



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0002085

(43) 공개일자 2016년01월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2014-0080869

(22) 출원일자 2014년06월30일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

김태환

경기도 고양시 일산서구 주화로 207 장성마을 1단
지아파트 동익아파트 109동 1106호

(74) 대리인

오세일

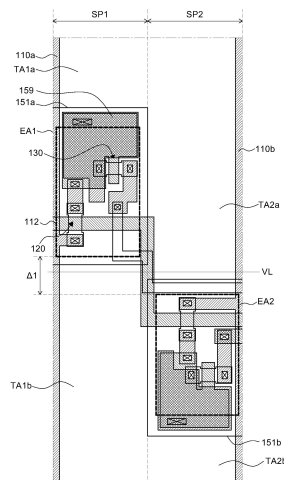
전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 발명의 명칭 투명 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

투명 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 제1 서브 픽셀은 제1 투과 영역 및 제1 발광 영역을 포함하고, 제2 서브 픽셀은 제2 투과 영역 및 제2 발광 영역을 포함하고, 제1 서브 픽셀에 인접한다. 제1 데이터 배선은 제1 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 제1 방향으로 연장된다. 제2 데이터 배선은 제2 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 제1 방향으로 연장된다. 게이트 배선은 제1 서브 픽셀 및 제2 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 제2 방향으로 연장된다. 제1 발광 영역과 제2 발광 영역은 제2 방향과 평행한 가상의 직선을 기준으로 서로 어긋나게 배치되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치는 발광 영역을 게이트 배선을 기준으로 지그재그로 배치하여 투과 영역을 넓게 확보할 수 있고 이에 따라 더 높은 투과율을 얻을 수 있다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

제1 투과 영역 및 제1 발광 영역을 포함하는 제1 서브 픽셀;

제2 투과 영역 및 제2 발광 영역을 포함하고, 상기 제1 서브 픽셀에 인접하는 제2 서브 픽셀;

상기 제1 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 제1 방향으로 연장된 제1 데이터 배선;

상기 제2 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 상기 제1 방향으로 연장된 제2 데이터 배선; 및

상기 제1 서브 픽셀 및 상기 제2 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 제2 방향으로 연장된 게이트 배선을 포함하고,

상기 제1 발광 영역과 상기 제2 발광 영역은 상기 제2 방향과 평행한 가상의 직선을 기준으로 서로 어긋나게 배치되는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 게이트 배선은 상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역과 중첩하는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 게이트 배선은 상기 가상의 직선을 기준으로 구형과 형상으로 형성된 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 제1 데이터 배선 및 상기 제2 데이터 배선 각각은 상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역 각각에 중첩하는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 제1 발광 영역에 접하고 상기 제1 데이터 배선에 중첩하거나, 상기 제2 발광 영역에 접하고 상기 제2 데이터 배선에 중첩하는 돌출 발광 영역을 더 포함하고,

상기 돌출 발광 영역이 상기 제1 발광 영역에 접하는 경우, 상기 제1 방향에 대한 상기 돌출 발광 영역의 폭은 상기 제1 방향에 대한 상기 제1 발광 영역의 폭보다 작거나 같고,

상기 돌출 발광 영역이 상기 제2 발광 영역에 접하는 경우, 상기 제1 방향에 대한 상기 돌출 발광 영역의 폭은 상기 제1 방향에 대한 상기 제2 발광 영역의 폭보다 작거나 같은 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제1 방향으로 연장되고, 상기 제1 서브 픽셀 또는 상기 제2 서브 픽셀과 전기적으로 연결된 전원 전압 공급 배선을 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 전원 전압 공급 배선은 상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역 중 적어도 하나와 중첩하는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 제1 발광 영역 및 상기 제2 발광 영역은 모따기된 형상을 갖는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

적색, 녹색, 청색 또는 백색을 발광하는 발광 영역 및 광을 투과시키는 투과 영역을 각각 갖는 복수의 서브 픽셀,

상기 발광 영역 각각에 형성된 박막 트랜지스터,

애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 갖는 유기 발광 소자; 및

상기 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 데이터 배선 및 게이트 배선을 포함하고,

상기 발광 영역은 상기 게이트 배선이 연장하는 방향을 기준으로 지그재그 형상으로 배치되는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 애노드는 반사층 및 상기 반사층 상의 투명 도전층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제9항에 있어서,

상기 애노드는 상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선 중 적어도 하나와 중첩되도록 형성된 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 발광 영역을 정의하는 뱅크층을 더 포함하고,

상기 게이트 배선 및 상기 데이터 배선 중 적어도 하나는 상기 애노드 중 상기 발광 영역에 형성된 상기 애노드의 부분에만 중첩하는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제9항에 있어서,

상기 투과 영역은 제1 투과 영역 및 제2 투과 영역을 포함하고,

상기 발광 영역은 상기 제1 투과 영역 및 제2 투과 영역 사이에 형성된 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제9항에 있어서,

상기 게이트 배선은 상기 발광 영역 중 상기 투과 영역과 접하는 측부에 중첩되거나 상기 발광 영역 중 상기 투

과 영역과 접하는 상기 측부의 반대편에 중첩된 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제9항에 있어서,

상기 발광 영역 사이의 수직 간격은 인접하는 상기 발광 영역 사이에서 혼색을 방지하기 위한 최소 거리보다 크거나 같은 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 유기 발광층이 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 또는 청색 유기 발광층 중 하나인 경우,

상기 수직 간격은 상기 유기 발광층의 형성을 위한 공정에서 요구되는 공정 마진에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제15항에 있어서,

상기 유기 발광층이 백색 유기 발광층인 경우,

상기 발광 영역에 대응하도록 형성된 컬러 필터를 더 포함하고,

상기 수직 간격은 상기 컬러 필터의 형성을 위한 공정에서 요구되는 공정 마진에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 하는, 투명 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 투명 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 투과 영역과 발광 영역을 포함하는 탑 에미션(top emission) 방식의 투명 유기 발광 표시 장치의 투과율을 향상시킬 수 있는 투명 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 발광 표시 장치(OLED)는 자체 발광형 표시 장치로서, 액정 표시 장치(LCD)와는 달리 별도의 광원이 필요하지 않으며, 투명한 물질을 이용하여 박막의 형태를 갖는 투명한 표시 장치로 제조 가능하다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 저전압 구동에 의해 소비 전력 측면에서 유리할 뿐만 아니라, 색상 구현, 응답 속도, 시야각, 명암 대비비(contrast ratio; CR)도 우수하여, 차세대 디스플레이로서 연구되고 있다.

[0003] 투명 유기 발광 표시 장치를 구현함에 있어서 투명 유기 발광 표시 장치의 투과율을 확보하는 것이 매우 중요하다. 탑 에미션 방식의 투명 유기 발광 표시 장치는, 발광 영역과 투과 영역으로 구성되는 서브 픽셀을 포함한다. 이에 따라, 투명 유기 발광 표시 장치의 투과율을 확보하기 위해 투과 영역을 최대한 확보하는 방법이 요구된다.

[0004] 구체적으로, 투명 유기 발광 표시 장치에서 투과율을 확보하기 위해 서브 픽셀의 발광 영역에 포함되는 구동 영역의 면적을 감소시키는 방안을 고려해볼 수 있다. 그러나, 서브 픽셀의 구동 영역은 실제 제품의 특성에 맞춰 최적화되어 있으므로, 구동 영역의 면적을 감소시키기 위해 구동 영역에 배치된 박막 트랜지스터나 커패시터 등의 개수 및/또는 크기를 감소시키는 경우, 투명 유기 발광 표시 장치의 신뢰성 저하가 문제될 수 있다.

[0005] 한편, 투명 유기 발광 표시 장치의 투과율을 확보하기 위해 픽셀의 면적을 증가시키는 방안을 고려해볼 수도 있다. 그러나, 투명 유기 발광 표시 장치의 픽셀의 면적은 투명 유기 발광 표시 장치의 해상도에 의해 결정되고, 특히, 고해상도의 투명 유기 발광 표시 장치의 경우 서브 픽셀의 면적은 상당히 작다. 따라서, 픽셀의 면적 자체가 투명 유기 발광 표시 장치의 해상도에 의해 한정적이므로 픽셀의 면적을 증가시켜 투과율을 확보하는 것은 현실적으로 불가능하다.

