



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0062289
(43) 공개일자 2018년06월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *G09G 3/3233* (2016.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 27/3267 (2013.01)
G09G 3/3233 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0162378

(22) 출원일자 2016년11월30일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자
신동체
경기도 고양시 일산서구 강선로 30, 1509동 103
호(주엽동, 강선마을15단지아파트)

(74) 대리인
박영복

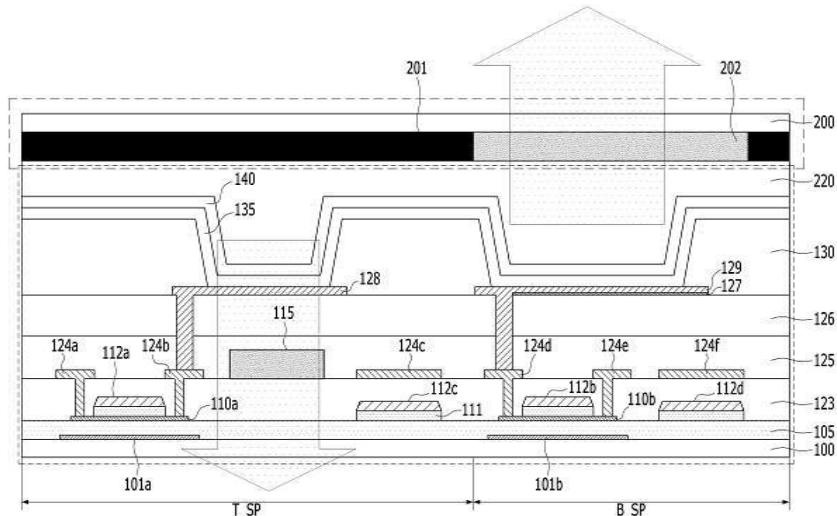
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 양면 유기 발광 표시 장치

(57) 요 약

본 발명은 하나의 패널에 상면과 하면에 서로 다른 표시를 수행하도록 양 방향에 대해 독립적인 구동이 가능한 양면 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 같은 기판에 상하면 발광을 위한 서브 화소의 구성을 갖고 반사판의 선택적 배치와 컬러 필터의 위치의 상이로 양면 발광이 가능하다.

대 표 도 - 도3



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)
H01L 27/3262 (2013.01)
H01L 27/3265 (2013.01)
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 51/5284 (2013.01)
G09G 2300/0842 (2013.01)
G09G 2310/0262 (2013.01)
H01L 2251/5323 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

복수개의 상면 발광 서브 화소들 및 하면 발광 서브 화소들로 나뉘어 배치된 제 1 기판;

상기 상면 발광 서브 화소들에 구비된 반사판;

상기 하면 발광 서브 화소들에 구비된 제 1 컬러 필터층;

상기 하면 발광 서브 화소들의 상기 제 1 컬러 필터층 상측에 구비된 제 1 양극;

상기 상면 발광 서브 화소들에 상기 반사판 상에 구비된 제 2 양극;

상기 제 1, 제 2 양극 상에 구비된 백색 발광부 및 음극; 및

상기 상면 발광 서브 화소에 대향되어, 상기 음극 상에 위치한 제 2 컬러 필터층을 포함한 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제 2 컬러 필터층이 접하며 상기 제 1 기판과 대향된 제 2 기판; 및

상기 제 1, 제 2 기판 사이에 접착층을 더 포함한 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 하면 발광 서브 화소들에 대향하여 상기 음극 상에 블랙 매트릭스층을 더 구비한 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 1항에 있어서,

상기 상면 발광 서브 화소들과 하면 발광 서브 화소들은 행별로 교번하는 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4항에 있어서,

상기 상면 발광 서브 화소들과 하면 발광 서브 화소들은 각각 서로 교차하는 스캔 라인과 데이터 라인이 지나가며 상기 제 1 기판의 중앙에 구비되며,

상기 제 1 기판의 외곽부에, 상기 상면 발광 서브 화소들과 연결된 제 1 스캔 라인 제어부 및 제 1 데이터 라인 제어부와, 상기 하면 발광 서브 화소들과 연결된 제 2 스캔 라인 제어부 및 제 2 데이터 라인 제어부를 더 구비한 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5항에 있어서,

상기 제 1 스캔 라인 제어부 및 상기 제 2 스캔 라인 제어부는 어느 하나가 홀수번째 스캔 라인과 연결되고, 다른 하나가 짹수번째 스캔 라인과 연결된 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 5항에 있어서,

상기 제 1 데이터 라인 제어부 및 제 2 데이터 라인 제어부는 어느 하나가 홀수번째 데이터 라인과 연결되고, 다른 하나가 짝수번째 데이터 라인과 연결된 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 5항에 있어서,

상기 상면 발광 서브 화소들과 하면 발광 서브 화소들은 각각

상기 데이터 라인과 평행한 구동 전원 라인과,

상기 스캔 라인과 데이터 라인의 교차부에 구비된 스위칭 트랜지스터와,

상기 스위칭 트랜지스터와 상기 구동 전원 라인과 접속되는 구동 트랜지스터 및

상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 및 소오스 전극 사이에 위치하는 스토리지 캐패시터를 더 포함한 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8항에 있어서,

상기 하면 발광 서브 화소의 상기 제 1 양극과 상기 상면 발광 서브 화소의 상기 제 2 양극은 각각의 상기 구동 박막 트랜지스터의 소오스 전극과 접속된 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9항에 있어서,

상기 제 1 양극보다 제 2 양극이 큰 면적을 갖는 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제 10항에 있어서,

상기 하면 발광 서브 화소들은 상기 제 1 양극의 가장 자리를 가리는 뱅크를 더 구비한 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 상면 발광 서브 화소들에서 상기 제 2 양극은 상기 스토리지 캐패시터의 일부를 이루는 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제 1항에 있어서,

상기 백색 발광부는 상기 상면 발광 서브 화소들과 하면 발광 서브 화소들에 이격없이 공통으로 구비된 양면 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제 13항에 있어서,

상기 백색 발광부는 복수개의 발광층 및 복수개의 공통층을 포함하는 양면 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것으로, 특히, 하나의 패널에 상면과 하면에 서로 다른 표시를 수행하도록 양 방향

에 대해 독립적인 구동이 가능한 양면 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경기술

- [0002] 이동통신 단말기, 노트북 컴퓨터와 같은 각종 휴대용 전자 기기가 발전함에 따라 이에 적용할 수 있는 평판 표시 장치(Flat Panel Display Device)에 대한 요구가 증대되고 있다.
- [0003] 평판 표시 장치로는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Panel device), 전계 방출 표시 장치(Field Emission Display Device), 유기 또는 무기 발광 표시 장치(Organic or Inorganic Light Emitting Diode Display Device) 등이 연구되고 있다. 이러한 평판 표시 장치 중에서 특히 유기 발광 표시 장치는 양산 기술의 발전, 구동수단의 용이성, 저전력 소비, 고화질, 대화면 구현 및 연성화의 장점으로 적용 분야가 확대되고 있다.
- [0004] 또한, 이러한 유기 발광 표시 장치는 복수개의 화소를 매트릭스상으로 구비하며, 복수개의 화소는 각각이 3개 이상의 서브 화소를 가진, 각 서브 화소를 개별적으로 제어할 수 있는 TFT(Thin Film Transistor: 박막 트랜지스터)를 서브 화소 내에 하나 이상 구비한다.
- [0005] 유기 발광 표시 장치는 사용자의 다양한 요구에 부응하여 초미세 혹은 초대형화의 다양한 크기로 제품화가 가능하다. 그런데, 최근까지 알려진 유기 발광 표시 장치는 한 방향으로만 표시가 가능하여, 양방향으로 표시를 원할 경우, 2개의 유기 발광 패널을 덧붙여 양면 표시를 수행하거나 혹은 투명한 형태로 구현하여 양 방향에서 서로 동일한 영상을 좌우 반전하여 표시하는 방식만이 제안되고 있다.
- [0006] 그러나, 사용자의 요구는 다양화되어, 양면에서 다른 영상을 표현하고자 하는 요구가 제안되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0007] 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 특히 하나의 패널에 상면과 하면에 서로 다른 표시를 수행하도록 양 방향에 대해 독립적인 구동이 가능한 양면 유기 발광 표시 장치를 제공하는 데 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는, 한 기판에 구비되는 서브 화소들을 발광 방향에 따라 구분하며, 트랜지스터 및 유기 발광 소자의 구성은 공통으로 하되, 반사판의 유무 및 컬러 필터층의 위치를 달리하여 발광 방향을 구분한 것이다.
- [0009] 예를 들어, 본 발명의 일 실시예에 따른 양면 유기 발광 표시 장치는 복수개의 상면 발광 서브 화소들 및 하면 발광 서브 화소들로 나뉘어 배치된 제 1 기판과, 상기 상면 발광 서브 화소들에 구비된 반사판과, 상기 하면 발광 서브 화소들에 구비된 제 1 컬러 필터층과, 상기 하면 발광 서브 화소들의 상기 제 1 컬러 필터층 상측에 구비된 제 1 양극과, 상기 상면 발광 서브 화소들에 상기 반사판 상에 구비된 제 2 양극과, 상기 제 1, 제 2 양극 상에 구비된 백색 발광부 및 음극 및 상기 상면 발광 서브 화소에 대향되어, 상기 음극 상에 위치한 제 2 컬러 필터층을 포함하여 이루어진다.
- [0010] 또한, 상기 제 2 컬러 필터층이 접하며 상기 제 1 기판과 대향된 제 2 기판 및 상기 제 1, 제 2 기판 사이에 접착층을 더 포함할 수 있다.
- [0011] 그리고, 상기 하면 발광 서브 화소들에 대향하여 상기 음극 상에 블랙 매트릭스층을 더 구비할 수 있다.
- [0012] 또한, 상기 상면 발광 서브 화소들과 하면 발광 서브 화소들은 행별로 교번할 수 있다.
- [0013] 이 경우, 상기 상면 발광 서브 화소들과 하면 발광 서브 화소들은 각각 서로 교차하는 스캔 라인과 데이터 라인이 지나가며 상기 제 1 기판의 중앙에 구비되며, 상기 제 1 기판의 외곽부에, 상기 상면 발광 서브 화소들과 연결된 제 1 스캔 라인 제어부 및 제 1 데이터 라인 제어부와, 상기 하면 발광 서브 화소들과 연결된 제 2 스캔 라인 제어부 및 제 2 데이터 라인 제어부를 더 구비할 수 있다.
- [0014] 그리고, 상기 제 1 스캔 라인 제어부 및 상기 제 2 스캔 라인 제어부는 어느 하나가 홀수번째 스캔 라인과 연결되고, 다른 하나가 짝수번째 스캔 라인과 연결될 수 있다.
- [0015] 또한, 상기 제 1 데이터 라인 제어부 및 제 2 데이터 라인 제어부는 어느 하나가 홀수번째 데이터 라인과 연결

되고, 다른 하나가 짹수번째 데이터 라인과 연결될 수 있다.

