



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2018-0073349
(43) 공개일자 2018년07월02일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) B32B 37/12 (2006.01)
B32B 7/12 (2006.01) H01L 27/32 (2006.01)
H01L 51/52 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
B32B 37/12 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-0177097
(22) 출원일자 2016년12월22일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
엘지디스플레이 주식회사
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
(72) 발명자
이현경
경상북도 문경시 매봉4길 9, 101동 701호(모전동, 영풍마드레빌아파트)
최동욱
인천광역시 부평구 안남로 272, 202동 2206호(청천동, 부평1차 금호타운)
조기정
서울특별시 성북구 종암로14길 20-10 (종암동)
(74) 대리인
특허법인인벤투스

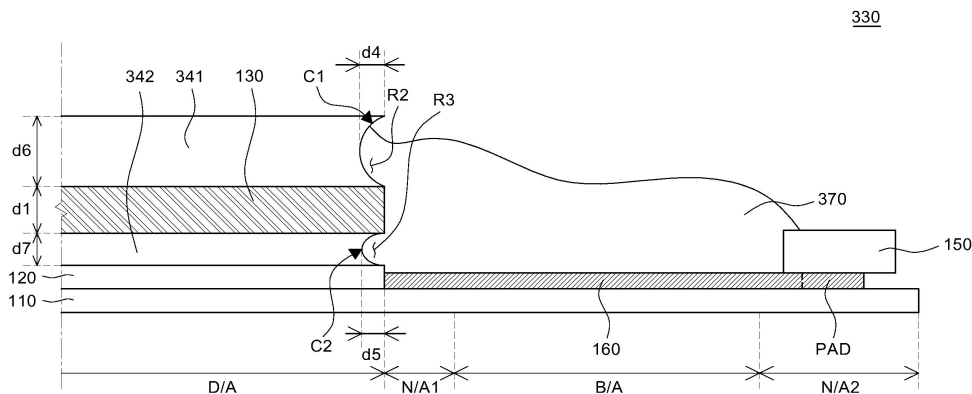
전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 발명의 명칭 유기 발광 표시 장치

(57) 요약

본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 기판, 편광층, 접착층 및 마이크로 코팅층을 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. 편광층은 표시부 상에 배치된다. 접착층은 편광층의 하면 및 상면 중 적어도 어느 한 면에 배치된다. 마이크로 코팅층은 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 배치된다. 이때, 벤딩 영역에 인접하는 접착층의 측면 중 적어도 일부는 벤딩 영역에 인접하는 편광층의 측면보다 내측에 위치한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 벤딩 영역에 인접하는 접착층의 측면이 벤딩 영역에 인접하는 편광층의 측면보다 내측에 위치하거나, 접착층의 측면이 오목하게 리세스된 오목부를 형성함으로써 마이크로 코팅층을 수용할 수 있는 수용부를 형성한다.

대표도



(52) CPC특허분류

B32B 7/12 (2013.01)
H01L 27/3276 (2013.01)
H01L 51/524 (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 편광층;

상기 편광층의 하면 및 상면 중 적어도 어느 한 면에 배치된 접착층; 및

상기 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 배치된 마이크로 코팅층을 포함하고,

상기 벤딩 영역에 인접하는 상기 접착층의 측면 중 적어도 일부는 상기 벤딩 영역에 인접하는 상기 편광층의 측면보다 내측에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 접착층은 상기 편광층의 상면 및 하면 중 상기 벤딩 영역에 인접한 부분을 제외한 나머지 부분만을 덮는 유기 발광 표시 장치.

청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 접착층의 측면 중 상기 벤딩 영역에 인접하는 측면은 오목한 형상을 갖는 유기 발광 표시 장치.

청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 접착층은 광학 투명 접착층(optically clear adhesive: OCA)인 유기 발광 표시 장치.

청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 접착층 상부의 커버 글라스를 더 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 6

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 플렉서블 기관의 표시 영역에 형성되는 표시부;

상기 표시부 상의 편광층;

상기 편광층의 상면의 접착층; 및

상기 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 상기 플렉서블 기관의 벤딩 영역 상에 배치된 마이크로 코팅층을 포함하고,

상기 벤딩 영역에 인접한 상기 접착층의 일 단은 상기 편광층의 일 단 보다 내측에 위치하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 7

제6 항에 있어서,

상기 편광층은 상기 접착층보다 상기 벤딩 영역을 향하여 돌출되도록 형성되어 단차를 이루는 유기 발광 표시 장치.

청구항 8

제6 항에 있어서,

상기 접착층의 상기 일 단과 상기 편광층의 상기 일 단의 거리는 $30\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 9

제6 항에 있어서,

상기 마이크로 코팅층은 상기 편광층의 돌출된 모서리를 덮도록 배치된 유기 발광 표시 장치.

청구항 10

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 기판;

상기 플렉서블 기판의 표시 영역에 형성되는 표시부;

상기 표시부 상의 편광층;

상기 편광층의 하면 및 상면 중 적어도 어느 한 면에 형성된 접착층; 및

상기 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 상기 플렉서블 기판의 벤딩 영역 상에 배치된 마이크로 코팅층을 포함하고,

상기 접착층의 측면은 오목하게 리세스된 오목부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 오목부의 깊이는 $30\mu\text{m}$ 내지 $150\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 12

제10 항에 있어서,

상기 접착층은 상기 편광층과 커버 글라스를 부착시키는 제1 접착층 및 상기 편광층과 상기 표시부를 부착시키는 제2 접착층을 포함하고,

상기 제1 접착층은 제1 오목부를 포함하고 상기 제2 접착층은 제2 오목부를 포함하는 유기 발광 표시 장치.

청구항 13

제11 항에 있어서,

상기 제1 접착층의 두께는 $50\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 이고, 상기 제2 접착층의 두께는 $20\mu\text{m}$ 내지 $80\mu\text{m}$ 인 유기 발광 표시 장치.

청구항 14

제10 항에 있어서,

상기 마이크로 코팅층의 일 단은 상기 플렉서블 기판의 상기 제2 비표시 영역에 형성된 모듈과 접촉되고, 상기 마이크로 코팅층의 타 단은 상기 오목부와 접촉되는 유기 발광 표시 장치.

발명의 설명

기술 분야

본 발명은 유기 발광 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 내로우 베젤(narrow bezel) 및 박형을 구현

[0001]

할 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 한다.
- [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 유기 발광 소자를 보호하기 위해 사용된 베리어 필름을 제거함으로써 박형 유기 발광 표시 장치를 제공하는 것이다.
- [0012] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는, 베리어 필름을 제거하는 경우 벤딩 영역에 형성되는 마이크로 코팅층을 형성하는 과정에서 발생하는 오버플로우 불량을 최소화할 수 있다.
- [0013] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0014] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 기판, 편광층, 접착층 및 마이크로 코팅층을 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. 편광층은 표시부 상에 배치된다. 접착층은 편광층의 하면 및 상면 중 적어도 어느 한 면에 배치된다. 마이크로 코팅층은 벤딩 영역상의 복수의 배선을 커버하도록 배치된다. 이때, 벤딩 영역에 인접하는 접착층의 측면 중 적어도 일부는 벤딩 영역에 인접하는 편광층의 측면보다 내측에 위치한다. 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 벤딩 영역에 인접하는 접착층의 측면이 벤딩 영역에 인접하는 편광층의

측면보다 내측에 위치하거나, 접착층의 측면이 오목하게 리세스된 오목부를 형성함으로써 마이크로 코팅층을 수용할 수 있는 수용부를 형성한다. 수용부는 마이크로 코팅층의 오버플로우를 억제할 수 있고, 이를 통하여 배리어 필름을 제거할 수 있게 되어 내로우 베젤을 갖는 동시에 박형의 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0015] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 기관, 표시부, 편광층, 접착층 및 마이크로 코팅층을 포함한다. 플렉서블 기관은 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. 표시부는 플렉서블 기관의 표시 영역에 형성된다. 편광층은 표시층 상에 배치된다. 접착층은 편광층 상에 배치된다. 마이크로 코팅층은 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 플렉서블 기관의 벤딩 영역 상에 배치된다. 이때, 벤딩 영역에 인접한 접착층의 일 단은 편광층의 일 단 보다 내측에 위치한다.

[0016] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치는 플렉서블 기관, 표시부, 편광층, 접착층 및 마이크로 코팅층을 포함한다. 플렉서블 기관은 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. 표시부는 플렉서블 기관의 표시 영역에 형성된다. 편광층은 표시층 상에 배치된다. 접착층은 편광층의 하면 및 상면 중 적어도 어느 한 면에 형성된다. 마이크로 코팅층은 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 플렉서블 기관의 벤딩 영역 상에 배치된다. 이때, 접착층의 측면은 오목하게 리세스된 오목부를 포함한다.

[0017] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

발명의 효과

[0018] 본 발명은 배리어 필름을 제거함으로써 유기 발광 표시 장치의 두께를 줄일 수 있어, 박형 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.

[0019] 본 발명은 배리어 필름을 제거하는 경우 벤딩 영역에 배치되는 마이크로 코팅층을 형성하는 과정에서 발생하는 오버플로우 불량을 최소화할 수 있다.

[0020] 본 발명은 내로우 베젤 또는 베젤 프리를 구현하는 유기 발광 표시 장치를 제공할 수 있다.

[0021] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0022] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다.

도 1b는 도 1a의 II-II'에 따른 단면도이다.

도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 2b는 도 2a의 III-III'에 따른 단면도이다.

도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다.

도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다.

도 5a 내지 도 5c는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 효과를 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0023] 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.

- [0024] 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.
- [0025] 구성요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0026] 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.
- [0027] 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.
- [0028] 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.
- [0029] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0030] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0031] 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.
- [0032] 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.
- [0033] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0034] 도 1a는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 평면도이다. 도 1b는 도 1a의 II-II'에 따른 단면도이다. 도 1a 및 도 1b를 참조하면, 유기 발광 표시 장치(100)는 플렉서블 기관(110), 표시부(120), 편광층(130), 접착층(140), 모듈(150), 복수의 배선(160), 패드부(PAD) 및 마이크로 코팅층(170)을 포함한다. 도 1a 및 도 1b에는 표시부(120)에 포함되는 박막 트랜지스터 및 유기 발광 소자의 구체적인 모습이 생략되어 있다.
- [0035] 플렉서블 기관(110)은 유기 발광 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지하기 위한 기관이다. 플렉서블 기관(110)은 벤딩될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 기관(110)은 수평방향, 수직방향 또는 대각선 방향으로 벤딩될 수 있다. 따라서, 플렉서블 기관(110)은 유기 발광 표시 장치(100)에 요구되는 디자인에 기초하여, 수직, 수평 및 대각선 방향의 조합으로 벤딩될 수 있다.
- [0036] 플렉서블 기관(110)은 벤딩이 가능하도록 플렉서빌리티(flexability)를 갖는 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 기관(110)은 폴리이미드(polyimide), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate; PEN), 폴리에틸렌 테라프탈레이트(polyethylene terephthalate; PET) 등과 같은 고분자로 이루어진 박막 플라스틱 필름으로 구현될 수 있다.
- [0037] 플렉서블 기관(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.
- [0038] 표시 영역(D/A)은 표시부(120)가 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 영

역(N/A1)은 비액티브 영역(inactive area)로 지칭될 수 있다.

