



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년04월01일
(11) 등록번호 10-1380442
(24) 등록일자 2014년03월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G01R 19/00 (2006.01) H05B 33/08 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2007-0121121
(22) 출원일자 2007년11월26일
심사청구일자 2012년11월07일
(65) 공개번호 10-2009-0054321
(43) 공개일자 2009년05월29일
(56) 선행기술조사문헌
JP2006091709 A
JP2005195854 A
KR1020060134938 A
JP2007003640 A

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김학수
경상북도 구미시 3공단2로 235, LG전자 디지털디스플레이 사업본부 (진평동)
하원규
경상북도 구미시 3공단2로 235, LG전자 디지털디스플레이 사업본부 (진평동)
(74) 대리인
특허법인로알

전체 청구항 수 : 총 9 항

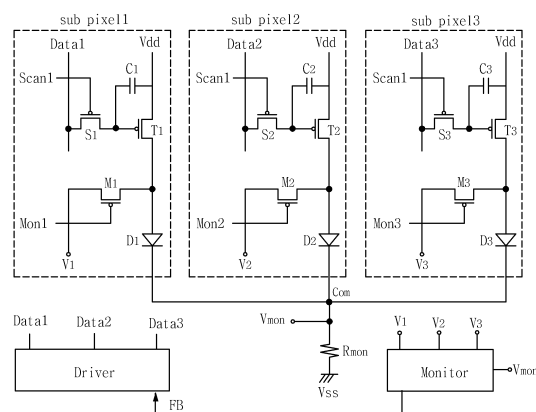
심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은, 제1스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터와, 데이터 신호를 데이터 전압으로 저장하는 커패시터와, 데이터 전압에 대응하여 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터가 구동함에 따라 발광하는 유기 발광다이오드와, 제2스캔 신호에 응답하여 유기 발광다이오드의 제1전극에 걸린 제1전압을 검출하는 모니터 트랜지스터를 포함하는 복수의 서브 픽셀; 복수의 서브 픽셀에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 유기 발광다이오드의 제2전극과 유기 발광다이오드의 제2전극에 제2전원을 공급하는 제2전원 배선 사이에 연결되며 유기 발광다이오드의 제2전극에 걸린 제2전압을 검출하는 모니터 저항기; 및 모니터 트랜지스터를 통해 제1전압을 검출하고 모니터 저항기를 통해 제2전압을 검출하며, 제1전압과 제2전압 간의 차전압을 산출하여 보정신호를 생성하는 모니터부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

제1스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터와, 상기 데이터 신호를 데이터 전압으로 저장하는 커패시터와, 상기 데이터 전압에 대응하여 구동하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터가 구동함에 따라 발광하는 유기 발광다이오드와, 제2스캔 신호에 응답하여 스위칭 동작하는 모니터 트랜지스터를 포함하는 복수의 서브 픽셀;

상기 복수의 서브 픽셀에 상기 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부;

상기 유기 발광다이오드의 제2전극에 연결된 공통 배선과 상기 공통 배선에 제2전원을 공급하는 제2전원 배선 사이에 연결된 저항기; 및

상기 모니터 트랜지스터를 통해 상기 유기 발광다이오드의 제1전극에 걸린 제1전압을 검출하고 상기 공통 배선을 통해 제2전압을 검출하며, 상기 제1전압과 상기 제2전압 간의 차전압을 산출하여 보정신호를 생성하는 모니터부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 모니터부로부터 전달된 상기 보정신호를 기초로 상기 복수의 서브 픽셀에 공급할 데이터 신호를 보정하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 복수의 서브 픽셀 각각은,

상기 제1스캔 신호가 공급되는 제1스캔 배선에 게이트가 연결되고 상기 데이터 신호가 공급되는 데이터 배선에 일단이 연결된 상기 스위칭 트랜지스터와, 상기 스위칭 트랜지스터의 타단에 게이트가 연결되고 제1전원 배선에 일단이 연결된 상기 구동 트랜지스터와, 상기 제1전원 배선에 일단이 연결되고 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 타단이 연결된 상기 커패시터와, 상기 구동 트랜지스터의 타단에 제1전극이 연결되고 상기 공통 배선에 제2전극이 연결된 상기 유기 발광다이오드와, 상기 제2스캔 신호가 공급되는 제2스캔 배선에 게이트가 연결되고 상기 유기 발광다이오드의 제1전극에 일단이 연결되며 상기 모니터부에 타단이 연결된 상기 모니터 트랜지스터를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 저항기는,

상기 공통 배선에 일단이 연결되고 상기 제2전원 배선에 타단이 연결되며, 상기 저항기의 일단은 상기 모니터부에 연결된 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1전압은 상기 유기 발광다이오드의 애노드에 걸린 전압이고,

상기 제2전압은 상기 유기 발광다이오드의 캐소드에 걸린 전압인 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 모니터 트랜지스터는,

상기 제2스캔 신호에 의해 선택적으로 응답하여 상기 제1전압을 상기 모니터부에 전달하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

복수의 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 제1전극에 걸린 제1전압을 검출하는 단계;

상기 유기 발광다이오드의 제2전극에 연결된 공통 배선과 상기 공통 배선에 제2전원을 공급하는 제2전원 배선 사이에 저항기를 연결하고, 상기 공통 배선을 통해 상기 유기 발광다이오드의 제2전극에 걸린 제2전압을 검출하는 단계;

상기 제1전압과 상기 제2전압 간의 차전압을 산출하여 보정신호를 생성하는 단계; 및

상기 보정신호를 기초로 데이터 신호를 보정하여 상기 복수의 서브 픽셀에 공급하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 8

삭제

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1전압을 검출하는 단계에서,

상기 제1전압은 상기 유기 발광다이오드의 제1전극에 연결된 모니터 트랜지스터를 통해 검출하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1전압은 상기 유기 발광다이오드의 애노드에 걸린 전압이고,

상기 제2전압은 상기 유기 발광다이오드의 캐소드에 걸린 전압인 유기전계발광표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자였다.

[0003] 또한, 유기전계발광소자는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식과 배면발광(Bottom-Emission) 방식이 있고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix)으로 나누어져 있다.

[0004] 유기전계발광소자 중 능동 매트릭스형을 이용한 유기전계발광표시장치는 표시부에 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀들에 스캔 신호 및 데이터 신호가 공급되면, 서브 픽셀 내부에 위치하는 트랜지스터, 커패시터 및 유기 발광다이오드가 구동하게 되어 영상을 표시할 수 있게 된다.

