

특허청구의 범위

청구항 1

다수의 화소가 배열되는 화소영역, 외부로부터 소정의 신호를 제공하기 위한 다수의 패드가 배열된 패드영역, 상기 패드영역의 각 패드로부터 제공되는 상기 소정의 신호를 상기 화소에 제공하기 위한 다수의 패드 배선라인을 구비한 패드 배선영역을 포함하는 기관;

상기 화소영역에 배열되는 상기 다수의 화소를 방지시켜 주기 위한 방지부재; 및

상기 기관과 상기 방지부재를 접합시켜 주기 위한 시일재를 포함하며,

상기 각 화소는 상기 기관상에 배열된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 하부전극, 상기 하부전극의 일부분을 노출시켜 주는 화소분리막, 적어도 상기 하부전극의 노출된 부분에 형성된 유기막층 및 상부전극을 포함하는 유기 EL소자를 포함하되,

상기 화소분리막은 하부 화소분리막과 상부 화소분리막의 적층막을 구비하고,

상기 패드 배선영역의 상기 패드 배선라인은 제1절연막에 의해 덮혀지고, 상기 패드영역의 상기 패드는 그의 일부분이 노출되도록 제2절연막에 의해 덮혀지며,

상기 제1절연막과 상기 제2절연막은 상기 하부 화소분리막과 동일한 물질로 이루어지는 유기발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하부 화소분리막은 무기 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 하부 화소분리막은 실리콘 질화막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 상부 화소분리막은 유기 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 상부 화소분리막은 폴리이미드, 폴리아미드, BCB 또는 SOG를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 시일재는 프리트 또는 실런트를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 패드 배선영역의 일부분에는 시일재가 배열되되, 상기 패드 배선라인 상부의 제2절연막의 일부분상에 배열되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

다수의 화소가 배열될 화소영역, 패드영역 및 패드 배선영역을 포함하는 기관을 제공하는 단계;

상기 화소영역에 각 화소의 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 패드영역에 패드를 형성하며, 상기 패드 배선영

역에 패드 배선라인을 형성하는 단계;

상기 박막 트랜지스터에 연결되는 하부전극을 상기 화소영역에 형성하는 단계;

한 번의 마스크공정을 통해 상기 하부전극의 일부분을 노출시켜 주는 제1개구부를 구비하는 화소분리막을 상기 화소영역에 형성하고, 상기 패드 배선라인을 절연시켜 주기 위한 제1절연막을 상기 패드 배선영역에 형성하며, 상기 패드의 일부분을 노출시켜 주는 제2개구부를 구비하며 상기 패드를 절연시켜 주기위한 제2절연막을 상기 패드영역에 형성하는 단계;

상기 화소영역의 상기 노출된 애노드전극에 유기막층을 형성하는 단계;

상기 화소영역에 상부전극을 형성하는 단계;

시일재를 통해 상기 기관의 다수의 화소를 봉지부재로 밀봉시켜 주는 단계를 포함하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 9

제8항에 있어서, 상기 화소분리막은 하부 화소분리막과 상부 화소분리막의 적층구조를 갖는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 하부 화소분리막은 무기절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 화소분리막은 실리콘 질화막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 12

제8항에 있어서, 상기 제1절연막과 상기 제2절연막은 상기 하부 화소분리막과 동일한 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 및 제2절연막은 무기절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 제1 및 제2절연막은 실리콘 질화막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 15

제8항에 있어서, 상기 상부 화소분리막은 유기 절연막을 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 상부 화소분리막은 폴리이미드, 폴리이미드, BCB 또는 SOG를 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 17

제8항에 있어서,

상기 화소분리막과 상기 제1 및 제2절연막을 형성하는 방법은

기관상에 하부 절연막과 상부 절연막을 형성하는 단계;

하프톤 마스크를 이용하여 상기 상부 절연막을 패터닝하여 상기 화소영역에 개구부를 구비하는 제1상부 절연막 패턴, 상기 패드 배선영역에 제2상부 절연막 패턴 및 상기 패드영역에 개구부를 구비하는 제3상부 절연막 패턴을 형성하는 단계;

상기 제1 내지 제3상부 절연막 패턴을 마스크로 하여 상기 하부 절연막을 식각하여 상기 화소영역에 개구부를 구비하는 제1하부 절연막패턴을 형성하여 상기 제1상부 및 하부 절연막 패턴의 개구부로 이루어진 상기 제1개구부를 구비하는 상기 화소분리막을 형성하고, 상기 패드 배선영역에 제2하부 절연막 패턴 및 상기 패드영역에 제3하부 절연막 패턴을 각각 형성하는 단계; 및

상기 제2 및 제3상부 절연막 패턴을 제거하여 각각 상기 제2 및 제3하부 절연막 패턴을 구비하는 상기 제2 및 제3절연막을 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

청구항 18

제8항에 있어서,

상기 패드 배선영역의 일부분에 프린트가 도포되어 상기 기관과 봉지부재를 실링하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시장치의 제조방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

