



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년05월17일
(11) 등록번호 10-1736930
(24) 등록일자 2017년05월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/50 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-0131159
(22) 출원일자 2012년11월19일
심사청구일자 2015년02월03일
(65) 공개번호 10-2014-0064156
(43) 공개일자 2014년05월28일
(56) 선행기술조사문헌
JP2000227605 A*
JP2011047977 A*
KR1020100040063 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
하상명
서울특별시 영등포구 당산로54길 11, 101동 301호(당산동, 래미안당산1차아파트)
홍순광
대구광역시 달서구 조암로6길 20, 105동 2302호(월성동, 월성푸르지오아파트)
김중철
경기도 파주시 책향기로 209, 1404동 801호(동패동, 책향기마을우남퍼스트빌아파트)
(74) 대리인
박장원

전체 청구항 수 : 총 14 항

심사관 : 이석형

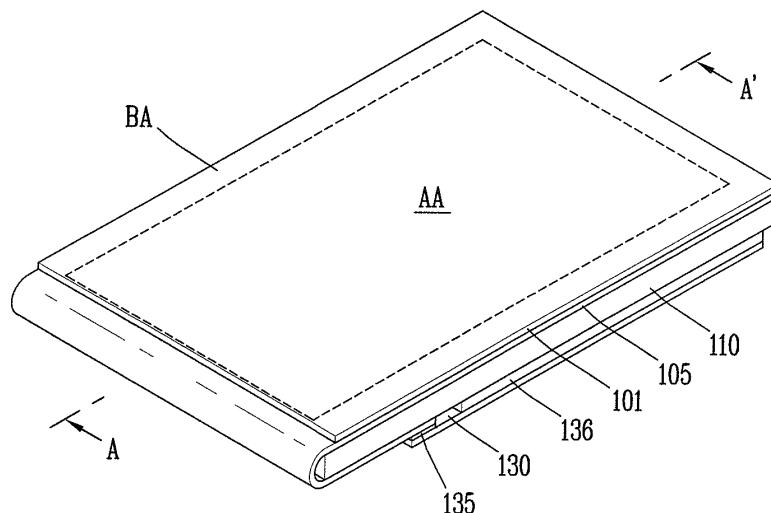
(54) 발명의 명칭 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 TFT 기판을 뒤로 접어 상하 및/또는 좌우의 베젤영역에 존재하는 구동소자 및 기타 부품을 상기 TFT 기판의 하부에 형성함으로써 실질적인 제로 베젤(zero bezel)을 구현하는 것을 특징으로 한다.

이러한 본 발명은 제로 베젤을 구현하려는 모든 플렉서블 디스플레이에 적용할 수 있다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

적어도 일측이 접혀 백 플레이트의 배면에 위치하는 TFT 기판; 및

상기 백 플레이트의 배면에 부착되는 연성 회로기판(flexible printed circuit board)을 포함하며,

상기 TFT 기판은, 상기 백 플레이트의 전면에 위치하여 다수의 유기발광다이오드가 배치된 표시영역과, 상기 백 플레이트의 배면에 위치하여 구동소자와 부품들이 배치된 회로영역 및 상기 표시영역과 상기 회로영역 사이에 위치하여 상기 백 플레이트의 측면에서 접히며, 배선들이 배치된 배선영역으로 구성되며,

상기 연성 회로기판의 일단은 상기 회로영역에 부착되는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 TFT 기판은 폴리이미드(polyimide; PI) 기판으로 이루어진 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 TFT 기판의 표시영역을 덮으면서 상기 TFT 기판 위에 부착된 박막 봉지층을 포함하여 패널 어셈블리를 구성하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서, 상기 회로영역의 일단에 위치하여 외부로 노출되는 패드영역을 추가로 포함하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 배선들은 박막의 금속으로 이루어지며, 상기 표시영역과 상기 회로영역 사이를 전기적으로 접속하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 6

삭제

청구항 7

제 3 항에 있어서, 상기 연성 회로기판은 상기 패널 어셈블리의 뒤쪽으로 접힌 상기 TFT 기판의 회로영역에 부착되어 상기 패널 어셈블리의 배면과 마주하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

제 1 항에 있어서, 상기 배선들은, 상기 회로영역의 구동소자와 부품들을 상기 표시영역에 전기적으로 접속시키는 주 배선을 포함하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 11

제 10 항에 있어서, 상기 주 배선 위에 구비된 제 1 절연막 및 상기 제 1 절연막 위에 구비되며, 다수의 제 1 콘택홀을 통해 상기 주 배선과 전기적으로 접속하는 제 1 더미 배선을 추가로 포함하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 12

제 11 항에 있어서, 상기 제 1 더미 배선 위에 구비된 제 2 절연막 및 상기 제 2 절연막 위에 구비되며, 다수의 제 2 콘택홀을 통해 상기 제 1 더미 배선과 전기적으로 접속하는 제 2 더미 배선을 추가로 포함하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 13

제 10 항에 있어서, 상기 주 배선 위에 구비된 제 1 절연막 및 상기 제 1 절연막 위에 구비되며, 상기 주 배선의 처음과 끝에서 제 1 콘택홀을 통해 상기 주 배선과 전기적으로 접속하는 제 1 더미 배선을 추가로 포함하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 14

제 13 항에 있어서, 상기 제 1 더미 배선 위에 구비된 제 2 절연막 및 상기 제 2 절연막 위에 구비되며, 상기 제 1 더미 배선의 처음과 끝에서 제 2 콘택홀을 통해 상기 제 1 더미 배선과 전기적으로 접속하는 제 2 더미 배선을 추가로 포함하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 15

제 12 항 및 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제 1, 제 2 더미 배선은 그 하부의 상기 주 배선과 겹치거나 겹치지 않게 구성하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 16

제 15 항에 있어서, 상기 제 2 더미 배선은 그 하부의 상기 제 1 더미 배선과 겹치게 구성하거나 겹치지 않게 구성하는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

청구항 17

제 1 항에 있어서, 상기 연성 회로기판은 이방성 도전필름(anisotropic conductive film)을 통해 상기 회로영역에 부착되는 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것으로, 보다 상세하게는 실질적인 제로 베젤을 구현한 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 관한 것이다.

배경 기술

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

[0003] 이러한 평판표시소자 분야에서, 지금까지는 가볍고 전력소모가 적은 액정표시장치(Liquid Crystal Display Device; LCD)가 가장 주목받는 디스플레이 장치였지만, 다양한 요구에 따라 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, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고, 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르다는 장점이 있으며, 특히 제조 비용 측면에서도 유리한 장점을 가지고 있다.

- [0005] 상기의 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 액티브 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) 방식의 표시소자로 나뉘어진다. 이 중 상기 능동 매트릭스 방식은 능동 소자인 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 예를 들어 나타내고 있다.
- [0014] 상기 도 2를 참조하면, 능동 매트릭스 방식의 유기발광 디스플레이 장치의 화소는 유기발광다이오드(OLED), 서로 교차하는 데이터라인(DL)과 스캔라인(게이트라인)(GL), 스위칭 TFT(SW), 구동 TFT(DR) 및 스토리지 커패시터(Cst)를 구비한다.
- [0015] 이때, 상기 스위칭 TFT(SW)는 스캔라인(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] 이와 같은 특징을 갖는 일반적인 유기발광 디스플레이 장치의 경우 TFT 기판으로 글라스 기판을 적용할 수 있으며, 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 경우 상기 TFT 기판으로 폴리이미드(polyimide; PI) 기판을 적용할 수 있다.
- [0018] 도 3은 일반적인 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 사시도로써, 연성 회로기판(Flexible Printed Circuit Board; FPCB)이 체결된 상태의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치를 나타내고 있다.
- [0019] 상기 도 3을 참조하면, 일반적으로 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 크게 영상을 표시하는 패널 어셈블리와 상기 패널 어셈블리에 연결되는 연성 회로기판(30)을 포함한다.