- [0039] 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.
- [0040] 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.
- [0041] 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 영역(B/A)에도 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)를 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.
- [0042] 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 영역(B/A)으로 정의될 수 있다.
- [0043] 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.
- [0044] 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(B/A) 등에도 형성될 수 있다.
- [0045] 플렉서블 기판(110) 상에 복수의 배선(160)이 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.
- [0046] 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.
- [0047] 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.

- [0048] 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.
- [0049] 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.
- [0050] 패드부(PAD) 상에 모듈(150)이 배치된다. 모듈(150)은 표시부(120)에 데이터 신호를 제공하는 구동부 또는 구동부와 연결된 필름이다.
- [0051] 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.
- [0052] 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.
- [0053] 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 끝단보다 돌출되도록 배치되는 것으로 도시되어 있으나, 모듈(150)의 적어도 일 끝단이 패드부(PAD)의 일 끝단과 일치하도록 배치될 수도 있다.
- [0054] 표시부(120) 상에 편광층(130)이 배치된다. 편광층(130)은 표시부(120) 상에서 외부 광의 반사를 억제한다. 구체적으로, 유기 발광 표시 장치(100)가 외부에서 사용되는 경우, 외부 자연 광이 유입되어 유기 발광 소자의 애노드에 포함된 반사판에 의해 반사되거나, 유기 발광 소자 하부에 배치된 금속 전극들에 의해 반사될 수 있다. 이 경우, 반사된 광들에 의해 유기 발광 표시 장치의 영상이 잘 시인되지 않을 수 있다. 편광층(130)은 외부에서 유입된 광을 특정 방향으로 편광하며, 애노드의 반사판 또는 금속 전극에 의해 반사된 광이 다시 유기 발광 표시 장치의 외부로 방출되지 못하게 한다.
- [0055] 편광층(130)은 플렉서블 기판(110)의 표시 영역(D/A) 상에 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 또한, 편광층(130)은 표시부(120)와 대응되도록 배치될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0056] 한편, 편광층(130)은 편광자 및 이를 보호하는 보호 필름으로 구성된 편광판일 수도 있고, 플렉서블리티를 위하여 편광 물질을 코팅하는 방식으로 형성된 코팅층일 수도 있다. 도 1a 및 도 1b에는 도시되지 않았으나, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 편광층(130)이 편광판으로 이루어지는 경우, 편광판과 표시부(120)를 접착시키도록 표시부(120)와 편광판 사이에 접착제가 배치될 수 있다. 접착제는 열 경화형 또는 자외선 경화형의 접착제일 수 있다. 예를 들어, 접착제는 PSA(pressure sensitive adhesive)와 같은 물질로 구성될 수 있다.
- [0057] 편광층(130)의 두께(d1)는 필요에 따라 적절하게 조절될 수 있으나, 일반적으로 편광판의 두께는 50 μ m 내지 150 μ m 정도이다.
- [0058] 편광층(130) 상에 접착층(140)이 배치된다. 접착층(140)은 유기 발광 표시 장치(100)의 외관을 보호하는 커버 글라스(cover glass, CG)와 편광층(130)을 접착시키는 기능을 한다. 접착층(140)은 광 투과율이 우수한 투명성 접착제인 OCA(Optical Cleared Adhesive)로 형성될 수 있다.
- [0059] 접착층(140)은 플렉서블 기판(110)의 표시 영역(D/A) 상에 배치된다. 도 1b를 참조하면, 접착층(140)은 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 접착제의 일 단이 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 편광층(130)의 일 단보다 내측에 위치하도록 배치된다. 즉, 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 접착층(140)의 일 측면(S1)이 표시 영역(D/A) 방향으로 들어가도록

형성된다. 이에 편광층(130)의 일 측면(S2)이 접착층(140)의 일 측면(S1)과 비교하여 벤딩 영역(B/A)을 향하여 돌출되도록 형성되므로, 접착층(140)과 편광층(130) 사이에 단차가 형성된다. 도 1a를 참조하여 설명하면, 접착층(140)은 편광층(130)의 상면 중 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 부분을 제외하고 나머지 부분만을 덮도록 배치된다. 이로 인해, 벤딩 영역(B/A)과 인접한 편광층(130)의 상면 일부가 노출되고, 표시 영역(D/A)에 대응하는 편광층(130)의 나머지 상면은 접착층(140)에 의해 덮힌다.

[0060] 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 접착층(140)의 측면(S1)과 편광층(130)의 측면(S2)사이에 단차가 형성됨으로써, 접착층(140) 상면에 수용부(R1)가 형성된다. 도 1b를 참조하면, 수용부(R1)는 접착층(140)과 동일 평면 상에 형성된 공간(space)으로써, 마이크로 코팅층(170)의 적어도 일부를 수용할 수 있다. 이로 인해, 수용부(R1)는 마이크로 코팅층(170)을 형성하는 과정에서 발생하는 오버플로우를 억제할 수 있다. 수용부(R1)와 관련된 마이크로 코팅층(170)의 배치관계는 후술하기로 한다.

[0061] 이때, 내측에 위치하는 접착층(140)의 측면(S1)과 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 편광층(130)의 측면(S2)과의 거리(d3)는 $30\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 일 수 있다. 단차를 형성하는 접착층(140)의 측면(S2)과 편광층(130)의 측면(S1) 사이의 거리(d3)가 $30\mu\text{m}$ 미만인 경우, 마이크로 코팅층(170)을 형성하는 과정에서 발생하는 오버플로우를 억제하기 어렵다. 또한, 접착층(140)의 측면(S1)과 편광층(130)의 측면(S2) 사이의 거리(d3)가 $300\mu\text{m}$ 초과인 경우, 접착층(140)의 측면(S1)이 과도하게 표시 영역(D/A)의 내측으로 형성되어 접착층(140)이 표시 영역(D/A)을 다 덮지 못할 수 있어, 추후 커버 글라스와의 접착이 충분하지 못하며 빈 공간이 육안으로 확인되어 시인성이 떨어질 수 있다.

[0062] 접착층(140)의 두께(d2)는 필요한 접착력에 따라 적절하게 조절될 수 있다. 또한, 커버 글라스 상부에서 사용자가 인가하는 터치 압력 또는 외부 충격으로부터 유기 발광 표시 장치(100)의 내부 구성을 보호하기에 충분한 완충 작용을 할 수 있도록 접착층(140)의 두께(d2)가 조절될 수 있다. 예를 들어, 접착층(140)의 두께(d2)는 $50\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 정도일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0063] 도 1a 및 도 1b에 도시되지 않았으나, 접착층(140) 상에 커버 글라스가 배치된다. 커버 글라스는 유기 발광 표시 장치(100)의 상면을 보호한다. 커버 글라스는 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1) 상에 배치된다. 이때, 커버 글라스는 벤딩 영역(B/A)이 배면으로 벤딩된 후 형성된 베젤 영역을 커버할 수 있도록, 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1)으로부터 외측으로 돌출되도록 배치될 수 있다.

[0064] 플렉서블 기판(110) 상의 표시 영역(D/A)에 마이크로 코팅층(170)(micro coating layer)이 배치된다. 마이크로 코팅층(170)은 표시 영역(D/A) 상에 배치된 복수의 배선(160)을 커버하도록 플렉서블 기판(110)의 표시 영역(D/A)의 적어도 일부를 덮도록 배치된다. 마이크로 코팅층(170)은 표시 영역(D/A)으로부터 제2 비표시 영역(N/A2)으로 연장되도록 배치될 수 있다. 마이크로 코팅층(170)은 제2 비표시 영역(N/A2)에 배치된 모듈(150)의 인접하는 모서리를 덮도록 배치될 수 있다. 또한, 마이크로 코팅층(170)은 표시 영역(D/A)으로부터 제1 비표시 영역(N/A1)으로 연장되어 배치될 수 있다. 이때, 마이크로 코팅층(170)은 벤딩 영역(B/A)에 인접한 표시부(120) 및 편광층(130)과 접촉하도록 배치될 수 있다.

[0065] 또한, 마이크로 코팅층(170)의 일부가 표시 영역(D/A) 상에 배치될 수 있다. 도 1b를 참조하면, 마이크로 코팅층(170)은 표시 영역(D/A)에 대응되는 편광층(130)의 상면 중 일부 영역에 배치될 수 있다. 상술한 바와 같이, 벤딩 영역(B/A)에 인접한 접착층(140)의 측면(S1)이 벤딩 영역(B/A)에 인접한 편광층(130)의 측면(S2) 보다 내측에 위치함으로써, 접착층(140)의 측면(S1)과 편광층(130)의 측면(S2) 사이에 단차가 형성된다. 도 1b에 도시된 바와 같이, 접착층(140)과 편광층(130) 사이에 형성된 단차에 의하여 벤딩 영역(B/A)에 인접한 편광층(130) 상면에 수용부(R1)가 형성되고, 마이크로 코팅층(170)의 일부가 수용부(R1) 내부에 배치될 수 있다.

[0066] 도 1b에서는 마이크로 코팅층(170)이 수용부(R1)의 일부를 차지하는 모습이 도시되어 있으나, 마이크로 코팅층(170)이 수용부(R1)에 가득 차도록 배치될 수도 있다. 또한, 도 1b에서는 표시 영역(D/A) 방향의 마이크로 코팅층(170)의 일 끝단이 벤딩 영역(B/A)에 인접한 접착층(140)의 측면(S1)과 이격되도록 도시되어 있으나, 마이크로 코팅층(170)의 끝단이 접착층(140)의 측면(S1)과 접촉하거나 완전히 밀착되도록 배치될 수도 있다. 한편, 마이크로 코팅층(170)의 일부가 접착층(140)과 편광층(130) 사이의 단차에 의해 형성된 수용부(R1)에 배치되는 경우, 마이크로 코팅층(170) 형성시 발생할 수 있는 오버플로우 현상을 억제할 수 있다.

[0067] 또한, 마이크로 코팅층(170)은 벤딩 영역(B/A)의 복수의 배선(160)을 보호할 수 있다. 이를 위해, 마이크로 코팅층(170)은 흡습제 또는 방습제와 같은 수분 침투를 억제할 수 있는 물질을 포함할 수 있다.

[0068] 또한, 마이크로 코팅층(170)은 내로우 베젤을 구현하기 위해 벤딩 영역(B/A)의 플렉서블 기판(110) 및 복수의

배선(160)을 벤딩하는 경우, 벤딩 영역(B/A)의 중립면(Neutral Plane)을 조절하는 기능을 한다.

[0069] 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.

[0070] 보다 구체적으로 설명하면, 중립면은 해당 영역에 배치된 구성요소들의 두께, 영률, 재료 등을 고려하여 결정된다. 예를 들어, 도 1b를 참조하면, 벤딩 영역(B/A)이 배면으로 벤딩되는 경우, 중립면은 플렉서블 기관(110)과 복수의 배선(160) 사이에 형성되거나 플렉서블 기관(110) 상에 형성될 수 있다. 따라서, 벤딩 영역(B/A)이 배면으로 벤딩되는 경우, 중립면을 기준으로 하부에 배치되는 플렉서블 기관(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.

[0071] 따라서, 마이크로 코팅층(170)을 벤딩 영역(B/A) 상에 배치시킴으로써, 중립면을 상부 방향으로 상승시킬 수 있다. 구체적으로, 마이크로 코팅층(170)을 벤딩 영역(B/A) 상에 배치되는 경우, 중립면이 복수의 배선(160)과 동일한 위치에 형성하거나 복수의 배선(160) 보다 높은 위치에 위치한다. 이에 따라, 복수의 배선(160)이 벤딩 시 응력을 받지 않거나 압축력을 받게 되어, 벤딩 영역이 플렉서블 기관(110)의 배면으로 벤딩하는 경우에도 크랙의 발생을 현저히 억제할 수 있다.

