



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2021년11월12일  
(11) 등록번호 10-2325211  
(24) 등록일자 2021년11월05일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G09F 9/30 (2006.01) G09F 9/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G09F 9/301 (2013.01)  
G09F 9/00 (2021.05)  
(21) 출원번호 10-2015-0077481  
(22) 출원일자 2015년06월01일  
심사청구일자 2020년05월18일  
(65) 공개번호 10-2016-0141929  
(43) 공개일자 2016년12월12일  
(56) 선행기술조사문헌  
KR101358672 B1\*  
KR1020140085956 A\*  
KR1020140045837 A  
KR1020120123419 A  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
삼성디스플레이 주식회사  
경기도 용인시 기흥구 삼성로 1 (농서동)  
(72) 발명자  
고지성  
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)  
김영지  
경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)  
(74) 대리인  
리앤목특허법인

전체 청구항 수 : 총 9 항

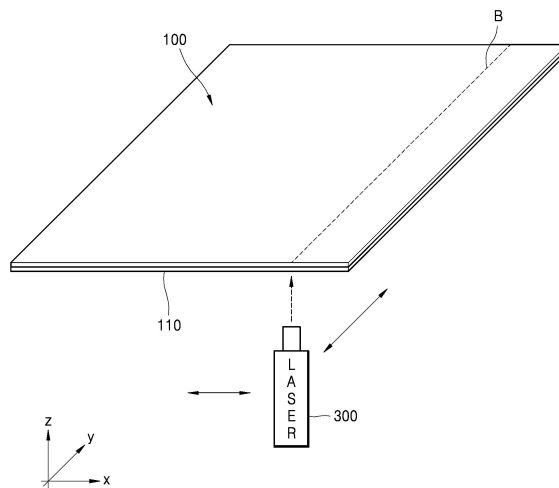
심사관 : 양창우

(54) 발명의 명칭 **플렉시블 디스플레이 장치 제조방법**

(57) 요약

본 발명의 일 실시예는 플렉시블 패널에 보호필름을 부착하는 필름부착단계와, 플렉시블 패널에 부착된 보호필름에서 벤딩부 영역 부위를 제거해내는 부분제거단계 및, 보호필름이 제거된 벤딩부를 구부러서 성형하는 벤딩단계를 포함하는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법을 개시한다.

대표도 - 도3b



(72) 발명자

**김중성**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

**성태현**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

**이현구**

경기도 용인시 기흥구 삼성2로 95(농서동)

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

플렉시블 패널에 보호필름을 부착하는 필름부착단계;

상기 플렉시블 패널에 부착된 상기 보호필름에서 벤딩부 영역 부위를 제거해내는 부분제거단계; 및,

상기 보호필름이 제거된 벤딩부를 구부려서 성형하는 벤딩단계;를 포함하되,

상기 부분제거단계는 상기 플렉시블 패널에 보호필름이 부착된 상태에서 상기 보호필름의 벤딩부 영역 부위에 레이저를 조사하여 상기 벤딩부 영역 부위를 제거하며,

상기 제거된 벤딩부 영역 부위에 대응되는 상기 플렉시블 패널의 표면에는 상기 보호필름의 일부가 잔류하여 상기 플렉시블 패널이 노출되지 않는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법.

#### 청구항 2

삭제

#### 청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 조사 시, 상기 보호필름의 벤딩부 영역 부위를 복수 구간으로 나눠서 각 구간을 순차적으로 스캔해 나가는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법.

#### 청구항 4

제 3 항에 있어서,

상기 복수 구간 중 일 구간에 대해 상기 레이저가 상기 보호필름을 일방향으로 스캔하며 조사되고, 이어서 인접 구간에 대해 상기 레이저가 다시 상기 보호필름을 일방향으로 스캔하며 조사되는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법.

#### 청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 레이저 조사 시, 상기 보호필름의 벤딩부 영역 부위 전체를 단일 구간으로 스캔하는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법.

#### 청구항 6

제 5 항에 있어서,

상기 보호필름의 벤딩부 영역 부위 전체에 대해 상기 레이저가 일방향으로 스캔하며 조사되는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법.

