



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0073352
(43) 공개일자 2018년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

H01L 51/56 (2006.01) B32B 37/12 (2006.01)
H01L 27/32 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)

(52) CPC특허분류

H01L 51/56 (2013.01)
B32B 37/12 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2016-0177100

(22) 출원일자 2016년12월22일

심사청구일자 없음

(71) 출원인

엘지디스플레이 주식회사

서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)

(72) 발명자

신호원

서울특별시 영등포구 당산로41길 23, 102동 1403호(당산동4가, 당산현대아파트)

주소연

충청남도 아산시 음봉면 음봉로 567, 101동 1002호(더샵레이크사이드아파트)

(74) 대리인

특허법인인벤투스

전체 청구항 수 : 총 13 항

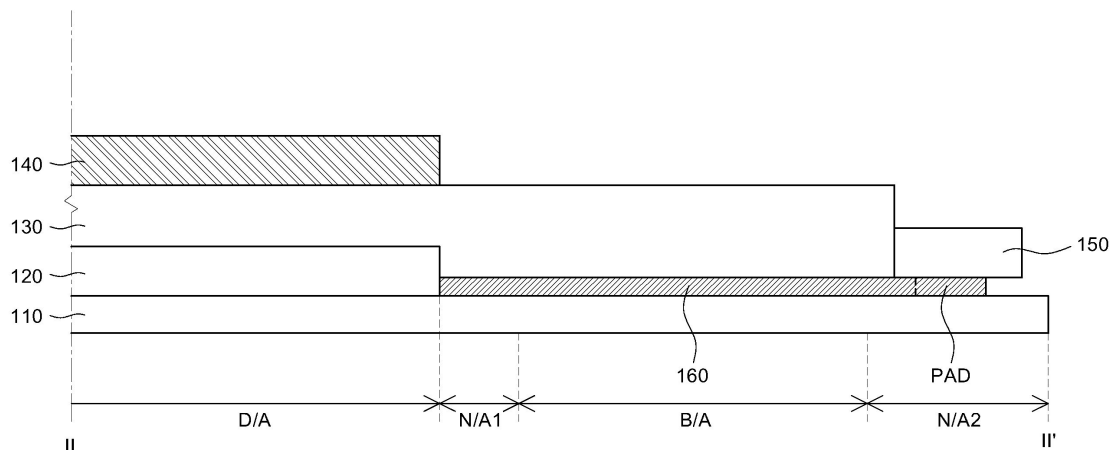
(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 기관, 접착층, 패드부 및 모듈을 포함한다. 플렉서블 기관은 표시부가 배치된 표시 영역, 상기 표시 영역을 둘러싸는 제1 비표시 영역, 상기 제1 비표시 영역으로부터 연장된 벤딩 영역 및 상기 벤딩 영역의 일측으로부터 연장된 제2 비표시 영역을 포함한다. 표시부 상에 접착층이 배치된다. 패드부는 플렉서블 기관의 제2 비표시 영역에 배치된다. 모듈은 패드부와 접하도록 연결된다. 이때, 접착층은 플렉서블 기관의 벤딩 영역의 적어도 일부를 덮도록 표시 영역으로부터 벤딩 영역으로 연장된다.

대표도

100



(52) CPC특허분류

H01L 27/3255 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/0097 (2013.01)
H01L 51/5246 (2013.01)
H01L 51/5253 (2013.01)
H01L 51/5281 (2013.01)
B32B 2457/206 (2013.01)
H01L 2251/5338 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

표시부가 배치된 표시 영역, 상기 표시 영역을 둘러싸는 제1 비표시 영역, 상기 제1 비표시 영역으로부터 연장된 벤딩 영역 및 상기 벤딩 영역의 일측으로부터 연장된 제2 비표시 영역을 포함하는 플렉서블 기관;

상기 표시부 상의 접착층;

상기 플렉서블 기관의 제2 비표시 영역에 배치된 패드부; 및

상기 패드부와 접하도록 연결되는 모듈을 포함하고,

상기 접착층은 상기 플렉서블 기관의 상기 벤딩 영역의 적어도 일부를 덮도록 상기 표시 영역으로부터 상기 벤딩 영역으로 연장된 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 접착층은 상기 표시부와 상기 패드부를 전기적으로 연결하는 복수의 배선을 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 접착층은 상기 모듈과 접촉하도록 연장된 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

서로 인접하는 상기 접착층의 상면의 적어도 일부 및 상기 모듈의 상면의 적어도 일부를 커버하는 실링 부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 접착층과 상기 모듈 사이의 이격 공간을 충전하도록 배치된 실링 부재를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 표시부는 상기 플렉서블 기관 상의 구동 회로 및 상기 구동 회로 상의 유기 발광 소자를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 표시부와 상기 접착층 사이의 봉지부; 및

상기 접착층에 의해 상기 봉지부 상에 부착되는 편광층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 접착층의 두께는 30 μ m 내지 70 μ m인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 모듈은 상기 플렉서블 기판의 상면에 실장되는 집적 회로 칩(IC chip) 또는 인쇄 회로 기판(PCB)과 연결되는 플렉서블 회로 필름인 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

제1 평탄(flat) 영역, 상기 제1 평탄 영역으로부터 연장된 벤딩 영역, 및 상기 벤딩 영역으로부터 연장된 제2 평탄 영역을 포함하는 플렉서블 기판;

상기 플렉서블 기판의 제1 평탄 영역에 배치된 표시부;

상기 플렉서블 기판의 제2 평탄 영역에 배치된 복수의 패드부;

상기 표시부와 상기 복수의 패드부를 전기적으로 연결하는 복수의 배선; 및

상기 표시부 및 상기 복수의 배선의 상기 벤딩 영역에 배치된 부분을 덮는 접착층을 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 복수의 패드부와 접하도록 배치된 모듈을 더 포함하고,

상기 접착층의 하면의 경계와 상기 모듈의 하면의 경계는 적어도 일부가 접촉하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10항에 있어서,

상기 접착층 상의 편광층을 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 편광층은 상기 제1 평탄 영역에 배치되어 상기 편광층과 상기 접착층이 단차를 이루는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내로우 베젤(narrow bezel) 또는 베젤 프리(bezel free)를 구현할 수 있는 유기 발광 표시 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 표시 장치는 정보 통신 시대의 핵심 장치로서, 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고화질의 영상을 표시할 수 있도록 연구되고 있다. 표시 장치는 스스로 광을 발광하는 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display Device), 플라즈마 표시 장치(Plasma Display Device), 등과 별도의 광원을 필요로 하는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display) 등이 있으며, 유기 발광 표시 장치는 별도의 광원 장치 없이 구현되기 때문에, 플렉서블(flexible) 표시 장치로 구현되기에 용이하다. 이때, 플라스틱, 박막 금속(metal foil) 등의 플렉서블 재료가 유기 발광 표시 장치의 기판으로 사용된다.

[0003] 한편, 유기 발광 표시 장치가 플렉서블(flexible) 표시 장치로 구현되는 경우에, 그 유연한 성질을 이용하여 표시 장치의 여러 부분을 휘거나 구부리려는 연구가 수행되고 있다. 이러한 연구는 주로 새로운 디자인과 UI/UX를 위해 수행되고 있으며, 일각에서는 표시 장치 베젤(Bezel)의 면적을 줄이기 위해 이러한 연구가 수행되기도 한

다.

- [0004] 상술한 바와 같이 표시 장치 베젤의 면적을 줄이기 위해 기판을 벤딩하는 경우, 기판뿐만 아니라 기판 상에 형성되는 각종 절연층 및 금속 물질로 형성되는 배선 등의 플렉서빌리티(flexibility)를 확보하는 것이 필요하다.
- [0005] 배선의 경우, 배선이 형성된 기판을 벤딩하면 벤딩되는 영역 상에 배치된 배선에 응력이 집중되어 배선에 크랙(crack)이 발생할 수 있다. 배선에서 크랙이 발생되면, 정상적인 신호 전달이 이루어지지 않으므로 박막 트랜지스터나 유기 발광 소자가 정상적으로 동작하지 못하게 되고, 유기 발광 표시 장치의 불량으로 이어진다.
- [0006] 절연층의 경우, 절연층을 구성하는 무기막 또는 유기막 물질 자체가 취성(brittleness)의 특성을 가지므로, 절연층은 금속으로 형성되는 배선에 비해 플렉서빌리티가 상당히 떨어진다. 따라서, 절연층이 형성된 기판을 벤딩하면 벤딩에 의한 응력에 기인하여 절연층에도 크랙이 발생할 수 있다.
- [0007] 절연층의 일부 영역에 크랙이 발생하는 경우, 발생한 크랙은 절연층의 다른 영역으로 전파되고, 절연층과 접하는 배선으로 전파되어 유기 발광 표시 장치의 불량으로 이어진다.
- [0008] [관련기술문헌]
- [0009] 플렉서블 표시 장치 및 플렉서블 표시 장치 제조 방법 (특허출원번호 제10-2014-0085956호).

