(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년07월03일
(11) 등록번호 10-1996090
(24) 등록일자 2019년06월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 37/00 (2006.01) *B32B 41/00* (2006.01)
C03C 27/00 (2006.01) *G02F 1/1333* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2013-0008403
(22) 출원일자 2013년01월25일
심사청구일자 2017년11월13일
(65) 공개번호 10-2013-0086985
(43) 공개일자 2013년08월05일
(30) 우선권주장
JP-P-2012-014509 2012년01월26일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2009040617 A*
(뒷면에 계속)
전체 청구항 수 : 총 17 항

(73) 특허권자
에이지씨 가부시키가이샤
일본 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고
(72) 발명자
우츠기 히로시
일본 1008405 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 아사히 가라스 가부시키가이샤 내
이토 야스노리
일본 1008405 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 아사히 가라스 가부시키가이샤 내
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 이석재

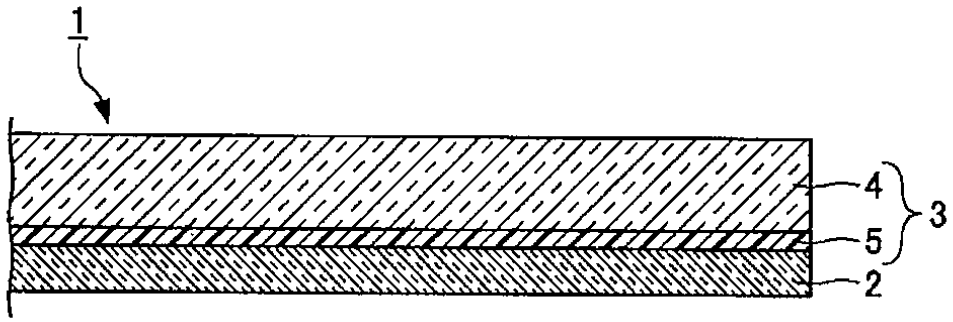
심사관 : 이민우

(54) 발명의 명칭 **접합 장치 및 접합 방법**

(57) 요 약

본 발명은 접합 후의 적층판의 결함이나 휨을 저감할 수 있는 접합 장치를 제공한다. 판상 부재(2)와 가요성 판(3)을 접합하는 접합 장치(10)에 있어서, 판상 부재(2)를 흡착하는 상 테이블(20)과, 상 테이블(20)의 하방에 배치되어, 가요성 판(3)이 적재되는 하 테이블(40)과, 하 테이블(40)로 지지되는 가요성 판(3)의 하면에 접촉하여, 가요성 판(3)을 자중으로 휨 변형시키는 회전 롤(50)과, 회전 롤(50)을 개재해서 가요성 판(3)을 상 테이블(20)로 흡착되는 판상 부재(2)에 가압하는 가압부(60)와, 회전 롤(50) 및 가압부(60)를 상 테이블(20)에 대하여 상대적으로 이동시키는 이동 기구(70)를 구비한다.

대 표 도 - 도1



(72) 발명자

우치다 다이스케

일본 1008405 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 아사히 가라스 가부시키가이샤 내

다테야마 유키

일본 1008405 도쿄도 지요다쿠 마루노우치 1쵸메 5방 1고 아사히 가라스 가부시키가이샤 내

(56) 선행기술조사문헌

KR1020000005794 A*

JP06115771 A

JP2011026143 A

KR1020070063444 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

명 세 서

청구범위

청구항 1

판상 부재와 가요성 판을 접합하는 접합 장치에 있어서,

상기 판상 부재를 흡착하는 상 테이블과,

상기 상 테이블의 하방에 배치되고 상기 가요성 판을 미끄럼 가능하게 지지하는 하 테이블과,

상기 하 테이블로 미끄럼 가능하게 지지되는 상기 가요성 판의 하면에 접촉하여, 상기 가요성 판을 자중으로 휨 변형시키는 회전 롤과,

상기 회전 롤로 휨 변형된 상기 가요성 판을 상기 상 테이블로 흡착된 판상 부재에 가압하는 가압부와,

상기 회전 롤 및 상기 가압부와 함께 상기 하 테이블을 상기 상 테이블에 대하여 상대적으로 이동시키는 이동 기구를 구비하는 접합 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 하 테이블의 상기 가요성 판이 적재되는 면은 수지로 형성되어 있는 접합 장치.

청구항 4

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 하 테이블의 상기 가요성 판이 적재되는 면에는, 상방으로 가스를 분사하는 가스 분출 구멍이 형성되어 있는 접합 장치.

청구항 5

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 회전 롤을 하방 또는 경사 하방으로부터 지지하는 지지 롤을 더 구비하는 접합 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 지지 롤은 상기 회전 롤의 축 방향과 평행한 방향으로 간격을 두고 복수 배치되고,

상기 지지 롤끼리의 사이에, 각 지지 롤의 축부를 지지하는 축 지지부가 배치되는 접합 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 지지 롤은 상기 회전 롤의 이동 방향 양측에 각각 배치되어, 상기 회전 롤을 경사 하방으로부터 지지하는 접합 장치.

청구항 8

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 상 테이블을 반전시켜, 상기 상 테이블의 상기 판상 부재를 흡착하는 면의 방향을 상향과 하향으로 전환하는 전환 기구를 더 구비하는 접합 장치.

청구항 9

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 판상 부재와 상기 가요성 판을 접합할 때의, 상기 상 테이블과 상기 하 테이블의 상대 위치를 위치 결정하는 위치 결정 부재를 더 구비하고,

상기 위치 결정 부재는 상기 상 테이블과 상기 하 테이블의 간격이 변화하는 방향으로 신축 가능한 접합 장치.

청구항 10

제1항 또는 제3항에 있어서, 상기 이동 기구를 제어하는 제어부를 더 구비하고,

상기 제어부는 상기 이동 기구를 제어하여, 상기 하 테이블 상에 상기 가요성 판을 적재하는 위치를 조정하는 접합 장치.

청구항 11

판상 부재와 가요성 판을 접합하는 접합 방법에 있어서,

상 테이블로 상기 판상 부재를 흡착함과 함께, 상기 상 테이블의 하방에 배치된 하 테이블 상에 상기 가요성 판을 미끄럼 가능하게 지지하는 공정과,

상기 하 테이블로 미끄럼 가능하게 지지된 상기 가요성 판의 하면에 접촉하여 상기 가요성 판을 자중으로 휨 변형시킨 상태에서 상기 상 테이블에 의해 흡착된 상기 판상 부재에 회전 롤을 가압하는 공정과,

상기 회전 롤과 함께 상기 하 테이블을 상기 상 테이블에 대하여 상대적으로 이동시키는 공정을 구비하는 접합 방법.

청구항 12

삭제

청구항 13

제11항에 있어서, 상기 하 테이블의 상기 가요성 판이 적재되는 면은 수지로 형성되어 있는 접합 방법.

청구항 14

제11항 또는 제13항에 있어서, 상기 하 테이블의 상기 가요성 판이 적재되는 면에는, 상방으로 가스를 분사하는 가스 분출 구멍이 형성되어 있는 접합 방법.

청구항 15

제11항 또는 제13항에 있어서, 상기 회전 롤의 하방 또는 경사 하방에, 상기 회전 롤을 지지하는 지지 롤이 배치되는 접합 방법.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 지지 롤은 상기 회전 롤의 축 방향과 평행한 방향으로 간격을 두고 복수 배치되고,

상기 지지 롤끼리의 사이에, 각 지지 롤의 축부를 지지하는 축 지지부가 배치되는 접합 방법.

청구항 17

제15항에 있어서, 상기 지지 롤은 상기 회전 롤의 이동 방향 양측에 각각 배치되어, 상기 회전 롤을 경사 하방으로부터 지지하는 접합 방법.

청구항 18

제11항 또는 제13항에 있어서, 상기 상 테이블의 상기 판상 부재를 흡착하는 흡착면을 상향으로 하고, 상기 흡착면 상에 상기 판상 부재를 적재한 후, 상기 상 테이블로 상기 판상 부재를 흡착하고, 계속해서, 상기 상 테이블을 반전시켜 상기 상 테이블의 흡착면을 하향으로 하는 공정을 갖는 접합 방법.

청구항 19

제11항 또는 제13항에 있어서, 상기 판상 부재 및 상기 가요성 판은 각각 유리판을 포함하는 접합 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 접합 장치 및 접합 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 표시 패널, 태양 전지, 박막 2차 전지 등의 전자 디바이스의 박형화, 경량화에 따라, 전자 디바이스에 사용되는 기판의 박판화가 요망되고 있다. 기판이 얇아지면 기판의 취급성이 나빠지므로, 기판 상에 전자 디바이스용의 기능층(예를 들어 박막 트랜지스터, 컬러 필터)을 형성하는 것이 어려워진다.

[0003] 이에, 기판과 보강판을 접합하여 적층판을 제조하고, 상기 적층판의 기판 상에 기능층을 형성한 후, 기판과 보강판을 박리하는 방법이 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 1 참조). 특허문헌 1에서는, 기판과 보강판의 접합에 진공 프레스기가 사용된다.

[0004] 또한, 기판과 시트를 접합하는 방법으로서, 흡착체로 기판을 상방으로부터 평탄하게 지지함과 함께, 복수의 흡착 패드로 시트를 하방으로부터 지지하는 방법이 제안되어 있다(예를 들어, 특허문헌 2 참조). 이 방법에서는 시트를 하방으로부터 들어 올려 기판에 압착하는 회전 롤이 사용된다. 회전 롤의 이동에 따라, 복수의 흡착 패드가 소정의 순서로 흡착을 해제함과 함께, 하방으로 퇴피한다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2007-326358호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 제2009-040617호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허문헌 1에 기재된 접합 방법에서는, 기판과 보강판을 평행하게 접합하므로, 진공도가 낮은 경우, 기판과 보강판 사이에 기포가 물려 들어가 결함이 되는 경우가 있었다.

