



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년02월28일  
(11) 등록번호 10-2504136  
(24) 등록일자 2023년02월22일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H10K 99/00 (2023.01) H10K 50/80 (2023.01)  
(52) CPC특허분류  
H10K 77/111 (2023.02)  
H10K 50/844 (2023.02)  
(21) 출원번호 10-2022-0011049(분할)  
(22) 출원일자 2022년01월25일  
심사청구일자 2022년02월24일  
(65) 공개번호 10-2022-0018526  
(43) 공개일자 2022년02월15일  
(62) 원출원 특허 10-2017-0053884  
원출원일자 2017년04월26일  
심사청구일자 2020년04월07일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR1020140129647 A\*  
US20170062485 A1\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
김동수  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
곽원규  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(74) 대리인  
리앤록특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

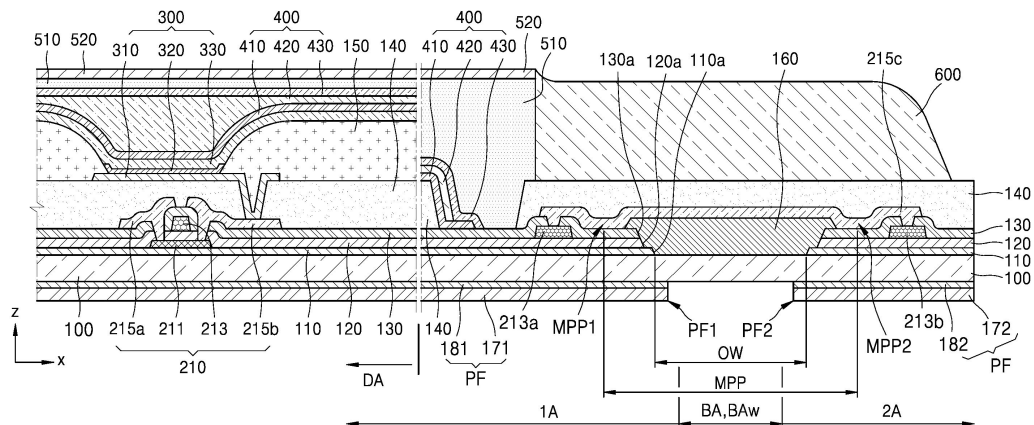
심사관 : 정미나

(54) 발명의 명칭 디스플레이 장치

(57) 요약

본 발명은 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있는 디스플레이 장치를 위하여, 제1영역과 제2영역 사이에 위치하는 제3영역을 가져 벤딩축을 중심으로 벤딩된 기관과, 상기 기관 상에 배치되며 상기 제3영역에 대응하는 개구 또는 그루브를 갖는 무기절연층과, 상기 개구 또는 그루브를 채우는 유기물층과, 상기 제1영역에서 상기 제3영역을 거쳐 상기 제2영역으로 연장되고 상기 유기물층 상에 위치하며 복수개의 관통 홀들을 갖는 멀티패스부를 포함하고 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 멀티패스부의 길이가 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 상기 개구 또는 그루브의 폭보다 큰 제1도전층을 구비하는, 디스플레이 장치를 제공한다.

대표도



(52) CPC특허분류

H10K 2102/311 (2023.02)

(72) 발명자

**김광민**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**김기욱**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**문중수**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**박현애**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**이지은**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

**진창규**

경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)

공지예외적용 : 있음

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

제1영역과 제2영역 사이에 위치하는 제3영역을 가지며, 제3영역에서 벤딩된, 기관;

상기 기관 상에 배치되며 상기 제3영역에 대응하는 개구 또는 그루브를 갖는 무기절연층;

상기 개구 또는 그루브를 채우는 유기물층; 및

상기 제1영역에서 상기 제3영역을 거쳐 상기 제2영역으로 연장되고, 상기 유기물층 상에 위치하며, 복수개의 관통홀들을 갖는 멀티패스부를 포함하고, 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 멀티패스부의 길이가 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 상기 개구 또는 그루브의 폭보다 커서 상기 멀티패스부의 상기 제1영역의 중심 방향의 제1끝단과 상기 멀티패스부의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 제2끝단 중 적어도 어느 하나는 상기 무기절연층 상에 위치하는, 제1도전층;

을 구비하는, 디스플레이 장치.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 개구 또는 그루브의 면적은 상기 제3영역의 면적보다 넓은, 디스플레이 장치.

#### 청구항 3

제1항에 있어서,

상기 제1도전층이 위치한 층과 상이한 층에 위치하도록 상기 제1영역 또는 상기 제2영역에 배치되며 상기 제1도전층에 전기적으로 연결된 제2도전층을 더 구비하는, 디스플레이 장치.

#### 청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제1도전층의 연신율이 상기 제2도전층의 연신율보다 큰, 디스플레이 장치.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 유기물층의 중심에서 상기 제2도전층 방향으로의 상기 유기물층의 끝단은, 상기 제1도전층과 상기 제2도전층의 권택하는 지점보다 상기 유기물층의 중심으로부터 더 먼, 디스플레이 장치.

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

제1항에 있어서,

상기 멀티패스부는 상기 제3영역과 중첩되는, 디스플레이 장치.

#### 청구항 8

제1항에 있어서,

상기 멀티패스부의 상기 제1끝단과 상기 멀티패스부의 상기 제2끝단 모두, 상기 무기절연층 상에 위치하는, 디스플레이 장치.

**청구항 9**

제8항에 있어서,  
상기 멀티패스부는 상기 제3영역과 중첩되는, 디스플레이 장치.

**청구항 10**

제1항 내지 제5항 및 제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 복수개의 관통홀들은 상기 제1도전층의 연장방향을 따라 일렬로 배열되는, 디스플레이 장치.

**청구항 11**

제10항에 있어서,  
상기 제1도전층의 연장 중심축의 일측에 위치한 상기 제1도전층의 제1가장자리는, 상기 복수개의 관통홀들 사이에 대응하는 제1오목부들을 갖고,  
상기 연장 중심축의 타측에 위치한 상기 제1도전층의 제2가장자리는, 상기 복수개의 관통홀들 사이에 대응하는 제2오목부들을 갖는, 디스플레이 장치.

**청구항 12**

제1항 내지 제5항 및 제7항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 복수개의 관통홀들은 상기 제1도전층의 연장방향을 따라 배열되되, 중심이 연장 중심축의 일측에 위치한 복수개의 제1관통홀들과, 중심이 상기 연장 중심축의 타측에 위치한 복수개의 제2관통홀들을 포함하는, 디스플레이 장치.

**청구항 13**

제12항에 있어서,  
상기 복수개의 제1관통홀들과 상기 복수개의 제2관통홀들은 상기 연장방향을 따라 교번하여 배치되는, 디스플레이 장치.

**청구항 14**

제13항에 있어서,  
상기 연장 중심축의 일측에 위치한 상기 제1도전층의 제1가장자리는, 상기 복수개의 제2관통홀들에 대응하는 제1오목부들을 갖고, 상기 연장 중심축의 타측에 위치한 상기 제1도전층의 제2가장자리는, 상기 복수개의 제1관통홀들에 대응하는 제2오목부들을 갖는, 디스플레이 장치.

**청구항 15**

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,  
상기 기관의 하면 상에 위치하며, 상기 제1영역의 적어도 일부에 대응하도록 상기 기관의 하면 상에 위치하는 제1보호필름베이스와 상기 기관과 상기 제1보호필름베이스 사이에 개재되는 제1점착층을 포함하는, 보호필름을 더 구비하는, 디스플레이 장치.

**청구항 16**

제15항에 있어서,  
상기 멀티패스부의 상기 제1영역의 중심 방향의 제1끝단은, 상기 제1보호필름베이스의 상기 제3영역의 중심 방향의 끝단보다, 상기 제3영역의 중심에서 더 먼, 디스플레이 장치.

**청구항 17**

제15항에 있어서,

상기 보호필름은, 상기 제2영역의 적어도 일부에 대응하도록 상기 제1보호필름베이스로부터 이격되어 상기 기관의 하면 상에 위치하는 제2보호필름베이스와, 상기 기관과 상기 제2보호필름베이스 사이에 개재되는 제2점착층을 더 구비하는, 디스플레이 장치.

**청구항 18**

제17항에 있어서,

상기 멀티패스부의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 제2끝단은, 상기 제2보호필름베이스의 상기 제3영역의 중심 방향의 끝단보다, 상기 제3영역의 중심에서 더 먼, 디스플레이 장치.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예들은 디스플레이 장치에 관한 것으로서, 더 상세하게는 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있는 디스플레이 장치에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 디스플레이 장치는 기관 상에 위치한 디스플레이부를 갖는다. 이러한 디스플레이 장치에 있어서 적어도 일부를 벤딩시킴으로써, 다양한 각도에서의 시인성을 향상시키거나 비디스플레이영역의 면적을 줄일 수 있다.

[0003] 하지만 종래의 디스플레이 장치의 경우 이와 같이 벤딩된 디스플레이 장치를 제조하는 과정에서 또는 제조 이후 사용 과정에서 벤딩부 또는 그 인접부에서 불량이 발생할 수 있다는 문제점이 있었다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 포함하여 여러 문제점들을 해결하기 위한 것으로서, 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있는 디스플레이 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다. 그러나 이러한 과제는 예시적인 것으로, 이에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

**과제의 해결 수단**

[0005] 본 발명의 일 관점에 따르면, 제1영역과 제2영역 사이에 위치하는 제3영역을 가져 벤딩축을 중심으로 벤딩된 기관과, 상기 기관 상에 배치되며 상기 제3영역에 대응하는 개구 또는 그루브를 갖는 무기절연층과, 상기 개구 또는 그루브를 채우는 유기물층과, 상기 제1영역에서 상기 제3영역을 거쳐 상기 제2영역으로 연장되고 상기 유기물층 상에 위치하며 복수개의 관통홀들을 갖는 멀티패스부를 포함하고 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 멀티패스부의 길이가 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 상기 개구 또는 그루브의 폭보다 큰 제1도전층을 구비하는, 디스플레이 장치가 제공된다.

[0006] 상기 개구 또는 그루브는 상기 제3영역과 중첩할 수 있다. 나아가, 상기 개구 또는 그루브의 면적은 상기 제3영역의 면적보다 넓을 수 있다.

[0007] 상기 제1도전층이 위치한 층과 상이한 층에 위치하도록 상기 제1영역 또는 상기 제2영역에 배치되며 상기 제1도전층에 전기적으로 연결된 제2도전층을 더 구비할 수 있다. 이 경우 상기 제1도전층의 연신율이 상기 제2도전층의 연신율보다 클 수 있다. 그리고 상기 유기물층의 중심에서 상기 제2도전층 방향으로의 상기 유기물층의 끝단은, 상기 제1도전층과 상기 제2도전층의 접촉하는 지점보다 상기 유기물층의 중심으로부터 더 멀 수 있다.

[0008] 한편, 상기 멀티패스부의 상기 제1영역의 중심 방향의 제1끝단과, 상기 멀티패스부의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 제2끝단 중 적어도 어느 하나는, 상기 무기절연층 상에 위치할 수 있다. 이때, 상기 멀티패스부는 상기 제3영역과 중첩될 수 있다. 나아가, 상기 멀티패스부의 상기 제1영역의 중심 방향의 제1끝단과, 상기 멀티패스부의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 제2끝단이, 상기 무기절연층 상에 위치하도록 할 수 있다. 이 경우에도 상기 멀티패스부는 상기 제3영역과 중첩될 수 있다.

