



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월25일
 (11) 등록번호 10-1614876
 (24) 등록일자 2016년04월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 H01L 51/52 (2006.01) G09G 3/30 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0087597
 (22) 출원일자 2010년09월07일
 심사청구일자 2014년01월22일
 (65) 공개번호 10-2012-0025301
 (43) 공개일자 2012년03월15일
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2007220598 A*
 JP2002151276 A*
 JP2005166691 A*
 JP2008010744 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
 삼성디스플레이 주식회사
 경기 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
 (72) 발명자
 이재일
 경기도 성남시 분당구 미금일로 122, 612동 301호
 (구미동, 까치마을건영빌라)
 백지연
 경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)
 (74) 대리인
 팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 10 항

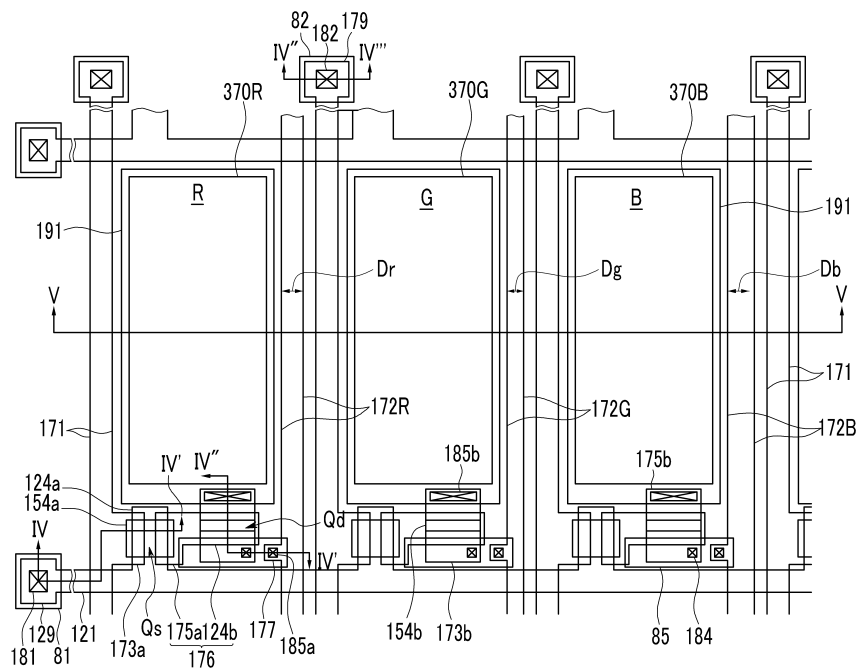
심사관 : 권기원

(54) 발명의 명칭 **유기 발광 표시 장치**

(57) 요약

본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소가 행렬의 형태로 배치되고, 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 절연되어 교차하고 있는 데이터선, 상기 기판 위에 형성되어 있으며 상기 제1 화소에 구동 전압을 전달하는 제1 구동 전원선, 상기 제2 화소에 구동 전압을 전달하는 제2 (뒷면에 계속)

대표도 - 도3



구동 전원선 및 상기 제3 화소에 구동 전압을 전달하는 제3 구동 전원선을 포함하는 구동 전원선, 상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전원선과 연결되어 있는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 구동 전원선의 단면적, 제2 구동 전원선의 단면적 및 제3 구동 전원선의 단면적은 각각 제1 화소의 소비 전류, 제2 화소의 소비 전류 및 제3 화소의 소비 전류에 비례할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따르면, 제1 구동 전원선, 제2 구동 전원선 및 제3 구동 전원선의 단면적을 다르게 함으로써 제1 화소의 색좌표의 변동량, 제2 화소의 색좌표의 변동량 및 제3 화소의 색좌표의 변동량을 동일하게 하여 백색 색좌표의 변동을 방지할 수 있다.

명세서

청구범위

청구항 1

제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소가 행렬의 형태로 배치된 유기 발광 표시 장치에서,
 상기 유기 발광 표시 장치는
 기관,
 상기 기관 위에 형성되어 있는 게이트선,
 상기 게이트선과 절연되어 교차하고 있는 데이터선,
 상기 기관 위에 형성되어 있으며 상기 제1 화소에 구동 전압을 전달하는 제1 구동 전원선, 상기 제2 화소에 구동 전압을 전달하는 제2 구동 전원선 및 상기 제3 화소에 구동 전압을 전달하는 제3 구동 전원선을 포함하는 구동 전원선,
 상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터,
 상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전원선과 연결되어 있는 구동 트랜지스터,
 상기 구동 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극,
 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재,
 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 제2 전극
 을 포함하고,
 상기 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소는 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소이며,
 상기 제3 구동 전원선의 선폭은 상기 제1 구동 전원선의 선폭보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에서,
 상기 제1 구동 전원선의 선폭, 제2 구동 전원선의 선폭 및 제3 구동 전원선의 선폭은 각각 제1 화소의 소비 전류, 제2 화소의 소비 전류 및 제3 화소의 소비 전류에 비례하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에서,
 상기 제3 구동 전원선의 선폭은 상기 제2 구동 전원선의 선폭보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에서,
 상기 제3 구동 전원선의 저항은 상기 제1 구동 전원선의 저항 및 상기 제2 구동 전원선의 저항보다 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 제1 구동 전원선의 저항을 R_r , 상기 제2 구동 전원선의 저항을 R_g , 상기 제3 구동 전원선의 저항을 R_b 라 할 때,

$R_r : R_g : R_b = 1/1.3$ 내지 $1/2 : 1 : 1/2.3$ 내지 $1/3$

을 만족하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제1항에서,

상기 제1 구동 전원선의 전압 강하값, 상기 제2 구동 전원선의 전압 강하값 및 상기 제3 구동 전원선의 전압 강하값은 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

동일한 행에 위치하는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소에 인가되는 구동 전압의 전압 강하값은 서로 동일한 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소가 행렬의 형태로 배치된 유기 발광 표시 장치에서,

