



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0073093
(43) 공개일자 2019년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/52 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/5278 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0174406
(22) 출원일자 2017년12월18일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
김태한
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
김빈
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인로알

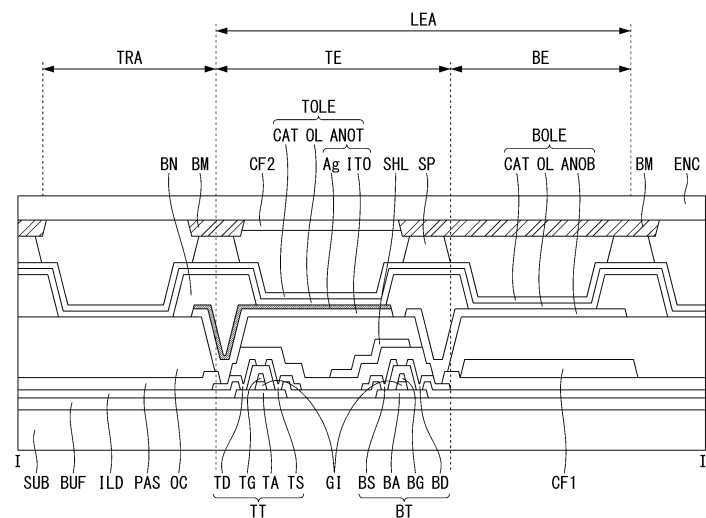
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명의 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 기판, 다수 개의 화소 영역들, 발광 영역, 그리고 투광 영역을 포함한다. 화소 영역은, 투광 영역 및 발광 영역을 구비한다. 발광 영역은, 하부 발광 영역과 상부 발광 영역을 포함한다. 하부 발광 영역에는 하부 발광형 유기발광 다이오드가 배치된다. 상부 발광 영역에는 상부 발광형 유기발광 다이오드가 배치된다. 상부 발광 영역에는, 하부 구동 소자와 상부 구동 소자가 배치된다. 하부 구동 소자는, 상부 발광형 유기발광 다이오드의 하부층에 배치되어 하부 발광형 유기발광 다이오드를 구동한다. 상부 구동 소자는, 상부 발광형 유기발광 다이오드의 하부층에 배치되어 상부 발광형 유기발광 다이오드를 구동한다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/3248 (2013.01)

H01L 27/3262 (2013.01)

H01L 27/3276 (2013.01)

H01L 51/5203 (2013.01)

H01L 51/5237 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

기관 위에서 투광 영역 및 발광 영역을 구비한 다수 개의 화소 영역들을 포함하되,

상기 발광 영역은,

하부 발광형 유기발광 다이오드가 배치된 하부 발광 영역; 그리고

상부 발광형 유기발광 다이오드가 배치된 상부 발광 영역을 포함하며,

상기 상부 발광 영역은, 상기 상부 발광형 유기발광 다이오드의 하부층에 배치된 상기 하부 발광형 유기발광 다이오드를 구동하는 하부 구동 소자와, 상기 상부 발광형 유기발광 다이오드를 구동하는 상부 구동 소자를 포함하는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 상부 발광형 유기발광 다이오드와 상기 하부 구동 소자 사이에 개재된 차폐층을 더 포함하는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 차폐층은,

상기 하부 구동 소자 및 상기 상부 구동 소자를 덮는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 차폐층은,

상기 다수 개의 화소 영역들에 걸쳐 연결된 띠 형상을 갖는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 차폐층은,

상기 기관의 외측부에서 접지 배선에 연결된 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 하부 구동 소자 및 상기 상부 구동 소자를 덮는 제1 평탄화 막;

상기 제1 평탄화 막 위에 형성되며, 상기 하부 구동 소자에 연결된 하부 발광 화소 전극;

상기 제1 평탄화 막 위에 형성되며, 상기 상부 구동 소자에 연결된 상부 발광 화소 전극;

상기 제1 평탄화 막 위에서 상기 하부 발광 화소 전극 및 상기 상부 발광 화소 전극과 일정 거리 이격되며, 적어도 상기 하부 발광 구동 소자를 덮는 차폐층; 그리고

상기 하부 발광 화소 전극, 상기 상부 발광 화소 전극 및 상기 차폐층을 덮는 제2 평탄화 막을 더 포함하며,

상기 하부 발광형 유기발광 다이오드 및 상기 상부 발광형 유기발광 다이오드는 상기 제2 평탄화 막 위에 형성된 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 기판 위에서 제1 방향으로 진행하는 데이터 배선 및 구동 전류 배선; 그리고

상기 기판 위에서 제2 방향으로 진행하는 제1 스캔 배선 및 제2 스캔 배선을 포함하며,

상기 하부 구동 소자는,

상기 데이터 배선과 상기 제1 스캔 배선에 연결된 하부 스위칭 박막 트랜지스터; 그리고

상기 구동 전류 배선, 상기 하부 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 하부 발광형 유기발광 다이오드에 연결된 하부 구동 박막 트랜지스터를 포함하며,

상기 상부 구동 소자는,

상기 데이터 배선과 상기 제2 스캔 배선에 연결된 상부 스위칭 박막 트랜지스터; 그리고

상기 구동 전류 배선, 상기 상부 스위칭 박막 트랜지스터 및 상기 상부 발광형 유기발광 다이오드에 연결된 상부 구동 박막 트랜지스터를 포함하는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 하부 발광형 유기발광 다이오드 하부층에 배치된 제1 칼라 필터; 그리고

상기 상부 발광형 유기발광 다이오드 상부층에 배치된 제2 칼라 필터를 더 포함하는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 하부 발광형 유기발광 다이오드는,

투명 도전 물질만을 포함하는 제1 애노드 전극;

상기 제1 애노드 전극 위에 적층된 유기발광 층; 그리고

상기 유기발광 층 위에 적층된 캐소드 전극을 구비하며,

상기 상부 발광형 유기발광 다이오드는,

상기 투명 도전 물질과 그 위에 적층된 반사 금속 물질을 포함하는 제2 애노드 전극;

상기 제2 애노드 전극 위에 적층된 상기 유기발광 층; 그리고

상기 유기발광 층 위에 적층된 상기 캐소드 전극을 구비하는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다. 특히, 본 발명은 한 화소 내에서 투명 영역, 상부 발광 영역 및 하부 발광 영역을 구비하고, 고 개구율을 갖는 유기발광 다이오드 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근, 음극선관(Cathode Ray Tube)의 단점인 무게와 부피를 줄일 수 있는 각종 평판 표시장치들이 개발되고 있다. 이러한 평판 표시장치에는 액정 표시장치(Liquid Crystal Display, LCD), 전계 방출 표시장치(Field Emission Display, FED), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel, PDP) 및 전계발광장치(Electro-Luminescence device, EL) 등이 있다.

[0003] 전계발광 표시장치는 발광층의 재료에 따라 무기 전계발광 표시장치와 유기발광 다이오드 표시장치로 대별되며, 스스로 발광하는 자발광소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 특히, 에너지 효율이 우수하고, 누설 전류가 적고, 전류 조절로 계조 표현이 용이한, 유기발광 다이오드 표시장치에 대한 요구가 급증하고 있다.

[0004] 특히, 유기발광 다이오드 표시장치는, 영상 정보와 뒷 배경이 함께 인지되는 투명 표시장치와 같이 다양한 목적과 기능을 갖는 표시장치로 활용되고 있다. 투명 표시장치의 경우 외부 환경에 노출되어 사용되는 경우가 더 많다. 즉, 태양광과 같이 주변광의 세기가 매우 높은 환경에서 사용한다. 따라서, 사용자에게 영상 정보를 정확하게 전달하기 위해서는 높은 휘도 특성을 갖는 것이 바람직하다. 투명 표시장치 특히, 양면 발광형 투명 표시장치에서는 휘도를 높이기 위한 구조적 특성의 개선이 요구되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 목적은 상기 종래 기술의 문제점들을 해결하고자 안출 된 발명으로써, 사용하지 않을 경우에는 투명 상태로서 뒷 배경을 그대로 투과하여 관측할 수 있고, 사용할 경우에는 표시 기능을 제공하는 투명 평판 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 상부 발광형 유기발광 다이오드 하부층에 상부 발광형 유기발광 다이오드의 구동 소자 및 하부 발광형 유기발광 다이오드의 구동 소자를 모두 배치하여 개구율을 극대화한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다. 본 발명의 다른 목적은, 상부 발광형 유기발광 다이오드와 하부 발광형 유기발광 다이오드의 구동 소자 사이에 차폐층을 배치하여, 안정된 구동 특성을 갖는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 기관, 다수 개의 화소 영역들, 발광 영역, 그리고 투광 영역을 포함한다. 화소 영역은, 투광 영역 및 발광 영역을 구비한다. 발광 영역은, 하부 발광 영역과 상부 발광 영역을 포함한다. 하부 발광 영역에는 하부 발광형 유기발광 다이오드가 배치된다. 상부 발광 영역에는 상부 발광형 유기발광 다이오드가 배치된다. 상부 발광 영역에는, 하부 구동 소자와 상부 구동 소자가 배치된다. 하부 구동 소자는, 상부 발광형 유기발광 다이오드의 하부층에 배치되어 하부 발광형 유기발광 다이오드를 구동한다. 상부 구동 소자는, 상부 발광형 유기발광 다이오드의 하부층에 배치되어 상부 발광형 유기발광 다이오드를 구동한다.