[0007] 또한, 특허문헌 2에 기재된 접합 방법에서는, 이차원적으로 이산 배치되는 복수의 흡착 패드로 시트를 흡착하고 있으므로, 시트에 국소적으로 가해지는 흡착력의 영향으로 시트가 변형된 상태에서 평판 형상의 기판과 접합된다. 접합 후에 시트가 원래의 형상으로 되돌아 가려고 하기 때문에, 적층판의 휨이 컸었다.

[0008] 본 발명은 상기 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 접합 후의 적층판의 결함이나 휨을 저감할 수 있는 접합 장치 및 접합 방법의 제공을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명의 일 형태에 따른 접합 장치는,

[0010] 판상 부재와 가요성 판을 접합하는 접합 장치에 있어서,

[0011] 상기 판상 부재를 흡착하는 상 테이블과,

[0012] 상기 상 테이블의 하방에 배치되고 상기 가요성 판이 적재되는 하 테이블과,

[0013] 상기 하 테이블로 지지되는 상기 가요성 판의 하면에 접촉하여, 상기 가요성 판을 자중으로 휨 변형시키는 회전 롤과,

[0014] 상기 회전 롤로 휨 변형된 상기 가요성 판을 상기 상 테이블로 흡착된 판상 부재에 가압하는 가압부와,

[0015] 상기 회전 롤 및 상기 가압부를 상기 상 테이블에 대하여 상대적으로 이동시키는 이동 기구를 구비한다.

[0016] 또한, 본 발명의 다른 형태에 따른 접합 방법은,

[0017] 판상 부재와 가요성 판을 접합하는 접합 방법에 있어서,

[0018] 상 테이블로 상기 판상 부재를 흡착함과 함께, 상기 상 테이블의 하방에 배치된 하 테이블 상에 상기 가요성 판

을 적재하는 공정과,

[0019] 상기 하 테이블로 지지된 상기 가요성 판의 하면에 접촉하여 상기 가요성 판을 자중으로 휨 변형시킨 상태에서 상기 상 테이블에 의해 흡착된 상기 판상 부재에 가압한 회전 롤을, 상기 상 테이블에 대하여 상대적으로 이동시키는 공정을 구비한다.

발명의 효과

[0020] 본 발명에 따르면, 접합 후의 적층판의 결함이나 휨을 저감할 수 있는 접합 장치 및 접합 방법이 제공된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 접합 장치로 제조되는 적층판을 도시한 단면도.

도 2는 적층판을 이용하여 제조되는 전자 디바이스를 도시한 단면도.

도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 접합 장치를 도시한 도 4의 Ⅲ-Ⅲ 단면도.

도 4는 도 3의 Ⅳ-Ⅳ 단면도.

도 5는 도 3의 Ⅴ-Ⅴ 단면도.

도 6은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 접합 장치의 반송 기구의 동작을 도시한 도 7의 Ⅵ-Ⅵ 단면도.

도 7은 도 6의 Ⅶ-Ⅶ 단면도.

도 8은 도 6의 Ⅷ-Ⅷ 단면도.

도 9는 일 실시 형태에 있어서의 접합 장치의 동작을 도시한 도면 (1).

도 10은 일 실시 형태에 있어서의 접합 장치의 동작을 도시한 도면 (2).

도 11은 제1 변형예에 있어서의 접합 장치의 동작을 도시한 도면.

도 12는 제2 변형예에 있어서의 접합 장치의 동작을 도시한 도면.

도 13은 제3 변형예에 있어서의 접합 장치의 동작을 도시한 도면 (1).

도 14는 제3 변형예에 있어서의 접합 장치의 동작을 도시한 도면 (2).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하, 본 발명을 실시하기 위한 형태에 대하여 도면을 참조하여 설명한다. 각 도면에 있어서, 동일 또는 대응하는 구성에는, 동일 또는 대응하는 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.

[0023] 본 실시 형태의 접합 장치는, 전자 디바이스에 사용되는 기판의 박판화에 대응하기 위해 기판과 보강판을 접합한다. 보강판으로 보강된 기판 상에 기능층이 형성된 후, 기판과 보강판이 박리되고, 기판과 기능층을 갖는 전자 디바이스가 제조된다. 보강판은 전자 디바이스의 일부로는 되지 않는다.

[0024] 여기서, 전자 디바이스란, 표시 패널, 태양 전지, 박막 2차 전지 등의 전자 부품을 말한다. 표시 패널은 액정 패널(LCD)이나 플라스마 패널(PDP), 유기 EL 패널(OLED)을 포함한다.

[0025] (적층판)

[0026] 도 1은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 접합 장치로 제조되는 적층판을 도시한 단면도이다. 적층판(1)은 기판(2)과, 기판(2)을 보강하는 보강판(3)을 포함한다.

[0027] (기판)

[0028] 기판(2)에는, 전자 디바이스의 제조 공정 도중에 소정의 기능층(예를 들어, 도전층)이 형성된다.

[0029] 기판(2)은, 예를 들어 유리 기판, 세라믹스 기판, 수지 기판, 금속 기판, 또는 반도체 기판 등이다. 이들 중에서도, 유리 기판은 내약품성, 내투습성이 우수하고, 또한 선팽창 계수가 작으므로 바람직하다. 선팽창 계수가 작아질수록, 고온 하에서 형성되는 기능층의 패턴이 냉각 시에 어긋나기 어렵다.

[0030] 유리 기판의 유리로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 무알칼리 유리, 붕규산 유리, 소다석회 유리, 고

실리카 유리, 그 밖의 산화규소를 주된 성분으로 하는 산화물계 유리 등을 들 수 있다. 산화물계 유리로서는, 산화물 환산에 의한 산화규소의 함유량이 40 내지 90 질량%인 유리가 바람직하다.

[0031] 유리 기판의 유리로서는, 전자 디바이스의 종류나 그의 제조 공정에 적합한 유리가 채용되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 액정 패널용 유리 기판은, 알칼리 금속 성분을 실질적으로 포함하지 않는 유리(무알칼리 유리)를 포함하여 이루어지는 것이 바람직하다. 이와 같이, 유리 기판의 유리는, 적용되는 전자 디바이스의 종류 및 그의 제조 공정에 기초하여 적절히 선택된다.

[0032] 수지 기판의 수지는 결정성 수지이든 비결정성 수지이든 좋고, 특별히 한정되지 않는다.

[0033] 결정성 수지로는, 예를 들어 열가소성 수지인 폴리아미드, 폴리아세탈, 폴리부틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌테레프탈레이트, 폴리에틸렌나프탈레이트, 혹은 신디오택틱 폴리스티렌 등을 들 수 있고, 열경화성 수지로는 폴리페닐렌술피드, 폴리에테르에테르케톤, 액정 중합체, 불소 수지, 혹은 폴리에테르니트릴 등을 들 수 있다.

[0034] 비결정성 수지로서, 예를 들어 열가소성 수지인 폴리카르보네이트, 변성 폴리페닐렌에테르, 폴리시클로헥센, 혹은 폴리노르보르넨계 수지 등을 들 수 있고, 열경화성 수지로는 폴리술폰, 폴리에테르술폰, 폴리아릴레이트, 폴리아미드이미드, 폴리에테르이미드, 혹은 열가소성 폴리이미드를 들 수 있다.

[0035] 수지 기판의 수지로서는, 비결정성이고 열가소성인 수지가 특히 바람직하다.

[0036] 기판(2)의 두께는 기판(2)의 종류에 따라 설정된다. 예를 들어, 유리 기판의 경우, 전자 디바이스의 경량화, 박판화로 인해, 바람직하게는 0.7㎜ 이하이고, 보다 바람직하게는 0.3㎜ 이하이고, 더욱 바람직하게는 0.1㎜ 이하이다. 0.3㎜ 이하인 경우, 유리 기판에 양호한 가요성을 부여하는 것이 가능하다. 0.1㎜ 이하인 경우, 유리 기판을 롤 형상으로 권취하는 것이 가능하다. 또한, 유리 기판의 두께는, 유리 기판의 제조가 용이한 점, 유리 기판의 취급이 용이한 점 등의 이유로, 0.03㎜ 이상인 것이 바람직하다.

[0037] (보강판)

[0038] 보강판(3)은, 기판(2)에 밀착되면, 박리 조작이 행해질 때까지 기판(2)을 보강한다. 보강판(3)은 기능층의 형성 후, 전자 디바이스의 제조 공정 도중에 기판(2)으로부터 박리되어, 전자 디바이스의 일부로는 되지 않는다.

[0039] 보강판(3)은, 온도 변화에 의한 휨이나 박리를 억제하기 위해, 기판(2)과의 선팽창 계수차의 절댓값이 작은 것이 바람직하다. 기판(2)이 유리 기판인 경우, 보강판(3)은 유리판을 포함하는 것이 바람직하다. 이 유리판의 유리는, 유리 기판의 유리와 동일한 종류인 것이 바람직하다.

[0040] 보강판(3)은, 지지판(4)과, 지지판(4) 상에 형성되는 수지층(5)을 구비한다. 수지층(5)과 기판(2) 사이에 작용하는 반데르발스 힘 등에 의해 수지층(5)과 기판(2)이 박리 가능하게 결합된다.

