



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년06월01일  
(11) 등록번호 10-2538927  
(24) 등록일자 2023년05월26일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H01L 21/66 (2006.01) G01B 15/04 (2006.01)  
G01Q 60/24 (2010.01)
- (52) CPC특허분류  
H01L 22/12 (2013.01)  
G01B 15/02 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-0101574
- (22) 출원일자 2020년08월13일  
심사청구일자 2020년08월13일
- (65) 공개번호 10-2021-0031602
- (43) 공개일자 2021년03월22일
- (30) 우선권주장  
JP-P-2019-166105 2019년09월12일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌  
US20140141539 A1  
US20040080742 A1  
EP01372041 A2

- (73) 특허권자  
주식회사 히타치하이테크  
일본국 도쿄도 미나토쿠 토라노몬 1초메 17방 1코
- (72) 발명자  
야마사키 겐지  
일본국 도쿄도 미나토쿠 도라노몬 1-17-1 주식회사 히타치하이테크 내  
신도 히로유키  
일본국 도쿄도 미나토쿠 도라노몬 1-17-1 주식회사 히타치하이테크 내  
(뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
문두현

전체 청구항 수 : 총 10 항

심사관 : 홍종선

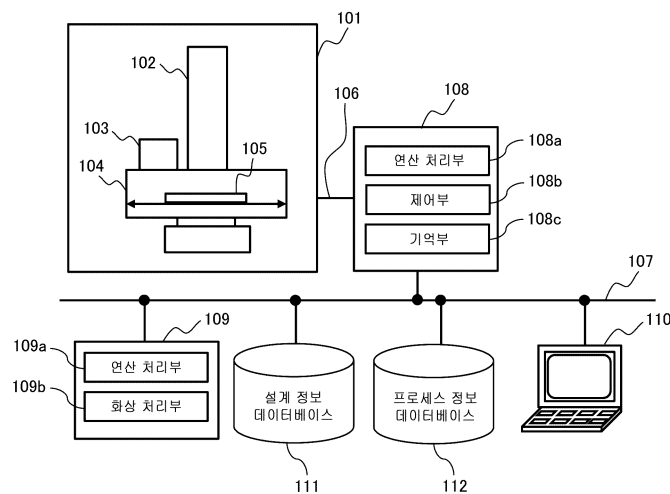
(54) 발명의 명칭 패턴 높이 정보 보정 시스템 및 패턴 높이 정보의 보정 방법

(57) 요약

본 발명은, 시료의 높이 정보에 어긋남량이 증첩한, 원자간력 현미경(AFM)에 의한 취득 화상으로부터, 기압 변동 및 / 또는 진동 등의 외란에 의한 국소적인 어긋남량을 제거한 시료의 높이 정보를 취득할 수 있는 패턴 높이 정보 보정 시스템 및 패턴 높이 정보의 보정 방법을 제공하는 것을 과제로 한다.

(뒷면에 계속)

대표도 - 도1



이러한 과제를 해결하기 위한 수단으로서, 패턴 높이 정보 보정 시스템은, AFM 모듈(103)을 포함하는 취득 화상으로부터 추출된 패턴의 윤곽선 정보와, 레이어 정보를 포함하는 설계 정보를 저장하는 설계 정보 데이터베이스(111)와, 추출된 패턴에 관한 설계 정보 데이터베이스(111)에 저장된 설계 정보에 의거하여 추출된 패턴을 영역으로 구분함과 함께, 당해 구분된 영역을 레이어 정보에 대응짓는 컴퓨터 시스템(108, 109)을 구비하고, 컴퓨터 시스템은, 구분된 영역으로부터 미리 수평으로 지정된 수평 영역을 특정하고, 동일한 레이어 정보에 대응하는 특정된 수평 영역에 의거하여 근사 곡면을 작성하고, 당해 근사 곡선을 이용하여 상기 추출된 패턴의 높이 정보를 보정한다.

(52) CPC특허분류

*G01B 15/04* (2013.01)

*G01Q 60/24* (2013.01)

*H01L 22/30* (2013.01)

(72) 발명자

**가시와 다에코**

일본국 도쿄도 미나토쿠 도라노몬 1-17-1 주식회사  
히타치하이테크 내

**가게타니 류고**

일본국 도쿄도 미나토쿠 도라노몬 1-17-1 주식회사  
히타치하이테크 내

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

적어도 원자간력 현미경을 포함하는 관찰 장치에 의한 취득 화상으로부터 추출된 패턴의 윤곽선 정보와,

적어도 레이어 정보를 포함하는 설계 정보를 저장하는 설계 정보 데이터베이스와,

상기 추출된 패턴에 관한 상기 설계 정보 데이터베이스에 저장된 설계 정보에 의거하여 상기 추출된 패턴을 영역으로 구분함과 함께, 당해 구분된 영역을 레이어 정보에 대응짓는 컴퓨터 시스템을 구비하고,

상기 컴퓨터 시스템은, 상기 구분된 영역으로부터 미리 수평으로 지정된 수평 영역을 특정하고, 동일한 레이어 정보에 대응하는 상기 특정된 수평 영역에 의거하여 근사 곡면을 작성하고, 당해 근사 곡면을 이용하여 상기 추출된 패턴의 높이 정보를 보정하는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보 보정 시스템.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 컴퓨터 시스템은, 네트워크를 통해 상호 접속되는 제1 컴퓨터 시스템 및 제2 컴퓨터 시스템을 갖고,

상기 제1 컴퓨터 시스템은, 적어도 원자간력 현미경을 포함하는 관찰 장치에 의한 취득 화상으로부터 추출된 패턴의 윤곽선 정보를 취득하고,

상기 제2 컴퓨터 시스템은, 상기 근사 곡면의 통계치의 값이 임계값을 상회할 경우, 상기 추출된 패턴의 높이 정보로부터 상기 근사 곡면을 감산하고, 보정 후의 패턴의 높이 정보로 하는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보 보정 시스템.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제2 컴퓨터 시스템은, 동일한 레이어 정보에 대응하는 복수의 보정 후의 패턴의 높이 정보에 어긋남량이 존재할 경우, 당해 어긋남량을 없애도록 복수의 보정 후의 패턴의 높이 정보를 합쳐 넣는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보 보정 시스템.

#### 청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 컴퓨터 시스템은, 상기 근사 곡면의 통계치의 값과 미리 지정된 상기 임계값을 비교하여, 패턴의 높이 정보의 보정 필요 여부를 판정하는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보 보정 시스템.

#### 청구항 5

제3항에 있어서,

상기 제2 컴퓨터 시스템은, 상기 근사 곡면의 통계치의 값과 미리 지정된 상기 임계값을 비교하여, 패턴의 높이 정보의 보정 필요 여부를 판정하는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보 보정 시스템.

#### 청구항 6

적어도 원자간력 현미경을 포함하는 관찰 장치에 의한 취득 화상으로부터 추출된 패턴의 윤곽선 정보와,

적어도 레이어 정보를 포함하는 설계 정보를 저장하는 설계 정보 데이터베이스와,

상기 추출된 패턴에 관한 상기 설계 정보 데이터베이스에 저장된 설계 정보에 의거하여 상기 추출된 패턴을 영역으로 구분함과 함께, 당해 구분된 영역을 레이어 정보에 대응짓는 컴퓨터 시스템을 구비하는 패턴 높이 정보

보정 시스템의 패턴 높이 정보의 보정 방법으로서,

상기 컴퓨터 시스템은, 상기 구분된 영역으로부터 미리 수평으로 지정된 수평 영역을 특정하고, 동일한 레이어 정보에 대응하는 상기 특정된 수평 영역에 의거하여 근사 곡면을 작성하고, 당해 근사 곡면을 이용하여 상기 추출된 패턴의 높이 정보를 보정하는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보의 보정 방법.

**청구항 7**

제6항에 있어서,

상기 컴퓨터 시스템은, 네트워크를 통해 상호 접속되는 제1 컴퓨터 시스템 및 제2 컴퓨터 시스템을 갖고,

상기 제1 컴퓨터 시스템은, 적어도 원자간력 현미경을 포함하는 관찰 장치에 의한 취득 화상으로부터 추출된 패턴의 윤곽선 정보를 취득하고,

상기 제2 컴퓨터 시스템은, 상기 근사 곡면의 통계치의 값이 임계값을 상회할 경우, 상기 추출된 패턴의 높이 정보로부터 상기 근사 곡면을 감산하고, 보정 후의 패턴의 높이 정보로 하는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보의 보정 방법.

**청구항 8**

제7항에 있어서,

상기 제2 컴퓨터 시스템은, 동일한 레이어 정보에 대응하는 복수의 보정 후의 패턴의 높이 정보에 어긋남량이 존재할 경우, 당해 어긋남량을 없애도록 복수의 보정 후의 패턴의 높이 정보를 합쳐 넣는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보의 보정 방법.

