



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년08월10일
 (11) 등록번호 10-0911678
 (24) 등록일자 2009년08월04일

- (51) Int. Cl.
G02F 1/13 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2008-0072588(분할)
 (22) 출원일자 2008년07월25일
 심사청구일자 2008년07월25일
 (65) 공개번호 10-2008-0075475
 (43) 공개일자 2008년08월18일
 (62) 원출원 특허 10-2001-0074839
 원출원일자 2001년11월29일
 심사청구일자 2006년06월23일
 (30) 우선권주장
 JP-P-2000-00364582 2000년11월30일 일본(JP)
 JP-P-2001-00350166 2001년11월15일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1019990063511 A*
 KR1019980017681 A*
 JP12284295 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
후지쯔 가부시끼가이샤
 일본국 가나가와켄 가와사키시 나카하라꾸 가미고
 다나카 4초메 1-1
 (72) 발명자
하시즈메 고지
 일본국 아이찌켄 카스가이시 코조지쵸 2-1844-2
 후지쯔브이엘에스아이 가부시끼가이샤 내
미야지마 요시마사
 일본국 아이찌켄 카스가이시 코조지쵸 2-1844-2
 후지쯔브이엘에스아이 가부시끼가이샤 내
 (뒷면에 계속)
 (74) 대리인
문기상, 문두현

전체 청구항 수 : 총 6 항

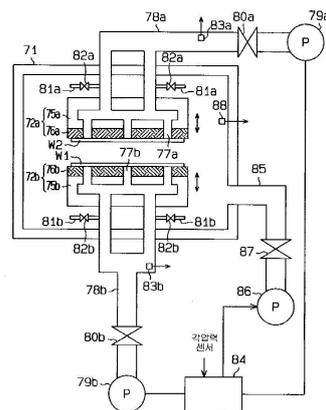
심사관 : 최창락

(54) 프레스 장치

(57) 요약

본 발명은 프레스 장치를 제공한다. 상기 프레스 장치는, 처리실 내에 제1 기관 및 제2 기관을 반입하고, 그 처리실 내를 감압하여 상기 제1 기관 및 제2 기관을 접합시킨다. 상기 프레스 장치는, 상기 제1 기관 및 제2 기관을 각각 지지하는 지지판과, 상기 제1 기관 또는 제2 기관을 한쪽의 지지판에 흡착할 때에, 상기 흡착하는 기관의 힘을 교정하는 교정기구를 구비한다.

대표도 - 도7



(72) 발명자

하타노 노리히코

일본국 아이찌켄 카스가이시 코조지쵸 2-1844-2 후
지쯔브이엘에스아이 가부시끼가이샤 내

가도와키 테츠지

일본국 아이찌켄 카스가이시 코조지쵸 2-1844-2 후
지쯔브이엘에스아이 가부시끼가이샤 내

특허청구의 범위

청구항 1

처리실 내에 하측 기관 및 상측 기관을 반입하고, 그 처리실 내를 감압하여 상기 하측 기관 및 상측 기관을 접합시키는 프레스 장치에 있어서,

상기 하측 기관 및 상측 기관을 각각 지지하는 지지판과,

상기 상측 기관을 한쪽의 지지판에 흡착할 때에, 상기 상측 기관의 상면 중앙부를 흡착하여, 그 중앙부를 상방(上方)으로 들러올려 상기 흡착하는 상측 기관의 힘을 교정하는 교정기구를 구비하는 것을 특징으로 하는 프레스 장치.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 교정기구는,

상기 상측 기관의 상면 중앙부를 흡착하는 흡착 패드와,

상기 흡착 패드를 지지하는 압과,

상기 압을 상하 이동시키는 상하기구를 구비하는 것을 특징으로 하는 프레스 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 상측 기관 또는 하측 기관은, 반송 로봇에 의해 그 외부면이 지지되어 상기 처리실 내로 반입되고, 상기 교정기구에 인도되는 것을 특징으로 하는 프레스 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 교정기구는 복수 설치되어 있는 것을 특징으로 하는 프레스 장치.

청구항 7

제 1 항에 있어서,

상기 지지판 중 적어도 하나에는, 상기 교정기구를 수용하기 위한 수용 장소가 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 프레스 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 지지판 중 적어도 하나에는, 상기 교정기구를 수용하기 위한 홈(溝)이 마련되어 있는 것을 특징으로 하는 프레스 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 액정표시장치(Liquid Crystal Display: LCD) 등의 2개의 기판을 그들 사이의 겹을 소정 값으로 하여 접합시킨 기판(패널)을 제조하는 접합 기판 제조 장치에 관한 것이다.

배경기술

<2> 최근, LCD 등의 패널은 표시 영역의 확대에 따라 면적이 증대되고 있다. 또한, 미세한 표시를 위해 단위 면적 당의 화소 수가 증가하고 있다. 따라서, 2개의 기판을 접합시킨 패널을 제조하는 접합 장치에 있어서, 큰 기판을 취급하는 동시에, 정확한 위치 맞춤이 요구되고 있다.

<3> 도 35는 액정 표시 패널의 일부 평면도이며, TFT(박막트랜지스터)를 스위칭 소자로서 사용한 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널을 컬러 필터 기판 측으로부터 본 상면의 일부를 나타내고 있다.

<4> 액정 표시 패널(10)은, 어레이 기판(11) 측에 매트릭스 형태로 배치된 복수의 화소 영역(12)이 형성되고, 각 화소 영역(12) 내에는 TFT(13)가 형성되어 있다. 그리고, 복수의 화소 영역(12)에 의해 화상의 표시 영역(14)이 구성되고 있다. 또한, 상세한 도시는 생략했으나, 각 화소 영역(12)의 TFT(13)의 게이트 전극은 게이트 라인에 접속되고, 드레인 전극은 데이터 라인에 각각 접속되며, 소스 전극은 화소 영역(12) 내에 형성된 화소 전극에 접속되고 있다. 복수의 데이터 라인 및 게이트 라인은, 어레이 기판(11)의 외주위에 형성된 단자부(15)에 접속되고, 외부에 설치된 구동회로(도시 생략)에 접속된다.

<5> 어레이 기판(11)보다 대략 단자부(15) 영역분만큼 작게 형성되어 있는 컬러 필터(CF) 기판(16)이 소정의 셀 두께(셀 갭)로 액정을 밀봉시켜 어레이 기판(11)에 대향하여 설치되어 있다. CF 기판(16)에는, 공통(common) 전극(도시 생략)과 함께, 컬러 필터(도면 중에서 R(적색), G(녹색), B(청색)의 문자로 나타내고 있음) 또는 Cr(크롬)막 등을 사용한 차광막(블랙 매트릭스: BM)(17) 등이 형성되어 있다. BM(17)은, 표시 영역(14) 내의 복수의 화소 영역(12)을 획정하여 콘트라스트를 얻고, TFT(13)를 차광하여 광 누설 전류의 발생을 방지하기 위해 사용된다. 또한, BM 프레임부(18)는 표시 영역(14) 외측으로부터의 불필요한 광을 차광하기 위해 설치되어 있다. 어레이 기판(11)과 CF 기판(16)은 열경화성 수지를 포함하는 밀봉재(19)에 의해 접합되어 있다.

<6> 그런데, 액정표시장치의 제조 공정은, 크게 나누면, 유리 기판 상에 배선 패턴 또는 스위칭 소자(액티브 매트릭스형의 경우) 등을 형성하는 어레이 공정과, 배향 처리 또는 스페이서의 배치, 및 대향하는 유리 기판 사이에 액정을 봉입(封入)하는 셀 공정과, 드라이버 IC의 설비 또는 백라이트 장착 등을 행하는 모듈 공정으로 이루어진다.

<7> 이 중에서, 셀 공정에서 실행되는 액정 주입 공정에서는, 예를 들어, TFT(13)가 형성된 어레이 기판(11)과 그것에 대향하는 CF 기판(대향 기판)(16)을 밀봉재(19)를 통하여 접합시킨 후에 밀봉재(19)를 경화시킨다. 다음으로, 액정과 기판(11, 16)을 진공조에 넣어 밀봉재(19)에 개구한 주입구(도시 생략)를 액정에 침지하고 나서 조내를 대기압으로 되돌림으로써 기판(11, 16) 사이에 액정을 주입하고, 주입구를 밀봉시키는 방법(진공 주입법)이 이용되었다.

<8> 이것에 대하여, 최근에는, 예를 들어, 어레이 기판(11) 주위에 프레임 형상으로 형성한 밀봉재(19)의 프레임 내의 기판면 상에 규정 양의 액정을 적하하고, 진공 중에서 어레이 기판(11)과 CF 기판(16)을 접합시켜 액정 봉입을 행하는 적하 주입법이 주목되고 있다. 이 적하 주입법은, 진공 주입법과 비교하여, 액정 재료의 사용량을 대폭으로 저감시킬 수 있고, 액정 주입 시간을 단축시킬 수 있는 등의 이점이 있어, 패널의 제조 비용 저감 또는 생산성 향상의 가능성을 갖고 있다.

발명의 내용

해결하고자하는 과제

<9> 그런데, 종래의 적하법에 의한 제조 장치에서는, 다음의 문제가 있다.

<10> [1: 기판 변형과 표시 불량 및 흡착 불량]

<11> 기판 파지는 진공 척, 정전 척, 또는 기계식 척을 이용하여 실행되고 있다.

<12> 진공 척에 의한 기판 파지는, 기판을 평행 정반(定盤; surface plate) 상의 흡착면에 배치하여 기판 뒷면을 진공 흡인하여 고정시킨다. 이 파지 방법에 의해, 예를 들어, 어레이 기판을 파지하고, 디스펜서 등에 의해 적당

한 양의 액정을 밀봉재를 프레임 형상으로 형성한 어레이 기판면 상에 적하한다. 다음으로, 진공 분위기 중에서 CF 기판을 위치 결정하여 어레이 기판과 접합시킨다.

- <13> 그런데, 진공 척에 의한 기판 파지에서는, 진공도가 어느 정도 높아지면 진공 척이 기능하지 않게 되기 때문에, 기판 접합 시의 처리실 내의 진공도를 충분히 높이는 것이 불가능하다. 따라서, 양 기판에 충분한 접합 압력을 가할 수 없게 되어, 양 기판을 균일하게 접합시키는 것이 곤란해진다. 이것은 표시 불량을 발생시킨다.
- <14> 또한, 기계식 척에서는, 기판을 클로(claw) 또는 링 등을 이용하여 파지하기 때문에, 그 파지 부분에만 응력이 가해지고, 그것에 의해 기판에 휨 또는 왜곡 등의 변형이 생기게 된다. 따라서, 액정 적하 후의 기판의 접합 시에 양 기판을 평행하게 파지할 수 없게 된다. 양 기판이 변형된 상태에서 접합시키면 위치 어긋남이 커져, 각 화소의 개구율 감소 또는 차광부로부터의 광 누설 등의 불량이 발생하게 된다는 문제를 발생시킨다.
- <15> 정전 척에 의한 기판 파지는, 평행 정반 상에 형성한 전극과 유리 기판에 형성된 도전막의 사이에 전압을 인가하여, 유리와 전극 사이에 쿨롱(coulomb)력을 발생시킴으로써 유리 기판을 흡착한다. 이 방식에서는, 기판 접합을 위해 대향시켜 파지한 2종류의 기판(유리 기판과 CF 기판)에 대하여 대기압으로부터 감압하는 도중에 글로(glow) 방전이 발생하게 되고, 그것에 의해 기판 상의 회로 또는 TFT 소자를 파손시켜 불량이 발생한다는 문제가 있다. 또한, 정전 척과 기판 사이에 공기가 잔류하고, 그것에 의해 대기압으로부터 감압하는 과정에서 기판이 정전 척으로부터 이탈되는 경우가 있다.
- <16> [2: 액정의 열화와 기판 어긋남]
- <17> 종래의 진공 주입법 또는 적하 주입법에서는, 밀봉재를 단시간에 경화시키기 위해, 그 밀봉재에 광경화 수지 또는 광+열경화 수지가 사용된다. 따라서, 액정표시장치에는, 밀봉재와 액정이 접하는 밀봉 시에 표시 불균일이 발생하게 된다는 문제가 있다. 그 원인 중의 하나는, 밀봉재를 경화시키기 위해 조사하는 UV 광이 밀봉재 근방의 액정에 조사되는 것이다.
- <18> 제조 과정에 있어서, 주입된 액정은 미(未)경화의 밀봉재에 접한다. 미경화 밀봉재는 그 성분이 용출되어 액정 재료를 오염시킬 가능성이 있다. 따라서, 밀봉재를 신속하게 경화시키기 위해 강한 UV 광을 조사하면, 기판 등에 의해 확산된 UV 광이 액정에 조사된다.
- <19> 일반적으로, 액정 재료에 UV 광을 조사하면, 액정의 특성, 특히, 비저항이 감소되는 경향이 있어, TFT를 사용한 LCD 등에서 요구되는 높은 전압 유지율을 유지할 수 없게 된다. 이것에 의해, UV 광이 조사되지 않은 부분(패널의 중앙부)과 비교하여 액정 셀의 구동 전압이 상이하기 때문에 표시 불균일이 발생한다. 이 표시 불균일은 중간조 표시에서 특히 두드러지게 나타난다.
- <20> 상기의 액정과 미경화 밀봉재와의 접촉을 방지하기 위해, 도 37에 나타낸 바와 같이, 기판(11, 16) 에지에 프레임 형상 스페이서(20)를 설치하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 이 구조에서는, 액정 주입 시에 프레임 형상 스페이서(20)를 충족시키는 양 이상의 액정(21)이 적하되었을 경우에는, 도 37에 나타낸 바와 같이, 잉여 액정이 프레임 형상 스페이서(20)로부터 비어져 나와, 예를 들어, 위치(22)에서 미경화 밀봉재(19)와 접촉하게 된다.
- <21> 또한, 프레임 형상 스페이서(20)를 설치한 패널에서는, 기판 접합 후에 처리실을 대기 개방하면, 대기압은 기판 전면(全面)에 균일하게 작용한다. 따라서, 기판(16) 중앙이 움푹 들어가고, 그 결과, 프레임 형상 스페이서(20)가 부상하게 되어, 액정(21)이 밀봉재(19)와 접촉하게 된다. 또한, 도 37 중의 「·」은 액정(21)의 적하 위치를 나타낸다.
- <22> 또한, 경화 시에 기판이 본래 갖고 있는 기복(起伏) 또는 휨에 의한 응력이 잔류하기 쉽다. 따라서, 밀봉재로서 광+열경화 수지를 사용한 경우, 광에 의한 경화 후에 기판에 열처리를 행하면, 그 때에 응력이 해방되어 기판의 위치 어긋남이 발생한다.
- <23> 또한, 기판을 진공 중에서 접합시키고 대기 개방한 후, 밀봉재를 경화시킬 때까지의 환경 변화나 기판의 상태 변화, 또는 갭 형성 시의 기판 자세의 불안정 등에 의해, 대향하는 2개의 기판 사이에 접합 어긋남 또는 기판 왜곡에 의한 어긋남이 발생하거나, 갭 불량이 발생한다. 따라서, 안정된 제품을 만드는 것이 곤란하다는 문제를 갖고 있다.
- <24> [3: 셀 두께의 편차와 기판에 대한 영향]
- <25> 적하 주입 공정에서 액정을 양 기판면 내에서 균일하게 분산시키기 위해서는, 디스펜서 등에 의해 기판면 상에

액정을 다점(多點) 적하할 필요가 있다. 그러나, 기관 1면당의 액정 적하량은 적기 때문에, 적하 위치를 다점으로 분산시킨 경우에는 극소량의 액정을 양호한 정밀도로 적하시켜야만 한다. 그러나, 적하 시의 온도 등의 환경 변화는, 액정의 점도나 체적의 변화, 또는 적하 장치(디스펜서)의 성능 편차를 초래하고, 그것에 의해 액정 적하량은 변동하게 된다. 그 결과, 양 기관 사이의 셀 두께의 편차가 발생하게 된다.

<26> 도 38은 액정 패널면에 수직인 방향으로 절단한 단면도로서, 셀 두께의 편차 예를 나타내는 도면이다. 도 38a는 최적의 액정 적하에 의해 원하는 셀 두께가 얻어진 상태를 나타낸다. 도 38에 있어서, 어레이 기관(11)과 CF 기관(16)이 밀봉재(19)에 의해 접합되어 있으며, 스페이서로서의 비즈(bead)(23)에 의해 소정의 셀 두께가 확보되어 있다.

<27> 그런데, 액정의 적하량이 많아지면, 도 38b에 나타낸 바와 같이, 여분의 액정에 의해 밀봉재(19)가 목표 갭까지 프레스할 수 없게 되어, 패널 주변부(프레임부 주변)에 표시 불균일이 발생하게 된다. 액정의 적하량이 더 많아지면, 도 38c에 나타낸 바와 같이, 프레스 불량을 일으킨 밀봉재보다도 패널 중앙부가 팽창되는 현상이 일어나 전면에서 표시 불균일이 발생한다는 문제를 발생시킨다.

<28> [4: 접합 시의 접촉 불량]

<29> 진공 중에서의 적하 주입 접합 작업에 있어서, 한쪽 기관에 적하된 액정에 접촉하지 않고 상호의 위치 맞춤 마크를 카메라의 동일 시야에 포착하지 않으면 위치 맞춤 얼라인먼트(alignment) 시에 액정을 질질 끌어서 셀 두께 불량 또는 밀봉재와의 접촉을 야기시키게 된다.

<30> 일반적으로 액정 표시 패널의 접합 정밀도는 수 μ m 오더의 높은 위치 맞춤 정밀도가 필요하여, 기관에는 미크론 사이즈의 위치 맞춤 마크가 형성되어 있다. 이간(離間)된 2개의 기관에 각각 형성된 위치 맞춤 마크의 상을 동시에 포착하기 위해서는 초점거리가 긴 렌즈가 필요하지만, 그러한 렌즈는 구조가 복잡하며 용이하게 실현할 수 없다. 이것은 진공 중에서의 안정된 접합 가공을 곤란하게 하여, 기관 불량을 발생시키는 요인으로 된다.

<31> [5: 프레스 압력의 불균일]

<32> 안정된 셀 두께를 확보하면서 가압하는 접합 공정에 있어서, 대향하는 기관 사이의 평행도 유지와 등하중 가압은 중요한 관리 요소이다. 실제로 주목되고 있는 적하 주입 접합은 진공 처리실 내에서 실행되나, 프레스를 위한 유압 실린더 등의 장치는 처리실 외, 즉, 대기 중에 있기 때문에, 그들 도입 단면적에 대응하는 대기압력이 프레스면에 부가된다. 따라서, 프레스하는 압력을 미리 실험 등에 의해 구한 값(예를 들어, 압입 양과 힘의 상대값 등)으로 제어한 경우, 설비의 열화나 변화에 의해 동일한 압력을 기관에 부가할 수 없고, 재현성이 없어서 프레스 불량을 발생시킨다는 문제가 있다.

<33> 본 발명은 상기 문제점을 해결하기 위해 안출된 것으로서, 그 목적은 접합 기관의 제조 불량을 저감시킬 수 있는 접합 기관 제조 장치를 제공함에 있다.

과제 해결수단

<34> 본 발명에 따른 프레스 장치는, 처리실 내에 제1 기관 및 제2 기관을 반입하고, 그 처리실 내를 감압하여 상기 제1 기관 및 제2 기관을 접합시킨다. 상기 프레스 장치는, 상기 제1 기관 및 제2 기관을 각각 지지하는 지지판과, 상기 제1 기관 또는 제2 기관을 한쪽의 지지판에 흡착할 때에, 상기 흡착하는 기관의 힘을 교정하는 교정기구를 구비한다.

<35> 상기 교정기구는, 상기 제1 기관 또는 제2 기관의 외부면을 흡착할 수 있다.

<36> 상기 교정기구는, 상기 제1 기관 또는 제2 기관의 중앙부를 상방(上方)으로 들어올리는 기구일 수 있다.

<37> 상기 교정기구는, 상기 제1 기관 또는 제2 기관을 흡착하는 흡착 패드와, 상기 흡착 패드를 지지하는 암과, 상기 암을 상하 이동시키는 상하기구를 구비할 수 있다.

<38> 상기 제1 기관 또는 제2 기관은, 반송 로봇에 의해 그 외부면이 지지되어 상기 처리실 내로 반입되고, 상기 교정기구에 인도될 수 있다.

<39> 상기 교정기구는 복수 설치되어 있을 수 있다.

<40> 상기 제1 지지판 또는 제2 지지판에는, 상기 교정기구를 수용하기 위한 수용 장소가 마련되어 있을 수 있다.

<41> 상기 제1 지지판 또는 제2 지지판에는, 상기 교정기구를 수용하기 위한 홈(溝)이 마련되어 있을 수 있다.

효 과

<42> 본 발명에 의하면, 접합 기관의 제조 불량을 저감시킬 수 있는 접합 기관 제조 장치를 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<43> 이하, 본 발명을 구체화한 일 실시형태를 도 1 내지 도 18에 따라 설명한다.

<44> 도 1은 액정표시장치의 제조 공정 중의 셀 공정에서의 액정 주입 및 접합을 행하는 공정을 실시하는 접합 기관 제조 장치의 개략 구성도이다.

<45> 접합 기관 제조 장치는, 공급되는 2종류의 기관(W1, W2) 사이에 액정을 밀봉시켜 액정 표시 패널을 제조한다. 또한, 본 실시형태의 장치에 의해 제조되는 액정 표시 패널은 액티브 매트릭스형 액정 표시 패널로서, 제 1 기관(W1)은 TFT 등이 형성된 어레이 기관이고, 제 2 기관(W2)은 컬러 필터 또는 차광막 등이 형성된 컬러 필터 기관이다. 이들 기관(W1, W2)은 각각의 공정에 의해 제조되어 공급된다.

<46> 접합 기관 제조 장치(30)는, 제어장치(31)와, 그것이 제어하는 밀봉(seal) 묘화(描畵)장치(32)와 액정 적하 장치(33)와 접합 장치(34)와 검사장치(35)를 포함한다. 접합 장치(34)는 프레스 장치(36)와 경화 장치(37)로 구성되고, 그들 장치(36, 37)는 제어장치(31)에 의해 제어된다.

<47> 또한, 접합 기관 제조 장치(30)는, 공급되는 기관(W1, W2)을 반송하는 반송 장치(38a~38d)를 구비한다. 제어장치(31)는 이들 반송 장치(38a~38d) 및 반송 로봇을 제어하고, 기관(W1, W2)과 그것에 의해 제조된 접합 기관을 반송한다.

<48> 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)은 밀봉 묘화 장치(32)에 공급된다. 밀봉 묘화 장치(32)는, 제 1 및 제 2 기관(W1, W2) 중의 어느 한쪽(예를 들어, 유리 기관(W1))의 상면에 주변을 따라 소정 위치에 밀봉재를 프레임 형상으로도포한다. 밀봉재에는 적어도 광경화성 접착제를 함유하는 접착제가 사용된다. 그리고, 기관(W1, W2)은 반송 장치(38a)에 공급되며, 그 반송 장치(38a)는 기관(W1, W2)을 1세트로 하여 액정 적하 장치(33)에 반송한다.

<49> 액정 적하 장치(33)는, 반송된 기관(W1, W2) 중에서 밀봉재가 도포된 기관(W1) 상면의 미리 설정된 복수의 소정 위치에 액정을 점적한다. 액정이 점적된 기관(W1) 및 기관(W2)은 반송 장치(38b)에 의해 프레스 장치(36)에 반송된다.

<50> 프레스 장치(36)는 진공 챔버를 구비하고, 그 챔버 내에는 기관(W1, W2)을 각각 흡착 파지하는 척이 설치되어 있다. 프레스 장치(36)는, 반입된 기관(W1, W2)을 각각 하측 척과 상측 척에 흡착 파지한 후, 챔버 내를 진공 배기시킨다. 그리고, 프레스 장치(36)는 챔버 내에 소정의 가스를 공급한다. 공급하는 가스는, PDP(Plasma Display Panel)를 위한 여기 가스 등의 반응 가스, 질소 가스 등의 불활성 가스를 포함하는 치환 가스이다. 이들 가스에 의해, 기관 또는 표시 소자의 표면에 부착된 불순물이나 생성물을 반응 가스 또는 치환 가스에 일정 시간 노출시키는 전처리를 행한다.

<51> 이 처리는 접합 후에 개봉 불가능한 접합면의 성질을 유지하여 안정화한다. 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)은 그들 표면에 산화막 등의 막이 생성되거나 공기 중의 부유물이 부착되어, 표면의 상태가 변화한다. 이 상태의 변화는 기관마다 서로 다르기 때문에, 안정된 패널을 제조할 수 없게 된다. 따라서, 이들 처리는, 막의 생성 또는 불순물의 부착을 억제하며, 부착된 불순물을 처리함으로써 기관 표면의 상태 변화를 억제하여, 패널의 품질 안정화를 도모하고 있다.

<52> 다음으로, 프레스 장치(36)는 위치 맞춤 마크를 이용하여 광학적으로 양 기관(W1, W2)의 위치 맞춤을 비접촉으로(기관(W1) 상면의 밀봉재 및 액정에 기관(W2)의 하면을 접촉시키지 않고) 행한다. 그 후, 프레스 장치(36)는 양 기관(W1, W2)에 소정 압력을 가하여 소정의 셀 두께까지 프레스한다. 그리고, 프레스 장치(36)는 진공 챔버 내를 대기 개방한다.

<53> 또한, 제어장치(31)는 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)의 반입으로부터의 시간 경과를 감시하여, 프레스 장치(36) 내에 공급한 가스에 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 노출시키는 시간(반입으로부터 접합을 행할 때까지의 시간)을 제어한다. 이것에 의해, 접합 후에 개봉 불가능한 접합면의 성질을 유지하여 안정화한다.

<54> 반송 장치(38c)는 프레스 장치(36) 내로부터 접합된 액정 패널을 꺼내어, 그것을 경화 장치(37)에 반송한다. 이 때, 제어장치(31)는 액정 패널을 프레스하고 나서의 시간 경과를 감시하여, 미리 정한 시간이 경과하면 반송 장치(38c)를 구동시켜 기관을 경화 장치(37)에 공급한다. 경화 장치(37)는 반송된 액정 패널에 소정 파장을 갖

는 광을 조사하여, 밀봉재를 경화시킨다.

