



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0079086  
(43) 공개일자 2019년07월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 51/52 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)  
H01L 51/56 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
H01L 51/5237 (2013.01)  
H01L 51/0097 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2017-0181037  
(22) 출원일자 2017년12월27일  
심사청구일자 없음

(71) 출원인  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
정해용  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
(74) 대리인  
특허법인천문

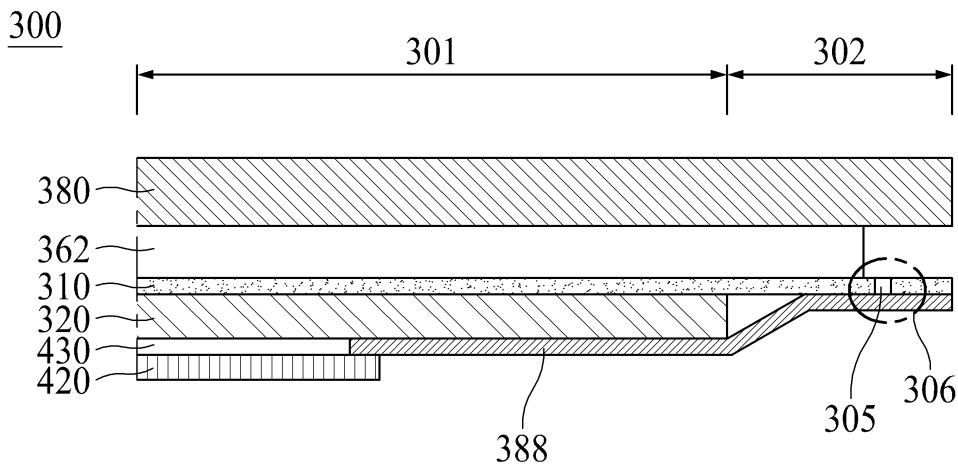
전체 청구항 수 : 총 20 항

(54) 발명의 명칭 **플렉서블 표시장치**

(57) 요약

본 명세서에 따른 플렉서블 표시장치는, 표시영역과 비표시영역을 포함하는 플렉서블 기판; 표시영역에 구성된 유기발광소자; 유기발광소자에 구성된 봉지층; 플렉서블 기판을 관통하여 구성된 연결부재; 연결부재에 배치되는 제1 회로기판을 포함하여 이루어진다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

*H01L 51/5293* (2013.01)

*H01L 51/56* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

표시영역과 비표시영역을 포함하는 플렉서블 기관;  
상기 표시영역에 구성된 유기발광소자;  
상기 유기발광소자에 구성된 봉지층;  
상기 플렉서블 기관을 관통하여 구성된 연결부재; 및  
상기 연결부재에 배치되는 제1 회로기관을 포함하는 플렉서블 표시장치.

#### 청구항 2

제 1항에 있어서,  
상기 연결부재는 상기 플렉서블 기관의 상면과 배면을 관통하는 비아홀과 비아홀 내에 구성된 비아홀 배선, 비아홀의 일면에 구성된 비아홀 패드로 이루어진 플렉서블 표시장치.

#### 청구항 3

제 1항에 있어서  
상기 연결부재는 상기 플렉서블 기관의 상면과 배면을 관통하는 비아홀과 도전성 충전재로 이루어진 플렉서블 표시장치.

#### 청구항 4

제 1항에 있어서,  
상기 연결부재는 상기 표시영역 또는 상기 비표시영역에 구성되는 플렉서블 표시장치.

#### 청구항 5

제 1항에 있어서,  
상기 플렉서블 기관의 배면에서 상기 연결부재와 상기 제1 회로기관이 연결되는 플렉서블 표시장치.

#### 청구항 6

제 5항에 있어서,  
상기 제1 회로기관은 회로기관패드와 회로배선으로 구성된 플렉서블 표시장치.

#### 청구항 7

제 1항에 있어서,  
상기 연결부재의 일면은 상기 표시영역에 구성된 배선과 연결되고, 타면은 상기 제1 회로기관에 구성된 회로기관패드와 연결되는 플렉서블 표시장치.

#### 청구항 8

제 7항에 있어서,  
상기 배선은 게이트 배선 또는 데이터 배선으로 이루어진 플렉서블 표시장치.

#### 청구항 9

제 7항에 있어서,

상기 연결부재 또는 상기 회로기판패드는 범프, 도전볼, 이방성도전필름 중에서 적어도 하나를 더 포함하여 이루어진 플렉서블 표시장치.

**청구항 10**

제 1항에 있어서,

상기 표시영역에 대응되는 배면에 접촉되는 백플레이트를 더 포함하고, 상기 제1 회로기판은 상기 백플레이트에 접촉되는 플렉서블 표시장치.

**청구항 11**

제 10항에 있어서,

상기 백플레이트의 배면에는 제2 회로기판이 더 포함되며, 상기 제1 회로기판은 제2 회로기판과 연결되는 플렉서블 표시장치.

**청구항 12**

제 1항에 있어서,

상기 제1 회로기판은 드라이버 IC를 더 포함하여 이루어진 플렉서블 표시장치.

**청구항 13**

제 1항에 있어서,

상기 제1 회로기판은 FPCB(Flexible Printed Circuit Board), COF(Chip On Film), TCP(Tape-Carrier-Package) 중에서 하나로 이루어진 플렉서블 표시장치.

**청구항 14**

표시영역과 비표시영역을 포함하는 플렉서블 기판;

상기 표시영역에 구성된 편광층;

상기 플렉서블 기판의 비표시영역에 구성된 구조물;

상기 구조물의 배면에 배치되는 제1 회로기판; 및

상기 구조물은 상기 비표시영역에 구성된 배선에 연결되는 플렉서블 표시장치.

**청구항 15**

제 14항에 있어서,

상기 구조물은 상기 플렉서블 기판을 관통하는 비아홀을 포함하는 플렉서블 표시장치.

**청구항 16**

제 15항에 있어서,

상기 비아홀은 일측에 비아홀 패드와 내측에 비아홀 배선을 더 포함하는 플렉서블 표시장치.

**청구항 17**

제 15항에 있어서,

상기 비아홀은 도전성 충전재를 더 포함하는 플렉서블 표시장치.

**청구항 18**

제 14항에 있어서,

상기 구조물과 제 1 회로기판은 범프, 도전볼, 이방성도전필름 중에서 적어도 하나로 접착되는 플렉서블 표시장치.

**청구항 19**

제 14항에 있어서,

상기 제1 회로기판은 FPCB(Flexible Printed Circuit Board), COF(Chip On Film), 및 TCP(Tape-Carrier-Package) 중에서 하나로 이루어진 플렉서블 표시장치.

**청구항 20**

제 14항에 있어서,

상기 표시영역에는 유기발광소자를 더 포함하여 이루어진 플렉서블 표시장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 명세서는 플렉서블 표시장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 다양한 정보를 화면으로 구현해 주는 영상표시장치는 정보 통신 시대의 핵심 기술로 더 얇고 더 가볍고 휴대가 가능하면서도 고성능의 방향으로 발전하고 있다. 이에 유기발광 소자의 발광량을 제어하여 영상을 표시하는 유기발광 표시장치 등이 각광받고 있다.

[0003] 유기발광 소자는 전극 사이의 얇은 발광층을 이용한 자발광 소자로 박막화가 가능하다는 장점이 있다. 일반적인 유기발광 표시장치는 기판에 화소구동 회로와 유기발광 소자가 형성된 구조를 갖고, 유기발광 소자에서 방출된 빛이 기판 또는 배리어(Barrier)층을 통과하면서 화상을 표시하게 된다.

[0004] 유기발광 표시장치는 별도의 광원장치가 없기 때문에, 플렉서블(Flexible) 표시장치로 구현되기에 용이하다. 이때, 플라스틱, 박막 금속(Metal Foil) 등의 플렉서블 재료가 유기발광 표시장치의 기판으로 사용된다.

[0005] 한편, 유기발광 표시장치가 플렉서블 표시장치로 구현되는 경우에, 그 유연한 성질을 이용하여 표시장치의 여러 부분을 휘거나 구부리려는 연구가 수행되고 있다. 이러한 연구는 주로 새로운 디자인과 사용자 인터페이스 / 사용자 경험(UI/UX: User Interface / User Experience)을 위해 수행되고 있으며, 플렉서블 표시장치의 두께를 줄이고자 하는 노력도 지속적으로 진행되고 있다.

[0006] 또한 플렉서블 장치의 플렉서블 기판이 벤딩(Bending)되는 영역에서, 배선이 단선(Crack)되지 않도록 하는 노력도 지속적으로 진행되고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 명세서는 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판의 배면에 회로기판을 직접 접착하는 구조를 제안하는 것을 하나의 해결 과제로 한다.

[0008] 그리고, 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판이 손상되는 문제를 해결하는 것을 또 다른 해결 과제로 한다.

[0009] 그리고, 플렉서블 표시장치에서 배선이 단선되는 문제를 해결하는 것을 또 다른 해결 과제로 한다.

[0010] 본 명세서의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0011] 본 명세서에 따른 플렉서블 표시장치는, 표시영역과 비표시영역을 포함하는 플렉서블 기판; 표시영역에 구성된 유기발광소자; 유기발광소자에 구성된 봉지층; 플렉서블 기판을 관통하여 구성된 연결부재; 연결부재에 배치되

는 제1 회로기판을 포함하여 이루어진다.

