



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년10월02일
(11) 등록번호 10-2028053
(24) 등록일자 2019년09월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0144628
(22) 출원일자 2012년12월12일
심사청구일자 2017년12월05일
(65) 공개번호 10-2014-0076269
(43) 공개일자 2014년06월20일
(56) 선행기술조사문헌
JP2009244486 A*
KR1020110131807 A*
KR1020120119768 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
박성진
경상북도 칠곡군 석적읍 석적로 905, 103동 603호(한솔솔파크강변아파트)
김도형
경기도 파주시 청석로 300, 911동 1103호 (다올동, 청석마을대원효성아파트)
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
네이트특허법인

전체 청구항 수 : 총 3 항

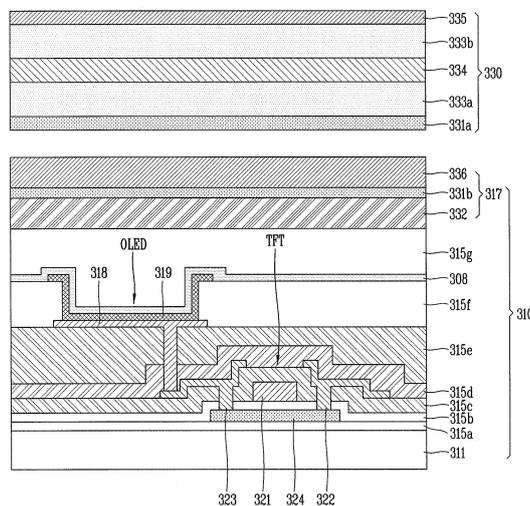
심사관 : 이우리

(54) 발명의 명칭 **플렉서블 유기발광 디스플레이 장치**

(57) 요약

본 발명의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 페이스 실(face seal)에 사용되는 배리어 필름(barrier film)을 2분의 1과장판과 4분의 1과장판이 일정 각도로 결합된 위상차 필름(retardation film)으로 대체함으로써 블랙화면에서의 색변이(color shift)를 개선하기 위한 것으로, 영상을 출력하는 표시패널; 상기 표시패널 상부에 상기 표시패널을 감싸도록 형성되며, 2분의 1과장판 및 4분의 1과장판의 적층으로 이루어진 위상차 필름; 및 상기 위상차 필름에 부착되는 편광판을 포함한다.

대표도 - 도10



(72) 발명자

여준호

경기도 파주시 월롱면 엘씨디로 201, B동 302호(L
G디스플레이 정다운마을)

이승민

경기도 고양시 덕양구 화신로 298, 807동 702호(화
정동, 별빛마을8단지아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

다수의 부화소가 정의된 기관과, 상기 기관 상부에 형성되며 상기 다수의 부화소 각각에 위치하는 제 1 전극과, 상기 다수의 부화소 사이에 형성되며 상기 제 1 전극의 가장자리를 덮는 화소정의막과, 상기 제 1 전극 상에 형성되며 상기 화소정의막보다 작은 두께를 갖는 유기화합물층과, 상기 유기화합물층과 상기 화소정의막 상에 형성되며 상기 다수의 부화소에 대응되는 제 2 전극과, 상기 제 2 전극 상에 형성되는 멀티 보호층과, 상기 멀티 보호층 상에 형성되는 4분의 1파장판(quarter wave plate)으로 이루어진 위상차 필름을 포함하는 표시패널;

상기 위상차 필름에 부착되는 편광판을 포함하며,

상기 편광판은 2분의 1파장판(half wave plate), 상기 2분의 1파장판 상부의 선형 편광자, 상기 2분의 1파장판 하부에 위치하며 상기 4분의 1파장판에 부착되는 제 1 점착제, 상기 2분의 1파장판과 상기 선형 편광자 사이에 위치하는 제 2 점착제, 상기 제 2 점착제와 상기 선형 편광자 사이에 위치하는 제 1 지지체, 상기 선형 편광자 상의 제 2 지지체의 적층으로 이루어지고,

상기 제 2 전극은 단차를 갖고 상기 멀티 보호층은 상기 표시패널 전면에 형성되며 평탄한 상부면을 갖고,

상기 위상차 필름은 상기 멀티 보호층과 직접 접촉하며 형성되며,

상기 제 1 지지체와 상기 제 2 지지체 중 하나는 트리아세틸셀룰로오스(tri-acetyl cellulose; TAC) 필름으로 이루어지고 다른 하나는 상기 TAC 필름보다 수분팽창계수와 열팽창계수가 낮은 아크릴로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

다수의 부화소가 정의된 기관과, 상기 기관 상부에 형성되며 상기 다수의 부화소 각각에 위치하는 제 1 전극과, 상기 다수의 부화소 사이에 형성되며 상기 제 1 전극의 가장자리를 덮는 화소정의막과, 상기 제 1 전극 상에 형성되며 상기 화소정의막보다 작은 두께를 갖는 유기화합물층과, 상기 유기화합물층과 상기 화소정의막 상에 형성되며 상기 다수의 부화소에 대응되는 제 2 전극과, 상기 제 2 전극 상에 형성된 멀티 보호층과, 상기 멀티 보호층 상에 형성되며 4분의 1파장판 및 2분의 1파장판과 상기 4분의 1파장판과 상기 2분의 1파장판 사이의 제 1 점착제의 적층으로 이루어진 위상차 필름을 포함하는 표시패널;

상기 위상차 필름에 부착되는 편광판을 포함하고,

상기 제 2 전극은 단차를 갖고 상기 멀티 보호층은 상기 표시패널 전면에 형성되며 평탄한 상부면을 갖고,

상기 위상차 필름은 상기 멀티 보호층과 직접 접촉하며 형성되며,

상기 편광판은 선형 편광자와, 상기 선형 편광자 하부에 위치하며 상기 2분의 1파장판에 부착되는 제 2 점착제와, 상기 제 2 점착제와 상기 선형 편광자 사이에 위치하는 제 1 지지체, 상기 선형 편광자 상의 제 2 지지체의 적층으로 이루어지고,

상기 제 1 지지체와 상기 제 2 지지체 중 하나는 트리아세틸셀룰로오스(tri-acetyl cellulose; TAC) 필름으로 이루어지고 다른 하나는 상기 TAC 필름보다 수분팽창계수와 열팽창계수가 낮은 아크릴로 이루어지는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 상기 선형 편광자의 흡수축을 기준으로 상기 2분의 1파장판은 15° 의 각도로 배치하는 한편, 상기 4분의 1파장판은 75° 의 각도로 배치하는 것을 특징으로 하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 와이드 밴드(wide band) 구조를 적용한 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것입니다.

배경 기술

[0002] 최근 정보 디스플레이에 관한 관심이 고조되고 휴대가 가능한 정보매체를 이용하려는 요구가 높아지면서 기존의 표시장치인 브라운관(Cathode Ray Tube; CRT)을 대체하는 경량 박형 평판표시장치(Flat Panel Display; FPD)에 대한 연구 및 상업화가 중점적으로 이루어지고 있다.

