



등록특허 10-2047731



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년11월25일

(11) 등록번호 10-2047731

(24) 등록일자 2019년11월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/52 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0116805

(22) 출원일자 2013년09월30일

심사청구일자 2018년05월18일

(65) 공개번호 10-2015-0038826

(43) 공개일자 2015년04월09일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020100003260 A*

KR1020060106757 A*

KR1020120124222 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이중균

경기 고양시 일산서구 일현로 97-11, 102동 907호
(탄현동, 일산위브더제니스)

박재희

경상북도 구미시 인동36길 23-34 708동 1504호
(구평동, 부영7단지)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

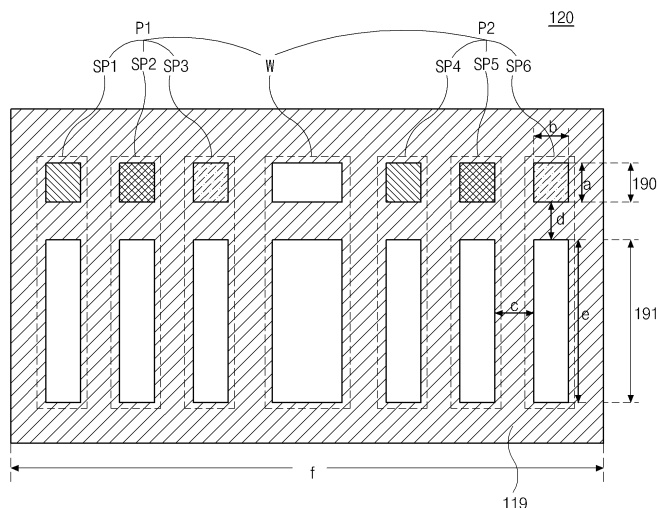
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 유기발광다이오드 표시장치

(57) 요약

본 발명은 제1방향을 따라 인접한 제1화소와 제2화소를 포함하고, 상기 제1 및 제2화소 각각은 상기 제1방향을 따라 배열된 적, 녹, 청색 서브화소를 포함하며, 상기 제1 및 제2화소는 백색 서브화소를 공유하고, 상기 백색 서브화소는 상기 적, 녹, 청색 서브화소와 같거나 보다 넓은 면적을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치이다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

김영미

인천 남동구 인주대로662번길 32, 6동 904호 (구월
동, 팬더아파트)

노영훈

경기 파주시 쇠재로 133, 509동 804호 (금촌동, 쇠
재마을아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

제1방향을 따라 인접한 제1화소와 제2화소; 및

상기 제1방향과 수직한 제2방향을 따라 상기 제1 및 제2화소와 각각 인접한 제3 및 제4화소를 포함하며,

상기 제1 내지 제4화소 각각은 상기 제1방향을 따라 배열된 적, 녹, 청색 서브화소를 포함하며, 상기 제1방향 및 제2방향을 따라 인접하는 제1 내지 제4화소는 하나의 백색 서브화소를 공유하고, 상기 백색 서브화소는 상기 적, 녹, 청색 서브화소와 같거나 보다 넓은 면적을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 적, 녹, 청색 서브화소 각각은 발광부 영역을 포함하며, 상기 발광부 영역에는 구동 및 스위칭 트랜지스터, 발광다이오드가 형성되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 적, 녹, 청색 서브화소 각각은 투과부 영역을 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 투과부 영역은 상기 발광부 영역보다 넓은 면적을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 백색 서브화소의 면적은 상기 적, 녹, 청색 서브화소의 면적의 1 내지 5배인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 백색 서브화소와 상기 적, 녹, 청색 서브화소의 면적비가 3:1인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 5 항에 있어서,

상기 백색 서브화소와 상기 적, 녹, 청색 서브화소의 면적비가 1.28:0.78 인 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

제1방향을 따라 배치되며, 제1방향을 따라 배치된 적, 녹, 청색 서브화소를 각각 포함하는 제1화소 및 제2화소;

상기 적, 녹, 청색 서브화소 각각에 형성되어 광을 출력하는 발광부 영역;

상기 적, 녹, 청색 서브화소 각각에 형성되어 외광을 투과시키는 투과부 영역; 및

발광부 영역과 투과부 영역을 포함하는 백색 서브화소로 구성되며,

상기 백색 서브화소의 발광부 영역은 제1방향을 따라 인접하는 제1화소 및 제2화소 각각의 적, 녹, 청색 서브화소의 발광부 영역에 공유되고 상기 백색 서브화소의 투과부 영역은 제1방향을 따라 인접하는 제1화소 및 제2화소 각각의 적, 녹, 청색 서브화소의 투과부 영역에 공유되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 제1방향과 수직인 제2방향을 따라 상기 제1화소 및 제2화소와 각각 인접한 제3화소 및 제4화소를 더 포함하며,

상기 백색 서브화소의 투과부 영역은 제2방향을 따라 발광부 영역의 양측에 배치된 제1투과부 영역 및 제2투과부 영역을 포함하며,

상기 백색 서브화소의 발광부 영역은 제1방향 및 제2방향으로 인접하는 4개의 화소 각각의 적, 녹, 청색 서브화소의 발광부 영역에 공유되며, 상기 백색 서브화소의 제1투과부 영역 및 제2투과부 영역은 각각 제1방향을 따라 인접하는 2개의 화소 각각의 적, 녹, 청색 서브화소의 투과부 영역에 공유되는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 특히 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소배열에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 최근 정보화 사회가 발전함에 따라 디스플레이 분야에 대한 요구도 다양한 형태로 증가하고 있으며, 이에 부응하여 박형화, 경량화, 저소비 전력화 등의 특징을 지닌 여러 평판표시장치(Flat Panel Display device), 예를 들어 액정표시장치(Liquid Crystal Display device: LCD), 플라즈마(Plasma Display Panel : PDP)표시장치, 유기발광다이오드(Organic Light Emitting Diodes : OLED)표시장치 등이 연구되고 있다.

