



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0017405
(43) 공개일자 2019년02월20일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) *H01L 27/32* (2006.01)

H01L 51/00 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 51/5036 (2013.01)

H01L 27/3211 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2017-0102221

(22) 출원일자 2017년08월11일
심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

이정규

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

이충훈

경기도 파주시 월롱면 엘지로 245

(74) 대리인

특허법인인벤싱크

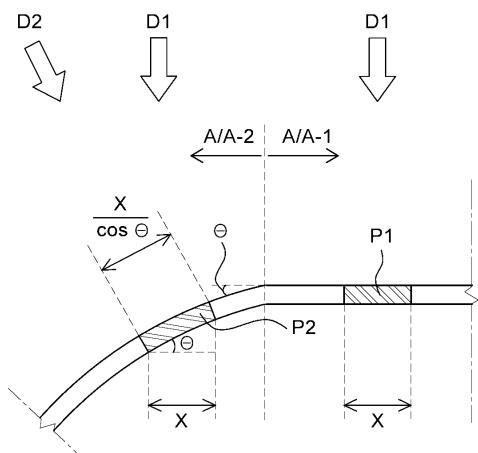
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 플렉서블 표시장치

(57) 요 약

본 명세서는 플렉서블 표시장치를 개시한다. 상기 플렉서블 표시장치는, 실질적으로 평평한 제1 부분; 및 상기 제1 부분에 인접하고 상기 제1 부분보다 큰 곡률로 구부러진 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 부분에 대응하여 위치하는 제1 표시 영역; 상기 제2 부분의 적어도 일부에 대응하여 위치하는 제2 표시 영역을 포함하고, 상기 제2 표시 영역에 있는 유기발광소자는, 상기 구부러짐에 의한 색 변동을 저감시키는 구조를 구비할 수 있다.

대 표 도 - 도8



(52) CPC특허분류

H01L 27/322 (2013.01)

H01L 27/3246 (2013.01)

H01L 51/0097 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

실질적으로 평평한 제1 부분; 및 상기 제1 부분에 인접하고 상기 제1 부분보다 큰 곡률로 구부러진 제2 부분을 포함하는 플렉서블 표시장치에 있어서,

상기 제1 부분에 대응하여 위치하는 제1 표시 영역;

상기 제2 부분의 적어도 일부에 대응하여 위치하는 제2 표시 영역을 포함하고,

상기 제2 표시 영역에 있는 유기발광소자는, 상기 구부러짐에 의한 색 변동을 저감시키는 구조를 구비한 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 제2 부분의 일부에 대응하여 위치하고 화상이 표시되지 않는 비표시 영역을 더 포함하며,

상기 비표시 영역은 상기 제2 표시 영역에 접하여 위치한 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 색 변동 저감 구조는, 상기 제1 표시 영역에 있는 제1 픽셀의 발광 영역 및 상기 제2 표시 영역에 있는 제2 픽셀의 발광 영역 각각의 면적에 기반하여 휘도 변화를 조절하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제1 픽셀 및 제2 픽셀의 발광 영역은, 상기 제1 픽셀 및 제2 픽셀에서 뱅크로 덮이지 않은 영역인 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

청구항 5

제3 항에 있어서,

상기 제2 픽셀의 발광 영역은, 상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 인지될 때를 고려하여 상기 제1 픽셀의 발광 영역과 다른 면적을 갖는 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제2 픽셀의 발광 영역은,

상기 제2 표시 영역의 법선 방향에서 보았을 때는 상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 본 상기 제1 픽셀의 발광 영역보다 큰 면적을 갖고,

상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 보았을 때는 상기 제1 픽셀의 발광 영역과 같은 면적을 갖도록 구비된 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

청구항 7

제5 항에 있어서,

상기 제2 픽셀의 발광 영역은,

상기 제2 표시 영역의 법선 방향에서 보았을 때, 상기 제1 표시 영역과 상기 제2 표시 영역이 이어지는 방향으로의 폭이, 상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 본 상기 제1 픽셀의 발광 영역의 폭보다 더 큰 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 제2 픽셀의 발광 영역은,

상기 제2 표시 영역이 상기 제1 표시 영역과 이루는 각도에 기반하여 상기 폭이 정해진 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 제2 픽셀의 발광 영역의 상기 폭은

$X/\cos \theta$ 이며,

상기 X는 상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 본 상기 제1 픽셀의 발광 영역의 폭이고, 상기 θ 는 상기 제2 표시 영역이 상기 제1 표시 영역과 이루는 각도인 것을 특징으로 하는 플렉서블 표시장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001]

본 명세서는 플렉서블 표시장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002]

다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상표시장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 유기발광 소자의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광 표시장치 등이 각광받고 있다.

[0003]

유기발광 소자는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 일반적인 유기발광 표시장치는 기판에 화소구동 회로와 유기발광 소자가 형성된 구조를 갖고, 유기발광 소자에서 방출된 빛이 기판 또는 배리어층을 통과하면서 화상을 표시하게 된다.

[0004]

유기발광 표시장치는 별도의 광원장치 없이 구현되기 때문에, 플렉서블(flexible) 표시장치로 구현되기에 용이하다. 이때, 플라스틱, 박막 금속(metal foil) 등의 플렉서블 재료가 유기발광 표시장치의 기판으로 사용된다. 이러한 플렉서블 재료들의 성질을 이용하여 표시장치의 여러 부분을 휘거나 구부리려는 연구가 수행되고 있다. 또한 휨이나 구부림에 의해 만들어진 곡면은 표시 화면으로 사용되기도 한다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005]

본 명세서는 플렉서블 표시장치의 시야 각(viewing angle) 개선 구조를 제안하는 것을 목적으로 한다. 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0006]

본 명세서의 일 실시예에 따라 플렉서블 표시장치가 제공된다. 상기 플렉서블 표시장치는, 실질적으로 평평한 제1 부분; 및 상기 제1 부분에 인접하고 상기 제1 부분보다 큰 곡률로 구부러진 제2 부분을 포함하며, 상기 제1 부분에 대응하여 위치하는 제1 표시 영역; 상기 제2 부분의 적어도 일부에 대응하여 위치하는 제2 표시 영역을 포함하고, 상기 제2 표시 영역에 있는 유기발광소자는, 상기 구부러짐에 의한 색 변동을 저감시키는 구조를 구비할 수 있다.

- [0007] 상기 플렉서블 표시장치는, 상기 제2 부분의 적어도 일부에 대응하여 위치하고 화상이 표시되지 않는 비표시 영역을 더 포함하며, 상기 비표시 영역은 상기 제2 표시 영역에 접하여 위치할 수 있다.
- [0008] 상기 색 변동 저감 구조는, 상기 제1 표시 영역에 있는 제1 픽셀의 발광 영역 및 상기 제2 표시 영역에 있는 제2 픽셀의 발광 영역 각각의 면적에 기반하여 휘도 변화를 조절할 수 있다.
- [0009] 상기 제2 픽셀의 발광 영역은, 상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 인지될 때를 고려하여 상기 제1 픽셀의 발광 영역과 다른 면적을 가질 수 있다.
- [0010] 상기 제2 픽셀의 발광 영역은, 상기 제2 표시 영역의 법선 방향에서 보았을 때는 상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 본 상기 제1 픽셀의 발광 영역보다 큰 면적을 갖고, 상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 보았을 때는 상기 제1 픽셀의 발광 영역과 같은 면적을 갖도록 구비될 수 있다.
- [0011] 상기 제2 픽셀의 발광 영역은, 상기 제2 표시 영역의 법선 방향에서 보았을 때, 상기 제1 표시 영역과 상기 제2 표시 영역이 이어지는 방향으로의 폭이, 상기 제1 표시 영역의 법선 방향에서 본 상기 제1 픽셀의 발광 영역의 폭보다 더 클 수 있다.
- [0012] 타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0013] 본 명세서의 실시예들은, 시야 각에 따른 휘도 저하 문제가 개선된 플렉서블 표시장치를 제공할 수 있다. 더불어, 본 명세서의 실시예들은, 굴곡 부분에서의 색 변동을 최소화하는 픽셀 구조를 제공할 수 있다. 본 명세서의 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0014] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 플렉서블 표시장치를 도시한다.
 도 2는 평평한 부분과 굴곡 부분의 예시적인 배치를 나타낸다.
 도 3은 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 표시 영역의 배치를 나타낸다.
 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 표시 영역을 개략적으로 나타낸 단면도이다.
 도 5a 및 5b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다.
 도 6a 및 6b는 굴곡 부분에서의 휘도 저하의 원인을 분석하는 과정을 설명하는 도면이다.
 도 7a 및 7b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 픽셀의 발광 영역을 나타낸 도면이다.
 도 8은 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치를 나타낸 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0015] 본 명세서의 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.
- [0016] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것으로 본 명세서가 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. 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0017] 위치 관계에 대한 설명일 경우, 예를 들어, '~상에', '~상부에', '~하부에', '~옆에' 등으로 두 부분의 위치 관

