



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월06일

(11) 등록번호 10-2040872

(24) 등록일자 2019년10월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) H05B 33/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0145707

(22) 출원일자 2012년12월13일

심사청구일자 2017년12월12일

(65) 공개번호 10-2014-0077019

(43) 공개일자 2014년06월23일

(56) 선행기술조사문헌

US20070114522 A1*

(뒷면에 계속)

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

김상열

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

강기녕

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

전체 청구항 수 : 총 13 항

심사관 : 정명주

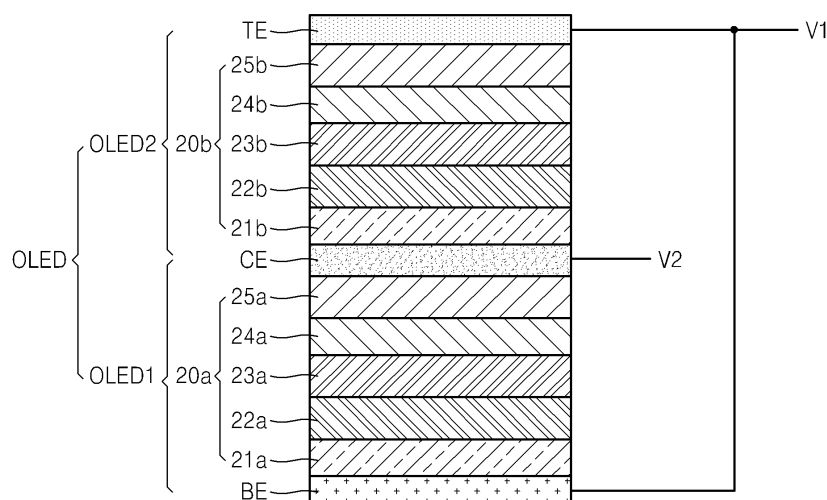
(54) 발명의 명칭 유기발광소자, 이를 포함하는 유기발광표시장치, 및 유기발광소자를 양면 발광 제어하는 방법

(57) 요약

본 발명은 유기발광소자, 이를 포함하는 유기발광표시장치, 및 유기발광소자를 양면 발광 제어하는 방법을 개시한다.

본 발명의 양면 발광 유기발광소자는, 대향하는 제1전극과 제2전극; 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 위치한 공통전극; 상기 제1전극과 상기 공통전극 사이에 위치한 제1유기층; 및 상기 제2전극과 상기 공통전극 사이에 위치하고, 상기 공통전극을 기준으로 상기 제1유기층과 역 대칭 구조를 갖는 제2유기층;을 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도5



(56) 선행기술조사문헌

JP2007502534 A*

US20060026731 A1

US8008851 B1

US20120018717 A1

W02010100585 A1

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

대향하는 제1전극과 제2전극;

상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 위치한 공통전극;

상기 제1전극과 상기 공통전극 사이에 위치한 제1유기층; 및

상기 제2전극과 상기 공통전극 사이에 위치하고, 상기 공통전극을 기준으로 상기 제1유기층과 역 대칭 구조를 갖는 제2유기층;을 포함하고,

상기 제1전극과 상기 제2전극은 제1전원전압을 인가받고, 상기 공통전극은 제2전원전압을 인가받고,

상기 제1전원전압은 제1레벨과 상기 제1레벨보다 높은 제2레벨이 교대로 인가되는 전압이고, 상기 제2전원전압은 상기 제1전원전압의 반전 전압이고,

상기 제1전원전압 및 상기 제2전원전압에 따라, 상기 제1유기층과 상기 제2유기층이 교대로 발광하는, 양면 발광 유기발광소자.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제1유기층은, 상기 제1전극에 가까운 측부터 차례로 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하고,

상기 제2유기층은, 상기 제2전극에 가까운 측부터 차례로 전자주입층, 전자수송층, 발광층, 정공수송층, 정공주입층을 포함하는 양면 발광 유기발광소자.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1전극이 하부전극이고, 상기 제2전극이 상부전극인 양면 발광 유기발광소자.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1전극이 상부전극이고, 상기 제2전극이 하부전극인 양면 발광 유기발광소자.

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1전극 및 상기 제2전극은 투명전극 또는 반투명전극인 양면 발광 유기발광소자.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 공통전극은 반사전극인 양면 발광 유기발광소자.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 하나가 기관 상부에 형성된 양면 발광 유기발광소자.

청구항 9

유기발광소자를 양면 발광 제어하는 방법에 있어서,

상기 유기발광소자는, 제1전극, 제2전극, 상기 제1전극과 제2전극 사이에 위치한 공통전극, 상기 제1전극과 상기 공통전극 사이의 제1유기층, 및 상기 제2전극과 상기 공통전극 사이의 제2유기층을 포함하고,

상기 양면 발광 제어 방법은,

상기 제1전극과 상기 제2전극에 제1전원전압을 인가하는 단계; 및

상기 공통전극에 제2전원전압을 인가하는 단계;를 포함하고,

상기 제1전극과 상기 제2전극은 제1전원전압을 인가받고, 상기 공통전극은 제2전원전압을 인가받고,

상기 제1전원전압은 제1레벨과 상기 제1레벨보다 높은 제2레벨이 교대로 인가되는 전압이고, 상기 제2전원전압은 상기 제1전원전압의 반전 전압이고,

상기 제1전원전압 및 상기 제2전원전압에 따라, 상기 제1유기층과 상기 제2유기층이 교대로 발광하여, 제1전극 방향과 제2전극 방향으로 교대로 광을 방출시키는, 유기발광소자의 양면 발광 제어 방법.

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

제1전극과 제2전극, 상기 제1전극과 제2전극 사이에 위치한 공통전극, 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 상기 공통전극을 기준으로 역 대칭 구조인 한 쌍의 유기층을 포함하는 복수의 유기발광소자; 및

상기 제1전극과 상기 제2전극에 제1레벨과 상기 제1레벨보다 높은 제2레벨이 교대하는 제1전원전압을 인가하고, 상기 공통전극에 상기 제1전원전압의 반전 전압인 제2전원전압을 인가하는 전원공급부;를 포함하고,

상기 복수의 유기발광소자 각각은 상기 가변하는 제1전원전압 및 제2전원전압에 따라 제1전극 방향 또는 제2전극 방향으로 발광하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

제13항에 있어서,

상기 제1전원전압 및 제2전원전압은 프레임마다 가변되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제13항에 있어서,

상기 제1전원전압 및 제2전원전압은 한 프레임 내에서 가변되는 유기 발광 표시 장치.

청구항 19

제13항에 있어서,

상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 하나가 기관 상부에 형성된 유기 발광 표시 장치.

청구항 20

제13항에 있어서,

상기 제1전극 및 상기 제2전극은 투명전극 또는 반투명전극이고,

상기 공통전극은 반사전극인 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광소자, 이를 포함하는 유기발광표시장치, 및 유기발광소자를 양면 발광 제어하는 방법에 관한 것이다

배경 기술

[0002] 평판표시장치(Flat Panel Display Device) 중에서 유기 발광 표시 장치 (Organic Light Emitting Display Device)는 유기화합물을 전기적으로 여기 시켜 발광하게 하는 자발광형 표시장치이다. 이러한 유기 발광 표시 장치는 저온 제작이 가능하고, 고속의 응답속도를 가지며, 소비 전력이 낮고, 자체 발광이므로 시야각이 넓다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 높은 콘트라스트(Contrast) 특성을 나타내고, 액정표시장치(Liquid Crystal Display : LCD)와 같은 백라이트가 필요하지 않아 경량/박형이 가능하며, 균일한 면 발광 특성 및 제조의 편리성에 의해 휴대폰 등에 사용된다.

[0003] 최근, 이러한 유기 발광 표시 장치의 발광 방식을 전면 발광과 배면 발광을 동시에 구현할 수 있는 양면 발광 방식으로 하는 연구가 진행되고 있다. 단일 패널에서 유기발광소자의 두 전극의 투과도를 조절하여 양면 발광하는 유기 발광 표시 장치는 전면과 후면의 화상이 반전되는 단점이 있다. 반면, 두 개의 패널을 제작하여 붙이는 방식은, 두 개의 패널을 단순히 접합한 것으로 제작 단가, 두께, 소비 전력 등의 문제점들이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 본 발명은 단일 패널을 이용하여 양면에서 동일 또는 상이한 영상을 선택적 혹은 동시에 제공할 수 있도록 함으로써, 장착 공간을 줄이면서 사용자에게 보다 다양한 표시 모드를 제공하고자 하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0005] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 양면 발광 유기발광소자는, 대향하는 제1전극과 제2전극; 상기 제1전극과 상기 제2전극 사이에 위치한 공통전극; 상기 제1전극과 상기 공통전극 사이에 위치한 제1유기층; 및 상기 제2전극과 상기 공통전극 사이에 위치하고, 상기 공통전극을 기준으로 상기 제1유기층과 역 대칭 구조를 갖는 제2유기층;을 포함할 수 있다.

[0006] 상기 제1유기층은, 상기 제1전극에 가까운 측부터 차례로 정공주입층, 정공수송층, 발광층, 전자수송층 및 전자주입층을 포함하고, 상기 제2유기층은, 상기 제2전극에 가까운 측부터 차례로 전자주입층, 전자수송층, 발광층, 정공수송층, 정공주입층을 포함할 수 있다.

[0007] 상기 제1전극이 하부전극이고 상기 제2전극이 상부전극이거나, 상기 제1전극이 상부전극이고 상기 제2전극이 하

부전극일 수 있다.

