



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2009년12월14일
(11) 등록번호 10-0931608
(24) 등록일자 2009년12월04일

(51) Int. Cl.

H01L 21/00 (2006.01) H01L 21/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0134467

(22) 출원일자 2007년12월20일

심사청구일자 2007년12월20일

(65) 공개번호 10-2009-0066773

(43) 공개일자 2009년06월24일

(56) 선행기술조사문헌

JP03694691 B9*

KR100609897 B1*

KR1020060108120 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

주식회사 에이디피엔지니어링

경기도 성남시 중원구 상대원동 333-5

(72) 발명자

김동건

경기 성남시 분당구 구미동 무지개마을대림아파트 109-17

최봉환

서울 강동구 명일동 명일주공아파트 909동 104호

박시현

경기 수원시 팔달구 우만2동 우만주공아파트 2단지 207-702

(74) 대리인

양문옥

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 이귀남

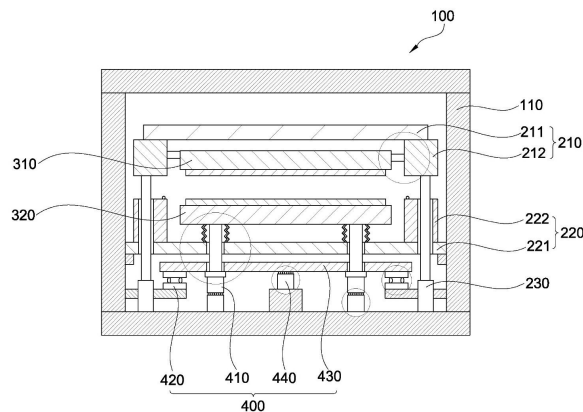
(54) 기관합착장치

(57) 요약

본 발명은 액정표시장치 제조 공정에 필요한 기관합착장치에 관한 것으로, 장치의 외관을 형성하는 베이스프레임과, 상기 베이스프레임에 결합되어, 기관의 합착 공정이 진행되는 합착공간을 제공하는 챔버와, 상기 챔버의 내부에 위치하고, 측면이 상기 챔버의 내부측면과 고정된 상정반과, 상기 상정반으로부터 아래쪽으로 이격되어 위치하는 하정반과, 상기 챔버로부터 아래쪽으로 이격되어 위치하고, 상기 챔버에 형성된 관통홀을 통해 상기 하정반과 결합되어 상기 하정반을 상하방향으로 이동시키거나 상기 하정반을 높이가 일정한 평면내에서 이동시키는 정렬유닛을 포함하는 기관합착장치를 제공한다.

이를 통해 진공 또는 자중 등에 의한 변형의 영향을 줄여 합착 공정의 품질을 향상할 수 있고 진공배기 및 정렬 시간이 단축되어 전체공정시간이 단축된다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

장치의 외관을 형성하는 베이스프레임과,

상기 베이스프레임에 결합되어, 기관의 합착 공정이 진행되는 합착공간을 제공하는 챔버와,

상기 챔버의 내부에 위치하고, 측면이 상기 챔버의 내부측면과 고정된 상정반과,

상기 상정반으로부터 아래쪽으로 이격되어 위치하는 하정반과,

상기 챔버로부터 아래쪽으로 이격되어 위치하고, 상기 챔버에 형성된 관통홀을 통해 상기 하정반과 결합되어 상기 하정반을 상하방향으로 이동시키거나 상기 하정반을 높이가 일정한 평면내에서 이동시키는 정렬유닛을 포함하고,

상기 정렬유닛은, 상기 하정반을 상하방향으로 이동시켜 상기 상정반과 상기 하정반 사이의 간격을 조정하는 제1정렬수단과, 상기 제1정렬수단을 지지하는 이동플레이트와, 상기 이동플레이트를 동일평면에서 직선이동 및 회전시켜 상기 상정반과 상기 하정반간의 위치를 정렬하는 제2정렬수단을 포함하여 구성되되,

상기 제1정렬수단은 3개 이상이고, 각각 상기 하정반을 지지하는 지지축과, 상기 지지축을 상하방향으로 직선이동시키는 제1구동원을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 기관합착장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 상정반의 측면과 상기 챔버의 내부 측면에는 서로 대응되는 위치에 각각 결합홈이 형성되어 있고,

상기 각각의 결합홈에 형합하여 고정되는 결합체를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관합착장치.

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 지지축의 상기 하정반측 끝단에는, 회전체 형상의 돌출부가 형성되고,

상기 하정반은, 하면에 상기 지지축의 돌출부를 회전가능하게 수용하는 지지홈이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 기관합착장치.

청구항 6

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 이동플레이트는, 상기 지지축이 드나드는 관통홀이 형성되어 있고,

상기 제1구동원이 상기 이동플레이트의 하면에 고정된 것을 특징으로 하는 기관합착장치.

청구항 7

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 제2정렬수단은,

상기 이동플레이트를 동일평면에서 직선이동 및 회전하도록 지지하는 지지기구와, 상기 이동플레이트를 동일평

면에서 직선이동 및 회전시키는 제2구동원을 포함하여 구성되는 것을 특징으로 하는 기관합착장치.

청구항 8

제7항에 있어서,
 상기 지지기구는,
 상기 베이스프레임에 고정된 제1직선운동가이드와,
 상기 제1직선운동가이드를 따라 직선이동하는 제1직선운동부재와
 상기 제1직선운동가이드와 교차하여 상기 제1직선운동부재와 결합되는 제2직선운동가이드와,
 상기 제2직선운동가이드를 따라 직선이동하는 제2직선운동부재와,
 상기 제2직선운동부재와 결합되는 회전운동가이드와,
 상기 제2직선운동가이드를 따라 회전하고 상기 이동플레이트와 결합되는 회전부재를 포함하여 구성되는 것을
 특징으로 하는 기관합착장치.

청구항 9

제8항에 있어서,
 상기 지지기구는 3개 이상 구비되고, 상기 지지기구 중 적어도 2개는 상기 제1직선운동가이드가 서로 다른 방
 향을 향하도록 배치되고,
 상기 제2구동원은, 상기 지지기구 중 적어도 3개 이상의 각 제1직선운동부재와 결합된 복수의 리니어액츄에이
 터를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관합착장치.

청구항 10

제1항 또는 제5항에 있어서,
 상기 하정반과 상기 제1정렬수단과 상기 이동플레이트의 하중을 지지하는 하중지지수단을 더 구비하는 것을 특
 징으로 하는 기관합착장치.

