



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

H01L 21/027 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년04월23일
 (11) 등록번호 10-0710721
 (24) 등록일자 2007년04월17일

(21) 출원번호	10-2005-0117853	(65) 공개번호	10-2006-0063732
(22) 출원일자	2005년12월06일	(43) 공개일자	2006년06월12일
심사청구일자	2005년12월06일		

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00353249 2004년12월06일 일본(JP)

(73) 특허권자 호야 가부시키가이샤
 일본국 도쿄도 신쥬꾸구 나카오찌아이 2쵸메 7-5

(72) 발명자 타나카, 준이치
 일본국, 쿠마모토, 쿠마모토-시, 호타쿠보 5-12-20-604

(74) 대리인 특허법인 세신

(56) 선행기술조사문헌

한국등록특허 10-203530호 *

* 심사관에 의하여 인용된 문헌

심사관 : 송현정

전체 청구항 수 : 총 13 항

(54) 결함 검사 장치 및 방법과 포토마스크의 제조 방법

(57) 요약

본 발명은 결함을 고정밀도로 검출할 수 있는 결함 검사 장치에 관한 것으로, 단위 패턴이 규칙적으로 배열되어 이루어지는 반복 패턴을 투명 기판(52)의 표면(52A)에 구비한 포토마스크(50)로 광을 조사하는 광원(12)과, 포토마스크로부터의 반사광을 수광하여 수광 데이터를 생성하는 수광기(13)를 가지고, 이 수광 데이터를 해석 장치(14)가 해석하여 반복 패턴에 발생한 결함을 검출하는 결함 검사 장치(10)로서, 상기 광원(12)은 포토마스크에서의 투명 기판의 후면(52B) 측으로 광을 조사하는 결함 검사 장치 및 방법을 제공한다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

단위 패턴이 규칙적으로 배열되어 이루어지는 반복 패턴을 투광성 기판의 표면에 구비한 피검사 체로의 광을 조사하는 광원과, 상기 피검사 체로부터의 상기 반복 패턴의 패턴 정보를 포함하는 반사광 또는 투과 광을 수광하여 수광 데이터로 하는 수광기와, 상기 수광 데이터를 해석하여 상기 반복 패턴에 발생한 결함을 검출하는 해석 수단을 가지는 결합 검사 장치로서,

상기 광원은 상기 피검사 체에서의 상기 투광성 기판의 후면 측으로 광을 조사함으로써, 상기 수광기가 상기 피검사 체로부터의 반사광 또는 투과광을 수광할 수 있는 것으로 하고,

상기 해석 수단은, 상기 수광 데이터 중에 포함된 상기 반복 패턴 정보에, 상기 반복 패턴과는 다른 규칙성을 가지는 패턴에 의해 발생한 패턴 정보의 규칙성의 혼란을 해석하는 것을 특징으로 하는 결합 검사 장치.

청구항 2.

제1 항에 있어서, 상기 피검사 체를 탑재하여 지지하는 스테이지는, 상기 피검사 체에서의 투광성 기판의 표면에 접촉하여 상기 피검사 체를 지지하는 것을 특징으로 하는 결합 검사 장치.

청구항 3.

제1 또는 2항에 있어서, 상기 피검사 체에서의 투광성 기판의 표면에는 반복 패턴을 피복하여 보호하는 피막이 설치된 것을 특징으로 하는 결합 검사 장치.

청구항 4.

제1 또는 2항에 있어서, 상기 피검사 체가 영상 소자를 제조하기 위한 포토마스크인 것을 특징으로 하는 결합 검사 장치.

청구항 5.

단위 패턴이 규칙적으로 배열되어 이루어지는 반복 패턴을 투광성 기판의 표면에 구비한 피검사 체로 광을 조사하고, 상기 피검사 체로부터의 상기 반복 패턴의 패턴 정보를 포함하는 반사광 또는 투과 광을 수광하여 수광 데이터로 하고, 상기 수광 데이터를 해석하여 상기 반복 패턴에 발생한 결함을 검출하는 결합 검사 방법으로서,

상기 피검사 체에서의 상기 투광성 기판의 후면 측으로부터 상기 피검사 체로 광을 조사하고, 수광기에 의해 상기 피검사 체로부터의 반사광 또는 투과광을 수광하고,

상기 수광 데이터 중에 포함된 상기 반복 패턴 정보에, 상기 반복 패턴과는 다른 규칙성을 가지는 패턴에 의해 발생한 패턴 정보의 규칙성의 혼란을 해석하는 것을 특징으로 하는 결합 검사 방법.

청구항 6.

