



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년08월12일

(11) 등록번호 10-2009803

(24) 등록일자 2019년08월06일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0149869

(22) 출원일자 2012년12월20일

심사청구일자 2017년12월12일

(65) 공개번호 10-2014-0080263

(43) 공개일자 2014년06월30일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100024710 A*

KR1020050077727 A*

KR1020050052487 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이충훈

경상북도 칠곡군 석적읍 동중리9길 13, B동 410호
(LG디스플레이나래원기숙사)

(74) 대리인

박영복

전체 청구항 수 : 총 12 항

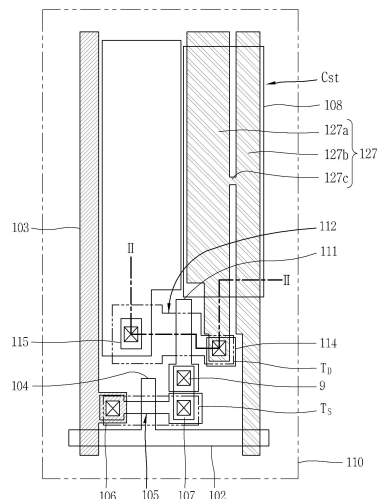
심사관 : 정명주

(54) 발명의 명칭 유기전계발광 표시소자

(57) 요약

본 발명은 스토리지캐패시터를 형성하는 전극들 사이의 단락에 의한 휘점을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로, 패드영역 및 표시영역을 포함하는 기판; 상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터; 상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극; 상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광부에 신호를 인가하는 공통전극; 및 상기 화소내에 절연층을 사이에 두고 배치되어 스토리지캐패시터를 형성하는 금속층 및 전원배선으로 구성되며, 상기 전원배선은 연결부를 통해 서로 연결되는 복수의 영역으로 이루어져, 금속층과 전원배선의 일영역이 이물질에 의해 단락되는 경우 상기 연결부를 단선하는 것을 특징으로 한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

서로 교차하는 복수개의 게이트 라인 및 데이터 라인에 의해 정의된 복수의 화소를 포함하는 기관;
 상기 화소 각각에 형성된 박막트랜지스터;
 상기 화소 각각에 상기 박막트랜지스터와 연결된 화소전극;
 상기 화소 각각에 상기 화소전극 상에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부;
 상기 유기발광부 위에 형성되어 상기 유기발광부에 신호를 인가하는 공통전극; 및
 상기 화소 내의 상기 화소전극 하측에, 절연층을 사이에 두고 배치되어 스토리지 캐패시터를 형성하는 금속층 및 전원배선으로 구성되며,
 상기 전원배선은, 상기 데이터 라인과 평행하며 상기 데이터 라인 방향의 화소들을 지나는 제 1 전원 배선과, 상기 화소 각각의 내부에 상기 금속층과 중첩하여 상기 제 1 전원 배선보다 넓은 폭으로 상기 금속층의 길이 방향에서 배치되며 적어도 일측이 상기 금속층의 외측으로 돌출되는 하나 이상의 제 2 전원 배선 패턴 및 상기 화소 각각에서 상기 제 1 전원 배선과 교차하고 상기 제 2 전원 배선 패턴보다 작은 면적으로 형성되며 상기 제 2 전원 배선 패턴과 상기 제 1 전원 배선을 연결하는 연결부를 포함하는 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 상기 기관 위에 형성된 상기 절연층; 및
 상기 절연층 위에 형성된 소스전극 및 드레인전극으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 5

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

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 금속층은 상기 게이트전극과 동일한 금속으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 7

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

청구항 8

제7항에 있어서, 상기 금속층의 외측으로 돌출된 상기 제 2 전원배선 패턴은 상기 소스전극과 일체로 형성되는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제 1 전원배선 및 상기 제 2 전원배선 패턴은 상기 화소 각각에 대응되어 상기 연결부를 사이에 두고, 상기 금속층과 중첩하며 상기 데이터 라인 방향으로 배치된 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제 2 전원배선 패턴은 상기 데이터 라인 방향에서 이격된 제 1 패턴 및 제 2 패턴을 포함하며,

상기 연결부는 상기 제 1 패턴과 제 2 패턴과 일대일로 연결된 제 1 연결부 및 제 2 연결부를 포함하는 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 11

제1항에 있어서,

상기 유기발광부 사이에 형성된 बैं크층;

상기 공통 전극 위에 형성된 제1보호층;

상기 제1보호층 위에 형성된 유기절연층; 및

상기 유기절연층 위에 형성된 제2보호층을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 유기전계발광 표시소자.

청구항 12

제 1항에 있어서,

상기 금속층과 상기 전원배선의 사이가 이물질에 의해 단락되는 경우,

상기 이물질에 중첩한 상기 제 2 전원배선 패턴에 연결된 연결부를 단선하는 유기전계발광 표시소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광 표시소자에 관한 것으로, 특히 이물에 의한 휘점불량을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자에 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 대면화가 어렵고 특히 청색발광이 어려운 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 등가회로도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 유기전계발광 표시소자(1)는

종횡으로 교차하는 게이트라인(G)과 데이터라인(D)에 의해 정의되는 복수의 화소로 이루어져 있으며, 각각의 화소 내에는 파워라인(P)이 상기 데이터라인(D)과 평행하게 배열되어 있다.