청구항 11

제10항에 있어서,
 상기 하중지지수단은,
 상기 이동플레이트의 하면과 접촉하는 복수의 볼과,
 상기 볼의 구름운동이 가능하도록 상기 볼을 수용하고, 상기 베이스프레임에 고정된 구름베이스를 포함하여 구
 성되는 것을 특징으로 하는 기관합착장치.

청구항 12

제10항에 있어서,
 상기 하중지지수단은,
 상기 제1정렬수단의 하면과 접촉하는 복수의 볼과,
 상기 볼의 구름운동이 가능하도록 상기 볼을 수용하고, 상기 베이스프레임에 고정된 구름베이스를 포함하여 구
 성되는 것을 특징으로 하는 기관합착장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 액정표시장치 제조 공정에 필요한 기관합착장치에 관한 것으로, 챔버 내의 정반에 부착된 기관을 정밀하게 합착하기 위하여 상,하정반의 위치정렬 및 간격조정하는 정렬유닛을 구비한 기관합착장치에 관한 것이다.

배경 기술

<2> 최근 정보화 사회가 발전하면서 정보통신기기에 대한 관심이 높아지고 있으며, 정보통신기기에 필수적인 디스플레이 장치에 대한 요구도 다양해지고 있다. 이에 따라 LCD(Liquid Crystal Display), PDP(Plasma Display Panel) 등의 여러 가지 표시장치가 개발되고 있다. LCD는 액정(Liquid Crystal)의 굴절률의 비등방성(anisotropy)을 이용하여 화면에 정보를 표시하는 표시장치이다. LCD는 두 기관 사이에 액정을 첨가하고 합착하여 생산된다. 두 기관 중 하나는 구동소자 어레이 기관이며, 다른 하나는 칼라필터 기관이다. 구동소자 어레이 기관에는 다수개의 화소가 형성되어 있으며, 각 화소에는 박막트랜지스터와 같은 구동소자가 형성된다. 칼라필터 기관에는 칼라를 구현하기 위한 칼라 필터층이 형성되어 있으며, 화소전극, 공통전극 및 액정분자를 배향하기 위한 배향막이 도포된다.

<3> 이러한 액정표시장치의 제조공정에서 두 기관을 합착하는 공정은 매우 중요하다. 특히, 액정표시장치가 대형화함에 따라 기관합착장치도 대형화되고 있으며, 이에 따라 합착기관의 품질 및 공정수율을 높이기 위한 다양한 방안들이 모색되고 있다.

<4> 기관합착 공정에서는 기관이 일정한 간격을 가지고 정확한 위치에서 합착되는 것이 중요한데, 이러한 합착기관의 품질에 관계되는 인자로, 양 기관의 위치정확도 및 평행도와 각 기관의 평면도가 중요하다. 여기서 위치정확도란 기관의 대각선 모서리에 위치하는 정렬마크가 상호간에 일치하는 정도를 의미하고, 평행도란 대응하는 기관사이에 간격이 일정한 정도를 의미하며, 평면도란 이상적인 평면에서 기관의 휘어짐 정도를 의미한다.

<5> 도 1a를 참조하면, 종래 기관합착장치(10)는 상호 결합되어 하나의 챔버 즉, 합착 공정이 진행되는 기관합착공간을 이루는 상부챔버유닛(21)과 하부챔버유닛(22)을 가지고, 챔버내에는 각 기관이 부착되는 상정반(31) 및 하정반(32)이 구비되며, 상정반을 지지하고 상정반을 상하방향으로 미세이동하여 상정반과 하정반사이의 간격을 조정하는 간격조정유닛(41)이 챔버측벽에 위치하고 하정반을 수평방향으로 미세이동하여 상정반과 하정반간의 위치정렬하는 위치정렬유닛(42)이 챔버의 하부에 결합되어 있다.

<6> 기관합착 공정은 진공상태인 챔버 내부에서 이루어지는데, 공정중에 챔버 내외부는 대기압과 진공압의 압력차에 의해 챔버 외부로부터 내부로 압축력이 작용하고 이러한 압축력에 의해 챔버가 변형될 수 있다. 한편, 자중에 의해서도 변형될수 있는데 자중에 의한 변형은 진공에 의한 변형과는 달리 정적이다. 도 1b를 참조하면, 종래 기관합착장치에서 이러한 변형은 챔버의 측면에 비해 넓은 표면적을 가지는 상하부분에서 상대적으로 변형이 크다. 한편, 챔버가 변형되면 이에 결합되는 여러 유닛에 변형이 미칠수 있는데 대표적으로 간격조정유닛(41) 또는 위치정렬유닛(42)의 각 구동축의 위치 및 자세의 변경을 초래하여 간격조정 및 위치정렬시 상호간섭이 발생한다. 즉, 간격조정유닛(41)의 구동축이 틀어짐에 따라 구동축의 이동방향인 연직방향(Z축방향)에 수직한 수평면상(XY평면)에서 미세이동이 발생할 수 있고, 위치정렬유닛(42)의 구동축이 틀어짐에 따라 구동축의 이동방향인 수평방향에 대해 연직방향으로 미세한 이동이 발생할 수 있다.

<7> 또한 정렬중에 상정반은 상하로 이동하고, 하정반은 수평방향으로 이동하므로 고정된 정렬기준이 없고 매번 정렬기준이 흔들린다.

<8> 따라서 원하는 간격과 위치로 이르기 위해 각 정렬유닛의 제어가 어렵고 정렬에 이르는 시간도 오래 걸려 공정수율을 저하한다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<9> 본 발명은 상기의 문제점에 착안하여 진공 또는 자중 등에 따른 변형으로부터 기관이 안착하는 상정반 및 하정반에 미치는 영향을 최소화하는 지지구조를 가지고, 상하기관의 정렬이 용이하고 시간이 단축될 수 있는 기관합착장치를 제공하고자 한다.

과제 해결수단

<10> 상기의 과제를 해결하고자 본 발명은, 장치의 외관을 형성하는 베이스프레임과, 상기 베이스프레임에 결합되어,

기관의 합착 공정이 진행되는 합착공간을 제공하는 챔버와, 상기 챔버의 내부에 위치하고, 측면이 상기 챔버의 내부측면과 고정된 상정반과, 상기 상정반으로부터 아래쪽으로 이격되어 위치하는 하정반과, 상기 챔버로부터 아래쪽으로 이격되어 위치하고, 상기 챔버에 형성된 관통홀을 통해 상기 하정반과 결합되어 상기 하정반을 상하 방향으로 이동시키거나 상기 하정반을 높이가 일정한 평면내에서 이동시키는 정렬유닛을 포함하고, 상기 정렬유닛은, 정렬유닛은, 상기 하정반을 상하방향으로 이동시켜 상기 상정반과 상기 하정반 사이의 간격을 조정하는 제1정렬수단과, 상기 제1정렬수단을 지지하는 이동플레이트와, 상기 이동플레이트를 동일평면에서 직선이동 및 회전시켜 상기 상정반과 상기 하정반간의 위치를 정렬하는 제2정렬수단을 포함하여 구성되는 기관합착장치를 제공한다.

