



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0109460  
(43) 공개일자 2020년09월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G01N 21/45 (2006.01) G02B 19/00 (2006.01)  
(52) CPC특허분류  
G01N 21/45 (2013.01)  
G02B 19/0033 (2013.01)  
(21) 출원번호 10-2019-0028501  
(22) 출원일자 2019년03월13일  
심사청구일자 2019년03월13일

(71) 출원인  
조선대학교산학협력단  
광주광역시 동구 필문대로 309 (서석동)  
광주과학기술원  
광주광역시 북구 첨단과기로 123 (오룡동)  
(72) 발명자  
장희진  
광주광역시 동구 의제로51번길 22-2, 101동 1102호(학동, 학동대주피오레-힐즈)  
김형택  
광주광역시 북구 첨단과기로 123(오룡동) 광주과학기술원 고등광기술연구소  
(74) 대리인  
허용특

전체 청구항 수 : 총 13 항

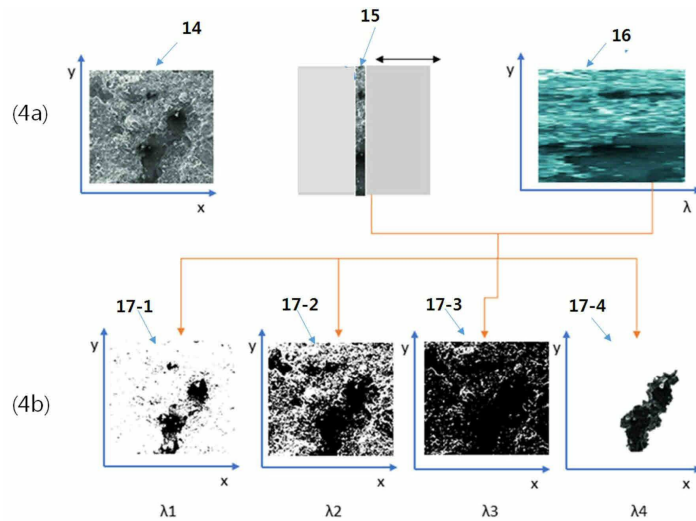
(54) 발명의 명칭 재료표면 분석용 파장분해 현미경

(57) 요약

본 발명의 실시예는 재료표면 분석용 파장분해 현미경에 관한 것이다.

본 발명의 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경은 소정의 광을 발산하는 광원과, 소정의 투과 홀을 구비하여 상기 광을 통과시켜 소정의 샘플에 조사시키며, 상기 샘플에서 반사나 산란되는 광을 반사시키는 반사경과, 상기 반사된 광을 파장 분해하는 회절격자와, 상기 파장 분해된 광의 이미지를 결상하는 카메라 및 상기 회절격자와 상기 샘플 사이에 배치되는 슬릿부를 포함할 수 있다.

대표도 - 도4



(52) CPC특허분류

- G02B 21/0032 (2013.01)
- G02B 21/0052 (2013.01)
- G01N 2201/0636 (2013.01)

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	1711068505
부처명	과학기술정보통신부
과제관리(전문)기관명	한국연구재단
연구사업명	중견연구(총연구비3억초과~5억이하)
연구과제명	광기술 융합 스마트 부식 모니터링 기술 연구
기여율	1/2
과제수행기관명	조선대학교 산학협력단
연구기간	2018.03.01 ~ 2019.02.28

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	GK08730
부처명	광주과학기술원
과제관리(전문)기관명	광주과학기술원
연구사업명	GIST 개발과제
연구과제명	극초단 광양자빔 응용 극초단 2차 선원 계측기술 연구
기여율	1/2
과제수행기관명	광주과학기술원
연구기간	2018.01.01 ~ 2018.12.31

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

소정의 광을 발산하는 광원;

소정의 투과 홀을 구비하여 상기 광을 투과시켜 소정의 샘플에 조사시키며, 상기 샘플에서 반사나 산란되는 광을 반사시키는 반사경;

상기 반사된 광을 파장 분해하는 회절격자;

상기 파장 분해된 광의 이미지를 결상하는 카메라; 및

상기 회절격자와 상기 샘플 사이에 배치되는 슬릿부;를 포함하는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

#### 청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 반사경은,

평면 반사경 또는 포물 반사경을 포함하는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

#### 청구항 3

제1 항에 있어서,

상기 회절격자 일측에 배치되어 결상 렌즈를 더 포함하는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

#### 청구항 4

제1 항에 있어서,

상기 슬릿부는 상기 회절격자의 일측에 배치된 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

#### 청구항 5

제1 항에 있어서,

상기 슬릿부는 상기 샘플 상에 배치된 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

#### 청구항 6

제5항에 있어서,

상기 슬릿부는 상기 샘플 상에 배치되어 파장 분해의 해상도를 조절하며,

상기 샘플은 선형으로 이동하여 위치에 따른 이미지 정보를 얻는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