투광성 기판상에 소정의 차광막 패턴을 구비한 포토마스크를 제조하는 포토마스크의 제조 방법에 있어서,

상기 투광성 기판상에, 다수의 단위 패턴이 규칙적으로 배열된 반복 패턴으로 이루어지는 차광막 패턴을 형성하는 차광막 패턴 형성공정과,

상기 반복 패턴에 발생한 결함을 청구항 5에 기재된 결합 검사 방법을 실시하여 검사하는 결합 검사 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 포토마스크의 제조 방법.

청구항 7.

제1 또는 2항에 있어서, 상기 결함 검사 장치의 광원은, 상기 피검사체에서의 상기 투광성 기판의 후면에 비스듬하게 입사하는 광을 조사하는 것을 특징으로 하는 결함 검사 장치.

청구항 8.

제1 또는 2항에 있어서, 상기 결함 검사 장치는, 상기 투광성 기판을 탑재하는 스테이지를 구비하고, 상기 광원은, 상기 스테이지 상방으로부터 비스듬한 하방을 향하여 광을 조사하는 것을 특징으로 하는 결함 검사 장치.

청구항 9.

제5 항에 있어서, 상기 검사시에 상기 광의 조사는, 상기 피검사체의 후면에 비스듬하게 입사하는 것을 특징으로 하는 결함 검사 방법.

청구항 10.

제9 항에 있어서, 상기 검사시에 상기 피검사체를 탑재하여 지지하는 스테이지는, 상기 피검사체에서의 투광성 기판의 표면에 접촉하여 이 피검사체를 지지하는 것을 특징으로 하는 결함 검사 방법.

청구항 11.

제9 항에 있어서, 상기 피검사체에서의 투광성 기판의 표면에는, 반복 패턴을 피복하여 보호하는 피막이 설치된 것을 특징으로 하는 결함 검사 방법.

청구항 12.

제9 항에 있어서, 상기 피검사체가, 영상 디바이스를 제조하기 위한 포토마스크인 것을 특징으로 하는 결함 검사 방법.

청구항 13.

투광성 기판상에 소정의 차광막 패턴을 구비한 포토마스크를 제조하는 포토마스크의 제조 방법에 있어서,

상기 투광성 기판상에, 다수의 단위 패턴이 규칙적으로 배열된 반복 패턴으로 이루어지는 차광막 패턴을 형성하는 차광막 패턴 형성공정과,

상기 반복 패턴에 발생한 결함을 청구항 9 내지 12에 기재된 결함 검사 방법을 실시하여 검사하는 결함 검사 공정을 가지는 것을 특징으로 하는 포토마스크의 제조 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 영상 소자를 제조하기 위한 포토 마스크에서의 패턴의 결함을 검출하는 결함 검사 장치 및 방법과 포토마스크의 제조 방법에 관한 것이다.

종래에 활상 소자 및 표시 소자 등의 영상 소자를 제조하기 위한 포토마스크에 있어서는, 표면에 형성된 패턴의 검사 항목으로서 결함 검사가 있다. 결함이라고 하는 것은 규칙적으로 배열한 패턴에 의도하지 않게 발생한 다른 규칙성을 가지는 에러로서, 제조 공정 등에 있어서 어떠한 원인에 의해 발생한다.

활상 소자나 표시 소자를 제조할 시에 이용되는 포토마스크에 있어서, 포토마스크의 패턴에 결함이 발생하면, 그 결함이 영상 소자의 패턴에 전사되기 때문에 영상 소자에 감도 열룩이나 표시 열룩이 발생하여 영상 소자의 성능이 저하될 우려가 있다.

종래에 영상 소자의 패턴이나 포토마스크의 패턴에서의 결함은 통상 미세한 결함이 규칙적으로 배열하고 있음으로써, 개개의 패턴의 형상검사에 있어서는 검출할 수 없는 경우가 많으나, 영역 전체로서 봤을 때, 타부분과 다른 상태가 되어 버리는 것이다. 그 때문에 결함 검사는 육안에 의한 사광(斜光) 검사 등의 외관 검사에 의해 주로 실시되고 있다.

그러나 이 육안 검사는 주관적인 검사이기 때문에 작업자에 따라 검사결과에 편차가 발생하는 문제가 있다. 그래서 종래의 영상 소자(예를 들면 액정 TFT 기판 등)에 있어서는 예를 들면, 특개평 10-300447호 공보와 같은 결함 검사 장치가 제안되어 있다. 이 특개평 10-300447호 공보의 결함 검사 장치는, 표면에 패턴이 형성된 기판에 광을 조사하고 패턴의 에지 부로부터의 산란 광을 CCD 라인센서로 감지함으로써 열룩을 검출하는 것이다.

