



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월25일
 (11) 등록번호 10-1992897
 (24) 등록일자 2019년06월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H05B 33/10* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2012-0146299
 (22) 출원일자 2012년12월14일
 심사청구일자 2017년11월29일
 (65) 공개번호 10-2014-0077462
 (43) 공개일자 2014년06월24일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020110070165 A*
 KR1020030097717 A*
 JP2009024208 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
김기홍
 경상북도 구미시 인동36길 23-32, 503동 1302호
 (구평동, 부영아파트)
박중우
 대구광역시 수성구 명덕로 455, 105동 1305호 (수성동3가, 수성3가롯데캐슬아파트)
 (74) 대리인
박영복

전체 청구항 수 : 총 16 항

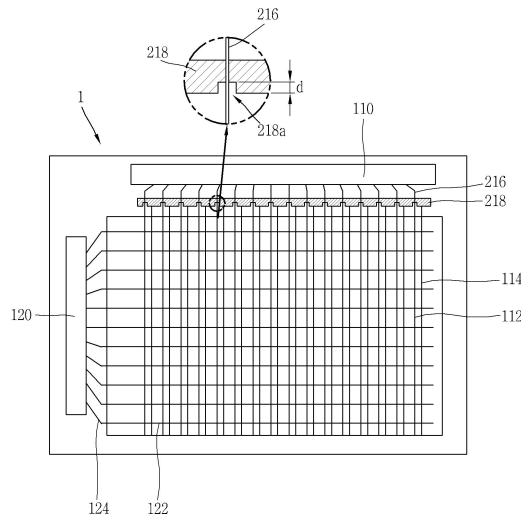
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 **유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법**

(57) 요약

본 발명은 링크라인과 전원배선 사이의 단락을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로, 패드영역 및 표시영역을 포함하는 기관; 상기 기관의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터; 상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극; 상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광층에 신호를 인가하는 공통전극; 상기 패드영역에 형성되어 표시영역에 신호를 인가하는 링크라인; 및 상기 패드영역에 형성되어 절연층을 사이에 두고 상기 링크라인과 오버랩되는 전원배선으로 구성되며, 상기 전원배선에는 링크라인과 오버랩되는 영역의 일부가 제거된 적어도 하나의 홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

패드영역 및 표시영역을 포함하는 기관;
 상기 기관의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터;
 상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극;
 상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부;
 상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광층에 신호를 인가하는 공통전극;
 상기 패드영역에 형성되어 표시영역에 신호를 인가하는 링크라인; 및
 상기 패드영역에 형성되어 절연층을 사이에 두고 상기 링크라인과 오버랩되는 전원배선으로 구성되며,
 상기 전원배선에는 링크라인과 오버랩되는 영역 중 기관의 자중에 의해 지지부재와 접촉하는 영역의 일부가 제거된 적어도 하나의 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 기관은 연성기관인 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 연성기관은 폴리이미드로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 박막트랜지스터는,
 반도체층;
 상기 반도체층이 형성된 기관에 형성된 제1절연층;
 제1절연층 위에 형성된 게이트전극;
 상기 게이트전극을 덮도록 기관위에 형성된 제2절연층; 및
 제2절연층 위에 형성된 소스전극 및 드레인전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 전원배선은 제1절연층 위에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 링크라인은 제2절연층 위에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 7

제1항에 있어서, 하나의 홈은 하나의 링크라인에 대응하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 8

제1항에 있어서, 하나의 홈은 복수의 링크라인에 대응하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 9

제1항에 있어서, 전원배선에는 전체 링크라인에 대응하는 하나의 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발

광 표시소자.

청구항 10

패드영역과 표시영역으로 이루어진 기판을 제공하는 단계;

상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 박막트랜지스터를 형성하는 단계;

기판에 전원배선을 형성하는 단계;

상기 표시영역의 화소영역에 화소전극을 형성하는 단계;

패드영역에 링크라인을 형성하는 단계;

기판을 지지부재에 로딩하고 마스크를 배치한 후 유기물질을 증착하여 유기발광부를 형성하는 단계; 및

상기 유기발광부 위에 공통전극을 형성하는 단계로 구성되며,

상기 전원배선에는 링크라인과 오버랩되는 영역 중 기판의 자중에 의해 지지부재와 접촉하는 영역의 일부가 제거된 적어도 하나의 홈이 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 11

제10항에 있어서, 상기 박막트랜지스터를 형성하는 단계는,

반도체층을 형성하는 단계;

상기 반도체층이 형성된 기판에 제1절연층을 형성하는 단계;

제1절연층 위에 게이트전극을 형성하는 단계;

상기 게이트전극을 덮도록 기판 위에 제2절연층을 형성하는 단계; 및

제2절연층 위에 소스전극 및 드레인전극을 형성하는 단계로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 전원배선은 게이트전극과 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 링크라인은 소스전극 및 드레인전극과 동시에 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 14

삭제

청구항 15

제10항에 있어서, 상기 전원배선의 홈의 길이는 링크라인의 폭 및 개수에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 16

제10항에 있어서, 상기 전원배선의 홈의 폭은 기판과 지지부재가 접촉하는 면적에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

청구항 17

제16항에 있어서, 상기 기판과 지지부재가 접촉하는 면적은 지지부재의 크기 및 기판의 무게에 따라 결정되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자 제조방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것으로, 특히 유기발광층 형성시 지지부재와의 접촉에 의한 불량을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 근래, 공액고분자(conjugate polymer)의 하나인 폴리(p-페닐렌비닐렌)(PPV)을 이용한 유기전계 발광소자가 개발된 이래 전도성을 지닌 공액고분자와 같은 유기물에 대한 연구가 활발하게 진행되고 있다. 이러한 유기물을 박막트랜지스터(Thin Film Transistor), 센서, 레이저, 광전소자 등에 응용하기 위한 연구도 계속 진행되고 있으며, 그 중에서도 유기전계발광 표시소자에 대한 연구가 가장 활발하게 진행되고 있다.

[0003] 인광물질(phosphors) 계통의 무기물로 이루어진 전계발광소자의 경우 작동전압이 교류 200V 이상 필요하고 소자의 제작 공정이 진공증착으로 이루어지기 때문에 대형화가 어렵고 특히 청색발광이 어려울 뿐만 아니라 제조가 격이 높다는 단점이 있다. 그러나, 유기물로 이루어진 전계발광소자는 뛰어난 발광효율, 대면적화의 용이화, 공정의 간편성, 특히 청색발광을 용이하게 얻을 수 있다는 장점과 함께 훨씬 수 있는 전계발광소자의 개발이 가능하다는 점등에 의하여 차세대 표시장치로서 각광받고 있다.

[0004] 특히, 현재에는 액정표시장치와 마찬가지로 각 화소(pixel)에 능동형 구동소자를 구비한 액티브 매트릭스(Active Matrix) 전계발광 표시소자가 평판표시장치(Flat Panel Display)로서 활발히 연구되고 있다.

[0005] 도 1은 종래 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 도면이다.

[0006] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시소자(1)는 표시영역과 상기 표시영역의 상부 및 일측에 형성되는 패드영역으로 이루어진다. 표시영역은 실제 화상이 구현되는 영역으로, 서로 수직방향으로 배치되는 게이트라인(22)과 데이터라인(12)에 의해 복수의 화소가 정의된다.