[0072] 상술한 바와 같이, 중립면은 벤딩 영역(B/A) 상에 배치되는 마이크로 코팅층(170)의 두께 및 영률(Young's Modulus)의 영향을 받는다. 마이크로 코팅층(170)의 두께가 두꺼울수록 중립면이 상승하게 된다. 따라서, 복수의 배선(160)이 중립면 아래에 배치되도록 하기 위해 마이크로 코팅층(170)의 두께를 증가시킬 수 있다. 그러나, 마이크로 코팅층(170)의 두께가 지나치게 두꺼운 경우 표시 장치의 전체 두께가 증가하게 되므로, 유기 발광 표시 장치의 박형화에 방해가 되며, 유기 발광 표시 장치 제조 공정에서 문제가 발생할 수 있다. 또한, 마이크로 코팅층(170)의 두께가 지나치게 얇은 경우 중립면이 복수의 배선(160) 하부에 배치되지 않을 수 있으며, 충분한 접착력을 구현하기 어려울 수 있다. 이에 상술한 내용을 고려하여 마이크로 코팅층(170)의 두께가 결정될 수 있다. 예를 들어, 마이크로 코팅층(170)의 두께는 70 μ m 내지 130 μ m일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0073] 마찬가지로, 중립면이 복수의 배선(160) 하부에 위치하도록 마이크로 코팅층(170)의 영률이 결정될 수 있다. 영률은 물질의 연성을 나타내는 값으로서, 물질의 인장 또는 압축에 대한 저항 정도를 나타내는 물질의 고유한 특성이다. 특정 물질의 영률이 높은 경우 인장 또한 압축에 대한 저항이 크므로 형상 변형이 어렵고, 특정 물질의 영률이 낮은 경우 인장 또한 압축에 대한 저항이 작으므로 형상 변형이 용이할 수 있다. 마이크로 코팅층(170)의 영률이 큰 경우 중립면의 위치가 상승될 수 있다. 다만, 마이크로 코팅층(170)의 영률이 과도하게 큰 경우 벤딩 과정에서 마이크로 코팅층(170) 자체가 크랙될 수도 있다. 또한, 마이크로 코팅층(170)의 영률이 작은 경우, 중립면이 복수의 배선(160) 하부에 배치되지 않을 수 있다. 이에 상술한 내용을 고려하여 마이크로 코팅층(170)의 영률이 결정될 수 있다. 예를 들어, 마이크로 코팅층(170)의 영률은 0.3Gpa 내지 0.85Gpa일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 마이크로 코팅층(170)은 아크릴계 물질로 이루어질 수 있고, 우레탄 아크릴레이트로 이루어질 수 있다.

[0074] 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)는 배리어 필름을 제거함으로써 유기 발광 표시 장치(100)의 두께를 줄일 수 있고, 배리어 필름을 제거하는 경우 벤딩 영역(B/A)에 배치되는 마이크로 코팅층(170)을 형성하는 과정에서 발생하는 오버플로우 불량을 최소화할 수 있다.

[0075] 박형의 유기 발광 표시 장치를 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) 사이의 높이 차이가 줄어들고 있다. 보다 구체적으로, 유기 발광 소자를 수분 및 이물질로부터 보호하기 위해 표시부(120) 상부에 배치되는 배리어 필름은 약 150 μ m 이상의 두께를 갖는다. 이러한 배리어 필름을 제거함으로써 표시 영역(D/A) 상의 두께를 현저하게 줄일 수 있다. 배리어 필름을 사용하지 않음으로써 표시 영역(D/A)에 배치되는 구성요소들의 총 두께가 감소하는 경우, 벤딩 영역(B/A)에 마이크로 코팅층(170)을 형성하는 과정에서 코팅 조성물이 표시 영역(D/A)으로 넘치지 않게 하는 댐의 높이가 감소된다. 결국, 댐이 높이가 감소됨으로써 마이크로

코팅 조성물이 표시부(120) 및 편광층(130)의 측면을 타고 접착층(140)의 상면을 넘는 오버플로우 문제가 발생할 수 있다. 또한, 코팅 조성물이 오버플로우되는 문제가 발생하는 경우, 편광층(130) 상에 커버 글라스를 합착하는 과정에서 들뜸 현상이 발생할 수 있고, 커버 글라스와 편광층(130) 사이에 공기층, 예를 들어, 버블(bubble)이 발생하여 사용자에게 시인될 가능성도 존재한다.

[0076] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치(100)에서는 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 접착층(140)과 편광층(130) 사이에 단차가 형성된다. 이로 인해, 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 편광층(130) 상면에는 마이크로 코팅층(170)을 수용할 수 있는 수용부가 형성(R1)된다. 수용부(R1)는 표시부(120) 및 편광층(130)의 측면을 타고 상부로 ?"아 오르거나 상면으로 넘어오는 마이크로 코팅층(170)을 수용함으로써, 마이크로 코팅층(170)이 접착층(140)과 커버 글라스 사이에 위치하여 커버 글라스를 합착하는 과정에서 발생하는 각종 불량을 해결할 수 있다.

[0077] 도 2a는 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 2b는 도 2a의 III-III'에 따른 단면도이다. 도 2a 및 도 2b에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)는 도 1a 및 도 1b에 도시된 유기 발광 표시 장치(100)와 비교하여 접착층(240), 수용부(R2) 및 마이크로 코팅층(270)의 구조가 상이한 것을 제외하면 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.

[0078] 도 2b를 참조하면, 편광층(130) 상에 배치되는 접착층(240)은 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 측면에 오목부(C1)를 포함한다. 구체적으로, 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 접착층(240)의 측면은 오목하게 리세스된 형상을 갖는다. 즉, 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 편광층(130)의 측면과 비교하여, 접착층(240)의 측면은 내측으로 홈을 형성한다.

[0079] 접착층(240)은 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 측면에 형성된 오목부(C1)에 의하여 수용부(R2)를 형성한다. 수용부(R2)는 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 접착층(240)의 측면이 내측으로 리세스되어 형성된 공간으로써, 마이크로 코팅층(270)의 적어도 일부를 수용할 수 있다. 도 2b를 참조하면, 마이크로 코팅층(270)의 일부가 오목부(C1)에 의해 형성된 수용부(R2)에 배치된다.

[0080] 도 1a 및 도 1b에서 설명한 바와 같이, 수용부(R2)는 표시부(120) 및 편광층(130)의 측면에 배치되는 마이크로 코팅층(270)의 일부를 수용함으로써, 배리어 필름을 사용하지 않음으로써 표시 영역(D/A)에 배치되는 구성요소들의 총 두께가 감소하는 경우 발생할 수 있는 마이크로 코팅층(270)의 오버플로우를 억제할 수 있다.

[0081] 오목부(C1)의 형상 및 크기는 접착층(240)의 두께 및 재료, 마이크로 코팅층(270)의 두께 및 공정에 따라 적절하게 조절될 수 있다. 이로써 제한되는 것은 아니나, 오목부의 깊이(d4)는 30 μ m 내지 150 μ m일 수 있다. 오목부의 깊이(d4)란, 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 접착층(240)의 최외곽 지점과 내측으로 리세스된 오목부(C1)에서 가장 들어간 지점의 거리를 의미한다. 오목부(C1)의 깊이(d4)가 30 μ m 미만인 경우, 오버플로우를 억제할 수 있을 정도의 충분한 수용 공간을 형성하기 어렵다. 또한, 오목부(C1)의 깊이(d4)가 150 μ m 초과인 경우, 마이크로 코팅층(270)이 수용부(R2) 내부를 충분히 충전하지 못하여 공간이 발생하고, 이러한 공간이 유기 발광 표시 장치(200)를 제조한 후에도 육안으로 시인될 수 있는 문제점이 있다.

[0082] 한편, 도 2a 및 도 2b에서는 접착층(240)이 편광층(130) 상부에 배치되어 편광층(130) 상부에 오목부(C1)에 의해 형성된 수용부(R2)가 형성된 구조가 도시되어 있으나, 접착층(240) 및 수용부(R2)가 편광층(130)과 표시부(120) 사이에 배치될 수도 있다. 한편, 오목부 및 이로 인한 수용부를 형성하는 방법은 도 4a 내지 도 4g에서 후술한다.

[0083] 도 3은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 개략적인 단면도이다. 도 3에 도시된 유기 발광 표시 장치(300)는 도 2a 및 도 2b에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)와 비교하여, 편광층(130)의 상부와 하부에 모두 접착층(341, 342)이 형성되고 각각의 접착층(341, 342)에 오목부(C1, C2)가 형성된 것을 제외하면 실질적으로 동일하므로, 중복 설명을 생략한다.

[0084] 도 3을 참조하면, 유기 발광 표시 장치(300)는 플렉서블 기관(110), 표시부(120), 편광층(130), 제1 접착층(341), 제2 접착층(342), 모듈(150), 복수의 배선(160), 패드부(PAD) 및 마이크로 코팅층(370)을 포함한다.

[0085] 제1 접착층(341)은 편광층(130) 상부에 형성된 접착층으로서 편광층(130)과 커버 글라스를 접착시키고 외부의 충격을 완충하는 기능을 한다. 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 제1 접착층(341)의 측면은 오목하게 리세스된 제1 오목부(C1)를 포함한다. 제1 오목부(C1)에 의하여 벤딩 영역(B/A)에 인접한 편광층(130)의 상면에는 제1 수용부(R2)가 형성된다. 제1 접착층(341), 제1 접착층(341)의 오목부(C1) 및 제1 수용부(R2)는 도 2에 도시된 유기 발광 표시 장치(200)의 접착층(240), 접착층(240)의 오목부(C1) 및 수용부(R2)와 실질적으로 동일하므로, 중복 설

명은 생략한다.

