



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0061695
(43) 공개일자 2019년06월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 27/32 (2006.01) *H01L 51/00* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 27/3246 (2013.01)
H01L 27/3211 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2017-0160343
(22) 출원일자 2017년11월28일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
여동현
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
오은진
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
이충훈
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245
(74) 대리인
특허법인인벤팅크

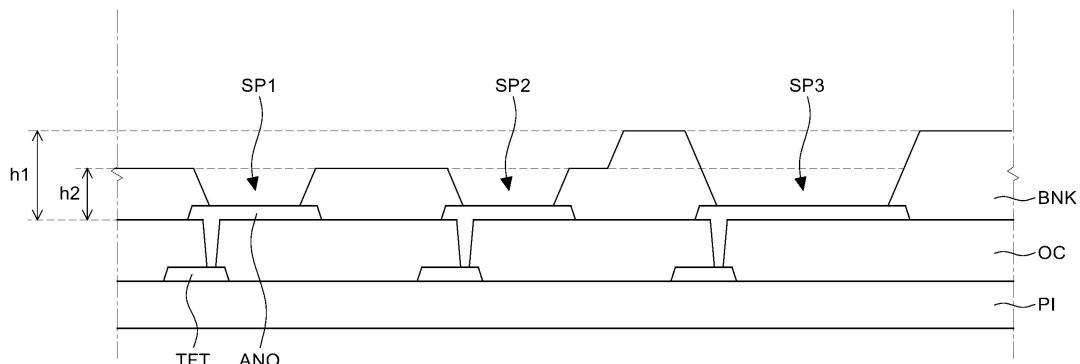
전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 인접하는 서브화소에서 발생하는 빛의 파장에 따라 높이가 서로 다른 맹크층이 배치되어 시야각의 변화에 따른 색상변화가 최소화된 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 기판상에 구동소자(TFT)가 배치되고 구동소자와 연결된 화소전극은 맹크층에 의해 오픈되어서 서브화소의 발광영역이 정의된다. 맹크층은 서브화소를 둘러싸도록 배치되어 서브화소에서 발광하는 빛의 파장에 따라 서로 다른 높이를 갖도록 배치하여 시야각에 따라 색상이 바뀌거나 시야각에 따른 휙도의 변화를 최소화 할 수 있다.

대 표 도



(52) CPC특허분류
H01L 51/0097 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

서로 다른 색을 발광하는 제1 서브화소, 제2 서브화소 및 제3 서브화소를 포함하는 화소가 있는 유기발광 표시 장치에 있어서,

상기 제1 서브화소, 상기 제2 서브화소 및 상기 제3 서브화소 각각은 제1 뱅크층, 제2 뱅크층 및 제3 뱅크층에 의해 정의되고,

상기 제1 뱅크층, 상기 제2 뱅크층 및 제3 뱅크층은 서로 다른 높이를 갖되,

상기 각 뱅크층의 높이는 상기 제1 서브화소, 상기 제2 서브화소 및 상기 제3 서브화소에서 발광되는 빛의 파장을 고려하여 높이가 설정된, 유기발광 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 제1 내지 제3 뱅크층 중 상기 제3 뱅크층의 높이가 가장 높은, 유기발광 표시장치.

청구항 3

제 2 항에 있어서,

상기 제1 서브화소는 레드를 발광하고, 상기 제2 서브화소는 그린을 발광하며, 상기 제3 서브화소는 블루를 발광하도록 구성되고, 상기 제1 내지 제3 서브화소중 상기 제3 서브화소의 오픈 영역이 가장 넓은 유기발광 표시 장치.

청구항 4

제 2 항에 있어서,

상기 제1 뱅크층 내지 제3 뱅크층 중 상기 제1 뱅크층의 높이가 가장 낮은, 유기발광 표시장치.

청구항 5

기판상에 있는 뱅크층으로 정의되는 제1 발광부, 제2 발광부 및 제3 발광부;

상기 발광부들의 지름은 상기 제1 발광부, 상기 제2 발광부 및 상기 제3 발광부의 순서로 증가하고,

상기 제1 발광부, 상기 제2 발광부 및 상기 제3 발광부 각각을 정의하는 상기 뱅크층의 높이는 상이하되

상기 제1 발광부, 상기 제2 발광부 및 상기 제3 발광부의 순으로 인접한 상기 뱅크층의 높이가 높은 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 제1 발광부는 레드 빛을 발광하고, 상기 제2 발광부는 그린 빛을 발광하며 상기 제3 발광부는 블루 빛을 발광하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 제1 발광부의 지름은 15~19 μ m 이고 상기 제2 발광부의 지름은 19~24 μ m 이며 상기 제3 발광부의 지름은 25~28 μ m인 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

뱅크층의 오픈영역으로 정의되는 복수의 발광영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치에 있어서,
상기 뱅크층은 상기 복수의 발광영역 각각과 서로 다른 각을 이루는 경사면을 갖도록 배치되되,
상기 경사면은 상기 발광영역에서 발광되는 빛의 과장에 따라 상기 발광영역과 이루는 각이 상이한 유기 발광
표시 장치.

청구항 9

상기 복수의 발광영역은 레드 발광영역, 그린 발광영역 및 블루 발광영역을 포함하고
상기 뱅크층과 상기 블루 발광영역을 정의하는 상기 뱅크층의 경사면의 각도가 가장 작은 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제 9 항에 있어서,

상기 복수의 발광영역은 서로 다른 지름을 갖으며 상기 레드 발광영역의 지름이 가장 작고, 상기 그린 발광영역
및 상기 블루 발광영역의 순으로 지름이 증가하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

복수의 패널로 구성되는 폴더블 표시 장치에 있어서,

상기 패널은 뱅크층의 오픈영역으로 정의되는 복수의 발광영역을 포함하고

상기 뱅크층은 상기 복수의 발광영역과 인접하여 서로 다른 높이를 갖되,

상기 볼더블 표시장치가 접히는 방향과 수직방향을 고려하여 상기 뱅크층의 높이 또는 상기 뱅크층과 상기 발광
영역이 이루는 각이 서로 다르도록 설정되어 상기 폴더블 표시장치가 접히는 방향에 따른 색상 변화가 최소화된
폴더블 표시 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서,

상기 복수의 발광영역은 레드 발광영역, 그린 발광영역 및 블루 발광영역을 포함한 폴더블 표시 장치.

청구항 13

제 12 항에 있어서,

상기 복수의 발광영역은 서로 다른 지름을 갖으며 상기 레드 발광영역의 지름이 가장 작고, 상기 그린 발광영역
및 상기 블루 발광영역의 순으로 지름이 증가하는 폴더블 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 시야각 변화에 따른 색감의 변화를 최소화할
수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.

배경 기술

[0002]

정보화 사회가 발전함에 따라 화상을 표시하기 위한 표시장치에 대한 요구가 다양한 형태로 증가하고 있다. 표
시장치 분야는 부피가 큰 음극선관(Cathode Ray Tube: CRT)을 대체할 수 있고, 薄고 가벼우며 대면적이 가능한
평판 표시장치(Flat Panel Display Device: FPD)로 급속히 변화해 왔다. 평판 표시장치에는 액정표시장치
(Liquid Crystal Display Device: LCD), 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel: PDP), 유기 발광 표
시 장치(Organic Light Emitting Display Device: OLED), 그리고 전기영동표시장치(Electrophoretic Display
Device: ED) 등이 있다.