[0009] 상기 복수개의 관통홀들은 상기 제1도전층의 연장방향을 따라 일렬로 배열될 수 있다. 그리고 상기 제1도전층의

연장 중심축의 일측에 위치한 상기 제1도전층의 제1가장자리는 상기 복수개의 관통홀들 사이에 대응하는 제1오목부들을 갖고, 상기 연장 중심축의 타측에 위치한 상기 제1도전층의 제2가장자리는 상기 복수개의 관통홀들 사이에 대응하는 제2오목부들을 가질 수 있다.

[0010] 한편, 상기 복수개의 관통홀들은 상기 제1도전층의 연장방향을 따라 배열되며, 중심이 연장 중심축의 일측에 위치한 복수개의 제1관통홀들과, 중심이 상기 연장 중심축의 타측에 위치한 복수개의 제2관통홀들을 포함할 수 있다. 이때 상기 복수개의 제1관통홀들과 상기 복수개의 제2관통홀들은 상기 연장방향을 따라 교번하여 배치될 수 있다. 나아가 상기 연장 중심축의 일측에 위치한 상기 제1도전층의 제1가장자리는, 상기 복수개의 제2관통홀들에 대응하는 제1오목부들을 갖고, 상기 연장 중심축의 타측에 위치한 상기 제1도전층의 제2가장자리는, 상기 복수개의 제1관통홀들에 대응하는 제2오목부들을 가질 수 있다.

[0011] 상기 기관의 하면 상에 위치하며, 상기 제1영역의 적어도 일부에 대응하도록 상기 기관의 하면 상에 위치하는 제1보호필름베이스와 상기 기관과 상기 제1보호필름베이스 사이에 개재되는 제1점착층을 포함하는, 보호필름을 더 구비할 수 있다. 상기 멀티패스부의 상기 제1영역의 중심 방향의 제1끝단은, 상기 제1보호필름베이스의 상기 제3영역의 중심 방향의 끝단보다, 상기 제3영역의 중심에서 더 멀 수 있다.

[0012] 나아가, 상기 보호필름은, 상기 제2영역의 적어도 일부에 대응하도록 상기 제1보호필름베이스로부터 이격되어 상기 기관의 하면 상에 위치하는 제2보호필름베이스와, 상기 기관과 상기 제2보호필름베이스 사이에 개재되는 제2점착층을 더 구비할 수 있다. 이 경우, 상기 멀티패스부의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 제2끝단은, 상기 제2보호필름베이스의 상기 제3영역의 중심 방향의 끝단보다, 상기 제3영역의 중심에서 더 멀 수 있다.

[0013] 본 발명의 다른 일 관점에 따르면, 제1영역과 제2영역 사이에 위치하는 제3영역을 가져 벤딩축을 중심으로 벤딩된 기관과, 상기 제1영역에서 상기 제3영역을 거쳐 상기 제2영역으로 연장되고 복수개의 관통홀들을 갖는 멀티패스부를 포함하는 제1도전층과, 상기 기관의 하면 상에 위치하며 상기 제1영역의 적어도 일부에 대응하도록 상기 기관의 하면 상에 위치하는 제1보호필름베이스와 상기 기관과 상기 제1보호필름베이스 사이에 개재되는 제1점착층을 포함하는 보호필름을 구비하고, 상기 멀티패스부의 상기 제1영역의 중심 방향의 제1끝단은, 상기 제1보호필름베이스의 상기 제3영역의 중심 방향의 끝단보다, 상기 제3영역의 중심에서 더 먼, 디스플레이 장치가 제공된다.

[0014] 상기 보호필름은, 상기 제2영역의 적어도 일부에 대응하도록 상기 제1보호필름베이스로부터 이격되어 상기 기관의 하면 상에 위치하는 제2보호필름베이스와, 상기 기관과 상기 제2보호필름베이스 사이에 개재되는 제2점착층을 더 구비할 수 있다. 이 경우 상기 멀티패스부의 상기 제1영역에서 상기 제2영역 방향으로의 제2끝단은, 상기 제2보호필름베이스의 상기 제3영역의 중심 방향의 끝단보다, 상기 제3영역의 중심에서 더 멀 수 있다.

[0015] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점은 이하의 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용, 청구범위 및 도면으로부터 명확해질 것이다.

**발명의 효과**

[0016] 상기한 바와 같이 이루어진 본 발명의 일 실시예에 따르면, 제조 과정 또는 제조 이후 사용 과정에서의 불량 발생을 최소화할 수 있는 디스플레이 장치를 구현할 수 있다. 물론 이러한 효과에 의해 본 발명의 범위가 한정되는 것은 아니다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.  
 도 2는 도 1의 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.  
 도 3은 도 1의 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이다.  
 도 4는 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.  
 도 5는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도이다.  
 도 6은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.  
 도 7은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 8은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 9는 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

도 10은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0018] 본 발명은 다양한 변환을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 본 발명의 효과 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 다양한 형태로 구현될 수 있다.
- [0019] 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 상세히 설명하기로 하며, 도면을 참조하여 설명할 때 동일하거나 대응하는 구성 요소는 동일한 도면부호를 부여하고 이에 대한 중복되는 설명은 생략하기로 한다.
- [0020] 이하의 실시예에서 층, 막, 영역, 판 등의 각종 구성요소가 다른 구성요소 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 구성요소 "바로 상에" 있는 경우뿐 아니라 그 사이에 다른 구성요소가 개재된 경우도 포함한다. 또한 설명의 편의를 위하여 도면에서는 구성 요소들이 그 크기가 과장 또는 축소될 수 있다. 예컨대, 도면에서 나타난 각 구성의 크기 및 두께는 설명의 편의를 위해 임의로 나타내었으므로, 본 발명이 반드시 도시된 바에 한정되지 않는다.
- [0021] 이하의 실시예에서, x축, y축 및 z축은 직교 좌표계 상의 세 축으로 한정되지 않고, 이를 포함하는 넓은 의미로 해석될 수 있다. 예를 들어, x축, y축 및 z축은 서로 직교할 수도 있지만, 서로 직교하지 않는 서로 다른 방향을 지칭할 수도 있다.
- [0022] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도이고, 도 2는 도 1의 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다.
- [0023] 도 1 및 도 2에 도시된 것과 같이, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치가 구비하는 기관(100)은 제1방향(+y 방향)으로 연장된 제3영역(BA)을 갖는다. 이 제3영역(BA)은 제1방향과 교차하는 제2방향(+x 방향)에 있어서, 제1영역(1A)과 제2영역(2A) 사이에 위치한다. 그리고 기관(100)은 제1방향(+y 방향)으로 연장된 벤딩축(BAX, 도 1 참조)을 중심으로 벤딩되어 있다. 이러한 기관(100)은 플렉서블 또는 벤더블 특성을 갖는 다양한 물질을 포함할 수 있는데, 예컨대 폴리에테르술폰(polyethersulphone, PES), 폴리아크릴레이트(polyacrylate), 폴리에테르 이미드(polyetherimide, PEI), 폴리에틸렌 나프탈레이트(polyethylene naphthalate, PEN), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide, PPS), 폴리알릴레이트(polyallylate, PAR), 폴리이미드(polyimide, PI), 폴리카보네이트(polycarbonate, PC) 또는 셀룰로오스 아세테이트 프로피오네이트(cellulose acetate propionate, CAP)와 같은 고분자 수지를 포함할 수 있다. 물론 기관(100)은 각각 이와 같은 고분자 수지를 포함하는 두 개의 층들과 그 층들 사이에 개재된 (실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드, 실리콘옥시나이트라이드 등의) 무기물을 포함하는 배리어층을 포함하는 다층구조를 가질 수도 있는 등, 다양한 변형이 가능하다.
- [0024] 제1영역(1A)은 디스플레이영역(DA)을 포함한다. 물론 제1영역(1A)은 도 2에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA) 외에도 디스플레이영역(DA) 외측의 비디스플레이영역의 일부를 포함할 수 있다. 제2영역(2A) 역시 비디스플레이영역을 포함한다.
- [0025] 기관(100)의 디스플레이영역(DA)에는 디스플레이소자(300) 외에도, 도 2에 도시된 것과 같이 디스플레이소자(300)가 전기적으로 연결되는 박막트랜지스터(210)도 위치할 수 있다. 도 2에서는 디스플레이소자(300)로서 유기발광소자가 디스플레이영역(DA)에 위치하는 것을 도시하고 있다. 이러한 유기발광소자가 박막트랜지스터(210)에 전기적으로 연결된다는 것은, 화소전극(310)이 박막트랜지스터(210)에 전기적으로 연결되는 것으로 이해될 수 있다.
- [0026] 박막트랜지스터(210)는 비정질실리콘, 다결정실리콘 또는 유기반도체물질을 포함하는 반도체층(211), 게이트전극(213), 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b)을 포함할 수 있다. 반도체층(211)과 게이트전극(213)과의 절연성을 확보하기 위해, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등의 무기물을 포함하는 게이트절연막(120)이 반도체층(211)과 게이트전극(213) 사이에 개재될 수 있다. 아울러 게이트전극(213)의 상부에는 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등의 무기물을 포함하는 층간절연막(130)이 배치될 수 있으며, 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b)은 그러한 층간절연막(130) 상에 배치될 수



있다. 이와 같이 무기물을 포함하는 절연막은 CVD 또는 ALD(atomic layer deposition)를 통해 형성될 수 있다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다.

