(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년12월02일
(11) 등록번호 10-1573461
(24) 등록일자 2015년11월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01L 33/00 (2010.01) *H01L 21/607* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0076329
(22) 출원일자 2014년06월23일
심사청구일자 2014년06월23일
(56) 선행기술조사문헌
KR1020090032115 A*
KR1020110046013 A*
KR1020120034625 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
인하대학교 산학협력단
인천광역시 남구 인하로 100, 인하대학교 (용현동)
(72) 발명자
오범환
인천광역시 연수구 청능대로 124(동춘동, 동아아파트) 104-1306호
최봉만
인천 남구 한나루로 370-12
(74) 대리인
이원희

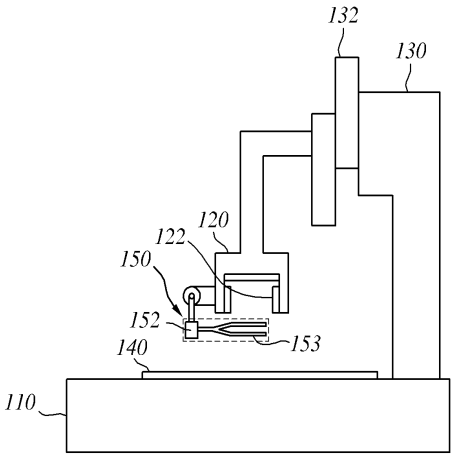
전체 청구항 수 : 총 4 항 심사관 : 김태연

(54) 발명의 명칭 **초음파 사이드암이 구비된 엘이디 패키지 본딩 공구**

(57) 요 약

본 발명은 초음파 에너지를 인가하여 엘이디 패키지(LED PACKAGE) 등의 발열 시료를 기판에 실장하는 초음파 사이드암이 구비된 엘이디 패키지 본딩 공구에 관한 것으로, 엘이디 패키지 형성을 위한 본딩 시료가 실장될 기판을 안착시키는 스테이지(110)와, 상기 스테이지(110)의 상부에 수직하게 위치되어 상기 기판에 상기 시료를 공급하여 가압하는 압력 공구혼(120)과, 상기 압력 공구혼(120)을 상기 스테이지(110)의 상부에 위치시켜 구동시키는 압력 구동기구(130) 및 상기 스테이지(110)에 형성되어 상기 기판에 열을 가하는 열판(140)이 포함되고, 상기 압력 공구혼(120)의 가압시 상기 기판에 수평한 어느 일측에 위치된 초음파 발생부(152)로부터 상기 기판의 일측으로 연장되는 초음파 인가부(153)가 상기 기판에 접촉하여 초음파를 인가하는 초음파 사이드암(150)이 포함된 엘이디 패키지 본딩 공구를 제공한다.

대 표 도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호 47906-1
부처명 교육과학기술부
연구관리전문기관 한국연구재단
연구사업명 중점연구소
연구과제명 (정부 및 산업체)그린 생체모방형 임플란터블 전자칩 및 U-생체정보처리 플랫폼 융합기술 개발(정보전자공동연구소)
기 여 율 1/1
주관기관 인하대학교 산학협력단
연구기간 2013.05.01 ~ 2014.04.30

명 세 서

청구범위

청구항 1

엘이디 패키지(LED PACKAGE) 형성을 위한 본딩 시료가 실장될 기판을 안착시키는 스테이지와, 상기 스테이지의 상부에 수직하게 위치되어 상기 기판에 상기 본딩 시료를 공급하여 가압하는 압력 공구혼과, 상기 압력 공구혼을 상기 스테이지의 상부에 위치시켜 구동시키는 압력 구동기구 및 상기 스테이지에 형성되어 상기 기판에 열을 가하는 열판이 포함되고,

상기 압력 공구혼의 가압시 상기 기판에 수평한 어느 일측에 위치된 초음파 발생부로부터 상기 기판의 일측으로 연장되는 초음파 인가부가 상기 기판에 직접 접촉하여 초음파를 인가하는 초음파 사이드암이 포함하되,