- [0006] 각각의 화소 내부에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts), 구동박막트랜지스터(Td), 캐패시터(Cst) 및 유기발광소자(E)가 구비된다. 상기 스위칭 박막트랜지스터(Ts)의 게이트전극은 게이트라인(G)에 연결되어 있고 소스전극은 데이터라인(D)에 연결되어 있으며, 드레인전극은 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 연결되어 있다. 또한, 상기 구동트랜지스터(Td)의 소스전극은 전원배선(P)에 연결되어 있고 드레인전극은 발광소자(E)에 연결되어 있다.
- [0007] 이러한 구성의 유기전계발광 표시소자에서 게이트라인(G)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(D)을 통해 입력되는 데이터신호가 소스전극 및 드레인전극을 통해 구동박막트랜지스터(Td)의 게이트전극에 입력되어 상기 구동박막트랜지스터(Td)가 구동하게 된다.
- [0008] 이때, 상기 전원배선(P)에는 전류가 흐르며, 상기 구동박막트랜지스터(Td)가 구동함에 따라 파워라인(P)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.
- [0009] 발광소자(E)는 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.
- [0010] 도 2는 상기와 같은 구조의 유기전계발광 표시소자의 화소의 실제 구조를 나타내는 평면도이다.
- [0011] 도 2에 도시된 바와 같이, 종래 유기전계발광 표시소자는 기관(10)에 정의된 다수의 화소마다 스위칭소자(Ts)와 구동소자(Td) 및 스토리지캐패시터(Cst)가 구성되는데, 이때 동작의 특성에 따라 상기 스위칭소자(Ts) 또는 구동소자(Td)는 각각 하나 이상의 박막트랜지스터의 조합으로 구성될 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 기관(10) 상에는 게이트라인(2)과 데이터라인(3)이 서로 교차하여 화소를 정의하며, 전원배선(27)이 데이터라인(3)과 평행하게 이격되어 상기 게이트라인(2)과 교차하도록 배열되어 있다.
- [0013] 상기 스위칭소자(Ts)와 구동소자(Td)는 게이트전극(4,1)과, 반도체층(5,12), 소스전극(6,14) 및 드레인전극(7,15)으로 이루어진 박막트랜지스터를 포함한다. 이때, 상기 스위칭소자(Ts)의 드레인전극(7)은 컨택홀(9)을 통해 상기 구동소자(Td)의 게이트전극(11)과 연결되어 있으며, 상기 구동소자(Td)의 소스전극(14)은 전원배선(27)과 연결된다. 그리고, 상기 구동소자(Td)의 드레인전극(14)은 화소부(P)에 형성된 화소전극(20)과 연결된다.
- [0014] 스토리지캐패시터(Cst)는 절연층을 사이에 두고 배치된 전원배선(27)과 스토리지용 금속층(8) 사이에 형성된다.
- [0015] 도면에는 도시하지 않았지만, 화소의 화소전극(20) 상부에는 유기발광층 및 공통전극이 차례로 형성되어 화소전극(20)을 통해 전류가 인가됨에 따라 유기발광층이 발광하여 화상을 구현할 수 있게 된다.
- [0016] 그러나, 상기와 같은 구조의 유기전계발광 표시소자에서는 다음과 같은 문제가 발생한다.
- [0017] 도 3은 도 2의 I-I'선 단면도로서, 전원배선(27)과 스토리지용 금속층(8) 사이에 스토리지캐패시터(Cst)가 형성되는 것을 나타내는 도면이다. 도 3에 도시된 바와 같이, 전원배선(27)과 스토리지용 금속층(8) 사이에는 SiO_2 나 SiN_x 와 같은 무기물질로 이루어진 절연층(24)이 배치되어 상기 전원배선(27)과 스토리지용 금속층(8)에 스토리지캐패시터(Cst)가 형성된다. 상기 스토리지캐패시터(Cst)는 유기전계발광 표시소자의 스위칭소자(Ts)와 구동소자(Td)의 열화로 인해 공급되는 전류의 지연이 발생하는 것을 방지함으로써, 항상 설정된 전류가 공급되도록 하기 위한 것이다.
- [0018] 그러나, 상기와 같은 구조의 유기전계발광 표시소자에서는 제조공정중 이물질이 발생하게 되며, 이 이물질이 전원배선(27)과 스토리지용 금속층(8) 사이에 침투하는 경우 전원배선(27)과 스토리지용 금속층(8)이 전기적으로 단락되어 해당 화소에 휘점이 발생하게 되는데, 이러한 휘점 발생은 화질불량의 주요 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0019] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것으로, 전원배선을 복수의 영역으로 형성하여 스토리지용 금속층과의 단락이 발생하는 복수의 영역을 연결하는 연결부를 단선하여 단락된 영역에 신호를 인가하지 않음으로써 휘점이 발생하는 것을 방지할 수 있는 유기전계발광 표시소자를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0020] 상기한 목적을 달성하기 위해, 본 발명에 따른 유기전계발광 표시소자는 패드영역 및 표시영역을 포함하는 기판; 상기 기판의 표시영역의 복수의 화소영역 각각에 형성된 박막트랜지스터; 상기 표시영역의 화소영역에 형성된 화소전극; 상기 표시영역의 화소영역에 형성되어 광을 발광하는 유기발광부; 상기 유기발광부 위에 형성되어 유기발광부에 신호를 인가하는 공통전극; 및 상기 화소내에 절연층을 사이에 두고 배치되어 스토리지캐패시터를 형성하는 금속층 및 전원배선으로 구성되며, 상기 전원배선은 연결부를 통해 서로 연결되는 복수의 영역으로 이루어져, 금속층과 전원배선의 일영역이 이물질에 의해 단락되는 경우 상기 연결부를 단선하는 것을 특징으로 한다.