**청구항 9**

제7항에 있어서,

상기 제2 컴퓨터 시스템은, 상기 근사 곡면의 통계치의 값과 미리 지정된 상기 임계값을 비교하여, 패턴의 높이 정보의 보정 필요 여부를 판정하는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보의 보정 방법.

**청구항 10**

제8항에 있어서,

상기 제2 컴퓨터 시스템은, 상기 근사 곡면의 통계치의 값과 미리 지정된 상기 임계값을 비교하여, 패턴의 높이 정보의 보정 필요 여부를 판정하는 것을 특징으로 하는 패턴 높이 정보의 보정 방법.

**발명의 설명**

**기술 분야**

[0001] 본 발명은, 기체(基體) 상에 형성된 반도체 패턴의 패턴 높이 정보를 평가하는 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0002] 반도체 프로세스에 있어서, 시료의 표면 형상을 관찰 또는 검사하는 방법으로서 주사형 프로브 현미경(SPM: Scanning Probe Microscope)이 사용된다. 주사형 프로브 현미경에 의해 얻어지는 높이 정보에는 외란이나 장치 특성을 기인으로 하는 변위량이 더해질 경우가 있으며, 이것을 보정하기 위해, 예를 들면, 특허문헌 1에 기재되는 기술이 알려져 있다.

[0003] 특허문헌 1에는, 시료와 대향 배치하는 프로브, Z 방향으로 구동하는 Z 방향 스캐너, X, Y 방향으로 주사하는 X, Y 방향 스캐너와, 프로브의 변위를 검출하는 측정 헤드, 및 기준 높이로부터의 마크로한 Z 방향 변동분을 보정하는 Z 방향 보정 수단을 구비하는 주사형 프로브 현미경이 기재되어 있다. Z 방향 보정 수단의 제1 형태로서, Z 방향 변동분을 보상하기 위한 X, Y 방향의 위치에 대한 Z 방향의 보정 데이터를 구비하고, 이 보정 데이

터에 의거하여 Z 방향 스캐너의 구동량을 보정하는 취지가 개시되어 있다. 또한, Z 방향 보정 수단의 제2 형태로서, 시료대와 시료 사이에 있어서, 주사형 프로브 현미경의 기준면에 대한 경사 각도를 1방향 또는 2방향에서 조정 가능하게 하는 경사 스테이지를 구비하고, 이 경사 스테이지에 의해, 시료 혹은 스캐너의 특성에 의한 경사를 보정하는 취지가 개시되어 있다.

**선행기술문헌**

**특허문헌**

[0004] (특허문헌 0001) 일본국 특개2002-31589호 공보

**발명의 내용**

**해결하려는 과제**

[0005] 그러나, 클린 룸 내의 기압 변동 및 / 또는 진동에 의한 국소적인 어긋남량이 발생했을 경우, 특허문헌 1에 개시되는 구성에서는 마크로한 변위의 보정은 가능하지만, 이 마크로한 변위에 국소적인 어긋남량이 중첩하여 발생했을 경우에 대해서는 대응할 수 없는 것이 염려된다.

[0006] 그래서, 본 발명은, 시료의 높이 정보에 어긋남량이 중첩한, 원자간력 현미경(AFM)에 의한 취득 화상으로부터, 기압 변동 및 / 또는 진동 등의 외란에 의한 국소적인 어긋남량을 제거한 시료의 높이 정보를 취득할 수 있는 패턴 높이 정보 보정 시스템 및 패턴 높이 정보의 보정 방법을 제공한다.

**과제의 해결 수단**

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해, 본 발명에 따른 패턴 높이 정보 보정 시스템은, 적어도 원자간력 현미경을 포함하는 취득 화상으로부터 추출된 패턴의 윤곽선 정보와, 적어도 레이어 정보를 포함하는 설계 정보를 저장하는 설계 정보 데이터베이스와, 상기 추출된 패턴에 관한 상기 설계 정보 데이터베이스에 저장된 설계 정보에 의거하여 상기 추출된 패턴을 영역으로 구분함과 함께, 당해 구분된 영역을 레이어 정보에 대응짓는 컴퓨터 시스템을 구비하고, 상기 컴퓨터 시스템은, 상기 구분된 영역으로부터 미리 수평으로 지정된 수평 영역을 특정하고, 동일한 레이어 정보에 대응하는 상기 특정된 수평 영역에 의거하여 근사 곡면을 작성하고, 당해 근사 곡면을 이용하여 상기 추출된 패턴의 높이 정보를 보정하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 본 발명에 따른 패턴 높이 정보의 보정 방법은, 적어도 원자간력 현미경을 포함하는 취득 화상으로부터 추출된 패턴의 윤곽선 정보와, 적어도 레이어 정보를 포함하는 설계 정보를 저장하는 설계 정보 데이터베이스와, 상기 추출된 패턴에 관한 상기 설계 정보 데이터베이스에 저장된 설계 정보에 의거하여 상기 추출된 패턴을 영역으로 구분함과 함께, 당해 구분된 영역을 레이어 정보에 대응짓는 컴퓨터 시스템을 구비하는 패턴 높이 정보 보정 시스템의 패턴 높이 정보의 보정 방법으로서, 상기 컴퓨터 시스템은, 상기 구분된 영역으로부터 미리 수평으로 지정된 수평 영역을 특정하고, 동일한 레이어 정보에 대응하는 상기 특정된 수평 영역에 의거하여 근사 곡면을 작성하고, 당해 근사 곡면을 이용하여 상기 추출된 패턴의 높이 정보를 보정하는 것을 특징으로 한다.

**발명의 효과**

[0009] 본 발명에 따르면, 시료의 높이 정보에 어긋남량이 중첩한, 원자간력 현미경(AFM)에 의한 취득 화상으로부터, 기압 변동 및 / 또는 진동 등의 외란에 의한 국소적인 어긋남량을 제거한 시료의 높이 정보를 취득할 수 있는 패턴 높이 정보 보정 시스템 및 패턴 높이 정보의 보정 방법을 제공하는 것이 가능해진다.

[0010] 상기한 것 이외의 과제, 구성 및 효과는, 이하의 실시형태의 설명에 의해 명백해진다.

**도면의 간단한 설명**

[0011] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 계측 시스템의 전체 개략 구성도.

도 2는 도 1에 나타내는 AFM 모듈의 개략 구성도.

도 3은 반도체 계측 시스템에 있어서의 패턴 높이 정보의 보정 방법을 설명하는 플로우 차트.

도 4a는 패턴 높이 정보의 보정 방법을 설명하는 도면으로서, 실제의 높이 정보에 외란에 의한 국소적인 어긋남량이 중첩된 라인 패턴 높이 정보를 측면에서 본 도면.

도 4b는 패턴 높이 정보의 보정 방법을 설명하는 도면으로서, 작성된 근사 곡면을 나타내는 도면.

도 4c는 패턴 높이 정보의 보정 방법을 설명하는 도면으로서, 보정 후 높이 정보를 나타내는 도면.

도 5는 도 1에 나타내는 반도체 계측 시스템에서 복수의 높이 정보 화상간의 어긋남량을 보정하는 방법을 나타낸 플로우 차트.

도 6a는 복수 화상간의 어긋남량을 보정하는 방법을 설명하는 도면으로서, 보정 전의 복수 화상간의 높이 정보와 어긋남량을 나타내는 도면.

도 6b는 복수 화상간의 어긋남량을 보정하는 방법을 설명하는 도면으로서, 보정 후의 복수 화상간의 높이 정보를 나타내는 도면.

도 7은 도 1에 나타내는 입출력 장치의 표시 화면예를 나타내는 도면.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 패턴 높이 정보의 보정 시스템의 전체 개략 구성도.

도 9는 패턴 높이 정보의 보정 시스템의 보정 방법을 설명하는 플로우 차트.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0012] 본 발명은, 적어도 원자간력 현미경(AFM: Atomic Force Microscope) 취득 화상으로부터, 시료의 높이 정보에 어긋남량(마이크로한 변위)에 기압 변동 및 / 또는 진동 등의 외란에 의한 국소적인 어긋남량이 중첩되었을 경우에, 마이크로한 변위뿐만 아니라 국소적인 어긋남량도 제거한 시료의 높이 정보를 취득할 수 있는 패턴 높이 정보 보정 시스템(반도체 계측 시스템)이다. 또, 이하에서는, AFM을 SEM(Scanning Electron Microscope)의 진공 시료실의 천판에 탑재한 반도체 검사 장치를 갖는 반도체 계측 시스템을 일례로 해서, 도면을 이용하여 본 발명의 실시예에 대해서 설명한다.