[0006] 한편, 일반적인 탑 에미션 방식의 투명 유기 발광 표시 장치에서는 서로 이웃하는 서브 픽셀에서 발광 영역은

서로 이웃한다. 다만, 이와 같은 발광 영역 배치 구조를 갖는 탑 에미션 방식의 투명 유기 발광 표시 장치에서는 서브 픽셀의 발광 영역 사이에 공정상 일정한 간격이 요구된다. 예를 들어, 투명 유기 발광 표시 장치가 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 사용하여 영상을 표시하는 경우, 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층이 중복 증착되거나 원하지 않는 위치에 형성되는 것을 방지하기 위해, 유기 발광층이 일정한 간격으로 형성되도록 FMM(Fine Metal Mask)을 사용한 공정이 실시된다. 또한, 예를 들어, 투명 유기 발광 표시 장치가 백색 유기 발광층과 컬러 필터를 사용하여 영상을 표시하는 경우, 상부 기관 및 하부 기관을 합착하는 공정에서 발광 영역 사이의 소정의 간격이 요구된다. 특히, 발광 영역들이 서로 이웃하여 일렬로 배치되는 경우, 일렬로 배치된 발광 영역의 양 측부에 공정 상 요구되는 일정한 공정 마진이 존재하므로, 전체 영역에서 발광 영역이나 투과 영역으로 사용하지 못하는 공정 마진을 위한 영역의 크기가 증가하고 이에 따라 서브 픽셀에서 발광 영역 및 투과 영역의 크기가 감소된다. 즉, 발광 영역이 서로 이웃하여 일렬로 배치된 경우, 발광 영역 사이의 공정 마진으로 인해 투과 영역의 크기가 감소되고 투과 영역의 개구율 및 투명 유기 발광 표시 장치의 투과율이 저하될 수 있다.

[0007]

[관련기술문헌]

[0008]

1. 유기전계발광소자 및 이의 제조방법 (특허출원번호 제10-2010-0027330호)

[0009]

2. 표시 장치 및 그 제조 방법 (특허출원번호 제10-2005-7005081호)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0010]

본 발명의 발명자들은 상술한 바와 같이 발광 영역과 투과 영역으로 구성되는 서브 픽셀에서 발광 영역의 면적을 감소시키거나 서브 픽셀의 면적을 증가시키지 않고, 발광 영역의 배치를 조정하여 투과율을 증가시킬 수 있는 새로운 구조를 갖는 투명 유기 발광 표시 장치를 발명하였다.

[0011]

이에, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 픽셀 내에서 발광 영역의 배치를 조정하여, 픽셀 내의 배선에 의한 투과 영역의 감소를 최소화하고 투과 영역의 개구율을 증가시킬 수 있는 투명 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0012]

또한, 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 투명 유기 발광 표시 장치에서 서브 픽셀의 발광 영역 사이의 공정 마진을 최소화시킬 수 있도록 발광 영역을 배치하여 투명 유기 발광 표시 장치의 해상도를 유지함과 동시에 투과율을 최대로 확보할 수 있는 투명 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0013]

본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0014]

전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 제1 서브 픽셀은 제1 투과 영역 및 제1 발광 영역을 포함하고, 제2 서브 픽셀은 제2 투과 영역 및 제2 발광 영역을 포함하고, 제1 서브 픽셀에 인접한다. 제1 데이터 배선은 제1 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 제1 방향으로 연장된다. 제2 데이터 배선은 제2 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 제1 방향으로 연장된다. 게이트 배선은 제1 서브 픽셀 및 제2 서브 픽셀과 전기적으로 연결되고, 제2 방향으로 연장된다. 제1 발광 영역과 제2 발광 영역은 제2 방향과 평행한 가상의 직선을 기준으로 서로 어긋나게 배치되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치는 발광 영역을 게이트 배선을 기준으로 지그재그로 배치하여 투과 영역을 넓게 확보할 수 있고 이에 따라 더 높은 투과율을 얻을 수 있다.

[0015]

본 발명의 다른 특징에 따르면, 게이트 배선은 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역과 중첩하는 것을 특징으로 한다.

[0016]

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 게이트 배선은 가상의 직선을 기준으로 구형과 형상으로 형성된 것을 특징으로 한다.

[0017]

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 데이터 배선 및 제2 데이터 배선 각각은 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역 각각에 중첩하는 것을 특징으로 한다.

- [0018] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 투명 유기 발광 표시 장치는 제1 발광 영역에 접하고 제1 데이터 배선에 중첩하거나, 제2 발광 영역에 접하고 제2 데이터 배선에 중첩하는 돌출 발광 영역을 더 포함하고, 돌출 발광 영역이 제1 발광 영역에 접하는 경우, 제1 방향에 대한 돌출 발광 영역의 폭은 제1 방향에 대한 제1 발광 영역의 폭보다 작거나 같고, 돌출 발광 영역이 제2 발광 영역에 접하는 경우, 제1 방향에 대한 돌출 발광 영역의 폭은 제1 방향에 대한 제2 발광 영역의 폭보다 작거나 같은 것을 특징으로 한다.
- [0019] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 투명 유기 발광 표시 장치는 제1 방향으로 연장되고, 제1 서브 픽셀 또는 제2 서브 픽셀과 전기적으로 연결된 전원 전압 공급 배선을 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 공통 전압 공급 배선은 제1 발광 영역 또는 제2 발광 영역에 중첩하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 발광 영역 및 제2 발광 영역은 모따기된 형상을 갖는 것을 특징으로 한다.
- [0022] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 투명 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색, 청색 또는 백색을 발광하는 발광 영역 및 광을 투과시키는 투과 영역을 각각 갖는 복수의 서브 픽셀, 발광 영역 각각에 형성된 박막 트랜지스터, 애노드, 유기 발광층 및 캐소드를 갖는 유기 발광 소자, 및 박막 트랜지스터에 전기적으로 연결된 데이터 배선 및 게이트 배선을 포함한다. 발광 영역은 게이트 배선이 연장하는 방향을 기준으로 지그재그 형상으로 배치되는 것을 특징으로 한다. 본 발명의 다른 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치에서는 서로 이웃하는 서브 픽셀에서의 발광 영역들이 서로 이웃하지 않도록 지그재그 형상으로 배치됨과 동시에 데이터 배선 및 게이트 배선과 중첩되어 각각의 서브 픽셀에서 투과 영역이 최대로 확보될 수 있고 이에 따라 향상된 투과율이 확보될 수 있다.
- [0023] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 애노드는 반사층 및 반사층 상의 투명 도전층을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0024] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 애노드는 게이트 배선 및 데이터 배선 중 적어도 하나와 중첩되도록 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0025] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 발광 영역을 정의하는 बैं크층을 더 포함하고, 게이트 배선 및 데이터 배선 중 적어도 하나는 애노드 중 발광 영역에 형성된 애노드의 부분에만 중첩하는 것을 특징으로 한다.
- [0026] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 투과 영역은 제1 투과 영역 및 제2 투과 영역을 포함하고, 발광 영역은 제1 투과 영역 및 제2 투과 영역 사이에 형성된 것을 특징으로 한다.
- [0027] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 게이트 배선은 발광 영역 중 투과 영역과 접하는 측부에 중첩되거나 발광 영역 중 투과 영역과 접하는 측부의 반대편에 중첩된 것을 특징으로 한다.
- [0028] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 발광 영역 사이의 수직 간격은 인접하는 발광 영역 사이에서 혼색을 방지하기 위한 최소 거리보다 크거나 같은 것을 특징으로 한다.
- [0029] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광층이 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 또는 청색 유기 발광층 중 하나인 경우, 수직 간격은 유기 발광층의 형성을 위한 공정에서 요구되는 공정 마진에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0030] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 유기 발광층이 백색 유기 발광층인 경우, 투명 유기 발광 표시 장치는 발광 영역에 대응하도록 형성된 컬러 필터를 더 포함하고, 수직 간격은 컬러 필터의 형성을 위한 공정에서 요구되는 공정 마진에 기초하여 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0031] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0032] 본 발명은 픽셀 내에서 발광 영역의 배치 구조를 조정하여 투과 영역의 개구율을 증가시키고, 이에 따라 투명 유기 발광 표시 장치의 투과율을 증가시킬 수 있다.
- [0033] 또한, 본 발명은 투명 유기 발광 표시 장치에서 배선이 형성된 영역에 발광 영역을 중첩하여 배치함으로써 동일한 발광 영역의 면적을 유지하면서 투과 영역의 크기를 증가시킬 수 있다.
- [0034] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에

포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0035] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 복수의 서브 픽셀을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 2개의 서브 픽셀을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 2개의 서브 픽셀을 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 4b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 돌출 발광 영역을 더 포함하는 발광 영역을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 4c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 모따기된 형상을 갖는 발광 영역을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 투과율과 종래의 유기 발광 표시 장치의 투과율을 비교하는 표이다.
- 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 복수의 서브 픽셀을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.
- 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0036] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.
- [0037] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 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 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0038] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0039] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다.
- [0040] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다.
- [0041] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0042] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0043] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자

가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.