[0021] 상기 금속층은 제1절연층 위에 형성되고 전원배선은 제2절연층 위에 형성된다. 상기 전원배선은 화소의 일측에 형성된 제1전원배선, 화소의 타측에 형성된 제2전원배선, 상기 제1전원배선과 제2전원배선을 연결하는 연결부로 이루어질 수도 있고, 화소의 일측에 형성된 제1전원배선, 화소의 타측에 형성된 제2전원배선, 제1연결부 및 제2연결부에 의해 상기 제1전원배선 및 제2전원배선에 연결되어 상기 제1전원배선 및 제2전원배선에 신호를 인가하는 제3전원배선으로 이루어질 수도 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에서는 화소에 형성되는 전원배선을 연결부에 의해 연결되는 복수의 영역으로 분할하여 이물질에 의해 전원배선과 스토리지용 금속층이 단락되는 경우 레이저커팅에 의해 연결부를 단선하여 단락된 영역의 전원배선에 신호가 인가되지 않도록 함으로써, 단락에 의한 휘점발생을 방지할 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 종래 유기전계발광 표시소자의 등가회로도.
 도 2는 종래 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 평면도.
 도 3은 도 2의 I-I'선 단면도로서, 이물질에 의해 단락이 발생하는 것을 나타내는 도면.
 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 평면도.
 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 평면도.
 도 6은 도 4의 II-II'선 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 대해 상세히 설명한다.

[0025] 전원배선과 스토리지용 금속층의 단락에 의해 휘점이 발생하는 경우, 불량을 방지하는 방법은 휘점을 암점화하여 해당 휘점을 제거하는 것이다. 그러나, 이 경우, 해당 화소에 화상이 구현되지 않으므로, 화질이 저하되는 문제가 발생하게 된다.

[0026] 본 발명에서는 화질저하를 야기하지 않으면서도 전원배선과 스토리지용 금속층의 단락에 의한 휘점 발생을 방지할 수 있게 된다. 특히, 본 발명에서는 단순히 전원배선의 구조를 변경함으로써 휘점이 발생하는 것 자체를 방지함으로써 화질저하를 최소화할 수 있게 된다.

[0027] 도 4는 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 평면도이다.

[0028] 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명의 제1실시예에 따른 유기전계발광 표시소자는 기판(110)의 각각의 화소에는 스위칭소자(Ts)와 구동소자(Td) 및 스토리지캐패시터(Cst)가 형성된다. 이때 상기 스위칭소자(Ts) 또는 구동소자(Td)는 동작의 특성에 따라 각각 하나 이상의 박막트랜지스터의 조합으로 구성될 수 있다.

[0029] 기판(110) 상에는 전원배선(127)이 데이터라인(103)과 평행하게 이격되어 게이트라인(102)과 교차하도록 배열되어 있으며, 상기 스위칭소자(Ts)와 구동소자(Td)는 게이트전극(104, 111)과, 반도체층(105, 112), 소스전극

(106,114) 및 드레인전극(107,115)로 이루어진 박막트랜지스터를 포함한다. 이때, 상기 스위칭소자(Ts)의 드레인전극(107)은 컨택홀(109)을 통해 상기 구동소자(Td)의 게이트전극(111)과 연결되어 있으며, 상기 구동소자(Td)의 소스전극(114)은 전원배선(127)과 연결된다. 그리고, 상기 구동소자(Td)의 드레인전극(114)은 화소부(P)에 형성된 화소전극(120)과 연결된다. 스토리지캐패시터(Cst)는 절연층을 사이에 두고 배치된 전원배선(127)과 스토리지용 금속층(18) 사이에 형성된다.

[0030] 상기 전원배선(127)은 좌측영역에 일정 폭으로 형성된 제1전원배선(127a)과, 제1전원배선(127a)과 이격되어 배치된 일정 폭의 제2전원배선(127b)과, 상기 제1전원배선(127a)과 제2전원배선(127b) 사이에 형성되어 제1전원배선(127a)과 제2전원배선(127b)을 전기적으로 연결하는 연결부(127c)로 구성된다. 이때, 우측의 제2전원배선(127b)이 다른 화소의 제2전원배선과 일체로 형성된다.