[0003] 이러한 평판표시장치 중에서, 유기발광다이오드 표시장치는 형광성 유기화합물로 구성된 유기발광층을 포함하고, 전자와 정공의 재결합으로 유기발광층을 발광시킴으로써 영상을 표시하는 것으로, 액정표시장치와 같이 별도의 광원을 필요로 하는 수동형 발광소자에 비하여 응답속도가 빠르다는 장점을 갖는다.

[0004] 전술한 유기발광다이오드 표시장치는 특성상 사용자가 유기발광다이오드 표시장치를 투과해 반대편에 위치한 사

물 또는 이미지를 볼 수 있는 투명 표시장치로 만들어질 수 있는데, 이러한 투명 표시장치는 유기발광다이오드 및 박막트랜지스터 등을 포함하는 화소가 형성된 불투명영역과 빛을 투과하는 투명영역으로 구분되어, 스위치 오프상태일 때 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지가 투과되고, 스위치 온상태일 때 유기발광다이오드로부터 방출된 빛으로 화상을 표시할 수 있다.

[0005] 최근 이러한 투명 유기발광다이오드 표시장치에 소비전력을 줄이고 동시에 발광효율이 높은 4-컬러방식의 서브 화소 조합(RGBW)이 개발되고 있다.

[0006] 종래의 일반적인 디스플레이 장치들은 3-컬러방식으로 적색, 녹색 및 청색에 대응한 3개의 서브화소들이 조합되어 다양한 색상을 표현하는 하나의 영상 화소를 구성한다. 영상 화소는 각 서브화소들의 전압 또는 전류의 조절, 또는 각 서브화소들의 턴-온 시간을 제어하여 다양한 색상을 표현한다.

[0007] 한편, 'RGBW'의 4-컬러방식은 하나의 영상 화소에 백색 서브화소가 추가 형성된 구조로, 3-컬러방식에서 백색을 표현하기 위하여 적색, 녹색, 청색을 모두 턴-온 시키는 것에 반해 4-컬러방식은 백색 서브화소만 턴-온 시키는 것으로 백색을 표현하므로써 소비전력과 발광효율을 증가시키는 효과를 갖는다.

[0008] 그러나, 4-컬러방식은 적, 녹, 청 서브화소가 형성되어 있는 하나의 영상 화소의 면적에 백색 서브화소를 추가하는 것이기 때문에, 동일면적 대비 백색 또는 블랙매트릭스가 형성되는 영역이 증가하게 되는 문제점이 있으며, 이에 의해 기존 3-컬러 방식에 비하여 투과도 손실영역이 많아지게 되는 문제점이 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 투과도가 개선된 투명 유기발광다이오드 표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치는, 제1방향을 따라 인접한 제1화소와 제2화소를 포함하고, 상기 제1 및 제2화소 각각은 상기 제1방향을 따라 배열된 적, 녹, 청색 서브화소를 포함하며, 상기 제1 및 제2화소는 백색 서브화소를 공유하고, 상기 백색 서브화소는 상기 적, 녹, 청색 서브화소와 같거나 보다 넓은 면적을 가지는 것을 특징으로 하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

[0011] 상기 적, 녹, 청색 서브화소 각각은 발광부 영역을 포함하며, 상기 발광부 영역에는 구동 및 스위칭 트랜지스터, 발광다이오드가 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0012] 상기 적, 녹, 청색 서브화소 각각은 투과부 영역을 더 포함하는 것을 특징으로 한다. 상기 투과부 영역은 상기 발광부 영역보다 넓은 면적을 가지는 것을 특징으로 한다.

[0013] 상기 백색 서브화소의 면적은 상기 적, 녹, 청색 서브화소의 면적의 1 내지 5배인 것을 특징으로 한다.

[0014] 상기 백색 서브화소와 상기 적, 녹, 청색 서브화소의 면적비가 3:1인 것을 특징으로 한다.

[0015] 상기 백색 서브화소와 상기 적, 녹, 청색 서브화소의 면적비가 1.28:0.78 인 것을 특징으로 한다.

[0016] 상기 제1방향과 수직한 제2방향을 따라 상기 제1 및 제2화소와 각각 인접한 제3 및 제4화소를 더 포함하고, 상기 제3 및 제4화소는 상기 백색 서브화소를 공유하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0017] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치는 백색 서브화소를 인접한 적, 녹, 청색 서브화소에 공유함으로써 투과도를 개선하는 효과를 갖는다.

