



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년10월23일  
(11) 등록번호 10-2593312  
(24) 등록일자 2023년10월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H10K 59/00 (2023.01) H10K 71/00 (2023.01)  
H10K 99/00 (2023.01)  
(52) CPC특허분류  
H10K 59/18 (2023.02)  
H10K 71/00 (2023.02)  
(21) 출원번호 10-2018-0136212  
(22) 출원일자 2018년11월07일  
심사청구일자 2021년09월30일  
(65) 공개번호 10-2020-0052789  
(43) 공개일자 2020년05월15일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020170005245 A\*  
KR1020180033375 A\*  
JP2015111496 A\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
엘지디스플레이 주식회사  
서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)  
(72) 발명자  
김경찬  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
전영호  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
장민규  
경기도 파주시 월롱면 엘지로 245  
(74) 대리인  
특허법인인벤싱크

전체 청구항 수 : 총 20 항

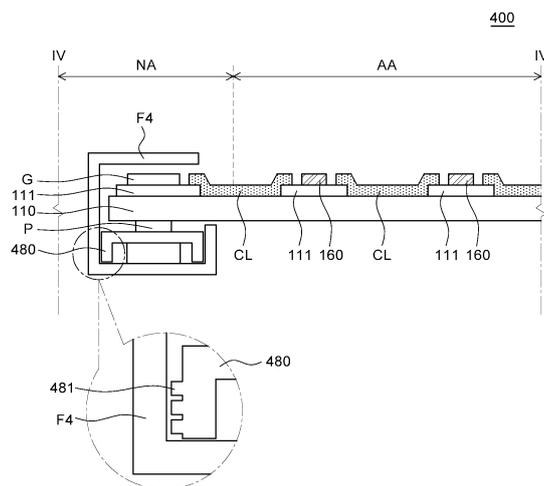
심사관 : 박중현

(54) 발명의 명칭 스트레처블 표시 장치

(57) 요약

본 발명은 스트레처블 표시 장치에 관한 발명으로, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 영상을 표시하는 표시 영역과 표시 영역의 외곽 영역에 배치되는 비표시 영역이 정의된 연신 가능한 기판; 비표시 영역 중 적어도 일부 영역을 둘러싸도록 배치된 복수의 프레임; 및 복수의 프레임 각각의 내부에 배치되어 기판 연신 시 기판의 연신률에 대응하여 복수의 프레임으로부터 슬라이딩되는 이동부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도5



(52) CPC특허분류

*H10K 77/111* (2023.02)

*H10K 2102/311* (2023.02)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

영상을 표시하는 표시 영역과 상기 표시 영역의 외곽 영역에 배치되는 비표시 영역이 정의된 연신 가능한 기관;  
상기 비표시 영역 중 적어도 일부 영역을 둘러싸도록 배치된 복수의 프레임; 및

상기 복수의 프레임 각각의 내부에 배치되어 상기 기관 연신 시 상기 기관의 연신률에 대응하여 상기 복수의 프레임으로부터 슬라이딩되는 이동부를 포함하고,

상기 이동부는 상기 기관의 최대 연신률에 대응하여 이동 가능하고,

상기 이동부는 상기 기관이 최대 연신률을 초과하여 연신되지 않도록 이동 최대 값이 설정되어 상기 복수의 프레임으로부터 슬라이딩되고,

상기 복수의 프레임 또는 상기 이동부 중 어느 하나에는 복수의 돌출부가 배치되고,

상기 복수의 프레임 또는 상기 이동부 중 다른 하나에는 상기 복수의 돌출부와 대응하여 체결되는 복수의 체결부가 배치되는, 스트레처블 표시 장치.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

삭제

#### 청구항 4

삭제

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 이동부는,

상기 복수의 프레임과 일측이 연결되는 제1 이동부; 및

상기 제1 이동부의 내측에 배치되어 상기 제1 이동부로부터 슬라이딩되는 제2 이동부를 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 제1 이동부에는 복수의 돌출부 또는 복수의 체결부 중 어느 하나가 배치되어 상기 복수의 프레임과 연결된, 스트레처블 표시 장치.

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 이동부는 상기 기관의 상기 비표시 영역의 하측에 배치되는, 스트레처블 표시 장치.

#### 청구항 8

제7항에 있어서,

상기 기관은 서로 이격되어 배치된 복수의 강성 영역 및 상기 복수의 강성 영역 사이에 배치된 연성 영역을 포함하고,

상기 이동부는 상기 복수의 강성 영역에 대응하여 배치된, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 이동부와 상기 기관의 상기 비표시 영역 사이에 배치되는 패드를 더 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 10**

제9항에 있어서,

상기 패드는 상기 비표시 영역의 상기 복수의 강성 영역에 대응하여 배치되고,

상기 패드는 접착성을 갖는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 비표시 영역의 상기 복수의 강성 영역에 대응하여 배치되는 게이트 구동부를 더 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 12**

제1항에 있어서,

상기 복수의 프레임들 서로 연결하는 연결부를 더 포함하고,

상기 연결부는 상기 복수의 프레임 내부에 배치된, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 연결부는 연신 가능한 재질로 이루어진, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 14**

연신 가능한 기관;

상기 기관의 최외곽 영역 중 적어도 일부 영역을 둘러싸도록 배치된 복수의 프레임;

상기 복수의 프레임 내부 각각에 배치되어 상기 기관 연신 시 상기 기관의 연신률에 대응하여 슬라이딩되는 이동부; 및

상기 복수의 프레임 내부에서 상기 복수의 프레임과 상기 이동부 사이에 배치되고, 상기 복수의 프레임 각각을 연결하는 연결부를 포함하고,

상기 이동부는 상기 기관의 최대 연신률에 대응하여 이동 가능하고,

상기 이동부는 상기 기관이 최대 연신률을 초과하여 연신되지 않도록 이동 최대 값이 설정되어 상기 복수의 프레임으로부터 슬라이딩되고,

상기 복수의 프레임 또는 상기 이동부 중 어느 하나에는 복수의 돌출부가 배치되고,

상기 복수의 프레임 또는 상기 이동부 중 다른 하나에는 상기 복수의 돌출부와 대응하여 체결되는 복수의 체결부가 배치되는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 15**

제14항에 있어서,

상기 연결부는 연신 가능한 재질로 이루어진 베이스부; 및  
상기 베이스부에서 상기 이동부를 향해 돌출되어 배치된 복수의 고정 패드를 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 16**

제15항에 있어서,  
상기 이동부는 상기 복수의 고정 패드와 체결되는 체결홈을 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 17**

제14항에 있어서,  
상기 연결부는 연신 가능한 재질로 이루어진 베이스부; 및  
상기 베이스부에서 서로 이격되어 형성된 복수의 관통홀을 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 18**

제17항에 있어서,  
상기 이동부는 상기 복수의 관통홀과 체결되는 복수의 고정 돌기를 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 19**

제14항에 있어서,  
상기 연결부는 연신 가능한 재질로 이루어진 복수의 베이스부; 및  
상기 복수의 베이스부를 서로 연결하는 라인부를 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 20**

제19항에 있어서,  
상기 복수의 베이스부 각각에는 관통홀이 배치되고,  
상기 이동부는 상기 관통홀에 체결되는 복수의 고정 돌기를 포함하는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 21**

제20항에 있어서,  
상기 라인부는 스프링 형상을 갖는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 22**

제19항에 있어서,  
상기 라인부는 두 개의 라인을 포함하고,  
상기 기판이 연신되기 전에 상기 두 개의 라인은 마름모 형상을 갖다가 상기 기판이 연신되면 상기 두 개의 라인은 평행을 이루는, 스트레처블 표시 장치.

**청구항 23**

제14항에 있어서,  
상기 복수의 프레임은 사각형 형상, 마름모 형상 또는 평행사변형 형상 중 어느 하나의 형상을 갖는, 스트레처블 표시 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 스트레처블 표시 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 연신 시 표시 패널이 과하게 연신되는 것을 방지하는 스트레처블 표시 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 컴퓨터의 모니터나 TV, 핸드폰 등에 사용되는 표시 장치에는 스스로 광을 발광하는 유기 발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display; OLED) 등과 별도의 광원을 필요로 하는 액정 표시 장치(Liquid Crystal Display; LCD) 등이 있다.

[0003] 표시 장치는 컴퓨터의 모니터 및 TV 뿐만 아니라 개인 휴대 기기까지 그 적용 범위가 다양해지고 있으며, 넓은 표시 면적을 가지면서도 감소된 부피 및 무게를 갖는 표시 장치에 대한 연구가 진행되고 있다.

[0004] 또한, 최근에는 플렉서블(flexible) 소재인 플라스틱 등과 같이 유연성 있는 기판에 표시부, 배선 등을 형성하여, 특정 방향으로 신축이 가능하고 다양한 형상으로 변화가 가능하게 제조되는 스트레처블 표시 장치가 차세대 표시 장치로 주목 받고 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 본 발명에서 해결하고자 하는 과제는 스트레처블 표시 장치의 최대 연신률을 설정하여, 기판의 과연신을 방지할 수 있는 스트레처블 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명이 해결하고자 하는 다른 과제는 기판의 외측에 구조물을 배치하여 스트레처블 표시 장치에 가해지는 충격을 저감할 수 있는 스트레처블 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0007] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 기판이 일정한 간격을 가지고 단계적으로 연신하도록 하여, 스트레처블 표시 장치의 표시 영역의 왜곡을 저감할 수 있는 스트레처블 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0008] 본 발명이 해결하고자 하는 또 다른 과제는 기판의 외측에 배치되는 구조물을 연결하여, 기판의 외측 구조물이 기판으로부터 이탈되는 것을 저감할 수 있는 스트레처블 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0009] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0010] 진술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 영상을 표시하는 표시 영역과 표시 영역의 외곽 영역에 배치되는 비표시 영역이 정의된 연신 가능한 기판; 비표시 영역 중 적어도 일부 영역을 둘러싸도록 배치된 복수의 프레임; 및 복수의 프레임 각각의 내부에 배치되어 기판 연신 시 기판의 연신률에 대응하여 복수의 프레임으로부터 슬라이딩되는 이동부를 포함하되, 이동부는 기판의 최대 연신률에 대응하여 이동 가능할 수 있다.

[0011] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 연신 가능한 기판; 기판의 최외곽 영역 중 적어도 일부 영역을 둘러싸도록 배치된 복수의 프레임; 복수의 프레임 내부 각각에 배치되어 기판 연신 시 기판의 연신률에 대응하여 슬라이딩되는 이동부; 및 복수의 프레임 내부에서 복수의 프레임과 상기 이동부 사이에 배치되고, 복수의 프레임 각각을 연결하는 연결부를 포함할 수 있다.

[0012] 기타 실시예의 구체적인 사항들은 상세한 설명 및 도면들에 포함되어 있다.

**발명의 효과**

[0013] 본 발명은 프레임과 이동부가 최대 연신률 내에서 체결되도록 하여, 이동부에 의해 연신되는 기판이 과연신에 의해 손상되는 것을 저감시키는 효과가 있다.

[0014] 본 발명은 기판을 감싸도록 프레임을 배치함으로써, 스트레처블 표시 장치가 외부 충격에 의해 파손되는 것을 저감시키는 효과가 있다.

[0015] 본 발명은 이동부가 일정한 간격으로 연신함으로써, 스트레처블 표시 장치의 연신 시 스트레처블 표시 장치의 표시 영역의 왜곡을 저감시키는 효과가 있다.

[0016] 본 발명은 복수의 프레임이 서로 연결되도록 구성하여, 복수의 프레임이 기관으로부터 이탈하는 것을 저감시키는 효과가 있다.

[0017] 본 발명에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 발명 내에 포함되어 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0018] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 분해사시도이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 확대 평면도이다.

도 3은 도 1의 하나의 서브 화소에 대한 개략적인 단면도이다.

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 평면도이다.

도 5는 도 4의 IV-IV'에 따른 단면도이다.

도 6a 및 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연신 동작을 설명하기 위한 평면도이다.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 복수의 프레임과 이동부의 체결 과정을 설명하기 위한 확대 단면도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 단면도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 평면도이다.

도 10은 도 9의 IX-IX'에 따른 단면도이다.

도 11a 및 도 11b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연결부와 이동부에 대한 사시도이다.

도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연신 동작을 설명하기 위한 평면도이다.

도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연결부의 또 다른 실시예에 대한 평면도이다.

도 14a 및 도 14b는 도 13의 연결부의 다양한 실시예에 따른 평면도이다.

도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 평면도이다.

도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 평면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0019] 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 제한되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0020] 본 발명의 실시예를 설명하기 위한 도면에 개시된 형상, 면적, 비율, 각도, 개수 등은 예시적인 것이므로 본 발명이 도시된 사항에 제한되는 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 발명 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.

[0021] 구성 요소를 해석함에 있어서, 별도의 명시적 기재가 없더라도 오차 범위를 포함하는 것으로 해석한다.

[0022] 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.

- [0023] 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.
- [0024] 또한 제 1, 제 2 등이 다양한 구성 요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성 요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않는다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제 1 구성 요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제 2 구성 요소일 수도 있다.
- [0025] 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.
- [0026] 도면에서 나타난 각 구성의 면적 및 두께는 설명의 편의를 위해 도시된 것이며, 본 발명이 도시된 구성의 면적 및 두께에 반드시 한정되는 것은 아니다.
- [0027] 본 발명의 여러 실시예들의 각각 특징들이 부분적으로 또는 전체적으로 서로 결합 또는 조합 가능하고, 기술적으로 다양한 연동 및 구동이 가능하며, 각 실시예들이 서로에 대하여 독립적으로 실시 가능할 수도 있고 연관 관계로 함께 실시할 수도 있다.
- [0028] 이하에서는 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 다양한 실시예들을 상세히 설명한다. 스트레처블 표시 장치는 휘거나 늘어나도 화상 표시가 가능한 표시 장치로 지칭될 수 있다. 스트레처블 표시 장치는 종래의 일반적인 표시 장치와 비교하여 높은 플렉서빌리티를 가질 수 있다. 이에, 사용자가 스트레처블 표시 장치를 휘게 하거나 늘어나게 하는 등, 사용자의 조작에 따라 스트레처블 표시 장치의 형상이 자유롭게 변경될 수 있다. 예를 들어, 사용자가 스트레처블 표시 장치의 끝단을 잡고 잡아당기는 경우 스트레처블 표시 장치는 사용자의 힘에 의해 늘어날 수 있다. 또는, 사용자가 스트레처블 표시 장치를 평평하지 않은 벽면에 배치시키는 경우, 스트레처블 표시 장치는 벽면의 표면의 형상을 따라 휘어지도록 배치될 수 있다. 또한, 사용자에게 의해 가해지는 힘이 제거되는 경우, 스트레처블 표시 장치는 다시 본래의 형태로 되돌아올 수 있다.
- [0029] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치의 평면도이다. 도 1을 참조하면, 스트레처블 표시 장치(100)는 하부 기판(110), 복수의 아일랜드 기판(111), 연결 배선(CL), COF(130)(Chip on Flim), 인쇄 회로 기판(140), 상부 기판(120) 및 편광층(PL)을 포함한다. 도 1에서는 설명의 편의를 위해 하부 기판(110)과 상부 기판(120)을 접착시키기 위한 하부 접착층에 대한 도시를 생략하였다.
- [0030] 하부 기판(110)은 스트레처블 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 지지하고 보호하기 위한 기판이다. 하부 기판(110)은 연성 기판으로서 휘어지거나 늘어날 수 있는 절연 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 하부 기판(110)은 폴리 메탈 실록산(polydimethylsiloxane; PDMS)과 같은 실리콘 고무(Silicone Rubber), 폴리 우레탄(polyurethane; PU) 등의 탄성 중합체(elastomer)로 이루어질 수 있으며, 이에, 유연한 성질을 가질 수 있다. 그러나, 하부 기판(110)의 재질은 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0031] 하부 기판(110)은 연성 기판으로서, 팽창 및 수축이 가역적으로 가능할 수 있다. 또한 탄성 계수(elastic modulus)가 수 MPa 내지 수 백 MPa일 수 있으며, 연신 파괴율이 100% 이상일 수 있다. 하부 기판의 두께는 10um 내지 1mm일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0032] 하부 기판(110)은 표시 영역(AA) 및 표시 영역(AA)을 둘러싸는 비표시 영역(NA)을 가질 수 있다.
- [0033] 표시 영역(AA)은 스트레처블 표시 장치(100)에서 영상이 표시되는 영역으로서, 표시 소자 및 표시 소자를 구동하기 위한 다양한 구동 소자들이 배치된다. 표시 영역(AA)은 복수의 서브 화소를 포함하는 복수의 화소를 포함한다. 복수의 화소는 표시 영역(AA)에 배치되며, 복수의 표시 소자를 포함한다. 복수의 서브 화소 각각은 다양한 배선과 연결될 수 있다. 예를 들어, 복수의 서브 화소 각각은 게이트 배선, 데이터 배선, 고전위 전원 배선, 저전위 전원 배선, 기준 전압 배선 등과 같은 다양한 배선과 연결될 수 있다.
- [0034] 비표시 영역(NA)은 표시 영역(AA)에 인접한 영역이다. 비표시 영역(NA)은 표시 영역(AA)에 인접하여 표시 영역(AA)을 둘러싸는 영역이다. 비표시 영역(NA)은 영상이 표시되지 않는 영역이며, 배선 및 회로부 등이 형성될 수 있다. 예를 들면, 비표시 영역(NA)에는 복수의 패드가 배치될 수 있으며, 각각의 패드는 표시 영역(AA)의 복수의 서브 화소 각각과 연결될 수 있다.
- [0035] 하부 기판(110) 상에는 복수의 아일랜드 기판(111)이 배치된다. 복수의 아일랜드 기판(111)은 강성 기판으로서, 서로 이격되어 하부 기판(110) 상에 배치된다. 복수의 아일랜드 기판(111)은 하부 기판(110)과 비교하여 강성일 수 있다. 즉, 하부 기판(110)은 복수의 아일랜드 기판(111)보다 연성 특성을 가질 수 있고, 복수의 아일랜드 기판(111)은 하부 기판(110)보다 강성 특성을 가질 수 있다.