[0045] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0046] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 복수의 서브 픽셀을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 1을 참조하면, 투명 유기 발광 표시 장치는 복수의 서브 픽셀들(SPR, SPG, SPB, SPW)을 포함하는 픽셀부(PXa)를 포함한다.

[0047] 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)은 픽셀부(PXa)를 구성하는 기본 발광 단위로서, 하나의 픽셀부(PXa)를 구성하는 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)은 서로 다른 색을 발광한다. 구체적으로, 하나의 픽셀부(PXa)는 적색 발광 서브 픽셀(SPR), 녹색 발광 서브 픽셀(SPG), 청색 발광 서브 픽셀(SPB) 및 백색 발광 서브 픽셀(SPW)의 4개의 서브 픽셀들을 포함한다. 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)은 발광 영역(EAa)과 투과 영역(TAa)을 포함한다.

[0048] 발광 영역(EAa)은 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)에서 광을 발광하는 영역이다. 발광 영역(EAa)에는 유기 발광 소자 및 박막 트랜지스터가 형성된다. 도 1을 참조하면, 각각의 발광 영역(EAa)은 게이트 배선(112)가 연장되는 방향과 동일한 방향으로 연장되는 가상의 직선(VL)을 기준으로 지그재그(zig-zag) 형상으로 배치된다. 발광 영역(EAa)의 배치 및 형상에 대해서는 도 2를 참조하여 자세히 후술한다.

[0049] 도 1을 참조하면, 투과 영역(TAa)은 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)에서 광을 투과하는 영역이다. 투과 영역(TAa)은 투명 유기 발광 표시 장치로 입사하는 광을 투과시켜 투명 유기 발광 표시 장치를 투명하게 보이도록 한다. 투과 영역(TAa)은 발광 영역(EAa)과 접하도록 배치된다. 발광 영역(EAa)이 가상의 직선(VL)을 기준으로 지그재그 형상으로 배치됨에 따라 투과 영역(TAa)도 가상의 직선(VL)을 기준으로 지그재그 형상으로 배치된다. 게이트 배선(112)은 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)과 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 게이트 배선(112)은 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)의 발광 영역(EAa)과 전기적으로 연결되어 각각의 발광 영역(EAa)에 형성된 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다. 즉, 게이트 배선(112)은 발광 영역(EAa)과 중첩되어 발광 영역(EAa)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0050] 도 1을 참조하면, 게이트 배선(112)은 가상의 직선(VL)이 연장되는 방향인 제2 방향으로 연장된다. 구체적으로, 게이트 배선(112)은 가상의 직선(VL)이 연장되는 방향을 따라 구형과 형상을 갖도록 형성된다.

[0051] 데이터 배선(110)은 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)과 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 데이터 배선(110)은 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW)의 발광 영역(EAa)과 전기적으로 연결되어 각각의 발광 영역(EAa)에 형성된 박막 트랜지스터와 전기적으로 연결된다. 즉, 데이터 배선(110)은 발광 영역(EAa)과 중첩되어 발광 영역(EAa)과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0052] 데이터 배선(110)은 게이트 배선(112)이 연장하는 방향과 상이한 방향으로 연장된다. 예를 들어, 데이터 배선(110)은 게이트 배선(112)이 연장하는 방향과 수직하는 제2 방향으로 연장될 수 있다. 또한, 데이터 배선(110)은 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB, SPW) 사이에 배치될 수 있다.

[0053] 도 1을 참조하면, 제1 방향은 데이터 배선이 연장된 방향이고, 제2 방향은 가상의 직선(VL)이 연장된 방향이다. 제1 방향과 제2 방향은 서로 직교할 수 있으며, 제1 방향과 제2 방향은 이후 도면에서 모두 동일한 방향으로 설정된다.

[0054] 이하에서는 각각의 서브 픽셀에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 2를 참조한다.

[0055] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 2개의 서브 픽셀을 설명하기 위한 평면도이다. 도 2는 도 1에 도시된 복수의 서브 픽셀 (SPR, SPG, SPB, SPW) 중 서로 이웃하는 서브 픽셀인 제1 서브 픽셀(SP1) 및 제2 서브 픽셀(SP2)을 확대하여 보다 자세하게 도시된 도면으로, 실질적으로 동일한 구성에 대해서 중복 설명은 생략한다. 도 2에서는 설명의 편의를 위해 투명 유기 발광 표시 장치에 포함된 게이트 배선(112), 데이터 배선(110a, 110b), 스위칭 박막 트랜지스터(120), 구동 박막 트랜지스터(130), 커패시터(159) 및 애노드(151a, 151b)만을 도시하였다.

[0056] 도 2를 참조하면, 제1 서브 픽셀(SP1)은 발광 영역(EA1)의 상부에 제1 투과 영역(TA1a)이 배치되고 발광 영역(EA1)의 하부에 제2 투과 영역(TA1b)이 배치되도록 구성된다. 제2 서브 픽셀(SP2)도 제1 서브 픽셀(SP1)과 마찬가지로 발광 영역(EA2)의 상부 및 하부에 각각 제1 투과 영역(TA2a)과 제2 투과 영역(TA2b)이 배치되도록 구성

된다.

- [0057] 도 2를 참조하면, 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)은 제1 서브 픽셀(SP1) 내에서 가상의 직선(VL) 위에 배치되고, 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)은 제1 서브 픽셀(SP2) 내에서 가상의 직선(VL) 아래에 배치된다. 따라서, 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)은 가상의 직선(VL)을 기준으로 서로 어긋나게 배치된다.
- [0058] 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1) 및 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2) 각각은 게이트 배선(112)과 중첩되도록 형성된다. 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1) 및 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)이 게이트 배선(112)과 중첩되므로, 게이트 배선(112)은 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1) 및 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2) 내를 지나가도록 배치된다.
- [0059] 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1) 및 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)은 데이터 배선(110a, 110b)과도 중첩되도록 형성되고, 이에 따라 발광 영역(EA1, EA2)이 최대한 확보될 수 있다. 구체적으로, 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)은 데이터 배선(110a, 110b)이 연장된 방향으로 제1 서브 픽셀(SP1)의 데이터 배선(110a)과 중첩된다. 또한, 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)은 데이터 배선(110a, 110b)이 연장된 방향으로 제2 서브 픽셀(SP2)의 데이터 배선(110b)과 중첩된다.
- [0060] 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)은 뱅크층에 의해 정의될 수 있다. 구체적으로 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2) 각각은 뱅크층에 의해 커버되지 않은 영역으로서, 제1 서브 픽셀(SP1)에 형성된 제1 애노드(151a) 중 뱅크층에 의해 커버되지 않은 영역이 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)으로 정의되고, 제2 서브 픽셀(SP2)에 형성된 제2 애노드(151b) 중 뱅크층에 의해 커버되지 않은 영역이 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)으로 정의된다.
- [0061] 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)은 수직 간격($\Delta 1$)만큼 수직 방향으로 이격된다. 수직 간격($\Delta 1$)은 인접한 서브 픽셀의 발광 영역들 사이에서 혼색 방지를 위해 이격되는 최소 거리를 의미한다. 도 2를 참조하면, 수직 간격($\Delta 1$)은 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)의 하단과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)의 상단 사이의 간격으로서, 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)의 하단으로부터 가상의 직선(VL)에 평행하게 연장된 선과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)의 상단으로부터 가상의 직선(VL)에 평행하게 연장된 선 사이의 최단 거리이다.
- [0062] 수직 간격($\Delta 1$)은 투명 유기 발광 표시 장치 제조 시 요구되는 공정 마진에 기초하여 결정된다. 구체적으로, 적색, 녹색, 청색 또는 백색 발광 영역을 포함하는 투명 유기 발광 표시 장치에서, 공정 마진은 상부 기판과 하부 기판을 합착하는데 필요한 마진과 발광 영역(EA1, EA2)에 대응하여 적색, 녹색 또는 청색의 컬러 필터를 형성하는데 필요한 마진에 기초하여 결정된다.
- [0063] 게이트 배선(112)은 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2) 사이의 수직 간격($\Delta 1$)이 좁아짐에 따라 직선에 점점 가깝게 형성될 수 있다. 예를 들어, 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)이 게이트 배선(112)에 직접 접할 수 있을 정도로 수직 간격($\Delta 1$)이 좁아지는 경우, 게이트 배선(112)은 실질적으로 직선으로 형성될 수도 있다.
- [0064] 도 2를 참조하면, 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1) 및 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2) 각각에는 스위칭 박막 트랜지스터(120), 구동 박막 트랜지스터(130) 및 커패시터(159)가 형성된다. 도 2에서는 각각의 서브 픽셀(SP1, SP2)에 2개의 박막 트랜지스터와 1개의 커패시터가 형성되는 것으로 도시되었으나, 이에 제한되지 않고 각각의 서브 픽셀(SP1, SP2)에 포함되는 박막 트랜지스터와 커패시터의 개수는 다양하게 설정될 수 있다. 다만, 제1 서브 픽셀(SP1) 및 제2 서브 픽셀(SP2) 각각에 포함되는 박막 트랜지스터와 커패시터 모두는 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1) 및 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2) 각각에 형성된다.
- [0065] 도 2를 참조하면, 제1 서브 픽셀(SP1)의 제1 투과 영역(TA1a)은 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)의 상부에 배치되고, 제1 서브 픽셀(SP1)의 제2 투과 영역(TA1b)은 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)의 하부에 배치된다. 또한, 제2 서브 픽셀(SP2)의 제1 투과 영역(TA2a)은 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)의 상부에 배치되고, 제2 서브 픽셀(SP2)의 제2 투과 영역(TA2b)은 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)의 하부에 배치된다. 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 발광 영역(EA2)이 서로 어긋나게 배치됨에 따라, 제1 서브 픽셀(SP1)의 제2 투과 영역(TA1b)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 제1 투과 영역(TA2a)도 가상의 직선(VL)을 기준으로 서로 어긋나게 배치된다. 마찬가지로, 제1 서브 픽셀(SP1)의 제1 투과 영역(TA1a)과 제2 서브 픽셀(SP2)의 제2 투과 영역(TA2b)도 가상의 직선(VL)을 기준으로 서로 어긋나게 배치된다.

