



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0015601
(43) 공개일자 2017년02월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 27/322 (2013.01)
H01L 27/3225 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0107179
(22) 출원일자 2015년07월29일
심사청구일자 2015년07월29일

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

강연숙

부산광역시 북구 양달로9번길 21 103동 1205호 (화명동, 벽산강변타운)

이경훈

경기도 고양시 일산서구 일현로 97-11 (탄현동) 두산위브더제니스 102동 4805호

(74) 대리인

특허법인천문

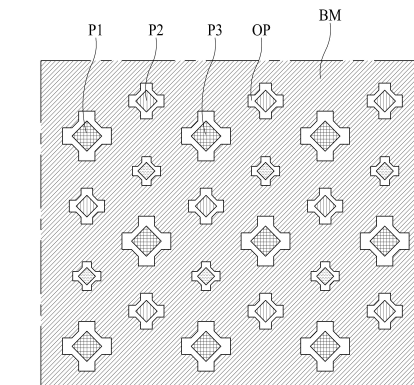
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

서로 대향 함착된 상부 기관 및 하부 기관, 상기 하부 기관 상에 배치되어 복수의 화소를 구획하는 बैं크, 상기 복수의 화소에 배치되는 유기 발광 소자, 상기 상부 기관 상에 위치하고, 상기 복수의 화소의 경계부에 배치된 차광부, 및 상기 각 화소를 마주보는 개구부를 구비한 블랙 매트릭스를 포함하고, 상기 개구부와 상기 각 화소는 서로 다른 형태를 가질 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 27/326 (2013.01)

H01L 27/3272 (2013.01)

H01L 2227/32 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 대향 합착된 상부 기관 및 하부 기관;

상기 하부 기관 상에 배치되어 복수의 화소를 구획하는 뱅크;

상기 복수의 화소에 배치되는 유기 발광 소자;

상기 상부 기관 상에 위치하고, 상기 복수의 화소의 경계부에 배치된 차광부, 및 상기 각 화소를 마주보는 개구부를 구비한 블랙 매트릭스를 포함하고;

상기 개구부와 상기 각 화소는 서로 다른 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 마름모 또는 육각형 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 복수의 화소는 서로 다른 컬러를 표시하는 제 1 내지 제 3 화소를 포함하고,

서로 인접한 상기 제 1 내지 제 3 화소 각각의 중심이 삼각형을 이루고, 상기 삼각형의 세 변의 길이는 서로 다른, 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 개구부는 상기 각 화소와 중첩되는 제 1 개구부와, 상기 각 화소와 중첩되지 않는 제 2 개구부로 구분되고,

상기 제 2 개구부의 폭은 균일하지 않은, 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제 4 항에 있어서,

상기 제 2 개구부의 폭은 수평 방향의 양측 끝단 및 수직 방향의 양측 끝단에서 가장 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 개구부는 십자가 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

복수의 화소가 정의되는 하부 기관;

상기 복수의 화소에 배치되는 유기 발광 소자; 및

상기 하부 기관에 대향 합착되고 컬러 필터와 블랙 매트릭스가 마련된 상부 기관을 포함하고;

상기 블랙 매트릭스는 상기 각 화소와 중첩되는 개구부를 갖고,

상기 개구부의 면적은 상기 각 화소의 면적보다 크고,

상기 개구부와 상기 각 화소가 서로 다른 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제 7 항에 있어서,

상기 각 화소는 마름모 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제 8 항에 있어서,

상기 개구부는 상기 각 화소와 중첩되는 제 1 영역과, 상기 각 화소와 중첩되지 않는 제 2 영역으로 구분되고, 상기 제 2 영역의 폭은 수평 방향의 양측 끝단 및 수직 방향의 양측 끝단에서 가장 큰, 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 개구부는 십자가 형태를 갖는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로, 보다 구체적으로는 플렉서블 구현이 용이하고 외광 반사율을 저감하여 야외 시인성을 높일 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근에 들어 발광효율, 휘도, 시야각이 뛰어나며 응답속도가 빠른 평판 표시 장치에 대한 수요가 증가하고 있다.

[0003] 평판 표시 장치 중에서 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display Device)는 별도의 광원으로 백라이트가 필요하고, 밝기, 명암비 및 시야각 등에서 기술적 한계가 있다.

[0004] 이에 따라, 자체 발광이 가능하여 별도의 광원이 필요하지 않고, 밝기, 명암비 및 시야각 등에서 상대적으로 우수한 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device)에 대한 관심이 증대되고 있다.

[0005] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 간략히 나타내는 도면이고, 도 2는 유기 발광 소자의 발광 구조를 간략히 나타내는 도면이다.

[0006] 도 1 및 도 2를 참조하면, 종래 기술에 따른 유기 발광 표시 장치는 하부 기관(10)과, 하부 기관(10) 상에 마련된 복수의 박막 트랜지스터들 및 메탈 전극(20)을 포함한다.

[0007] 또한, 게이트 라인, 데이터 라인, 전원 라인, 발광 신호 라인 및 리셋 라인을 포함한다.

[0008] 박막 트랜지스터는 각 화소의 발광을 스위칭 하는 복수의 스위칭 박막 트랜지스터 및 구동 박막 트랜지스터를 포함한다. 이 외에도 하부 기관(10) 상에는 유기 발광 소자(30)에 공급되는 전류를 충전하는 스토리지 커패시터(Cst)가 형성된다.

[0009] 박막 트랜지스터 및 메탈 전극(20) 상부에는 발광 소자인 유기 발광 소자(30)가 형성되고, 봉지재 및 접착제를 이용하여 하부 기관(10)과 상부 기관(40)이 합착된다.

[0010] 복수의 화소에 형성된 유기 발광 소자(30)는 풀 컬러의 구현을 위해 레드(red), 그린(green), 블루(blue)의 색광을 발광한다.