#### 청구항 7

삭제

**청구항 8**

제 1 항에 있어서,

상기 레이저는 CO<sub>2</sub> 레이저, 그린 레이저, 적외선 레이저, 자외선 레이저 중 선택된 어느 한 레이저를 포함하는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 9**

제 1 항에 있어서,

상기 플렉시블 패널을 하우징에 설치하는 단계를 더 포함하는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 10**

제 9 항에 있어서,

상기 벤딩단계 후에 상기 플렉시블 패널을 하우징에 설치하는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법.

**청구항 11**

제 9 항에 있어서,

상기 벤딩단계는 상기 플렉시블 패널을 하우징에 설치하면서 진행되는 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 플렉시블 디스플레이 장치를 제조하는 방법에 관한 것으로, 특히 플렉시블 패널에 보호필름을 부착하는 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로 플렉시블 패널은 가요성 기관에 화상 구현을 위한 소자층을 형성하여 유연성을 부가한 장치로서, 필요 시 그 형태를 구부려서 사용할 수 있는 매우 유용한 장점을 가지고 있다. 그리고, 이 플렉시블 패널의 적어도 일면에는 플렉시블 패널을 보호해주기 위한 보호필름이 부착된다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0003] 본 발명의 실시예들은 플렉시블 디스플레이 장치 제조방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0004] 본 발명의 일 실시예는 플렉시블 패널에 보호필름을 부착하는 필름부착단계와, 상기 플렉시블 패널에 부착된 상기 보호필름에서 벤딩부 영역 부위를 제거해내는 부분제거단계 및, 상기 보호필름이 제거된 벤딩부를 구부려서 성형하는 벤딩단계를 포함한다.

[0005] 상기 부분제거단계는 상기 보호필름의 상기 벤딩부 영역 부위에 레이저를 조사하는 단계를 포함할 수 있다.

[0006] 상기 레이저 조사 시, 상기 보호필름의 벤딩부 영역 부위를 복수 구간으로 나눠서 각 구간을 순차적으로 스캔해 나갈 수 있으며, 또는 상기 보호필름의 벤딩부 영역 부위 전체를 단일 구간으로 스캔할 수도 있다.

- [0007] 상기 복수 구간 중 일 구간에 대해 상기 레이저가 상기 보호필름을 일방향으로 스캔하며 조사되고, 이어서 인접 구간에 대해 상기 레이저가 다시 상기 보호필름을 일방향으로 스캔하며 조사될 수 있다.
- [0008] 상기 보호필름의 벤딩부 영역 부위 전체에 대해 상기 레이저가 일방향으로 스캔하며 조사될 수 있다.
- [0009] 상기 부분제거단계 후에도 상기 벤딩부 영역 부위에 상기 보호필름이 잔류하여 상기 플렉시블 패널이 노출되지 않게 할 수 있다.
- [0010] 상기 레이저는 CO<sub>2</sub> 레이저, 그린 레이저, 적외선 레이저, 자외선 레이저 중 선택된 어느 한 레이저를 포함할 수 있다.
- [0011] 상기 플렉시블 패널을 하우징에 설치하는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0012] 상기 벤딩단계 후에 상기 플렉시블 패널을 하우징에 설치할 수 있다.
- [0013] 상기 벤딩단계는 상기 플렉시블 패널을 하우징에 설치하면서 진행될 수도 있다.
- [0014] 전술한 것 외의 다른 측면, 특징, 이점이 이하의 도면, 특허청구범위 및 발명의 상세한 설명으로부터 명확해질 것이다.

