

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G01N 3/08 (2006.01)

G01N 3/02 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0110958

(43) 공개일자

2006년10월26일

(21) 출원번호

10-2005-0033209

(22) 출원일자

2005년04월21일

(71) 출원인

한국기계연구원
대전 유성구 장동 171번지

(72) 발명자

김재현
대전 유성구 장동 171
이학주
대전 유성구 장동 171
조기호
대전 유성구 장동 171
한승우
대전 유성구 장동 171
김정엽
대전 유성구 장동 171
최병익
대전 유성구 장동 171

(74) 대리인

특허법인 엘엔케이

심사청구 : 있음

(54) 자유지지 박막 시험기

요약

본 발명은 자유지지 박막 시험기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고정판에 미세기계전자시스템 및 나노기술에 사용되는 마이크로 또는 나노 스케일의 크기를 갖는 자유지지 박막 시편을 고정한 후 자유지지 박막 시편의 위치를 정렬하여 기계적 물성값을 측정하기 위한 자유지지 박막 시험기에 관한 것이다.

본 발명에 따른 자유지지 박막 시험기는 내부에는 상부가 개방된 중공부가 구비된 본체와; 상기 중공부의 상부 둘레에 구비되어 외부의 조작을 통해 자유지지 박막 시편을 정렬하는 중공부가 포함된 시편 다축정렬수단과; 상기 시편 다축정렬수단의 중공부 상부에 상기 자유지지 박막 시편의 물성값을 측정할 수 있도록 자유지지 박막 시편을 고정하는 고정판과; 상기 본체를 구성하는 중공부의 일측에 구비되어 상기 자유지지 박막 시편을 눌러 주는 시험수단으로 구성됨을 특징으로 한다.

대표도

도 2

색인어

자유지지 박막 시험기, 자유지지 박막, 기계적 물성, 시험수단, 유리판

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기를 나타낸 사시도.

도 2는 도 1의 A-A선 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기를 통한 자유지지 박막 시편의 시험상태를 나타낸 개략도.

도 4는 본 발명에 따른 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기를 통한 다른 실시예의 자유지지 박막 시편을 나타낸 도면.

도 5는 본 발명에 따른 제2 실시예의 자유지지 박막 시험기를 나타낸 개략 사시도.

<도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1 : 본체

11 : 중공부

2 : 시편 다축정렬수단

21 : 중공부

22 : 이동 테이블

221 : 중공부

23 : 수평도 조정 회전 테이블

231 : 중공부

3 : 고정판

4 : 시험수단

41 : 액츄에이터

42 : 이동계

43 : 하중막대

44 : 로드셀

5 : 변위 측정수단

6 : 관측수단

7 : 촬영수단

71 : 시편 분석부

8 : 자유지지 박막 시편

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 자유지지 박막 시험기에 관한 것으로, 보다 상세하게는 고정판에 미세기계전자시스템 및 나노기술에 사용되는 마이크로 또는 나노 스케일의 크기를 갖는 자유지지 박막 시편을 고정한 후 자유지지 박막 시편의 위치를 정렬하여 기계적 물성값을 측정하기 위한 자유지지 박막 시험기에 관한 것이다.

일반적으로 박막 재료는 반도체의 메모리 칩이나 CPU 등의 제품과 MEMS/NEMS 제품을 제조하는데 널리 사용되는 것으로서, 일정 크기 이하의 박막 재료는 취급하기가 용이하지 않기 때문에 그 기계적인 물성을 측정하는 것이 매우 어렵다.

또한, 종래 박막 재료의 기계적인 물성을 측정하는데 널리 사용되는 압입 시험기는 박막이 모재 위에 증착된 경우에 적용할 수 있으며, 박막 두께의 1/10 이하인 깊이까지 압입하여 기계적인 물성을 측정하는 것으로 일정 두께 이상(대략 1 μ m 이상)의 박막 재료의 물성 측정시에 용이하나, 그 이하의 두께를 가지는 RF-MEMS를 비롯한 각종 미세구조 응용 제품에서 널리 사용되는 박막의 일부가 모재로부터 완전히 분리되어 그 강성이 매우 작은 자유지지 박막에는 적용할 수 없다.

