



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0049471
(43) 공개일자 2020년05월08일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 51/56 (2006.01) H01L 51/00 (2006.01)
H05B 33/10 (2006.01) H05B 33/12 (2006.01)

(52) CPC특허분류
H01L 51/56 (2013.01)
H01L 51/0097 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2019-0072003
(22) 출원일자 2019년06월18일
심사청구일자 2019년06월18일

(30) 우선권주장
JP-P-2018-204449 2018년10월30일 일본(JP)

(71) 출원인
한국미쯔보시다이아몬드공업(주)
인천광역시 부평구 평천로 243 (칭천동)

(72) 발명자
이케다 타케시
일본국 오사카후 셋츠시 코로엔 32반 12고 미쓰보시 다이야몬드 고교 가부시키키가이샤 나이
다카마츠 이쿠요시
일본국 오사카후 셋츠시 코로엔 32반 12고 미쓰보시 다이야몬드 고교 가부시키키가이샤 나이
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
이철

전체 청구항 수 : 총 7 항

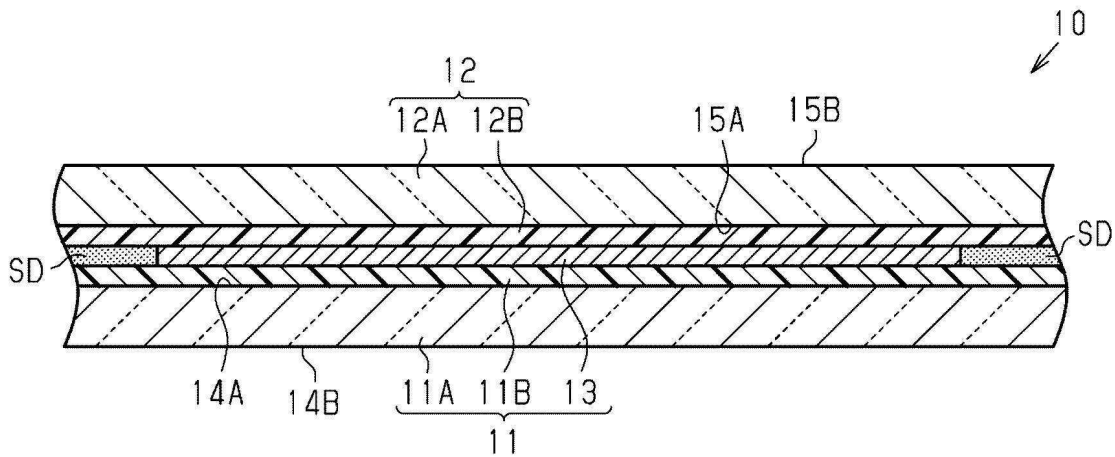
(54) 발명의 명칭 **플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법**

(57) 요약

(과제) 제조 효율이 저하하기 어려운 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법을 제공한다.

(해결 수단) 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 제1 유리층(11A)과 제1 수지층(11B)이 적층된 제1 적층 기관(11) 및, 제2 유리층(12A)과 제2 수지층(12B)이 적층된 제2 적층 기관(12)을 포함하고, 제1 수지층(11B)과 제2 수지층(12B)이 대향하도록 적층된 다층 적층 기관(10)의 제조에 관한 것이다. 이 제조 방법은, 제1 적층 기관(11)과 제2 적층 기관(12)을 적층하는 공정 이후의 공정인 후단 공정을 포함한다. 후단 공정은, 적층된 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)을 절단하는 후단 가공 공정을 포함한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

H05B 33/10 (2013.01)

H05B 33/12 (2013.01)

H01L 2251/5338 (2013.01)

H01L 2251/566 (2013.01)

(72) 발명자

야마모토 코우지

일본국 오사카후 셋츠시 कोरो엔 32반 12고 미쓰보
시 다이야몬도 교교 가부시키키가이샤 나이

최동광

인천 서구 환경로 92번길 11, 109동 1303호 (마전
동, 검단힐스테이트아파트)

명세서

청구범위

청구항 1

유리층과 수지층이 적층된 복수의 적층 기판을 구비하고, 상기 복수의 적층 기판은 제1 유리층과 제1 수지층이 적층된 제1 적층 기판 및, 제2 유리층과 제2 수지층이 적층된 제2 적층 기판을 포함하고, 상기 제1 수지층과 상기 제2 수지층이 대향하도록 적층된 다층 적층 기판의 제조에 관한 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법으로서,

상기 복수의 적층 기판을 적층하는 공정 이후의 공정인 후단(後段) 공정을 포함하고,

상기 후단 공정은, 적층된 상기 복수의 적층 기판을 절단하는 후단 가공 공정을 포함하는 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 후단 가공 공정은, 상기 적층 기판의 상기 유리층 및 상기 수지층을 절단하는 후단 절단 공정을 포함하고, 상기 후단 절단 공정에서는, 상기 유리층 및 상기 수지층의 순서로 상기 적층 기판을 절단하는 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 후단 절단 공정에서는, 상기 수지층을 레이저에 의해 절단하는 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 후단 절단 공정에서는, 일정한 시간을 두고 상기 수지층에 레이저를 복수회 조사함으로써 상기 수지층을 절단하는 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 5

제3항 또는 제4항에 있어서,

상기 후단 절단 공정에서는, 상기 수지층에 대한 1회당의 레이저의 조사에 있어서의 레이저의 출력율, 소정 온도 이상의 가스의 발생이 억제되는 소정 출력 미만으로 설정하는

플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 후단 가공 공정은, 상기 복수의 적층 기판의 적어도 한쪽의 상기 유리층에, 상기 수지층의 절단에 수반하여 발생하는 이물을 배출하는 배출부를 형성하는 배출부 형성 공정을 포함하는 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 후단 가공 공정은, 상기 수지층을 냉각하는 냉각 공정과, 상기 냉각 공정의 후에 상기 수지층을 브레이크 하는 후단 절단 공정을 포함하는 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 유기 EL(electro luminescence) 디스플레이는, 발광층, 전극 및, 기판이 적층된 발광 디바이스를 구비한다. 플렉시블 유기 EL 디스플레이에서는, 기판에 플렉시블 기판이 이용된다. 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 공정에서는, 유리층에 수지층이 형성되고, 수지층에 발광층 등이 형성된다(예를 들면, 특허문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본재공표특허공보 W02011/030716호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 새로운 구조의 발광 디바이스가 제안되어 있다. 이 발광 디바이스는, 대향하도록 형성되는 제1 수지층 및 제2 수지층을 갖는다. 제1 수지층과 제2 수지층의 사이에 발광층 등이 형성된다. 종래의 발광 디바이스와는 구조가 상이하기 때문에, 새로운 구조의 발광 디바이스의 제조에 관한 효율이 저하할 우려가 있다.

[0005] 본 발명의 목적은, 제조 효율이 저하하기 어려운 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명에 관한 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 유리층과 수지층이 적층된 복수의 적층 기판을 구비하고, 상기 복수의 적층 기판은 제1 유리층과 제1 수지층이 적층된 제1 적층 기판 및, 제2 유리층과 제2 수지층이 적층된 제2 적층 기판을 포함하고, 상기 제1 수지층과 상기 제2 수지층이 대향하도록 적층된 다층 적층 기판의 제조에 관한 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법으로서, 상기 복수의 적층 기판을 적층하는 공정 이후의 공정인 후단(後段) 공정을 포함하고, 상기 후단 공정은, 적층된 상기 복수의 적층 기판을 절단하는 후단 가공 공정을 포함한다.

[0007] 이 제조 방법에 의하면, 복수의 적층 기판이 적층된 상태로 적층 기판이 절단되기 때문에, 절단된 적층 기판을 적층하여 다층 적층 기판을 제조하는 경우와 비교하여, 복수의 적층 기판을 적층하는 공정에서의 작업이 간소화되어, 제조 효율이 저하하기 어렵다.

[0008] 상기 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 일 예로는, 상기 후단 가공 공정은, 상기 적층 기판의 상기 유리층 및 상기 수지층을 절단하는 후단 절단 공정을 포함하고, 상기 후단 절단 공정에서는, 상기 유리층 및 상기 수지층의 순서로 상기 적층 기판을 절단한다.

[0009] 이 제조 방법에 의하면, 적층 기판의 유리층이 먼저 절단되기 때문에, 수지층을 절단하는 공정에서는 수지층에 있어서의 유리층에 덮여 있지 않은 부분을 절단할 수 있다. 예를 들면, 수지층을 레이저로 절단하는 경우, 수지층에 대한 레이저의 조사에 수반하여 발생하는 가스가 유리층의 절단 부분으로부터 배출되어, 가스가 수지층의 품질에 영향을 미칠 우려가 낮아진다.

[0010] 상기 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 일 예로는, 상기 후단 절단 공정에서는, 상기 수지층을 레이저에 의해 절단한다.

[0011] 이 제조 방법에서는, 수지층이 레이저에 의해 절단되기 때문에, 절단 시의 발열량이 적어, 수지층의 품질이 저하하기 어렵다.

[0012] 상기 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 일 예로는, 상기 후단 절단 공정에서는, 일정한 시간을 두고

상기 수지층에 레이저를 복수회 조사함으로써 상기 수지층을 절단한다.

- [0013] 이 제조 방법에서는, 수지층에 레이저가 조사되고, 레이저의 조사가 일시적으로 중단되어, 일정한 시간이 경과한 후에 재차 수지층에 레이저가 조사되고, 이들 레이저의 조사 및 일시적인 조사의 중단이 복수회 반복된다. 수지층에 대한 레이저의 조사에 수반하여 발생한 가스가, 레이저의 조사가 일시적으로 중단되어 있을 때에 냉각되어, 가스의 영향에 의해 유리층 및 수지층의 품질이 저하할 우려가 저감된다.
- [0014] 상기 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 일 예로는, 상기 후단 절단 공정에서는, 상기 수지층에 대한 1회당의 레이저의 조사에 있어서의 레이저의 출력을, 소정 온도 이상의 가스의 발생이 억제되는 소정 출력 미만으로 설정한다.
- [0015] 이 제조 방법에 의하면, 수지층에 레이저가 조사된 경우에 고온의 가스가 발생하기 어려워, 가스의 영향에 의해 유리층 및 수지층의 품질이 저하할 우려가 저감된다.
- [0016] 상기 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 일 예로는, 상기 후단 가공 공정은, 상기 복수의 적층 기관의 적어도 한쪽의 상기 유리층에, 상기 수지층의 절단에 수반하여 발생하는 이물을 배출하는 배출부를 형성하는 배출부 형성 공정을 포함한다.
- [0017] 이 제조 방법에 의하면, 예를 들면 수지층을 레이저로 절단하는 경우에 발생하는 가스가 유리층의 배출부를 통하여 다층 적층 기관의 외부로 배출되어, 가스의 영향에 의해 수지층의 품질이 저하할 우려가 저감된다.
- [0018] 상기 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 일 예로는, 상기 후단 가공 공정은, 상기 수지층을 냉각하는 냉각 공정과, 상기 냉각 공정의 후에 상기 수지층을 브레이크하는 후단 절단 공정을 포함한다.
- [0019] 이 제조 방법에서는, 수지층이 스크라이브되는 일 없이 브레이크된다. 예를 들면 레이저에 의해 수지층을 스크라이브하는 경우와 비교하여, 수지층이 브레이크될 때까지 수지층이 받는 열의 영향이 작아, 수지층의 품질이 저하하기 어렵다.

발명의 효과

- [0020] 본 발명에 의하면, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 효율이 저하하기 어려워진다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 제1 실시 형태의 제조 방법에 관한 다층 적층 기관의 단면도이다.
- 도 2는 도 1의 다층 적층 기관의 평면도이다.
- 도 3은 레이저 가공 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.
- 도 4는 스크라이브 가공 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.
- 도 5는 스크라이빙 휠의 단면도이다.
- 도 6은 제1 실시 형태의 제조 방법을 나타내는 플로우 차트이다.
- 도 7은 후단 가공 공정의 가공 순번과 가공 종류의 관계를 나타내는 도면이다.
- 도 8은 레이저 가공 장치의 구성을 나타내는 개략도이다.
- 도 9는 후단 가공 공정의 제2 공정예를 나타내는 도면이다.
- 도 10은 후단 가공 공정의 제3 공정예를 나타내는 도면이다.
- 도 11은 배출부 형성 공정의 제1 예를 나타내는 도면이다.
- 도 12는 배출부 형성 공정의 제2 예를 나타내는 도면이다.
- 도 13은 박리 공정의 일 예를 나타내는 도면이다.
- 도 14는 단위 적층 기관의 일 예의 단면도이다.
- 도 15는 제2 실시 형태의 제조 방법에 관한 다층 적층 기관의 단면도이다.
- 도 16은 제3 실시 형태의 제조 방법에 관한 다층 적층 기관의 단면도이다.

도 17은 예비 가공 공정의 가공 순번의 패턴을 나타내는 도면이다.

도 18은 제4 실시 형태의 제조 방법에 관하여, 전단(前段) 적층 공정의 제1 예를 나타내는 도면이다.

도 19는 전단 적층 공정의 제2 예를 나타내는 도면이다.

도 20은 전단 적층 공정의 제3 예를 나타내는 도면이다.

도 21은 후단 적층 공정의 일 예를 나타내는 도면이다.

도 22는 변형예의 제조 방법에 관한 다층 적층 기판의 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] (발명을 실시하기 위한 형태)
- [0023] (제1 실시 형태)
- [0024] 도면을 참조하여 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 대해서 설명한다. 플렉시블 유기 EL 디스플레이는, 거치형의 기기 및 휴대 기기 등에 이용된다. 거치형의 기기의 일 예는, 퍼스널 컴퓨터 및 텔레비전 수상기이다. 휴대 기기의 일 예는, 휴대 정보 단말, 웨어러블 컴퓨터 및, 노트형 퍼스널 컴퓨터이다. 휴대 정보 단말의 일 예는 스마트폰, 태블릿 및, 휴대 게임기이다. 웨어러블 컴퓨터의 일 예는, 헤드 마운트 디스플레이 및 스마트 워치이다.
- [0025] 플렉시블 유기 EL 디스플레이는, 발광층, 전극 및, 기판이 적층된 발광 디바이스와, 발광 디바이스를 한쪽으로부터 덮는 제1 보호 필름과, 발광 디바이스를 다른 한쪽으로부터 덮는 제2 보호 필름을 갖는다. 제1 보호 필름 및 제2 보호 필름은 각각, 예를 들면 PET(polyethylene terephthalate)가 이용된다. 또한, 제1 보호 필름 및 제2 보호 필름의 한쪽은 생략해도 좋다. 발광 디바이스의 제조 공정에서는, 도 1에 나타나는 1매의 다층 적층 기판(10)으로부터 복수의 발광 디바이스가 제조된다.
- [0026] 다층 적층 기판(10)은, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조의 도중 단계에서 제조된다. 다층 적층 기판(10)은, 제1 유리층(11A)과 제1 수지층(11B)이 적층된 제1 적층 기판(11)과, 제2 유리층(12A)과 제2 수지층(12B)이 적층된 제2 적층 기판(12)을 갖는다. 다층 적층 기판(10)은, 제1 수지층(11B)과 제2 수지층(12B)이 대향하도록 제1 적층 기판(11)과 제2 적층 기판(12)이 적층되어 구성되어 있다. 다층 적층 기판(10)은, 도전층(13)을 추가로 갖는다. 도전층(13)은, 예를 들면 제1 적층 기판(11)의 제1 수지층(11B) 상에 형성되어 있다. 도전층(13)은, 제1 수지층(11B)과 제2 수지층(12B)의 사이에 끼워져 있다. 도전층(13)은, OLED(Organic Light Diode), TFT(Thin Film Transistor) 등의 전자 디바이스용 부재가 형성되어 있다. 제1 수지층(11B), 도전층(13) 및, 제2 수지층(12B)은, 발광 디바이스를 구성하고 있다.
- [0027] 제1 적층 기판(11)의 제1 유리층(11A)과 제2 적층 기판(12)의 제2 유리층(12A)은 동일한 재료가 이용되고, 동일한 사이즈로 형성되어 있다. 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 조성은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 알칼리 금속 산화물을 함유하는 유리, 또는 무알칼리 유리 등의 여러 가지 조성의 유리를 이용할 수 있다. 알칼리 금속 산화물을 함유하는 유리의 일 예는, 소다 라임 유리이다. 본 실시 형태에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)은, 무알칼리 유리가 이용된다. 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 두께는 각각, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 0.5mm 정도인 것이 바람직하다. 제1 유리층(11A)은, 제1 수지층(11B)이 형성되는 제1 평면(14A) 및, 제1 평면(14A)과 쌍을 이루는 제2 평면(14B)을 갖는다. 제2 유리층(12A)은, 제2 수지층(12B)이 형성되는 제1 평면(15A) 및, 제1 평면(15A)과 쌍을 이루는 제2 평면(15B)을 갖는다.
- [0028] 제1 적층 기판(11)의 제1 수지층(11B)과 제2 적층 기판(12)의 제2 수지층(12B)은 동일한 재료가 이용되고, 동일한 사이즈로 형성되어 있다. 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 조성은, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 폴리이미드(PI)를 이용할 수 있다. 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 두께는 각각, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들면 10 μ m 이상 30 μ m 이하의 범위인 것이 바람직하다.
- [0029] 도 2는, 다층 적층 기판(10)의 평면도이다.
- [0030] 도 2의 파선에 의해 나타나는 절단 예정부(16, 17)를 따라 다층 적층 기판(10)을 격자 형상으로 절단함으로써 단위 적층 기판(20)이 형성된다. 단위 적층 기판(20)의 평면에서 볼 때에 있어서의 사이즈는, 평면에서 볼 때에 있어서 발광 디바이스의 미리 결정된 사이즈에 상당한다.
- [0031] 다층 적층 기판(10)의 절단에는, 레이저 가공 장치 및 스크라이브 가공 장치의 적어도 한쪽이 이용된다. 도 3