포토마스크에 있어서도 상기 특개평 10-300447호 공보와 마찬가지로 단위 패턴이 규칙적으로 배열되어 이루어지는 반복 패턴을 투명 기판(52; 도 8)의 표면(52A)에 구비한 포토마스크(50)로 광원(62)으로부터 비스듬한 하방을 향하여 광을 조사하고, 수광기(63)가 포토마스크(50)의 반복 패턴으로부터의 반사광을 수광하여 수광 데이터를 생성하고, 이 수광 데이터를 해석 장치(64)가 해석함으로써 상기 반복 패턴에 발생한 결함을 검출하는 결함 검사 장치를 상정할 수 있다.

또한 도 8에 있어서 부호(55)는 포토마스크(50)의 투명 기판(52)에서의 표면(52A)에 상기 반복 패턴이 형성되어 이루어지는 칩이다. 또한 이 투명 기판(52)의 표면(52A)에는 상기 반복 패턴을 면지로부터 보호하는 피막(pellicle)(56)이 피막 프레임(57)을 이용하여 장착되어 있다. 또한 포토마스크(50)는 투명 기판(52)의 후면(52B)을 스테이지(61)에 접촉하여 상기 스테이지(61)에 재치되어 있다.

그러나 도 8에 나타낸 바와 같은 결함 검사 장치에서는 다음과 같은 문제를 생각할 수 있다.

먼저, 도 4b에 나타낸 바와 같이 수광기(63)가 포토마스크(50)의 반복 패턴에서의 단위 패턴의 에지 부에서 산란하여 반사한 패턴정보를 가지는 광(65)을 수광하는 외에, 상기 반복 패턴의 단위 패턴 간을 통과하여 투명 기판(52)의 후면(52B)에서 반사한 패턴정보를 가지는 광(66)도 수광해 버린다. 이 때문에 이 수광기(63)로부터의 수광 데이터를 해석하는 해석 장치(64)가 결함을 고정밀도로 검출할 수 없는 우려가 있다.

다음으로, 도 5b에 나타낸 바와 같이 피막(56)으로 보호된 포토마스크(50)의 반복 패턴으로 광원(62)으로부터 비스듬한 하방을 향하여 광을 조사하면, 이 반복 패턴에는 광원(62)으로부터의 조사 광이 피막 프레임(57)에 차단되어 수광기(63)가 반사광을 수광할 수 없는 영역이 발생하여 결함을 고정밀도로 검출할 수 없는 우려가 있다.

또한 도 6b에 나타낸 바와 같이 광원(62)으로부터의 광이 피막(56)을 통과하여 반복 패턴에서의 단위 패턴의 에지 부에서 반사하고, 다시 피막(56)을 통과할 시에 이 피막(56)의 투과율의 영향으로 광 강도가 저하하고, 수광기(63)에 의한 수광 데이터의 콘트라스트가 저하하여 결함을 고정밀도로 검출할 수 없는 우려가 있다.

또한 도 7b에 나타낸 바와 같이 스테이지(61)가 투명 기판(52)의 후면(52B)에 접촉하여 포토마스크(50)를 지지하고 있기 때문에 투명 기판(52)의 판 두께에 편차가 있으면, 이 투명 기판(52)에 있어서 반복 패턴이 형성된 표면(52A)의 위치가 스테이지(61)에 대하여 변동해 버린다. 이 때문에 수광기(63)에서의 초점 면을 포토마스크(50) 마다 투명 기판(52)의 표면(52A)의 위치에 대응하여 조정해야만 한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상술한 문제를 해결하기 위하여 행해진 것으로서, 결함을 고정밀도로 검출할 수 있는 결함 검사 장치 및 방법 그리고 포토마스크의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

발명의 구성

청구항 1에 기재된 발명에 따른 결함 검사 장치는, 단위 패턴이 규칙적으로 배열되어 이루어지는 반복 패턴을 투광성 기판의 표면에 구비한 피검사체로의 광을 조사하는 광원과, 상기 피검사체로부터의 반사광 또는 투과 광을 수광하여 수광 데이터를 생성하는 수광기를 가지고, 이 수광 데이터를 해석하여 상기 반복 패턴에 발생한 결함을 검출하는 결함 검사 장치로서, 상기 광원은 상기 피검사체에서의 상기 투광성 기판의 후면 측으로의 광을 조사하는 것이다.

청구항 2에 기재된 발명에 따른 결함 검사 장치는, 청구항 1에 기재된 발명에 있어서, 상기 피검사체를 탑재하여 지지하는 스테이지는, 상기 피검사체에서의 투광성 기판의 표면에 접촉하여 상기 피검사체를 지지하는 것이다.