- [0008] 상기 제1전극과 상기 제2전극에 제1전원전압이 인가되고, 상기 공통전극에 제2전원전압이 인가되며, 상기 제1전원전압 및 상기 제2전원전압 중 적어도 하나가 가변함에 따라, 상기 공통전극이 전자주입전극 또는 정공주입전극으로 기능할 수 있다.
- [0009] 상기 제1전극 및 상기 제2전극은 투명전극 또는 반투명전극이고, 상기 공통전극은 반사전극일 수 있다.
- [0010] 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 하나가 기관 상부에 형성될 수 있다.
- [0011] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기발광소자를 양면 발광 제어하는 방법에 있어서, 상기 유기발광소자는, 제1전극, 제2전극, 상기 제1전극과 제2전극 사이에 이중으로 적층된 한 쌍의 유기층, 및 상기 한 쌍의 유기층을 구분하며 상기 제1전극과 제2전극 사이에 위치한 공통전극을 포함하고, 상기 양면 발광 제어 방법은, 상기 제1전극과 상기 제2전극에 제1전원전압을 인가하는 단계; 및 상기 공통전극에 제2전원전압을 인가하는 단계;를 포함하고, 상기 제1전원전압 및 상기 제2전원전압 중 적어도 하나를 가변하여 상기 한 쌍의 유기층을 교대로 발광시킴으로써, 상기 제1전극 방향과 상기 제2전극 방향으로 교대로 광을 방출시킬 수 있다.
- [0012] 상기 제2전원전압 인가 단계는, 상기 공통전극에 상기 제1전원전압보다 높은 레벨과 낮은 레벨의 제2전원전압을 교대로 인가하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1전원전압 인가 단계는, 상기 제1전극과 상기 제2전극에 상기 제2전원전압보다 높은 레벨과 낮은 레벨의 제1전원전압을 교대로 인가하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 제1전원전압 인가 단계는, 제1레벨과 상기 제1레벨보다 높은 제2레벨의 제1전원전압을 교대로 인가하는 단계;를 포함하고, 상기 제2전원전압 인가 단계는, 상기 제1레벨과 상기 제2레벨의 제2전원전압을 상기 제1전원전압과 반전하며 교대로 인가하는 단계;를 포함할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는, 제1전극과 제2전극, 상기 제1전극과 제2전극 사이에 위치한 공통전극, 및 상기 제1전극과 제2전극 사이에 상기 공통전극을 기준으로 역 대칭 구조인 한 쌍의 유기층을 포함하는 복수의 유기발광소자; 및 상기 제1전극과 상기 제2전극에 제1전원전압을 인가하고, 상기 공통전극에 제2전원전압을 인가하며, 상기 제1전원전압 및 상기 제2전원전압 중 적어도 하나를 가변하는 전원공급부;를 포함하고, 상기 복수의 유기발광소자 각각은 상기 가변하는 제1전원전압 및 제2전원전압에 따라 제1전극 방향 또는 제2전극 방향으로 발광할 수 있다.
- [0016] 상기 전원공급부는, 상기 제1전원전압을 고정하고, 상기 공통전극에 상기 제1전원전압보다 높은 레벨과 낮은 레벨의 제2전원전압을 교대로 인가할 수 있다.
- [0017] 상기 전원공급부는, 상기 제2전원전압을 고정하고, 상기 제1전극과 상기 제2전극에 상기 제2전원전압보다 높은 레벨과 낮은 레벨의 제1전원전압을 교대로 인가할 수 있다.
- [0018] 상기 전원공급부는, 제1레벨과 상기 제1레벨보다 높은 제2레벨의 제1전원전압을 교대로 인가하고, 동시에 상기 제1레벨과 상기 제2레벨의 제2전원전압을 상기 제1전원전압과 반전하며 교대로 인가할 수 있다.
- [0019] 상기 제1전원전압 및 제2전원전압 중 적어도 하나는 프레임마다 가변하거나, 한 프레임 내에서 가변할 수 있다.
- [0020] 상기 제1전극 및 상기 제2전극 중 하나가 기관 상부에 형성될 수 있다.
- [0021] 상기 제1전극 및 상기 제2전극은 투명전극 또는 반투명전극이고, 상기 공통전극은 반사전극일 수 있다.

발명의 효과

- [0022] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 영상 반전 또는 두 개의 패널 제작 필요 등의 기존의 양면 디스플레이 장치의 문제점을 해소하여, 단일 픽셀에서 영상 반전 없이 양면 발광시켜 양면 디스플레이 장치를 구현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 각 픽셀의 등가 회로도이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 디스플레이 장치의 전류 밀도 대 전압 특성을 도시하는 그래프이다.

도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 디스플레이 장치의 휘도 대 전압 특성을 도시하는 그래프이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2의 유기발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 2의 유기발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 8은 도 7의 타이밍도에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 나타내는 도면이다.

도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 5의 유기발광소자가 도 7의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.

도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 6의 유기발광소자가 도 7의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.

도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 12는 도 11의 타이밍도에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 나타내는 도면이다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 5의 유기발광소자가 도 11의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.

도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 6의 유기발광소자가 도 11의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.

도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 설명하기 위한 타이밍도이다.

도 16은 도 15의 타이밍도에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 나타내는 도면이다.

도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 5의 유기발광소자가 도 15의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.

도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 6의 유기발광소자가 도 15의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.

도 19는 본 발명의 실시예들에 따른 양면 발광과 비교예에 따른 양면 발광을 설명하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 여러 실시예들에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예들에 한정되지 않는다.

[0025] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.

[0026] 또한, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.

[0027] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다.

[0028] 또한, 명세서 전체에서, 어떤 부분이 어떤 구성요소를 "포함"한다고 할 때, 이는 특별히 반대되는 기재가 없는 한 다른 구성요소를 제외하는 것이 아니라 다른 구성요소를 더 포함할 수 있는 것을 의미한다. 또한, 명세서 전체에서, "~상에" 라 함은 대상 부분의 위 또는 아래에 위치함을 의미하는 것이며, 반드시 중력 방향을 기준으로 상 측에 위치하는 것을 의미하는 것은 아니다.

[0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 도시한 블록도이다.

- [0030] 도 1을 참조하면, 본 발명의 유기 발광 표시 장치(10)는 디스플레이 패널(100), 스캔 드라이버(200), 데이터 드라이버(300), 제어부(400) 및 전원 공급부(500)를 포함한다.
- [0031] 본 발명의 유기 발광 표시 장치(10)는 단일 디스플레이 패널(100)을 이용하여 양면에서 동일하거나 상이한 화상을 선택적으로 또는 동시에 제공할 수 있다.
- [0032] 디스플레이 패널(100)에는 일정하게 이격되어 행으로 배열된 복수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn)과 일정하게 이격되어 열로 배열된 복수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)이 매트릭스 형태로 배열된다. 상기 스캔 라인(SL1 내지 SLn)과 상기 데이터 라인(DL1 내지 DLm)의 교차 영역에 픽셀(PX)이 매트릭스 방식으로 배열된다. 각 행에서 픽셀(PX)들의 배열 방향, 즉, 행을 선택하기 위한 스캔 라인을 따른 방향은 행 방향으로서 정의되고, 각 열에서 픽셀(PX)들의 배열 방향, 즉, 스캔 라인에 직교한 방향은 열 방향으로서 정의된다.
- [0033] 스캔 드라이버(200)는 다수의 스캔 라인(SL1 내지 SLn)을 통하여 디스플레이 패널(100)에 스캔 신호를 생성하여 순차적으로 공급할 수 있다.
- [0034] 데이터 드라이버(300)는 다수의 데이터 라인(DL1 내지 DLm)을 통하여 디스플레이 패널(100)에 데이터 신호를 순차적으로 공급할 수 있다. 데이터 드라이버(300)는 제어부(400)로부터 입력되는 제조를 가지는 입력 영상 데이터(DATA)를 전압 또는 전류 형태의 데이터 신호로 변환한다.
- [0035] 제어부(400)는 스캔 제어 신호(CS1)와 데이터 제어 신호(CS2)를 생성하여 스캔 드라이버(200)와 데이터 드라이버(300)로 각각 전달한다. 이에 따라 스캔 드라이버(200)는 스캔 라인에 대하여 차례로 스캔 신호를 인가하고, 데이터 드라이버(300)는 각 픽셀에 데이터 신호를 인가한다. 제어부(400)는 영상 데이터(DATA)를 데이터 드라이버(300)로 출력한다.
- [0036] 제어부(400)는 전면 및 후면 중 어느 하나만 동작시키는 단일 발광 모드와, 전면 및 후면 모두를 동작시키는 양면 발광 모드로 디스플레이 패널(100)을 구동할 수 있다. 양면 발광 모드 시, 제어부(400)는 디스플레이 패널(100)의 전면과 후면이 교대로 발광하여 화상을 표시하도록 전원 공급부(500)를 제어할 수 있다.
- [0037] 전원 공급부(500)는 배터리 등 외부 전원부로부터 입력되는 전압을 변환하여 디스플레이 패널(100)의 발광 소자를 발광시키는 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2)을 생성한다. 전원 공급부(500)는 상기 제어부(400)의 제어하에 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2) 중 적어도 하나를 가변하여 디스플레이 패널(100)로 인가한다. 전원 공급부(500)는 직류-직류 컨버터(DC-DC Converter)를 사용할 수 있다.
- [0038] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 1의 각 픽셀의 등가 회로도이다.
- [0039] 도 2를 참조하면, 각 픽셀(PX)은 2개의 박막 트랜지스터와 1개의 커패시터를 구비할 수 있다.
- [0040] 각 픽셀(PX)은 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2) 사이에 접속되는 유기발광소자(OLED), 구동 박막 트랜지스터(TRd), 스위칭 박막 트랜지스터(TRs), 및 스토리지 커패시터(Cst)를 포함한다.
- [0041] 유기발광소자(OLED)는 전면 또는 후면으로 발광하는 제1유기발광소자(OLED1) 및 상기 제1방향과 반대로 후면 또는 전면으로 발광하는 제2유기발광소자(OLED2)를 포함한다.
- [0042] 디스플레이 패널(100)은 각 픽셀의 제1유기발광소자(OLED1)와 제2유기발광소자(OLED2)를 시분할 구동하여 전면(front side)과 후면(back side), 즉 양면으로 화상을 표현한다. 여기서 전면(front side)과 후면(back side)은 특별히 정의하지 않으며, 통상 사용자에게 보이는 측을 전면으로, 그 반대편을 후면으로 정의할 수 있다. 이때, 전면은 배면 발광(bottom emission), 후면은 전면 발광(top emission)이거나, 전면은 전면 발광, 후면은 전면 발광일 수 있다.
- [0043] 구동 박막 트랜지스터(TRd)는 픽셀(PX)의 발광기간 동안 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제1유기발광소자(OLED1) 또는 제2유기발광소자(OLED2)를 경유하여 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2) 사이에서 흐르는 전류량을 제어한다. 구동 박막 트랜지스터(TRd)의 게이트 전극(G1)은 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 단자에 접속되고, 소스 전극(S1)은 스토리지 커패시터(Cst)의 제2 단자 및 제1전원전압(V1)에 연결된다. 그리고, 구동 박막 트랜지스터(TRd)의 드레인 전극(D1)은 제1유기발광소자(OLED1)의 애노드 전극과 제2유기발광소자(OLED2)의 캐소드 전극에 접속된다.
- [0044] 스위칭 박막 트랜지스터(TRs)는 데이터 라인(DLj)과 구동 박막 트랜지스터(TRd) 사이에 연결되며, 스캔 라인(SLi)으로부터 스캔 신호(Si)가 공급될 때 턴 온되어 데이터 라인(DLj)으로부터 공급되는 데이터 신호(Dj)를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다. 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터 신호(Dj)에 대응되는 전압을 충전한다.

즉, 스위칭 박막 트랜지스터(TRs)의 게이트 전극은 스캔 라인(SLi)에 접속되고, 소스 전극은 데이터 라인(DLj)에 접속된다. 그리고, 스위칭 박막 트랜지스터(TRs)의 드레인 전극은 스토리지 커패시터(Cst)의 제1 단자에 접속된다.

[0045] 제1유기발광소자(OLED1)의 애노드 전극과 제2유기발광소자(OLED2)의 캐소드 전극은 구동 박막 트랜지스터(TRd)를 경유하여 제1전원전압(V1)에 접속된다. 제1유기발광소자(OLED1)의 캐소드 전극과 제2유기발광소자(OLED2)의 애노드 전극은 제2전원전압(V2)에 접속된다. 제1유기발광소자(OLED1)의 캐소드 전극과 제2유기발광소자(OLED2)의 애노드 전극은 공통 전극(CE)이다. 즉, 공통 전극(CE)은 제1유기발광소자(OLED1)의 캐소드 전극과 제2유기발광소자(OLED2)의 애노드 전극으로 기능한다. 제1유기발광소자(OLED1)와 제2유기발광소자(OLED2)는 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2)이 인가될 때 제1유기발광소자(OLED1)와 제2유기발광소자(OLED2)에 흐르는 구동 전류에 대응하는 휘도로 발광한다.

[0046] 제1전원전압(V1)은 고정 전압이거나, 제1전압(V11) 또는 제1전압(V11)보다 높은 레벨을 갖는 제2전압(V12)으로 가변하는 전압일 수 있다. 제2전원전압(V2)은 고정 전압이거나, 제3전압(V21) 또는 제3전압(V21)보다 높은 레벨을 갖는 제4전압(V22)으로 가변하는 전압일 수 있다.