은, 레이저 가공 장치의 구성의 일 예이고, 도 4는, 스크라이브 가공 장치의 구성의 일 예이다. 도 3 및 도 4에 있어서, X축 방향, Y축 방향 및, Z축 방향을 도 3 및 도 4에 나타내는 대로 규정한다. 또한, 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)의 절단에는, 다이싱 가공 장치(도시 생략)를 이용해도 좋다.

[0032] 도 3에 나타나는 바와 같이, 레이저 가공 장치(30)는, 다층 적층 기관(10)을 절단하기 위한 레이저 장치(31)와, 레이저 장치(31)에 대하여 다층 적층 기관(10)을 이동시키기 위한 기계 구동계(32)와, 레이저 장치(31) 및 기계 구동계(32)를 제어하는 제1 제어부(33)를 구비한다.

[0033] 레이저 장치(31)는, 다층 적층 기관(10)에 있어서의 제1 수지층(11B), 제2 수지층(12B), 제1 유리층(11A) 및, 제2 유리층(12A)의 적어도 1개를 가공한다. 레이저 장치(31)는, 다층 적층 기관(10)에 레이저광을 조사하기 위한 레이저 발진기(34)와, 레이저광을 기계 구동계(32)에 전송하는 전송 광학계(35)를 갖는다. 레이저 발진기(34)는, 예를 들면 UV(Ultra Violet) 레이저 또는 CO₂ 레이저이다. 레이저 가공 장치(30)가 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 가공하는 경우, 레이저 발진기(34)는 UV 레이저이다. 레이저 가공 장치(30)가 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 가공하는 경우, 레이저 발진기(34)는 CO₂ 레이저 또는 UV 레이저이다. 전송 광학계(35)는, 예를 들면 집광 렌즈, 복수의 미러, 프리즘, 빔 익스팬더 등으로 구성된다. 또한, 전송 광학계(35)는, 예를 들면 레이저 발진기(34)가 조입된(incorporated) 레이저 조사 헤드를 X축 방향으로 이동시키기 위한 X축 방향 이동 기구를 갖는다. 레이저 발진기(34)로부터 조사된 레이저광은, 전송 광학계(35)를 통하여 다층 적층 기관(10)을 향하여 조사된다.

[0034] 기계 구동계(32)는, 레이저 장치(31)와 Z축 방향에 대향하여 배치되어 있다. 기계 구동계(32)는, 베드(36), 가공 테이블(37) 및, 이동 장치(38)로 구성된다. 가공 테이블(37) 상에는, 다층 적층 기관(10)이 올려 놓여진다. 이동 장치(38)는, 가공 테이블(37)을 베드(36)에 대하여 수평 방향(X축 방향 및 Y축 방향)으로 이동시킨다. 이동 장치(38)는, 가이드 레일, 이동 테이블, 모터 등을 갖는 공지의 기구이다.

[0035] 제1 제어부(33)는, 미리 정해지는 제어 프로그램을 실행하는 연산 처리 장치를 갖는다. 연산 처리 장치는, 예를 들면 CPU(Central Processing Unit) 또는 MPU(Micro Processing Unit)를 갖는다. 제1 제어부(33)는, 1 또는 복수의 마이크로 컴퓨터를 가져도 좋다. 제1 제어부(33)는, 기억부를 추가로 갖는다. 기억부에는, 각종의 제어 프로그램 및 각종의 제어 처리에 이용되는 정보가 기억된다. 기억부는, 예를 들면 휘발성 메모리 및 휘발성 메모리를 갖는다. 제1 제어부(33)는, 레이저 장치(31)에 형성되어도 좋고, 기계 구동계(32)에 형성되어도 좋고, 레이저 장치(31) 및 기계 구동계(32)와는 별도로 형성되어도 좋다. 제1 제어부(33)가 레이저 장치(31) 및 기계 구동계(32)와는 별도로 형성되는 경우, 제1 제어부(33)의 배치 위치는 임의로 설정 가능하다.

[0036] 도 4에 나타나는 바와 같이, 스크라이브 가공 장치(40)는, 스크라이빙 휠(50)과 다층 적층 기관(10)이 X축 방향 및 Y축 방향으로 상대적으로 이동함으로써 다층 적층 기관(10)에 X축 방향 및 Y축 방향을 따르는 스크라이브 라인을 형성한다. 스크라이브 가공 장치(40)는, 다층 적층 기관(10)을 가공하기 위한 가공 장치(41)와, 다층 적층 기관(10)을 반송하기 위한 반송 장치(42)와, 가공 장치(41) 및 반송 장치(42)를 제어하는 제2 제어부(43)를 구비한다.

[0037] 반송 장치(42)는, 한 쌍의 레일(44), 테이블(45), 직진 구동 장치(46), 회전 장치(47) 등으로 구성된다. 한 쌍의 레일(44)은, Y축 방향을 따라 연장되어 있다. 도 4의 스크라이브 가공 장치(40)에서는, 스크라이브 가공 장치(40)의 베이스(도시 생략)에 한 쌍의 레일(44)이 배치되고, 직진 구동 장치(46)에 의해 테이블(45)이 한 쌍의 레일(44)을 따라 왕복 이동하고, 회전 장치(47)에 의해 테이블(45)이 중심축(C) 주위를 회전한다. 테이블(45)에는, 다층 적층 기관(10)이 올려 놓여진다. 직진 구동 장치(46)의 일 예는, 이송 나사 장치를 갖는다. 회전 장치(47)는, 구동원이 되는 모터를 갖는다.

[0038] 가공 장치(41)는, 가로 구동 장치(48), 세로 구동 장치(49) 및, 스크라이빙 휠(50) 등으로 구성된다. 스크라이빙 휠(50)은, 스크라이빙 휠(50)을 보유지(保持)하기 위한 홀더 유닛에 부착된다. 홀더 유닛은, 홀더 유닛을 보유지(保持)하기 위한 스크라이브 헤드에 부착된다. 스크라이브 헤드는, 가로 구동 장치(48)에 의해 X축 방향으로 이동하고, 세로 구동 장치(49)에 의해 Z축 방향으로 이동한다. 스크라이빙 휠(50)이 X축 방향으로 이동함으로써, 다층 적층 기관(10)에 X축 방향을 따르는 스크라이브 라인을 형성한다.

[0039] 스크라이빙 휠(50)은, 홀더 유닛에 부착되는 핀(도시 생략)으로 회전 가능하게 지지된다. 스크라이빙 휠(50)을 구성하는 재료의 일 예는, 소결 다이아몬드(Poly Crystalline Diamond), 초경 금속, 단결정 다이아몬드 및, 단결정 다이아몬드이다. 스크라이빙 휠(50)은, 예를 들면 도 5(a)에 나타나는 형상의 스크라이빙 휠(50A) 및, 도 5(b)에 나타나는 형상의 스크라이빙 휠(50B) 중 어느 하나를 이용할 수 있다.

- [0040] 도 5(a)에 나타나는 스크라이빙 휠(50A)은, 원판 형상의 본체부(51)와, 단면 V자 형상의 날끝부(52)로 구성된다. 단면 V자 형상이란, 스크라이빙 휠(50A)의 두께 방향(이하 「두께 방향(DT)」)을 따르는 평면에서 스크라이빙 휠(50A)을 자른 단면에 있어서, 스크라이빙 휠(50A)의 외주연을 향하여 끝이 가늘어지는 형상이다.
- [0041] 본체부(51)의 중심부에는, 본체부(51)를 두께 방향(DT)으로 관통하는 삽입 구멍(53)이 형성된다. 삽입 구멍(53)에는 핀이 삽입된다.
- [0042] 날끝부(52)는, 단면 V자 형상을 형성하는 2개의 경사면인 제1 경사면(52A) 및 제2 경사면(52B)을 갖는다. 제1 경사면(52A) 및 제2 경사면(52B)은, 스크라이빙 휠(50A)의 두께 방향(DT)의 중심이며, 두께 방향(DT)에 직교하는 회전 중심면(RC)에 대하여 대칭이다.
- [0043] 도 5(b)에 나타나는 스크라이빙 휠(50B)은, 스크라이빙 휠(50A)과 비교하여, 날끝부(52)의 형상이 상이하다. 스크라이빙 휠(50B)의 날끝부(52)에 있어서의 제1 경사면(52A) 및 제2 경사면(52B)은, 회전 중심면(RC)에 대하여 비대칭이다. 일 예로는, 두께 방향을 따르는 스크라이빙 휠(50B)의 단면에 있어서, 스크라이빙 휠(50B)의 지름 방향에 평행한 선분(L1)과 제1 경사면(52A)이 이루는 제1 각도($\theta 1$)는, 선분(L1)과 제2 경사면(52B)이 이루는 제2 각도($\theta 2$)보다도 크다. 또한, 회전 중심면(RC)에 대하여 선분(L1)을 따르는 방향에 있어서의 날끝부(52)의 선단의 위치가 어긋나 있으면, 제1 각도($\theta 1$)는, 제2 각도($\theta 2$)와 동일해도 좋다.
- [0044] 제2 제어부(43)는, 미리 정해지는 제어 프로그램을 실행하는 연산 처리 장치를 갖는다. 연산 처리 장치는, 예를 들면 CPU 또는 MPU를 갖는다. 제2 제어부(43)는, 1 또는 복수의 마이크로 컴퓨터를 가져도 좋다. 제2 제어부(43)는, 기억부를 추가로 갖는다. 기억부에는, 각종의 제어 프로그램 및 각종의 제어 처리에 이용되는 정보가 기억된다. 기억부는, 예를 들면 불휘발성 메모리 및 휘발성 메모리를 갖는다. 제2 제어부(43)는, 가공 장치(41)에 형성되어도 좋고, 반송 장치(42)에 형성되어도 좋고, 가공 장치(41) 및 반송 장치(42)와는 별도로 형성되어도 좋다. 제2 제어부(43)가 가공 장치(41) 및 반송 장치(42)와는 별도로 형성되는 경우, 제2 제어부(43)의 배치 위치는 임의로 설정 가능하다.
- [0045] [플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법]
- [0046] 다음으로, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 상세에 대해서 설명한다. 도 6은, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법의 공정의 일 예를 나타낸다.
- [0047] 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에서는, 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)을 접합하여 다층 적층 기관(10)을 제조 후, 다층 적층 기관(10)을 소정 사이즈로 절단하여 단위 적층 기관(20)을 제조한다. 다음으로, 단위 적층 기관(20)으로부터 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 제거함으로써, 발광 디바이스가 제조된다. 그리고, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 제1 보호 필름 및 제2 보호 필름을 부착한다. 이에 따라, 플렉시블 유기 EL 디스플레이가 제조된다.
- [0048] 도 6에 나타나는 바와 같이, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)을 적층하는 공정보다도 전(前)의 공정인 전단(前段) 공정과, 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)을 적층하는 공정 이후의 공정인 후단 공정으로 구분된다. 전단 공정은, 전단 적층 공정을 포함한다. 전단 적층 공정은, 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)을 제조하는 공정이다. 후단 공정은, 후단 적층 공정, 후단 가공 공정 및, 박리 공정을 포함한다. 후단 적층 공정은, 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)을 적층하여 다층 적층 기관(10)을 제조하는 공정이다. 후단 가공 공정은, 다층 적층 기관(10)의 절단 예정부(16, 17)를 따라 다층 적층 기관(10)을 절단함으로써, 즉 다층 적층 기관(10)을 소정 사이즈로 절단함으로써, 단위 적층 기관(20)을 제조하는 공정이다. 박리 공정은, 레이저 리프트 오프(LLO: Laser Lift Off)에 의해 제1 유리층(11A)과 제1 수지층(11B)을 박리하고, 제2 유리층(12A)과 제2 수지층(12B)을 박리하는 공정이다. 이하, 각 공정의 상세에 대해서 설명한다.
- [0049] 전단 적층 공정에서는, 제1 유리층(11A)의 제1 평면(14A)의 전체에 걸쳐 제1 수지층(11B)을 형성함으로써 제1 적층 기관(11)을 제조하고, 제2 유리층(12A)의 제1 평면(15A)의 전체에 걸쳐 제2 수지층(12B)을 형성함으로써 제2 적층 기관(12)을 제조한다. 제1 유리층(11A)의 제1 평면(14A)으로의 제1 수지층(11B)의 형성 방법 및, 제2 유리층(12A)의 제1 평면(15A)으로의 제2 수지층(12B)의 형성 방법은 각각, 유리층에 수지층을 도포하는 방법, 또는, 유리층에 접착층을 통하여 수지층을 라미네이트하는 방법을 선택할 수 있다. 또한 유리층에 수지층을 고정하는 방법으로서, 가열 경화 처리, 또는, 프레스법에 의한 가열 및 가압 처리를 선택할 수 있다.
- [0050] 후단 적층 공정에서는, 소정 사이즈로 절단되어 있지 않은 제1 적층 기관(11)과 소정 사이즈로 절단되어 있지

않은 제2 적층 기관(12)을 적층한다. 일 예로는, 제1 적층 기관(11)과 제2 적층 기관(12)이, 예를 들면 접착층(SD)을 통하여 접합된다. 이에 따라, 다층 적층 기관(10)이 제조된다.

[0051] 후단 가공 공정에서는, 제1 공정에~제4 공정에 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 제1 공정에에서는, 후단 가공 공정은, 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)을 각각 절단하는 후단 절단 공정을 포함한다. 제2 공정에에서는, 후단 가공 공정은, 다층 적층 기관(10)을 냉각하는 냉각 공정과, 냉각 공정의 후에 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 각각 브레이크하는 후단 절단 공정을 포함한다. 제3 공정에에서는, 후단 가공 공정은, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 레이저에 의해 취화(embrittlement)하는 취화 공정과, 취화 공정의 후에 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 각각 브레이크하는 후단 절단 공정을 포함한다. 제4 공정에에서는, 후단 가공 공정은, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽에 가스를 배출하는 배출부(18)를 형성하는 배출부 형성 공정과, 레이저에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 적어도 한쪽을 절단하는 공정을 포함하는 후단 절단 공정을 포함한다.

