

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)(51) Int. Cl.⁵
H01L 21/66(45) 공고일자 1994년01월28일
(11) 공고번호 특1994-0000748

(21) 출원번호	특1985-0006661	(65) 공개번호	특1987-0003392
(22) 출원일자	1985년09월 12일	(43) 공개일자	1987년04월 17일
(71) 출원인	인시스템즈 인코포레이티드 크리스 시. 빌라트 미합중국, 캘리포니아 95131, 산호세, 콘코스 드라이브 1972		
(72) 발명자	다니엘 엘. 캐번 미합중국, 캘리포니아 94062, 우드사이드, 오차드 힐로드 7		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

심사관 : 박충범 (책자공보 제3524호)**(54) 결함 검출방법 및 장치****요약**

내용 없음.

대표도**도1****명세서**

[발명의 명칭]

결함 검출방법 및 장치

[도면의 간단한 설명]

제1도는 결함 정보의 광 영상 필드가 본 발명에 따라서 검사하기 위해 유도된 어레이타입 포토마스크의 다이어그램.

제2a도 및 2b도는 제각기 포토마스크 패턴의 홀로그램을 구성하고 포토마스크에 대응하는 결함 광 영상을 상기 홀로그램으로 부터 재생하기 위한 광학 처리 시스템의 다이어그램.

제3도는 제1도의 포토마스크에 있어서의 결함부의 존재를 홀로그래픽 광 영상 필드 내에서 검출하기 위한 주사기구의 등각도.

제4a도는 제3도의 광 영상 필드의 하부 좌측 코너에서의 3개의 줄무늬를 도시한 부분확대도.

제4b도는 제3도 및 제4a도의 줄무늬 영역을 확대하고, 본 발명에 의해 광 영상 필드에 있어서의 결함 영상을 검출하기 위한 광 검출수단을 뒤따르는 래스터 주사통로 도시도.

제5도는 10배로 확대한 광 영상 필드에 있어서의 화소의 제2어레이 및 본 발명에 사용된 전하결함 카메라 디바이스의 광 검출소자의 제1어레이를 도시한 다이어그램.

제6도는 제1도의 포토마스크에 있어서의 결함부용의 광 영상 필드를 본 발명에 의해 주사하기 위한 장치의 블록 다이어그램.

제7도는 제6도의 장치내에 내장되어 있는 범용 컴퓨터에 의해서 수행된 결함 영상 처리를 도시한 흐름선도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

10 : 포토마스크

12 : 영상소자

18 : 주빔

20 : 회절광선

22 : 결상렌즈

24 : 기준 빔

30 : 공간 필터

32 : 결함 영상 필드

35 : 렌즈

48 : X-Y 방향의 위치 결정 테이블

54 : 광학 원도우

72 : 줄무늬 영역

84 : 광 검출소자
202 : 범용 컴퓨터

92 : 화소

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 집적 회로의 제조중에 일어나는 결함부를 검사하는 것으로서, 특히 광 패턴을 주사하여, 상기 광 패턴을 대응시킨 시험체내에서 결함부의 존재를 검출하는 방법 및 장치에 관한 것이다.

초소형 집적 회로의 제조에 사용되는 포토마스크에 있어서의 결함부의 존재를 결정하기 위해 공간 필터에 관련하는 광 영상을 이용하는 것이 제안되어 왔다. 상기 목적을 달성하기 위한 한 시스템은 와트킨에게 허여된 미국특허 제4,000,949호에 기술되어 있다.

광학 처리 장치에 내장된 홀로그램으로부터 구성되는 광 영상은 홀로그램의 재생 동안에 역전하는 광 트레이싱 기법이 사용될 수 있다는 점에 특히 유리하다. 역전하는 광 트레이싱은 장치내의 광학 부품에 의해 도입되고 홀로그램을 형성하도록 노출된 포토마스크 패턴에 있어서의 결함부를 나타내는 광선을 확장하도록 하는 수차를 제거하는데 유리하다. 이와 같이 광선을 확장시키는 것은 결함부의 검출 능력을 손상시킨다. 역전하는 광 트레이싱 기법을 사용하는 시스템은 퓨지크(Fusek)에게 허여된 미국특허 제4,516,833호에 기술되어 있다.

광 패턴에 있어서의 결함 영상 정보의 검출은 다음의 절차에 의해 성취될 수 있다. 규정한 결상 필드를 가진 광감성 디바이스가 적당한 위치에 배치되어, 그 디바이스를 노출시켜 상기 결상 필드의 크기 및 형태의 결함 영상 영역내에 있는 광세기를 측정한다. 다음, 상기 디바이스를 그 다음 인접한 영역으로 이동시켜 측정처리를 반복한다. 상기 타입의 검출 절차가 갖는 문제점은 광감성 디바이스를 한 측정위치로 부터 그 다음 인접한 위치로 이동시킨 후 그 디바이스를 안정시키는데 비교적 긴 시간을 필요로 한다는 것이다. 그 이유는 서브 마이크론 크기의 영상 결함의 검출이 성취될 수 있는 것을 확실하게 하기 위하여 결함 영상영역에 대한 광감성 디바이스의 정렬위치가 안정되어야 하기 때문이다. 따라서, 상기 타입의 검출 방식은 비교적 높은 효율의 결함 검출 속도(즉, 통상 동일한 소자를 가진 어레이 타입의 포토마스크가 완전히 검사될 수 있는 속도)를 필요로 하는 용도에는 적용할 수 없다.

본 발명의 목적은 시험체내의 결함부의 존재를 시험체에 대응시킨 광 패턴으로 검출하는 방법 및 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 광 영상 패턴을 연속적으로 주사하여 시험체에서의 서브 마이크론 크기의 결함부를 고효율의 속도로 검출하는 그러한 장치를 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 주사 및 노출조작을 조정하여, 시험체에서의 결함부에 대한 광 패턴을 검사하는데 필요한 총시간을 단축하는 기구를 상술한 장치내에 제공하는데 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 광 영상의 연속 주사 동안에 비교적 낮은 광세기의 결함 정보의 검출을 촉진하는 그러한 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 방법 및 장치는 포토마스크를 검사함과 동시에 상기 포토마스크에서의 결함부를 검출하기에 유용한 홀로그래픽 결상시스템과 관련하여 한 예로써 설명한다. 결상시스템은 검사하에 포토마스크의 무리적 윤곽에 크기 및 외형이 대응하는 결함 영상 필드를 현상한다. 영상 필드의 검사 영역은 각 폭이 0.65[mm]인 줄무늬 영역으로 분할된다. 한개의 줄무늬 영역의 폭은 각 줄무늬 영역을 주사시키는데 사용된 광 검출수단 또는 카메라의 영상 또는 광학 원도우의 최대 크기에 대응한다. 상기 카메라는 래스트 주사 형식으로 줄무늬 영역에 따라서 카메라를 이동시키는 X-Y 방향 위치 결정 테이블에 설치되어 있는 전하 결함 디바이스이다. X-Y 방향 위치 결정 테이블용의 제어회로는 카메라가 각 줄무늬 영역을 횡단할 때에 카메라를 보통의 정속도로 움직이게 한다.

포토마스크내의 결함부의 존재는 제2화소 어레이로 분할된 각 줄무늬 영역내에서 광 영역의 존재를 검출함으로써 결정된다. 전하 결함 디바이스는 256행 및 403열의 제1어레이로 배열되어 있는 다수의 광 검출소자들로 구성한다. 본 발명의 양호한 실시예에서, 각각의 광 검출소자들로 구성한다. 본 발명의 양호한 실시예에서, 각각의 광 검출소자는 $16[\mu] \times 20[\mu]$ 의 장방형 구경을 갖는다. 제1어레이의 크기는 제2화소 어레이의 크기를 규정하고, 각 화소는 광 검출소자의 크기에 비례하는 크기를 갖는다. 광 검출소자의 열의 수는 화소 열수와 같고 줄무늬 영역의 폭을 규정한다. 결함 영상 필드를 10배로 확대하는 렌즈는 화소 및 광 검출소자의 크기를 똑같이 한다.

