(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0032239
(43) 공개일자 2024년03월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G09F 9/30 (2006.01) *G06F 1/16* (2006.01)
H04M 1/02 (2006.01) *H10K 50/80* (2023.01)
(52) CPC특허분류
G09F 9/301 (2013.01)
G06F 1/1641 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2022-0110685
(22) 출원일자 2022년09월01일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
삼성디스플레이 주식회사
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)
(72) 발명자
한소라
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1
이용혁
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
특허법인가산

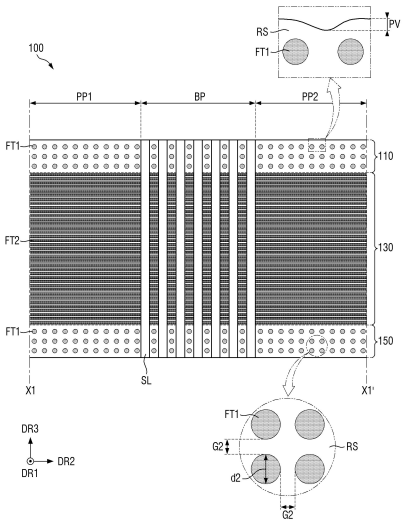
전체 청구항 수 : 총 23 항

(54) 발명의 명칭 **표시 장치**

(57) 요 약

표시 장치가 제공된다. 일 실시예에 따른 표시 장치는 적어도, 제1 방향으로 연장되는 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 표시 패널; 및 상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 지지체를 포함하되, 상기 패널 지지체는: 제1 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 상기 제1 베이스 수지 내에 분산되는 제1 섬유 원사를 포함하는 제1 층; 상기 제1 층 상에 배치되는 제2 층으로서, 제2 베이스 수지 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장하고 상기 제2 베이스 수지 내에 분산되는 제2 섬유 원사를 포함하는 제2 층; 및 상기 제2 층 상에 배치되는 제3 층으로서, 제3 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고 제3 베이스 수지 내에 분산되는 제3 섬유 원사를 포함하는 제3 층을 포함하고, 상기 제2 층의 단위 부피당 상기 제2 섬유 원사의 개수는 상기 제1 층의 단위 부피당 상기 제1 섬유 원사의 개수 및 상기 제3 층의 단위 부피당 상기 제3 섬유 원사의 개수보다 클 수 있다.

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
G06F 1/1652 (2013.01)
H04M 1/0268 (2022.02)
H10K 50/84 (2023.02)
H10K 2102/311 (2023.02)
(72) 발명자
이홍관
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1
조현준
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1
김민지
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1
어성우
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1
최은길
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1
한상우
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1

명 세 서

청구범위

청구항 1

제1 방향으로 연장되는 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 표시 패널; 및

상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 지지체를 포함하되,

상기 패널 지지체는:

제1 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 상기 제1 베이스 수지 내에 분산되는 제1 섬유 원사를 포함하는 제1 층;

상기 제1 층 상에 배치되는 제2 층으로서, 제2 베이스 수지 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장하고, 상기 제2 베이스 수지 내에 분산되는 제2 섬유 원사를 포함하는 제2 층; 및

상기 제2 층 상에 배치되는 제3 층으로서, 제3 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 상기 제3 베이스 수지 내에 분산되는 제3 섬유 원사를 포함하는 제3 층을 포함하고,

상기 제2 층의 단위 부피당 상기 제2 섬유 원사의 개수는 상기 제1 층의 단위 부피당 상기 제1 섬유 원사의 개수 및 상기 제3 층의 단위 부피당 상기 제3 섬유 원사의 개수보다 큰 표시 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 제2 섬유 원사의 직경은 상기 제1 섬유 원사의 직경 및 상기 제3 섬유 원사의 직경보다 작은 표시 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

제1 섬유 원사의 직경과 제3 섬유 원사의 직경은 동일한 표시 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 제2 층에서 상기 제2 섬유 원사 사이의 상호 이격 거리는 상기 제1 층에서 상기 제1 섬유 원사 사이의 상호 이격 거리 및 상기 제3 층에서 상기 제3 섬유 원사 사이의 상호 이격 거리 보다 작은 표시 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

제2 섬유 원사의 직경은 4.5㎛ 이상 5.5㎛ 이하이고,

제1 섬유 원사의 직경 및 제3 섬유 원사의 직경은 6.5㎛ 이상 7.5㎛ 이하인 표시 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 제2 층의 두께는 상기 제1 층의 두께 및 상기 제3 층의 두께보다 두꺼운 표시 장치.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 제2 층은 상기 제1 층 및 상기 제3 층 사이에 배치되는 표시 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 제1 층의 두께 및 상기 제3 층의 두께는 동일한 표시 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 제1 섬유 원사, 상기 제2 섬유 원사 및 상기 제3 섬유 원사는 탄소를 포함하되,

상기 제2 섬유 원사의 탄소 함유량은 상기 제1 섬유 원사의 탄소 함유량 및 상기 제3 섬유 원사의 탄소 함유량보다 더 큰 표시 장치.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 제2 섬유 원사의 탄성 모듈러스는 상기 제1 섬유 원사의 탄성 모듈러스 및 상기 제3 섬유 원사의 탄성 모듈러스보다 큰 표시 장치.

청구항 11

제1 방향으로 연장되는 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 표시 패널; 및

상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 지지체를 포함하되,

상기 패널 지지체는:

제1 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고 상기 제1 베이스 수지 내에 분산되는 제1 섬유 원사를 포함하는 제1 층;

상기 제1 층 상에 배치되는 제2 층으로서, 제2 베이스 수지 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장하고, 상기 제2 베이스 수지 내에 분산되는 제2 섬유 원사를 포함하는 제2 층; 및

상기 제2 층 상에 배치되는 제3 층으로서, 제3 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 제3 베이스 수지 내에 분산되는 제3 섬유 원사를 포함하는 제3 층을 포함하고,

상기 제2 섬유 원사의 탄성 모듈러스는 상기 제1 섬유 원사의 탄성 모듈러스 및 상기 제3 섬유 원사의 탄성 모듈러스보다 큰 표시 장치.

청구항 12

제11항에 있어서,

상기 제1 섬유 원사의 탄성 모듈러스 및 상기 제3 섬유 원사의 탄성 모듈러스는 동일한 표시 장치.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 제2 층의 두께는 상기 제1 층의 두께 및 상기 제3 층의 두께보다 두꺼운 표시 장치.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제2 층은 상기 제1 층 및 상기 제3 층 사이에 배치되는 표시 장치.

청구항 15

제14항에 있어서,

상기 제2 섬유 원사의 탄성 모듈러스는 290GPa 이상이고,

상기 제1 섬유 원사의 탄성 모듈러스 및 상기 제3 섬유 원사의 탄성 모듈러스는 240GPa 이하인 표시 장치.

청구항 16

제1 방향으로 연장되는 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 표시 패널; 및

상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 지지체를 포함하되,

상기 패널 지지체는:

제1 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 상기 제1 베이스 수지 내에 분산되는 제1 섬유 원사를 포함하는 제1 층;

상기 제1 층 상에 배치되는 제2 층으로서, 제2 베이스 수지 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장하고 상기 제2 베이스 수지 내에 분산되는 제2 섬유 원사를 포함하는 제2 층; 및

상기 제2 층 상에 배치되는 제3 층으로서, 제3 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 상기 제3 베이스 수지 내에 분산되는 제3 섬유 원사를 포함하는 제3 층을 포함하고,

상기 제2 섬유 원사의 탄소 함유량은 상기 제1 섬유 원사의 탄소 함유량 및 상기 제3 섬유 원사의 탄소 함유량보다 큰 표시 장치.

청구항 17

제16항에 있어서,

상기 제1 섬유 원사의 탄소 함유량 및 상기 제3 섬유 원사의 탄소 함유량은 동일한 표시 장치.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 제2 층의 두께는 상기 제1 층의 두께 및 상기 제3 층의 두께보다 두꺼운 표시 장치.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제2 층은 상기 제1 층 및 상기 제3 층 사이에 배치되는 표시 장치.

청구항 20

제19항에 있어서,

상기 제2 섬유 원사의 탄소 함유량은 96% 이상이고,

상기 제1 섬유 원사의 탄소 함유량 및 상기 제3 섬유 원사의 탄소 함유량은 93% 이하인 표시 장치.

청구항 21

제1 방향으로 연장되는 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 표시 패널; 및

상기 표시 패널의 하부에 배치되고, 베이스 수지 및 상기 베이스 수지에 분산되는 섬유 원사를 포함하는 패널 지지체를 포함하되,

상기 섬유 원사는:

상기 제1 방향으로 연장하는 제1 섬유 원사;

상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장하는 제2 섬유 원사; 및

상기 제1 방향으로 연장하는 제3 섬유 원사를 포함하고,

상기 베이스 수지는:

상기 제1 섬유 원사가 분산되는 제1 부분;

상기 제1 부분 상에 배치되는 제2 부분으로서, 상기 제2 섬유 원사가 분산되는 제2 부분; 및

상기 제2 부분 상에 배치되는 제3 부분으로서, 상기 제3 섬유 원사가 분산되는 제3 부분을 포함하며,

상기 제2 부분의 단위 부피당 상기 제2 섬유 원사의 개수는 상기 제1 부분의 단위 부피당 상기 제1 섬유 원사의 개수 및 상기 제3 부분의 단위 부피당 상기 제3 섬유 원사의 개수보다 큰 표시 장치.

청구항 22

제21항에 있어서,

상기 제2 섬유 원사의 직경은 상기 제1 섬유 원사의 직경 및 상기 제3 섬유 원사의 직경보다 작은 표시 장치.

청구항 23

제22항에 있어서,

상기 제2 층에서 상기 제2 섬유 원사 사이의 상호 이격 거리는 상기 제1 층에서 상기 제1 섬유 원사 사이의 상호 이격 거리 및 상기 제3 층에서 상기 제3 섬유 원사 사이의 상호 이격 거리 보다 작은 표시 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 표시 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 표시 장치는 멀티미디어의 발달과 함께 그 중요성이 증대되고 있다. 이에 부응하여 유기발광 표시 장치(Organic Light Emitting Display, OLED), 액정 표시 장치(Liquid CrysLAl Display, LCD) 등과 같은 여러 종류의 표시 장치가 사용되고 있다.

[0003] 최근에는 디스플레이 기술이 발전하면서, 플렉시블 디스플레이를 갖는 표시 장치에 관한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있다. 플렉시블 디스플레이는 표시 화면을 접거나, 구부리거나, 슬라이드 하는 등 표시 화면을 연장하거나 줄일 수 있어 표시 장치의 부피 감소 또는 디자인 변화에 큰 기여를 하고 있다.

[0004] 이 경우, 표시 장치의 플렉시블 디스플레이를 지지하는 패널 지지체로서 섬유 강화 플라스틱(Fiber Reinforced Plastics: FRP)을 이용하여 표시 장치 자체의 하중을 줄일 수 있어, 패널 지지체를 섬유 강화 플라스틱으로 제조하는 기술들에 관한 연구 및 개발이 활발히 진행되고 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 패널 지지체의 면 품위가 향상된 표시 장치를 제공하는 것이다.

[0006] 본 발명의 과제들은 이상에서 언급한 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0007] 상기 과제를 해결하기 위한 일 실시예에 따른 표시 장치는 적어도, 제1 방향으로 연장되는 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 표시 패널; 및 상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 지지체를 포함하되, 상기 패널 지지체는: 제1 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 상기 제1 베이스 수지 내에 분산되는 제1 섬유 원사를 포함하는 제1 층; 상기 제1 층 상에 배치되는 제2 층으로서, 제2 베이스 수지 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장하고 상기 제2 베이스 수지 내에 분산되는 제2 섬유 원사를 포함하는 제2 층; 및 상기 제2 층 상에 배치되는 제3 층으로서, 제3 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고 제3 베이스 수지 내에 분산되는 제3 섬유 원사를 포함하는 제3 층을 포함하고, 상기 제2 층의 단위 부피당 상기 제2 섬유 원사의 개수는 상기 제1 층의 단위 부피당 상기 제1 섬유 원사의 개수 및 상기 제3 층의 단위 부피당 상기 제3 섬유 원사의 개수보다 클 수 있

다.

[0008] 상기 과제를 해결하기 위한 다른 실시예에 따른 표시 장치는 적어도, 제1 방향으로 연장되는 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 표시 패널; 및 상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 지지체를 포함하되, 상기 패널 지지체는: 제1 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 상기 제1 베이스 수지 내에 분산되는 제1 섬유 원사를 포함하는 제1 층; 상기 제1 층 상에 배치되는 제2 층으로서, 제2 베이스 수지 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장하고 상기 제2 베이스 수지 내에 분산되는 제2 섬유 원사를 포함하는 제2 층; 및 상기 제2 층 상에 배치되는 제3 층으로서, 제3 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고 제3 베이스 수지 내에 분산되는 제3 섬유 원사를 포함하는 제3 층을 포함하고, 상기 제2 섬유 원사의 탄성 모듈러스는 상기 제1 섬유 원사의 탄성 모듈러스 및 상기 제3 섬유 원사의 탄성 모듈러스보다 클 수 있다.

[0009] 상기 과제를 해결하기 위한 또 다른 실시예에 따른 표시 장치는 적어도, 제1 방향으로 연장되는 폴딩 축을 기준으로 폴딩되는 표시 패널; 및 상기 표시 패널의 하부에 배치되는 패널 지지체를 포함하되, 상기 패널 지지체는: 제1 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고, 상기 제1 베이스 수지 내에 분산되는 제1 섬유 원사를 포함하는 제1 층; 상기 제1 층 상에 배치되는 제2 층으로서, 제2 베이스 수지 및 상기 제1 방향과 교차하는 제2 방향으로 연장하고 상기 제2 베이스 수지 내에 분산되는 제2 섬유 원사를 포함하는 제2 층; 및 상기 제2 층 상에 배치되는 제3 층으로서, 제3 베이스 수지 및 상기 제1 방향으로 연장하고 제3 베이스 수지 내에 분산되는 제3 섬유 원사를 포함하는 제3 층을 포함하고, 상기 제2 섬유 원사의 탄소 함유량은 상기 제1 섬유 원사의 탄소 함유량 및 상기 제3 섬유 원사의 탄소 함유량보다 클 수 있다.