[0016] 한편, 상기 상면 발광 서브 화소들과 하면 발광 서브 화소들은 각각 상기 데이터 라인과 평행한 구동 전원 라인과, 상기 스캔 라인과 데이터 라인의 교차부에 구비된 스위칭 트랜지스터와, 상기 스위칭 트랜지스터와 상기 구동 전원 라인과 접속되는 구동 트랜지스터 및 상기 구동 트랜지스터의 게이트 전극 및 소오스 전극 사이에 위치하는 스토리지 캐패시터를 더 포함할 수 있다.

[0017] 그리고, 상기 하면 발광 서브 화소의 상기 제 1 양극과 상기 상면 발광 서브 화소의 상기 제 2 양극은 각각의 상기 구동 박막 트랜지스터의 소오스 전극과 접속될 수 있다.

[0018] 이 경우, 상기 제 1 양극보다 제 2 양극이 큰 면적을 가질 수 있다.

[0019] 또한, 상기 하면 발광 서브 화소들은 상기 제 1 양극의 가장 자리를 가리는 뱅크를 더 구비할 수 있다.

[0020] 한편, 상기 상면 발광 서브 화소들에서 상기 제 2 양극은 상기 스토리지 캐패시터의 일부를 이룰 수 있다.

[0021] 상기 백색 발광부는 상기 상면 발광 서브 화소들과 하면 발광 서브 화소들에 이격없이 공통으로 구비될 수 있다. 이 경우, 상기 백색 발광부는 복수개의 발광층 및 복수개의 공통층을 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0022] 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 다음과 같은 효과가 있다.

[0023] 첫째, 하나의 기판에 상면 발광과 하면 발광을 위한 화소 구조를 적용하여, 양면 발광을 위한 구성을 간략히 할 수 있는 이점이 있다. 이를 통해 박형화의 이점이 있다. 즉, 상면 발광과 하면 발광을 위한 구동 회로나 유기 발광 다이오드의 구성을 동일 공정에서 진행하여, 별도의 패널을 추가하거나 유기 발광층의 형성을 복수 회 진행하지 않더라도 양면 발광 표시가 가능하다.

[0024] 둘째, 사용자의 요구에 부응하여 양면에 독립적인 화면 표시가 가능하다. 즉, 상면 발광과 하면 발광을 독립적으로 구동시켜 양면에 동시에 표시도 가능하다.

도면의 간단한 설명

[0025] 도 1은 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도

도 2는 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치를 상면 발광 서브 화소와 하면 발광 서브 화소의 배치를 나타낸 평면도

도 3은 도 2의 세로 방향으로 상면 발광 서브 화소와 하면 발광 서브 화소를 가로지른 단면도

도 4는 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도

도 5는 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 각 서브 화소의 회로도

도 6은 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 다른 실시 형태를 나타낸 블록도

도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 여러 실시예에 따른 상면 발광부와 하면 발광부의 배치를 나타낸 평면도

도 8a 내지 도 8m는 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 나타낸 공정 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0026] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 설명한다. 명세서 전체에 걸쳐서 동일한 참조 번호들은 실질적으로 동일한 구성 요소들을 의미한다. 이하의 설명에서, 본 발명과 관련된 기술 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우, 그 상세한 설명을 생략한다. 또한, 이하의 설명에서 사용되는 구성요소 명칭은 명세서 작성의 용이함을 고려하여 선택된 것으로, 실제 제품의 부품 명칭과 상이할 수 있다.

[0027] 본 발명의 다양한 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도면에 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 본 명세서 전체에 걸쳐 동일한 도면 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급한 '포함

한다', '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.

[0028] 본 발명의 다양한 실시예에 포함된 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0029] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 위치 관계에 대하여 설명하는 경우에, 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.

[0030] 깽?~본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, 시간 관계에 대한 설명하는 경우에, 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.

[0031] 본 발명의 다양한 실시예를 설명함에 있어, '제 1~', '제 2~' 등이 다양한 구성 요소를 서술하기 위해서 사용될 수 있지만, 이러한 용어들은 서로 동일 유사한 구성 요소 간에 구별을 하기 위하여 사용될 따름이다. 따라서, 본 명세서에서 '제 1~'로 수식되는 구성 요소는 별도의 언급이 없는 한, 본 발명의 기술적 사상 내에서 '제 2~'로 수식되는 구성 요소와 동일할 수 있다.

[0032] 본 발명의 여러 다양한 실시예의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 다양한 실시예가 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0033] 도 1은 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 단면도이며, 도 2는 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치를 상면 발광 서브 화소와 하면 발광 서브 화소의 배치를 나타낸 평면도이다.

[0034] 도 1과 같이, 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 상면 발광(top emission)과 하면 발광(bottom emission)을 위한 서브 화소(T_SP, B_SP)들을 동일 패널(1000)에 구현하여 장치의 박형화를 꾀한다.

[0035] 그리고, 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 상면 발광과 하면 발광이 독립적으로 가능하여, 양면 발광을 동시에 간섭없이 수행할 수 있다.

[0036] 또한, 도 2와 같이, 상면 발광과 하면 발광용 서브 화소들(T_SP, B_SP)을 행별 교번하여 인접 배치하여 각 방향의 발광시 특정 위치에 치우치지 않고, 전 영역에 고르게 발광이 가능하여 균일한 표시가 가능하다. 대조적으로 만일 상면용 서브 화소들과 하면 발광용 서브 화소들을 패널의 상하로 나눈다던지 좌우로 나누는 등 각 발광 방향별로 균집 형태의 큰 영역으로 분할할 경우, 패널을 반분하여 표시되는 것처럼 보여 상면 발광과 하면 발광시 패널의 전 영역을 고르게 이용이 불가능하여 패널에 비하여 축소된 영상의 표시만 가능할 것이다. 그러나, 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 하면 발광 서브 화소들과 상면 발광 서브 화소들을 교번하여 배치시켜 전 영역에 걸쳐 상면 발광 서브 화소와 하면 발광 서브 화소를 배치시킬 수 있어 구비된 패널의 면적으로 양면의 표시가 가능하다.

[0037] 도 3은 도 2의 세로 방향으로 상면 발광 서브 화소와 하면 발광 서브 화소를 가로지른 단면도이다.

[0038] 도 2 및 도 3과 같이, 구체적으로 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 복수개의 상면 발광 서브 화소들(T_SP) 및 하면 발광 서브 화소들(B_SP)로 나뉘어 배치된 제 1 기판(100)과, 상기 상면 발광 서브 화소들(T_SP)에 구비된 반사판(127)과, 상기 하면 발광 서브 화소들(B_SP)에 구비된 제 1 컬러 필터층(115)과, 상기 하면 발광 서브 화소들(B_SP)의 상기 제 1 컬러 필터층(115) 상측에 구비된 제 1 양극(128)과, 상기 상면 발광 서브 화소들(T_SP)에 상기 반사판(127) 상에 구비된 제 2 양극(129)과, 상기 제 1, 제 2 양극(128, 129) 상에 구비된 백색 발광부(135) 및 음극(140) 및 상기 상면 발광 서브 화소(T_SP)에 대향되어, 상기 음극(140) 상에 위치한 제 2 컬러 필터층(202)을 포함하여 이루어진다.

[0039] 도면 상에 구비된 상기 제 1 기판(100)과 대향된 제 2 기판(200) 및 접착층(220)은 필요에 따라 선택적일 수 있다. 즉, 제 2 기판(200) 및 접착층(220) 없이, 음극(140) 상에 얇은 박막의 봉지 구성을 하고, 바로 제 2 컬러 필터층(202)을 구비하여도 상하면 발광이 가능하다.

[0040] 구비된 제 2 기판(200)은 봉지 기능을 더하며, 평탄성을 유지하기 위한 것으로, 경우에 따라 앞서 설명한 바와 같이, 유기 발광 다이오드를 이루는 제 1 양극, 백색 발광부 및 음극 혹은 제 2 양극, 백색 발광부 및 음극을 덮는 얇은 박막의 봉지 구성을 충분한 봉지가 가능하다면 이로써 대체가 가능하다.