계가 설명되는 경우, '바로' 또는 '직접'이 사용되지 않는 이상 두 부분 사이에 하나 이상의 다른 부분이 위치할 수도 있다. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위 (on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속"된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속"될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.

[0018] 비록 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, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있다.

[0019] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.

[0020] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 플렉서블 표시장치를 도시한다.

[0021] 상기 플렉서블(flexible) 표시장치는 가요성(flexibility)이 부여된 표시장치를 의미하는 것으로, 구부릴 수 있는(bendable) 표시장치, 말수있는(rollable) 표시장치, 깨지지 않는(unbreakable) 표시장치, 접을 수 있는(foldable) 표시장치 등과 동일한 의미로 사용될 수 있다. 도 1을 참조하면, 상기 플렉서블 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시 영역(active area)을 포함하고, 상기 표시 영역에는 픽셀들의 어레이(array)가 형성된다. 하나 이상의 비표시 영역(in 표시 영역)이 상기 표시 영역의 주위에 배치될 수 있다. 즉, 상기 비표시 영역은, 표시 영역의 하나 이상의 측면에 인접할 수 있다. 도 1에서, 상기 비표시 영역은 사각형 형태의 표시 영역을 둘러싸고 있다. 그러나, 표시 영역의 형태 및 표시 영역에 인접한 비표시 영역의 형태/배치는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다. 상기 표시 영역 및 상기 비표시 영역은, 상기 플렉서블 표시장치(100)를 탑재한 전자장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 상기 표시 영역의 예시적 형태는 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등이다.

[0022] 상기 표시 영역 내의 각 픽셀은 픽셀 회로와 연관될 수 있다. 상기 픽셀 회로는, 백플레인(backplane) 상의 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 픽셀 회로는, 상기 비표시 영역에 위치한 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버와 같은 하나 이상의 구동 회로와 통신하기 위해, 게이트 라인 및 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.

[0023] 상기 구동 회로는, 도 1에 도시된 것처럼, 상기 비표시 영역에 TFT(thin film transistor)로 구현될 수 있다. 이러한 구동 회로는 GIP(gate-in-panel)로 지칭될 수 있다. 또한, 데이터 드라이버 IC와 같은 몇몇 부품들은, 분리된 인쇄 회로 기판에 탑재되고, FPCB(flexible printed circuit board), COF(chip-on-film), TCP(tape-carrier-package) 등과 같은 회로 필름을 이용하여 상기 비표시 영역에 배치된 연결 인터페이스(패드/범프, 핀 등)와 결합될 수 있다. 상기 비표시 영역은 상기 연결 인터페이스와 함께 구부러져서, 상기 인쇄 회로(COF, PCB 등)는 상기 플렉서블 표시장치(100)의 뒤편에 위치될 수 있다.

[0024] 상기 플렉서블 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시 영역내의 픽셀을 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들 포함할 수 있다. 상기 픽셀을 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전 회로(electro static discharge) 등을 포함할 수 있다. 상기 플렉서블 표시장치(100)는 픽셀 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 플렉서블 표시장치(100)는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능(예: 지문 인식), 멀티 레벨 압력 감지 기능, 촉각 피드백(tactile feedback) 기능 등을 제공하는 부가 요소들을 포함할 수 있다. 상기 언급된 부가 요소들은 상기 비표시 영역 및/또는 상기 연결 인터페이스와 연결된 외부 회로에 위치할 수 있다.

[0025] 상기 플렉서블 표시장치(100)의 여러 부분들은 굴곡선(BL)을 따라 구부러질 수 있다. 상기 굴곡선(BL)은 수평으로(예: 도 1의 X 방향), 수직으로(예: 도 1의 Y 방향), 또는 대각선으로 연장될 수 있다 따라서, 상기 플렉서블 표시장치(100)는, 요구되는 디자인에 기초하여, 수평, 수직, 대각선 방향의 조합으로 구부러질 수 있다.

[0026] 언급한 대로, 상기 플렉서블 표시장치(100)의 하나 이상의 모서리(edge)는, 상기 굴곡선(BL)을 따라 중앙 부분(central portion, 101)에서 멀어지도록 구부러질 수 있다. 비록 상기 굴곡선(BL)이 상기 플렉서블 표시장치(100)의 모서리와 가깝게 위치하도록 도시되었지만, 상기 굴곡선(BL)은 상기 중앙 부분(101)을 가로질러 연장되거나, 상기 플렉서블 표시장치(100)의 하나 이상의 꼭지점(corner)에서 대각선으로 연장될 수 있다. 이러한 구조는 상기 플렉서블 표시장치(100)가 폴더블(foldable) 표시장치가 되거나, 또는 접히는 양면에 표시가 이뤄지

는 표시장치가 되도록 할 수 있다.

[0027] 상기 플렉서블 표시장치(100)의 하나 이상의 부분이 구부러질 수 있으므로, 상기 플렉서블 표시장치(100)는 실질적으로 평평한(flat) 부분 및 굴곡진 부분으로 정의될 수 있다. 플렉서블 표시장치(100)의 일 부분은 실질적으로 평평(flat)한, 중앙 부분(101)으로 지칭될 수 있다. 플렉서블 표시장치(100)의 일 부분은 소정의 각도로 구부리지며, 이러한 부분은 굴곡 부분(102)으로 지칭될 수 있다. 상기 굴곡 부분(102)은, 소정의 굴곡 반지름으로 실제로 휘어지는 굴곡 구간(bended section)을 포함한다.

[0028] “실질적으로 평평한”이라는 용어에는 완벽히 평평하지는 않은 부분도 포함된다. 예를 들어, 도 2에 묘사된 오목한 중앙 부분(101a) 및 볼록한 중앙 부분(101b)도 어떤 실시예에서는 실질적으로 평평한 부분으로 기술될 수 있다. 도 2에서, 하나 이상의 굴곡 부분(102)이 오목한 중앙 부분(101a) 또는 볼록한 중앙 부분(101b)의 옆에 존재하고, 굴곡선(BL)을 따라 굴곡 축에 대한 각도를 갖고 안쪽 또는 바깥쪽으로 구부린다. 굴곡 부분(102)의 곡률 반지름(radius of curvature)은 중앙 부분(101a, 101b)의 곡률 반지름보다 작다. 다시 말해서, “실질적으로 평평한 부분”이라는 용어는 인접한 구간보다 더 작은 곡률(curvature)을 갖는 부분을 의미한다.