도면의 간단한 설명

- [0018] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소영역을 간략히 나타낸 회로도이다.
- 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 하나의 화소에 대한 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소 배열구조를 간략히 도시한 평면도이다.
- 도 4는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소 배열구조를 간략히 도시한 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0019] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- [0020] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소영역을 간략히 나타낸 회로도이다.
- [0021] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소영역(100)은 발광부 영역(190)과 투과부 영역(191)으로 구성된다.
- [0022] 발광부 영역(190)은 발광다이오드(E)가 턴-온(Turn-On) 상태일 때 화상을 구현하며, 투과부 영역(191)은 발광다이오드(E)가 턴-오프(Turn-Off) 상태일 때 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지가 투과하여 보여지게 된다.
- [0023] 조금 더 자세하게 설명하면, 일 방향으로 게이트배선(GL)과 데이터배선(DL)이 교차하여 화소영역(100)을 정의하고, 데이터배선(DL)과 게이트배선(GL)이 교차하는 지점의 발광부 영역(190)에는 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 구성되고, 스위칭 박막트랜지스터(Ts)와 전기적으로 연결된 구동 박막트랜지스터가(Td)가 구성된다.
- [0024] 구동 박막트랜지스터(Td)의 소스전극과 게이트전극 사이에는 스토리지 커패시터(Cst)가 구성되고, 구동 박막트랜지스터(Td)의 드레인전극은 발광다이오드(E)의 애노드 전극과 연결하여 구성된다. 또한 구동 박막트랜지스터(Td)의 소스전극은 전원배선(PL)과 연결된다.
- [0025] 이 때, 도시하지 않았지만 발광부 영역(190)과 투과부 영역(190)을 구분하기 위해 발광부 영역(190)과 투과부 영역(190) 사이에 뱅크(119, 도 3참조)가 형성될 수 있다.
- [0026] 이러한 구성의 발광부 영역(190)의 발광다이오드(E)의 동작특성을 간략히 설명한다.
- [0027] 먼저, 게이트배선(GL)에 인가된 게이트신호에 따라 스위칭 박막트랜지스터(Ts)가 턴-온(Turn-On) 되면, 데이터배선(DL)에 인가된 데이터신호가 스위칭 박막트랜지스터(Ts)를 통해 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극에 인가된다.
- [0028] 구동 박막트랜지스터(Td)는 게이트전극에 인가된 데이터신호에 따라 턴-온 되며, 그 결과 데이터신호에 비례하는 전류가 전원배선(PL)으로부터 구동 박막트랜지스터(Td)를 통하여 발광다이오드(E)로 흐르게 되고, 발광다이오드(E)는 구동 박막트랜지스터(Td)를 통하여 흐르는 전류에 비례하여 발광한다. 이 때, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호에 비례하는 전압이 충전되어, 일 프레임 동안 구동 박막트랜지스터(Td)의 게이트전극의 전압이 일정하게 유지되도록 한다.
- [0029] 따라서 발광부 영역(190)은 게이트 신호 및 데이터신호에 의하여 원하는 영상을 표시하게 된다.
- [0030] 한편, 투과부 영역(191)에는 투명한 절연막이 형성되거나, 빈 공간으로 이루어질 수 있다.
- [0031] 이 때, 투과부 영역(191)은 발광부 영역(190)의 면적 대비 투과부 영역(191)의 면적의 비율이 25%~85%의 범위에 속하도록 형성할 수 있으며, 이에 따라 투과부 영역(191)이 발광다이오드(E)가 턴-오프 상태일 때 반대편에 위치하는 사물 또는 이미지가 투과되고, 턴-온 상태일 때 발광부 영역(190)을 통해 화상을 구현할 수 있게 된다. 이 때, 투과율 향상을 위해 투과부 영역(191)이 발광부 영역(190)보다 넓은 면적을 가지는 것이 바람직할 것이다.

