



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0007309
(43) 공개일자 2013년01월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2011-0065141

(22) 출원일자 2011년06월30일

심사청구일자 2011년06월30일

(71) 출원인

삼성디스플레이 주식회사

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(72) 발명자

고정우

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95 (농서동)

(74) 대리인

리엔목특허법인

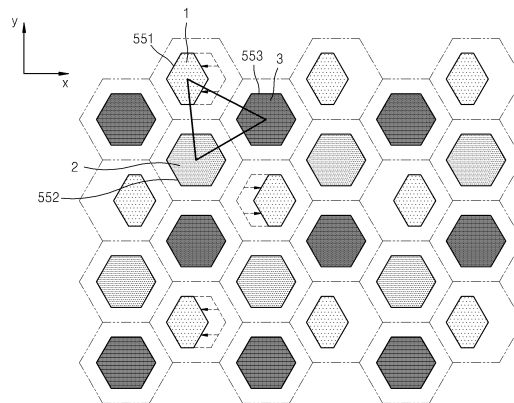
전체 청구항 수 : 총 19 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시장치

(57) 요약

본 발명은, 개구율을 증대시켜 수명을 향상시키고, 인지 화질이 저하되는 문제를 개선할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하기 위한 것으로, 육각형 구조로 배치된 복수의 서브 픽셀과, 상기 서브 픽셀들에 각각 구비된 복수의 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 복수의 서브 픽셀은, 제1색의 빛을 방출하는 복수의 제1서브 픽셀과, 상기 제1색과 다른 제2색의 빛을 방출하는 복수의 제2서브 픽셀과, 상기 제1색 및 제2색과 다른 제3색의 빛을 방출하는 복수의 제3서브 픽셀을 포함하며, 서로 인접한 하나의 제1서브 픽셀과 하나의 제2서브 픽셀과 하나의 제3서브 픽셀의 각 중심이 삼각형을 이루되, 상기 삼각형의 세 변 중 한 변의 길이가 나머지 변들보다 짧은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

육각형 구조로 배치된 복수의 서브 픽셀과, 상기 서브 픽셀들에 각각 구비된 복수의 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 복수의 서브 픽셀은, 제1색의 빛을 방출하는 복수의 제1서브 픽셀과, 상기 제1색과 다른 제2색의 빛을 방출하는 복수의 제2서브 픽셀과, 상기 제1색 및 제2색과 다른 제3색의 빛을 방출하는 복수의 제3서브 픽셀을 포함하며,

서로 인접한 하나의 제1서브 픽셀과 하나의 제2서브 픽셀과 하나의 제3서브 픽셀의 각 중심이 삼각형을 이루되, 상기 삼각형의 세 변 중 한 변의 길이가 나머지 변들보다 짧은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 삼각형 세 변들의 길이는 서로 다른 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 3

복수의 서브 픽셀과, 상기 서브 픽셀들에 각각 구비된 복수의 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 복수의 서브 픽셀은, 제1색의 빛을 방출하는 복수의 제1서브 픽셀과, 상기 제1색과 다른 제2색의 빛을 방출하는 복수의 제2서브 픽셀과, 상기 제1색 및 제2색과 다른 제3색의 빛을 방출하는 복수의 제3서브 픽셀을 포함하며,

상기 복수의 서브 픽셀들은 제1방향 및 상기 제1방향에 직각인 제2방향을 따라 서로 다른 색의 서브 픽셀들이 인접하도록 배열되고,

상기 제2방향을 따라 상기 제1서브 픽셀들의 중심들을 연결한 제1중심선이, 상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2방향을 따라 인접한 제2서브 픽셀들의 상기 제2방향에 따른 중심들을 연결한 제2중심선과 이격되도록 배치된 유기 발광 표시장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2방향을 따라 인접한 제3서브 픽셀들의 상기 제2방향에 따른 중심들을 연결한 제3중심선이, 상기 제2중심선과 일치하도록 배치된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2방향을 따라 인접한 제3서브 픽셀들의 상기 제2방향에 따른 중심들을 연결한 제3중심선이, 상기 제1중심선과 일치하도록 배치된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 6

제3항에 있어서,

상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2방향을 따라 인접한 제3서브 픽셀들의 상기 제2방향에 따른 중심들을 연결한 제3중심선이, 상기 제2중심선과 이격되도록 배치된 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 7

제3항에 있어서,

서로 인접한 두 개의 제1서브 픽셀들의 중심간 수평 거리가 서로 인접한 두 개의 제2서브 픽셀들의 중심간 수평

거리보다 짧은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 8

제3항에 있어서,

서로 인접한 두 개의 제1서브 픽셀들의 중심간 수평 거리가 서로 인접한 두 개의 제3서브 픽셀들의 중심간 수평 거리보다 짧은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 9

제3항에 있어서,

서로 인접한 두 개의 제3서브 픽셀들의 중심간 수평 거리가 서로 인접한 두 개의 제2서브 픽셀들의 중심간 수평 거리보다 짧은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 10

복수의 서브 픽셀과, 상기 서브 픽셀들에 각각 구비된 복수의 유기 발광 소자를 포함하고,

상기 복수의 서브 픽셀은, 제1색의 빛을 방출하는 복수의 제1서브 픽셀과, 상기 제1색과 다른 제2색의 빛을 방출하는 복수의 제2서브 픽셀과, 상기 제1색 및 제2색과 다른 제3색의 빛을 방출하는 복수의 제3서브 픽셀을 포함하며,

상기 복수의 서브 픽셀들은 제1방향 및 상기 제1방향에 직각인 제2방향을 따라 서로 다른 색의 서브 픽셀들이 인접하도록 배열되고,

상기 제1서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제2서브 픽셀의 제1방향을 폭보다 좁은 유기 발광 표시장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제1서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제1서브 픽셀의 제2방향을 폭보다 좁은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 제2방향으로 배열되어 있는 일 열의 제1서브 픽셀들의 중심은 같은 열의 제2서브 픽셀들의 중심보다 일측으로 시프트되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제1방향을 따라 홀수 열의 제1서브 픽셀들의 중심과 짝수 열의 제1서브 픽셀들의 중심은 서로 다른 방향으로 시프트되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 14

제10항에 있어서,

상기 제3서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제2서브 픽셀의 제1방향을 폭보다 좁은 유기 발광 표시장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제3서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제3서브 픽셀의 제2방향을 폭보다 좁은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 16