[0005] 한편, 종래 능동 매트릭스형 유기전계발광표시장치는 엑시머 레이저를 이용하여 기판 상에 트랜지스터를 형성하였다. 이로 인해, 표시부에 ELA(Eximer Laser Annealing)에 따른 줄무늬가 나타나 휘도가 다르게 표현되는 문제가 있어 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 표시품질이 저하되는 문제를 개선할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 제1스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터와, 데이터 신호를 데이터 전압으로 저장하는 커패시터와, 데이터 전압에 대응하여 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터가 구동함에 따라 발광하는 유기 발광다이오드와, 제2스캔 신호에 응답하여 유기 발광다이오드의 제1전극에 걸린 제1전압을 검출하는 모니터 트랜지스터를 포함하는 복수의 서브 픽셀; 복수의 서브 픽셀에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 유기 발광다이오드의 제2전극에 연결된 공통 배선과 공통 배선에 제2전원을 공급하는 제2전원 배선 사이에 연결되며 유기 발광다이오드의 제2전극에 걸린 제2전압을 검출하는 모니터 저항기; 및 모니터 트랜지스터를 통해 제1전압을 검출하고 모니터 저항기를 통해 제2전압을 검출하며, 제1전압과 제2전압 간의 차전압을 산출하여 보정신호를 생성하는 모니터부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0008] 데이터 구동부는, 모니터부로부터 전달된 보정신호를 기초로 복수의 서브 픽셀에 공급할 데이터 신호를 보정할 수 있다.

[0009] 복수의 서브 픽셀 각각은, 제1스캔 신호가 공급되는 제1스캔 배선에 게이트가 연결되고 데이터 신호가 공급되는 데이터 배선에 일단이 연결된 스위칭 트랜지스터와, 스위칭 트랜지스터의 타단에 게이트가 연결되고 제1전원 배선에 일단이 연결된 구동 트랜지스터와, 제1전원 배선에 일단이 연결되고 구동 트랜지스터의 게이트에 타단이 연결된 커패시터와, 구동 트랜지스터의 타단에 제1전극이 연결되고 공통 배선에 제2전극이 연결된 유기 발광다이오드와, 제2스캔 신호가 공급되는 제2스캔 배선에 게이트가 연결되고 유기 발광다이오드의 제1전극에 일단이 연결되며 모니터부에 타단이 연결된 모니터 트랜지스터를 포함할 수 있다.

[0010] 모니터 저항기는, 공통 배선에 일단이 연결되고 제2전원 배선에 타단이 연결되며, 모니터 저항기의 일단은 모니터부에 연결될 수 있다.

[0011] 제1전압은 유기 발광다이오드의 애노드에 걸린 전압이고, 제2전압은 유기 발광다이오드의 캐소드에 걸린 전압일 수 있다.

[0012] 모니터 트랜지스터는, 제2스캔 신호에 의해 선택적으로 응답하여 유기 발광다이오드의 제1전극에 걸린 전압을 모니터부에 전달할 수 있다.

[0013] 한편, 다른 측면에서 본 발명은, 복수의 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 제1전극에 걸린 제1전압을 검출하는 단계; 유기 발광다이오드의 제2전극에 걸린 제2전압을 검출하는 단계; 제1전압과 제2전압 간의 차전압을 산출하여 보정신호를 생성하는 단계; 및 보정신호를 기초로 데이터 신호를 보정하여 복수의 서브 픽셀에 공급하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0014] 제2전압을 검출하는 단계에서, 제2전압은 유기 발광다이오드의 제2전극과 제2전극에 제2전원을 공급하는 제2전원 배선 사이에 위치하는 모니터 저항기의 일단을 통해 검출할 수 있다.

[0015] 제1전압을 검출하는 단계에서, 제1전압은 유기 발광다이오드의 제1전극에 연결된 모니터 트랜지스터의 일단을 통해 검출할 수 있다.

[0016] 제1전압은 유기 발광다이오드의 애노드에 걸린 전압이고, 제2전압은 유기 발광다이오드의 캐소드에 걸린 전압일 수 있다.

효과

[0017] 본 발명은, 표시품질이 저하되는 문제를 개선할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0018] 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- [0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 평면도이다.
- [0020] 도 1에 도시된 바와 같이, 유기전계발광표시장치는 기판(110) 상에 다수의 서브 픽셀(P)이 위치하는 표시부(120)를 포함할 수 있다. 기판(110) 상에 위치하는 다수의 서브 픽셀(P)은 수분이나 산소에 취약하다.
- [0021] 그리하여, 밀봉기관(130)을 구비하고, 표시부(120)의 외곽 기판(110)에 접착부재(140)를 형성하여 기판(110)과 밀봉기관(130)을 봉지할 수 있다. 한편, 다수의 서브 픽셀(P)은 기판(110) 상에 위치하는 구동부(150)에 의해 구동되어 영상을 표현할 수 있다.
- [0022] 구동부(150)는 다수의 서브 픽셀(P)에 제1 및 제2스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부와 다수의 서브 픽셀(P)에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부와 보정신호를 생성하여 데이터 구동부에 전달하는 모니터부를 포함할 수 있다. 여기서, 구동부(150)는 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 모니터부가 하나의 칩에 형성된 것을 일례로 개략적으로 도시한 것일 뿐 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 모니터부는 기판(110) 또는 기판(110)의 외부에 구분되어 위치할 수 있다.
- [0023] 한편, 앞서 설명한 서브 픽셀은 다음과 같을 수 있다.
- [0024] 도 2a는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 단면 예시도이다.
- [0025] 도 2a에 도시된 바와 같이, 기판(110) 상에 버퍼층(105)이 위치한다. 버퍼층(105)은 기판(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 트랜지스터를 보호하기 위해 형성하는 것으로, 실리콘 산화물(SiO_2), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용하여 선택적으로 형성할 수 있다.
- [0026] 여기서, 기판(110)은 유리, 플라스틱 또는 금속일 수 있다.
- [0027] 버퍼층(105) 상에 반도체층(111)이 위치한다. 상기 반도체층(111)은 비정질 실리콘 또는 결정화된 다결정 실리콘을 포함할 수 있다.
- [0028] 또한, 반도체층(111)은 p형 또는 n형의 불순물을 포함하는 소오스 영역 및 드레인 영역을 포함할 수 있으며, 소오스 영역 및 드레인 영역 이외의 채널 영역을 포함할 수 있다.
- [0029] 반도체층(111) 상에 게이트 절연막일 수 있는 제1절연막(115)이 위치한다. 제1절연막(115)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0030] 제1절연막(115)의 상에 위치하는 반도체층(111)의 일정 영역, 즉 불순물이 주입되었을 경우의 채널 영역과 대응되는 위치에 게이트 전극(120c)이 위치할 수 있다. 그리고, 상기 게이트 전극(120c)과 동일층 상에 스캔 배선(120a) 및 커패시터 하부 전극(120b)이 위치할 수 있다.
- [0031] 게이트 전극(120c)은 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 이루어질 수 있다.
- [0032] 또한, 게이트 전극(120c)은 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 다중층일 수 있다.
- [0033] 또한, 게이트 전극(120c)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- [0034] 스캔 배선(120a)은 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 이루어질 수 있다. 또한, 스캔 배선(120a)은 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 다중층일 수 있다. 또한, 스캔 배선(120a)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- [0035] 층간 절연막이 되는 제2절연막(125)은 스캔 배선(120a), 커패시터 하부 전극(120b) 및 게이트 전극(120c)을 포함하는 기판(110) 상에 위치한다. 제2절연막(125)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0036] 제2절연막(125) 및 제1절연막(115) 내에 반도체층(111)의 일부를 노출시키는 콘택홀들(130b, 130c)이 위치한다.