#### 청구항 7

제1 항 내지 제6 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 광원으로부터 발산된 광은 소정의 집속 렌즈에 의해 상기 반사경의 중앙에 있는 상기 투과 홀을 통과하여 상기 샘플에 조사되고,

상기 샘플에서 반사되거나 산란된 신호는 상기 반사경에 의해 상기 회절격자에 입사되는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

#### 청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 슬릿부에 상기 샘플의 재료표면의 형상이 결상되고, 이 중에 상기 슬릿부를 통과한 이미지 일부가 상기 회절격자에 입사되어 상기 회절격자에서 파장 분해가 된 후 상기 카메라에 결상되는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

**청구항 9**

제8 항에 있어서,

상기 카메라에 결상되는 이미지는 횡 축으로는 파장, 종 축으로는 상기 가동 슬릿부에 의해 선택된 세로 공간 이미지인 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

**청구항 10**

제7 항에 있어서,

상기 샘플에서 반사된 샘플의 표면 이미지는 상기 슬릿부에 의해 선택되어 표면 선택 이미지가 되며, 상기 표면 선택 이미지는 상기 광분광기에 의해 2차원의 결상 이미지로 파장 분해되는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 카메라에 결상되어 획득된 2차원의 결상 이미지는 파장과 세로 공간의 2차원 이미지인 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

**청구항 12**

제11항에 있어서,

상기 2차원의 결상 이미지가 획득된 후 상기 슬릿부가 좌우로 움직임에 따라 연속적으로 파장-세로 공간의 파장 분해 재구성 이미지가 획득되는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 슬릿부가 상기 샘플의 표면 이미지를 좌우로 모두 스캔한 후, 특정 파장에 대해서 각각의 상기 슬릿부의 가로 위치에 따른 세로 광 신호를 가로로 나열하여 2차원의 결상 이미지를 재구성하여 각각의 상기 슬릿부의 가로 위치에 따라 각 파장으로 분해된 파장-세로 공간의 파장분해 재구성 이미지를 획득하는 재료표면 분석용 파장분해 현미경.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명의 실시예는 재료표면 분석용 파장분해 현미경에 관한 것이다. 구체적으로, 본 발명의 실시예는 재료표면의 형상특성과 조성 분포를 동시에 분석할 수 있는 파장분해 현미경 기술에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 통상 현미경은 재료표면의 형상만을 관측하며, 분광기는 재료에서 산란된 빛의 파장 분포를 측정한다. 예를 들어, 회절격자 분광기는 회절격자를 사용한 분광기로서, 서로 접근한 파장의 빛을 분리하는 성능이 우수하다.

[0003] 현미경과 분광기는 재료표면이 다양한 물질과의 반응들에 의해 표면 형상과 조성 변화를 각각 측정하지만, 조성 변화의 공간적 분포를 측정할 수는 없는 기술적 한계가 있다.

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0004] 본 발명의 실시예는 파장 분포와 현미경 이미지를 동시에 측정할 수 있는 기술을 제시하여, 재료표면의 형상과 조성 분포를 동시에 분석할 수 있는 방안을 제시하고자 한다.

[0005] 또한, 본 발명의 실시예는 분광기와 현미경의 특성을 결합하여 재료표면을 측정하는 데에 최적화되고 간편한 파장 분해 현미경 기술을 구현하고자 한다.

**과제의 해결 수단**

[0006] 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경은 소정의 광을 발산하는 광원과, 소정의 투과 홀을 구비하여 상기 광을 투과시켜 소정의 샘플에 조사시키며, 상기 샘플에서 반사나 산란되는 광을 반사시키는 반사경과, 상기 반사된 광을 파장 분해하는 회절격자와, 상기 파장 분해된 광의 이미지를 결상하는 카메라 및 상기 회절격자와 상기 샘플 사이에 배치되는 슬릿부를 포함할 수 있다.

[0007] 상기 반사경은, 평면 반사경 또는 포물 반사경을 포함할 수 있다.

[0008] 실시예는 상기 회절격자 일측에 배치되어 결상 렌즈를 더 포함할 수 있다.

[0009] 상기 슬릿부는 상기 회절격자의 일측에 배치될 수 있다. 상기 슬릿부는 가동 슬릿부일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.

[0010] 상기 슬릿부는 상기 샘플 상에 배치될 수 있다.

[0011] 상기 슬릿부는 상기 샘플 상에 배치되어 파장 분해의 해상도를 조절하며, 상기 샘플은 선형으로 이동하여 위치에 따른 이미지 정보를 얻을 수 있다.

[0012] 실시예에 의하면 상기 광원으로부터 발산된 광은 소정의 집속 렌즈에 의해 상기 반사경의 중앙에 있는 상기 투과 홀을 통과하여 상기 샘플에 조사되고, 상기 샘플에서 반사되거나 산란된 신호는 상기 반사경에 의해 상기 회절격자에 입사될 수 있다.

[0013] 실시예에 의하면 상기 슬릿부에 상기 샘플의 재료표면의 형상이 결상되고, 이 중에 상기 슬릿부를 통과한 이미지 일부가 상기 회절격자에 입사되어 상기 회절격자에서 파장 분해가 된 후 상기 카메라에 결상될 수 있다.

