(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0100779
(43) 공개일자 2020년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01J 37/22 (2006.01) *H01J 37/28* (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01J 37/222 (2013.01)
H01J 37/224 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7021001
(22) 출원일자(국제) 2018년12월18일
심사청구일자 2020년07월20일
(85) 번역문제출일자 2020년07월20일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2018/046658
(87) 국제공개번호 WO 2019/176212
국제공개일자 2019년09월19일
(30) 우선권주장
JP-P-2018-046214 2018년03월14일 일본(JP)

(71) 출원인
주식회사 히타치하이테크
일본국 도쿄토 미나토쿠 토라노몬 1쵸메 17방 1고
(72) 발명자
요꼬스까 도시유끼
일본 1008280 도꾜도 지요다꾸 마루노우찌 1쪼메 6-6
가와노 하지메
일본 105-6409 도꾜도 미나또꾸 도라노몬 1쪼메 17-1
(뒷면에 계속)
(74) 대리인
장수길, 박상돈, 이중희

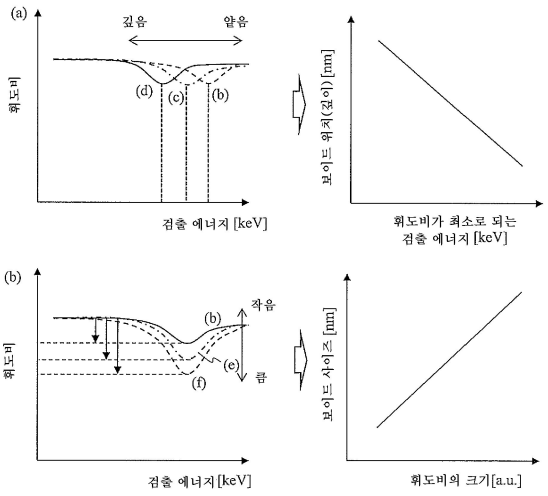
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 **하전 입자선 장치, 단면 형상 추정 프로그램**

(57) 요 약

본 발명은 각각 다른 에너지 조건에 따라서 취득된 휘도 화상을 사용하여, 간편하게 결함의 깊이 방향의 사이즈를 추정하는 것을 목적으로 한다. 본 발명에 따른 하전 입자선 장치는, 신호량을 변동시키는 파라미터를 변화시키면서, 휘도 화상 상에 있어서의 조사 위치마다의 휘도비를 구하여, 휘도비가 최소로 될 때의 상기 파라미터에 기초하여 결함의 깊이 방향의 위치를 추정하고, 휘도비의 크기에 기초하여 결함의 깊이 방향의 사이즈를 추정한다(도 5 참조).

대 표 도 - 도5



(52) CPC특허분류
H01J 37/244 (2020.05)
H01J 37/28 (2020.05)
H01J 2237/2803 (2013.01)
(72) 발명자
구로사와 고우이찌
일본 105-6409 도쿄도 미나또꾸 도라노몬 1쪼메 17-1
가즈미 히데유끼
일본 105-6409 도쿄도 미나또꾸 도라노몬 1쪼메 17-1

명 세 서

청구범위

청구항 1

시료에 대하여 하전 입자선을 조사하는 하전 입자선 장치이며,

상기 하전 입자선을 출사하는 하전 입자원,

상기 시료에 대하여 상기 하전 입자선을 조사함으로써 발생하는 하전 입자를 검출하여 그 강도를 나타내는 검출 신호를 출력하는 검출기,

상기 검출기가 상기 하전 입자를 검출 하기 전에, 상기 하전 입자가 갖는 에너지에 따라서 상기 하전 입자를 변별하는 에너지 판별기,

상기 검출기가 출력하는 상기 검출 신호를 사용하여 상기 시료의 휘도 화상을 생성하는 연산기

를 구비하고,

상기 연산기는, 상기 하전 입자의 조사 위치에 대응하는 화소를 가짐과 함께 상기 조사 위치에 있어서의 상기 검출 신호에 대응하는 휘도값을 갖는 상기 휘도 화상을 생성하고,

상기 연산기는, 상기 조사 위치에 있어서의 휘도값이 상기 시료 상의 기준 위치에 있어서의 휘도값으로부터 변화된 경우, 상기 조사 위치와 상기 기준 위치 사이의 휘도비를 구하고,

상기 연산기는, 상기 하전 입자를 검출했을 때의 신호량을 변동시키는 파라미터를 변화시키면서 상기 휘도 화상을 생성함과 함께, 상기 휘도비가 최소로 되는 상기 파라미터를 특정함으로써, 상기 시료의 내부에 있는 결함의 깊이 방향의 위치를 구하고,

상기 연산기는, 상기 휘도비의 크기에 따라서, 상기 결함의 깊이 방향에 있어서의 사이즈를 구하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 하전 입자선 장치는, 상기 휘도비가 최소로 되는 상기 파라미터와, 상기 결함의 깊이 방향의 위치 사이의 대응 관계를 기술한 위치 데이터를 저장하는 기억부를 더 구비하고,

상기 기억부는, 상기 휘도비의 크기와, 상기 결함의 깊이 방향에 있어서의 사이즈 사이의 대응 관계를 기술한 사이즈 데이터를 더 저장하고 있고,

상기 연산기는, 상기 위치 데이터와 상기 사이즈 데이터를 사용하여, 상기 결함의 깊이 방향의 위치와 상기 결함의 깊이 방향의 사이즈를 구하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 하전 입자선 장치는, 상기 시료의 형상 패턴과, 상기 형상 패턴에 기인하는 상기 검출 신호의 변화량 사이의 대응 관계, 또는, 상기 시료의 재료와, 상기 재료에 기인하는 상기 검출 신호의 변화량 사이의 대응 관계 중 적어도 어느 것을 기술한 참조 형상 데이터를 저장하는 기억부를 더 구비하고,

상기 연산기는, 상기 참조 형상 데이터를 참조함으로써, 상기 검출 신호를 상기 시료의 형상 패턴 또는 상기 시료의 재료에 따라서 보정한 후에, 상기 휘도 화상을 생성하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 연산기는, 상기 에너지 판별기의 변별 조건을 변화시켜서, 상기 검출기가 검출하는 상기 하전 입자의 에너지를 변화시킴으로써, 상기 파라미터를 변화시키고,

상기 연산기는, 상기 검출기가 검출한 상기 하전 입자의 에너지마다, 상기 휘도비를 구하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 연산기는, 상기 하전 입자원이 상기 하전 입자선을 출사할 때의 가속 전압을 변화시킴으로써, 상기 파라미터를 변화시키고,

상기 연산기는, 상기 가속 전압의 값마다, 상기 휘도비를 구하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,

상기 에너지 판별기는, 대역 통과 필터를 사용하여 구성되어 있고,

상기 연산기는, 상기 파라미터에 대응하는 에너지를 갖는 상기 하전 입자가 상기 에너지 판별기를 통과하도록, 상기 대역 통과 필터를 세트하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 7

제1항에 있어서,

상기 에너지 판별기는, 고역 통과 필터를 사용하여 구성되어 있고,

상기 연산기는, 상기 고역 통과 필터의 필터링 조건을 복수 세트하고, 상기 필터링 조건마다 상기 휘도값을 구함과 함께, 각 상기 휘도값의 차분을 구함으로써, 상기 휘도 화상을 생성하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 연산기는, 상기 시료로부터 발생하는 상기 하전 입자의 표준 발생률과, 상기 조사 위치에 대하여 상기 하전 입자선을 조사했을 때에 있어서의 상기 하전 입자의 발생률을 비교함으로써, 상기 결함의 종별을 추정하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 연산기는, 상기 시료의 단면 형상을 나타내는 화상을 생성하고,

상기 하전 입자선 장치는, 상기 시료의 단면 형상의 화상을 표시하는 표시부를 더 구비하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 10

제9항에 있어서,

상기 연산기는, 상기 시료의 깊이 방향의 위치마다 상기 시료의 단면 형상을 추정함으로써, 상기 시료에 3차원 형상을 추정하고,

상기 표시부는, 상기 연산기가 추정한 상기 시료의 3차원 형상을 표시하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 11

제8항에 있어서,

상기 하전 입자선 장치는, 상기 연산기에 의한 상기 추정의 결과를 표시하는 표시부를 더 구비하는

것을 특징으로 하는 하전 입자선 장치.