- <13> 본 발명은 평판표시장치에 관한 것으로서, 보다 구체적으로는 화소분리막 하부에 무기 패시베이션막이 배치된 유기발광 표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.
- <14> 유기발광 표시장치는 자발광형 유기발광 표시장치로서, 표시영역내에 다수의 화소가 배열되는데, 각 화소는 적어도 하나의 스위칭 트랜지스터와 하나의 구동 트랜지스터 그리고 캐패시터와 EL소자를 구비한다. 상기 EL소자는 애노드전극과 캐소드전극 그리고 이들 전극사이에 개재된 발광층을 구비하는 유기박막층을 구비한다.
- <15> 이러한 유기발광 표시장치는 화소영역에 배열된 각 화소의 EL소자의 발광층으로부터 발광되는 광이 방출되는 방향에 따라 배면발광구조와 전면발광구조를 갖는다. 전면발광형 유기발광 표시장치는 화소의 유기발광층으로부터 발광되는 광이 화소가 배열되는 TFT 어레이기관과 반대방향으로 방출되는 소자로서, 화소가 배열된 TFT 어레이기관쪽으로 광이 방출되는 배면발광구조에 비하여 개구율면에서 유리하다.
- <16> 종래에는 기관상에 게이트, 반도체층 및 소오스/드레인 전극을 구비하는 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 박막 트랜지스터를 포함한 기관상에 패시베이션막 및/또는 평탄화막을 형성하며, 그위에 애노드전극, 유기발광층 및 캐소드전극을 구비하는 유기 EL 소자를 형성하여 유기발광 표시장치를 제조하였다. 유기 EL 소자는 일정구간 구동되면 발광휘도, 발광의 균일성 등 발광특성이 현저하게 열화되어 신뢰성이 저하된다. 신뢰성을 저하시키는 원인으로는 외부로부터 유기 EL소자로 침투하는 수분 또는 산소 등을 들수 있다.
- <17> 유기발광 표시장치에서 유기 EL 소자의 장수명을 확보하고 패드의 불량을 방지하기 위하여, 봉지부재의 하부에 패시베이션막이 요구된다. 종래에는 패시베이션막을 박막 트랜지스터와 애노드전극사이에 형성하고, 패드부를 노출시키는 개구부를 형성하였다. 그러므로, 패시베이션막에 개구부를 형성하기 위한 마스크공정과 화소분리막에 개구부를 형성하기 위한 마스크공정을 각각 수행하여 공정이 복잡하였다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

- <18> 본 발명은 상기한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 한번에 마스크공정으로 패시베이션막 및 화소분리막을 형성하여 공정을 단순화하고, 유기 EL 소자의 장수명화 및 패드의 불량을 방지할 수 있는 유기발광 표시장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