[0003] 이러한 평판표시장치 분야에서, 지금까지는 가볍고 전력소모가 적은 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)가 가장 주목받는 디스플레이 장치였지만, 상기 액정표시장치는 발광소자가 아니라 수광소자이며 밝기, 명암비 및 시야각 등에 단점이 있기 때문에 이러한 단점을 극복할 수 있는 새로운 디스플레이 장치에 대한 개발이 활발하게 전개되고 있다.

[0004] 새로운 디스플레이 장치 중 하나인 유기발광 디스플레이 장치는 자체발광형이기 때문에 상기 액정표시장치에 비해 시야각과 명암비 등이 우수하며 백라이트(backlight)가 필요하지 않기 때문에 경량 박형이 가능하고, 소비전

력 측면에서도 유리하다. 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르다는 장점이 있으며, 특히 제조 비용 측면에서도 유리한 장점을 가지고 있다.

- [0005] 이러한 유기발광 디스플레이 장치의 제조공정에는 액정표시장치나 플라즈마 표시패널(Plasma Display Panel; PDP)과는 달리 증착 및 봉지(encapsulation) 공정이 공정의 전부라고 할 수 있기 때문에 제조공정이 매우 단순하다. 또한, 각 화소마다 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)를 가지는 능동 매트릭스(active matrix)방식으로 유기발광 디스플레이 장치를 구동하게 되면, 낮은 전류를 인가하더라도 동일한 휘도를 나타내므로 저소비 전력, 고정세 및 대형화가 가능한 장점을 가진다.
- [0006] 이하, 상기 유기발광 디스플레이 장치의 기본적인 구조 및 동작 특성에 대해서 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- [0007] 도 1은 일반적인 유기발광 디스플레이 장치의 발광원리를 설명하는 다이어그램이다.
- [0008] 일반적인 유기발광 디스플레이 장치는 상기 도 1과 같이, 유기발광다이오드를 구비한다. 상기 유기발광다이오드는 화소전극인 양극(anode)(18)과 공통전극인 음극(cathode)(8) 사이에 형성된 유기 화합물층(19a, 19b, 19c, 19d, 19e)을 구비한다.
- [0009] 이때, 상기 유기 화합물층(19a, 19b, 19c, 19d, 19e)은 정공주입층(hole injection layer)(19a), 정공수송층(hole transport layer)(19b), 발광층(emission layer)(19c), 전자수송층(electron transport layer)(19d) 및 전자주입층(electron injection layer)(19e)을 포함한다.
- [0010] 상기 양극(18)과 음극(8)에 구동전압이 인가되면 상기 정공수송층(19b)을 통과한 정공과 상기 전자수송층(19d)을 통과한 전자가 발광층(19c)으로 이동되어 여기자를 형성하고, 그 결과 발광층(19c)이 가시광선을 발산하게 된다.
- [0011] 유기발광 디스플레이 장치는 전술한 구조의 유기발광다이오드를 가지는 화소를 매트릭스 형태로 배열하고 그 화소들을 데이터전압과 스캔전압으로 선택적으로 제어함으로써 화상을 표시한다.
- [0012] 이와 같은 상기 유기발광 디스플레이 장치는 수동 매트릭스(passive matrix) 방식 또는 스위칭소자로써 TFT를 이용하는 능동 매트릭스(active matrix) 방식으로 나뉘어진다. 이 중 상기 능동 매트릭스 방식은 능동소자인 TFT를 선택적으로 턴-온(turn on)시켜 화소를 선택하고 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 유지되는 전압으로 화소의 발광을 유지한다.
- [0013] 도 2는 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 하나의 화소에 대한 등가 회로도로서, 능동 매트릭스 방식의 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 일반적인 2T1C(2개의 트랜지스터와 1개의 커패시터를 포함)의 화소에 대한 등가 회로도를 나타내고 있다.
- [0014] 상기 도 2를 참조하면, 능동 매트릭스 방식의 유기발광 디스플레이 장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(DL)과 게이트라인(GL), 스위칭 TFT(SW), 구동 TFT(DR) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0015] 이때, 상기 스위칭 TFT(SW)는 게이트라인(GL)으로부터의 스캔펄스에 응답하여 턴-온됨으로써 자신의 소오스전극과 드레인전극 사이의 전류패스를 도통시킨다. 상기 스위칭 TFT(SW)의 온-타임기간 동안 데이터라인(DL)으로부터의 데이터전압은 스위칭 TFT(SW)의 소오스전극과 드레인전극을 경유하여 구동 TFT(DR)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)에 인가된다.
- [0016] 이때, 상기 구동 TFT(DR)는 자신의 게이트전극에 인가되는 데이터전압에 따라 상기 유기발광다이오드(OLED)에 흐르는 전류를 제어한다. 그리고, 스토리지 커패시터(Cst)는 데이터전압과 저전위 전원전압(VSS) 사이의 전압을 저장한 후, 한 프레임기간동안 일정하게 유지시킨다.
- [0017] 이러한 특성을 가진 유기발광 디스플레이 장치는 외부광의 반사를 막아주기 위해 상부 표면에 선형 편광자(linear polarizer)와 4분의 1파장판(quarter wave plate)으로 이루어진 원편광(circular polarization)의 편광판을 부착하게 된다.
- [0018] 도 3a는 일반적인 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.
- [0019] 또한, 도 3b는 상기 도 3a에 도시된 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.

