(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.[6]
H01L 21/66

(11) 공개번호 특1995-0028039
(43) 공개일자 1995년10월18일

(21) 출원번호 특1995-0007232
(22) 출원일자 1995년03월31일
(30) 우선권주장 94-063760 1994년03월31일 일본(JP)
95-060594 1995년03월20일 일본(JP)
(71) 출원인 가부시끼가이샤 도시바 사또 후미오
일본국 가나가와껭 가와사끼시 사이와이꾸 호리까와쪼 72번지
(72) 발명자 쯔지아 히데오
일본국 가나가와껭 가와사끼시 사이와이꾸 고무까이 도시바쪼 1 가부시끼가이샤 도시바 리서치 앤드 디벨롭먼트 센터 내
도조 도루
일본국 가나가와껭 가와사끼시 사이와이꾸 고무까이 도시바쪼 1 가부시끼가이샤 도시바 리서치 앤드 디벨롭먼트 센터 내
다바따 미쯔오
일본국 가나가와껭 가와사끼시 사이와이꾸 고무까이 도시바쪼 1 가부시끼가이샤 도시바 리서치 앤드 디벨롭먼트 센터 내
와따나베 도시유끼
일본국 가나가와껭 가와사끼시 사이와이꾸 고무까이 도시바쪼 1 가부시끼가이샤 도시바 리서치 앤드 디벨롭먼트 센터 내
(74) 대리인 구영창, 주성민

심사청구 : 있음

(54) 시료 검사 장치 및 방법

요약

광 조사부와, 취득부와, 기억부와, 템플리트와, 산출부와, 수정부와, 결함 검출부와, 출력부를 구비하는 반도체 제조에 관계하는 패턴이 형성된 시료 검사 방법이다. 상기 템플리트는 검출하고자 하는 핀홀 형상 데이터가 기억된다. 상기 산출부는 상기 탬플리트에 기억된 핀홀 데이터와 상기 기억부에 기억된 검출 데이터와의 일치 및 불일치를 예정 단위마다 산출한다. 상기 수정부는 상기 산출부에 의한 일치 수가 제1 예정값을 초과할 때, 해당 일치 수가 제2 예정값을 초과하는 부분의 상기 검출 데이터를 상기 예정 단위마다 수정함으로써, 상기 검출 데이터 중 상기 검출된 핀홀을 포함하는 부분을 수정한다. 상기 결함 검출부는 상기 수정부에 의해 얻어진 상기 핀홀을 포함하는 부분의 수정 검출 데이터와 상기 검출 데이터에 기초한 상기 패턴 중 결함을 검출한다.

대표도

도3

명세서

[발명의 명칭]

시료 검사 장치 및 방법

[도면의 간단한 설명]

제3도는 제1 실시예에서 신호 처리 개념을 도시하는 블럭도.