[0013] [실시예 1]

[0014] (시스템 구성)

[0015] 도 1은, 본 발명의 일 실시예에 따른 반도체 계측 시스템의 전체 개략 구성도이며, AFM과 SEM의 인터그레이트한 측정 장치 또는 검사 장치가 접속된 컴퓨터 시스템이 네트워크에 접속된 반도체 계측 시스템이다.

[0016] 도 1에 나타내는 바와 같이, 반도체 계측 시스템은, 제2 네트워크(107)에, AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101), 제1 컴퓨터 시스템(108), 제2 컴퓨터 시스템(109), 설계 정보 데이터베이스(111), 프로세스 정보 데이터베이스(112), 및 입출력 장치(유저 PC)(110)가 접속되어 있다.

[0017] AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101)는, SEM의 기본 구성 부분인 전자선 칼럼(102), 진공 시료실(104), XY 스테이지(105)에, AFM 모듈(103)을 통합한 구성이며, SEM에 의한 전자 조사에 의한 패턴 계측에 더해, AFM에 의한 패턴 높이 정보 데이터의 취득이 가능한 장치이다. 높이 정보 데이터란, 구체적으로는 평면 좌표 위치를 나타내는 X, Y 좌표와, 높이를 나타내는 Z 좌표를 합친 X, Y, Z의 좌표값을 의미한다.

[0018] 제1 컴퓨터 시스템(108)은, 제1 네트워크(106)에 의해 AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101)에 접속되어 있고, AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101)의 전자선 칼럼(102), XY 스테이지(105), 및 진공 시료실(104)을 비롯한 각종 모듈의 제어를 행하는 제어부(108b)와, 측정 대상 정보의 취득을 위한 신호 처리, 화상화 처리를 비롯한 각종 연산 처리를 행하는 연산 처리부(108a)와, 측정 결과 정보의 보존·관리를 행하는 기억부(108c)를 구비하고 있다.

[0019] 제2 컴퓨터 시스템(109)은, 측정 결과 정보의 계측 처리, 통계 계산 처리, 및 높이 정보 데이터 보정 처리를 행하는 연산 처리부(109a)와, 화상 처리 및 출력 처리 등을 행하는 화상 처리부(109b)를 구비하고 있다.

[0020] 또, 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 연산 처리부(108a)와 제어부(108b), 및 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)와 화상 처리부(109b)는, 예를 들면, 도시하지 않은 CPU(Central Processing Unit) 등의 프로세서, 각종 프로그램을 저장하는 ROM, 연산 과정의 데이터를 일시적으로 저장하는 RAM, 외부 기억 장치 등의 기억 장치에서 실현됨과 함께, CPU 등의 프로세서가 ROM에 저장된 각종 프로그램을 판독하여 실행하고, 실

행 결과인 연산 결과를 RAM 또는 외부 기억 장치에 저장한다.

- [0021] 설계 정보 데이터베이스(111)에는, 반도체 회로 패턴의 설계 정보가 저장되어 있다. 설계 정보에는 적층하는 회로 패턴의 각 층의 정보인 레이어 정보와, 각 층의 회로 패턴의 형상 정보 등이 저장되어 있다.
- [0022] 프로세스 정보 데이터베이스(112)에는, 반도체 회로 패턴의 프로세스 정보가 저장되어 있다. 프로세스 정보에는 에칭이나 레지스트 도포 등의 반도체 회로 패턴의 제조 공정마다의 프로세스의 정보와 그 처리 내용 등, 제조 공정 프로세스의 상세 정보가 저장되어 있다.
- [0023] 입출력 장치(유저 PC)(110)는, 제2 네트워크(107)에 접속되어 있고, 제1 컴퓨터 시스템(108)의 레시피 실행 조작이나 레시피 작성 조작을 비롯한 AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101)의 각종 조작을 행한다. 또한, 제2 컴퓨터 시스템(109)에, 제2 네트워크(107)를 통해 접속함으로써 계측 처리, 통계 계산 처리, 보정 처리 등의 처리를 리모트로 행할 수 있다. 입출력 장치(유저 PC)(110)는, 제2 네트워크(107)를 통해 설계 정보 데이터베이스(111)에의 설계 데이터의 조회, 취득, 보존, 작성을 행할 수도 있다. 또한, 프로세스 정보 데이터베이스(112)에 제2 네트워크(107)를 통해 액세스하고, 프로세스 정보의 조회, 취득, 보존, 작성을 행할 수도 있다.
- [0024] 설계 데이터는, 예를 들면 GDS 포맷이나 OASIS 포맷 등으로 표현되고, 소정의 형식에 의해 설계 정보 데이터베이스(111)에 기억된다. 또, 설계 데이터를 표시하는 소프트웨어가 그 포맷 형식을 표시할 수 있고, 도형 데이터로서 취급할 수 있으면, 설계 데이터의 종류는 불문한다. 또한, 설계 정보 데이터베이스(111)는, AFM 모듈(103), 또는, 제1 컴퓨터 시스템(108)과 제2 컴퓨터 시스템(109)의 도시하지 않은 기억부에 내장되는 구성으로 해도 된다.
- [0025] 프로세스 정보는, 설계 데이터의 각 레이어의 프로세스를 특정할 수 있는 정보이면 프로세스 정보 데이터베이스로부터 취득하지 않아도 된다. 예를 들면, 입출력 장치(110)를 통한 유저의 지견(知見)에 의한 프로세스 정보와 설계 데이터의 대조가 가능하면, 프로세스 정보 데이터베이스(112)를, 반도체 계측 시스템 내에 갖지 않는 구성으로 해도 된다.
- [0026] AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101)의 AFM 모듈(103)은, AFM에 한정되는 것이 아니고, 예를 들면, 주사형 터널 현미경을 비롯한 탐침을 이용하여 표면 형상을 취득하는 주사형 프로브 현미경이나, 광학식의 표면 형상 취득 장치 등의 반도체 패턴 표면 형상 정보를 취득 가능한 장치이면 대체할 수 있는 것은 물론이다.
- [0027] SEM은, 도시하지 않은 전자원으로부터 방출된 전자 빔을 복수단의 렌즈를 이용하여 집속(集束)하고, 그 후, 주사 편향기를 이용하여 편향 주사한다. 이에 따라, 전자 빔은 시료 표면 상을 일차원적 또는 이차원적으로 주사한다. 전자 빔의 주사에 의해 시료 표면으로부터 방출되는 이차 전자(SE: Secondary Electron) 또는 후방 산란 전자(BSE: Backscattered Electron)는, 검출기에 의해 검출되고, 주사 편향기의 주사에 동기(同期)하여 프레임 메모리 등의 기억 매체에 기억된다. 프레임 메모리에 기억되어 있는 화상 신호는, 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 연산 처리부(108a)에 의해 연산된다. 또한, 주사 편향기에 의한 주사는, 임의의 크기, 위치, 및 방향에 대해서 가능하다. 이상의 제어 등은, 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 제어부(108b)가 실행한다. 전자 빔의 주사에 의해 취득된 화상이나 대응하는 신호는, 제1 네트워크(106)를 통해 제1 컴퓨터 시스템(108)으로 보내진다.
- [0028] 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 연산 처리부(108a)에는, 반도체 디바이스의 설계 데이터에 의거하여, SEM의 동작을 제어하는 프로그램(레시피)을 작성하는 기능이 구비되어 있고, 레시피 설정부로서 기능한다. 구체적으로는, 연산 처리부(108a)는, SEM에 필요한 처리를 실행시키기 위한 위치 정보(예를 들면, 설계 데이터, 패턴의 윤곽선 데이터, 시뮬레이션이 실시된 설계 데이터 상의 원하는 측정점, 오토포커스점, 오토스티그마점, 어드레싱점) 등을 설정하고, 당해 설정에 의거하여 SEM의 시료 스테이지인 XY 스테이지(105)나 주사 편향기 등을 자동 제어하기 위한 프로그램을 작성한다. 또한, 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 연산 처리부(108a)는, 전용의 프로세서 또는 범용의 프로세서에, 설계 데이터로부터 템플릿이 되는 영역의 정보를 추출하고, 당해 추출된 정보에 의거하여 템플릿을 작성시키는 프로그램을 내장 또는 기억한다.
- [0029] 또, 본 실시예에서는, 제1 컴퓨터 시스템(108)과 제2 컴퓨터 시스템(109)을 통합하는 구성으로 해도 된다. 단, 스루풋을 고려했을 경우, 본 실시예와 같이 제1 컴퓨터 시스템(108)과 제2 컴퓨터 시스템(109)과 같이 나누는 것이 바람직하다.
- [0030] (원자간력 현미경의 구성)
- [0031] 도 2는, 도 1에 나타내는 AFM 모듈(103)의 개략 구성도이다. AFM은 탐침과 시료에 작용하는 원자간력을 검출하

는 타입의 현미경이다.