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 벤딩 영역 상에 배치된 배선이 받는 응력을 최소화하여, 네로우 베젤 또는 베젤 프리를 구현할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0011] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 벤딩에 의한 배선의 손상을 최소화할 수 있는 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 유기 발광 소자를 보호하기 위해 사용된 배리어 필름을 제거함으로써 박형 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0013] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 벤딩 영역 상에 별도의 보호층을 형성하는 공정을 제외함으로써 제조 비용 및 공정 수가 절감된 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0014] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0015] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 기판, 접착층, 패드부 및 모듈을 포함한다. 플렉서블 기판은 표시부가 배치된 표시 영역, 표시 영역을 둘러싸는 제1 비표시 영역, 제1 비표시 영역으로부터 연장된 벤딩 영역 및 벤딩 영역의 일측으로부터 연장된 제2 비표시 영역을 포함한다. 표시부 상에 접착층이 배치된다. 패드부는 플렉서블 기판의 제2 비표시 영역에 배치된다. 모듈은 패드부와 접하도록 연결된다. 이때, 접착층은 플렉서블 기판의 벤딩 영역의 적어도 일부를 덮도록 표시 영역으로부터 벤딩 영역으로 연장된다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 발명은 표시부와 편광층 사이에 배치되는 접착층을 벤딩 영역으로 연장시킴으로써 벤딩 영역 상에 배치된 배선에 가해지는 응력을 최소화할 수 있다. 또한, 배리어 필름을 제거함으로써 유기 발광 표시 장치의 두께를 줄일 수 있으며, 배리어 필름을 제거하는 경우 벤딩 영역에 형성되는 마이크로 코팅층을 형성하는 과정에서 발생하는 오버플로우 불량을 해결할 수 있고, 마이크로 코팅층을 형성하기 위한 별도의 공정을 생략할 수 있다.
- [0016] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 기판, 표시부, 접착층, 패드부 및 복수의 배선을 포함한다. 플렉서블 기판은 제1 평탄 영역, 제1 평탄 영역으로부터 연장된 벤딩 영역, 및 벤딩 영역으로부터 연장된 제2 평탄 영역을 포함한다. 표시부는 플렉서블 기판의 제1 평탄 영역에 배치된다. 패드부는 플렉서블 기판의 제2 평탄 영역에 배치된다. 복수의 배선은 표시부와 패드부를 전기적으로 연결한다. 이때, 접착층은 표시부 및 복수의 배선의 벤딩 영역에 배치된 부분을 덮는다.
- [0017] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명은 표시부와 편광층 사이에 배치되는 접착층을 벤딩 영역으로 연장시킴으로써, 벤딩 영역 상에 배치된 배선에 가해지는 응력을 최소화할 수 있고, 벤딩으로 인한 배선의 손상을 최소화할 수 있다.
- [0019] 본 발명은 배리어 필름을 제거함으로써 유기 발광 표시 장치의 두께를 줄일 수 있으며, 배리어 필름을 제거하는 경우 벤딩 영역에 형성되는 마이크로 코팅층을 형성하는 과정에서 발생하는 오버플로우 불량을 최소화할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명은 별도의 공정으로 벤딩 영역에 마이크로 코팅층을 형성하는 공정을 생략할 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치의 제조 비용 및 제조 시간을 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0021] 이로 인해, 본 발명은 네로우 베젤 또는 베젤 프리를 구현하는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.
- [0022] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

- [0023] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.
- 도 1b는 도 1의 II-II' 에 따른 단면도이다.
- 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 경우의 개략적인 단면도이다.
- 도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 경우의 개략적인 단면도이다.
- 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.
- 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 효과를 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0024] 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.
- [0025] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 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. 구성요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다.
- [0026] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0027] 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 위치할 수도 있다.
- [0028] 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.
- [0029] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 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.

- [0030] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0031] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0032] 본 명세서에서 플렉서블 표시 장치는 플렉서빌리티가 부여된 표시 장치를 의미하는 것으로서, 벤딩이 가능한(bendable) 표시 장치, 롤링이 가능한(rollable) 표시 장치, 깨지지 않는(unbreakable) 표시 장치, 접힘이 가능한(foldable) 표시 장치, 감을 수 있는(twistable) 표시 장치, 신장 가능한(stretchable) 표시 장치, 링커블(wrinkable) 표시 장치 등과 동일한 의미로 사용된다. 본 명세서에서 플렉서블 유기 발광 표시 장치는 다양한 플렉서블 표시 장치 중 유기 발광 표시 장치를 의미한다.
- [0033] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하며, 당업자가 충분히 이해할 수 있듯이 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시 가능할 수도 있다.
- [0034] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0035] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다. 도 1b는 도 1의 II-II'에 따른 단면도이다. 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 플렉서블 기판(110), 표시부(120), 접착층(130), 편광층(140), 모듈(150), 복수의 배선(160) 및 패드부(PAD)를 포함한다. 도 1a 및 도 1b에는 표시(120)부에 포함되는 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자의 구체적인 모습이 생략되어 있다.
- [0036] 플렉서블 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지하기 위한 기판이다. 플렉서블 기판(110)은 벤딩될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 기판(110)은 수평방향, 수직방향 또는 대각선 방향으로 벤딩될 수 있다. 따라서, 플렉서블 기판(110)은 유기 발광 표시 장치(100)에 요구되는 디자인에 기초하여, 수직, 수평 및 대각선 방향의 조합으로 벤딩될 수 있다.
- [0037] 플렉서블 기판(110)은 벤딩이 가능하도록 플렉서빌리티(flexability)를 갖는 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 기판(110)은 폴리이미드(polyimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테라프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET) 등과 같은 고분자로 이루어진 박막 플라스틱 필름으로 구현될 수 있다.
- [0038] 플렉서블 기판(110)은 표시 영역(display area)(D/A), 제1 비표시 영역(N/A1), 벤딩 영역(B/A) 및 제2 비표시 영역(N/A2)을 포함한다.
- [0039] 표시 영역(D/A)은 표시부가 배치된 영역으로서, 화상이 표시되는 영역을 의미하며, 액티브 영역(active area)으로 지칭될 수 있다. 제1 비표시 영역(N/A1)이 표시 영역(D/A)의 주위에 배치될 수 있다. 제1 비표시 영역(N/A1)은 비액티브 영역(inactive area)로 지칭될 수 있다.
- [0040] 제1 비표시 영역(N/A1)은, 표시 영역(D/A)의 하나 이상의 측면에 접할 수 있다. 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 제1 비표시 영역(N/A1)은 사각형 형태의 표시 영역(D/A)을 둘러싼다. 그러나, 표시 영역(D/A) 및 표시 영역(D/A)에 접하는 제1 비표시 영역(N/A1)의 형태 및 배치는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다.
- [0041] 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1)은, 유기 발광 표시 장치(100)를 탑재한 전자 장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 예를 들어, 표시 영역(D/A)은 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등의 형태로 구성될 수 있다. 제1 비표시 영역(N/A1)에는 표시 영역(D/A)의 표시부(120)를 발광시키도록 하는 구동 회로부인 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버와 배선 등이 배치되며, 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버는 TFT(Thin Film Transistor)로 구현될 수 있다. 이러한 드라이버는 GIP(Gate-In-Panel)로 지칭될 수 있다.
- [0042] 벤딩 영역(B/A)은 제1 비표시 영역(N/A1)의 일 측으로부터 연장되어 배치될 수 있다. 벤딩 영역(B/A)은 플렉서블 기판(110)이 벤딩되는 영역으로, 영상이 표시되지 않는 비표시 영역일 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 벤딩 영역에도 영상이 표시되도록 유기 발광 표시 장치(100)가 구현될 수도 있다. 즉, 표시 영역(D/A)의 일부가 벤딩될 수도 있으며, 이 경우, 표시 영역(D/A)의 벤딩된 영역에서 영상이 표시될 수 있다. 도 1a 및 도 1b에서는 플렉서블 기판(110)의 벤딩 영역(B/A)이 표시 영역(D/A)을 완전히 둘러싸는 제1 비표시 영역(N/A1)과 연결된 모습이 도시되어 있으나, 벤딩 영역(B/A)은 표시 영역(D/A)과 직접 연결된 비표시 영역일 수도 있다.
- [0043] 제2 비표시 영역(N/A2)은 벤딩 영역(B/A)의 일측으로부터 연장되어 배치될 수 있다. 제2 비표시 영역(N/A2)은 벤딩 영역(B/A)을 기준으로 제1 비표시 영역(N/A1)의 반대에 위치하는 비벤딩 영역으로 정의될 수 있다.

