



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년07월01일
 (11) 등록번호 10-1411770
 (24) 등록일자 2014년06월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
 G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2007-0125049
 (22) 출원일자 2007년12월04일
 심사청구일자 2012년12월03일
 (65) 공개번호 10-2009-0058323
 (43) 공개일자 2009년06월09일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020070003575 A*
 KR1020070105083 A*
 JP2007279701 A
 KR1020060092163 A
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
유상호
 경북 구미시 송정동 5524번지
김진형
 경기도 고양시 일산동구 일산로286번길 49 (마두동)
한규일
 경기도 수원시 권선구 경수대로302번길 22, 한양아파트 103동 1103호 (권선동)
 (74) 대리인
특허법인로얄

전체 청구항 수 : 총 10 항

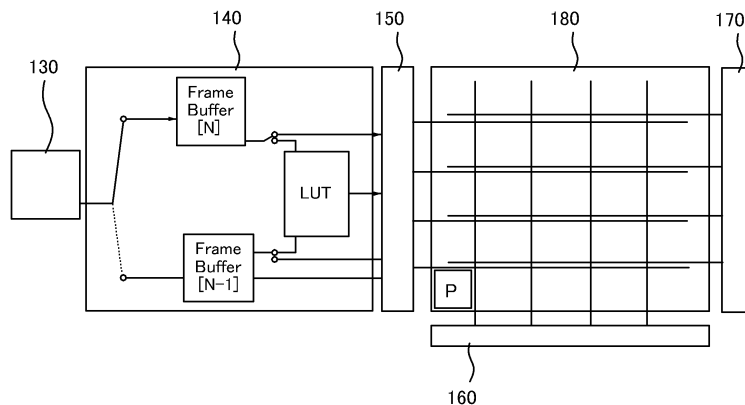
심사관 : 조기덕

(54) 발명의 명칭 **유기전계발광표시장치와 이의 구동방법**

(57) 요약

본 발명은, 다수의 서브 픽셀이 배치된 표시부; 서브 픽셀에 연결된 제1전원 배선 및 제2전원 배선에 제1전원 및 제2전원을 공급하는 전원공급부; 서브 픽셀에 연결된 스캔 배선에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부; 서브 픽셀에 연결된 데이터 배선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 및 제1전원의 레벨보다 높은 전압 레벨을 갖는 제1데이터 신호와 계조에 해당하는 제2데이터 신호를 데이터 구동부에 공급하는 제어부를 포함하는 유기전계발광 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

다수의 서브 픽셀이 배치된 표시부;

상기 서브 픽셀에 연결된 제1전원 배선 및 제2전원 배선에 제1전원 및 제2전원을 공급하는 전원공급부;

상기 서브 픽셀에 연결된 스캔 배선에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부;

상기 서브 픽셀에 연결된 데이터 배선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 제1전원의 레벨보다 높은 전압 레벨을 갖는 제1데이터 신호와 계조에 해당하는 제2데이터 신호를 상기 데이터 구동부에 공급하는 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 제어부로부터 전달받은 상기 제1데이터 신호와 상기 제2데이터 신호를 상기 스캔 신호가 공급되는 구간 내에 1 : 1 비율로 분할하여 출력하는 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 데이터 구동부는,

상기 스캔 신호보다 2배 이상 3배 이하의 빠른 주파수 클럭으로 상기 제1데이터 신호와 상기 제2데이터 신호를 출력하는 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 서브 픽셀에 현재 공급할 N번째 제2데이터 신호가 디지털 신호로 저장하는 제1메모리부와, 상기 서브 픽셀에 이전에 공급한 N-1번째 제2데이터 신호를 디지털 신호로 저장하는 제2메모리부와, 상기 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 양단에 걸리는 전압을 데이터화한 값을 저장하는 순람표를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 N-1번째 제2데이터 신호를 인덱스로 사용하여 상기 순람표로부터 상기 제1데이터 신호를 도출하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 서브 픽셀은,

상기 스캔 배선에 게이트가 연결되고 상기 데이터 배선에 일단이 연결되며 제1노드에 타단이 연결된 제1스위칭 트랜지스터와, 상기 스캔 배선에 게이트가 연결되고 상기 제1노드에 일단이 연결되며 제2노드에 타단이 연결된 제2스위칭 트랜지스터와, 상기 제1전원 배선에 제1전극이 연결되고 상기 제2노드에 제2전극이 연결된 유기 발광다이오드와, 상기 제1노드에 게이트가 연결되고 상기 제2노드에 일단이 연결되며 상기 제2전원 배선에 타단이 연결된 구동 트랜지스터와, 상기 제1노드에 일단이 연결되고 상기 제2전원 배선에 타단이 연결된 커패시터를 포

함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 7

서브 픽셀에 연결된 제1전원 배선 및 제2전원 배선을 통해 제1전원 및 제2전원을 공급하는 단계;

상기 서브 픽셀에 연결된 스캔 배선을 통해 스캔 신호를 공급하는 단계; 및

상기 서브 픽셀에 연결된 데이터 배선을 통해 상기 제1전원의 레벨보다 높은 전압 레벨을 갖는 제1데이터 신호와 계조에 해당하는 제2데이터 신호를 공급하는 단계를 포함하되,

상기 스캔 신호를 공급하는 단계와 상기 제1데이터 신호 및 상기 제2데이터 신호를 공급하는 단계는 동시에 이루어지는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1데이터 신호와 상기 제2데이터 신호는,

상기 스캔 신호가 공급되는 구간 내에 1 : 1 비율로 공급하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 제1데이터 신호와 상기 제2데이터 신호는,

상기 스캔 신호보다 2배 이상 3배 이하의 빠른 주파수 클록으로 공급하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 제1데이터 신호는,

상기 서브 픽셀에 공급한 N-1번째 제2데이터 신호를 인덱스로 사용하여 순람표로부터 도출하되,

상기 순람표는 상기 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 양단에 걸리는 전압을 데이터화한 값인 유기전계 발광표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

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

[0003] 또한, 유기전계발광표시장치는 빛이 방출되는 방향에 따라 전면발광(Top-Emission) 방식, 배면발광(Bottom-Emission) 방식 또는 양면발광(Dual-Emission) 방식 등이 있다. 그리고, 구동방식에 따라 수동매트릭스형(Passive Matrix)과 능동매트릭스형(Active Matrix) 등으로 나누어져 있다.