**발명의 효과**

- [0015] 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 디스플레이 장치의 제조방법에 따르면, 플렉시블 패널에 보호필름을 부착하는 작업이 매우 편리하고 안정적으로 이루어질 수 있으므로, 이를 사용하면 작업 효율을 크게 향상시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0016] 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 플렉시블 디스플레이 장치를 도시한 사시도이다.  
 도 2는 도 1의 플렉시블 디스플레이 장치에서 플렉시블 패널을 발체하여 도시한 사시도이다.  
 도 3a 내지 도 3d는 도 2의 플렉시블 패널에 보호필름을 붙이고 벤딩시키는 과정을 보인 도면이다.  
 도 4a 및 도 4b는 도 3b에 도시된 보호필름의 부분제거단계 시 레이저 조사의 방법을 예시한 도면이다.  
 도 5는 도 1에 도시된 플렉시블 패널의 내부 구조를 보인 단면도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0017] 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.
- [0018] 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.
- [0019] 이하의 실시예에서, 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0020] 이하의 실시예에서, 포함하다 또는 가지다 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 또는 구성요소가 존재함을 의미하는 것이고, 하나 이상의 다른 특징들 또는 구성요소가 부가될 가능성을 미리 배제하는 것은 아니다.
- [0021] 이하의 실시예에서, 막, 영역, 구성 요소 등의 부분이 다른 부분 위에 또는 상에 있다고 할 때, 다른 부분의 바로 위에 있는 경우뿐만 아니라, 그 중간에 다른 막, 영역, 구성 요소 등이 개재되어 있는 경우도 포함한다.
- [0022] 도면에서는 설명의 편의를 위하여 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.

