



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2020년04월23일

(11) 등록번호 10-2103499

(24) 등록일자 2020년04월16일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01) H05B 33/04 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0123510

(22) 출원일자 2013년10월16일

심사청구일자 2018년08월31일

(65) 공개번호 10-2015-0044290

(43) 공개일자 2015년04월24일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020070083019 A*

(뒷면에 계속)

전체 청구항 수 : 총 18 항

(73) 특허권자

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

(72) 발명자

정선교

충남 천안시 서북구 봉서산1길 35, 108동 501호
(쌍용동, 파크밸리동일하이빌아파트)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

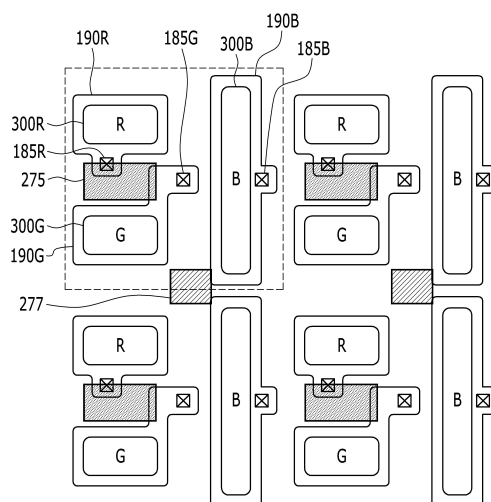
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 적색 유기 발광층을 포함하는 적색 화소; 청색 유기 발광층을 포함하는 청색 화소; 녹색 유기 발광층을 포함하는 녹색 화소; 상기 청색 화소에 인접하여 위치하는 메인 스페이서; 및 상기 메인 스페이서보다 낮은 높이를 가지는 보조 스페이서를 포함하는 유기 발광 표시 장치에 대한 것이다.

대표도 - 도1



(56) 선행기술조사문헌

KR1020120136651 A*

JP2011009093 A*

JP2008298966 A*

KR1020110085471 A*

KR1020130101874 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명세서

청구범위

청구항 1

트랜지스터;

상기 트랜지스터 위에 위치하는 보호막;

상기 보호막 위에 위치하고 적색 유기 발광층을 포함하는 적색 화소;

상기 보호막 위에 위치하고 청색 유기 발광층을 포함하는 청색 화소;

상기 보호막 위에 위치하고 녹색 유기 발광층을 포함하는 녹색 화소;

상기 보호막 위에 위치하고 상기 청색 화소에 인접하여 위치하는 메인 스페이서;

상기 보호막 위에 위치하고 상기 메인 스페이서보다 낮은 높이를 가지는 보조 스페이서를 포함하고,

상기 보호막은 상기 메인 스페이서에 대응하는 위치에서 상대적으로 높은 높이를 가지는 돌출부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에서,

상기 보조 스페이서의 단면적은 상기 메인 스페이서의 단면적 보다 큰 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제2항에서,

상기 적색 화소와 상기 녹색 화소는 상하로 인접하여 위치하고 있으며, 상기 청색 화소는 상기 적색 화소 및 상기 녹색 화소의 일측에 위치하고 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에서,

상기 청색 화소는 열방향으로 연속적으로 배열되어 있으며, 두 열마다 한 번씩 상기 청색 화소만으로 구성된 열이 나타나며, 상기 두 열중 나머지 하나의 열은 상기 적색 화소와 상기 녹색 화소가 포함되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제3항에서,

상기 적색 화소와 상기 녹색 화소는 상기 청색 화소보다 넓은 폭을 가지며, 좌우 방향으로 연장되어 있고, 상기 청색 화소는 상기 적색 화소 및 상기 녹색 화소보다 좁은 폭을 가지며, 상하 방향으로 연장되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제5항에서,

상기 메인 스페이서는 상하로 인접하는 두 상기 청색 화소의 일측에 위치하고, 상기 보조 스페이서는 상기 적색 화소와 상기 녹색 화소의 사이에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제2항에서,

상기 녹색 화소는 상하 방향을 따라서 연속하여 위치하며, 상기 녹색 화소의 양측에는 상기 적색 화소와 상기 청색 화소가 각각 위치하고 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제7항에서,

상기 녹색 화소는 두 열마다 하나의 열에 배치되어 있으며, 나머지 하나의 열에는 상기 적색 화소 또는 상기 청색 화소가 위치하고 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제7항에서,

상기 녹색 화소는 가장 얇은 폭을 가지며, 상하 방향으로 가장 길게 형성되어 있으며, 상기 적색 화소는 가장 넓은 폭을 가지며, 상하 방향으로 가장 짧게 형성되어 있고, 상기 청색 화소는 중간 크기의 폭을 가지며, 상하 방향으로의 길이도 중간 길이를 가지는 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제9항에서,

상기 보조 스페이서는 상기 녹색 화소 및 상기 적색 화소의 아래에 위치하며, 상기 메인 스페이서는 상기 청색 화소의 아래에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제2항에서,

상기 녹색 화소는 좌우 방향을 따라서 연속하여 위치하며, 두 행 마다 상기 녹색 화소가 위치하며, 나머지 한 행에는 상기 적색 화소 및 상기 청색 화소가 교대로 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제11항에서,

상기 녹색 화소를 중심으로 대각 방향의 4곳에는 두 개의 상기 적색 화소와 두 개의 상기 청색 화소가 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에서,

상기 두 개의 적색 화소는 상기 녹색 화소를 중앙에 두고 마주보고 있으며, 상기 두 개의 청색 화소도 상기 녹색 화소를 중앙에 두고 서로 마주보고 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제11항에서,

상기 녹색 화소는 육각형 구조를 가지며, 면적이 가장 작으며, 상기 적색 화소와 상기 청색 화소는 모서리가 둥근 마름모 구조를 가지며, 서로 동일하거나 유사한 면적으로 형성되어 있는 유기 발광 표시 장치.

청구항 15

제14항에서,

상기 적색 화소 및 상기 청색 화소가 교대로 위치하는 상기 나머지 한 행의 내에 상기 메인 스페이서와 상기 보조 스페이서가 위치하며,

상기 메인 스페이서는 상기 청색 화소의 우측에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 16

제2항에서,

상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소는 각각 상하 방향을 따라서 연속하여 위치하고 있으며, 하나의 열은 동일한 색의 화소만 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 17

제16항에서,

상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소는 상하로 길게 연장된 구조를 가지며, 상기 청색 화소의 폭이 가장 두꺼운 유기 발광 표시 장치.

청구항 18

제17항에서,

상기 녹색 화소의 열 및 상기 적색 화소의 열에는 보조 스페이서가 위치하며, 상기 청색 화소의 열에는 상기 메인 스페이서가 위치하고 있는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 평판 표시 장치는 이미지를 표시하는 장치로서, 액정 표시 장치 및 최근 주목받고 있는 유기 발광 표시 장치(organic light emitting diode display)를 포함하며, 그 외 전기 영동 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, 전기 습윤 표시 장치, 맵스 표시 장치 등도 포함한다.

[0003] 이 중 최근에 주목받고 있는 유기 발광 표시 장치는 자체 발광 특성을 가지며, 액정 표시 장치(liquid crystal display device)와 달리 별도의 광원을 필요로 하지 않으므로 두께와 무게를 줄일 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치는 낮은 소비 전력, 높은 휘도 및 높은 반응 속도 등의 고품위 특성을 나타낸다.

[0004] 이상과 같은 유기 발광 표시 장치는 외부로부터 일정한 충격에 대해서는 표시 품질이 저하되지 않아야 한다. 하지만, 유기 발광 표시 장치가 일정한 충격을 받는 경우 휘도가 감소하거나 얼룩이 발생하거나 기타 표시 품질이 저하되는 문제가 발생한다.

[0005] 특히 이와 같은 문제는 유기 발광 표시 장치의 기관이 얇거나 플라스틱과 같은 휘는 특성을 가지는 기관을 사용하는 경우에도 자주 발생할 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제는 외부로부터 일정 부분에 강한 충격이 제공되더라도 휘도 감소나 얼룩 발생 및 기타 표시 품질의 저하가 작게 발생하는 유기 발광 표시 장치를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

[0007] 이러한 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 유기 발광층을 포함하는 적색 화소; 청색 유기 발광층을 포함하는 청색 화소; 녹색 유기 발광층을 포함하는 녹색 화소; 상기 청색 화소에 인접하여 위치하는 메인 스페이서; 및 상기 메인 스페이서보다 낮은 높이를 가지는 보조 스페이서를 포함한다.