[0004] 이러한 유기전계발광표시장치는 매트릭스 형태로 배치된 복수의 서브 픽셀에 스캔 신호, 데이터 신호 및 전원 등이 공급되면, 선택된 서브 픽셀이 발광을 하게 됨으로써 영상을 표시할 수 있다.

[0005] 한편, 서브 픽셀에 포함된 트랜지스터와 유기 발광다이오드 등은 트랜지스터의 히스테리시스 변화에 기인하는

전류 변화 문제와 더불어 유기 발광다이오드의 열화 문제로 인해 휘도 편차가 발생하는 것으로 표시품질을 향상시키기 위해서는 이를 개선하기 위한 보상방법이 필요한 실정이다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 서브 픽셀의 열화 문제를 해결함과 아울러 표시부에 잔상이 나타나는 문제를 해결하여 유기전계발광표시장치의 표시품질을 개선하는 것이다.

과제 해결수단

[0007] 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 다수의 서브 픽셀이 배치된 표시부; 서브 픽셀에 연결된 제1전원 배선 및 제2전원 배선에 제1전원 및 제2전원을 공급하는 전원공급부; 서브 픽셀에 연결된 스캔 배선에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부; 서브 픽셀에 연결된 데이터 배선에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 및 제1전원의 레벨보다 높은 전압 레벨을 갖는 제1데이터 신호와 계조에 해당하는 제2데이터 신호를 데이터 구동부에 공급하는 제어부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

[0008] 데이터 구동부는, 제어부로부터 전달받은 제1데이터 신호와 제2데이터 신호를 스캔 신호가 공급되는 구간 내에 1 : 1 비율로 분할하여 출력할 수 있다.

[0009] 데이터 구동부는, 스캔 신호보다 2배 이상 3배 이하의 빠른 주파수 클럭으로 제1데이터 신호와 제2데이터 신호를 출력할 수 있다.

[0010] 제어부는, 서브 픽셀에 공급할 N번째 제2데이터 신호가 디지털 신호로 저장하는 제1메모리부와, 서브 픽셀에 공급한 N-1번째 제2데이터 신호를 디지털 신호로 저장하는 제2메모리부와, 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 양단에 걸리는 전압을 데이터화한 값을 저장하는 순람표를 포함할 수 있다.

[0011] 제어부는, N-1번째 제2데이터 신호를 인덱스로 사용하여 순람표로부터 제1데이터 신호를 도출할 수 있다.

[0012] 서브 픽셀은, 스캔 배선에 게이트가 연결되고 데이터 배선에 일단이 연결되며 제1노드에 타단이 연결된 제1스위칭 트랜지스터와, 스캔 배선에 게이트가 연결되고 제1노드에 일단이 연결되며 제2노드에 타단이 연결된 제2스위칭 트랜지스터와, 제1전원 배선에 제1전극이 연결되고 제2노드에 제2전극이 연결된 유기 발광다이오드와, 제1노드에 게이트가 연결되고 제2노드에 일단이 연결되며 제2전원 배선에 타단이 연결된 구동 트랜지스터와, 제1노드에 일단이 연결되고 제2전원 배선에 타단이 연결된 커패시터를 포함할 수 있다.

[0013] 한편, 다른 측면에서 본 발명은, 서브 픽셀에 연결된 제1전원 배선 및 제2전원 배선을 통해 제1전원 및 제2전원을 공급하는 단계; 서브 픽셀에 연결된 스캔 배선을 통해 스캔 신호를 공급하는 단계; 및 서브 픽셀에 연결된 데이터 배선을 통해 제1전원의 레벨보다 높은 전압 레벨을 갖는 제1데이터 신호와 계조에 해당하는 제2데이터 신호를 공급하는 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0014] 제1데이터 신호와 제2데이터 신호는, 스캔 신호가 공급되는 구간 내에 1 : 1 비율로 공급할 수 있다.

[0015] 제1데이터 신호와 제2데이터 신호는, 스캔 신호보다 2배 이상 3배 이하의 빠른 주파수 클럭으로 공급할 수 있다.

[0016] 제1데이터 신호는, 서브 픽셀에 공급한 N-1번째 제2데이터 신호를 인덱스로 사용하여 순람표로부터 도출하되, 순람표는 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 양단에 걸리는 전압을 데이터화한 값일 수 있다.