제14항에 있어서,

상기 제2방향으로 배열되어 있는 일 열의 제3서브 픽셀들의 중심은 같은 열의 제2서브 픽셀들의 중심보다 일측으로 시프트되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 17

제14항에 있어서,

상기 제1방향을 따라 홀수 열의 제3서브 픽셀들의 중심과 짝수 열의 제3서브 픽셀들의 중심은 서로 다른 방향으로 시프트되어 있는 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 18

제10항에 있어서,

상기 제2서브 픽셀의 제1방향의 폭은, 상기 제2서브 픽셀의 제2방향의 폭보다 넓은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

청구항 19

제1항 내지 제18항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1색은 녹색이고, 상기 제2색은 청색이고, 상기 제3색은 적색인 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 더 상세하게는 서브 픽셀의 구조가 개선된 유기 발광 표시장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 유기 발광 표시장치는 유기 화합물을 전기적으로 여기시켜 발광시키는 자발광형 디스플레이로 낮은 전압에서 구동이 가능하고, 박형화가 용이하며 광시야각, 빠른 응답속도 등 액정표지 장치에 있어서 문제점으로 지적된 결점을 해결할 수 있는 차세대 디스플레이로 주목받고 있다.

[0003] 이러한 유기 발광 표시장치에 대하여 고해상도의 요구가 점점 증가되고 있다.

[0004] 발광이 일어나는 각 서브픽셀의 발광층은 풀화이트를 구현하기 위한 색상별로 패터닝되어야 하는 데, 이를 위해 파인 메탈 마스크(Fine metal mask) 등을 사용한 증착 공정이 이용되고 있다. 그런데, 파인 메탈 마스크를 이용한 증착 공정의 경우, 각 서브픽셀에 대하여 미세하게 패터닝하는 데에는 한계가 있다.

[0005] 이에 따라 유기 발광 표시장치의 전체 디스플레이 화면의 면적에 대한 실제 발광 영역의 면적의 비율인 개구율은 해상도가 증대됨에 따라 줄어들게 된다. 이렇게 개구율이 줄어든다는 것은 각 서브 픽셀의 발광 면적이 줄어든다는 것을 의미하므로, 이에 따라 유기 발광 표시장치의 수명이 저하되는 문제가 발생될 수 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 개구율을 증대시켜 수명을 향상시킬 수 있는 유기 발광 표시장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

[0007] 본 발명은 또한, 인지 화질이 저하되는 문제를 개선할 수 있는 유기 발광 표시장치를 제공하는 데에 그 목적이 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, 육각형 구조로 배치된 복수의 서브 픽셀과, 상기 서브 픽셀들

에 각각 구비된 복수의 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 복수의 서브 픽셀은, 제1색의 빛을 방출하는 복수의 제1서브 픽셀과, 상기 제1색과 다른 제2색의 빛을 방출하는 복수의 제2서브 픽셀과, 상기 제1색 및 제2색과 다른 제3색의 빛을 방출하는 복수의 제3서브 픽셀을 포함하며, 서로 인접한 하나의 제1서브 픽셀과 하나의 제2서브 픽셀과 하나의 제3서브 픽셀의 각 중심이 삼각형을 이루되, 상기 삼각형의 세 변 중 한 변의 길이가 나머지 변들보다 짧은 것을 특징으로 하는 유기 발광 표시장치를 제공한다.

- [0009] 상기 삼각형 세 변들의 길이는 서로 다를 수 있다.
- [0010] 본 발명은 또한 전술한 목적을 달성하기 위하여, 복수의 서브 픽셀과, 상기 서브 픽셀들에 각각 구비된 복수의 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 복수의 서브 픽셀은, 제1색의 빛을 방출하는 복수의 제1서브 픽셀과, 상기 제1색과 다른 제2색의 빛을 방출하는 복수의 제2서브 픽셀과, 상기 제1색 및 제2색과 다른 제3색의 빛을 방출하는 복수의 제3서브 픽셀을 포함하며, 상기 복수의 서브 픽셀들은 제1방향 및 상기 제1방향에 직각인 제2방향을 따라 서로 다른 색의 서브 픽셀들이 인접하도록 배열되고, 상기 제2방향을 따라 상기 제1서브 픽셀들의 중심들을 연결한 제1중심선이, 상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2방향을 따라 인접한 제2서브 픽셀들의 상기 제2방향에 따른 중심들을 연결한 제2중심선과 이격되도록 배치된 유기 발광 표시장치를 제공한다.
- [0011] 상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2방향을 따라 인접한 제3서브 픽셀들의 상기 제2방향에 따른 중심들을 연결한 제3중심선이, 상기 제2중심선과 일치하도록 배치될 수 있다.
- [0012] 상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2방향을 따라 인접한 제3서브 픽셀들의 상기 제2방향에 따른 중심들을 연결한 제3중심선이, 상기 제1중심선과 일치하도록 배치될 수 있다.
- [0013] 상기 제1서브 픽셀들과 상기 제2방향을 따라 인접한 제3서브 픽셀들의 상기 제2방향에 따른 중심들을 연결한 제3중심선이, 상기 제2중심선과 이격되도록 배치될 수 있다.
- [0014] 서로 인접한 두 개의 제1서브 픽셀들의 중심간 수평 거리가 서로 인접한 두 개의 제2서브 픽셀들의 중심간 수평 거리보다 짧을 수 있다.
- [0015] 서로 인접한 두 개의 제1서브 픽셀들의 중심간 수평 거리가 서로 인접한 두 개의 제3서브 픽셀들의 중심간 수평 거리보다 짧을 수 있다.
- [0016] 서로 인접한 두 개의 제3서브 픽셀들의 중심간 수평 거리가 서로 인접한 두 개의 제2서브 픽셀들의 중심간 수평 거리보다 짧을 수 있다.
- [0017] 본 발명은 또한 복수의 서브 픽셀과, 상기 서브 픽셀들에 각각 구비된 복수의 유기 발광 소자를 포함하고, 상기 복수의 서브 픽셀은, 제1색의 빛을 방출하는 복수의 제1서브 픽셀과, 상기 제1색과 다른 제2색의 빛을 방출하는 복수의 제2서브 픽셀과, 상기 제1색 및 제2색과 다른 제3색의 빛을 방출하는 복수의 제3서브 픽셀을 포함하며, 상기 복수의 서브 픽셀들은 제1방향을 및 상기 제1방향에 직각인 제2방향을 따라 서로 다른 색의 서브 픽셀들이 인접하도록 배열되고, 상기 제1서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제2서브 픽셀의 제1방향을 폭보다 좁은 유기 발광 표시장치를 제공한다.
- [0018] 상기 제1서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제1서브 픽셀의 제2방향을 폭보다 좁을 수 있다.
- [0019] 상기 제2방향으로 배열되어 있는 일 열의 제1서브 픽셀들의 중심은 같은 열의 제2서브 픽셀들의 중심보다 일측으로 시프트되어 있다.
- [0020] 상기 제1방향을 따라 홀수 열의 제1서브 픽셀들의 중심과 짝수 열의 제1서브 픽셀들의 중심은 서로 다른 방향으로 시프트되어 있다.
- [0021] 상기 제3서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제2서브 픽셀의 제1방향을 폭보다 좁을 수 있다.
- [0022] 상기 제3서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제3서브 픽셀의 제2방향을 폭보다 좁을 수 있다.
- [0023] 상기 제2방향으로 배열되어 있는 일 열의 제3서브 픽셀들의 중심은 같은 열의 제2서브 픽셀들의 중심보다 일측으로 시프트되어 있다.
- [0024] 상기 제1방향을 따라 홀수 열의 제3서브 픽셀들의 중심과 짝수 열의 제3서브 픽셀들의 중심은 서로 다른 방향으로 시프트되어 있다.
- [0025] 상기 제2서브 픽셀의 제1방향을 폭은, 상기 제2서브 픽셀의 제2방향을 폭보다 넓을 수 있다.