- [0023] 어떤 실시예가 달리 구현 가능한 경우에 특정한 공정 순서는 설명되는 순서와 다르게 수행될 수도 있다. 예를 들어, 연속하여 설명되는 두 공정이 실질적으로 동시에 수행될 수도 있고, 설명되는 순서와 반대의 순서로 진행될 수 있다.
- [0024] 도 1은 본 발명의 실시예에 따라 제조되는 플렉시블 디스플레이 장치를 도시한 것이다.
- [0025] 도시된 바와 같이 플렉시블 디스플레이 장치는, 유연성을 지닌 플렉시블 패널(100)이 하우징(200)에 설치된 구조로 이루어져 있다.
- [0026] 그리고, 상기 플렉시블 패널(100)의 단부는 벤딩부(B)를 따라 구부러져 있어서 하우징(200)의 측면에서도 상기 플렉시블 패널(100)의 단부를 볼 수 있게 구성되어 있다.
- [0027] 도 2는 상기 플렉시블 패널(100)을 발체하여 도시한 것으로, 유연한 가요성 기관을 사용하기 때문에 그 유연성의 허용 범위 내에서 자유롭게 휘어질 수 있으며, 따라서, 도면과 같이 벤딩부(B)를 따라 단부를 구부러서 성형할 수 있다.
- [0028] 참조부호 110은 플렉시블 패널(100)의 하면에 부착된 보호필름을 나타내며, 보호필름(110)의 상기 벤딩부(B) 영역 부위(110a)는 벤딩 시의 압축 응력에 의해 패널(100)로부터 박리되는 현상을 방지하기 위해 제거되어 있다.
- [0029] 이와 같은 보호필름(110)의 부착과 벤딩부(B) 영역 부위(110a)의 자세한 제거 방법에 대해서는 후술하기로 하고, 상기 플렉시블 패널(100)의 내부 구조를 간략히 살펴보기로 한다.
- [0030] 도 5를 참조하면, 상기 플렉시블 패널(100)의 내부에는 박막트랜지스터(141)와 EL소자(142) 등이 구비되어 있다. 좀 더 자세히 살펴보면, 가요성 기관(140)상의 버퍼층(141a) 상부에 활성층(141f)이 형성되어 있고, 이 활성층(141f)은 N형 또는 P형 불순물이 고농도로 도핑된 소스 및 드레인 영역을 갖는다. 이 활성층(141f)을 산화물 반도체로 형성할 수도 있다. 예를 들어, 산화물 반도체는 아연(Zn), 인듐(In), 갈륨(Ga), 주석(Sn) 카드뮴(Cd), 게르마늄(Ge), 또는 hafnium(Hf) 과 같은 12, 13, 14족 금속 원소 및 이들의 조합에서 선택된 물질의 산화물을 포함할 수 있다. 예를 들면 활성층(141f)은 G-I-Z-O[(In<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sup>a</sup>(Ga<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)<sup>b</sup>(ZnO)<sup>c</sup>](a, b, c는 각각 a≥0, b≥0, c>0의 조건을 만족시키는 실수)을 포함할 수 있다. 활성층(141f)의 상부에는 게이트 절연막(141b)을 개재하여 게이트 전극(141g)이 형성되어 있다. 게이트 전극(141g)의 상부에는 소스 전극(141h)과 드레인 전극(141i)이 형성되어 있다. 게이트 전극(141g)과 소스전극(141h) 및 드레인 전극(141i)의 사이에는 층간 절연막(141c)이 구비되어 있고, 소스전극(141h) 및 드레인 전극(141i)과 EL소자(142)의 애노드 전극(142a) 사이에는 패시베이션막(141d)이 개재되어 있다.
- [0031] 상기 애노드 전극(142a)의 상부로는 아크릴 등에 의해 절연성 평탄화막(141e)이 형성되어 있고, 이 평탄화막(141e)에 소정의 개구부(142d)를 형성한 후, EL 소자(142)를 형성한다.
- [0032] 상기 EL 소자(142)는 전류의 흐름에 따라 적, 녹, 청색의 빛을 발광하여 소정의 화상 정보를 표시하는 것으로, 박막트랜지스터(141)의 드레인 전극(141i)에 연결되어 이로부터 플러스 전원을 공급받는 애노드 전극(142a)과, 전체 화소를 덮도록 구비되어 마이너스 전원을 공급하는 캐소드 전극(142c), 및 이 두 전극(142a)(142c)의 사이에 배치되어 발광하는 발광층(142b)으로 구성된다.
- [0033] 이 발광층(142b)과 인접하여 홀 주입층(HIL: Hole Injection Layer), 홀 수송층(HTL: Hole Transport Layer), 전자 수송층(ETL: Electron Transport Layer), 전자 주입층(EIL: Electron Injection Layer) 등이 적층될 수도 있다.
- [0034] 참고로 이 발광층(142b)은 적색, 녹색, 청색의 빛을 방출하는 화소들이 모여서 하나의 단위 픽셀을 이루도록 각 화소마다 분리해서 형성될 수 있다. 또는, 화소의 위치에 관계없이 전체 화소 영역에 걸쳐서 공통으로 발광층이 형성될 수도 있다. 이때, 발광층은 예컨대 적색, 녹색 및 청색의 빛을 방출하는 발광 물질을 포함하는 층이 수직으로 적층되거나 혼합되어 형성될 수 있다. 물론, 백색광을 방출할 수 있다면 다른 색의 조합이 가능함은 물론이다. 또한, 상기 방출된 백색광을 소정의 컬러로 변환하는 색변환층이나, 컬러 필터를 더 구비할 수 있다.
- [0035] 이 발광층(142b)은 수분에 매우 취약한 특성이 있어서, 예컨대 유기막과 무기막이 교대로 적층된 박막봉지층(미도시)을 캐소드 전극(142c) 위에 형성하여 발광층(142b)을 보호할 수 있다.
- [0036] 이와 같은 플렉시블 패널(100)에 보호필름(110)을 부착하고 벤딩시키는 과정은 도 3a 내지 도 3d와 같이 진행될 수 있다.