[0014] 실시예에 의하면 상기 카메라에 결상되는 이미지는 횡 축으로는 파장, 종 축으로는 상기 가동 슬릿부에 의해 선택된 세로 공간 이미지일 수 있다.

[0015] 실시예에 의하면 상기 샘플에서 반사된 샘플의 표면 이미지는 상기 슬릿부에 의해 선택되어 표면 선택 이미지가 되며, 상기 표면 선택 이미지는 상기 광분광기에 의해 2차원의 결상 이미지로 파장 분해될 수 있다.

[0016] 실시예에 의하면 상기 카메라에 결상되어 획득된 2차원의 결상 이미지는 파장과 세로 공간의 2차원 이미지일 수 있다.

[0017] 실시예에 의하면 상기 2차원의 결상 이미지가 획득된 후 상기 슬릿부가 좌우로 움직임에 따라 연속적으로 파장-세로 공간의 파장분해 재구성 이미지가 획득될 수 있다.

[0018] 실시예에 의하면 상기 슬릿부가 상기 샘플의 표면 이미지를 좌우로 모두 스캔한 후, 특정 파장에 대해서 각각의 상기 슬릿부의 가로 위치에 따른 세로 광 신호를 가로로 나열하여 2차원의 결상 이미지를 재구성하여 각각의 상기 슬릿부의 가로 위치에 따라 각 파장으로 분해된 파장-세로 공간의 파장분해 재구성 이미지를 획득할 수 있다.

**발명의 효과**

[0019] 본 발명의 실시예에 의하면 재료표면의 광 이미지를 광분광기를 이용하여 파장 분해한 후, 광분광기 전면의 가동 슬릿부를 이동하여 파장 분해된 2차원의 표면형상 이미지를 획득할 수 있는 기술적 효과가 있다.

[0020] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 파장 분해된 현미경 이미지를 재구성하여 재료표면의 형상 및 조성 분포에 대한 정보를 동시에 분석할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.

[0021] 예를 들어, 본 발명의 실시예에 의하면 2차원의 파장 분해된 이미지를 재구성하여 각각의 가동 슬릿부의 가로 위치에 따라 각 파장으로 분해된 파장-세로 공간으로 파장분해 재구성 이미지를 획득할 수 있고, 이러한 파장분해 재구성 이미지를 통해 재료표면의 형상 및 조성 분포에 대한 정보를 동시에 분석할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.

- [0022] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 분광기와 현미경을 하나의 장치로 구현하여 가격 및 편리성을 증대시킬 수 있는 기술적 효과가 있다.
- [0023] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 재료표면의 광 흡수, 산란 정도의 공간적 분포를 측정할 수 있기 때문에, 재료 표면의 조성 분포를 다른 표면 분석 장치에 비해 매우 손쉽게 측정할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.
- [0024] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 금속 재료의 부식 정도, 재료와 물질의 반응에 따른 산출물의 공간적 분포 측정 등이 가능하여, 재료표면 분석 장비로 사업화할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경의 개념도.  
 도 2는 도 1에 도시된 재료표면 분석용 파장분해 현미경에서 부분 확대도.  
 도 3은 본 발명의 제1 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경을 위한 신호 처리 방법에 대한 개념도.  
 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경을 위한 신호 처리 방법에 대한 데이터.  
 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경의 개념도.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 이하 상기의 과제를 해결하기 위한 구체적으로 실현할 수 있는 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명한다.
- [0027] 실시예의 설명에 있어서, 각 element의 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"에 형성되는 것으로 기재되는 경우에 있어, 상(위) 또는 하(아래)(on or under)는 두 개의 element가 서로 직접(directly)접촉되거나 하나 이상의 다른 element가 상기 두 element사이에 배치되어(indirectly) 형성되는 것을 모두 포함한다. 또한 "상(위) 또는 하(아래)(on or under)"으로 표현되는 경우 하나의 element를 기준으로 위쪽 방향뿐만 아니라 아래쪽 방향의 의미도 포함할 수 있다.
- [0029] (제1 실시예)
- [0030] 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경의 개념도이며, 도 2는 도 1에 도시된 재료표면 분석용 파장분해 현미경에서 부분(A) 확대도이다.
- [0032] 도 1을 참조하면, 본 발명의 제1 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경은 샘플(5)에 백색광(3)을 집속하여 반사광 또는 산란광의 이미지를 형성하고 이를 광분광기(9)에 전송하고 카메라(10)를 통해 이미지를 획득할 수 있으며, 광분광기(9)의 입사단에 위치 스퀘어 가능한 가동 슬릿부(8)를 포함할 수 있다.
- [0034] 예를 들어, 도 1을 참조하면, 백색광원(1)으로부터 발산된 백색광(3)은 집속 렌즈(5)에 의해 평면 반사경(4) 중앙의 홀을 통과하여 샘플(5)에 조사된다.
- [0035] 이후 샘플(5)에서 반사되거나 산란된 빛은 대물 렌즈(6)에 의해 모아진다. 이렇게 모아진 빛은 확대용 렌즈(7)에 의해 확대되어 광분광기(9) 앞에 결상 된다.
- [0036] 이 결상되는 평면에 가동 슬릿부(8)를 두어 결상 이미지의 일부를 광분광기(9)에 입사시키며, 광분광기(9)에 의해 파장 분해된 신호는 카메라(10)에 의해 측정될 수 있다. 상기 카메라(10)는 CCD(Charge Coupled Device) 카메라일 수 있으나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0038] 도 2는 도 1에 도시된 재료표면 분석용 파장분해 현미경에서 부분(A) 확대도이며, 가동 슬릿부(8)과 광분광기(9)에 대한 개략도이다.
- [0039] 도 2를 참조하면 가동 슬릿부(8)에 재료표면의 형상이 결상되면, 이 중에 가동 슬릿부(8)를 통과한 이미지 일부가 광분광기(9)에 입사하게 된다.