또한, 정렬수단이 구비되어 있지 않기 때문에 자유지지 박막 시편의 위치를 정렬하기가 곤란한 문제점을 가지고 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

이에 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해소할 수 있도록 발명된 것으로, 고정판을 통해 미세기계전자시스템 및 나노기술에 사용되는 마이크로 또는 나노 스케일의 크기를 갖는 자유지지 박막 시편의 기계적 물성을 측정할 수 있는 자유지지 박막 시험기를 제공함을 목적으로 한다.

또, 투명의 유리판을 통해 마이크로 또는 나노 스케일의 크기를 갖는 자유지지 박막 시편의 위치를 손쉽게 정렬하여 자유지지 박막 시편의 기계적 물성값을 측정할 수 있는 자유지지 박막 시험기를 제공함을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 자유지지 박막 시험기는 내부에는 상부가 개방된 중공부가 구비된 본체와; 상기 중공부의 상부 둘레에 구비되어 외부의 조작을 통해 자유지지 박막 시편을 정렬하는 중공부가 포함된 시편 다축정렬수단과; 상기 시편 다축정렬수단의 중공부 상부에 상기 자유지지 박막 시편의 물성값을 측정할 수 있도록 자유지지 박막 시편을 고정하는 고정판과; 상기 본체를 구성하는 중공부의 일측에 구비되어 상기 자유지지 박막 시편을 눌러 주는 시험수단으로 구성됨을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다.

도 1은 본 발명에 따른 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기를 나타낸 사시도이고, 도 2는 도 1의 A-A선 단면도이며, 도 3은 본 발명에 따른 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기를 통한 자유지지 박막 시편의 시험상태를 나타낸 개략도이고, 도 4는 본 발명에 따른 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기를 통한 다른 실시예의 자유지지 박막 시편을 나타낸 도면이다.

이에 본 발명에 따른 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기는, 상부가 개방된 중공부(11)가 내부에 구비된 본체(1)와, 상기 중공부(11)의 상부 둘레에 구비되어 외부의 조작을 통해 자유지지 박막 시편을 정렬하는 중공부(21)가 포함된 시편 다축정렬수단(2)과, 상기 시편 다축정렬수단(2)에 구비된 중공부(21) 상부에 구비되어 자유지지 박막 시편(8)을 고정하는 고정판(3), 및 상기 본체(1)를 구성하는 중공부(11)의 일측에 구비되어 상기 자유지지 박막 시편(8)을 눌러 주는 시험수단(4)으로 구성됨을 특징으로 한다.

특히, 상기 시편 다축정렬수단(2)은 상기 중공부(11)의 상부 둘레에 구비되어 외부의 조작을 통해 X,Y축 방향으로 이동이 가능하며 내부에는 중공부(221)가 형성된 X,Y축 이동 테이블(22)과, 상기 X,Y축 이동 테이블(22)의 상부에 구비되어 외부의 조작을 통해 상면 수평도의 조절이 가능하고 회전이 가능하며 내부에는 중공부(231)가 형성된 수평도 조정 회전 테이블(23)로 구성되는 것으로서 그 구체적인 설명은 후술한다.

그리고, 상기 고정판(3)은 상기 시편 다축정렬수단(2)을 구성하는 수평도 조정 회전 테이블(23)의 내부 중앙에 형성된 중공부(231)의 상부에 자유지지 박막 시편(8)을 고정하기 위한 것이다.

한편, 상기 시험수단(4)은 상술한 바와 같이 상기 본체(1)의 중공부(11) 일측에 구비되어 상기 자유지지 박막 시편(8)을 눌러 주는 것으로, 자유지지 박막 시편(8)을 누르는 하중과 이 하중에 따른 자유지지 박막 시편(8)의 변위를 측정할 수 있는 것이다.

즉 상기 시험수단(4)은, 상기 중공부(11)의 일측에 액츄에이터(41)를 통해 승강되게 구비되는 이동계(42)와 상기 이동계(42)의 측부에 구비되어 하중을 측정하면서 상기 자유지지 박막 시편(8)을 눌러주는 하중막대(43)를 포함하는 로드셀(44)이 포함되며, 아울러 상기 하중막대(43)를 누르는 과정에서 상기 하중막대(43)의 누름에 따른 자유지지 박막 시편(8)의 변위를 측정하는 변위 측정수단(5)도 포함되는 것이다.

