



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0071880
(43) 공개일자 2016년06월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0179617
(22) 출원일자 2014년12월12일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
강경윤
경상남도 진주시 초장로14번길 27, 103동 2803호
(초전동, 진주초전푸르지오1단지)
김범식
경기도 수원시 권선구 권왕로 55, 113동 1302호
(권선동, 권선자이e편한세상)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 9 항

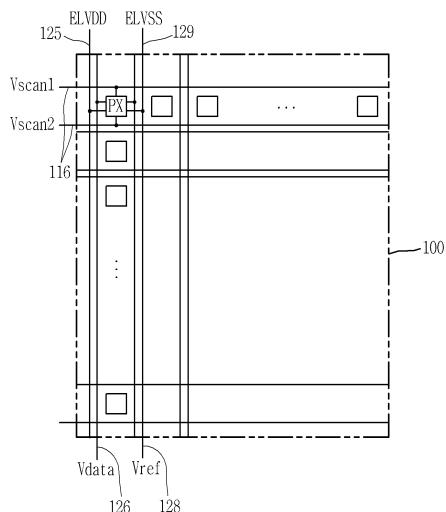
(54) 발명의 명칭 유기발광 표시소자

(57) 요 약

본 발명은 유기발광 표시소자를 개시한다. 보다 상세하게는, 본 발명은 표시패널내 특정 전극의 구조를 변경하여 해당 전극들간 발생하는 기생 캐패시턴스에 의한 발열문제를 개선한 유기발광 표시소자에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따르면, 화소에 공급되는 접지전압을 공급하는 접지전압 공급전극을 배선형태로 구성하여 각 화소별로 별도로 접지전압을 공급하며, 그 접지전압 공급배선과 구동전압 공급배선간 거리를 최대로 확보하여 두 배선간의 기생 캐패시턴스 성분을 최소화함으로써, 유기발광 표시소자의 구동시 발생하는 발열문제를 개선할 수 있다.

대 표 도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

제1 방향으로 반복 형성되는 복수의 서브화소를 포함하는 화소;
상기 복수의 서브화소 사이에 제2 방향으로 배치되는 데이터 배선;
상기 복수의 서브화소 사이에 상기 제2 방향으로 배치되는 구동전압 공급배선; 및
상기 복수의 서브화소 사이에 상기 제2 방향으로 배치되는 접지전압 공급배선
을 포함하는 유기발광 표시소자.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 서브화소는,
상기 제1 방향으로 나란히 형성되는 제1 내제 제4 서브화소를 포함하고,
상기 접지전압 공급배선은,
상기 제2 및 제3 서브화소 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시소자.

청구항 3

제 2 항에 있어서,
상기 구동전압 공급배선은,
상기 제1 및 제4 서브화소 사이에 배치되는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시소자.

청구항 4

제 2 항에 있어서,
상기 접지전압 공급배선과 인접하여 상기 제2 및 제3 서브화소 사이에 배치되는 기준전압 공급배선
을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 유기발광 표시소자.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
상기 데이터 배선, 구동전압 공급배선 및 접지전압 공급배선은, 동일한 제1 금속층으로 나란히 배치되는 것을
특징으로 하는 유기발광 표시소자.

청구항 6

제 5 항에 있어서,
상기 제1 금속층은,
불투명 금속물질로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광 표시소자.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 전원전압 공급배선 및 접지전압 공급배선은,

상기 화소와 인접하여 제1 방향으로 배치되는 전원전압 연결배선 및 접지전압 연결배선을 통해 상기 화소와 전기적으로 연결되는 것

을 특징으로 하는 유기발광 표시소자.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 접지전압 연결배선은,

상기 제1 금속층의 하부층에 구비되는 제2 금속층으로 이루어진 것을 특징으로 하는 유기발광 표시소자.

청구항 9

제 7 항에 있어서,

상기 서브화소는,

캐소드 전극과 소스 전극이 서로 전기적으로 연결되는 유기 다이오드 및 구동트랜지스터를 포함하고,

상기 구동전압 연결배선은 상기 구동트랜지스터의 드레인 전극에 연결되고, 상기 접지전압 연결배선은 상기 유기 다이오드의 애노드 전극에 연결되는 것

을 특징으로 하는 유기발광 표시소자.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시소자에 관한 것으로, 특히 표시패널내 특정 전극의 구조를 변경하여 해당 전극들간 발생하는 기생 캐패시턴스에 의한 발열문제를 개선한 유기발광 표시소자에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 기존의 음극선관(Cathode Ray Tube)표시장치를 대체하기 위한 평판표시장치(Flat Panel Display)로는 액정표시소자(Liquid Crystal Display), 전계방출 표시장치(Field Emission Display), 플라즈마 표시장치(Plasma Display Panel) 및 유기발광 표시소자(Organic Light-Emitting Diode Display, OLED Display) 등이 있다.

[0003] 이중, 유기발광 표시소자에 구비되는 유기 다이오드는 높은 휙도와 낮은 동작 전압 특성을 가지며, 또한 스스로 빛을 내는 자체발광형이기 때문에 명암대비(CONTRAST RATIO)가 크고, 초박형 디스플레이의 구현이 용이하다. 또한, 응답시간이 수 마이크로초(μ s) 정도로 동화상 구현이 쉽고, 시야각의 제한이 없으며 저온에서도 안정적이라는 장점이 있다.

[0004] 이러한 유기발광 표시소자는, 화소에 구비되는 구동트랜지스터가 유기 다이오드에 흐르는 전류의 양을 조절하여 영상의 계조를 표시하도록 하는 구조로서, 구동트랜지스터 및 유기 다이오드의 열화정도가 영상품질을 결정하는 중요한 요소가 된다.