발명의 효과

[0010] 일 실시예에 따른 표시 장치는 패널 지지체의 면 품위가 향상될 수 있다.

[0011] 실시예들에 따른 효과는 이상에서 예시된 내용에 의해 제한되지 않으며, 더욱 다양한 효과들이 본 명세서 내에 포함되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0012] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치를 보여주는 사시도이다.

도 2는 일 실시예에 따른 표시 장치가 폴딩된 상태를 보여주는 사시도이다.

도 3은 일 실시예에 따른 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시한 측면도이다.

도 4는 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체를 개략적으로 도시한 평면도이다.

도 5는 도 4의 X1-X1`선을 따라 자른 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 6은 도 4의 X2-X2`선을 따라 자른 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

도 7은 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체를 제조하는 공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 8은 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 제1 방향에서 바라본 단면을 촬영한 이미지이다.

도 9는 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 제2 방향에서 바라본 단면을 촬영한 이미지이다.

도 10은 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 위치 별 표면 단차를 도시한 그래프이다.

도 11은 비교 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 구조를 도시한 단면도이다.

도 12는 비교 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 구조를 도시한 단면도이다.

도 13은 비교 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 제2 방향에서 바라본 단면을 촬영한 이미지이다.

도 14는 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 위치 별 표면 단차를 도시한 그래프이다.

도 15는 다른 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 구조를 도시한 단면도이다.

도 16은 도 15의 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 구조를 도시한 단면도이다.

도 17은 도 15의 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 위치 별 표면 단차를 도시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0013] 본 발명의 이점 및 특징, 그리고 그것들을 달성하는 방법은 첨부되는 도면과 함께 상세하게 후술되어 있는 실시예들을 참조하면 명확해질 것이다. 그러나 본 발명은 이하에서 개시되는 실시예들에 한정되는 것이 아니라 서로 다른 다양한 형태로 구현될 것이며, 단지 본 실시예들은 본 발명의 개시가 완전하도록 하며, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 발명의 범주를 완전하게 알려주기 위해 제공되는 것이며, 본 발명은 청구항의 범주에 의해 정의될 뿐이다.

[0014] 소자 또는 층이 다른 소자 또는 층의 "상"으로 지칭되는 것은 다른 소자 바로 위에 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소자를 개재한 경우를 모두 포함한다. 이와 마찬가지로, "하", "좌" 및 "우"로 지칭되는 것들은 다른 소자와 바로 인접하게 개재된 경우 또는 중간에 다른 층 또는 다른 소재를 개재한 경우를 모두 포함한다. 명세서 전체에 걸쳐 동일 참조 부호는 동일 구성 요소를 지칭한다.

[0015] 비록 제1, 제2 등이 다양한 구성요소들을 서술하기 위해서 사용되나, 이들 구성요소들은 이들 용어에 의해 제한되지 않음은 물론이다. 이들 용어들은 단지 하나의 구성요소를 다른 구성요소와 구별하기 위하여 사용하는 것이다. 따라서, 이하에서 언급되는 제1 구성요소는 본 발명의 기술적 사상 내에서 제2 구성요소일 수도 있음은 물론이다.

[0016] 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.

[0017] 이하 첨부된 도면을 참조하여 구체적인 실시예들에 대해 설명한다.

[0018] 도 1은 일 실시예에 따른 표시 장치를 보여주는 사시도이다. 도 2는 일 실시예에 따른 표시 장치가 폴딩된 상태를 보여주는 사시도이다.

[0019] 도 1에는 폴딩 축(FX)을 기준으로 구부러지지 않고 펼쳐진 표시 장치(1)의 제1 상태가 나타나 있고, 도 2에는 폴딩 축(FX)을 기준으로 구부러진 표시 장치(1)의 제2 상태가 나타나 있다.

[0020] 도 1 및 도 2를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치(1)는 동영상이나 정지영상을 표시하는 장치로서, 모바일 폰, 스마트 폰, 태블릿 PC, 스마트 워치, 워치 폰, 이동 통신 단말기, 전자 수첩, 전자 책, PMP, 네비게이션, UMPC 등과 같은 휴대용 전자 기기뿐만 아니라, 텔레비전, 노트북, 모니터, 광고판, 사물 인터넷 등의 다양한 제품의 표시 화면으로 사용될 수 있다.

[0021] 도 1에서는 제1 방향(DR1), 제2 방향(DR2) 및 제3 방향(DR3)이 정의되어 있다. 제1 방향(DR1) 및 제2 방향(DR2)은 서로 수직이고, 제1 방향(DR1) 및 제3 방향(DR3)은 서로 수직이며, 제2 방향(DR2) 및 제3 방향(DR3)은 서로 수직일 수 있다. 제1 방향(DR1)은 도면 상 세로 방향을 의미하고, 제2 방향(DR2)은 도면 상 가로 방향을 의미하며, 제3 방향(DR3)은 도면 상 상부 및 하부 방향, 즉 두께 방향을 의미하는 것으로 이해될 수 있다.

[0022] 이하의 명세서에서, 특별한 언급이 없다면 "방향"은 그 방향을 따라 연장하는 양측을 향하는 방향 모두를 지칭할 수 있다. 또한, 양측으로 연장하는 양 "방향"을 구분할 필요가 있을 경우, 일측을 "방향 일측"으로, 타측을 "방향 타측"으로 각각 구분하여 지칭하기로 한다. 도 1을 기준으로, 방향을 지칭하는 화살표가 향하는 방향이 일측, 그 반대 방향이 타측으로 지칭된다. 다만 실시예에서 언급하는 방향은 상대적인 방향을 언급한 것으로 이해되어야 하며, 실시예는 언급한 방향에 제한되는 것은 아니다.

[0023] 또한, 설명의 편의를 위해, 표시 장치(1) 또는 표시 장치(1)를 구성하는 각 부재의 면들을 지칭함에 있어서, 화상이 표시되는 방향, 즉 제3 방향(DR3) 일측으로 면하는 일면을 상면으로 지칭하고, 상기 일면의 반대면을 저면으로 지칭한다. 다만, 이에 제한되지 않으며, 상기 부재의 상기 일면 및 상기 타면은 각각 전면 및 저면으로 지칭되거나, 제1 면 또는 제2 면으로 지칭될 수도 있다. 또한 표시 장치(1)의 각 부재의 상대적 위치를 설명함에 있어서, 제3 방향(DR3) 일측을 상부로 지칭하고 제3 방향(DR3) 타측을 하부로 지칭할 수 있다.

[0024] 표시 장치(1)의 평면 형태는 도 1에 도시된 바와 같이 세로변이 가로변보다 길게 형성된 직사각형 형상을 가지고, 표시 장치(1)의 코너들 각각은 직각의 평면 형태 또는 라운드된 평면 형태를 가질 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 표시 장치(1)의 평면 형태는 세로변이 가로변보다 짧게 형성된 직사각형 형상을 가질 수 있다. 도 1에서는 세로변이 가로변보다 길게 형성된 직사각형 형상을 가지는 것을 예시하였다.

[0025] 표시 장치(1)는 제1 평탄부(PP1), 벤딩부(BP), 제2 평탄부(PP2)를 포함한다. 표시 장치(1)에 정의되는 제1 평탄

부(PP1), 벤딩부(BP) 및 제2 평탄부(PP2)는 도 3에 도시된 바와 같이 표시 장치(1)를 이루는 각 부품에도 적용될 수 있다.

[0026] 제1 평탄부(PP1) 및 제2 평탄부(PP2)는 벤딩 되지 않는 부분일 수 있다. 제1 평탄부(PP1)는 표시 장치(1)의 일 부분으로서 제2 방향(DR2) 타측에 배치될 수 있다. 제2 평탄부(PP2)는 표시 장치(1)의 일 부분으로서 제2 방향(DR2) 일측에 배치될 수 있다.

[0027] 벤딩부(BP)는 제1 평탄부(PP1)와 제2 평탄부(PP2) 사이에 배치될 수 있다. 즉, 벤딩부(BP)의 제2 방향(DR2) 일측에는 제2 평탄부(PP2)에 배치되고, 벤딩부(BP)의 제2 방향(DR2) 타측에는 제1 평탄부(PP1)가 배치될 수 있다. 제1 벤딩 라인(BL1)은 벤딩부(BP)와 제1 평탄부(PP1) 사이의 경계이고, 제2 벤딩 라인(BL2)은 벤딩부(BP)와 제2 평탄부(PP2) 사이의 경계일 수 있다.

[0028] 벤딩부(BP)는 굴곡 가능한 영역일 수 있다. 예를 들어, 벤딩부(BP)는 벤딩부(BP) 상에 배치되어 제1 방향(DR1)으로 연장되는 폴딩 축(FX)을 기준으로 굴곡될 수 있다. 벤딩부(BP)가 굴곡되지 않는 경우, 표시 장치(1)는 도 1에 도시된 바와 같이 펼쳐진 상태(이하 '제1 상태'라 지칭함)를 유지하고, 벤딩부(BP)가 굴곡되는 경우, 표시 장치(1)는 도 2에 도시된 바와 같이 폴딩된 상태(이하 '제2 상태'라 지칭함)를 유지할 수 있다.

[0029] 표시 장치(1)는 표시 영역 및 비표시 영역을 포함한다.

[0030] 표시 영역은 화소가 배치되어 화면을 표시하는 영역일 수 있다. 표시 영역은 제1 표시 영역(DA1) 및 제2 표시 영역(DA2)을 포함할 수 있다. 비표시 영역은 화면을 표시하지 않는 영역일 수 있다. 비표시 영역은 제1 비표시 영역(NDA1)과 제2 비표시 영역(NDA2)을 포함할 수 있다.

[0031] 표시 장치(1)의 제1 상태에서 표시 장치(1)의 제3 방향(DR3) 일측 면은 제1 표시 영역(DA1) 및 제1 비표시 영역(NDA1)이 배치된 전면이고, 제3 방향(DR3) 타측 면은 제2 표시 영역(DA2) 및 제2 비표시 영역(NDA2)이 배치된 저면일 수 있다.

[0032] 제1 표시 영역(DA1)은 표시 장치(1)의 제1 상태에서 표시 장치(1)의 제3 방향(DR3) 일측 면에 배치될 수 있다. 제1 표시 영역(DA1)의 평면 형태는 제1 상태의 표시 장치(1)의 평면 형태를 추종할 수 있다. 예를 들어, 제1 상태의 표시 장치(1)의 평면 형태가 직사각형인 경우, 제1 표시 영역(DA1)의 평면 형태 역시 직사각형일 수 있다.

[0033] 몇몇 실시예에서, 제1 표시 영역(DA1)은 제1 비표시 영역(NDA1)에 의해 둘러싸일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어 제1 표시 영역(DA1)은 제1 비표시 영역(NDA1)에 의해 부분적으로 둘러싸일 수도 있다. 도 1 에서는 제1 비표시 영역(NDA1)이 제1 표시 영역(DA1)을 둘러싸는 것을 예시하고 있다.

[0034] 제2 표시 영역(DA2)은 표시 장치(1)의 제1 상태에서 표시 장치(1)의 제3 방향(DR3) 타측 면에 배치되고, 제1 평탄부(PP1)에만 중첩될 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 제2 표시 영역(DA2)은 표시 장치(1)가 제2 상태가 되면 화면을 사용자에게 표시할 수 있다.

[0035] 제2 표시 영역(DA2)은 도 2에 도시된 바와 같이 제2 상태의 표시 장치(1)에서 사용자에게 시인되는 제1 평탄부(PP1)의 평면 형태를 추종할 수 있다. 예를 들어, 제2 상태의 표시 장치(1)에서 사용자에게 시인되는 제1 평탄부(PP1)의 평면 형태가 직사각형인 경우, 제2 표시 영역(DA2)의 평면 형태 역시 직사각형일 수 있다.

[0036] 몇몇 실시예에서, 제2 표시 영역(DA2)은 제2 비표시 영역(NDA2)에 의해 둘러싸일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어 제2 표시 영역(DA2)은 제2 비표시 영역(NDA2)에 의해 부분적으로 둘러싸일 수도 있다.

[0037] 표시 장치(1)는 도 2에 도시된 바와 같이 제2 상태에서 제1 평탄부(PP1)에 배치되는 제1 표시 영역(DA1)의 일부분과 제2 평탄부(PP2)에 배치되는 제1 표시 영역(DA1)의 일 부분이 서로 마주보도록 폴딩되는 인 폴딩(in folding)방식으로 폴딩될 수 있으나 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 표시 장치(1)는 저면이 서로 마주보도록 아웃 폴딩(out-folding) 방식으로 폴딩될 수 있다. 도 2에서는 표시 장치(1)가 인 폴딩 방식으로 폴딩되는 것을 예시하였다.

[0038] 이하, 표시 장치(1)의 구조에 대해 설명하도록 한다.

[0039] 도 3은 일 실시예에 따른 표시 장치의 구조를 개략적으로 도시한 측면도이다.

[0040] 도 3을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치(1)는 상부 보호 부재(PL), 윈도우 부재(WM), 제1 접착 부재(PSA1), 편광 부재(POL), 표시 패널(PNL), 배리어 부재(BAR), 패널 지지체(100), 하부 시인 방지 부재(TPU) 및 금속 지지체(MP)를 포함할 수 있다.

