



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0054643
(43) 공개일자 2009년06월01일

(51) Int. Cl.

G09G 3/30 (2006.01) G09G 3/32 (2006.01)
G09G 3/20 (2006.01) H05B 33/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0121423

(22) 출원일자 2007년11월27일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울 영등포구 여의도동 20번지

(72) 발명자

김진형

경기 고양시 일산구 마두1동 880-14번지

유상호

경기 성남시 수정구 신흥1동 5524번지

(74) 대리인

특허법인로얄

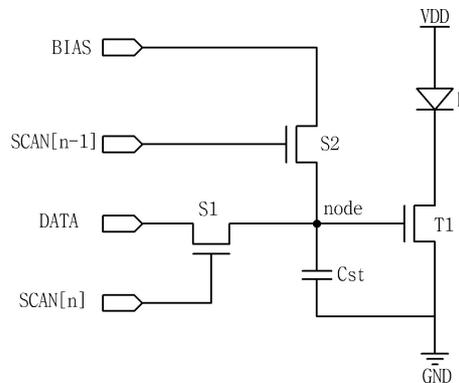
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법

(57) 요약

본 발명은, 제1스캔 배선을 통해 공급된 제1스캔 신호에 의해 턴온되어 제1신호 배선을 통해 공급된 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭 트랜지스터와, 데이터 신호를 데이터 전압으로 저장하는 커패시터와, 커패시터에 저장된 데이터 전압에 의해 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터가 구동하면 발광하는 유기 발광다이오드와, 제2스캔 배선을 통해 공급된 제2스캔 신호에 의해 턴온되어 제2신호 배선을 통해 공급된 바이어스 신호를 구동 트랜지스터의 게이트에 공급하는 제2스위칭 트랜지스터를 포함하는 서브 픽셀; 제1스캔 신호 및 제2스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부; 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 및 바이어스 신호를 공급하는 서브 구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

제1스캔 배선을 통해 공급된 제1스캔 신호에 의해 턴온되어 제1신호 배선을 통해 공급된 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭 트랜지스터와, 상기 데이터 신호를 데이터 전압으로 저장하는 커패시터와, 상기 커패시터에 저장된 상기 데이터 전압에 의해 구동하는 구동 트랜지스터와, 상기 구동 트랜지스터가 구동하면 발광하는 유기 발광다이오드와, 제2스캔 배선을 통해 공급된 제2스캔 신호에 의해 턴온되어 제2신호 배선을 통해 공급된 바이어스 신호를 상기 구동 트랜지스터의 게이트에 공급하는 제2스위칭 트랜지스터를 포함하는 서브 픽셀;

상기 제1스캔 신호 및 상기 제2스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부;

상기 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 및

상기 바이어스 신호를 공급하는 서브 구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1스캔 배선은 N번째 행에 위치하는 스캔 배선이고, 상기 제2스캔 배선은 N-1번째 행에 위치하는 스캔 배선인 유기전계발광표시장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 바이어스 신호는,

네거티브 바이어스 신호인 유기전계발광표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 네거티브 바이어스 신호는,

상기 데이터 신호의 전압보다 낮은 전압을 갖는 유기전계발광표시장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 서브 픽셀은,

상기 제1스캔 배선에 게이트가 연결되고 상기 제1신호 배선에 일단이 연결되며 제1노드에 타단이 연결된 상기 제1스위칭 트랜지스터와, 상기 제1노드에 게이트가 연결되고 제2전원 배선에 타단이 연결된 상기 구동 트랜지스터와, 상기 제1노드에 일단이 연결되고 상기 제2전원 배선에 타단이 연결된 상기 커패시터와, 제1전원 배선에 제1전극이 연결되고 상기 구동 트랜지스터의 일단에 제2전극이 연결된 상기 유기 발광다이오드와, 상기 제2스캔 배선에 게이트가 연결되고 상기 제2신호 배선에 일단이 연결되며 상기 제1노드에 타단이 연결된 상기 제2스위칭 트랜지스터를 포함하는 유기전계발광표시장치.

청구항 6

제2스캔 신호를 공급하여 제2스위칭 트랜지스터를 턴온하고 상기 제2스위칭 트랜지스터를 통해 구동 트랜지스터의 게이트에 바이어스 신호를 공급하는 바이어스 공급 단계; 및

제1스캔 신호를 공급하여 제1스위칭 트랜지스터를 턴온하고 상기 제1스위칭 트랜지스터를 통해 커패시터에 데이터 신호를 공급하는 데이터 공급 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2스캔 신호는 N-1번째 행에 공급되는 스캔 신호이고, 상기 제1스캔 신호는 N번째 행에 공급되는 스캔 신호인 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 바이어스 신호는,

네거티브 바이어스 신호인 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 네거티브 바이어스 신호는,

상기 데이터 신호의 전압보다 낮은 전압을 갖는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

청구항 10

제6항에 있어서,

상기 커패시터의 충전 레벨은,

상기 네거티브 바이어스 신호와 상기 데이터 신호에 의해 음의 전압 레벨부터 양의 전압 레벨까지 설정되는 유기전계발광표시장치의 구동방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 유기전계발광표시장치와 이의 구동방법에 관한 것이다.