효과

[0017] 본 발명은, 서브 픽셀의 열화 문제를 해결함과 아울러 표시부에 잔상이 나타나는 문제를 해결하여 유기전계발광표시장치의 표시품질을 개선하는 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 기관(110) 상에 다수의 서브 픽셀(P)이 위치하는 표시부(120)를 포함할 수 있다. 기관(110) 상에 위치하는 다수의 서브 픽셀(P)은 수분이나 산소에 취약하다.
- [0021] 그리하여, 밀봉기관(130)을 구비하고, 표시부(120)의 외곽 기관(110)에 접착부재(140)를 형성하여 기관(110)과 밀봉기관(130)을 봉지할 수 있다. 한편, 다수의 서브 픽셀(P)은 기관(110) 상에 위치하는 구동부(150)에 의해 구동되어 영상을 표현할 수 있다.
- [0022] 구동부(150)는 외부로부터 공급된 각종 신호에 대응하여 스캔 신호 및 데이터 신호 등을 생성할 수 있으며, 생성된 신호 등을 표시부(120)에 공급할 수 있다.
- [0023] 구동부(150)는 다수의 서브 픽셀(P)에 스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부와 다수의 서브 픽셀(P)에 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부를 포함할 수 있다. 여기서, 구동부(150)는 스캔 구동부 및 데이터 구동부가 하나의 칩에 형성된 것을 일례로 개략적으로 도시한 것일 뿐 스캔 구동부, 데이터 구동부는 기관(110) 또는 기관(110)의 외부에 구분되어 위치할 수 있다. 이하에서는 스캔 구동부와 데이터 구동부가 구분되어 위치하는 것을 일례로 설명한다.
- [0024] 한편, 앞서 설명한 서브 픽셀은 다음과 같을 수 있다.
- [0025] 도 2a는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 단면 예시도이다.
- [0026] 도 2a에 도시된 바와 같이, 기관(110) 상에 버퍼층(105)이 위치한다. 버퍼층(105)은 기관(110)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 트랜지스터를 보호하기 위해 형성하는 것으로, 실리콘 산화물(SiO₂), 실리콘 질화물(SiNx) 등을 사용하여 선택적으로 형성할 수 있다.
- [0027] 여기서, 기관(110)은 유리, 플라스틱 또는 금속일 수 있다.
- [0028] 버퍼층(105) 상에 반도체층(111)이 위치한다. 상기 반도체층(111)은 비정질 실리콘 또는 결정화된 다결정 실리콘을 포함할 수 있다.
- [0029] 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.
- [0030] 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.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 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.
- [0034] 또한, 게이트 전극(120c)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- [0035] 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.
- [0036] 층간 절연막이 되는 제2절연막(125)은 스캔 배선(120a), 커패시터 하부 전극(120b) 및 게이트 전극(120c)을 포함하는 기관(110) 상에 위치한다. 제2절연막(125)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.

- [0037] 제2절연막(125) 및 제1절연막(115) 내에 반도체층(111)의 일부를 노출시키는 콘택홀들(130b, 130c)이 위치한다.
- [0038] 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.
- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 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.
- [0042] 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.
- [0043] 이 밖에, 데이터 배선(140a) 및 전원 배선(140e)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- [0044] 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), 벤조사이클로부타렌계 수지(benzocyclobutene series resin), 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물 등을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 스핀 코팅(spin coating)법으로 형성하거나 실리콘 산화물 또는 실리콘 질화물 등의 무기물을 SOG(silicate on glass)법으로 형성할 수 있다.
- [0045] 이와는 달리, 제3절연막(145)은 패시베이션막일 수 있으며, 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- [0046] 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.
- [0047] 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.
- [0048] 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.
- [0049] 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.
- [0050] 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.
- [0051] 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.
- [0052] 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 개구

부를 형성하는 공정에 마스크가 사용된 유기전계발광표시장치의 구조를 예로 설명하였다.

- [0053] 이하에서는, 총 5매의 마스크를 이용하여 유기전계발광표시장치가 형성된 실시 예를 개시한다. 하기에 개시하는 실시 예에서 전술한 내용과 중복되는 부분의 설명은 생략한다.
- [0054] 도 2b는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 다른 단면 예시도 이다.
- [0055] 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.
- [0056] 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.
- [0057] 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.
- [0058] 전술한 구조물이 형성된 기판(110) 상에 화소정의막 또는 बैं크층일 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.
- [0059] 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 공정에 마스크가 사용된 유기전계발광표시장치는 마스크의 개수를 줄여 제조 비용을 절감하고 대량 생산의 효율성을 높일 수 있는 이점이 있다.
- [0060] 이러한 유기전계발광표시장치는 컬러영상을 구현함에 있어서 여러가지 방법이 있을 수 있는데, 도 3a내지 3c를 참조하여 그 구현방법에 대해 살펴보기로 한다.
- [0061] 도 3a내지 3c는 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기전계발광표시장치에서 컬러 영상을 구현하는 실시예들을 나타내는 도면이다.
- [0062] 먼저, 도 3a에 나타난 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.
- [0063] 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.
- [0064] 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.
- [0065] 또한, 도 3b에 나타난 컬러 영상 구현 방식은 백색 발광층(270W)과 적색 컬러필터(290R), 녹색 컬러필터(290G), 청색 컬러필터(290B), 백색 컬러필터(290W)를 구비한 유기전계발광표시장치의 컬러 영상 구현방식을 나타낸 것이다.
- [0066] 도 3b에 도시된 바와 같이, 백색 발광층(270W)으로부터 제공되는 백색 빛이 적색 컬러필터(290R), 녹색 컬러필터(290G), 청색 컬러필터(290B), 백색 컬러필터(290W)를 각각 투과하면서, 적색광/녹색광/청색광/백색광이 각각 생성되어 혼합됨으로써, 컬러 영상을 표시할 수 있다. 여기서 백색 컬러필터(290W)는 백색 발광층(270W)에서 제공되는 백색광의 색감 및 백색광이 적색광/녹색광/청색광과 만나 이루는 색의 조화에 따라 상술한 바와 같이 구성되거나 제거될 수 있다.
- [0067] 또한, 도 3b에서는 적색광/녹색광/청색광/백색광의 조합에 따른 4가지 서브픽셀에 의한 컬러 구현방식을 나타내었으나, 적색광/녹색광/청색광의 조합에 따른 3가지 서브픽셀에 의한 컬러구현방식을 사용할 수도 있다.
- [0068] 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.
- [0069] 또한, 도 3c에 나타난 컬러 영상 구현 방식은 청색 발광층(370B)과 적색 색변환 매질(color changing medium)(390R), 녹색 색변환 매질(color changing medium)(390G), 청색 색변환 매질(color changing

medium)(370B)을 구비한 유기전계발광표시장치의 컬러 영상 구현방식을 나타낸 것이다.