[0041] 또한, 본 실시 형태의 보강판(3)은 지지판(4)과 수지층(5)으로 구성되지만, 지지판(4)만으로 구성되어도 좋다. 지지판(4)과 기판(2) 사이에 작용하는 반데르발스 힘 등에 의해 지지판(4)과 기판(2)이 박리 가능하게 결합된다. 지지판(4)인 유리판과 기판(2)인 유리 기판이 고온에서 접착하지 않도록, 지지판(4)의 표면에 무기 박막이 형성되어 있어도 좋다. 또한, 지지판(4)의 표면에 표면 거칠기가 다른 영역을 형성하는 것 등에 의해, 지지판(4)과 기판(2)의 계면에 결합력이 다른 영역이 설치되어 있어도 좋다.

[0042] 또한, 본 실시 형태의 보강판(3)은 지지판(4)과 수지층(5)으로 구성되지만, 지지판(4)은 복수여도 좋다. 마찬가지로, 수지층(5)은 복수여도 좋다.

[0043] (지지판)

[0044] 지지판(4)은 수지층(5)을 개재하여 기판(2)을 지지하고 보강한다. 지지판(4)은 전자 디바이스의 제조 공정에 있어서의 기판(2)의 변형, 흠집 발생, 파손 등을 방지한다.

[0045] 지지판(4)은, 예를 들어 유리판, 세라믹스판, 수지판, 반도체판, 또는 금속판 등이다. 지지판(4)의 종류는 전자 디바이스의 종류나 기판(2)의 종류 등에 따라 선정된다. 지지판(4)과 기판(2)이 동종이면, 온도 변화에 의한 휨이나 박리가 저감된다.

[0046] 지지판(4)과 기판(2)의 평균 선팽창 계수의 차(절댓값)는 기판(2)의 치수 형상 등에 따라 적절히 설정되지만, 예를 들어 35×10^{-7}/℃ 이하인 것이 바람직하다. 여기서, 「평균 선팽창 계수」란, 50 내지 300℃의 온도 범위에 있어서의 평균 선팽창 계수(JIS R 3102)를 말한다.

[0047] 지지판(4)의 두께는, 예를 들어 0.7㎜ 이하이다. 또한, 지지판(4)의 두께는, 기판(2)을 보강하기 위해 0.4㎜ 이상인 것이 바람직하다. 지지판(4)의 두께는 기판(2)보다 두꺼워도 좋고, 얇아도 좋다.

[0048] 지지판(4)의 외형은, 지지판(4)이 수지층(5)의 전체를 지지할 수 있도록, 도 1에 도시한 바와 같이 수지층(5)의 외형과 동일하거나, 수지층(5)의 외형보다 큰 것이 바람직하다.

[0049] (수지층)

[0050] 수지층(5)은, 기판(2)에 밀착되면, 박리 조작이 행해질 때까지 기판(2)의 위치 어긋남을 방지한다. 수지층(5)은 박리 조작에 의해 기판(2)으로부터 용이하게 박리한다. 기판(2)을 용이하게 박리함으로써, 기판(2)의 파손을 방지할 수 있고, 또한 의도하지 않은 위치(수지층(5)과 지지판(4) 사이)에서의 박리를 방지할 수 있다.

[0051] 수지층(5)은, 지지판(4)과의 결합력이 기판(2)과의 결합력보다 상대적으로 높아지도록 형성된다. 이에 의해, 박리 조작이 행해질 때에, 적층판(1)이 의도하지 않은 위치(수지층(5)과 지지판(4) 사이)에서 박리하는 것을 방지할 수 있다.

[0052] 수지층(5)의 수지는 특별히 한정되지 않는다. 예를 들어, 수지층(5)의 수지로서는, 아크릴 수지, 폴리올레핀 수지, 폴리우레탄 수지, 폴리이미드 수지, 실리콘 수지, 폴리이미드실리콘 수지 등을 들 수 있다. 몇 가지 종류의 수지를 혼합하여 사용할 수도 있다. 그 중에서도, 내열성이나 박리성의 관점에서, 실리콘 수지, 폴리이미드실리콘 수지가 바람직하다.

[0053] 수지층(5)의 두께는 특별히 한정되지 않지만, 바람직하게는 1 내지 50㎛, 보다 바람직하게는 4 내지 20㎛이다. 수지층(5)의 두께를 1㎛ 이상으로 함으로써, 수지층(5)과 기판(2) 사이에 기포나 이물질이 혼입된 경우에, 기포나 이물질의 두께를 흡수하도록 수지층(5)을 변형할 수 있다. 한편, 수지층(5)의 두께가 50㎛ 이하이면, 수지층(5)의 형성 시간을 단축할 수 있고, 또한 수지층(5)의 수지를 필요 이상으로 사용하지 않기 때문에 경제적이다.

[0054] 수지층(5)의 외형은, 수지층(5)이 기판(2)의 전체를 밀착할 수 있도록, 도 1에 도시한 바와 같이 기판(2)의 외형과 동일하거나, 기판(2)의 외형보다 큰 것이 바람직하다.

[0055] 또한, 수지층(5)은 2층 이상을 포함하여 이루어져 있어도 좋다. 이 경우 「수지층의 두께」는 모든 수지층의 합계의 두께를 의미하는 것으로 한다.

[0056] 또한, 수지층(5)이 2층 이상을 포함하여 이루어지는 경우에는, 각각의 층을 형성하는 수지의 종류가 상이해도 좋다.

[0057] (적층체)

[0058] 도 2는 적층판을 이용하여 제조되는 적층체를 도시한 단면도이다.

[0059] 적층체(6)는 적층판(1)의 기판(2) 상에 도전층 등의 기능층을 형성하여 이루어진다. 기능층의 종류는 전자 디바이스의 종류에 따라 선택된다. 복수의 기능층이 기판(2) 상에 순차적으로 적층되어도 좋다. 기능층의 형성 방법으로서는, 일반적인 방법이 사용되고, 예를 들어 CVD법이나 PVD법 등의 증착법, 스퍼터링법 등이 사용된다. 기능층은 포토리소그래피법이나 에칭법으로 소정의 패턴으로 형성된다.

[0060] 예를 들어, 적층체(6)는, 지지판(4A) 및 수지층(5A)을 포함하는 보강판(3A), 기판(2A), 액정층(7), 기판(2B) 및 지지판(4B) 및 수지층(5B)을 포함하는 보강판(3B)을 이 순으로 갖는다. 이 적층체(6)는 LCD의 제조 공정 도중에 제작되는 것이다. 한쪽 기판(2A) 상의 액정층(7)측의 면에는 도시되지 않은 박막 트랜지스터(TFT)가 형성되어 있고, 다른 쪽 기판(2B) 상의 액정층(7)측의 면에는 도시되지 않은 컬러 필터(CF)가 형성되어 있다.

[0061] 보강판(3A, 3B)이 박리된 후, 편광판, 백라이트 등이 설치되고, 제품인 LCD가 얻어진다. 보강판(3A, 3B)의 박리에는, 후술하는 박리 장치가 사용된다.

[0062] 또한, 본 실시 형태에서는, 보강판(3A, 3B)의 박리는 액정층(7)의 형성 후에 행해지지만, TFT나 CF의 형성 후, 액정층(7)의 형성 전에 행해져도 좋다.

[0063] (접합 장치)

[0064] 도 3은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 접합 장치를 도시한 도 4의 Ⅲ-Ⅲ 단면도이다. 도 4는 도 3의 Ⅳ-Ⅳ 단면도, 도 5는 도 3의 V-V 단면도이다. 도 6은 본 발명의 일 실시 형태에 따른 접합 장치의 반송 기구의 동작

을 도시한 도 7의 Ⅵ-Ⅵ 단면도이다. 도 7은 도 6의 Ⅶ-Ⅶ 단면도, 도 8은 도 6의 Ⅷ-Ⅷ 단면도이다. 도 9 및 도 10은 일 실시 형태에 있어서의 접합 장치의 동작(접합 방법)을 도시한 도면이다. 또한, 도 3 내지 도 12에 있어서, 도면을 보기 쉽게 하기 위해, 보강판(3)에 포함되는 수지층(5)의 도시를 생략한다. 또한, 도 3, 도 4, 도 6, 도 7 및 도 9 내지 도 12에 있어서, 편의상, 제한부(80)의 도시를 생략한다. 또한, 후술하는 각종 실린더 본체의 내부 구조는 일반적인 것이므로 도시를 생략한다.

[0065] 접합 장치(10)는, 도 3 내지 도 5에 도시한 바와 같이, 판상 부재로서의 기판(2)과, 가요성 판으로서의 보강판(3)을 접합하는 장치이다. 접합 장치(10)는, 기판(2)을 흡착하는 상 테이블(20)과, 상 테이블(20)의 하방에 배치되고 보강판(3)이 적재되는 하 테이블(40)을 구비한다. 또한, 기판(2)과 보강판(3)의 배치는 반대여도 좋고, 기판(2)이 하 테이블(40)에 적재되고, 보강판(3)이 상 테이블(20)로 흡착되어도 좋다.

[0066] 접합 장치(10)는, 도 6 내지 도 9에 도시한 바와 같이, 상 테이블(20) 및 하 테이블(40)에 대하여, 기판(2) 및 보강판(3)을 주고 받는 반송 기구(11)를 구비한다. 반송 기구(11)는, 기판(2) 또는 보강판(3)을 보유 지지하는 보유 지지 부재(12)를 갖고 있다. 보유 지지 부재(12)는, 도 7에 도시한 바와 같이, 수평 방향에 간격을 두고 배열하는 복수의 아암(13)과, 각 아암(13)에 설치되는 복수의 흡착 패드(14)를 갖는다.