- <55> 즉, 접합된 액정 패널은 프레스로부터 소정 시간 경과 후에 밀봉재를 경화시키기 위한 광이 조사된다. 이 소정 시간은, 액정의 확산 속도와, 프레스에 의해 기관에 잔류하는 응력의 해방에 필요한 시간에 의해 미리 실험에 의해 구해지고 있다.
- <56> 프레스 장치(36)에 의해 기관(W1, W2) 사이에 봉입된 액정은 프레스 및 대기 개방에 의해 확산된다. 이 액정의 확산이 종료되기 전에, 즉, 액정이 밀봉재까지 확산되기 전에 그 밀봉재를 경화시킨다.
- <57> 또한, 기관(W1, W2)은 프레스에서의 가압 등에 의해 변형된다. 반송 장치(38c)에 의해 반송 중인 액정 패널은, 밀봉재가 경화되어 있지 않기 때문에, 기관(W1, W2)에 잔류하는 응력은 해방된다. 따라서, 밀봉재의 경화 시에는 잔존하는 응력이 적기 때문에, 위치 어긋남이 억제된다.
- <58> 밀봉재가 경화된 액정 패널은 반송 장치(38d)에 의해 검사장치(35)에 반송된다. 검사장치(35)는 반송된 액정 패널의 기관(W1, W2)의 위치 어긋남(어긋나 있는 방향 및 어긋남 양)을 측정하여, 그 측정 값을 제어장치(31)에 출력한다.
- <59> 제어장치(31)는 검사장치(35)의 검사 결과에 의거하여, 프레스 장치(36)에서의 위치 맞춤에 보정을 가한다. 즉, 밀봉재가 경화된 액정 패널에서의 양 기관(W1, W2)의 어긋남 양을 그 위치 어긋남 방향과 반대 방향으로 미리 이동시켜 줌으로써, 다음에 제조되는 액정 패널의 위치 어긋남을 방지한다.
- <60> 다음으로, 각 장치(33~37), 각 반송 장치(38a~38d)의 구성 및 제어를 설명한다.
- <61> 먼저, 반송 장치(38a, 38b)의 구성을 도 2에 따라 설명한다.
- <62> 반송 장치(38a)는 슬라이더(41)를 구비하고, 그것에 의해 각 기관(W1, W2)을 수용한 트레이(42)를 반송 방향을 따라 반송하도록 구성되어 있다. 각 기관(W1, W2)은 한쪽 면에 TFT 또는 컬러 필터 등과 함께 전극이 각각 형성되고, 그들을 보호하기 위해 전극이 형성된 면을 위로 하여 트레이(42)에 수용된다. 또한, 양 기관(W1, W2)에는 종류를 구별하기 위한 식별 정보(예를 들어, 바코드)(I1, I2)가 각각에 첨부되어 있다.
- <63> 이와 같이, 2종류의 기관(W1, W2)을 1세트로 하여 반송함으로써, 생산 효율을 향상시킨다. 기관(W1, W2)은 각각 서로 다른 공정을 거쳐 공급되기 때문에, 한쪽 기관만이 공급되는 상태에서는, 접합 공정에서의 각 처리가 중단되어, 생산 효율이 나빠진다. 따라서, 필요로 하는 양 기관(W1, W2)을 1세트로 하여 공급함으로써, 처리의 중단을 없애 생산 효율을 향상시키고 있다.
- <64> 반송 장치(38b)는 트레이(42)를 반송하는 슬라이더(43)와 반송 로봇(44, 45)을 포함한다. 반송 장치(38b)는 슬라이더(43)에 의해 트레이(42)를 소정 반송 방향을 따라 반송하고, 반송 로봇(44, 45)에 의해 양 기관(W1, W2)을 수취한다. 또한, 반송 로봇은 양 기관(W1, W2) 중의 어느 한쪽(본 실시형태에서는 밀봉재가 도포되어 있지 않은 기관(W2))의 상하를 반전시켜, 양 기관(W1, W2)의 전극이 형성된 면을 대향시킨다. 그리고, 반송 로봇(44, 45)은 대향시킨 양 기관(W1, W2)을 프레스 장치(36) 내에 반입한다.
- <65> 제어장치(31)는 ID 리더(46, 47), 반송측 컨트롤러(48), 로봇측 컨트롤러(49)를 포함한다. 양 기관(W1, W2)이 반송되면, 그들의 식별 정보가 ID 리더(46, 47)에 의해 판독되어, 컨트롤러(48)에 송신된다. 컨트롤러(48)는 각각의 식별 정보에 의해 반전을 필요로 하는 기관을 판단하여, 그 판단 결과를 로봇측 컨트롤러(49)에 송신한다.
- <66> 로봇측 컨트롤러(49)는, 반송 로봇(44, 45)에 의해 기관(W1, W2)을 각각 수취하는 동시에, 컨트롤러(48)로부터 수취한 판정 결과에 의거하여 기관(W2)을 수취한 반송 로봇(45)을 구동시켜 그 기관(W2)을 반전시킨다. 또한, 컨트롤러(49)는 반송 로봇(44, 45)을 구동 제어하여 대향시킨 기관(W1, W2)을 프레스 장치(36) 내에 반입한다.
- <67> 다음으로, 액정 적하 장치(33)를 도 3 내지 도 5에 따라 설명한다.
- <68> 도 3은 액정 적하 장치(33)의 개략 구성을 나타내는 평면도이다.
- <69> 액정 적하 장치(33)는 디스펜서(51), 이동기구(52), 제어장치(53), 및 계측장치(54)를 포함한다. 디스펜서(51)는 이동기구(52)에 의해 수평 이동 가능하게 지지되고, 내부에 액정이 충전되어 있다.
- <70> 제어장치(53)는 도 1의 제어장치(31)로부터의 제어 신호에 응답하여 반송된 기관(W1) 상에 액정을 양호한 정밀도로 점적한다. 상세하게 설명하면, 제어장치(53)는 디스펜서(51) 내의 액정을 일정 온도로 제어한다. 제어장치(53)는 이동기구(52)를 제어하여 반송된 기관(W1) 상면의 복수의 소정 위치에 디스펜서(51)를 이동시키고, 기

관(W1) 상에 액정을 점적한다. 또한, 제어장치(53)는 이동기구(52)를 제어하여 디스펜서(51)를 계측장치(54) 상에 이동시키고, 계측장치(54) 상에 액정을 적하시킨다. 계측장치(54)는 적하된 액정의 중량을 계측하고, 그 계측 결과를 제어장치(53)에 출력한다. 제어장치(53)는 그 계측 결과에 의거하여 일정 양의 액정을 적하하도록 디스펜서(51)의 제어량을 조정한다. 이것에 의해, 액정의 온도 변화를 억제하는 동시에, 환경 변화에 대응하여 디스펜서(51)의 제어량을 조정함으로써, 항상 일정 양의 액정을 점적한다.

- <71> 도 4는 디스펜서(51)의 구성을 설명하기 위한 설명도이다.
- <72> 도 4a에 나타낸 바와 같이, 디스펜서(51)는 액정(LC)이 충전된 대략 원통형상의 시린지(55)를 구비하고, 도 3의 제어장치(53)는 플런저(56)에 의해 액정(LC)에 압력을 가하여, 시린지(55) 선단의 노즐(57)로부터 소정 양의 액정(LC)을 적하시킨다.
- <73> 디스펜서(51)에는 시린지(55)에 충전된 액정(LC)을 가열하기 위한 히터(58)가 설치되어 있다. 히터(58)는 시린지(55)의 외형에 따른 대략 둥근 링 형상으로 형성되어 있다. 그리고, 시린지(55) 내에는 선단 부근에 액정(LC)의 온도를 계측하기 위한 열전쌍(59)이 설치되어 있다. 히터(58) 및 열전쌍(59)은 도 3의 제어장치(53)에 설치된 온도 조절기(60)에 접속되어 있다. 온도 조절기(60)는 열전쌍(59)으로부터의 신호에 의거하여 계측한 액정(LC)의 온도에 의해 그 액정(LC)의 온도를 일정하게 하도록 히터(58)를 제어한다.
- <74> 시린지(55)에는 로터리 밸브(61)가 설치되어 있다. 로터리 밸브(61)는 시린지(55)의 축선(도면에서의 종방향 중심선)을 통과하는 평면을 따라 수직 회전 가능하게 설치된 회전체(61a)를 구비하고 있다. 도 4b에 나타낸 바와 같이, 회전체(61a)에는 시린지(55)의 내경(內徑)과 대략 동일한 내경을 갖는 연통구멍(61b)이 형성되어 있다. 로터리 밸브(61)는 도 3의 제어장치(53)에 의해 회전 위치가 제어된다.
- <75> 즉, 제어장치(53)는 연통구멍(61b)의 중심선을 시린지(55)의 그것과 일치하도록 회전체(61a)를 회전시킴으로써, 시린지(55)의 상부와 선단부를 대략 직관(直管)(내벽이 직선적으로 연속되어 있는 관)으로 한다. 이것에 의해, 플런저(56)의 압력이 시린지(55)의 선단에 손실 없이 전달되고, 그 압력에 의해 액정(LC)이 선단의 노즐(57)로부터 적하된다.
- <76> 또한, 제어장치(53)는, 시린지(55)의 상부와 선단부가 연통하지 않도록, 예를 들어, 연통구멍(61b)의 중심선이 시린지(55)의 그것과 대략 직교하도록 회전체(61a)를 회전시킨다. 이것에 의해, 플런저(56)에 의한 압력을 감소시키거나, 또는 플런저(56)를 상승시킬 때에, 선단의 노즐(57)로부터 공기가 시린지(55) 내에 들어가는 것을 방지한다. 이것에 의해, 완전하게 기포가 제거된 액정(LC)을 적하할 수 있다.
- <77> 또한, 로터리 밸브(61)는 액정(LC)의 자동 공급을 가능하게 한다. 즉, 플런저(56)와 로터리 밸브(61) 사이에 배관의 한쪽을 접속하고, 그 배관의 다른쪽을 액정이 봉입된 용기에 접속한다. 로터리 밸브(61)를 폐쇄하고, 플런저(56)를 상승시키면, 용기로부터 시린지(55) 내에 액정(LC)이 공급된다. 따라서, 로터리 밸브(61)를 폐쇄함으로써 선단의 노즐(57)로부터 기포가 들어가는 것을 방지하고, 그 액정(LC)을 자동으로 공급할 수 있다. 이것에 의해, 연속 운전이 가능해진다.
- <78> 또한, 로터리 밸브(61) 대신에, 시린지(55)의 내경과 대략 동일한 내경을 갖는 관통구멍이 수직 방향으로 형성된 밸브 보디를 수평 방향으로 이동시키도록 구성된 밸브를 사용하여 실시할 수도 있다.
- <79> 또한, 시린지(55)의 노즐(57) 근방에는, 에어 노즐(62) 및 흡입구(63)가 노즐(57)을 사이에 두고 대향하여 설치되어 있다. 에어 노즐(62)은 컴프레서(compressor) 등에 접속되고, 액정(LC)의 토출 방향과 수직으로 에어 커튼을 형성하도록 횡방향으로 길게 형성되어 있다. 이 에어 노즐(62)에 의해 노즐(57) 선단 부근에 부착된 액정(LC)을 분출시킨다. 이것에 의해, 비산하여 적하되는 액정(LC)이 선단 주변에 부착되어 이후의 토출 정밀도를 손상시키는 것을 방지한다.
- <80> 또한, 흡입구(63)는 진공 펌프 등에 접속되고, 에어 노즐(62)로부터 분사되는 에어를 회수하도록 형성되어 있다. 이 흡입구(63)에 의해, 에어에 의해 비산하여 적하된 액정(LC)을 회수한다. 이것에 의해, 액정(LC)이 토출면(기관(W1)의 상면)에 부착되는 것을 방지한다.
- <81> 제어장치(53)는 액정(LC)의 적하와 적하 사이(소정 위치에 액정(LC)을 적하한 후, 다음 적하 위치까지 이동하는 사이 등)에 에어 노즐(62)과 흡입구(63)에 의해 노즐(57) 선단 부근에 잔존하는 액정(LC)을 회수한다. 이와 같이 하여, 토출면의 오염 방지와 토출량의 제어를 고정밀도로 행할 수 있다.
- <82> 또한, 디스펜서(51)에 흡입구(63)만을 설치하는 구성으로 할 수도 있으며, 그러한 구성에 있어서도, 토출면의

오염 방지와 토출량 제어의 정밀도를 높일 수 있다.

- <83> 도 5는 계측장치(54)의 구성을 설명하는 설명도이다.
- <84> 계측장치(54)는, 예를 들어, 전자 천칭이며, 디스펜서(51)로부터 적하된 액정(LC)의 중량을 측정하여, 그 측정값을 제어장치(53)에 출력한다. 제어장치(53)는 CPU(64), 펄스 발진기(65), 모터 드라이버(66)를 포함한다.
- <85> CPU(64)는 디스펜서(51)로부터 적하되는 액정(LC)의 양에 따른 제어 신호를 펄스 발진기(65)에 출력하고, 그 펄스 발진기(65)는 제어 신호에 응답하여 생성한 펄스 신호를 모터 드라이버(66)에 출력한다. 그 모터 드라이버(66)는 입력한 펄스 신호에 응답하여 모터(67)의 구동 신호를 생성한다. 이 모터(67)에는, 예를 들어, 펄스 모터가 사용되고, 구동 신호에 응답하여 그 구동 신호의 펄스에 대응하는 만큼 플런저(56)를 하측 또는 상측으로 이동시킨다. 플런저(56)가 하측으로 이동됨으로써, 액정(LC)이 적하된다. 즉, 액정(LC)의 적하량은 플런저(56)의 이동량에 대응한다.
- <86> 따라서, CPU(64)는 계측장치(54)의 측정값을 입력하고, 그것에 의해 액정(LC)의 적하량을 산출한다. 또한, CPU(64)는 그 적하량을 일정하게 하도록 펄스 발진기(65)에 공급하는 제어 신호를 보정한다. 이것에 의해, 액정(LC)의 상태(점도 등) 또는 플런저(56)의 이동량 변동(슬라이딩 저항, 모터(67)의 상태 등)에 의해 토출 상태나 양이 정해지지 않아 불안정해지는 것을 방지하고, 자동으로 연속된 액정 토출이 가능해진다.
- <87> 다음으로, 기관(W1, W2)의 프레스 장치(36)로의 반입에 대해서 설명한다.
- <88> 도 6은 기관 반입의 설명도이다.
- <89> 프레스 장치(36)는 진공 챔버(71)를 구비하고, 그 진공 챔버(71)는 상하로 분할되어, 상측 용기(71a)와 하측 용기(71b)로 구성되어 있다. 상측 용기(71a)는 이동기구(도시 생략)에 의해 상하 방향으로 이동 가능하게 지지되고 있다.
- <90> 챔버 내에는 기관(W1, W2)을 흡착하기 위해 상측 평판(72a)과 하측 평판(72b)이 설치되고, 상측 평판(72a)은 이동기구(도시 생략)에 의해 상하로 진동 가능하게 지지되고 있다. 한편, 하측 평판(72b)은 이동기구(도시 생략)에 의해 수평 방향(XY축 방향)으로 이동 가능하게 지지되는 동시에, 수평 회전(θ 방향) 가능하게 지지되고 있다.
- <91> 프레스 장치(36)에는 상하 이동 가능하게 지지된 리프트 핀(73)이 설치되어 있다. 반송 로봇(44)에 의해 반입된 기관(W1)은 상승된 복수의 리프트 핀(73)에 의해 수취된다. 또한, 리프트 핀(73)이 하강함으로써, 기관(W1)이 하측 평판(72b) 상에 배치된다. 그리고, 후술하는 방법에 의해 기관(W1)이 하측 평판(72b)에 흡착 고정된다.
- <92> 또한, 프레스 장치(36)에는 인도 압(74)이 설치되어 있다. 반송 로봇(45)에 의해 반입된 기관(W2)은 인도 압(74)에 일단 인도된다. 그리고, 기관(W2)은 후술하는 방법에 의해 상측 평판(72a)에 흡착 고정된다.
- <93> 상측 평판(72a)과 하측 평판(72b)에 있어서, 기관(W2, W1)을 흡착 고정시키는 면은 평면도 100 μ m 이하로 가공되어 있다. 또한, 양 평판(72a, 72b)의 흡착면은 평행도가 50 μ m 이하로 조정되어 있다.
- <94> 다음으로, 기관(W1, W2)을 흡착 고정시키는 구성에 대해서 설명한다.
- <95> 도 7은 프레스 장치(36)의 흡착기구를 설명하는 개략 구성도이다.
- <96> 상측 평판(72a)은 뒷면 파지판(75a)과 그 하면에 설치된 정전 척부(76a)로 구성되어 있다. 또한, 상측 평판(72a)에는 기관(W2)을 진공 흡착하기 위한 흡착 관로(管路)(77a)가 형성되어 있다. 흡착 관로(77a)는 정전 척부(76a)의 하면에 형성된 복수의 흡착구멍과, 뒷면 파지판(75a) 내에 수평 방향을 따라 형성된 흡착구멍과 연통하는 수평 관로와, 수평 관로로부터 위쪽으로 연장되는 복수의 배기로로 구성되어 있다. 흡착 관로(77a)는 배관(78a)을 개재시켜 진공 펌프(79a)에 접속되어 있다. 배관(78a)에는 도중에 밸브(80a)가 설치되고, 그 밸브(80a)는 제어장치(84)에 접속되어 있다.
- <97> 배관(78a)에는 그 배관(78a) 내와 챔버(71) 내를 연통하는 등압 배관(81a)이 접속되고, 그 등압 배관(81a)에는 밸브(82a)가 설치되어 있다. 또한, 배관(78a) 내에는 그 배관(78a) 내의 압력을 측정하기 위한 압력 센서(83a)가 설치되고, 그 압력 센서(83a)는 제어장치(84)에 접속되어 있다.
- <98> 상기와 동일하게, 하측 평판(72b)은 뒷면 파지판(75b)과 그 하면에 설치된 정전 척부(76b)로 구성되어 있다. 또한, 상측 평판(72b)에는 기관(W2)을 진공 흡착하기 위한 흡착 관로(77b)가 형성되어 있다. 흡착 관로(77b)는

정전 척부(76b)의 하면에 형성된 복수의 흡착구멍과, 뒷면 파지판(75b) 내에 수평 방향을 따라 형성된 흡착구멍과 연통하는 수평 관로와, 수평 관로로부터 아래쪽으로 연장되는 복수의 배기로로 구성되어 있다. 흡착 관로(77b)는 배관(78b)을 개재시켜 진공 펌프(79b)에 접속되어 있다. 배관(78b)에는 도중에 밸브(80b)가 설치되고, 그 밸브(80b)는 제어장치(84)에 접속되어 있다.

- <99> 배관(78b)에는 그 배관(78b) 내와 챔버(71) 내를 연통하는 등압 배관(81b)이 접속되고, 그 등압 배관(81b)에는 밸브(82b)가 설치되어 있다. 또한, 배관(78b) 내에는 그 배관(78b) 내의 압력을 측정하기 위한 압력 센서(83b)가 설치되고, 그 압력 센서(83b)는 제어장치(84)에 접속되어 있다.
- <100> 챔버(71)는 그 챔버(71) 내를 진공 배기시키기 위한 배관(85)을 개재시켜 진공 펌프(86)와 접속되고, 그 배관(85)의 도중에는 밸브(87)가 설치되어 있다. 그 밸브(87)는 제어장치(84)에 의해 개폐 제어되고, 그것에 의해 챔버(71) 내를 진공 배기 또는 대기 개방한다. 챔버(71) 내에는 그 챔버(71) 내의 압력을 측정하기 위한 압력 센서(88)가 설치되고, 그 압력 센서(88)는 제어장치(84)에 접속되어 있다.
- <101> 제어장치(84)는 진공 펌프(79a, 79b)를 구동시키는 동시에 밸브(80a, 80b)를 개방함으로써, 흡착 관로(77a, 77b) 및 배관(78a, 78b) 내를 진공 배기시키고, 기관(W2, W1)을 진공 흡착한다. 또한, 제어장치(84)는 정전 척부(76a, 76b)에 후술하는 전압을 인가함으로써 발생하는 쿨롱력에 의해 기관(W2, W1)을 정전 흡착한다.
- <102> 제어장치(84)는 챔버(71) 내의 압력(진공도)에 의해 진공 흡착과 정전 흡착을 전환 제어한다. 상세하게 설명하면, 제어장치(84)는 기관(W1, W2)을 수취할 때에 도 6에 나타난 바와 같이 챔버(71)를 분할한다. 따라서, 챔버(71) 내의 압력은 대기압으로 되어 있다.
- <103> 다음으로, 제어장치(84)는 정전 척부(76a, 76b)에 전압을 공급하여 쿨롱력을 발생시키고, 진공 분위기 내에서 양 기관(W1, W2)을 접합시키기 위해, 진공 펌프(86) 및 밸브(87)를 제어하여 챔버(71)를 진공 배기시킨다. 그리고, 제어장치(84)는, 각 압력 센서(83a, 83b, 88)로부터의 신호에 의거하여, 챔버(71) 내의 압력이 배관(78a, 78b) 내의 압력보다도 낮아지면, 진공 배기를 위한 배관(78a, 78b)의 밸브(80a, 80b)를 폐쇄하고, 등압 배관(81a, 81b)의 밸브(82a, 82b)를 개방한다. 이것에 의해, 진공 배기를 위한 배관(78a, 78b) 및 흡착 관로(77a, 77b) 내의 압력과 챔버(71) 내의 압력이 등압으로 되어, 기관(W2, W1)의 탈락 및 위치 어긋남을 방지한다.
- <104> 이것은 기관(W1, W2)을 진공 척만으로 흡착 파지한 경우, 챔버 내를 진공 배기시키면, 그 챔버 압력이 진공 배기를 위한 배관 내의 압력보다도 낮아졌을 때에 그 배관 내의 기체가 흡입구로부터 챔버 내에 유입된다. 이 기체의 유입에 의해 상측 평판에서는 기관이 척으로부터 탈락되고, 하측 평판에서는 기관이 이동하게 되기 때문이다.
- <105> 도 8a 및 도 8b에 나타난 바와 같이, 정전 척부(76a)의 흡착면 측에는 복수의 흡착 홈(89)이 형성되어 있다. 복수의 흡착 홈(89)은 기관(W2)을 흡착하는 영역 내에 형성되어 있다. 본 실시형태에서는, 흡착 홈(89)은 폭에 대하여 깊이가 폭의 1/2로 되도록 형성되어 있다.
- <106> 이와 같이, 흡착 홈(89)을 형성함으로써, 흡착면과 기관(W2) 사이에 기체가 잔존하는 것을 방지하고, 그것에 의해 상기와 동일하게 감압 하에서의 기관(W2)의 탈락 및 이동을 방지할 수 있다.
- <107> 복수의 흡착 홈(89)은 소정 방향을 따라 형성되어 있다. 이것에 의해, 격자형상으로 흡착 홈을 형성한 경우에 비하여, 진공 흡착에 의해 기관(W2)이 기복하는 것을 방지할 수 있다.
- <108> 또한, 흡착면에 복수의 흡착 홈(89)을 형성함으로써, 기관(W2)의 접촉 면적이 감소된다. 흡착 홈(89)을 형성하지 않을 경우, 기관(W2)을 면에 의해 밀착 흡착하여 가압 처리하면, 기관(W2)이 수축하여 흡착력과의 균형에 의해 응력이 축적된다. 이 축적된 응력은 가압력을 해방할(기관(W2)을 접합 후에 정전 척부(76a)로부터 박리시킬) 때에 무작위의 변이(어긋남)를 발생시킨다. 따라서, 흡착 홈(89)을 형성함으로써, 접촉 면적을 감소시키면서 일정 방향의 신축을 방지하여, 변위량이 적은 접합 가공을 행할 수 있다.
- <109> 또한, 도 7의 정전 척부(76b)의 흡착면에도 정전 척부(76a)와 동일하게 홈(도시 생략)이 형성되고, 그것에 의해 기관(W1)의 낙하, 이동, 변형을 방지하고 있다.
- <110> 다음으로, 정전 흡착에 대해서 상세하게 설명한다.
- <111> 도 9a는 정전 척부(76a)에 전압을 인가하기 위한 개략 회로도이다.
- <112> *정전 척부(76a)는 복수(도면에서는 4개)의 유전층(91a~91d)으로 구성되고, 각 유전층(91a~91d)에는 표면으로부터 소정 깊이에 전극(92a~92d)이 매설되어 있다. 또한, 전극(92a~92d)은 흡착면으로부터 전극(92a~92d)까

지의 유전층 두께가 1mm 이상으로 되도록 매설되어 있다.

- <113> 각 유전층(91a~91d)의 전극(92a~92d)은 번갈아 제 1 및 제 2 전원(93a, 93b)에 접속되어 있다. 즉, 제 1 및 제 3 유전층(91a, 91c)의 전극(92a, 92c)은 제 1 전원(93a)에 접속되고, 제 2 및 제 4 유전층(91b, 91d)의 전극(92b, 92d)은 제 2 전원(93b)에 접속되어 있다.
- <114> 도 7의 제어장치(84)는, 제 1 및 제 2 전원(93a, 93b)을 제어하여, 각 유전층(91a~91d)의 인접한 전극(92a~92d)에 번갈아 플러스 및 마이너스의 전압을 인가하여 높은 전위차를 발생시킨다. 또한, 제어장치(84)는, 정전 척부(76a)를 이러한 구조로 함으로써, 흡착력을 단계적으로 강약 조절한다. 이것에 의해, 기관(W2)의 흡착 및 박리가 용이해진다.
- <115> 정전 척부(76a)의 수평 방향 단면, 상세하게는 제 1 유전층(91a)의 단면과 제 4 유전층(91d)의 단면에는 각각 도전물(94a, 94b)이 접속되어 있다. 도전물(94a)은 스위칭 전원(95a)에 접속되고, 도전물(94b)은 전환 스위치(96)를 개재시켜 스위칭 전원(95b)에 접속되어 있다.
- <116> 전환 스위치(96)는 도전물(94b)에 접속된 공통 단자와, 프레임 그라운드(FG)에 접속된 제 1 접속 단자와, 스위칭 전원(95b)에 접속된 제 2 접속 단자를 갖는다.
- <117> 도 7의 제어장치(84)는 인가 전압에 따라 스위칭 전원(95a, 95b)의 출력 전압을 단계적으로 제어한다. 이것에 의해, 정전 흡착력에 의해 발생한 전하를 활성화시킨다. 상세하게 설명하면, 제어장치(84)는 기관(W2)의 박리 시에 전압의 인가를 정지시키는 동시에, 전환 스위치(96)를 제어하여 도전물(94b)을 프레임 그라운드(FG)에 접속하거나, 또는 스위칭 전원(95b)으로부터 도전물(94b), 유전층(91d~91a), 도전물(94a)을 개재시켜 스위칭 전원(95b)으로 향하여 전류를 흐르게 한다. 이것에 의해, 각 유전층(91a~91d)에 정전 흡착 시에 축적된 전하를 강제적으로 제거할 수 있다. 이것은, 흡착면으로부터 기관(W2)을 박리시킬 때에, 그들의 겹 거리의 변화에 따라 축적된 전하에 의해 발생하는 전압(전위차)의 급격한 증가에 의해 일어나는 박리 대전(방전)을 방지한다. 이것에 의해, 방전에 의해 기관(W2)(및 기관(W1))에 형성한 TFT 등의 회로 소자 또는 패턴의 손상을 방지하여, 불량 발생을 방지할 수 있다.
- <118> 도 10a는 유전층(91a~91d), 기관(W2), 및 그들의 접촉면에서의 등가회로도이다. 여기서, 기관이 유리 등의 절연물에 가까운 물질일 경우에 생각하기 어려운 회로도이지만, 발명자들은 이 회로를 원리 원칙으로 하여 LCD 액정표시장치의 구성 기관을 흡착할 수 있음을 확인하고 있다. 이것에 의해, 유리와 같은 절연물일지라도 저항과 콘덴서 성분은 존재함을 나타냈다.
- <119> 도 10b는 도 10a의 등가회로와 동일하게 정전 척의 흡착 원리를 설명하는 도면을 나타내고 있다. 도면 중에서 V는 인가 전압, Vg는 기관의 흡착에 기여하는 전압, Rf는 유전층의 막 저항, Rs는 유전층과 기관의 접촉 저항, C는 기관과 척 표면 사이의 커패시턴스를 나타낸다. 또한, 전압 Vg는, $Vg=(Rs/(Rf+Rs))\times V$ 로 된다.
- <120> 도 9b는 박리 대전을 방지하는 구성의 다른 예를 나타내는 도면으로서, 도 9a에서 파선으로 둘러싼 부분의 확대도이다.
- <121> 유전층(91a)은 정전 척의 흡착층이고, 그 표면(흡착면)에는 기관(W2)과 접촉하는 도전물(97)이 설치되어 있다. 도전물(97)은 기관(W2)의 외주를 따라 설치되어 있다. 또한, 도전물(97)은 기관(W2)의 소자 형성 영역(소자 및 배선이 형성된 영역)과 겹치도록 그 폭 및 형성 위치가 설정되어 있다. 도전물(97)은 스위치(98)를 개재시켜 프레임 그라운드(FG)에 접속되어 있다.
- <122> 도 7의 제어장치(84)는, 기관(W2)을 박리시킬 때에, 스위치(98)를 제어하여 도전물(97)을 프레임 그라운드(FG)에 접속한다. 이것에 의해, 정전 흡착 시에 유전층(91a) 및 기관(W2)에 축적된 전하를 프레임 그라운드(FG)에 놓아줌으로써, 기관의 박리를 용이하게 하는 동시에, 박리 대전을 방지하여 기관(W2)의 파손(소자 및 배선 등의 파손)을 방지할 수 있다.
- <123> 또한, 스위치(98)는 프레임 그라운드(FG) 대신에 스위칭 전원(99)에 접속될 수도 있다. 제어장치(84)는 도전물(97)에 스위치(98)를 개재시켜 전원(99)에 의해 유전층(91a) 및 기관(W2)에 축적된 전하를 소거하도록 전류를 흐르게 한다. 이와 같이 하여도, 정전 흡착 시에 유전층(91a) 및 기관(W2)에 축적된 전하를 프레임 그라운드(FG)에 놓아줌으로써, 기관(W2)의 박리를 용이하게 하는 동시에, 박리 대전을 방지하여 기관(W2)의 파손(소자 및 배선 등의 파손)을 방지할 수 있다.
- <124> 또한, 도전물(97)을 스위치(100)를 개재시켜 접촉 핀 등에 접속하고, 그 접촉 핀을 기관(W2)에 형성한 배선과 접촉시킨다. 정전 흡착에 의해, 기관(W2)의 표면(도면 중의 상면)은 플러스(또는 마이너스)로 대전하고, 뒷면

(하면)은 마이너스(또는 플러스)로 대전한다. 따라서, 기관(W2)의 양면에 축적된 전하를 스위치(100)를 온(on)하여 소거함으로써, 기관(W2)의 박리를 용이하게 하는 동시에, 박리 대전을 방지하여 기관(W2)의 파손(소자 및 배선 등의 파손)을 방지할 수 있다.

