



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2011-0104392
(43) 공개일자 2011년09월22일

(51) Int. Cl.

G01R 29/00 (2006.01) G01R 31/28 (2006.01)
G01R 31/08 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-0023508
(22) 출원일자 2010년03월16일
심사청구일자 2010년03월16일

(71) 출원인

한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

이학주
대전 유성구 장동 171 한국기계연구원
김정엽
대전 유성구 장동 171 한국기계연구원
(뒷면에 계속)

(74) 대리인

팬코리아특허법인

전체 청구항 수 : 총 17 항

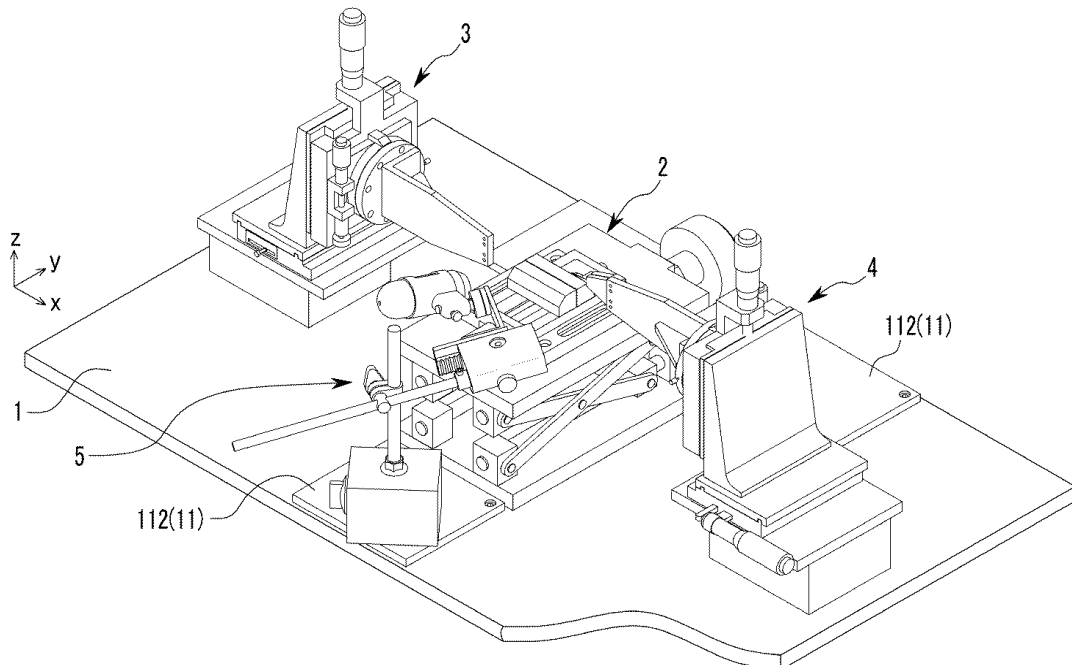
(54) 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치

(57) 요약

본 발명의 일 측면은 시편을 수평 상태 또는 수직 상태에서 전송선로의 신호 전달특성의 측정을 가능하게 하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치를 제공하는 것이다.

본 발명의 일 실시예에 따른 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치는, 수평으로 배치되는 판상의 베이스, 상기 베이스 상에 설치되어, 시편을 수평 또는 수직 상태로 장착하고, 상기 시편의 수직 방향 위치를 조절하는 시편 조절부, 상기 시편 조절부를 사이에 두고, 양측에 배치되어 상기 시편에 대하여 프로브의 위치를 각각 조절하는 1쌍의 프로브 조절부, 및 상기 시편 조절부에 장착되는 상기 시편에 대한 카메라의 위치를 조절하는 카메라 조절부를 포함한다.

대표도



(72) 발명자

김경식

대전 유성구 장동 171 한국기계연구원

나완수

경기 성남시 분당구 정자1동 28-1번지 로얄팰리스
C동 101호

하정래

경기 수원시 권선구 세류3동 476-18

김종민

경기 수원시 권선구 구운동 897-14 2층 101호

서정윤

부산 사하구 다대2동 현대아파트 103동 2304호

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NM6570480

부처명 교육과학기술부

연구관리전문기관

연구사업명 21C 뉴 프론티어 기술개발사업

연구과제명 10 nm급 나노측정 원천기술 개발

기여율

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2009.04.01~2010.03.31

특허청구의 범위

청구항 1

수평으로 배치되는 판상의 베이스;

상기 베이스 상에 설치되어, 시편을 수평 또는 수직 상태로 장착하고, 상기 시편의 수직 방향 위치를 조절하는 시편 조절부; 및

상기 시편 조절부를 사이에 두고, 양측에 배치되어 상기 시편에 대하여 프로브의 위치를 각각 조절하는 1쌍의 프로브 조절부

를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 시편 조절부는,

상기 베이스에 고정되는 제1 고정 블록,

상기 제1 고정 블록에 고정되며 상기 베이스와 평행하게 설치되는 제1 가이드 레일,

상기 제1 가이드 레일에 설치되어 슬라이드 이동하는 제1 가이드 블록,

상기 베이스와 평행하게 배치되는 설치대,

상기 설치대의 하면에 고정되는 제2 고정 블록,

상기 제2 고정 블록에 고정되며 상기 설치대와 평행하게 설치되는 제2 가이드 레일,

상기 제2 가이드 레일에 설치되어 슬라이드 이동하는 제2 가이드 블록,

상기 제2 가이드 블록에 나사 결합되며 상기 설치대에 회전 가능하게 설치되는 리드 스크류,

상기 제1 고정 블록과 제2 가이드 블록을 핀으로 연결하는 제1 연결바, 및

상기 제1 가이드 블록과 상기 제2 고정 블록을 핀으로 연결하며, 상기 제1 연결바와 핀으로 연결되는 제2 연결바

를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 시편 조절부는,

상기 설치대에 장착되어 상기 시편을 수평 상태로 고정시키는 수평 고정부를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 수평 고정부는,

진공 챔버를 형성하는 바디,

상기 바디의 일측면에 연결되어 상기 진공 챔버에 진공압을 제공하는 연결구, 및

상기 바디의 상면에 복수로 형성되어 상기 진공 챔버의 진공압을 상기 시편에 제공하는 진공 홀

을 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 5

제2 항에 있어서,
 상기 시편 조절부는,
 상기 설치대에 장착되어 상기 시편을 수직 상태로 고정시키는 수직 고정부를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,
 상기 수직 고정부는,
 일 방향으로 길게 이동 홀을 형성하는 바디,
 상기 이동 홀의 길이 방향으로 배치되어 상기 바디에 회전 가능하게 설치되는 리드 스크류, 및
 상기 리드 스크류에 나사 결합되어 상기 이동 홀을 따라 이동하여 상기 시편을 수직 상태로 잡는 제1 조(jaw)와 제2 조
 를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 7