[0047] 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2) 중 적어도 하나가 가변함에 따라, 제1유기발광소자(OLED1)와 제2유기발광소자(OLED2)는 교대로 순방향 바이어스(Forward bias) 또는 역방향 바이어스(Reverse bias)된다. 예를 들어, 제1유기발광소자(OLED1)가 순방향 바이어스 시 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스되고, 제1유기발광소자(OLED1)가 발광한다. 반대로 제1유기발광소자(OLED1)가 역방향 바이어스 시 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스되고, 제2유기발광소자(OLED2)가 발광한다.

[0048] 즉, 본 발명은 제1유기발광소자(OLED1)가 역방향 바이어스인 경우에도 제2유기발광소자(OLED2)에 의해 발광하고, 제2유기발광소자(OLED2)가 역방향 바이어스인 경우에도 제1유기발광소자(OLED1)에 의해 발광함으로써 양면 발광을 구현한다.

[0049] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 디스플레이 장치의 전류 밀도 대 전압 특성을 도시하는 그래프이다. 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 디스플레이 장치의 휘도 대 전압 특성을 도시하는 그래프이다.

[0050] 일반적인 유기발광소자(OLED)는 역방향 바이어스 시 전류가 흐르지 않는 다이오드 특성을 보인다. 반면, 본 발명의 실시예는 제1유기발광소자(OLED1)와 제2유기발광소자(OLED2)를 공통전극(CE)을 중심으로 역 대칭으로 구성함으로써, 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이, 순방향 바이어스 시의 전류 흐름과 거의 동등하게 역방향 바이어스 시에도 전류가 흐른다. 따라서, 시분할 양면 발광이 가능하다.

[0051] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 2의 유기발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0052] 도 5를 참조하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자(OLED)는 대향하는 한 쌍의 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE) 사이에 공통 전극(CE)이 배치되고, 상기 공통 전극(CE)을 중심으로 한 쌍의 유기층(20a, 20b)이 역 대칭으로 마주보게 배치된다. 이에 따라, 유기발광소자(OLED)는 하부 전극(BE), 공통 전극(CE), 및 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 사이의 제1유기층(20a)으로 구성되는 제1유기발광소자(OLED1)와, 상부 전극(TE), 공통 전극(CE), 및 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 사이의 제2유기층(20b)으로 구성되는 제2유기발광소자(OLED2)로 구성된다.

[0053] 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)은 유기발광소자(OLED)의 양 단에 위치하고, 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE) 중 하나는 기관(미도시) 상부에 형성될 수 있다. 각 유기층(20a, 20b)에서 방출된 빛을 투과시키기 위해서, 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)은 투명 또는 반투명 전도성 재료로 이루어질 수 있다. 효율적인 광 투과를 위하여 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)의 투과도가 70%이상 인 것이 바람직하다. 예를 들면, 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)은 산화인듐주석(ITO; Indium Tin Oxide), 산화인듐아연(IZO; Indium Zinc Oxide), 산화주석(SnO2) 또는 산화아연(ZnO), 알루미늄 아연 산화물 등 또는 이들의 조합으로 형성될 수 있다.

[0054] 공통 전극(CE)은 반사 전극으로서 금속 박막으로 형성될 수 있다. 반사 전극의 재료로는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In) 또는 마그네슘-은(Mg-Ag) 등을 사용할 수 있다.

[0055] 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)은 전원 공급부(500)로부터 동일한 제1전원전압(V1)을 인가받고, 공통 전극(CE)은 전원 공급부(500)로부터 제2전원전압(V2)을 인가받는다. 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2)의 전압 레벨에 따라 하부 전극(BE), 상부 전극(TE) 및 공통 전극(CE)은 정공 주입 전극 또는 전자 주입 전극으로 기능할 수 있다.

- [0056] 제1유기층(20a)은 하부 전극(BE)에 가까운 쪽으로부터 정공주입층(HIL: Hole injection layer, 21a), 정공수송층(HTL: Hole Transfer layer, 22a), 발광층(EML: Emission Layer, 23a), 전자수송층(ETL: Electron Transfer Layer, 24a) 및 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer, 25a)이 차례로 적층된 구조물일 수 있다.
- [0057] 제2유기층(20b)은 상부 전극(TE)에 가까운 쪽으로부터 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer, 25b), 전자수송층(ETL: Electron Transfer Layer, 24b), 발광층(EML: Emission Layer, 23b), 정공수송층(HTL: Hole Transfer layer, 22b), 및 정공주입층(HIL: Hole injection layer, 21b)이 차례로 적층된 구조물일 수 있다.
- [0058] 정공주입층(21a, 21b) 물질로서, 예를 들어, 구리프탈로시아닌 등의 프탈로시아닌 화합물, 스타버스트형 아민 유도체류인 TCTA, m-MTDATA, m-MTDAPB, MoO₃, 용해성이 있는 전도성 고분자인 Pani/DBSA(Polyaniline/Dodecylbenzenesulfonic acid: 폴리아닐린/도데실벤젠설포산) 또는 PEDOT/PSS(Poly(3,4-ethylenedioxythiophene)/ Poly(4-styrenesulfonate):폴리(3,4-에틸렌디옥시티오펜)/폴리(4-스티렌설포네이트)), Pani/CSA(Polyaniline/Camphor sulfonicacid:폴리아닐린/캄페르설포산) 또는 PANI/PSS(Polyaniline)/Poly(4-styrenesulfonate)(폴리아닐린)/폴리(4-스티렌설포네이트)) 등과 같은 공지된 정공주입 물질을 사용할 수 있다.
- [0059] 정공수송층(22a, 22b)을 이루는 물질은, 예를 들어, N-페닐카르바졸, 폴리비닐카르바졸 등의 카르바졸 유도체, N,N'-비스(3-메틸페닐)-N,N'-디페닐-[1,1-비페닐]-4,4'-디아민(TPD), N,N'-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐 벤지딘(α -NPD) 등의 방향족 축합환을 가지는 통상적인 아민 유도체 등과 같은 공지된 정공수송 물질을 사용할 수 있다.
- [0060] 발광층(23a, 23b)은, 호스트 물질과 도판트 물질을 포함할 수 있다. 발광층(23a, 23b)의 호스트 물질로는 트리 스(8-히드록시-퀴놀리나토)알루미늄 (Alq₃), 9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (AND), 3-Tert-부틸-9,10-디(나프티-2-일)안트라센 (TBADN), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (DPVBi), 4,4'-비스Bis(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디메틸페닐 (p-DMDPVBi), Tert(9,9-디아릴플루오렌) (TDAF), 2-(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (BSDF), 2,7-비스(9,9'-스피로비플루오렌-2-일)-9,9'-스피로비플루오렌 (TSDF), 비스(9,9-디아릴플루오렌) (BDAF), 4,4'-비스(2,2-디페닐-에텐-1-일)-4,4'-디-(tert-부틸)페닐 (p-TDPVBi), 1,3-비스(카바졸-9-일)벤젠 (mCP), 1,3,5-트리스(카바졸-9-일)벤젠 (tCP), 4,4',4"-트리스(카바졸-9-일)트리페닐아민 (TcTa), 4,4'-비스(카바졸-9-일)비페닐 (CBP), 4,4'-비스Bis(9-카바졸일)-2,2'-디메틸-비페닐 (CBDP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디메틸-플루오렌 (DMFL-CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-비스bis(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-4CBP), 4,4'-비스(카바졸-9-일)-9,9-디-톨일-플루오렌 (DPFL-CBP), 9,9-비스(9-페닐-9H-카바졸)플루오렌 (FL-2CBP) 등이 사용될 수 있다. 발광층(23a, 23b)의 도판트 물질로는 DPAVBi (4,4'-비스[4-(디-p-톨일아미노)스티릴]비페닐), ADN (9,10-디(나프-2-틸)안트라센), TBADN (3-터트-부틸-9,10-디(나프-2-틸)안트라센) 등이 사용될 수 있다.
- [0061] 발광층(23a, 23b)은, 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀에 따라 각각 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층일 수 있다. 한편, 발광층(23a, 23b)이 백색광을 방출하는 경우, 발광층(23a, 23b)은 백색광을 방출할 수 있도록 적색 발광층, 녹색 발광층 및 청색 발광층이 적층된 다층 구조를 갖거나, 적색 발광 물질, 녹색 발광 물질 및 청색 발광 물질을 포함한 단일층 구조를 가질 수 있다.
- [0062] 전자수송층(24a, 24b)을 이루는 재료는 주입된 전자를 안정하게 수송하는 기능을 하는 것으로서 옥사졸계 화합물, 이소옥사졸계 화합물, 트리아졸계 화합물, 이소티아졸(isothiazole)계 화합물, 옥사디아졸계 화합물, 티아다아졸(thiadiazole)계 화합물, 페릴렌(perylene)계 화합물, 알루미늄 착물(예: Alq₃(트리스(8-퀴놀리놀라토)-알루미늄(tris(8-quinolinolato)-aluminium) BAq, SAq, Almq₃, 갈륨 착물(예: Gaq'20Piv, Gaq'20Ac, 2(Gaq'2))등과 같은 공지의 재료를 사용할 수도 있다.
- [0063] 전자주입층(25a, 25b) 물질로는 전자 주입 전극으로 기능하는 전극으로부터 전자의 주입을 용이하게 하는 기능을 가지는 물질이면 특별히 재료가 제한되지 않는다. 전자주입층(25a, 25b)으로서는 LiF, NaCl, CsF, Li₂O, BaO, BaF₂, CsCO₃와 BCP 혼합체 등과 같은 전자주입층 형성 재료로서 공지된 임의의 물질을 이용할 수 있다. 전자주입층(25a, 25b)의 증착조건은 사용하는 화합물에 따라 다르지만, 일반적으로 정공주입층(21a, 21b)의 형성과 거의 동일한 조건범위 중에서 선택된다.
- [0064] 도 6은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 2의 유기발광소자의 구조를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 도 6에 도시된 유기발광소자(OLED)는 도 5에 도시된 유기발광소자(OLED)와 비교하여, 유기층(20a, 20b)의 적층 순서가 상이하다.