- [0020] 상기 패널 어셈블리는 표시영역(active area)(AA)과 패드영역이 정의되는 TFT 기관(5)과 상기 표시영역(AA)을 덮으면서 상기 TFT 기관(5) 위에 형성되는 박막 봉지층(thin film encapsulation layer)(1)을 포함한다.
- [0021] 이때, 상기 패드영역은 상기 박막 봉지층(1)에 의해 덮이지 않고 노출된다.
- [0022] 상기 TFT 기관(5)으로 폴리이미드 기관을 적용할 수 있으며, 그 배면에는 백 플레이트(back plate)(10)가 부착되어 있다.
- [0023] 그리고, 상기 박막 봉지층(1) 위에는 외부로부터 입사된 광의 반사를 막기 위한 편광판(미도시)이 부착되어 있다.
- [0024] 이때, 자세히 도시하지 않았지만, 상기 TFT 기관(5)의 표시영역(AA)에는 부화소(sub pixel)들이 매트릭스 형태로 배치되며, 상기 표시영역(AA)의 외측, 즉 베젤영역(bezel area)(BA)에는 부화소들을 구동시키기 위한 스캔 드라이버와 데이터 드라이버 등의 구동소자 및 기타 부품들이 위치한다.
- [0025] 상기 TFT 기관(5)의 패드영역에는 스캔 드라이버와 데이터 드라이버로 전기 신호를 전달하기 위한 패드전극들이 위치한다.
- [0026] 상기 박막 봉지층(1)은 TFT 기관(5)에 형성된 유기발광다이오드들과 구동회로들 위에 형성되어 유기발광다이오드들과 구동회로들을 외부로부터 밀봉하여 보호한다.
- [0027] 이렇게 구성된 패널 어셈블리의 패드영역에는 칩 온 글라스(chip on glass) 방식으로 집적회로 칩(미도시)이 실장된다.
- [0028] 상기 연성 회로기관(30)에는 구동 신호를 처리하기 위한 전자 소자(미도시)들이 칩 온 필름(chip on film) 방식으로 실장되고, 외부 신호를 연성 회로기관(30)으로 전송하기 위한 커넥터(미도시)가 설치된다.
- [0029] 이러한 연성 회로기관(30)은 패널 어셈블리의 뒤쪽으로 접혀 연성 회로기관(30)이 패널 어셈블리의 배면과 마주하도록 한다. 즉, TFT 기관(5)에 박막 봉지층(1)이 합착되어 모듈 어셈블리를 구성하는 상태에서 벤딩부를 가진 연성 회로기관(30)이 접착층(미도시)을 통해 유기발광 디스플레이 장치의 배면에 부착되게 된다.
- [0030] 이때, TFT 기관(5)의 단자부와 연성 회로기관(30)의 접속부가 서로 전기적으로 접속하도록 하기 위하여 이방성 도전필름(Anisotropic Conductive Film; ACF)(미도시)을 이용하게 된다.
- [0031] 현재 제품의 디자인을 위하여 베젤영역을 최소로 하는 내로우 베젤을 구현하고 있으며, 좌우 베젤뿐만 아니라 상하 베젤에도 내로우 베젤을 적용하고 있다.
- [0032] 즉, 패널 어셈블리에는 구동을 위한 구동소자 및 기타 부품들이 위치하는 베젤영역이 존재하는데, 상기의 구동소자 및 기타 부품들은 필수 구성요소이므로 패널 어셈블리 내에 반드시 존재할 수밖에 없지만, 제품의 디자인 측면에서는 불필요한 부분이기 때문에 이를 최소화시키려고 한다.
- [0033] 하지만, 현재의 기술로는 제로 베젤을 실현하기에는 한계를 가지고 있다. 특히, 상하 베젤영역에는 회로 부품(COG, COF, FPCB) 또는 그에 상응하는 부품들이 본딩(bonding)되기 때문에 소정의 영역을 확보해야 하며, 좌우 베젤 대비 제로 베젤을 구현하는 것이 더욱 어렵다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0034] 본 발명은 상기한 문제를 해결하기 위한 것으로, 실질적인 제로 베젤을 구현하도록 한 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치를 제공하는데 목적이 있다.
- [0035] 기타, 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 후술되는 발명의 구성 및 특허청구범위에서 설명될 것이다.

과제의 해결 수단

- [0036] 상기한 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 적어도 일측이 접혀 백 플레이트의 배면에 위치하는 TFT 기관 및 상기 백 플레이트의 배면에 부착되는 연성 회로기관(flexible printed circuit board)을 포함하여 구성될 수 있다.
- 상기 TFT 기관은, 상기 백 플레이트의 전면에 위치하여 다수의 유기발광다이오드가 배치된 표시영역과, 상기 백

플레이트의 배면에 위치하여 구동소자와 부품들이 배치된 회로영역 및 상기 표시영역과 상기 회로영역 사이에 위치하여 상기 백 플레이트의 측면에서 접하며, 배선들이 배치된 배선영역으로 구성되며, 상기 연성 회로기관의 일단은 상기 회로영역에 부착되는 것을 특징으로 한다.

[0037] 이때, 상기 TFT 기관은 폴리이미드(polyimide; PI) 기관으로 이루어진 것을 특징으로 한다.

[0038] 이때, 상기 TFT 기관의 배면에 부착되는 백 플레이트를 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0039] 삭제

[0040] 이때, 상기 TFT 기관의 배선영역에는 박막의 금속을 이용하여 각종 배선들이 형성되어 있으며, 상기 배선들을 통해 상기 표시영역과 회로영역 사이를 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 한다.

[0041] 상기 패드영역은 뒤쪽으로 접힌 상기 TFT 기관의 회로영역 일단에 위치하여 외부로 노출되는 것을 특징으로 한다.

[0042] 이때, 상기 연성 회로기관은 상기 패널 어셈블리의 뒤쪽으로 접힌 상기 TFT 기관의 회로영역에 부착되어 상기 패널 어셈블리의 배면과 마주하는 것을 특징으로 한다.

[0043] 상기 패드영역은 상기 박막 봉지층에 의해 덮이지 않고 외부로 노출되는 것을 특징으로 한다.

[0044] 이때, 상기 연성 회로기관은 상기 패널 어셈블리의 뒤쪽으로 접혀 상기 연성 회로기관이 상기 패널 어셈블리의 배면과 마주하는 것을 특징으로 한다.

[0045] 상기 TFT 기관의 회로영역에 형성된 구동소자 및 기타 부품들은 상기 배선영역에 형성된 단일 층의 배선(이하, 주 배선이라 함)들을 통해 상기 표시영역에 전기적으로 접속하는 것을 특징으로 한다.

