



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0078750
(43) 공개일자 2019년07월05일

- | | |
|--|--|
| (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
<i>H01L 27/32</i> (2006.01) <i>G09G 3/3233</i> (2016.01)
<i>H01L 51/56</i> (2006.01)
(52) CPC특허분류
<i>H01L 27/3262</i> (2013.01)
<i>G09G 3/3233</i> (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0180400
(22) 출원일자 2017년12월27일
심사청구일자 없음 | (71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
조인탁
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
이승민
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
노지용
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인천문 |
|--|--|

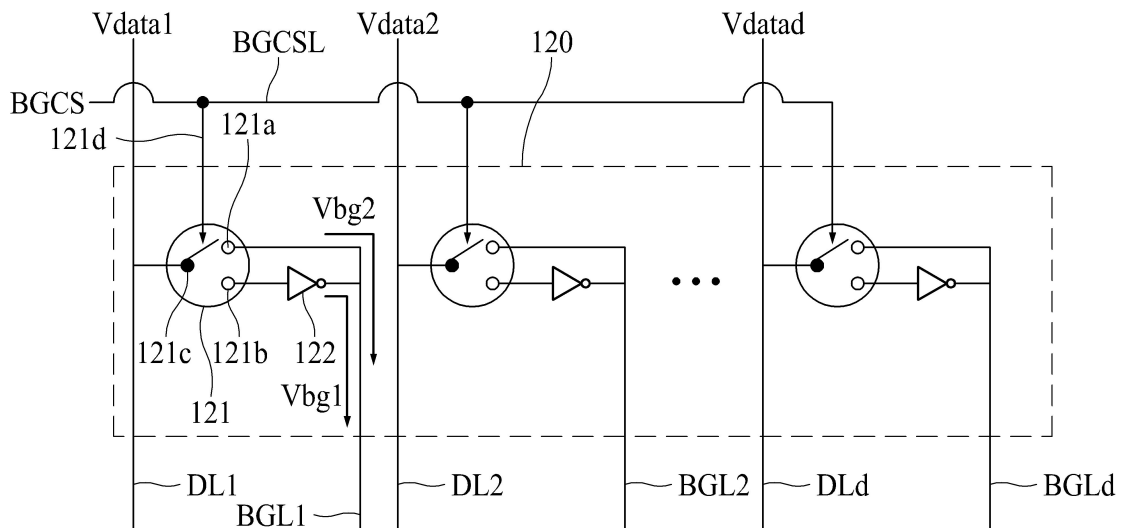
전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **유기발광 표시패널 및 이를 이용한 유기발광 표시장치**

(57) 요약

본 발명의 목적은, 보텀 게이트로 공급되는 전압을 가변시킬 수 있는, 유기발광 표시패널 및 이를 이용한 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다. 이를 위해 본 발명에 따른 유기발광 표시패널은, 영상이 표시되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치되는 비표시영역으로 구분되는 기관, 상기 기관 상에 구비되는 데이터 라인들, 상기 기관 상에 구비되는 게이트 라인들, 상기 데이터 라인들 중 하나의 데이터 라인 및 상기 게이트 라인들 중 하나의 게이트 라인과 연결된 스위칭 트랜지스터를 포함하는 픽셀에 구비된 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 연결된 보텀 게이트 라인, 및 상기 데이터 라인들 각각을 상기 보텀 게이트 라인으로 분기시키는 스위칭부를 포함한다.

대표도 - 도6



(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)

G09G 2300/0842 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

영상이 표시되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치되는 비표시영역으로 구분되는 기관;

상기 기관 상에 구비되는 데이터 라인들;

상기 기관 상에 구비되는 게이트 라인들;

상기 데이터 라인들 중 하나의 데이터 라인 및 상기 게이트 라인들 중 하나의 게이트 라인과 연결된 스위칭 트랜지스터를 포함하는 픽셀에 구비된 구동 트랜지스터;

상기 구동 트랜지스터와 연결된 보텀 게이트 라인; 및

상기 데이터 라인들 각각을 상기 보텀 게이트 라인으로 분기시키는 스위칭부를 포함하고,

상기 구동 트랜지스터는,

상기 기관 상에 구비되는 액티브층;

상기 액티브층 상에 구비되는 게이트 절연막;

상기 게이트 절연막 상에 구비되는 탑 게이트; 및

상기 기관 상에 구비되고, 버퍼를 사이에 두고 상기 액티브층과 절연되어 있으며, 상기 탑 게이트와 중첩되게 배치되어 있는 보텀 게이트를 포함하며,

상기 보텀 게이트 라인은 상기 보텀 게이트와 연결되어 있는 유기발광 표시패널.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 보텀 게이트 상단에 구비된 상기 보텀 게이트 라인은 상기 버퍼를 관통하는 제1 컨택홀을 통해 상기 보텀 게이트와 연결되어 있는 유기발광 표시패널.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭부는 상기 비표시영역에 구비되는 유기발광 표시패널.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 스위칭부는 스위치들을 포함하고,

상기 스위치들 각각은,

상기 데이터 라인, 보텀 게이트 제어신호가 전송되는 보텀 게이트 제어신호 라인 및 상기 데이터 라인과 연결된 픽셀들에 연결되어 있는 보텀 게이트 라인과 연결되어 있는 유기발광 표시패널.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 스위치들 각각은,

상기 보텀 게이트 라인과 연결된 제1 단자;

상기 보텀 게이트 라인과 연결된 인버터와 연결된 제2 단자;

상기 데이터 라인과 연결된 제3 단자; 및

상기 보텀 게이트 제어신호 라인과 연결된 제4 단자를 포함하며,

상기 제3 단자는, 상기 제4 단자를 통해 전송된 상기 보텀 게이트 제어신호에 따라, 상기 제1 단자 또는 상기 제2 단자와 연결되는 유기발광 표시패널.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 보텀 게이트 제어신호 라인은 상기 스위치들에 공통적으로 연결되어 있는 유기발광 표시패널.

청구항 7

제 1 항에 기재된 상기 유기발광 표시패널;

상기 게이트 라인들을 제어하는 게이트 드라이버;

상기 데이터 라인들을 제어하는 데이터 드라이버; 및

상기 게이트 드라이버를 구동하는 게이트 제어신호를 상기 게이트 드라이버로 전송하고, 상기 데이터 드라이버를 구동하는 데이터 제어신호를 상기 데이터 드라이버로 전송하며, 보텀 게이트 제어신호를 상기 스위칭부와 연결된 보텀 게이트 제어신호 라인으로 전송하는 제어부를 포함하는 유기발광 표시장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서

상기 제어부는,

상기 유기발광 표시패널로 영상을 출력하기 위한 데이터 전압들이 상기 데이터 라인들로 공급되는 디스플레이 기간에는 상기 보텀 게이트 제어신호 중 제1 보텀 제어신호를 상기 스위칭부로 전송하고,

상기 구동 트랜지스터와 상기 유기발광다이오드 사이의 제1노드를 특정 전압으로 충전시키기 위한 보상용 데이터 전압들이 상기 데이터 라인들로 공급되는 내부 보상 기간에는 상기 보텀 게이트 제어신호 중 제2 보텀 제어신호를 상기 스위칭부로 전송하는 유기발광 표시장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서

상기 스위칭부는,

상기 제1 보텀 제어신호가 수신되면, 상기 데이터 전압들을 반전시킨 제1 보텀 전압들을 상기 기판에 구비된 보텀 게이트 라인들로 전송하고,

상기 제2 보텀 제어신호가 수신되면, 상기 보상용 데이터 전압들과 동일한 제2 보텀 전압들을 상기 보텀 게이트 라인들로 전송하는 유기발광 표시장치.

청구항 10

제 7 항에 있어서,

상기 스위칭부는 상기 비표시영역에 구비되는 유기발광 표시장치.

청구항 11

제 7 항에 있어서,

상기 스위칭부는 상기 데이터 드라이버에 구비되는 유기발광 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광 표시패널 및 이를 이용한 유기발광 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기발광 표시장치(Organic Light Emitting Display Apparatus)는 자체발광 소자를 이용하고 있으며, 소비 전력이 낮기 때문에, 평판표시장치로서 널리 이용되고 있다. 최근 널리 이용되고 있는 휴대폰, 노트북, 및 태블릿 PC 등과 같은 모바일 기기의 OLED 구동전류는 OLED TV와 대비할 때 매우 낮다. 따라서, 구동 Tr은 문턱전압 근처 및 문턱전압 아래의 Sub-threshold 영역의 전류를 사용하고 있다. 이에 따라, S-factor(sub-threshold slope) 특성은 OLED 구동에 있어서 중요한 요소로 인식되고 있다. 도 1은 종래의 유기발광 표시패널의 구동 트랜지스터의 단면을 나타낸 도면이며, 도 2는 종래의 유기발광 표시패널의 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압(Vgs)과 전류(Ids)의 관계를 나타낸 그래프이다.

[0003] 구동 트랜지스터(Tdr)의 스토리지 캐패시터는, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트(G)와 소스(S) 사이의 전압을 유지 하기 위한 캐패시터이다.