- [0065] 본 발명의 실시예에 따른 유기발광소자(OLED)는 한 쌍의 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE) 사이에 공통 전극(CE)이 배치되고, 상기 공통 전극(CE)을 중심으로 한 쌍의 유기층(20a, 20b)이 역 대칭으로 마주보게 배치된다. 이에 따라, 유기발광소자(OLED)는 상부 전극(TE), 공통 전극(CE), 및 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 사이의 제1 유기층(20a)으로 구성되는 제1유기발광소자(OLED1)와, 하부 전극(BE), 공통 전극(CE), 및 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 사이의 제2유기층(20b)으로 구성되는 제2유기발광소자(OLED2)로 구성된다.
- [0066] 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)은 유기발광소자(OLED)의 양 단에 위치하고, 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE) 중 하나는 기판(미도시) 상부에 형성될 수 있다. 각 유기층(20a, 20b)에서 방출된 빛을 투과시키기 위해서, 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)은 투명 또는 반투명 전도성 재료로 이루어질 수 있다. 효율적인 광 투과를 위하여 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)의 투과도가 70%이상 인 것이 바람직하다. 예를 들면, 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)은 산화인듐주석(ITO; Indium Tin Oxide), 산화인듐아연(IZO; Indium Zinc Oxide), 산화주석(SnO₂) 또는 산화아연(ZnO), 알루미늄 아연 산화물 등 또는 이들의 조합으로 형성될 수 있다.
- [0067] 공통 전극(CE)은 금속 박막으로서 반사 전극이다. 반사 전극의 재료로는 리튬(Li), 마그네슘(Mg), 은(Ag), 알루미늄(Al), 알루미늄-리튬(Al-Li), 칼슘(Ca), 마그네슘-인듐(Mg-In) 또는 마그네슘-은(Mg-Ag) 등을 사용할 수 있다.
- [0068] 하부 전극(BE)과 상부 전극(TE)은 전원 공급부(500)로부터 동일한 제1전원전압(V1)을 인가받고, 공통 전극(CE)은 전원 공급부(500)로부터 제2전원전압(V2)을 인가받는다. 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2)의 전압 레벨에 따라 하부 전극(BE), 상부 전극(TE) 및 공통 전극(CE)은 정공 주입 전극 또는 전자 주입 전극으로 기능할 수 있다.
- [0069] 제1유기층(20a)은 상부 전극(TE)에 가까운 쪽으로부터 정공주입층(HIL: Hole injection layer, 21a), 정공수송층(HTL: Hole Transfer layer, 22a), 발광층(EML: Emission Layer, 23a), 전자수송층(ETL: Electron Transfer Layer, 24a) 및 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer, 25a)이 차례로 적층된 구조물일 수 있다.
- [0070] 제2유기층(20b)은 하부 전극(BE)에 가까운 쪽으로부터 전자주입층(EIL: Electron Injection Layer, 25b), 전자수송층(ETL: Electron Transfer Layer, 24b), 발광층(EML: Emission Layer, 23b), 정공수송층(HTL: Hole Transfer layer, 22b), 및 정공주입층(HIL: Hole injection layer, 21b)이 차례로 적층된 구조물일 수 있다.
- [0071] 제1유기층(20a)과 제2유기층(20b)을 구성하는 층들을 형성하는 물질은 도 5의 제1유기층(20a)과 제2유기층(20b)을 구성하는 층들을 형성하는 물질과 동일하므로, 이하에서는 생략하겠다.
- [0072] 도 7은 본 발명의 일 실시예에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 설명하기 위한 타이밍도이다. 도 8은 도 7의 타이밍도에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 나타내는 도면이다.
- [0073] 도 7 및 도 8을 참조하면, 스캔 라인(SLi)으로부터 스캔 신호(Si)가 공급될 때, 스위칭 박막 트랜지스터(TRs)는 턴 온되어 데이터 라인(DLj)으로부터 공급되는 데이터 신호(Dj)를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다.
- [0074] 이때 제1전원전압(V1)은 고정되고, 제2전원전압(V2)은 제3전압(V21)과 제4전압(V22)을 교대로 스위칭한다. 즉, 제1구간(T1) 동안 제3전압(V21)이 제2전원전압(V2)으로서 인가되고, 제2구간(T2) 동안 제4전압(V22)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 제3전압(V21)은 제1전원전압(V1)보다 낮은 레벨의 전압이고, 제4전압(V22)은 제1전원전압(V1)보다 높은 레벨의 전압일 수 있다. 예를 들어, 제1전원전압(V1)은 12V이고, 제3전압(V21)은 0V이고, 제4전압(V22)은 24V일 수 있다. 제1구간(T1) 및 제2구간(T2) 각각이 한 프레임 구간일 수 있고, 또는 제1구간(T1)과 제2구간(T2)의 합이 한 프레임 구간일 수 있다. 즉, 제2전원전압(V2)은 프레임마다 가변하거나, 한 프레임 내에서 가변할 수 있다.
- [0075] 제1구간(T1) 동안 제1전원전압(V1)과 제3전압(V21)이 인가되면, 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스되고, 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스된다. 구동 박막 트랜지스터(TRd)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제1유기발광소자(OLED1)를 경유하여 제1전원전압(V1)과 제3전압(V21) 사이에서 흐르는 전류량을 제어하고, 이에 따라, 도 8(a)에 도시된 바와 같이 제1유기발광소자(OLED1)가 발광한다.
- [0076] 제2구간(T2)에서 제2전원전압(V2)은 제3전압(V21)에서 제4전압(V22)으로 천이한다. 제2구간(T2) 동안 제1전원전압(V1)과 제4전압(V22)이 인가되면, 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스되고, 제1유기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스된다. 구동 박막 트랜지스터(TRd)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제2유기발광소자(OLED2)를 경유하여 제1전원전압(V1)과 제4전압(V22) 사이에서 흐르는 전류량을 제어하고, 이에 따라, 도 8(b)에 도시된 바와 같이 제2유기발광소자(OLED2)가 발광한다.

- [0077] 도 9는 본 발명의 일 실시예에 따른 도 5의 유기발광소자가 도 7의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0078] 도 7 및 도 9(a)를 참조하면, 제1구간(T1) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 고정된 제1전원전압(V1)이 인가되고, 공통 전극(CE)에 제3전압(V21)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스된다. 따라서, 제1유기발광소자(OLED1)의 하부 전극(BE)은 정공 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극으로 기능한다.
- [0079] 제1유기발광소자(OLED1)의 공통 전극(CE)으로부터 전자주입층(25a), 전자수송층(24a)을 통해 전자의 이동이 발생하고, 하부 전극(BE)으로부터 정공주입층(21a), 정공수송층(22a)을 통해 정공의 이동이 발생한다. 전자와 정공은 발광층(23a)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 하부 전극(BE) 측(전면)으로 방출된다.
- [0080] 도 7 및 도 9(b)를 참조하면, 제2구간(T2) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 고정된 제1전원전압(V1)이 인가되고, 공통 전극(CE)에 제4전압(V22)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스된다. 따라서, 제2유기발광소자(OLED2)의 상부 전극(TE)은 전자 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 정공 주입 전극으로 기능한다.
- [0081] 제2유기발광소자(OLED2)의 상부 전극(TE)으로부터 전자주입층(25b), 전자수송층(24b)을 통해 전자가 주입되고, 공통 전극(CE)으로부터 정공주입층(21b), 정공수송층(22b)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23b)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 상부 전극(TE) 측(후면)으로 방출된다.
- [0082] 즉, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(OLED)에 인가되는 제2전원전압(V2)을 가변하여 교대로 전면 발광과 후면 발광을 제어함으로써 양면에서 화상을 구현할 수 있다.
- [0083] 도 10은 본 발명의 일 실시예에 따른 도 6의 유기발광소자가 도 7의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0084] 도 7 및 도 10(a)를 참조하면, 제1구간(T1) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 고정된 제1전원전압(V1)이 인가되고, 공통 전극(CE)에 제3전압(V21)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스된다.
- [0085] 따라서, 제1유기발광소자(OLED1)의 상부 전극(TE)은 정공 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극으로 기능한다. 제1유기발광소자(OLED1)의 공통 전극(CE)으로부터 전자주입층(25a), 전자수송층(24a)을 통해 전자가 주입되고, 상부 전극(TE)으로부터 정공주입층(21a), 정공수송층(22a)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23a)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 상부 전극(TE) 측(후면)으로 방출된다.
- [0086] 도 7 및 도 10(b)를 참조하면, 제2구간(T2) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 고정된 제1전원전압(V1)이 인가되고, 공통 전극(CE)에 제4전압(V22)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스된다.
- [0087] 따라서, 제1유기발광소자(OLED2)의 하부 전극(BE)은 전자 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 정공 주입 전극으로 기능한다. 제2유기발광소자(OLED2)의 하부 전극(BE)으로부터 전자주입층(25b), 전자수송층(24b)을 통해 전자가 주입되고, 공통 전극(CE)으로부터 정공주입층(21b), 정공수송층(22b)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23b)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 하부 전극(BE) 측(전면)으로 방출된다.
- [0088] 즉, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(OLED)에 인가되는 제2전원전압(V2)을 가변하여 교대로 전면 발광과 후면 발광을 제어함으로써 양면에서 화상을 구현할 수 있다.
- [0089] 도 11은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 설명하기 위한 타이밍도이다. 도 12는 도

11의 타이밍도에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 나타내는 도면이다.

- [0090] 도 11 및 도 12를 참조하면, 스캔 라인(SLi)으로부터 스캔 신호(Si)가 공급될 때, 스위칭 박막 트랜지스터(TRs)는 턴 온되어 데이터 라인(DLj)으로부터 공급되는 데이터 신호(Dj)를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다.
- [0091] 이때 제2전원전압(V2)은 고정되고, 제1전원전압(V1)은 제1전압(V11)과 제2전압(V12)을 교대로 스위칭한다. 즉, 제1구간(T1) 동안 제1전압(V11)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 제2구간(T2) 동안 제2전압(V12)이 제1전원전압(V1)으로서 인가된다. 제1전압(V11)은 제2전원전압(V2)보다 낮은 레벨의 전압이고, 제2전압(V12)은 제2전원전압(V2)보다 높은 레벨의 전압일 수 있다. 예를 들어, 제2전원전압(V2)은 12V이고, 제1전압(V11)은 0V이고, 제2전압(V12)은 24V일 수 있다. 제1구간(T1) 및 제2 구간(T2) 각각이 한 프레임 구간일 수 있고, 또는 제1구간(T1)과 제2구간(T2)의 합이 한 프레임 구간일 수 있다. 즉, 제1전원전압(V1)은 프레임마다 가변하거나, 한 프레임 내에서 가변할 수 있다.
- [0092] 제1구간(T1) 동안 제1전압(V11)과 제2전원전압(V2)이 픽셀(PX)로 인가되면, 제1유기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스되고, 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스된다. 구동 박막 트랜지스터(TRd)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제2유기발광소자(OLED2)를 경유하여 제1전압(V11)과 제2전원전압(V2) 사이에서 흐르는 전류량을 제어하고, 이에 따라, 도 12(a)에 도시된 바와 같이 제2유기발광소자(OLED2)가 발광한다.
- [0093] 제2구간(T2)에서 제1전원전압(V1)은 제1전압(V11)에서 제2전압(V12)으로 천이한다. 제2구간(T2) 동안 제2전압(V12)과 제2전원전압(V2)이 픽셀(PX)로 인가되면, 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스되고, 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스된다. 구동 박막 트랜지스터(TRd)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제1유기발광소자(OLED1)를 경유하여 제2전압(V12)과 제2전원전압(V2) 사이에서 흐르는 전류량을 제어하고, 이에 따라, 도 12(b)에 도시된 바와 같이 제1유기발광소자(OLED1)가 발광한다.
- [0094] 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 5의 유기발광소자가 도 11의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0095] 도 11 및 도 13(a)를 참조하면, 제1구간(T1) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 제1전압(V11)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 공통 전극(CE)에 고정된 제2전원전압(V2)이 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스된다. 따라서, 제2유기발광소자(OLED2)의 상부 전극(TE)은 전자 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 정공 주입 전극으로 기능한다.
- [0096] 제2유기발광소자(OLED2)의 상부 전극(TE)으로부터 전자주입층(25b), 전자수송층(24b)을 통해 전자가 주입되고, 공통 전극(CE)으로부터 정공주입층(21b), 정공수송층(22b)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23b)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 상부 전극(TE) 측(후면)으로 방출된다.
- [0097] 도 11 및 도 13(b)를 참조하면, 제2구간(T2) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 제2전압(V12)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 공통 전극(CE)에 고정된 제2전원전압(V2)이 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스된다. 따라서, 제1유기발광소자(OLED1)의 하부 전극(BE)은 정공 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극으로 기능한다.
- [0098] 제1유기발광소자(OLED1)의 공통 전극(CE)으로부터 전자주입층(25a), 전자수송층(24a)을 통해 전자가 주입되고, 하부 전극(BE)으로부터 정공주입층(21a), 정공수송층(22a)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23a)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 하부 전극(BE) 측(전면)으로 방출된다.
- [0099] 즉, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(OLED)에 인가되는 제1전원전압(V1)을 가변하여 교대로 전면 발광과 후면 발광을 제어함으로써 양면에서 화상을 구현할 수 있다.
- [0100] 도 14는 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 6의 유기발광소자가 도 11의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0101] 도 11 및 도 14(a)를 참조하면, 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 제1전압(V11)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 공통 전극(CE)에 고정된 제2전원전압(V2)이 인가된다. 이에 따라, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스되고, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유

기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스된다. 따라서, 제2유기발광소자(OLED2)의 하부 전극(BE)은 전자 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 정공 주입 전극으로 기능한다.