- [0044] 플렉서블 기판(110) 상에는 표시부(120)가 배치된다. 표시부(120)는 플렉서블 기판(110)의 표시 영역(D/A)에 대응하도록 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0045] 표시부(120)는 영상을 표시하도록 구성될 수 있다. 도 1a 및 도 1b에는 도시되지 않았으나, 표시부(120)는 유기 발광 소자 및 유기 발광 소자를 구동하기 위한 구동 회로를 포함할 수 있다. 유기 발광 소자는 전자와 정공이 결합하여 광을 발광하도록 애노드(anode), 복수의 유기층 및 캐소드(cathode)를 포함하며, 복수의 유기층은 정공 주입층(Hole Injection Layer; HIL), 정공 수송층(Hole Transport Layer; HTL), 유기 발광층(Emitting Layer; EML), 전자 수송층(Electron Transport Layer; ETL), 전자 주입층(Electron Injection Layer; EIL)을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 구동 회로는 유기 발광 소자를 구동하기 위한 회로부로서, 스위칭 박막 트랜지스터, 구동 박막 트랜지스터, 커패시터 등의 다양한 회로 구성들 및 다양한 배선들로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 도 1a 및 도 1b에는 도시되지 않았으나, 다양한 절연층들이 플렉서블 기판(110)과 표시부(120) 사이에 형성될 수 있다. 또한, 플렉서블 기판(110)과 표시부(120) 사이에 형성되는 절연층들 중 적어도 일부는 비표시 영역(N/A1, N/A2), 벤딩 영역 등에도 형성될 수 있다.
- [0046] 복수의 배선(160)은 플렉서블 기판(110) 상에 형성된다. 복수의 배선(160)은 표시 영역(D/A)로부터 제1 비표시 영역(N/A1) 및 벤딩 영역(B/A)을 거쳐 제2 비표시(N/A2) 영역으로 연장되어 패드부(PAD)와 연결된다. 복수의 배선(160)은 패드부(PAD)를 통해 전달되는 다양한 전기적 신호들을 표시 영역(D/A)에 배치된 표시부(120)의 박막 트랜지스터 등과 같은 구동 회로로 전달한다. 복수의 배선(160)의 일부가 벤딩 영역(B/A) 상에 배치되므로, 벤딩 영역(B/A)이 벤딩되는 경우 복수의 배선(160) 또한 함께 벤딩된다.
- [0047] 복수의 배선(160)은 도전성이 우수한 금속으로 형성될 수 있다. 예를 들어, 복수의 배선(160)은 박막 트랜지스터의 소스 전극 또는 드레인 전극과 동일한 금속으로 형성될 수 있다. 그러나, 이에 제한되는 것을 아니며, 복수의 배선(160)은 박막 트랜지스터의 게이트 전극과 동일한 금속으로 형성될 수도 있다.
- [0048] 또한, 벤딩 영역(B/A)에 배치된 복수의 배선(160)들은 비표시 영역에 배치된 배선들과 달리 플렉서블 기판(110)의 벤딩으로 인한 응력을 받게 되므로, 응력에 강건하면서도 낮은 저항을 갖도록 설계되어야 한다. 또한, 플렉서블 기판(110)의 벤딩을 용이하게 하도록 충분한 플렉서빌리티를 가져야 한다. 예를 들어, 복수의 배선(160)은 지그재그 형상을 갖는 단일선 구조 또는 마름모 형상을 갖는 반복 패턴 구조일 수 있다. 또한, 복수의 배선(160)은 단일의 금속층 구조로 이루어질 수 있고, 복수의 금속 층들이 적층된 다층 구조로 이루어질 수도 있다. 구체적으로, 복수의 배선(160)은 알루미늄(Al), 티타늄(Ti), 몰리브덴(Mo), 구리(Cu) 층에서 선택된 둘 이상의 층으로 형성될 수 있다. 이러한 조합의 예로, 티타늄 층 사이에 알루미늄 층이 배치된 구조(Ti/Al/Ti), 몰리브덴 층 사이에 알루미늄 층이 배치된 구조(Mo/Al/Mo), 티타늄 층 사이에 구리 층이 배치된 구조(Ti/Cu/Ti), 몰리브덴 층 사이에 구리 층이 배치된 구조(Mo/Cu/Mo) 등이 있다. 이러한 다층 구조를 갖는 복수의 배선(160)은 충분한 플렉서빌리티를 유지하면서, 금속층 사이의 접촉 저항이 낮으므로, 우수한 전도성을 가질 수 있다.
- [0049] 한편, 도 1a 및 도 1b에는 도시되지 않았으나, 복수의 배선(160)의 부식 또는 손상을 방지하도록 복수의 배선(160) 상에 보호층이 형성될 수 있다. 이때, 보호층은 표시부(120)의 박막 트랜지스터를 덮는 패시베이션층, 박막 트랜지스터에서 액티브층, 게이트 전극, 소스 전극 및 드레인 전극 간의 전기적 절연을 위해 사용되는 게이트 절연층, 층간 절연층 등과 같은 다양한 절연층 중 하나 이상과 동일한 층일 수 있다.
- [0050] 플렉서블 기판(110)의 제2 비표시 영역(N/A2)에 패드부(PAD)가 배치된다. 패드부(PAD)는 복수의 패드 전극으로 구성될 수 있다. 패드부(PAD)는 모듈(150)과 복수의 패드 전극이 전기적으로 연결되도록 모듈(150)이 부착되는 영역이다. 도 1b를 참조하면, 패드부(PAD)는 벤딩 영역(B/A)에서 연장된 복수의 배선(160)으로부터 연장된 금속층일 수 있다. 제2 비표시 영역(N/A2)는 모듈(150)과 연결되는 영역으로 벤딩되지 않고, 평탄화된 형상을 갖는다.
- [0051] 패드부(PAD) 상에 모듈(150)이 배치된다. 모듈(150)은 표시부(120)에 데이터 신호를 제공하는 구동부 또는 구동부와 연결된 필름이다.
- [0052] 예를 들어, 모듈(150)은 구동부가 포함된 집적 회로 칩(IC chip)일 수 있다. 집적 회로 칩은 패드부(PAD)와 직접 연결되어 플렉서블 기판(110)의 상면에 직접 실장될 수 있다. 집적 회로 칩은 COF(chip-on-film)과 같은 방식으로 플렉서블 기판(110) 상에 직접 배치될 수 있다.
- [0053] 또한, 모듈(150)은 구동부가 배치된 인쇄 회로 기판(Printed Circuit Board; PCB)과 연결되는 플렉서블 회로 필름일 수 있다. 플렉서블 회로 필름은 인쇄 회로 기판으로부터의 다양한 신호들을 표시부(120)로 전달한다. 인쇄 회로 기판과 패드부(PAD)가 전기적으로 연결되도록 플렉서블 회로 필름 상 또는 플렉서블 회로 필름 내부에는

복수의 배선(160)들이 배치될 수 있다. 한편, 플렉서블 회로 필름은 별도의 인쇄 회로 기판이 부착되지 않고 플렉서블 회로 필름 자체가 인쇄 회로 기판의 기능을 수행할 수 있는 연성 인쇄 회로 기판(Flexible Printed Circuit Board, FPCB)일 수도 있다.

- [0054] 모듈(150)은 패드부(PAD)와 전기적으로 연결된다. 따라서, 모듈(150)은 플렉서블 기판(110)의 제2 비표시 영역(N/A2)에 배치되는 패드부(PAD) 상에 배치된다. 도 1b에는 모듈(150)의 양 끝단이 모두 패드부(PAD)의 끝단 보다 돌출되도록 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 모듈(150)의 적어도 일 끝단이 패드부(PAD)의 일 끝단과 일치하도록 배치될 수도 있다.
- [0055] 표시부(120) 상에 접착층(130)이 배치된다. 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 접착층(130)은 플렉서블 기판(110) 상의 표시 영역(D/A) 상에 배치되고, 표시 영역(D/A)으로부터 벤딩 영역(B/A)으로 연장되어 벤딩 영역(B/A)의 적어도 일부를 덮도록 배치된다. 접착층(130)은 표시 영역(D/A)으로부터 연장되어 제1 비표시 영역(N/A1) 및 벤딩 영역(B/A) 가로지르는 복수의 배선(160)을 덮도록 배치된다. 또한, 접착층(130)은 모듈(150)과 접촉되도록 배치될 수 있다. 도 1a를 참조하면, 접착층(130)이 모듈(150)과 접촉되는 경우, 제1 비표시 영역(N/A1), 벤딩 영역(B/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1)(I/A2) 상에 배치된 복수의 배선(160)이 모두 접착층(130) 하부에 배치되어 공기 중에 노출되지 않을 수 있다.
- [0056] 접착층(130)은 표시 영역(D/A) 상에서 표시부(120)와 편광층(140)을 접착시키는 기능을 한다. 따라서, 접착층(130)은 표시부(120)와 편광층(140)을 접착시키기에 충분한 접착력을 필요로 한다. 도 1b에서는 설명의 편의를 위해 표시부(120) 상에 접착층(130)이 배치되고, 접착층(130) 상에 편광층(140)이 배치되는 것으로 도시되었으나, 유기 발광 표시 장치(100)는 표시부(120)와 접착층(130) 사이에 배치된 봉지부를 포함하고, 봉지부 상에 접착층(130) 및 편광층(140)이 배치될 수 있다. 봉지부는 유기 발광 소자를 외부로부터 침투하는 수분, 산소 등으로부터 보호하는 구성이다. 봉지부는 무기층 및 유기층이 교대 적층된 구조를 가질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0057] 한편, 접착층(130)은 내로우 베젤을 구현하기 위해 벤딩 영역(B/A)의 플렉서블 기판(110) 및 복수의 배선(160)을 배면 방향으로 벤딩하는 경우, 벤딩 영역(B/A)의 중립면(Neutral Plane)을 조절하는 기능을 한다.
- [0058] 중립면은 구조물이 벤딩되는 경우, 구조물에 인가되는 압축력(compressive force)과 인장력(tensile force)이 서로 상쇄되어 응력을 받지 않는 가상의 면을 의미한다. 2개 이상의 구조물이 적층되어 있는 경우, 구조물들 사이에 가상의 중립면이 형성될 수 있다. 구조물 전체가 일 방향으로 벤딩하는 경우, 중립면을 기준으로 벤딩 방향에 배치되는 구조물들은 벤딩에 의해 압축되게 되므로 압축력을 받는다. 이와 반대로 중립면을 기준으로 벤딩 방향과 반대 방향에 배치되는 구조물들은 벤딩에 의해 늘어나게 되므로 인장력을 받는다. 이때, 일반적으로 구조물들은 동일한 압축력과 인장력 중 인장력을 받는 경우에 더 취약하므로, 인장력을 받을 때 크랙이 발생할 확률이 더 높다.
- [0059] 보다 구체적으로 설명하면, 중립면은 해당 영역에 배치된 구성요소들의 두께, 영률, 재료 등을 고려하여 결정된다. 후술할 도 1c에서와 같이 벤딩 영역(B/A)이 배면으로 벤딩되는 경우, 중립면은 플렉서블 기판(110)과 복수의 배선(160) 사이에 형성되거나 플렉서블 기판(110) 상에 형성될 수 있다. 따라서, 벤딩 영역(B/A)이 배면으로 벤딩되는 경우, 중립면을 기준으로 하부에 배치되는 플렉서블 기판(110)은 압축되게 되므로 압축력을 받고 상부에 배치되는 복수의 배선(160)은 인장력을 받는다. 따라서, 복수의 배선(160)이 인장력에 의하여 크랙이 발생할 수 있다. 따라서, 복수의 배선(160)이 받는 인장력을 최소화하기 위해서는 복수의 배선(160)을 중립면 상에 위치시키는 방안을 고려할 수 있다.
- [0060] 이를 위해, 접착층(130)을 벤딩 영역(B/A) 상에 배치시킴으로써, 중립면을 상부 방향으로 상승시킬 수 있다. 구체적으로, 접착층(130)을 벤딩 영역(B/A) 상에 배치시킴으로써 중립면을 복수의 배선(160)과 동일한 위치에 형성하거나 복수의 배선(160) 보다 높은 위치에 형성한다. 이에 따라, 복수의 배선(160)이 벤딩 시 응력을 받지 않거나 압축력을 받게 되어, 벤딩 영역이 플렉서블 기판(110)의 배면으로 벤딩하는 경우에도 크랙의 발생을 현저히 억제할 수 있다.
- [0061] 상술한 바와 같이, 중립면은 벤딩 영역(B/A) 상에 배치되는 접착층(130)의 두께 및 영률(Young's Modulus)의 영향을 받는다. 접착층(130)의 두께가 두꺼울수록 중립면이 상승하게 된다. 따라서, 복수의 배선(160)이 중립면 아래에 배치되도록 하기 위해 접착층(130)의 두께를 증가시킬 수 있다. 그러나, 접착층(130)의 두께가 지나치게 두꺼운 경우 표시 장치의 전체 두께가 증가하게 되므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 박형화에 방해가 되며, 유기 발광 표시 장치(100) 제조 공정에서 문제가 발생할 수 있다. 또한, 접착층(130)의 두께가 지나치게 얇은 경

