



등록특허 10-2354765



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2022년01월21일
(11) 등록번호 10-2354765
(24) 등록일자 2022년01월19일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01N 23/223 (2018.01) *G01B 15/02* (2006.01)
- (52) CPC특허분류
G01N 23/223 (2013.01)
G01B 15/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2015-0100413
- (22) 출원일자 2015년07월15일
심사청구일자 2020년05월27일
- (65) 공개번호 10-2016-0030356
- (43) 공개일자 2016년03월17일
- (30) 우선권주장
JP-P-2014-182919 2014년09월09일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP02146783 A
JP2002039975 A*
JP2012052817 A*
JP2006329944 A

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

전체 청구항 수 : 총 6 항

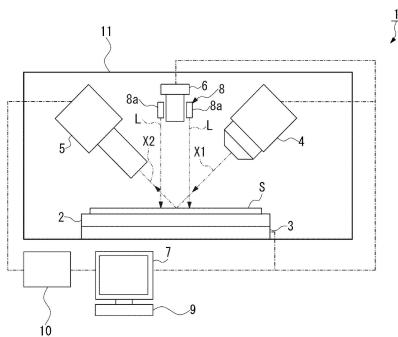
심사관 : 정치영

(54) 발명의 명칭 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법

(57) 요약

(과제) 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법에 있어서, 시료의 측정 위치를 결정할 때의 관찰 시야 내에 가이드의 광이 비치는 것을 방지하는 것.

(해결 수단) 시료(S)를 설치 가능한 시료대(2)와, 시료대를 이동 가능한 시료 이동 기구(3)와, 시료에 대하여 1 차 X 선(X1)을 조사하는 X 선원(4)과, 1 차 X 선이 조사된 시료로부터 발생하는 형광 X 선(X2)을 검출하는 검출기(5)와, 시료대 상의 시료를 포함한 일정한 시야 영역을 활상하는 활상부(6)와, 활상부에서 활상한 시야 영역을 표시하는 디스플레이부와, 디스플레이부에 있어서 표시하는 시인 영역에 비치지 않는 범위로서 시료대 상의 시야 영역의 근방에 가시광(L)을 조사하는 포인터 조사부(8)를 구비하고 있다.

대표도

(52) CPC특허분류

G01N 2223/076 (2013.01)

G01N 2223/1016 (2013.01)

G01N 2223/323 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

시료를 설치 가능한 시료대와,
상기 시료에 대하여 1 차 X 선을 조사하는 X 선원과,
상기 1 차 X 선이 조사된 상기 시료로부터 발생하는 형광 X 선을 검출하는 검출기와,
상기 시료대의 일정한 시야 영역을 활성화하는 활성부와,
상기 활성부에서 활성한 상기 시야 영역을 표시하는 디스플레이부와,
상기 디스플레이부에 있어서 표시하는 상기 시야 영역에 비치지 않는 범위로서 상기 시료대의 상기 시야 영역의 근방에 가시광을 조사하는 포인터 조사부를 구비하고,
상기 활성부가, 상기 시야 영역의 크기를 변경 가능하고,
상기 포인터 조사부가, 상기 시야 영역의 크기에 맞춰 상기 가시광의 조사 위치를 변경 가능하고,
상기 시료에 대한 X 선 조사의 위치 결정을 실시할 때에, 상기 시야 영역에 상기 가시광이 비치지 않는 것을 특징으로 하는 형광 X 선 분석 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
상기 포인터 조사부가, 상기 가시광으로서 레이저광을 조사하는 것을 특징으로 하는 형광 X 선 분석 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,
상기 포인터 조사부가, 상기 시야 영역의 양측에 각각 상기 가시광을 조사하는 것을 특징으로 하는 형광 X 선 분석 장치.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 가시광이, 상기 시야 영역의 외주의 적어도 일부를 따른 대략 선상으로 되어 있는 것을 특징으로 하는 형광 X 선 분석 장치.

청구항 5

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 시야 영역이, 대략 사각형상으로 되고,
상기 포인터 조사부가, 상기 시야 영역의 4 모퉁이 또는 4 변의 근방에 각각 상기 가시광을 조사하는 것을 특징으로 하는 형광 X 선 분석 장치.