[0026] 상기 제1색은 녹색이고, 상기 제2색은 청색이고, 상기 제3색은 적색일 수 있다.

발명의 효과

[0027] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명에 따르면, 다음과 같은 효과를 얻을 수 있다.

[0028] 육각형 구조의 서브 픽셀을 구비함으로써, 개구율을 더욱 향상시킬 수 있고, 개구율이 향상된 만큼 수명도 향상될 수 있다.

[0029] 녹색인 제1서브 픽셀들을 세로 방향으로 직선으로 배열된 패턴에 더욱 가깝게 함으로써, 인지화질이 떨어지는 것을 막을 수 있게 된다.

[0030] 동시에 제2절연막에 형성된 개구들 사이의 폭은 줄어드는 일이 없기 때문에, 공정 마진을 확보할 수 있게 된다.

[0031] 또한, 제1서브 픽셀뿐 아니라 제3서브 픽셀도 세로 방향으로 직선에 가까운 패턴을 이루기 때문에 전술한 인지화질은 더욱 개선될 수 있고, 육각형 모양의 서브 픽셀 구조의 장점은 유지하면서 단점은 더욱 보완할 수 있게 된다.

[0032] 청색 발광을 하는 제2서브 픽셀의 크기를 증대시켜, 청색 발광 면적이 넓어지기 때문에 청색의 수명 저하를 줄이고, 휘도 저하를 줄일 수 있게 된다.

[0033] 또, 제1서브 픽셀과 제3서브 픽셀의 크기가 줄어든 만큼 제2서브 픽셀의 크기를 증대시킨 것이기 때문에 제2절연막에 형성되는 제1개구 내지 제3개구 간의 간격도 줄어들지 않게 되고, 이에 따라 공정 마진도 기존의 유기 발광 표시장치와 동일하게 유지될 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0034] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 서브 픽셀들을 나타낸 평면도,

도 2는 도 1의 서브 픽셀들 중 일 서브 픽셀의 단면을 나타낸 단면도,

도 3은 도 1의 서브 픽셀들 중 일 칼럼의 제1서브 픽셀들을 도시한 평면도,

도 4는 도 1의 서브 픽셀들 중 일 칼럼의 제2서브 픽셀들을 도시한 평면도,

도 5는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 서브 픽셀들을 나타낸 평면도,

도 6은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 서브 픽셀들을 나타낸 평면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0035] 이하, 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하면 다음과 같다.

[0036] 도 1은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치의 서브 픽셀들의 배치를 나타내는 평면도이다.

[0037] 도 1에 도시된 바와 같이 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는 육각형 구조로 형성되고 육각형 구조로 배치된 복수의 서브 픽셀들을 포함한다.

[0038] 각 서브 픽셀들에는 유기 발광 소자와 박막 트랜지스터를 포함한 픽셀 회로가 구비되어 있다.

[0039] 도 2는 각 서브 픽셀들의 단면을 도시한 것이다.

[0040] 즉, 도 2에서 볼 수 있듯이, 기판(40) 상에 박막 트랜지스터(T)가 형성되어 있고, 이 박막 트랜지스터(T)와 전기적으로 연결된 유기 발광 소자(50)가 구비되어 있다.

[0041] 기판(40) 상에는 버퍼막(41)이 형성되어 있고, 버퍼막(41) 위로 박막 트랜지스터(T)가 구비되어 있다.

[0042] 상기 버퍼막(41)은 불순 원소의 침투를 방지하며 표면을 평탄화하는 역할을 하는 것으로, 이러한 역할을 수행할 수 있는 다양한 물질로 형성될 수 있다. 일례로, 상기 버퍼막(41)은 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등의 무기물이나, 폴리이미드, 폴리에스테르, 아크릴 등의 유기물 또는 이들의 적층체로 형성될 수 있다. 상기 버퍼막(41)은 필수 구성요소는 아니며, 필요에 따라서는 구비되지 않을 수도 있다.