- [0036] 복수의 강성 기관인 복수의 아일랜드 기관(111)은 플렉서빌리티(flexibility)를 갖는 플라스틱 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 폴리이미드(polyimide; PI), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리아세테이트(polyacetate) 등으로 이루어질 수도 있다.
- [0037] 복수의 아일랜드 기관(111)의 모듈러스는 하부 기관(110)의 모듈러스 보다 높을 수 있다. 모듈러스는 기관에 가해지는 응력에 대하여 응력에 의해 변형되는 비율을 나타내는 탄성 계수로서 모듈러스가 상대적으로 높을 경우 경도가 상대적으로 높을 수 있다. 따라서, 복수의 아일랜드 기관(111)은 하부 기관(110)과 비교하여 강성을 갖는 복수의 강성 기관일 수 있다. 복수의 아일랜드 기관(111)의 모듈러스는 하부 기관(110)의 모듈러스보다 1000 배 이상 클 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0038] 몇몇 실시예에서, 하부 기관(110)은 복수의 제1 하부 패턴 및 제2 하부 패턴을 포함하는 것으로 정의될 수 있다. 복수의 제1 하부 패턴은 하부 기관(110) 중 복수의 아일랜드 기관(111)과 중첩하는 영역에 배치되고, 제2 하부 패턴은 복수의 아일랜드 기관(111)이 배치된 영역을 제외한 영역에 배치되거나 스트레처블 표시 장치(100) 전체 영역에 배치될 수도 있다.
- [0039] 이때, 복수의 제1 하부 패턴의 모듈러스는 제2 하부 패턴의 모듈러스보다 클 수 있다. 예를 들어, 복수의 제1 하부 패턴은 복수의 아일랜드 기관(111)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 제2 하부 패턴은 복수의 아일랜드 기관(111)보다 작은 모듈러스를 갖는 물질로 이루어질 수 있다.
- [0040] 복수의 아일랜드 기관(111) 사이에는 연결 배선(CL)이 배치된다. 연결 배선(CL)은 복수의 아일랜드 기관(111) 상에 배치되는 패드 사이에 배치되어 각각의 패드를 전기적으로 연결할 수 있다. 연결 배선(CL)에 대한 보다 상세한 설명은 도 2를 참조하여 상세히 설명한다.
- [0041] COF(130)는 연성을 가진 베이스 필름(131)에 각종 부품을 배치한 필름으로, 표시 영역(AA)의 복수의 서브 화소로 신호를 공급하기 위한 부품이다. COF(130)는 비표시 영역(NA)에 배치된 복수의 패드에 본딩될 수 있으며, 패드를 통하여 전원 전압, 데이터 전압, 게이트 전압 등을 표시 영역(AA)의 복수의 서브 화소 각각으로 공급한다. COF(130)는 베이스 필름(131) 및 구동 IC(132)를 포함하고, 이 이외에도 각종 부품이 배치될 수 있다.
- [0042] 베이스 필름(131)은 COF(130)의 구동 IC(132)를 지지하는 층이다. 베이스 필름(131)은 절연 물질로 이루어질 수 있고, 예를 들어, 플렉서빌리티를 갖는 절연 물질로 이루어질 수 있다.
- [0043] 구동 IC(132)는 영상을 표시하기 위한 데이터와 이를 처리하기 위한 구동 신호를 처리하는 부품이다. 도 1에서는 구동 IC(132)가 COF(130) 방식으로 실장되는 것으로 도시하였으나, 이에 제한되지 않고, 구동 IC(132)는 COG(Chip On Glass), TCP (Tape Carrier Package) 등의 방식으로 실장될 수도 있다.
- [0044] 인쇄 회로 기관(140)에는 IC 칩, 회로부 등과 같은 제어부가 장착될 수 있다. 또한, 인쇄 회로 기관(140)에는 메모리, 프로세서 등도 장착될 수 있다. 인쇄 회로 기관(140)은 표시 소자를 구동하기 위한 신호를 제어부로부터 표시 소자로 전달하는 구성이다.
- [0045] 인쇄 회로 기관(140)은 COF(130)과 연결되어 복수의 아일랜드 기관(111)의 복수의 서브 화소 각각과 전기적으로 연결될 수 있다.
- [0046] 상부 기관(120)은 하부 기관(110)과 중첩되어 스트레처블 표시 장치(100)의 여러 구성요소들을 보호하기 위한 기관이다. 상부 기관(120)은 연성 기관으로서 휘어지거나 늘어날 수 있는 절연 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 상부 기관(120)은 유연성을 갖는 재료로 이루어질 수 있으며, 하부 기관(110)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0047] 편광층(PL)은 스트레처블 표시 장치(100)의 외광 반사를 억제하는 구성으로서 상부 기관(120)과 중첩되어 상부 기관(120) 상에 배치될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 편광층(PL)은 상부 기관(120) 하부에 배치될 수도 있고, 스트레처블 표시 장치(100)의 구성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0048] 이하에서는, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에 대한 보다 상세한 설명을 위해 도 2 내지 도 3을 함께 참조한다. 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 확대 평면도이다. 도 3은 도 1의 서브 화소에 대한 개략적인 단면도이다. 설명의 편의를 위하여 도 1을 참조하여 설명한다.
- [0049] 도 2 및 도 3을 참조하면, 하부 기관(110) 상에는 복수의 아일랜드 기관(111)이 배치된다. 복수의 아일랜드 기관(111)은 서로 이격되어 하부 기관(110) 상에 배치된다. 예를 들어, 복수의 아일랜드 기관(111)은 도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 하부 기관(110) 상에서 매트릭스 형태로 배치될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0050] 도 3을 참조하면, 복수의 아일랜드 기관(111) 상에는 버퍼층(112)이 배치된다. 버퍼층(112)은 하부 기관(110) 및 복수의 아일랜드 기관(111) 외부로부터의 수분(H<sub>2</sub>O) 및 산소(O<sub>2</sub>) 등의 침투로부터 스트레처블 표시 장치(100)의 다양한 구성요소들을 보호하기 위해 복수의 아일랜드 기관(111) 상에 형성된다. 버퍼층(112)은 절연 물질로 구성될 수 있으며, 예를 들어, 그래파이트(graphite) 또는 실리콘 질화물(SiNx), 실리콘 산화물(SiOx), 실리콘 산화질화물(SiON) 등으로 이루어지는 무기층이 단층 또는 복층으로 구성될 수 있다. 다만, 버퍼층(112)은 스트레처블 표시 장치(100)의 구조나 특성에 따라 생략될 수도 있다.
- [0051] 이때, 버퍼층(112)은 복수의 아일랜드 기관(111)과 중첩되는 영역에만 형성될 수 있다. 상술한 바와 같이 버퍼층(112)은 무기물로 이루어질 수 있으므로, 스트레처블 표시 장치(100)를 연신하는 과정에서 쉽게 크랙(crack)이 발생하는 등 손상될 수 있다. 이에, 버퍼층(112)은 복수의 아일랜드 기관(111) 사이의 영역에는 형성되지 않고, 복수의 아일랜드 기관(111)의 형상으로 패터닝되어 복수의 아일랜드 기관(111) 상부에만 형성될 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)는 버퍼층(112)을 강성 기관인 복수의 아일랜드 기관(111)과 중첩되는 영역에만 형성하여 스트레처블 표시 장치(100)가 휘거나 늘어나는 등 변형되는 경우에도 버퍼층(112)의 손상을 방지할 수 있다.
- [0052] 도 3을 참조하면, 버퍼층(112) 상에는 게이트 전극(151), 액티브층(152), 소스 전극(153) 및 드레인 전극(154)을 포함하는 트랜지스터(150)가 형성된다. 예를 들어, 버퍼층(112) 상에 액티브층(152)이 형성되고, 액티브층(152) 상에 액티브층(152)과 게이트 전극(151)을 절연시키기 위한 게이트 절연층(113)이 형성된다. 게이트 전극(151)과 소스 전극(153) 및 드레인 전극(154)을 절연시키기 위한 층간 절연층(114)이 형성되고, 층간 절연층(114) 상에 액티브층(152)과 각각 접하는 소스 전극(153) 및 드레인 전극(154)이 형성된다.
- [0053] 그리고, 게이트 절연층(113) 및 층간 절연층(114)은 패터닝되어 복수의 아일랜드 기관(111)과 중첩되는 영역에만 형성될 수 있다. 게이트 절연층(113) 및 층간 절연층(114) 또한 버퍼층(112)과 동일하게 무기물로 이루어질 수 있으므로, 스트레처블 표시 장치(100)를 연신하는 과정에서 쉽게 크랙이 발생하는 등 손상될 수 있다. 이에, 게이트 절연층(113) 및 층간 절연층(114)은 복수의 아일랜드 기관(111) 사이의 영역에는 형성되지 않고, 복수의 아일랜드 기관(111)의 형상으로 패터닝되어 복수의 아일랜드 기관(111) 상부에만 형성될 수 있다.
- [0054] 도 3에서는 설명의 편의를 위해, 스트레처블 표시 장치(100)에 포함될 수 있는 다양한 트랜지스터 중 구동 트랜지스터만을 도시하였으나, 스위칭 트랜지스터, 커패시터 등도 표시 장치에 포함될 수 있다. 또한, 본 명세서에서는 트랜지스터(150)가 코플래너(coplanar) 구조인 것으로 설명하였으나, 스테거드(staggered) 구조 등의 다양한 트랜지스터도 사용될 수 있다.
- [0055] 도 3을 참조하면, 게이트 절연층(113) 상에는 게이트 패드(171)가 배치된다. 게이트 패드(171)는 게이트 신호를 복수의 서브 화소(SPX)에 전달하기 위한 패드이다. 게이트 패드(171)는 게이트 전극(151)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0056] 도 3을 참조하면, 트랜지스터(150) 및 층간 절연층(114) 상에 평탄화층(115)이 형성된다. 평탄화층(115)은 트랜지스터(150) 상부를 평탄화한다. 평탄화층(115)은 단층 또는 복수의 층으로 구성될 수 있으며, 유기 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 평탄화층(115)은 아크릴(acryl)계 유기 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다. 평탄화층(115)은 트랜지스터(150)와 애노드(161)를 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀, 데이터 패드(173)와 소스 전극(153)을 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀, 및 연결 패드(172)와 게이트 패드(171)를 전기적으로 연결하기 위한 컨택홀을 포함할 수 있다.
- [0057] 몇몇 실시예에서, 트랜지스터(150)와 평탄화층(115) 사이에 패시베이션층이 형성될 수도 있다. 즉, 트랜지스터(150)를 수분 및 산소 등의 침투로부터 보호하기 위해, 트랜지스터(150)를 덮는 패시베이션층이 형성될 수 있다. 패시베이션층은 무기물로 이루어질 수 있고, 단층 또는 복층으로 이루어질 수 있으나, 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0058] 도 3을 참조하면, 평탄화층(115) 상에는 데이터 패드(173), 연결 패드(172) 및 유기 발광 소자(160)가 배치된다.
- [0059] 데이터 패드(173)는 데이터 배선으로 기능하는 연결 배선(CL)으로부터 데이터 신호를 복수의 서브 화소(SPX)에 전달할 수 있다. 데이터 패드(173)는 평탄화층(115)에 형성된 컨택홀을 통하여 트랜지스터(150)의 소스 전극(153)과 연결된다. 데이터 패드(173)는 유기 발광 소자(160)의 애노드(161)와 동일한 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 데이터 패드(173)는 평탄화층(115) 상이 아닌 층간 절연층(114) 상에 형

성되어, 트랜지스터(150)의 소스 전극(153) 및 드레인 전극(154)과 동일한 물질로 형성될 수 있다.

- [0060] 연결 패드(172)는 게이트 배선으로 기능하는 연결 배선(CL)으로부터 게이트 신호를 복수의 서브 화소(SPX)에 전달할 수 있다. 연결 패드(172)는 평탄화층(115) 및 층간 절연층(114)에 형성된 컨택홀을 통하여 게이트 패드(171)와 연결되며, 게이트 신호를 게이트 패드(171)에 전달한다. 연결 패드(172)는 데이터 패드(173)와 동일한 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0061] 유기 발광 소자(160)는 복수의 서브 화소(SPX) 각각에 대응되도록 배치되고, 특정 과장대를 가지는 광을 발광하는 구성요소이다. 즉, 유기 발광 소자(160)는 청색광을 발광하는 청색 유기 발광 소자, 적색광을 발광하는 적색 유기 발광 소자, 녹색광을 발광하는 녹색 유기 발광 소자 또는 백색광을 발광하는 백색 유기 발광 소자일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 유기 발광 소자(160)가 백색 유기 발광 소자인 경우, 스트레처블 표시 장치(100)는 컬러 필터를 더 포함할 수 있다.
- [0062] 유기 발광 소자(160)는 애노드(161), 유기 발광층(162) 및 캐소드(163)를 포함한다. 구체적으로, 애노드(161)는 평탄화층(115) 상에 배치된다. 애노드(161)는 유기 발광층(162)으로 정공을 공급하도록 구성되는 전극이다. 애노드(161)는 일함수가 높은 투명 전도성 물질로 구성될 수 있다. 여기서, 투명 전도성 물질은 인듐 주석 산화물(ITO; Indium Tin Oxide), 인듐 아연 산화물(IZO; Indium Zinc Oxide), 인듐 주석 아연 산화물(ITZO; Indium Tin Zinc Oxide)을 포함할 수 있다. 애노드(161)는 평탄화층(115) 상에 배치된 데이터 패드(173) 및 게이트 패드(171)와 동일한 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한 스트레처블 표시 장치(100)가 탑 에미션(top emission) 방식으로 구현되는 경우, 애노드(161)는 반사판을 더 포함하여 구성될 수도 있다.
- [0063] 애노드(161)는 서브 화소(SPX) 별로 이격되어 배치되어 평탄화층(115)의 컨택홀을 통해 트랜지스터(150)와 전기적으로 연결된다. 예를 들어, 도 2에서는 애노드(161)는 트랜지스터(150)의 드레인 전극(154)과 전기적으로 연결되는 것으로 도시되었으나, 소스 전극(153)과 전기적으로 연결될 수도 있다.
- [0064] 애노드(161), 데이터 패드(173), 연결 패드(172) 및 평탄화층(115) 상에 बैं크(116)가 형성된다. बैं크(116)는 인접하는 서브 화소(SPX)를 구분하는 구성요소이다. बैं크(116)는 인접하는 애노드(161)의 양측의 적어도 일부를 덮도록 배치되어 애노드(161)의 상면 일부를 노출시킨다. बैं크(116)는 애노드(161)의 모서리에 전류가 집중됨으로 인해 애노드(161)의 측면 방향으로 광이 발광하게 되어, 의도하지 않은 서브 화소(SPX)가 발광하거나 혼색되는 문제점을 방지하는 역할을 수행할 수도 있다. बैं크(116)는 아크릴(acryl)계 수지, 벤조사이클로부텐(benzocyclobutene; BCB)계 수지, 또는 폴리이미드로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되지 않는다.
- [0065] 본 명세서에서는 발광 소자로 유기 발광 소자(160)가 사용되는 것으로 설명되었으나, 이에 제한되지 않고 발광 다이오드(LED)가 발광 소자로 사용될 수도 있다.
- [0066] बैं크(116)는 데이터 배선으로 기능하는 연결 배선(CL)과 데이터 패드(173)를 연결하는 컨택홀 및 게이트 배선으로 기능하는 연결 배선(CL)과 연결 패드(172)를 연결하는 컨택홀을 포함한다.
- [0067] 애노드(161) 상에 유기 발광층(162)이 배치된다. 유기 발광층(162)은 광을 발광하도록 구성된다. 유기 발광층(162)은 발광 물질을 포함할 수 있으며, 발광 물질은 인광 물질 또는 형광 물질을 포함할 수 있으나 이에 한정되지 않는다.
- [0068] 유기 발광층(162)은 하나의 발광층으로 구성될 수 있다. 또는, 유기 발광층(162)은 전하 생성층을 사이에 두고 적층되어 있는 복수의 발광층이 적층된 스택(stack) 구조를 가질 수 있다. 그리고, 유기 발광층(162)은 정공 수송층, 전자 수송층, 정공 저지층, 전자 저지층, 정공 주입층, 및 전자 주입층 중 적어도 하나의 유기층을 더 포함할 수도 있다.
- [0069] 도 2 및 도 3을 참조하면, 캐소드(163)는 유기 발광층(162) 상에 배치된다. 캐소드(163)는 유기 발광층(162)으로 전자를 공급한다. 캐소드(163)는 인듐 주석 산화물(Indium Tin Oxide, ITO), 인듐 아연 산화물(Indium Zinc Oxide, IZO), 인듐 주석 아연 산화물(Indium Tin Zinc Oxide, ITZO), 아연 산화물(Zinc Oxide, ZnO) 및 주석 산화물(Tin Oxide, TO) 계열의 투명 도전성 산화물 또는 이테르븀(Yb) 합금으로 이루어질 수도 있다. 또는, 캐소드(163)는 금속 물질로 이루어질 수도 있다.
- [0070] 캐소드(163)는 복수의 아일랜드 기관(111) 각각과 중첩되도록 패터닝되어 형성될 수 있다. 즉, 캐소드(163)는 복수의 아일랜드 기관(111)과 중첩되는 영역에만 형성되며, 복수의 아일랜드 기관(111) 사이의 영역에는 형성되지 않도록 배치될 수 있다. 캐소드(163)는 투명 도전성 산화물, 금속 물질 등과 같은 물질로 이루어지므로, 캐소드(163)가 복수의 아일랜드 기관(111) 사이의 영역에도 형성되는 경우, 스트레처블 표시 장치(100)를 신축하

는 과정에서 캐소드(163)가 손상될 수도 있다. 이에, 캐소드(163)는 평면 상에서 복수의 아일랜드 기관(111) 각각에 대응되도록 형성될 수 있다. 도 2 및 도 3을 참조하면, 캐소드(163)는 복수의 아일랜드 기관(111)과 중첩되는 영역에서 연결 배선(CL)이 배치된 영역과 중첩하지 않는 면적을 갖도록 형성될 수 있다.