- [0020] 상기 도면들을 참조하면, 일반적인 유기발광 디스플레이 장치는 영상을 출력하는 표시패널(10)을 포함하며, 상기 표시패널(10)의 상부에는 편광판(30)이 제 1 점착제(31a)를 이용하여 부착되어 있다.
- [0021] 그리고, 상기 편광판(30)의 상부 표면에는 하드 코팅(hard coating)의 보호필름(35)이 부착되어 있다.
- [0022] 이때, 상기 표시패널(10)은 유기발광소자로 구성되며, 상기 원편광의 편광판(30)은 크게 선형 편광자(34)와 4분의 1파장판(32)(= $\lambda/4$ 위상차판(retardation plate))으로 이루어진다.
- [0023] 즉, 상기 표시패널(10)을 유기발광소자로 구성하는 경우에는 화상을 구현하는 액티브 영역에는 부화소(sub pixel)들이 매트릭스 형태로 배치되는데, 글라스로 이루어진 TFT 기관(11) 위에 박막 트랜지스터를 포함하는 구동회로부(20)가 형성되며, 그 위에 발광층(R, G, B)을 포함하는 유기발광다이오드가 형성되어 상기 부화소를 구성하게 된다.
- [0024] 이와 같이 구성된 상기 표시패널(10)은 그 상부에 평탄화막(15) 및 박막 봉지층(thin film encapsulation layer)(16)이 형성되며, 또한 그 상부에는 상기 제 1 점착제(31a)를 이용하여 상기 편광판(30)이 부착되게 된다.
- [0025] 그리고, 상기 편광판(30)은 상기 선형 편광자(34)와 상기 선형 편광자(34)의 상, 하부에 각각 위치하는 제 2, 제 1 지지체(33b, 33a) 및 상기 제 1 지지체(33a) 하부에 위치하며, 제 2 점착제(31b)를 통해 상기 제 1 지지체(33a)에 부착되는 상기 4분의 1파장판(32)으로 이루어진다.
- [0026] 유기발광 디스플레이 장치는 전극으로 사용되는 금속막에 의해 외부 광원이 반사되어 블랙 반사율이 증가되는 단점이 있다. 이를 방지하기 위해 유기발광 디스플레이 장치는 전술한 바와 같이 4분의 1파장판(32)을 포함하는 편광판(30)을 적용하게 된다. 즉, 외부로부터 입사된 광원은 상기 편광판(30)의 선형 편광자(34)에 의해 선편광되고, 선편광된 빛이 4분의 1파장판(32)을 지나면서 원편광이 된다. 이러한 원편광의 빛은 금속막에 의해 반사되고, 다시 4분의 1파장판(32)을 지나면서 선편광이 되는데, 이때의 위상차가 입사 때의 선편광과 $\lambda/2$ 가 되어 외부로 빛이 나오지 않게 되는 것이다.
- [0027] 다만, 상기 4분의 1파장판(32)의 사용으로 인해 블랙화면에서 색변이(color shift)가 발생한다는 문제점이 있다. 이는 표시패널(10)을 바라보는 방향과 각도에 따라 많은 색감 차이를 보이며, 실제 제품의 품질을 저하시키는 요소로 작용하게 된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0028] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 블랙화면에서의 색변이를 개선하도록 한 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0029] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0030] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 영상을 출력하는 표시패널; 상기 표시패널 상부에 상기 표시패널을 감싸도록 형성되며, 4분의 1파장판(quarter wave plate)으로 이루어진 위상차 필름; 및 상기 위상차 필름에 부착되는 편광판을 포함하며, 상기 편광판은 선형 편광자 및 2분의 1파장판(half wave plate)의 적층으로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0031] 또한, 본 발명의 다른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 영상을 출력하는 표시패널; 상기 표시패널 상부에 상기 표시패널을 감싸도록 형성되며, 2분의 1파장판 및 4분의 1파장판의 적층으로 이루어진 위상차 필름; 및 상기 위상차 필름에 부착되는 편광판을 포함한다.
- [0032] 이때, 상기 표시패널은 TFT 기관 상에 제 1 전극과 유기 화합물층 및 제 2 전극이 순서대로 적층되어 구성되는 것을 특징으로 한다.
- [0033] 이때, 상기 편광판은 제 1 점착제를 이용하여 상기 위상차 필름 상부에 부착되는 것을 특징으로 한다.
- [0034] 상기 표시패널 전면에 형성된 멀티 보호층을 추가로 포함하며, 상기 위상차 필름은 상기 멀티 보호층 위에 형성되는 것을 특징으로 한다.

- [0035] 상기 위상차 필름은 폴리카보네이트(polycarbonate; PC)나 사이클로올레핀폴리머(cycloolefin polymer; COP) 재질의 상기 4분의 1과장판을 베이스 층으로 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0036] 상기 편광판은 상기 선형 편광자; 상기 선형 편광자의 상, 하부에 각각 위치하는 제 2, 제 1 지지체; 및 상기 제 1 지지체 하부에 위치하며, 제 2 점착제를 통해 상기 제 1 지지체에 부착되는 상기 2분의 1과장판을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0037] 상기 위상차 필름은 PC나 COP 재질의 상기 2분의 1과장판 및 상기 4분의 1과장판의 적층을 베이스 층으로 이용하는 것을 특징으로 한다.
- [0038] 이때, 제 2 점착제를 사이에 두고 상기 4분의 1과장판 위에 상기 2분의 1과장판이 적층되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0039] 상기 편광판은 선형 편광자; 및 상기 선형 편광자의 상, 하부에 각각 위치하는 제 2, 제 1 지지체를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0040] 상기 제 1, 제 2 지지체는 트리아세틸셀룰로오스(tri-acetyl cellulose; TAC) 필름이나 아크릴(Acryl)로 이루어진 것을 특징으로 한다.
- [0041] 이때, 상기 제 1, 제 2 지지체 중 어느 하나의 지지체는 TAC 필름으로 형성하고, 다른 하나의 지지체는 아크릴로 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0042] 상기 제 1, 제 2 지지체 중 어느 하나의 지지체가 생략되거나 상기 제 1, 제 2 지지체 모두가 생략되는 것을 특징으로 한다.
- [0043] 상기 선형 편광자의 흡수축을 기준으로 상기 2분의 1과장판은 15°의 각도로 배치하는 한편, 상기 4분의 1과장판은 75°의 각도로 배치하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0044] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 페이스 실(face seal)에 사용되는 배리어 필름(barrier film)을 2분의 1과장판과 4분의 1과장판이 일정 각도로 결합된 위상차 필름(retardation film)으로 대체함으로써 디스플레이 장치의 두께를 낮추면서 블랙화면에서의 색변이를 개선할 수 있는 효과를 제공한다.
- [0045] 또한, 이와 같이 배리어 필름의 베이스 층을 상기 위상차 필름으로 대체함으로써 제품의 투과율을 향상시키는 동시에 더 낮은 단가로 와이드 밴드 구조를 구현할 수 있는 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

- [0046] 도 1은 일반적인 유기발광 디스플레이 장치의 발광원리를 설명하는 다이어그램.
- 도 2는 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 하나의 화소에 대한 등가 회로도.
- 도 3a는 일반적인 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.
- 도 3b는 상기 도 3a에 도시된 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.
- 도 4a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.
- 도 4b는 상기 도 4a에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.
- 도 4c는 와이드 밴드(wide band) 구조에 적용되는 2분의 1과장판과 4분의 1과장판의 상대적인 각도를 보여주는 도면.
- 도 5a 및 도 5b는 와이드 밴드 구조의 적용 유무에 따른 색좌표를 보여주는 사진.
- 도 6a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.

도 6b는 상기 도 6a에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.

도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예를 들어 나타내는 단면도.

도 8은 상기 도 6a에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 다른 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.

도 9a는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.

도 9b는 상기 도 9a에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도.

도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예를 들어 나타내는 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0047] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.
- [0048] 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. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성요소를 지칭한다.
- [0049] 도 4a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.
- [0050] 또한, 도 4b는 상기 도 4a에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.
- [0051] 도 4c는 와이드 밴드(wide band) 구조에 적용되는 2분의 1파장판과 4분의 1파장판의 상대적인 각도를 보여주는 도면이다.
- [0052] 상기 도 4a 및 도 4b를 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 영상을 출력하는 표시패널(110)을 포함하며, 상기 표시패널(110)의 상부에는 편광판(130)이 제 1 점착제(131a)를 이용하여 부착되어 있다.
- [0053] 여기서, 상기 표시패널(110)의 상부와 하부는 특정 위치를 한정하는 것은 아니며, 따라서 상기 표시패널(110)의 하부에 상기 편광판(130)이 제 1 점착제(131a)를 이용하여 부착될 수 있다.
- [0054] 그리고, 상기 편광판(130)의 상부 표면에는 하드 코팅의 보호필름(135)이 추가로 부착될 수 있다.
- [0055] 이때, 상기 표시패널(110)은 유기발광소자로 구성되며, 상기 와이드 밴드 구조의 편광판(130)은 크게 선형 편광자(134)와 2분의 1파장판(136)(= $\lambda/2$ 위상차판(retardation plate)) 및 4분의 1파장판(132)(= $\lambda/4$ 위상차판)으로 이루어진다.
- [0056] 즉, 상기 표시패널(110)을 유기발광소자로 구성하는 경우에는 화상을 구현하는 액티브 영역에는 부화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 상기 액티브 영역의 외측에 부화소들을 구동시키기 위한 스캔 드라이버와 데이터 드라이버가 위치한다.
- [0057] 이때, 상기 부화소는 유기발광다이오드와 구동회로부로 이루어지는데, 폴리이미드(polyimide; PI)와 같은 플라스틱으로 이루어진 TFT 기관(111) 위에 박막 트랜지스터를 포함하는 구동회로부(120)가 형성되며, 그 위에 발광층(R, G, B)을 포함하는 유기발광다이오드가 형성되게 된다.
- [0058] 이와 같이 구성되는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 상기 TFT 기관(111)으로 플라스틱을 사용하는 경우 수분침투를 방지하기 위해 페이스 실(face seal)이라는 구조를 사용할 수 있다.