청구항 12

시료의 단면 형상을 추정하는 처리를 컴퓨터에 실행시키는 단면 형상 추정 프로그램이며, 상기 컴퓨터에,

상기 시료에 대하여 하전 입자선을 조사함으로써 발생하는 하전 입자의 강도를 나타내는 검출 신호를 기술한 검출 신호 데이터를 취득하는 스텝,

상기 검출 신호 데이터를 사용하여 상기 시료의 휘도 화상을 생성하는 연산 스텝

을 갖고,

상기 연산 스텝에 있어서는, 상기 하전 입자의 조사 위치에 대응하는 화소를 가짐과 함께 상기 조사 위치에 있어서의 상기 검출 신호에 대응하는 휘도값을 갖는 휘도 화상을 생성하고,

상기 연산 스텝에 있어서는, 상기 조사 위치에 있어서의 휘도값이 상기 시료 상의 기준 위치에 있어서의 휘도값으로부터 변화된 경우, 상기 조사 위치와 상기 기준 위치 사이의 휘도비를 구하고,

상기 연산 스텝에 있어서는, 상기 하전 입자를 검출했을 때의 신호량을 변동시키는 파라미터를 변화시키면서 상기 휘도 화상을 생성함과 함께, 상기 휘도비가 최소로 되는 상기 파라미터를 특정함으로써, 상기 시료의 내부에 있는 결함의 깊이 방향의 위치를 구하고, 상기 연산 스텝에 있어서는, 상기 변화의 전후에 있어서의 상기 휘도비의 크기에 따라서, 상기 결함의 깊이 방향에 있어서의 사이즈를 구하는

것을 특징으로 하는 단면 형상 추정 프로그램.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하전 입자선 장치에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 반도체 패턴의 미세화 및 고집적화에 따라, 근소한 형상 차가 디바이스의 동작 특성에 영향을 미치게 되어, 형상 관리의 요구가 높아지고 있다. 그 때문에, 반도체의 검사·계측에 사용되는 주사 전자 현미경(SEM: Scanning Electron Microscope)은 고감도, 고정밀도가 종래보다 한층 더 요구받게 되고 있다. 또한 근년의 패턴 미세화에 더하여, 높이 방향으로 디바이스를 쌓아 올리는 고애스펙트비화의 진전에 수반하여, 3차원 구조의 계측 요구가 높아져 가고 있다. 또한 패턴 치수의 미세화에 따라, 성막 과정에 있어서 형성되는 보이드 패턴이 디바이스 특성에 끼치는 영향이 증가하여, 검사·계측 요구가 증가하고 있다. 시료 내에 형성된 보이드나 매립 재료의 검사·계측에 대해서, 이하의 방법이 개시되어 있다.

[0003] 하기 특허문헌 1은, 조사 전자의 에너지를 변경하면서 휘도 화상을 생성하여, 에너지 변화에 수반되는 휘도값의 변화를 계측함으로써, 시료 내에 보이드 혹은 이물이 존재하는 것을 판정하는 방법이 개시되어 있다. 하기 특허문헌 2는, 조사 전자의 에너지를 변경했을 때의 하층 정보의 변화로부터, 시료 내에 존재하는 이종 재료의 깊이를 추정하는 방법이 개시되어 있다. 하기 비특허문헌 1은, 조사하는 전자선의 가속 에너지를 최적화함으로써, 매립된 보이드 패턴을 판정하는 방법이 개시되어 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0004] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2014-032833호 공보

(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 평 05-290786호 공보

비특허문헌

[0005] (비특허문헌 0001) Applied Physics Letters 93, 263110(2008)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 상기 선행 기술은, 하전 입자선을 각각 다른 조사 에너지로 조사함으로써 취득된 복수의 화상으로부터, 시료 내부의 결함(이물, 보이드)의 유무를 판정하고 있다. 그러나 이들 문헌은, 결함의 깊이 방향에 있어서의 사이즈의 추정에 대해서는 반드시 구체적으로 검토하고 있지는 않다.

[0007] 본 발명은 상기와 같은 과제를 감안하여 이루어진 것이며, 각각 다른 에너지 조건에 따라서 취득된 휘도 화상을 사용하여, 간편하게 결함의 깊이 방향의 사이즈를 추정하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0008] 본 발명에 따른 하전 입자선 장치는, 신호량을 변동시키는 파라미터를 변화시키면서, 휘도 화상 상에 있어서의 조사 위치마다의 휘도비를 구하여, 휘도비가 최소로 될 때의 상기 파라미터에 기초하여 결함의 깊이 방향의 위치를 추정하고, 휘도비의 크기에 기초하여 결함의 깊이 방향의 사이즈를 추정한다.

발명의 효과

[0009] 본 발명에 따른 하전 입자선 장치에 의하면, 휘도 화상으로부터 결함의 깊이 방향의 위치 및 사이즈를 추정할 수 있다. 이에 의해, 간편하게 패턴의 단면 형상을 추정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 도 1은 실시 형태 1에 따른 하전 입자선 장치의 구성도이다.

도 2는 시료 6 내에 조사된 1차 전자의 침입 길이와 에너지의 관계를 설명하는 모식도이다.

도 3은 6 종류의 단면 구조의 예를 나타내는 측단면도이다.

도 4는 BSE의 에너지 분포를 시뮬레이트 한 결과를 나타내는 그래프이다.

도 5는 검출 전자가 갖는 에너지마다 휘도비를 구한 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프이다.

도 6은 보이드 주변이 평탄하지 않은 형상 패턴의 예이다.

도 7은 실시 형태 1에 따른 하전 입자선 장치가 시료 6 내의 보이드를 검출하는 수순을 설명하는 흐름도이다.

도 8은 1차 전자의 가속 에너지를 변화시키면서 휘도비를 구한 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프이다.

도 9는 실시 형태 2에 따른 하전 입자선 장치가 시료 6 내의 보이드를 검출하는 수순을 설명하는 흐름도이다.

도 10은 실시 형태 3에 따른 단면 형상 추정 시스템의 구성도이다.

도 11은 입력 장치(813)가 표시하는 GUI의 예이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 반도체 디바이스의 미세 패턴을 고정밀도로 계측·검사하는 장치로서, 주사 전자 현미경(Scanning Electron Microscope)의 요구가 높아지고 있다. 주사 전자 현미경은, 시료로부터 방출된 전자를 검출하는 장치이며, 이러한 전자를 검출함으로써 신호 파형을 생성하여, 예를 들어 신호 파형 피크(패턴의 에지 부분에 상당)간의 치수를 측정한다.

[0012] 근년, 반도체 디바이스의 미세화와 함께, FinFET, Nanowire 등과 같이 디바이스 구조가 복잡화되고 있다. 이에 따라, 성막 과정에 있어서 미소한 보이드가 발생함으로써 디바이스의 전기 특성에 영향을 주는 케이스가 증가하여, 프로세스 개발 및 양산 시에 있어서의 보이드 관리의 중요성이 높아지고 있다. 한편으로, 시료 내부에 존재하는 보이드는, 주사 전자 현미경에 의한 Top View 화상에서는 판정하는 것이 곤란하다. 그래서 시료를 쪼개어, TEM(투과 전자 현미경) 등을 사용하여 패턴 형상을 확인하는, 파괴 검사가 채용되고 있다. 디바이스 구조가 복잡화되는 것이 진행되면, 패턴의 단면 형상을 확인할 요구도 증가되어, 단면 형상 관찰에 의한 개발 기간의 장기화와 비용 증가가 과제로 되고 있다.

[0013] 이하의 실시 형태에서는, 상기와 같은 과제를 감안하여, 주사 전자 현미경을 사용하여 취득된 시료의 Top View 화상에 의해, 시료를 파괴하지 않고 시료 내에 존재하는 보이드 또는 이물의 깊이 방향의 위치와 깊이 방향의 사이즈를 추정하는 방법에 대하여 설명한다.

[0014] <실시 형태 1>

[0015] 도 1은, 본 발명의 실시 형태 1에 따른 하전 입자선 장치의 구성도이다. 본 실시 형태 1에 따른 하전 입자선 장치는, 주사형 전자 현미경으로서 구성되어 있다. 전자총(1)로부터 발생된 전자선(2)(전자 빔)을 콘덴서 렌즈(3)로 수렴시켜, 대물 렌즈(5)에 의해 시료(6) 상에 수렴시킨다. 편향기(4)(주사 편향기)는 전자선(2)(1차 전자)을 시료(6)의 표면 상에서 주사시킨다. 1차 전자를 2차원적으로 주사하여 조사함으로써, 시료(6)로부터 전자(7)(2차 전자 및 후방 산란 전자)가 방출된다. 검출기(8)는 전자(7)를 검출하고, 그 강도를 나타내는 검출 신호를 출력한다. 검출 신호를 화상으로 변환시킴으로써, 시료(6)를 관찰·계측한다. 검출기(8)의 전단에는, 에너지 판별기(9)(고역 통과 필터 또는 대역 통과 필터)가 구비되어 있고, 검출기(8)가 검출하는 전자(7)를 전자(7)가 갖는 에너지에 따라서 변별한다.