- [0032] 이러한 구성을 단면 구조를 통해 좀더 자세히 살펴보도록 하겠다.
- [0033] 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 하나의 화소에 대한 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.
- [0034] 이 때, 투명 유기발광다이오드 표시장치는 발광된 빛의 투과방향에 따라 상부 발광방식(Top Emission type)과 하부 발광방식(Bottom Emission type)으로 나뉘게 되는데, 이하 본 발명에서는 상부 발광방식을 일례로 설명하도록 하겠다.
- [0035] 도시한 바와 같이, 본 발명에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치(101)는 제1기판(102a)과 마주하는 인캡슐레이션을 위한 제2기판(130)은 서로 이격되어 이의 가장자리부를 실패턴(미도시)을 통해 봉지되어 합착된다.
- [0036] 조금 더 자세히 살펴보면, 화소영역(100)의 제1기판(102a) 상으로 발광부 영역(190)과 투과부 영역(191)으로 나뉘어 정의되며, 발광부 영역(190) 상에는 반도체층(103)이 형성되는데, 반도체층(103)은 실리콘으로 이루어지며 그 중앙부는 채널을 이루는 액티브영역(103b)과 액티브영역(103b) 양측면으로 고농도의 불순물이 도핑된 소스 및 드레인영역(103a, 103c)으로 구성된다.
- [0037] 이러한 반도체층(103) 상부로는 게이트절연막(105)이 형성되어 있으며, 게이트절연막(105) 상부로는 반도체층(103)의 액티브영역(103b)에 대응하여 게이트전극(107)과 도면에 나타나지 않았지만 일방향으로 연장하는 게이트배선(도 1의 GL)이 형성되어 있다. 그리고 게이트전극(107)과 게이트배선(도 1의 GL)의 상부 전면에 제1층간절연막(109a)이 형성되어 있으며, 이 때 제1층간절연막(109a)과 그 하부의 게이트절연막(105)은 액티브영역(103b) 양측면에 위치한 소스 및 드레인영역(103a, 103c)을 각각 노출시키는 제1 및 제2반도체층 콘택홀(111a, 111b)을 구비한다.
- [0038] 다음으로, 제1 및 제2반도체층 콘택홀(111a, 111b)을 포함하는 제1층간절연막(109a) 상부로는 서로 이격하며 제1 및 제2 반도체층 콘택홀(111a, 111b)을 통해 노출된 소스 및 드레인영역(103a, 103c)과 각각 접촉하는 소스 및 드레인전극(113, 115)이 형성되어 있다.
- [0039] 그리고, 소스 및 드레인전극(113, 115)과 두 전극(113, 115) 사이로 노출된 제1층간절연막(109a) 상부로 드레인전극(115)을 노출시키는 드레인콘택홀(117)을 갖는 제2층간절연막(109b)이 형성되어 있다. 이 때, 게이트절연막(105)과 제1 및 제2층간절연막(109a, 109b)은 빛을 투과시킬 수 있는 투명한 재질로 이루어진다.
- [0040] 여기서, 소스 및 드레인전극(113, 115)과 이들 전극(113, 115)과 접촉하는 소스 및 드레인영역(103a, 103c)을 포함하는 반도체층(103)과 반도체층(103) 상부에 형성된 게이트절연막(105) 및 게이트전극(107)은 구동 박막트랜지스터(DTr)를 이루게 된다.
- [0041] 이때 도면에 나타나지 않았지만, 게이트배선(도 1의 GL)과 교차하여 화소영역(100)을 정의하는 데이터배선(도 1의 DL)이 형성되어 있다. 그리고, 스위칭 박막트랜지스터(도 1의 Ts)는 구동 박막트랜지스터(DTr)와 동일한 구조로, 구동 박막트랜지스터(DTr)와 연결되어 형성된다.
- [0042] 그리고, 스위칭 및 구동 박막트랜지스터(도 1의 Ts, DTr)는 도면에서는 반도체층(103)이 폴리 실리콘 반도체층으로 이루어진 탑 게이트(top gate) 타입을 예로서 보이고 있으며, 이의 변형 예로서 진성 및 불순물의 비정질 실리콘으로 이루어진 보텀 게이트(bottom gate) 타입으로 형성될 수도 있다.
- [0043] 또한, 제2층간절연막(109b) 상부에는 발광다이오드(E)를 구성하는 제1전극(211)과 유기발광층(213) 그리고 제2전극(215)이 순차적으로 형성되어 있다.
- [0044] 제1전극(211)은 구동 박막트랜지스터(DTr)의 드레인전극(115)과 연결된다.
- [0045] 이러한 제1전극(211)은 각 화소영역(100)의 발광부 영역(190) 별로 형성되는데, 각 화소영역(100)의 발광부 영역(190) 별로 형성된 제1전극(211) 사이에는 बैं크(bank : 119)가 위치한다. 즉, बैं크(119)를 각 화소영역(100)의 발광부 영역(190) 별 경계부로 하여 제1전극(211)이 발광부 영역(190)별로 분리된 구조로 형성되어 있다.
- [0046] 그리고 제1전극(211)의 상부에 유기발광층(213)이 형성되어 있다.
- [0047] 여기서, 유기발광층(213)은 발광물질로 이루어진 단일층으로 구성될 수도 있으며, 발광 효율을 높이기 위해 정공주입층(hole injection layer), 정공수송층(hole transport layer), 발광층(emitting material layer), 전자수송층(electron transport layer) 및 전자주입층(electron injection layer)의 다중층으로 구성될 수도 있다.
- [0048] 이러한 유기발광층(213)은 백색(W)광을 방출하며, 일반적인 방법으로는 백색(W)을 발광하는 물질을 패턴하여 사

용한다.