[0012] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 표시영역과 비표시영역을 포함하는 플렉서블 기관; 표시영역에 구성된 편광층; 플렉서블 기관의 비표시영역에 구성된 구조물; 구조물의 배면에 배치되는 제1 회로기판; 및 구조물은 상기 비표시영역에 구성된 배선에 연결된다.

[0013] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어있다.

### 발명의 효과

[0014] 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 플렉서블 기관에 벤딩영역을 구성하지 않을 수 있어, 벤딩영역 만큼 플렉서블 기관을 작게 제작할 수 있는 효과가 있다.

[0015] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 플렉서블 기관을 벤딩하지 않을 수 있어서 플렉서블 기관의 벤딩영역에서 발생하는 배선의 단선 문제점을 방지할 수 있는 효과가 있다.

[0016] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 플렉서블 기관을 벤딩하지 않을 수 있어서 플렉서블 기관의 벤딩영역에서 발생하는 플렉서블 기관의 손상(Damage), 예를 들면, 찍힘, 찌그러짐 및 변형 등을 방지하여 생산성을 높일 수 있는 효과가 있다

[0017] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 플렉서블 기관을 벤딩하지 않을 수 있어서 플렉서블 기관에 네로우 베젤(Narrow Bezel)을 구현하는데 더 용이한 장점이 있다.

[0018] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 플렉서블 기관에 벤딩영역을 구성하지 않을 수 있어서, 표시영역을 더 확장할 수 있는 효과가 있다.

[0019] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 벤딩공정이 필요하지 않게 되는 효과가 있다.

[0020] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 벤딩된 플렉서블 기관의 표시영역과 비표시영역 사이에 지지부재, 예를 들어, 맨드릴이나 폼테입 등을 필요로 하지 않아, 지지부재의 두께만큼 플렉서블 표시장치의 벤딩 두께를 작게 할 수 있는 효과가 있다.

[0021] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 플렉서블 기관의 비표시영역을 지지하는 백플레이트를 필요로 하지 않아, 백플레이트의 두께만큼 플렉서블 표시장치의 벤딩 두께를 작게 할 수 있는 효과가 있다.

[0022] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 배치함으로써, 플렉서블 기관이 벤딩될 때 필요한 벤딩 반지름을 고려하지 않고 플렉서블 기관을 설계할 수 있어 설계 마진 확보에도 효과가 있다.

[0023] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 지지부재, 예를 들어, 맨드릴이나 폼테입 등과 백플레이트를 필요로 하지 않아 원가를 절감할 수 있는 효과가 있다.

[0024] 본 명세서의 효과는 이상에서 언급한 효과에 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 효과는 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

[0025] 이상에서 해결하고자 하는 과제, 과제 해결 수단, 효과에 기재한 명세서의 내용이 청구항의 필수적인 특징을 특징하는 것은 아니므로, 청구항의 권리 범위는 명세서의 내용에 기재된 사항에 의하여 제한되지 않는다.

### 도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 플렉서블 표시장치를 도시한다.

도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 적층 구조를 나타내는 단면도이다.

도 3은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판에 제1 회로기판을 접착한 도면이다.

도 4는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판에 접착된 제1 회로기판에 제2 회로기판을 접착한 도면이다.

도 5는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판에 접착층과 커버글라스를 접착한 도면이다.

도 6은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 장치에서 플렉서블 기판에 배선과 비아홀(Via Hole)을 나타내는 도면이다.

도 7A와 도 7B는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 도 6의 A-A' 단면도이다. 특히 도 7A는 플렉서블 기판에서 비아홀과 비아홀 패드를 나타내는 도면이다. 도 7B는 제1 회로기판에서 회로기판패드를 나타내는 도면이다.

도 8은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판의 비아홀과 제1 회로기판이 접착된 구조를 나타내는 도면이다.

도 9는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판의 비아홀에 충전재를 더 포함한 구조를 나타내는 도면이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0027] 본 명세서의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다.
- [0028] 그러나 본 명세서는 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.
- [0029] 본 명세서의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 크기, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 명세서가 도시된 사항에 한정되는 것은 아니다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지 기술에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다. 본 명세서 상에서 언급된 '포함한다', '갖는다', '이루어진다' 등이 사용되는 경우 '~만'이 사용되지 않는 이상 다른 부분이 추가될 수 있다. 구성 요소를 단수로 표현한 경우에 특별히 명시적인 기재 사항이 없는 한 복수를 포함하는 경우를 포함한다. 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.
- [0030] 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. 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층 "위(on)"로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 어떤 구성 요소가 다른 구성요소에 "연결", "결합" 또는 "접속" 된다고 기재된 경우, 그 구성 요소는 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되거나 또는 접속될 수 있지만, 각 구성 요소 사이에 다른 구성 요소가 "개재"되거나, 각 구성 요소가 다른 구성 요소를 통해 "연결", "결합" 또는 "접속" 될 수도 있다고 이해되어야 할 것이다.
- [0031] 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 구성요소 일 수도 있다.
- [0032] 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 크기 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다. 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다.
- [0033] 도 1은 전자장치에 포함될 수 있는 예시적인 플렉서블 표시장치를 나타내는 도면이다.
- [0034] 플렉서블(Flexible) 표시장치는 가요성(Flexibility)이 부여된 표시장치를 의미하는 것으로, 구부릴 수 있는

(Bendable) 표시장치, 말 수 있는(Rollable) 표시장치, 깨지지 않는(Unbreakable) 표시장치, 접을 수 있는(Foldable) 표시장치 등과 유사한 의미로 사용될 수 있다.

- [0035] 플렉서블 표시장치(100)는 적어도 하나의 표시영역(Active Area, A/A)을 포함하고, 표시영역에는 픽셀들의 어레이(Array)가 형성된다. 하나 이상의 비표시영역(Inactive Area, I/A)이 표시영역의 주위에 배치될 수 있다. 예를 들면, 비표시영역은, 표시영역의 하나 이상의 측면에 인접할 수 있다.
- [0036] 비표시영역은 사각형 형태의 표시영역을 둘러싸고 있다. 그러나, 표시영역의 형태 및 표시영역에 인접한 비표시영역의 형태/배치는 도 1에 도시된 예에 한정되지 않는다.
- [0037] 표시영역 및 비표시영역은, 플렉서블 표시장치(100)를 탑재한 전자장치의 디자인에 적합한 형태일 수 있다. 표시영역의 예시적 형태는 오각형, 육각형, 원형, 타원형 등일 수 있으며, 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0038] 표시영역 내의 각 픽셀은 픽셀 회로와 연관될 수 있다. 픽셀 회로는, 백플레인(Backplane) 상의 하나 이상의 스위칭 트랜지스터 및 하나 이상의 구동 트랜지스터를 포함할 수 있다. 각 픽셀 회로는, 비표시영역에 위치한 게이트 드라이버 및 데이터 드라이버와 같은 하나 이상의 구동 회로와 통신하기 위해, 게이트 라인 및 데이터 라인과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0039] 구동 회로(112)는, 비표시영역에 박막트랜지스터(Thin Film Transistor; TFT)로 구현될 수 있다. 이러한 구동 회로(112)는 GIP(Gate-In-Panel)로 지칭될 수 있다. 또한, 데이터 드라이버 IC(Integrated Circuit)와 같은 몇몇 부품들은, 인쇄회로기판에 탑재 될 수 있다. FPCB(Flexible Printed Circuit Board), COF(Chip On Film), TCP(Tape-Carrier-Package) 등과 같은 회로필름을 이용하여 비표시영역에 배치된 연결 인터페이스, 예를 들면, 패드, 범프, 핀 등과 결합될 수 있다.
- [0040] 플렉서블 표시장치(100)는, 다양한 신호를 생성하거나 표시영역내의 픽셀을 구동하기 위한, 다양한 부가 요소들을 포함할 수 있다. 픽셀을 구동하기 위한 부가 요소는 인버터 회로, 멀티플렉서, 정전기 방전(Electrostatic Discharge:ESD)회로 등을 포함할 수 있다. 플렉서블 표시장치(100)는 픽셀 구동 이외의 기능과 연관된 부가 요소도 포함할 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 표시장치(100)는 터치 감지 기능, 사용자 인증 기능(예: 지문 인식), 멀티 레벨 압력 감지 기능, 촉각 피드백(Tactile Feedback) 기능 등을 제공하는 부가 요소들을 포함할 수 있다. 위에 언급한 부가 요소들은 비표시영역 및/또는 연결인터페이스와 연결된 외부 회로에 위치할 수 있다.
- [0041] 플렉서블 기판(110)은 벤딩이 가능하도록 플렉서빌리티(Flexibility)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 있으며, 이에 한정되는 것은 아니다. 따라서, 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 플렉서블 표시장치(100)에 요구되는 디자인에 기초하여, 수직, 수평 및 대각선 방향의 조합으로 벤딩될 수 있으며, 벤딩 방향에 한정되는 것은 아니다.
- [0042] 플렉서블 기판(110)은 제1 영역과 제1 영역의 일측면으로부터 연장된 벤딩영역(Bending Area, B/A) 및 벤딩영역의 일측면으로부터 연장된 제2 영역을 포함한다. 제1 영역은 표시영역(Active Area, A/A)을 포함하는 비벤딩영역(Non Bending Area, N/A)으로 정의될 수 있고, 제2 영역은 벤딩영역을 기준으로 제1 영역의 반대에 위치하는 비표시영역(Inactive Area, I/A)을 포함하는 비벤딩영역으로 정의될 수 있다.
- [0043] 플렉서블 기판(110)은 일부분이 벤딩될 수 있으며, 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 표시영역의 하단부가 벤딩될 수 있다. 예를 들면, 플렉서블 기판(110)은 벤딩영역(B/A)에서 벤딩되어 제2 영역이 제1 영역 뒤로 접힐 수 있다.
- [0044] 그리고, 도 1에서는 플렉서블 기판(110)의 비표시영역이 벤딩되는 것이 도시되어있으며, 플렉서블 기판(110)의 표시영역의 일부가 벤딩될 수 있다. 이 경우, 표시영역의 벤딩된 영역에서 영상이 표시될 수 있으며, 플렉서블 표시장치(100)는 실질적으로 평평한 표시영역과 굴곡된 표시영역을 포함할 수 있다.
- [0045] 플렉서블 기판(110)의 제2 영역의 비표시영역에는 패드부(114) 또는 유사한 인터페이스(interface)가 배치된다. 패드부(114)는 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이, 플렉서블 기판(110)의 하단부에서 벤딩영역과 접하는 비표시영역에 배치된다. 패드부(114)는 FPCB 등과 같은 회로필름과 접촉되며, 회로필름과 배선(118)을 서로 연결시키는 접촉 단자일 수 있다.
- [0046] 표시영역 내에는 유기발광소자와 연결된 박막 트랜지스터가 배치된다. 박막 트랜지스터는 비표시영역에 위치한

