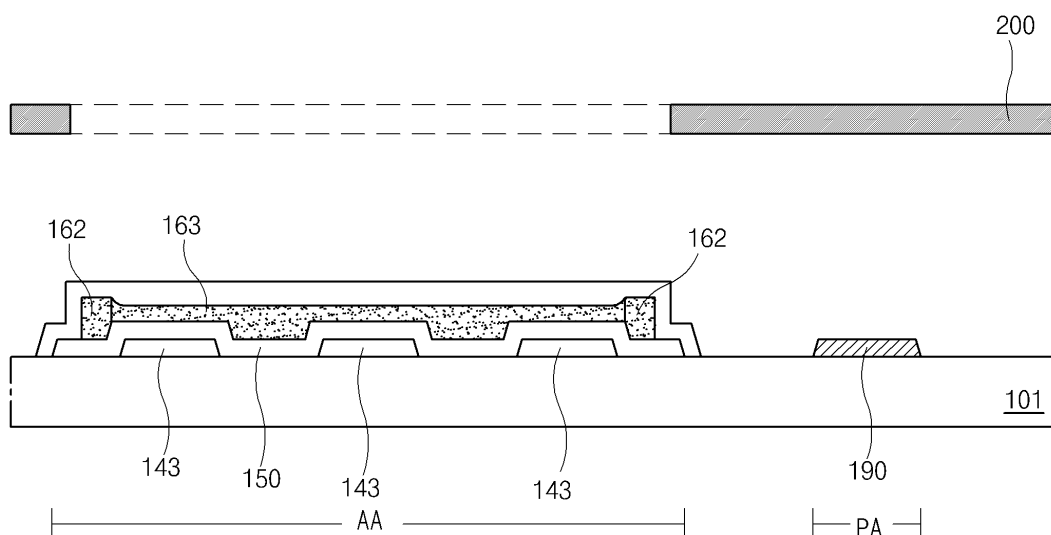


- (73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
배정규
경기 김포시 김포한강3로 290-13, 612동 1701호
(장기동, 고창마을한양수자인리퍼팰리스)
김현욱
경기 파주시 가운로 256, 1102동 801호 (와동동,
가람마을11단지동문굿모닝힐아파트)
(74) 대리인
네이트특허법인

심사관 : 이옥우

대표도 - 도2f



(56) 선행기술조사문헌

KR1020100138816A

KR1020090064320A

KR1020070097365A

KR1020100068644 A

KR1020110055054 A

KR1020110070383 A

KR1020120063219 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

유효 표시영역과 패드영역이 정의된 기판과;
 상기 유효 표시영역에 형성되는 구동 및 스위칭 박막트랜지스터와;
 상기 패드영역에 형성되는 패드부와;
 상기 유효 표시영역에 형성되어 상기 구동 박막트랜지스터와 연결되는 유기발광다이오드와;
 상기 유기발광다이오드와 상기 패드부를 덮는 무기물질의 제1보호층과;
 상기 제1보호층 상부로 상기 유효 표시영역을 둘러싸는 형태로 형성되는 격벽과;
 상기 격벽 안쪽으로 형성되는 유기물질의 제2보호층과;
 상기 제2보호층과 상기 격벽을 덮는 무기물질의 제3보호층을 포함하고,
 상기 제2보호층은 상기 유효 표시영역에서 상기 격벽과 직접 접촉된 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 상기 격벽은 $0.5\mu\text{m}$ 내지 $30\mu\text{m}$ 두께로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
 상기 유기물질은 에폭시수지 또는 빛에 대한 투과율이 상대적으로 높고, 열경화, UV경화, 자연경화가 가능한 재료인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

유효 표시영역과 패드영역이 정의된 기판을 준비하는 단계와;
 상기 유효 표시영역에 구동 및 스위칭 박막트랜지스터를 형성하는 단계와;
 상기 패드영역에 패드부를 형성하는 단계와;
 상기 유효 표시영역에 상기 구동 박막트랜지스터와 연결되는 유기발광다이오드를 형성하는 단계와;
 상기 유기발광다이오드와 상기 패드부를 덮는 무기물질의 제1보호층을 형성하는 단계와;
 상기 제1보호층 상부로 상기 유효 표시영역을 둘러싸는 형태로 형성되는 유기물질로 격벽을 형성하는 단계와;
 상기 격벽 안쪽으로 유기물질의 제2보호층을 상기 유효 표시영역에서 상기 격벽과 직접 접촉하도록 형성하는 단계와;
 상기 제2호보호층과 상기 격벽을 덮는 무기물질의 제3보호층을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제1보호층 및 제3보호층은 스퍼터링(sputtering)과 같은 PVD(Physical Vapor Deposition) 공정 또는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 6

제 4 항에 있어서,

상기 격벽은 코팅장치를 이용하여 액상 타입의 상기 유기물질을 상기 유효 표시영역을 둘러싸도록 형성하고, 열경화, UV경화, 자연경화 중 어느 하나로 경화처리를 하는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치 제조방법.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제2보호층은 상기 코팅장치를 이용하여 상기 격벽으로 둘러싸인 상기 유효 표시영역의 상기 기판 상에 액상 타입의 상기 유기물질을 분사 또는 드롭핑하여 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