- <11> 상정반이 자중에 의해 처지는 변형을 완화하기 위해, 상정반의 측면을 챔버의 내부측면과 고정하는데, 이 때, 상정반의 측면과 챔버의 내부 측면에는 서로 대응되는 위치에 각각 결합홈을 형성하고, 각각의 결합홈에 형합하여 고정되는 결합체를 통해 고정결합하는 것이 바람직하다.
- <12> 제1정렬수단은 3개 이상 구비되고, 각각 하정반을 지지하는 지지축과, 상기 지지축을 상하방향으로 직선이동시키는 제1구동원을 포함하여 구성되는 것이 바람직하다. 그리고 상기 지지축의 상기 하정반측 끝단에는, 회전체 형상의 돌출부를 형성하고, 상기 하정반의 하면에는, 상기 지지축의 돌출부가 회전가능하게 수용하는 지지홈을 형성하는 것이 바람직하다.
- <13> 제2정렬수단은, 이동플레이트를 동일평면에서 직선이동 및 회전하도록 지지하는 지지기구와, 상기 이동플레이트를 동일평면에서 직선이동 및 회전시키는 제2구동원을 포함하고, 상기 지지기구는, 서로 교차하는 두 개의 직선운동부와 회전운동부를 조합하여 구성하는 것이 바람직하다. 여기서 각 운동부는 운동가이드와 운동가이드를 따라 상대운동하는 운동부재로 이루어진다. 그리고 이러한 지지기구는 이동플레이트의 하면에 3개 이상 구비되는 것이 이동플레이트의 안정적인 지지를 위해 바람직하다.
- <14> 그리고 하정반과 제1정렬수단과 이동플레이트의 하중을 분산하여, 이동플레이트의 변형을 방지하고, 제2정렬수단에 인가되는 부하를 줄이는 하중지지수단을 더 구비하는 것이 바람직하는데, 이러한 하중지지수단은 이동플레이트의 하면 또는 제1정렬수단의 하면과 접촉하는 복수의 볼과, 상기 볼의 구름운동이 가능하도록 상기 볼을 수용하고, 상기 베이스프레임에 고정된 구름베이스를 포함하여 구성하는 것이 바람직하다.

효과

- <15> 진공 또는 자중 등에 의한 변형의 영향을 줄여 합착 공정의 품질을 향상할 수 있다.
- <16> 그리고 진공배기 및 정렬시간이 단축되어 전체공정시간이 단축된다.
- <17> 정렬유닛을 챔버 외부로 배치하여 진공 형성 공간이 줄어 배기시간이 단축되고 유지보수가 용이하다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <18> 이하, 본 발명의 바람직한 일 실시예를 첨부한 도 2 내지 도 7b를 참조하여 설명한다.
- <19> 우선, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 액정표시소자 제조를 위한 기관합착장치를 나타내고 있다. 이를 통해 알 수 있듯이 본 발명의 일 실시예에 의한 기관합착장치(100)는 크게 베이스프레임(110)과 챔버(200)와 상하정반(310,320) 및 정렬유닛(400)을 포함하여 구성된다.
- <20> 베이스프레임(110)은 지면에 고정된 상태로 기관합착장치(100)의 외관을 형성하며, 여타의 각 구성요소를 지지한다.
- <21> 기관이 합착되는 합착공간을 형성하는 챔버(200)는 상부챔버유닛(210), 하부챔버유닛(210) 및 챔버결합유닛(230)으로 구성된다.
- <22> 상부챔버유닛(210) 및 하부챔버유닛(220)은 베이스프레임(110)의 상단 및 하단에 각각 위치한다.
- <23> 상부챔버유닛(210)은 챔버의 상측벽을 이루는 상부챔버베이스(211)와, 상부챔버베이스(211)의 하면에 결합되고, 그 내부는 임의의 공간을 가지는 사각테의 형상으로 이루어진 상부챔버벽(212)을 포함하여 구성된다.
- <24> 하부챔버유닛(220)은 베이스프레임(110)에 고정된 하부챔버베이스(221)와, 하부챔버베이스(221)의 상면에 결합되고, 그 내부는 임의의 공간을 가지는 사각테의 형상으로 이루어진 하부챔버벽(222)을 포함하여 구성된다.
- <25> 챔버결합유닛(230)은 상부챔버유닛과 하부챔버유닛을 결합하여 밀폐공간을 형성하는 챔버를 이룬다. 이러한 챔

버결합유닛은 상부챔버유닛 또는 하부챔버유닛과 결합되어 어느 일측을 타측에 분리 또는 결합할 수 있다. 본 발명의 실시예에서는 하부챔버유닛은 베이스프레임에 고정되어 있고 챔버결합유닛에 의해 상부챔버유닛을 승하강하여 분리결합되는 구조이다. 이러한 챔버결합유닛(230)은 챔버지지축, 스크류와 모터 등으로 이루어진 구동원을 포함하여 구성된다.