[0007] 일례로, 상부 발광형 유기발광 다이오드와 하부 구동 소자 사이에 개재된 차폐층을 더 포함한다.

[0008] 일례로, 차폐층은, 하부 구동 소자 및 상부 구동 소자를 덮는다.

[0009] 일례로, 차폐층은, 다수 개의 화소 영역들에 걸쳐 연결된 띠 형상을 갖는다.

[0010] 일례로, 차폐층은, 기관의 외측부에서 접지 배선에 연결된다.

- [0011] 일례로, 제1 평탄화 막, 하부 발광 화소 전극, 상부 발광 화소 전극, 차폐층, 그리고 제2 평탄화 막을 더 포함한다. 제1 평탄화 막은, 하부 구동 소자 및 상부 구동 소자를 덮는다. 하부 발광 화소 전극은, 제1 평탄화 막 위에 형성되며, 하부 구동 소자에 연결된다. 상부 발광 화소 전극은, 제1 평탄화 막 위에 형성되며, 상부 구동 소자에 연결된다. 차폐층은, 제1 평탄화 막 위에서 하부 발광 화소 전극 및 상부 발광 화소 전극과 일정 거리 이격되며, 적어도 하부 발광 구동 소자를 덮는다. 제2 평탄화 막은, 하부 발광 화소 전극, 상부 발광 화소 전극 및 차폐층을 덮는다. 하부 발광형 유기발광 다이오드 및 상부 발광형 유기발광 다이오드는 제2 평탄화 막 위에 형성된다.
- [0012] 일례로, 데이터 배선, 구동 전류 배선, 제1 스캔 배선 및 제2 스캔 배선을 더 포함한다. 데이터 배선 및 구동 전류 배선은, 기판 위에서 제1 방향으로 진행된다. 제1 스캔 배선 및 제2 스캔 배선은, 기판 위에서 제2 방향으로 진행된다. 하부 구동 소자는, 하부 스위칭 박막 트랜지스터, 하부 구동 박막 트랜지스터를 포함한다. 하부 스위칭 박막 트랜지스터는, 데이터 배선과 제1 스캔 배선에 연결된다. 하부 구동 박막 트랜지스터는, 구동 전류 배선, 하부 스위칭 박막 트랜지스터 및 하부 발광형 유기발광 다이오드에 연결된다. 상부 구동 소자는, 상부 스위칭 박막 트랜지스터 및 상부 구동 박막 트랜지스터를 포함한다. 상부 스위칭 박막 트랜지스터는, 데이터 배선과 제2 스캔 배선에 연결된다. 상부 구동 박막 트랜지스터는, 구동 전류 배선, 상부 스위칭 박막 트랜지스터 및 상부 발광형 유기발광 다이오드에 연결된다.
- [0013] 일례로, 제1 칼라 필터 및 제2 칼라 필터를 더 포함한다. 제1 칼라 필터는, 하부 발광형 유기발광 다이오드 하부층에 배치된다. 제2 칼라 필터는, 상부 발광형 유기발광 다이오드 상부층에 배치된다.
- [0014] 일례로, 하부 발광형 유기발광 다이오드는, 제1 애노드 전극, 유기발광 층 및 캐소드 전극을 구비한다. 상부 발광형 유기발광 다이오드는, 제2 애노드 전극, 유기발광 층 및 캐소드 전극을 구비한다. 제1 애노드 전극은, 투명 도전 물질만을 포함한다. 제2 애노드 전극은, 투명 도전 물질과 그 위에 적층된 반사 금속 물질을 포함한다. 유기발광 층은, 제1 애노드 전극 및 제2 애노드 전극 위에 적층된다. 캐소드 전극은, 유기발광 층 위에 적층된다.

발명의 효과

- [0015] 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 표시장치로 사용할 경우에는 표시 기능을, 사용하지 않을 때에는 유리과 같이 투명한 상태를 제공한다. 또한, 사용하는 경우, 뒷 배경과 표시 기능을 조합한 증강 현실 표시 기능을 부여할 수도 있다. 또한, 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 표시 장치의 앞면 및 뒷면 모두에서 표시 기능을 제공한다. 상부 발광 유기발광 다이오드 하층에, 상부 발광 유기발광 다이오드 및 하부 발광 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 모든 구동 소자들을 배치함으로써, 상부 발광 및 하부 발광 유기발광 다이오드의 개구율을 극대화할 수 있다. 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 고 개구율을 확보하여, 우수한 영상 정보를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0016] 도 1은 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 평면도.
- 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 평면도.
- 도 3은 도 2에서 절취선 I-I'으로 자른, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 단면도.
- 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 평면도.
- 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0017] 본 발명의 장점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부한 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다. 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통

상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공한 것이다.

- [0018] 본 발명의 실시 예들을 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.
- [0019] 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '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. 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 구성 요소가 위치할 수도 있다.
- [0021] 실시 예들의 설명에서, '제1', '제2' 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되지만, 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것일 수 있는 것으로서, 실제 제품의 부품 명칭과는 상이할 수 있다.
- [0022] 본 발명의 여러 실시 예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 기술적으로 다양한 연동 및 구동할 수 있다. 또한, 각 실시 예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0023] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 상세히 설명한다. 이하의 실시 예들에서, 전계 발광 표시장치는 유기 발광 물질을 포함한 유기 발광 표시장치를 중심으로 설명한다. 하지만, 본 발명의 기술적 사상은 유기 발광 표시장치에 국한되지 않고, 무기발광 물질을 포함한 무기 발광 표시장치에도 적용될 수 있음을 주지하여야 한다.
- [0024] 이하, 도 1을 참조하여, 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에 대해 설명한다. 도 1은 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 개략적인 구조를 나타내는 평면도이다.
- [0025] 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 기판(SUB) 위에 매트릭스 방식으로 배열된 다수 개의 단위 화소(UP)들을 포함한다. 하나의 단위 화소(UP)는, 세개 혹은 네개의 서브 화소(SP)들을 포함한다. 예를 들어, 하나의 단위 화소(UP)는, 적색 서브 화소(SPR), 녹색 서브 화소(SPG) 및 청색 서브 화소(SPB)를 포함할 수 있다. 혹은, 하나의 단위 화소는 적색 서브 화소(SPR), 백색 서브 화소(SPW), 녹색 서브 화소(SPG) 및 청색 서브 화소(SPB)를 포함할 수 있다. 도 1에는 네 개의 서브 화소(SP)들이 하나의 단위 화소(UP)를 형성하는 경우를 도시하였다.
- [0026] 하나의 서브 화소(SP)는 투광 영역(TRA)과 발광 영역(LEA)을 포함한다. 투광 영역(TRA)은 표시 패널의 뒷 배경을 그대로 투과시키는 투명한 영역이다. 발광 영역(LEA)은 유기발광 다이오드가 배치되어 표시 장치에서 구현하고자 하는 영상을 제공하는 영역이다.
- [0027] 또한, 발광 영역(LEA)은 상부 발광 영역(TE) 및 하부 발광 영역(BE)을 포함한다. 상부 발광 영역(TE)은 기판(SUB)의 앞면으로 영상 정보를 제공하는 영역이다. 하부 발광 영역(BE)은 기판(SUB)의 배면으로 영상 정보를 제공하는 영역이다.
- [0028] 상부 발광 영역(TE)에는 상부 방향 즉 기판(SUB)의 앞면으로 영상 정보를 제공하는 상부 발광형 유기발광 다이오드(TOLE)가 형성되어 있다. 하부 발광 영역(BE)에는 하부 방향 즉 기판(SUB)의 배면으로 영상 정보를 제공하는 하부 발광형 유기발광 다이오드(BOLE)가 형성되어 있다. 또한, 상부 발광 영역(TE)에는 상부 발광형 유기발광 다이오드(TOLE)를 구동하기 위한 상부 발광형 유기발광 다이오드 구동 소자(TEC) 및 하부 발광형 유기발광 다이오드(BOLE)를 구동하기 위한 하부 발광형 유기발광 다이오드 구동 소자(BEC)를 포함한다.
- [0029] <제1 실시 예>
- [0030] 이하, 도 2 및 3을 참조하여, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 상세히 설명한다. 도 2는 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오

드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 평면도이다. 도 3은 도 2에서 절취선 I-I'으로 자른, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 단면도이다.