이 구조는 표시패널(110) 전면에 멀티 보호층(passivation layer)(115)을 형성하고, 그 상부에 이를 감싸기 위해 배리어 필름(barrier film)(116)을 사용하게 된다.

- [0059] 상기 배리어 필름(116)은 폴리카보네이트(polycarbonate; PC)나 사이클로올레핀폴리머(cycloolefin polymer; COP) 재질의 베이스 층과 그 상, 하부에 구비된 점착층으로 이루어질 수 있다.
- [0060] 이때, 상기 본 발명의 제 1 실시예에 따른 편광판(130)은 상기 선형 편광자(134)와 상기 선형 편광자(134)의 상, 하부에 각각 위치하는 제 2, 제 1 지지체(133b, 133a) 및 상기 제 1 지지체(133a) 하부에 위치하며, 제 3 점착제(131c)를 통해 상기 제 1 지지체(133a)에 부착되는 상기 2분의 1과장판(136)을 포함한다. 또한, 상기 본 발명의 제 1 실시예에 따른 편광판(130)은 상기 2분의 1과장판(136) 하부에 위치하며, 제 2 점착제(131b)를 통해 상기 2분의 1과장판(136)에 부착되는 상기 4분의 1과장판(132)을 포함한다.
- [0061] 상기 제 1, 제 2 지지체(133a, 133b)는 위상지연이 없는 일반적인 보호필름으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 트리아세틸셀룰로오스(tri-acetyl cellulose; TAC) 필름으로 이루어질 수 있다.
- [0062] 상기 2분의 1과장판(136)은 서로 수직인 방향으로 진동하는 직선 편광의 사이에 2분의 1과장의 광행로차(光行路差)를 발생시키도록 두께가 정해진 광학적 이방성의 얇은 판을 의미한다.
- [0063] 상기 4분의 1과장판(132)은 파장 λ 의 투과광에 대해 서로 수직 방향으로 진동하는 두 개의 편광성분 사이에 $\lambda/4$ 의 광행로차가 발생하도록 만들어진 광학적 이방성의 얇은 판을 의미하며, 판의 내부에서 빛의 진동방향이 입사광의 진동방향에 대해 45° 가 되도록 직선편광을 수직으로 입사시키면 투과광은 원편광이 된다. 역으로 원편광을 직선편광으로 하는 데도 이용될 수 있다.
- [0064] 이와 같은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 와이드 밴드 구조의 편광판(130)은 위상차판 2매(2분의 1과장판 1매와 4분의 1과장판 1매)를 일정 각도로 배치하여, 적, 녹 및 청색의 모든 파장의 빛이 동일한 편광 상태로 이동할 수 있도록 만들어준다. 일 예로, 상기 도 4c를 참조하면, 상기 선형 편광자(134)의 흡수축을 기준으로 상기 2분의 1과장판(136)은 15° 의 각도로 배치하는 한편, 상기 4분의 1과장판(132)은 75° 의 각도로 배치할 수 있다.
- [0065] 그 결과 적, 녹 및 청색의 모든 파장의 빛이 이상적인(ideal) 특성에 근접하기 때문에 기존의 블랙화면에서의 색변이를 개선할 수 있게 된다.
- [0066] 도 5a 및 도 5b는 와이드 밴드 구조의 적용 유무에 따른 색좌표를 보여주는 사진이다.
- [0067] 상기 도 5a에 도시된 바와 같이, 와이드 밴드 구조를 적용하지 않은 기존의 유기발광 디스플레이 장치의 색좌표에서 블루 영역까지 분포하는 것을 알 수 있어 시야각별 색감에 차이가 발생하는 것을 알 수 있다.
- [0068] 반면, 와이드 밴드 구조를 적용한 본 발명의 유기발광 디스플레이 장치는 상기 도 5b에 도시된 바와 같이, 표시패널 단품 상태에서 다소 옐로이시(yellowish)하지만 시야각별 색감에 차이가 없는 것을 알 수 있다.
- [0069] 다만, 이러한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 편광판은 위상차판 2매를 사용하는 구조이기 때문에 편광판의 두께가 두꺼워지는 단점이 있다.
- [0070] 이에 따라 1매 또는 2매의 위상차판을 표시패널의 배리어 필름에 결합하여 대체함으로써 그 두께를 줄일 수 있게 되는데, 이를 다음의 본 발명의 제 2, 제 3 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0071] 도 6a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.
- [0072] 도 6b는 상기 도 6a에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.
- [0073] 그리고, 도 7은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예를 들어 나타내는 단면도로써, 전면발광(top emission) 방식의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치를 예를 들어 나타내고 있다. 다만, 본 발명이 상기 전면발광 방식에 한정되는 것은 아니며, 배면발광(bottom emission) 방식에도 적용 가능하다.
- [0074] 상기 전면발광 방식은 하부 기판, 즉 TFT 기판 위에 TFT 구동회로(driving circuit)와 유기발광다이오드를 순서대로 형성하게 된다.
- [0075] TFT 기판 반대쪽으로 빛이 방출되는 상기 전면발광 방식은 개구율 및 TFT 영역이 증가하는 장점이 있으나 투명

한 봉지층이 필요하다.