[0052] 제1 공정에 대해서 설명한다.

[0053] 제1 공정에의 후단 가공 공정의 후단 절단 공정에서는, 예를 들면 도 7(a), 도 7(b)에 나타나는 바와 같이, 다층 적층 기관(10)을 소정 사이즈로 절단하는 순번 및 가공 종류를 임의로 선택할 수 있다. 도 7(a)의 표는, 다층 적층 기관(10)을 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)의 순서로 소정 사이즈로 절단하는 경우의 각층의 가공 순번과 가공 종류의 관계의 일 예를 나타낸다. 도 7(b)는, 다층 적층 기관(10)을 제2 적층 기관(12) 및 제1 적층 기관(11)의 순서로 소정 사이즈로 절단하는 경우의 각층의 가공 순번과 가공 종류의 관계의 일 예를 나타낸다. 도 7(a), 도 7(b)에 나타나는 대로, 제1 유리층(11A)보다도 전에 제1 수지층(11B)을 절단 또는 제1 수지층(11B)을 스크라이브하는 경우 및, 제2 유리층(12A)보다도 전에 제2 수지층(12B)을 절단 또는 제2 수지층(12B)을 스크라이브하는 경우, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 가공에 스크라이브 가공 장치(40)를 이용할 수는 없다. 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)을 레이저로 절단하는 경우, 예를 들면 다음의 제1 방법 및 제2 방법을 선택할 수 있다. 제1 방법은, 레이저에 의해 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)을 스크라이브한 후, 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)을 브레이크한다. 제2 방법은, 레이저에 의해 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)을 절단한다. 또한, 제1 공정에의 후단 가공 공정의 후단 절단 공정에서는, 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)에 대하여, 절단하는 층 및 스크라이브 후에 브레이크하는 층 중 어느 하나를 임의로 선택할 수 있다.

[0054] 제1 수지층(11B) 또는 제2 수지층(12B)을 레이저로 절단하는 경우, 제1 수지층(11B) 또는 제2 수지층(12B)에 대한 레이저의 조사에 있어서의 레이저의 출력, 소정 온도 이상의 가스의 발생이 억제되는 소정 출력 미만으로 설정하고, 제1 수지층(11B) 또는 제2 수지층(12B)에 레이저를 복수회 조사하는 것이 바람직하다. 제1 수지층(11B) 또는 제2 수지층(12B)으로의 레이저의 조사에 수반하여 발생하는 가스가 시간의 경과와 함께 냉각되기 때문에, 다층 적층 기관(10)의 내부의 가스의 체적의 증대를 억제할 수 있다.

[0055] 레이저 또는 스크라이빙 휠(50)에 의해 제1 유리층(11A)을 스크라이브한 후, 레이저에 의해 제2 수지층(12B)을 절단 또는 제2 수지층(12B)을 스크라이브하는 경우, 제2 유리층(12A)측으로부터 레이저를 조사하는 것이 바람직하다. 레이저에 의해 제2 수지층(12B)을 절단하는 경우, 제2 수지층(12B)을 절단 후, 동일 조사 방향의 레이저에 의해 제1 수지층(11B)을 절단 또는 제1 수지층(11B)을 스크라이브해도 좋다. 레이저 또는 스크라이빙 휠(50)에 의해 제2 유리층(12A)을 스크라이브한 후, 레이저에 의해 제1 수지층(11B)을 절단 또는 제1 수지층(11B)을 스크라이브하는 경우, 제1 유리층(11A)측으로부터 레이저를 조사하는 것이 바람직하다. 레이저에 의해 제1 수지층(11B)을 절단하는 경우, 제1 수지층(11B)을 절단 후, 동일 조사 방향의 레이저에 의해 제2 수지층(12B)을 절단 또는 제2 수지층(12B)을 스크라이브해도 좋다.

[0056] 유리층 및 수지층의 각각을 레이저에 의해 절단 또는 유리층 및 수지층의 각각을 스크라이브하는 경우, 도 3에 나타나는 레이저 가공 장치(30)를 대신하여, 도 8에 나타나는 레이저 가공 장치(30A)가 이용된다. 레이저 가공 장치(30A)는, 레이저 가공 장치(30)와 비교하여, 레이저 장치의 구성이 상이하다. 이하, 레이저 가공 장치(30A) 중의 상이한 구성에 대해서 설명한다.

[0057] 레이저 가공 장치(30A)의 레이저 장치(31A)는, 제1 레이저 발전기(34A) 및 제2 레이저 발전기(34B)를 갖는다. 제1 레이저 발전기(34A)는 UV 레이저이고, 제2 레이저 발전기(34B)는 CO₂ 레이저이다. 제1 레이저 발전기(34A)로부터 조사된 레이저광 및, 제2 레이저 발전기(34B)로부터 조사된 레이저광은, 전송 광학계(35)를 통하여 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)에 조사된다. 또한, 전송 광학계(35)는, 제1 레이저 발전기(34A)에 대응

하는 전송 광학계와, 제2 레이저 발진기(34B)에 대응하는 전송 광학계가 개별적으로 형성되어도 좋다.

- [0058] 제1 제어부(33)는, 다층 적층 기판(10)에 대한 가공 대상의 종류(유리층 또는 수지층)에 따라서 제1 레이저 발진기(34A) 및 제2 레이저 발진기(34B)를 선택한다. 예를 들면 제1 제어부(33)는, 미리 기억된 제어 프로그램에 의해 가공 대상의 종류인 유리층 및 수지층의 가공 순번을 정하고, 정해진 가공 순번에 따라서 제1 레이저 발진기(34A) 및 제2 레이저 발진기(34B)를 선택한다.
- [0059] 또한, 후단 절단 공정에 있어서, 다이싱 가공 장치를 이용해도 좋다. 다이싱 및 레이저를 조합하는 경우, 예를 들면 도 7(a), 도 7(b)의 표의 스크라이브 가공(LS)의 부분이 다이싱 가공으로 치환된다.
- [0060] 제2 공정예에 대해서 설명한다.
- [0061] 후단 가공 공정에서는, 냉각 공정 및 후단 절단 공정의 순서로 실시된다.
- [0062] 냉각 공정에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 취화하는 온도가 되도록 다층 적층 기판(10)을 냉각한다. 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 취화란, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 브레이크 가능한 상태인 것을 나타낸다. 일 예로는, 냉각 공정에서는, 다층 적층 기판(10)을 냉각조(도시 생략)에 수용함으로써 다층 적층 기판(10)을 냉각한다. 도 9의 성긴 도트로 나타나는 바와 같이, 냉각 공정에 있어서 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)은 각각 전체가 취화한다. 또한, 냉각 공정에서는, 다층 적층 기판(10)을 냉각조에 수용하는 것을 대신하여, 냉각 장치에 의해 냉각 기체를 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)에 분사해도 좋다. 냉각 장치는, 예를 들면 다층 적층 기판(10)에 국소적으로 냉각 기체를 분사하는 것이 가능한 노즐을 포함하는 취출부와, 다층 적층 기판(10)을 올려 놓는 테이블과, 테이블을 3차원적으로 이동 가능한 이동 기구를 구비한다. 이동 기구에 의해, 노즐의 취출구와 다층 적층 기판(10)의 상대 위치를 변경 가능해진다. 또한 이동 기구는, 테이블의 이동을 대신하여, 또는 테이블의 이동에 더하여, 노즐을 3차원적으로 이동하도록 구성되어도 좋다.
- [0063] 후단 절단 공정에서는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)를 스크라이브하고, 제1 유리층(11A), 제1 수지층(11B), 제2 수지층(12B) 및, 제2 유리층(12A)을 브레이크한다. 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)은, 레이저 또는 스크라이빙 휠(50)에 의해 스크라이브된다. 예를 들면 제1 수지층(11B)은, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)가 브레이크될 때에 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)에 작용하는 힘에 의해 절단 예정부(16B)에 있어서 브레이크된다. 제2 수지층(12B)은, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)가 브레이크될 때에 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)에 작용하는 힘에 의해 절단 예정부(17B)에 있어서 브레이크된다.
- [0064] 제3 공정예에 대해서 설명한다.
- [0065] 후단 가공 공정에서는, 취화 공정 및 후단 절단 공정의 순서로 실시된다.
- [0066] 취화 공정에서는, UV 레이저를 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)에 각각 조사함으로써 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 취화시킨다. 도 10의 성긴 도트로 나타나는 바와 같이, 취화 공정에 있어서 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)가 각각 취화한다.
- [0067] 후단 절단 공정에서는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)를 스크라이브하고, 제1 유리층(11A), 제1 수지층(11B), 제2 수지층(12B) 및, 제2 유리층(12A)을 브레이크한다. 이 스크라이브 방법 및 브레이크 방법은, 제2 공정예의 스크라이브 방법 및 브레이크 방법과 동일하다.
- [0068] 제4 공정예에 대해서 설명한다.
- [0069] 후단 가공 공정에서는, 배출부 형성 공정 및 후단 절단 공정의 순서로 실시된다.
- [0070] 일 예로는, 후단 가공 공정에서는, 배출부 형성 공정에 있어서 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)의 한쪽에 배출부(18)를 형성한 후, 후단 절단 공정에 있어서 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)의 적어도 한쪽을 절단한다.
- [0071] 일 예로는, 후단 가공 공정에서는, 배출부 형성 공정에 있어서 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)의 한쪽에 배출부(18)를 형성한 후, 후단 절단 공정에 있어서 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 한쪽에 대응하는 수지층을 절단한다. 다음으로, 배출부 형성 공정에 있어서 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16B) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17B)의 다른 한쪽에 배출부(18)를 형성한 후, 후

단 절단 공정에 있어서 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽에 대응하는 수지층을 절단한다.

- [0072] 일 예로는, 후단 가공 공정에서는, 배출부 형성 공정에 있어서 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 배출부(18)를 형성한 후, 후단 절단 공정에 있어서 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단한다. 일 예로는, 후단 가공 공정에서는, 배출부 형성 공정에 있어서 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 배출부(18)를 형성한 후, 후단 절단 공정에 있어서 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단한다. 또한, 후단 가공 공정에 있어서의 레이저에 의한 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 가공은, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 절단을 대신하여, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 스크라이브하는 것이라도 좋다.
- [0073] 배출부 형성 공정에서는, 배출부(18)의 형성 방법으로서 다음의 제1 예 및 제2 예 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 제1 예에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽을 절단함으로써 배출부(18)를 형성한다. 제2 예에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽에 홈(스크라이브 라인)을 형성하고, 배출부(18)를 형성한다. 또한, 배출부 형성 공정에서는, 제1 유리층(11A)에만 배출부(18)를 형성해도 좋고, 제2 유리층(12A)에만 배출부(18)를 형성해도 좋다.
- [0074] 제1 예의 배출부 형성 공정에서는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)의 적어도 한쪽을, 레이저, 다이싱, 또는, 브레이크에 의해 절단한다. 절단 예정부(16A) 및 절단 예정부(17A) 중의 절단된 부분이 배출부(18)를 형성한다. 도 11은, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)를 절단한 경우를 나타낸다. 절단 예정부(17A)에 있어서 제2 유리층(12A)이 절단된 부분이 배출부(18)를 구성한다.
- [0075] 제2 예의 배출부 형성 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽에 대해서, 스크라이빙 휠(50)에 의해 복수의 스크라이브 라인이 교차하도록 스크라이브한다. 복수의 스크라이브 라인의 교차부는, 스크라이브 라인의 다른 부분보다도 깊게 스크라이브됨으로써 배출부(18)를 형성한다. 도 12는, 제1 유리층(11A)의 4개의 스크라이브 라인(SL)이 교차하도록 제1 유리층(11A)이 스크라이브된 경우를 나타낸다. 4개의 스크라이브 라인(SL)의 교차부가 배출부(18)를 구성한다. 또한, 스크라이브 라인의 교차부에 있어서 스크라이브 라인이 형성된 유리층을 관통하도록 레이저를 조사하여 배출부(18)를 형성해도 좋다.
- [0076] 또한, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽에 대해서, 레이저에 의해 절단 예정부를 따라 홈(스크라이브 라인)을 형성함으로써, 절단 예정부의 교차부에 배출부(18)를 형성해도 좋다. 절단 예정부의 교차부에 있어서 홈(스크라이브 라인)이 형성된 유리층이 관통하도록 레이저를 조사하여 배출부(18)를 형성해도 좋다.
- [0077] 후단 절단 공정에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 적어도 한쪽을 레이저에 의해 절단한다. 레이저의 조사 방향은 임의로 설정 가능하다. 일 예로는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대하여 동일한 조사 방향에서 레이저를 조사해도 좋고, 제1 수지층(11B)에 대한 레이저의 조사 방향과 제2 수지층(12B)에 대한 레이저의 조사 방향이 반대 방향이라도 좋다.
- [0078] 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)가 스크라이브된 경우, 레이저는, 제1 유리층(11A)측으로부터 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)로 향하여 조사해도 좋고, 제2 유리층(12A)측으로부터 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(16B)로 향하여 조사해도 좋다. 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)가 스크라이브된 경우, 레이저는, 제2 유리층(12A)측으로부터 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)로 향하여 조사해도 좋고, 제1 유리층(11A)측으로부터 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(17B)로 향하여 조사해도 좋다. 이들의 경우, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 순서로 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)를 절단해도 좋고, 제2 수지층(12B) 및 제1 수지층(11B)의 순서로 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)를 절단해도 좋다. 또한, 레이저를 수지층의 절단 예정부에 고(高)정밀도로 조사하는 관점에서, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)가 스크라이브된 경우, 레이저는, 제2 유리층(12A)측으로부터 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)로 향하여 조사하는 것이 바람직하다. 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)가 스크라이브된 경우, 레이저는, 제1 유리층(11A)측으로부터 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)로 향하여 조사하는 것이 바람직하다.
- [0079] 제1 유리층(11A)이 스크라이브된 상태로 제2 유리층(12A)측으로부터 제2 수지층(12B)으로 향하여 레이저를 조사하는 경우, 레이저는, 제2 수지층(12B)을 절단한 후, 제1 수지층(11B)을 절단 또는 제1 수지층(11B)을 스크라이브해도 좋다. 제1 유리층(11A)이 스크라이브된 상태로 제1 유리층(11A)측으로부터 제1 수지층(11B)으로 향하여 레이저가 조사되는 경우, 레이저는, 제1 수지층(11B)을 절단한 후, 제2 수지층(12B)을 절단 또는 제2 수지층(12B)을 스크라이브해도 좋다. 제2 유리층(12A)이 스크라이브된 상태로 제1 유리층(11A)측으로부터 제1 수지층(11B)으로 향하여 레이저를 조사하는 경우, 레이저는, 제1 수지층(11B)을 절단한 후, 제2 수지층(12B)을 절단

또는 제2 수지층(12B)을 스크라이브해도 좋다. 제2 유리층(12A)이 스크라이브된 상태로 제2 유리층(12A)측으로부터 제2 수지층(12B)으로 향하여 레이저를 조사하는 경우, 레이저는, 제2 수지층(12B)을 절단한 후, 제1 수지층(11B)을 절단 또는 제1 수지층(11B)을 스크라이브해도 좋다.

[0080] 레이저의 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대한 조사에 수반하여 가스가 발생한다. 가스는 배출부(18)를 통하여 다층 적층 기관(10)의 외부로 배출되기 때문에, 가스가 다층 적층 기관(10)의 내부에 체류되는 것이 억제된다. 게다가, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 가공 시에 발생하는 파편 등의 이물이 배출부(18)를 통하여 다층 적층 기관(10)의 외부로 배출된다. 이 때문에, 다층 적층 기관(10)의 내부의 가스의 체류 및 이물에 의한 다층 적층 기관(10)의 내부의 압력 증가에 기인하여 제1 유리층(11A), 제1 수지층(11B), 제2 수지층(12B) 및, 제2 유리층(12A)이 변형되는 것이 억제된다.