구동부(112)와 연관되어 동작하며, 유기발광소자에 제공되는 구동 전류량을 제어한다.

- [0047] 구동부(112)는 플렉서블 기판(110)의 비표시영역에 배치되며, 박막 트랜지스터에 구동 신호를 제공한다. 예를 들어, 구동부(112)는 박막 트랜지스터에 게이트 신호를 제공하는 게이트 구동부일 수 있다. 구동부(112)는 다양한 게이트 구동 회로들을 포함하며, 게이트 구동 회로들은 플렉서블 기판(110) 상에 직접 형성될 수 있다. 이 경우, 구동부(112)는 GIP(Gate-In-Panel)로 지칭될 수 있다.
- [0048] 박막 트랜지스터에 데이터 신호를 제공하는 데이터 구동부는, 인쇄회로기판(Printed Circuit Board; PCB)에 탑재되어 FPCB(Flexible Printed Circuit Board) 등과 같은 회로필름을 통해 플렉서블 기판(110)과 연결되거나, COF와 같은 방식으로 플렉서블 기판(110)의 패드부(114)에 직접 배치될 수 있다.
- [0049] 도 2는 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치의 적층 구조를 나타내는 단면도이다.
- [0050] 플렉서블 기판(110)은 제1 영역과 제1 영역의 일측으로부터 연장된 벤딩영역(B/A) 및 벤딩영역의 일측으로부터 연장된 제2 영역을 포함한다. 제1 영역은 표시영역(A/A)을 포함하는 비벤딩영역(N/A)으로 정의될 수 있고, 제2 영역은 벤딩영역을 기준으로 제1 영역의 반대에 위치하는 비표시영역(I/A)을 포함하는 비벤딩영역(N/A)으로 정의될 수 있다.
- [0051] 플렉서블 표시장치(100)의 특정 부분에서 강도 및/또는 견고성을 증가시키기 위해, 하나 이상의 백플레이트(120A, 120B)가 플렉서블 기판(110)의 하부, 예를 들면 배면에 제공될 수 있다. 제1 백플레이트(120A)는 표시영역(101)의 일면에 구성되고, 제2 백플레이트(120B)는 비표시영역(103)의 일면에 제공될 수 있다. 백플레이트(120A, 120B)는 더 큰 유연성이 필요한 벤딩영역에는 제공되지 않을 수도 있다. 플렉서블 기판(110)이 백플레이트(120A, 120B) 보다 더 큰 탄성을 갖는 경우에, 백플레이트(120A, 120B)는 플렉서블 기판(110)에서 갈라짐 또는 다른 파손의 발생을 억제할 수 있다.
- [0052] 도 2에 도시된 바와 같이, 플렉서블 기판(110)의 표시영역(101)에는 제1 백플레이트(120A)가 접촉되고, 비표시영역(103)에는 제2 백플레이트(120B)가 접촉된다. 플렉서블 기판(110)의 표시영역(101)에 접촉된 제1 백플레이트(120A)와 비표시영역(103)에 접촉된 제2 백플레이트(120B) 사이에는 지지부재(140)가 추가로 구성되고, 지지부재(140)의 일부분은 벤딩영역(102)까지 연장되어 접촉된다.
- [0053] 플렉서블 기판(110)의 표시영역(101)상에는 유기발광소자층(154)이 구성되고, 유기발광소자층(154)상에는 봉지층(150)이 구성되고, 봉지층(150) 상에는 편광층(160)이 구성되고, 편광층(160)상에는 커버글라스(180)가 구성되어 있다.
- [0054] 플렉서블 기판(110)의 두께는 약 20  $\mu\text{m}$  내지 약 40  $\mu\text{m}$ 의 범위에서 하나의 두께를 가질 수 있으며, 백플레이트(120A, 120B)의 두께는 각각 약 100  $\mu\text{m}$  내지 약 150  $\mu\text{m}$ 의 범위에서 하나의 두께를 가질 수 있으며 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0055] 지지부재(140)는 몸통 부분(142)과 몸통 부분(142)에서 연장된 등근 끝 부분(144)을 포함한다. 지지부재(140)의 몸통 부분(142)의 일면은 플렉서블 기판(110)의 표시영역(101)에 접촉된 제1 백플레이트(120A)에 접촉되고, 몸통 부분(142)의 타면은 비표시영역(103)에 접촉된 제2 백플레이트(120B)에 접촉된다. 또한 지지부재(140)의 끝 부분(144)의 일면은 플렉서블 기판(110)의 벤딩영역(102)에 접촉된다.
- [0056] 지지부재(140)를 추가로 구성함으로써, 표시영역(101)의 제1 백플레이트(120A)와 비표시영역(103)의 제2 백플레이트(120B)를 지지하면서, 벤딩영역(102)을 지지할 수 있다. 또한 플렉서블 기판(110)이 외부 충격 등에 의해 파손 또는 변형되는 것을 최소화 할 수 있다. 또한 플렉서블 기판(110)의 갈라짐 또는 벤딩영역(102)에 구성된 배선의 단선을 최소화할 수 있다. 또한 플렉서블 기판(110)을 지지하고 벤딩 모양을 유지할 수 있다.
- [0057] 지지부재(140)는 폴리카보네이트(PC), 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 등과 같은 플라스틱 물질로 형성될 수 있으며, 이에 한정하는 것은 아니다. 플라스틱 물질로 만들어진 지지부재(140)의 강도는, 지지부재(140)의 두께 및/또는 강도를 증가시키는 첨가물에 의해 제어될 수 있다. 지지부재(140)는 빛 차단 효과 등의 기능을 위하여 특정한 색상, 예를 들면, 검정, 흰색 등으로 형성될 수 있다.
- [0058] 지지부재(140)의 두께는 각각 약 150  $\mu\text{m}$  내지 약 300  $\mu\text{m}$ 의 범위에서 하나의 두께를 가질 수 있으며 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0059] 여기서, 지지부재(140)는 맨드릴(Mandrel) 또는 폼테이프(Foam Tape) 형태로 대체 사용도 가능하다. 맨드릴을 이

용할 경우 그 등근 끝 부분(144)은 다양한 형태를 가질 수 있다. 이는 벤딩영역을 어떻게 지지하느냐에 따라 그 크기, 등근 정도, 접촉 면적 등을 다양하게 적용될 수 있다.