[0004] 상기 스토리지 캐패시터는, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)에 대한 내부 보상시, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압을 측정 할 때 사용될 수도 있다.

[0005] 상기 문턱전압을 측정할 때, 상기 구동 트랜지스터(Tr)의 전류가 크다면, 상기 스토리지 캐패시터를 충전하는 속도가 빨라질 수 있으며, 이에 따라, 문턱 전압의 센싱 속도가 빨라질 수 있다. 상기 구동 트랜지스터(Tr)의 전류를 증가시키기 위해서는, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 고이동도 재료로 구성되거나, 또는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트 절연막(GI)의 캐패시턴스가 증가되어야 한다. 이를 위해, 상기 게이트 절연막(GI)의 두께는 감소되는 것이 바람직하다.

[0006] 그러나, 동일한 재료로 구성된 상기 구동 트랜지스터(Tdr)에서, 구동 전류를 증가 시키기 위해, 상기 게이트 절연막(GI)의 두께가 감소되면, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성이 나빠질 수 있다. 예를 들어, 상기 게이트 절연막(GI)의 두께가 감소되면, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 S-factor가 감소될 수 있으며, 이것은, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동 마진을 좁아지게 한다.

[0007] 예를 들어, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 구동 전류를 증가시키기 위해, 상기 게이트 절연막(GI)의 두께가 작게 형성되면, 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 턴온되어 전류가 상승하는 구간의 폭(ΔVgs)이 매우 좁아진다. 상기 폭(ΔVgs)이 좁아진다는 것은, 예를 들어, 컬러의 계조들을 표현하는 전압의 폭이 좁아진다는 것을 의미한다. 즉, 상기 게이트 절연막(GI)의 두께와 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 특성(특히, S-factor)은 반비례 관계를 가지고 있다.

[0008] 따라서, 상기 게이트 절연막(GI)의 두께를 작게 형성하는 것에는 한계가 있다.

[0009] 부연하여 설명하면, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 내부 보상을 위한 센싱 속도를 향상시켜 내부 보상 기간을 단축시키기 위해서는, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 게이트 절연막(GI)의 캐패시턴스는 클수록 좋으며, 이를 위해, 상기 게이트 절연막(GI)의 두께는 작을수록 좋다.

[0010] 그러나, 상기 게이트 절연막(GI)의 두께가 작아지면, 컬러의 계조들을 표현하는 전압의 폭이 좁아진다. 따라서, 컬러의 계조들을 명확하게 표현하는 것이 어려워질 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 상술한 문제점을 해결하기 위해 제안된 본 발명의 목적은, 보텀 게이트로 공급되는 전압을 가변시킬 수 있는, 유기발광 표시패널 및 이를 이용한 유기발광 표시장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 표시패널은, 영상이 표시되는 표시영역 및 상기 표시영역의 외곽에 배치되는 비표시영역으로 구분되는 기판, 상기 기판 상에 구비되는 데이터 라인들, 상기 기판 상에 구비되는 게이트 라인들, 상기 데이터 라인들 중 하나의 데이터 라인 및 상기 게이트 라인들 중

하나의 게이트 라인과 연결된 스위칭 트랜지스터를 포함하는 픽셀에 구비된 구동 트랜지스터, 상기 구동 트랜지스터와 연결된 보텀 게이트 라인, 및 상기 데이터 라인들 각각을 상기 보텀 게이트 라인으로 분기시키는 스위칭부를 포함한다. 상기 구동 트랜지스터는, 상기 기판 상에 구비되는 액티브층, 상기 액티브층 상에 구비되는 게이트 절연막, 상기 게이트 절연막 상에 구비되는 탑 게이트 및 상기 기판 상에 구비되고, 버퍼를 사이에 두고 상기 액티브층과 절연되어 있으며, 상기 탑 게이트와 중첩되게 배치되어 있는 보텀 게이트를 포함한다. 상기 보텀 게이트 라인은 상기 보텀 게이트와 연결되어 있다.

[0013] 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 상기 유기발광 표시패널, 상기 게이트 라인들을 제어하는 게이트 드라이버, 상기 데이터 라인들을 제어하는 데이터 드라이버 및 상기 게이트 드라이버를 구동하는 게이트 제어신호를 상기 게이트 드라이버로 전송하고, 상기 데이터 드라이버를 구동하는 데이터 제어신호를 상기 데이터 드라이버로 전송하며, 보텀 게이트 제어신호를 상기 스위칭부와 연결된 보텀 게이트 제어신호 라인으로 전송하는 제어부를 포함한다.

발명의 효과

[0014] 본 발명에 의하면, 영상을 표시하는 디스플레이 기간에는 데이터 전압을 반전시킨 제1 보텀 전압이 구동 트랜지스터의 보텀 게이트로 전송된다. 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터에서 계조들을 표현하는 전압의 폭이 넓어진다. 따라서, 컬러의 계조들의 표현이 더 쉽고 정확하게 이루어질 수 있다.

[0015] 본 발명에 의하면, 구동 트랜지스터의 열화를 보상하는 과정이 수행되는 내부 보상 기간에는 데이터 전압과 동일한 제2 보텀 전압이 구동 트랜지스터의 보텀 게이트로 전송된다. 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터를 통과하는 전류가 증가될 수 있다. 따라서, 상기 내부 보상 기간이 단축될 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 종래의 유기발광 표시패널의 구동 트랜지스터의 단면을 나타낸 도면.
- 도 2는 종래의 유기발광 표시패널의 구동 트랜지스터의 게이트-소스 전압(Vgs)과 전류(Ids)의 관계를 나타낸 그래프.
- 도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구성을 나타낸 예시도.
- 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 구비되는 픽셀의 일실시예 구성도.
- 도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널 중 도 4에 도시된 M영역의 단면을 나타낸 예시도.
- 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 스위칭부의 구성을 나타낸 예시도.
- 도 7은 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 스위칭부를 포함하는 데이터 드라이버를 나타낸 예시도.
- 도 8은 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 탑 게이트와 보텀 게이트로 공급되는 전압에 따른 전류 특성을 나타낸 예시도.
- 도 9는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 구동 트랜지스터에서의 문턱 전압이 보텀 게이트에 인가되는 전압에 따라 변화되는 특성을 나타낸 예시도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0017] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 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 명세서에서 각 도면의 구성요소들에 참조번호를 부가함에 있어서 동일한 구성 요소들에 한해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 번호를 가지도록 하고 있음에 유의하여야 한다.

[0019] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불

필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '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.

- [0020] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0021] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0022] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0023] '적어도 하나'의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, '제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 적어도 하나'의 의미는 제1 항목, 제2 항목 또는 제3 항목 각각 뿐만 아니라 제1 항목, 제2 항목 및 제3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다.
- [0024] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0025] 본 발명의 여러 실시 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0026] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시 예가 상세히 설명된다.
- [0027] 도 3은 본 발명에 따른 유기발광 표시장치의 구성을 나타낸 예시도이며, 도 4는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 구비되는 픽셀의 일실시에 구성도이다.
- [0028] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치는, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 게이트 라인들(GL1 to GLg)과 데이터 라인들(DL1 to DLd)에 의해 정의되는 픽셀(110)들이 형성되어 있으며 영상이 출력되는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널(100), 상기 유기발광 표시패널(100)에 구비된 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)에 순차적으로 게이트 펄스를 공급하는 게이트 드라이버(200), 상기 유기발광 표시패널(100)에 구비된 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 데이터 전압을 공급하는 데이터 드라이버(300) 및 상기 게이트 드라이버(200)와 상기 데이터 드라이버(300)를 제어하는 제어부(400)를 포함한다.
- [0029] 상기 유기발광 표시패널(100)의 구조 및 기능은 다음과 같다.
- [0030] 상기 유기발광 표시패널(100)은 영상이 표시되는 표시영역(AA) 및 상기 표시영역(AA)의 외곽에 배치되는 비표시영역(NAA)으로 구분되는 기판, 상기 기판 상에 구비되는 데이터 라인들(DL1 to DLd), 상기 기판 상에 구비되는 게이트 라인들(GL1 to GLg), 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd) 중 하나의 데이터 라인(DL)과 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg) 중 하나의 게이트 라인에 연결된 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 포함하는 픽셀(110)에 구비된 구동 트랜지스터(Tdr), 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 연결된 보텀 게이트 라인(BGL) 및 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd) 각각을 상기 보텀 게이트 라인으로 분기시키는 스위칭부(120)를 포함한다.
- [0031] 상기 스위칭부(120)의 구조 및 기능은 이하에서, 도 6 및 7을 참조하여 상세히 설명된다.
- [0032] 상기 유기발광 표시패널(100)에는 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)에 대응되는 보텀 게이트 라인들(BGL1 to BGLd)이 구비된다.
- [0033] 상기 유기발광 표시패널(100)에는 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)과 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)에 의해 정의되는 픽셀(110)들이 구비된다.
- [0034] 상기 유기발광 표시패널(100)에 구비된 상기 픽셀(110)들 각각은, 도 4에 도시된 바와 같이, 광을 출력하는 유기발광다이오드(OLED) 및 상기 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 픽셀구동부(PD)를 포함한다.
- [0035] 상기 픽셀(110)들 각각에는, 상기 픽셀구동부(PD)에 구동 신호를 공급하는 신호 라인들(DL, GL, PLA, PLB, SL, SPL, BGL, EMSL)이 형성되어 있다.