상기 유기 발광 표시 장치는

기판,

상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선,

상기 게이트선과 절연되어 교차하고 있는 데이터선,

상기 기판 위에 형성되어 있으며 상기 제1 화소에 구동 전압을 전달하는 제1 구동 전원선, 상기 제2 화소에 구동 전압을 전달하는 제2 구동 전원선 및 상기 제3 화소에 구동 전압을 전달하는 제3 구동 전원선을 포함하는 구동 전원선,

상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터,

상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전원선과 연결되어 있는 구동 트랜지스터,

상기 구동 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극,

상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재,

상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 제2 전극

을 포함하고,

상기 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소는 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소이며,

상기 구동 전원선의 단면적은 상기 구동 전원선의 선폭과 두께의 곱이고,

상기 제3 구동 전원선의 단면적은 상기 제1 구동 전원선의 단면적보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 제1 구동 전원선의 두께, 제2 구동 전원선의 두께 및 제3 구동 전원선의 두께가 서로 동일할 경우, 상기 제3 구동 전원선의 선폭은 상기 제1 구동 전원선의 선폭보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에서,

상기 제1 구동 전원선의 선편은 상기 제2 구동 전원선의 선편보다 큰 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치는 두 개의 전극과 그 사이에 위치하는 유기 발광 부재를 포함하며, 하나의 전극으로부터 주입된 전자(electron)와 다른 전극으로부터 주입된 정공(hole)이 유기 발광 부재에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 여기자가 에너지를 방출하면서 발광한다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시 장치의 복수의 구동 전원선은 각각 복수의 화소에 차례로 연결되어 화소에 구동 전압을 차례로 전달한다. 유기 발광 표시 장치가 대형화될수록 구동 전압이 상부 및 하부에서 공급되는 구동 전원선의 전압 강하에 의해 중앙부에 위치하는 화소의 휘도가 상부 및 하부에 위치하는 화소의 휘도보다 저하된다.

[0004] 특히, 적색 유기 발광 부재, 녹색 유기 발광 부재 및 청색 유기 발광 부재마다 소모되는 소비 전류가 서로 다르므로 적색 구동 전원선, 녹색 구동 전원선 및 청색 구동 전원선마다 전압 강하되는 정도가 서로 다르다. 따라서, 백색을 구현하는 경우, 동일한 행에 위치한 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소의 색좌표가 구동 전원선의 전압 강하에 의해 모두 다른 크기로 변동되므로 적색 화소의 색좌표, 녹색 화소의 색좌표 및 청색 화소의 색좌표의 합인 백색 색좌표가 변동된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명은 전술한 배경 기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 백색 색좌표의 변동을 방지하는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소가 행렬의 형태로 배치된 유기 발광 표시 장치에서, 상기 유기 발광 표시 장치는 기판, 상기 기판 위에 형성되어 있는 게이트선, 상기 게이트선과 절연되어 교차하고 있는 데이터선, 상기 기판 위에 형성되어 있으며 상기 제1 화소에 구동 전압을 전달하는 제1 구동 전원선, 상기 제2 화소에 구동 전압을 전달하는 제2 구동 전원선 및 상기 제3 화소에 구동 전압을 전달하는 제3 구동 전원선을 포함하는 구동 전원선, 상기 게이트선 및 데이터선과 연결되어 있는 스위칭 박막 트랜지스터, 상기 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 구동 전원선과 연결되어 있는 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 연결되어 있는 제1 전극, 상기 제1 전극 위에 형성되어 있는 유기 발광 부재, 상기 유기 발광 부재 위에 형성되어 있는 제2 전극을 포함하고, 상기 제1 구동 전원선의 단면적, 제2 구동 전원선의 단면적 및 제3 구동 전원선의 단면적은 각각 제1 화소의 소비 전류, 제2 화소의 소비 전류 및 제3 화소의 소비 전류에 비례할 수 있다.

[0007] 상기 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소는 각각 적색 화소, 녹색 화소 및 청색 화소일 수 있다.

[0008] 상기 구동 전원선의 단면적은 상기 구동 전원선의 선편과 두께의 곱이고, 상기 제1 구동 전원선의 두께, 제2 구동 전원선의 두께 및 제3 구동 전원선의 두께가 서로 동일할 경우 상기 제1 구동 전원선의 선편, 제2 구동 전원선의 선편 및 제3 구동 전원선의 선편은 각각 제1 화소의 소비 전류, 제2 화소의 소비 전류 및 제3 화소의 소비 전류에 비례할 수 있다.

[0009] 상기 제3 구동 전원선의 단면적은 상기 제1 구동 전원선 및 상기 제2 구동 전원선의 단면적보다 클 수 있다.

[0010] 상기 제3 구동 전원선의 저항은 상기 제1 구동 전원선의 저항 및 상기 제2 구동 전원선의 저항보다 작을 수 있다.

[0011] 상기 제1 구동 전원선의 저항을 R_r , 상기 제2 구동 전원선의 저항을 R_g , 상기 제3 구동 전원선의 저항을 R_b 라 할 때,

[0012] Rr: Rg: Rb = 1/1.3 내지 1/2: 1: 1/2.3 내지 1/3

[0013] 을 만족할 수 있다.

[0014] 상기 제1 구동 전원선의 전압 강하값, 상기 제2 구동 전원선의 전압 강하값 및 상기 제3 구동 전원선의 전압 강하값은 서로 동일할 수 있다.

[0015] 동일한 행에 위치하는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소에 인가되는 구동 전압의 전압 강하값은 서로 동일할 수 있다.

발명의 효과

[0016] 본 발명에 따르면, 적색 구동 전원선, 녹색 구동 전원선 및 청색 구동 전원선의 선폭을 다르게 함으로써 적색 화소의 색좌표의 변동량, 녹색 화소의 색좌표의 변동량 및 청색 화소의 색좌표의 변동량을 동일하게 하여 백색 색좌표의 변동을 방지할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 보여주는 개략도이다.

도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 화소를 나타내는 배치도이다.

도 4는 도 3의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV'-IV"-IV"' 선을 따라 자른 단면도이다.