- [0049] 그리고, 유기발광층(213)의 상부로는 제2전극(215)이 형성되어 있다. 제1전극(211)과 제2전극(215)은 각각 캐소드전극과 애노드전극의 역할을 한다.
- [0050] 이러한 발광다이오드(E)의 유기발광층(213)에서 발광된 빛은 제2전극(215)을 향해 방출되는 상부 발광방식으로 구동된다.
- [0051] 그리고, 제1기관(102a)은 인캡슐레이션을 위한 제2기관(130)과 실패턴(미도시)을 통해 봉지되어 합착된다.
- [0052] 이 때, 제2기관(130)은 유기발광층(213)에서 방출하는 백색(W)광을 컬러 영상으로 표현하기 위해 적색, 녹색, 청색, 백색(R, G, B, W)을 포함하는 컬러필터(C/F)와 블랙매트릭스(BM)가 구비된다. 여기서 백색(W)을 표현하기 위한 백색(W) 컬러필터(C/F)가 구비될 수도 있으며, 유기발광층(213)에서 방출되는 백색(W)광의 투과도를 높이기 위해 백색(W) 컬러필터(C/F)가 생략될 수도 있다.
- [0053] 한편, 유기발광층은 적, 녹, 청, 백색 빛을 각각 방출하는 물질로 형성될 수 있으며, 이 경우 컬러필터(C/F)가 생략될 수 있다.
- [0054] 이러한 투명 유기발광다이오드 표시장치(101)는 제1전극(211)과 제2전극(215)으로 소정의 전압이 인가되면, 제1전극(211)으로부터 주입된 정공과 제2전극(215)으로부터 제공된 전자가 유기발광층(213)으로 수송되어 엑시톤(exciton)을 이루고, 이러한 엑시톤이 여기상태에서 기저상태로 천이 될 때 빛이 발생되어 가시광선의 형태로 방출된다.
- [0055] 이때, 발광된 빛은 제2전극(215)을 통과하여 외부로 나가게 되므로, 투명 유기발광다이오드 표시장치(101)의 각 화소영역(100)의 발광부 영역(190)은 임의의 화상을 구현하게 된다.
- [0056] 여기서, 본 발명의 투명 유기발광다이오드 표시장치(101)는 발광부 영역(190)의 일측에 위치하는 투과부 영역(191)은 제1기관(102a)으로만 이루어지거나, 또는 발광부 영역(190) 상에 형성된 게이트절연막(105)과 제1 및 제2층간절연막(109a, 109b)이 형성될 수 있다.
- [0057] 게이트절연막(105)과 제1 및 제2층간절연막(109a, 109b)은 빛을 투과할 수 있는 투명한 재질로 이루어짐에 따라, 이와 같이 게이트절연막(105)과 제1 및 제2층간절연막(109a, 109b)이 형성되어도, 투과부 영역(191)은 약 95% 이상의 투과율을 가질 수 있다.
- [0058] 이러한 본 발명의 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소 배열구조를 이하 도 3을 참고하여 설명한다.
- [0059] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소 배열구조를 간략히 도시한 평면도이다.
- [0060] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 투명 유기발광다이오드 표시장치의 화소 배열구조(120)는 각각 인접한 제1화소(P1)과 제2화소(P2)가 백색 서브화소(W)를 공유한다.
- [0061] 보다 상세하게, 제1방향을 따라 인접한 제1화소(P1)과 제2화소(P2)가 구성되고, 제1화소(P1)는 제1방향을 따라 배열된 적색을 표시하는 제1서브화소(SP1), 녹색을 표시하는 제2서브화소(SP2), 청색을 표시하는 제3서브화소(SP3)를 포함하고, 제2화소는 적색을 표시하는 제4서브화소(SP4), 녹색을 표시하는 제5서브화소(SP5), 청색을 표시하는 제6서브화소(SP6)를 포함하고, 제1 및 제2화소(P1, P2) 사이에 백색 서브화소(W)를 공유한다. 이 때, 각 서브화소(SP1~SP6, W)는 도 1 및 도 2에 도시된 구조를 가지며, 여기서, 백색 서브화소(W)의 면적은 인접한 제1 및 제2화소(P1, P2)의 각 서브화소(SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6)의 면적과 같거나 크게 형성되며, 바람직하게는 제1 및 제2화소(P1, P2)의 각 서브화소(SP1, SP2, SP3, SP4, SP5, SP6) 면적에 비해 백색 서브화소(W)는 1배 내지 5배의 면적을 가질 수 있다.
- [0062] 이 때, 제1화소의 제1 내지 제3서브화소(SP1~SP3) 배열구조는 제2화소의 제4 내지 제6서브화소(SP4~SP6)와 다르게 배열될 수 있다.
- [0063] 그리고, 각각의 서브화소(SP1~SP6, W)는 발광부 영역(190)을 포함하며, 발광부 영역(190)에는 구동 및 스위칭 박막트랜지스터와 발광다이오드가 형성된다. 또한, 각각의 서브화소(SP1~SP6, W)는 투과부 영역을 포함한다.
- 즉, 백색 서브화소(W)은 발광부 영역(190)과 투과부 영역(191)을 포함하며, 상기 백색 서브화소(W)의 발광부 영역(190)과 투과부 영역(191)은 각각 제1화소(P1) 및 제2화소(P2)에 공유된다.

[0064] 이 때, 각 서브화소를 구분하기 위한 뱅크(119)가 구비되는데, 조금 더 자세하게는 제1 내지 제6 및 백색 서브화소(SP1~SP6, W) 각각을 구분하고, 각 서브화소(SP1~SP6, W)의 발광부 영역(190)과 투과부 영역(191)을 구분하기 위해 뱅크(119)가 구비된다.

[0065] 이러한 배열구조(120)는 일 폭(f)를 갖고, 폭(f)안에서 제1 내지 제6서브화소(SP1~SP6)와 백색 서브화소(W)가 구성되고, 각 서브화소(SP1~SP6, W)는 발광부 영역(190)과 투과부 영역(191)으로 나뉘어 발광부 영역(190)은 발광부 면적(a*b)을 가지며, 투과부 영역(191)은 투과부 면적(b*e)을 갖는다.

[0066] 발광부 영역(190)은 투과부 영역(191)과 뱅크(119)로 거리(d)만큼 이격되고, 또한, 발광부 영역(190)은 인접한 발광부 영역(190)과 뱅크(119)로 거리(c)만큼 이격되며, 투과부 영역(191)도 인접한 투과부 영역(191)과 뱅크(119)로 거리(c)만큼 이격되어 구성된다.

[0067] 이하, 표 1을 참조하여 면적 관계에 따른 투과율 개선 효과를 알아보도록 하겠다.

표 1

변수	Sample1	실시예	실시예 변형
a	1	1	0.78
b	1	1(W:3)	1.28
c	1	1	1
a*b	1	1(W:3)	0.998
d	1	1	1
e	5	5	5.22
f	8	8	8
e*b	40	45	46.77
투과율(%)	31.25	35.15	36.54

[0069] 여기서 Sample1은 하나의 화소가 종래의 4-컬러방식으로 R, G, B, W 4개로 폭(f)안에서 8개의 서브화소로 이루어지는 배열구조이며, 실시예는 폭(f)안에서 7개의 서브화소로 이루어지는 본 발명의 제1화소와 제2화소가 백색 서브화소(W)를 공유하는 배열구조로, 이 때, 백색 서브화소(W)의 면적을 종래에 4-컬러방식의 하나의 서브화소 면적 대비 3배 면적으로 형성한 것이며, 실시예 변형은 본 발명의 화소 배열구조에서 백색 서브화소(W)의 면적을 종래에 4-컬러방식에서 하나의 서브화소 면적 대비 1.28배 면적으로 형성하고, 적, 녹, 청(R, G, B) 서브화소의 면적을 종래에 4-컬러방식에서 하나의 서브화소 면적 대비 0.78배 면적으로 형성한 것이다.