[0081] 제1 예의 배출부 형성 공정에 있어서 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 절단한 경우, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단함으로써 단위 적층 기관(20)이 제조된다. 제1 예의 배출부 형성 공정에 있어서 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 한쪽을 절단한 경우, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단한 후, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽을 절단함으로써 단위 적층 기관(20)이 제조된다.

[0082] 제2 예의 배출부 형성 공정에 있어서 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 각각에 스크라이브 라인(SL)을 형성한 경우, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단한 후, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 브레이크함으로써 단위 적층 기관(20)이 제조된다. 제2 예의 배출부 형성 공정에 있어서 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 한쪽에 스크라이브 라인(SL)을 형성한 경우, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단한 후, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽을 스크라이브하고, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 브레이크함으로써 단위 적층 기관(20)이 제조된다. 또한, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 스크라이브된 경우에는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 브레이크 시에 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 아울러 브레이크된다.

[0083] 박리 공정에서는, 레이저 리프트 오프 장치(도시 생략)를 이용한다. 본 실시 형태에서는, 레이저 리프트 오프 장치의 레이저로서 UV 레이저가 이용된다. 도 13(a)에 나타나는 바와 같이, 제1 유리층(11A)측으로부터 제1 수지층(11B)으로 레이저를 조사함으로써 제1 수지층(11B)과 제1 유리층(11A)을 박리한다. 제1 유리층(11A)과 제1 수지층(11B)을 박리하는 경우, 레이저는, 제1 유리층(11A)의 제2 평면(14B)에 직교하도록 조사된다. 다음으로, 도 13(b)에 나타나는 바와 같이, 제2 유리층(12A)측으로부터 제2 수지층(12B)으로 레이저를 조사함으로써 제2 수지층(12B)과 제2 유리층(12A)을 박리한다. 제2 유리층(12A)과 제2 수지층(12B)을 박리하는 경우, 레이저는, 제2 유리층(12A)의 제2 평면(15B)에 직교하도록 조사된다. 또한, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 박리하는 순번은 임의로 변경 가능하다. 예를 들면, 제2 수지층(12B)과 제2 유리층(12A)을 박리한 후, 제1 수지층(11B)과 제1 유리층(11A)을 박리해도 좋다.

[0084] 다층 적층 기관(10)으로부터 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)이 제거된(도 13(c) 참조) 후, 즉 발광 디바이스의 제조 후, 제1 수지층(11B)을 덧도록 제1 보호 필름이 부착되고, 제2 수지층(12B)을 덧도록 제2 보호 필름이 부착됨으로써, 플렉시블 유기 EL 디스플레이가 제조된다.

[0085] 도 14는, 도 5(b)에 나타나는 스크라이빙 휠(50B)에 의해 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 스크라이브한 경우의 소정 사이즈의 다층 적층 기관(10)인 단위 적층 기관(20)을 나타낸다. 도 14에 나타나는 단위 적층 기관(20)의 단면에 있어서, 단위 적층 기관(20)의 두께 방향(T)과 직교하는 방향을 폭 방향(W)으로 규정한다. 단위 적층 기관(20)의 단면에 있어서, 단위 적층 기관(20)의 폭 방향(W)의 중심을 향하는 측을 내측으로 하고, 폭 방향(W)의 단부를 향하는 방향을 외측으로 한다.

[0086] 제1 절단 공정에서는, 단위 적층 기관(20)의 제1 유리층(11A)의 절단면(23A)이 제1 수지층(11B)의 절단면(23B)에 대하여 외측에 위치하도록 제1 유리층(11A)을 절단한다. 제2 절단 공정에서는, 단위 적층 기관(20)의 제2 유리층(12A)의 절단면(24A)이 제2 수지층(12B)의 절단면(24B)에 대하여 외측에 위치하도록 제2 유리층(12A)을 절단한다. 보다 상세하게는, 제1 절단 공정에 있어서 제1 유리층(11A)의 제2 평면(14B)으로부터 제1 평면(14A)으로 향함에 따라 제1 유리층(11A)의 폭(WD1)이 좁아지는 절단면(23A)이 형성되도록 제1 유리층(11A)이 절단되어 있다. 제2 절단 공정에 있어서 제2 유리층(12A)의 제2 평면(15B)으로부터 제1 평면(15A)으로 향함에 따라 제2 유리층(12A)의 폭(WD2)이 좁아지는 절단면(24A)이 형성되도록 제2 유리층(12A)이 절단되어 있다. 스크라이빙 휠(50B)에 의해 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 스크라이브하기 위해, 제1 절단 공정에서는, 스크라이브 가공 장치(40)는, 도 14에 나타내는 단면에서 볼 때에 있어서 제1 유리층(11A)의 제2 평면(14B)으로부터 제1 평면(14A)으로 향함에 따라 제1 유리층(11A)의 폭(WD1)이 좁아지는 스크라이브 라인(크랙)이 형성되도록 제

1 유리층(11A)을 스크라이브한다. 다음으로 스크라이브한 제1 유리층(11A)을 브레이크한다. 제2 절단 공정에서는, 스크라이브 가공 장치(40)는, 도 14에 나타내는 단면에서 볼 때에 있어서 제2 유리층(12A)의 제2 평면(15B)으로부터 제1 평면(15A)으로 향함에 따라 제2 유리층(12A)의 폭(WD2)이 좁아지는 스크라이브 라인(크랙)이 형성되도록 제2 유리층(12A)을 스크라이브한다. 다음으로 스크라이브한 제2 유리층(12A)을 브레이크한다. 또한, 스크라이빙 휠(50B)을 대신하여, 레이저 가공 장치(30)의 레이저에 의해 도 14에 나타나는 제1 유리층(11A)의 절단면(23A) 및 제2 유리층(12A)의 절단면(24A)을 형성해도 좋다.

[0087] 도 14에 나타나는 단위 적층 기관(20)에서는, 제1 수지층(11B)의 폭 방향(W)의 단연(端緣)까지 제1 유리층(11A)의 제2 평면(14B)이 형성되고, 제2 수지층(12B)의 폭 방향(W)의 단연까지 제2 유리층(12A)의 제2 평면(15B)이 형성되어 있다. 즉, 두께 방향(T)에 있어서, 제1 수지층(11B)의 폭 방향(W)의 단연과 제1 유리층(11A)의 절단면(23A)이 겹치지 않고, 제2 수지층(12B)의 폭 방향(W)의 단연과 제2 유리층(12A)의 절단면(24A)이 겹쳐 있지 않다. 이 때문에, 제1 수지층(11B)의 폭 방향(W)의 단연 및 제2 수지층(12B)의 폭 방향(W)의 단연에 대하여 레이저 리프트 오프 장치의 레이저를 조사하는 경우, 레이저가 제1 유리층(11A)의 절단면(23A) 및 제2 유리층(12A)의 절단면(24A)을 통과하지 않는다.

[0088] 본 실시 형태의 작용에 대해서 설명한다.

[0089] 제1 적층 기관(11)을 소정 사이즈로 절단함으로써 복수의 제1 단위 적층 기관을 제조하고, 제2 적층 기관(12)을 소정 사이즈로 절단함으로써 복수의 제2 단위 적층 기관을 제조한 후, 후단 적층 공정을 실시하는 경우, 후단 적층 공정에서는, 제1 단위 적층 기관과 제2 단위 적층 기관의 적층 작업을 복수회에 걸쳐 반복한다. 이 때문에, 후단 적층 공정의 공수(工數)가 증가해 버린다.

[0090] 이 점, 본 실시 형태에서는, 후단 적층 공정에 있어서 제1 적층 기관(11)과 제2 적층 기관(12)을 적층하여 다층 적층 기관(10)을 제조한 후, 후단 가공 공정에 있어서 다층 적층 기관(10)을 소정 사이즈로 절단한다. 이 때문에, 후단 적층 공정에서는, 적층 작업이 1회가 되기 때문에, 적층 작업의 공수가 적어진다.

[0091] 본 실시 형태의 효과에 대해서 설명한다.

[0092] (1-1) 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 제1 적층 기관(11)과 제2 적층 기관(12)을 적층하는 공정 이후의 공정인 후단 공정에 있어서, 다층 적층 기관(10)을 소정 사이즈로 절단한다. 이 제조 방법에서는, 제1 적층 기관(11)과 제2 적층 기관(12)이 적층된 다층 적층 기관(10)의 상태로 절단되기 때문에, 적층 작업이 간소화된다. 이 때문에, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 효율이 저하하기 어렵다.

[0093] (1-2) 후단 가공 공정의 후단 절단 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 우선 절단하고, 다음으로 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단한다. 이 제조 방법에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)이 먼저 절단되기 때문에, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단하는 공정에서는 제1 수지층(11B)에 있어서의 제1 유리층(11A)에 덮여 있지 않은 부분 및, 제2 수지층(12B)에 있어서의 제2 유리층(12A)에 덮여 있지 않은 부분을 각각 절단할 수 있다. 예를 들면, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 레이저로 절단하는 경우, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대한 레이저의 조사에 수반하여 발생하는 가스가 제1 유리층(11A)의 절단 부분 및 제2 유리층(12A)의 절단 부분으로부터 배출된다. 이 때문에, 가스가 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 품질에 영향을 미칠 우려가 낮아진다.

[0094] (1-3) 후단 절단 공정에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 레이저에 의해 절단한다. 이 때문에, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 시의 발열량이 적어, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 품질이 저하하기 어렵다.

[0095] (1-4) 후단 절단 공정에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대한 1회당의 레이저의 조사에 있어서의 레이저의 출력율, 소정 온도 이상의 가스의 발생이 억제되는 소정 출력 미만으로 설정한다. 이 제조 방법에 의하면, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 레이저가 조사된 경우에 고온의 가스가 발생하기 어려워, 가스의 영향에 의해 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)의 품질이 저하할 우려가 저감된다.

[0096] (1-5) 후단 가공 공정은, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽에 배출부(18)를 형성하는 배출부 형성 공정을 포함한다. 이 제조 방법에 의하면, 예를 들면 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 레이저로 절단하는 경우에 발생하는 가스가 배출부(18)를 통하여 다층 적층 기관(10)의 외부로 배출되기 때문에, 가스의 영향에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 품질이 저하할 우려가 저감된다.

- [0097] (1-6) 후단 가공 공정은, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 냉각하는 냉각 공정과, 냉각 공정의 후에 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 브레이크하는 후단 절단 공정을 포함한다. 이 제조 방법에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 스크라이브되는 일 없이 브레이크된다. 예를 들면 레이저에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 스크라이브하는 경우와 비교하여, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 브레이크될 때까지 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 받는 열의 영향이 작아, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 품질이 저하하기 어렵다.
- [0098] (1-7) 배출부 형성 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽을 레이저 또는 다이싱에 의해 절단하여, 배출부(18)를 형성한다. 이 제조 방법에서는, 유리층의 절단에 일반적으로 이용되는 절단 방법에 의해 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽에 배출부(18)가 형성된다. 이 때문에, 예를 들면, 기존의 장치를 유용할 수 있다.
- [0099] (1-8) 배출부 형성 공정에서는, 스크라이빙 휠(50)에 의해 복수의 스크라이브 라인(SL)이 교차하도록 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽을 스크라이브한다. 이 제조 방법에 의하면, 스크라이브 라인(SL)이 교차하는 교차부는, 스크라이브 라인(SL)의 다른 부분과 비교하여, 스크라이브된 깊이가 깊어짐으로써, 유리층을 관통한다. 이 때문에, 스크라이브 라인(SL)이 교차하는 교차부는, 배출부(18)를 형성한다. 이 때문에, 예를 들면, 기존의 장치를 유용할 수 있다.
- [0100] (1-9) 후단 가공 공정은, 배출부 형성 공정의 후에 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 적어도 한쪽을 레이저에 의해 절단하는 후단 절단 공정을 포함한다. 이 제조 방법에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 적어도 한쪽이 레이저에 의해 절단되기 때문에, 예를 들면 스크라이빙 휠(50)을 이용한 절단과 비교하여, 절단에 수반하는 발열량이 적어, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 품질이 저하하기 어렵다.
- [0101] (1-10) 배출부 형성 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 한쪽에 배출부(18)를 형성하고, 후단 절단 공정에서는, 배출부(18)가 형성되어 있지 않은, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽을 통하여 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽에 대응하는 수지층에 레이저를 조사한다. 이 제조 방법에서는, 레이저가 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 한쪽의 배출부(18)의 영향을 받는 일 없이, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽에 대응하는 수지층에 조사되어, 수지층이 효율적으로 절단 또는 스크라이브된다.
- [0102] (1-11) 도 14에 나타나는 바와 같이, 제1 절단 공정에서는, 제2 평면(14B)으로부터 제1 평면(14A)으로 향함에 따라 제1 유리층(11A)의 폭(WD1)이 좁아지는 절단면(23A)이 형성되도록 제1 유리층(11A)을 절단한다. 제2 절단 공정에서는, 제2 평면(15B)으로부터 제1 평면(15A)으로 향함에 따라 제2 유리층(12A)의 폭(WD2)이 좁아지는 절단면(24A)이 형성되도록 제2 유리층(12A)을 절단한다. 이 제조 방법에서는, 경사진 절단면(23A, 24A)의 형성을 의도하여 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 절단하기 때문에, 제조 오차의 영향을 고려해도 의도한 방향과는 상이한 방향으로 경사진 절단면이 형성되기 어렵다.
- [0103] (1-12) 도 14에 나타나는 바와 같이, 제1 절단 공정에서는, 제2 평면(14B)으로부터 제1 평면(14A)으로 향함에 따라 제1 유리층(11A)의 폭(WD1)이 좁아지는 스크라이브 라인(크랙)이 형성되도록 제1 유리층(11A)을 스크라이브하고, 스크라이브된 제1 유리층(11A)을 브레이크한다. 제2 절단 공정에서는, 제2 평면(15B)으로부터 제1 평면(15A)으로 향함에 따라 제2 유리층(12A)의 폭(WD2)이 좁아지는 스크라이브 라인(크랙)이 형성되도록 제2 유리층(12A)을 스크라이브하고, 스크라이브된 제2 유리층(12A)을 브레이크한다. 이 제조 방법에서는, 제1 수지층(11B)의 절단면(23B)에 대하여 외측에 위치하는 제1 유리층(11A)의 절단면(23A)을 효율적으로 형성할 수 있고, 제2 수지층(12B)의 절단면(24B)에 대하여 외측에 위치하는 제2 유리층(12A)의 절단면(24A)을 효율적으로 형성할 수 있다.
- [0104] (1-13) 제1 절단 공정 및 제2 절단 공정에서는, 도 5(b)에 나타나는 회전 중심면(RC)에 대하여 비대칭인 형상의 날끝부(52)를 갖는 스크라이빙 휠(50B)을 이용하여 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 스크라이브한다. 이 제조 방법에서는, 제2 평면(14B)에 대하여 경사지는 제1 유리층(11A)의 절단면(23A)의 형상 및, 제2 평면(15B)에 대하여 경사지는 제2 유리층(12A)의 절단면(24A)의 형상이 날끝부(52)의 형상에 의해 규정되고, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 용이하게 절단할 수 있다.
- [0105] (1-14) 레이저 리프트 오프에 의해 제1 유리층(11A)과 제1 수지층(11B)을 박리하고, 제2 유리층(12A)과 제2 수지층(12B)을 박리하는 박리 공정을 추가로 포함한다. 이 제조 방법에서는, 제1 유리층(11A)과 제1 수지층(11B)을 효율적으로 박리할 수 있고, 제2 유리층(12A)과 제2 수지층(12B)을 효율적으로 박리할 수 있다.