도 5는 도 3의 유기 발광 표시 장치를 V-V 선을 따라 자른 단면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 적색 화소의 구동 트랜지스터의 전압 및 전류 관계 그래프(TR 곡선)와 유기 발광 부재의 전압 및 전류 관계 그래프(EL 곡선)를 도시한 그래프이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 녹색 화소의 구동 트랜지스터의 전압 및 전류 관계 그래프(TR 곡선)와 유기 발광 부재의 전압 및 전류 관계 그래프(EL 곡선)를 도시한 그래프이다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 청색 화소의 구동 트랜지스터의 전압 및 전류 관계 그래프(TR 곡선)와 유기 발광 부재의 전압 및 전류 관계 그래프(EL 곡선)를 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0018] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0019] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0020] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0021] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0022] 그러면 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 상세하게 설명한다.

[0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 등가 회로도이다.

[0024] 도 1을 참고하면, 본 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 신호선(121, 171, 172)과 이들에 연결되어 있으며 대략 행렬(matrix)의 형태로 배열된 복수의 화소(PX)를 포함한다.

[0025] 신호선은 게이트 신호(또는 주사 신호)를 전달하는 복수의 게이트선(121), 데이터 신호를 전달하는 복수의 데이터선(171) 및 구동 전압을 전달하는 복수의 구동 전원선(172)을 포함한다. 게이트선(121)은 대략 행 방향으로

뺀어 있으며 서로가 거의 평행하고 데이터선(171)과 구동 전원선(172)은 대략 열 방향으로 뺀어 있으며 서로가 거의 평행하다.

- [0026] 각 화소(PX)는 스위칭 박막 트랜지스터(switching thin film transistor)(Qs), 구동 박막 트랜지스터(driving thin film transistor)(Qd), 유지 축전기(storage capacitor)(Cst) 및 유기 발광 다이오드(organic light emitting diode, OLED)(LD)를 포함한다.
- [0027] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 게이트선(121)에 연결되어 있고, 입력 단자는 데이터선(171)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 연결되어 있다. 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)는 게이트선(121)에 인가되는 주사 신호에 응답하여 데이터선(171)에 인가되는 데이터 신호를 구동 박막 트랜지스터(Qd)에 전달한다.
- [0028] 구동 박막 트랜지스터(Qd) 또한 제어 단자, 입력 단자 및 출력 단자를 가지는데, 제어 단자는 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)에 연결되어 있고, 입력 단자는 구동 전원선(172)에 연결되어 있으며, 출력 단자는 유기 발광 다이오드(LD)에 연결되어 있다. 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 제어 단자와 출력 단자 사이에 걸리는 전압에 따라 그 크기가 달라지는 출력 전류(ILD)를 흘린다.
- [0029] 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자와 입력 단자 사이에 연결되어 있다. 이 축전기(Cst)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 제어 단자에 인가되는 데이터 신호를 충전하고 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)가 턴 오프(turn-off)된 뒤에도 이를 유지한다.
- [0030] 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 단자에 연결되어 있는 애노드(anode)와 공통 전압(Vss)에 연결되어 있는 캐소드(cathode)를 가진다. 유기 발광 다이오드(LD)는 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 출력 전류(ILD)에 따라 세기를 달리하여 발광함으로써 영상을 표시한다.
- [0031] 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)는 n-채널 전계 효과 트랜지스터(field effect transistor, FET)이다. 그러나 스위칭 박막 트랜지스터(Qs)와 구동 박막 트랜지스터(Qd) 중 적어도 하나는 p-채널 전계 효과 트랜지스터일 수 있다. 또한, 박막 트랜지스터(Qs, Qd), 축전기(Cst) 및 유기 발광 다이오드(LD)의 연결 관계가 바뀔 수 있다.
- [0032] 그러면 도 1에 도시한 유기 발광 표시 장치의 상세 구조에 대하여 도 2 내지 도 5를 도 1과 함께 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서 복수의 화소의 배치를 보여주는 개략도이고, 도 3은 도 2의 유기 발광 표시 장치에서 이웃하는 세 개의 화소를 보여주는 배치도이고, 도 4는 도 3의 유기 발광 표시 장치를 IV-IV'-IV''-IV''' 선을 따라 자른 단면도이고, 도 5는 도 3의 유기 발광 표시 장치를 V-V 선을 따라 자른 단면도이다.
- [0034] 먼저 도 2를 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 하나의 행에는 제1 화소, 제2 화소 및 제3 화소가 교대로 배치되어 있다. 제1 화소는 적색을 표시하는 적색 화소(R)이고, 제2 화소는 녹색을 표시하는 녹색 화소(G)이며, 제3 화소는 청색을 표시하는 청색 화소(B)일 수 있다. 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한 세 개의 화소는 하나의 군(group)을 이루어 행을 따라 반복되어 있다.
- [0035] 그리고, 동일한 열에는 동일한 색의 화소가 배치되어 있다. 제1 열에는 적색 화소(R)가 배치되어 있으며, 제2 열에는 녹색 화소(G)가 배치되어 있으며, 제3 열에는 청색 화소(B)가 배치되어 있다.
- [0036] 다음 도 2의 유기 발광 표시 장치의 상세 구조를 도 3 내지 도 5를 참고하여 상세하게 설명한다.
- [0037] 도 3에는 도 2의 유기 발광 표시 장치에서 하나의 행에 배치되어 있는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한 하나의 화소 군을 도시하였다. 세 화소는 구동 전원선(172)을 제외한 게이트선(121), 데이터선(171), 스위칭 박막 트랜지스터(Qs) 및 구동 박막 트랜지스터(Qd)의 구조는 같다. 따라서 동일한 구성 요소는 동일한 도면 부호를 부여한다.
- [0038] 기판(110) 위에 복수의 구동 반도체(154b) 및 복수의 선형 반도체 부재(151)가 형성되어 있다.
- [0039] 구동 반도체(154b)는 섬형이며, 선형 반도체 부재(151)는 주로 가로 방향으로 뺀어 있다. 구동 반도체(154b) 및 선형 반도체 부재(151)는 결정질 반도체 물질 또는 비정질 반도체 물질로 만들어질 수 있다.
- [0040] 구동 반도체(154b) 및 선형 반도체 부재(151) 위에는 복수의 게이트선(121), 복수의 구동 입력 전극(173b) 및

복수의 구동 출력 전극(175b)이 형성되어 있다.