청구항 8

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 코팅장치는 롤 프린팅(Roll printing) 방식, 스크린 프린팅(Screen printing)방식, ODF(One drop Filling)방식, 디스펜서(Dispenser), 스핀(Spin), 슬릿(Slit) 방식 중 어느 하나를 이용하는 장치인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 다양한 평판 표시장치들(Flat Panel Display, FPD)에 대한 개발이 가속화되고 있다. 이들 중 특히, 유기발광다이오드 표시장치(Organic Light Emitting Diode Display)는 스스로 발광하는 자 발광소자를 이용함으로써 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다.

[0003] 유기발광다이오드 표시장치는 자체 발광을 위해 유기발광다이오드 소자(OLED), 이하 유기발광다이오드를 가진다. 유기발광다이오드는 애노드와 캐소드 사이에 형성된 유기 화합물층을 구비한다. 유기 화합물층은 정공주입층(Hole Injection layer), 정공수송층(Hole transport layer), 발광층(Emission layer), 전자수송층(Electron transport layer) 및 전자주입층(Electron Injection layer)을 포함한다. 애노드와 캐소드에 구동전압이 인가되면 정공수송층(HTL)을 통과한 정공과 전자수송층(ETL)을 통과한 전자가 발광층(EML)에서 결합되어 여기자를 형성하고, 이 여기자가 여기 상태에서 기저 상태로 떨어지면서 가시광을 발생하게 된다.

[0004] 이러한 유기발광다이오드는 공기 중의 수분과 산소에 매우 취약한 특성을 갖는다. 따라서, 유기발광다이오드 표시장치의 제조 과정에서는 유기발광다이오드를 밀봉시켜 수분 및 산소가 침투하지 못하도록 하는 봉지

(encapsulation) 공정이 요구된다. 봉지 공정은 유기물의 수명 증가를 통하여 유기발광다이오드 표시장치의 신뢰성을 확보하기 위하여 필수적인 것이다.

[0005] 이러한 봉지 공정은 UV 실링(ultra violet sealing)법과 프릿 실링(frit sealing)법을 포함한 에지 실링(edge sealing) 기술과, 페이스 실링(face sealing) 기술이 알려져 있다. UV 실링법은 유리 봉지 기판과 흡습제를 이용하는 방법으로 가장 오래된 것이다.

[0006] 소형 제품에 주로 사용되는 프릿 실링법은 저온 프릿(frit)을 이용하여 기판과 봉지 기판을 밀봉하는 방식으로 밀봉 특성이 가장 우수하나 외부 충격에 약하여 대형 기판에 적용하는데 한계가 있다.

[0007] 대형 제품 적용시 외부 충격 문제를 해결하기 위하여 개발되고 있는 밀봉 방식이 페이스 실링 기술이다. 페이스 실링 기술은 봉지 기판과 유기발광다이오드 소자(OLED) 기판 사이의 빈 공간 전체를 유기물을 이용하여 충전하는 방식이다. 유기물을 충전하는 방법은 일반적으로 스크린 프린팅(Screen printing), 슬릿 코팅(Slit coating), 원드롭필링(One drop filing : ODF), 디스펜서(Dispenser) 등으로 다양하게 형성될 수 있다. 충전 유기물은 그 특성상 수분 및 산소를 막는 능력이 무기물에 비해 떨어져 픽셀 수축을 야기할 수 있다. 하여, 일반적으로 페이스 실링 기술은 유기물 충전에 앞서 유기발광다이오드 소자(OLED)를 무기물로 패시베이션(passivation)시켜 외부 충격이나 수분 및 산소로부터 유기발광다이오드 소자(OLED)를 보호한다.

[0008] 그러나, 유기물 충전하는 과정에서 유기물과 마스크간에 응집력에 의해 표시장치 양끝단(예를 들어 표시영역과 비표시영역의 경계부)에서 불룩한 형태의 돌출부가 형성이 되는데, 이러한 돌출부로 인하여 표시장치의 두께단차가 생기게 되고, 두께단차에 의해 유기발광다이오드 소자(OLED)로부터 발생하는 빛이 왜곡되어 표시품질을 떨어뜨리는 문제를 야기하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 따라서 본 발명은, 페이스 실링 기술을 적용함에 있어서 균일한 두께를 갖는 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 전술한 문제를 해결하기 위해, 본 발명은 유효 표시영역과 패드영역이 정의된 기판과; 상기 유효 표시영역에 형성되는 구동 및 스위칭 박막트랜지스터와; 상기 패드영역에 형성되는 패드부와; 상기 유효 표시영역에 형성되어 상기 구동 박막트랜지스터와 연결되는 유기발광다이오드와; 상기 유기발광다이오드와 상기 패드부를 덮는 무기물질의 제1보호층과; 상기 제1보호층 상부로 상기 유효 표시영역을 둘러싸는 형태로 형성되는 격벽과; 상기 격벽 안쪽으로 형성되는 유기물질의 제2보호층과; 상기 제2보호층과 상기 격벽을 덮는 무기물질의 제3보호층을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0011] 상기 격벽은 0.5 μ m 내지 30 μ m 두께로 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 유기물질은 에폭시수지 또는 빛에 대한 투과율이 상대적으로 높고, 열경화, UV경화, 자연경화가 가능한 재료인 것을 특징으로 한다.