[0016] 도 1의 주사 전자 현미경은, 도시되지 않은 제어 장치를 구비하고 있고, 제어 장치는 주사 전자 현미경의 각 광학 소자를 제어하여, 에너지 판별기(9)의 변별 조건을 제어한다. 시료(6)를 적재하기 위한 시료 스테이지에는, 도시되지 않은 부전압 인가 전원이 접속되어 있다. 제어 장치는, 부전압 인가 전원을 제어함으로써, 전자선(2)이 시료(6)에 도달할 때의 에너지를 컨트롤한다. 이것에 한정되는 것이 아니며, 전자선(2)을 가속하기 위한 가속 전극과 전자원 사이에 접속되는 가속 전원을 제어함으로써, 전자선(2)의 에너지를 컨트롤해도 된다. 도 1에 예시하는 주사 전자 현미경은, 화소마다 검출 신호를 기억하는 화상 메모리를 구비하고 있어, 검출 신호는 당해 화상 메모리에 기억된다.

[0017] 도 1에 예시하는 주사 전자 현미경은, 도시되지 않은 연산 장치를 구비하고 있다. 연산 장치는, 화상 메모리에 기억된 화상 데이터에 기초하여, 패턴의 단면 형상을 추정한다. 보다 구체적으로는, 에너지 변별 조건마다, 화상의 각 화소에 기억된 휘도 정보에 기초하여, 후술하는 방법에 의해 시료(6) 내부에 존재하는 결함(보이드나 이물, 이하 마찬가지)의 깊이 방향의 위치와 깊이 방향의 사이즈를 추정한다.

[0018] 도 2는, 시료(6) 내에 조사된 1차 전자의 침입 길이와 에너지의 관계를 설명하는 모식도이다. 시료(6)에 조사된 1차 전자는 시료(6) 내를 산란하고, 일부는 시료(6) 내에 머무르고, 일부는 시료(6)로부터 후방 산란 전자(BSE)로서 방출된다. 이때, 전자선이 얼마만큼 시료(6) 내를 산란했는지에 의해, BSE가 갖는 에너지가 다르다. 시료(6)에 조사된 1차 전자는, 탄성 산란과 비탄성 산란을 반복하여, 시료(6) 내부로 침입해 간다. 보다 내부로 침입된 전자일수록, 산란 횟수가 증가하므로, 비탄성 산란을 일으키고 있을 확률은 높아져, 전자의 에너지 손실이 발생할 가능성이 높아진다. 침입 길이가 짧은 경우에는, 산란 횟수가 적으므로, 에너지 손실의 기회가 적어, 고에너지의 BSE로 될 가능성이 높다. 한편, 시료(6)의 보다 내부로까지 침입된 경우에는, 비탄성 산란의 확률이 높아져, 보다 에너지 손실된 저에너지의 BSE가 검출될 가능성이 높아진다.

[0019] 이상으로부터, BSE가 갖는 에너지에는, 침입 길이(산란 횟수)를 시사하는 정보가 포함되어 있다. BSE의 에너지가 높을수록 보다 얕은 위치에 있어서의 구조에 관한 정보를 갖고, BSE의 에너지가 낮을수록 보다 깊은 위치에 있어서의 구조에 관한 정보를 갖고 있다. 본 실시 형태 1에서는, 이 특성을 이용하여, 시료 내부에 매립된 결함의 깊이 방향의 위치와 깊이 방향의 사이즈를 추정한다.

[0020] 도 3은, 6 종류의 단면 구조의 예를 나타내는 측단면도이다. 여기에서는 Si 시료 내에 5 종류의 보이드를 배치

하였다. 이하에서는 편의상, 시료(6) 내의 결함이 보이드인 것으로 한다. 보이드 이외의 결함이어도, 휘도비가 변화하는 것을 사용하여 결함 위치와 사이즈를 추정하는 것에 변화는 없다.

[0021] 도 3의 (a)는 보이드 없는 패턴이다. (b) 내지 (d)는 보이드의 z 방향(깊이 방향) 사이즈를 모두 40nm라고 하고, 시료 표면으로부터의 거리를 (b) 20nm, (c) 40nm, (d) 60nm로 하였다. (e) (f)는 시료 표면으로부터의 거리를 모두 20nm라고 하고, 보이드의 z 방향 사이즈를 (e) 60nm, (f) 80nm로 하였다.

[0022] 도 4는, BSE의 에너지 분포를 시뮬레이트한 결과를 나타내는 그래프이다. 여기에서는 도 3의 패턴 (a) (b)에 대하여 5keV의 1차 전자를 조사했을 때의 에너지 분포(1000eV 이상의 부분만)를 전자선 산란 시뮬레이션에 의해 산출한 결과를 나타낸다. 도 4에 의하면, 4000eV 내지 4500eV의 고에너지대에 있어서, 패턴간의 신호량 변화가 관찰된다. 즉 시료(6) 내에 보이드가 있는 것에 의해, 검출 전자의에너지 분포에 차가 드러나 있는 것을 알 수 있다. 따라서, 검출 전자가 갖는 에너지마다 휘도비를 구함으로써, 시료 내의 보이드의 깊이와 사이즈를 추정할 수 있다고 생각된다.

[0023] 도 5는, 검출 전자가 갖는 에너지마다 휘도비를 구한 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프이다. 전자선(2)의 가속 조건이 동일하여도, 다양한 에너지를 갖는 BSE가 시료(6)로부터 발생된다. 에너지 판별기(9)의 변별 조건을 세트함으로써, 어떤 에너지폭 내에 수렴되는 에너지를 갖는 BSE만을 검출기(8)가 검출하도록, 조정할 수 있다. 시료(6)의 재질에 의존하지만, 10nm 오더로 보이드 위치나 사이즈를 판정하는 경우에는, 검출 전자의 에너지 폭은 수십eV까지로 하는 것이 바람직하다. 여기에서 말하는 휘도비란, 휘도 화상 상의 화소에 대해서, 보이드의 유무를 판정하려고 하고 있는 위치(시료 표면 상의 xy 방향에 있어서의 위치)에 있어서의 휘도값과, 그 이외의 기준 위치(보이드가 내부에 존재하지 않는 위치)에 있어서의 휘도값 사이의 비이다.

[0024] 도 5의 (a)는 도 3의 (b) (c) (d) 각각의 패턴에 대하여 구한 휘도비를 나타낸다. 보이드가 보다 깊은 위치에 있는 패턴일수록, 휘도비가 최소로 되는 검출 에너지는 저에너지측으로 시프트된다. 따라서, 휘도비가 최소로 되는 검출 에너지와 보이드 위치 사이의 관계를 미리 구해 둠으로써, 휘도비가 최소로 되는 검출 에너지로부터 보이드의 위치를 추정할 수 있다. 도 5의 (a) 우측 도면은, 그 관계를 기술한 위치 데이터의 예이다.

[0025] 도 5의 (b)는 도 3의 (b) (e) (f) 각각의 패턴에 대하여 구한 휘도비를 나타낸다. (b) (e) (f)는 보이드의 깊이 방향의 위치가 동일하므로, 휘도비가 최소로 되는 검출 에너지는 동일하다. 또 한편으로, 보이드의 깊이 방향의 사이즈가 클수록, 휘도비가 작다. 따라서, 휘도비가 최소로 될 때의 휘도비의 크기와 보이드 사이즈 사이의 관계를 미리 구해 둠으로써, 휘도비의 크기로부터 보이드 사이즈를 추정할 수 있다. 도 5의 (b) 우측 도면은, 그 관계를 기술한 사이즈 데이터의 예이다.

[0026] 이상으로부터, 보이드의 깊이 방향의 위치는 휘도비가 최소로 되는 검출 에너지로부터 추정하고, 보이드의 깊이 방향의 사이즈는 휘도비가 최소로 되었을 때의 휘도비의 크기로부터 추정할 수 있다고 할 수 있다. 휘도비가 최소로 될 때의 검출 에너지와 보이드 위치 사이의 관계(위치 데이터), 휘도비가 최소로 될 때의 휘도비의 크기와 보이드 사이즈 사이의 관계(사이즈 데이터)는 예를 들어 구조가 기지인 패턴으로 실험함으로써 취득해도 되고, 도 3 내지 도 4에 도시된 바와 같은 전자선 산란 시뮬레이션의 결과를 레퍼런스로서 사용해도 된다.