- [0027] 이러한 구조의 박막트랜지스터(210)와 기판(100) 사이에는 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등과 같은 무기물을 포함하는 버퍼층(110)이 개재될 수 있다. 이러한 버퍼층(110)은 기판(100)의 상면의 평활성을 높이거나 기판(100) 등으로부터의 불순물이 박막트랜지스터(210)의 반도체층(211)으로 침투하는 것을 방지하거나 최소화하는 역할을 할 수 있다.
- [0028] 그리고 박막트랜지스터(210) 상에는 평탄화층(140)이 배치될 수 있다. 예컨대 도 2에 도시된 것과 같이 박막트랜지스터(210) 상부에 유기발광소자가 배치될 경우, 평탄화층(140)은 박막트랜지스터(210)를 덮는 보호막 상부를 대체로 평탄화하는 역할을 할 수 있다. 이러한 평탄화층(140)은 예컨대 아크릴, BCB(Benzocyclobutene) 또는 HMDSO(hexamethyldisiloxane) 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다. 도 2에서는 평탄화층(140)이 단층으로 도시되어 있으나, 다층일 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다. 그리고 도 2에 도시된 것과 같이 평탄화층(140)이 디스플레이영역(DA) 외측에서 개구를 가져, 디스플레이영역(DA)의 평탄화층(140)의 부분과 제2영역(2A)의 평탄화층(140)의 부분이 물리적으로 분리되도록 할 수도 있다. 이는 외부에서 침투한 불순물 등이 평탄화층(140) 내부를 통해 디스플레이영역(DA) 내부에까지 도달하는 것을 방지하기 위함이다.
- [0029] 기판(100)의 디스플레이영역(DA) 내에 있어서, 평탄화층(140) 상에는 디스플레이소자(300)가 위치할 수 있다. 디스플레이소자(300)는 예컨대 화소전극(310), 대향전극(330) 및 그 사이에 개재되며 발광층을 포함하는 중간층(320)을 갖는 유기발광소자일 수 있다. 화소전극(310)은 도 2에 도시된 것과 같이 평탄화층(140) 등에 형성된 개구부를 통해 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b) 중 어느 하나와 컨택하여 박막트랜지스터(210)와 전기적으로 연결된다.
- [0030] 평탄화층(140) 상부에는 화소정의막(150)이 배치될 수 있다. 이 화소정의막(150)은 각 부화소들에 대응하는 개구, 즉 적어도 화소전극(310)의 중앙부가 노출되도록 하는 개구를 가짐으로써 화소를 정의하는 역할을 한다. 또한, 도 2에 도시된 바와 같은 경우, 화소정의막(150)은 화소전극(310)의 가장자리와 화소전극(310) 상부의 대향전극(330)과의 사이의 거리를 증가시킴으로써 화소전극(310)의 가장자리에서 아크 등이 발생하는 것을 방지하는 역할을 한다. 이와 같은 화소정의막(150)은 예컨대 폴리이미드 또는 HMDSO(hexamethyldisiloxane) 등과 같은 유기물로 형성될 수 있다.
- [0031] 유기발광소자의 중간층(320)은 저분자 또는 고분자 물질을 포함할 수 있다. 중간층(320)이 저분자 물질을 포함할 경우, 중간층(320)은 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 발광층(EML: Emission Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 단일 혹은 복합의 구조로 적층된 구조를 가질 수 있으며, 진공증착의 방법으로 형성될 수 있다. 중간층(320)이 고분자 물질을 포함할 경우, 중간층(320)은 홀 수송층(HTL) 및 발광층(EML)을 포함하는 구조를 가질 수 있다. 이 때, 홀 수송층은 PEDOT을 포함하고, 발광층은 PPV(Poly-Phenylenevinylene)계 및 폴리플루오렌(Polyfluorene)계 등 고분자 물질을 포함할 수 있다. 이러한 중간층(320)은 스크린 인쇄나 잉크젯 인쇄방법, 레이저열전사방법(LITI; Laser induced thermal imaging) 등으로 형성할 수 있다. 물론 중간층(320)은 반드시 이에 한정되는 것은 아니고, 다양한 구조를 가질 수도 있음은 물론이다. 그리고 중간층(320)은 복수개의 화소전극(310)들에 걸쳐서 일체인 층을 포함할 수도 있고, 복수개의 화소전극(310)들 각각에 대응하도록 패터닝된 층을 포함할 수도 있다.
- [0032] 대향전극(330)은 디스플레이영역(DA) 상부에 배치되는데, 도 2에 도시된 것과 같이 디스플레이영역(DA)을 덮도록 배치될 수 있다. 즉, 대향전극(330)은 복수개의 유기발광소자들에 있어서 일체(一體)로 형성되어 복수개의 화소전극(310)들에 대응할 수 있다.
- [0033] 이러한 유기발광소자는 외부로부터의 수분이나 산소 등에 의해 쉽게 손상될 수 있기에, 봉지층(400)이 이러한 유기발광소자를 덮어 이들을 보호하도록 할 수 있다. 봉지층(400)은 디스플레이영역(DA)을 덮으며 디스플레이영역(DA) 외측까지 연장될 수 있다. 이러한 봉지층(400)은 도 2에 도시된 것과 같이 제1무기봉지층(410), 유기봉지층(420) 및 제2무기봉지층(430)을 포함할 수 있다.
- [0034] 제1무기봉지층(410)은 대향전극(330)을 덮으며, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등을 포함할 수 있다. 물론 필요에 따라 제1무기봉지층(410)과 대향전극(330) 사이에 캐핑층 등의 다른 층들이 개재될 수도 있다. 이러한 제1무기봉지층(410)은 그 하부의 구조물을 따라 형성되기에, 도 2에 도시된 것과 같이 그 상면이 평탄하지 않게 된다. 유기봉지층(420)은 이러한 제1무기봉지층(410)을 덮는데, 제1무기봉



지층(410)과 달리 그 상면이 대략 평탄하도록 할 수 있다. 구체적으로, 유기봉지층(420)은 디스플레이영역(DA)에 대응하는 부분에서는 상면이 대략 평탄하도록 할 수 있다. 이러한 유기봉지층(420)은 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 폴리카보네이트, 폴리이미드, 폴리에틸렌설폰네이트, 폴리옥시메틸렌, 폴리아릴레이트, 헥사메틸디실록산으로 이루어지는 군으로부터 선택된 하나 이상의 재료를 포함할 수 있다. 제2무기봉지층(430)은 유기봉지층(420)을 덮으며, 실리콘옥사이드, 실리콘나이트라이드 및/또는 실리콘옥시나이트라이드 등을 포함할 수 있다. 이러한 제2무기봉지층(430)은 디스플레이영역(DA) 외측에 위치한 그 자장자리에서 제1무기봉지층(410)과 컨택함으로써, 유기봉지층(420)이 외부로 노출되지 않도록 할 수 있다.

[0035] 이와 같이 봉지층(400)은 제1무기봉지층(410), 유기봉지층(420) 및 제2무기봉지층(430)을 포함하는바, 이와 같은 다층 구조를 통해 봉지층(400) 내에 크랙이 발생한다고 하더라도, 제1무기봉지층(410)과 유기봉지층(420) 사이에서 또는 유기봉지층(420)과 제2무기봉지층(430) 사이에서 그러한 크랙이 연결되지 않도록 할 수 있다. 이를 통해 외부로부터의 수분이나 산소 등이 디스플레이영역(DA)으로 침투하게 되는 경로가 형성되는 것을 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0036] 봉지층(400) 상에는 투광성 접착제(510, OCA; optically clear adhesive)에 의해 편광판(520)이 위치하도록 할 수 있다. 이러한 편광판(520)은 외광 반사를 줄이는 역할을 할 수 있다. 예컨대 외광이 편광판(520)을 통과하여 대향전극(330) 상면에서 반사된 후 다시 편광판(520)을 통과할 경우, 편광판(520)을 2회 통과함에 따라 그 외광의 위상이 바뀌게 할 수 있다. 그 결과 반사광의 위상이 편광판(520)으로 진입하는 외광의 위상과 상이하도록 함으로써 소멸간섭이 발생하도록 하여, 결과적으로 외광 반사를 줄임으로써 시인성을 향상시킬 수 있다. 이러한 투광성 접착제(510)와 편광판(520)은 예컨대 도 2에 도시된 것과 같이 평탄화층(140)의 개구를 덮을 수 있다. 물론 본 실시예에 따른 디스플레이 장치가 언제나 편광판(520)을 구비하는 것은 아니며, 필요에 따라 편광판(520)을 생략할 수도 있고 다른 구성들로 대체할 수도 있다. 예컨대 편광판(520)을 생략하고 블랙매트릭스와 칼라필터를 이용하여 외광반사를 줄일 수도 있다.

[0037] 한편, 무기물을 포함하는 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130)을 통칭하여 무기절연층이라 할 수 있다. 이러한 무기절연층은 도 2에 도시된 것과 같이 제3영역(BA)에 대응하는 개구를 갖는다. 즉, 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130) 각각이 제3영역(BA)에 대응하는 개구들(110a, 120a, 130a)을 가질 수 있다. 이러한 개구가 제3영역(BA)에 대응한다는 것은, 개구가 제3영역(BA)과 중첩하는 것으로 이해될 수 있다. 이때 제1영역(A1)에서 제2영역(A2) 방향으로의 개구의 폭은 제1영역(A1)에서 제2영역(A2) 방향으로의 제3영역(BA)의 폭보다 클 수 있다. 그리고 개구의 면적은 제3영역(BA)의 면적보다 넓을 수 있다. 이를 위해 도 2에서는 개구의 폭(OW)이 제3영역(BA)의 폭(BAw)보다 넓은 것으로 도시하고 있다. 참고로 도 2에서의 개구의 폭(OW)이나 제3영역(BA)의 폭(BAw)은 도시의 편의를 위해 그 크기가 확대 또는 축소되어 도시된 것으로 이해될 수 있다. 여기서 개구의 면적은 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130)의 개구들(110a, 120a, 130a) 중 가장 좁은 면적의 개구의 면적으로 정의될 수 있으며, 도 2에서는 버퍼층(110)의 개구(110a)의 면적에 의해 개구의 면적이 정의되는 것으로 도시하고 있다.

[0038] 참고로 버퍼층(110)의 개구(110a)를 형성한 후, 게이트절연막(120)의 개구(120a)와 층간절연막(130)의 개구(130a)는 동시에 형성할 수 있다. 박막트랜지스터(210)를 형성할 시 소스전극(215a)과 드레인전극(215b)이 반도체층(211)에 컨택하도록 하기 위해 게이트절연막(120)과 층간절연막(130)을 관통하는 컨택홀들을 형성해야 하는바, 이러한 컨택홀들을 형성할 시 게이트절연막(120)의 개구(120a)와 층간절연막(130)의 개구(130a)를 동시에 형성할 수 있다. 이에 따라 게이트절연막(120)의 개구(120a)의 내측면과 층간절연막(130)의 개구(130a)의 내측면은 도 2에 도시된 것과 같이 연속면을 형성할 수 있다.

[0039] 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 이러한 무기절연층의 개구의 적어도 일부를 채우는 유기물층(160)을 구비한다. 도 2에서는 유기물층(160)이 개구를 모두 채우는 것으로 도시하고 있다. 그리고 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 제1도전층(215c)을 구비하는데, 이 제1도전층(215c)은 제1영역(1A)에서 제3영역(BA)을 거쳐 제2영역(2A)으로 연장되며, 유기물층(160) 상에 위치한다. 물론 유기물층(160)이 존재하지 않는 곳에서는 제1도전층(215c)은 층간절연막(130) 등의 무기절연층 상에 위치할 수 있다. 이러한 제1도전층(215c)은 소스전극(215a)이나 드레인전극(215b)과 동일한 물질로 동시에 형성될 수 있다.

[0040] 전술한 것과 같이 도 2에서는 편의상 디스플레이 장치가 벤딩되지 않은 상태로 도시하고 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 실제로는 도 1에 도시된 것과 같이 제3영역(BA)에서 기관(100) 등이 벤딩된 상태이다. 이를 위해 제조과정에서 도 2에 도시된 것과 같이 기관(100)이 대략 평탄한 상태로 디스플레이 장치를 제조하며, 이후 제3영역(BA)에서 기관(100) 등을 벤딩하여 디스플레이 장치가 대략 도 1에 도시된 것과 같은 형

상을 갖도록 한다. 이때 기관(100) 등이 제3영역(BA)에서 벤딩되는 과정에서 제1도전층(215c)에는 인장 스트레스가 인가될 수 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치의 경우 그러한 벤딩 과정 중 제1도전층(215c)에서 불량이 발생하는 것을 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0041] 만일 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및/또는 층간절연막(130)과 같은 무기절연층이 제3영역(BA)에서 개구를 갖지 않아 제1영역(1A)에서 제2영역(2A)에 이르기까지 연속적인 형상을 갖고, 제1도전층(215c)이 그러한 무기절연층 상에 위치한다면, 기관(100) 등이 벤딩되는 과정에서 제1도전층(215c)에 큰 인장 스트레스가 인가된다. 특히 무기절연층은 그 경도가 유기물층보다 높기에 제3영역(BA)에서 무기절연층에 크랙 등이 발생할 확률이 매우 높으며, 무기절연층에 크랙이 발생할 경우 무기절연층 상의 제1도전층(215c)에도 크랙 등이 발생하여 제1도전층(215c)의 단선 등의 불량이 발생할 확률이 매우 높게 된다.