- [0066] 도 2를 참조하면, 제1 서브 픽셀(SP1) 및 제2 서브 픽셀(SP2)은 하나의 픽셀부를 구성하는 단위 구조로서, 다양하게 정의될 수 있다. 구체적으로, 하나의 서브 픽셀은 하나의 발광 영역과 2개의 투과 영역으로 구성될 수 있다. 예를 들어, 제1 서브 픽셀(SP1)은 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1), 제1 서브 픽셀(SP1)의 제1 투과 영역(TA1a) 및 제1 서브 픽셀(SP1)의 제2 투과 영역(TA1b)을 포함하도록 정의된다. 또한, 구체적으로, 하나의 서브 픽셀은 하나의 발광 영역과 하나의 투과 영역으로 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제1 서브 픽셀(SP1)은 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1) 및 제1 서브 픽셀(SP1)의 제1 투과 영역(TA1a) 또는 제1 서브 픽셀(SP1)의 발광 영역(EA1) 및 제1 서브 픽셀(SP1)의 제2 투과 영역(TA1b)을 포함하도록 정의될 수 있다. 즉, 도 2에서는 하나의 제1 서브 픽셀(SP1)에 제1 서브 픽셀(SP1)의 제1 투과 영역(TA1a) 및 제1 서브 픽셀(SP1)의 제2 투과 영역(TA1b)이 모두 포함되는 것으로 도시되었으나, 하나의 제1 서브 픽셀(SP1)은 제1 서브 픽셀(SP1)의 제1 투과 영역(TA1a) 또는 제1 서브 픽셀(SP1)의 제2 투과 영역(TA1b) 중 하나만이 포함되는 것으로 정의될 수도 있다.
- [0067] 이하에서는 제1 서브 픽셀(SP1) 및 제2 서브 픽셀(SP2) 각각에 형성된 엘리먼트들에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 3을 참조한다.
- [0068] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 3에서는 도 2에 도시된 제1 서브 픽셀(SP1) 및 제2 서브 픽셀(SP2) 중 제1 서브 픽셀(SP1)을 개략화하여 도시한 것으로서, 실질적으로 동일한 구성에 대해서 중복 설명은 생략한다. 도 3에서는 설명의 편의를 위해 스위칭 박막 트랜지스터(120) 및 커패시터(159)에 대한 도시를 생략하였다.
- [0069] 도 3을 참조하면, 발광 영역(EA1)에는 데이터 배선(110), 게이트 배선(112), 구동 박막 트랜지스터(130), 유기 발광 소자(150) 및 컬러 필터(181)가 형성된다.
- [0070] 구동 박막 트랜지스터(130)는 발광 영역(EA1) 내의 하부 기관(105) 상에 형성된다. 구동 박막 트랜지스터(130)는 액티브층(131), 게이트 전극(132), 소스 전극(133) 및 드레인 전극(134)을 포함하며, 드레인 전극(134)은 애노드(151)와 전기적으로 연결된다. 도 3에서는 드레인 전극(134)이 애노드(151)와 전기적으로 연결되는 것으로 도시되었으나, 소스 전극(133)이 애노드(151)와 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0071] 게이트 배선(112)은 발광 영역(EA1) 내에서 하부 기관(105) 상의 일부에 형성된다. 게이트 배선(112)은 게이트 전극(132)과 동일한 물질로 형성된다. 게이트 배선(112)은 중간 절연층(190)에 의해 덮인다.
- [0072] 데이터 배선(110)은 제1 투과 영역(TA1a) 내에서 중간 절연층(190) 상의 일부에 형성된다. 데이터 배선(110)은 소스 전극(133) 및 드레인 전극(134)과 동일한 물질로 형성된다. 데이터 배선(110)은 오버 코팅층(140)에 의해 덮인다.
- [0073] 유기 발광 소자(150)는 구동 박막 트랜지스터(130) 상부를 평탄화하는 오버 코팅층(140) 상에 형성된다. 유기 발광 소자(150)는 애노드(151), 유기 발광층(152) 및 캐소드(153)를 갖는다. 여기서, 유기 발광층(152)은 백색을 발광하는 유기 발광층이다. 본 명세서에서 투명 유기 발광 표시 장치는 탑 에미션(top emission) 방식의 투명 유기 발광 표시 장치이므로, 애노드(151)는 반사층(154) 및 반사층(154) 상의 투명 도전층(155)을 포함할 수 있다. 애노드(151)는 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(110)과 중첩되도록 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(110) 상에 형성된다.
- [0074] 발광 영역(EA1)은 बैं크층(160)에 의해 정의된다. 즉, 도 3에 도시된 바와 같이, 발광 영역(EA1)은 애노드(151)가 형성된 영역 중 बैं크층(160)이 덮지 않는 부분으로 정의된다.
- [0075] 투명 유기 발광 표시 장치가 백색을 발광하는 유기 발광층(152)을 포함하므로, 봉지부(170) 상에 형성된 컬러 필터(181) 및 블랙 매트릭스(182)가 사용된다. 컬러 필터(181) 및 블랙 매트릭스(182)는 상부 기관(180)의 하면에 형성된다. 컬러 필터(181)는 도 3에 도시된 바와 같이 발광 영역(EA1) 보다 넓게 형성될 수도 있고, 발광 영역(EA1)와 동일한 크기로 형성될 수도 있다. 컬러 필터(181)는 유기 발광 소자(150)로부터 발광된 백색광을 적색, 녹색 또는 청색으로 변환하기 위한 구성으로서, 적색 컬러 필터, 녹색 컬러 필터 및 청색 컬러 필터 중 하나일 수 있다. 도 3에서는 제1 서브 픽셀(SP1)이 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀 및 청색 서브 픽셀 중 하나인 것으로 도시하여 컬러 필터(181)가 상부 기관(180)에 배치되나, 제1 서브 픽셀(SP1)이 백색 서브 픽셀인 경우 컬러 필터(181)가 상부 기관(180)에 배치되지 않을 수 있다. 블랙 매트릭스(182)는 투명 유기 발광 표시 장치에서 다양한 배선들의 반사율을 감소시키고 시야각에 따른 혼색을 방지하기 위해 형성된다.
- [0076] 도 3을 참조하면, 제1 투과 영역(TA1a) 및 제2 투과 영역(TA1b)은 제1 서브 픽셀(SP1) 내에서 발광 영역(EA1)을 제외한 나머지 영역으로 상정된다. 제1 투과 영역(TA1a) 및 제2 투과 영역(TA1b)에는 광을 발광하거나 광을 받

사시키는 구성요소가 형성되지 않는다. 구체적으로, 제1 투과 영역(TA1a) 및 제2 투과 영역(TA1b)에는 반사층(154)을 포함하는 애노드(151)가 형성되지 않으므로, 제1 투과 영역(TA1a) 및 제2 투과 영역(TA1b)에 형성된 유기 발광층(152)에서는 광이 발광되지 않고, 애노드(151)에 의한 광 반사 또한 이루어지지 않는다.