- [0003] 이 중 유기발광표시장치는 스스로 발광하는 자발광 소자로서 응답속도가 빠르고 발광효율, 휘도 및 시야각이 큰 장점이 있다. 특히, 유기 발광 표시 장치는 유연한(flexible) 플라스틱 기판 위에도 형성할 수 있을 뿐 아니라, 플라즈마 디스플레이 패널(Plasma Display Panel)이나 무기 전계발광(EL) 디스플레이에 비해 낮은 전압에서 구동이 가능하고 전력 소모가 비교적 적으며, 색감이 뛰어나다는 장점이 있다.
- [0004] 최근 모바일이나 노트북 등 폴더블(foldable) 기기의 사용이 대중화되고 있으며, 다양한 기능을 갖는 표시 장치와 다양한 형상의 표시 장치에 대한 요구가 증가하고 있다. 다양한 기능의 표시 장치 중에서 구부러지기 쉬운 플라스틱 계열의 기판을 사용한 플렉서블 표시 장치 또는 접거나 구부릴 수 있는 폴더블 표시 장치에 대한 수요가 증가하고 있다.
- [0005] 이와 같이 구부리거나 접을 수 있는 폴더블 표시 장치로 사용되는 유기 발광 표시 장치의 경우 화소를 정의하는 뱅크층의 높이로 인해 시야각에 따라 빛을 발광하는 화소의 면적이 다르게 시인됨으로써 유기 발광 표시 장치에서 표시되는 이미지에 대한 색감이 바뀌어 보일 수 있다.
- [0006] 또는 시야각에 따라 휘도가 변하게 됨으로 인해 플렉서블한 환경 또는 폴더블한 환경에서 유기 발광 표시 장치에 표시되는 이미지가 왜곡되어 보일 수 있는 문제가 있다.
- [0007] 이와 같이 시야각에 따라 휘도 또는 색감이 달리 보일 수 있는 문제를 해결하기 위한 많은 연구활동이 시행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0008] 유기 발광 표시 장치는 양극인 애노드(Anode) 상에 유기발광층이 배치된 유기발광소자를 포함하고, 유기발광소자의 화소 영역을 정의할 수 있도록 애노드의 일부를 오픈하는 뱅크층이 사용되고 있다. 유기발광층은 애노드(Anode) 외에 음극인 캐소드(Cathode)를 더 포함하고, 애노드와 캐소드로부터 발생된 전자와 정공이 유기발광층에서 만나 결합하여 발생되는 엑시톤 현상에 의해 발광하게 된다.
- [0009] 유기발광층을 포함하는 유기 발광 소자에 있어서 뱅크층은, 앞서 설명한 바와 같이, 화소영역을 정의하도록 배치되는데 뱅크층은 일정한 높이를 갖도록 배치된다. 그러나 뱅크층의 일정한 높이로 인해 유기 발광 표시 장치의 시야각에 따라 발광영역의 적어도 일부가 가려지게 되고 이로 인해 시야각에 따른 휘도 변화 또는 색상의 왜곡현상이 발생하기도 한다. 더욱이 레드 블루 및 그린의 삼원색으로 이미지를 표시하는 유기 발광 표시 장치에 있어서 뱅크층의 높이에 따라 가려지는 영역이 동일하여도 각각의 색상의 빛의 파장에 따라 색상이 왜곡되는 현상이 발생할 수 있다.
- [0010] 이에 본 발명의 발명자들은 시야각에 따라 휘도와 색상의 왜곡을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치의 새로운 구조를 발명하였다.
- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 시야각에 따른 휘도 변화가 최소화되도록 뱅크층의 형태를 새롭게 구성한 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제는 시야각에 따라 색감이 왜곡되는 현상을 최소화하도록 빛의 파장별 화소를 둘러싼 뱅크층의 구조를 새롭게 구성한 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명의 일 실시예에 따른 해결 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 본 발명의 일 실시예에 따른 복수의 서브화소로 정의되는 화소가 있는 유기 발광 표시 장치가 제공된다. 상기 서브화소는 뱅크층의 오픈영역으로 정의되는데, 화소전극 상에 뱅크층 배치되면서 화소전극상에 발광영역은 오픈하여 유기 발광층이 배치될 수 있도록 한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 서브화소에 인접하여 배치된 뱅크층의 높이가 각각 인접한 서브화소에 따라 서로 다른 높이를 갖되, 인접한 서브화소의 발광 파장에 따라 높이가 서로 다르도록 배치되어 시야각에 따른 색감변화를 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0015] 본 발명의 일 실시예에 따른 뱅크층의 오픈영역으로 정의되는 복수의 발광영역을 포함하는 유기 발광 표시 장치

가 제공된다. 뱅크층의 오픈영역으로 발광영역이 정의되기에 뱅크층과 발광영역이 이루는 각도를 발광영역의 각각의 빛의 파장에 따라 서로 다르도록 뱅크층을 배치하여 시야각에 따라 휘도가 변경되는 현상을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

발명의 효과

- [0016] 본 발명은 실시예에 따라 인접한 서브화소에서 발광하는 빛의 파장에 따라 서로 다른 높이를 갖는 뱅크층을 구비함으로써 시야각에 따른 색감 변화 및 휘도 변화를 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0017] 본 발명은 또 다른 실시예에 따라 발광영역과 빌광영역을 정의하는 뱅크층은 빌광영역에서 발광하는 빛의 파장에 따라 이루는 각도가 상이하도록 뱅크층을 배치함으로써 시야각에 따라 색감이 변하는 것을 최소화할 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.
- [0019] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 발명의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특정하는 것은 아니므로, 청구항의 권리범위는 발명의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

도면의 간단한 설명

- [0020] 도 1은 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 블록도이다.
- 도 2는 서브 픽셀의 회로 구성을 설명하기 위한 개략적인 제1예시도이다.
- 도 3은 서브 픽셀의 또 다른 회로 구성을 설명하기 위한 개략적인 제2 예시도이다.
- 도 4는 유기 발광 표시 장치의 서브화소의 구성을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- 도 5a는 폴더블한 환경의 시야각 변화를 설명하기 위한 유기 발광 표시 장치가 적용된 폴더블 표시장치의 한 예이다.
- 도 5b는 시야각에 따른 서브화소의 발광면적이 뱅크층에 의해 가려지는 영역을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 5c는 도 5b에 도시된 뱅크층의 높이에 따라 가려지는 영역의 변화와 빛의 파장별 휘도변화를 설명하기 위한 표이다.
- 도 6a는 서브화소에 따른 서로 다른 높이로 배치된 뱅크층을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- 도 6b는 서브화소에 따른 서로 다른 뱅크층의 테이퍼 각도를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0021] 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.
- [0022] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 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. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0023] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0024] 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 위치

할 수도 있다.