- [0037] 제2절연막(125) 및 제1절연막(115)을 관통하는 콘택홀들(130b, 130c)을 통하여 반도체층(111)과 전기적으로 연결되는 드레인 전극 및 소오스 전극(140c, 140d)이 화소 영역에 위치한다.
- [0038] 드레인 전극 및 소오스 전극(140c, 140d)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 드레인 전극 및 소오스 전극(140c, 140d)이 단일층일 경우에는 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 이루어질 수 있다. 또한, 드레인 전극 및 소오스 전극(140c, 140d)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0039] 그리고, 드레인 전극 및 소오스 전극(140c, 140d)과 동일층 상에 데이터 배선(140a), 커패시터 상부 전극(140b) 및 전원 배선(140e)이 위치할 수 있다.
- [0040] 비화소 영역에 위치하는 데이터 배선(140a), 전원 배선(140e)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 데이터 배선(140a) 및 전원 배선(140e)이 단일층일 경우에는 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 이루어질 수 있다.
- [0041] 또한, 데이터 배선(140a) 및 전원 배선(140e)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0042] 이 밖에, 데이터 배선(140a) 및 전원 배선(140e)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0043] 제3절연막(145)은 데이터 배선(140a), 커패시터 상부 전극(140b), 드레인 및 소오스 전극(140c, 140d)과 전원 배선(140e) 상에 위치한다. 제3절연막(145)은 하부 구조의 단차를 완화하기 위한 평탄화막일 수 있으며, 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부틴계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물 또는 실리콘 산화물을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 SOG(spin on glass)와 같은 무기물로 형성될 수 있다.
- [0044] 이와는 달리, 제3절연막(145)은 패시베이션막일 수 있으며, 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0045] 제3절연막(145) 내에 드레인 및 소오스 전극(140c, 140d) 중 어느 하나를 노출시키는 비어홀(165)이 위치하며, 제3절연막(145) 상에 비어홀(165)을 통하여 드레인 및 소오스 전극(140c, 140d) 중 어느 하나와 전기적으로 연결되는 제1전극(160)이 위치한다.
- [0046] 제1전극(160)은 애노드일 수 있으며, 투명한 전극 또는 반사 전극일 수 있다. 여기서, 유기전계발광표시장치의 구조가 배면 또는 양면발광일 경우에 제1전극(160)은 투명한 전극일 수 있으며, ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide) 중 어느 하나일 수 있다.
- [0047] 또한, 유기전계발광표시장치의 구조가 전면발광일 경우에 제1전극(160)은 반사 전극일 수 있으며, ITO, IZO 또는 ZnO 중 어느 하나로 이루어진 층 하부에 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 니켈(Ni) 중 어느 하나로 이루어진 반사층을 더 포함할 수 있고, 이와 더불어, ITO, IZO 또는 ZnO 중 어느 하나로 이루어진 두 개의 층 사이에 반사층을 포함할 수 있다.
- [0048] 제1전극(160) 상에 인접하는 제1전극들을 절연시키며, 제1전극(160)의 일부를 노출시키는 개구부(175)를 포함하는 제4절연막(155)이 위치한다. 개구부(175)에 의해 노출된 제1전극(160) 상에 발광층(170)이 위치한다.
- [0049] 발광층(170) 상에 제2전극(180)이 위치한다. 제2전극(180)은 캐소드 전극일 수 있으며, 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다.
- [0050] 여기서, 제2전극(180)은 유기전계발광표시장치가 전면 또는 양면발광구조일 경우, 빛을 투과할 수 있을 정도로 얇은 두께로 형성할 수 있으며, 유기전계발광표시장치가 배면발광구조일 경우, 빛을 반사시킬 수 있을 정도로 두껍게 형성할 수 있다.
- [0051] 전술한 실시 예는 총 7매의 마스크 즉, 반도체층, 게이트 전극(스캔 배선 및 커패시터 하부전극 포함), 콘택홀들, 소오스 전극 및 드레인 전극(데이터 배선, 전원 배선, 커패시터 상부전극 포함), 비어홀, 제1전극 및 개구부를 형성하는 공정에 마스크가 사용된 유기전계발광표시장치의 구조를 예로 설명하였다.