- [0043] 상기 버퍼막(41) 상에는 반도체 물질로 구비된 활성층(42)이 패터닝되어 형성된다. 상기 활성층(42)은 다결정 실리콘으로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 산화물 반도체로 형성될 수 있다. 예를 들면 G-I-Z-O층[(In₂O₃)_a(Ga₂O₃)_b(ZnO)_c층](a, b, c는 각각 a=0, b=0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)일 수 있다.
- [0044] 상기 활성층(42)을 덮도록 게이트 절연막(43)이 버퍼막(41) 상에 형성되고, 게이트 절연막(43) 상에 게이트 전극(44)이 형성된다.
- [0045] 상기 게이트 전극(44)을 덮도록 게이트 절연막(43) 상에 층간 절연막(45)이 형성되고, 이 층간 절연막(45) 상에 소스 전극(46)과 드레인 전극(47)이 형성되어 각각 상기 활성층(42)과 콘택 홀을 통해 콘택된다.
- [0046] 이렇게 구비된 박막 트랜지스터(T)는 각 서브 픽셀마다 적어도 하나 이상 구비된다. 그리고 도 2에서는 하나의 박막 트랜지스터(T) 만을 도시하였으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 각 서브 픽셀당 복수의 박막 트랜지스터가 구비되어 픽셀 회로부를 구성할 수 있으며, 상기 픽셀 회로부는 상기 박막 트랜지스터 외에도 캐패시터를 더 구비할 수 있다.
- [0047] 상기 박막 트랜지스터(T)는 제1절연막(48)에 의해 덮인다. 상기 제1절연막(48)은 상기 층간 절연막(45) 상에 형성된 적어도 한 층 이상의 층상 구조체가 되는 데, 유기물 및/또는 무기물로 구비될 수 있다. 유기물로는 아크릴, 폴리이미드, 폴리에스테르 등의 폴리머재가 사용될 수 있고, 무기물로는 실리콘 옥사이드, 실리콘 나이트라이드, 실리콘 옥시나이트라이드, 알루미늄옥사이드, 알루미늄나이트라이드, 티타늄옥사이드 또는 티타늄나이트라이드 등이 사용될 수 있다.
- [0048] 상기 제1절연막(48) 상에는 제1전극(51)이 형성된다. 상기 제1전극(51)은 제1절연막(48)에 형성된 비아홀을 통해 드레인 전극(47)과 연결된다.
- [0049] 그리고 상기 제1절연막(48) 상에는 제2절연막(54)이 형성되는 데, 이 제2절연막(54)은 상기 제1전극(51)의 가장 자리를 덮는다. 상기 제2절연막(54)은 상기 제1전극(51)의 일부를 노출시키는 개구(55)를 구비한다. 상기 제2절연막(54)은 아크릴, 폴리 이미드, 폴리 에스테르 등의 유기물로 형성될 수 있는 데, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 무기물 또는 유/무기 복합체로 형성될 수 있다.
- [0050] 개구(55)를 통해 노출된 제1전극(51)의 부분을 덮도록 유기 발광층(53)이 제1전극(51) 위 및 제2절연막(54) 위에 형성되고, 이 유기 발광층(53)을 덮도록 제2전극(52)이 유기 발광층(53) 위 및 제2절연막(54) 위에 형성된다.
- [0051] 상기 제1전극(51)은 각 서브 픽셀들마다 구별되도록 독립적으로 패터닝되고, 상기 제2전극(52)은 전체 서브 픽셀들을 모두 덮도록 공통전극으로 형성된다. 상기 제2절연막(54)의 개구(55)도 서브 픽셀별로 구별되도록 개구되며, 이 개구(55)의 면적은 서브 픽셀의 발광 영역의 면적과 대략 일치한다. 도 1과 같이 육각형 구조의 서브 픽셀에서는 상기 개구(55)도 육각형의 평면 구조를 갖도록 형성된다. 상기 개구(55)와 제1전극(51)의 평면 형상이 동일할 필요는 없으며, 제1전극(51)은 다른 모양, 예컨대 사각형 또는 다각형의 모양으로 형성될 수 있다.
- [0052] 상기 제1전극(51), 제2전극(52) 및 유기 발광층(23)에 의해 유기 발광 소자(50)를 구성한다.
- [0053] 상기 제1전극(51)과 제2전극(52)은 서로 반대의 극성을 갖도록 형성되는 것이 바람직한 데, 각각 애노드(Anode) 및 캐소드(Cathode)가 되도록 할 수 있고, 또 반대로 제1전극(51)이 캐소드, 제2전극(52)이 애노드가 되도록 하여도 무방하다.
- [0054] 어떤 경우이건 애노드로 작용하는 전극은 일함수의 절대치가 높은 도전체를 포함하도록 하고, 캐소드로 작용하는 전극은 일함수의 절대치가 낮은 도전체를 포함하도록 한다. 일함수의 절대치가 높은 도전체로는 ITO, In₂O₃, ZnO, IZO 등의 투명 도전성 산화물이나, Au 등의 귀금속(noble metal)이 사용될 수 있다. 일함수가 낮은 도전체로는 Ag, Al, Mg, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al 등이 사용될 수 있다.
- [0055] 화상이 기관(40)의 반대방향으로 구현되는 전면 발광형의 경우, 상기 제1전극(51)은 광반사체를 포함하도록 하고, 상기 제2전극(52)은 광투과형이 되도록 한다.
- [0056] 이를 위해, 상기 제1전극(51)이 애노드로 작용하는 경우에는 Ag, Mg, Al, Pt, Pd, Au, Ni, Nd, Ir, Cr, 및 이들의 화합물 등으로 반사체를 형성하고, 이 반사체 상에 일함수가 높은 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등을 성막하여 형성한다. 그리고, 제1전극(51)이 캐소드로 작용하는 경우에는 일함수가 낮고 광반사가 가능한 Ag, Al, Mg, Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al 등으로 형성한다.

