



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0093256
(43) 공개일자 2010년08월25일

(51) Int. Cl.

G01B 9/02 (2006.01) G01B 11/24 (2006.01)
G01N 21/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2009-0012363

(22) 출원일자 2009년02월16일

심사청구일자 2009년02월16일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(72) 발명자

오범환

인천광역시 연수구 동춘동 금호아파트 104-1306

임해동

인천광역시 부평구 십정동 동암신동아아파트
115-1302

이민우

인천광역시 부평구 청천2동 대우아파트 111동
2502호

(74) 대리인

특허법인무한

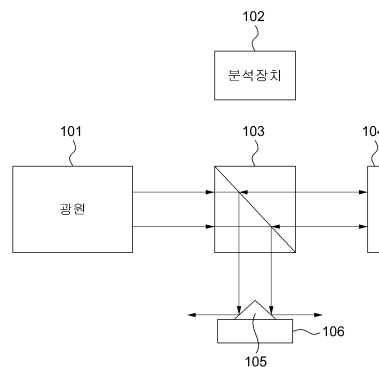
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 간섭계형 시료 형상 측정 방법 및 장치

(57) 요약

간섭계형 시료 형상 측정 방법 및 장치가 제공된다. 시료를 이동 또는 회전시키는 스테이지; 상기 시료의 분석을 위한 탐지광을 투사하는 광원; 상기 탐지광을 반사하는 기준 거울; 상기 탐지광을 상기 기준 거울 및 상기 시료 측으로 분배하는 광 분배기; 및 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 분석 장치가 개시되며, 상기 광 분배기는 상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광을 상기 분석 장치 측으로 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

시료를 이동 또는 회전시키는 스테이지;

상기 시료의 분석을 위한 탐지광을 투사하는 광원;

상기 탐지광을 반사하는 기준 거울;

상기 탐지광을 상기 기준 거울 및 상기 시료 측으로 분배하는 광 분배기; 및

상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 분석 장치

를 포함하고,

상기 광 분배기는 상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광을 상기 분석 장치 측으로 제공하는 간섭계형 시료 형상 측정 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 스테이지는,

상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보를 상기 분석 장치 측으로 제공하는 간섭계형 시료 형상 측정 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 광 분배기는,

이동 또는 회전하여 상기 시료 측으로 탐지광을 분배하고, 상기 광 분배기의 이동 또는 회전한 정보를 상기 분석 장치 측으로 제공하는 간섭계형 시료 형상 측정 장치.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 분석 장치는,

상기 스테이지가 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보에 기초해 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 간섭계형 시료 형상 측정 장치.

청구항 5

스테이지가 시료를 이동 또는 회전시키는 단계;

광원이 상기 시료의 분석을 위한 탐지광을 투사하는 단계;

기준 거울이 상기 탐지광을 반사하는 단계;

광 분배기가 상기 탐지광을 상기 기준 거울 및 상기 시료 측으로 분배하고, 상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광을 분석 장치 측으로 제공하는 단계 - 상기 분석 장치는 상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광의 간섭 무늬를 분석함 -; 및

상기 분석 장치가 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 단계

를 포함하는 간섭계형 시료 형상 측정 방법.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 스테이지가 시료를 이동 또는 회전시키는 단계는,

상기 스테이지가 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보를, 상기 분석 장치 측으로 제공하는 단계를 더 포함하는 간접계형 시료 형상 측정 방법.

청구항 7

제5항에 있어서,

상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광을 분석 장치 측으로 제공하는 단계는,

상기 광 분배기가 이동 또는 회전하여 상기 시료 측으로 상기 탐지광을 분배하는 단계; 및

상기 광 분배기의 이동 또는 회전한 정보를 상기 분석 장치 측으로 제공하는 단계

를 더 포함하는 간접계형 시료 형상 측정 방법.

청구항 8

제6항에 있어서,

상기 분석 장치가 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 단계는,

상기 분석 장치가 상기 스테이지가 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보에 기초해 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 단계

인 간접계형 시료 형상 측정 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명의 실시예들은 시료 형상 측정 방법 및 장치에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 시료 형상의 측정 장치는 간접계를 채용하여 분석하여 시료 표면의 형상이나 특징을 측정한다.