[0005] 그러나, 화소에 구비되는 스위칭 트랜지스터 등의 타 소자와는 달리, 구동트랜지스터는 지속적으로 DC전압을 인가받아 열화됨에 따라 특성이 달라지는 문제가 발생하게 된다.

[0006] 이러한 문제를 해결하기 위해, 구동트랜지스터의 문턱전압 특성을 패널내부 또는 패널외부에서 보상하는 구조가 제안되었다. 이중, 내부보상방식은 화소내에 다수의 트랜지스터를 더 구비함에 따라 화소구조가 복잡해지고 개구율이 낮아지는 단점이 있으며, 이에 외부에 센싱수단 및 이와 연결되는 기준배선을 구비하여 구동트랜지스터(DTFT)의 문턱전압(V_{th})을 센싱하고 그 결과를 데이터전압에 반영하는 외부보상방식이 널리 이용되고 있다.

[0007] 도 1은 종래의 외부보상방식 유기발광 표시소자의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

[0008] 도시된 바와 같이, 종래의 유기발광 표시소자는 복수의 화소(PX)가 정의되는 표시패널을 포함하며, 이러한 표시

패널에는 제1 및 제2 스캔신호(Vscan1, Vscan2), 데이터전압(Vdata) 및 기준전압(Vref)이 입력되는 배선(SL1, SL2, DL, RL)들이 교차 형성되고, 그 교차지점에 하나의 화소(PX)가 정의된다.

[0009] 또한, 화소(PX)는 일 단자에 접지전압(ELVSS)이 인가되는 유기 다이오드(OLED)와, 제1 스캔신호(Vscan1)에 대응하여 데이터전압(Vdata[R,G,B,W])을 제1 노드(N1)에 인가하는 제1 스위칭 트랜지스터(STFT1)와, 제2 스캔신호(Vscan2)에 대응하여 기준전압(Vref)을 제2 노드(N2)에 인가하는 제2 스위칭 트랜지스터(STFT2)와, 일 단자에 구동전압(ELVDD)가 인가되며, 제1 노드(N1)에 인가된 전압에 따라 드레인-소스 전류를 유기 다이오드(OLED)에 인가하는 구동트랜지스터(DTFT)와, 구동트랜지스터(DTFT)의 게이트 전극에 인가되는 전압을 1 프레임동안 유지시키는 제1 캐패시터(C1)를 포함한다.

[0010] 이러한 구조의 유기발광 표시소자에서, 통상적으로 상기 구동전압(ELVDD)은 다수의 구동전압 공급배선을 통해 화소(PX)와 연결되는 형태로 공급되나, 상기 접지전압(ELVSS)은 표시장치의 전면을 덮는 하나의 접지전압 공급전극을 통해 화소(PX)에 공급되는 형태로서, 구동전압 공급배선과 접지전압 공급전극은 상하방향에서 서로 중첩되게 되고, 이에 따라 기생 캐패시턴스 성분(cp)이 발생하게 된다.

[0011] 이러한 기생 캐패시턴스 성분(cp)는 유기발광 표시소자의 구동시 구동전압(ELVDD) 및 접지전압(ELVSS)의 인가되면 발열을 유발하게 되며, 이는 유기발광 표시소자의 구동 신뢰성을 낮추는 원인이 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로, 본 발명은 유기발광 표시소자에서 특정 배선 및 전극간 중첩되는 구조에 기인하는 발열문제를 개선하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 전술한 목적을 달성하기 위해, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시소자는, 종래 기판 전면에 걸쳐 전극형태로 형성되는 접지전압 공급수단이 배선형태로 구동전압 공급배선과의 중첩되는 영역이 발생하지 않는 형태로 구비되는 것을 특징으로 한다.

[0014] 이를 위해, 본 발명의 유기발광 표시소자에서는, 기판상에 각 화소들 사이, 제1 방향으로 구동전압 공급배선이 배치되며, 그 구동전압 공급배선과 동일 금속층으로 제1 방향과 나란하게 접지전압 공급배선을 형성함으로써 중첩영역이 발생하지 않도록 한다. 이에 따라, 본 발명의 실시예에 따르면 구동전압 공급배선 및 접지전압 공급배선간 기생 캐패시턴스가 최소가 되어 이에 기인한 발열문제가 개선된다.

발명의 효과

[0015] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시소자는, 화소에 공급되는 접지전압을 공급하는 접지전압 공급전극을 배선형태로 구성하여 각 화소별로 별도로 접지전압을 공급하며, 그 접지전압 공급배선과 구동전압 공급배선간 거리를 최대로 확보하여 두 배선간의 기생 캐패시턴스 성분을 최소화함으로써, 유기발광 표시소자의 구동시 발생하는 발열문제를 개선할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0016] 도 1은 종래의 외부보상방식 유기발광 표시소자의 일 화소에 대한 등가 회로도를 나타낸 도면이다.

도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시소자의 구조를 평면도로 나타낸 도면이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시소자의 일 화소 및 이와 연결되는 신호배선들의 구조를 평면도로 나타낸 도면이다.

도 4는 도 3의 IV-IV'부분과 V-V' 부분에 대한 단면도를 나타낸 도면이다.

도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 다이오드의 하부기판에 대한 제조공정 단면도를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시

예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0018] 본 명세서 상에서 언급한 '구비한다', '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.

[0019] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0020] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관관계로 함께 실시할 수도 있다.

[0021] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시소자를 설명한다.

[0022] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시소자의 구조를 평면도로 나타낸 도면이다.