- <125> 또한, 스위치(98)를 전환 스위치로 하여, 도면에 나타난 바와 같이 도전물(97)을 프레임 그라운드(FG) 또는 전원(99)에 전환 접속 가능하게 구성하거나, 접촉 핀을 프레임 그라운드(FG)에 접속하도록 구성하는 것처럼, 상기와 같이 설명한 구성을 적절히 조합하여 실시할 수도 있다.
- <126> 도 11은 정전 척(76)에 공급하는 전압의 단계적인 제어를 나타내는 파형도이다. 이 파형도에 있어서, 실선은 도 9a의 전원(93a, 93b)에 의해 유전층(91a~91d)에 인가하는 전압의 파형을 나타내고, 왼쪽의 축(단위: kV)에 의해 도시되어 있다. 또한, 2점쇄선은 스위칭 전원(95a, 95b)에 의해 인가하는 전압의 파형을 나타내고, 오른쪽의 축(단위: V)에 의해 도시되어 있다.
- <127> 기관을 흡착할 경우, 도 7의 제어장치(84)는 전원(93a, 93b)에 의해 정전 흡착에 필요한 전압을 인가한다. 다음으로, 박리 준비에 들어가면, 제어장치(84)는 전원(93a, 93b)의 전압을 낮추어 스위칭 전원(95a, 95b)보다 낮은 전압을 공급한다. 그리고, 기관을 박리시킬 때에, 제어장치(84)는 인가 전압을 마이너스 전압으로 제어하고 스위칭 전원(95a, 95b)에 의해 공급하는 전압을 높게 한다. 이 마이너스 전압을 공급하는 시간은 유전층(91a) 및 기관(W2)에 축적된 전하를 활성화하는데 필요한 시간이며, 미리 실험 등에 의해 구해지고 있다. 이와 같이, 유전층(91a) 및 기관(W2)에 축적된 전하를 검출하지 않고, 시간 관리에 의해 기관(W2)을 용이하게 이탈시킬 수 있다.
- <128> 이와 같이 하면, 급격한 전압 변화를 억제하는 동시에 유전층(91a~91d) 및 기관(W2)에 전하가 잔존하는 것을 방지하여, 기관(W2)의 박리를 용이하게 하는 동시에, 박리 대전을 방지하여 기관(W2)의 파손(소자 및 배선 등의 파손)을 방지할 수 있다.
- <129> 도 7의 정전 척부(76b)는 도시는 생략되어 있지만 상기한 정전 척부(76a)와 동일하게 구성되며, 동일하게 도 7의 제어장치(84)에 의해 제어된 전압이 인가된다.
- <130> 도 12는 상측 평판(정전 척)(72a)의 박리 방법을 설명하기 위한 설명이다.
- <131> 도 12a에 나타난 바와 같이, 프레스 시에는, 도 7의 제어장치(84)는 상측 평판(72a)과 하측 평판(72b)의 정전 척부(76a, 76b)에 온(on)한 스위치(101a, 101b)를 개폐시켜 전원(102a, 102b)으로부터 전압을 인가한다.
- <132> 다음으로, 박리 준비에 들어가면, 도 12b에 나타난 바와 같이, 제어장치(84)는 상측 평판(72a)의 정전 척부(76a)에 접속한 스위치(101a)를 오프(off)로 하여 전압의 인가를 정지시킨다.
- <133> 그리고, 도 12c에 나타난 바와 같이, 제어장치(84)는 상측 평판(72a)을 상승시킨다. 이 때, 제어장치(84)는 하측 평판(72b)의 정전 척부(76b)에 접속한 스위치(101b)를 온으로 유지하여, 전원(102b)으로부터 전압을 인가하고 있다. 이것에 의해, 기관(W1, W2)을 하측 평판(72b)에 흡착함으로써, 기관(W1, W2)의 어긋남을 방지하고, 상측 평판(72a)의 이간(박리)을 용이하게 하고 있다.
- <134> 이와 같이, 상측 평판(72a)을 이간시킨 후, 도 7의 챔버(71) 내를 대기 개방(대기압 하)으로 한다. 이 때, 접합시킨 기관(W1, W2)은 하측 평판(72b)에 흡착 과지되어 있기 때문에, 대기 개방했을 때의 기관(W1, W2)의 변형을 억제할 수 있다.
- <135> 다음으로, 기관(W1, W2)의 위치 맞춤을 도 13 및 도 14에 따라 설명한다.
- <136> 도 13은 위치 맞춤 장치(36a)의 구성을 나타내는 개략도이다.
- <137> 위치 맞춤 장치(36a)는 촬상 장치(111), 제 1 및 제 2 이동기구(112, 113), 제어장치(114)로 구성되고, 촬상 장치(111)는 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)를 구비하고 있다. 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)는 각각의 배율이 서로 다른 것을 선택하여 설치되어 있으며, 제 1 카메라 렌즈(115)는 제 2 카메라 렌즈(116)보다도 넓은 시야를 포착할 수 있도록(배율이 낮게) 설정되어 있다. 이것에 의해, 렌즈 특성에 의해 제 1 카메라 렌즈(115)는 제 2 카메라 렌즈(116)보다도 깊은 초점 심도(피사계 심도)를 갖는다.
- <138> 제 1 이동기구(112)는 상측 평판(72a)을 지지하는 동시에, 촬상 장치(111)를 상측 평판(72a)보다 위쪽에 지지하고 있다. 제 1 이동기구(112)는 상측 평판(72a)과 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)를 그들의 수직 방향 거리를 일정하게 유지하면서 상하 이동시키는 기구를 갖고 있다. 따라서, 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)와 상측 평판(72a)의 상대 위치는 변화하지 않는다. 그리고, 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)와 상측 평판

(72a)의 거리는, 상측 평판(72a)에 흡착 파지한 기관(W2)과 합초점하는 동시에, 하측 평판(72b)에 흡착 파지한 기관(W1)과 합초점하는 거리로 설정되어 있다.

- <139> 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)는 소정 간격에 의해 수평 방향으로 배치되어 있다. 그리고, 제 1 이동기구(112)는, 상측 평판(72a)에 수직 방향으로 형성한 투과구멍(117)과 동축 상에 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)를 전환 배치하도록 활상 장치(111)를 수평 이동시키는 기구를 갖고 있다.
- <140> 제 2 이동기구(113)는 하측 평판(72b)을 지지하고, 수평 방향(X 및 Y방향)으로 이동시키는 기구와, 수평 회전(θ 방향)시키는 기구를 갖고 있다.
- <141> 기관(W1, W2)에는 각각 대응하는 위치에 위치 맞춤 마크(M1, M2)가 설치되어 있다. 본 실시형태에서는, 기관(W1)의 제 1 위치 맞춤 마크(M1)는 흑색 원형이고, 기관(W2)의 제 2 위치 맞춤 마크(M2)는 2중 원형이다.
- <142> 제어장치(114)는 초점 심도가 깊은 제 1 카메라 렌즈(115)를 사용하여 기관(W1, W2)을 이간시킨 상태에서 개략의 위치 맞춤을 행하고, 초점 심도가 얕은 제 2 카메라 렌즈(116)를 사용하여 근접시킨 기관(W1, W2)의 위치 맞춤을 정밀하게 행한다.
- <143> 상세하게 설명하면, 제어장치(114)는, 먼저, 제 1 이동기구(112)를 제어하여 상측 평판(72a)과 하측 평판(72b)과의 거리를 제 1 상하 거리(A)로 한다. 이 때, 도 14에 나타난 바와 같이, 제 1 카메라 렌즈(115)의 시야(118a)에는 제 1 마크(M1)와 제 2 마크(M2)의 중심이 어긋나게 보이고 있다. 제어장치(114)는 제 1 및 제 2 마크(M1, M2)의 중심을 일치시키도록 제 2 이동기구(113)를 제어한다(시야(118b)). 이 때, 제 2 마크(M2)는 실제로는 2중 원형이지만, 제 1 카메라 렌즈(115)의 배율 및 선의 간격에 의해 단순한 원형으로 보이고 있다.
- <144> 또한, 제 1 상하 거리(A)는 반송된 기관(W1, W2)의 제 1 및 제 2 마크(M1, M2)가 확실하게 시야 내에 들어가는 것과 같은 거리이며, 미리 실험 등에 의해 구해지고 있다. 기관(W1, W2)을 반송할 때에, 그들의 외형 치수의 오차 등에 의해 반송되는 위치에 어긋남이 생기고, 그 위치 어긋남의 양은 실험이나 테스트 가동에 의해 구해진다. 이와 같이, 위치가 어긋난 경우에도, 제 1 카메라 렌즈(115)의 시야에 제 1 및 제 2 마크(M1, M2)가 들어가도록 제 1 상하 거리(A) 및 제 1 카메라 렌즈(115)의 시야(배율)가 미리 설정되어 있다.
- <145> 다음으로, 제어장치(114)는 제 1 이동기구(112)를 제어하여 제 1 상하 거리(A)보다도 짧은 제 2 상하 거리(B)에 상측 평판(72a) 및 활상 장치(111)를 하측 방향으로 이동시키고, 제 2 카메라 렌즈(116)를 사용하도록 활상 장치(111)를 수평 이동시킨다. 이것에 의해, 제 2 카메라 렌즈(116)의 시야(119a)에는 제 1 마크(M1)와 제 2 마크(M2)의 중심이 어긋나게 보이고 있다. 제어장치(114)는 제 1 및 제 2 마크(M1, M2)의 중심을 일치시키도록 제 2 이동기구(113)를 제어한다(시야(119b)).
- <146> 다음으로, 제어장치(114)는 제 1 이동기구(112)를 제어하여 제 2 상하 거리(B)보다도 짧은 제 3 상하 거리(C)에 상측 평판(72a) 및 활상 장치(111)를 하측 방향으로 이동시킨다. 이 때의 제 3 상하 거리(C)는 기관(W2)과 기관(W1)에 도포한 밀봉재 및 액정(도시 생략)이 접촉하지 않는 거리로 설정되어 있다. 이것에 의해, 제 2 카메라 렌즈(116)의 시야(120a)에는 제 1 마크(M1)와 제 2 마크(M2)의 중심이 어긋나게 보이고 있다. 제어장치(114)는 제 1 및 제 2 마크(M1, M2)의 중심을 일치시키도록 제 2 이동기구(113)를 제어한다(시야(120b)).
- <147> 또한, 제 3 상하 거리(C)에 의해 시야(120b) 중의 제 1 및 제 2 마크(M1, M2)의 중심이 일치하여도, 실제로는 기관(W1)과 기관(W2)의 위치는 어긋나 있는 경우가 있다. 그러나, 이 어긋남 양은 허용 범위 내이며, 그와 같이 제 3 상하 거리(C)가 설정되어 있다.
- <148> 이와 같이, 시야가 서로 다른 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)를 바꾸어 사용함으로써, 이들 렌즈(115, 116)의 초점 심도에 따라 기관(W1, W2)의 상하 거리를 조정하여, 기관(W1, W2)이 비접촉 중에 어긋남 허용 범위 내까지 위치 맞춤을 행할 수 있다.
- <149> 다음으로, 프레스 기구에 대해서 설명한다.
- <150> 도 15는 집합 시에 기관(W1, W2)에 압력을 가하는 기구를 측면으로부터 본 개략도이다.
- <151> 프레스 기구는, 게이트 형상으로 형성되어 소정 높이에 고정된 지지 프레임(121)을 구비하고, 그 지지 프레임(121)의 지주부 내측에는 양측에 리니어 레일(122a, 122b)이 설치되며, 그것에 의해 리니어 가이드(123a, 123b)가 상하 이동 가능하게 지지되고 있다. 양측의 리니어 가이드(123a, 123b) 사이에는 판(124a, 124b)이 걸쳐지고, 상측 판(124a)은 지지 프레임(121) 상부에 장치된 모터(125)에 의해 상하 이동하는 지지판(126)에 의해 매달려 있다.

- <152> 상세하게 설명하면, 모터(125)의 출력 축에는 볼 나사(127)가 일체 회전 가능하게 연결되고, 그 볼 나사(127)에는 지지판(126)에 형성된 암나사부(128)가 나사 결합되어 있다. 따라서, 모터(125)가 구동되어 볼 나사(127)가 정역(正逆) 회전됨으로써, 지지판(126)이 상하 이동한다.
- <153> 지지판(126)은 크자 형상으로 형성되고, 상부의 판에 상기 암나사부(128)가 형성되어 있다. 지지판(126)의 하부판 상면에는 로드 셸(129)이 부착되고, 그 로드 셸(129) 상에 상측 판(124a)의 하면이 맞닿아져 있다.
- <154> 하측 판(124b)에는 챔버(71) 내에 설치된 상측 평판(72a)이 매달려 있다. 상세하게 설명하면, 하측 판(124b)에는 소정 위치에 상하 방향으로 관통한 복수(본 실시형태에서는 4개)의 구멍이 형성되고, 그 구멍에 지주(支柱)(130)가 삽입되어 있다. 지주(130)는 상단(上端)의 직경이 확대되어 하측 방향으로 빠져나가지 않도록 형성되고, 하단에 상측 평판(72a)이 부착되어 있다.
- <155> 지주(130)의 상단과 하측 판(124b) 사이에는 레벨 조정부(131)가 설치되어 있다. 레벨 조정부(131)는, 예를 들어, 지주(130)에 형성된 나사와 나사 결합하는 너트이며, 이것을 회전시킴으로써 지주(130)를 상승 또는 하강시켜, 상측 평판(72a)의 수평 레벨을 조정한다. 이 레벨 조정부(131)에 의해, 도 16에 나타난 바와 같이, 하측 평판(72b)과 상측 평판(72a)과의 평행도가 50 μ m 이하로 조정되고 있다.
- <156> 지지판(126)의 하면에는 상측 평판(72a)에 가공압을 가하기 위한 실린더(132)가 부착되어 있다. 실린더(132)는 그 피스톤(133)이 하부를 향하여 돌출되도록 설치되어 있고, 그 피스톤(133)의 선단은 커플링재(134)를 개재시켜 상측 평판(72a)에 부착된 가압부재(135)에 맞닿아져 있다. 커플링재(134)는 원통형상으로 형성되고, 실린더(132)의 누름 방향(실린더(132)의 축 방향)과 상측 평판(72a)의 이동 방향과의 축 어긋남을 허용하도록 구성되어 있다.
- <157> 로드 셸(129)은 상측 판(124a)에 의해 가해지는 압력을 측정하고, 그 측정 결과를 콘트롤러 지시계(136)에 출력한다. 그 압력은 지지판(126)에 의해 지지된 부재(상측 판(124a), 리니어 가이드(123a, 123b), 하측 판(124b), 지주(130), 상측 평판(72a) 및 실린더(132))의 중량(자중)과, 실린더(132)에 의해 상측 평판(72a)에 부가되는 가공압과, 대기압에 의한 압력이다.
- <158> 챔버(71a, 71b) 내가 진공 배기되면, 상측 평판(72a)에는 지주(130)를 통하여 1kg/cm²의 대기압력이 부가되고, 그 대기압력은 하측 판(124b), 리니어 가이드(123a, 123b) 및 상측 판(124a)을 통하여 로드 셸(129)에 부가된다. 따라서, 로드 셸(129)은 자중(A)과 가공압(B)과 대기압(C)과의 총합(=A+B+C)을 검출한다. 그리고, 로드 셸(129)에 가해지는 압력의 총합은 모터(125)를 구동시켜 지지판(126)을 하강시킴으로써 양 기관(W1, W2)을 접합시킬 때에, 그 기관(W1, W2)에 의한 반력(D)에 의해 감소된다. 따라서, 이와 같이 로드 셸(129)을 설치하고, 그 계측 값(총합 값)이 감소됨으로써, 그때그때 실제로 기관에 부가되는 부하 가중을 알 수 있다.
- <159> 콘트롤러 지시계(136)는 로드 셸(129)에 의해 측정된 압력을 CPU(콘트롤러)(137)에 출력한다. 그 CPU(137)에는 전공 레귤레이터(regulator)(138)가 접속되어 있다. CPU(137)에는 로드 셸(129)에 의해 그때그때 상측 평판(72a)과 하측 평판(72b) 사이에서 접합시키는 기관(W1, W2)(도시 생략)에 가해지는 압력을 측정된 결과가 입력된다. 그리고, CPU(137)는, 그 측정 결과에 의거하여, 일정 압력을 기관(W1, W2)(도시 생략)에 부가하도록 생성한 신호를 전공 레귤레이터(138)에 출력한다. 전공 레귤레이터(138)는 가변 압력 제어 레귤레이터이며, CPU(137)로부터의 전기 신호에 응답하여 실린더(132)에 공급하는 공기압을 조정한다. 이와 같이, 로드 셸(129)의 측정 결과에 의거하여 실린더(132)에 공급하는 공기압을 제어함으로써, 항상 일정한 압력을 상측 평판(72a)과 하측 평판(72b) 사이에서 접합시키는 기관(W1, W2)(도시 생략)에 부가하도록 구성되어 있다.
- <160> 또한, 상측 평판(72a) 및 하측 평판(72b)의 평행도 또는 이물의 혼입이나 기계적인 어긋남 등의 외적 요인은, 반력(D)과 동일하게 로드 셸(129)에 가해지는 압력의 총합(자중(A))을 감소시킨다. 따라서, 이와 같이 로드 셸(129)의 계측 값(총합 값)이 감소됨으로써, 실제로 기관에 부가되는 그때그때의 부하 가중을 알 수 있다. 따라서, CPU(137)는 로드 셸(129)의 계측 값에 대응하여 전공 레귤레이터(138)에 출력하는 전기 신호를 제어함으로써, 외적 요인의 영향에 관계없이 항상 일정한 압력을 상측 평판(72a)에 부가할 수 있다.
- <161> 또한, CPU(137)에는 모터 펄스 제너레이터(generator)(139)가 접속되고, 그 제너레이터(139)에 상측 평판(72a)을 상하 이동시키도록 생성한 신호를 출력한다. 모터 펄스 제너레이터(139)는 CPU(137)로부터의 신호에 응답하여 생성한 펄스 신호를 모터(125)에 출력하고, 모터(125)는 그 펄스 신호에 응답하여 회전 구동시킨다.
- <162> 또한, 가공압을 가하는 수단으로서 실린더(132)를 사용했으나, 모터 등의 다른 액추에이터를 사용하여 상측 평판(72a)에 가공압을 가하도록 구성할 수도 있다. 또한, 유압 실린더를 사용하여 가압력을 가하도록 구성할 수

도 있다.

- <163> 또한, 하측 평판(72b)을 상측 평판(72a)에 대하여 평행도를 조정할 수 있도록 구성할 수도 있다.
- <164> 또한, 지지판(126)에 지지한 부재의 중량(자중)에 의해 접합시키는 기관에 충분한 압력을 부가할 수 있는 것이라면, 실린더(132) 등의 가공압을 가하는 수단을 생략하여 실시할 수도 있다. 이 경우, 로드 셀(129)은, 상측 평판(72a)과 그것을 지지하는 부재와의 자중(A)과, 챔버(71) 내를 감압함으로써 부가되는 대기압(C)을 받는다. 따라서, CPU(137)는 로드 셀(129)에 가해지는 압력의 총합(=A+C)이 기관(W1, W2)으로부터의 반력(D)에 의해 감소됨으로써, 그때그때 기관(W1, W2)에 가해지는 압력을 알 수 있다.
- <165> 도 17은 도 1의 프레스 장치(36)로부터 경화 장치(37)에 패널을 반송하는 반송 장치(38c)의 개략도이다. 도면의 상단에는 패널을 반송하는 기구를 나타내고, 하단에는 도 1의 제어장치(31)의 처리를 나타내고 있다.
- <166> 반송 장치(38c)는 이동 압(141)을 구비하고, 프레스 장치(36)에 의해 접합된 기관(W1, W2)으로 이루어진 패널(P1)을 이동 압(141)에 진공 흡착하여 하측 평판(72b)으로부터 수취하며, 챔버(71)로부터 반출한다. 또한, 도 6에 나타난 바와 같이, 챔버(71)에는 리프트 핀(73)이 구비되어 있기 때문에, 이것에 의해 패널(P1)을 하측 평판(72b)으로부터 이간시키고, 하측으로부터 떠올려 잡아 반출하는 구성으로 할 수도 있다. 또한, 기관(W2, W1)을 상측 평판(72a) 및 하측 평판(72b)으로부터 박리시킬 경우에, 하측 평판(72b)을 박리시키고, 상측 평판(72a)에 의해 패널(P1)을 들어올려, 하측으로 떠올려 잡아 반송하는 구성으로 할 수도 있다.
- <167> 반송 장치(38c)는 복수의 반송용 평판(142a~142z)과 리프트 기구(143)를 구비하고 있다. 반송용 평판(142a~142z)은 이동 위치에 설치된 리프트 기구(143)에 차례로 장착되고, 리프트 기구(143)는 반송용 평판(142a~142z)을 패널(P1)을 배치하는 높이로 들어올린다. 그리고, 반송 장치(38c)는 반송용 평판(142a~142z) 상에 패널(P1)을 배치한다.
- <168> 반송용 평판(142a~142z)은 평활판(144a)과 그 평활판(144a)의 하면에 구비된 진공 파지기구(144b)를 포함한다. 또한, 도면에는 평활판(142z)에만 부호가 첨부되어 있다.
- <169> 평활판(144a)의 상면은 평면도가 100 μ m 이하로 가공되어 있다. 또한, 평활판(144a)은 도 9c 및 도 9d에 나타낸 바와 같이 복수의 흡착구멍(145)이 형성되어 있다. 진공 파지기구(144b)는 역지 밸브를 내장하고 있고, 평활판(144a) 상면에 배치된 패널(P1)을 진공 흡착한 후, 그것을 파지하도록 구성되어 있다.
- <170> 즉, 반송용 평판(142a~142z)을 리프트 기구(143)에 장착하면, 도 9c의 흡착구멍(145)이 진공 펌프(도시 생략) 등의 배기장치에 접속되고, 그것에 의해 패널(P1)이 진공 흡착된다. 그 후, 반송용 평판(142a~142z)을 리프트 기구(143)로부터 착탈시키면, 진공 파지기구(144b)의 역지 밸브에 의해 기체의 역류가 방지되고, 그것에 의해 평활판(144a) 상면에 흡착된 패널(P1)이 그 상태에서 파지된다.
- <171> 흡착구멍(145)은 원형 구멍이며, 그 직경은 ϕ 2mm 이하로 설정되어 있다. 이것에 의해, 프레스 장치(36)의 상측 평판(72a) 및 하측 평판(72b)과 동일하게, 흡착한 패널(P1)이 변형되는(기복하는) 것을 방지하고 있다.
- <172> 반송 장치(38c)는 패널(P1)을 흡착 파지한 반송용 평판(142a~142z)을 경화 장치(37)에 반입한다. 이 때, 도 1의 제어장치(31)는 진공 접합 완료로부터의 시간을 각 반송용 평판(142a~142z)마다 관리하여, 일정 시간 경과한 반송용 평판을 경화 장치(37)에 반입한다.
- <173> 프레스 장치(36)에 의해 접합된 패널(P1)의 각 기관(W1, W2)은 그 접합 가공에 의한 응력이 잔존하고, 이 응력은 패널(P1)의 밀봉재를 경화시킬 때까지의 시간에 따라 완화된다. 따라서, 경화 장치(37)에 반입할 때까지의 시간을 관리하는 것은, 패널(P1)에 잔존하는 응력의 완화를 관리하는 것과 실질적으로 동일하다. 즉, 반송 장치(38c)는 패널(P1)을 흡착 파지한 반송용 평판(142a~142z)을 일정 시간 대기시킴으로써, 패널(P1)에 잔존하는 응력을 완화시킨다. 이것에 의해, 밀봉재 경화 후에 잔존하는 응력이 적어져, 패널(P1)의 불량률이 저감된다.
- <174> 또한, 각 패널(P1)을 경화 전에 일정 시간 대기시킴으로써, 각 패널(P1)의 응력은 동일한 정도 완화된다. 따라서, 각 패널(P1)에서의 기관(W1, W2)의 변형량이 균일해져, 각 패널(P1)의 편차가 적어진다. 이것에 의해, 높은 가공의 재현성과 안정성이 얻어진다.
- <175> 경화 장치(37)는 UV 램프(146)를 구비하고, 그것에 의해, 소정 파장을 갖는 광을 패널(P1)에 조사한다. 이 UV 램프(146)로부터 조사되는 광은, 파장이 밀봉재가 경화되는 영역을 남기도록 제어되고 있다. 또한, 패널(P1)은 컬러 필터 또는 차광막 등이 형성된 컬러 필터 기관인 기관(W2)이 상측으로 하여 접합되고, 그 상측으로부터 광이 조사된다. 따라서, 액정에 대한 영향이 적은 파장의 광을 조사하는 동시에, 광이 직접 조사되지 않도록 함

으로써, 액정의 열화를 저감시킬 수 있다.

- <176> 밀봉재가 경화된 패널(P1)은 경화 장치(37)로부터 검사장치(35)로 반송 장치(38d)(도 1 참조)에 의해 반송된다. 검사장치(35)는 위치 맞춤 검사 공정을 실시하는 장치이며, 패널(P1)을 구성하는 기관(W1, W2)의 위치 어긋남을 검사하여, 그 어긋남 양을 도 1의 제어장치(31)에 출력한다.
- <177> 제어장치(31)는 수취한 어긋남 양을 각 반송용 평판(142a~142z)마다 그들 고유의 처리 정보로서 관리한다. 그리고, 제어장치(31)는 각 반송용 평판(142a~142z)마다 관리한 어긋남 양을 프레스 장치(36)에서의 위치 맞춤에 피드백한다. 상세하게 설명하면, 각 반송용 평판(142a~142z)은 평활판(144a) 상면이 대략 균일하게 가공되어 있으나, 그런데도 각 반송용 평판(142a~142z)마다 평활판(144a) 상면의 평면도 등에는 차가 있다. 그 차는 각 반송용 평판(142a~142z)마다 경화 장치(37)에 투입할 때까지의 기관(W1, W2)의 위치 어긋남에 어긋남 양의 차를 발생시킨다. 그리고, 프레스 장치(36)에 의해 다음에 접합시키는 패널(P1)을 흡착 고정시키는 반송용 평판은, 이동 위치에 배치됨(본 실시형태에서는 이동 위치에 구비된 리프트 기구(143)에 장착됨)으로써, 어느 반송용 평판에 흡착 고정되는지를 알 수 있다. 따라서, 패널(P1)을 흡착 고정시키는 반송용 평판(142a~142z)에서의 어긋남 양을 보정 값으로 하여 그만큼 이동시켜 위치 맞춤한다.
- <178> 도 17의 하단 왼쪽에 나타낸 바와 같이, 제어장치(31)는 각 반송용 평판(142a~142z)마다 관리한 처리 정보(147)를 기억한다. 예를 들어, 제어장치(31)는 반송용 평판(142a)에 대한 처리 정보로서 (X:+1, Y:-1)을 기억하고 있다. 이것에 의거하여, 제어장치(31)는, 반송용 평판(142a)에 흡착 고정시키는 패널(P1)을 접합시킬 때에, 예를 들어, (X:-1, Y:+1)을 보정 값으로서 진공 접합 시의 이동량에 부가한다. 이와 같이, 검사장치(35)에서의 검사 결과를 위치 맞춤에 피드백함으로써, 위치 어긋남이 보다 적은 패널(P1)을 제조할 수 있다.
- <179> 도 18은 경화 장치(37)의 구성을 설명하기 위한 개략도이다.
- <180> 경화 장치(37)는 광원(148), 조도계(149), 콘트롤러(150), 상하기구(151)를 포함한다. 광원(148)은 UV 램프(146)와 그 UV 램프(146)로부터의 조사 광을 패널(P1) 전면에 대략 균등하게 조사하기 위해 설치된 제 1 및 제 2 반사판(152, 153)을 포함한다. 이 제 1 반사판(152)이 없을 경우에는, 패널(P1)의 중심에 조사되는 광이 주변의 그것에 비하여 많아진다. 이것을 방지하여 액정의 열화를 억제하면서, 패널(P1) 전면에 대략 균등한 에너지를 공급하도록 구성되어 있다.
- <181> 경화 장치(37)에 반입된 반송용 평판(142a)은 상하기구(151)에 의해 지지되고 있다. 그 반송용 평판(142a)에는 조도 센서(154)가 설치되고, 그 조도 센서(154)는 패널(P1)에 조사되는 광의 양에 대응하는 값(예를 들어, 전압)을 갖는 신호를 조도계(149)에 출력한다. 또한, 도 17의 각 반송용 평판(142b~142z)에도 동일하게 조도 센서(154)가 설치되어 있다.
- <182> 조도계(149)는 입력 신호에 의거하여 패널(P1)에 조사되는 광의 조도량을 콘트롤러(150)에 출력한다. 콘트롤러(150)는 입력된 조도량에 의거하여 생성한 제어 신호를 상하기구(151)에 출력한다. 예를 들면, 콘트롤러(150)는 조도량이 일정해지도록 제어 신호를 생성한다. 또한, 콘트롤러(150)는 조도량을 시간의 경과와 함께 변경시키도록 제어 신호를 생성할 수도 있다.
- <183> 상하기구(151)는 제어 신호에 응답하여 반송용 평판(142a)을 상하 이동시킨다. 이와 같이 하여, 광원(148)으로부터 반송용 평판(142a)까지의 거리가 변경된다. 이와 같이 구성함으로써, 광원(148)으로부터의 조사 광량이 변화(예를 들어, UV 램프(146)의 열화, 교환, 제 1 및 제 2 반사판(152, 153)의 반사면 변화)하여도, 패널(P1)로의 조사 광량을 용이하게 제어하고, 밀봉재의 경화 불균일을 억제하여 불량 발생을 저감시킬 수 있다.
- <184> 또한, 경화 장치(37)는 광원(148)과 동일하게 구성된 제 2 광원(155)을 반송용 평판(142a)의 하측에 구비하는 구성으로 할 수도 있다. 이 제 2 광원(155)에 의해 반송용 평판(142a) 측으로부터 패널(P1)에 광을 조사함으로써, 밀봉재의 경화 시간을 단축시킬 수 있다. 또한, 상하기구(151)는 제 1 및 제 2 광원(148, 155)을 반송용 평판(142a)에 대하여 상대적으로 상하 이동시키도록 구성할 수도 있다.
- <185> 또한, 콘트롤러(150)는 조도량에 의거하여 기관(W1, W2)의 조도량을 대략 일정하게 하도록 광원(148, 155)의 구동 전압 또는 구동 전류를 제어할 수도 있다. 또한, 반송용 평판(142a) 상에 조도 센서(156)를 설치하고, 콘트롤러(150)는 그 조도 센서(156)에 의해 검출한 조도량에 따라 광원(148, 155)의 구동 전압 또는 구동 전류를 제어할 수도 있다. 이것에 의해, 조사 기기가 열화하여 조사 강도가 저하되어도 밀봉재의 경화 불량을 억제할 수 있다.
- <186> 상술한 바와 같이, 본 실시형태에 의하면, 다음의 효과를 나타낸다.