- [0076] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 영상을 출력하는 표시패널(210)을 포함하며, 상기 표시패널(210)의 상부에는 편광판(230)이 제 1 점착제(231a)를 이용하여 부착되어 있다.
- [0077] 여기서, 상기 표시패널(210)의 상부와 하부는 특정 위치를 한정하는 것은 아니며, 따라서 상기 표시패널(210)의 하부에 상기 편광판(230)이 제 1 점착제(231a)를 이용하여 부착될 수 있다.
- [0078] 그리고, 상기 편광판(230)의 상부 표면에는 하드 코팅의 보호필름(235)이 추가로 부착될 수 있다.
- [0079] 이때, 상기 표시패널(210)은 유기발광소자로 구성하는 경우에는 화상을 구현하는 액티브 영역에는 부화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 상기 액티브 영역의 외측에 부화소들을 구동시키기 위한 스캔 드라이버와 데이터 드라이버가 위치한다.
- [0080] 이때, 상기 부화소는 유기발광다이오드(OLED)와 구동회로부(220)로 이루어진다.
- [0081] 상기 도 7을 참조하면, 상기 유기발광다이오드(OLED)는 제 1 전극(218)과 유기 화합물층(219) 및 제 2 전극(208)을 포함한다. 이때, 제 2 전극(208)은 단차를 갖는다. 예를 들어, TFT 기판(211)으로부터, 제 2 전극(208)은 유기 화합물층(219)에 대응하여 제 1 높이를 갖고 화소정의막(215f)에 대응하여 제 1 높이보다 큰 제 2 높이를 갖는다.
- [0082] 상기 유기 화합물층(219)은 실제 발광이 이루어지는 발광층(R, G, B) 이외에 정공 또는 전자의 캐리어를 발광층(R, G, B)까지 효율적으로 전달하기 위한 다양한 유기 층들을 더 포함할 수 있다.
- [0083] 도시하지 않았지만, 상기 유기 층들은 제 1 전극(218)과 발광층(R, G, B) 사이에 위치하는 정공주입층(hole injection layer) 및 정공수송층(hole transport layer), 제 2 전극(208)과 발광층(R, G, B) 사이에 위치하는 전자주입층(electron injection layer) 및 전자수송층(electron transport layer)일 수 있다.
- [0084] 즉, 플라스틱과 같은 플렉서블 기판으로 이루어진 TFT 기판(211) 상에 투명 산화물로 이루어진 제 1 전극(218)이 형성되며, 상기 제 1 전극(218) 위에는 순차적으로 정공수송층, 발광층(R, G, B), 전자수송층, 전자주입층 및 제 2 전극(208)이 적층되어 있다.
- [0085] 상기 TFT 기판(211)으로 폴리이미드 재질의 플라스틱을 사용할 수 있으며, 이 경우 상기 TFT 기판(211) 배면에는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET)의 플라스틱이나 스테인레스 스틸의 금속으로 이루어진 백 필름(back film)이 부착될 수 있다.
- [0086] 상기 구조를 기반으로 유기발광소자는 제 1 전극(218)에서 주입되는 정공과 제 2 전극(208)에서 주입되는 전자가 각각의 수송을 위한 수송층을 경유하여 발광층(R, G, B)에서 결합한 후 낮은 에너지 준위로 이동하면서 상기 발광층(R, G, B)에서의 에너지 차에 해당하는 파장의 빛을 생성하게 된다.
- [0087] 이때, 백색광의 발광을 위하여 상기 발광층(R, G, B)은 더욱 구체적으로 적색발광층(R), 녹색발광층(G) 및 청색 발광층(B)으로 이루어질 수 있다.
- [0088] 그리고, 상기 구동회로부(220)는 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 적어도 하나의 스토리지 커패시터를 포함한다. 박막 트랜지스터는 기본적으로 스위칭 트랜지스터(미도시)와 구동 트랜지스터(TFT)를 포함한다.
- [0089] 스위칭 트랜지스터는 스캔라인과 데이터라인에 연결되고, 스캔라인에 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터라인에 입력되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터로 전송한다. 스토리지 커패시터는 스위칭 트랜지스터와 전원 라인에 연결되며, 스위칭 트랜지스터로부터 전송 받은 전압과 전원라인에 공급되는 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.
- [0090] 구동 트랜지스터(TFT)는 전원 라인과 스토리지 커패시터에 연결되어 스토리지 커패시터에 저장된 전압과 문턱 전압의 차이의 제곱에 비례하는 출력 전류를 유기발광다이오드(OLED)로 공급하고, 유기발광다이오드(OLED)는 출력 전류에 의해 발광한다. 상기 구동 트랜지스터(TFT)는 게이트전극(221)과 소오스전극(223) 및 드레인전극(222)을 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)의 제 1 전극(218)이 구동 트랜지스터(TFT)의 드레인전극(222)에 연결될 수 있다.
- [0091] 다만, 이러한 부화소의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며 다양하게 변형 가능하다.
- [0092] 참고로, 미설명 도면부호 215a, 215b, 215c, 215d, 215e, 215f 및 224는 각각 버퍼막, 게이트절연막, 층간절연

막, 보호막, 평탄화막, 화소정의막 및 액티브층을 나타낸다.

