(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0004413
(43) 공개일자 2024년01월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B65H 41/00 (2006.01) *B32B 43/00* (2006.01)
B65H 29/54 (2006.01) *H05K 3/28* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B65H 41/00 (2013.01)
B32B 43/006 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2023-7037480
(22) 출원일자(국제) 2022년03월25일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2023년10월30일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2022/014586
(87) 국제공개번호 WO 2022/230505
국제공개일자 2022년11월03일
(30) 우선권주장
JP-P-2021-076402 2021년04월28일 일본(JP)
JP-P-2021-082330 2021년05월14일 일본(JP)

(71) 출원인
도요보 가부시키가이샤
일본 오사카후 오사카시 기타쿠 우메다 1쵸메 13반 1고
(72) 발명자
오쿠야마 데츠오
일본 5200292 시가켄 오츠시 가타타 2-1-1 도요보 가부시키가이샤 나이
츠루노 요시히로
일본 5200292 시가켄 오츠시 가타타 2-1-1 도요보 가부시키가이샤 나이
(74) 대리인
김진희, 김태홍

전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 **고분자 필름의 박리 방법, 전자 디바이스의 제조 방법, 및 박리 장치**

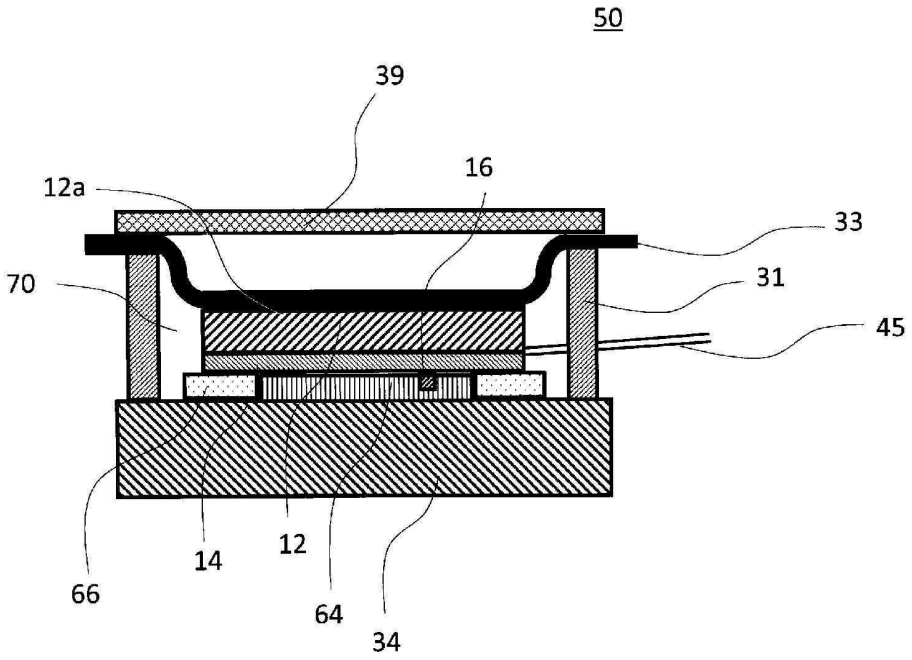
(57) 요 약

본 발명은, 고분자 필름 표면에 형성한 전자 디바이스의 품위에 영향을 미치는 일 없이, 용이하게 고분자 필름을 무기 기판으로부터 박리하는 것이 가능한 박리 방법을 제공하는 것이다.

이는 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와, 상기 적층체

(뒷면에 계속)

대 표 도 - 도12



의 상기 제1 고분자 필름면이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 진공 흡착 플레이트, 상기 제2 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B1과, 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에 박리 부분을 마련하고, 상기 박리 부분에 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법에 의해 달성된다.

(52) CPC특허분류
B65H 29/54 (2013.01)
H01L 21/6835 (2013.01)
H01L 21/6838 (2013.01)
H05K 3/288 (2013.01)
B65H 2301/51122 (2013.01)
B65H 2406/351 (2013.01)
B65H 2701/1726 (2013.01)
B65H 2701/1752 (2013.01)
H01L 2221/68381 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 진공 흡착 플레이트, 상기 제2 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B1과,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에 박리 부분을 마련하고, 상기 박리 부분에 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 2

전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 상기 제1 고분자 필름보다 큰 제3 고분자 필름을 적층하고, 상기 제3 고분자 필름이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 제2 고분자 필름, 상기 제3 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B2와,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에 박리 부분을 마련하고, 상기 박리 부분에 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

를 포함하는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름박리 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 공정 C는,

상기 박리 부분에 기체를 주입함으로써, 상기 밀폐 공간 내의 압력을, 상기 밀폐 공간 외의 압력보다 0.02 기압 이상 높게 하는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 진공 흡착 플레이트의 표면에 점착성의 보호 필름이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 적층체의 진공 흡착 플레이트에의 고정이, 진공 흡착 혹은 점착, 또는 진공 흡착과 점착의 양방인 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전자 디바이스가, 두께 10 ㎛ 이상 3 ㎜ 이하의 기능 소자인 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 공정 C보다 전에, 상기 제1 고분자 필름의 상기 무기 기판과는 반대측에, 상기 기능 소자 형상을 반전한 형상의 매립용 진공 척 및/또는 스페이서를 배치하는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 고분자 필름의 상기 무기 기판과는 반대측에, 상기 무기 기판의 변형을 제한하는 제한판이 설치되어 있고, 상기 제한판과 상기 제2 고분자 필름의 간격이 0.5 ㎜ 이상 5 ㎜ 이하인 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 9

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제2 고분자 필름의 상기 무기 기판과는 반대측에, 상기 무기 기판의 변형을 제한하는 제한판이 설치되어 있고, 상기 제한판과 상기 제2 고분자 필름이 접촉하고 있는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무기 기판과 상기 제2 고분자 필름의 박리 강도(F2)와, 상기 무기 기판과 상기 제1 고분자 필름의 박리 강도(F1)에는,

$2 \times F1 < F2$

의 관계가 있는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 11

제2항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 무기 기판과 상기 제2 고분자 필름의 박리 강도(F2)와, 상기 제1 고분자 필름과 상기 제3 고분자 필름의 박리 강도(F3)와, 상기 무기 기판과 상기 제1 고분자 필름의 박리 강도(F1)에는,

$2 \times F1 < F2$, 및 $2 \times F1 < F3$의 관계가 있는 것을 특징으로 하는 제1 고분자 필름의 박리 방법.

청구항 12

전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 진공 흡착 플레이트, 상기 제2 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B1과,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에, 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디바이스를 갖는 고분자 필름의 제조 방법.

청구항 13

전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 상기 제1 고분자 필름보다 큰 제3 고분자 필름을 적층하고, 상기 제3 고분자 필름이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 제2 고분자 필름, 상기 제3 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 설치하는 공정 B2와,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에, 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

를 포함하는 것을 특징으로 하는 전자 디바이스를 갖는 고분자 필름의 제조 방법.

청구항 14

전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체로부터, 상기 제1 고분자 필름을 상기 무기 기판으로부터 박리하는 박리 장치로서,

상기 적층체의 단부에 마련된 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이의 박리 부분에 압력을 마련하는 압력 인가 수단과,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 진공 흡착 플레이트, 측면에 격벽, 및 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 설치하여 밀폐 공간을 마련하는 수단과,

박리 중에 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 고정하는 수단

을 구비하는 것을 특징으로 하는 박리 장치.

청구항 15

전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체로부터, 상기 제1 고분자 필름을 상기 무기 기판으로부터 박리하는 박리 장치로서,

상기 적층체의 단부에 마련된 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이의 박리 부분에 압력을 마련하는 압력 인가 수단과,

상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 상기 제1 고분자 필름보다 큰 제3 고분자 필름, 측면에 격벽, 및 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 설치하여 밀폐 공간을 마련하는 수단과,

박리 중에 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 고정하는 수단

을 구비하는 것을 특징으로 하는 박리 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 고분자 필름의 박리 방법, 전자 디바이스의 제조 방법, 및 박리 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 최근, 반도체 소자, MEMS 소자, 디스플레이 소자, 센서 소자 등 기능 소자의 경량화, 소형·박형화, 플렉시빌리티화를 목적으로 하여, 혹은 히터, 다층 회로 기판, 반도체용 배선부를 미세하게 제작하거나 혹은 내열의 필름 상에서 제작한다고 하는 목적으로, 고분자 필름 상에 이들 소자를 형성하는 기술 개발이 활발히 행해지고 있다. 즉, 정보 통신 기기(방송 기기, 이동체 무선, 휴대 통신 기기 등), 레이더나 고속 정보 처리 장치 등이라고 하는 전자 부품의 기재의 재료로서는, 종래, 내열성을 가지며 또한 정보 통신 기기의 신호 대역의 고주파수화(GHz대에 달함)에도 대응할 수 있는 세라믹이 이용되고 있었지만, 세라믹은 플렉시블하지 않고 박형화도 하기 어렵기 때문에, 적용 가능한 분야가 한정된다고 하는 결점이 있었기 때문에, 최근은 고분자 필름이 기판으로서 이용되고 있다.

[0003] 반도체 소자, MEMS 소자, 디스플레이 소자, 센서 소자 등의 기능 소자 혹은, 히터, 다층 회로 기판, 반도체용 배선부를 고분자 필름 표면에 형성하는 데 있어서는, 고분자 필름의 특성인 플렉시빌리티를 이용한, 소위 롤·투·롤 프로세스로 가공하는 것이 이상으로 되어 있다. 그러나, 반도체 산업, MEMS 산업, 디스플레이 산업, 센서 소자 등의 업계에서는, 지금까지 웨이퍼 베이스 또는 유리 기판 베이스 등의 리지드한 평면 기판을 대상으로 하는 프로세스 기술이 구축되어 왔다. 그래서, 기존 인프라를 이용하여 기능 소자를 고분자 필름 상에 형성하기 위해, 고분자 필름을, 예컨대 유리판, 세라믹판, 실리콘 웨이퍼, 금속판 등의 무기물을 포함하는 리지드한 지지체에 첩합하고, 그 위에 소망의 소자를 형성한 후에 지지체로부터 박리한다고 하는 프로세스가 이용되고 있다.

[0004] 종래, 고분자 필름을 지지체로부터 박리하는 방법으로서, 레이저 광을 조사함으로써, 고분자 필름과 지지체 사

이의 밀착력을 약하게 하여, 박리하는 방법이 알려져 있다(예컨대, 특허문헌 1 참조). 또한 이 레이저 박리를 쉽게 하는 방법이 여러 가지 검토되어 있다.(예컨대, 특허문헌 2 참조).

[0005] 또한, 필름을 기계적으로 박리하는 방법에 대해서도 검토가 이루어지고 있었다.(예컨대, 특허문헌 3 참조).

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본 특허 공개 평성10-125931호 공보

(특허문헌 0002) 특허문헌 2: 일본 특허 공개 제2018-199163호 공보

(특허문헌 0003) 특허문헌 3: 일본 특허 공개 제2015-38001호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 그러나, 특허문헌 1의 방법에서는, 레이저 광을 지지체의 전체면에 조사하기 때문에, 레이저 광을 조사하기 위한 대규모의 조사 장치가 필요해진다고 하는 문제가 있다. 또한, 레이저 광을 조사하기 때문에, 고분자 필름에 눌음 등이 생겨, 고분자 필름의 품위에 영향을 끼친다고 하는 문제가 있다. 또한, 고분자 필름 표면에 형성한 회로나 디바이스, 및 고분자 필름에 실장한 소자에 레이저의 광이 새어 조사되는 것, 혹은 레이저 가열에서의 충격파가 발생함으로써 품위에 영향을 끼치는 것이 염려되고 있다.

[0008] 기계적 박리에 대해서도 고분자 필름의 변형에 따라, 고분자 필름 그 자체에의 응력에 의한 손상 및, 고분자 필름 표면에 형성한 회로나 디바이스, 및 고분자 필름에 실장한 소자의 품위에 영향을 끼치는 것이 염려되어 왔다. 또한, 특허문헌 2의 방법에서는, 미리 지지체와 폴리이미드 막 사이에 박리를 용이하게 하기 위한 층을 형성하는 등의 공정이 필요로 되어 번잡하였다. 그리고, 특허문헌 3의 방법에서는, 기계적인 방법이기 때문에, 때때로 디바이스에 결함이 생기는 것을 막는 것은 아직까지도 곤란하였다.

[0009] 본 발명은 전술한 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적은, 고분자 필름, 고분자 필름 표면에 형성한 회로나 디바이스, 및 고분자 필름에 실장한 소자의 품위에 영향을 끼치는 일 없이, 용이하게 고분자 필름을 무기 기판으로부터 박리하는 것이 가능한 고분자 필름의 박리 방법, 전자 디바이스의 제조 방법, 및 박리 장치를 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명자는, 고분자 필름의 박리 방법, 전자 디바이스의 제조 방법, 및 박리 장치에 대해서 예의 연구를 행하였다. 그 결과, 하기의 구성을 채용함으로써, 고분자 필름, 고분자 필름 표면에 형성한 회로나 디바이스, 및 고분자 필름에 실장한 소자의 품위에 영향을 끼치는 일 없이, 용이하게 고분자 필름을 무기 기판으로부터 박리하는 것이 가능한 것을 발견하여, 본 발명을 완성시키기에 이르렀다.

[0011] 즉, 본 발명은 이하를 제공한다.

[0012] [1] 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

[0013] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 진공 흡착 플레이트, 상기 제2 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B1과,

[0014] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에 박리 부분을 마련하고, 상기 박리 부분에 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

[0015] 를 포함하는 것을 특징으로 하는, 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0016] [2] 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

[0017] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 상기 제1 고분자 필름보다 큰 제3 고분자 필름을 적층하고, 상기 제3

고분자 필름이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 제2 고분자 필름, 상기 제3 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B2와,

[0018] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에 박리 부분을 마련하고, 상기 박리 부분에 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

[0019] 를 포함하는 것을 특징으로 하는, 제1 고분자 필름박리 방법.

[0020] [3] 상기 공정 C는,

[0021] 상기 박리 부분에 기체를 주입함으로써, 상기 밀폐 공간 내의 압력을, 상기 밀폐 공간 외의 압력보다 0.02 기압 이상 높게 하는 것을 특징으로 하는, [1] 또는 [2]에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0022] [4] 상기 진공 흡착 플레이트의 표면에 점착성의 보호 필름이 적층되어 있는 것을 특징으로 하는, [1]~[3] 중 어느 하나에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0023] [5] 상기 적층체의 진공 흡착 플레이트에의 고정이, 진공 흡착 혹은 점착, 또는 진공 흡착과 점착의 양방인 것을 특징으로 하는, [4]에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0024] [6] 상기 전자 디바이스가, 두께 10 ㎛ 이상 3 ㎜ 이하의 기능 소자인 것을 특징으로 하는, [1]~[5] 중 어느 하나에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0025] [7] 상기 공정 C보다 전에, 상기 제1 고분자 필름의 상기 무기 기판과는 반대측에, 상기 기능 소자 형상을 반전한 형상의 매립용 진공 척 및/또는 스페이서를 배치하는 것을 특징으로 하는, [1]~[6] 중 어느 하나에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0026] [8] 상기 제2 고분자 필름의 상기 무기 기판과는 반대측에, 상기 무기 기판의 변형을 제한하는 제한판이 설치되어 있고, 상기 제한판과 상기 제2 고분자 필름의 간격이 0.5 ㎜ 이상 5 ㎜ 이하인 것을 특징으로 하는, [1]~[7] 중 어느 하나에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0027] [9] 상기 제2 고분자 필름의 상기 무기 기판과는 반대측에, 상기 무기 기판의 변형을 제한하는 제한판이 설치되어 있고, 상기 제한판과 상기 제2 고분자 필름이 접촉하고 있는 것을 특징으로 하는, [1]~[7] 중 어느 하나에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0028] [10] 상기 무기 기판과 상기 제2 고분자 필름의 박리 강도(F2)와, 상기 무기 기판과 상기 제1 고분자 필름의 박리 강도(F1)에는,

[0029] $2 \times F1 < F2$

[0030] 의 관계가 있는 것을 특징으로 하는, [1]~[9] 중 어느 하나에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0031] [11] 상기 무기 기판과 상기 제2 고분자 필름의 박리 강도(F2)와, 상기 제1 고분자 필름과 상기 제3 고분자 필름의 박리 강도(F3)와, 상기 무기 기판과 상기 제1 고분자 필름의 박리 강도(F1)에는,

[0032] $2 \times F1 < F2$, 및 $2 \times F1 < F3$

[0033] 의 관계가 있는 것을 특징으로 하는, [2]~[9] 중 어느 하나에 기재된 제1 고분자 필름의 박리 방법.