청구항 6

시료대에 설치된 시료를 시야 영역의 크기가 변경 가능한 활성부에서 활성하고, 그 활성한 화상을 디스플레이부에 표시시키고, 상기 시료에 대한 X 선 조사의 위치 맞춤을 실시한 후, 측정 또는 분석을 실시하는 형광 X 선 분석 장치의 측정 위치 조정 방법으로서,

상기 디스플레이부에 있어서 표시하는 상기 시야 영역에 비치지 않는 범위로서, 상기 시야 영역의 크기에 맞춰 가시광의 조사 위치를 변경하여 상기 시료대의 상기 시야 영역의 근방에 상기 가시광을 조사하여 조(粗)위치 결

정을 실시하는 조(粗)조정 공정과,

상기 활상부에서 활상한 화상을 상기 디스플레이부에 표시하는 표시 공정과,

상기 표시 공정에서 표시된 상기 화상에 기초하여 상기 조위치 결정보다 상세한 위치 결정을 실시하는 미(微)조정 공정을 갖고,

상기 미조정 공정에서, 상기 시야 영역에 상기 가시광이 비치지 않는 것을 특징으로 하는 형광 X 선 분석 장치의 측정 위치 조정 방법.

청구항 7

삭제

청구항 8

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 유해 물질의 검출 등이 가능하고 제품의 스크리닝 등 혹은 도금 등의 막두께 측정에 사용되는 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 형광 X 선 분석은, X 선원으로부터 출사된 X 선을 시료에 조사하고, 시료로부터 방출되는 특성 X 선인 형광 X 선을 X 선 검출기로 검출함으로써, 그 에너지로부터 스펙트럼을 취득하고, 시료의 정성 분석 혹은 정량 분석 또는 막두께 측정을 실시하는 것이다. 이 형광 X 선 분석은, 시료를 비파괴로 신속하게 분석 가능하기 때문에, 공정·품질 관리 등에서 널리 사용되고 있다. 최근에는, 고정밀도화·고감도화가 도모되어 미량 측정이 가능해지고, 특히 재료나 복합 전자 부품 등에 함유되는 유해 물질의 검출을 실시하는 분석 수법으로서 보급이 기대되고 있다.

[0003] 종래 이와 같은 형광 X 선 분석의 장치에서는, 조작자가 시료대 상의 소정 위치에 시료를 설치하여 측정을 실시하였는데, 이 때 시료대 상의 시료를 두는 위치를 나타내기 위해, 레이저광이나 스포트라이트가 설치 위치에 조사되었다. 조작자는, 이 레이저광이나 스포트라이트가 조사된 위치를 육안으로 확인하여, 시료의 조(粗)위치 결정을 실시하고, 그 후, 시료의 측정 위치를 관찰용 카메라 등의 활상 장치로부터의 화상으로 시료 표면을 관찰하여, 시료의 상세한 위치 결정을 실시하고, 원하는 지점의 분석 또는 측정을 실시하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 공개특허공보 2006-329944호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0005] 상기 종래의 기술에는, 이하의 과제가 남아 있다.

[0006] 즉, 상기 종래의 형광 X 선 분석 장치와 같이, 시료의 설치 위치에 레이저광이나 스포트라이트를 조사하고, 이를 조위치 결정의 안표로 하는 방법에서는, 설치 위치를 확대 표시하고 있는 활상 장치의 화상에는 레이저광이나 스포트라이트의 광이 비쳐, 시료 표면이 관찰하기 어려워지고, 상세한 위치 결정 작업이 번잡해진다는 문제가 있었다.