[0003] 간접계를 이용한 시료 형상의 측정 장치에서는 광원에서 발생한 탐지광이 광 분배기를 통과하여 기준 거울과 측정 대상 시료에 나누어 전달된다. 탐지광은 기준 거울과 측정 대상 시료에 의해 반사된 탐지광은 분석 장치 측으로 입사된다. 이때, 기준 거울로부터 반사되어 입사되는 탐지광과 시료로부터 반사되어 입사되는 탐지광은 경로의 차이를 가지고 있으므로, 분석 장치에서는 경로 차이에 의한 간섭 무늬를 관찰할 수 있다. 따라서, 분석 장치는 기준 거울을 이동하면서 변화되는 간섭무늬의 특성을 측정 및 분석하여 시료 표면의 형상이나 특징을 판별할 수 있다.

[0004] 이와 같은 간접계형 측정 장치의 경우, 측정 면적이 넓고 측정 시간이 빠르며, 측정 대상에 대해 측정 전 처리를 거의 요구하지 않는 장점이 있다. 또한, 비접촉 방식이기 때문에 탐침을 이용한 형상 측정에 비하여 측정 시료의 손상이 없고, 빛을 이용한 특성 상 측정 대상이 광 투과성을 지닐 경우 측정 시료의 표면뿐만 아니라 내부의 형상도 측정할 수 있는 장점이 있어서 다양한 분야에서 이용되고 있다.

[0005] 그러나, 광 간접계형 시료 측정 장치의 경우, 물체의 표면에서 반사되는 광을 이용하기 때문에 시료가 투명하거나 시료 표면의 물리적 형상이 왜곡되어 있는 경우, 간섭상을 일으키기에 충분한 반사광을 얻지 못하여 시료의 표면 형상을 얻을 수 없다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0006] 본 발명의 일실시예는, 표면 상태의 왜곡이 심하거나 광학적 특성 때문에 반사광을 획득 할 수 없는 시료의 반사광을 획득하여 간섭상을 얻고, 시료 표면의 형상이나 특징을 측정하고자 한다.

과제 해결수단

[0007] 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 장치는 시료를 이동 또는 회전시키는 스테이지; 상기 시료의 분석을 위한 탐지광을 투사하는 광원; 상기 탐지광을 반사하는 기준 거울; 상기 탐지광을 상기 기준 거울 및 상기 시료 측으로 분배하는 광 분배기; 및 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 분석 장치를 포함하고, 상기 광 분배기는 상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광을 상기 분석 장치 측으로 제공한다.

[0008] 이때, 상기 스테이지는 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보를 상기 분석 장치 측으로 제공할 수 있다.

[0009] 이때, 상기 광 분배기는 이동 또는 회전하여 상기 시료 측으로 탐지광을 분배하고, 상기 광 분배기의 이동 또는 회전한 정보를 상기 분석 장치 측으로 제공할 수 있다.

[0010] 이때, 상기 분석 장치는 상기 스테이지가 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보에 기초해 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별할 수 있다.

[0011] 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 방법은 스테이지가 시료를 이동 또는 회전시키는 단계; 광원이 상기 시료의 분석을 위한 탐지광을 투사하는 단계; 기준 거울이 상기 탐지광을 반사하는 단계; 광 분배기가 상기 탐지광을 상기 기준 거울 및 상기 시료 측으로 분배하고, 상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광을 분석 장치 측으로 제공하는 단계 - 상기 분석 장치는 상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광의 간섭 무늬를 분석함 -; 및 상기 분석 장치가 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 단계를 포함한다.

[0012] 이때, 상기 스테이지가 시료를 이동 또는 회전시키는 단계는, 상기 스테이지가 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보를 상기 분석 장치 측으로 제공하는 단계를 포함할 수 있다.