- [0025] 시간 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~후에', '~에 이어서', '~다음에', '~전에' 등으로 시간적 선후 관계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않은 이상 연속적이지 않은 경우도 포함할 수 있다.
- [0026] 신호의 흐름 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, 'A 노드에서 B 노드로 신호가 전달된다'의 경우에도 '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않은 이상, A 노드에서 다른 노드를 경유하여 B 노드로 신호가 전달되는 경우를 포함할 수 있다.
- [0027] 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이를 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이 하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.
- [0028] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0029] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명의 실시예들을 설명하기로 한다.
- [0030] 도 1은 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 블록도이고, 도 2는 서브 팩셀의 회로 구성을 설명하기 위한 개략적인 제1예시도이며, 도 3은 서브 팩셀의 또다른 회로 구성을 설명하기 위한 개략적인 제2예시도이다.
- [0031] 도 1을 참조하면, 유기 발광 표시 장치는 영상 처리부(10), 타이밍 제어부(20), 데이터 구동부(30), 게이트 구동부(40) 및 표시 패널(50)을 포함한다.
- [0032] 영상 처리부(10)는 외부로부터 공급된 데이터신호(DATA)와 더불어 데이터 인에이블 신호(DE) 등을 출력한다. 영상 처리부(10)는 데이터 인에이블 신호(DE) 외에도 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 중 하나 이상을 출력할 수 있으나 이 신호들은 설명의 편의상 생략 도시한다. 영상 처리부(10)는 시스템 회로기판에 IC(Integrated Circuit) 형태로 형성된다.
- [0033] 타이밍 제어부(20)는 영상 처리부(10)로부터 데이터 인에이블 신호(DE) 또는 수직 동기신호, 수평 동기신호 및 클럭신호 등을 포함하는 구동신호와 더불어 데이터신호(DATA)를 공급받는다.
- [0034] 타이밍 제어부(20)는 구동신호에 기초하여 게이트구동부(40)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 게이트 타이밍 제어신호(GDC)와 데이터 구동부(30)의 동작 타이밍을 제어하기 위한 데이터 타이밍 제어신호(DDC)를 출력한다. 타이밍 제어부(20)는 제어 회로기판에 IC 형태로 형성된다.
- [0035] 데이터 구동부(30)는 타이밍 제어부(20)로부터 공급된 데이터 타이밍 제어신호(DDC)에 응답하여 타이밍 제어부(20)로부터 공급되는 데이터신호(DATA)를 샘플링하고 래치하여 감마 기준전압으로 변환하여 출력한다. 데이터 구동부(30)는 데이터라인들(DL1 ~ DLn)을 통해 데이터신호(DATA)를 출력한다. 데이터 구동부(30)는 기판 상에 IC 형태로 부착된다.
- [0036] 게이트구동부(40)는 타이밍 제어부(20)로부터 공급된 게이트 타이밍 제어신호(GDC)에 응답하여 게이트전압의 레벨을 시프트시키면서 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(40)는 게이트라인들(GL1 ~ GLm)을 통해 게이트신호를 출력한다. 게이트 구동부(40)는 게이트 회로기판에 IC 형태로 형성되거나 표시 패널(50)에 게이트인페널(Gate In Panel) 방식으로 형성될 수 있다.
- [0037] 표시 패널(50)은 데이터 구동부(30) 및 게이트 구동부(40)로부터 공급된 데이터신호 및 게이트신호에 대응하여 영상을 표시한다. 표시 패널(50)은 영상을 표시하는 서브 팩셀들(SP)을 포함한다.
- [0038] 도 2를 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 하나의 서브 팩셀은 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 스토리지 커패시터(Storage Capacitor, Cst), 보상회로(CC) 및 유기발광다이오드(OLED)를 포함한다.
- [0039] 유기발광다이오드(OLED)는 구동 트랜지스터(DR)에 의해 형성된 구동 전류에 따라 빛을 발광하도록 동작한다.
- [0040] 스위칭 트랜지스터(SW)는 제1 게이트 라인(GL1)을 통해 공급된 게이트 신호에 응답하여 제1 데이터 라인(DL1)을 통해 공급되는 데이터 신호가 스토리지 커패시터(Cst)에 데이터 전압으로 저장되도록 스위칭 동작한다.
- [0041] 구동 트랜지스터(DR)는 스토리지 커패시터(Cst)에 저장된 데이터 전압에 따라 고전위 전원라인(VDD)과 저전위

전원라인(GND) 사이로 구동 전류가 흐르도록 동작한다.

[0042] 보상회로(CC)는 구동 트랜지스터(DR)의 문턱전압 등을 보상하기 위한 회로이다. 또한, 스위칭 트랜지스터(SW)나 구동 트랜지스터(DR)에 연결된 커패시터는 보상회로(CC) 내부로 위치할 수 있다.

[0043] 보상회로(CC)는 하나 이상의 보상 박막 트랜지스터와 보상 커패시터로 구성된다. 보상회로(CC)의 구성은 보상 방법에 따라 매우 다양한 바, 이에 대한 구체적인 예시 및 설명은 생략한다.

[0044] 또한, 도 3에 도시된 바와 같은 보상회로(CC)가 포함된 경우 서브 핵셀(SP)에는 보상 박막 트랜지스터를 구동함과 더불어 특정 신호나 전원을 공급하기 위한 신호라인과 전원라인 등이 더 포함될 수 있다. 추가된 신호라인은 서브 핵셀에 포함된 보상 박막 트랜지스터를 구동하기 위한 제1-2 게이트 라인(GL1b)으로 정의될 수 있다. 그리고 추가된 전원라인은 서브 핵셀의 특정 노드를 특정 전압으로 초기화하기 위한 초기화 전원라인(INIT)으로 정의될 수 있다. 그러나 이는 하나의 예시일 뿐 이에 한정되지 않는다.

[0045] 한편, 도 2 및 도 3에서는 하나의 서브 핵셀에 보상회로(CC)가 포함된 것을 일례로 하였다. 하지만, 보상의 주체가 데이터 구동부(30) 등과 같이 서브 핵셀의 외부에 위치하는 경우 보상회로(CC)는 생략될 수도 있다. 즉, 하나의 서브 핵셀은 기본적으로 스위칭 트랜지스터(SW), 구동 트랜지스터(DR), 스토리지 커패시터(Cst) 및 유기 발광다이오드(OLED)를 포함하는 2T(Transistor)1C(Capacitor) 구조로 구성되지만, 보상회로(CC)가 추가된 경우 3T1C, 4T2C, 5T2C, 6T2C, 7T2C 등으로 다양하게 구성될 수도 있다.

[0046] 또한, 도 2 및 도 3에서는 보상회로(CC)가 스위칭 트랜지스터(SW)와 구동 트랜지스터(DR) 사이에 위치하는 것으로 도시하였지만, 구동 트랜지스터(DR)와 유기발광다이오드(OLED) 사이에 더 위치할 수도 있다. 보상회로(CC)의 위치와 구조는 도 2와 도 3에 한정되지 않는다.

[0047] 도 4는 유기 발광 표시 장치의 서브화소의 구성을 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0048] 도 4를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 기판(PI) 상에 제1 베퍼충(BUF1)이 위치한다. 기판(PI)은 플라스틱 기판일 수 있으며, 예를 들어, 폴리이미드(Polyimide) 기판일 수 있다. 따라서, 본 발명의 기판(PI)은 유연한(flexible)한 특성을 가진다.

[0049] 제1 베퍼충(BUF1)은 기판(PI)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하는 역할을 한다. 제1 베퍼충(BUF1)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.

[0050] 제1 베퍼충(BUF1) 상에 셀드충(LS)이 위치한다. 셀드충(LS)은 폴리이미드 기판을 사용함으로써 발생할 수 있는 패널구동 전류가 감소되는 것을 방지하는 역할을 한다.

[0051] 셀드충(LS) 상에 제2 베퍼충(BUF2)이 위치한다. 제2 베퍼충(BUF2)은 셀드충(LS)에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 후속 공정에서 형성되는 박막 트랜지스터를 보호하는 역할을 한다. 제2 베퍼충(BUF2)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.

[0052] 제2 베퍼충(BUF2) 상에 반도체층(ACT)이 위치한다. 반도체층(ACT)은 실리콘 반도체나 산화물 반도체로 이루어질 수 있다. 실리콘 반도체는 비정질 실리콘 또는 결정화된 다결정 실리콘을 포함할 수 있다. 여기서, 다결정 실리콘은 이동도가 높아(100cm²/Vs 이상), 에너지 소비 전력이 낮고 신뢰성이 우수하여, 구동 소자용 게이트 드라이버 및/또는 멀티플렉서(MUX)에 적용하거나 화소 내 구동 TFT에 적용할 수 있다. 한편, 산화물 반도체는 오프-전류가 낮으므로, 온(On) 시간이 짧고 오프(Off) 시간을 길게 유지하는 스위칭 TFT에 적합하다. 또한, 오프 전류가 작으므로 화소의 전압 유지 기간이 길어서 저속 구동 및/또는 저 소비 전력을 요구하는 표시장치에 적합하다. 또한, 반도체층(ACT)은 p형 또는 n형의 불순물을 포함하는 드레인 영역 및 소스 영역을 포함하고 이들 사이에 채널을 포함한다.