[0077] 도 4a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 2개의 서브 픽셀을 설명하기 위한 평면도이다. 도 4는 도 1에 도시된 복수의 서브 픽셀 (SPR, SPG, SPB, SPW) 중 서로 이웃하는 서브 픽셀인 제3 서브 픽셀(SP3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)을 확대하여 보다 자세하게 도시된 도면으로, 실질적으로 동일한 구성에 대해서 중복 설명은 생략한다. 도 4에서는 설명의 편의를 위해 투명 유기 발광 표시 장치에 포함된 게이트 배선(112), 데이터 배선(110c, 110d), 전원 전압 공급 배선(114), 스위칭 박막 트랜지스터(120), 구동 박막 트랜지스터(130), 커패시터(159) 및 애노드(151a, 151b) 만을 도시하였다.

[0078] 전원 전압 공급 배선(114)은 제3 서브 픽셀(SP3)과 제4 서브 픽셀(SP4) 사이에 형성될 수 있다. 즉, 전원 전압 공급 배선(114)은 제3 서브 픽셀(SP3) 및 제4 서브 픽셀(SP4) 사이의 데이터 배선(110c, 110d) 사이에 형성될 수 있으며, 데이터 배선(110c, 110d)이 연장된 방향으로 형성될 수 있다.

[0079] 전원 전압 공급 배선(114)은 제3 서브 픽셀(SP3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)과 전기적으로 연결될 수 있다. 즉, 전원 전압 공급 배선(114)은 제3 서브 픽셀(SP3) 내의 발광 영역(EA3) 및 제4 서브 픽셀(SP4) 내의 발광 영역(EA4)에 전원 전압을 공급하도록 전기적으로 연결된다. 구체적으로, 전원 전압 공급 배선(114)은 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4) 내의 구동 박막 트랜지스터(130)에 전기적으로 연결된다.

[0080] 또한, 제3 서브 픽셀(SP3)의 애노드(151c) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 애노드(151d)는 전원 전압 공급 배선(114)이 형성된 영역 또는 인접 서브 픽셀의 데이터 배선이 형성된 영역까지 확장되어 형성될 수 있다. 구체적으로, 제3 서브 픽셀(SP3)의 애노드(151c)는 제4 서브 픽셀(SP4)의 데이터 배선(110d)이 형성된 영역까지 확장되어 형성될 수 있고, 제4 서브 픽셀(SP4)의 애노드(151d)는 제3 서브 픽셀(SP3)의 데이터 배선(110c)이 형성된 영역까지 확장되어 형성될 수 있다. 이에 따라, 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)도 전원 전압 공급 배선(114)이 형성된 영역 또는 인접 서브 픽셀의 데이터 배선이 형성된 영역에도 형성될 수 있다. 구체적으로, 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3)은 제4 서브 픽셀(SP4)의 데이터 배선(110d)이 형성된 영역까지 확장되어 형성될 수 있고, 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)은 제3 서브 픽셀(SP3)의 데이터 배선(110c)이 형성된 영역까지 확장되어 형성될 수 있다. 즉, 전원 전압 공급 배선(114) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 데이터 배선(110d)은 제3 서브 픽셀(SP3)의 애노드(151c) 및 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3)과 중첩될 수 있고, 전원 전압 공급 배선(114) 및 제3 서브 픽셀(SP3)의 데이터 배선(110c)은 제4 서브 픽셀(SP4)의 애노드(151d) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)과 중첩될 수 있다.

[0081] 이에 따라, 서로 인접하는 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)들 사이의 수평 간격($\Delta 2$)은 0이거나 0보다 작아질 수도 있다. 즉, 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3)과 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)은 제1 방향으로 서로 어긋나게 배치되어 직접 중첩되어 혼색을 발생시키지 않지만, 전원 전압 공급 배선(114) 상에서 가상의 직선(VL)이 연장된 방향으로 서로 중첩되거나 접할 수 있다.

[0082] 서로 인접하는 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)들 사이의 수평 간격($\Delta 2$)은 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)의 혼색 방지를 위해 필요한 간격이 아니므로, 서로 인접하는 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)들은 가상의 직선(VL)이 연장된 방향에 대해 중첩되더라도 혼색의 문제가 발생하지 않을 수 있다. 발광 영역(EA3, EA4)은 전원 전압 공급 배선(114)이 형성된 영역까지 중첩되어 형성될 수 있고 발광되는 면적을 넓게 확보할 수 있다. 이에 따라, 투명 유기 발광 표시 장치에서 발광 영역의 면적이 일정하게 유지되고, 투과 영역의 면적은 상대적으로 확장 가능하여 투과 영역 개구율이 향상될 수 있다.

[0083] 이하에서는 발광 영역의 다양한 형상에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 4b 및 도 4c를 참조한다.

[0084] 도 4b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 돌출 발광 영역을 더 포함하는 발광 영역을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 4c는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 모따기된 형상을 갖는 발광 영역을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다.

[0085] 먼저, 도 4b를 참조하면, 돌출 발광 영역(PA3)은 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3)에 접하고 데이터 배선(110c)에 중첩한다. 또한, 돌출 발광 영역(PA4)은 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)에 접하고 데이터 배선(110d)에 중첩한다. 돌출 발광 영역(PA3)과 돌출 발광 영역(PA4)은 전원 전압 공급 배선(114)에도 중첩하도록

형성될 수도 있다.