청구항 3에 기재된 발명에 따른 결함 검사 장치는, 청구항 1 또는 2에 기재된 발명에 있어서, 상기 피검사체에서의 투광성 기판의 표면에는 반복 패턴을 피복하여 보호하는 피막(pellicle)이 설치된 것이다.

청구항 4에 기재된 발명에 따른 결함 검사 장치는, 청구항 1 또는 2에 기재된 발명에 있어서, 상기 피검사체가 영상 소자를 제조하기 위한 포토마스크인 것이다.

청구항 5에 기재된 발명에 따른 결함 검사 방법은, 단위 패턴이 규칙적으로 배열되어 이루어지는 반복 패턴을 투광성 기판의 표면에 구비한 피검사체로 광을 조사하고, 상기 피검사체로부터의 반사광 또는 투과 광을 수광하여 수광 데이터를 생성하고, 이 수광 데이터를 해석하여 상기 반복 패턴에 발생한 결함을 검출하는 결함 검사 방법으로서, 상기 피검사체에서의 상기 투광성 기판의 후면 측으로부터 상기 피검사체로 광을 조사하는 것이다.

청구항 6에 기재된 발명에 따른 포토마스크의 제조 방법은, 투광성 기판상에 소정의 차광막 패턴을 구비한 포토마스크를 제조하는 포토마스크의 제조 방법에 있어서, 상기 투광성 기판상에, 다수의 단위 패턴이 규칙적으로 배열된 반복 패턴으로 이루어지는 차광막 패턴을 형성하는 차광막 패턴 형성공정과, 상기 반복 패턴에 발생한 결함을 청구항 5에 기재된 결함 검사 방법을 실시하여 검사하는 결함 검사 공정을 가지는 것이다.

(실시예)

이하, 본 발명을 실시하기 위한 최적의 형태를 도면을 참조하여 설명한다.

도 1은 본 발명에 따른 결함 검사 장치의 일 실시예를 나타낸 측 단면도이다.

도 2는 도 1의 II 부분의 사시도이다.

이들 도 1 및 도 2에 도시한 결함 검사 장치(10)는, 피검사체로서의 포토마스크(50)에서의 투광성 기판으로서의 투명 기판(52)의 표면에 형성된 반복 패턴(51; 도 3)에 발생하는 결함을 검출하는 것으로서, 스테이지(11), 광원(12), 수광기(13) 및 해석 장치(14)를 가지고 구성된다. 상기 포토마스크(50)는 영상 소자를 제조하기 위한 노광 마스크이다.

여기서 영상 소자는 다수의 화소 패턴이 최종적으로 화상처리 또는 화면 표시되는 소자로서, 활상 소자와 표시 소자를 들 수 있다. 활상 소자는 CCD, CMOS, VMIS(V-groove metal insulator semiconductor) 등의 고체 활상장치가 대표적인 것이다. 또한 표시 소자는 액정 표시 장치, 플라즈마 표시 장치, EL 표시 장치, LED 표시 장치, DMD(digital micromirror device) 표시 장치가 대표적인 것이다. 따라서 활상 소자의 활상면을 형성하는 상기 화소 패턴은, 구체적으로는 CCD나 CMOS 등의 수광부를 형성하는 반복 패턴이다. 또한 표시 소자의 표시 면을 형성하는 화소 패턴은, 구체적으로는 액정 표시 패널의 박막 트랜지스터나 대향 기판, 컬러필터 등의 반복 패턴이다.

상기 포토마스크(50)는 유리 등의 투명 기판(52)의 표면(52A)상에 크롬 막 등의 차광막이 부분적으로 제거되어 형성된 차광막 패턴으로 이루어지는 소망의 반복 패턴(51; 도 3)을 가지는 것이다. 이 반복 패턴(51)은 상기 영상 소자의 다수의 화소 패턴을 리소그래피 법을 이용하여 전사하는 데에 이용되는 패턴으로서, 화소 패턴에 대응하여 다수의 단위 패턴(53)이 규칙적으로 배열되어 구성된다. 도 1 및 도 2에서의 참조 부호(55)는 반복 패턴(51)이 형성되어 이루어지는 칩을 나타내고 포토마스크(50)에 예를 들면 5×5개 정도 설치된다.