상기 초음파 발생부는 10W이하의 초음파로 상기 본딩 시료에서 발생되는 기포를 제거하고, 상기 사이드암은 상하 이동 및 수평 이동이 가능한 것을 특징으로 하는 엘이디 패키지 본딩 공구.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 초음파 사이드암은 상기 엘이디 패키지 본딩 공구에 탈부착 가능하게 형성된 것을 특징으로 하는 초음파 사이드암이 구비된 엘이디 패키지 본딩 공구.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 초음파 사이드암은 상기 초음파 발생부가 상기 압력 공구혼의 일측에 결합되어. 상기 압력 공구혼과 일체로 구동되는 것을 특징으로 하는 초음파 사이드암이 구비된 엘이디 패키지 본딩 공구.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 초음파 사이드암은 상기 초음파 발생부가 상기 스테이지의 일측에 결합된 것을 특징으로 하는 초음파 사이드암이 구비된 엘이디 패키지 본딩 공구.

청구항 5

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 초음파 에너지를 인가하여 엘이디 패키지(LED PACKAGE; LIGHT EMITTING DIODE PACKAGE) 등의 발열 시료를 기판에 실장하기 위한 초음파 사이드암이 구비된 엘이디 패키지 본딩 공구에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 고출력 엘이디의 단점으로는 발열 문제가 있다. 엘이디의 출력이 높아질수록 더 높은 열이 발생한다. 이 발생한 열을 효과적으로 제거하지 못하면, 엘이디 모듈의 열화 요소로 작용하여, 엘이디의 장점인 긴 수명을 단축시킨다. 이러한 문제를 방지하기 위하여 고출력 엘이디 패키지 등의 발열 시료를 기판에 실장하고 있다.

[0003] 기판에 실장되는 발열 시료는 열전도도가 높은 물질이 주로 사용되는데, 예를 들면, Solder, silver paste 가 많이 사용되고 있다. 상기한 Solder, silver paste 등의 본딩 시료들은 기판에 실장되기 전에 교반하는 과정이 필요하다. 이 과정에서 기포가 발생하는데, 이러한 기포들은 본딩 시 그대로 존재할 경우 기판의 열의 전달을 방해하는 요소로 작용하기 때문에 본딩 과정에서 본딩 시료의 기포를 제거하는 과정이 필요하다.

[0004] 기존의 본딩 공정에서 상기한 기포를 제거하는 방법으로는 본딩 시료에 탈포제를 이용하는 화학적인 방법과, 본딩 공정에서 초음파를 이용하는 물리적 방법이 사용되고 있다.

[0005] 이 중 초음파를 이용하는 방법으로서, 국내공개특허 10-2004-0018198호에 기재된 초음파 본딩용 본딩 공구를 예로 들 수 있다.

[0006] 국내공개특허 10-2004-0018198호는 초음파 발생장치에서 초음파 혼부로 60W급의 강력한 초음파를 전달하여 상하 방향으로 초음파를 본딩 물질에 간접적으로 사용하여 기포를 제거한다.

[0007] 또한, 상기 국내공개특허 10-2004-0018198호는 초음파를 인가할 때, 엘이디 칩(LED CHIP), 반도체가 흔들리는 것을 방지하기 위하여 초음파 혼부에 엘이디 칩 및 반도체 크기에 맞는 홈을 만들어 흔들리는 현상을 방지하도록 하였다.

[0008] 그러나, 상기 국내공개특허 10-2004-0018198호는 기판에 초음파를 가하는 수단이 기판에 압력을 가하는 역할을 동시에 수행하도록 하고 있어, 초음파 혼의 중량이 증대될 수 밖에 없다.

[0009] 따라서, 초음파 혼의 높은 중량과, 60W급의 강력한 초음파 전달에 의해 기판의 본딩 시 Package 등의 발열 시료가 흔들리고 들뜨는 현상이 발생될 수 있는 문제점이 있다.

[0010] 또한, 국내공개특허 10-2004-0018198호는 기판에 인가되는 초음파가 기판을 가압하는 초음파 혼의 면적에 절대적인 영향을 받게 되고, 기판의 형성 두께에 제한을 받게 되는 뿐만 아니라, 기존의 다른 본딩 장치와 호환이 어려운 문제점이 뒤따른다.