- <19> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 유기발광 표시장치는 다수의 화소가 배열되는 화소영역, 외부로부터 소정의 신호를 제공하기 위한 다수의 패드가 배열된 패드영역, 상기 패드영역의 각 패드로부터 제공되는 상기 소정의 신호를 상기 화소에 제공하기 위한 다수의 패드 배선라인을 구비한 패드 배선영역을 포함하는 기판; 상기 화소영역에 배열되는 상기 다수의 화소를 봉지시켜 주기 위한 봉지부재; 및 상기 기판과 상기 봉지부재를 접합시켜 주기 위한 시일재를 포함한다. 상기 각 화소는 상기 기판상에 배열된 박막 트랜지스터 및 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 하부전극, 상기 하부전극의 일부분을 노출시켜 주는 화소분리막, 적어도 상기 하부전극의 노출된 부분에 형성된 유기막층 및 상부전극을 포함하는 유기 EL소자를 포함한다. 상기 화소분리막은 하부 화소분리막과 상부 화소분리막의 적층막을 구비한다. 상기 패드 배선영역의 상기 패드 배선라인은 제1절연막에 의해 덮혀지고, 상기 패드영역의 상기 패드는 그의 일부분이 노출되도록 제2절연막에 의해 덮혀진다. 상기 제1절연막과 상기 제2절연막은 상기 하부 화소분리막과 동일한 물질로 이루어진다.
- <20> 상기 하부 화소분리막은 무기 절연막, 예를 들어 실리콘 질화막을 포함할 수 있다. 상기 상부 화소분리막은 유기 절연막, 예를 들어 폴리이미드, 폴리아미드, BCB 또는 SOG를 포함할 수 있다. 상기 시일재는 프릿트 또는 실런트를 포함할 수 있다.
- <21> 상기 패드 배선영역에는 적어도 시일재가 배열되되, 상기 패드 배선라인 상부의 제2절연막의 일부분상에 배열될 수 있다.
- <22> 또한, 본 발명은 유기발광 표시장치의 제조방법을 제공한다. 먼저, 다수의 화소가 배열될 화소영역, 패드영역 및 패드 배선영역을 포함하는 기판을 제공한다. 상기 화소영역에 각 화소의 박막 트랜지스터를 형성하고, 상기 패드영역에 패드를 형성하며, 상기 패드 배선영역에 패드 배선라인을 형성한다. 상기 박막 트랜지스터에 연결되는 하부전극을 상기 화소영역에 형성한다. 한 번의 마스크 공정을 통해 상기 하부전극의 일부분을 노출시켜 주는 제1개구부를 구비하는 화소분리막을 상기 화소영역에 형성하고, 상기 패드 배선라인을 절연시켜 주기 위한 제1절연막을 상기 패드 배선영역에 형성하며, 상기 패드의 일부분을 노출시켜 주는 제2개구부를 구비하며 상기 패드를 절연시켜 주기 위한 제2절연막을 상기 패드영역에 형성한다. 상기 화소영역의 상기 노출된 애노드전극에 적어도 유기막층을 형성한다. 상기 화소영역에 상부전극을 형성한다. 시일재를 통해 상기 기판의 다수의 화소를 봉지부재로 밀봉시켜 준다.
- <23> 상기 화소분리막은 하부 화소분리막과 상부 화소분리막의 적층구조를 갖으며, 상기 제1절연막과 상기 제2절연막은 상기 하부 화소분리막과 동일한 물질로 이루어진다. 상기 상기 제1 및 제2절연막과 하부 화소분리막은 무기 절연막, 예를 들어 실리콘 질화막을 포함할 수 있다.
- <24> 상기 화소분리막과 상기 제1 및 제2절연막을 형성하는 방법은 먼저, 기판상에 하부 절연막과 상부 절연막을 형성한다. 이어서, 하프톤 마스크를 이용하여 상기 상부 절연막을 패터닝하여 상기 화소영역에 개구부를 구비하는 제1상부 절연막 패턴, 상기 패드 배선영역에 제2상부 절연막 패턴 및 상기 패드영역에 개구부를 구비하는 제3상부 절연막 패턴을 형성한다. 상기 제1 내지 제3상부 절연막 패턴을 마스크로 하여 상기 하부 절연막을 식각하여 상기 화소영역에 개구부를 구비하는 제1하부 절연막패턴을 형성하고, 상기 패드 배선영역에 제2하부 절연막 패턴 및 상기 패드영역에 상기 제2개구부를 구비하는 제3하부 절연막 패턴을 각각 형성한다. 상기 제1상부 절연막 패턴 및 상기 제1하부 절연막 패턴에 형성된 개구부들은 상기 화소분리막의 상기 제1개구부를 형성한다. 상기 제2 및 제3상부 절연막 패턴을 제거한다.
- <25> 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다.
- <26> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 평면구조를 도시한 것이다. 도 1을 참조하면, 유기발광 표시장치는 TFT 어레이가 배열되는 TFT 어레이기판인 하부기판(200)과, 상기 하부기판(200)을 봉지시켜 주기 위한 봉지부재인 상부기판(100)을 구비한다. 상기 하부기판(200)과 상부기판(100)은 점선으로 표시된 밀봉부(300)를 따라 도포된 시일재(310)에 의해 접합된다. 상기 시일재(310)는 실런트 또는 프릿트를 포함할 수 있다. 상기 상부기판(100)은 전면발광형 유기발광 표시장치의 경우 투명한 글래스가 사용되고, 배면발광형 유기발광 표시장치의 경우 메탈캡이 사용될 수도 있다. 또한, 상기 상부기판(100)을 사용하지 않고 필름형태의 봉지부재등이 사용될 수도 있다.
- <27> 상기 하부기판(200)의 화소영역(110)에는 다수의 화소(111)가 배열되는데, 각각 R, G, B 단위화소를 구비하는 다수의 화소(111)가 매트릭스형태로 배열된다. 화소영역(110)에 배열된 화소(111)의 R, G, B 단위화소는 도면상에는 도시되지 않았으나, 데이터신호를 스위칭 하기 위한 스위칭 트랜지스터, 상기 데이터신호에 대응하는 구동

전류를 발생하는 구동 트랜지스터, 상기 데이터신호를 저장하기 위한 캐패시터 및 상기 구동전류에 따라 구동되어 소정의 화상을 표시하는 EL소자를 적어도 구비한다.