[0053] 반도체층(ACT) 상에 게이트 절연막(GI)이 위치한다. 게이트 절연막(GI)은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다.

[0054] 게이트 절연막(GI) 상에 상기 반도체층(ACT)의 일정 영역, 즉 불순물이 주입되었을 경우의 채널과 대응되는 위치에 게이트 전극(GA)이 위치한다. 게이트 전극(GA)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 형성된다. 또한, 게이트 전극(GA)은 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어진 다중층일 수 있다. 예

를 들면, 게이트 전극(GA)은 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴 또는 몰리브덴/알루미늄의 2중층일 수 있다.

[0055] 게이트 전극(GA) 상에 게이트 전극(GA)을 절연시키는 층간 절연막(ILD)이 위치한다. 층간 절연막(ILD)은 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 층간 절연막(ILD) 및 게이트 절연막(GI)의 일부 영역에 반도체층(ACT)의 일부를 노출시키는 콘택홀들(CH)이 위치한다.

[0056] 층간 절연막(ILD) 상에 드레인 전극(DE)과 소스 전극(SE)이 위치한다. 드레인 전극(DE)은 반도체층(ACT)의 드레인 영역을 노출하는 콘택홀(CH)을 통해 반도체층(ACT)에 연결되고, 소스 전극(SE)은 반도체층(ACT)의 소스 영역을 노출하는 콘택홀(CH)을 통해 반도체층(ACT)에 연결된다. 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)은 단일층 또는 다중층으로 이루어질 수 있으며, 상기 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)이 단일층일 경우에는 몰리브덴(Mo), 알루미늄(Al), 크롬(Cr), 금(Au), 티타늄(Ti), 니켈(Ni), 네오디뮴(Nd) 및 구리(Cu)로 이루어진 군에서 선택된 어느 하나 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 또한, 상기 소스 전극(SE) 및 드레인 전극(DE)이 다중층일 경우에는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴의 2중층, 티타늄/알루미늄/티타늄, 몰리브덴/알루미늄/몰리브덴 또는 몰리브덴/알루미늄-네오디뮴/몰리브덴의 3중층으로 이루어질 수 있다.

[0057] 따라서, 반도체층(ACT), 게이트 전극(GA), 드레인 전극(DE) 및 소스 전극(SE)을 포함하는 박막트랜지스터(TFT)가 구성된다.

[0058] 박막트랜지스터(TFT)를 포함하는 기판(PI) 상에 무기막(IOL)이 위치한다. 무기막(IOL)은 하부의 소자를 보호하는 절연막으로, 실리콘 산화막(SiO_x), 실리콘 질화막(SiNx) 또는 이들의 다중층일 수 있다. 무기막(IOL) 상에 오버코트층(OC)이 위치한다. 오버코트층(OC)은 하부 구조의 단차를 완화시키기 위한 평탄화막일 수 있으며, 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐 series resin, 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어진다. 오버코트층(OC)은 상기 유기물을 액상 형태로 코팅한 다음 경화시키는 SOG(spin on glass)와 같은 방법으로 형성될 수 있다.

[0059] 오버코트층(OC)의 일부 영역에는 드레인 전극(DE)을 노출시키는 비아홀(VIA)이 위치한다. 오버코트층(OC) 상에 유기발광 다이오드(OLED)가 위치한다. 유기발광 다이오드(OLED)는 제1 전극(ANO), 유기물층(LEL) 및 제2 전극(CAT)를 포함할 수 있다.

[0060] 보다 자세하게는, 오버코트층(OC) 상에 제1 전극(ANO)이 위치한다. 제1 전극(ANO)은 애노드로 작용하며, 비아홀(VIA)을 통해 박막트랜지스터(TFT)의 드레인 전극(DE)에 연결된다. 제1 전극(ANO)은 ITO(Indium Tin Oxide), IZO(Indium Zinc Oxide) 또는 ZnO(Zinc Oxide) 등의 투명도전물질로 이루어질 수 있다. 제1 전극(ANO)이 반사전극인 경우, 제1 전극(ANO)은 반사층을 더 포함한다. 반사층은 알루미늄(Al), 구리(Cu), 은(Ag), 니켈(Ni) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있으며, 바람직하게는 APC(은/팔라듐/구리 합금)으로 이루어질 수 있다.

[0061] 제1 전극(ANO)을 포함하는 기판(PI) 상에 화소를 구획하는 뱅크층(BNK)이 위치한다. 뱅크층(BNK)은 폴리이미드(polyimide), 벤조사이클로부텐 series resin, 아크릴레이트(acrylate) 등의 유기물로 이루어질 수 있다. 또한 뱅크층(BNK)은 흑색 안료 등을 포함하여 광을 흡수할 수 있는 블랙 뱅크층으로 이루어질 수도 있다. 또한, 뱅크층(BNK)은 반사율이 높고 굴절률이 낮은 재료로 이루어질 수도 있다. 뱅크층(BNK)은 제1 전극(ANO)을 노출시키는 화소정의부(OP)가 위치한다.

[0062] 뱅크층(BNK)의 화소정의부(OP)에는 제1 전극(ANO)에 콘택하는 유기물층(LEL)이 위치한다. 유기물층(LEL)은 적어도 전자와 정공이 결합하여 발광하는 발광층을 포함하며, 정공주입층, 정공수송층, 전자수송층, 전자주입층 등을 포함할 수 있다.

[0063] 유기물층(LEL) 상에 제2 전극(CAT)이 위치한다. 제2 전극(CAT)은 표시 영역부(A/A) 전면에 위치하고, 일함수가 낮은 마그네슘(Mg), 칼슘(Ca), 알루미늄(Al), 은(Ag) 또는 이들의 합금으로 이루어질 수 있다. 제2 전극(CAT)은 반투과전극으로 광이 일부 투과될 수 있을 정도로 얇은 두께로 이루어진다.

[0064] 한편, 본 발명은 시야각의 변화에 대하여 색감의 변화와 휘도 변화가 최소화되도록 구성된 유기 발광 표시 장치를 개시한다. 하기에서는 전술한 도 4에 도시된 유기 발광 다이오드와 하부의 구성을 생략하거나 간략히 표시하여 유기 발광 표시 장치의 구성을 설명하기로 한다.

[0065] 도 5a는 풀더블한 환경의 시야각 변화를 설명하기 위한 유기 발광 표시 장치가 적용된 풀더블디스플레이의 한 예이고, 도 5b는 시야각에 따른 서브화소의 발광면적이 뱅크층에 의해 가려지는 영역을 설명하기 위한 개략적인 도면이며, 도 5c는 도 5b에 도시된 뱅크층의 높이에 따라 가려지는 영역의 변화와 빛의 파장별 휘도변화를 설명하기 위한 표이다.