[0007] 본 발명은, 전술한 과제를 감안하여 이루어진 것으로서, 조위치 결정이 용이함과 함께 상세한 위치 결정 작업시

에 위치 결정용 광이 화상에 비치지 않는 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법을 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명은, 상기 과제를 해결하기 위해 이하의 구성을 채용하였다. 즉, 제 1 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치는, 시료를 설치 가능한 시료대와, 상기 시료에 대하여 1 차 X 선을 조사하는 X 선원과, 상기 1 차 X 선이 조사된 상기 시료로부터 발생하는 형광 X 선을 검출하는 검출기와, 상기 시료대의 일정한 시야 영역을 활성화하는 활성부와, 상기 활성부에서 활성한 상기 시야 영역을 표시하는 디스플레이부와, 상기 디스플레이부에 있어서 표시하는 상기 시인 영역에 비치지 않는 범위로서 상기 시료대의 상기 시야 영역의 근방에 가시광을 조사하는 포인터 조사부를 구비하고 있다.
- [0009] 이 형광 X 선 분석 장치에서는, 디스플레이부에 있어서 표시하는 시인 영역에 비치지 않는 범위로서 시료대의 시야 영역의 근방에 가시광을 조사하는 포인터 조사부를 구비하고 있으므로, 시료대에 조사된 가시광을 안표로 조위치 결정을 실시할 수 있음과 함께, 그 후에 상세한 위치 결정을 실시할 때에는, 디스플레이부의 화면에 표시되는 시야 영역에는 가시광이 비치지 않기 때문에, 화질의 열화나 가시광에 의한 방해가 없는 시료 표면의 화상이 표시된다.
- [0010] 제 2 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치는, 제 1 발명에 있어서, 상기 포인터 조사부가, 상기 가시광으로서 레이저광을 조사하는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 즉, 이 형광 X 선 분석 장치에서는, 포인터 조사부가, 가시광으로서 레이저광을 조사하므로, 시인성이 높고, 조위치 결정이 보다 용이해진다.
- [0012] 제 3 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치는, 제 1 또는 제 2 발명에 있어서, 상기 포인터 조사부가, 상기 시야 영역의 양측에 각각 상기 가시광을 조사하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 즉, 이 형광 X 선 분석 장치에서는, 포인터 조사부가, 시야 영역의 양측에 각각 가시광을 조사하므로, 시료대에 조사된 2 개의 가시광 사이에 위치를 맞춤으로써, 보다 용이하게 조위치 결정하는 것이 가능해진다.
- [0014] 제 4 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치는, 제 1 내지 제 3 발명 중 어느 하나에 있어서, 상기 활성부가, 상기 시야 영역의 크기를 변경 가능하고, 상기 포인터 조사부가, 상기 시야 영역의 크기에 맞춰 상기 가시광의 조사 위치를 변경 가능한 것을 특징으로 한다.
- [0015] 즉, 이 형광 X 선 분석 장치에서는, 포인터 조사부가, 시야 영역의 크기에 맞춰 가시광의 조사 위치를 변경 가능하므로, 시야 영역이 디지털 줌 등으로 확대 또는 축소되어도, 이것에 대응한 조사 위치로 변경되는 가시광을 안표로 함으로써, 조위치 결정이 용이해진다.
- [0016] 제 5 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치는, 제 1 내지 제 4 발명 중 어느 하나에 있어서, 상기 가시광이, 상기 시야 영역의 외주의 적어도 일부를 따른 대략 선상으로 되어 있는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 즉, 이 형광 X 선 분석 장치에서는, 가시광이, 시야 영역의 외주의 적어도 일부를 따른 대략 선상으로 되어 있으므로, 시료대에 조사된 대략 선상의 가시광을 기준으로 하여 시야 영역의 외주를 파악하기 쉬워진다.
- [0018] 제 6 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치는, 제 1 내지 제 5 발명 중 어느 하나에 있어서, 상기 시야 영역이, 대략 사각형상으로 되고, 상기 포인터 조사부가, 상기 시야 영역의 4 모퉁이 또는 4 변의 근방에 각각 상기 가시광을 조사하는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 즉, 이 형광 X 선 분석 장치에서는, 포인터 조사부가, 대략 사각형상의 시야 영역의 4 모퉁이 또는 4 변의 근방에 각각 가시광을 조사하므로, 대략 사각형상의 시야 영역이 4 개의 가시광으로 둘러싸이게 되어, 시야 영역의 위치 및 크기를 용이하게 파악할 수 있다.
- [0020] 제 7 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치의 측정 위치 조정 방법은, 시료대에 설치된 시료를 활성부에서 활성하고, 그 활성한 화상을 디스플레이부에 표시시키고, 상기 시료에 대한 X 선 조사의 위치 맞춤을 실시한 후, 측정 또는 분석을 실시하는 형광 X 선 분석 장치의 시료 표시 방법으로서, 상기 디스플레이부에 있어서 표시하는 상기 시인 영역에 비치지 않는 범위로서 상기 시료대의 상기 시야 영역의 근방에 가시광을 조사하여 조위치 결정을 실시하는 조(粗)조정 공정과, 상기 활성부에서 활성한 화상을 상기 디스플레이부에 표시하는 표시 공정과, 상기 표시 공정에서 표시된 상기 화상에 기초하여 상기 조위치 결정보다 상세한 위치 결정을 실시하는 미(微)조

정 공정을 갖고 있는 것을 특징으로 한다.