- <28> 유기발광 표시장치는 상기 화소(111)로 스캔신호를 제공하기 위한 게이트 드라이버(120)와 상기 화소(111)로 데이터신호를 제공하기 위한 데이터 드라이버(130) 그리고 캐소드버스라인(160)을 구비한다. 상기 캐소드 버스라인(160)은 화소영역(110)에 대응하여 형성된 전면전극형태의 캐소드전극(140)과 콘택(165)을 통해 연결된다. 상기 캐소드 버스라인(160)은 패드영역(170)에 배열된 패드(171)를 통해 외부로부터 제공되는 캐소드전압을 상기 캐소드전극(140)으로 제공하는 역할을 한다.
- <29> 또한, 유기발광 표시장치는 화소영역(110)에 배열된 각 화소로 전원전압(Vdd)과 같은 구동전압을 제공하기 위한 구동전원 배선부(150)를 구비한다. 상기 구동전원 배선부(150)는 화소영역(110)의 외곽부에 배열되어, 각 화소로 구동전압을 제공하기 위한 다수의 구동전원라인(151)을 구비한다.
- <30> 상기 하부기관(200)의 패드영역(170)에는 다수의 패드(171)가 배열되어, 외부로부터 소정의 신호를 상기 구동전원 배선부(150), 상기 게이트 드라이버(120), 상기 데이터 드라이버(130) 및 상기 캐소드 버스라인(160)으로 각각 제공한다. 또한, 상기 하부기관(200)의 패드 배선영역(180)에는 다수의 패드 배선라인(181)이 배열되어, 상기 패드(171)와 상기 구동전원 배선부(150), 상기 게이트 드라이버(120), 상기 데이터 드라이버(130) 및 상기 캐소드 버스라인(160)을 연결시켜 준다.
- <31> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 단면도로서, 화소영역, 패드 배선영역 및 패드영역의 요부 단면도를 도시한 것이다. 도 2에서, "110"은 도 1의 화소영역을 나타내고, "180"은 도 1의 패드 배선영역을 나타내며, "170"은 도 1의 패드영역을 각각 나타낸다. 도 2에는 상기 화소영역(110)에 배열되는 하나의 화소(111)중 하나의 R, G, 또는 B 단위화소, 상기 패드 배선라인부(180)에 배열되는 하나의 패드 배선라인(181) 및 상기 패드부(170)에 배열된 하나의 패드(171)에 대한 단면도를 각각 도시한 것이다.
- <32> 도 2를 참조하면, 화소영역(110)에서는 하부 기관(200)상에 버퍼층(205)이 형성되고, 상기 버퍼층(205)상에 소오스/드레인영역(212), (214)과 채널영역(216)을 구비하는 반도체층(218)과, 게이트 절연막(220)상에 형성된 게이트(226)과, 층간 절연막(230)상에 상기 소오스/드레인영역(212), (214)과 콘택홀(232), (234)를 통해 연결되도록 형성되는 소오스/드레인 전극(242), (244)을 구비하는 박막 트랜지스터가 형성된다. 상기 반도체층(218)은 비정질 실리콘, 다결정 실리콘 등과 같은 실리콘층을 포함한다. 상기 실시예에서는 상기 박막 트랜지스터로 실리콘 박막 트랜지스터를 예시하였으나, 반도체층으로 유기반도체층을 사용하는 유기 박막 트랜지스터가 사용될 수 있다. 또한, 상기 박막 트랜지스터의 구조는 상기 탑 게이트 구조에 한정되는 것은 아니다.
- <33> 평탄화막(250)상에는 유기 EL 소자가 형성된다. 즉, 평탄화막(250)상에는 비어홀(254)을 통해 상기 소오스/드레인 전극(242), (244)중 드레인전극(244)에 연결되는 애노드전극(265)이 형성된다. 상기 평탄화막(250)상에는 상기 애노드전극(265)의 일부분을 노출시키는 개구부(279)를 구비하는 화소분리막(270)이 형성된다. 상기 화소분리막(270)은 하부 화소분리막(271)과 상부 화소분리막(275)을 구비한다. 상기 하부 화소분리막(271)은 무기절연막, 예를 들어 실리콘 질화막을 포함할 수 있다. 상기 상부 화소분리막(275)는 유기 절연막, 예를 들어 폴리이미드, 폴리아미드, BCB, SOG 등을 포함할 수 있다.
- <34> 상기 유기발광 표시장치가 전면발광구조인 경우 상기 박막 트랜지스터와 애노드 전극(265) 사이에 평탄화막(250)을 포함할 수 있다. 배면발광구조인 경우에는 상기 평탄화막(25)은 형성되지 않을 수도 있다. 따라서, 비어홀(254)을 통하지 않고 상기 드레인 전극(244)과 상기 애노드전극(265)이 직접 연결되도록 상기 층간 절연막(230)상에 상기 애노드 전극(265)이 형성되고, 상기 애노드전극(265)의 일부분이 노출되도록 상기 층간 절연막(230)상에 상기 화소분리막(270)이 형성될 수도 있다.
- <35> 상기 개구부(275)내의 애노드전극(265)상에 유기막층(280)을 형성한다. 상기 유기막층(280)은 정공주입층, 정공수송층, R, G 또는 B 유기발광층, 전자수송층, 전자주입층 및 정공 차단층으로부터 선택되는 유기막층을 포함한다. 상기 유기막층(280)이 상기 화소분리막(270)의 개구부(279)내에 형성되는 것을 예시하였으나, 캐리어 수송층인 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 및 정공 차단층 등은 화소영역(110)에 걸쳐 형성될 수도 있다. 캐소드 전극(285)이 상기 화소영역(110)에 전면전극 형태로 형성된다.
- <36> 예를 들어, 상기 유기발광 표시장치가 배면발광구조를 갖는 경우, 상기 애노드전극(265)은 투과전극을 포함하고, 상기 캐소드전극(285)은 반사전극을 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 상기 애노드전극(265)은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 와 같은 투명도전막을 포함하고, 상기 캐소드전극(285)은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물 등을 포함할 수 있다. 한편, 전면발광구조를 갖는 경우에는, 상기 애노드전극(265)

은 반사전극을 포함하며, 투명도전막과 반사막의 적층구조를 갖는 것이 바람직하다. 상기 애노드전극(265)은 IT0, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등을 투명도전막을 포함하고, 반사막으로는 반사율이 우수한 금속으로 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr 또는 이들의 화합물 등을 포함할 수 있다. 상기 캐소드전극(285)은 투과전극을 포함하며, 금속막과 투명도전막의 적층구조를 갖는다. 상기 캐소드전극(285)용 금속막은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg 또는 이들의 화합물 등을 포함하고, 투명도전막은 IT0, IZO, ZnO, 또는 In2O3 등을 포함할 수 있다.