[0007] 패드영역에는 게이트구동부(20)와 데이터구동부(10)가 형성된다. 또한, 상기 패드영역에는 표시영역의 데이터라인(12) 및 게이트라인(22)과 전기적으로 연결되는 데이터링크라인(16) 및 게이트링크라인(24)이 형성되어 각각 데이터구동부(10) 및 게이트구동부(20)와 전기적으로 연결된다. 또한, 패드영역에는 전원배선(18)이 배치되고 상기 전원배선(18)에는 파워라인(14)이 연결되어 외부로부터 표시영역내에 전압(Vdd)을 인가한다.

[0008] 상기 파워라인(14)은 데이터라인(12)과 평행하게 배열된다. 각각의 화소 내부에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동박막트랜지스터(Td), 캐패시터(C) 및 유기발광소자(E)가 구비된다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극은 게이트라인(22)에 연결되어 있고 소스전극은 데이터라인(12)에 연결되어 있으며, 드레인전극은 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 연결되어 있다. 또한, 상기 구동트랜지스터(Td)의 소스전극은 파워라인(14)에 연결되어 있고 드레인전극은 발광소자(E)에 연결되어 있다.

[0009] 이러한 구성의 유기전계발광 표시소자에서 게이트라인(22)을 통해 주사신호가 입력되면 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극에 신호가 인가되어 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 구동한다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 구동함에 따라 데이터라인(12)을 통해 입력되는 데이터신호가 소스전극 및 드레인전극을 통해 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 입력되어 상기 구동박막트랜지스터(Td)가 구동하게 된다.

[0010] 이때, 상기 파워라인(14)에는 전류가 흐르며, 상기 구동박막트랜지스터(Td)가 구동함에 따라 파워라인(14)의 전류가 소스전극 및 드레인전극을 통해 발광소자(E)에 인가된다. 이때, 상기 구동박막트랜지스터(Td)를 통해 출력되는 전류는 게이트전극과 드레인전극 사이의 전압에 따라 크기가 달라진다.

[0011] 발광소자(E)는 유기발광물질로 이루어진 유기발광소자로서 상기 구동박막트랜지스터(Td)를 통해 전류가 입력됨에 따라 발광하여 영상을 표시한다. 이때, 발광되는 광의 세기는 인가되는 전류의 세기에 따라 달라지므로, 상기 전류의 세기를 조절함으로써 광의 세기를 조절할 수 있게 된다.

[0012] 그러나, 상기와 같은 구조의 유기전계발광 표시소자는 다음과 같은 문제가 발생한다.

[0013] 도 2에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시소자는 모기관(80) 상에 복수의 표시소자(1)를 형성한 후, 상기 모기관(80)을 절단함으로써 개개의 유기전계발광 표시소자를 완성한다.

[0014] 한편, 유기전계발광 표시소자의 유기발광층은 새도우마스크를 이용한 열증착에 의해 형성되는데, 이때 증착은

모기관 단위로 이루어진다. 이러한 열증착은 모기관(80)을 지지부재에 로딩한 상태로 새도우마스크를 모기관의 하부 또는 상부에 배치한 후 실행되는데, 도 3a-3c에 이러한 열증착을 도시하였다.

- [0015] 도 3a은 복수의 유기전계발광 표시소자가 형성되는 모기관(80)을 지지하는 지지부재(70)를 나타내는 도면이다. 도 3a에 도시된 바와 같이, 상기 지지부재(70)는 모기관(80)의 가장자리영역이 놓이는 본체(71)와, 상기 본체(71) 사이에 형성되어 모기관(80)의 유기전계발광 표시소자 사이의 더미영역이 놓이는 지지대(72)로 구성된다.
- [0016] 도 3b에 도시된 바와 같이, 상기 지지부재(70) 위에 모기관(80)을 배치하고 그 하부에 새도우마스크(90)를 배치하여 일부 영역을 블로킹한 상태에서 유기발광물질을 열증착하여 모기관(80)상에 유기발광층을 형성한다. 이때, 새도우마스크(90)는 투과부와 차단부로 이루어지는데, 투과부는 유기전계발광 표시소자의 유기발광층이 형성될 영역에 정렬되고 차단부는 복수의 유기전계발광 표시소자 사이의 영역, 유기전계발광 표시소자의 패드영역 등에 정렬된다.
- [0017] 도 3c은 지지부재(70) 위에 모기관(80)을 로딩했을 때의 지지대(72) 위에 배치되는 모기관(80)을 나타내는 부분 확대도이다. 도 3c에 도시된 바와 같이, 지지부재(70) 위에는 충격을 흡수할 수 있는 패드(74)가 설치되어, 모기관(80)이 상기 패드(74) 위에 배치된다.
- [0018] 모기관(80)은 유리와 같은 무거운 물질로 형성된다. 따라서, 모기관(80)을 패드(74) 위에 배치할 때, 모기관(80)의 자중에 의해 모기관(80)이 패드(74)의 좌우측에서 휘게 된다. 휘어진 모기관(80)은 지지부재(70)의 모서리에 접촉하게 되며, 접촉된 영역의 마찰력에 의해 접촉된 영역에 스크래치가 발생하게 된다.
- [0019] 통상적으로, 지지대(72)는 유기전계발광 표시소자 사이의 더미영역의 폭에 대응되도록 형성되어, 휨이 발생하는 경우 유기전계발광 표시소자의 패드영역의 전원배선(18)이 형성된 영역이 지지대(72)와 접촉하게 된다.
- [0020] 한편, 상기 전원배선(18)은 데이터링크라인(16)과 절연층을 사이에 두고 일부 영역이 오버랩된다. 따라서, 모기관(80)의 휨에 의해 스크래치가 발생하는 경우, 절연층이 파괴되어 전원배선(18)과 데이터링크라인(16)이 단락되는데, 이러한 단락은 유기전계발광 표시소자의 불량률을 야기하는 중요한 문제가 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0021] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 링크배선과 전원배선이 단락되는 것을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자 및 그 제조방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0022] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자는 패드영역 및 표시영역을 포함하는 기관; 상기 기관의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터; 상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극; 상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광층에 신호를 인가하는 공통전극; 상기 패드영역에 형성되어 표시영역에 신호를 인가하는 링크라인; 및 상기 패드영역에 형성되어 절연층을 사이에 두고 상기 링크라인과 오버랩되는 전원배선으로 구성되며, 상기 전원배선에는 링크라인과 오버랩되는 영역의 일부가 제거된 적어도 하나의 홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0023] 상기 전원배선은 제1절연층 위에 형성되고 링크라인은 제2절연층 위에 형성되며, 전원배선에 형성되는 하나의 홈은 하나의 링크라인에 대응할 수도 있고 복수의 링크라인에 대응할 수도 있으며, 전처의 링크라인에 대응할 수도 있다.
- [0024] 또한, 본 발명의 유기전계발광 표시소자 제조방법은 패드영역과 표시영역으로 이루어진 기관을 제공하는 단계; 상기 기관의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 박막트랜지스터를 형성하는 단계; 기관에 전원배선을 형성하는 단계; 상기 표시영역의 화소영역에 화소전극을 형성하는 단계; 패드영역에 링크라인을 형성하는 단계; 기관을 지지부재에 로딩하고 마스크를 배치한 후 유기물질을 증착하여 유기발광부를 형성하는 단계; 및 상기 유기발광부 위에 공통전극을 형성하는 단계로 구성되며, 상기 전원배선에는 링크라인과 오버랩되는 영역의 일부가 제거된 적어도 하나의 홈이 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0025] 전원배선의 홈은 링크라인과 오버랩되는 영역중 기관의 자중에 의해 지지부재와 접촉하는 영역에 형성되며, 상기 전원배선의 홈의 길이는 링크라인의 폭 및 개수에 따라 결정된다.