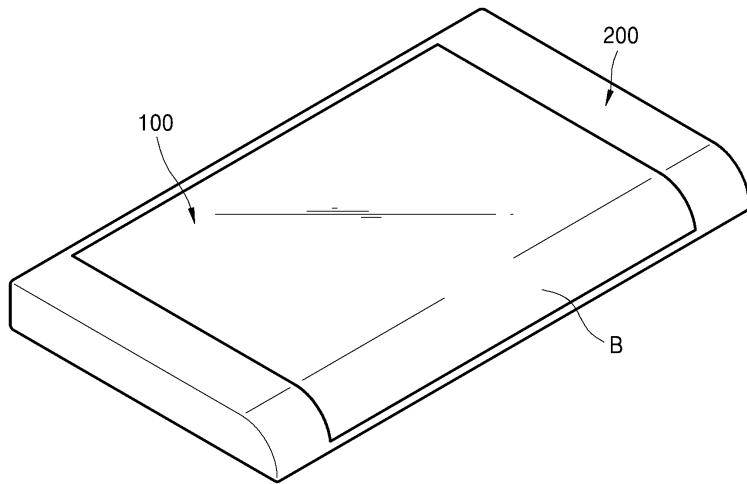
- [0037] 먼저, 도 3a에 도시된 바와 같이 플렉시블 패널(100)에 보호필름(110)을 붙인다. 이때에는 벤딩부(B)와 상관없이 그냥 플렉시블 패널(100)의 전면에 보호필름(110)을 붙여준다.
- [0038] 그리고 나서, 도 3b에 도시된 것처럼 벤딩부(B)에 해당하는 보호필름(110) 부위를 제거하는 부분제거단계를 거친다. 즉, 보호필름(110)의 벤딩부(B) 영역 부위에 레이저장치(300)로부터 레이저를 조사하여 해당 부위를 제거해내는 것이다. 이때, 레이저장치(300)는 도면의 Y축 방향을 따라 보호필름(110)을 스캔하며 레이저를 조사하게 되며, X축 방향으로 조금씩 이동하면서 해당 부위를 복수 구간으로 나눠서 조사할 수도 있다.
- [0039] 즉, 도 4a에 도시된 바와 같이 부분제거할 보호필름(110)의 벤딩부(B) 영역 부위(110a) 한번에 스캔하는 것이 아니라, 복수 구간으로 나눠서 레이저장치(300)가 한 구간에 대해 Y축 방향으로 스캔하며 레이저를 조사하고 난 후 X축 방향으로 약간 이동하여 다음 구간에 대해 또 Y축 방향으로 스캔하며 레이저를 조사하는 식으로 부분제거단계를 수행할 수 있다.
- [0040] 물론, 도 4b에 도시된 바와 같이 보호필름(110)의 벤딩부(B) 영역 부위(110a)를 Y축 방향을 따라 한번에 스캔할 수도 있다. 그러나, 주변 영역과의 경계선을 명확하게 형성하고자 할 경우에는 도 4a와 같이 복수 구간으로 나눠서 스캔하는 것이 효과적일 수 있다.
- [0041] 이와 같은 부분제거단계를 거치면, 도 3c와 같이 보호필름(110)의 벤딩부(B) 영역 부위(110a)가 제거되며, 이후 벤딩부(B)를 구부려서 도 3d와 같이 단부가 구부러진 플렉시블 패널(100)을 성형한다. 그리고, 이 플렉시블 패널(100)을 하우징(200)에 장착하면 도 1와 같은 플렉시블 디스플레이 장치가 구현된다. 물론, 플렉시블 패널(100)을 미리 벤딩 성형하지 않고 하우징(200)에 장착하는 과정에서 벤딩시킬 수도 있다.
- [0042] 상기와 같은 과정으로 플렉시블 패널(100)에 보호필름(110)을 부착하고 벤딩시키면, 상기 보호필름(110)을 플렉시블 패널(100) 전면에 먼저 붙인 후 벤딩부(B) 영역 부위(110a)를 제거하기 때문에 작업이 상당히 편리하면서도 안정적으로 진행될 수 있다.
- [0043] 만일, 보호필름(110)의 벤딩부(B) 영역 부위(110a)를 먼저 제거한 다음에 플렉시블 패널(100)에 붙이려고 한다면 벤딩부(B)를 기준으로 분리된 양측을 각각 정확히 정렬시켜서 붙여야 하기 때문에 부착 작업이 매우 까다로워질 수 있지만, 본 실시예와 같이 상기 보호필름(110)을 플렉시블 패널(100) 전면에 먼저 붙인 후 벤딩부(B) 영역 부위(110a)를 제거하면 보호필름(110) 부착 시의 정렬 작업에 대한 부담이 줄어들기 때문에 작업이 매우 편리해질 수 있다.
- [0044] 그리고, 도 4a 및 도 4b에 도시된 바와 같이 보호필름(110)의 벤딩부(B) 영역 부위(110a)를 완전히 다 제거하는 것이 아니라 레이저 조사 깊이를 조절하여 플렉시블 패널(100)이 노출되지 않도록 약간 잔류시킬 수 있기 때문에, 벤딩부(B)에 대해서도 패널(100) 보호 기능을 충실히 수행할 수 있다.
- [0045] 그러므로, 이상에서 설명한 바와 같은 방법으로 플렉시블 디스플레이 장치를 제조하면, 플렉시블 패널에 보호필름을 부착하는 작업이 매우 편리하고 안정적으로 이루어질 수 있으므로, 작업 효율이 크게 향상될 수 있다.
- [0046] 한편, 보호필름(110)의 부분제거단계에서 사용되는 레이저로는 CO<sub>2</sub> 레이저, 그린 레이저, 적외선 레이저, 자외선 레이저 등이 선택적으로 사용될 수 있다.
- [0047] 이와 같이 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 하여 설명하였으나 이는 예시적인 것에 불과하며 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 실시예의 변형이 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사상에 의하여 정해져야 할 것이다.