[0031] 상기 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)를 합친 전체 면적은 화소의 크기에 따라 달라지며, 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b) 각각의 면적은 서로 상대적이다. 즉, 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)를 합친 전체 면적은 일정하므로, 제1전원배선(127a)의 면적이 증가하면 제2전원배선(127b)의 면적이 감소한다. 상기 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)의 간격은 연결부(127c)가 없을 경우 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)이 서로 전기적으로 절연될 정도의 거리면 충분하다.

[0032] 외부로부터 신호가 입력되면, 신호가 상기 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)과 연결부(127c)로 인가되어, 하부의 스토리지용 금속층(108)과 스토리지캐패시터를 형성한다.

[0033] 이러한 구조의 유기전계발광 표시소자에서 공정중의 이물질에 의해 제1전원배선(127a)과 스토리지용 금속층(108) 사이에 이물질이 침투하여 제1전원배선(127a)과 스토리지용 금속층(108)이 단락되는 경우, 해당 화소가 휘점으로 된다. 본 발명에서는 이러한 휘점이 발생하는 경우, 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)을 단선함으로써 제1전원배선(127a)으로 신호가 공급되는 것을 차단함으로써 제1전원배선(127a)과 스토리지용 금속층(108)이 단락되는 경우에도 휘점이 발생하지 않도록 한다.

[0034] 특히, 본 발명에서는 휘점이 발생하는 경우, 레이저 등의 절단 수단에 의해 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)을 연결하는 연결부(127c)를 절단함으로써 휘점 발생을 방지하게 된다.

[0035] 이와 같이, 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)을 단선하는 경우, 하부의 스토리지용 금속층(108)과 형성하는 스토리지캐패시터의 양이 단선되는 제1전원배선(127a)의 크기 만큼 감소하게 된다. 따라서, 제1전원배선(127a)의 크기를 작게 하면 감소하는 스토리지캐패시터의 양을 최소화할 수 있지만, 이 경우 이물질이 발생하는 경우 리페어할 수 있는 영역이 감소하게 된다. 따라서, 본 발명에서는 리페어할 수 있는 영역 및 감소하는 스토리지캐패시터의 양을 감안하여 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)을 설계해야만 한다.

[0036] 도면에서는 하나의 화소에 2개의 전원배선(127a,127b)이 형성되지만, 3개 이상의 전원배선을 형성하고 2개 이상의 연결부에 의해 이들을 연결하여, 필요에 따라 하나 또는 복수의 연결부를 레이저커팅(laser cutting)에 의해 단선하여 리페어함으로써 휘점발생을 방지할 수 있게 된다.

[0037] 도 5는 본 발명의 제2실시예에 따른 유기전계발광 표시소자의 구조를 나타내는 평면도이다. 이때, 이 실시예의 구조는 도 4에 도시된 제1실시예의 구조와는 전원배선(127)의 형상만 다르고 다른 구조는 동일하므로, 다른 구조에 대해서만 설명하고 동일한 구조에 대해서는 설명을 생략한다.

[0038] 도 5에 도시된 바와 같이, 이 구조의 유기전계발광 표시소자에서는 전원배선(127)과 스토리지용 금속층(108)이 절연층을 사이에 두고 오버랩되어 스토리지캐패시터를 형성한다.

[0039] 이때, 전원배선(127)은 화소의 상부에 배치된 제1전원배선(127a), 화소의 하부에 배치된 제2전원배선(127b), 화소의 일측에 띠형상으로 데이터라인(3)과 평행하게 배치되고 상기 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)는 일정 거리 이격된 제3전원배선(127c), 상기 제1전원배선(127a)과 제3전원배선(127c) 사이에 배치되어 제1전원배선(127a)과 제3전원배선(127c)을 전기적으로 연결하는 제1연결부(127d)와, 상기 제2전원배선(127b)과 제3전원배선(127c) 사이에 배치되어 제2전원배선(127b)과 제3전원배선(127c)을 전기적으로 연결하는 제2연결부(127e)로 구성된다.

[0040] 상기 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)은 서로 전기적으로 절연되어 있으며, 각각 제1연결부(127d)와 제2연결부(127e)에 의해 제3전원배선(127c)에 연결되어, 상기 제1전원배선(127a), 제2전원배선(127b), 제3전원배선(127c), 제1연결부(127d), 제2연결부(127e)가 전기적으로 접속된다. 이때, 상기 제3전원배선(127c)은 화소에 신호를 인가하는 배선의 역할을 하며, 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)은 하부의 스토리지용 금속층

(108)과 스토리지캐패시터를 형성하는 역할을 한다. 물론, 상기 제3전원배선(127c) 역시 스토리지용 금속층(108)과 스토리지캐패시터를 형성하지만, 그 면적이 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)에 비해 훨씬 작기 때문에, 스토리지캐패시터의 크기가 작다. 또한, 제1연결부(127d)와 제2연결부(127e) 역시 스토리지용 금속층(108)과 스토리지캐패시터를 형성하지만 그 면적이 작으므로, 스토리지캐패시터의 크기는 매우 작으며, 제1연결부(127d)와 제2연결부(127e)는 각각 실질적으로 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)에 신호를 전달하는 역할을 한다.