선행기술문헌

특허문헌

[0011] (특허문헌 0001) 국내공개특허 10-2004-0018198호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0012] 이에 상기와 같은 점을 감안하여 발명된 본 발명은 본딩 공구의 초음파의 발생 및 인가를 위한 구성을 본딩되는 물질의 상부나 측면으로 수월하게 접근할 수 있는 크기로 경량화 및 소형화시킴으로써, 반도체 기판의 본딩 시 초음파 인가 효율을 높이고, 본딩 물질이 들뜨는 것을 최소화시킬 수 있는 초음파 사이드암이 구비된 반도체 기판의 본딩 공구를 제공함을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0013] 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따르면, 엘이디 패키지 형성을 위한 본딩 시료가 실장될 기판을

안착시키는 스테이지와, 상기 스테이지의 상부에 수직하게 위치되어 상기 기판에 상기 시료를 공급하여 가압하는 압력 공구혼과, 상기 압력 공구혼을 상기 스테이지의 상부에 위치시켜 구동시키는 압력 구동기구 및 상기 스테이지에 형성되어 상기 기판에 열을 가하는 열판이 포함되고, 상기 압력 공구혼의 가압시 상기 기판에 수평한 어느 일측에 위치된 초음파 발생부로부터 상기 기판의 일측으로 연장되는 초음파 가압부가 상기 기판에 접촉하여 초음파를 인가하는 초음파 사이드암이 더 포함된 것을 특징으로 하는 초음파 사이드암이 구비된 엘이디 패키지 본딩 공구가 제공된다.

[0014] 상기 초음파 사이드암은 상기 엘이디 패키지 본딩 공구에 탈부착 가능하게 형성될 수 있다.

[0015] 상기 초음파 사이드암은 상기 초음파 발생부가 상기 압력 공구혼의 일측에 결합되어. 상기 압력 공구혼과 일체로 구동될 수 있다.

[0016] 상기 초음파 사이드암은 상기 초음파 발생부가 상기 스테이지의 일측에 결합될 수 있다.

[0017] 상기 초음파 사이드암은 상기 스테이지의 일측에 상하 이동 가능하게 형성될 수 있다.

[0018] 상기 초음파 발생부는 10W 이하의 초음파를 발생시키는 소형으로 형성될 수 있다.

[0019] 상기 압력 구동혼은 상기 기판에 실장될 시료를 장착하여 공급하는 시료 배송부와, 상기 기판에 상기 시료를 공급한 후 상기 시료를 가압하는 가압면이 형성될 수 있다.

[0020] 상기 열판은 상기 스테이지의 상부면에 위치되어 상기 기판을 상부에 안착시키도록 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0021] 이러한 본 발명에 따른 초음파 사이드암이 구비된 반도체 기판의 본딩 공구에 의하면, 기판에 본딩되는 물질에 직접적으로 초음파를 가하여 열전달 보조 재료의 물리적인 배열 형성을 돕고, 기포제거 효과를 효율적으로 향상시킴으로써, 대상 시료의 방열 성능을 높일 수 있다.

[0022] 특히, 본 발명에 따르면, 기판에 본딩되는 물질의 접합부에 초음파를 인가시키는 초음파 사이드암이 근접하게 형성됨으로써, 경량의 초음파의 공급으로 접합부의 기포제거 효과를 향상시키고, 본딩 공구를 경량화시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0023] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 본딩 공구를 나타낸 단면도