- <187> (1) 챔버(71) 내가 대기압 하에서는 기관(W1, W2)을 상측 평판(72a) 및 하측 평판(72b)에서 진공 흡착에 의해 각각 흡착 파지하고, 챔버(71) 내가 감압 하에서는 각 평판(72a, 72b)에 전압을 인가하여 정전 흡착에 의해 각각을 흡착 파지한다. 그리고, 대기압 하에서 감압 하로의 전환 시에 기관(W1, W2)을 흡착 파지하기 위한 배압을 챔버(71) 내의 압력과 동일하게 하도록 했다. 그 결과, 정전 흡착한 기관(W1, W2)의 탈락 및 이동을 방지할 수 있어, 기관(W1, W2)의 접합 불량을 저감시킬 수 있다.
- <188> (2) 정전 척부(76a)의 흡착면에는, 기관(W2)에 배압을 가하는 홈(89)을 소정 방향을 따라 연장되도록 형성했다. 그 결과, 흡착한 기관(W2)이 기복하는 것을 방지할 수 있다.
- <189> (3) 정전 척부(76a)는 유전층(91a~91d)으로 이루어지고, 유전층(91a~91d) 내에 흡착면으로부터 소정 깊이에 매설된 전극(92a~92d)에 전압을 인가하여 기관(W2)을 흡착한다. 유전층(91a) 측면에 도전물(94a)을 접속하고, 그 도체를 개재시켜 유전층(91a)에 박리를 위한 전압을 공급하도록 했다. 그 결과, 흡착한 기관(W2)을 안전하게 박리시킬 수 있다.
- <190> (4) 밀봉재는 적어도 광경화성 접착제를 함유하는 접착제로서 그 밀봉재에 기관(W1, W2)의 상측 및 하측의 적어도 한쪽에 구비한 광원으로부터 광을 조사하여 경화시키는 경화 장치를 구비하고, 그 장치에서는 조도 센서에 의해 기관(W1, W2)에 조사되는 광량을 측정하여, 그 측정 결과에 의거하여 광원과 기관(W1, W2)과의 거리를 제어하도록 했다. 그 결과, 밀봉재에 조사하는 광량을 제어하여 경화시키고, 밀봉재의 경화 불균일을 억제하여 불량 발생을 저감시킬 수 있다.
- <191> (5) 기관(W1, W2) 사이에 봉입하는 액정(LC)을 기관(W1) 상에 적하하는 액정 적하 장치를 구비한다. 액정 적하 장치는 충전된 액정(LC)에 압력을 가하여 노즐로부터 토출시키는 시린지(55)를 구비하고, 그 시린지(55)에 충전된 액정(LC)을 온도 제어하도록 했다. 그 결과, 외기 온도의 영향을 받지 않고 미소한 양의 액정(LC)을 적하할 수 있다. 또한, 액정(LC)의 기포를 제거하여 적하량의 변동을 억제할 수 있다.
- <192> (6) 촬상 장치(111)는 시야가 서로 다른 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)를 구비하고, 그들 카메라 렌즈(115, 116)를 전환시키는 동시에, 기관(W1, W2)의 간격을 사용하는 카메라 렌즈(115, 116)에 대응하여 변경시켜 위치 맞춤을 행하도록 했다. 그 결과, 비접촉으로 기관(W1, W2)의 위치 맞춤을 행할 수 있다. 또한, 시야를 바꾸어 기관(W1, W2)을 근접시킴으로써, 보다 정밀하게 위치 맞춤을 행할 수 있다.
- <193> (7) 로드 셀(129)은, 상측 평판(72a)과 그것을 상하 이동 가능하게 지지하는 부재의 자중과, 챔버(71) 내를 감압함으로써 받는 대기압(C)과, 실린더(132)에 의한 가공압(B)의 총합을 검출한다. 그 총합 값이 감소됨으로써, 실제로 기관에 부가되는 그때그때의 부하 가중을 알 수 있다. 따라서, CPU(137)는 로드 셀(129)의 계측 값에 대응하여 전공 레귤레이터(138)에 출력하는 전기 신호를 제어함으로써, 외적 요인의 영향에 관계없이 항상 일정한 압력을 상측 평판(72a)에 부가할 수 있다.
- <194> (8) 기관(W2)을 그 상면을 상측 평판(72a)에 흡착할 때에, 흡착하는 기관(W2)을 들어올려 왜곡을 교정하도록 했다. 그 결과, 기관(W2)을 상측 평판(72a)에 확실하게 흡착할 수 있다. 또한, 위치 어긋남을 일으키지 않고 기관(W2)을 흡착할 수 있다.
- <195> 또한, 상기 실시형태는 다음의 형태로 변경시킬 수도 있다.
- <196> · 일반적으로, 기관(W1, W2)의 소자 등이 형성된 면(소자 형성면)은, 그들 소자가 형성된 영역의 오염 또는 파손을 방지하기 위해, 도 20a에 나타낸 바와 같이, 그 소자 형성면의 뒷면을 흡착하거나 소자 등이 형성된 영역(161)을 제외한 주변의 접촉 가능 영역(162)을 파지부재(163)(도 6에서의 인도 암(74))에 의해 파지한다. 그리하면, 도 20b에 나타낸 바와 같이, 기관(W2)은 그 크기에 따라 휘어진다. 이 기관(W2)의 왜곡은 상측 평판(72a)에 의한 흡착 시에 파지 위치에 어긋남을 발생시키거나, 흡착 불가능을 발생시킨다. 위치 어긋남은 기관의 위치 맞춤 불량 등의 영향을 준다. 이 영향을 없애기 위해, 프레스 장치에 도 19a 및 도 19b에 나타낸 바와 같은 왜곡 교정기구(165)를 구비하여 실시할 수도 있다.
- <197> 왜곡 교정기구(165)는 기관(W2)의 중앙부를 위쪽으로 들어올리는 리프트 기구이며, 흡착 패드(166)와, 그것을 파지하는 암(167)과, 암(167)을 상하로 이동시키는 상하기구(도시 생략)를 구비한다. 제어장치(예를 들어, 도 7의 제어장치(84))는 상측 평판(72a)에 의해 기관(W2)을 진공 흡착할 때에, 왜곡 교정기구(165)에 의해 기관(W2)의 왜곡을 교정한다.
- <198> 즉, 제어장치(84)는, 도 21a에 나타낸 바와 같이 휘어진 기관(W2)을 왜곡 교정기구(165)에 의해 도 21b에 나타낸 바와 같이 그 기관(W2)의 왜곡을 교정한다. 다음으로, 제어장치(84)는, 도 21c에 나타낸 바와 같이, 상측

평판(72a)을 하강시키고, 진공 흡착에 의해 기관(W2)을 상측 평판(72a)에 흡착시킨다. 다음으로, 도 21d에 나타난 바와 같이, 상측 평판(72a)을 상승시키고, 왜곡 교정기구(165) 및 파지부재(163)를 퇴피시킨다. 이것에 의해, 도 21e에 나타난 바와 같이, 기관(W2)을 상측 평판(72a)에 확실하게 흡착할 수 있다. 또한, 위치 어긋남이 없어, 재현성이 있는 기관 흡착을 행할 수 있다.

- <199> 또한, 도 19 및 도 20에서는 흡착 패드(166)를 사용했으나, 왜곡을 교정할 수 있으면 어떠한 구성이어도 상관없으며, 비접촉으로 왜곡을 교정하도록 할 수도 있고, 상기와 동일한 효과를 얻을 수 있다.
- <200> ·상기 실시형태에서는, 도 6에 나타난 바와 같이, 반송 로봇(45, 45)에 의해 기관(W1, W2)을 챔버(71) 내에 반송했으나, 도 22에 나타난 바와 같이, 테이블(171)을 사용하여 기관(W1, W2)을 동시에 반송하도록 할 수도 있다. 테이블(171)에는, 상측 기관(W2)을 접합면(소자 형성면)을 아래로 한 상태에서 파지하도록 형성된 상측 파지부재(172)와 하측 기관(W1)을 접합면을 위로 한 상태에서 파지하도록 구성된 하측 파지부재(173)를 구비한다. 또한, 상측 파지부재(172)는 제 1 기관(W1) 상면에 묘화된 밀봉재의 외측에 대응하는 위치에서 제 2 기관(W2)을 파지하도록 구성되어 있다. 이와 같이 하여 반송된 기관(W2)을 상측 평판(72a)에서 직접 흡착 파지하고, 제 1 기관(W1)을 리프트 핀(73)에 의해 일단 수취한 후에 하측 평판(72b)에 흡착 파지한다.
- <201> 이와 같이 구성된 테이블(171)을 사용하면, 2개의 기관(W1, W2)을 동시에 프레스 장치(36) 내에 반입할 수 있기 때문에, 반송에 필요할 시간을 단축시킬 수 있다. 또한, 제 1 실시형태의 반송 로봇(44, 45)에 의해 2개의 기관(W1, W2)을 처리실(71) 내에 반입하는 경우에 비하여, 상측에 파지한 제 2 기관(W2)의 핸들링이 용이해져, 반송(반입)에 필요한 시간을 단축시킬 수 있다. 또한, 미리 기관(W1, W2)의 위치 맞춤을 행하여, 양 기관(W1, W2)의 상대 위치를 유지한 상태에서, 즉, 위치가 어긋나지 않게 2개를 동시에 반송할 수 있기 때문에, 프레스 장치(36)에서의 위치 맞춤 시간을 단축(또는 생략)시키는 것이 가능해진다.
- <202> ·상기 실시형태에서는, 도 13에 나타난 바와 같이, 하측 평판(72b)을 이동기구(113)에 의해 지지했으나, 이 하측 평판(72b)을 착탈 가능하게 구성할 수도 있다. 도 23은 위치 맞춤 장치(36b)의 개략 구성도이다. 이 위치 맞춤 장치(36b)의 이동기구(113)는 스테이지(175)를 지지하고, 그 스테이지(175)에 설치한 위치 결정 핀(176)을 하측 평판(72b)에 형성한 위치 결정 구멍(177)에 삽입하여 하측 평판(72b)을 스테이지(175) 상에 수평 방향으로 상대 이동 불가능하게 부착시킨다. 이와 같이 하측 평판(72b)을 착탈 가능하게 형성함으로써, 접합시킨 기관(W1, W2)을 하측 평판(72b)으로부터 박리시키지 않고 도 1의 반송 장치(38c)에 의해 경화 장치(37)에 반송할 수 있다. 이것에 의해, 도 17에 나타난 바와 같이 경화 전의 밀봉재에 의해 기관(W1, W2)이 접합된 패널(P1)을 이동시킬 필요가 없어지기 때문에, 보다 안정된 패널(P1)을 제조할 수 있다.
- <203> ·상기 실시형태에서는 정전 척부(76a)의 흡착면에 흡착 홈(89)을 형성했으나(도 8a 및 도 8b 참조), 도 24a 내지 도 24c에 나타난 바와 같이, 흡착 홈(89)과 기관(W2)의 주변부 뒷면을 그 기관(W2)의 분위기와 동일하게 하는 배기 홈(178)을 형성할 수도 있다.
- <204> 배기 홈(178)은 흡착 홈(89)의 형성 방향과 동일한 방향을 따라 형성되어 있다. 또한, 배기 홈(178)은 기관(W2)을 흡착하는 영역 내로부터 정전 척부(76a)의 단면까지 연장되도록 변을 노치(notch)하여 형성되어 있다. 이 배기 홈(178)에 의해, 기관(W2)의 주변부 접촉 계면에 잔존하는 기포에 의해 기관(W2)이 이동 또는 탈락되는 것을 방지할 수 있다.
- <205> 또한, 배기 홈(178)을 형성함으로써, 상기 실시형태에 비하여 기관(W2)의 접촉 면적이 더 감소된다. 이것에 의해, 변위량이 보다 적은 접합 가공을 행할 수 있다.
- <206> 또한, 상기 실시형태에서 설명한 바와 같이, 정전 척부(76b)의 흡착면에도 동일하게 흡착 홈(89)과 배기 홈(178)을 형성함으로써, 기관(W1)의 이동 또는 탈락을 방지할 수 있다.
- <207> 또한, 배기 홈(178)은 기관(W2)의 주변부 뒷면의 압력과 챔버(71) 내의 분위기(압력)를 동일하게 할 수 있으면 되고, 정전 척부(76a)의 단면을 노치할 필요는 없다.
- <208> ·상기 실시형태에 있어서, 프레스 장치(36)에 기관(W1, W2)을 반입하기 전(예를 들어, 액정 적하 전)에 기관(W1, W2)의 얼라인먼트를 행하는 얼라인먼트 장치를 구비하여 실시한다. 이 얼라인먼트 장치는 화상 인식 카메라와 X축 및 θ 방향(X축은 반송 방향과 직교하는 방향이고, θ 방향은 회전 방향)으로 이동 가능한 스테이지를 구비한다. 화상 인식 카메라는 도 13의 제 1 카메라 렌즈(115)보다도 낮은 배율의 렌즈를 구비하고 있다. 따라서, 이 얼라인먼트 장치를 구비한 접합 기관 제조 장치는, 미세한 얼라인먼트를 행하는 제 2 카메라 렌즈(116)(도 13 참조)보다도 배율이 낮은 렌즈를 적어도 2세트 갖고 있다.

- <209> 얼라인먼트 장치에는 기준 화상이 기억되고, 카메라로 촬영한 기관(W1, W2)의 화상과 기준 화상을 비교함으로써, 반송된 기관(W1, W2)의 X축, Y축 및 θ 축의 어긋남 양(X, Y, θ)을 측정한다. 그리고, 스테이지에 의해 X축 방향의 위치 어긋남과 θ 축의 어긋남을 보정하는 동시에, Y축의 어긋남 양을 보정 값으로서 도 1의 프레스 장치(36)에 기관(W1, W2)을 반송하는 반송 장치에 출력한다. 그 반송 장치는 보정 값으로서 수취한 Y축 방향의 어긋남 양을 반송량 부가하여 기관(W1, W2)을 반송한다. 이와 같이 얼라인먼트 장치 및 반송 장치를 구성하면, Y축 방향의 어긋남을 반송 중에 보정함으로써, 얼라인먼트 장치에서의 얼라인먼트 시간이 짧아지고, 투입된 기관(W1, W2)을 프레스 장치(36)에 반입할 때까지 필요한 시간을 단축시켜 제조 효율을 향상시킬 수 있다.
- <210> 또한, 얼라인먼트 장치에 기억한 기준 화상은, 프레스 장치(36)의 위치 맞춤 장치(도 13 참조)에서 얼라인먼트한 기관(W1, W2)을 얼라인먼트 장치에 반송 방향에 대하여 역류시켜 반송하고, 그 반송한 기관(W1, W2)을 화상 인식 카메라로 촬상한 화상이다.
- <211> 도 25의 상단은 프레스 장치(36)에 의해 위치 맞춤이 종료된 기관의 위치(181), 그것을 액정 적하 장치(33)에 반송한 기관의 위치(182), 그것을 다시 투입 위치(얼라인먼트 장치)에 반송한 기관의 위치(183)를 나타낸다. 이 기관 위치(183)에 반송된 기관(W1, W2)의 화상을 기준 화상으로서 기억시킨다.
- <212> 다음으로, 도 25 하단의 오른쪽으로부터 기관(W1, W2)을 반송한다. 즉, 투입된 기관(W1, W2)은 그 중심 위치가 위치(183)의 중심 위치와 어긋나 있다. 이들 중심 위치의 어긋남 양(X, Y, θ)을 기준 화상과 기관(W1, W2)을 촬영한 화상을 비교함으로써 산출한다. 또한, X축 방향의 어긋남과 θ 방향의 어긋남을 스테이지에 의해 보정하는 동시에, Y축 방향의 어긋남 양을 보정 값으로서 반송 장치에 출력한다. 그 반송 장치는 보정 값을 반송량에 부가하여 기관(W1, W2)을 액정 적하 장치(33)에 반송한다. 이 때, 반송된 기관(W1, W2)의 위치는 상단의 위치(182)와 대략 일치하고 있다. 또한, 액정 적하 장치(33)로부터 반송 장치에 의해 기관(W1, W2)을 프레스 장치(36)에 반송한다. 이 때의 반송된 기관(W1, W2) 위치는 상단의 위치(181)와 대략 일치하고 있다.
- <213> 이와 같이, 얼라인먼트 장치 및 반송 장치를 구성함으로써, 기관(W1, W2)을 프레스 장치(36)까지 반송하는데 필요한 시간을 단축시킬 수 있다. 또한, 프레스 장치(36)에 반송된 기관(W1, W2)의 위치는, 그 프레스 장치(36)에 의해 위치 맞춤을 행한 기관의 위치(181)와 대략 일치하고 있다. 따라서, 프레스 장치(36)에 의해 복잡한 위치 맞춤을 행하는 시간이 짧아진다.
- <214> 또한, 얼라인먼트 장치는 화상 인식 카메라로 촬상한 기관(W1, W2)의 화상에 의해 얼라인먼트를 행하기 때문에, 기관(W1, W2)의 단면에는 접촉하지 않는다. 이것에 의해, 단면 상태가 나쁜 기관과의 접촉에 의해 발생하는 파티클을 억제할 수 있다.
- <215> 또한, 미리 프레스 장치(36)로부터 기관(W1, W2)을 얼라인먼트 장치에 반송함으로써, 프레스 장치(36)의 Y축과 얼라인먼트 장치의 Y축을 대략 일치시킬 수 있다. 이것에 의해, 반입된 기관(W1, W2)을 1개의 축(Y축)을 따라 반송하면 되고, 반송 장치의 구성 및 제어를 간략화할 수 있고, 프레스 장치(36)로의 반송 도중에 다른 처리장치를 용이하게 설치할 수 있다.
- <216> · 상기 실시형태는 액정 표시 패널을 제조하기 위한 접합 기관 제조 장치로 구체화했으나, PDP(Plasma Display Panel) 또는 EL 디스플레이(Electroluminescence Display) 패널, 유기 EL 디스플레이 패널 등의 다른 접합 기관을 제조하는 장치로 구체화할 수도 있다.
- <217> · 상기 실시형태에서는 프레스 장치(36)에서 하측 평판(72b)을 기준으로 했으나, 상측 평판(72a)을 기준으로 하는 구성으로 할 수도 있다.
- <218> · 상기 실시형태에서는 경화 장치(37)에서 밀봉재를 경화시키기 위해 UV 램프(146)를 사용했으나, 온도 변화에 의한 경화 방법을 실시하는 경화 장치를 사용할 수도 있다.
- <219> · 상기 실시형태에서는 도 17에서 반송용 평판(142a~142z)을 리프트 기구(143)로부터 이탈시켜 반송했으나, 이것을 리프트 기구(143)와 함께 반송하는 구성으로 할 수도 있다.
- <220> · 상기 실시형태에서는 도 7에서 밸브(82a, 82b)를 개폐 조작하여 기관(W1, W2)의 배압을 챔버(71) 내의 압력과 동일하게 했으나, 기관(W1, W2)의 탈락 및 이동을 방지하기 위해 배압을 챔버(71) 내의 압력과 동일하게 하거나 그 이하로 하는 것이 좋고, 그를 위해 구성 및 제어를 적절히 변경시켜 실시할 수도 있다. 예를 들면, 제어장치(84)는 챔버(71) 내를 감압 분위기로 할 때에 진공 흡착을 위한 밸브(80a, 80b)를 개방하여 둔다. 이와 같이 하여도, 기관(W1, W2)의 탈락 및 이동을 방지할 수 있다.
- <221> · 상기 실시형태에서는 프레스 이외의 공정을 대기압에서 행하도록 했으나, 일부의 공정을 감압 분위기에서 행

하는 구성으로 할 수도 있다. 예를 들면, 도 26에 나타낸 접합 기관 제조 장치(201)를 사용한다. 이 장치(201)는 밀봉 묘화 장치(32), 반입 로봇(202), 제 1 예비 진공실(203), 접합 처리실(204), 제 2 예비 진공실(205), 반출 로봇(206), 검사장치(35), 제어장치(207)를 구비한다.

- <222> 제 1 예비 진공실(203)에는 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 반입하기 위한 제 1 게이트 밸브(211)가 설치되어 있다. 제 1 예비 진공실(203)은 접합 처리실(204)과 제 2 게이트 밸브(212)에 의해 구획되어 있고, 접합 처리실(204)은 제 2 예비 진공실(205)과 제 3 게이트 밸브(213)에 의해 구획되어 있다. 그 제 2 예비 진공실(205)에는 2개의 기관(W1, W2)을 접합시킨 패널을 반출하기 위한 제 4 게이트 밸브(214)가 설치되어 있다.
- <223> 제어장치(207)는 기관 접합 공정의 제어를 행한다. 예를 들면, 제어장치(207)는 각 게이트 밸브(211~214)의 개폐 제어, 제 1 및 제 2 예비 진공실(203, 205) 내의 분위기 제어(감압화, 대기압화), 접합 처리실(204) 내의 분위기 제어, 반입 로봇(202) 및 반출 로봇(206)의 제어를 행한다.
- <224> 제 1 기관(W1)은 그 상면에 밀봉 묘화 장치(32)에 의해 밀봉재가 묘화되고, 반입 로봇(202)에 의해 제 1 예비 진공실(203) 내에 반입된다. 제 2 기관(W2)은 밀봉 묘화의 공정을 패스(통과)하여 반입 로봇(202)에 의해 제 1 예비 진공실(203) 내에 반입된다.
- <225> 제어장치(207)는 제 1 예비 진공실(203)에 반입된 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)에 대하여 전처리를 실시한다. 전처리는 가스 처리이며, 기관 또는 표시 소자의 표면에 부착된 불순물이나 생성물을 반응 가스 또는 치환 가스에 일정 시간 노출시키는 처리이다. 반응 가스는 PDP(Plasma Display Panel)를 위한 여기 가스 등이다. 치환 가스는 질소 가스 등의 불활성 가스이다.
- <226> 또한, 제 1 예비 진공실(203) 내에 전처리 장치를 구비하고, 상기 가스 처리, 열처리, 플라즈마 처리 중의 적어도 하나를 실시하도록 할 수도 있다. 열처리는 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 가열함으로써, 표면 개질, 접합면의 활성화, 수분 제거 등을 행하기 위해 실시된다. 플라즈마 처리는, 가스 치환이나 가스 반응 또는 열처리에 의해 활성화할 수 없는 기관 상의 생성물을 발생시키는 플라즈마에 의해 처리하기 위해 실시된다.
- <227> 이들 처리는 접합 후에 개봉 불가능한 접합면의 성질을 유지하여 안정화한다. 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)은 그들 표면에 산화막 등의 막이 생성되거나 공기 중의 부유물이 부착되어, 표면의 상태가 변화한다. 이 상태의 변화는 기관마다 서로 다르기 때문에, 안정된 패널을 제조할 수 없게 된다. 따라서, 이들 처리는, 막의 생성 또는 불순물의 부착을 억제하며, 부착된 불순물을 처리함으로써 기관 표면의 상태 변화를 억제하여, 패널의 품질 안정화를 도모하고 있다. 또한, 이 접합 기관 제조 장치(201)에 의하면, 별도로 전처리를 행하는 장치를 필요로 하지 않기 때문에, 상기 장치(201)에서의 응답(response)을 요구하면 높은 생산성을 얻을 수 있다.
- <228> 또한, 플라즈마 처리에 의해 기관(W1)에 묘화한 밀봉재가 영향을 받을 경우, 그 밀봉재를 마스크하거나, 또는 밀봉재 이외의 부분에 플라즈마를 발생시키도록 한다. 또한, 액정 표시 패널을 제조할 경우, 제 1 진공 예비실(203)에는 도 1에 나타낸 액정 적하 장치(33)가 구비된다.
- <229> 전처리가 실행된 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)은 제 1 예비 진공실(203)로부터 접합 처리실(204)에 반송된다.
- <230> 접합 처리실(204)에는 도 1에 나타낸 프레스 장치(36)가 구비되고, 상기 프레스 장치(36)는 도 13에 나타낸 위치 맞춤 장치(36a)(또는 도 23에 나타낸 위치 맞춤 장치(36b))를 포함한다.
- <231> 제어장치(207)는 접합 처리실(204) 내의 압력 제어와 처리실 내로의 가스 공급 제어를 행한다. 공급하는 가스는 상기의 반응 가스 또는 치환 가스이다.
- <232> 제어장치(207)는 반입된 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)의 위치 맞춤 및 접합을 실시한다. 또한, 제어장치(207)는 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)의 반입으로부터의 시간 경과를 감시하여, 접합 처리실(204) 내에 공급한 가스에 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 노출시키는 시간(반입으로부터 접합을 행할 때까지의 시간)을 제어한다. 이것에 의해, 접합 후에 개봉 불가능한 접합면의 성질을 유지하여 안정화한다.
- <233> 접합된 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)(패널)은 접합 처리실(204)로부터 제 2 예비 진공실(205)에 반송된다. 제 2 예비 진공실(205)에는 도 1에 나타낸 반송 장치(38c) 및 경화 장치(37)가 구비된다. 제어장치(207)는, 먼저, 제 2 예비 진공실(205) 내를 감압(진공)하고, 이어서 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 상기 예비 진공실(205) 내에 반송한다. 그리고, 제어장치(207)는 경화 장치(37)를 제어하고, 상기 제 2 예비 진공실(205)에 반입된 제 1 및 제 2 기관(W1, W2) 사이의 밀봉재를 감압 분위기에서 경화시킨다. 이와 같이, 밀봉재를 경화시킴으로써, 대기 개방할 때의 기류 또는 압력 분포에 의한 어긋남을 방지한다.