[0021] 제 8 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치의 측정 위치 조정 방법은, 제 7 발명에 있어서, 상기 조조정 공정에 있어서, 상기 활상부가 활상하는 상기 시야 영역의 크기가 변경 가능하고, 상기 시야 영역의 크기에 맞춰 상기 가시광의 조사 위치를 변경 가능한 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0022] 본 발명에 의하면, 이하의 효과를 발휘한다.

[0023] 즉, 본 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법에 의하면, 포인터 조사부에서, 디스플레이부에 있어서 표시하는 상기 시인 영역에 비치지 않는 범위로서 시료대의 시야 영역의 근방에 가시광을 조사하므로, 시료대에 조사된 가시광을 안표로 조위치 결정을 실시할 수 있음과 함께, 그 후에 상세한 위치 결정을 실시할 때에는, 디스플레이부의 화면에 표시되는 시야 영역에는 가시광이 비치지 않기 때문에, 화질의 열화나 가시광에 의한 방해가 없는 시료 표면의 화상이 표시된다. 따라서, 활상부에 의한 화상을 디스플레이부에서 보면서 상세한 위치 결정을 스트레스없이 실시하는 것이 가능해진다.

도면의 간단한 설명

[0024] 도 1 은 본 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법의 제 1 실시형태를 나타내는 개략적인 전체 구성도이다.

도 2 는 제 1 실시형태에 있어서, 활상부와 포인터 조사부와 시료대를 나타내는 정면도이다.

도 3 은 제 1 실시형태에 있어서, 시야 영역과 가시광의 위치 관계를 나타내는 평면도이다.

도 4 는 본 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법의 제 2 실시형태에 있어서, 활상부와 포인터 조사부와 시료대를 나타내는 정면도이다.

도 5 는 제 2 실시형태에 있어서, 시야 영역과 가시광의 위치 관계를 나타내는 평면도이다.

도 6 은 본 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법의 제 3 실시형태에 있어서, 활상부와 포인터 조사부와 시료대를 나타내는 정면도이다.

도 7 은 제 3 실시형태에 있어서, 시야 영역과 가시광의 위치 관계를 나타내는 평면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법의 제 1 실시형태를 도 1 내지 도 3 을 참조하면서 설명한다.

[0026] 본 실시형태의 형광 X 선 분석 장치 (1) 는, 도 1 내지 도 3 에 나타내는 바와 같이, 시료 (S) 를 설치 가능한 시료대 (2) 와, 시료대 (2) 를 이동 가능한 시료 이동 기구 (3) 와, 시료 (S) 에 대하여 1 차 X 선 (X1) 을 조사하는 X 선원 (4) 과, 1 차 X 선 (X1) 이 조사된 시료 (S) 로부터 발생하는 형광 X 선 (X2) 을 검출하는 검출기 (5) 와, 시료대 (2) 상의 일정한 시야 영역 (A) 을 활상하는 활상부 (6) 와, 활상부 (6) 에서 활상된 시야 영역 (A) 을 표시하는 디스플레이부 (7) 와, 디스플레이부 (7) 에 있어서 표시하는 시인 영역 (A) 에 비치지 않는 범위로서 시료대 (2) 상의 시야 영역 (A) 의 근방에 가시광 (L) 을 조사하는 포인터 조사부 (8) 를 구비하고 있다.

[0027] 상기 포인터 조사부 (8) 는, 가시광 (L) 으로서 광장이 가시광역인 레이저광을 조사하는 1 쌍의 레이저광 조사 기구 (8a) 를 구비하고 있다. 예를 들어, 레이저광 조사 기구 (8a) 는, 적색 레이저광을 조사 가능하다.

이 레이저광 조사 기구 (8a) 는, 시야 영역 (A) 의 양단으로부터 소정 거리만큼 이간된 근방에 레이저광인 가시광 (L) 을 스포트으로 조사한다.

[0028] 상기 활상부 (6) 는, 시야 영역 (A) 의 크기를 변경 가능하고, 상기 포인터 조사부 (8) 는, 시야 영역 (A) 의 크기에 맞춰 가시광 (L) 의 조사 위치를 변경 가능하다. 즉, 1 쌍의 레이저광 조사 기구 (8a) 는, 가시광 (L) 의 서로의 간격을 조정하는 광학계 등의 기구 (도시 생략) 가 형성되어 있고, 활상부 (6) 가 시야 영역 (A) 의 크기를 변경하였을 때, 변경된 크기에 대응하여 시야 영역 (A) 의 양측에 1 쌍의 가시광 (L) 이 조사되도록, 가시광 (L) 의 간격을 조정 가능하게 되어 있다.