[0041] 이러한 구성의 유기전계발광 표시소자에서 공정중 이물질 등이 발생하여 제1전원배선(127a)과 스토리지용 금속층(108) 사이 또는 제2전원배선(127b)과 스토리지용 금속층(108) 사이에 이물질이 침투하여 제1전원배선(127a)과 스토리지용 금속층(108)이 단락되거나 제2전원배선(127b)과 스토리지용 금속층(108)이 단락되는 경우, 해당 화소의 일부가 휘점으로 된다. 본 발명에서는 이러한 휘점이 발생하는 경우, 제1전원배선(127a)과 제3전원배선(127c) 사이 및 제2전원배선(127b)과 제3전원배선(127c) 사이를 단선함으로써 제1전원배선(127a) 또는 제2전원배선(127b)으로 신호가 공급되는 것을 차단함으로써, 즉 레이저 등에 의해 연결부(127d, 127e)를 절단하여 리페어함으로써 제1전원배선(127a)과 스토리지용 금속층(108)이 단락되는 경우 및 제2전원배선(127b)과 스토리지용 금속층(108)이 단락되는 경우에도 휘점이 발생하지 않도록 한다.

[0042] 특히, 이 실시예에서는 휘점이 발생하는 경우, 레이저 등의 절단 수단에 의해 제1연결부(127d) 또는 제2연결부(127e)를 절단함으로써 휘점 발생을 방지하게 된다.

[0043] 본 발명에서는 화소를 2개의 영역, 즉 제1전원배선(127a)과 제2전원배선(127b)으로 분할하고 이들을 신호를 전달하는 제3전원배선(127c)에 연결한 후, 필요에 따라 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)과 제3전원배선(127c)을 단선함으로써 휘점이 발생하는 것을 방지하지만, 화소를 3개 이상의 영역으로 분할하여 화소에 3개 이상의 전원배선을 배치하고 이들을 신호전달용 전원배선과 연결한 후, 필요에 따라 하나 또는 복수개의 전원배선을 신호전달용 전원배선과 단선함으로써 휘점이 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

[0044] 이하에서는 상기와 같은 구조의 유기전계발광 표시소자의 구조를 도 6을 참조하여 좀더 상세히 설명한다. 이때, 도 6은 도 4의 II-II'선 단면도이다. 또한, 도면에는 패널의 표시영역의 최외곽 화소 및 패드영역을 도시하였다.

[0045] 도 6에 도시된 바와 같이, 플라스틱과 같은 연성 물질 또는 유리나 같은 강성 물질로 이루어진 기판(110)의 표시영역에는 구동박막트랜지스터가 형성된다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 구동박막트랜지스터는 R,G,B 화소영역에 각각 형성되며, 기판(110) 위에 형성된 버퍼층(122)과, 상기 버퍼층(122) 위의 R,G,B 화소영역에 각각 형성된 반도체층(112)과, 상기 반도체층(112)이 형성된 기판(110) 전체에 걸쳐 형성된 제1절연층(123)과, 상기 제1절연층(123) 위의 R,G,B 화소영역에 각각 형성된 게이트전극(111)과, 상기 게이트전극(111)을 덮도록 기판(110) 전체에 걸쳐 형성된 제2절연층(124)과, R,G,B 화소영역에 각각 형성되어 상기 제1절연층(123) 및 제2절연층(124)에 형성된 제1컨택홀(113)을 통해 반도체층(112)과 접촉하는 소스전극(114) 및 드레인전극(115)으로 구성된다.

[0046] 또한, 상기 제1절연층(123) 위에는 스토리지용 금속층(108)이 형성되며, 제2절연층(124) 위에는 서로 일정 거리 이격된 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)으로 이루어진 전원배선(127)이 형성된다. 상기 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)은 스토리지용 금속층(108)과 제2절연층(124)을 사이에 두고 오버랩되어 스토리지 캐패시터(Cst)를 형성한다. 이때, 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)은 연결부에 의해 전기적으로 연결된다. 상기 연결부는 유기전계발광 표시소자의 제작후 검사시 이물질에 의해 전원배선(127)과 스토리지용 금속층(108)이 단락되는 경우, 레이저 등의 조사에 의해 제거되어 제1전원배선(127a) 및 제2전원배선(127b)이 전기적으로 단선된다.

[0047] 버퍼층(122)은 단일층 또는 복수의 층으로 이루어질 수 있다. 상기 반도체층(112)은 결정질 실리콘 또는 IGZO(Indium Gallium Zinc Oxide)와 같은 투명산화물반도체로 형성할 수 있으며, 중앙영역의 채널층과 양측면의 도핑층으로 이루어져 소스전극(114) 및 드레인전극(115)이 상기 도핑층과 접촉한다.