상기 포토마스크(50)에는 추가로, 반복 패턴(51)을 피복하고 이 반복 패턴(51)을 먼지로부터 보호하는 피막(56)이 투명 기판(52)의 표면(52A)에 설치되어 있다. 이 피막(56)은 투광성을 구비한, 예를 들면 니트로셀룰로오스(nitrocellulose) 등의 재질로 이루어지고, 틀 형상의 피막 프레임(57)의 상면에 팽팽하게 설치된다. 이 피막 프레임(57)의 하면이 투명 기판(52)의 표면(52A)에 있어서 칩(55)의 주위에 고착되어 피막(56)이 포토마스크(50)에 장착된다.

상기 포토마스크(50)의 제조 방법은, 다수의 단위 패턴(53)이 규칙적으로 배열된 반복 패턴(51)으로 이루어진 차광막 패턴을 형성하는 차광막 패턴 반복 패턴(51)에 발생한 결함을 결합 검사 장치(10)를 이용한 결합 검사 방법을 실시하여 검사하는 결합 검사 공정을 가지는 것이다.

차광막 패턴 형성공정은 우선, 투명 기판(52)의 표면(52A)상에 차광막을 형성하고, 그 차광막 상에 레지스트 막을 형성한다. 다음으로 이 레지스트 막에 묘화기에서의 전자선 또는 레이저의 빔을 조사하여 묘화를 실시하고 소정의 패턴을 노광한다. 다음으로 묘화부와 비 묘화부를 선택적으로 제거하여 레지스트 패턴을 형성한다. 그 후 레지스트 패턴을 마스크로 하여 차광막을 에칭하고, 이 차광막에 다수의 단위 패턴(53; 도 3)으로 이루어지는 반복 패턴(51)을 형성하여 차광막 패턴을 형성한다.

상술한 차광막 패턴 형성공정에서는 전자선 또는 레이저의 빔의 주사에 의해 레지스트막에 묘화를 실시할 시에, 빔의 스캔 폭이나 빔의 직경에 의존하여 묘화에 이음매가 생기고, 이 이음매에 묘화 불량에 의한 에러가 묘화 단위마다 주기적으로 발생하는 경우가 있어, 이것이 상기 결합 발생의 원인이 되고 있다.

한편, 도 1에 도시한 결합 검사 장치(10)에서의 상기 스테이지(11)는 포토마스크(50)의 재치대이다. 이 스테이지(11)는, 도 2에 나타낸 바와 같이, 예를 들면 사각 틀 형상의 플레이트로서, 상면(11A)이 포토마스크(50)에서의 투명 기판(52)의 표면(52A)에 접촉함으로써, 포토마스크(50)의 투명 기판(52)의 후면(52B)이 상방을 향하도록, 이 포토마스크(50)를 재치하고 지지한다.

또한, 상기 광원(12)은 도 1에 나타낸 바와 같이 스테이지(11)의 일방 측 비스듬한 상방에 배치되고, 포토마스크(50)에서의 투명 기판(52)의 후면(52B)으로 비스듬한 상방으로부터 광을 조사하는 것이다. 이 광원(12)으로부터의 광은 포토마스크(50)의 투명 기판(52)을 투과하여 이 투명 기판(52)의 표면(52A)에 형성된 반복 패턴(51)에 이른다.

상기 수광기(13)는 스테이지(11)의 타방측 비스듬한 상방에 배치되어 포토마스크(50)의 반복 패턴(51)으로부터 반사된 반사광, 특히 반복 패턴(51)에서의 단위 패턴(53)의 에지 부에서 산란된 산란 광을 비스듬한 상방에서 수광하여 수광 데이터로 변환하는 것이다. 예를 들면 이 수광기(13)에는 CCD 라인 센서 또는 CCD 면적센서 등의 활상 센서가 이용된다. 수광기(13)에 의해 변환된 수광 데이터에 있어서는, 포토마스크(50)의 반복 패턴(51)에 결함이 발생되어 있으면 수광 데이터의 규칙성에 혼란이 발생한다. 따라서 상기 해석 장치(14)에 의해 이 수광 데이터를 해석함으로써 결함이 검출된다.

포토마스크(50)의 제조 방법에서의 상기 결합 검사 공정은, 결합 검사 장치(10)의 광원(12)으로부터 포토마스크(50)의 반복 패턴(51)으로 광을 조사하고, 반복 패턴(51)의 단위 패턴(53)의 에지 부에서 산란한 산란 광을 수광기(13)가 수광하여 수광 데이터를 해석 장치(14)가 해석하는, 결합 검사 장치(10)를 이용한 결합 검사 방법을 실시함으로써 포토마스크(50)의 반복 패턴(51)에 발생한 결함을 검사(검출)한다.

따라서 상기 실시예에 따르면 다음의 효과 (1)~(4)를 가진다.