[0034] [12] 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

[0035] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 진공 흡착 플레이트, 상기 제2 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B1과,

[0036] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에, 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

[0037] 를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 디바이스를 갖는 고분자 필름의 제조 방법.

[0038] [13] 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

[0039] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 상기 제1 고분자 필름보다 큰 제3 고분자 필름을 적층하고, 상기 제3 고분자 필름이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상

기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 제2 고분자 필름, 상기 제3 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B2와,

[0040] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에, 기체를 주입함으로써, 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

[0041] 를 포함하는 것을 특징으로 하는, 전자 디바이스를 갖는 고분자 필름의 제조 방법.

[0042] [14] 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체로부터, 상기 제1 고분자 필름을 상기 무기 기판으로부터 박리하는 박리 장치로서,

[0043] 상기 적층체의 단부에 마련된 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이의 박리 부분에 압력을 마련하는 압력 인가 수단과,

[0044] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 진공 흡착 플레이트, 측면에 격벽, 및 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 설치하여 밀폐 공간을 마련하는 수단과,

[0045] 박리 중에 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 고정하는 수단

[0046] 을 구비하는 것을 특징으로 하는 박리 장치.

[0047] [15] 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체로부터, 상기 제1 고분자 필름을 상기 무기 기판으로부터 박리하는 박리 장치로서,

[0048] 상기 적층체의 단부에 마련된 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이의 박리 부분에 압력을 마련하는 압력 인가 수단과,

[0049] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 상기 제1 고분자 필름보다 큰 제3 고분자 필름, 측면에 격벽, 및 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 설치하여 밀폐 공간을 마련하는 수단과,

[0050] 박리 중에 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 고정하는 수단

[0051] 을 구비하는 것을 특징으로 하는 박리 장치.

[0052] 상기 구성에 따르면, 기계적으로 박리하는 것이 아니라, 상기 박리 부분에 기체를 주입하여, 압력을 가함으로써 상기 고분자 필름을 상기 무기 기판으로부터 박리하는 것, 및 상기 고분자 필름을 구부리지 않고(대략 평면으로) 박리하기 때문에, 고분자 필름의 품위에 영향을 끼치는 일 없이, 용이하게 고분자 필름을 무기 기판으로부터 박리하는 것이 가능하다.

발명의 효과

[0053] 본 발명에 따르면, 고분자 필름의 품위, 및 고분자 필름 표면에 형성한 배선이나 박막 디바이스, 및 고분자 필름에 실장한 기능 소자를 포함한, 전자 디바이스의 품위에 영향을 끼치는 일 없이, 용이히 고분자 필름을 무기 기판으로부터 박리하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0054] 도 1은 적층체의 일례를 나타내는 모식 단면도이다.

도 2-1의 (1)(도 2aa)은 제1 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 2-1의 (1)은 박리 장치의 셋팅 도중의 것이며, 격벽 상에 제2 고분자 필름을 설치한 상태이다.

도 2-1의 (2)(도 2ab)는 제1 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 2-1의 (2)는 박리 장치의 셋팅 도중의 것이며, 적층체를 진공 흡착 플레이트에 고정한 상태이다.

도 2-1의 (3)(도 2ac)은 제1 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 2-1의 (3)은 셋팅이 완료한 상태이다.

도 2-1의 (4)(도 2ad)는 제1 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 2-1의 (4)는 박리가 완료한 상태를 나타낸다.

도 2-2(도 2b)는 제1 실시형태에 따른 도 2-1과는 다른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 2-2는 박리 장치의 셋팅 도중의 것이다.

도 2-3(도 2c)은 제1 실시형태에 따른 도 2-1, 2와는 다른 박리 장치의 박리 동작 직전의 모식 단면도이다.

도 3-1(도 3a)은 제2 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 3-1은 박리 장치의 박리 직전의 모식 단면도이다.

도 3-2(도 3b)는 제2 실시형태에 따른 도 3-1과는 다른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 3-2는 박리 장치의 박리 직전의 모식 단면도이다.

도 4-1(도 4a)은 제3 실시형태에 따른 박리 장치의 박리 직전의 모식 단면도이다.

도 4-2(도 4b)는 제3 실시형태에 따른 도 4-1과는 다른 박리 장치의 박리 직전의 모식 단면도이다.

도 5-1의 (1)(도 5aa)은 제4 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 5-1의 (1)은 박리 장치의 셋팅 도중의 것이며, 격벽 상에 제2 고분자 필름을 설치한 상태이다.

도 5-1의 (2)(도 5ab)는 제4 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 5-1의 (2)는 박리 장치의 셋팅 도중의 것이며, 적층체를 진공 흡착 플레이트에 고정한 상태이다.

도 5-1의 (3)(도 5ac)은 제4 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 5-1의 (3)은 셋팅이 완료한 상태이다.

도 5-1의 (4)(도 5ad)는 제4 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 5-1의 (4)는 박리가 완료한 상태를 나타낸다.

도 5-2(도 5b)는 제4 실시형태에 따른 도 5-1과는 다른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 5-2는 박리 장치의 셋팅 도중의 것이다.

도 5-3(도 5c)는 제4 실시형태에 따른 도 5-1, 2와는 다른 박리 장치의 박리 동작 직전의 모식 단면도이다.

도 6-1(도 6a)은 제5 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 6-1은 박리 장치의 박리 직전의 모식 단면도이다.

도 6-2(도 6c)는 제5 실시형태에 따른 도 6-1과는 다른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 6-2는 박리 장치의 박리 직전의 모식 단면도이다.

도 7-1(도 7a)은 제6 실시형태에 따른 박리 장치의 박리 직전의 모식 단면도이다.

도 7-2(도 7b)는 제6 실시형태에 따른 도 7-1과는 다른 박리 장치의 박리 직전의 모식 단면도이다.

도 8은 기능 소자를 갖는 적층체의 일례를 나타내는 모식 단면도이다.

도 9는 기능 소자를 갖는 적층체의 제1 고분자 필름 상에 스페이서를 마련한 모습을 나타내는 모식 단면도이다.

도 10은 기능 소자를 갖는 적층체의 제1 고분자 필름 상에 매립용 진공 척을 배치하여, 기능 소자를 매립한 모습을 나타내는 모식 단면도이다.

도 11은 기능 소자를 갖는 적층체의 제1 고분자 필름 상에 매립용 진공 척을 배치하여, 기능 소자를 매립한 모습을 나타내는 모식 단면도이다. 여기서는, 점착 부재를 적층체 외주에 배치하고 있는 예이다.

도 12는 기능 소자를 갖는 적층체의 제1 고분자 필름 상에 매립용 진공 척을 배치하여, 기능 소자를 매립한 제1 실시형태에 따른 박리 장치의 다른 모식 단면도이다.

도 13은 기능 소자를 갖는 적층체의 제1 고분자 필름 상에 매립용 진공 척을 배치하여, 기능 소자를 매립한 모습을 나타내는 제4 실시형태의 모식 단면도이다. 여기서는, 제1 고분자 필름의 외주에 제3 고분자 필름을 접착하고 있고, 이 제3 고분자 필름은 적층체 외주에 배치하고 있는 점착 부재와 밀착하고 있는 예이다.

도 14는 기능 소자를 갖는 적층체의 제1 고분자 필름 상에 매립용 진공 척을 배치하여, 기능 소자를 매립한 제4 실시형태에 따른 박리 장치의 다른 모식 단면도이다. 제1 고분자 필름 외주에는 제3 고분자 필름을 접착하고 있고, 이 제3 고분자 필름은 적층체 외주에 배치하고 있는 점착 부재와 밀착하고 있다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0055] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명한다. 이하에서는, 제1 고분자 필름의 박리 방법에 대해서 설명하고,

그 중에서, 전자 디바이스의 제조 방법, 및 박리 장치에 대해서도 설명한다.

[0056] [고분자 필름의 박리 방법]

[0057] 본 실시형태에 따른 고분자 필름의 박리 방법은, 하기 공정 A, B1 및 C를 포함하거나, 또는 하기 공정 A, B2 및 C를 포함한다. 이하, 공정 B1과 공정 B2를 합쳐서, 공정 B라고 부르는 경우가 있다.

[0058] 즉, 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

[0059] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 진공 흡착 플레이트, 상기 제2 고분자 필름의 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 마련하는 공정 B1과,

[0060] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에, 노즐에 의해 기체를 주입하여, 압력을 가함으로써, 박리 부분을 마련하면서 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

[0061] 를 포함한다.

[0062] 또는, 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비하는 공정 A와,

[0063] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름면에 상기 제1 고분자 필름보다 큰 제3 고분자 필름을 적층하고, 상기 제3 고분자 필름이 진공 흡착 플레이트에 접하도록 설치하여 고정하고, 상기 적층체의 측면에 격벽을 마련하고, 상기 적층체의 상기 무기 기판면에 상기 무기 기판보다 큰 제2 고분자 필름을 적층하여, 상기 제2 고분자 필름, 상기 제3 고분자 필름 및 상기 격벽으로 밀폐 공간을 설치하는 공정 B2와,

[0064] 상기 적층체의 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에, 노즐에 의해 기체를 주입하여, 압력을 가함으로써, 박리 부분을 마련하면서 상기 제1 고분자 필름을 대략 평면으로 유지한 채로 박리하는 공정 C

[0065] 를 포함한다.

[0066] 단, 상기 적층체의 단부에 있어서, 상기 제1 고분자 필름과 상기 무기 기판 사이에 박리의 발단 부분을 형성하는 공정 B로서 어떠한 조작을 행하거나, 또는 특별히 조작은 행하지 않는 경우도 포함하여 공정 B로 한다.

[0067] 또한, 본 발명에서 박리하는 것은 제1 고분자 필름이기 때문에, 제1 고분자 필름을 단순히 「고분자 필름」이라고 부르는 경우도 있다.

[0068] <공정 A>

[0069] 본 실시형태에 따른 고분자 필름의 박리 방법에 있어서는, 먼저, 전자 디바이스가 형성된 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비한다(공정 A). 사전에 제1 고분자 필름과 무기 기판이 밀착한 적층체를 준비해 두고, 전자 디바이스를 고분자 필름 상에 형성해 두는 것이 바람직하다. 도 1은 적층체의 일례를 나타내는 모식 단면도이다. 도 1에 나타내는 바와 같이, 적층체(10)는, 무기 기판(12)과 고분자 필름(14)을 구비한다. 무기 기판(12)과 고분자 필름(14)은 밀착하고 있다. 전자 디바이스는 무기 기판(12)과 밀착하고 있지 않은 고분자 필름의 비-밀착면(14a) 상에 형성된다. 도 1에서는 전자 디바이스는 생략하고 있다. 무기 기판(12)과 고분자 필름(14)은, 도시하지 않는 실란 커플링제층 또는 접착제층 또는 박리 용이화층을 통해 밀착하고 있어도 좋다. 또한, 도 1에서는 무기 기판(12)과 고분자 필름(14)의 두께는 다르지만 동일한 크기로 쓰여져 있다. 고분자 필름(14)과 무기 기판(12)의 크기가 다르고, 고분자 필름(14)이 무기 기판(12)보다 커도 상관없고, 작아도 상관없다. 고분자 필름(14)이 무기 기판(12)보다 작은 적층체는 제작상 용이하기 때문에, 이와 같이 크기가 달라도 좋다. 또한, 박리를 쉽게 하기 위해, 공정 A의 후에 상기 고분자 필름(14)과 무기 기판(12)이 밀착한 적층체로부터 외주부의 유리를 할단하여, 제거하여, 고분자 필름(14)이 무기 기판(12)보다 커져 있어도 좋다. 또한 도시하고 있지 않지만 고분자 필름(14)에는 보호 필름이 붙어 있어도 좋다. 보호 필름 사이즈와 고분자 필름 사이즈는 동일하여도 좋지만 보호 필름이 작은 경우도 좋다. 보호 필름은 후술하는 공정 C보다 전에 붙여 두는 것이 바람직하다.

[0070] 무기 기판(12)으로서는, 무기물을 포함하는 기판으로서 이용할 수 있는 판형의 것이면 좋고, 예컨대 유리판, 세라믹판, 반도체 웨이퍼, 금속 등을 주체로 하고 있는 것, 및 이들 유리판, 세라믹판, 반도체 웨이퍼, 금속의 복합체로서, 이들을 적층한 것, 이들이 분산되어 있는 것, 이들의 섬유가 함유되어 있는 것 등을 들 수 있다.

[0071] 무기 기판(12)의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 취급성의 관점에서 5 ㎜ 이하의 두께가 바람직하고, 1.2 ㎜ 이하가 보다 바람직하고, 0.8 ㎜ 이하가 더욱 바람직하다. 두께의 하한에 대해서는 특별히 제한되지 않지만, 바

람직하게는 0.05 ㎜ 이상, 보다 바람직하게는 0.3 ㎜ 이상, 더욱 바람직하게는 0.5 ㎜ 이상이다.

[0072] 제1 고분자 필름(14)으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 폴리이미드, 폴리아미드이미드, 폴리에테르이미드, 불소화 폴리이미드라고 하는 폴리이미드계 수지(예컨대, 방향족 폴리이미드 수지, 지환족 폴리이미드 수지); 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌-2,6-나프탈레이트라고 하는 공중합 폴리에스테르(예컨대, 전방향족 폴리에스테르, 반방향족 폴리에스테르); 폴리메틸메타크릴레이트로 대표되는 공중합 (메트)아크릴레이트; 폴리카보네이트; 폴리아미드; 폴리술폰; 폴리에테르술폰; 폴리에테르케톤; 초산셀룰로오스; 질산셀룰로오스; 방향족 폴리아미드; 폴리염화비닐; 폴리페놀; 폴리아릴레이트; 폴리페닐렌술피드; 폴리페닐렌옥시드; 폴리스티렌 등의 필름을 예시할 수 있다.

[0073] 제1 고분자 필름(14)의 두께는 특별히 제한되지 않지만, 취급성의 관점에서 250 ㎛ 이하가 바람직하고, 100 ㎛ 이하가 보다 바람직하고, 50 ㎛ 이하가 더욱 바람직하다. 두께의 하한에 대해서는 특별히 제한되지 않지만, 바람직하게는 3 ㎛ 이상, 보다 바람직하게는 5 ㎛ 이상, 더욱 바람직하게는 10 ㎛ 이상이다.

[0074] 제1 고분자 필름(14)은, 무기 기판(12)과 접하는 면에 표면 처리를 행하는 것이 바람직하다. 상기 표면 처리를 행함으로써 제1 고분자 필름의 박리 강도는 강해진다. 상기 표면 처리로서는 특별히 한정되지 않지만, 플라즈마 처리 또는 UV/O_3 처리를 들 수 있고, 플라즈마 처리가 바람직하다. 플라즈마 처리는, 예컨대 진공 플라즈마 처리 장치를 이용하여 10초 이상 행하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 30분 이상이고, 더욱 바람직하게는 1분 이상이다. 또한, 30분 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 10분 이하이고, 더욱 바람직하게는 5분 이하이다.

[0075] 제2 고분자 필름(33) 및 제3 고분자 필름(41)은, 제1 고분자 필름(14)보다 큰 필름이다. 제2 고분자 필름(33)의 면적은, 제1 고분자 필름(14)의 면적에 대하여 1.1배 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1.5배 이상이고, 더욱 바람직하게는 2배 이상이다. 또한, 10배 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 8배 이하이고, 더욱 바람직하게는 5배 이하이다. 상기 범위 내로 함으로써, 후술하는 밀폐 공간(70)을 제작하기 쉬워진다. 제2 고분자 필름(33)의 형상으로서, 무기 기판(12)의 전체면을 덮는 형상이어도 좋고, 무기 기판(12)의 중앙 부분의 영역이 도려내어져 있어도 좋다. 제3 고분자 필름(41)의 형상으로서, 제1 고분자 필름(14)의 전체면을 덮는 형상이어도 좋고, 제1 고분자 필름(14)의 중앙 부분의 영역이 도려내어져 있어도 좋다.

[0076] 제2 고분자 필름(33) 및 제3 고분자 필름(41)으로서는, 특별히 한정되지 않지만, 제1 고분자 필름(14) 박리 시에 발생하는 압력차를 유지할 수 있을 만큼의 기밀성과 강도를 가지고 있으면 좋다. 특별히 우수한 가스 배리어성을 요구하는 것은 아니며, 10000 cc/㎡·hr·atm·25 ㎛(25℃, 50% RH) 이하의 산소 투과성이면 문제는 없다. 또한, 약간의 신축성이 있으면, 박리 시의 움직임에 추종하기 쉬워 적합하다. 제2 고분자 필름(33)의 재질로서는, 특별히 한정되지 않지만, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀; 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌-2,6-나프탈레이트라고 하는 공중합 폴리에스테르(예컨대, 전방향족 폴리에스테르, 반방향족 폴리에스테르); 폴리메틸메타크릴레이트로 대표되는 공중합 (메트)아크릴레이트; 폴리카보네이트; 폴리아미드; 폴리술폰; 폴리에테르술폰; 폴리에테르케톤; 초산셀룰로오스; 질산셀룰로오스; 방향족 폴리아미드; 폴리염화비닐; 폴리페놀; 폴리아릴레이트; 폴리페닐렌술피드; 폴리페닐렌옥시드; 폴리스티렌 등의 필름을 예시할 수 있다.