- [0102] 제2유기발광소자(OLED2)의 하부 전극(TE)으로부터 전자주입층(25b), 전자수송층(24b)을 통해 전자가 주입되고, 공통 전극(CE)으로부터 정공주입층(21b), 정공수송층(22b)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23b)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 하부 전극(BE) 측(전면)으로 방출된다.
- [0103] 도 11 및 도 14(b)를 참조하면, 제2구간(T2) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 제2전압(V12)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 공통 전극(CE)에 고정된 제2전원전압(V2)이 인가된다. 이에 따라, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스되고, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스된다. 따라서, 제1유기발광소자(OLED1)의 상부 전극(TE)은 정공 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극으로 기능한다.
- [0104] 제1유기발광소자(OLED1)의 공통 전극(CE)으로부터 전자주입층(25a), 전자수송층(24a)을 통해 전자가 주입되고, 상부 전극(TE)으로부터 정공주입층(21a), 정공수송층(22a)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23a)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 상부 전극(TE) 측(후면)으로 방출된다.
- [0105] 즉, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(OLED)에 인가되는 제1전원전압(V1)을 가변하여 교대로 전면 발광과 후면 발광을 제어함으로써 양면에서 화상을 구현할 수 있다.
- [0106] 도 15는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 설명하기 위한 타이밍도이다. 도 16은 도 15의 타이밍도에 따른 유기발광소자의 양면 발광을 나타내는 도면이다.
- [0107] 도 15 및 도 16을 참조하면, 스캔 라인(SLi)으로부터 스캔 신호(Si)가 공급될 때, 스위칭 박막 트랜지스터(TRs)는 턴 온되어 데이터 라인(DLj)으로부터 공급되는 데이터 신호(Dj)를 스토리지 커패시터(Cst)로 공급한다.
- [0108] 이때 제1전원전압(V1)은 제1전압(V11)과 제2전압(V12)을 교대로 스위칭하고, 제2전원전압(V2)은 제3전압(V21)과 제4전압(V22)을 교대로 스위칭한다. 여기서, 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2)은 반전 신호일 수 있다. 제1전압(V11)과 제3전압(V21)은 동일한 레벨의 전압이고, 제2전압(V12)과 제4전압(V22)은 동일한 레벨의 전압일 수 있다. 예를 들어, 제1전압(V11)과 제3전압(V21)은 0V이고, 제2전압(V12)과 제4전압(V22)은 12V일 수 있다. 제1구간(T1) 및 제2구간(T2) 각각이 한 프레임 구간일 수 있고, 또는 제1구간(T1)과 제2구간(T2)의 합이 한 프레임 구간일 수 있다. 즉, 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2)은 프레임마다 가변하거나, 한 프레임 내에서 가변할 수 있다.
- [0109] 제1구간(T1) 동안 제2전압(V12)과 제3전압(V21)이 픽셀(PX)로 인가되면, 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스되고, 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스된다. 구동 박막 트랜지스터(TRd)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제1유기발광소자(OLED1)를 경유하여 제2전압(V12)과 제3전압(V21) 사이에서 흐르는 전류량을 제어하고, 이에 따라, 도 16(a)에 도시된 바와 같이 제1유기발광소자(OLED1)가 발광한다.
- [0110] 제2구간(T2)에서 제1전원전압(V1)은 제2전압(V12)에서 제1전압(V11)으로 천이하고, 제2전원전압(V2)은 제3전압(V21)에서 제4전압(V22)으로 천이한다. 제2구간(T2) 동안 제1전압(V11)과 제4전압(V22)이 픽셀(PX)로 인가되면, 제1유기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스되고, 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스된다. 구동 박막 트랜지스터(TRd)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 전압값에 대응하여 제2유기발광소자(OLED2)를 경유하여 제1전압(V11)과 제4전압(V22) 사이에서 흐르는 전류량을 제어하고, 이에 따라, 도 16(b)에 도시된 바와 같이 제2유기발광소자(OLED2)가 발광한다.
- [0111] 하나의 전원전압만 가변하는 도 7 및 도 11에 도시된 실시예에 비해, 두 개의 전원전압을 모두 가변하는 도 15에 도시된 실시예의 경우 데이터 신호의 범위(range)를 줄일 수 있어 스캔 신호의 전압이 감소한다. 따라서 구동 회로의 전력 소모를 줄이고 표시 장치의 수명을 늘릴 수 있다.
- [0112] 도 17은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 5의 유기발광소자가 도 15의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0113] 도 15 및 도 17(a)를 참조하면, 제1구간(T1) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 제2전압(V12)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 공통 전극(CE)에 제3전압(V21)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통

전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스된다. 따라서, 제1유기발광소자(OLED1)의 하부 전극(BE)은 정공 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극으로 기능한다.

- [0114] 제1유기발광소자(OLED1)의 공통 전극(CE)으로부터 전자주입층(25a), 전자수송층(24a)을 통해 전자가 주입되고, 하부 전극(BE)으로부터 정공주입층(21a), 정공수송층(22a)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23a)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 하부 전극(BE) 측(전면)으로 방출된다.
- [0115] 도 15 및 도 17(b)를 참조하면, 제2구간(T2) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 제1전압(V11)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 공통 전극(CE)에 제4전압(V22)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스된다. 따라서, 제2유기발광소자(OLED2)의 상부 전극(TE)은 전자 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 정공 주입 전극으로 기능한다.
- [0116] 제2유기발광소자(OLED2)의 상부 전극(TE)으로부터 전자주입층(25b), 전자수송층(24b)을 통해 전자가 주입되고, 공통 전극(CE)으로부터 정공주입층(21b), 정공수송층(22b)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23b)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 상부 전극(TE) 측(후면)으로 방출된다.
- [0117] 즉, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(OLED)에 인가되는 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2)을 가변하여 교대로 전면 발광과 후면 발광을 제어함으로써 양면에서 화상을 구현할 수 있다.
- [0118] 도 18은 본 발명의 다른 실시예에 따른 도 6의 유기발광소자가 도 15의 타이밍도에 따라 양면 발광하는 것을 나타내는 도면이다.
- [0119] 도 15 및 도 18(a)를 참조하면, 제1구간(T1) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 제2전압(V12)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 공통 전극(CE)에 제3전압(V21)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 순방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 역방향 바이어스된다. 따라서, 제1유기발광소자(OLED1)의 상부 전극(TE)은 정공 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 전자 주입 전극으로 기능한다.
- [0120] 제1유기발광소자(OLED1)의 공통 전극(CE)으로부터 전자주입층(25a), 전자수송층(24a)을 통해 전자가 주입되고, 상부 전극(TE)으로부터 정공주입층(21a), 정공수송층(22a)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23a)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 상부 전극(TE) 측(후면)으로 방출된다.
- [0121] 도 15 및 도 18(b)를 참조하면, 제2구간(T2) 동안 상부 전극(TE)과 하부 전극(BE)에 제1전압(V11)이 제1전원전압(V1)으로서 인가되고, 공통 전극(CE)에 제4전압(V22)이 제2전원전압(V2)으로서 인가된다. 이에 따라, 상부 전극(TE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제1유기발광소자(OLED1)는 역방향 바이어스되고, 하부 전극(BE)과 공통 전극(CE) 간에 형성되는 제2유기발광소자(OLED2)는 순방향 바이어스된다. 따라서, 제2유기발광소자(OLED2)의 하부 전극(BE)은 전자 주입 전극으로 기능하고, 공통 전극(CE)은 정공 주입 전극으로 기능한다.
- [0122] 제2유기발광소자(OLED2)의 하부 전극(BE)으로부터 전자주입층(25b), 전자수송층(24b)을 통해 전자가 주입되고, 공통 전극(CE)으로부터 정공주입층(21b), 정공수송층(22b)을 통해 정공이 주입된다. 주입된 전자와 정공이 발광층(23b)에서 결합하여 여기자(exciton)를 형성하고, 형성된 여기자로부터의 에너지에 의해 빛이 발생된다. 공통 전극(CE)은 반사 전극이므로, 발생된 빛은 하부 전극(BE) 측(전면)으로 방출된다.
- [0123] 즉, 본 발명의 실시예는 유기발광소자(OLED)에 인가되는 제1전원전압(V1)과 제2전원전압(V2)을 가변하여 교대로 전면 발광과 후면 발광을 제어함으로써 양면에서 화상을 구현할 수 있다.
- [0124] 도 19는 본 발명의 실시예들에 따른 양면 발광과 비교예에 따른 양면 발광을 설명하는 도면이다.
- [0125] 좌측의 비교예는 애노드 전극과 캐소드 전극, 및 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기 발광층을 갖는 일반적인 유기발광소자를 포함하는 디스플레이 장치에서, 전극의 투과도를 조절하여 양면 발광하는 경우이다. 이 경우, 양면에서 화상이 구현되나, 이는 전면(FS) 방향으로의 발광 방향을 단순히 후면(BS) 방향으로 바꾼 것으로, 전면(FS)과 후면(BS)의 화상이 반전되어 정보 전달이 불가능하다.
- [0126] 반면, 우측의 본 발명의 실시예에 따른 양면 발광은 발광층을 포함하는 유기층을 이중으로 적층하고 상하부 전

극 사이에 중간 전극을 구비하고, 전원전압의 가변에 의해 하나의 픽셀에서 전면(FS)과 후면(BS) 발광이 시분할로 구현된다. 이에 따라, 전면(FS)과 후면(BS)의 화상이 반전 없이 정보 전달이 가능하다.

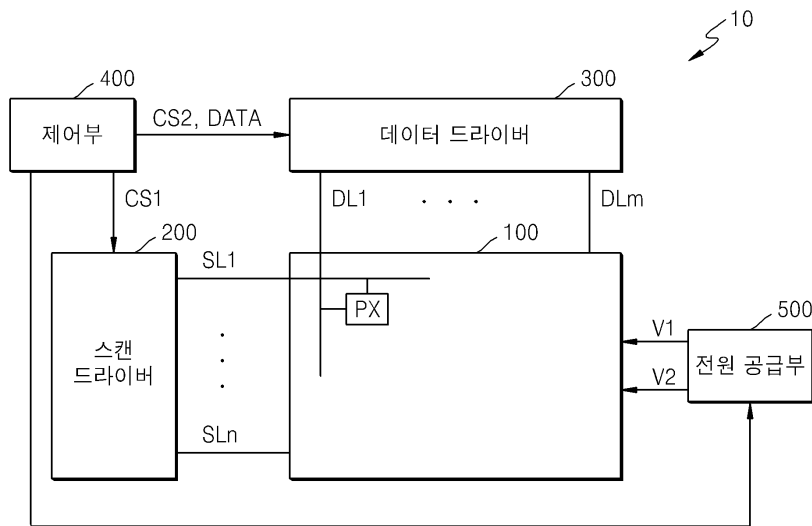
[0127] 본 발명은 단일 픽셀에서 이중으로 유기층을 적층하고 중간 전극을 이용하여 입력 신호에 따라 동일 픽셀에서 전면과 후면의 발광을 제어하여 단일 픽셀에서 전면과 후면의 화상을 다르게 제공할 수 있는 양면 디스플레이를 구현할 수 있다.