- [0057] 상기 제2전극(52)은 캐소드로 작용하는 경우에는 일함수가 작은 Li, Ca, LiF/Ca, LiF/Al, Al, Mg, Ag 등의 금속으로 반투과막이 되도록 얇게 형성할 수 있다. 물론, 이러한 금속 반투과막 상에 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등의 투명도전체를 형성해 두께가 얇음에 따른 고저항 문제를 보완할 수 있다. 제2전극(52)이 애노드로 작용하는 경우에는 ITO, IZO, ZnO, 또는 In₂O₃ 등으로 성막하여 형성한다.
- [0058] 상기 제1전극(51) 및 제2전극(52)의 형성 물질은 이 외에도 당업자의 실현 가능 범위 내에서 다른 물질로도 용이하게 치환될 수 있음은 물론이다.
- [0059] 상기 제 1 전극(51)과 제 2 전극(52)은 그 사이에 개재된 유기 발광층(53)에 서로 다른 극성의 전압을 가해 유기 발광층(53)에서 발광이 이뤄지도록 한다.
- [0060] 상기 유기 발광층(53)은 저분자 또는 고분자 유기층이 사용될 수 있는 데, 저분자 유기층을 사용할 경우 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층되어 형성될 수 있으며, 사용 가능한 유기 재료도 구리 프탈로시아닌(CuPc: copper phthalocyanine), N,N-디(나프탈렌-1-일)-N,N'-디페닐-벤지딘 (N,N'-Di(naphthalene-1-yl)-N,N'-diphenylbenzidine: NPB), 트리스-8-하이드록시퀴놀린 알루미늄(tris-8-hydroxyquinoline aluminum)(Alq₃) 등을 비롯하여 다양하게 적용 가능하다. 이들 저분자 유기층은 진공증착의 방법으로 형성된다.
- [0061] 고분자 유기층의 경우에는 대개 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)으로 구비된 구조를 가질 수 있으며, 이 때, 상기 홀 수송층으로 PEDOT를 사용하고, 발광층으로 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 유기물질을 사용하며, 이를 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법 등으로 형성할 수 있다.
- [0062] 상기와 같은 유기 발광층(53)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 실시예들이 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0063] 도 1은 상술한 바와 같은 단면 구조를 갖는 서브 픽셀들의 평면 상태를 도시한 것이다.
- [0064] 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 유기 발광 표시장치는, 도 1에서 볼 수 있듯이, 복수의 서브 픽셀들을 포함한다.
- [0065] 상기 복수의 서브 픽셀들은, 제1색의 빛을 방출하는 복수의 제1서브 픽셀(1)과, 상기 제1색과 다른 제2색의 빛을 방출하는 복수의 제2서브 픽셀(2)과, 상기 제1색 및 제2색과 다른 제3색의 빛을 방출하는 복수의 제3서브 픽셀(3)을 포함한다.
- [0066] 상기 제1색 내지 제3색은 혼합되어 백색광을 구현할 수 있는 것으로, 본 발명의 바람직한 일 실시예에서, 각각 그린, 블루 및 레드가 될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 옐로우, 시안 및 마젠타가 될 수 있다.
- [0067] 상기 제1색은 색인지도가 높은 색이 되는 데, 그린, 블루 및 레드로 서브 픽셀들을 구현할 때에 사람에게 가장 잘 인지되는 색은 그린이므로, 상기 제1색은 그린이 된다.
- [0068] 그린, 블루 및 레드로 서브 픽셀들을 구현할 때에 상기 제2색인 블루를 구성하는 유기 발광 물질은 수명이 가장 떨어지는 물질이다.
- [0069] 상기 각 서브 픽셀들은 육각형 구조로 형성되어 있으며, 육각형 구조로 배치되어 있는 데, 이 때의 육각형 구조란 전술한 도 1에서 볼 때 제2절연막(54)에 형성된 개구(55)의 평면 모양에 해당된다.
- [0070] 따라서 제1서브 픽셀(1)은 육각형 형태의 제1개구(551)를 가지며, 제2서브 픽셀(2)은 육각형 형태의 제2개구(552)를 갖고, 제3서브 픽셀(3)은 육각형 형태의 제3개구(553)를 갖는다. 따라서 제1서브 픽셀(1)의 발광 영역은 제1개구(551)에 대응되는 영역이 되고, 제2서브 픽셀(2)의 발광 영역은 제2개구(552)에 대응되는 영역이 되며, 제3서브 픽셀(3)의 발광 영역은 제3개구(553)에 대응되는 영역이 된다.
- [0071] 이하 설명될 본 명세서에서 제1서브 픽셀(1) 내지 제3서브 픽셀(3)에 대한 설명은 각 서브 픽셀의 발광 영역을 말하는 것으로, 실질적으로 제1개구(551) 내지 제3개구(553)에 대응되는 영역을 말하는 것이다.
- [0072] 도 1에 도시된 본 발명의 바람직한 일 실시예에서, 상기 서브 픽셀들은 육각형의 형태로 배치되어 있기 때문에 가로 방향인 제1방향(x)을 따라서는 지그재그형태로 배열되어 있고, 제1방향(x)에 직각이고 세로 방향인 제2방

향(y)을 따라서는 직선상으로 배열되어 있다. 그리고 제2방향(y)에 따른 하나의 직선에 대해 제1서브 픽셀(1), 제2서브 픽셀(2) 및 제3서브 픽셀(3)이 순차 배열되어 있으며, 이 직선에 대해 제1방향(x)으로 인접한 다른 직선도 역시 제1서브 픽셀(1) 내지 제3서브 픽셀(3)이 순차 배열되어 있는 구조를 갖는다. 이 때, 하나의 서브 픽셀 주위에는 다른 색상의 서브 픽셀들로부터 배열되도록 함으로써, 서로 인접한 하나의 제1서브 픽셀(1)과 하나의 제2서브 픽셀(2)과 하나의 제3서브 픽셀(3)의 각 중심이 삼각형을 이루게 된다.

[0073] 이렇게 육각형 형태로 서브 픽셀들이 배치된 구조는 서브 픽셀들이 직사각형 형태로 배치된 구조에 비해 개구율이 높다. 따라서 본 발명은 기존의 직사각형 배치의 서브 픽셀들을 구비한 유기 발광 표시장치에 비해 높은 개구율을 얻을 수 있다.

[0074] 이러한 서브 픽셀들의 배치 구조에서는, 제1방향(x)을 따라서 서로 같은 색의 서브 픽셀들이 하나 걸러 하나씩 배치되며, 제2방향(y)을 따라서는 서로 같은 색의 서브 픽셀들이 두 개 걸러 하나씩 배치된다. 따라서, 사람은 세로 방향인 제2방향(y)을 따라서, 하나의 색상이 지그재그로 배치되어 있는 것과 같이 인식하게 된다.

[0075] 도 1에 도시된 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면, 상기 제1서브 픽셀(1)의 폭을 줄여, 제2서브 픽셀(2)의 및 제3서브 픽셀(3)의 제1방향(x)의 폭보다 좁게 되도록 하였다. 따라서 상기 제1서브 픽셀(1)은 제1방향(x)의 폭이 제2방향(y)의 폭보다 좁게 된다.

[0076] 이 때, 제2방향(y)으로 늘어서 있는 제1서브 픽셀들(1)의 중심이 제1방향(x)의 일측으로 시프트되어 있게 된다. 상기 제2방향(y)을 따라 상기 제1서브 픽셀(1)들의 중심들을 연결한 제1중심선이, 상기 제1서브 픽셀들(1)과 상기 제2방향(y)을 따라 인접한 제2서브 픽셀들(2)의 상기 제2방향(y)에 따른 중심들을 연결한 제2중심선과 이격되도록 배치된다.