- <26> 상정반과 하정반(310, 320)은 합착되는 기관이 부착되는 사각형상의 판으로, 챔버(200) 내부의 상하측에 기관이 부착되는 면이 각각 하향 상향하도록 위치한다. 즉, 상정반의 기관부착면(이하, 상정반기준면)은 연직하향하고 하정반의 기관부착면(이하, 하정반기준면)은 연직상향하도록 위치한다.
- <27> 상정반(310)은 상부챔버유닛(210)에 의해 형성되는 공간 내부에 구비되고, 챔버결합유닛(230)에 의해 상부챔버유닛(210)이 승하강할때 함께 연동되도록 상부챔버벽(212)에 고정결합된다. 도 3a 및 도 3b를 참조하면, 상정반(310)과 상부챔버벽(212)의 결합을 위해, 상정반(310)의 상면 외주부와 이와 대응하는 위치의 상부챔버벽(212)의 상면 내주부에는 각각 결합홈이 형성되어 있다. 그리고 양측의 결합홈에 매입되는 결합체(311)를 통해 상호 결합되어 있다. 이러한 상정반(310)과 상부챔버벽(212)의 결합구조는 자중에 의한 상정반 중심부 처짐을 완화하여 기관의 평면도에 기여한다.
- <28> 하정반(320)은 하부챔버유닛(220)에 의해 형성되는 공간 내부에 구비되고 후술하는 정렬유닛(400)에 의해 지지되어 미세이동한다.
- <29> 이하에서 기관정렬을 위한 정렬유닛에 대해 설명한다. 설명의 편의를 위해, 상정반기준면(상정반의 기관부착면)에 수직상방향을 Z축으로 두고 상정반기준면에서 상정반의 일변을 따라 X축, 타변을 따라 Y축으로 두는 좌표계를 정의한다. 이에 의할 때 상정반기준면에 평행한 면은 XY평면으로 설정될 수 있다.
- <30> 정렬유닛(400)은 상하정반에 부착되는 기관간의 위치정렬 및 간격조정을 위해 공간상에서 임의의 방향 및 자세로 하정반(320)을 미세이동시키는 역할을 수행한다. 이러한 정렬유닛은 챔버를 관통하여 하정반을 지지하고, 하정반을 상하방향으로 이동시켜 상하정반을 간격조정하는 제1정렬수단과, 제1정렬수단을 지지하고, 상기 하정반의 하면에 평행하게 이격되어 위치하는 이동플레이트와, 이동플레이트를 지지하며, 이동플레이트를 이동플레이트의 상면에 평행하게 직선이동 및 회전 이동시켜 상하정반을 위치정렬하는 제2정렬수단을 포함하여 구성된다.
- <31> 이동플레이트(430)는 사각형상의 판으로 이동플레이트의 이동방향에 수직인 면(이하, 이동플레이트기준면이라 한다.)이 상정반기준면과 대향되도록 위치한다.
- <32> 제1정렬수단은 하정반을 지지하고 이동플레이트를 기준으로 하정반을 상대이동하여 상하정반간의 간격 및 평행도를 조정하는 역할을 수행한다. 또한 전술한 이동플레이트의 수평이동이 하정반에 전달되도록 매개하는 역할을 수행한다. 이러한제1정렬수단은 하정반을 지지하는 지지축과 지지축과 결합하여 지지축을 상기 이동플레이트의 상면에 수직방향으로 직선이동시키는 구동원을 포함하는 3개 이상의 수직운동모듈로 구성될 수 있다. 이러한 구성은 다양하게 변형될 수 있으나 본 실시예에서는 이동플레이트기준면에 수직인 방향으로 전후좌우 대칭되게 배치된 4개의 수직운동모듈(410)로 구성된다.
- <33> 제2정렬수단은 이동플레이트(430)를 이동플레이트기준면에 수평방향으로 직선이동 및 회전이동시킨다. 제2정렬수단은 이동플레이트를 지지하고 이동플레이트를 베이스프레임에 대해 상대이동할 수 있도록 안내하는 지지기구와 이동플레이트를 이동플레이트기준면에 수평면에서 직선이동 및 회전이동시키는 구동원으로 구성될 수 있다. 이러한 구성은 다양하게 변형될 수 있으나 본 발명의 실시예에서는 이동플레이트를 지지안내하는 지지기구와 구동원이 결합된 4개의 수평운동모듈로 구성된다.
- <34> 이하에서 도면을 참조하여 정렬유닛의 구성 및 결합관계를 보다 상세히 설명한다.
- <35> 우선 도 4a를 참조하면, 하정반(320)과 이동플레이트(430)는 하부챔버유닛(220)을 사이에 두고 수평방향으로 나란히 위치한다.
- <36> 이동플레이트(430)는 사각형상의 판으로 이동플레이트의 이동방향에 수직인 면(이하, 이동플레이트기준면이라 한다.)이 상정반기준면과 대향되도록 위치한다.
- <37> 그리고 이동플레이트에는 4개의 수직운동모듈(410)이 각각 결합된다. 각 수직운동모듈(410)은 하정반의 각 지지부를 독립적으로 승하강시켜 상하정반의 간격조정을 수행한다. 도 6b를 참조하면, 이러한 수직운동모듈(410)은 직선이동하는 이동축(411)과 이러한 이동축을 직선이동시키는 구동원을 가지는 일종의 선형액츄에이터이다. 이러한 선형액츄에이터의 구동을 위해 유압, 공압 또는 모터와 볼스크류 등 다양한 방식이 사용될 수 있다. 한편

이동축(411)의 끝단은 구형상의 돌출부를 가진다.