[0027] 도 6은, 보이드 주변이 평탄하지 않은 형상 패턴의 예이다. 이상의 설명에 있어서는, 보이드 주변이 평탄할 경우에 대하여 설명하였다. 실제의 시료(6)은 보이드 주변에 평탄하지 않은 형상 패턴이나 이종 재료가 존재하여, 휘도값이 그 영향을 받을 경우가 있다. 이 경우에는, 주변 패턴과 이에 의해 검출기(8)가 검출하는 신호량이 받는 영향 사이의 관계를 미리 참조 형상 데이터로서 기술해 두고, 그 기술에 따라서 검출 결과를 보정하면 된다. 예를 들어 주변 패턴에 따라서 BSE의 검출률이 다른 경우, 주변 패턴과 검출률 사이의 대응 관계를 기술해 두고, 이것을 사용하여 검출기(8)에 의한 검출 결과를 보정하면 된다.

[0028] 도 6에 도시되는 바와 같이, 보이드가 라인 및 스페이스 패턴의 스페이스부의 하방에 존재하고 있다고 하자. 라인의 높이 L_d와 스페이스 폭 W에 따라서, 스페이스부로부터의 신호량은 변화한다. 여기에서는 시뮬레이션에 의해 라인 높이와 스페이스 폭을 변경했을 때의 검출률을 구하고, 도 6 하단 도면과 같은 참조 형상 데이터를 작성하였다. 검출기(8)에 의한 검출 결과(신호량 또는 휘도값)에 대하여 보정 계수(1/검출률)를 승산함으로써, 주변 패턴에 기인하여 휘도값이 받는 영향을 보정할 수 있다.

[0029] 참조 형상 데이터는, 예를 들어 전자선 산란 시뮬레이션의 결과를 사용해서 작성할 수도 있고, 실험 결과에 기초하여 각 조사 위치에서 얻어지는 신호량의 절댓값을 평가하여, 이에 의해 참조 형상 데이터를 작성할 수도 있다. 참조 형상 데이터를 사용하여 신호량을 보정하는 처리는, 예를 들어 후술하는 스텝 S703에 있어서 휘도 화

상을 생성할 때에 실시할 수 있다.

[0030] 참조 형상 데이터는, 시료(6)의 형상 패턴에 더하여 또는 이것에 대신하여, 주변 패턴의 재료와, 그 재료에 의한 신호량 변화 사이의 대응 관계를 기술할 수도 있다. 이 경우도 마찬가지로, 스텝 S703에 있어서 휘도 화상을 생성할 때에, 참조 형상 데이터를 사용하여 보정한 신호량을 사용할 수 있다.

[0031] 도 7은, 본 실시 형태 1에 따른 하전 입자선 장치가 시료(6) 내의 보이드를 검출하는 수순을 설명하는 흐름도이다. 여기에서는, 에너지 판별기(9)가 에너지 필터(고역 통과 필터, 이후 EF라고 기재)를 사용함으로써 복수의 휘도 화상을 작성하여, 그들의 차 화상에 의해 휘도 화상을 작성하는 예를 설명한다. EF가 아니라 대역 통과 필터를 사용하는 경우는, 차 화상을 구하는 처리가 불필요하게 되는 것 이외에는 동일하다.

[0032] (도 7: 스텝 S701)

[0033] 유저는 전자선(2)의 가속 조건을 설정한다. 보이드까지 1차 전자선이 도달 할 필요가 있으므로, 시료(6)의 재질과 막 두께를 고려하여 가속 조건을 설정한다. 가속 에너지를 높게 할수록, BSE의 에너지 폭은 넓어지고, S/N으로서는 저하되므로, 보이드 깊이를 커버하면서 과잉이 아닌 침입 길이로 되도록, 가속 에너지를 설정한다.

[0034] (도 7: 스텝 S702 내지 S705)

[0035] 유저는 EF의 필터링 조건을 설정한다(S702). 연산 장치는, 검출기(8)에 의한 검출 결과를 사용하여, BSE 휘도 화상을 취득한다(S703). 모든 필터링 조건에서 BSE 휘도 화상을 취득할 때까지, 필터링 조건을 변경하면서(즉 검출 에너지를 변경하면서)(S705) 스텝 S702 내지 S703을 반복해 실시한다(S704).

[0036] (도 7: 스텝 S703: 보충)

[0037] 참조 형상 데이터를 사용하여 신호량을 보정할 경우에는, 스텝 S703에 있어서, BSE에 더하여 2차 전자(SE)를 검출하고, 연산 장치는 그 검출 결과를 사용하여 주변 패턴을 특정할 수 있다. 특정된 주변 패턴과 참조 형상 데이터를 대비함으로써, 신호량을 보정할 수 있다. 후술하는 도 9에 있어서도 마찬가지이다.

[0038] (도 7: 스텝 S706)

[0039] 연산 장치는, 2매의 BSE 휘도 화상으로부터 밴드 패스 화상(차 화상)을 생성한다. 예를 들어 EF 조건(-100V)과 EF 조건(-110V) 각각에 있어서 취득된 휘도 화상의 차 화상은, 에너지 100 내지 110eV를 갖는 전자를 검출함으로써 생성된 휘도 화상이라고 하게 된다.

[0040] (도 7: 스텝 S707)

[0041] 연산 장치는, 스텝 S706에 있어서 생성된 밴드 패스 화상으로부터, 계측 부위(보이드가 있는지 여부를 판정하는 부위)의 휘도값을 추출한다. 연산 장치는, 평탄부(기준 부위)의 휘도값과 계측 부위의 휘도값의 비를 구한다.

[0042] (도 7: 스텝 S708)

[0043] 연산 장치는, 휘도비가 최소로 되는 검출 전자 에너지를 특정한다. 연산 장치는, 그 검출 전자 에너지와 위치 데이터(도 5의 (a)에서 설명한 것)를 대비함으로써, 보이드 위치를 추정한다.

[0044] (도 7: 스텝 S709)

[0045] 연산 장치는, 휘도비가 최소로 되는 검출 전자 에너지에 있어서, 그때의 휘도비의 크기와 사이즈 데이터(도 5의 (b)에서 설명한 것)을 대비함으로써, 보이드 사이즈를 추정한다.

[0046] <실시 형태 1: 요약>

[0047] 본 실시 형태 1에 따른 하전 입자선 장치는, 시료(6)의 휘도 화상을 생성하여, 평탄 부위와 계측 부위 사이의 휘도비가 최소로 되는 검출 전자 에너지를 특정함으로써 보이드 위치를 추정하고, 휘도비가 최소로 되는 검출 전자 에너지에 있어서의 휘도비의 크기에 따라서 보이드 사이즈를 추정한다. 이에 의해, 주사 전자 현미경에 의해 취득된 Top View 화상이어도, 보이드의 위치와 사이즈를 추정할 수 있다.

[0048] <실시 형태 2>

[0049] 실시 형태 1에 있어서는, BSE의 검출 전자 에너지와 1차 전자의 침입 길이 사이의 관계를 이용하여, 보이드 위치와 보이드 사이즈를 추정하는 것을 설명하였다. 1차 전자의 가속 에너지를 바꿈으로써 그 침입 길이가 바뀌므로, 마찬가지로 보이드 위치와 보이드 사이즈를 추정할 수 있다고 생각된다. 그래서 본 발명의 실시 형태 2

에서는, BSE의 검출 전자 에너지 대신에 1차 전자의 가속 에너지를 바꿈으로써, 보이드 위치와 보이드 사이즈를 추정하는 방법을 설명한다. 하전 입자선 장치의 구성은 실시 형태 1과 마찬가지이다.

[0050] 도 8은, 1차 전자의 가속 에너지를 변화시키면서 휘도비를 구한 시뮬레이션 결과를 나타내는 그래프이다. 여기에서는 도 5와 마찬가지의 전자선 산란 시뮬레이션을 실시한 결과를 나타낸다.

[0051] 도 8의 (a)는 도 3의 (b) (c) (d) 각각의 패턴에 대하여 구한 휘도비를 나타낸다. 보이드가 보다 얕은 위치에 있는 패턴일수록, 휘도비가 최소로 되는 가속 에너지는 저에너지측으로 시프트된다. 휘도비가 최소로 되는 가속 에너지와 보이드 위치 사이의 관계를 미리 구해 둠으로써, 휘도비가 최소로 되는 가속 에너지로부터 보이드의 위치를 추정할 수 있다. 도 8의 (a) 우측 도면은 그 관계를 기술한 위치 데이터의 예이다.