제1 항에 있어서,
 상기 프로브 조절부는,
 상기 프로브를 장착하는 브래킷,
 상기 브래킷을 장착하여 회전시켜 상기 시편에 대한 상기 프로브의 각도를 조절하는 회전 조절부, 및
 상기 회전 조절부를 장착하여 상기 베이스 상에서 수평 및 수직 방향으로 이동시켜 상기 시편에 대한 상기 프로브의 위치를 조절하는 위치 조절부
 를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 8

제7 항에 있어서,
 상기 위치 조절부는,
 상기 베이스 상에 고정되는 고정 플레이트,
 상기 고정 플레이트 상에서 제1 방향으로 왕복하는 제1 플레이트,
 상기 제1 플레이트 상에서 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 왕복하는 제2 플레이트,
 상기 제2 플레이트 상에 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 직교하는 제3 방향으로 설치되는 직각 부재, 및
 상기 직각 부재의 일측에서 상기 제3 방향으로 왕복하는 제3 플레이트
 를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 9

제8 항에 있어서,
 상기 위치 조절부는,
 서로 탄성적으로 지지되는 상기 고정 플레이트에 설치되고 로드를 상기 제1 플레이트에 연결하는 제1 마이크로미터,
 서로 탄성적으로 지지되는 상기 제1 플레이트에 설치되고 로드를 상기 제2 플레이트에 연결하는 제2 마이크로

미터, 및

서로 탄성적으로 지지되는 상기 제3 플레이트에 설치되고 로드를 상기 직각 부재에 연결하는 제3 마이크로 미터를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 10

제8 항에 있어서,

상기 회전 조절부는,

상기 위치 조절부의 상기 제3 플레이트에 회전 가능하게 장착되어 1차로 상기 프로브의 각도를 조절하는 제1 회전 부재, 및

상기 제1 회전 부재와 상기 제3 플레이트 사이에 개재되어 상기 제1 회전 부재와 선택적으로 연결 또는 분리되어 2차로 상기 프로브의 각도를 조절하는 제2 회전 부재

를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 11

제10 항에 있어서,

상기 회전 조절부는,

상기 제3 플레이트에 설치되고 로드를 상기 제2 회전 부재에 연결하는 제4 마이크로 미터와, 상기 제2 회전 부재에 구비되어 상기 제1 회전 부재에 선택으로 연결되는 연결나사

를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 12

제8 항에 있어서,

상기 위치 조절부는,

상기 베이스 상에 설치되어 상기 고정 플레이트를 장착하는 위치 조절 베이스를 더 포함하며,

상기 위치 조절 베이스는,

상기 제1 방향을 따라 배치되어 상기 고정 플레이트의 상기 제1 방향 위치를 설정하는 복수의 장착홀들을 구비하는

미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 13

제1 항에 있어서,

상기 시편 조절부에 장착되는 상기 시편에 대한 카메라의 위치를 조절하는 카메라 조절부

를 더 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 14

제13 항에 있어서,

상기 베이스, 상기 시편 조절부, 및 상기 프로브 조절부는 비자성체로 형성되고,

상기 베이스는,

자성에 의하여 상기 카메라 조절부를 고정 또는 분리하도록 자성체로 형성되는 고정/분리 플레이트

를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 15

제14 항에 있어서,

상기 고정/분리 플레이트는,

1쌍의 상기 프로브 조절부 사이에서 상기 시편 조절부의 양측에 구비되는 제1 고정/분리 플레이트와 제2 고정/분리 플레이트

를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 16

제15 항에 있어서,

상기 카메라 조절부는,

상기 제1 고정/분리 플레이트 또는 상기 제2 고정/분리 플레이트에 고정 또는 분리되는 자성 조절체,

상기 자성 조절체에 직각 방향으로 설치되는 기동 부재,

상기 기동 부재에 관절로 연결되는 팔 부재,

상기 팔 부재에 장착되어 이동부를 개재하여 상기 팔 부재의 길이 방향으로 이동 가능하게 연결되는 브래킷, 및

상기 브래킷에 볼 조인트로 연결되어 상기 카메라를 장착하는 홀더

를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

청구항 17

제16 항에 있어서,

상기 이동부는,

상기 팔 부재에 고정나사로 장착되고 내측에 이동 홈을 형성하는 바디,

상기 바디의 상기 이동 홈의 내측에 배치되는 피니언,

상기 피니언에 연결되어 상기 바디 밖에 위치하는 손잡이, 및

상기 피니언에 기어 결합되어 상기 이동 홈에 장착되고 상기 브래킷을 장착하는 이동부재

를 포함하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 수평 상태의 교정(Calibration) 및 수평/수직 상태의 측정(Probing)을 가능하게 하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 디지털 시스템의 소형화 및 고속화에 의하여 시스템 내의 전송선로들의 전달 특성이 중요해지고 있다. 따라서 전송선로에 의한 신호의 왜곡 및 손실을 줄이기 위한 연구가 이어지고 있다. 전송선로의 신호 전달특성을 개선하기 위하여 전송선로에 대한 검토가 필요하다.

[0003] 전송선로는 인쇄회로기판(PCB; Printed Circuit Board) 내에서 수많은 신호선들 및 비아홀들(Via hole)로 구성되어 있다. 신호의 고속화는 기존에 저주파에서는 발생되지 않던 신호선과 비아홀에서 기생성분들이 발생되도록 신호 왜곡을 초래한다. 신호선과 비아홀들 간의 상호 작용에 의한 누화가 발생되면서 고주파에서 전송선과 비아홀의 전기적 해석이 어려워진다. 따라서 전송선 및 비아홀에 대한 개별적인 신호 전달특성의 측정이 필요해진다.

[0004] 전기적 신호의 전송선로에 대한 신호의 전달특성을 측정하는데 VNA(Vector Network Analyzer)를 이용한 프로브 스테이션(Probe Station)이 사용된다. 그러나 프로브 스테이션은 수평 측정만 가능하도록 구성되어 있으므로 비아홀을 가지는 인쇄회로기판(PCB) 또는 반도체 칩과 같이 패키지로 구성되는 시편의 양면에서 신호의 전달특성

을 측정해야 하는 경우에 적용할 수 없다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 본 발명의 일 측면은 시편을 수평 상태 또는 수직 상태에서 전송선로의 신호 전달특성의 측정을 가능하게 하는 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치는, 수평으로 배치되는 관상의 베이스, 상기 베이스 상에 설치되어, 시편을 수평 또는 수직 상태로 장착하고, 상기 시편의 수직 방향 위치를 조절하는 시편 조절부, 및 상기 시편 조절부를 사이에 두고, 양측에 배치되어 상기 시편에 대하여 프로브의 위치를 각각 조절하는 1쌍의 프로브 조절부를 포함한다.