- [0040] 광분광기(9)에 입사된 이미지는 제1 광 이미지 전송 렌즈(11)에 의해 회절격자(13)에 집속되고, 회절격자(13)에서 파장 분해가 된 후, 다시 제2 광 이미지 전송 렌즈(12)에 의해 카메라(10)에 결상되게 된다. 이 때 카메라(10)에 결상되는 이미지는 횡 축으로는 파장, 종 축으로는 가동 슬릿부(8)에 의해 선택된 1차원 세로 공간 이미지가 된다.
- [0042] 본 발명의 실시예에 의하면 재료표면의 광 이미지를 광분광기(9)를 이용하여 파장 분해한 후, 광분광기(9) 전면의 가동 슬릿부(8)를 이동하여 파장 분해된 2차원의 표면형상 이미지를 획득할 수 있는 기술적 효과가 있다.
- [0043] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 상기 2차원의 파장 분해된 이미지를 재구성하여 각각의 가동 슬릿부(8)의 가로 위치에 따라 각 파장으로 분해된 파장-세로 공간으로 파장분해 재구성 이미지를 획득할 수 있고, 이러한 파장분해 재구성 이미지를 통해 재료표면의 형상 및 조성 분포에 대한 정보를 동시에 분석할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.
- [0044] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 분광기와 현미경을 하나의 장치로 구현하여 가격 및 편리성을 증대시킬 수 있는 기술적 효과가 있다.
- [0045] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 재료표면의 광 흡수, 산란 정도의 공간적 분포를 측정할 수 있기 때문에, 재료표면의 조성 분포를 다른 표면 분석 장치에 비해 매우 손쉽게 측정할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.
- [0046] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 금속 재료의 부식 정도, 재료와 물질의 반응에 따른 산출물의 공간적 분포 측정 등이 가능하여, 재료표면 분석 장비로 사업화할 수 있다.
- [0048] 도 3은 제1 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경을 위한 신호 처리 방법에 대한 개념도이다.
- [0049] 도 3의 (3b)를 참조하면, 도 2의 설명에서 기술된 것과 같이, 재료 샘플(5)에서 전송된 샘플의 표면 이미지(14)는 가동 슬릿부(8)에 의해 선택된 표면 선택 이미지(15)가 되고, 광분광기(9)에 의해 2차원의 결상 이미지(16)로 파장 분해된다.
- [0050] 즉, 이와 같이 카메라(10)에 결상되어 획득된 2차원의 결상 이미지(16)는 도 3의 (3b)의 16과 같이 파장( $\lambda$ )과 세로 공간( $y$ )의 2차원 이미지가 된다.
- [0052] 이렇게 하나의 2차원의 결상 이미지(16)를 획득한 후 가동 슬릿부(8)를 좌우로 움직이며, 도 3의 (3c)와 같이 연속적으로 파장( $\lambda$ )-세로 공간( $y$ )의 파장분해 재구성 이미지를 획득할 수 있다.
- [0053] 예를 들어, 가동 슬릿부(8)가 재료 샘플의 표면 이미지(14)를 좌우로 모두 스캔한 후, 특정 파장( $\lambda_1, \lambda_2, \lambda_3, \lambda_4$  등)에 대해서 각각의 가동 슬릿부(8)의 가로 위치( $x$ )에 따른 세로 광 신호를 가로( $y$ )로 나열하여 2차원의 결상 이미지(16)를 재구성하면, 도 3의 (3c)에서 보는 바와 같이 각각의 가동 슬릿부(8)의 가로 위치( $x$ )에 따라 각 파장으로 분해된 파장( $\lambda$ )-세로 공간( $y$ )의 파장분해 재구성 이미지(17-1 내지 17-4)를 획득할 수 있다.
- [0055] 예를 들어, 제1 파장( $\lambda_1$ )에 대해 제1 파장분해 재구성 이미지(17-1)를 획득할 수 있고, 제2 파장( $\lambda_2$ )에 대해 제2 파장분해 재구성 이미지(17-2)를 획득할 수 있으며, 제3 파장( $\lambda_3$ )에 대해 제3 파장분해 재구성 이미지(17-3)를 획득할 수 있고, 또한 제4 파장( $\lambda_4$ )에 대해 제4 파장분해 재구성 이미지(17-4)를 획득할 수 있다.
- [0057] 본 발명의 실시예에 의하면 재료표면의 광 이미지를 광분광기를 이용하여 파장 분해한 후, 광분광기 전면의 가동 슬릿부를 이동하여 파장 분해된 2차원의 표면형상 결상 이미지를 획득할 수 있는 기술적 효과가 있다.
- [0058] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 2차원의 파장 분해된 결상 이미지를 재구성하여 각각의 가동 슬릿부의 가로 위치에 따라 각 파장으로 분해된 파장-세로 공간으로 파장분해 재구성 이미지를 획득할 수 있고, 이러한 파장분해 재구성 이미지를 통해 재료표면의 형상 및 조성 분포에 대한 정보를 동시에 분석할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.