- <38> 그리고 수직운동모듈(410)의 이동축(411)은 하정반의 하면을 지지한다. 이 때 각 지지부는 하정반의 자중에 의한 변형이 최소화될 수 있고 안정된 지지가 가능하도록 배치되는 것이 바람직하다. 하정반 하면의 각 모서리부를 지지하는 구조는 안정된 지지에는 유리하나 하정반의 자중에 의한 중심부의 처짐에는 불리하다. 본 실시예에서는 하정반 하면의 각 모서리를 잇는 대각선상에서 중심부로 들어서 상하좌우 대칭하게 지지하여 자중에 의한 변형이 최소화되면서 안정된 지지가 가능하도록 한다. 이러한 각 지지부에는 이동축(411)의 구형 돌출부가 수용되는 지지홈(221)이 각각 형성된다. 도 6a를 참조하면 이러한 지지홈(221)은 이동축(411)의 돌출부의 형상에 대응하여 반구형상을 가진다. 이러한 지지홈(221)에 이동축(411)의 돌출부가 수용된다. 이러한 지지구조로 인해 하정반의 미세한 회전이 가능하고, 임의의 방향으로 균일한 힘전달이 가능하여 후술하는 제2정렬수단에 의한 이동플레이트의 이동을 하정반에 용이하게 매개할 수 있다.
- <39> 그리고 이동플레이트에는 수직운동모듈의 이동축(411)이 드나드는 4개의 제2관통홀(431)이 각각 형성되어 있다. 이러한 각 관통홀의 중심점의 위치는 상술한 하정반에 형성된 각 지지홈(321)의 중심점의 위치에 대응한다. 그리고 각 제2관통홀(431)의 형상은 원형이고, 이동축이 드나들수 있도록 이동축의 직경에 비해 다소 큰 직경을 가진다.(도 4b참조) 한편 하부챔버베이스에는 수직운동모듈의 이동축(411)이 드나드는 4개의 제1관통홀(223)이 각각 형성되어 있는데 이러한 각 관통홀의 중심점의 위치 역시 상술한 하정반에 형성된 각 지지홈(321)의 중심점의 위치에 대응한다. 그리고 제1관통홀(223)의 형상은 원형이고, 위치정렬과정에서 이동축이 수평방향(XY평면상)으로 이동할 수 있도록 이동축의 직경에 이동유격을 감안한 크기의 직경을 가진다.
- <40> 도 6a를 참조하여 하정반과 이동플레이트와 수직운동모듈의 결합관계를 보다 상세히 설명하면, 각 수직운동모듈(410)은 이동플레이트(430)의 하면으로부터 결합되어 있는데 이때, 각 수직운동모듈(410)은 이동플레이트기준면에 수직인 방향(Z축)으로 향하도록 각각 결합된다. 이동축(411)은 이동플레이트의 제2관통홀(431)과 하부챔버베이스의 제1관통홀(223)을 통해 하정반의 지지홈(321)에 밀착되어 있다. 이때 이동축(411)의 중심선은 이동플레이트의 제2관통홀(431)과 하부챔버베이스의 제1관통홀(223) 및 하정반의 지지홈(321)의 중심선을 잇는 선상에 있음을 알 수 있다. 이러한 결합구조는 이동플레이트와 하정반사이의 이격거리를 줄여 후술하는 수평구동모듈에 의한 이동플레이트의 수평이동이 하정반에 안정되게 전달되도록 하기 위함이다. 한편 각 수직구동모듈(410)의 주변과 하정반의 지지홈(321) 및 하부챔버베이스의 제2관통홀(223)의 경계 부분에는 외부와의 밀폐를 위해 벨로우즈(240)가 설치된다.
- <41> 한편, 이동플레이트(430)의 하면에는 4개의 수평운동모듈(420)이 결합되고 각 수평운동모듈(420)과 결합되는 위치에 결합홈(432)이 각각 형성된다.
- <42> 도 5b를 참조하면, 각 수평운동모듈(420)은 이동플레이트의 각 지지부를 지지하고 각 지지부를 이동플레이트기준면에 평행하게 상대이동가능하게 하는 지지기구와 지지기구와 결합하여 상기 이동플레이트를 수평면에서 직선 이동 및 회전시키는 구동원을 가지는 일종의 XY θ 테이블이다. 지지기구는, 전후좌우 방향으로 이동할 수 있도록 직각으로 교차하는 두 개의 직선운동기구(제1직선운동기구, 제2직선운동기구)와 회전할 수 있는 한 개의 회전운동기구로 구성되고, 각 직선운동기구는 직선운동가이드(421,423)와 직선운동가이드를 따라 이동하는 직선운동부재(422,424)로 구성되며 회전운동기구는 회전운동가이드(425)와 회전부재(426)로 구성된다. 구동원은 구동모터(427)와 볼스크류(428) 및 지지대(429)를 포함하여 구성된다. 그리고 구동모터는 볼스크류를 통해 제1직선운동기구의 제1직선운동부재(422)와 일단이 연결되어 있다.
- <43> 도 5a를 참조하면, 이동플레이트의 결합홈(432)에는 수평운동모듈의 회전운동가이드(425)가 설치되고 회전부재(426)는 회전가이드(425)와 축결합되어 있다. 그리고 제1직선운동가이드는 베이스프레임(110)에 고정되어 있다. 한편, 도시되어 있지 않지만 구동원도 지지대(429)에 의해 베이스프레임(110)에 고정되어 있다.
- <44> 도 5c를 참조하면, 각 수평구동모듈(420a,420b,420c,420d)은 이동플레이트기준면의 중심점으로부터 일정거리의 동심원상에서 각 90도 간격으로 위치한다. 즉, 이동플레이트기준면의 중심점으로부터 동일거리의 X축, Y축, -X축, -Y축선 상에 위치한다. 그리고 X축선상과 -X축상에 위치한 수평구동모듈(420a,420c)은 제1직선운동기구가 Y축방향을 향하도록 배치되고, Y축선상과 -Y축상에 위치한 수평구동모듈(420b,420d)은 제1직선운동기구가 X축방향을 향하도록 배치된다.
- <45> 한편, 하중지지수단(430)이 이동플레이트의 하면 또는 각 수직구동모듈의 하면에 위치한다.(도 7a참조) 이러한 하중지지수단은 수평구동모듈에 인가되는 부하를 줄이고 이동플레이트가 변형되는 것을 방지한다.
- <46> 도 7b를 참조하면, 하중지지수단은 다수의 볼과 볼을 지지하고 볼의 구름운동을 가능하게 볼을 수용하는 구름베

이스를 포함하여 구성된다.

- <47> 이하에선, 도 5c와 도 6c를 통해 정렬유닛을 통한 위치정렬 및 간격조정 동작을 설명한다.
- <48> 먼저, 도 6c를 참조해 상하정반의 간격조정과정을 설명한다.
- <49> 간격조정은 하정반과 제1정렬수단을 통해 이루어진다.
- <50> 이러한, 간격조정은 간격측정수단을 통해 상하정반의 각 모서리의 거리를 측정하는 것으로 시작될 수 있다. 이러한 간격측정수단은 상하정반의 각 모서리에 위치하는 캡센서를 통해 이루어질 수 있다.
- <51> 도 6c에서는 설명의 편의를 위해 XZ평면상에서의 상하정반의 간격조정과정을 도시하고 있으나, 임의의 위치와 자세에서의 간격조정 또한 쉽게 유추할 수 있을 것이다.
- <52> 캡센서를 통해 측정된 간격값(h1,h2)이 기준간격값(h0)에 도달하도록 각 수직운동모듈을 구동한다. 이 때 각 이동축은 독립적으로 승강 또는 하강하여 각각 원하는 위치에 도달할 수 있다.
- <53> 다음으로 도 5c를 참조해, 상하정반의 위치정렬과정을 살펴본다.
- <54> 먼저 설명의 편의를 위해, 하정반과 이동플레이트가 제1정렬수단에 의해 매개되어 함께 움직이는 가상의 스테이지를 가정한다. 이하 정렬스테이지라 한다. 이러한 정렬스테이지는 제2정렬수단에 의해 이동플레이트기준면(XY평면)에 평행하게 직선이동 및 회전할 수 있다.
- <55> 이러한 위치정렬은 상정반의 정렬마크와 정렬스테이지의 정렬마크가 일치하도록 정렬스테이지를 미세이동하는 과정이다. 도시한 도면에서는 최초상태의 정렬스테이지(320a)가 회전하여 최종상태로 정렬이 이루어진 정렬스테이지(320b)를 보여주고 있다.
- <56> 이러한 정렬은 정렬마크의 측정값으로부터 각 지지부의 이동변위를 계산하고 이동변위로부터 각 수평구동모듈의 능동기구(구동원과 결합된 제1직선운동기구)의 구동변위를 계산하는 것으로 시작된다. 이러한 구동변위는 이동변위의 구동축방향성분이다. 다음으로 각 수평구동모듈을 각 구동변위만큼 구동한다. 이때 제1직선운동부재는 구동원에 의해 구동변위만큼 이동되며 각 수동기구(제2직선운동기구와 회전운동기구)는 이동플레이트와 수평운동모듈의 기구학적 메커니즘에 의해 자동적으로 조정되어 원하는 위치로 이동한다.
- <57> 이하에서는 전술한 바와 같이 구성된 본 발명의 실시예에 따른 기관합착장치의 작동에 대하여 설명한다.
- <58> 기관 합착을 위하여 상부기관이 기관반송로봇암(미도시)에 의하여 챔버(200) 내부로 반입된다. 그리고 상부기관은 상부리프트핀(미도시)에 흡착된 후 상부리프트핀에 의하여 이송되어 상정반(310)에 부착된다. 다음으로 하부기관이 기관반송로봇암에 의하여 반입된 후 하부리프트핀(미도시)에 흡착된다. 그리고 하부리프트핀에 의하여 하부기관(S2)은 하정반(320)으로 이송되어 하정반(320)에 부착된다.
- <59> 그리고 챔버결합유닛(230)에 의하여 상부챔버유닛(210)가 하강하여 하부챔버유닛(220)과 결합한다. 이에 따라 챔버(200) 내부는 밀폐된다.
- <60> 그리고 진공수단(미도시)에 의해 챔버 내부는 진공상태가 된다.
- <61> 이후 정렬유닛(400)에 의해 상하기관간에 위치정렬 및 간격조정이 이루어진다. 이때 상하기관의 정렬 마크의 위치 및 간격은 카메라 등의 위치측정수단과 캡센서 등의 간격측정수단을 통해 측정된다. 측정값을 통해 정렬유닛의 제어부는 4개의 수직구동모듈과 4개의 수평구동모듈을 동시 또는 순차적으로 구동하여 하정반을 미세이동한다. 측정과 정렬은 짧은 시간 간격을 가지고 반복적으로 이루어질 수 있다.