- [0071] 일반적인 유기 발광 표시 장치와는 상이하게, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는 캐소드(163)가 복수의 아일랜드 기관(111)과 대응하도록 패터닝되어 형성된다. 따라서, 복수의 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 캐소드(163) 각각은 연결 배선(CL)을 통해 저전위 전원을 독립적으로 공급받을 수 있다.
- [0072] 도 2 및 도 3을 참조하면, 유기 발광 소자(160) 상에 봉지층(117)이 배치된다. 봉지층(117)은 유기 발광 소자(160)를 덮으며 बैं크(116)의 상면 일부와 접하여 유기 발광 소자(160)를 밀봉할 수 있다. 이에, 봉지층(117)은 외부에서 침투할 수 있는 수분, 공기 또는 물리적 충격으로부터 유기 발광 소자(160)를 보호한다.
- [0073] 봉지층(117)은 복수의 아일랜드 기관(111) 각각과 중첩되도록 패터닝된 캐소드(163) 각각을 덮으며, 복수의 아일랜드 기관(111) 각각마다 형성될 수 있다. 즉, 하나의 아일랜드 기관(111)에 배치된 하나의 캐소드(163)를 덮도록 봉지층(117)이 배치되며, 복수의 아일랜드 기관(111) 각각에 배치된 봉지층(117)은 서로 이격될 수 있다.
- [0074] 봉지층(117)은 복수의 아일랜드 기관(111)과 중첩되는 영역에만 형성될 수 있다. 상술한 바와 같이, 봉지층(117)은 무기층을 포함하도록 구성될 수 있으므로, 스트레처블 표시 장치(100)를 연신하는 과정에서 쉽게 크랙이 발생하는 등 손상될 수 있다. 특히, 유기 발광 소자(160)는 수분 또는 산소에 취약하므로, 봉지층(117)이 손상되는 경우 유기 발광 소자(160)의 신뢰성이 감소할 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는 봉지층(117)이 복수의 아일랜드 기관(111) 사이의 영역에는 형성되지 않으므로써, 스트레처블 표시 장치(100)가 휘거나 늘어나는 등 변형되는 경우에도 봉지층(117)의 손상이 최소화될 수 있다.
- [0075] 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)를 종래의 일반적인 플렉서블 유기 발광 표시 장치와 비교하면, 스트레처블 표시 장치(100)는 상대적으로 강성을 갖는 복수의 아일랜드 기관(111)이 서로 이격되어 상대적으로 연성을 갖는 하부 기관(110) 상에 배치되는 구조를 갖는다. 또한, 스트레처블 표시 장치(100)의 캐소드(163) 및 봉지층(117)은 복수의 아일랜드 기관(111) 각각에 대응되도록 패터닝되어 배치된다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는 사용자가 스트레처블 표시 장치(100)를 늘어나게 하거나 휘게 하는 경우 스트레처블 표시 장치(100)가 보다 쉽게 변형될 수 있는 구조를 가지며, 스트레처블 표시 장치(100)가 변형되는 과정에서 스트레처블 표시 장치(100)의 구성요소들이 손상되는 것을 최소화할 수 있는 구조를 가질 수 있다.
- [0076] 연결 배선(CL)은 복수의 아일랜드 기관(111) 상의 패드를 전기적으로 연결하는 배선을 의미한다. 연결 배선(CL)은 제1 연결 배선(CL1) 및 제2 연결 배선(CL2)을 포함한다. 제1 연결 배선(CL1)은 연결 배선(CL) 중 X 축 방향으로 연장되는 배선을 의미하고, 제2 연결 배선(CL2)은 연결 배선(CL) 중 Y 축 방향으로 연장되는 배선을 의미한다.
- [0077] 일반적인 유기 발광 표시 장치의 경우, 복수의 게이트 배선, 복수의 데이터 배선 등과 같은 다양한 배선은 복수의 서브 화소 사이에서 연장되어 배치되며, 하나의 신호 배선에 복수의 서브 화소가 연결된다. 이에, 일반적인 유기 발광 표시 장치의 경우, 게이트 배선, 데이터 배선, 고전위 전원 배선, 기준 전압 배선 등과 같은 다양한 배선은 기관 상에서 끊임 없이 유기 발광 표시 장치의 일 측에서 타 측으로 연장한다.
- [0078] 이와 달리, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)의 경우, 금속 물질로 이루어지는 게이트 배선, 데이터 배선, 고전위 전원 배선, 기준 전압 배선 등과 같은 다양한 배선은 복수의 아일랜드 기관(111) 상에만 배치된다. 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서 금속 물질로 이루어진 다양한 배선은 복수의 아일랜드 기관(111) 상에만 배치되고, 하부 기관(110)에 접하도록 형성되지 않을 수 있다. 이에, 다양한 배선들은 복수의 아일랜드 기관(111)에 대응하도록 패터닝되어 불연속적으로 배치될 수 있다.
- [0079] 본 발명의 일 실시예에 따른 표시 장치(100)에서는 이러한 불연속적인 배선들을 연결하기 위해, 서로 인접하는 두 개의 아일랜드 기관(111) 상의 패드가 연결 배선(CL)에 의해 연결될 수 있다. 즉, 연결 배선(CL)은 인접하는 두 개의 아일랜드 기관(111) 상의 패드를 전기적으로 연결한다. 따라서, 본 발명의 스트레처블 표시 장치(100)는 게이트 배선, 데이터 배선, 고전위 전원 배선, 기준 전압 배선 등과 같은 다양한 배선을 복수의 아일랜드 기관(111) 사이에서 전기적으로 연결하도록 복수의 연결 배선(CL)을 포함할 수 있다. 예를 들면, X축 방향으로 인접하여 배치된 복수의 아일랜드 기관(111) 상에는 게이트 배선이 배치될 수 있고, 게이트 배선의 양 끝단에는 게이트 패드(171)가 배치될 수 있다. 이때, X축 방향으로 인접하여 배치된 복수의 아일랜드 기관(111) 상의 복수의 게이트 패드(171) 각각은 게이트 배선으로 기능하는 연결 배선(CL)에 의해 서로 연결될 수 있다. 이에, 복

수의 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 게이트 배선과 하부 기관(110) 상에 배치된 연결 배선(CL)이 하나의 게이트 배선으로 기능할 수 있다. 또한, 데이터 배선, 고전위 전원 배선, 기준 전압 배선 등과 같이 스트레처블 표시 장치(100)에 포함될 수 있는 모든 다양한 배선 또한 상술한 바와 같이 연결 배선(CL)에 의해 하나의 배선으로 기능할 수 있다.

- [0080] 도 2를 참조하면, 제1 연결 배선(CL1)은 X축 방향으로 인접하여 배치된 복수의 아일랜드 기관(111) 상의 패드 중 나란히 배치된 두 개의 아일랜드 기관(111) 상의 패드들을 서로 연결할 수 있다. 제1 연결 배선(CL1)은 게이트 배선 또는 저전위 전원 배선으로 기능할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 예를 들면, 제1 연결 배선(CL1)은 게이트 배선으로 기능할 수 있고, बैं크(116)에 형성된 컨택홀을 통하여 X축 방향으로 나란히 배치된 두 개의 아일랜드 기관(111) 상의 게이트 패드(171)를 전기적으로 연결할 수 있다. 이에, 앞서 설명한 바와 같이, X축 방향으로 배치된 복수의 아일랜드 기관(111) 상의 게이트 패드(171)는 게이트 배선으로 기능하는 제1 연결 배선(CL1)에 의하여 연결될 수 있고, 하나의 게이트 신호가 전달될 수 있다.
- [0081] 도 2를 참조하면, 제2 연결 배선(CL2)은 Y축 방향으로 인접하여 배치된 복수의 아일랜드 기관(111) 상의 패드 중 나란히 배치된 두 개의 아일랜드 기관(111) 상의 패드들을 서로 연결할 수 있다. 제2 연결 배선(CL2)은 데이터 배선, 고전위 전원 배선 또는 기준 전압 배선으로 기능할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 예를 들면, 제2 연결 배선(CL2)은 데이터 배선으로 기능할 수 있고, बैं크(116)에 형성된 컨택홀을 통하여 Y축 방향으로 나란히 배치된 두 개의 아일랜드 기관(111) 상의 데이터 패드(173)를 전기적으로 연결할 수 있다. 이에, 앞서 설명한 바와 같이, Y축 방향으로 배치된 복수의 아일랜드 기관(111) 상의 데이터 패드(173)는 데이터 배선으로 기능하는 복수의 제2 연결 배선(CL2)에 의하여 연결될 수 있고, 하나의 데이터 신호가 전달될 수 있다.
- [0082] 도 2를 참조하면, 연결 배선(CL)은 베이스 폴리머 및 전도성 입자를 포함한다. 구체적으로, 제1 연결 배선(CL1)은 베이스 폴리머 및 전도성 입자를 포함하며, 제2 연결 배선(CL2)은 베이스 폴리머 및 전도성 입자를 포함한다.
- [0083] 제1 연결 배선(CL1)은 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 बैं크(116)의 상면 및 측면, 평탄화층(115), 층간 절연층(114), 버퍼층(112), 복수의 아일랜드 기관(111)의 측면과 접하며 하부 기관(110)의 상면으로 연장되어 형성될 수 있다. 이에, 제1 연결 배선(CL1)은 하부 기관(110)의 상면과 접하며, 이웃하는 아일랜드 기관(111)의 측면과 접하고, 이웃하는 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 버퍼층(112), 게이트 절연층(113), 층간 절연층(114), 평탄화층(115) 및 बैं크(116)의 측면과 접할 수 있다. 그리고, 제1 연결 배선(CL1)은 이웃하는 아일랜드 기관(111)에 배치된 연결 패드(172)와 접할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0084] 제1 연결 배선(CL1)의 베이스 폴리머는 하부 기관(110)과 유사하게 휘어지거나 늘어날 수 있는 절연 물질로 구성될 수 있다. 베이스 폴리머는, 예를 들어, 폴리 메탈 실록산(polydimethylsiloxane; PDMS)과 같은 실리콘 고무(Silicone Rubber), 폴리 우레탄(polyurethane; PU) 등의 탄성 중합체(elastomer), SBS(Styrene Butadiene Styrene) 등을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다. 이에, 스트레처블 표시 장치(100)가 휘거나 늘어날 경우, 베이스 폴리머는 손상되지 않을 수 있다. 베이스 폴리머는 하부 기관(110) 및 아일랜드 기관(111) 상에 베이스 폴리머를 구성하는 물질을 코팅하거나 슬릿 slit을 사용하여 도포하는 방식으로 형성될 수 있다.
- [0085] 제1 연결 배선(CL1)의 전도성 입자는 베이스 폴리머에 분산될 수 있다. 구체적으로, 제1 연결 배선(CL1)은 베이스 폴리머 내에 일정한 농도로 분산된 전도성 입자를 포함할 수 있다. 제1 연결 배선(CL1)은, 예를 들어, 베이스 폴리머에 전도성 입자를 균일하게 교반한 후, 전도성 입자가 분산된 베이스 폴리머를 하부 기관(110) 및 아일랜드 기관(111) 상에 코팅 및 경화하는 방식으로 형성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 전도성 입자는 은(Ag), 금(Au), 탄소(Carbon) 중 적어도 하나를 포함할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0086] 제1 연결 배선(CL1)의 베이스 폴리머에 분산되어 배치된 전도성 입자는 서로 이웃하는 아일랜드 기관(111)에 각각 배치된 연결 패드(172)를 전기적으로 연결하는 전도성 경로를 이룰 수 있다. 또한, 복수의 아일랜드 기관(111) 중 최외곽에 배치된 아일랜드 기관(111)에 형성된 게이트 패드(171)와 비표시 영역(NA)에 배치된 패드들을 전기적으로 연결하여 전도성 경로를 이룰 수 있다.
- [0087] 도 2를 참조하면, 제1 연결 배선(CL1)의 베이스 폴리머 및 베이스 폴리머에 분산된 전도성 입자는 서로 인접하는 아일랜드 기관(111)에 배치된 패드 사이를 직선 형상으로 연결할 수 있다. 이를 위해, 제조 공정에서 베이스 폴리머는 복수의 아일랜드 기관(111) 각각에 배치된 패드 사이를 연결하는 직선 형상으로 형성될 수 있다. 이에, 베이스 폴리머에 분산된 전도성 입자가 이루는 전도성 경로 또한 직선 형상일 수 있다. 그러나, 제1 연결 배선(CL1)의 베이스 폴리머 및 전도성 입자의 형성 과정 및 형상은 이에 제한되지 않을 수 있다.