[0052] 도 8의 (b)는 도 3의 (b) (e) (f) 각각의 패턴에 대하여 구한 휘도비를 나타낸다. (b) (e) (f)는 보이드의 깊이 방향의 위치가 동일하므로, 휘도비가 최소로 되는 검출 에너지는 동일하다. 또 한편으로, 보이드의 깊이 방향의 사이즈가 클수록, 휘도비가 작다. 따라서, 휘도비가 최소로 될 때의 휘도비의 크기와 보이드 사이즈 사이의 관계를 미리 구해 둠으로써, 휘도비의 크기로부터 보이드 사이즈를 추정할 수 있다. 도 8의 (b) 우측 도면은, 그 관계를 기술한 사이즈 데이터의 예이다.

[0053] 도 9는, 본 실시 형태 2에 따른 하전 입자선 장치가 시료(6) 내의 보이드를 검출하는 수순을 설명하는 흐름도이다. 본 실시 형태 2에 있어서는 1차 전자의 가속 에너지를 변화시키면서 휘도 화상을 취득하므로, 에너지 변별 조건을 변화시킬 필요는 없다. 따라서 스텝 S702와 S706에 상당하는 스텝은 없다.

[0054] (도 9: 스텝 S901 내지 S904)

[0055] 유저는 전자선(2)의 가속 조건(가속 에너지)을 설정한다(S901). 연산 장치는, 검출기(8)에 의한 검출 결과를 사용하여, BSE 휘도 화상을 취득한다(S902). 모든 가속 조건에서 휘도 화상을 취득할 때까지, 가속 조건을 변경(S904)하면서 스텝 S902를 반복한다(S904). 구체적으로는, 하나의 가속 조건을 사용하여 시료(6)의 전 부위를 측정하고, 측정 완료되면 다음 가속 조건으로 옮겨진다.

[0056] (도 9: 스텝 S905 내지 S907)

[0057] 연산 장치는, 계측 부위의 휘도값을 추출한다(S905). 연산 장치는, 휘도비가 최소로 되는 가속 조건과 위치 데이터를 대비함으로써, 보이드 위치를 구한다(S906). 연산 장치는, 휘도비가 최소로 될 때의 휘도비의 크기와 사이즈 데이터를 대비함으로써, 보이드 사이즈를 구한다(S907).

[0058] <실시 형태 2: 요약>

[0059] 본 실시 형태 2에 따른 하전 입자선 장치는, 검출 에너지 대신에 가속 에너지를 사용하여, 보이드 위치와 보이드 사이즈를 추정한다. 이에 의해, 차 화상을 산출하는 처리를 실시하지 않고, 실시 형태 1과 마찬가지의 효과를 발휘할 수 있다.

[0060] <실시 형태 3>

[0061] 도 10은, 본 발명의 실시 형태 3에 따른 단면 형상 추정 시스템의 구성도이다. 주사 전자 현미경의 제어 장치는, (a) 주사 전자 현미경의 각 부를 제어하는 기능, (b) 검출된 전자(7)에 기초하여 시료(6)의 관찰 화상을 형성하는 기능, (c) 각 화상으로부터 패턴의 에지 위치를 도출하는 기능, (d) 복수의 화상간에서 에지 위치의 변화량을 도출하는 기능 등을 구비하고 있다. 이들 기능의 연산 처리는, 그 일부 또는 전부를, 제어 장치와는 별도로 마련한 연산 장치에 실시시킬 수도 있다. 본 실시 형태 3에 있어서는, 후술하는 연산 처리 장치(803)가 그 연산 처리를 실시하는 구성예를 설명한다.

[0062] 도 10의 단면 형상 추정 시스템은, SEM 본체(801), 제어 장치(802), 연산 처리 장치(803)를 구비한다. SEM 본체(801)는 실시 형태 1 내지 2에 따른 하전 입자선 장치이다. 연산 처리 장치(803)는 연산 처리부(804)와 메모리(805)를 구비한다. 연산 처리부(804)는 제어 장치(802)에 대하여 소정의 제어 신호를 공급하고, SEM 본체(801)가 취득한 신호를 처리한다. 메모리(805)는 취득된 화상 데이터, 레시피(계측 조건 등을 기술한 데이터), 실시 형태 1 내지 2에서 설명한 위치 데이터/사이즈 데이터/참조 형상 데이터 등을 기억한다. 제어 장치(802)와 연산 처리 장치(803)는 일체적으로 구성해도 된다.

[0063] 편향기(4)는 전자선(2)을 주사한다. 검출기(8)는 시료(6)로부터 방출된 전자(7)를 포착한다. 제어 장치(802)에 내장된 A/D 변환기는, 검출기(8)가 출력하는 검출 신호를 디지털 신호로 변환한다. 연산 처리 장치(803)는 CPU(Central Processing Unit) 등의 연산 처리 하드웨어를 구비하고, 동 하드웨어가 검출 신호를 연산 처리함으

로써, 각 기능을 실현한다.

[0064] 연산 처리부(804)는 측정 조건 설정부(808), 특징량 연산부(809), 설계 데이터 추출부(810), 단면 형상 추정부(811)를 구비한다. 측정 조건 설정부(808)는 입력 장치(813)에 의해 입력된 측정 조건 등에 기초하여, 편향기(4)의 주사 조건 등의 측정 조건을 설정한다. 특징량 연산부(809)는 입력 장치(813)에 의해 입력된 ROI(Region Of Interest) 내의 프로파일을, 화상 데이터로부터 구한다. 설계 데이터 추출부(810)는 입력 장치(813)에 의해 입력된 조건에 따라서, 설계 데이터 기억 매체(812)로부터 설계 데이터를 판독하고, 필요에 따라, 벡터 데이터로부터 레이아웃 데이터로 변환한다. 단면 형상 추정부(811)는 특징량 연산부(809)가 구한 각 휘도 화상을 사용하여 실시 형태 1 내지 2에서 설명한 방법에 의해 시료(6)의 단면 형상을 추정한다.

[0065] 입력 장치(813)는 연산 처리 장치(803)와 네트워크를 경유하여 접속되어 있고, 조작자에 대하여 시료(6)의 관찰 화상이나 단면 형상의 추정 결과 등을 표시하는 GUI(Graphical User Interface)를 제공한다(후술하는 도 11). 예를 들어 화상 데이터나 설계 데이터를 합쳐서 3차원 맵으로서 표시할 수도 있다.

[0066] 도 11은, 입력 장치(813)가 표시하는 GUI의 예이다. 조작자는, 화상의 패턴 깊이(Pattern depth)를 설정한다. 조작자는 추가로, 시료 저부로부터 본 단면 높이(View height)를 지정함으로써, 임의 깊이에 있어서의 XY 단면 화상을 볼 수 있다.

[0067] 도 11 좌측은 SEM상(Top View)을 표시한다. 시료(6) 내의 보이드 또는 이물은 점선에 둘러싸인 영역으로서 표시된다. 보이드와 이물의 차이는 표시의 색으로구별된다(예를 들어, 보이드: 적, 이물: 황 등. 조작자가 지정 가능). 도 11 우측 하단은 시료(6)의 3차원 화상이다. 우측 하단의 3차원 화상은, 마우스 포인터에 의해 임의로 회전할 수 있다. 우측 하단 도면의 3차원상으로부터 단면 높이(View height)를 지정할 수도 있다. 지정된 높이는, XY 단면상(도 11 좌측)에 반영된다. XY 단면상 내에서 XZ 단면 또는 YZ 단면을 설정(백색 파선)하면, 그 단면에 있어서의 추정 단면 형상을 도 11 우측 상단에 표시한다. 단면 형상에는, 시료 내에 존재하는 보이드나 이물 등의 정보도 표시된다. 작성된 화상 및 단면 형상은 이름을 붙여서 보존할 수 있다.

[0068] 시료(6) 내의 결함 종별을 분류하는 방법으로서는, 예를 들어 이하와 같은 것이 생각된다. 금속은 일반적으로 Si 시료보다도 많은 2차 전자(SE)/BSE를 발생시키므로, 금속 결함이 존재하는 부위의 휘도값은 기준 부위의 휘도값보다도 커진다. 따라서 도 4의 (b)와는 달리 신호 강도는 기준 부위보다도 크다. 결함이 보이드이면 도 4의 (b)와 마찬가지의 결과가 얻어진다. 연산 장치는 이들의 원리를 사용하여, 결함이 금속/보이드 중 어느 것일지를 분류할 수 있다. 이상의 원리는, 시료(6)의 SE/BSE의 발생률과, 결함 재질의 SE/BSE의 발생률 사이의 상대 관계에 의거하고 있다. 따라서 연산 장치는, 그 상대 관계에 따라서 결함 종별을 분류할 수 있다.