- [0060] 한편, 플렉서블 기관(110)의 벤딩영역(102)의 일면에는 마이크로 코팅층(Micro Coating Layer)과 같은 보호층이 있을 수 있다.
- [0061] 제1 백플레이트(120A)와 지지부재(140)를 안전하게 고정하기 위해, 접착층(138)이 구성된다.
- [0062] 접착층(138)은 감압 접착제(Pressure-Sensitive Adhesive), 거품형 접착제(Foam-Type Adhesive), 액상 접착제(Liquid Adhesive) 및 광 경화 접착제(Light Cured Adhesive) 또는 다른 적합한 접착 물질을 포함할 수 있다. 접착층(138)은 다층 구조로 형성될 수 있고, 다층 구조는, 접착 물질 층의 상부 및 하부 층 사이에 놓인 완충층, 예를 들면 폴리올레핀 폼(Polyolefin Foam)을 포함 할 수 있으며, 이에 한정하는 것은 아니다. 접착층(138)은 지지부재(140)의 몸통 부분의 상부 및 하부 표면 중 어느 하나 이상에 위치할 수 있다.
- [0063] 접착층의 두께는 각각 약 20 μm 내지 약 100 μm의 범위에서 하나의 두께를 가질 수 있으며 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0064] 벤딩영역(102)은, 벤딩축에 대한 벤딩각 및 벤딩 반지름을 갖고 표시영역(101)으로부터 바깥쪽으로 구부러질 수 있다.
- [0065] 제조 과정에서 플렉서블 표시장치(100)의 몇몇 부분들은 외부광에 노출될 수 있다. 부품들을 제조하는데 쓰이는 물질 또는 부품들 그 자체는, 플렉서블 표시장치(100) 제조 중의 광 노출될 수 있다. 이에 의해 원치 않는 상태 변화(예: TFT에서 임계 전압 천이 등)를 겪는다. 플렉서블 표시장치(100)의 몇몇 부분은, 다른 부분에 비하여 외부 광에 과도하게 노출될 수 있다. 그리고 이는 표시 불균일(예: Mura, Shadow Defects 등)을 야기할 수 있다. 이러한 문제를 최소화하기 위해, 플렉서블 기관(110) 및/또는 백플레이트는, 외부 광의 양을 줄일 수 있는 물질을 하나 이상 포함할 수도 있다.
- [0066] 플렉서블 표시장치(100)의 플렉서블 기관(110) 상에 LTPS(Low Temperature Poly Silicon) 반도체 층을 활성층(Active Layer)으로서 사용한 박막트랜지스터(TFT)가 함께 구현된다. 일 예에서, 플렉서블 기관(110) 상의 픽셀 회로 및 구동 회로(예: GIP)들은 NMOS LTPS TFT로 구현될 수 있다. 예를 들어, 플렉서블 기관(110) 상의 구동 회로(예: GIP)는, 게이트 라인 상의 스캔 신호를 제어하기 위한 배선 수를 줄이기 위해, 하나 이상의 CMOS 회로를 포함할 수 있다.
- [0067] 그리고 몇몇 실시예에서 플렉서블 표시장치(100)는, 비표시영역 및/또는 표시영역 내의 픽셀 회로에 구동 회로 들을 구현하기 위해, 여러 종류의 박막트랜지스터(TFT)를 채용할 수 있다. 예를 들면, 플렉서블 표시장치(100)의 플렉서블 기관(110) 상에, 산화물(Oxide) 반도체 TFT 및 LTPS TFT의 조합으로 사용될 수 있다. LTPS TFT는 일반적으로 작은 프로파일(Profile)에서도 우수한 캐리어(Carrier)이동도(Mobility)를 나타내어, 집적된 구동 회로를 구현하는데 적합하다. 우수한 캐리어 이동도는 LTPS TFT를 빠른 동작 속도를 요하는 부품에 적용하는데 효과적일 수 있다. 그리고, 다결정 실리콘 반도체층의 그레인 경계(Grain Boundary)로 인하여 초기 임계 전압(Initial Threshold Voltage)이 LTPS TFT들 간에 다를 수 있다.
- [0068] 유기발광소자(Organic Light Emitting Display Device: OLED)층(154)은 플렉서블 기관(110)상에 배치된다. 유기발광소자층(154)은 다수 개의 유기발광소자를 포함한다. 유기발광소자는, 플렉서블 기관(110) 상에 구현된 픽셀 회로 및 구동 회로, 플렉서블 기관(110) 상의 연결 인터페이스와 연결된 외부의 다른 구동회로에 의해 제어 된다. 유기발광소자층(154)은 특정 색상(예: Red, Green, Blue)의 광을 방출하는 유기발광물질층을 포함한다. 몇몇 실시예에서, 유기발광물질층은 백색 광, 예를 들면 여러 색상의 광의 조합을 방출할 수 있는 적층 구조를 가질 수 있다.
- [0069] 봉지층(150)은 유기발광소자(154)층을 외부로부터의 공기와 습기로부터 보호하기 위해 제공된다. 봉지층(150)은 공기와 습기의 침투를 감소시키기 위한 여러 물질 층을 포함할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 봉지층(150)은 박형 필름 형상, 예를 들면: 배리어 필름으로 마련될 수 있다.
- [0070] 플렉서블 표시장치(100)는 표시 특성, 예를 들면 외부 광 반사, 색 정확도, 휘도 등을 제어하기 위해 편광층(160)을 포함할 수 있다. 그리고, 편광층(160)상에 커버글라스(180)가 플렉서블 표시장치(100)를 보호하기 위해 사용될 수 있다.
- [0071] 커버글라스(180)의 일면 및/또는 편광층(160)의 적어도 한 면의 내부에, 사용자의 터치 입력을 감지하기 위한 전극이 형성될 수 있다. 필요하다면, 터치 감지 전극 및/또는 터치 입력 감지와 연관된 다른 부품이 구성된 독

립된 층(이하에서는 터치센서(Touch Sensor)층(170)으로 지칭함)이 플렉서블 표시장치(100) 내에 제공 될 수 있다.

- [0072] 터치센서층(170)은 하나 이상의 변형 유전체 물질을 포함할 수 있다. 하나 이상의 전극은 터치센서층(170)과 인터페이스 되거나 터치센서층(170) 부근에 위치할 수 있고, 전극 상의 전기적 변화를 측정하는 신호를 읽을 수 있다. 이 측정은 분석되어 플렉서블 표시장치(100)에 입력된 압력의 양이 여러 레벨로 평가된다.
- [0073] 몇몇 실시예에서, 터치 감지 전극은 사용자 입력의 위치를 확인하고, 사용자 입력의 압력을 평가하는 데에 활용될 수 있다. 터치 입력 위치 확인과 터치 압력 측정은, 터치센서층(170)의 일면에 있는 터치 감지 전극의 커패시턴스 변화를 측정함으로써 수행될 수 있다. 터치 감지 전극 및/또는 다른 전극은 터치 입력에 의한 플렉서블 표시장치(100) 상의 압력을 나타내는 신호를 측정하는 데에 사용될 수 있다. 이러한 신호는 터치 신호와 동시에 또는 다른 타이밍에 터치 감지 전극으로부터 획득된다.
- [0074] 터치센서층(170)에 포함된 변형 물질은 전기 활성화 물질일 수 있고, 물질의 진폭 및/또는 진동수는 전기 신호 및/또는 전기장에 의해 제어된다 이러한 변형 물질은 피에조 세라믹(Piezo Ceramic), 전기 활성화 고분자(Electro-Active-Polymer) 등을 포함한다. 따라서, 터치 감지 전극 및/또는 별도의 전극은 변형 물질을 활성화하여 플렉서블 표시장치(100)를 원하는 방향으로 구부리도록 할 수 있다. 추가적으로, 전기 활성화 물질은 활성화되어 원하는 진동수로 진동하여, 플렉서블 표시장치(100) 상에서 촉각(Tactile) 및/ 또는 감촉(Texture) 피드백을 제공한다. 플렉서블 표시장치(100)는 다수의 전기 활성화 물질을 채용하여 플렉서블 표시장치(100)의 구부러짐이나 진동이 동시에 또는 다른 타이밍에 제공되도록 할 수 있다.
- [0075] 다양한 다른 구성 요소들, 예를 들어 편광층(160), 터치센서층(170) 등이 벤딩영역에 존재하지 않을 수 있다.
- [0076] 위에서 설명한 바와 같이, 플렉서블 표시장치에서는 플렉서블 기관의 벤딩영역이 외부의 충격으로부터 또는 벤딩 공정시 손상, 예를 들면, 찌힘, 찌그러짐 및 변형되는 것을 방지하는 것이 중요하다.
- [0077] 그리고, 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 벤딩영역에 구성된 배선의 단선을 방지하는 것이 중요하다.
- [0078] 그리고, 플렉서블 표시장치는 벤딩후 플렉서블 기관의 두께를 줄이는 것이 중요하다.
- [0079] 따라서, 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서는 플렉서블 기관(110)의 벤딩영역(102)에 지지부재(멘드릴이나 폼테입)(140)를 구성하여 플렉서블 기관(110)의 벤딩영역(102)을 지지함으로써, 벤딩시 플렉서블 기관(110)이 찌그러지거나 뭉개지는 것을 방지하고, 아울러 플렉서블 기관(102)의 배선이 단선 되는 문제점도 개선하였다.
- [0080] 하지만, 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기관(110)은 표시영역(101)과 비표시영역(103) 사이에 벤딩영역(102)이 존재하여 플렉서블 기관(110)의 길이가 벤딩영역(102) 만큼 길게 구성된다는 것을 인식하게 되었다.
- [0081] 그리고, 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기관(110)의 표시영역(101)과 비표시영역(103) 사이에 지지부재(140)와 백플레이트(120A, 120B)를 구성하여, 플렉서블 기관(110)의 벤딩 두께가 지지부재(140)와 백플레이트(120A, 120B)의 두께만큼 두껍게 된다는 것을 인식하게 되었다.
- [0082] 그리고, 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기관(110)이 벤딩되면서, 플렉서블 기관(110)이 벤딩 반지름만큼 표시영역(101)으로부터 바깥쪽으로 연장되어 벤딩영역(102) 보다 크게 구성되기 때문에, 보다 더 작은 네로우 베젤을 구성하는데 어려움이 있다는 것을 인식하게 되었다.
- [0083] 그리고, 본 명세서의 일 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 지지부재(140)가 플렉서블 기관(110)의 벤딩영역(102)을 지지하지 않는 경우에, 플렉서블 기관(110)의 벤딩영역(102)이 외부로부터의 충격이나 벤딩 공정시 손상, 예를 들면, 찌힘, 찌그러짐 및 변형되는 것을 인식하게 되었다.
- [0084] 따라서, 본 명세서의 발명자는 위에서 언급한 문제점들을 인식하고, 플렉서블 기관의 벤딩 두께를 작게 하고, 네로우 베젤을 구현하면서, 또한 배선의 단선을 최소화하기 위한 여러 실험을 하였다. 다양한 실험을 통하여, 플렉서블 기관의 벤딩이 필요 없고, 벤딩 두께를 작게 하면서, 네로우 베젤을 구현하고, 벤딩영역에서 배선의 단선을 최소화할 수 있는 새로운 표시장치를 발명하였다. 이에 대하여 아래에 설명한다.
- [0085] 도 3은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기관에 제1 회로기관을 접착한 도면이다.