주사 기간동안에, 저하결함 디바이스는 줄무늬 영역의 길이에 따른 방향으로 제2어레이의 열을 연속적으로 횡단하고 광 검출소자가 정렬되어 있는 화소에 있어서의 광세기에 대응하는 측정 에너지 값을 행마다 획득한다. 양호한 실시예에 있어서, 전하 결함 디바이스의 광 검출소자의 노출시간의 곱에 비례한다.

행의 각 화소에서 측정되는 전하량은 줄무늬 영역에 따른 카메라 디바이스의 이동과 동기되지만 역 방향으로 대응하는 열에 따라 일렬로 시프트된다. 제2어레이의 최종행에 있어서 각 광 검출소자의 총전하량은 통상 그 광 검출소자가 정렬하는 화소의 전하량의 256배에 상당한다. 광 검출소자가 정합된 전기적 특성을 갖지 않으므로, 소정의 화소에 존재하는 광에 응답하여 발생하는 전하량은 다른 광 검출소자에 대해서 다르다. 따라서 제2어레이의 최종행에서의 각 광 검출소자의 총 전하값은 그 대응 화소에 대한 평균 총전하량을 나타낸다.

광 검출소자의 최종행에 있어서의 각 화소에 대한 누적된 256의 총 에너지 값은 비디오 증폭기 및 아날로그-디지털 변환기에 의해 디지털 형태로 변환되고, 이것을 임계 검출기에 전송하여, 이 검출기에 의해 광량이 포토마스크에 있어서의 결함의 존재를 표시하는지의 여부를 결정한다. 전하 결함 디바이스가 줄무늬 영역에 따라서 1개의 행폭의 거리를 주행할 때마다, 403개의 총 전하값이 임계

검출기에 의해 처리된다. 임계 검출기가 결함의 존재를 검출할 때마다, X-Y 방향의 위치 결정 테이블의 위치좌표가 화소의 열을 식별하는 정보 및 디지털 형태의 총 전하값과 더불어 대용량 디지털 메모리 유니트에 기억된다.

카메라가 줄무늬 영역의 주사를 완료한 후에, 위치 결정 테이블의 단(stage)이 다른 출발위치로 다시 되돌아가, 그 다음 인접한 줄무늬 영역의 주사를 개시한다. 각 줄무늬 영역에 대한 출발 및 정지 위치에 쌍방에 있어서의 과주사 경계부에 의해서 X-Y 방향의 위치 결정 테이블의 가속 및 감속용의 영역을 규정하고, 이것에 의해 줄무늬 영역 전체에 걸쳐 보통의 정속도로 연속 주사할 수 있다. 상기 처리는 결함 광 영상 필드의 전체 검사 영역이 주사되어 질 때까지 반복된다.

에너지 값을 획득하는 동안에 전하 결함 디바이스 카메라에 의한 결함 영상 필드의 연속적인 주사는 빠른 효율 속도로 포토마스크 검사를 촉진시킨다. 결함 영상 필드에 있어서의 상기 임계 정보에 연속 주사능력을 조합시키는 것만으로 비교적 낮은 광세기의 영역에 의해서 표시되는 서브 마이크론 크기의 결함부를 신속히 검출할 수가 있다.

본 발명의 부가적인 목적 및 장점은 양호한 실시예의 다음 상세한 설명으로 부터 분명해지고, 첨부 도면을 참조하여 설명한다.

제1도는 크롬 코팅 유리판과 같은 투명성을 포함하는 포토마스크(10)의 다이어그램으로서, 이것은 거리(14)만큼 상대적으로 이간된 통상 동일한 사진 영상소자(12)의 평면 어레이를 포함한다. 각각의 영상소자(12)는 포토마스크를 사용하여 제작되는 집적회로 디바이스의 층에 대응하는 회로 패턴으로 정의한다. 포토마스크(10)는 (16a), (16b), (16c) 및 (16d)의 사변으로 형성된 장방형으로 되어 있다. 영상소자(12)의 수는 특이한 경우에는 약간 증감될 수 있지만 전형적으로 20에서 500 사이에서 변화한다. 십자선 타입으로 불리어지는 특이한 타입의 포토마스크는 단지 하나의 영상소자를 가진다.

제2a도 및 2b도는 포토마스크(10)의 홀로그래프를 형성하며 홀로그래프로부터 포토마스크에 대응하는 결함영상을 현상하기 위한 광 처리장치를 도시한 것이다. 결함 검사용 포토마스크를 검사하기 위한 장치가 설치된 광 처리장치는 퓨직이 출원한 특허에 기술되어 있다.

제2a도에 있어서, 주빔(18)은 포토마스크에 입사되는 광선을 화절시키는 포토마스크(10)를 조사시킨다. 회절 광선(20)은 결상 렌즈(22)를 통과하여 결상렌즈의 후방 초점 평면내의 푸리에 변환평면(26) 위의 위치에서 기준 빔(24)을 간섭한다. 광선(20) 및 기준 빔(24)은 사진기록 매체를 간섭하여 홀로그래프(28)를 형성한다. 홀로그래프(28)는 포토마스크(10) 및 포토마스크에 존재하는 결함에 관련된 광 정보를 기록한다.

제2b도에 있어서, 포토마스크(10)의 3차원 영상(10')은 동일한 광처리 시스템에서의 홀로그래프(28)으로부터 재생된다. 상기 시스템은 에러가 없는 포토마스크 기본 패턴의 푸리에 변환에 따르는 공간 필터(30)를 포함한다. 공간 필터(30)는 푸리에 변이나 평면(26)내에 위치한다. 홀로그래프(28)는 광빔(24')에 의해 조사되며 상기 빔은 간섭을 받으나 기준빔(24)의 공역 방향으로 전파된다. 공간 필터(30)는 재생 홀로그래픽 광 패턴으로부터의 포토마스크 패턴에 대응하는 광정보를 제거시킨다. 공간 필터(30)에 의해 저지되지 않는 광정보 또는 광선(20')은 결상렌즈(22)에 의해 재결상되며, 이것은 포토마스크 패턴내에 존재하는 결함부를 나타낸다. 홀로그래픽 영상(10')은 광세기가 비교적 낮은 광 영역을 구성한다. 홀로그래픽 영상(10')은 약 0.5[μ]의 서브 마이크론 크기의 포토마스크 결함부를 묘사할 수 있다. 결함 영상(10')내의 광 영역은 포토마스크(10)상에 나타나는 관련 결함과 동일한 상대 위치에 나타난다.

제3도는 영상이 대응되어 있는 포토마스크(10)내의 결함의 존재를 홀로그래픽 결함 영상(10')내에서 검출하기 위한 주사 기구의 다이어그램이다. 결함 영상필드(32)는 광학처리 시스템에서의 광세기가 비교적 낮은 고정공의 공중 광 영상(10')이 나타나는 영역을 나타낸다. 결함영상 필드(32)는 각각의 변(16a), (16b), (16c) 및 (16d)에 대응하는 변(34a), (34b), (34c) 및 (34d)으로 한정되나, 포토마스크(10)와 꼭 동일할 필요는 없다. 점선으로 도시된 양호한 실시예의 렌즈(35)는 포토마스크(10)의 크기에 관련된 결함 영상 필드내에 존재하는 결함영상(10')의 10배이다.

포토마스크(10)내의 결함의 존재는 정해진 임계값을 초과하는 광세기의 결함영상필드(32) 영역의 검사영역(36)내에서 검출함으로 정해진다. 검사영역(36)은 윤곽선 내에 포함되어 있는 공간을 포함하며, 상기 파선은 다음에 인접한 영상소자(12)의 변에 의해 제1도에서의 포토마스크(10) 변으로 한정된다.