[0077] 제2 고분자 필름(33) 및 제3 고분자 필름(41)은, 제1 고분자 필름(14)과 동일하여도 달라도 좋다. 제2 고분자 필름(33) 및 제3 고분자 필름(41)은 상기 물성을 만족시키는 것이면, 비교적 저렴하고 입수 용이한 것이 바람직하다.

[0078] 전자 디바이스란 기능 소자, 박막 디바이스, 및 배선을 포함한 개념의 물건이다. 전자 디바이스는 두께 10 ㎛ 이상 3 ㎜ 이하의 기능 소자인 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 20 ㎛ 이상 2 ㎜ 이하의 기능 소자이고, 보다 바람직하게는 50 ㎛ 이상 1 ㎜ 이하의 기능 소자이다. 기능 소자란 반도체 칩 등의 전자적 기능을 갖는 소자를 말한다. 박막 디바이스란, 스퍼터링이나 CVD 등의 박막 제작 방법과 패터닝 방법에 의해 표면에 형성된 디바이스를 말한다. 박막 디바이스로서는, 제1 고분자 필름(14)에 형성하였을 때, 그 표면의 요철의 고저차가 10 ㎛ 미만인 것을 말한다. 형성 수단으로서는 CVD, 스퍼터에 의한 박막 및, 도금 등의 습식막, 도막 등을 패턴 형성하여, 전기 저항이나 콘덴서 등의 수동 소자, 트랜지스터나 FET 등의 능동 소자로 한 것 및 이들을 전기 회로에 의해 전기적으로 접속한 것을 들 수 있다. 배선이란 주로 패턴화된 금속의 층에 의한 전기적인 접속을 위한 것이며, 기능 소자와 박막 디바이스를 잇는 것이다.

[0079] 진공 흡착 플레이트(34)(이하, 진공 척이라고도 함)란, 적층체(10)를 진공 흡착에 의해 고정하는 플레이트이고,

적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)면이 진공 흡착 플레이트(34)에 접하도록 하여 고정하는 것이다. 진공 흡착을 단독으로 사용하여도 좋지만, 진공 흡착 플레이트(34)의 표면에 점착제를 도포 또는 첩부하여, 점착 고정하여도 좋다. 예컨대, 도 12나 도 14와 같이, 진공 흡착 플레이트(34)의 표면에 유연 지지재(66)를 적층하여, 점착과 진공 흡착의 양방으로 고정하여도 좋다.

[0080] 보호 필름이란, 제1 고분자 필름(14)의 표면(무기 기판(12)과는 반대측)에 적층시키는 점착성의 필름이고, 제1 고분자 필름(14)의 표면에 제작된 기능 소자, 박막 디바이스, 및 배선을 포함한 전자 디바이스를 보호하기 위한 필름이다. 단, 제3 고분자 필름(41)이 보호 필름을 겸할 수도 있다.

[0081] 보호 필름은, 제1 고분자 필름(14)에 형성된 전자 디바이스에 닿지 않도록, 제1 고분자 필름(14)의 외주부에 적층하는 것이 바람직하다. 또한, 보호 필름은, 제1 고분자 필름(14)을 유지할 정도의 점착성을 갖고 있는 것이 바람직하다. 보호 필름의 재질은, 제1 고분자 필름(14)이나 제2 고분자 필름(33)이나 제3 고분자 필름(41)과 동일하여도 달라도 좋다.

[0082] 제한판(39)은, 제2 고분자 필름(33)의 무기 기판(12)과는 반대측에 설치하여, 무기 기판(12)의 변형을 제한하는 판이다. 제한판(39)은, 진공 흡착, 기계적 파지 기구, 접착 또는 점착에 의해 무기 기판을 변위시키는 것이 아니라, 기체의 압력차에 의한 무기 기판(12)의 변위를 제한하는 기능을 갖는 것이 바람직하다. 또한, 형상으로서는 특별히 한정되지 않고, 정사각형, 직사각형, 원형 등을 들 수 있다. 제한판(39)은, 제2 고분자 필름(33)과 0.5 ㎜ 이상 5 ㎜ 이하의 간격을 두고 설치하는 것이 바람직하다. 보다 바람직한 간격은 1 ㎜ 이상 4 ㎜ 이하이다.

[0083] 또한, 도시하지 않지만, 상기 박막 디바이스를 보호하기 위해, 점착층을 갖는 보호 필름 등으로, 주요부만, 혹은 전체면을 덮고 있는 것도 바람직하다.

[0084] 상기 실란 커플링제층은, 무기 기판(12)과 제1 고분자 필름(14) 사이에 물리적 내지 화학적으로 개재되어, 무기 기판과 제1 고분자 필름을 밀착시키는 작용을 갖는다.

[0085] 본 실시형태에 이용되는 실란 커플링제는, 특별히 한정되지 않지만, 아미노기를 갖는 커플링제를 포함하는 것이 바람직하다. 실란 커플링제의 바람직한 구체예로서는, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸디메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-트리에톡시실릴-N-(1,3-디메틸-부틸리덴)프로필아민, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디에톡시실란, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, 비닐트리클로르실란, 비닐트리메톡시실란, 비닐트리에톡시실란, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디에톡시실란, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, p-스티릴트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸디메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리메톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필메틸디에톡시실란, 3-메타크릴옥시프로필트리에톡시실란, 3-아크릴옥시프로필트리메톡시실란, N-페닐-3-아미노프로필트리메톡시실란, N-(비닐벤질)-2-아미노에틸-3-아미노프로필트리메톡시실란염산염, 3-우레이드프로필트리에톡시실란, 3-클로로프로필트리메톡시실란, 3-메르캅토프로필메틸디메톡시실란, 3-메르캅토프로필트리메톡시실란, 비스(트리에톡시실릴프로필)테트라술피드, 3-이소시아네이트프로필트리에톡시실란, 트리스-(3-트리메톡시실릴프로필)이소시아누레이트, 클로로메틸페네틸트리메톡시실란, 클로로메틸트리메톡시실란, 아미노페닐트리메톡시실란, 아미노페네틸트리메톡시실란, 아미노페닐아미노메틸페네틸트리메톡시실란 등을 들 수 있다.

[0086] 상기 실란 커플링제로서는, 상기한 것 외에, n-프로필트리메톡시실란, 부틸트리클로로실란, 2-시아노에틸트리에톡시실란, 시클로헥실트리클로로실란, 데실트리클로로실란, 디아세톡시디메틸실란, 디에톡시디메틸실란, 디메톡시디메틸실란, 디메톡시디페닐실란, 디메톡시메틸페닐실란, 도데실클로로실란, 도데실트리메톡시실란, 에틸트리클로로실란, 헥실트리메톡시실란, 옥타데실트리에톡시실란, 옥타데실트리메톡시실란, n-옥틸트리클로로실란, n-옥틸트리에톡시실란, n-옥틸트리메톡시실란, 트리에톡시에틸실란, 트리에톡시메틸실란, 트리메톡시메틸실란, 트리메톡시페닐실란, 펜틸트리에톡시실란, 펜틸트리클로로실란, 트리아세톡시메틸실란, 트리클로로헥실실란, 트리클로로메틸실란, 트리클로로옥타데실실란, 트리클로로프로필실란, 트리클로로테트라데실실란, 트리메톡시프로필실란, 알릴트리클로로실란, 알릴트리에톡시실란, 알릴트리메톡시실란, 디에톡시메틸비닐실란, 디메톡시메틸비닐실란, 트리클로로비닐실란, 트리에톡시비닐실란, 비닐트리스(2-메톡시에톡시)실란, 트리클로로-2-시아노에틸실란, 디에톡시(3-글리시딜옥시프로필)메틸실란, 3-글리시딜옥시프로필(디메톡시)메틸실란, 3-글리시딜옥시프로필트리메톡시실란 등을 사용할 수도 있다.

[0087] 상기 실란 커플링제 중에서도, 하나의 분자 중에 1개의 규소 원자를 갖는 실란 커플링제가 특히 바람직하고, 예컨대 N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필메틸디메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리메톡시실란, N-2-(아미노에틸)-3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-아미노프로필트리메톡시실란, 3-아미노프로필트리에톡시실란, 3-트리에톡시실릴-N-(1,3-디메틸-부틸리덴)프로필아민, 2-(3,4-에폭시시클로헥실)에틸트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필트리메톡시실란, 3-글리시독시프로필메틸디에톡시실란, 3-글리시독시프로필트리에톡시실란, 아미노페닐트리메톡시실란, 아미노페네틸트리메톡시실란, 아미노페닐아미노메틸페네틸트리메톡시실란 등을 들 수 있다. 프로세스에서 특히 높은 내열성이 요구되는 경우, Si와 아미노기 사이를 방향족기로 이은 것이 바람직하다.

[0088] 상기 커플링제로서는, 상기한 것 외에, 1-메르캅토-2-프로판올, 3-메르캅토프로피온산메틸, 3-메르캅토-2-부탄올, 3-메르캅토프로피온산부틸, 3-(디메톡시메틸실릴)-1-프로판티올, 4-(6-메르캅토헥사로일)벤질알코올, 11-아미노-1-운데센티올, 11-메르캅토운데실포스폰산, 11-메르캅토운데실트리플루오로초산, 2,2'-(에틸렌디옥시)디에탄티올, 11-메르캅토운데시트리(에틸렌글리콜), (1-메르캅토운데익-11-일)테트라(에틸렌글리콜), 1-(메틸카르복시)운덱-11-일)헥사(에틸렌글리콜), 히드록시운데실디술피드, 카르복시운데실디술피드, 히드록시헥사도데실디술피드, 카르복시헥사데실디술피드, 테트라키스(2-에틸헥실옥시)티탄, 티탄디옥틸옥시비스(옥틸렌글리콜레이트), 지르코늄트리부톡시모노아세틸아세토네이트, 지르코늄모노부톡시아세틸아세토네이트비스(에틸아세토아세테이트), 지르코늄트리부톡시모노스테아레이트, 아세토알콕시알루미늄디이소프로필레이트, 3-글리시딜옥시프로필트리메톡시실란, 2,3-부탄디티올, 1-부탄티올, 2-부탄티올, 시클로헥산티올, 시클로펜탄티올, 1-데칸티올, 1-도데칸티올, 3-메르캅토프로피온산-2-에틸헥실, 3-메르캅토프로피온산에틸, 1-헵탄티올, 1-헥산데칸티올, 헥실메르캅탄, 이소아밀메르캅탄, 이소부틸메르캅탄, 3-메르캅토프로피온산, 3-메르캅토프로피온산-3-메톡시부틸, 2-메틸-1-부탄티올, 1-옥타데칸티올, 1-옥탄티올, 1-펜타데칸티올, 1-펜탄티올, 1-프로판티올, 1-테트라데칸티올, 1-운데칸티올, 1-(12-메르캅토도데실)이미다졸, 1-(11-메르캅토운데실)이미다졸, 1-(10-메르캅토데실)이미다졸, 1-(16-메르캅토헥사데실)이미다졸, 1-(17-메르캅토헵타데실)이미다졸, 1-(15-메르캅토)도데칸산, 1-(11-메르캅토)운데칸산, 1-(10-메르캅토)데칸산 등을 사용할 수도 있다.

[0089] 실란 커플링제의 도포 방법(실란 커플링제층의 형성 방법)으로서는, 실란 커플링제 용액을 무기 기판(12)에 도포하는 방법이나 증착법 등을 이용할 수 있다. 또한, 실란 커플링제층의 형성은, 제1 고분자 필름(14)의 표면에 행하여도 좋다.

[0090] 실란 커플링제층의 막 두께는, 무기 기판(12), 제1 고분자 필름(14) 등과 비교하여도 매우 얇으며, 기계 설계적인 관점에서는 무시할 수 있는 정도의 두께이고, 원리적으로는 최저한, 단분자층 오더의 두께가 있으면 충분하다.

[0091] 실란 커플링제를 도포한 후에, 무기 기판(12)과 제1 고분자 필름(14)을 밀착시키는 공정과 가열하는 공정에 의해 적층체의 접착력을 발현시킬 수 있다. 밀착시키는 방법은, 특별히 한정되지 않지만, 라미네이트, 프레스 등이 있다. 밀착과 가열은 동시여도 좋고, 순차 행하여도 좋다. 가열 방법은, 특별히 한정되지 않지만, 오븐에 넣거나, 가열 라미네이트, 가열 프레스 등이 있을 수 있다.

[0092] 제1 고분자 필름(14)과 무기 기판(12)이 밀착한 적층체(10)의 제작 방법으로서는, 무기 기판(12)과 제1 고분자 필름(14)을 각각 제작한 후, 밀착시켜도 좋고, 이때, 기지의 실란 커플링제 이외의 박리 용이한 접착제, 접착 시트, 점착제, 점착 시트를 사용하여 첩부하여도 좋다. 또한, 이때, 상기 접착제, 상기 접착 시트, 상기 점착제, 상기 점착 시트는 무기 기판(12)측에 먼저 붙여도 좋고, 제1 고분자 필름(14)측에 먼저 붙여도 좋다. 또한, 제1 고분자 필름(14)과 무기 기판(12)이 밀착한 적층체(10)의 다른 제작 방법으로서는, 무기 기판(12) 상에, 제1 고분자 필름(14) 형성용의 바니시를 도포, 건조시켜도 좋다. 이때, 무기 기판(12)과, 제1 고분자 필름(14)의 박리 강도를 컨트롤하기 위해, 기지의 박리 용이한 바니시층(박리 용이층)과 주된 바니시층(제1 고분자 필름(14))의 2층 구성이나, 주층(제1 고분자 필름(14))과 무기 박막층의 2층 구성으로 하여도 좋다.

[0093] <공정 B>

[0094] 다음에, 박리하기 위한 예비 공정으로서, 제1 실시형태에서는, 진공 흡착 플레이트(34)(이하, 진공 척이라고도 함), 제2 고분자 필름(33), 및 격벽(31)으로 밀폐 공간(70)을 마련한다(공정 B1). 또한, 제4 실시형태에서는, 제2 고분자 필름(33), 제3 고분자 필름(41) 및 격벽(31)으로 밀폐 공간(70)을 마련한다(공정 B2). 격벽(31)은 적층체(10)의 측면에 마련되어 있다. 또한, 전술한 바와 같이, 제1 실시형태에서는, 진공 흡착 플레이트(34)에는 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)의 면이 접하도록 설치하여 고정한다. 또한, 제4 실시형태에서는, 진공 흡착 플레이트(34)에는 제3 고분자 필름을 경유하여, 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)의 면이 접하도록 설치하여 고정한다. 한편, 적층체(10)의 무기 기판(12)의 면에는, 제2 고분자 필름(33)을 적층한다. 적층체(10)는 제2

고분자 필름(33)의 중앙부 부근에 적층하는 것이 바람직하다. 중앙부 부근에 적층함으로써, 제2 고분자 필름(33)의 단부(적층체(10)가 적층되어 있지 않은 개소)를 격벽(31)에 용이하게 첩합할 수 있다. 적층체(10)와 제2 고분자 필름(33)을 첩합하는 방법은, 특별히 한정되지 않고, 양면 테이프를 이용하여 첩합하는 방법, 제2 고분자 필름(33)에 풀층을 사전에 준비해 두고, 풀층을 이용하여 첩합하는 방법, 또는 접착제를 통해 첩합하는 방법을 들 수 있다. 공정 C에 있어서, 제1 고분자 필름(14)을 박리할 때에 벗겨져 버리지 않을 만큼의 강한 접착이 있으면, 어떤 방법이어도 좋다. 또한 접착의 방식으로서는, 감압식, 가열 경화, 광경화 등 기존의 방법을 조합함으로써 실현할 수 있다. 또한, 기존의 기판 클리닝과 조합하는 것도, 접착력 안정화를 위해, 유효하다. 적층체(10)의 측면에 마련한 격벽(31)은 적층체(10)와 접하고 있지 않은 것이 바람직하다. 밀폐 공간(70)의 용량을 적절하게 유지하기 위해, 적층체(10)의 측면과 격벽(31)의 거리는 1 ㎜ 이상인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 5 ㎜ 이상이고, 더욱 바람직하게는 10 ㎜ 이상이다. 또한, 200 ㎜ 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 100 ㎜ 이하이고, 더욱 바람직하게는 50 ㎜ 이하이다. 상기 범위 내로 함으로써 밀폐 공간(70)이 적절한 용량이 되어, 에어 블로우 노즐(45)(이하, 단순히 노즐이라고도 한다.)로부터 기체를 주입하여 가압하여도 외부에 압력이 새는 일이 없기 때문에, 제1 고분자 필름(14)을 박리하기 쉬워진다. 즉, 제1 실시형태에서는, 밀폐 공간(70)은, 적층체(10)가, 진공 흡착 플레이트(34), 제2 고분자 필름(33) 및 격벽(31)에 의해 둘러싸인 공간이라고 할 수 있다. 또한, 제4 실시형태에서는, 밀폐 공간(70)은, 적층체(10)가, 제2 고분자 필름(33), 제3 고분자 필름(41) 및 격벽(31)에 의해 둘러싸인 공간이라고 할 수 있다. 제한판(39)의 소정의 위치에의 셋팅, 장치에의 노즐 셋팅을 행하고, 경우에 따라서는 적층체(10)의 단부에 있어서, 고분자 필름(14)과 무기 기판(12) 사이에 박리 부분(18)을 형성한다.