(1) 도 4a에 나타낸 바와 같이 광원(12)이 포토마스크(50)에서의 투명 기판(52)의 후면(52B) 측으로 광을 조사하기 때문에, 수광기(13)는 포토마스크(50)에서의 반복 패턴(51)의 단위 패턴(53)의 에지 부에서 산란하여 반사한 패턴정보를 가지는 반사광(15)을 수광하고, 다른 패턴정보를 가지는 광, 즉 도 4b에 나타낸 바와 같이 반복 패턴(51)의 단위 패턴(53) 간을 통과하여 투명 기판(52)의 후면(52B)에서 반사한 패턴정보를 가지는 광(66)을 수광하지 않는다. 또한, 수광기(13)는 투명 기판(52)의 후면(52B)에서 반사한 광(16)을 수광하는데, 이 광(16)에는 패턴정보가 포함되어 있지 않기 때문에 결합의 검출에 영향을 미치지 않는다. 따라서 수광기(13)가 수광하여 변환한 수광 데이터를 해석 장치(14)가 해석함으로써 반복 패턴(51)에 발생한 결함을 고정밀도로 검출할 수 있다.

(2) 도 5a에 나타낸 바와 같이 포토마스크(50)에서의 투명 기판(52)의 표면(52A)에 반복 패턴(51)을 피복하여 보호하는 피막(56)이 피막 프레임(57)에 의해 장착되어 있는 경우에, 광원(12)으로부터 포토마스크(50)로 비스듬한 하방에 광이 조사되는 경우에도, 피막 프레임(57)에 의해 광원(12)으로부터의 광이 차단되지 않고 포토마스크(50)에서의 모든 반복 패턴(51)으로 광이 조사되므로, 이 반복 패턴(51)에서 발생한 결함을 고정밀도로 검출할 수 있다.

(3) 도 6a에 나타낸 바와 같이, 포토마스크(50)에서의 투명 기판(52)의 표면(52A)에 반복 패턴(51)을 피복 하여 보호하는 피막(56)이 피막 프레임(57)에 의해 장착되어 있는 경우에도, 광원(12)으로부터의 광이 피막(56)을 통과하지 않는다. 이 결과, 광원(12)으로부터 반복 패턴(51)으로 향하는 조사 광의 강도와, 반복 패턴(51)으로부터 수광기(13)로 향하는 반사광의 강도가 피막(56)에 의해 저하되지 않으므로, 수광기(13)가 수광하여 변환한 수광 데이터의 콘트라스트가 저하하지 않아, 이 때문에 반복 패턴(51)에 발생한 결함을 고정밀도로 검출할 수 있다.

(4) 도 7a에 나타낸 바와 같이 포토마스크(50)를 재치하여 지지하는 스테이지(11)가 포토마스크(50)에 있어서 반복 패턴(51)이 형성되는 투명 기판(52)의 표면(52A)에 접촉하여 상기 포토마스크(50)를 지지하기 때문에, 투명 기판(52)의 판 두께에 편차가 있는 경우라도, 포토마스크(50)에서의 반복 패턴(51)의 스테이지(11)에 대한 위치(즉, 투명 기판(52)에서의 표면(52A)의 스테이지(11)에 대한 위치)가 일정하게 된다. 이 결과 반복 패턴(51)으로부터의 반사광을 수광하는 수광기(13)의 초점 면을 일정하게 할 수 있으므로, 결함 검사 작업의 작업성을 향상시킬 수 있다.

이상 본 발명을 상기 실시예에 기초하여 설명했으나, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다.

예를 들면 결합 검사 장치(10)에서의 수광기(13)는 포토마스크(50)에서의 반복 패턴(51)의 단위 패턴(53)의 에지 부에서 산란된 광을 수광하는 것을 설명했으나, 이 포토마스크(50)의 반복 패턴(51)에서의 단위 패턴(53) 간을 투과하는 투과 광, 특히 이 투과 광 중, 단위 패턴(53)의 에지 부에서 회절된 회절광을 수광해도 무방하다.

또한, 본 실시예에서는 포토마스크(50)에 피막(56)이 장착되는 것을 설명했으나, 이 피막(56)이 장착되지 않는 것에 대해서도 본 발명을 적용할 수 있다.

발명의 효과

청구항 1에 기재된 발명에 따르면 광원이 피검사 체에서의 투광성 기판의 후면 측으로의 광을 조사하므로, 수광기가 반복 패턴으로부터의 반사광을 수광하는 경우, 이 수광기는 반복 패턴의 단위 패턴의 에지 부에서 산란하여 반사한 패턴정보를 가지는 반사광을 수광하고, 다른 패턴정보를 가지는 광을 수광하지 않으므로 피검사체의 반복 패턴에 발생한 결함을 고정밀도로 검출할 수 있다.