[0067] 접합 장치(10)는, 도 9 및 도 10에 도시한 바와 같이, 하 테이블(40)로 지지된 보강판(3)의 하면에 접촉하고, 보강판(3)을 자중으로 휨 변형시키는 회전 롤(50)과, 회전 롤(50)에 의해 휨 변형된 보강판(3)을 상 테이블(20)에 흡착된 기판(2)에 가압하는 가압부로서의 가압 실린더(60)를 구비한다. 가압 실린더(60)는, 가압 실린더 본체(61)와, 가압 실린더 본체(61)로부터 신축 가능하게 돌출된 로드(62)로 구성된다. 로드(62)의 선단에는, 회전 롤(50)을 회전 롤(50)의 중심축을 중심으로 회전 가능하게 지지하는 지지 프레임(63)이 고정되어 있다.

[0068] 접합 장치(10)는, 도 3 및 도 6에 도시한 바와 같이, 회전 롤(50) 및 가압 실린더(60)를 상 테이블(20)에 대하여 상대적으로 이동시키는 이동 기구(70)를 구비한다. 이동 기구(70)는, 프레임(Fr) 상에 부설되는 2개의 가이드 레일(Gd)과, 가이드 레일(Gd)을 따라 이동 가능한 슬라이드 베이스(Sb)와, 슬라이드 베이스(Sb)를 구동하는 구동부(71)(도 3 참조)를 갖는다. 구동부(71)는, 예를 들어 프레임(Fr)에 대하여 고정되는 이동용 모터(72), 및 이동용 모터(72)의 회전 운동을 직선 운동으로 변환하여 슬라이드 베이스(Sb)에 전달하는 볼 나사(73) 등으로 구성된다. 슬라이드 베이스(Sb) 상에 가압 실린더(60)가 고정되어 있다. 이동용 모터(72)는 서보 모터여도 좋고, 모터 본체부(74)와, 모터 본체부(74)의 회전량 및 회전 방향을 검출하는 인코더부(75)로 구성된다. 이동용 모터(72)가 회전하면, 슬라이드 베이스(Sb)가 가이드 레일(Gd)의 길이 방향(도 3, 도 6, 도 9, 도 10에 있어서 좌우 방향)으로 이동하고, 가압 실린더(60) 및 회전 롤(50)이 상 테이블(20)에 대하여 상대적으로 이동한다. 이동용 모터(72)는, 가압 실린더(60) 등의 상 테이블(20)에 대한 상대 위치가 목표 위치가 되도록, 인코더부(75)의 검출 결과에 기초하여 피드백 제어된다.

[0069] 상 테이블(20)은, 도 3 등에 도시한 바와 같이, 기판(2)을 흡착하여 상방으로부터 지지한다. 상 테이블(20)은, 기판(2)을 흡착하는 흡착판(21), 흡착판(21)에 관통 형성되는 복수의 흡착 구멍(22)을 연통시키는 홈(23)이 형성되는 메인 프레임(24), 및 메인 프레임(24)을 보강하는 보강 부재(26)로 구성된다. 메인 프레임(24)에 형성되는 홈(23)은 진공 펌프 등의 흡기원에 접속되어 있다. 흡기원이 작동하면, 흡착 구멍(22) 내가 감압되어, 기판(2)이 상 테이블(20)에 고정된다. 메인 프레임(24)은 복수의 실린더(25)를 지지한다. 각 실린더(25)는, 메인 프레임(24)에 고정되는 실린더 본체(27)와, 실린더 본체(27)로부터 신축 가능하게 돌출된 로드(28)를 갖는다. 복수의 로드(28)에 대응하는 복수의 로드 구멍이 흡착판(21) 및 메인 프레임(24)에 관통 형성된다. 실린더(25)는 보강 부재(26)에 고정해도 좋다.

[0070] 상 테이블(20)은, 도 4 및 도 7에 도시한 바와 같이, 상 테이블(20)을 반전시켜서, 상 테이블(20)의 기판(2)을 흡착하는 흡착면의 방향을 상향과 하향으로 전환하는 전환 기구(30)와 접속되어 있다. 전환 기구(30)는, 상 테이블(20)을 회전 가능하게 지지하는 복수(예를 들어 2개)의 상 테이블 지지 부재(31)와, 복수의 상 테이블 지지 부재(31)를 승강시키는 승강 기구(32)를 갖는다. 한쪽의 상 테이블 지지 부재(31)에는, 상 테이블(20)을 회전시키는 회전용 모터(33)가 설치되어 있다. 승강 기구(32)는, 복수의 상 테이블 지지 부재(31)와 연결되는 복수의 승강 로드(34), 복수의 승강 로드(34)를 승강시키는 승강용 모터(35) 등으로 구성된다. 상 테이블(20)은 승강 기구(32)에 의해 프레임(Fr)에 대하여 상하로 이동 가능하다.

[0071] 상 테이블(20)은, 반송 기구(11)로부터 기판(2)을 수취할 때, 도 7에 도시한 바와 같이 승강 기구(32)에 의해 소정 위치까지 상승된 후, 회전용 모터(33)에 의해 반전되어, 상 테이블(20)의 흡착면이 수평 상향이 된다. 흡착면의 상방에, 보유 지지 부재(12)로 보유 지지된 기판(2)이 반송되어, 각 보유 지지 부재(12)의 흡착 패드(14)에 의한 흡착이 해제된다. 복수의 실린더(25)의 로드(28)가 늘어나 상 테이블(20)의 흡착면으로부터 돌출

되고, 보유 지지 부재(12)로부터 기판(2)을 들어올린다. 이어서, 기판(2)과 상 테이블(20) 사이에 형성된 간극으로부터 보유 지지 부재(12)가 빼내어진다. 그 후, 복수의 실린더(25)의 로드(28)가 줄어들어 흡착면에 몰입하고, 흡착면 상에 기판(2)이 적재되고, 기판(2)이 상 테이블(20)로 흡착된다. 계속해서, 회전용 모터(33)가 상 테이블(20)을 반전시켜서, 상 테이블(20)의 흡착면이 수평 하향이 된다. 마지막으로, 승강 기구(32)가 상 테이블(20)을 소정 위치까지 하강시킨다. 본 실시 형태에서는, 상 테이블(20)의 흡착면 상에 기판(2)을 적재하고, 기판(2)을 평탄하게 지지한 후, 기판(2)을 흡착하므로, 기판(2)의 변형을 방지할 수 있고, 적층판(1)의 잔류 응력을 저감할 수 있다. 또한, 기판(2)의 보강판(3)과 접촉하는 측의 면에 보유 지지 부재(12)가 접촉하지 않으므로, 보유 지지 부재(12) 상에 먼지 등의 이물질이 있는 경우에, 이물질이 기판(2)과 보강판(3) 사이로 들어가는 것을 방지할 수 있다.

[0072] 접합 장치(10)는, 도 4 및 도 5에 도시한 바와 같이, 기판(2)과 보강판(3)을 접합할 때의, 상 테이블(20)과 하 테이블(40)의 상대 위치를 위치 결정하는 위치 결정 부재(15)를 더 구비한다. 위치 결정 부재(15)는, 예를 들어 프레임(Fr)에 대하여 고정되고, 상 테이블(20)의 하면과 접촉함으로써, 상 테이블(20)과 하 테이블(40)의 상대 위치를 위치 결정한다. 이때, 상 테이블(20)의 흡착면과, 하 테이블(40)의 보강판(3)이 적재되는 적재면은 대략 평행해도 좋다.

[0073] 위치 결정 부재(15)는 상 테이블(20)과 하 테이블(40)의 간격(G)(도 5 참조)이 변화하는 방향(도 4 및 도 5에 있어서 상하 방향)으로 신축 가능하다. 위치 결정 부재(15)는, 예를 들어 프레임(Fr)에 대하여 고정되는 본체부(16)와, 상 테이블(20)의 하면과 접촉하는 볼트(17)로 구성된다. 본체부(16)의 상면에는 볼트(17)의 축부(18)가 삽입되는 볼트 구멍이 형성되어 있다. 이 볼트 구멍에 삽입된 볼트(17)를 소정량 회전시킴으로써, 볼트(17)의 헤드부(19)를 상하로 소정량 이동시켜서, 볼트(17)의 헤드부(19)에 접촉하는 상 테이블(20)과 하 테이블(40) 사이의 간격(G)을 조정할 수 있다. 간격(G)은 기판(2)이나 보강판(3)의 재질이나 두께에 따라 설정된다. 예를 들어, 간격(G)은 상 테이블(20)로 흡착된 기판(2)과, 하 테이블(40)에 적재된 보강판(3) 사이의 거리(L)가 0.5 내지 8㎜가 되도록 설정된다. 상 테이블(20)의 위치는 레이저 변위계 등의 위치 센서(IS)에 의해 검출된다. 위치 센서(IS)는 비접촉식이든 접촉식이든 좋다.

[0074] 또한, 위치 결정 부재(15)는, 간격(G)이 변화하는 방향으로 신축 가능한 한, 구성은 다종 다양해도 좋다. 예를 들어, 위치 결정 부재(15)는, 회전 모터와, 회전 모터의 회전 운동을 직선 운동으로 변화하는 볼 나사 등으로 구성되어도 좋다. 회전 모터는 위치 센서(IS)의 검출 결과에 기초하여 거리(L)가 소정값이 되도록, 제어부(90)에 의해 피드백 제어된다.

[0075] 하 테이블(40)은, 회전 롤(50) 및 가압 실린더(60)와 함께 상 테이블(20)에 대하여 상대적으로 이동 가능해도 좋다. 하 테이블(40)은, 예를 들어 슬라이드 베이스(Sb)에 대하여 고정되어, 상 테이블(20)의 흡착면과 평행한 방향(도 3, 도 6, 도 9, 도 10에 있어서 좌우 방향)으로 이동 가능하다.