[0013] 이때, 상기 기준 거울 및 상기 시료로부터 반사되는 상기 탐지광을 분석 장치 측으로 제공하는 단계는, 상기 광 분배기가 이동 또는 회전하여 상기 시료 측으로 상기 탐지광을 분배하는 단계; 및 상기 광 분배기의 이동 또는 회전한 정보를 상기 분석 장치 측으로 제공하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0014] 이때, 상기 분석 장치가 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 단계는, 상기 분석 장치가 상기 스테이지가 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보에 기초해 상기 탐지광을 분석하여 상기 시료의 특성을 판별하는 단계일 수 있다.

효 과

[0015] 본 발명의 일실시예에 따르면, 표면 상태의 왜곡이 심하거나 광학적 특성 때문에 반사광을 획득할 수 없는 시료의 반사광을 획득하여 간섭상을 얻고, 시료 표면의 형상이나 특징을 측정할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0016] 이하에서, 본 발명에 따른 실시예들을 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다. 그러나, 본 발명이 실시예들에 의해 제한되거나 한정되는 것은 아니다. 각 도면에 제시된 동일한 참조 부호는 동일한 부재를 나타낸다.

[0017] 도 1, 도 2, 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 장치의 구성도이다. 도 1, 도 2, 및 도 3을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 장치의 구성을 설명하기로 한다.

[0018] 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 장치는 광원(101), 분석 장치(102), 광 분배기(103), 기준 거울(104), 및 스테이지(stage: 106)를 포함한다.

[0019] 광원(101)은 시료의 분석을 위한 탐지광을 투사하고, 광 분배기(103)는 상기 탐지광을 기준 거울(104) 및 시료(105) 측으로 분배한다.

[0020] 스테이지(106)는 시료(105)를 얹을 수 있으며, 이동 또는 회전이 가능하다. 또한, 스테이지(106)는 스테이지(106)의 이동 또는 회전 정보를 분석 장치(102) 측으로 제공할 수 있다.

[0021] 광 분배기(103)를 통하여 스테이지(106) 측으로 입사되는 탐지광은 스테이지(106) 상의 시료(105)의 표면에서

반사되어, 다시 광 분배기(103)측으로 전달된다.