- [0052] 이하에서는, 총 5매의 마스크를 이용하여 유기전계발광표시장치가 형성된 실시 예를 개시한다. 하기에 개시하는 실시 예에서 전술한 내용과 중복되는 부분의 설명은 생략한다.
- [0053] 도 2b는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 다른 단면 예시도 이다.
- [0054] 도 2b에 도시된 바와 같이, 기판(110) 상에 버퍼층(105)이 위치하고, 버퍼층(105) 상에 반도체층(111)이 위치한다. 반도체층(111) 상에 제1절연막(115)이 위치하고, 제1절연막(115) 상에 게이트 전극(120c), 커패시터 하부전극(120b) 및 스캔 배선(120a)이 위치한다. 게이트 전극(120c) 상에 제2절연막(125)이 위치한다.
- [0055] 제2절연막(125) 상에 제1전극(160)이 위치하고, 반도체층(111)을 노출시키는 콘택홀들(130b, 130c)이 위치한다. 제1전극(160)과 콘택홀들(130b, 130c)은 동시에 형성될 수 있다.
- [0056] 제2절연막(125) 상에 소오스 전극(140d), 드레인 전극(140c), 데이터 배선(140a), 커패시터 상부전극(140b) 및 전원 배선(140e)이 위치한다. 여기서 드레인 전극(140c)의 일부는 제1전극(160) 상에 위치할 수 있다.
- [0057] 전술한 구조물이 형성된 기판(110) 상에 화소정의막 또는뱅크층일 수 있는 제3절연막(145)이 위치하고, 제3절연막(145)에는 제1전극(160)을 노출시키는 개구부(175)가 위치한다. 개구부(175)에 의해 노출된 제1전극(160) 상에 발광층(170)이 위치하고, 그 상부에 제2전극(180)이 위치한다.
- [0058] 위와 같이, 총 5매의 마스크 즉, 반도체층, 게이트 전극(스캔 배선 및 커패시터 하부전극 포함), 제1전극(콘택홀 포함), 소오스/드레인 전극(데이터 배선, 전원 배선, 커패시터 상부전극 포함) 및 개구부를 형성하는 공정에서 마스크가 사용된 유기전계발광표시장치는 마스크의 개수를 줄여 제조 비용을 절감하고 대량 생산의 효율성을 높일 수 있는 이점이 있다.
- [0059] 이러한 유기전계발광표시장치는 컬러영상을 구현함에 있어서 여러가지 방법이 있을 수 있는데, 도 3a내지 3b를 참조하여 그 구현방법에 대해 살펴보기로 한다.
- [0060] 도 3a내지 3b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광표시장치에서 컬러 영상을 구현하는 실시예들을 나타내는 도면이다.
- [0061] 먼저, 도 3a에 나타낸 컬러 영상 구현 방식은 적색, 녹색, 청색의 빛을 각각 방출하는 적색 발광층(170R), 녹색 발광층(170G), 청색 발광층(170B)을 별도로 구비한 유기전계발광표시장치의 컬러 영상 구현방식을 나타낸 것이다.
- [0062] 도 3a에 도시된 바와 같이, 적색광, 녹색광, 청색광이 각각의 발광층(170R, 170G, 170B)으로부터 각각 제공됨으로써, 적색광/녹색광/청색광이 혼합되어 컬러 영상을 표시할 수 있다.
- [0063] 여기서 각 발광층(170R, 170G, 170B)의 상, 하부에는 전자수송층(ETL), 정공수송층(HTL) 등이 더 포함될 수 있으며, 그 배열 및 구조에 대해서는 다양한 변형이 가능하다.
- [0064] 또한, 도 3b에 나타낸 컬러 영상 구현 방식은 백색 발광층(270W)과 적색 컬러필터(290R), 녹색 컬러필터(290G), 청색 컬러필터(290B)를 구비한 유기전계발광표시장치의 컬러 영상 구현방식을 나타낸 것이다.
- [0065] 도 3b에 도시된 바와 같이, 백색 발광층(270W)으로부터 제공되는 백색 빛이 적색 컬러필터(290R), 녹색 컬러필터(290G), 청색 컬러필터(290B)를 각각 투과하면서, 적색광/녹색광/청색광이 각각 생성되어 혼합됨으로써, 컬러 영상을 표시할 수 있다.
- [0066] 여기서 각 백색 발광층(270W)의 상, 하부에는 전자수송층(ETL), 정공수송층(HTL) 등이 더 포함될 수 있으며, 그 배열 및 구조에 대해서는 다양한 변형이 가능하다.
- [0067] 여기서, 도 3a 내지 도 3b에서는 배면발광구조를 도시하고 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 전면발광 구조에 따라, 그 배열 및 구조에 대해서 다양한 변형이 가능하다.
- [0068] 또한, 컬러 영상 구현방식에 대해서, 두 가지 종류의 구동방식을 도시하고 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양한 변형이 가능하다.
- [0069] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광다이오드의 계층 구조도 이다.
- [0070] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광다이오드는 기판(110), 기판(110)에 위치하는 제1전극(160)이 위치하고, 상기 제1전극(160) 상에 위치하는 정공주입층(171), 정공수송층(172), 발광층(170), 전자수

송층(173), 전자주입층(174) 및 전자주입층(174)상에 위치하는 제2전극(180)을 포함할 수 있다.

