



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2017년06월05일  
 (11) 등록번호 10-1743434  
 (24) 등록일자 2017년05월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
 G01Q 60/24 (2010.01)

(52) CPC특허분류  
 G01Q 60/24 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-0113444

(22) 출원일자 2015년08월11일

심사청구일자 2015년08월11일

(65) 공개번호 10-2017-0019267

(43) 공개일자 2017년02월21일

(56) 선행기술조사문헌

JP05062640 A\*

US20060075803 A1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

서강대학교산학협력단

서울특별시 마포구 백범로 35 (신수동, 서강대학교)

(72) 발명자

이정철

서울특별시 강남구 선릉로 221, 204동 1202호 (도곡동, 도곡텍슬아파트)

김광석

서울특별시 서대문구 연희로32길 48, 103동 404호 (연희동, 성원아파트)

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

특허법인명인

전체 청구항 수 : 총 2 항

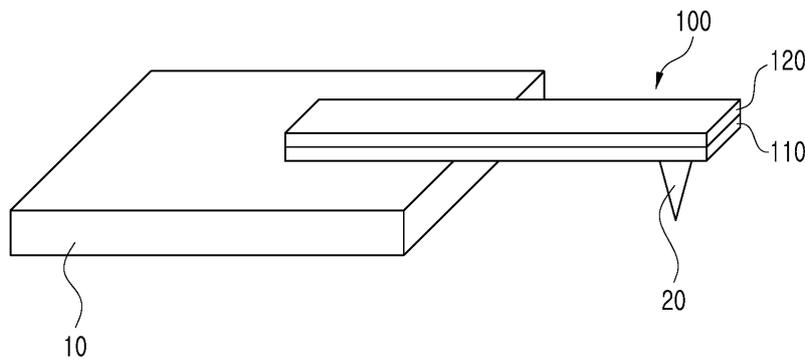
심사관 : 오용균

(54) 발명의 명칭 **반사 부재 및 이를 포함하는 원자현미경용 캔틸레버**

**(57) 요약**

본 발명은 변형이 가해지더라도 크랙을 방지할 수 있는 원자현미경용 캔틸레버를 제공하는 것이 그 기술적 과제이다. 이를 위해, 본 발명의 원자현미경용 캔틸레버는, 캔틸레버 지지판에 지지되며 그 단부에 마이크로 팁을 가지는 원자현미경용 캔틸레버에 있어서, 상기 캔틸레버 지지판에 지지되는 캔틸레버 몸체; 및 상기 캔틸레버 몸체에 구비되고 액체금속으로 이루어지며 레이저 빔을 반사시키는 반사 부재를 포함한다.

**대표도** - 도1



(72) 발명자

**김석범**

서울특별시 강남구 언주로 332, 101동 1502호 (역삼동, 역삼푸르지오아파트)

**이재설**

울산광역시 울주군 범서읍 점촌1길 13-9, 3층

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2015K000127

부처명 미래창조과학부

연구관리전문기관 (재)연구성과실용화진흥원

연구사업명 연구성과사업화지원사업 기술업그레이드 R&D

연구과제명 하이드로젤 기반 원자현미경 마이크로캔틸레버 상용화

기여율 1/1

주관기관 서강대학교 산학협력단

연구기간 2015.04.27 ~ 2016.04.26

---

**명세서**

**청구범위**

**청구항 1**

캔틸레버 지지판에 지지되며 그 단부에 마이크로 팁을 가지는 원자현미경용 캔틸레버에 있어서,  
 상기 캔틸레버 지지판에 지지되는 캔틸레버 몸체; 및  
 상기 캔틸레버 몸체에 구비되고 액체금속으로 이루어지며 레이저 빔을 반사시키는 반사 부재를 포함하고,  
 상기 반사 부재는 유동이 없고,  
 상기 캔틸레버 몸체는 그 내부에 중공된 형상의 채널을 가지고,  
 상기 반사 부재는 상기 채널에 주입되고,  
 상기 채널은 상기 캔틸레버 몸체의 길이 방향으로 길게 형성되고,  
 상기 채널에 주입된 반사 부재가 유출되지 않도록 상기 캔틸레버 몸체의 말단은 닫힌 구조를 가지는  
 원자현미경용 캔틸레버.