[0046] 이때, 상기 주 배선 위에 형성된 제 1 절연막 및 상기 제 1 절연막 위에 형성되며, 다수의 제 1 콘택홀을 통해 상기 주 배선과 전기적으로 접속하는 제 1 더미 배선을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0047] 이때, 상기 제 1 더미 배선 위에 형성된 제 2 절연막 및 상기 제 2 절연막 위에 형성되며, 다수의 제 2 콘택홀을 통해 상기 제 1 더미 배선과 전기적으로 접속하는 제 2 더미 배선을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0048] 상기 주 배선 위에 형성된 제 1 절연막 및 상기 제 1 절연막 위에 형성되며, 상기 주 배선의 처음과 끝에서 제 1 콘택홀을 통해 상기 주 배선과 전기적으로 접속하는 제 1 더미 배선을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0049] 이때, 상기 제 1 더미 배선 위에 형성된 제 2 절연막 및 상기 제 2 절연막 위에 형성되며, 상기 제 1 더미 배선의 처음과 끝에서 제 2 콘택홀을 통해 상기 제 1 더미 배선과 전기적으로 접속하는 제 2 더미 배선을 추가로 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0050] 상기 제 1, 제 2 더미 배선은 그 하부의 상기 주 배선과 겹치게 구성하거나 겹치지 않게 구성하는 것을 특징으로 한다.

[0051] 이때, 상기 제 2 더미 배선은 그 하부의 상기 제 1 더미 배선과 겹치게 구성하거나 겹치지 않게 구성하는 것을 특징으로 한다.

[0052] 상기 연성 회로기관은 이방성 도전필름(anisotropic conductive film)을 통해 상기 패널 어셈블리의 패드부에 부착되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0053] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 TFT 기관을 뒤로 접어 상하 및/또는 좌우의 베젤영역에 존재하는 회로 및 기타 부품을 상기 TFT 기관의 하부에 형성함으로써 실질적인 제로 베젤을 구현할 수 있게 된다.

[0054] 이에 따라 디자인 혁신을 이끌어 내어 제로 베젤을 구현하려는 모든 플렉서블 디스플레이의 표준을 잡는 효과를 기대할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0055] 도 1은 일반적인 유기발광 디스플레이 장치의 발광원리를 설명하는 다이어그램.

도 2는 일반적인 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 하나의 화소에 대한 등가 회로도.

도 3은 일반적인 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 사시도.

도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 사시도.

도 5a 및 도 5b는 상기 도 4에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 A-A'선에 따른 단면을 개략적으로 나타내는 도면.

도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 다른 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도.

도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 또 다른 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도.

도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 사시도.

도 10a 및 도 10b는 상기 도 9에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 B-B선에 따른 단면을 개략적으로 나타내는 도면.

도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도.

도 12a 및 도 12b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 다른 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도.

도 13a 및 도 13b는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 또 다른 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도.

도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 사시도.

도 15는 상기 도 14에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 A-A'선에 따른 단면을 개략적으로 나타내는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0056] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 제조방법의 바람직한 실시예를 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다.

[0057] 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.

[0058] 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 사시도로써, 연성 회로기판이 체결된 상태의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치를 예를 들어 나타내고 있다.

[0059] 도 5a 및 도 5b는 상기 도 4에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 A-A'선에 따른 단면을 개략적으로 나타내는 도면이다. 이때, 상기 도 5b는 상기 도 5a에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 상측 단면을 확대하여 나타내고 있다.

[0060] 도 6은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도이다.

[0061] 이때, 상기 도면들에 도시된 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 설명의 편의

상 상부 베젤영역만을 제로로 구현한 경우를 예를 들어 나타내고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 본 발명을 적용하는 경우 상, 하부 베젤영역 모두를 실질적으로 제로로 구현할 수 있다.

- [0062] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 크게 영상을 표시하는 패널 어셈블리와 상기 패널 어셈블리에 연결되는 연성 회로기판(130)을 포함한다.
- [0063] 상기 패널 어셈블리는 표시영역(AA)과 패드영역이 정의되는 TFT 기판(105)과 상기 표시영역(AA)을 덮으면서 상기 TFT 기판(105) 위에 형성되는 박막 봉지층(101)을 포함한다.
- [0064] 이때, 상기 TFT 기판(105)으로 폴리이미드 기판을 적용할 수 있으며, 이 경우 그 배면에는 백 플레이트(110)가 부착될 수 있다.
- [0065] 그리고, 상기 박막 봉지층(101) 위에는 외부로부터 입사된 광의 반사를 막기 위한 편광판(미도시)이 부착될 수 있다.
- [0066] 상기 TFT 기판(105)의 표시영역(AA)에는 부화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 상기 TFT 기판(105)의 상측은 뒤쪽으로 접혀 패널 어셈블리의 배면, 즉 백 플레이트(110)의 배면과 마주하게 된다.
- [0067] 이때, 설명의 편의상 상기 TFT 기판(105)을 세 개의 영역으로 구분하면, 상기 백 플레이트(110)의 전면에 위치하여 부화소들이 매트릭스 형태로 배치된 표시영역(AA)과 백 플레이트(110)의 배면에 위치하여 패널 어셈블리의 구동을 위한 구동소자 및 기타 부품들이 배치된 회로영역 및 상기 표시영역(AA)과 회로영역 사이에 위치하여 상기 백 플레이트(110)의 측면에서 구부러지며, 각종 배선(106)들이 배치된 배선영역으로 구분할 수 있다.
- [0068] 상기 TFT 기판(105)의 배선영역에는 박막의 금속을 이용하여 각종 배선(106)들이 형성되어 있으며, 상기 배선(106)들을 통해 상기 표시영역(AA)과 회로영역 사이를 전기적으로 접속하게 된다. 즉, 상기 TFT 기판(105)의 회로영역에 형성된 구동소자 및 기타 부품들은 상기 배선영역에 형성된 배선(106)들을 통해 상기 표시영역(AA)에 전기적으로 접속하게 된다.
- [0069] 이와 같이 상기 TFT 기판(105)은 폴리이미드 기판이나 필름 또는 그에 상응하는 휨 재질이 강한 재료를 사용하여 그 상측을 뒤쪽으로 접어 패널 어셈블리의 배면과 마주하게 하는 것을 특징으로 한다.
- [0070] 이때, 상기 패드영역은 뒤쪽으로 접힌 상기 TFT 기판(105)의 회로영역 일단에 위치하여 외부로 노출된다.
- [0071] 상기 TFT 기판(105)의 패드영역에는 스캔 드라이버와 데이터 드라이버로 전기 신호를 전달하기 위한 패드전극들이 위치한다.
- [0072] 상기 박막 봉지층(101)은 TFT 기판(105)에 형성된 유기발광다이오드들과 구동회로들 위에 형성되어 유기발광다이오드들과 구동회로들을 외부로부터 밀봉하여 보호한다.
- [0073] 이렇게 구성된 패널 어셈블리의 패드영역에는 칩 온 글라스 방식으로 집적회로 칩(미도시)이 실장 된다.
- [0074] 상기 연성 회로기판(130)에는 구동 신호를 처리하기 위한 전자 소자(미도시)들이 칩 온 필름 방식으로 실장되고, 외부 신호를 연성 회로기판(130)으로 전송하기 위한 커넥터(미도시)가 설치된다.
- [0075] 이러한 연성 회로기판(130)은 패널 어셈블리의 뒤쪽으로 접힌 상기 TFT 기판(105)의 회로영역에 부착되어 패널 어셈블리의 배면과 마주하게 된다. 즉, TFT 기판(105)에 박막 봉지층(101)이 합착되어 모듈 어셈블리를 구성하는 상태에서 연성 회로기판(130)이 접착층(136)을 통해 유기발광 디스플레이 장치의 배면에 부착되게 된다.
- [0076] 이때, TFT 기판(105)의 단자부와 연성 회로기판(130)의 접속부가 서로 전기적으로 접속하도록 하기 위하여 이방성 도전필름(135)을 이용하게 된다.
- [0077] 진술한 바와 같이 현재 제품의 디자인을 위하여 베젤영역(BA)을 최소로 하는 내로우 베젤을 구현하고 있으며, 좌우 베젤뿐만 아니라 상하 베젤에도 내로우 베젤을 적용하고 있다.
- [0078] 즉, 패널 어셈블리에는 구동을 위한 구동소자 및 기타 부품들이 위치하는 베젤영역(BA)이 존재하는데, 상기의 구동소자 및 기타 부품들은 필수 구성요소이므로 패널 어셈블리 내에 반드시 존재할 수밖에 없지만, 제품의 디자인 측면에서는 불필요한 부분이기 때문에 이를 최소화시키려고 한다.
- [0079] 이에 따라 본 발명의 제 1 실시예에서는 상하 베젤영역(BA)에 존재하는 구동소자 및 기타 부품들을 백 플레이트(110)의 배면에 위치하는 회로영역에 배치함으로써 상하 베젤을 실질적으로 제로로 구현할 수 있게 된다.
- [0080] 이와 같이 실질적인 제로 베젤을 구현함으로써 향후 디스플레이 제품의 디자인 혁신을 이끌어 낼 수 있을 뿐만