- [0071] 먼저, 제1전극(160) 상에 정공주입층(171)이 위치한다. 상기 정공주입층(171)은 상기 제1전극(160)으로부터 발광층(170)으로 정공의 주입을 원활하게 하는 역할을 할 수 있으며, CuPc(copper phthalocyanine), PEDOT(poly(3,4)-ethylenedioxythiophene), PANI(polyaniline) 및 NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0072] 앞서 설명한, 정공주입층(171)은 증발법 또는 스퍼코팅법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0073] 정공수송층(172)은 정공의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, NPD(N,N-dinaphthyl-N,N'-diphenyl benzidine), TPD(N,N'-bis-(3-methylphenyl)-N,N'-bis-(phenyl)-benzidine), s-TAD 및 MTDATA(4,4',4"-Tris(N-3-methylphenyl-N-phenyl-amino)-triphenylamine)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0074] 정공수송층(172)은 증발법 또는 스퍼코팅법을 이용하여 형성할 수 있다. 앞서 설명한 발광층(170)은 적색, 녹색, 청색 및 백색을 발광하는 물질로 이루어질 수 있으며, 인광 또는 형광물질을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0075] 발광층(170)이 적색인 경우, CBP(carbazole biphenyl) 또는 mCP(1,3-bis(carbazol-9-yl)를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, PIQIr(acac)(bis(1-phenylisoquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(acac)(bis(1-phenylquinoline)acetylacetonate iridium), PQIr(tris(1-phenylquinoline)iridium) 및 PtOEP(octaethylporphyrin platinum)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상을 포함하는 도펀트를 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리 PBD:Eu(DBM)3(Phen) 또는 Perylene을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0076] 발광층(170)이 녹색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0077] 발광층(170)이 청색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpic을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다.
- [0078] 이와는 달리, spiro-DPVBi, spiro-6P, 디스틸벤젠(DSB), 디스틸아릴렌(DSA), PFO계 고분자 및 PPV계 고분자로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나를 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0079] 여기서, 전자수송층(173)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 및 SALq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0080] 전자수송층(173)은 증발법 또는 스퍼코팅법을 이용하여 형성할 수 있다. 전자수송층(173)은 제1전극으로부터 주입된 정공이 발광층을 통과하여 제2전극으로 이동하는 것을 방지하는 역할도 할 수 있다. 즉, 정공저지층의 역할을 하여 발광층에서 정공과 전자의 결합을 효율적이게 하는 역할을 할 수도 있다.
- [0081] 여기서, 전자주입층(174)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BALq 또는 SALq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0082] 전자주입층(174)은 전자주입층을 이루는 유기물과 무기물을 진공증착법으로 형성할 수 있다.
- [0083] 여기서, 정공주입층(171) 또는 전자주입층(174)은 무기물을 더 포함할 수 있으며, 상기 무기물은 금속화합물을 더 포함할 수 있다. 상기 금속화합물은 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속을 포함할 수 있다. 알칼리 금속 또는 알칼리 토금속을 포함하는 금속화합물은 LiQ, LiF, NaF, KF, RbF, CsF, FrF, BeF₂, MgF₂, CaF₂, SrF₂, BaF₂ 및 RaF₂로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상일 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0084] 즉, 전자주입층(174)내의 무기물은 제2전극(180)으로부터 발광층(170)으로 주입되는 전자의 호핑(hopping)을 용이하게 하여, 발광층내로 주입되는 정공과 전자의 밸런스를 맞추어 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0085] 또한, 정공주입층(171) 내의 무기물은 제1전극(160)으로부터 발광층(170)으로 주입되는 정공의 이동성을 줄여줌으로써, 발광층(170)내로 주입되는 정공과 전자의 밸런스를 맞추어 발광효율을 향상시킬 수 있다.
- [0086] 여기서, 본 발명은 도 4에 한정되는 것은 아니며, 전자 주입층(174), 전자 수송층(173), 정공 수송층(172), 정

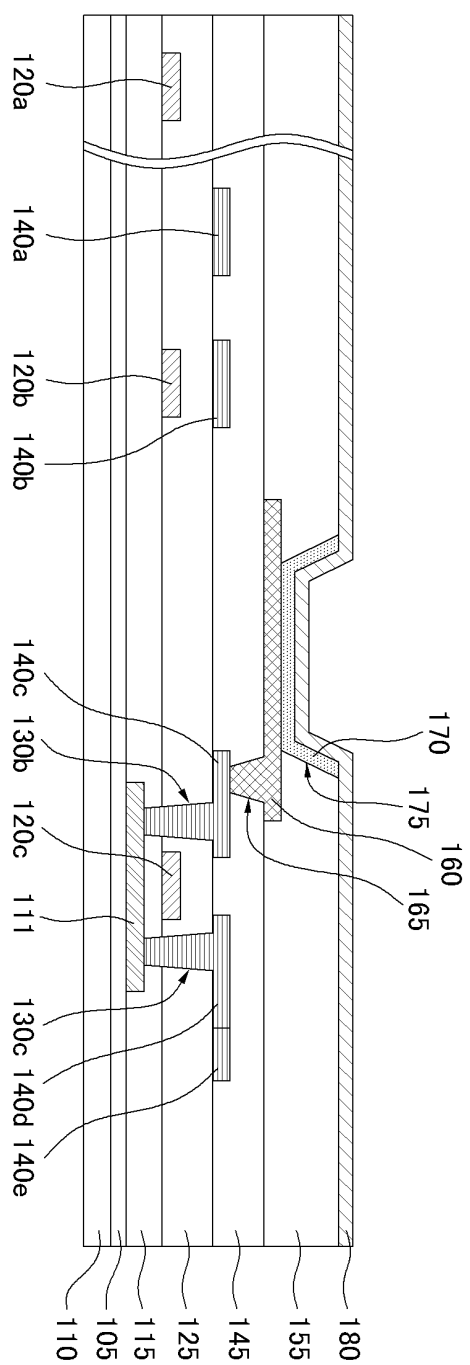
공 주입층(171) 중 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다.