[0029] 굴곡선(BL)의 위치에 따라서 굴곡선의 일 측에 있는 부분은 플렉서블 표시장치(100)의 중앙을 향해 위치하는 반면, 굴곡선의 타 측에 있는 부분은 플렉서블 표시장치(100)의 모서리를 향해 위치한다. 플렉서블 표시장치(100)의 중앙을 향해 놓이는 부분은 중앙 부분이라 언급될 수 있고 플렉서블 표시장치(100)의 모서리를 향해 놓이는 부분은 모서리 부분이라 언급될 수 있다. 항상 그런 것은 아니지만, 플렉서블 표시장치(100)의 중앙부분은 실질적으로 평평하고, 모서리 부분은 굴곡 부분일수 있다. 그리고, 플렉서블 표시장치(100)의 몇몇 형상에서, 굴곡 구간은 두 개의 실질적으로 평평한 부분 사이에 놓일 수 있다.

[0030] 몇몇 실시예에서 플렉서블 표시장치(100)의 굴곡 부분은, 이미지를 표시할 수 있는 표시 영역을 포함할 수 있다. 이러한 표시 영역을 이하에서는 제2 표시 영역이라 호칭한다. 즉, 표시 영역의 적어도 일부 픽셀이 굴곡 부분에 포함되도록 굴곡선(BL)이 표시 영역 내에 놓일 수 있다.

[0031] 도 3은 각각 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(100)의 표시 영역의 배치를 나타낸다.

[0032] 도 3의 형상에서, 굴곡 부분(102) 내의 픽셀 매트릭스는, 평평한 중앙 부분(101)의 표시 영역으로부터 연속적으로 연장될 수 있다. 중앙 부분(101)과 굴곡 부분(102)은 몇몇 부품들은, 굴곡 구간을 가로질러 놓인 하나 이상의 도선(120)을 통해 전기적으로 연결될 수 있다. 굴곡 부분(102)의 제2 표시 영역(A/A-2)에 있는 픽셀과 중앙 부분의 제1 표시 영역(A/A-1)에 있는 픽셀은, 구동 회로(예: 게이트 드라이버, 데이터 드라이버 등)에 의해 마치 동일 매트릭스에 있는 것처럼 구동될 수 있다. 이때, 제2 표시 영역(A/A-2)의 픽셀과 제1 표시 영역(A/A-1)의 픽셀은 동일한 구동 회로들에 의해 동작될 수 있다. 예를 들어, 제1 표시 영역(A/A-1)의 N번째 행 픽셀과 제2 표시 영역(A/A-2)의 N번째 행 픽셀은, 같은 게이트 드라이버로부터 게이트 신호를 수신하도록 구비될 수 있다.

[0033] 제2 표시 영역(A/A-2)의 기능에 따라서는, 제2 표시 영역(A/A-2)의 픽셀이 제1 표시 영역(A/A-1)의 픽셀과 분리되어 구동될 수도 있다. 즉, 제2 표시 영역(A/A-2)의 픽셀은, 제1 표시 영역(A/A-1)의 픽셀 매트릭스와는 분리된 독립된 매트릭스로 구동 회로에 인식될 수 있다. 이 경우, 제2 표시 영역(A/A-2)의 픽셀은, 제1 표시 영역(A/A-1)의 픽셀에 신호를 공급하는 구동 회로와는 다른 하나 이상의 분리된 구동 회로로부터 신호를 수신할 수 있다.

[0034] 그 형상에 상관없이, 굴곡 부분(102)의 제2 표시 영역(A/A-2)은 플렉서블 표시장치(100)의 2차 표시 영역으로 기능할 수 있다. 또한, 제2 표시 영역(A/A-2)의 크기는 특별히 제한되지 않는다. 제2 표시 영역(A/A-2)의 크기는 전자장치에 내장된 기능에 의존할 수 있다. 예를 들어, 제2 표시 영역(A/A-2)은 GUI(graphical user interface), 버튼, 문자 메시지 등과 같은 이미지 및/또는 문자를 제공하는 데에 사용될 수 있다. 몇몇 경우에, 제2 표시 영역(A/A-2)은 여러 목적(예: 상태 표시)의 다양한 색의 빛을 제공하는 데에 사용될 수 있고, 이때 제2 표시 영역(A/A-2)의 크기는 중앙 부분의 제1 표시 영역(A/A-1)만큼 클 필요는 없다.

[0035] 도 4는 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 표시 영역을 개략적으로 나타낸 단면도이다.

[0036] 도 4에 도시된 표시 영역은, 도 3에서 서술된 제1 표시 영역(A/A-1) 및 제2 표시 영역(A/A-2) 중 적어도 하나 이상에 적용될 수 있다. 상기 표시 영역에는 베이스 층(111) 상에 박막트랜지스터(112, 114, 116, 118), 유기발광소자(122, 124, 126) 및 각종 기능 층(layer)이 위치하고 있다.

[0037] 베이스 층(111)은 유기발광 표시장치(100)의 다양한 구성요소들을 지지한다. 베이스 층(111)은 투명한 절연 물

질, 예를 들어 유리, 플라스틱 등과 같은 절연 물질로 형성될 수 있다. 기판(아레이 기판)은, 그 위에 형성된 소자 및 기능 층, 예를 들어 스위칭 TFT, 스위칭 TFT와 연결된 구동 TFT, 구동 TFT와 연결된 유기발광소자, 보호막 등을 포함하는 개념으로 지칭되기도 한다.

[0038] 버퍼 층(buffer layer)이 베이스 층(111) 상에 위치할 수 있다. 상기 버퍼 층은 베이스 층(111) 또는 하부의 층들에서 유출되는 알칼리 이온 등과 같은 불순물로부터 박막트랜지스터(Thin Film Transistor: TFT)를 보호하기 위한 기능 층이다. 상기 버퍼 층은 실리콘 산화물(SiO_x), 실리콘 질화물(SiNx) 또는 이들의 다층으로 이루어질 수 있다.

[0039] 상기 베이스 층(111) 또는 버퍼 층 위에 박막트랜지스터가 놓인다. 박막트랜지스터는 반도체 층(112), 게이트 절연막(113), 게이트 전극(114), 층간 절연막(115), 소스 및 드레인 전극(116, 118)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다. 반도체 층(112)은 상기 베이스 층(111) 또는 버퍼 층 상에 위치한다. 반도체 층(112)은 폴리 실리콘(p-Si)으로 만들어질 수 있으며, 이 경우 소정의 영역이 불순물로 도핑될 수도 있다. 또한, 반도체 층(112)은 아몰포스 실리콘(a-Si)으로 만들어질 수도 있고, 펜타센 등과 같은 다양한 유기 반도체 물질로 만들어질 수도 있다. 나아가 반도체 층(112)은 산화물(oxide)로 만들어질 수도 있다. 게이트 절연막(113)은 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiNx) 등과 같은 절연성 무기물로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 게이트 전극(114)은 다양한 도전성 물질, 예컨대, 마그네슘(Mg), 알루미늄(Al), 니켈(Ni), 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo), 텉스텐(W), 금(Au) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.

[0040] 층간 절연막(115)은 실리콘 산화물(SiO_x) 또는 실리콘 질화물(SiNx) 등과 같은 절연성 물질로 형성될 수 있으며, 이외에도 절연성 유기물 등으로 형성될 수도 있다. 층간 절연막(115)과 게이트 절연막(113)의 선택적 제거로 소스 및 드레인 영역이 노출되는 컨택 홀(contact hole)이 형성될 수 있다.

[0041] 소스 및 드레인 전극(106, 108)은 층간 절연막(115) 상에 전극용 물질로 단일층 또는 다층의 형상으로 형성된다.