[0013] 한편, 전술한 문제를 해결하기 위해 유효 표시영역과 패드영역이 정의된 기판을 준비하는 단계와; 상기 유효 표시영역에 구동 및 스위칭 박막트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 패드영역에 패드부를 형성하는 단계와; 상기 유효 표시영역에 상기 구동 박막트랜지스터와 연결되는 유기발광다이오드를 형성하는 단계와; 상기 유기발광다이오드와 상기 패드부를 덮는 무기물질의 제1보호층을 형성하는 단계와; 상기 제1보호층 상부로 상기 유효 표시영역을 둘러싸는 형태로 형성되는 유기물질로 격벽을 형성하는 단계와; 상기 격벽 안쪽으로 유기물질의 제2보호층을 형성하는 단계와; 상기 제2보호층과 상기 격벽을 덮는 무기물질의 제3보호층을 형성하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 제조방법을 제공한다.

[0014] 상기 제1보호층 및 제3보호층은 스퍼터링(sputtering)과 같은 PVD(Physical Vapor Deposition) 공정 또는 PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition)를 이용하여 형성하는 것을 특징으로 한다.

- [0015] 상기 격벽은 코팅장치를 이용하여 액상 타입의 상기 유기물질을 상기 유효 표시영역을 둘러싸도록 형성하고, 열경화, UV경화, 자연경화 중 어느 하나로 경화처리를 하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 상기 제2보호층은 상기 코팅장치를 이용하여 상기 격벽으로 둘러싸인 상기 유효 표시영역의 상기 기판 상에 액상 타입의 상기 유기물질을 분사 또는 드롭핑하여 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 상기 코팅장치는 롤 프린팅(Roll printing) 방식, 스크린 프린팅(Screen printing)방식, ODF(One drop Filling)방식, 디스펜서(Dispenser), 스핀(Spin), 슬릿(Slit) 방식 중 어느 하나를 이용하는 장치인 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0018] 상술한 바와 같이, 본 발명은 수분 및 산소가 침투하지 못하도록 하는 봉지 공정에 있어서 표시영역을 둘러싸는 형태의 격벽을 형성하여 하는 것으로, 표시장치의 두께를 균일하게 형성할 수 있게 되어 표시품질의 향상에 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0019] 도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 표시영역 일부에 대한 단면도이고, 도 1b 및 도 1c는 유기발광다이오드 소자에 있어서 구동 박막트랜지스터에 대한 단면도이다.
- 도 2a 내지 도 2f는 본 발명에 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 형성하기 위한 일 예를 순차적으로 보여주는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치에 대해 설명하도록 한다.
- [0021] 도 1a는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 표시영역 일부에 대한 단면도이다. 이 때, 설명의 편의를 위해 각 화소영역 내에 스위칭 박막트랜지스터가 형성될 영역을 스위칭 영역, 구동 박막트랜지스터가 형성될 영역을 구동영역이라 정의하였으며, 구동 박막트랜지스터는 각 화소별로 형성되지만, 도면에 있어서는 하나의 화소영역에 대해서만 나타내었다.
- [0022] 도 1a에 도시한 바와 같이, 기판(101) 상에는 각 화소영역(P) 내에 진성 폴리실리콘으로 이루어지며 그 중앙부는 채널이 형성되는 제1영역(113a)과, 제1영역(113a) 양측면으로 고동노의 불순물이 도핑된 제2영역(113b) 및 제3영역(113c)로 구성된 반도체층(113)이 형성되어 있다.
- [0023] 반도체층(113)과 제1기판(101) 사이에는 전면에 무기절연물질, 예를 들면 산화실리콘(SiO_2) 또는 질화실리콘(SiNx)으로 이루어진 버퍼층(미도시)이 구비될 수 있다.
- [0024] 그리고, 반도체층(113)을 덮으며 기판(101) 전면에 게이트절연막(110)이 형성되어 있으며, 게이트절연막(110) 상부로 반도체층(113)의 제1영역(113a)에 대응하여 게이트전극(123)이 형성되어 있다. 또한, 게이트절연막(110) 상부로 일 방향으로 연장하는 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있다. 이 때, 게이트배선(미도시)에는 게이트전극(123)이 연결된다.
- [0025] 게이트전극(123)과 게이트배선(미도시) 상부 전면으로 층간절연막(120)이 형성되어 있다. 이 때, 층간절연막(120)과 그 하부의 게이트절연막(110)은 제1영역(113a) 양측면에 위치한 제2, 3영역(113b, 113c) 각각을 노출시키는 반도체층 콘택홀(135)이 형성되어 있다.
- [0026] 반도체층 콘택홀(135)을 포함하는 층간절연막(120) 상부에는 게이트배선(미도시)과 교차하여 각 화소영역(P)을 정의하는 데이터배선(137)이 형성되고 있다.
- [0027] 또한, 층간절연막(120) 상부로 각 구동영역 및 스위칭영역에는 각각 서로 이격하며 반도체층 콘택홀(135)을 통해 노출된 제2, 3영역(113b, 113c)과 접속하는 소스 및 드레인전극(133a, 133b)이 형성되어 있다.