[0042] 하지만 본 실시예에 따른 디스플레이 장치의 경우 전술한 것과 같이 무기절연층이 제3영역(BA)에서 개구를 가지며, 제1도전층(215c)의 제3영역(BA)의 부분은 무기절연층의 개구의 적어도 일부를 채우는 유기물층(160) 상에 위치한다. 무기절연층은 제3영역(BA)에서 개구를 갖기에 무기절연층에 크랙 등이 발생할 확률이 극히 낮게 되며, 유기물층(160)의 경우 유기물을 포함하는 특성 상 크랙이 발생할 확률이 낮다. 따라서 유기물층(160) 상에 위치하는 제1도전층(215c)의 제3영역(BA)의 부분에 크랙 등이 발생하는 것을 방지하거나 발생확률을 최소화할 수 있다. 물론 유기물층(160)은 그 경도가 무기물층보다 낮기에, 기관(100) 등의 벤딩에 의해 발생하는 인장 스트레스를 유기물층(160)이 흡수하여 제1도전층(215c)에 인장 스트레스가 집중되는 것을 효과적으로 최소화할 수 있다.

[0043] 도 2에서는 무기절연층이 개구를 갖는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 무기절연층이 개구가 아닌 그루브를 가질 수도 있다. 예컨대 버퍼층(110)은 도 2에 도시된 것과 달리 개구(110a)를 갖지 않고 제1영역(1A)에서 제3영역(BA)을 거쳐 제2영역(2A)까지 연장되고, 게이트절연막(120)과 층간절연막(130)만 개구들(120a, 130a)을 가질 수도 있다. 이 경우에도 유기물을 포함하는 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130)을 통칭하여 무기절연층이라 할 수 있는데, 이 경우 무기절연층은 제3영역(BA)에 대응하는 그루브를 갖는 것으로 이해될 수 있다. 그리고 유기물층(160)은 그러한 그루브의 적어도 일부를 채울 수 있다.

[0044] 이와 같은 경우, 무기절연층이 제3영역(BA)에서 그루브를 가짐에 따라 결과적으로 제3영역(BA)에서의 무기절연층의 두께가 얇아져, 기관(100) 등이 벤딩될 시 벤딩이 원활하게 이루어지도록 할 수 있다. 아울러 유기물층(160)이 제3영역(BA)에 존재하고 이러한 유기물층(160) 상에 제1도전층(215c)이 위치하기에, 제1도전층(215c)이 벤딩에 의해 손상되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다. 전술한 실시예들 및 후술할 실시예들이나 그 변형예들에 있어서는 편의상 무기절연층이 개구를 갖는 경우에 대해 설명하지만, 그러한 실시예들이나 변형예들에 있어서 무기절연층이 상술한 것과 같이 그루브를 가질 수도 있음은 물론이다.

[0045] 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 제1도전층(215c) 외에 제2도전층(213a, 213b)도 구비할 수 있다. 이러한 제2도전층(213a, 213b)은 제1도전층(215c)이 위치한 층과 상이한 층에 위치하도록 제1영역(1A) 또는 제2영역(2A)에 배치되며, 제1도전층(215c)에 전기적으로 연결될 수 있다. 도 2에서는 제2도전층(213a, 213b)이 박막트랜지스터(210)의 게이트전극(213)과 동일한 물질로 동일층에, 즉 게이트절연막(120) 상에 위치하는 것으로 도시하고 있다. 그리고 제1도전층(215c)이 층간절연막(130)에 형성된 컨택홀을 통해 제2도전층(213a, 213b)에 컨택하는 것으로 도시하고 있다. 아울러 제2도전층(213a)이 제1영역(1A)에 위치하고 제2도전층(213b)이 제2영역(2A)에 위치하는 것으로 도시하고 있다.

[0046] 제1영역(1A)에 위치하는 제2도전층(213a)은 디스플레이영역(DA) 내의 박막트랜지스터 등에 전기적으로 연결될 수 있으며, 이에 따라 제1도전층(215c)이 제2도전층(213a)을 통해 디스플레이영역(DA) 내의 박막트랜지스터 등에 전기적으로 연결되도록 할 수 있다. 물론 제1도전층(215c)에 의해 제2영역(2A)에 위치하는 제2도전층(213b) 역시 디스플레이영역(DA) 내의 박막트랜지스터 등에 전기적으로 연결되도록 할 수 있다. 이처럼 제2도전층(213a, 213b)은 디스플레이영역(DA) 외측에 위치하면서 디스플레이영역(DA) 내에 위치하는 구성요소들에 전기적으로 연결될 수도 있고, 디스플레이영역(DA) 외측에 위치하면서 디스플레이영역(DA) 방향으로 연장되어 적어도 일부가 디스플레이영역(DA) 내에 위치할 수도 있다.

[0047] 전술한 것과 같이 도 2에서는 편의상 디스플레이 장치가 벤딩되지 않은 상태로 도시하고 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 실제로는 도 1에 도시된 것과 같이 제3영역(BA)에서 기관(100) 등이 벤딩된 상태이다. 이를 위해 제조과정에서 도 2에 도시된 것과 같이 기관(100)이 대략 평탄한 상태로 디스플레이 장치를 제조하며, 이후 제3영역(BA)에서 기관(100) 등을 벤딩하여 디스플레이 장치가 대략 도 1에 도시된 것과 같은 형

상을 갖도록 한다. 이때 기관(100) 등이 제3영역(BA)에서 벤딩되는 과정에서 제3영역(BA) 내에 위치하는 구성요소들에는 인장 스트레스가 인가될 수 있다.

[0048] 따라서 제3영역(BA)을 가로지르는 제1도전층(215c)의 경우 연신율이 높은 물질을 포함하도록 함으로써, 제1도전층(215c)에 크랙이 발생하거나 제1도전층(215c)이 단선되는 등의 불량 발생을 방지할 수 있다. 아울러 제1영역(1A)이나 제2영역(2A) 등에서는 제1도전층(215c)보다는 연신율이 낮지만 제1도전층(215c)과 상이한 전기적/물리적 특성을 갖는 물질로 제2도전층(213a, 213b)을 형성함으로써, 디스플레이 장치에 있어서 전기적 신호 전달의 효율성이 높아지거나 제조 과정에서의 불량 발생률이 낮아지도록 할 수 있다.

[0049] 예컨대 제2도전층(213a, 213b)은 물리브덴을 포함할 수 있고, 제1도전층(215c)은 알루미늄을 포함할 수 있다. 물론 제1도전층(215c)이나 제2도전층(213a, 213b)은 필요에 따라 다층구조를 가질 수 있다. 예컨대 제1도전층(215c)은 티타늄층/알루미늄층/티타늄층의 다층구조를 가질 수 있고, 제2도전층(213a, 213b)은 물리브덴층/티타늄층의 다층구조를 가질 수 있다. 하지만 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 제1도전층(215c)이 디스플레이영역(DA)으로 연장되어 박막트랜지스터(210)의 소스전극(215a), 드레인전극(215b) 또는 게이트전극(213)에 직접 전기적으로 연결될 수도 있다.

[0050] 한편, 도 2에 도시된 것과 같이 유기물층(160)이 무기절연층의 개구의 내측면을 덮도록 하는 것을 고려할 수 있다. 전술한 바와 같이 제1도전층(215c)은 소스전극(215a) 및 드레인전극(215b)과 동일 물질로 동시에 형성할 수 있는바, 이를 위해 기관(100)의 전면(全面) 대부분에 있어서 층간절연막(130) 등의 상에 도전층을 형성한 후 이를 패터닝하여 소스전극(215a), 드레인전극(215b) 및 제1도전층(215c)을 형성할 수 있다. 만일 유기물층(160)이 버퍼층(110)의 개구(110a)의 내측면이나, 게이트절연막(120)의 개구(120a)의 내측면이나, 층간절연막(130)의 개구(130a)의 내측면을 덮지 않는다면, 도전층을 패터닝하는 과정에서 그 도전성 물질이 버퍼층(110)의 개구(110a)의 내측면이나, 게이트절연막(120)의 개구(120a)의 내측면이나, 층간절연막(130)의 개구(130a)의 내측면에서 제거되지 않고 해당 부분에 잔존할 수 있다. 그러할 경우 잔존하는 도전성 물질은 다른 도전층들 사이의 쇼트를 야기할 수 있다. 따라서 유기물층(160)을 형성할 시 유기물층(160)이 무기절연층의 개구의 내측면을 덮도록 하는 것이 바람직하다.

[0051] 한편, 디스플레이영역(DA)의 외측에는 벤딩보호층(600, BPL; bending protection layer)이 위치할 수 있다. 즉, 벤딩보호층(600)이 적어도 제3영역(BA)에 대응하여 제1도전층(215c) 상에 위치하도록 할 수 있다.

[0052] 어떤 적층체를 벤딩할 시 그 적층체 내에는 스트레스 중성 평면(stress neutral plane)이 존재하게 된다. 만일 이 벤딩보호층(600)이 존재하지 않는다면, 기관(100) 등의 벤딩에 따라 제3영역(BA) 내에서 제1도전층(215c)에 과도한 인장 스트레스 등이 인가될 수 있다. 이는 제1도전층(215c)의 위치가 스트레스 중성 평면에 대응하지 않을 수 있기 때문이다. 하지만 벤딩보호층(600)이 존재하도록 하고 그 두께 및 모듈러스 등을 조절함으로써, 기관(100), 제1도전층(215c) 및 벤딩보호층(600) 등을 모두 포함하는 적층체에 있어서 스트레스 중성 평면의 위치를 조정할 수 있다. 따라서 벤딩보호층(600)을 통해 스트레스 중성 평면이 제1도전층(215c) 근방에 또는 그 상부에 위치하도록 함으로써, 제1도전층(215c)에 인가되는 인장 스트레스를 최소화하거나 제1도전층(215c)에는 압축 스트레스가 인가되도록 할 수 있다. 이러한 벤딩보호층(600)은 아크릴 등으로 형성할 수 있다. 참고로 제1도전층(215c)에 압축 스트레스가 인가될 경우 이에 의해 제1도전층(215c)이 손상될 확률은 인장 스트레스가 인가될 경우에 비해 극히 낮다.

[0053] 도 2에서는 벤딩보호층(600)의 기관(100) 가장자리 방향(+y 방향) 끝단 단부면이 기관(100) 등의 가장자리 단부면과 일치하지 않고, 기관(100) 내부에 위치하는 것으로 도시하고 있다. 하지만 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 벤딩보호층(600)의 기관(100) 가장자리 방향(+y 방향) 끝단 단부면이 기관(100) 등의 가장자리 단부면과 일치할 수도 있는 등 다양한 변형이 가능하다. 특히 하나의 모기관 상에 복수개의 디스플레이부들을 형성하고 모기관 등을 커팅하여 복수개의 디스플레이 장치들을 동시에 제조할 시, 커팅에 앞서 벤딩보호층(600)을 형성할 수 있다. 이 경우 모기관을 커팅할 시 벤딩보호층 등도 역시 함께 커팅되고, 이에 따라 제조된 디스플레이 장치의 경우 벤딩보호층(600)의 기관(100) 가장자리 방향(+y 방향) 끝단 단부면이 기관(100) 등의 가장자리 단부면과 일치할 수 있다. 참고로 커팅은 모기관 등에 레이저빔을 조사하여 이루어질 수 있다.