[0095] 제2 고분자 필름(33)이 있음으로써, 노즐(45)로부터의 에어를 가두는 공간이 간이하게 생기기 때문에 격벽(31)과 무기 기판(12)의 거리를 좁게 하여, 에어를 가두는 공간을 만들 필요가 없어져, 박리의 성공률을 높이며 셋팅의 자유도가 높아진다.

[0096] 제4 실시형태에서는, 제3 고분자 필름(41)이 있음으로써, 진공 흡착 플레이트(34)와 제1 고분자 필름(14)의 간극으로부터의 진공 누설을 보다 막기 쉬워져, 제1 고분자 필름(14)의 유지력을 유지할 수 있다. 이에 의해, 무기 기판(12)이 변위(박리)할 때에 제1 고분자 필름(14)이 진공 흡착 플레이트(34)(제3 고분자 필름(41))로부터 벗겨지는 것을 보다 막기 쉬워진다.

[0097] 격벽(31)은, 유연 재료로 구성되어 있는 것이 바람직하다. 구체적으로는, O링, 패킹 등의 고무 재료나 엘라스토머 재료를 들 수 있다. 또한, 이들의 혼합 재료여도 상관없다. 또한 유연성을 기계에 대입하기 위해 주름상자나 실린더여도 좋다.

[0098] 공정 B에 있어서, 제1 실시형태에서는 제2 고분자 필름(33)의 무기 기판(12)과는 반대측에, 제한판(39)을 설치하는 것이 바람직하다. 제한판(39)을 설치함으로써 제1 고분자 필름(14) 박리 후의 무기 기판(12)의 변형을 제한할 수 있다. 제한판(39)은, 제2 고분자 필름(33)과 0.5 ㎜ 이상 5 ㎜ 이하의 간격으로 설치하는 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1 ㎜ 이상 4 ㎜ 이하이다. 상기 범위 내로 함으로써 박리 후의 무기 기판(12)의 파손을 막을 수 있다. 제2 실시형태에서는, 제한판(39)은 무기 기판(12)과 접하는 것이 바람직하다.

[0099] 또한, 기체를 주입하기 위한 노즐(45)을 설치하는 것이 바람직하다. 노즐(45)은 밀폐 공간(70)의 압력이 새지 않으면, 설치 방법은 특별히 한정되지 않는다. 예컨대, 격벽(31)에 구멍을 뚫어 설치하여도 좋고, 격벽(31)과 제2 고분자 필름(33)의 첩합의 간극으로부터 설치하여도 좋다. 노즐(45)의 선단은 제1 고분자 필름(14)과 무기 기판(12)의 적층면(경계면) 부근에 설치하는 것이 바람직하다. 적층면(경계면) 부근에 설치함으로써, 제1 고분자 필름(14)을 박리하기 쉬워진다.

[0100] 제1 고분자 필름(14)과 무기 기판(12) 사이에 미리 박리 부분(18)을 마련해 두는 것이 바람직하다. 박리 부분(18)은 적층체(10)의 단부의 적층면(경계면)인 것이 바람직하다. 그러나, 필름단의 품위에 따라서는, 특별히 박리 부분(18)을 만들지 않아도 박리는 행할 수 있다. 박리 부분(18)을 마련하는 방법으로서는, 특별히 제한되지 않지만, 핀셋 등으로 끝에서부터 떼어 내는 방법, 제1 고분자 필름(14)에 절입을 넣고, 절입 부분의 1변에 점착 테이프를 첩착시킨 후에 그 테이프 부분에서부터 떼어 내는 방법, 제1 고분자 필름(14)의 절입 부분의 1변을 진공 흡착한 후에 그 부분에서부터 떼어 내는 방법 등을 채용할 수 있다.

[0101] 제1 고분자 필름(14)에 절입을 넣는 방법으로서는, 날붙이 등의 절삭구에 의해 제1 고분자 필름(14)을 절단하는 방법이나, 레이저와 적층체(10)를 상대적으로 스캔시킴으로써 제1 고분자 필름(14)을 절단하는 방법, 워터 제트와 적층체(10)를 상대적으로 스캔시킴으로써 제1 고분자 필름(14)을 절단하는 방법, 반도체 칩의 다이싱 장치에 의해 약간 유리층까지 절입하면서 제1 고분자 필름(14)을 절단하는 방법 등이 있지만, 특별히 방법은 한정되는

것이 아니다. 예컨대, 전술한 방법을 채용하는 데 있어서, 절삭구에 초음파를 중첩시키거나, 왕복 동작이나 상하 동작 등을 더하여 절삭 성능을 향상시키는 등의 방법을 적절하게 채용할 수도 있다.

[0102] 또한, 도시하지 않지만, 박리 부분(18)이 재밀착하지 않도록, 박리 상태를 유지시키기 위해, 점착성, 접착성이 없는 필름이나 시트를 박리 부분(18)에 끼워도 좋다. 또한, 편면에 점착성, 접착성이 있는 필름이나 시트를 박리 부분(18)에 끼워도 좋다. 또한, 금속 부품(예컨대, 바늘)을 박리 부분(18)에 끼워도 좋다.

[0103] <공정 C>

[0104] 공정 C는 고분자 필름(14)을 박리하는 공정이다. 제1 실시형태에서는, 상기 공정 B1에 의해, 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)을 진공 흡착 플레이트(34)에 설치하여 진공 흡착 및/또는 점착에 의해 고정하고, 상기 적층체(10)의 측면에는 격벽(31)이 마련되어 있다. 또한, 제4 실시형태에서는, 상기 공정 B2에 의해, 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)을 제3 고분자 필름(41)을 경유하여, 진공 흡착 플레이트(34)에 설치하여 진공 흡착 및/또는 점착에 의해 고정하고, 상기 적층체(10)의 측면에는 격벽(31)이 마련되어 있다. 이 상태로부터, 상기 박리 부분(18)에, 바람직하게는 노즐(45)에 의해 기체를 주입하여, 압력을 가함으로써, 상기 제1 고분자 필름(14)을 대략 평면으로 유지한 채로, 상기 무기 기판(12)으로부터 박리한다(공정 C).

[0105] 기체는, 특별히 한정되지 않고, 공기, 질소, 헬륨, 네온, 아르곤 등을 사용할 수 있다. 이들 기체는 건조한 것이어도 좋지만, 수분을 포함하고 있는 것으로 함으로써 정전기를 막으면서 박리하기 쉽다.

[0106] 박리 부분(18)에 기체를 주입함으로써, 밀폐 공간(70)의 압력을, 제2 고분자 필름(33)의 적층체(10)의 반대측의 공간(밀폐 공간(70)의 외측)의 압력보다 0.03 기압 이상 높게 하는 것이 바람직하다. 제1 고분자 필름(14)을 박리하기 쉬워지는 점에서 0.1 기압 이상 높게 하는 것이 보다 바람직하고, 0.2 기압 이상 높게 하는 것이 더욱 바람직하고, 0.3 기압 이상 높게 하는 것이 특히 바람직하다. 또한, 박리 후의 무기 기판(12)의 파손을 막기 쉽게 하는 점에서 10 기압 이하인 것이 바람직하고, 5 기압 이하인 것이 더욱 바람직하다.

[0107] 무기 기판(12)은 크게는 만곡시키지 않는 것이 바람직하다. 상기 대략 평면이란, 상기 만곡의 최소 곡률 반경이 350 ㎜ 이상인 것이 바람직하다. 무기 기판(12)의 부하를 작게 할 수 있는 점에서, 보다 바람직하게는 500 ㎜ 이상이고, 더욱 바람직하게는 800 ㎜ 이상이다. 또한 박리 시의 순간적인 변형에서는 크게 변형하는 점에서 2000 ㎜ 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 1800 ㎜ 이하이다.

[0108] 이하, 공정 C의 구체예에 대해서 설명한다.

[0109] [제1 실시형태]

[0110] 제1 실시형태에서는, 무기 기판(12)과 진공 흡착 플레이트(34)가 개략 평행하며 일정 간격이기 때문에, 무기 기판(12)의 변형은 제한되지만, 이 간격 내에서는 임의성이 있다.

[0111] 도 2-1~2-3은 제1 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 2-1의 (1)~도 2-1의 (4)는 제1 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 도 2-1의 (1), 도 2-1의 (2)는 박리 장치의 셋팅 도중의 모식 단면도이고, 도 2-1의 (3)은 에어 블로우 노즐(45)로부터 기체를 주입하기 직전의 모식 단면도이다. 또한, 도 2-1의 (4)는 에어 블로우 노즐(45)로부터 기체를 주입하여 박리를 행한 후의 모식 단면도이다. 도 2-2, 도 2-3은 구조에 약간의 상위가 있는 박리 장치의 모식 단면도이다. 이들 도면에 나타내는 바와 같이, 제1 실시형태에 따른 박리 장치(20, 21, 22)는, 격벽(31), 제2 고분자 필름(33), 에어 블로우 노즐(45), 진공 척(34), 및 개략 평판인 제한판(39)을 구비한다. 또한 장치 구성에 따라서는 제2 고분자 필름 고정구(37)를 사용하는 경우도 있다.

[0112] 진공 척(34)은, 적층체(10)를 흡착하여 유지할 수 있고, 적층체(10)를 흡착한 상태로 박리를 행할 수 있다. 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)측 즉 14a가 진공 척(34)에 흡착하고 있기 때문에, 제1 고분자 필름(14)과 무기 기판(12)의 박리 부분(18)에, 에어 블로우 노즐(45)로부터 압력을 가함으로써, 제1 고분자 필름(14)을 대략 평면으로 유지한 채로 무기 기판(12)으로부터 박리할 수 있다. 박리하는 시점에 적층체(10)의 무기 기판(12)측 즉 12a면에는 제2 고분자 필름(33)이 적층(첩부)되어 있고, 이 제2 고분자 필름(33)과 격벽(31)과 진공 흡착 플레이트(34)로 형성되는 공간(밀폐 공간(70))에만 에어 블로우 노즐(45)로부터의 기체는 공급되기 때문에, 제2 고분자 필름(33)의 무기 기판(12)과는 반대측(밀폐 공간(70)의 외측)에는 상기 기체의 압력은 공급되지 않아, 제1 고분자 필름(14)과 무기 기판(12)이 박리를 개시하여도 압력차가 유지된다. 또한, 에어 블로우 노즐(45)은, 본 발명의 압력 형성 수단에 상당한다. 박리 진전 시에 제1 고분자 필름(14)은 진공 척(34)에 흡착하고 있기 때문에 개략 평면인 채이며, 무기 기판(12)이 변위하게 된다. 이때 완전히 자유롭게 무기 기판(12)을 움직일 수 있으면 강하게 구부러져 무기 기판(12)이 깨어지거나, 예기치 않은 곳으로 날아가게 된다. 이것을 막기 위해, 제

한판(39)을 마련하지만, 제1 실시형태에서는, 무기 기판(12)과 제한판(39)이 대략 평행하며 일정 간격으로 되어 있다. 이 때문에, 무기 기판(12)의 변형은 제한된다.

[0113] 먼저, 박리 장치(20, 21, 22)에서는, 무기 기판(12)에 제2 고분자 필름(33)을 적층(첩부)한 후에, 제2 고분자 필름(33)의 단부를 격벽(31) 상에 설치한다(도 2-1의 (1)). 이때, 박리 장치(21)에서는 격벽(31) 및 다공질 유연체(52) 상에 설치하고 있다. 다음에 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)측을 진공 척(34)으로 흡착하여 고정한다(도 2-1의 (2)). 다음에, 박리 장치(20, 21, 22)에서는, 제한판(39)을 격벽(31)에 압박하고 있다.

[0114] 다음에, 박리 장치(20, 21, 22)에서는, 격벽(31)을 관통하고 있는 에어 블로우 노즐(45)로부터, 무기 기판(12)과 제1 고분자 필름(14) 사이(박리 부분(18))의 박리가 넓어지는 방향으로 변위시키도록 기체를 도입한다. 또한 적층체(10)의 무기 기판(12)측에 무기 기판(12)과 병행으로, 또한, 무기 기판(12)과는 접촉하지 않는 개략 평판인 제한판(39)을 설치한다. 구체적으로는, 제1 고분자 필름(14) 아래의 진공 척(34)에 도시하지 않는 절결을 만들고, 이 끝으로부터 에어 블로우 노즐(45)을 도입함으로써, 무기 기판(12)의 변형을 용이하게 해 둔다.

[0115] 다음에, 박리 장치(20, 21, 22)에서는, 제2 고분자 필름(33)의 무기 기판(12)과 밀착하고 있지 않은 비-밀착면측(밀폐 공간(70)의 외측)을 대기압 또는 밀폐 공간(70)보다 저압력으로 하는 한편, 에어 블로우 노즐(45)로부터 기체를 주입시켜, 박리를 진행시키는 것이 바람직하다. 여기서, 에어 블로우 노즐(45)은 샘플 사이즈가 큰 경우는 적절하게 이동시켜도 좋다. 상기 비-밀착면(밀폐 공간(70)의 외측)을 저압력으로 하기 위해, 도 2-1～도 2-3에서는 도시하고 있지 않지만, 예컨대 진공 챔버(30)를 사용할 수 있다.

[0116] 계속해서, 제1 고분자 필름(14) 전체가 대략 평면을 유지한 채로 무기 기판(12)으로부터 박리된다. 이때, 제1 고분자 필름(14)은 항상 진공 척(34)에 유지되어 있기 때문에, 구부림, 변형은 일어나고 있지 않다. 대략 평면이란, 완전한 평면뿐만 아니라, JISB0621(1984)에 있어서의 평면도가 1000 ㎛ 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 500 ㎛ 이하이고, 더욱 바람직하게는 100 ㎛ 이하이다. 또한, 1 ㎟ 범위에서의 평면으로부터의 어긋남은, 10 ㎛ 이하인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 3 ㎛ 이하 더욱 바람직하게는 0.5 ㎛ 이하이다.

[0117] 여기서 저압력이란 에어 블로우 노즐(45)로부터 공급되는 기체의 압력과 비교하여 낮은 압력을 가리키며, 진공 혹은 감압한 상태, 또는 대기 개방한 상태를 가리킨다. 에어 블로우 노즐(45)로부터 공급되는 기체의 압력이 충분히 높은 경우는, 약간의 가압 상태 압력이 일정하게 컨트롤된 상태도 저압력에 포함시킨다.

[0118] 고압력이란 에어 블로우 노즐(45)로부터 공급되는 기체의 압력에 의해 박리 부분(18)에 생기는 압력을 가리킨다.

[0119] 격벽(31)은 상기 적층체(10)의 측면에 마련되어 있다. 격벽(31)이란 밀폐 공간(70)의 내측과 외측을 분리하기 위한 벽이며, 에어 블로우 노즐(45)로부터 공급되는 기체의 압력이 밀폐 공간(70)의 외측으로 새는 것을 막는 것이다. 여기서, 측면이란 적층체(10)의 두께 방향과 평행해지는 위치를 말한다. 또한, 격벽(31)이 적층체(10)의 측면에 존재함으로써, 박리 부분(18)에 기체를 주입하였을 때, 밀폐 공간(70)의 내측과 외측의 압력차를 개략 유지할 수 있다. 또한, 상기 무기 기판(12)의 움직임을 상기 제1 고분자 필름(14)으로부터 떨어지는 방향만으로 제한할 수 있다. 떨어지는 방향의 움직임이란 박리 시에 제1 고분자 필름(14) 평면에 대하여, 개략 수직 방향에서 무기 기판(12)과 제1 고분자 필름(14)의 거리가 커지는 움직임을 가리킨다. 고압력과 저압력은 격벽이 있음으로써 분리되어 있다.

[0120] [제2 실시형태]

[0121] 제2 실시형태에서는, 무기 기판(12)이 소정의 곡률 이상으로 구부러져 파손되는 것을 막기 위해, 큰 곡률의 제한판(39)에 기체 압력에 의해 압박되고 있다.