- [0041] 접착층(220)은 제 2 기판(200)이 구비될 때, 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 합착을 위해 구비되는 구성 요소로 제 2 기판(200)이 생략되고 얇은 봉지 박막이 적용된다면 생략될 수 있다.
- [0042] 접착층(220)이 구비될 때는, 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이의 구성물로 인해 갖는 단차를 커버하여 제 1, 제 2 기판(100, 200) 사이가 평탄한 캡을 유지할 수 있는 정도의 두께의 접착층(220)을 적용할 수 있다. 접착층(220)은 적어도 상면 발광 서브 화소와 하면 발광 서브 화소를 커버하는 영역에 정의하며, 도시되지는 않았지만, 제 1 기판(100)의 서브 화소들 외곽부에 패드부 혹은 회로부에 구성이 적용되는 영역에는 접착층(220)은 구비되지 않을 수 있다.
- [0043] 앞서 설명한 패널이란 2개의 대향된 기판과 그 사이의 구성물을 포함한 구성으로, 본 발명에서는 상면 발광 서브 화소(T_SP)와 하면 발광 서브 화소(B_SP)에서 구동을 위한 박막 트랜지스터와 유기 발광 다이오드가 동일 패널, 그 중에서도 하나의 기판에 함께 형성되어 있다. 따라서, 알려진 일반적인 부착형 양면 유기 발광 표시 장치의 구조 대비 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 패널을 단일화할 수 있는 이점이 있어 박형화에 유리하다.
- [0044] 한편, 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 상기 하면 발광 서브 화소들(B_SP)에 대향하여 상기 제 2 기판(200) 상에 블랙 매트릭스층(201)을 더 구비할 수 있다. 여기서, 제 2 기판(200) 상이란 위치상으로 상부를 의미하는 것이 아니라, 구성 요소가 그에 접하여 바로 형성된다는 의미로, 도면 상에서는 하면 발광 서브 화소들(B_SP)에 향한 방향을 의미하며, 이에 따라 블랙 매트릭스층(201)은 접착층(220)과 접할 수 있다.
- [0045] 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 백색 발광부(135) 및 음극(140)을 공용으로 하고, 각각의 양극(128, 129)과 컬러 필터층(115, 202) 및 박막 트랜지스터를 구분하여 그 발광 방향이 정의된다.
- [0046] 먼저, 하면 발광 서브 화소의 구성을 살펴본다.
- [0047] 하면 발광 서브 화소에서, 제 1 양극(128)은 기판(100) 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터와 접속되며, 상기 구동 박막 트랜지스터는 제 1 반도체층(110a)과, 상기 제 1 반도체층(110a) 상에 전기적으로 이격하여 위치하는 제 1 게이트 전극(112a)과, 상기 제 1 반도체층(110a)의 양측과 접속되는 제 1 드레인 전극(124a) 및 제 1 소오스 전극(124b)을 포함한다.
- [0048] 여기서, 상기 제 1 반도체층(110a)에 광이 입사됨에 의해 발생되는 광 전류를 방지하기 위해 상기 제 1 반도체층(110a) 하측에 제 1 차광 패턴(101a)을 더 구비할 수도 있다.
- [0049] 그리고, 상기 하면 발광 서브 화소에서, 스토리지 캐패시터는 제 1 스토리지 전극(112c) 및 이와 중첩하는 제 2 스토리지 전극(124c)으로 이루어진다. 상기 제 1 스토리지 전극(112c)의 게이트 전극과 동일 층의 금속으로 이루어지며 제 2 스토리지 전극(124c)은 소오스/드레인 전극과 동일 층의 금속으로 이루어진다.
- [0050] 하면 발광 서브 화소와 같은 방식으로 동일 층상 구조로 상면 발광 서브 화소에도, 구동 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터의 구성을 갖는다. 다만, 상면 발광 서브 화소의 제 2 양극(129)의 평탄부 하부에 반사판(127)을 더 가지며, 하면 발광 서브 화소의 제 1 양극(128a) 하측에 제 1 컬러 필터층(115)이 더 구비되는 점에서, 서로의 차이가 있다.
- [0051] 즉, 상면 발광 서브 화소에서는, 제 2 양극(129)은 기판(100) 상에 형성된 구동 박막 트랜지스터와 접속되며, 이 때, 구동 박막 트랜지스터는 제 2 반도체층(110b)과, 상기 제 2 반도체층(110b) 상에 전기적으로 이격하여 위치하는 제 2 게이트 전극(112b)과, 상기 제 2 반도체층(110b)의 양측과 접속되는 제 2 소오스 전극(124d) 및 제 2 드레인 전극(124e)을 포함한다.
- [0052] 여기서, 상기 제 2 반도체층(110b)에 광이 입사됨에 의해 발생되는 광 전류를 방지하기 위해 상기 제 2 반도체층(110b) 하측에 제 2 차광 패턴(101b)을 더 구비할 수도 있다.
- [0053] 그리고, 상기 상면 발광 서브 화소에서, 스토리지 캐패시터는 제 3 스토리지 전극(112d) 및 이와 중첩하는 제 4 스토리지 전극(124f)으로 이루어진다. 상기 제 3 스토리지 전극(112d)의 게이트 전극과 동일 층의 금속으로 이루어지며 제 4 스토리지 전극(124f)은 소오스/드레인 전극과 동일 층의 금속으로 이루어진다.
- [0054] 또한, 기판(100) 상에서부터 차례대로 구비되는 절연막은, 상기 제 1 차광 패턴(101a)과 제 1, 제 2 액티브층(110a, 110b)의 층간에 위치하는 베퍼층(105)과, 상기 제 1, 제 2 액티브층(110a, 110b)의 층과 제 1, 제 2 게이트 전극(112a, 112b) 및 제 1, 제 3 스토리지 전극(112c, 112d)의 층의 층간에 위치하는 게이트 절연막(111)과, 상기 제 1, 제 2 게이트 전극(112a, 112b) 및 제 1, 제 2 스토리지 전극(112c, 112d)의 층과 제 1, 제 2

드레인 전극(124a, 124e)과 제 1, 제 2 소오스 전극(124b, 124d) 및 제 2, 제 4 스토리지 전극(124c, 124f)의 층 사이에 위치하는 중간 절연막(123)과, 상기 제 1, 제 2 드레인 전극(124a, 124e)과 제 1, 제 2 소오스 전극(124b, 124d) 및 제 2, 제 4 스토리지 전극(124c, 124f)의 층을 순차적으로 덮는 무기 보호막(125) 및 유기 보호막(126)을 포함한다.

- [0055] 여기서, 상기 유기 보호막(126) 및 무기 보호막(125)은 상부부터 하부까지 관통되어 각각 제 1 소오스 전극(124b) 및 제 2 소오스 전극(124d)의 상면을 노출하는 콘택홀을 구비하며, 상기 콘택홀을 통해 각각 제 1 양극(128)과 제 2 양극(129)이 각각 제 1 소오스 전극(124b) 및 제 2 소오스 전극(124d)과 접속된다.
- [0056] 여기서, 상술한 구동 박막 트랜지스터 및 스토리지 캐패시터의 형상은 일 예에 한한 것으로, 공지된 다른 방식으로도 변경 가능하다.
- [0057] 일 예로, 상기 게이트 절연막(111)은 게이트 금속층, 즉, 제 1, 제 2 게이트 전극(112a, 112b) 및 제 1, 제 3 스토리지 전극(112c, 112d)과 동일 폭으로 패터닝되어 있는 것이 도시되었으나, 이는 동일 마스크로 게이트 금속과 게이트 절연막(111)을 패터닝한 결과에 의한 것이며, 이에 한하지 않으며, 상기 게이트 절연막(111)은 제 1, 제 2 반도체층(110a, 110b)의 양측 콘택부를 제외하여 기판(100) 전면에 위치할 수 있다.
- [0058] 그리고, 하면 발광 서브 화소에 위치하는 제 1 컬러 필터층(115)은 상기 중간 절연막(123) 상에 위치한 바를 나타내었으나, 이에 한하지 않으며, 상기 제 1 양극(128) 하부라면 어디라도 좋다.
- [0059] 상면 발광 서브 화소에 위치하는 반사판(127)은 제 2 양극(129)의 평탄한 하면에 접하도록 위치시켜 백색 발광부(135)로부터 하부로 나오는 광이 제 2 양극(129)의 방향으로 출사시 샘없이 반사판(127)에서 다시 상측으로 반사시킨다.
- [0060] 상기 반사판(127)은 반사성 금속 등의 무기 물질 혹은 반사성 유기 물질로도 이루어질 수 있다. 예를 들어, 만일 반사성 금속으로 반사판(127)을 형성한다면, 제 2 양극(129)과 접속된 형태로, 상기 제 4 스토리지 전극(124f)과 중첩되는 부위에 별별로 연결되는 스토리지 캐패시터가 더 정의될 수 있다.
- [0061] 한편, 하면 발광 서브 화소와 상면 발광 서브 화소의 구동 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터의 층상 구조는 동일할 수 있지만, 각각의 전극이 갖는 폭을 상이할 수 있다.
- [0062] 하면 발광 서브 화소는 배선이 위치하는 부위가 발광에서 제외되므로, 제 1 양극(128)은 제 1 양극(128)과 접속되는 제 1 소오스 전극(124b)을 제외한 구동 박막 트랜지스터의 부위 및 스토리지 캐패시터는 제 1 양극(128)과 중첩되지 않을 수 있으며, 상대적으로 상면 발광 서브 화소는 하부로 광이 출사되지 않으므로, 구동 박막 트랜지스터와 스토리지 캐패시터와의 중첩을 가질 수 있다.
- [0063] 필요에 따라 하면 발광 서브 화소와 상면 발광 서브 화소의 크기는 조절할 수 있으며, 혹은 동일 서브 화소의 크기를 가질 때도 제 1 양극 및 제 2 양극의 면적 조절로 하면 발광과 상면 발광의 영역은 달리할 수 있다.
- [0064] 또한, 도시된 단면도에서는 구동 박막 트랜지스터만 도시되어 있지만, 스위칭 박막 트랜지스터 등 각 서브 화소를 구동하기 위해 요구되는 다른 박막 트랜지스터도 위의 구동 박막 트랜지스터와 동일 혹은 유사 층상 구조로 형성할 수 있다.
- [0065] 뱅크(130)는 정의하고자 하는 하면 또는 상면 발광 영역의 크기에 따라 그 폭을 조절하여 상기 제 1 양극(128) 및 제 2 양극(129)의 가장자리와 중첩하며 유기 보호막(126) 상에 위치할 수 있다.
- [0066] 백색 발광부(135)는 하면 발광 서브 화소와 상면 발광 서브 화소에 공통적으로 위치하는 것으로, 단일의 백색 발광층으로 이루어질 수도 있고, 혹은 백색 발광층과 그 하부와 상부에 위치하는 공통층의 적층으로 이루어질 수 있고, 혹은 복수의 서로 다른 색상의 발광층들과 그 사이 사이에 위치하는 공통층들의 적층으로 이루어질 수도 있다. 단일의 백색 발광층의 상하부에 구비되는 공통층으로는 정공 수송층, 정공 주입층, 전자 수송층 및 전자 주입층들이 있을 수 있으며, 복수 발광층들 사이에 구비되는 공통층은 상술한 공통층 구성 외에 상기 서로 다른 발광층들 사이사이에 스택을 구분하는 구성으로 전하 생성층을 더 포함할 수 있다.
- [0067] 상기 백색 발광부(135)는 서브 화소들에 공통적으로 구비되며, 발광은 상하 방향으로 이루어지며, 다만, 하면 발광 서브 화소에는 제 2 기판(200) 측에 블랙 매트릭스층(201)이 구비되며, 상면 발광을 차단하여 바로 제 1 양극(128) 하측으로 출사하도록 하며, 출사되는 광은 제 1 양극(128) 하측에 위치한 제 1 컬러 필터층(115)를 통과하며 해당 서브 화소의 발광색으로 출사된다. 또한, 상면 발광 서브 화소에는 제 2 양극(129) 하측에 반사판(127)이 위치하여, 백색 발광부(135)에서 하측으로 나가는 광을 다시 반사시켜 상측으로 되돌려 상부 출광에 이

용할 수 있다.