- [0086] 도 3에 도시된 바와 같이, 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기관(310)을 포함하고, 플렉서블 기관(310)은 일면에 표시영역(301)과 비표시영역(302)을 포함한다. 플렉서블 기관(310)의 표시영역(301)에는 박막트랜지스터(TFT)와 유기발광소자층이 구성되고, 비표시영역(302)에는 배선과 외부로 신호를 출력하기 위한 패드가 구성 될 수 있다. 본 실시예에 따른 플렉서블 기관(310)에서는 표시영역(301)과 비표시영역(302) 사이에 밴딩영역을 구성하지 않는다.
- [0087] 플렉서블 기관(310)의 비표시영역(302)에는 플렉서블 기관(310)의 일면에서 타면까지 관통하는 비아홀(Via Hole)(305)을 구성한다. 비표시영역(302)에 구성된 비아홀(305)은 일면에 플렉서블 기관(310)의 배선과 연결되는 비아홀 패드를 구성하고, 비아홀(305) 내면에는 비아홀 패드와 연결되는 비아홀 배선을 구성한다.
- [0088] 플렉서블 기관(310)의 비표시영역(302)의 배면에는 제1 회로기관(388)이 배치된다. 제1 회로기관(388)은 일면에 회로기관패드와 회로기관 배선이 구성되어 있다. 플렉서블 기관(310)의 비표시영역(302)의 배면에 제1 회로기관을 배치함으로써, 비아홀(305)에 구성된 비아홀 배선과 제1 회로기관(388)에 구성된 회로기관패드가 연결된다. 여기서 연결은 접촉과 접착을 모두 포함한다.
- [0089] 비아홀 배선과 회로기관패드는 직접 연결되게 할 수도 있고, 도전성 범프(Bump), 도전성 볼(Ball) 또는 이방성 도전필름(Anisotropic Conductive Film: ACF) 등과 같은 도전성 부재를 추가하여 접착 시킬 수도 있다.
- [0090] 플렉서블 기관(310)의 비아홀(305) 구조 및 제1 회로기관(388)의 구조와 배치에 관한 상세한 설명은 도 6 내지 도 8을 참조하여 후술 한다.
- [0091] 그리고, 비아홀(305)은 플렉서블 기관(310)의 비표시영역(302)에 구성하였으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 표시영역(301)에 구성할 수도 있고, 표시영역과 비표시영역 모두에 구성할 수도 있다. 여기서 일면은 상면 또는 정면이 될 수 있고, 타면은 하면 또는 배면이 될 수도 있다.
- [0092] 이와 같이, 플렉서블 기관(310)의 비표시영역(302)에 비아홀(305)을 구성함으로써, 플렉서블 기관(310)의 비표시영역(302)의 배면에 제1 회로기관(388)을 직접 배치할 수가 있다.
- [0093] 그리고, 플렉서블 기관(310)의 비표시영역(302)에 비아홀(305)을 구성하고, 비표시영역(302)의 배면에 제1 회로기관(388)을 배치함으로써, 플렉서블 기관(310)에 밴딩영역이 필요 없게 된다.
- [0094] 그리고, 플렉서블 기관(310)의 비표시영역(302)에 비아홀(305)을 구성하고, 비표시영역(302)의 배면에 제1 회로기관(388)을 배치함으로써, 플렉서블 기관(310)을 밴딩하는 공정이 필요 없게 된다.
- [0095] 그리고, 제1 회로기관(388)이 플렉서블 기관(310)의 일측면 안쪽으로 배치되므로 플렉서블 기관(310) 밖으로 제1 회로기관이 돌출되지 않게 구성할 수 있다. 따라서 네로우 베젤을 구현하는데 보다 더 용이하다. 또한 플렉서블 기관의 설계 마진을 확보하는 데에도 유리하다.
- [0096] 플렉서블 기관(310)의 표시영역(301)과 대응되는 타면에는 플렉서블 기관(301)을 지지하기 위한 백플레이트(320)가 접착된다. 그리고, 플렉서블 기관(310)에 접착된 백플레이트(320)에 제1 회로기관(388)의 일면이 접착된다.
- [0097] 백플레이트(320)가 플렉서블 기관(310) 또는 제1 회로기관(388)과 접착되기 위해 백플레이트(320)의 표면에 접착성분이 구성될 수도 있고, 별도의 접착층 또는 접착부재를 구성할 수도 있다. 또한 제1 회로기관(388)이 백플레이트(388) 또는 플렉서블 기관(310)에 접착되기 위해 별도의 접착층 또는 접착부재를 구성할 수 있다.
- [0098] 그리고, 본 실시예에서 백플레이트(320)가 제1 회로기관(388)보다 먼저 플렉서블 기관(310)에 접착되는 것으로 설명하였지만, 이에 한정하는 것은 아니며, 제1 회로기관(388)이 일정한 강성을 가지는 경우에는 백플레이트(320) 없이 플렉서블 기관(310)에 직접 접착될 수도 있다.
- [0099] 제1 회로기관(388)은 FPCB(Flexible Printed Circuit Board), COF(Chip On Film), 및 TCP(Tape-Carrier-Package) 등과 같은 회로필름을 포함한다. 제1 회로기관(388)은 위에 설명한 것에 한정하는 것은 아니며, 플렉서블한 모양과 형상을 가지면서 플렉서블 기관의 전기적인 신호를 외부로 전달할 수 있는 기관이면 충분하다.
- [0100] 그리고, 제1 회로기관(388)에는 드라이버 IC를 더 포함할 수 있다. 드라이버 IC는 제1 회로기관(388)의 일면 또는 타면에 구성 될 수 있으며, 게이트 드라이버 IC와 소스 드라이버 IC를 포함 할 수 있다. 드라이버 IC의 일부는 제1 회로기관(388)의 일면에 구성되고 일부는 타면에 구성될 수도 있다. 예를 들어, 제1 회로기관(388)이 플렉서블 기관(310)과 접착되는 면에 구성될 수도 있고, 배면에 구성될 수도 있다.