본 내용은 요부공개 건이므로 전문 내용을 수록하지 않았음

(57) 청구의 범위

청구항 1

반도체 제조에 관계하는 패턴이 형성된 시료에 광을 조사하는 광 조사 수단, 상기 시료를 투과한 광을 검출함으로써 상기 패턴의 광 투과 상을 구성하는 검출 데이터를 취득하는 취득 수단, 상기 취득 수단에 의해 취득된 상기 검출 데이터를 기억하는 기억 수단, 상기 기억 수단에 기억된 검출 데이터에 기초하여 상기 패턴에서 핀홀을 검출하고, 상기 검출 데이터 중 상기 검출된 핀홀을 포함하는 부분을 수정하는 핀홀 검출 수단, 상기 핀홀 검출 수단에 의해 얻어진 상기 핀홀을 포함하는 부분의 수정 검출 데이터와 상기 검출 데이터에 기초하여 상기 패턴중 결함을 검출하는 결함 검출 수단, 및 상기 결함 검출 수단의 검출 결과를 출력하는 출력 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 핀홀 검출 수단은 검출하고자 하는 핀홀 형상 데이터가 기억된 템플리트, 상기 템플리트에 기억된 핀홀 형상 데이터와 상기 기억 수단에 기억된 검출 데이터와의 일치 수를 예정 단위마다 산출하는 산출 수단, 및 상기 산출 수단에 의한 일치 수가 제1 예정값을 초과할 때, 상기 일치 수가 제2 예정값을 초과하는 부분의 상기 검출 데이터를 상기 예정 단위마다 수정함으로써, 상기 수정 검출 데이터를 얻는 수정 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 핀홀 검출 수단은 상기 기억 수단에 기억된 검출 데이터의 중심 화소의 값과 그 주위의 화소군의 값을 추출하는 추출수단, 상기 추출 수단에 의해 추출된 상기 중심 화소의 값과, 상기 주위의 화소군의 값과의 차분에 의해 상기 패턴 중에 핀홀이 있다고 판정하는 판정 수단, 및 상기 판정 수단에서 핀홀이 있다고 판정될 때, 상기 검출 데이터 중 상기 중심 화소에 대응하는 검출 데이터를 수정함으로써, 상기 수정 검출 데이터를 얻는 수정 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 추출 수단은 상기 기억 수단에 기억된 검출 데이터의 중심 화소의 추출과, 상기 중심 화소값 외주의 다중인 화소군 값을 추출하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 핀홀 검출 수단은 상기 기억 수단에 기억된 검출 데이터의 고주파 대역의 진폭을 감쇠시키기 위한 필터를 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 6

제5항에 있어서, 상기 필터는 FIR 필터 또는 IIR 필터인 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 7

제5항에 있어서, 상기 필터는 핀홀을 검출할 때 일시적으로 다른 필터 특성으로 전환하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 8

제1항에 있어서, 적어도 상기 핀홀 검출 수단에 의한 핀홀 검출과 상기 결함 검출 수단에 의한 결함 검출은 상기 검출 데이터의 화소마다 실행되는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 9

제1항에 있어서, 적어도 상기 핀홀 검출 수단에 의한 핀홀 검출과 상기 결함 검출 수단에 의한 결함 검출은 상기 검출 데이터의 2차원적 확대에 따라 실행되는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 10

반도체 제조에 관계하는 패턴이 형성된 시료에 광을 조사하는 광 조사 스텝, 상기 시료를 투과한 광을 검출함으로써 상기 패턴의 광 투과 상을 구성하는 검출 데이터를 취득하는 취득 스텝, 상기 취득 스텝에 의해 취득된 상기 검출 데이터를 기억하는 기억 스텝, 검출하고자 하는 핀홀 형상 데이터가 기억된 템플리트, 상기 템플리트에 기억된 핀홀 데이터와 상기 기억 스텝에 기억된 검출 데이터와의 일치 및 불일치를 예정 단위마다 산출하는 산출 스텝, 상기 산출 스텝에 의한 일치 수가 제1 예정값을 초과할 때, 상기 일치 수가 제2 예정값을 초과하는 부분의 상기 검출 데이터를 상기 예정 단위마다 수정함으로써, 상기 검출 데이터가 중 상기 검출된 핀홀을 포함하는 부분을 수정하는 수정 스텝, 상기 수정 스텝에 의해 얻어진 상기 핀홀을 포함하는 부분의 수정 검출 데이터와 상기 검출 데이터에 기초하여 상기 패턴 중 결함을 검출하는 결함 검출 스텝, 및 상기 결함 검출 스텝의 검출 결과를 출력하는 출력 스텝을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 방법.