그리고 상기 변위 측정수단(5)은, 상기 액츄에이터(41)에 구비되어 액츄에이터(41) 로드의 승강위치를 직접적으로 계측하는 엔코더로 구성될 수 있으며, 또한 상기 이동계(42)의 승강위치를 직접적으로 계측하는 엔코더로 구성될 수도 있다.

또한 상기 변위 측정수단(5)은, 상기 하중막대(43)의 변위를 직접적으로 측정할 수 있는 물리적 측정수단인 엔코더나 또는 하중막대(43)에 빔을 주사하여 하중막대(43)의 변위를 간접적으로 측정할 수 있는 레이저 변위 센서로 구성될 수도 있는 것으로서, 상기 변위 측정수단(5)은 하나의 측정수단에 한정되는 것은 아니고 상술한 수단 중 하나를 선택하여 채택할 수 있는 것이다.

또 상기 액츄에이터(41)는 DC모터, 스텝모터, 압전 구동기, 보이스 코일 구동기 중 어느 하나를 선택하여 채택할 수 있는 것이다.

또 상기 자유지지 박막 시편(8)에 하중을 전달하는 하중막대(43)의 상단에는, 자유지지 박막 시편(8)과 접촉되는 단단한 재료의 팁(Tip)이 부착되는 것이 바람직하며 상기 자유지지 박막 시편(8)에 선접촉 하중을 가해야 하기 때문에 췌기형의 팁을 사용하는 것이 바람직하다.

이를 좀 더 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

도 1 및 도 2에 도시된 바와 같이, 상기 시편 다축정렬수단(2)은, 상술한 바와 같이 상기 본체(1)에 구비된 중공부(11)의 상부 둘레에 구비되어 외부의 조작을 통해 X,Y축으로 이송되는 X,Y축 이동 테이블(22)과 이 X,Y축 이동 테이블(22)의 상부에 구비되어 외부의 조작을 통해 상면 수평도의 조절이 가능하고 회전이 가능한 수평도 조정 회전 테이블(23)을 포함하는 것이며, 상기 X,Y축 이동 테이블(22)을 이송시키는 수단 또는 수평도 조정 회전 테이블(23)의 각도를 변경시키거나 회전시키는 수단은 이미 공지된 것으로 도면에서는 그 구체적인 구성은 생략하였다.

즉 상기 X,Y축 이동 테이블(22)은, 핸들의 조작을 통해 회전되는 통상의 볼 스크류 구동을 통해 X,Y 이동 테이블(22)을 상호 이동시킬 수 있고, 스위치 조작을 통해 통상의 리니어 모터를 구동시켜 X,Y 이동 테이블(22)을 상호 이동시킬 수도 있는 것으로, 이러한 X,Y 이동 테이블(22)의 상호 이동을 통해 그 상부에 올려진 수평도 조정 회전 테이블(23)의 위치를 수평적으로 가변시킬 수 있는 것이다. 이에, 상기 이동 테이블(22)에 장착되는 시편 다축정렬수단(2)은 하나에 국한 되는 것이 아니고 여러 공지된 수단 중 하나를 선택하여 채택할 수 있는 것이다.

그리고 상기 수평도 조정 회전 테이블(23)도 공지된 것으로, 통상적으로 알려진 나선축의 수동조작이나 모터의 구동을 통한 각도 조정수단과, 회전 단속장치의 수동조작이나 모터의 회전구동을 통한 회전수단을 포함함으로써, 수동 조작이나 전기적인 스위치 조작을 통해 자유지지 박막 시편(8)의 경사각도나 회전위치를 가변시킬 수 있는 것이다. 이에 상기 각도 조정수단 및 회전수단은 하나에 국한 되는 것이 아니고 여러 공지된 수단 중 하나를 선택하여 채택할 수 있는 것이다.

도 3 및 도 4에 도시된 바와 같이 상기 고정판(3)은 양측이나 일측에 돌출부가 형성된 자유지지 박막 시편(8)의 양단이나 일단을 접착제등을 통해 밀착 고정하는 것으로서, 마이크로 또는 나노 스케일 크기의 자유지지 박막 시편(8)을 용이하게 장착함으로써 자유지지 박막 시편(8)의 물성시험을 가능하게 할 수 있는 것이다.

이하, 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기를 통해 자유지지 박막 시편의 물성값을 측정하는 과정을 설명하면 다음과 같다.