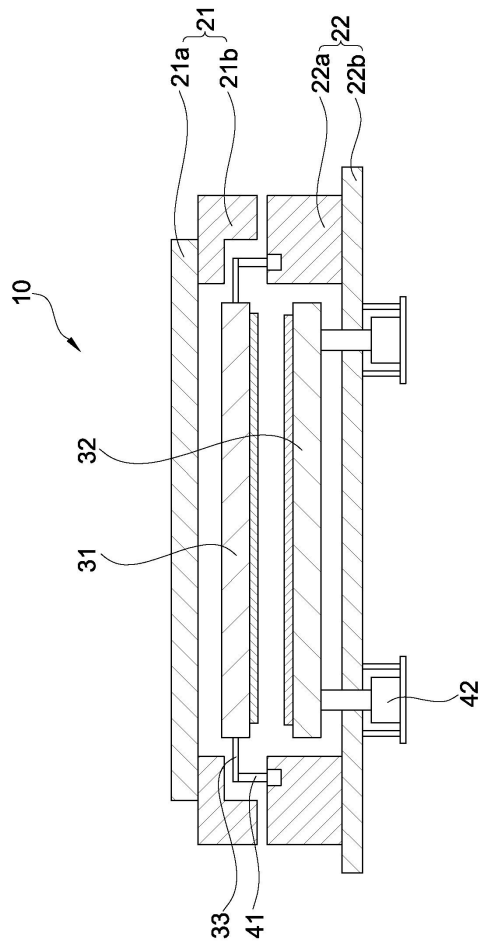
도면의 간단한 설명

- <62> 도 1a 및 도 1b는 종래의 기관합착장치를 도시한 측단면도이다.
- <63> 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 기관합착장치를 도시한 측단면도이다.
- <64> 도 3a 및 도 3b는 도 3의 기관합착장치에서 상정반과 상부챔버유닛의 결합구조를 도시한 평면도 및 경사도이다.
- <65> 도 4a 내지 도 4b는 도 3의 기관합착장치에서 정렬유닛의 구조 및 동작을 설명하기 위한 구성도이다.
- <66> 도 5a 및 도 5b는 도 3의 기관합착장치에서 제2정렬수단(위치정렬수단)의 구조 및 동작을 설명하기 위한 구성도이다.

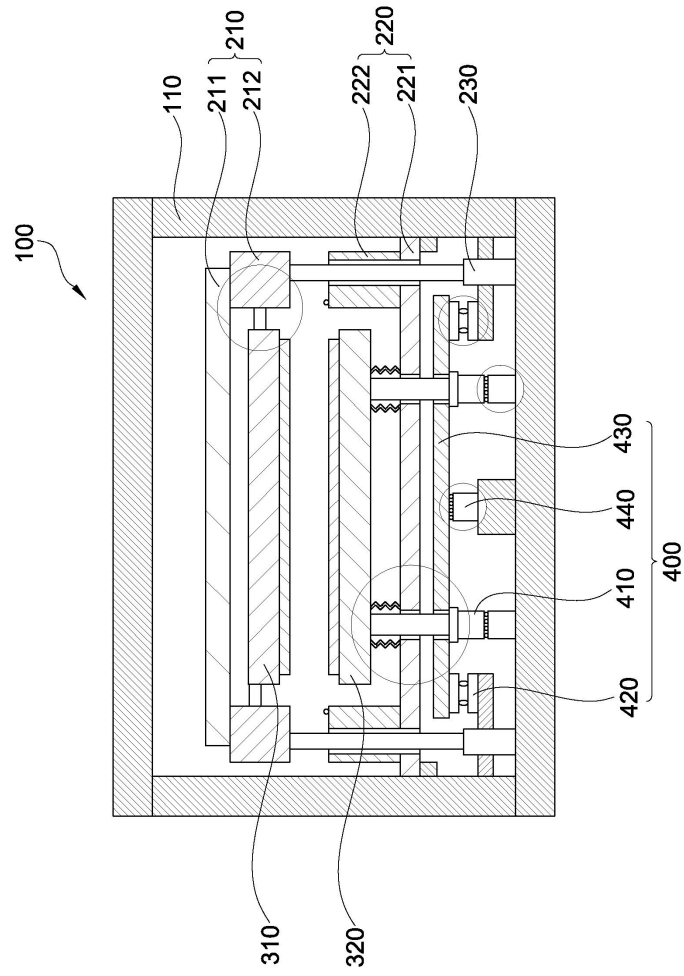
- <67> 도 6a 및 도 6b는 도 3의 기관합착장치에서 제1정렬수단(간격조정수단)의 구조 및 동작을 설명하기 위한 구성도이다.
- <68> 도 7a 및 도 7b는 도 3의 기관합착장치에서 하중지지수단의 구조 및 동작을 설명하기 위한 구성도이다.
- <69> **도면의 주요 부분의 부호에 대한 설명**
- <70> 100: 기관합착장치
- <71> 110: 프레임
- <72> 200: 챔버
- <73> 210: 상부챔버유닛
- <74> 220: 하부챔버유닛
- <75> 230: 챔버결합유닛
- <76> 310: 상정반
- <77> 320: 하정반
- <78> 400: 정렬유닛
- <79> 410: 제1정렬수단(수직운동모듈)
- <80> 420: 제2정렬수단(수평운동모듈)
- <81> 430: 이동플레이트
- <82> 440: 하중지지수단