[0048] 상기 게이트전극(111)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금 등의 금속으로 형성될 수 있으며, 제1절연층(123) 및 제2절연층(124)은 SiO₂나 SiNx와 같은 무기절연물질로 이루어진 단일층 또는 SiO₂ 및 SiNx으로 이루어진 이중의 층으로 이루어질 수 있다. 또한, 소스전극(114) 및 드레인전극(115)은 Cr, Mo, Ta, Cu, Ti, Al 또는 Al합금으로 형성될 수 있다.

[0049] 스토리지용 금속층(108)은 게이트전극(111)과 동일한 금속으로 동일한 공정에서 형성될 수 있지만, 다른 금속에

의해 다른 공정에서 형성될 수도 있다. 또한, 전원배선(127)은 소스전극(114)과 일체로 형성될 수도 있지만, 소스전극(114)과는 다른 물질로 다른 공정에 의해 형성될 수도 있을 것이다. 그러나, 이때에도 상기 전원배선(127)은 소스전극(114)과 전기적으로 접속된다.

- [0050] 상기 구동박막트랜지스터가 형성된 기판(110)에는 제3절연층(126)이 형성되고 그 위에 화소전극(120)이 형성된다. 상기 제3절연층(126)은 SiO_2 와 같은 무기절연물질로 형성될 수 있다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 제3절연층(126) 위에는 기판(110)을 평탄화시키기 위한 오버코트층(overcoat layer)이 형성될 수도 있다.
- [0051] 표시영역내의 화소영역에 각각 형성되는 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115)의 상부 제3절연층(126)에는 제2컨택홀(129)이 형성되어, 상기 제3절연층(126) 위에 형성되는 화소전극(120)이 상기 제2컨택홀(129)을 통해 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115)과 전기적으로 접속된다. 상기 화소전극(120)은 Ca, Ba, Mg, Al, Ag 등과 같은 금속으로 이루어지고 구동박막트랜지스터의 드레인전극(115)을 통해 외부로부터 화상신호가 인가된다.
- [0052] 표시영역 내의 상기 제3절연층(126) 위의 각 화소영역의 경계에는 뱅크층(128)이 형성된다. 상기 뱅크층(128)은 일종의 격벽으로서, 각 화소영역을 구획하여 인접하는 화소영역에서 출력되는 특정 컬러의 광이 혼합되어 출력되는 것을 방지하기 위한 것이다. 또한, 상기 뱅크층(128)은 제2컨택홀(129)의 일부를 채우기 때문에 단차를 감소시키며, 그 결과 유기발광부의 형성시 과도한 단차에 의한 유기발광부에 불량 발생을 방지한다. 상기 뱅크층(128)은 패드영역에도 일부 연장되어 형성된다.
- [0053] 뱅크층(128) 사이의 화소전극(120) 위에는 유기발광부(125)가 형성된다. 상기 유기발광부(125)는 각각 적색광을 발광하는 R-유기발광층, 녹색광을 발광하는 G-유기발광층, 청색광을 발광하는 B-유기발광층을 포함한다. 도면에는 도시하지 않았지만, 상기 유기발광부(125)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.
- [0054] 또한, 유기발광층은 백색광을 발광하는 백색 유기발광층으로 형성될 수도 있다. 이 경우, 백색 유기발광층의 하부, 예를 들어 절연층(124) 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.
- [0055] 상기 표시영역의 유기발광부(125) 위에는 공통전극(130)이 형성된다. 상기 공통전극(130)은 ITO(Indium Tin Oxide)나 IZO(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명한 산화금속물질로 이루어진다.
- [0056] 이때, 상기 공통전극(130)이 유기발광부(125)의 애노드이고 화소전극(120)이 캐소드로서, 공통전극(130)과 화소전극(120)에 전압이 인가되면, 상기 화소전극(120)으로부터 전자가 유기발광부(125)로 주입되고 공통전극(130)으로부터는 정공이 유기발광부(125)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(130)의 상부방향)로 출사하게 된다.
- [0057] 패드영역 및 표시영역의 공통전극(130) 상부 및 뱅크층(128) 상부, 제3절연층(126) 상부에는 기판(110) 전체에 걸쳐서 제1보호층(passivation layer; 141)이 형성된다. 상기 제1보호층(141)은 SiO_2 나 SiN_x 와 같은 무기물질로 형성된다.
- [0058] 또한, 상기 제1보호층(141) 위에는 폴리머 등의 유기물질로 이루어진 유기층(142)이 형성되고 그 위에 SiO_2 나 SiN_x 와 같은 무기물질로 이루어진 제2보호층(144)이 형성된다. 이때, 상기 유기층(142)은 패드영역의 일부 영역에만 형성되고 제2보호층(144)은 패드영역 전체에 걸쳐 형성되어 상기 유기층(142)이 제2보호층(144)에 의해 완전히 덮히게 된다. 통상적으로 유기물질은 수분에 약하기 때문에, 유기층(142)은 수분이 침투하는 경로로 사용될 수 있다. 유기전계발광 표시소자에서 유기층(142)을 통해 수분이 침투하게 되면, 습기에 약한 유기발광층이 열화되고 수명이 저하되어 불량이 발생하게 되므로, 유기전계발광 표시소자에서 수분이 내부로 침투하는 것을 차단해야만 한다.
- [0059] 본 발명에서는 무기물질로 이루어진 제2보호층(144)이 유기층(142)을 완전히 덮도록 형성함으로써 상기 유기층(142)으로 수분이 침투하는 것을 원천적으로 방지할 수 있게 되므로, 수분의 침투에 의한 불량을 효과적으로 방

지할 수 있게 된다.