- [0041] 게이트선(121)은 게이트 신호를 전달하며 주로 가로 방향으로 뻗어 있다. 각 게이트선(121)은 위로 뻗어 있는 스위칭 제어 전극(124a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(129)을 포함한다. 게이트선(121)은 선형 반도체 부재(151)와 실질적으로 동일한 평면 모양을 가진다.
- [0042] 구동 입력 전극(173b) 및 구동 출력 전극(175b)은 각각 섬형이며, 게이트선(121)과 분리되어 있다. 구동 입력 전극(173b)과 구동 출력 전극(175b)은 구동 반도체(154b) 위에서 서로 마주한다.
- [0043] 구동 반도체(154b)와 구동 입력 전극(173b) 사이 및 구동 반도체(154b)와 구동 출력 전극(175b) 사이에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163b, 165b)가 형성되어 있다. 또한 게이트선(121)과 선형 반도체 부재(151) 사이에는 불순물이 도핑되어 있는 선형 반도체 부재(161)가 형성되어 있다.
- [0044] 저항성 접촉 부재(163b, 165b) 및 불순물이 도핑되어 있는 선형 반도체 부재(161)는 인(P) 따위의 n형 불순물이 고농도로 도핑되어 있는 미세 결정질 규소, 다결정 규소 따위의 불순물이 도핑되어 있는 결정질 반도체 물질 또는 비정질 반도체 물질로 만들어질 수 있다.
- [0045] 게이트선(121), 구동 입력 전극(173b) 및 구동 출력 전극(175b) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다.
- [0046] 게이트 절연막(140) 위에는 수소화 비정질 규소 따위로 만들어진 복수의 스위칭 반도체(154a)가 형성되어 있다. 스위칭 반도체(154a)는 섬형이며, 스위칭 제어 전극(124a)과 중첩되어 있다.
- [0047] 스위칭 반도체(154a) 및 게이트 절연막(140) 위에는 복수의 데이터선(171), 복수의 구동 전원선(172) 및 복수의 전극 부재(176)가 형성되어 있다.
- [0048] 데이터선(171)은 데이터 신호를 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차한다. 각 데이터선(171)은 스위칭 제어 전극(124a)을 향하여 뻗은 복수의 스위칭 입력 전극(173a)과 다른 층 또는 외부 구동 회로와의 접속을 위하여 면적이 넓은 끝 부분(179)을 포함한다.
- [0049] 구동 전원선(172)은 구동 전압을 전달하며 주로 세로 방향으로 뻗어 게이트선(121)과 교차하며 데이터선(171)과 거의 평행하다. 각 구동 전원선(172)은 돌출부(177)를 포함한다. 구동 전원선(172)는 적색 화소(R)에 연결되어 있는 제1 구동 전원선, 녹색 화소(G)에 연결되어 있는 제2 구동 전원선 및 청색 화소(B)에 연결되어 있는 제3 구동 전원선을 포함한다. 제1 구동 전원선은 적색 화소(R)에 구동 전압을 전달하는 적색 구동 전원선(172R)이고, 제2 구동 전원선은 녹색 화소(G)에 구동 전압을 전달하는 녹색 구동 전원선(172G)이며, 제3 구동 전원선은 청색 화소(B)에 구동 전압을 전달하는 청색 구동 전원선(172B)이다.
- [0050] 전극 부재(176)는 섬형이며 데이터선(171) 및 구동 전원선(172)과 분리되어 있다. 전극 부재(176)는 스위칭 입력 전극(173a)과 마주하는 부분(이하 '스위칭 출력 전극'이라 한다)(175a)과 구동 반도체(154b)와 중첩하는 부분(이하 '구동 제어 전극'이라 한다)(124b)을 포함한다. 스위칭 입력 전극(173a)과 스위칭 출력 전극(175a)은 스위칭 반도체(154a) 위에서 서로 마주한다.
- [0051] 스위칭 반도체(154a)와 스위칭 입력 전극(173a) 사이 및 스위칭 반도체(154a)와 스위칭 출력 전극(175a) 사이에는 각각 복수 쌍의 저항성 접촉 부재(163a, 165a)가 형성되어 있다.
- [0052] 데이터선(171), 구동 전원선(172) 및 전극 부재(176) 위에는 보호막(180)이 형성되어 있다.
- [0053] 보호막(180)에는 구동 전원선(172)의 돌출부(177) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(185a, 182)이 형성되어 있으며, 보호막(180) 및 게이트 절연막(140)에는 게이트선(121)의 끝 부분(129), 구동 입력 전극(173b) 및 구동 출력 전극(175b)을 드러내는 복수의 접촉 구멍(181, 184, 185b)이 형성되어 있다.
- [0054] 보호막(180) 위에는 복수의 화소 전극(191), 복수의 연결 부재(85) 및 복수의 접촉 보조 부재(81, 82)가 형성되어 있다.
- [0055] 화소 전극(191)은 접촉 구멍(185b)을 통하여 구동 출력 전극(175b)과 연결되어 있다.
- [0056] 연결 부재(85)는 접촉 구멍(184, 185a)을 통하여 구동 전원선(172)의 돌출부(177)와 구동 입력 전극(173b)과 각각 연결되어 있으며, 구동 제어 전극(124b)과 일부 중첩하여 유지 축전기(Cst)를 이룬다.
- [0057] 접촉 보조 부재(81, 82)는 각각 접촉 구멍(181, 182)을 통하여 게이트선(121)의 끝 부분(129) 및 데이터선(171)의 끝 부분(179)과 연결되어 있다.

1)의 끝 부분(179)과 연결된다.