- [0029] 또, 상기 형광 X 선 분석 장치 (1) 는, 시료 이동 기구 (3), X 선원 (4), 검출기 (5), 촬상부 (6) 및 포인터 조사부 (8) 를 제어하는 제어부 (9) 와, 검출기 (5) 에 접속되고 검출기 (5) 로부터의 신호를 분석하는 분석기 (10) 와, X 선원 (4), 검출기 (5), 촬상부 (6), 포인터 조사부 (8), 시료대 (2) 및 시료 이동 기구 (3) 를 수납하는 케이스체 (11) 를 구비하고 있다.
- [0030] 상기 시료대 (2) 는, 시료 (S) 를 재치 (載置) 가능하고, 적어도 평면 방향 (X 방향 및 Y 방향) 으로 진퇴 가능한 XY 스테이지인 시료 이동 기구 (3) 상에 설치되어 있다.
- [0031] 상기 촬상부 (6) 는, CCD 등을 탑재한 관찰용 카메라로서, 시료대 (2) 의 상방에 설치되어 있고, 시료대 (2) 상의 시료 (S) 를 촬상 가능하다.
- [0032] 상기 포인터 조사부 (8) 는, 시야 영역 (A) 의 양측에 각각 가시광 (L) 을 조사하도록 설정되어 있다. 즉, 1 쌍의 레이저광 조사 기구 (8a) 가 촬상부 (6) 의 양측에 설치되어 있고, 하방의 시료대 (2) 상에 1 쌍의 가시광 (L) 을 평행광으로서 조사하도록 배치되어 있다.
- [0033] 상기 X 선원 (4) 은, 1 차 X 선 (X1) 을 조사 가능한 X 선 관구 (管球) 로서, 관구 내의 필라멘트 (음극) 로부터 발생한 열전자가 필라멘트 (음극) 와 타깃 (양극) 사이에 인가된 전압에 의해 가속되고 타깃인 W (텅스텐), Mo (몰리브덴), Cr (크롬) 등에 충돌하여 발생한 X 선을 1 차 X 선 (X1) 으로서 베릴륨박 등의 창으로부터 출사하는 것이다.
- [0034] 상기 검출기 (5) 는, X 선 입사창 (도시 생략) 에 설치되어 있는 반도체 검출 소자 (예를 들어, pin 구조 다이 오드인 Si (실리콘) 소자) (도시 생략) 를 구비하고, X 선 광자 1 개가 입사되면, 이 X 선 광자 1 개에 대응하는 전류 펄스가 발생하는 것이다. 이 전류 펄스의 순간적인 전류값이, 입사된 특성 X 선의 에너지에 비례하고 있다. 또, 검출기 (5) 는 반도체 검출 소자에서 발생한 전류 펄스를 전압 펄스로 변환, 증폭시켜, 신호로서 출력하도록 설정되어 있다.
- [0035] 상기 분석기 (10) 는, 상기 신호로부터 전압 펄스의 파고 (波高) 를 얻어 에너지 스펙트럼을 생성하는 파고 분석기 (멀티채널 앤널라이저) 이다.
- [0036] 상기 제어부 (9) 는, CPU 등으로 구성된 컴퓨터로서, 디스플레이부 (7) 등에도 접속되어, 분석 결과를 디스플레이부 (7) 에 표시하는 기능을 갖고 있다.
- [0037] 다음으로, 본 실시형태의 형광 X 선 분석 장치 (1) 를 사용한 측정 위치 조정 방법에 대해 설명한다.
- [0038] 본 실시형태의 측정 위치 조정 방법은, 먼저 시료대 (2) 를 움직여 시야 영역 (A) 내에 시료 (S) 를 이동시키는 조위치 결정을 실시한다. 이 때, 도 3 에 나타내는 바와 같이, 포인터 조사부 (8) 의 1 쌍의 레이저광 조사 기구 (8a) 로부터 1 쌍의 가시광 (L) (레이저광) 을 시료대 (2) 상에 조사한다. 1 쌍의 가시광 (L) 은, 시야 영역 (A) 의 근방으로서 시야 영역 (A) 의 양측에 조사된다.
- [0039] 육안으로 1 쌍의 가시광 (L) 을 확인하면서, 1 쌍의 가시광 (L) 을 기준으로 하여 그 사이에 시료 (S) 가 위치하도록 시료 이동 기구 (3) 에 의해 시료대 (2) 를 움직여 조위치 결정을 실시한다. 다음으로, 촬상부 (6) 에 의해 디스플레이부 (7) 에 비춰진 시야 영역 (A) 을 보면서 상세한 위치 결정을 실시하고, 그 후, X 선원 (4) 으로부터 X 선 조사를 실시하여 분석 또는 측정을 실시한다.
- [0040] 이와 같이 본 실시형태의 형광 X 선 분석 장치 (1) 에서는, 디스플레이부 (7) 에 있어서 표시하는 시인 영역 (A) 에 비치지 않는 범위로서 시료대 (2) 상의 시야 영역 (A) 의 근방에 가시광 (L) 을 조사하는 포인터 조사부 (8) 를 구비하고 있으므로, 시료대 (2) 상에 조사된 가시광 (L) 을 안표로 조위치 결정을 실시할 수 있음과 함께, 그 후에 상세한 위치 결정을 실시할 때에는, 디스플레이부 (7) 의 화면에 표시되는 시야 영역 (A) 에는 가시광 (L) 이 비치지 않기 때문에, 화질의 열화나 가시광에 의한 방해가 없는 시료 표면의 화상이 표시된다.
- [0041] 또, 포인터 조사부 (8) 가, 가시광 (L) 으로서 레이저광을 조사하므로, 시인성이 높고, 조위치 결정이 보다 용이해진다.
- [0042] 또, 포인터 조사부 (8) 가, 시야 영역 (A) 의 양측에 각각 가시광 (L) 을 조사하므로, 시료대 (2) 상에 조사된 2 개의 가시광 (L) 사이에 위치를 맞춤으로써, 보다 용이하게 조위치 결정하는 것이 가능해진다.
- [0043] 또한, 포인터 조사부 (8) 가, 시야 영역 (A) 의 크기에 맞춰 가시광 (L) 의 조사 위치를 변경 가능하므로, 시야 영역 (A) 이 디지털 줌 등으로 확대 또는 축소되어도, 이것에 대응한 조사 위치로 변경되는 가시광 (L) 을 안표