[0011] 상부 기관(40) 상에는 각 화소에서 표시되는 컬러 화상의 시인성을 높이기 위해 편광 필름(50)이 형성된다. 여기서, 편광 필름(50)은 1/4 파장 플레이트(quarter wave plate) 및 1/2 파장 플레이트(half wave plate)를 포함하여 구성될 수 있다.

[0012] 도 2에 도시된, 유기 발광 소자(30)는 애노드(anode) 전극(31), 정공 주입층(32), 유기 발광층(33), 전자 주입

층(34); 및 캐소드(cathode) 전극(35)이 차례로 적층되는 구조로 형성된다.

- [0013] 캐소드 전극(35)에서 발생된 전자 및 애노드 전극(31)에서 발생된 정공이 발광층(33) 내부로 주입되면, 주입된 전자 및 정공이 결합하여 엑시톤(exciton)이 생성된다. 그러면, 엑시톤이 여기상태(excited state)에서 기저상태(ground state)로 떨어지면서 발광을 일으킴으로써 화상을 표시하게 된다.
- [0014] 종래 기술에 따른 유기 발광 표시 장치는 상부 기관(40) 상에 형성된 편광 필름(50)을 이용하여 화소에서 반사된 외부 광의 투과를 방지하여 야외 시인성(ACR: ambient contrast ratio)을 높인다.
- [0015] 그러나, 편광 필름(50)의 적용으로 인해 제조 비용이 증가되는 문제점이 있고, 편광 필름(50)의 낮은 광 투과율로 인해 화상의 휘도가 저하되어 표시 품질이 떨어지는 문제점이 있다.
- [0016] 특히, 유기 발광 표시 장치를 플렉서블 디스플레이 장치로 구현한 경우, 자유롭게 휘어질 수 있는 특성을 장점이 있으나, 편광 필름(50)의 적용됨으로 인해 휨의 자유도가 낮아지는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0017] 본 발명은 전술한 문제점을 해결하고자 안출된 것으로, 다음과 같은 기술적 과제를 갖는다.
- [0018] 본 발명은 편광 필름을 삭제하여 제조 비용을 절감하고 플렉서블 구현이 용이한 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0019] 본 발명은 화소의 색 재현율을 높여 표시 품질을 향상시키는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것을 기술적 과제로 한다.
- [0020] 위에서 언급된 본 발명의 기술적 과제 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0021] 전술한 기술적 과제를 달성하기 위한 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 대향 합착된 상부 기관 및 하부 기관, 상기 하부 기관 상에 배치되어 복수의 화소를 구획하는 बैं크, 상기 복수의 화소에 배치되는 유기 발광 소자, 상기 상부 기관 상에 위치하고, 상기 복수의 화소의 경계부에 배치된 차광부, 및 상기 각 화소를 마주보는 개구부를 구비한 블랙 매트릭스를 포함하고, 상기 개구부와 상기 각 화소는 서로 다른 형태를 가질 수 있다.
- [0022] 상기 복수의 화소는 마름모 또는 육각형 형태를 가질 수 있다.
- [0023] 상기 개구부는 십자가 형태를 가질 수 있다.

발명의 효과

- [0024] 상기 과제의 해결 수단에 의하면, 본 발명은 다음과 같은 효과가 있다.
- [0025] 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 편광 필름을 삭제하여 플렉서블(flexible) 표시 장치의 구현이 용이해진다. 이러한 본 발명은 편광 필름의 역할을 대신하여 컬러 필터 및 블랙 매트릭스를 구비한다. 또한, 블랙 매트릭스는 각 화소와 중첩되는 개구부를 갖되, 상기 개구부의 형태가 각 화소의 형태와 다르게 설계함으로써 휘도 시야각을 높일 수 있다.
- [0026] 위에서 언급된 본 발명의 효과 외에도, 본 발명의 다른 특징 및 이점들이 이하에서 기술되거나, 그러한 기술 및 설명으로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

- [0027] 도 1은 종래 기술에 따른 유기 발광 표시 장치의 구조를 간략히 나타내는 도면이다.
- 도 2는 유기 발광 소자의 발광 구조를 간략히 나타내는 도면이다.
- 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.

도 4는 유기 발광 소자로부터 발광된 광의 경로를 개략적으로 도시한 것이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 복수의 화소 및 블랙 매트릭스를 도시한 평면도이다.

도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 복수의 화소 및 블랙 매트릭스(BM)를 도시한 평면도이다.

도 6은 도 5에 도시된 제 1 내지 제 3 화소와 블랙 매트릭스를 확대한 평면도이다.