- [0101] 백플레이트(320)는 폴리카보네이트(PC), 폴리이미드(PI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 등과 같은 플라스틱 물질로 구성될 수 있다.
- [0102] 본 명세서의 플렉서블 표시장치의 플렉서블 기판(310) 상에 LTPS(low temperature poly silicon) 반도체층을 활성층(active layer)으로 사용한 TFT가 함께 구현 할 수 있다.
- [0103] 일 예에서, 플렉서블 기판(310) 상의 픽셀 회로 및 구동 회로, 예를 들면 GIP들은 NMOS LTPS TFT로 구현될 수 있다. 예를 들면 플렉서블 기판 상의 구동 회로(예: GIP)는, 게이트 라인 상의 스캔 신호를 제어하기 위한 배선 수를 줄이기 위해, 하나 이상의 CMOS 회로를 포함할 수 있다.
- [0104] 그리고, 다른 실시예에서 플렉서블 표시장치는, 비표시영역 및/또는 표시영역 내의 픽셀 회로에 구동 회로들을 구현하기 위해, 여러 종류의 TFT를 채용할 수 있다. 예를 들면, 플렉서블 표시장치의 플렉서블 기판 상에, 산화물(oxide) 반도체 TFT 및 LTPS TFT의 조합이 사용될 수 있다. LTPS TFT는 일반적으로 작은 프로파일(profile)에서도 우수한 캐리어(carrier) 이동도(mobility)를 나타내어, 집적된 구동 회로를 구현하는데 적합하다. 우수한 캐리어 이동도는 LTPS TFT를 빠른 동작 속도를 요하는 부품에 이상적으로 만든다. 언급된 장점에도 불구하고, 다결정 실리콘 반도체 층의 그레인 경계(grain boundary) 때문에 초기 임계 전압(initial threshold voltage)이 LTPS TFT들 간에 다를 수 있다.
- [0105] 본 명세서의 실시예는 플렉서블 표시장치로 설명하였으나, 이에 한정하는 것은 아니며, 유기발광 표시장치를 포함하여 가요성(Flexibility)이 부여된 표시장치를 의미하는 것으로, 구부릴 수 있는(Bendable) 표시장치, 말 수 있는(Rollable) 표시장치, 깨지지 않는(Unbreakable) 표시장치, 접을 수 있는 (Foldable) 표시장치 등의 표시장치를 포함할 수 있다.
- [0106] 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)의 타면에 제1 회로기판(388)을 접착함으로써, 플렉서블 기판(310)에 벤딩영역을 구성하지 않을 수 있어, 벤딩영역만큼 플렉서블 기판을 작게 제작할 수 있다.
- [0107] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)의 타면에 제1 회로기판(388)을 접착함으로써, 플렉서블 기판(310)을 벤딩하지 않을 수 있어서 플렉서블 기판(310)의 벤딩 영역에서 발생할 수 있는 배선이 단선되는 문제점을 방지할 수 있다.
- [0108] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)의 타면에 제1 회로기판(388)을 접착함으로써, 플렉서블 기판(310)을 벤딩하지 않을 수 있어서 플렉서블 기판(310)의 벤딩 영역에서 발생할 수 있는 플렉서블 기판(310)의 손상, 예를 들면, 찌힘, 찌그러짐 및 변형 등을 방지할 수 있다.
- [0109] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)의 타면에 제1 회로기판(388)을 접착함으로써, 제1 회로기판(388)이 플렉서블 기판(310)의 측면 안쪽으로 배치되기 때문에, 기존에는 플렉서블 기판(310)이 벤딩되면서 플렉서블 기판(310)의 측면으로 돌출되었던 크기만큼 줄일 수 있다.
- [0110] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)의 타면에 제1 회로기판(388)을 접착함으로써, 플렉서블 기판(310)에 벤딩영역을 구성하지 않을 수 있어서, 표시영역(301)을 더 확장할 수 있는 효과가 있다.
- [0111] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)의 타면에 제1 회로기판(388)을 접착함으로써, 비표시영역에 백플레이트를 필요로 하지 않아 플렉서블 표시장치의 벤딩 두께를 더 작게 할 수 있다.
- [0112] 도 3에서 도시된 본 명세서의 또 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판(310) 과 제1 회로기판(388)의 접착구조를 보다 상세하게 설명하기 위하여 도 6 내지 도 8을 참조하여 설명한다.
- [0113] 도 6은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 장치에서 플렉서블 기판에 배선과 비아홀을 나타내는 도면이다.
- [0114] 도 6에 도시된 바와 같이, 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)의 일면에는 배선(318)을 구성하고, 배선(318)의 일측에는 비아홀(305)과 비아홀 패드(307)를 구성한다. 그리고 배선(318)은 게이트 배선일 수도 있고, 데이터 배선일 수도 있으며, 링크(link) 배선일 수도 있다.

- [0115] 비아홀(305)은 플렉서블 기판(310)을 일면에서 타면으로 관통하거나, 플렉서블 기판(310)을 뚫고 구성되어, 플렉서블 기판(310)의 일면의 전기적 신호를 타면으로 보내는 통로가 된다. 여기서 일면은 상면 또는 정면이 되고 타면은 하면 또는 배면이 될 수도 있다.
- [0116] 비아홀(305)에는 배선이나 도전성 물질들이 더 구성 될 수도 있다.
- [0117] 도 7A와 도 7B는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 도 6의 A-A' 단면도이다. 도 7A는 플렉서블 기판(310)에서 비아홀(305)과 비아홀 패드(307)를 나타내는 도면이다. 도 7B는 제1 회로기판(388)에서 회로기판패드(392)를 나타내는 도면이다.
- [0118] 도 7A에 도시된 바와 같이, 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)에 구성된 비아홀(305)을 포함한다. 비아홀(305)의 일측에는 배선(318)에 연결된 비아홀 패드(307)가 구성되고, 비아홀(305) 내에는 플렉서블 기판(310)의 일면과 타면을 연결하는 비아홀 배선(308)이 구성된다. 따라서 플렉서블 기판(310)의 배선(318)은 비아홀 패드(307)와 연결되고, 비아홀 패드(307)는 비아홀 배선(308)과 연결된다. 비아홀(305)의 지름은 5 μm 내지 40 μm의 범위 내에서 구성할 수 있으며, 본 실시예에서는 30 μm로 구성한다.
- [0119] 비아홀(305), 비아홀 배선(308) 및/또는 비아홀 패드(307)를 연결부재 또는 구조물이라고 할 수도 있다. 여기서는 비아홀 배선(308)의 물질은 티타늄(Ti) 또는 알루미늄(Al)으로 구성할 수 있으며, 이에 한정하는 것은 아니며, 게이트 배선 물질 또는 데이터 배선 물질로 구성될 수도 있다.
- [0120] 도 7B에 도시된 바와 같이, 제1 회로기판(388)에는 회로기판패드(392)가 구성된다.
- [0121] 제1 회로기판(388)의 회로기판패드(392)는 플렉서블 기판(310)에 구성된 비아홀 배선(307)과 연결 되게 된다.
- [0122] 플렉서블 기판(310)에 구성되는 비아홀(305)은 플렉서블 기판(310)을 제조하면서 구성할 수도 있고, 다른 방법은 플렉서블 기판(310)을 제조한후 박막트랜지스터(TFT) 공정시 또는 박막트랜지스터(TFT) 공정 전후에 마스크를 이용한 식각 공정 등으로 구성할 수도 있다. 그리고 비아홀 패드(307)와 비아홀 배선(308)도 플렉서블 기판(310) 제조시 또는 박막트랜지스터(TFT) 공정시 도전성 물질을 증착하고 패터닝(Patterning)하여 구성할 수도 있다. 여기서, 비아홀의 구성은 플렉서블 기판의 재료, 두께 등을 고려하여 구성할 수 있다.
- [0123] 도 8은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판의 비아홀에 제1 회로기판이 배치된 구조를 나타내는 도면이다.
- [0124] 도 8에 도시된 바와 같이, 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)이 비표시영역(302)의 배면에서 제1 회로기판(388)과 접촉되고, 플렉서블 기판(310)에 구성된 비아홀 배선(308)은 회로기판패드(392)와 연결된다. 따라서 플렉서블 기판(310)에 구성된 배선(318)은 비아홀 패드(307)와 비아홀 배선(308)을 통하여 회로기판패드(392)에 전기적으로 연결된다.
- [0125] 따라서, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)을 벤딩하지 않고, 제1 회로기판(388)을 플렉서블 기판(310)의 배면에 접촉한 구조를 구현하였다.
- [0126] 그리고, 비아홀 배선(308) 또는 회로기판패드(392)에는 접촉면적을 확대하거나 접착력을 증대하기 위하여, 도전성 범프(Bump), 도전성 볼(Ball) 및 이방성도전필름(Anisotropic Conductive Film: ACF)등 과 같은 도전성 부재를 추가로 구성할 수도 있으며 이에 한정하는 것은 아니다.
- [0127] 이방성도전필름(Anisotropic Conductive Film: ACF)은 미세 도전 입자를 접착수지 등에 혼합시켜 필름 상태로 만들고 한쪽 방향으로 전기를 통하게 하는 이방성도전막이다. 미세 입자로는 Ni, Carbon, Solder Ball 등을 포함할 수 있다.
- [0128] 비아홀(305)에는 비아홀 배선(308)과 회로기판패드(392)의 접착력이나 전기적 신호 연결을 향상시키기 위하여 비아홀(305)내에 도전성 충전재를 더 포함할 수도 있다.
- [0129] 도 4은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 제1 회로기판(388)에 제2 회로기판(420)을 접촉한 도면이다.
- [0130] 도 4에 도시된 바와 같이, 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 비표시영역(302)의 배면에 제1 회로기판(388)이 배치되고, 제1 회로기판(388)의 타측에는 제2 회로기판(420)이 배치된다. 제1 회로기판(388)은 플렉서블 기판(310)의 비아홀(305)에 배치되면서 일면은 백플레이트(320)에 배치된다.
- [0131] 제2 회로기판(420)은 제1 회로기판(388)의 일면에 배치될 수도 있고, 제1 회로기판(388)의 타면에 배치될 수도

있다. 제2 회로기판(420)은 PCB 등과 같은 인쇄회로기판을 포함한다. 제2 회로기판은 위에 설명한 것에 한정하는 것은 아니며, 전기적인 신호를 전달할 수 있는 기판이면 충분하다. 그리고 인쇄회로기판에 드라이버 IC가 구성될 수도 있다. 제2 회로기판(420)은 접착층이나 접착부재(430)를 이용하여 백플레이트(320)에 접착될 수 있다.