- [0060] 다음으로 도 4는 본 발명의 제1 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경을 위한 신호 처리 방법에 대한 데이터이다. 도 4의 (4a)는 도 3의 (3b)에 대응되는 데이터이며, 도 4의 (4b)는 도 3의 (3c)에 대응되는 데이터이다.
- [0062] 도 4를 참조하면, 재료 샘플의 제2 표면 이미지(14b)에서 가동 슬릿부(8)에 의해 선택된 1차원의 제2 표면 선택 이미지(15b)는 파장 분해 현미경에 의해 파장 분해된다.
- [0063] 이와 같이 CCD 등의 카메라(10)로 획득한 제2 결상 이미지(16b)는 도 4의 (4a)와 같이 파장( $\lambda$ )과 세로 공간( $y$ )의 2차원 이미지가 된다.
- [0064] 본 발명의 실시예에 의하면 재료표면의 광 이미지를 광분광기를 이용하여 파장 분해한 후, 광분광기 전면의 가동 슬릿부를 이동하여 파장 분해된 2차원의 표면형상 결상 이미지를 획득할 수 있는 기술적 효과가 있다.
- [0066] 다음으로 도 4의 (4b)와 같이 위에서 획득한 2차원의 제2 결상 이미지(16b)에 대해 샘플(5)을 좌우로 움직이며 연속적으로 파장( $\lambda$ )-세로 공간( $y$ ) 이미지를 획득한다.
- [0067] 즉, 샘플(5)의 위치를 선형적으로 움직여서 샘플 이미지를 좌우로 모두 스캔한 후, 특정 파장( $\lambda$ )에 대해서 각각의 가동 슬릿부(8) 가로 위치( $x$ )에 따른 세로 광 신호를 가로( $y$ )로 나열하여 2차원 이미지를 재구성하면, 도 4의 (4b)와 같이 파장별로 분해되어 재구성된 2차원의 파장( $\lambda$ )-세로 공간( $y$ )의 제2 파장분해 재구성 이미지(17-1b 내지 17-4b)를 획득할 수 있다.
- [0068] 예를 들어, 제1 파장( $\lambda_1$ )에 대해 제1-2 파장분해 재구성 이미지(17-1b)를 획득할 수 있고, 제2 파장( $\lambda_2$ )에 대해 제2-2 파장분해 재구성 이미지(17-2b)를 획득할 수 있으며, 제3 파장( $\lambda_3$ )에 대해 제3-2 파장분해 재구성 이미지(17-3b)를 획득할 수 있고, 또한 제4 파장( $\lambda_4$ )에 대해 제4-2 파장분해 재구성 이미지(17-4b)를 획득할 수 있다.
- [0070] 본 발명의 실시예에 의하면 2차원의 파장 분해된 결상 이미지를 재구성하여 각각의 가동 슬릿부의 가로 위치에 따라 각 파장으로 분해된 파장-세로 공간으로 파장분해 재구성 이미지를 획득할 수 있고, 이러한 파장분해 재구성 이미지를 통해 재료표면의 형상 및 조성 분포에 대한 정보를 동시에 분석할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.
- [0072] (제2 실시예)
- [0073] 도 5는 본 발명의 제2 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경의 개념도이다.
- [0074] 제2 실시예는 제1 실시예의 기술적 특징을 채용할 수 있으며, 이하 제2 실시예의 주된 특징을 중심으로 기술하기로 한다.
- [0075] 도 5와 같이 제2 실시예에 따른 재료표면 분석용 파장분해 현미경을 구성할 수 있으며, 제1 실시예 또는 제2 실시예들을 조합한 다른 형태의 파장 분해 현미경도 구현이 가능할 수 있다.
- [0076]
- [0077] 도 5를 참조하면, 백색광원(1)으로부터 발산된 백색광(3)은 집속 렌즈(2)에 의해 포물 반사경(4b)의 중앙에 있는 홀을 통과하여 제2 샘플(5b)에 조사되고, 제2 샘플(5b)에서 반사되거나 산란된 신호는 포물 반사경(4b)에 의해 제2 회절격자(Grating)(13b)에 입사된다.
- [0078] 제2 샘플(5b) 상에는 제2 가동 슬릿부(8b)를 두어 파장 분해의 해상도를 조절하며, 제2 샘플(5b)은 선형으로 이동하여 다른 위치에 따른 정보를 얻을 수 있도록 한다.
- [0079] 제2 회절격자(13b)를 통과한 신호는 이후 제2 결상 렌즈(12b)에 의해 CCD 등의 카메라(10)에 결상된다.
- [0080] 이때 카메라(10)의 결상 이미지의 한 축은 파장( $\lambda$ )이 되고, 다른 한 축은 공간 분포( $y$ )를 보여준다. 결상된 하