- [0028] 이 때, 소스 및 드레인전극(133a, 133b)과, 이들 전극(133a, 133b)과 접속하는 제2, 3영역(113b, 113c)을 포함하는 반도체층(113)과, 반도체층(113) 상부에 형성된 게이트절연막(110) 및 게이트전극(123)은 각각 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)를 이룬다.
- [0029] 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 게이트배선(미도시) 및 데이터배선(137)과 전기적으로 연결되고 있으며, 데이터배선(137)은 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 소스 전극(미도시)과 연결되며, 구동 박막트랜지스터(DTr)는 유기발광다이오드(E)와 연결되고 있다.
- [0030] 한편, 상술한 구동 박막트랜지스터(DTr) 및 스위칭 박막트랜지스터(미도시)는 폴리실리콘의 반도체층(113)을 가지며 탑 게이트 타입(Top gate type)으로 구성된 것을 일례로 보이고 있지만, 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)는 도 1b 및 1c(본 발명의 유기발광다이오드 소자에 있어서 구동 박막트랜지스터의 다른예에 대한 단면도)에 각각 도시한 바와 같이, 비정질 실리콘의 반도체층(도 1b의 225) 또는 산화물 반도체 물질로 이루어진 반도체층(도 1c의 321)을 갖는 보텀 게이트 타입(Bottom gate type)으로 구성될 수도 있다.
- [0031] 구동 및 스위칭 박막트랜지스터가 보텀 게이트 타입으로 구성되는 경우, 도 1b에 도시한 바와 같이, 게이트전극(213)과, 게이트절연막(210)과, 순수 비정질 실리콘의 액티브층(223)과 서로 이격하며 불순물 비정질 실리콘의 오믹콘택층(224)으로 이루어진 반도체층(225)과, 서로 이격하는 소스 및 드레인 전극(233a, 233b)의 적층구조를 갖거나, 또는 도 1c에 도시한 바와 같이, 게이트전극(313)과, 게이트절연막(310)과, 산화물 반도체층(321)과, 에치스토퍼(323)와, 에치스토퍼(323) 상에서 서로 이격하며 각각 산화물 반도체층(321)과 접촉하는 소스 및 드레인 전극(325a, 325b)의 적층구조를 갖는다.
- [0032] 이러한 보텀 게이트 타입의 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시)가 형성된 기관(도 1b의 201, 도 1c의 301)의 경우, 게이트배선(미도시)은 게이트전극(도 1b의 213, 도 1c의 313)이 형성된 동일한 층에 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 게이트전극(미도시)과 연결되도록 형성되며, 데이터배선(미도시)은 스위칭 박막트랜지스터(미도시)의 소스전극(미도시)이 형성된 동일한 층에 소스전극(미도시)과 연결되도록 형성된 구성을 이루게 된다.
- [0033] 한편, 도 1a를 참조하면, 비록 도면에 나타나지 않았지만, 게이트배선(미도시)이 형성된 동일한 층 또는 데이터배선(137)이 형성된 동일한 층에는 전원배선(미도시)이 형성되고 있으며, 이러한 전원배선(미도시)은 구동 박막트랜지스터(DTr)의 일 전극과 연결되고 있다.
- [0034] 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시) 위로는 기관(101) 전면에서 제1보호층(130)이 형성되어 있다. 이 때, 제1보호층(130)에는 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(133b)을 노출시키는 드레인 콘택홀(142)이 형성되어 있다.
- [0035] 드레인 콘택홀(142)을 구비한 제1보호층(130) 상부로는 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(133b)과 드레인 콘택홀(142)을 통해 접촉되며, 각 화소영역(P) 별로 제1전극(143a)이 형성되어 있다.
- [0036] 제1전극(143a)은 애노드 전극의 역할을 하도록 일함수 값이 비교적 큰 투명 도전성 물질 예를들면 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO)로 이루어질 수 있다.
- [0037] 한편, 제1전극(143a)은 이중층 구조로 형성될 수도 있는데, 제1전극(143a)의 상부층(미도시)은 애노드 전극의 역할을 하며, 하부층(미도시)은 반사판의 역할을 하도록 형성된다. 하부층(미도시)은 반사효율이 우수한 금속물질 예를들면 알루미늄(Al) 또는 은(Ag)으로 이루어질 수 있고, 제1전극(143a) 상부에 형성되는 유기 발광층(143b)으로부터 발광된 빛을 상부로 반사시켜 재활용함으로써 발광효율을 향상시키는 역할을 하게 된다.
- [0038] 이어서, 제1전극(143a) 상부로 각 화소영역(P)의 경계에 각 화소영역(P)을 둘러싸는 형태로 제1전극(143a)의 테두리와 중첩하고, 제1전극(143a)의 중앙부를 노출시키는 뱅크(140)가 형성되어 있다.
- [0039] 뱅크(140)는 일반적인 투명한 유기절연물질 예를 들면 폴리이미드(poly imide), 포토 아크릴(photo acryl), 벤조사이클로뷰텐(BCB) 중 어느 하나로 이루어질 수도 있으며, 블랙을 나타내는 예를 들면 블랙수지로 이루어질 수도 있다.
- [0040] 이어서, 뱅크(140)로 둘러싸인 각 화소영역(P)에 있어 제1전극(143a) 위로는 적, 녹, 청색 중 어느 하나의 색을 발광하는 것을 특징으로 하는 유기발광층(143b)이 형성되고 있다. 이 때, 유기발광층(143b)은 전술한 적, 녹, 청색을 발광하는 발광 물질 이외에 화이트를 발광하는 물질로 이루어진 것을 더욱 포함하여 적, 녹, 청 및 화이트를 발광하는 구성을 이룰 수도 있다.