로 함으로써, 조위치 결정이 용이해진다.

[0044] 다음으로, 본 발명에 관련된 형광 X 선 분석 장치 및 그 측정 위치 조정 방법의 제 2 및 제 3 실시형태에 대해, 도 4 내지 도 7 을 참조하여 이하에 설명한다. 또한, 이하의 각 실시형태의 설명에 있어서, 상기 실시형태에 있어서 설명한 동일한 구성 요소에는 동일한 부호를 부여하고, 그 설명은 생략한다.

[0045] 제 2 실시형태와 제 1 실시형태의 상이한 점은, 제 1 실시형태에서는, 포인터 조사부 (8) 가 1 쌍의 가시광 (L) 을 시료대 (2) 에 조사하고 있는 반면, 제 2 실시형태의 형광 X 선 분석 장치에서는, 도 4 및 도 5 에 나타내는 바와 같이, 포인터 조사부 (8) 가 4 개의 가시광 (L) 을 시료대 (2) 에 조사하고 있는 점이다. 즉, 제 2 실시형태에서는, 포인터 조사부 (8) 가 4 개의 레이저광 조사 기구 (8a) 를 구비하고 있고, 시야 영역 (A) 의 4 모퉁이 또는 4 변의 근방에 각각 가시광 (L) 을 조사하도록 설정되어 있다.

[0046] 4 개의 레이저광 조사 기구 (8a) 는, 활상부 (6) 를 둘러싸도록 활상부 (6) 의 주위에 설치되어 있고, 예를 들어, 도 5 의 (a) 에 나타내는 바와 같이, 대략 사각형상의 시야 영역 (A) 의 각 변의 근방에 각각 가시광 (L) 이 조사되도록 배치되어 있다. 또, 도 5 의 (b) 에 나타내는 바와 같이, 대략 사각형상의 시야 영역 (A) 의 4 모퉁이의 근방에 각각 가시광 (L) 이 조사되도록 4 개의 레이저광 조사 기구 (8a) 가 배치되어 있다.

[0047] 이와 같이 제 2 실시형태의 형광 X 선 분석 장치에서는, 포인터 조사부 (8) 가, 대략 사각형상의 시야 영역 (A) 의 4 모퉁이 또는 4 변의 근방에 각각 가시광 (L) 을 조사하므로, 대략 사각형상의 시야 영역 (A) 이 4 개의 가시광 (L) 으로 둘러싸이게 되어, 시야 영역 (A) 의 위치 및 크기를 용이하게 파악할 수 있다.