[0008] 상기 보조 스페이서의 단면적은 상기 메인 스페이서의 단면적 보다 클 수 있다.

[0009] 상기 적색 화소와 상기 녹색 화소는 상하로 인접하여 위치하고 있으며, 상기 청색 화소는 상기 적색 화소 및 상기 녹색 화소의 일측에 위치할 수 있다.

- [0010] 상기 청색 화소는 열방향으로 연속적으로 배열되어 있으며, 두 열마다 한 번씩 상기 청색 화소만으로 구성된 열이 나타나며, 상기 두 열중 나머지 하나의 열은 상기 적색 화소와 상기 녹색 화소가 포함될 수 있다.
- [0011] 상기 적색 화소와 상기 녹색 화소는 상기 청색 화소보다 넓은 폭을 가지며, 좌우 방향으로 연장되어 있고, 상기 청색 화소는 상기 적색 화소 및 상기 녹색 화소보다 좁은 폭을 가지며, 상하 방향으로 연장될 수 있다.
- [0012] 상기 메인 스페이서는 상하로 인접하는 두 상기 청색 화소의 일측에 위치하고, 상기 보조 스페이서는 상기 적색 화소와 상기 녹색 화소의 사이에 위치할 수 있다.
- [0013] 상기 녹색 화소는 상하 방향을 따라서 연속하여 위치하며, 상기 녹색 화소의 양측에는 상기 적색 화소와 상기 녹색 화소가 각각 위치할 수 있다.
- [0014] 상기 녹색 화소는 두 열마다 하나의 열에 배치되어 있으며, 나머지 하나의 열에는 상기 적색 화소 또는 상기 청색 화소가 위치할 수 있다.
- [0015] 상기 녹색 화소는 가장 얇은 폭을 가지며, 상하 방향으로 가장 길게 형성되어 있으며, 상기 적색 화소는 가장 넓은 폭을 가지며, 상하 방향으로 가장 짧게 형성되어 있고, 상기 청색 화소는 중간 크기의 폭을 가지며, 상하 방향으로의 길이도 중간 길이를 가질 수 있다.
- [0016] 상기 보조 스페이서는 상기 녹색 화소 및 상기 적색 화소의 아래에 위치하며, 상기 메인 스페이서는 상기 청색 화소의 아래에 위치할 수 있다.
- [0017] 상기 녹색 화소는 좌우 방향을 따라서 연속하여 위치하며, 두 행 마다 상기 녹색 화소가 위치하며, 나머지 한 행에는 상기 적색 화소 및 상기 청색 화소가 교대로 위치할 수 있다.
- [0018] 상기 녹색 화소를 중심으로 대각 방향의 4곳에는 두 개의 상기 적색 화소와 두 개의 상기 청색 화소가 위치할 수 있다.
- [0019] 상기 두 개의 적색 화소는 상기 녹색 화소를 중앙에 두고 마주보고 있으며, 상기 두 개의 청색 화소도 상기 녹색 화소를 중앙에 두고 서로 마주보고 있을 수 있다.
- [0020] 상기 녹색 화소는 육각형 구조를 가지며, 면적이 가장 작으며, 상기 적색 화소와 상기 청색 화소는 모서리가 둥근 마름모 구조를 가지며, 서로 동일하거나 유사한 면적으로 형성되어 있을 수 있다.
- [0021] 상기 적색 화소 및 상기 청색 화소가 교대로 위치하는 상기 나머지 한 행의 내에 상기 메인 스페이서와 상기 보조 스페이서가 위치하며, 상기 메인 스페이서는 상기 청색 화소의 우측에 위치할 수 있다.
- [0022] 상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소는 각각 상하 방향을 따라서 연속하여 위치하고 있으며, 하나의 열은 동일한 색의 화소만 포함할 수 있다.
- [0023] 상기 적색 화소, 상기 녹색 화소 및 상기 청색 화소는 상하로 길게 연장된 구조를 가지며, 상기 청색 화소의 폭이 가장 두꺼울 수 있다.
- [0024] 상기 녹색 화소의 열 및 상기 적색 화소의 열에는 보조 스페이서가 위치하며, 상기 청색 화소의 열에는 상기 메인 스페이서가 위치할 수 있다.

발명의 효과

- [0025] 이상과 같이 서로 높이가 다른 스페이서를 형성하여, 스페이서의 무너짐이 적도록 하고, 그 중 높이가 높은 스페이서를 청색의 화소 인근에 배치하여, 스페이서가 밀려 청색의 화소를 일부 가리더라도 휘도의 감소가 적고, 얼룩의 발생이 적어 표시 품질의 저하가 시인되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0026] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- 도 3 내지 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.
- 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 서로 다른 높이의 스페이서의 특성을 도시한 그래프이다.

도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 층격을 테스트하는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0028] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 명세서 전체를 통하여 유사한 부분에 대해서는 동일한 도면 부호를 붙였다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.
- [0029] 이제 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에 대하여 도 1을 참고로 하여 상세하게 설명한다.
- [0030] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.
- [0031] 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색, 녹색 및 청색의 화소를 포함한다.
- [0032] 도 1은 유기 발광 표시 장치 중 하부 표시판을 위에서 바라본 배치도이다.
- [0033] 도 1에서 도시하고 있는 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 단위 화소(점선으로 도시)에 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한다.
- [0034] 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)는 상하로 인접하여 위치하고 있으며, 청색 화소(B)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)의 일측에 위치하고 있다. 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)는 청색 화소(B)과 달리 보다 넓은 폭을 가지며, 좌우 방향으로 연장되어 있다. 청색 화소(B)는 좁은 폭을 가지며, 상하 방향으로 연장되어 있다.
- [0035] 청색 화소(B)는 열방향으로 연속적으로 배열되어 있으며, 두 열마다 한 번씩 청색 화소만으로 구성된 열(청색 화소 열)이 위치하고 있다. 두 열중 나머지 하나의 열은 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)가 교대로 배치되어 있다.
- [0036] 도 1의 실시예에서는 적색 화소(R)와 녹색 화소(B)의 크기가 동일하게 도시되어 있으나, 실시예에 따라서 화소의 크기가 다를 수 있다.
- [0037] 이상과 같은 구성을 가지는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 하나의 단위 화소(점선으로 도시)를 구성하며, 단위 화소는 표시 영역 전체에 걸쳐 매트릭스 구조로 배열되어 있다. 실시예에 따라서는 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)의 위치가 도 1의 실시예와 반대일 수 있다. 뿐만 아니라, 실시예에 따라서는 인접하는 단위 화소간 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)의 위치가 서로 다를 수도 있다.
- [0038] 도 1에서 각 화소는 화소 전극(190), 화소 전극(190)으로 구동 트랜지스터(도시하지 않음)의 출력이 전달되기 위한 접촉 구멍(185) 및 화소 정의층(300 외측 부분)의 개구부에 의하여 정의된 유기 발광층(300)을 포함하는 것으로 도시하고 있다. 이는 위에서 보았을 때 경계를 통하여 보이는 부분을 중심으로 설명한 것이며, 상세 구조에 대해서는 도 2에서 후술한다.
- [0039] 도 1에서 도시하고 있는 바와 같이 적색 화소(R)는 적색 화소용 화소 전극(190R), 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R) 및 적색 유기 발광층(300R)을 포함한다. 여기서 적색 화소용 화소 전극(190R)은 적색 유기 발광층(300R)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 하측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 적색 화소용 화소 전극(190R)에서 돌출되어 있는 부분은 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0040] 녹색 화소(G)는 녹색 화소용 화소 전극(190G), 녹색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185G) 및 녹색 유기 발광층(300G)을 포함한다. 여기서 녹색 화소용 화소 전극(190G)은 녹색 유기 발광층(300G)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 상측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 돌출되어 있는 부분은 상측 방향으로 연장되다가 청색 화소(B)를 향하여 꺾인 구조를 가진다. 녹색 화소용 화소 전극(190G)에서 돌출되어 있는 부분의 끝단은 녹색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185G)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0041] 청색 화소(B)는 청색 화소용 화소 전극(190B), 청색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185B) 및 청색 유기 발광층(300B)을 포함한다. 여기서 청색 화소용 화소 전극(190B)은 청색 유기 발광층(300B)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 우측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 청색 화소용 화소 전극(190B)에서 돌출되어 있는 부분

은 청색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185B)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.