**부호의 설명**

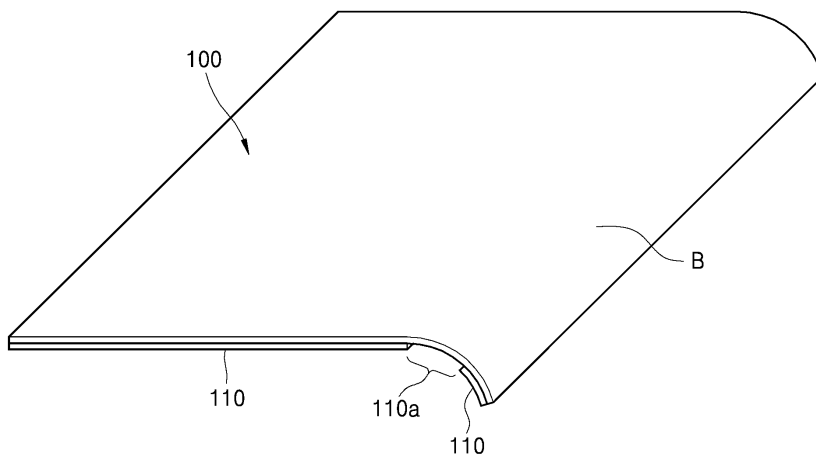
- [0048] 100: 플렉시블 패널                      110: 보호필름
- 200: 하우징                                300: 레이저장치