[0128] 전술된 실시예에서는 두 개의 박막트랜지스터 및 하나의 커패시터를 포함하는 픽셀을 예로서 설명하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않고, 본 발명의 적층 구조를 갖는 유기발광소자를 포함하는 복수의 박막트랜지스터 및 복수의 커패시터를 포함하는 픽셀에 적용할 수 있음은 물론이다.

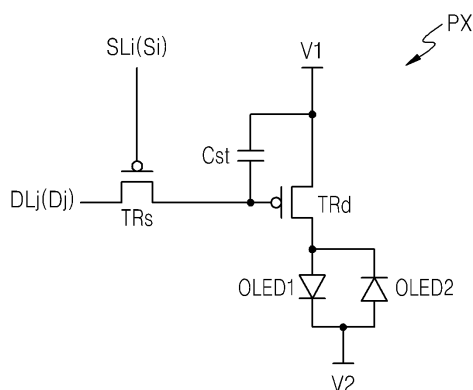
[0129] 본 명세서에서는 본 발명을 한정된 실시예를 중심으로 설명하였으나, 본 발명의 범위 내에서 다양한 실시예가 가능하다. 또한 설명되지 않는 것은, 균등한 수단도 또한 본 발명에 그대로 결합되는 것이라 할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 보호범위는 아래의 특허청구범위에 의하여 정해져야 할 것이다.

도면

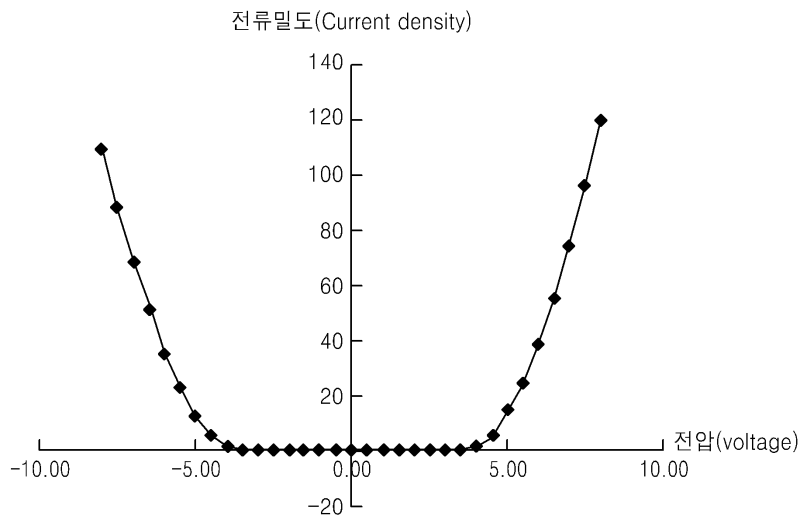
도면1



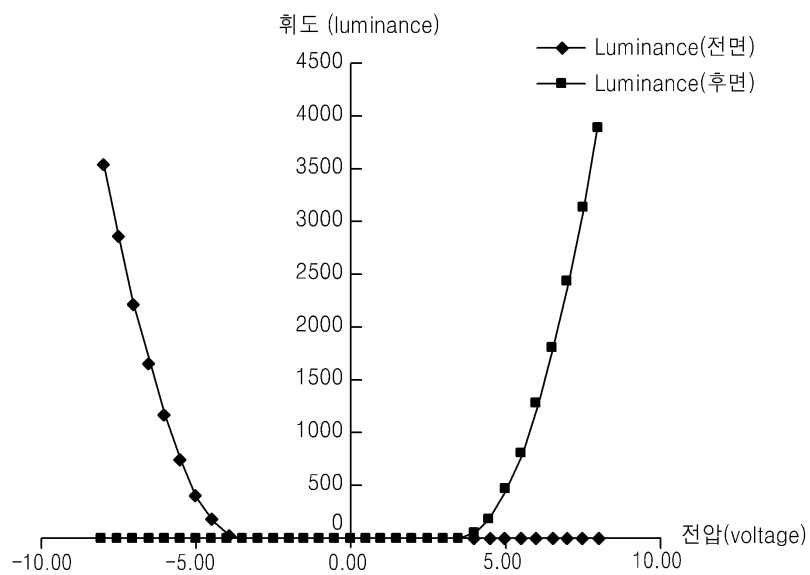
도면2



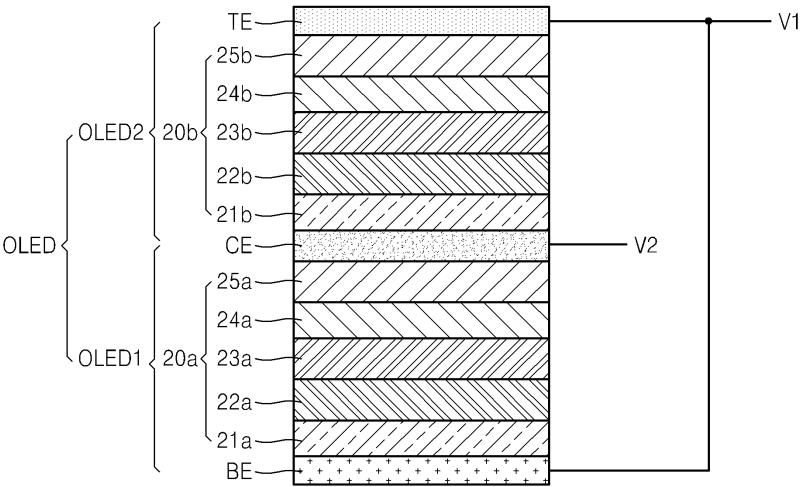
도면3



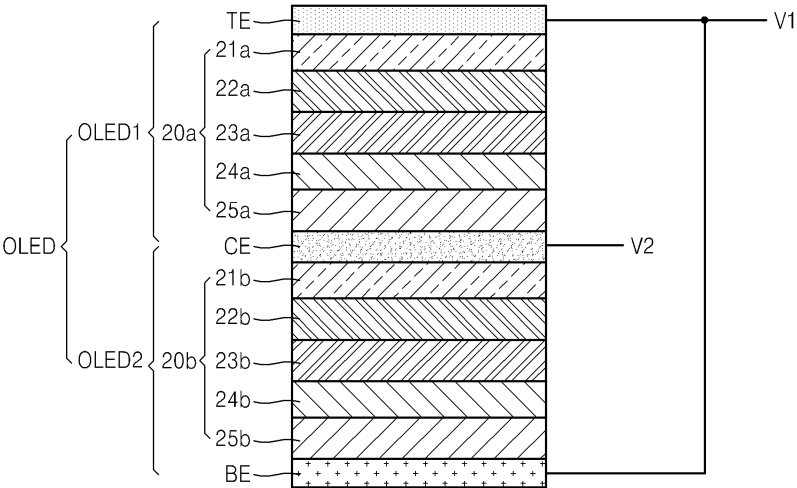
도면4



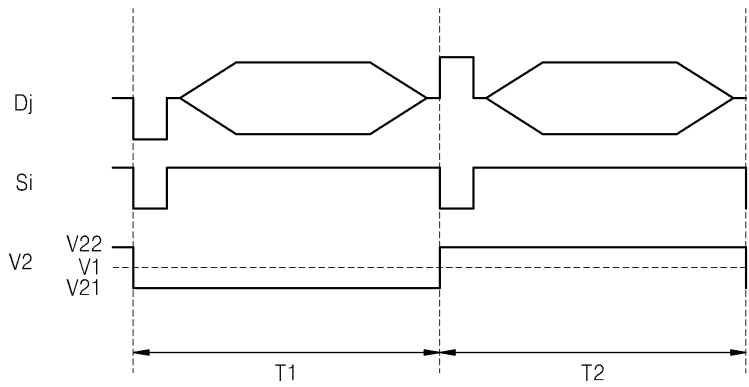
도면5



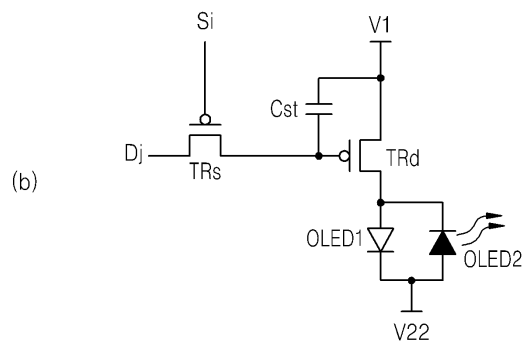
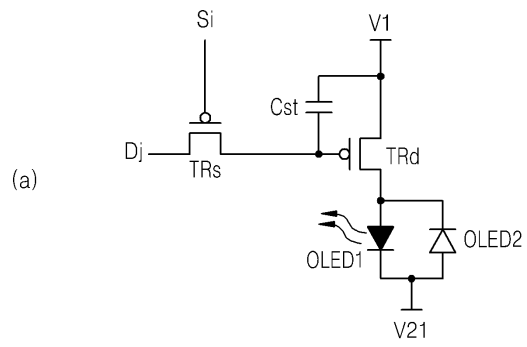
도면6