- [0042] 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 사이에는 상부의 기관과 일정한 간격을 유지할 수 있도록 하는 스페이서(275, 277)가 형성되어 있다.
- [0043] 스페이서(275, 277)는 화소 정의층(300 외측 부분)과 동일한 물질로 형성될 수도 있으며, 실시예에 따라서는 화소 정의층과 다른 물질로 화소 정의층의 위에 형성될 수도 있다.
- [0044] 본 발명의 실시예에 따른 스페이서(275, 277)는 서로 다른 높이를 가진다. (도 2 참고) 보다 높은 높이를 가지는 메인 스페이서(277)와 메인 스페이서(277)보다 낮은 높이를 가지는 보조 스페이서(275)가 형성되어 있다.
- [0045] 메인 스페이서(277)는 높은 높이를 가지며, 보조 스페이서(275)보다 좁은 단면적을 가진다. 보조 스페이서(275)는 메인 스페이서(277)보다 낮은 높이로 형성되지만, 넓은 단면적을 가진다.
- [0046] 메인 스페이서(277)는 상부 기관과 직접 접하고 있어, 상부 기관과의 간격을 일정하게 유지하도록 하며, 외부로부터 충격시 일차적으로 충격을 받는다. 하지만, 메인 스페이서(277)는 단면적이 작아 외부 충격이 일정 수준을 넘는 경우에는 무너질 우려가 있다. 이때, 보조 스페이서(275)가 상부 기관이 무너지는 것을 막는 역할을 한다. 보조 스페이서(275)는 상부 기관이 하부로 눌릴 때에만 상부 기관과 접하게 되지만, 단면적이 넓어 외부의 충격에도 무너지지 않는다.
- [0047] 이와 같은 높이 및 단면적이 서로 다른 두 종류의 스페이서(275, 277)를 사용하여 외부의 충격에 강한 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0048] 도 1의 실시예에서는 높이 및 단면적이 다른 두 종류의 스페이서만을 도시하였지만, 실시예에 따라서는 3 이상의 높이 또는 단면적이 다른 스페이서를 포함할 수도 있다.
- [0049] 뿐만 아니라, 도 1의 실시예에서는 메인 스페이서(277)의 위치는 청색 화소(B)와 인접한 위치에 형성되어 있다.
- [0050] 도 1의 실시예에서는 스페이서(275, 277)의 위치가 도시되어 있다. 먼저, 보조 스페이서(275)는 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)의 사이에 위치하고 있다. 도 1의 실시예에서 보조 스페이서(275)는 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R)의 일부를 덮고 있다. 이와 같이 보조 스페이서(275)는 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)에 인접하게 형성되어 있다.
- [0051] 이에 반하여 메인 스페이서(277)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다는 청색 화소(B)에 인접하게 위치한다. 즉, 상하로 인접하는 두 청색 화소(B)의 일측에 메인 스페이서(277)가 위치한다. 메인 스페이서(277)가 청색 화소(B)에 인접하여 위치하는 것은 외부로부터 충격이 인가되면, 메인 스페이서(277)가 주변으로 밀리면서 주변 화소를 가리는 경우가 발생하는데, 이 때, 청색 화소(B)를 가리도록 하여 표시 휘도의 저하가 적어 사용자가 시인하기 어렵도록 하기 위함이다. 이는 휘도가 높은 적색 화소(R)나 녹색 화소(G)를 가리는 경우에 비하여 청색 화소(B)를 가리는 경우 표시 품질의 저하가 적기 때문이다.
- [0052] 도 1에 위치하고 있는 스페이서(275, 277)의 위치는 실시예에 따라 변경될 수 있지만, 메인 스페이서(277)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다 청색 화소(B)에 인접하여 형성된다.
- [0053] 이하에서는 도 2를 통하여 유기 발광 표시 장치의 구조 및 일 실시예에 따라서 하나의 마스크로 두 스페이서(275, 277)를 형성하는 방법에 대하여 살펴본다.
- [0054] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0055] 도 2를 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치 중 박막 트랜지스터 표시판(100)은 제1 기관(110)의 상부 전체면에 차단층(115)이 형성되어 있다.
- [0056] 제1 기관(110)은 유리, 석영, 세라믹, 금속, 및 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기관으로 형성된다. 또한, 제1 기관(110)이 플라스틱 등으로 만들어질 경우 유기 발광 표시 장치는 플렉서블(flexible)한 특성, 스트retchable(stretchable) 또는 롤러블(rollable)한 특성을 가질 수 있다.
- [0057] 제1 기관(110)의 위에는 산화 규소 또는 질화규소로 이루어진 차단층(115)이 형성되어 있고, 차단층(115)위에는 소스 영역, 드레인 영역 및 채널 영역이 포함된 다결정 반도체층(150)이 형성되어 있다. 여기서, 차단층(115)은 제1 기관(110)과 다결정 반도체층(150)의 접착성을 향상시키며, 제1 기관(110) 내부에 존재하는 도전성 불순물이 결정화 공정에서 다결정 반도체층(150)으로 확산되는 것을 방지하는 역할을 할 수 있다.