[0041] 상부 보호 부재(PL)는 후술하는 윈도우 부재(WM)의 비산 방지, 충격 흡수, 찍힘 방지, 지문 방지, 눈부심 방지 중 적어도 하나의 기능을 수행하는 역할을 할 수 있다. 상부 보호 부재(PL)는 윈도우 부재(PM)의 제3 방향(DR3) 일측 면(이하 '전면'이라 칭함) 상에 배치될 수 있다. 상부 보호 부재(PL)는 예를 들어 감압 접착제와 같은 접착 부재를 통해 윈도우 부재의 전면에 부착될 수 있다.

[0042] 상부 보호 부재(PL)의 제3 방향(DR3) 타측 면(이하 '저면'이라 칭함)에는 차광 패턴(미도시)이 형성될 수 있다. 상기 차광 패턴은 상부 보호 부재(PL)의 가장자리 또는 가장자리에 인접하게 배치될 수 있다. 상기 차광 패턴은 광을 차단할 수 있는 차광 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 상기 차광 패턴은 카본 블랙 등의 무기 흑색 안료, 유기 흑색 안료, 또는 불투명한 금속 물질일 수 있다.

[0043] 윈도우 부재(WM)는 후술할 표시 패널(PNL)을 외부로부터 보호하는 역할을 할 수 있다. 윈도우 부재(WM)는 표시 패널(PNL)의 제3 방향(DR3) 일측 면(이하 '전면'이라 칭함) 상에 배치될 수 있다. 윈도우 부재(WM)는 투명한 물질로 이루어지며, 예를 들어 유리나 플라스틱으로 이루어질 수 있다.

[0044] 윈도우 부재(WM)는 두께가 0.1㎜ 이하의 초박막 유리이거나 투명한 폴리이미드 필름일 수 있다. 윈도우 부재(WM)는 제1 접착 부재(PSA1)에 의해 편광 부재(POL)의 전면 상에 부착될 있다. 제1 접착 부재(PSA1)는 투명한 접착 필름이거나 투명한 접착 레진일 수 있다.

[0045] 편광 부재(POL)는 표시 패널(PNL)에 입사하는 외부 광이 반사되는 것을 방지할 수 있다. 편광 부재(POL)는 제1 접착 부재(PSA1)를 매개로 하여 윈도우 부재(WM)와 접착될 수 있다. 편광 부재(POL)의 저면 상에는 표시 패널(PNL)이 배치될 수 있다.

[0046] 표시 패널(PNL)은 화면을 표시하는 패널로서, 유기 발광층을 포함하는 유기 발광 표시 패널, 초소형 발광 다이오드(micro LED)를 이용하는 초소형 발광 다이오드 표시 패널, 양자점 발광층을 포함하는 양자점 발광 소자(Quantum dot Light Emitting Diode)를 이용하는 양자점 발광 표시 패널, 또는 무기 반도체를 포함하는 무기 발광 소자를 이용하는 무기 발광 표시 패널 등 어떠한 종류의 표시 패널도 본 실시예의 표시 패널(PNL)로 적용될 수 있다. 도 1을 기준으로 표시 패널(PNL)은 제3 방향(DR3) 일측으로 화면을 표시할 수 있다.

[0047] 베리어 부재(BAR)는 표시 패널(PNL)의 제3 방향(DR3) 타측 면(이하, '저면'이라 칭함) 상에 배치될 수 있다. 베리어 부재(BAR)의 제3 방향(DR3) 타측 면 중 벤딩부(BP)와 중첩하는 부분은 후술하는 패널 지지체(100)의 벤딩부(BP)에 배치되는 격자 패턴과 제3 방향(DR3)으로 이격되어 있을 수 있다.

[0048] 베리어 부재(BAR)는 외부로부터 입사되는 광을 흡수하기 위한 차광층, 외부로부터의 충격을 흡수하기 위한 완충층, 및 표시 패널(PNL)의 열을 효율적으로 방출하기 위한 방열층 중 적어도 하나를 포함할 수 있다.

[0049] 상기 차광층은 광의 투과를 저지하여 차광층의 하부에 배치된 구성들이 표시 패널(PNL)의 전면에서 시인되는 것을 방지한다. 상기 차광층은 블랙 안료나 블랙 염료 등과 같은 광 흡수 물질을 포함할 수 있다.

[0050] 상기 완충층은 외부 충격을 흡수하여 표시 패널(PNL)이 파손되는 것을 방지한다. 상기 완충층은 단일층 또는 복수층으로 이루어질 수 있다. 예를 들어, 완충층은 폴리우레탄, 폴리카보네이트, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌등과 같은 고분자 수지로 형성되거나, 고무, 우레탄 계열 물질, 또는 아크릴 계열 물질을 발포 성형한 스폰지 등 탄성을 갖는 물질을 포함하여 이루어질 수 있다.

[0051] 상기 방열층은 그라파이트나 탄소 나노 튜브 등을 포함하는 제1 방열층과 전자기파를 차폐할 수 있고 열전도성이 우수한 구리, 니켈, 페라이트, 은과 같은 금속 박막으로 형성된 제2 방열층을 포함할 수 있다.

[0052] 패널 지지체(100)는 표시 패널(PNL)의 저면을 지지하는 역할을 할 수 있다. 패널 지지체(100)는 베리어 부재(BAR)의 제3 방향(DR3) 타측 면(이하, '저면'이라 지칭함) 상에 배치될 수 있다. 패널 지지체(100)는 외부로부터의 압력에 의해 모양이나 부피가 쉽게 변하지 않는 강성 부재일 수 있다. 패널 지지체(100)의 벤딩부(BP)에는 패널 지지체(100)의 굴곡을 용이하게 하는 격자 패턴이 형성되어 있을 수 있다.

[0053] 몇몇 실시예에서, 패널 지지체(100)는 탄소 섬유를 포함하는 탄소 섬유 강화 플라스틱(Carbon Fiber Reinforced Plastic: CFRP)일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 예를 들어, 패널 지지체(100)는 유리 섬유를 포함하는 유리 섬유 강화 플라스틱(Glass Fiber Reinforced Plastic: GFRP), 또는 아라미드 섬유 강화 플라스틱(Aramid Fiber Reinforced Plastic: AFRP)일 수도 있다. 이하에서는 패널 지지체(100)가 탄소 섬유 강화 플라스틱인 것을 중심으로 설명하도록 한다. 패널 지지체(100)의 구조에 대한 자세한 설명은 도 4 내지 도 6과 결부하여 후술하도록 한다.

[0054] 하부 시인 방지 부재(TPU)는 패널 지지체(100)의 벤딩부(BP)에 형성되는 격자 패턴의 저면에 배치될 수 있다. 하부 시인 방지 부재(TPU)는 패널 지지체(100)의 격자 패턴이 외부에 시인되지 않도록 할 수 있다. 하부 시인 방지 부재(TPU)는 가요성을 가지는 물질을 포함하여 표시 장치(1)의 폴딩 스트레스를 줄일 수 있다.

[0055] 금속 지지체(MP)는 패널 지지체(100)의 제1 평탄부(PP1) 및 제2 평탄부(PP2)의 각각의 저면 상에 배치될 수 있다. 금속 지지체(MP)는 패널 지지체(100)의 제1 평탄부(PP1) 및 제2 평탄부(PP2)의 각각의 저면을 지지하고, 표시 패널(PNL)로부터 발생하는 열을 흡수하는 역할을 할 수 있다. 몇몇 실시예에서 금속 지지체(MP)는 구리(Cu)를 포함할 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다. 금속 지지체(MP)는 표시 장치(1)의 폴딩 스트레스를 줄이기 위해 벤딩부(BP)에는 배치되지 않을 수 있다.

[0056] 이하 도 4 내지 도 10과 결부하여 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)의 구조에 대해 설명하도록 한다.

[0057] 도 4는 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체를 개략적으로 도시한 평면도이다.

[0058] 도 4를 참조하면 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)는 제1 평탄부(PP1), 벤딩부(BP) 및 제2 평탄부(PP2)를 포함한다.

[0059] 패널 지지체(100)의 제1 평탄부(PP1) 및 제2 평탄부(PP2)는 벤딩 되지 않는 부분일 수 있다. 제1 평탄부(PP1)는 패널 지지체(100)의 일 부분으로서 제2 방향(DR2) 타측에 배치될 수 있다. 제2 평탄부(PP2)는 패널 지지체(100)의 일 부분으로서 제2 방향(DR2) 일측에 배치될 수 있다.

[0060] 패널 지지체(100)의 벤딩부(BP)는 제1 평탄부(PP1)와 제2 평탄부(PP2) 사이에 배치될 수 있다. 즉, 벤딩부(BP)의 제2 방향(DR2) 일측에는 제2 평탄부(PP2)에 배치되고, 벤딩부(BP)의 제2 방향(DR2) 타측에는 제1 평탄부(PP1)가 배치될 수 있다.

[0061] 패널 지지체(100)의 벤딩부(BP)는 굴곡 가능한 영역일 수 있다. 벤딩부(BP)에는 패널 지지체(100)를 제3 방향(DR3)으로 관통하는 복수의 슬릿(SL)을 포함하는 격자 패턴이 형성될 수 있다. 복수의 슬릿(SL)들은 제1 방향(DR1)으로 배열되는 여러 개의 열(列)로서, 각각의 열이 제2 방향(DR2)으로 배열되어 있는 형상을 가질 수 있다. 이에 따라 패널 지지체(100)의 벤딩부(BP)는 굴곡이 용이할 수 있다.

[0062] 도 5는 도 4의 X1-X1`선을 따라 자른 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다. 도 6은 도 4의 X2-X2`선을 따라 자른 단면을 개략적으로 도시한 단면도이다.

[0063] 도 4와 결부하여 도 5 및 도 6을 참조하면 패널 지지체(100)는 섬유 원사와 베이스 수지(RS)를 포함하는 섬유 강화 플라스틱일 수 있다. 섬유 원사는 베이스 수지(RS) 내에 분산되어 있을 수 있다. 섬유 원사는 탄소를 포함하는 탄소 섬유로서 그래핀(graphene)을 포함할 수 있고, 베이스 수지(RS)는 에폭시계 수지, 폴리에스테르계 수지, 폴리아미드계 수지, 폴리카보네이트계 수지, 폴리프로필렌계 수지, 폴리부틸렌계 수지, 폴리아크릴레이트계 수지 또는 비닐 에스테르계 수지일 수 있다.

[0064] 패널 지지체(100)는 제3 방향(DR3) 타측으로 순차 배열되는 제1 층(110), 제2 층(130) 및 제3 층(150)을 포함할 수 있다. 예를 들어 패널 지지체(100)의 제1 층(110)은 패널 지지체(100) 상부에 배치되는 베리어 부재(BAR)와 인접하고, 제3 층(150)은 패널 지지체(100) 하부에 배치되는 하부 시인 방지 부재(TPU) 및 금속 지지체(MP)와 인접할 수 있다.

[0065] 베이스 수지(RS)는 일체로서, 패널 지지체(100)의 제1 층(110), 제2 층(130) 및 제3 층(150) 모두에 배치될 수 있다. 청구항에서는 제1 층(110)에 배치되는 베이스 수지(RS)의 일 부분을 제1 베이스 수지로, 제2 층(130)에 배치되는 베이스 수지(RS)의 일 부분을 제2 베이스 수지로, 제3 층(150)에 배치되는 베이스 수지(RS)의 일 부분을 제3 베이스 수지로 지칭할 수 있다.

[0066] 섬유 원사는 서로 다른 직경, 서로 다른 탄성 모듈러스 또는 서로 다른 탄소 함유량을 가지는 제1 섬유 원사(FT1) 및 제2 섬유 원사(FT2)를 포함할 수 있다. 제1 섬유 원사(FT1)는 패널 지지체(100)의 제1 층(110) 및 제3 층(150)에 배치되고, 제2 섬유 원사(FT2)는 패널 지지체(100)의 제2 층(130)에 배치될 수 있다. 다시 말해, 제1 층(110)과 제3 층(150)에는 제1 섬유 원사(FT1)로서 동일한 종류의 섬유 원사가 배치되고, 제2 층(130)에는 제2 섬유 원사(FT2)로서 제1 층(110)과 제3 층(150)에 배치되는 섬유 원사와 다른 종류의 섬유 원사가 배치될 수 있다.

[0067] 예를 들어, 제1 층(110)은 대체로 제1 방향(DR1)으로 평행하게 연장되는 제1 섬유 원사(FT1)들 및 이들을 둘러

싸는 베이스 수지(RS)의 일 부분으로 이루어진 프리프레그일 수 있다. 제2 층(130)은 대체로 제2 방향(DR2)으로 평행하게 연장되는 제2 섬유 원사(FT2)들 및 이들을 둘러싸는 베이스 수지(RS)의 일 부분으로 이루어진 프리프레그일 수 있다. 제3 층(150)은 대체로 제1 방향(DR1)으로 평행하게 연장되는 제1 섬유 원사(FT1)들 및 이들을 둘러싸는 베이스 수지(RS)의 일 부분으로 이루어진 프리프레그일 수 있다.

[0068] 본 명세서에서 '대체로 제1 방향(DR1)으로 평행하게 연장된다'는 말의 의미는 제1 방향(DR1)과 완전히 평행하거나, 제2 방향(DR2)과 약간 교차하여 대략 15° 이하의 교각을 이루며 연장되는 경우를 포함하는 것을 의미하고, '대체로 제2 방향(DR2)으로 평행하게 연장된다'는 말의 의미는 제1 방향(DR1)과 완전히 평행하거나, 제1 방향(DR1)과 약간 교차하여 대략 15° 이하의 교각을 이루며 연장되는 경우를 포함하는 것을 의미할 수 있다.