- [0036] 상기 데이터 라인(DL)으로는 데이터 전압(Vdata)이 공급되며, 상기 게이트 라인(GL)으로는 게이트 펄스(GP)가 공급된다.
- [0037] 제1 전압공급라인(PLA)으로는 제1 구동전압(EVDD)이 공급되며, 제2 전압공급라인(PLB)으로는 제2 구동전압(EVSS)이 공급된다. 상기 제1 구동전압은 제1 구동전압 공급부로부터 공급되며, 상기 제2 구동전압은 제2 구동전압 공급부로부터 공급된다.
- [0038] 센싱 라인(SL)으로는 센싱전압(Vini)이 공급되며, 센싱 펄스 라인(SPL)으로는 센싱 트랜지스터(Tsw2)를 턴온 또는 턴오프시키는 센싱 펄스(SP)가 공급된다.
- [0039] 보텀 게이트 라인(BGL)으로는 상기 데이터 라인(DL)으로 공급되는 데이터 전압을 반전시킨 제1 보텀 전압 또는 상기 데이터 라인(DL)으로 공급되는 데이터 전압과 동일한 제2 보텀 전압이 공급된다. 상기 제1 보텀 전압 및 상기 제2 보텀 전압을 총칭하여 보텀 게이트 전압(Vbg)이라 한다.
- [0040] 상기 픽셀구동부(PD)에는 박막트랜지스터(이하, 간단히 트랜지스터라 함)가 적어도 두 개씩 구비된다.
- [0041] 상기 픽셀구동부(PD)는, 예를 들어, 도 4에 도시된 바와 같이, 게이트 라인(GL) 및 데이터 라인(DL)과 연결된 스위칭 트랜지스터(Tsw1), 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 통해 전송된 데이터 전압(Vdata)에 따라, 상기 유기발광다이오드(OLED)로 출력되는 전류의 크기를 제어하는 구동 트랜지스터(Tdr) 및 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 열화를 보상하기 위한 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)를 포함할 수 있다.
- [0042] 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)는 상기 게이트 라인(GL)으로 공급되는 게이트 펄스(GP)에 의해 턴온되어, 상기 데이터 라인(DL)으로 공급되는 데이터 전압(Vdata)을 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트로 전송한다.
- [0043] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 제1 구동전압 공급부와 상기 유기발광다이오드(OLED) 사이에 연결되며, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 통해 전송되는 데이터 전압(Vdata)에 따라 턴온 또는 턴오프된다. 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 데이터 전압에 따라, 상기 유기발광다이오드(OLED)로 전송되는 전류의 크기를 제어한다.
- [0044] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 게이트와 연결된 제2노드(n2)는 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)와 연결되며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 제1노드(n1)를 통해 상기 유기발광다이오드(OLED)와 연결된다. 상기 제2노드(n2)와 상기 제1노드(n1) 사이에는 스토리지 캐패시터(Cst)가 형성된다.
- [0045] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 두 개의 게이트들, 즉, 탑 게이트(TG) 및 보텀 게이트(BG)를 포함한다. 상기 보텀 게이트(BG)는 제1 컨택홀(CH1)을 통해 상기 보텀 게이트 라인(BGL)과 연결된다.
- [0046] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 상기 유기발광다이오드(OLED) 사이의 상기 제1노드(n1) 및 상기 센싱 라인(SL) 사이에 연결된다.
- [0047] 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 내부 보상 기간에 상기 센싱 펄스(SP)에 의해 턴온되어, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 열화의 정도를 센싱하거나, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 열화를 보상하는 기능을 수행할 수 있다. 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)는 보상회로가 될 수 있으며, 상기 보상회로에는 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2) 이외의 또 다른 트랜지스터 및 캐패시터가 더 구비될 수 있다.
- [0048] 상기 픽셀구동부(PD)에는 상기한 바와 같은 구성요소들 이외에도, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 발광 시점을 제어하기 위한 에미션 트랜지스터(Tsw3) 및 또 다른 용도의 트랜지스터들이 더 포함될 수 있다. 상기 에미션 트랜지스터(Tsw3)는 에미션 신호 라인(EMSL)을 통해 공급되는 에미션 신호(EMS)에 의해 턴온 또는 턴오프된다.
- [0049] 본 발명에 따른 상기 유기발광 표시패널(100)의 구체적인 구조, 기능 및 효과는 이하에서, 도 3 내지 도 8을 참조하여 상세히 설명된다.
- [0050] 상기 제어부(400)의 기능은 다음과 같다.
- [0051] 상기 제어부(400)는 외부 시스템으로부터 공급되는 타이밍 신호들, 예를 들어, 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭 등을 이용하여 각종 제어신호들을 생성한다.
- [0052] 예를 들어, 상기 제어부(400)는, 상기 게이트 드라이버(200)를 제어하기 위한 게이트 제어신호(GCS)를 생성하여 상기 게이트 드라이버(200)로 전송하고, 상기 데이터 드라이버(300)를 제어하기 위한 데이터 제어신호(DCS)를 생성하여 상기 데이터 드라이버(300)로 전송하며, 상기 스위칭부(120)를 제어하기 위한 보텀 게이트 제어신호(BGCS)를 생성하여 보텀 게이트 제어신호 라인을 통해 상기 스위칭부(120)로 전송한다.

- [0053] 상기 제어부(400)는 상기 외부 시스템으로부터 입력되는 입력 영상데이터들을 샘플링한 후에 이를 재정렬하여, 재정렬된 영상데이터(Data)들을 상기 데이터 드라이버(300)에 공급한다.
- [0054] 상기한 바와 같은 기능을 수행하기 위해, 상기 제어부(400)는, 수신부, 제어신호 생성부 및 데이터 정렬부를 포함할 수 있다.
- [0055] 상기 수신부는 상기 외부 시스템으로부터 상기 타이밍 신호들 및 상기 입력 영상데이터들을 수신한다.
- [0056] 상기 제어신호 생성부는 상기 수신부로부터 수신된 상기 타이밍 동기 신호들을 이용하여, 상기 게이트 제어신호(GCS), 상기 데이터 제어신호(DCS) 및 상기 보텀 게이트 제어신호(BGCS)들을 생성한다. 상기 제어신호 생성부는 상기 제어신호들 각각을, 상기 게이트 드라이버(200), 상기 데이터 드라이버(300) 및 상기 스위칭부(120)로 전송한다.
- [0057] 상기 정렬부는 상기 수신부로부터 수신된 상기 입력 영상데이터들을 상기 패널(100)의 구조에 대응되는 영상데이터(Data)들로 변환한 후, 상기 영상데이터(Data)들을 상기 데이터 드라이버(300)로 전송한다.
- [0058] 상기 데이터 드라이버(300)의 기능은 다음과 같다.
- [0059] 상기 데이터 드라이버(300)는 상기 제어부(400)로부터 입력된 상기 영상데이터(Data)들을 아날로그 데이터 전압(Vdata)들로 변환하여, 상기 게이트 라인(GL)에 상기 게이트 펄스(GP)가 공급되는 1수평기간마다 1수평라인분의 데이터 전압(Vdata)들을 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)로 전송한다.
- [0060] 상기 게이트 드라이버(200)의 기능은 다음과 같다.
- [0061] 상기 게이트 드라이버(200)는 상기 제어부(400)로부터 입력되는 상기 게이트 제어신호(GCS)에 응답하여 상기 유기발광 표시패널(100)의 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg)로 게이트 펄스를 순차적으로 공급한다. 이에 따라, 상기 게이트 펄스가 입력되는 각각의 픽셀에 형성되어 있는 상기 스위칭 트랜지스터들이 턴온되어, 각 픽셀(110)로 영상이 출력될 수 있다.
- [0062] 상기 게이트 드라이버(200)는, 상기 유기발광 표시패널(100)과 독립되게 형성되어, 다양한 방식으로 상기 유기발광 표시패널(100)과 전기적으로 연결될 수 있는 형태로 구성될 수 있으나, 상기 유기발광 표시패널(100) 내에 실장되어 있는 게이트 인 패널(Gate In Panel: GIP) 방식으로 구성될 수도 있다.
- [0063] 상기 설명에서는, 상기 데이터 드라이버(300), 상기 게이트 드라이버(200) 및 상기 제어부(400)가 독립적으로 구성된 것으로 설명되었으나, 상기 데이터 드라이버(300) 또는 상기 게이트 드라이버(200)들 중 적어도 어느 하나는 상기 제어부(400)와 일체로 구성될 수도 있다.
- [0064] 도 5는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널 중 도 4에 도시된 M영역의 단면을 나타낸 예시도이다.
- [0065] 본 발명에 따른 유기발광 표시패널(100)은, 상기 설명 및 도 3 내지 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 기관(101), 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd), 상기 게이트 라인들(GL1 to GLg), 상기 구동 트랜지스터(Tdr), 상기 보텀 게이트 라인(BGL) 및 상기 스위칭부(120)를 포함한다.
- [0066] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 기관(101)에 구비되는 상기 픽셀(110)들 각각에 구비된다.
- [0067] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 기관(101) 상에 구비되는 액티브층(133), 상기 액티브층(133) 상에 구비되는 게이트 절연막(134), 상기 게이트 절연막(134) 상에 구비되는 탑 게이트(TG) 및 상기 기관(101) 상에 구비되고, 버퍼(102)를 사이에 두고 상기 액티브층(133)과 절연되어 있으며, 상기 탑 게이트(TG)와 중첩되게 배치되어 있는 보텀 게이트(BG)를 포함한다. 상기 보텀 게이트 라인(BGL)은 상기 보텀 게이트(BG)와 상기 제1 컨택홀(CH1)을 통해 연결되어 있다.
- [0068] 상기 기관(101)은 유리기관이 될 수도 있으며, 플라스틱기관이 될 수도 있다. 상기 기관(101)에는 복수의 픽셀(110)들이 구비된다.
- [0069] 상기 보텀 게이트(BG)는 상기 기관(101) 상에 구비된다. 상기 보텀 게이트(BG)는 상기 탑 게이트(TG)와 동일한 금속으로 형성될 수도 있고, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 전기적으로 연결되는 게이트 라인 및 데이터 라인과 동일한 금속으로 형성될 수도 있다. 또한, 상기 보텀 게이트(BG)는 서로 다른 금속으로 형성된 적어도 두 개의 층들로 구성될 수 있다.
- [0070] 상기 보텀 게이트(BG)는 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 기관(101) 상에 직접 형성될 수도 있으나, 상기 기관