[0026] 또한, 상기 전원배선의 홈의 폭은 기판과 지지부재가 접촉하는 면적에 따라 결정되고 상기 기판과 지지부재가 접촉하는 면적은 지지부재의 크기 및 기판의 무게에 따라 결정된다.

발명의 효과

[0027] 본 발명에서는 전원배선의 일부를 제거하여 데이터링크라인과 오버랩되는 영역의 일부를 제거하여 적어도 하나의 홈을 형성하여, 유기발광층 형성시 기판과 지지부재의 접촉에 의해 제2절연층이 파손되는 경우에도 데이터링크라인과 전원배선의 전기적 단락에 의한 불량 발생이 발생하지 않게 된다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래 유기전계발광 표시소자의 구조를 간략하게 나타내는 평면도.
- 도 2는 모기판에 복수의 유기전계발광 표시소자가 형성된 것을 나타내는 도면.
- 도 3a-도 3c는 지지부재를 이용하여 유기발광층을 형성하는 것을 나타내는 도면.
- 도 4는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 간략하게 나타내는 평면도.
- 도 5는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 6a 및 도 6b는 본 발명에 따른 전원배선의 다른 구조를 나타내는 도면.
- 도 7a-도 7f는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.
- [0030] 도 4은 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 간략하게 나타내는 평면도이다.
- [0031] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자(101)는 표시영역(A/A)과 상기 표시영역의 상부 및 일측에 형성되는 패드영역(P)으로 이루어진다.
- [0032] 패드영역(P)에는 게이트구동부(120)와 데이터구동부(110)가 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 게이트구동부(120) 및 데이터구동부(110)는 유리기판 위에 직접 트랜지스터 등의 집적회로를 형성함으로써 형성될 수도 있고 칩(chip)형태의 구동소자를 기판상에 실장함으로써 형성할 수도 있다. 또한, 상기 게이트구동부(120)는 기판에 부착된 TCP(Tape Carrier Package) 위에 실장될 수도 있다.
- [0033] 상기 패드영역(P)에는 표시영역의 데이터라인(112) 및 게이트라인(122)과 전기적으로 연결되는 데이터링크라인(216) 및 게이트링크라인(124)이 형성되어 각각 데이터구동부(110) 및 게이트구동부(120)와 전기적으로 연결된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 데이터구동부(110) 및 게이트구동부(120)가 칩형태로 기판위에 실장되는 경우 상기 데이터링크라인(216) 및 게이트링크라인(124)은 데이터구동부(110) 및 게이트구동부(120)의 단자와 전기적으로 연결된다.
- [0034] 또한, 패드영역(P)에는 전원배선(218)이 배치되고 상기 전원배선(218)에는 표시영역(A/A)의 파워라인(114)이 연결되어 외부로부터 표시영역내에 전압(Vdd)을 인가한다.
- [0035] 도 5는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자를 구체적으로 나타내는 단면도이다. 이때, 도면에서는 설명의 편의를 위해 패널의 표시영역(A/A)의 최외각 화소와 데이터링크라인(216) 및 전원배선(218)이 형성된 패드영역(P)만을 도시하였다.
- [0036] 도 5에 도시된 바와 같이, 플라스틱과 같은 연성 물질 또는 유리와 같은 강성 물질로 이루어진 기판(210)의 표시영역에는 구동박막트랜지스터가 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 구동박막트랜지스터는 R,G,B 화소영역에 각각 형성되며, 기판(210) 위에 형성된 버퍼층(222)과, 상기 버퍼층(222) 위에 R,G,B 화소영역에 형성된 반도체층(212)과, 상기 반도체층(212)이 형성된 기판(210) 전체에 걸쳐 형성된 제1절연층(223)과, 상기 제1절연층(223) 위에 형성된 게이트전극(211)과, 상기 게이트전극(211)을 덮도록 기판(210) 전체에 걸쳐 형성된 제2절연층(224)과, 상기 제1절연층(223) 및 제2절연층(224)에 형성된 컨택홀을 통해 반도체층(212)과 접촉하는 소스전극(214) 및 드레인전극(215)으로 구성된다.
- [0037] 버퍼층(222)은 단일층 또는 복수의 층으로 이루어질 수 있다. 상기 반도체층(212)은 결정질 실리콘 또는

IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)와 같은 투명산화물반도체로 형성할 수 있으며, 중앙영역의 채널층과 양측면의 도핑층으로 이루어져 소스전극(214) 및 드레인전극(215)이 상기 도핑층과 접촉한다.