[0007] 상기 시편 조절부는, 상기 베이스에 고정되는 제1 고정 블록, 상기 제1 고정 블록에 고정되며 상기 베이스와 평행하게 설치되는 제1 가이드 레일, 상기 제1 가이드 레일에 설치되어 슬라이드 이동하는 제1 가이드 블록, 상기 베이스와 평행하게 배치되는 설치대, 상기 설치대의 하면에 고정되는 제2 고정 블록, 상기 제2 고정 블록에 고정되며 상기 설치대와 평행하게 설치되는 제2 가이드 레일, 상기 제2 가이드 레일에 설치되어 슬라이드 이동하는 제2 가이드 블록, 상기 제2 가이드 블록에 나사 결합되며 상기 설치대에 회전 가능하게 설치되는 리드 스크류, 상기 제1 고정 블록과 제2 가이드 블록을 핀으로 연결하는 제1 연결바, 및 상기 제1 가이드 블록과 상기 제2 고정 블록을 핀으로 연결하며, 상기 제1 연결바와 핀으로 연결되는 제2 연결바를 포함할 수 있다.

[0008] 상기 시편 조절부는, 상기 설치대에 장착되어 상기 시편을 수평 상태로 고정시키는 수평 고정부를 포함할 수 있다.

[0009] 상기 수평 고정부는, 진공 챔버를 형성하는 바디, 상기 바디의 일측면에 연결되어 상기 진공 챔버에 진공압을 제공하는 연결구, 및 상기 바디의 상면에 복수로 형성되어 상기 진공 챔버의 진공압을 상기 시편에 제공하는 진공 홀을 포함할 수 있다.

[0010] 상기 시편 조절부는, 상기 설치대에 장착되어 상기 시편을 수직 상태로 고정시키는 수직 고정부를 포함할 수 있다.

[0011] 상기 수직 고정부는, 일 방향으로 길게 이동 홀을 형성하는 바디, 상기 이동 홀의 길이 방향으로 배치되어 상기 바디에 회전 가능하게 설치되는 리드 스크류, 및 상기 리드 스크류에 나사 결합되어 상기 이동 홀을 따라 이동하여 상기 시편을 수직 상태로 잡는 제1 조(jaw)와 제2 조를 포함할 수 있다.

[0012] 상기 프로브 조절부는, 상기 프로브를 장착하는 브래킷, 상기 브래킷을 장착하여 회전시켜 상기 시편에 대한 상기 프로브의 각도를 조절하는 회전 조절부, 및 상기 회전 조절부를 장착하여 상기 베이스 상에서 수평 및 수직 방향으로 이동시켜 상기 시편에 대한 상기 프로브의 위치를 조절하는 위치 조절부를 포함할 수 있다.

[0013] 상기 위치 조절부는, 상기 베이스 상에 고정되는 고정 플레이트, 상기 고정 플레이트 상에서 제1 방향으로 왕복하는 제1 플레이트, 상기 제1 플레이트 상에서 상기 제1 방향에 직교하는 제2 방향으로 왕복하는 제2 플레이트, 상기 제2 플레이트 상에 상기 제1 방향 및 상기 제2 방향에 직교하는 제3 방향으로 설치되는 직각 부재, 및 상기 직각 부재의 일측에서 상기 제3 방향으로 왕복하는 제3 플레이트를 포함할 수 있다.

[0014] 상기 위치 조절부는, 서로 탄성적으로 지지되는 상기 고정 플레이트에 설치되고 로드를 상기 제1 플레이트에 연결하는 제1 마이크로 미터, 서로 탄성적으로 지지되는 상기 제1 플레이트에 설치되고 로드를 상기 제2 플레이트에 연결하는 제2 마이크로 미터, 및 서로 탄성적으로 지지되는 상기 제3 플레이트에 설치되고 로드를 상기 직각 부재에 연결하는 제3 마이크로 미터를 포함할 수 있다.

[0015] 상기 회전 조절부는, 상기 위치 조절부의 상기 제3 플레이트에 회전 가능하게 장착되어 1차로 상기 프로브의 각도를 조절하는 제1 회전 부재, 및 상기 제1 회전 부재와 상기 제3 플레이트 사이에 개재되어 상기 제1 회전 부재와 선택적으로 연결 또는 분리되어 2차로 상기 프로브의 각도를 조절하는 제2 회전 부재를 포함할 수 있다.

[0016] 상기 회전 조절부는, 상기 제3 플레이트에 설치되고 로드를 상기 제2 회전 부재에 연결하는 제4 마이크로 미터와, 상기 제2 회전 부재에 구비되어 상기 제1 회전 부재에 선택적으로 연결되는 연결나사를 포함할 수 있다.

- [0017] 상기 위치 조절부는, 상기 베이스 상에 설치되어 상기 고정 플레이트를 장착하는 위치 조절 베이스를 더 포함하며, 상기 위치 조절 베이스는, 상기 제1 방향을 따라 배치되어 상기 고정 플레이트의 상기 제1 방향 위치를 설정하는 복수의 장착홀들을 구비할 수 있다.
- [0018] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치는, 상기 시편 조절부에 장착되는 상기 시편에 대한 카메라의 위치를 조절하는 카메라 조절부를 더 포함할 수 있다.
- [0019] 상기 베이스, 상기 시편 조절부, 및 상기 프로브 조절부는 비자성체로 형성되고, 상기 베이스는, 자성에 의하여 상기 카메라 조절부를 고정 또는 분리하도록 자성체로 형성되는 고정/분리 플레이트를 포함할 수 있다.
- [0020] 상기 고정/분리 플레이트는, 1쌍의 상기 프로브 조절부 사이에서 상기 시편 조절부의 양측에 구비되는 제1 고정/분리 플레이트와 제2 고정/분리 플레이트를 포함할 수 있다.
- [0021] 상기 카메라 조절부는, 상기 제1 고정/분리 플레이트 또는 상기 제2 고정/분리 플레이트에 고정 또는 분리되는 자성 조절체, 상기 자성 조절체에 직각 방향으로 설치되는 기둥 부재, 상기 기둥 부재에 관절로 연결되는 팔 부재, 상기 팔 부재에 장착되어 이동부를 개재하여 상기 팔 부재의 길이 방향으로 이동 가능하게 연결되는 브래킷, 및 상기 브래킷에 볼 조인트로 연결되어 상기 카메라를 장착하는 홀더를 포함할 수 있다.
- [0022] 상기 이동부는, 상기 팔 부재에 고정나사로 장착되고 내측에 이동 홈을 형성하는 바디, 상기 바디의 상기 이동 홈의 내측에 배치되는 피니언, 상기 피니언에 연결되어 상기 바디 밖에 위치하는 손잡이, 및 상기 피니언에 기어 결합되어 상기 이동 홈에 장착되고 상기 브래킷을 장착하는 이동부재를 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0023] 이와 같이 본 발명의 일 실시예에 따르면, 시편 조절부에서 시편을 수평 또는 수직 상태로 장착하고, 프로브 조절부로 시편에 대한 프로브의 위치를 조절하므로 시편을 수평 상태 또는 수직 상태로 유지하여 전송선로의 신호 전달특성을 측정할 수 있게 하는 효과가 있다. 또한, 본 발명의 일 실시예는 프로브와 VNA 사이에서 전송선로의 신호 전달특성이 서로 다른 경우에도 일정 기준으로 교정하는 VNA의 교정을 수평 상태에서 가능하게 하는 효과가 있다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치의 개략적인 구성을 도시한 사시도이다.
- 도2는 도1에서 시편 조절부의 분해 사시도이다.
- 도3은 도2에서 설치대에 수평 고정부를 설치한 상태의 사시도이다.
- 도4는 도2에서 설치대에 수직 고정부를 설치한 상태의 분해 사시도이다.
- 도5는 도1에서 프로브 조절부의 사시도이다.
- 도6은 도5에서 회전 조절부의 분해 사시도이다.
- 도7은 도6의 조립 상태의 단면도이다.
- 도8은 도1에서 카메라 조절부의 분해 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0025] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 그러나 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다. 도면에서 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조부호를 붙였다.
- [0026] 도1은 본 발명의 일 실시예에 따른 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치의 개략적인 구성을 도시한 사시도이다. 도1을 참조하면, 일 실시예에 따른 미세피치 전송선로의 신호 전달특성 측정장치(이하, 편의상 "측정장치"라 한다)는 베이스(1), 시편 조절부(2), 제1, 제2 프로브 조절부(3, 4) 및 카메라 조절부(5)를 포함한다.