(101) 상에 구비된 버퍼 상에 구비될 수도 있다.

- [0071] 상기 보텀 게이트(BG)는 버퍼(102)에 의해 커버되어 있다. 상기 버퍼(102)는 유기물질 또는 무기물질로 형성되며, 적어도 하나 이상의 층으로 구성될 수 있다.
- [0072] 상기 액티브층(133)은, 산화물 반도체로 형성될 수 있다.
- [0073] 상기 액티브층(133)의 일측은 제1 도체부(131)와 연결되어 있으며, 상기 액티브층(133)의 타측은 제2 도체부(132)와 연결되어 있다. 상기 제1 도체부(131)와 상기 제2 도체부(132)는 다양한 종류의 금속으로 형성될 수 있다.
- [0074] 상기 액티브층(133)의 상단에는 상기 게이트 절연막(134)이 구비된다. 상기 게이트 절연막(134)은 유기물질 또는 무기물질로 형성되며, 적어도 하나 이상의 층으로 될 수 있다.
- [0075] 상기 게이트 절연막(134)의 상단에는 상기 탑 게이트(TG)가 구비된다.
- [0076] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 절연막(103)에 의해 커버된다. 상기 절연막(103)은 유기물질 또는 무기물질로 형성되며, 적어도 하나 이상의 층으로 구성될 수 있다.
- [0077] 상기 절연막(103)에는 제1 전극(141) 및 제2 전극(142)이 구비된다.
- [0078] 상기 제1 전극(141)은 상기 절연막(103)에 형성된 컨택홀을 통해 상기 제1 도체부(131)와 연결된다. 상기 제1 전극(141)은 상기 유기발광다이오드(OLED)를 구성하는 애노드(151)에 연결된다.
- [0079] 상기 제2 전극(142)은 상기 절연막(103)에 형성된 또 다른 컨택홀을 통해 상기 제2 도체부(132)와 연결된다. 상기 제2 전극(142)은 상기 제1 구동전압을 공급하는 상기 제1 구동전압 공급부와 연결된다.
- [0080] 상기 보텀 게이트 라인(BGL)은 상기 절연막(103)과 상기 버퍼(102)를 관통하는 상기 제1 컨택홀(CH1)을 통해 상기 보텀 게이트(BG)와 연결된다.
- [0081] 상기 보텀 게이트 라인(BGL)은, 도 3에 도시된 바와 같이, 데이터 라인을 따라 배치된 픽셀(110)들 각각에 구비된 상기 제1 컨택홀(CH1)들을 통해, 상기 픽셀(110)들 각각에 구비된 상기 보텀 게이트(BG)들과 전기적으로 연결된다.
- [0082] 그러나, 상기 보텀 게이트 라인(BGL)은 상기 절연막(103) 이외의 또 다른 층에 구비될 수도 있다. 예를 들어, 상기 제1 전극(141)과 상기 제2 전극(142)이 또 다른 절연막에 의해 커버되고, 상기 보텀 게이트 라인(BGL)이 상기 또 다른 절연막에 구비되면, 상기 보텀 게이트 라인(BGL)은 상기 또 다른 절연막, 상기 절연막(103) 및 상기 버퍼(102)를 관통하는 상기 컨택홀(CH1)을 통해 상기 보텀 게이트(BG)와 연결될 수 있다.
- [0083] 또한, 상기 보텀 게이트 라인(BGL)은 상기 보텀 게이트(BG)와 동일한 층에 형성될 수 있으며, 이 경우, 상기 보텀 게이트 라인(BGL) 및 상기 보텀 게이트(BG)는 별도의 컨택홀 없이 직접 연결될 수도 있다.
- [0084] 상기 패널(100)에는, 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd)을 따라 복수의 상기 보텀 게이트 라인(BGL)들이 구비된다.
- [0085] 상기 보텀 게이트 라인(BGL)들은 상기 스위칭부(120)에 연결된다.
- [0086] 평탄막(104)은 상기 절연막(103) 상에 구비되며, 상기 제1 전극(141), 상기 제2 전극(142) 및 상기 보텀 게이트 라인(BGL)을 커버한다. 상기 평탄막(104)은 유기물질 또는 무기물질로 형성되며, 적어도 하나 이상의 층으로 구성될 수 있다.
- [0087] 상기 평탄막(104)은 상기 구동 트랜지스터(Tdr), 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 및 상기 센싱 트랜지스터(Tsw2)의 상단을 평탄화시키는 기능을 수행할 수 있다.
- [0088] 상기 유기발광다이오드(OLED)는 상기 평탄막(104) 상에 구비되며, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 제1 도체부(141)와 연결된다.
- [0089] 상기 유기발광다이오드(OLED)는 애노드(151), 발광층(152) 및 캐소드(153)를 포함한다.
- [0090] 상기 애노드(151)는, 상기 평탄막(104) 상에 구비되며, 상기 픽셀들 각각에 구비된 상기 구동 트랜지스터들과 연결된다. 특히, 상기 애노드(151)는, 상기 제1 전극(141)을 통해 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 제1 도체부(141)와 연결된다.