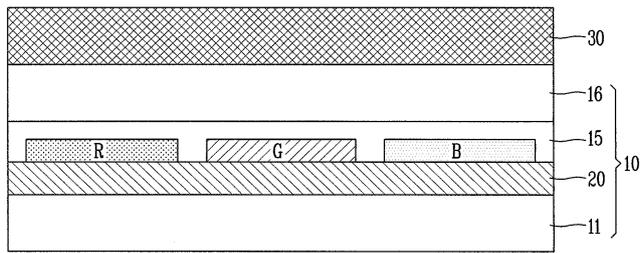
- [0093] 이와 같이 구성되는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 상기 TFT 기관(211)으로 폴리이미드 재질의 플라스틱을 사용하는 경우 수분침투를 방지하기 위해 페이스 실이라는 구조를 사용할 수 있다. 전술한 바와 같이 이 구조는 표시패널(210) 전면에 멀티 보호층(215g)을 형성하고, 그 상부에 이를 감싸기 위해 배리어 필름으로 위상차 필름(217)을 사용하게 된다.
- [0094] 이때, 상기 본 발명의 제 2 실시예에 따른 위상차 필름(217)은 베이스 층으로 4분의 1파장판을 적용함으로써 그 상부에 부착되는 상기 편광판(230)의 2분의 1파장판(236)과 함께 와이드 밴드 구조를 구성할 수 있게 된다.
- [0095] 일 예로, 상기 위상차 필름(217)은 사이클로올레핀폴리머 재질의 4분의 1파장판을 베이스 층으로 적용할 수 있다. 이때, 멀티 보호층(215g)은 평탄한 상부면을 갖고, 이에 따라 위상차 필름(217)은 균일한 두께를 갖는다.
- [0096] 한편, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 상기 편광판(230)은 선형 편광자(234)와 상기 선형 편광자(234)의 상, 하부에 각각 위치하는 제 2, 제 1 지지체(233b, 233a) 및 상기 제 1 지지체(233a) 하부에 위치하며, 제 2 점착제(231b)를 통해 상기 제 1 지지체(233a)에 부착되는 상기 2분의 1파장판(236)을 포함한다.
- [0097] 일 예로, 상기 선형 편광자(234)는 폴리비닐 알코올(polyvinyl alcohol; PVA)계 필름에 이색성 물질이 흡착 배향된 것일 수 있다.
- [0098] 상기 선형 편광자(234)를 구성하는 PVA계 수지는 폴리아세트산 비닐계 수지를 비누화함으로써 얻어질 수 있다. 폴리아세트산 비닐계 수지로는 아세트산 비닐의 단독 중합체인 폴리아세트산 비닐 이외에, 아세트산 비닐과 이와 공중합 가능한 다른 단량체와의 공중합체 등을 들 수 있다.
- [0099] 이러한 선형 편광자(234)는 상기와 같은 PVA계 필름을 이색성 물질로 염색, 봉산 수용액으로 가교, 일축연신, 수세 및 건조하는 공정을 경유하여 제조될 수 있다.
- [0100] 상기 제 1, 제 2 지지체(233a, 233b)는 위상지연이 없는 일반적인 보호필름으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 TAC 필름으로 이루어질 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제 1, 제 2 지지체(233a, 233b)는 위상지연이 없는 아크릴(Acryl)로 이루어질 수 있으며, 상기 아크릴은 상기 TAC 필름에 비해 수분팽창 계수(Coefficient of Humidity Expansion; CHE)와 열팽창계수(Coefficient of Thermal Expansion; CTE)가 낮은 것을 특징으로 한다.
- [0101] 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제 1, 제 2 지지체(233a, 233b) 중 어느 하나의 지지체는 TAC 필름으로 형성하고, 다른 하나의 지지체는 아크릴로 형성할 수도 있다. 또한, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제 1, 제 2 지지체(233a, 233b) 중 어느 하나의 지지체를 생략하거나 상기 제 1, 제 2 지지체(233a, 233b) 모두를 생략할 수도 있다.
- [0102] 상기 제 1, 제 2 점착제(231a, 231b)로는 상기 표시패널(210)과 편광판(230) 사이를 충분히 접착할 수 있고 광학 투명성이 우수하며 경시적인 변화가 없는 것이면 그 종류가 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면 PVA계 수지와 가교제를 함유한 점착제 조성물을 들 수 있다.
- [0103] 이와 같이 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 2분의 1파장판(236) 1매를 편광판(230)에 배치하는 한편, 4분의 1파장판 1매를 배리어 필름의 베이스 층으로 사용하여, 적, 녹 및 청색의 모든 파장의 빛이 동일한 편광 상태로 이동할 수 있도록 만들어주는 것을 특징으로 한다. 이때, 일 예로 상기 선형 편광자(234)의 흡수축을 기준으로 상기 2분의 1파장판(236)은 15°의 각도로 배치하는 한편, 상기 4분의 1파장판을 구비한 위상차 필름(217)은 75°의 각도로 배치할 수 있다.
- [0104] 이러한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 전술한 본 발명의 제 1 실시예와는 달리 배리어 필름의 베이스 층을 상기 위상차 필름으로 대체함으로써 디스플레이 장치의 두께를 낮추면서 블랙 화면에서의 색변이를 개선할 수 있게 된다.
- [0105] 또한, 이와 같이 배리어 필름의 베이스 층을 삭제함으로써 제품의 투과율을 향상시키는 동시에 더 낮은 단가로 와이드 밴드 구조를 구현할 수 있게 된다.
- [0106] 한편, 전술한 바와 같이 상기 제 1, 제 2 지지체 중 어느 하나의 지지체를 생략할 수 있으며, 그 중에서 하부의 제 1 지지체를 생략한 다른 예를 도면을 참조하여 간략히 설명한다.
- [0107] 도 8은 상기 도 6a에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판

의 다른 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.

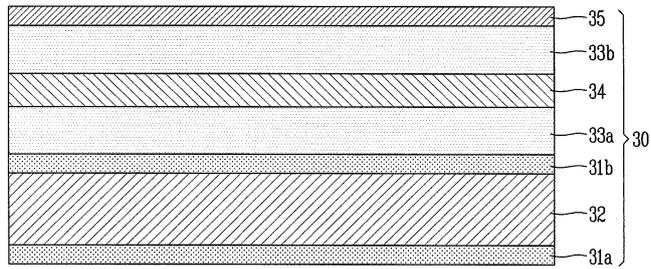
- [0108] 이때, 상기 도 8은 편광판의 구조를 제외하고는 실질적으로 전술한 도 6b에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치와 동일한 구성으로 이루어져 있다.
- [0109] 즉, 상기 도 8을 참조하면, 표시패널(미도시)의 상부에는 편광판(230')이 제 1 점착제(231a')를 이용하여 부착되어 있으며, 상기 편광판(230')의 상부 표면에는 하드 코팅의 보호필름(235')이 추가로 부착될 수 있다.
- [0110] 이때, 상기 편광판(230')은 선형 편광자(234')와 상기 선형 편광자(234')의 상부에 위치하는 지지체(233') 및 상기 선형 편광자(234') 하부에 위치하며, 제 2 점착제(231b')를 통해 상기 선형 편광자(234')에 부착되는 2분의 1과장판(236')을 포함한다.
- [0111] 이러한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 표시패널 전면에 멀티 보호층을 형성하고, 그 상부에 4분의 1과장판을 구비한 위상차 필름을 형성한 다음, 선형 편광자와 2분의 1과장판이 배치된 편광판을 상기 2분의 1과장판이 상기 위상차 필름 쪽을 향하도록 표시패널과 합착하여 제조할 수 있다.
- [0112] 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 표시패널 전면에 멀티 보호층을 형성하고, 그 상부에 4분의 1과장판 및 2분의 1과장판을 구비한 위상차 필름을 형성한 다음, 선형 편광자가 배치된 편광판을 상기 위상차 필름 쪽을 향하도록 표시패널과 합착하여 제조할 수 있으며, 이를 다음의 본 발명의 제 3 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0113] 도 9a는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.
- [0114] 도 9b는 상기 도 9a에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 편광판의 구조를 예시적으로 나타내는 단면도이다.
- [0115] 그리고, 도 10은 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예를 들어 나타내는 단면도로써, 전면발광 방식의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치를 예를 들어 나타내고 있다. 다만, 전술한 바와 같이 본 발명이 상기 전면발광 방식에 한정되는 것은 아니며, 배면발광 방식에도 적용 가능하다.
- [0116] 전술한 바와 같이, 상기 전면발광 방식은 하부 기관, 즉 TFT 기관 위에 TFT 구동회로와 유기발광다이오드를 순서대로 형성하게 된다.
- [0117] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 영상을 출력하는 표시패널(310)을 포함하며, 상기 표시패널(310)의 상부에는 편광판(330)이 제 1 점착제(331a)를 이용하여 부착되어 있다.
- [0118] 여기서, 상기 표시패널(310)의 상부와 하부는 특정 위치를 한정하는 것은 아니며, 따라서 상기 표시패널(310)의 하부에 상기 편광판(330)이 제 1 점착제(331a)를 이용하여 부착될 수 있다.
- [0119] 그리고, 상기 편광판(330)의 상부 표면에는 하드 코팅의 보호필름(335)이 추가로 부착될 수 있다.
- [0120] 이때, 상기 표시패널(310)은 유기발광소자로 구성하는 경우에는 화상을 구현하는 액티브 영역에는 부화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 상기 액티브 영역의 외측에 부화소들을 구동시키기 위한 스캔 드라이버와 데이터 드라이버가 위치한다.
- [0121] 이때, 상기 부화소는 유기발광다이오드(OLED)와 구동회로부(320)로 이루어진다.
- [0122] 상기 도 10을 참조하면, 상기 유기발광다이오드(OLED)는 제 1 전극(318)과 유기 화합물층(319) 및 제 2 전극(308)을 포함한다.
- [0123] 상기 유기 화합물층(319)은 실제 발광이 이루어지는 발광층(R, G, B) 이외에 정공 또는 전자의 캐리어를 발광층(R, G, B)까지 효율적으로 전달하기 위한 다양한 유기 층들을 더 포함할 수 있다.
- [0124] 일 예로, 플라스틱과 같은 플렉서블 기판으로 이루어진 TFT 기관(311) 상에 투명 산화물로 이루어진 제 1 전극(318)이 형성되며, 상기 제 1 전극(318) 위에는 순차적으로 정공수송층, 발광층(R, G, B), 전자수송층, 전자주입층 및 제 2 전극(308)이 적층될 수 있다.
- [0125] 상기 TFT 기관(311)으로 폴리이미드 재질의 플라스틱을 사용할 수 있으며, 이 경우 상기 TFT 기관(311) 배면에는 PET의 플라스틱이나 스테인레스 스틸의 금속으로 이루어진 백 필름이 부착될 수 있다.