- [0088] 도 2를 참조하면, 제2 연결 배선(CL2)은 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 बैं크(116)의 상면 및 측면, 평탄화층(115), 층간 절연층(114), 버퍼층(112), 복수의 아일랜드 기관(111)의 측면과 접하며 하부 기관(110)의 상면으로 연장되어 형성될 수 있다. 이에, 제2 연결 배선(CL2)은 하부 기관(110)의 상면과 접하며, 이웃하는 아일랜드 기관(111)의 측면과 접하고, 이웃하는 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 버퍼층(112), 데이터 절연층(113), 층간 절연층(114), 평탄화층(115) 및 बैं크(116)의 측면과 접할 수 있다. 그리고, 제2 연결 배선(CL2)은 이웃하는 아일랜드 기관(111)에 배치된 데이터 패드(173)와 접할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0089] 제2 연결 배선(CL2)의 베이스 폴리머는 하부 기관(110)과 유사하게 휘어지거나 늘어날 수 있는 절연 물질로 구성될 수 있으며, 제1 연결 배선(CL1)의 베이스 폴리머와 동일한 물질일 수 있다. 베이스 폴리머는, 예를 들어, 폴리메탈실록산(polydimethylsiloxane; PDMS)과 같은 실리콘 고무(Silicone Rubber), 폴리우레탄(polyurethane; PU) 등의 탄성 중합체(elastomer), SBS(Styrene Butadiene Styrene) 등을 포함할 수 있으나, 이에 제한되지는 않는다.
- [0090] 그리고, 제2 연결 배선(CL2)의 전도성 입자는 베이스 폴리머에 분산될 수 있다. 구체적으로, 제2 연결 배선(183)은 베이스 폴리머 내에 일정한 농도로 분산된 전도성 입자를 포함할 수 있다. 이때, 제2 연결 배선(CL2)의 베이스 폴리머의 상부에 분산된 전도성 입자의 농도와 베이스 폴리머의 하부에 분산된 전도성 입자의 농도는 실질적으로 동일할 수 있다. 또한, 제2 연결 배선(181)의 제조 공정은 제1 연결 배선(CL1)의 제조 공정과 동일할 수 있으며, 동시에 수행될 수도 있다.
- [0091] 제2 연결 배선(CL2)의 베이스 폴리머에 분산되어 배치되는 전도성 입자는 서로 이웃하는 아일랜드 기관(111)에 각각 배치된 데이터 패드(173)를 전기적으로 연결하는 전도성 경로를 이룰 수 있다. 또한, 복수의 아일랜드 기관(111) 중 최외곽에 배치된 아일랜드 기관(111)에 형성된 데이터 패드(173)와 비표시 영역(NA)에 배치된 패드를 전기적으로 연결하여 전도성 경로를 이룰 수 있다.
- [0092] 도 2를 참조하면, 제2 연결 배선(CL2)의 베이스 폴리머 및 베이스 폴리머에 분산된 전도성 입자는 서로 인접하는 아일랜드 기관(111)에 배치된 패드 사이를 직선 형상으로 연결할 수 있다. 이를 위해, 제조 공정에서 베이스 폴리머는 복수의 아일랜드 기관(111) 각각에 배치된 패드 사이를 연결하는 직선 형상으로 형성될 수 있다. 이에, 베이스 폴리머에 분산된 전도성 입자가 이루는 전도성 경로 또한 직선 형상일 수 있다. 그러나, 제2 연결 배선(CL2)의 베이스 폴리머 및 전도성 입자의 형성 과정 및 형상은 이에 제한되지 않을 수 있다.
- [0093] 한편, 몇몇 실시예에서, 연결 배선(CL)은 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 다양한 도전성 구성요소 중 하나와 동일한 물질로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 연결 배선(CL)은 트랜지스터(150)의 게이트 전극(151), 소스 전극(153) 및 드레인 전극(154), 유기 발광 소자(160)의 애노드(161), 연결 패드(172), 데이터 패드(173) 등과 같은 다양한 도전성 구성요소 중 하나와 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다. 이와 같이, 연결 배선(CL)이 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 다양한 도전성 구성요소 중 하나와 동일한 물질로 이루어지는 경우, 연결 배선(CL)은 평면 상에서 굴곡진 형상을 가질 수 있다. 또한, 연결 배선(CL)과 하부 기관(110) 사이에는 아일랜드 기관(111)과 동일한 물질로 이루어지고, 아일랜드 기관과 일체를 이루는 추가적인 연결 기관이 배치될 수도 있다.
- [0094] 다시 도 3을 참조하면, 봉지층(117) 및 하부 기관(110) 상에는 상부 기관(120), 편광층(PL) 및 하부 접촉층(118)이 배치된다.
- [0095] 상부 기관(120)은 상부 기관(120)의 아래에 배치되는 다양한 구성요소들을 지지하는 기관이다. 상부 기관(120)은 연성 기관으로서 휘어지거나 늘어날 수 있는 절연 물질로 구성될 수 있다. 상부 기관(120)은 연성 기관으로서, 팽창 및 수축이 가역적으로 가능할 수 있다. 또한 탄성 계수(elastic modulus)가 수 MPa 내지 수 백 MPa일 수 있으며, 연신 파괴율이 100% 이상일 수 있다. 상부 기관(120)의 두께는 10um 내지 1mm일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0096] 상부 기관(120)은 하부 기관(110)과 동일한 물질로 이루어질 수 있으며, 예를 들어, 폴리메탈실록산(polydimethylsiloxane; PDMS)과 같은 실리콘 고무(Silicone Rubber), 폴리우레탄(polyurethane; PU) 등의 탄성 중합체(elastomer)로 이루어질 수 있으며, 이에, 유연한 성질을 가질 수 있다. 그러나, 상부 기관(120)의 재질은 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0097] 상부 기관(120)은 필름 타입으로 형성될 수 있다. 이에, 상부 기관(120)과 하부 기관(110)에는 압력이 가해져 상부 기관(120)의 아래에 배치된 하부 접촉층(118)에 의하여 상부 기관(120)과 하부 기관(110)은 합착될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 실시예에 따라 하부 접촉층(118)이 생략될 수도 있다. 또한, 상부 기관(120)은 필름 타입이 아닌 코팅 방식으로 형성될 수 있으며, 이 경우, 하부 접촉층(118)은 생략될 수도 있다.

- [0098] 상부 기관(120) 상에는 편광층(PL)이 배치된다. 편광층(PL)은 스트레처블 표시 장치(100)의 외부로부터 입사되는 광을 편광시킬 수 있다. 편광층(PL)을 통과하여 스트레처블 표시 장치(100)의 내부로 입사된 편광된 광은 스트레처블 표시 장치(100)의 내부에서 반사될 수 있고, 이에, 위상이 전환될 수 있다. 위상이 전환된 광은 편광층(PL)을 통과하지 못할 수 있다. 이에, 스트레처블 표시 장치(100)의 외부로부터 스트레처블 표시 장치(100)의 내부로 입사된 광은 스트레처블 표시 장치(100)의 외부로 다시 방출되지 못하여 스트레처블 표시 장치(100)의 외광 반사는 감소될 수 있다.
- [0099] 스트레처블 표시 장치는 쉽게 휘거나 늘어나는 성질을 가져야 하므로, 모듈러스가 작아 연성 특성을 갖는 기관을 사용하려는 시도가 존재하였다. 다만, 모듈러스가 작은 폴리메탈실록산(polydimethylsiloxane; PDMS)과 같은 연성 물질을 표시 소자가 제조되는 동안 배치되는 하부의 기관으로 사용할 경우, 모듈러스가 작은 물질의 열에 약한 특성에 의하여 트랜지스터, 표시 소자를 형성하는 공정 중 발생하는 고온, 예를 들어, 100℃ 이상의 온도에 의해 기관이 손상되는 문제가 발생하였다.
- [0100] 이에, 고온에 견딜 수 있는 물질로 이루어진 기관 상에 표시 소자를 형성하여야, 표시 소자를 형성하는 공정에서 기관이 손상되는 것을 방지할 수 있다. 이에, 폴리이미드(polyimide; PI)와 같이 제조 공정 중에 발생하는 고온에 견딜 수 있는 물질로 기관을 형성하는 시도가 있었으나, 고온에 견딜 수 있는 물질들은 모듈러스가 커서 연성 특성을 가지지 못하여 스트레처블 표시 장치를 연신하는 과정에서 기관이 휘거나 늘어나기 어려운 문제가 발생하였다.
- [0101] 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는 트랜지스터(150)나 유기 발광 소자(160) 등이 배치되는 영역에만 강성 기관인 복수의 아일랜드 기관(111)을 배치하여 트랜지스터(150)나 유기 발광 소자(160)의 제조 공정에서의 고온에 의해 복수의 아일랜드 기관(111)이 손상되지 않도록 할 수 있다.
- [0102] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는 복수의 아일랜드 기관(111) 하부 및 상부에 연성 기관인 하부 기관(110) 및 상부 기관(120)을 배치할 수 있다. 이에, 복수의 아일랜드 기관(111)과 중첩되는 영역을 제외한 하부 기관(110) 및 상부 기관(120)의 나머지 영역은 쉽게 늘어나거나 휘어질 수 있으므로, 스트레처블 표시 장치(100)가 구현될 수 있다. 또한, 강성 기관인 복수의 아일랜드 기관(111) 상에 배치되는 트랜지스터(150), 유기 발광 소자(160) 등이 스트레처블 표시 장치(100)가 휘거나 늘어남에 따라 손상되는 것을 방지될 수 있다.
- [0103] 한편, 스트레처블 표시 장치가 휘거나 늘어나는 경우, 연성 기관으로 이루어진 하부 기관이 변형되며, 유기 발광 소자가 배치된 강성 기관으로 이루어진 아일랜드 기관은 변형되지 않을 수 있다. 이 경우, 복수의 아일랜드 기관에 배치된 각각의 패드를 연결하는 배선이 쉽게 휘거나 늘어나는 물질로 이루어지지 못한 경우, 배선은 하부 기관의 변형에 의하여 크랙이 발생하는 등 손상될 수 있다.
- [0104] 이와 달리, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는 복수의 아일랜드 기관(111) 각각에 배치된 패드를 베이스 폴리머와 전도성 입자를 포함하는 연결 배선(CL)이 전기적으로 연결할 수 있다. 베이스 폴리머는 쉽게 변형될 수 있는 연성을 가진다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)는 스트레처블 표시 장치(100)가 휘거나 늘어나는 등 변형될지라도 베이스 폴리머를 포함하는 연결 배선(CL)이 복수의 아일랜드 기관(111) 사이 영역이 쉽게 변형될 수 있는 효과가 있다.
- [0105] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는, 연결 배선(CL)이 전도성 입자를 포함함으로써, 전도성 입자로 이루어진 전도성 경로에 베이스 폴리머의 변형에 의하여도 크랙 등의 손상이 발생되지 않을 수 있다. 예를 들어, 스트레처블 표시 장치(100)가 휘거나 늘어나는 등 변형될 경우, 연성 기관인 하부 기관(110)은 강성 기관인 복수의 아일랜드 기관(111)이 배치된 영역을 제외한 나머지 영역에서 변형될 수 있다. 이때, 변형되는 하부 기관(110) 상에 배치된 복수의 전도성 입자 사이의 거리가 변화될 수 있다. 이때, 베이스 폴리머 상부에 배치되어 전도성 경로를 형성하는 복수의 전도성 입자의 농도는 복수의 전도성 입자 사이의 거리가 멀어지더라도 전기적 신호가 전달될 수 있도록 높게 유지될 수 있다. 따라서, 베이스 폴리머가 휘거나 늘어날지라도 복수의 전도성 입자에 의한 전도성 경로는 전기적 신호를 원활하게 전달할 수 있고, 스트레처블 표시 장치(100)가 휘거나 늘어나는 등 변형되더라도 각각의 패드 사이에서 전기적 신호를 전달할 수 있다.
- [0106] 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는 연결 배선(CL)이 베이스 폴리머 및 전도성 입자를 포함함으로써, 서로 인접한 복수의 아일랜드 기관(111)에 배치된 각각의 패드 사이를 연결하는 연결 배선(CL)이 최단 거리를 이루도록, 즉, 직선 형태로 배치될 수 있다. 즉, 연결 배선(CL)은 굴곡진 형상으로 형성되지 않더라도 스트레처블 표시 장치(100)가 구현될 수 있다. 연결 배선(CL)의 전도성 입자는 베이스 폴리머에 분

산되어 전도성 경로를 형성한다. 그리고, 스트레처블 표시 장치(100)가 휘거나 늘어나는 등 변형됨에 따라 전도성 입자에 의한 전도성 경로가 휘거나 늘어날 수 있다. 이 경우, 전도성 입자 사이의 거리가 변화될 뿐, 전도성 입자가 형성하는 전도성 경로는 여전히 전기적 신호를 전달할 수 있다. 이에, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(100)에서는 연결 배선(CL)이 차지하는 공간을 최소화할 수 있다.

[0107] 도 4는 본 발명의 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 평면도이다. 도 5는 도 4의 IV-IV'에 따른 단면도이다. 도 6a 및 6b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연신을 설명하기 위한 평면도이다. 구체적으로, 도 6a는 상하 방향으로 연신하는 스트레처블 표시 장치를 도시한 것이며, 도 6b는 좌우 방향으로 연신하는 스트레처블 표시 장치를 도시한 것이다. 도 4 내지 도 6b의 스트레처블 표시 장치(400)는 도 1 내지 도 3의 스트레처블 표시 장치(100)와 비교하여, 이동부(480), 복수의 프레임(F4) 및 패드(P)가 추가되었다는 것만이 상이할 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다. 도 4에서는 설명의 편의를 위해 스트레처블 표시 장치(400)의 다양한 구성요소 중 하부 기관(110) 및 복수의 프레임(F4)만을 도시하였다. 도 5에서는 설명의 편의를 위해 스트레처블 표시 장치(400)를 개략화하여 도시하였으며, 복수의 아일랜드 기관(111) 상에 배치된 다양한 구성요소 중 유기 발광 소자(160) 및 연결 배선(CL)을 제외한 구성요소에 대한 도시를 생략하였다.

[0108] 도 4 및 도 5를 참조하면, 복수의 프레임(F4)은 기관(S)의 일부를 둘러 싸도록 배치되고, 이동부(480)는 복수의 프레임(F4) 각각의 내부에 배치된다. 복수의 프레임(F4)과 이동부(480) 사이에는 하부 기관(110), 게이트 구동부(G) 및 패드(P)가 배치될 수 있다. 본 실시예에서 기관(S)은 하부 기관(110), 상부 기관(120) 및 하부 기관(110)과 상부 기관(120) 사이에 배치된 구조물을 모두 포함한 것을 의미하지만, 기관(S)은 하부 기관(110) 또는 상부 기관(120)만을 의미할 수도 있다.

[0109] 도 4를 참조하면, 복수의 프레임(F4) 각각은 평면 상에서 사다리꼴 형상으로 형성되어, 기관(S)의 비표시 영역(NA) 중 적어도 일부를 둘러싸도록 배치된다. 구체적으로, 복수의 프레임(F4)은 기관(S)의 둘레에 각각 배치되어, 각각의 프레임(F4)의 경사진 면이 서로 인접하도록 배치될 수 있다. 도 4에 도시된 복수의 프레임(F4)의 형상은 예시적인 것이며, 복수의 프레임(F4)은 설계에 따라 사각형 형상 또는 평행사변형 형상으로 다양하게 변경될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0110] 도 5를 참조하면, 복수의 프레임(F4)은 일부가 개구된 사각형 형상의 단면을 가질 수 있다. 구체적으로, 복수의 프레임(F4)은 단면 형상이 'G'자로 형성되어, 이동부(480)가 배치되는 면의 일 단부가 상측을 향하여 연장될 수 있다. 한편, 본 발명의 일 실시예에서는 복수의 프레임(F4)의 단면 형상이 'G' 형상으로 형성된다고 설명하였으나, 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 복수의 프레임(F4)의 단면 형상은 'ㄷ'자 형상 또는 반원 형상으로 형성될 수도 있다. 이에, 이동부(480)는 복수의 프레임(F4)의 내부에 안정적으로 수용될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고, 복수의 프레임(F4)은 이동부(480)가 배치되는 면의 반대 면의 일 단부가 하측을 향하여 연장될 수도 있다. 이러한 프레임(F4)은 플라스틱 물질 또는 금속 물질로 이루어질 수 있다. 그러나, 이에 제한되지 않고 기관(S)을 감싸면서 어느 정도 강성을 갖는 물질이라면 프레임(F4) 물질로 이용될 수 있다.

[0111] 이동부(480)는 복수의 프레임(F4) 각각의 내부에 배치되어, 복수의 프레임(F4)으로부터 슬라이딩되도록 구성된다. 구체적으로, 이동부(480)는 일면이 평면으로 형성되어 기관(S)의 하측에 배치되며, 복수의 프레임(F4)의 길이 방향을 따라 복수의 프레임(F4)으로부터 슬라이딩될 수 있다. 이동부(480)는 복수의 프레임(F4)의 내측면 및 하면과 인접하게 배치되며, 접촉되어 배치되지 않는다. 이동부(480)의 측면에는 복수의 프레임(F4)과 체결될 수 있는 돌출부(481)가 배치된다. 한편, 도 5에는 도시되지 않았으나, 복수의 프레임(F4) 각각에도 돌출부(481)와 체결될 수 있는 체결부가 배치된다. 이에 따라, 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시장치는 패널의 연신에 따라 이동부(480)가 복수의 프레임(F4) 각각으로부터 슬라이딩되고, 이동부(480)에 배치된 돌출부(481)는 프레임(F4)에 배치된 체결부와 체결되어 패널의 과연신을 방지할 수 있다. 한편, 도 5에서는 프레임(F4)과 이동부(480)가 예를 들어, 서랍형처럼 슬라이딩되어 돌출부(481)가 형성된 이동부(480)와 프레임(F4)과 체결되는 것으로 설명하였으나, 이에 제한되지 않고, 예를 들어, 복수의 프레임(F4)과 이동부(480) 사이에 이동 레일이 구성되어 이동부(480)가 복수의 프레임(F4)으로부터 슬라이딩될 수도 있고, 복수의 프레임(F4)에 홈이 구성되어, 이동부(480)가 복수의 프레임(F4)의 홈에 단계적으로 걸리도록, 즉, 커터 칼날이 칼집을 이동하는 원리로 슬라이딩될 수도 있다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 다음 도 7a 내지 도 7b를 참조하여 보다 상세히 살펴보기로 한다.

[0112] 도 5를 참조하면, 아일랜드 기관(111)에는 게이트 구동부(G)가 배치된다. 구체적으로, 비표시 영역(NA)에 배치된 아일랜드 기관(111) 상에 게이트 구동부(G)가 배치될 수 있다. 게이트 구동부(G)는 표시 영역(AA)의 아일랜드

드 기관(111) 상에 트랜지스터(150) 및 유기 발광 소자(160) 제조 시 박막 패턴 형태로 비표시 영역(NA) 상에 배치된 아일랜드 기관(111) 상에 배치될 수 있다. 이와 같이 표시패널의 하부 기관(110) 상에 게이트 구동부(G)가 배치된 방식을 게이트 인 패널(Gate In Panel; GIP) 방식이라 한다. 다만, 이에 제한되지 않고 게이트 구동부(G)는 COF(Chip on Film) 방식으로 실장될 수도 있다.