- [0070] 도 3c에 도시된 바와 같이, 청색 발광층(370B)으로부터 제공되는 청색 광이 적색 색변환 매질(color changing medium)(390R), 녹색 색변환 매질(color changing medium)(390G), 청색 색변환 매질(color changing medium)(370B)을 각각 투과하면서, 적색광/녹색광/청색광이 각각 생성되어 혼합됨으로써, 컬러 영상을 표시할 수 있다.
- [0071] 여기서 청색 색변환 매질(370B)은 청색 발광층(370B)에서 제공되는 청색광의 색감 및 청색광이 적색광/녹색광과 만나 이루는 색의 조화에 따라 상술한 바와 같이 구성되거나 제거될 수 있다.
- [0072] 여기서 청색 발광층(370B)의 상, 하부에는 전자수송층(ETL), 정공수송층(HTL) 등이 더 포함될 수 있으며, 그 배열 및 구조에 대해서는 다양한 변형이 가능하다.
- [0073] 여기서, 도 3a 내지 도 3c에서는 배면발광구조를 도시하고 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 전면발광 구조에 따라, 그 배열 및 구조에 대해서 다양한 변형이 가능하다.
- [0074] 또한, 컬러 영상 구현방식에 대해서, 두 가지 종류의 구동방식을 도시하고 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양한 변형이 가능하다.
- [0075] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광다이오드의 계층별 구조를 설명한다.
- [0076] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광다이오드의 계층 구조도 이다.
- [0077] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시 예에 따른 유기 발광다이오드는 기관(110), 기관(110)에 위치하는 제1전극(160)이 위치하고, 상기 제1전극(160) 상에 위치하는 정공주입층(171), 정공수송층(172), 발광층(170), 전자수송층(173), 전자주입층(174) 및 전자주입층(174)상에 위치하는 제2전극(180)을 포함할 수 있다.
- [0078] 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.
- [0079] 앞서 설명한, 정공주입층(171)은 증발법 또는 스펀코팅법을 이용하여 형성할 수 있다.
- [0080] 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.
- [0081] 정공수송층(172)은 증발법 또는 스펀코팅법을 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.
- [0082] 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.
- [0083] 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.
- [0084] 발광층(170)이 청색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpc를 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다.
- [0085] 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.

- [0086] 여기서, 전자수송층(173)은 전자의 수송을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAq 및 SAq로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 이상으로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0087] 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.
- [0088] 여기서, 전자주입층(174)은 전자의 주입을 원활하게 하는 역할을 하며, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum), PBD, TAZ, spiro-PBD, BAq 또는 SAq를 사용할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0089] 전자주입층(174)은 전자주입층을 이루는 유기물과 무기물을 진공증착법으로 형성할 수 있다.
- [0090] 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.
- [0091] 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.
- [0092] 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.
- [0093] 여기서, 본 발명은 도 4에 한정되는 것은 아니며, 전자 주입층(174), 전자 수송층(173), 정공 수송층(172), 정공 주입층(171) 중 적어도 어느 하나가 생략될 수도 있다.
- [0094] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성에 대해 더욱 상세히 설명한다.
- [0095] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 구성도이다.
- [0096] 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 저장부(130), 제어부(140), 데이터 구동부(150), 스캔 구동부(160), 전원 공급부(170) 및 표시부(180)를 포함할 수 있다.
- [0097] 저장부(130)는 외부로부터 공급된 데이터 신호를 저장하며, 저장된 데이터 신호를 제어부(140)에 공급할 수 있다. 저장부(130)에 저장된 데이터 신호는 디지털 신호로 저장되어 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0098] 제어부(140)는 저장부(130)로부터 전달받은 영상 데이터 신호를 서브 픽셀(P)에 공급할 N번째 제2데이터 신호 및 서브 픽셀(P)에 공급한 N-1번째 제2데이터 신호로 구분하여 저장하는 제1메모리부(Frame Buffer[N]) 및 제2메모리부(Frame Buffer[N-1])를 포함할 수 있다. 또한, 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 양단에 걸리는 전압을 데이터화한 값을 저장하는 순람표(LUT)를 포함할 수 있다.
- [0099] 제어부(140)는 N-1번째 제2데이터 신호를 인덱스로 사용하여 순람표(LUT)로부터 제1데이터 신호를 도출할 수 있다. 제1데이터 신호는 전원 공급부(170)로부터 출력되는 제1전원의 레벨보다 높은 전압 레벨을 가질 수 있다.
- [0100] 데이터 구동부(150)는 제어부(140)로부터 전달받은 N번째 제2데이터 신호를 아날로그 신호로 변환하여 표시부(180)에 위치하는 서브 픽셀(P)에 공급할 수 있다.
- [0101] 스캔 구동부(160)는 서브 픽셀(P)에 연결된 스캔 배선을 통해 스캔 신호를 공급할 수 있다.
- [0102] 전원 공급부(170)는 서브 픽셀에 연결된 제1전원 배선 및 제2전원 배선을 통해 제1전원 및 제2전원을 공급할 수 있다. 제1전원은 그라운드 이상의 전압 일 수 있고, 제2전원은 그라운드 이하의 전압일 수 있다.
- [0103] 표시부(180)는 매트릭스형태로 위치하는 다수의 서브 픽셀(P)을 포함할 수 있다. 표시부(180)에 위치하는 서브 픽셀(P)은 앞서 설명한 데이터 구동부(150), 스캔 구동부(160) 및 전원 공급부(170)로부터 공급된 신호 및 전원에 의해 선택적으로 발광할 수 있다.
- [0104] 앞서 설명한 바와 같이, 제어부(140)는 제1전원의 레벨보다 높은 전압 레벨을 갖는 제1데이터 신호와 계조에 해