[0042] 평탄화 층(117)이 박막트랜지스터 상에 위치할 수 있다. 평탄화 층(117)은 박막트랜지스터를 보호하고 그 상부를 평탄화한다. 평탄화 층(117)은 다양한 형태로 구성될 수 있는데, BCB(Benzocyclobutene) 또는 아크릴(Acryl) 등과 같은 유기 절연막, 또는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO_x)와 같은 무기 절연막으로 형성될 수도 있고, 단층으로 형성되거나 이중 혹은 다중 층으로 구성될 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0043] 유기발광소자는 제1 전극(122), 유기발광 층(124), 제2 전극(126)이 순차적으로 배치된 형태일 수 있다. 즉, 유기발광소자는 평탄화 층(117) 상에 형성된 제1 전극(122), 제1 전극(122) 상에 위치한 유기발광 층(124) 및 유기발광 층(124) 상에 위치한 제2 전극(126)으로 구성될 수 있다.

[0044] 제1 전극(122)은 컨택 홀을 통해 구동 박막트랜지스터의 드레인 전극(118)과 전기적으로 연결된다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 이러한 제1 전극(122)은 반사율이 높은 불투명한 도전 물질로 만들어질 수 있다. 예를 들면, 제1 전극(122)은 은(Ag), 알루미늄(Al), 금(Au), 몰리브덴(Mo), 텉스텐(W), 크롬(Cr) 또는 이들의 합금 등으로 형성될 수 있다.

[0045] 뱅크(120)는 발광 영역을 제외한 나머지 영역에 형성된다. 이에 따라, 뱅크(120)는 발광 영역과 대응되는 제1 전극(122)을 노출시키는 뱅크 홀을 가진다. 뱅크(120)는 실리콘 질화막(SiNx), 실리콘 산화막(SiO_x)와 같은 무기 절연 물질 또는 BCB, 아크릴계 수지 또는 이미드계 수지와 같은 유기 절연물질로 만들어질 수 있다.

[0046] 유기발광 층(124)이 뱅크(120)에 의해 노출된 제1 전극(122) 상에 위치한다. 유기발광 층(124)은 발광층, 전자주입층, 전자수송층, 정공수송층, 정공주입층 등을 포함할 수 있다. 상기 유기발광 층은, 하나의 빛을 발광하는 단일 발광층 구조로 구성될 수도 있고, 복수 개의 발광층으로 구성되어 백색 광을 발광하는 구조로 구성될 수도 있다.

[0047] 제2 전극(126)이 유기발광층(124) 상에 위치한다. 유기발광 표시장치(100)가 상부 발광(top emission) 방식인 경우, 제2 전극(126)은 인듐 틴 옥사이드(Indium Tin Oxide; ITO) 또는 인듐 징크 옥사이드(Indium Zinc Oxide; IZO) 등과 같은 투명한 도전 물질로 형성됨으로써 유기발광 층(124)에서 생성된 광을 제2 전극(126) 상부로 방출시킨다.

[0048] 보호 층(128)과 봉지 층(130)이 제2 전극(126) 상에 위치한다. 상기 보호 층(128)과 봉지 층(130)은, 발광 재료와 전극 재료의 산화를 방지하기 위하여, 외부로부터의 산소 및 수분 침투를 막는다. 유기발광소자가 수분이나 산소에 노출되면, 발광 영역이 축소되는 화소 수축(pixel shrinkage) 현상이 나타나거나, 발광 영역 내 혹점

(dark spot)이 생길 수 있다. 상기 보호 층(passivation layer) 및/또는 상기 봉지 층(encapsulation layer)은 유리, 금속, 산화 알루미늄(Al₂O₃) 또는 실리콘(Si) 계열 물질로 이루어진 무기막으로 구성되거나, 또는 유기막과 무기막이 교대로 적층된 구조일 수도 있다. 무기막은 수분이나 산소의 침투를 차단하는 역할을 하고, 유기막은 무기막의 표면을 평탄화하는 역할을 한다. 봉지 층을 여러 겹의 박막 층으로 형성하는 이유는, 단일 층에 비해 수분이나 산소의 이동 경로를 길고 복잡하게 하여, 유기발광소자까지 수분/산소의 침투를 어렵게 만들려는 것이다.

[0049] 상기 유기발광 표시장치(100)은 봉지 층(130) 상에 터치 층, 편광 층(160), 커버 층(170) 등을 더 포함할 수 있다. 터치 패널/터치 감지 전극이 유기발광소자의 상면(예: 봉지 층 상면)에 사용자의 터치 입력을 감지하기 위한 마련될 수 있다. 필요하다면, 터치 감지 전극 및/또는 터치 입력 감지와 연관된 다른 부품이 구비된 독립된 층이 상기 표시장치(100) 내부에 마련될 수 있다. 상기 터치 감지 전극(예: 터치 구동/감지 전극)은 인듐 주석 산화물, 그래핀(graphene)과 같은 탄소 기반 물질, 탄소 나노튜브, 전도성 고분자, 다양한 전도성/비전도성 물질의 혼합물로 만들어진 하이브리드 물질 등의 투명 전도성 물질로 형성될 수 있다. 또한, 금속 메쉬(metal mesh), 예컨대, 알루미늄 메쉬, 은 메쉬 등이 상기 터치 감지 전극으로 사용될 수 있다.

[0050] 상기 플렉서블 표시장치(100)는 표시 특성(예: 외부 광 반사, 색 정확도, 휘도 등)을 제어하기 위해 편광층(160)을 포함할 수 있다. 상기 커버층(170)은 상기 플렉서블 표시장치(100)를 보호하기 위해 사용될 수 있으며 일 예로 커버 글래스(cover glass)일 수 있다.

[0051] 상기 플렉서블 표시장치(100)의 특정 부분에서의 강도 및/또는 견고성을 증가시키기 위해, 하나 이상의 지지 층(180)이 상기 베이스 층(111)의 하부에 제공될 수 있다. 상기 지지 층(180)은, 상기 베이스 층(111)의 양면 중 유기발광소자가 있는 면(제1 면)의 반대편 면(제2 면)에 부착된다. 상기 지지 층(180)은 폴리에틸렌 나프탈레이트(Polyethylene Naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(Polyethylene Terephthalate; PET), 폴리에틸렌 에테르프탈레이트(polyethylene ether phthalate), 폴리카보네이트(polycarbonate), 폴리아릴레이트(polyarylate), 폴리에테르이미드(polyether imide), 폴리에테르술폰산(polyether sulfonate), 폴리이미드(polyimide) 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 기타 적합한 폴리머의 조합으로 구성된 박형 플라스틱 필름으로 만들어질 수 있다. 상기 지지 층(180)의 형성에 사용될 수 있는 다른 적합한 물질은 박형 유리, 유전체로 차폐된 금속 호일(metal foil), 다층 폴리머, 나노 파티클 또는 마이크로 파티클과 조합된 고분자 물질이 포함된 고분자 필름 등일 수 있다.

[0052] 상기 플렉서블 표시장치(100)의 더 용이한 굴곡 및 신뢰성 향상을 위해, 굴곡 부분(102)에서 구성 요소들의 구성은 상기 평평한 중앙 부분(101)에서와 다를 수 있다. 상기 중앙 부분(101)에 존재하는 몇몇 구성 요소들은 상기 굴곡 부분(102)에는 배치되지 않거나, 다른 두께로 제공된다. 예를 들어, 상기 지지층(180), 상기 편광층(160), 상기 터치센서층, 컬러필터층 및/또는 플렉서블 표시장치(100)의 굴곡을 방해하는 다른 구성 요소들은 상기 굴곡 부분(102)에 없을 수 있다. 또한 상기 굴곡 부분(102)의 시야각 특성을 고려하여 유기발광소자들이 평평한 부분(101)과는 다른 형태로 마련될 수도 있다.

[0053] 도 5a 및 5b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 일부를 나타낸 도면이다.