- [0058] 한편, 차단층(115)의 위에는 도핑된 반도체층(155)이 형성되어 있다. 도핑된 반도체층(155)은 도핑 농도를 높여 도체에 준하는 도전성을 가질 수 있다.
- [0059] 다결정 반도체층(150), 도핑된 반도체층(155) 및 차단층(115)을 포함하는 제1 기판(110) 위에는 게이트 절연막(140)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(140)은 다결정 반도체층(150)의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출시키는 접촉 구멍이 형성되어 있다.
- [0060] 그리고 게이트 절연막(140) 위에는 일 방향으로 길게 연장되어 있는 게이트선과 게이트선의 일부가 돌출되어 형성되어 있는 게이트 전극(124)이 형성되어 있다. 게이트 전극(124)은 다결정 반도체층(150)의 채널 영역과 중첩한다. 또한, 게이트 절연막(140)의 위이며, 도핑된 반도체층(155)에 대응하는 위치에는 용량 전극(125)이 형성되어 있다. 도핑된 반도체층(155)과 용량 전극(125)은 그 사이의 게이트 절연막(140)과 함께 커패시터를 형성한다. 실시예에 따라서는 본 실시예와 다른 구성 요소를 사용하여 커패시터를 형성할 수도 있다.
- [0061] 게이트 절연막(140), 용량 전극(125) 및 게이트 전극(124)은 제1 보호막(180)에 의하여 덮여 있으며, 제1 보호막(180)의 위에는 데이터선 및 데이터선에 연결되어 있는 소스 전극(173)과 소스 전극(173)과 분리되어 형성되어 있는 드레인 전극(175)이 형성되어 있다. 제1 보호막(180)도 게이트 절연막(140)과 함께 다결정 반도체층(150)의 소스 영역 및 드레인 영역을 노출시키는 접촉 구멍이 형성되어 있다. 소스 전극(173)은 접촉 구멍을 통하여 다결정 반도체층(150)의 소스 영역과 접촉하고 있으며, 드레인 전극(175)은 접촉 구멍을 통하여 다결정 반도체층(150)의 드레인 영역과 접촉하고 있다.
- [0062] 제1 보호막(180), 데이터선, 소스 전극(173) 및 드레인 전극(175)의 위에는 이를 덮는 제2 보호막(181)이 형성되어 있다. 제2 보호막(181)은 드레인 전극(175)을 노출시키는 접촉 구멍을 가지며, 상대적으로 높은 높이를 가지는 돌출부를 포함한다. 제2 보호막(181)의 돌출부는 메인 스페이서(277)에 대응하는 위치에 형성되어 있다. 돌출부를 형성하기 위해서 도 2에서 도시하고 있는 하프톤 마스크(500)가 사용될 수 있다.
- [0063] 제2 보호막(181)의 위에는 화소 전극(190)이 형성되어 있다. 화소 전극(190)은 제2 보호막(181)의 접촉 구멍을 통하여 드레인 전극(175)과 접촉하고 있다. 화소 전극(190)이 접하고 있는 드레인 전극(175)은 화소의 구동 트랜지스터의 출력 전극이다. 하나의 화소에는 복수의 박막 트랜지스터가 포함될 수 있는데, 이 중 유기 발광층(300)에 전류를 출력하는 박막 트랜지스터를 구동 트랜지스터라고 한다. 그 외에는 해당 화소로 데이터 전압을 전달하는 스위칭 트랜지스터와 화소의 동작을 보상하는 보상 트랜지스터가 더 포함되어 있을 수 있다. 보상 트랜지스터는 하나의 화소에 복수개 포함될 수 있다. 도 2의 단면도 상에는 두 개의 박막 트랜지스터가 형성되어 있으며, 화소 전극(190)과 접하고 있는 박막 트랜지스터는 구동 트랜지스터이며, 나머지 하나는 스위칭 트랜지스터 또는 보상 트랜지스터이다.
- [0064] 제2 보호막(181)의 위에는 화소 정의막(271)이 형성되어 있으며, 화소 정의막(271)은 화소 전극(190)의 일부를 노출시키는 개구부를 가지며, 높게 형성되어 스페이서(275, 277)을 이룬다. 화소 정의막(271)의 두께는 0.6 μ m 이상의 값을 가진다. 이는 스페이서(275, 277)의 높이를 고려한 값이다.
- [0065] 화소 정의막(271)은 개구부와 높이가 낮은 보조 스페이서(275)와 높이가 높은 메인 스페이서(277)를 형성하기 위하여 하프톤 마스크(500)를 사용한다.
- [0066] 하프톤 마스크(500)는 도 2의 위에 도시되어 있다. 하프톤 마스크(500)는 빛이 투과되는 투과 영역(510)과 빛이 차단되는 차단 영역(520) 및 빛을 일부만 투과시키는 하프톤 영역(530)을 포함한다. 화소 정의막(271)의 개구부는 하프톤 마스크(500)의 투과 영역(510)에 의하여 형성되며, 스페이서(275, 277)은 하프톤 마스크(500)의 차단 영역(520)에 의하여 형성되며, 화소 정의막(271)의 나머지 부분은 하프톤 마스크(500)의 하프톤 영역(530)으로 형성된다. 하프톤 영역(530)의 빛 투과율은 30~40%의 값을 가진다.
- [0067] 여기서, 하프톤 마스크(500)의 차단 영역(520)을 통하여 동일하게 형성되지만, 보조 스페이서(275)와 메인 스페이서(277)의 높이 차이가 발생하는 것은 제2 보호막(181)의 돌출부가 메인 스페이서(277)의 아래에 위치하고 있기 때문이다. 즉, 메인 스페이서(277)가 보조 스페이서(275)보다 높은 곳에 위치하고 있기 때문에 끝단의 높이가 높은 것이며, 화소 정의막(271)과 동일한 물질로 형성된 부분의 높이는 서로 동일할 수 있다.
- [0068] 화소 정의막(271)의 개구부에는 유기 발광층(300)이 위치한다. 화소 정의막(271), 스페이서(275, 277) 및 유기 발광층(300)의 위에는 이를 덮는 공통 전극(270)이 위치한다.
- [0069] 도시하지 않았지만, 메인 스페이서(277)의 상부에는 대향 기판이 위치하여 유기 발광층(300)을 외부로부터 차폐한다. 대향 기판도 유리, 석영, 세라믹, 금속, 및 플라스틱 등으로 이루어진 절연성 기판으로 형성된다.

또한, 대향 기관이 플라스틱 등으로 만들어질 경우 유기 발광 표시 장치는 플렉서블(flexible)한 특성, 스트레처블(stretchable) 또는 롤러블(rollable)한 특성을 가질 수 있다.

- [0070] 한편, 도 2에서는 메인 스페이서(277)의 아래에 박막 트랜지스터가 위치하고 있는 것으로 도시하고 있지만, 실시예에 따라서는 박막 트랜지스터가 위치하지 않을 수도 있다.
- [0071] 이하에서는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도를 살펴본다.
- [0072] 도 3 내지 도 5는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 배치도이다.
- [0073] 먼저, 도 3의 실시예를 살펴본다.
- [0074] 도 3에서 도시하고 있는 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한다.
- [0075] 녹색 화소(G)는 상하 방향을 따라서 연속하여 위치하며, 두 열 마다 하나의 열에는 녹색 화소(G)가 배치되어 있다. 나머지 한 열에는 적색 화소(R) 또는 청색 화소(B)가 위치한다. 녹색 화소(G)의 양측에는 적색 화소(R) 또는 청색 화소(B)가 위치하고 있다. 도 3의 실시예와 같은 화소 배열에서는 적색 화소(R)의 개수나 청색 화소(B)의 개수는 녹색 화소(G) 개수의 반일 수 있다. 한 행의 녹색 화소(G)의 좌측에 적색 화소(R)가 위치하고 우측에 청색 화소(B)가 위치하였다면, 이와 상측 또는 하측으로 인접하는 녹색 화소(G)의 좌측에는 청색 화소(B)가 위치하고, 우측에는 적색 화소(R)가 위치한다.
- [0076] 녹색 화소(G)는 가장 얇은 폭을 가지며, 상하 방향으로 가장 길게 형성되어 있으며, 적색 화소(R)는 가장 넓은 폭을 가지며, 상하 방향으로 가장 짧게 형성되어 있다. 청색 화소(B)는 중간 크기의 폭을 가지며, 상하 방향으로의 길이도 중간 길이를 가진다. 실시예에 따라서는 적색 화소(R)의 폭과 청색 화소(B)의 폭이 동일할 수도 있고, 청색 화소(B)의 폭이 적색 화소(R)의 폭보다 클 수도 있다.
- [0077] 녹색 화소(G)의 개수가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 개수보다 두 배 많지만, 인접하는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 통하여 컬러를 표시한다.
- [0078] 도 3에서 각 화소는 화소 전극(190), 화소 전극(190)으로 구동 트랜지스터(도시하지 않음)의 출력이 전달되기 위한 접촉 구멍(185) 및 화소 정의층(300 외측 부분)의 개구부에 의하여 정의된 유기 발광층(300)을 포함하는 것으로 도시하고 있다. 이는 위에서 보았을 때 경계를 통하여 보이는 부분을 중심으로 설명한 것이다. 상세 구조는 도 2와 같을 수 있다.
- [0079] 도 3에서 도시하고 있는 바와 같이 적색 화소(R)는 적색 화소용 화소 전극(190R), 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R) 및 적색 유기 발광층(300R)을 포함한다. 여기서 적색 화소용 화소 전극(190R)은 적색 유기 발광층(300R)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 하측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 적색 화소용 화소 전극(190R)에서 돌출되어 있는 부분은 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0080] 녹색 화소(G)는 녹색 화소용 화소 전극(190G), 녹색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185G) 및 녹색 유기 발광층(300G)을 포함한다. 여기서 녹색 화소용 화소 전극(190G)은 녹색 유기 발광층(300G)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 우측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 녹색 화소용 화소 전극(190G)에서 돌출되어 있는 부분은 녹색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185G)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0081] 청색 화소(B)는 청색 화소용 화소 전극(190B), 청색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185B) 및 청색 유기 발광층(300B)을 포함한다. 여기서 청색 화소용 화소 전극(190B)은 청색 유기 발광층(300B)의 외곽과 달리 사각 구조를 가지며, 청색 유기 발광층(300B)은 우하측 모서리가 움푹 들어간 모양을 가진다. 청색 유기 발광층(300B)이 움푹 들어간 부분에는 청색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185B)이 위치하며, 이를 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0082] 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 사이에는 상부의 기관과 일정한 간격을 유지할 수 있도록 하는 스페이서(275, 277)가 형성되어 있다.
- [0083] 스페이서(275, 277)는 화소 정의층(300 외측 부분)과 동일한 물질로 형성될 수도 있으며, 실시예에 따라서는 화소 정의층과 다른 물질로 화소 정의층의 위에 형성될 수도 있다.
- [0084] 본 발명의 실시예에 따른 스페이서(275, 277)는 서로 다른 높이를 가진다. (도 2 참고) 보다 높은 높이를 가

지는 메인 스페이스(277)와 메인 스페이스(277)보다 낮은 높이를 가지는 보조 스페이스(275)가 형성되어 있다.