- [0027] 베이스(1)는 수평 교정과 수평/수직 측정을 가능하게 하는 공간을 제공하며, 판상으로 형성되어 수평으로 배치된다. 베이스(1) 위에 시편 조절부(2), 제1, 제2 프로브 조절부(3, 4) 및 카메라 조절부(5)가 설치된다. 베이스(1)는 서로 직교하는 제1 방향(x축 방향)과 제2 방향(y축 방향)으로 설정되는 평면 공간을 제공한다. 시편 조절부(2)는 베이스(1) 상에 설치되어, 시편(S)을 수평 또는 수직 상태로 장착하여, 시편(S)의 수직 방향(z축 방향) 위치를 조절할 수 있도록 구성된다. 제1, 제2 프로브 조절부(3, 4)는 시편 조절부(2)를 사이에 두고, x축 방향의 양측에 배치되어 시편(S)에 대하여 제1, 제2 프로브의 위치를 각각 조절하도록 구성된다.
- [0028] 시편 조절부(2)가 시편(S)을 수평 또는 수직 상태로 장착하고, 제1, 제2 프로브 조절부(3, 4)가 시편(S)에 대하여 프로브의 위치를 각각 조절함으로써, 측정장치는 시편(S)을 수평 상태 또는 수직 상태로 유지하면서 시편(S)에 형성된 전송선로의 신호 전달특성을 측정할 수 있게 된다. 예를 들어, 시편 조절부(2)가 시편(S)을 수평 상태로 장착하는 경우, 제1, 제2 프로브 조절부(3, 4)가 VNA(미도시)에 연결된 각 프로브를 시편 조절부(2) 상에서 수평 상태로 유지하면서 교정한다. 이 수평 상태에서 프로브는 시편(S)의 전송선로에 연결되어 전송선로에서 신호 전달특성을 측정한다. 또한, 수평 상태로 교정한 후, 시편 조절부(2)가 시편(S)을 수직 상태로 장착하는 경우, 이 수직 상태에서, 프로브는 시편(S)의 전송선로, 예를 들면, 비아홀 이나 반도체 칩과 같은 패키지 상태의 양면에 각각 연결되어 이들 양면 사이의 신호 전달특성을 측정한다.
- [0029] 도2는 도1에서 시편 조절부의 분해 사시도이다. 도2를 참조하면, 시편 조절부(2)는 시편(S)을 고정시켜 z축 방향으로 위치 조절할 수 있도록 형성되며, 예를 들면, 제1, 제2 고정 블록(211, 212), 제1, 제2 가이드 레일(221, 222), 제1, 제2 가이드 블록(231, 232), 설치대(24), 리드 스크류(25), 및 제1, 제2 연결바(261, 262)를 포함한다.
- [0030] 제1 고정 블록(211)은 y축 방향을 따라 이격되어 상기 베이스(1)에 고정된다. 제1 가이드 레일(221)은 베이스(1)와 평행하게 설치되는 1개로 형성될 수도 있으나, 도시된 바와 같이 x축 방향으로 이격되어 y축 방향으로 변은 1쌍으로 형성될 수 있다. 따라서 제1 고정 블록(211)은 1쌍의 제1 가이드 레일(221)의 각 끝을 지지하도록 4개로 형성된다. 그리고 제1 가이드 블록(231)은 1쌍의 제1 가이드 레일(221)에 장착되어 제1 가이드 레일(221)을 따라 y축 방향으로 슬라이드 이동될 수 있다.
- [0031] 설치대(24)는 베이스(1)의 상부에 베이스(1)와 평행 상태를 유지하며, 시편 조절부(2)의 작동에 따라 베이스(1)로부터 z축 방향으로 이격 조절된다. 제2 고정 블록(212)은 y축 방향을 따라 이격되어 설치대(24)의 하면에 고정된다. 제2 가이드 레일(222)은 설치대(24)와 평행하게 설치되는 1개로 형성될 수도 있으나, 도시된 바와 같이 x축 방향으로 이격되어 y축 방향으로 변은 1쌍으로 형성될 수 있다. 따라서 제2 고정 블록(212)은 1쌍의 제2 가이드 레일(222)의 각 끝을 지지하도록 4개로 형성된다. 그리고 제2 가이드 블록(232)은 1쌍의 제2 가이드 레일(222)에 장착되어 제2 가이드 레일(222)을 따라 y축 방향으로 슬라이드 이동될 수 있다.
- [0032] 리드 스크류(25)는 제2 가이드 블록(232)에 나사 결합되며 설치대(24)의 일측에 회전 가능하게 설치된다. 리드 스크류(25)의 일측에는 손잡이(251)가 구비되어 있다. 손잡이(251)를 회전시킴으로써 리드 스크류(25)는 설치대(24)의 제자리에서 회전하고, 리드 스크류(25)에 설치되는 제2 가이드 블록(232)이 제2 가이드 레일(222) 상에서 이동한다.
- [0033] 제1, 제2 연결바(261, 262)는 서로 교차 배치되어 교차점에서 핀(263)으로 서로 연결되어, 리드 스크류(25)에 의한 제2 가이드 블록(232)의 수평(y축 방향) 이동을 설치대(24)의 수직(z축 방향) 이동으로 전환시킨다. 제1 연결바(261)는 제1 고정 블록(211)과 제2 가이드 블록(232)을 핀(263)으로 서로 연결하고, 제2 연결바(262)는 제1 가이드 블록(231)과 제2 고정 블록(212)을 핀(263)으로 서로 연결한다.
- [0034] 도3은 도2에서 설치대에 수평 고정부를 설치한 상태의 사시도이고, 4는 도2에서 설치대에 수직 고정부를 설치한 상태의 분해 사시도이다. 도3 및 도4를 참조하면, 시편 조절부(2)는 시편(S)을 수평 상태로 고정시키는 수평 고정부(27)(도3 참조) 또는 수직 상태로 고정시키는 수직 고정부(28)(도4 참조)를 더 포함한다. 시편 조절부(2)에서 수평 고정부(27)와 수직 고정부(28)는 설치대(24)에 선택적으로 장착될 수 있다.
- [0035] 도3을 참조하면, 수평 고정부(27)는 설치대(24)에 장착되며 내측에 진공 챔버(271)를 형성하는 바디(272), 바디(272)의 일측면에 연결되어 진공 챔버(271)에 진공압을 제공하는 연결구(273), 및 바디(272)의 상면에 복수로 형성되어 진공 챔버(271)의 진공압을 시편(S)에 제공하는 진공 홀(274)을 포함한다. 바디(272)의 상면에 시편(S)을 놓고 진공 챔버(271)에 형성되는 진공압을 진공 홀(274)로 시편(S)에 작용시킴으로써 시편(S)은 수평 상태로 고정된다. 따라서 수평 고정부(27)는 시편(S)을 설치대(24) 및 베이스(1)에 대하여 수평 상태로 고정시킴으로써, 수평 상태에서만 사용 가능하게 제작된 상용 교정 키트를 사용하여 수평 교정을 가능하게 하고, 또는