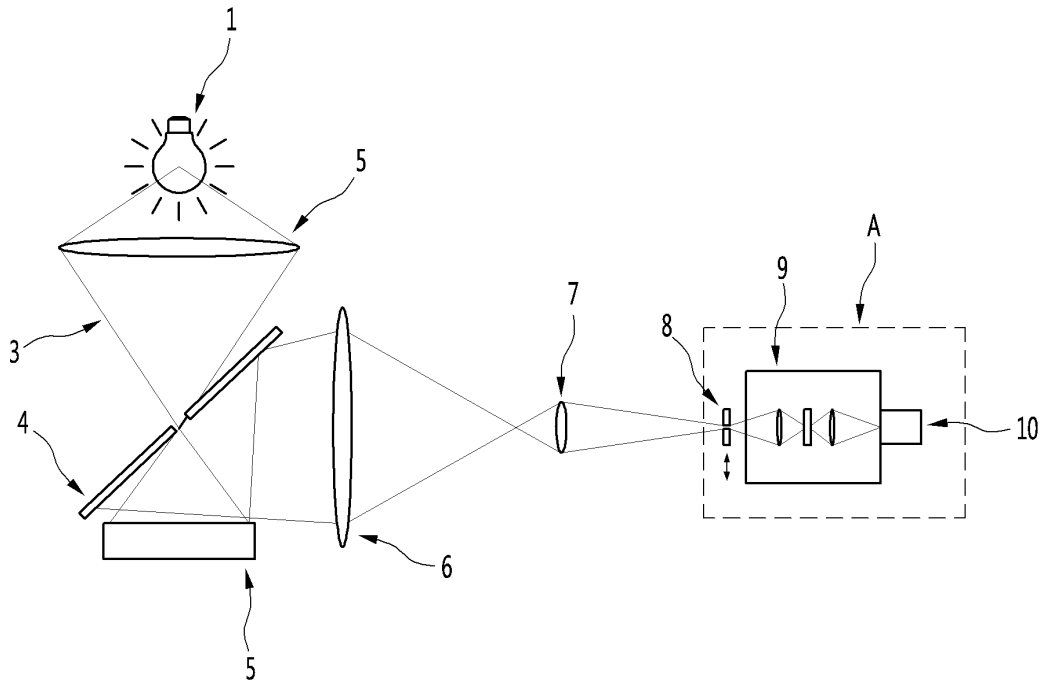


나의 이미지를 얻은 후 제2 샘플(5b)을 연속적으로 선형으로 이동하며 각 위치에서의 CCD 이미지를 획득한다.