- [0031] 기관(SUB) 위에는 가로 방향(혹은, 제1 방향)으로 진행되는 상부 스캔 배선(SLT) 및 하부 스캔 배선(SLB)이 배치되어 있다. 또한, 세로 방향(혹은, 제2 방향)으로 진행되는 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD)이 배치되어 있다. 이들 배선들(SLT, SLB, DL, VDD)의 교차 구조로 하나의 서브 화소(SP)가 정의된다. 예를 들어, 데이터 배선(DL)과 구동 전류 배선(VDD) 사이의 영역이 한 서브 화소(SP)의 폭을 결정한다. 상부 스캔 배선(SLT) 및 하부 스캔 배선(SLB)은 한 서브 화소(SP)의 중앙부를 가로질러 배치되어 있을 수 있다.
- [0032] 한 서브 화소(SP)는 투광 영역(TRA) 및 발광 영역(LEA)을 포함한다. 발광 영역(LEA)은 상부 발광 영역(TE) 및 하부 발광 영역(BE)을 포함한다. 예를 들어, 한 서브 화소(SP)에서 상단에 투광 영역(TRA)이, 중간단에 상부 발광 영역(TE)이 그리고 하단에 하부 발광 영역(BE)이 배치될 수 있다. 하지만, 이에 국한하는 것은 아니며, 다양한 배치가 가능하다. 단, 상부 발광 영역(TE)과 하부 발광 영역(BE)은 서로 이웃하여 배치되는 것이 바람직하다.
- [0033] 상부 발광 영역(TE)에는 상부 발광형 유기발광 다이오드(TOLE)가 배치되어 있다. 또한, 상부 발광 영역(TE)에는 상부 발광형 유기발광 다이오드(TOLE)를 구동하기 위한 상부 발광 박막 트랜지스터들(ST1, TT)과 하부 발광 박막 트랜지스터들(ST2, BT)이 배치되어 있다. 또한, 상부 발광 영역(TE)에는 상부 스캔 배선(SLT) 및 하부 스캔 배선(SLB)이 배치되어 있다. 상부 발광 박막 트랜지스터는 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1)와 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)를 포함한다. 하부 발광 박막 트랜지스터는 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)와 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 포함한다.
- [0034] 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1)는 상부 스캔 배선(SLT)과 데이터 배선(DL)에 연결되어 있다. 예를 들어, 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1)는 상부 발광 스위칭 게이트 전극(SG1), 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1), 상부 발광 스위칭 소스 전극(SS1) 및 상부 발광 스위칭 드레인 전극(SD1)을 포함한다. 상부 발광 스위칭 게이트 전극(SG1)은 상부 스캔 배선(SLT)에서 분기한다. 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1)은 게이트 절연막을 사이에 두고 상부 발광 스위칭 게이트 전극(SG1)과 중첩한다. 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1)에서 상부 발광 스위칭 게이트 전극(SG1)과 중첩하는 부분이 채널 영역으로 정의된다.
- [0035] 상부 발광 스위칭 소스 전극(SS1)은 데이터 배선(DL)에서 분기하여 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1)의 일측면에 접촉하고 있다. 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1)의 일측면은 채널 영역의 일측면에서 연장된 부분으로서 소스 영역으로 정의할 수 있다. 상부 발광 스위칭 드레인 전극(SD1)은 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1)의 타측면에 접촉하고 있다. 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1)의 타측면은 채널 영역의 타측면에서 연장된 부분으로서 드레인 영역으로 정의될 수 있다. 소스 영역과 드레인 영역은 채널 영역을 중심으로 대향하고 있다.
- [0036] 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)는 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1)와 구동 전류 배선(VDD)에 연결되어 있다. 예를 들어, 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)는 상부 발광 구동 게이트 전극(TG), 상부 발광 구동 반도체 층(TA), 상부 발광 구동 소스 전극(TS) 및 상부 발광 구동 드레인 전극(TD)을 포함한다. 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)은 상부 발광 스위칭 드레인 전극(SD1)에 연결되어 있다. 도 2에서는 상부 발광 스위칭 드레인 전극(SD1)이 연장되어 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)을 형성하는 경우를 도시하였다. 상부 발광 구동 반도체 층(TA)은 게이트 절연막을 사이에 두고 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)과 중첩한다. 상부 발광 구동 반도체 층(TA)에서 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)과 중첩하는 부분이 채널 영역으로 정의된다.
- [0037] 상부 발광 구동 소스 전극(TS)은 구동 전류 배선(VDD)에서 분기하여 상부 발광 구동 반도체 층(TA)의 일측면에 접촉하고 있다. 상부 발광 구동 반도체 층(TA)의 일측면은 채널 영역의 일측면에서 연장된 부분으로서 소스 영역으로 정의할 수 있다. 상부 발광 구동 드레인 전극(TD)은 상부 발광 구동 반도체 층(TA)의 타측면에 접촉하고 있다. 상부 발광 구동 반도체 층(TA)의 타측면은 채널 영역의 타측면에서 연장된 부분으로서 드레인 영역으로 정의될 수 있다. 소스 영역과 드레인 영역은 채널 영역을 중심으로 대향하고 있다.
- [0038] 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)는 상부 발광 애노드 전극(ANOT)을 포함한다. 상부 발광 애노드 전극(ANOT)은 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)의 상부 발광 구동 드레인 전극(TD)에 연결되어 있다.
- [0039] 상부 발광 박막 트랜지스터들(ST1, TT)의 아래단에는 하부 발광 박막 트랜지스터들(ST2, BT)이 배치되어 있다. 하부 발광 박막 트랜지스터는 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)와 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 포함한다.
- [0040] 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)는 하부 스캔 배선(SLB)과 데이터 배선(DL)에 연결되어 있다. 예를 들어

어, 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)는 하부 발광 스위칭 게이트 전극(SG2), 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2), 하부 발광 스위칭 소스 전극(SS2) 및 하부 발광 스위칭 드레인 전극(SD2)을 포함한다. 하부 발광 스위칭 게이트 전극(SG2)은 하부 스캔 배선(SLB)에서 분기한다. 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2)은 게이트 절연막을 사이에 두고 하부 발광 스위칭 게이트 전극(SG2)과 중첩한다. 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2)에서 하부 발광 스위칭 게이트 전극(SG2)과 중첩하는 부분이 채널 영역으로 정의된다.

[0041] 하부 발광 스위칭 소스 전극(SS2)은 데이터 배선(DL)에서 분기하여 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2)의 일측면에 접촉하고 있다. 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2)의 일측면은 채널 영역의 일측면에서 연장된 부분으로서 소스 영역으로 정의할 수 있다. 하부 발광 스위칭 드레인 전극(SD2)은 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2)의 타측면에 접촉하고 있다. 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2)의 타측면은 채널 영역의 타측면에서 연장된 부분으로서 드레인 영역으로 정의될 수 있다. 소스 영역과 드레인 영역은 채널 영역을 중심으로 대향하고 있다.

[0042] 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)는 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)와 구동 전류 배선(VDD)에 연결되어 있다. 예를 들어, 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)는 하부 발광 구동 게이트 전극(BG), 하부 발광 구동 반도체 층(BA), 하부 발광 구동 소스 전극(BS) 및 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)을 포함한다. 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)은 하부 발광 스위칭 드레인 전극(SD2)에 연결되어 있다. 도 2에서는 하부 발광 스위칭 드레인 전극(SD2)이 연장되어 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)을 형성하는 경우를 도시하였다. 하부 발광 구동 반도체 층(BA)은 게이트 절연막을 사이에 두고 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)과 중첩한다. 하부 발광 구동 반도체 층(BA)에서 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)과 중첩하는 부분이 채널 영역으로 정의된다.

[0043] 하부 발광 구동 소스 전극(BS)은 구동 전류 배선(VDD)에서 분기하여 하부 발광 구동 반도체 층(BA)의 일측면에 접촉하고 있다. 하부 발광 구동 반도체 층(BA)의 일측면은 채널 영역의 일측면에서 연장된 부분으로서 소스 영역으로 정의할 수 있다. 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)은 하부 발광 구동 반도체 층(BA)의 타측면에 접촉하고 있다. 하부 발광 구동 반도체 층(BA)의 타측면은 채널 영역의 타측면에서 연장된 부분으로서 드레인 영역으로 정의될 수 있다. 소스 영역과 드레인 영역은 채널 영역을 중심으로 대향하고 있다.