[0122] 도 3-1, 3-2는 제2 실시형태에 따른 박리 장치의 변형예의 모식 단면도이다. 도 3-1, 3-2에 나타내는 바와 같이, 제2 실시형태에 따른 박리 장치(23, 24)는, 상기에서 설명한 박리 장치(20, 21, 22)의 장치의 제한판이 평면인 것에 대하여, 소정의 곡률을 갖는 제한판(35)과 평면의 제한판(39)이 설치되어 있다. 이 때문에, 박리한 무기 기판(12)의 엣지보다 고압력의 기체를 무기 기판(12)의 박리 부분(18)에 도입할 수 있다. 이때, 12a측은 제2 고분자 필름(33)을 통해, 제한판(35와 39)에 의해 억제되고 있기 때문에, 고압력의 기체는 들어가지 않는다. 이 때문에, 박리 부분(18)과 무기 기판의 비-밀착면(12a)의 압력차를 유지함으로써, 박리를 실현할 수 있다. 제한판(35)을 무기 기판(12)이 따름으로써, 기계적으로 무기 기판(12)의 최소 곡률 반경보다 구부리지 않도록 제한하고 있다.

[0123] [제3 실시형태]

[0124] 제3 실시형태에서는, 무기 기판(12)은 제한판(39)에 기체 압력에 의해 압박되고, 제한판(39)은 곡률을 제한하기 위한 움직임을 취함으로써 소정의 곡률 이하의 곡률로 구부러지지 않는다.

[0125] 도 4-1, 4-2는 제3 실시형태에 따른 박리 장치의 변형예의 모식 단면도이다. 도 4-1, 4-2에 나타내는 바와 같이, 제3 실시형태에 따른 박리 장치(25, 26)는, 상기에서 설명한 박리 장치(20, 21, 22)의 장치의 제한판이 평면으로 고정되어 있는 것에 대하여, 제한판을 박리의 진전에 맞추어, 위치와 각도를 변화할 수 있는 제한판(47)이 설치되어 있다. 이 때문에, 박리한 무기 기판(12)의 엣지보다 고압력의 기체를 무기 기판(12)의 박리 부분(18)에 도입할 수 있다. 이때, 12a측은 제2 필름을 통해, 제한판(47)에 의해 억제되고 있기 때문에, 고압력의 기체는 들어가지 않는다. 이 때문에, 박리 부분(18)과 무기 기판의 비-밀착면(12a)의 압력차를 유지함으로써, 박리를 실현할 수 있다. 제한판(47)을 무기 기판(12)이 따름으로써, 제한판(47)의 위치와 각도를 제어하여, 제어적으로 무기 기판(12)의 최소 곡률 반경보다 구부리지 않도록 제한하고 있다.

[0126] [제4 실시형태]

[0127] 제4 실시형태는, 제1 실시형태에 있어서, 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)면에 제3 고분자 필름(41)이 적층된 형태이다. 즉, 진공 척(34)은, 제3 고분자 필름(41)을 경유하여 적층체(10)를 흡착하여 유지할 수 있어, 적층체(10)를 흡착한 상태에서 박리를 행할 수 있다.

[0128] 도 5-1～5-3은 제4 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이고, 도 5-1의 (1)～도 5-3이 각각 제1 실시형태에 있어서의 도 2-1의 (1)～도 2-3에 대응하고 있다.

[0129] [제5 실시형태]

[0130] 제5 실시형태는, 제2 실시형태에 있어서, 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)면에 제3 고분자 필름(41)이 적층된 형태이다.

[0131] 도 6-1, 6-2는 제5 실시형태에 따른 박리 장치의 변형예의 모식 단면도이고, 제2 실시형태의 도 3-1, 3-2에 대응하고 있다.

[0132] [제6 실시형태]

[0133] 제6 실시형태는, 제3 실시형태에 있어서, 적층체(10)의 제1 고분자 필름(14)면에 제3 고분자 필름(41)이 적층된 형태이다.

[0134] 도 7-1, 7-2는 제6 실시형태에 따른 박리 장치의 변형예의 모식 단면도이고, 제3 실시형태의 도 4-1, 4-2에 대응하고 있다.

[0135] 기능 소자를 갖는 적층체(11)로부터, 기능 소자(16)를 갖는 고분자 필름(14)을 박리하는 경우에 대해서 설명한다.

[0136] 또한, 상기 공정 C보다 전에, 제1 고분자 필름(14)의 무기 기판(12)과는 반대측에, 기능 소자 형상을 반전한 형상의 매립용 진공 척 및/또는 스페이서를 배치해 두는 것이 바람직하다.

[0137] 도 12는 제1 실시형태에 따른 박리 장치의 모식 단면도이다. 설명은 이것으로서 행하지만, 제2 실시형태～제6 실시형태에서도 기능 소자를 갖는 적층체(11)의 박리는 행할 수 있다. 도 12에 나타내는 바와 같이, 제1 실시형태에 따른 박리 장치(50)는, 격벽(31), 제2 고분자 필름(33), 에어 블로우 노즐(45), 진공 척(34), 매립용 진공 척(64), 및 제한판(39)을 구비한다. 또한, 이 도면에서는, 유연 지지재(66)도 포함되어 있다. 이것이 있으면, 진공 누설을 일으키기 어려워지기 때문에, 더욱 좋다.

[0138] 격벽(31), 제2 고분자 필름(33), 에어 블로우 노즐(45), 및 진공 척(34)에 대해서는 제1 실시형태의 항에서 이미 설명하였기 때문에 여기서의 설명은 생략한다.

[0139] 매립용 진공 척(64)은, 진공 척(34) 상에 배치되고, 진공 척(34)과는 반대측의 면에 기능 소자를 갖는 적층체(11)가 배치되었을 때에는, 제1 고분자 필름(14)을 유지하는 것이 가능하다. 도 12에서는 제1 고분자 필름(14)과 접하고 있지만, 제1 고분자 필름(14)의 외측에 위치할 수도 있다. 매립용 진공 척(64)으로서는, 다공질이며, 또한, 유연성을 갖는 것이면, 특별히 한정되지 않지만, 예컨대 플라스틱 소결 다공질체 혹은 금속 다공질 소결체 혹은 다공질 세라믹 소결체를 기능 소자를 매립할 수 있는 형상으로 가공한 것을 들 수 있다.

[0140] 먼저, 박리 장치(50)는, 기능 소자를 갖는 적층체(11)의 제1 고분자 필름(14)측을 매립용 진공 척(64)으로 흡착하여, 진공 척(34)의 상방에 위치시킨다. 이때, 적층체(11)의 기능 소자(16)가 매립용 진공 척(64)의 개구에 위

치하도록 위치시킨다.

[0141] 다음에, 박리 장치(50)는, 에어 블로우 노즐(45)이 격벽(31)을 관통하고 있다. 그리고, 에어 블로우 노즐(45)로부터, 무기 기판(12)과 제1 고분자 필름(14) 사이의 박리 부분(18)이 넓어지는 방향으로 변위시키도록 기체를 도입한다. 또한 적층체(10)의 무기 기판(12)측에 무기 기판(12)과 병행으로, 또한, 무기 기판(12)과는 접촉하지 않는 제한판(39)을 설치한다. 구체적으로는, 제1 고분자 필름(14) 아래의 진공 척(64)에 도시하지 않는 절결을 만들거나, 이 끝으로부터 에어 블로우 노즐(45)을 도입함으로써, 제1 고분자 필름(14)의 변형을 용이하게 해 둔다. 무기 기판(12)은 대부분은 만곡시키지 않는 것이 바람직하다.

[0142] 계속해서, 제1 고분자 필름(14) 전체가 대략 평면을 유지한 채로 무기 기판(12)으로부터 박리된다.

[0143] 박리 장치(50)로서는, 매립용 진공 척(64)에 기능 소자(16)를 매립한 상태에서, 압력을 가하여, 제1 고분자 필름(14)을 무기 기판(12)으로부터 박리하기 때문에, 기능 소자(16)가 위치하는 개소에 있어서 제1 고분자 필름(14)에 과도한 부하가 걸리는 것을 억제할 수 있다. 또한, 매립 부재는 약간의 유연성은 갖지만, 평면을 유지하기 때문에, 제1 고분자 필름(14)도 대략 평면을 유지한 채로 박리된다. 이것도, 제1 고분자 필름(14)에 과도한 부하가 걸리는 것을 억제한다.

[0144] 또한, 에어 블로우 노즐(45)은, 본 발명의 압력 형성 수단에 상당한다.

[0145] 노즐(45)부를 둘러싸도록 격벽(31)을 마련하고, 제2 고분자 필름(33)을 무기 기판(12)과 고정함으로써, 박리 부분(18)을 밀폐할 수 있어, 밀폐 공간(70)의 내측과 외측의 압력차를 효율적으로 마련할 수 있다.

[0146] 상기 공정 C에 의해 박리된 기능 소자(16)를 갖는 고분자 필름(14)은, 전자 디바이스, 특히, 플렉시블 전자 디바이스로서 사용할 수 있다. 즉, 상기 공정 A, 상기 공정 B, 및 상기 공정 C를 포함하는 방법은, 전자 디바이스의 제조 방법이기도 하다.

[0147] 제1～제3 실시형태의 경우, 무기 기판(12)과 제2 고분자 필름(33)의 박리 강도(F2)와, 무기 기판(12)과 제1 고분자 필름(14)의 박리 강도(F1)에는,

[0148] $2\times F1<F2$

[0149] 의 관계가 있는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 $2.5\times F1<F2$이고, 더욱 바람직하게는 $3\times F1<F2$이다. 또한 $10\times F1>F2$인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 $8\times F1>F2$이다. 상기 관계에 있음으로써, 제1 고분자 필름을 박리하기 쉬워진다.

[0150] 제4～제6 실시형태의 경우, 무기 기판(12)과 제2 고분자 필름(33)의 박리 강도(F2)와, 무기 기판(12)과 제1 고분자 필름(14)의 박리 강도(F1), 및 제1 고분자 필름(14)과 제3 고분자 필름(41)의 박리 강도(F3)에는,

[0151] $2\times F1<F2$, 및 $2\times F1<F3$

[0152] 의 관계가 있는 것이 바람직하다. 보다 바람직하게는 $2.5\times F1<F2$ 및 $2.5\times F1<F3$이고, 더욱 바람직하게는 $3\times F1<F2$ 및 $3\times F1<F3$이다. 또한 $10\times F1>F2$ 및 $10\times F1>F3$인 것이 바람직하고, 보다 바람직하게는 $8\times F1>F2$ 및 $8\times F1>F3$이다. 상기 관계에 있음으로써, 제1 고분자 필름을 박리하기 쉬워진다.

[0153] 이상, 본 발명의 실시형태에 대해서 설명하였지만, 본 발명은 전술한 예에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 구성을 충족하는 범위 내에서, 적절하게설계 변경을 행하는 것이 가능하다.

[0154] **실시예**

[0155] 박리 강도 측정법

[0156] 적층체의 무기 기판과 제1 고분자 필름(폴리이미드 필름)의 접착 강도(180도 박리 강도)는, JIS C6471(1995)에 기재된 180도 박리법에 따라, 하기 조건에서 측정하였다.

[0157] 장치명: 시마즈세이사쿠쇼사 제조 「오토그래프(등록상표) AG-IS」

[0158] 측정 온도: 실온

[0159] 박리 속도: 50 ㎜/분

[0160] 분위기: 대기

[0161] 측정 샘플 폭: 10 ㎜

[0162] 합성예 1

[0163] 질소 도입관, 온도계, 교반봉을 구비한 반응 용기 내를 질소 치환한 후, 상기 반응 용기 내에 5-아미노-2-(p-아미노페닐)벤조옥사졸(DAMBO) 223 질량부와, N,N-디메틸아세트아미드 4416 질량부를 더하여 완전히 용해시켰다. 다음에, 피로멜리트산이무수물(PMDA) 217 질량부와 함께, 콜로이달실리카 분산체(닛산가가쿠사 제조, 제품명: DMAc-ST-ZL)를, 실리카(활재)가 폴리아미드산 용액 중의 폴리머 고형분 총량에 대하여 0.12 질량%가 되도록 더하고, 25℃의 반응 온도에서 24시간 교반하여, 점조한 폴리아미드산 용액 A를 얻었다.

[0164] 필름 제작예 1

[0165] 상기에서 얻어진 폴리아미드산 용액 A를 콤마 코터를 이용하여 폭 1050 ㎜의 장척 폴리에스테르 필름(도요보 가부시키가이샤 제조 「A-4100」)의 평활면(무활재면) 상에, 최종 막 두께(이미드화 후의 막 두께)가 약 5 ㎛가 되도록 도포하고, 계속해서 폴리아미드산 용액 A를 슬릿 다이를 이용하여, 최종 막 두께가 38 ㎛(폴리아미드산 용액 A에 의한 두께 부분을 포함함)가 되도록 도포하고, 105℃에서 25분간 건조한 후, 폴리에스테르 필름으로부터 박리하여, 폭 920 ㎜의 자기 지지성의 폴리아미드산 필름을 얻었다.

[0166] 다음에, 얻어진 자기 지지성 폴리아미드산 필름을 핀 텐터에 의해, 180℃～495℃의 온도 영역에서 단계적으로 승온시킴으로써 열처리를 실시하여 이미드화시켰다. 구체적으로는, 1단째 180℃에서 5분간, 2단째 220℃에서 5분간, 3단째 495℃에서 10분간으로 하여 열처리를 실시하였다. 다음에, 양끝의 핀 파지 부분을 슬릿으로 떨어뜨려, 폭 850 ㎜의 장척 폴리이미드 필름(1000 m 롤)을 얻었다. 실제로 얻어진 폴리이미드 필름의 두께는 36 ㎛였다. 폴리이미드 필름 1로 한다.

[0167] 적층체 제작예 1

[0168] 무기 기판으로서, 370 ㎜×470 ㎜, 두께 0.5 ㎜의 액정용 유리(닛폰덴키가라스 제조 OA11)를 이용하여, 스핀 코트법에 의해 실란 커플링제 처리를 행하였다.

[0169] 계속해서 360 ㎜×460 ㎜로 재단하여, 플라즈마 처리를 행한 폴리이미드 필름 1의 플라즈마 처리면이, 무기 기판의 실란 커플링제 처리면에 중첩되도록, 라미네이터(클라임프로덕트사 제조 SE650nH)를 이용하여 가라미네이트하였다. 플라즈마 처리는 배치식의 플라즈마 장치로 2분간 실시하였다. 라미네이트 조건은, 무기 기판측 온도 100℃, 라미네이트 시의 롤 압력 5 ㎏/㎠, 롤 속도 5 ㎜/초로 하였다. 가라미네이트 후의 폴리이미드 필름 1은 필름의 자기 중량으로는 벗겨지지 않지만, 필름 단부를 긁으면 간단히 벗겨질 정도의 접착성이었다. 그 후, 얻어진 가라미네이트 적층 기판을 클린 오븐에 넣고, 200℃에서 30분간 가열한 후, 실온까지 방랭하여, 고분자 필름 적층체를 얻었다. 이후 적절하게 재단하여, 이후의 실험에 사용하였다. 이것을 적층체 샘플 1로 하였다.

[0170] 적층체 제작예 2

[0171] 적층체 제작예 2는, 플라즈마 처리 시간을 적층체 제작예 1의 1/10로 한 것 이외에는 적층체 제작예 1과 동일하게 하여, 제작하였다. 이것을 적층체 샘플 2로 하였다.

[0172] 실시예 1～5

[0173] 적층체 제작예에서 제작한, 적층체 샘플 1 및 2의 100×100 ㎜의 샘플을 사용하여, 박리 실험을 행하였다. 유리 상면과 제한판의 간격은 2.5 ㎜로 하였다. 또한, F1(무기 기판과 제1 고분자 필름의 박리 강도)은 적층체 샘플 1에서는 2.1 N/㎝, 적층체 샘플 2는 0.13 N/㎝로 실험은 행하였다. F2(무기 기판과 제2 고분자 필름의 박리 강도)는 적층체 샘플 1에서는 5.4 N/㎝가 되는 테이프를 사용하고, 적층체 샘플 2에서는 2.1 N/㎝가 되는 테이프로 실험은 행하였다. 박리 장치는 도 2-1을 사용하고, 제2 고분자 필름은 PET 필름을 사용하고, 노즐로부터의 도입 압력을 0.01 ㎫, 0.02 ㎫, 0.05 ㎫, 0.10 ㎫, 0.15 ㎫로 박리 실험을 행하였다. 결과를 표 1에 나타낸다. ○는 전체면 박리되어, 유리가 깨어지지 않은 경우. △는 박리는 되었지만, 일부 유리 이지러짐이 있었던 것. ×는 전체면 박리가 되지 않은 경우를 나타낸다.