- [0041] 유기 발광층(143b) 상부의 표시영역 전면에는 캐소드 전극의 역할을 하는 제2전극(143c)이 형성되어 있다. 이때, 상기 제1, 2전극(143a, 143c)과 그 사이에 형성된 유기 발광층(143b)은 유기발광다이오드(143)를 이루게 된다.
- [0042] 이 때, 제2전극(143c)은 캐소드 전극의 역할을 하도록 일함수 값이 비교적 낮은 금속물질 예를들면 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 은(Ag), 마그네슘(Mg), 금(Au), 알루미늄마그네슘 합금(AlMg) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0043] 한편, 유기발광다이오드(143)가 상부발광 방식으로 구동되는 경우 제2전극(158)을 빛의 투과가 원활하게 이루어져 투광성이 유지되는 얇은 두께로 형성할 수 있다. 이 때, 투광성 유지를 위해 얇은 두께를 갖도록 형성되는 경우, 금속물질의 특성상 얇은 두께가 되면 면저항이 증가하게 되는데, 이러한 면저항을 줄이기 위해 제2전극(143c)을 복수층으로 구성하거나, 제2전극(143c)과 접촉하는 보조배선을 구성할 수도 있다.
- [0044]
- [0045] 이하, 상술한 구조를 갖는 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치의 형성과정을 도면을 참조하여 자세히 설명한다.
- [0046] 도 2a 내지 도 2f는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 형성하기 위한 일 예를 순차적으로 보여주는 도면이다.
- [0047] 도 2a에 도시한 바와 같이, 기판(101)의 유효 표시영역(AA)에 각각 유기발광다이오드(143)를 형성한다. 유기발광다이오드(143)는 상술한 바와 같이, 제1전극(도 1a의 143a)과 제2전극(도 1a의 143c), 그리고 이들 사이에 형성된 유기 발광층(도 1a의 143b)을 포함한다.
- [0048] 제1전극(도 1a의 143a)은 스퍼터링 공정으로 유효 표시영역(AA)에 증착된 후 포토리소그래피 공정과 식각 공정을 통해 픽셀 단위로 패터닝 된다.
- [0049] 한편, 유기발광다이오드(143) 하부에는 도 1a에 도시한 바와 같이, 구동 및 스위칭 박막트랜지스터(DTr, 미도시) 등이 형성되어 있다.
- [0050] 유기 발광층(도 1a의 143b)은 제1전극(도 1a의 143a)의 상부로부터 순차적으로 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 5층층 구조로 형성될 수 있다.
- [0051] 한편, 유기 발광층(143b)은 정공수송층(hole transporting layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 4층층 구조, 정공수송층(hole transporting layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer)의 3층층 구조로 형성될 수도 있다.
- [0052] 제1전극(도 1a의 143a)과 유기 발광층(도 1a의 143b) 사이에는 이웃한 픽셀들 사이를 구획하기 위한 बैं크(도 1a의 140)가 형성될 수 있다.
- [0053] 제2전극(도 1a의 143c)은 유효 표시영역(AA)의 유기 발광층(도 1a의 143c) 상에 열 증착 공정으로 증착된다.
- [0054] 한편, 기판(101)의 패드영역(PA)에 드라이버 IC(Integrated Circuit)나 FPC(Flexible Printed Circuit)가 접촉될 패드부(190)가 형성되어 있다. 패드부(190)는 상술한 구동 및 스위칭 트랜지스터(도 1a의 DTr, 미도시)의 제조 공정에서 형성될 수 있다.
- [0055] 이어서, 유기발광다이오드(143)와 패드부(190)가 형성된 기판(101) 상에 스퍼터링(sputtering)과 같은 PVD(Physical Vapor Deposition) 공정 또는, PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 공정으로 무기 재질의 제1보호층(150)을 형성한다. 이 때, 제1보호층(150)은 마스크(200)를 이용하여 유기발광다이오드 소자(143)가 형성된 유효 표시영역(AA)에만 형성되도록 한다.
- [0056] 다음, 도 2b에 도시한 바와 같이, 제1보호층(150)이 형성된 기판(101)에 대응하여 코팅장치(195)를 이용하여 유기물을 표시영역(AA) 최외곽에 유기 구조물(160)을 형성한다. 이 때, 유기 구조물(160)은 표시영역(AA)을 둘러싸는 형태로 형성한다. 여기서, 유기물은 에폭시수지 또는 투과율이 높고, 후술하는 경화수단이 가능한 재료를 쓰는 것이 바람직하다.
- [0057] 한편, 코팅장치(195)에 대해 자세히 설명하면, 예를 들어 인쇄용 블랭킷과 인쇄 테이블 및 클리체를 이용하는