- [0085] 메인 스페이스(277)는 높은 높이를 가지며, 보조 스페이스(275)보다 좁은 단면적을 가진다. 보조 스페이스(275)는 메인 스페이스(277)보다 낮은 높이로 형성되지만, 넓은 단면적을 가진다.
- [0086] 메인 스페이스(277)는 상부 기판과 직접 접하고 있어, 상부 기판과의 간격을 일정하게 유지하도록 하며, 외부로부터 충격시 일차적으로 충격을 받는다. 하지만, 메인 스페이스(277)는 단면적이 작아 외부 충격이 일정 수준을 넘는 경우에는 무너질 우려가 있다. 이때, 보조 스페이스(275)가 상부 기판이 무너지는 것을 막는 역할을 한다. 보조 스페이스(275)는 상부 기판이 하부로 눌릴 때에만 상부 기판과 접하게 되지만, 단면적이 넓어 외부의 충격에도 무너지지 않는다.
- [0087] 이와 같은 높이 및 단면적이 서로 다른 두 종류의 스페이스(275, 277)를 사용하여 외부의 충격에 강한 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0088] 도 3의 실시예에서는 높이 및 단면적이 다른 두 종류의 스페이스만을 도시하였지만, 실시예에 따라서는 3 이상의 높이 또는 단면적이 다른 스페이스를 포함할 수도 있다.
- [0089] 뿐만 아니라, 도 3의 실시예에서는 메인 스페이스(277)의 위치는 청색 화소(B)와 인접한 위치에 형성되어 있다.
- [0090] 도 3의 실시예에서는 스페이스(275, 277)의 위치가 도시되어 있다. 각 화소의 아래에는 스페이스(275, 277)가 위치하는데, 그 중 청색 화소(B)의 아래에는 메인 스페이스(277)가 위치하며, 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)의 아래에는 보조 스페이스(275)가 위치한다.
- [0091] 이와 같이 보조 스페이스(275)는 적색 화소(R)와 녹색 화소(G)에 인접하게 형성되어 있으며, 메인 스페이스(277)는 청색 화소(B)에 인접하게 위치한다. 메인 스페이스(277)가 청색 화소(B)에 인접하여 위치하는 것은 외부로부터 충격이 인가되면, 메인 스페이스(277)가 주변으로 밀리면서 주변 화소를 가리는 경우가 발생하는데, 이 때, 청색 화소(B)를 가리도록 하여 표시 휘도의 저하가 적어 사용자가 시인하기 어렵도록 하기 위함이다. 이는 휘도가 높은 적색 화소(R)나 녹색 화소(G)를 가리는 경우에 비하여 청색 화소(B)를 가리는 경우 표시 품질의 저하가 적기 때문이다.
- [0092] 도 3에 위치하고 있는 스페이스(275, 277)의 위치는 실시예에 따라 변경될 수 있지만, 메인 스페이스(277)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다 청색 화소(B)에 인접하여 형성된다.
- [0093] 한편, 도 3에서는 화소 행과 화소 행 사이에 공통 전압을 전달하기 위한 공통 전압 배선(197)이 위치한다. 공통 전압 배선(197)은 접촉 구멍(187)을 통하여 공통 전극(270)과 전기적으로 연결되어 있다. 공통 전극(270)에 인가된 공통 전압이 위치에 따라 다른 전압을 가지게 되는 문제를 제거하기 위하여 공통 전압 배선(197)이 형성되어 있다.
- [0094] 이하에서는 도 4의 실시예를 살펴본다.
- [0095] 도 4에서 도시하고 있는 바와 같이 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한다.
- [0096] 녹색 화소(G)는 좌우 방향을 따라서 연속하여 위치하며, 두 행 마다 녹색 화소(G)가 배치되어 있다. 나머지 한 행에는 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)가 교대로 위치한다. 녹색 화소(G)를 중심으로 대각 방향의 4곳에는 두 개의 적색 화소(R)와 두 개의 청색 화소(B)가 위치하고 있다. 두 개의 적색 화소(R)는 녹색 화소(G)를 중앙에 두고 마주보고 있으며, 두 개의 청색 화소(B)도 녹색 화소를 중앙에 두고 서로 마주보고 있다. 도 4의 실시예와 같은 화소 배열에서는 적색 화소(R)의 개수나 청색 화소(B)의 개수는 녹색 화소(G) 개수의 반일 수 있다.
- [0097] 녹색 화소(G)는 육각형 구조를 가지며, 면적이 가장 작으며, 적색 화소(R)와 청색 화소(B)는 모서리가 둥근 마름모 구조를 가지며, 서로 동일하거나 유사한 면적으로 형성되어 있다.
- [0098] 녹색 화소(G)의 개수가 적색 화소(R) 및 청색 화소(B)의 개수보다 두 배 많지만, 인접하는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 통하여 컬러를 표시한다.
- [0099] 도 4에서 각 화소는 화소 전극(190), 화소 전극(190)으로 구동 트랜지스터(도시하지 않음)의 출력이 전달되기 위한 접촉 구멍(185) 및 화소 정의층(300 외측 부분)의 개구부에 의하여 정의된 유기 발광층(300)을 포함하는 것으로 도시하고 있다. 이는 위에서 보았을 때 경계를 통하여 보이는 부분을 중심으로 설명한 것이다. 상세

구조는 도 2와 같을 수 있다.

- [0100] 도 3에서 도시하고 있는 바와 같이 적색 화소(R)는 적색 화소용 화소 전극(190R), 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R) 및 적색 유기 발광층(300R)을 포함한다. 여기서 적색 화소용 화소 전극(190R)은 적색 유기 발광층(300R)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 하측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 적색 화소용 화소 전극(190R)에서 돌출되어 있는 부분은 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0101] 녹색 화소(G)는 녹색 화소용 화소 전극(190G), 녹색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185G) 및 녹색 유기 발광층(300G)을 포함한다. 여기서 녹색 화소용 화소 전극(190G)은 녹색 유기 발광층(300G)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 좌상측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 녹색 화소용 화소 전극(190G)에서 돌출되어 있는 부분은 녹색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185G)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0102] 청색 화소(B)는 청색 화소용 화소 전극(190B), 청색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185B) 및 청색 유기 발광층(300B)을 포함한다. 여기서 청색 화소용 화소 전극(190B)은 청색 유기 발광층(300B)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 하측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 청색 화소용 화소 전극(190B)에서 돌출되어 있는 부분은 청색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185B)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0103] 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 사이에는 상부의 기판과 일정한 간격을 유지할 수 있도록 하는 스페이서(275, 277)가 형성되어 있다.
- [0104] 스페이서(275, 277)는 화소 정의층(300 외측 부분)과 동일한 물질로 형성될 수도 있으며, 실시예에 따라서는 화소 정의층과 다른 물질로 화소 정의층의 위에 형성될 수도 있다.
- [0105] 본 발명의 실시예에 따른 스페이서(275, 277)는 서로 다른 높이를 가진다. (도 2 참고) 보다 높은 높이를 가지는 메인 스페이서(277)와 메인 스페이서(277)보다 낮은 높이를 가지는 보조 스페이서(275)가 형성되어 있다.
- [0106] 메인 스페이서(277)는 높은 높이를 가지며, 보조 스페이서(275)보다 좁은 단면적을 가진다. 보조 스페이서(275)는 메인 스페이서(277)보다 낮은 높이로 형성되지만, 넓은 단면적을 가진다.
- [0107] 메인 스페이서(277)는 상부 기판과 직접 접하고 있어, 상부 기판과의 간격을 일정하게 유지하도록 하며, 외부로부터 충격시 일차적으로 충격을 받는다. 하지만, 메인 스페이서(277)는 단면적이 작아 외부 충격이 일정 수준을 넘는 경우에는 무너질 우려가 있다. 이때, 보조 스페이서(275)가 상부 기판이 무너지는 것을 막는 역할을 한다. 보조 스페이서(275)는 상부 기판이 하부로 눌릴 때에만 상부 기판과 접하게 되지만, 단면적이 넓어 외부의 충격에도 무너지지 않는다.
- [0108] 이와 같은 높이 및 단면적이 서로 다른 두 종류의 스페이서(275, 277)를 사용하여 외부의 충격에 강한 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0109] 도 4의 실시예에서는 높이 및 단면적이 다른 두 종류의 스페이서만을 도시하였지만, 실시예에 따라서는 3 이상의 높이 또는 단면적이 다른 스페이서를 포함할 수도 있다.
- [0110] 뿐만 아니라, 도 4의 실시예에서는 메인 스페이서(277)의 위치는 청색 화소(B)와 인접한 위치에 형성되어 있다.
- [0111] 도 4의 실시예에서는 스페이서(275, 277)의 위치가 도시되어 있다. 적색 화소(R)와 청색 화소(B)가 교대로 배열된 화소 행이며, 적색 화소(R)와 청색 화소(B)의 사이에는 스페이서(275, 277)가 위치한다. 여기서 메인 스페이서(277)는 청색 화소(B)의 우측에 위치한다. 메인 스페이서(277)의 우측에는 적색 화소(R)가 위치하지만, 청색 화소(B)와의 거리가 더 가까울 수 있다. 적색 화소(R)의 우측에는 보조 스페이서(275)가 위치하고 있다. 보조 스페이서(275)의 우측에는 청색 화소(B)가 위치하는데, 보조 스페이서(275)는 적색 화소(R)와 청색 화소(B)의 정 중앙에 위치할 수도 있다.
- [0112] 도 4의 실시예에서는 녹색 화소(G)의 화소 행에는 스페이서가 위치하지 않는다.
- [0113] 이와 같이 메인 스페이서(277)는 청색 화소(B)에 인접하게 위치한다. 메인 스페이서(277)가 청색 화소(B)에 인접하여 위치하는 것은 외부로부터 충격이 인가되면, 메인 스페이서(277)가 주변으로 밀리면서 주변 화소를 가리는 경우가 발생하는데, 이 때, 청색 화소(B)를 가리도록 하여 표시 휘도의 저하가 적어 사용자가 시인하기 어렵도록 하기 위함이다. 이는 휘도가 높은 적색 화소(R)나 녹색 화소(G)를 가리는 경우에 비하여 청색 화소(B)를