도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이, 먼저 시험을 준비할 경우에는, 분리되어 있는 고정판(31) 하부에 상기 자유지지 박막 시편(8)을 접착제등을 사용하여 고정시킨다.

그리고 고정판(31)을 수평도 조정 회전 테이블(23)에 구비된 중공부(231)의 상부 둘레에 접착제등을 통해 고정시킨다.

다음으로 이동 테이블(22)의 핸들 조작이나 스위치 조작을 통해 X,Y축 방향으로 자유지지 박막 시편(8)을 이동시켜 위치를 정렬하고, 또한 수평도 조정 회전 테이블(23)의 수동 조작이나 스위치 조작을 통해 자유지지 박막 시편(8)의 수평도와 회전 위치를 조정 정렬하는 것이다.

즉 일련의 과정을 통해 시험을 준비하는 것이다.

다음, 시험은 상기 시험수단(4)을 통해 진행되는데 상기 시험수단(4)의 구동을 통해 자유지지 박막 시편(8)의 기계적 물성값을 측정하게 될 경우에는, 액츄에이터(41)의 구동을 통해 이동계(42)와 로드셀(44) 및 하중막대(43)를 상승시키는 과정을 진행함으로써 자유지지 박막 시편(8)의 기계적 물성값을 얻기 위한 시험을 수행하는 것이다.

이를 구체적으로 설명하면, 먼저 상기 액츄에이터(41)가 구동되면 액츄에이터(41)를 구성하는 로드가 상승됨으로서 로드의 상단에 연결된 이동계(42)가 상승된다.

다음 이동계(42)의 측부에 고정되는 로드셀(44)도 상기 이동계(42)의 상승과 동일한 높이로 상승되고, 로드셀(44)의 상부로 인출되는 하중막대(43)도 연동되어 상승된다. 그리고 상기 로드셀(44)과 하중막대(43)가 상승되는 과정에서 하중막대(43)의 상단이 자유지지 박막 시편(8)을 눌러줌으로서 시험을 수행한다.

이에 상기와 같이 시험이 진행됨에 있어서, 하중막대(43)가 자유지지 박막 시편(8)을 눌러주는 과정에서는 자유지지 박막 시편(8)에 가해지는 하중이 로드셀(44)을 통해 측정되고, 상기 액츄에이터(41)나 이동계(42) 또는 하중막대(43)의 변위를 측정하는 변위 측정수단(5)을 통해 현재의 자유지지 박막 시편(8)의 변위를 측정할 수 있는 것이다.

그러므로, 상기 자유지지 박막 시편(8)에 가해지는 현재의 하중을 얻을 수 있고 이 하중에 따른 자유지지 박막 시편(8)의 변위도 얻을 수 있음에 따라서, 누르는 하중에 대한 자유지지 박막 시편(8)의 정밀한 기계적 물성값을 얻을 수 있는 것이다.

따라서 상기와 같이 고정판(31)을 통해 미세기계전자시스템 및 나노기술에 사용되는 미세한 마이크로 또는 나노 스케일의 크기의 자유지지 박막 시편(8)을 정렬함으로써, 미세한 마이크로 또는 나노 스케일의 크기의 자유지지 박막 시편(8)의 물성값을 용이하게 측정할 수 있는 것이다.

도 5는 본 발명에 따른 제2 실시예의 자유지지 박막 시험기를 나타낸 개략 사시도이다.

도시된 바와 같이 상기 고정판(31)은 상기 자유지지 박막 시편(8)의 위치를 정렬할 수 있도록 투명의 유리판으로 구성된다.

즉 상기 유리판은, 자유지지 박막 시편(8)의 두께보다 굽게 하는 것이 바람직하며 자유지지 박막 시편(8)의 상부에 구비되어 미세한 먼지나 기타 부유물등이 적층되는 것을 방지함으로써 현미경을 통한 자유지지 박막 시편(8) 관찰이 가능한 것이다.

상기 유리판을 통한 자유지지 박막 시편(8)을 정렬하는데에는 육안 또는 레이저 간섭계등을 적용할 수 있으며, 레이저 간섭계를 이용한 자유지지 박막 시편(8)의 정렬방법은 지금까지 알려진 자유지지 박막 시편(8)의 시험 방법 중에서 가장 정확하게 자유지지 박막 시편(8)을 정렬시키는 방법이다.