아니라, 제로 베젤을 구현하는 모든 디스플레이의 표준이 되는 효과를 기대할 수 있다.

- [0081] 한편, 상기에 설명된 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 단일 층의 배선(106)을 이용하여 표시영역(AA)과 회로영역 사이를 전기적으로 접속하는 것을 예를 들어 나타내고 있다. 즉, 상기 TFT 기관(105)의 회로영역에 형성된 구동소자 및 기타 부품들은 상기 배선영역에 형성된 단일 층의 배선(106)들을 통해 상기 표시영역(AA)에 전기적으로 접속하게 된다.
- [0082] 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 배선영역의 배선을 단일 층보다는 이중 또는 삼중 층 이상으로 구성하게 되면 배선영역의 벤딩 시 발생할 수 있는 배선의 크랙(crack)을 미연에 방지할 수 있게 되며, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0083] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 다른 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도이다.
- [0084] 이때, 상기 도 7a는 배선영역의 배선을 이중 층으로 구성한 경우를 예를 들어 나타내고 있으며, 상기 도 7b는 배선영역의 배선을 삼중 층으로 구성한 경우를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0085] 상기 도 7a를 참조하면, 단일 층의 배선(106)(이하, 설명의 편의를 위해 주 배선이라 함) 위에 제 1 절연막(115a)이 형성되며, 그 위에 추가로 제 1 더미 배선(107)이 형성되어 있다.
- [0086] 이때, 상기 제 1 더미 배선(107)은 다수의 제 1 콘택홀을 통해 그 하부의 주 배선(106)과 전기적으로 접속함으로써 주 배선(106)에 크랙이 발생하여도 신호가 끊기는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0087] 또한, 상기 도 7b를 참조하면, 주 배선(106) 위에 제 1 절연막(115a)과 제 1 더미 배선(107) 및 제 2 절연막(115b)이 차례로 형성되며, 그 위에 추가로 제 2 더미 배선(108)이 형성되어 있다.
- [0088] 이때, 상기 제 2 더미 배선(108)은 다수의 제 2 콘택홀을 통해 상기 제 1 더미 배선(107)과 전기적으로 접속하는 동시에 상기 제 1 더미 배선(107)은 다수의 제 1 콘택홀을 통해 그 하부의 주 배선(106)과 전기적으로 접속함으로써 주 배선(106)이나 제 1 더미 배선(107)에 크랙이 발생하여도 신호가 끊기는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0089] 이와 같이 배선들을 여러 층으로 구성하게 되면 배선에 크랙이 발생하여도 신호가 끊기는 것을 방지할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.
- [0090] 상기 설명에서는 제 1, 제 2 더미 배선(107, 108)이 다수의 제 1, 제 2 콘택홀을 통해 그 하부의 배선과 여러 곳에서 접속하는 것을 예를 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 배선의 처음과 끝에서만 접속할 수도 있으며, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0091] 도 8a 및 도 8b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 또 다른 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도이다.
- [0092] 이때, 상기 도 8a는 배선영역의 배선을 이중 층으로 구성한 경우를 예를 들어 나타내고 있으며, 상기 도 8b는 배선영역의 배선을 삼중 층으로 구성한 경우를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0093] 상기 도 8a를 참조하면, 주 배선(106) 위에 제 1 절연막(115a)이 형성되며, 그 위에 추가로 제 1 더미 배선(107')이 형성되어 있다.
- [0094] 이때, 상기 제 1 더미 배선(107')은 주 배선(106)의 처음과 끝에서 제 1 콘택홀을 통해 상기 주 배선(106)과 전기적으로 접속하게 된다.
- [0095] 또한, 상기 도 8b를 참조하면, 주 배선(106) 위에 제 1 절연막(115a)과 제 1 더미 배선(107') 및 제 2 절연막(115b)이 차례로 형성되며, 그 위에 추가로 제 2 더미 배선(108')이 형성되어 있다.
- [0096] 이때, 상기 제 2 더미 배선(108')은 제 1 더미 배선(107')의 처음과 끝에서 제 2 콘택홀을 통해 상기 제 1 더미 배선(107')과 전기적으로 접속하는 동시에 상기 제 1 더미 배선(107')은 주 배선(106)의 처음과 끝에서 제 1 콘택홀을 통해 상기 주 배선(106)과 전기적으로 접속하게 된다.
- [0097] 이러한 제 1, 제 2 더미 배선(107', 108')은 그 하부의 주 배선(106)과 겹치게 구성할 수도 있으며, 또는 겹치지 않게 구성할 수도 있다.
- [0098] 또한, 상기 제 2 더미 배선(108')은 그 하부의 제 1 더미 배선(107')과 겹치게 구성할 수도 있으며, 또는 겹치

지 않게 구성할 수도 있다.