- [0060] 상기 제2보호층(144) 위에 접착제가 도포되어 접착층(146)이 형성되며, 그 위에 보호필름(148)이 배치되어, 상기 접착층(146)에 의해 보호필름(148)이 부착된다.

[0061] 상기 접착제로는 부착력이 좋고 내열성 및 내수성이 좋은 물질이라면 어떠한 물질을 사용할 수 있지만, 본 발명에서는 주로 에폭시계 화합물, 아크릴레이트계 화합물 또는 아크릴계 러버와 같은 열경화성 수지를 사용한다. 이때, 상기 접착층(146)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(146)을 경화시킨다.

[0062] 상기 접착층(146)은 기판(110) 및 보호필름(148)을 합착할 뿐만 아니라 상기 유기전계발광 표시소자 내부로 수분이 침투하는 것을 방지하기 위한 봉지제의 역할도 한다. 따라서, 본 발명의 상세한 설명에서 도면부호 146의 용어를 접착층이라고 표현하고 있지만, 이는 편의를 위한 것이며, 이 접착층을 봉지제라고 표현할 수도 있을 것이다.

[0063] 상기 보호필름(148)은 접착층(146)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.

[0064] 상기 보호필름(148) 상부에는 편광판(249)이 부착될 수 있다. 상기 편광판(149)은 유기전계발광 표시소자로부터 발광된 광은 투과하고 외부로부터 입사되는 광은 반사하지 않도록 하여, 화질을 향상시킨다.

[0065] 상술한 바와 같이, 본 발명에서는 화소에 형성되는 전원배선을 연결부에 의해 연결되는 복수의 영역으로 분할하여 이물질에 의해 전원배선과 스토리지용 금속층이 단락되는 경우 레이저커팅에 의해 연결부를 단선하여 단락된 영역의 전원배선에 신호가 인가되지 않도록 함으로써, 단락에 의한 휘점발생을 방지할 수 있게 된다.

[0066] 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.

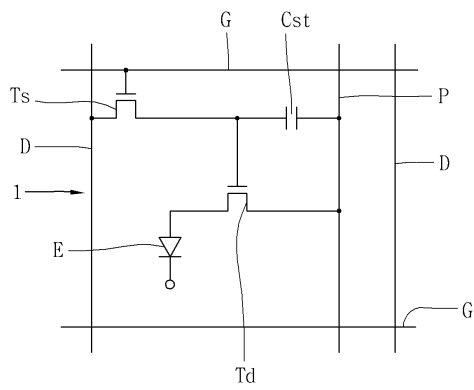
[0067] 또한, 상세한 설명에서는 구동박막트랜지스터의 구조 역시 탑게이트(top gate)구조로 이루어져 있지만, 바텀게이트(bottom gate)구조도 가능하며, 다른 다양한 구조의 박막트랜지스터를 적용할 수 있다.

부호의 설명

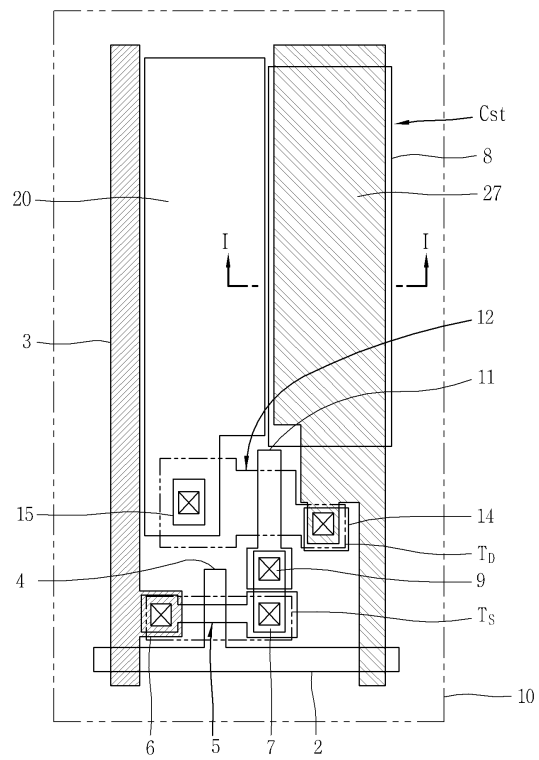
- | | | |
|--------|---------------------|-----------------|
| [0068] | 110 : 기관 | 108 : 스토리지용 금속층 |
| | 120 : 화소전극 | 122 : 버퍼층 |
| | 123, 124, 126 : 절연층 | 125 : 유기발광부 |
| | 127 : 전원배선 | 128 : बैं크층 |
| | 130 : 공통전극 | 141, 144 : 보호층 |
| | 142 : 유기층 | |