- [0032] 도 2에 나타내는 바와 같이, 탐침(203)은, 캔틸레버(202)의 선단(先端)에 장착되어 있고, 이 탐침(203)과 시료(204)의 표면을 미소한 힘으로 접촉시켜, 캔틸레버(202)의 선단에 조사한 반도체 레이저(201)의 반사 스폿을 광센서(207)로 검지함으로써 힘량을 검출하고, 탐침(203)과 시료(204) 사이의 거리를 피드백 제어하면서 수평으로 주사함으로써, 표면 형상을 취득한다.
- [0033] 캔틸레버(202)의 휨 신호는, 프리앰프(208), Z 전압 피드백 회로(209), CPU(210), XY 구동 회로(211)에 의해 피드백 제어된다.
- [0034] 도 2의 점선으로 둘러싼 바와 같이, AFM 모듈(103)은, 캔틸레버(202), 탐침(203), 도체 레이저(201), 광센서(207), 프리앰프(208), 및 Z 전압 피드백 회로(209)로 구성되어 있다.
- [0035] 또한, CPU(210) 및 XY 구동 회로(211)는, 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 제어부(108b)를 이룬다.
- [0036] Z 방향 스캐너(205) 및 X, Y 방향 스캐너(206)가, 도 1에 나타내는 XY 스테이지(105)에 상당한다. 환언하면, 도 1에 나타낸 XY 스테이지(105)는, X 방향 및 Y 방향으로의 이동에 더해, Z 방향으로도 이동 가능하게 구성되어 있다.
- [0037] 또, AFM 모듈(103)의 측정 모드에는, 시료(204)의 표면과 탐침(203) 사이의 원자간 척력을 이용하여 관찰·측정하는 콘택트 모드 및 AC 모드와, 시료(204)의 표면과 탐침(203) 사이의 원자간 인력을 검출하는 논콘택트 모드로 대별되지만, 본 발명에서는, 모드는 한정되는 것이 아니다.
- [0038] (패턴 높이 정보의 보정 방법)
- [0039] 도 3에, 도 1에 나타내는 반도체 계측 시스템에 있어서의 높이 정보의 보정을 포함하는 일련의 계측 처리의 플로우 차트를 나타낸다. 플로우 차트에 의거하는 동작은 이하와 같다.
- [0040] 우선, 스텝 S301에서는, 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 연산 처리부(108a)의 레시피 작성 기능에 의해 사용자가 작성한 레시피에 따라, AFM과 SEM을 인터그레이트한 장치(101)는, 제어부(108b)에서의 AFM 조작, 연산 처리부(108a)에서의 신호 처리 등으로부터, AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101) 상에서 시료의 높이 정보 데이터를 취득한다. 높이 정보 데이터란, 상술한 바와 같이, 구체적으로는 평면 좌표 위치를 나타내는 X, Y 좌표와, 높이를 나타내는 Z 좌표를 합친 X, Y, Z의 좌표값을 의미한다.
- [0041] 스텝 S302에서는, AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101) 상에서 취득한 높이 정보 데이터와 취득 조건 정보를 포함하는 부대 정보가 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 기억부(108c)에 보존된다. 여기에서, 높이 정보 데이터는 단수 또는 복수의 화상 세트가 포함된다.
- [0042] 스텝 S303에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)가, 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 기억부(108c)에 보존되어 있는 높이 정보 데이터와 부대 정보를, 제2 네트워크(107)를 통해 취득한다.
- [0043] 또한 스텝 S304에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)가, 설계 정보 데이터베이스(111)로부터, 화상 세트에 대응하는 설계 정보 데이터를 취득하고, 프로세스 정보 데이터베이스(112)로부터 화상 세트에 대응하는 프로세스 정보를 취득한다.
- [0044] 가령 프로세스 정보 데이터베이스(112)가 없을 경우이면, 본래 표면이 수평해야 할 레이어 정보를, 사용자가 도 7에 나타내는 입출력 장치(유저 PC)(110)의 표시 화면(GUI)에서 지정할 수도 있다. 이때, 제2 컴퓨터 시스템(109)은 프로세스 정보의 취득을 대신하여, 본래 표면이 수평해야 할 레이어 정보를 입출력 장치(유저 PC)(110)의 표시 화면(GUI)에 설정된 정보로부터 취득한다. 도 7의 GUI는 제2 컴퓨터 시스템(109)의 처리를 실현하는 소프트웨어의 GUI의 일부분의 일례이다. 레이어 No.를 표시하는 에어리어와, 수평인지의 여부를 지정하는 에어리어가 존재한다. 도 7에 나타내는 바와 같이, 레이어 No. 3은 수평이며, 레이어 No. 5는 수평이 아니다.
- [0045] 스텝 S305에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 높이 정보 데이터를 화상화한다. 높이 정보 데이터의 화상화는, AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101) 상 또는 제1 컴퓨터 시스템(108)에서도 처리 가능하며, 그 경우 스텝 S305는 생략된다.
- [0046] 스텝 S306에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 취득한 높이 정보 데이터와 부대 정보, 설계 정보 데이터를 이용하여, 화상 영역을 패턴 부분과 그 이외의 부분으로 구분한다. 구분 방법으로서, 설계 정보 데이터를 이용한 패턴 윤곽선의 추출을 행하지만 이것으로 한정되는 것이 아니고, 예를 들면, 패

턴을 구분 가능한 화상 처리 방법이면 된다.

- [0047] 다음으로, 스텝 S307에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 구분된 영역에 대해, 설계 정보 데이터에 포함되는 레이어 정보를 이용하여 구분 영역과 레이어 정보를 대응짓는다.
- [0048] 또한, 스텝 S308에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 설계 정보 데이터의 레이어 정보와 프로세스 정보 데이터로부터, 공정 프로세스 상, 본래 표면이 수평해야 할 레이어를 이용하여, 구분 영역으로부터 본래 표면이 수평인 영역을 특징한다.
- [0049] 계속해서, 스텝 S309에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 특정한 영역의 높이 정보를 사용하여, 화상 내의 전면(全面)에 걸치는 근사 곡면을 작성한다. 근사 곡면의 산출 방법은 다항식 근사나 에르미트 곡선을 이용한 방법으로 작성 가능하지만, 산출 방법은 어느 1개로 한정되는 것이 아니다.
- [0050] 스텝 S310에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 스텝 S309에서 구한 근사 곡면의 높이 정보 데이터로부터 통계값을 산출한다. 여기에서, 통계값이란, 높이 정보 데이터의 평균, 분산, 표준편차, 최소·최대값을 비롯한 기본 통계량을 포함하는 통계값 전체를 의미하지만, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)에 있어서의 통계값은, 근사 곡면의 특징량을 나타내는 것이 가능하면 통계값의 일부만을 계산하여 사용하는 것도 가능하다.
- [0051] 다음으로 스텝 S311에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 스텝 S310에서 구한 통계값과, 통계값의 임계값을 비교하여, 보정의 필요 여부를 판정한다. 여기에서, 임계값은, 유저가 미리 입출력 장치(유저 PC)(110)로부터 제2 컴퓨터 시스템(109)에 설정해 두는 것도 가능하고, 제2 컴퓨터 시스템(109)이 설계 정보 데이터베이스(111)와 프로세스 정보 데이터베이스(112)의 정보로부터 자동으로 산출·설정하는 것도 가능하다. 자동으로 산출·설정할 경우에는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는 임계값 산출 처리 기능도 갖는다. 또한 임계값으로서 사용하는 통계값은 1개로 한정하지 않고, 예를 들면 제곱 평균 평방근과 분산의 조합 등, 복수 종의 통계량의 조합을 갖고 임계값으로 할 수도 있다.
- [0052] 근사 곡면의 통계치의 값이 임계값을 하회하고 있으면, 보정할 필요 없음으로 판정되고, 그 경우에는 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)에 의한 보정 처리는 종료하고, 높이 정보를 그대로 출력한다. 출력은 제2 컴퓨터 시스템(109)의 도시하지 않은 기억 영역, 또는 제2 네트워크(107)를 통해 입출력 장치(유저 PC)(110)나 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 기억부(108c)에도 출력 가능하며, 출력처는 어느 1개로 한정되는 것이 아니다.
- [0053] 근사 곡면의 통계치의 값이 임계값을 상회하고 있으면, 보정할 필요 있음으로 판정된다. 보정할 필요 있음으로 판정되었을 경우, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 높이 정보로부터 근사 곡면의 높이 정보를 감산하고, 이것을 보정 후의 높이 정보로 한다(스텝 S312).
- [0054] 다음으로 스텝 S313에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)는, 보정 후 높이 정보의 출력 처리를 행한다. 출력은 제2 컴퓨터 시스템(109)의 도시하지 않은 기억 영역, 또는 제2 네트워크(107)를 통해 입출력 장치(유저 PC)(110)나 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 기억부(108c)에도 출력 가능하며, 출력처는 어느 1개로 한정되는 것이 아니다.
- [0055] 도 4a는 패턴 높이 정보의 보정 방법을 설명하는 도면이며, 실제의 높이 정보에 외란에 의한 국소적인 어긋남량이 중첩된 라인 패턴 높이 정보를 측면에서 본 도면이다. 도 4b는 패턴 높이 정보의 보정 방법을 설명하는 도면이며, 작성된 근사 곡면을 나타내는 도면이다. 도 4c는 패턴 높이 정보의 보정 방법을 설명하는 도면이며, 보정 후 높이 정보를 나타내는 도면이다.
- [0056] 도 4a에 나타내는 바와 같이, 보정 전의 라인 패턴(패턴 부분)의 레이어(401)와 보정 전의 본래는 수평해야 할 레이어(402)이다. 즉, 레이어(402)는, 도 3의 스텝 S308에 의해 특정된 본래 수평해야 할 레이어 부분이다. 또한, 보정 전의 본래는 수평해야 할 레이어(402) 중 1개의 레이어 부분에는, 국소적인 어긋남량(도 4에서는 볼록부)이 존재한다.
- [0057] 도 4b는, 도 3의 스텝 S309에 의해, 본래는 수평해야 할 레이어(402)의 영역의 정보를 이용하여 작성된 근사 곡면이다. 도 4a의 높이 정보로부터, 도 4b의 높이 정보를 뺄으로써 보정 처리를 행한 다음의 보정 후 높이 정보가 도 4c이다. 도 4a에 나타내는 바와 같이, 근사 곡면 산출에 이용해야 할 본래 수평해야 할 레이어 영역이 복수 영역에 걸쳐 존재하고 있을 경우에는, 동일한 레이어의 영역을 합쳐 근사 곡면을 작성함으로써 근사 곡면의 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