도 7은 본 발명의 다른 실시 예에 따른 복수의 화소 및 블랙 매트릭스를 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0028] 본 명세서에서 서술되는 용어의 의미는 다음과 같이 이해되어야 할 것이다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 정의하지 않는 한 복수의 표현을 포함하는 것으로 이해되어야 하고, "제 1", "제 2" 등의 용어는 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하기 위한 것으로, 이들 용어들에 의해 권리범위가 한정되어서는 아니 된다. "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 하나 또는 그 이상의 다른 특징이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다. "적어도 하나"의 용어는 하나 이상의 관련 항목으로부터 제시 가능한 모든 조합을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 적어도 하나"의 의미는 제 1 항목, 제 2 항목 또는 제 3 항목 각각 뿐만 아니라 제 1 항목, 제 2 항목 및 제 3 항목 중에서 2개 이상으로부터 제시될 수 있는 모든 항목의 조합을 의미한다. "상에"라는 용어는 어떤 구성이 다른 구성의 바로 상면에 형성되는 경우 뿐만 아니라 이들 구성들 사이에 제 3의 구성이 개재되는 경우까지 포함하는 것을 의미한다.
- [0029] 이하에서는 본 발명에 따른 유기 발광 표시 장치의 바람직한 예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0030] 본 명세서에서 탑 에미션(top emission) 방식의 유기 발광 표시 장치는 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치 상부로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미하는 것으로서, 유기 발광 소자에서 발광된 빛이 유기 발광 표시 장치를 구동하기 위한 박막 트랜지스터가 형성된 기관의 상면 방향으로 방출되는 유기 발광 표시 장치를 의미한다.
- [0031] 본 명세서에서 플렉서블(flexible) 표시 장치는 연성이 부여된 표시 장치를 의미하는 것으로서, 굽힘이 가능한(bendable) 표시 장치, 롤링이 가능한(rollable) 표시 장치, 깨지지 않는(unbreakable) 표시 장치, 접힘이 가능한(foldable) 표시 장치 등과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 본 명세서에서 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 다양한 플렉서블 표시 장치 중 일 예이다.
- [0032] 도 3은 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치의 단면도이다.
- [0033] 도 3을 참조하면, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 탑 에미션 방식으로 구현된다.
- [0034] 구체적으로, 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 서로 대향 합착된 상부 기관(EG) 및 하부 기관(SUB), 상기 하부 기관(SUB) 상에 마련된 박막 트랜지스터, 상기 박막 트랜지스터 상에 배치되어 복수의 화소를 구획하는 बैं크(BK), 상기 복수의 화소에 배치되는 유기 발광 소자(OLED), 상기 유기 발광 소자(OLED)를 덮는 투습 방지막(MPB), 및 상기 상부 기관(EG) 상에 마련된 컬러 필터(CF)를 포함한다.
- [0035] 상부 기관(EG) 및 하부 기관(SUB)은 투명한 플렉서블 재질로 구성된다. 예를 들어, 상부 기관(EG) 및 하부 기관(SUB)의 재질은 폴리 에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate), 폴리 에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate), 폴리 카보네이트(polycarbonate), 폴리 에테르 술폰(Polyethersulfone)등을 포함하는 플라스틱 및 스테인레스(SUS: Stainless Steel) 등을 포함하는 메탈 호일(Metal foil) 등이 이용될 수 있다.
- [0036] 박막 트랜지스터는 스위칭 박막 트랜지스터(미도시)와, 스위칭 박막 트랜지스터와 연결된 구동 박막 트랜지스터(DT)를 포함한다. 여기서, 구동 박막 트랜지스터(DT)에는 유기 발광 소자(OLED)가 접속된다.
- [0037] 상기 스위칭 박막 트랜지스터는 게이트 라인과 데이터 라인이 교차하는 영역에 배치된다. 스위칭 박막 트랜지스터는 화소를 선택하는 기능을 한다.
- [0038] 구동 박막 트랜지스터(DT)는 스위칭 박막 트랜지스터의 드레인 전극과 연결된 게이트 전극(DG)과, 반도체층(DA), 구동 전류 전송 배선에 연결된 소스 전극(DS)과, 드레인 전극(DD)을 포함한다. 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD)은 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극(ANO)과 연결된다. 이러한 구동 박막 트랜지스

터(DT)는 스위칭 박막 트랜지스터에 의해 선택된 화소의 유기 발광 소자(OLED)를 구동하는 역할을 한다.