[0054] 한편, 도 2에서는 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 상면이 편광판(520)의 (+z 방향) 상면과 일치하는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 끝단이 편광판(520)의 가장자리 상면의 일부를 덮을 수도 있다. 또는 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 끝단이 편광판(520) 및/또는 투광성 접착제(510)와 접촉하지 않을 수도 있다. 특히 후자의 경우, 벤딩보호층(600)을 형성하는 과정에서 또는 형성 이후에, 벤딩보호층(600)에서



발생된 가스가 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향)으로 이동하여 유기발광소자와 같은 디스플레이소자(300) 등을 열화시키는 것을 방지할 수 있다.

[0055] 만일 도 2에 도시된 것과 같이 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 상면이 편광판(520)의 (+z 방향) 상면과 일치하거나, 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 끝단이 편광판(520)의 가장자리 상면의 일부를 덮거나, 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향) 끝단이 투광성 접착제(510)와 접촉할 경우, 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향)의 부분의 두께가 벤딩보호층(600)의 다른 부분의 두께보다 두꺼울 수 있다. 벤딩보호층(600)을 형성할 시 액상 또는 페이스트 형태의 물질을 도포하고 이를 경화시킬 수 있는바, 경화 과정에서 벤딩보호층(600)의 부피가 줄어들 수 있다. 이때 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향)의 부분이 편광판(520) 및/또는 투광성 접착제(510)와 접촉하고 있을 경우 벤딩보호층(600)의 해당 부분의 위치가 고정되기에, 벤딩보호층(600)의 잔여 부분에서 부피 감소가 발생하게 된다. 그 결과, 벤딩보호층(600)의 디스플레이영역(DA) 방향(-x 방향)의 부분의 두께가 벤딩보호층(600)의 다른 부분의 두께보다 두껍게 될 수 있다.

[0056] 한편, 제1도전층(215c)은 전술한 것과 같이 제1영역(1A)에서 제3영역(BA)을 거쳐 제2영역(2A)으로 연장된다. 이러한 제1도전층(215c)은 도 1의 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 사시도인 도 3에 도시된 것과 같이, 복수개의 관통홀(215d)들을 갖는 멀티패스부(MPP)를 포함한다. 참고로 도 3에서는 편의상 디스플레이 장치가 벤딩되지 않은 상태로, 즉 제1도전층(215c)이 벤딩되지 않은 상태로 도시하고 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 실제로는 도 1에 도시된 것과 같이 제3영역(BA)에서 기관(100) 및 제1도전층(215c) 등이 벤딩된 상태이다. 그리고 도 3에서는 멀티패스부(MPP)의 디스플레이영역(DA) 방향의 제1끝단(MPP1)과 그 반대 방향의 제2끝단(MPP2)을 이점쇄선으로 표시하고 있는바, 해당 표시는 단순히 제1끝단(MPP1)의 위치와 제2끝단(MPP2)의 위치를 나타내기 위한 것일 뿐이다. 즉, 제1도전층(215c)은 제1끝단(MPP1) 전후나 제2끝단(MPP2) 전후에서 연속적인 형상을 가질 수 있다.

[0057] 이처럼 제1도전층(215c)이 복수개의 관통홀(215d)들을 갖도록 함으로써, 벤딩에 의해 제1도전층(215c)이 손상되는 것을 효과적으로 방지하거나 손상될 확률을 최소화할 수 있다. 제1도전층(215c)이 복수개의 관통홀(215d)들을 가짐에 따라 제1도전층(215c)의 가요성(flexibility)이 높아지며, 그 결과 벤딩에 의해 인장 스트레스가 발생하더라도 제1도전층(215c)에서 단선 등의 불량 발생이 발생하는 것이 효과적으로 방지되도록 할 수 있기 때문이다. 특히 이를 위해, 제1도전층(215c)이 적어도 제3영역(BA)에 대응하는 부분에 복수개의 관통홀(215d)들을 갖도록 할 수 있다. 즉, 제1도전층(215c)의 멀티패스부(MPP)가 제3영역(BA)에 대응하도록 할 수 있다.

[0058] 참고로 도 2에서는 도시의 편의상 제1도전층(215c) 내에 복수개의 관통홀(215d)들을 도시하지 않았다. 또는, 도 2는 복수개의 관통홀(215d)들이 위치하지 않은 제1도전층(215c)의 부분만을 도시하는 것으로 이해될 수도 있다.

[0059] 전술한 것과 같이 도 2 및 도 3에서는 편의상 디스플레이 장치와 그 일부분인 제1도전층(215c)이 벤딩되지 않은 상태로 도시하고 있지만, 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 실제로는 도 1에 도시된 것과 같이 제3영역(BA)에서 기관(100) 및 제1도전층(215c) 등이 벤딩된 상태이다. 이를 위해 제조과정에서 도 2에 도시된 것과 같이 기관(100)이 대략 평탄한 상태로 디스플레이 장치를 제조하며, 이후 제3영역(BA)에서 기관(100) 등을 벤딩하여 디스플레이 장치가 대략 도 1에 도시된 것과 같은 형상을 갖도록 한다. 이때 기관(100) 등이 제3영역(BA)에서 벤딩되는 과정에서 제1도전층(215c)이 손상되는 것을 최소화하기 위해, 멀티패스부(MPP)가 제3영역(BA)과 중첩되도록 할 수 있다.

[0060] 아울러 비록 제1도전층(215c)의 일부분으로서 제3영역(BA)과 중첩되지 않는 부분에는 벤딩에 의한 직접적인 스트레스가 인가되지 않지만, 제1도전층(215c)의 제3영역(BA)과 중첩되는 부분에서 발생한 스트레스가 제1도전층(215c)을 따라 전달되어 간접적인 스트레스가 인가될 수 있다. 따라서 그러한 간접적인 스트레스에 의해 제1도전층(215c)이 손상되는 것을 방지하기 위해, 스트레스에 의한 손상이 낮은 제1도전층(215c)의 멀티패스부(MPP)가 제3영역(BA) 이외의 부분까지 대응하도록 하는 것을 고려할 수 있다. 즉, 멀티패스부(MPP)의 제1영역(1A)의 중심 방향의 제1끝단(MPP1)과, 멀티패스부(MPP)의 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 제2끝단(MPP2) 중 적어도 어느 하나는, 무기절연층 상에 위치하도록 할 수 있다. 도 2에서는 멀티패스부(MPP)의 제1끝단(MPP1)과 제2끝단(MPP2)이 모두 층간절연막(130) 상에 존재하는 것으로 도시하고 있다. 이는 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 멀티패스부(MPP)의 길이가, 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 개구 또는 그루브의 폭(OW)보다 큰 것으로 이해될 수 있다.

[0061] 이처럼 멀티패스부(MPP)가 무기절연층 상에까지 연장되도록 함으로써, 제1도전층(215c)이 벤딩에 의해 손상되지 않는 강건한 특성을 갖도록 할 수 있다. 즉 벤딩에 의한 직접적인 스트레스가 인가되는 제1도전층(215c)의 부분

에서는 제1도전층(215c)이 멀티패스부(MPP)를 갖도록 하여 스트레스에 기인한 손상에 의해 전기적 신호 전달이 불가능하게 되는 상황을 방지하고, 벤딩에 의한 간접적인 스트레스가 인가되는 제1도전층(215c)의 부분에서도 제1도전층(215c)이 멀티패스부(MPP)를 갖도록 하여 제1도전층(215c)의 불량률을 최소화할 수 있다.

[0062] 도 2에서는 멀티패스부(MPP)의 제1끝단(MPP1)과 제2끝단(MPP2)이 모두 층간절연막(130) 상에 존재하는 것으로 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 멀티패스부(MPP)의 제1영역(1A)의 중심 방향의 제1끝단(MPP1)과, 멀티패스부(MPP)의 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 제2끝단(MPP2) 중 적어도 어느 하나가, 무기절연층 상에 위치하도록 할 수 있다. 이를 통해서도 제1도전층(215c)에서의 불량 발생률을 낮출 수 있다.

[0063] 한편, 도 3에 도시된 것과 같이 제1도전층(215c)의 복수개의 관통홀(215d)들이 제1도전층(215c)의 연장방향을 따라 일렬로 배열될 수 있다. 물론 본 실시예에 따른 디스플레이 장치의 도 1에 도시된 것과 같이 제3영역(BA)에서 벤딩된 형상을 갖기에, 제1도전층(215c) 역시 제3영역(BA)에서 벤딩된 형상을 갖는다. 따라서 제1도전층(215c)의 연장방향이라 함은, 제1도전층(215c)이 제3영역(BA)에서 벤딩된 형상을 갖는 상태에서 제1도전층(215c)이 연장된 방향을 의미한다. 즉, 제1도전층(215c)의 연장방향은 직선 형상의 방향이 아니라 곡선 형상의 방향으로 이해될 수 있다.

[0064] 이때, 도 3에 도시된 것과 같이 제1도전층(215c)의 가장자리가 제1도전층(215c)이 벤딩되기 전에는 직선 형상을 가질 수도 있지만, 본 발명의 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 평면도인 도 4에 도시된 것과 같이, 제1도전층(215c)의 연장 중심축(ECA)의 일측(-y 방향)에 위치한 제1도전층(215c)의 제1가장자리(215ce1)가, 복수개의 관통홀(215d)들 사이에 대응하는 제1오목부(215cc1)들을 갖도록 할 수도 있다. 아울러 연장 중심축(ECA)의 타측(+y 방향)에 위치한 제1도전층(215c)의 제2가장자리(215ce2)도, 복수개의 관통홀(215d)들 사이에 대응하는 제2오목부(215cc2)들을 갖도록 할 수 있다. 특히 제1오목부(215cc1)들과 제2오목부(215cc2)들은 도 4에 도시된 것과 같이 1대1 대응될 수 있다.

[0065] 참고로 도 4에 대해서 평면도라고 설명하였으나 이는 편의상 그와 같이 설명한 것일 뿐, 제1도전층(215c)은 실제로는 제3영역(BA)에서 벤딩된 형상이다. 즉, 도 4는 제조 과정에서 기판(100)과 제1도전층(215c)이 벤딩되기 전의 제1도전층(215c)을 도시하는 것으로 이해될 수 있다. 이는 후술하는 실시예들에 있어서도 마찬가지이다.