그라이버 오프셋 롤 프린팅(Roll printing) 방식, 매우 촘촘한 망사들에 감광처리(약품 이용)를 하여 불필요한 부분은 막고 필요한 부분은 유기물이 통과할 수 있도록 한 후 스킴지(squeegee)를 이용하여 유기물을 인쇄하는 스크린 프린팅(Screen printing)방식, 유기물을 적하하여 패터닝하는 원드롭필링(One Drop Filling : ODF), 디스펜서(Dispenser), 스핀(Spin), 슬릿(Slit) 등 유기물을 패터닝 할 수 있는 코팅장치(195)라면 한정하지 않는다.

[0058] 다음, 도 2c에 도시한 바와 같이, 유기 구조물(도 2b의 160)이 형성된 기판(101)을 경화수단, 예를 들어 열경화, UV경화, 자연경화, 또는 열경화와 UV경화를 동시에 하는 수단 중 하나를 선택하여 표시영역(AA)을 둘러싸는 형태로, 투명하고 단단한 격벽(162)을 완성한다. 이 때, 격벽(162)은 경화수단을 통해 0.5 μ m 내지 30 μ m의 두께로 형성되어 지도록 경화시간을 조절하는 것이 바람직할 것이다.

[0059] 다음, 도 2d에 도시한 바와 같이, 코팅장치(195)를 이용하여 격벽(162)으로 둘러싸인 표시영역(AA)의 기판(101) 상에 유기물질을 분사 또는 드롭핑 하여 제2보호층(163)을 형성한다. 제2보호층(162)은 격벽(162)과 동일한 물질로 형성할 수 있다.

[0060] 여기서, 제2보호층(162)을 코팅장치(195)를 이용하여 형성하는 것으로, 종래에서 마스크와 유기물질간의 응집력에 의해 표시영역(AA) 최외측에 불룩한 모양의 언덕이 형성되어 문제점을 해결할 수 있게 된다.

[0061] 다음, 도 2e에 도시한 바와 같이, 제2보호층(163)이 형성된 기판(101)을 경화수단, 예를 들어 전술한 격벽(162)과 같은 경화수단을 진행하여 제2보호층(163)을 경화시킨다.

[0062] 이어서, 도 2f에 도시한 바와 같이, 제2보호층(163)이 형성된 기판(101) 상에 스퍼터링(sputtering)과 같은 PVD(Physical Vapor Deposition) 공정 또는, PECVD(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition) 공정으로 무기 재질의 제3보호층(170)을 형성하여 유기발광다이오드 표시장치를 완성한다. 이 때, 제3보호층(170)은 제1보호층(150)과 마찬가지로 마스크(200)를 이용하여 유기발광다이오드 소자(143)가 형성된 유효 표시영역(AA)에만 형성되도록 한다.

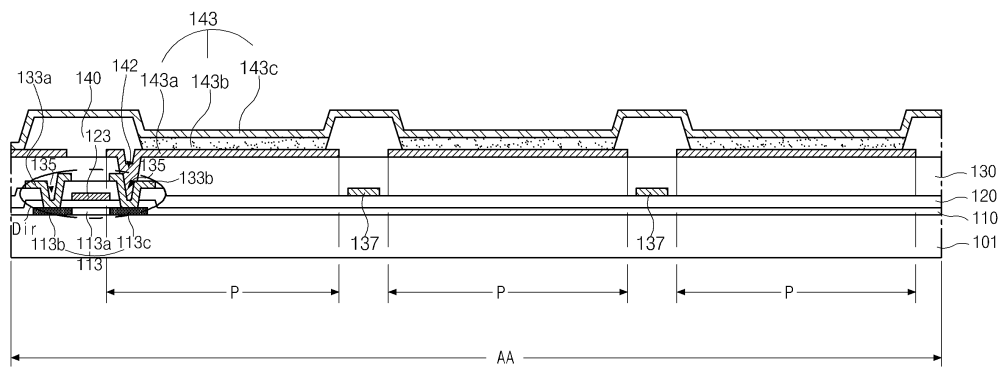
[0063] 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 아니하며, 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있다.