[0069] 제1 층(110) 및 제3 층(150)에 배치되는 제1 섬유 원사(FT1)의 연장 방향은 대체로 제1 방향(DR1)으로 평행하게 연장되고, 제1 방향(DR1)은 도 1 및 도 2에 도시된 폴딩 축(FX)과 평행하는 방향이므로, 제1 층(110) 및 제3 층(150)은 표시 장치(1)가 제1 상태에서 제2 상태로 전환될 시 쉽게 폴딩될 수 있다. 하지만, 패널 지지체(100)가 제1 섬유 원사(FT1) 만을 포함하는 경우, 패널 지지체(100)가 제1 방향(DR1)으로 휘어지거나 구부러질 수 있다. 즉, 패널 지지체(100)가 제1 섬유 원사(FT1) 만을 포함하는 경우, 패널 지지체(100)의 평탄도와 강성은 낮을 수 있다.

[0070] 이에, 패널 지지체(100)는 대체로 제2 방향(DR2)으로 연장되는 제2 섬유 원사(FT2)를 갖는 제2 층(130) 을 더 포함함으로써, 패널 지지체(100)가 제1 방향(DR1)으로 휘어지거나 구부러지는 것을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 패널 지지체(100)의 강성을 높일 수 있다.

[0071] 다만, 패널 지지체(100)에 요구되는 강성을 고려할 때 패널 지지체(100)의 제2 섬유 원사(FT2) 함유량이 제1 섬유 원사(FT1) 함유량보다 더 클 수 있다. 예를 들어, 패널 지지체(100)의 제2 층(130)의 제3 방향(DR3) 폭은 제1 층(110)의 제3 방향(DR3) 폭 및 제3 층(150)의 제3 방향(DR3) 폭보다 클 수 있다. 제1 층(110)의 제3 방향(DR3) 폭 및 제3 층(150)의 제3 방향(DR3) 폭은 서로 동일할 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제1 층(110)의 두께 및 제3 층(150)의 두께는 대략 20㎛이고, 제2 층(130)의 두께는 대략 100㎛일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0072] 한편, 상술한 바와 같이 각 층에 한 방향으로 연장되는 섬유 원사가 배치됨으로써, 각 층 자체의 두께가 두꺼워지는 것을 방지할 수 있다. 예를 들어, 패널 지지체(100)의 어느 한 층에 제1 섬유 원사(FT1) 및 제2 섬유 원사(FT2)가 모두 배치되는 경우에는 제1 섬유 원사(FT1)와 제2 섬유 원사(FT2)가 교차하는 부분이 발생해 층 자체의 두께가 증가할 수 있다. 따라서, 각 층에 한 방향으로만 연장되는 섬유 원사를 배치하여 층 자체의 두께를 최소화하면서 패널 지지체(100)에 요구되는 강성을 확보할 수 있다.

[0073] 제1 섬유 원사(FT1) 및 제2 섬유 원사(FT2)는 탄소 섬유로 이루어지고, 단면이 원형인 원통 형상을 가질 수 있다. 제1 섬유 원사(FT1)의 직경(d2)은 제2 섬유 원사(FT2)의 직경(d1)보다 클 수 있다. 예를 들어, 제1 섬유 원사(FT1)의 직경(d2)은 6.5㎛ 이상 7.5㎛ 이하의 범위를 가지고, 제2 섬유 원사(FT2)의 직경(d1)은 4.5㎛ 이상 5.5㎛ 이하의 범위를 가질 수 있다. 이에 따라, 제1 층(110) 및 제3 층(150)에 배치되는 제1 섬유 원사(FT1)의 단위 부피당 개수는 제2 층(130)에 배치되는 제2 섬유 원사(FT2)의 단위 부피당 개수보다 작을 수 있다. 예를 들어, 도 5와 도 6을 비교하면 동일 면적에 배치되는 섬유 원사의 개수는 제1 층(110) 또는 제3 층(150)보다 제2 층(130)이 더 많을 수 있다. 다시 말해, 제2 층(130)에서 제2 섬유 원사(FT2)가 상호 이격되는 간격(G1)은 제1 층(110) 또는 제3 층(150)에서 제1 섬유 원사(FT1)가 상호 이격되는 간격(G2)보다 작을 수 있다.

[0074] 한편, 제1 층(110)과 제3 층(130)은 동일한 종류의 섬유 원사를 포함함으로써, 후술하는 패널 지지체(100) 제조 공정에서 패널 지지체(100)의 각 층이 어긋나지 않게 제조될 수 있다.

[0075] 상술한 바와 같은 구성에 의해 제2 층(130)이 제1 층(110) 및 제3 층(150)보다 강건해지므로 제1 층(110) 및 제3 층(150)에 배치되는 제1 섬유 원사(FT1)들이 외부에 시인되는 것을 완화할 수 있다.

[0076] 예를 들어, 후술하는 바와 같이 제1 층(110), 제2 층(130) 및 제3 층(150)의 적층 과정에서 제1 층(110) 및 제3 층(150)의 베이스 수지(RS)가 열 수축하여 표면이 굴곡된 형상을 가지게 되고, 도 6에 도시된 바와 같은 표면 단차(PV)를 형성할 수 있다. 표면 단차(PV)는 굴곡된 표면에서 아래로 오목한 지점과 위로 볼록한 지점 사이의 간격을 의미할 수 있다. 표면 단차(PV)는 제1 층(110) 또는 제3 층(130)에 배치되는 제1 섬유 원사(FT1) 사이에 형성되므로 대체로 제1 방향(DR1)으로 연장되는 형상을 가질 수 있다. 이에 대한 자세한 설명은 도 7 내지 도 14와 결부하여 설명하도록 한다.

[0077] 도 7은 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체를 제조하는 공정을 설명하기 위한 도면이다. 도 8은 일 실시

예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 제1 방향에서 바라본 단면을 촬영한 이미지이다. 도 9는 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 제2 방향에서 바라본 단면을 촬영한 이미지이다. 도 10은 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 위치 별 표면 단차를 도시한 그래프이다.

[0078] 도 7을 참조하면, 패널 지지체(100)의 제1 층(110), 제2 층(130) 및 제3 층(150)은 열압 프레스 또는 오토 클레이브에 의해 적층될 수 있다. 이 경우 제1 층(110), 제2 층(130) 및 제3 층(150)을 적층하는 과정에서 제1 층(110), 제2 층(130) 및 제3 층(150)에 배치되는 베이스 수지(RS)가 녹아 각 층의 섬유 원사들 사이의 이격 공간으로 침투할 수 있다.

[0079] 예를 들어, 도 8 및 도 9에 도시된 바와 같이, 제1 층(110) 및 제3 층(150)이 포함하는 베이스 수지(RS)이 적층 과정에서 녹아 제2 층(130)에 배치되는 제2 섬유 원사(FT2) 사이의 이격 공간으로 침투하여 제1 층(110) 및 제3 층(150)의 표면이 굴곡된 형상을 가질 수 있다.

[0080] 이에 따라 제2 층(130)에 배치되는 제2 섬유 원사(FT2)의 단위 부피당 개수를 늘려 제2 섬유 원사(FT2) 사이의 이격 공간을 좁게 함으로써, 패널 지지체(100)의 각 층의 적층 과정에서 제2 층(130)에 배치되는 제2 섬유 원사(FT2) 사이의 이격 공간으로 침투하는 제1 층(110) 및 제3 층(150)의 베이스 수지(RS)의 양을 줄일 수 있으므로, 제1 층(110) 및 제3 층(150)의 표면이 굴곡된 정도를 완화할 수 있다.

[0081] 도 10을 참조하면, 제2 방향(DR2)에서 바라본 패널 지지체(100)의 위치 별 표면 단차(PV)가 도시되어 있다. 도 10에 도시된 그래프의 Y 축은 표면 단차(PV)의 상대적 정도(무차원)를 나타낸 것이고, X 축은 제2 방향(DR2)의 위치를 도시한 것이다. 본 명세서의 발명자들은 거듭된 실험을 통해 제1 섬유 원사(FT1)가 Toray 社의 T700이고, 제2 섬유 원사(FT2)가 Toray 社의 T800인 패널 지지체(100)의 위치 별 표면 단차(PV)를 도 10의 그래프와 같이 측정하였다.

[0082] Toray 社의 T700의 직경은 6.5㎛ 이상 7.5㎛ 이하의 범위를 가지고, 대략 240 GPa의 탄성 모듈러스를 가지며, 93%이하의 탄소 함유량을 가질 수 있다. Toray 社의 T800의 직경은 4.5㎛ 이상 5.5㎛ 이하의 범위를 가지고, 대략 294 GPa의 탄성 모듈러스를 가지며, 96% 이상의 탄소 함유량을 가질 수 있다. 이 경우, 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)의 표면 단차(PV)는 대략적으로 최대 148.5에서 최저 115의 상대적 정도를 가질 수 있다.

[0083] 도 11은 비교 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 구조를 도시한 단면도이다. 도 12는 비교 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 구조를 도시한 단면도이다. 도 13은 비교 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 제2 방향에서 바라본 단면을 촬영한 이미지이다. 도 14는 일 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 위치 별 표면 단차를 도시한 그래프이다.

[0084] 도 11 내지 도 14를 참조하면, 비교 실시예에 따른 표시 장치(1`)의 패널 지지체(100`)의 제2 층(130`)은 섬유 원사로서 제1 섬유 원사(FT1)를 포함한다는 점에서 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)와 차이가 있고, 이외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다. 다시 말해 제1 층(110), 제2 층(130`) 및 제3 층(150)이 포함하는 섬유 원사의 종류가 같고, 제1 층(110), 제2 층(130`) 및 제3 층(150)단위 부피당 섬유 원사의 개수 역시 같을 수 있다.

[0085] 이 경우, 도 12에 도시된 비교 실시예에 따른 표시 장치(1`)의 제1 층(110) 표면에 형성되는 단차(PV)는 도 6에 도시된 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 제1 층(110) 표면에 형성되는 표면 단차(PV)보다 클 수 있다. 이는 도 11 내지 도 13에 도시된 바와 같이, 제2 층(130`)에 배치되는 섬유 원사로서 제1 섬유 원사(FT1)의 직경이 일 실시예에 따른 패널 지지체(100)의 제2 층(130)에 배치되는 제2 섬유 원사(FT2)의 직경보다 크고, 이에 따라 비교 실시예에의 제2 층(130`)의 단위 부피당 배치되는 섬유 원사의 개수가 줄어들어 제2 층(130`)의 섬유 원사 간 이격 거리가 증가하게 되므로, 도 7에서 상술한 바와 같은 적층 과정에서 제1 층(110) 및 제3 층(150)의 베이스 수지(RS)가 제2 층(130`)으로 침투하는 양이 증가하기 때문이다.

[0086] 도 14를 참조하면, 제2 방향(DR2)에서 바라본 패널 지지체(100`)의 위치 별 표면 단차(PV)가 도시되어 있다. 도 14에 도시된 그래프의 Y 축은 표면 단차(PV)의 상대적 정도(무차원)를 나타낸 것이고, X 축은 제2 방향(DR2)의 위치를 도시한 것이다. 본 명세서의 발명자들은 거듭된 실험을 통해 제1 섬유 원사(FT1)가 Toray 社의 T700 인 패널 지지체(100)의 위치 별 표면 단차(PV)를 도 14의 그래프와 같이 측정하였다.

[0087] 이 경우, 비교 실시예에 따른 표시 장치(1`)의 패널 지지체(100`)의 표면 단차(PV)는 대략적으로 최대 155.4에서 최저 115의 상대적 정도를 가질 수 있다.

[0088] 즉, 도 10 및 도 14를 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)의 표면 단차(PV)는 대략적으로 최대 148.5에서 최저 115의 상대적 정도를 가지고, 비교 실시예에 따른 표시 장치(1`)의 패널 지지체(100`)의 표면 단차(PV)는 대략적으로 최대 155.4에서 최저 115의 상대적 정도를 가지므로 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)의 표면 단차(PV)는 비교 실시예에 따른 표시 장치(1`)의 패널 지지체(100`)의 표면 단차(PV)에 비해 완화되었음을 확인할 수 있다.

[0089] 이하, 표시 장치(1)의 다른 실시예에 대해 설명한다. 이하의 실시예에서, 이전에 설명한 실시예와 동일한 구성에 대해서는 동일한 참조 부호로 지칭하며, 중복 설명은 생략하거나 간략화하고, 차이점을 위주로 설명하기로 한다.

[0090] 도 15는 다른 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 구조를 도시한 단면도이다. 도 16은 도 15의 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 구조를 도시한 단면도이다. 도 17은 도 15의 실시예에 따른 표시 장치의 패널 지지체의 위치 별 표면 단차를 도시한 그래프이다.

[0091] 도 15 및 도 16을 참조하면, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_1)의 패널 지지체(100_1)는 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)와 비교하여 제2 층(130_1)에 배치되는 섬유 원사의 탄성 모듈러스가 더 크다는 점에서 차이가 있고, 이 외의 구성은 실질적으로 동일하거나 유사하다.

[0092] 예를 들어, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_1)의 제2 층(130_1)에 배치되는 제3 섬유 원사(FT3)의 탄성 모듈러스는 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 제2 층(130)에 배치되는 제2 섬유 원사(FT2)의 탄성 모듈러스보다 클 수 있다. 제3 섬유 원사(FT3)의 직경(d1)은 4.5㎛ 이상 5.5㎛ 이하의 범위를 가지고, 제2 섬유 원사(FT2)의 직경(d1)과 실질적으로 동일할 수 있다. 제2 층(130_1)에서 제3 섬유 원사(FT3)가 상호 이격되는 간격(G1)은 제1 층(110) 또는 제3 층(150)에서 제1 섬유 원사(FT1)가 상호 이격되는 간격(G2, 도 6 참조)보다 작을 수 있다.