- [0087] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성에 대해 설명한다.
- [0088] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성 예시도 이다. 단, 도시된 서브 픽셀들(sub pixel1, sub pixel2, sub pixel3) 중 제1서브 픽셀(sub pixel1)을 예로 회로 구성에 대한 설명을 한다.
- [0089] 도 5에 도시된 바와 같이 제1서브 픽셀(sub pixel1)은 제1스캔 신호에 응답하여 데이터 신호를 전달하는 스위칭 트랜지스터(S1)를 포함할 수 있다. 또한, 데이터 신호를 데이터 전압으로 저장하는 커패시터(C1)를 포함할 수 있다. 또한, 데이터 전압에 대응하여 구동하는 구동 트랜지스터(T1)를 포함할 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터(T1)가 구동함에 따라 발광하는 유기 발광다이오드(D1)를 포함할 수 있다. 또한, 제2스캔 신호에 응답하여 스위칭 동작하는 모니터 트랜지스터(M1)를 포함할 수 있다.
- [0090] 제1서브 픽셀(sub pixel1)은 다음과 같은 연결 관계를 가질 수 있다.
- [0091] 스위칭 트랜지스터(T1)는 제1스캔 신호가 공급되는 제1스캔 배선(Scan1)에 게이트가 연결되고 데이터 신호가 공급되는 데이터 배선(Data1)에 일단이 연결될 수 있다. 그리고 구동 트랜지스터(T1)는 스위칭 트랜지스터(S1)의 타단에 게이트가 연결되고 제1전원 배선(Vdd)에 일단이 연결될 수 있다. 그리고 커패시터(C1)는 제1전원 배선(Vdd)에 일단이 연결되고 구동 트랜지스터(T1)의 게이트에 타단이 연결될 수 있다. 그리고 유기 발광다이오드(D1)는 구동 트랜지스터(T1)의 타단에 제1전극이 연결되고 공통 배선(Com)에 제2전극이 연결될 수 있다. 그리고 모니터 트랜지스터(M1)는 제2스캔 신호가 공급되는 제2스캔 배선(Mon1)에 게이트가 연결되고 유기 발광다이오드(D1)의 제1전극에 일단이 연결되며 모니터부(Monitor)에 타단(V1)이 연결될 수 있다. 모니터 트랜지스터(M1)의 타단(V1)은 모니터부(Monitor)의 단자(V1)에 연결될 수 있다.
- [0092] 앞서 설명한 제1서브 픽셀(sub pixel)의 회로 구성 및 연결 관계를 참조하면, 제2서브 픽셀(sub pixel2) 및 제3서브 픽셀(sub pixel3)의 회로 구성은 물론 연결 관계를 알 수 있다. 이하, 제2 및 제3서브 픽셀들(sub pixel2, sub pixel3)에 포함된 각 구성에 대한 설명은 필요시에만 언급한다.
- [0093] 한편, 각 서브 픽셀들(sub pixel1, sub pixel2, sub pixel3)에 포함된 유기 발광다이오드(D1, D2, D3)의 제2전극은 모두 공통 배선(Com)에 연결될 수 있다. 그리고 공통 배선(Com)은 저항기(Rmon)의 일단에 연결될 수 있으며, 저항기(Rmon)의 타단은 공통 배선(Com)에 제2전원을 공급하는 제2전원 배선(Vss)에 연결될 수 있다.
- [0094] 모니터부(Monitor)는 각 서브 픽셀들(sub pixel1, sub pixel2, sub pixel3)에 포함된 모니터 트랜지스터들(M1, M2, M3)을 통해 유기 발광다이오드(D1, D2, D3)의 제1전극에 걸린 제1전압을 검출할 수 있다. 또한, 모니터부(Monitor)는 공통 배선(Com)을 통해 각 서브 픽셀들(sub pixel1, sub pixel2, sub pixel3)에 포함된 유기 발광다이오드(D1, D2, D3)의 제2전극에 걸린 제2전압을 검출할 수 있다. 더욱 자세히 설명하면, 제2전압을 검출하는 부분은 공통 배선(Com)과 저항기(Rmon)가 연결되는 접속부(Vmon)일 수 있다.
- [0095] 앞서 설명한 모니터부(Monitor)는 검출된 제1전압과 제2전압 간의 차전압을 산출하여 보정신호(FB)를 생성할 수 있다. 그리고 데이터 구동부(Driver)는 모니터부(Monitor)로부터 보정신호(FB)를 전달받아 보정신호(FB)를 기초로 각 서브 픽셀들(sub pixel1, sub pixel2, sub pixel3)에 공급할 데이터 신호를 보정할 수 있다.
- [0096] 즉, 모니터부(Monitor)는 유기 발광다이오드들(D1, D2, D3)의 애노드에 걸린 제1전압과 유기 발광다이오드들(D1, D2, D3)의 캐소드에 걸린 제2전압을 검출하고 검출된 제1전압과 제2전압 간의 차전압을 산출하여 보정신호(FB)를 생성할 수 있다.
- [0097] 한편, 모니터 트랜지스터들(M1, M2, M3)은, 제2스캔 배선들(Mon1, Mon2, Mon3)을 통해 공급된 제2스캔 신호에 의해 선택적으로 응답하여 유기 발광다이오드들(D1, D2, D3)의 제1전극에 걸린 제1전압을 모니터부(Monitor)에 전달할 수 있다. 따라서, 모니터부(Monitor)는 턴온된 모니터 트랜지스터를 통해서 제1전압을 검출할 수 있다.
- [0098] 한편, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하면 다음과 같다.
- [0099] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 구동 흐름도이다.
- [0100] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법은 크게 측정치 설정 단계(S105)와 보정신호 생성 단계(S109)와 데이터 신호 보정 단계(S111)를 포함할 수 있다.
- [0101] 여기서, 측정치 설정 단계(S105)는 복수의 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 제1전극에 걸린 제1전압을

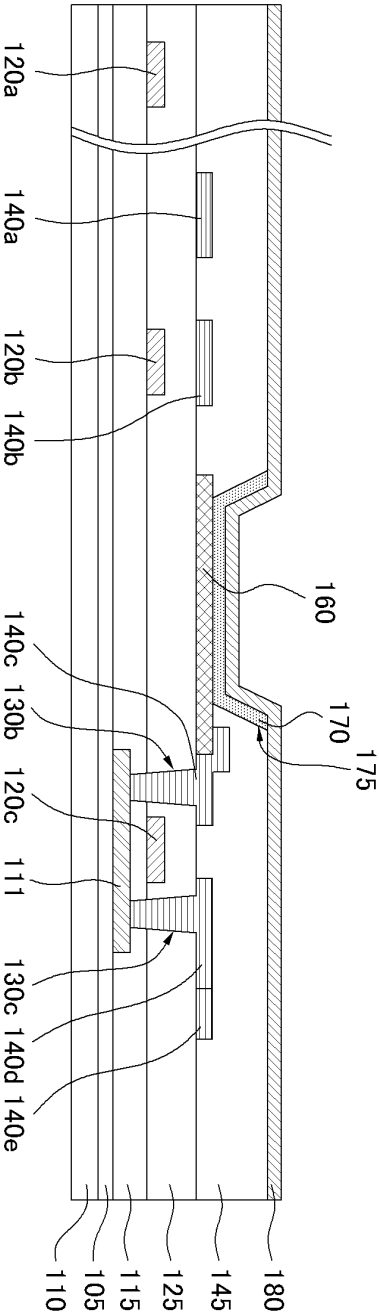
검출하고, 유기 발광다이오드의 제2전극에 걸린 제2전압을 검출하는 단계이다.