[0068] 상기 백색 발광부(135) 상측에는 음극(220)이 전 서브 화소에 걸쳐 형성된다.

[0069] 한편, 제 2 기판(200)은 앞서 설명한 바와 같이, 하면 발광 서브 화소에 블랙 매트릭스층(201)이 배치되며, 상면 발광 서브 화소에 제 2 컬러 필터층(202)이 배치되어, 각 서브 화소의 발광색을 조절한다.

[0070] 상기 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 사이에는 접착층(220)이 구비된다. 상기 접착층(220)은 각각 제 1, 제 2 기판(100, 200)의 최상부와 접하는데, 제 1 기판(100)측에 음극(140)과 상기 제 2 기판(200) 측에 블랙 매트릭스층(201) 및 제 2 컬러 필터층(202)과 접할 수 있다.

[0071] 한편, 상술한 서브 화소들은 제 1 기판(100)에 표시가 이루어지는 액티브 영역(제 1 기판의 중앙 영역)에 위치하며, 액티브 영역의 외부에 각 서브 화소들을 구동하는 제어부가 구비된다. 이하에서는 제어부의 구성 및 이와 전기적으로 연결되어 구동되는 서브 화소의 회로 구성을 살펴본다.

[0072] 도 4는 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치를 개략적으로 나타낸 블록도이며, 도 5는 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 각 서브 화소의 회로도이다.

[0073] 도 4와 같이, 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 제 1 기판(100)은 크게 중앙의 액티브 영역(AA)과 주변의 데드 영역(DA)으로 구분된다.

[0074] 상기 액티브 영역(AA)은 하면 발광 서브 화소들(B_SP)과 상면 발광 서브 화소들(T_SP)로 나뉘며, 하면 발광 서브 화소들(B_SP)과 상면 발광 서브 화소들(T_SP)은 교번되는 행들로 배치된다.

[0075] 각각의 하면 발광 서브 화소들(B_SP)과 상면 발광 서브 화소들(T_SP)에는 서로 교차하는 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)이 지나간다.

[0076] 상기 상면 발광 서브 화소들(T_SP)을 지나는 스캔 라인(SL) 및 데이터 라인(DL)은 각각 상면 스캔 라인 제어부(320) 및 상면 데이터 라인 제어부(310)와 연결된다.

[0077] 또한, 하면 발광 서브 화소들(B_SP)을 지나는 스캔 라인(SL) 및 데이터 라인(DL)은 각각 하면 스캔 라인 제어부(322) 및 하면 데이터 라인 제어부(312)와 연결된다.

[0078] 도면에는 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)에 대해 각각 짹수 라인들(SLeven, DLeven)이 하면 발광 서브 화소들(B_SP)을 지나고, 홀수 라인들(SLodd, SLeven)이 상면 발광 서브 화소들(T_SP)을 지나는 것으로 나타내었으나, 이 구조에 한하지 않으며, 반대로 상면 발광 서브 화소들이 짹수 라인들에, 하면 발광 서브 화소들이 홀수 라인들을 지날 수 있다.

[0079] 한편, 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 상면 발광과 하면 발광의 독립적인 구동을 위해, 제어부(330)는 상면 발광부(331) 및 하면 발광부(332)를 구비하며, 각각의 발광부를 개별 구동한다. 여기서, 상면 발광부(331)는 상면 데이터 라인 제어부(310), 상면 스캔 라인 제어부(320)와 연결되며, 하면 발광부(332)는 하면 데이터 라인 제어부(312) 및 하면 게이트 라인 제어부(322)와 연결된다. 그리고, 제어부(330)와 라인 제어부들(320, 322, 310, 312)의 연결은 제어부(330)를 인쇄회로 기판에 구비하고 상기 인쇄회로 기판을 제 1 기판(100)의 일측에 접속시킨 후, 상기 제 1 기판(100)의 데드 영역을 지나는 (라우팅) 배선을 이용하거나 혹은 각 라인 제어부(320, 322, 310, 312)와 제어부(330)와의 커넥터를 이용할 수 있다.

[0080] 본 발명의 유기 발광 표시 장치의 각 서브 화소(상면 발광 서브 화소 및 하면 발광 서브 화소 모두)는, 일예로 도 5와 같이, 수평 방향으로 평행한 스캔 라인(SL)과 센싱 라인(SSL)과, 상기 스캔 라인(SL) 및 센싱 라인(SSL)에 교차하며 서로 평행한 구동 전압 라인(VDL), 데이터 라인(DL) 및 기준 전압 라인(RL)의 배선을 갖고, 상기 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)의 교차부에 스위칭 박막 트랜지스터(Sw-Tr)와, 상기 스위칭 박막 트랜지스터(Sw-Tr)와 상기 구동 전압 라인(VDL)의 사이에 구비된 구동 박막 트랜지스터(D-Tr) 및 상기 센싱 라인(SSL)과 상기 기준 전압 라인(RL)의 교차부에 센싱 박막 트랜지스터(Ref-Tr)를 구비한다.

[0081] 여기서, 상기 스위칭 박막 트랜지스터(Sw-Tr)와 구동 박막 트랜지스터(D-Tr)의 연결 노드를 제 1 노드(A)라 하며, 구동 박막 트랜지스터(D-Tr)와 센싱 박막 트랜지스터(Ref-Tr)의 연결 노드를 제 2 노드(B)라 한다.

[0082] 상기 제 1, 제 2 노드(A, B) 사이에는 픽셀의 홀딩 특성을 위해 스토리지 캐패시터(Cst)가 구비되며, 상기 스토리지 캐패시터(Cst)의 일측 전극, 즉, 제 2 노드(B)측은 유기 발광 다이오드(OLED)와 연결된다. 상기 제 2 노드(B)에 상기 유기 발광 다이오드(OLED)의 애노드 전극이 연결되며, 접지(ground) 단자에 캐소드 전극이

연결되고, 상기 애노드 전극과 캐소드 전극 사이에 유기 발광층이 구비된다.

[0083] 상기 스위칭 박막 트랜지스터(Sw-Tr)는 스위칭 게이트 전극(SS)이 스캔 라인(110)(SL)의 부분이거나 이로부터 돌출된 패턴으로 이루어질 수 있으며, 스위칭 드레인 전극(SD)이 데이터 라인(DL)에 접속되며, 스위칭 소오스 전극(SS)이 제 1 노드(A)에 접속되며, 상기 제 1 노드(A)는 구동 박막 트랜지스터(D-Tr)의 게이트 전극(DG)과도 접속되어 이루어진다.

[0084] 그리고, 구동 박막 트랜지스터(D-Tr)는 제 1 노드(A)에 접속한 전극을 구동 게이트 전극(DG)으로 하며, 구동 드레인 전극(DD)은 구동 전압 라인(VDL)에 연결되며, 구동 소오스 전극(DS)은 제 2 노드(B)에 연결되어 이루어진다.

[0085] 또한, 센싱 박막 트랜지스터(Ref-Tr)는 센싱 게이트 전극(RG)이 센싱 라인(120)(SSL)의 부분이거나 이로부터 돌출된 패턴으로 이루어질 수 있으며, 센싱 드레인 전극(RD)이 기준 전압 라인(RL)에 연결되며, 센싱 소오스 전극(RS)이 제 2 노드(B)에 연결되어 이루어진다.

[0086] 여기서, 상기 센싱 라인(SSL), 기준 전압 라인(RL) 및 센싱 박막 트랜지스터(Ref-Tr)는 경우에 따라 픽셀에서 생략될 수 있다.

[0087] 스위칭 박막 트랜지스터(Sw-Tr)는 스캔 라인(SL)과 데이터 라인(DL)에 연결되어, 해당 픽셀을 선택하는 기능을 한다. 그리고, 구동 박막 트랜지스터(D-Tr)는 스위칭 박막 트랜지스터(Sw-Tr)에 의해 선택된 화소의 유기발광다이오드(OLED)를 구동하는 기능을 한다. 상기 센싱 박막 트랜지스터(Ref-Tr)가 구비되는 경우, 센싱 라인(SSL)과 기준 전압 라인(RL) 사이에 연결되어, 제 2 노드(B)의 전압 값을 센싱하거나 초기화한다.

[0088] 도 5의 서브 화소의 회로는 일예에 따른 것으로, 경우에 따라 상기 센싱 라인(SSL) 및 센싱 박막 트랜지스터(Ref-Tr)는 생략되어, 2T1C 구성만으로 이루어질 수도 있고, 혹은 박막 트랜지스터나 캐패시터를 더 부가한 형태로 도시된 3T1C에 더 부가된 구성을 가질 수도 있다.

[0089] 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치에서 회로적으로 의미를 갖는 것은 상면 발광 서브 화소와 하면 발광 서브 화소가 각각 회로 구성을 동일한 제 1 기판에 함께 갖는 것으로, 이는 각 방향의 발광을 독립적으로 수행하기 위해서이다. 이들로 인해 상면 발광과 하면 발광은 동시에 이루어질 수도 있고, 이 중 하나만 선택적으로 이루어질 수도 있다. 이들의 제어는 상술한 제어부 및 라인 제어부들을 통해 이루어진다.

[0090] 도 6은 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 다른 실시 형태를 나타낸 블록도이다.

[0091] 도 6의 다른 실시 형태에 따른 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 액티브 영역의 양 방향으로 상면 스캔 라인 제어부(320)와 하면 스캔 라인 제어부(322)를 구비하고, 발광 제어부(400)의 구성을 데드 영역 내 제 1 기판(100)의 상변에 위치시켜 상기 발광 제어부(400) 내에 상면 발광 제어부(410)와 하면 발광 제어부(420)를 함께 갖는 것이다. 여기서, 상면 발광 제어부(410)는 상면 스캔 라인 제어부(320)와 연결되고, 하면 발광 제어부(420)는 하면 스캔 라인 제어부(322)와 연결되며, 구비된 데이터 라인들(DL)의 홀수 라인들 및 짹수 라인들 혹은 짹수 라인들 및 홀수 라인들에 교번되어 연결된다.

[0092] 상술한 도 4의 구조 대비 본 발명의 다른 실시 형태에 따른 양면 유기 발광 표시 장치는 데이터 라인 제어부와 발광 제어부를 통합한 구성인 점에 있고, 나머지 구성은 동일하게 된다. 서브 화소의 회로 구동 역시 동일할 수 있다.