- [0066] 도 5a 내지 도 5c는 뱅크의 높이에 따라 시야각이 달라지면서 발생할 수 있는 색감 차이와 휘도의 감소를 설명하기 위한 도면이다. 특히, 도 5a의 경우 폴더블(foldable) 표시장치를 예로서 도시하였으나 폴더블 표시 장치 이외에 플렉서블(flexible) 표시장치 또는 일반 유기 발광 표시 장치에서도 본 발명의 일 실시예에 따른 뱅크의 높이가 적용될 수 있다. 다시 말해, 본 명세서에서는 폴더블한디스플레이 장치에 적용될 수 있는 유기 발광 표시 장치의 색감변화 및 휘도변화를 최소화할 수 있는 구성에 대하여 설명하겠으나, 이에 제한되지 않고 시야각에 따른 휘도 및 색감 변화를 최소화할 수 있는 플렉서블 표시장치 또는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이 본 발명의 목적이라 할 수 있겠다.
- [0067] 도 5a에 도시된 폴더블 표시장치는 복수의 유기 발광 표시 패널을 사용하여 폴더블한 표시장치를 구현하였으나, 이는 폴더블 표시장치를 구현하는 일 예일뿐이며 폴더블 표시장치의 다양한 구성에 따라 하나의 유기 발광 표시 패널을 사용하거나 둘 이상의 유기 발광 표시 패널을 사용한 폴더블 표시장치 또한 가능하다.
- [0068] 도 5a를 참조하면, 폴더블 표시장치는 제1 유기 발광 표시 패널(Panel A)과 제2 유기 발광 표시 패널(Panel B)를 포함할 수 있다. 이러한 폴더블 표시장치는 기준 시야각(X)을 기준으로 제1 유기 발광 표시 패널(Panel A) 또는 제2 유기 발광 표시 패널(Panel B)을 특정한 각도로 구부리거나 접어서 사용할 수 있다. 예를 들어, 통상적으로 사용자가 폴더블 표시장치를 손에 휜 상태에서 기준 시야각(X)을 기준으로 편한 각도로 구부릴 수 있는 각도를 120도로 가정하면, 제1유기 발광 표시 패널(Panel A)과 제2 유기 발광 표시 패널(Panel B)의 시야각(R)은 60도를 이를 수 있다.
- [0069] 도 5b를 참조하면, 뱅크층(BNK)의 높이가 h 일때 시야각이 R 인 경우 뱅크층(BNK)의 높이에 의해 화소전극인 제1 전극(ANO)이 가려지는 부분(w)을 계산하면 다음 식과 같다.
- $$w = \frac{\sqrt{3}}{2} \times 2h$$
- [0070] 상기 [식 1]에 의하여 시야각 R 이 60도일 경우, 뱅크층(BNK)의 높이에 따라 가려지는 부분 w 를 계산면 도5c와 같다.
- [0071] 도 5c를 참조하면, 시야각(R)이 60도일 때, 뱅크층(BNK)에 의해 가려지는 제1 전극(ANO)의 가림 영역이 동등한 수준에서 레드, 블루 및 그린의 각 색상별 발광 휘도는 서로 달라진다. 이로 인해, 레드, 블루 및 그린 색상별 발광되는 빛의 파장에 따라 발광 휘도가 서로 다름을 알 수 있다.
- [0072] 이와 같이, 레드, 블루 및 그린 색상별 빛의 파장에 따라 발광 휘도의 증감 차이가 발생하기 때문에 본 발명의 일 실시예에서는 색상별 발광 휘도의 증감 변화를 고려하여 뱅크층(BNK)의 높이를 조절하는 방법을 제안하였다.
- [0073] 도 5c를 참조하면, 레드 서브화소의 경우 레드 서브화소를 정의하기 위한 뱅크층(BNK)의 두께가 $0.7\mu\text{m}$ 일 때, 그린 서브화소의 경우 그린 서브화소를 정의하기 위한 뱅크층(BNK)의 두께가 $0.8\mu\text{m}$ 일 때, 및 블루 서브화소의 경우 블루 서브화소를 정의하기 위한 뱅크층(BNK)의 두께가 $1\mu\text{m}$ 일 때 발광 휘도가 거의 유사해짐을 알 수 있다. 즉, 레드, 블루 및 그린 중 레드를 발광하는 서브화소를 정의하기 위한 뱅크층(BNK)의 두께를 가장 얇게 배치하고, 블루 서브화소를 정의하기 위한 뱅크층(BNK)의 두께를 가장 두껍게 배치함으로써 서브화소 간의 발광 색상별 발광 휘도의 색감 차이를 저감시킬 수 있다.
- [0074] 상술한 바와 같이 시야각은 동일한 경우 뱅크층(BNK)의 높이에 따라 빛의 파장별로 발광 휘도의 증감이 차이가 발생할 수 있는데, 시야각이 변하는 경우 유기 발광 표시 장치에 표시되는 이미지의 색감이 또다시 변화될 수 있으며, 휘도 또한 변경되는 폭이 시야각에 따라 서로 상이할 수 있으므로 시야각의 변화에 대해 유기 발광 표시 장치에 표시되는 이미지의 품질 변화가 커질 수 있다.
- [0075] 도 6a는 서브화소에 따른 서로 다른 높이로 배치된 뱅크층을 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0076] 도 6a를 참조하면 제1 전극(ANO)이 오버코트층(OC)상에 배치되고, 뱅크층(BNK)은 레드, 그린 및 블루를 발광할 수 있는 제1 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3) 각각에 대응되는 제1 전극(ANO)을 오픈하도록 배치된다.
- [0077] 기판(PI)상에 배치된 박막트랜지스터(TFT)는 오버코트층(OC)상에 배치된 각 서브화소에 배치된 제1 전극(ANO) 각각과 박막트랜지스터(TFT)가 비아홀을 통해 전기적으로 연결되어 박막트랜지스터(TFT)의 구동신호에 따라 제1 전극(ANO)에 구동 전류를 공급하게 된다.