[0113] 도 5를 참조하면, 하부 기관(110)과 이동부(480) 사이에는 패드(P)가 배치될 수 있다. 패드(P)는 하부 기관(110)의 비표시 영역(NA)에 대응하도록 배치될 수 있고, 보다 상세하게 패드(P)는 게이트 구동부(G)가 배치된 영역에 대응하여 배치될 수 있다. 패드(P)는 이동부(480)와 하부 기관(110)이 연결시키는 역할을 할 수 있다. 즉, 이동부(480)와 하부 기관(110)이 하부 기관(110)에 고정되도록 할 수 있다. 패드(P)는, 예를 들어, 하부 기관(110)이 이동부(480)에 고정될 수 있도록 양면 접착성을 가지는 탄성 패드인 폼 패드(form pad)로 구성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 또한, 하부 기관(110)과 이동부(480)는 패드(P)가 아닌 다른 방식으로 고정될 수도 있다. 패드(P)는 하부 기관(110)의 비표시 영역(NA)에 배치된 게이트 구동부(G)에 대응하는 위치에 배치될 수 있다.

[0114] 도 5 내지 도 6b를 참조하면, 기관(S)은 이동부(480) 상에 배치되고, 복수의 프레임(F4)의 이동에 따라 연신될 수 있다. 구체적으로, 앞서 기재된 바와 같이, 기관(S)은 패드(P)에 의해 이동부(480)와 고정되고, 기관(S)의 일 단부가 복수의 프레임(F4)의 내측에 고정됨으로써 복수의 프레임(F4)의 이동에 따라 기관(S)이 연신될 수 있고, 기관(S)의 연신에 따라 기관(S)에 고정된 이동부(480) 또한 슬라이딩될 수 있다. 예를 들어, 도 6a에 도시된 바와 같이 복수의 프레임(F4) 중 상측 프레임(F4)을 상하 방향 중 어느 하나의 방향으로 이동하는 경우, 기관(S) 또한 상하 방향 중 상부 프레임(F4)이 이동하는 방향과 대응되도록 연신할 수 있고, 도 6b에 도시된 바와 같이 복수의 프레임(F4) 중 우측 프레임(F4)을 좌우 방향 중 어느 하나의 방향으로 이동하는 경우, 기관(S) 또한 좌우 방향 중 우측 프레임(F4)이 이동하는 방향과 대응되도록 연신할 수 있다.

[0115] 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(400)는 복수의 프레임(F4)을 포함하여, 스트레처블 표시 장치(400)에 가해지는 충격을 저감할 수 있는 효과가 있다. 구체적으로, 복수의 프레임(F4)은 기관(S)의 비표시 영역(NA)의 일부를 감싸도록 배치되며, 기관(S)의 둘레를 따라 각각 배치될 수 있다. 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(400)는 복수의 프레임(F4)이 배치되지 않는 경우와 비교하여 외부 충격으로부터 기관(S)에 가해지는 충격을 완화하고, 이로 인해 기관(S)이 파손되는 것을 저감할 수 있는 효과가 있다.

[0116] 도 7a 및 7b는 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 복수의 프레임과 이동부의 체결 과정을 설명하기 위한 확대 단면도이다. 도 7a 및 도 7b에서는 설명의 편의를 위해 복수의 프레임(F4) 및 이동부(480)만을 도시하였다.

[0117] 도 7a를 참조하면, 복수의 프레임(F4)과 이동부(480)는 서로 체결되도록 구성될 수 있다. 보다 상세하게, 복수의 프레임(F4)과 이동부(480)는 내측에 돌출부 및 돌출부에 대응하여 체결될 수 있는 체결부가 형성되어 서로 체결될 수 있다. 예를 들어, 도 7a에 도시된 바와 같이 복수의 프레임(F4) 및 이동부(480) 중 이동부(480)에 복수의 돌출부(481)가 배치되어 있다면, 이동부(480)에 대응되는 프레임(F4) 내측에는 돌출부(481)와 체결될 수 있는 복수의 체결부(FH)가 배치될 수 있다. 다만, 이에 제한되지 않고 복수의 프레임(F4) 및 이동부(480) 중 이동부(480)에 복수의 체결부가 배치되고, 복수의 프레임(F4)에 복수의 돌출부가 배치될 수도 있다.

[0118] 복수의 체결부(FH)는 복수의 프레임(F4)의 내측의 일부에 홈의 형태로 배치될 수 있다. 복수의 체결부(FH)는 이동부(480)의 복수의 돌출부(481)가 걸리도록 복수의 돌출부(481)에 대응하는 크기로 형성될 수 있다. 이때, 복수의 체결부(FH)는 기관(S)의 최대 연신률에 대응하여 그 배치 위치가 정해질 수 있다.

[0119] 복수의 돌출부(481)는 이동부(480)의 내측에서 복수의 프레임(FH)을 향하여 돌출되어 배치될 수 있다. 이에, 복수의 돌출부(481)는 이동부(480)가 복수의 프레임(F4)을 따라 슬라이딩 되면서, 복수의 프레임(F4)의 복수의 체결부(FH)에 걸릴 수 있다.

[0120] 도 7a에 도시된 복수의 돌출부(481) 및 복수의 체결부(FH)의 개수는 예시적인 것이며, 복수의 돌출부(481) 및 복수의 체결부(FH)의 개수는 설계에 따라 다양하게 변경될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.

[0121] 먼저, 도 7a를 참조하면, 스트레처블 표시 장치(400)를 연신하기 전 복수의 프레임(F4)의 복수의 체결부(FH)와 이동부(480)의 복수의 돌출부(481)는 서로 대응하지 않는 위치에 배치되어, 체결되지 않는 상태를 유지할 수 있다.

[0122] 다음으로, 도 7b를 참조하면, 스트레처블 표시 장치(400)를 연신하는 경우, 복수의 프레임(F4)의 복수의 체결부(FH)와 이동부(480)의 복수의 돌출부(481)는 서로 대응하도록 배치되어 체결될 수 있다. 여기서, 도 6a 및 도

6b를 함께 참조하면, 스트레처블 표시 장치(400)가 연신하는 경우, 도 6a 및 도 6b에 도시된 A영역에서 복수의 프레임(F4)과 이동부(480)가 체결될 수 있다. 즉, 기관(S)의 연신 전 프레임(F4)에 배치된 복수의 체결부(FH)와 이동부(480)에 배치된 돌출부(481)는 서로 반대되는 영역에 배치될 수 있다. 즉 연신 전 프레임(F4)의 복수의 체결부(FH)가 프레임의 일단 영역에 배치된다면 이동부(480)의 돌출부(481)는 프레임(F4)의 타단 영역에 배치될 수 있다. 예를 들어, 기관(S)의 연신 방향이 하부 방향으로 연신된다면 프레임(F4)에 배치된 복수의 체결부(FH)는 프레임(F4)의 하부 영역에 배치되고, 이동부(480)의 돌출부(481)는 이동부(480)의 상부 영역에 배치될 수 있다.

[0123] 도 7b를 참조하면, 기관(S)이 하부 방향으로 연신되면 이동부(480) 또한 하부 방향으로 슬라이딩되어 이동되고, 기관(S)의 최대 연신률을 고려하여 배치된 프레임(F4) 내측에 배치된 체결부(FH)에 이동부(480)의 돌출부(481)가 체결될 수 있다. 구체적으로, 이동부(480)는 기관(S)이 최대 연신률을 초과하여 연신되지 않도록 최대 연신률에 대응하는 이동부(480)의 최대 값, 즉 이동부(480)가 최대한으로 슬라이딩될 수 있는 길이가 미리 설정되어 복수의 프레임(F4)과 체결될 수 있다. 여기서, 기관(S)의 최대 연신률은 스트레처블 표시 장치(400)의 연신 시 기관(S)의 손상이 발생하지 않는 비율로 정의될 수 있다. 예를 들어, 기관(S)의 최대 연신률이 70%일 때, 복수의 프레임(F4) 및 이동부(480)는 70% 이내에서 이동하여 체결될 수 있도록 체결부(FH)와 돌출부(481)가 배치될 수 있다. 즉, 복수의 프레임(F4)의 체결부(FH)와 이동부(480)의 돌출부(481)는 기관(S)이 70% 이상으로 과연신되지 않도록 배치될 수 있다.

[0124] 이에 따라, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 기관(S)의 과연신으로 인한 스트레처블 표시 장치의 손상을 방지할 수 있다.

[0125] 한편, 도 7a를 참조하면, 복수의 프레임(F4) 및 이동부(480)에 배치되는 복수의 돌출부(481) 및 복수의 체결부(FH) 각각은 서로 일정한 이격거리를 가지고 배치될 수 있다. 이에, 이동부(480)는 일정한 간격으로 기관(S)의 연신에 대응하여 이동될 수 있고, 이동부(480)를 따라 연신하는 기관(S)도 일정한 간격으로 연신할 수 있다.

[0126] 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(400)에서는 복수의 프레임(F4)과 이동부(480)가 기관(S)의 최대 연신률을 초과하지 않는 범위 내에서 체결될 수 있다. 즉, 복수의 프레임(F4)과 이동부(480)는 하부 기관(110)의 최대 연신률에 대응한 복수의 프레임(F4) 및 이동부(480)가 이동할 수 있는 최대 범위 내에서 이동 가능하도록 돌출부(481) 및 체결부(FH)가 형성됨으로써 하부 기관(110)이 최대 연신률을 초과하여 과연신되지 않도록 할 수 있다. 이에, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(400)에서는 기관(S)이 과연신에 의해 파손되는 것을 저감할 수 있는 효과가 있다.

[0127] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(400)는 등간격으로 연신될 수 있다. 구체적으로, 복수의 프레임(F4) 또는 이동부(480)에 배치되는 복수의 돌출부(481) 및 복수의 체결부(FH) 각각은 서로 일정한 이격거리를 가지고 배치되어, 등간격으로 연신할 수 있다. 또한, 스트레처블 표시 장치(400)가 좌우 방향 및 상하 방향 중 어느 하나의 방향으로 연신 시, 연신하는 비율을 동일하게 설정하여, 스트레처블 표시 장치(400)의 표시 영역(AA)의 왜곡을 저감시키는 효과가 있다.

[0128] 도 8은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 단면도이다. 도 8의 스트레처블 표시 장치(800)는 도 4 내지 도 7b의 스트레처블 표시 장치(400)와 비교하여, 이동부(880)만이 상이할 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.

[0129] 도 8을 참조하면, 이동부(880)는 제1 이동부(880a) 및 제2 이동부(880b)를 포함할 수 있다.

[0130] 제1 이동부(880a)는 하부 기관(110) 하부에 배치되고 점착성 있는 패드(P)에 의해 하부 기관(110)에 고정될 수 있다. 이에 따라, 제1 이동부(880a)는 하부 기관(110)이 연신됨에 따라 이동부(880)가 함께 이동되도록 구성될 수 있다. 한편, 제1 이동부(880a)의 일측은 프레임(F4)과 고정되도록 연결될 수 있다. 이에 따라, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 프레임(F4)을 잡고 사용자가 하부 기관(110)을 포함하는 기관(S)을 연신하는 경우, 프레임(F4)의 연신 방향에 따라 기관(S)도 연신될 수 있고, 기관(S)의 연신 방향에 따라 이동부(880)도 이동되도록 구성될 수 있다. 한편, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 제1 이동부(880a)가 하부 기관(110)과 고정되어 연결되는 것으로 설명하였으나, 이에 제한되지 않고, 앞서 설명한 바와 같이, 복수의 돌출부 또는 복수의 체결부 중 어느 하나가 배치되어, 복수의 프레임(F4)과 체결되도록 구성될 수 있다. 제1 이동부(880a)는 도 4 내지 도 7b의 이동부(480)와 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.

[0131] 제2 이동부(880b)는 제1 이동부(880a)의 내측에 배치된다. 구체적으로, 제2 이동부(880b)는 제1 이동부(880a)의 내측에 배치되고 제1 이동부(880a)로부터 슬라이딩될 수 있다. 제2 이동부(880b)가 제1 이동부(880a)로부터 슬

라이딩되어 최대로 연장되는 경우, 제2 이동부(880b)는 제1 이동부(880a)와 연결된 지점에서 제1 이동부(880a)에 고정될 수 있다. 즉, 제2 이동부(880b)가 최대로 슬라이딩되는 경우, 기관(S)이 자동으로 수축되지 않도록, 제1 이동부(880a)에 고정될 수 있다.

- [0132] 도 8에서는 이동부(880)가 제1 이동부(880a) 및 제2 이동부(880b)의 이단 구조인 것으로 설명되었으나, 이에 제한되지 않고, 이동부(880)는 n개의 서브 이동부로 구성되어 n개의 다단 구조로 구성될 수 있다. 즉, 이동부(880)는 하부 기관(110)을 포함하는 기관(S)의 최대 연신률에 대응하여 복수 개의 서브 이동부를 포함하는 다단 구조로 구성될 수 있다.
- [0133] 본 발명의 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(800)에서는 이동부(880)가 다단으로 구성될 수 있다. 구체적으로, 이동부(880)가 제1 이동부(880a) 및 제2 이동부(880b)로 구성되고, 제1 이동부(880a)가 복수의 프레임(F4)으로부터 슬라이딩되고, 제2 이동부(880b)가 제1 이동부(880a)로부터 슬라이딩 되도록 구성될 수 있다. 이와 같이, 이동부(880)가 하나의 단으로 구성된 경우보다 동일한 간격으로 연신되도록 조절하는 것이 보다 용이해질 수 있다.
- [0134] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 평면도이다. 도 10은 도 9의 IX-IX'에 따른 단면도이다. 도 9 및 도 10의 스트레처블 표시 장치(900)는 도 4 내지 도 7b의 스트레처블 표시 장치(400)와 비교하여, 연결부(990)가 추가되었고, 이러한 연결부(990)와 연결되기 위한 이동부(980)의 구성이 바뀌었을 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.
- [0135] 도 9 및 도 10을 참조하면, 연결부(990)는 복수의 프레임(F4) 내부에 배치되어, 복수의 프레임(F4)을 서로 연결한다. 이때, 연결부(990)는 복수의 프레임(F4)과 이동부(480) 사이에 배치되고, 연결부(990)의 양 단부가 복수의 프레임(F4)에 고정될 수 있다. 연결부(990)는 스트레처블 표시 장치(900)가 연신 및 수축하는 경우 스트레처블 표시 장치(900)를 따라 연신 및 수축할 수 있다. 이에 따라, 연결부(990)는 연신 및 수축이 가능하면서도 복수의 프레임(F4) 사이를 고정할 수 있는 물질로 구성될 수 있다. 예를 들어, 연결부(990)는 폴리아미드(polyimide; PI), 폴리아미드(polyamide), 폴리아크릴(Polyacryl)계, 폴리우레탄(polyurethane; PU), 폴리메틸 메타크릴레이트(polymethyl methacrylate, PMMA), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC), 폴리스티렌(polystyrene, PS), 아크릴(acryl)계 수지, 에폭시(epoxy)계 수지, 폴리에틸렌(polyethylene), 폴리 메탈 실록산(polydimethylsiloxane; PDMS), TPU 등의 플렉서빌리티를 갖는 플라스틱 계열, 철(Fe), 구리(Cu), 알루미늄(Al)과 같은 금속 계열의 유연 물질 또는 고무(Rubber)와 같이 연신 및 수축이 가능한 혼합체 또는 합성체로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0136] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(900)는 연결부(990)를 포함하여, 복수의 프레임(F4) 사이를 연결할 수 있다. 구체적으로, 연결부(990)는 연신 가능한 물질로 이루어져, 복수의 프레임(F4)과 이동부(480) 사이에 배치될 수 있다. 이에, 연결부(990)는 스트레처블 표시 장치(900)의 연신에 따라 연신하면서도, 복수의 프레임(F4) 사이를 고정할 수 있다.
- [0137] 도 11a 및 도 11b는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연결부와 이동부에 대한 사시도이다. 보다 상세하게, 도 11a 및 도 11b는 도 9 및 도 10의 스트레처블 표시 장치(900)에 도시된 구성 중 연결부(990)와 이동부(980)의 연결 관계를 보다 상세히 설명하기 위한 도면이다. 이에, 도 11에서는 설명의 편의를 위해 스트레처블 표시 장치의 다양한 구성요소 중 연결부(990) 및 이동부(980)만을 도시하였다.
- [0138] 도 11을 참조하면, 연결부(990)는 베이스부(991) 및 복수의 관통홀(992)을 포함한다. 구체적으로, 연결부(990)의 베이스부(991)에는 복수의 관통홀(992)이 서로 일정한 이격거리를 가지고 배치되어, 연결부(990)는 이동부(980)와 체결될 수 있다.
- [0139] 도 11을 참조하면, 이동부(980)에는 복수의 관통홀(992)과 체결되는 복수의 고정 돌기(981)가 배치된다. 복수의 고정 돌기(981)는 이동부(980)로부터 돌출되어 이동부(980)와 일체로 형성될 수 있다. 이에, 복수의 고정 돌기(981)가 연결부(990)의 복수의 관통홀(992)을 관통함으로써 연결부(990)와 이동부(980)가 체결될 수 있다.
- [0140] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치에서는 연결부(990)와 이동부(980)가 체결되도록 구성함으로써, 연결부(990)가 복수의 프레임(F4) 내에 안정적으로 고정되도록 하는 효과가 있다. 구체적으로, 연결부(990)는 스트레처블 표시 장치의 연신에 따라 복수의 프레임(F4) 내에서 연신한다. 이때, 연결부(990)는 복수의 프레임(F4) 내에서 유동할 수 있다. 이에, 연결부(990)와 이동부(980)가 체결되도록 구성하여, 스트레처블 표시 장치가 연신하더라도 연결부(990)가 복수의 프레임(F4) 내에서 안정적으로 고정되는 효과가 있다. 한편, 도 11b를 참조하면, 연결부(1190)는 베이스부(1191) 및 복수의 고정 패드(1193)를 포함할 수 있다. 구체적으로, 연결