[0066] 이와 같은 본 실시예에 따른 디스플레이 장치의 경우 제1도전층(215c)의 관통홀(215d) 주변의 연장방향이, 도 4에서 화살표(A1)와 화살표(A2)로 나타낸 것과 같이 제1도전층(215c)의 전체적인 연장방향(+x 방향)과 0이 아닌 각도를 이루게 된다. 기판(100) 등이 제3영역(BA)에서 벤딩될 시의 벤딩축(BAX, 도 1 참조)은 제1도전층(215c)의 연장 중심축(ECA)에 대략 수직이다. 이에 따라 제1도전층(215c)의 연장 중심축(ECA) 방향으로 연장된 제1도전층(215c)의 부분, 즉 도 4에서 제1도전층(215c)의 전체적인 연장방향(+x 방향)으로 연장된 제1도전층(215c)의 부분에 큰 인장 스트레스가 인가되게 된다. 본 실시예에 따른 디스플레이 장치의 경우, 제1도전층(215c)의 대부분의 국지적인 영역들에서 해당 영역들이 연장된 방향이 제1도전층(215c)의 전체적인 연장방향(+x 방향)과 0이 아닌 각도를 이루게 된다. 따라서 제1도전층(215c)에서 크랙이 발생하거나 단선 등이 발생하는 것을 효과적으로 방지하거나 최소화할 수 있다.

[0067] 나아가 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 (벤딩 전의) 평면도인 도 5에 도시된 것과 같이, 제1도전층(215c)에 있어서, 복수개의 관통홀(215d)들이 제1도전층(215c)의 연장방향(+x 방향)을 따라 배열되며, 중심이 연장 중심축(ECA)의 일측(-y 방향)에 위치한 복수개의 제1관통홀(215d1)들과, 중심이 연장 중심축(ECA)의 타측(+y 방향)에 위치한 복수개의 제2관통홀(215d2)들을 포함하도록 할 수도 있다. 이때 복수개의 제1관통홀(215d1)들과 복수개의 제2관통홀(215d2)들은 제1도전층(215c) 연장방향(+x 방향)을 따라 교번하여 위치한다. 그리고 연장 중심축(ECA)의 일측(-y 방향)에 위치한 제1도전층(215c)의 제1가장자리(215ce1)가 복수개의 제2관통홀(215d2)들에 대응하는 제1오목부(215cc1)들을 갖고, 연장 중심축(ECA)의 타측(+y 방향)에 위치한 제1도전층(215c)의 제2가장자리(215ce2)가 복수개의 제1관통홀(215d1)들에 대응하는 제2오목부(215cc2)들을 갖도록 할 수 있다.

[0068] 한편, 도 3 및 도 4에서는 복수개의 관통홀(215d)들이 평면도에 있어서 대략 사각형 형상을 갖는 것으로만 도시하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 복수개의 관통홀(215d)들은 평면도에 있어서 원형 형상, 마름모 형상, 모따기된 사각형 형상, 모따기된 마름모 형상, 타원 형상 또는 찌그러진 원 형상 등을 가질 수 있는 등 다양한 변형이 가능하다.

[0069] 도 2에서는 유기물층(160)이 무기절연층의 개구를 채우는 것으로만 도시하고 있으나, 본 발명이 이에 한정되는

것은 아니다. 예컨대 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도인 도 6에 도시된 것과 같이, 유기물층(160)과 동일 물질을 포함하며 유기물층(160) 형성 시 동시에 형성될 수 있는 추가유기물층(160a, 160b)이 무기절연층의 개구 외측에 존재할 수 있다. 도 6에서는 추가유기물층(160a, 160b)이 층간절연막(130) 상에 위치하는 것으로 도시하고 있다. 여기서 추가유기물층(160a)은 제1도전층(215c)과 제2도전층(213b)이 컨택하는 지점을 중심으로 제3영역(BA) 방향이 아닌 기관(100)의 가장자리 쪽 방향에 위치할 수 있고, 추가유기물층(160b)은 제1도전층(215c)과 제2도전층(213a)이 컨택하는 지점을 중심으로 제3영역(BA) 방향이 아닌 디스플레이영역(DA)의 중심 쪽 방향에 위치할 수 있다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다.

[0070] 도 6에서는 추가유기물층(160a)과 추가유기물층(160b)이 유기물층(160)으로부터 이격된 것으로 도시되어 있으나, 도 6이 도시하는 위치가 아닌 다른 위치에서의 단면도의 경우에는 추가유기물층(160a)과 추가유기물층(160b)이 유기물층(160)에 연결되어, 이들이 일체(一體)일 수도 있다. 이 경우에는 결국 유기물층(160)이 형성되는 영역이 무기절연층의 개구에 그치지 않고, 유기물층(160)의 일단은 무기절연층의 개구의 중심을 기준으로 제1도전층(215c)과 제2도전층(213a)이 컨택하는 지점을 넘어 디스플레이영역(DA)의 중심 쪽 방향까지 연장되고, 유기물층(160)의 타단은 무기절연층의 개구의 중심을 기준으로 제1도전층(215c)과 제2도전층(213b)이 컨택하는 지점을 넘어 기관(100)의 가장자리 쪽 방향까지 연장된 것으로 이해될 수 있다. 즉, 유기물층(160)의 중심에서 제2도전층(213a, 213b) 방향으로의 유기물층(160)의 끝단은, 제1도전층(215c)과 제2도전층(213a, 213b)의 컨택하는 지점보다 유기물층(160)의 중심으로부터 더 멀 수 있다. 이는 후술하는 실시예들 및 그 변형예들에 있어서도 마찬가지이다.

[0071] 이러한 유기물층(160)은, 도전층을 형성하고 이를 패터닝하여 제1도전층(215c)을 형성하는 과정에서 도전층의 일부가 제거되지 않아, (y축 방향으로) 상호 인접한 제1도전층(215c)들이 서로 전기적으로 연결되어 불량이 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0072] 도 7은 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도이다. 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 기관(100)의 하면 상에 보호필름(PF)을 더 구비한다. 보호필름(PF)은 기관(100)의 하면을 보호하는 하부보호필름으로서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate, PET)나 폴리이미드(polyimide, PI)를 포함하며 제1영역(1A)의 적어도 일부에 대응하는 제1보호필름베이스(171)와, 이 제1보호필름베이스(171)와 기관(100) 사이에 개재되어 제1보호필름베이스(171)를 기관(100)에 부착시키는 감압성 점착제(PSA; pressure sensitive adhesive)와 같은 제1점착층(181)을 포함할 수 있다.

[0073] 이러한 보호필름(PF)은 기관(100)의 하면을 보호하는 역할 외에, 기관(100)을 지지하는 역할도 수행할 수 있다. 이에 따라 보호필름(PF)이 존재하는 부분과 존재하지 않는 부분 사이에는, 디스플레이 장치의 제조 과정 또는 제조 이후의 사용 과정에서 기관(100) 등에 가해지는 힘이 상이할 수 있다. 그 결과, 보호필름(PF)이 존재하는 부분과 존재하지 않는 부분의 경계에서, 디스플레이 장치의 제조 과정에서 또는 제조 이후의 사용 과정에서 기관(100) 등에 스트레스가 인가될 수 있다.

[0074] 이에 따라, 제1도전층(215c)에 있어서 제1보호필름베이스(171)에 대응하는 부분과 제1보호필름베이스(171)에 대응하지 않는 부분 사이의 경계, 즉 제1보호필름베이스(171)의 끝단에 대응하는 제1도전층(215c)의 부분에 스트레스가 인가되어, 해당 부분에서 단선 등이 발생할 수 있다. 구체적으로, 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)에 대응하는 제1도전층(215c)의 부분이 멀티패스부(MPP)가 아니라면, 제1보호필름베이스(171)의 끝단(PF1)에 대응하는 제1도전층(215c)에 스트레스가 인가되어 해당 부분에서 제1도전층(215c)의 단선 등이 발생할 수 있다.

[0075] 따라서 멀티패스부(MPP)의 제1영역(1A)의 중심 방향의 제1끝단(MPP1)이, 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)보다, 제3영역(BA)의 중심에서 더 멀도록 하는 것이 바람직하다. 이를 통해 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)에 대응하는 제1도전층(215c)의 부분이 멀티패스부(MPP)의 일부가 되도록 함으로써, 제1도전층(215c)이 단선 등에 의해 전기적 신호가 전달되지 않는 상태가 되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

[0076] 참고로 도 7에 도시된 것과 같이, 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)이, 무기절연층의 개구의 디스플레이영역(DA)의 중심 방향의 끝단과 제3영역(BA)의 디스플레이영역(DA)의 중심 방향의 끝단 사이에 위치할 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)이 무기절연층의 개구의 디스플레이영역(DA)의 중심 방향의 끝단과 일치할 수도 있다. 또는, 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)이 무기절연층의 개구에까지 연장되지



않고, 무기절연층이 존재하는 부분 내에 위치할 수도 있다.

- [0077] 한편, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도인 도 8에 도시된 것과 같이, 보호필름(PF)은, 제2영역(2A)의 적어도 일부에 대응하도록 제1보호필름베이스(171)로부터 이격되어 기관(100)의 하면 상에 위치하는 제2보호필름베이스(172)와, 기관(100)과 제2보호필름베이스(172) 사이에 개재되는 제2점착층(182)을 더 구비할 수도 있다. 도 8에서는 편의상 기관(100) 등이 벤딩되지 않은 것으로 도시하고 있으나, 실제로는 기관(100) 등이 제3영역(BA)에서 벤딩되어 제1보호필름베이스(171)와 제2보호필름베이스(172)가 상호 마주보게 될 수 있다.
- [0078] 이와 같은 본 실시예에 따른 디스플레이 장치에서도, 멀티패스부(MPP)의 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 제2끝단(MPP2)이, 제2보호필름베이스(172)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF2)보다, 제3영역(BA)의 중심에서 더 멀도록 할 수 있다. 이를 통해 제2보호필름베이스(172)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF2)에 대응하는 제1도전층(215c)의 부분이 멀티패스부(MPP)의 일부가 되도록 함으로써, 제1도전층(215c)이 단선 등에 의해 전기적 신호가 전달되지 않는 상태가 되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0079] 한편, 도 8에 도시된 것과 같이, 제2보호필름베이스(172)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF2)이, 무기절연층의 개구의 기관(100)의 가장자리 방향의 끝단과 제3영역(BA)의 기관(100)의 가장자리 방향의 끝단 사이에 위치할 수 있다. 물론 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 제2보호필름베이스(172)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF2)이 무기절연층의 개구의 기관(100)의 가장자리 방향의 끝단과 일치할 수도 있다. 또는, 제2보호필름베이스(172)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF2)이 무기절연층의 개구에까지 연장되지 않고, 무기절연층이 존재하는 부분 내에 위치할 수도 있다.
- [0080] 지금까지는 디스플레이 장치의 무기절연층이 개구 또는 그루브를 갖는 경우에 대해 설명하였으나, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니다. 예컨대 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도인 도 9에 도시된 것과 같이, 버퍼층(110), 게이트절연막(120) 및 층간절연막(130) 등이 제3영역(BA)에도 존재할 수도 있다. 그 외의 구조는 도 9에서는 생략하였으나, 무기절연층이 개구 또는 그루브를 갖는다는 내용 외에 대한 전술한 실시예들 및 그 변형예들에 대한 설명이 본 실시예에도 적용될 수 있음은 물론이다.
- [0081] 본 실시예에 따른 디스플레이 장치는 기관(100)의 하면 상에 위치한 보호필름(PF)을 구비한다. 보호필름(PF)은 기관(100)의 하면을 보호하는 하부보호필름으로서, 제1영역(1A)의 적어도 일부에 대응하는 제1보호필름베이스(171)와, 이 제1보호필름베이스(171)와 기관(100) 사이에 개재되어 제1보호필름베이스(171)를 기관(100)에 부착시키는 제1점착층(181)을 포함할 수 있다.
- [0082] 이러한 보호필름(PF)은 기관(100)의 하면을 보호하는 역할 외에, 기관(100)을 지지하는 역할도 수행할 수 있다. 이에 따라 보호필름(PF)이 존재하는 부분과 존재하지 않는 부분 사이에는, 디스플레이 장치의 제조 과정 또는 제조 이후의 사용 과정에서 기관(100) 등에 가해지는 힘이 상이할 수 있다. 그 결과, 보호필름(PF)이 존재하는 부분과 존재하지 않는 부분의 경계에서, 디스플레이 장치의 제조 과정에서 또는 제조 이후의 사용 과정에서 기관(100) 등에 스트레스가 인가될 수 있다.
- [0083] 이에 따라, 제1도전층(215c)에 있어서 제1보호필름베이스(171)에 대응하는 부분과 제1보호필름베이스(171)에 대응하지 않는 부분 사이의 경계, 즉 제1보호필름베이스(171)의 끝단에 대응하는 제1도전층(215c)의 부분에 스트레스가 인가되어, 해당 부분에서 단선 등이 발생할 수 있다. 구체적으로, 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)에 대응하는 제1도전층(215c)의 부분이 멀티패스부(MPP)가 아니라면, 제1보호필름베이스(171)의 끝단(PF1)에 대응하는 제1도전층(215c)에 스트레스가 인가되어 해당 부분에서 제1도전층(215c)의 단선 등이 발생할 수 있다.
- [0084] 따라서 멀티패스부(MPP)의 제1영역(1A)의 중심 방향의 제1끝단(MPP1)이, 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)보다, 제3영역(BA)의 중심에서 더 멀도록 하는 것이 바람직하다. 이를 통해 제1보호필름베이스(171)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF1)에 대응하는 제1도전층(215c)의 부분이 멀티패스부(MPP)의 일부가 되도록 함으로써, 제1도전층(215c)이 단선 등에 의해 전기적 신호가 전달되지 않는 상태가 되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.
- [0085] 한편, 본 발명의 또 다른 일 실시예에 따른 디스플레이 장치의 일부를 개략적으로 도시하는 단면도인 도 10에 도시된 것과 같이, 보호필름(PF)은, 제2영역(2A)의 적어도 일부에 대응하도록 제1보호필름베이스(171)로부터 이격되어 기관(100)의 하면 상에 위치하는 제2보호필름베이스(172)와, 기관(100)과 제2보호필름베이스(172) 사이