배경기술

<2> 유기전계발광표시장치에 사용되는 유기전계발광소자는 기판 상에 위치하는 두 개의 전극 사이에 발광층이 형성된 자발광소자였다.

<3> 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.

<4> 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.

<5> 한편, 이와 같은 유기전계발광표시장치는 유기 발광다이오드가 발광하기 위해서 구동 트랜지스터가 지속적으로 턴온 상태를 유지해야 한다. 이로 인해, 구동 트랜지스터의 게이트에 구동신호가 계속 공급되면 시간이 지남에 따라 문턱전압(Vth)이 증가하고 전류의 흐름이 감소하게 되는 문제가 있었다. 이러한 현상이 계속되면 구동 트랜지스터의 성능이 열화 되어 패널에 잔상이 나타나거나 유기 발광다이오드를 정상적으로 발광시킬 수 없게 되는 물론 패널의 수명도 짧아지게 되어 신뢰성이 떨어지므로 이의 개선이 요구된다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<6> 상술한 배경기술의 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 구동 트랜지스터가 시간이 지남에 따라 열화되는 문제를 해결할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

- <7> 상술한 과제 해결 수단으로 본 발명은, 제1스캔 배선을 통해 공급된 제1스캔 신호에 의해 턴온되어 제1신호 배선을 통해 공급된 데이터 신호를 전달하는 제1스위칭 트랜지스터와, 데이터 신호를 데이터 전압으로 저장하는 커패시터와, 커패시터에 저장된 데이터 전압에 의해 구동하는 구동 트랜지스터와, 구동 트랜지스터가 구동하면 발광하는 유기 발광다이오드와, 제2스캔 배선을 통해 공급된 제2스캔 신호에 의해 턴온되어 제2신호 배선을 통해 공급된 바이어스 신호를 구동 트랜지스터의 게이트에 공급하는 제2스위칭 트랜지스터를 포함하는 서브 픽셀; 제1스캔 신호 및 제2스캔 신호를 공급하는 스캔 구동부; 데이터 신호를 공급하는 데이터 구동부; 및 바이어스 신호를 공급하는 서브 구동부를 포함하는 유기전계발광표시장치를 제공한다.
- <8> 제1스캔 배선은 N번째 행에 위치하는 스캔 배선이고, 제2스캔 배선은 N-1번째 행에 위치하는 스캔 배선일 수 있다.
- <9> 바이어스 신호는, 네거티브 바이어스 신호일 수 있다.
- <10> 네거티브 바이어스 신호는, 데이터 신호의 전압보다 낮은 전압을 가질 수 있다.
- <11> 서브 픽셀은, 제1스캔 배선에 게이트가 연결되고 제1신호 배선에 일단이 연결되며 제1노드에 타단이 연결된 제1스위칭 트랜지스터와, 제1노드에 게이트가 연결되고 제2전원 배선에 타단이 연결된 구동 트랜지스터와, 제1노드에 일단이 연결되고 제2전원 배선에 타단이 연결된 커패시터와, 제1전원 배선에 제1전극이 연결되고 구동 트랜지스터의 일단에 제2전극이 연결된 유기 발광다이오드와, 제2스캔 배선에 게이트가 연결되고 제2신호 배선에 일단이 연결되며 제1노드에 타단이 연결된 제2스위칭 트랜지스터를 포함할 수 있다.
- <12> 한편, 다른 측면에서 본 발명은, 제2스캔 신호를 공급하여 제2스위칭 트랜지스터를 턴온하고 제2스위칭 트랜지스터를 통해 구동 트랜지스터의 게이트에 바이어스 신호를 공급하는 바이어스 공급 단계; 및 제1스캔 신호를 공급하여 제1스위칭 트랜지스터를 턴온하고 제1스위칭 트랜지스터를 통해 커패시터에 데이터 신호를 공급하는 데이터 공급 단계를 포함하는 유기전계발광표시장치의 구동방법을 제공한다.
- <13> 제2스캔 신호는 N-1번째 행에 공급되는 스캔 신호이고, 제1스캔 신호는 N번째 행에 공급되는 스캔 신호일 수 있다.
- <14> 바이어스 신호는, 네거티브 바이어스 신호일 수 있다.
- <15> 네거티브 바이어스 신호는, 데이터 신호의 전압보다 낮은 전압을 가질 수 있다.
- <16> 커패시터의 충전 레벨은, 네거티브 바이어스 신호와 데이터 신호에 의해 음의 전압 레벨부터 양의 전압 레벨까지 설정될 수 있다.