부(1190)의 베이스부(1191)에는 복수의 고정 패드(1193)가 이동부(1180)를 향해 돌출되어 배치되어, 이동부(1180)와 체결될 수 있다. 이에, 이동부(1180)에는 복수의 고정 패드(1193)와 체결되는 체결홈이 배치되어, 복수의 고정 패드(1193)가 체결홈에 안착됨으로써, 연결부(1190)의 베이스부(1191)와 이동부(1180)가 체결될 수 있다. 복수의 고정 패드(1193)는 양면 접촉성을 가지는 탄성 패드인 폼 패드로 구성될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

- [0141] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 연결부(1190)와 이동부(1180)가 체결되도록 구성함으로써, 연결부(1190)가 복수의 프레임(F4) 내에 안정적으로 고정되도록 하는 효과가 있다. 구체적으로, 연결부(1190)는 스트레처블 표시 장치의 연신에 따라 복수의 프레임(F4) 내에서 연신한다. 이때, 연결부(1190)는 복수의 프레임(F4) 내에서 유동할 수 있다. 이에, 연결부(1190)와 이동부(1180)가 체결되도록 구성하여, 스트레처블 표시 장치가 연신 하더라도 연결부(1190)가 복수의 프레임(F4) 내에서 안정적으로 고정되는 효과가 있다.
- [0142] 도 12는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연신 동작을 설명하기 위한 평면도이다.
- [0143] 도 12를 참조하면, 기관(S)은 이동부(980) 상에 배치되고, 복수의 프레임(F4)의 이동에 따라 연신될 수 있다. 구체적으로, 앞서 기재된 바와 같이, 기관(S)은 패드(P)에 의해 이동부(980)와 고정되고, 이동부(980)의 일 단부가 복수의 프레임(F4)의 내측에 고정됨으로써 복수의 프레임(F4)의 이동에 따라 기관(S)이 연신될 수 있고, 기관(S)의 연신에 따라 기관(S)에 고정된 이동부(980) 또한 슬라이딩될 수 있다. 이때, 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 복수의 프레임(F4)을 서로 연결하는 연결부(990)를 더 포함하고, 연결부(990)는 이동부(980)와 체결되도록 구성된다. 이에 따라, 복수의 프레임(F4)을 잡고 기관(S)을 연신하는 경우 양방향으로 연신이 가능하다. 예를 들어, 복수의 프레임(F4) 중 하측 프레임(F4)과 좌측 프레임(F4)을 잡아 하측 방향과 좌측 방향으로 동시에 이동하는 경우, 이동부(980)와 연결부(990)에 의해 기관(S)의 하측 방향과 좌측 방향으로 기관(S)의 연신이 가능하다.
- [0144] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(900)는 이동부(980)에 체결되는 연결부(990)를 더 포함하고, 연결부(990)는 기관(S)의 네 면에 대응하여 배치된 각 서브 프레임(F4)을 서로 연결하는 역할을 함으로써, 스트레처블 표시 장치(900)가 프레임(F4)의 이동 방향에 대응하여 양방향 연신이 가능하다.
- [0145] 도 13은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연결부의 또 다른 실시예에 대한 평면도이다. 도 13의 연결부(1390)는 도 11a 및 도 11b의 연결부(990 또는 1190)와 비교하여, 라인부(1394)가 추가되었을 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.
- [0146] 도 13을 참조하면, 연결부(1390)는 복수의 베이스부(1391) 및 라인부(1394)를 포함할 수 있다.
- [0147] 복수의 베이스부(1391)는 사각 형상으로 구성되어, 복수의 베이스부(1391) 각각에 관통홀(1392)이 배치될 수 있다. 복수의 베이스부(1391)는 연신 가능한 물질로 이루어질 수 있다. 또한, 도 13에 도시된 복수의 베이스부(1391)의 형상은 이에 제한되지 않으며, 마름모 형상, 원 형상 등으로 다양하게 변경될 수 있다.
- [0148] 복수의 베이스부(1391)는 관통홀(1392)을 통해 이동부와 체결될 수 있다. 복수의 베이스부(1391)의 관통홀(1392)과 이동부의 체결 방식은 도 11의 연결부(1190) 및 이동부(1180)의 체결 방식과 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.
- [0149] 라인부(1394)는 복수의 베이스부(1391) 사이를 서로 연결할 수 있다. 라인부(1394)는 연신 가능한 재질로 이루어질 수 있으며, 라인부(1394)는 도 9 및 도 10의 스트레처블 표시 장치(900)의 연결부(990)와 동일한 물질로 이루어질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0150] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연결부(1390)는 복수의 베이스부(1391) 사이에 라인부(1394)를 포함함으로써, 스트레처블 표시 장치의 연신 시 복수의 베이스부(1391) 사이가 손상되는 것을 저감하는 효과가 있다. 구체적으로, 연결부(1390)는 스트레처블 표시 장치의 연신에 따라 연신하므로, 복수의 관통홀(1392) 사이에 배치된 베이스부(1391)에 응력이 집중되어, 베이스부(1391)가 찢기는 등 손상될 수 있다. 따라서, 복수의 베이스부(1391) 사이에 라인부(1394)가 배치되지 않은 경우와 비교하여, 스트레처블 표시 장치의 연신에 의한 베이스부(1391)의 응력을 최소화하고, 이로 인해, 연결부(1390)의 손상을 저감하는 효과가 있다.
- [0151] 도 14a 및 도 14b는 도 13의 연결부의 다양한 실시예에 따른 평면도이다. 도 14a 및 도 14b의 연결부(1390a, 1390b)는 도 13의 연결부(1390)와 비교하여, 라인부(1394a, 1394b)의 형상이 상이할 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.
- [0152] 먼저, 도 14a를 참조하면, 라인부(1394a)는 스프링일 수 있다. 이에, 라인부(1394a)는 스트레처블 표시 장치의

연신 시, 스프링이 늘어나는 방식으로 연신될 수 있다.

- [0153] 또한, 도 14b를 참조하면, 라인부(1394b)는 두 개의 라인을 포함할 수 있다. 이에, 라인부(1394a)는 스트레처블 표시 장치의 연신 시, 스프링 형상이 늘어나는 형상으로 연신할 수 있다. 구체적으로, 라인부(1394b)의 두 개의 라인은 각각 복수의 베이스부(1392)의 상부와 하부에 배치되어, 복수의 베이스부(1392)를 연결할 수 있다.
- [0154] 도 14b를 참조하면, 라인부(1394b)의 두 개의 라인은 마름모 형상을 가질 수 있다. 이에, 라인부(1394b)는 스트레처블 표시 장치의 연신 시, 마름모 형상이 직선 형상을 가지도록 연신할 수 있다.
- [0155] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 연결부(1390a, 1390b)는 라인부(1394a, 1394b)를 스프링으로 구성하거나, 두 개의 라인으로 구성하여, 라인부(1394a, 1394b)가 강성을 가지도록 하는 효과가 있다. 구체적으로, 연결부(1390a, 1390b)는 연성을 가지는 물질로 구성되므로, 스트레처블 표시 장치의 연신 시 라인부(1394a, 1394b)가 끊어지는 등 손상될 수 있다. 따라서, 라인부(1394a, 1394b)가 직선 형상을 가지는 경우와 비교하여, 스트레처블 표시 장치의 연신에 의한 라인부(1394a, 1394b)의 응력을 최소화하고 복수의 베이스부(1392) 사이를 견고하게 고정할 뿐만 아니라, 스트레처블 표시 장치의 연신 시 라인부(1394a, 1394b)가 손상되는 것을 저감하는 효과가 있다.
- [0156] 한편, 도 14a 및 도 14b에서 라인부(1390a, 1390b)의 형상이 스프링 형상 및 마름모 형상인 것으로 도시하였으나, 라인부(1390a, 1390b)는 복수의 베이스부(1391) 사이를 연결하면서도 연신 가능하다면 이에 제한되지 않는다. 예를 들어, 라인부(1390a, 1390b)는 지그재그 형상, 고리 형상, 롤러 형상, 태엽 형상 등으로 다양하게 변경될 수 있다.
- [0157] 또한, 도 14a 및 도 14b에서는 라인부(1390a, 1390b)의 형상이 모두 동일한 것으로 도시하였으나, 라인부(1390a, 1390b)의 형상은 서로 상이할 수도 있다. 예를 들어, 라인부(1390a, 1390b) 중 일부는 스프링 형상이고, 다른 일부는 마름모 형상일 수 있다. 또한, 상대적으로 더 큰 강성이 요구되는 영역에서 보다 강한 연결 형태를 가지는 라인부(1390a, 1390b)가 배치될 수도 있다.
- [0158] 다음으로, 스트레처블 표시 장치에 부가된 프레임이 앞서 설명한 형상이 아닌 다른 형상으로 배치될 수 있다. 이에 대한 보다 상세한 설명은 다음 도 15를 참조하여 살펴보기로 한다.
- [0159] 도 15는 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 평면도이다. 도 15의 스트레처블 표시 장치(1500)는 도 9 및 도 10의 스트레처블 표시 장치(900)와 비교하여, 복수의 프레임(F15)만이 상이할 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.
- [0160] 도 15를 참조하면, 복수의 프레임(F15)은 각각은 평면 상에서 직사각형 형상으로 형성되어, 기관(S)의 비표시 영역(NA) 중 적어도 일부를 둘러싸도록 배치된다. 구체적으로, 복수의 프레임(F15)은 기관(S)의 둘레에 각각 배치되어, 각각의 프레임(F15)이 서로 인접하도록 배치될 수 있다. 이때, 복수의 프레임(F15)의 사이에는 연결부(990)가 배치되어, 복수의 프레임(F15) 사이가 연결될 수 있다.
- [0161] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(1500)는 복수의 프레임(F15)이 직사각형 형상을 가지도록 형성함으로써, 복수의 프레임(F15)의 양 단부의 손상을 저감할 수 있다. 구체적으로, 복수의 프레임(F15)은 스트레처블 표시 장치(1500)의 연신 및 수축에 따라 양 단부에서 충격이 발생할 수 있다. 즉, 복수의 프레임(F15)이 도 4 내지 도 14b의 복수의 프레임(F4)과 같이 사다리꼴 형상을 가지는 경우, 복수의 프레임(F4)이 양 단부를 향할수록 폭이 좁아지므로 충격에 약할 수 있다. 따라서, 복수의 프레임(F15)이 사다리꼴 형상을 가지는 경우와 비교하여, 스트레처블 표시 장치(1500)의 연신 및 수축 시 복수의 프레임(F15)의 양 단부에서 발생할 수 있는 충격에 따른 복수의 프레임(F15)의 손상을 저감하는 효과가 있다.
- [0162] 도 16은 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치의 평면도이다. 도 16의 스트레처블 표시 장치(1600)는 도 9 및 도 10의 스트레처블 표시 장치(900)와 비교하여, 복수의 프레임(F16)만이 상이할 뿐, 다른 구성은 실질적으로 동일하므로 중복 설명은 생략한다.
- [0163] 도 16을 참조하면, 복수의 프레임(F16) 각각은 복수의 서브 프레임(SF)이 연결된 구조를 가질 수 있다. 구체적으로, 복수의 프레임(F16)은 사다리꼴 형상을 가지는 각각의 서브 프레임(SF)이 교차되도록 배치되고, 연결부(990)가 복수의 서브 프레임(SF) 사이를 연결하는 구조를 가질 수 있다. 도 16에 도시된 복수의 프레임(F16)을 구성하는 복수의 서브 프레임(SF)의 형상은 예시적인 것이며, 복수의 서브 프레임(SF)은 사각형 형상, 마름모 형상 또는 평행사변형 형상 등으로 다양하게 변경될 수 있으며, 이에 제한되지 않는다.
- [0164] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치(1600)는 복수의 프레임(F16)이 복수의 서브 프레임(S

F)을 포함하도록 구성하여, 기관(S)의 다양한 형상에 대응할 수 있는 효과가 있다. 구체적으로, 스트레처블 표시 장치(1600)의 기관(S)은 사각형 형상뿐만 아니라 원형 형상, 다각형 형상 등 다양한 형상으로 구성될 수 있다. 이때, 기관(S)의 둘레에 배치되는 복수의 프레임(F16)이 단일의 프레임으로 구성되는 경우, 기관(S)과 복수의 프레임(F16) 사이에 공간이 생길 수 있고, 이로 인해, 외부의 충격으로부터 기관(S)을 보호하기에 한계가 있다. 따라서, 복수의 프레임(F16)이 단일의 프레임으로 구성되는 경우와 비교하여, 다양한 형상의 기관(S)에 대응할 수 있고, 이로 인해, 기관(S)을 외부의 충격으로부터 더욱 안전하게 보호할 수 있는 효과가 있다.

- [0165] 본 발명의 예시적인 실시예는 다음과 같이 설명될 수 있다.
- [0166] 전술한 바와 같은 과제를 해결하기 위하여 본 발명의 일 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 영상을 표시하는 표시 영역과 표시 영역의 외곽 영역에 배치되는 비표시 영역이 정의된 연신 가능한 기관; 비표시 영역 중 적어도 일부 영역을 둘러싸도록 배치된 복수의 프레임; 및 복수의 프레임 각각의 내부에 배치되어 기관 연신 시 기관의 연신률에 대응하여 복수의 프레임으로부터 슬라이딩되는 이동부를 포함하되, 이동부는 기관의 최대 연신률에 대응하여 이동 가능할 수 있다.
- [0167] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 이동부는 기관이 최대 연신률을 초과하여 연신되지 않도록 최대 값이 설정되어 복수의 프레임으로부터 슬라이딩 될 수 있다.
- [0168] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 프레임 또는 이동부 중 어느 하나에는 복수의 돌출부가 배치되고, 복수의 프레임 또는 이동부 중 다른 하나에는 복수의 돌출부와 대응하여 체결되는 복수의 체결부가 배치될 수 있다.
- [0169] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이동부는, 복수의 프레임으로부터 슬라이딩되는 제1 이동부; 및 제1 이동부의 내측에 배치되는 제2 이동부를 포함할 수 있다.
- [0170] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 제1 이동부에는 복수의 돌출부 또는 복수의 체결부 중 어느 하나가 배치될 수 있다.
- [0171] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이동부는 기관의 비표시 영역의 하측에 배치될 수 있다.
- [0172] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 기관은 서로 이격되어 배치된 복수의 강성 영역 및 복수의 강성 영역 사이에 배치된 연성 영역을 포함하고, 스트레처블 표시 장치는 이동부와 기관의 비표시 영역 사이에 배치되는 패드를 더 포함할 수 있다.
- [0173] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 패드는 비표시 영역의 복수의 강성 영역에 대응하여 배치될 수 있다.
- [0174] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 스트레처블 표시 장치는 비표시 영역의 복수의 강성 영역에 대응하여 배치되는 게이트 구동부를 더 포함할 수 있다.
- [0175] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 스트레처블 표시 장치는 복수의 프레임을 서로 연결하는 연결부를 더 포함하고, 연결부는 복수의 프레임 내부에 배치될 수 있다.
- [0176] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 연결부는 연신 가능한 재질로 이루어질 수 있다.
- [0177] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 스트레처블 표시 장치는 영상을 표시하는 표시 영역과 표시 영역의 외곽 영역에 배치되는 비표시 영역이 정의된 연신 가능한 기관; 비표시 영역 중 적어도 일부 영역을 둘러싸도록 배치된 복수의 프레임; 복수의 프레임 내부 각각에 배치되어 기관 연신 시 기관의 연신률에 대응하여 복수의 프레임으로부터 슬라이딩되는 이동부; 및 복수의 프레임 내부에서 복수의 프레임과 이동부 사이에 배치되고, 복수의 프레임 각각을 연결하는 연결부를 포함할 수 있다.
- [0178] 본 발명의 다른 특징에 따르면, 연결부는 연신 가능한 재질로 이루어진 베이스부; 및 베이스부에서 이동부를 향해 돌출되어 배치된 복수의 고정 패드를 포함할 수 있다.
- [0179] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이동부는 복수의 고정 패드와 체결되는 체결홈을 포함할 있다.
- [0180] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 연결부는 연신 가능한 재질로 이루어진 베이스부; 및 베이스부에서 서로 이격되어 형성된 복수의 관통홀을 포함할 수 있다.
- [0181] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 이동부는 복수의 관통홀과 체결되는 복수의 고정 돌기를 포함할 수 있다.
- [0182] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 연결부는 연신 가능한 재질로 이루어진 복수의 베이스부; 및 복수의 베이스

부를 서로 연결하는 라인부를 포함할 수 있다.