영상필드(32)내에 나타나는 결함영상(10')은 수평면(40)내에 수렴되는 광선(20')에 의해 형성된다. 렌즈(35)는 판(40) 아래에서 판(40)에 나타나는 결함 영상의 10배의 영상을 검출한다. 결함부의 검출은 광존재 여부를 감지하는 광 검출수단 또는 카메라(42)로 래스터 타입으로 검사영역(36)을 주사함으로 이행된다. 주사과정은 판(40) 및 렌즈(35) 아래에서 평행한 평판(44) 내에서 이행한다. 양호한 실시예에서, 카메라(42)는 전하결함 디바이스를 구비하는 고체 결상 장치이다. 상기 타입의 한 장치는 미합중국 펜실베이니아 17604-3140, 랜체스터, 뉴프로덕츠 디비존에 소재하는 RCA사에서 제조된 전하 결함 디바이스이다. 본 발명에서의 SID 504 디바이스의 디자인 및 구조는 단지 예로서 도시된 것이다.

카메라(42) 및 렌즈(35)는 결함영상 필드(32) 내의 어떤 위치와 정렬되기 위해 평면(44)내에서 카메라(42)의 위치를 조정하기 위한 X-Y 방향의 위치 결정 테이블(48)의 부분을 구비한다. 위치 결정 테이블(48)의 상부 또는 Y단(50)은 판(46)을 지지하며 카메라(42)를 평면(44)내의 Y 방향을 따라 이동하게 한다. 위치 결정 테이블(48)의 하부 또는 X단(52)은 카메라(42)를 평면(44) 내의 X 방향으로 이동하게 한다. X-Y 방향의 위치 결정 테이블의 한 적절한 타입은 미합중국 캘리포니아 리치몬드사의 켄싱턴 연구소에서 제작된 모델 8500이다.

제4a도 및 4b도는 제3도에서의 검사영역(36)의 좌측 코너 하부의 외곽과 그것을 주사하는 카메라

(42)의 래스터 주사통로를 확대하여 도시하는 선도이다. 제4b도의 줄무늬 영역 부분의 확대 선도인 제5도는 제2어레이 광 검출소자의 크기와 렌즈(35)로 10배로 확대되어진 제1어레이의 화소의 크기를 1대 1로 대응시켜 도시한 것이다.

제3도, 4a도, 및 5도를 참조하면, 카메라(42)는 검출될 광이 통과하는 광학 윈도우(54)를 가진다. 광학 윈도우(54)는 길이를 한정하는 변(56) 및 (58)과, 그 광학 윈도우의 폭을 한정하는 변(60) 및 (62)을 갖는 장방형이다.

정상적인 주사 동작에 있어서, 위치 결정 테이블(48)에 의해서 카메라(42)를 출발 위치(66)로부터 X-방향으로 주사통로부분(64a)을 따라 움직여서 광학 윈도우(54)의 변(62)을 검사영역(36)의 부분(68)과 일렬로 정렬시킨다. 광학 윈도우(54)의 변(56) 및 (58)은 Y 방향에 대해 평행하며 줄무늬 영역(72)(이들중 3개가 제3도에 도시되어 있다.)의 폭(70)을 정의하고, 이것들의 각 줄무늬 영역은 카메라(42)가 X-방향으로 이동함에 따라 카메라가 검사영역(36)을 횡단하는 부분을 나타낸다.

광학 윈도우(54)의 변(56)이 검사영역(36)의 부분(74)을 빠르게 통과한 후에, 위치 결정 테이블(48)에 의해서 카메라(42)를 출발위치(78)까지 되돌아가는 통로부분(76a)을 따라서 이동하여 제2인접 줄무늬 영역(72)을 주사한다. 상기 카메라의 되돌아가는 조작(이후, '리트레이스 조작'이라 칭함) 동안에, Y-단(50)에 의해서 카메라(42)를 통로부분(64a)의 길이와 동등한 거리만큼 움직임과 동시에 X-단(52)에 의해서 카메라(42)를 통로부분(64a)의 길이와 동등한 거리만큼 움직인다. 리트레이스(retrace)후에, 위치 결정 테이블(48)에 의해서 카메라(42)를 시작위치(78)로부터 X 방향으로 통로부분(64b)을 따라 이동시켜 폭(70)의 제2줄무늬 영역(72)을 횡단한다.

상술한 주사 및 리트레이스 절차는 카메라(42)가 전체 검사영역(36)을 횡단할 때까지 반복된다. 그러나, 주사 통로 및 리트레이스 통로 부분의 길이에는 검사영역(36)의 X-방향에 있어서의 크기의 차이에 상당하는 차이가 있다.

특히, 제5도를 참조하면, 양호한 실시예의 카메라(42)는 행(86) 및 열(88)로 배열된 광 검출소자(84)의 어레이(82)를 포함하는 RCA 모델 SID 504 전하결함 디바이스이다. 어레이(82)는 광 검출소자(84)의 256행 및 403열을 갖는다. 행(86)은 주사방향에 대하여 수직라인(즉, Y-방향)으로 배열된 1군의 광검출기 소자(84)로서 한정되고, 열(88)은 주사방향에 대하여 평행라인(X-방향)으로 배열된 1군의 광 검출소자(84)로서 한정된다. 각각의 열(88)은 6.5[mm] 및 4.9[mm]의 길이를 가진다. 각각의 광 검출소자(84)는 길이가 20 마이크로이고 특히 16마이크론이다. 그러므로 각각의 줄무늬 영역(72)의 폭은 403개의 광검출기 소자의 행에 의한 간격의 합과 일치한다. 광 검출소자(84) 각각은 광학 윈도우(54)를 통해 광선을 수광한다. 상기 광선은 검사영역(36)의 부분으로부터 발광되어 배치되며 포텐셜 웰에 입사되는 광선 세기에 대응하는 측정 에너지 값 또는 전하량을 포텐셜 웰에 기억한다.

검사영역(36)의 각 줄무늬 영역(72)은 화소(92)의 어레이(90)로 분리되어 있으며, 렌즈(35) 작동에 의해 어레이(82)의 광 검출소자(84)와 동등한 크기를 가진다. 어레이(90)의 화소(92)는 행(94) 및 열(96)로 배치되며, 각각의 행은 403개의 화소를 가지며 각각의 열은 줄무늬 영역(72)의 길이로 표시한 화소의 줄무늬 영역내의 광존재는 카메라(42)의 광학 윈도우(54)를 줄무늬 영역(72)의 하나를 따라 움직이게 하므로 검출되며 다음에 설명하는 과정에 부합되어 화소(92)의 하나에서의 광세기에 대응하는 에너지값을 획득한다. X단(52)의 변(58)이 검사 영역(36)의 단면(98)과 동일 평면이 될 때까지 X단(52)은 광학 윈도우(54)를 시작위치(66)에서 X 방향에서의 우측을 향해 가속되도록 하여 주사 과정을 시작하게 한다. 따라서 X단(52)은 줄무늬 영역(72)을 따라 거의 일정한 예정속도로 광학 윈도우(54)를 움직이게 한다.