- [0102] 그리고, 보정신호 생성 단계(S109)는 제1전압과 제2전압 간의 차전압을 산출하여 보정신호를 생성하는 단계이다.
- [0103] 그리고, 데이터 신호 보정 단계(S111)는 보정신호를 기초로 데이터 신호를 보정하여 복수의 서브 픽셀에 공급하는 단계이다.
- [0104] 여기서, 제2전압을 검출하는 단계에서, 제2전압은 유기 발광다이오드의 제2전극과 제2전극에 제2전원을 공급하는 제2전원 배선 사이에 위치하는 모니터 저항기의 일단을 통해 검출할 수 있다. 또한, 제1전압을 검출하는 단계에서, 제1전압은 유기 발광다이오드의 제1전극에 연결된 모니터 트랜지스터의 일단을 통해 검출할 수 있다. 또한, 제1전압은 유기 발광다이오드의 애노드에 걸린 전압이고, 제2전압은 유기 발광다이오드의 캐소드에 걸린 전압일 수 있다.
- [0105] 한편, 본 발명에 따른 구동방법을 실시하기에 앞서 유기전계발광표시장치의 패널의 특성을 측정하는 초기 패널 특성 측정 단계(S101)를 실시할 수 있다. 이때, 초기 패널 특성 측정이란, 패널에 위치하는 복수의 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 애노드에 걸린 제1전압과 유기 발광다이오드의 캐소드에 걸린 제2전압에 대한 초기 값을 측정하는 단계라고 볼 수 있다.
- [0106] 초기 값을 측정한 이후, 측정한 값을 최대치, 최소치, 평균치 및 중간치 등으로 등급을 나누어 각각 기준치를 설정하는 기준치 설정 단계(S103)를 실시할 수 있다. 이와 같이 수행된 초기 패널 특성 측정 단계(S101)와 기준치 설정 단계(S103)를 통해 얻은 기준치는 모니터부에 위치하는 룩업테이블에 기입할 수 있다.
- [0107] 앞서 설명한 측정치 설정 단계(S105)에서는 지속적으로 구동하고 있는 패널 특성에 대한 측정치를 산출할 수 있고, 룩업테이블에는 기준치가 기입되어 있을 수 있다.
- [0108] 그러면, 측정치 설정 단계(S105) 이후부터는 측정치 설정 단계(S105)를 통해 얻은 측정치와 룩업테이블에 기입되어 있는 기준치 간의 편차를 산출할 수 있는 측정치와 기준치 편차 산출 단계(S107) 수행이 가능하다.
- [0109] 측정치와 기준치 편차 산출 단계(S107)는 기 측정된 패널 특성과 이후 지속적인 구동에 의해 열화된 패널의 특성을 비교하고, 비교 후 기준치와 측정치 간의 편차를 기초로 데이터 신호를 보정할 수 있는 보정신호의 생성이 가능하다.
- [0110] 이상 본 발명은 표시품질이 저하되는 문제를 개선할 수 있는 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다. 여기서, 표시품질이 저하되는 요인 중 ELA(Eximer Laser Annealing) 줄무늬에 의해 표시품질 저하되는 문제를 특히 개선할 수 있는 효과가 있다.
- [0111] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명하였지만, 상술한 본 발명의 기술적 구성은 본 발명이 속하는 기술 분야의 당업자가 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시 예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적인 것이 아닌 것으로서 이해되어야 한다. 아울러, 본 발명의 범위는 상기 상세한 설명보다는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어진다. 또한, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.
- 도면의 간단한 설명**
- [0112] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 평면도.
- [0113] 도 2a는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 단면 예시도.
- [0114] 도 2b는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 다른 단면 예시도.
- [0115] 도 3a내지 3b는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광표시장치에서 컬러 영상을 구현하는 실시예들을 나타내는 도면.
- [0116] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광다이오드의 계층 구조도.
- [0117] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성 예시도.