- [0106] (제2 실시 형태)
- [0107] 도 15를 참조하여, 제2 실시 형태의 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에서는, 제1 실시 형태와 비교하여, 예비 가공 공정이 추가된 점이 상이하다. 이하의 설명에 있어서, 제1 실시 형태와 상이한 부분에 대해서 상세하게 설명하고, 제1 실시 형태와 공통되는 다층 적층 기관(10)의 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.
- [0108] 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 제1 적층 기관(11)의 제1 유리층(11A) 및 제2 적층 기관(12)의 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽에 브레이크를 위한 예비 가공을 실시하는 예비 가공 공정을 추가로 포함한다. 예비 가공은, 레이저 가공 장치(30) 또는 스크라이브 가공 장치(40)에 의해 실시된다. 예비 가공의 일 예는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽을 스크라이브한다.
- [0109] 예비 가공 공정은, 전단 공정에 있어서 실시되어도 좋고, 후단 공정에 있어서 실시되어도 좋다. 예비 가공 공정이 후단 공정에 있어서 실시되는 경우, 예비 가공 공정은 후단 절단 공정보다도 전에 실시된다. 이 경우, 예비 가공 공정은, 후단 가공 공정에 포함되어도 좋다.
- [0110] 본 실시 형태의 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에서는, 배출부 형성 공정이 생략된다. 예비 가공 공정이 후단 공정에 있어서 실시되는 경우, 후단 가공 공정은, 예비 가공 공정 및 후단 절단 공정을 포함한다. 후단 가공 공정에 있어서 단위 적층 기관(20)이 제조된다. 그 후, 박리 공정에 있어서 단위 적층 기관(20)으로부터 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)이 제거된다.
- [0111] 본 실시 형태의 예비 가공 공정은, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 한쪽에 예비 가공을 실시하고, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽에 예비 가공을 실시하지 않는다. 도 15는, 제2 유리층(12A)에 예비 가공이 실시된 예를 나타낸다. 도 15에 나타나는 바와 같이, 예비 가공은, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 실시되고, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 실시되어 있지 않다. 절단 예정부(17A)에는, 스크라이빙 휠(50)에 의해 스크라이브 라인(크랙)이 형성되어 있다.
- [0112] 후단 절단 공정에서는, 레이저에 의해 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)의 적어도 한쪽을 절단, 또는 레이저에 의해 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)의 적어도 한쪽에 스크라이브 라인을 형성한다. 본 실시 형태에서는, 후단 절단 공정에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대한 1회당의 레이저의 조사에 있어서의 레이저의 출력을, 소정 온도 이상의 가스의 발생이 촉진되는 소정 출력 이상으로 설정한다. 소정 출력 이상으로 설정하면, 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)로의 레이저의 조사에 수반하여 다층 적층 기관(10) 내에 발생한 가스가 예비 가공이 실시된 유리층을 브레이크 가능한 힘을 유리층에 작용시킨다.
- [0113] 이와 같이, 후단 절단 공정에서는, 다층 적층 기관(10)에 대해서, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A) 중의 예비 가공이 실시된 유리층을, 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)에 대한 레이저의 조사에 수반하여 발생하는 가스로 브레이크한다.
- [0114] 일 예로는, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 예비 가공이 실시된 경우, 제2 유리층(12A)측으로부터 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)에 대하여 레이저를 조사한다. 레이저에 의해 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)가 가공될 때에 발생하는 가스로 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)가 브레이크된다. 일 예로는, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 예비 가공이 실시된 경우, 제1 유리층(11A)측으로부터 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)에 대하여 레이저를 조사하여 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)를 절단한 후, 동일한 조사 방향으로 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)에 레이저를 조사하여 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)를 절단 또는 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)를 스크라이브한다. 레이저에 의해 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)가 가공될 때에 발생하는 가스로 제2 유리층(12A)이 브레이크된다.
- [0115] 일 예로는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 예비 가공이 실시된 경우, 제1 유리층(11A)측으로부터 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)에 대하여 레이저를 조사한다. 레이저에 의해 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)가 가공될 때에 발생하는 가스로 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)가 브레이크된다. 일 예로는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 예비 가공이 실시된 경우, 제2 유리층(12A)측으로부터 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)에 대하여 레이저를 조사하여 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)를 절단한 후, 동일한 조사 방향으로 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)에 레이저를 조사하여 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)를 절단 또는 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B)를 스크라이브한다. 레이저에 의해 제2 수지층(12B)의 절단 예정부

(17B) 및 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(17B)가 가공될 때에 발생하는 가스로 제1 유리층(11A)이 브레이크된다.

[0116] 후단 절단 공정은, 예비 가공이 실시되어 있지 않은 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽을 절단한다. 일 예로는, 후단 절단 공정에서는, 레이저 가공 장치(30) 또는 스크라이브 가공 장치(40)에 의해 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽을 스크라이브한 후, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽을 스크라이브 라인을 따라 브레이크한다. 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 한쪽에 스크라이브 라인이 형성되어 있는 경우, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 브레이크 시에 아울러 브레이크한다. 이에 따라, 단위 적층 기관(20)이 제조된다. 일 예로는, 후단 절단 공정에서는, 레이저 또는 다이싱에 의해 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽을 절단한다. 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 한쪽에 스크라이브 라인이 형성되어 있는 경우, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽의 절단 후, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 한쪽을 브레이크한다. 이에 따라, 단위 적층 기관(20)이 제조된다.

[0117] 본 실시 형태의 효과에 대해서 설명한다.

[0118] (2-1) 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 제1 적층 기관(11)의 제1 유리층(11A) 및 제2 적층 기관(12)의 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽에 브레이크를 위한 예비 가공을 실시하는 예비 가공 공정과, 예비 가공이 실시된 유리층을 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 적어도 한쪽에 대한 레이저의 조사에 수반하여 발생하는 가스로 브레이크하는 후단 절단 공정을 포함한다. 이 제조 방법에서는, 레이저에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 적어도 한쪽을 절단하는 작업에 아울러 예비 가공이 실시된 유리층이 절단된다. 이 때문에, 다층 적층 기관(10)의 절단에 관한 공수가 삭감되어, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 효율이 저하하기 어렵다.

[0119] (2-2) 후단 절단 공정에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대한 1회당의 레이저의 조사에 있어서의 레이저의 출력, 소정 온도 이상의 가스의 발생이 촉진되는 소정 출력 이상으로 설정한다. 이 제조 방법에서는, 레이저에 의한 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 적어도 한쪽의 절단에 수반하여 비교적 고온의 가스가 발생하고, 예비 가공이 실시된 유리층이 가스에 의해 적절히 브레이크된다.

[0120] (2-3) 예비 가공 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 한쪽에 예비 가공을 실시하고, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 다른 한쪽에 예비 가공을 실시하지 않는다. 이 제조 방법에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 한쪽만이 가스로 브레이크된다. 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 양쪽이 가스로 브레이크되는 경우와 비교하여, 브레이크 시의 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 상태가 안정된다.

[0121] (2-4) 후단 절단 공정에서는, 예비 가공이 실시되어 있지 않은 유리층을 통하여, 예비 가공이 실시되어 있지 않은 유리층에 대응하는 수지층에 레이저를 조사한다. 이 제조 방법에서는, 레이저가 예비 가공된 유리층의 피가공부의 영향을 받는 일 없이, 예비 가공이 실시되어 있지 않은 유리층에 대응하는 수지층에 조사되기 때문에, 수지층이 효율적으로 절단 또는 효율적으로 수지층이 스크라이브된다.

[0122] (2-5) 후단 절단 공정에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 레이저에 의해 절단한 후에, 예비 가공되어 있지 않은 유리층을 절단한다. 이 제조 방법에서는, 예비 가공이 실시되어 있지 않은 유리층에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 지지된 상태로 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)이 레이저에 의해 절단된다. 이 때문에, 절단 시의 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 상태가 안정된다.

[0123] (제3 실시 형태)

[0124] 도 16 및 도 17을 참조하여, 제3 실시 형태의 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에서는, 제1 실시 형태와 비교하여, 전단 공정 또는 후단 공정의 일부가 상이하다. 이하의 설명에 있어서, 제1 실시 형태와 상이한 부분에 대해서 상세하게 설명하고, 제1 실시 형태와 공통되는 다층 적층 기관(10)의 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.

[0125] 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 다층 적층 기관(10)의 제1 유리층(11A), 제1 수지층(11B), 제2 유리층(12A) 및, 제2 수지층(12B)을 브레이크하기 위한 예비 가공을 제1 유리층(11A), 제1 수지층(11B), 제2 유리층(12A) 및, 제2 수지층(12B)에 각각 실시하는 예비 가공 공정을 포함한다. 예비 가공 공정은, 전단 공정에 있어서 실시되어도 좋고, 후단 공정에 있어서 실시되어도 좋다. 예비 가공 공정이 후단 공정에 있어서 실시되는 경우, 예비 가공 공정은 후단 절단 공정보다도 전에 실시된다. 이 경우, 예비 가공 공정은, 후단 가공 공정에 포함되어도 좋다. 본 실시 형태에서는, 예비 가공 공정은, 전단 공정에 포함된다. 즉 예비 가공 공정은, 제1 적층 기관(11)과 제2 적층 기관(12)이 적층되기 전의 제1 적층 기관(11) 단체에 있어서의 제1 유리층(11A) 및

제1 수지층(11B)과, 제2 적층 기판(12) 단체에 있어서의 제2 유리층(12A) 및 제2 수지층(12B)에 대하여 실시된다.

- [0126] 본 실시 형태의 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에서는, 배출부 형성 공정이 생략된다. 예비 가공 공정이 후단 공정에 있어서 실시되는 경우, 후단 가공 공정은, 예비 가공 공정 및 후단 절단 공정을 포함한다. 후단 절단 공정에서는, 예비 가공이 실시된 다층 적층 기판(10)이 브레이크됨으로써 단위 적층 기판(20)이 제조된다. 그 후, 박리 공정에 있어서 단위 적층 기판(20)으로부터 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)이 제거된다.
- [0127] 예비 가공 공정의 상세에 대해서 설명한다.
- [0128] 도 16에 나타나는 바와 같이, 예비 가공의 일 예는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A), 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B), 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B) 및, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)의 각각을 스크라이브한다.
- [0129] 예비 가공은, 레이저 가공 장치(30) 또는 스크라이브 가공 장치(40)에 의해 실시된다. 레이저 가공 장치(30)에 의한 예비 가공은, 제1 유리층(11A), 제1 수지층(11B), 제2 수지층(12B) 및, 제2 유리층(12A)에 대하여 실시할 수 있다. 스크라이브 가공 장치(40)에 의한 예비 가공은, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)에 대하여 실시할 수 있다.
- [0130] 본 실시 형태의 예비 가공 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)과, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대하여 상이한 수단으로 예비 가공을 실시한다. 일 예로는, 예비 가공 공정에서는, 스크라이빙 휠(50)에 의해 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)에 대하여 예비 가공을 실시하고, 레이저에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대하여 예비 가공을 실시한다. 이 경우, 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)에 대하여 예비 가공을 실시하는 순번은 임의로 변경 가능하다. 즉, 도 17에 나타나는 대로, 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)에 예비 가공이 실시되는 경우의 가공 순번은, P1~P24의 24방법의 패턴을 갖는다. 일 예로는, 레이저에 의해 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)를 스크라이브하고, 다음으로 스크라이빙 휠(50)에 의해 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)를 스크라이브한다. 또한, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 순서로 예비 가공을 실시해도 좋고, 제2 수지층(12B) 및 제1 수지층(11B)의 순서로 예비 가공을 실시해도 좋다. 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 순서로 예비 가공을 실시해도 좋고, 제2 유리층(12A) 및 제1 유리층(11A)의 순서로 예비 가공을 실시해도 좋다.
- [0131] 본 실시 형태의 효과에 대해서 설명한다.
- [0132] (3-1) 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 제1 유리층(11A), 제1 수지층(11B), 제2 수지층(12B) 및, 제2 유리층(12A)에 예비 가공을 실시하는 예비 가공 공정과, 예비 가공이 실시된 다층 적층 기판(10)을 브레이크하는 후단 절단 공정을 포함한다. 이 제조 방법에서는, 후단 적층 공정보다도 전의 전단 공정에 있어서 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)이 절단되지 않기 때문에, 제1 적층 기판(11) 및 제2 적층 기판(12)을 적층하는 경우의 작업성이 향상되어, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 효율이 저하하기 어렵다.
- [0133] (3-2) 예비 가공 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)과, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대하여 상이한 수단으로 예비 가공을 실시한다. 이 제조 방법에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)과, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 각각에 적합한 예비 가공을 선택할 수 있다. 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)이 적절히 예비 가공되기 때문에, 후단 절단 공정에 있어서 다층 적층 기판(10)을 브레이크할 때의 품질이 향상된다.
- [0134] (3-3) 예비 가공 공정에서는, 스크라이빙 휠(50)에 의해 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)을 스크라이브하고, 레이저에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 스크라이브한다. 이 제조 방법에서는, 기존의 장치인 레이저 가공 장치(30)를 이용하여 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 각각을 스크라이브할 수 있고, 기존의 장치인 스크라이브 가공 장치(40)를 이용하여 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 각각을 스크라이브할 수 있다.
- [0135] (3-4) 예비 가공 공정은, 전단 공정에 포함된다. 이 제조 방법에서는, 제1 적층 기판(11) 및 제2 적층 기판(12)이 적층되어 있지 않은 상태로 예비 가공되기 때문에, 예를 들면 다층 적층 기판(10)의 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 레이저로 예비 가공하는 경우와는 달리, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 예비 가공에

레이저를 이용해도 가스의 영향에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 품질이 저하할 우려가 저감된다.