도 2는 도 1에 도시된 본딩 공구의 작동 상태를 나타낸 단면도

도 3은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 본딩 공구를 나타낸 단면도

도 4는 도 3에 도시된 본딩 공구의 작동 상태를 나타낸 단면도

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0024] 본 발명은 초음파 에너지를 인가하여 엘이디 패키지 등의 발열 시료를 기판에 실장하는 초음파 사이드암이 구비된 반도체 기판의 본딩 공구에 관한 것으로, 엘이디 패키지 형성을 위한 시료가 실장될 기판을 안착시키는 스테이지와, 상기 스테이지의 상부에 수직하게 위치되어 상기 기판에 상기 시료를 공급하여 가압하는 압력 구동기구와, 상기 압력 구동기구를 상기 스테이지의 상부에 위치시켜 구동시키는 압력 구동기구 지지암 및 상기 스테이지에 형성되어 상기 압력 구동기구에 의한 압력과 함께 열을 가할 수 있도록 하는 열판이 포함되고, 상기 스테이지의 적어도 어느 일측에 형성된 초음파 발생부로부터 상기 기판으로 수평하게 연장되어, 상기 압력 구동기구의 구동과 동시에 상기 기판에 접촉하여 초음파를 인가하는 초음파 사이드암이 더 포함된 것을 특징으로 하는 초음파 사이드암이 구비된 엘이디 패키지 본딩 공구가 제공된다.

[0025] 본 발명에 따른 엘이디 패키지 본딩 공구는 엘이디 패키지 등의 발열 시료를 기판에 실장하는 본딩 공정에 있어서, 초음파 에너지의 기포진동 및 제거효과를 이용하여 접합부의 본딩 신회성 및 특히 열 접합부 경계면의 열전

도 특성을 개선하기 위한 경량의 초음파 사이드암이 추가적으로 적용된다.

[0026] 이러한 본 발명에 따르면, Epoxy의 교반 과정에서 생기는 기포를 본딩 과정에서 효율적으로 제거하며, 접합부 경계면의 열전달 특성을 현저히 개선하여 전체 발열 모듈의 열저항을 개선할 수 있다.

[0027] 이하 본 발명의 실시예를 첨부된 예시도면을 참조로 상세히 설명하며, 이러한 실시예는 일례로서 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으므로, 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.

[0028] 도 1은 본 발명의 일실시예에 따른 엘이디 패키지 본딩 공구를 나타낸 것으로, 특히 본 실시예는 기판에 압력을 가하는 압력 공구혼(120)에 초음파 사이드암(150)을 장착한 예를 나타낸다.

[0029] 도 1을 참조하면, 본 발명에 따른 엘이디 패키지 본딩 공구는 기판이 안착되는 스테이지(110)와, 상기 스테이지(110)의 상부에 수직하게 위치되는 압력 공구혼(120)과, 상기 압력 공구혼(120)을 상기 스테이지(110)의 상부에 위치시키고 상하로 구동시키는 압력 구동기구(130)와, 상기 스테이지(110)에 형성되어 상기 기판에 열을 가하는 열판(140) 및 상기 스테이지(110)에 안착된 상기 기판에 초음파를 인가하는 초음파 사이드암(150)이 포함된다.

[0030] 본 실시예에 따르면, 본딩 공정이 수행될 기판을 상기 스테이지(110)에 안착시키고, 상기 압력 구동기구(130)에 의해 상기 압력 공구혼(120)을 구동시켜 상기 스테이지(110)에 안착된 기판에 압력을 가함으로써, 엘이디 패키지 형성에 필요한 발열 시료 등의 본딩 시료를 실장시키도록 한다.

[0031] 상기 압력 공구혼(120)은 상기 스테이지(110)를 향하는 하부측에 상기 기판에 실장될 본딩 시료를 공급하는 시료 배송부(122)가 형성된다. 시료 배송부(122)의 하부는 상기 시료 배송부(122)를 통해 상기 기판에 본딩 시료를 공급한 후 상기 본딩 시료를 가압하는 가압면이 형성되어, 상기 기판에 실장되는 본딩 시료의 미끄러짐과 위치 오류를 방지하는 역할을 한다.

[0032] 상기 압력 구동기구(130)는 본딩 공구의 일측에 수직하게 설치되어 상기 압력 공구혼(120)을 결합하되, 다수의 기어나, 압력 실린더 등이 조합된 형태의 구동수단(132)을 통해 상기 압력 공구혼(120)을 결합하여 수직 이송에 의한 가압 및 상기 시료 배송부(122)의 높낮이를 조절하는 역할을 한다.