[0023] 도 2를 참조하면, 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 유기발광 표시소자(100)는, 제1 방향으로 반복 형성되는 제1 내지 제4 서브화소로 이루어지는 복수의 화소(PX)와, 상기 제1 및 제2 서브화소 사이와, 상기 제3 및 제4 서브화소 사이에 제2 방향으로 배치되는 복수의 데이터배선(126)과, 상기 제1 및 제4 서브화소 사이에 제2 방향으로 배치되는 구동전압 공급배선(125), 및 상기 제2 및 제3 서브화소 사이에 제2 방향으로 배치되는 접지전압 공급배선(129)을 포함한다. 또한, 제1 방향으로 나란히 배치되는 제1 및 제2 스캔배선(116)과, 제2 방향으로 상기 접지전압 공급배선(129)과 나란히 배치되는 기준전압배선(128)을 더 포함한다.

[0024] 유기발광 표시소자(100)는 유리기판 또는 플라스틱 기판상에 서로 교차되도록 복수의 스캔배선(116) 및 데이터배선(126)이 형성되고, 그 교차점에 화소(PX)가 정의된다.

[0025] 화소(PX)는 R,G,B,W 색을 각각 표시하는 네 개의 서브화소(미도시)로 이루어지며, 각 서브화소에는 유기 다이오드를 포함하는 포함하는 발광부 뿐만 아니라, 상기 유기 다이오드를 제어하기 위한 박막트랜지스터 및 캐패시터가 구비된다.

[0026] 여기서, 상기 유기 다이오드는 제 1 전극(정공주입 전극)과 유기 화합물층 및 제 2 전극(전자주입 전극)을 포함한다.

[0027] 유기 화합물층은 실제 발광이 이루어지는 발광층 이외에 정공 또는 전자의 캐리어를 발광층까지 효율적으로 전달하기 위한 다양한 유기 층들을 더 포함할 수 있다. 이러한 유기 층들은 제 1 전극과 발광층 사이에 위치하는 정공주입층 및 정공수송층, 제 2 전극과 발광층 사이에 위치하는 전자주입층 및 전자수송층일 수 있다.

[0028] 또한, 상기 박막트랜지스터는 적어도 두 개의 스위칭 트랜지스터, 구동 트랜지스터 및 캐패시터로 이루어지는 외부보상 구조가 적용된다.

[0029] 두 스위칭 트랜지스터는 스캔배선(116)과 데이터배선(126)에 연결되고, 스캔배선(116)으로부터 인가되는 제1 및 제2 스캔신호(Vscan)에 따라, 데이터배선(126)으로부터 인가되는 데이터신호(Vdata)를 구동 트랜지스터로 전송한다. 구동 트랜지스터의 드레인은 구동전압 공급배선(125)과 전기적으로 연결되어 있고, 소스는 유기 다이오드의 애노드와 연결되어 있다. 그리고, 캐패시터는 구동 트랜지스터의 게이트-소스전극에 연결되어 있으며, 유기 다이오드의 캐소드는 접지전압 공급배선과 전기적으로 연결되어 있다.

[0030] 그리고, 스캔배선(116)은 서로 다른 타이밍에 출력되는 제1 및 제2 스캔신호(Vscan1, Vscan2)를 화소(PX)에 인가하기 위해 하나의 수평선당 적어도 2개의 스캔배선(116)이 할당되어 있다.

[0031] 그리고, 스캔배선(116)과 수직하는 방향으로 각 화소(PX)에 구동전압(ELVDD)를 인가하기 위한 구동전압 공급배선(125) 및 데이터 전압(Vdata)을 인가하기 위한 데이터배선(126)이 형성되어 있다. 여기서, 구동전압 공급배선(125)은 각 화소(PX)당 하나가 할당되며, 제1 내지 제4 서브화소는 하부층에 별도로 형성되는 구동전압 연결 배선(미도시)을 통해 연결되어 있으며, 데이터배선(126)은 각 화소(PX)에 4 개가 할당되어 각 서브화소마다 직접 연결되게 된다.