효 과

- <17> 본 발명은, 구동 트랜지스터가 시간이 지남에 따라 열화되는 문제를 해결할 수 있는 유기전계발광표시장치 및 이의 구동방법을 제공하는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 이하, 본 발명의 실시를 위한 구체적인 내용을 첨부된 도면을 참조하여 설명한다.
- <19> 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 개략적인 평면도이다.
- <20> 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.
- <21> 그리하여, 밀봉기판(130)을 구비하고, 표시부(120)의 외곽 기판(110)에 접착부재(140)를 형성하여 기판(110)과 밀봉기판(130)을 봉지할 수 있다. 한편, 다수의 서브 픽셀(P)은 기판(110) 상에 위치하는 구동부(150)에 의해 구동되어 영상을 표현할 수 있다.
- <22> 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 다수의 서브 픽셀(P)에 바이어스 신호를 공급하는 서브 구동부를 포함할 수 있다.
- <23> 여기서, 구동부(150)는 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 서브 구동부가 하나의 칩에 형성된 것을 일례로 개략적

으로 도시한 것일 뿐 스캔 구동부, 데이터 구동부 및 서브 구동부는 기관(110) 또는 기관(110)의 외부에 구분되어 위치할 수 있다. 또한, 서브 구동부는 데이터 구동부 내에 포함될 수도 있다.

- <24> 한편, 앞서 설명한 서브 픽셀은 다음과 같을 수 있다.
- <25> 도 2a는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 단면 예시도이다.
- <26> 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.
- <27> 여기서, 기관(110)은 유리, 플라스틱 또는 금속일 수 있다.
- <28> 버퍼층(105) 상에 반도체층(111)이 위치한다. 상기 반도체층(111)은 비정질 실리콘 또는 결정화된 다결정 실리콘을 포함할 수 있다.
- <29> 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.
- <30> 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.
- <31> 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.
- <32> 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.
- <33> 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.
- <34> 또한, 게이트 전극(120c)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.
- <35> 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.
- <36> 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.
- <37> 제2절연막(125) 및 제1절연막(115) 내에 반도체층(111)의 일부를 노출시키는 콘택홀들(130b, 130c)이 위치한다.
- <38> 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.
- <39> 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.
- <40> 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.
- <41> 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.

- <42> 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.
- <43> 이 밖에, 데이터 배선(140a) 및 전원 배선(140e)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.
- <44> 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), 벤조사이클로부타디엔 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.
- <45> 이와는 달리, 제3절연막(145)은 패시베이션막일 수 있으며, 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiOx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.
- <46> 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.
- <47> 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.
- <48> 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.
- <49> 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.
- <50> 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.
- <51> 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.
- <52> 진술한 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.
- <53> 이하에서는, 총 5매의 마스크를 이용하여 유기전계발광표시장치가 형성된 실시 예를 개시한다. 하기에 개시하는 실시 예에서 진술한 내용과 중복되는 부분의 설명은 생략한다.
- <54> 도 2b는 도 1에 도시된 서브 픽셀의 다른 단면 예시도 이다.
- <55> 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.
- <56> 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.
- <57> 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.
- <58> 진술한 구조물이 형성된 기판(110) 상에 화소정의막 또는 백층일 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.

- <59> 위와 같이, 총 5매의 마스크 즉, 반도체층, 게이트 전극(스캔 배선 및 커패시터 하부전극 포함), 제1전극(콘택 홀 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.
- <60> 한편, 유기전계발광표시장치는 컬러영상을 구현함에 있어서 여러 가지 방법이 있을 수 있는데, 도 3a내지 3b를 참조하여 그 구현방법에 대해 살펴보기로 한다.
- <61> 도 3a 및 3b는 서브 픽셀의 컬러 영상을 구현 예시도 이다.
- <62> 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 컬러 영상 구현방식을 나타낸 것이다.
- <63> 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.
- <64> 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.
- <65> 또한, 도 3b에 나타낸 컬러 영상 구현 방식은 백색 발광층(270W)과 적색 컬러필터(290R), 녹색 컬러필터(290G), 청색 컬러필터(290B)를 구비한 컬러 영상 구현방식을 나타낸 것이다.
- <66> 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.
- <67> 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.
- <68> 여기서, 도 3a 내지 도 3b에서는 배면발광구조를 도시하고 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 전면발광 구조에 따라, 그 배열 및 구조에 대해서 다양한 변형이 가능하다.
- <69> 또한, 컬러 영상 구현방식에 대해서, 두 가지 종류의 구동방식을 도시하고 설명하였으나, 이에 한정되는 것은 아니며, 필요에 따라 다양한 변형이 가능하다.
- <70> 도 4는 서브 픽셀에 포함된 유기 발광다이오드의 계층 구조도 이다.
- <71> 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광다이오드는 기판(110), 기판(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.
- <72> 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.
- <73> 앞서 설명한, 정공주입층(171)은 증발법 또는 스핀코팅법을 이용하여 형성할 수 있다.
- <74> 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.
- <75> 정공수송층(172)은 증발법 또는 스핀코팅법을 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.
- <76> 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.