우 중립면이 복수의 배선(160) 하부에 배치되지 않을 수 있으며, 충분한 접착력을 구현하기 어려울 수 있다. 이에 상술한 내용을 고려하여 접착층(130)의 두께가 결정될 수 있다. 예를 들어, 접착층(130)의 두께는 30 μ m 내지 70 μ m일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0062] 마찬가지로, 중립면이 복수의 배선(160) 하부에 위치하도록 접착층(130)의 영물이 결정될 수 있다. 영물은 물질의 연성을 나타내는 값으로서, 물질의 인장 또는 압축에 대한 저항 정도를 나타내는 물질의 고유한 특성이다. 특정 물질의 영물이 높은 경우 인장 또한 압축에 대한 저항이 크므로 형상 변형이 어렵고, 특정 물질의 영물이 낮은 경우 인장 또한 압축에 대한 저항이 작으므로 형상 변형이 용이할 수 있다. 접착층(130)의 영물이 큰 경우 중립면의 위치가 상승될 수 있다. 다만, 접착층(130)의 영물이 과도하게 큰 경우 벤딩 과정에서 접착층(130) 자체가 크랙될 수도 있다. 또한, 접착층(130)의 영물이 작은 경우, 중립면이 복수의 배선(160) 하부에 배치되지 않을 수 있다. 이에 상술한 내용을 고려하여 접착층(130)의 영물이 결정될 수 있다.

[0063] 또한, 접착층(130)은 벤딩 영역(B/A)에 배치된 배선을 보호하기 위해, 흡습제 또는 방습제와 같은 수분 침투를 억제할 수 있는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 접착층(130)은 접착 물질로 이루어진 베이스층에 흡습제 또는 방습제가 분산되도록 구성될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 접착층(130)의 구성은 설계에 따라 다양하게 변경될 수 있다.

[0064] 접착층(130) 상에 편광층(140)이 배치된다. 편광층(140)은 접착층(130)과 접하여 외부 광의 반사를 억제한다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치(100)가 외부에서 사용되는 경우, 외부 자연 광이 유입되어 유기 발광 소자의 애노드 또는 캐소드에 의해 반사되거나, 유기 발광 소자 하부에 배치된 금속 전극들에 의해 반사될 수 있다. 이 경우, 반사된 광들에 의해 유기 발광 표시 장치(100)의 영상이 잘 시인되지 않을 수 있다. 편광층(140)은 외부에서 유입된 광을 특정 방향으로 편광하며, 애노드의 반사판 또는 금속 전극에 의해 반사된 광이 다시 유기 발광 표시 장치(100)의 외부로 방출되지 못하게 한다.

[0065] 편광층(140)은 플렉서블 기판(110)의 표시 영역(D/A) 상에 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 편광층(140)은 표시부(120)와 대응되도록 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 편광층(140)은 표시 영역(D/A)에 배치되어 접착층(130)과 단차를 이룰 수 있다. 즉, 벤딩 영역(B/A)에 인접한 편광층(140)의 일 단이 벤딩 영역(B/A)을 덮는 접착층(130)의 일 단보다 유기 발광 표시 장치(100)의 내측에 위치할 수 있다.

[0066] 한편, 편광층(140)은 편광자 및 이를 보호하는 보호필름으로 구성된 편광판일 수도 있고, 플렉서블리티를 위하여 편광 물질을 코팅하는 방식으로 형성될 수도 있다.

[0067] 도 1c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)가 벤딩되는 경우의 개략적인 단면도이다. 도 1c에서는 도 1a 및 도 1b에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)의 벤딩 영역(B/A)이 벤딩된 경우를 도시하였다.

[0068] 도 1c를 참조하면, 벤딩 영역(B/A)이 벤딩됨에 따라, 플렉서블 기판(110)의 제2 비표시 영역(N/A2)은 플렉서블 기판(110)의 표시 영역(D/A)의 하부에 배치될 수 있다. 구체적으로, 사용자가 영상을 시인하기 위한 유기 발광 표시 장치(100)의 상부는 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1)으로 구성되고, 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1)은 제1 평탄(flat) 영역(P1)을 구성할 수 있다. 또한, 유기 발광 표시 장치(100)의 하부, 즉, 표시 영역(D/A)의 반대편에는 제2 비표시 영역(N/A2)이 배치되고, 제2 비표시 영역(N/A2)은 모듈(150)이 배치되는 영역으로 제2 평탄 영역(P2)으로 구성될 수 있다.

[0069] 도 1c를 참조하면, 플렉서블 기판(110) 하부에는 백 플레이트(170)가 배치된다. 상술한 바와 같이, 플렉서블 기판(110)이 폴리이미드(PI)와 같은 플라스틱 물질로 이루어지는 경우, 플렉서블 기판(110) 하부에 유리로 이루어지는 지지 기판이 배치된 상황에서 유기 발광 표시 장치(100) 제조 공정이 진행되고, 유기 발광 표시 장치(100) 제조 공정이 완료된 후 지지 기판이 릴리즈될 수 있다. 다만, 지지 기판이 릴리즈된 이후에도 플렉서블 기판(110)을 지지하기 위한 구성요소가 필요하므로, 플렉서블 기판(110)을 지지하기 위한 백 플레이트(170)가 플렉서블 기판(110) 하부에 배치될 수 있다. 백 플레이트(170)는 벤딩 영역(B/A)을 제외한 플렉서블 기판(110)의 다른 영역에서 벤딩 영역(B/A)에 인접하도록 배치될 수 있다. 예를 들어, 백 플레이트(170)는 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1)의 일부와 제2 비표시 영역(N/A2)에 배치될 수 있다. 백 플레이트(170)는 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 다른 적합한 폴리머들, 이들 폴리머들의 조합 등으로 형성된 플라스틱 박막으로 이루어질 수 있다.

[0070] 2개의 백 플레이트(170) 사이에 지지 부재(180)가 배치되고, 지지 부재(180)는 별도의 접착층(130)에 의해 백 플레이트(170)와 접착될 수 있다. 지지 부재(180)는 벤딩 영역(B/A)의 벤딩 곡률을 정의 및 유지하기 위해 백 플레이트(170) 사이에 배치된다. 지지 부재(180)는 폴리카보네이트(PC), 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 나프탈레

이트(PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 다른 적합한 폴리머들, 이들 폴리머들의 조합 등과 같은 플라스틱 재료로 형성될 수 있다. 이러한 플라스틱 재료들로 형성된 지지 부재(180)의 강도는 지지 부재(180)의 두께 및/또는 강도를 증가시키기 위한 첨가제들을 제공하는 것에 의해 제어될 수도 있다. 또한, 지지 부재(180)는 유리, 세라믹, 금속 또는 다른 강성이 있는(rigid) 재료들 또는 전술한 재료들의 조합들로 형성될 수도 있다.

[0071] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 벤딩 영역(B/A)에 배치된 배선 상에 접착층(130)이 배치된다. 따라서, 배선 상에 배치된 접착층(130)에 의해 벤딩 영역(B/A)에 배치된 배선이 물리적으로 보호될 수 있으며, 외부로부터 침투할 수 있는 수분 또는 산소 등에 의해 배선이 부식되어 손상되는 것을 최소화할 수 있다.

[0072] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 벤딩 영역(B/A)에서 배선을 덮도록 배치된 접착층(130)에 의해 배선의 크랙을 억제할 수 있다. 상술한 바와 같이, 벤딩 영역(B/A)을 벤딩한 경우, 배선은 압축력이나 인장력 같은 응력을 받을 수 있다. 특히, 배선이 인장력을 받는 경우에는 압축력을 받는 경우와 비교하여 보다 쉽게 크랙될 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 벤딩 영역(B/A)에서 배선을 덮도록 접착층(130)을 배치하여, 중립면이 배선에 위치하게 하거나 배선 상부에 위치하게 할 수 있다. 따라서, 벤딩 영역(B/A) 벤딩 시, 배선이 인장력을 받지 않게 됨으로써, 배선이 벤딩 시 발생하는 응력에 의해 크랙되는 것을 방지할 수 있다.

[0073] 한편, 상술한 바와 같은 벤딩 영역(B/A)에서의 배선 크랙을 방지하기 위해, 별도의 유기 물질을 벤딩 영역(B/A)에 코팅하는 방식으로 중립면을 제어하는 기술이 사용되었다. 그러나, 박형의 유기 발광 표시 장치(100)를 제조하기 위해 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1)에 배치될 수 있는 구성요소들이 생략되는 추세이므로, 벤딩 영역(B/A)과 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1) 간의 높이 차이가 줄어들고 있다. 예를 들어, 공정 단순화와 유기 발광 표시 장치(100)의 두께 감소를 위해 150 μ m 이상의 두께를 갖는 배리어 필름을 사용하지 않을 수 있다. 이와 같이, 표시 영역(D/A)에 배치된 구성요소들의 총 두께가 감소하는 경우, 벤딩 영역(B/A)에 유기 물질을 코팅하는 과정에서 유기 물질이 표시 영역(D/A)으로 넘치지 않게 하는 댐의 높이가 감소한 것이 되므로, 유기 물질이 표시 영역(D/A)에 배치된 편광판 상면까지 넘치는 오버플로우(overflow) 문제가 발생할 수 있다. 또한, 유기 물질이 오버플로우 되는 문제가 발생하는 경우, 편광판 상에 커버 글라스와 같은 추가적인 구성을 합착하는 과정에서 들뜸 현상이 발생할 수 있고, 커버 글라스와 편광판 사이에 공기층, 예를 들어, 버블(bubble)이 발생하여 사용자에게 시인될 가능성도 존재한다.