[0054] 설명의 편의를 위해, 도 5a에는 플렉서블 표시장치의 베이스 층(111), 유기발광소자의 일 부분(126), 커버 층(170) 만이 단순하게 도시되었다. 상기 유기발광소자의 일 부분(126)은 유기발광 다이오드의 캐소드(cathode) 전극 또는 애노드(anode) 전극일 수 있다. 상기 플렉서블 표시장치는, 형태를 기준으로 하면 평평한 부분(101)과 굴곡 부분(102)로 구분될 수 있고, 화상이 표시되는 영역을 기준으로는 제1 표시 영역(A/A-1), 제2 표시 영역(A/A-2) 및 비표시 영역(I/A)으로 구분될 수 있다.

[0055] 제1 표시 영역(A/A-1)과 제2 표시 영역(A/A-2) 모두에서 플렉서블 표시장치의 모든 소자 및 층들은 동일하게 설계/제작되고, 특히 핵심들의 크기, 모양도 동일하게 형성되는 것이 일반적이다. 그런데, 모든 발광소자 (또는 발광 영역)에서 빛은 수직방향으로 방사되기 때문에, 굴곡 부분(102)과 평평한 부분(101)에 표시되는 화상(방출되는 빛)은 다른 각도로 인지된다. 표시장치의 사용자는 일반적으로 평평한 부분(101)의 법선(수직) 방향에서 표시장치를 바라보는데, 이때의 시야각을 0도(°)라고 하면, 같은 시야에서 굴곡 부분(102)에 표시되는 화상(방출되는 빛)은 (D₂와 D₁ 사이의 각 차이만큼) 다른 각도로 지각된다. 이러한 시야 각 차이에 기인하여 굴곡 부분(102)에서 평평한 부분(101)과 대비하여 일정 정도의 색 변동(색 천이(color shift)) 및/또는 휘도 변화 등)가 관찰되고 있다. 도 5b는 특별한 조치가 없었을 때 굴곡 부분(102)의 제2 표시 영역(A/A-2)에서 나타날 수 있는 휘도 저하를 묘사한 도면이다. 실험 결과, 시야각 45°에서 약 60%의 휘도 저하가 나타날 수 있음이 알려졌다. 실제 제품에서 굴곡 부분의 굴곡 각이 40° 전후임을 감안하면, 상당히 큰 휘도 저하가 나타날 수 있다.

- [0056] 도 6a 및 6b는 굴곡 부분에서의 휙도 저하의 원인을 분석하는 과정을 설명하는 도면이다.
- [0057] 도 6a는 굴곡 부분(102)을 구부리기 전 제1 표시 영역(A/A-1) 픽셀의 발광 영역 및 제2 표시 영역(A/A-2) 픽셀의 발광 영역을 나타낸다. 이때 도 6a는 사용자의 시야에서 본 각 픽셀의 발광 영역을 도시하였다. 상기 사용자의 시야는 제1 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향(도 5a의 D1 방향)인 것이 일반적이다. 도 6a 및 6b에서 상기 발광 영역(P)을 팔각형으로 도시하였으나, 상기 발광 영역의 형상은 이에 제한되지 않는다.
- [0058] 하나 이상의 모서리 부분이 구부러지고, 그 구부러진 부분에도 표시 영역(곡면부)이 있는 표시장치는, 통상적으로 기관 전체가 (즉, 평면부 및 곡면부 모두) 평평한 상태로 픽셀의 형성이 진행된 후에, 곡면부만 굽혀지게 된다. (공정에 따라서는 픽셀 상부에 여러 기능 층들이 더 적층된 후에 곡면부가 굽혀질 수도 있다.) 종래에는, 평면부(제1 표시 영역, A/A-1)와 곡면부(제2 표시 영역, A/A-2)의 픽셀이 동일하게 설계/제조되었다. 특히 상기 두 영역에 있는 픽셀의 발광 영역(P)들이 동일한 크기와 모양으로 설계/제조되었다. 즉, 도 6a에 도시되어 예와 같이 제1 표시 영역(A/A-1)에 있는 픽셀의 발광 영역과 제2 표시 영역(A/A-2)에 있는 픽셀의 발광 영역은 상기 굽힘 공정 전에는 평면적으로 동일한 폭(X)과 면적을 갖는 경우가 많았다. 그러나, 이러한 설계/제조가 도 5b에서 설명된 곡면부 휙도 저하의 원인이 되었음을 본 발명자들은 인식하였다.
- [0059] 도 6b는 굴곡 부분(102)을 구부린 후 시인되는 제1 표시 영역(A/A-1) 픽셀의 발광 영역 및 제2 표시 영역(A/A-2) 픽셀의 발광 영역을 나타낸다. 마찬가지로 도 6b는 사용자의 시야에서 본 각 픽셀의 발광 영역을 도시하였다. 곡면부를 보는 사용자의 시야는 제2 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향(D2) 보다는 여전히 제1 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향(D1)일 때가 많다. 따라서, D1 방향 시야에서 보았을 때, 제1 표시영역(A/A-1)에 있는 픽셀의 발광 영역은 시인되는 크기에 변화가 없지만, 제2 표시영역(A/A-2)에 있는 픽셀의 발광 영역(P')은 제1 표시영역(A/A-1)에 있는 픽셀의 발광 영역(P)보다 더 작게 인지되므로, 곡면부 전체에서 인지되는 발광량도 적어져 상술한 휙도 저하가 나타나게 된다.
- [0060] 도 7a 및 7b는 본 명세서의 일 실시예에 따른 픽셀의 발광 영역을 나타낸 도면이다.
- [0061] 도 7a 및 7b는 도 6의 분석을 바탕으로 도출된 해결안을 설명하는 도면이다. 구부림 후에 곡면부(제2 표시 영역) 픽셀의 시야 방향(D1) 발광 면적이 작아진다면, 곡면부에 배치되는 픽셀의 발광 영역을 미리 크게 만들어서 구부림 후의 발광 면적 저하가 보상되도록 설계/제조하는 것이 발명자들이 찾아낸 해결안이다. 즉, 상기 제2 픽셀의 발광 영역(P2)은, 상기 제1 표시 영역의 법선 방향(D1)에서 인지(시인)될 때를 고려하여, 도 7a와 같이 상기 제1 픽셀의 발광 영역(P1)과 다른 크기/면적을 갖도록 설계/형성된다. 여기서, 상기 제1 픽셀 및 제2 픽셀의 발광 영역은, 상기 제1 픽셀 및 제2 픽셀에서 뱅크(도 4의 120)로 덮이지 않은 영역(뱅크 오픈 영역)일 수 있다.
- [0062] 도 7a는 굴곡 부분(102)을 구부리기 전 제1 표시 영역(A/A-1) 픽셀의 발광 영역(P1) 및 제2 표시 영역(A/A-2) 픽셀의 발광 영역(P2)을 나타낸다. 그리고, 도 7b는 굴곡 부분(102)을 구부린 후 시인되는 제1 표시 영역(A/A-1) 픽셀의 발광 영역(P'1) 및 제2 표시 영역(A/A-2) 픽셀의 발광 영역(P'2)을 나타낸다. 이때 도 7a 및 7b는 모두 사용자의 시야(제1 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향, D1)에서 시인되는 발광 영역을 도시하였다.
- [0063] 상기 제2 픽셀의 발광 영역(P2)은, 일 예로, 도 7a과 같이 더 넓은 너비(폭)를 가질 수 있다. 상기 너비(폭)은, 평면부에서 곡면부로 (또는 그 반대로) 향하는 방향, 즉 상기 제1 표시 영역(A/A-1)과 상기 제2 표시 영역(A/A-2)이 이어지는 방향의 길이를 의미하며, 도 7a에는 P2와 P1의 폭을 각각 X와 $X/\cos \Theta$ 로 표기하였다. 여기서, 상기 Θ 는, 도 8에 도시한 것과 같이, 상기 제2 표시 영역(A/A-2)이 상기 제1 표시 영역(A/A-1)과 이루는 각도이다. P2의 실제 폭과 시인되는 폭의 크기 관계는 도 8에 그려진 P2의 수평, 수직, 빗변 간의 삼각비를 통해 도출될 수 있다. 도면을 보면, D1 방향에서 P2가 P1처럼 폭 X로 시인되기 위해서는, P2의 실제 길이는 $X/\cos \Theta$ 가 되어야 함을 삼각비를 통해 알 수 있다. $\cos \Theta < 1$ 이기 때문에, P2의 실제 폭 $X/\cos \Theta$ 는 P1의 실제 폭 X 보다 크다.
- [0064] 위와 같은 설계를 적용하면, 제2 표시 영역(A/A-2)이 굴곡된 후 D1 방향에서 시인되는 제2 표시 영역 픽셀의 발광 영역(P'2)은, 굴곡되기 전의 발광 영역(P2)보다 작아진다. 그리고, 굴곡된 후 D1 방향에서 시인되는 제2 표시 영역 픽셀의 발광 영역(P'2)은, 제1 표시 영역 픽셀의 발광 영역(P'1)과는 실질적으로 같은 길이/면적을 갖게 된다. 이에 평면부(제1 표시영역, A/A-1)와 곡면부(제2 표시영역, A/A-2)의 인지 휙도는 균일해질 수 있다.
- [0065] 도 8은 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치를 나타낸 도면이다.
- [0066] 설명의 편의를 위해, 도 8에 도시한 실시예에는 플렉서블 표시장치의 평면부(A/A-1)와 곡면부(A/A-2)의 픽셀 발