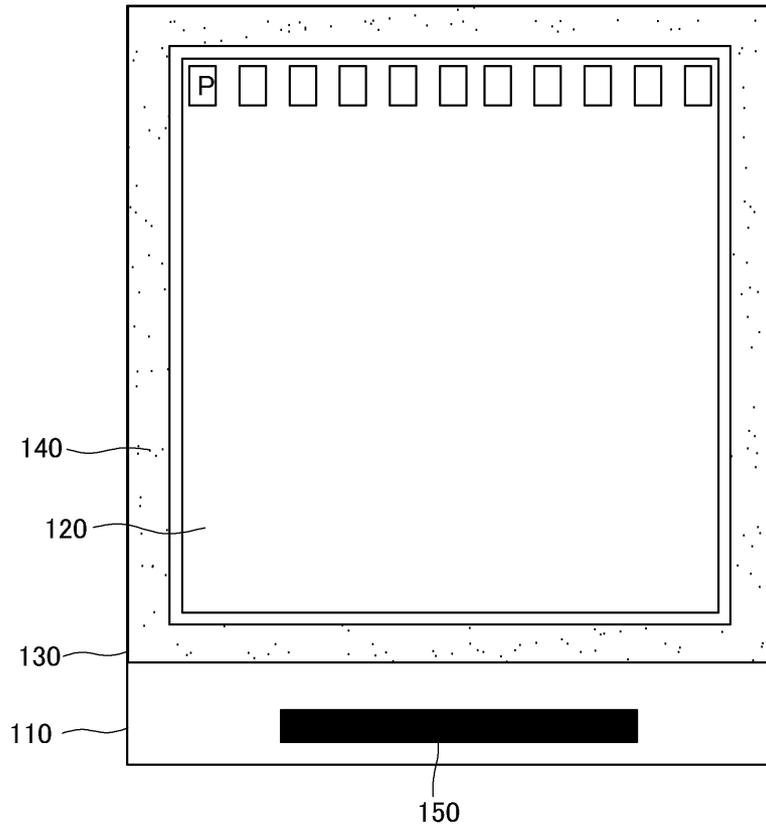
- <77> 발광층(170)이 녹색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, Ir(ppy)3(fac tris(2-phenylpyridine)iridium)을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있고, 이와는 달리, Alq3(tris(8-hydroxyquinolino)aluminum)을 포함하는 형광물질로 이루어질 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- <78> 발광층(170)이 청색인 경우, CBP 또는 mCP를 포함하는 호스트 물질을 포함하며, (4,6-F2ppy)2Irpc을 포함하는 도펀트 물질을 포함하는 인광물질로 이루어질 수 있다.
- <79> 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.
- <80> 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.
- <81> 전자수송층(173)은 증발법 또는 스펀코팅법 등을 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.
- <82> 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.
- <83> 전자주입층(174)은 전자주입층을 이루는 유기물과 무기물을 진공증착법으로 형성할 수 있다.
- <84> 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.
- <85> 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.
- <86> 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.
- <87> 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.
- <88> 한편, 앞서 설명한 서브 픽셀의 제조방법, 구조 및 재료 등은 설명의 이해를 돕기 위해 실시예로서 설명한 것일 뿐 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치는 이에 한정되지 않는다.
- <89> 이하에서는, 서브 픽셀의 회로 구성도를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치에 대해 더욱 자세히 설명한다.
- <90> 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀의 회로 구성도이고, 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀들의 부분 배치도이다.
- <91> 도 5에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 서브 픽셀은, 제1스캔 배선(SCAN[n])에 게이트가 연결되고 제1신호 배선(DATA)에 일단이 연결되며 제1노드(node)에 타단이 연결된 제1스위칭 트랜지스터(S1)를 포함할 수 있다. 또한, 제1노드(node)에 게이트가 연결되고 제2전원 배선(GND)에 타단이 연결된 구동 트랜지스터(T1)를 포함할 수 있다. 또한, 제1노드(node)에 일단이 연결되고 제2전원 배선(GND)에 타단이 연결된 커패시터(Cst)를 포함할 수 있다. 또한, 제1전원 배선(VDD)에 제1전극이 연결되고 구동 트랜지스터(T1)의 일단에 제2전극이 연결된 유기 발광다이오드(D)를 포함할 수 있다. 또한, 제2스캔 배선(SCAN[n-1])에 게이트가 연결되고 제2신호 배선(BIAS)에 일단이 연결되며 제1노드(node)에 타단이 연결된 제2스위칭 트랜지스터(S2)를 포함할 수 있다.
- <92> 이와 같은 서브 픽셀의 회로 구성은 실시예의 일례를 설명하기 위해 3개의 트랜지스터, 1개의 커패시터 및 1개

의 유기 발광다이오드로 구현하였지만 이에 한정되지 않는다. 또한, 실시예의 일례를 설명하기 위해 서브 픽셀에 포함된 트랜지스터들(S1, S2, T1)을 N-type으로 구현하였으나 이에 한정되지 않는다.