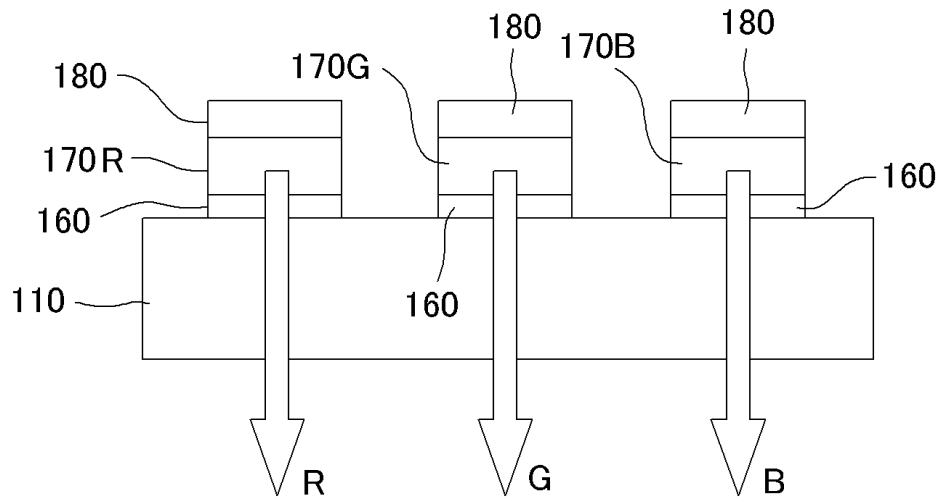
도면2a



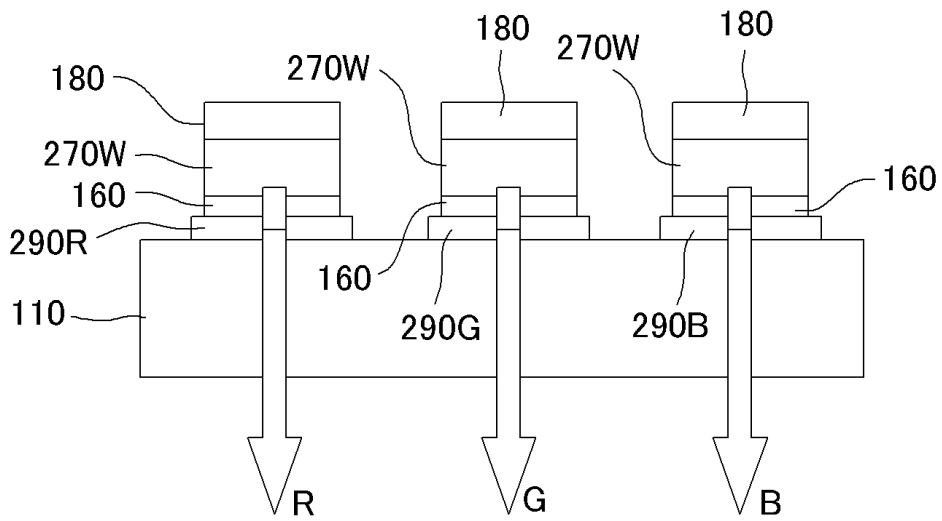
도면2b



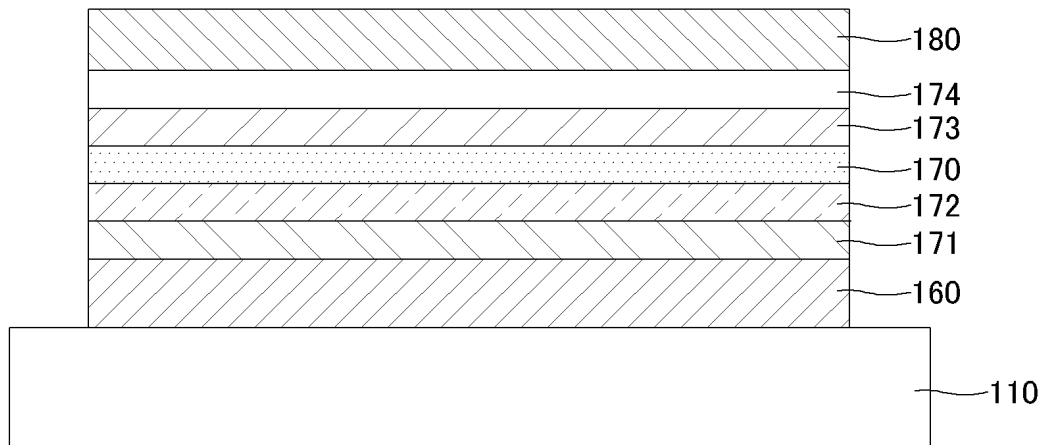
도면3a



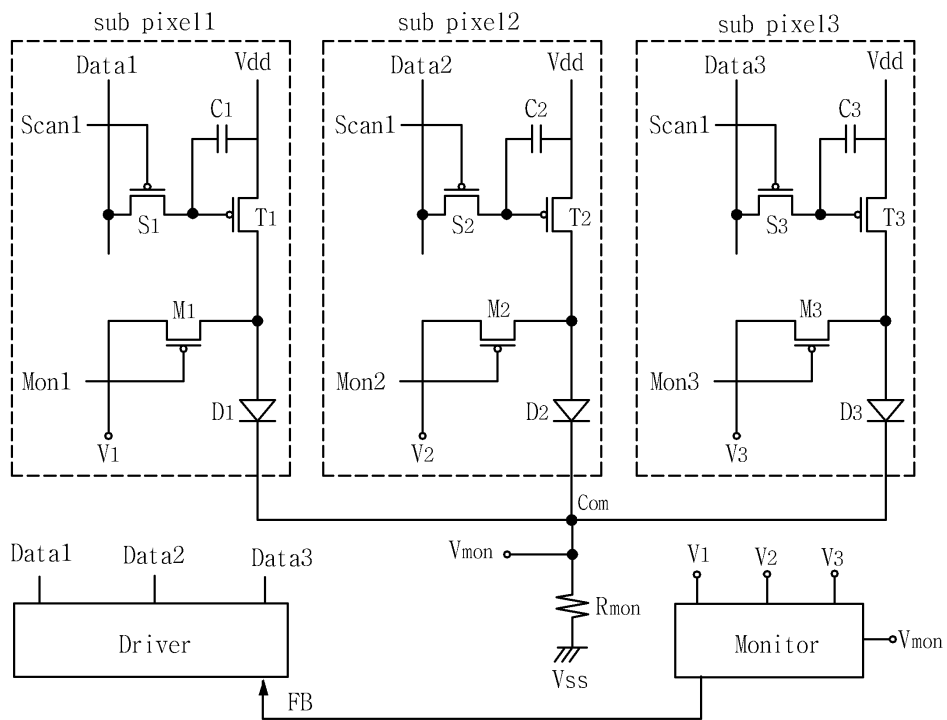
도면3b



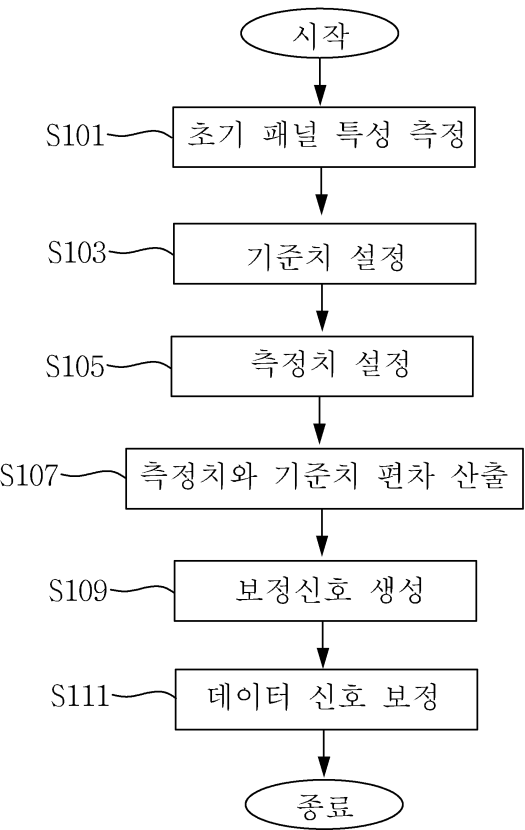
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	标题：有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101380442B1	公开(公告)日	2014-04-01
申请号	KR1020070121121	申请日	2007-11-26
[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	KIM HAK SU 김학수 HA WON KYU 하원규		
发明人	김학수 하원규		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G01R19/00 H05B33/08		
CPC分类号	Y02B20/346		
其他公开文献	KR1020090054321A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明中，第一开关晶体管，用于响应传送数据信号到一个扫描信号，以及用于响应于该数据信号至该电容器驱动的驱动晶体管，和数据电压，以根据驱动作为被存储在数据电压，即发射光的驱动晶体管有机发光二极管和第二扫描信号多个子像素，包括检测有机发光二极管的第一电极上的第一电压的监控晶体管;一种数据驱动器，用于向多个子像素提供数据信号;第二电源线，用于向有机发光二极管的第二电极和有机发光二极管的第二电极提供第二电源监视电阻器，用于检测施加到有机发光二极管的第二电极的第二电压;并且监控单元，用于通过监控晶体管检测第一电压，通过监控电阻检测第二电压，并计算第一电压和第二电压之间的差电压，以产生校正信号，提供。