[0093] 발광 제어부(400)는 제 1 기판(100)의 양 가장 자리의 데드 영역에 배치된 라우팅 배선을 통해 상면 스캔 라인 제어부(320) 및 하면 스캔 라인 제어부(322)와 연결될 수 있다.

[0094] 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 서브 화소들을 구동하기 위한 제어부의 구성은 상술한 구성 외에도 다양한 형태로 달라질 수 있다. 어느 경우나 상면 발광과 하면 발광이 서로 독립적으로 이루어질 수 있도록 한다.

[0095] 이하, 상면 발광 및 하면 발광을 위한 다양한 형태의 서브 화소들의 평면적 배치에 대해 설명한다.

[0096] 도 7a 내지 도 7c는 본 발명의 여러 실시예에 따른 상면 발광부와 하면 발광부의 배치를 나타낸 평면도이다.

[0097] 도 7a에 따른 제 1 실시예의 배치에서는 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소들이 균일한 크기로 배치되며, 상면 발광 서브 화소들(T_SP)과 하부 발광 서브 화소들(B_SP)이 교번된 행들에 배치되는 바를 나타낸다. 이 경우, 동일 색상의 서브 화소들은 동일 열에 배치되어 있다.

[0098] 한편, 도시된 서브 화소들 중 백색 서브 화소들은 컬러 필터가 배치되지 않는 서브 화소들이다. 도시된 예는 R,

G, B, W가 가로로 평행하게 배치되어 한 화소를 이루는 구조를 나타내지만, 경우에 따라 R, G, B의 서브 화소를 한 세트로 하여 화소를 이를 수도 있을 것이다.

[0099] 도 7b에 따른 제 2 실시예의 배치에서는 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소들이 균일한 크기로 배치되며, 상면 발광 서브 화소들(T_SP)과 하부 발광 서브 화소들(B_SP)이 교번된 행들에 배치되는 바를 나타낸다. 이 경우, 앞서 설명한 제 1 실시예와 다르게 1열의 상면 발광 서브 화소들(T_SP)와 접한 다음 1열의 하면 발광 서브 화소들(B_SP)을 한쌍으로 할 때, 인접한 상하면 발광 서브 화소들의 쌍들간 다른 색상의 배치를 나타낸다. 즉, 도시된 2번째 상하면 상하면 발광 서브 화소들은 좌측으로부터 차례로 녹색, 청색, 백색 및 적색의 순서의 서브 화소의 배치를 갖고 있다.

[0100] 이러한 배치는 각각 제 1, 제 2 기판에 구비되는 컬러 필터층 및 반사판의 배치를 달리함에 의해 얻을 수 있다.

[0101] 또한, 도 7c에 따른 제 3 실시예의 배치에서는, 상술한 도 7b와 같이 제 2 실시예에 다른 서브 화소들의 배치를 따르지만, 적색, 녹색, 청색 및 백색 서브 화소들이 그 효율에 따라 다른 크기로 형성된 상태를 나타낸다. 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치에 있어서는, 백색 발광부를 이용하고, 이에 출광되는 측에 컬러 필터층을 구비하여 컬러를 나타내는데, 사람이 시인하는 적색, 녹색 및 청색의 인지량에 따라 적절히 서브 화소의 크기를 조정한 것이다. 도시된 예에서는 청색 서브 화소가 가장 크게 도시되어 있는데, 이는 사람이 청색을 시인하는 정도가 가장 낮기 때문이다. 그러나, 도시된 예는 일예에 한하여 필요에 따라 서브 화소의 크기는 조정 가능하다.

[0102] 이 경우, 상기 발광 화소에 크기에 따라 유기 발광 다이오드에 구비되는 양극의 크기가 달라질 수 있다.

[0103] 또한, 하면 발광 서브 화소의 경우 하측에 위치하는 배선과 제 2 양극이 중첩하여 상부 발광에는 영향이 없으므로, 그 중첩 부분을 늘릴 수 있으며, 이 경우, 제 2 양극이 제 1 양극보다 더 큰 면적을 가질 수 있다. 또한, 이 경우, 중첩하는 제 2 양극과 하측의 스토리지 전극들은 중첩되는 부위에 보조적인 스토리지 캐페시터 구성을 더 가질 수 있다.

[0104] 또한, 앞서 설명한 바와 같이, 도시된 서브 화소들 중 백색 서브 화소들은 컬러 필터가 배치되지 않는 서브 화소들이다. 도시된 예는 R, G, B, W가 가로로 평행하게 배치되어 한 화소를 이루는 구조를 나타내지만, 경우에 따라 R, G, B의 서브 화소를 한 세트로 하여 화소를 이를 수도 있을 것이다.

[0105] 이하, 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 살펴본다.

[0106] 도 8a 내지 도 8m는 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치의 제조 공정을 나타낸 공정 단면도이다.

[0107] 도 8a와 같이, 먼저, 하면 발광 서브 화소와 상면 발광 서브 화소를 갖는 제 1 기판(100)을 준비한다.

[0108] 그리고, 각 서브 화소에 제 1, 제 2 차광 패턴(101a, 101b)을 형성한다.

[0109] 이어, 도 8b와 같이, 상기 제 1, 제 2 차광 패턴(101a, 101b)을 덮으며 상기 제 1 기판(100) 상에 베퍼층(105)을 형성한다. 이어, 상기 제 1, 제 2 차광 패턴(101a, 101b)에 중첩하도록 제 1, 제 2 액티브층(110a, 110b)을 형성한다.

[0110] 이어, 도 8c와 같이, 제 1, 제 2 액티브층(110a, 110b)을 덮는 게이트 절연막 물질 및 금속을 증착한 후, 이를 선택적으로 제거하여 상기 제 1, 제 2 액티브층(110a, 110b) 상부에 중앙의 일부 폭에 중첩하여 제 1, 제 2 게이트 전극(112a, 112b)을 형성하고, 이와 이격하며, 각 서브 화소에 제 1, 제 2 스토리지 전극(112c, 112d)을 형성한다. 여기서, 상기 제 1, 제 2 게이트 전극(112a, 112b) 및 제 1, 제 2 스토리지 전극(112c, 112d)의 하측에는 이들과 동일 마스크로 패터닝되었기에, 동일 또는 유사 폭으로 형성되는 게이트 절연막(111)이 정의된다.

[0111] 이어, 도 8d와 같이, 상기 제 1, 제 2 게이트 전극(112a, 112b) 및 제 1, 제 2 스토리지 전극(112c, 112d)을 덮는 충간 절연막(123)을 형성하며, 이를 선택적으로 제거하여 상기 제 1, 제 2 액티브층(110a, 110b)의 양측을 노출하는 제 1 내지 제 4 콘택홀(123a, 123b, 123c, 123d)을 형성한다.

[0112] 이어, 도 8e와 같이, 금속을 선택적으로 패터닝하여 상기 제 1 내지 제 2 콘택홀(123a, 123b, 123c, 123d)을 통해 제 1 액티브층(110a) 및 제 2 액티브층(110b)의 양측에 각각 접속되는 제 1 드레인 전극(124a) 및 제 1 소오스 전극(124b)과 제 2 소오스 전극(124d) 및 제 2 드레인 전극(124e)을 형성하고, 동시에 상기 제 1, 제 2 스토리지 전극(112c, 112d)과 각각 중첩하는 제 3, 제 4 스토리지 전극(124c, 124f)을 형성한다.