- [0058] 또한, 근사 곡면 작성 시, 취득 화상 내에서 근사 곡면 산출에 이용해야 할 본래 수평해야 할 레이어 영역의 면적 비율이, 그 이외의 영역의 면적의 비율보다도 현저하게 작은 케이스에서는, 수평해야 할 영역의 높이 정보의 가중치를 크게, 그 이외의 영역의 가중치를 작게 해서 근사 곡면을 작성함으로써, 신뢰성을 향상시킬 수 있다.
- [0059] 도 5는, 도 1에 나타내는 반도체 계측 시스템에서 복수의 높이 정보 화상간의 어긋남량을 보정하는 방법을 나타낸 플로우 차트이다. 도 1에 나타내는 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)에서, 도 3에 나타내는 처리가 행해진 후의 복수의 높이 정보 화상이 존재하고 있을 경우(스텝 S501)에, 구분이 끝난 각 영역의 높이 정보와 레이어 정보를 취득한다(스텝 S502).
- [0060] 스텝 S503에서는, 제2 컴퓨터 시스템(109)을 구성하는 연산 처리부(109a)가, 복수 화상간에서 본래 수평해야 할 동일한 레이어 영역의 높이 정보를 비교하여, 높이 정보가 일치하는지의 여부의 판정을 행한다(스텝 S504). 높이 정보가 일치할 경우에는, 처리를 종료한다. 높이 정보가 일치하지 않을 경우에는, 비교한 화상간의 높이 정보의 합쳐 넣음을 행한다(스텝 S505).
- [0061] 합치는 높이의 값은, 복수 화상간 중 어느 화상의 높이 정보 또는 유저 혹은 제1 컴퓨터 시스템(108) 또는 제2 컴퓨터 시스템(109)이 설정한다. 마지막으로, 보정 후의 높이 정보를 출력한다(스텝 S506). 출력은 제2 컴퓨터 시스템(109)의 도시하지 않은 기억 영역, 또는 제2 네트워크(107)를 통해 입출력 장치(유저 PC)(110)나 제1 컴퓨터 시스템(108)을 구성하는 기억부(108c)에도 출력 가능하며, 출력처는 어느 1개로 한정되는 것이 아니다. 스텝 S502는, 도 3에 나타내는 처리에 있어서 이미 제2 컴퓨터 시스템(109)이 정보를 유지하고 있을 경우에는 생략할 수 있다.
- [0062] 도 6a는 복수 화상간의 어긋남량을 보정하는 방법을 설명하는 도면이며, 보정 전의 복수 화상간의 높이 정보와 어긋남량을 나타내는 도면이다. 도 6b는 복수 화상간의 어긋남량을 보정하는 방법을 설명하는 도면이며, 보정 후의 복수 화상간의 높이 정보를 나타내는 도면이다.
- [0063] 도 6a에 나타내는 바와 같이, 1매째의 높이 정보 화상(601)과 2매째의 높이 정보 화상(602)이, 레이어 대응지어진 구분 영역의 정보로부터, 보텀 영역 부분이 본래 수평해야 할 영역으로 결정되었을 경우, 양자의 높이 정보를 합쳐 넣어, 동일한 높이로 한다. 도 6a에 나타내는 예에서는, 복수 화상간(601, 602)의 높이 정보의 어긋남량(603)을 없애도록, 2매째의 높이 정보 화상(602)의 보텀 영역 부분을 1매째의 높이 정보 화상(601)의 보텀 영역 부분과 일치하도록 처리한다. 그 결과, 도 6b에 나타내는 바와 같이, 보정 후의 복수 화상간(601, 602)의 높이 정보가 된다.
- [0064] 이상과 같이, 본 실시예에 따르면, 시료의 높이 정보에 어긋남량이 중첩한, 원자간력 현미경(AFM)에 의한 취득 화상으로부터, 기압 변동 및 / 또는 진동 등의 외란에 의한 국소적인 어긋남량을 제거한 시료의 높이 정보를 취득할 수 있는 패턴 높이 정보 보정 시스템 및 패턴 높이 정보의 보정 방법을 제공하는 것이 가능해진다.
- [0065] 구체적으로는, 실제의 표면 정보와 어긋남량이 합쳐진 시료 표면 정보로부터, 어긋남량만을 빼는 보정을 행할 수 있다. 또한 복수의 화상간의 높이 정보의 어긋남량을 합쳐 넣을 수 있다.
- [0066] [실시예 2]
- [0067] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 패턴 높이 정보의 보정 시스템의 전체 개략 구성도이다. 상술한 실시예 1에서는, AFM과 SEM의 인터그레이트 장치(101), 제1 컴퓨터 시스템(108), 및 제2 컴퓨터 시스템(109)을 갖는 구성인 것에 대해, 본 실시예에서는, 상기를 대신하여, 높이 정보 기억 장치(701) 및 컴퓨터 시스템(702)을 갖는 점이 서로 다르다. 그 밖의 구성은, 상술한 실시예 1과 마찬가지로이며, 이하에서는, 실시예 1과 동일한 구성 요소에 동일 부호를 부여하고 있다.
- [0068] 도 8에 나타내는 바와 같이, 패턴 높이 정보의 보정 시스템은, 네트워크(704)에, 높이 정보 기억 장치(701), 컴퓨터 시스템(702), 설계 정보 데이터베이스(111), 프로세스 정보 데이터베이스(112), 및 입출력 장치(유저 PC)(703)가 접속되어 있다.
- [0069] 높이 정보 기억 장치(701)는, 서버 혹은 높이 정보를 기억하는 기억 매체로 구성되고, 반도체 패턴의 높이 정보가 저장되어 있다. 높이 정보는 화상화되어 높이 정보 화상으로서 저장되어 있을 경우도 있다.
- [0070] 컴퓨터 시스템(702)은, 측정 결과 정보의 계측 처리, 통계 계산 처리, 보정 처리를 행하는 연산 처리부(702a)와, 화상 처리, 출력 처리 등을 행하는 화상 처리부(702b)를 구비하고 있다.
- [0071] 설계 정보 데이터베이스(111)에는, 반도체 회로 패턴의 설계 정보가 저장되어 있다. 설계 정보에는 적층하는

회로 패턴의 각 층의 정보인 레이어 정보와, 각 층의 회로 패턴의 형상 정보 등이 저장되어 있다.