- [0136] (제4 실시 형태)
- [0137] 도 18~도 20을 참조하여, 제4 실시 형태의 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법에 대해서 설명한다. 본 실시 형태에서는, 제1 실시 형태와 비교하여, 전단 적층 공정 및 후단 공정의 일부가 상이하다. 이하의 설명에 있어서, 제1 실시 형태와 상이한 부분에 대해서 상세하게 설명하고, 제1 실시 형태와 공통되는 다층 적층 기관(10)의 구성 요소에 대해서는 동일한 부호를 붙이고, 그 설명을 생략한다.
- [0138] 전단 적층 공정에서는, 다음의 제1 예~제3 예 중 어느 하나를 선택할 수 있다. 전단 적층 공정은 제1 예~제3 예의 각각에 있어서 공통되기 때문에, 도 18~도 20에 대해서는 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)에 관한 부호를 아울러 붙이고 있다.
- [0139] 제1 예 및 제2 예에서는, 제1 적층 기관(11)의 제1 유리층(11A)에 있어서의 절단이 예정되는 절단 예정부(16)가 제1 수지층(11B)으로 피복되지 않도록 제1 유리층(11A)에 제1 수지층(11B)을 형성한다. 제2 적층 기관(12)의 제2 유리층(12A)에 있어서의 절단이 예정되는 절단 예정부(17)가 제2 수지층(12B)으로 피복되지 않도록 제2 유리층(12A)에 제2 수지층(12B)을 형성한다.
- [0140] 제1 예에서는, 도 18에 나타나는 바와 같이, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 홈(19A)을 형성하고, 홈(19A)이 노출되도록 제1 유리층(11A)에 제1 수지층(11B)을 형성한다. 홈(19A)은, 제1 유리층(11A)의 제1 평면(14A)측에 개구되어 있다. 또한, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 홈(19B)을 형성하고, 홈(19B)이 노출되도록 제2 유리층(12A)에 제2 수지층(12B)을 형성한다. 홈(19B)은, 제2 유리층(12A)의 제1 평면(15A)측에 개구되어 있다. 홈(19A, 19B)은, 예를 들면 다이싱에 의해 형성된다. 예를 들면 제1 유리층(11A)에 바니시로 이루어지는 제1 수지층(11B)을 롤러 등으로 도포하는 방법에서는, 제1 유리층(11A)의 홈(19A)에는 바니시가 도포되지 않기 때문에, 특별한 도포 방법을 이용하지 않고 홈(19A)이 노출되도록 제1 수지층(11B)을 형성할 수 있다. 제2 유리층(12A)에 제2 수지층(12B)을 롤러 등으로 도포하는 방법도 마찬가지이다. 또한, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에만 홈(19A)을 형성해도 좋고, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에만 홈(19B)을 형성해도 좋다.
- [0141] 제2 예에서는, 도 19에 나타나는 바와 같이, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 마스크(MS1)를 형성하고, 제1 유리층(11A)에 제1 수지층(11B)을 형성한다. 마스크(MS1)는, 제1 유리층(11A)의 제1 평면(14A)측에 형성되어 있다. 이 경우, 마스크(MS1)에 의해 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 제1 수지층(11B)이 형성되지 않는다. 그 후, 마스크(MS1)를 제거한다. 또한 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 마스크(MS2)를 형성하고, 제2 유리층(12A)에 제2 수지층(12B)을 형성한다. 마스크(MS2)는, 제2 유리층(12A)의 제1 평면(15A)측에 형성되어 있다. 이 경우, 마스크(MS2)에 의해 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 제2 수지층(12B)이 형성되지 않는다. 그 후, 마스크(MS2)를 제거한다. 또한, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에만 마스크(MS1)를 형성해도 좋고, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에만 마스크(MS2)를 형성해도 좋다.
- [0142] 제3 예에서는, 도 20에 나타나는 바와 같이, 제1 유리층(11A)에 제1 수지층(11B)을 형성한 후, 제1 수지층(11B)에 있어서의 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 대응하는 부분(절단 예정부(16B))을 제거한다. 또한 제2 유리층(12A)에 제2 수지층(12B)을 형성한 후, 제2 수지층(12B)에 있어서의 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 대응하는 부분(절단 예정부(17B))을 제거한다. 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)은, 레이저, 브레이크 및, 다이싱 중 어느 하나에 의해 제거된다. 또한, 제1 수지층(11B)에 있어서의 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16B)에 대응하는 부분 및 제2 수지층(12B)에 있어서의 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17B)에 대응하는 부분의 한쪽만을 제거해도 좋다.
- [0143] 본 실시 형태의 전단 적층 공정을 거쳐, 후단 적층 공정에 있어서 제조된 다층 적층 기관(10)은, 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)의 적어도 한쪽이 미리 제거된 상태로 구성된다. 일 예로는, 도 21에 나타나는 바와 같이, 전단 적층 공정의 제2 예 또는 제3 예에 의해 제조된 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)을 후단 적층 공정에 있어서 적층하여 다층 적층 기관(10)이 제조된다. 이 경우, 후단 절단 공정에서는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)를 절단함으로써 단위 적층 기관(20)이 제조된다.
- [0144] 본 실시 형태의 효과에 대해서 설명한다.
- [0145] (4-1) 전단 적층 공정에 있어서 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)의 적어도 한쪽이 수지로 피복되지 않도록 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 형성한다. 이 제조 방법에서는,

후단 공정에 있어서 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)의 적어도 한쪽을 절단할 필요가 없다. 제1 적층 기관(11) 및 제2 적층 기관(12)보다도 복잡한 구성을 갖는 다층 적층 기관(10)에 대하여 필요한 가공이 적어져, 작업의 번잡함이 완화된다.

[0146] (4-2) 전단 적층 공정에 있어서 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)에 홈(19A, 19B)을 형성하고, 홈(19A)이 노출되도록 제1 유리층(11A)에 제1 수지층(11B)을 형성하고, 홈(19B)이 노출되도록 제2 유리층(12A)에 제2 수지층(12B)을 형성한다. 예를 들면 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)에 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 근원이 되는 바니시가 도포되는 경우, 홈(19A, 19B)이 형성되는 부분에는 도포 장치의 바니시가 접촉하지 않고, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)를 제외한 부분에 바니시가 도포된다. 절단 예정부(16A, 17A)에 대응하는 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 제거하는 작업이 불필요해져, 작업의 번잡함이 완화된다. 또한, 제1 유리층(11A)에 홈(19A)이 형성되고, 제2 유리층(12A)에 홈(19B)이 형성되지 않는 경우에는, 절단 예정부(16A)에 대응하는 제1 수지층(11B)을 제거하는 작업이 불필요해져, 다층 적층 기관(10)의 가공 작업의 번잡함이 완화된다. 제2 유리층(12A)에 홈(19B)이 형성되고, 제1 유리층(11A)에 홈(19A)이 형성되지 않는 경우에는, 절단 예정부(17A)에 대응하는 제2 수지층(12B)을 제거하는 작업이 불필요해져, 다층 적층 기관(10)의 가공 작업의 번잡함이 완화된다.

[0147] (4-3) 전단 적층 공정에 있어서 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 마스크(MS1)를 형성하고, 제1 유리층(11A)에 제1 수지층(11B)을 형성하고, 마스크(MS1)를 제거한다. 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 마스크(MS2)를 형성하고, 제2 유리층(12A)에 제2 수지층(12B)을 형성하고, 마스크(MS2)를 제거한다. 이 제조 방법에서는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)가 수지로 피복되어 있지 않은 상태를 정확하게 형성할 수 있다. 또한, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 마스크(MS1)가 형성되고, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 마스크(MS2)가 형성되지 않는 경우에는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)가 수지로 피복되어 있지 않은 상태를 정확하게 형성할 수 있다. 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)에 마스크(MS2)가 형성되고, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A)에 마스크(MS1)가 형성되지 않는 경우에는, 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)가 수지로 피복되어 있지 않은 상태를 정확하게 형성할 수 있다.

[0148] (4-4) 전단 적층 공정에 있어서 제1 유리층(11A)에 제1 수지층(11B)을 형성하고, 제2 유리층(12A)에 제2 수지층(12B)을 형성하고, 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)의 적어도 한쪽을 제거한다. 이 제조 방법에서는, 제1 유리층(11A)의 절단 예정부(16A) 및 제2 유리층(12A)의 절단 예정부(17A)의 적어도 한쪽이 수지로 피복되어 있지 않은 상태를 정확하게 형성할 수 있다. 게다가, 전단 적층 공정에 있어서 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)를 제거하는 경우, 후단 절단 공정에 있어서, 예를 들면 레이저에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단하지 않는다. 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대한 레이저의 조사에 수반하는 가스의 발생이 회피되기 때문에, 가스에 기인하는 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 품질의 저하를 방지할 수 있다. 전단 적층 공정에 있어서 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)의 한쪽을 제거하는 경우, 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)의 한쪽과, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 한쪽에 대응하는 유리층의 사이에 공간이 형성된다. 후단 절단 공정에 있어서, 예를 들면 레이저에 의해 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 다른 한쪽을 절단하는 경우, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 다른 한쪽에 대한 레이저의 조사에 수반하는 가스가 공간에 체류되기 때문에, 가스에 기인하는 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 품질이 저하할 우려가 저감된다.

[0149] (변형예)

[0150] 상기 각 실시 형태는 본 개시에 관한 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법을 취할 수 있는 형태의 예시로서, 그 형태를 제한하는 것을 의도하고 있지 않다. 본 개시에 관한 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은 각 실시 형태에 예시된 형태와는 상이한 형태를 취할 수 있다. 그의 일 예는, 각 실시 형태의 구성의 일부를 치환, 변경, 혹은, 생략한 형태, 또는, 각 실시 형태에 새로운 구성을 부가한 형태이다. 이하의 변형예에 있어서, 각 실시 형태의 형태와 공통되는 부분에 대해서는, 각 실시 형태와 동일한 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

[0151] · 제1 실시 형태에 있어서, 복수회 레이저의 조사에 의해, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단하는 경우, 레이저를 소정 출력 미만으로 설정하는 것을 대신하여 또는 더하여, 일정한 시간을 두고 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 레이저를 복수회 조사함으로써 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단해도 좋다. 이 제조 방법에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 한쪽에 레이저가 조사되고, 레이저의 조사가 일시

적으로 중단되어, 일정한 시간이 경과한 후에 재차 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 한쪽에 레이저가 조사되고, 이들 레이저의 조사 및 일시적인 조사의 중단이 복수회에 걸쳐 반복된다. 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)의 다른 한쪽에 레이저가 조사되는 경우도 마찬가지이다. 이 제조 방법에 의하면, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)에 대한 레이저의 조사에 수반하여 발생한 가스가, 레이저의 조사가 일시적으로 중단되어 있을 때에 냉각되어, 가스의 영향에 의해 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)의 품질이 저하할 우려가 저감된다.

- [0152] · 제1 실시 형태에 있어서, 배출부 형성 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 각각에 배출부(18)를 형성해도 좋다.
- [0153] · 제1 실시 형태로부터 배출부 형성 공정을 생략해도 좋다. 이 경우, 예를 들면, 플렉시블 유기 EL 디스플레이의 제조 방법은, 전단 적층 공정, 후단 적층 공정 및, 후단 가공 공정을 포함한다. 후단 가공 공정은, 후단 절단 공정을 포함한다.
- [0154] · 제2 실시 형태에 있어서, 예비 가공 공정에서는, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 각각에 예비 가공을 실시해도 좋다.
- [0155] · 제3 실시 형태의 예비 가공 공정에 있어서, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)의 적어도 한쪽, 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)에 대하여 레이저에 의해 예비 가공이 실시되어도 좋다. 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)의 모두가 레이저에 의해 예비 가공이 실시되는 경우, 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)의 가공 순번은 임의로 변경 가능하다. 도 17에 나타나는 대로, 제1 유리층(11A), 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)의 모두가 레이저에 의해 예비 가공이 실시되는 경우의 가공 순번은, P1~P24의 24방법의 패턴을 갖는다. 또한, 제1 유리층(11A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)이 레이저에 의해 예비 가공이 실시되는 경우와, 제2 유리층(12A), 제1 수지층(11B) 및, 제2 수지층(12B)이 레이저에 의해 예비 가공이 실시되는 경우의 각각에 대해서도 도 17에 나타나는 표와 동일한 가공 순번을 선택할 수 있다. 또한 스크라이빙 휠(50)에 의한 예비 가공은, 제1 유리층(11A) 및 제2 유리층(12A)에 실시할 수 있다.
- [0156] · 각 실시 형태에 있어서, 후단 절단 공정에서는, 제1 수지층(11B) 및 제2 수지층(12B)을 절단하는 경우, 제1 수지층(11B)의 절단 예정부(16B) 및 제2 수지층(12B)의 절단 예정부(17B)에 대한 레이저의 조사에 수반하여 발생하는 가스를 흡인하는 흡인 기구(60)가 형성되어도 좋다. 도 22에 나타나는 바와 같이, 흡인 기구(60)는, 다층 적층 기관(10)의 주면(周面;10A)을 통하여 가스를 흡인하도록 구성된다. 흡인 기구(60)의 일 예는, 흡기 팬을 갖는다. 흡인 기구(60)는, 흡기 팬이 구동함으로써, 다층 적층 기관(10)의 주면(10A)에 있어서의 공기를 흡인한다. 이 경우, 다층 적층 기관(10) 내에 발생한 가스가 주면(10A)을 통하여 다층 적층 기관(10)의 외부로 배출된다.
- [0157] · 각 실시 형태에 있어서, 후단 절단 공정에 있어서의 절단의 순번으로서, 제1 적층 기관(11)의 제1 유리층(11A) 및 제1 수지층(11B)의 한쪽을 절단한 후, 제2 적층 기관(12)의 제2 유리층(12A) 및 제2 수지층(12B)의 한쪽을 절단해도 좋다. 다음으로, 제1 유리층(11A) 및 제1 수지층(11B)의 다른 한쪽을 절단한 후, 제2 유리층(12A) 및 제2 수지층(12B)의 다른 한쪽을 절단해도 좋다. 또한 제2 유리층(12A) 및 제2 수지층(12B)의 다른 한쪽을 절단한 후, 제1 유리층(11A) 및 제1 수지층(11B)의 다른 한쪽을 절단해도 좋다. 즉, 후단 절단 공정에 있어서의 절단의 순번은, 도 17에 나타나는 예비 가공이 실시되는 순번과 동일하게 24방법의 패턴을 갖는다.
- [0158] · 각 실시 형태에 있어서, 제1 적층 기관(11)에 도전층(13)이 형성되는 것을 대신하여, 또는 제1 적층 기관(11)에 도전층(13)이 형성되는 것에 더하여, 제2 적층 기관(12)에 도전층(13)이 형성되어도 좋다.

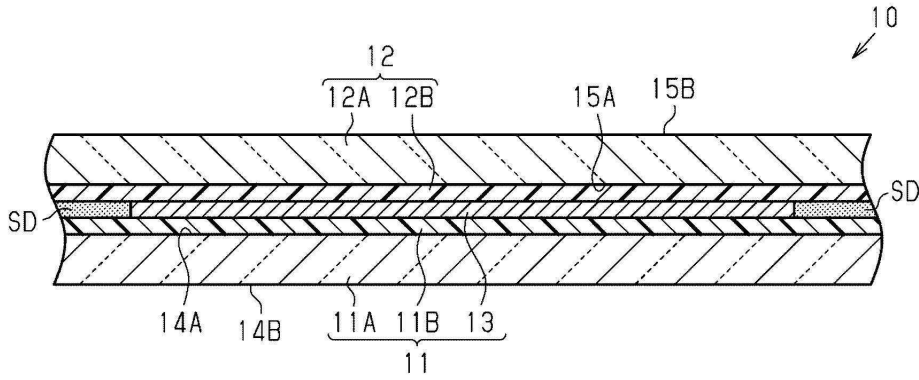
부호의 설명

- [0159] 10 : 다층 적층 기관
- 11 : 제1 적층 기관
- 11A : 제1 유리층
- 11B : 제1 수지층
- 12 : 제2 적층 기관

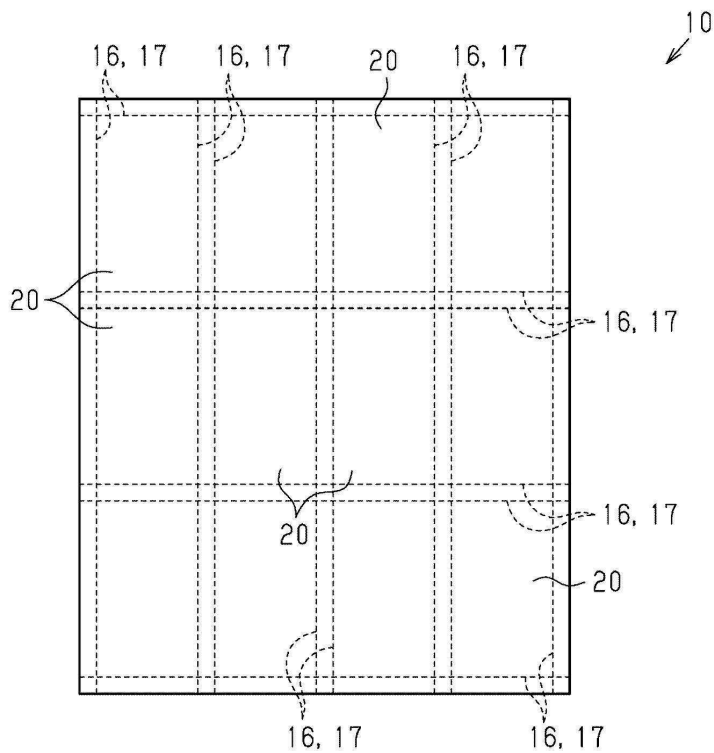
- 12A : 제2 유리층
- 12B : 제2 수지층
- 18 : 배출부