- [0183] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 베이스부 각각에는 관통홀이 배치되고, 이동부는 관통홀에 체결되는 복수의 고정 돌기를 포함할 수 있다.
- [0184] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 라인부는 스프링 형상을 가질 수 있다.
- [0185] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 라인부는 두 개의 라인을 포함하고, 두 개의 라인은 마름모 형상을 가질 수 있다.
- [0186] 본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 복수의 프레임은 사각형 형상, 마름모 형상 또는 평행사변형 형상 중 어느 하나의 형상을 가질 수 있다.
- [0187] 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 제한하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 제한되는 것은 아니다. 그러므로, 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 제한적이 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.

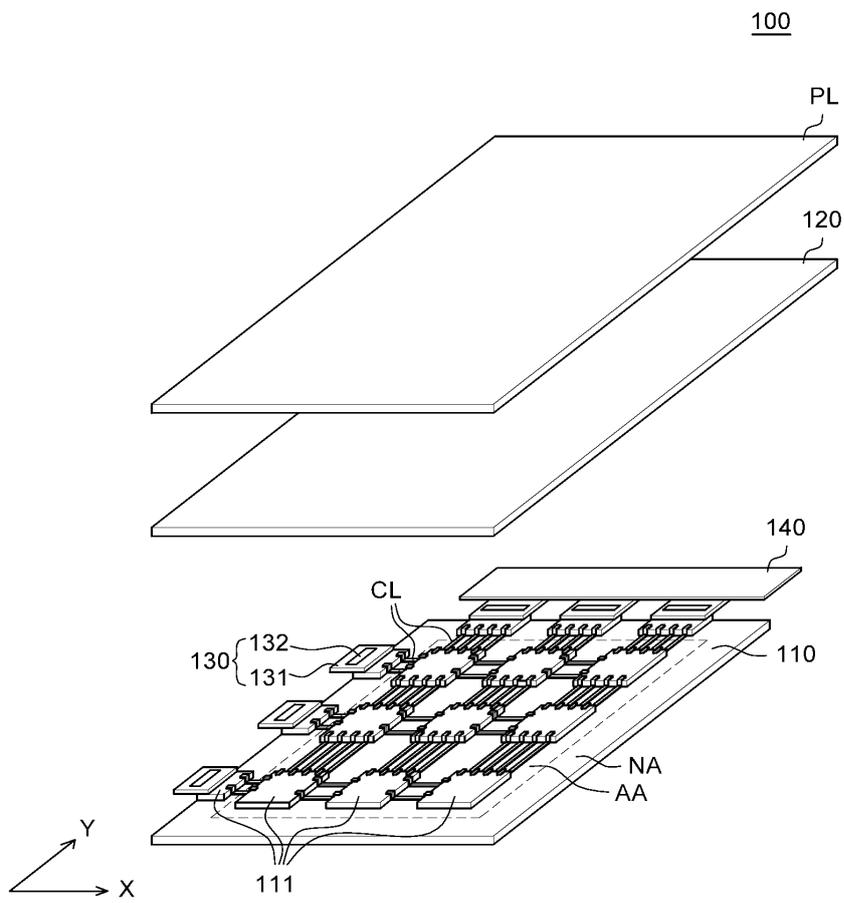
**부호의 설명**

- [0188] 100, 400, 800, 900, 1100, 1200, 1500, 1600: 스트레처블 표시 장치
- 110: 하부 기관
- 111: 아일랜드 기관
- 112: 버퍼층
- 113: 게이트 절연층
- 114: 층간 절연층
- 115: 평탄화층
- 116: बैं크
- 117: 봉지층
- 118: 하부 접촉층
- 119: 상부 접촉층
- 120: 상부 기관
- 130: COF
- 131: 베이스 필름
- 132: 구동 IC
- 140: 인쇄 회로 기관
- 150: 트랜지스터
- 151: 게이트 전극
- 152: 액티브층
- 153: 소스 전극
- 154: 드레인 전극
- 160: 유기 발광 소자

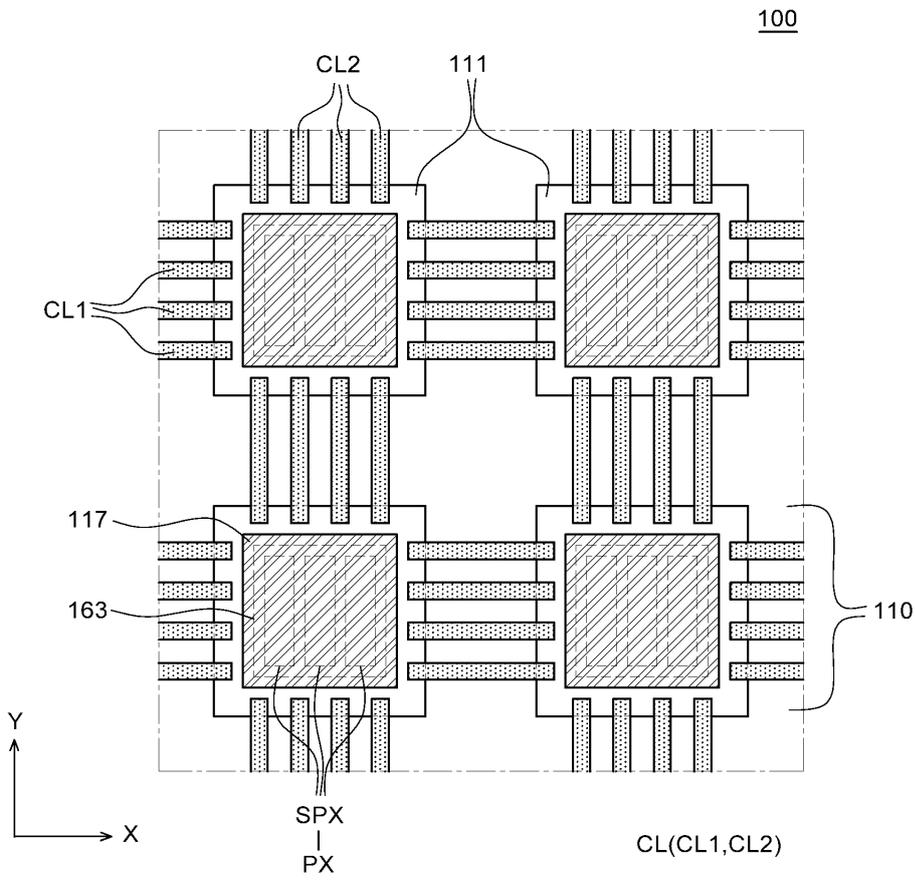
161: 애노드  
162: 유기 발광층  
163: 캐소드  
171, 971: 게이트 패드  
172: 연결 패드  
173: 데이터 패드  
480, 880: 이동부  
481: 복수의 돌출부  
880a: 제1 이동부  
880a: 제2 이동부  
990, 1190, 1290, 1390, 1390a, 1390b: 연결부  
1191, 1291, 1391: 베이스부  
1192, 1392: 복수의 관통홀  
1293: 복수의 고정 패드  
1394, 1394a, 1394b: 라인부  
PL: 편광층  
AA: 표시 영역  
CL: 연결 배선  
CL1: 제1 연결 배선  
CL2: 제2 연결 배선  
F4, F15, F16: 복수의 프레임  
SF: 서브 프레임  
FH: 복수의 체결부  
G: 게이트 구동부  
NA: 비표시 영역  
S: 기관