- [0086] 편광층(130) 하부에는 제2 접착층(342)이 배치된다. 제2 접착층(342)은 편광층(130)과 표시부(120)를 접착시키고 외부의 충격으로부터 표시부(120)를 보호한다. 또한, 제2 접착층(342)은 표시부(120) 내부의 구성요소들에 의한 단차를 보상한다.
- [0087] 도 3을 참조하면, 제1 접착층(341)과 마찬가지로, 편광층(130) 하부에 배치되는 제2 접착층(342)은 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 측면에 제2 오목부(C2)를 포함한다. 구체적으로, 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 제2 접착층(342)의 측면은 오목하게 리세스된 형상을 갖는다.
- [0088] 제2 접착층(342)은 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 측면에 형성된 제2 오목부(C2)에 의하여 제2 수용부(R3)를 형성한다. 제2 수용부(R3)는 벤딩 영역(B/A)에 인접하는 제2 접착층(342)의 측면이 내측으로 리세스되어 형성된 공간으로써 마이크로 코팅층(370)을 수용할 수 있다.
- [0089] 도 3을 참조하면, 마이크로 코팅층(370)은 제1 수용부(R2) 및 제2 수용부(R3)를 채우도록 배치된다. 보다 구체적으로, 편광층(130)의 하부에 위치하는 제2 수용부(R3)는 마이크로 코팅층(370)로 가득 채워질 수 있으며, 편광층(130)의 상부에 위치하는 제1 수용부(R2)는 일부 만이 마이크로 코팅층(370)으로 채워질 수 있다. 편광층(130)의 하부에 위치하는 제2 수용부(R3)를 통하여 1차적으로 표시 영역(D/A)의 마이크로 코팅층(370)의 높이를 감소시킬 수 있고, 편광층(130) 상의 제1 수용부(R2)가 2차적으로 마이크로 코팅층(370)이 제2 접착층(342) 상부로 오버플로우하는 것을 억제한다.
- [0090] 제2 오목부(C2)의 형상 및 크기는 접착층의 두께 및 재료, 마이크로 코팅층(370)의 두께 및 공정에 따라 적절하게 조절될 수 있다. 이로서 제한되는 것은 아니나, 제2 오목부(C2)의 깊이(d5)는 30 μ m 내지 150 μ m일 수 있다. 제2 오목부(C2)의 깊이(d5)가 30 μ m 미만인 경우, 오버플로우를 억제할 수 있을 정도의 충분한 수용 공간을 형성하기 어렵다. 또한, 제2 오목부(C2)의 깊이(d5)가 150 μ m 초과인 경우, 오목부의 깊이가 너무 깊어 마이크로 코팅층(370) 형성시 코팅 조성물이 제2 수용부(R3) 내부로 전부 들어가지 못하여 제2 수용부(R3) 내부에 빈 공간이 형성된다. 제2 수용부(R3) 내부의 빈 공간은 육안으로 확인이 가능하여 시인성을 저하시키며, 접착층(140)을 비롯한 빈 공간 주변의 구성들의 강성이 약해져 크랙이 발생할 수 있다.
- [0091] 한편, 제2 접착층(342)은 투명성 접착제인 OCA로 형성될 수 있다. 일반적으로 편광판을 표시부에 부착시키기 위하여 PSA(pressure sensitive adhesive)와 같은 접착제를 사용된다. 그러나, PSA는 압력을 인가함으로써 접착력이 부여되는 접착 물질로서, 오목부와 이로 인한 수용부를 형성하기에 충분한 두께를 가지기 어려운 문제가 있다. 특히, 도 4a 내지 도 4g에서 후술할 바와 같이, 오목부를 형성하기 위해서는 압력을 인가하는 과정이 필요한데, PSA를 사용하는 경우, 압력을 가하는 공정에서 수용부를 형성하기 어려울 수 있다.
- [0092] 제1 접착층(341)의 두께(d6) 및 제2 접착층(342)의 두께(d7)는 필요에 따라 적절하게 조절될 수 있다. 제1 접착층(341)은, 도 1a 및 1b의 유기 발광 표시 장치(100)에서 설명한 바와 같이, 편광층(130)과 커버 글라스 사이에 충분한 접착력을 유지하고 외부 충격을 흡수할 수 있을 정도의 두께로 조절될 수 있다. 예를 들어, 제1 접착층(341)의 두께(d6)는 50 μ m 내지 200 μ m 정도일 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 제2 접착층(342)은 편광층(130)과 표시부(120)를 접착시키고 외부 충격으로부터 표시부(120)를 보호할 수 있을 정도의 두께로 조절될 수 있다. 예를 들어, 제2 접착층(342)의 두께(d7)는 20 μ m 내지 80 μ m 정도일 수 있다. 제2 접착층(342)의 두께(d7)가 20 μ m 미만인 경우 오버플로우를 방지하는 효과가 미비할 수 있으며, 제2 접착층(342)의 두께(d7)가 80 μ m 초과인 경우 유기 발광 표시 장치(300)의 전체 두께가 커지게 되어 박형화에 방해가 될 수 있다. 그러나, 제1 접착층 및 제2 접착층의 두께는 이에 제한되지 않는다.
- [0093] 도 4a 내지 도 4g는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 제조 방법을 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다.
- [0094] 도 4a는 플렉서블 기판(110) 상에 표시부(120) 및 복수의 배선(160)을 형성하는 단계를 도시한다. 상술한 바와 같이, 플렉서블 기판(110)의 표시 영역(D/A) 상에 표시부(120)를 형성한다. 복수의 배선(160)은 표시 영역(D/A)으로부터, 제1 비표시 영역(N/A1), 벤딩 영역(B/A) 및 제2 비표시 영역(N/A2)으로 연장되어 배치된다. 복수의 배선(160)은 표시부(120)의 박막 트랜지스터 등과 같은 구동회로와 연결된다. 또한, 복수의 배선(160)은 제2 비표시 영역(N/A2)에서 복수의 패드 전극과 연결된다. 복수의 패드 전극은 패드부(PAD)를 구성한다.
- [0095] 도 4b는 제1 접착층(341a), 편광층(130) 및 제2 접착층(342a)을 적층하는 단계를 도시한다. 구체적으로, 표시부(120) 상에 제2 접착층(342a), 편광층(130), 제1 접착층(341a) 및 보호 필름(PF)이 순차적으로 적층되도록 배치된다. 이때, 제1 접착층(341a) 상에는 보호 필름이 배치된다. 제1 접착층(341a), 제2 접착층(342a), 편광층

(130) 및 보호 필름(PF)은 각각 순차적으로 별도의 공정을 통해 적층될 수도 있고, 제2 접착층(342a)/편광층(130)/제1 접착층(341a)/보호 필름(PF)이 적층된 구조물을 별도로 제조한 다음 표시부(120) 상에 부착시키는 방법으로 적층될 수도 있다.

[0096] 보호 필름(PF)은 제1 접착층(341a)을 보호하기 위한 필름으로, 커버 글라스를 부착하기 전까지 제1 접착층(341a)을 외부 환경으로부터 보호하는 기능을 한다. 보호 필름(PF)은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET)와 같은 고분자 필름으로 구성될 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0097] 제1 접착층(341a)의 두께(d8a) 및 제2 접착층(342a)의 두께(d9a)는 상술한 바와 같이 필요에 따라 자유롭게 조절될 수 있다. 예를 들어, 제1 접착층(341a)은 커버 글라스를 접착시키고, 커버 글라스를 통해 전달되는 외부 충격 및 압력을 완충할 수 있도록 50 μ m 내지 200 μ m 정도의 두께를 가질 수 있고, 제2 접착층(342a)은 표시부(120)와 편광층(130)을 접착시키고 제2 접착층(342a)에 오목부를 형성하기에 충분하도록 20 μ m 내지 80 μ m 정도의 두께를 가질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.

[0098] 도 4c는 보호 필름(PF) 상에 압력을 가하는 단계를 도시한다. 구체적으로, 표시 영역(D/A)의 보호 필름(PF)에 하부 방향으로의 압력을 가한다. 압력에 의하여 점탄성을 가지는 제1 접착층(341b) 및 제2 접착층(342b)의 두께가 감소한다. 구체적으로, 압력에 의하여 제1 접착층(341b)의 두께(d8b) 및 제2 접착층(342b)의 두께(d9b) 각각은 압력을 받기 이전인 도 4b에 도시된 제1 접착층(341)의 두께(d8a) 및 제2 접착층(342)의 두께(d9a)보다 작다.

[0099] 한편, 제1 접착층(341b) 및 제2 접착층(342b)에 가해지는 압력에 의하여 제1 접착층(341b)을 구성하는 물질 및 제2 접착층(342b)을 구성하는 물질 일부가 인접하는 표시부(120), 편광층(130) 및 보호 필름(PF)보다 밖으로 돌출된다. 보다 구체적으로, 도 4c를 참조하면, 가해지는 압력에 의하여, 제1 접착층(341b) 및 제2 접착층(342b)의 물질이 벤딩 영역(B/A) 방향으로 돌출되어, 돌출부(343)를 형성한다.

[0100] 도 4d는 돌출부(343)를 제거하는 단계를 도시한다. 구체적으로, 도 4c에서 설명한 바와 같이, 수직 방향으로 가해지는 압력에 의해 벤딩 영역(B/A) 방향으로 돌출된 제1 접착층 및 제2 접착층의 돌출부(343) 커팅 도구를 이용하여 커팅한다. 이로 인해, 제1 접착층 및 제2 접착층의 돌출부(344)가 제1 접착층(341c) 및 제2 접착층(342c)으로부터 완전히 제거된다.

[0101] 이때, 제거되는 돌출부(343)의 크기에 따라 제1 접착층 및 제2 접착층에 형성되는 수용부의 크기가 달라지므로, 필요에 따라 제거되는 돌출부(343)의 크기를 조절할 수 있다.

[0102] 도 4e는 제1 접착층(341) 및 제2 접착층(342)에 오목부를 형성하는 단계를 도시한다. 구체적으로, 보호 필름에 가해진 압력을 제거함으로써, 표시 영역(D/A)의 각 구성들의 형태가 회복된다. 특히, 도 4에 도시된 압력에 의해 두께가 감소된 제1 접착층(341c) 및 제2 접착층(342c)은 다시 두께가 증가하게 된다. 따라서, 도 4e에 도시된 제1 접착층(341)의 두께(d8c) 및 제2 접착층(342)의 두께(d8c)는 각각 실질적으로 압력이 가해지기 전의 두께로 회복된다. 제1 접착층(341) 및 제2 접착층(342)의 두께가 다시 커지면서, 제1 접착층(341) 및 제2 접착층(342) 각각의 측면에 제1 오목부(C1) 및 제2 오목부(C2)가 형성되고, 마이크로 코팅층(170)을 수용할 수 있는 제1 수용부(R2) 및 제2 수용부(R3)가 형성된다.

[0103] 한편, 제1 접착층(341) 및 제2 접착층(342) 각각의 측면에 제1 오목부(C1) 및 제2 오목부(C2)를 형성한 다음, 패드부(PAD)와 전기적으로 연결되도록 제2 비표시 영역(N/A2) 상에 모듈(150)을 배치한다.

[0104] 도 4f는 마이크로 코팅층(170)을 형성하는 단계를 도시한다. 마이크로 코팅층(170)은 코팅 조성물을 도포한 후 경화시킴으로써 형성될 수 있다. 이때, 마이크로 코팅층(170)은 벤딩 영역(B/A)의 중립면을 상승시킬 수 있도록 적절한 두께 및 물질이 선택될 수 있다. 마이크로 코팅층(170)은 아크릴계 물질 또는 우레탄 아크릴레이트로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0105] 한편, 마이크로 코팅층(170)은 벤딩 영역(B/A)의 복수의 배선(160)을 보호하도록 복수의 배선(160)을 덮도록 배치될 수 있다. 보다 구체적으로, 마이크로 코팅층(170)은 벤딩 영역(B/A)으로부터 제2 비표시 영역(N/A2)으로 연장되어 배치될 수 있으며, 이때, 마이크로 코팅층(170)은 모듈(150) 상면의 일부를 덮도록 배치될 수 있다. 또한, 마이크로 코팅층(170)은 벤딩 영역(B/A)으로부터 제1 비표시 영역(N/A1)으로 연장되어 표시부(120) 및 편광층(130)의 측면과 접촉하도록 배치될 수 있다. 또한, 마이크로 코팅층(170)의 일부는 제2 접착층(342)의 제2 수용부(R3) 내부에 배치되어, 제2 수용부(R3)를 가득 채울 수 있다. 또한, 마이크로 코팅층(170)의 일부는 제1 접착층(341)의 제1 수용부(R2)에 배치되어, 제1 수용부(R2)의 일부 영역을 채울 수 있다.