이 수평 상태에서 시편(S)의 일면에 형성된 전송라인의 신호 전달특성을 측정을 가능하게 한다.

- [0036] 도4를 참조하면, 수직 고정부(28)는 설치대(24)에 장착되며 y축 방향으로 길게 이동 홀(281)을 형성하는 바디(282), 이동 홀(281)의 길이 방향(y축 방향)으로 배치되어 바디(282)의 제자리에서 회전 가능하게 설치되는 리드 스크류(283) 및 리드 스크류(283)에 나사 결합되어 이동 홀(281)을 따라 이동하여 시편(S)을 수직 상태로 잡는 제1, 제2 조(jaw)(284, 285)를 포함한다. 리드 스크류(283)는 제1, 제2 조(284, 285) 각각에 대응하는 부분에서 서로 다른 방향의 나사로 형성된다. 예를 들면, 제1 조(284)와 이에 대응하는 리드 스크류(283) 부분이 왼나사로 형성되고, 제2 조(285)와 이에 대응하는 리드 스크류(283) 부분이 오른나사로 형성될 수 있다. 제1, 제2 조(284, 285) 사이에 시편(S)을 놓고 리드 스크류(283)를 회전시킴으로써 제1, 제2 조(284, 285)가 서로 이격되거나 접근한다. 이 제1, 제2 조(284, 285)의 접근에 의하여, 시편(S)은 수직 상태로 고정된다. 따라서 수직 고정부(28)는 시편(S)을 설치대(24) 및 베이스(1)에 대하여 수직 상태로 고정시킴으로써, 비아홀이나 반도체 칩 패키지와 같은 시편(S)의 양면 사이에서 신호의 전달특성을 측정을 가능하게 한다.
- [0037] 도5는 도1에서 프로브 조절부의 사시도이다. 도5를 참조하면, 제1, 제2 프로브 조절부(3, 4)는 동일 구조로 형성되어 시편 조절부(2)의 x축 방향 양측에 설치되어, 각각 시편(S)의 수평 교정 및 수평 측정을 가능하게 하고, 또한 시편(S)의 수직 측정을 가능하게 한다. 편의상, 제1 프로브 조절부(3)를 예로 들어 설명한다.
- [0038] 제1 프로브 조절부(3)는 프로브(P)를 장착하는 브래킷(31), 브래킷(31)을 장착하여 회전시켜 시편(S)에 대한 프로브(P)의 각도를 조절하는 회전 조절부(32), 및 회전 조절부(32)를 장착하여 베이스(1) 상에서 수평 및 수직 방향으로 이동시켜 시편(S)에 대한 프로브(P)의 위치를 조절하는 위치 조절부(33)를 포함한다. 예를 들면, 브래킷(31)은 직각으로 절곡되어 일측으로 회전 조절부(32)에 장착되고, 다른 일측으로 길게 신장되며 그 끝에 프로브(P)를 장착하여 프로브(P)를 시편(S)에 전기적으로 연결될 수 있게 한다. 프로브(P)는 끝 부분에 구비되는 팁을 시편(S)의 전송라인, 즉 신호선과 그라운드선에 접속된다.
- [0039] 위치 조절부(33)는 베이스(1) 상에 설치되는 위치 조절 베이스(331), 위치 조절 베이스(331)에 고정되는 고정 플레이트(332), 고정 플레이트(332)에 탄성적으로 지지되어 고정 플레이트(332) 상에서 x축 방향으로 왕복하는 제1 플레이트(333), 제1 플레이트(333)에 탄성적으로 지지되어 제1 플레이트(333) 상에서 y축 방향으로 왕복하는 제2 플레이트(334), 제2 플레이트(334)에 탄성적으로 지지되어 제2 플레이트(334) 상에서 z축 방향으로 설치되는 직각 부재(335), 및 직각 부재(335)에 탄성적으로 지지되어 직각 부재(335)의 일측에서 z축 방향으로 왕복하는 제3 플레이트(336)를 포함한다. 즉 위치 조절부(33)는 베이스(1) 상에서 회전 조절부(32) 및 이에 장착되는 프로브(P)의 x, y, z축 방향의 위치를 조절하도록 구성된다. 위치 조절 베이스(331)는 x축 방향을 따라 배치되어 고정 플레이트(332)의 x축 방향 위치를 설정할 수 있도록 x축 방향을 따라 형성되는 복수의 장착홀들(337)을 구비한다. 위치 조절 베이스(331) 및 이에 형성된 장착홀들(337)은 시편 조절부(2)의 설치대(24)에 고정되는 시편(S)이 반도체 칩 패키지거나 다양한 사이즈의 인쇄회로기판에 효과적으로 대응할 수 있게 한다. 탄성적으로 지지되는 구조는 양자 사이에 인장 또는 압축 스프링(미도시)을 개재하는 공지의 구조를 적용할 수 있으므로 이에 대한 구체적인 설명을 생략한다.
- [0040] 위치 조절부(33)는 스프링의 탄성 방향에 저항하는 방향으로 제1, 제2, 제3 플레이트(333, 334, 336)을 지지하는 제1, 제2, 제3 마이크로 미터(M1, M2, M3)를 포함한다. 제1 마이크로 미터(M1)는 서로 탄성적으로 지지되는 고정 플레이트(332)에 설치되고 로드를 제1 플레이트(333)에 연결하여, 고정 플레이트(332) 상에서 제1 플레이트(333)의 x축 방향 위치를 조절한다. 제2 마이크로 미터(M2)는 서로 탄성적으로 지지되는 제1 플레이트(333)에 설치되고 로드를 제2 플레이트(334)에 연결하여, 제1 플레이트(333) 상에서 제2 플레이트(334)의 y축 방향 위치를 조절한다. 제3 마이크로 미터(M3)는 서로 탄성적으로 지지되는 제3 플레이트(336)에 설치되고 로드를 직각 부재(335)에 연결하여, 제3 플레이트(336)의 z축 방향 위치를 조절한다. 즉 제1, 제2, 제3 마이크로 미터(M1, M2, M3)를 조절함으로써 위치 조절 베이스(331) 상에서 제1, 제2, 제3 플레이트(333, 334, 336)의 위치가 조절되고, 또한 제3 플레이트(336)에 장착된 회전 조절부(32)의 위치가 시편(S)에 대하여 조절된다.
- [0041] 도6은 도5에서 회전 조절부의 분해 사시도이며, 도7은 도6의 조립 상태의 단면도이다. 도5 내지 도7을 참조하면, 회전 조절부(32)는 위치 조절부(33)의 제3 플레이트(336)에 회전 가능하게 장착되는 제1, 제2 회전 부재(321, 322)를 포함한다. 제1 회전 부재(321)는 1차로 브래킷(31) 및 프로브(P)의 각도를 조절하도록 제3 플레이트(336)에 결합된다. 제1 회전 부재(321)를 회전하면 큰 범위의 프로브(P) 각도가 조절된다. 제2 회전 부재(322)는 제1 회전 부재(321)와 제3 플레이트(336) 사이에 개재되어, 제1 회전 부재(321)와 선택적으로 연결 또는 분리되어 2차로 브래킷(31) 및 프로브(P)의 각도를 조절하도록 결합된다. 제1, 제2 회전 부재(321, 322)를 일체로 하여 회전하면 미세 범위에서 프로브(P)의 각도가 조절된다. 예를 들면, 연결 나사(323)는 제2 회전 부