[0174] 실시예 6～9

[0175] 적층체 제작예에서 제작한, 적층체 샘플 1 및 2의 100×100 ㎜의 샘플을 사용하여, 박리 실험을 행하였다. 박리 장치는 도 2-2를 사용하고, 노즐로부터의 도입 압력은 0.1 ㎫로 하였다. 또한, F1(무기 기판과 제1 고분자 필름의 박리 강도)은 적층체 샘플 1에서는 2.1 N/㎝, 적층체 샘플 2는 0.13 N/㎝로 실험은 행하였다. F2(무기 기판과 제2 고분자 필름의 박리 강도)는 적층체 샘플 1에서는 5.4 N/㎝가 되는 테이프를 사용하고, 적층체 샘플 2에서는 2.1 N/㎝가 되는 테이프로 실험은 행하였다. 유리 상면과 제한판의 간격을 0.5 ㎜, 1.0 ㎜, 3.0 ㎜, 5.0

㎜로 바꾸어 박리 실험을 행하였다. 결과를 표 2에 나타낸다. ○는 전체면 박리되어, 유리가 깨어지지 않은 경우. △는 박리는 되었지만, 일부 유리 이지러짐, 또는 유리 깨어짐이 있었던 것. ×는 전체면 박리가 되지 않은 경우를 나타낸다.

[0176] 실시예 10～13

[0177] 적층체 제작예에서 제작한, 적층체 샘플 1 및 2의 100×100 ㎜의 샘플을 사용하여, 박리 실험을 행하였다. 실시예 10～12는 적층체 샘플 1, 실시예 13은 적층체 샘플 2이다. 이때의 노즐에 가하는 압력은 0.1 ㎫, 제한판과 유리 사이의 거리는 2.5 ㎜였다. 박리 장치는 도 2-2를 사용하고, 제2 고분자 필름과 유리를 접착하기 위한 다른 양면 테이프를 사용하여 표 3과 같이 박리 강도를 바꾸어 박리 실험을 행하였다. 결과를 표 3에 나타낸다. ○는 전체면 박리되어, 유리가 깨어지지 않은 경우. ×는 전체면 박리가 되지 않은 경우를 나타낸다. △는 박리는 되었지만, 일부 제2 고분자 필름이 유리로부터 벗겨졌다.

[0178] 실시예 14～18

[0179] 적층체 제작예에서 제작한, 적층체 샘플 1 및 2의 100×100 ㎜의 샘플을 사용하여, 박리 실험을 행하였다. 유리 상면과 제한판의 간격은 2.5 ㎜로 하였다. 또한, F1(무기 기판과 제1 고분자 필름의 박리 강도)은 적층체 샘플 1에서는 2.1 N/㎝, 적층체 샘플 2는 0.13 N/㎝로 실험을 행하였다. F2(무기 기판과 제2 고분자 필름의 박리 강도) 및 F3(제1 고분자 필름과 제3 고분자 필름의 박리 강도)은 적층체 샘플 1에서는 5.4 N/㎝가 되는 테이프를 사용하고, 적층체 샘플 2에서는 2.1 N/㎝가 되는 테이프로 실험을 행하였다. 박리 장치는 도 5-1을 사용하고, 제2 고분자 필름 및 제3 고분자 필름은 PET 필름을 사용하고, 노즐로부터의 도입 압력을 0.01 ㎫, 0.02 ㎫, 0.05 ㎫, 0.10 ㎫, 0.15 ㎫로 박리 실험을 행하였다. 결과를 표 4에 나타낸다. ○는 전체면 박리되어, 유리가 깨어지지 않은 경우를 나타낸다. △는 박리는 되었지만, 일부 유리 이지러짐이 있었던 경우를 나타낸다. ×는 전체면 박리가 되지 않은 경우를 나타낸다.

[0180] 실시예 19～22

[0181] 적층체 제작예에서 제작한, 적층체 샘플 1 및 2의 100×100 ㎜의 샘플을 사용하여, 박리 실험을 행하였다. 박리 장치는 도 5-2를 사용하고, 노즐로부터의 도입 압력은 0.1 ㎫로 하였다. 또한, F1(무기 기판과 제1 고분자 필름의 박리 강도)은 적층체 샘플 1에서는 0.9 N/㎝, 적층체 샘플 2는 0.13 N/㎝로 실험을 행하였다. F2(무기 기판과 제2 고분자 필름의 박리 강도) 및 F3(제1 고분자 필름과 제3 고분자 필름의 박리 강도)은 적층체 샘플 1에서는 5.4 N/㎝가 되는 테이프를 사용하고, 적층체 샘플 2에서는 2.1 N/㎝가 되는 테이프로 실험을 행하였다. 유리 상면과 제한판의 간격을 0.5 ㎜, 1.0 ㎜, 3.0 ㎜, 5.0 ㎜로 바꾸어 박리 실험을 행하였다. 결과를 표 5에 나타낸다. ○는 전체면 박리되어, 유리가 깨어지지 않은 경우를 나타낸다. △는 박리는 되었지만, 일부 유리 이지러짐, 또는 유리 깨어짐이 있었던 경우를 나타낸다. ×는 전체면 박리가 되지 않은 경우를 나타낸다.

[0182] 실시예 23～26

[0183] 적층체 제작예에서 제작한, 적층체 샘플 1 및 2의 100×100 ㎜의 샘플을 사용하여, 박리 실험을 행하였다. 실시예 23～25는 적층체 샘플 1, 실시예 26은 적층체 샘플 2이다. 이때의 노즐에 가하는 압력은 0.1 ㎫, 제한판과 유리 사이의 거리는 2.5 ㎜였다. 박리 장치는 도 5-2를 사용하고, 제2 고분자 필름과 유리, 및 제1 고분자 필름과 제3 고분자 필름을 첩부하기 위한 다른 양면 테이프를 사용하여 표 6과 같이 박리 강도를 바꾸어 박리 실험을 행하였다. 결과를 표 6에 나타낸다. ○는 전체면 박리되어, 유리가 깨어지지 않은 경우를 나타낸다. ×는 전체면 박리가 되지 않은 경우를 나타낸다. △는 박리는 되었지만, 일부 제2 고분자 필름이 유리로부터 벗겨진 경우를 나타낸다.

[0184] 비교예 1～4

[0185] 적층체 제작예에서 제작한, 적층체 샘플 1 및 2의 100×100 ㎜의 샘플을 사용하여, 박리 실험을 행하였다. 비교예 1 및 2는 실시예 12와 동일한 조건에서 적층체를 제작한 것이고, 비교예 3 및 4는 실시예 25와 동일한 조건에서 적층체를 제작한 것이다. 이때의 노즐에 가하는 압력은 0.1 ㎫, 제한판과 유리 사이의 거리는 2.5 ㎜였다. 박리 장치는 비교예 1 및 2는 도 2-2를 사용하고, 비교예 3 및 4는 도 5-2를 사용하였다. 또한, 비교예 1은 제2 고분자 필름을 사용하지 않은 예(F2의 박리 강도 없음)이고, 비교예 3은 제2 및 제3 고분자 필름을 사용하지 않은 예(F2의 박리 강도 없음)이고, 비교예 2, 4는 격벽을 사용하지 않은 예이다. 결과를 표 7에 나타낸다. ○는 전체면 박리되어, 유리가 깨어지지 않은 경우. △는 박리는 되었지만, 일부 제2 고분자 필름이 유리로부터 벗겨졌다. ×는 전체면 박리가 되지 않은 경우를 나타낸다.

표 1

	투입 압력 (MPa)	적층체 샘플 1	적층체 샘플 2
실시예 1	0.01	△	△
실시예 2	0.02	○	○
실시예 3	0.05	○	○
실시예 4	0.10	○	○
실시예 5	0.15	○	△

[0186]

표 2

	간격 (mm)	적층체 샘플 1	적층체 샘플 2
실시예 6	0.5	○	△
실시예 7	1.0	○	○
실시예 8	3.0	○	△
실시예 9	5.0	△	△

[0187]

표 3

	F1 (N/cm)	F2 (N/cm)	적층체 샘플
실시예 10	0.13	3.00	○
실시예 11	0.13	2.10	○
실시예 12	0.13	0.31	△
실시예 13	2.10	5.40	○

[0188]

표 4

	투입 압력 (MPa)	적층체 샘플 1	적층체 샘플 2
실시예 14	0.01	△	△
실시예 15	0.02	○	○
실시예 16	0.05	○	○
실시예 17	0.10	○	○
실시예 18	0.15	○	△

[0189]

표 5

[0190]

	간격 (mm)	적층체 샘플 1	적층체 샘플 2
실시예 19	0.5	○	△
실시예 20	1.0	○	○
실시예 21	3.0	○	△
실시예 22	5.0	△	△

표 6

[0191]

	F1 (N/cm)	F2 (N/cm)	적층체 샘플
실시예 23	0.13	3.00	○
실시예 24	0.13	2.10	○
실시예 25	0.13	0.31	△
실시예 26	2.10	5.40	○

표 7

[0192]

	장치 내의 구성	적층체 샘플 1	적층체 샘플 2
비교예 1	제2 필름 없음	×	×
비교예 2	격벽 없음	×	×
비교예 3	제2 고분자 필름 및 제3 고분자 필름 없음	×	×
비교예 4	격벽 없음	×	×

산업상 이용가능성

[0193] 이상 서술하여 온 바와 같이, 본 발명의 박리 방법, 박리 기술은, 제1 고분자 필름(폴리이미드 필름)과 무기 기판(유리 기판)의 적층체를 경유하여 제조되는 표시 장치, 전자 회로 장치, 플렉시블 프린트 배선판, 테이프 오토메이티드 본딩 기판, 칩 온 필름 패키지, 패널 레벨 패키지, 팬아웃 패키지, 팬아웃 패널 레벨 패키지 등의 제조 공정에 있어서, 무기 기판과 제1 고분자 필름을 박리하는 상황에서 널리 이용할 수 있어, 산업계에 기여하는 바가 매우 크다.

부호의 설명

[0194] 10: 적층체

11: 기능 소자를 갖는 적층체

12: 무기 기판

12a: 무기 기판의 비-밀착면

14: 제1 고분자 필름

14a: 제1 고분자 필름의 비-밀착면

16: 기능 소자

18: 박리 부분

20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 50: 박리 장치

31: 격벽

33: 제2 고분자 필름

34: 진공 흡착 플레이트(진공 척)

35: 곡률 반경이 큰 제한판

37: 제2 필름의 고정구

39: 제한판

41: 제3 고분자 필름

45: 에어 블로우 노즐(노즐)

47: 위치, 각도 가변의 제한판

52 다공질 유연체

62: 스페이서

64: 매립용 진공 척

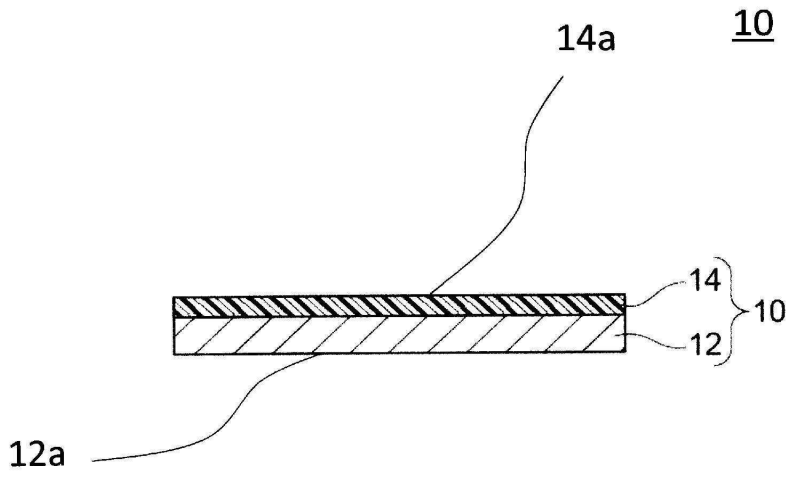
66: 유연 지지재

70: 밀폐 공간

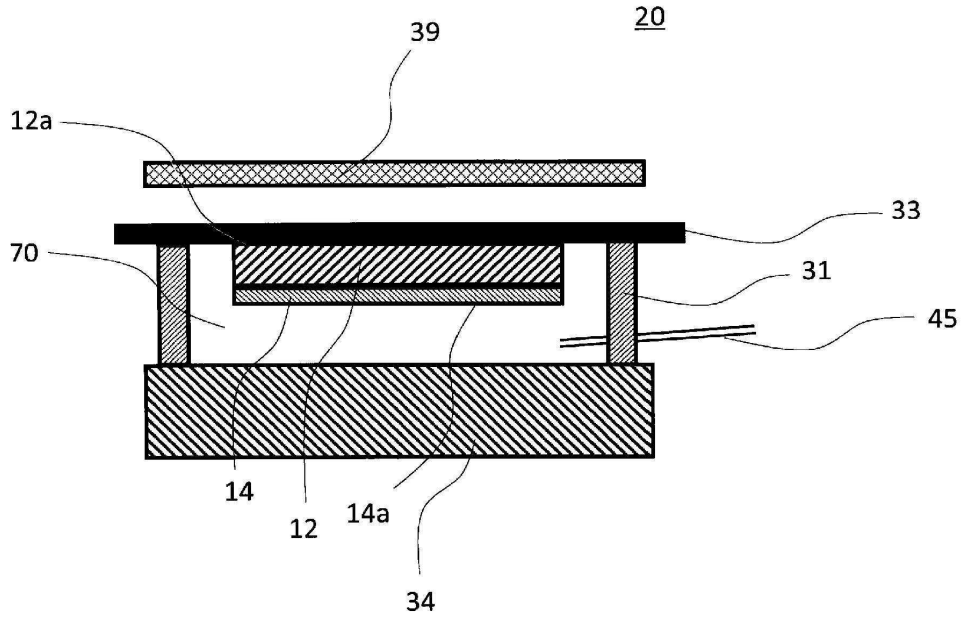
71: 점착 부재(점착성의 보호 필름)