- [0091] 상기 발광층(152)은 상기 애노드(151) 상단에 구비된다. 상기 발광층(152)은 정공주입부, 발광부 및 전자주입부 등을 포함하여 다양한 형태로 구성될 수 있다.
- [0092] 상기 발광층(152)은 상기 픽셀(110)들 각각에서 상기 애노드(151)에 대응되는 영역에만 형성될 수 있으나, 판 형태로 형성되어, 상기 표시영역(AA)의 전체면에 형성될 수도 있다.
- [0093] 상기 캐소드(153)는 상기 발광층(152)을 커버한다. 상기 캐소드(153)는 판 형태로 형성되어, 상기 표시영역(AA)의 전체면에 구비될 수 있다.
- [0094] 상기 평탄막(104) 상에는 बैं크(105)가 구비되며, 상기 बैं크(105)에 의해 픽셀(110)들이 구분될 수 있다. 상기 캐소드(153)는 상기 बैं크(105)의 상단에 구비되며, 상기 발광층(152)도 상기 बैं크(105)의 상단에 구비될 수 있다.
- [0095] 도 6은 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 스위칭부의 구성을 나타낸 예시도이다. 도 7은 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 스위칭부를 포함하는 데이터 드라이버를 나타낸 예시도이다.
- [0096] 상기 스위칭부(120)는 상기 데이터 라인들(DL1 to DLd) 각각을 상기 보텀 게이트 라인(BGL)으로 분기시키는 기능을 수행한다.
- [0097] 상기 스위칭부(120)는 도 3에 도시된 바와 같이, 상기 비표시영역(NAA)에 구비될 수 있다.
- [0098] 상기 스위칭부(120)는, 도 6에 도시된 바와 같이, 스위치(121)들을 포함한다.
- [0099] 상기 스위치(120)들 각각은, 상기 데이터 라인(DL), 상기 보텀 게이트 제어신호(BGCS)가 전송되는 상기 보텀 게이트 제어신호 라인(BGCSL) 및 상기 데이터 라인과 연결된 픽셀들에 연결되어 있는 보텀 게이트 라인(BGL)과 연결되어 있다.
- [0100] 예를 들어, 상기 보텀 게이트 라인(BGL)이 상기 데이터 라인(DL)과 일대일로 배치되어 있고, 상기 데이터 라인(DL)들의 개수가 d개 일 때, 상기 패널(100)에는, 도 3 및 도 6에 도시된 바와 같이, 제1 내지 제d 데이터 라인들(DL1 to DLd)이 구비되며, 제1 내지 제d 보텀 게이트 라인들(BGL1 to BGLd)이 구비된다.
- [0101] 이 경우, 제1 데이터 라인(DL1)과 연결되어 있는 스위치(120)는, 상기 제1 데이터 라인(DL1)이 연결된 픽셀들에 연결되어 있는 제1 보텀 게이트 라인(BGL1)과 연결된다.
- [0102] 상기 스위치(121)들 각각은, 상기 보텀 게이트 라인(BGL)과 연결된 제1 단자(121a), 상기 보텀 게이트 라인(BGL)과 연결된 인버터(122)와 연결된 제2 단자(121b), 상기 데이터 라인(DL)과 연결된 제3 단자(121c) 및 상기 보텀 게이트 제어신호 라인(BGCSL)과 연결된 제4 단자(121d)를 포함한다.
- [0103] 상기 보텀 게이트 제어신호 라인(BGCSL)은 상기 스위칭부(120)에 구비된 상기 스위치(121)들에 공통적으로 연결되어 있다.
- [0104] 상기 데이터 라인(DL)과 연결된 상기 제3 단자(121c)는, 상기 보텀 게이트 제어신호 라인(BGCSL)과 연결된 상기 제4 단자(121d)를 통해 전송된 상기 보텀 게이트 제어신호(BGCS)에 따라, 상기 제1 단자(121a) 또는 상기 제2 단자(121b)와 연결된다.
- [0105] 상기에서는, 도 3 및 도 6을 참조하여, 상기 비표시영역(NAA)에 구비된 상기 스위칭부(120)가 설명되었다.
- [0106] 그러나, 상기 스위칭부(120)는 상기 데이터 드라이버(300)에 구비될 수도 있다.
- [0107] 예를 들어, 상기 데이터 드라이버(300)는, 도 7에 도시된 바와 같이, 쉬프트 레지스터(310), 래치부(320), 디지털 아날로그 변환부(330), 출력버퍼(340) 및 상기 스위칭부(120)를 포함할 수 있다.
- [0108] 상기 쉬프트 레지스터(310), 상기 래치부(320), 상기 디지털 아날로그 변환부(330) 및 상기 출력버퍼(340)는 일반적인 데이터 드라이버에도 구비된다.
- [0109] 상기 쉬프트 레지스터(310)는 상기 제어부(400)로부터 수신된 데이터 제어신호(DCS)를 이용하여 샘플링 신호를 출력한다.
- [0110] 상기 래치부(320)는 상기 제어부(400)로부터 순차적으로 전송된 상기 영상데이터(Data)들을 상기 샘플링 신호에 따라 저장하며, 상기 디지털 아날로그 변환부(330)로 동시에 출력한다.
- [0111] 상기 디지털 아날로그 변환부(330)는 상기 래치부(320)로부터 전송되어온 상기 영상데이터들을, 데이터 전압들

로 변환한 후, 상기 데이터 전압들을 출력한다.

- [0112] 상기 출력버퍼(340)는 상기 디지털 아날로그 변환부(330)로부터 전송되어온 상기 데이터 전압들을, 상기 데이터 제어신호(DCS)에 따라, 상기 스위칭부(120)로 동시에 출력한다.
- [0113] 상기 데이터 드라이버(300)에 구비되는 상기 스위칭부(120)는, 상기에서 도 6을 참조하여 설명된 스위칭부(120)의 구조와 동일한 구조로 형성될 수 있다.
- [0114] 예를 들어, 상기 데이터 드라이버(300)에 구비되는 상기 스위칭부(120)는, 복수의 스위치(121)들을 포함할 수 있고, 각 스위치(121)는 상기 제1 단자(121a), 상기 제2 단자(121b), 상기 제3 단자(121c) 및 상기 제4 단자(121d)를 포함할 수 있다.
- [0115] 여기서, 상기 제1 단자(121a)는 상기 보텀 게이트 라인(BGL)과 직접 연결되어 있고, 상기 제2 단자(121b)는 인터버(122)를 통해 상기 보텀 게이트 라인(BGL)과 연결되어 있으며, 상기 제3 단자(121c)는 상기 데이터 라인(DL)과 연결되어 있다. 상기 제4 단자(121d)로는 상기 보텀 게이트 제어신호(BGCS)가 전송될 수 있다.
- [0116] 상기 데이터 라인(DL)과 연결된 상기 제3 단자(121c)는, 상기 보텀 게이트 제어신호 라인(BGCSL)과 연결된 상기 제4 단자(121d)를 통해 전송된 상기 보텀 게이트 제어신호(BGCS)에 따라, 상기 제1 단자(121a) 또는 상기 제2 단자(121b)와 연결된다.
- [0117] 예를 들어, 상기 제어부(400)는, 상기 유기발광 표시패널(100)로 영상을 출력하기 위한 데이터 전압들이 상기 데이터 라인들로 공급되는 디스플레이 기간에는 상기 보텀 게이트 제어신호(BGCS) 중 제1 보텀 제어신호를 상기 스위칭부(120)로 전송한다.
- [0118] 상기 제1 보텀 제어신호가 수신되면, 상기 스위칭부(120)는, 상기 데이터 전압들을 반전시킨 제1 보텀 전압(Vbg1)들을 상기 기관(101)에 구비된 상기 보텀 게이트 라인들(BGL1 to BGLd)로 전송한다.
- [0119] 따라서, 상기 데이터 전압(Vdata)은 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 통해 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 탑 게이트(TG)로 전송되며, 상기 데이터 전압(Vdata)을 반전시킨 상기 제1 보텀 전압(Vbg1)은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 보텀 게이트(BG)로 전송된다.
- [0120] 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)와 상기 보텀 게이트(BG)로는 서로 위상이 반대인 전압이 공급된다. 이 경우, 컬러의 계조를 표현하는 전압의 폭과 관련된 특성(s-factor라 함)이 향상된다.
- [0121] 예를 들어, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)와 상기 보텀 게이트(BG)로 서로 위상이 반대인 전압이 공급되면, 컬러의 계조들을 표현할 수 있는 데이터 전압들의 범위가 증가하며, 이에 따라, 각각의 계조가 데이터 전압의 차이에 의해 명확하게 표현될 수 있다. 이에 대한 설명은, 이하에서 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된다.
- [0122] 또한, 상기 제어부(400)는, 상기 기관(101)에 구비된 픽셀(110)들에 구비된 상기 구동 트랜지스터(Tdr)들의 열화를 보상하기 위한 데이터 전압(보상용 데이터 전압이라 함)들이 상기 데이터 라인들로 공급되는 내부 보상 기간에는 상기 보텀 게이트 제어신호(BGCS) 중 제2 보텀 제어신호를 상기 스위칭부(120)로 전송한다.
- [0123] 상기 제2 보텀 제어신호가 수신되면, 상기 스위칭부(120)는, 상기 데이터 전압(Vdata)들과 동일한 제2 보텀 전압(Vbg2)들을 상기 기관(101)에 구비된 상기 보텀 게이트 라인들(BGL1 to BGLd)로 전송한다.
- [0124] 따라서, 상기 데이터 전압(Vdata)은 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1)를 통해 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 탑 게이트(TG)로 전송되며, 상기 데이터 전압(Vdata)과 동일한 상기 제2 보텀 전압(Vbg2)은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 보텀 게이트(BG)로 전송된다.
- [0125] 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)와 상기 보텀 게이트(BG)로는 서로 동일한 전압이 공급된다. 이 경우, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 보상을 위해 필요한 전류가 상기 구동 트랜지스터로 신속하게 공급될 수 있으며, 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 열화를 보상하기 위한 내부 보상 기간이 단축될 수 있다. 이에 대한 설명은, 이하에서 도 8 및 도 9를 참조하여 설명된다.
- [0126] 도 8은 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 탑 게이트와 보텀 게이트로 공급되는 전압에 따른 전류 특성을 나타낸 예시도이며, 도 9는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 구동 트랜지스터에서의 문턱 전압이 보텀 게이트에 인가되는 전압에 따라 변화되는 특성을 나타낸 예시도이다. 특히, 도 8 및 도 9는 본 발명의 연구 단계에서 수행된 시뮬레이션 또는 테스트의 결과에 따른 그래프들을 나타낸다.