- [0106] 도 4g는 커버 글라스를 배치하는 단계를 도시한다. 구체적으로, 제1 접착층(341) 상에 배치된 보호 필름(PF)을 제거한 다음 커버 글라스(CG)를 부착시킨다. 커버 글라스(CG)는 유기 발광 표시 장치의 상면을 보호한다. 이를 위해, 커버 글라스(CG)는 표시 영역(D/A) 및 제1 비표시 영역(N/A1) 상에 배치될 뿐만 아니라, 벤딩 영역(B/A)이 배면으로 벤딩된 후 형성된 베젤 영역에 대응되도록 제1 비표시 영역(N/A1)으로부터 외측으로 돌출되도록 배치된다.
- [0107] 도 5a 내지 도 5b는 본 발명의 일 실시예에 따른 유기 발광 표시 장치의 효과를 설명하기 위한 개략적인 단면도들이다. 도 5a는 비교예 1에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이고, 도 5b는 비교예 2에 따른 유기 발광 표시 장치를 설명하기 위한 개략적인 단면도이다.
- [0108] 도 5a에 도시된 비교예 1에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 유기 발광 소자에 침투하는 수분 또는 산소를 차단하기 위한 배리어 필름(BF)이 사용되었다. 도 5a에 도시된 유기 발광 표시 장치에서는 표시 영역에, 표시부(520), 표시부(520)와 배리어 필름(BF)을 부착시키기 위한 접착 부재(BPSA), 배리어 필름(BF), 편광판(530), 편광판(530)과 커버 글라스(CG)를 부착시키기 위한 접착층(540) 및 커버 글라스(CG)가 배치된다. 이때, 벤딩 영역에서 복수의 배선(560)을 덮도록 형성된 마이크로 코팅층(570)이 접착층(540)의 상면을 덮거나 접착층(540)의 상면 보다 높게 형성되는 경우 커버 글라스(CG) 합착시 불량 발생하므로, 마이크로 코팅층(570) 형성하기 위한 코팅 조성물이 오버플로우되는 것을 방지하기 위해, 표시부(520), 접착 부재(BPSA), 배리어 필름(BF), 편광판(530) 및 접착층(540)이 댄으로 기능할 수 있다. 비교예 1에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 표시부(520), 접착 부재(BPSA), 배리어 필름(BF), 편광판(530) 및 접착층(540)이 충분한 높이를 제공할 수 있으므로, 마이크로 코팅층(570)을 형성하기 위해 사용되는 코팅 조성물이 오버플로우되는 것이 억제될 수 있다. 다만, 표시부(520), 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.
- [0109] 이에, 비교예 2에 따른 유기 발광 표시 장치에서는 비교예 1에 따른 유기 발광 표시 장치와 비교하여 배리어 필름(BF)을 제거하였다. 도 5a 및 도 5b에 도시되지는 않았으나, 상술한 바와 같이 유기 발광 소자를 보호하기 위한 봉지부가 표시부(520)와 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 제거함으로써 유기 발광 표시 장치의 두께를 감소시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0110] 그러나, 배리어 필름(BF)은 100 μ m 내지 150 μ m의 두께를 가지고 있는바, 배리어 필름(BF)을 제거하는 경우, 댄으로 기능하는 표시 영역의 구성요소들의 총 두께가 감소하게 된다. 이로 인해, 벤딩 영역에 마이크로 코팅층(570)을 형성하는 경우, 코팅 조성물이 편광판의 상면에 코팅 조성물을 코팅하는 과정에서 코팅 조성물이 표시 영역으로 넘치는 것을 방지하는 댄의 높이가 감소한 것이 되므로, 코팅 조성물이 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.
- [0111] 그러나, 본 발명의 실시예들에 따른 유기 발광 표시 장치는 벤딩 영역에 인접하는 접착층의 측면이 벤딩 영역에 인접하는 편광층의 측면보다 내측에 위치하거나, 접착층의 측면이 오목하게 리세스된 오목부를 형성함으로써 마이크로 코팅층을 수용할 수 있는 수용부를 형성한다. 접착층과 동일 평면 상에 형성된 수용부는 마이크로 코팅층이 표시부 및 편광층의 측면을 타고 올라오거나 편광층 보다 높은 위치에 형성되는 것을 억제할 수 있다. 이를 통하여, 배리어 필름을 제거할 수 있어, 내로우 베젤을 갖는 동시에 박형의 유기 발광 표시 장치를 구현할 수 있다.
- [0112] 본 발명의 예시적인 실시예는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0113] 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 기판, 표시부 상의 편광층, 편광층의 하면 및 상면 중 적어도 어느 한 면에 배치된 접착층 및 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 배치된 마이크로 코팅층을 포함하고, 벤딩 영역에 인접하는 접착층의 측면 중 적어도 일부는 벤딩 영역에 인접하는 편광층의 측면보다 내측에 위치한다.
- [0114] 접착층은 편광층의 상면 및 하면 중 벤딩 영역에 인접한 부분을 제외한 나머지 부분만을 덮을 수 있다.

- [0115] 접착층의 측면 중 벤딩 영역에 인접하는 측면은 오목한 형상을 가질 수 있다.
- [0116] 접착층은 광학 투명 접착층(optically clear adhesive: OCA)일 수 있다.
- [0117] 접착층 상부의 커버 글라스를 더 포함할 수 있다.
- [0118] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 다른 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, 플렉서블 기관의 표시 영역에 형성되는 표시부, 표시부 상의 편광층, 편광층의 상면의 접착층 및 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 플렉서블 기관의 벤딩 영역 상에 배치된 마이크로 코팅층을 포함하고, 벤딩 영역에 인접한 접착층의 일 단은 편광층의 일 단 보다 내측에 위치한다.
- [0119] 편광층은 접착층보다 벤딩 영역을 향하여 돌출되도록 형성되어 단차를 이룰 수 있다.
- [0120] 접착층의 일 단과 편광층의 일 단의 거리는 $30\mu\text{m}$ 내지 $300\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0121] 마이크로 코팅층은 편광층의 돌출된 모서리를 덮도록 배치될 수 있다.
- [0122] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 또 다른 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, 플렉서블 기관의 표시 영역에 형성되는 표시부, 표시부 상의 편광층, 편광층의 하면 및 상면 중 적어도 어느 한 면에 형성된 접착층 및 벤딩 영역 상의 복수의 배선을 커버하도록 플렉서블 기관의 벤딩 영역 상에 배치된 마이크로 코팅층을 포함하고, 접착층의 측면은 오목하게 리세스된 오목부를 포함한다.
- [0123] 오목부의 깊이는 $30\mu\text{m}$ 내지 $150\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0124] 접착층은 편광층과 커버 글라스를 부착시키는 제1 접착층 및 편광층과 표시부를 부착시키는 제2 접착층을 포함하고,
- [0125] 제1 접착층은 제1 오목부를 포함하고 제2 접착층은 제2 오목부를 포함할 수 있다.
- [0126] 제1 접착층의 두께는 $50\mu\text{m}$ 내지 $200\mu\text{m}$ 이고, 제2 접착층의 두께는 $20\mu\text{m}$ 내지 $80\mu\text{m}$ 일 수 있다.
- [0127] 마이크로 코팅층의 일 단은 플렉서블 기관의 제2 비표시 영역에 형성된 모듈과 접촉되고, 마이크로 코팅층의 타 단은 오목부와 접촉될 수 있다.
- [0128] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 더욱 상세하게 설명하였으나, 본 발명은 반드시 이러한 실시예로 국한되는 것은 아니고, 본 발명의 기술사상을 벗어나지 않는 범위 내에서 다양하게 변형 실시될 수 있다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

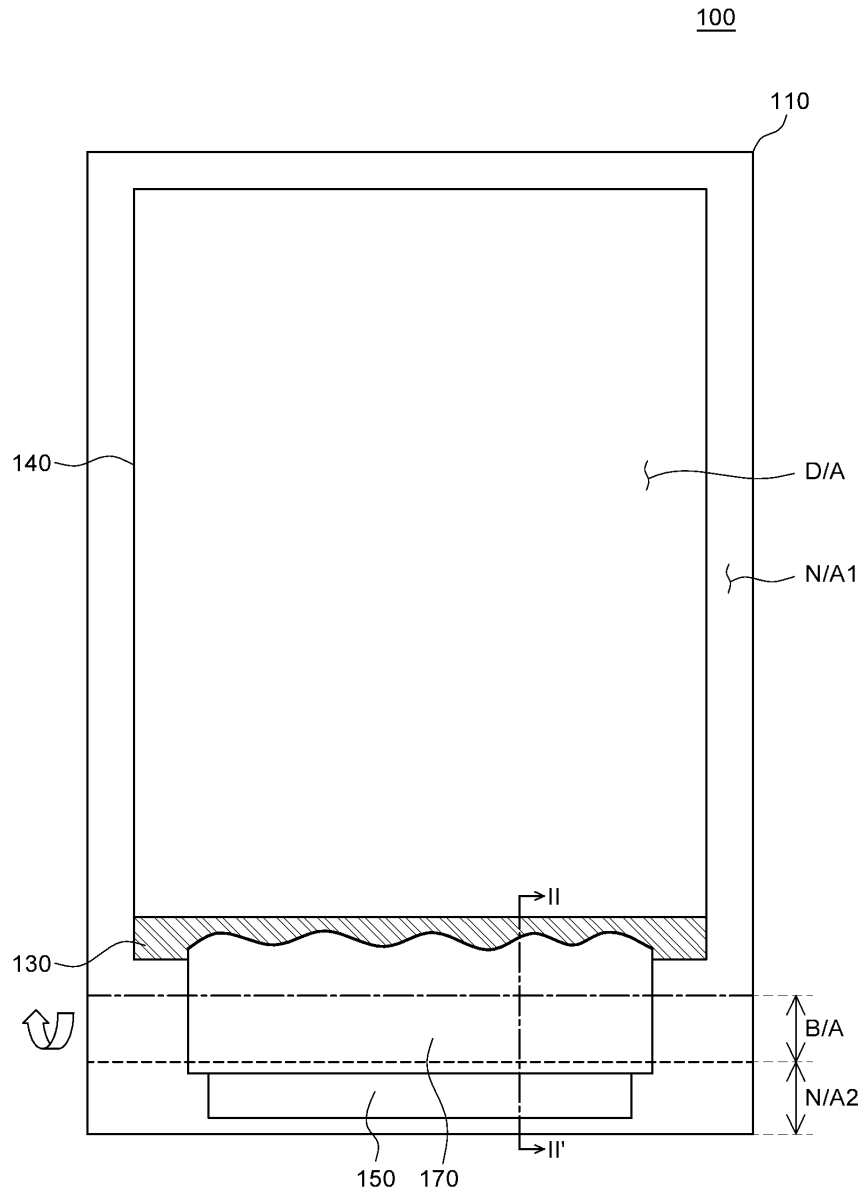
- [0129] 100, 200, 300: 유기 발광 표시 장치
- 110: 플렉서블 기관
- 120: 표시부
- 130: 편광층
- 140, 240: 접착층
- 341: 제1 접착층
- 342: 제2 접착층
- 150: 모듈