[0044] 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)는 하부 발광 애노드 전극(ANOB)을 포함한다. 하부 발광 애노드 전극(ANOB)은 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)의 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)에 연결되어 있다.

[0045] 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 상부 발광 애노드 전극(ANOT)은 상부 발광 박막 트랜지스터들(ST1, TT) 및 하부 발광 박막 트랜지스터들(ST2, BT)을 모두 덮는 형상을 가질 수 있다. 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)는 기판(SUB) 상부면으로 빛을 제공하므로, 그 아래에 빛을 제공하지 않는 구동 소자들을 배치함으로써, 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 개구 영역을 최대한으로 확보할 수 있다.

[0046] 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)는 기판(SUB) 하부면을 빛을 제공하므로, 그 아래에 빛을 제공하지 않는 구동 소자들이 배치되지 않는 것이 바람직하다. 즉, 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)의 구동 소자들은 모두 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 아래층에 배치되는 것이 바람직하다.

[0047] 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)의 구동 소자들이 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 상부 발광 애노드 전극(ANOT) 아래층에 적층되는 구조를 갖는다. 따라서, 상부 발광 애노드 전극(ANOT)의 전기적 신호에 의해 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)의 구동 소자들(ST2, BT)이 전기적 영향을 받을 수 있다. 즉, 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)가 정상적으로 작동하지 않을 수 있다. 이러한 문제를 방지하기 위해 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에는, 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)의 구동 소자들을 덮는 차폐층(SHL)을 더 포함한다.

[0048] 도 2에서 차폐층(SHL)은 한 서브 화소(SP) 내에서 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 덮는 섬 모양으로 도시하였다. 하지만 이에 국한하지 않는다. 예를 들어, 차폐층(SHL)은 그 상부층에 배치된 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 상부 발광 애노드 전극(ANOT)과 중첩하여 유도 전하를 축적할 수 있다. 이 유도 전하들은 외부로 배출하는 것이 바람직하다. 따라서, 차폐층(SHL)은 가로 방향으로 연장된 띠 형상을 가질 수 있다. 이 경우, 차폐층(SHL)은 가로 방향으로 연속하는 모든 서브 화소들(SP)의 모든 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)들을 덮는 배선 형상을 갖고 기판(SUB)을 가로질러 배치될 수 있다. 또한, 차폐층(SHL)은 기판(SUB)의 좌측면 및/또는 우측면에서 접지 배선과 연결되어 축적될 수 있는 유도 전하들을 외부로 배출할 수 있다.

[0049] 또한, 도 2에서는 차폐층(SHL)이 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)들을 덮는 경우로 설명하였다. 이에 국한 하는 것은 아니며, 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1) 및

상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)도 모두 덮을 수 있다. 또는, 필요하다면, 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)만을 덮는 형상을 가질 수도 있다. 또한, 경우에 따라서는, 차폐층(SHL)은 구동 박막 트랜지스터(BT) 중에서 일부분을, 예를 들어 채널 영역을, 충분히 덮는 정도로 형성할 수도 있다.

[0050] 이하, 도 3을 더 참조하여, 본 발명의 제1 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치의 단면 구조에 대해 상세히 설명한다. 기판(SUB) 전체 표면 위에 버퍼 층(BUF)이 도포되어 있다. 버퍼 층(BUF) 위에는 반도체 층들이 형성되어 있다. 반도체 층들은, 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1), 상부 발광 구동 반도체 층(TA), 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2) 및 상부 발광 구동 반도체 층(BA)들을 포함한다. 단면도인 도 3은 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 절단하고 있으므로, 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1) 및 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2)은 나타나지 않는다.

[0051] 상부 발광 구동 반도체 층(TA)의 중앙부는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)이 중첩하고 있다. 하부 발광 구동 반도체 층(BA)의 중앙부도 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)이 중첩하고 있다.

[0052] 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)과 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에는 중간 절연막(ILD)이 적층되어 있다. 중간 절연막(ILD) 위에는 상부 발광 구동 소스 전극(TS), 상부 발광 구동 드레인 전극(TD), 하부 발광 구동 소스 전극(BS) 및 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)이 형성되어 있다.

[0053] 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에는 보호막(PAS)이 도포되어 있다. 보호막(PAS) 위에는, 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 덮는 차폐층(SHL)이 형성될 수 있다. 또한, 보호막(PAS) 위에는, 하부 칼라 필터(CF1)이 배치될 수 있다. 하부 칼라 필터(CF1)는 하부 발광 영역(BE)에만 선택적으로 배치되는 것이 바람직하다.

[0054] 차폐층(SHL)과 하부 칼라 필터(CF1)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에는 평탄화 막(OC)이 적층되어 있다. 평탄화 막(OC) 위에는 상부 애노드 전극(ANOT)과 하부 애노드 전극(ANOB)이 형성되어 있다. 상부 애노드 전극(ANOT)은 상부 발광 영역(TE)에만 형성되며, 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)의 상부 발광 구동 드레인 전극(TD)과 연결되어 있다. 하부 애노드 전극(ANOB)은 하부 발광 영역(BE)에만 형성되며, 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)의 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)과 연결되어 있다.

[0055] 상부 애노드 전극(ANOT)은 투명 도전층(ITO)과 반사 전극층(AG)이 적층된 구조를 갖는다. 한편, 하부 애노드 전극(ANOB)은 투명 도전층만으로 형성된 구조를 갖는다. 예를 들어, 인듐-주석 산화물(Indium Tin Oxide) 혹은 인듐-아연 산화물(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전 물질과 알루미늄(Al), 은(Ag), 몰리브덴(Mo) 혹은 티타늄(Ti)과 같은 광 반사 물질을 연속으로 도포하고, 하프-톤 마스크로 패터닝하여, 상부 애노드 전극(ANOT)과 하부 애노드 전극(ANOB)을 동시에 형성할 수 있다. 상부 애노드 전극(ANOT)은 투명 도전층(ITO) 위에 반사 전극층(AG)이 적층된 구조를 갖는다. 반면에 하부 애노드 전극(ANOB)은 투명 도전층만으로 형성된 구조를 갖는다.

[0056] 상부 애노드 전극(ANOT)과 하부 애노드 전극(ANOB)이 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 बैं크(BN)가 형성되어 있다. बैं크(BN)는 상부 발광 영역(TE)과 하부 발광 영역(BE)을 정의한다. 예를 들어, बैं크(BN)는 상부 발광 애노드 전극(ANOT)의 중앙부 대부분을 노출하는 개구부로 상부 발광 영역(TE)을 정의한다. 또한, बैं크(BN)는 하부 발광 애노드 전극(BOLE)의 중앙부 대부분을 노출하는 개구부로 하부 발광 영역(BE)을 정의한다. 그리고 बैं크(BN)는 투광 영역(TRA)에서도 중앙부 대부분을 노출하는 개구부를 갖는 것이 바람직하다.

[0057] बैं크(BN)가 형성된 기판(SUB) 전체 표면 위에 유기발광 층(OL)이 도포되어 있다. 유기발광 층(OL) 위에는 기판(SUB) 전체 표면에 걸쳐 캐소드 전극(CAT)이 적층되어 있다. 그 결과, 상부 발광 영역(TE)에는 상부 발광 애노드 전극(ANOT), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 순차 적층된 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)가 형성된다. 또한, 하부 발광 영역(BE)에는 하부 발광 애노드 전극(ANOB), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 순차 적층된 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)가 형성된다. 한편, 투광 영역(TRA)에는 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)만 적층된 구조를 가지므로, 투명 상태를 유지할 수 있다.

[0058] बैं크(BN) 위에는 스페이서(SP)가 더 적층될 수 있다. 스페이서(SP)는 बैं크(BN) 위에 직접 접촉하도록 적층될 수도 있고, बैं크(BN) 위에 적층된 캐소드 전극(CAT) 위에 형성될 수도 있다.

[0059] 스페이서(SP)를 사이에 두고, 표시 소자들이 형성된 기판(SUB) 위에는 인캡 기판(ENC)이 합착된다. 이 경우, 인캡 기판(ENC)과 기판(SUB) 사이에는 보호 필름 혹은 보호 물질(도시하지 않음)이 채워질 수 있다.