[0093] 제3 섬유 원사(FT3)의 탄성 모듈러스는 제1 섬유 원사(FT1)의 탄성 모듈러스보다 클 수 있다. 일반적으로, 섬유 원사가 탄소 섬유를 포함하는 경우, 탄소 함유량이 증가할수록 탄성 모듈러스가 증가하는 상관관계를 가질 수 있다. 이에 따라 제3 섬유 원사(FT3)의 탄소 함유량은 제1 섬유 원사(FT1)의 탄소 함유량보다 클 수 있다. 몇몇 실시예에서, 제3 섬유 원사(FT3)의 탄성 모듈러스는 377GPa 이상이고 제1 섬유 원사(FT1)의 탄성 모듈러스는 240GPa 이하이며, 제3 섬유 원사(FT3)의 탄소 함유량은 99% 이상이고, 제1 섬유 원사(FT1)의 탄소 함유량은 93% 이하일 수 있으나, 이에 제한되는 것은 아니다.

[0094] 상술한 바와 같은 구성에 의해 본 실시예에 따른 패널 지지체(100_1)의 제2 층(130_1)은 제1 층(110) 및 제3 층(150)에 비해 보다 높은 값의 탄성 모듈러스를 가지는 섬유 원사를 포함하므로, 제2 층(130_1)은 제1 및 제3 층(150)에 비해 보다 강한 강성을 가질 수 있다. 이에 따라, 제1 층(110) 및 제3 층(150)에 배치되는 제1 섬유 원사(FT1)가 외부에 시인되는 것을 완화할 수 있다.

[0095] 예를 들어, 도 7에서 상술한 바와 같이 제1 층(110), 제2 층(130_1) 및 제3 층(150)의 적층 과정에서 제1 층(110) 및 제3 층(150)의 베이스 수지(RS)가 열 수축하여 표면이 굴곡된 형상을 가지게 되는데, 제2 층(130_1)이 제1 층(110) 및 제3 층(150)에 비해 보다 강한 강성을 가지게 되는 경우, 제1 층(110) 및 제3 층(150)의 베이스 수지(RS)가 열 수축하는 정도를 완화하여 이에 의해 발생하는 표면 단차(PV)를 완화할 수 있다.

[0096] 예를 들어, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_1)의 패널 지지체(100_1)에 형성된 표면 단차(PV)는 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)에 형성된 표면 단차(PV, 도 6 참조)보다 작을 수 있다. 이는 본 실시예에 따른 표시 장치(1_1)의 제3 섬유 원사(FT3)가 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 제2 섬유 원사(TF2)보다 더 큰 값의 탄성 모듈러스를 가지기 때문이다.

[0097] 도 17을 참조하면, 제2 방향(DR2)에서 바라본 패널 지지체(100_1)의 위치 별 표면 단차(PV)가 도시되어 있다. 도 17에 도시된 그래프의 Y 축은 표면 단차(PV)의 상대적 정도(무차원)를 나타낸 것이고, X 축은 제2 방향(DR2)의 위치를 도시한 것이다. 본 명세서의 발명자들은 거듭된 실험을 통해 제1 섬유 원사(FT1)가 Toray 社의 T700이고, 제3 섬유 원사(FT3)가 Toray 社의 M40인 패널 지지체(100_1)의 위치 별 표면 단차(PV)를 도 17의 그래프와 같이 측정하였다.

[0098] Toray 社의 T700의 직경은 6.5㎛ 이상 7.5㎛ 이하의 범위를 가지고, 대략 240 GPa의 탄성 모듈러스를 가지며, 93%이하의 탄소 함유량을 가질 수 있다. Toray 社의 M40의 직경은 4.5㎛ 이상 5.5㎛ 이하의 범위를 가지고, 대략 377 GPa의 탄성 모듈러스를 가지며, 99% 이상의 탄소 함유량을 가질 수 있다. 이 경우, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_1)의 패널 지지체(100_1)의 표면 단차(PV)는 대략적으로 최대 140.1에서 최저 115의 상대적 정도를

가질 수 있다.

[0099] 즉, 도 10 및 도 17을 참조하면, 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)의 표면 단차(PV)는 대략적으로 최대 148.5에서 최저 115의 상대적 정도를 가지고, 본 실시예에 따른 표시 장치(1_1)의 패널 지지체(100_1)의 표면 단차(PV)는 대략적으로 최대 140.1에서 최저 115의 상대적 정도를 가지므로 본 실시예에 따른 표시 장치(1_1)의 패널 지지체(100_1)의 표면 단차(PV)는 일 실시예에 따른 표시 장치(1)의 패널 지지체(100)의 표면 단차(PV)에 비해 완화되었음을 확인할 수 있다.

[0100] 이상 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 실시예들을 설명하였지만, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자는 본 발명의 그 기술적 사상이나 필수적인 특징을 변경하지 않고서 다른 구체적인 형태로 실시될 수 있다는 것을 이해할 수 있을 것이다. 그러므로 이상에서 기술한 실시예들은 모든 면에서 예시적인 것이며 한정적이 아닌 것으로 이해해야만 한다.