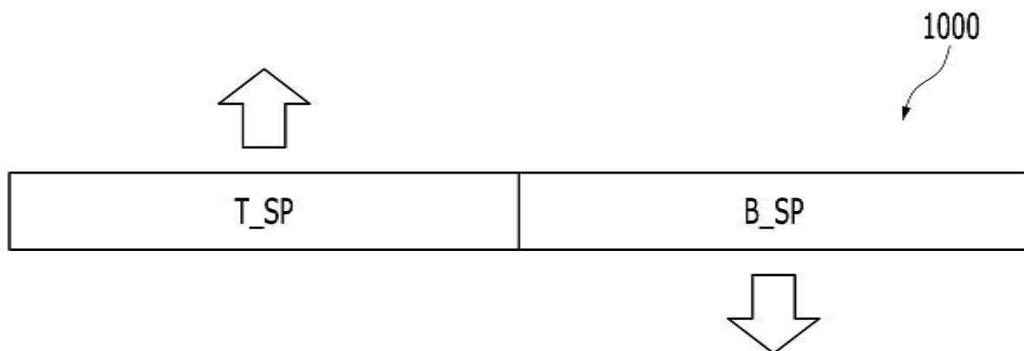
- [0113] 이어, 도 8f와 같이, 상기 하면 발광 서브 화소의 금속과 중첩하지 않는 부분에 제 1 컬러 필터층(115)을 형성한다. 경우에 따라 상기 제 1 컬러 필터층(115)은 제 3 스토리지 전극(124c)과 일부 중첩할 수 있다.
- [0114] 이어, 도 8g와 같이, 제 1 컬러 필터층(115) 및 제 1 드레인 전극(124a) 및 제 1 소오스 전극(124b)과 제 2 소오스 전극(124d) 및 제 2 드레인 전극(124e) 및 상기 제 3, 제 4 스토리지 전극(124c, 124f) 상부를 덮는 무기 보호막(125) 및 유기 보호막(126)을 차례로 형성한 후, 상기 제 1, 제 2 소오스 전극(124b, 124d)를 각각 노출하는 제 5 내지 제 6 콘택홀(126a, 126b)을 형성한다.
- [0115] 이어, 도 8h와 같이, 상기 제 6 콘택홀(126b)에 인접하며 상기 상면 발광 서브 화소의 영역에 반사판(127)을 형성한다. 상기 반사판(127)은 하측의 제 2 드레인 전극(124e) 및 제 4 스토리지 전극(124f)을 중첩할 수 있다. 여기서, 상기 반사판(127)은 금속으로 구비할 수 있으며, 이 경우, 상기 반사판(127)은 제 4 스토리지 전극(124f)과 중첩된 부위에 보조 스토리지 캐패시터를 더 형성할 수 있다.
- [0116] 이어, 도 8i와 같이, 상기 제 5 및 제 6 콘택홀(126a, 126b)을 통해 각각 제 1, 제 2 소오스 전극(124b, 124d)과 접속되는 제 1 양극(128) 및 제 2 양극(129)을 형성한다. 여기서, 제 1, 제 2 양극(128, 129)은 투명한 금속이며, 예를 들어, ITO, IZO, IGZO, ITZO 등일 수 있다. 그리고, 상기 제 2 양극(129)은 상기 제 2 소오스 전극(124d)과 제 6 콘택홀(126b)을 통해 접속되며, 그 평탄부는 상기 반사판(127)의 상부를 지난다.
- [0117] 이어, 도 8j와 같이, 상기 제 1, 제 2 양극(128, 129)의 가장 자리를 둘러싸는 뱅크(130)를 형성한다.
- [0118] 이어, 도 8k과 같이, 상기 뱅크(130) 및 제 1, 제 2 양극(128, 129) 상에 차례로 백색 발광부(135) 및 음극(140)을 형성한다. 앞서 설명한 바와 같이, 백색 발광부(135) 및 음극(140)은 하면 발광 서브 화소와 상면 발광 서브 화소들에 이격없이 공통적으로 배치된다. 상기 백색 발광부(135)는 백색을 발광하는 유기 발광층 외에 그 상하부에 전자의 수송 혹은 정공의 수송을 수행하거나 도와주는 복수개의 공통층을 더 구비할 수 있다.
- [0119] 이어, 도 8l과 같이, 제 2 기판(200) 측에 하면 발광 서브 화소에 대향하여 블랙 매트릭스층(201)을 형성하고, 상면 발광 서브 화소에 대향하여 제 2 컬러 필터층(202)을 형성한다.
- [0120] 이어, 도 8m과 같이, 상기 제 1 기판(100)과 제 2 기판(200) 중 어느 하나의 최상면에 접착층(220)을 구비하여, 제 1, 제 2 기판(100, 200)을 합착한다.
- [0121] 상술한 제조 방법을 통해 하나의 패널에 양방향의 발광이 가능한 양면 유기 발광 표시 장치의 구현이 가능하다.
- [0122] 이와 대조적으로, 현재까지 알려진 양방향 유기 발광 표시 장치는 각 방향의 유기 발광 다이오드(소자)를 다른 기판 혹은 다른 패널에 구비하는 것으로, 장치의 슬림화가 불가능하였다. 또한, 최근 이용되는 투명 표시 장치는 하나의 동일 영상이 상하 상하면에서 반전되어 나타나는 것으로, 상하면의 독립적인 구동은 불가능하였다. 본 발명은 상면 발광 서브 화소와 하면 발광 서브 화소를 나누어 구비하여 독립 구동시키는 것으로, 독립 구동을 위해 각 회로는 동일 기판에 나누어 배치시키고, 공통적인 유기 발광 다이오드를 사용하여 장치의 구성은 간략히 하며, 발광 방향은 반사판의 배치와 컬러 필터의 위치적 차이로 조정함으로써, 독립적 구동이 가능하며 슬림화한 양면 유기 발광 표시 장치의 구현이 가능하다.
- [0123] 즉, 본 발명의 양면 유기 발광 표시 장치는 하나의 패널에 상면 발광과 하면 발광을 위한 서브 화소를 동시에 형성하여 양면 표시용 유기 발광 패널을 제조하여, 박형화된 양면 유기 발광 표시 장치의 구현이 가능하다. 이 경우, 벽면에 거치되지 않고, 양방향이 오픈된 표시 장치에 있어서, 양방향을 모두 표시 화면으로 이용 가능하여, 공용 디스플레이(public display), 사이니지(signage), 텔레비전(television) 및 모니터(monitor)등의 다양한 어플리케이션으로 적용할 수 있다.
- [0124] 상술한 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등을 본 발명의 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등을 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의하여 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0125] 또한, 이상에서 실시예들을 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 본 발명을 한정하는 것이 아니며, 본 발명이 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예들에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다.

부호의 설명

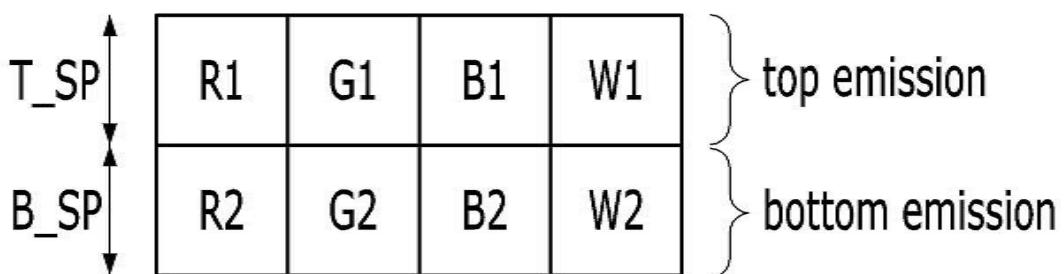
[0126]	100: 제 1 기판	101a, 101b: 차광 패턴
	105: 벼퍼총	110a, 110b: 액티브총
	111: 게이트 절연막	112a, 112b: 게이트 전극
	112c: 제 1 스토리지 전극	112d: 제 2 스토리지 전극
	123: 층간 절연막	124a: 제 1 드레인 전극
	124b: 제 1 소오스 전극	124c: 제 3 스토리지 전극
	124d: 제 2 소오스 전극	124e: 제 2 드레인 전극
	124f: 제 4 스토리지 전극	125: 무기 보호막
	126: 유기 보호막	126: 제 1 컬러 필터총
	127: 반사판	128: 제 1 양극
	129: 제 2 양극	130: 뱅크
	135: 백색 발광부	140: 음극
	200: 제 2 기판	201: 블랙 매트릭스총
	202: 제 2 컬러 필터총	