- <234> 또한, 제 1 및 제 2 예비 진공실(203, 205) 중의 어느 한쪽만을 구비한 접합 기관 제조 장치로 구체화할 수도 있다. 또한, 복수의 제 1 예비 진공실(203)을 병렬로 배치할 수도 있다. 각 제 1 예비 진공실(203)에서 전처리한 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 차례로 접합 처리실(204) 내에 반입하여 접합 처리를 실시한다. 이 구성에 의해, 1세트의 기관(W1, W2)당의 제조 시간을 단축시킬 수 있다.
- <235> ·상기 실시형태에 있어서, 도 13의 촬상 장치(111)의 시야 내에 포착한 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 접합시키기 위해 설치된 마크(위치 맞춤 마크)의 위치(시야 내 위치)를 미리 기억하여 두고, 반송된 기관에 설치된 위치 맞춤 마크의 시야 내 위치와의 차(좌표 차분)에 의해 촬상 장치(111)를 수평 이동시키도록 할 수도 있다.
- <236> 먼저, 기준으로 하는 기관을 반송하고, 상기 기관에 설치된 위치 맞춤 마크를 제 1 카메라 렌즈(115)에서 포착한다. 또한, 기준으로 하는 기관은 도 25에 나타난 방법에 의해 보정되어 반송되기 때문에, 반송 오차가 생겨도 그 기관의 위치 맞춤 마크는 시야로부터 벗어나지 않고, 또한, 시야로부터 벗어나지 않도록 카메라 렌즈의 배율이 미리 설정되어 있다. 그리고, 도 13의 제어장치(114)는, 도 27a에 나타난 제 1 카메라 렌즈(115)에 의한 촬상 시야(F1) 내에 묘사된 마크(M0)의 시야 내 위치(좌표값(X, Y))를 기억한다. 이 때의 마크(M0) 위치는, 촬상 장치(111)를 소정 거리 이동시켜 바꾼 제 2 카메라 렌즈(116)에 의해 마크(M0)를 시야 내에 포착할 수 있는 위치이다.
- <237> 다음으로, 기관(여기서는 제 1 기관(W1)을 이용하여 설명함)을 반송하고, 상기 기관(W1)에 설치된 위치 맞춤 마크(M1)를 제 1 카메라 렌즈(115)에 의해 촬상한다. 그리고, 제어장치(114)는 도 27b에 나타난 촬상 시야(F2) 내의 마크(M1)의 시야 내 위치(좌표값(x, y))를 산출하고, 상기 위치와 기억한 시야 내 위치와의 좌표 차분에 의해, 도 27c에 나타난 바와 같이 제 1 카메라 렌즈(115)를 이동시켜 새로운 촬상 시야(F2a) 내의 마크(M1)의 시야 내 위치를 마크(M0)의 그것과 일치시킨다. 이것에 의해, 다음에 제 2 카메라 렌즈(116)로 바꾼 경우에 마크(M1)를 시야 내에 확실하게 포착할 수 있다.
- <238> 또한, 산출한 좌표 차분에 의해 제 1 카메라 렌즈(115)로부터 제 2 카메라 렌즈(116)로 바꾸도록 촬상 장치(111)를 이동시키는 그 이동량을 보정하도록 할 수도 있다.
- <239> 또한, 상기의 시야 내 위치를 기억하여 행하는 위치 맞춤은, 저배율의 제 1 카메라 렌즈(115)에서 포착하는 마크와, 고배율의 제 2 카메라 렌즈(116)에서 포착하는 마크를 각각 별도로 설치한 기관에 적용할 수 있다. 도 28에 나타난 바와 같이, 제 3 기관(W3)(제 1 기관(W1) 또는 제 2 기관(W2))에는, 제 1 카메라 렌즈(115)에서 포착하는 마크(이하, 성긴(rough) 마크)(Ma)와 제 2 카메라 렌즈(116)에서 포착하는 마크(이하, 미세한(fine) 마크)(Mb)가 기관(W3)의 얼라인먼트에 적합한 위치(예를 들어, 4개의 코너)에 설치되어 있다. 성긴 마크(Ma)와 미세한 마크(Mb)는 소정 간격을 두고 설치되어 있다. 또한, 제 3 기관(W3)에 대하여 위치 맞춤하는 기관(예를 들어, 성긴 마크(Ma) 및 미세한 마크(Mb)가 제 1 기관(W1)에 설치되어 있을 경우에는 제 2 기관(W2)이 그것에 상당한다)에는, 성긴 마크(Ma)와 미세한 마크(Mb)에 대응하는 얼라인먼트 마크가 설치되어 있다.
- <240> 도 29a에 나타난 바와 같이, 제 1 카메라 렌즈(115)와 제 2 카메라 렌즈(116)의 중심축 사이의 거리는 고정되어 있다. 또한, 제 1 카메라 렌즈(115)에서 성긴 마크(Ma)를 포착한 시야 화상(도 29b), 제 2 카메라 렌즈(116)에서 미세한 마크(Mb)를 포착한 시야 화상(도 29c), 성긴 마크(Ma)를 포착한 촬상 장치(111)의 위치와 미세한 마크(Mb)를 포착한 촬상 장치(111)의 위치의 상대 좌표를 제어장치(114)에 기록한다.
- <241> 도 13에 나타난 위치 맞춤 장치(36a)는, 먼저, 제 1 카메라 렌즈(115)에서 성긴 마크(Ma)를 포착하고(도 29d), 그 성긴 마크(Ma)를 기준 위치에 포착하도록 촬상 장치(111)를 이동시키는 그 이동량을 산출한다. 즉, 위치 맞춤 장치(36a)는 제 1 카메라 렌즈(115)가 포착한 성긴 마크(Ma)의 시야 내 위치와 미리 기억한 시야 내 위치로부터 촬상 장치(111)의 이동에 필요한 거리 및 각도(X, Y, θ)를 산출한다. 또한, 위치 맞춤 장치(36a)는 산출한 거리 및 각도로 촬상 장치(111)를 이동시킨다.
- <242> 다음으로, 위치 맞춤 장치(36a)는 촬상 장치(111)를 이동시키고, 제 1 카메라 렌즈(115)로부터 제 2 카메라 렌즈(116)로 바꾼다. 그리고, 이 때에 이동시키는 촬상 장치(111)의 이동 거리는 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)에서 화상을 등록했을 때의 이동 거리이며, 기억되어 있다. 따라서, 기관(W3)을 이동시키지 않을 경우, 제 1 카메라 렌즈(115)에서 포착한 성긴 마크(Ma)의 시야 내 위치로부터 제 2 카메라 렌즈(116)의 시야 내에 포착하는 미세한 마크(Mb)의 위치의 어긋남 양을 예측할 수 있다.
- <243> 이것에 의해, 제 1 및 제 2 카메라 렌즈(115, 116)의 시야에 대하여 반송에 의해 생기는 어긋남(반송 오차)을 흡수할 수 있어, 접합 가공 시에 미세한 마크(Mb)를 확실하게 시야에 포착할 수 있다(도 29e). 촬상 장치(111)의 이동량을 펄스 등에 의해 위치 관리할 수 있기 때문에, 교정(calibration)은 제 1 및 제 2 카메라 렌즈

(115, 116) 사이의 상대 거리에 의해 얼라인먼트를 행하는 경우에도 보정할 수 있으며, 목표를 놓치지 않는다. 따라서, 통상에서는 시야 내로 옮기는 것이 불가능한 비율의 마크를 사용할 수 있기 때문에, 고분해능 시야에 대하여 판정 확률이 높은 얼라인먼트 인식을 실현하는 것이 가능해진다.

- <244> 또한, 제 1 카메라 렌즈(115)와 제 2 카메라 렌즈(116)를 각각 서로 다른 카메라에 장착하고, 그들 카메라의 거리(제 1 카메라 렌즈(115)와 제 2 카메라 렌즈(116)의 광축 거리)를 고정시켜 실시할 수도 있다.
- <245> 또한, 기관(W1, W2)의 어긋남(X축, Y축, θ 방향)을 검출할 수 있으면 성긴 마크(Ma)와 미세한 마크(Mb)의 수, 위치, 형상을 적절히 변경시킬 수도 있다. 예를 들면, 도 27에 있어서, 성긴 마크(Ma)를 2개소로 하며, 그 위치를 도면에서 상하 2번 중앙 부근으로 한다. 또한, 성긴 마크(Ma), 미세한 마크(Mb) 및 상기 각 형태에서의 마크를 원형 이외의 형상(예를 들어, 사각형, 십자형)으로 변경시킬 수도 있다. 더 나아가서는, 1개의 기관에 설치된 복수의 마크 형상이 상이할 수도 있고, 기관의 방향을 용이하게 확인하는 것이 가능해진다.
- <246> · 상기 성긴 마크(Ma)를 프레스 장치(36)에 기관을 반입하기 전에 실시하는 얼라인먼트에 사용할 수도 있다. 도 30은 반입 전에 얼라인먼트를 실시하는 위치 맞춤 장치(221)로부터 프레스 장치(36)까지의 공정을 개략적으로 나타내는 도면이다. 프레스 장치(36)에는 도 13에 나타난 위치 맞춤 장치(36a)가 설치되어 있다. 또한, 도 30에서는 프레스 장치(36)(위치 맞춤 장치(36a))의 요부를 나타낸다.
- <247> 위치 맞춤 장치(221)는 촬상 장치(222), 그것을 이동시키기 위한 이동기구(223), 이동기구(223)를 제어하기 위한 제어장치(224), 기관(W)을 흡착 파지하는 평판(225)을 X축, Y축 및 θ 방향(X축은 반송 방향과 평행한 방향, Y축은 반송 방향과 직교하는 방향, θ 방향은 회전 방향) 이동시키는 스테이지(도시 생략)를 구비한다. 촬상 장치(222)는 제 1 카메라 렌즈(115)보다도 낮은 배율의 렌즈(제 3 카메라 렌즈)(226)를 구비하고 있다. 예를 들면, 제 1 카메라 렌즈(115)는 배율 $\times 6$, 제 2 카메라 렌즈(116)는 배율 $\times 10$, 제 3 카메라 렌즈(226)는 배율 $\times 2$ 이다. 도 30에 있어서, 시야(F11, F12, F13)는 각각 제 1 카메라 렌즈(115), 제 2 카메라 렌즈(116), 제 3 카메라 렌즈(226)에서 성긴 마크(Ma)를 포착한 상태를 나타내고 있다. 따라서, 이 위치 맞춤 장치(221)를 구비한 집합 기관 제조 장치는, 미세한 얼라인먼트를 행하는 제 2 카메라 렌즈(116)보다도 배율이 낮은 렌즈를 적어도 2세트 갖고 있다. 또한, 위치 맞춤 장치(221)는 복수 설치되고, 성긴 마크(Ma)와 대응하는 위치에 설치되어 있다.
- <248> 위치 맞춤 장치(221)의 제어장치(224)에는, 제 3 카메라 렌즈(226)에서 성긴 마크(Ma)를 촬상한 기준 화상이 기억되어 있다. 기준 화상은, 제 2 카메라 렌즈(116)에서 미세한 마크(Mb)를 포착한 상태의 기관을 도 25에서 나타낸 역송(逆送)에 의해 위치 맞춤 장치(221)에 반송하고, 그 기관(W)의 성긴 마크를 포착한 화상이다.
- <249> 다음으로, 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)(도면에서는 제 1 기관(W1)을 나타냄)을 위치 맞춤 장치(221)에 반입한다. 위치 맞춤 장치(221)는, 제 3 카메라 렌즈(226)에서 촬영한 기관(W1)의 화상과 기준 화상을 비교함으로써, 반송된 기관(W)의 X축, Y축 및 θ 축의 어긋남 양(X, Y, θ)을 측정한다. 이 어긋남 양은 반송된 기관(W)을 그대로의 상태(위치 맞춤하지 않은 상태)에서 프레스 장치(36)에 반송했을 때의 제 2 카메라 렌즈(116)의 위치에 대한 미세한 마크(Mb)의 위치의 상대 좌표 위치(어긋남 양)와 실질적으로 동일하다. 즉, 위치 맞춤 장치(221)에 의해 위치 맞춤 장치(36a)에서의 기관(W)의 위치 어긋남을 예측하고 있는 것과 동일하다.
- <250> 그리고, 위치 맞춤 장치(221)는 스테이지에 의해 X축 방향 및 Y축 방향의 위치 어긋남과 θ 방향의 각도 어긋남을 보정한다. 이 위치를 보정한 기관(W)을 반송 장치(227)에 의해 반송하여 테이블(171)의 상측 파지부재(172)와 하측 파지부재(173)에 각각 파지시키고(제 2 기관(W2)과 제 1 기관(W1)), 프레스 장치(36)에 반입한다. 이 프레스 장치(36)에 반입된 기관(W1, W2)은 위치 맞춤 장치(221)에 의해 위치가 보정되어 있기 때문에, 제 2 카메라 렌즈(116)에 의한 미세한 마크(Mb)의 검출 시에는 카메라 시야의 대략 중앙(렌즈 광축의 대략 중앙)에 미세한 마크(Mb)가 포착된다. 이와 같이, 제 2 카메라 렌즈(116)의 광축 중앙에서 미세한 마크(Mb)를 포착할 수 있다. 그리고, 미세한 마크(Mb)가 제 2 카메라 렌즈(116)의 광축 부근에 근접함으로써 화상 왜곡의 영향을 저감시킬 수 있고, 위치 맞춤 오차를 적게 하는, 즉, 고정밀화를 실현할 수 있다. 또한, 미세한 마크(Mb)의 검출 위치의 재현성이 향상됨으로써, 미세한 마크(Mb)가 시야 범위 내에 포착되기 쉬워지기 때문에, 미세한 마크(Mb)의 위치를 탐색하는 시간을 단축시킬 수 있다. 따라서, 투입된 기관(W1, W2)을 프레스 장치(36)에 반입할 때까지 필요한 시간을 짧게 하여 제조 효율을 향상시킬 수 있다.
- <251> 또한, 스테이지에 의한 기관(W(W1, W2))의 X축, Y축 및 θ 방향의 위치 맞춤을 스테이지 이외에 의해 행할 수도 있다. 예를 들면, 도 25에 의해 설명한 반송 방법과 같이 반송 방향(도 30에서 X축 방향)의 어긋남에 따른 보정을 반송 장치(227)의 이송 거리에 가한다. 또한, θ 방향의 어긋남을 반송 장치(227)의 암을 반송 방향에 대

하여 각도 어긋남에 대응하여 기울여 기관(W)을 수취한다. 이와 같이 하여도, 미세한 마크(Mb)(성긴 마크(Ma))가 제 2 카메라 렌즈(116)(제 1 카메라 렌즈(115))의 시야 내에 들어가도록 기관(W)(제 1 및 제 2 기관(W1, W2))을 반송할 수 있다.

- <252> · 상기 실시형태에서는, 도 15에 나타낸 바와 같이 진공 챔버(71) 내에 구비한 하측 평판(72b)을 이동기구(113)에 의해 이동시켜 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)의 얼라인먼트(위치 맞춤)를 행하도록 했으나, 챔버(71)를 하측 평판(72b)과 함께 이동시키는 구성으로 할 수도 있다.
- <253> 도 31은 그 위치 맞춤 장치(230)의 개략 구성도이다. 위치 맞춤 장치(230)는 진공 챔버(231)와 이동기구(232)를 포함한다. 진공 챔버(231)는 상측 용기(231a)와 하측 용기(231b)로 이루어진다. 진공 챔버(231)는 배관(233), 밸브(234), 배관(235)을 개재시켜 펌프(236)에 접속되고, 그 펌프(236)의 구동 및 밸브(234)의 개폐에 의해 진공 챔버(231)의 내부를 감압할 수 있도록 구성되어 있다.
- <254> 상측 용기(231a)는 개폐기구(도시 생략)에 의해 하측 용기(231b)에 대하여 개폐 가능하게 지지되고, 하측 용기(231b)는 그 저부 주변에서 이동기구(232)에 의해 수평 2축 방향으로 이동 가능하게, 또한, θ 방향으로 회동 가능하게 지지되고 있다.
- <255> 진공 챔버(231) 내에는 상측 평판(237a)과 하측 평판(237b)이 배치되어 있다. 상측 평판(237a)은 복수의 지주(238)를 개재시켜 지지판(239)에 매달려 지지되고, 그 지지판(239)은 고정되어 있다. 지지판(239)과 상측 용기(231a) 사이에는, 각 지주(238)를 포위하여 챔버(231)의 기밀을 유지하기 위한 벨로(240)가 설치되어 있다. 하측 평판(237b)은 하측 용기(231b)의 내부 저면에 고착되어 있다.
- <256> 진공 챔버(231)의 개구부, 즉, 상측 용기(231a)와 하측 용기(231b)가 맞닿는 개소에는 O링(241)과 임시 고정 핀(242)이 설치되어 있다. O링(241)은 상측 용기(231a)와 하측 용기(231b) 사이를 밀봉시키기 위해 설치되고, 임시 고정 핀(242)은 이동기구(232)에 의한 하측 용기(231b)의 이동에 상측 용기(231a)를 추종시키기 위해 설치되어 있다.
- <257> 이와 같이 구성된 위치 맞춤 장치(230)는, 먼저, 챔버(231)를 개방하여 반입한 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 하측 평판(237b) 및 상측 평판(237a)에 각각 흡착 파지한다. 다음으로, 위치 맞춤 장치(230)는 진공 챔버(231)를 폐쇄하고, 밸브(234)를 개방 조작하여 펌프(236)를 구동시켜 상기 챔버(231) 내를 진공으로 한다.
- <258> 그리고, 위치 맞춤 장치(230)는 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)의 위치 맞춤을 행한다. 이 위치 맞춤에 있어서, 진공 챔버(231)는 내부가 감압되어 있기 때문에, 진공 챔버(231) 전체가 이동한다. 이 구성은, 후술하는 2가지 예와 비교하여, 부품 수의 대폭적인 삭감과 밀봉체로부터의 파티클 발생을 억제할 수 있다.
- <259> 또한, 임시 고정 핀(242)은, 진공 챔버(231) 내를 감압함으로써 상측 용기(231a)와 하측 용기(231b)가 밀착되어 진공 챔버(231) 전체가 이동하기 때문에, 생략하여도 동등한 효과를 나타낸다. 그러나, 임시 고정 핀(242)에 의해, 상측 용기(231a)와 하측 용기(231b)의 위치 맞춤을 양호한 정밀도로 행할 수 있다.
- <260> 도 32 및 도 33은 도 31에 대한 제 1 및 제 2 종래예의 개략 구성도이다.
- <261> 제 1 종래예의 위치 맞춤 장치(250)의 진공 챔버(251)는 상측 용기(251a)와 하측 용기(251b)로 이루어지고, 상측 용기(251a)는 이동 불가능하게 지지된 하측 용기(251b)에 대하여 이동기구(도시 생략)에 의해 개폐 가능하게 지지되고 있다.
- <262> 진공 챔버(251) 내에는 상측 평판(252a)과 하측 평판(252b)이 배치되어 있다. 상측 평판(252a)은 복수의 지주(253)를 개재시켜 지지판(254)에 매달려 지지되고, 그 지지판(254)은 고정되어 있다. 지지판(254)과 상측 용기(251a) 사이에는, 각 지주(253)를 포위하여 챔버(251)의 기밀을 유지하기 위한 벨로(255)가 설치되어 있다.
- <263> 하측 평판(252b)은 복수의 지주(256)를 개재시켜 지지판(257)에 연결되고, 상기 지지판(257)은 이동기구(도시 생략)에 의해 수평 2축 방향으로 이동되며, θ 방향으로 회동된다. 지지판(257)과 하측 용기(251b) 사이에는, 각 지주를 포위하여 챔버 내의 기밀을 유지하기 위한 벨로(258)가 각각 설치되어 있다.
- <264> 진공 챔버(251)의 개구부, 즉, 상측 용기(251a)와 하측 용기(251b)가 맞닿는 개소에는 O링(259)이 설치되어 있다.
- <265> 따라서, 이 제 1 종래예는, 도 31에 나타낸 위치 맞춤 장치(230)에 비하여 구성하는 부품 수가 많고 복잡하여 메인テナンス성이 우려된다. 한편하면, 도 31의 위치 맞춤 장치(230)는, 제 1 종래예에 비하여 부품 수를 대폭으로 삭감할 수 있어, 메인テナンス성이 양호하다.

- <266> 제 2 종래예의 위치 맞춤 장치(260)의 진공 챔버(261)는, 이동 불가능하게 지지된 상측 용기(261a)와, 이동기구(도시 생략)에 의해 수평 2축 방향으로 이동 가능하게, 또한, θ 방향으로 회동 가능하게 지지된 하측 용기(261b)로 이루어진다. 그 상측 용기(261a) 내에는 상측 평판(262a)이, 하측 용기(261b) 내에는 하측 평판(262b)이 이동 불가능하게 지지되고 있다. 진공 챔버(261)의 개구부, 즉, 상측 용기(261a)와 하측 용기(261b)가 맞닿는 개소에는 O링(263)이 설치되어 있다.
- <267> 따라서, 이 제 2 종래예는, 제 1 종래예에 비하여 부품 수가 대폭으로 삭감되어 있어, 메인テナンス성도 우수하다고 생각된다. 그러나, 제 1 기관(W1)과 제 2 기관(W2)의 위치 맞춤에 있어서, 상측 용기(261a)에 대하여 하측 용기(261b)가 이동하기 때문에, 진공을 유지하는 밀봉 부품(O링(263))의 유지와 관리가 곤란하다. 또한, 하측 용기(261b)의 이동에 의해 상기 하측 용기(261b)와 상측 용기(261a)가 맞닿아 파티클이 발생한다. 집합 전의 기관(W1, W2)은 오염을 싫어하기 때문에, 장시간 가동하는 대량생산 장치로서는 적합하지 않다. 환언하면, 도 31의 위치 맞춤 장치(230)는, 제 2 종래예에 비하여 O링(241)의 유지와 관리가 용이하며, 파티클도 발생하지 않기 때문에 장시간 가동하는 대량생산 장치에 적합하다.
- <268> · 상기 실시형태에 있어서, 경화 장치의 구성을 적절히 변경시킬 수도 있다. 도 34는 경화 장치(270)의 구성을 설명하기 위한 개략도이다.
- <269> 경화 장치(270)는 광원(271), 콘트롤러(273), 냉각기구(274)를 포함한다. 광원(271)은 도 18에 나타낸 광원(148)과 동일하게 구성되고, 경화 장치(270)는 평판(275)에 흡착 파괴된 패널(P1)의 제 1 및 제 2 기관(W1, W2) 사이의 밀봉재를 경화시킨다. 또한, 상기 실시형태와 동일하게, 경화 장치(270)는 도 18의 광원(155)과 동일하게 구성된 제 2 광원(276)을 평판(275)의 하측에 구비하는 구성으로 할 수도 있다.
- <270> 패널(P1)을 흡착 파괴하는 평판(275)은 조사되는 광의 반사 광량을 낮게 억제하도록 제작되어 있다. 예를 들면, 표면을 흑색 등으로 함으로써 광을 흡수한다. 이것은 패널(P1)의 밀봉재의 경화 시간을 일정 범위로 유지하기 때문에 효과적이다. 즉, 평판(275)이 광을 반사하면, 패널(P1)의 밀봉재는 광원(148)으로부터의 조사광과 평판(275)으로부터의 반사광을 받는다. 따라서, 밀봉재는 조사광만에 의한 경화 시간보다도 짧은 시간으로 경화되기 때문에, 그 경화 시간의 관리가 어려워지기 때문이다.
- <271> 냉각기구(274)는 상기 평판(275)의 표면 온도를 미리 설정한 온도와 하기 위해 설치되어 있다. 평판(275)의 표면 온도를 소정 온도로 하는 것은, 패널(P1)에 설치된 밀봉재의 경화 시간을 일정 범위로 유지하기 위함이다. 상세하게 설명하면, 패널(P1)에 설치된 밀봉재는 조사되는 광에 의해 부가되는 열에 의해 경화된다. 따라서, 평판(275)은 패널(P1)을 구성하는 제 1 및 제 2 기관(W1, W2)을 투과하는 광, 패널(P1)로부터 전도되는 열에 의해 그 표면 온도가 상승한다. 또한, 평판(275)은 광을 흡수하여 반사 광량을 억제하고 있기 때문에, 온도가 상승하기 쉽다.
- <272> 그 표면 온도가 상승한 평판(275)에 프레스 장치로부터 반송한 패널(P1)을 배치하면, 패널(P1)의 밀봉재는 평판(275)으로부터 전도되는 열에 의해 경화되기 시작한다. 따라서, 경화의 개시 시간이 불명확해져, 그 밀봉재의 경화 시간을 관리할 수 없게 되기 때문이다. 또한, 온도가 상승한 평판(275)에 대하여 평판(275)의 온도가 낮을 때와 동일한 시간만큼 광을 조사하면, 패널(P1)의 액정이나 드라이버 IC나 트랜지스터 등의 소자가 그 온도에 의해 열화하거나 파손되는 경우가 있다.
- <273> 냉각기구(274)는 온도 검출기구(281)와 표면 냉각기구(282)를 포함한다. 온도 검출기구(281)는 표면 온도를 검출하기 위한 센서(283)와 콘트롤러(273)를 포함하고, 센서(283)는 센서 헤드(284)와 온도계(285)로 구성되어 있다. 센서 헤드(284)는 평판(275)의 표면 온도를 비접촉으로 검출하여, 상기 검출 신호를 출력한다. 온도계(285)는 센서 헤드(284)의 검출 신호를 온도 데이터로 변환시킨다. 콘트롤러(273)는 온도계(285)로부터의 온도 데이터와 미리 기억한 설정 온도 데이터를 비교한다.
- <274> 표면 냉각기구(282)는 콘트롤러(273), 컴프레서(286), 송풍 헤드(287), 흡기 헤드(288), 흡기 펌프(289)로 구성되어 있다. 콘트롤러(273)는 상기 비교 결과에 의거하여 컴프레서(286)를 제어하고, 그 컴프레서(286)에 접속된 송풍 헤드(287)로부터 평판(275)의 표면에 기체가 닿게 된다. 이 기체에 의해 평판(275)이 냉각된다. 흡기 헤드(288)에는 흡기 펌프(289)가 접속되어 있고, 그 흡기 펌프(289)의 구동에 의해 송풍 헤드(287)로부터 배출되어 평판(275)에 분무되는 기체를 흡인함으로써, 냉각 효율을 향상시키고 있다.
- <275> 이상의 다양한 실시형태를 정리하면, 다음과 같이 된다.
- <276> (부기 1) 처리실 내에 2개의 제 1 및 제 2 기관을 반입하고, 상기 처리실 내를 감압하여 상기 제 1 및 제 2 기

관을 접합시키는 접합 기관 제조 장치에 있어서, 대기압 하에서 감압 하로의 전환 시에, 상기 제 1 및 제 2 기관을 파지하는 대향하여 배치된 제 1 및 제 2 파지관의 적어도 한쪽에서, 상기 기관을 흡착 파지하기 위한 배압을 상기 처리실 내의 압력과 동일하게 하는 것을 특징으로 하는 접합 기관 제조 장치.

