



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0054917
(43) 공개일자 2009년06월01일

- | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>(51) Int. Cl.
G01N 21/956 (2006.01) G01B 11/24 (2006.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2008-0117908</p> <p>(22) 출원일자 2008년11월26일
심사청구일자 2008년11월26일</p> <p>(30) 우선권주장 JP-P-2007-305323 2007년11월27일 일본(JP)</p> | <p>(71) 출원인
닛뽕 아비오닉스 가부시끼가이샤
일본 도쿄도 시나가와쑤 니시고탄다 8초메 1-5</p> <p>(72) 발명자
핫토리 신이찌
일본 도쿄도 시나가와쑤 니시고탄다 8초메 1-5
닛뽕 아비오닉스 가부시끼가이샤 내</p> <p>(74) 대리인
장수길, 성재동</p> |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

전체 청구항 수 : 총 3 항

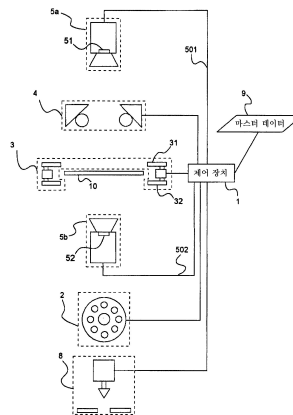
(54) 패턴 검사 장치

(57) 요약

본 발명의 과제는 낙사 조명 이미지와 투과 조명 이미지의 양쪽 이미지를 이용한 검사, 한쪽의 이미지만을 이용하는 검사 장치와 동일한 정도의 속도로 행해지고, 또한 설치 면적의 증대를 초래하지 않아, 저렴한 패턴 검사 장치를 제공하는 것이다.

필름 형상의 띠 형상 워크인 테이프(10)(COF 테이프 등)의 상면측 및 하면측에 배치되어, 테이프(10)의 상면측 및 하면측을 각각 촬상하는 카메라(5a 및 5b)와, 테이프(10)의 상면측으로부터 조명광을 조사하는 조명 장치(4)를 구비하여 이루어진다. 테이프(10)에 있어서의 반사 상태를 나타내는 낙사 조명 이미지를 생성하기 위한 낙사광 조명의 기능과, 테이프(10)에 있어서의 투과도의 분포를 나타내는 투과 조명 이미지를 생성하기 위한 투과광 조명의 기능이, 1개의 조명 장치(4)만으로 얻어지므로, 1개의 피검사 패턴에 관한 낙사 조명 이미지 및 투과 조명 이미지를 동시에 취득할 수 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

필름 형상의 띠 형상 워크에 형성된 패턴을 촬상하여, 상기 패턴의 외관을 검사하는 패턴 검사 장치에 있어서, 상기 띠 형상 워크의 한쪽의 면측에 배치되어, 상기 띠 형상 워크를 촬상하는 제1 촬상 수단과, 상기 띠 형상 워크의 다른 쪽의 면측에 배치되어, 상기 띠 형상 워크를 촬상하는 제2 촬상 수단과, 상기 띠 형상 워크의 한쪽의 면측으로부터 조사하는 조명 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 패턴 검사 장치.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 조명 수단은 상기 제1 촬상 수단의 광입사 개구와 상기 띠 형상 워크 사이에 배치되어, 상기 띠 형상 워크에서 반사된 광을 통과시키는 관측 윈도우를 구비하고, 상기 제1 촬상 수단은 상기 관측 윈도우를 통해 상기 띠 형상 워크를 촬상하는 것을 특징으로 하는 패턴 검사 장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 조명 수단은 상기 제1 촬상 수단을 위한 조명과 상기 제2 촬상 수단을 위한 조명을 동시에 행하는 것을 특징으로 하는 패턴 검사 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