[0074] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 벤딩 영역(B/A)에서 중립면을 제어하기 위한 별도의 유기 물질을 코팅하지 않고, 편광판 등과 같은 구성요소를 표시 영역(D/A)에 배치하기 위해 사용되는 접착층(130)이 벤딩 영역(B/A)까지 덮도록 배치되도록 할 수 있다. 따라서, 접착층(130)을 사용하여 벤딩 영역(B/A)에 배치되는 배선이 받는 응력을 최소화함과 동시에, 중립면을 제어하기 위해 사용되었던 별도의 유기 물질을 사용하지 않게 됨에 따라 유기 물질의 오버플로우 문제가 해결될 수 있다.

[0075] 또한, 중립면을 제어하기 위해 사용되었던 별도의 유기 물질을 사용하지 않고, 기존의 접착층(130) 부착 공정을 통해 중립면 제어가 가능하므로, 유기 물질 사용에 따라 추가될 수 있는 제조 비용이 감소될 수 있다. 또한, 유기 물질을 코팅하는 공정 및 유기 물질을 경화하는 공정이 생략될 수 있으므로, 유기 발광 표시 장치(100)의 제조 공정이 보다 단순화될 수 있다.

[0076] 도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 2b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치가 벤딩되는 경우의 개략적인 단면도이다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)는 도 1a 내지 도 1c에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 실링 부재(290)가 추가된 것을 제외하면 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.

[0077] 도 2a 및 도 2b를 참조하면, 서로 인접하는 접착층(130)의 상면의 적어도 일부 및 모듈(150)의 상면의 적어도 일부를 커버하도록 실링 부재(290)가 배치될 수 있다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 접착층(130)의 끝단이 모듈(150)과 접하도록 접착층(130)을 배치할 수 있지만, 도 2b에 도시된 바와 같이 벤딩 영역(B/A)을 벤딩하는 과정에서 접착층(130)과 모듈(150)이 서로 이격될 수 있다. 예를 들어, 도 2b에 도시된 바와 같이, 접착층(130)의 하면과 모듈(150)의 하면은 접착층(130)의 상면과 모듈(150)의 상면보다 적은 응력을 받으므로 접착층(130)의 하면의 경계와 모듈(150)의 하면의 경계는 적어도 일부가 접촉할 수 있다. 그러나, 접착층(130)의 상면과 모듈(150)의 상면은 상대적으로 큰 크기의 응력을 받으므로, 도 2b에 도시된 바와 같이 서로 이격될 수 있다.

[0078] 상술한 바와 같이 접착층(130)의 상면과 모듈(150)의 상면이 서로 이격되는 경우, 이격 공간을 통해 수분이나

산소가 침투할 수 있고, 이에 의해 벤딩 영역(B/A) 또는 제2 비표시 영역(N/A2)에 배치된 배선이 부식될 수 있다. 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(200)에서는 서로 인접하는 접착층(130)의 상면의 적어도 일부 및 모듈(150)의 상면의 적어도 일부를 커버하도록 실링 부재(290)가 배치될 수 있다. 이에, 도 2b에 도시된 바와 같이 접착층(130)의 상부와 모듈(150)의 상부가 서로 이격되더라도, 이격 공간을 실링 부재(290)가 충전할 수 있다. 따라서, 접착층(130)과 모듈(150) 사이의 이격 공간을 통해 수분이나 산소가 침투하는 것이 저감될 수 있다. 실링 부재(290)는 접착제 또는 경화형 수지 조성물로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0079] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)는 도 1a 내지 도 1c에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 접착층(330)과 모듈(150)의 배치 관계가 변경되고 실링 부재(390)가 추가된 것을 제외하면 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.

[0080] 도 3을 참조하면, 서로 인접하는 접착층(330)과 모듈(150)이 서로 이격되도록 배치될 수 있다. 유기 발광 표시 장치에서는 접착층(330)을 먼저 플렉서블 기판(110) 상에 배치하고, 이후 오픈된 패드부(PAD)에 모듈(150)을 배치시킨다. 상술한 바와 같이, 접착층(330) 및 모듈(150) 하부에 있는 배선이 공기 중에 노출되는 것을 방지하여야 하므로, 모듈(150)이 배치될 위치를 고려하여 접착층(330)을 최대한 모듈(150)에 접하도록 배치할 수 있다. 다만, 접착층(330)을 부착시키는 제조 공정에서의 공정 오차에 의해 접착층(330)이 지나치게 플렉서블 기판(110)의 외곽으로 치우치게 배치되거나, 모듈(150)을 배치시키는 제조 공정에서의 공정 오차 등에 의해 모듈(150)이 지나치게 벤딩 영역(B/A)으로 치우치게 배치되는 경우, 모듈(150)이 정상적으로 패드부(PAD)에 배치되지 않아 모듈(150)과 패드부(PAD) 간의 접촉 불량에 발생할 수 있다.

[0081] 이에, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 제조 공정 상의 공정 오차를 고려하여 접착층(330)이 모듈(150)과 이격되도록 접착층(330)을 배치하여, 도 3에 도시된 바와 같이 접착층(330)과 모듈(150) 간의 이격 공간(gap)이 발생될 수 있다. 그러나, 상술한 바와 같이 접착층(330)과 모듈(150)이 서로 이격되는 경우, 이격 공간(gap)을 통해 수분이나 산소가 침투할 수 있고, 이에 의해 벤딩 영역(B/A) 또는 제2 비표시 영역(N/A2)에 배치된 복수의 배선(160)이 부식될 수 있다. 이에, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(300)에서는 서로 인접하는 접착층(330)과 모듈(150) 사이의 이격 공간을 충전하도록 실링 부재(390)가 배치될 수 있다. 이에, 접착층(330)과 모듈(150) 사이의 이격 공간을 통해 수분이나 산소가 침투하는 것이 저감될 수 있다. 실링 부재(390)를 구성하는 물질은 도 2a 내지 도 2b에 도시된 실시예에서의 실링 부재(290)와 동일할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0082] 도 4a 내지 도 4c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 효과를 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다. 도 4a는 비교예 1에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이고, 도 4b는 비교예 2에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이며, 도 4c는 도 1a 내지 도 1c에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.

[0083] 도 4a에 도시된 비교예 1에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광 소자에 침투하는 수분 또는 산소를 차단하기 위한 배리어 필름(BF)이 사용되었으며, 벤딩 영역에는 복수의 배선(560)을 덮도록 유기 물질이 코팅되어 경화된 마이크로 코팅층(MCL)이 배치되었다. 도 4a에 도시된 유기 발광 표시 장치에서는 표시 영역에, 표시부(520), 표시부(520)와 배리어 필름(BF)을 부착시키기 위한 제1 접착 부재(BPSA), 배리어 필름(BF), 편광판(530), 편광판(530)과 커버 글라스(CG)를 부착시키기 위한 제2 접착 부재(OCA) 및 커버 글라스(CG)가 배치된다. 또한, 벤딩 영역에서 복수의 배선(560)을 덮도록 형성된 마이크로 코팅층(MCL)은 편광판(540)의 상면을 덮으면 안되므로, 마이크로 코팅층(MCL)을 형성하기 위해 사용되는 유기 물질이 오버플로우되는 것을 방지하기 위해, 표시부(520), 제1 접착 부재(BPSA), 배리어 필름(BF) 및 편광판(530)이 댐으로 기능할 수 있다. 비교예 1에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 표시부(520), 제1 접착 부재(BPSA), 배리어 필름(BF) 및 편광판(530)이 충분한 높이를 제공할 수 있으므로, 마이크로 코팅층(MCL)을 형성하기 위해 사용되는 유기 물질이 오버플로우되는 것이 억제될 수 있다. 다만, 표시부(520), 제1 접착 부재(BPSA), 배리어 필름(BF) 및 편광판(530)의 총 두께가 상대적으로 두꺼워지고, 특히, 배리어 필름(BF)의 경우에는 150 μ m 이상의 두께를 가지므로, 유기 발광 표시 장치의 경량 박형화 측면에서는 상대적으로 불리하다. 또한, 마이크로 코팅층(MCL)을 형성하기 위해 유기 물질을 도포하고 경화하는 공정이 추가되어 제조 시간 및 비용이 증가한다.

[0084] 이에, 비교예 2에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 비교예 1에 따른 유기 발광 표시 장치와 비교하여 배리어 필름(BF)을 제거하였다. 도 4a 내지 도 4c에 도시되지는 않았으나, 상술한 바와 같이 유기 발광 소자를 보호하기

위한 봉지부가 표시부(520)와 제1 접착 부재(BPSA) 사이에 배치될 수 있다. 이러한 봉지부의 성능이 최근 상당히 개선됨에 따라, 외부로부터의 수분 또는 산소의 침투를 방지하는 배리어 필름(BF)이 반드시 사용되지 않아도 되었다. 이에, 비교예 2에 따른 유기 발광 표시 장치는 배리어 필름(BF)을 제거하여 유기 발광 표시 장치의 두께를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.