- [0099] 이와 같이 배선영역의 구부림(bending)에 의한 스트레스로 인해 접속되는 부분에 크랙 또는 그에 상응하는 손상이 발생할 가능성이 있기에 접속되는 부분을 배선의 전면이 아닌 배선의 처음과 끝 부분, 즉 구부러지지 않은 표시영역과 회로영역으로 제한하여 접속함으로써 잠재적인 손상을 보완할 수 있게 된다.
- [0100] 한편, 상기 본 발명의 제 1 실시예는 상부 베젤영역 또는 상, 하부 베젤영역을 실질적으로 제로로 구현한 경우를 예를 들어 설명하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 본 발명은 전술한 바와 같이 좌우 베젤영역을 실질적으로 제로로 구현할 수 있으며, 이를 다음의 본 발명의 제 2 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0101] 도 9는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 사시도로써, 연성 회로기판이 체결된 상태의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0102] 도 10a 및 도 10b는 상기 도 9에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 B-B선에 따른 단면을 개략적으로 나타내는 도면이다. 이때, 상기 도 10b는 상기 도 10a에 도시된 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 일측 단면을 확대하여 나타내고 있다.
- [0103] 도 11은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도이다.
- [0104] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 크게 영상을 표시하는 패널 어셈블리와 상기 패널 어셈블리에 연결되는 연성 회로기판(230)을 포함한다.
- [0105] 상기 패널 어셈블리는 표시영역(AA)과 패드영역이 정의되는 TFT 기판(205)과 상기 표시영역(AA)을 덮으면서 상기 TFT 기판(205) 위에 형성되는 박막 봉지층(201)을 포함한다.
- [0106] 이때, 상기 TFT 기판(205)으로 폴리이미드 기판을 적용할 수 있으며, 이 경우 그 배면에는 폴리에틸렌테레프탈레이트로 이루어진 백 플레이트(210)가 부착될 수 있다.
- [0107] 그리고, 상기 박막 봉지층(201) 위에는 외부로부터 입사된 광의 반사를 막기 위한 편광판(미도시)이 부착될 수 있다.
- [0108] 상기 TFT 기판(205)의 표시영역(AA)에는 부화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 상기 TFT 기판(205)의 좌, 우측은 뒤쪽으로 접혀 패널 어셈블리의 배면, 즉 백 플레이트(210)의 배면과 마주하게 된다.
- [0109] 이때, 설명의 편의상 상기 TFT 기판(205)을 세 개의 영역으로 구분하면, 상기 백 플레이트(210)의 전면에 위치하여 부화소들이 매트릭스 형태로 배치된 표시영역(AA)과 백 플레이트(210)의 배면에 위치하여 패널 어셈블리의 구동을 위한 구동소자 및 기타 부품들이 배치된 회로영역 및 상기 표시영역(AA)과 회로영역 사이에 위치하여 상기 백 플레이트(210)의 측면에서 구부러지며, 각종 배선(206)들이 배치된 배선영역으로 구분할 수 있다.
- [0110] 상기 TFT 기판(205)의 배선영역에는 박막의 금속을 이용하여 각종 배선(206)들이 형성되어 있으며, 상기 배선(206)들을 통해 상기 표시영역(AA)과 회로영역 사이를 전기적으로 접속하게 된다. 즉, 상기 TFT 기판(205)의 회로영역에 형성된 구동소자 및 기타 부품들은 상기 배선영역에 형성된 배선(206)들을 통해 상기 표시영역(AA)에 전기적으로 접속하게 된다.
- [0111] 이와 같이 상기 TFT 기판(205)은 폴리이미드 기판이나 필름 또는 그에 상응하는 휨 재질이 강한 재료를 사용하여 그 좌, 우측을 뒤쪽으로 접어 패널 어셈블리의 배면과 마주하게 하는 것을 특징으로 한다.
- [0112] 이때, 상기 패드영역은 상기 박막 봉지층(201)에 의해 덮이지 않고 외부로 노출된다.
- [0113] 상기 TFT 기판(205)의 패드영역에는 스캔 드라이버와 데이터 드라이버로 전기 신호를 전달하기 위한 패드전극들이 위치한다.
- [0114] 상기 박막 봉지층(201)은 TFT 기판(205)에 형성된 유기발광다이오드들과 구동회로들 위에 형성되어 유기발광다이오드들과 구동회로들을 외부로부터 밀봉하여 보호한다.
- [0115] 이렇게 구성된 패널 어셈블리의 패드영역에는 칩 온 글라스 방식으로 집적회로 칩(미도시)이 실장되고, 상기 집적회로 칩의 주위에는 보호막(미도시)이 형성되어 패드영역에 형성된 패드전극들을 덮어 보호한다.
- [0116] 상기 연성 회로기판(230)에는 구동 신호를 처리하기 위한 전자 소자(미도시)들이 칩 온 필름 방식으로 실장되고, 외부 신호를 연성 회로기판(230)으로 전송하기 위한 커넥터(미도시)가 설치된다.

- [0117] 이러한 연성 회로기관(230)은 패널 어셈블리의 뒤쪽으로 접혀 연성 회로기관(230)이 패널 어셈블리의 배면과 마주하도록 한다. 즉, TFT 기관(205)에 박막 봉지층(201)이 합착되어 모듈 어셈블리를 구성하는 상태에서 연성 회로기관(230)이 접착층(236)을 통해 유기발광 디스플레이 장치의 배면에 부착되게 된다.
- [0118] 이때, TFT 기관(205)의 단자부와 연성 회로기관(230)의 접속부가 서로 전기적으로 접속하도록 하기 위하여 이방성 도전필름(미도시)을 이용하게 된다.
- [0119] 이와 같이 본 발명의 제 2 실시예에서는 좌우 베젤영역(BA)에 존재하는 구동소자 및 기타 부품들을 백 플레이트(210)의 배면에 위치하는 회로영역에 배치함으로써 좌우 베젤을 실질적으로 제로로 구현할 수 있게 된다.
- [0120] 한편, 상기에 설명된 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 단일 층의 배선(206)을 이용하여 표시영역(AA)과 회로영역 사이를 전기적으로 접속하는 것을 예를 들어 나타내고 있다. 즉, 상기 TFT 기관(205)의 회로영역에 형성된 구동소자 및 기타 부품들은 상기 배선영역에 형성된 단일 층의 배선(206)들을 통해 상기 표시영역(AA)에 전기적으로 접속하게 된다.
- [0121] 다만, 전술한 바와 같이 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 배선영역의 배선을 단일 층보다는 이중 또는 삼중 층 이상으로 구성하게 되면 배선영역의 벤딩 시 발생할 수 있는 배선의 크랙을 미연에 방지할 수 있게 되며, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0122] 도 12a 및 도 12b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 다른 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도이다.
- [0123] 이때, 상기 도 12a는 배선영역의 배선을 이중 층으로 구성한 경우를 예를 들어 나타내고 있으며, 상기 도 12b는 배선영역의 배선을 삼중 층으로 구성한 경우를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0124] 상기 도 12a를 참조하면, 단일 층의 배선(206)(이하, 설명의 편의를 위해 주 배선이라 함) 위에 제 1 절연막(215a)이 형성되며, 그 위에 추가로 제 1 더미 배선(207)이 형성되어 있다.
- [0125] 이때, 상기 제 1 더미 배선(207)은 다수의 제 1 콘택홀을 통해 그 하부의 주 배선(206)과 전기적으로 접속함으로써 주 배선(206)에 크랙이 발생하여도 신호가 끊기는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0126] 또한, 상기 도 12b를 참조하면, 주 배선(206) 위에 제 1 절연막(215a)과 제 1 더미 배선(207) 및 제 2 절연막(215b)이 차례로 형성되며, 그 위에 추가로 제 2 더미 배선(208)이 형성되어 있다.
- [0127] 이때, 상기 제 2 더미 배선(208)은 다수의 제 2 콘택홀을 통해 상기 제 1 더미 배선(207)과 전기적으로 접속하는 동시에 상기 제 1 더미 배선(207)은 다수의 제 1 콘택홀을 통해 그 하부의 주 배선(206)과 전기적으로 접속함으로써 주 배선(206)이나 제 1 더미 배선(207)에 크랙이 발생하여도 신호가 끊기는 것을 방지할 수 있게 된다.
- [0128] 이와 같이 배선들을 여러 층으로 구성하게 되면 배선에 크랙이 발생하여도 신호가 끊기는 것을 방지할 수 있는 효과를 기대할 수 있다.
- [0129] 상기 설명에서는 제 1, 제 2 더미 배선(207, 208)이 다수의 제 1, 제 2 콘택홀을 통해 그 하부의 배선과 여러 곳에서 접속하는 것을 예를 들고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 배선의 처음과 끝에서만 접속할 수도 있으며, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0130] 도 13a 및 도 13b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치에 있어, 배선영역의 또 다른 배선 구조를 예를 들어 나타내는 단면도이다.
- [0131] 이때, 상기 도 13a는 배선영역의 배선을 이중 층으로 구성한 경우를 예를 들어 나타내고 있으며, 상기 도 13b는 배선영역의 배선을 삼중 층으로 구성한 경우를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0132] 상기 도 13a를 참조하면, 주 배선(206) 위에 제 1 절연막(215a)이 형성되며, 그 위에 추가로 제 1 더미 배선(207')이 형성되어 있다.
- [0133] 이때, 상기 제 1 더미 배선(207')은 주 배선(206)의 처음과 끝에서 제 1 콘택홀을 통해 상기 주 배선(206)과 전기적으로 접속하게 된다.
- [0134] 또한, 상기 도 13b를 참조하면, 주 배선(206) 위에 제 1 절연막(215a)과 제 1 더미 배선(207') 및 제 2 절연막(215b)이 차례로 형성되며, 그 위에 추가로 제 2 더미 배선(208')이 형성되어 있다.