- [0126] 상기 구조를 기반으로 유기발광소자는 제 1 전극(318)에서 주입되는 정공과 제 2 전극(308)에서 주입되는 전자가 각각의 수송을 위한 수송층을 경유하여 발광층(R, G, B)에서 결합한 후 낮은 에너지 준위로 이동하면서 상기 발광층(R, G, B)에서의 에너지 차에 해당하는 파장의 빛을 생성하게 된다.
- [0127] 이때, 백색광의 발광을 위하여 상기 발광층(R, G, B)은 더욱 구체적으로 적색발광층(R), 녹색발광층(G) 및 청색발광층(B)으로 이루어질 수 있다.
- [0128] 그리고, 상기 구동회로부(320)는 적어도 2개의 박막 트랜지스터와 적어도 하나의 스토리지 커패시터를 포함한다. 박막 트랜지스터는 기본적으로 스위칭 트랜지스터(미도시)와 구동 트랜지스터(TFT)를 포함한다.
- [0129] 스위칭 트랜지스터는 스캔라인과 데이터라인에 연결되고, 스캔라인에 입력되는 스위칭 전압에 따라 데이터라인에 입력되는 데이터 전압을 구동 트랜지스터로 전송한다. 스토리지 커패시터는 스위칭 트랜지스터와 전원 라인에 연결되며, 스위칭 트랜지스터로부터 전송 받은 전압과 전원라인에 공급되는 전압의 차이에 해당하는 전압을 저장한다.
- [0130] 구동 트랜지스터(TFT)는 전원 라인과 스토리지 커패시터에 연결되어 스토리지 커패시터에 저장된 전압과 문턱 전압의 차이의 제곱에 비례하는 출력 전류를 유기발광다이오드(OLED)로 공급하고, 유기발광다이오드(OLED)는 출력 전류에 의해 발광한다. 상기 구동 트랜지스터(TFT)는 게이트전극(321)과 소오스전극(323) 및 드레인전극(322)을 포함하며, 유기발광다이오드(OLED)의 제 1 전극(318)이 구동 트랜지스터(TFT)의 드레인전극(322)에 연결될 수 있다.
- [0131] 다만, 이러한 부화소의 구성은 전술한 예에 한정되지 않으며 다양하게 변형 가능하다.
- [0132] 참고로, 미설명 도면부호 315a, 315b, 315c, 315d, 315e, 315f 및 324는 각각 버퍼막, 게이트절연막, 층간절연막, 보호막, 평탄화막, 화소정의막 및 액티브층을 나타낸다.
- [0133] 이와 같이 구성되는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 전술한 바와 같이, 상기 TFT 기관(311)으로 폴리이미드 재질의 플라스틱을 사용하는 경우 수분침투를 방지하기 위해 페이스 실이라는 구조를 사용할 수 있다. 이 구조는 표시패널(310) 전면에 멀티 보호층(315g)을 형성하고, 그 상부에 이를 감싸기 위해 배리어 필름으로 위상차 필름(317)을 사용하게 된다.
- [0134] 이때, 상기 본 발명의 제 3 실시예에 따른 위상차 필름(317)은 베이스 층으로 2분의 1과장판(336) 및 4분의 1과장판(332)이 적층된 구조를 적용함으로써 그 자체로 와이드 밴드 구조를 구성할 수 있게 된다.
- [0135] 일 예로, 상기 위상차 필름(317)은 사이클로올레핀폴리머 재질의 2분의 1과장판(336) 및 4분의 1과장판(332)이 적층된 베이스 층으로 이루어지며, 이때 제 2 점착제(331b)를 사이에 두고 상기 4분의 1과장판(332) 위에 2분의 1과장판(336)이 적층되어 있다.
- [0136] 이때, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 상기 편광판(330)은 선형 편광자(334) 및 상기 선형 편광자(334)의 상, 하부에 각각 위치하는 제 2, 제 1 지지체(333b, 333a)를 포함한다.
- [0137] 일 예로, 상기 선형 편광자(334)는 PVA계 필름에 이색성 물질이 흡착 배향된 것일 수 있다.
- [0138] 상기 제 1, 제 2 지지체(333a, 333b)는 위상지연이 없는 일반적인 보호필름으로 이루어질 수 있으며, 예를 들어 TAC 필름으로 이루어질 수 있다. 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제 1, 제 2 지지체(333a, 333b)는 위상지연이 없는 아크릴로 이루어질 수 있다.
- [0139] 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제 1, 제 2 지지체(333a, 333b) 중 어느 하나의 지지체는 TAC 필름으로 형성하고, 다른 하나의 지지체는 아크릴로 형성할 수도 있다. 또한, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 상기 제 1, 제 2 지지체(333a, 333b) 중 어느 하나의 지지체를 생략하거나 상기 제 1, 제 2 지지체(333a, 333b) 모두를 생략할 수도 있다.
- [0140] 상기 제 1, 제 2 점착제(331a, 331b)로는 상기 표시패널(310)과 편광판(330) 사이를 충분히 접착할 수 있고 광학 투명성이 우수하며 경시적인 변화가 없는 것이면 그 종류가 특별히 제한되지 않으며, 예를 들면 PVA계 수지와 가교제를 함유한 점착제 조성물을 들 수 있다.
- [0141] 이와 같이 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 2분의 1과장판(336) 1매 및 4분의 1과장판(332) 1매를 배리어 필름의 베이스 층으로 사용하여, 적, 녹 및 청색의 모든 파장의 빛이 동일한 편광 상태로 이동할 수 있도록 만들어주는 것을 특징으로 한다. 이때, 일 예로 상기 선형 편광자(334)의 흡수축을