- <37> 한편, 패드 배선영역(180)에서는 상기 하부기관(200)상에 버퍼층(205), 게이트 절연막(220) 및 층간 절연막(230)이 형성되고, 상기 층간 절연막(230)상에 패드 배선라인(181)이 형성되고, 상기 패드 배선라인(181)을 덮도록 상기 층간 절연막(230)상에 제1절연막(272)이 형성된다. 상기 패드 배선라인(181)이 상기 층간 절연막(230)상에 배열되는 것을 예시하였으나, 상기 버퍼층(205)이나 상기 게이트 절연막(230)상에 형성될 수도 있다. 상기 패드 배선라인(181)은 상기 박막 트랜지스터의 전극물질층 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 패드 배선라인(181)이 단일층으로 구성되는 것을 예시하였으나, 다층막을 포함할 수도 있다. 상기 제1절연막(272)은 상기 하부 화소분리막(271)과 동일한 물질로 이루어진다. 상기 제1절연막(272)은 실리콘 질화막과 같은 무기절연막을 포함할 수 있다. 상기 제1절연막(272)과 상기 층간 절연막(230)상에 시일재(310)가 도포된다.
- <38> 상기 패드영역(170)에서는 상기 하부기관(200)상에 버퍼층(205), 게이트 절연막(220) 및 층간 절연막(230)이 형성되고, 상기 층간 절연막(230)상에 패드(171)가 형성되고, 상기 패드(171)를 덮도록 상기 층간 절연막(230)상에 제2절연막(273)이 형성된다. 상기 패드(171)가 상기 층간 절연막(230)상에 배열되는 것을 예시하였으나, 상기 버퍼층(205)이나 상기 게이트 절연막(230)상에 형성될 수도 있다. 상기 패드(171)는 상기 박막 트랜지스터의 전극물질층 적어도 하나를 포함할 수 있다. 상기 패드(171)는 단일층으로 구성되는 것을 예시하였으나, 다층막을 포함할 수도 있다. 상기 제2절연막(273)은 상기 하부 화소분리막과 동일한 물질로 이루어진다. 상기 제2절연막(273)은 실리콘 질화막과 같은 무기 절연막을 포함할 수 있다. 상기 제2절연막(274)은 상기 패드(171)의 일부분을 노출시키는 개구부(274)를 구비한다.
- <39> 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 단면도를 도시한 것이다.
- <40> 도 3a를 참조하면, 하부기관(200)이 마련된다. 상기 하부기관(200)은 화소영역(110), 패드 배선영역(180) 및 패드영역(170)을 구비한다. 도면상에는 도시되지 않았으나, 상기 화소영역(110)에는 도 2에 도시된 바와 같이, 버퍼층(205)상에 형성된 반도체층(218), 게이트 절연막(220)상에 형성된 게이트(226) 및 층간 절연막(230)상에 형성된 소오스 및 드레인 전극(242, 244)을 구비하는 박막 트랜지스터가 형성되어 있다. 상기 박막 트랜지스터를 포함하는 상기 하부기관(200)상에는 평탄화막(250)이 형성되고, 상기 평탄화막(250)상에 애노드전극(265)이 형성되어 비어홀(254)을 통해 상기 드레인 전극(244)에 연결되어 있다.
- <41> 한편, 상기 패드 배선영역(180)에는 상기 박막 트랜지스터의 상기 게이트(226), 상기 소오스 및 드레인 전극(242, 244) 또는/및 상기 애노드전극(265)을 형성할 때 형성되는 패드 배선라인(181)이 상기 하부기관(200)상에 형성된다. 상기 패드 배선라인(181)과 상기 하부기관(200)사이에는 버퍼층(205), 게이트 절연막(220) 및 층간 절연막(230) 등이 배열될 수도 있다.
- <42> 또한, 상기 패드영역(170)에는 상기 박막 트랜지스터의 상기 게이트(226), 상기 소오스 및 드레인 전극(242, 244) 또는/및 상기 애노드전극(265)을 형성할 때 형성되는 패드(171)가 상기 하부기관(200)상에 형성된다. 상기 패드(171)와 상기 하부기관(200)사이에는 버퍼층(205), 게이트 절연막(220) 및 층간 절연막(230) 등이 배열될 수도 있다. 상기 패드(171)는 상기 패드 배선라인(181)과 동일한 물질로 이루어질 수 있다.
- <43> 도 3b를 참조하면, 상기 화소영역(110)의 상기 애노드전극(265), 상기 패드 배선영역(180)의 상기 패드 배선라인(181) 및 상기 패드영역(170)의 상기 패드(171)를 포함하는 상기 하부기관(200)상에 무기 절연막(270a)과 유기 절연막(275a)을 순차 형성한다. 상기 무기 절연막(270a)은 실리콘 질화막을 포함할 수 있다. 상기 유기 절연막(275a)은 폴리이미드, 폴리아미드, BCB, SOG 등을 포함할 수 있다.
- <44> 도 3c를 참조하면, 상기 유기 절연막(275a)상에 감광막을 도포한 다음, 하프톤 마스크(10)를 이용하여 상기 감광막을 패터닝한다. 상기 하프톤 마스크(10)는 기관(11)과 상기 기관(11)상에 배열된 불투과패턴(12), 반투과패턴(13) 및 개구영역(14)을 구비한다. 상기 불투과패턴(12)은 입사되는 광을 전혀 투과시키지 않는 것으로서, 상기 화소영역(110)에 대응하여 배열되고, 상기 반투과패턴(13)은 입사되는 광을 부분적으로 투과시키는 것으로서, 상기 패드 배선영역(180) 및 상기 패드영역(170)의 일부분에 대응하여 배열된다. 상기 개구영역(14)은 입사되는 광을 모두 투과시키는 것으로서, 상기 화소영역(110)의 상기 애노드 전극(165)이 노출될 부분과 상