재(322)에 나사 결합으로 구비되어 제1 회전 부재(321)에 선택으로 연결된다. 즉 제2 회전 부재(322)에 나사 결합되는 연결 나사(323)를 조이면, 연결 나사(323)의 끝이 제1 회전 부재(321)의 허브(324)에 밀착되어 제1, 제2 회전 부재(321, 322)가 일체화되고, 연결 나사(323)를 풀면, 연결 나사(323)의 끝이 제1 회전 부재(321)의 허브(324)로부터 이격되어 제1, 제2 회전 부재(321, 322)가 서로 분리된다.

[0042] 프로브(P) 각도의 미세 조정을 위하여, 회전 조절부(32)는 제4 마이크로 미터(M4)를 더 포함한다. 제4 마이크로 미터(M4)는 제3 플레이트(336)에 설치되고 로드를 탄성적으로 지지되는 제2 회전 부재(322)에 연결하여, 제2 회전 부재(322), 제1 회전 부재(321), 브래킷(31) 및 프로브(P)의 회전 각도를 미세하게 조절한다. 결국, 제1, 제2, 제3 마이크로 미터(M1, M2, M3)에 따라 회전 조절부(32)의 x, y, z 방향의 위치가 시편(S)에 대하여 조절되고, 이에 더하여, 회전 조절부(32) 상에서 제1 회전 부재(321) 및 제4 마이크로 미터(M4)에 따라 브래킷(31) 및 프로브(P)의 시편(S)에 대하여 각도가 조절된다.

[0043] 도8은 도1에서 카메라 조절부의 분해 사시도이다. 도8을 참조하면, 카메라 조절부(5)는 시편 조절부(2)에 장착되는 시편(S)에 대한 카메라(C)의 위치를 조절하도록 구성된다. 시편(S)에서 미세피치의 측정(Probing)을 가능하게 하는데 있어 고배율의 카메라(C)가 필수적이다. 본 실시예의 카메라 조절부(5)는 수직 상태인 시편(S)의 양 측면에서 신호의 전달특성을 측정할 때, 수직으로 세워진 시편(S)의 양면을 하나의 카메라로 촬영할 수 있도록 구성되어, 카메라의 사용 개수를 줄인다. 예를 들면, 카메라(C)는 고배율의 촬영을 위하여 접사 기능을 가지는 USB 카메라를 사용할 수 있고, 별도의 램프가 필요 없는 램프 일체형 카메라를 사용할 수 있다. 카메라(C)는 컴퓨터에 연결되므로 시편(S)에 대한 프로브(P)의 위치를 실시간으로 모니터링 가능하게 한다.

[0044] 다시 도1을 참조하면, 베이스(1), 시편 조절부(2), 및 제1, 제2 프로브 조절부(3, 4)는 비자성체로 형성되어 시편(S)을 자계의 영향으로부터 최대한 벗어나게 하고, 베이스(1)는 자성에 의하여 카메라 조절부(5)를 고정 또는 분리하도록 자성체로 형성되는 고정/분리 플레이트(11)를 구비한다. 고정/분리 플레이트(11)는 1쌍의 제1, 제2 프로브 조절부(3, 4) 사이에서 시편 조절부(2)의 y축 방향 양측에 구비되는 제1 고정/분리 플레이트(111)와 제2 고정/분리 플레이트(112)를 포함한다. 제1, 제2 고정/분리 플레이트(111, 112)는 시편(S)의 y축 방향 양측에 카메라 조절부(5)를 이동하여 설치할 수 있게 한다.

[0045] 다시 도8을 참조하면, 카메라 조절부(5)는 제1, 제2 고정/분리 플레이트(111, 112)에 자성으로 고정되거나 자성 해제로 분리되는 자성 조절체(51), 자성 조절체(51)에 직각 방향으로 설치되는 기둥 부재(52), 기둥 부재(52)에 관절(53)로 연결되는 팔 부재(54), 팔 부재(54)에 장착되어 이동부(55)를 개재하여 팔 부재(54)의 길이 방향으로 이동 가능하게 연결되는 브래킷(56), 및 브래킷(56)에 볼 조인트(57)로 연결되어 카메라(C)를 장착하는 홀더(58)를 포함한다.