[0070] 각 변수들을 살펴보면, a는 서브화소의 길이를 나타내고, b는 서브화소의 폭을 나타내고, c는 서브화소와 서브화소 사이에 형성된 뱅크의 폭을 나타내고, a*b는 서브화소의 발광부 영역(190, 도 3참조) 면적을 나타낸다.

[0071] 그리고 d는 서브화소가 형성된 발광부 영역(190, 도 3 참조)과 투과부 영역(191, 도 3참조) 사이의 뱅크 폭을 나타내며, e는 투과부 영역(191, 도 3참조)의 길이를 나타내며, f는 인접한 두 화소로 이루어진 배열구조의 길이를 나타낸다. 그리고 e*b는 서브화소의 투과부 영역(191, 도 3참조)의 면적을 나타낸다.

[0072] 이러한 변수들로 Sample1을 설명하면, 각 서브화소의 발광부 면적(a*b)이 1, 발광부 영역(190, 도 3참조)과 투과부 영역(191, 도 3참조)의 이격거리(d)를 1, 투과부의 길이(e) 5, 배열구조의 폭(f)을 8, 투과부 영역(191, 도 3참조)의 면적(e*b)을 40, 투과율 31.25를 기준으로 한다.

[0073] 표 1에 서 확인할 수 있듯이, 본 발명의 백색 서브화소(W)가 인접한 서브화소(R, G, B)사이에서 공유되는 배열구조인 실시예는 백색(W)을 제외한 서브화소(R, G, B)의 면적(a*b)이 1, 백색 서브화소(W)의 면적(a*b)이 3, 발광부 영역(190, 도 3참조)과 투과부 영역(191, 도 3참조)의 이격거리(d) 1, 투과부의 길이(e) 5, 배열구조의 폭(f)을 8, 투과부 영역의 면적(e*b)이 45 일 때, 투과율이 35.15 인 것을 확인할 수 있다.

[0074] 한편, 실시예의 변형 배열구조는 백색(W)을 제외한 서브화소(R, G, B) 면적(a*b)이 0.998, 백색 서브화소(W) 면적(a*b)이 1.28, 발광부 영역(190, 도 3참조)과 투과부 영역(191, 도 3참조)의 이격거리(d) 1, 투과부의 길이(e) 5.22, 배열구조의 폭(f)을 8, 투과부 영역의 면적(e*b)이 46.77 일 때, 투과율 36.54 인 것을 확인할 수 있다.

[0075] 즉, 실시예의 투과율이 35.15, 실시예의 변형의 투과율이 36.54로 기준인 Sample1의 투과율 31.25 보다 변형 배열구조의 투과율이 36.54로 Sample1의 투과율 31.25보다 높은 것을 확인할 수 있다.

- [0076] 다시 말해, 종래의 4-컬러방식의 구조 대비 본 발명의 실시예가 동일한 배열구조 폭(f)에서 백색 서브화소(W)를 공유하는 배열구조를 갖는 것으로, 종래의 4-컬러방식의 배열구조보다 전체면적에서 각각의 배선들(GL, DL, PL 등)과 각각의 서브화소를 구분하기 위한 बैं크를 형성하는 영역이 줄어들어 투과율 개선효과를 가질 수 있다.

[0077] 본 발명은 상기 실시예로 한정되지 않고, 구동 방법에 따라서 다양한 배열구조를 가질 수 있다. 즉 전술한 일련의 형상을 갖는 배열구조(120)를 가질 수도 있으며, 이와는 별개의 형태를 가질 수 도 있다.

[0078] 도 4는 백색 서브화소(W)가 인접한 4개의 제1 내지 제4화소(P1~P4)에 공유되는 형태 배열구조를 도시한 개략도이다. 이 때, 배열을 제외하고는 도 1 및 도 2의 구성과 동일하므로 중복된 설명은 생략하도록 한다.

[0079] 도 4에 도시한 바와 같이, 제1방향과 수직인 제2방향을 따라 제1 및 제2화소(P1, P2)와 각각 인접한 제3화소(P3)와 제4화소(P4)가 구성되고, 각 화소(P1~P4)는 백색 서브화소(W)를 공유하는 배열 구조를 가질 수 있다.

[0080] 이 때, 각 화소(SP1~SP4)는 제1화소(P1)는 제1방향을 따라 배열된 적색을 표시하는 제1서브화소(SP1), 녹색을 표시하는 제2서브화소(SP2), 청색을 표시하는 제3서브화소(SP3)를 포함하고, 제2화소는 적색을 표시하는 제4서브화소(SP4), 녹색을 표시하는 제5서브화소(SP5), 청색을 표시하는 제6서브화소(SP6)를 포함하고, 제3화소는 적색을 표시하는 제7서브화소(SP7), 녹색을 표시하는 제8서브화소(SP8), 청색을 표시하는 제9서브화소(SP9)를 포함하고, 제4화소는 적색을 표시하는 제10서브화소(SP10), 녹색을 표시하는 제11서브화소(SP11), 청색을 표시하는 제12서브화소(SP12)를 포함한다. 이 때, 제1 및 제4화소(P1, P4)는 사이에 백색 서브화소(W)를 공유한다.

[0081] 이 때, 제1화소의 제1 내지 제3서브화소(SP1~SP3) 배열구조는 제2화소 및 제3화소 및 제4화소의 제4 내지 제12서브화소(SP4~SP12)와 다르게 배열될 수 있다.

[0082] 이 때, 각 서브화소(SP1~SP12)는 제1발광부 영역(290)과 투과부 영역(291)을 가지며, 각 제1발광부 영역(290)은 도시된 바와 같이 대면하는 형태로 이격되어 구성된다. 여기서, 백색 서브화소(W)의 제2발광부 영역(290a)는 이격되는 부분 없이 제1발광부 영역(290)을 포함하는 형태로 구성된다.