[0077] 즉, 상기 제2방향(y)으로 늘어서 있는 제1서브 픽셀들(1)의 일 칼럼은 제1방향(x)으로 인접한 제1서브 픽셀들(1)의 다른 칼럼과 서로 반대방향으로 시프트되어 있다. 따라서 상기 제1서브 픽셀(1)은 도 1에서 볼 때, 왼쪽에서부터 첫번째 칼럼과 두번째 칼럼의 제1서브 픽셀(1)들끼리 서로 마주보는 방향으로 시프트되어 있다. 즉, 도 1에서 볼 수 있듯이, 홀수번째 칼럼의 제1서브 픽셀(1)들은 모두 오른쪽으로 시프트되어 있고, 짝수번째 칼럼의 제1서브 픽셀(1)들은 모두 왼쪽으로 시프트되어 있다.

[0078] 서로 인접한 하나의 제1서브 픽셀(1)과 하나의 제2서브 픽셀(2)과 하나의 제3서브 픽셀(3)의 각 중심이 삼각형을 이루게 된다. 이 때, 상기 삼각형의 세 변 중 한 변의 길이가 나머지 변들보다 짧게 된다. 도 1에 도시된 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따르면 상기 삼각형의 세 개의 변이 모두 다른 길이가 된다.

[0079] 위와 같은 구조에 따라 도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 서로 인접한 두 개의 제1서브 픽셀들(1)의 중심간 수평 거리(d1)가 서로 인접한 두 개의 제2서브 픽셀(2)들의 중심간 수평 거리(d2)보다 짧게 된다. 이 때 수평 거리(d1)(d2)란 제1방향(x)으로의 수평 거리를 말한다.

[0080] 전술한 바와 같이 제1서브 픽셀(1)은 녹색을 발광하는 서브 픽셀로서 사람의 눈에 인식되는 색인지도가 높으므로, 도 3과 같이 서로 인접한 두 개의 제1서브 픽셀들(1)의 중심간 수평 거리(d1)가 짧게 되면, 제2방향(y)으로 배열되어 있는 지그재그 패턴의 너비도 도 4의 제2서브 픽셀(2)들보다는 좁아지게 되므로, 제2서브 픽셀(2)들보다 직선으로 배열된 패턴에 더욱 가깝게 된다. 즉, 이는 인지화질에 가장 영향을 미치는 녹색 서브 픽셀을 직선에 가깝도록 배열함으로써 인지화질이 떨어지는 것을 막을 수 있게 된다.

[0081] 이렇게 인지화질을 개선하는 기능을 도 1에서와 같이 기존 서브 픽셀 배열에서 제2절연막에 형성된 개구들 사이의 폭은 줄어드는 일이 없기 때문에, 공정 마진을 확보할 수 있게 된다.

[0082] 이러한 제1서브 픽셀(1)의 구조는 각 서브 픽셀의 제1전극의 크기 및 픽셀 회로부의 구조는 변경하지 않고 그대로 유지한 채, 제2절연막(54)에 형성된 제1개구(551)의 크기 및 위치만을 변경하여 형성할 수 있다.

[0083] 따라서 전체 공정은 기존의 유기 발광 표시장치의 공정이 그대로 유지될 수 있다.

[0084] 도 5는 본 발명의 바람직한 다른 일 실시예를 도시한 것으로, 제3서브 픽셀(3')도 전술한 제1서브 픽셀(1)과 같이 구조 변경을 한 것이다.

[0085] 즉, 상기 제3서브 픽셀(3')의 폭을 줄여, 제2서브 픽셀(2)의 제1방향(x)의 폭보다 좁게 되도록 한 것이다. 따라서 상기 제3서브 픽셀(3')은 제1방향(x)의 폭이 제2방향(y)의 폭보다 좁게 된다.

[0086] 이 때, 제2방향(y)으로 늘어서 있는 제3서브 픽셀들(3')의 중심이 제1방향(x)의 일측으로 시프트된다. 상기 제2방향(y)을 따라 상기 제1서브 픽셀(1)들의 중심들을 연결한 제1중심선과, 상기 제1서브 픽셀들(1)과 상기 제2방

향(y)을 따라 인접한 제3서브 픽셀들(3)의 상기 제2방향(y)에 따른 중심들을 연결한 제3중심선이 서로 일치하고, 상기 제1중심선과 제3중심선은 모두 상기 제1서브 픽셀들(1)과 상기 제2방향(y)을 따라 인접한 제2서브 픽셀들(2)의 상기 제2방향(y)에 따른 중심들을 연결한 제2중심선과 이격되도록 배치된다.

[0087] 즉, 제2방향(y)으로 늘어서 있는 제3서브 픽셀들(3')의 일 칼럼은 제1방향(x)으로 인접한 제3서브 픽셀들(3')의 다른 칼럼과 서로 반대방향으로 시프트되어 있다. 따라서 상기 제3서브 픽셀(3')은 도 5에서 볼 때, 왼쪽에서부터 첫번째 칼럼과 두번째 칼럼의 제3서브 픽셀(3')들끼리 서로 마주보는 방향으로 시프트되어 있다. 즉, 도 5에서 볼 수 있듯이, 홀수번째 칼럼의 제3서브 픽셀(3')들은 모두 오른쪽으로 시프트되어 있고, 짝수번째 칼럼의 제3서브 픽셀(3')들은 모두 왼쪽으로 시프트되어 있다.

[0088] 이 때에도 서로 인접한 하나의 제1서브 픽셀(1)과 하나의 제2서브 픽셀(2)과 하나의 제3서브 픽셀(3')의 각 중심이 이루는 삼각형의 세 변이 모두 다른 길이가 된다.

[0089] 그리고 제3서브 픽셀들(3')의 중심간 수평 거리가 서로 인접한 두 개의 제2서브 픽셀(2)들의 중심간 수평 거리(d2)보다 짧게 된다.

[0090] 도 5에서 상기 제3서브 픽셀들(3')은 제1서브 픽셀들(1)과 동일한 패턴으로 그 크기가 줄어들도록 하였으나, 본 발명은 반드시 이에 한정되는 것은 아니며, 제3서브 픽셀들(3')은 제1서브 픽셀들(1)의 패턴과 무관하게 상기와 같은 규칙에 따라 크기 및 위치가 변경될 수 있다. 이 경우에는 상기 제1중심선과 제3중심선이 서로 일치하지 않을 수 있다.

[0091] 이러한 본 발명의 실시예에 따르면, 제1서브 픽셀뿐 아니라 제3서브 픽셀도 제2방향(y)으로 직선에 가까운 패턴을 이루기 때문에 전술한 인지 화질은 더욱 개선될 수 있고, 육각형 모양의 서브 픽셀 구조의 장점은 유지하면서 단점은 더욱 보완할 수 있게 된다.