청구항 11

반도체 제조에 관계하는 패턴이 형성된 시료에 광을 조사하는 광 조사 스텝, 상기 시료를 투과한 광을 검출함으로써 상기 패턴의 광 투과 상을 구성하는 검출 데이터를 취득하는 취득 스텝, 상기 취득 스텝에 의해 취득된 상기 검출 데이터를 기억하는 기억 스텝, 상기 기억 스텝에 기억된 검출 데이터의 중심 화소값과 그 주위의 화소군의 값을 추출하는 추출 스텝, 상기 추출 스텝에 의해 추출된 상기 중심 화소값과 상기 주위의 화소군의 값과의 차분에 의해 상기 패턴 중에 핀홀이 있다고 판정하는 판정 스텝, 상기 판정 스텝에서 핀홀이 있다고 판정될 때, 상기 검출 데이터 중 상기 중심 화소에 대응하는 검출 데이터

를 수정함으로써, 상기 검출 데이터 중 상기 검출된 핀홀을 포함하는 부분을 수정하는 수정 스텝, 상기 수정 스텝에 의해 얻어진 상기 핀홀을 포함하는 부분의 수정검출 데이터와 상기 검출 데이터에 기초하여 상기 패턴 중 결함을 검출하는 결함 검출 스텝, 및 상기 결함 검출 스텝의 검출 결과를 출력하는 출력 스텝을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 방법.

청구항 12

반도체 제조에 관계하는 패턴이 형성된 시료에 광을 조사하는 광 조사 수단, 상기 시료를 투과한 광을 검출함으로써, 상기 패턴의 광 투과 상을 구성하는 검출 데이터를 취득하는 취득 수단, 상기 취득 수단에 의해 취득된 상기 검출 데이터의 진폭 범위를 예정 진폭범위로 정규화하고, 이 진폭 범위를 초과하는 검출 데이터를 상기 정규화한 검출 데이터에 기초하여 조정함으로써, 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터를 보정하는 정규화 수단, 및 상기 정규화 수단에 의해 얻어지는 보정된 검출 데이터와 상기 패턴의 설계 데이터를 비교함으로써, 상기 패턴중 결함을 검출하는 결함 검출 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 정규화 수단은 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터에 예정 하한값과 예정 상한값을 정하는 설정 수단, 상기 설정 수단에 의해 설정된 예정 하한값에서 예정 상한값까지의 진폭 범위가 0~100% 진폭이 되도록 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터를 정규화하는 정규화 수단, 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터 중 상기 상한값을 초과하는 검출 데이터를 상기 상한값에 상당하는 상기 정규화한 검출 데이터로 클램프하는 클램프 수단, 및 상기 검출 데이터 중 상기 하한값을 하회하는 검출 데이터를 상기 하한값으로 복귀하고, 이 복귀된 검출 데이터에 예정 게인을 승산하는 게인 승산 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 정규화 수단에서 상기 상한값 및 하한값은 검사 전 또는 검사 중에 특정 시료를 검사함으로써 얻어지는 검출 데이터를 이용하여 설정되고, 또는 상기 검사 장치를 제어하는 계산기로부터 기록되는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 15

제12항에 있어서, 상기 정규화 수단은 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터에 대해 예정 하한값과, 이 하한값을 경계로 하여 플러스 측에 δ1, 마이너스 측에 δ2의 진폭을 갖는 불감대를 설정하는 설정 수단, 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터의 신호 진폭이 상기 예정 하한값을 하회하는 경우, 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터를 상기 하한값으로 복귀하여 이 복귀된 검출 데이터에 예정 게인을 승산하는 게인 승산 수단, 및 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터의 신호 진폭이 상기 불감대에 있는 경우, 상기 불감대에 있는 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터의 신호 진폭을 상기 하한값에 상당하는 상기 정규화한 검출 데이터로 해서, 클램프하는 클램프 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 16

제15항에 있어서, 상기 정규화 수단에서 상기 하한값 및 진폭(δ1,δ2)는 검사 전 또는 검사 중에 특정 시료를 검사함으로써 얻어지는 검출 데이터를 이용하여 설정되고, 또는 상기 검사 장치를 제어하는 계산기로부터 기록되는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 17