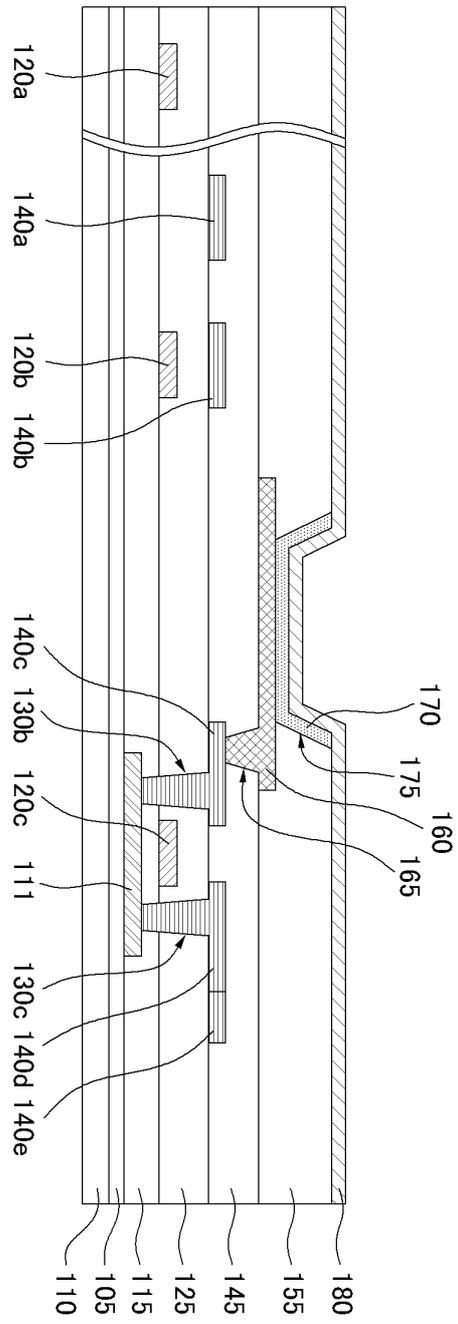
- <93> 한편, 서브 픽셀은 앞서 설명한 바와 같이 스캔 구동부로부터 제1스캔 신호 및 제2스캔 신호를 공급받을 수 있다. 또한, 서브 픽셀은 앞서 설명한 바와 같이 데이터 구동부로부터 데이터 신호를 공급받을 수 있다. 또한, 서브 픽셀은 앞서 설명한 바와 같이 서브 구동부로부터 바이어스 신호를 공급받을 수 있다.
- <94> 여기서, 미도시된 스캔 구동부는 제1스캔 배선(SCAN[n])을 통해 제1스캔 신호를 공급할 수 있고, 제2스캔 배선(SCAN[n-1])을 통해 제2스캔 신호를 공급할 수 있다. 다만, 제1스캔 배선(SCAN[n])은 N번째 행에 위치하는 스캔 배선이고, 제2스캔 배선(SCAN[n-1])은 N-1번째 행에 위치하는 스캔 배선일 수 있다.
- <95> 여기서, 미도시된 데이터 구동부는 제1신호 배선(DATA)을 통해 데이터 신호를 공급할 수 있고, 미도시된 서브 구동부는 제2신호 배선(BIAS)을 통해 바이어스 신호를 공급할 수 있으며, 데이터 구동부와 서브 구동부는 앞서 설명한 바와 같이 한 개의 구동부에 모두 실장될 수 있다.
- <96> 한편, 서브 구동부로부터 출력된 바이어스 신호는 네거티브 바이어스 신호로써 데이터 신호의 전압보다 낮은 전압을 가질 수 있다.
- <97> 도 6에 도시된 바와 같이, 앞서 설명한 형태로 서브 픽셀의 회로를 구성하면, N-1번째 행에 위치하는 서브 픽셀이 데이터 신호를 공급받으면 N번째 행에 위치하는 서브 픽셀은 바이어스 신호를 공급받을 수 있다. 마찬가지로, N번째 행에 위치하는 서브 픽셀이 데이터 신호를 공급받으면 N+1번째 행에 위치하는 서브 픽셀은 바이어스 신호를 공급받을 수 있다.
- <98> 여기서, 제2신호 배선(BIAS)의 경우, 제1신호 배선(DATA1, DATA2, DATA3)과는 달리 하나의 배선만 패널 상에 위치할 수 있으나 패널의 크기에 따라서는 배선의 개수를 더 늘려 신호에 IR 드랍이 발생하는 문제를 방지할 수도 있다.
- <99> 한편, 앞서 설명한 바와 같이 데이터 신호의 전압보다 낮은 전압을 갖는 네거티브 바이어스 신호가 구동 트랜지스터(T1)의 게이트에 공급되면, 문턱전압(Vth)가 Positive 방향으로 이동함에 따른 문제를 해결할 수 있다. 또한, 구동 트랜지스터의 히스테리시스(hysteresis)에 의해 계조가 화이트(White)-> 미들 그레이(Middle Gray) 및 블랙(Back)-> 미들 그레이(Middle Gray)와 같은 형태로 변화시 발생하는 전류의 불일치를 개선하여 패널에 잔상이 나타나는 문제 또한 해결할 수 있다. 이로 인해, 패널은 휘도 균일성을 유지할 수 있게 됨과 아울러 수명 향상 효과를 가질 수 있다.