[0069] <본 발명의 변형예에 대해서>

[0070] 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되는 것은 아니며, 다양한 변형예가 포함된다. 예를 들어, 상기한 실시 형태는 본 발명을 이해하기 쉽게 설명하기 위하여 상세하게 설명한 것이며, 반드시 설명한 모든 구성을 구비하는 것에 한정되는 것은 아니다. 또한, 어떤 실시 형태의 구성의 일부를 다른 실시 형태의 구성으로 치환하는 것이 가능하고, 또한 어떤 실시 형태의 구성에 다른 실시 형태의 구성을 추가하는 것도 가능하다. 또한, 각 실시 형태의 구성의 일부에 대하여 다른 구성의 추가·삭제·치환을 할 수 있다.

[0071] 실시 형태 1에 있어서는, 휘도비를 사용하여 보이드 위치와 보이드 사이즈를 추정하는 것으로 했지만, 휘도비 대신에, 기준 부위에 있어서의 휘도값과 계측 부위에 있어서의 휘도값 사이의 차분을 사용할 수도 있다. 휘도비와 휘도 차는 모두 휘도끼리를 비교하는 것이기 때문에, 이것들은 표현 상의 차이에 지나지 않고, 실질적으로는 거의 마찬가지의 처리라고 할 수 있다.

[0072] 이상의 실시 형태에 있어서는, BSE의 검출 에너지를 사용하여 결함을 검출하는 예와, 가속 에너지를 사용하여 결함을 검출하는 예에 대하여 설명하였다. 검출 에너지를 특정하기 위해서는 에너지 판별기(9)의 변별 조건을 세트할 필요가 있고, 가속 에너지를 특정하기 위해서는 가속 조건을 세트할 필요가 있다. 이것들은 모두, 검출기(8)가 검출하는 신호량을 변동시킴으로써, 휘도 화상 상에 있어서의 휘도비의 변화를 발생시키는 파라미터라고 할 수 있다. 이들의 파라미터와 동등한 작용을 갖는 것이면, 그 밖의 파라미터를 변화시킴으로써 휘도비의 변화를 발생시켜서, 본 발명과 마찬가지의 방법을 적용하는 것도 생각된다.

[0073] 참조 형상 데이터는 주변 패턴마다 정의할 수 있다. 예를 들어 도 6에 예시한 이외의 형상 패턴이 존재하는 경우에는, 그 형상 패턴에 대해서도 참조 형상 데이터를 별도 정의할 수 있다.

[0074] 참조 형상 데이터의 예로서, 라인 높이와 스페이스 폭을 예시했지만, 라인 폭이나 라인 재질 등, 휘도값에 영향

을 미친다고 생각되는 그 밖의 파라미터를 참조 형상 데이터로서 기술할 수도 있다. 또한 참조 형상 데이터의 예로서 검출률을 예시했지만, 주변 패턴이 휘도값에 대하여 끼치는 영향을 보정할 수 있는 그 밖의 파라미터를 기술할 수도 있다.

[0075] 실시 형태 1 내지 2에서 설명한 각 처리는, 하전 입자선 장치 자신이 구비하는 연산 장치(예를 들어 제어 장치(802)) 상에서 실시해도 되고, 하전 입자선 장치 자신은 검출 신호만을 취득하고, 별도의 연산 장치(예를 들어 연산 처리 장치(803))가 그 검출 신호를 기술한 데이터를 취득하여 동 처리를 실시해도 된다. 각 연산 장치가 실시하는 처리는, 그 연산 처리를 실장한 회로 디바이스 등의 하드웨어를 사용하여 실시해도 되고, 그 연산 처리를 실장한 소프트웨어를 연산 장치가 실행함으로써 실시해도 된다.