[0076] 하 테이블(40)은, 상 테이블(20)에 대하여 상대적으로 이동할 때, 상 테이블(20)에 흡착된 기판(2)과 하 테이블(40)로 지지된 보강판(3)의 위치가 어긋나지 않도록, 보강판(3)을 미끄럼 가능하게 지지한다. 하 테이블(40)은, 보강판(3)과의 마찰 계수를 저감하기 위해, 하 테이블 본체(42)와, 하 테이블 본체(42) 상에 고정된 수지층(41)을 구비하고, 수지층(41) 상에 보강판(3)이 적재된다. 하 테이블(40)의 적재면이 수지로 형성되어 있으므로, 금속이나 세라믹스로 형성되어 있는 경우에 비해 하 테이블(40)과 보강판(3)의 마찰을 저감할 수 있다. 수지로서는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 UPE(초고분자 폴리에틸렌: Ultra High Molecular Weight Polyethylene), ABS 수지 등이 사용된다. 수지는 플레이트, 필름 또는 피막을 형성해도 좋다.

[0077] 하 테이블(40)(상세하게는 하 테이블 본체(42))과 슬라이드 베이스(Sb) 사이에는, 도 3 및 도 6에 도시한 바와 같이, 스페이서(43)가 개재하고 있다. 스페이서(43)로 형성된 공간에는, 승강판(44), 승강판(44)을 상하로 안내하는 가이드(45), 승강판(44)을 구동하는 신축 실린더(46)가 배치된다. 신축 실린더(46)는, 도 6에 도시한 바와 같이, 슬라이드 베이스(Sb)에 고정된 실린더 본체(47)와, 실린더 본체(47)로부터 신축 가능하게 돌출된 로드(48)를 갖는다. 로드(48)의 선단에 승강판(44)이 고정되어 있고, 승강판(44) 상에는 복수의 리프트 핀(49)이 이차원적으로 간격을 두고 돌출 설치되어 있다. 복수의 리프트 핀(49)에 대응하는 복수의 핀 구멍이 하 테이블(40)에 관통 형성되어 있다.

[0078] 하 테이블(40)이 반송 기구(11)로부터 보강판(3)을 수취할 때, 도 6에 도시한 바와 같이 하 테이블(40)의 상방에, 보유 지지 부재(12)로 보유 지지된 보강판(3)이 반송되어, 각 보유 지지 부재(12)의 흡착 패드(14)에 의한 흡착이 해제된다. 신축 실린더(46)의 로드(48)가 늘어나서, 승강판(44)이 상승한다. 하 테이블(40)의 적재면으로부터 돌출된 리프트 핀(49)이, 보유 지지 부재(12)로부터 보강판(3)을 들어올린다. 계속해서, 보강판(3)과

하 테이블(40) 사이에 형성된 간극으로부터 보유 지지 부재(12)가 빼내어진다. 그 후, 신축 실린더(46)의 로드(48)가 줄어들어, 승강판(44)이 하강한다. 그 결과, 리프트 핀(49)이 하 테이블(40)의 수평한 적재면에 몰입하고, 하 테이블(40) 상에 보강판(3)이 적재된다.

[0079] 회전 롤(50)은, 도 9 및 도 10에 도시한 바와 같이, 하 테이블(40)로 지지된 보강판(3)의 하면에 접촉하고, 보강판(3)을 자중으로 휨 변형시킨다. 회전 롤(50)은, 보강판(3)의 손상을 억제하기 위해, 예를 들어 금속제의 롤 본체와, 롤 본체의 외주면에 고정되는 고무 시트로 구성되고, 고무 시트에서 보강판(3)의 하면에 접촉한다.

[0080] 회전 롤(50)은, 슬라이드 베이스(Sb)의 이동 방향에 대하여 수직인 회전축을 중심으로 회전 가능하다. 회전 롤(50)은 보강판(3)의 하면에 접촉하고, 보강판(3)의 양측으로 튀어 나와 있다.

[0081] 회전 롤(50)의 하방 또는 경사 하방에는, 도 9 및 도 10에 도시한 바와 같이, 회전 롤(50)의 휨을 저감하기 위해, 회전 롤(50)을 지지하는 지지 롤(55)이 설치되어도 좋다. 지지 롤(55)은 회전 롤(50)의 외주면에 접촉하고, 회전 롤(50)과 함께 회전 가능하다.

[0082] 지지 롤(55)은, 도 4 및 도 7에 도시한 바와 같이, 지지 프레임(63)에 의해 지지 롤(55)의 중심축을 중심으로 회전 가능하게 지지되어 있다. 지지 롤(55)은, 회전 롤(50)의 회전축과 평행한 방향으로 간격을 두고 복수 배열하여 열을 형성하고 있다. 지지 롤(55)끼리의 사이에는, 지지 롤(55)의 휨을 저감하기 위해, 각 지지 롤(55)의 축부(56)를 지지하는 축 지지부(57)가 설치된다. 축 지지부(57)는 지지 프레임(63)에 고정되어 있고, 각 지지 롤(55)의 축부(56)를 축부(56)의 중심축을 중심으로 회전 가능하게 지지한다. 또한, 축 지지부(57)는, 각 지지 롤(55)의 축부(56)를 회전 불가능하게 지지해도 좋고, 이 경우, 각 지지 롤(55)의 본체부가 축부(56)에 대하여 회전 가능해지도록, 각 지지 롤(55)의 본체부 내에 베어링이 배치되어도 좋다. 복수의 지지 롤(55)은 일체적으로 회전하는 것이어도 좋고, 독립적으로 회전하는 것이어도 좋다.

[0083] 지지 롤(55)은, 회전 롤(50)의 이동 방향 양측(도 3, 도 6, 도 9, 도 10에 있어서 좌우 양측)에 각각 1열씩 설치되고, 회전 롤(50)을 경사 하방으로부터 지지해도 좋다. 회전 롤(50)의 이동 방향으로의 의도하지 않은 변형을 억제할 수 있다.

[0084] 회전 롤(50) 및 지지 롤(55)을 회전 가능하게 지지하는 지지 프레임(63)은, 도 4에 도시한 바와 같이 슬라이드 베이스(Sb)에 대하여 고정된 가이드(64)를 따라 상하로 이동 가능하다. 지지 프레임(63)과 슬라이드 베이스(Sb) 사이에는, 지지 프레임(63)을 밀어올리는 가압 실린더(60)가 배치된다.

[0085] 가압 실린더(60)는, 회전 롤(50)에 의해 휨 변형된 보강판(3)을 상 테이블(20)로 흡착된 기판(2)에 가압하여 압착시킨다. 회전 롤(50) 및 가압 실린더(60)를 포함하여 이루어지는 압착 유닛은, 도 3에 도시한 바와 같이 2개의 하 테이블(40) 사이에 배치되어 있다.

[0086] 접합 장치(10)는, 도 5에 도시하는 바와 같이 가압 실린더(60)의 가압력에 의해 상 테이블(20)이 위치 결정 부재(15)로부터 부상하지 않도록, 상 테이블(20)의 상방으로의 이동을 제한하는 제한부(80)를 더 구비해도 좋다. 또한, 상 테이블(20)이 충분히 무거운 경우, 제한부(80)가 없어도 좋다.

[0087] 제한부(80)는, 예를 들어 상 테이블(20)을 위치 결정 부재(15)에 가압하는 클램프 실린더(81)를 포함한다. 클램프 실린더(81)는, 프레임(Fr)에 대하여 고정된 실린더 본체(82)와, 실린더 본체(82)로부터 신축 가능하게 돌출된 축부(83)와, 축부(83)에 대하여 고정된 아암(84)으로 구성된다.

[0088] 클램프 실린더(81)는, 상 테이블(20)이 위치 결정 부재(15)에 접촉하면, 실린더 본체(82)에 회동 가능하게 지지되는 축부(83)를 회동시킨 후에, 축부(83)를 줄어들게 하여, 아암(84)으로 상 테이블(20)을 위치 결정 부재(15)에 가압한다.

[0089] 접합 장치(10)는, 접합 장치(10)의 각종 동작을 제어하는 제어부(90)를 더 구비한다. 제어부(90)는, 예를 들어 반송 기구(11), 상 테이블(20)의 실린더(25), 흡기원, 전환 기구(30), 리프트 핀(49)용 신축 실린더(46), 가압 실린더(60), 이동 기구(70), 제한부(80)의 동작을 제어한다. 제어부(90)는 CPU, ROM이나 RAM 등의 기억 매체 등을 포함하는 컴퓨터로서 구성된다. 기억 매체에 기록된 프로그램을 CPU에 실행시킴으로써, 접합 장치(10)의 각종 동작을 제어한다.

[0090] 이어서, 도 9 내지 도 10에 기초하여, 상기 구성의 접합 장치의 동작(접합 방법)을 설명한다. 접합 장치의 각종 동작은 제어부(90)에 의한 제어 하에서 행해진다.

[0091] 회전 롤(50)은, 도 9에 도시한 바와 같이, 기판(2)과 보강판(3)을 접합할 때, 가압 실린더(60)에 의해 상방으로

밀어 올려지고, 하 테이블(40)에 적재된 보강판(3)을 휨 변형시켜서, 상 테이블(20)로 흡착된 기판(2)에 하방으로부터 가압하여, 압착한다. 보강판(3)을 휨 변형시킨 상태에서 기판(2)과 접합하므로, 기판(2)과 보강판(3) 사이에 기포가 물려 들어가기 어려워, 적층판(1)의 결함을 저감할 수 있다. 이때, 상 테이블(20)의 흡착면(하면)과 하 테이블(40)의 적재면(상면)은 대략 평행하게 되어 있다.