- [0127] 예를 들어, 도 8에서 A로 표시된 그래프는, 보텀 게이트와 탑 게이트가 구비된 구동 트랜지스터에서, 상기 보텀 게이트가 그라운드에 연결되거나 또는 소스에 연결된 경우에, 상기 탑 게이트로 공급되는 전압에 따른 전류의 변화를 나타낸다.
- [0128] 또한, 도 8에서 B로 표시된 그래프는, 보텀 게이트와 탑 게이트가 구비된 구동 트랜지스터에서, 상기 탑 게이트로 공급되는 데이터 전압과 반대되는 제1 보텀 전압(-VTG)이 상기 보텀 게이트의 전압(VBG)으로 공급될 때, 상기 탑 게이트로 공급되는 전압에 따른 전류의 변화를 나타낸다.
- [0129] 또한, 도 8에서 C로 표시된 그래프는, 보텀 게이트와 탑 게이트가 구비된 구동 트랜지스터에서, 상기 탑 게이트로 공급되는 데이터 전압과 동일한 제2 보텀 전압(VTG)이 상기 보텀 게이트의 전압(VBG)으로 공급될 때, 상기 탑 게이트로 공급되는 전압에 따른 전류의 변화를 나타낸다.
- [0130] 우선, 도 8에서 A로 표시된 그래프는 종래의 유기발광 표시패널에서 이용되는 구동트랜지스터에서의, 상기 탑 게이트로 공급되는 전압에 따른 전류의 변화를 나타낸다. 도 8에서, X로 표시된 범위는 A로 표시된 그래프로 구동되는 구동 트랜지스터에서 계조들이 표현되는 전압들의 범위를 나타낸다.
- [0131] 다음, 도 8에서 B로 표시된 그래프는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에서, 상기 보텀 게이트(BG)로 상기 제1 보텀 전압(Vbg1)이 공급될 때, 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 전압에 따른 전류의 변화를 나타낸다. 도 8에서 Y로 표시된 범위는 B로 표시된 그래프로 구동되는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에서 계조들이 표현되는 전압들의 범위를 나타낸다.
- [0132] B로 표시된 그래프에서 Y로 표시된 범위는, A로 표시된 그래프에서 X로 표시된 범위보다 크다. 이것은, 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에서 상기 보텀 게이트(BG)로 상기 데이터 전압(Vdata)들을 반전시킨 상기 제1 보텀 전압(Vbg1)이 공급될 때, 계조들을 표현할 수 있는 전압들의 범위가 커진다는 것을 의미한다.
- [0133] 계조들을 표현할 수 있는 전압들의 범위가 커진다는 것은, 어느 하나의 계조를 표현하는 데이터 전압이 미세하게 변동되더라도, 상기 계조가 정상적으로 표현될 수 있다는 것을 의미한다.
- [0134] 부연하여 설명하면, 계조를 표현할 수 있는 데이터 전압(Vdata)의 범위가 좁을 때, 제1 계조를 표현하는 데이터 전압(Vdata)이 미세하게 변동하면, 변동된 데이터 전압이 제2 계조를 표현하는 데이터 전압의 범위에 포함될 수 있다. 이 경우, 제1 계조가 표현되지 않고 제2 계조가 표현될 수 있으며, 따라서, 정상적인 영상이 출력되지 않을 수도 있다.
- [0135] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 데이터 전압(Vdata)에 따라, 전류의 양을 변동시켜 상기 유기발광다이오드(OLED)의 밝기를 제어하는 것에 의해 계조를 표현한다.
- [0136] 유기발광 표시장치의 각 픽셀에 형성되어 있는 유기발광다이오드(OLED)의 밝기는, 유기발광다이오드에 흐르는 전류(Ioled)에 비례한다. 유기발광다이오드를 흐르는 전류(Ioled)는, 일반적으로, 상기 유기발광다이오드를 제어하는 구동 트랜지스터의 게이트와 소스 간의 차전압 및 구동 트랜지스터의 문턱전압에 의존한다.
- [0137] 따라서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 도 8의 B로 표시된 그래프와 같은 형태의 특성을 가지면, 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 상기 데이터 전압의 범위가 증가될 수 있다. 이에 따라, 다양한 원인들에 의해 상기 데이터 전압(Vdata), 상기 차전압 또는 상기 문턱전압이 미세하게 변동되더라도, 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 계조가 표현될 수 있다.
- [0138] 따라서, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서, 상기 데이터 전압(Vdata)에 따라 영상이 출력되는 디스플레이 기간에는, 상기 보텀 게이트(BG)로 상기 데이터 전압(Vdata)과 반대되는 상기 제1 보텀 전압(Vbg1)이 공급된다.
- [0139] 이에 따라, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 종래의 유기발광 표시장치에서의 계조 표현 전압 범위(X)보다 넓은 계조 표현 전압 범위(Y)를 가지게 된다. 따라서, 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서는, 상기 계조를 표현하기 위한 상기 데이터 전압(Vdata)이 미세하게 변동되더라도, 상기 계조가 정상적으로 표현될 수 있다.
- [0140] 본 발명에 따른 유기발광 표시장치에서, 상기 계조 표현 전압 범위(Y)가 증가하는 이유는 다음과 같다.
- [0141] 상기한 바와 같이, 도 9는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에 적용되는 구동 트랜지스터에서의 문턱 전압이 보텀 게이트에 인가되는 전압에 따라 변화되는 특성을 나타낸다.
- [0142] 도 9에서 실선으로 표시된 첫 번째 그래프는, 예를 들어, 도 8에서, A로 표시된 그래프와 같이, 좁은 계조 표현

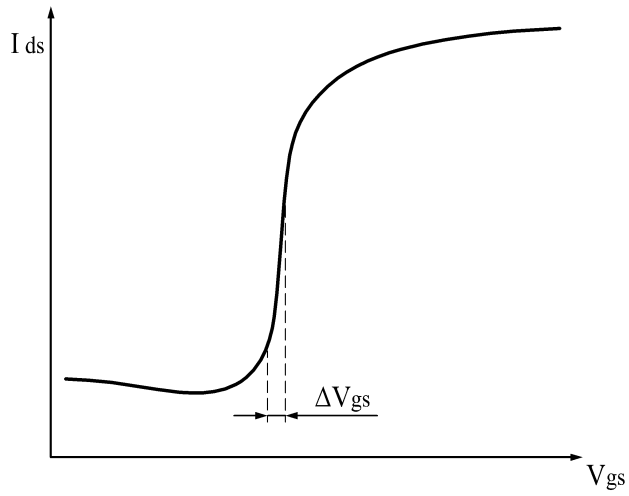
전압 범위(X')를 가지고 있다.

- [0143] 본 발명의 발명자가, 상기 보텀 게이트에 -3V, -6V, -9V, -12V 및 -15V를 인가하면서 상기 구동 트랜지스터로 흐르는 전류의 크기를 측정된 결과, 도 9에 실선으로 표시된 그래프들과 같이, 전압에 따른 전류 특성 그래프가 오른쪽, 즉, 파지티브 극성을 갖는 방향으로 이동되었다.
- [0144] 이것은, 상기 구동 트랜지스터의 문턱전압이 파지티브 극성을 갖는 방향으로 이동하였다는 것을 의미한다.
- [0145] 따라서, 예를 들어, 상기 탑 게이트(TG)로 3V의 전압이 공급되고, 상기 보텀 게이트(BG)로 -3V의 전압이 공급될 때의 전류는 P1이고, 상기 탑 게이트(TG)로 6V의 전압이 공급되고, 상기 보텀 게이트(BG)로 -6V의 전압이 공급될 때의 전류는 P2이고, 상기 탑 게이트(TG)로 9V의 전압이 공급되고, 상기 보텀 게이트(BG)로 -9V의 전압이 공급될 때의 전류는 P3이고, 상기 탑 게이트(TG)로 12V의 전압이 공급되고, 상기 보텀 게이트(BG)로 -12V의 전압이 공급될 때의 전류는 P4이며, 상기 탑 게이트(TG)로 15V의 전압이 공급되고, 상기 보텀 게이트(BG)로 -15V의 전압이 공급될 때의 전류는 P5가 될 수 있다.
- [0146] 상기 점들(P1 내지 P5)을 연결시킨 그래프(B')는 도 8에서 B로 표시된 그래프와 같은 형태를 갖는다.
- [0147] 즉, 도 9에서 실선으로 표시된 그래프에 의하면, 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 대략 0V 내지 2V의 데이터 전압(Vdata)들에 의해 계조들이 표현되어야 한다.
- [0148] 그러나, 도 9에서 B'로 표시된 그래프들에 의하면, 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 대략 0V 내지 10V의 데이터 전압(Vdata)들에 의해 계조들이 표현될 수 있다.
- [0149] 따라서, 본 발명에 의하면, 계조들을 표현하는 전압들의 범위가 넓어질 수 있고, 이에 따라, 각각의 계조를 표현할 수 있는 전압의 범위가 넓어질 수 있으며, 따라서, 각각의 계조가 다른 계조와 중첩되지 않고 정상적으로 표현될 수 있다.
- [0150] 마지막으로, 도 8에서 C로 표시된 그래프는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에서, 상기 보텀 게이트(BG)로 상기 제2 보텀 전압(Vbg2)이 공급될 때, 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 전압에 따른 전류의 변화를 나타낸다. 도 8에서 Z로 표시된 범위는 C로 표시된 그래프로 구동되는 본 발명에 따른 유기발광 표시패널에서 계조들이 표현되는 전압들의 범위를 나타낸다. 그러나, 본 발명에서, C로 표시된 그래프의 특성은, 영상의 출력에 이용되는 것이 아니기 때문에, C로 표시된 그래프에서의 계조 표현 전압 범위(Z)가 작아지는 것은 고려될 필요가 없다.
- [0151] C로 표시된 그래프의 특성을 갖는 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는, 도 4에서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)와 상기 유기발광다이오드(OLED) 사이의 상기 제1노드(n1)를 신속하게 충전시키기 위해 이용된다.
- [0152] 예를 들어, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 지속적으로 이용되면, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 열화되며, 따라서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압이 변경될 수 있다. 상기 문턱전압(Vth)이 변경되면, 데이터 전압(Vdata)이 상기 구동 트랜지스터(Tdr)로 공급될 때, 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전류가 상기 구동 트랜지스터(Tdr)로 공급될 수 없다. 따라서, 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 계조가 정상적으로 표현될 수 없다.
- [0153] 이러한 문제를 방지하기 위해, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압의 변동을 보상하는 다양한 내부 보상 방법들이 공개되어 있다. 본 발명은 내부 보상 방법에 특징이 있는 것이 아니다. 본 발명은 다양한 내부 보상 방법이 실행되는 유기발광 표시장치에서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 상기 내부 보상을 위해 구동될 때의 특징에 관한 것이다. 따라서, 이하에서, 내부 보상 방법에 대한 구체적인 설명은 생략된다.
- [0154] 예를 들어, 특허공개번호 10-2016-0015509의 특허공개문헌에는 내부 보상 방법의 예들이 게시되어 있다. 상기 특허공개문헌에 의하면, 상기 내부 보상 방법은 초기화 기간, 샘플링 기간, 프로그램 기간(데이터 쓰기 기간) 및 발광 기간 등을 포함할 수 있다.
- [0155] 이하에서, 상기 프로그램 기간(데이터 쓰기 기간)과 상기 발광기간은 영상이 출력되는 상기 디스플레이 기간이라 하며, 상기 초기화 기간 및 상기 샘플링 기간은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 열화를 보상하는 상기 내부 보상 기간이라 한다.
- [0156] 상기 내부 보상 기간, 특히, 상기 샘플링 기간에는, 상기 스위칭 트랜지스터(Tsw1) 및 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 턴온되어, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)로 전류가 공급된다. 상기 전류는 상기 제1노드(n1)가 특정 전압, 예를 들어, 상기 데이터 라인(DL)을 통해 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트로 공급되는 데이