에 개재되는 제2점착층(182)을 더 구비할 수도 있다. 도 10에서는 기관(100) 등이 제3영역(BA)에서 벤딩되어 제1보호필름베이스(171)와 제2보호필름베이스(172)가 상호 마주보는 것으로 도시하고 있다.

[0086] 이와 같은 본 실시예에 따른 디스플레이 장치에서도, 멀티패스부(MPP)의 제1영역(1A)에서 제2영역(2A) 방향으로의 제2끝단(MPP2)이, 제2보호필름베이스(172)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF2)보다, 제3영역(BA)의 중심에서 더 멀도록 할 수 있다. 이를 통해 제2보호필름베이스(172)의 제3영역(BA)의 중심 방향의 끝단(PF2)에 대응하는 제1도전층(215c)의 부분이 멀티패스부(MPP)의 일부가 되도록 함으로써, 제1도전층(215c)이 단선 등에 의해 전기적 신호가 전달되지 않는 상태가 되는 것을 효과적으로 방지할 수 있다.

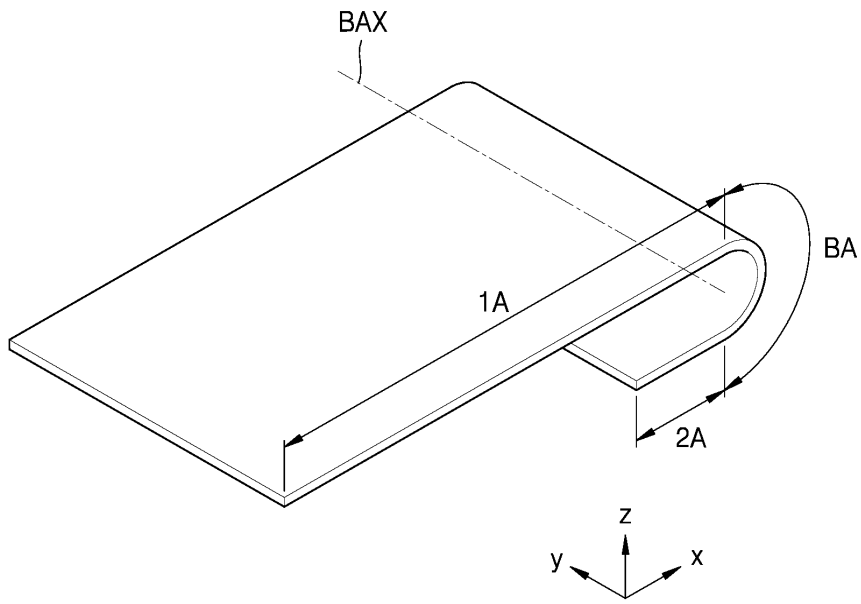
[0087] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 다른 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

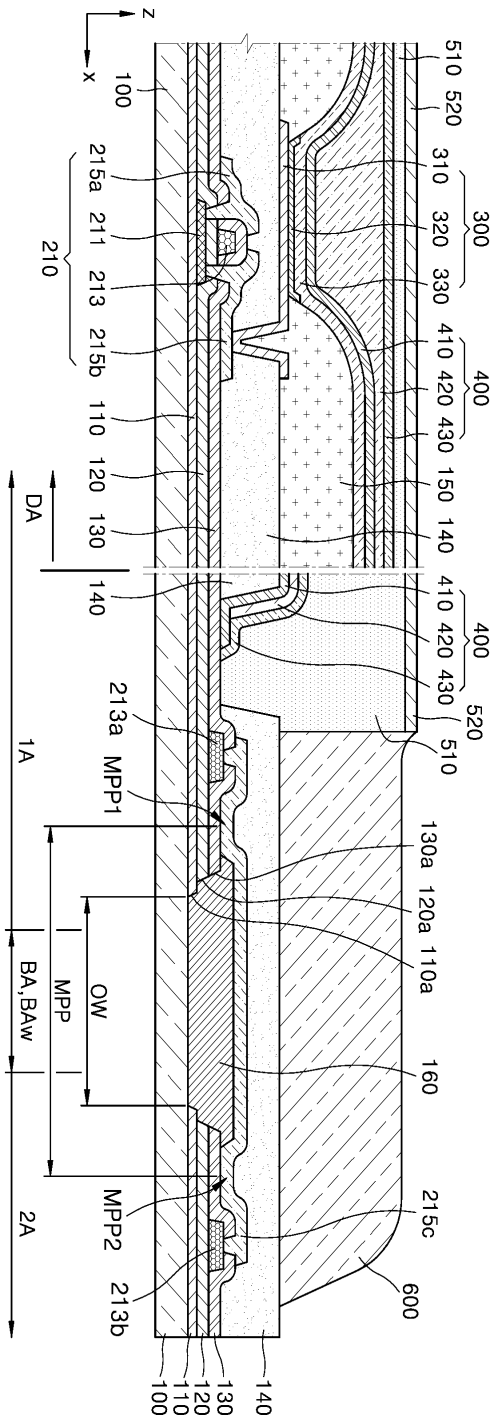
- [0088]
- |                |                   |
|----------------|-------------------|
| 1A: 제1영역       | 2A: 제2영역          |
| BAX: 벤딩축       | 100: 기관           |
| 110: 버퍼층       | 120: 게이트절연막       |
| 130: 층간절연막     | 140: 평탄화층         |
| 140a: 제3개구     | 150: 화소정의막        |
| 160: 유기물층      | 160a: 제2개구        |
| 160b: 추가개구     | 160c: 보조개구        |
| 171: 제1보호필름베이스 | 172: 제2보호필름베이스    |
| 181: 제1점착층     | 182: 제2점착층        |
| 210: 박막트랜지스터   | 211: 반도체층         |
| 213: 게이트전극     | 213a, 213b: 제2도전층 |
| 215a: 소스전극     | 215b: 드레인전극       |
| 215c: 제1도전층    | 300: 디스플레이소자      |
| 310: 화소전극      | 320: 중간층          |
| 330: 대향전극      | 400: 봉지층          |
| 410: 제1무기봉지층   | 420: 유기봉지층        |
| 430: 제2무기봉지층   | 510: 투광성 점착제      |
| 520: 편광판       | 600: 벤딩보호층        |