- [0132] 도 5은 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판에 접착층과 커버글라스를 접착한 도면이다.
- [0133] 도 5에 도시된 바와 같이, 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기판(310)의 표시영역(301)의 일면에는 접착층(362)과 커버글라스(380)가 접착된다. 그리고, 플렉서블 기판(310)의 표시영역(301)에는 유기발광소자층이 구성되고, 유기발광소자층에는 수분 등으로부터 유기발광소자층을 보호하기 위한 봉지층이 구성 될 수 있다. 접착층(362)은 봉지층상에 구성될 수도 있다. 봉지층상에는 편광층이 더 구성될 수도 있다. 그리고 터치센서층이 봉지층상에 또는 편광층상에 더 구성될 수도 있다. 이와 같이하여, 플렉서블 기판의 벤딩영역에서 벤딩을 하지 않고, 벤딩 두께를 작게 하면서, 네로우 베젤을 구현할 수 있고, 벤딩영역에서 배선이 단선되는 것을 최소화할 수 있는 새로운 표시장치를 구성하였다.
- [0134] 여기서 일면은 상면 또는 정면이 될 수 있고, 타면은 하면 또는 배면이 될 수도 있다. 그리고 부호 306은 비아홀(305)이 배치된 영역을 도시한 것이다.
- [0135] 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 플렉서블 기판에 벤딩영역을 구성하지 않을 수 있어, 벤딩영역 만큼 플렉서블 기판을 작게 제작할 수 있는 효과가 있다.
- [0136] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 플렉서블 기판을 벤딩하지 않을 수 있어서 플렉서블 기판의 벤딩영역에서 발생하는 배선의 단선 문제점을 방지할 수 있는 효과가 있다.
- [0137] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 플렉서블 기판을 벤딩하지 않을 수 있어서 플렉서블 기판의 벤딩영역에서 발생하는 플렉서블 기판의 손상(Damage), 예를 들면, 찍힘, 찌그러짐 및 변형 등을 방지하여 생산성을 높일 수 있는 효과가 있다
- [0138] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 플렉서블 기판을 벤딩하지 않을 수 있어서 플렉서블 기판에 네로우 베젤(Narrow Bezel)을 구현하는데 더 용이한 장점이 있다.
- [0139] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 플렉서블 기판에 벤딩영역을 구성하지 않을 수 있어서, 표시영역을 더 확장할 수 있는 효과가 있다.
- [0140] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 벤딩공정이 필요하지 않게 되는 효과가 있다.
- [0141] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 벤딩된 플렉서블 기판의 표시영역과 비표시영역 사이에 지지부재, 예를 들어, 멘드릴이나 폼테입 등을 필요로 하지 않아, 지지부재의 두께만큼 플렉서블 표시장치의 벤딩 두께를 작게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0142] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 플렉서블 기판의 비표시영역을 지지하는 백플레이트를 필요로 하지 않아, 백플레이트의 두께만큼 플렉서블 표시장치의 벤딩 두께를 작게 할 수 있는 효과가 있다.
- [0143] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 플렉서블 기판이 벤딩될 때 필요한 벤딩 반지름을 고려하지 않고 플렉서블 기판을 설계할 수 있어 설계 마진 확보에도 효과가 있다.
- [0144] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기판의 비표시영역의 배면에 제1 회로기판을 접착함으로써, 지지부재, 예를 들어, 멘드릴이나 폼테입 등과 백플레이트를 필요로 하지 않아 원가를 절감할 수 있는 효과가 있다.
- [0145] 도 9는 본 명세서의 다른 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 플렉서블 기판의 비아홀에 충전재를 더 포함한

구조를 나타내는 도면이다.

- [0146] 도 9에 도시한 바와 같이, 플렉서블 표시장치(300)는 플렉서블 기관(310)의 비아홀(305) 내에 도전성 충전재(394)를 더 포함할 수도 있다. 비아홀(305) 내에 충전재(394)를 충전함으로써, 비아홀(305)을 더 안정적으로 구성할 수 있고, 비아홀 패드(307)와 회로기판패드(392) 사이의 전기적인 연결을 보다 더 향상시킬 수 있다. 연결부재는 비아홀(305)과 도전성 충전재(394)를 포함한다.
- [0147] 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 아래와 같이 설명될 수 있다.
- [0148] 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 표시영역과 비표시영역을 포함하는 플렉서블 기관; 표시영역에 구성된 유기발광소자; 유기발광소자에 구성된 봉지층; 플렉서블 기관을 관통하여 구성된 연결부재; 및 연결부재에 배치되는 제1 회로기판을 포함하여 이루어진다.
- [0149] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 연결부재는 플렉서블 기관의 상면과 배면을 관통하는 비아홀과 비아홀 내에 구성된 비아홀 배선, 비아홀의 일면에 구성된 비아홀 패드로 이루어진다.
- [0150] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 연결부재는 플렉서블 기관의 상면과 배면을 관통하는 비아홀과 도전성 충전재로 이루어진다.
- [0151] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 연결부재는 표시영역 또는 비표시영역에 구성된다.
- [0152] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 플렉서블 기관의 배면에서 연결부재와 제1 회로기판이 연결된다.
- [0153] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 제1 회로기판은 회로기판패드와 회로배선으로 구성된다.
- [0154] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 연결부재의 일면은 표시영역에 구성된 배선과 연결되고, 타면은 제1 회로기판에 구성된 회로기판패드와 연결된다.
- [0155] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 배선은 게이트 배선 또는 데이터 배선으로 이루어진다.
- [0156] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 연결부재 또는 회로기판패드는 범프, 도전볼, 이방성도전필름 중에서 적어도 하나를 더 포함하여 이루어진다.
- [0157] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 표시영역에 대응되는 배면에 접촉되는 백플레이트를 더 포함하고, 제1 회로기판은 백플레이트에 접촉된다.
- [0158] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 백플레이트의 배면에는 제2 회로기판이 더 포함되며, 제1 회로기판은 제2 회로기판과 연결된다.
- [0159] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 제1 회로기판은 드라이버 IC를 더 포함하여 이루어진다.
- [0160] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 제1 회로기판은 FPCB(Flexible Printed Circuit Board), COF(Chip On Film), TCP(Tape-Carrier-Package) 중에서 하나로 이루어진다.
- [0161] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치는 표시영역과 비표시영역을 포함하는 플렉서블 기관; 표시영역에 구성된 편광층; 플렉서블 기관의 비표시영역에 구성된 구조물; 구조물의 배면에 배치되는 제1 회로기판; 및 구조물은 상기 비표시영역에 구성된 배선에 연결된다.
- [0162] 그리고, 본 명세서의 실시예에 따른 플렉서블 표시장치에서 구조물은 상기 플렉서블 기관을 관통하는 비아홀을 포함한다.

**부호의 설명**

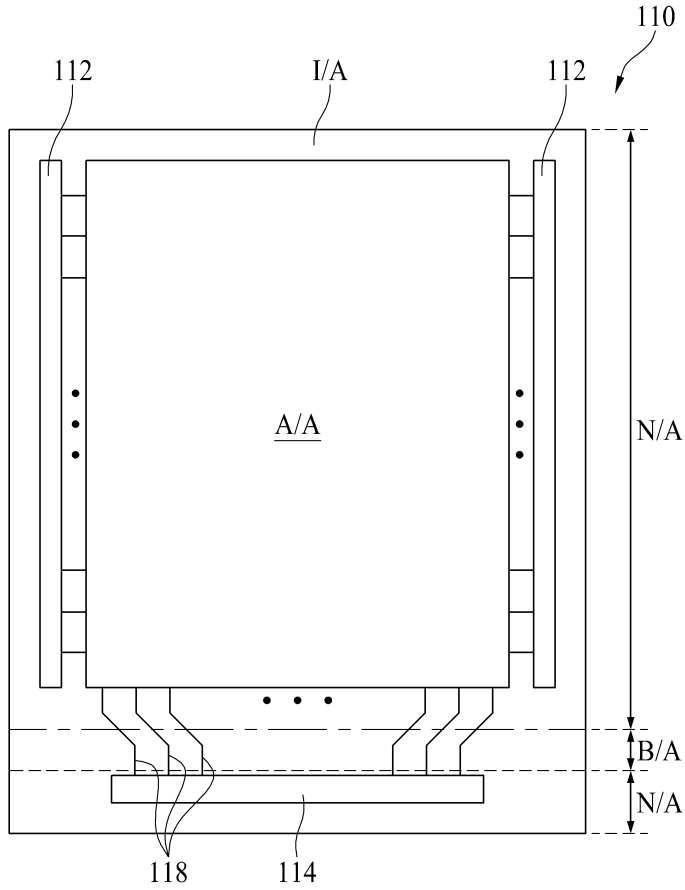
- [0163] 100, 200, 300 : 플렉서블 표시장치
- 110, 310 : 플렉서블 기관
- 101, 301 : 표시영역(Active Area)

- 102 : 벤딩영역(Bending Area)
- 103, 302 : 비표시영역(Non Active Area)
- 120, 320 : 백플레이트(Back plate)
- 140 : 지지부재
- 150 : 봉지층
- 160 : 편광층
- 170 : 터치센서층
- 180, 380 : 커버글라스
- 305 : 비아홀
- 307 : 비아홀 패드
- 308 : 비아홀 배선
- 318 : 배선
- 388 : 제1 회로기판
- 392 : 회로기판 패드
- 394 : 도전성 충전재
- 420 : 제2 회로기판
- 430 : 접촉부재