[0092] 도 6은 본 발명의 바람직한 또 다른 일 실시예를 도시한 것으로, 도 5에 따른 실시예에 더하여, 제2서브 픽셀(2')의 구조를 변경한 것이다.

[0093] 청색 발광을 하는 제2서브 픽셀(2')의 경우, 청색 발광물질의 수명이 가장 떨어지기 때문에, 이로 인하여 휘도 저하가 발생할 수 있다. 따라서 도 6에서와 같이 제1서브 픽셀(1)과 제3서브 픽셀(3')의 크기가 줄어든 만큼 제2서브 픽셀(2')의 크기를 증대시키면, 청색 발광 면적이 넓어지기 때문에 청색의 수명 저하를 줄이고, 휘도 저하를 줄일 수 있게 된다.

[0094] 즉, 도 6에서 볼 수 있듯이, 상기 제2서브 픽셀(2')의 폭을 늘여, 도 1 및 도 5에서 볼 수 있는 기존의 제2서브 픽셀(2)의 제1방향(x)의 폭보다 넓게 되도록 한 것이다. 따라서 상기 제2서브 픽셀(2')은 제1방향(x)의 폭이 제2방향(y)의 폭보다 넓게 될 수 있다.

[0095] 이 때, 상기 제2방향(y)을 따라 상기 제1서브 픽셀(1)들의 중심들을 연결한 제1중심선과, 상기 제1서브 픽셀들(1)과 상기 제2방향(y)을 따라 인접한 제3서브 픽셀들(3)의 상기 제2방향(y)에 따른 중심들을 연결한 제3중심선이 서로 일치하고, 상기 제1중심선과 제3중심선은 모두 상기 제1서브 픽셀들(1)과 상기 제2방향(y)을 따라 인접한 제2서브 픽셀들(2)의 상기 제2방향(y)에 따른 중심들을 연결한 제2중심선과 이격되도록 배치된다.

[0096] 이렇게 제2서브 픽셀(2')의 크기가 증대될 경우에도 청색인 제2서브 픽셀(2')이 디스플레이 인지 화질에 미치는 영향이 가장 적기 때문에, 전체 디스플레이의 인지 화질은 크게 떨어지지 않게 된다.

[0097] 또, 제1서브 픽셀(1)과 제3서브 픽셀(3')의 크기가 줄어든 만큼 제2서브 픽셀(2')의 크기를 증대시킨 것이기 때문에 전술한 제2절연막(54)에 형성되는 제1개구(551) 내지 제3개구(553) 간의 간격도 줄어들지 않게 되고, 이에 따라 공정 마진도 기존의 유기 발광 표시장치와 동일하게 유지될 수 있게 된다.

[0098] 이러한 본 발명의 실시예에 따르면, 제1서브 픽셀과 제3서브 픽셀이 제2방향(y)으로 직선에 가까운 패턴을 이루기 때문에 전술한 인지 화질은 더욱 개선될 수 있을 뿐 아니라, 수명이 짧은 제2서브 픽셀의 단점을 더욱 보완할 수 있게 된다.

[0099] 이상 설명한 본 발명의 픽셀 구조는 도 1 및 도 3 내지 도 6에 도시된 바와 같이 반드시 육각형 평면 구조의 서브 픽셀들에만 적용되는 것은 아니며, 서브 픽셀들이 원형, 타원형, 사각형 또는 다각형의 평면 구조를 갖는 경우에도 동일하게 적용될 수 있음은 물론이다. 다만, 그러한 경우라 할지라도 제1방향 및 상기 제1방향에 직각인 제2방향을 따라 서로 다른 색의 서브 픽셀들이 인접하도록 배열되도록 하여야 한다.

[0100] 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서

통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다.

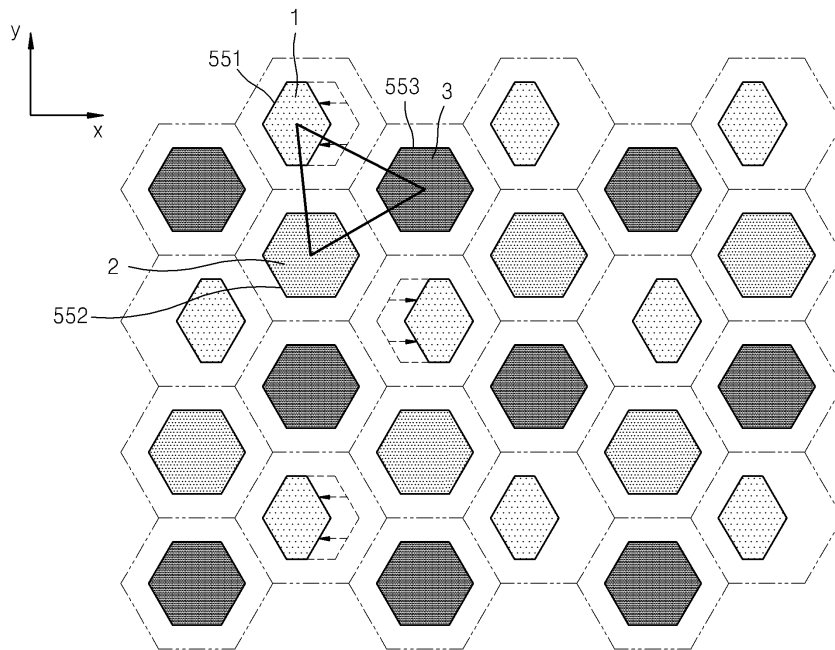
부호의 설명

[0101]

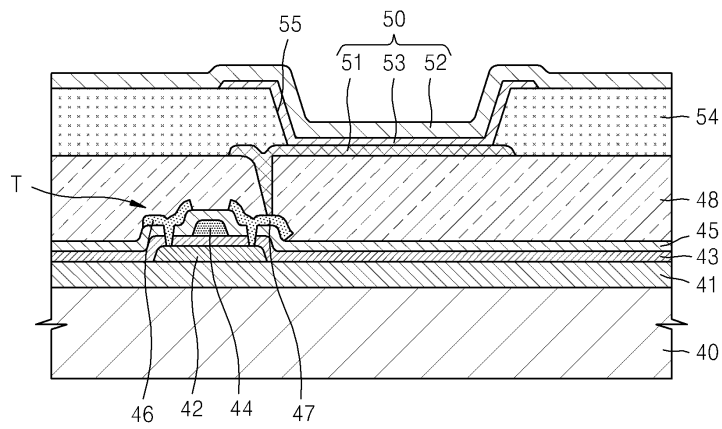
- | | |
|----------------|----------------|
| 1: 제1서브 픽셀 | 2, 2': 제2서브 픽셀 |
| 3, 3': 제3서브 픽셀 | |
| 40: 기판 | 48: 제1절연막 |
| 50: 유기 발광 소자 | 51: 제1전극 |
| 52: 제2전극 | 53: 유기 발광층 |
| 54: 제2절연막 | 55: 개구 |
| 551: 제1개구 | 552: 제2개구 |
| 553: 제3개구 | |