도면

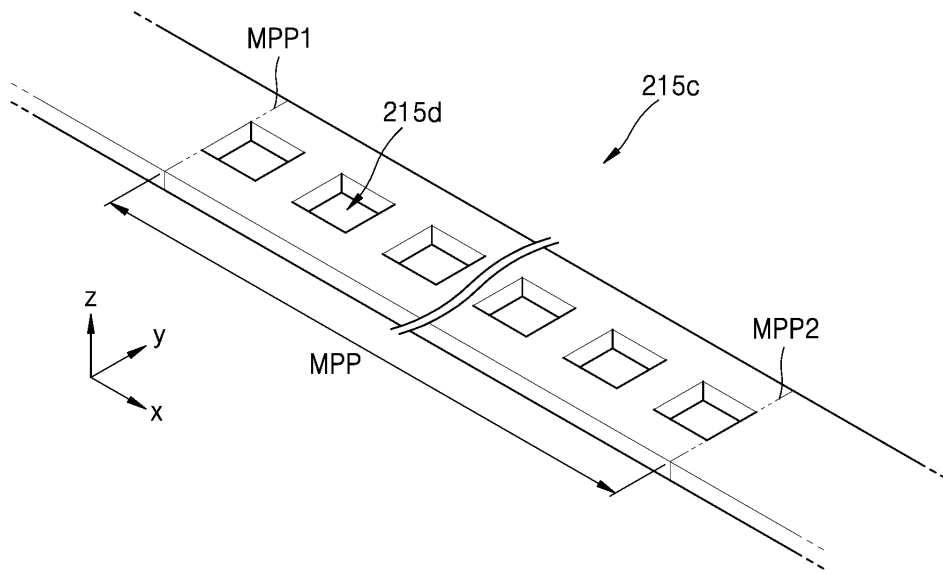
도면1



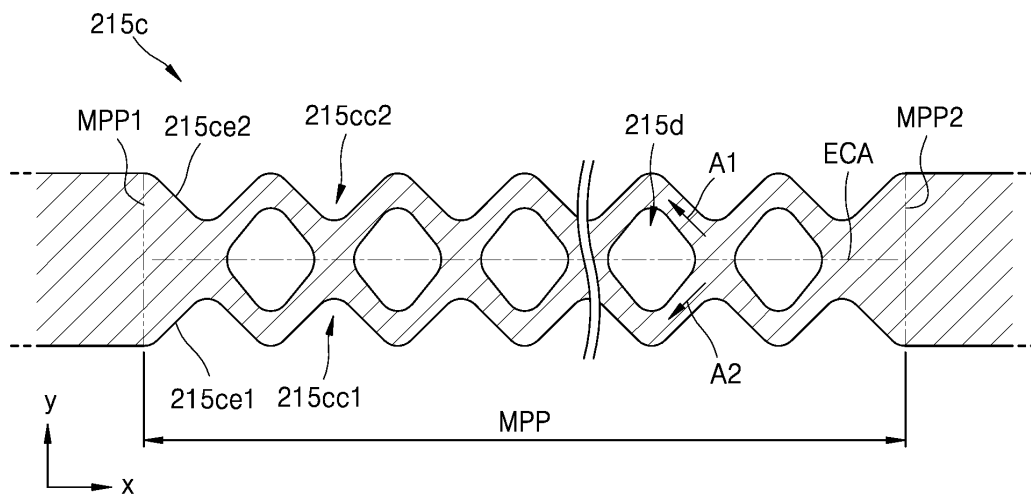
도면2



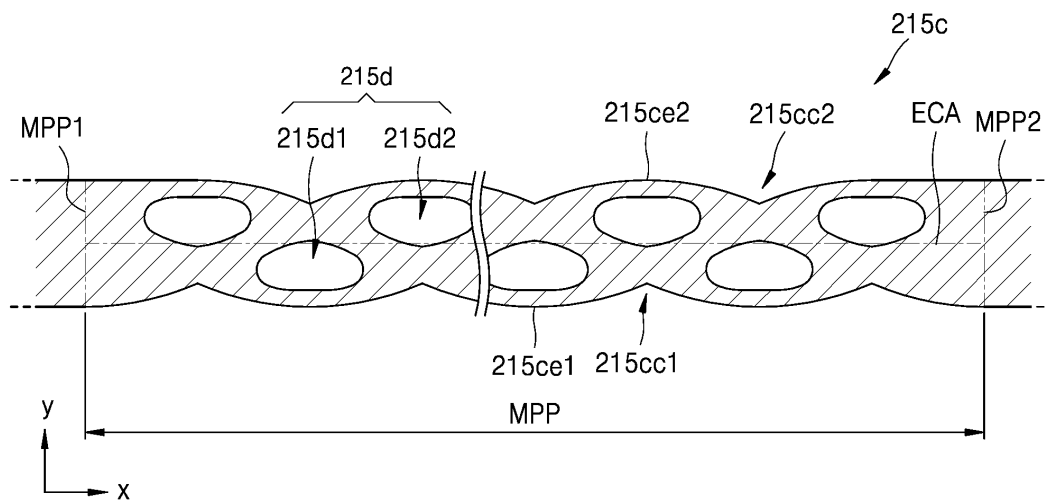
도면3



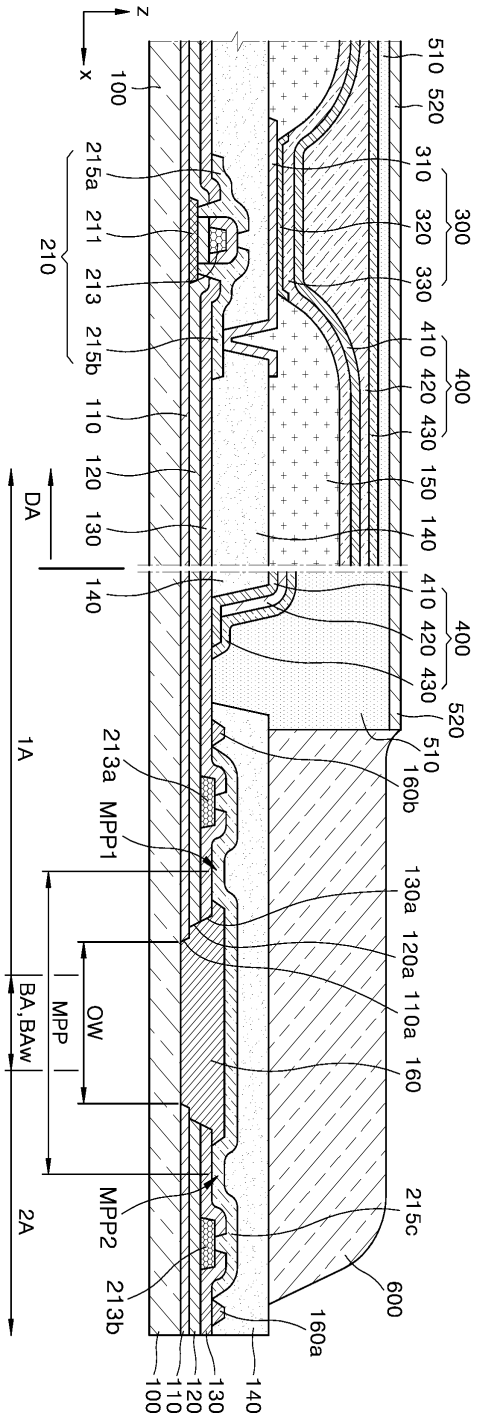
도면4



도면5

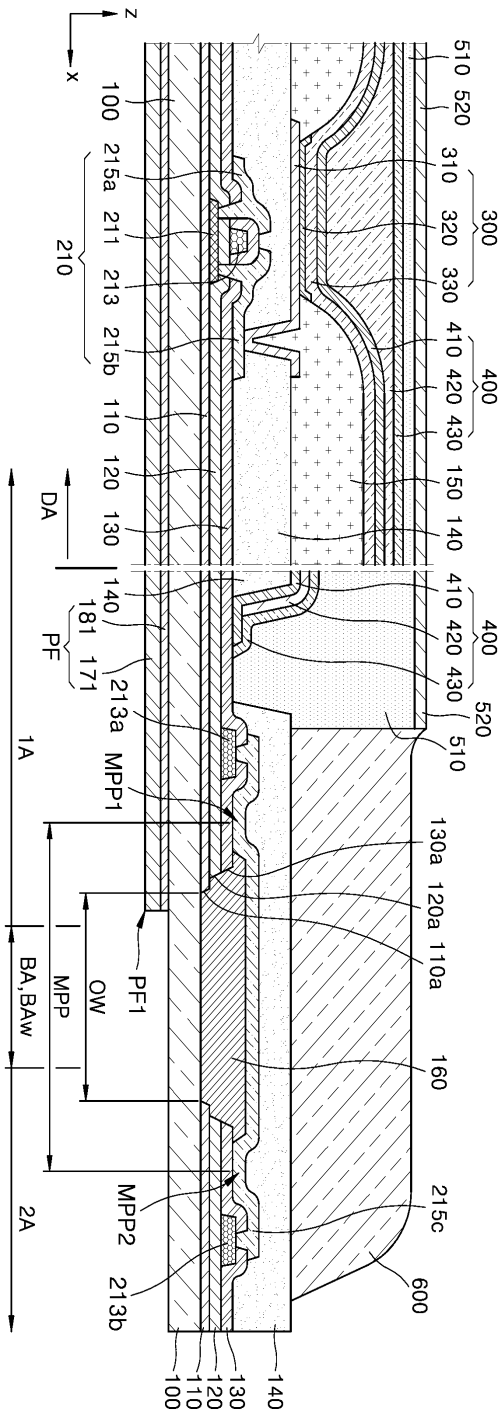


도면6

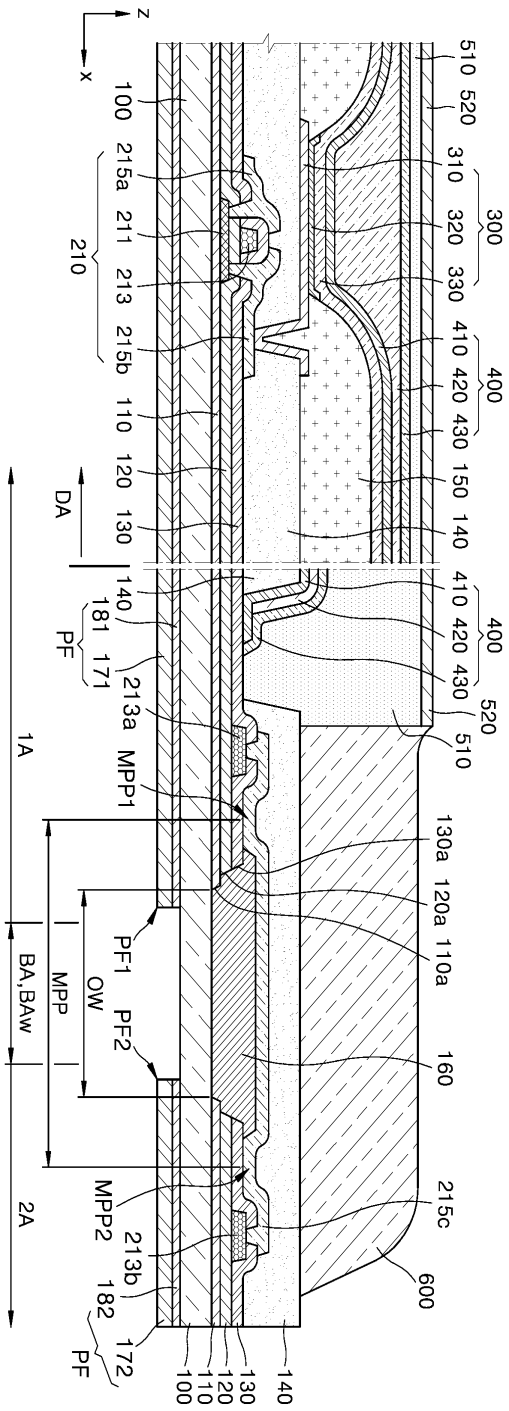




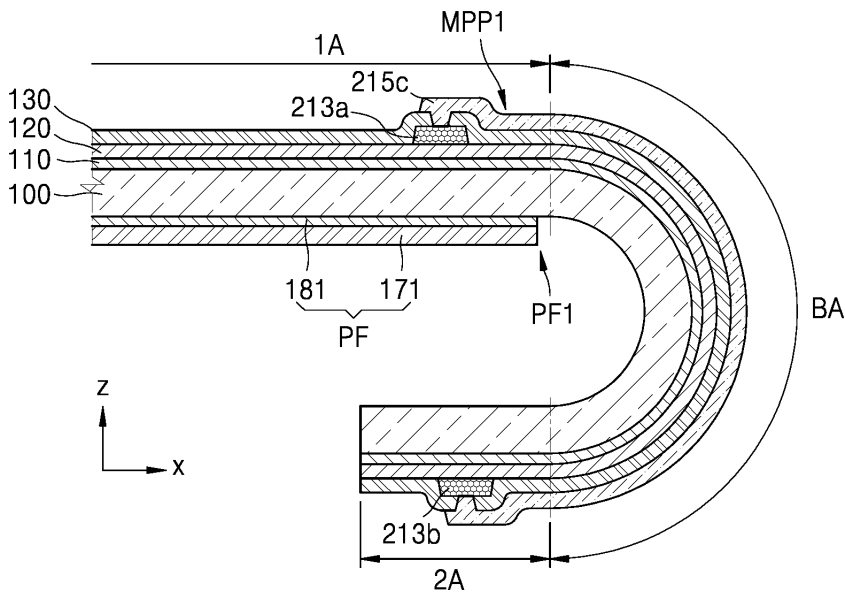
도면7



도면8



도면9



도면10