- [0038] 상기 게이트전극(211)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금 등의 금속으로 형성될 수 있으며, 제1절연층(223) 및 제2절연층(224)은 SiO₂나 SiNx와 같은 무기절연물질로 이루어진 단일층 또는 SiO₂ 및 SiNx으로 이루어진 이중의 층으로 이루어질 수 있다. 또한, 소스전극(214) 및 드레인전극(215)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금으로 형성할 있다.
- [0039] 패드영역(P)의 제1절연층(223) 위에는 전원배선(218)이 형성된다. 상기 전원배선(218)은 게이트전극(211)과는 다른 금속으로 다른 공정에 의해 형성될 수 있지만, 동일한 공정에 의해 동일한 금속으로 형성하는 것이 바람직할 것이다.
- [0040] 패드영역의 제2절연층(224) 위에는 데이터링크라인(216)이 형성된다. 상기 데이터링크라인(216)은 소스전극(214) 및 드레인전극(215)과 동일한 금속으로 형성될 수도 있고 다른 금속으로 형성될 수도 있다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 패드영역에는 구동박막트랜지스터의 게이트전극(211)에 주사신호를 인가하는 게이트패드와 화소전극에 신호를 인가하는 데이터패드가 형성된다.
- [0041] 상기 전원배선(218) 및 데이터링크라인(216)이 제2절연층(224)을 사이에 두고 오버랩되어 있다. 이때, 도면에서는 상기 전원배선(218)이 데이터링크라인(216)보다 큰 폭으로 형성되지만, 이것은 전원배선(218)과 데이터링크라인(216)을 명확하게 나타내기 위한 것이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 전원배선(218)과 데이터링크라인(216)은 서로 수직으로 형성된다. 따라서, 도 5에서는 전원배선(218) 또는 데이터링크라인(216)이 일정 폭으로 형성되지 않고 패드영역(P) 전체에 형성되어야 하지만, 이 경우 전원배선(218)과 데이터링크라인(216)의 사이의 관계를 명확하게 나타내기 힘들므로, 전원배선(218)과 데이터링크라인(216)을 모두 일정 폭으로 도시하였다.
- [0042] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 전원배선(218)은 일정 폭을 갖고 연장된 띠형상으로 형성된다. 이때, 전원배선(218)의 일부 영역에는 일정 길이(d)의 홈(218a)이 일정 폭(t)으로 형성되는데, 상기 홈이 형성되는 영역이 유기발광부가 형성될 때 지지부재가 접촉하는 영역이다.
- [0043] 도 4에 도시된 바와 같이, 상기 홈(218a)은 데이터링크라인(216)과 오버랩되는 영역에 형성된다. 또한, 상기 홈(218a)의 폭(t)은 유기발광층을 형성할 때 지지부재와 접촉하는 면적에 따라 달라진다. 다시 말해서, 상기 홈(218a)의 폭(t)은 유기발광층을 형성할 때 지지부재와 접촉하는 구조물의 면적과 동일하게 형성되어 접촉에 의한 마찰력으로 인해 제2절연층(224)이 파손되는 경우, 파손된 영역에는 전원배선(218)이 형성되지 않으므로, 이 영역에서 데이터링크라인(216)이 전원배선(218)과 단락되지 않게 된다.
- [0044] 이와 같이, 본 발명에서는 전원배선(218)에 복수의 홈(218a)을 형성하여 지지부재와의 접촉에 의해 제2절연층(224)이 파손되는 경우에도 데이터링크라인(216)과 전원배선(218)이 전기적으로 단락되지 않게 된다.
- [0045] 한편, 도면에서는 전원배선(218)에 형성되는 홈(218a)이 각각 데이터링크라인(216)과 대응되지만, 본 발명이 이러한 구성에 한정되는 것은 아니다. 즉, 도 6a에 도시된 바와 같이 홈(218a)의 길이(d1)를 길게 형성하여 2개의 데이터링크라인(216)에 대응하도록 형성할 수도 있고 도 6b에 도시된 바와 같이 홈(218b)의 길이(d2)를 유기전계발광 표시소자의 표시영역(A/A)의 길이(게이트라인을 연장방향을 따른)와 유사하게 형성하여 모든 데이터링크라인(216)에 대응하도록 홈(218a)을 형성할 수도 있을 것이다.
- [0046] 본 발명의 전원배선(218)에 형성되는 홈(218a)의 폭은 지지부재와의 접촉에 의해 제2절연층(224)이 파손되는 영역을 제거할 수 있도록 형성되므로, 홈(218a)의 폭은 기관과 지지부재와의 접촉면적에 따라 결정되며 상기 접촉면적은 지재부재의 크기 및 기관의 무게 등에 따라 결정된다. 또한, 홈(218a)의 길이는 데이터링크라인(216)의 폭 또는 데이터링크라인(216)의 폭 및 개수에 따라 결정된다.
- [0047] 다시, 도 4에 대해 설명하면, 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 기관(210)에는 제3절연층(226)이 형성되고 그 위에 화소전극(120)이 형성된다. 상기 제3절연층(226)은 SiO₂와 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제3절연층(226) 위에는 기관(210)을 평탄화시키기 위한 오버코트층(overcoat layer)이 형성될 수도 있다.
- [0048] 표시영역내의 화소영역에 각각 형성되는 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215)의 상부 제3절연층(226)에는 컨택홀(229)이 형성되어, 상기 제3절연층(226) 위에 형성되는 화소전극(220)이 상기 컨택홀(229)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215)과 전기적으로 접속된다. 상기 화소전극(220)은 Ca, Ba, Mg, Al, Ag 등과 같은 금

속으로 이루어지고 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215)을 통해 외부로부터 화상신호가 인가된다.

- [0049] 표시영역 내의 상기 제3절연층(226) 위의 각 화소영역의 경계에는 बैं크층(228)이 형성된다. 상기 बैं크층(228)은 일종의 격벽으로서, 각 화소영역을 구획하여 인접하는 화소영역에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하기 위한 것이다. 또한, 상기 बैं크층(228)은 컨택홀(229)의 일부를 채우기 때문에 단차를 감소시키며, 그 결과 유기발광부의 형성시 과도한 단차에 의한 유기발광부에 불량 발생을 방지한다. 상기 बैं크층(228)은 패드영역에도 일부 연장되어 형성된다.
- [0050] बैं크층(228) 사이의 화소전극(220) 위에는 유기발광부(225)가 형성된다. 상기 유기발광부(225)는 각각 적색광을 발광하는 R-유기발광층, 녹색광을 발광하는 G-유기발광층, 청색광을 발광하는 B-유기발광층을 포함한다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 유기발광부(225)에는 유기발광층 뿐만 아니라 유기발광층에 전자 및 정공을 각각 주입하는 전자주입층 및 정공주입층과 주입된 전자 및 정공을 유기발광층으로 각각 수송하는 전자수송층 및 정공수송층이 형성될 수도 있을 것이다.
- [0051] 또한, 유기발광층은 백색광을 발광하는 백색 유기발광층으로 형성될 수도 있다. 이 경우, 백색 유기발광층의 하부, 예를 들어 절연층(224) 위의 R,G,B 서브화소영역에는 각각 R,G,B 컬러필터층이 형성되어 백색 유기발광층에서 발광되는 백색광을 적색광, 녹색광, 청색광으로 변환시킨다. 이러한 백색 유기발광층은 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 유기물질이 혼합되어 형성되거나 R,G,B의 단색광을 각각 발광하는 복수의 발광층이 적층되어 형성될 수 있다. 상기 백색 유기발광부를 형성하는 경우에는 별도의 새도우마스크없이 표시영역 전면에서 유기발광물질을 증착하여 발광층을 형성할 수 있다.
- [0052] 유기발광층은 도 3b에 도시된 바와 같이 지지부재에 로딩된 상태에서 새도우마스크에 의해 유기물질을 열증착함으로써 형성된다. 이러한 열증착에 의해 형성되는 것은 유기발광부(225)의 유기발광층만이 아니라 전자주입층, 정공주입층, 전자수송층 및 정공수송층과 같이 유기물질로 이루어진 다른 유기발광부를 형성하는데도 사용할 수 있다.
- [0053] 상기 표시영역의 유기발광부(225) 위에는 공통전극(230)이 형성된다. 상기 공통전극(230)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 산화금속물질로 이루어진다.
- [0054] 이때, 상기 공통전극(230)이 유기발광부(225)의 애노드이고 화소전극(220)이 캐소드로서, 공통전극(230)과 화소전극(220)에 전압이 인가되면, 상기 화소전극(220)으로부터 전자가 유기발광부(225)로 주입되고 공통전극(230)으로부터는 정공이 유기발광부(225)로 주입되어, 유기발광층내에는 여기자(exciton)가 생성되며, 이 여기자가 소멸(decay)함에 따라 발광층의 LUMO(Lowest Unoccupied Molecular Orbital)와 HOMO(Highest Occupied Molecular Orbital)의 에너지 차이에 해당하는 광이 발생하게 되어 외부(도면에서 공통전극(230)의 상부방향)로 출사하게 된다.
- [0055] 패드영역 및 표시영역의 공통전극(230) 상부 및 बैं크층(228) 상부, 제3절연층(226) 상부에는 기판(210) 전체에 걸쳐서 제1보호층(passivation layer; 241)이 형성된다. 상기 제1보호층(241)은 SiO₂나 SiN_x와 같은 무기물질로 형성된다.
- [0056] 또한, 상기 제1보호층(241) 위에는 폴리머 등의 유기물질로 이루어진 유기층(242)이 형성되고 그 위에 SiO₂나 SiN_x와 같은 무기물질로 이루어진 제2보호층(244)이 형성된다.
- [0057] 상기 제2보호층(244) 위에는 접착제가 도포되어 접착층(246)이 형성되며, 그 위에 보호필름(248)이 배치되어, 상기 접착층(246)에 의해 보호필름(248)이 부착된다.
- [0058] 상기 접착제로는 부착력이 좋고 내열성 및 내수성이 좋은 물질이라면 어떠한 물질을 사용할 수 있지만, 본 발명에서는 주로 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 러버과 같은 열경화성 수지를 사용한다. 이때, 상기 접착층(246)은 약 5-100 μ m의 두께로 도포되며, 약 80-170도의 온도에서 경화된다. 또한, 상기 접착제로서 광경화성 수지를 사용할 수도 있으며, 이 경우 접착층에 자외선과 같은 광을 조사함으로써 접착층(246)을 경화시킨다.
- [0059] 상기 접착층(246)은 기판(210) 및 보호필름(248)을 합착할 뿐만 아니라 상기 유기전계발광 표시소자 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하기 위한 봉지제의 역할도 한다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에서 도면부호 246의 용어를 접착제라고 표현하고 있지만, 이는 편의를 위한 것이며, 이 접착층을 봉지제라고 표현할 수도 있을 것이다.