[0033] 상기 열판(140)은 상기 스테이지(110)의 상부면에 위치되어 상기 기판을 상부에 안착시키도록 함으로써, 상기 기판에 열을 가하여 본딩 시료가 융착될 수 있도록 한다.

[0034] 그리고, 상기 초음파 사이드암(150)은 상기 압력 공구혼(120)의 일측에 결합되어 초음파를 발생시키는 초음파 발생부(152)와, 상기 초음파 발생부(152)로부터 상기 기판으로 연장되어, 상기 압력 공구혼(120)이 상기 기판을 가압함과 함께 상기 기판에 직접 접촉하여 상기 초음파 발생부(152)에 의해 발생된 초음파를 인가시키는 초음파 인가부(153)를 포함한다.

[0035] 본 실시예에 따르면, 상기 초음파 사이드암(150)은 상기 초음파 발생부(152)를 상기 압력 공구혼(120)의 일측에 탈부착 가능한 형태로 결합하여, 상기 압력 공구혼(120)과 일체로 구동이 이루어지도록 형성될 수 있다.

[0036] 초음파 사이드암(150)은 압력 공구혼(120)의 끝부분에 탈부착 시키기 위해 버클을 이용하여 결합될 수 있다.

[0037] 엘이티 패키지 또는 기판에 접착시킬 각종 소자를 시료 배송부(122)에서 잡을 때에는 초음파 사이드암(150)을 위로 상승시켜 시료 배송부(122)가 각종 소자를 잡을 때 불편함이 없도록 하는 것이 바람직하다.

[0038] 도 2는 본 실시예에 따른 엘이디 패키지 본딩 공구의 작동 상태를 나타낸다.

[0039] 도 2를 참조하면, 상기 스테이지(110)에 기판을 안착시킨 후 상기 압력 공구혼(120)을 이동시켜 상기 본딩 시료에 밀착시킨 후 상기 열판(140)에 의한 열이 상기 기판에 가해져 상기 본딩 시료가 융착에 의해 본딩된다.

[0040] 이와 동시에, 상기 압력 공구혼(120)에 장착된 초음파 사이드암(150)의 초음파 인가부(153)가 상기 기판에 접촉되어 초음파를 인가함으로써, 초음파 에너지에 의한 기포진동 및 기포제거 효과를 얻을 수 있다.

[0041] 본 실시예에 따른 본딩 공구를 통해 기판에 엘이디 패키지를 실장했을 때, 열저항을 측정한 결과는 아래의 표 1과 같다.

표 1

[0042]

	0 W	10 W
열저항	12.6 K/W	5.739 K/W

[0043] 이때, 사용된 본딩 물질은 Diamond Particles와 Epoxy 를 3:7로 혼합한 것을 사용하고, 10W 의 초음파를 가한 결과, 열저항이 절반 수준으로 낮아지는 것을 확인할 수 있었다.

[0044] 따라서, 본 실시예에 따른 본딩 공구를 사용하여 본딩 시 상기 기판에 인가되는 초음파는 10W 미만의 약한 초음파를 이용하는 것이 바람직하며, 이를 통해 상기 초음파 발생부(152)를 소형화 시키고, 상기 초음파 사이드암(150)의 전체 무게를 경량화시키는 것이 가능하다.

[0045] 한편, 기존의 60W 이상 급의 초음파를 인가하는 기술은 초음파의 진동이 접착 물질을 진동시키고, 이때 발생되는 운동에너지가 열에너지로 변환되어 접착제를 경화시키는 용도로 사용된다.

[0046] 이에 반해, 본 발명에 다른 본딩 공구에서 적용되는 10W 이하 급의 경량의 초음파를 사용하여 우선적으로 접착제의 기포를 제거하기 위한 역할을 한다.

[0047] 또한, 기존 특허에 비해 접합부에 초음파 진동이 전달되는 거리가 짧기 때문에 10W 급 이하의 초음파로도 기포 제거 효과를 높일 수 있다.