- <277> (부기 2) 상기 처리실 내가 대기압 하에서는 상기 제 1 및 제 2 기관을 상기 제 1 및 제 2 파지관에 압력차 흡착에 의해 각각 흡착 파지하고, 상기 처리실 내가 감압 하에서는 상기 제 1 및 제 2 파지관에 전압을 인가하여 정전 흡착에 의해 각각을 흡착 파지하는 것을 특징으로 하는 부기 1에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <278> (부기 3) 상기 제 1 및 제 2 파지관 중의 적어도 한쪽 흡착면에는, 상기 기관에 배압을 가하는 제 1 홈과 동일한 압력으로 되는 제 2 홈을 소정 방향을 따라 연장되도록 형성한 것을 특징으로 하는 부기 1 또는 2에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <279> (부기 4) 상기 흡착한 상기 기관이 상기 제 2 홈의 일부를 덮도록 상기 제 2 홈을 형성한 것을 특징으로 하는 부기 3에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <280> (부기 5) 상기 제 1 및 제 2 파지관의 흡착면 측에는 상기 정전 흡착을 위한 유전층이 형성되고, 상기 유전층 내에 상기 흡착면으로부터 소정 깊이로 매설된 전극에 전압을 인가하여 상기 기관을 흡착하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 4 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <281> (부기 6) 상기 유전층 측면에 도체를 접촉하고, 상기 도체를 개재시켜 상기 유전층에 박리를 위한 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 부기 5에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <282> (부기 7) 상기 유전층 표면에 상기 기관의 측방으로부터 상기 기관의 소자 형성 영역과 겹치도록 도체를 형성하고, 상기 기관의 박리 시에, 상기 도체를 접지하거나 또는 상기 도체에 소정 전압을 공급하는 것을 특징으로 하는 부기 5 또는 6에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <283> (부기 8) 상기 유전층 표면에 상기 기관의 측방으로부터 상기 기관의 소자 형성 영역과 겹치도록 도체를 형성하고, 상기 기관의 박리 시에, 상기 도체에 접촉한 단자를 상기 기관에 형성되어 있는 도체와 접촉시키는 것을 특징으로 하는 부기 5 또는 6에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <284> (부기 9) 감압 하에서 상기 제 1 및 제 2 파지관 중의 어느 한쪽을 접합시킨 제 1 및 제 2 기관으로부터 이간시키고, 다른쪽 파지관에 상기 제 1 및 제 2 기관을 흡착 파지한 상태에서 상기 처리실 내를 대기 개방하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 8 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <285> (부기 10) 상기 처리실에 대향시킨 상기 제 1 및 제 2 기관을 동시에 반입하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 9 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <286> (부기 11) 상기 제 1 및 제 2 파지관에 각각 흡착 파지한 제 1 및 제 2 기관을 위치 맞춤하는 제 1 위치 맞춤 장치를 구비하고, 상기 제 1 위치 맞춤 장치는, 상기 제 1 및 제 2 파지관에 각각 흡착 파지한 상기 제 1 및 제 2 기관을 상기 제 1 및 제 2 기관 중의 어느 한쪽에 설치한 활상 장치에 의해 상기 제 1 및 제 2 기관에 설치한 위치 맞춤 마크를 활상하여 상기 양 기관의 위치 맞춤을 행하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 10 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <287> (부기 12) 상기 제 1 및 제 2 기관보다 먼저 상기 처리실에 반입된 제 3 기관에 상기 제 1 및 제 2 기관과 동일한 위치에 설치된 위치 맞춤 마크를 상기 활상 장치에 의해 활상하여 상기 위치 맞춤 마크의 시야 내 위치를 미리 기억하고, 상기 제 1 시야 내 위치와 반입한 상기 제 1 및 제 2 기관의 활상한 위치 맞춤 마크의 제 2 시야 내 위치의 좌표 차분에 의해 상기 활상 장치를 이동시키는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 11 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <288> (부기 13) 접합시킬 때의 활상 배율보다도 낮은 활상 배율의 렌즈를 적어도 2세트 갖고, 상기 제 1 및 제 2 기관을 접합시키기 전에 각 배율의 렌즈를 사용하여 단계적으로 위치 맞춤을 행하는 것을 특징으로 하는 부기 11 또는 12에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <289> (부기 14) 상기 제 1 및 제 2 기관을 상기 처리실에 반입하기 전에 위치 맞춤을 행하는 제 2 위치 맞춤 장치를 갖는 것을 특징으로 하는 부기 11 내지 13 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <290> (부기 15) 위치 맞춤하는 상기 제 1 및 제 2 기관의 제 1 기준 위치와, 상기 제 2 위치 맞춤 장치에서의 제 1 및 제 2 기관의 제 2 기준 위치를 기억하고, 상기 제 2 위치 맞춤 장치에 반입한 상기 제 1 또는 제 2 기관의 위치와 상기 제 2 기준 위치의 차에 따른 보정을 상기 제 1 또는 제 2 기관을 상기 제 1 기준 위치로 반송할 때

에 가하는 것을 특징으로 하는 부기 13 또는 14에 기재된 접합 기관 제조 장치.

- <291> (부기 16) 상기 처리실은 2개의 용기로 분할되어, 각각의 용기에는 상기 제 1 및 제 2 기관을 파지하는 제 1 및 제 2 파지판이 고착되고, 한쪽 용기는 위치 맞춤 시에 이동 가능한 기구에 부착되며, 다른쪽 용기는 상기 처리실 내를 감압 후에 상기 한쪽 용기와 함께 이동하는 것을 특징으로 하는 부기 11 내지 15 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <292> (부기 17) 상기 제 1 및 제 2 기관을 접합시키는 접착제는 적어도 광경화성 접착제를 함유하는 접착제로서 상기 접착제에 상기 제 1 및 제 2 기관의 적어도 한쪽 측에 구비한 광원으로부터 광을 조사하여 경화시키는 경화 장치를 구비하고, 상기 장치에서는 조도 센서에 의해 상기 제 1 및 제 2 기관에 조사되는 광량을 측정하며, 그 측정 결과에 의거하여 상기 광원과 상기 제 1 및 제 2 기관과의 거리를 제어하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 16 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <293> (부기 18) 상기 제 1 및 제 2 기관을 접합시키는 접착제는 적어도 광경화성 접착제를 함유하는 접착제로서 상기 접착제에 상기 제 1 및 제 2 기관의 적어도 한쪽 측에 구비한 광원으로부터 광을 조사하여 경화시키는 경화 장치를 구비하고, 상기 장치에서는 조도 센서에 의해 상기 제 1 및 제 2 기관에 조사되는 광량을 측정하며, 그 측정 결과에 의거하여 상기 광원과 상기 제 1 및 제 2 기관에 조사되는 강도를 일정하게 유지하도록 제어하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 16 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <294> (부기 19) 상기 경화 장치는 상기 접합된 제 1 및 제 2 기관을 흡착 파지하는 파지판을 냉각시키는 기구를 포함하는 것을 특징으로 하는 부기 17 또는 18에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <295> (부기 20) 상기 파지판은 광을 흡수하기 어려운 재질로 이루어진 것을 특징으로 하는 부기 19에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <296> (부기 21) 감압되는 상기 처리실 내에 설치된 상기 한쪽 파지판을 상하 이동 가능하게 지지하기 위한 상기 처리실 외에 설치된 지지부재와, 상기 지지부재를 매다는 지지판과, 상기 지지판을 상하 이동시키는 액추에이터와, 상기 지지판과 상기 지지부재 사이에 상기 지지부재 및 상기 상측 파지판의 중량이 가해지도록 설치된 로드 션을 구비하고, 상기 로드 션은, 상기 처리실 내를 감압함으로써 상기 상측 파지판에 부가되는 대기압과 상기 지지부재 및 상기 상측 파지판의 자중과의 총합을 계측 값으로서 출력하여, 상기 계측 값이 감소된 값을 상기 제 1 및 제 2 기관에 가해지는 압력으로서 인식하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 20 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <297> (부기 22) 상기 상측의 파지판에 가공압을 가하는 액추에이터를 구비하고, 상기 액추에이터는 상기 가공압이 상기 로드 션에 가해지도록 상기 지지판에 설치되며, 상기 로드 션은, 상기 자중과 상기 대기압과 상기 가공압의 총합을 계측 값으로서 출력하여, 상기 계측 값이 감소되는 값에 의거하여 상기 액추에이터의 가공압을 제어하는 것을 특징으로 하는 부기 21에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <298> (부기 23) 상기 접합시킨 제 1 및 제 2 기관을 배치하는 면이 평활하게 형성된 반송용 평판을 적어도 1개 갖고, 상기 반송용 평판에 상기 접합 후의 제 1 및 제 2 기관을 이동시켜 상기 접착제를 경화시키는 경화 장치에 반송하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 22 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <299> (부기 24) 상기 경화 장치에서 상기 접착제에 광을 조사시킬 때까지의 시간을 관리하는 것을 특징으로 하는 부기 23에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <300> (부기 25) 접합시킨 제 1 및 제 2 기관을 배치하는 면이 소정 평면도로 가공된 복수의 반송용 평판과, 상기 복수의 반송용 평판에 상기 파지판으로부터 상기 제 1 및 제 2 기관을 이동시키고, 각 반송용 평판마다 접합으로부터의 시간을 관리하여, 소정 시간 경과한 제 1 및 제 2 기관을 흡착 파지한 반송용 평판을 접착제를 경화시키는 장치에 반입하는 이동기구를 구비한 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 22 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <301> (부기 26) 상기 각 반송용 평판마다 상기 접착제 경화 후의 제 1 및 제 2 기관의 위치 어긋남을 반송 정보로서 기억하고, 상기 반송 정보에 의거하여 상기 기관을 이동시켜 위치 맞춤을 행하는 것을 특징으로 하는 부기 23 내지 25 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <302> (부기 27) 상기 접착제 경화 후의 제 1 및 제 2 기관의 위치 어긋남을 검사하는 검사장치를 구비하고, 상기 검사장치에 의해 검출한 위치 어긋남 양에 따라 상기 제 1 및 제 2 기관을 이동시켜 위치 맞춤하는 그 위치 맞춤

어긋남 양을 보정하는 것을 특징으로 하는 부기 26에 기재된 접합 기관 제조 장치.

- <303> (부기 28) 상기 검사장치를 상기 기관의 반송 라인 상에 배치하는 것을 특징으로 하는 부기 27에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <304> (부기 29) 상기 한쪽 파지판은 착탈 가능하게 설치되고, 상기 접합 후의 제 1 및 제 2 기관을 흡착 파지한 상기 파지판을 착탈시켜 다음 공정으로 반송하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 28 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <305> (부기 30) 상기 접합을 행하는 처리실과는 별도로 감압 형성 가능하게 형성된 용기를 구비하고, 상기 용기에서 상기 제 1 및 제 2 기관의 적어도 한쪽에 대하여 접합의 전처리를 행하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 29 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <306> (부기 31) 상기 제 1 및 제 2 기관 사이를 밀봉시키는 밀봉재를 묘화하는 기구를 구비하고, 상기 전처리는, 상기 밀봉재 묘화 후의 제 1 및 제 2 기관을 선택한 가스에 노출시키는 처리인 것을 특징으로 하는 부기 30에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <307> (부기 32) 상기 전처리는, 상기 제 1 및 제 2 기관의 적어도 한쪽에 대하여 실시하는 열처리인 것을 특징으로 하는 부기 30에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <308> (부기 33) 상기 전처리는, 상기 제 1 또는 제 2 기관에 대하여 실시하는 플라즈마 처리인 것을 특징으로 하는 부기 30에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <309> (부기 34) 상기 접합을 행하는 처리실과는 별도로 감압 형성 가능하게 형성된 용기를 구비하고, 상기 밀봉의 경화 처리, 상기 경화 처리까지의 반송 처리, 접합 후의 제 1 및 제 2 기관을 상기 제 1 및 제 2 파지판으로부터 박리시키는 처리 중의 적어도 하나의 처리를 상기 용기 내에서 실시하는 것을 특징으로 하는 부기 30 내지 33 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <310> (부기 35) 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 봉입하는 액체를 상기 제 1 또는 제 2 기관 상에 적하하는 액체 적하 장치를 구비하고, 상기 액체의 토출량을 자동 계측하는 기구를 가져, 기관 상으로의 토출 전에 최적의 적하량을 교정함으로써 도포량을 일정하게 관리하는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 34 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <311> (부기 36) 상기 제 1 및 제 2 기관 사이에 봉입하는 액체를 상기 제 1 또는 제 2 기관 상에 적하하는 액체 적하 장치를 구비하고,
- <312> 상기 액체 적하 장치는 충전된 액체에 압력을 가하여 노즐로부터 토출시키는 시린지를 구비하며, 상기 시린지는, 상기 액체의 흐름을 차단 가능한 개폐 밸브를 갖는 것, 상기 액체가 접하는 관이 상기 액체의 변화에 관계없이 상기 압력에 대하여 균등한 것, 상기 액체를 온도 제어하는 것 중의 적어도 하나를 갖는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 34 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <313> (부기 37) 상기 시린지의 노즐 부근에, 상기 노즐에 부착되는 액체를 흡입하는 흡입구를 설치한 것을 특징으로 하는 부기 36에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <314> (부기 38) 상기 노즐 선단에 기체를 분무하는 기체 분사 노즐을 상기 흡입구와 대향하여 설치한 것을 특징으로 하는 부기 37에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <315> (부기 39) 상기 시린지로부터 적하하는 액체의 양을 계측하는 계측장치를 구비하고, 상기 계측장치에서의 계측 결과에 의거하여 상기 액체를 토출시키는 압력을 가하는 플린저의 이동량을 제어하도록 한 것을 특징으로 하는 부기 35 내지 38 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <316> (부기 40) 상기 제 1 및 제 2 기관은 각각 서로 다른 공정에 의해 제조되고, 상기 제 1 및 제 2 기관을 동시에 수취하여 상기 공정에 반입하는 반송 로봇을 구비하며, 상기 제 1 및 제 2 기관의 각각에는 인식 정보가 마련되어, 상기 반송 로봇은 상기 각 인식 정보에 의거하여 상기 제 1 또는 제 2 기관을 상하 반전시키는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 39 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.
- <317> (부기 41) 상기 제 1 또는 제 2 기관을 한쪽 파지판에 흡착할 때, 상기 흡착하는 기관의 왜곡을 교정하는 기구를 갖는 것을 특징으로 하는 부기 1 내지 40 중의 어느 하나에 기재된 접합 기관 제조 장치.

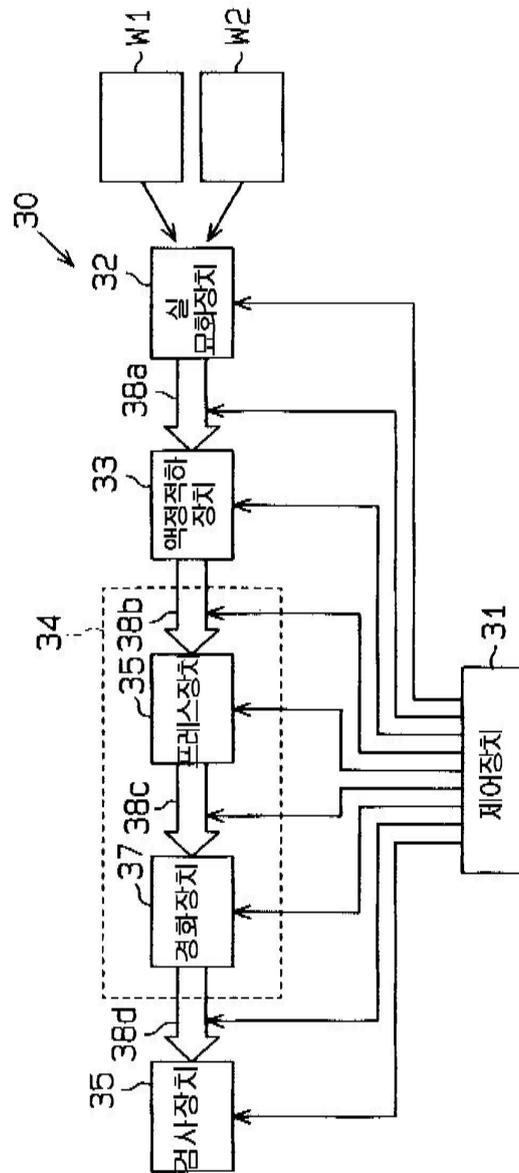
도면의 간단한 설명

- <318> 도 1은 집합 장치의 개략 구성도.
- <319> 도 2는 반송 장치의 개략 구성도.
- <320> 도 3은 액정 적하(滴下)장치의 개략 구성도.
- <321> 도 4는 디스펜서의 설명도.
- <322> 도 5는 적하량 계측부의 개략 설명도.
- <323> 도 6은 기관 반송의 설명도.
- <324> 도 7은 진공 분위기에서의 기관 흡착을 설명하기 위한 개략도.
- <325> 도 8은 평판의 설명도.
- <326> 도 9는 정전(靜電) 척(chuck)의 설명도.
- <327> 도 10은 정전 척의 등가회로도.
- <328> 도 11은 정전 척에 인가하는 전압의 파형도.
- <329> 도 12는 기관 박리(剝離)의 순서를 나타내는 설명도.
- <330> 도 13은 위치 맞춤 장치의 개략 구성도.
- <331> 도 14는 위치 맞춤 제어의 설명도.
- <332> 도 15는 프레스 장치의 개략 구성도.
- <333> 도 16은 상측 평판 및 하측 평판의 사시도.
- <334> 도 17은 밀봉재 경화 장치에 기관을 반송하는 반송 장치의 개략도.
- <335> 도 18은 밀봉재 경화 장치의 개략 구성도.
- <336> 도 19는 기관 파지장치의 개략 구성도.
- <337> 도 20은 기관 반송 및 기관에 발생하는 왜곡(distortion)의 설명도.
- <338> 도 21은 기관 파지의 순서를 설명하는 설명도.
- <339> 도 22는 기관 반송의 설명도.
- <340> 도 23은 위치 맞춤 장치의 개략 구성도.
- <341> 도 24는 평판의 설명도.
- <342> 도 25는 보정 반송의 설명도.
- <343> 도 26은 다른 형태의 집합 기관 제조 장치의 개략 구성도.
- <344> 도 27은 위치 맞춤 마크의 설명도.
- <345> 도 28은 다른 위치 맞춤 제어의 설명도.
- <346> 도 29는 다른 위치 맞춤 제어의 설명도.
- <347> 도 30은 다른 보정 반송의 설명도.
- <348> 도 31은 다른 챔버의 개략 구성도.
- <349> 도 32는 도 31에 대한 종래예의 개략 구성도.
- <350> 도 33은 도 31에 대한 종래예의 개략 구성도.
- <351> 도 34는 다른 밀봉재 경화 장치의 개략 구성도.

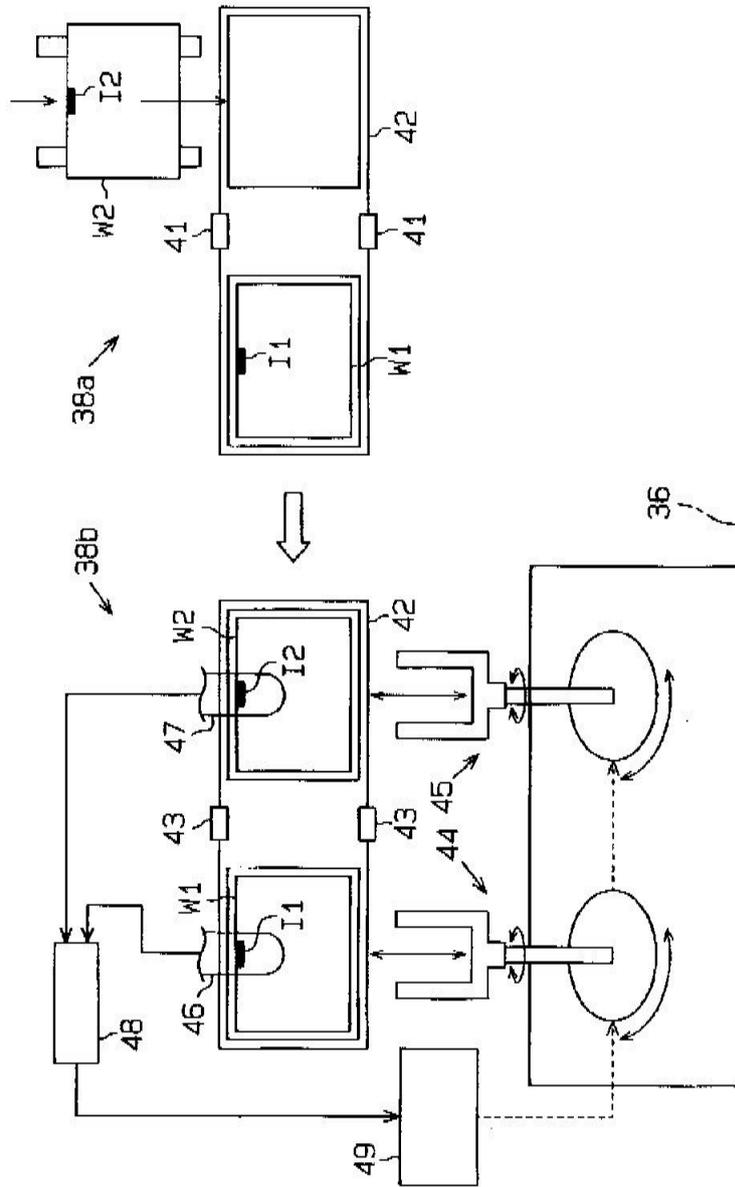
- <352> 도 35는 집합 기관(액정 표시 패널)의 단면도.
- <353> 도 36은 종래의 다른 집합 기관의 단면도.
- <354> 도 37은 종래 방법에 의한 집합의 설명도.
- <355> 도 38은 종래 방법에 의한 집합 기관의 단면도.
- <356> * 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명
- <357> 55 : 시린지(syringe)
- <358> 71 : 처리실로서의 챔버
- <359> 72a, 72b : 파지판으로서의 상측 평판 및 하측 평판
- <360> 76a, 76b : 파지판을 구성하는 정전 척부
- <361> 89 : 흡착 흡
- <362> 91a~91d : 유전층
- <363> 92a~92d : 전극
- <364> 94a : 도전물
- <365> 111 : 촬상(撮像)장치
- <366> 115, 116 : 카메라 렌즈
- <367> 129 : 로드 셀
- <368> 132 : 액추에이터로서의 실린더
- <369> 165 : 왜곡 교정기구
- <370> W1, W2 : 제 1 및 제 2 기관

