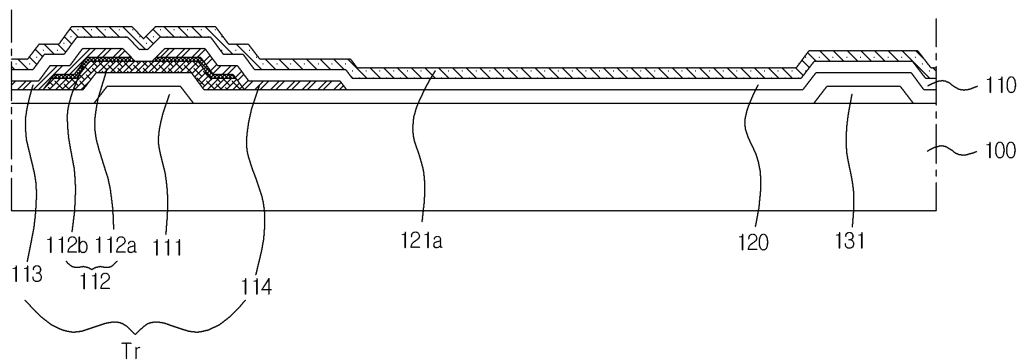
도면1



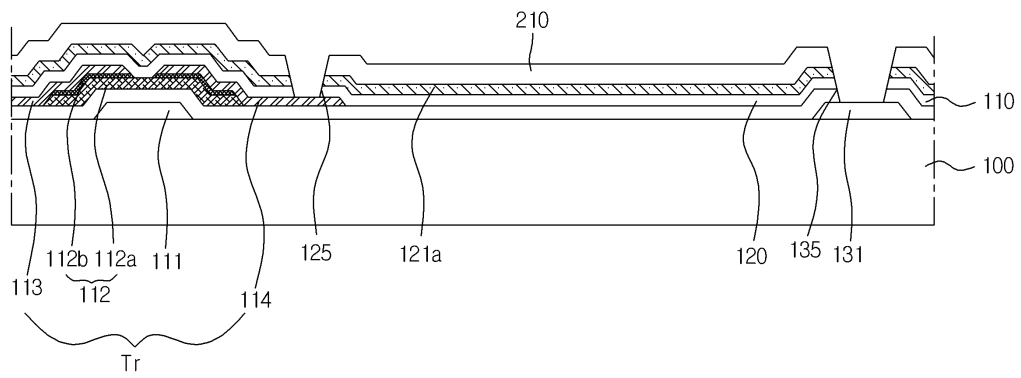
도면2



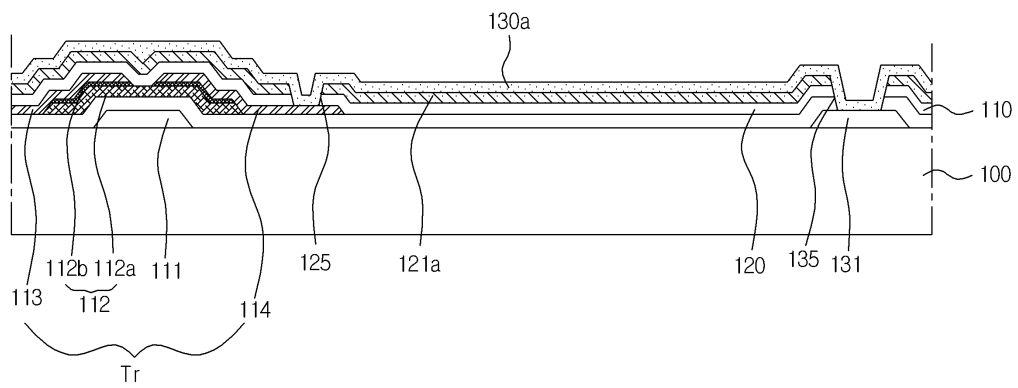
도면3



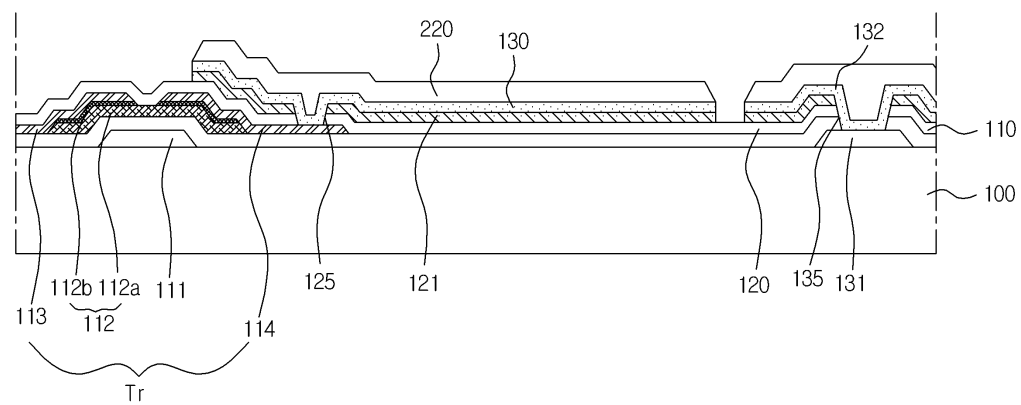
도면4



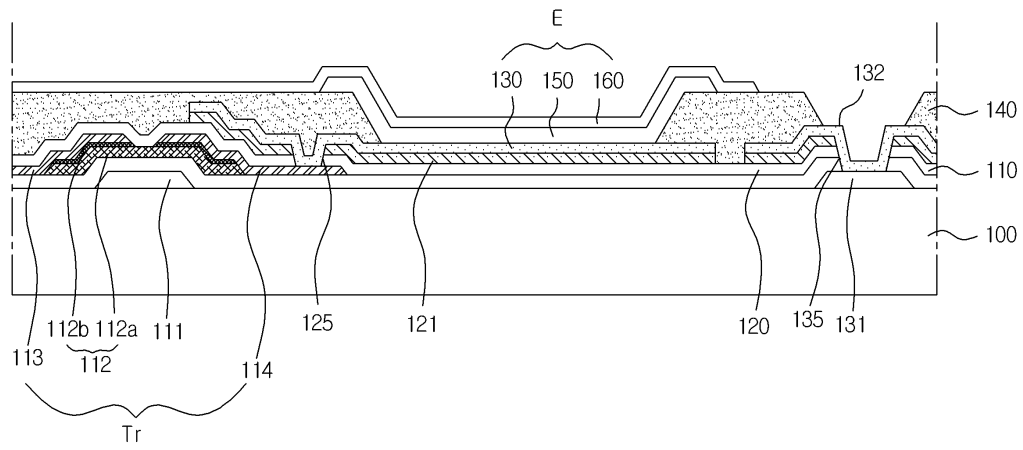
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR1020090069561A	公开(公告)日	2009-07-01
申请号	KR1020070137266	申请日	2007-12-26
[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		
发明人	CHOI, NACK BONG		
IPC分类号	H05B33/24		
CPC分类号	H01L27/3248 H01L27/3211 H01L27/3258 H01L51/5012 H01L51/5203 H01L2924/12044		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

一种有机发光二极管 (OLED) 显示装置, 包括: 基板, 所述基板上限定有像素; 薄膜晶体管, 设置在所述基板的像素上; 基板, 所述薄膜晶体管设置在所述基板上; 以及漏电极第一电极, 设置在钝化层上并通过接触孔电连接到漏电极, 第二电极设置在钝化层和第一电极之间, 并且与第一电极同时被蚀刻, 并且有机发光图案和第二电极设置在第一电极上, 从而改善薄膜晶体管和第一电极之间的电接触特性并减少工艺步骤的数量。提供一种发光二极管显示装置及其制造方法。