제12항에 있어서, 상기 정규화 수단은 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터에 예정 하한값을 설정하는 하한값 설정 수단, 상기 하한값 설정 수단에 의해 설정된 상기 예정 하한값에서 마이너스 측으로 소정 임계값을 설정하는 임계값 설정 수단, 검출 데이터의 신호 진폭이 상기 하한값과 상기 임계값 사이에 있는 경우, 상기 검출 데이터를 하한값으로 복귀하고 , 이 복귀되는 검출 데이터에 예정 게인을 승산하는 게인 승산 수단, 및 검출 데이터의 신호 진폭이 상기 임계값을 하회하는 경우, 상기 예정값에 상당하는 상기 정규화한 검출 데이터로 상기 검출 데이터를 바이어스 클램프, 또는 검출 데이터의 신호값이 내려감에 따라 서서히 상기 정규화한 검출 데이터의 0%의 출력이 되도록 상기 검출 데이터를 감쇠시키는 조정 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 정규화 수단에서 하한값 및 임계값은 검사 전 또는 검사 중에 특정 시료를 검사함으로써 얻어지는 검출 데이터를 이용하여 설정되고, 또는 상기 장치를 제어하는 계산기로부터 기록되는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 19

제12항에 있어서, 상기 정규화 수단은 상기 예정 하한값에서 마이너스 측에 소정 제1 임계값, 제2 임계값, 제3 임계값을 각각 설정하는 임계값 설정 수단, 검출 데이터의 신호 진폭이 상기 예정 하한값과 제1 임계값 사이에 있을 경우, 상기 검출 데이터를 하한값으로 복귀하고, 상기 복귀된 검출 데이터에 예정 게인을 승산하는 게인 승산 수단, 검출 데이터의 신호 진폭이 상기 제1 임계값에서 거의 제2 임계값 사이에 있을 경우, 상기 검출 데이터에 제1 임계값에 상당하는 상기 정규화한 검출 데이터를 바이어스 클램프하는 바이어스 클램프 수단, 검출 데이터의 신호 진폭이 상기 제2 임계값에서 제3 임계값 사이에 있을 경우, 상기 검출 데이터에 상기 제1 임계값에 상당하는 상기 정규화한 검출 데이터와, 상기 검출 데이터의 신호 진폭을 중첩하는 중첩 수단, 및 검출 데이터의 신호진폭이 거의 제2 임계값 사이에 있을 경

우에는 상기 제1 임계값에 상당하는 상기 정규화한 검출 데이터와 상기 제2 임계값에 상당하는 상기 정규화한 검출 데이터가 불연속으로 되지 않도록 보간적 신호를 출력하는 출력 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 정규화 수단에서 상기 하한값 및 제1, 제2, 제3 임계값은 검사 전 또는 검사 중에 특정 시료를 검사함으로써 얻어지는 검출 데이터를 이용하여 설정되고, 또는 상기 검사 장치를 제어하는 계산기로부터 기록되는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 21

제12항에 있어서, 상기 정규화 수단은 상기 취득 수단에 의해 취득된 검출 데이터의 고주파 대역의 진폭을 감쇠시키기 위한 필터를 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 22

제21항에 있어서, 상기 필터는 FIR 필터 또는 IIR 필터인 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 23

제21항에 있어서, 상기 필터는 핀홀을 검출할 때 일시적으로 다른 필터 특성으로 전환하는 수단을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 장치.

청구항 24

반도체 제조에 관계하는 패턴이 형성된 시료에 광을 조사하는 광 조사 스텝, 상기 시료를 투과한 광을 검출함으로써 상기 패턴의 광 투과 상을 구성하는 검출 데이터를 취득하는 취득 스텝, 상기 취득 스텝에 의해 취득된 상기 검출 데이터의 진폭 범위를 예정 진폭범위로 정규화하고, 이 진폭 범위를 초과하는 검출 데이터를 상기 정규화한 검출 데이터에 기초하여 조정함으로써, 상기 취득 스텝에 의해 취득된 검출 데이터를 보정하는 정규화 스텝, 및 상기 정규화 스텝에 의해 얻어진 보정된 검출 데이터와 상기 패턴의 설 ㄱ)데이타를 비교함으로써, 상기 패턴중 결함을 검출하는 결함 검출 스텝을 구비하는 것을 특징으로 하는 시료 검사 방법.

※ 참고사항 : 최초출원 내용에 의하여 공개하는 것임.

도면

도면3