[0048] 도 3은 본 발명의 다른 일실시예에 따른 엘이디 본딩 공구를 나타낸 것이고, 도 4는 도 3에 도시된 본딩 공구의 작동 상태를 나타낸 것으로, 특히 본 실시예는 이전 실시예의 초음파 사이드암(150)이 압력 공구혼(120)을 제외한 별도의 위치에 장착된 예를 나타낸다.

[0049] 도 3을 참조하면, 본 실시예에 따른 본딩 공구는 이전 실시예와 마찬가지로 스테이지(110)와, 압력 공구혼(120)과, 압력 구동기구(130)와, 열판(140)을 포함한다.

[0050] 본 실시예에서는 초음파 사이드암(150')의 초음파 발생부(152')를 상기 스테이지(110)의 일측에 장착하여 상기 초음파 발생부(152')로부터 연장되는 초음파 인가부(153)가 상기 기판으로 이어지도록 형성된다.

[0051] 이때, 상기 초음파 사이드암(150')은 상기 스테이지(110)에 안착되는 기판의 높이에 따라 용이하게 접촉이 이루어질 수 있도록 상하 이동 가능하게 형성될 수 있으며, 브라켓과 볼트를 이용하여 수평 방향으로도 이동이 가능하게 형성될 수 있다.

[0052] 도 2와 도 4를 참조하면, 스테이지의 열판(140) 위에 기판을 올리고 접합부에 접착물질(silver paste, solder 등)을 도포하고 접합시킬 시 시료 배송부가 접합 소자를 잡아서 흔들리지 않게 고정시킨다.

[0053] 이를 통해 압력 구동혼(120)과 열판(140)의 열을 이용하여 접합시키는 과정에서 접합 소자가 흔들이지 않도록 한 상태로 경화시키도록 한다.

[0054] 경화시키는 공정에서 기포제거를 위해 초음파 사이드암(150, 150')을 통해 경량의 초음파를 인가시킨다.

[0055] 초음파 사이드암(150, 150')은 접합부의 위치에 형성하여 접합부의 근거리에서 경량의 초음파가 원활하게 공급될 수 있도록 한다.

[0056] 상기한 바와 같이, 본 발명에 따른 본딩 공구는 경량의 초음파 발생부(152, 152')와 10 W 미만의 미약한 수준의 출력 정도만을 활용하며, 초음파 사이드암(150, 150')은 본딩 물질 측면 등에 수월하게 접근할 수 있는 정도의

크기로 만들어 본딩 물질의 상부나 측면에서 효율적으로 초음파가 인가되도록 한다.

[0057] 또한, 초음파를 인가할 때 엘이디 패키지 등의 본딩 시료가 흔들리고 들뜨는 것이 최소화되므로, 기존의 본딩 공구에 구비되어 있는 시료 배송 및 위치기구를 그대로 활용할 수 있다.

[0058] 또한, 본 발명에 따르면 최소의 두께를 갖는 본딩 층을 구현하여 엘이디 모듈 또는 본딩 시료 모듈의 열저항을 개선할 수 있으며, 기판에 실장되는 본딩 시료의 접합부의 신뢰성과 특히, 열 접합부 경계면의 열전도 특성이 크게 개선될 수 있다.

[0059] 기존의 방식은 초음파 발생부 및 초음파를 전달해주는 장치의 거리가 접합부와 상당히 먼 곳에 위치해 있었다.

[0060] 따라서 60W 급 이상의 초음파를 사용하여 접합 모듈 전체를 진동시키며 기포를 제거하고, 강한 진동이 전달되기 때문에 기판과, 접합 시료, 소자의 정렬에 어려움이 있었다.

[0061] 하지만 본 특허의 초음파 사이드암(150)은 접합부, 즉 접합 시료의 근거리에서 접합 시료 부분만을 진동 시켜주기 때문에 경량의 초음파(10W 이하)로도 기포제거 효과가 뛰어나다. 또한 기판과, 접합 시료, 소자의 정렬의 어려움도 해소할 수 있다.

[0062] 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술사상과 아래에 기재될 특허청구범위의 균등범위 내에서 다양한 수정 및 변형 가능함은 물론이다.