- [0058] 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82)는 ITO 또는 IZO 따위의 투명 도전체로 만들어질 수 있다.
- [0059] 화소 전극(191), 연결 부재(85) 및 접촉 보조 부재(81, 82) 위에는 절연성 독(361)이 형성되어 있다. 독(361)은 화소 전극(191) 가장자리 주변을 둘러싸서 개구부(365)를 정의한다.
- [0060] 독(361) 및 화소 전극(191) 위에는 유기 발광 부재(370)가 형성되어 있다.
- [0061] 유기 발광 부재(370)는 빛을 내는 유기 발광층 외에 발광층의 발광 효율을 향상하기 위한 부대층(도시하지 않음)을 포함할 수 있다. 부대층은 전자 수송층, 정공 수송층, 전자 주입층 및 정공 주입층에서 선택된 하나 이상일 수 있다.
- [0062] 유기 발광 부재(370)는 적색을 발광하는 적색 유기 발광 부재(370R), 녹색을 발광하는 녹색 유기 발광 부재(370G) 및 청색을 발광하는 청색 유기 발광 부재(370B)를 포함한다.
- [0063] 유기 발광 부재(370) 위에는 공통 전극(270)이 형성되어 있다. 공통 전극(270)은 반사율이 높은 금속으로 만들어질 수 있다. 공통 전극(270)은 기판의 전면(全面)에 형성되어 있으며, 화소 전극(191)과 쌍을 이루어 유기 발광 부재(370)에 전류를 흘려보낸다.
- [0064] 공통 전극(270)은 유기 발광 부재(370)에서 방출하는 광을 반사시켜 배면 방향으로 배출시킨다. 이와 같이, 본 일 실시예는 배면 발광형 유기 발광 표시 장치를 도시하고 있으나, 여기에 한정되지는 않는다.
- [0065] 화소 전극(191), 유기 발광 부재(370) 및 공통 전극(270)은 유기 발광 다이오드(LD)를 이루며, 화소 전극(191)이 애노드, 공통 전극(270)이 캐소드가 되거나 반대로 화소 전극(191)이 캐소드, 공통 전극(270)이 애노드가 될 수 있다.
- [0066] 한편, 적색 화소(R)에 구동 전압을 전달하는 적색 구동 전원선(172R)의 단면적(Sr), 녹색 화소(G)에 구동 전압을 전달하는 녹색 구동 전원선(172G)의 단면적(Sg) 및 청색 화소(B)에 구동 전압을 전달하는 청색 구동 전원선(172B)의 단면적(Sb)은 각각 적색 화소(R)의 소비 전류(Ir), 녹색 화소(G)의 소비 전류(Ig) 및 청색 화소(B)의 소비 전류(Ib)에 비례하여 결정할 수 있다.
- [0067] 각 구동 전원선(172R, 172G, 172B)의 단면적(Sr, Sg, Sb)은 각 구동 전원선(172R, 172G, 172B)의 선폭(Dr, Dg, Db)과 두께(Hr, Hg, Hb)의 곱으로 정의된다.
- [0068] 따라서, 적색 구동 전원선(172R)의 두께(Hr), 녹색 구동 전원선(172G)의 두께(Hg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 두께(Hb)가 서로 동일할 경우, 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr), 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)은 각각 적색 화소(R)의 소비 전류(Ir), 녹색 화소(G)의 소비 전류(Ig) 및 청색 화소(B)의 소비 전류(Ib)에 비례하여 결정할 수 있다.
- [0069] 구체적으로 적색 구동 전원선(172R)의 두께(Hr), 녹색 구동 전원선(172G)의 두께(Hg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 두께(Hb)가 서로 동일할 경우, 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr), 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)은 아래 수학적 식 1과 같은 관계를 가질 수 있다.

수학적 식 1

[0070] $Dr < Db$

[0071] $Dg < Db$

[0072] 따라서, 적색 구동 전원선(172R)의 저항(Rr), 녹색 구동 전원선(172G)의 저항(Rg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 저항(Rb)은 아래 수학적 식 2과 같은 관계를 가질 수 있다.

수학식 2

$$Rb < Rr$$

$$Rb < Rg$$

구체적으로, 적색 구동 전원선(172R)의 저항(R_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 저항(R_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 저항(R_b)의 비는 아래 수학식 3과 같은 관계를 가질 수 있다.

수학식 3

$$R_r : R_g : R_b = 1/1.3 \text{ 내지 } 1/2 : 1 : 1/2.3 \text{ 내지 } 1/3$$

이 경우 소비 전류와 저항의 곱인 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)은 동일하게 된다.

예컨대, 적색 화소(R)의 적색 유기 발광 부재(370R)의 소비 전류(I_r), 녹색 화소(G)의 녹색 유기 발광 부재(370G)의 소비 전류(I_g), 청색 화소(B)의 청색 유기 발광 부재(370B)의 소비 전류(I_b)의 비가 $I_r : I_g : I_b = 2 : 1 : 3$ 이라면, 적색 구동 전원선(172R)의 저항(R_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 저항(R_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 저항(R_b)의 비는 $R_r : R_g : R_b = 1/2 : 1 : 1/3$ 으로 하여 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)을 동일하게 할 수 있다.

이와 같이, 적색 구동 전원선(172R)의 단면적(S_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 단면적(S_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 단면적(S_b)을 조절하여 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)을 동일하게 한다. 이 때, 적색 구동 전원선(172R)의 두께(H_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 두께(H_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 두께(H_b)가 서로 동일할 경우에는 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(D_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(D_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(D_b)을 조절하여 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)을 동일하게 한다. 따라서, 적색 화소(R)의 색좌표의 변동량, 녹색 화소(G)의 색좌표의 변동량 및 청색 화소(B)의 색좌표의 변동량을 동일하게 할 수 있으므로 적색 화소(R)의 색좌표, 녹색 화소(G)의 색좌표 및 청색 화소(B)의 색좌표의 합인 백색 색좌표가 변동되는 것을 방지할 수 있다.