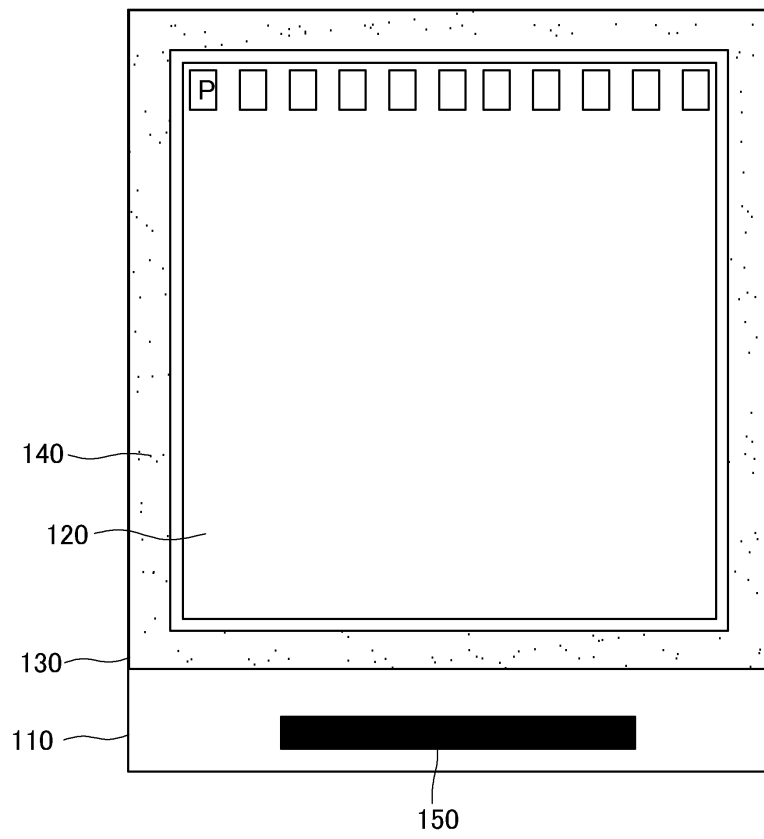
당하는 제2데이터 신호를 데이터 구동부(150)에 공급할 수 있다.

- [0105] 제어부(140)로부터 제1데이터 신호와 제2데이터 신호를 공급받은 데이터 구동부(150)는, 제1데이터 신호와 제2데이터 신호를 스캔 신호가 공급되는 구간 내에 1 : 1 비율로 분할하여 표시부(180)에 위치하는 모든 서브 픽셀(P)에 공급할 수 있다. 즉, 하나의 스캔 구간의 1/2 시간 동안은 제1데이터 신호를 공급하고, 나머지 1/2 시간 동안은 제2데이터 신호를 공급할 수 있다.
- [0106] 이를 위해 데이터 구동부(150)는, 스캔 구동부(160)로부터 출력되는 스캔 신호보다 2배 이상 3배 이하의 빠른 주파수 클럭으로 제1데이터 신호와 제2데이터 신호를 각각 출력할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0107] 이하에서는, 도 5 및 도 7에 도시된 서브 픽셀(P)의 회로 구성 및 구동 파형도를 바탕으로 본 발명의 일 실시예에 대해 더욱 자세히 설명한다. 설명의 이해를 돕기 위해 도 5를 함께 참조한다.
- [0108] 도 6은 도 5에 도시된 서브 픽셀의 일 예시도 이고, 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법을 설명하기 위한 개략적인 파형도 이다.
- [0109] 도 6에 도시된 바와 같이, 서브 픽셀(P)은 스캔 배선(SCAN)에 게이트가 연결되고 데이터 배선(DATA)에 일단이 연결되며 제1노드(A)에 타단이 연결된 제1스위칭 트랜지스터(S1)를 포함할 수 있다. 또한, 스캔 배선(SCAN)에 게이트가 연결되고 제1노드(A)에 일단이 연결되며 제2노드(B)에 타단이 연결된 제2스위칭 트랜지스터(S2)를 포함할 수 있다. 또한, 제1전원 배선(VDD)에 제1전극이 연결되고 제2노드(B)에 제2전극이 연결된 유기 발광다이오드(D)를 포함할 수 있다. 또한, 제1노드(A)에 게이트가 연결되고 제2노드(B)에 일단이 연결되고 제2전원 배선(VSS)에 타단이 연결된 구동 트랜지스터(T1)을 포함할 수 있다. 또한, 제1노드(A)에 일단이 연결되고 제2전원 배선(VSS)에 타단이 연결된 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다.
- [0110] 여기서, 서브 픽셀(P)에 포함된 트랜지스터들(S1, S2, T1)은 도시된 바와 같이 N-Type일 수 있으나 이에 한정되지 않는다. 더불어, 이상과 같이 구성된 서브 픽셀의 회로 구성은 본 발명의 일 실시예를 설명하기 위한 것일 뿐 이에 한정되지 않는다.
- [0111] 도 5 내지 도 7을 함께 참조하면, 표시부(180)에 위치하는 서브 픽셀(P)은 스캔 구동부(160)에 연결된 스캔 배선(SCAN)을 통해 스캔 신호(Scan)를 공급받을 수 있다. 스캔 구동부(160)는 표시부(180) 내에 위치하는 모든 서브 픽셀(P)에 순차적으로 스캔 신호(Scan)를 공급할 수 있다.
- [0112] 전원 공급부(170)는 서브 픽셀(P)에 연결된 제1 및 제2전원 배선(VDD, VSS)을 통해 제1전원(Vdd) 및 제2전원(Vss)을 공급하고 있는 상태일 수 있다.
- [0113] 스캔 구동부(160)로부터 스캔 신호(Scan)를 공급받은 제1스위칭 트랜지스터(S1)와 제2스위칭 트랜지스터(S2)는 턴온될 수 있다. 이로 인해, 제1노드(A)에 연결된 커패시터(Cst)는 데이터 배선(DATA)과 연결될 수 있고, 구동 트랜지스터(T1)는 다이오드 커넥션이 될 수 있다.
- [0114] 데이터 구동부(150)는 앞서 설명한 바와 같이, 서브 픽셀(P)에 연결된 데이터 배선(DATA)을 통해 제1전원보다 높은 전압 레벨을 갖는 제1데이터 신호(D1)를 공급함과 아울러 계조에 해당하는 제2데이터 신호(D2)를 공급할 수 있다.
- [0115] 데이터 구동부(150)는 스캔 신호가 공급되는 스캔 구간(Sn1) 내에 스캔 신호(Scan)보다 2배 정도 빠른 주파수 클럭으로 제어부(140)로부터 공급받은 제1데이터 신호(D1)와 제2데이터 신호(D2)를 서브 픽셀(P)에 공급할 수 있다. 또한, 데이터 구동부(150)는 제1데이터 신호(D1)와 제2데이터 신호(D2)를 1 : 1 비율로 서브 픽셀(P)에 공급할 수 있다.
- [0116] 다르게 설명하면, 데이터 구동부(150)는 스캔 신호(Scan)에 의해 제1스위칭 트랜지스터(S1) 및 제2스위칭 트랜지스터(S1)가 턴온되는 구간 내에 제1데이터 신호(D1)를 1/2 시간 동안 출력하고, 나머지 1/2 시간 동안 제2데이터 신호(D2)를 출력할 수 있다.
- [0117] 이와 같은 비율로 제1데이터 신호(D1) 및 제2데이터 신호(D2)를 서브 픽셀(P)에 공급하기 위해 스캔 신호(Scan)보다 2배 정도 빠른 주파수 클럭을 요구할 수 있다. 다만, 본 발명에서는 스캔 신호(Scna)보다 2배 이상 3배 이하 정도의 클럭을 요구할 수 있다라고 설명하였으나 이는 구동 장치의 성능 또는 데이터 량에 따라 4배 또는 그 이상을 요구할 수도 있다.