가리는 경우 표시 품질의 저하가 적기 때문이다.

- [0114] 도 4에 위치하고 있는 스페이서(275, 277)의 위치는 실시예에 따라 변경될 수 있지만, 메인 스페이서(277)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다 청색 화소(B)에 인접하여 형성된다.
- [0115] 한편, 도 4에서는 화소 행과 화소 행 사이에 공통 전압을 전달하기 위한 공통 전압 배선(197)이 위치한다. 공통 전압 배선(197)은 녹색 화소(G)의 화소행의 아래에 위치하며, 녹색 화소(G)의 외곽을 따라서 꺾인 구조로 형성되어 있다. 공통 전압 배선(197)은 접촉 구멍(187)을 통하여 공통 전극(270)과 전기적으로 연결되어 있다. 공통 전극(270)에 인가된 공통 전압이 위치에 따라 다른 전압을 가지게 되는 문제를 제거하기 위하여 공통 전압 배선(197)이 형성되어 있다.
- [0116] 이하에서는 도 5의 실시예를 살펴본다.
- [0117] 도 5의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)를 포함한다.
- [0118] 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 각각 상하 방향을 따라서 연속하여 위치하고 있으며, 하나의 열은 동일한 색의 화소만 포함되어 있다.
- [0119] 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 모두 상하로 길게 연장된 구조를 가지며, 청색 화소(B)의 폭이 가장 두껍고 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)의 폭은 서로 동일하거나 유사한 폭을 가진다.
- [0120] 이상과 같은 구성을 가지는 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)는 하나의 단위 화소(점선으로 도시)를 구성하며, 단위 화소는 표시 영역 전체에 걸쳐 매트릭스 구조로 배열되어 있다.
- [0121] 도 5에서 각 화소는 화소 전극(190), 화소 전극(190)으로 구동 트랜지스터(도시하지 않음)의 출력이 전달되기 위한 접촉 구멍(185) 및 화소 정의층(300 외측 부분)의 개구부에 의하여 정의된 유기 발광층(300)을 포함하는 것으로 도시하고 있다. 이는 위에서 보았을 때 경계를 통하여 보이는 부분을 중심으로 설명한 것이며, 상세 구조에 대해서는 도 2에서 후술한다.
- [0122] 도 5에서 도시하고 있는 바와 같이 적색 화소(R)는 적색 화소용 화소 전극(190R), 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R) 및 적색 유기 발광층(300R)을 포함한다. 여기서 적색 화소용 화소 전극(190R)은 적색 유기 발광층(300R)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 우측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 적색 화소용 화소 전극(190R)에서 돌출되어 있는 부분은 적색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185R)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0123] 녹색 화소(G)는 녹색 화소용 화소 전극(190G), 녹색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185G) 및 녹색 유기 발광층(300G)을 포함한다. 여기서 녹색 화소용 화소 전극(190G)은 녹색 유기 발광층(300G)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 우측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 녹색 화소용 화소 전극(190G)에서 돌출되어 있는 부분은 녹색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185G)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0124] 청색 화소(B)는 청색 화소용 화소 전극(190B), 청색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185B) 및 청색 유기 발광층(300B)을 포함한다. 여기서 청색 화소용 화소 전극(190B)은 청색 유기 발광층(300B)의 외곽과 유사한 구조를 가지며, 우측 방향으로 돌출되어 있는 구조를 가진다. 청색 화소용 화소 전극(190B)에서 돌출되어 있는 부분은 청색 화소용 화소 전극을 위한 접촉 구멍(185B)을 통하여 구동 트랜지스터의 출력과 전기적으로 연결된다.
- [0125] 적색 화소(R), 녹색 화소(G) 및 청색 화소(B)의 사이에는 상부의 기관과 일정한 간격을 유지할 수 있도록 하는 스페이서(275, 277)가 형성되어 있다.
- [0126] 스페이서(275, 277)는 화소 정의층(300 외측 부분)과 동일한 물질로 형성될 수도 있으며, 실시예에 따라서는 화소 정의층과 다른 물질로 화소 정의층의 위에 형성될 수도 있다.
- [0127] 본 발명의 실시예에 따른 스페이서(275, 277)는 서로 다른 높이를 가진다. (도 2 참고) 보다 높은 높이를 가지는 메인 스페이서(277)와 메인 스페이서(277)보다 낮은 높이를 가지는 보조 스페이서(275)가 형성되어 있다.
- [0128] 메인 스페이서(277)는 높은 높이를 가지며, 보조 스페이서(275)보다 좁은 단면적을 가진다. 보조 스페이서(275)는 메인 스페이서(277)보다 낮은 높이로 형성되지만, 넓은 단면적을 가진다.
- [0129] 메인 스페이서(277)는 상부 기관과 직접 접하고 있어, 상부 기관과의 간격을 일정하게 유지하도록 하며, 외부로부터 충격시 일차적으로 충격을 받는다. 하지만, 메인 스페이서(277)는 단면적이 작아 외부 충격이 일정 수준을 넘는 경우에는 무너질 우려가 있다. 이때, 보조 스페이서(275)가 상부 기관이 무너지는 것을 막는 역할을

한다. 보조 스페이서(275)는 상부 기관이 하부로 눌릴 때에만 상부 기관과 접하게 되지만, 단면적이 넓어 외부의 충격에도 무너지지 않는다.

[0130] 이와 같은 높이 및 단면적이 서로 다른 두 종류의 스페이서(275, 277)를 사용하여 외부의 충격에 강한 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0131] 도 5의 실시예에서는 높이 및 단면적이 다른 두 종류의 스페이서만을 도시하였지만, 실시예에 따라서는 3 이상의 높이 또는 단면적이 다른 스페이서를 포함할 수도 있다.

[0132] 뿐만 아니라, 도 5의 실시예에서는 메인 스페이서(277)의 위치는 청색 화소(B)와 인접한 위치에 형성되어 있다.

[0133] 도 5의 실시예에서는 스페이서(275, 277)의 위치가 도시되어 있다. 각 열에서 각 화소의 사이에는 스페이서(275, 277)가 위치하고 있다. 녹색 화소(G)의 열 및 적색 화소(R)의 열에는 보조 스페이서(275)가 위치하고 있지만, 청색 화소(B)의 열에는 메인 스페이서(277)가 위치하고 있다.

[0134] 메인 스페이서(277)가 청색 화소(B)에 인접하여 위치하는 것은 외부로부터 충격이 인가되면, 메인 스페이서(277)가 주변으로 밀리면서 주변 화소를 가리는 경우가 발생하는데, 이 때, 청색 화소(B)를 가리도록 하여 표시 휘도의 저하가 적어 사용자가 시인하기 어렵도록 하기 위함이다. 이는 휘도가 높은 적색 화소(R)나 녹색 화소(G)를 가리는 경우에 비하여 청색 화소(B)를 가리는 경우 표시 품질의 저하가 적기 때문이다.