광 영역 만이 단순하게 도시되었다. 실제로 상기 플렉서블 표시장치는, 도 5a와 같은 형상에 도 7a 및 7b에서 설명된 핵셀(발광 영역) 구조가 적용된 표시장치이다.

[0067] 상기 플렉서블 표시장치는, 형태를 기준으로 하면 도 5a와 같이 제1 부분(101)과 제2 부분(102)로 구분될 수 있고, 화상이 표시되는 영역을 기준으로는 제1 표시 영역(A/A-1), 제2 표시 영역(A/A-2) 및 비표시 영역(I/A)으로 구분될 수 있다.

[0068] 상기 제1 부분(101)은 실질적으로 평평한 부분이다. 즉, 상기 제1 부분(101)은 0에 가까운 곡률(=무한대에 가까운 곡률 반경)을 갖는 부분이다. 상기 제2 부분(102)은, 상기 제1 부분(101)에 인접하고 상기 제1 부분(101)보다 큰 곡률로 구부러진 부분이다. 다른 표현으로, 상기 제2 부분(102)은, 상기 제1 부분(101)보다 작은 곡률 반경으로 구부러진 부분이다.

[0069] 상기 제1 표시 영역(A/A-1)은 상기 제1 부분(101)에 대응하여 위치하고, 상기 제2 표시 영역(A/A-1)은 상기 제2 부분(102)의 적어도 일부에 대응하여 위치한다. 한편, 화상이 표시되지 않는 비표시 영역(I/A)은, 상기 제2 표시 영역(A/A-2)에 인접하여 있으며, 상기 제2 부분(102)의 일부에 대응하여 위치한다. 도 5a에서 제1 표시 영역(A/A-1)은 플렉서블 표시장치의 중앙 부분에 있고, 제2 표시 영역(A/A-2)은 제1 표시 영역(A/A-1)의 바깥쪽에 인접해 있고, 비표시 영역(I/A)은 제2 표시 영역(A/A-2)의 바깥쪽에 인접해 있는 것으로 도시되었다.

[0070] 상기 제2 표시 영역(A/A-2)에 있는 유기발광소자는 플렉서블 표시장치, 특히 상기 제2 부분(120)이 구부려져 있음으로 인해 발생하는 색 변동(밝기(휘도) 저하, 색 천이 등)을 저감시키는 구조를 구비한다. 상기 색 변동 저감 구조는, 도 7a 및 7b에서 설명된 연구에 의해 도출되었다.

[0071] 상기 색 변동 저감 구조는, 상기 제1 표시 영역(A/A-1)에 있는 제1 핵셀의 발광 영역(P1) 및 상기 제2 표시 영역(A/A-2)에 있는 제2 핵셀의 발광 영역(P2) 각각의 면적에 기반하여 휘도 변화를 조절하는 핵셀 설계를 포함한다. 여기서, 상기 제1 핵셀의 발광 영역(P1) 및 제2 핵셀의 발광 영역(P2)은, 상기 제1 핵셀 및 제2 핵셀에서 뱅크로 덮이지 않은 영역일 수 있다.

[0072] 상기 제2 핵셀의 발광 영역(P2)은, 상기 제1 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향(D1)에서 인지될 때를 고려하여 상기 제1 핵셀의 발광 영역(P1)과 다른 면적을 가질 수 있다. 다시 말해, 상기 제2 핵셀의 발광 영역(P2)은, 상기 제2 표시 영역(A/A-2)의 법선 방향(D2)에서 보았을 때는 상기 제1 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향(D1)에서 본 상기 제1 핵셀의 발광 영역(P1)보다 큰 면적을 갖고, 상기 제1 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향(D1)에서 보았을 때는 상기 제1 핵셀의 발광 영역(P1)과 실질적으로 같은 면적(편차범위 ±5%)을 갖도록 구비될 수 있다. 이를 위해 상기 제2 핵셀의 발광 영역(P2)은, 상기 제2 표시 영역(A/A-2)의 법선 방향(D2)에서 보았을 때, 상기 제1 표시 영역(A/A-1)과 상기 제2 표시 영역(A/A-2)이 이어지는 방향으로의 폭이, 상기 제1 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향(D1)에서 본 상기 제1 핵셀의 발광 영역(P1)의 폭보다 더 클 수 있다.

[0073] 상기 제2 핵셀의 발광 영역(P2)은, 상기 제2 표시 영역(A/A-2)이 상기 제1 표시 영역(A/A-1)과 이루는 각도(Θ)에 기반하여 상기 폭이 정해질 수 있다. 이때 상기 제2 핵셀의 발광 영역(P2)의 상기 폭은