어레이(82)의 제1행(86)에서의 광 검출소자(84)가 어레이(90)의 제1행(94a)의 화소(92)와 일렬로 배치될 때, 다음의 현상이 야기된다. 즉, 행(86a)내의 한 광 검출소자(84)의 전하는 포텐셜 웰내에서 현상된다. 전하량은 화소내에 존재하는 광 강도에 관련된다. 광 검출소자(84)의 포텐셜 웰에서 줄무늬 영역(72)의 주사에 앞서서 상기 포텐셜 웰에 축적되는 전하는 없다. 어레이(82)의 각 행(86)에 인가되는 행 전송 클럭 신호는 행(86a)내의 각각의 광 검출소자(82)로부터 동일한 열(88)이나 다음에 인접하거나 또는 제2행(86b)내의 광 검출소자로 전송시킨다. 상기 전송은 광 검출소자 및 화소가 서로 일렬로 배치되는 시간 부근에서 일어난다. 따라서 X단(52) 줄무늬 영역(72)을 따라 광학 윈도우(54)를 움직이므로, 화소의 인접행 사이에서는 작은 양의 영상 감쇠가 일어난다. 행(86a)에서 행(86b) 사이로 전하가 이동한 후에 행(86a)에 있어서 광 검출소자(84)의 포텐셜 웰에는 축적된 전하가 존재하지 않는다.

제2행(86b)내의 광 검출소자(84)가 어레이(90)의 제2행(94b)내의 화소(92)와 일렬로 배치될 때마다 다음 현상이 일어난다. 전기적 전하는 행(86a) 및 (86b)에 있어서 각 검출소자(84)의 포텐셜 웰내에서 현상된다. 행(86b)에 있어서의 각 광 검출소자(84)내에 하나에서 현상되는 전하량은 앞서 전송된 전하에 첨가된다. 따라서 행(86b)에 있어서의 각 광 검출소자(84)내의 전하량은 어레이(90)의 행(94a)의 각 열에 있어서의 광 화소(92)내에 존재하는 광의 세기에 대응하는 두 에너지 값을 나타낸다. 행 전송 클럭신호는 전하를 행(86b) 및 (86a)에 있어서의 각각의 광 검출소자(84)로부터 동일한 열(88)이나 다음에 인접한 제3행(86c) 및 제2행(86b)에 있어서의 광 검출소자로 전송시킨다.

상술한 과정은 행(86)에 있어서 광 검출소자(84)내에서 화소(92)내의 광세기 대응하는 에너지 값을 얻는 제1과정과, 동일한 열이나 다음에 인접한 행(86)에서의 광 검출소자(84)로 에너지 값을 전송시키며 앞서 정렬되지 않은 화소는 행 전송 클럭신호의 주기를 255번 반복한다.

255번의 상기 행대행의 전송이 완료된 후, 어레이(82)의 제256번째 또는 최종 행(86d)에서 광 검출소자는 어레이(90)의 제1행(94a)에서의 화소(92)와 정렬된다. 제1행(94a)의 각 화소(92)에서의 이미 축적된 255번째의 에너지 값은, 최종행(86d)에서의 각각의 광 검출소자(84)에 의해 얻어지는 제256번째의 에너지 값에 추가된다. 제256번째의 행 전송 클럭신호의 발생에 앞서서, 행(94a)내의 화소(92)에 대응하는 403개의 광 검출소자(84)에서 축적된 에너지 값은 고속도 데이터 전송 클럭 신호에 의해 차례로 판독된다. 화소(92)에 대한 축적된 에너지 값은 디지털 형태로 변환되고 임계 검출기(진폭 임계각 검출기)에 의해 처리되어 각 화소(92)에 존재하는 광량이 포토마스크(10)의 대응하는

위치에 있어서의 결함의 존재를 나타내는지의 여부를 결정한다.

행전송 클럭신호의 제256번째의 사이클이 발생하면, 제2행(94b)의 각 화소(92)에 대하여 앞서 축적된 에너지 값은 최종 행(86d)의 각각의 광 검출 소자(84)에 의해 얻어지는 제256번째의 에너지 값에 가산된다. 행전송 클럭신호의 제257번째의 사이클이 발생하기 전에 행(94b)의 화소(92)의 대응하는 제403개의 광검출 소자(84)의 내용은 상술한 바와 같이 판독되어 처리된다.

행전송 클럭신호의 사이클이 연속 진행되는 동안에, 어레이(90)의 행(94) 및 열(96)에 있어서의 각 화소(92)에 대한 256개의 에너지 값이 어레이(82)의 대응하는 열(88) 및 (86)의 광 검출 소자(84)에 축적된다.

본 발명의 주사처리를 특징으로 하는 에너지 값의 축적에 대해서는 여러 일반적인 형태가 있다. 제1 번째로, 행(86a)내의 광 검출 소자(84) 각각은 정렬되는 화소(92)의 어느 하나의 한 에너지 값보다 더 많이 축적된다. 제2번째로 특정 행(94)내의 화소(92)와 정렬되는 행(86)내의 광 검출 소자(84)는 항상 화소(92)의 특정 행(94)과 앞서 정렬되는 다음에 인접하는 행(86)에서의 광 검출 소자(84)보다 항상 더 많은 에너지 값이 화소에 축적된다. 제3번째로, 행(86d)에서의 한 광 검출 소자(84)는 정렬되는 화소(92)당 나타나는 광에 대응하는 256개의 에너지 값을 축적한다.

광학 윈도우(54)의 변(56)이 검사영역(36)의 부분(74)을 이동시킨 후에, 어레이(90)의 최종 행(94d)에서의 화소(92)의 축적된 에너지 값은 어레이(82)의 최종 행(86d)의 광 검출 소자(84)로부터 판독된다. X단(52)은 광학윈도우를 감속시켜 정지 위치(100)에서 정지시킨다. 제5도에 있어서, 광학 윈도우(54)는 상기 위치에서 점선으로 도시되어 있다. X단(52) 및 Y단(50)은 카메라(42)를 통로부분(76a)를 따라 추적하여 출발위치(78)에 광학 윈도우(54)를 위치하게 한다. 광 검출 소자(84)의 포텐셜 웰은 다음에 인접한 줄무늬 영역(72)의 주사를 준비하기 위한 시간동안에 제거된다. 제2줄무늬 영역 및 연속 줄무늬 영역(72)의 주사 및 리트레이스는 상술한 바와 같이 처리된다.

제6도는 결함부에 대한 홀로그래픽 결함영상을 조작하기 위한 본 발명에 대한 장치의 블록 선도이다. 제7도는 제6도의 장치에 포함되어 있는 범용 컴퓨터에 의해 실행되는 여러 기능의 상호관계를 도시한 흐름선도이다. 제6도의 주사 장치의 작동에 대해서 아래에 표시한 내용은 제7도의 흐름 선도 내의 적절한 처리 또는 판정 블록에 관한 것으로 괄호로 하여 참조로 나타내었다.

제6도 및 7도에 있어서, 주사장치(200)는 범용 컴퓨터(202)를 사용하여 X-Y 방향의 위치 결정 테이블(48)의 동작을 제어하며 어레이(90)의 화소(92)내에 나타나는 관의 세기에 대응하는 측정 에너지 값의 행(94) 및 열(96)에 의해 획득되고 식별된다. 주사 처리의 개시에 앞서서, 컴퓨터(202)의 메모리내에는 소정의 초기 정보가 기록되어 있다(제7도에서의 처리 블록 300참조). 초기 정보는 특정 포토마스크(10)에 대한 검사영역(36)의 윤곽 및 크기와 X단(52)의 주사 속도 및 가속과 함께 감속 속도와 줄무늬 영역(72)의 폭(70)의 크기를 포함한다. X-Y방향의 위치 결정 테이블(48)은 각 X 및 Y단에 대하여 정확한 광 엔코더를 가진다. 각각의 광 엔코더는 각단의 0.4미크론의 변위에 대하여 한개의 출력 펄스를 발생시킨다. 카메라(42)의 정확한 순간 위치는 제1번째로 검사영역(36)의 부분(98)과 카메라의 변(58)을 정렬 시켜서 X단(52) 및 Y단(50)의 위치 좌표를 기록함으로써 설정된다(제7도의 처리 블록 302 참조). 상기 기준 위치는 컴퓨터(202)의 메모리 내에 기록되어 있으며, 카메라(42)의 순간 위치는 카메라에 관련되어 모니터된다.