- [0022] 또한, 기준 거울(104)은 분배기(103)를 통하여 입사되는 탐지광을 반사한다.
- [0023] 그에 따라, 시료(105) 및 기준(104)로부터 반사된 탐지광은 광 분배기(103)를 통하여 분석 장치(102) 측으로 전달된다.
- [0024] 그러므로, 분석 장치(102)는 스테이지(106)가 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보에 기초해 상기 탐지광을 분석하여, 상기 시료의 특성을 판별할 수 있다.
- [0025] 예를 들어, 도 1에 도시된 바와 같이 스테이지(106)과 회전하지 않은 경우, 시료(105)가 삼각형 또는 원뿔의 형태이면, 광 분배기(103)를 통하여 시료(105) 상으로 입사된 탐지광이 광 분배기(103) 측으로 반사되어 전달되지 않고 외부로 방사된다. 따라서, 광 분배기(103)를 통하여 분석 장치(102) 측으로 입사되는 탐지광이 없어서 간섭계형 시료 형상 측정 장치가 간섭 무늬를 획득할 수 없으므로, 간섭상에 의한 시료(105)의 표면의 측정이 불가능하다.
- [0026] 그러나, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 시료(105)의 표면과 간섭계형 시료 형상 측정 장치 간의 각도를 변화시키기 위하여 스테이지(106)를 회전 또는 이동 시키면, 시료(105)의 표면에서 반사된 반사광이 광 분배기(103)를 거쳐 측정 장치(102)측으로 입사될 수 있다.
- [0027] 이때, 스테이지(106)가 회전 및 이동을 하기 때문에 상기 회전 및 이동에 대한 정보가 있어야 시료(105)의 표면 형상을 복원할 수 있다. 따라서, 시료(105)를 정밀하게 이동 및 회전 시키는 스테이지(106)가 현재의 이동 및 회전 상태를 분석 장치(102) 측으로 피드백 할 수 있다.
- [0028] 또한, 시료(105)의 회전 및 이동에 의해 시료(105)의 표면을 측정한다 하더라도, 시료(105)의 표면 왜곡이 심한 경우에는 시료(105)의 표면 전체에 대한 측정을 하기 어렵기 때문에, 도 2 및 도 3에 도시된 바와 같이 지속적으로 여러 번 스테이지(106)를 회전 또는 이동시켜 시료(105)의 표면에 대한 정보를 추가로 획득할 수 있다.
- [0029] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 시료의 표면의 형상을 도시한 도면이다. 보다 상세하게 설명하면, 도 4 및 도 5는 표면 왜곡이 심한 임의의 샘플 시료 1개에 대해서 이동 및 회전을 수행하면서 미라우(Mirau) 간섭계를 사용하여 측정 한 형상의 일례를 도시한 도면이다.
- [0030] 도 4의 영상들(401, 402, 403)은 시료의 표면이 회전 및 이동에 의해 변화하는 반사 형상이고, 도 5의 영상들(501, 502, 503)은 변화하는 반사 형상에 대한 간섭 무늬 측정을 수행하여 얻어진 표면의 측정 형상이다.
- [0031] 즉, 제1 반사 형상(401)에 대한 측정 영상은 제1 측정 영상(501)이고, 제2 반사 형상(402)에 대한 측정 영상은 제2 측정 영상(502)이며, 제3 반사 형상(403)에 대한 측정 영상은 제2 측정 영상(503)이다.
- [0032] 도 5에는 위치에 따른 상기 측정 영상들(501, 502, 503) 간의 관계가 화살표로 표시되어 있으며, 이는 종래의 시료의 측정 불가능한 영역을 시료를 회전 및 위치 이동함으로써 측정 가능함을 나타낸다.
- [0033] 즉, 도 5의 제1 측정 영상(501) 및 제2 측정 영상(502)에서 측정되지 않은 영역이 제3 측정 영상(503)에서는 측정되었으며, 제3 측정 영상(503)에서 측정되지 않은 영역이 제1 측정 영상(501) 및 제2 측정 영상(502)에서 측정되었다.
- [0034] 또한, 본 발명의 또 다른 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 장치는 광 분배기(103)가 이동하여 시료(105)의 표면 형상을 획득하도록 구성되거나, 또는 시료(105)를 얹는 스테이지(106)를 제외한 간섭계형 시료 형상 측정 장치 자체가 이동하여 시료(105)의 표면 형상을 획득하도록 구성될 수 있다.
- [0035] 예를 들어, 광 분배기(103)가 이동 또는 회전하여 시료(105) 측으로 탐지광을 분배하고, 광 분배기(103)의 이동 또는 회전한 정보를 분석 장치(102) 측으로 제공하고, 분석 장치(102)가 탐지광을 분석하여 시료(105)의 특성을 판별하도록 구성될 수 있다.
- [0036] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다. 도 6을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 방법을 설명하기로 한다.
- [0037] 스테이지(106)는 시료(105)를 얹을 수 있으며, 이동 또는 회전이 가능하다(S610). 이때, 스테이지(106)는 시료(105)를 이동 또는 회전시킨 정보를 분석 장치(102) 측으로 제공할 수 있다.
- [0038] 이후, 광원(101)은 시료의 분석을 위한 탐지광을 투사한다(S620).

[0039] 기준 거울(104)은 분배기(103)를 통하여 입사되는 탐지광을 반사한다(S630).

[0040] 광 분배기(103)는 상기 탐지광을 기준 거울(104) 및 시료(105) 측으로 분배한다(S640).

[0041] 광 분배기(103)를 통하여 스테이지(106) 측으로 입사되는 탐지광은 스테이지(106) 상의 시료(105)의 표면에서 반사되어, 다시 광 분배기(103)측으로 제공된다. 그에 따라, 시료(105) 및 기준(104)로부터 반사된 탐지광은 광 분배기(103)를 통하여 분석 장치(102) 측으로 전달된다(S650).

[0042] 그러므로, 분석 장치(102)는 스테이지(106)가 상기 시료를 이동 또는 회전시킨 정보에 기초해 상기 탐지광을 분석하여, 상기 시료의 특성을 판별할 수 있다(S660).