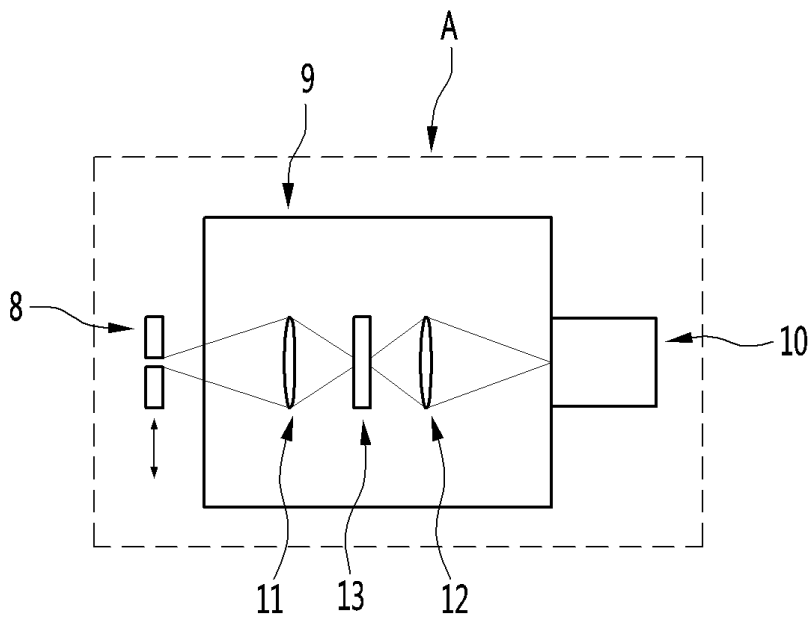
- [0082] 구체적으로 도 4와 함께 도 5를 참조하여 설명하면, CCD 등의 카메라(10)로 획득한 제2 결상 이미지(16b)는 도 4의 (4a)와 같이 파장( $\lambda$ )과 세로 공간( $y$ )의 2차원 이미지가 된다.
- [0084] 다음으로 도 4의 (4b)와 같이 획득된 2차원의 제2 결상 이미지(16b)에 대해 제2 샘플(5b)을 좌우로 움직이면서 연속적으로 파장( $\lambda$ )-세로 공간( $y$ ) 이미지를 획득한다.
- [0086] 즉, 제2 샘플(5b)의 위치를 선형적으로 움직여서 샘플 이미지를 좌우로 모두 스캔한 후, 특정 파장( $\lambda$ )에 대해서 각각의 제2 가동 슬릿부(8b) 가로 위치( $x$ )에 따른 세로 광 신호를 가로( $y$ )로 나열하여 2차원 이미지를 재구성하면, 도 4의 (4b)와 같이 파장별로 분해되어 재구성된 2차원의 파장( $\lambda$ )-세로 공간( $y$ )의 제2 파장분해 재구성 이미지를 획득할 수 있다.
- [0088] 본 발명의 실시예에 의하면 2차원의 파장 분해된 결상 이미지를 재구성하여 각각의 가동 슬릿부의 가로 위치에 따라 각 파장으로 분해된 파장-세로 공간으로 파장분해 재구성 이미지를 획득할 수 있고, 이러한 파장분해 재구성 이미지를 통해 재료표면의 형상 및 조성 분포에 대한 공간적 정보를 동시에 분석할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.
- [0089] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 재료표면의 광 흡수, 산란 정도의 공간적 분포를 측정할 수 있기 때문에, 재료 표면의 조성 분포를 다른 표면 분석 장치에 비해 매우 손쉽게 측정할 수 있는 특별한 기술적 효과가 있다.
- [0090] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 분광기와 현미경을 하나의 장치로 구현하여 가격 및 편리성을 증대시킬 수 있는 기술적 효과가 있다.
- [0091] 또한 본 발명의 실시예에 의하면 금속 재료의 부식 정도, 재료와 물질의 반응에 따른 산출물의 공간적 분포 측정 등이 가능하여, 재료표면 분석 장비로 사업화할 수 있다.
- [0093] 이상에서 실시예들에 설명된 특징, 구조, 효과 등은 적어도 하나의 실시예에 포함되며, 반드시 하나의 실시예에만 한정되는 것은 아니다. 나아가, 각 실시예에서 예시된 특징, 구조, 효과 등은 실시예들이 속하는 분야의 통상의 지식을 가지는 자에 의해 다른 실시예들에 대해서도 조합 또는 변형되어 실시 가능하다. 따라서 이러한 조합과 변형에 관계된 내용들은 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.
- [0094] 이상에서 실시예를 중심으로 설명하였으나 이는 단지 예시일 뿐 실시예를 한정하는 것이 아니며, 실시예가 속하는 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 본 실시예의 본질적인 특성을 벗어나지 않는 범위에서 이상에 예시되지 않은 여러 가지의 변형과 응용이 가능함을 알 수 있을 것이다. 예를 들어, 실시예에 구체적으로 나타난 각 구성 요소는 변형하여 실시할 수 있는 것이다. 그리고 이러한 변형과 응용에 관계된 차이점들은 첨부된 청구 범위에서 설정하는 실시예의 범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