도면

도면1

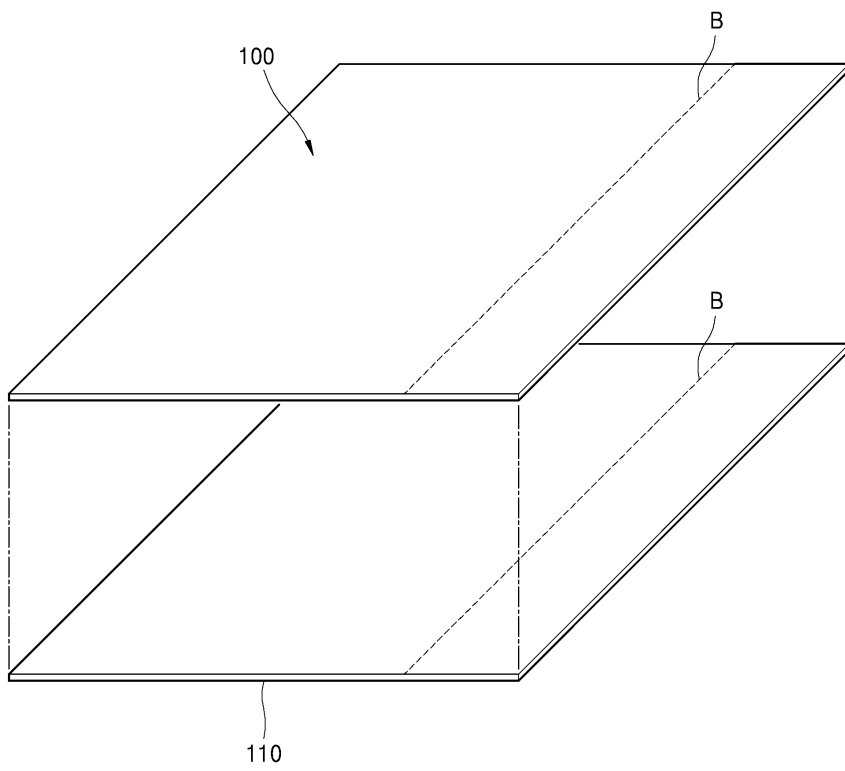


도면2

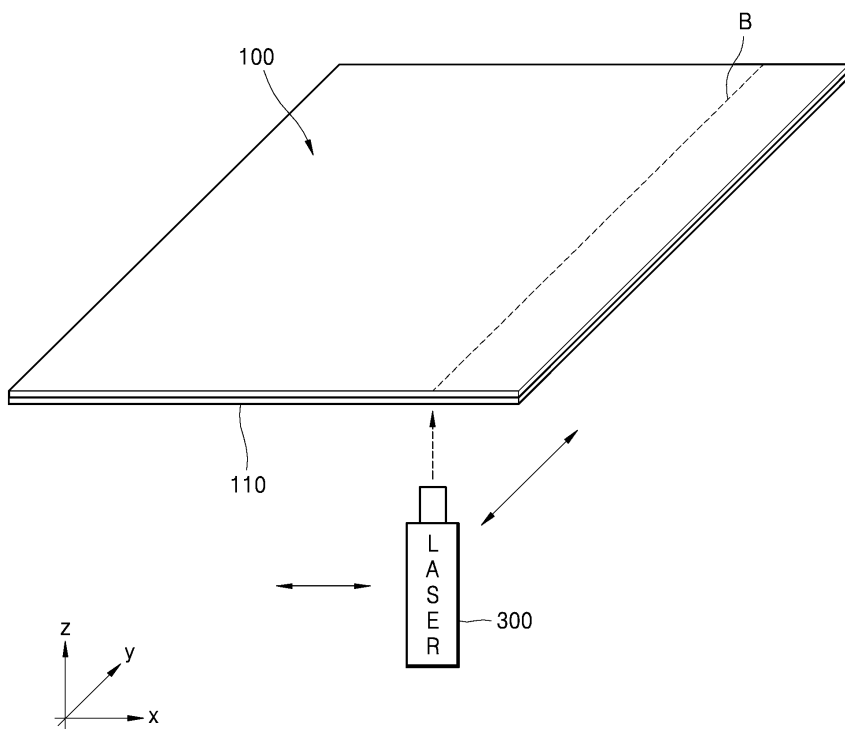




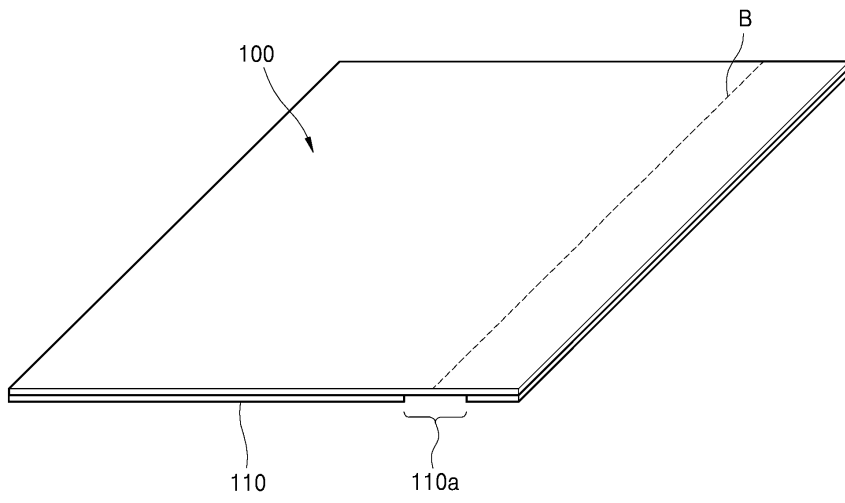
도면3a