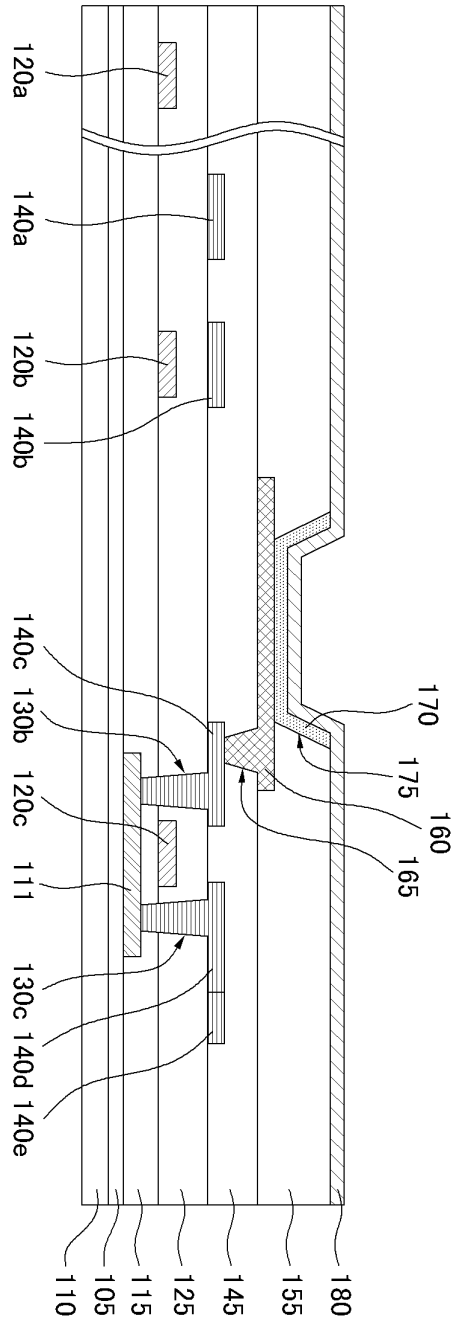
- [0118] 한편, 제1데이터 신호(D1)가 제1전원(Vdd)보다 높은 전압 레벨을 가지므로, 유기 발광다이오드(D)는 처음 1/2 시간 동안 제1데이터 신호(D1)와 제1전원(Vdd)의 전압차에 의한 리버스 전압(Reverse)에 의해 리후레시(Refresh) 효과를 가질 수 있다. 이로 인해, 유기 발광다이오드(D)의 계면에 트랩(Trap)된 전자나 정공은 "Electrical Field"에 의해 회복될 수 있다.
- [0119] 이와 같은 구동 방법에서 유기 발광다이오드(D)의 양단에는 매번 동일한 제1데이터 신호(D1)가 공급되는 것이 아니라 각 그레이 표현에 적합한 형태로 공급될 수 있다. 다른 말로 설명하면, 유기 발광다이오드(D)에 걸리는 리버스 전압(Reverse)은 제어부(140)에 포함된 순람표(LUT)에 의해 N-1번째 제2데이터 신호와 대응하는 전압일 수 있다. 즉, 제1데이터 신호(D1)는 N-1번째 제2데이터 신호에 따라 결정될 수 있으나, 제1데이터 신호(D1)의 전압의 크기는 스캔 신호(Scan)의 전압의 크기보다 작을 수도 있다.
- [0120] 이후, 제2데이터 신호(D2)가 서브 픽셀(P)에 공급되면, 커패시터(Cst)는 제1스위칭 트랜지스터(S1)를 통해 제1노드(A)에 들어온 제2데이터 신호(D2)를 데이터 전압으로 저장할 수 있다. 이와 같은 상태에서 제1스위칭 트랜지스터(S1)가 턴 오프되면 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압에 대응하는 만큼 구동 트랜지스터(T1)가 구동할 수 있다. 그러면, 유기 발광다이오드(D)는 제1전원 배선(VDD)으로부터 제1전원(Vdd)을 공급받아 발광을 할 수 있다.
- [0121] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 개략적으로 설명한다. 단, 설명의 이해를 돕기 위해 도 5 내지 도 7을 함께 참조한다.
- [0122] 먼저, 서브 픽셀(P)에 연결된 제1전원 배선(VDD) 및 제2전원 배선(VSS)에 제1전원(Vdd) 및 제2전원(Vss)을 공급하는 단계를 실시한다.
- [0123] 전원 공급부(170)는 표시부(180)에 위치하는 모든 서브 픽셀(P)에 연결된 제1전원 배선(VDD) 및 제2전원 배선(VSS)을 통해 제1전원(Vdd) 및 제2전원(Vss)을 공급할 수 있다.
- [0124] 다음, 서브 픽셀(P)에 연결된 스캔 배선(SCAN)을 통해 스캔 신호(Scan)를 공급하는 단계를 실시한다.