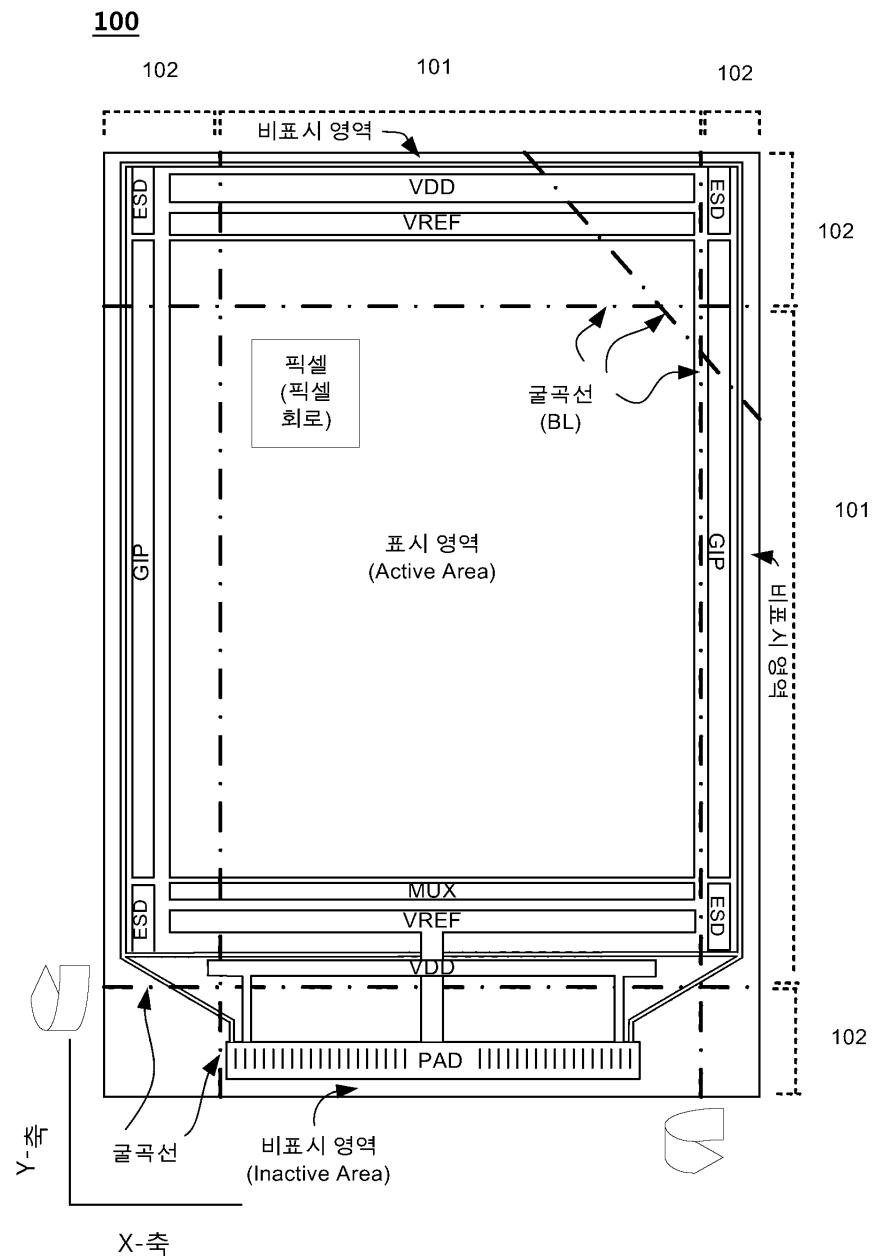
$$X/\cos \Theta$$

[0075] 일 수 있다. 여기서, 상기 X는 상기 제1 표시 영역(A/A-1)의 법선 방향(D1)에서 본 상기 제1 핵셀의 발광 영역(P1)의 폭이고, 상기 Θ 는 상기 제2 표시 영역(A/A-2)이 상기 제1 표시 영역(A/A-1)과 이루는 각도이다.

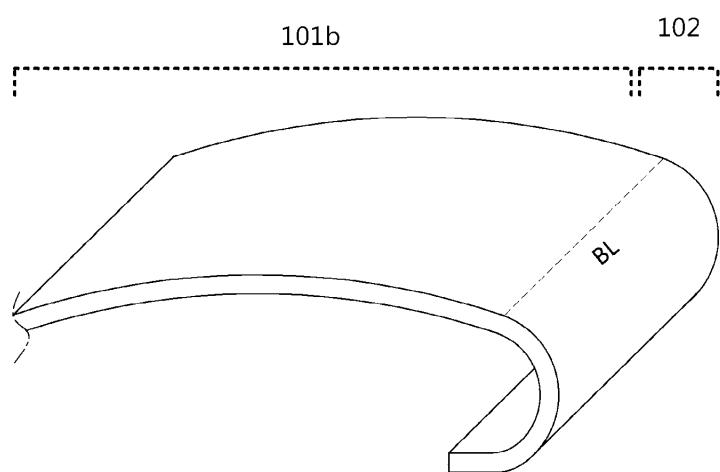
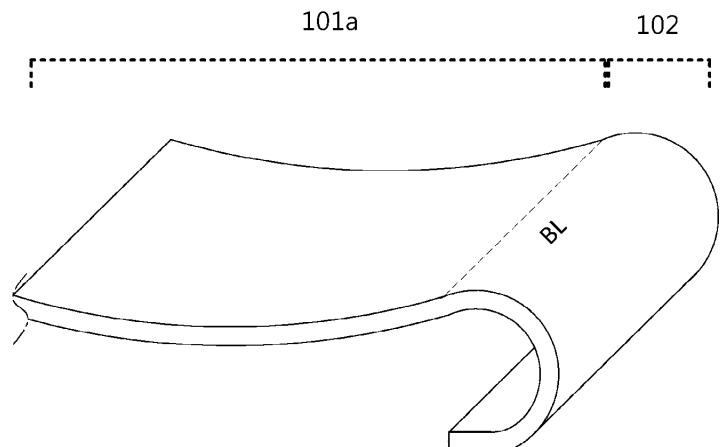
[0076] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 명세서의 실시예들을 상세하게 설명하였으나, 본 명세서는 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 그 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 명세서에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 당업자에 의해 기술적으로 다양하게 연동 및 구동될 수 있으며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시되거나 연관 관계로 함께 실시될 수도 있다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