[0135] 도 5에 위치하고 있는 스페이서(275, 277)의 위치는 실시예에 따라 변경될 수 있지만, 메인 스페이서(277)는 적색 화소(R) 및 녹색 화소(G)보다 청색 화소(B)에 인접하여 형성된다.

[0136] 이하에서는 도 6을 통하여 메인 스페이서(277)와 보조 스페이서(275)의 특성 차이를 살펴본다.

[0137] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 서로 다른 높이의 스페이서의 특성을 도시한 그래프이다.

[0138] 본 발명의 실시예에 따른 스페이서는 높고 단면적이 작은 메인 스페이서(277)와 낮고 단면적이 큰 보조 스페이서(275)를 포함한다.

[0139] 도 6에 의하면 보조 스페이서(sub spacer)는 힘(force)에 의한 변형(displacement)이 작지만, 메인 스페이서(main spacer)는 힘에 의한 변형이 큰 것을 알 수 있다.

[0140] 그 결과 대향 기관을 지지하고 있는 메인 스페이서(277)는 상대적으로 무르기 때문에 외부 충격시 무너질 여지가 있다. 하지만, 변형이 적은 보조 스페이서(275)가 있어 전체적으로 스페이서가 무너지지 않는다.

[0141] 또한, 본 발명의 메인 스페이서(277)는 청색 화소(B)에 인접하게 위치하여, 외부의 힘에 의하여 메인 스페이서(277)가 밀리더라도 휘도가 낮은 청색 화소(B)를 가려 표시 품질의 저하가 적다.

[0142] 이하에서는 유기 발광 표시 장치의 충격을 테스트하는 방법을 도 7을 통하여 살펴본다.

[0143] 도 7은 본 발명의 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 충격을 테스트하는 도면이다.

[0144] 유기 발광 표시 장치(10)는 박막 트랜지스터 표시판(100)과 그 상부를 덮는 대향 기관(200) 그리고 대향 기관(200)의 덮는 윈도우(250)를 포함한다. 대향 기관(200)과 윈도우의 사이에는 편광판(도시하지 않음)이 더 포함될 수도 있다.

[0145] 이와 같이 윈도우(250)를 포함하는 유기 발광 표시 장치(10)를 거치대(600)의 위에 위치시키고, 유기 발광 표시 장치(10)로부터 일정 높이 위에서 일정 무게를 가지는 추(650)를 떨어트린다. 이 때, 추(650)가 떨어지는 위치에는 유기 발광 표시 장치(10)가 거치대(600)로 지지되지 않도록 하여 유기 발광 표시 장치(10)가 휘어질 수 있도록 배치한다.

[0146] 그 결과 추(650)에 의하여 유기 발광 표시 장치(10)가 휘면서 불량 발생하지 않는지 확인한다.

[0147] 추(650)의 무게와 추(650)가 떨어지는 높이는 유기 발광 표시 장치(10)의 용도에 따라 다르며, 휴대 단말용 유기 발광 표시 장치(10)는 10cm이상의 높이에서 500g의 추(650)를 떨어트려 테스트할 수 있다.

[0148] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

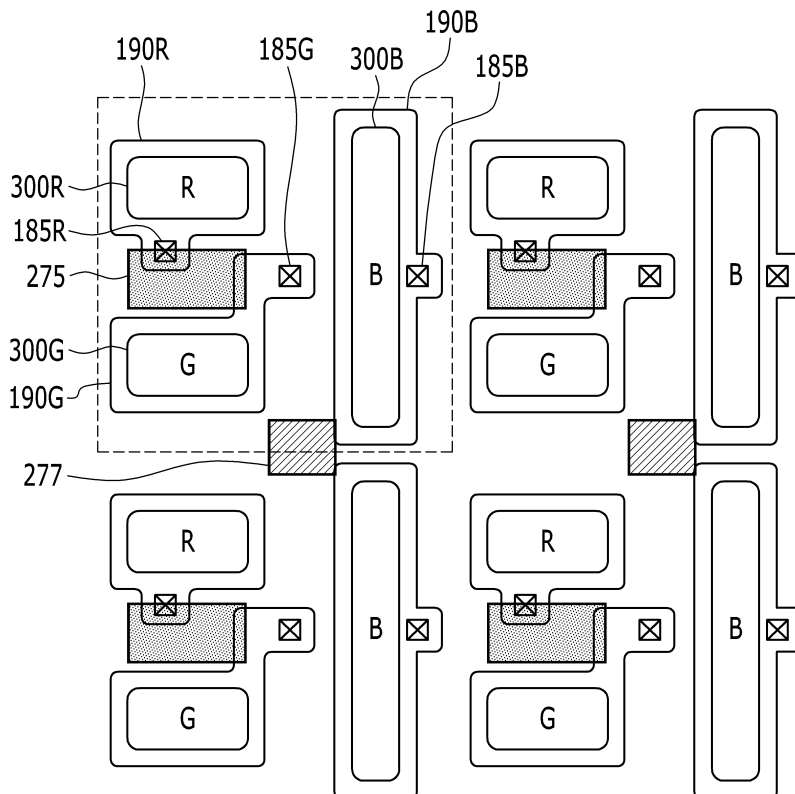
부호의 설명

[0149]

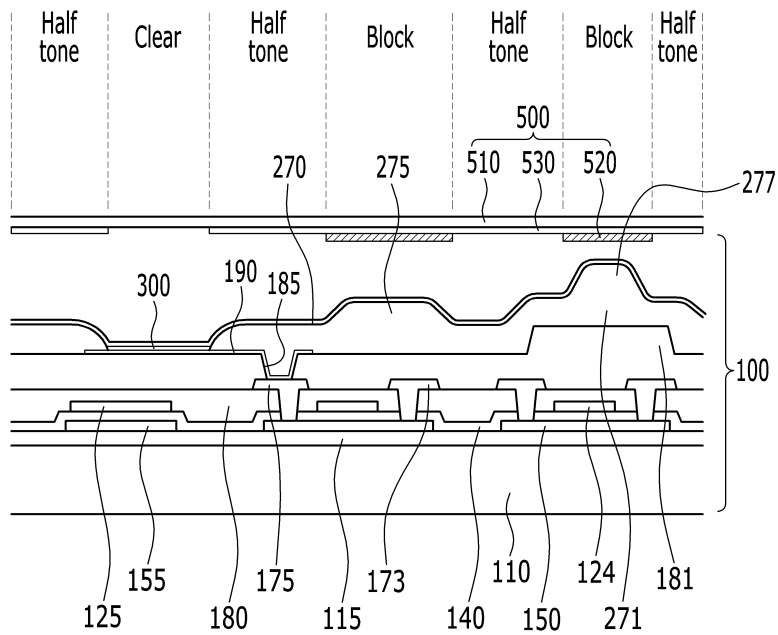
10: 유기 발광 표시 장치	100: 박막 트랜지스터 표시판
110: 제1 기판	115: 차단층
124: 게이트 전극	125: 용량 전극
140: 게이트 절연막	150: 다결정 반도체층
155: 도핑된 반도체층	173: 소스 전극
175: 드레인 전극	180: 제1 보호막
181: 제2 보호막	185, 187: 접촉 구멍
190: 화소 전극	197: 공통 전압 배선
200: 대향 기판	250: 윈도우
270: 공통 전극	271: 화소 정의막
275: 보조 스페이서	277: 메인 스페이서
300: 유기 발광층	500: 하프톤 마스크
510: 투과 영역	520: 차단 영역
530: 하프톤 영역	600: 거치대
650: 추	