- [0125] 스캔 구동부(160)는 표시부(180)에 위치하는 모든 서브 픽셀(P)에 연결된 스캔 배선(SCAN)을 통해 주사선별로 스캔 신호(Scan)를 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0126] 이때, 스캔 신호(Scan)를 공급받은 제1 및 제2스위칭 트랜지스터(S1, S2)는 턴온될 수 있으며, 구동 트랜지스터(T1)는 제2스위칭 트랜지스터(S2)에 의해 다이오드 커넥션될 수 있다.
- [0127] 다음, 서브 픽셀(P)에 연결된 데이터 배선(DATA)을 통해 제1전원(Vdd)의 레벨보다 높은 전압 레벨을 갖는 제1데이터 신호(D1)와 계조에 해당하는 제2데이터 신호(D2)를 공급하는 단계를 실시한다.
- [0128] 데이터 구동부(150)는 표시부(180)에 위치하는 서브 픽셀(P) 중 제1 및 제2스위칭 트랜지스터(S1, S2)가 턴온된 서브 픽셀(P)에 제1데이터 신호(D1) 및 제2데이터 신호(D2)를 공급할 수 있다.
- [0129] 이때, 서브 픽셀(P)의 제1전원 배선(VDD)과 제2노드(B) 사이에 연결된 유기 발광다이오드(D)의 양단은 제1전원(Vdd)과 제1데이터 신호(D1)의 전압 레벨 차에 의해 리버스 전압(Reverse)이 걸리는 효과를 가질 수 있다.
- [0130] 여기서, 제1데이터 신호(D1)와 제2데이터 신호(D2)는 스캔 신호(Scan)가 공급되는 스캔 구간(Sn1) 내에 1 : 1 비율로 공급될 수 있다. 이를 위해 제1데이터 신호(D1)와 제2데이터 신호(D2)는, 스캔 신호(Scan)보다 2배 이상 3배 이하의 빠른 주파수 클럭으로 공급할 수 있다.
- [0131] 한편, 제1데이터 신호(D1)는 서브 픽셀(P)에 공급한 N-1번째 제2데이터 신호를 인덱스로 사용하여 제어부(140)에 포함된 순람표(LUT)로부터 도출할 수 있다. 순람표(LUT)는 앞서 설명한 바와 같이 서브 픽셀(P)에 포함된 유기 발광다이오드(D)의 양단에 걸리는 전압을 데이터화한 값을 가질 수 있다.
- [0132] 그러므로, 유기 발광다이오드(D)의 양단에는 매번 동일한 제1데이터 신호(D1)가 공급되는 것이 아니라 각 그레이 표현에 적합한 형태로 공급될 수 있다. 다른 말로 설명하면, 유기 발광다이오드(D)에 걸리는 리버스 전압(Reverse)은 제어부(140)에 포함된 순람표(LUT)에 의해 N-1번째 제2데이터 신호와 대응하는 전압일 수 있다. 즉, 제1데이터 신호(D1)는 N-1번째 제2데이터 신호에 따라 결정될 수 있다. 그러나, 제1데이터 신호(D1)의 전압의 크기는 스캔 신호(Scan)의 전압의 크기보다 작을 수도 있다.
- [0133] 도면에 도시되어 있진 않지만, 제2데이터 신호(D2)가 서브 픽셀(P)에 공급되면, 커패시터(Cst)는 제1스위칭 트