- [0085] 그러나, 배리어 필름(BF)은 100 μ m 내지 150 μ m의 두께를 가지고 있는바, 배리어 필름(BF)을 제거하는 경우, 댄드로 기능하는 표시 영역의 구성요소들의 총 두께가 감소하게 된다. 이로 인해, 벤딩 영역에 마이크로 코팅층(MCL)을 형성하는 경우, 코팅 조성물이 편광판의 상면에 유기 물질을 코팅하는 과정에서 유기 물질이 표시 영역으로 넘치지 않게 하는 댄드의 높이가 감소한 것이 되므로, 유기 물질이 표시 영역에 배치된 편광판 상면까지 넘치는 오버플로우(OF) 문제가 발생하는 확률이 현저히 높아진다. 이로 인해, 편광판 상에 커버 글라스(CG)와 같은 추가적인 구성을 합착하는 과정에서 들뜸 현상이 발생할 수 있고, 시인성을 저하시킬 수 있다.
- [0086] 또한, 벤딩 영역의 중립면을 제어하기 위하여, 벤딩 영역에 마이크로 코팅층(MCL)을 형성하는 공정이 여전히 필요로 한다.
- [0087] 그러나, 도 4c에 도시된 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 배리어 필름을 제거하는 대신, 표시부(120)와 편광층(140)을 접착시키는 접착층(130)을 충분한 두께로 벤딩 영역까지 연장함으로써, 중립면을 제어하기 위해 사용된 마이크로 코팅층을 대신할 수 있다. 마이크로 코팅층을 제거함으로써, 마이크로 코팅층의 오버플로우 문제를 해결할 수 있으므로 박형 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있을 뿐만 아니라, 마이크로 코팅층을 형성하기 위한 별도의 공정을 생략할 수 있게 되었다.
- [0088] 본 발명의 예시적인 실시예는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0089] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 표시부가 배치된 표시 영역, 표시 영역을 둘러싸는 제1 비표시 영역, 제1 비표시 영역으로부터 연장된 벤딩 영역 및 벤딩 영역의 일측으로부터 연장된 제2 비표시 영역을 포함하는 플렉서블 기관, 표시부 상의 접착층, 플렉서블 기관의 제2 비표시 영역에 배치된 패드부 및 패드부와 접하도록 연결되는 모듈을 포함하고, 접착층은 플렉서블 기관의 벤딩 영역의 적어도 일부를 덮도록 표시 영역으로부터 벤딩 영역으로 연장된다.
- [0090] 접착층은 표시부와 패드부를 전기적으로 연결하는 복수의 배선을 덮을 수 있다.
- [0091] 접착층은 모듈과 접촉하도록 연장될 수 있다.
- [0092] 서로 인접하는 접착층의 상면의 적어도 일부 및 모듈의 상면의 적어도 일부를 커버하는 실링 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0093] 접착층과 모듈 사이의 이격 공간을 충전하도록 배치된 실링 부재를 더 포함할 수 있다.
- [0094] 표시부는 플렉서블 기관 상의 구동 회로 및 구동 회로 상의 유기 발광 소자를 포함할 수 있다.
- [0095] 표시부와 접착층 사이의 봉지부 및 접착층에 의해 봉지부 상에 부착되는 편광층을 더 포함할 수 있다.
- [0096] 접착층의 두께는 30 μ m 내지 70 μ m일 수 있다.
- [0097] 모듈은 플렉서블 기관의 상면에 실장되는 집적 회로 칩(IC chip) 또는 인쇄 회로 기판(PCB)과 연결되는 플렉서블 회로 필름일 수 있다.
- [0098] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 제1 평탄(flat) 영역, 제1 평탄 영역으로부터 연장된 벤딩 영역, 및 벤딩 영역으로부터 연장된 제2 평탄 영역을 포함하는 플렉서블 기관, 플렉서블 기관의 제1 평탄 영역에 배치된 표시부, 플렉서블 기관의 제2 평탄 영역에 배치된 패드부, 표시부와 패드부를 전기적으로 연결하는 복수의 배선 및 표시부 및 복수의 배선의 벤딩 영역에 배치된 부분을 덮는 접착층을 포함한다.
- [0099] 패드부와 접하도록 배치된 모듈을 더 포함하고, 접착층의 하면의 경계와 모듈의 하면의 경계는 적어도 일부가 접촉할 수 있다.
- [0100] 접착층 상의 편광층을 더 포함할 수 있다.
- [0101] 편광층은 제1 평탄 영역에 배치되어 편광층과 접착층이 단차를 이룰 수 있다.
- [0102] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실

시예로 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 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0103]