기 패드영역(170)의 상기 패드(171)가 노출될 부분에 대응하여 배열된다.

- <45> 따라서, 상기 하프톤 마스크(10)를 이용하여 상기 감광막을 패터닝하면, 제1감광막 패턴(291), 제2감광막 패턴(293) 및 제3감광막 패턴(294)이 형성된다. 상기 제1감광막 패턴(291)은 후속의 식각공정에서 상기 애노드전극(265)에 대응하는 부분에서는 유기 절연막(275a)이 완전히 제거되도록 개구부(292)를 구비하고, 나머지 부분에서는 상기 유기 절연막(275a)이 식각되지 않을 정도로 두꺼운 제1두께를 갖도록 상기 화소영역(110)에 배열된다. 상기 제2감광막 패턴(293)은 후속의 식각공정에서 그 하부의 유기 절연막(275a)이 부분적으로 식각되도록 상기 제1두께보다 얇은 제2두께를 갖도록 상기 패드 배선영역(180)에 배열된다. 상기 제3감광막 패턴(294)은 후속의 식각공정에서 상기 패드(171)가 노출될 부분에서는 상기 유기 절연막(275a)이 완전히 제거되도록 개구부(295)를 구비하고, 나머지 부분에서는 상기 유기 절연막(275a)이 부분적으로 식각되도록 상기 제2두께를 갖도록 상기 패드영역(170)에 배열된다.
- <46> 도 3d를 참조하면, 상기 제1 내지 제3감광막 패턴(291, 293, 294)을 이용하여 상기 유기 절연막(275a)을 패터닝하면, 상기 화소영역(110)에서는 상기 애노드전극(265)에 대응하는 상기 무기 절연막(270a)이 노출되도록 개구부(279a)를 구비하는 제1유기절연막 패턴(275)이 형성되고, 상기 패드 배선영역(180)에서는 제2유기 절연막 패턴(276)이 형성되며, 상기 패드영역(170)에서는 상기 패드(171)에 대응하는 상기 무기 절연막(270a)상에 형성되되, 상기 패드(171)가 노출될 부분에 대응하여 개구부(278)를 구비하는 제3유기 절연막 패턴(277)이 형성된다.
- <47> 도 3e를 참조하면, 상기 제1 내지 제3유기 절연막 패턴(275, 276, 277)을 마스크로 이용하여 노출된 무기 절연막(270a)을 식각하여 상기 화소영역(110)에는 개구부(279)를 구비하는 화소분리막(270)을 형성한다. 상기 화소분리막(270)은 제1무기 절연막 패턴(271)과 제1유기 절연막 패턴(275)을 구비하되, 상기 개구부(279)가 상기 제1무기 절연막 패턴(271)과 상기 제1유기 절연막 패턴(275)에 걸쳐 형성되어 상기 애노드 전극(265)의 일부분을 노출시켜 준다. 또한, 상기 패드 배선영역(180)에서는 상기 패드 배선라인(181)을 덮도록 제2무기 절연막 패턴(272)이 형성되고, 상기 패드영역(170)에서는 상기 패드(171)의 일부분을 노출시켜 주는 개구부(274)를 구비하는 제3무기 절연막 패턴(273)이 형성된다.
- <48> 도 3f를 참조하면, 상기 패드 배선영역(180)의 제2유기 절연막 패턴(276)과 상기 패드영역(170)의 제3유기 절연막 패턴(277)을 O2 애싱방법, 케미컬을 이용한 식각방법 또는 노광 및 현상 방법 등을 이용하여 제거한다. 이때, 상기 화소영역(110)의 상기 제1유기 절연막 패턴(275)도 부분적을 식각될 수 있다. 따라서, 상기 도 3b의 유기 절연막 형성공정에서 도 3f의 식각량을 고려하여 상기 유기 절연막(275a)의 두께를 결정할 수 있다.
- <49> 도 3g를 참조하면, 상기 화소영역(110)에 유기막(280)을 형성하고 캐소드전극(285)을 형성한다. 이어서, 상기 패드 배선영역(180)의 상기 제2무기절연막 패턴(272)중 밀봉부(300)에 대응하는 부분에 시일재(310)를 도포한 다음 도 1과 같이 상기 상부기판(100)을 접합시켜 상기 상, 하부 기판(100, 200)의 화소영역(110)에 배열된 화소(111)들을 밀봉시켜 준다. 상기 시일재(310)는 실런트 또는 프릿트를 포함할 수 있다. 따라서, 유기발광 표시장치가 얻어진다.