이때, 백색 서브화소(W)의 투과부 영역(291)은 제2발광부 영역(290a)의 상하면에 배치된다. 백색 서브화소(W)의 제2발광부 영역(290a)은 인접하는 제1화소 내지 제4화소(P1~P4)에 공유되며, 백색 서브화소(W)의 제2발광부 영역(290a)의 상부 투과부 영역(291)은 제1화소 및 제2화소(P1,P2)에 공유되고 하부 투과부영역(291)은 제3화소 및 제4화소(P3,P4)에 공유된다.

예를 들어, 백색 서브화소(W)의 제2발광부 영역(290a)은 제1화소 내지 제4화소(P1~P4) 각각의 적, 녹, 청색 서브화소(SP1,SP2,SP3 ; SP4,SP5,SP6 ; SP7,SP8,SP9 ; SP10,SP11,SP12)에 공유될 수 있다. 또한, 백색 서브화소(W)의 제2발광부 영역(290a)의 상부 투과부 영역(291)은 제1화소 및 제2화소(P1,P2) 각각의 적, 녹, 청색 서브화소(SP1,SP2,SP3 ; SP4,SP6,SP6)의 투과부 영역에 공유될 수 있으며, 백색 서브화소(W)의 제2발광부 영역(290a)의 하부 투과부 영역(291)은 제3화소 및 제4화소(P3,P4) 각각의 적, 녹, 청색 서브화소(SP7,SP8,SP9 ; SP10,SP11,SP12)의 투과부 영역에 공유될 수 있다.

[0083] 도 4와 같은 배열 구조는 백색 서브화소(W)를 4개의 인접한 화소에 공유하는 형태를 취하는 것으로 बैं크(도 3의 119)로 가려지는 화소영역을 줄일 수 있게 되어 투과율 증가에 유리하다.

[0084] 이와는 또 다른 형태로, 도시하지는 않았지만 마름모 형태로 백색 서브화소(W)가 중앙에 위치하고 제1 내지 제4화소(P1, P2, P3, P4)가 백색 서브화소(W)를 둘러싸는 형태로 하나의 배열 구조를 가질 수도 있다.

[0085] 본 발명의 취지를 벗어나지 않는 한도내에서 다양하게 변경하여 실시 할 수 있다.

부호의 설명

- | | | |
|--------|--------------|--------------|
| [0086] | P1 : 제1화소 | P2 : 제2화소 |
| | SP1 : 제1서브화소 | SP2 : 제2서브화소 |
| | SP3 : 제1서브화소 | SP4 : 제2서브화소 |
| | SP5 : 제1서브화소 | SP6 : 제2서브화소 |