- <100> 이하에서는, 서브 픽셀의 구동 과형도를 참조하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기전계발광표시장치의 구동방법에 대해 더욱 자세히 설명한다. 단, 설명의 이해를 돕기 위해 도 5 및 도 6을 함께 참조한다.
- <101> 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 구동 과형 예시도이다.
- <102> 도 7에 도시된 바와 같이, 본 발명의 일 실시예에 따른 구동방법은 크게 바이어스 공급 단계와 데이터 공급 단계를 포함할 수 있다. 또한, 바이어스 공급 단계와 데이터 공급 단계는 1 프레임 구간(1Frame) 내에 포함될 수 있다.
- <103> 먼저, 바이어스 공급 단계는 제2스캔 신호(Scan[n-1])를 공급하여 제2스위칭 트랜지스터(S2)를 턴온하고 제2스위칭 트랜지스터(S2)를 통해 구동 트랜지스터(T1)의 게이트에 바이어스 신호(Bias)를 공급하는 단계이다.
- <104> 여기서, 제2스캔 신호(Scan[n-1])는 도 6에 도시된 바와 같이, N-1번째 행에 위치하는 서브 픽셀에 공급되는 스캔 신호일 수 있다. 이때, 제2스캔 신호(Scan[n-1])에 의해 턴온된 제2스위칭 트랜지스터(S2)를 통해 공급된 바이어스 신호(Bias)는 제1노드(node)를 거쳐 구동 트랜지스터(T1)의 게이트에 공급될 수 있다. 앞서 설명하였듯이, 바이어스 신호(Bias)는 네거티브 바이어스 신호이고 데이터 신호의 전압보다 낮은 전압일 수 있다.
- <105> 이에 따라, N번째 행에 위치하는 서브 픽셀에 포함된 구동 트랜지스터(T1)의 문턱전압(Vth)는 회복될 수 있다.
- <106> 다음, 데이터 공급 단계는 제1스캔 신호(Scan[n])를 공급하여 제1스위칭 트랜지스터(S1)를 턴온하고 제1스위칭 트랜지스터(S1)를 통해 커패시터(Cst)에 데이터 신호(Vdata)를 공급하는 단계이다.
- <107> 여기서, 제1스캔 신호(Scan[n])는 도 6에 도시된 바와 같이, N번째 행에 위치하는 서브 픽셀에 공급되는 스캔 신호일 수 있다. 이때, 제1스캔 신호(Scan[1])에 의해 턴온된 제1스위칭 트랜지스터(S1)를 통해 공급된 데이터 신호(Vdata)는 제1노드(node)를 거쳐 커패시터(Cst)에 저장될 수 있다.