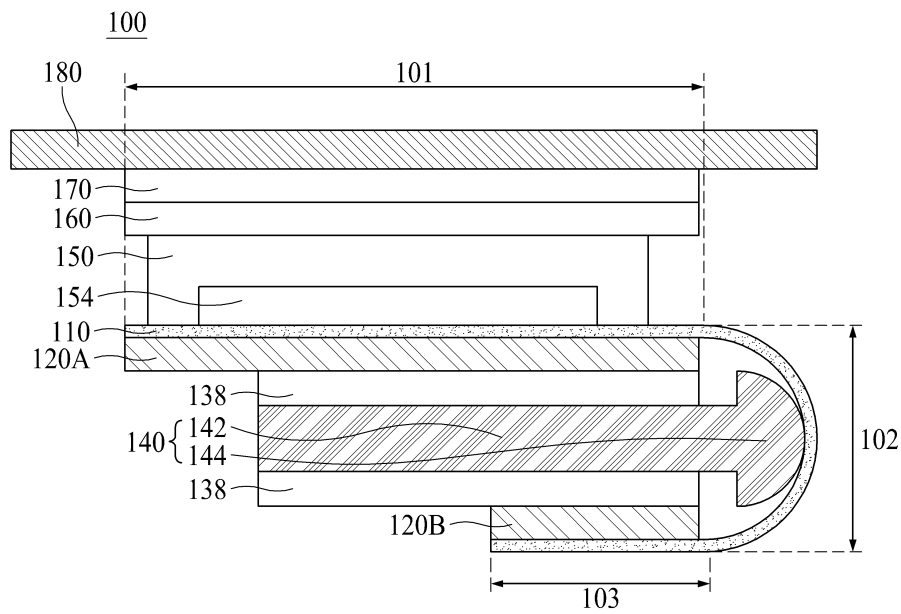
도면

도면1

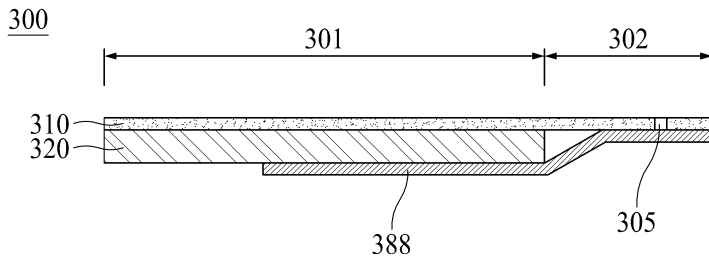
100



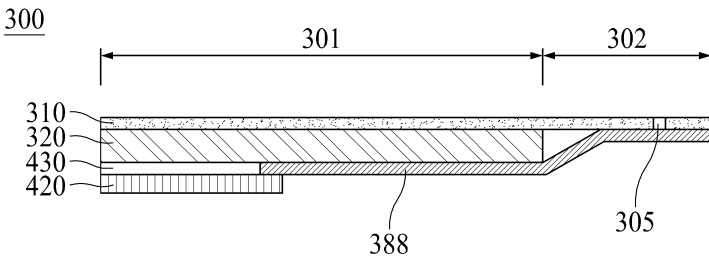
도면2



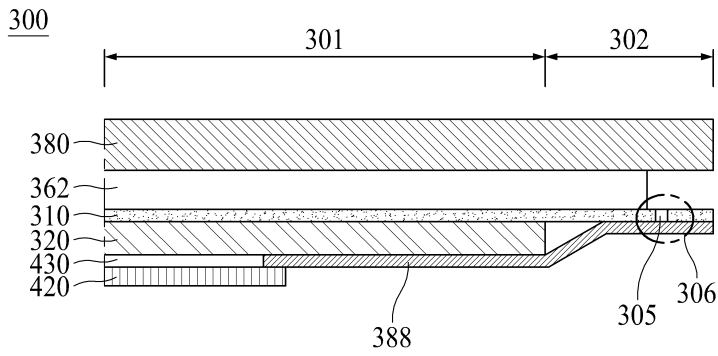
도면3



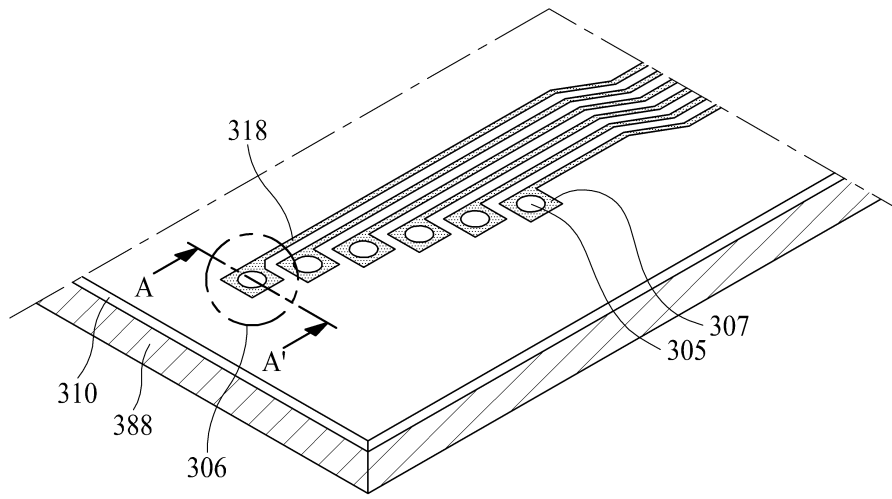
도면4



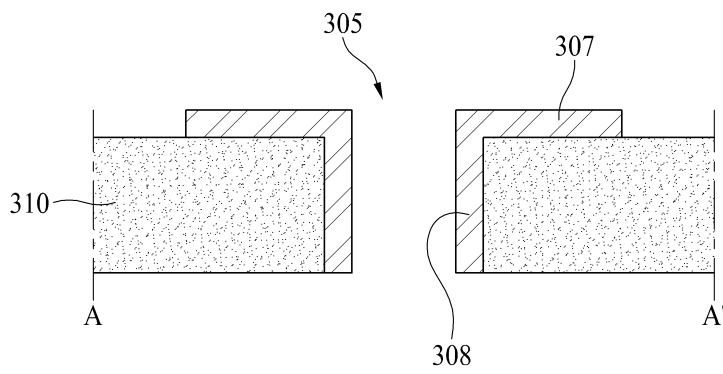
도면5



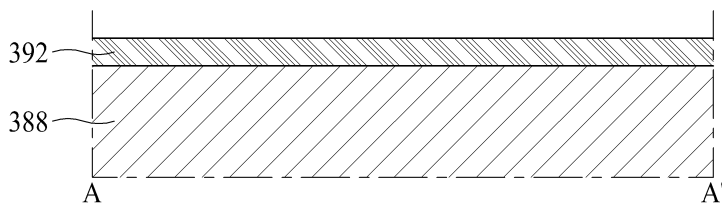
도면6



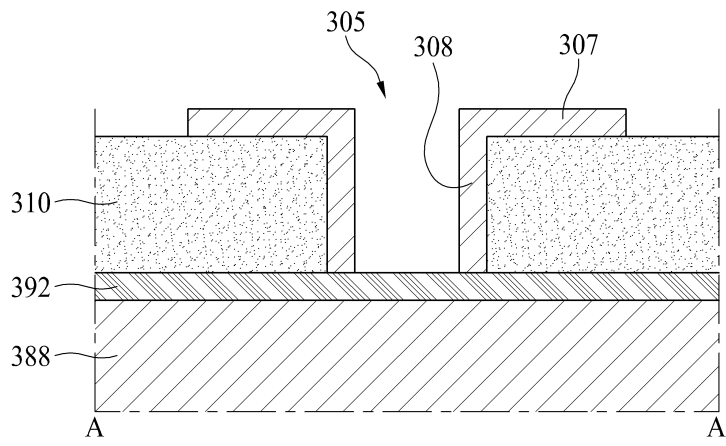
도면7a



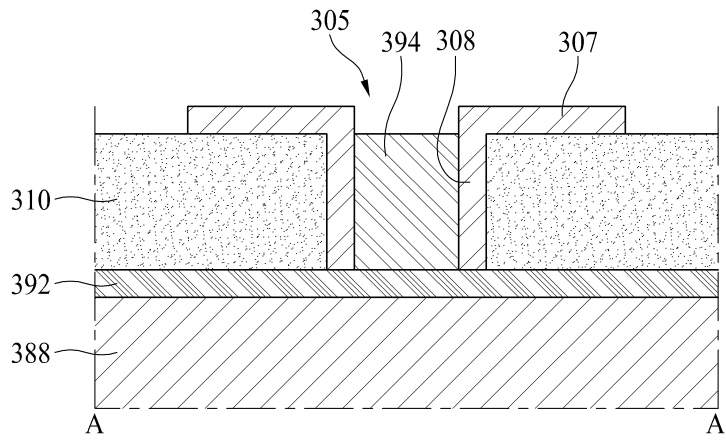
도면7b



도면8



도면9



专利名称(译)	灵活的显示设备		
公开(公告)号	<a href="#">KR1020190079086A</a>	公开(公告)日	2019-07-05
申请号	KR1020170181037	申请日	2017-12-27
[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	정해용		
发明人	정해용		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/00 H01L51/56		
CPC分类号	H01L51/5237 H01L51/0097 H01L51/5293 H01L51/56		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

根据本说明书的柔性显示装置包括：柔性基板，其包括显示区域和非显示区域；以及柔性基板。有机发光元件配置在显示区域中；形成在有机发光器件上的封装层；连接构件，其构造成穿透柔性基板；它包括布置在连接构件上的第一电路板。