컴퓨터(202)는 메모리내에 기록되어 있는 포토마스크 윤곽 및 기준 위치 정보로부터 제1줄 무늬 영역(72)의 주사를 준비하기 위해 카메라(42)의 출발 위치(66) 및 정지 위치(100)를 계산한다(제7도, 처리 블록 304 참조). 또, 컴퓨터(202)는 어레이(90)에 대한 카메라(42)의 위치도 계산하고, 그 동안에 판독 가능 신호를 발생한다. 판독 가능 신호를 상술한 측정 에너지 임계 값과 함께 후술하는 줄무늬 영역, 행 및 열의 위치 메모리내의 저장을 가능하게 한다(제7도, 처리 블록 304 참조).

컴퓨터(202)는 X단(52) 및 Y단(50)에 대한 구동 모터용의 서보 기구의 일부분을 형성하는 광 엔코더 펄스 카운터(204)에 전송되는 명령을 발생시킨다. 구동 모터는 위치 결정 테이블(48)의 한부분이다. 상기 명령은 카메라(42)를 출발 위치(66)에 이동시키기 위해 X 및 Y방향으로 0.4미크론 만큼 증가시킨다. 광 엔코더 펄스 카운터(204)는 제어 신호를 X단 및 Y단 모터 구동 회로(206)에 전송시킨다. 여기서 상기 회로는 구동 신호를 X단(52) 및 Y단(50)에 제공하여 출발 위치(66)로 이동시킨다(제7도, 처리 블록 306 참조). 광 엔코더 펄스 카운터(204)는 위치 결정 테이블(48)내에 포함되어 있는 X 및 Y광 엔코더의 출력에서 발생되는 펄스를 계수하며 계수되는 펄스의 수가 컴퓨터(202)로부터 공급되는 0.4미크론의 증가에 대응될 때까지 구동 신호를 계속인가한다. 광 엔코더 펄스 계수기(204)는 카메라(42)가 출발 위치(66)에 도착하는 순간에 구동 신호를 모터 구동 회로(206)에서 정지시킨다.

제1줄무늬 영역(72)의 주사를 시작하기 위해, 컴퓨터(202)는 명령을 광 엔코더 펄스 계수기(204)에 전송하여 X단(52)의 이동을 가속시킨다. 변(56)이 검사영역(36)의 부분(98)과 동일 평면일 때, X단은 통상 일정한 주사 속도를 가질 수 있다. X단(52)이 카메라(42)를 출발 위치(66)로부터 이동시키므로 광 엔코더 펄스 카운터(204)는 X 및 Y광 엔코더에 의해 생성되는 펄스를 계수하며 X광 엔코더 펄스를 1/N 카운터(208)에 전달시킨다. 여기서 상기 카운터는 X광 엔코더의 출력단에서 매 5번의 펄스가 나타나는 동안에 카운터 출력 단자에 한 펄스를 제공한다. 카메라 제어기(212)의 한 부분을 구비하는 행 카운터(210)는 1/N 카운터(208)의 출력 단자에 나타나는 펄스를 수신하여 계수한다. 컴퓨터(202)는 행 카운터(210)에 계수 정보를 제공한다. 상기 정보는 얻어진 에너지 값을 메모리에 전송할 수 있는 줄무늬 영역내에서 광학 윈도우(54)의 출발 및 끝의 위치에 대응된다. 상기 정보가 출발 계수에 도달하는 순간에, 행 카운터(210)는 축적된 에너지 값을 메모리내에 기억시킬 수 있는 판독 가능 명령을 발생시킨다.

1/N 계수기(208)의 출력 단자에 나타나는 각각의 펄스는 줄무늬 영역(72)의 주사하는 동안에 2미크론의 광학 윈도우(54)의 증가에 대응한다. 평면(40) 및 렌즈(35) 아래에 나타나는 영상이 포토마스크(10)의 홀로그래픽 영상의 10배로 크기를 나타내므로, X방향으로 광학 윈도우(54)의 2미크론 이동은 평면(40)에서 X방향으로 20미크론 증가에 대응한다. 20미크론 거리는 화소(92)의 20미크론 길이

또는 행의 폭에 대응된다. 따라서, 1/N 카운터(208)의 출력단자에서 나타나는 각각의 펄스는 한 화소(92)의 길이 또는 X방향으로의 행의 폭만큼 광학 윈도우(54)의 변위를 나타낸다.

따라서, 행 카운터(210)는 카메라(42)에 의해 횡단되는 어레이(90)의 행(94)의 수를 계수한다. 카메라 제어기(212)는 행전송 클럭 발생기(214) 및 데이터 전송 클럭 발생기 및 화소 카운터(216)를 포함한다. 카메라(52)의 광학 윈도우(54)는 결함 영상 필드(32)을 29mm/sec의 속도로 평면(44)내에서 횡단시키며, 행 카운터(210)는 카운터(208)의 출력 단자에 나타나는 각 펄스에 응답하여 신호를 행 전송 클럭 발생기(214)에 제공한다. 사이 발생기는 광 검출 소자(84)의 각 행(86)에 3상의 한 클럭 사이클을 제공하는 1MHz의 행 전송 클럭 신호를 발생시킨다. 각각의 행 전송 클럭 사이클이 완료된 후에, 데이터 전송 클럭 발생기 및 화소 카운터(216)는 광 검출 소자(84)의 행(86d)에 403번의 3상 클럭 사이클을 제공하는 8MHz의 데이터 전송 클럭 신호를 발생시킨다.

행 전송 및 데이터 전송 클럭 신호의 발생은 줄무늬 영역(72)이 주사되는 동안에 X단의 변위에 동기화되는 것을 알아야 한다.

행 전송 및 데이터 전송 클럭 신호는 소요되는 시간에 관계없이 X단(52)이 단지 평면(44)을 따라 2 미크론의 거리만큼 이동할때만 발생한다. 상기 동기화는 광 검출 소자(84) 및 관련 화소(92)가 X단(52)의 주사속도가 예로서 외부에서 발생된 진동에 의해 경미한 값 만큼 변화할 때마다 정렬이 보존되게 한다. 상기 형태는 광 패턴내에서 서브 마이크론 크기의 결함 정보를 정확하게 위치하도록 정하는데 중요하다.

행 전송 클럭 신호의 255번의 제1사이클 동안에, 어레이(90)의 403개의 각 열(96)내의 255개의 화소(92)는 주사된다. 어레이(90)의 각 열(96)내의 255개의 주사된 화소(92)의 에너지 값은 상술한 바와 같이 어레이(82)의 광 검출 소자(84)내에서 축적된다. 제255번째의 행 전송 클럭 신호의 사이클 후에 화소(92)의 제1행(94a)에 축적되는 256개의 에너지 값은 어레이(82)의 행(86d)내에서 나타난다. 이때 행카운터(210)는 화소(92)의 행(94a)에 메모리 유니트(218)가 축적된 에너지값이 디지털 형태로 저장되도록 하는 판독 가능신호를 발생시킨다(제7도의 판정 블록 310 참조). 상술한 바와 같이, 행 카운터(210)는 컴퓨터(202)로부터 출발 및 종로의 행 펄스 계수를 수신하며 사이 계수 사이에 판독 가능 신호가 나타나게 한다. 메모리 유니트(218)는 512kbytes의 기억용량을 가진다.

광 검출 소자(84)의 행(86d)으로부터 판독되는 에너지 값은 전치 증폭기 회로(220)에 의해 결정되어 증폭되며 A/D 변환기(222)에 의해 디지털 형태로 변환된다. 각 디지털 워드로 나타나는 에너지 값은 임계 검출기(224)에 의해 인가되며 식별된다. 축적 에너지 값이 임계 검출기(224)의 예정된 임계 준위를 초과하는 화소(92)의 디지털 워드는 메모리 유니트(218)에 저장되며, 나머지 디지털 워드는 버려진다. 화소(92)는 어레이(90)에 있어서의 행(94) 및 열(96)내의 위치에 의해 메모리 유니트(218)에서 식별되며 행은 행 카운터(210)의 출력으로 식별되며 열은 데이터 전송 클럭 발생기 및 화소 카운터(216)내에 기록되는 화소 번호로 식별된다. 왜냐하면 일련의 에너지 값이 어레이(82)의 행(86d)으로부터 판독되기 때문이다.