[0048] 다음으로, 제 3 실시형태와 제 1 실시형태의 상이한 점은, 제 1 실시형태에서는 포인터 조사부 (8) 에 의한 가시광 (L) 이 시료대 (2) 에 점상으로 조사되는 반면, 제 3 실시형태의 형광 X 선 분석 장치에서는, 도 6 및 도 7 에 나타내는 바와 같이, 포인터 조사부 (38) 에 의한 가시광 (L) 이 시야 영역 (A) 의 외주의 적어도 일부를 따른 대략 선상으로 되어 있는 점이다. 즉, 제 3 실시형태에서는, 도 7 에 나타내는 바와 같이, 사각형상의 시야 영역 (A) 의 양 변을 따른 대략 선상의 가시광 (L) 이 사각형상의 시야 영역 (A) 의 양측의 근방에 조사된다.

[0049] 포인터 조사부 (38) 의 레이저광 조사 기구 (38a) 는, 조사하는 레이저광을 렌즈 등의 광학계에 의해 장축이 단축보다 대폭 긴 타원 형상으로 성형시켜 시료대 (2) 상에 대략 선상의 가시광 (L) 으로서 조사하도록 설정되어 있다. 특히, 대략 선상으로 된 가시광 (L) 의 길이는, 대향하는 시야 영역 (A) 의 변의 길이와 동일하게 설정하고 있다.

[0050] 이와 같이 제 3 실시형태의 형광 X 선 분석 장치에서는, 가시광 (L) 이, 시야 영역 (A) 의 외주의 적어도 일부를 따른 대략 선상으로 되어 있으므로, 시료대 (2) 상에 조사된 대략 선상의 가시광 (L) 을 기준으로 하여 시야 영역 (A) 의 외주를 파악하기 쉬워진다.

[0051] 또한, 본 발명의 기술 범위는 상기 각 실시형태에 한정되는 것이 아니며, 본 발명의 취지를 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변경을 부가하는 것이 가능하다.

[0052] 예를 들어, 상기 실시형태에서는, 파고 분석기로 X 선의 에너지와 강도를 측정하는 에너지 분산 방식의 형광 X 선 분석 장치에 적용하였지만, 형광 X 선을 분광 결정에 의해 분광하여, X 선의 파장과 강도를 측정하는 파장 분산 방식의 형광 X 선 분석 장치에 적용해도 상관없다.

[0053] 또, 상기 각 실시형태에서는, 가시광으로서 레이저광을 채용하였지만, 스포트라이트를 채용해도 상관없다.

[0054] 또, 도 1 에서는 X 선원, 검출기 및 활상부 등 주요한 구성 요소를 시료대의 상방에 배치하고 있지만, 시료대의 하방에 배치하여, 시료의 하측을 분석 또는 측정해도 상관없다. 또, 검출기에 대해서는, 진공관 타입의 것 등이어도 상관없다. 또한, 시료대는 평면 방향으로 진퇴 가능하게 하였지만, 평면 방향으로의 진퇴가 불가한 고정형이어도 된다.