도면

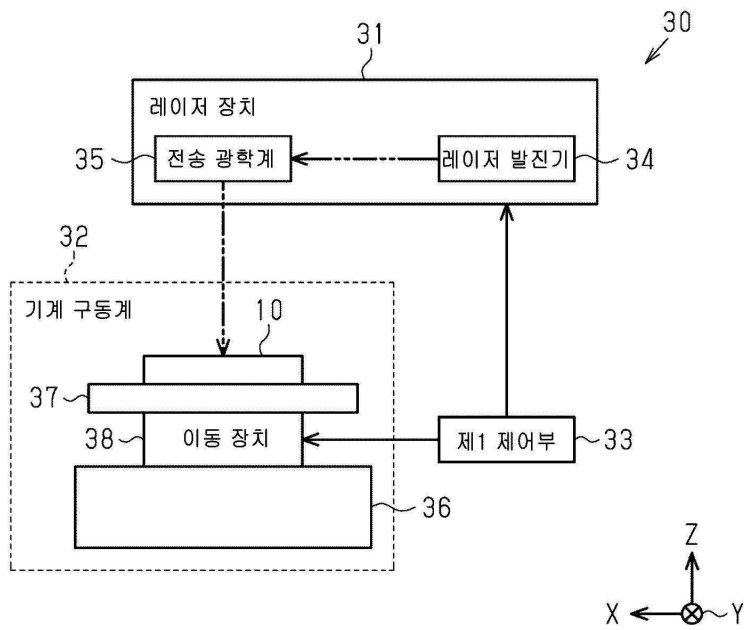
도면1



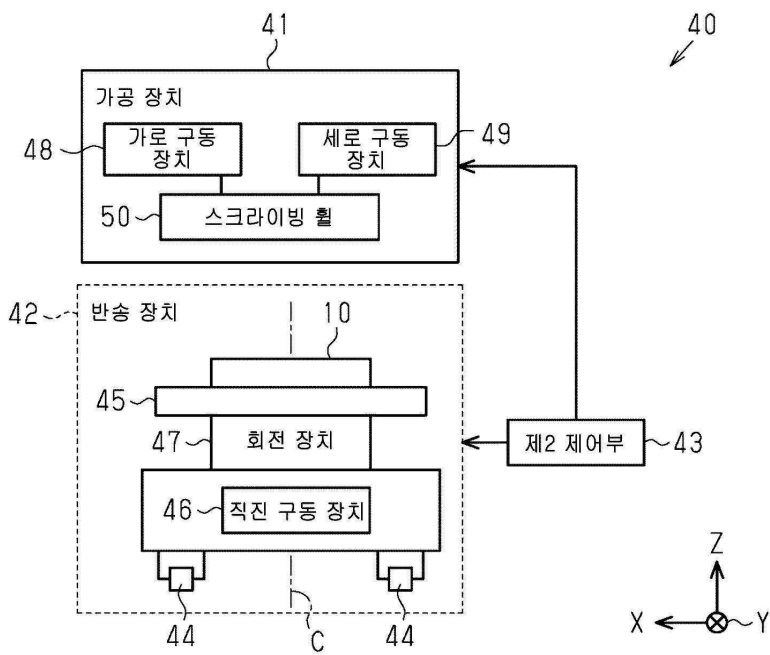
도면2



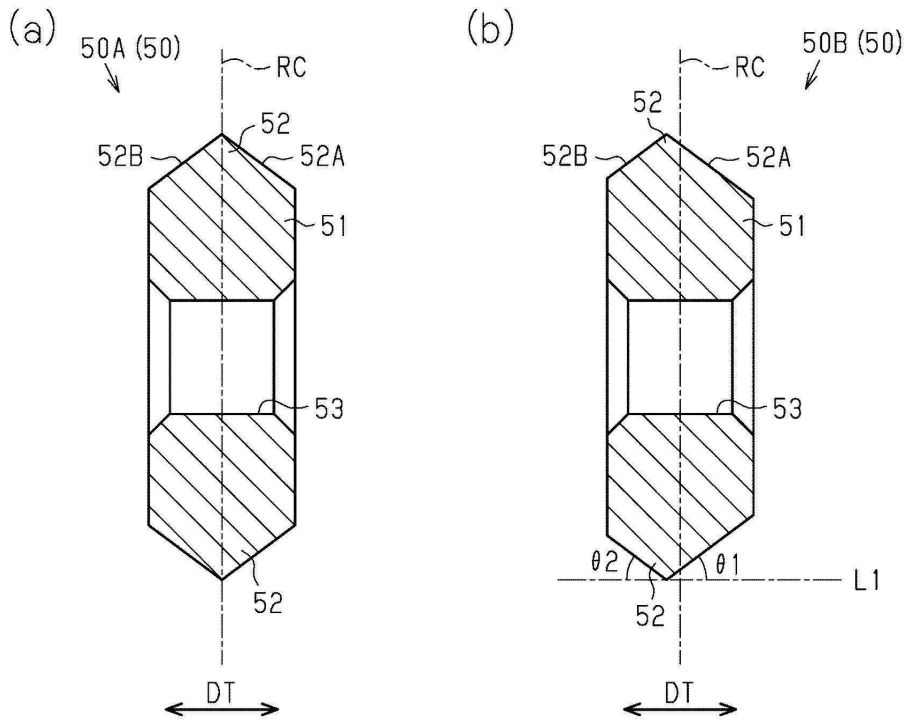
도면3



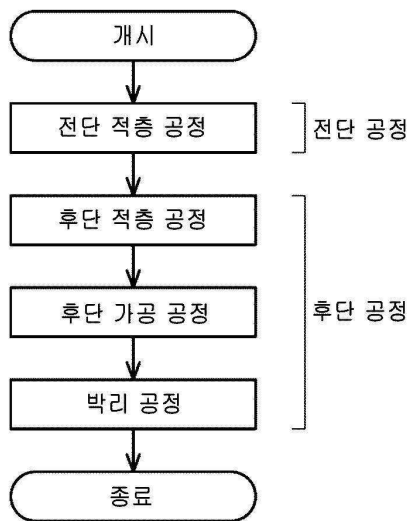
도면4



도면5



도면6



도면7

(a)

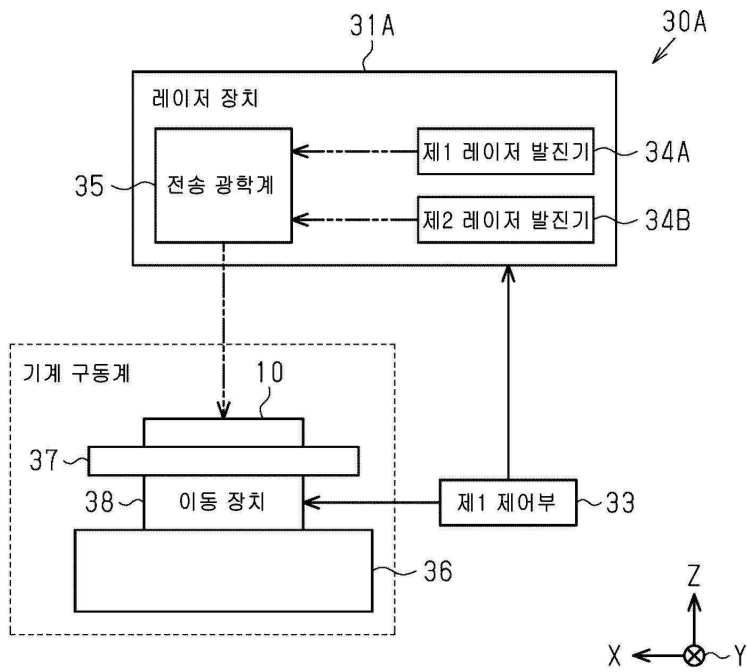
가공 순번		가공 종류			
1. 제1 적층 기판	1. 제1 수지층	LS	LS		
	2. 제1 유리층	LS	SC		
	1. 제1 유리층	LS	LS	SC	SC
	2. 제1 수지층	LS	SC	LS	SC
2. 제2 적층 기판	1. 제2 수지층	LS	LS		
	2. 제2 유리층	LS	SC		
	1. 제2 유리층	LS	LS	SC	SC
	2. 제2 수지층	LS	SC	LS	SC

(b)

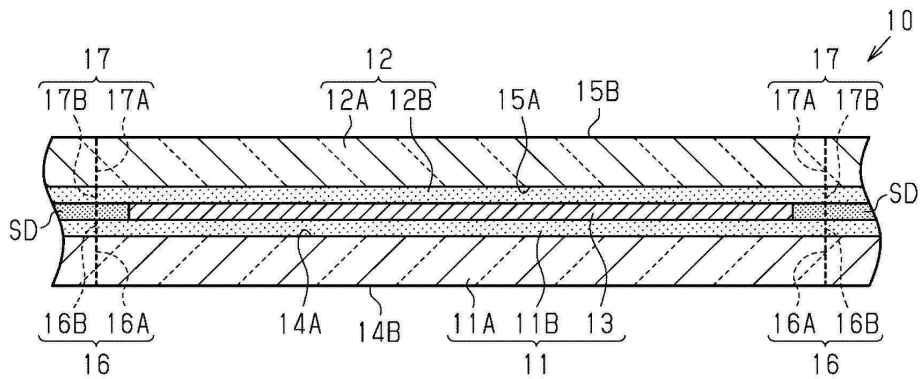
가공 순번		가공 종류			
1. 제2 적층 기판	1. 제2 수지층	LS	LS		
	2. 제2 유리층	LS	SC		
	1. 제2 유리층	LS	LS	SC	SC
	2. 제2 수지층	LS	SC	LS	SC
2. 제1 적층 기판	1. 제1 수지층	LS	LS		
	2. 제1 유리층	LS	SC		
	1. 제1 유리층	LS	LS	SC	SC
	2. 제1 수지층	LS	SC	LS	SC