데이터 전송 클럭 발생기 및 화소 카운터(216)는 줄무늬 영역(72)내의 모든 화소(92)에 축적된 에너지 값이 어레이(82)의 행(86d)으로 판독될 때까지 255회를 초과하는 행전송 클럭 신호의 각 사이클 동안 데이터 전송 클럭 신호의 403회의 사이클을 계속 제공한다. 광학 윈도우(54)의 변(56)이 검사영역(36)의 부분(74)을 이동시킨 후에, 행 카운터(210)는 어레이(90)의 행(94d)내에서의 화소(92)의 에너지 값이 어레이(82)의 행(86d)에서의 광 검출 소자(84)로 판독되도록 지시하는 판독 가능 신호를 끝나게 한다(제7도, 판정 블록 312 참조) 판독 가능 신호가 끝난 후, 광 엔코더 펄스 카운터(204)는 카메라(42)의 동작을 감속시키며 정지위치(100)에서 카메라를 정지시킨다(제7도, 판정 블록 314). 제1줄무늬 영역(72)의 메모리 유니트(218)에 수집되는 데이터는 컴퓨터(202)로 판독되며 처리된다(제7도의 판정 블록 316 참조).

카메라(42)가 정지 위치(100)에 도달한 후에, 컴퓨터(202)는 출발위치(78) 및 다음에 인접하거나 또는 제2줄무늬 영역(72)의 정지 위치(102)를 계산한다(제7도, 처리 블록 304 참조). 컴퓨터(202)는 카메라(42)의 리트레이스를 리트레이스 통로 부분(76a)를 따라 출발 위치(78)에서 시작하게 하며 그 후 상술한 과정과 유사한 방법으로 다음의 인접 줄무늬 영역(72)의 주사를 시작한다(제7도의, 처리 블록 306 및 308 참조). 검사 영역(36)의 주사는 에너지 값이 각 줄무늬 영역(72)에 있어서의 모든 화소(92)에 수집될 때까지 계속된다.

본 발명의 기술에 숙련된 사람은 본 발명의 적절한 실시예의 상술한 세부 사항을 변형시킬 수 있는 것은 명확하다. 본 발명의 배경은 특허 청구범위에 기재된 사항으로서만 규정된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

광 패턴(10')이 대응하는 시험체(10)에 있어서의 결함부의 존재를 광 패턴(10')으로 검출하며, 광 검출기(42)를 제공하여 광 패턴(10')으로부터 광(20')을 검출하는 것을 포함하는 결함 검출 방법에 있어서, 상기 광 검출기(42)에 행(86) 및 열(88)의 제1어레이(82)로 배열된 광 검출 소자(84)를 제공하고 각각 행(94) 및 열(96)의 제2어레이(90)로 배열된 복수의 화소(92)를 포함하는 복수의 인접 줄무늬 영역(72)을 광패턴(10')으로 한정하며, 각 광 검출 소자(84)가 화소(92)들 중 어느 한 소자내에 존재하는 광(20')의 양에 대응하는 측정 에너지 값을 제공할 수 있는 단계와, 열(88)내의 광 검출 소자(84)중 각각의 소자가 화소(92)에 대응하는 에너지 값을 얻어, 그로써 화소(92)에 대하여 열(88)내의 광 검출 소자(84)의 수와 같은 많은 에너지 값을 얻도록 하기 위해 제1어레이(82)의 열(88)내의 광 검출 소자(84)들중 각각의 소자를 화소(92)와 연속적으로 정렬시키는 단계와, 화소(92)에 존재하는 광(20')의 양에 대응하고 그리고 에너지 값의 수의 합에 비례하는 총 에너지 값을 제공하기 위해 에너지 값의 수치를 축적하는 단계와, 총 에너지값으로부터, 화소(92)에 존재하는 광(20')의 양이 시험체(10)내의 결함을 나타내는지를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는

결함 검출 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 광 패턴(10')은 고정되어 있고, 열(88)내의 광 검출 소자(84)의 연속적인 정렬은 화소(92)가 위치되어 있는 광 패턴(10')의 줄무늬 영역(72)을 따라 광 검출 소자(84)들의 제1어레이(82)를 계속 이동함으로써 실행되는 것을 특징으로 하는 결함 검출 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 열(88)내의 광 검출 소자(84)들중 각각의 소자는 전하 결함 디바이스(42)의 일부를 구비함과 동시에 에너지 값을 나타내는 전하의 양을 발생하며, 화소(92)를 연속적으로 지나는 주사 방향으로 열(88)내의 광 검출 소자(84)를 이동시킴과 동시에 화소(92)와 현재 일렬로 있는 광 검출 소자(84)에 의해서 측정된 전하량을 열(88)을 따라서 주사 방향과 반대 방향으로, 열(88)내의 그 다음 인접한 광 검출 소자(84)로 시프트함으로써 총 에너지값을 제공하도록 에너지값의 수치가 축적되는 것을 특징으로 하는 결함 검출 방법.

청구항 4

광 패턴(10')이 대응하는 시험체(10)에 있어서의 결함부의 존재를 광 패턴(10')으로 검출하며, 광 패턴(10')으로부터 광을 검출하는 광 검출 수단(42)을 구비하는 장치에 있어서, 행(86)과 열(88)의 제1어레이(82)로 배열되고, 행(94)과 열(86)의 제2어레이(90)로 배열된 다수의 화소(92)를 포함하는 다수의 인접줄무늬 영역(72)을 광 패턴(10')으로 한정하며, 상기 화소(92)들 중 어느 하나에 존재하는 광(20')의 양에 대응하는 측정 에너지값을 제공하도록 동작할 수 있는 광 검출 소자(84)를 가진 광 검출 수단(42)과, 상기 제1어레이(82)의 한 열(88)내의 각각의 광 검출 소자(84)가 연속적으로 횡단하여 제2어레이(90)의 한 열(96)내의 화소(92)에 존재하는 광(20')의 양에 대응하는 에너지값을 얻도록 하기 위해 줄무늬 영역(72)을 따라 광 검출 수단(42)을 주사하는 주사 수단(200)과, 상기 화소(92)에 대해 제1어레이(82)의 한 열(88)내의 모든 광 검출 소자(84)에 의해서 얻어진 에너지값의 합에 비례하는 총 에너지 값을 축적하는 축적 수단과, 총 에너지 값으로부터, 화소(92)내의 광(20')의 양이 시험체(10')내의 결함을 나타내는지의 여부를 결정하는 수단(224)을 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 검출장치.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 광 검출 수단(42)이 전하 결함 다이바이스를 구성하는 것을 특징으로 하는 결함 검출 장치.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 광 패턴(10')이 고정된채로 있고, 그리고 상기 주사 수단(200)이 광 검출 수단을 연속적으로 주사하도록 줄무늬 영역(72)의 각 영역을 횡단하는 광 검출 수단(42)을 배치하는 위치 결정 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 검출 장치.

청구항 7

제6항에 있어서, 상기 위치 결정 수단이 각 줄무늬 영역(72)을 연속적으로 횡단하는 광 검출 수단(42)을 이동시키는 것을 특징으로 하는 결함 검출 장치.