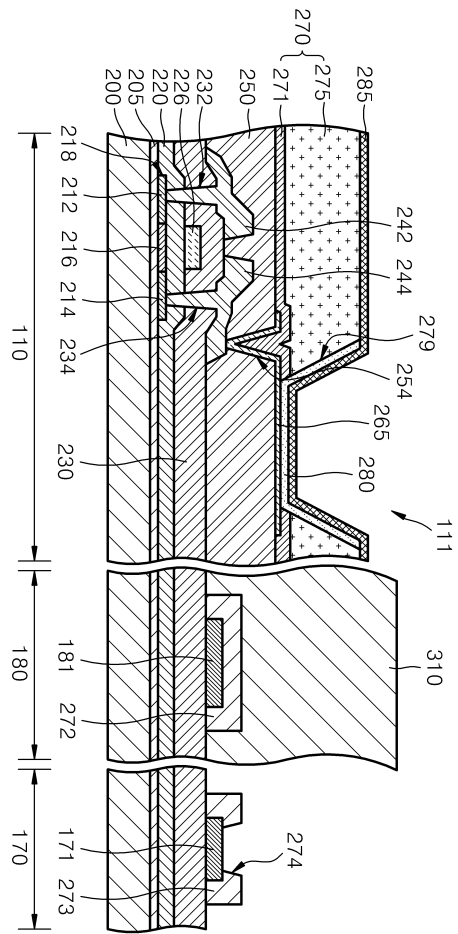
발명의 효과

- <50> 상기한 바와같은 본 발명의 실시예에 따르면, 무기 절연막과 유기 절연막으로 구성된 화소분리막, 패드 및 패드 배선라인을 절연시켜 주기 위한 무기 절연막을 한번의 마스크공정을 통해 형성하여 줌으로써 공정을 단순화하고, 애노드전극과 봉지부재사이에 질화막으로 된 패시베이션막을 형성하여 줌으로써 EL 소자의 장수명화 및 신뢰성 향상을 도모하고, 패드의 불량을 방지할 수 있다.
- <51> 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

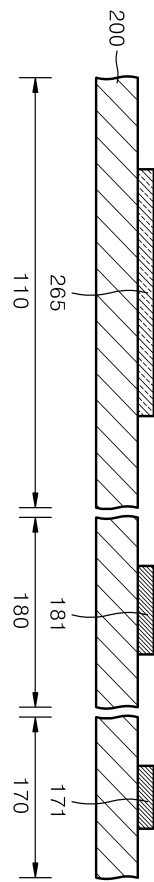
도면의 간단한 설명

- <1> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시장치의 평면도이다.
- <2> 도 2는 본 발명의 유기발광 표시장치의 화소영역, 패드 배선영역 및 패드영역의 요부를 보여주는 단면도이다.
- <3> 도 3a 내지 도 3g는 본 발명의 유기발광 표시장치의 제조방법을 설명하기 위한 유기발광 표시장치의 화소영역, 패드 배선영역 및 패드영역의 요부를 보여주는 단면도이다.