LS : 레이저 가공
 SC : 스크라이브 가공

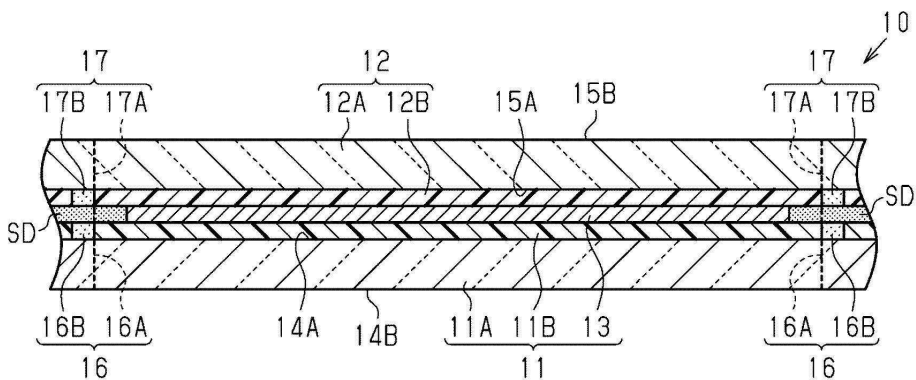
도면8



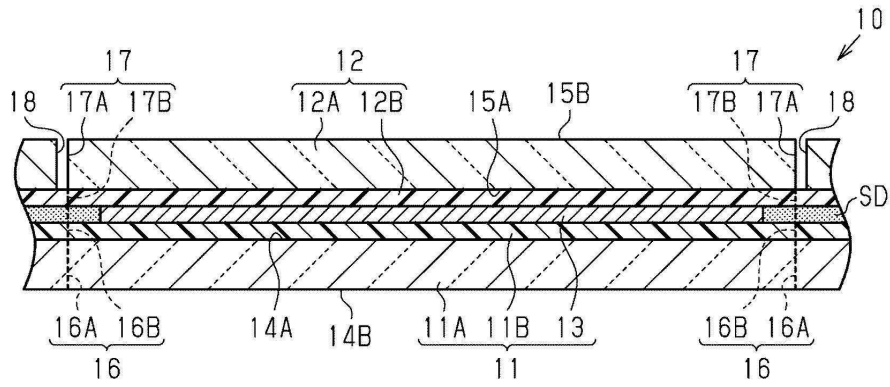
도면9



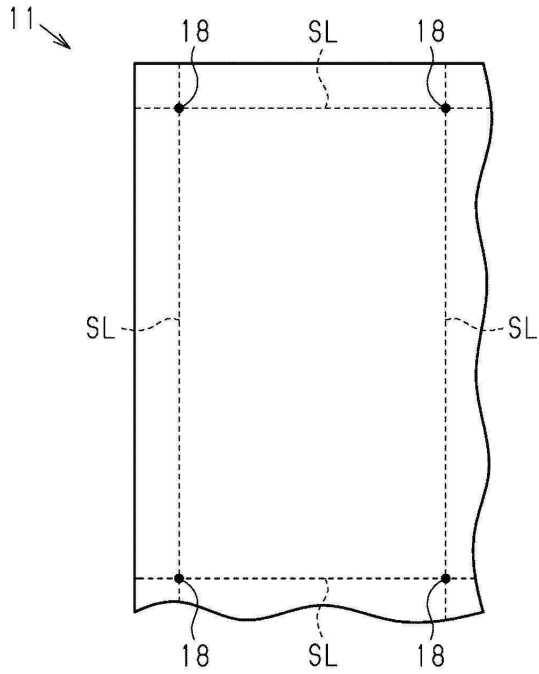
도면10



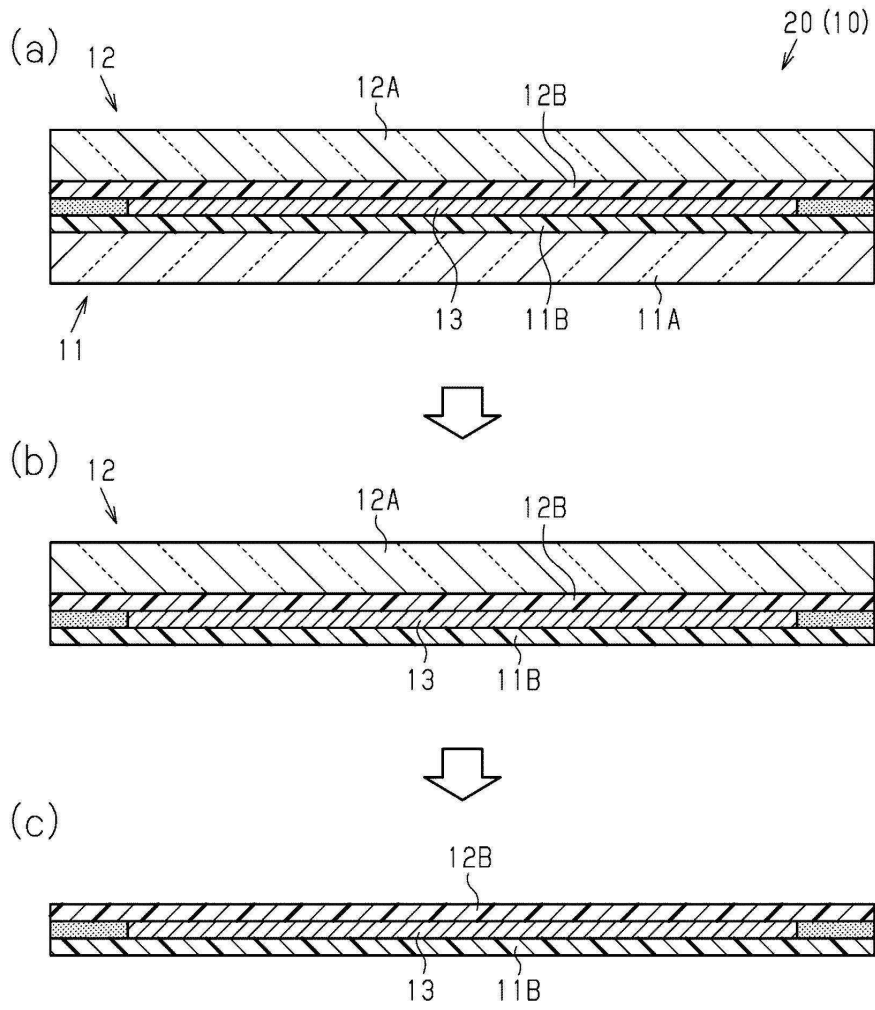
도면11



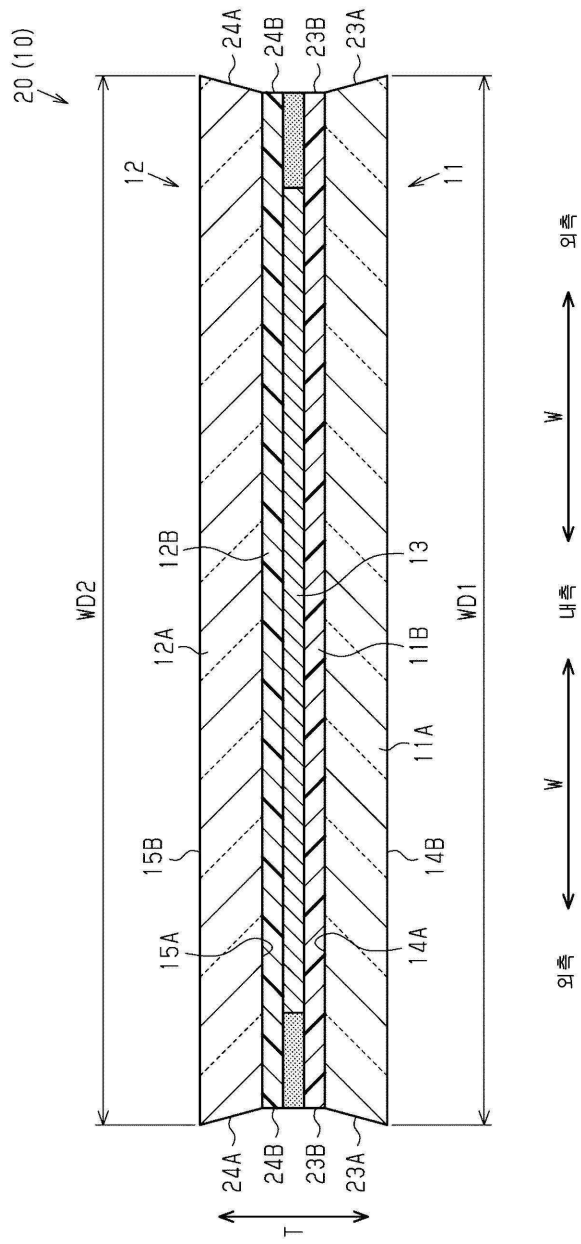
도면12



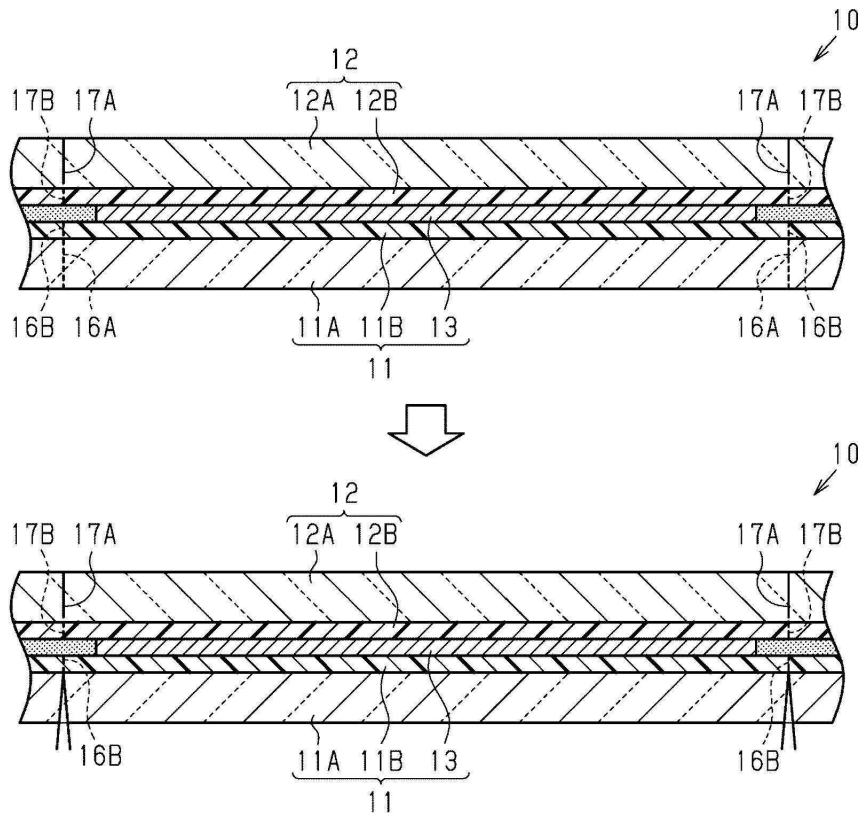
도면13



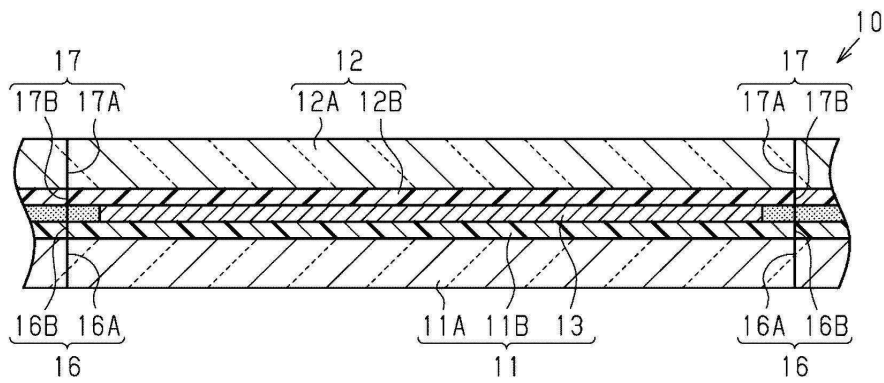
도면14



도면15



도면16

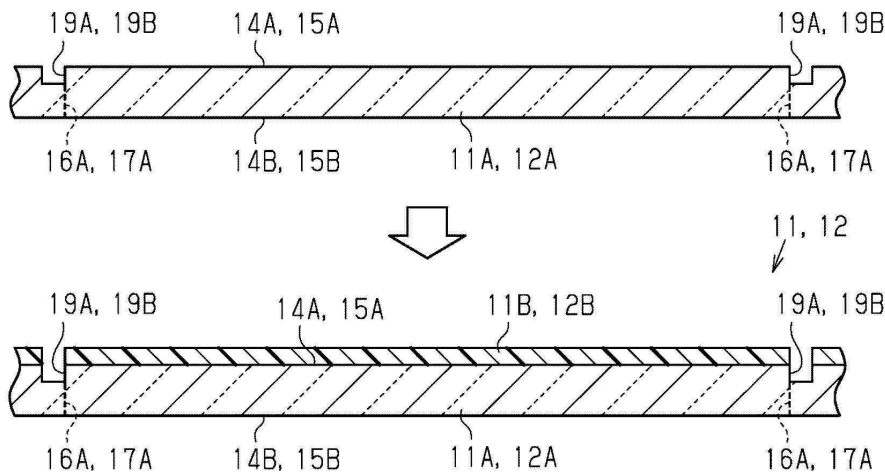


도면17

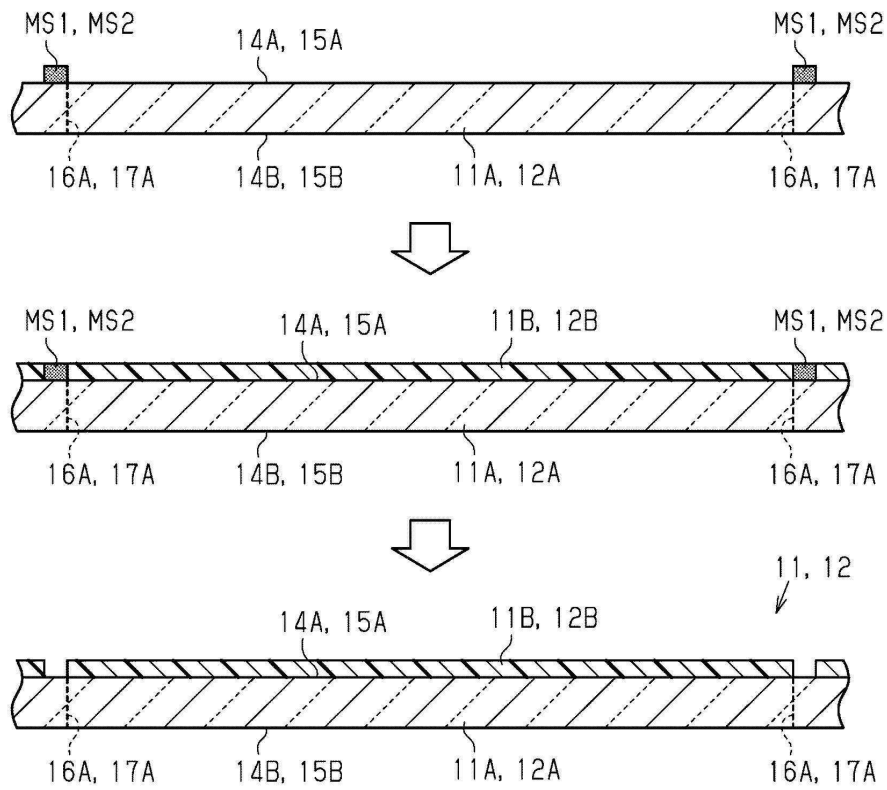
		가공 순번의 패턴											
		P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12
제1 적용 기관	제1 유리층	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
	제1 수지층	2	2	3	3	4	4	1	1	3	3	4	4
	제2 유리층	3	4	2	4	2	3	3	4	1	4	1	3
	제2 수지층	4	3	4	2	3	2	4	3	4	1	3	1

		가공 순번의 패턴											
		P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24
제1 적용 기관	제1 유리층	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
	제1 수지층	1	1	2	2	4	4	1	1	2	2	3	3
	제2 유리층	2	4	1	4	1	2	2	3	1	3	1	2
	제2 수지층	4	2	4	1	2	1	3	2	3	1	2	1

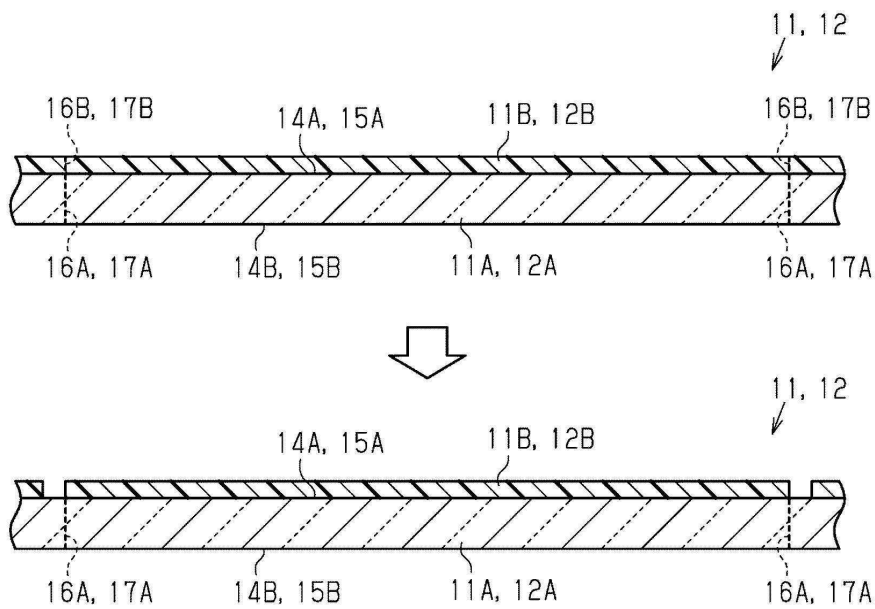
도면18



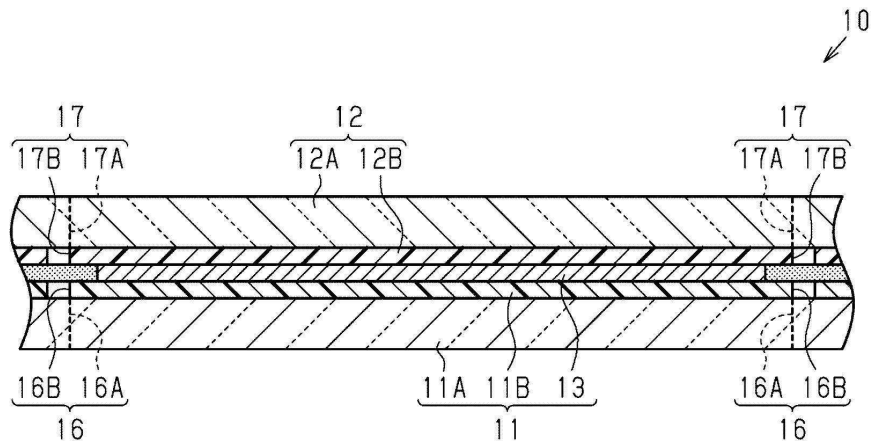
도면19



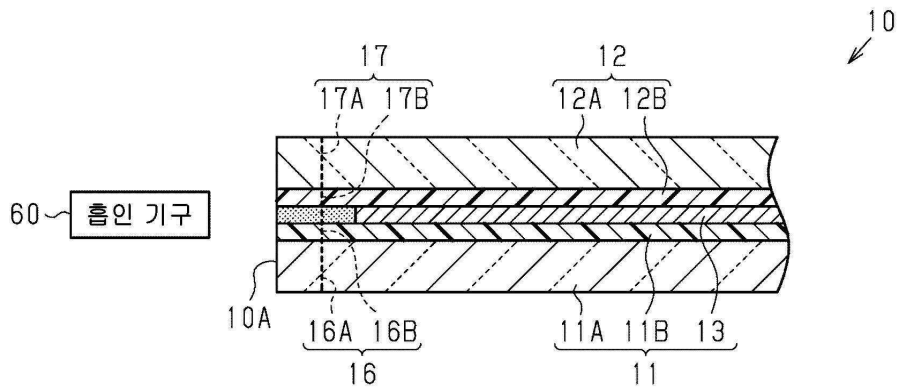
도면20



도면21



도면22



专利名称(译)	柔性有机电致发光显示器的制造方法		
公开(公告)号	KR1020200049471A	公开(公告)日	2020-05-08
申请号	KR1020190072003	申请日	2019-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	三菱金刚石印度大韩民国		
申请(专利权)人(译)	韩国三星DIAMOND实业有限公司		
[标]发明人	이케다타케시 야마모토코우지 최동광		
发明人	이케다 타케시 다카마츠 이쿠요시 야마모토 코우지 최동광		
IPC分类号	H01L51/56 H01L51/00 H05B33/10 H05B33/12		
CPC分类号	H01L51/56 H01L51/0097 H05B33/10 H05B33/12 H01L2251/5338 H01L2251/566		
代理人(译)	李澈		
优先权	2018204449 2018-10-30 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

(任务) 提供难以降低制造效率的柔性有机EL显示器的制造方法。(解决方案) 制造柔性有机EL显示器的方法包括：第一层压基板11，其上层压有第一玻璃层11A和第一树脂层11B；以及第二玻璃层12A和第二玻璃层12A。本发明涉及一种多层层压基板10的制造，该多层层压基板10包括其上堆叠有树脂层12B的第二层压基板12，并且第一树脂层11B和第二树脂层12B彼此相对。。该制造方法包括后端步骤，该后端步骤是在堆叠第一堆叠基板11和第二堆叠基板12的步骤之后的步骤。后端处理包括切割堆叠的第一层压基板11和第二层压基板12的后端处理步骤。