160: 복수의 배선

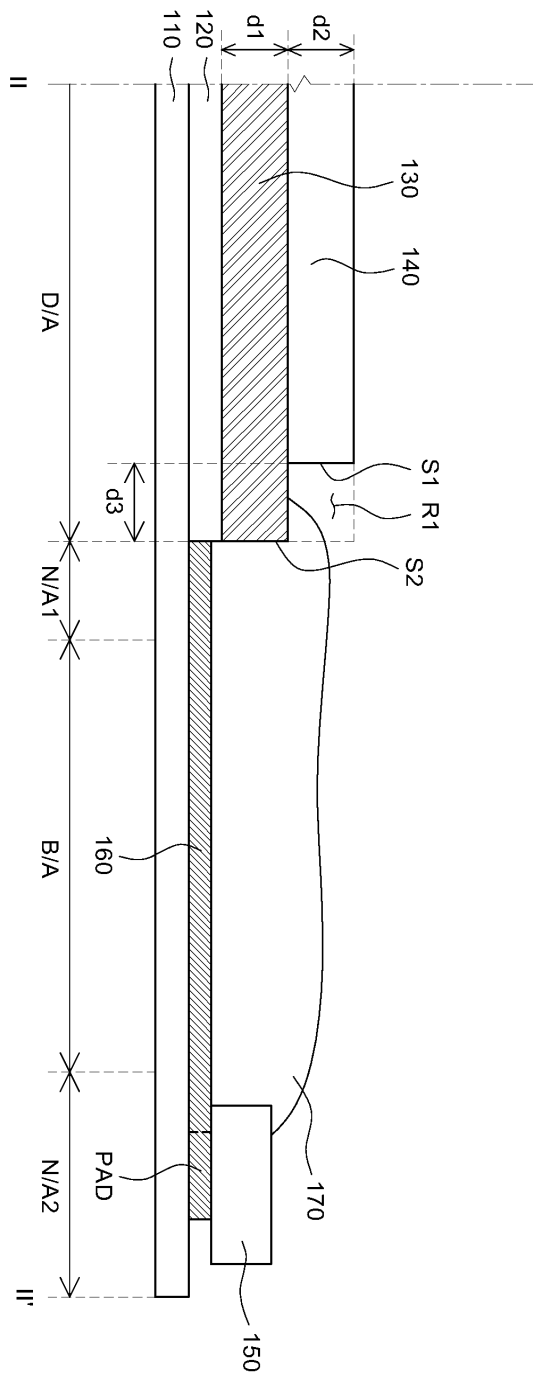
PAD: 패드부

도면

도면1a

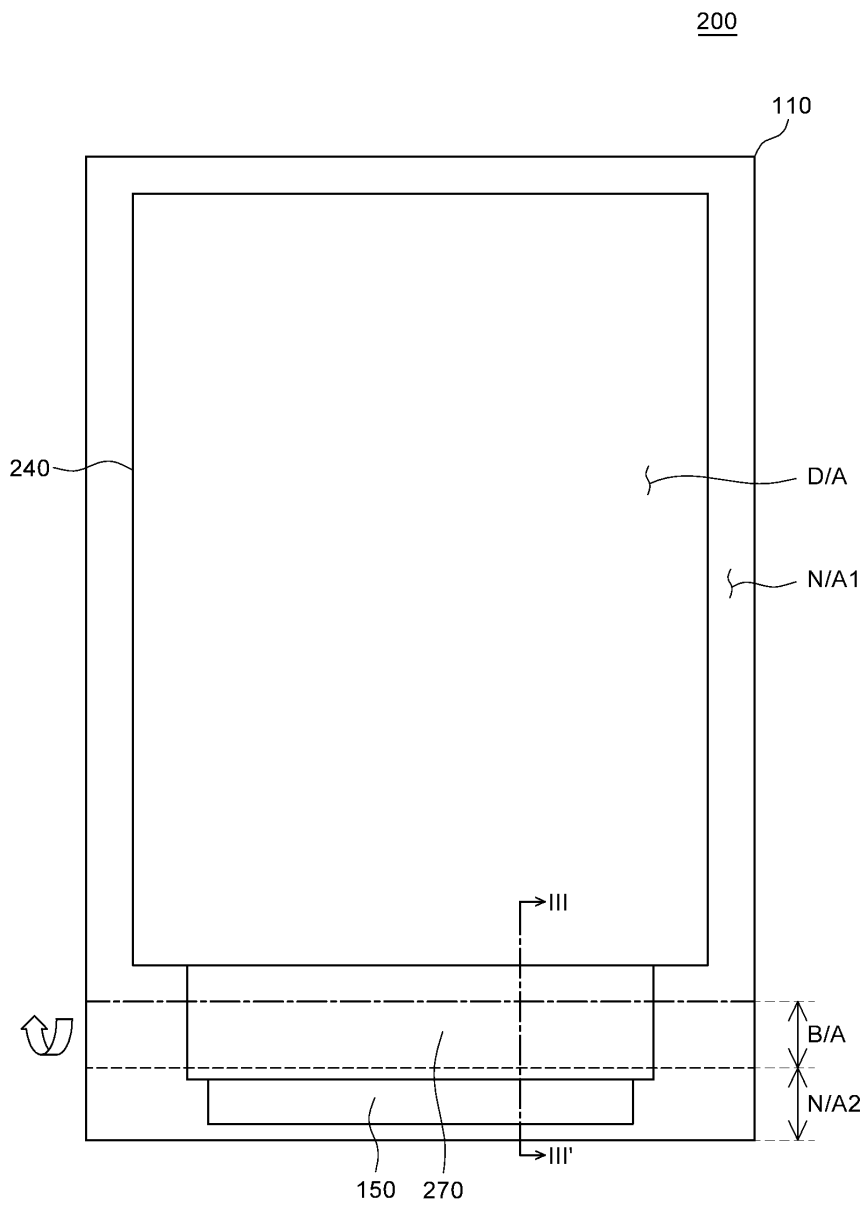


도면1b

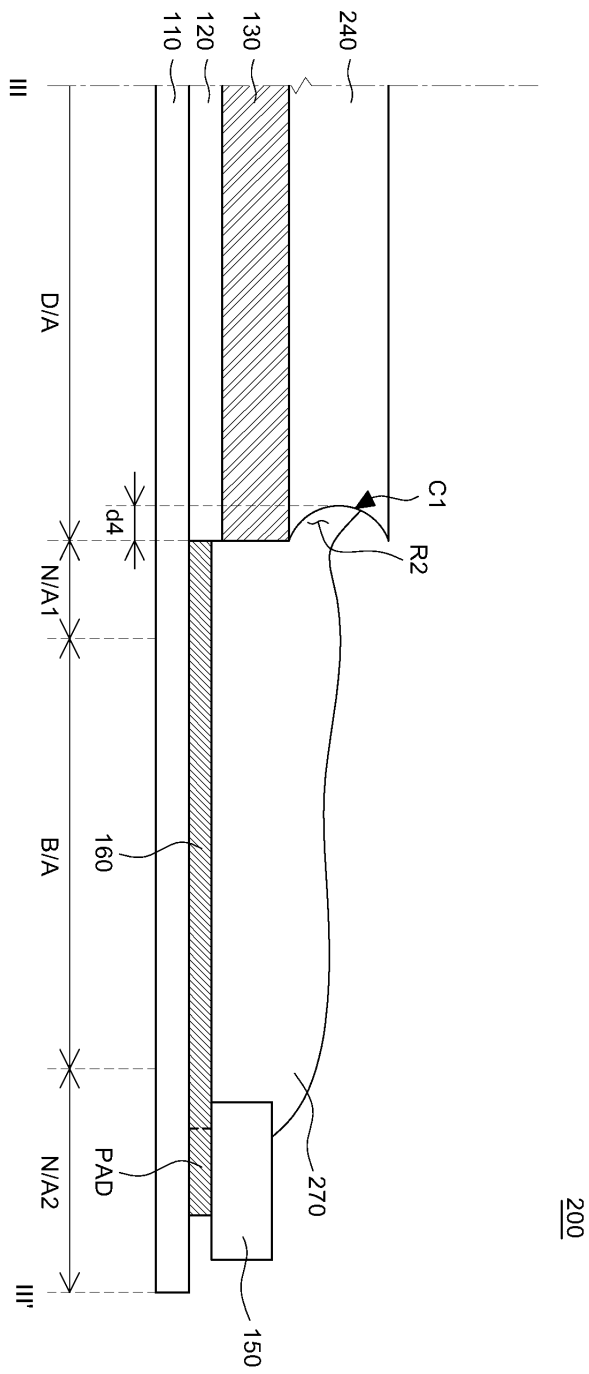


100

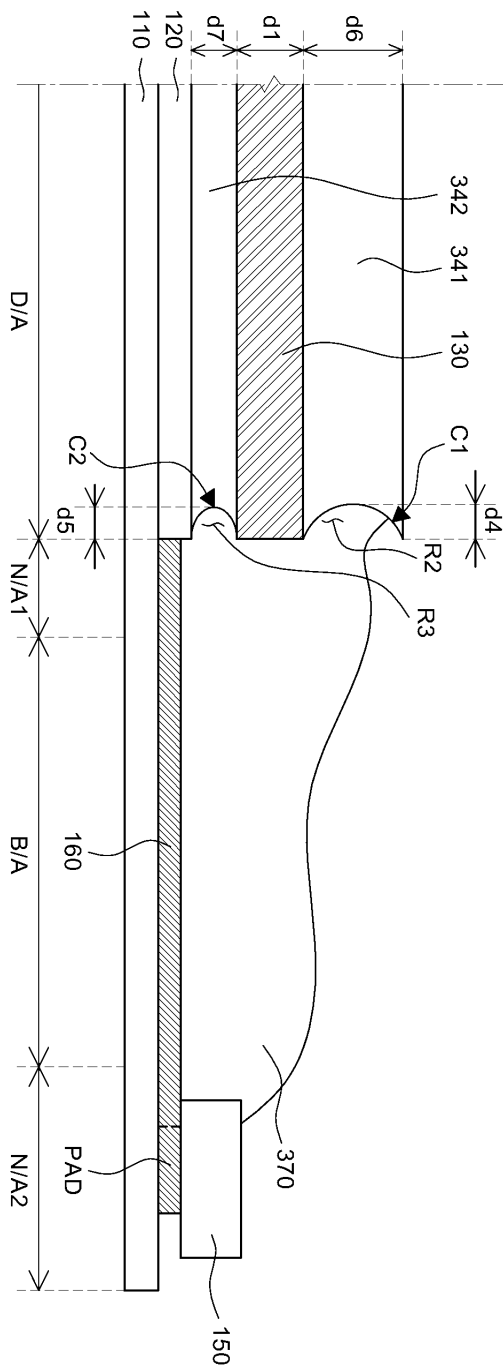
도면2a



도면2b

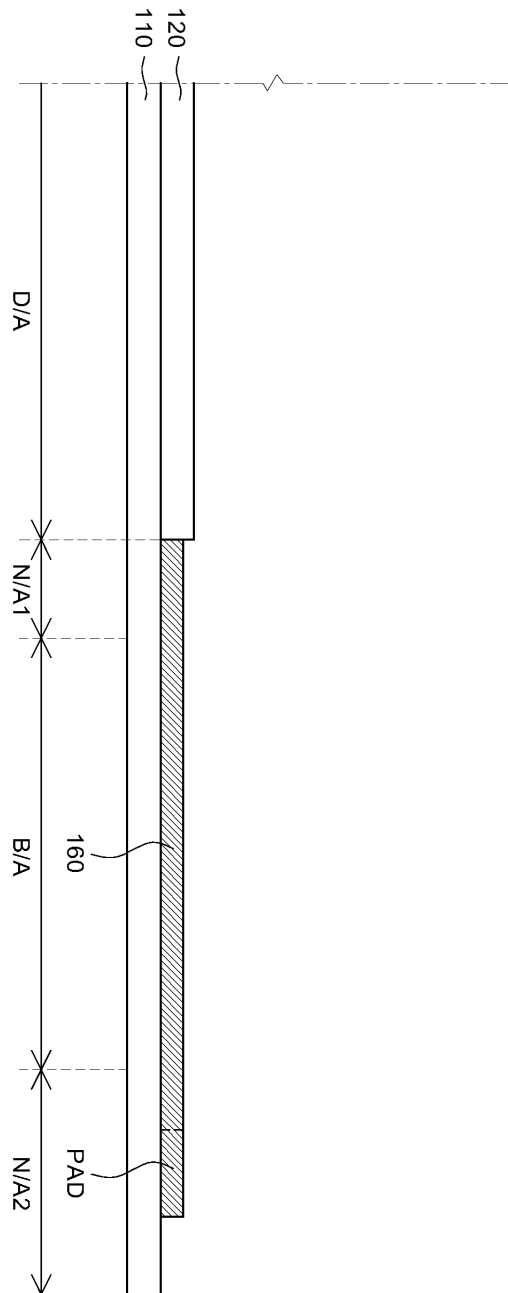


도면3

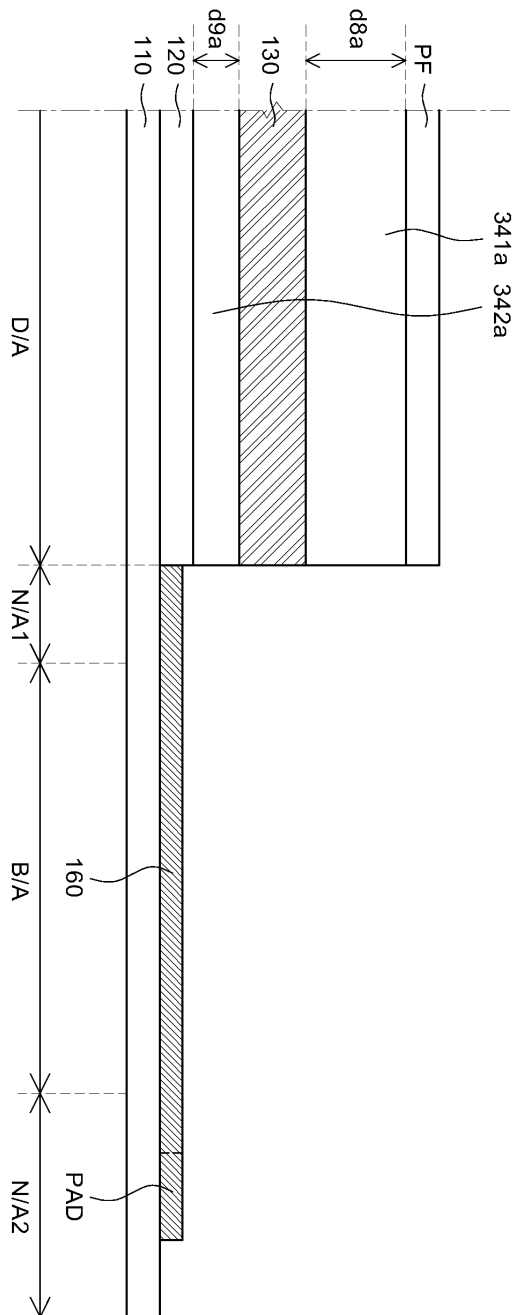


330

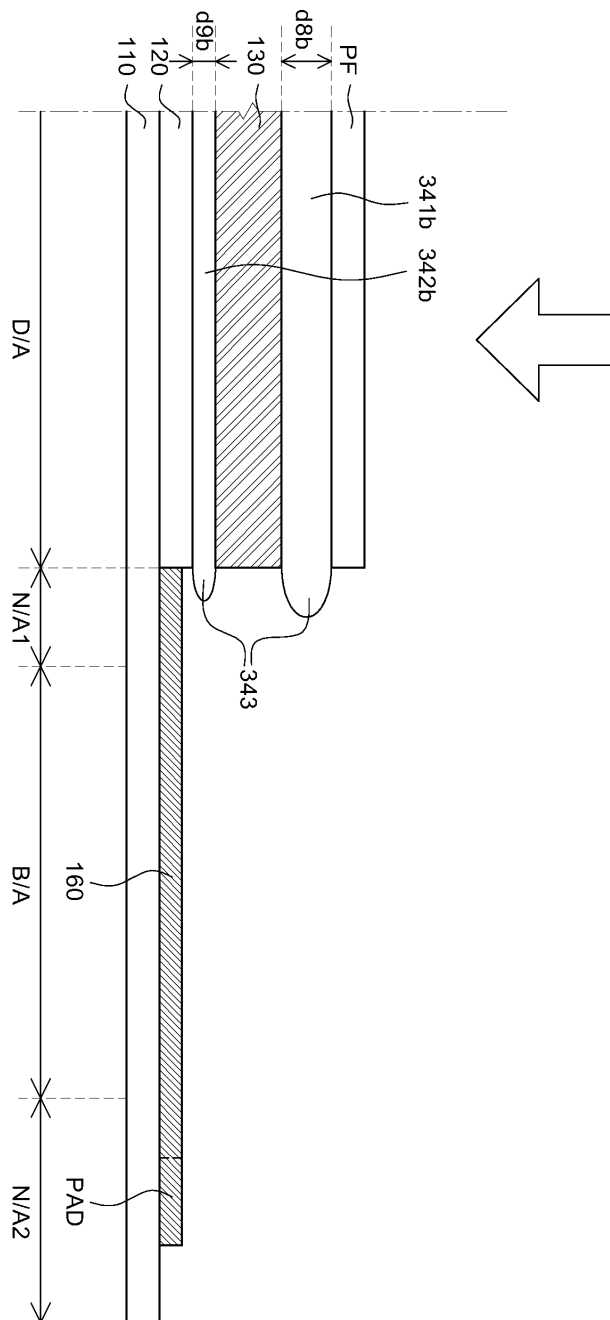
도면4a



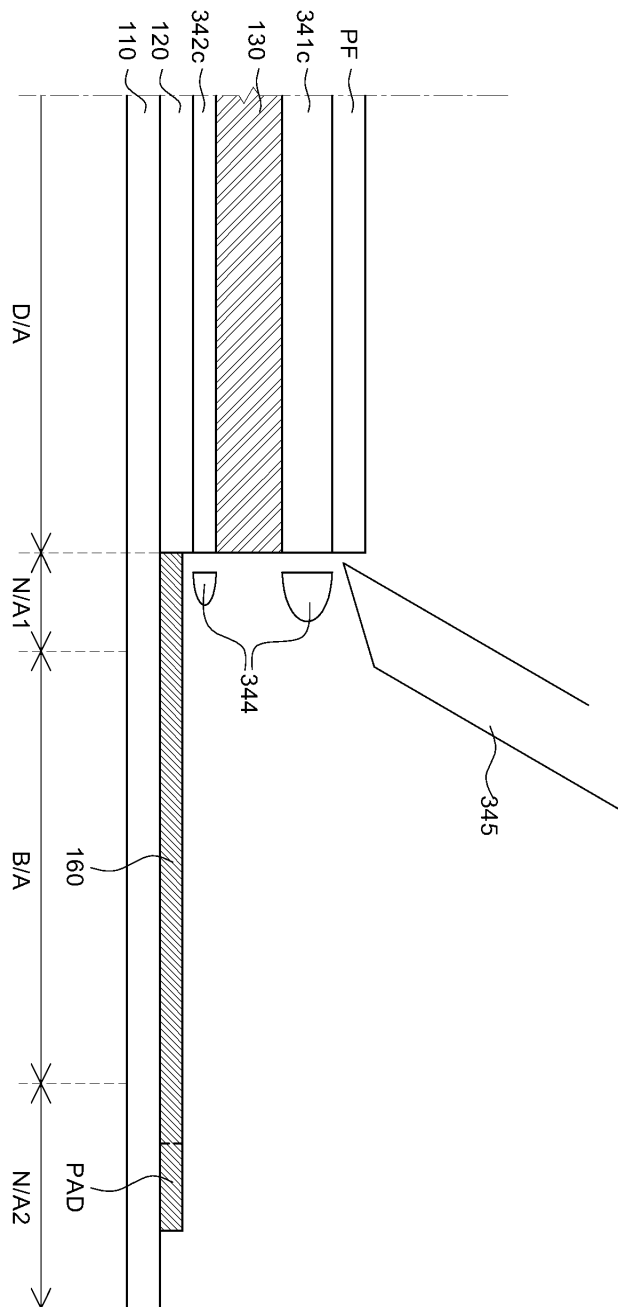
도면4b



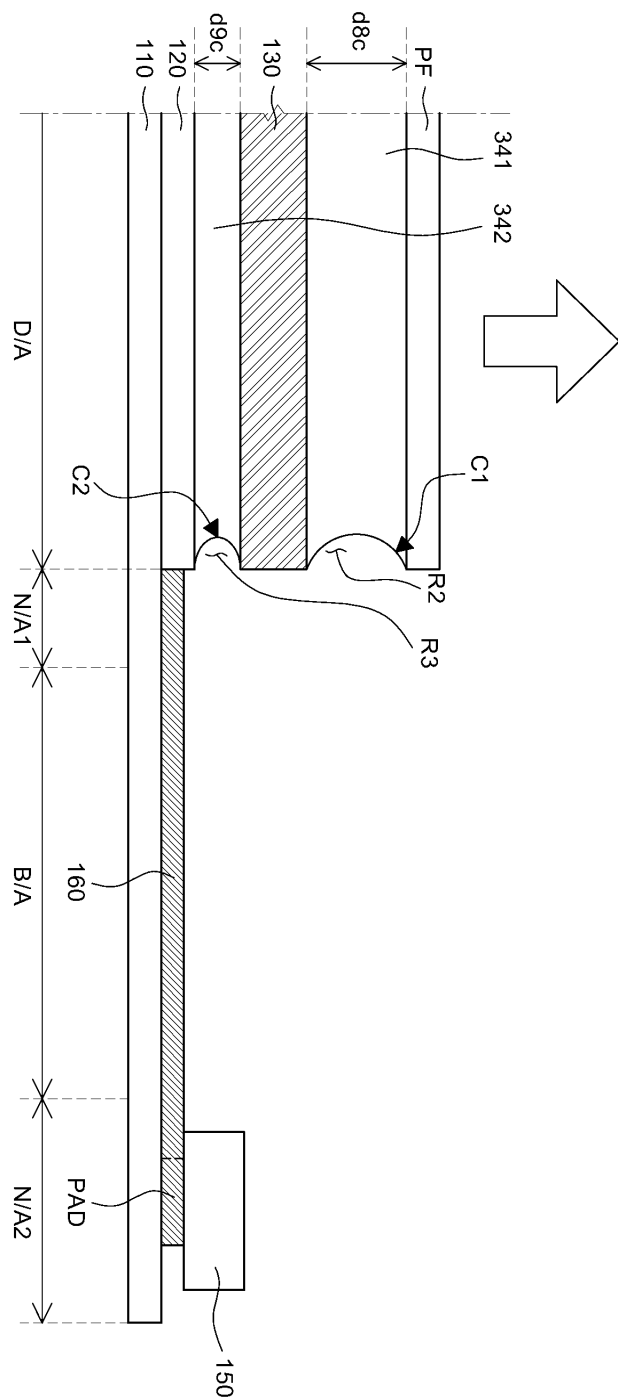
도면4c



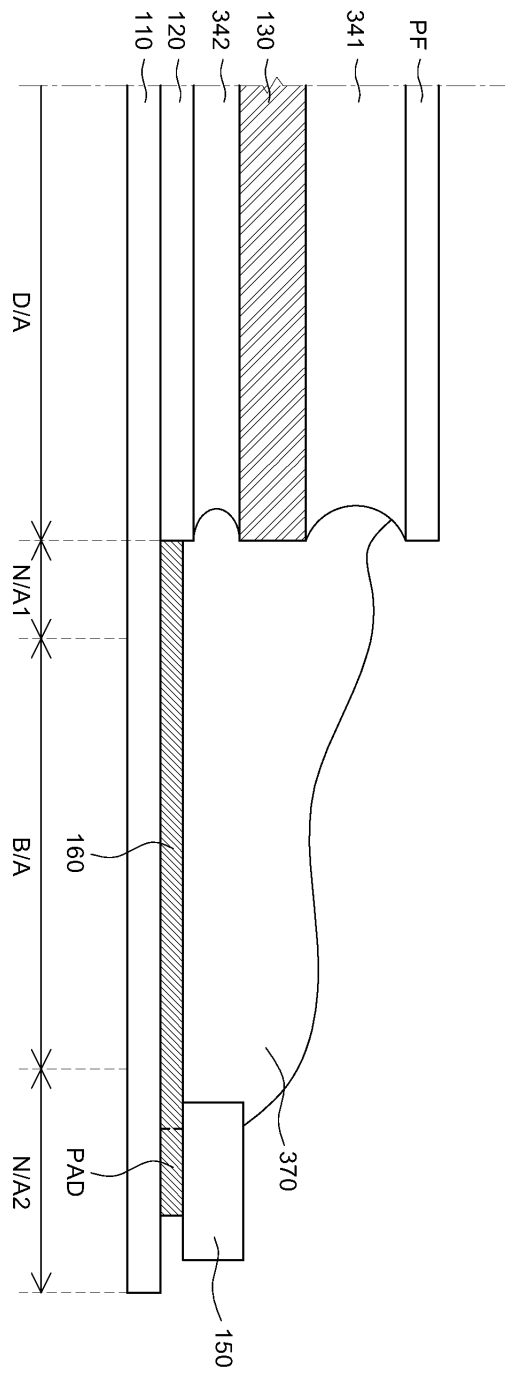