- [0060] 상기 보호필름(248)은 접착층(246)을 봉지하기 위한 봉지캡(encapsulation cap)으로서, PS(Polystyrene)필름, PE(Polyethylene)필름, PEN(Polyethylene Naphthalate)필름 또는 PI(Polyimide)필름 등과 같은 보호필름으로 이루어질 수 있다.
- [0061] 상기 보호필름(248) 상부에는 편광판(249)이 부착될 수 있다. 상기 편광판(249)은 유기전계발광 표시소자로부터 발광된 광은 투과하고 외부로부터 입사되는 광은 반사하지 않도록 하여, 화질을 향상시킨다.
- [0062] 도 7a-도 7f는 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자의 제조방법을 나타내는 도면이다. 이때, 도면은 단면도로서, 표시영역 및 표시영역을 포함한다. 이때, 본 발명이 획이 가능한 연성 유기전계발광 표시소자 및 획이 불가능한 유기전계발광 표시소자 모두에 적용되지만 이하에서는 연성 유기전계발광 표시소자에 대해서 설명한다.
- [0063] 우선, 도 7a에 도시된 바와 같이, 폴리이미드(PI)와 같은 플라스틱물질로 이루어진 기판(210)을 유리 등으로 이루어진 대면적의 모기관(280)에 접착제 등에 의해 부착한다.
- [0064] 그 후, 상기 기판(210) 위에 무기물질 등으로 이루어진 버퍼층(222)을 형성한다. 이때, 상기 버퍼층(222)을 단일층 또는 복수의 층으로 형성할 수 있다. 이어서, 기판(210) 전체에 걸쳐 투명산화물반도체 또는 결정질 실리콘 등을 CVD법에 의해 적층한 후 식각하여 버퍼층(222)위에 반도체층(212)을 형성한다. 이때, 결정질실리콘층은 결정질 실리콘을 적층하여 형성할 수도 있고, 비정질실리콘을 적층한 후 레이저결정법 등과 같은 다양한 결정법에 의해 비정질물질을 결정화함으로써 형성할 수도 있다. 상기 결정질실리콘층의 양측면에는 n⁺ 또는 p⁺형 불순물을 도핑하여 도핑층을 형성한다.
- [0065] 이어서, 상기 반도체층(212) 위에 CVD(Chemical Vapor Deposition)에 의해 SiO₂나 SiO_x와 같은 무기절연물질을 적층하여 제1절연층(223)을 형성한 후, 그 위에 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법(sputtering process)에 의해 적층하고 사진식각방법(photolithography process)에 의해 식각하여, 표시영역의 각 화소영역에 게이트전극(211)을 형성하고 패드영역에 전원배선(218)을 형성한다.
- [0066] 이어서, 상기 게이트전극(211) 및 전원배선(218)이 형성된 기판(210) 전체에 걸쳐 CVD법에 의해 무기절연물질을 적층하여 제2절연층(224)을 형성한다.
- [0067] 그 후, 상기 제1절연층(223)과 제2절연층(224)을 식각하여 반도체층이 노출되는 컨택홀을 형성한 후, 기판(210) 전체에 걸쳐 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금과 같이 도전성이 좋은 불투명 금속을 스퍼터링법에 의해 적층한 후 식각하여, 표시영역에 컨택홀을 통해 반도체층(212)과 전기적으로 접속하는 소스전극(214) 및 드레인전극(215)을 형성하고 패드영역에 데이터링크라인(216)을 형성한다.
- [0068] 이어서, 도 7b에 도시된 바와 같이, 상기 소스전극(214) 및 드레인전극(215), 데이터링크배선(216)이 형성된 기판(210) 전체에 걸쳐 무기절연물질을 적층하여 제3절연층(226)을 형성하고 일부 영역을 식각하여 표시영역에 컨택홀(229)을 형성한다. 이때, 상기 제3절연층(226)은 SiO₂를 적층함으로써 형성할 수 있으며 상기 컨택홀(229)에 의해 박막트랜지스터의 드레인전극(215)이 외부로 노출된다.
- [0069] 그 후, 상기 기판(210) 전체에 걸쳐 Ca, Ba, Mg, Al, Ag와 같은 금속을 적층하고 식각하여 표시영역에 컨택홀(229)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(215)과 접속되는 화소전극(220)을 형성하고 패드영역에 데이터링크라인(216)을 형성한다.
- [0070] 이어서, 도 7c에 도시된 바와 같이, 표시영역 및 패드영역의 일부에 बैं크층(228)을 형성한다. 표시영역내의 बैं크층(228)은 각 화소를 구획하여 인접하는 화소에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하며 컨택홀(229)의 일부를 채워 단차를 감소시키는 역할을 한다. 이때, 상기 बैं크층(228)은 유기절연물질을 적층한 후 식각하여 형성하지만, 무기절연물질 CVD법에 적층하고 식각하여 형성할 수도 있다.
- [0071] 그 후, 구조물이 형성된 모기관(280)을 반전하여 모기관(280)을 하부로 향한 상태로, 도 3b에 도시된 바와 같이 지지부재(270)에 박막트랜지스터 등이 형성된 모기관(280)을 로딩한 후, 그 하부에 투과부와 차단부가 형성된 새도우마스크(290)를 위치시킨 후, 유기발광물질을 열증착하여 बैं크층(228) 사이의 화소전극(220) 위에 유기발광부(225)를 형성한다.
- [0072] 이때, 모기관(280)의 구조물은 지지부재의 지지부재(270)의 패드(274) 위에 로딩되며, 모기관(280)의 자중에 의해 구조물의 일부 영역, 즉 전원배선(218)의 홈(218a)이 형성된 영역이 상기 지지부재(270)의 지지대 모서리 영역에 접촉하여 절연층(222, 223, 224, 226)이 파손된다. 그러나, 본 발명에서는 제2절연층(224) 상부의 전원배선(216)의 일부를 제거하여 절연층(222, 223, 224, 226)이 파손되는 경우에도 전원배선(218)과 데이터링크라인(216)

이 전기적으로 접촉하는 것을 방지할 수 있게 된다.