[0043] 한편, 본 발명의 또 다른 일실시예에서는 스테이지(106)가 이동 또는 회전하는 S610 단계가, 광원(101)은 시료의 분석을 위한 탐지광을 투사하는 단계(S630) 이후에 이루어질 수 있다.

[0044] 따라서, 본 발명의 일실시예에 따르면, 표면 상태의 왜곡이 심하거나 광학적 특성 때문에 반사광을 획득 할 수 없는 시료의 반사광을 획득하여 간섭상을 얻고, 시료 표면의 형상이나 특징을 측정할 수 있다.

[0045] 이상과 같이 본 발명에서는 구체적인 구성 요소 등과 같은 특정 사항들과 한정된 실시예 및 도면에 의해 설명되었으나 이는 본 발명의 보다 전반적인 이해를 돕기 위해서 제공된 것일 뿐, 본 발명은 상기의 실시예에 한정되는 것은 아니며, 본 발명이 속하는 분야에서 통상적인 지식을 가진 자라면 이러한 기재로부터 다양한 수정 및 변형이 가능하다. 따라서, 본 발명의 사상은 설명된 실시예에 국한되어 정해져서는 아니되며, 후술하는 특허청구범위뿐만 아니라 이 특허청구범위와 균등하거나 등가적 변형이 있는 모든 것들은 본 발명 사상의 범주에 속한다고 할 것이다.

도면의 간단한 설명

[0046] 도 1, 도 2, 및 도 3은 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 장치의 구성도이다.

[0047] 도 4 및 도 5는 본 발명의 일실시예에 따른 시료의 표면의 형상을 도시한 도면이다.

[0048] 도 6은 본 발명의 일실시예에 따른 간섭계형 시료 형상 측정 방법을 설명하기 위한 흐름도이다.