- [0072] 입출력 장치(유저 PC)(703)는, 네트워크(704)에 접속되어 있고, 컴퓨터 시스템(702)에 접속함으로써 계측 처리, 통계 계산 처리, 보정 처리 등의 처리를 리모트로 행할 수 있다. 설계 정보 데이터베이스(111)에의 설계 데이터의 보존, 작성을 행할 수도 있다.
- [0073] 높이 정보 또는 높이 정보 화상의 보존 장소는, 높이 정보 기억 장치(701)에 한정되지 않고, 컴퓨터 시스템(702)이나 입출력 장치(유저 PC)(703)에 저장되어 있어도 된다.
- [0074] 도 9에, 도 8에 나타내는 패턴 높이 정보 보정 시스템에 있어서의 높이 정보의 보정 처리의 플로우 차트를 나타낸다. 플로우 차트에 의거하는 동작은 이하와 같다.
- [0075] 우선, 스텝 S801에서는, 컴퓨터 시스템(702)이, 높이 정보 기억 장치(701)로부터 높이 정보 데이터와 부대 정보를, 네트워크를 통해 취득한다. 높이 정보 데이터에는 높이 정보와, 높이 정보를 해상화한 높이 정보 화상이 포함되어 있다.
- [0076] 또한 스텝 S802에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)가, 설계 정보 데이터베이스(111)로부터, 해상 세트에 대응하는 설계 정보 데이터를 취득하고, 프로세스 정보 데이터베이스(112)로부터 해상 세트에 대응하는 프로세스 정보를 취득한다.
- [0077] 가령 프로세스 정보 데이터베이스(112)가 없을 경우이면, 본래 표면이 수평해야 할 레이어 정보를, 유저가 도 7에 나타내는 입출력 장치(유저 PC)(703)의 표시 화면(GUI)에서 지정할 수도 있다. 이때, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는 프로세스 정보의 취득을 대신하여, 본래 표면이 수평해야 할 레이어 정보를 입출력 장치(유저 PC)(703)의 표시 화면(GUI)에 설정된 정보로부터 취득한다. 도 7의 GUI는 컴퓨터 시스템(702)의 처리를 실현하는 소프트웨어의 GUI의 일부분의 일례이다. 레이어 No.를 표시하는 에어리어와, 수평인지의 여부를 지정하는 에어리어가 존재한다.
- [0078] 스텝 S803에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는, 높이 정보 데이터를 해상화한다.
- [0079] 스텝 S804에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는, 취득한 높이 정보 데이터와 부대 정보, 설계 정보 데이터를 이용하여, 해상 영역을 패턴 부분과 그 이외의 부분으로 구분한다. 구분 방법으로서, 설계 정보 데이터를 이용한 패턴 윤곽선의 추출을 행하지만, 패턴을 구분 가능한 해상 처리 방법이면 그 실현 방법은 한정되는 것이 아니다.
- [0080] 다음으로, 스텝 S805에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는, 구분된 영역에 대해, 설계 정보 데이터에 포함되는 레이어 정보를 이용하여 구분 영역과 레이어 정보를 대응짓는다.
- [0081] 또한, 스텝 S806에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는, 설계 정보 데이터의 레이어 정보와 프로세스 정보 데이터로부터, 공정 프로세스 상, 본래 표면이 수평해야 할 레이어를 이용하여, 구분 영역으로부터 본래 표면이 수평인 영역을 특정한다.
- [0082] 계속해서, 스텝 S807에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는, 특정한 영역의 높이 정보를 사용하여, 해상 내의 전면에 걸치는 근사 곡면을 작성한다. 근사 곡면의 산출 방법은 다항식 근사나 에르미트 곡선을 이용한 방법으로 작성 가능하지만, 산출 방법은 한정되는 것이 아니다.
- [0083] 스텝 S808에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는, 스텝 S807에서 구한 근사 곡면의 높이 정보 데이터로부터 통계값을 산출한다. 통계값이란, 높이 정보 데이터의 평균, 분산, 표준편차, 최소·최대값을 비롯한 기본 통계량을 포함하는 통계값 전체를 의미하지만, 컴퓨터 시스템에서 사용하는 통계값은, 근사 곡면의 특징량을 나타내는 것이 가능하면 통계값의 일부만을 계산하여 사용하는 것도 가능하다.
- [0084] 다음으로 컴퓨터 시스템은, 스텝 S808에서 구한 통계값과, 통계값의 임계값을 비교하고, 스텝 S809에서는, 보정의 필요 여부를 판정한다. 임계값은, 유저가 미리 입출력 장치(유저 PC)(703)로부터 컴퓨터 시스템(702)에 설정해 두는 것도 가능하고, 컴퓨터 시스템(702)이 설계 정보 데이터베이스(111)와 프로세스 정보 데이터베이스(112)의 정보로부터 자동으로 산출·설정하는 것도 가능하다. 자동으로 산출·설정할 경우에는 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는 임계값 산출 처리 기능도 갖는다. 또한 임계값으로서 사용하는 통계값은 1개로 한정하지 않고, 예를 들면 제공 평균 평방근과 분산의 조합 등, 복수 종의 통계량의 조합을 갖고 임계값으로 할 수도 있다.
- [0085] 근사 곡면의 통계치의 값이 임계값을 하회하고 있으면, 보정할 필요 없으므로 판정되고, 그 경우에는 컴퓨터 시

스텝(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)에 의한 보정 처리는 종료하고, 높이 정보를 그대로 출력한다. 출력은 컴퓨터 시스템의 도면 외의 기억 영역, 또는 네트워크(704)를 통해 입출력 장치(유저 PC)(703)에도 출력 가능하며, 출력처는 어느 1개로 한정되는 것이 아니다.

- [0086] 근사 곡면의 통계치의 값이 임계값을 상회하고 있으면, 보정할 필요 있음으로 판정된다. 보정할 필요 있음으로 판정되었을 경우, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는, 높이 정보로부터 근사 곡면의 높이 정보를 감산하고, 이것을 보정 후의 높이 정보로 한다(스텝 S810).
- [0087] 다음으로 스텝 S811에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)는, 보정 후 높이 정보의 출력 처리를 행한다. 출력은 컴퓨터 시스템(702)의 도시하지 않은 기억 영역, 또는 네트워크(704)를 통해 입출력 장치(유저 PC)(703)에도 출력 가능하며, 출력처는 1개로 한정되는 것이 아니다.
- [0088] 상술한 실시예 1에 나타낸 도 5의 플로우 차트는, 도 8에 나타내는 본 실시예의 패턴 높이 정보의 보정 시스템에서 복수의 높이 정보 화상간의 어긋남량을 보정하는 방법에 적용할 수 있다. 도 8의 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)에서, 도 9에 나타내는 처리가 행해진 후의 복수의 높이 정보가 존재하고 있을 경우(스텝 S501)에, 구분이 끝난 각 영역의 높이 정보와 레이어 정보를 취득한다(스텝 S502).
- [0089] 스텝 S503에서는, 컴퓨터 시스템(702)을 구성하는 연산 처리부(702a)가, 복수 화상간에서 본래 수평해야 할 동일한 레이어 영역의 높이 정보를 비교하여, 높이 정보가 일치하는지의 여부의 판정을 행한다(스텝 S504). 높이 정보가 일치할 경우에는, 처리를 종료한다. 높이 정보가 일치하지 않을 경우에는, 비교한 화상간의 높이 정보의 합쳐 넣음을 행한다(스텝 S505).
- [0090] 합치는 높이의 값은, 복수 화상간 중 어느 화상의 높이 정보 또는 유저 혹은 컴퓨터 시스템(702)이 설정한다. 마지막으로, 보정 후의 높이 정보를 출력한다(스텝 S506). 출력은 컴퓨터 시스템(702)의 도시하지 않은 기억 영역, 또는 네트워크(704)를 통해 입출력 장치(유저 PC)(703)에도 출력 가능하며, 출력처는 1개로 한정되는 것이 아니다.
- [0091] 도 8에 나타내는 패턴 높이 정보의 보정 시스템에 있어서의 복수의 높이 정보 화상간의 어긋남량을 보정하는 방식의 모식도는 상술한 실시예 1에 있어서의 도 6과 마찬가지로이기 때문에 설명을 생략한다.
- [0092] 본 실시예에 따르면, 실시예 1과 비교해 간략한 구성으로 패턴 높이 정보의 보정 시스템을 실현하는 것이 가능해진다.
- [0093] 또, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되는 것이 아니고, 다양한 변형예가 포함된다. 예를 들면, 상기한 실시예는 본 발명을 이해하기 쉽게 설명하기 위해 상세하게 설명한 것이며, 반드시 설명한 모든 구성을 구비하는 것으로 한정되는 것이 아니다.