도면

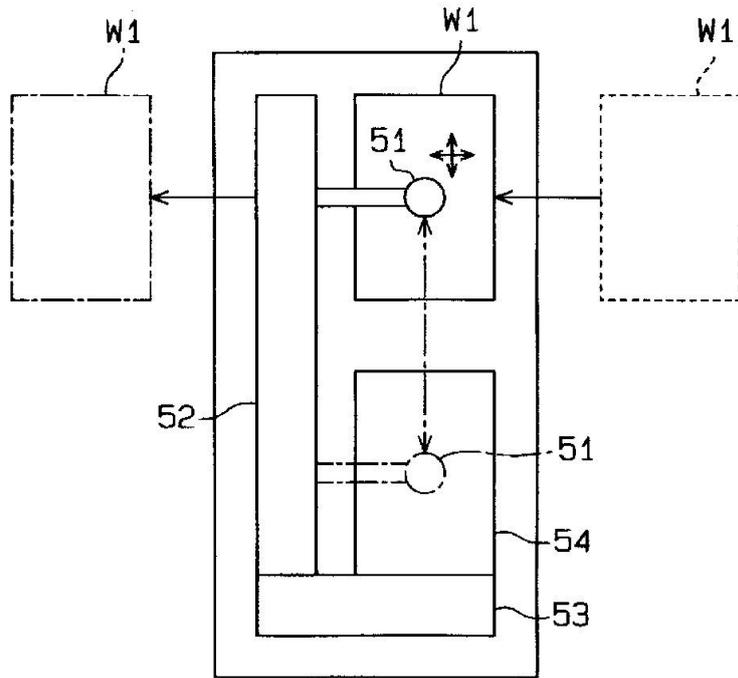
도면1



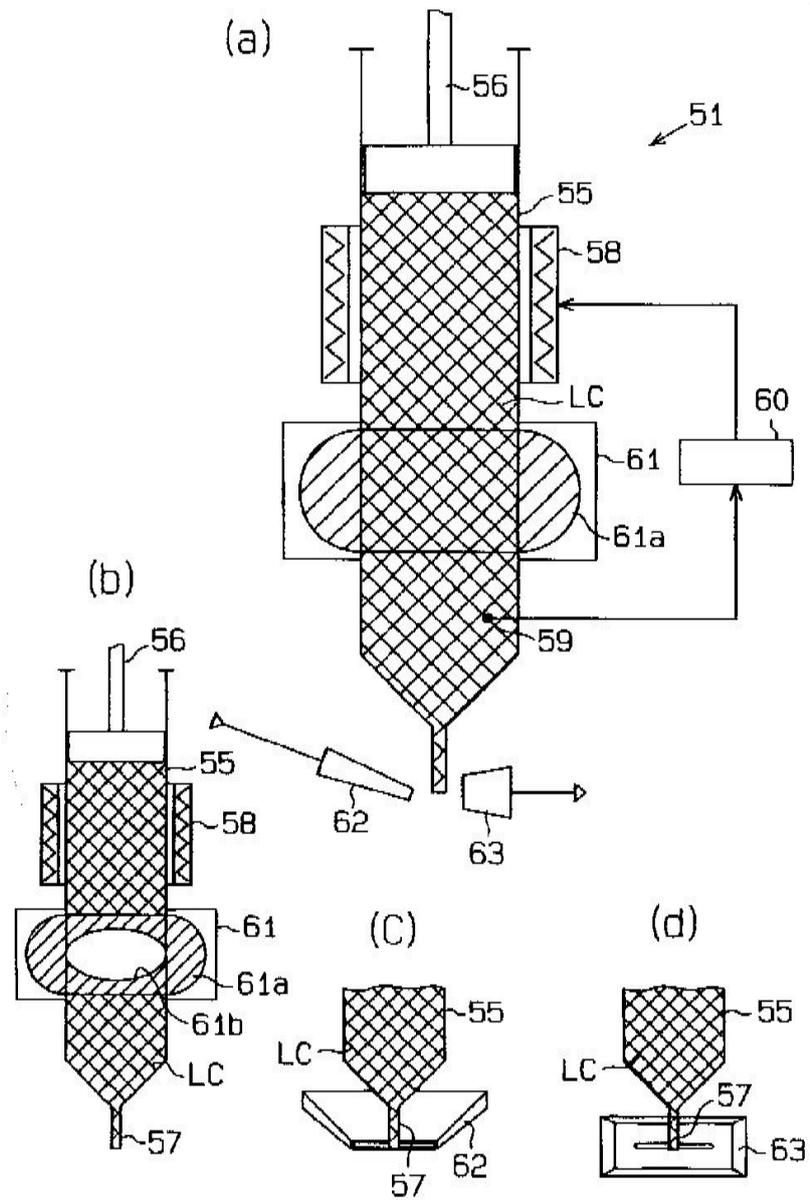
도면2



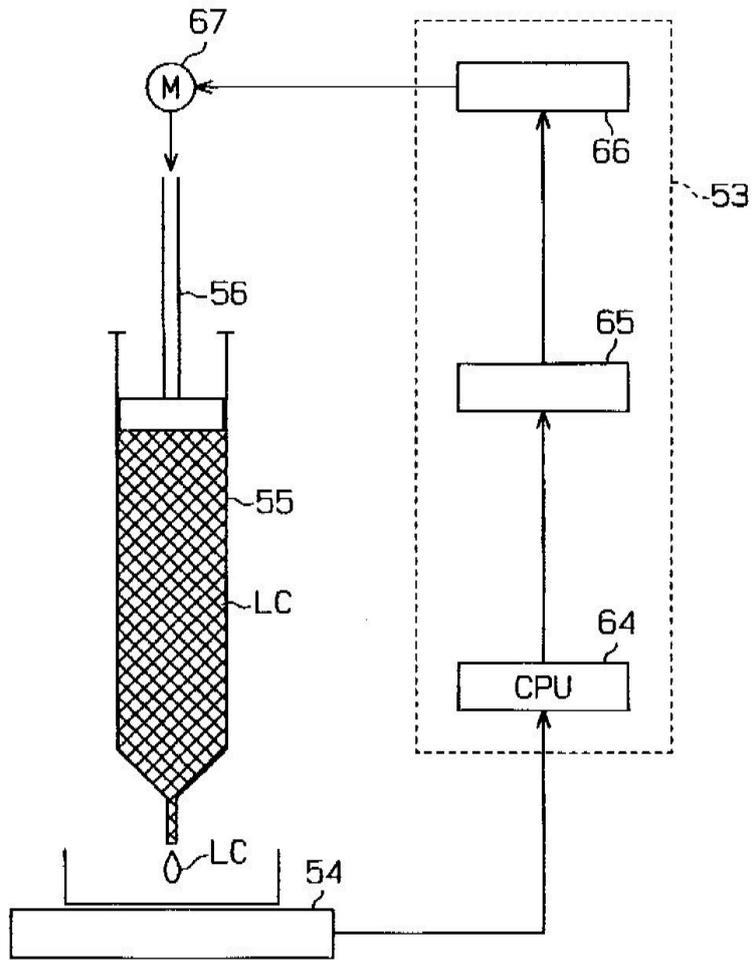
도면3



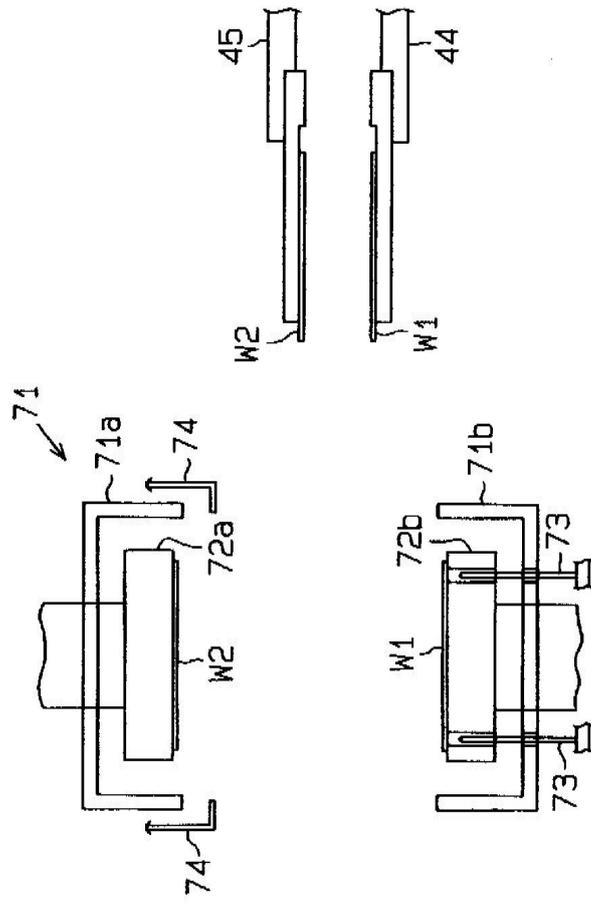
도면4



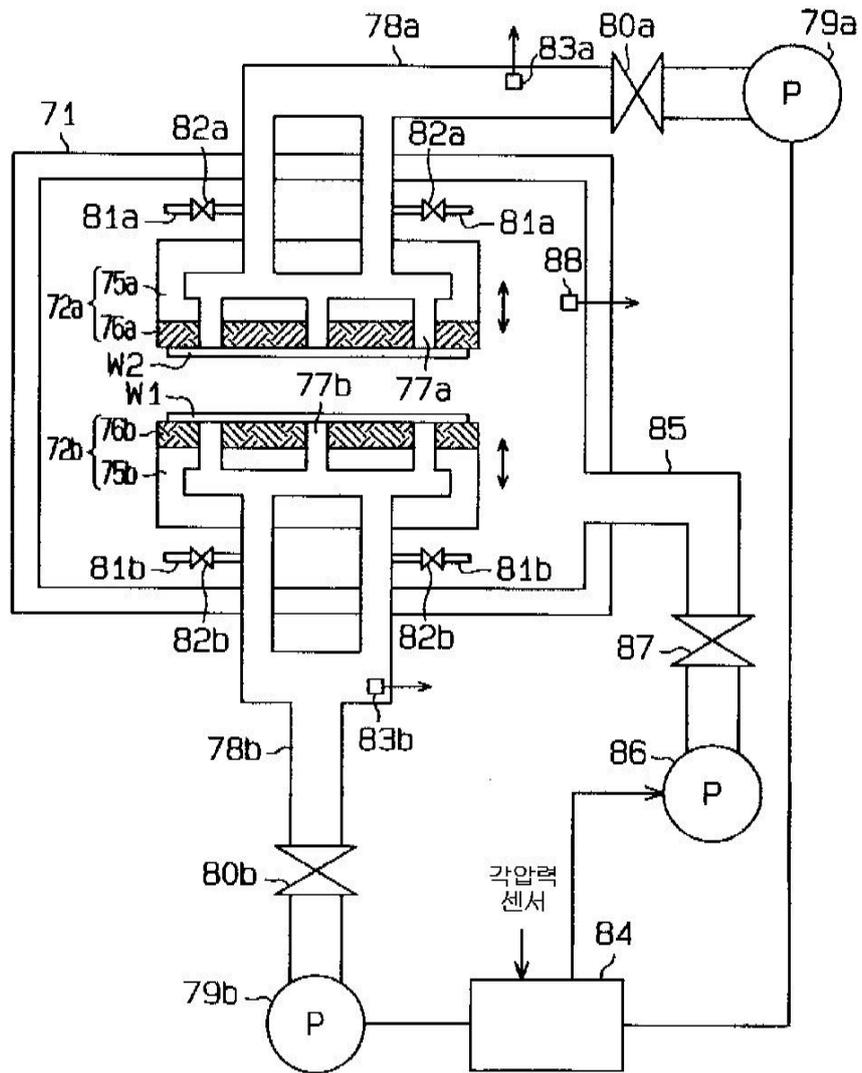
도면5



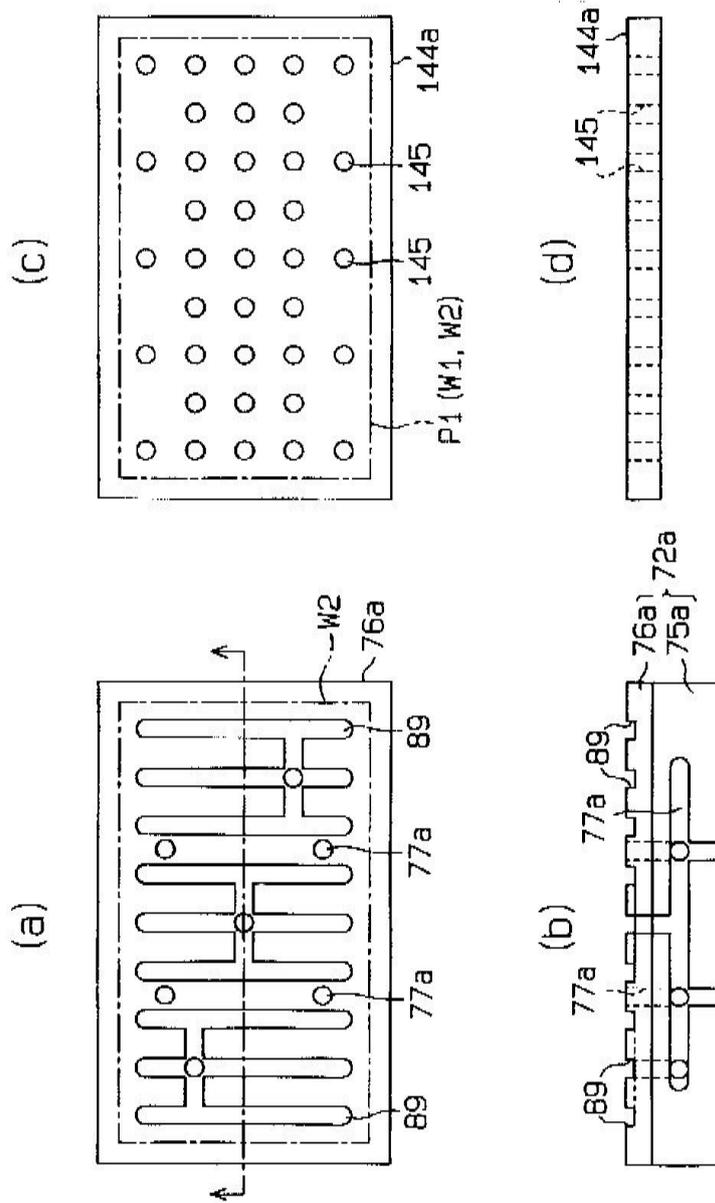
도면6



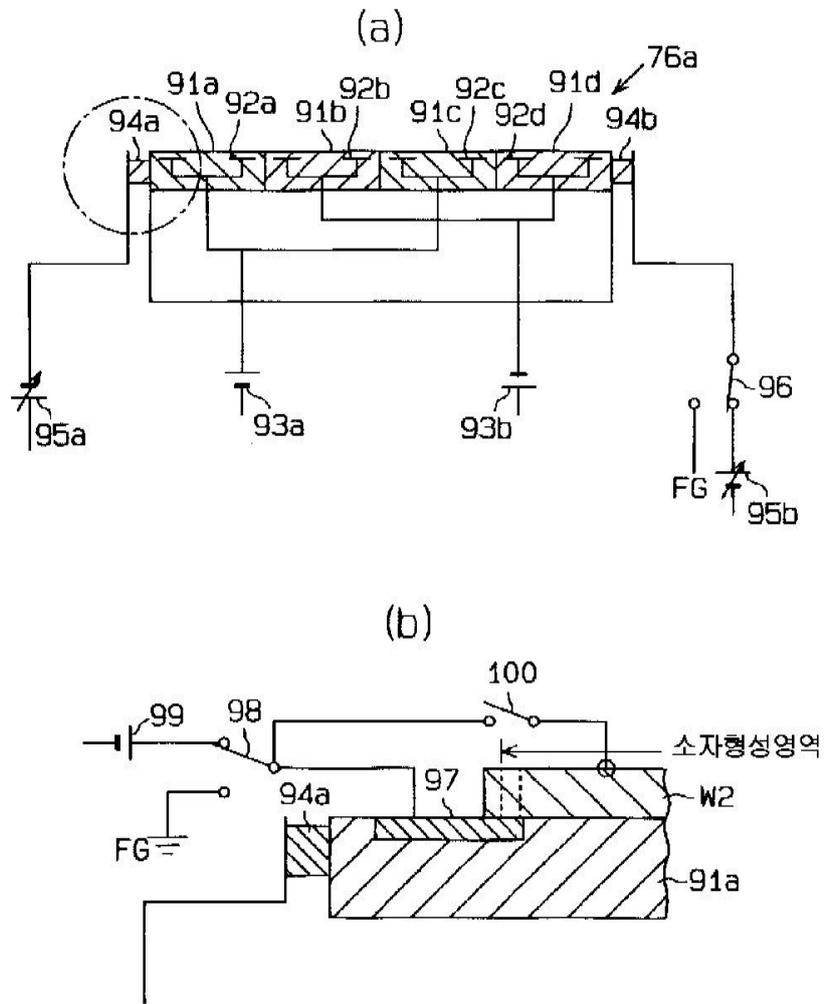
도면7



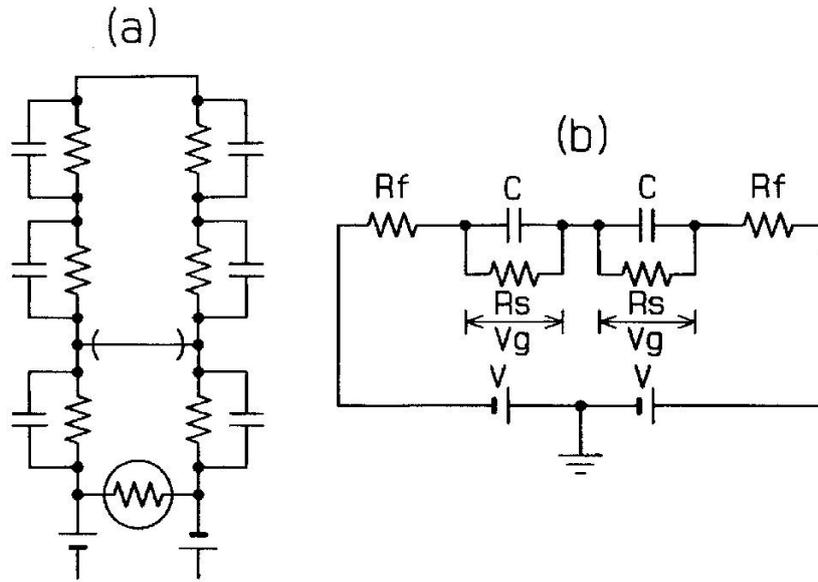
도면8



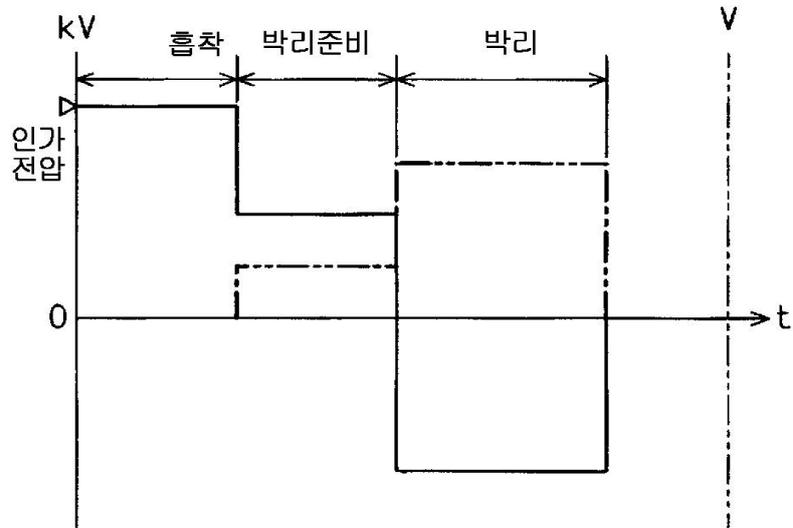
도면9



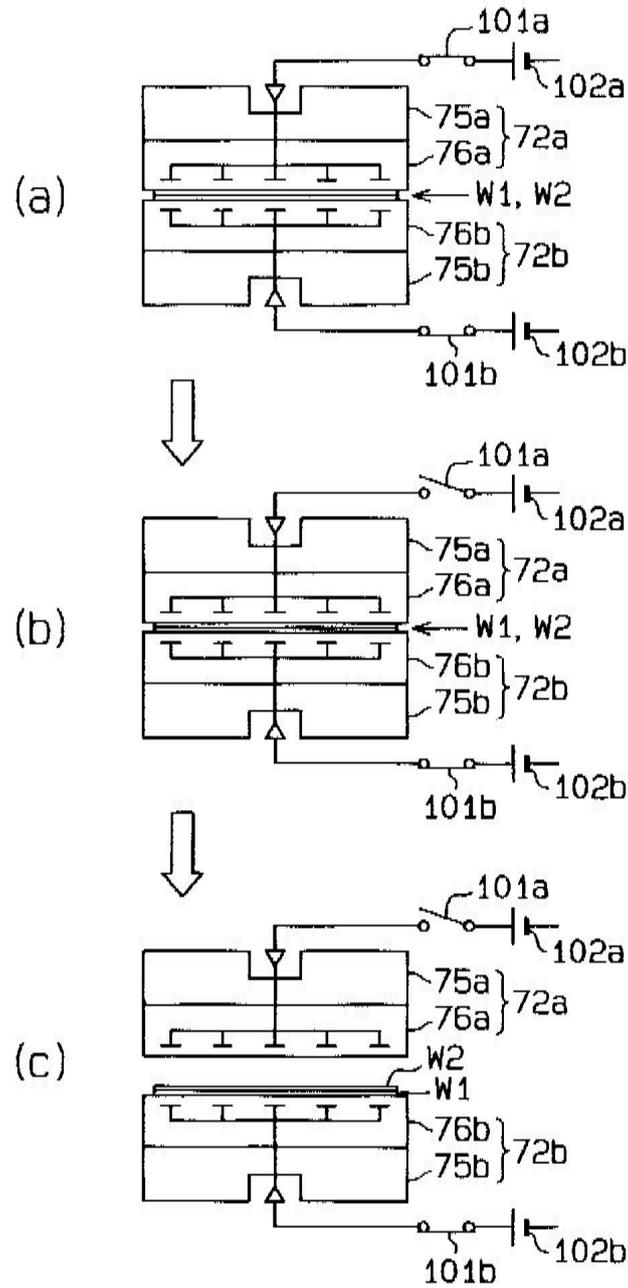
도면10



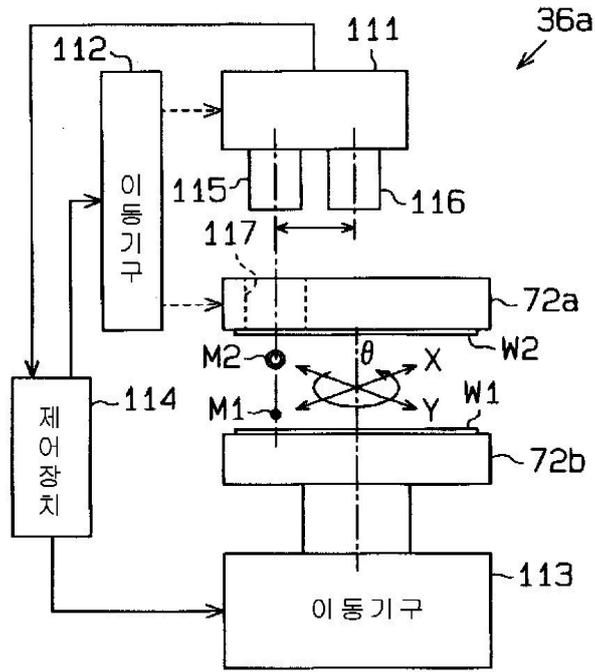
도면11



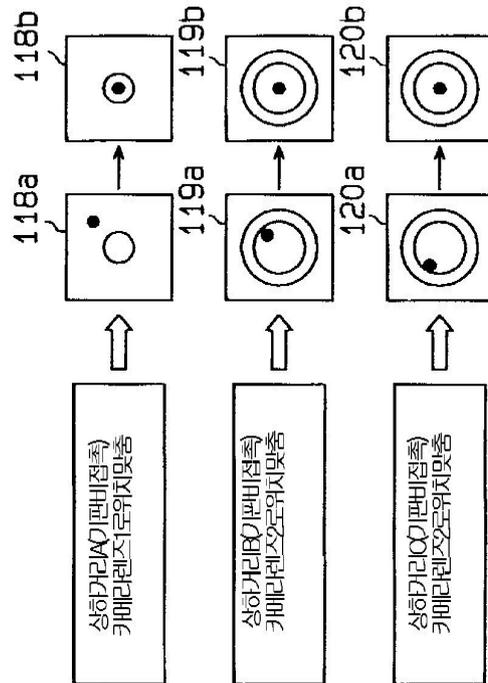
도면12



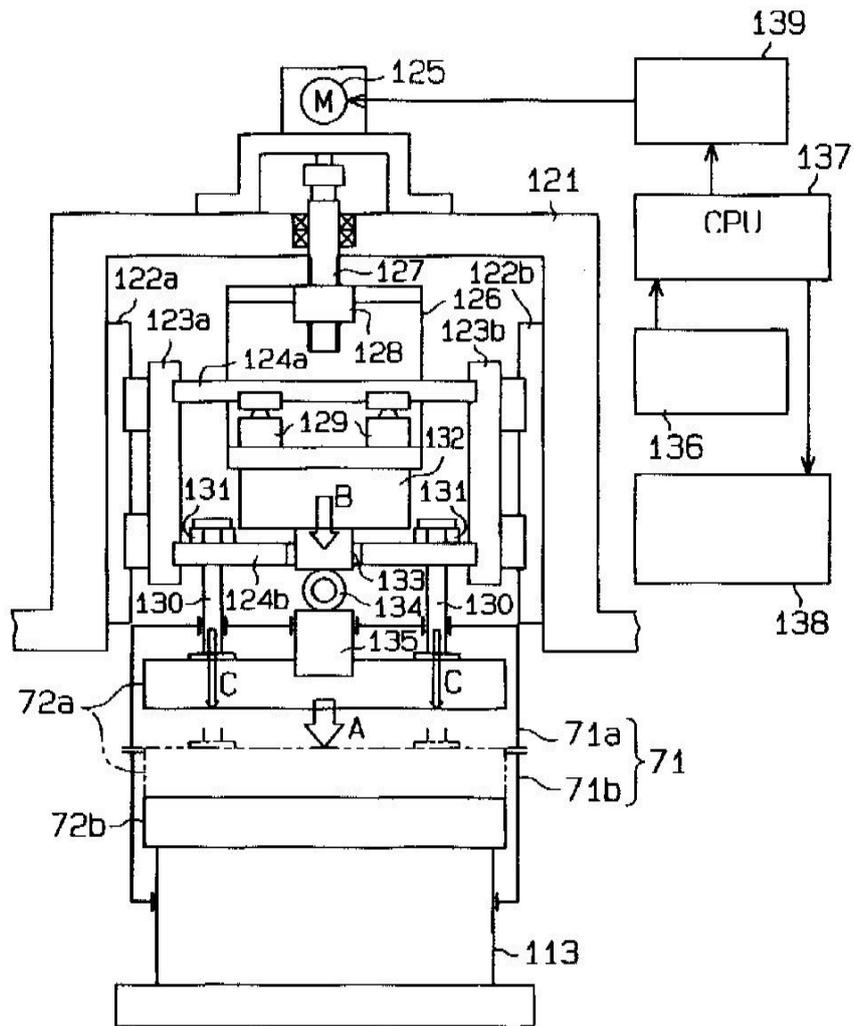
도면13



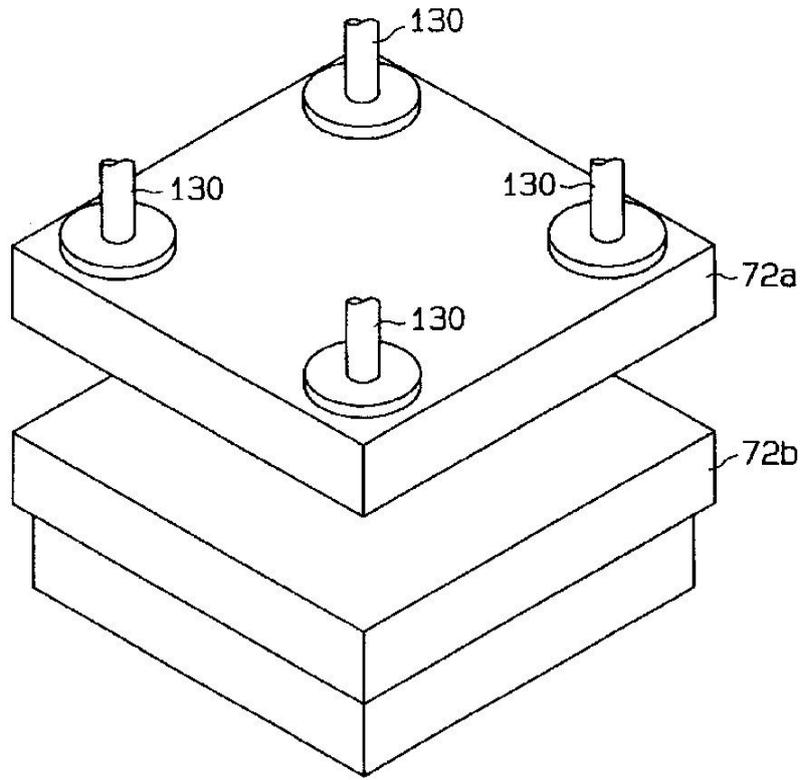
도면14



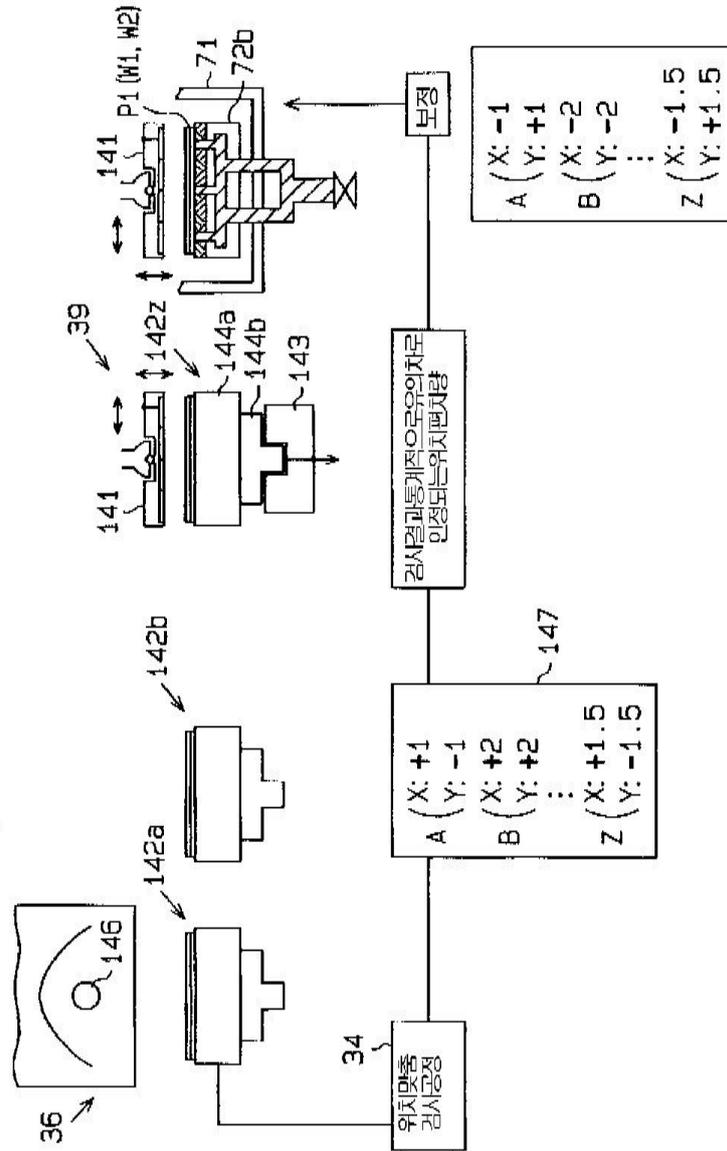
도면15



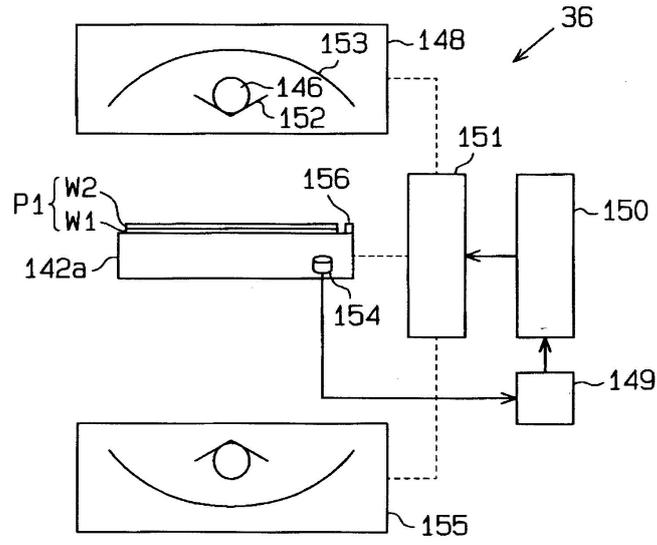
도면16



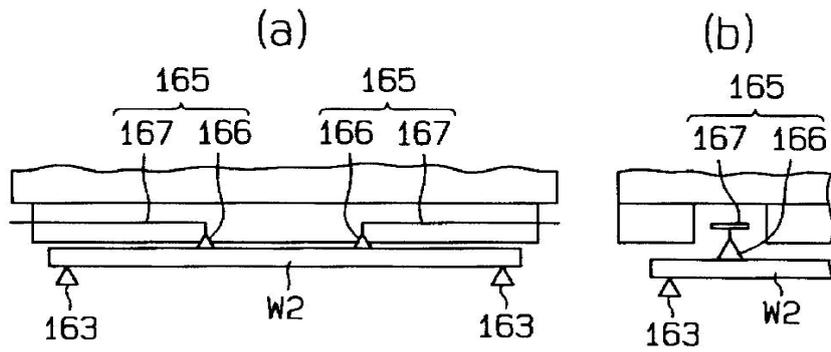
도면17



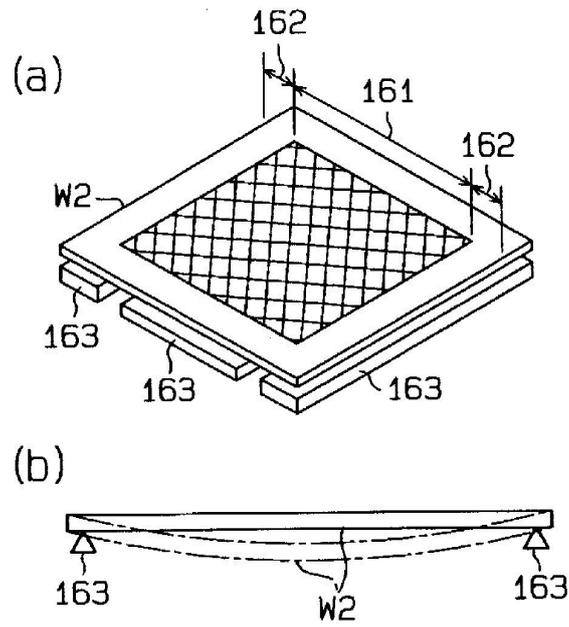