- [0079] 뱅크층(BNK)은 상술한 서브화소들의 제1 전극(ANO)을 오픈하도록 배치되고, 서브화소들과 인접한 뱅크층(BNK)은 서로 다른 색을 발광하는 서브화소들 각각과 인접하여 서로 다른 높이를 갖도록 배치될 수 있다. 다시 설명하자면, 제1 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3) 각각과 인접한 뱅크층(BNK)은 서로 다른 높이를 갖도록 배치될 수 있다. 이와 같이, 본 발명의 일 실시예에서는 제1 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3)에서 발광하는 빛의 파장에 따라 서로 다른 높이의 뱅크층(BNK)을 배치함으로써 시야각에 따른 색감의 변화를 최소화할 수 있다.
- [0080] 제1 서브화소(SP1), 제2서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3)에서 발광되는 빛은 각각 레드, 그린 및 블루의 파장의 빛일 수 있으며, 블루의 빛을 내는 서브화소와 인접하는 뱅크층(BNK)의 높이가 가장 높을 수 있다. 왜냐하면, 도 5c를 참조하면, 적색, 녹색 및 블루 각각을 발광하는 서브화소가 동일한 시야각을 갖는 경우, 각 색상별 색감 변화가 거의 유사한 시점의 가림 영역들을 살펴보면, 뱅크층(BNK)에 의한 가림 영역이 가장 넓은 서브화소는 블루 서브화소이기 때문이다. 이에 따라, 가림 영역이 블루 서브화소가 가장 넓었기 때문에 이에 따라 뱅크층(BNK)의 높이를 가장 높게 배치할 수 있다.
- [0081] 도 6a에 도시된 바와 같이, 레드를 발광하는 제1 서브화소(SP1) 및 그린을 발광하는 제2 서브화소(SP2)와 인접한 뱅크층의 높이를 h2라고 하고, 블루를 발광하는 제3 서브화소(SP3)와 인접한 뱅크층(BNK)의 높이는 h1이라고 정의할 수 있다. 이때, h1은 h2보다 큰 값을 갖는다.
- [0082] 도 6a에 도시된 바와 같이, 제1 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3) 중에서 서브화소의 지름이 가장 큰 서브화소, 즉, 발광 면적이 가장 큰 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)의 높이가 가장 높고, 지름이 작은 서브화소, 즉, 발광 면적이 가장 작은 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)의 높이가 낮도록 배치될 수 있다. 이에 따라, 서브화소의 발광 영역이 작을수록 시야각의 변화에 따라 가려지는 영역에 의해 휘도가 급격히 줄어들 수 있기 때문에 통상적으로 블루의 빛을 내는 서브화소의 지름이 가장 크므로, 제3 서브화소(SP3)에 인접한 뱅크층(BNK)의 높이가 제1 및 제2 서브화소(SP1, SP2)에 인접한 뱅크층(BNK) 높이보다 높게 형성될 수 있다.
- [0083] 일 실시예로서 제1 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3) 각각 레드, 그린 및 블루의 색을 발광하는 서브화소일 경우 레드 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)의 높이는 $0.6\sim0.7\mu\text{m}$ 이고, 상기 그린 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)의 높이는 $0.7\sim0.8\mu\text{m}$ 이며, 블루 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)의 높이는 $0.9\sim1\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0084] 이와 같이, 제1 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3)의 발광부의 높이를 고려한 인접하는 뱅크층(BNK)의 높이를 상이하게 구성하는 것도 가능하다.
- [0085] 도 6a에 도시된 바와 같이, 제1 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3)의 서로 다른 발광면적을 고려하여 서로 다른 높이를 갖는 뱅크층(BNK)을 배치하여 시야각의 변화에 따라 관측가능한 발광면적의 감소율을 서로 다르게 하여 시야각에 따른 색감변화를 최소화 할 수 있다. 또한, 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3)의 순서로 발광 면적이 커지는 경우 인접한 뱅크층(BNK)의 높이를 발광면적과 비례하도록 할 수 있다.
- [0086] 실 예로서 제1 서브화소(SP1)의 지름은 $15\sim19\mu\text{m}$ 이고, 제2 서브화소의 지름은 $19\sim24\mu\text{m}$ 이며, 제3 서브화소의 지름은 $25\sim28\mu\text{m}$ 일 수 있다. 이와 같이 각기 빛의 파장에 따라 서로 다른 지름을 갖도록 서브화소를 구현할 수 있고, 예를 들어, 레드 서브화소의 지름이 가장 작고 그린 서브화소 및 상기 블루 서브화소의 순으로 지름이 증가하도록 서브화소를 구현할 수 있다.
- [0087] 상술한 바와 같이 서브화소과 인접하는 뱅크층(BNK)의 높이를 인접한 서브화소에 따라 각각 다른 높이로 배치되어, 폴더블 또는 플렉서블 표시장치에서 폴더블 방향에 따라 뱅크층(BNK)의 높이를 조절하여 폴더블 방향에 따른 시야각의 변화에 따른 색감변화를 최소화할 수 있다.
- [0088] 도 6b는 서브화소에 따른 서로 다른 뱅크층의 테이퍼 각도를 설명하기 위한 개략적인 도면이다.
- [0089] 도 6b를 참조하면 기판(PI)상에 박막트랜지스터(TFT) 및 오버코트층(OC)이 배치된다. 화소전극인 제1 전극(AN0)은 오버코트층(OC) 상에 배치되고 제1 전극(ANO)은 비아홀을 통해 박막트랜지스터(TFT)와 전기적으로 연결된다.
- [0090] 오버코트층(OC)상에 뱅크층(BNK)이 배치되며, 제1 전극(ANO)의 적어도 일부를 오픈하도록 배치되어 제1 서브화소(SP1), 제2 서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3)이 배치되도록 한다. 이때, 뱅크층(BNK)의 오픈영역으로 정의되는 상기 복수의 발광영역인 제1 서브화소(SP1), 제2서브화소(SP2) 및 제3 서브화소(SP3)를 구획하는 뱅크층

(BNK)은 경사면을 갖도록 형성될 수 있다.

[0091] 여기서, 제1 서브화소(SP1)과 인접한 뱅크층(BNK)의 경사면은 제1 경사면(SL1), 제2 서브화소(SP2)과 인접한 뱅크층(BNK)의 경사면은 제2 경사면(SL2) 및 제3 서브화소(SP3)과 인접한 뱅크층(BNK)의 경사면은 제3 경사면(SL3)이라고 정의한다면, 제1 경사면(SL1), 제2 경사면(SL2) 및 제3 경사면(SL3)들은 각 서브화소에서 발광하는 색에 따라 제1 전극(ANO)과 이루는 각도가 상이하게 배치될 수 있다. 제1 경사면(SL1), 제2 경사면(SL2) 및 제3 경사면(SL3)과 제1 전극(ANO)이 이루는 각은 블루 빛을 내는 제3 서브화소(SP3)과 인접한 뱅크층(BNK)의 제3 경사면(SL3)의 각도(θ_3)가 가장 작고(90도에 가깝고) 레드 및 그린의 빛을 내는 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)의 제1 및 제2 경사면(SL1, SL2)의 제1 및 제2 각도(θ_1, θ_2)가 제3 각도(θ_3)보다 크도록(90도 이상) 배치될 수 있다. 예를 들어, 제1 서브화소(SP1)는 레드 서브화소이고, 제2 서브화소(SP2)는 그린 서브화소이며, 제3 서브화소(SP3)는 블루 서브화소이라고 하면, 제1 경사면(SL1)과 제1 서브화소(SP1)의 제1 전극(ANO)이 이루는 제1 각(θ_1)은 제2 경사면(SL2)과 제2 서브화소(SP2)의 제1 전극(ANO)이 이루는 제2 각(θ_2)보다 클 수 있고, 제3 경사면(SL3)과 제3 서브화소(SP3)의 제1 전극(ANO)이 이루는 제3 각(θ_3)은 제2 각(θ_2)보다 작을 수 있다. 이 때, 제3 각(θ_3)은 90도에 가까운 각일 수 있다. 즉, 도 6b에 도시된 바와 같이, 제1 각도(θ_1)가 가장 크고, 제2 각도(θ_2) 및 제3 각도(θ_3) 순으로 그 크기가 작아질 수 있다.

[0092] 이와 같이, 빛의 파장별로 뱅크층(BNK)의 경사면과 서브화소의 제1 전극(ANO)이 이루는 각을 서로 다르게 설정하여 시야각에 따른 발광영역과 대향하는 제1 전극(ANO)이 가려지는 것을 서로 다르게 하여 시야각에 따라 색감 변화 및 휘도 변화를 최소화할 수 있다.

[0093] 상술한 바와 같이 빛의 파장에 따라 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)의 경사면의 각도를 조절하여 배치하는 방법 이외에, 서브화소의 발광영역에 따라 발광영역이 작은 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)의 각도를 제일 크게 하고 발광영역이 비교적 넓은 서브화소와 인접한 뱅크층(BNK)이 이루는 각도를 제일 작게 하는 방법도 가능하며 이와 같이 뱅크층의 높이와 각도를 병행하여 서로 다르게 적용하는 것도 가능하다.

[0094] 이와 같이 뱅크층의 높이 또는 각도를 조절하면, 시야각에 따라 색감이 변하는 것을 최소화할 수 있을 뿐만 아니라 휘도의 변화 또한 최소화할 수 있는 장점이 있다.