**청구항 2**

삭제

**청구항 3**

삭제

**청구항 4**

삭제

**청구항 5**

제1항에서,  
 상기 캔틸레버 몸체는  
 상기 레이저 빔을 투과시킬 수 있도록 투과성을 가지는 폴리머계열의 재료로 이루어지는  
 원자현미경용 캔틸레버.

**청구항 6**

삭제

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은 반사 부재 및 이를 포함하는 원자현미경에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 일반적으로, 원자현미경은 광학현미경과 전자현미경에 이어 개발된 제3 세대 현미경으로, 원자 지름의 수십분의 1까지 측정할 수 있으며, 진공 중에서도 사용이 가능하며 시료의 물리적, 전기적 성질을 알아낼 수 있는 장점을 가진다.

[0003] 현재 가장 널리 쓰이는 원자현미경은 원자힘현미경(Atomic Force Microscopy; SFM)으로, 마이크로머시닝으로 제

조된 캔틸레버(cantilever)로 불리는 작은 막대를 사용한다. 그리고, 캔틸레버의 단부에는 마이크로 팁(micro tip)이 구비되고, 캔틸레버의 일면에는 고체금속의 반사판(reflector)이 구비된다. 여기서, 마이크로 팁은 시료에 대한 정보를 독출하는 역할을 하고, 반사판은 캔틸레버의 휨(deflection)의 정도를 검출하기 위해 광검출기(differential photodetector)로 레이저 빔(laser beam)을 반사시키는 역할을 한다.

[0004] 이러한 원자현미경은, 광학렌즈나 증착막의 두께 및 굴곡 측정, 천연광석 표면 분석, 반도체 표면 계측 및 결합 분석 등 주로 연구용이나 산업용 및 분석이나 측정기기로 활용된다.

[0005] 기존의 원자현미경용 캔틸레버는, 등록특허공보 제10-0388916호에 개시된 바와 같이, 실리콘(Si) 등으로 제작되며 그 표면에 레이저 빔을 반사시켜 신호가 측정되도록 하는 기술구성을 가진다. 또한, 기존의 다른 원자현미경용 캔틸레버는, 등록특허공보 제10-0335620호에 개시된 바와 같이, 반사율을 높이기 위해 표면에 금과 같은 금속을 증착시키는 기술구성을 가진다. 즉, 기존에 알려진 원자현미경용 캔틸레버는 그 표면이 반사율을 갖는 물질로 제작한다.

[0006] 하지만, 기존의 원자현미경용 캔틸레버는 고체금속으로 이루어진 반사판을 사용하므로, 신장률이 낮아 높은 변형을 갖는 캔틸레버에서는 반사판에 크랙이 생기는 등의 문제가 있다. 즉, 기존의 고체금속의 반사판은 주로 표면에 얇은 고체 박막으로 형성되어있기 때문에 손상 쉽다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0007] 본 발명의 기술적 과제는, 변형이 가해지더라도 크랙을 방지할 수 있는 반사 부재 및 이를 포함하는 원자현미경용 캔틸레버를 제공하는 것이다.

**과제의 해결 수단**

[0008] 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명의 실시예에 따른 원자현미경용 캔틸레버는, 캔틸레버 지지판에 지지되며 그 단부에 마이크로 팁을 가지는 원자현미경용 캔틸레버에 있어서, 상기 캔틸레버 지지판에 지지되는 캔틸레버 몸체; 및 상기 캔틸레버 몸체에 구비되고 액체금속으로 이루어지며 레이저 빔을 반사시키는 반사 부재를 포함하고, 상기 반사 부재는 유동이 없고, 상기 캔틸레버 몸체는 그 내부에 중공된 형상의 채널을 가지고, 상기 반사 부재는 상기 채널에 주입되고, 상기 채널은 상기 캔틸레버 몸체의 길이 방향으로 길게 형성되고, 상기 채널에 주입된 반사 부재가 유출되지 않도록 상기 캔틸레버 몸체의 말단은 닫힌 구조를 가진다.