- [0135] 이때, 상기 제 2 더미 배선(208')은 제 1 더미 배선(207')의 처음과 끝에서 제 2 콘택홀을 통해 상기 제 1 더미 배선(207')과 전기적으로 접속하는 동시에 상기 제 1 더미 배선(207')은 주 배선(206)의 처음과 끝에서 제 1 콘택홀을 통해 상기 주 배선(206)과 전기적으로 접속하게 된다.
- [0136] 이러한 제 1, 제 2 더미 배선(207', 208')은 그 하부의 주 배선(206)과 겹치게 구성할 수도 있으며, 또는 겹치지 않게 구성할 수도 있다.
- [0137] 또한, 상기 제 2 더미 배선(208')은 그 하부의 제 1 더미 배선(207')과 겹치게 구성할 수도 있으며, 또는 겹치지 않게 구성할 수도 있다.
- [0138] 이와 같이 배선영역의 구부림에 의한 스트레스로 인해 접속되는 부분에 크랙 또는 그에 상응하는 손상이 발생할 가능성이 있기에 접속되는 부분을 배선의 전면이 아닌 배선의 처음과 끝 부분, 즉 구부러지지 않은 표시영역과 회로영역으로 제한하여 접속함으로써 잠재적인 손상을 보완할 수 있게 된다.
- [0139] 한편, 본 발명은 상하 베젤영역과 좌우 베젤영역 모두를 실질적으로 제로로 구현한 경우에도 적용할 수 있으며, 이를 다음의 본 발명의 제 3 실시예를 통해 상세히 설명한다.
- [0140] 도 14는 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 구조를 예시적으로 나타내는 사시도로써, 연성 회로기판이 체결된 상태의 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치를 예를 들어 나타내고 있다.
- [0141] 도 15는 상기 도 14에 도시된 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치의 A-A'선에 따른 단면을 개략적으로 나타내는 도면이다.
- [0142] 상기 도면들을 참조하면, 본 발명의 제 3 실시예에 따른 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 크게 영상을 표시하는 패널 어셈블리와 상기 패널 어셈블리에 연결되는 연성 회로기판(330)을 포함한다.
- [0143] 상기 패널 어셈블리는 표시영역(AA)과 패드영역이 정의되는 TFT 기판(305)과 상기 표시영역(AA)을 덮으면서 상기 TFT 기판(305) 위에 형성되는 박막 봉지층(301)을 포함한다.
- [0144] 이때, 상기 TFT 기판(305)으로 폴리이미드 기판을 적용할 수 있으며, 이 경우 그 배면에는 폴리에틸렌테레프탈레이트로 이루어진 백 플레이트(310)가 부착될 수 있다.
- [0145] 그리고, 상기 박막 봉지층(301) 위에는 외부로부터 입사된 광의 반사를 막기 위한 편광판(미도시)이 부착될 수 있다.
- [0146] 상기 TFT 기판(305)의 표시영역(AA)에는 부화소들이 매트릭스 형태로 배치되며, 상기 TFT 기판(305)의 상, 하측 및 좌, 우측은 각각 뒤쪽으로 접혀 패널 어셈블리의 배면, 즉 백 플레이트(310)의 배면과 마주하게 된다.
- [0147] 이때, 설명의 편의상 상기 TFT 기판(305)을 세 개의 영역으로 구분하면, 상기 백 플레이트(310)의 전면에 위치하여 부화소들이 매트릭스 형태로 배치된 표시영역(AA)과 백 플레이트(310)의 배면에 위치하여 패널 어셈블리의 구동을 위한 구동소자 및 기타 부품들이 배치된 4개의 회로영역 및 상기 표시영역(AA)과 회로영역 사이에 위치하여 상기 백 플레이트(310)의 각각의 측면에서 구부러지며, 각종 배선(미도시)들이 배치된 4개의 배선영역으로 구분할 수 있다.
- [0148] 상기 TFT 기판(305)의 배선영역에는 박막의 금속을 이용하여 각종 배선들이 형성되어 있으며, 상기 배선들을 통해 상기 표시영역(AA)과 회로영역 사이를 전기적으로 접속하게 된다. 즉, 상기 TFT 기판(305)의 회로영역에 형성된 구동소자 및 기타 부품들은 상기 배선영역에 형성된 배선들을 통해 상기 표시영역(AA)에 전기적으로 접속하게 된다.
- [0149] 이와 같이 상기 TFT 기판(305)은 폴리이미드 기판이나 필름 또는 그에 상응하는 휨 재질이 강한 재료를 사용하여 그 상, 하측 및 좌, 우측을 뒤쪽으로 접어 패널 어셈블리의 배면과 마주하게 하는 것을 특징으로 한다.
- [0150] 이때, 상기 패드영역은 그 상측이 뒤쪽으로 접힌 상기 TFT 기판(305)의 회로영역 일단에 위치하여 외부로 노출된다.
- [0151] 상기 TFT 기판(305)의 패드영역에는 스캔 드라이버와 데이터 드라이버로 전기 신호를 전달하기 위한 패드전극들이 위치한다.
- [0152] 상기 박막 봉지층(301)은 TFT 기판(305)에 형성된 유기발광다이오드들과 구동회로들을 위에 형성되어 유기발광다이오드들과 구동회로들을 외부로부터 밀봉하여 보호한다.