- [0039] 한편, 본 발명의 실시 예에 따른 박막 트랜지스터(DT)는 탑 게이트(Top Gate) 구조, 및 바텀 게이트 구조(Bottom Gate) 구조가 적용이 가능하다. 단, 설명의 편의를 위해 본 발명의 실시 예에서는 탑 게이트 구조만을 설명한다.
- [0040] 따라서, 스위칭 박막 트랜지스터의 반도체 층 및 구동 박막 트랜지스터(DT)의 반도체 층(DA)들이 기판(SUB)의 버퍼층(BUF) 상에 먼저 형성되고, 그 위를 덮는 게이트 절연막(GI) 위에 게이트 전극들(DG)이 반도체 층들(DA)의 중심부에 중첩도록 형성된다. 소스 전극(DS) 및 드레인 전극(DD)들은 게이트 전극들(DG)을 덮는 절연막(IN) 위에 형성된다. 소스 전극(DS) 및 드레인 전극(DD)들은 절연막(IN) 및 게이트 절연막(GI)을 관통하는 콘택홀을 통해 반도체 층들(DA)과 연결된다.
- [0041] 구동 박막 트랜지스터(DT) 및 스위칭 박막 트랜지스터가 형성된 기판(SUB) 상에는 보호막(PAS)과 평탄화 막(PL)이 도포된다. 보호막(PAS) 및 평탄화 막(PL)에는 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD)을 노출하는 콘택홀이 형성되며, 이 콘택홀을 통해 유기 발광 소자(OLED)의 애노드 전극(ANO)이 구동 박막 트랜지스터(DT)의 드레인 전극(DD)과 전기적으로 접속된다.
- [0042] 표시 영역에서 복수의 화소를 제외한 기판(SUB) 위에는 बैं크(BK)가 형성된다. 이러한 बैं크(BK)는 복수의 화소를 구획하는 역할을 한다.
- [0043] 한편, 상기 화소에는 유기 발광 소자(OLED)가 배치된다. 유기 발광 소자(OLED)는 구동 박막 트랜지스터(DT)에 접속되고 반사형 재질로 구성된 애노드 전극(ANO)과, 애노드 전극(ANO) 상에 마련되고 유기 발광층을 갖는 유기 층(OLE)과, बैं크(BK) 및 유기층(OLE)의 상부에 증착되고 반투과형 재질로 구성된 캐소드 전극(CAT)을 포함한다.
- [0044] 유기 발광 소자(OLED)는 풀 컬러 영상을 표시하기 위해 적색(red), 녹색(green) 또는 청색(blue)의 색광을 발광하거나, 자외선(UV) 또는 백색광을 발광할 수 있다. 즉, 유기 발광 소자(OLED)는 적색 유기 발광 소자(OLED), 녹색 유기 발광 소자(OLED), 청색 유기 발광 소자(OLED), 백색 유기 발광 소자(OLED) 중에서 어느 하나일 수 있다. 이러한 유기 발광 소자(OLED)로부터 발광되는 광은 컬러 필터(CF)를 거쳐 상부 기판(EG)으로 방출된다.
- [0045] 상기 유기 발광 소자(OLED)를 포함한 기판(SUB) 상에는 투습 방지막(MPB)이 증착된다. 투습 방지막(MPB)은 무기막 및 유기막이 선택적으로 적층된 단일층 또는 다층 구조를 가질 수 있다.
- [0046] 상기와 같은 구조를 갖는 유기 발광 표시 장치는 표시 영역에서 하부 기판(SUB)의 전면에 전면 필름(FS)이 도포되고, 전면 필름(FS)을 매개로 하여 하부 기판(SUB)과 상부 기판(EG)이 합착된다.
- [0047] 상부 기판(EG) 상에는 복수의 화소에 대응하여 복수의 컬러 필터(CF)가 형성된다. 컬러 필터(CF)는 적색 유기 발광 소자(OLED)와 중첩되는 적색 컬러 필터(CF1), 녹색 유기 발광 소자(OLED)와 중첩되는 녹색 컬러 필터(CF2), 및 청색 유기 발광 소자(OLED)와 중첩되는 청색 컬러 필터(CF3)를 포함한다. 이러한 컬러 필터(CF)는 풀 컬러 영상의 구현, 색순도를 향상시키는 역할을 한다.
- [0048] 복수의 컬러 필터(CF)의 경계부에는 블랙 매트릭스(BM)가 배치된다. 블랙 매트릭스(BM)는 상부 기판 상에 위치하고 복수개의 화소의 경계부에 위치한 차광부와, 각 화소와 마주보는 개구부(OP)를 갖는다. 블랙 매트릭스(BM)는 외부로부터 유입된 광을 흡수한다. 이러한 블랙 매트릭스(BM)는 인접한 화소들 간의 색 혼합을 방지하여 색 순도를 높인다.
- [0049] 도 4는 유기 발광 소자(OLED)로부터 발광된 광의 경로를 개략적으로 도시한 것이다.
- [0050] 전술한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 종래 기술에 따른 편광 필름을 삭제하여 플렉서블(flexible) 표시 장치의 구현이 용이해진다. 그런데, 본 발명은 종래 기술에 적용된 편광 필름을 삭제하는 대신, 복수의 컬러 필터(CF)와 복수의 컬러 필터(CF)의 경계부에 배치된 블랙 매트릭스(BM)를 이용함으로써 휘도 시야각(θ)이 저하되는 문제점이 있을 수 있다.
- [0051] 구체적으로, 본 발명은 도 4에 도시한 바와 같이 블랙 매트릭스(BM)가 상부 기판(EG)에 마련됨으로써 상부 기판(EG)과 하부 기판(SUB) 간의 갭이 증가한다. 이에 따라, 유기 발광 소자(OLED)로부터 발광된 광 중에서 일부는 블랙 매트릭스(BM)에 의해 출광이 차단되고, 따라서 휘도 시야각(θ)이 저하된다. 이와 같은 휘도 시야각(θ) 저하는 블랙 매트릭스(BM)의 폭이 증가함에 따라 더 크게 발생된다.
- [0052] 따라서, 본 발명의 실시 예는 상기와 같은 휘도 시야각(θ) 저하 문제점을 해결하기 위하여 블랙 매트릭스(BM)의 설계를 달리한다. 이를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