부호의 설명

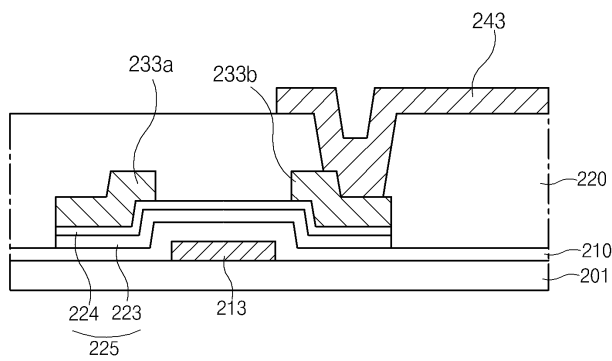
[0064]	AA : 유효 표시영역	PA : 패드영역
	101 : 기판	143 : 유기발광다이오드
	150 : 제1보호층	162 : 격벽
	163 : 제2보호층	170 : 제3보호층
	190 : 패드부	195 : 코팅장치
	200 : 마스크	

도면

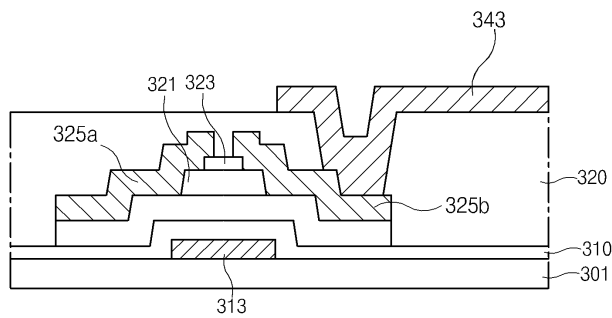
도면1a



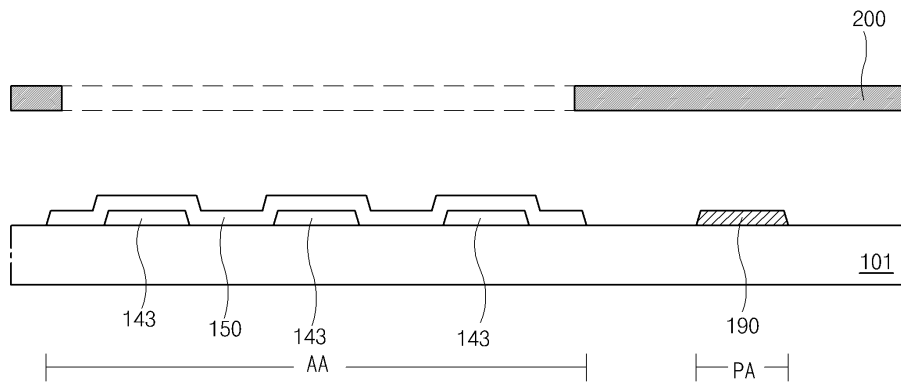
도면1b



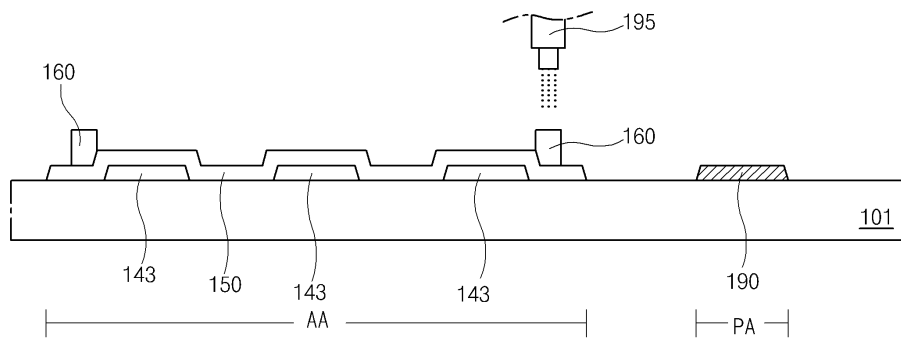
도면1c



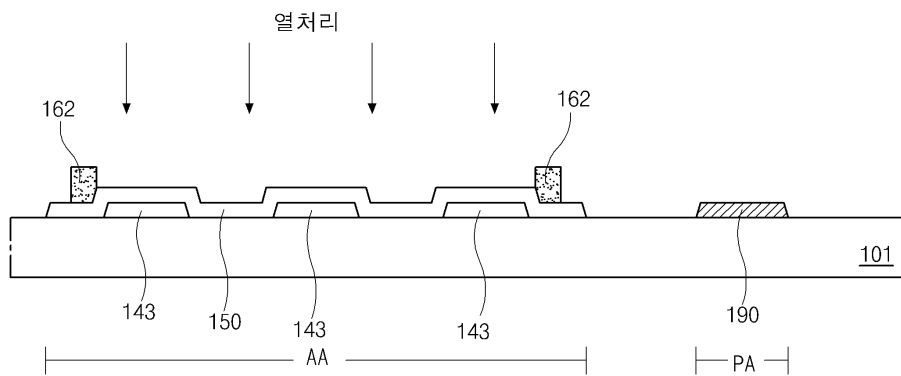
도면2a



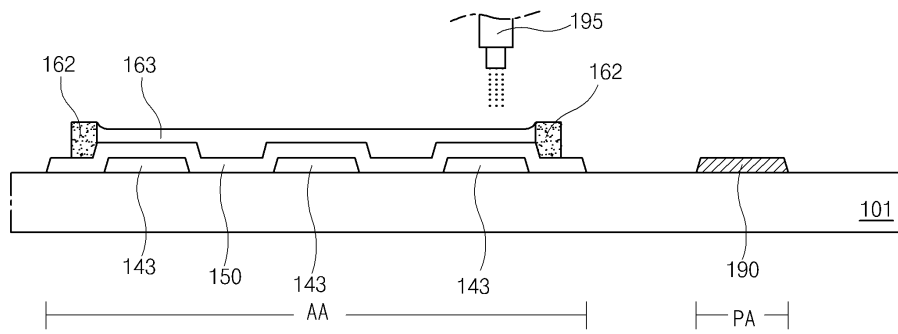
도면2b



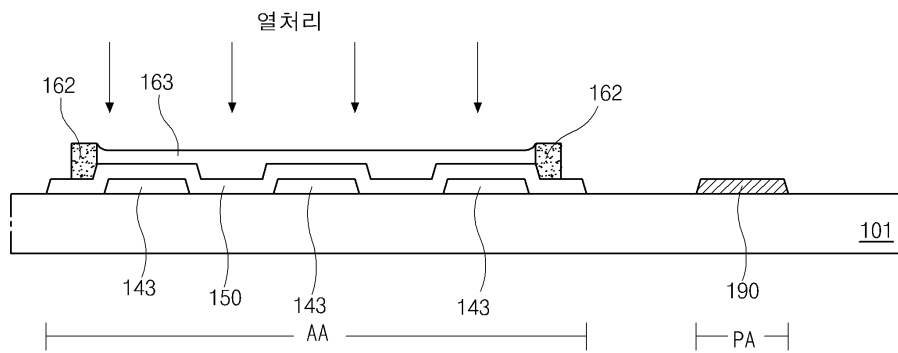
도면2c



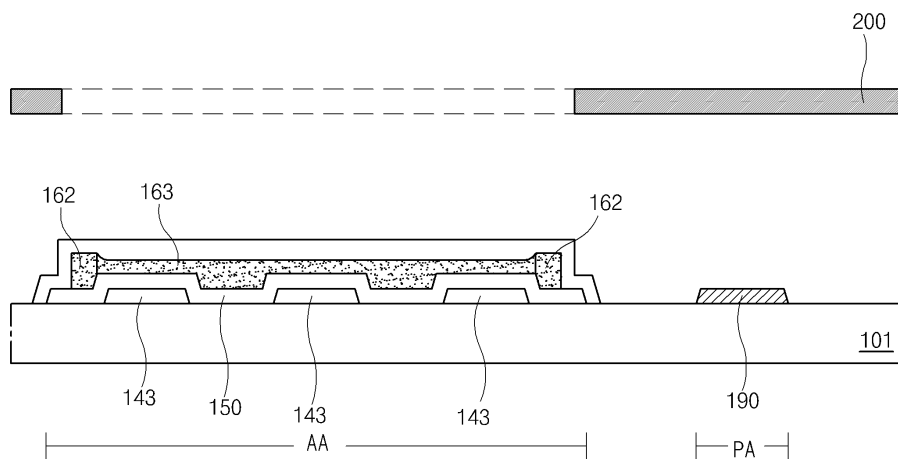
도면2d



도면2e



도면2f



专利名称(译)	有机发光二极管显示器的制作方法		
公开(公告)号	KR102109661B1	公开(公告)日	2020-05-12
申请号	KR1020130148713	申请日	2013-12-02
[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	배정규 김현욱		
发明人	배정규 김현욱		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5237		
审查员(译)	这蓬莱		
其他公开文献	KR1020150063844A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

作为应用了面密封技术的有机发光二极管，本发明提供了一种有机发光二极管显示装置，该有机发光二极管显示装置包括在其上限定了有效显示区域和焊盘区域的基板，形成的驱动和开关薄膜晶体管。在有效显示区域中，在焊盘区域中形成的焊盘部分，在有效显示区域中形成并连接至驱动薄膜晶体管的有机发光二极管，由无机材料制成的第一保护层覆盖有机发光二极管和焊盘部分的材料，形成在第一保护层的上侧以包围有效显示区域的分隔壁，形成在有机发光二极管上的由有机材料制成的第二保护层。隔板的内侧，以及由无机材料制成并覆盖第二保护层和隔壁的第三保护层上。特别地，通过形成围绕防止湿气和氧气渗透的显示区域的隔板来均匀地形成显示装置的厚度，从而提高了显示质量。