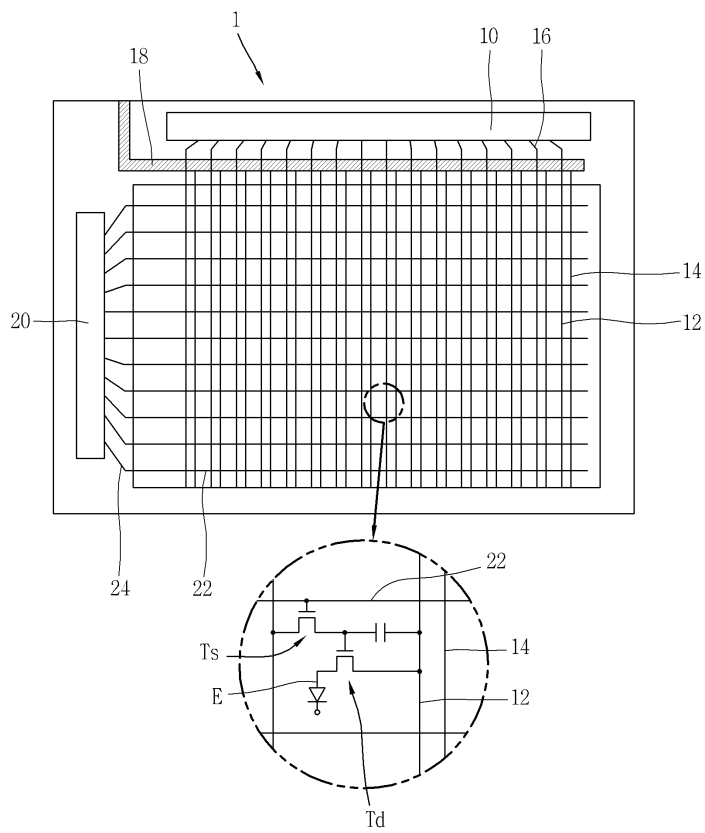
- [0073] 한편, 상기 열증착시 전자주입 유기물질, 전자수송 유기물질, 유기발광 유기물질, 정공수송 유기물질 및 정공주입 유기물질을 차례로 증착하여 전자주입층, 전자수송층, 유기발광층, 정공수송층 및 정공주입층이 형성된다.
- [0074] 또한, 상기 유기발광부(225)는 R,G,B 유기발광부로 이루어지기 때문에, 상기와 같이 지지부재(270) 위에 구조물을 로딩한 상태에서 새도우마스크(290)를 이용한 열증착공정을 반복함으로써 R,G,B 유기발광부를 형성할 수 있게 된다.
- [0075] 상기 설명에서는 बैं크층(228)을 형성하고 그 사이에 유기발광부(225)를 형성하지만, 유기발광부(225)를 먼저 형성하고 बैं크층(228)을 형성할 수도 있다.
- [0076] 이어서, 도 7d에 도시된 바와 같이, बैं크층(228)과 유기발광부(225) 위에 ITO나 IZO와 같은 투명한 도전물질을 스퍼터링법에 의해 적층하고 식각하여 공통전극(221)을 형성한 후, 공통전극(221) 상부와 बैं크층(228) 위에 무기물질을 적층하여 제1보호층(241)을 형성한다.
- [0077] 그 후, 도 7e에 도시된 바와 같이, 상기 제1보호층(241) 위에 폴리머 등의 유기물질을 적층하여 유기층(242)을 형성한다. 이때, 상기 유기층(242)은 스크린프린팅법에 의해 형성될 수 있다. 즉, 도면에는 도시하지 않았지만 스크린을 기판(210) 위에 배치하고 폴리머를 스크린 위에 충전한 후, 닥터블레이드나 롤에 의해 압력을 인가함으로써 유기층(242)을 형성한다. 상기 유기층(242)은 약 8-10 μ m의 두께로 형성되어 패드영역의 일정 영역까지 연장되어 बैं크층(228)을 완전히 덮게 된다. 이어서, 유기층(242) 위에 SiO₂나 SiO_x와 같은 무기물질을 적층하여 상기 유기층(242) 위에 제2보호층(244)을 형성한다.
- [0078] 그 후, 도 7f에 도시된 바와 같이, 상기 제2보호층(244) 위에 접착제를 적층하여 접착층(246)을 형성하며 그 위에 보호필름(248)을 위치시키고 압력을 인가하여 보호필름(248)을 접착시킨다. 이때, 상기 접착제로는 열경화성 수지 또는 광경화성 수지를 사용할 수 있다. 열경화성 수지를 사용하는 경우 보호필름(248)의 접착후 열을 인가하고, 광경화성 수지를 사용하는 경우 보호필름(248)의 접착후 광을 조사하여 접착층(246)을 경화시킨다. 이어서, 상기 보호필름(248) 위에 편광판(249)을 부착한 후 절단수단에 모기판을 단위 패널단위로 절단하고 레이저나 열의 인가에 의해 기판(210)을 모기판(280)으로부터 분리함으로써 개개의 유기전계발광 표시소자가 완성된다.
- [0079] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 패드영역에 형성되는 전원배선의 일부를 제거하여 데이터링크라인과 오버랩되는 영역에 홈을 형성하여 유기발광층이 형성시 발생하는 절연층의 파손에 의한 전원배선과 데이터링크라인의 단락을 방지할 수 있게 된다.
- [0080] 한편, 상술한 상세한 설명에서는 특정 구조의 유기전계발광 표시소자가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 특정한 구조의 유기전계발광 표시소자에 한정되는 것이 아니다. 예를 들면, 상술한 유기전계발광 표시소자에서는 주로 연성 유기전계발광 표시소자에 대해 설명하고 있지만, 본 발명은 휘지 않는 유기전계발광 표시소자에도 적용될 것이다.
- [0081] 또한, 상술한 설명에서는 광이 상부방향, 즉 보호필름을 통해 출사되는 구조가 개시되어 있지만, 본 발명이 이러한 구조에만 한정되는 것이 아니라 광이 하부방향, 즉 기판을 통해 출사되는 구조도 적용될 수 있을 것이다. 이 경우, 화소전극으로는 투명한 도전물질이 사용되고 공통전극으로는 불투명한 금속이 사용될 수 있다.
- [0082] 또한, 상세한 설명에서는 구동박막트랜지스터의 구조 역시 탑게이트(top gate)구조로 이루어져 있지만, 바텀게이트(bottom gate)구조도 가능하며, 다른 다양한 구조의 박막트랜지스터를 적용할 수 있다.