[0049] <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>

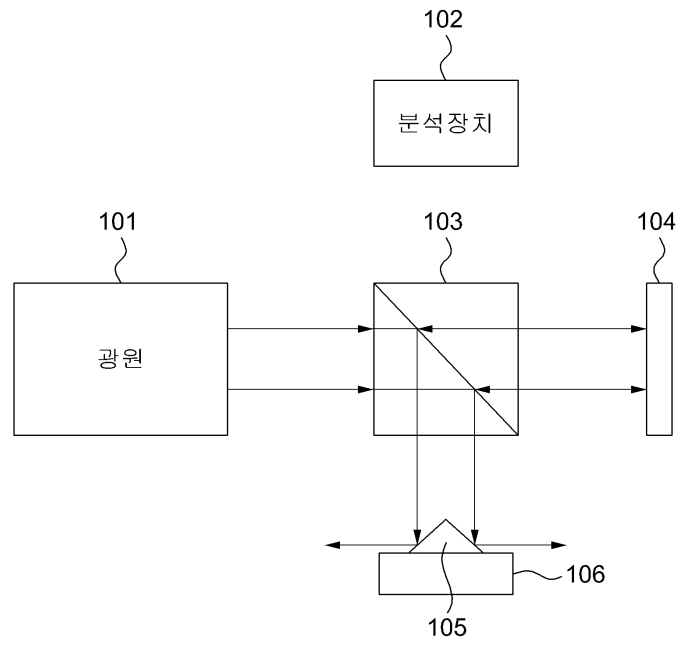
[0050] 101: 광원 102: 분석 장치

[0051] 103: 광 분배기 104: 기준 거울

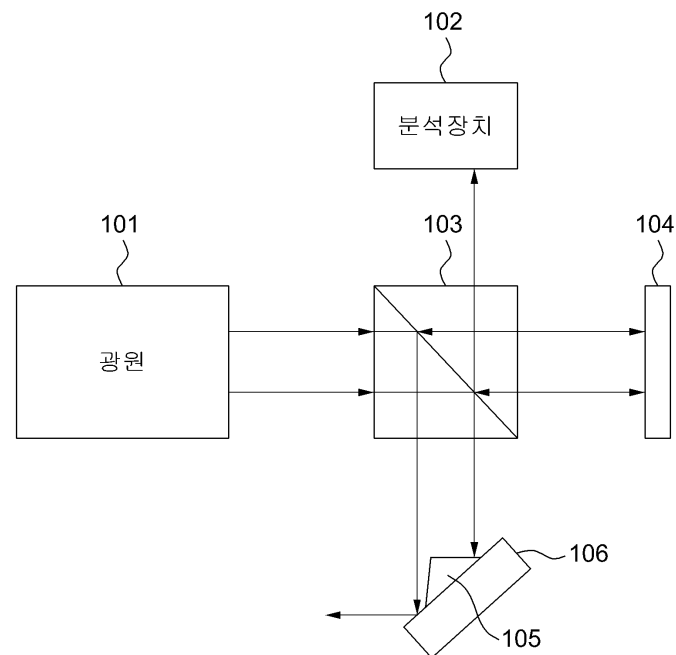
[0052] 105: 시료 106: 스테이지

도면

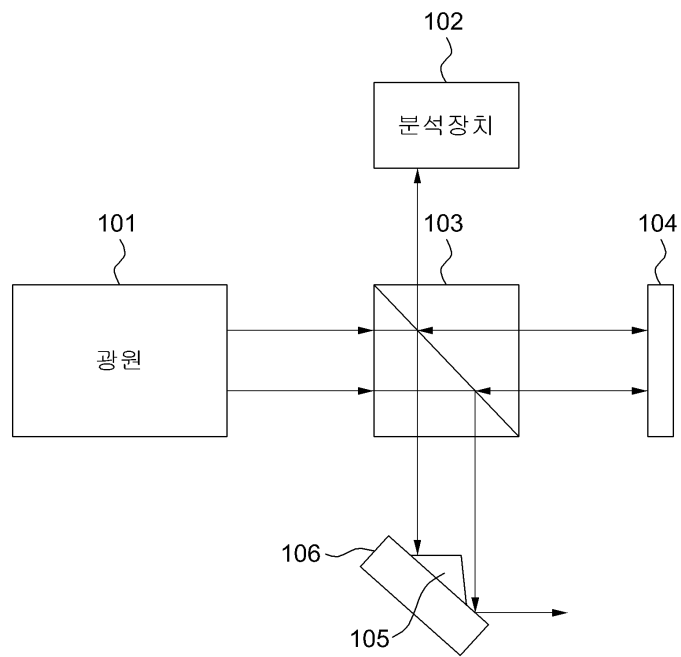
도면1



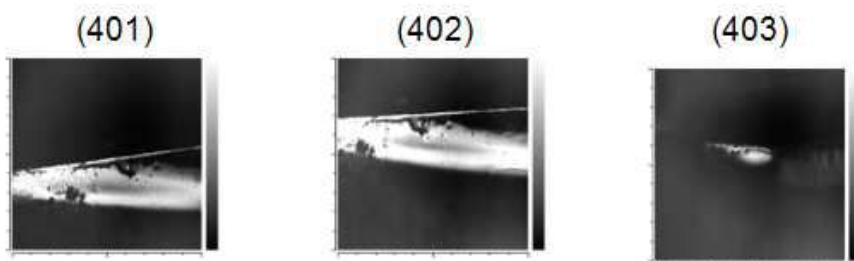
도면2



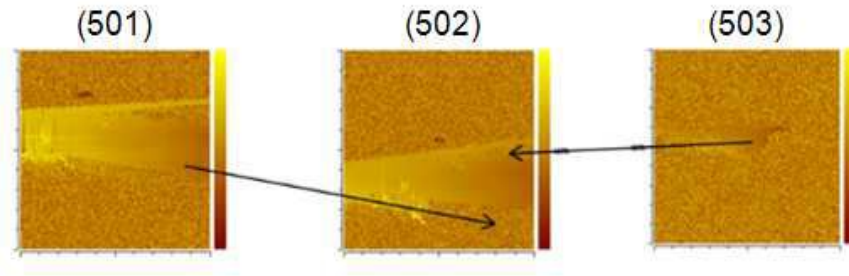
도면3



도면4



도면5



도면6