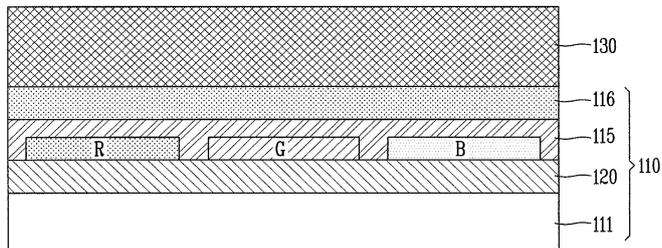
도면3a



도면3b



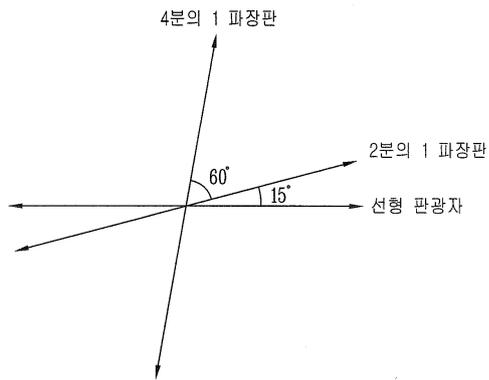
도면4a



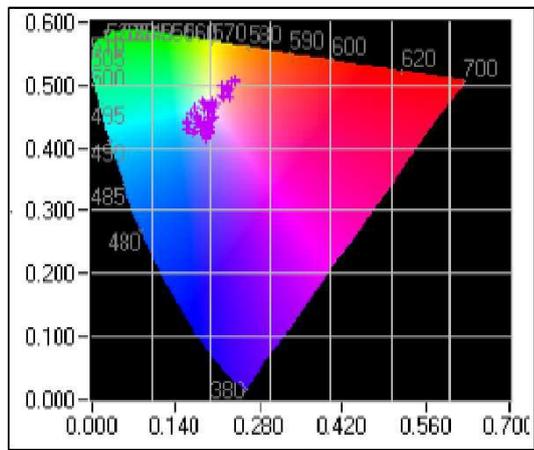
도면4b



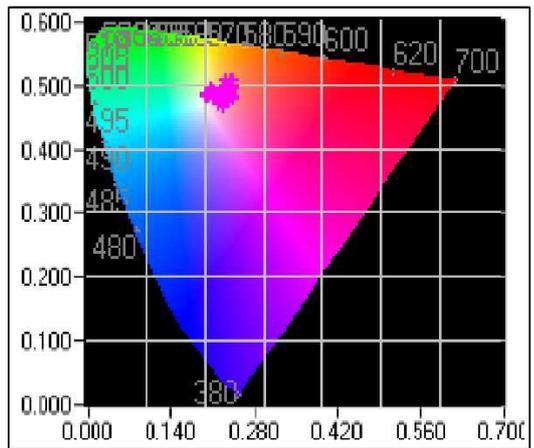
도면4c



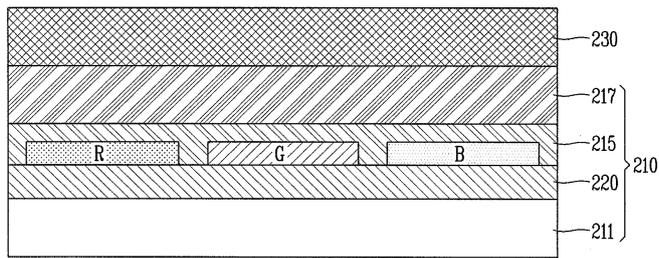
도면5a



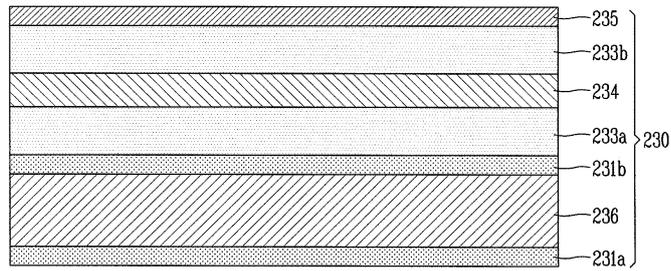
도면5b



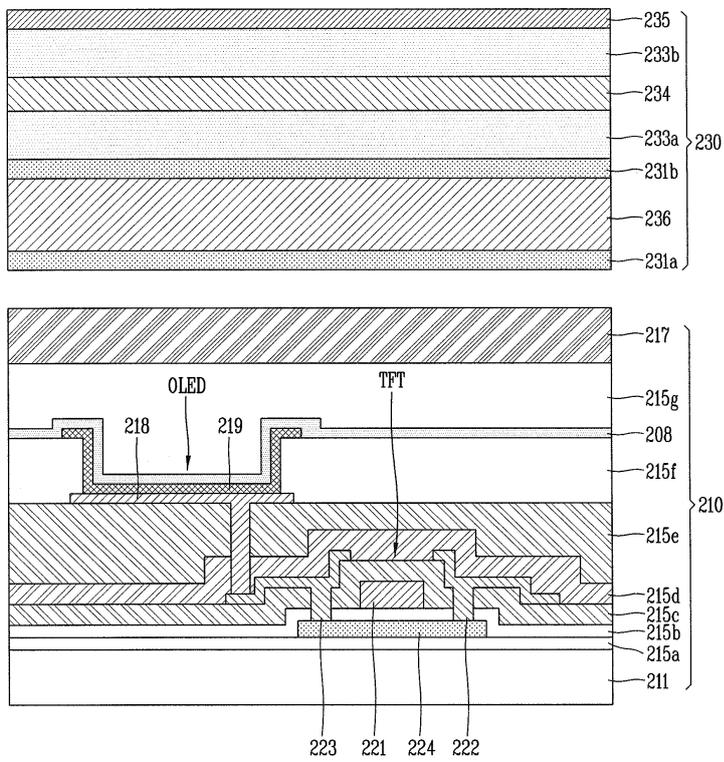
도면6a



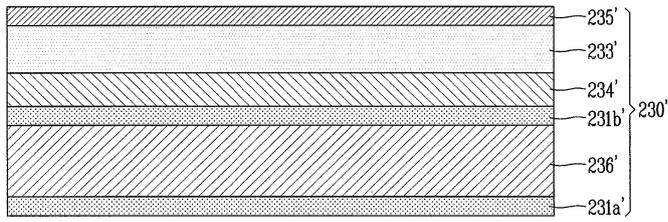
도면6b



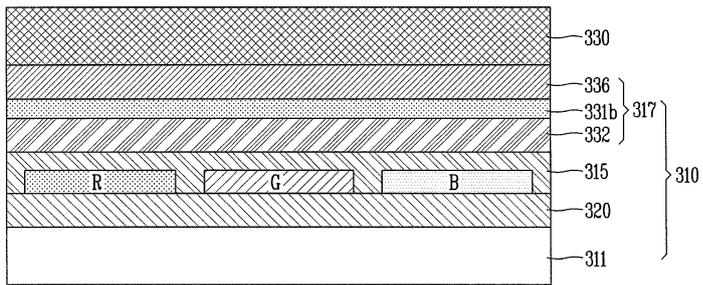
도면7



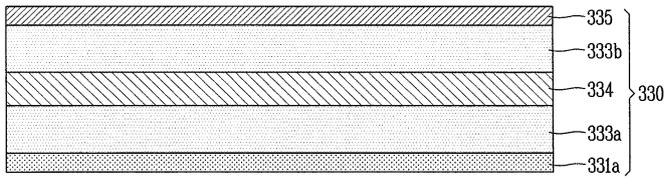
도면8



도면9a



도면9b



도면10