W : 백색 서브화소

119 : 뱅크

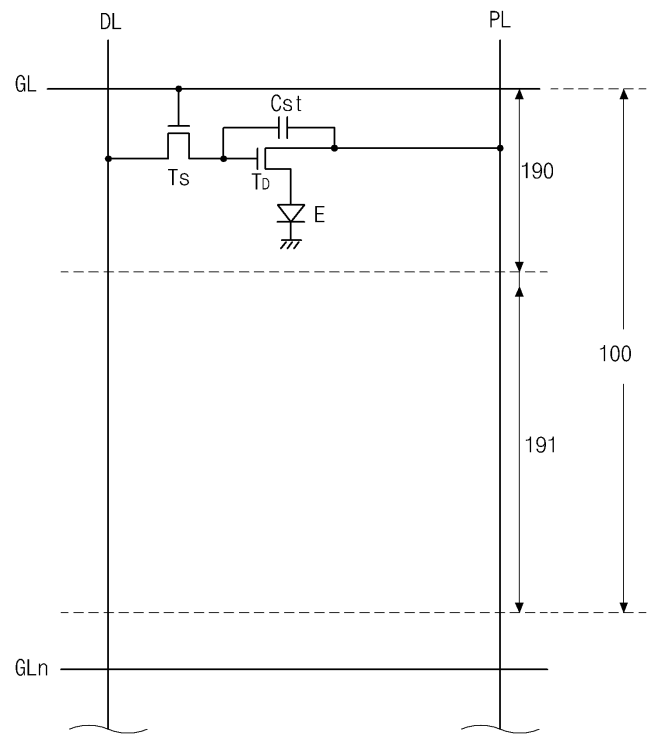
120 : 배열 구조

190 : 발광부 영역

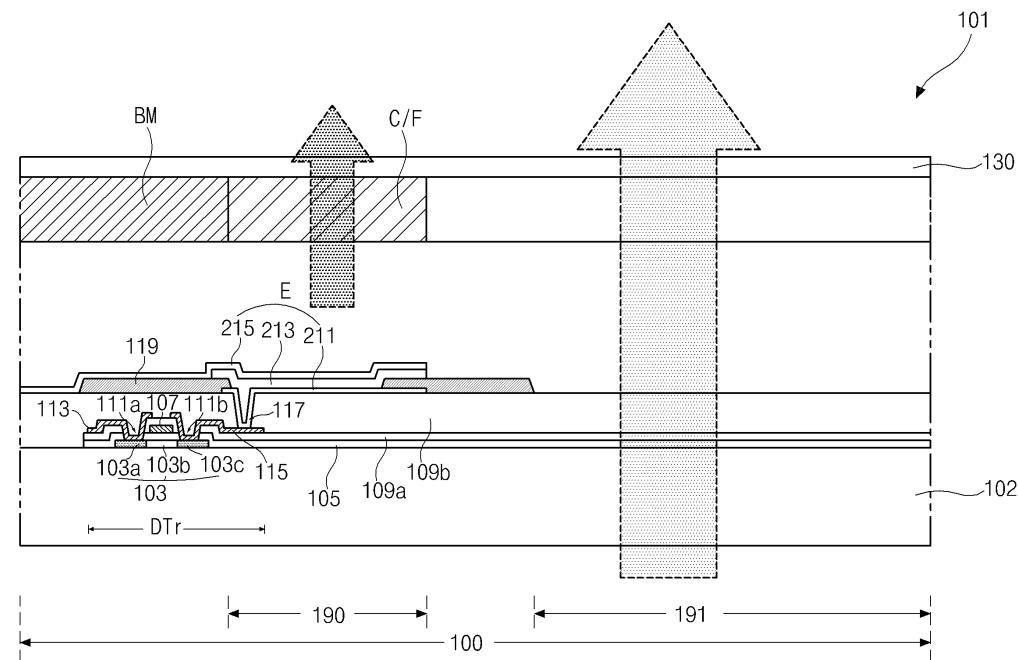
191 : 투과부 영역

도면

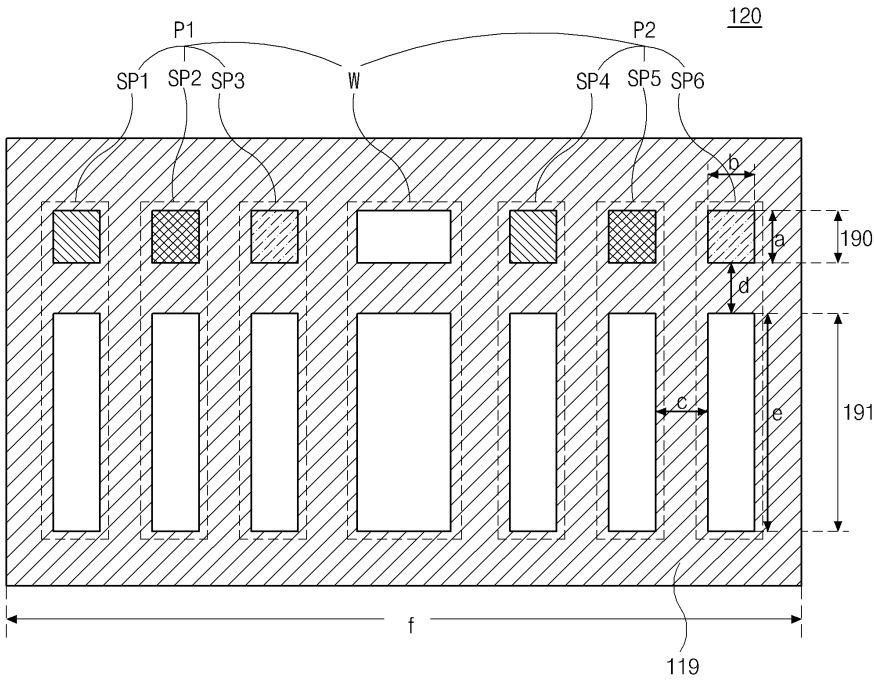
도면1



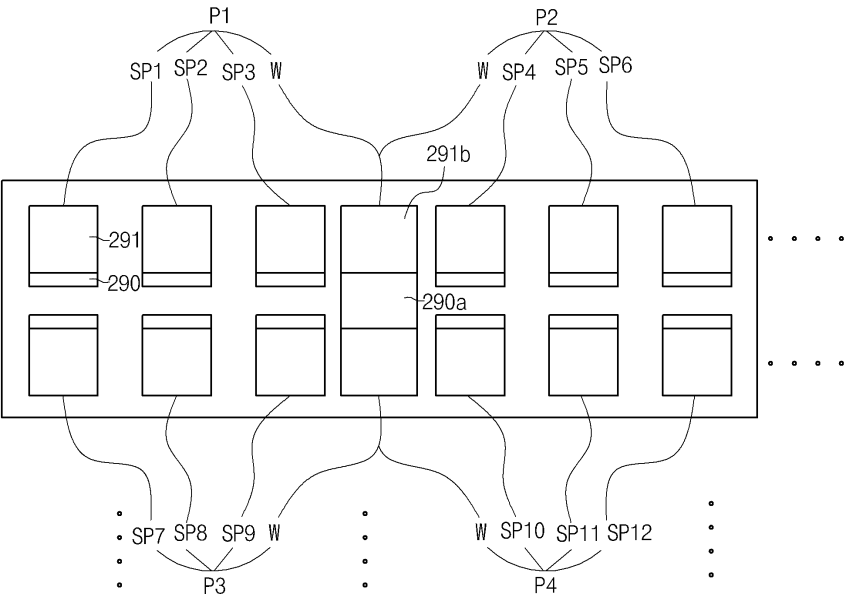
도면2



도면3



도면4



专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	KR102047731B1	公开(公告)日	2019-11-25
申请号	KR1020130116805	申请日	2013-09-30
[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	이종균 박재희 김영미 노영훈		
发明人	이종균 박재희 김영미 노영훈		
IPC分类号	H01L51/52		
CPC分类号	H01L27/3211 H01L27/3246		
审查员(译)	Yiwoori		
其他公开文献	KR1020150038826A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

有机发光二极管显示器技术领域本发明涉及一种有机发光二极管显示器，其特征在于包括在第一方向上相邻的第一像素和第二像素，其中第一和第二像素包括分别在第一方向上排列的红色，绿色和蓝色子像素。第一和第二像素共享白色子像素，并且白色子像素具有与红色，绿色和蓝色子像素相同或更宽的面积。