청구항 8

제4항에 있어서, 제1어레이(82)가 제1행(86a) 및 총 N개의 행(86)을 가지며, 줄무늬 영역(72)에 대한 제1어레이(82)의 위치를 검출하고, 1개의 열(8)의 제1행(86a)에 있어서의 광 검출 소자(84)의 각각이 정렬되어 있는 제2어레이(90)의 화소(92)들중 어느 1개의 화소에 대한 1개의 에너지 값 이상으로 결코 축적하지 않도록 하고, 1개의 열(88)의 N번째 행에 있어서의 광 검출 소자(84)의 각각의 소자가 정렬되어 있는 화소(92)들중 어느 1개의 화소에 대한 N개의 에너지 값을 축적하도록 축적 수단과 협동하는 위치 검출 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 검출 장치.

청구항 9

제4항에 있어서, 상기 광 패턴(10')은 시험체 패턴에 대응하는 홀로그램(28)의 재생으로부터 유도되는 것을 특징으로 하는 결함 검출 장치.

청구항 10

제4항에 있어서, 상기 시험체 패턴은 포토마스크(10)내의 패턴인 것을 특징으로 하는 결함 검출 장치.

청구항 11

광 검출 수단(42)을 포함하며, 비교적 낮은 세기의 광 패턴(10')을 검출하는 장치에 있어서, 행(86)과 열(88)로 배열되고, 전하 결함 디바이스(42)의 일부분을 포함하며, 화소(92)들중 어느 1개의 화소에 존재하는 광의 양에 대응하는 전하량을 발생하도록 동작할 수 있는 광 검출 소자(84)의 제1어레이(82)를 구비하여, 광 패턴(10')으로부터 광을 검출하고, 행(94)과 열(96)의 제2어레이(90)로 배열된 다수의 화소(92)를 구비하는 다수의 인접한 줄무늬 영역(72)을 광 패턴(10')으로 한정하는 광 검출수단(42)과, 제1어레이(82)의 한 열(88)내의 각각의 광 검출 소자(84)가 제2어레이(90)의 한 열(96)내의 각각의 화소(92)를 횡단하도록 줄무늬 영역(72)을 따라 광 검출 수단(42)을 주사하는 주사 수단(200)과, 제2어레이(90)의 한 열(96)내의 화소(92)의 각각에 대해 제1어레이(82)의 한 열(88)내의 모든 광 검출 소자(84)에 의해서 얻어지고, 열(88)내의 광 검출 소자(84)를 연속적으로 화

소(92)를 지나는 주사 방향으로 이동시킴과 동시에 화소(92)와 현재 일렬로 있는 광 검출 소자(84)에 의해서 측정된 전하량을 열(88)을 따라 주사 방향과 반대방향으로 열내의 그 다음 인접한 광 검출 소자(92)로 시프트함으로서 축적되는 총전하량을 축적하는 축적수단을 포함하는 것을 특징으로 하는 광 패턴 검출 장치.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 광 패턴(10')은 고정된 채로 있고 그리고 주사 수단(200)이 광 검출 수단을 연속적으로 주사하도록 줄무늬 영역(72)의 각각을 횡단하는 광 검출 수단(42)을 배치하는 위치 결정 수단을 추가로 포함하는 것을 특징으로 하는 광 패턴 검출 장치.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 주사 수단(200)이 각각의 줄무늬 영역(72)을 연속적으로 횡단하는 광 검출 수단(42)을 이동시키는 것을 특징으로 하는 광 패턴 검출 장치.

청구항 14

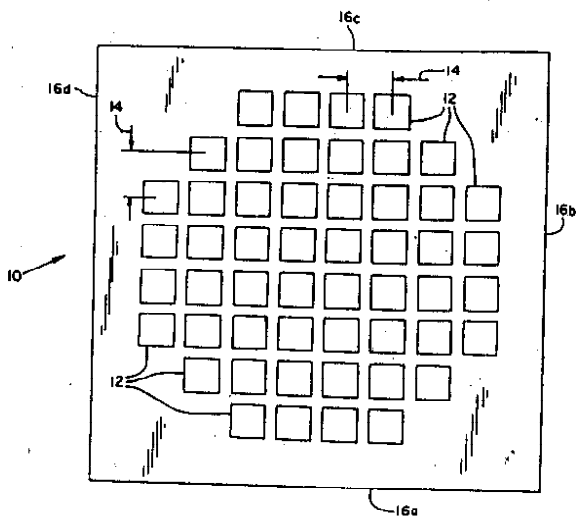
광 패턴(10')이 대응하는 시험체(10)의 있어서의 결함부의 존재를 광 패턴(10')으로 검출하며, 광 검출기(42)를 제공하여 광 패턴(10')으로부터 광(20')을 검출하는 것을 포함하는 결함 검출 방법에 있어서, 행(86)과 열(88)의 제1어레이(82)로 배열됨과 동시에, 행(94)과 열(96)의 제2어레이(90)로 배열된 다수의 화소(92)를 구비하는 다수의 인접한 줄무늬 영역(72)을 광 패턴(10')으로 한정하는 광 검출 소자(84)로서, 행(88)내의 상기 광 검출 소자(84)의 각각이 전하 결함 디바이스의 일부분을 포함함과 동시에 화소(92)들중 어느 1개의 화소에 존재하는 광의 양에 대응하는 에너지 값을 나타내는 전하량을 발생하도록 동작할 수 있는 광 검출 소자(84)를 가진 광 검출기(42)를 제공하는 단계와, 화소(92)를 가진 제1어레이(82)의 열(88)내의 광 검출 소자(84)의 각각을 연속적으로 배열하여 상기 열(88)내의 다수의 광 검출 소자(84)와 대등한 다수의 에너지 값을 얻는 단계와, 화소(92)를 연속적으로 지나는 주사 방향으로 열(88)내의 광 검출 소자(84)를 이동시킴과 동시에, 화소(92)에 현재 일렬로 있는 광 검출 소자(84)에 의해서 측정된 전하량을 열(88)을 따라 주사 방향과 반대 방향으로 열(88)내의 그 다음 인접한 광 검출 소자(84)로 시프트함으로서 총 에너지값을 제공하기 위해 에너지값의 수치를 축적하는 단계와, 총 에너지값으로부터, 화소(92)내에 존재하는 광의 양이 시험체(10)에 있어서의 결함부를 나타내는지의 여부를 결정하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 검출 방법.

청구항 15

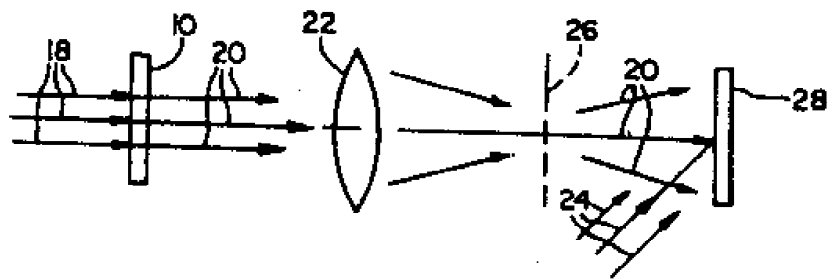
광 패턴(10')으로부터 광을 검출하는 광 검출 수단(42)을 포함하여 광 패턴(10')이 대응하는 시험체(10)에 있어서의 결함부의 존재를 광 패턴(10')으로 검출하는 장치에 있어서, 제1행(86a) 및 총 N개의 행(86)을 갖는 행(86) 및 열(88)의 제1어레이(82)로 배열됨과 동시에, 열(94) 및 행(96)의 제2어레이(90)로 배열된 다수의 화소(92)를 포함하는 다수의 인접한 줄무늬 영역(72)을 광 패턴(10')으로 한정하는 광 검출소자(84)로서, 각각의 광 검출 소자(84)가 화소(92)들중 어느 1개의 화소에 존재하는 광의 양에 대응하는 측정 에너지 값을 제공하도록 동작할 수 있는 광 검출 소자(84)를 가진 광 검출 수단(42)과, 제1어레이(82)의 한 열(88)내의 각각의 광 검출 소자(84)가 제2어레이(90)의 한 열(96)내의 각각의 화소(92)를 횡단하도록 줄무늬 영역(72)을 따라 광 검출 수단(42)을 주사하는 주사 수단(200)과, 제2어레이(9)의 한 열(96)내의 화소(92)들중 각각에 대해 제1어레이(82)의 한 열(88)내의 모든 광 검출 소자(84)에 의해서 얻어진 에너지 값의 합에 비례하는 총 에너지 값을 축적시키는 축적 수단과, 줄무늬 영역(72)에 대한 제1어레이(82)의 위치를 검출하며, 1개의 열(88)의 제1행(86)에 있어서의 광 검출 소자(84)의 각각이 정렬되어 있는 제2어레이(90)의 화소(92)중 어느 1개의 화소에 대한 1개의 에너지 값 이상으로 결코 축적하지 않도록 함과 함께, 1개의 열(88)의 N번째행에 있어서의 광 검출 소자(84)의 각각의 소자가 정렬되어 있는 화소(92)들 중 어느 1개의 화소에 대한 N개의 에너지 값을 축적하도록 축적 수단과 협동하는 위치 검출 수단과, 1개의 열(96)에 있어서의 어느 1개의 화소(96)에 대한 총 에너지 값으로부터, 1개의 화소(92)에 있어서의 광(20')의 양이 시험체(10)에 있어서의 결함부를 나타내는지의 여부를 결정하는 수단(224)을 포함하는 것을 특징으로 하는 결함 검출 장치.