도면

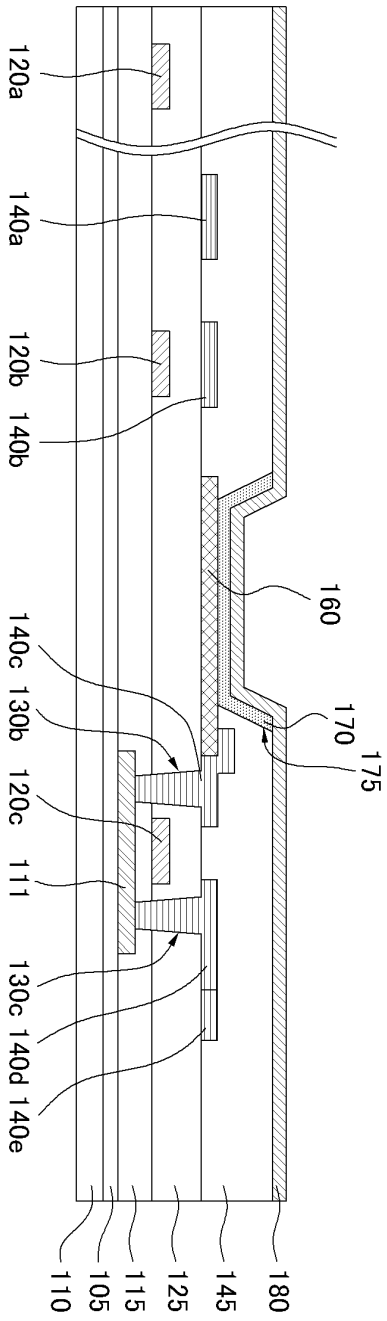
도면1



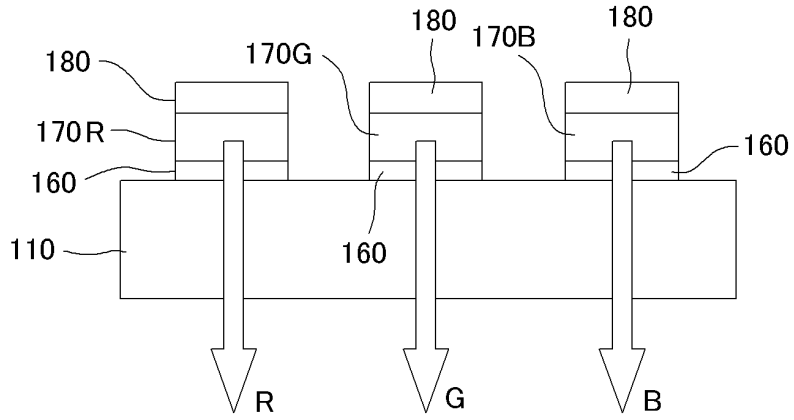
도면2a



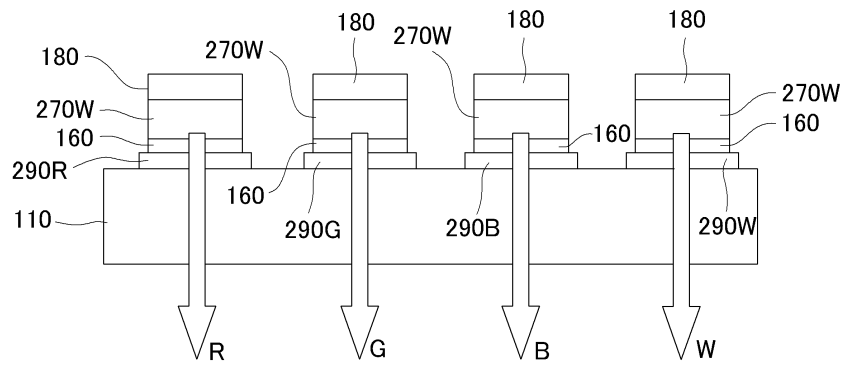
도면2b



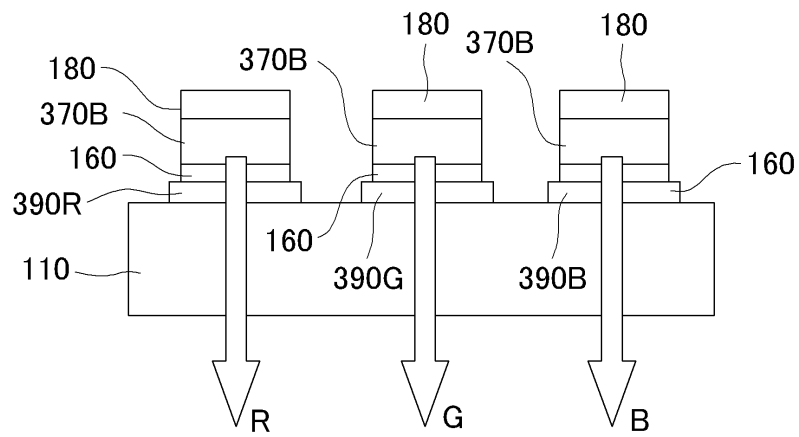
도면3a



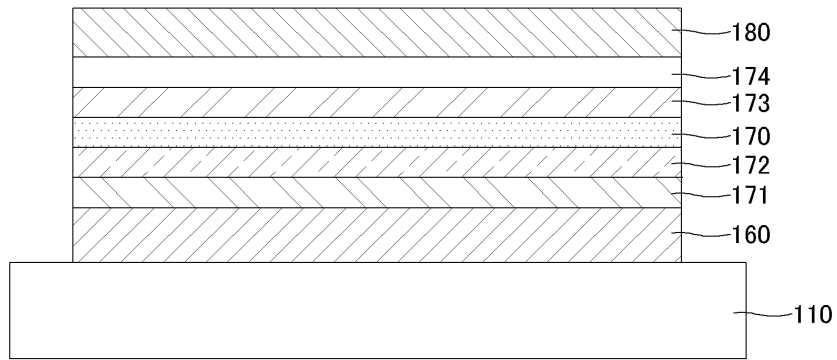
도면3b



도면3c



도면4



도면5