도면

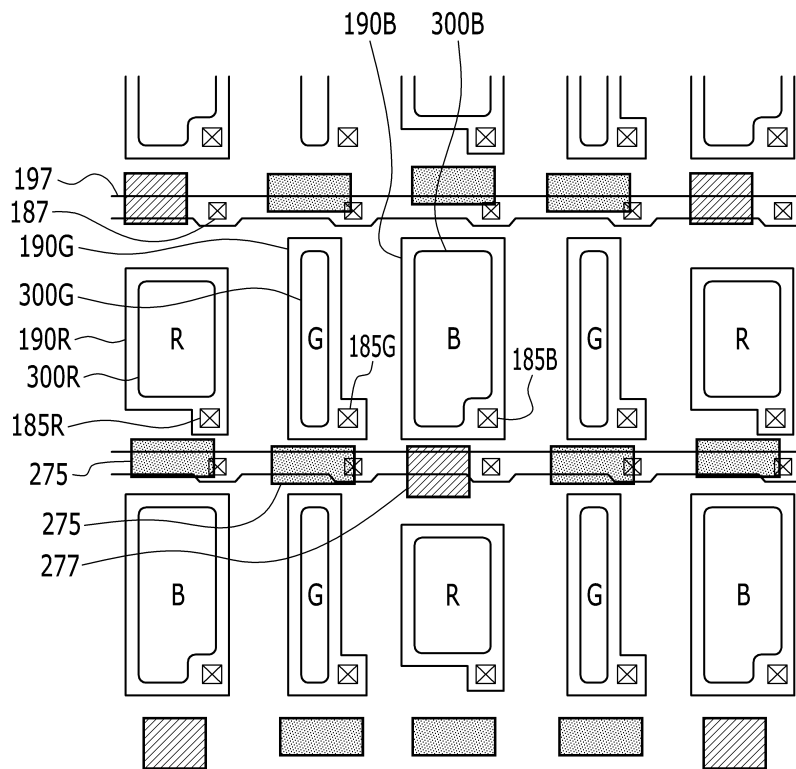
도면1



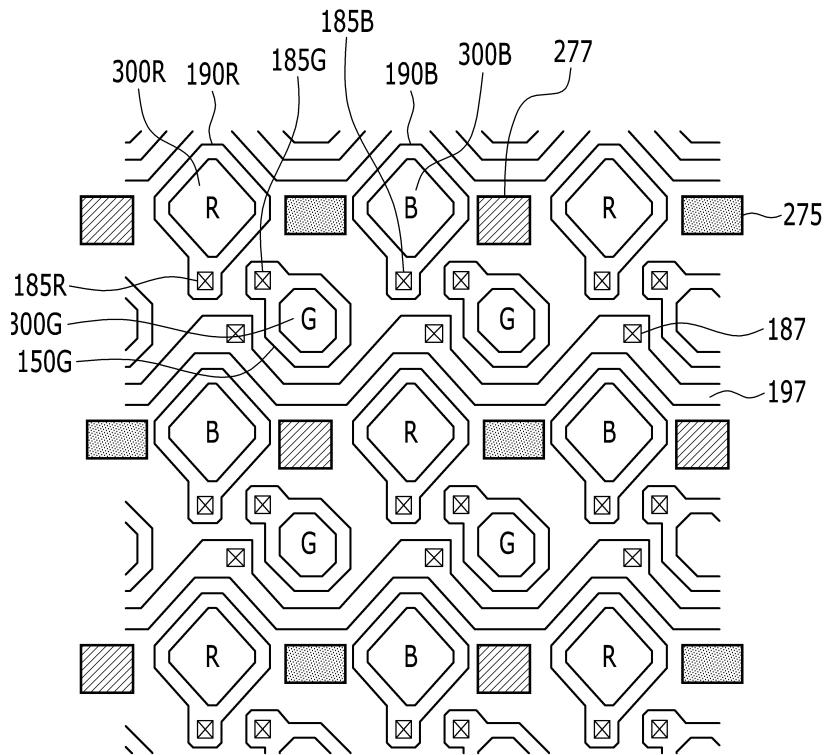
도면2



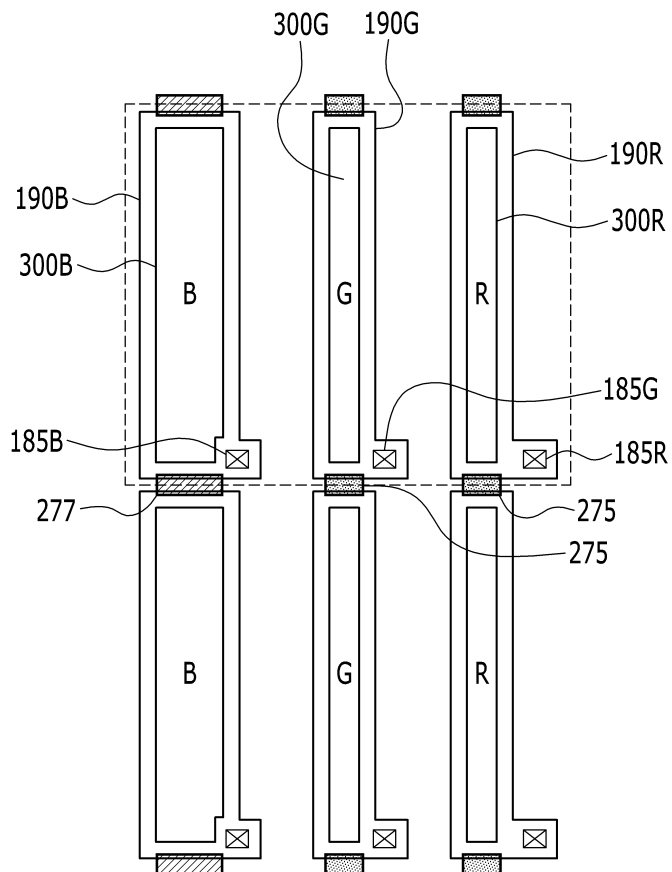
도면3



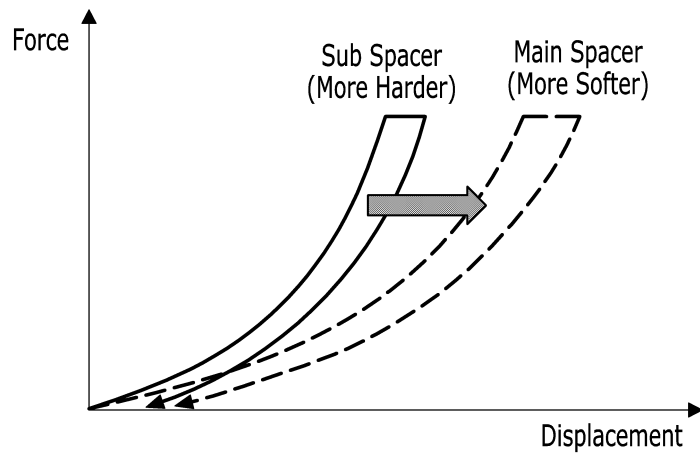
도면4



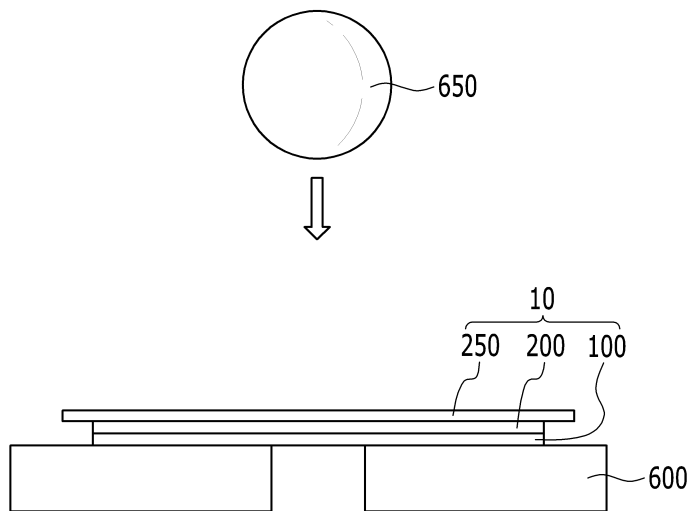
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光二极管显示装置		
公开(公告)号	KR102103499B1	公开(公告)日	2020-04-23
申请号	KR1020130123510	申请日	2013-10-16
[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	정선교		
发明人	정선교		
IPC分类号	H01L51/52 H05B33/04		
CPC分类号	H01L27/3216 H01L27/3218 H01L51/525 H01L27/3246 H01L51/5237 H01L2251/53 H05B33/04		
审查员(译)	Yiwoori		
其他公开文献	KR1020150044290A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器包括：包括红色有机发射层的红色像素；包括蓝色有机发射层的蓝色像素；包括绿色有机发射层的绿色像素；与蓝色像素相邻的主间隔物；以及子间隔物 比主垫片短。