- [0086] 돌출 발광 영역(PA3)이 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3)에 접하는 경우, 제1 방향에 대한 돌출 발광 영역(PA3)의 폭은 제1 방향에 대한 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3)의 폭보다 작거나 같다. 한편, 돌출 발광 영역(PA4)이 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)에 접하는 경우, 제1 방향에 대한 돌출 발광 영역(PA4)의 폭은 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4)의 폭보다 작거나 같다.
- [0087] 돌출 발광 영역(PA3, PA4)이 데이터 배선(110c, 110d)과 중첩되는 경우, 발광 영역(EA3, EA4)이 데이터 배선(110c, 110d) 상에도 확보될 수 있다. 이에 따라, 발광 영역(EA3, EA4)이 데이터 배선(110c, 110d)을 향하여 확보된 영역만큼 제3 서브 픽셀(SP3)의 투과 영역(TA3a, TA3b) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 투과 영역(TA4a, TA4b)도 확장될 수 있다.
- [0088] 도 4b에서는 돌출 발광 영역(PA3, PA4) 각각이 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3) 및 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4) 모두에 접하는 것으로 도시되었으나, 2개의 돌출 발광 영역(PA3, PA4) 중 1개의 돌출 발광 영역만이 채용될 수도 있다.
- [0089] 다음으로, 도 4c를 참조하면, 발광 영역(EA3, EA4)은 모따기된 형상을 가질 수 있다. 예를 들어, 직사각형인 발광 영역의 4개의 각을 포함하는 모서리들 중 적어도 하나는 모따기될 수 있다. 여기서, 모따기된 형상은 다각형의 가장자리 또는 모서리를 비스듬하게 깎아서 무디게 만들어진 형상을 의미한다. 특히, 발광 영역(EA3, EA4)은 모따기된 형상을 통해 인접하는 제3 서브 픽셀(SP3)의 발광 영역(EA3)과 제4 서브 픽셀(SP4)의 발광 영역(EA4) 사이에서의 혼색 방지를 위한 거리를 확보할 수 있다. 즉, 모따기된 형상은 인접하는 두개의 발광 영역(EA3, EA4) 사이의 수직 간격을 감소시킨다.
- [0090] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 투과율과 종래의 유기 발광 표시 장치의 투과율을 비교하는 표이다. 도 5에서는 종래의 유기 발광 표시 장치에 의한 발광 영역 배열을 갖는 비교예와 본 발명의 일 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 발광 영역 배열을 갖는 실시예를 도시하였다. 비교예는 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 청색 서브 픽셀 및 백색 서브 픽셀을 갖는 픽셀부로서 각각의 서브 픽셀의 발광 영역이 서로 이웃하게 배열된 반면, 실시예는 적색 서브 픽셀, 녹색 서브 픽셀, 청색 서브 픽셀 및 백색 서브 픽셀을 갖는 픽셀부로서 각각의 서브 픽셀의 발광 영역이 지그재그 형상으로 배열된다. 비교예 및 실시예는 동일한 픽셀부 면적을 갖고, 발광 영역 개구율을 25%로 동일한 값을 갖도록 설계되었다.
- [0091] 실시예에 따라 발광 영역을 지그재그 형상으로 배치하는 경우, 실시예의 투과 영역 개구율(40%)은 비교예의 투과 영역 개구율(20%)보다 높아진다. 비교예의 발광 영역 개구율(25%)은 실시예의 발광 영역 개구율(25%)과 동일하고 투과율은 투과 영역 개구율에 비례하므로, 실시예의 투과율(20%)은 비교예의 투과율(10%)보다 높다.
- [0092] 구체적으로, 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치는 각각의 서브 픽셀의 발광 영역이 지그재그 유형으로 배치됨에 따라, 다양한 배선이 형성된 영역에도 발광 영역을 형성할 수 있고 발광 영역의 면적을 그대로 유지하면서 상대적으로 투과 영역의 면적을 넓힐 수 있다. 이에 따라, 다른 유형의 투명 유기 발광 표시 장치보다 지그재그 유형의 투명 유기 발광 표시 장치는 더 높은 투과 영역의 개구율(약40%)을 획득할 수 있다.
- [0093] 도 6은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치의 복수의 서브 픽셀을 설명하기 위한 개략적인 평면도이다. 도 6은 도 1과 달리 하나의 픽셀을 구성하는 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB)의 구성에 차이가 있을 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로, 중복 설명은 생략한다. 도 6에서는 설명의 편의를 위해 투명 유기 발광 표시 장치에 포함된 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB), 게이트 배선(112) 및 데이터 배선(110)만을 도시하였다.
- [0094] 도 6을 참조하면, 2개의 픽셀부가 도시되고, 하나의 픽셀부(PXb)를 구성하는 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB)은 서로 다른 색을 발광한다. 구체적으로, 하나의 픽셀부(PXb)는 적색 발광 서브 픽셀(SPR), 녹색 발광 서브 픽셀(SPG) 및 청색 발광 서브 픽셀(SPB)의 3개의 서브 픽셀들을 포함한다. 각각의 서브 픽셀(SPR, SPG, SPB)은 발광 영역(EAb)과 투과 영역(TAb)을 포함한다.
- [0095] 발광 영역(EAb) 및 투과 영역(TAb)은 도 1과 같은 투명 유기 발광 표시 장치에서와 동일한 구조 및 기능을 갖는다.
- [0096] 인접하는 발광 영역(EAb)은 수직 간격($\Delta 1$)만큼 수직 방향으로 이격된다. 수직 간격($\Delta 1$)은 투명 유기 발광 표시 장치에서 요구되는 공정 마진에 기초하여 결정된다. 구체적으로, 적색, 녹색 또는 청색 발광 영역을 포함하는 투명 유기 발광 표시 장치에서, 공정 마진은 각각의 발광 영역에 대응하는 유기 발광층을 증착하기 위한 마진이다. 보다 구체적으로, 공정 마진은 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 및 청색 유기 발광층을 증착하는

공정에서 그림자 효과(shadow effect)에 의한 혼색을 방지하기 위해 필요한 간격이다. 이에 따라, 수직 간격($\Delta 1$)은 인접하는 유기 발광층들 사이에서 혼색을 방지 하기 위한 최소 간격으로 상정되며, 공정 마진이 작아질수록 수직 간격($\Delta 1$)도 좁아진다.

[0097] 도 7은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 투명 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다. 도 7은 도 3과 비교하여 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층을 사용하는 투명 유기 발광 표시 장치에 관한 개략적인 단면도로서, 도 3과 실질적으로 동일한 구성에 대해서 중복 설명은 생략한다. 도 7에서는 설명의 편의를 위해 스위칭 박막 트랜지스터(120) 및 커패시터(159)에 대한 도시를 생략하였다.

[0098] 도 7을 참조하면, 유기 발광 소자(750)는 애노드(751), 유기 발광층(752) 및 캐소드(753)를 갖는다. 여기서, 유기 발광층(752)은 각각의 서브 픽셀마다 적색 유기 발광층, 녹색 유기 발광층 또는 청색 유기 발광층이 될 수 있다. 캐소드(753)는 발광 영역(EA3)과 투과 영역(TA3a, TA3b)에 모두 형성될 수 있으나 유기 발광층(752)은 발광 영역(EA3)에만 형성된다.

[0099] 발광 영역(EA3)은 뱅크층(160)에 의해 정의되는 영역으로, 뱅크층(160)으로 둘러싸인 영역 내에 유기 발광층(752)이 증착된다.

[0100] 유기 발광층(152) 자체에서 적색, 녹색 및 청색을 발광하므로, 적색, 녹색 및 청색 유기 발광층을 포함하는 투명 유기 발광 표시 장치는 봉지부(170), 상부 기관(180), 컬러 필터(181) 및 블랙 매트릭스(182)를 필요로 하지 않는다. 이에 따라, 투명 유기 발광 표시 장치는 보다 얇아질 수 있다.