부호의 설명

[0063] 110: 스테이지

120: 압력 공구혼

122: 시료 배송부

130: 압력 구동기구

140: 열판

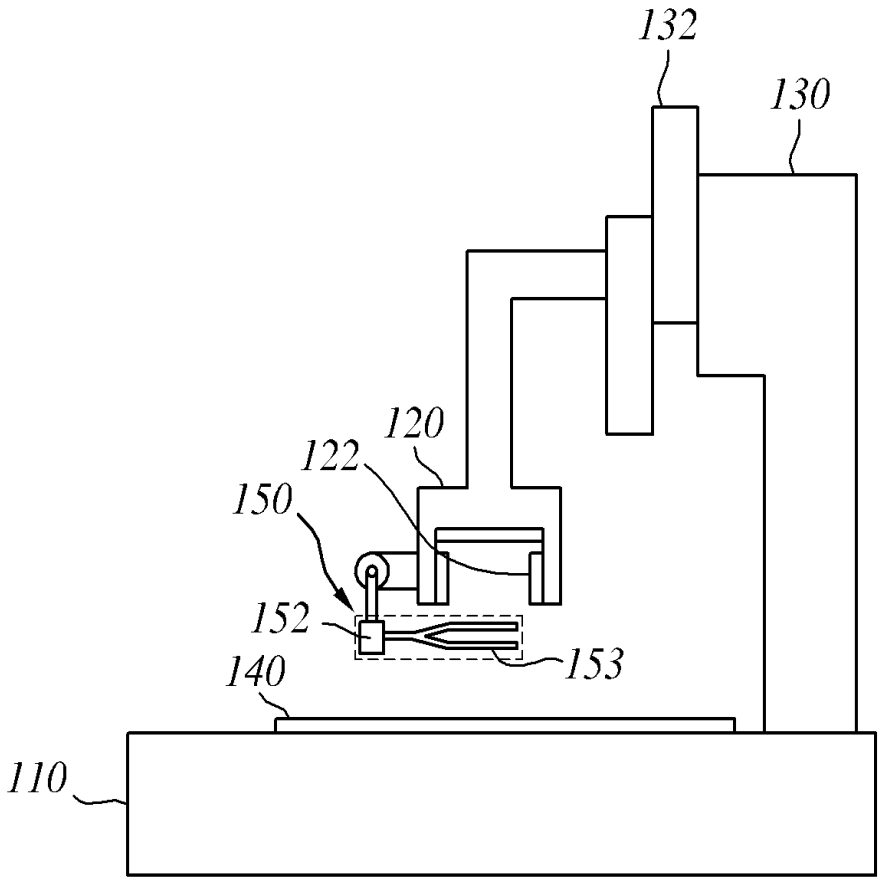
150, 150' 초음파 사이드암