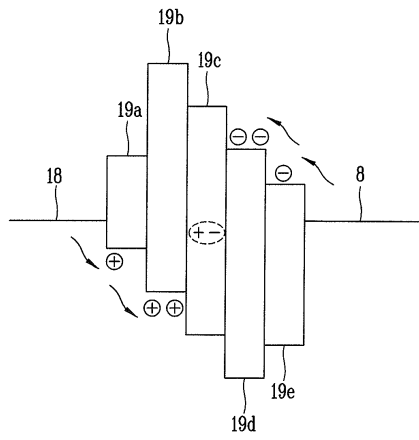
- [0153] 이렇게 구성된 패널 어셈블리의 패드영역에는 칩 온 글라스 방식으로 집적회로 칩(미도시)이 실장 된다.
- [0154] 상기 연성 회로기관(330)에는 구동 신호를 처리하기 위한 전자 소자(미도시)들이 칩 온 필름 방식으로 실장되고, 외부 신호를 연성 회로기관(330)으로 전송하기 위한 커넥터(미도시)가 설치된다.
- [0155] 이러한 연성 회로기관(330)은 패널 어셈블리의 뒤쪽으로 접힌 상기 TFT 기관(305)의 회로영역에 부착되어 패널 어셈블리의 배면과 마주하게 된다. 즉, TFT 기관(305)에 박막 봉지층(301)이 합착되어 모듈 어셈블리를 구성하는 상태에서 연성 회로기관(330)이 접착층(336)을 통해 유기발광 디스플레이 장치의 배면에 부착되게 된다.
- [0156] 이때, TFT 기관(305)의 단자부와 연성 회로기관(330)의 접속부가 서로 전기적으로 접속하도록 하기 위하여 이방성 도전필름(미도시)을 이용하게 된다.
- [0157] 이와 같이 본 발명의 제 3 실시예에서는 상하 및 좌우 베젤영역에 존재하는 구동소자 및 기타 부품들을 백 플레이트(310)의 배면에 위치하는 4개의 회로영역에 배치함으로써 상하 및 좌우 베젤을 실질적으로 제로로 구현할 수 있게 된다.
- [0158] 전술한 바와 같이 상기에 설명된 플렉서블 유기발광 디스플레이 장치는 단일 층의 배선을 이용하여 표시영역(AA)과 회로영역 사이를 전기적으로 접속하는 것을 예를 들어 나타내고 있다. 즉, 상기 TFT 기관(305)의 회로영역에 형성된 구동소자 및 기타 부품들은 상기 배선영역에 형성된 단일 층의 배선들을 통해 상기 표시영역(AA)에 전기적으로 접속하게 된다.
- [0159] 다만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 배선영역의 배선을 단일 층보다는 이중 또는 삼중 층 이상으로 구성할 수 있으며, 이 경우 배선영역의 벤딩 시 발생할 수 있는 배선의 크랙을 미연에 방지할 수 있게 된다.
- [0160] 또한, 전술한 바와 같이 삼중 층의 제 1, 제 2 더미 배선이 다수의 제 1, 제 2 콘택홀을 통해 그 하부의 배선과 여러 곳에서 접속하도록 구성할 수 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 배선의 처음과 끝에서만 접속할 수도 있다.
- [0161] 상기한 설명에 많은 사항이 구체적으로 기재되어 있으나 이것은 발명의 범위를 한정하는 것이라기보다 바람직한 실시예의 예시로서 해석되어야 한다. 따라서 발명은 설명된 실시예에 의하여 정할 것이 아니고 특허청구범위와 특허청구범위에 균등한 것에 의하여 정하여져야 한다.

부호의 설명

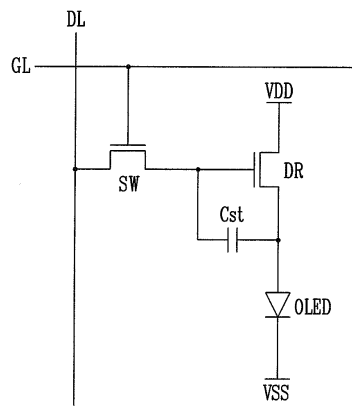
- | | | |
|--------|--------------------------------|--------------------------------|
| [0162] | 101,201,301 : 박막 봉지층 | 105,205,305 : TFT 기관 |
| | 106,206 : 배선 | 107,207, 107',207' : 제 1 더미 배선 |
| | 108,208, 108',208' : 제 2 더미 배선 | |
| | 110,210,310 : 백 플레이트 | 130,230,330 : 연성 회로기관 |
| | 135,235,335 : 이방성 도전필름 | 136,236,336 : 접착층 |