도면

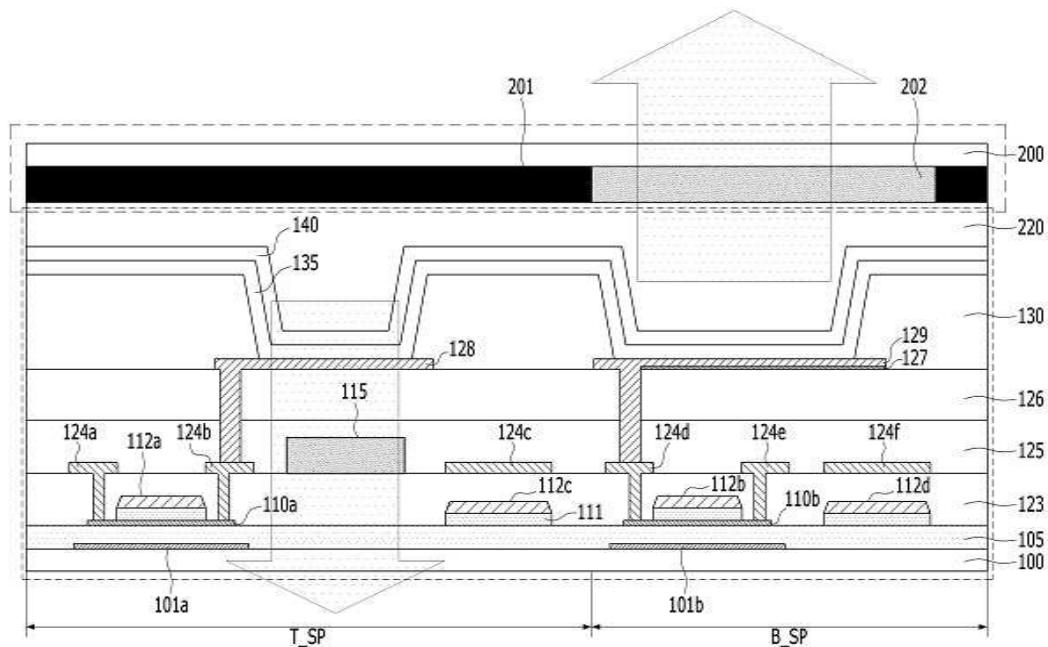
도면1



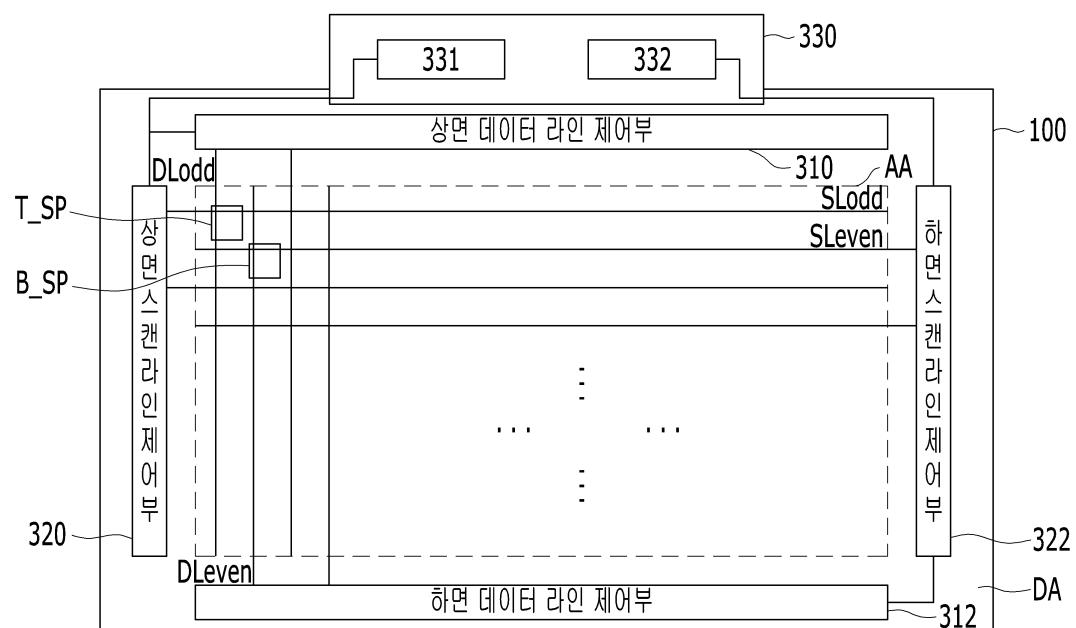
도면2



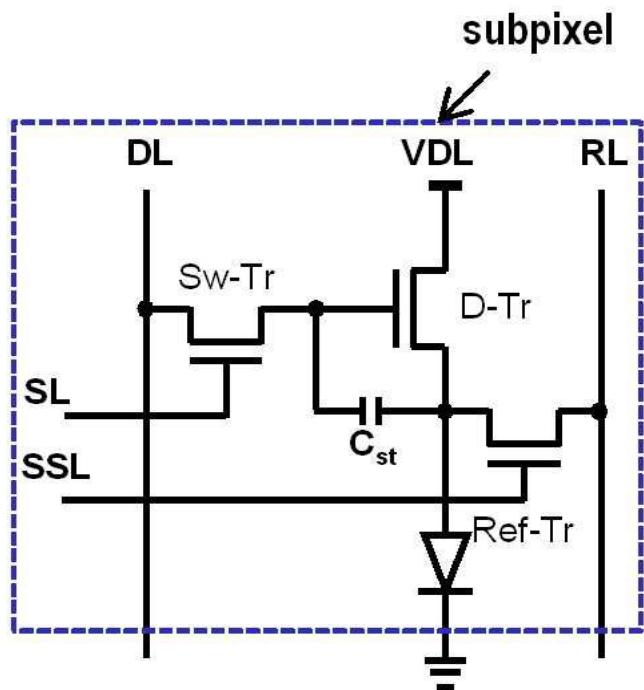
도면3



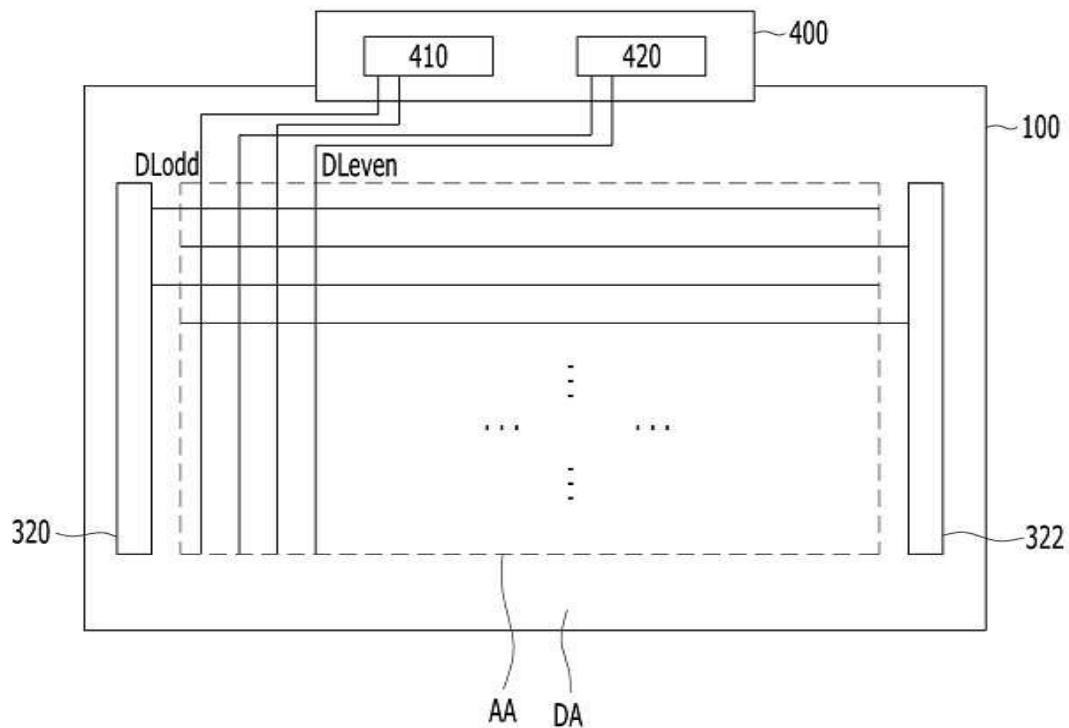
도면4



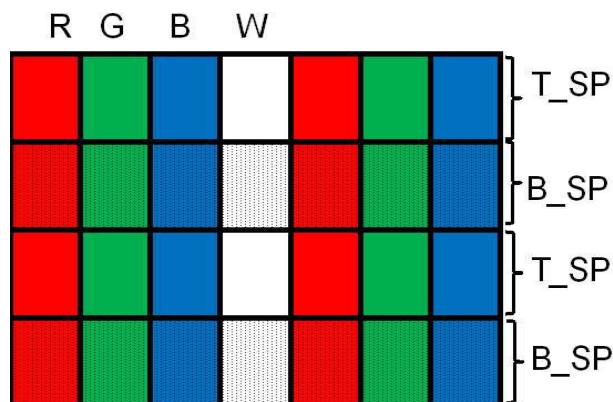
도면5



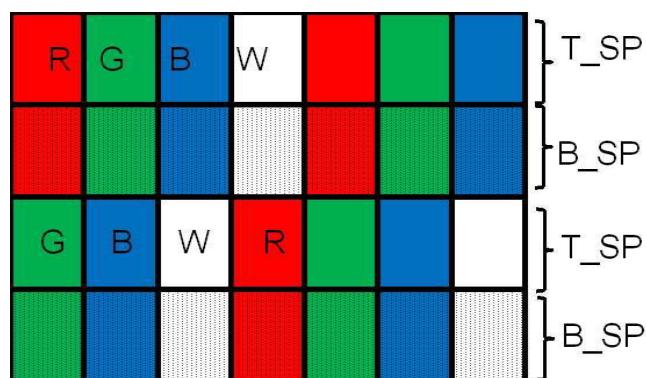
도면6



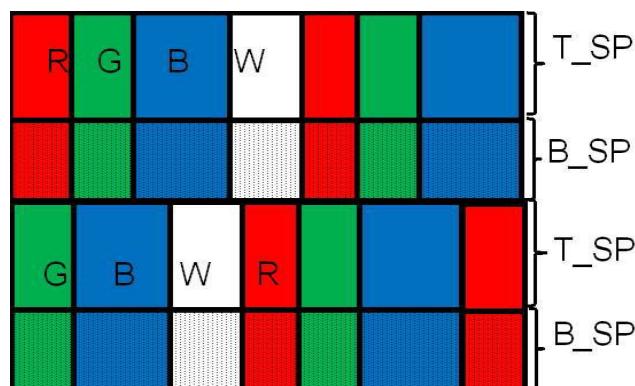
도면7a



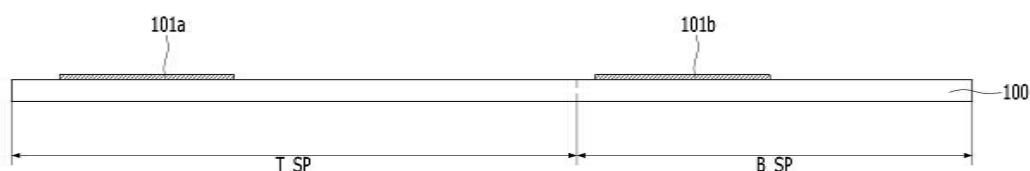
도면7b



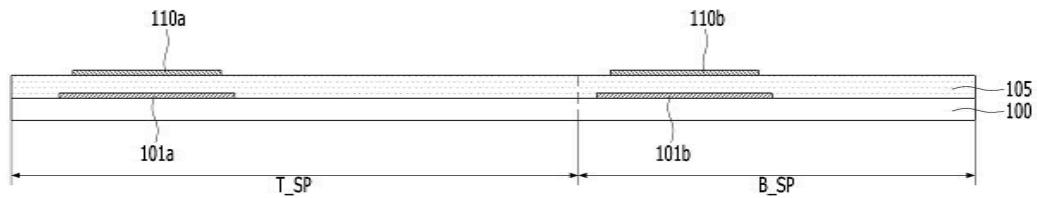
도면7c



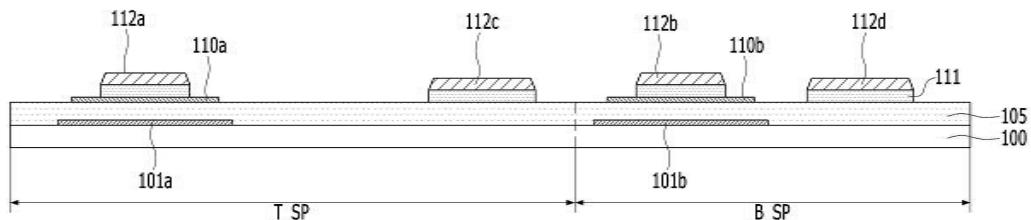
도면8a



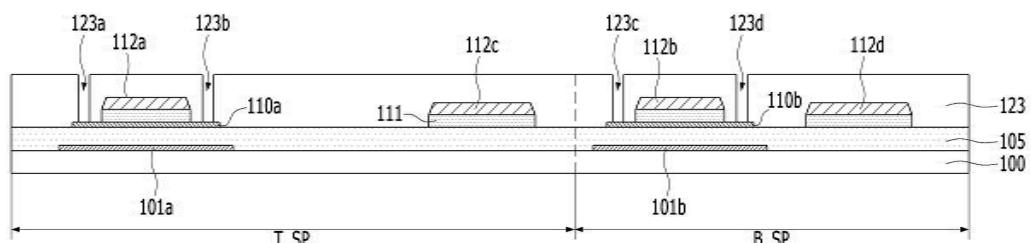
도면8b



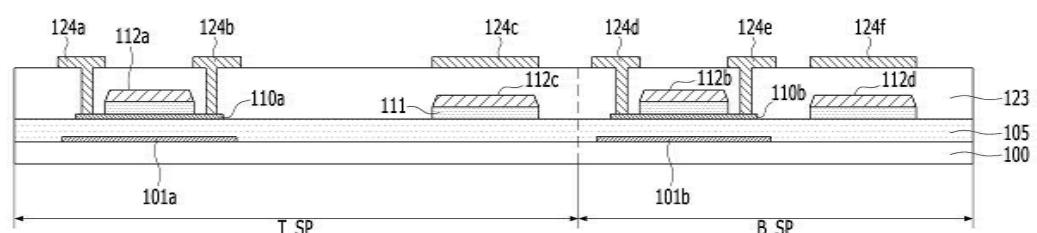
도면8c



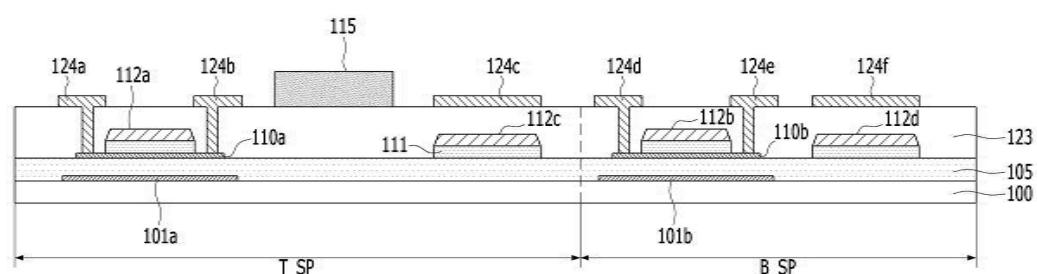
도면8d



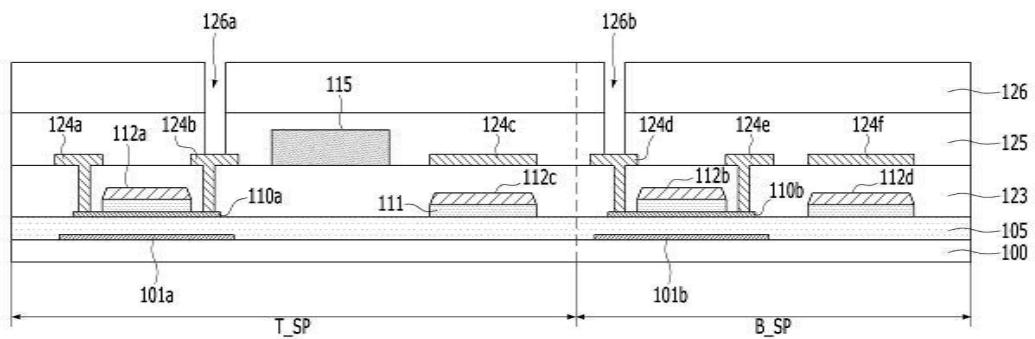
도면8e



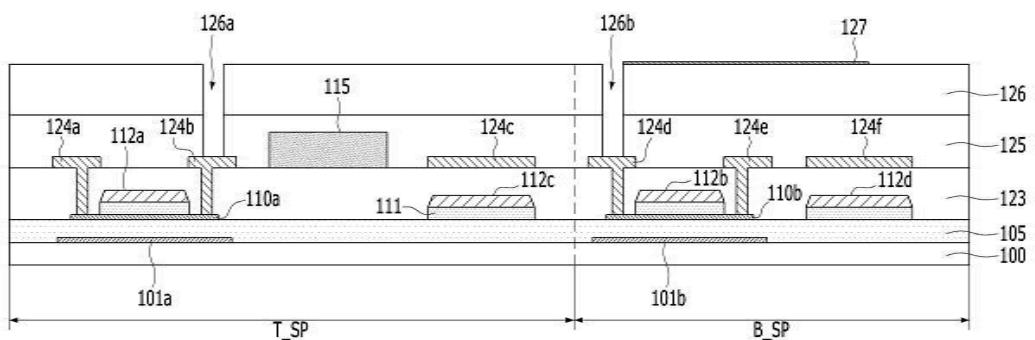
도면8f



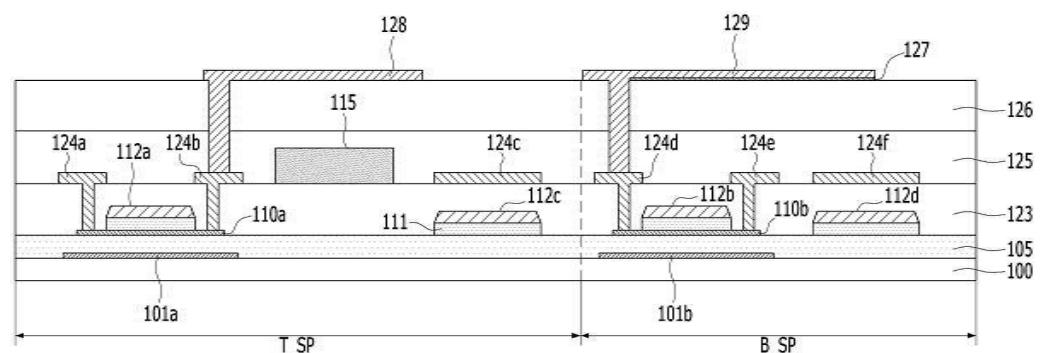
도면8g



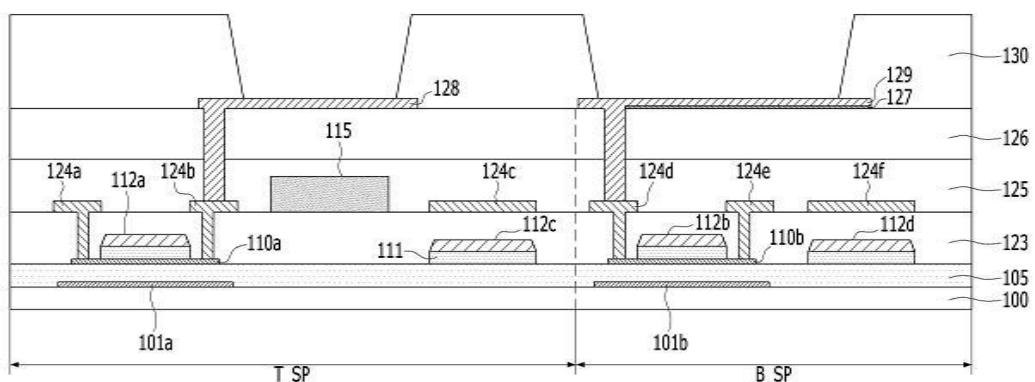