도면

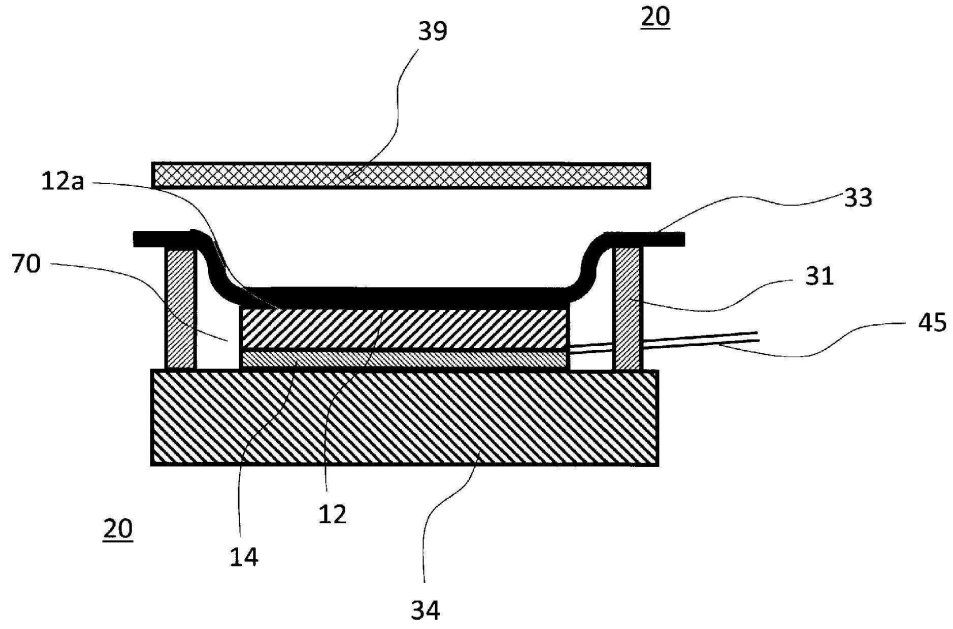
도면1



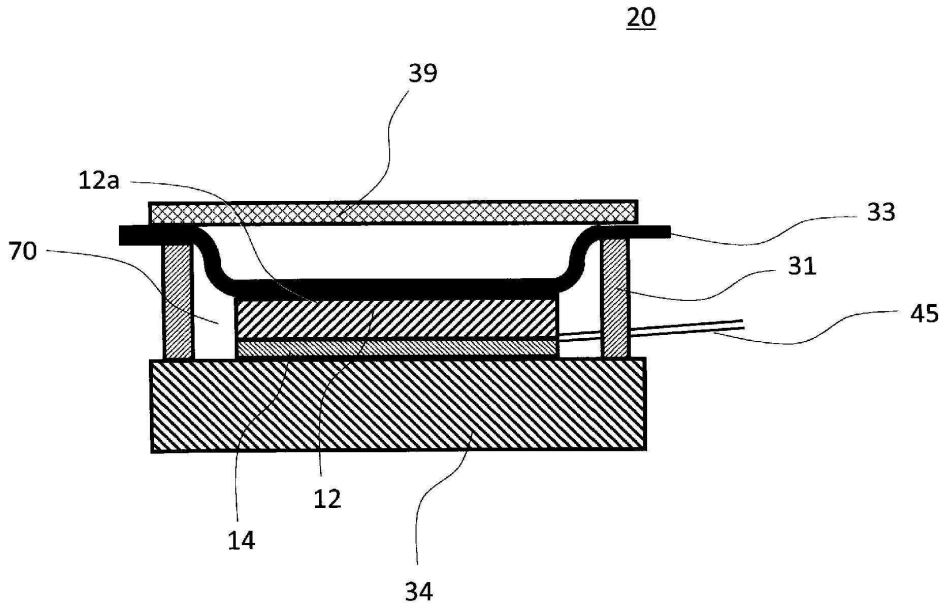
도면2aa



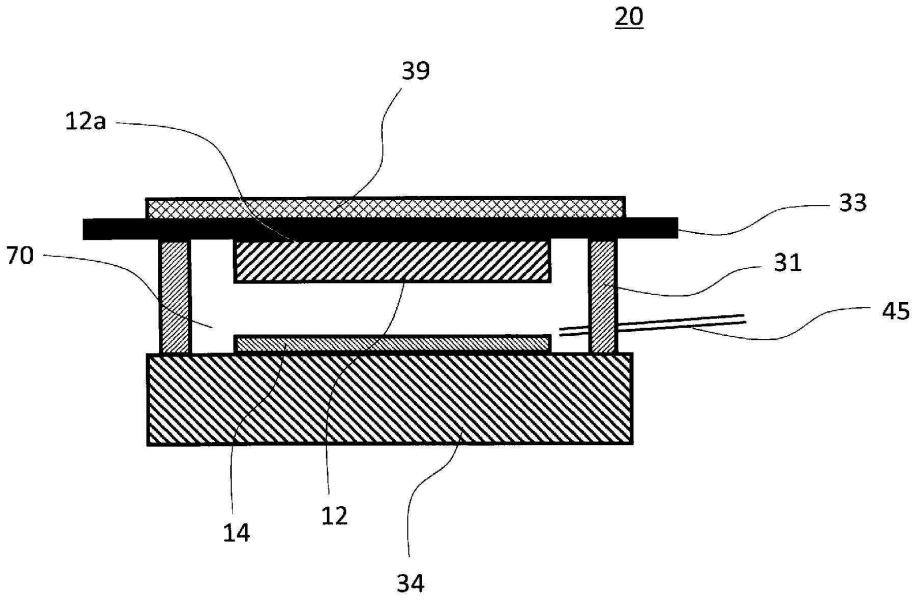
도면2ab



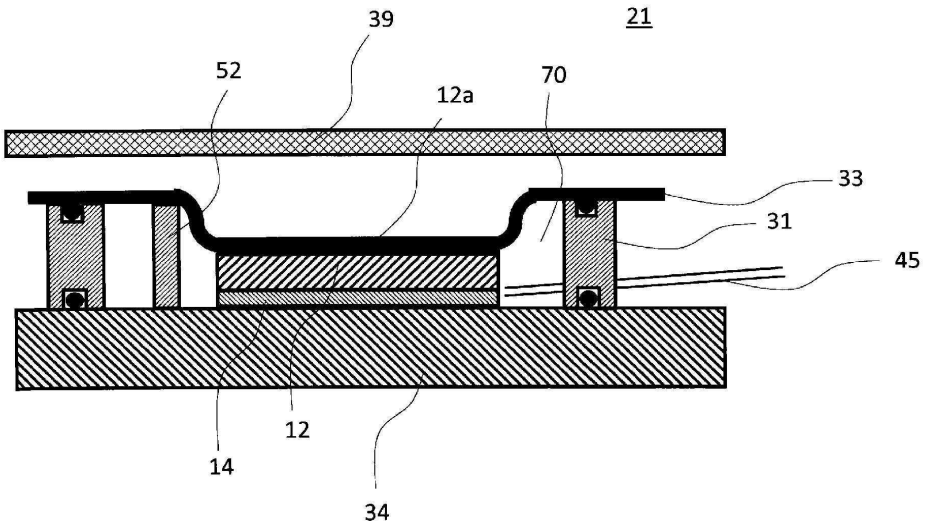
도면2ac



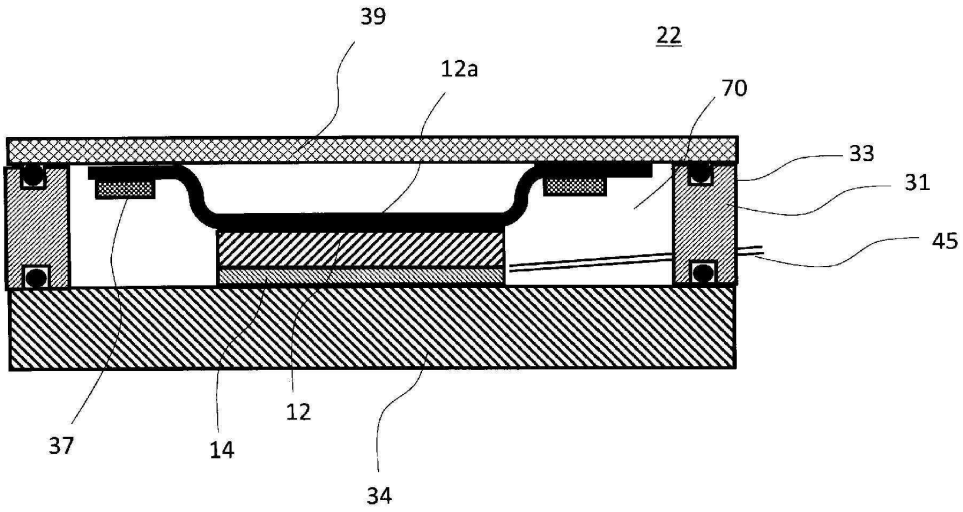
도면2ad



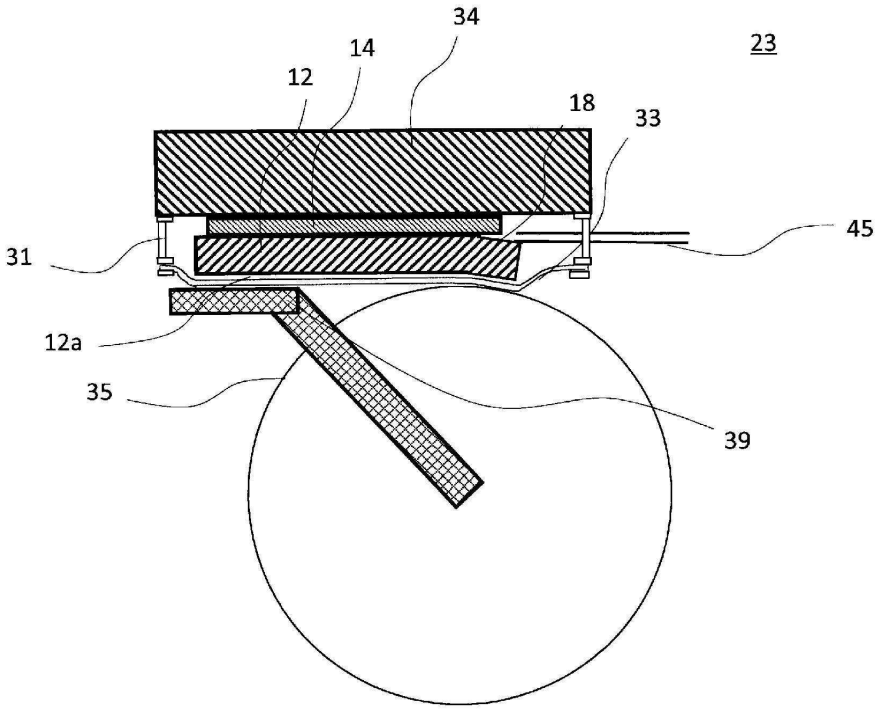
도면2b



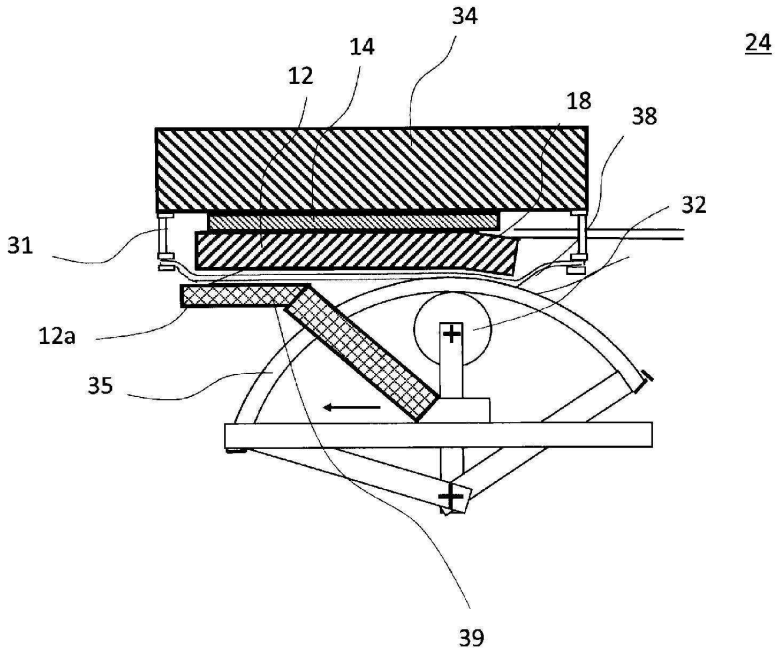
도면2c



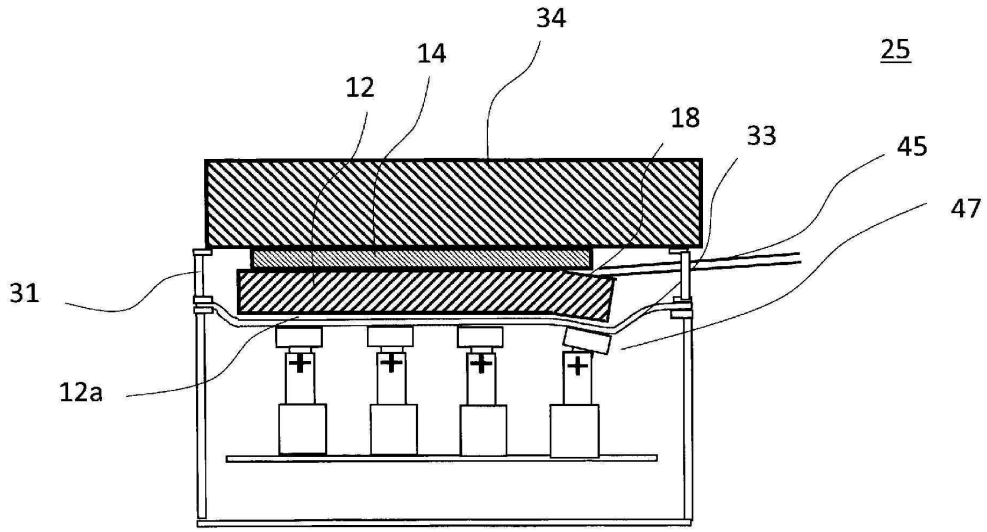
도면3a



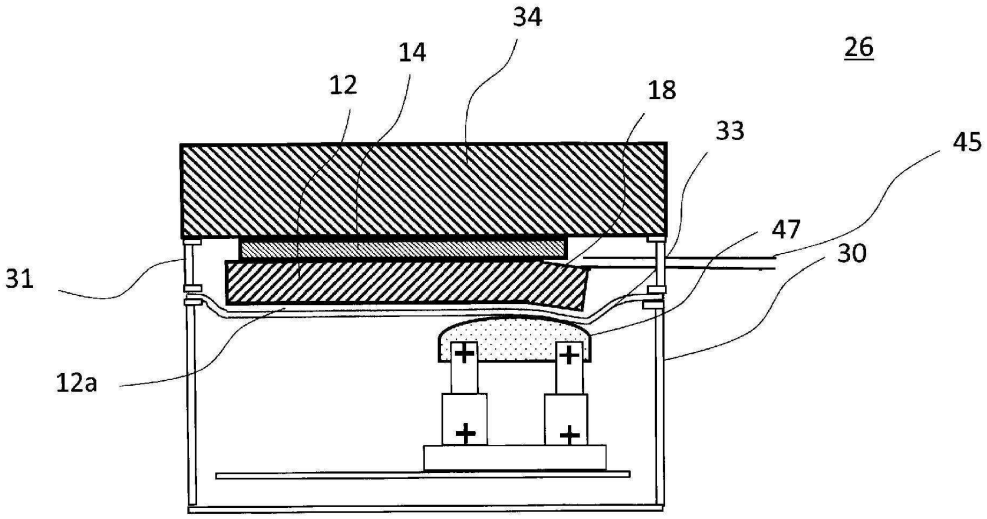
도면3b



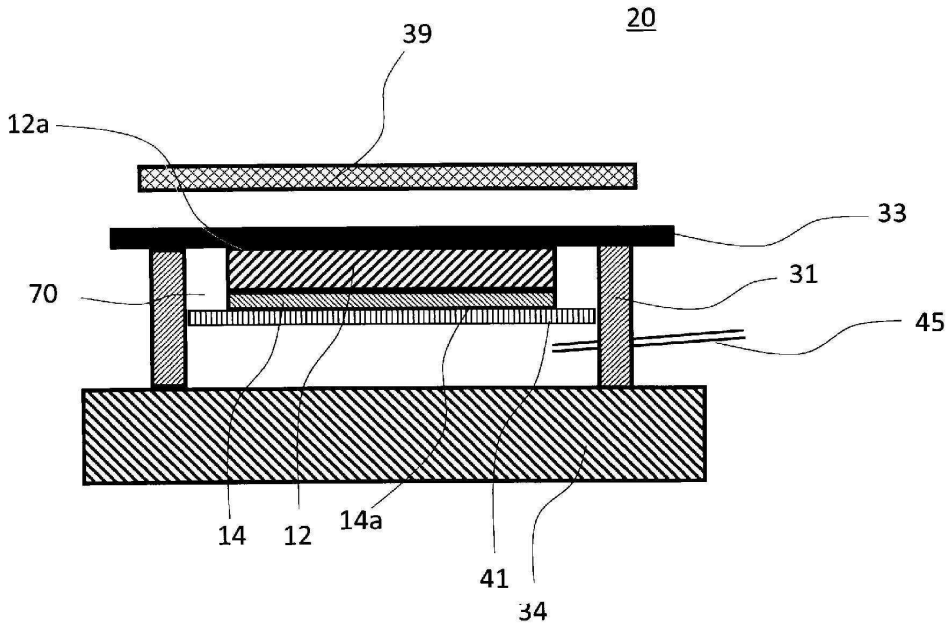
도면4a



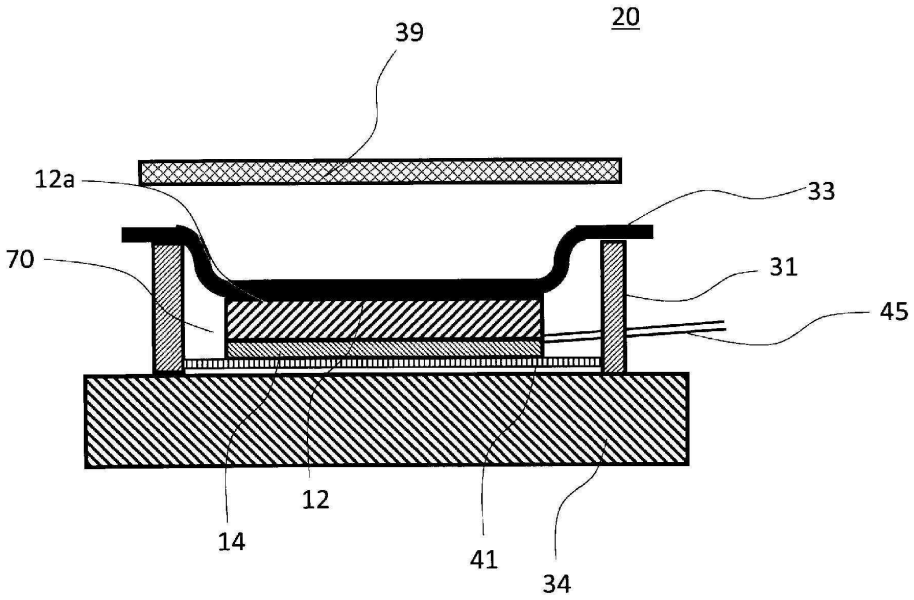
도면4b



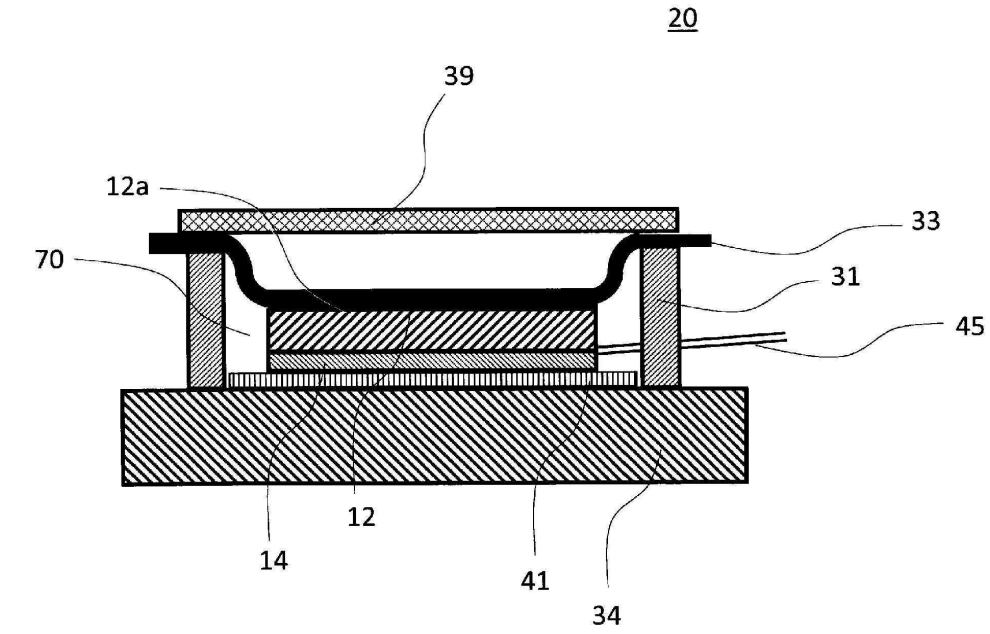
도면5aa



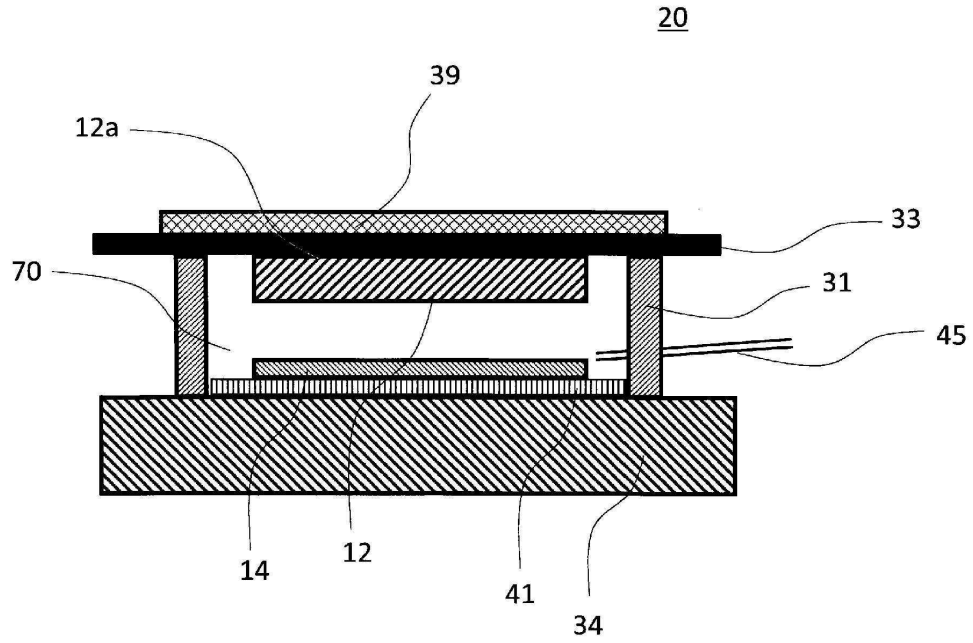
도면5ab