[0060] 인캡 기판(SUB)에는, 블랙 매트릭스(BM)와 상부 칼라 필터(CF2)가 배치될 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)는 बैं크

(BN)와 대향하도록 배치될 수 있다. 상부 칼라 필터(CF2)는 상부 발광 영역(TE)에만 국한하여 배치되는 것이 바람직하다. 특히 상부 칼라 필터(CF2)는 상부 발광 영역(TE)을 둘러싸는 블랙 매트릭스(BM) 사이에 배치하는 것이 바람직하다.

[0061] <제2 실시 예>

[0062] 이하, 도 4를 참조하여, 본 발명의 제2 실시 예를 설명한다. 도 4는 본 발명의 제2 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 평면도이다. 제2 실시 예는 평면도 상에서 다른 구조를 갖는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치를 설명한다.

[0063] 제2 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는 기본적인 구조는 제1 실시 예의 것과 동일하다. 차이가 있다면, 상부 발광 영역(TE)과 하부 발광 영역(BE)의 배치관계에 차이가 있다.

[0064] 기관(SUB) 위에는 가로 방향(혹은, 제1 방향)으로 진행되는 상부 스캔 배선(SLT) 및 하부 스캔 배선(SLB)이 배치되어 있다. 또한, 세로 방향(혹은, 제2 방향)으로 진행되는 데이터 배선(DL) 및 구동 전류 배선(VDD)이 배치되어 있다. 이들 배선들(SLT, SLB, DL, VDD)의 교차 구조로 하나의 서브 화소(SP)가 정의된다. 예를 들어, 데이터 배선(DL)과 구동 전류 배선(VDD) 사이의 영역이 한 서브 화소(SP)의 폭을 결정한다. 상부 스캔 배선(SLT) 및 하부 스캔 배선(SLB)은 한 서브 화소(SP)의 하단부를 가로질러 배치되어 있을 수 있다. 즉, 세로 방향으로 이웃하는 두 개의 상부 스캔 배선(SLT)들 사이의 영역이 한 서브 화소(SP)의 길이를 결정한다.

[0065] 한 서브 화소(SP)는 투광 영역(TRA) 및 발광 영역(LEA)을 포함한다. 발광 영역(LEA)은 상부 발광 영역(TE) 및 하부 발광 영역(BE)을 포함한다. 예를 들어, 한 서브 화소(SP)에서 상단에 투광 영역(TRA)이, 중간단에 하부 발광 영역(BE)이 그리고 하단에 상부 발광 영역(TE)이 배치될 수 있다.

[0066] 상부 발광 영역(TE)에는 상부 발광형 유기발광 다이오드(TOLE)가 배치되어 있다. 또한, 상부 발광 영역(TE)에는 상부 발광형 유기발광 다이오드(TOLE)를 구동하기 위한 상부 발광 박막 트랜지스터들(ST1, TT)과 하부 발광 박막 트랜지스터들(ST2, BT)이 배치되어 있다. 또한, 상부 발광 영역(TE)에는 상부 스캔 배선(SLT) 및 하부 스캔 배선(SLB)이 배치되어 있다. 상부 발광 박막 트랜지스터는 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1)와 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)를 포함한다. 하부 발광 박막 트랜지스터는 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)와 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 포함한다.

[0067] 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1)는 상부 스캔 배선(SLT)과 데이터 배선(DL)에 연결되어 있다. 예를 들어, 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1)는 상부 발광 스위칭 게이트 전극(SG1), 상부 발광 스위칭 반도체층(SA1), 상부 발광 스위칭 소스 전극(SS1) 및 상부 발광 스위칭 드레인 전극(SD1)을 포함한다.

[0068] 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)는 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1)와 구동 전류 배선(VDD)에 연결되어 있다. 예를 들어, 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)는 상부 발광 구동 게이트 전극(TG), 상부 발광 구동 반도체층(TA), 상부 발광 구동 소스 전극(TS) 및 상부 발광 구동 드레인 전극(TD)을 포함한다. 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)은 상부 발광 스위칭 드레인 전극(SD1)에 연결되어 있다.

[0069] 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)는 상부 발광 애노드 전극(ANOT)을 포함한다. 상부 발광 애노드 전극(ANOT)은 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)의 상부 발광 구동 드레인 전극(TD)에 연결되어 있다.

[0070] 하부 발광 박막 트랜지스터는 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)와 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 포함한다.

[0071] 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)는 하부 스캔 배선(SLB)과 데이터 배선(DL)에 연결되어 있다. 예를 들어, 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)는 하부 발광 스위칭 게이트 전극(SG2), 하부 발광 스위칭 반도체층(SA2), 하부 발광 스위칭 소스 전극(SS2) 및 하부 발광 스위칭 드레인 전극(SD2)을 포함한다.

[0072] 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)는 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2)와 구동 전류 배선(VDD)에 연결되어 있다. 예를 들어, 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)는 하부 발광 구동 게이트 전극(BG), 하부 발광 구동 반도체층(BA), 하부 발광 구동 소스 전극(BS) 및 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)을 포함한다. 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)은 하부 발광 스위칭 드레인 전극(SD2)에 연결되어 있다.

[0073] 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)는 하부 발광 애노드 전극(ANOB)을 포함한다. 하부 발광 애노드 전극(ANOB)은 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)의 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)에 연결되어 있다.

[0074] 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 상부 발광 애노드 전극(ANOT)은 상부 발광 박막 트랜지스터들(ST1, TT)

및 하부 발광 박막 트랜지스터들(ST2, BT)을 모두 덮는 형상을 가질 수 있다. 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)는 기관(SUB) 상부면으로 빛을 제공하므로, 그 아래에 빛을 제공하지 않는 구동 소자들을 배치함으로써, 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 개구 영역을 최대한으로 확보할 수 있다.

[0075] 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)는 기관(SUB) 하부면을 빛을 제공하므로, 그 아래에 빛을 제공하지 않는 구동 소자들이 배치되지 않는 것이 바람직하다. 즉, 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)의 구동 소자들은 모두 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 아래층에 배치되는 것이 바람직하다.

[0076] 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)의 구동 소자들이 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 상부 발광 애노드 전극(ANOT) 아래층에 적층되는 구조를 갖는다. 따라서, 상부 발광 애노드 전극(ANOT)의 전기적 신호에 의해 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)의 구동 소자들(ST2, BT)이 전기적 영향을 받을 수 있다. 즉, 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)가 정상적으로 작동하지 않을 수 있다. 이러한 문제를 방지하기 위해 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에는, 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)의 구동 소자들을 덮는 차폐층(SHL)을 더 포함한다.

[0077] 도 4에서 차폐층(SHL)은 가로 방향으로 연속하는 띠 형상을 갖는 경우를 도시하였다. 차폐층(SHL)은 모든 서브 화소들(SP)의 모든 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)들을 덮는 배선 형상을 갖고 기관(SUB)을 가로질러 배치되어 있다. 또한, 도 4에서는 차폐층(SHL)이 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)들을 덮는 경우로 설명하였다. 이에 국한 하는 것은 아니며, 상부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST1) 및 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)도 모두 덮을 수 있다. 또는, 필요하다면, 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)만을 덮는 형상을 가질 수도 있다. 또한, 경우에 따라서는, 차폐층(SHL)은 구동 박막 트랜지스터(BT) 중에서 일부분을, 예를 들어 채널 영역을, 충분히 덮는 정도로 형성할 수도 있다.

[0078] 차폐층(SHL)은 그 상부층에 배치된 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)의 상부 발광 애노드 전극(ANOT)과 중첩하여 유도 전하를 축적할 수 있다. 이 유도 전하들은 외부로 배출하는 것이 바람직하다. 따라서, 차폐층(SHL)은 기관(SUB)의 좌측면 및/또는 우측면에서 접지 배선과 연결되어 축적될 수 있는 유도 전하들을 외부로 배출할 수 있다.

[0079] <제3 실시 예>

[0080] 이하, 도 5를 참조하여, 본 발명의 제3 실시 예를 설명한다. 도 5는 본 발명의 제3 실시 예에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치에서 한 화소의 구조를 나타내는 단면이다. 제2 실시 예는 단면도 상에서 다른 구조를 갖는 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치를 설명한다.

[0081] 기관(SUB) 전체 표면 위에 버퍼 층(BUF)이 도포되어 있다. 버퍼 층(BUF) 위에는 반도체 층들이 형성되어 있다. 반도체 층들은, 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1), 상부 발광 구동 반도체 층(TA), 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2) 및 상부 발광 구동 반도체 층(BA)들을 포함한다. 단면도인 도 5는 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 절단하고 있으므로, 상부 발광 스위칭 반도체 층(SA1) 및 하부 발광 스위칭 반도체 층(SA2)은 나타나지 않는다.