이하에서, 구체적인 실시예 및 도 6 내지 도 8을 참고하여 상세히 설명한다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 적색 화소의 구동 트랜지스터의 전압 및 전류 관계 그래프(TR 곡선)와 유기 발광 부재의 전압 및 전류 관계 그래프(EL 곡선)를 도시한 그래프이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 녹색 화소의 구동 트랜지스터의 전압 및 전류 관계 그래프(TR 곡선)와 유기 발광 부재의 전압 및 전류 관계 그래프(EL 곡선)를 도시한 그래프이고, 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 청색 화소의 구동 트랜지스터의 전압 및 전류 관계 그래프(TR 곡선)와 유기 발광 부재의 전압 및 전류 관계 그래프(EL 곡선)를 도시한 그래프이다. 여기서, I_d 는 출력 전류를 의미하며, V_{ds} 는 입력 전극과 출력 전극 사이의 전압을 의미한다.

백색을 구현하기 위해서는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 모두 구동하여야 한다. 이 때, 청색 화소(B)의 청색 유기 발광 부재(370B)는 효율이 낮아 적색 유기 발광 부재(370R)나 녹색 유기 발광 부재(370G)에 비해 소비 전류가 많이 소모된다.

빛은 여기된 원자가 안정 상태로 될 때 발생하는 에너지차 또는 전압차에 의해 발생한다. 청색 유기 발광 부재(370B)에서 청색을 발광하기 위해서는 녹색 유기 발광 부재(370G)나 적색 유기 발광 부재(370R)보다 큰 전압차(ΔV)가 요구되므로, 청색 화소(B)의 소비 전류(I_b)가 녹색 화소(G)나 적색 화소(R)의 소비 전류(I_g, I_r)보다

높게 된다.

[0084] 예컨대, 백색 구현 시 60mA가 소비되는 경우, 적색 화소(R)는 17mA, 녹색 화소(G)는 13mA, 청색 화소(B)는 30mA가 소비된다. 이 경우, 적색 화소(R)의 소비 전류, 녹색 화소(G)의 소비 전류 및 청색 화소(B)의 소비 전류의 비는 $I_r : I_g : I_b = 1.3 : 1 : 2.3$ 이며, 이는 녹색 화소(G)의 소비 전류를 이용하여 $I_r : I_g : I_b = 1.3I_g : I_g : 2.3I_g$ 로 표현할 수 있다.

[0085] 따라서, 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하(ΔV_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하(ΔV_g), 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하(ΔV_b)는 아래 수학적 식 4와 같은 관계를 가질 수 있다.

수학적 식 4

[0086]
$$\Delta V_r = I_r * R_r = 1.3 I_g * R_r$$

[0087]
$$\Delta V_g = I_g * R_g$$

[0088]
$$\Delta V_b = I_b * R_b = 2.3 I_g * R_b$$

[0089] 이 때, 종래와 같이, 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr), 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)이 동일한 경우, $R_r = R_g = R_b$ 이므로, 임의의 위치(P)에서의 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하(ΔV_g)는 ΔV_g , 임의의 위치(P)에서의 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하(ΔV_r)는 $1.3\Delta V_g$ 이고, 임의의 위치(P)에서의 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하(ΔV_b)는 $2.3\Delta V_g$ 가 된다.

[0090] 이와 같이, 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr), 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)이 동일한 경우에는 적색 구동 전원선(172R), 녹색 구동 전원선(172G) 및 청색 구동 전원선(172B)의 초기 공급부에 동일한 구동 전압이 공급되어도 구동 전원선의 중앙부에서는 적색 구동 전원선(172R), 녹색 구동 전원선(172G) 및 청색 구동 전원선(172B)마다 다른 전압 강하값을 가지게 된다.

[0091] 특히, 도 8에 도시한 바와 같이, 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)이 크므로 청색 화소(B)의 휘도는 감소되며, 청색 화소(B)의 색좌표는 크게 변동되고, 도 6에 도시한 바와 같이, 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r)은 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)보다 작으므로 적색 화소(R)의 휘도는 청색 화소(B)보다 작게 감소되며, 적색 화소(R)의 색좌표도 청색 화소(B)의 색좌표보다 작게 변동된다. 그리고, 도 7에 도시한 바와 같이, 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g)은 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r)보다 작으므로 녹색 화소(G)의 휘도는 적색 화소(R)보다 작게 감소되며, 녹색 화소(G)의 색좌표도 적색 화소(R)의 색좌표보다 작게 변동된다. 그러므로, 백색 구현 시, 적색 화소(R)의 색좌표, 녹색 화소(G)의 색좌표 및 청색 화소(B)의 색좌표의 변동량이 서로 다르므로 적색 화소(R)의 색좌표, 녹색 화소(G)의 색좌표 및 청색 화소(B)의 색좌표의 합인 백색 색좌표가 변동되는 문제가 발생한다.

[0092] 그러나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr), 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)을 조절하여 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r), 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g) 및 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)을 동일하게 한다.

[0093] 예컨대, $D_r = 1.3D_g$, $D_b = 2.3D_g$ 가 되도록 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr), 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg) 및 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)을 조절한다. 따라서, $R_r = R_g/1.3$, $R_b = R_g/2.3$ 이 된다.

[0094] 이 때, 임의의 위치(P)에서의 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하(ΔV_r), 임의의 위치(P)에서의 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하(ΔV_g), 임의의 위치(P)에서의 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하(ΔV_b)는 아래 수학적 식 5와 같은 관계를 가질 수 있다.

수학식 5

$$\Delta V_r = I_r * R_r = 1.3 I_g * R_r = I_g * R_g$$

$$\Delta V_g = I_g * R_g$$

$$\Delta V_b = I_b * R_b = 2.3 I_g * R_b = I_g * R_g$$

따라서, $\Delta V_r = \Delta V_g = \Delta V_b$ 가 되며, 동일한 행에 위치하는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)에 인가되는 구동 전압의 전압 강하값(ΔV_r , ΔV_g , ΔV_b)은 서로 동일하게 된다.