한편, 자유지지 박막 시편(8)의 위치를 정렬한 후 중공부의 투명 유리판을 통하여 가해지는 과정 또는 하중이 가해진 후에 자유지지 박막 시편(8)의 상태를 정밀하게 측정할 수 있다.

이에 본 발명에 따른 제2 실시예의 자유지지 박막 시험기는, 상기 제1 실시예의 자유지지 박막 시험기에 있어서, 상기 본체(1)의 상부인 시편(도 3 참조)의 상부에는, 본체(1)에 고정되어 자유지지 박막 시편(8)의 변화를 실시간으로 관측하는 기존의 분광학적/광학적 계측기(Raman, FTIR, XRD, XRR, Ellipsometer)인 관측수단(6)이 더 구비됨을 특징으로 하는 것이다.

즉 상기 관측수단(6)은, 자유지지 박막 시편(8)을 촬영하는 촬영수단(7)을 포함하고 이 촬영수단(7)으로부터 영상 데이터를 입력받아 이를 저장하는 메모리부와 메모리부에 저장된 데이터를 입력받아 자유지지 박막 시편(8)의 상태를 분석하는 시편 분석부(71)로 구성됨을 특징으로 한다.

그리고 상기 촬영수단(7)은 카메라 또는 캠코더 등으로 구성됨으로서, 정지된 상태의 자유지지 박막 시편(8)의 촬영은 물론 시간의 경과에 따른 자유지지 박막 시편(8)의 상태를 촬영할 수도 있는 것이다.

그러므로 상기 하중막대(43)를 통해 자유지지 박막 시편(8)을 누르는 과정에서, 하중의 변화에 따른 자유지지 박막 시편(8)의 상태 변화를 좀 더 정밀하게 측정하여 이를 분석할 수 있는 고 정밀도의 자유지지 박막 시험기를 제공할 수 있는 것이다.

발명의 효과

상술한 바와 같이 본 발명에 따른 자유지지 박막 시험기는 고정판을 통해 미세기계전자시스템 및 나노기술에 사용되는 마이크로 또는 나노 스케일의 크기를 갖는 자유지지 박막 시편을 고정한 후 투명의 유리판을 통하여 자유지지 박막 시편의 위치를 정렬하여 기계적 물성값을 측정할 수 있는 효과가 있다.

본 발명은 첨부된 도면을 참조하여 바람직한 실시예를 중심으로 기술되었지만 당업자라면 이러한 기재로부터 본 발명의 범주를 벗어남이 없이 많은 다양한 자명한 변형이 가능하다는 것은 명백하다. 따라서 본 발명의 범주는 이러한 많은 변형의 예들을 포함하도록 기술된 청구범위에 의해서 해석되어야 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

내부에는 상부가 개방된 중공부(11)가 구비된 본체(1)와;

상기 중공부(11)의 상부 둘레에 구비되어 외부의 조작을 통해 자유지지 박막 시편(8)을 정렬하는 중공부(21)가 포함된 시편 다축정렬수단(2)과;

상기 시편 다축정렬수단(2)의 중공부(21) 상부에 상기 자유지지 박막 시편(8)의 물성값을 측정할 수 있도록 자유지지 박막 시편(8)을 고정하는 고정판(3)과;

상기 본체(1)를 구성하는 중공부(11)의 일측에 구비되어 상기 자유지지 박막 시편(8)을 눌러 주는 시험수단(4)으로 구성됨을 특징으로 하는 자유지지 박막 시험기.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 시험수단(4)은,

상기 중공부(11)의 일측에 액츄에이터(41)를 통해 승강되게 구비되는 이동계(42)와, 상기 이동계(42)의 측부에 구비되어 하중을 측정하면서 상기 자유지지 박막 시편(8)을 눌러주는 하중막대(43)를 포함하는 로드셀(44), 및

상기 하중막대(43)를 누르는 과정에서 상기 액츄에이터(41)나 이동계(42) 또는 하중막대(43) 중 하나의 변위의 측정을 통해 하중막대(43)의 누름에 따른 자유지지 박막 시편(8)의 변위를 측정하는 변위 측정수단(5)으로 구성됨을 특징으로 하는 자유지지 박막 시험기.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 시편 다축정렬수단(2)은,

X,Y축 방향으로 이동이 가능하며 내부에는 중공부(221)가 형성된 X,Y축 이동 테이블(22)과, 상기 X,Y축 이동 테이블(22)의 상부에 구비되어 외부의 조작을 통해 상면 수평도의 조정이 가능하고 회전이 가능하며 내부에는 중공부(231)가 형성된 수평도 조정 회전 테이블(23)로 구성됨을 특징으로 하는 자유지지 박막 시험기.