[0092] 이 상태에서, 도 10에 도시한 바와 같이, 회전 롤(50)은 이동 기구(70)에 의해 상 테이블(20)에 대하여 상대적으로 이동되고, 기판(2)과 보강판(3)이 접합된다. 회전 롤(50)은, 도면 중 우측 방향으로 이동하고, 기판(2)의 우측 절반과 보강판(3)의 우측 절반을 접합한 후, 도면 중 좌측 방향으로 이동하고, 기판(2)의 좌측 절반과 보강판(3)의 좌측 절반을 접합한다. 회전 롤(50)은 기판(2)과 보강판(3)의 위치가 어긋나지 않도록 보강판(3)의 하면에 접촉하면서 회전한다.

[0093] 이때, 도 10에 도시한 바와 같이, 회전 롤(50)과 함께, 하 테이블(40)이 상 테이블(20)에 대하여 상대적으로 이동해도 좋다. 회전 롤(50)의 회전축과 하 테이블(40) 사이의 이동 방향에 있어서의 간격(W)이 넓어지지 않으므로, 회전 롤(50)과 하 테이블(40) 사이에 있어서의 보강판(3)의 휨 변형을 저감할 수 있다. 하 테이블(40)은 기판(2)과 보강판(3)의 위치가 어긋나지 않도록 보강판(3)을 미끄럼 가능하게 지지한다.

[0094] 이와 같이, 본 실시 형태에 따르면, 기판(2)과 보강판(3)을 접합하여 적층판(1)을 제조할 때, 보강판(3)을 흡착 고정하지 않고 있으므로, 보강판(3)의 왜곡이 적은 상태에서 보강판(3)과 기판(2)을 접합할 수 있어, 접합 후에 있어서의 적층판(1)의 휨을 저감할 수 있다. 이 효과는, 기판(2) 및 보강판(3)의 양쪽이 유리판을 포함하는 경우에 현저하다. 예를 들어, 유리판과, 유리판보다 강성이 낮은 수지판을 접합한 경우, 수지판의 강성이 유리판의 강성보다 낮기 때문에, 접합 후의 수지판에는 왜곡이 생겨 유리판에 따라가는 데 반해, 유리판에는 왜곡이 거의 생기지 않으므로 평판 형상이 되기 쉬워, 적층판이 휘기 어렵다. 한편, 유리판끼리를 접합한 경우, 접합 후에 양쪽의 유리판에서 왜곡이 생겨, 한쪽으로 따라가기 어려워, 적층판이 휘기 쉽다.

[0095] 또한, 본 실시 형태의 하 테이블(40)은, 기판(2)과 보강판(3)을 접합할 때, 회전 롤(50) 등과 함께 이동하지만, 회전 롤(50)과 따로따로 이동해도 좋고, 이동하지 않아도 좋다. 회전 롤(50)이 이동하는 한, 기판(2)과 보강판(3)을 접합할 수 있다.

[0096] 그런데, 도 9에 도시한 바와 같이, 접합 개시 시에 회전 롤(50)의 상단부에 있어서, 보강판(3)은 상방으로 볼록한 만곡 형상으로 휨 변형되어도 좋다. 기판(2)과 보강판(3)이 원활하게 접합되므로, 기판(2)이나 보강판(3)의 파손을 억제할 수 있다.

[0097] 접합 개시 시에 회전 롤(50)의 상단부에 있어서, 보강판(3)이 상방으로 볼록한 만곡 형상으로 휨 변형되도록, 제어부(90)는 이동 기구(70)를 제어하여, 하 테이블(40) 상에 보강판(3)을 적재하는 위치를 조정한다. 이 조정은 반송 기구(11)가 하 테이블(40)에 보강판(3)을 걸치기 전에 행해진다.

[0098] 또한, 도 9에 도시한 예에서는, 접합 개시 시에 회전 롤(50)은 보강판(3)의 양쪽 측연부로부터 등거리의 위치에 배치되어 있지만, 도 11에 도시한 바와 같이, 보강판(3)의 한쪽의 측연부의 근방에 배치되어도 좋다.

[0099] 이상, 본 발명의 일 실시 형태에 대하여 설명했지만, 본 발명은 상기의 실시 형태에 제한되지 않고, 다양한 변형, 변경이 가능하다.

[0100] 예를 들어, 상기 실시 형태의 접합 장치(10)는, LCD의 제조 공정에서 사용되는 적층판(1)의 제조에 사용되지만, 접합 장치(10)의 용도는 다종 다양해도 좋다.

[0101] 또한, 상기 실시 형태에서는, 기판(2)과 보강판(3)을 접합할 때, 상 테이블(20)의 흡착면과 하 테이블(40)의 적재면이 평행하지만, 기울어져 있어도 좋다. 또한, 상 테이블(20)의 흡착면, 하 테이블(40)의 적재면은 수평면에 대하여 기울어져 있어도 좋다.

[0102] 또한, 도 12에 도시한 바와 같이, 하 테이블(40)의 적재면에는, 하 테이블(40)과 보강판(3)의 마찰을 저감하기 위해, 상방으로 가스를 분사하는 가스 분출 구멍(40a)이 형성되어도 좋다. 가스 분출 구멍(40a)은 이차원적으로 간격을 두고 배열된다. 복수의 가스 분출 구멍(40a)은 배관을 통해 가스 공급원(GS)과 접속되어 있다. 가스 공급원(GS)은 제어부(90)에 의한 제어 하에서 가스 분출 구멍(40a)에 가스를 공급한다.

[0103] 또한, 도 13에 도시한 바와 같이, 승강 로드(34)는 상 테이블 지지 부재(31)를 관통하고 있고, 상 테이블 지지 부재(31)를 하방으로부터 지지하는 지지구(36)가 승강 로드(34)의 하단부에 고정되어도 좋다. 도 13에 도시한 상태로부터 승강 로드(34)가 하강하고, 상 테이블(20)이 위치 결정 부재(15)로 지지된 후, 승강 로드(34)가 계속해서 하강할 때, 도 14에 도시한 바와 같이 지지구(36)가 상 테이블 지지 부재(31)로부터 이격되어, 상 테이

블(20)과 하 테이블(40)의 평행도가 유지된다.

[0104] 한편, 도 14에 도시한 상태에서 승강 로드(34)가 상승하면, 도 13에 도시한 바와 같이 지지구(36)가 상 테이블 지지 부재(31)를 들어올려, 상 테이블(20)이 상승하여 위치 결정 부재(15)로부터 이격된다. 상 테이블 지지 부재(31)의 하면에는 지지구(36)를 받는 받침구(37)가 고정되어 있다. 지지구(36)의 상부(36a)는 위로 볼록한 형상으로 되어 있고, 받침구(37)의 하부(37a)는 위로 오목한 형상으로 되어 있다. 지지구(36)의 상부(36a) 및 받침구(37)의 하부(37a)는, 각각 승강 로드(34)의 축 방향을 따라 상방으로 갈수록 반경이 작아지는 형상이어도 좋고, 예를 들어 구의 일부를 잘라낸 형상, 원뿔대 형상, 또는 원뿔 형상이어도 좋다. 승강 로드(34)가 상승할 때, 지지구(36)와 받침구(37)의 수평 방향에 있어서의 위치가 결정되고, 프레임(Fr)에 대한 상 테이블(20)의 수평 방향에 있어서의 위치가 결정되므로, 상 테이블(20)의 소정 위치에 기판(2)을 얹을 수 있다.

[0105] 또한, 받침구(37)는 상 테이블 지지 부재(31)와 별도로 형성되어 있으나, 상 테이블 지지 부재(31)의 일부로서 형성되어도 좋다.

[0106] 또한, 지지구(36)의 상부(36a)와 받침구(37)의 하부(37a)의 요철은 반대여도 좋다. 지지구(36)의 상부(36a)가 아래로 오목한 형상이 되고, 받침구(37)의 하부(37a)가 아래로 볼록한 형상이 되어도 좋다. 이 경우, 지지구(36)의 상부(36a) 및 받침구(37)의 하부(37a)는, 각각 승강 로드(34)의 축 방향을 따라 하방으로 갈수록 반경이 작아지는 형상이어도 좋다.

[0107] 또한, 도 13 및 도 14에 도시한 바와 같이, 상 테이블(20)의 하면에는 위치 결정 부재(15)에 얹는 적재부(29)가 고정되어 있어도 좋다. 적재부(29)의 하부(29a)는 위로 오목한 형상(연직 방향을 따라 상방으로 갈수록 반경이 작아지는 형상, 예를 들어 구의 일부를 잘라낸 형상, 원뿔대 형상, 또는 원뿔 형상)으로 되어 있다. 위치 결정 부재(15)의 상부(상세하게는 볼트(17)의 헤드부(19)의 상부(19a))는 코너부가 모따기되어, 위로 볼록한 형상(연직 방향을 따라 상방으로 갈수록 반경이 작아지는 형상, 예를 들어 구의 일부를 잘라낸 형상, 원뿔대 형상, 또는 원뿔 형상)으로 되어 있다. 볼트(17)의 헤드부(19)에 의해 적재부(29)가 소정 위치에 유도되어, 프레임(Fr)에 대한 상 테이블(20)의 수평 방향의 위치가 정해진다. 따라서, 상 테이블(20)로 흡착된 기판(2)과, 하 테이블(40)로 지지된 보강판(3)의 위치가 정해지므로, 기판(2)의 외측 테두리와 보강판(3)의 외측 테두리를 맞출 수 있다.