도면

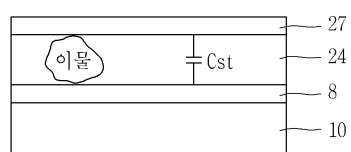
도면1



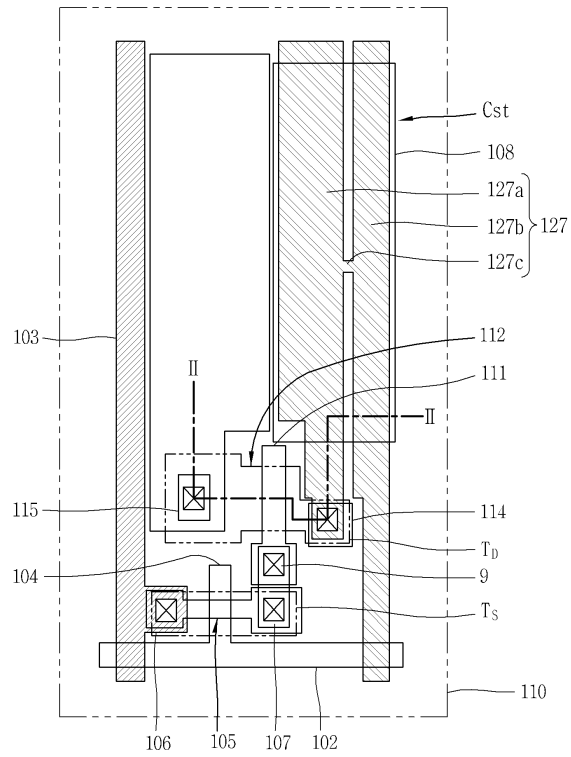
도면2



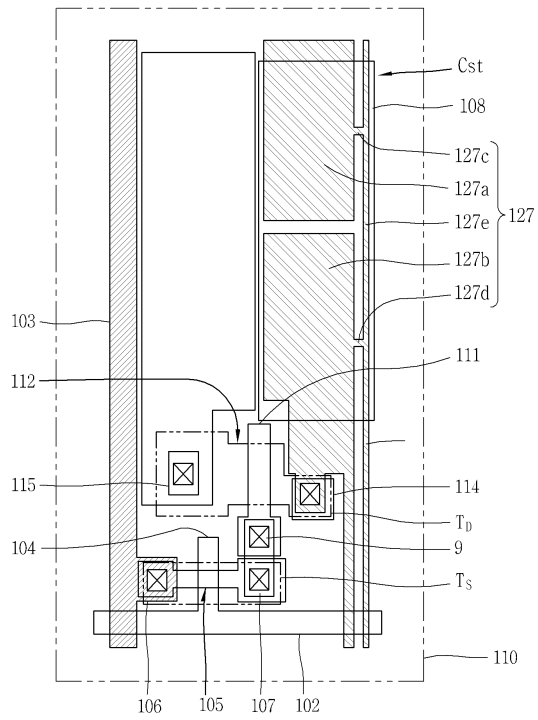
도면3



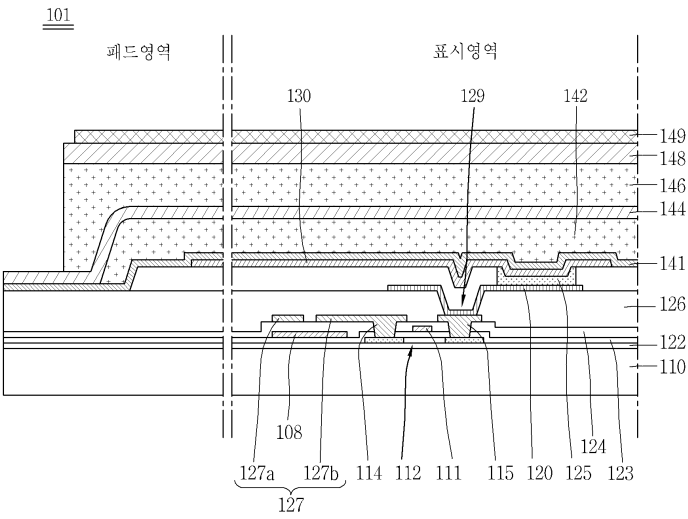
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	OLED显示器件		
公开(公告)号	KR102009803B1	公开(公告)日	2019-08-12
申请号	KR1020120149869	申请日	2012-12-20
[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	이충훈		
发明人	이충훈		
IPC分类号	H01L51/50		
代理人(译)	Bakyoungbok		
审查员(译)	Jeongmyeong周		
其他公开文献	KR1020140080263A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种有机发光显示装置，该有机发光显示装置能够防止由形成存储电容器的电极之间的短路引起的亮点。 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，以向有机发光单元施加信号； 并且，在金属层和电源配线之间隔着绝缘层而形成存储电容器，该电源配线包括通过连接部相互连接的多个区域，该金属层和电源配线的一个区域为异物。 短路时的特征在于用于断开连接。