- [0032] 또한, 구동전압 공급배선(125) 및 데이터 배선(125)과 나란한 방향으로 기준전압배선(128) 및 접지전압 공급배선(129)이 형성되어 있다. 기준전압배선(128) 및 접지전압 공급배선(129)은 각 화소(PX)마다 하나가 할당되며, 제1 내지 제4 서브화소와는 각각 하부층에 별도로 형성되는 기준전압 연결배선 및 접지전압 연결배선(미도시)을 통해 연결되어 있다.
- [0033] 여기서, 접지전압 공급배선(129)은 배선형태로 형성되고 그 위치가 구동전압 공급배선(125)과는 최대한 이격되도록 배치됨으로서, 두 배선 사이에 기생 캐페시턴스가 최소가 되도록 구성된다. 이에 따라, 유기발광 표시소자(100)의 구동시 두 전압을 공급하는 배선(125, 129)간 발열이 현저하게 낮아지게 된다.
- [0034] 이하, 하나의 화소(PX)에 대하여 그 구조를 확대한 도면을 통해 본 발명의 유기발광 표시소자의 구조를 보다 상세히 설명한다.
- [0035] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시소자의 일 화소 및 이와 연결되는 신호배선들의 구조를 평면도로 나타낸 도면이다.
- [0036] 도 3을 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시소자의 일 화소(PX)는 제1 내지 제4 서브화소(R,G,B,W)로 이루어져 있으며, 하나의 구동전압 공급배선(125), 4개의 데이터배선(126R, 126G, 126B, 126W), 하나의 기준전압배선(128) 및 하나의 접지전압 공급배선(129)와 전기적으로 연결되어 있다.
- [0037] 상세하게는, 제1 내지 제4 서브화소(R,G,B,W)는 각각 적색, 녹색, 청색, 백색의 빛을 발광하는 유기 다이오드를 포함하는 발광부(120)로 이루어지며, 이로부터 방출되는 빛이 표시장치의 전면으로 출광되는 전면 발광구조(Top emission)이다.
- [0038] 제1 서브화소(R) 및 제4 서브화소(W)의 일측으로는 수직방향으로 형성되는 구동전압 공급배선(125)이 각각 배치되어 있으며, 하나의 구동전압 공급배선(125)는 4 개의 서브화소(R,G,B,W)에 각각 구동전압(ELVDD)을 공급하게 된다. 이를 위해, 구동전압 공급배선(125)는 그 하부층에 수평방향으로 형성되는 구동전압 연결배선(125a)과 제1 콘택홀(h1)을 통해 연결된다.
- [0039] 데이터 배선(126R, 126G, 126B, 126W)은 제1 및 제2 서브화소(R,G)와, 제3 및 제4 서브화소(B,W)의 사이에 수평방향으로 각각 두 개씩 배치되어 있으며, 각 서브화소(R,G,B,W)의 발광부(120)에 각각 직접 연결되어 데이터 전압(Vdata)를 공급하게 된다.
- [0040] 기준전압배선(128)은 제2 서브화소(G) 및 제3 서브화소(B) 사이에 수평방향으로 형성되어 있다. 이러한 기준전압배선(128)은 이웃한 4 개의 서브화소(R,G,B,W)에 기준전압(Vref)을 공급하게 되며, 하나의 기준전압배선(128a)은 각 서브화소(R,G,B,W)와 기준전압 연결배선(128a)을 통해 전기적으로 연결된다. 이러한 기준전압 연결배선(128a)은 기준전압배선(128)의 하부층에 수평방향으로 형성되어 제2 콘택홀(h2)을 통해 각 발광부(120)와 연결되게 된다.
- [0041] 또한, 제2 서브화소(G) 및 제3 서브화소(B) 사이에 수평방향으로 기준전압배선(128)과 인접하여 접지전압 공급배선(129)이 형성되어 있다. 이러한 접지전압 공급배선(129)은 이웃한 4개의 서브화소(R,G,B,W)에 접지전압(ELVSS)을 공급하는 역할을 하며, 하나의 접지전압 공급배선(129)은 이웃한 4 개의 서브화소(R,G,B,W)와 접지전압 연결배선(129a)을 통해 전기적으로 연결된다. 이러한 접지전압 연결배선(129a)은 접지전압 공급배선(129)의 하부층에 수평방향으로 형성되며 제3 콘택홀(h3)을 통해 각 발광부(120)와 연결되게 된다.
- [0042] 특히, 접지전압(ELVSS)는 발광부(120)에 구비되는 유기 다이오드의 캐소드에 인가되어야 하는 전압이며, 상기 캐소드는 발광부(120)의 최상부층에 위치하는 전극이므로 접지전압 연결배선(129a)은 뱅크층(미도시)를 관통하는 제4 콘택홀을 통해 발광부(120)와 연결된다.
- [0043] 이러한 구조에 따라, 구동전압 공급배선(125), 데이터 배선(126R, 126G, 126B, 126W), 기준전압배선(128) 및 접지전압 공급배선(129)은 모두 동일한 금속층의 동일한 데이터 금속물질로 형성되며, 구동전압 연결배선(125a), 기준전압 연결배선(128a) 및 접지전압 연결배선(129a)과, 도시되어 있지는 않지만 스캔배선(미도시)을 포함하여 동일한 금속층의 동일한 게이트 금속물질로 형성되게 된다.
- [0044] 도 4는 도 3의 IV-IV' 부분과 V-V' 부분에 대한 단면도를 나타낸 도면으로서, 이하, 단면도를 통해 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시소자의 구조를 상세히 설명한다.
- [0045] 도 4를 참조하면, 본 발명의 유기발광 표시소자(100)는, 화소영역(PX)별로 적색(R), 녹색(G), 청색(B) 및 백색(W)의 서브화소가 정의되며, 박막트랜지스터(Tr) 및 유기 다이오드(ED)가 형성된 하부기판(110)과, 이를 봉지하

는 상부기판(210)이 대향하여 합착된 구조이다. 도면에서는 다수의 박막트랜지스터 중, 유기 다이오드(ED)에 연결되는 구동트랜지스터(Tr)를 예시하고 있다.

[0046] 하부기판(110)상에는 반도체층(113)이 형성되는데, 반도체층(113)은 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 산화물 반도체 중 하나로 이루어질 수 있다. 그리고, 반도체층(113) 상부로는 게이트 절연막(115)이 형성되어 있으며, 게이트 절연막(115)상에는 반도체층(113)에 대응하여 게이트 전극(117)이 형성되어 있다. 또한, 도면에 나타내지 않았지만 게이트 전극(117)은 일방향으로 연장되어 캐패시터 및 스위칭 트랜지스터(미도시)와 연결될 수 있다.

[0047] 또한, 게이트 전극(117)과 동일층상에 접지전압 연결배선(129a)가 각 서브화소(R,G,B,W)와 중첩되도록 형성되어 있다.

[0048] 그리고, 게이트 전극(117)의 상부 전면으로는 충간절연막(121)이 형성되어 있으며, 충간절연막(121)의 일부 영역은 반도체층(113)의 일부를 노출시키게 된다. 충간절연막(121) 상부로는 상기 노출영역을 덮으며, 반도체층(113)과 접촉하는 드레인 및 소스 전극(123, 124)이 서로 이격되어 형성되어 있다. 이에 따라, 드레인 및 소스 전극(123, 124)과, 이와 접촉하는 반도체층(113)과, 반도체층(113)상에 형성된 게이트 전극(117)은 하나의 구동트랜지스터(Tr)를 이루게 된다. 도시되어 있진 않지만 드레인 전극(123)은 구동전압 연결배선(125)과 전기적으로 연결되어 있다.