부호의 설명

[0076] 1: 전자총

2: 전자선

3: 콘덴서 렌즈

4: 편향기

5: 대물 렌즈

6: 시료

7: 전자

8: 검출기

801: SEM 본체

802: 제어 장치

803: 연산 처리 장치

804: 연산 처리부

805: 메모리

808: 측정 조건 설정부

809: 특징량 연산부

810: 설계 데이터 추출부

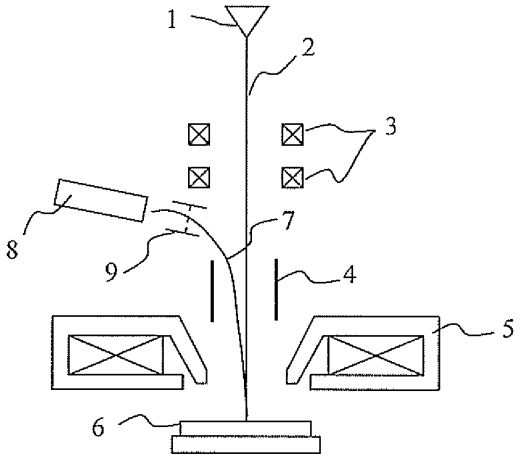
811: 단면 형상 추정부

812: 설계 데이터 기억 매체

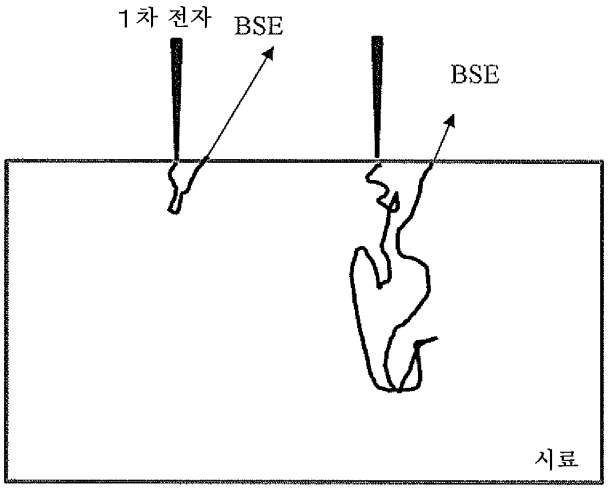
813: 입력 장치

도면

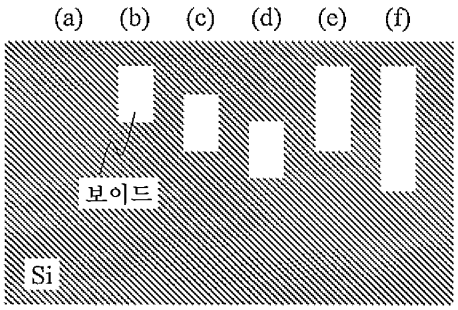
도면1



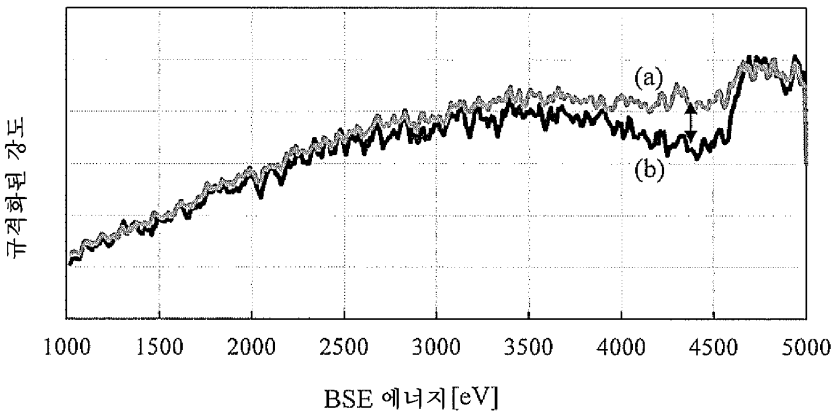
도면2



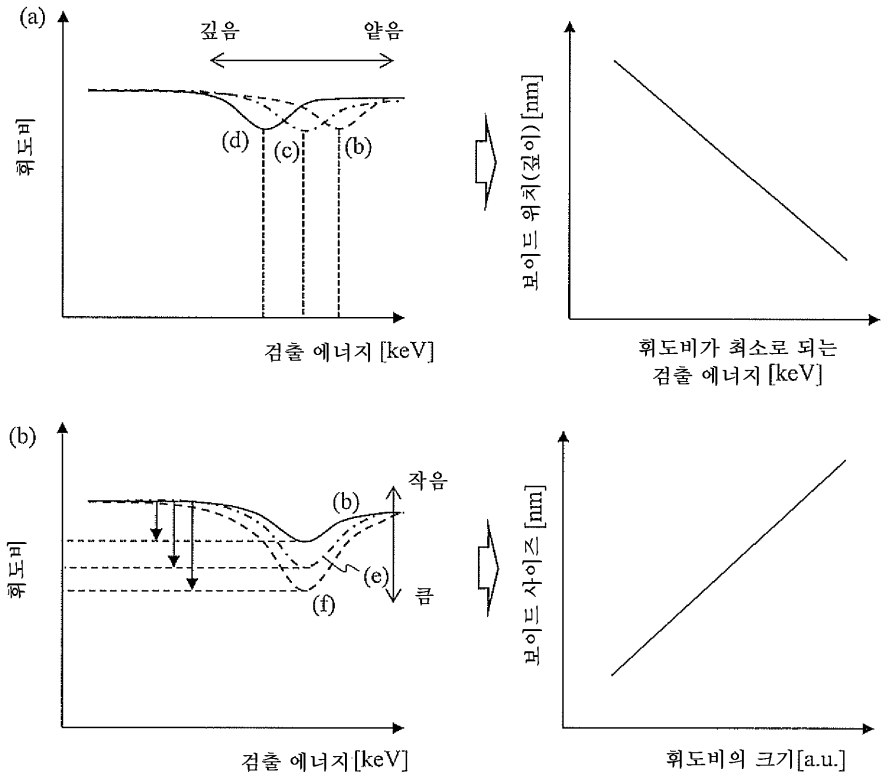
도면3



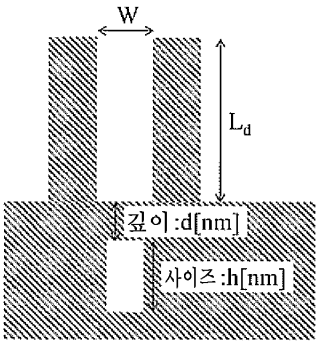
도면4


규격화된 강도
(a)
(b)
1000
1500
2000
2500
3000
3500
4000
4500
5000
BSE 에너지[eV]

도면5


(a)
깊음
얕음
휘도비
(d)
(c)
(b)
검출 에너지 [keV]
보이드 위치(깊이) [nm]
휘도비가 최소로 되는
검출 에너지 [keV]
(b)
작음
휘도비
(b)
(e)
(f)
큼
검출 에너지[keV]
보이드 사이즈 [nm]
휘도비의 크기[a.u.]

도면6

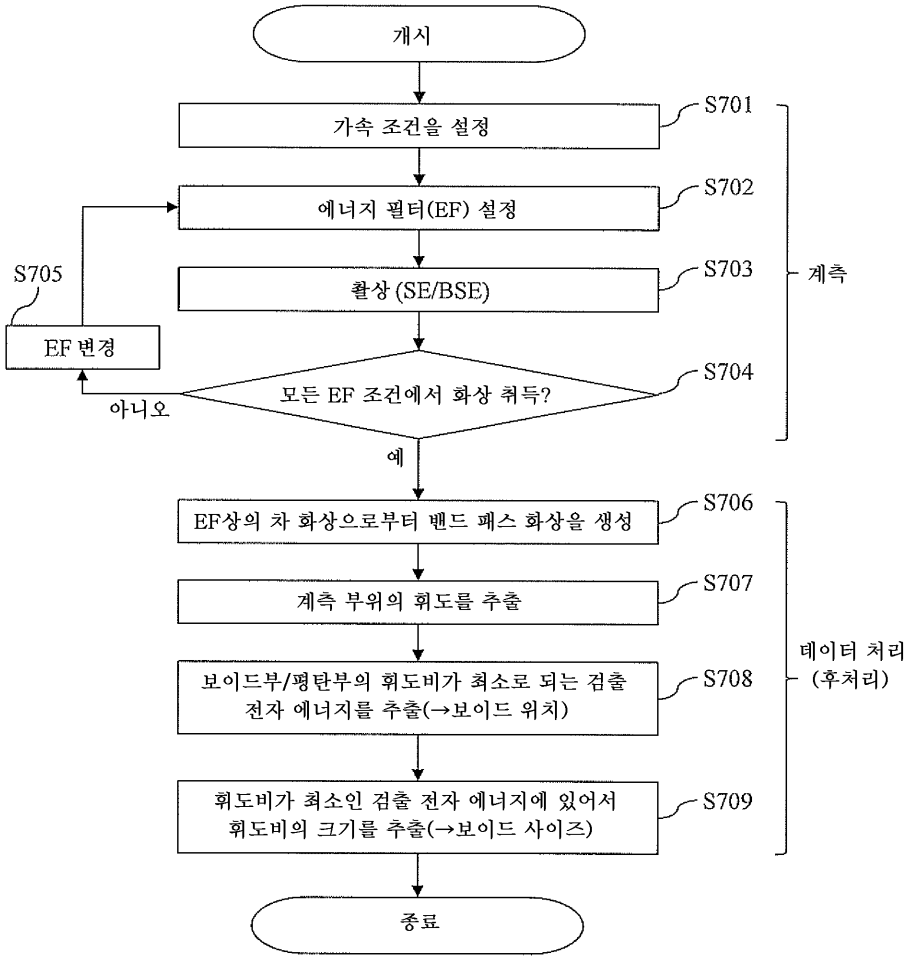


라인 높이 L_d [nm]

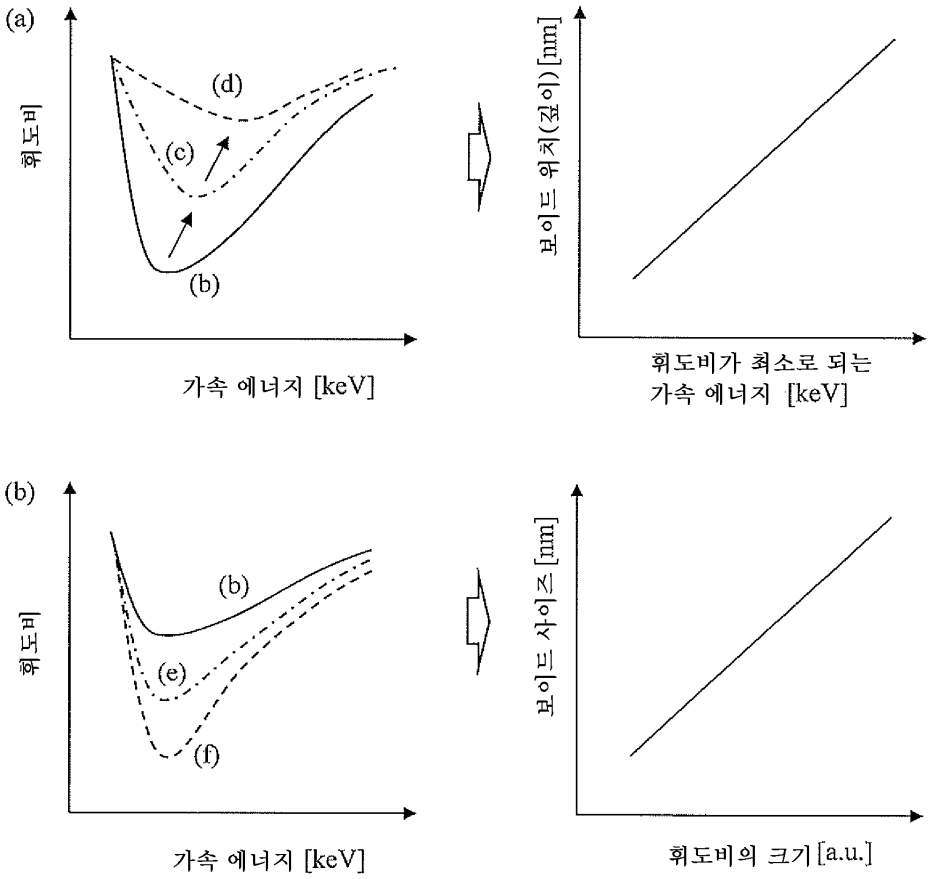
스페이스 폭 W[nm]	20	50	70	100	130
20	1.38E-01	1.25E-01	1.20E-01	1.13E-01	1.08E-01
40	1.40E-01	1.30E-01	1.22E-01	1.16E-01	1.10E-01
100	1.44E-01	1.34E-01	1.28E-01	1.23E-01	1.19E-01
130	1.45E-01	1.36E-01	1.31E-01	1.26E-01	1.22E-01
160	1.48E-01	1.45E-01	1.42E-01	1.42E-01	1.39E-01
200	1.49E-01	1.46E-01	1.44E-01	1.43E-01	1.40E-01