152, 152' 초음파 발생부

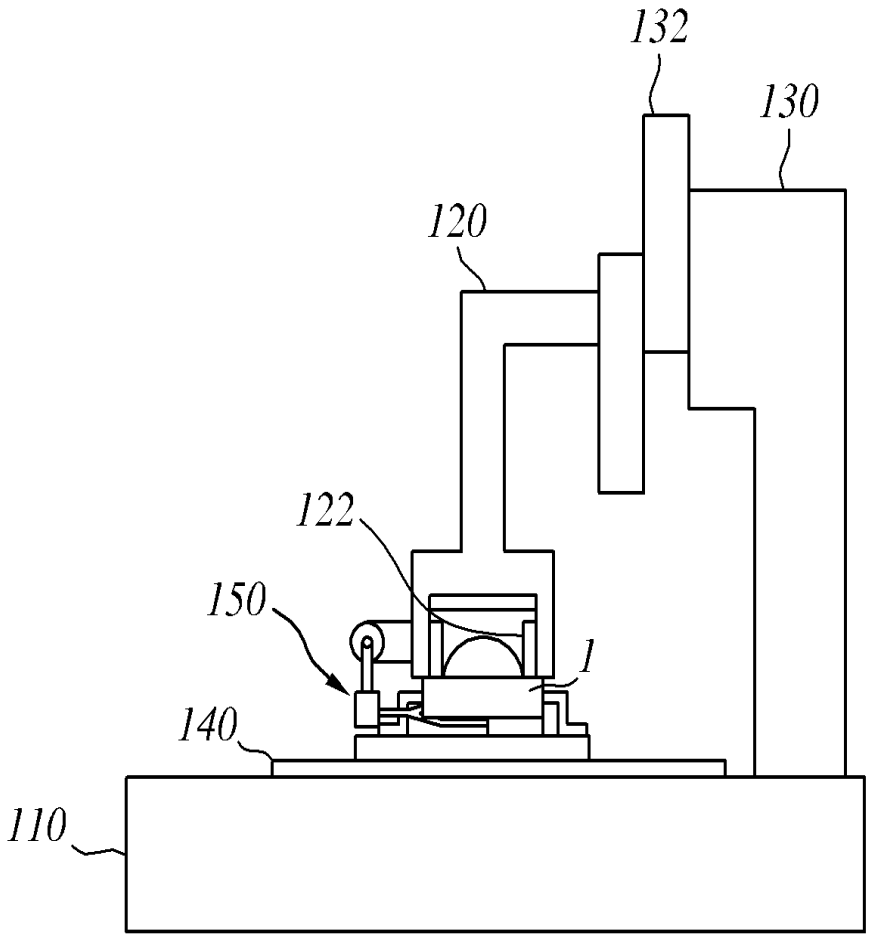
153, 153' 초음파 인가부

도면

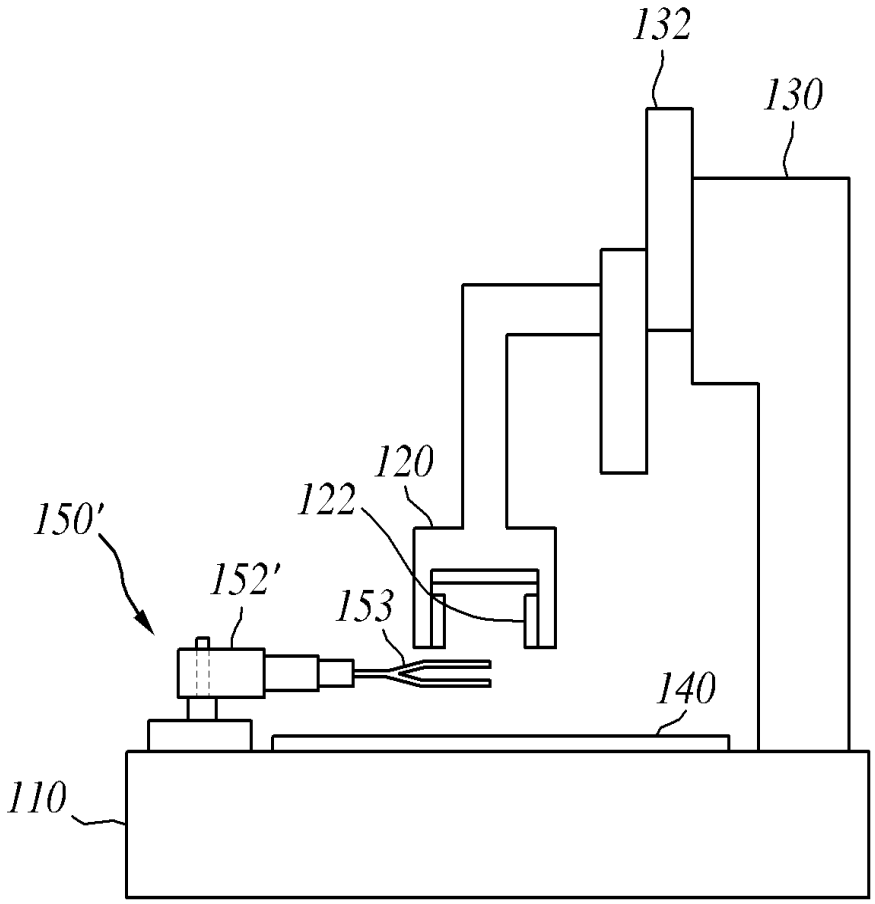
도면1



도면2



도면3



도면4