[0101] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0102] PXa, PXb: 픽셀부

SPR, SPG, SPB, SPW: 적색 발광 서브 픽셀, 녹색 발광 서브 픽셀, 청색 발광 서브 픽셀, 백색 발광 서브 픽셀

SP1: 제1 서브 픽셀

SP2: 제2 서브 픽셀

SP3: 제3 서브 픽셀

SP4: 제4 서브 픽셀

EAa, EAb: 발광 영역

EA1: 제1 발광 영역

EA2: 제2 발광 영역

EA3: 제3 발광 영역

EA4: 제4 발광 영역

TAa, TAb: 투과 영역

TA1a, TA2a, TA3a, TA4a: 제1 투과 영역

TA1b, TA2b, TA3b, TA4b: 제2 투과 영역

VL: 가상의 직선

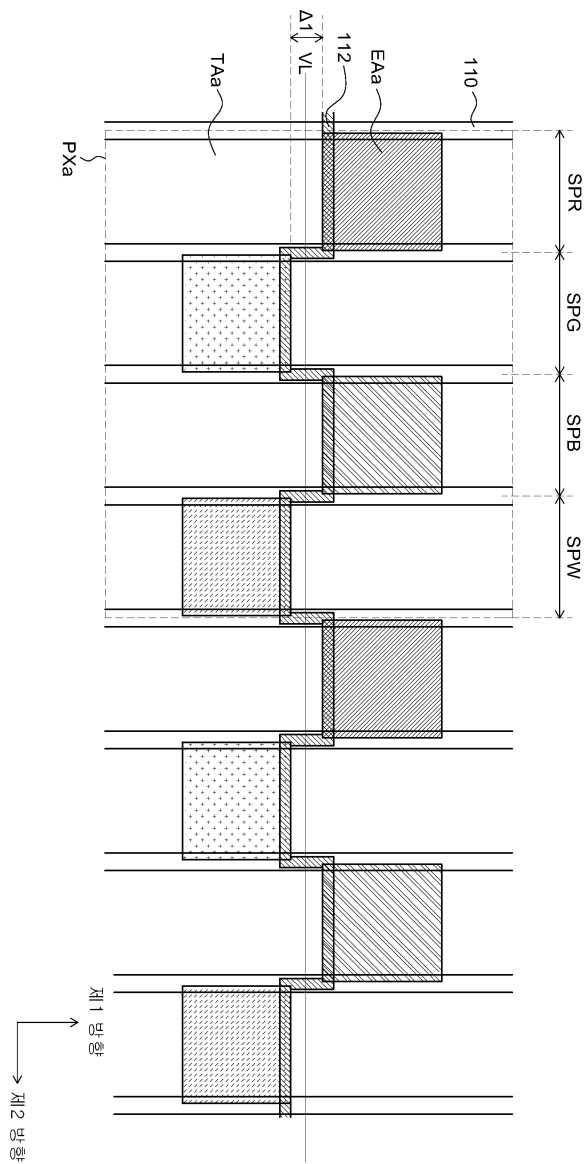
105: 하부 기관

110, 110a, 110b, 110c, 110d: 데이터 배선

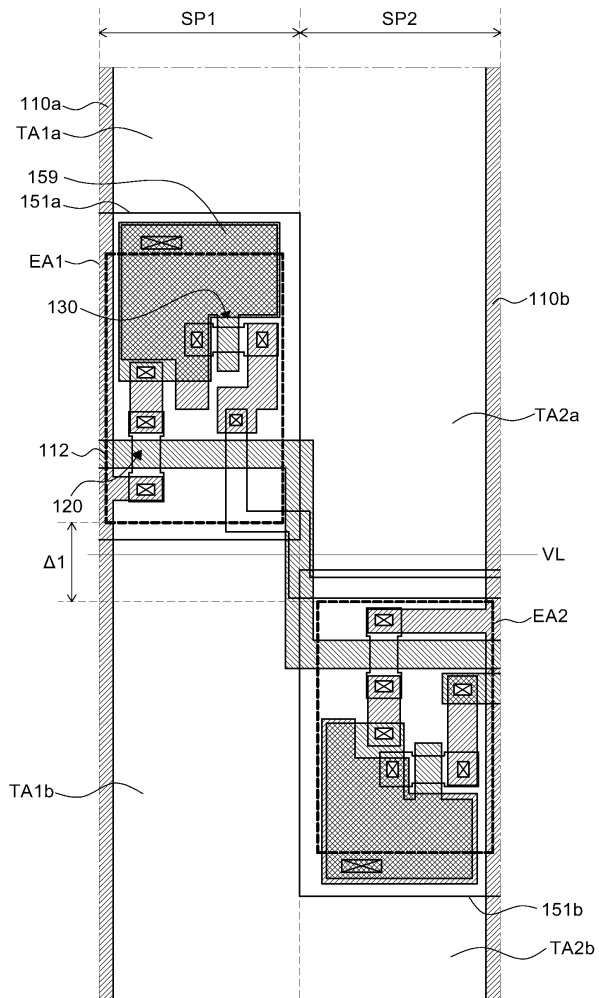
- 112: 게이트 배선
- 114: 전원 전압 공급 배선
- 120: 스위칭 박막 트랜지스터
- 130: 구동 박막 트랜지스터
- 131: 액티브층
- 132: 게이트 전극
- 133: 소스 전극
- 134: 드레인 전극
- 140: 오버 코팅층
- 150: 유기 발광 소자
- 151, 151a, 151b, 151c, 151d: 애노드
- 152: 유기 발광층
- 153: 캐소드
- 154: 반사층
- 155: 투명 도전층
- 159: 커패시터
- 160: 뱅크층
- 170: 봉지부
- 180: 상부 기판
- 181: 컬러 필터
- 182: 블랙 매트릭스
- 190: 층간 절연층