[0049] 또한, 충간절연막(121)상에는, 각 서브화소(R,G,B,W)와 전기적으로 연결되는 데이터 배선들(126R, 126G, 126B, 126W)과, 기준전압 공급배선(128) 및 접지전압 공급배선(129)이 나란히 형성되어 있고, 접지전압 연결배선(129a)은 충간절연막(121)을 통해 일부가 노출되는 제3 콘택홀(h3)을 통해 상부의 접지전압 공급배선(129)과 접촉되어 있다.

[0050] 그리고, 박막트랜지스터(Tr)의 드레인 및 소스전극(123, 124)과, 데이터 배선들(126R, 126G, 126B, 126W)과, 기준전압 공급배선(128) 및 접지전압 공급배선(129)의 상부로는 평탄화층(131)이 형성되어 있다.

[0051] 평탄화층(131)은 일부영역에서 소스 전극(124)의 노출시켜 이를 통해 소스 전극(124)과 접촉되며, 실질적으로 화상을 표시하는 발광부에 대응하여 유기 다이오드(EL)를 구성하는 일 구성요소로서 애노드 전극을 이루는 제1 전극(132)이 형성되어 있다.

[0052] 이러한 제1 전극(132)의 상부로는 화소영역(R,G,B,W)별로 형성된 각 제1 전극(132) 사이에는 뱅크층(133)이 형성되어 있다. 상기 뱅크층(133)은 각 화소영역(R,G,B,W)을 구획하는 역할을 하며, 이에 따라, 제1 전극(132)은 화소영역(R,G,B,W)별로 분리된 구조를 갖게 된다.

[0053] 다음으로, 뱅크층(133)의 사이로 노출된 제1 전극(132)상에 R,G,B,W 색을 발광하는 유기발광층(135)이 형성되어 있다. 이러한 유기발광층(135)은 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transporting layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transporting layer) 및 전자주입층(electron injection layer) 등을 더 포함할 수 있다.

[0054] 그리고, 유기발광층(135)의 상부로는 캐소드(cathode)전극에 해당하는 제2 전극(137)이 형성되어 있다. 이러한 구조에 따라, 제1 및 제2 전극(132, 137)과 그 사이에 형성된 유기발광층(135)은 하나의 유기발광 다이오드(ED)를 이루게 된다.

[0055] 여기서, 제2 전극(137)이 일함수가 낮은 금속 물질을 얇게 증착한 반투명 금속막으로 형성됨에 따라, 유기발광층(135)에서 발광된 빛은 제2 전극(137)방향으로 방출되는 상부 발광방식으로 구동된다.

[0056] 특히, 제2 전극(137)은 전술한 평판화층(131) 및 충간절연막(121)을 관통하는 제4 콘택홀(h4)에 의해 하부의 접지전압 연결배선(129a)과 접촉되게 되며, 이에 따라 접지전압(ELVSS)을 공급받게 된다.

[0057] 그리고, 제2 전극(137)의 상부로는 하부기판(110)과 상부기판(210) 사이에는 내부공간을 채우는 소정의 충진체(140)가 개재되어 있다.

[0058] 한편, 하부 기판(110)과 서로 마주하며 대향하고 있는 상부 기판(210)의 하부면에는 수분차단을 위한 벼퍼층(214)이 형성되어 있으며, 두 기판(110, 210)이 합착되어 하나의 유기발광 표시소자를 이루게 된다.

[0059] 이러한 구조에 따라, 본 발명의 유기발광 표시소자(100)는 접지전압(ELVSS)을 화소에 공급하기 위한 수단으로서, 각 서브화소(R,G,B,W) 사이에 배선형태로 하나의 접지전압 공급배선(129)을 배치하고, 그 하부층에 각 서브화소(R,G,B,W)로의 연결을 위한 접지전압 연결배선(129a)을 형성함으로써, 구동전압 공급배선과의 중첩

영역을 최소로 구현하여 발열 문제를 개선할 수 있다.

[0060] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 표시소자의 제조방법을 설명한다.

[0061] 도 5a 내지 도 5d는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광 다이오드의 하부기판에 대한 제조공정 단면도를 나타낸 도면이다.

[0062] 도 5a 내지 도 5d를 참조하면, 먼저 도 5a에 도시된 바와 같이, 하부기판(110)상에 반도체물질을 증착하고, 마스크 공정을 통해 증착된 반도체물질을 패터닝하여 반도체층(113)을 패터닝한다.

[0063] 한편, 도면에 도시되어 있는지 않지만, 반도체층(113) 형성이전에, 스퍼터링 증착방법 등을 통해 상부기판(110)전면에 베퍼층(미도시)을 더 형성하는 공정을 추가 할 수 있다. 이러한 베퍼층은 상부기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막트랜지스터를 보호하기 위해 형성하는 것으로, 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용하여 선택적으로 형성할 수 있다.

[0064] 이어서, 패터닝된 반도체층(113)을 포함한 기판 전면에 절연막 및 도전 물질층을 차례로 증착한다. 여기서, 상기 절연막으로는 하나의 무기 절연물질 또는 둘 이상의 조합으로 이루어지는 절연물질을 이용할 수 있다. 또한, 도전 물질층은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd), 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층으로 구성할 수 있다.

[0065] 다음으로, 마스크를 이용한 패터닝 공정을 통해 상기 절연막 및 도전물질층을 선택적으로 패터닝하여 게이트 절연막(115) 및 게이트 전극(117)을 형성하는 동시에, 접지전압 연결배선(129a)을 형성하게 된다.