- [0053] 본 발명은 각 화소의 형태에 국한되지 않으며, 종래에 알려진 유기 발광 표시 장치의 화소 렌더링 구조에 모두 적용이 가능하다.
- [0054] 참고로, 종래에는 유기 발광 표시 장치의 렌더링 구조는 개구율을 높이고 신뢰성을 향상시키기 위하여 다양한 구조가 제안된 바 있다. 그 이유를 간략히 설명하면 다음과 같다.
- [0055] 유기 발광 표시 장치를 제조함에 있어서, 유기 발광 소자(OLED)의 유기층(OLE)은 통상적으로 진공 열 증착 방법을 통해 형성된다.
- [0056] 진공 열 증착 방법에 있어서, 유기층(OLE)을 구성하는 유기 물질은 배출구를 갖는 증착원에 놓여지고, 증착원은 진공이 유지되는 챔버에서 가열되어 배출구를 통해 증발된 유기 물질을 방출한다. 이때, 방출된 유기 물질은 하부 기판(SUB) 상에 증착된다.
- [0057] 원하는 패턴을 갖는 유기층(OLE)이 다수일 경우 다수의 개구부(OP) 패턴을 갖는 웨도우 마스크를 이용한다. 먼저, 다수의 개구부(OP)를 갖는 웨도우 마스크를 하부 기판(SUB)에 근접하여 위치시킨다. 그리고 유기 물질을 웨도우 마스크를 통해 하부 기판(SUB)에 증착시킴으로써 특정 패턴 형태를 갖고 이격되며 특정 패턴을 갖는 유기층(OLE)이 형성된다.
- [0058] 한편, 최근에는 풀 컬러로 구현되는 유기 발광 표시 장치에 대한 연구가 활발히 진행되는 바, 웨도우 마스크에 의해 형성된 유기층(OLE)은 각각 적색, 녹색, 청색의 컬러를 발광하게 되었다.
- [0059] 이때, 서로 다른 색을 발광하는 유기층(OLE)은 제조 과정에서 발생할 수 있는 인접한 유기층(OLE) 패턴 간의 경계가 모호해지는 웨도우잉 현상을 방지하기 위하여 서로 일정 간격 이상의 간격이 유지되어야 한다.
- [0060] 상기 유기층(OLE) 패턴 간의 이격 거리는 실질적으로 발광되지 않는 바, 데드 존(dead zone)이 된다.
- [0061] 그런데, 고색재현율 및 고해상도를 구현하기 위해서는 단위 면적당 더욱 많은 화소를 형성하여야 하고, 이를 위해서는 데드 존을 줄이는 것이 바람직하다. 하지만, 공정 기술의 한계상 데드 존을 줄이는 것이 어렵다. 따라서, 고색재현율 및 고해상도를 구현하기에 용이한 화소 렌더링 구조가 지속적으로 연구되고 있다.
- [0062] 도 5는 본 발명의 실시 예에 따른 복수의 화소 및 블랙 매트릭스(BM)를 도시한 평면도이다. 도 6은 도 5에 도시된 제 1 내지 제 3 화소와 블랙 매트릭스를 확대한 평면도이다.
- [0063] 도 5 및 도 6을 참조하면, 복수의 화소(P)는 서로 다른 컬러를 표시하는 제 1 내지 제 3 화소(P1~P3)를 포함한다. 이러한 실시 예는 서로 인접한 제 1 내지 제 3 화소(P1~P3) 각각의 중심이 삼각형을 이루고, 상기 삼각형의 세 변의 길이는 서로 다르게 설계된다.
- [0064] 구체적으로, 본 발명의 실시 예에 따른 유기 발광 표시 장치는 복수의 화소들(P1~P3)을 포함한다.
- [0065] 상기 복수의 화소들은 제 1 색의 빛을 방출하는 복수의 제 1 화소(P1)와, 상기 제 1 색과 다른 제 2 색의 빛을 방출하는 복수의 제 2 화소(P2)와, 상기 제 1 색 및 제 2 색과 다른 제 3 색의 빛을 방출하는 복수의 제 3 화소(P3)를 포함한다.
- [0066] 상기 제 1 색 내지 제 3 색은 혼합되어 백색광을 구현할 수 있는 것으로, 본 발명의 실시 예에서, 각각 녹색, 청색 및 적색이 될 수 있다. 그러나, 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 옐로우, 시안 및 마젠타가 될 수 있다.
- [0067] 상기 제 1 색은 색인지도가 높은 색이 되는 데, 녹색, 청색 및 적색으로 화소들을 구현할 때에 사람에게 가장 잘 인지되는 색은 녹색이므로, 상기 제 1 색은 녹색이 된다.
- [0068] 녹색, 청색 및 적색으로 화소들을 구현할 때에 상기 제 2 색인 청색을 구성하는 유기 발광 물질은 수명이 가장 낮은 물질이다.
- [0069] 상기 각 화소들은 육각형 구조로 형성되어 있으며, 육각형 구조로 배치되어 있다.
- [0070] 도 5에 도시된 본 발명의 실시 예에서, 상기 화소들은 육각형의 형태로 배치되어 있기 때문에가로 방향인 제 1 방향(X)을 따라서는 지그재그 형태로 배열되어 있고, 제 1 방향(X)에 직각이고 세로 방향인 제 2 방향(Y)을 따라서는 직선상으로 배열되어 있다. 그리고 제 2 방향(Y)에 따른 하나의 직선에 대해 제 1 화소(P1), 제 2 화소(P2) 및 제 3 화소(P3)가 순차 배열되어 있다. 그리고 상기 직선에 대해 제 1 방향(X)으로 인접한 다른 직선도 역시 제 1 화소(P1) 내지 제 3 화소(P3)이 순차 배열되어 있는 구조를 갖는다. 이 때, 하나의 화소 주위에는

다른 색상의 화소들로만 배열되도록 함으로써, 서로 인접한 하나의 제 1 화소(P1)와 하나의 제 2 화소(P2)와 하나의 제 3 화소(P3)의 각 중심이 삼각형을 이루게 된다.