[0046] 자성 조절체(51)는 스위치의 회전 조작으로 자성을 가지거나 가지지 않도록 형성되며, 공지의 구성을 적용할 수 있다. 관절(53)은 기둥 부재(52)에 팔 부재(54)를 고정 장착하고, 기둥 부재(52)와 팔 부재(54) 상에서 위치 이동하여 기둥 부재(52)와 팔 부재(54)를 서로 고정시킬 수 있도록 형성되며, 공지의 구성을 적용할 수 있다. 이동부(55)는 팔 부재(54)에 고정나사(551)로 장착되고 내측에 이동 홈(552)을 형성하는 바디(553), 바디(553)의 이동 홈(552)의 내측에 배치되는 피니언(554), 피니언(554)에 연결되어 바디(553) 밖에 위치하는 손잡이(555), 및 피니언(554)에 기어 결합되어 이동 홈(552)에 장착되고 브래킷(56)을 장착하는 이동부재(556)를 포함한다.

[0047] 즉 카메라 조절부(5)는 관절(53)을 조절하여 기둥 부재(52) 상에서 팔 부재(54)의 위치를 조절하고, 손잡이(555)를 조작하여 피니언(554)으로 결합되는 이동부재(556) 및 브래킷(56)의 위치를 조절하며, 볼 조인트(57)를 조작하여 홀더(58) 및 카메라(C)의 방향을 원하는 방향으로 조절함으로써, 수평 또는 수직 상태의 시편(S)과 프로브(P)의 접촉 상태를 모니터링 할 수 있게 한다.

[0048] 이상을 통해 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 이에 한정되는 것이 아니고 특허청 구범위와 발명의 상세한 설명 및 첨부한 도면의 범위 안에서 여러 가지로 변형하여 실시하는 것이 가능하고 이 또한 본 발명의 범위에 속하는 것은 당연하다.

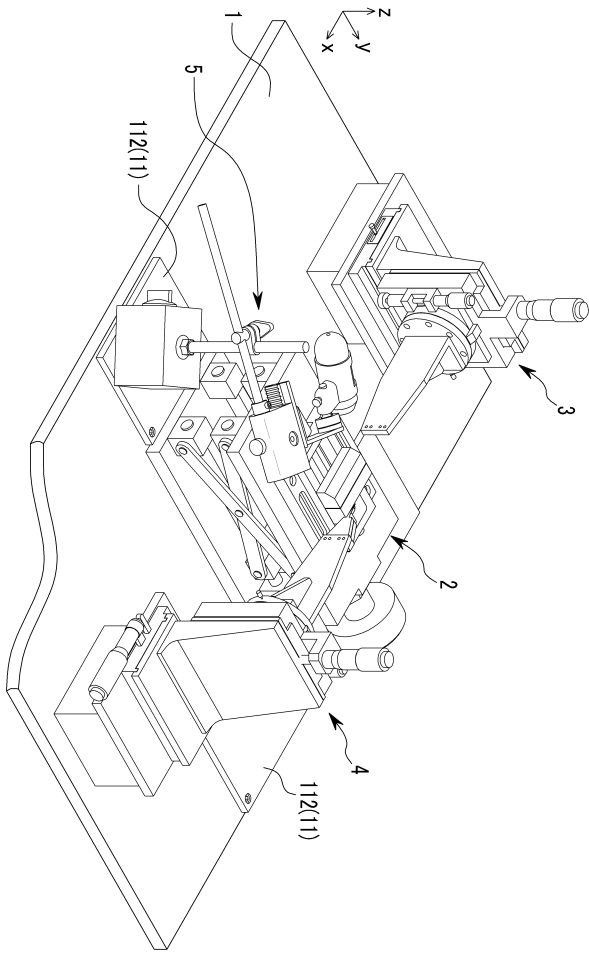
부호의 설명

- [0049] 1 : 베이스
- 2 : 시편 조절부
- 3, 4 : 제1, 제2 프로브 조절부
- 5 : 카메라 조절부
- 11 : 고정/분리 플레이트
- 24 : 설치대

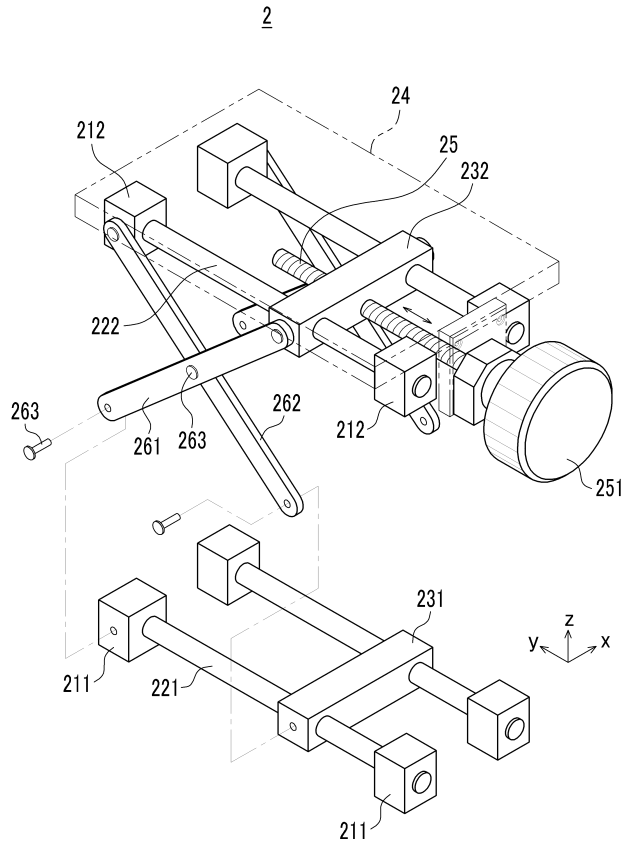
25, 283 : 리드 스크류	27 : 수평 고정부
28 : 수직 고정부	31 : 브래킷
32 : 회전 조절부	33 : 위치 조절부
51 : 자성 조절체	52 : 기둥 부재
53 : 관절	54 : 팔 부재
55 : 이동부	56 : 브래킷
57 : 볼 조인트	58 : 홀더
111, 112 : 제1, 제2 고정/분리 플레이트	211, 212 : 제1, 제2 고정 블록
221, 222 : 제1, 제2 가이드 레일	231, 232 : 제1, 제2 가이드 블록
251, 555 : 손잡이	261, 262 : 제1, 제2 연결바
263 : 핀	271 : 진공 챔버
272, 282, 553 : 바디	273 : 연결구
274 : 진공 홀	281 : 이동 홀
284, 285 : 제1, 제2 조(jaw)	331 : 조절 베이스
332 : 고정 플레이트	333, 334, 336 : 제1, 제2, 제3 플레이트
335 : 직각 부재	337 : 장착홀
321, 322 : 제1, 제2 회전 부재	323 : 연결 나사
324 : 허브	551 : 고정나사
552 : 이동 홈	554 : 피니언
556 : 이동부재	C : 카메라
M1, M2, M3, M4 : 제1, 제2, 제3, 제4 마이크로 미터	
P : 프로브	S : 시편