[0009] 삭제

[0010] 삭제

[0011] 삭제

[0012] 상기 캔틸레버 몸체는 상기 레이저 빔을 투과시킬 수 있도록 투과성을 가지는 폴리머계열의 재료로 이루어질 수 있다.

[0013] 삭제

**발명의 효과**

[0014] 이상에서와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 반사 부재 및 이를 포함하는 원자현미경용 캔틸레버는 다음과 같은 효과를 가질 수 있다.

[0015] 본 발명의 실시예에 의하면, 반사 부재가 변형률이 높은 액체금속으로 이루어지는 기술구성을 제공하므로, 캔틸레버 몸체에 변형이 가해지더라도 반사 부재의 크랙을 방지할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 실시예에 의하면, 반사 부재가 폴리머계열의 재료로 이루어진 캔틸레버 몸체의 내부에 형성된 채널에 수용되므로, 물과 같은 투과율이 좋은 액체의 내부에서도 반사 부재의 손상 없이 레이저 빔을 반사시킬 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

[0017] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원자현미경용 캔틸레버가 캔틸레버 지지대에 지지된 상태를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 원자현미경용 캔틸레버가 캔틸레버 지지대에 지지된 상태를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0018] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 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.

[0019] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 원자현미경용 캔틸레버가 캔틸레버 지지대에 지지된 상태를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

[0020] 본 발명의 일 실시예에 따른 원자현미경용 캔틸레버(100)는, 도 1에 도시된 바와 같이, 캔틸레버 지지판(10)에 지지되며 그 단부에 마이크로 팁(20)을 가지는 것으로, 캔틸레버 몸체(110)와 반사 부재(120)를 포함한다. 이하, 도 1을 계속 참조하여, 각 구성요소에 대해 상세히 설명한다.

[0021] 캔틸레버 몸체(110)는, 캔틸레버 지지판(10)에 지지되는 것으로, 캔틸레버 몸체(110)의 단부에 마련된 마이크로 팁(20)을 캔틸레버 지지판(10)에 지지하기 위한 매개 역할을 한다. 따라서, 액추에이터(미도시) 등에 의해 캔틸레버 몸체(110)가 휘어지면 그 휘어진 만큼 마이크로 팁(20)이 이동될 수 있다.

[0022] 반사 부재(120)는, 캔틸레버 몸체(110)의 휨(deflection)의 정도를 검출하기 위해 광검출기(differential photodetector)(미도시)로 레이저 빔(laser beam)을 반사시키는 역할을 하는 것으로, 캔틸레버 몸체(110)의 외면에 구비되며 액체금속으로 이루어진다. 따라서, 반사 부재(120)가 변형률이 높은 액체금속으로 이루어지므로, 액추에이터(미도시) 등에 의해 캔틸레버 몸체(110)가 휘어지더라도 반사 부재(120)의 크랙을 방지할 수 있다.

[0023] 예를 들어, 반사 부재(120)는 캔틸레버 몸체(110)의 외면에 얇게 도포되는 방식으로 구비될 수도 있고, 포토 마스크(미도시)나 웨도우 마스크(미도시) 등에 의해 캔틸레버 몸체(110)의 외면에 부분적으로 증착될 수도 있다. 나아가, 캔틸레버 몸체(110)가 기울어질 수 있는 환경을 고려하여 액체 금속인 반사 부재(120)가 흘러 내리는 것을 막기 위해, 반사 부재(120)에는 점성과 탄성을 가지는 폴리머계열의 탄성중합체(미도시) 등이 더 도포될 수 있다.

[0024] 이하, 도 2를 참조하여, 본 발명의 다른 실시예에 따른 원자현미경용 캔틸레버(200)에 대해 설명한다.

[0025] 도 2는 본 발명의 다른 실시예에 따른 원자현미경용 캔틸레버가 캔틸레버 지지대에 지지된 상태를 개략적으로 나타낸 사시도이다.

[0026] 본 발명의 다른 실시예에 따른 원자현미경용 캔틸레버(200)는, 도 2에 도시된 바와 같이 캔틸레버 몸체(210)의 단면 형상과 반사 부재(220)의 구비 위치를 제외하고는 상술한 본 발명의 일 실시예와 동일하므로, 이하에서는 캔틸레버 몸체(210)의 단면 형상과 반사 부재(220)의 구비 위치 위주로 설명한다.