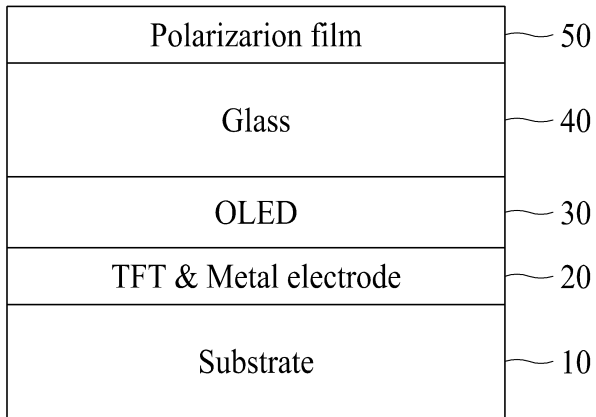
- [0071] 이렇게 육각형 형태로 화소들이 배치된 구조는 화소들이 직사각형 형태로 배치된 구조에 비해 개구율이 높다.
- [0072] 이러한 화소들의 배치 구조에서는 제 1 방향(X)을 따라서 서로 같은 색의 화소들이 하나 걸러 하나씩 배치되며, 제 2 방향(Y)을 따라서는 서로 같은 색의 화소들이 두 개 걸러 하나씩 배치된다.
- [0073] 또한, 서로 인접한 하나의 제 1 화소(P1)와 하나의 제 2 화소(P2)와 하나의 제 3 화소(P3)의 각 중심이 삼각형을 이루게 된다. 이 때, 상기 삼각형의 세 변 중 한 변의 길이가 나머지 변들보다 짧게 된다. 도 5에 도시된 본 발명의 실시 예에 따르면 상기 삼각형의 세 개의 변이 모두 다른 길이가 된다.
- [0074] 이하, 블랙 매트릭스(BM)를 이용하면서도 휘도 시야각(θ)을 높일 수 있는 본 발명의 실시 예를 설명한다.
- [0075] 도 6을 참조하면, 블랙 매트릭스(BM)는 각 화소와 중첩되는 개구부(OP)를 갖는다. 본 발명은 좌우측 방향과 상하측 방향에서 휘도 시야각(θ)을 향상시키기 위하여 개구부(OP)의 형태가 각 화소의 형태와 다르도록 설계한다. 그리고 개구부(OP)의 면적은 각 화소의 면적보다 크게 설계된다.
- [0076] 구체적으로, 블랙 매트릭스(BM)의 개구부(OP)는 십자가 형태를 가진다. 즉, 블랙 매트릭스(BM)의 개구부(OP)는 각 화소와 중첩되는 제 1 개구부(OP)와, 상기 각 화소와 중첩되지 않는 제 2 개구부(OP)로 구분된다. 따라서, 제 1 개구부(OP)는 유기 발광 소자(OLED)와 중첩되고, 제 2 개구부(OP)는 유기 발광 소자(OLED)와 중첩되지 않는다.
- [0077] 특히, 본 발명은 상기 제 2 개구부(OP)의 폭이 균일하지 않게 설계된다. 즉, 제 2 개구부(OP)의 폭은 수평 방향의 양측 끝단 및 수직 방향의 양측 끝단에서 가장 크다. 반면에, 제 2 개구부(OP)의 폭은 대각선 방향의 양측 끝단에서 상대적으로 작게 설계된다.
- [0078] 이러한 본 발명은 유기 발광 소자(OLED)로부터 발광된 광 중에서 좌우측 방향과 상하측 방향으로 향하는 광의 양이 증가한다. 따라서, 본 발명은 좌우측 방향과 상하측 방향에서의 휘도 시야각(θ)이 향상된다.
- [0079] 한편, 도 5 및 도 6에 도시한 예에서는 각 화소가 육각형 구조로 형성되어 있었으나, 각 화소의 구조는 도 7에 도시한 바와 같이 마름모 형태를 가져도 상관없다. 이 경우에도 마찬가지로 블랙 매트릭스(BM)의 개구부(OP)는 십자가 형태를 가짐으로써 휘도 시야각(θ)을 향상시키게 된다.
- [0080] 상술한 바와 같이, 본 발명의 유기 발광 표시 장치는 편광 필름을 삭제하여 플렉서블(flexible) 표시 장치의 구현이 용이해진다. 이러한 본 발명은 편광 필름의 역할을 대신하여 컬러 필터(CF) 및 블랙 매트릭스(BM)를 구비한다. 또한, 블랙 매트릭스(BM)는 각 화소와 중첩되는 개구부(OP)를 갖되, 상기 개구부(OP)의 형태가 각 화소의 형태와 다르게 설계함으로써 휘도 시야각(θ)을 높일 수 있다.
- [0081] 이상에서 설명한 본 발명은 전술한 실시 예 및 첨부된 도면에 한정되는 것이 아니고, 본 발명의 기술적 사항을 벗어나지 않는 범위 내에서 여러 가지 치환, 변형 및 변경이 가능하다는 것이 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어 명백할 것이다. 그러므로, 본 발명의 범위는 후술하는 특허청구범위에 의하여 나타내어지며, 특허청구범위의 의미 및 범위 그리고 그 등가 개념으로부터 도출되는 모든 변경 또는 변형된 형태가 본 발명의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 한다.

부호의 설명

- [0082] MPB: 투습 방지막
- OP: 블랙 매트릭스의 개구부
- EG: 상부 기판
- SUB: 하부 기판
- FS: 전면 필름
- CF: 컬러 필터
- BK: बैं크
- BM: 블랙 매트릭스