부호의 설명

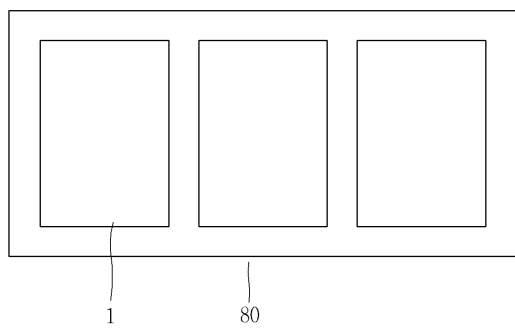
- [0083] 210 : 기판
- 216 : 데이터링크라인
- 218 : 전원배선
- 220 : 화소전극
- 222 : 버퍼층
- 223, 224, 226 : 절연층
- 225 : 유기발광부
- 228 : बैं크층
- 230 : 공통전극
- 241, 244 : 보호층
- 242 : 유기층
- 280 : 모기판

도면

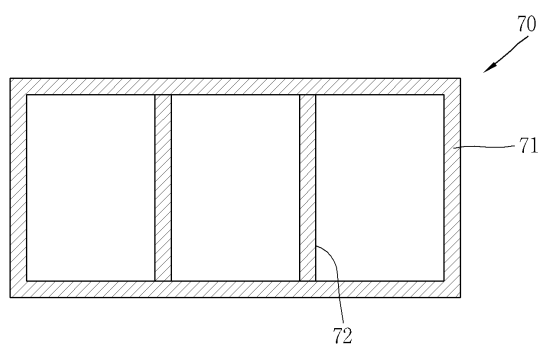
도면1



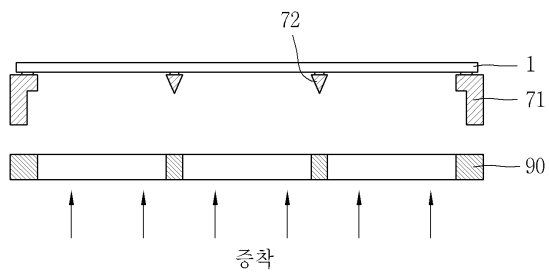
도면2



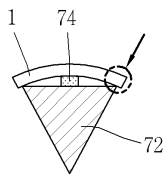
도면3a



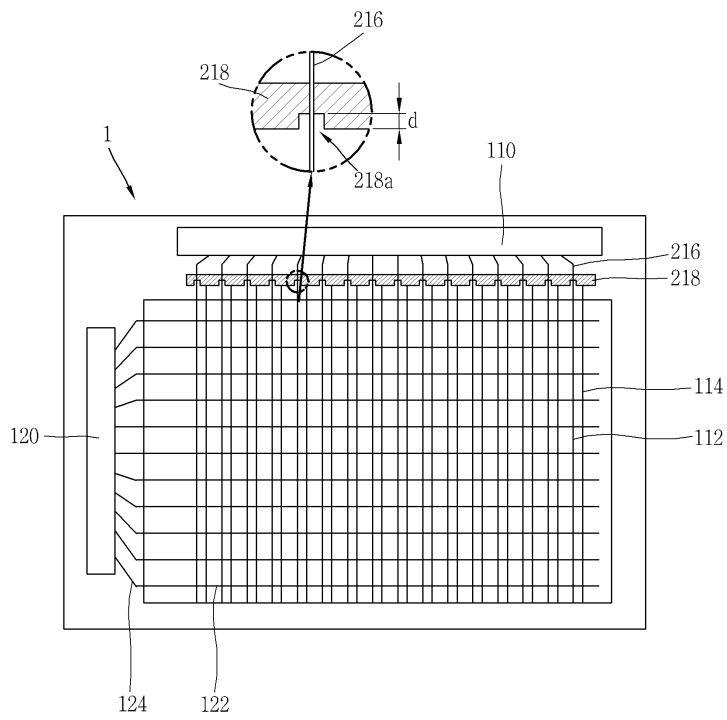
도면3b



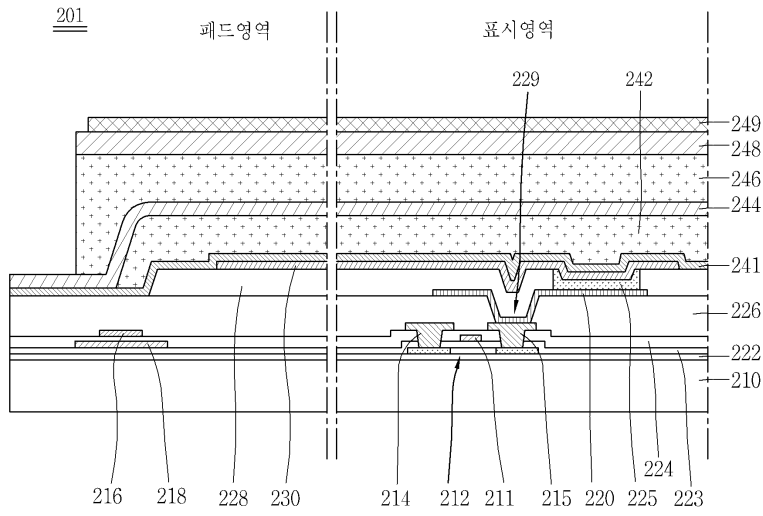
도면3c



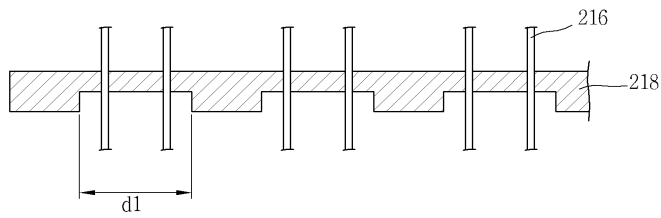
도면4



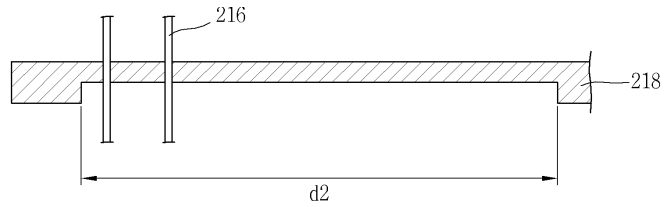
도면5



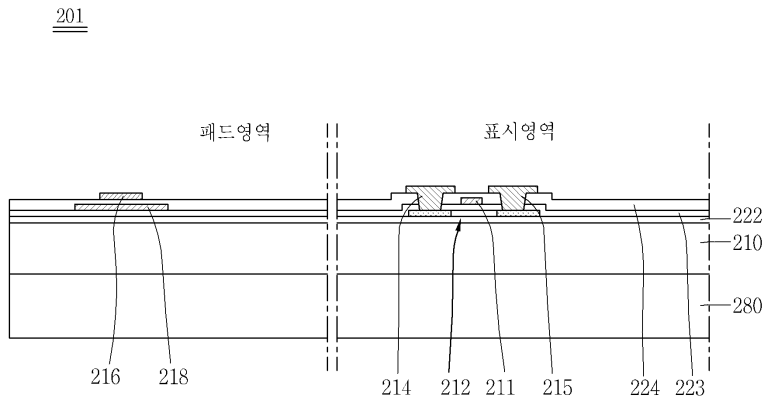
도면6a



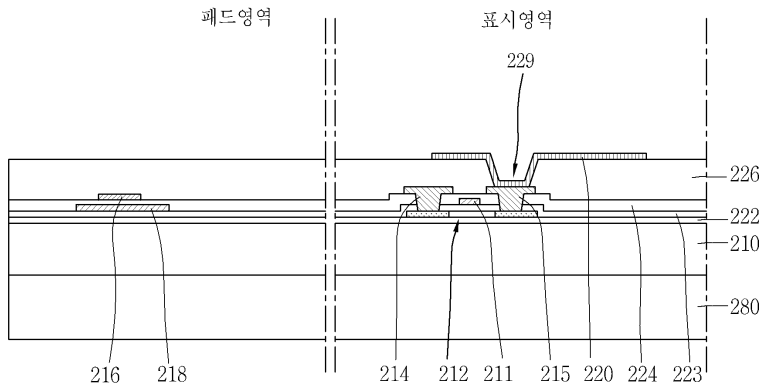
도면6b



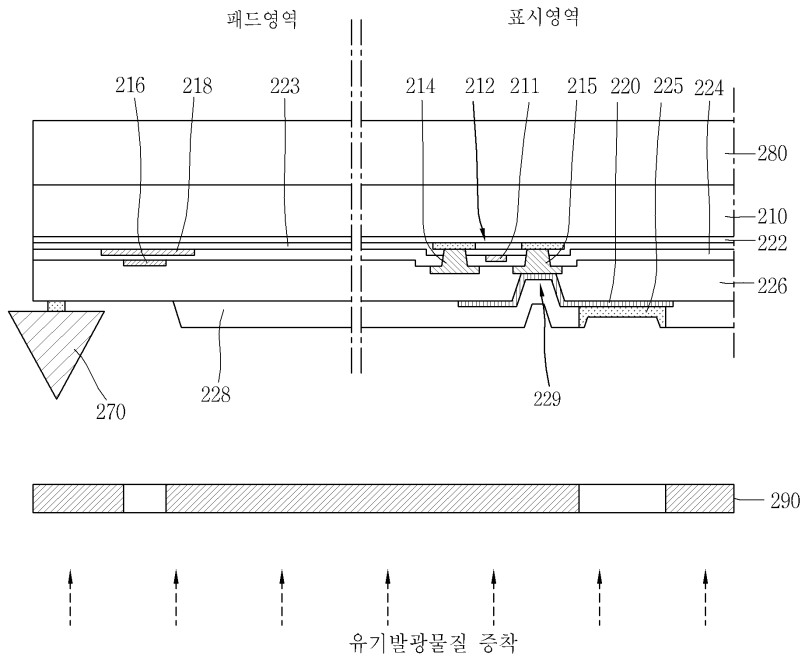
도면7a



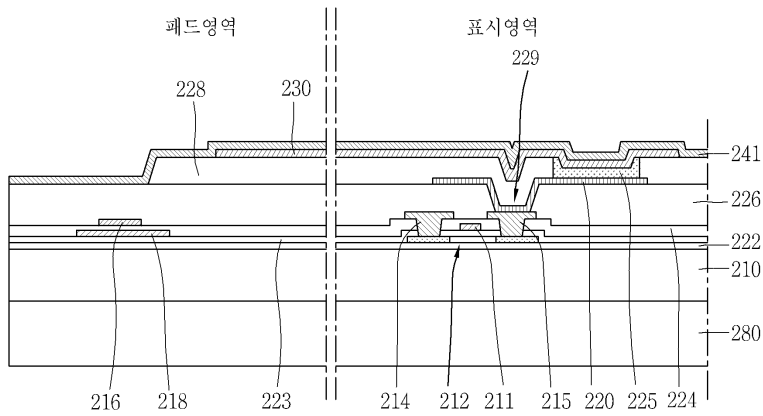
도면7b



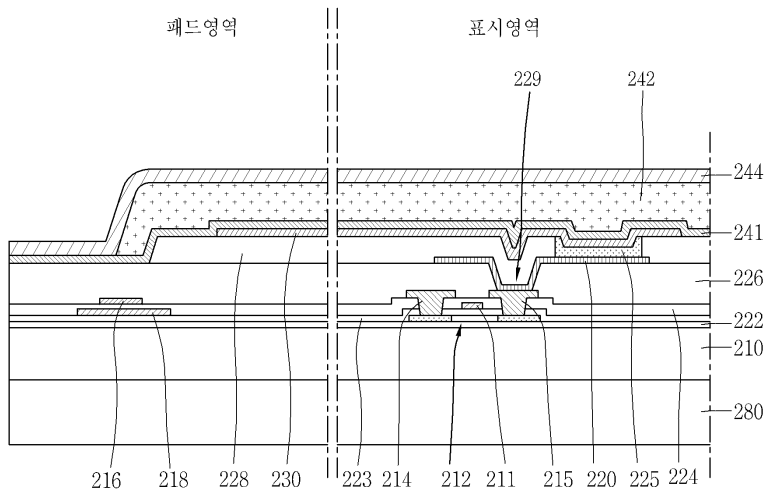