[0027] 캔틸레버 몸체(210)는 그 내부에 중공된 형상의 채널을 가지고, 반사 부재(220)는 채널(211)에 수용될 수 있다. 특히, 캔틸레버 몸체(210)는 레이저 빔을 투과시킬 수 있도록 투과성을 가지는 폴리머계열의 재료로 이루어질 수 있다.

[0028] 따라서, 레이저 빔이 조사되면 레이저 빔이 폴리머계열의 캔틸레버 몸체(210)를 투과한 후 그 내부에 수용된 반사 부재(220)에 의해 반사될 수 있다. 나아가, 반사 부재(220)가 폴리머계열의 재료로 이루어진 캔틸레버 몸체(210)의 내부에 형성된 채널(211)에 수용되므로, 캔틸레버 몸체(210)에 변형이 가해지더라도 반사 부재(220)의 크랙을 방지할 수 있을 뿐만 아니라, 물과 같은 투과율이 좋은 액체의 내부에서도 반사 부재(220)의 손상 없이

레이저 빔을 반사시킬 수 있다.

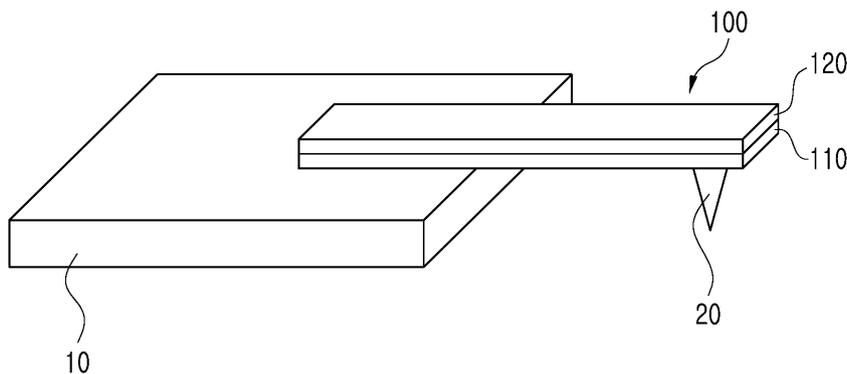
- [0029] 나아가, 상술한 본 발명의 일 실시예 또는 다른 실시예에 언급된 반사 부재(120)(220)는 상술한 원자현미경용 캔틸레버뿐만 아니라 캔틸레버의 공진점 및 다양한 신호를 측정할 수 있는 레조네이터(resonator) 등에도 사용될 수 있다.
- [0030] 이상에서와 같이, 본 발명의 실시예들에 따른 반사 부재(120)(220) 및 이를 포함하는 원자현미경용 캔틸레버(100)(200)는 다음과 같은 효과를 가질 수 있다.
- [0031] 본 발명의 실시예들에 의하면, 반사 부재(120)(220)가 변형률이 높은 액체금속으로 이루어지는 기술구성을 제공하므로, 캔틸레버 몸체(110)(210)에 변형이 가해지더라도 반사 부재(120)(220)의 크랙을 방지할 수 있다.
- [0032] 또한, 본 발명의 실시예들에 의하면, 반사 부재(220)가 폴리머계열의 재료로 이루어진 캔틸레버 몸체(210)의 내부에 형성된 채널(211)에 수용되므로, 물과 같은 투과율이 좋은 액체의 내부에서도 반사 부재(220)의 손상 없이 레이저 빔을 반사시킬 수 있다.
- [0033] 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 상세하게 설명하였지만 본 발명의 권리범위는 이에 한정되는 것은 아니고 다음의 청구범위에서 정의하고 있는 본 발명의 기본 개념을 이용한 당업자의 여러 변형 및 개량 형태 또한 본 발명의 권리범위에 속하는 것이다.

**부호의 설명**

- [0034] 10: 캔틸레버 지지판                      20: 마이크로 팁
- 100, 200: 원자현미경용 캔틸레버
- 110, 210: 캔틸레버 몸체                  211: 채널
- 120, 220: 반사 부재

**도면**

**도면1**



도면2