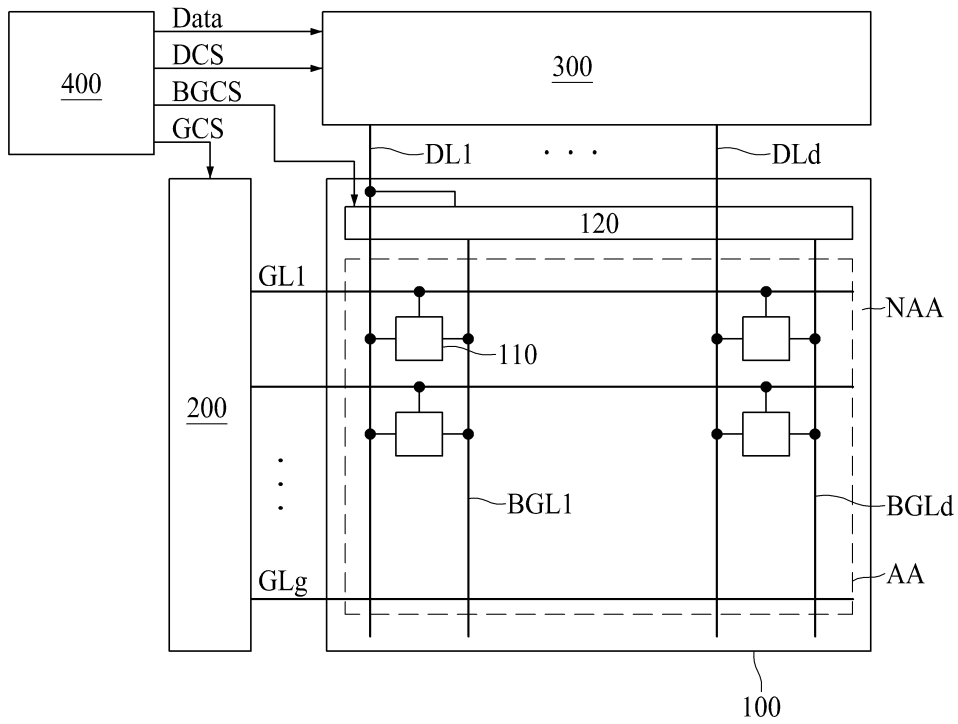
터 전압(Vdata)(즉, 보상용 데이터 전압)과 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱전압의 차전압과 동일한 전압이 될 때까지 상기 제1노드(n1)로 흐른다. 상기 제1 노드(n1)가 충전되어, 상기 제1노드(n1)의 전압이 상기 차전압과 동일해지면, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 턴오프된다.

- [0157] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 턴오프된다는 것은 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)와 소스 사이의 차전압(Vgs)이 0이 되었다는 것을 의미한다.
- [0158] 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 상기 과정에 의해 턴오프된 후, 계조 표현을 위한 실제의 데이터 전압(Vdata)이, 상기 디스플레이 기간 동안 상기 데이터 라인(DL)을 통해 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)로 공급된다.
- [0159] 상기 탑 게이트(TG)와 소스 사이의 차전압(Vgs)이 0이 된 후, 양의 값을 갖는 상기 데이터 전압(Vdata)이 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)로 공급되면, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)와 소스의 차전압(Vgs)은 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응된다.
- [0160] 따라서, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 데이터 전압(Vdata)에 대응되는 전류를 흐르게 할 수 있으며, 이에 따라, 상기 데이터 전압(Vdat)에 대응되는 계조가 정상적으로 표현될 수 있다.
- [0161] 부연하여 설명하면, 상기 내부 보상 기간 동안 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)와 소스의 차전압(Vgs)이 0이 되고, 상기 차전압(Vgs)이 0이 된 이후, 상기 디스플레이 기간 동안 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)로 데이터 전압(Vdata)이 공급되기 때문에, 상기 디스플레이 기간에 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 상기 탑 게이트(TG)와 상기 소스 사이의 차전압(Vgs)은 상기 데이터 전압(Vdata)이 된다. 따라서, 상기 데이터 전압(Vdata)에 의해 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 흐르는 전류의 크기가 결정될 수 있다.
- [0162] 따라서, 상기한 바와 같은 내부 보상 방법에 의하면, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 열화에 의해 변경된 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압이, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 흐르는 전류의 크기에 영향을 미치지 않는다.
- [0163] 즉, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 열화되어 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 문턱 전압이 변경되더라도, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)는 상기 데이터 전압(Vdata)에 의해서만, 전류의 크기를 변경시킬 수 있다. 이에 따라, 상기 유기발광다이오드(OLED)를 통해 출력되는 컬러의 계조는 상기 데이터 전압(Vdata)에 의해서만 결정될 수 있다.
- [0164] 상기 내부 보상 기간 동안에는, 상기에서 설명된 바와 같이, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 턴온되며, 상기 제1 노드(n1)가 특정 전압으로 충전될 때까지, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 통해 전류가 흐른다.
- [0165] 상기 제1노드(n1)가 상기 특정 전압으로 신속하게 충전될수록, 상기 내부 보상 기간은 단축될 수 있으며, 상기 내부 보상 기간이 단축된 만큼, 상기 디스플레이 기간이 증가될 수 있다. 따라서, 영상이 출력되는 기간이 증가될 수 있으며, 이에 따라, 영상의 품질이 향상될 수 있다.
- [0166] 이를 위해 본 발명에서는, 상기 내부 보상 기간에, 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 데이터 전압(Vdata), 즉, 상기 보상용 데이터 전압과 동일한 제2 보텀 전압(Vbg2)이 상기 보텀 게이트(BG)로 공급되며, 이에 따라, 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 전압에 따른 전류의 변화는 도 8에서, C로 표시된 그래프의 특성을 갖는다.
- [0167] 부연하여 설명하면, 상기 내부 보상 기간에, 상기 탑 게이트(TG)로 공급되는 데이터 전압, 즉, 상기 보상용 데이터 전압과 동일한 제2 보텀 전압(Vbg2)이 상기 보텀 게이트(BG)로 공급되면, 도 8에서, C로 표시된 그래프와 같이, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)의 계조 표현 전압 범위(Z)는 작아지지만, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 흐르는 전류의 양은 증가한다.
- [0168] 상기 내부 보상 기간에, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)를 흐르는 전류의 양이 증가하면, 상기 제1노드(n1)가 상기 특정 전압으로 신속하게 충전될 수 있으며, 상기 제1노드(n1)가 신속하게 충전되면, 상기 내부 보상 기간이 단축될 수 있다.
- [0169] 상기 내부 보상 기간이 단축된 만큼, 상기 디스플레이 기간이 증가될 수 있고, 이에 따라, 영상이 출력되는 기간이 증가될 수 있으며, 따라서, 영상의 품질이 향상될 수 있다.
- [0170] 즉, 본 발명에서, 영상이 출력되는 상기 디스플레이 기간에는, 상기 구동 트랜지스터(Tdr)가 도 8에서 B로 표시된 그래프의 특성을 갖도록, 상기 보텀 게이트(BT)로 상기 데이터 전압(Vdata)을 반전시킨 상기 제1 보텀 전압(Vbg1)이 공급된다.