[0108] 또한, 적재부(29)는 상 테이블(20)과 별도로 형성되어 있으나, 상 테이블(20)의 일부로서 형성되어도 좋다.

[0109] 또한, 적재부(29)의 하부(29a)와 위치 결정 부재(15)의 상부(19a)의 요철은 반대여도 좋다.

[0110] 본 출원은 2012년 1월 26일에 출원된 일본 특허 출원 제2012-014509호에 기초하는 것으로서, 그의 내용은 여기에 참조로서 포함된다.

부호의 설명

[0111] 1: 적층판

2: 기판(판상 부재)

3: 보강판(가요성 판)

6: 적층체

7: 액정층

10: 접합 장치

20: 상 테이블

30: 전환 기구

40: 하 테이블

40a: 가스 분출 구멍

41: 수지층

42: 하 테이블 본체

50: 회전 롤

55: 지지 롤

56: 축부

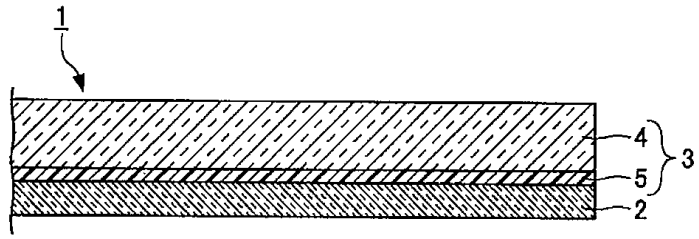
57: 축 지지부

60: 가압 실린더(가압부)

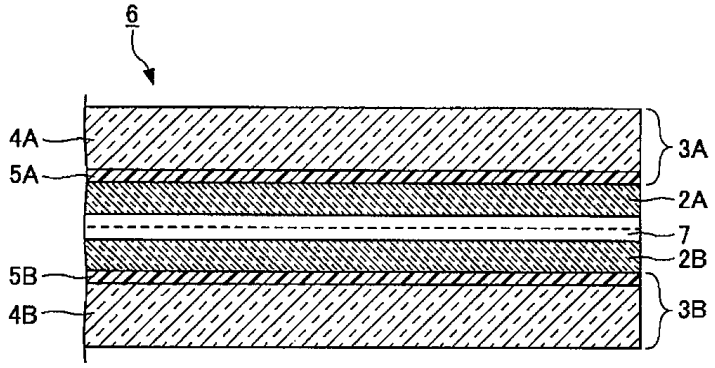
70: 이동 기구

도면

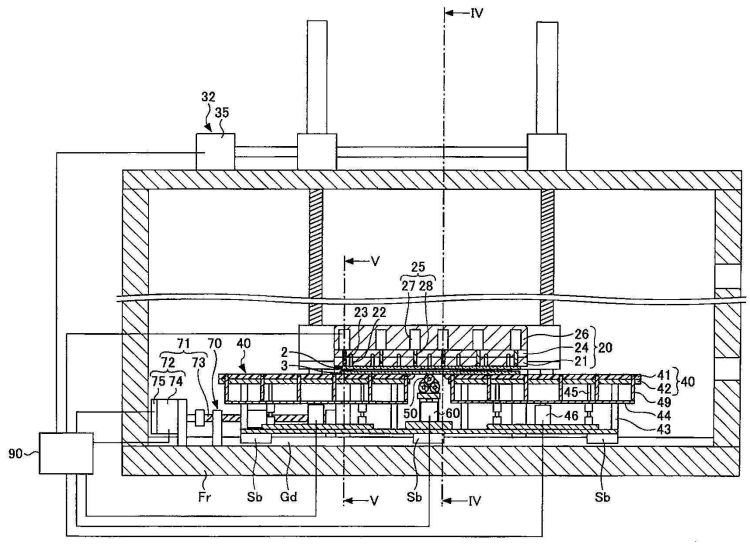
도면1



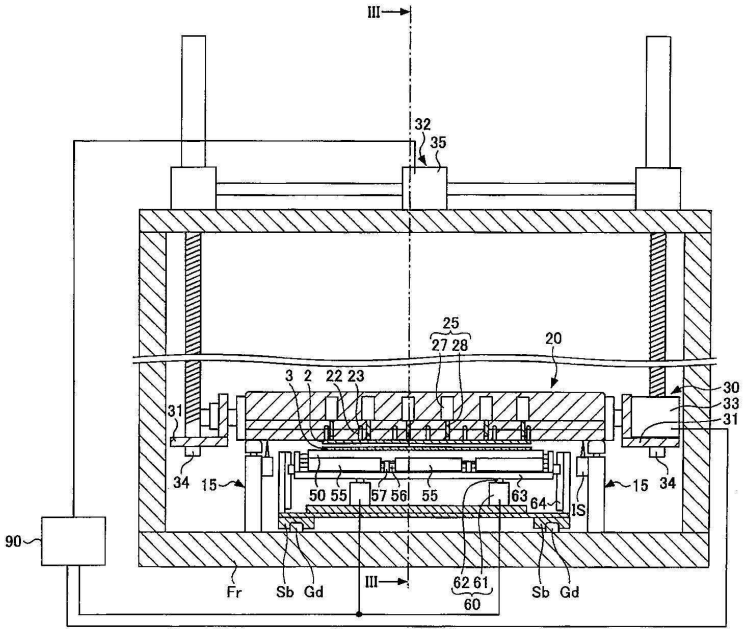
도면2



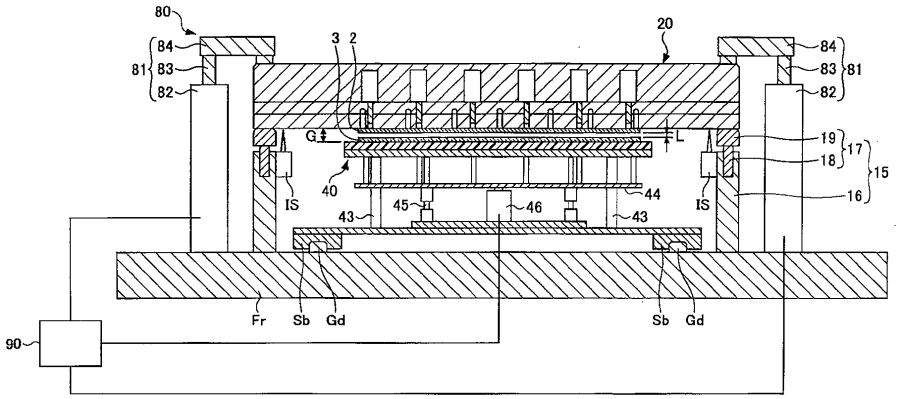
도면3


IV
32
35
V
25
27 28
23 22
26
24
20
21
71
70
40
2
3
72
73
75 74
41
42
40
49
44
43
45
46
50
60
90
Fr
Sb
Gd
V
Sb
IV
Sb

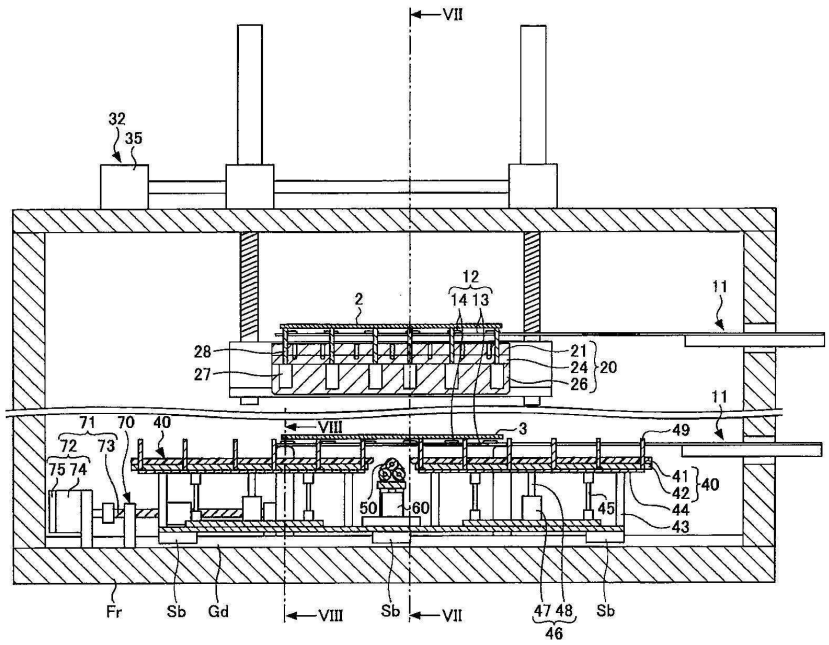
도면4


III
32
35
25
27 28
20
3
2
22 23
30
33
31
31
34
15
50 55
57 56
55
63
64
IS
15
34
90
Fr
Sb
Gd
III
62 61
60
Sb
Gd