도면7c



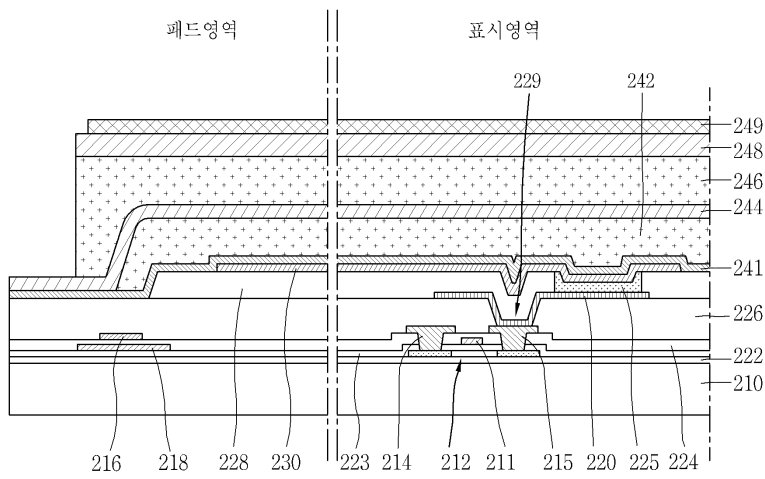
도면7d



도면7e



도면7f



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其制造方法		
公开(公告)号	KR101992897B1	公开(公告)日	2019-06-25
申请号	KR1020120146299	申请日	2012-12-14
[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	김기홍 박종우		
发明人	김기홍 박종우		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/124 H01L27/3276		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	Yiwoori		
其他公开文献	KR1020140077462A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

技术领域本发明涉及一种能够防止链接线和电源配线之间的短路的有机发光显示装置，该有机发光显示装置包括：包括焊盘区域和显示区域的基板；以及设置有焊盘的基板。薄膜晶体管，形成在基板的显示区域的多个像素区域的每一个上；像素电极形成在显示区域的像素区域中；有机发光部分形成在显示区域的像素区域中以发光；形成在有机发光单元上的公共电极，以向有机发光层施加信号；在焊盘区域中形成的链接线，用于向显示区域施加信号；并且，在焊盘区域中形成的电源配线与绝缘层重叠并与链接线重叠，其中，电源配线形成有至少一个凹槽，该凹槽中与链接线重叠的区域的一部分被去除。 做吧