[0095] 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. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

SP1 : 제1 서브화소 SP2 : 제2 서브화소

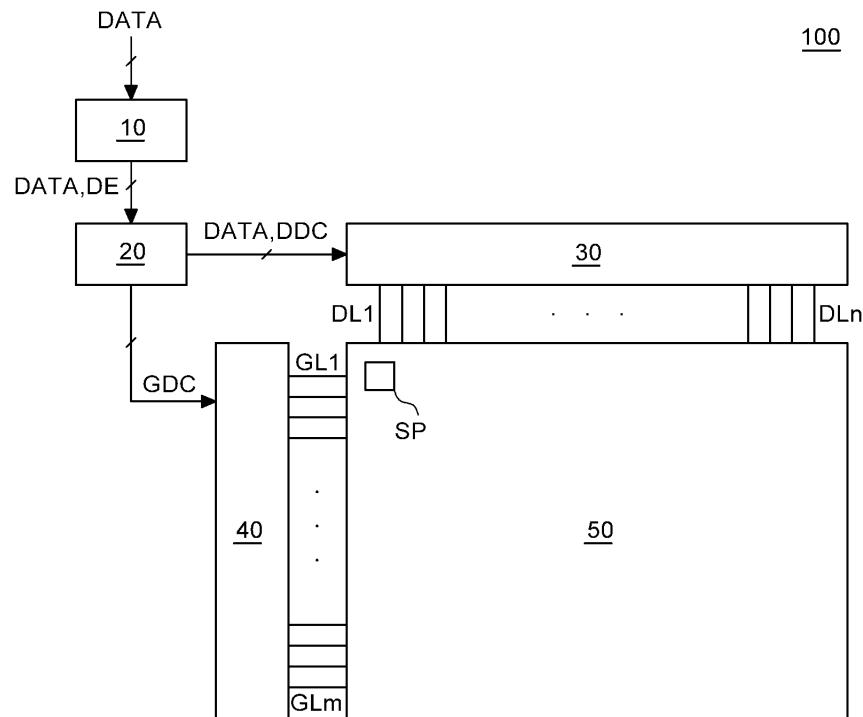
SP3 : 제3 서브화소 BNK: 뱅크층

SL1 : 제1 경사면 SL2 : 제2 경사면

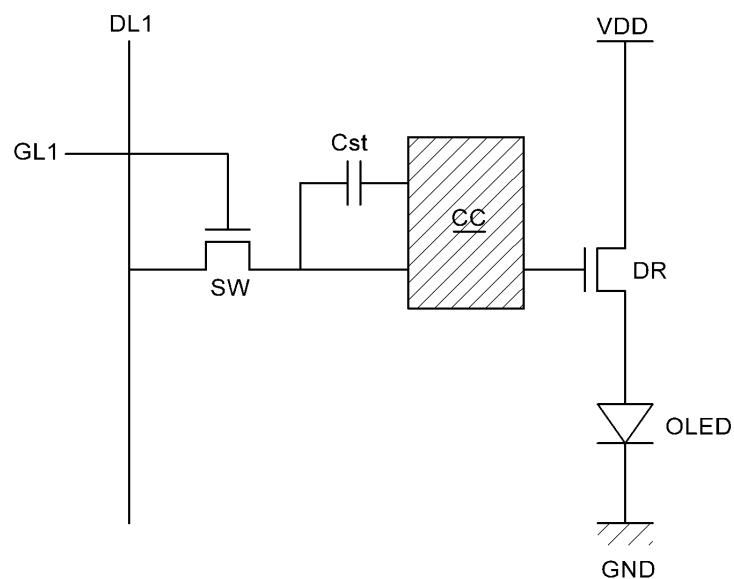
SL3 : 제3 경사면

도면

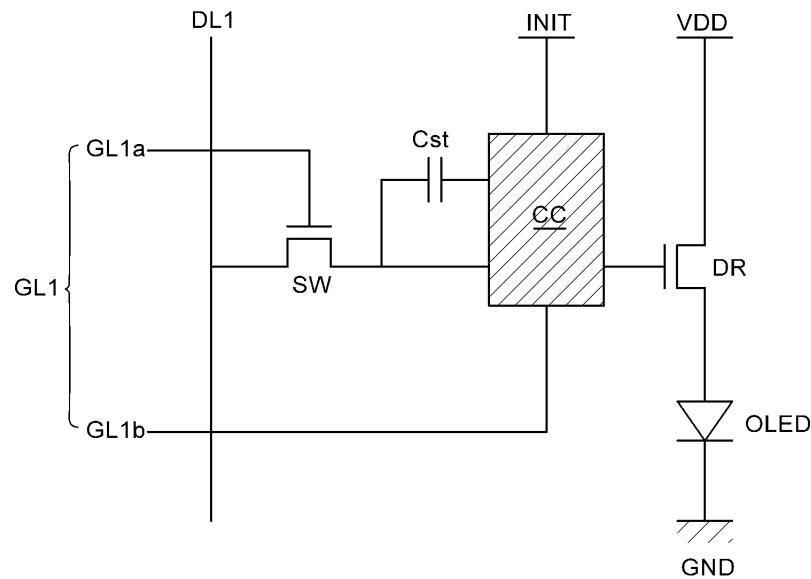
도면1



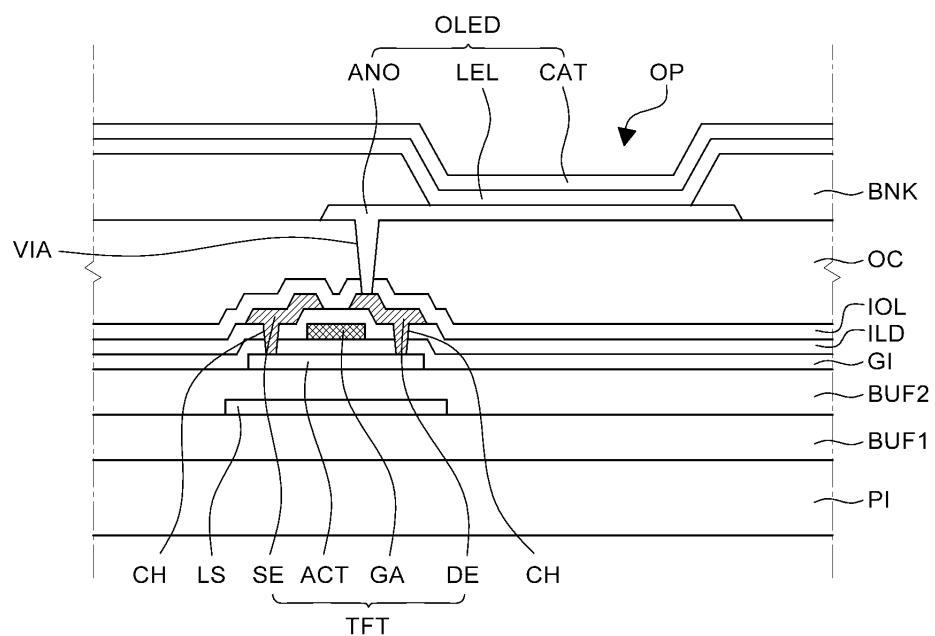
도면2



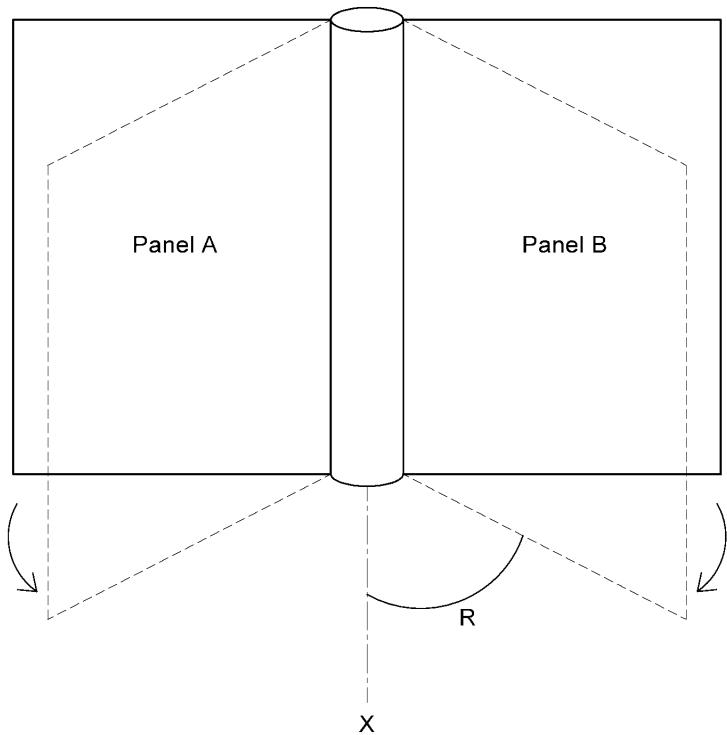
도면3



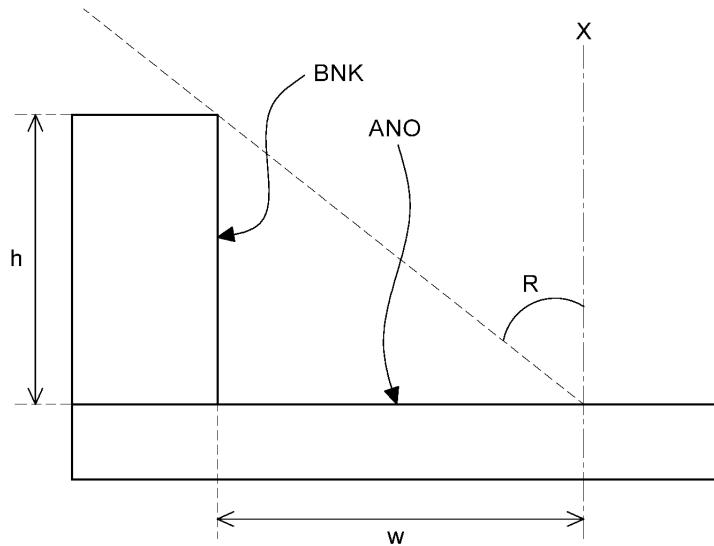
도면4



도면5a



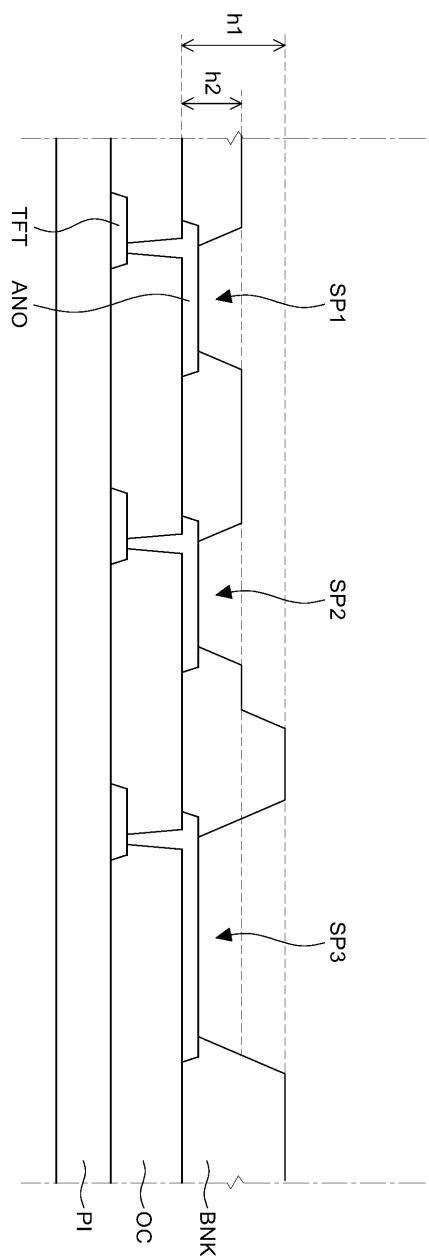
도면5b



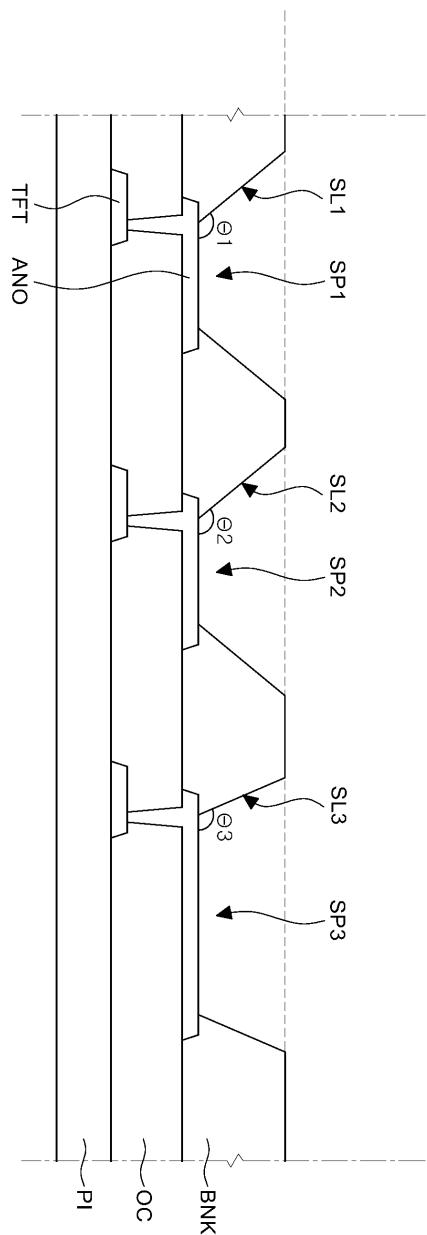
도면5c

BNK 두께 (h)	가림 영역 (w)	발광 휘도		
		Red	Green	Blue
1um	1.7um	90.8%	92.3%	93.8%
0.9um	1.53um	91.7%	93.1%	94.5%
0.8um	1.36um	92.6%	93.8%	95.1%
0.7um	1.19um	93.5%	94.6%	995.7%
0.6um	1.02um	94.5%	95.4%	96.3%
0.5um	0.85um	95.4%	96.2%	96.9%
0.4um	0.68um	96.3%	96.9%	97.5%
0.3um	0.51um	97.2%	97.7%	98.2%
0.2um	0.36um	98.0%	98.4%	98.7%
0.1um	0.17um	99.1%	99.2%	99.4%
0um	0um	100.0%	100.0%	100.0%

도면6a



도면6b



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020190061695A	公开(公告)日	2019-06-05
申请号	KR1020170160343	申请日	2017-11-28
[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	여동현 오은진 이충훈		
发明人	여동현 오은진 이충훈		
IPC分类号	H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L27/3246 H01L27/3211 H01L51/0097		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据示例性实施例，提供了一种有机发光显示装置，其中根据从相邻的子像素产生的光的波长设置具有不同高度的堤层，从而最小化由于视角变化引起的颜色变化。驱动元件TFT设置在基板上，并且连接至驱动元件的像素电极被堤层打开以限定子像素的发光区域。堤层可以被布置为围绕子像素，并且堤层可以根据从子像素发射的光的波长具有不同的高度，从而最小化根据视角的颜色变化或者根据视角的亮度变化。