도면

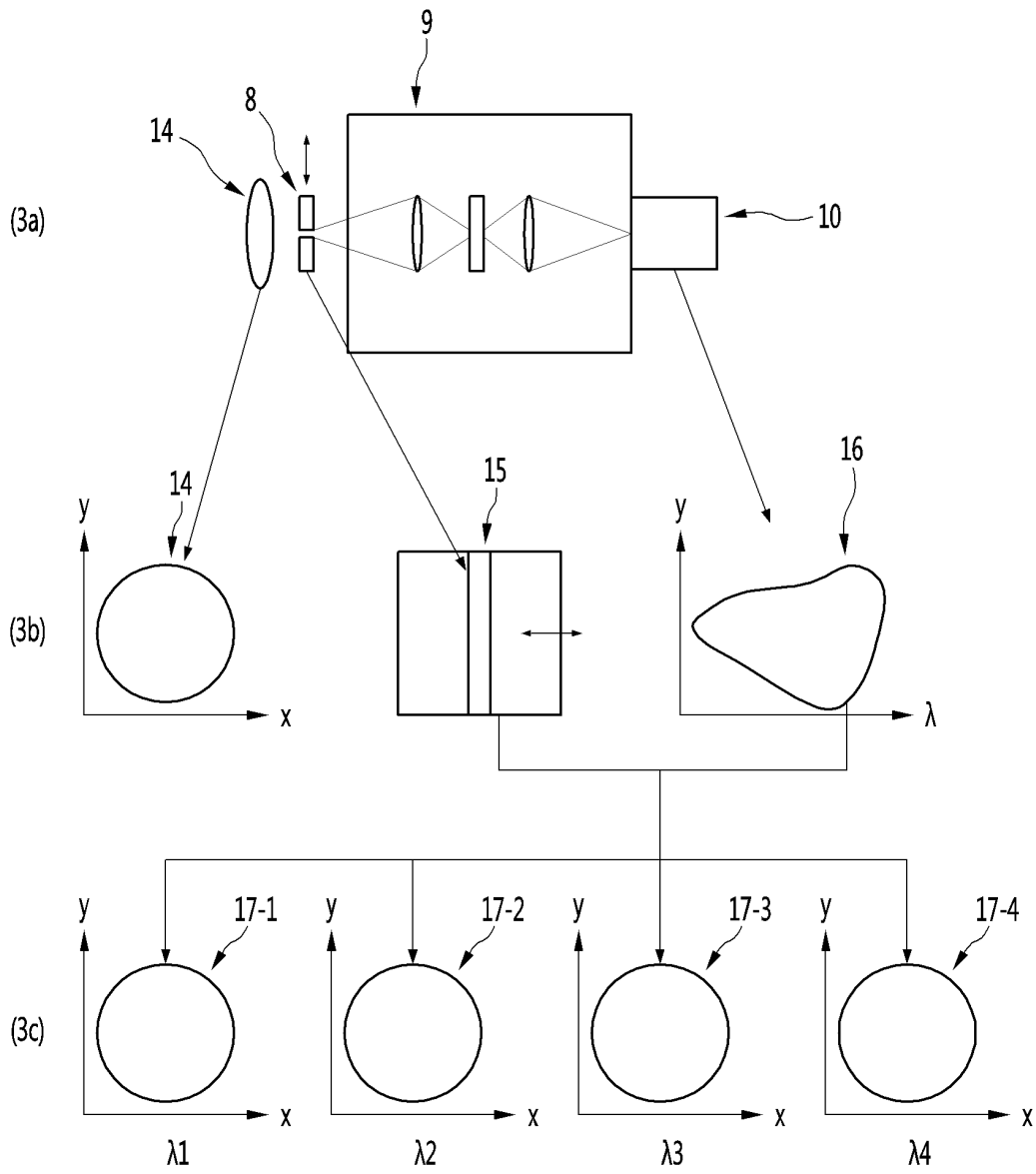
도면1



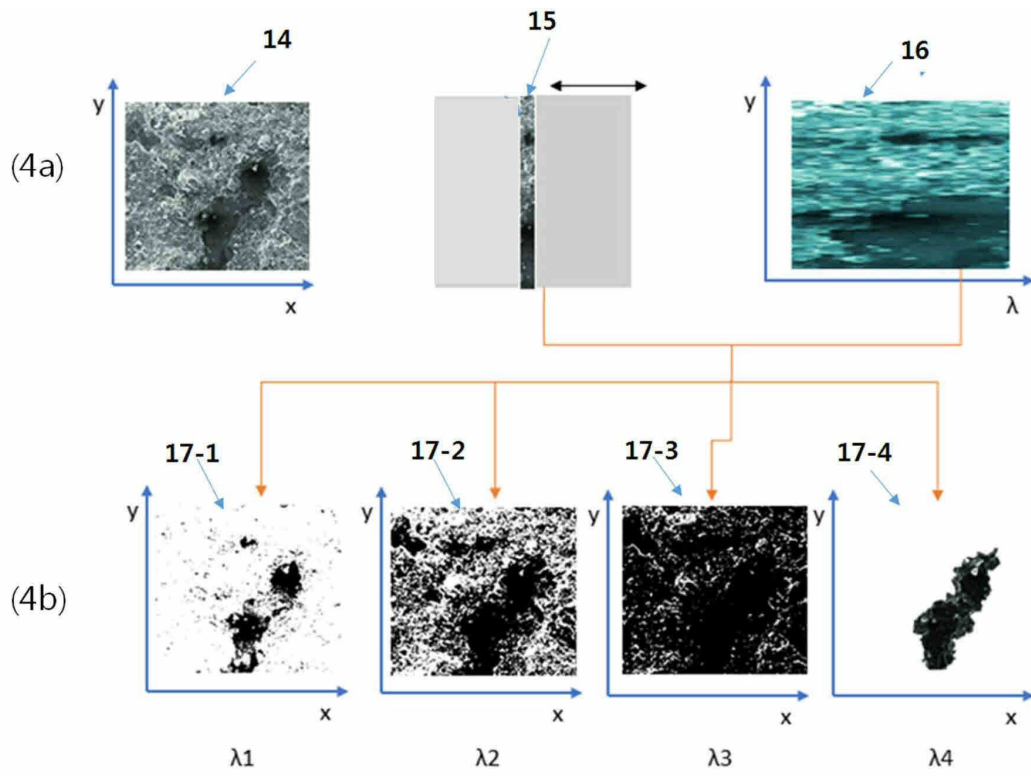
도면2



도면3



도면4



도면5