청구항 4.

제 1항 내지 제 3항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고정판(3)은,

상기 자유지지 박막 시편(8)의 위치를 정렬할 수 있도록 투명의 유리판으로 구성됨을 특징으로 하는 자유지지 박막 시험기.

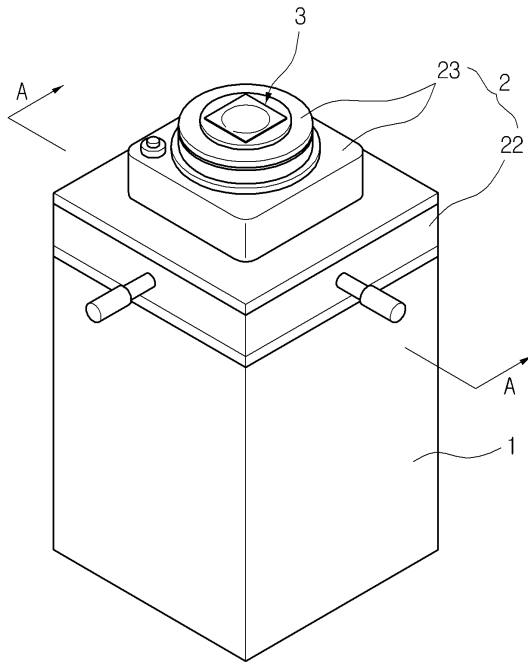
청구항 5.

제 4항에 있어서, 상기 자유지지 박막 시편(8)의 상부에는,

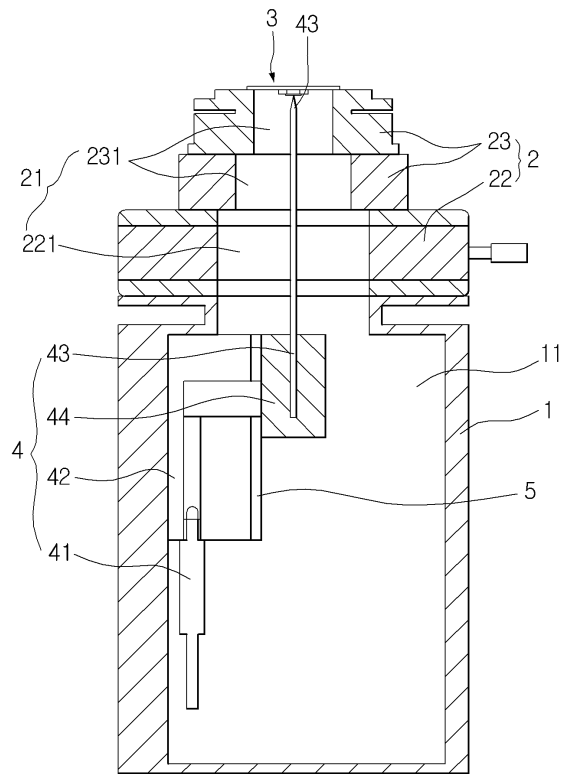
상기 고정판(31)인 유리판을 통해 상기 자유지지 박막 시편(8)의 변화를 실시간으로 관측하는 관측수단(6)이 더 구비됨을 특징으로 하는 자유지지 박막 시험기.

도면

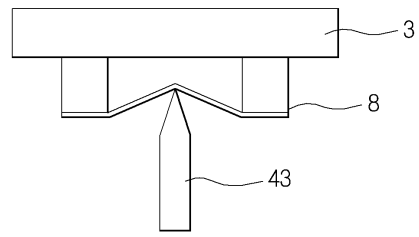
도면1



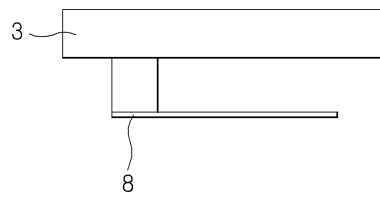
도면2



도면3



도면4



도면5