[0066] 이어서, 도 5b에 도시된 바와 같이, 게이트전극(117)을 포함한 기판 전면에 층간절연막(121)을 형성한다. 이때, 층간절연막(121)은 상기 게이트 절연막(115)과 같이 산화 실리콘(SiO_x), 질화 실리콘(SiNx) 또는 이들의 다중층으로 형성할 수 있다. 이어서, 상기 층간절연막(121)을 선택적으로 패터닝하여 상기 반도체층(113)의 일부영역과 접지전압 연결배선(129a)의 일부영역을 노출시키게 된다.

[0067] 그리고, 층간 절연막(121) 상부에 도전물질을 증착한다. 이러한 도전 물질(미도시)은 알루미늄(Al), 알루미늄 합금(AlNd), 구리(Cu), 구리 합금, 몰리브덴(Mo), 몰리티타늄(MoTi), 크롬(Cr), 티타늄(Ti) 중 어느 하나 또는 둘 이상의 물질로서 이루어진다.

[0068] 이어서, 상기 도전물질을 선택적으로 패터닝하여, 층간 절연막(121)의 상부로 상기 반도체층 콘택홀을 통해 노출된 영역과 접촉하는 드레인 전극(123) 및 소스 전극(124)과, 구동전압 공급배선(125)과, 데이터 배선(126R, 126G, 126B, 126W)과, 접지전압 공급배선(129)을 동시에 형성한다.

[0069] 다음으로, 도 5c에 도시된 바와 같이, 기판 전면에 절연물질을 증착하고, 각 구동트랜지스터의 소스 전극(124)을 노출시키는 평탄화층(131)을 형성한다. 이때, 평탄화층(131)은 절연물질, 예를 들어 산화실리콘(SiO₂)과 질화 실리콘(SiNx)을 포함하는 무기절연물질 중에서 어느 하나 또는 포토 아크릴(photo acryl)을 포함하는 유기절연물질 중에서 어느 하나를 선택하여 형성할 수 있다.

[0070] 이어서, 상기 평탄화층(131)상에 도전 물질층(미도시)을 증착한 후, 이를 선택적으로 패터닝하여 제1 전극(132)을 형성한다. 이때, 상기 제1 전극(131)은 애노드(anode)일 수 있으며, 본 발명의 실시예는 상부발광 방식이므로 제1 전극(132)은 반사전극 또는 불투명 전극으로 구성하게 된다.

[0071] 다음으로, 상기 제1 전극(132)을 포함한 기판 전면에 절연물질을 증착한 다음 이를 선택적으로 패터닝하여 인접한 제1 전극(132)간에 서로 절연시키며, 상기 제1 전극(132)의 일부를 노출시키는 뱅크층(133)를 형성한다. 이어서, 상기 뱅크층(133) 사이로 노출된 제1 전극(132)상에 유기발광층(135)을 형성한다. 이러한 유기발광층(135)은 도면에는 도시하지 않았지만, 전자수송층, 정공수송층, 전자주입층, 정공주입층 등이 더 포함될 수 있으며, 그 배열 및 구조에 대해서는 다양한 변형이 가능하다.

[0072] 다음으로, 도 5d에 도시된 바와 같이, 유기발광층(135)상에 도전물질을 증착하여 제2 전극(137)을 형성한다. 이때, 상기 접지전압 연결배선(129a)과 대응되는 영역으로 층간절연막(121), 평탄화층(131) 및 뱅크층(133)을 동시에 패터닝하여 접지전압 연결배선(129a)의 일부를 노출시켜 제2 전극(137)이 접지전압 연결배선(129a)과 접촉하도록 형성한다.

[0073] 이에 따라, 제2 전극(137)은 접지전압 연결배선(129a)을 통해 접지전압 공급배선(129)과 전기적으로 연결되게 된다. 상기 제2 전극(137)은 캐소드 전극이며, 빛이 상부로 진행할 수 있도록 투명 금속물질로 형성하게 된다.

[0074] 상기의 과정에 따라, 하부기판(110)의 제조공정을 완료하게 되며, 추가적으로 제2 전극(137)을 포함하는 하부기판(110) 전면으로 보호층(미도시)를 형성하여 수분침투 방지특성을 보다 향상시킬 수 있다.

[0075] 전술한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서, 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