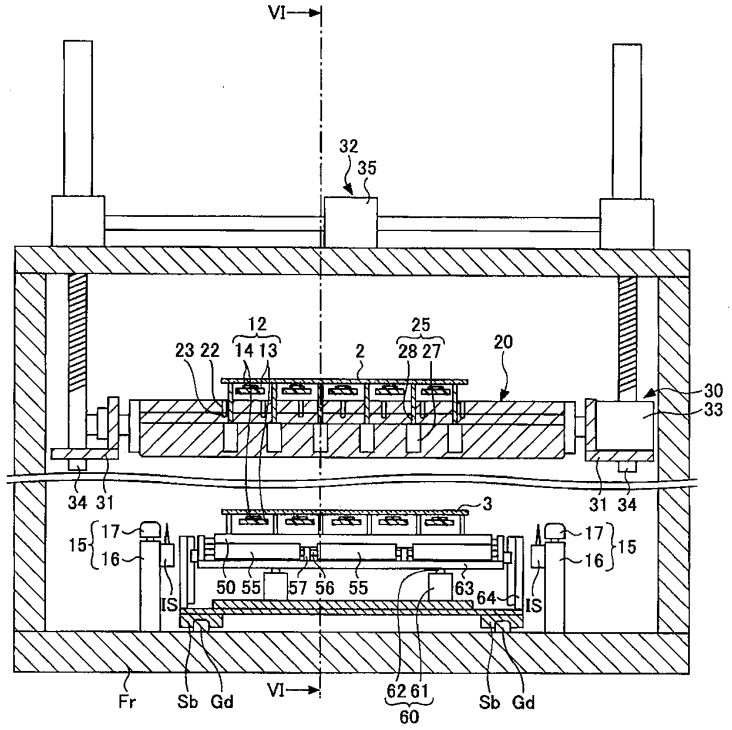
도면5


80
84
81
83
82
3
2
20
84
83
81
82
G
L
19
18
17
15
16
IS
40
45
46
44
43
43
IS
Fr
Sb
Gd
Sb
Gd
90

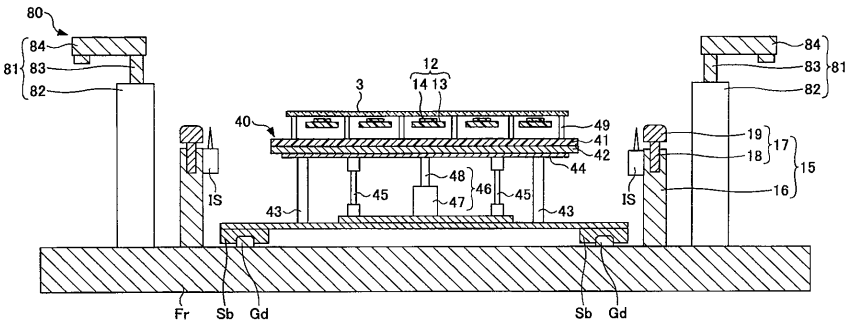
도면6


VII
32
35
12
14 13
2
11
28
27
21
24
20
26
11
71
70
40
72
73
75 74
VIII
3
49
41
42
40
44
43
50
60
45
Fr
Sb
Gd
VIII
Sb
VII
47 48
46
Sb

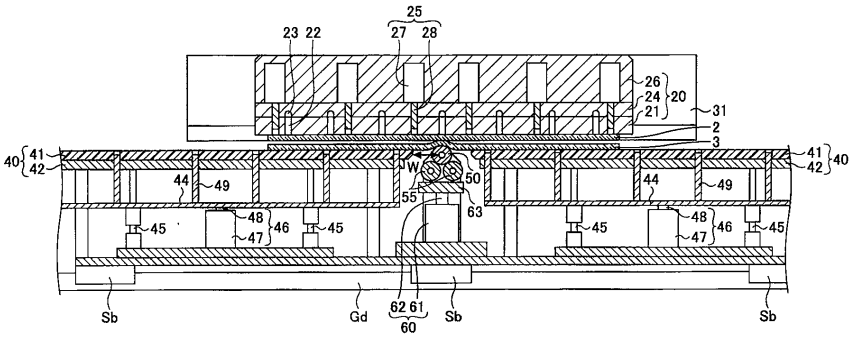
도면7


VI
32
35
12
23 22 14 13
25
28 27
2
20
30
33
34 31
31 34
3
15
17
16
50 55
57 56 55
63
64
IS
Fr
Sb Gd
62 61
60

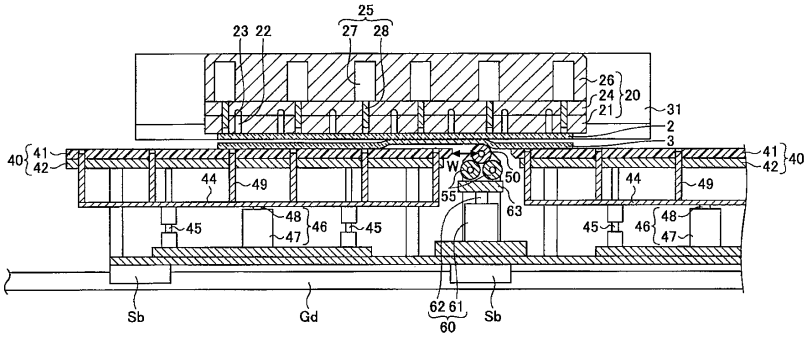
도면8


80
84
81
83
82
12
14 13
3
40
49
41
42
44
48
46
47
45
43
IS
19
18
17
15
16
Fr
Sb Gd

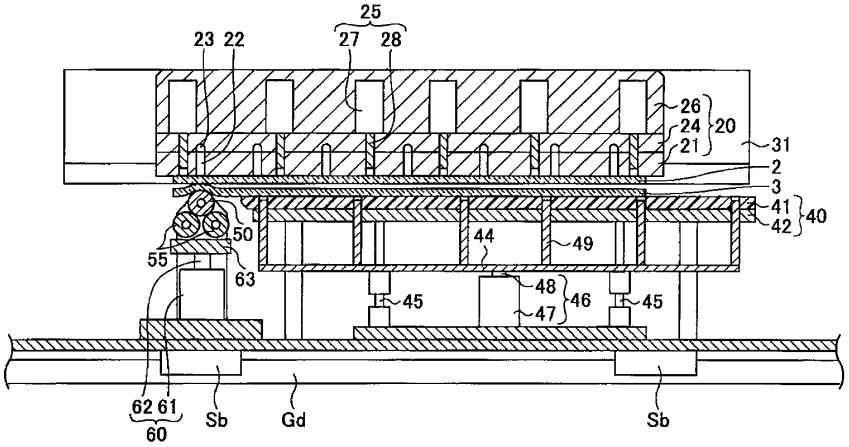
도면9


25
23 22
27 28
26
24
21
20
31
2
3
40
41
42
44
49
W
50
55
63
48
47
46
45
Sb
Gd
62 61
60

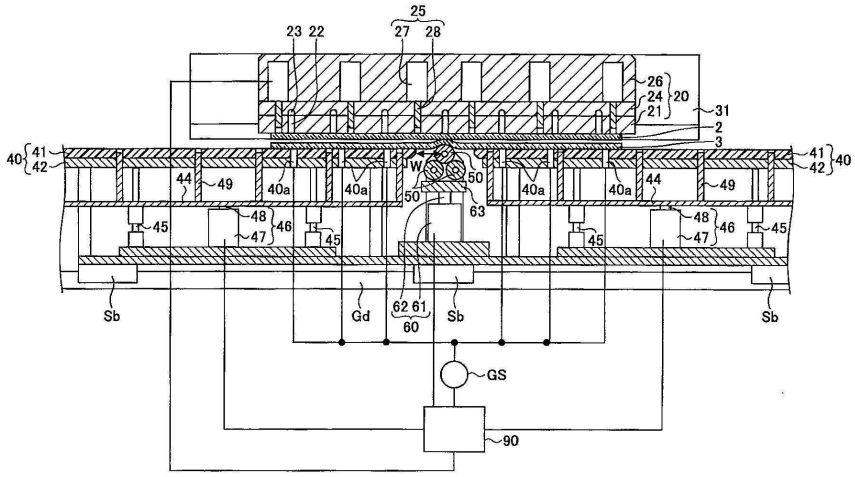
도면10



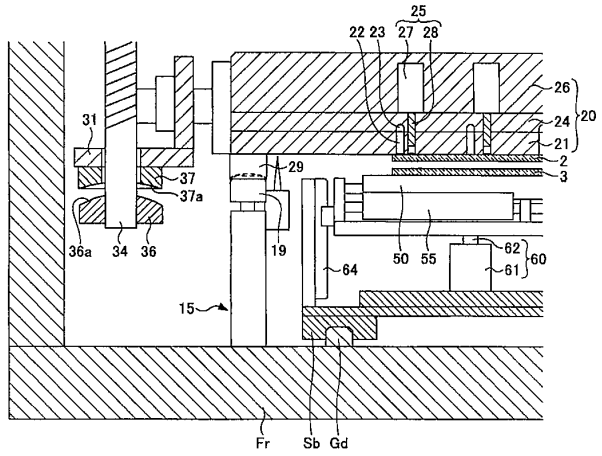
도면11



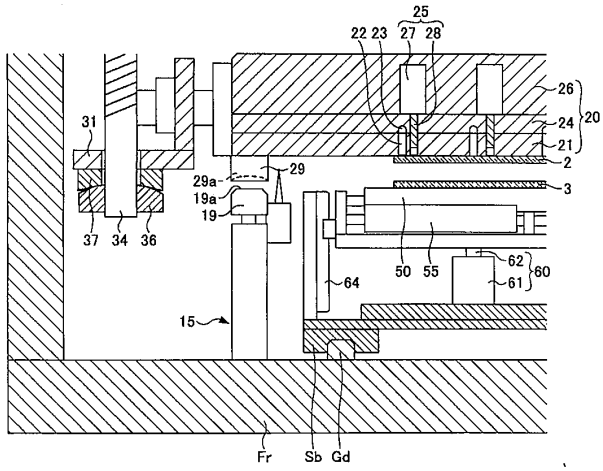
도면12



도면13


25
22 23 27 28
26
20
24
21
2
3
31
29
37
37a
36a 34 36
19
64
50 55
62
61
60
15
Fr Sb Gd

도면14


25
22 23 27 28
26
20
24
21
2
3
31
29
29a
19a
19
37 34 36
64
50 55
62
61
60
15
Fr Sb Gd