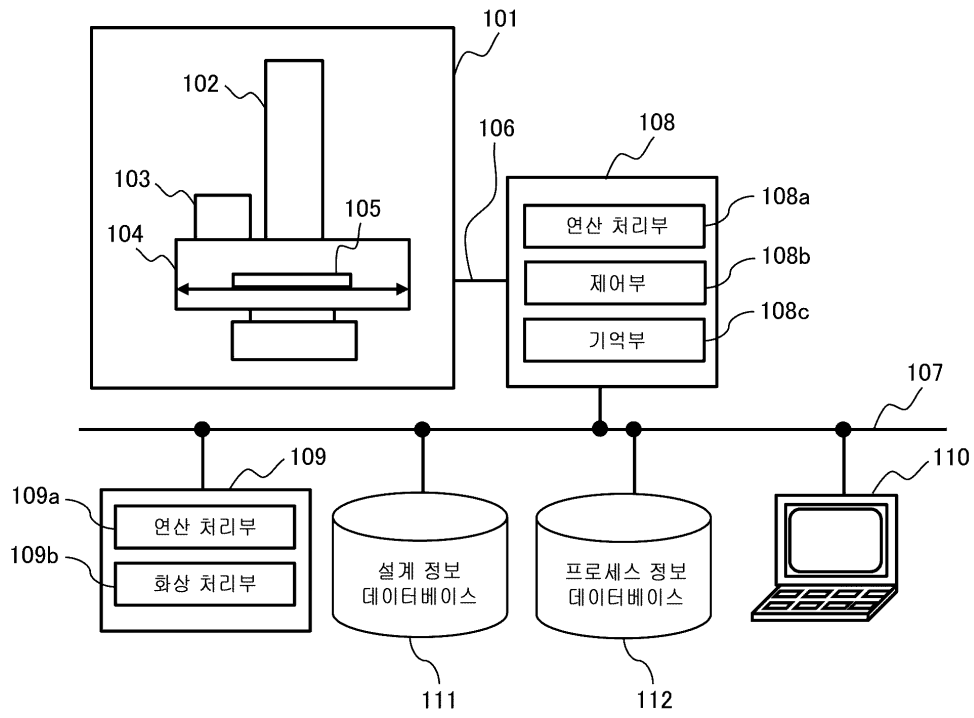
**부호의 설명**

- [0094] 101: AFM과 SEM의 인터그레이트 장치
- 102: 전자선 칼럼
- 103: AFM 모듈
- 104: 진공 시료실
- 105: XY 스테이지
- 106: 제1 네트워크
- 107: 제2 네트워크
- 108: 제1 컴퓨터 시스템
- 108a: 연산 처리부
- 108b: 제어부
- 108c: 기억부
- 109: 제2 컴퓨터 시스템

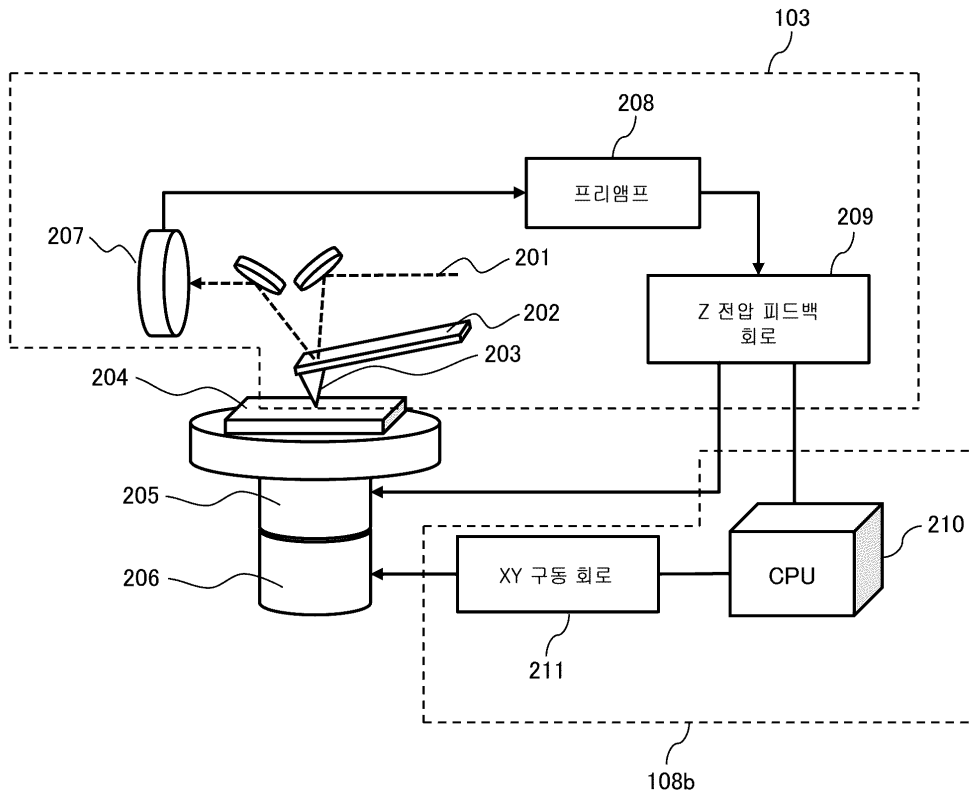
- 109a: 연산 처리부
- 109b: 화상 처리부
- 110: 입출력 장치(유저 PC)
- 111: 설계 정보 데이터베이스
- 112: 프로세스 정보 데이터베이스
- 201: 반도체 레이저
- 202: 캔틸레버
- 203: 탐침
- 204: 시료
- 205: Z 방향 스캐너
- 206: X, Y 방향 스캐너
- 207: 광센서
- 208: 프리앰프
- 209: Z 전압 피드백 회로
- 210: CPU
- 211: XY 구동 회로
- 401: 보정 전의 라인 패턴의 레이어
- 402: 보정 전의 본래는 수평해야 할 레이어
- 403: 보정용의 근사 곡면
- 404: 보정 후의 라인 패턴의 높이 정보
- 601: 1매체의 높이 정보 화상
- 602: 2매체의 높이 정보 화상
- 603: 복수 화상간의 높이 정보의 어긋남량
- 701: 높이 정보 기억 장치
- 702: 컴퓨터 시스템
- 702a: 연산 처리부
- 702b: 화상 처리부
- 703: 입출력 장치(유저 PC)
- 704: 네트워크