100, 200, 300: 유기 발광 표시 장치

110: 플렉서블 기판

120: 표시부

130, 330: 접착층

140: 편광층

150: 모듈

160: 복수의 배선

170: 백 플레이트

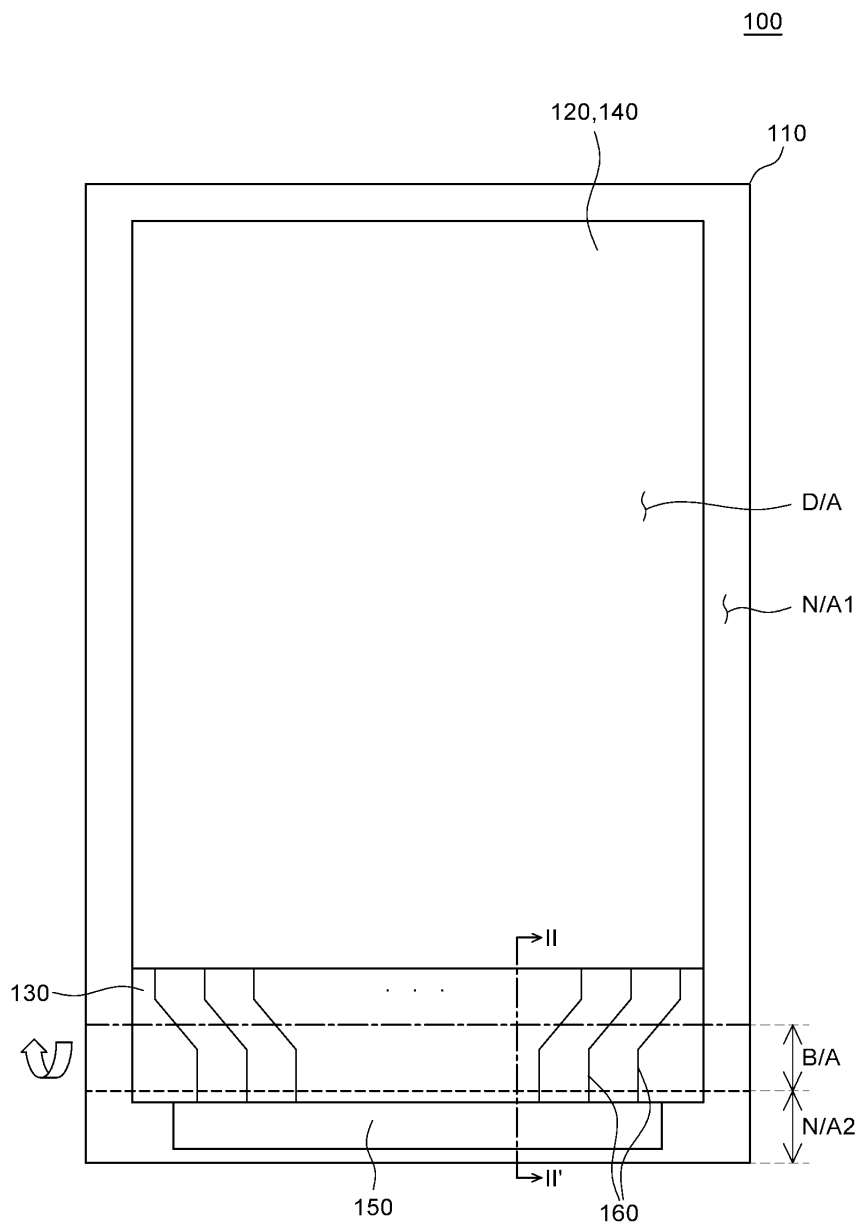
180: 지지 부재

290, 390: 실링 부재

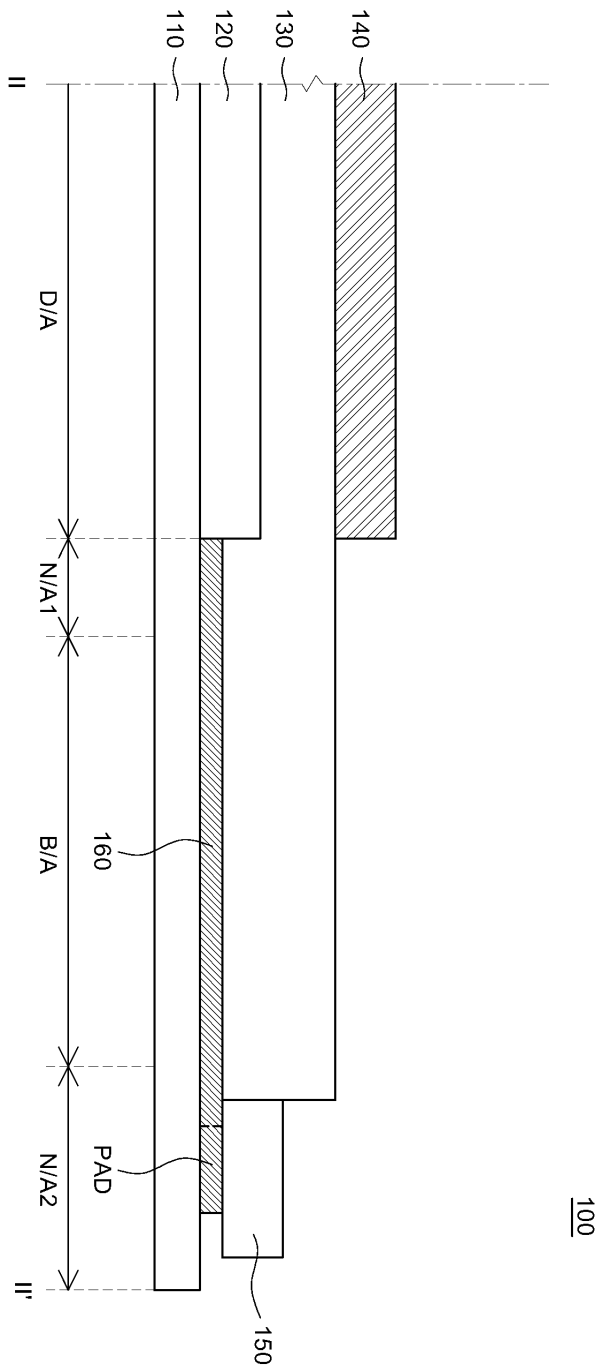
PAD: 패드부

도면

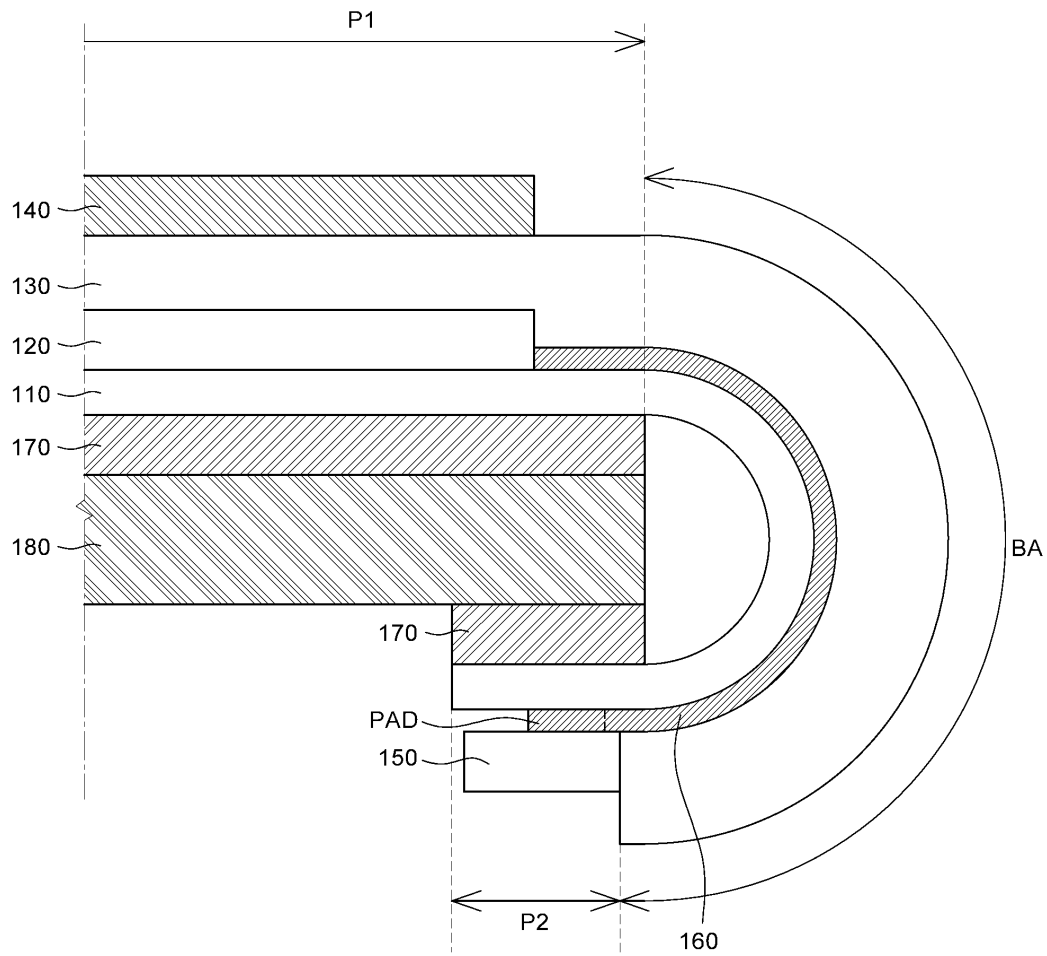
도면1a



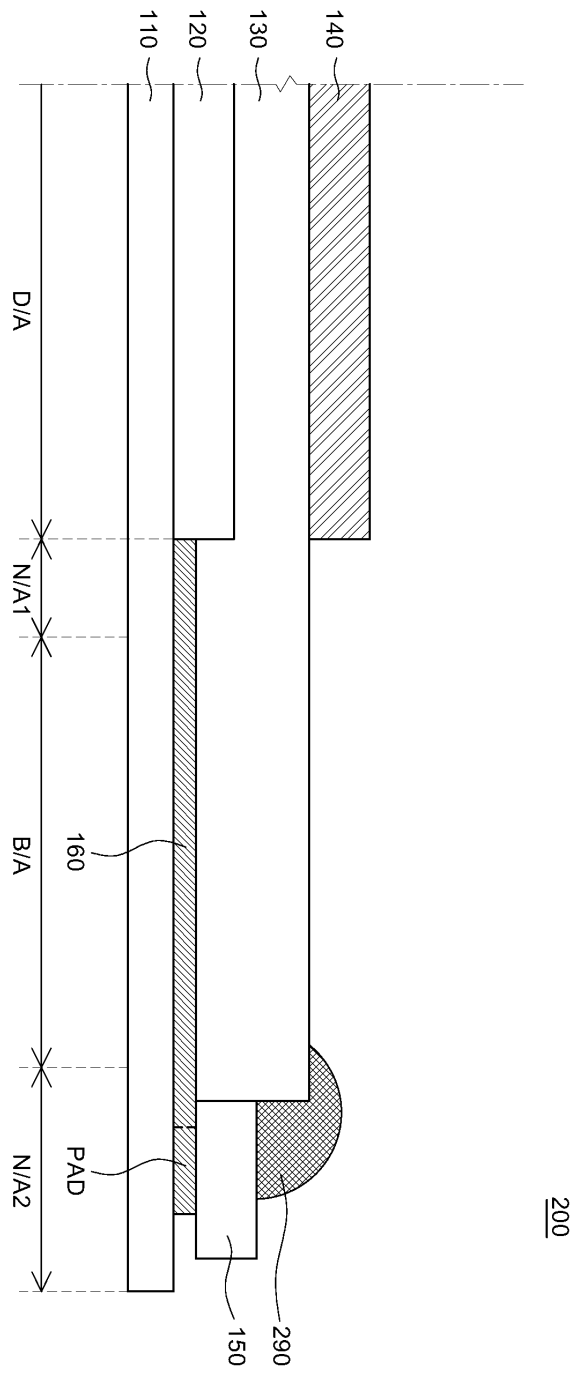
도면1b



도면1c

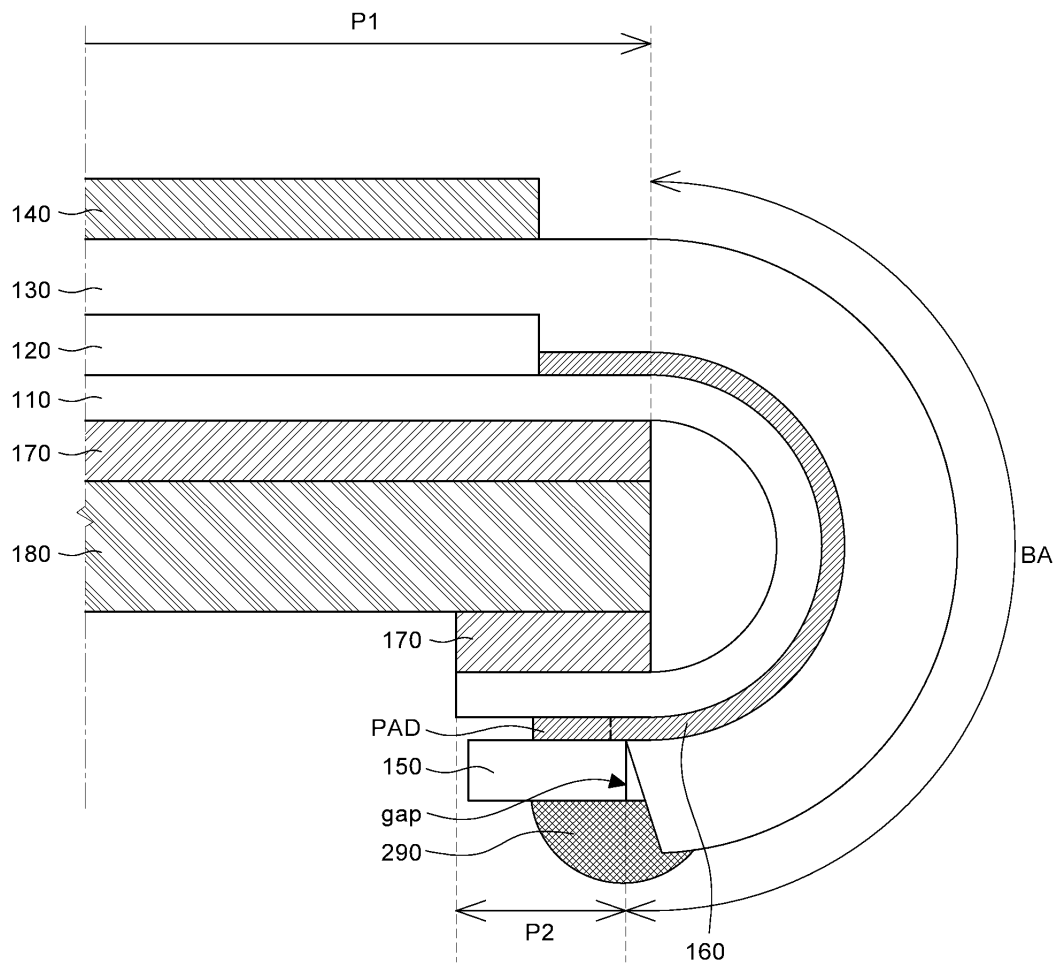


도면2a

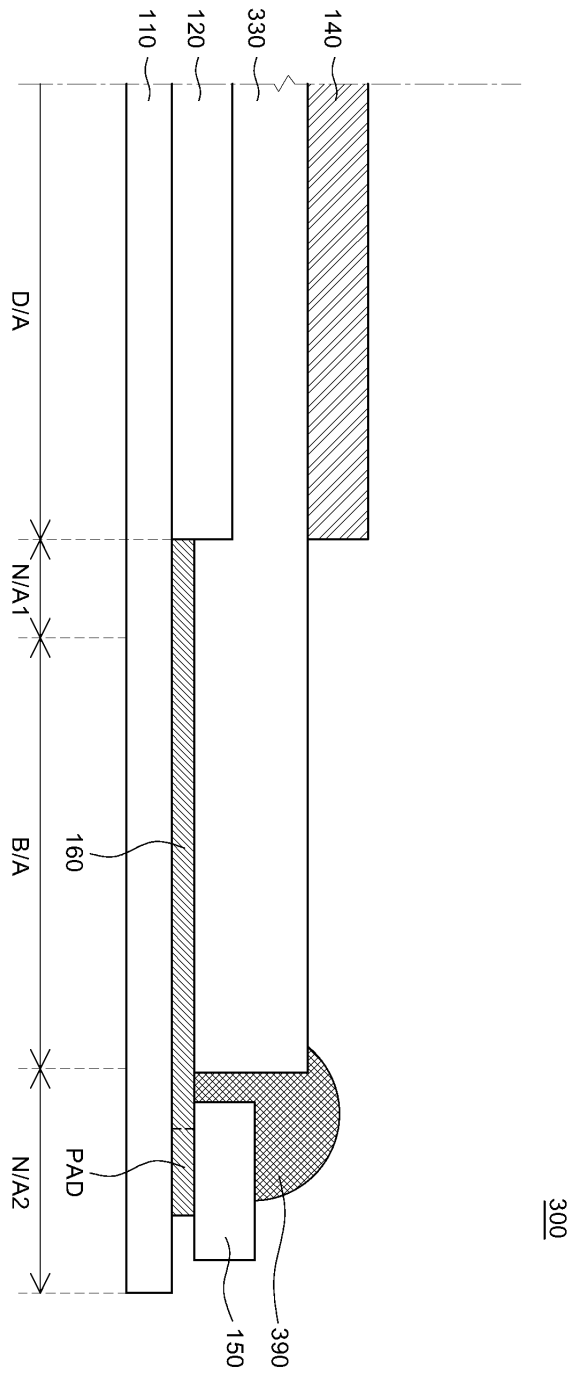


도면2b

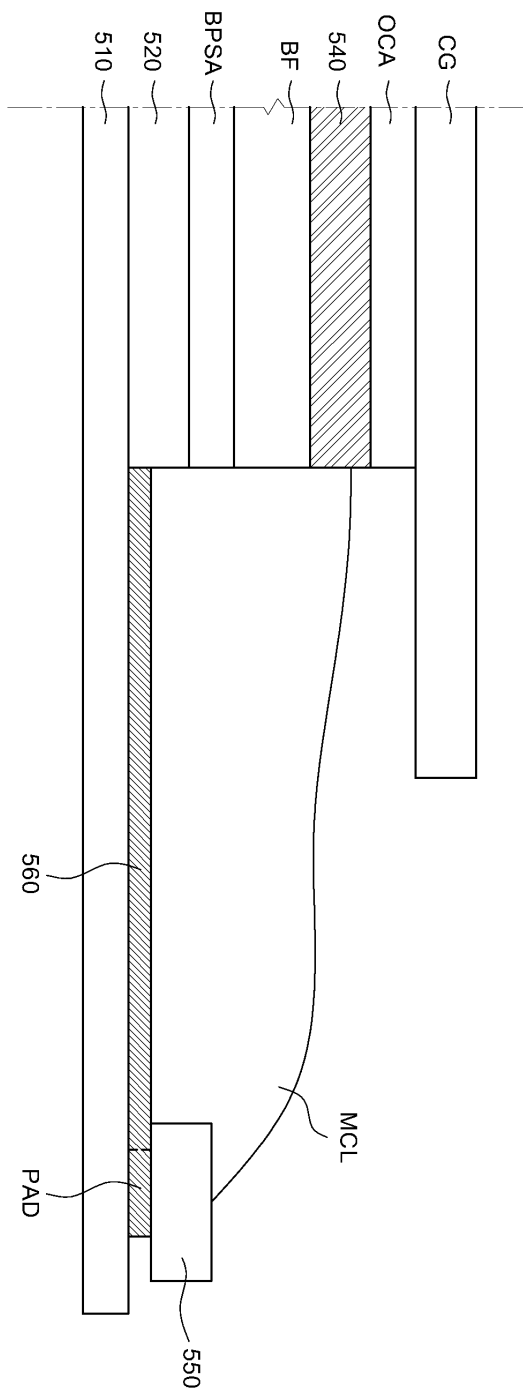
200



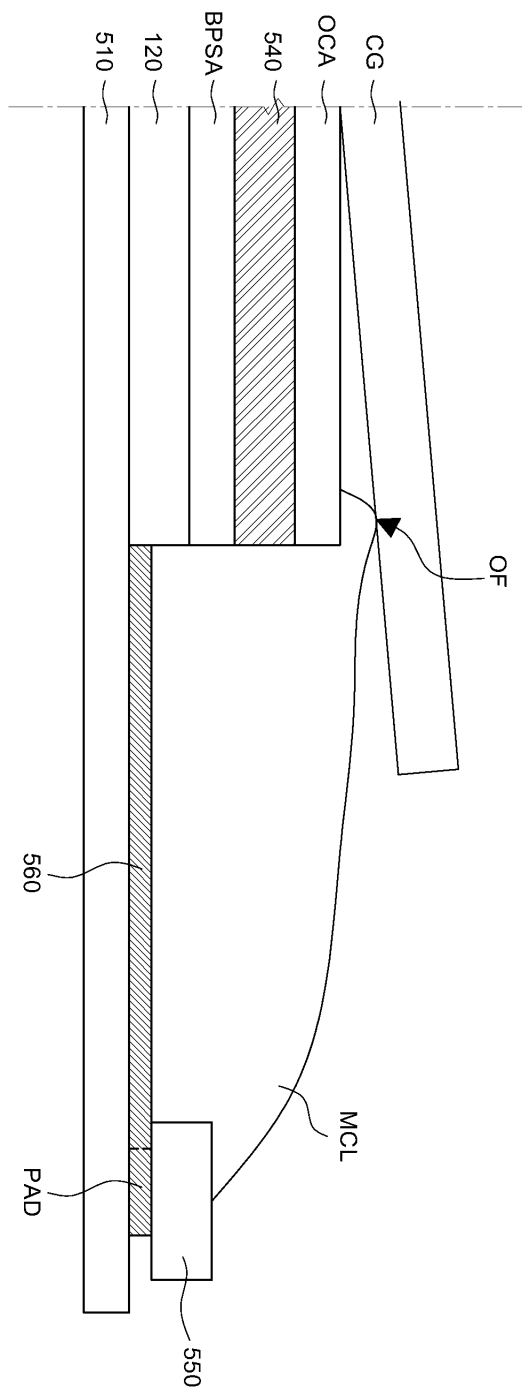
도면3



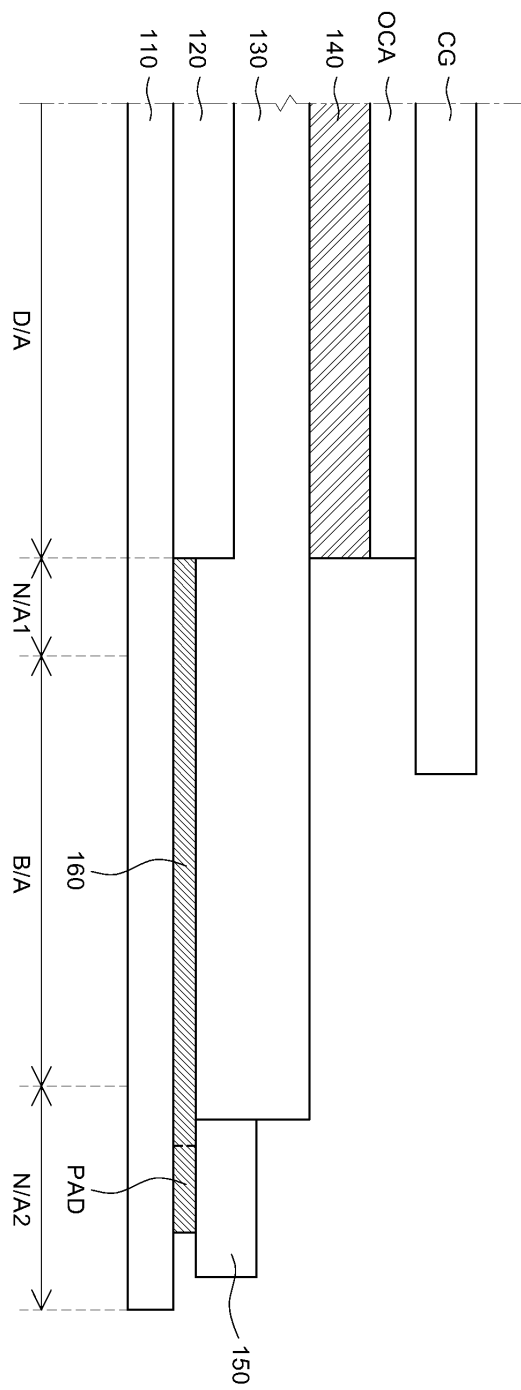
도면4a



도면4b



도면4c



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180073352A	公开(公告)日	2018-07-02
申请号	KR1020160177100	申请日	2016-12-22
[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	SHIN HO WON 신호원 JO SO YEON 조소연		
发明人	신호원 조소연		
IPC分类号	H01L51/56 B32B37/12 H01L27/32 H01L51/00 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0097 H01L27/3276 H01L51/5246 H01L27/3255 H01L51/5253 H01L51/5281 B32B37/12 H01L2251/5338 B32B2457/206 G06F1/1652 H01L27/3244 H01L51/5256 G09F9/301 G09G2380/02 H01L2227/32		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明实施例的OLED显示器包括柔性基板，粘合剂层，焊盘部分和模块。柔性基板包括：显示区域，其中设置显示部分；第一非显示区域，围绕显示区域；弯曲区域，从第一非显示区域延伸；以及第二非显示区域，从弯曲区域的一侧延伸。粘合剂层设置在显示部分上。焊盘部分设置在柔性基板的第二非显示区域中。模块连接到焊盘部分。此时，粘合剂层从显示区域延伸到弯曲区域，以便覆盖柔性基板的弯曲区域的至少一部分。