도면

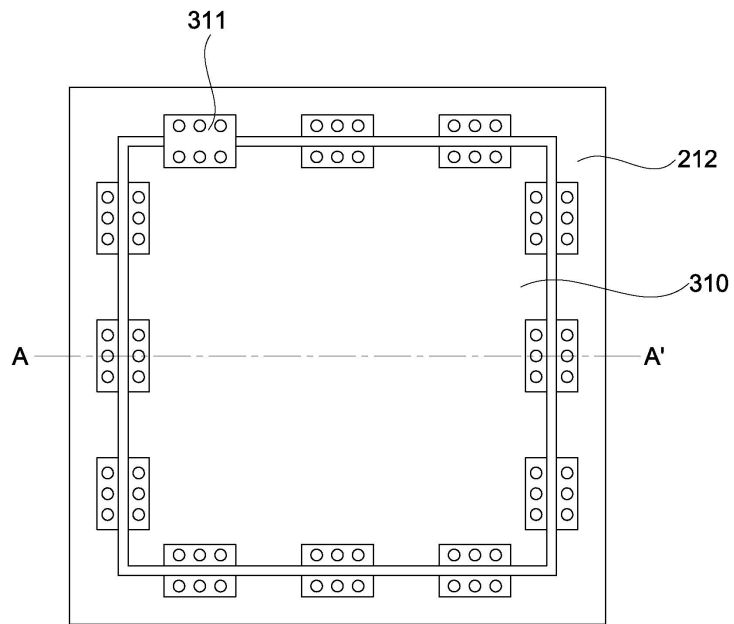
도면1a



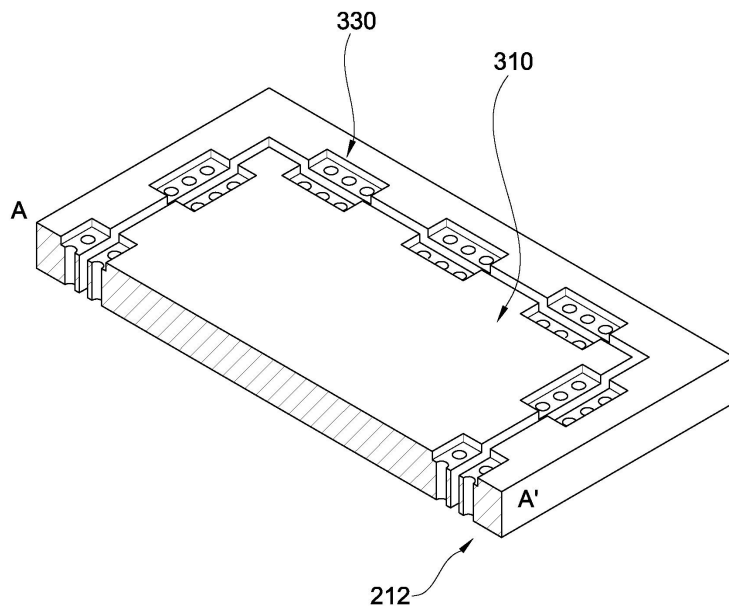
도면2



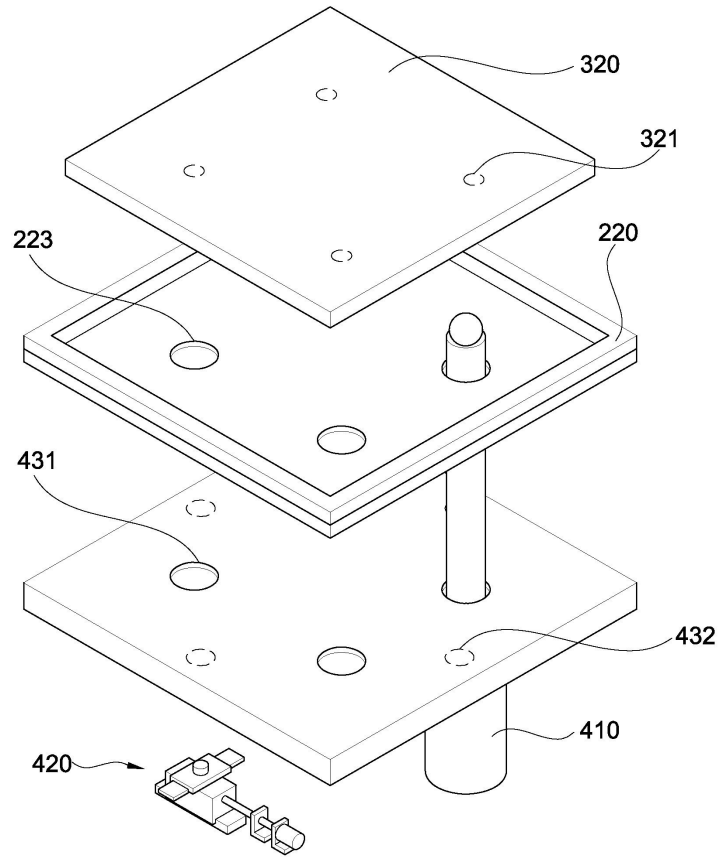
도면3a



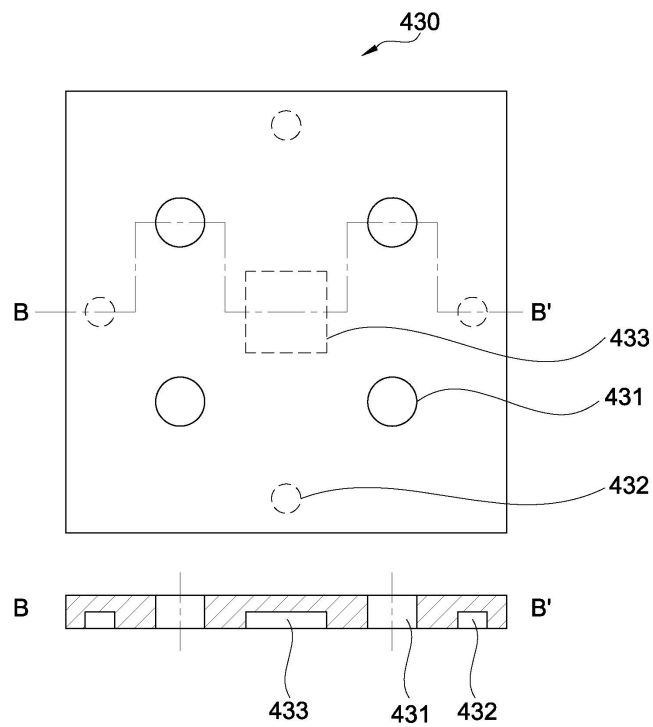
도면3b



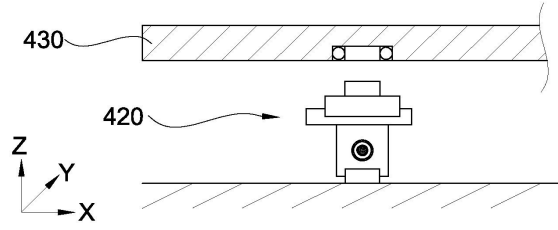
도면4a



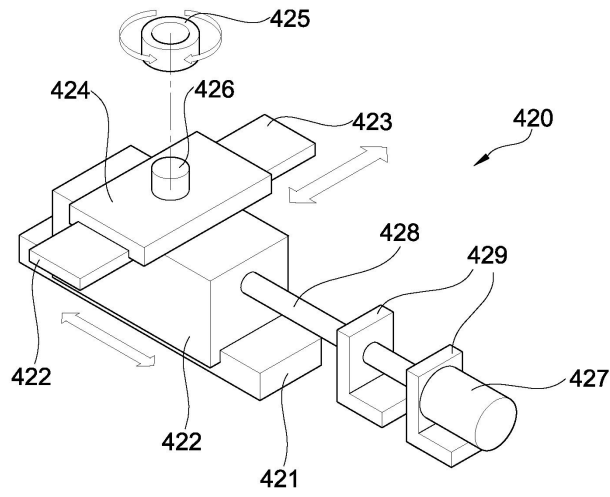