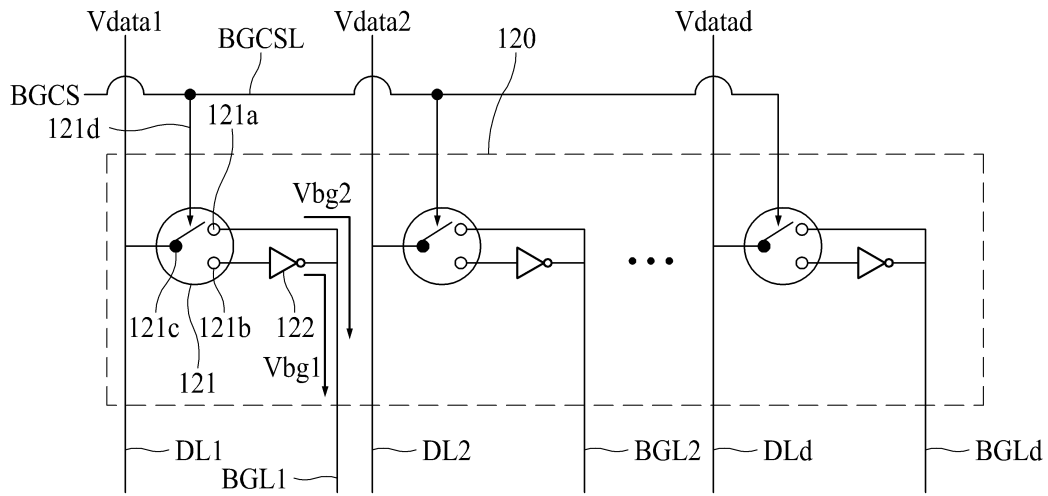
도면2



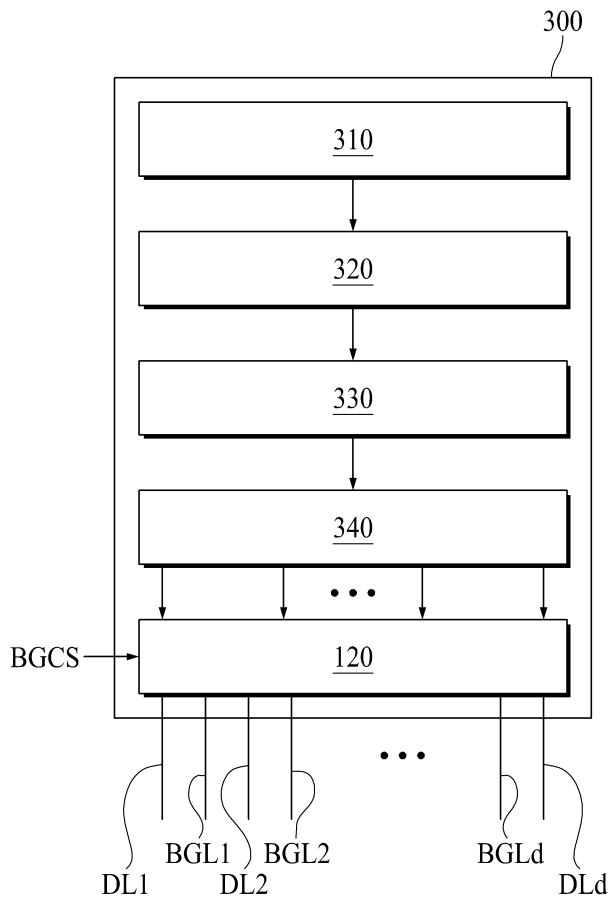
도면3



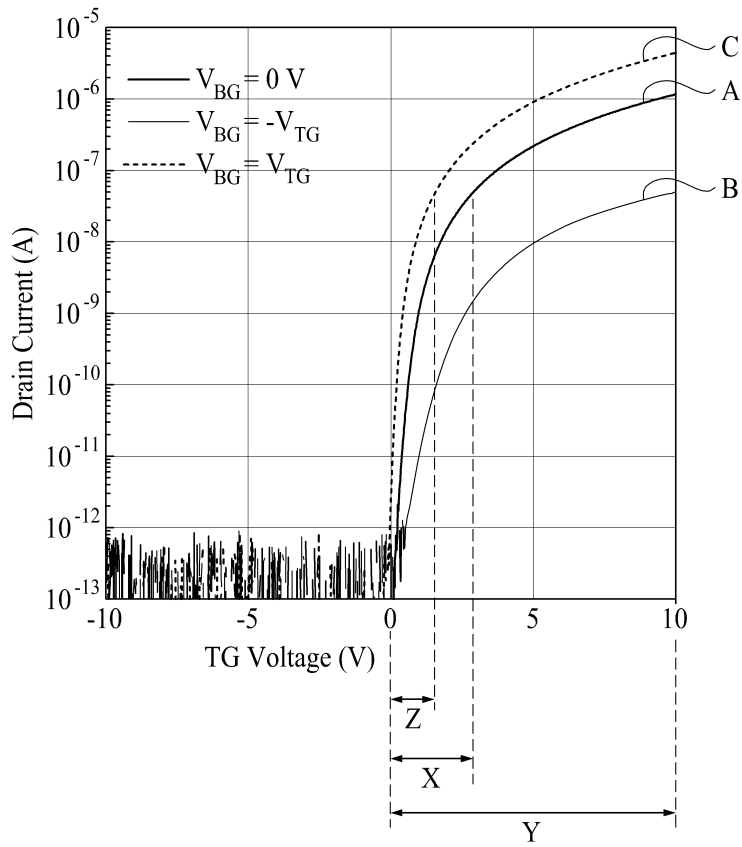
도면6



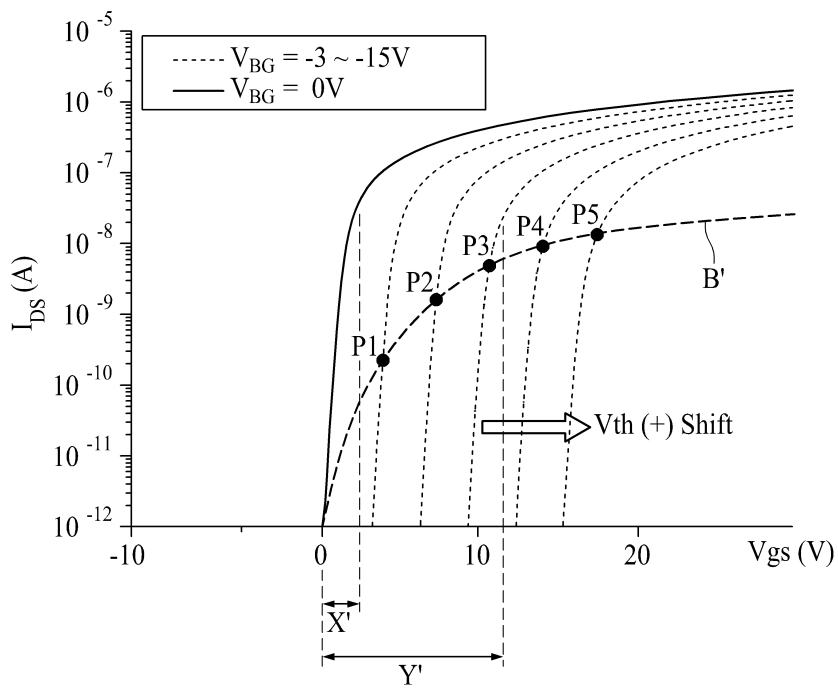
도면7



도면8



도면9



专利名称(译)	有机发光显示面板和使用其的有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190078750A	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	KR1020170180400	申请日	2017-12-27
[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		
[标]发明人	이승민 노지용		
发明人	조인탁 이승민 노지용		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/3233 H01L51/56		
CPC分类号	H01L27/3262 G09G3/3233 H01L51/56 G09G2300/0842		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种有机发光显示面板和使用该有机发光显示面板的有机发光显示装置，其可以改变提供给底栅的电压。为此，根据本发明的有机发光显示面板包括：基板，该基板分为显示图像的显示区域和设置在该显示区域的外侧的非显示区域；以及设置在该显示区域之外的非显示区域。设置在基板上的数据线，设置在基板上的栅极线，设置在像素中的驱动晶体管，包括连接至数据线之一和栅极线之一的开关晶体管，连接至驱动晶体管的底部栅极线以及开关部分将每条数据线分支到底栅线。