도면8h



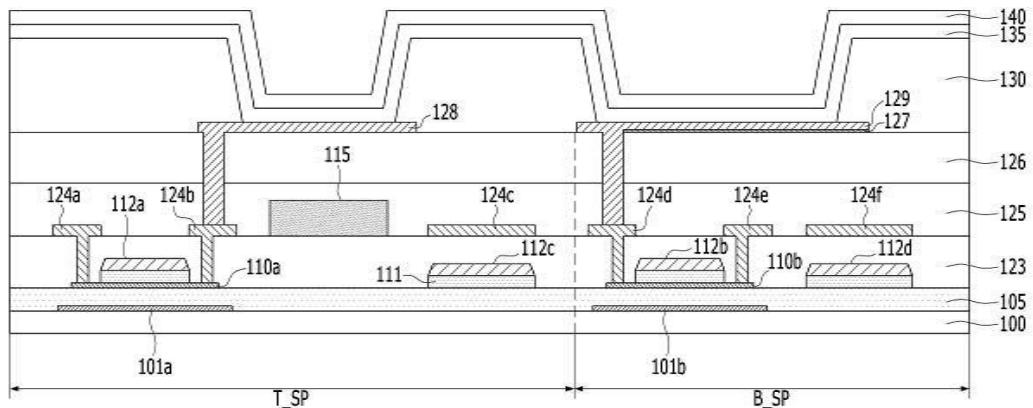
도면8i



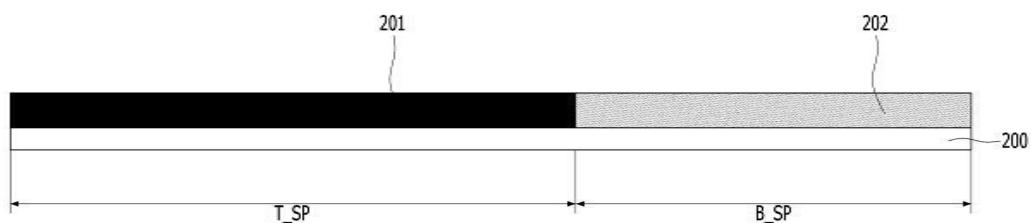
도면8j



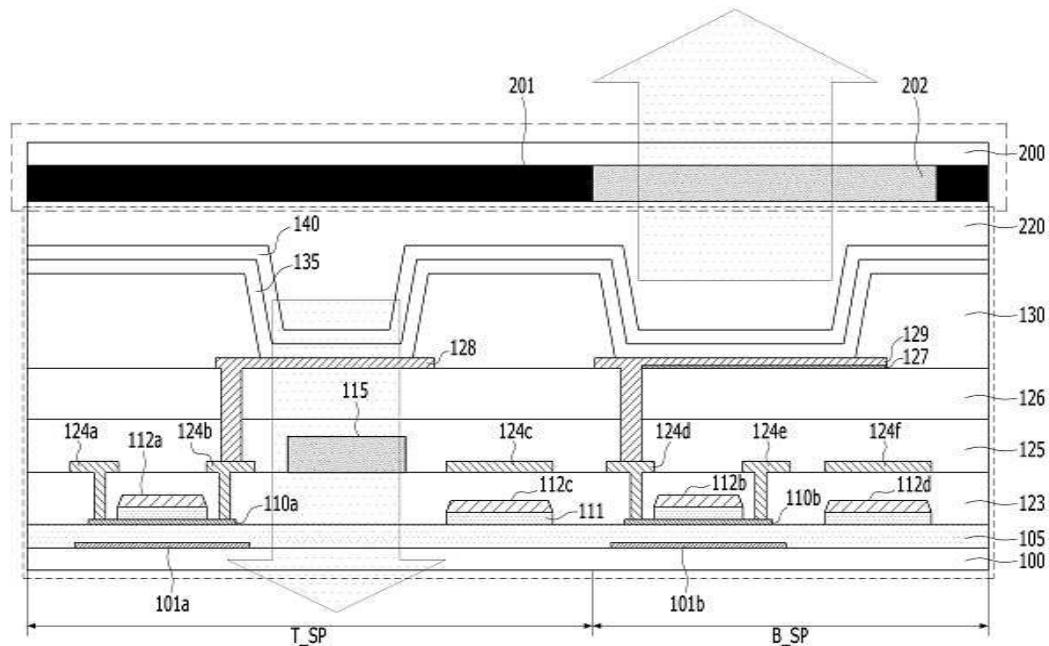
도면8k



도면8l



도면8m



专利名称(译)	双面有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180062289A	公开(公告)日	2018-06-08
申请号	KR1020160162378	申请日	2016-11-30
[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	SHIN DONG CHAE 신동채		
发明人	신동채		
IPC分类号	H01L27/32 G09G3/3233 H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3267 H01L27/322 H01L51/5246 H01L51/5284 H01L27/3262 H01L27/3265 G09G3/3233 H01L2251/5323 G09G2310/0262 G09G2300/0842		
代理人(译)	Bakyoungbok		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

双面有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及一种双面有机发光二极管显示器，其能够在两个方向上独立地驱动，以便在单个面板的顶表面和底表面上执行不同的显示，可以在选择性布置和滤色器的不同位置发射双面光。