[0076] PX : 화소 R,G,B,W : 서브화소

120 : 빌광부 125 : 구동전압 공급배선

125a : 구동전압 연결배선 126R,G,B,W : 데이터배선

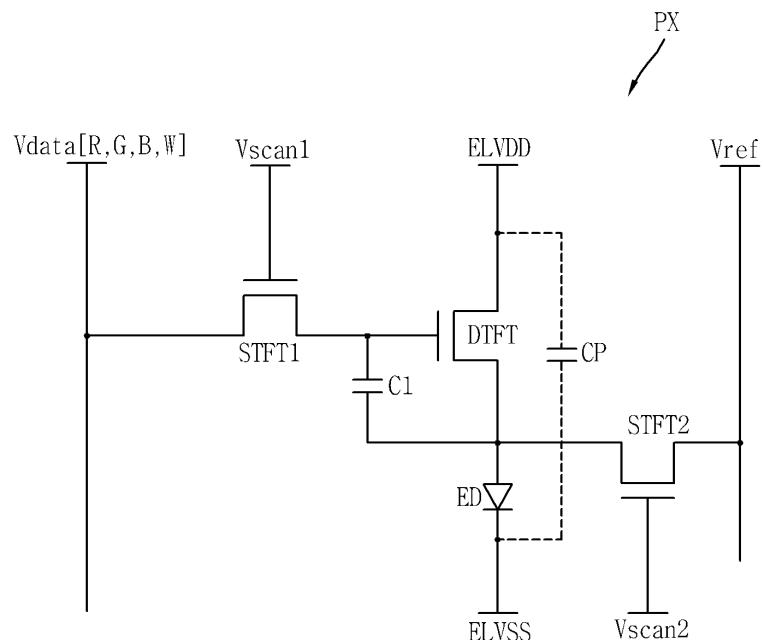
128 : 기준전압배선 128a : 기준전압 연결배선

129 : 접지전압공급배선 129a: 기준전압 연결배선

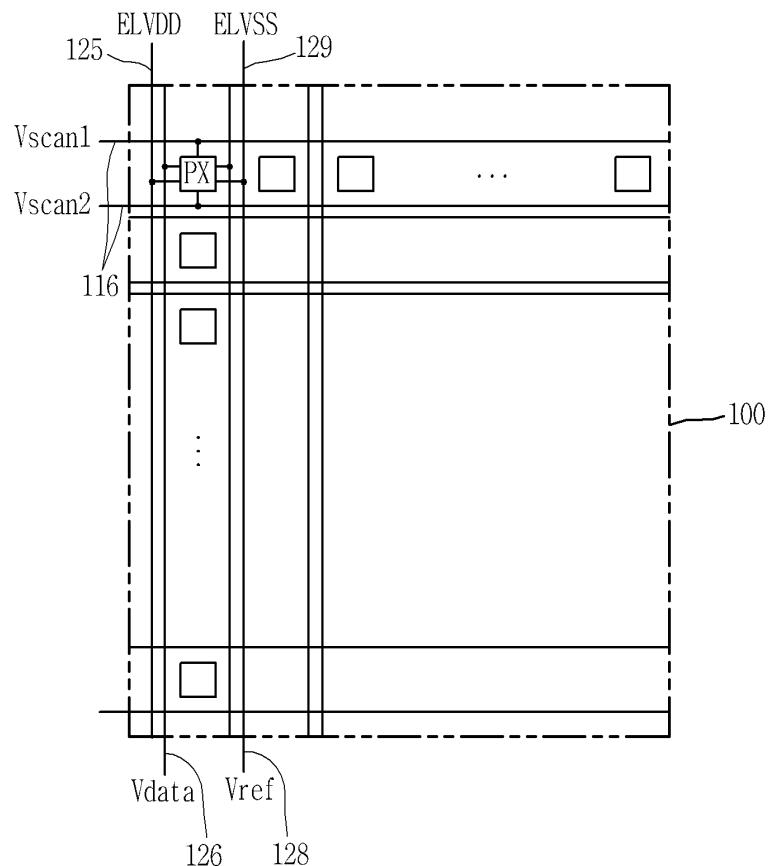
h1~h4 : 콘택홀

도면

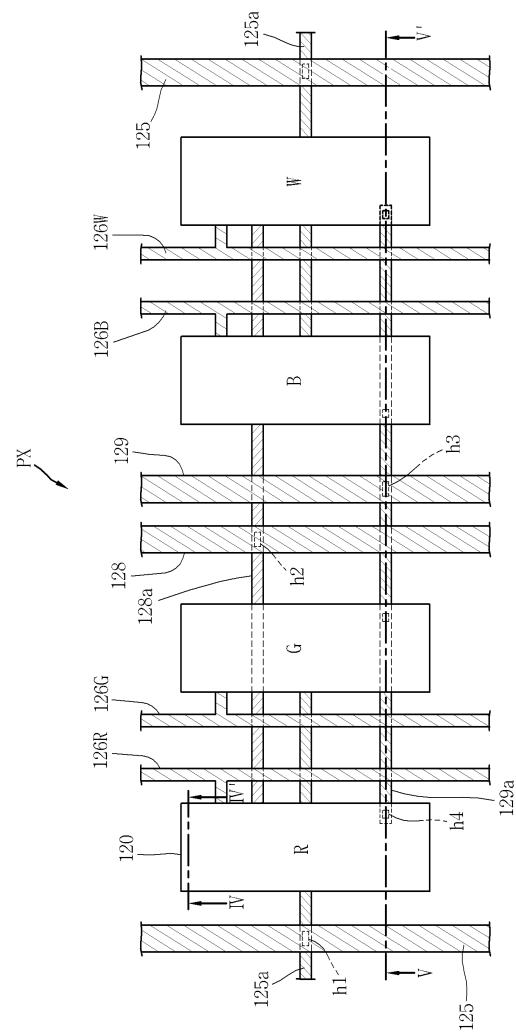
도면1



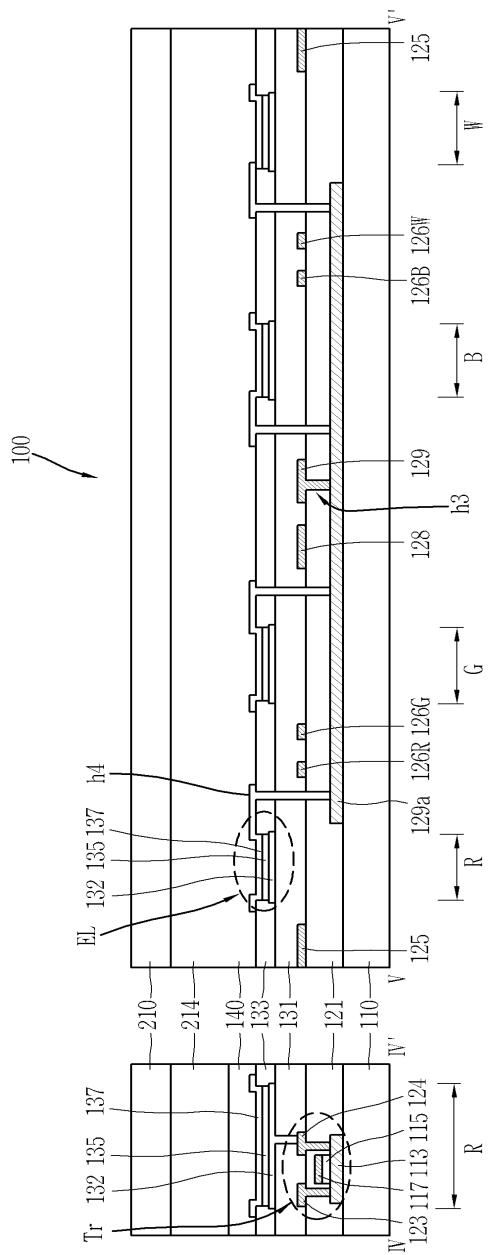
도면2



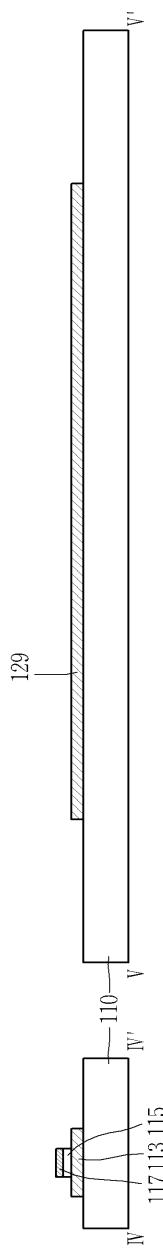
도면3



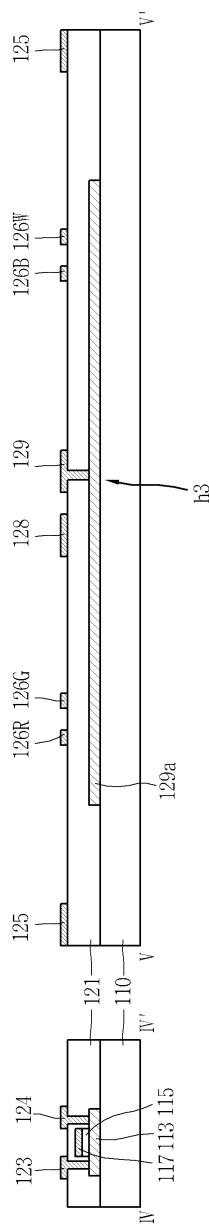
도면4



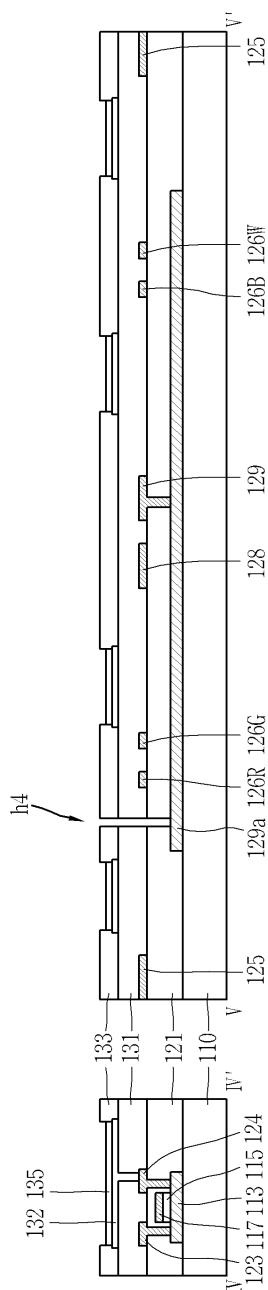
도면5a



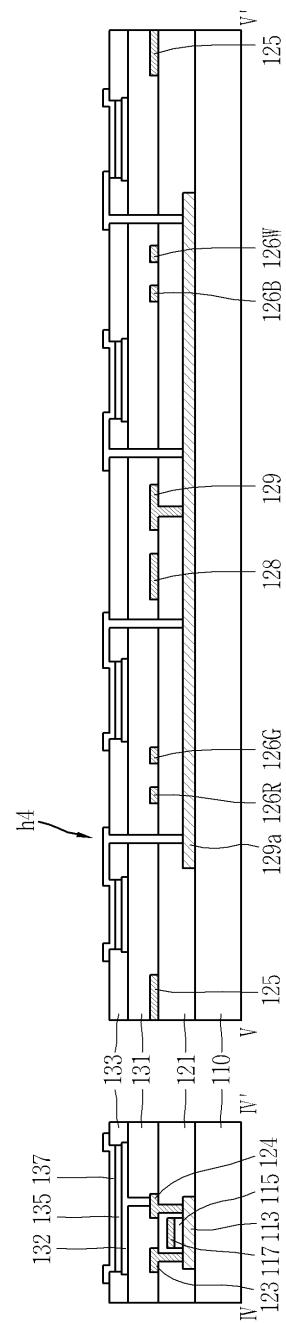
도면5b



도면5c



도면5d



| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 有机发光显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | KR1020160071880A | 公开(公告)日 | 2016-06-22 |
| 申请号 | KR1020140179617 | 申请日 | 2014-12-12 |
| [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 | KANG KYUNG YUN 강경윤 KIM BUM SIK 김범식 | | |
| 发明人 | 강경윤 김범식 | | |
| IPC分类号 | H01L27/32 | | |
| CPC分类号 | H01L27/32 H01L27/3202 H01L27/3204 | | |
| 代理人(译) | 박장원 | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

摘要(译)

本发明公开了一种有机电致发光显示装置。更具体地，涉及有机电致发光显示装置，其中本发明改变显示面板内的特定电极的结构，并通过产生的目标电极输出的寄生电容改善发热问题。根据本发明的实施例，提供给像素的接地电压的地电压馈送电极布置成线形，并且接地电压被单独地提供给每个像素元件，并且材料被固定在接地电压供应布线和最大驱动电压供应线和双线之间的寄生电容分量最小化。以这种方式，可以改善在有机电致发光显示装置的驱动中产生的发热问题。