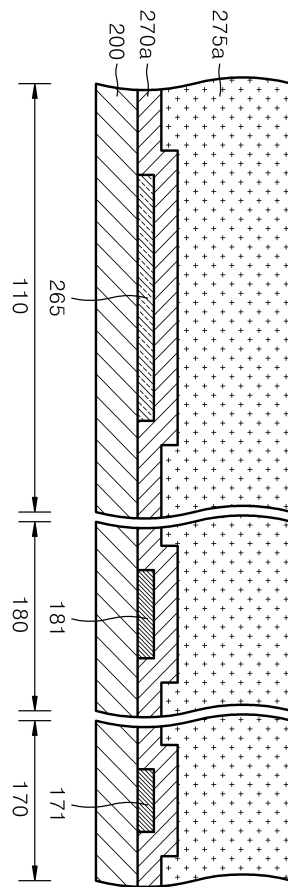
도면2



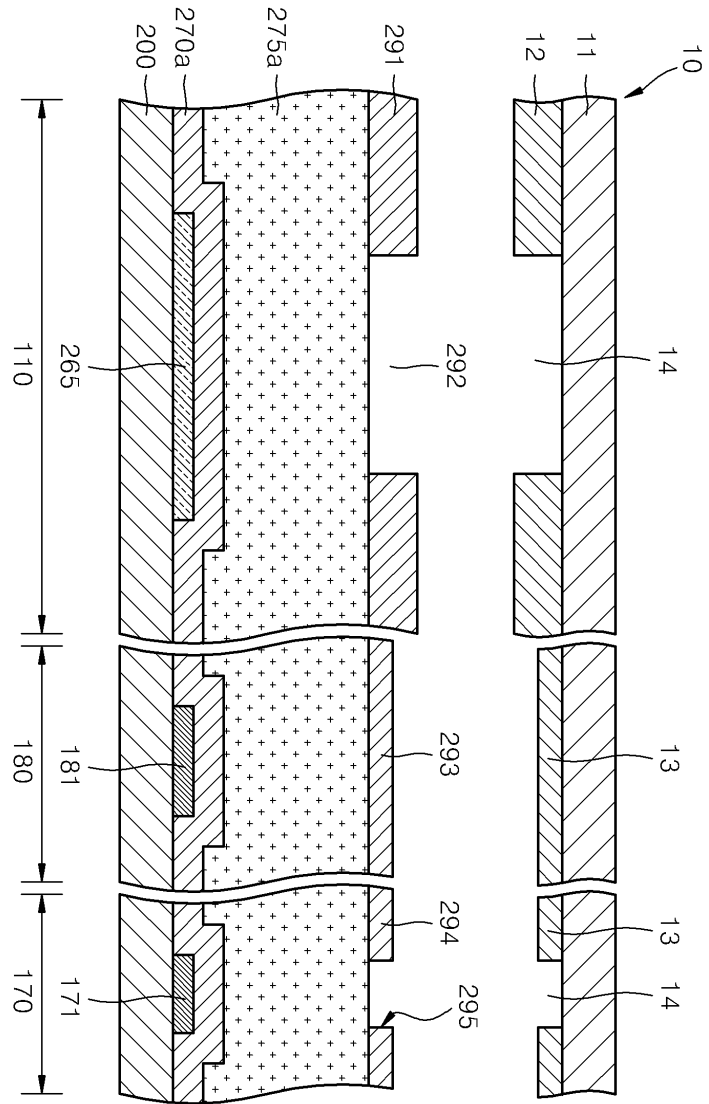
도면3a



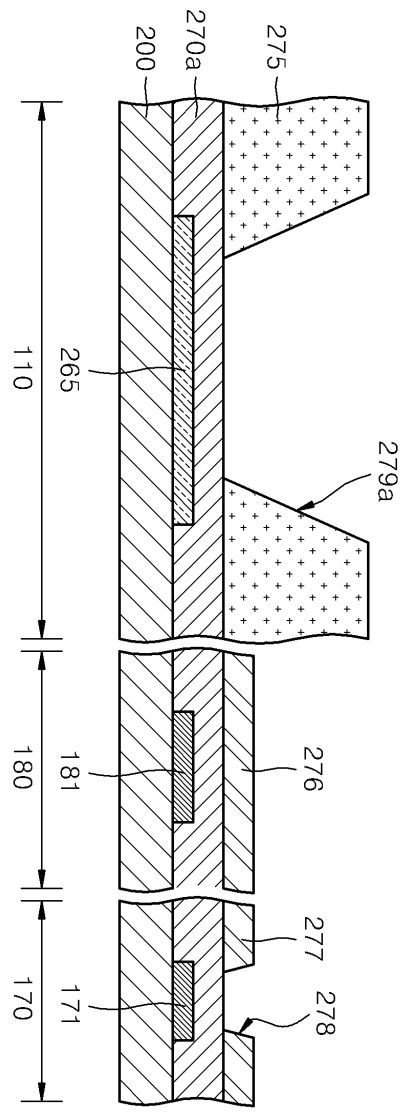
도면3b



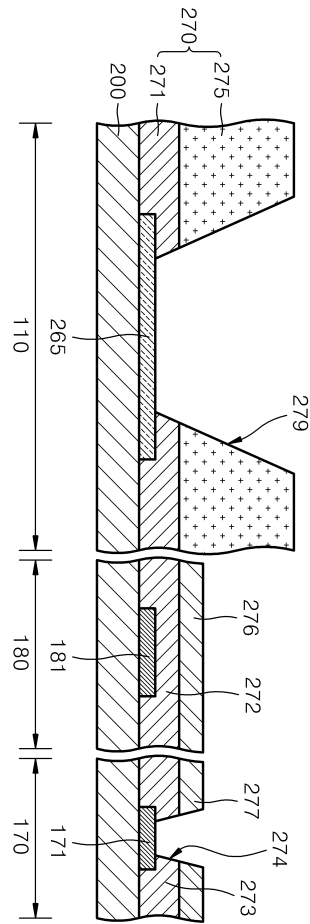
도면3c



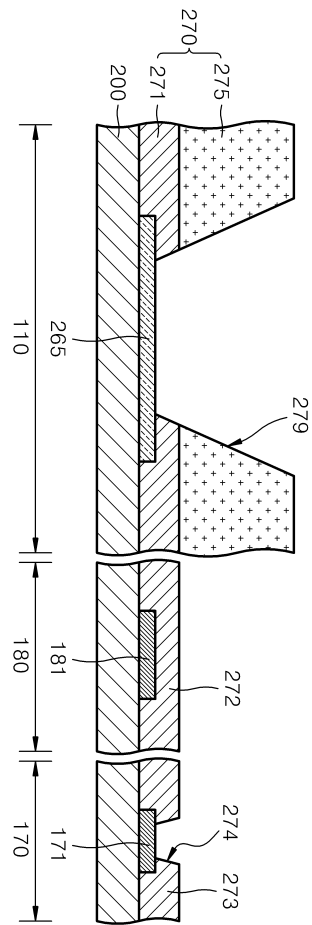
도면3d



도면3e



도면3f



도면3g