청구항 2에 기재된 발명에 따르면 피검사체를 재치하여 지지하는 스테이지가 피검사체에 있어서 반복 패턴이 형성되는 투광성 기판의 표면에 접촉하여 상기 피검사체를 지지하므로, 투광성 기판의 판 두께에 편차가 있는 경우에도 스테이지에 대한 반복 패턴의 위치가 일정해지므로, 이 반복 패턴의 반사광을 수광하는 수광기의 초점 면을 일정하게 할 수 있다.

청구항 3에 기재된 발명에 따르면 피검사체에서의 투광성 기판의 표면에 반복 패턴을 피복 하여 보호하는 피막이 설치된 경우에도, 광원으로부터의 광이 상기 피막을 통과하는 경우가 없으므로 이 피막에 의해 광 강도가 저하하지 않고, 따라서 수광기에 의한 수광 데이터의 콘트라스트의 저하를 방지할 수 있음과 동시에 피막을 지지하는 피막 프레임에 의해 광이 차단되는 사태를 피할 수 있다.

청구항 5 또는 6에 기재된 발명에 따르면 피검사체에서의 투광성 기판의 후면 측으로부터 상기 피검사체로 광을 조사하기 때문에, 반복 패턴의 단위 패턴의 에지 부에서 산란하여 반사한 패턴정보를 가지는 반사광이 수광되고, 다른 패턴정보를 가지는 광이 수광되지 않으므로 피검사체의 반복 패턴에 발생한 결함을 고정밀도로 검출할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 결합 검사 장치의 일 실시예를 나타내는 측 단면도.

도 2는 도 1의 II 부분의 사시도.

도 3은 도 2의 포토마스크에서의 반복 패턴을 나타내는 평면도.

도 4a 및 도 4b는 도 1의 결합 검사 장치에 의한 결합 검사 상황을 도 8의 비교예와 함께 나타낸 부분 측 단면도.

도 5a 및 도 5b는 도 1의 결합 검사 장치에 의한 결합 검사 상황을 도 8의 비교예와 함께 나타낸 부분 측 단면도.

도 6a 및 도 6b는 도 1의 결합 검사 장치에 의한 결합 검사 상황을 도 8의 비교예와 함께 나타낸 부분 측 단면도.

도 7a 및 도 7b는 도 1의 결합 검사 장치에 의한 결합 검사 상황을 도 8의 비교예와 함께 나타낸 부분 측 단면도.

도 8은 도 4b~도 7b의 결합 검사 장치(비교예)를 나타내는 사시도.

(도면의 주요 부분에 대한 참조 부호의 설명)

10 결합 검사 장치

11 스테이지

12 광원

13 수광기

14 해석 장치.

50 포토마스크(피검사체)

51 반복 패턴

52 투명 기판(투광성 기판)