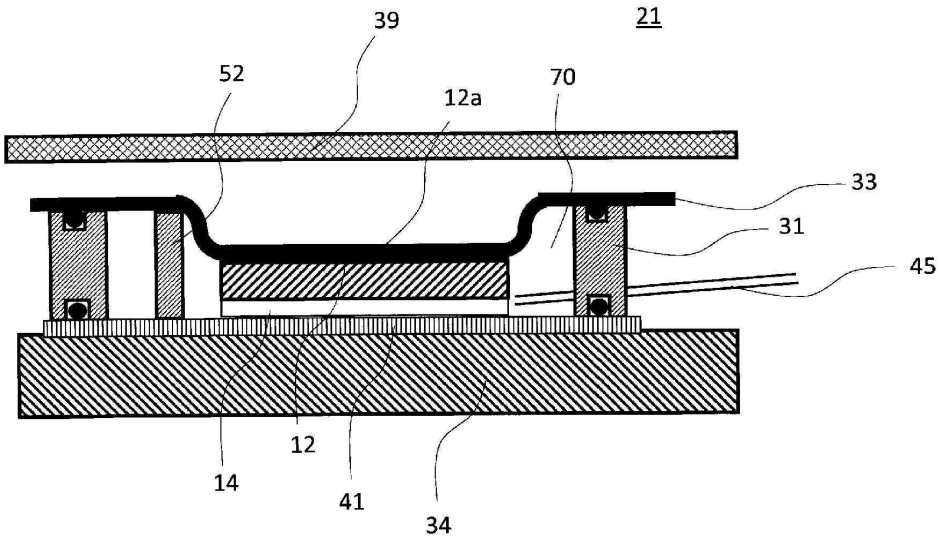
도면5ac



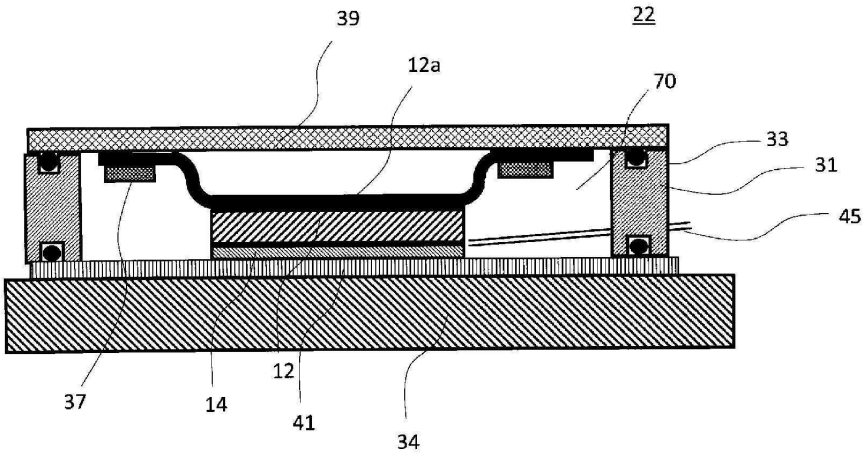
도면5ad



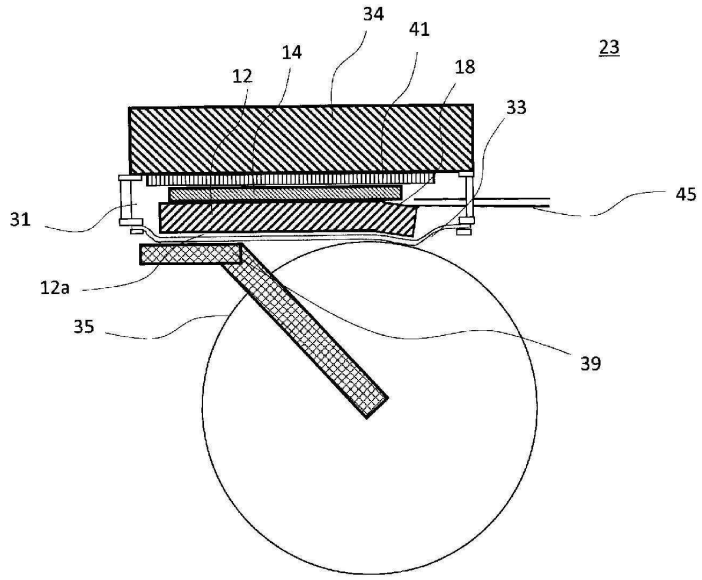
도면5b


21
39
52
12a
70
33
31
45
14
12
41
34

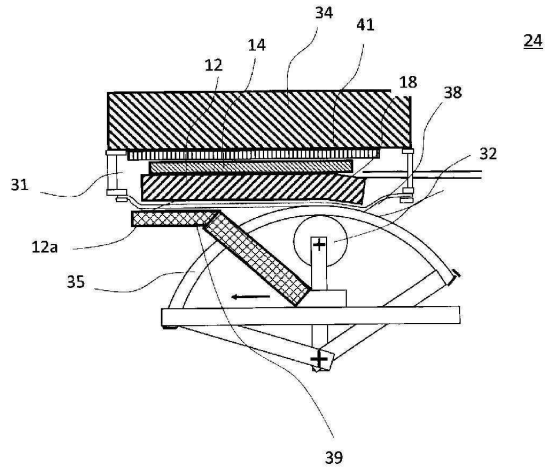
도면5c


22
39
12a
70
33
31
45
37
14
12
41
34

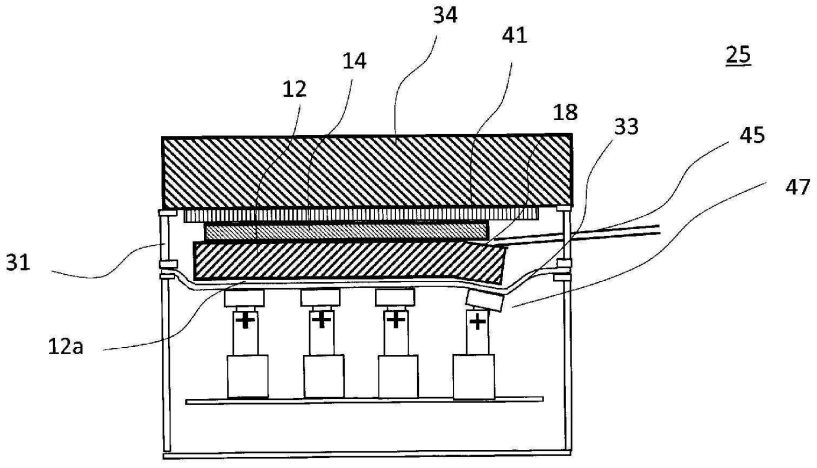
도면6a



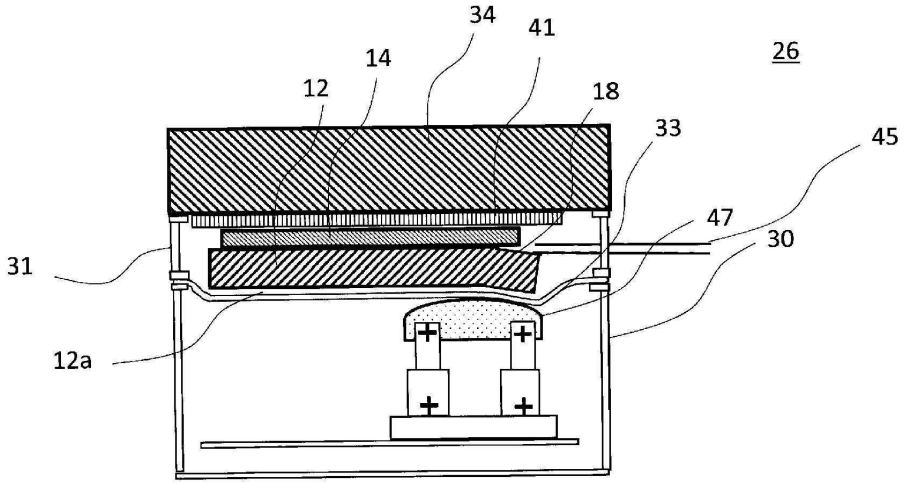
도면6b



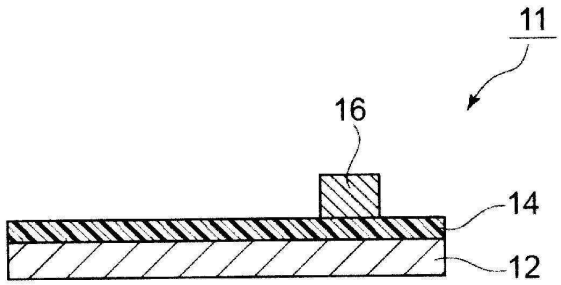
도면7a



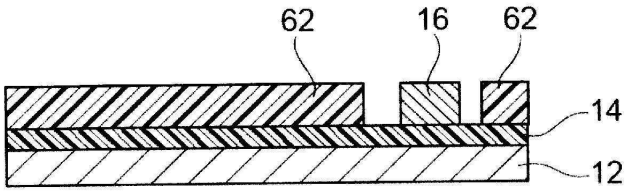
도면7b



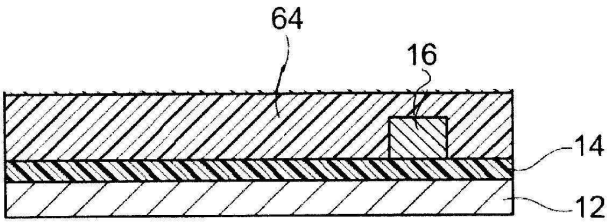
도면8



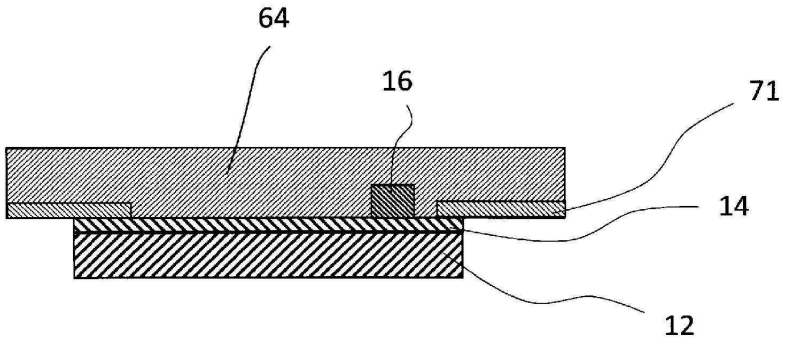
도면9



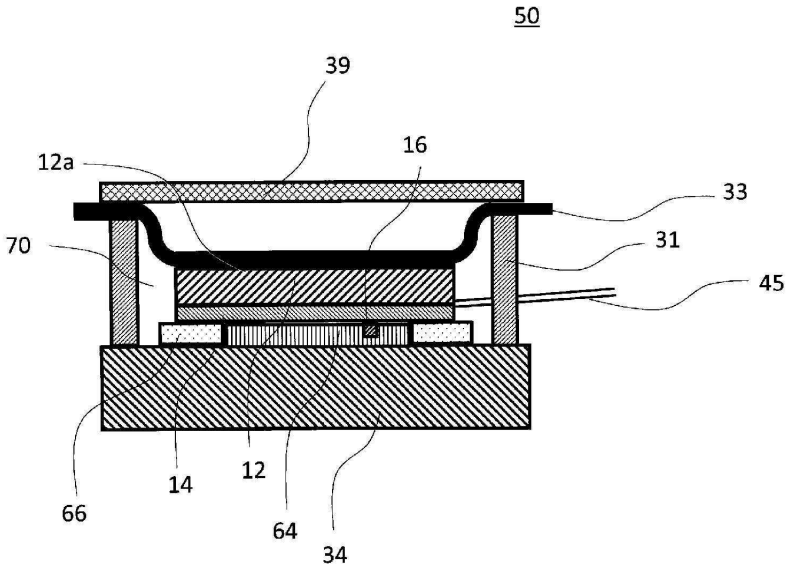
도면10



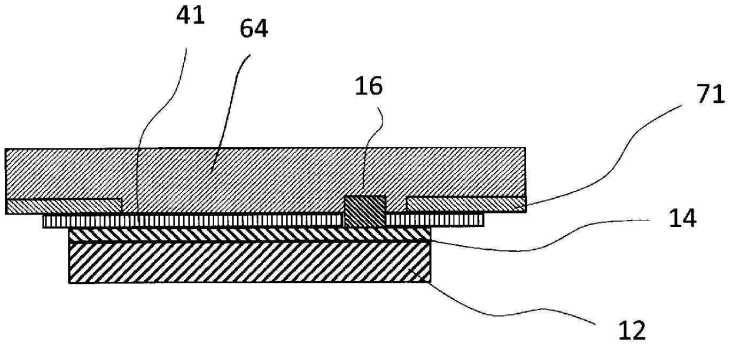
도면11



도면12



도면13



도면14