[0082] 상부 발광 구동 반도체 층(TA)의 중앙부는 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)이 중첩하고 있다. 하부 발광 구동 반도체 층(BA)의 중앙부도 게이트 절연막(GI)을 사이에 두고 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)이 중첩하고 있다.

[0083] 상부 발광 구동 게이트 전극(TG)과 하부 발광 구동 게이트 전극(BG)이 형성된 기관(SUB) 전체 표면 위에는 중간 절연막(ILD)이 적층되어 있다. 중간 절연막(ILD) 위에는 상부 발광 구동 소스 전극(TS), 상부 발광 구동 드레인 전극(TD), 하부 발광 구동 소스 전극(BS) 및 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)이 형성되어 있다.

[0084] 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)가 형성된 기관(SUB) 전체 표면 위에는 보호막(PAS)이 도포되어 있다. 보호막(PAS) 위에는, 하부 칼라 필터(CF1)가 배치되어 있다. 하부 칼라 필터(CF1)는 하부 발광 영역(BE)에만 선택적으로 배치되는 것이 바람직하다.

[0085] 하부 칼라 필터(CF1)가 형성된 기관(SUB) 전체 표면 위에 제1 평탄화 막(OC1)이 도포되어 있다. 제1 평탄화 막(OC1) 위에는 상부 발광 화소 전극(PT), 하부 발광 화소 전극(PB) 그리고 차폐층(SHL)이 형성되어 있다.

[0086] 상부 발광 화소 전극(PT)은 제1 평탄화 막(OC1)을 관통하는 콘택홀을 통해 상부 발광 구동 드레인 전극(TD)과 연결되어 있다. 하부 발광 화소 전극(PB)은 제1 평탄화 막(OC1)을 관통하는 콘택홀을 통해 하부 발광 구동 드

레인 전극(BD)과 연결되어 있다. 차폐층(SHL)은 하부 발광 스위칭 박막 트랜지스터(ST2) 및 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)를 덮는 형상을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 차폐층(SHL)은 상부 발광 화소 전극(PT), 하부 발광 화소 전극(PB)과 분리된 형상을 갖는 것이 바람직하다.

[0087] 제1 평탄화 막(OC1) 위에는 상부 발광 화소 전극(PT), 하부 발광 화소 전극(PB) 그리고 차폐층(SHL)이 형성된 기관(SUB) 전체 표면 위에는 제2 평탄화 막(OC2)이 적층되어 있다. 제2 평탄화 막(OC2) 위에는 상부 애노드 전극(ANOT)과 하부 애노드 전극(ANOB)이 형성되어 있다. 상부 애노드 전극(ANOT)은 상부 발광 영역(TE)에만 형성되며, 상부 발광 구동 박막 트랜지스터(TT)의 상부 발광 구동 드레인 전극(TD)과 연결되어 있다. 하부 애노드 전극(ANOB)은 하부 발광 영역(BE)에만 형성되며, 하부 발광 구동 박막 트랜지스터(BT)의 하부 발광 구동 드레인 전극(BD)과 연결되어 있다.

[0088] 상부 애노드 전극(ANOT)은 투명 도전층(ITO)과 반사 전극층(AG)이 적층된 구조를 갖는다. 한편, 하부 애노드 전극(ANOB)은 투명 도전층만으로 형성된 구조를 갖는다. 예를 들어, 투명 도전층(ITO)은 인듐-주석 산화물(Indium Tin Oxide) 혹은 인듐-아연 산화물(Indium Zinc Oxide)와 같은 투명 도전 물질을 포함한다. 반사 전극(AG)은 알루미늄(Al), 은(Ag), 몰리브덴(Mo) 혹은 티타늄(Ti)과 같은 광 반사 물질을 포함한다.

[0089] 상부 애노드 전극(ANOT)과 하부 애노드 전극(ANOB)이 형성된 기관(SUB) 전체 표면 위에 बैं크(BN)가 형성되어 있다. बैं크(BN)는 상부 발광 영역(TE)과 하부 발광 영역(BE)을 정의한다. 예를 들어, बैं크(BN)는 상부 발광 애노드 전극(ANOT)의 중앙부 대부분을 노출하는 개구부로 상부 발광 영역(TE)을 정의한다. 또한, बैं크(BN)는 하부 발광 애노드 전극(BOLE)의 중앙부 대부분을 노출하는 개구부로 하부 발광 영역(BE)을 정의한다. 그리고 बैं크(BN)는 투광 영역(TRA)에서도 중앙부 대부분을 노출하는 개구부를 갖는 것이 바람직하다.

[0090] बैं크(BN)가 형성된 기관(SUB) 전체 표면 위에 유기발광 층(OL)이 도포되어 있다. 유기발광 층(OL) 위에는 기관(SUB) 전체 표면에 걸쳐 캐소드 전극(CAT)이 적층되어 있다. 그 결과, 상부 발광 영역(TE)에는 상부 발광 애노드 전극(ANOT), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 순차 적층된 상부 발광 유기발광 다이오드(TOLE)가 형성된다. 또한, 하부 발광 영역(BE)에는 하부 발광 애노드 전극(ANOB), 유기발광 층(OL) 및 캐소드 전극(CAT)이 순차 적층된 하부 발광 유기발광 다이오드(BOLE)가 형성된다. 한편, 투광 영역(TRA)에는 유기발광 층(OL)과 캐소드 전극(CAT)만 적층된 구조를 가지므로, 투명 상태를 유지할 수 있다.

[0091] बैं크(BN) 위에는 스페이서(SP)가 더 적층될 수 있다. 스페이서(SP)는 बैं크(BN) 위에 직접 접촉하도록 적층될 수도 있고, बैं크(BN) 위에 적층된 캐소드 전극(CAT) 위에 형성될 수도 있다.

[0092] 스페이서(SP)를 사이에 두고, 표시 소자들이 형성된 기관(SUB) 위에는 인캡 기관(ENC)이 합착된다. 이 경우, 인캡 기관(ENC)과 기관(SUB) 사이에는 보호 필름 혹은 보호 물질(도시하지 않음)이 채워질 수 있다.

[0093] 인캡 기관(SUB)에는, 블랙 매트릭스(BM)와 상부 칼라 필터(CF2)가 배치될 수 있다. 블랙 매트릭스(BM)는 बैं크(BN)와 대향하도록 배치될 수 있다. 상부 칼라 필터(CF2)는 상부 발광 영역(TE)에만 국한하여 배치되는 것이 바람직하다. 특히 상부 칼라 필터(CF2)는 상부 발광 영역(TE)을 둘러싸는 블랙 매트릭스(BM) 사이에 배치하는 것이 바람직하다.

[0094] 이와 같이 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 표시 패널의 뒷 배경을 그대로 투과하여 보여주는 투광 영역(TRA)을 구비하여, 표시장치로 사용할 경우에는 표시 기능을, 사용하지 않을 때에는 유리와 같이 투명한 상태를 제공한다. 또한, 사용하는 경우에는 뒷 배경과 표시 기능을 조합한 증강 현실 표시 기능을 부여할 수도 있다.

[0095] 특히, 본 발명에 의한 양면 발광형 투명 유기발광 다이오드 표시장치는, 표시 장치의 앞면 및 뒷면 모두에서 표시 기능을 제공한다. 따라서, 표시 장치의 앞면과 뒷면에 위치한 사용자에게 영상 정보를 제공할 수 있다. 이와 같은 양면 발광 구조에서 상부 발광 유기발광 다이오드 하층에, 상부 발광 유기발광 다이오드 및 하부 발광 유기발광 다이오드를 구동하기 위한 모든 구동 소자들을 배치함으로써, 상부 발광 및 하부 발광 유기발광 다이오드의 개구율을 극대화할 수 있다.

[0096] 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술 사상을 일탈하지 아니하는 범위 내에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명은 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구 범위에 의해 정해져야만 할 것이다.