도면

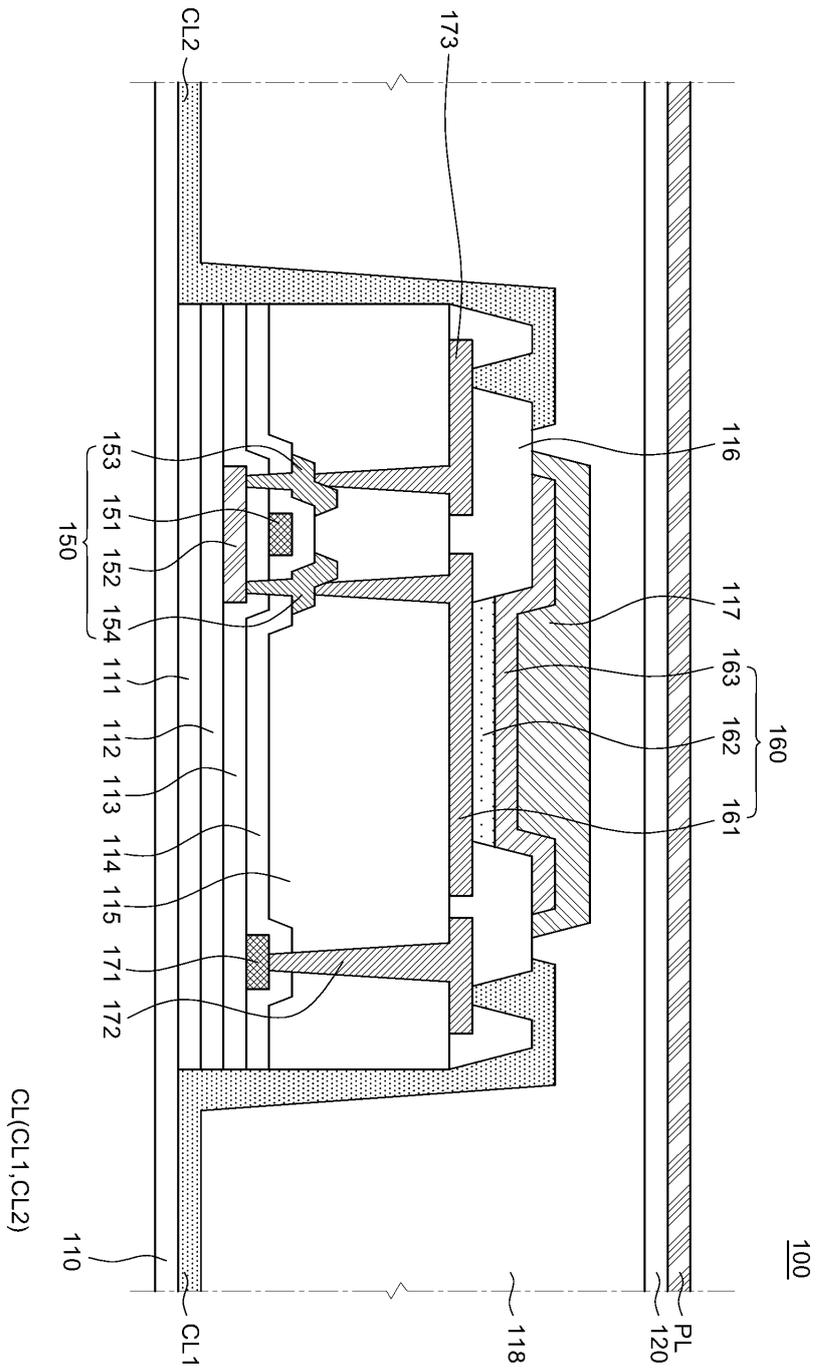
도면1



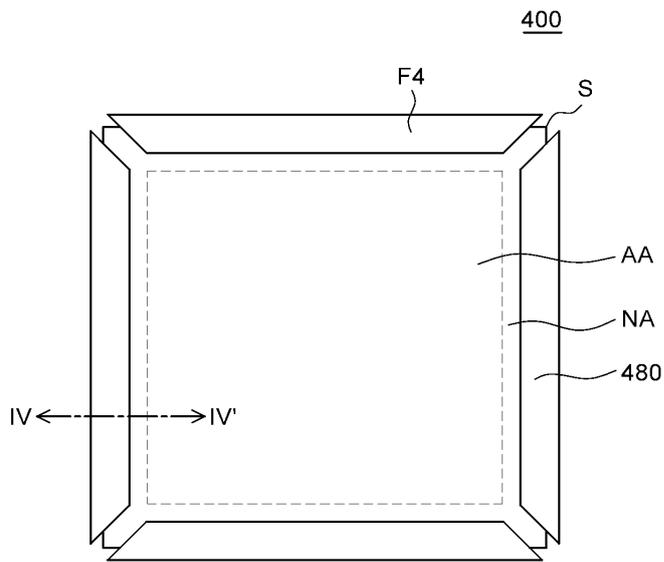
도면2



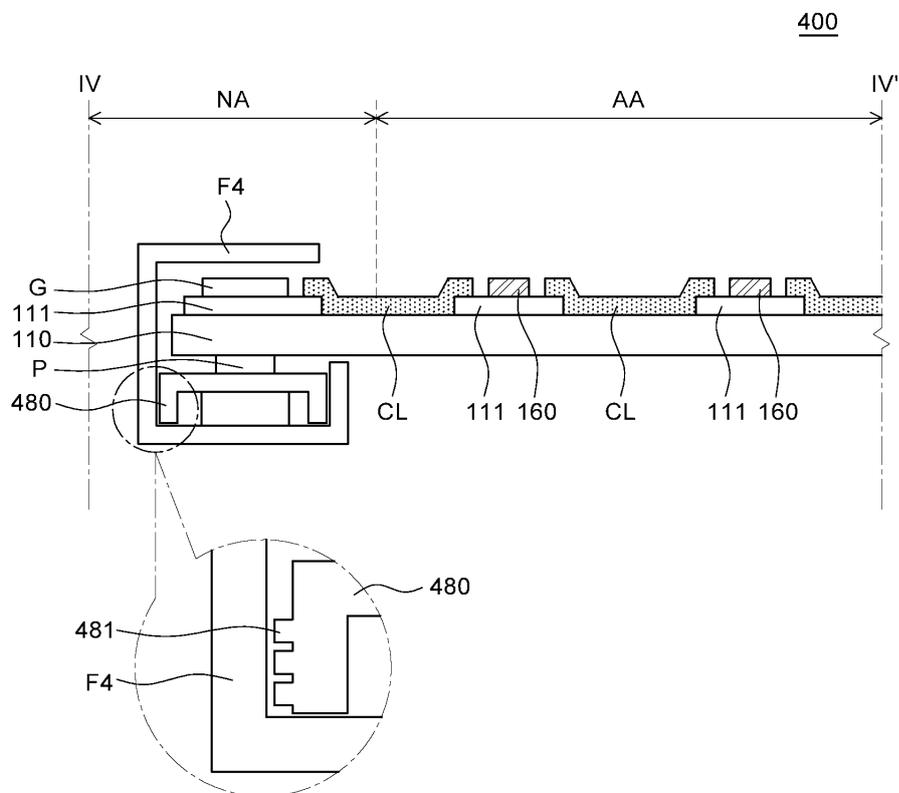
도면3



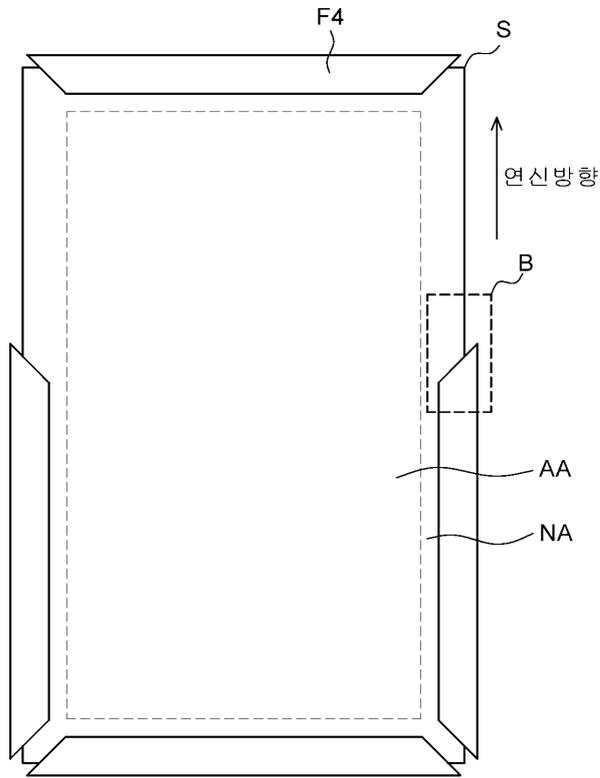
도면4



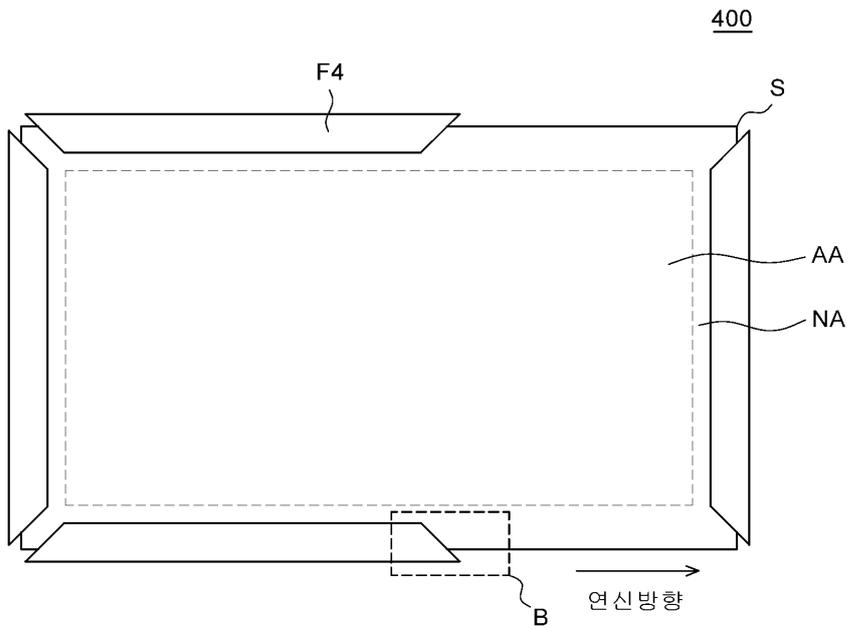
도면5



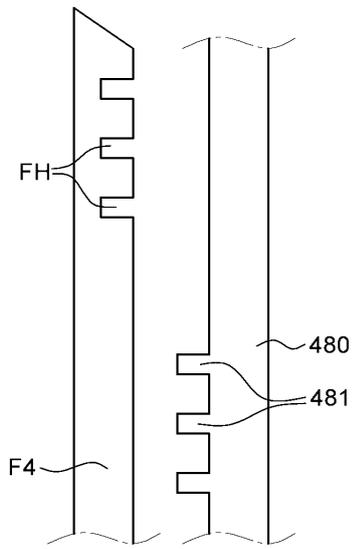
도면6a



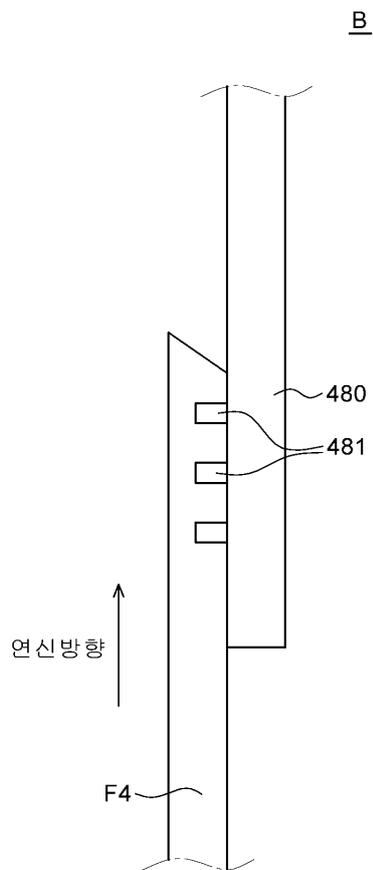
도면6b



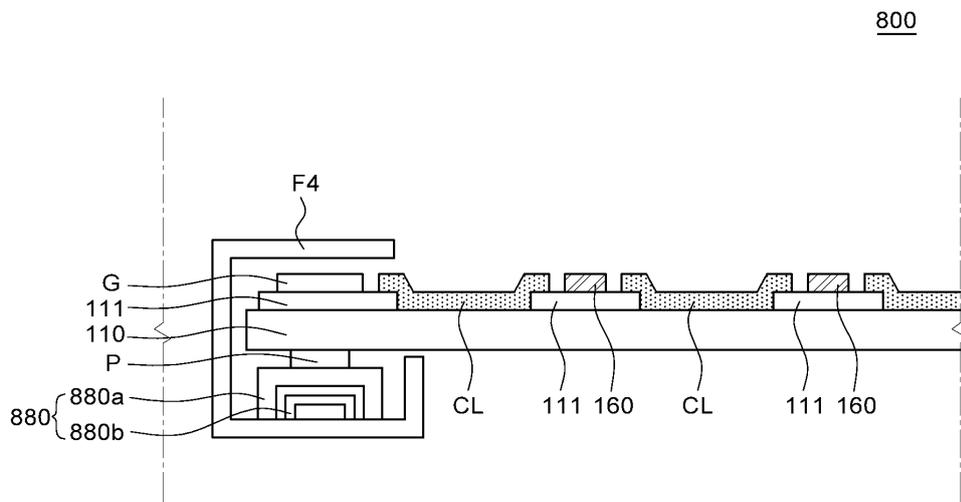
도면7a



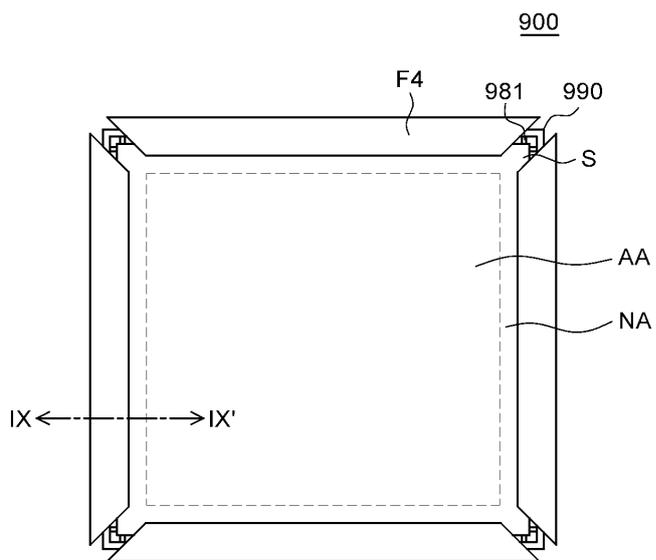
도면7b



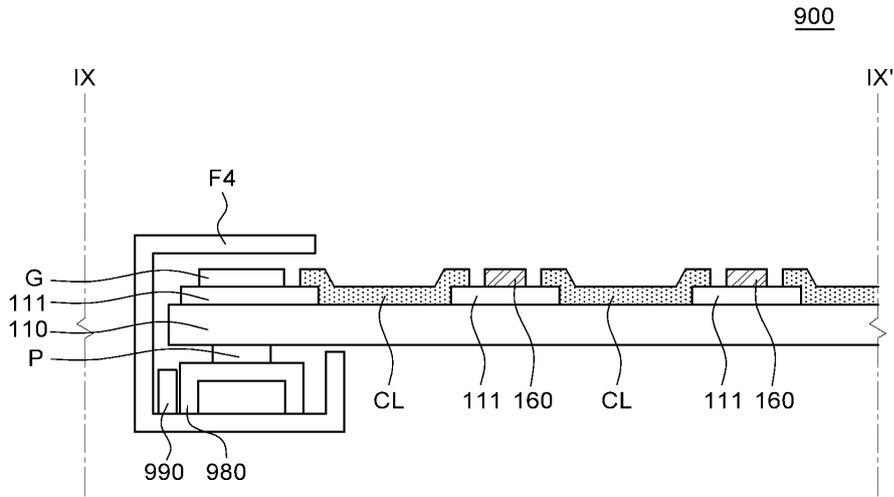
도면8



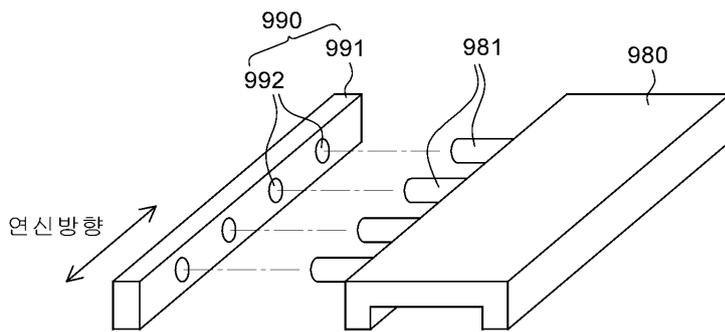
도면9



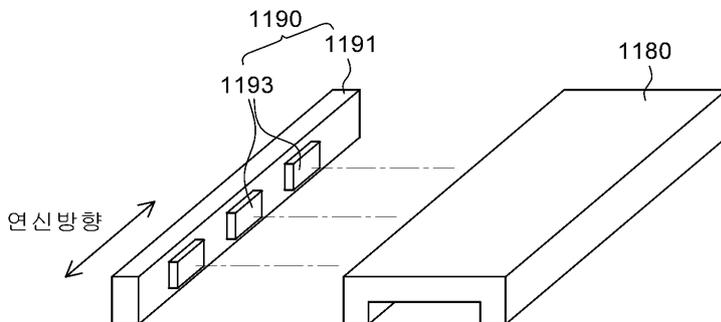
도면10



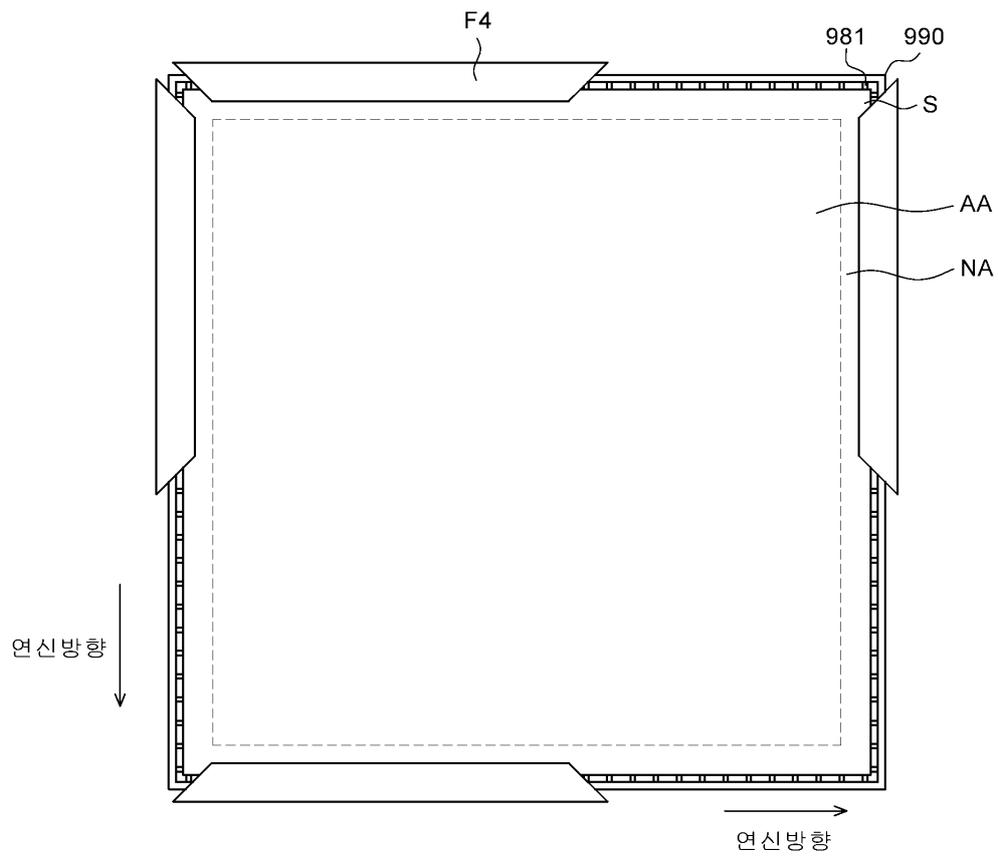
도면11a



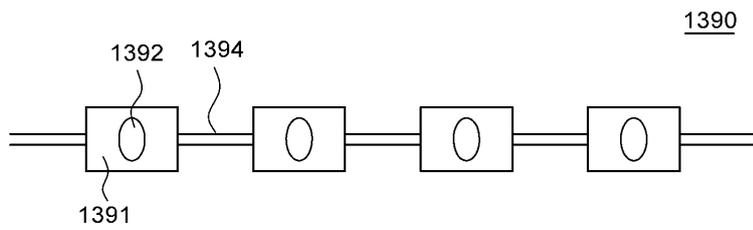
도면11b



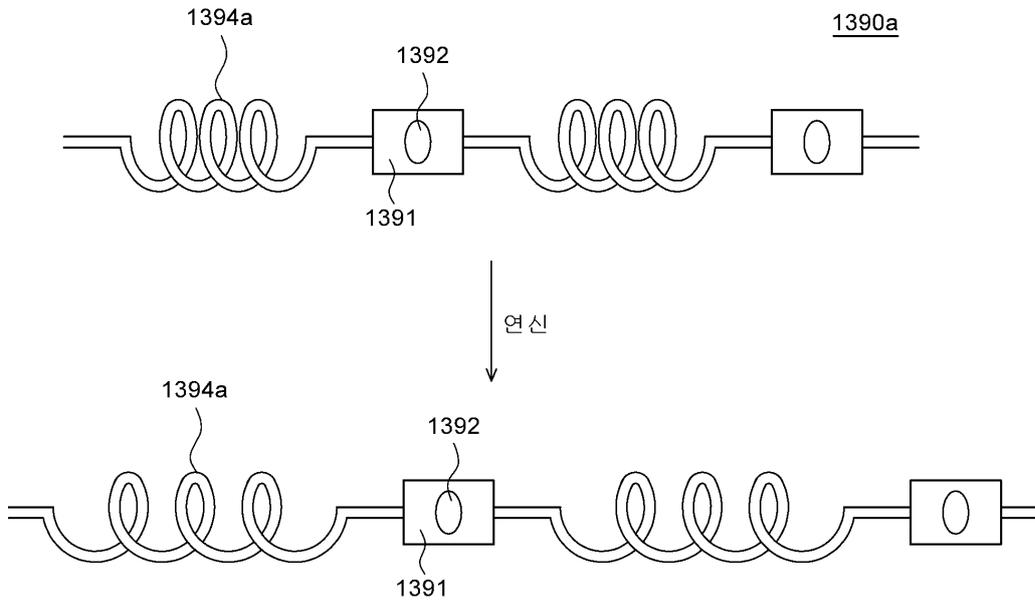
도면12



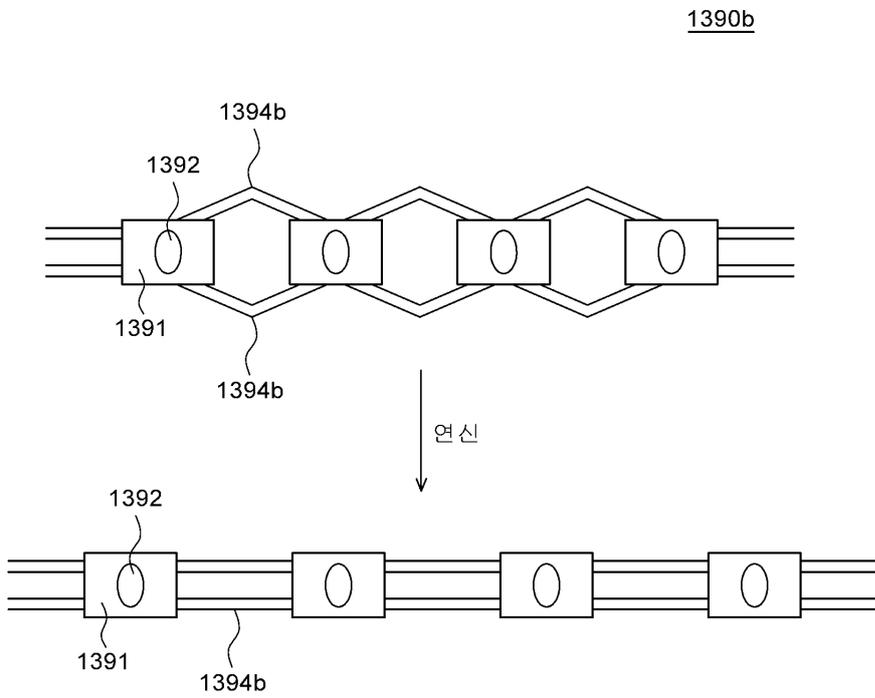
도면13



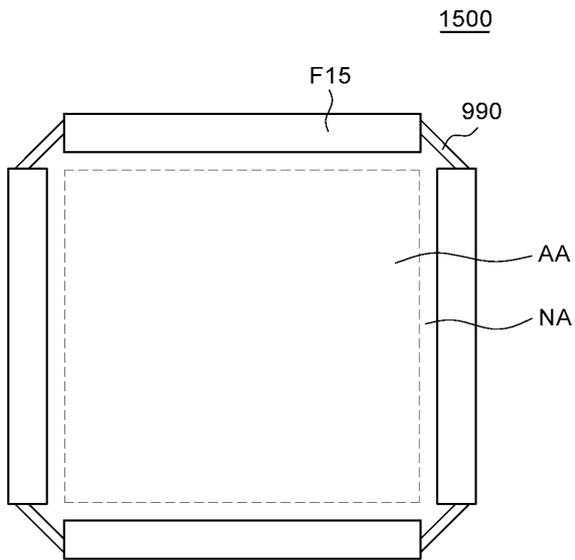
도면14a



도면14b



도면15



도면16