부호의 설명

[0101] 100: 패널 지지체

110: 제1 층

130: 제2 층

150: 제3 층

FT1: 제1 섬유 원사

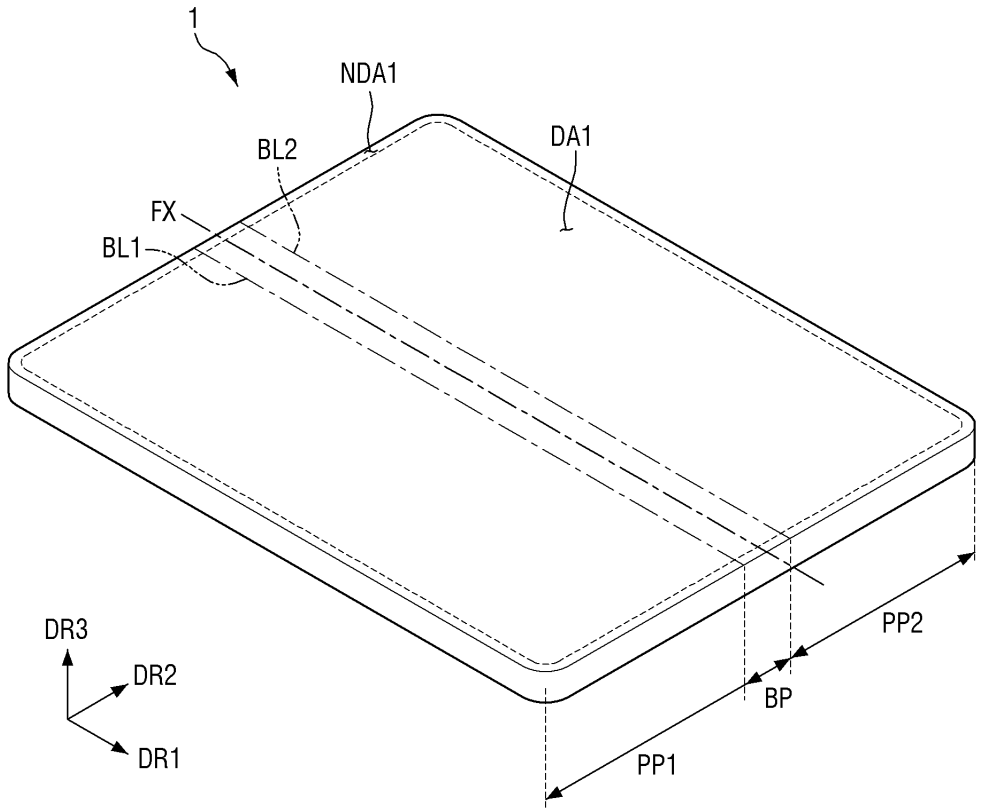
FT2: 제2 섬유 원사

FT3: 제3 섬유 원사

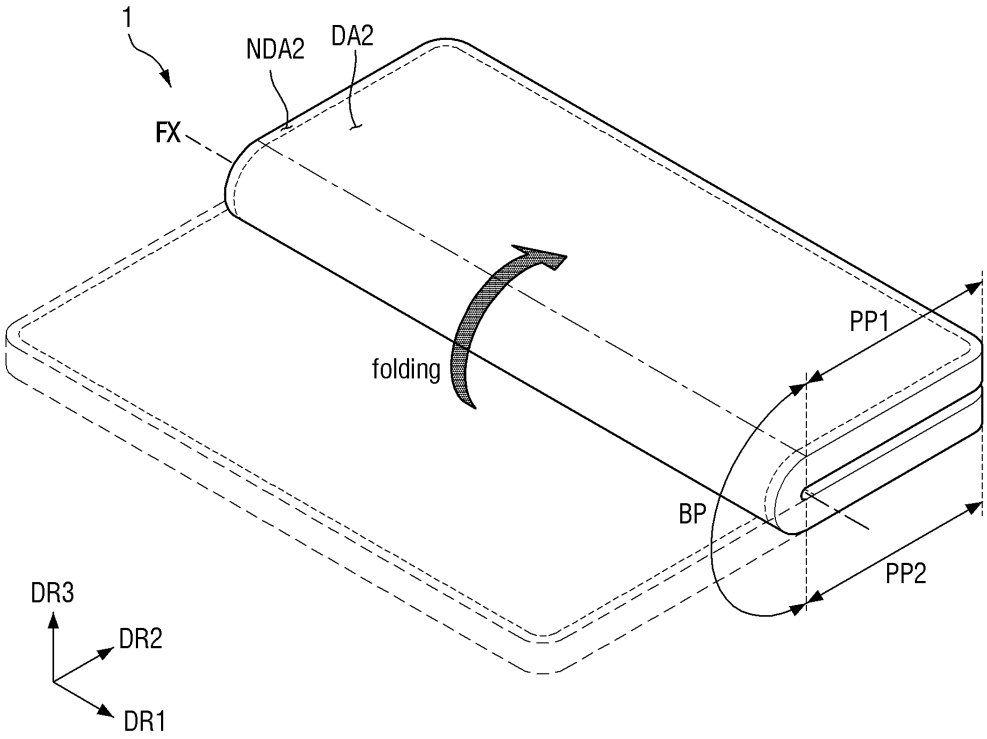
RS: 베이스 수지

도면

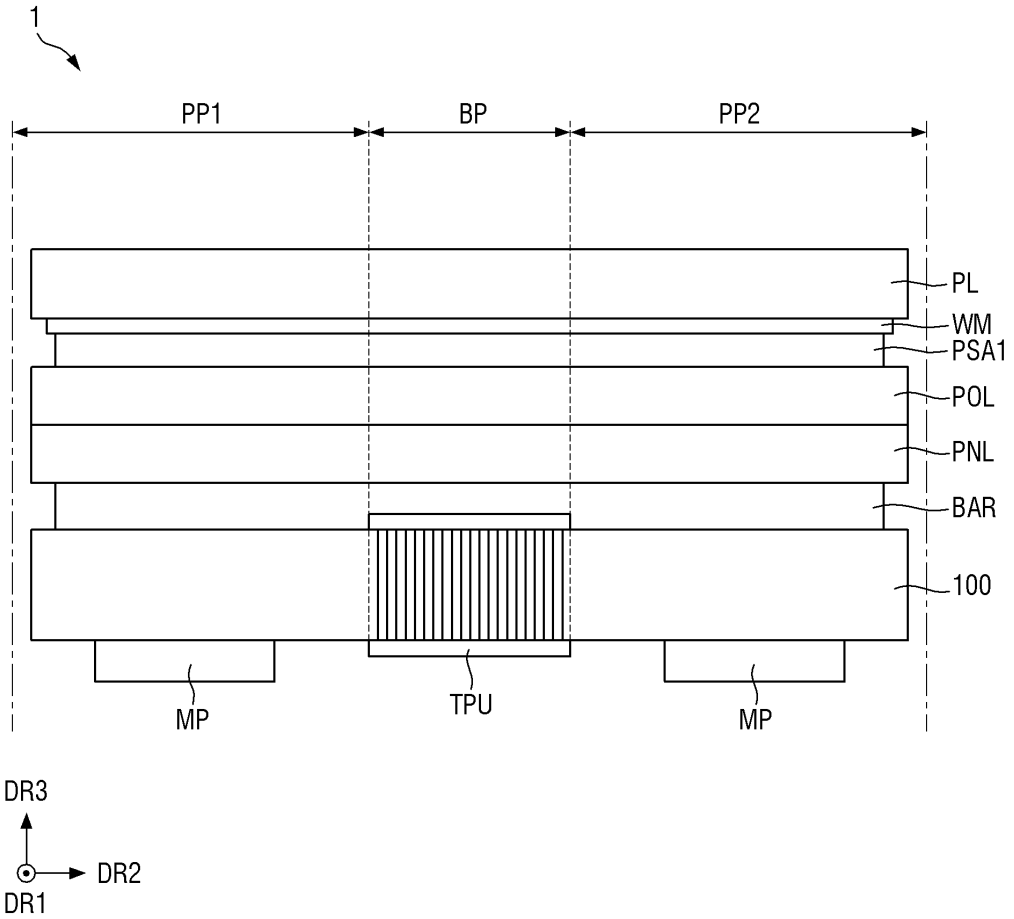
도면1



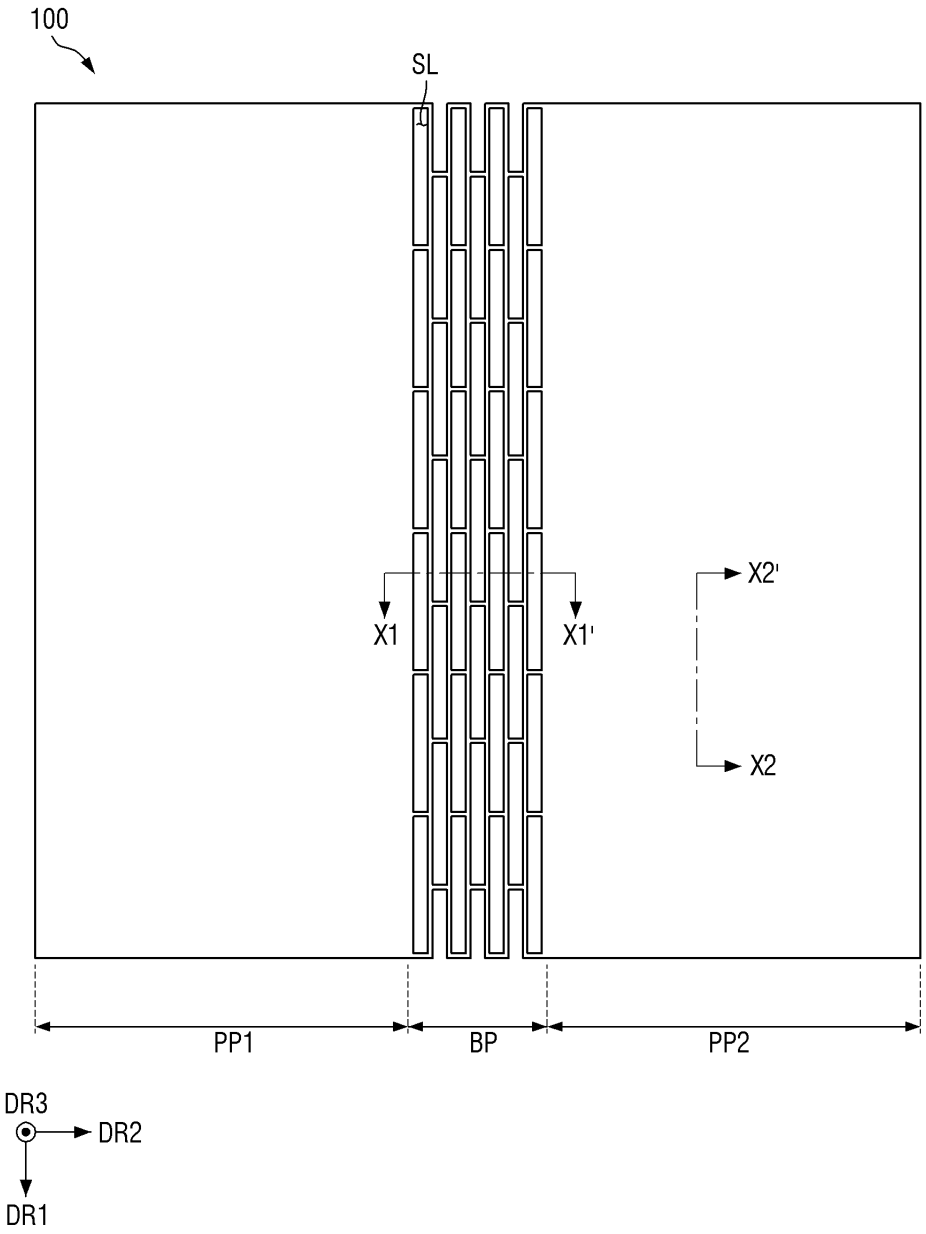
도면2


1
NDA2
DA2
FX
folding
PP1
BP
PP2
DR3
DR2
DR1

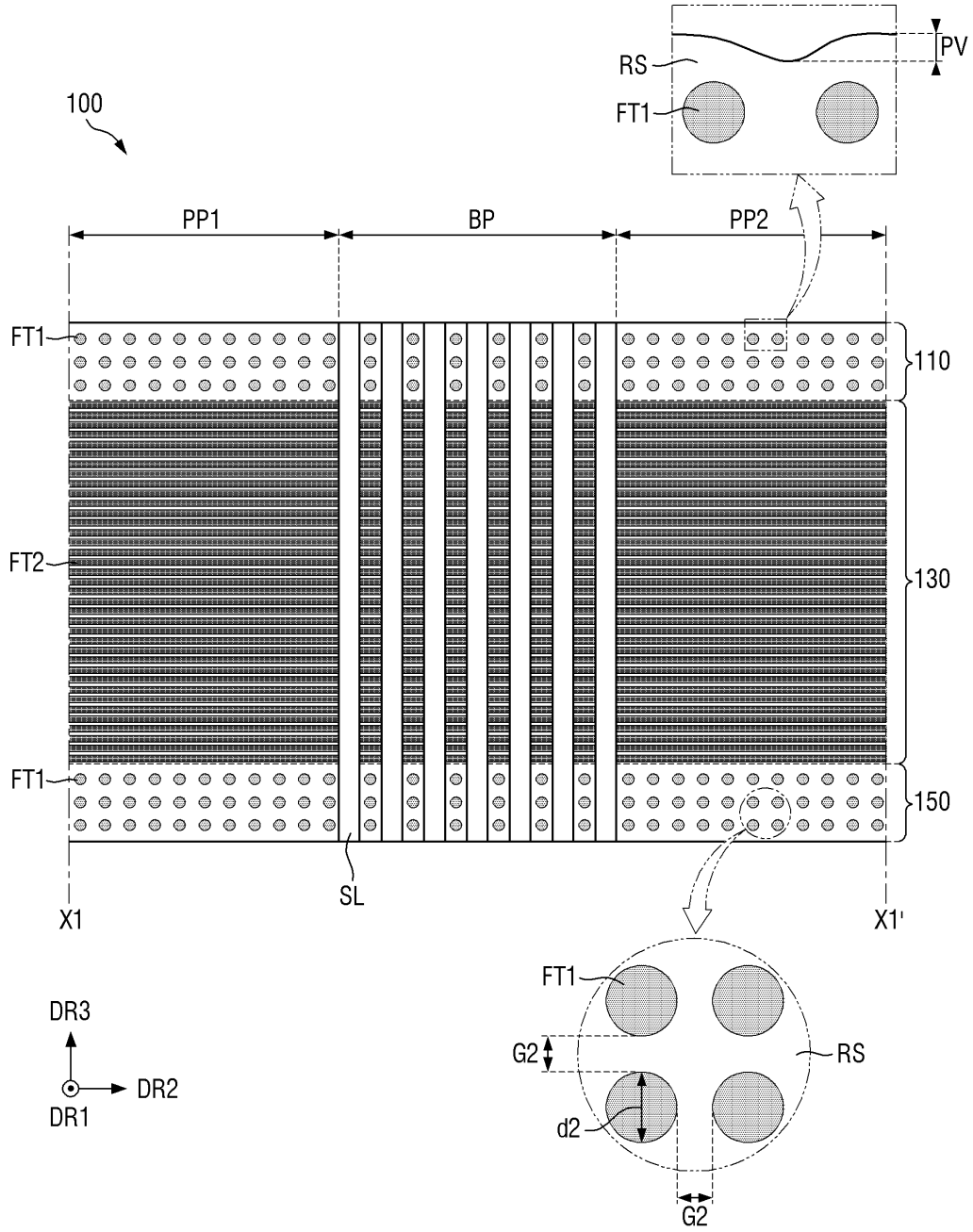
도면3


1
PP1
BP
PP2
PL
WM
PSA1
POL
PNL
BAR
100
MP
TPU
MP
DR3
DR2
DR1

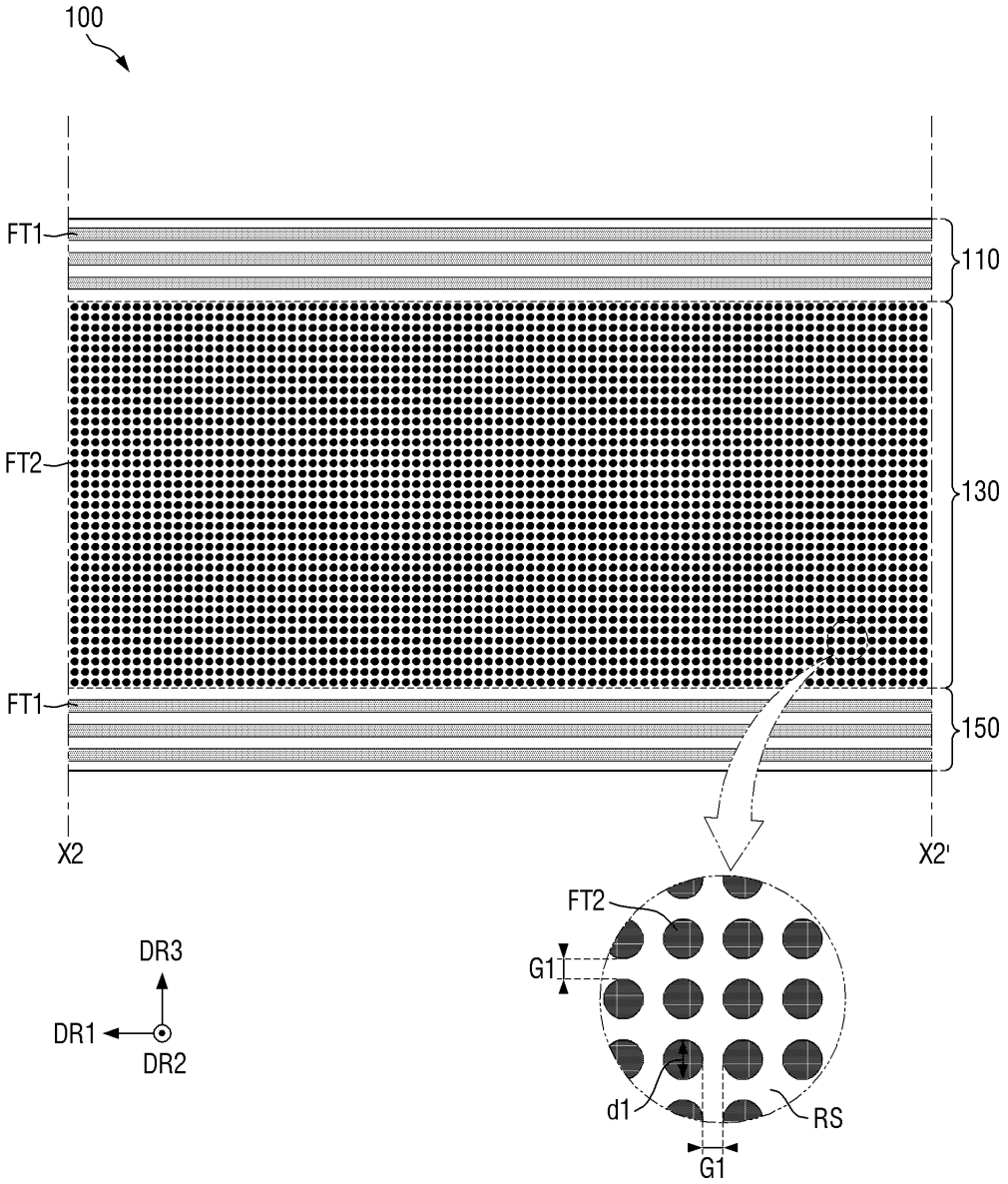
도면4



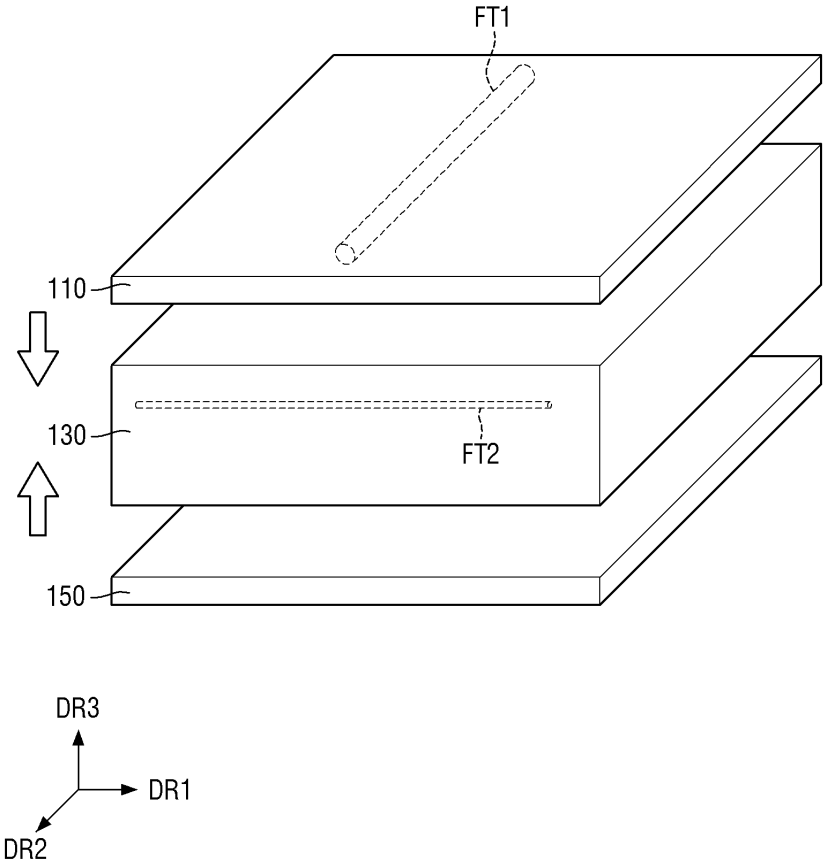
도면5



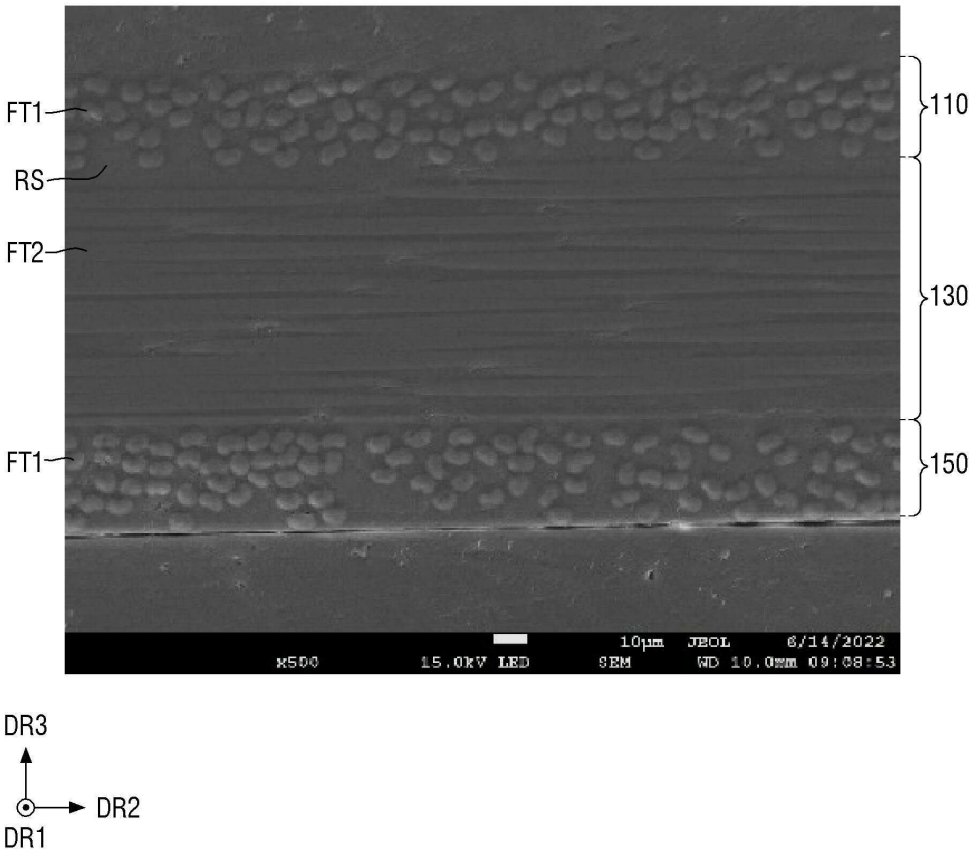