도면4b



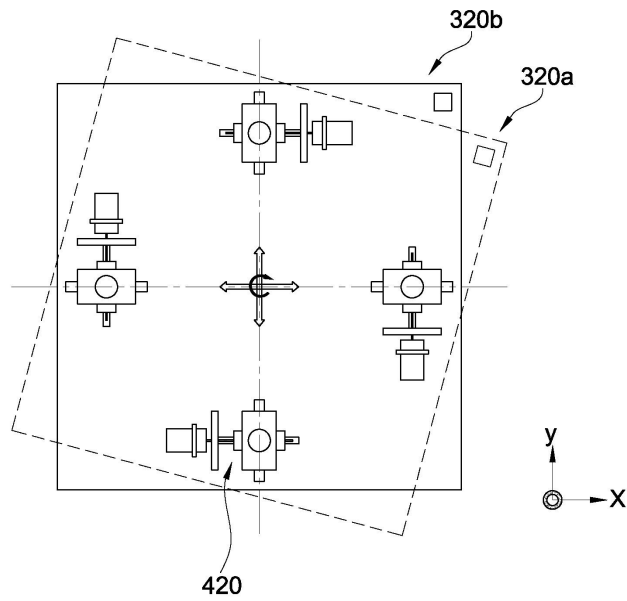
도면5a



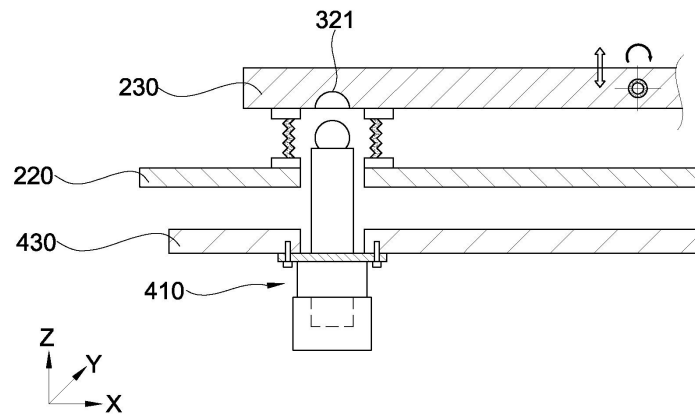
도면5b



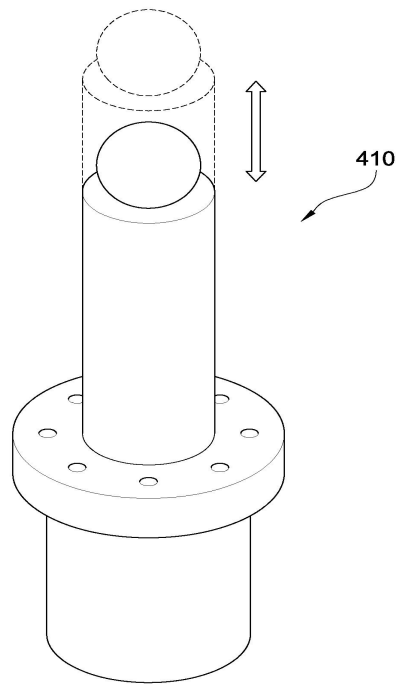
도면5c



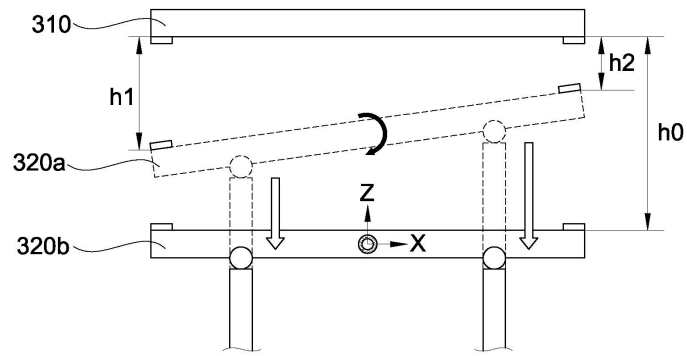
도면6a



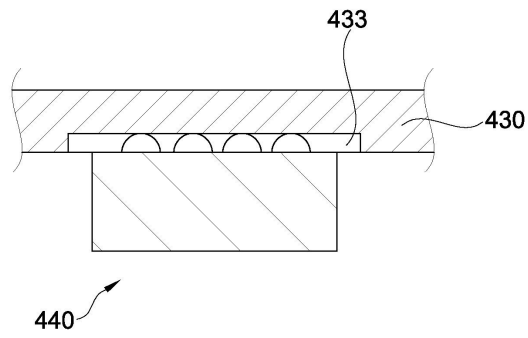
도면6b



도면6c



도면7a



도면7b