도면

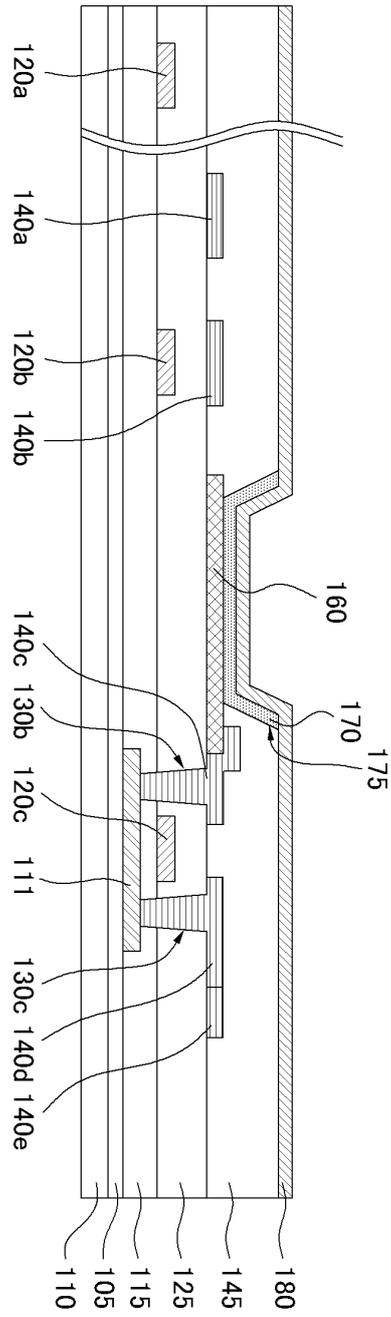
도면1



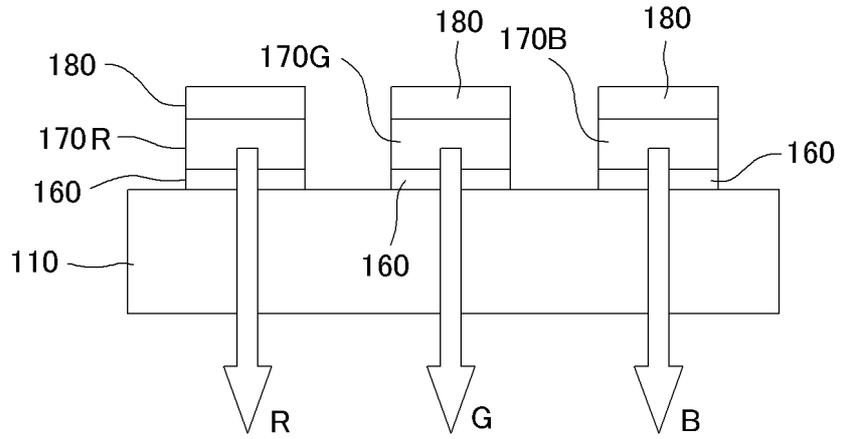
도면2a



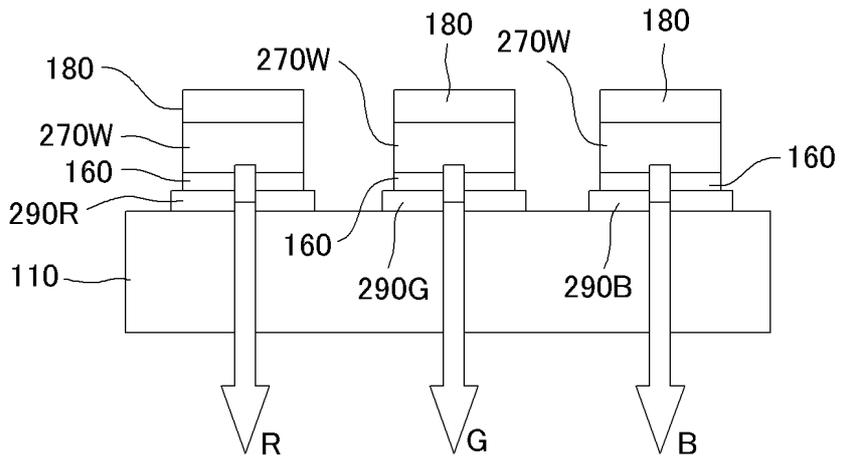
도면2b



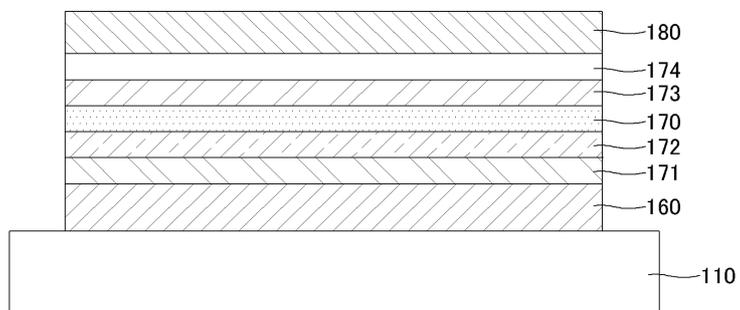
도면3a



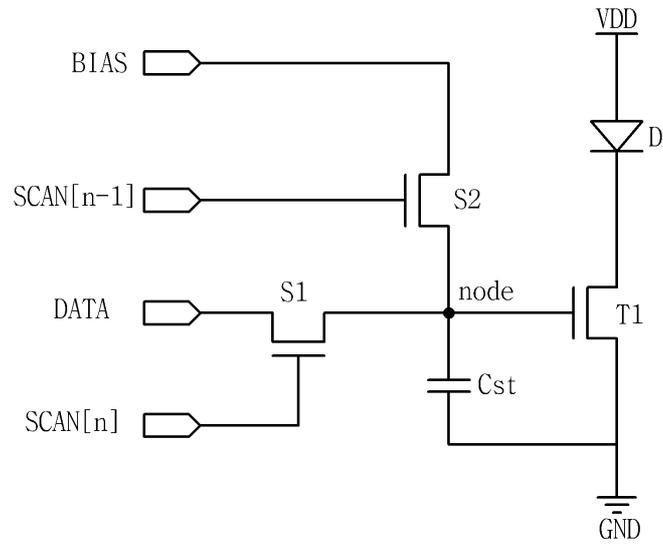
도면3b



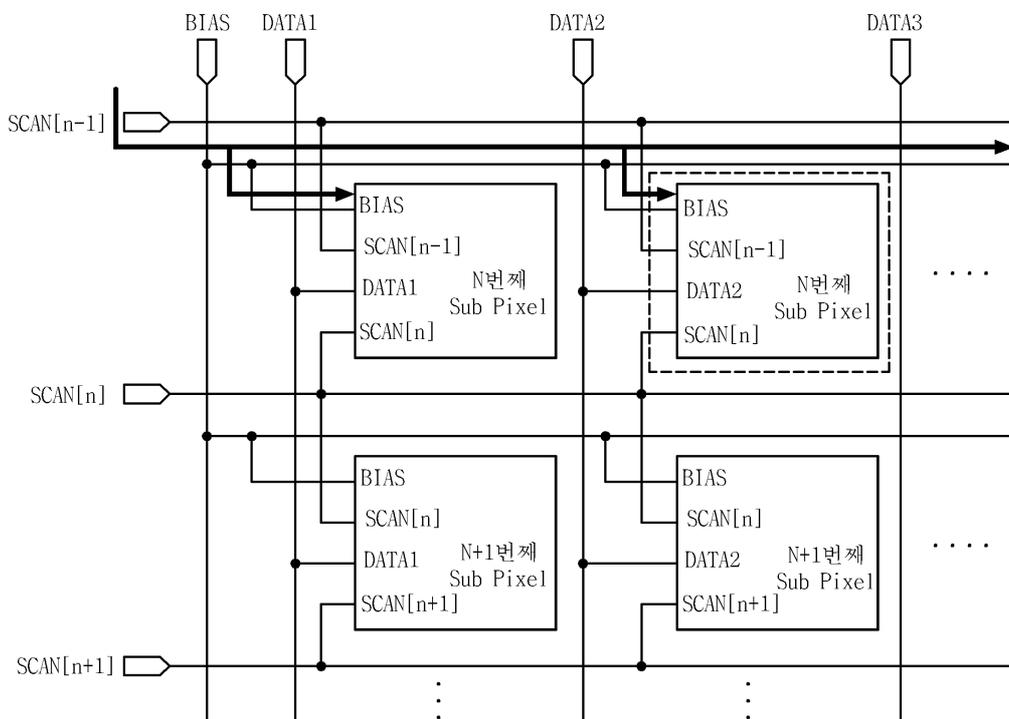
도면4



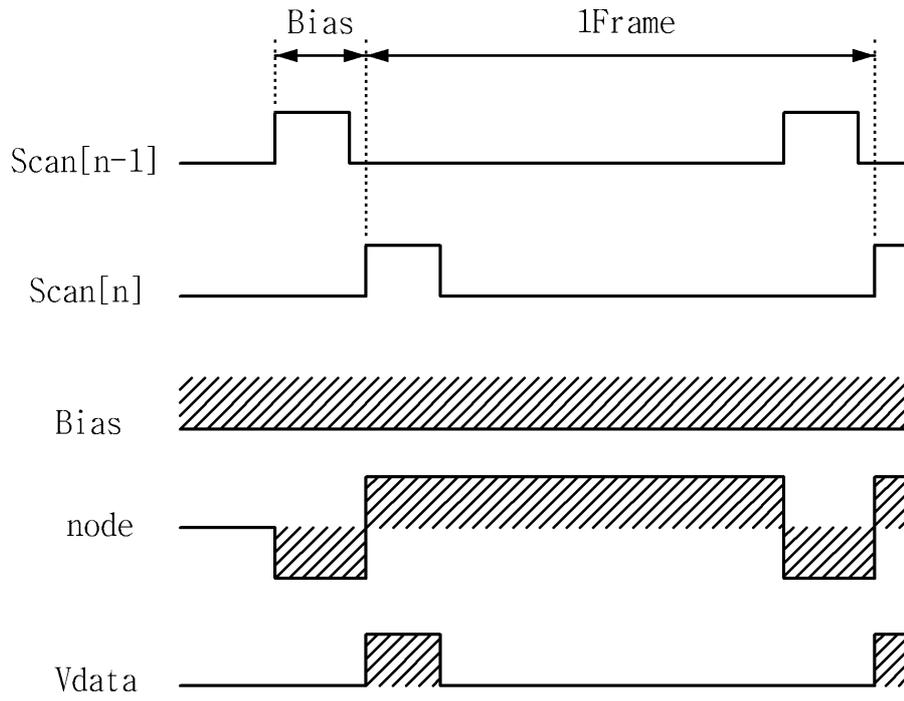
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机电致发光显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR1020090054643A	公开(公告)日	2009-06-01
申请号	KR1020070121423	申请日	2007-11-27
[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 JIN HYOUNG 김진형 YU SANG HO 유상호		
发明人	김진형 유상호		
IPC分类号	G09G3/30 G09G3/32 G09G3/20 H05B33/26		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

第一开关晶体管，由通过第一扫描线提供的第一扫描信号导通，并传输通过第一信号线提供的数据信号；电容器，存储数据信号作为数据电压；由存储在电容器中的数据电压驱动的驱动晶体管；当驱动晶体管被驱动时发光的有机发光二极管；通过第二扫描布线提供的第二扫描信号导通的偏置电压供给电路，一个子像素，包括第二开关晶体管，用于向驱动晶体管的栅极提供信号；用于提供第一扫描信号和第二扫描信号的扫描驱动器；用于提供数据信号的数据驱动器；以及用于向有机发光显示器提供偏置信号的子驱动器。