도면6



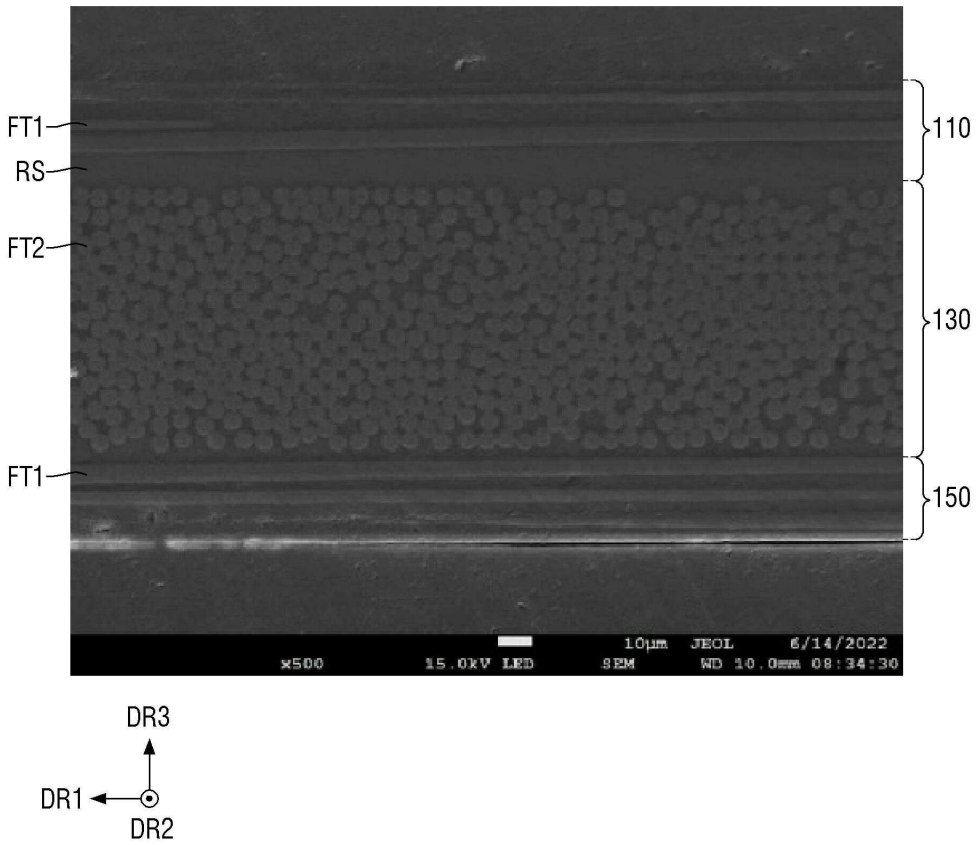
도면7



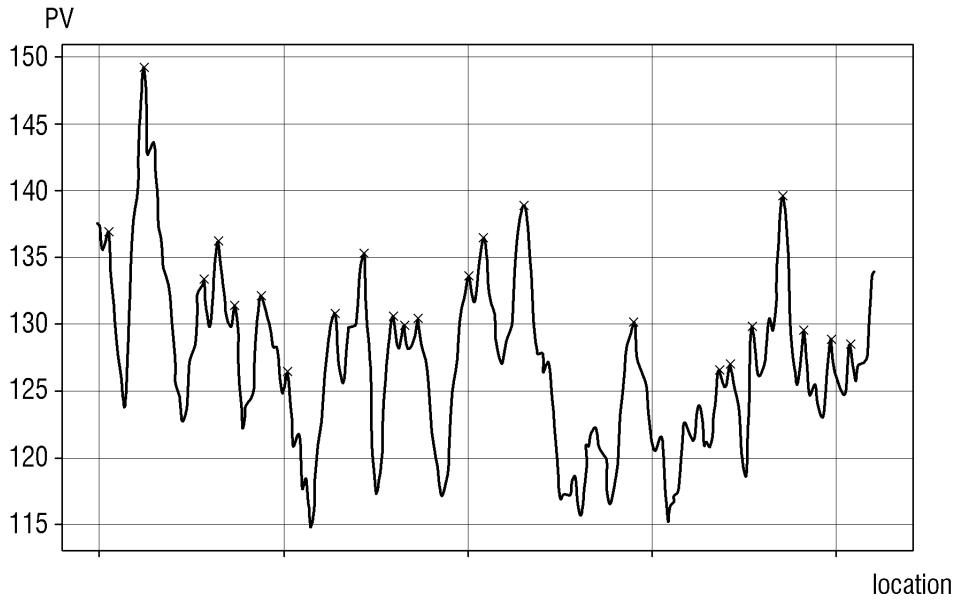
도면8


FT1
RS
FT2
FT1
110
130
150
10μm JEOL 8/14/2022
x500 15.0kV LED SEM WD 10.0mm 09:08:53
DR3
DR2
DR1

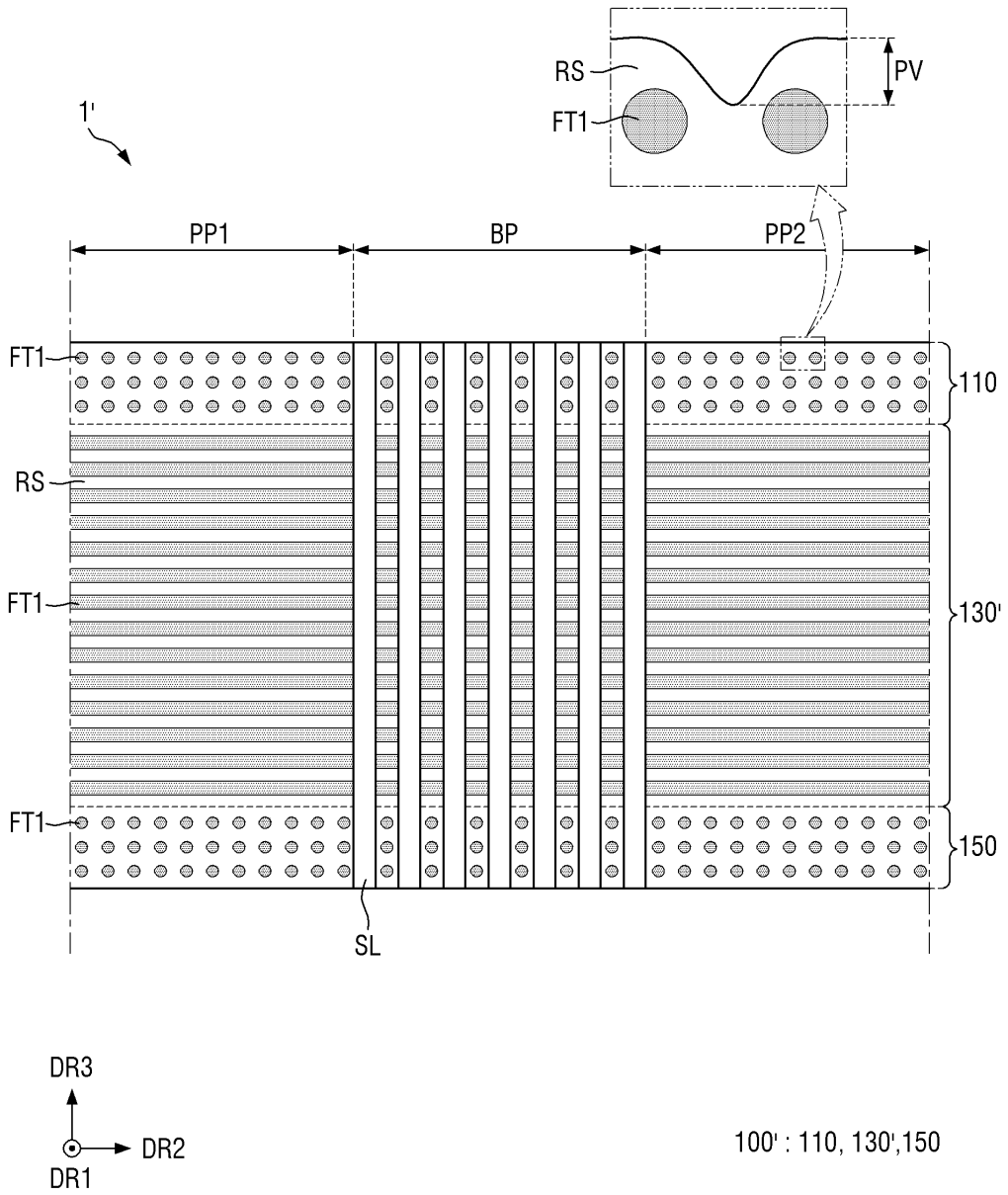
도면9


FT1
RS
FT2
FT1
110
130
150
10μm JEOL 6/14/2022
x500 15.0kV LED SEM WD 10.0mm 08:34:30
DR3
DR1
DR2

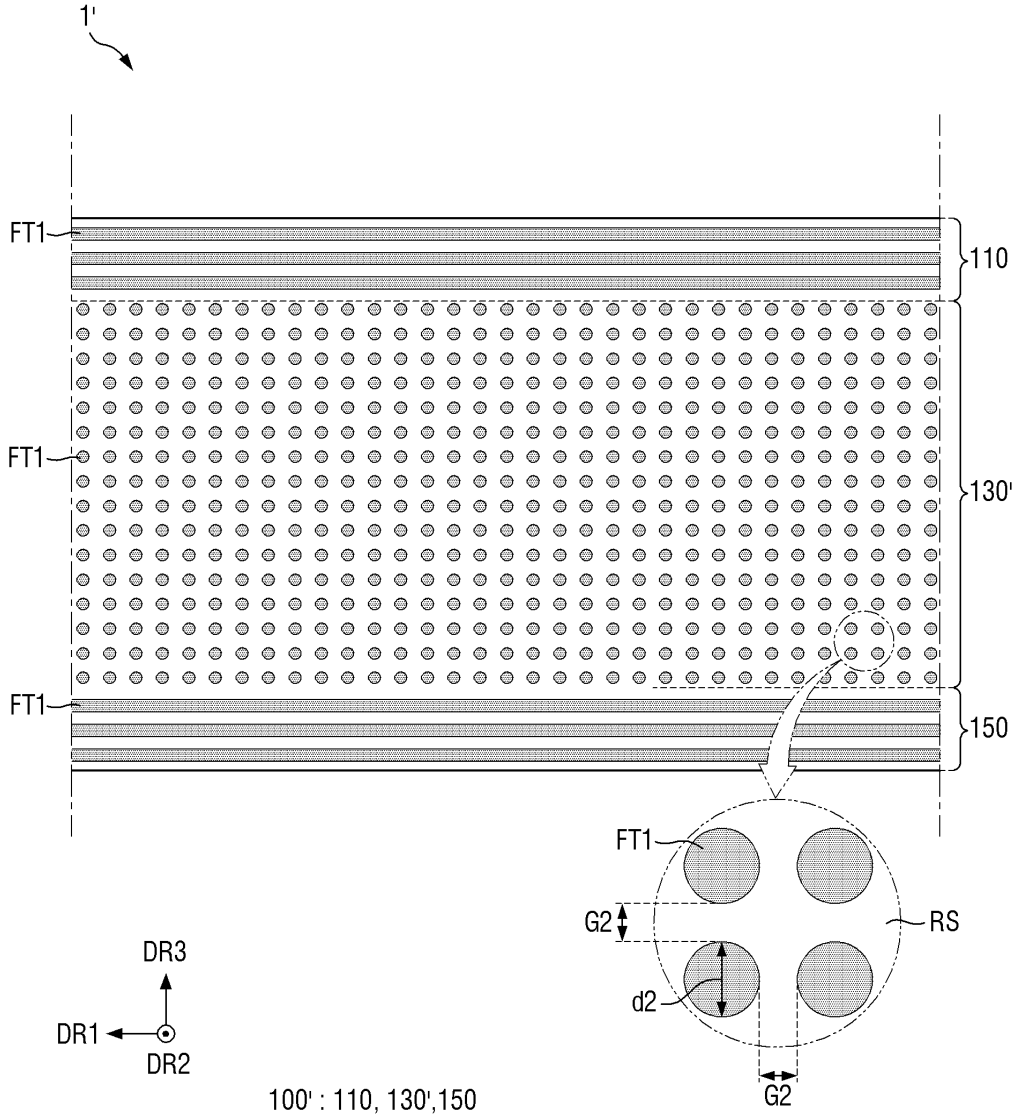
도면10


PV
150
145
140
135
130
125
120
115
location

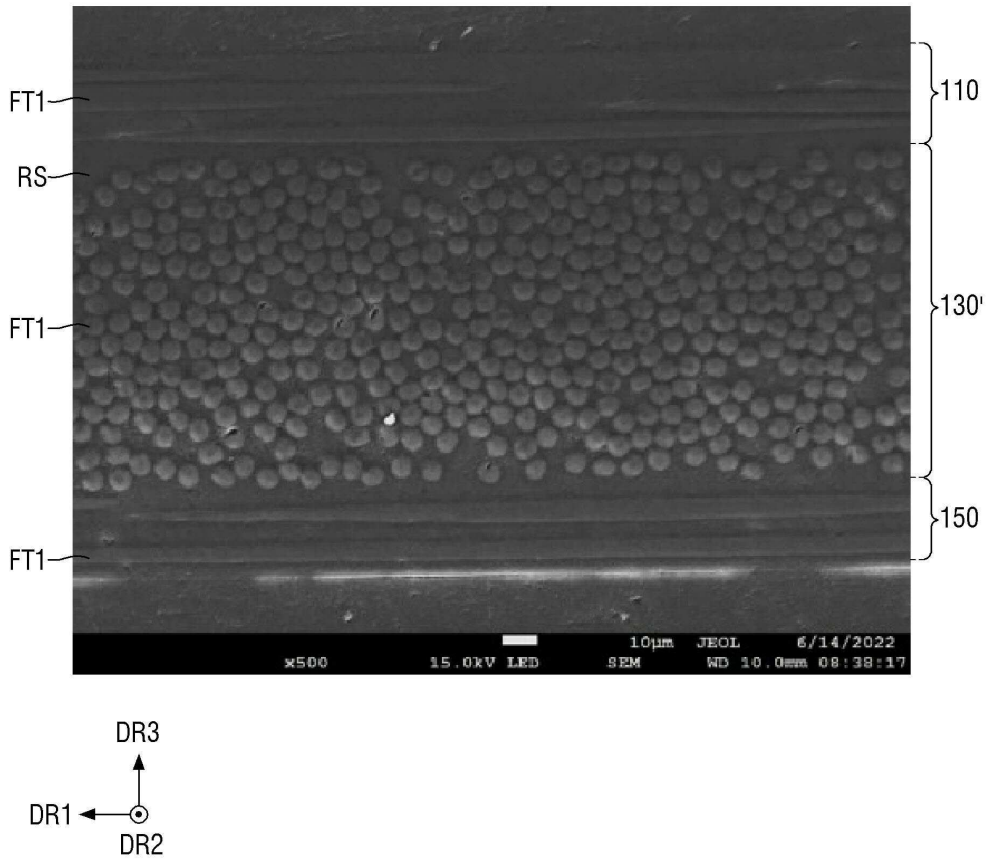
도면11


RS
PV
FT1
1'
PP1
BP
PP2
FT1
110
RS
FT1
130'
FT1
150
SL
DR3
DR2
DR1
100' : 110, 130',150