부호의 설명

[0055] 1 : 형광 X 선 분석 장치

2 : 시료대

3 : 시료 이동 기구

4 : X 선원

5 : 검출기

6 : 활상부

7 : 디스플레이부

8 : 포인터 조사부

9 : 제어부

A : 시야 영역

L : 가시광

S : 시료

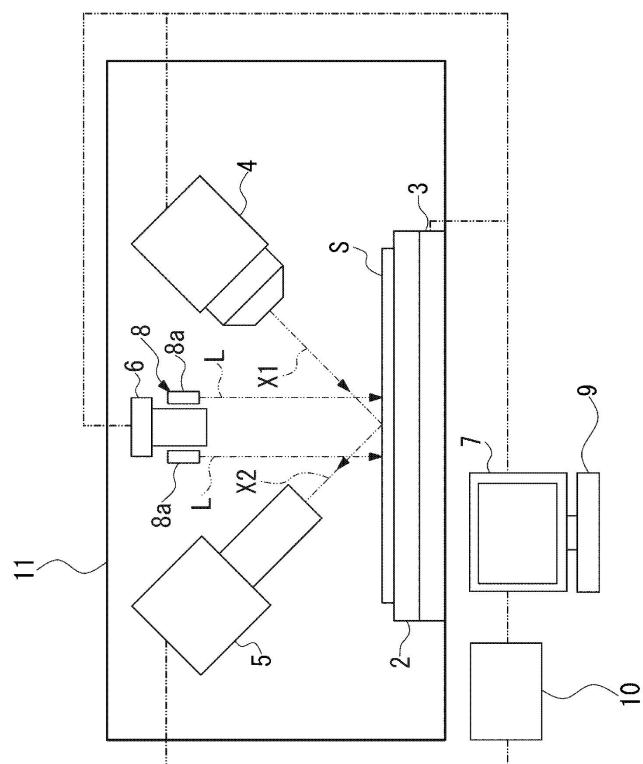
X1 : 1 차 X 선

X2 : 형광 X 선

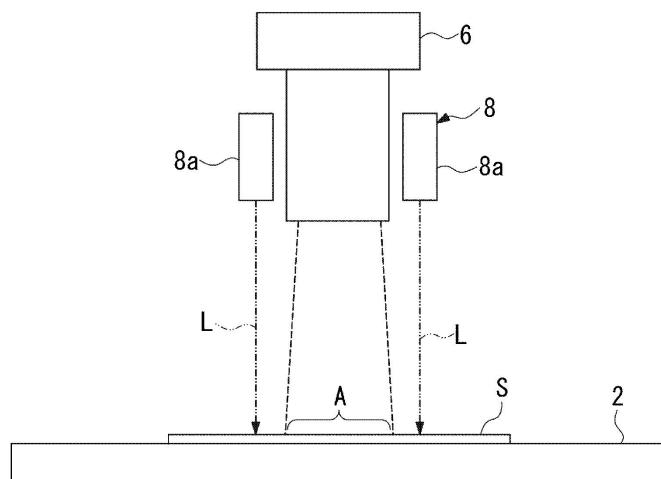
도면

도면1

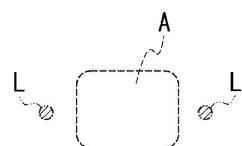
1 ↗



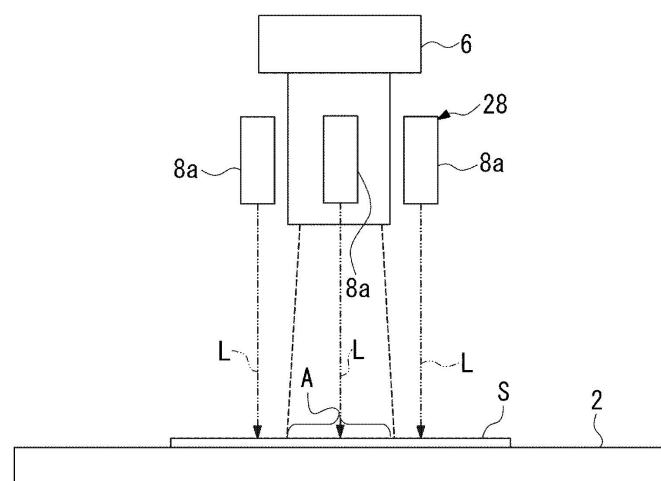
도면2



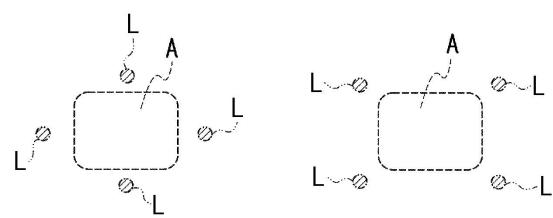
도면3



도면4



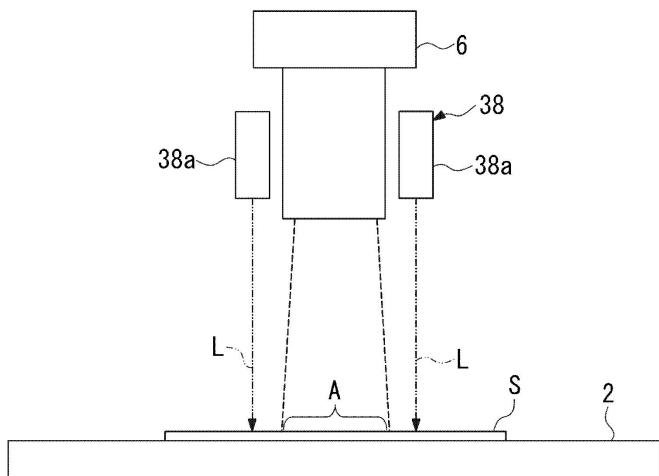
도면5



(a)

(b)

도면6



도면7