도면18



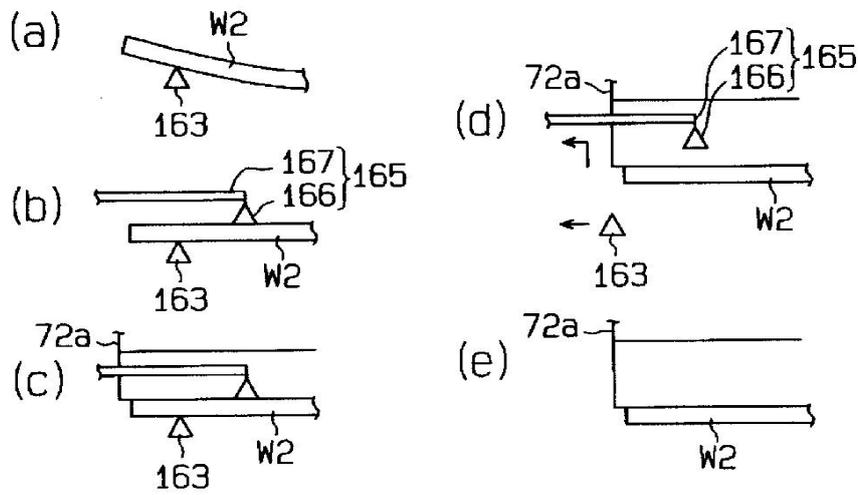
도면19



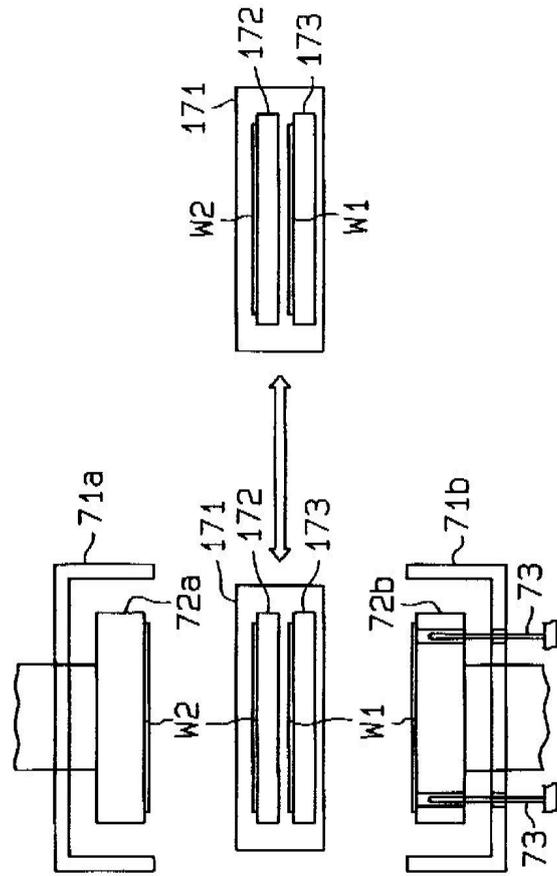
도면20



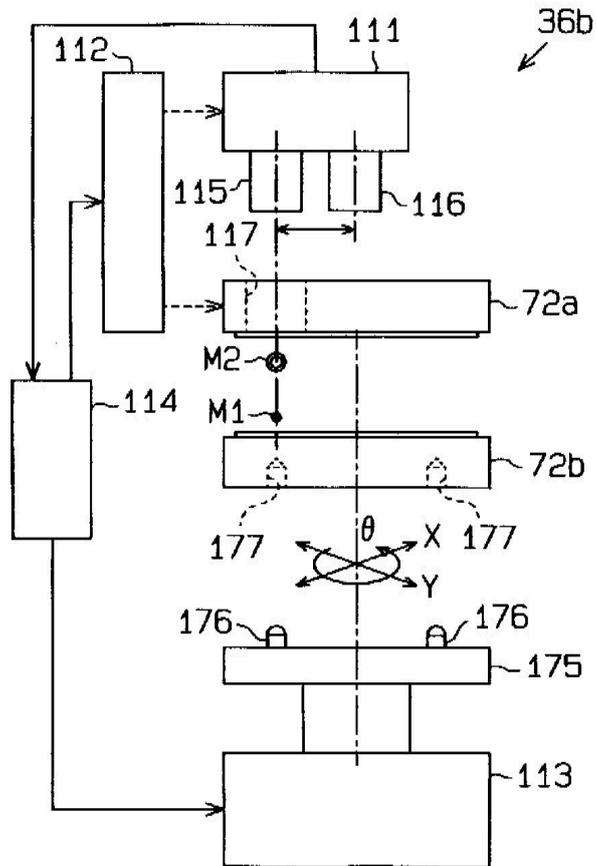
도면21



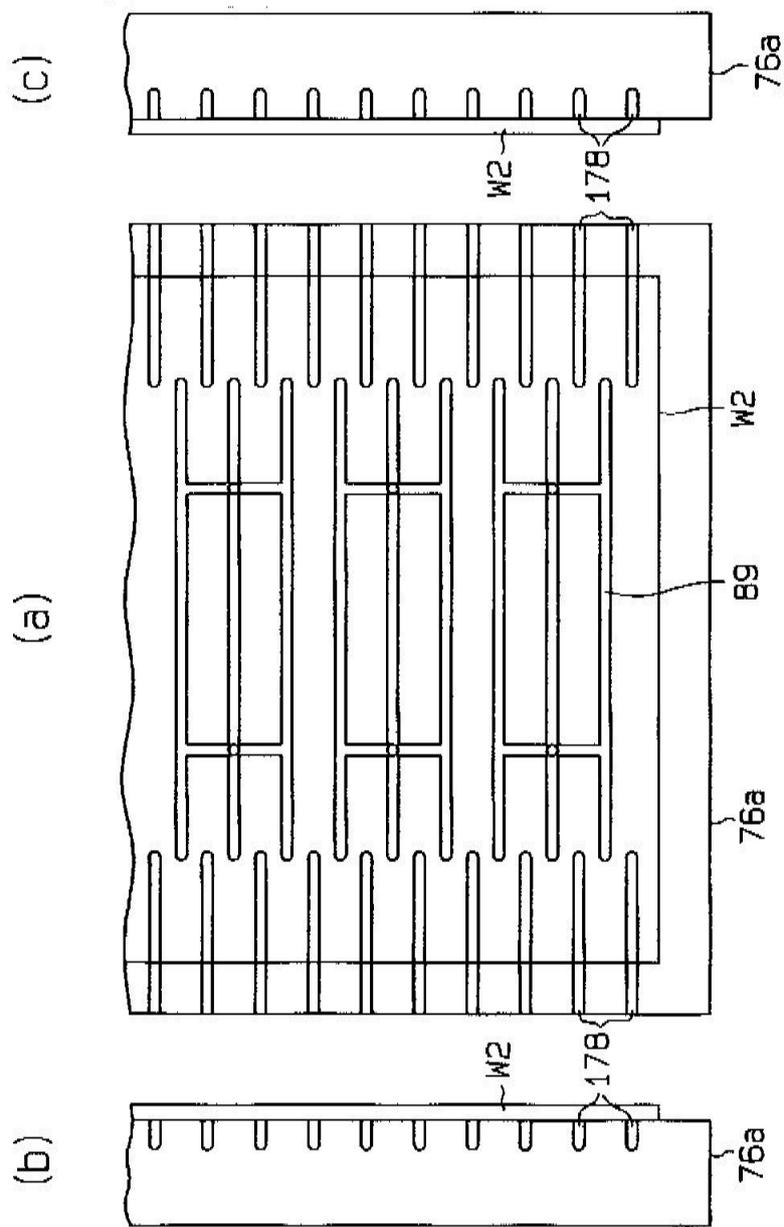
도면22



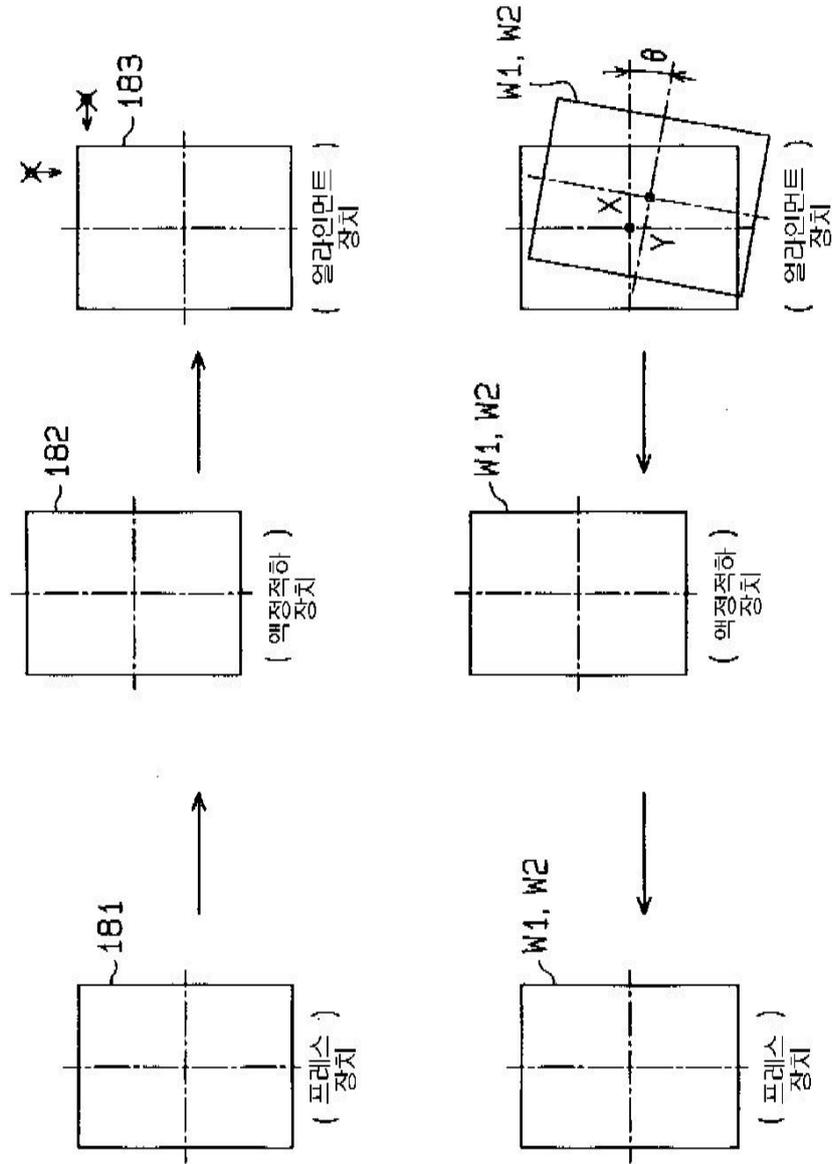
도면23



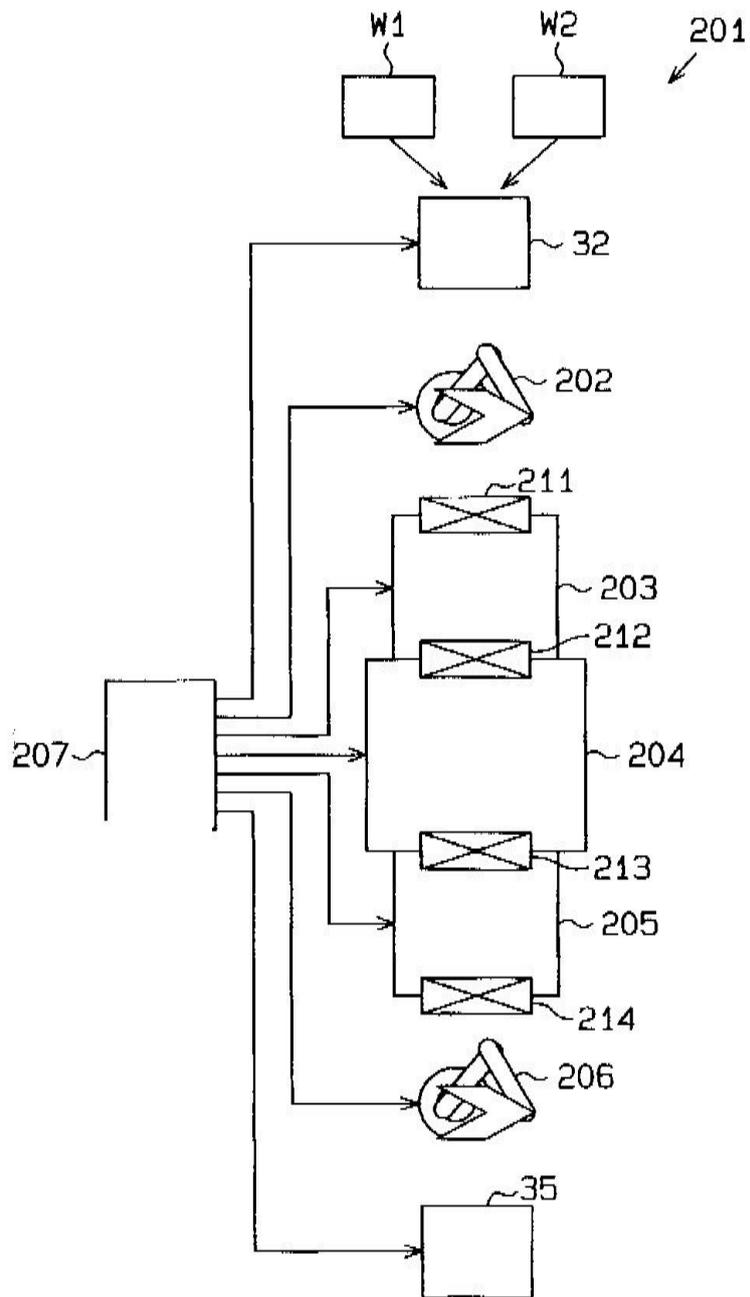
도면24



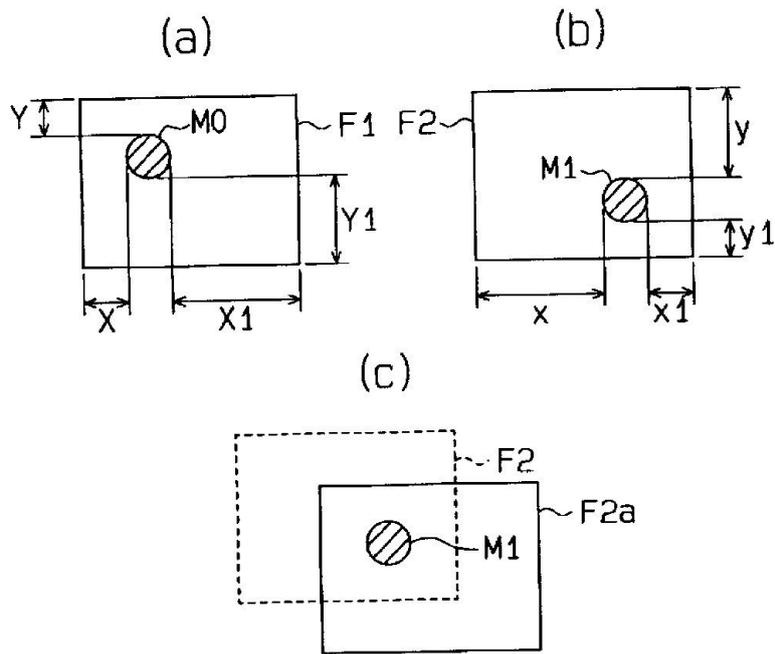
도면25



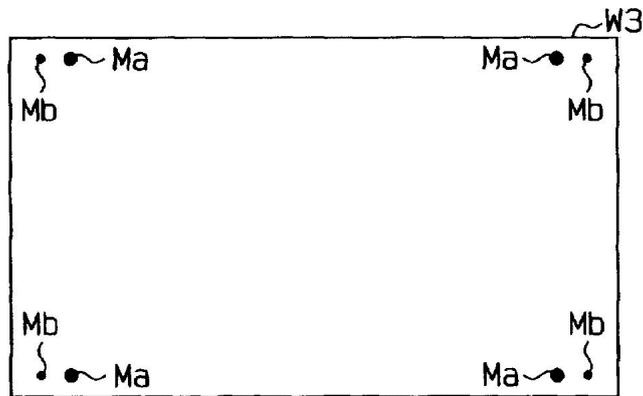
도면26



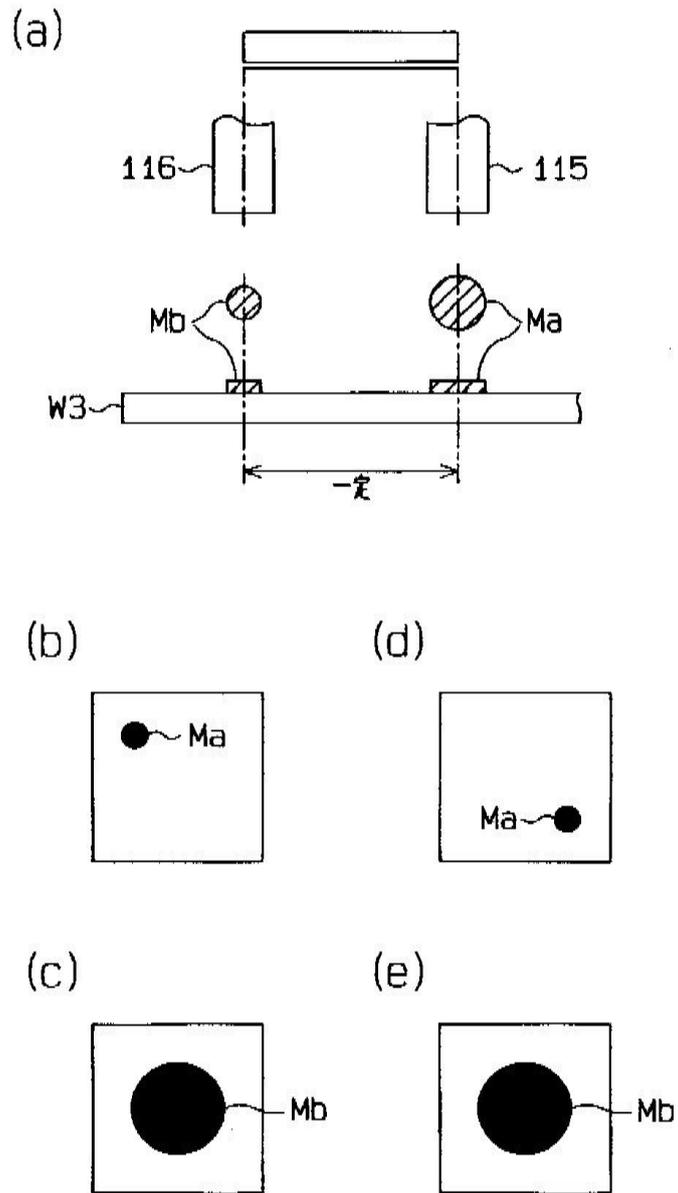
도면27



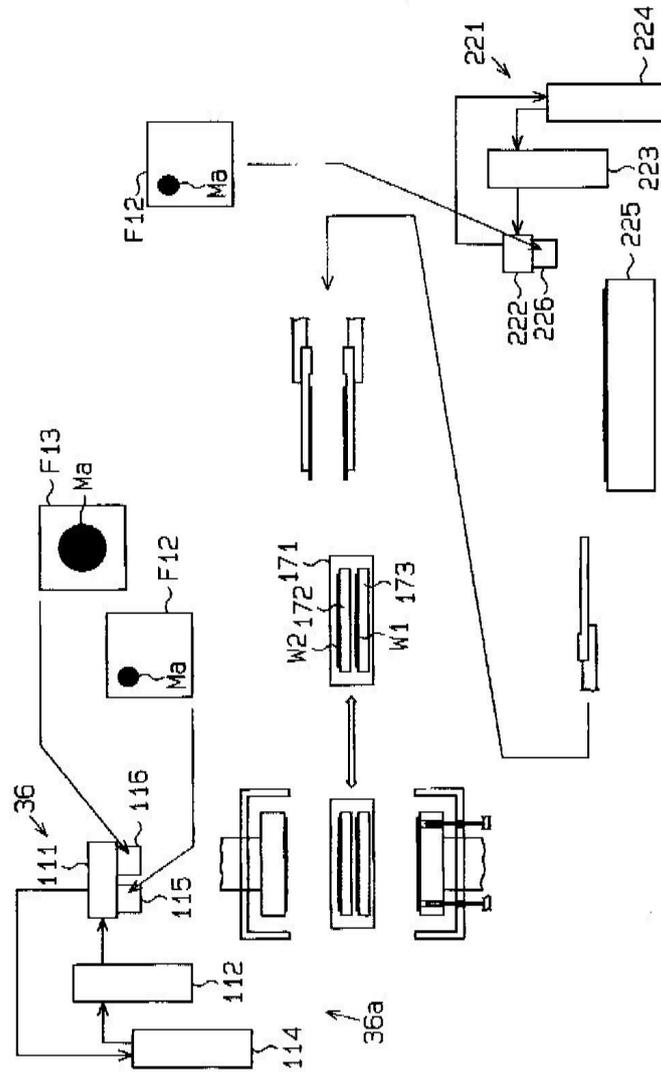
도면28



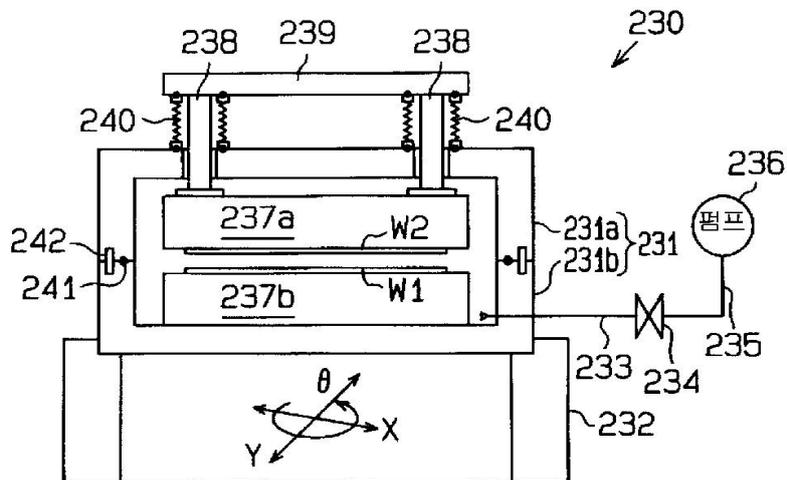
도면29



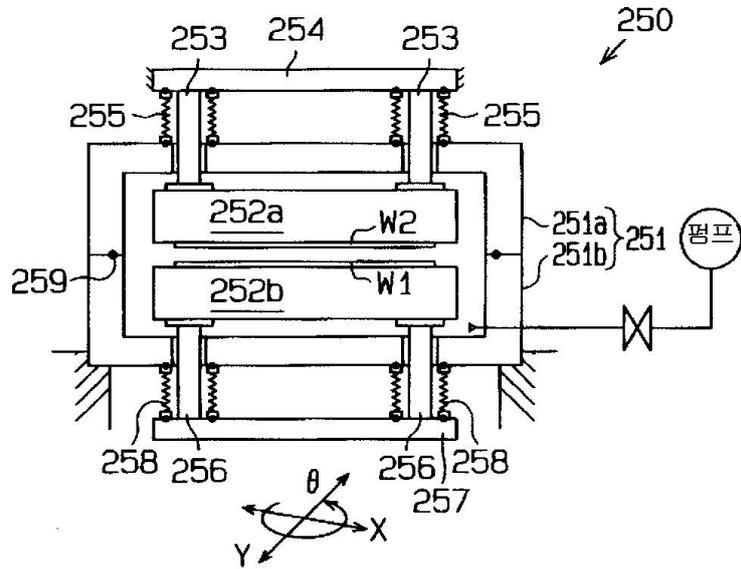
도면30



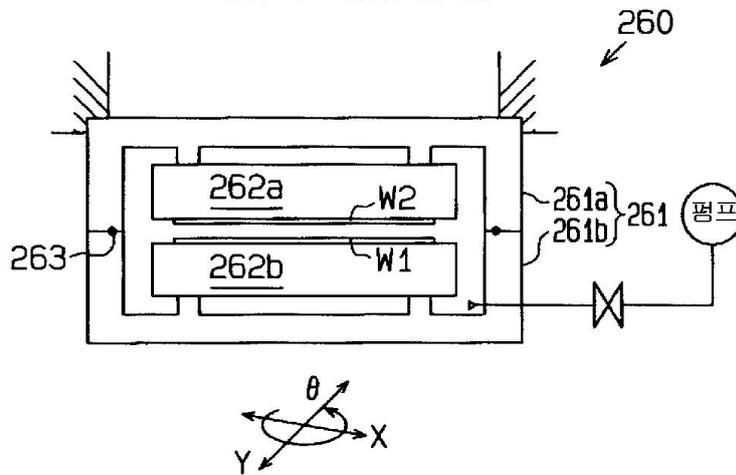
도면31



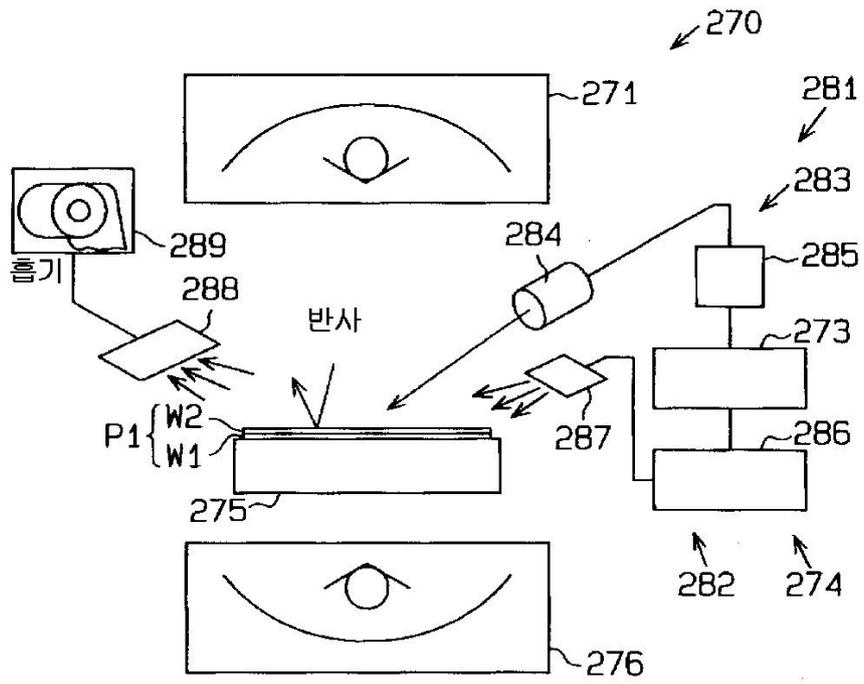
도면32



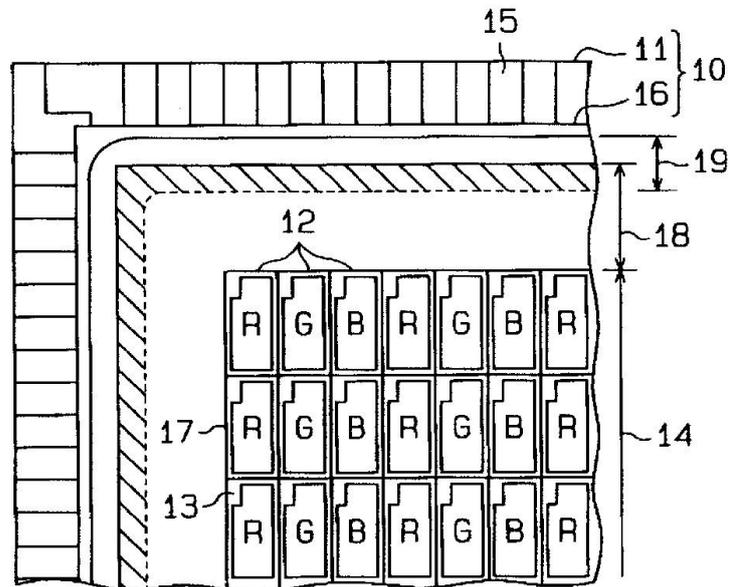
도면33



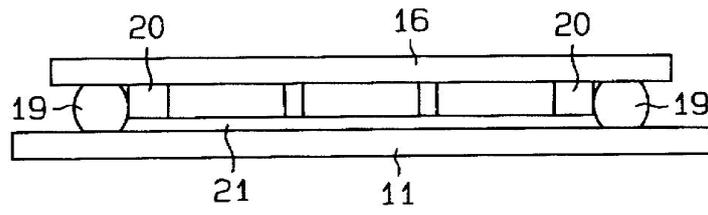
도면34



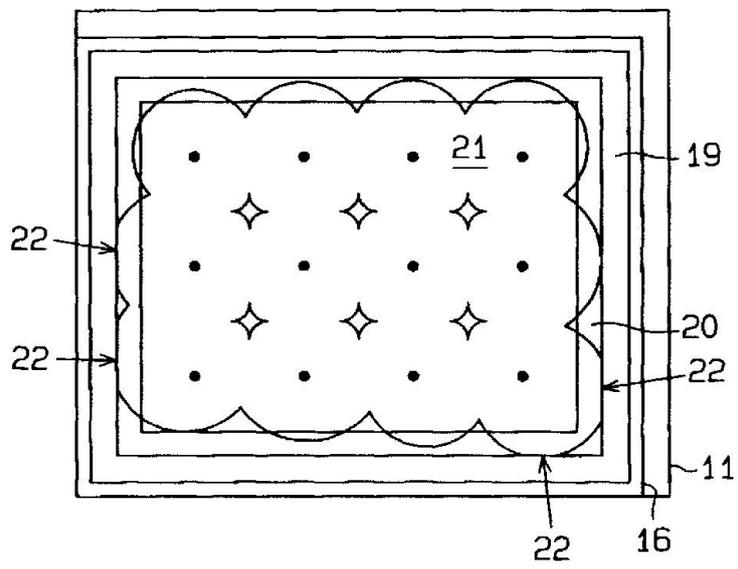
도면35



도면36



도면37



도면38