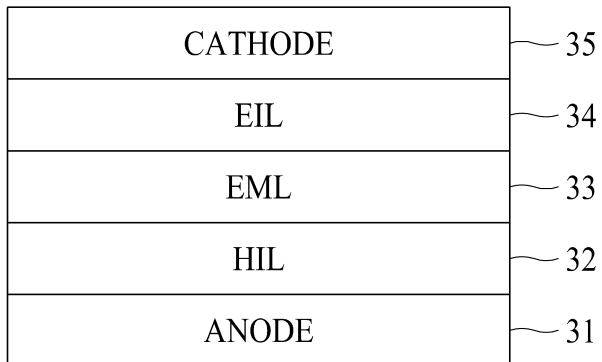
도면

도면1

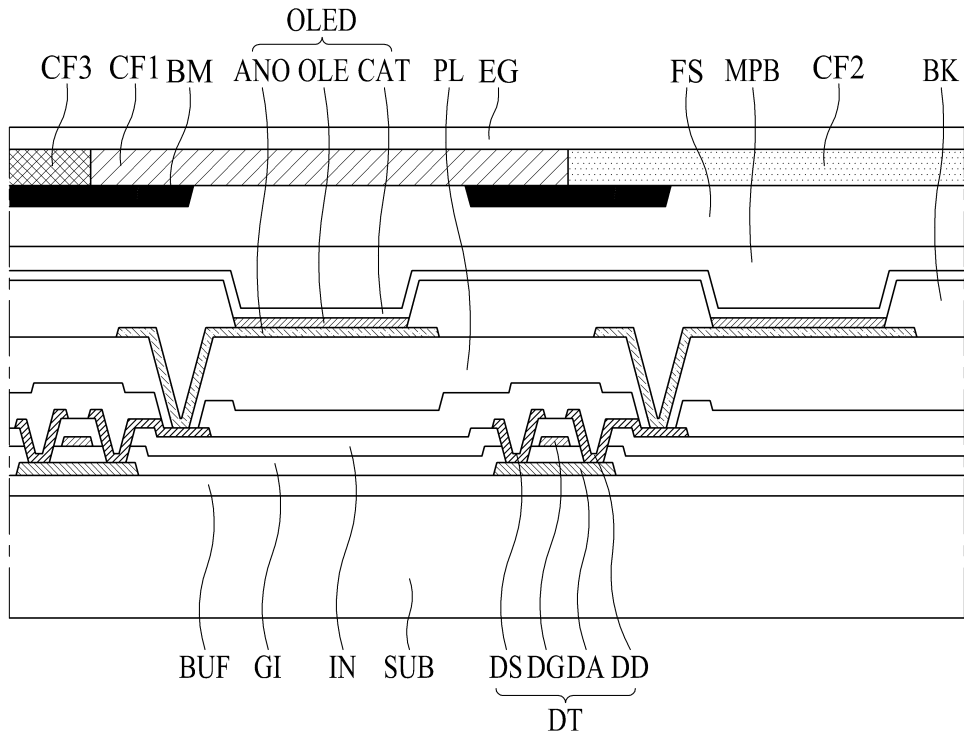


도면2

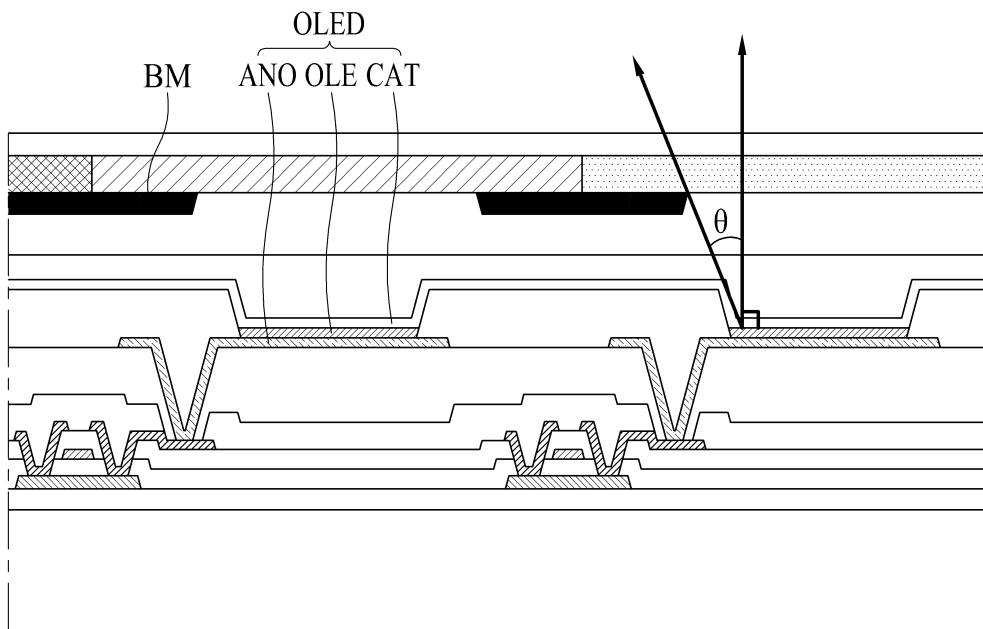
30



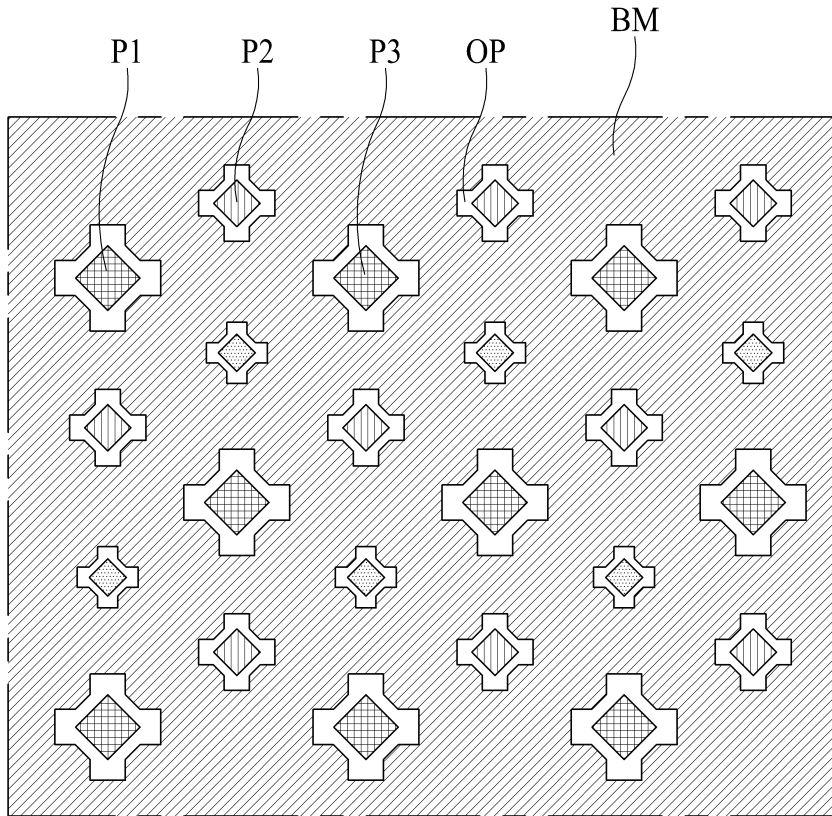
도면3



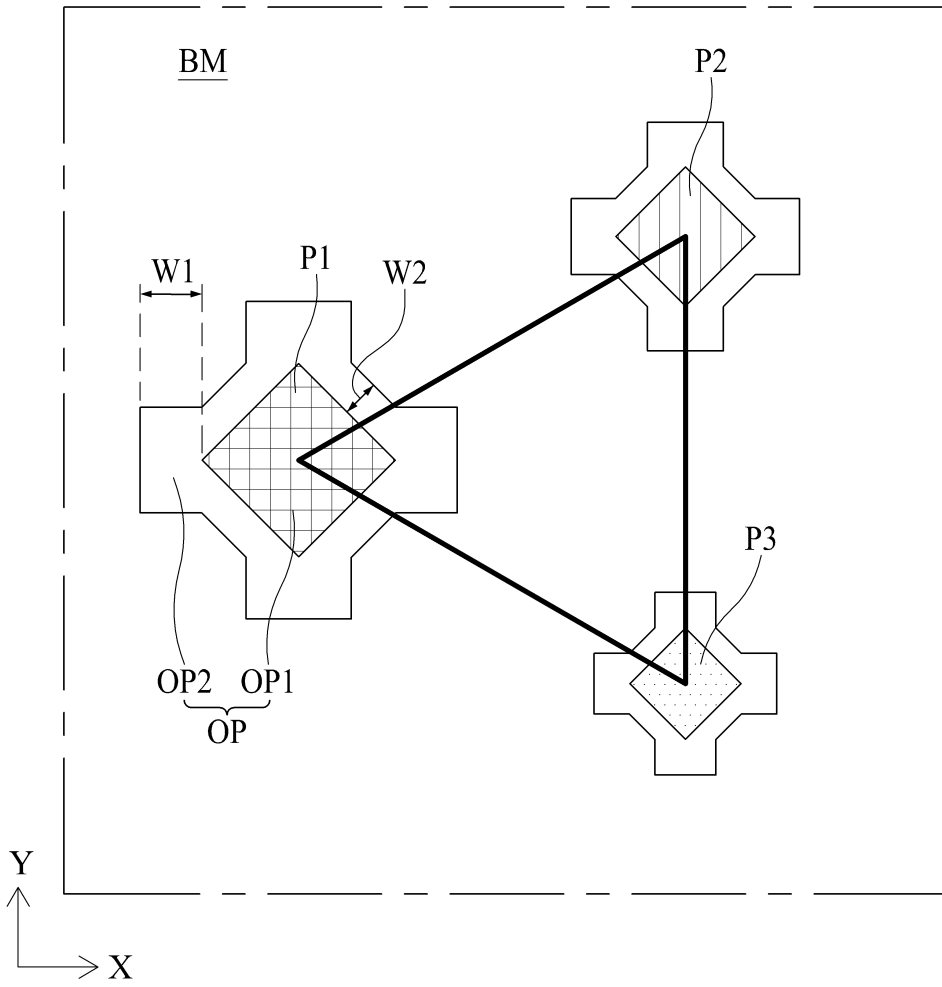
도면4



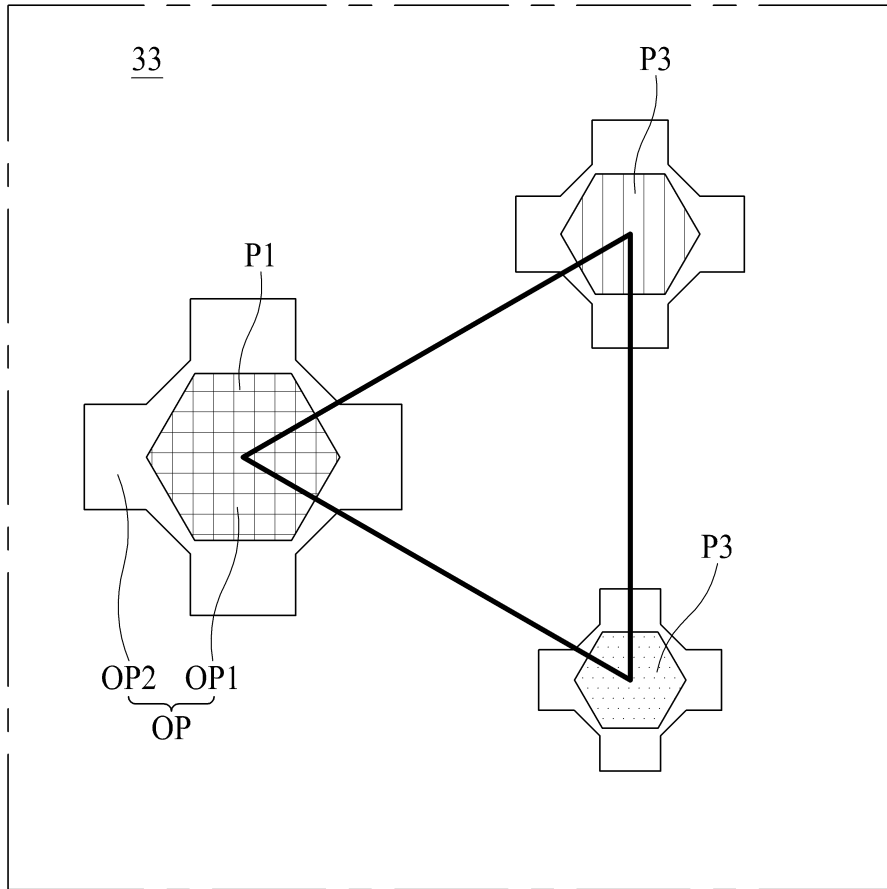
도면5



도면6



도면7



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020170015601A	公开(公告)日	2017-02-09
申请号	KR1020150107179	申请日	2015-07-29
[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	YEONSUK KANG 강연숙 KYUNGHOON LEE 이경훈		
发明人	강연숙 이경훈		
IPC分类号	H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3225 H01L27/3272 H01L27/326 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/5284		
其他公开文献	KR102018750B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

上基板和下基板彼此接合，设置在下基板上以分隔多个像素的堤，设置在多个像素上的有机发光元件以及位于上基板上的多个像素的边界部分黑矩阵可以包括设置的遮光单元和面向每个像素的开口，并且开口和像素可以具有不同的形状。