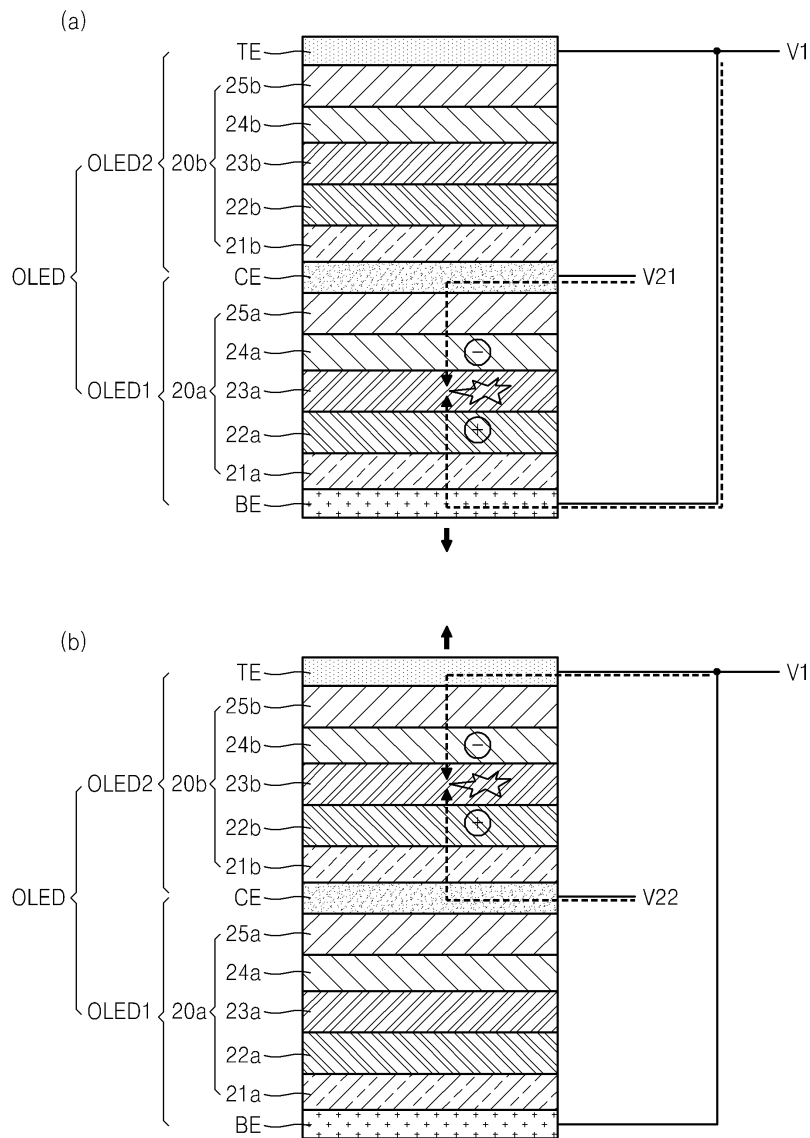
도면7



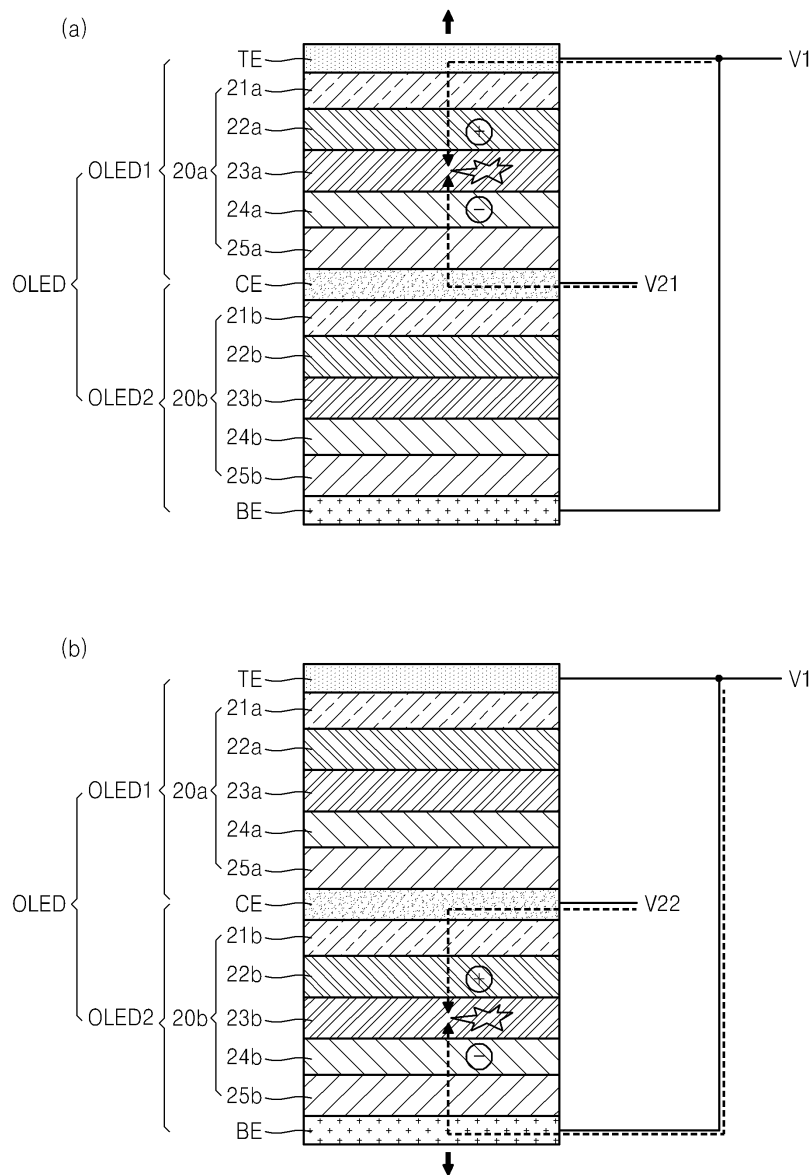
도면8



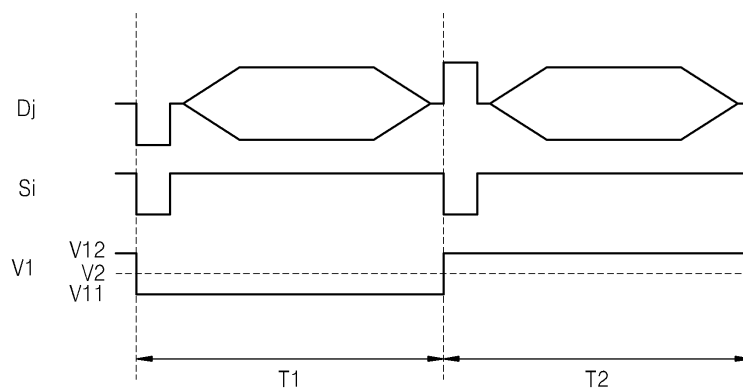
도면9



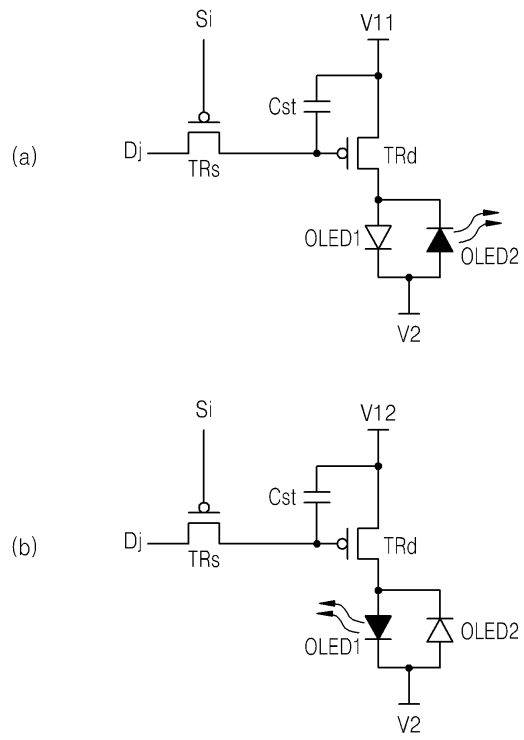
도면10



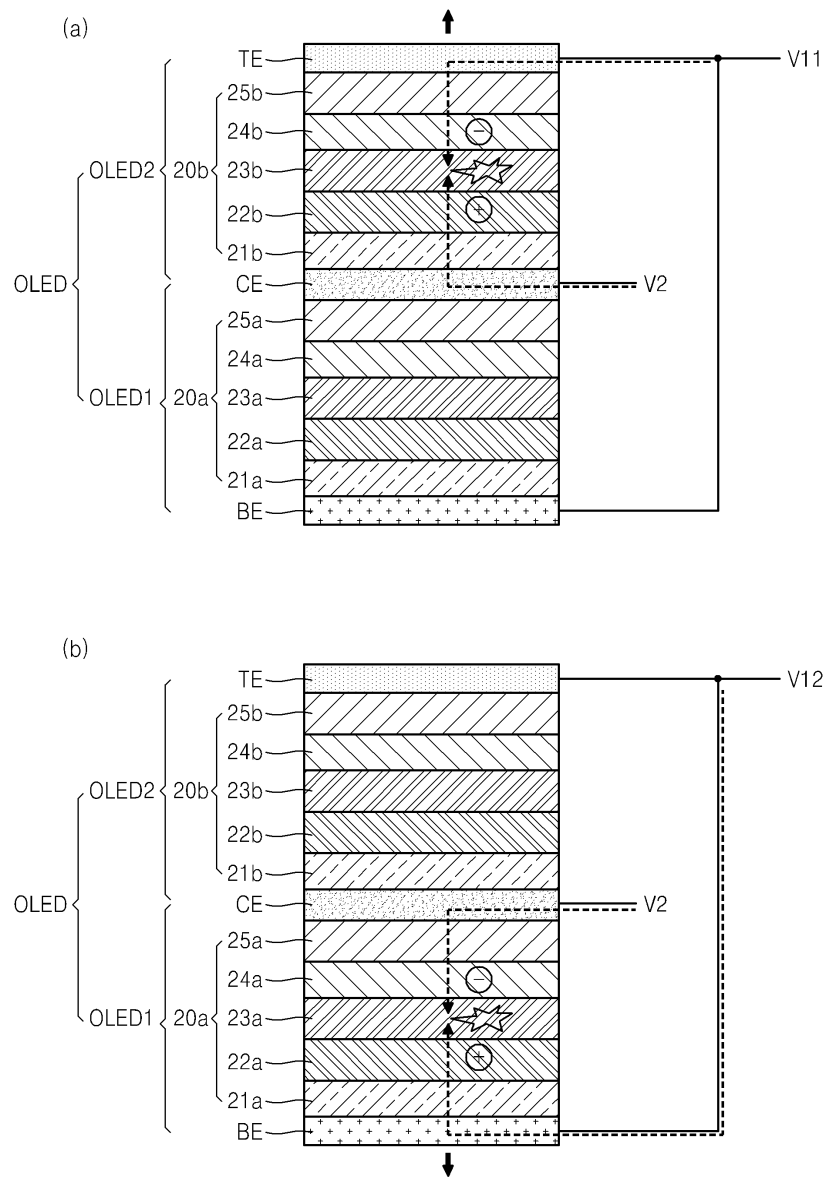
도면11



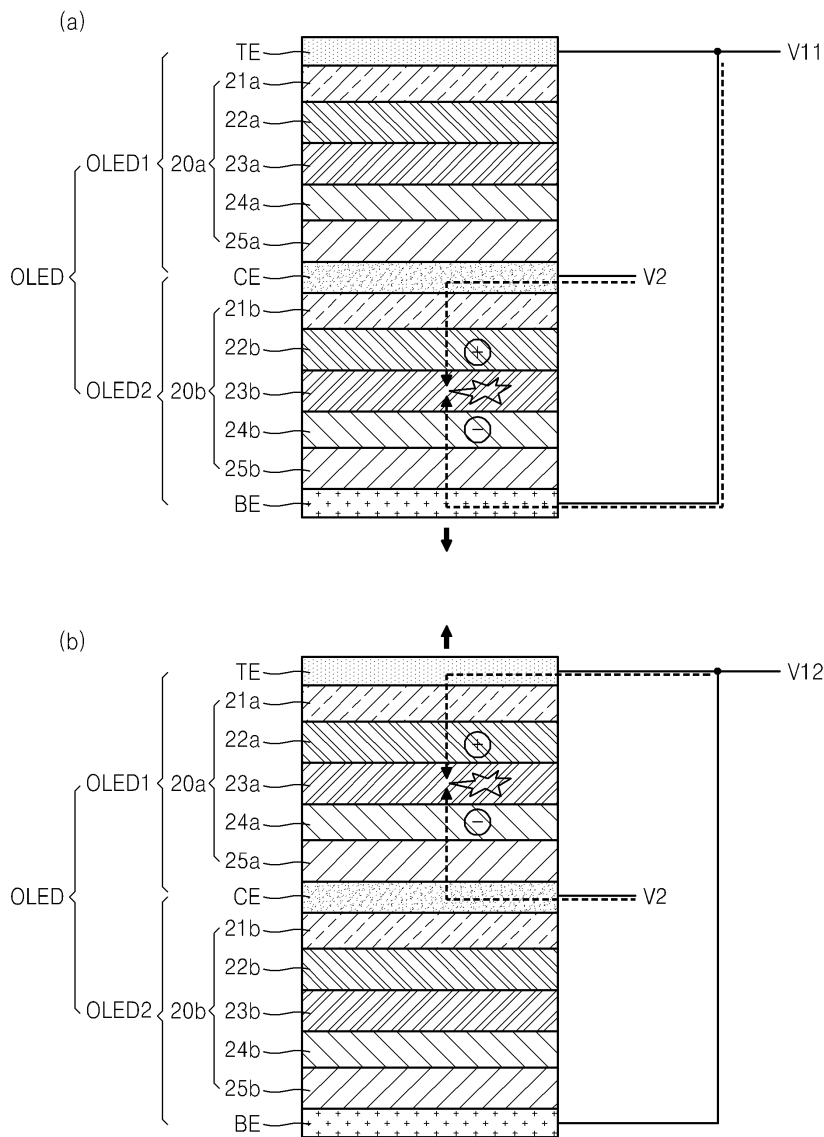
도면12



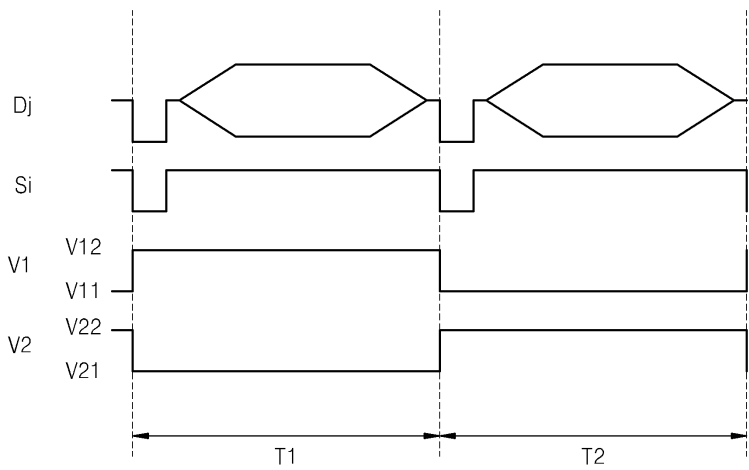
도면13



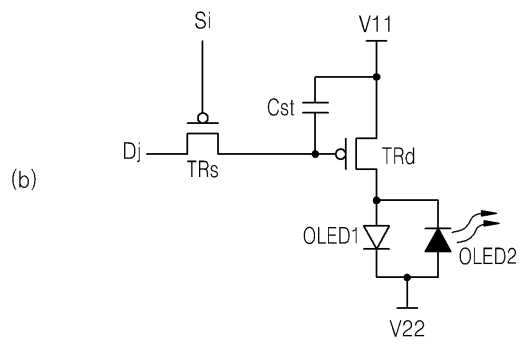
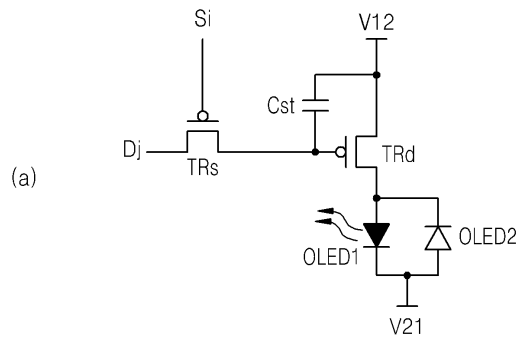
도면14



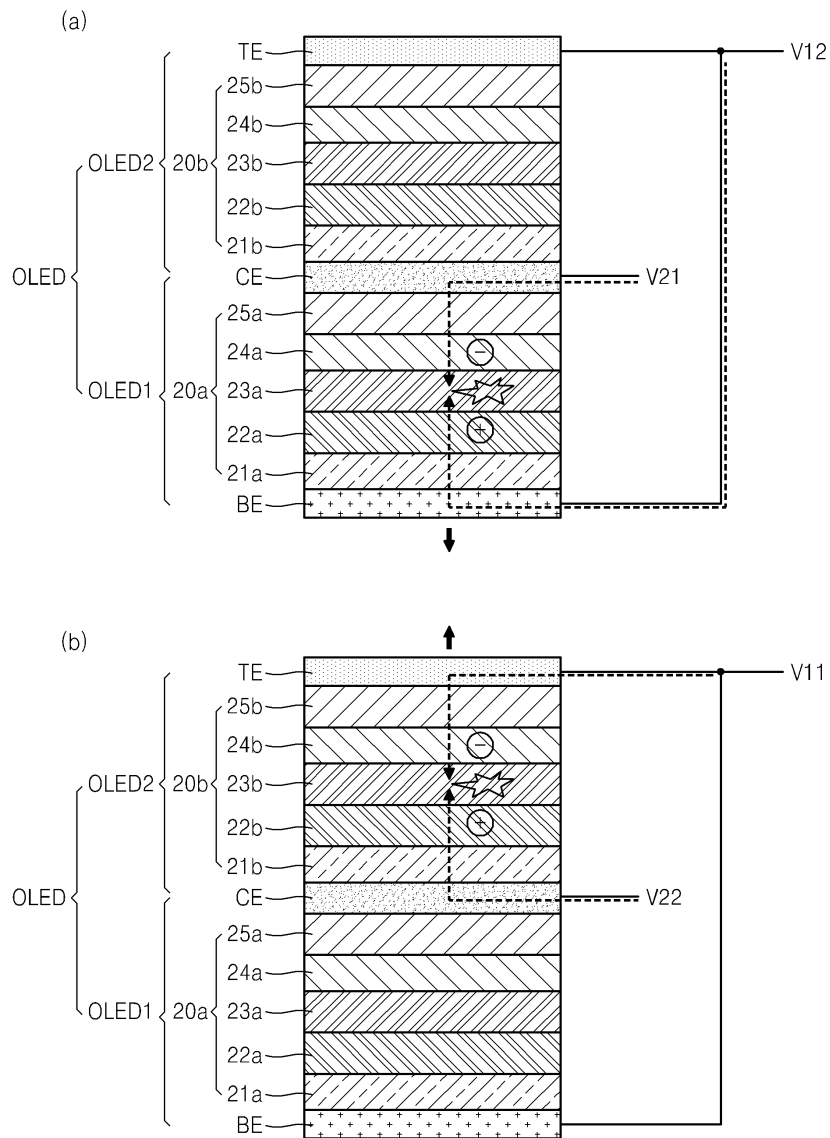
도면15



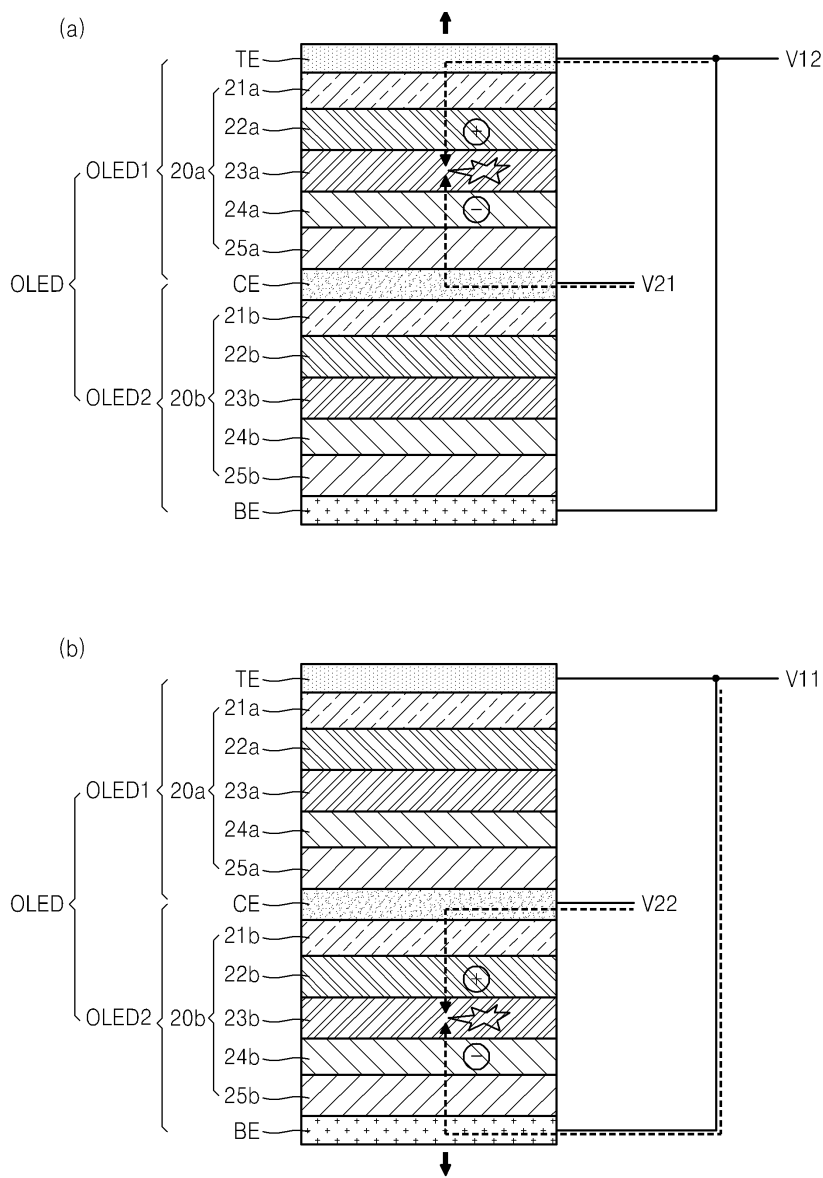
도면16



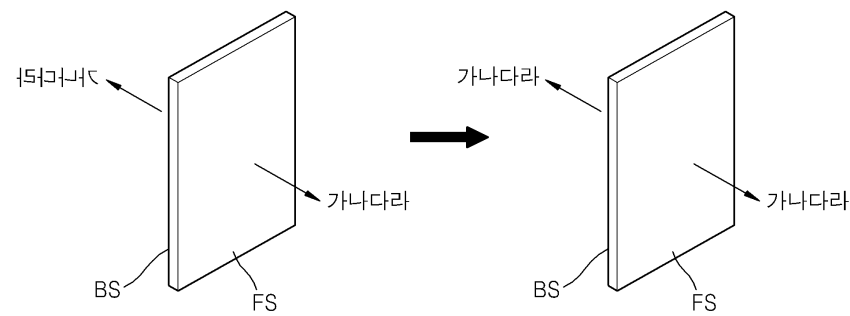
도면17



도면18



도면19



专利名称(译)	有机发光二极管，有机发光显示装置以及控制OLED的双重发光的方法		
公开(公告)号	KR102040872B1	公开(公告)日	2019-11-06
申请号	KR1020120145707	申请日	2012-12-13
[标]申请(专利权)人(译)	三星显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	三星显示器有限公司		
[标]发明人	김상열 강기녕		
发明人	김상열 강기녕		
IPC分类号	H01L51/50 H05B33/10		
CPC分类号	H01L27/3267 H01L2251/564 H01L51/504 H01L2251/5323		
审查员(译)	Jeongmyeong周		
其他公开文献	KR1020140077019A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管，包括该有机发光二极管的有机发光显示装置以及控制该有机发光二极管的双重发射的方法。有机发光二极管（OLED）包括：彼此面对的第一电极（BE）和第二电极（TE）；以及第二电极。共用电极（CE）介于第一电极（BE）和第二电极（TE）之间。第一有机层（20a）介于第一电极（BE）和公共电极（CE）之间；第二有机层（20b）介于第二电极（TE）和公共电极（BE）之间，并且相对于公共电极（CE）相对于第一有机层（20a）反向对称。