※검출률(검출/조사)

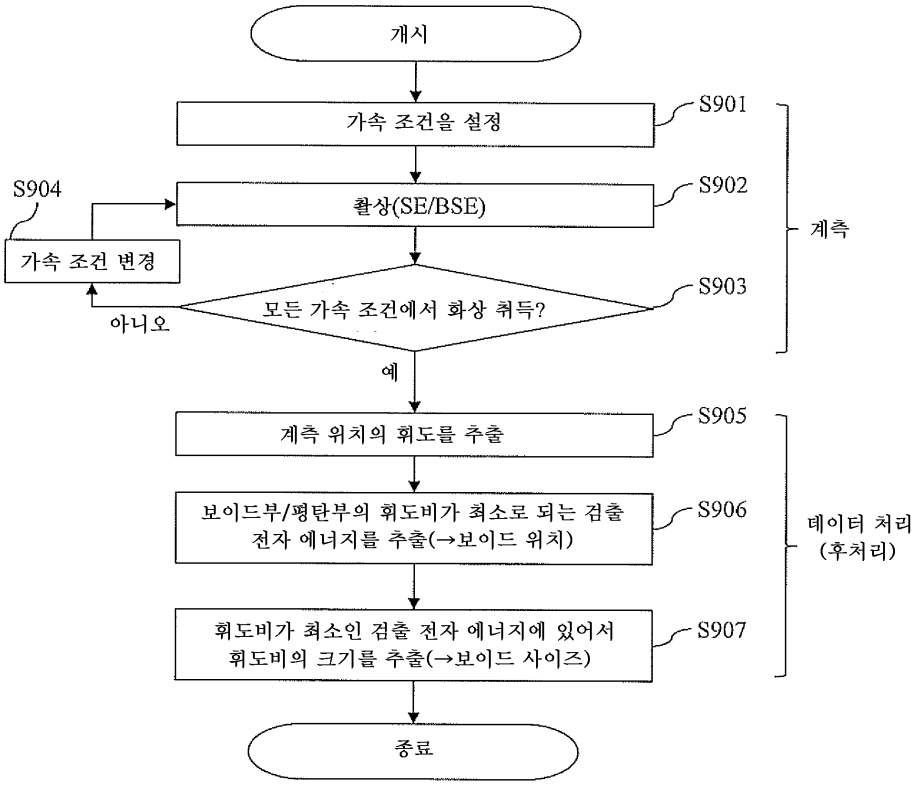
도면7


개시
가속 조건을 설정
S701
에너지 필터(EF) 설정
S702
촬상 (SE/BSE)
S703
계측
S705
EF 변경
모든 EF 조건에서 화상 취득?
S704
아니오
예
EF상의 차 화상으로부터 밴드 패스 화상을 생성
S706
계측 부위의 휘도를 추출
S707
보이드부/평탄부의 휘도비가 최소로 되는 검출 전자 에너지를 추출(→보이드 위치)
S708
데이터 처리 (후처리)
휘도비가 최소인 검출 전자 에너지에 있어서 휘도비의 크기를 추출(→보이드 사이즈)
S709
종료

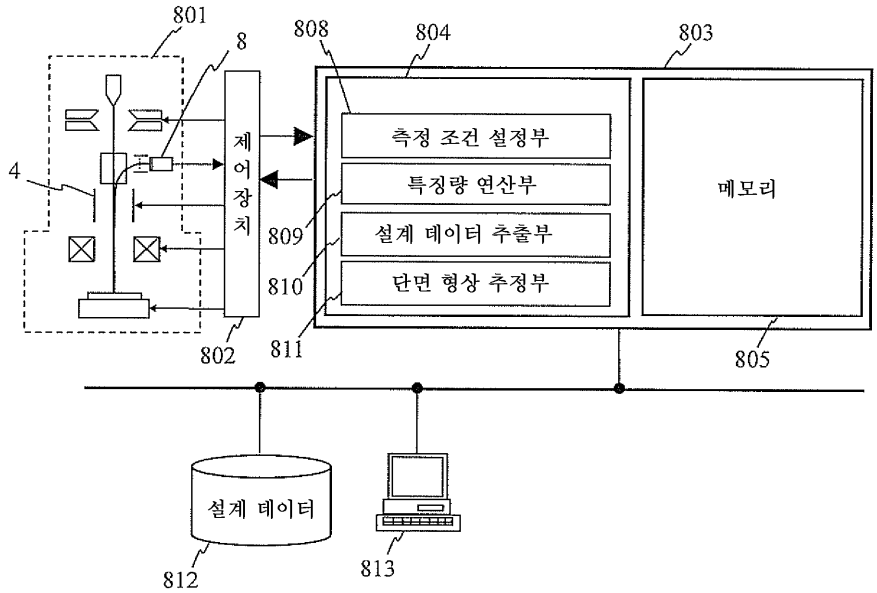
도면8


(a)
휘도비
(d)
(c)
(b)
가속 에너지 [keV]
보이드 위치(깊이) [nm]
휘도비가 최소로 되는
가속 에너지 [keV]
(b)
휘도비
(b)
(e)
(f)
가속 에너지 [keV]
보이드 사이즈 [nm]
휘도비의 크기 [a.u.]

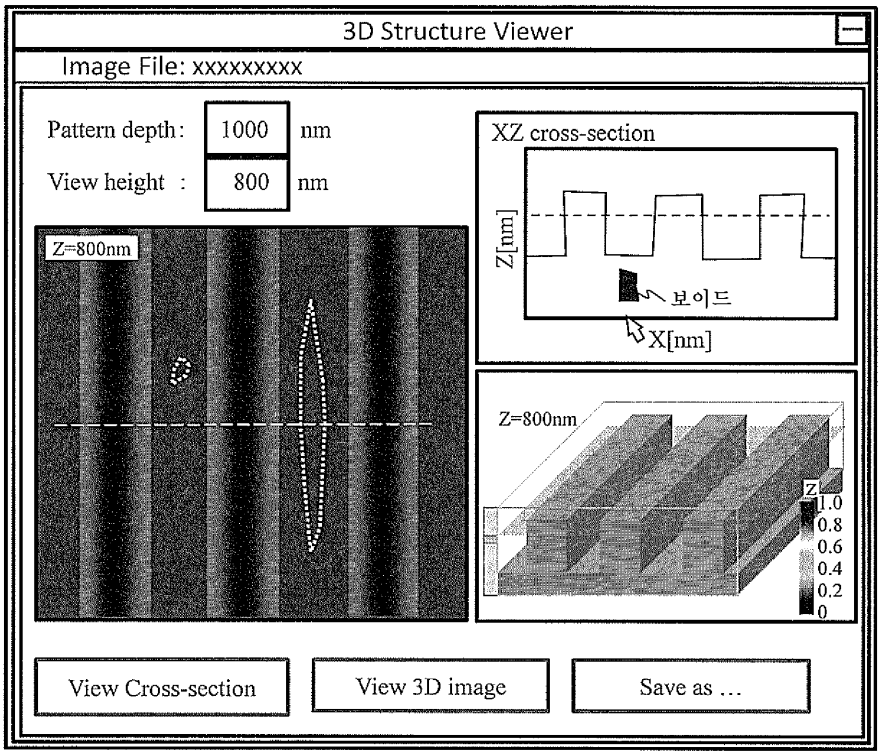
도면9


개시
가속 조건을 설정
S901
촬상(SE/BSE)
S902
모든 가속 조건에서 화상 취득?
S903
S904
가속 조건 변경
아니오
예
계측
계측 위치의 휘도를 추출
S905
보이드부/평탄부의 휘도비가 최소로 되는 검출 전자 에너지를 추출(→보이드 위치)
S906
휘도비가 최소인 검출 전자 에너지에 있어서 휘도비의 크기를 추출(→보이드 사이즈)
S907
데이터 처리 (후처리)
종료

도면10


801
8
808
804
803
4
제어장치
측정 조건 설정부
특징량 연산부
설계 데이터 추출부
단면 형상 추정부
메모리
809
810
811
802
805
설계 데이터
812
813

도면11


3D Structure Viewer
Image File: xxxxxxxxx
Pattern depth:
1000
nm
View height :
800
nm
Z=800nm
XZ cross-section
Z[nm]
보이드
X[nm]
Z=800nm
Z
1.0
0.8
0.6
0.4
0.2
0
View Cross-section
View 3D image
Save as …