도면4d



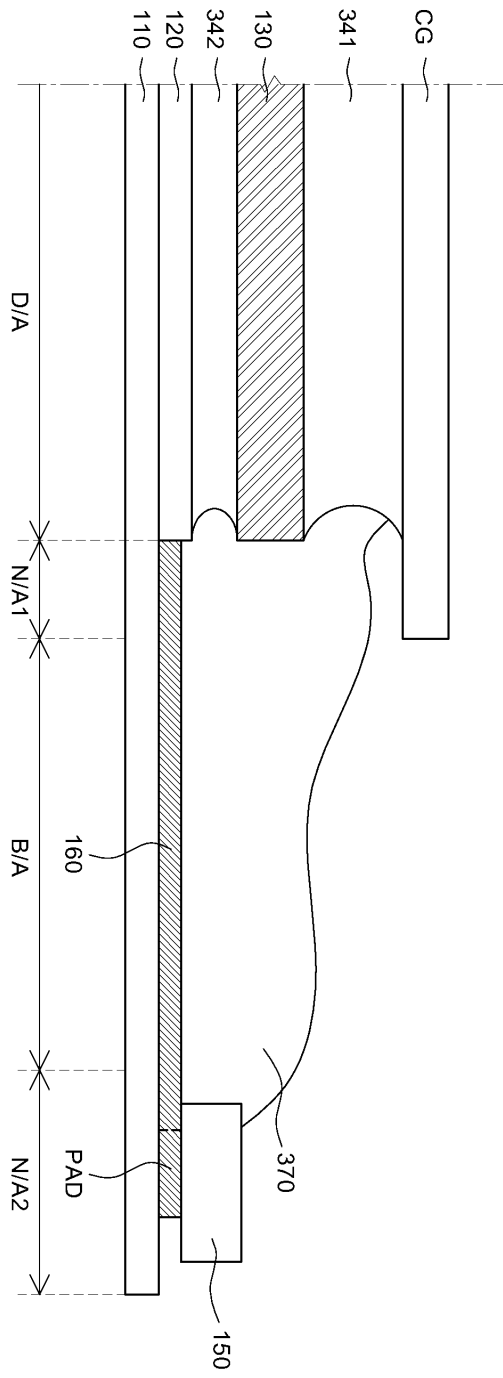
도면4e



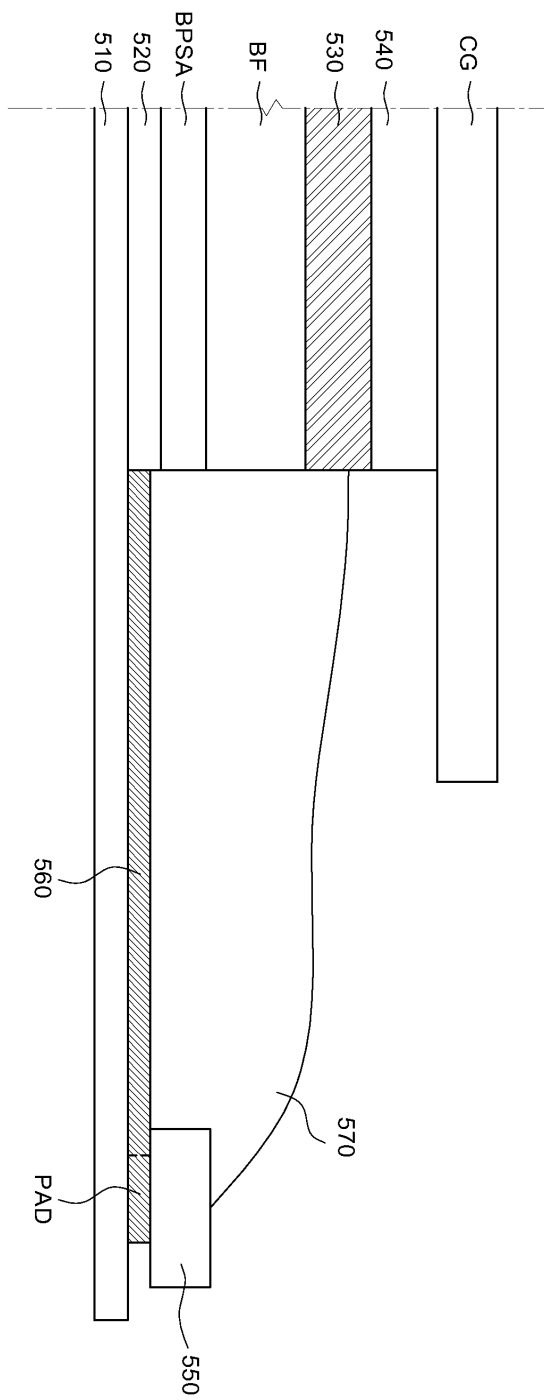
도면4f



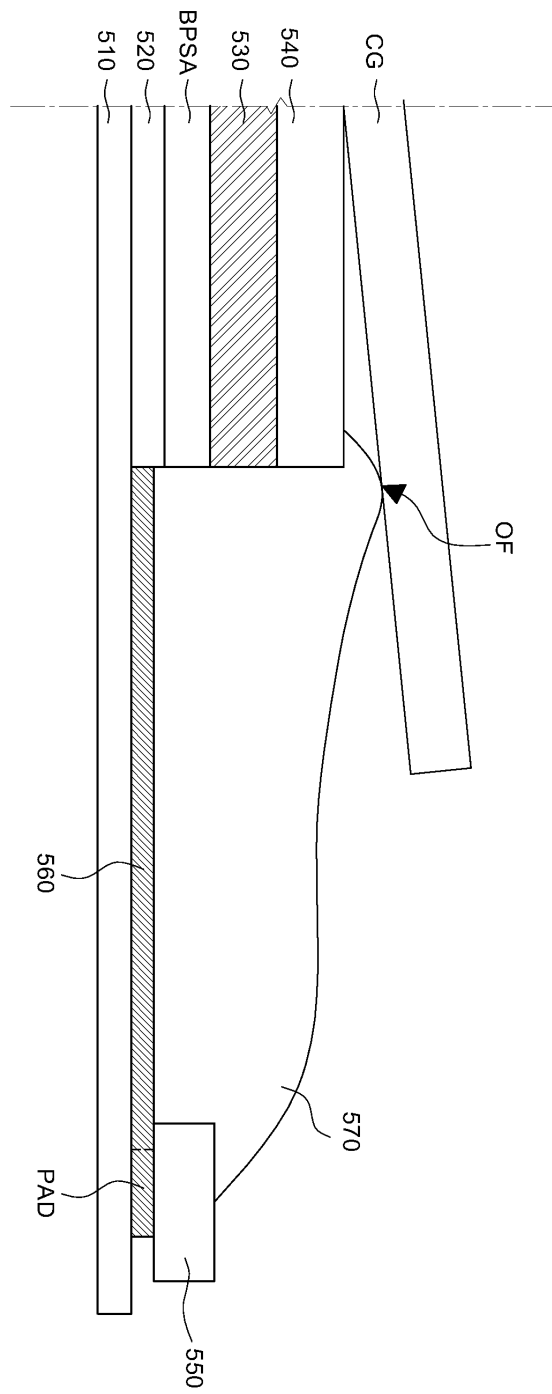
도면4g



도면5a



도면5b



专利名称(译)	有机发光显示器		
公开(公告)号	KR1020180073349A	公开(公告)日	2018-07-02
申请号	KR1020160177097	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		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	LEE HYUN KYUNG 이현경 CHOI DONG WOOK 최동욱 JO GI JUNG 조기정		
发明人	이현경 최동욱 조기정		
IPC分类号	H01L51/56 B32B7/12 B32B37/12 H01L27/32 H01L51/52		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/5246 H01L51/5281 H01L51/5253 H01L27/3276 B32B7/12 B32B37/12 H01L51/524 H01L2251/5338 B32B2457/206 H01L51/0097		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明优选实施例的有机发光显示装置包括柔性印刷电路板，偏振层和粘合层，以及微涂层。柔性印刷电路板包括其中布置显示单元的显示区域，从围绕显示区域的第一非显示区域延伸的弯曲区域，以及第一非显示区域，以及从第二非显示区域延伸的第二非显示区域弯曲区域的一侧。偏振层布置在显示单元上。如果是偏振层，则粘合层布置在上侧中的至少一侧。设置微涂层以覆盖弯曲区域上的多个布线。然后，它位于偏振层侧的内侧，其中与弯曲区域相邻的粘合层的至少一些侧面与弯曲区域相邻。它位于偏振层侧的内侧，其中根据本发明优选实施例的有机发光显示装置与弯曲区域相邻的粘合层的侧面与弯曲区域相邻通过形成其中接合层的侧面凹入凹陷的凹槽，形成可容纳微涂层的区域或容纳室。