도면

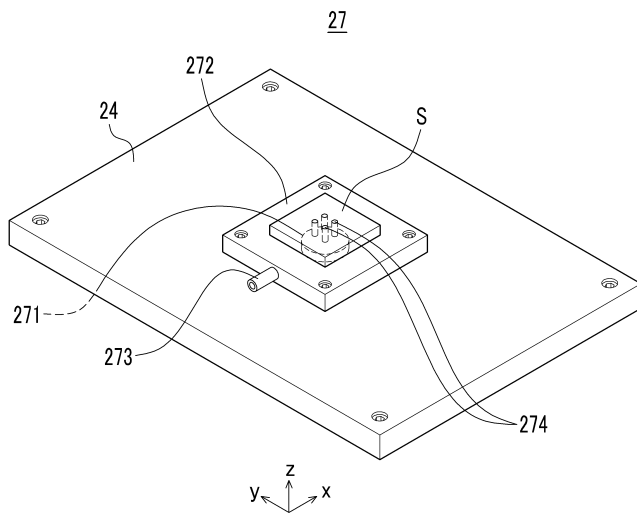
도면1



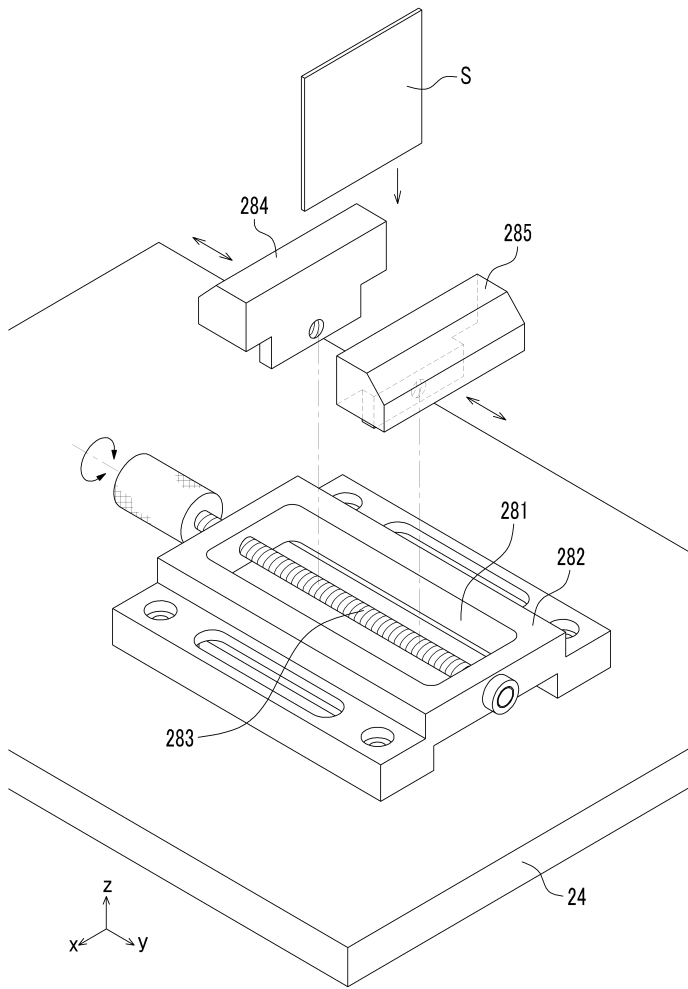
도면2



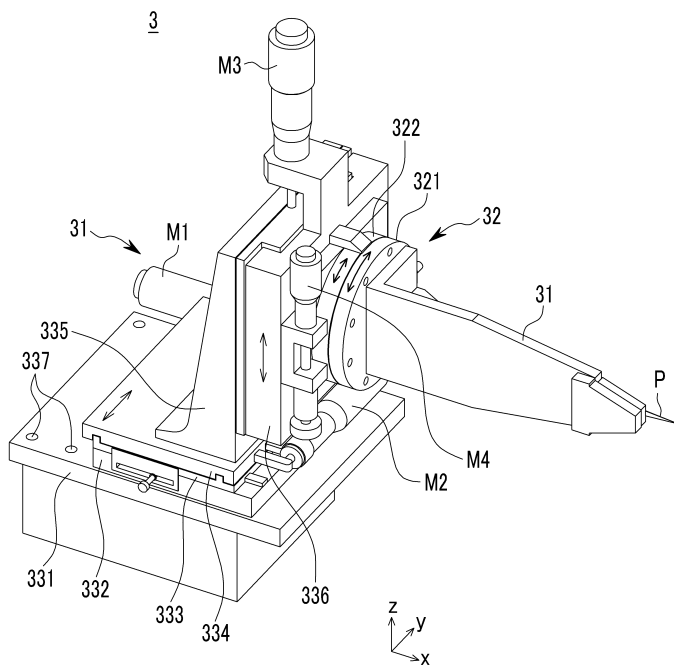
도면3



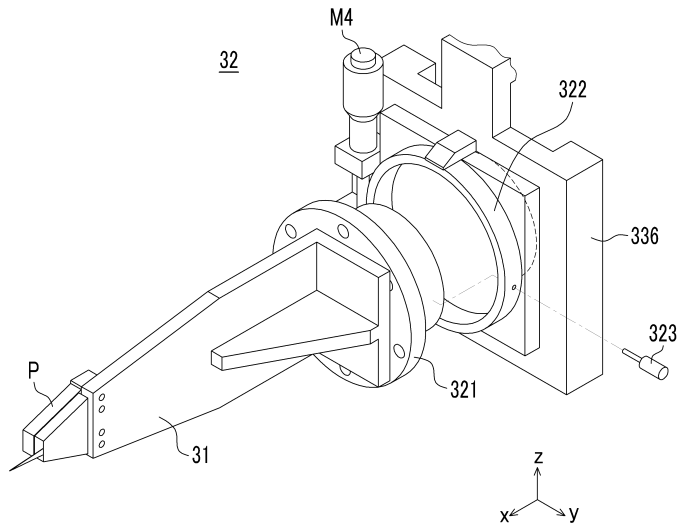
도면4



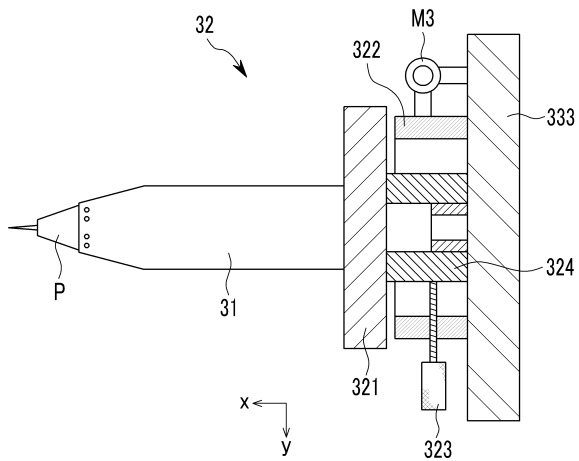
도면5



도면6



도면7



도면8