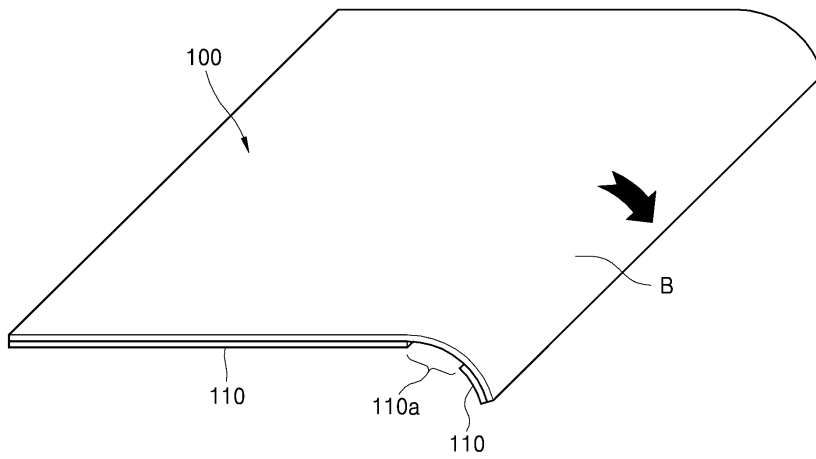
도면3b



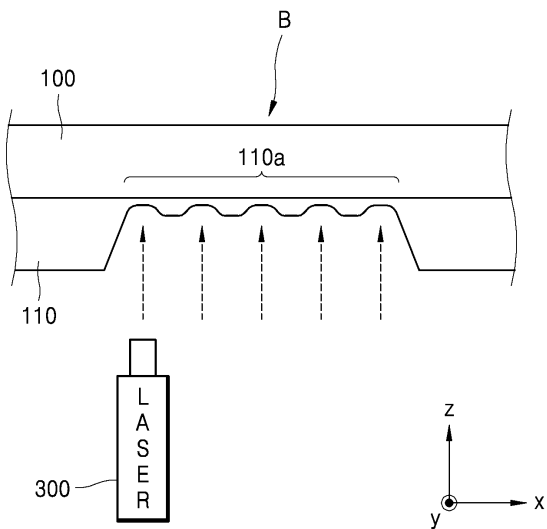
도면3c



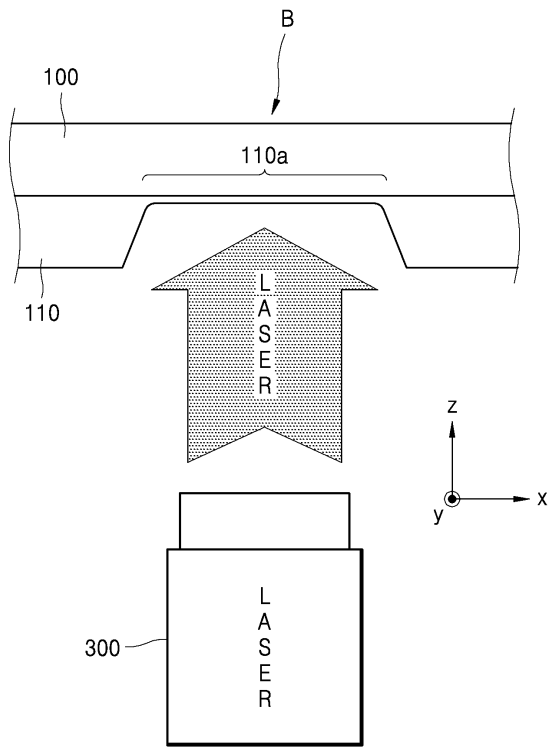
도면3d



도면4a



도면4b



도면5