도면

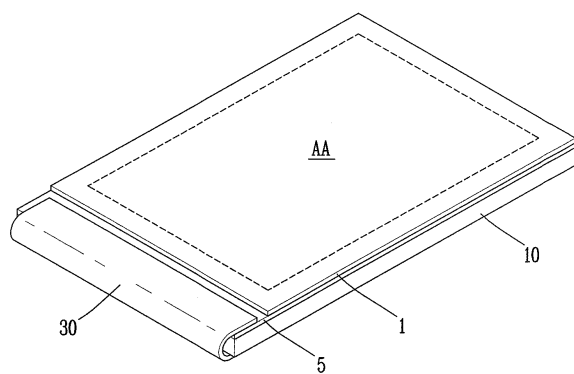
도면1



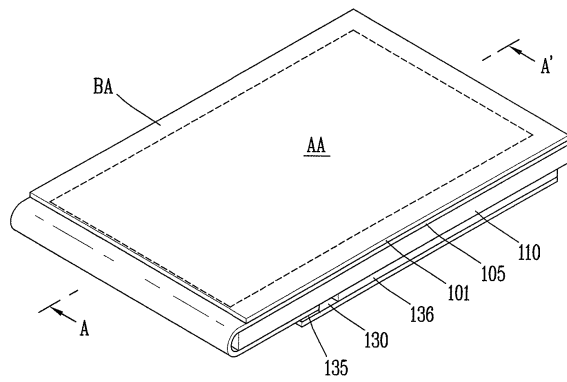
도면2



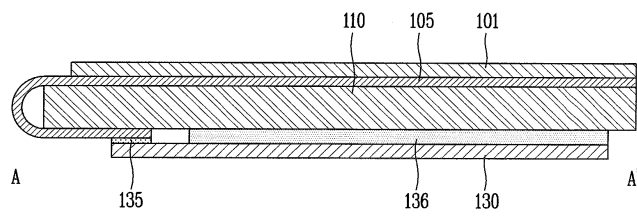
도면3



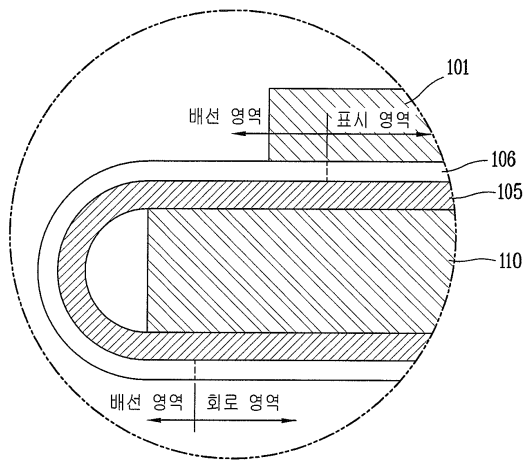
도면4



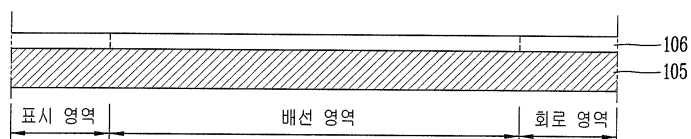
도면5a



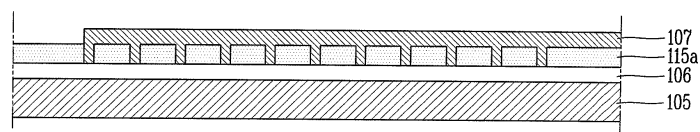
도면5b



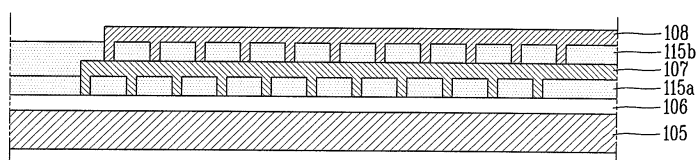
도면6



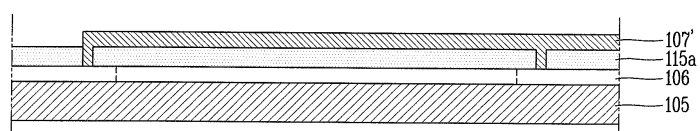
도면7a



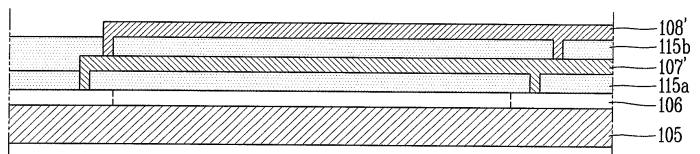
도면7b



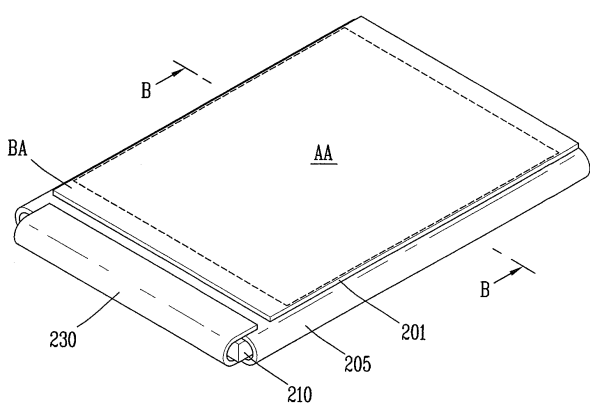
도면8a



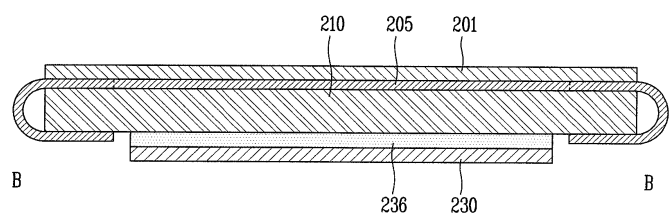
도면8b



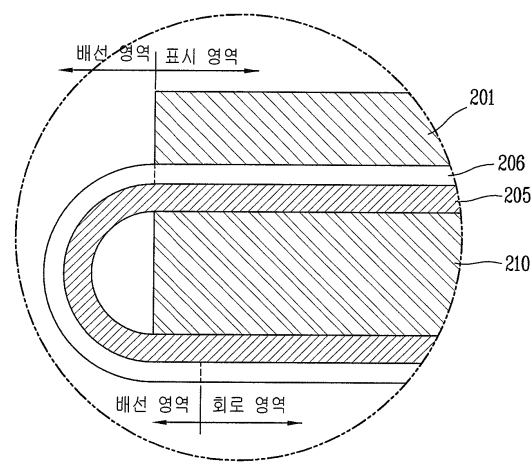
도면9



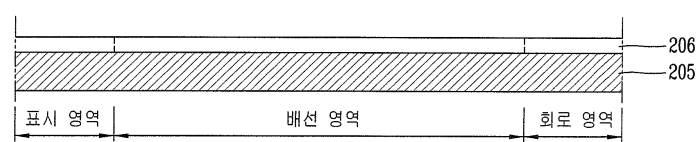
도면10a



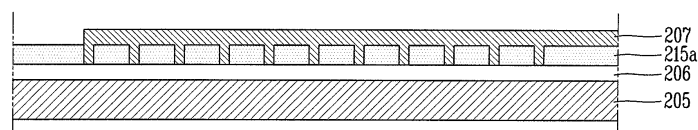
도면10b



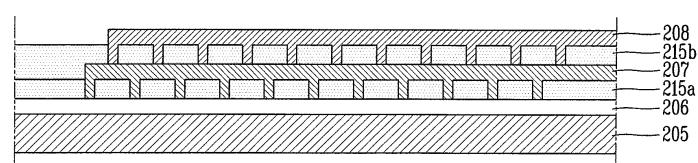
도면11



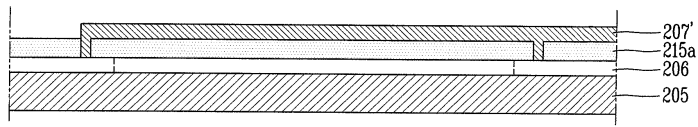
도면12a



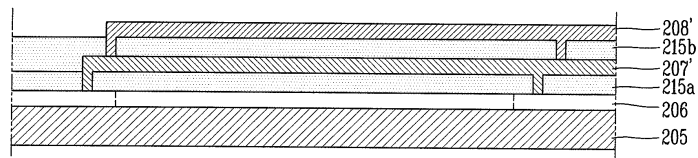
도면12b



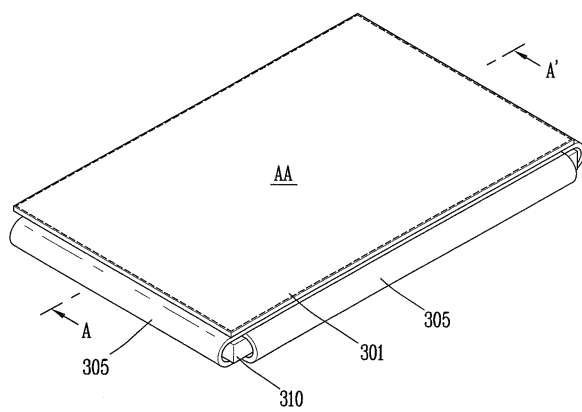
도면13a



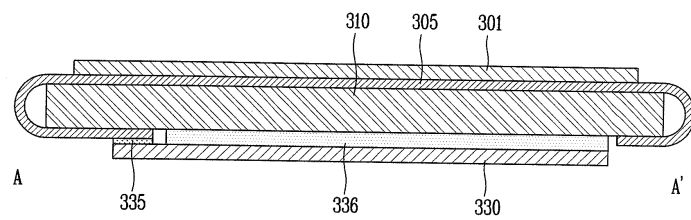
도면13b



도면14



도면15



专利名称(译)	标题：柔性有机发光显示装置		
公开(公告)号	KR101736930B1	公开(公告)日	2017-05-17
申请号	KR1020120131159	申请日	2012-11-19
[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	HA SANG MYUNG 하상명 HONG SOON KWANG 홍순광 KIM JUNG CHUL 김중철		
发明人	하상명 홍순광 김중철		
IPC分类号	H01L51/50 G09F9/00		
CPC分类号	G09F9/301 G06F1/1652 G09G2380/02 H01L2251/5338		
代理人(译)	박장원		
其他公开文献	KR1020140064156A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的柔性有机发光显示装置通过折叠TFT形成驱动装置和存在于TFT基板下部的顶部和底部和/或左右边框区域中的其他部分来实现零边框衬底背面。柔性有机发光显示装置包括：面板组件，其覆盖TFT基板，其中限定显示区域和焊盘区域；以及显示区域，并且通过由形成在其上的薄膜封装层组成显示图像。TFT基板；和连接到面板组件的焊盘单元的柔性印刷电路板，其中TFT基板的顶部，底部，左侧和右侧的至少一侧向后弯曲以面向面板组件的后表面。COPYRIGHT KIPO 2014