52A 투명 기판의 표면

52B 투명 기판의 후면

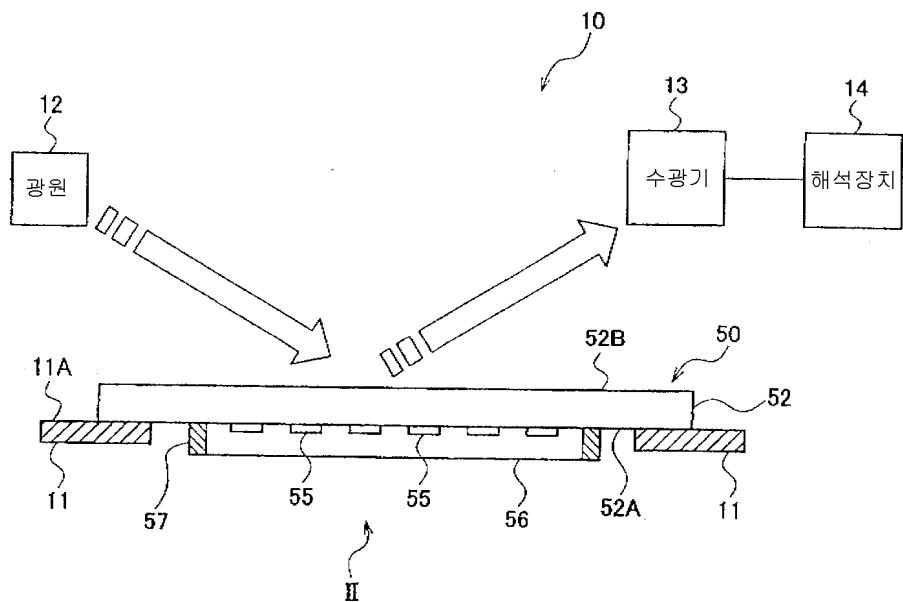
53 단위 패턴

56 피막

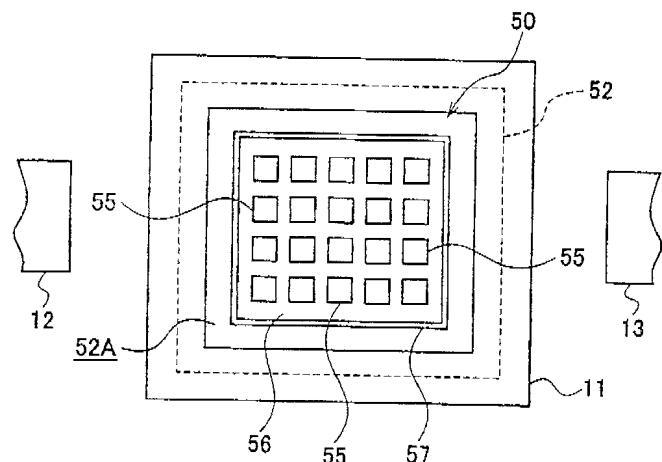
57 피막 프레임

도면

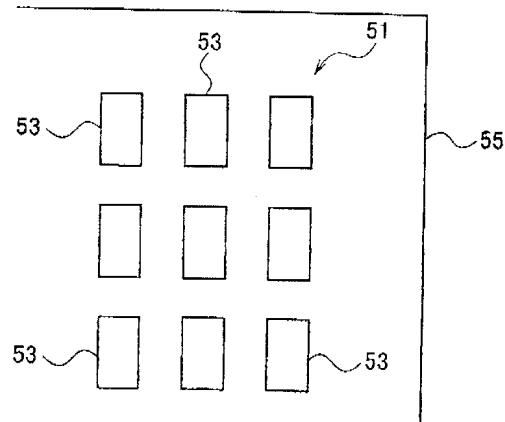
도면1



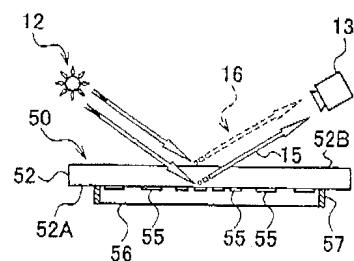
도면2



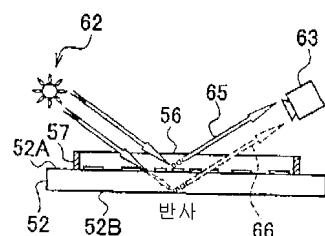
도면3



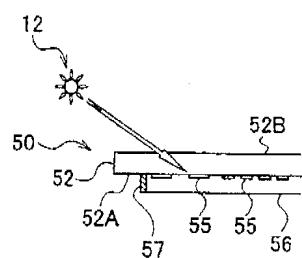
도면4a



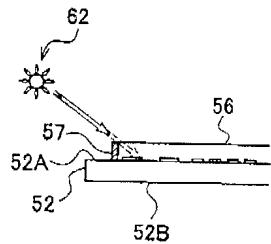
도면4b



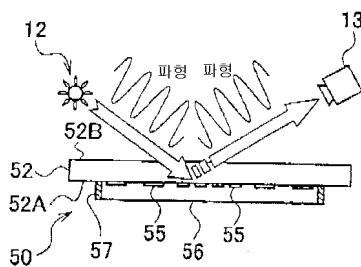
도면5a



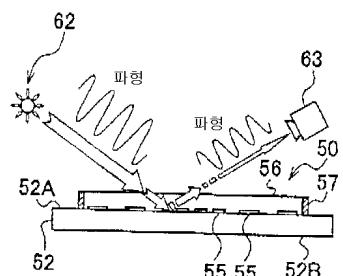
도면5b



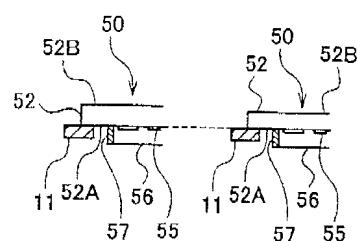
도면6a



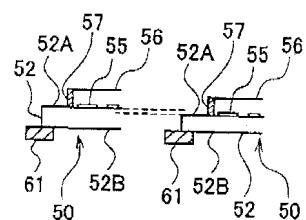
도면6b



도면7a



도면7b



도면8