도면

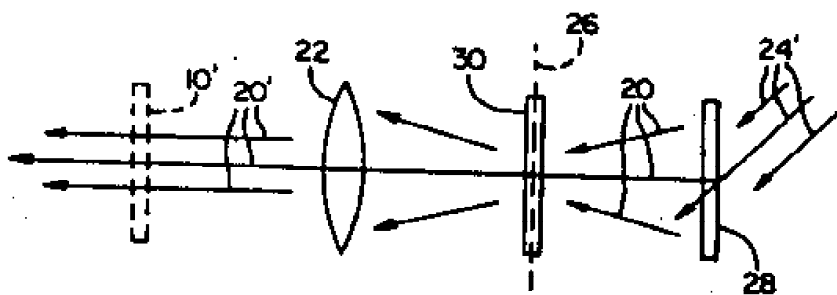
도면1



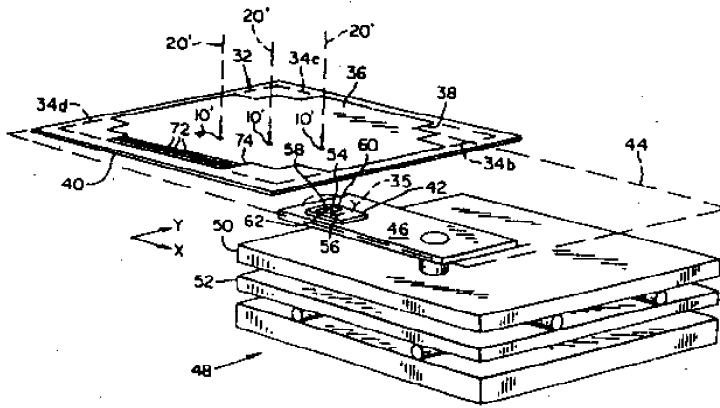
도면2A



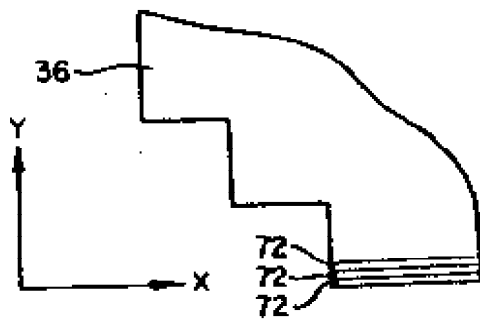
도면2B



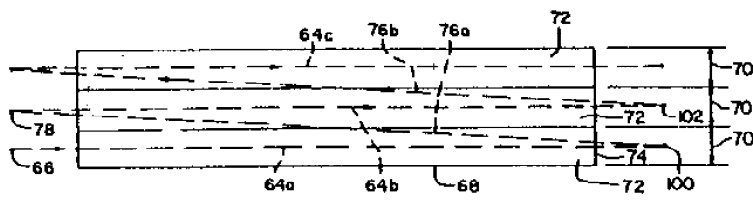
도면3



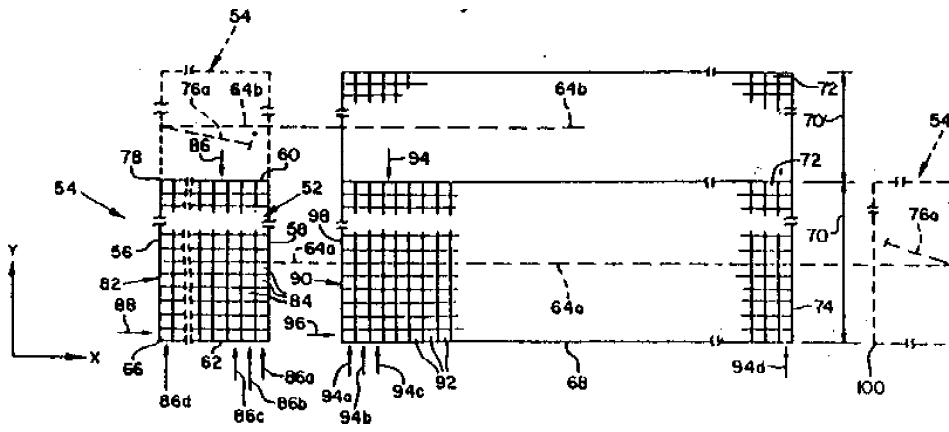
도면4A



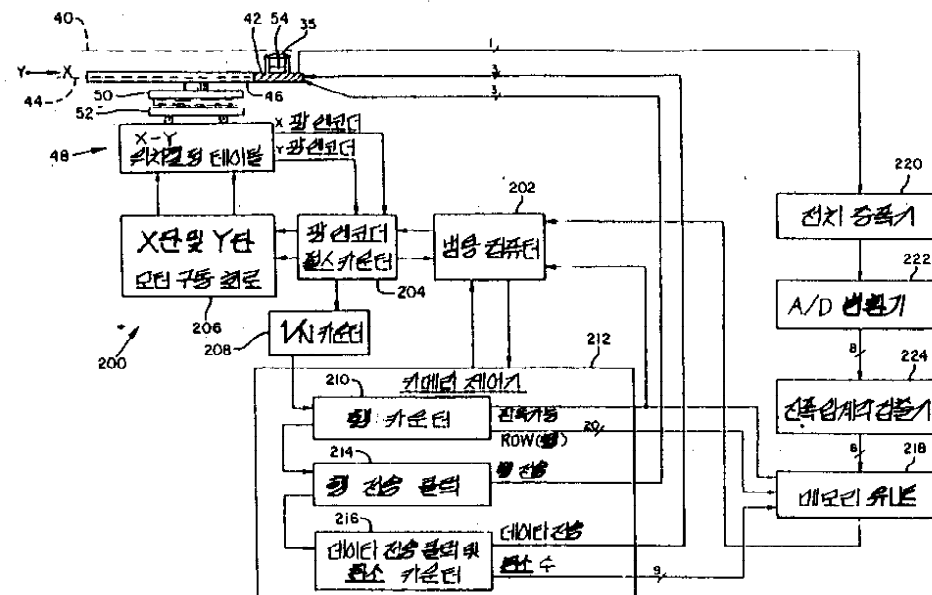
도면4B



도면5



도면6



도면7