도면

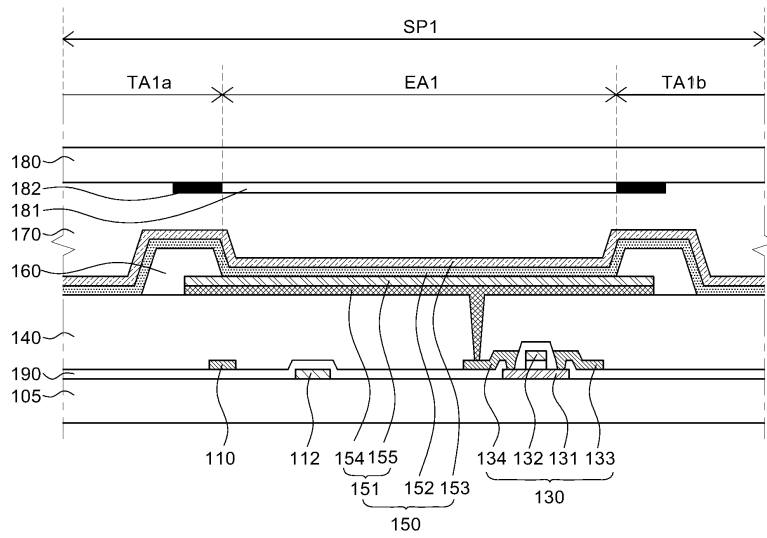
도면1



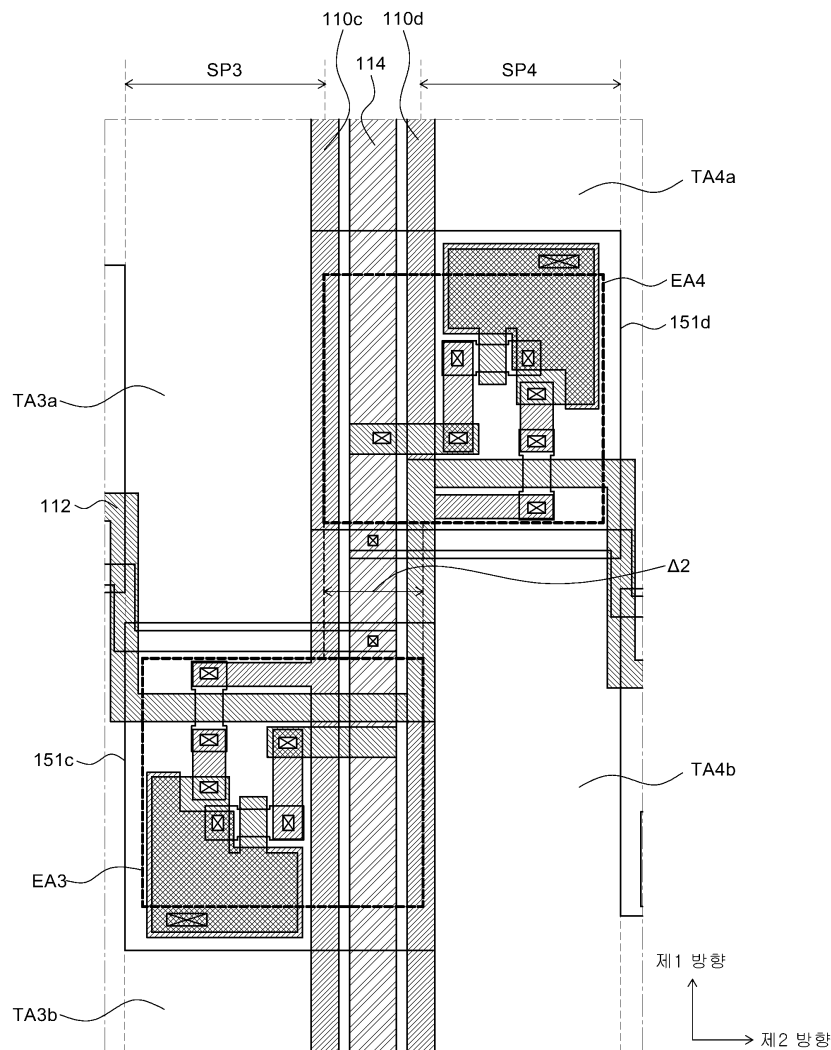
도면2



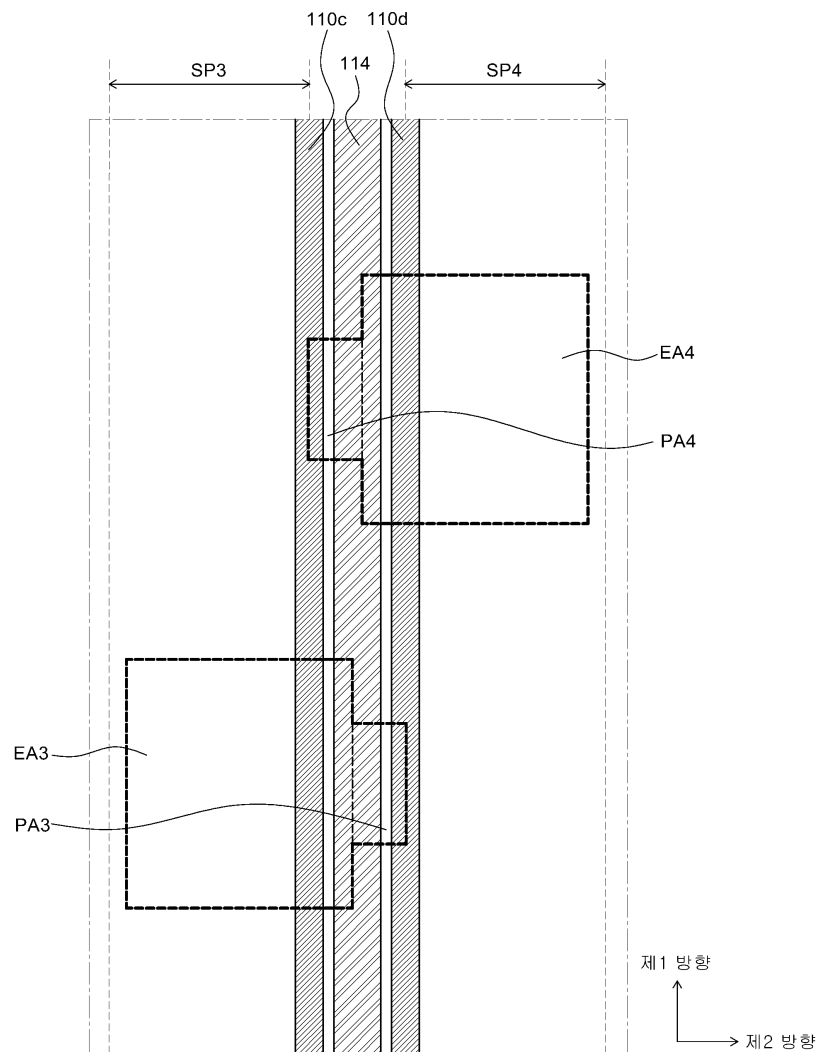
도면3



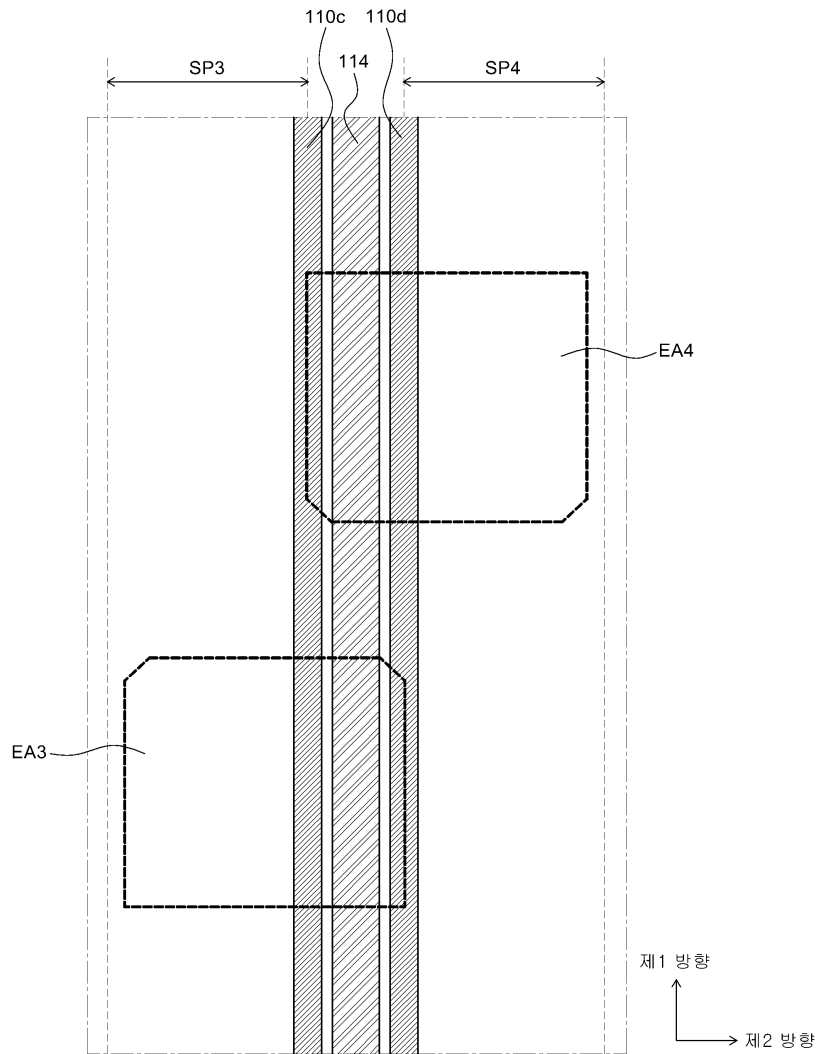
도면4a



도면4b



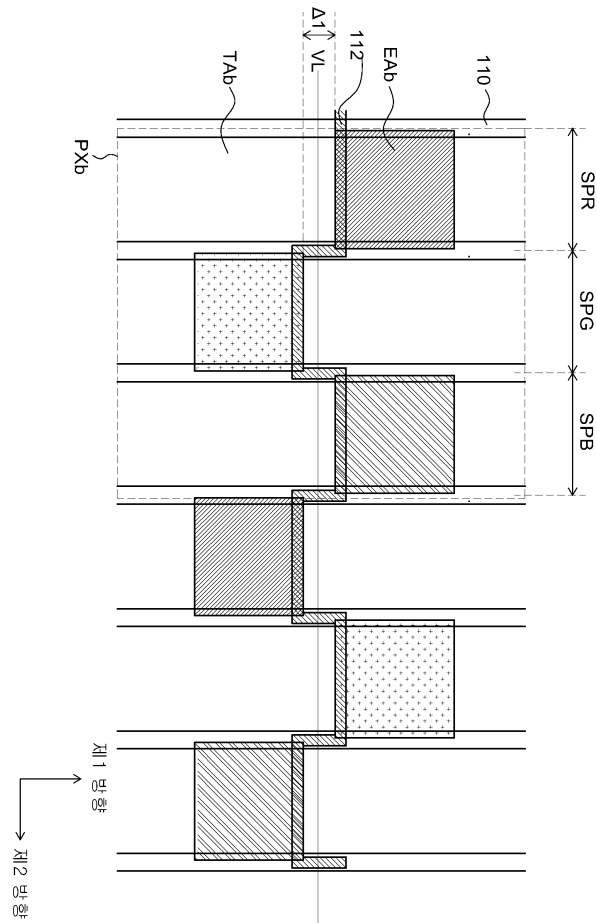
도면4c



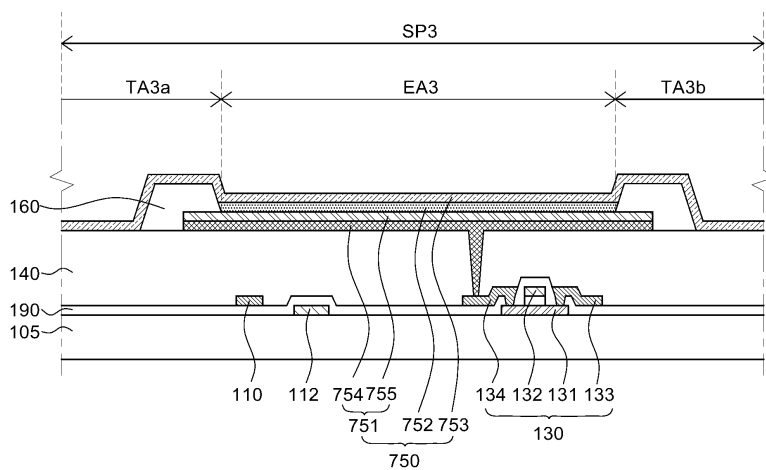
도면5

Type	비교예	실시예
투과 영역 개구율	20%	40%
발광 영역 개구율	25%	25%
Pixel 도면		
투과율	10%	20%

도면6



도면7



专利名称(译)	透明有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020160002085A	公开(公告)日	2016-01-07
申请号	KR1020140080869	申请日	2014-06-30
[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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	KIM TAE HWAN 김태환		
发明人	김태환		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/50		
代理人(译)	OH THE SEA		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供透明有机发光显示器。第一子像素包括第一透射区域和第一发射区域，第二子像素包括第二透射区域和第二发射区域，并且与第一子像素相邻。第一数据线电连接到第一子像素并沿第一方向延伸。第二数据线电连接到第二子像素并沿第一方向延伸。栅极布线电连接到第一子像素和第二子像素，并沿第二方向延伸。并且，第一发光区域和第二发光区域被布置为相对于与第二方向平行的虚拟直线彼此偏移。根据本发明的实施例的透明有机发光显示装置被布置成之字形图案到发光区域中的栅极布线的基础上，可广泛安全的传输区域因此能够获得较高的透射率。