도면

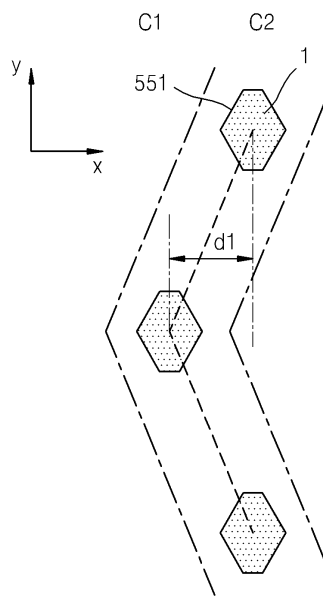
도면1



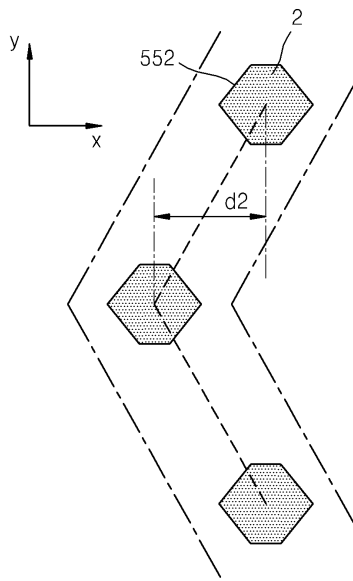
도면2



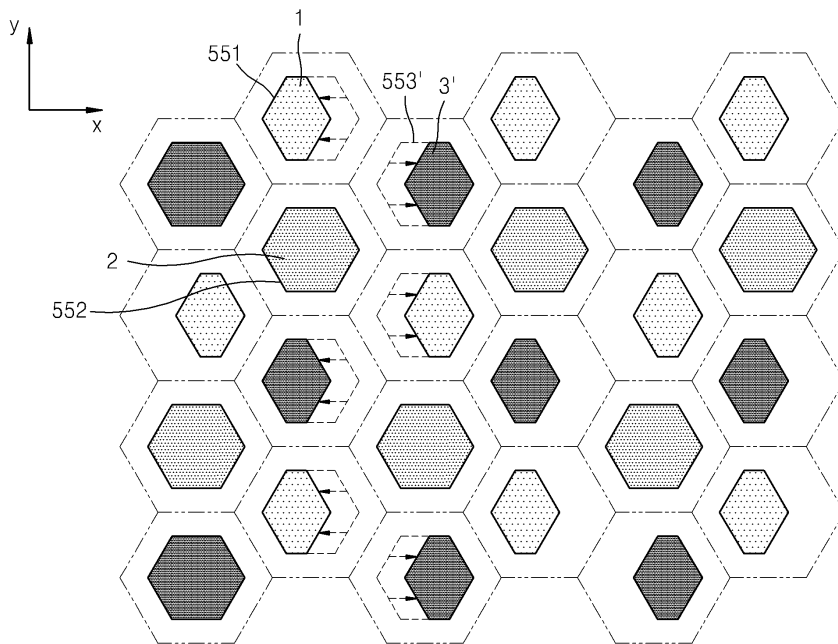
도면3



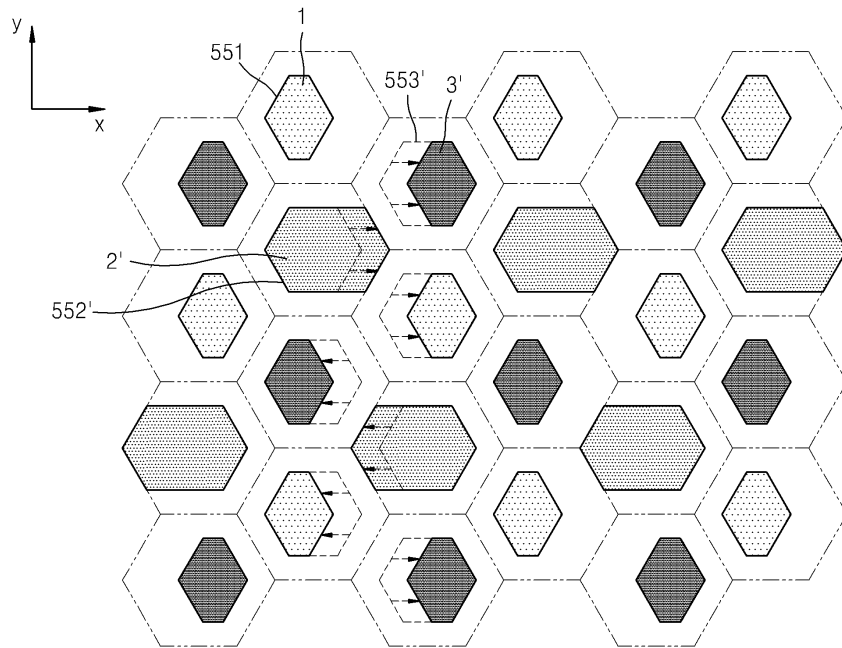
도면4



도면5



도면6



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020130007309A	公开(公告)日	2013-01-18
申请号	KR1020110065141	申请日	2011-06-30
[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	KO JUNG WOO 고정우		
发明人	고정우		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3218 H05B33/02 H01L27/3216 H01L51/5203 H01L2251/5315 G09G3/3208 G09G2300/0452		
其他公开文献	KR101328979B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供有机发光显示装置以通过增加具有六边形结构的子像素的开口率来提高寿命。组成：多个子像素排列成六边形结构并且包括多个第一子像素（1），第二子像素（2）和第三子像素（3）。多个第一子像素发出第一颜色的光。多个第二子像素发射不同于第一颜色的第二颜色的光。多个第三子像素发射不同于第一颜色和第二颜色的第三颜色的光。