도면

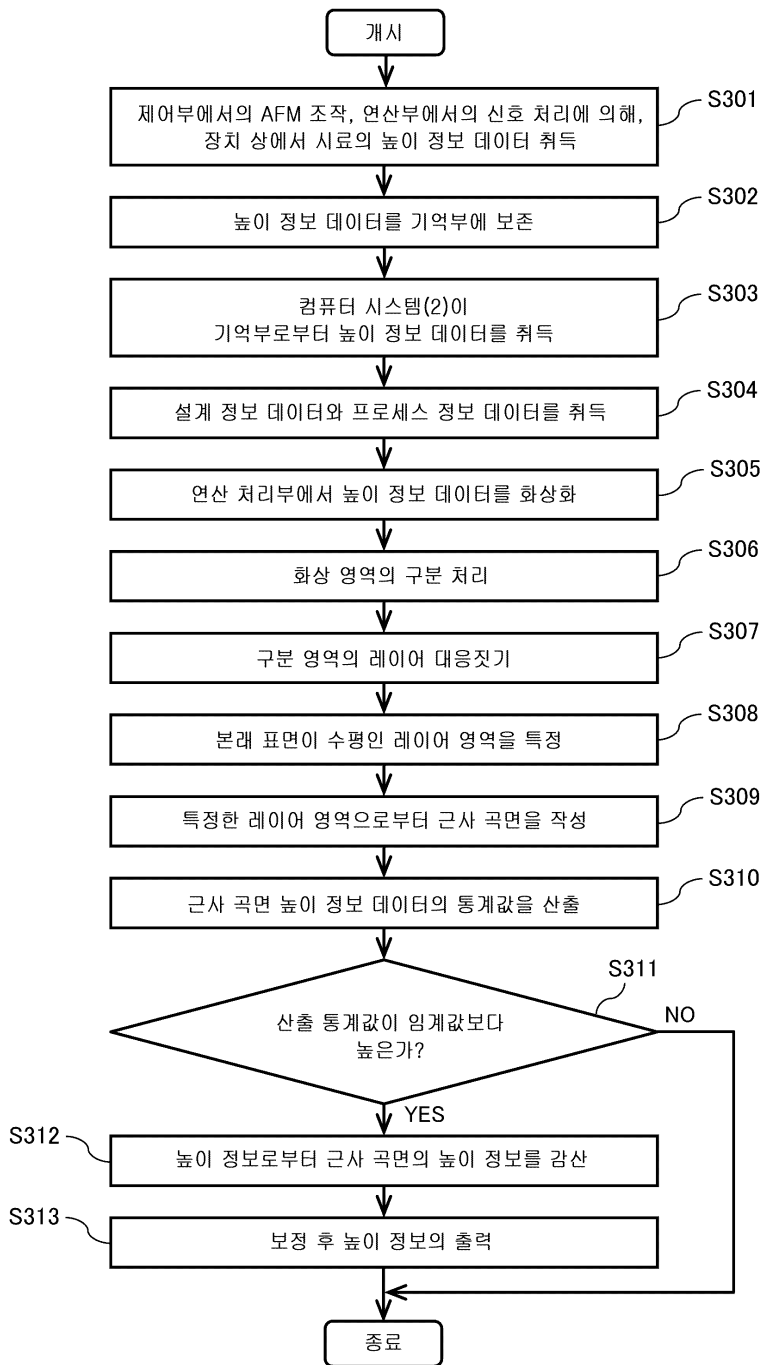
도면1



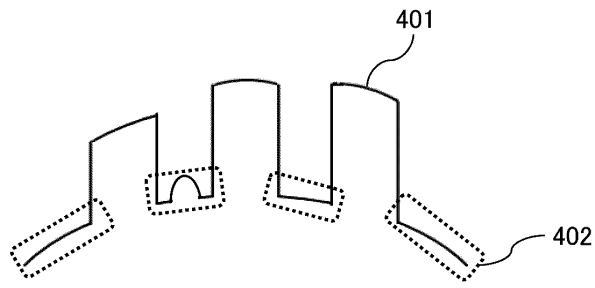
도면2



도면3



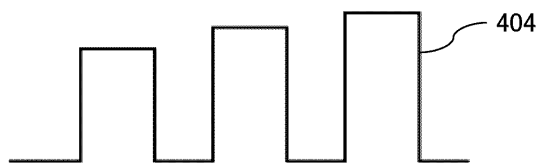
도면4a



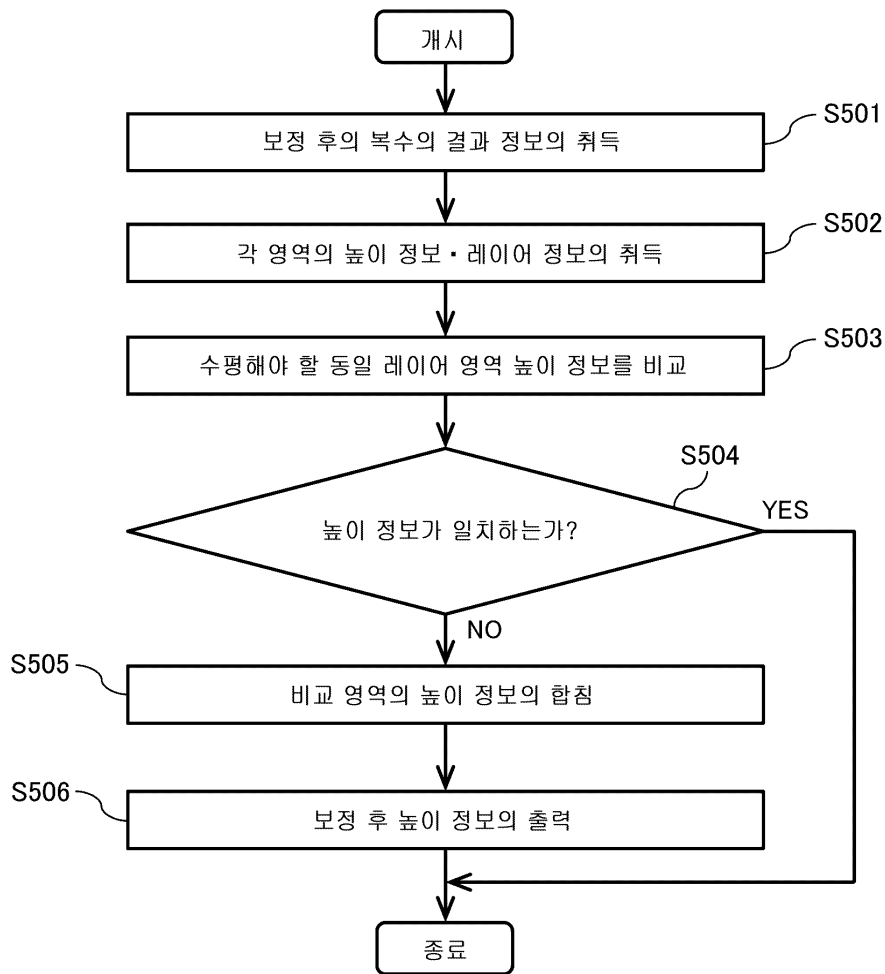
도면4b



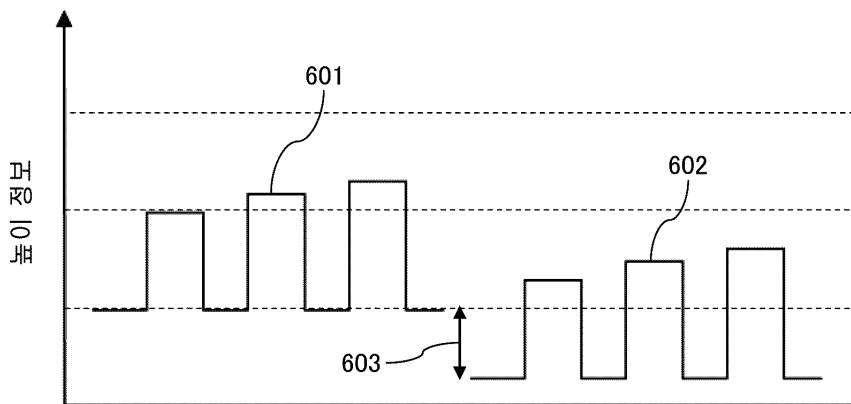
도면4c



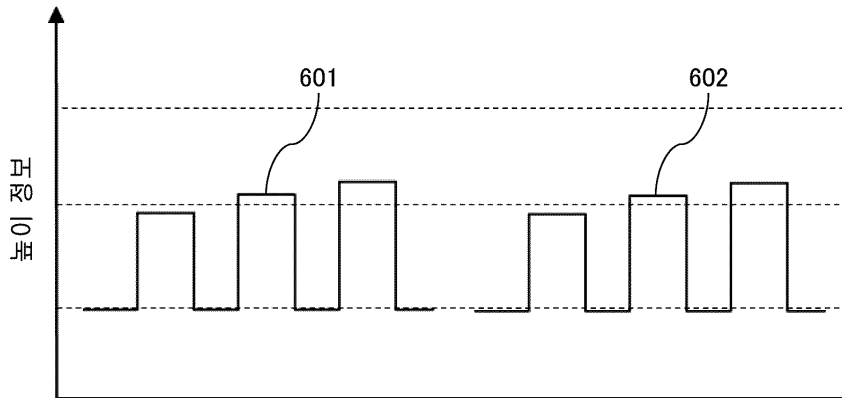
도면5



도면6a



도면6b



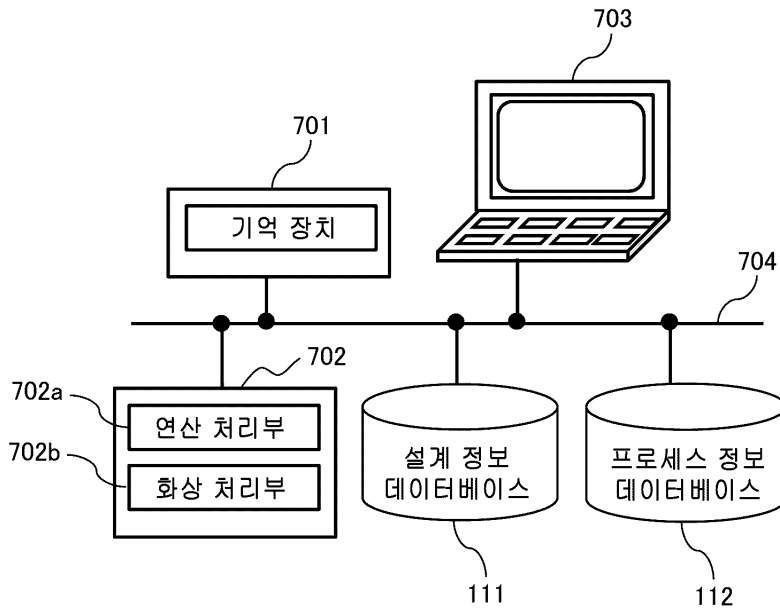
도면7

-
X

수평 레이어 지정

수평 지정	레이어 No.
수평	3
	5
수평	6
	12

도면8



도면9