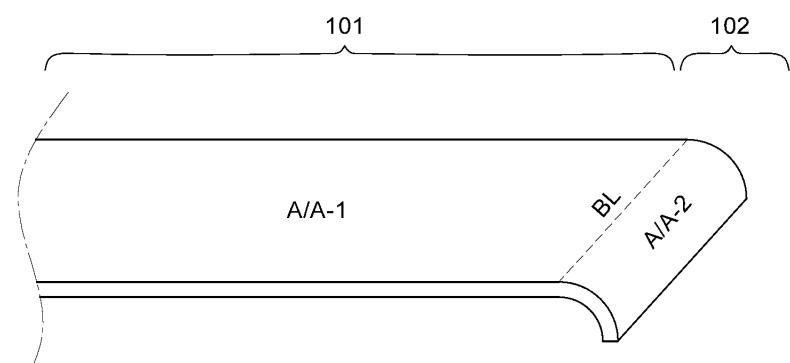
도면1



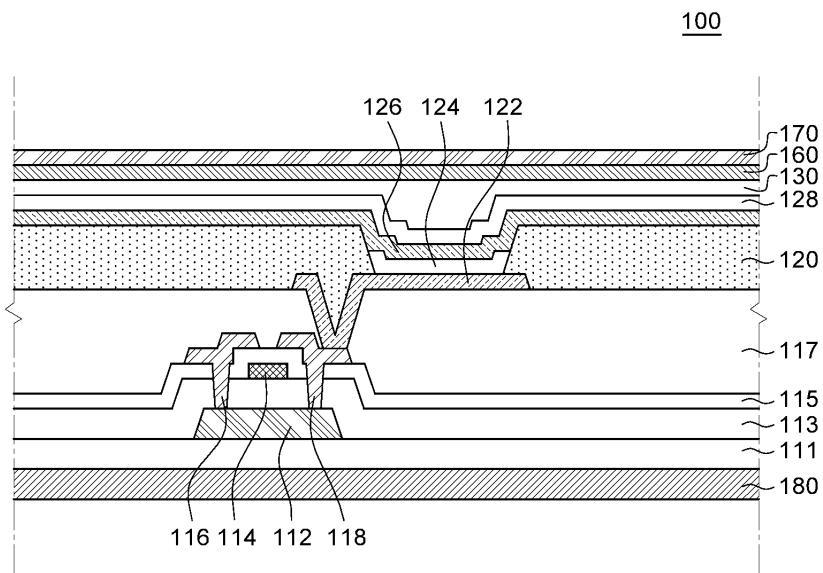
도면2



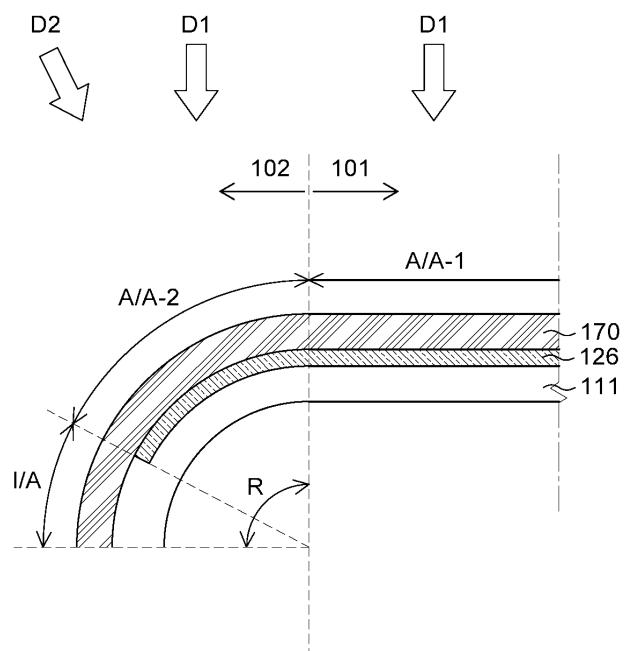
도면3



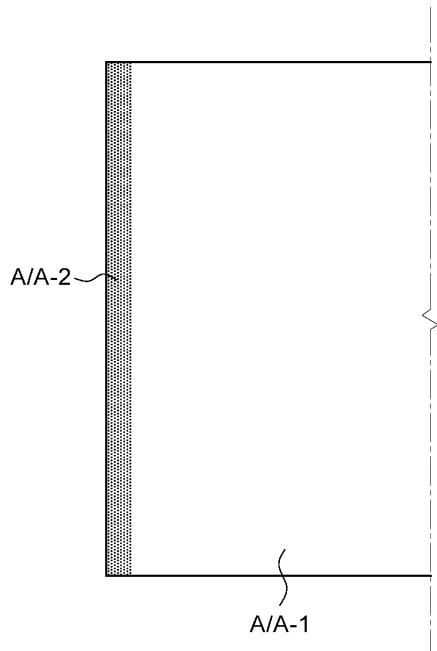
도면4



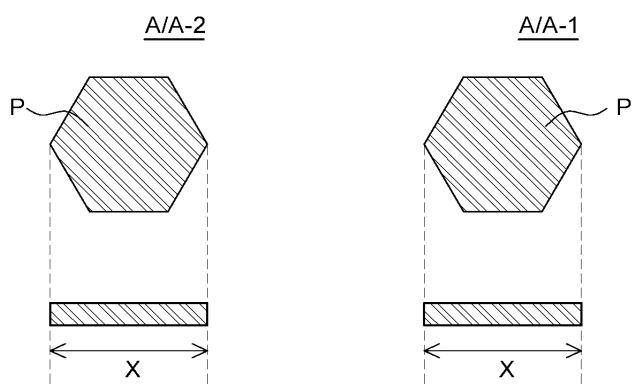
도면5a



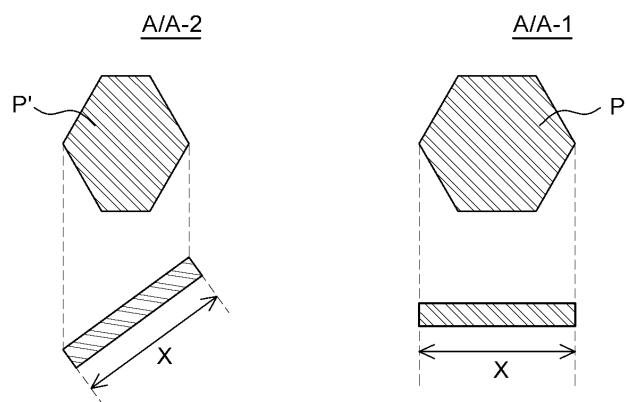
도면5b



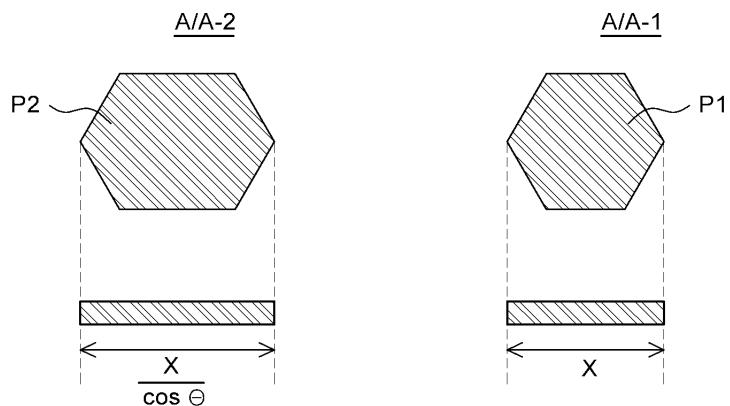
도면6a



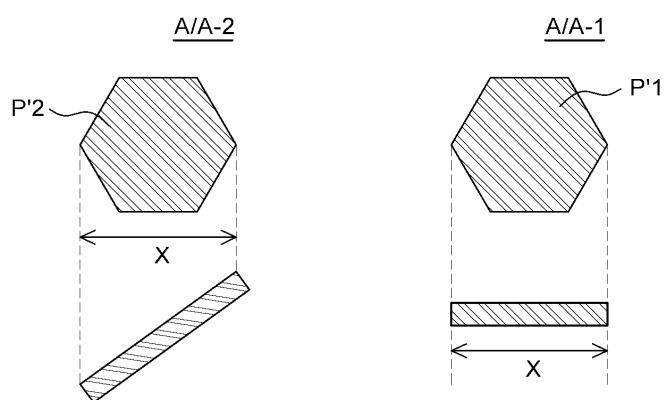
도면6b



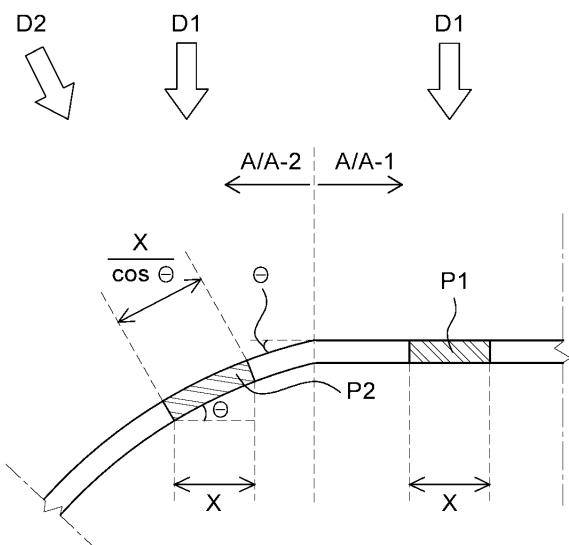
도면7a



도면7b



도면8



专利名称(译)	灵活的显示设备		
公开(公告)号	KR1020190017405A	公开(公告)日	2019-02-20
申请号	KR1020170102221	申请日	2017-08-11
[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	이정규 이충훈		
发明人	이정규 이충훈		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32 H01L51/00		
CPC分类号	H01L51/5036 H01L27/3211 H01L27/322 H01L27/3246 H01L51/0097		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本说明书公开了一种柔性显示装置。柔性显示装置可以包括基本平坦的第一部分；第一部分和第二部分。第二部分与第一部分相邻并以大于第一部分的曲率弯曲，第一显示区域与第一部分相对应。有机发光二极管可以包括第二显示区域，该第二显示区域被定位为对应于第二部分的至少一部分，并且第二显示区域中的有机发光二极管可以具有减小由于弯曲而导致的颜色变化的结构。