이 때, 도 6 및 도 7에 도시한 바와 같이, 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr)이 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg)과 동일한 경우에는 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r)이 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g)보다 커지나, 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr)이 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg)보다 큰 경우에는 적색 구동 전원선(172R)의 전압 강하값(ΔV_r)과 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g)이 동일해진다.

또한, 도 7 및 도 8에 도시한 바와 같이, 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)이 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg)과 동일한 경우에는 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)이 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g)보다 커지나, 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)이 녹색 구동 전원선(172G)의 선폭(Dg)보다 큰 경우에는 청색 구동 전원선(172B)의 전압 강하값(ΔV_b)과 녹색 구동 전원선(172G)의 전압 강하값(ΔV_g)이 동일해진다. 이 때, 청색 구동 전원선(172B)의 선폭(Db)은 적색 구동 전원선(172R)의 선폭(Dr)보다 커야 한다.

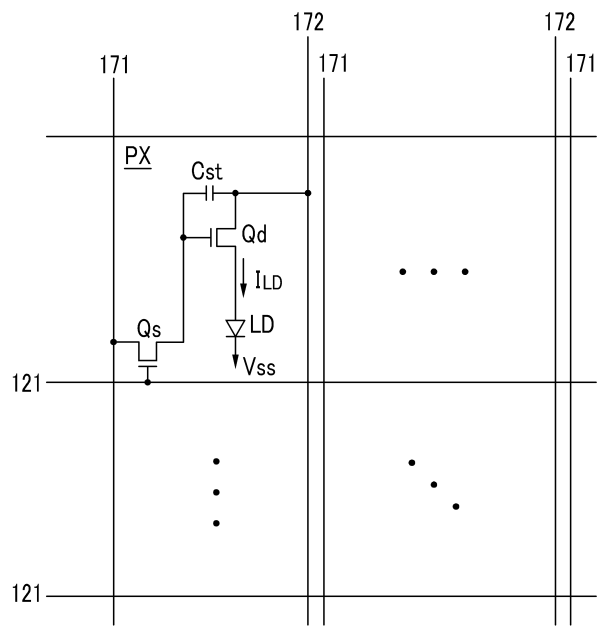
본 발명을 앞서 기재한 바에 따라 바람직한 실시예를 통해 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되지 않으며 다음에 기재하는 특허청구범위의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한, 다양한 수정 및 변형이 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술 분야에 종사하는 자들은 쉽게 이해할 것이다.

부호의 설명

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 121: 게이트선 | 171: 데이터선 |
| 172R: 적색 구동 전원선 | 172G: 녹색 구동 전원선 |
| 172B: 청색 구동 전원선 | 370R: 적색 유기 발광 부재 |
| 370G: 녹색 유기 발광 부재 | 370B: 청색 유기 발광 부재 |