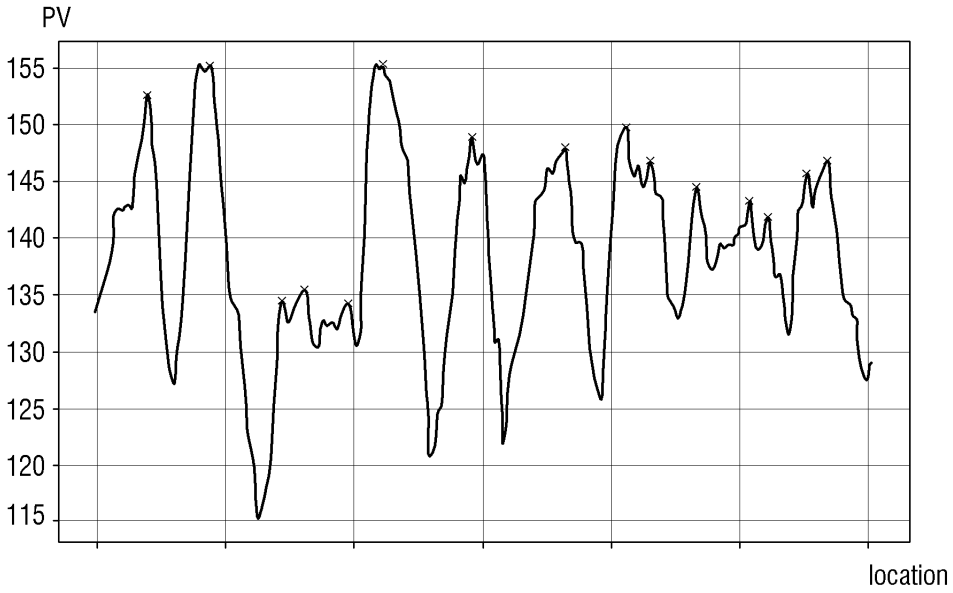
도면12


1'
FT1
110
FT1
130'
FT1
150
FT1
G2
RS
d2
G2
DR3
DR1
DR2
100' : 110, 130',150

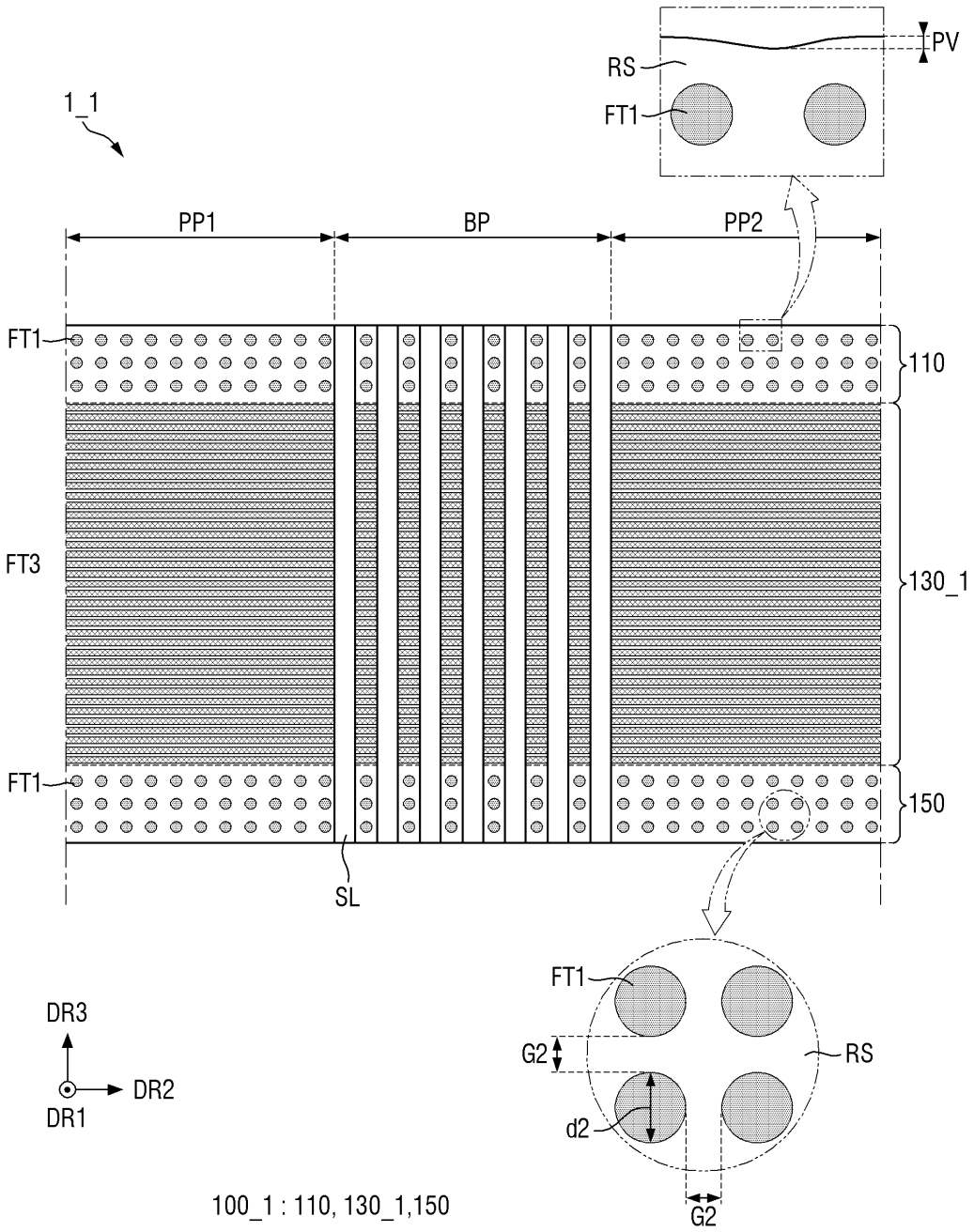
도면13


FT1
RS
FT1
FT1
110
130'
150
10μm JEOL 6/14/2022
x500 15.0kV LED SEM WD 10.0mm 08:38:17
DR3
DR1
DR2

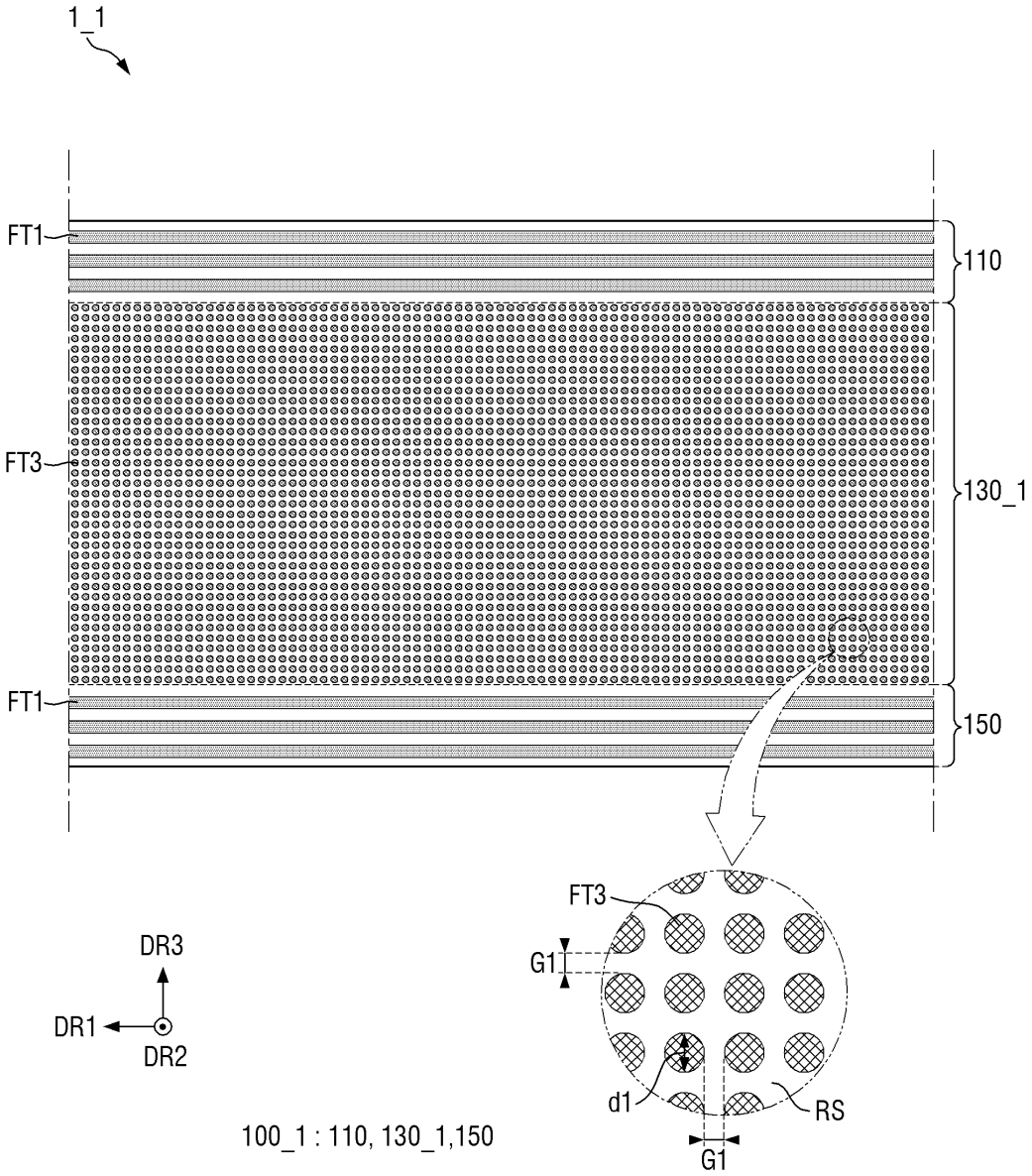
도면14


PV
155
150
145
140
135
130
125
120
115
location

도면15


1_1
PV
RS
FT1
PP1
BP
PP2
FT1
110
FT3
130_1
FT1
150
SL
FT1
G2
RS
d2
G2
DR3
DR2
DR1
100_1 : 110, 130_1,150

도면16


1_1
FT1
110
FT3
130_1
FT1
150
FT3
G1
d1
RS
G1
DR3
DR1
DR2
100_1 : 110, 130_1,150

도면17