부호의 설명

[0097]

TRA: 투광 영역 LEA: 발광 영역

TE: 상부 발광 영역 BE: 하부 발광 영역

TOLE: 상부 발광형 유기발광 다이오드

BOLE: 하부 발광형 유기발광 다이오드

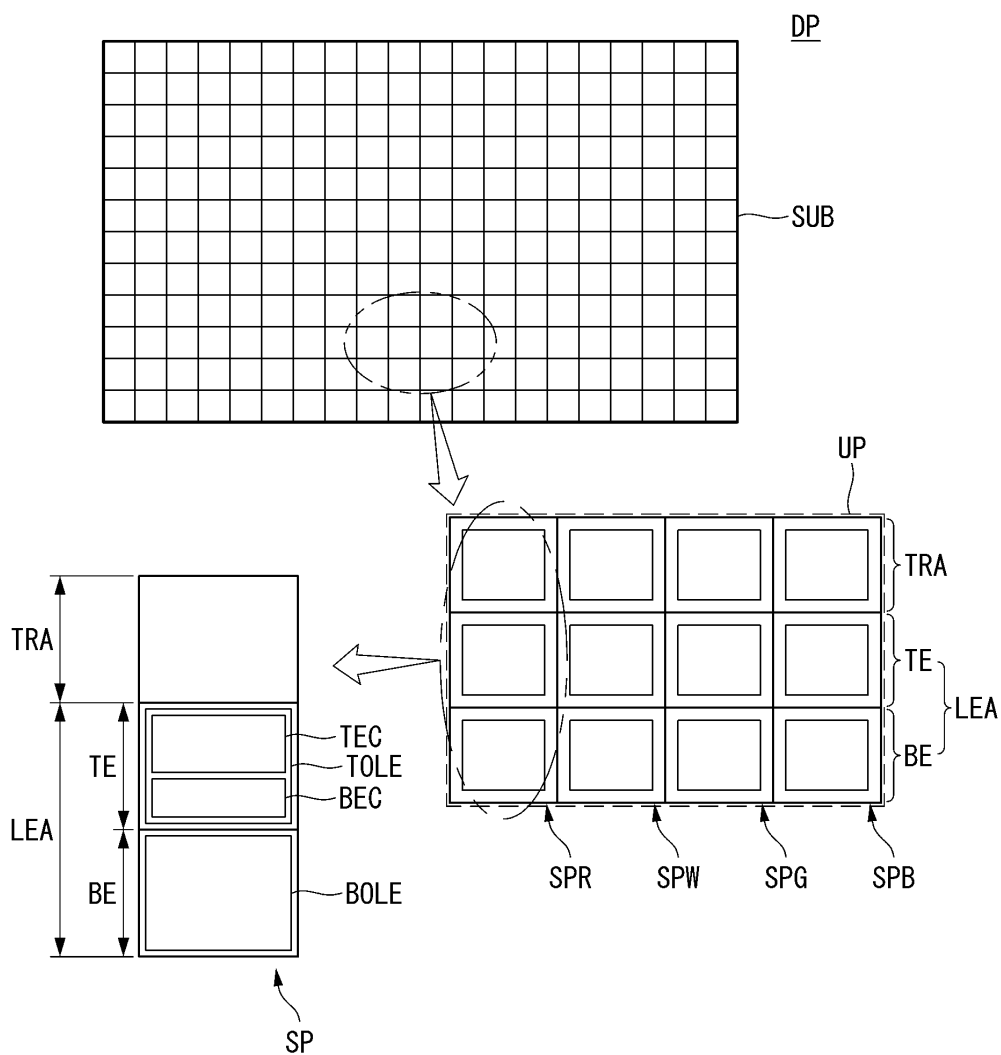
TT: 상부 발광 구동 박막 트랜지스터

BT: 하부 발광 구동 박막 트랜지스터

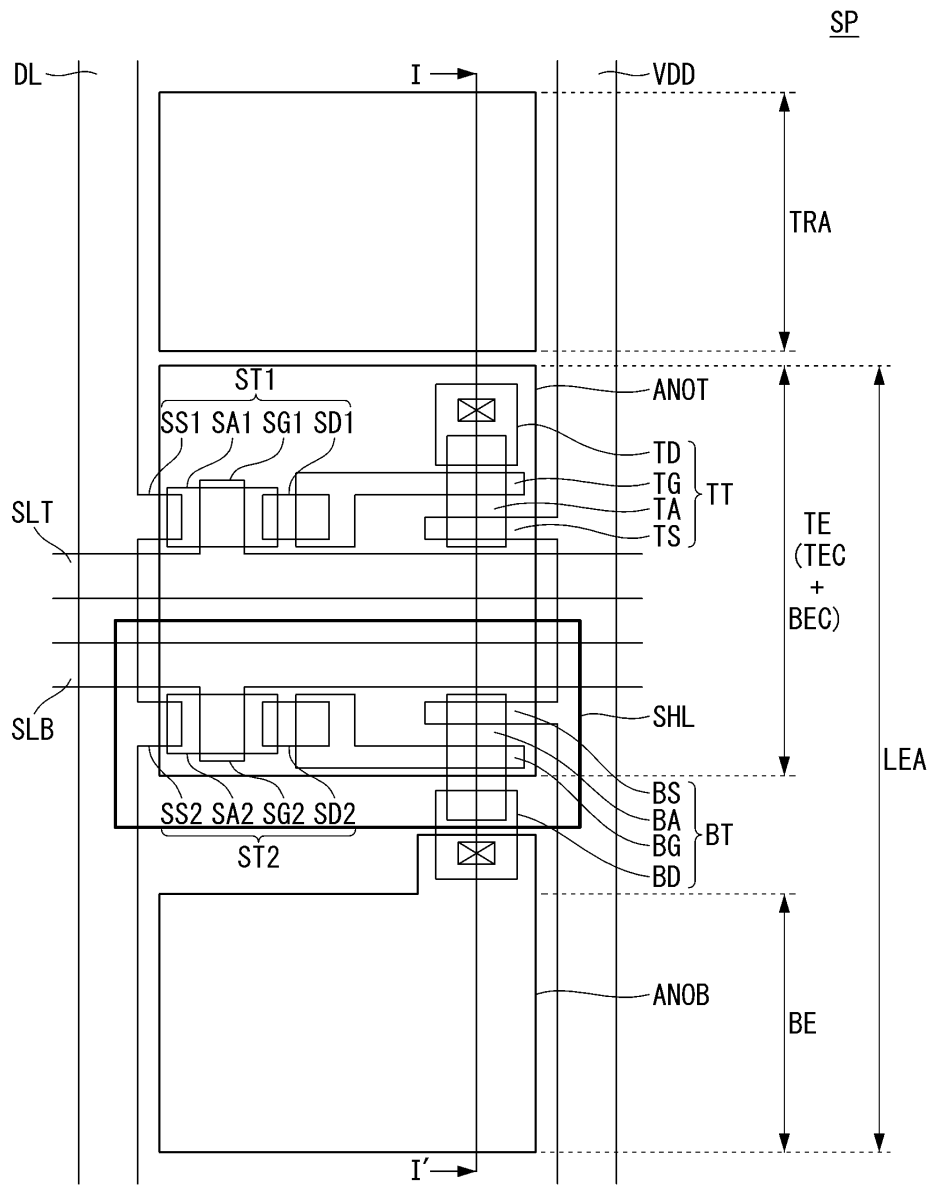
CF1: 하부 칼라 필터 CF2: 상부 칼라 필터

도면

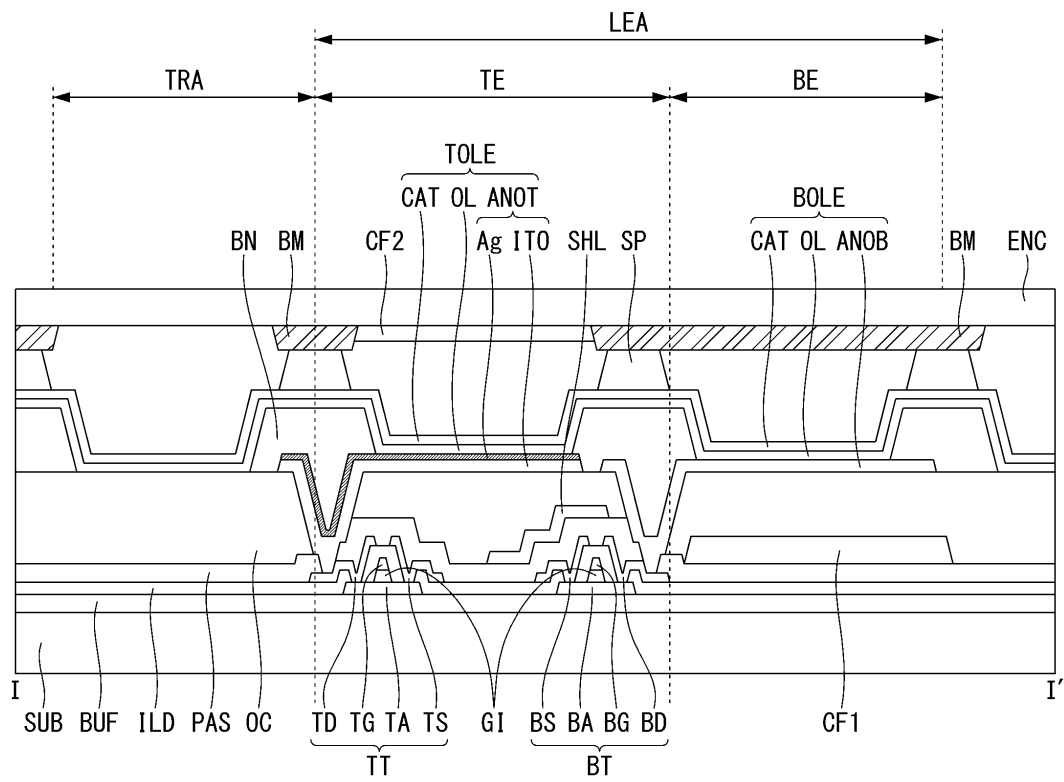
도면1



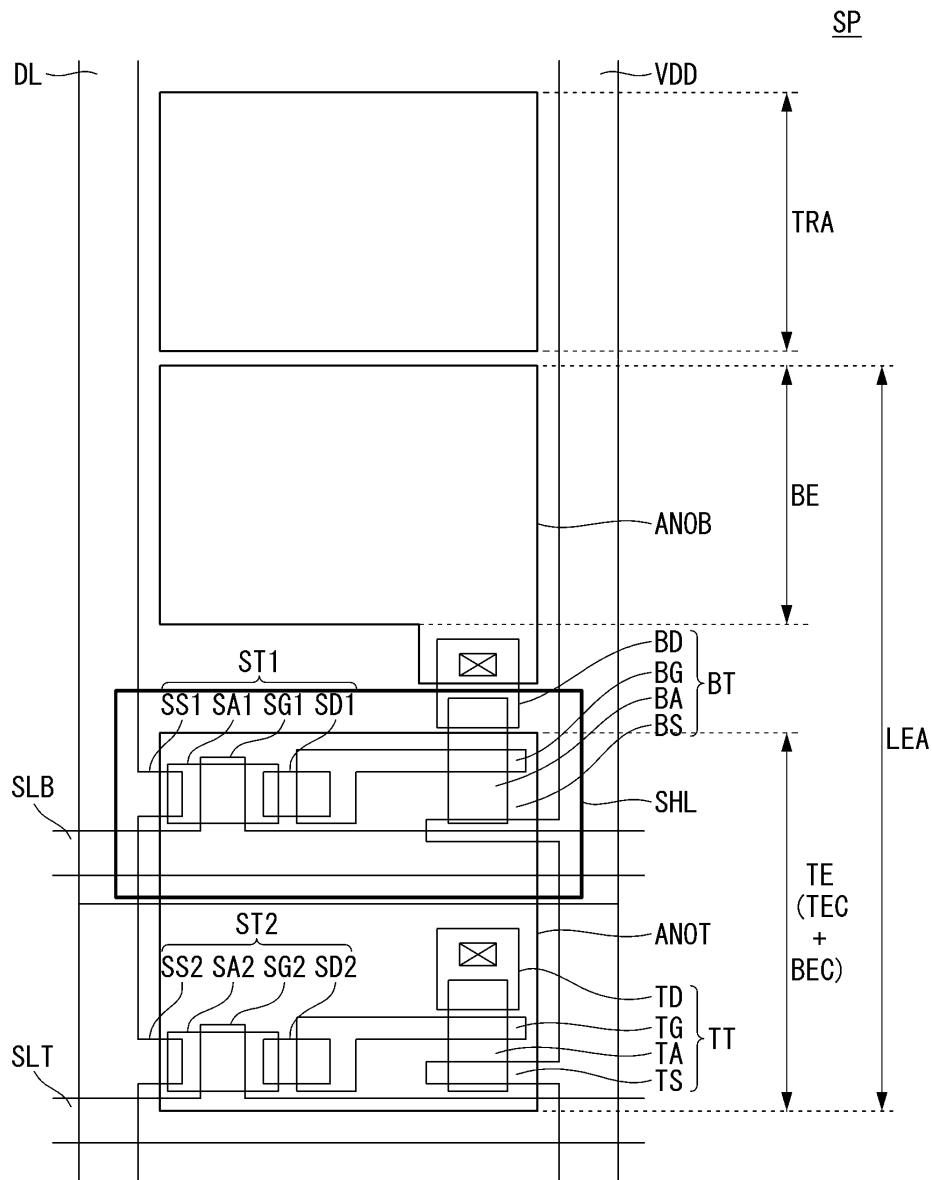
도면2



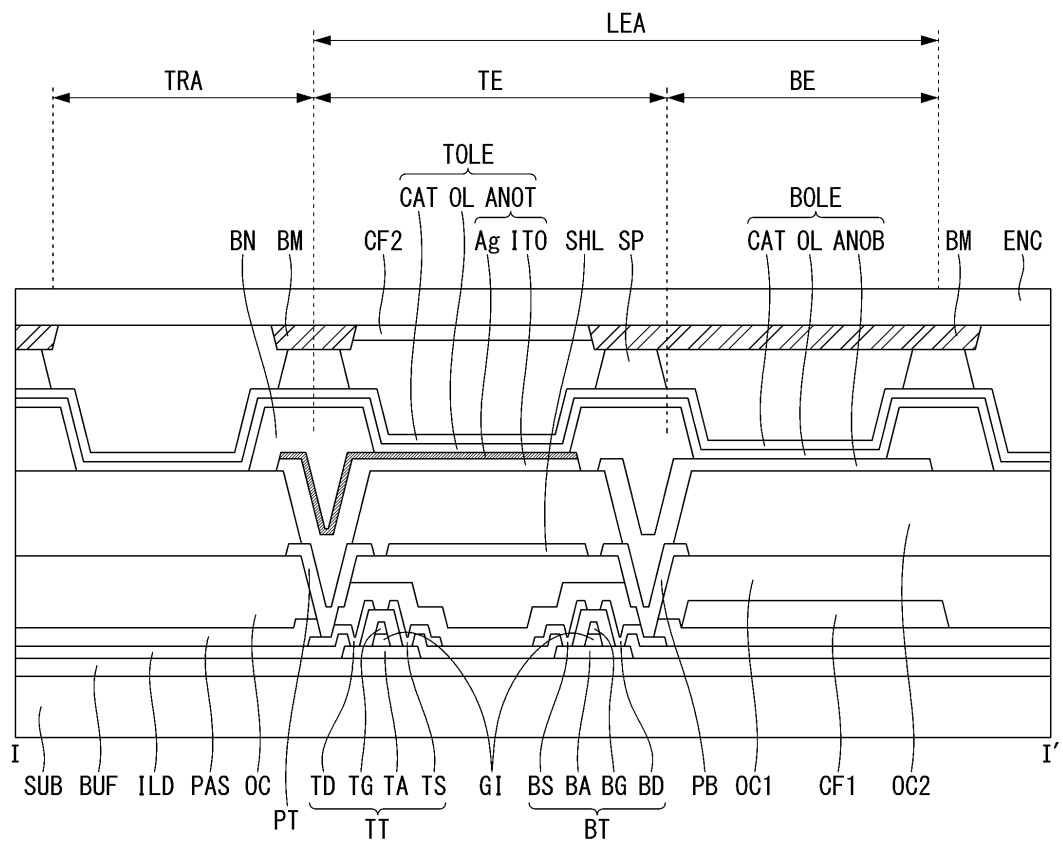
도면3



도면4



도면5



专利名称(译)	双面发光型透明有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	KR1020190073093A	公开(公告)日	2019-06-26
申请号	KR1020170174406	申请日	2017-12-18
[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	김태한 김빈		
发明人	김태한 김빈		
IPC分类号	H01L51/52 H01L27/32		
CPC分类号	H01L51/5278 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3248 H01L27/3262 H01L27/3276 H01L51/5203 H01L51/5237 H01L27/1214 H01L27/326 H01L51/5284 H01L2251/5323 H01L27/3267 H01L27/3272 H01L51/5218 H01L51/5234 H01L2227/323		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

双面发光透明有机发光二极管显示装置技术领域本发明涉及一种双面发光透明有机发光二极管显示装置。根据本发明的双面发光透明有机发光二极管显示器包括基板，多个像素区域，发光区域和透光区域。像素区域包括透光区域和发光区域。发光区域包括下部发光区域和上部发光区域。底部发射型有机发光二极管设置在底部发射区域中。上部发射型有机发光二极管设置在上部发射区域中。在上部发射区域中，布置有下部驱动元件和上部驱动元件。下驱动元件设置在上发光型有机发光二极管的下层中以驱动下发光型有机发光二极管。上驱动元件设置在上发光型有机发光二极管的下层上，以驱动上发光型有机发光二极管。