도면

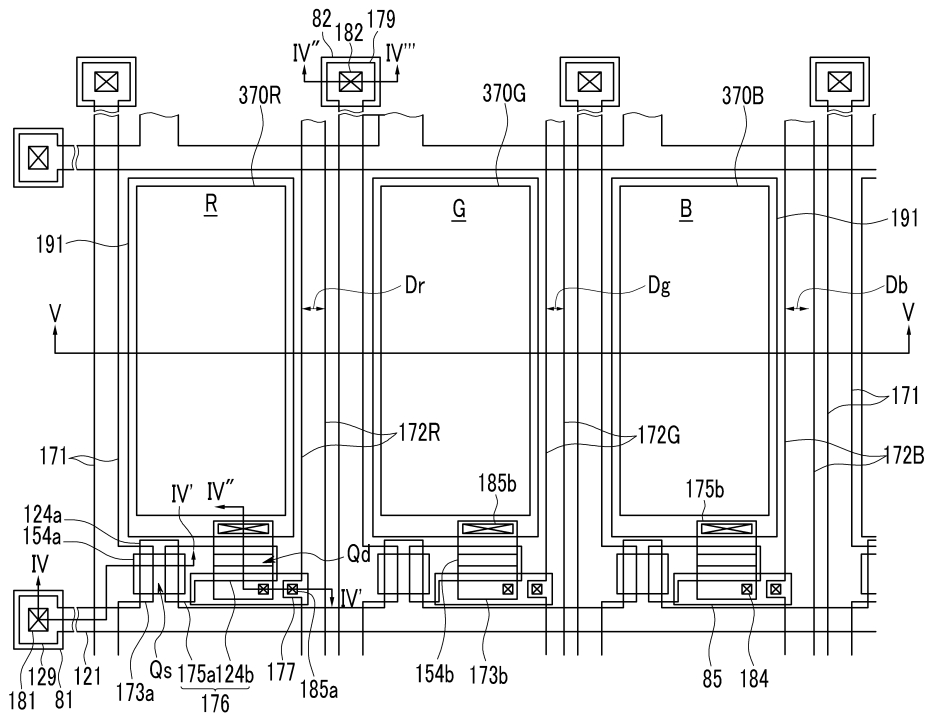
도면1



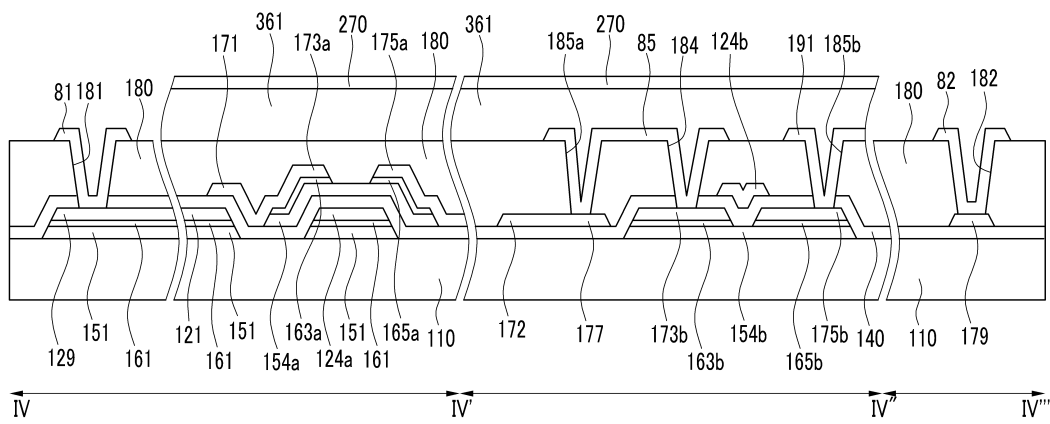
도면2

R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B
R	G	B	R	G	B	R	G	B

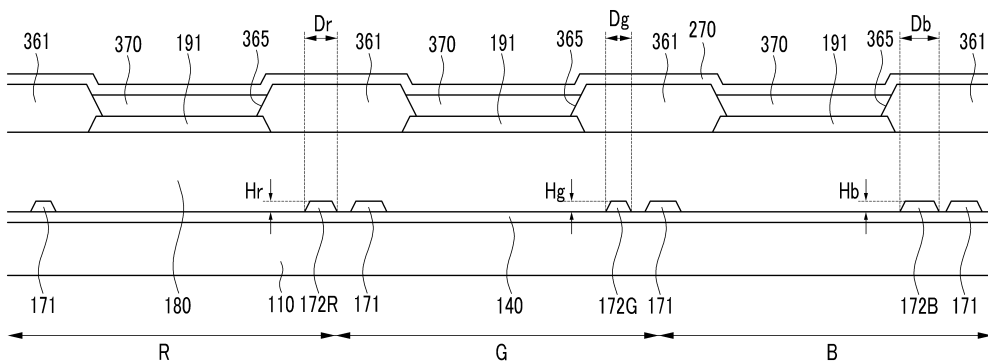
도면3



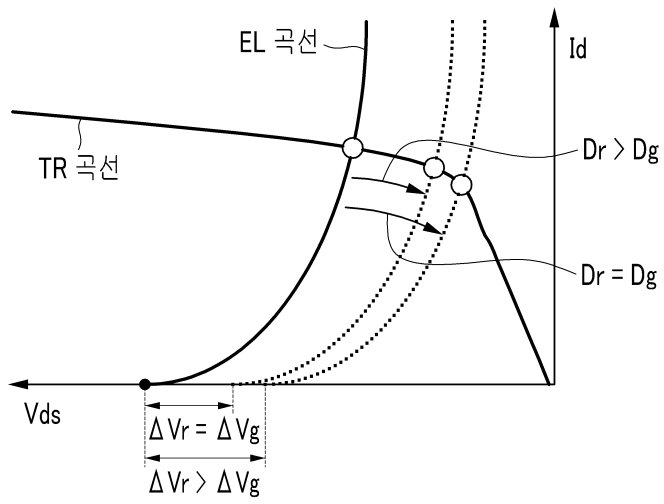
도면4



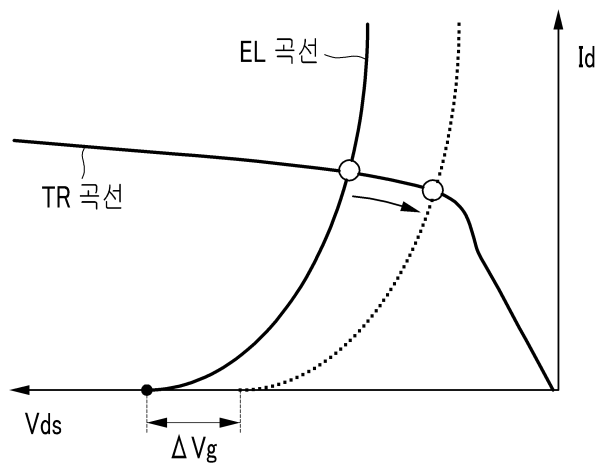
도면5



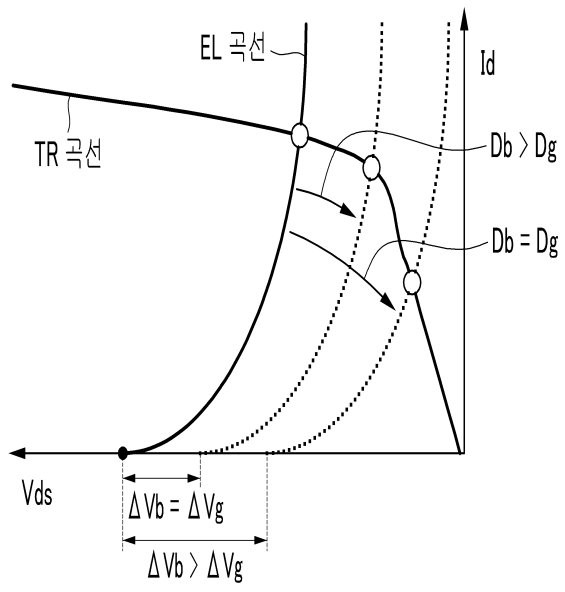
도면6



도면7



도면8



专利名称(译)	相关技术的描述		
公开(公告)号	KR101614876B1	公开(公告)日	2016-04-25
申请号	KR1020100087597	申请日	2010-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	LHEE ZAIL 이재일 BAEK JI YEON 백지연		
发明人	이재일 백지연		
IPC分类号	H01L51/52 G09G3/30		
CPC分类号	H01L27/3276 H01L27/3211 G09G3/3233 H01L27/3288 G09G2300/0426 H01L2251/558		
其他公开文献	KR1020120025301A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

用途：通过形成第一驱动电压线，第二驱动电源线和第三驱动电压线的横截面，提供有机发光二极管显示器以具有相同的色坐标变化。组成：开关薄膜晶体管 (Qs) 连接到栅极线 (121) 和数据线。驱动晶体管连接到开关薄膜晶体管和驱动电源线。第一电极连接到驱动晶体管。在第一电极上形成有机发光构件。在有机发光构件上形成第二电极。

COPYRIGHT KIPO 2012