기술분야

<1> 본 발명은 전자 부품 실장용 필름 캐리어 테이프에 설치된 회로 패턴을 검사하는 장치에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 전자 부품 실장용 필름 캐리어 테이프로서는, TAB(Tape Automated Bonding) 테이프, T-BGA(Tape Ball Grid Array) 테이프, ASIC(Application Specific Integration Circuit) 테이프, COF(Chip On Film) 테이프 등이 알려져 있다. 전자 부품 실장용 필름 캐리어 테이프는 투명한 필름, 이 필름에 점착된 전자 부품, 이들 전자 부품 상호간을 접속하기 위해 그 필름에 인쇄된 도체 패턴 등으로 이루어진다. 필름 재료에는 내열성이 필요해, 내열성이 우수한 폴리이미드 수지 등이 사용되고 있다. 전자 부품 및 필름 상의 도체 패턴을 갖고 회로 패턴을 구성하고 있다. 전자 부품 실장용 필름 캐리어 테이프 상의 회로 패턴을 검사하는 패턴 검사 장치로서는, 예를 들어 특허 문헌 1(일본 특허 출원 공개 제2004-28597호)에 기재된 것이 알려져 있다.
- <3> 이러한 종류의 패턴 검사 장치는 검사하는 테이프에 조명광을 조사하여, 회로 패턴을 촬상 장치로 촬상하여, 회로 패턴상을 취득하고, 그 회로 패턴상을 기준 패턴과 비교하여, 회로 패턴에 있어서의 결함의 유무를 검사함으로써, 회로 패턴의 불량 여부를 판정한다. 회로 패턴에 있어서의 결함으로서, 회로 패턴의 배선의 상면측의 일부에 결손이 있는 결함(소위 「디쉬 다운」), 그 배선의 일부가 규정치보다 가늘어진 결함(소위 「가늘어짐(thinning)」), 그 배선에 있어서의 필름과의 밀착면의 폭이 규정치보다 확장된 결함(소위 「보텀(bottom)의 두꺼워짐(thickening)」) 등이 있다.
- <4> 도4는 테이프의 반사광을 기초로 하는 낙사 조명 이미지를 취득하는 패턴 검사 장치(A) 및 테이프를 투과한 광(투과광)을 기초로 하는 투과 조명 이미지를 취득하는 패턴 검사 장치(B)의 주요부를 도시하는 개념도이다. 도4의 (A)의 패턴 검사 장치는 도체 패턴(D1, D2)이 인쇄된 테이프(10)를 조명 장치(4)로 조명하면서, 테이프(10)에 의한 반사광을 카메라(5a)에서 받아, 반사광을 기초로 테이프(10)를 촬상함으로써, 테이프(10)의 낙사 조명 이미지를 취득하여, 낙사 조명 이미지를 나타내는 낙사 조명 이미지 신호(501)를 출력한다. 도4의 (B)의 패턴 검사 장치는 도체 패턴(D1, D2)이 인쇄된 테이프(10)를 조명 장치(4)로 조명했을 때에 테이프(10)를 투과한 광(투과광)을 카메라(5b)에서 받아, 투과광을 기초로 테이프(10)를 촬상함으로써, 테이프(10)의 투과 조명 이미지를 취득하여, 투과 조명 이미지를 나타내는 투과 조명 이미지 신호(502)를 출력한다. 도체 패턴(D2)에는 보

텀의 두꺼워짐(R) 및 디쉬 다운(S)이라는 결함이 있다.

- <5> 도5는 도4의 (A) 또는 도4의 (B)의 패턴 검사 장치에 의해 피검사 패턴을 검사하는 방법을 설명하는 도면이다. 도5의 (A)는 도체 패턴(D1 및 D2)이 인쇄된 테이프(10)의 부분을 도시하는 평면도, 도5의 (B)는 도5의 (A)의 AA 선 화살표 단면도, 도5의 (C)는 낙사 조명 이미지 신호(501)를 도시하는 도면, 도5의 (D)는 투과 조명 이미지 신호(502)를 도시하는 도면이다. 도체 패턴(D1)의 폭의 규격치는 W1, 도체 패턴(D2)의 폭의 규격은 W3, 도체 패턴(D1과 D2)의 간격의 규격치는 W2이다. 도체 패턴(D2)에 보텀의 두꺼워짐(R)이 있으므로, AA선에 있어서의 도체 패턴(D1과 D2)의 간격은 W4로 축소되어 있다. 또한, 도체 패턴(D2)의 좌측면으로부터 디쉬 다운(S)의 안측까지의 폭은 W5이다. 화살표 200은 테이프(10)의 반송 방향을 나타낸다. 도5의 (C)에 있어서의 r 및 s는 보텀의 두꺼워짐(R) 및 디쉬 다운(S)에 대응하는 낙사 조명 이미지 신호(501)의 파형의 난조를 각각 나타낸다.
- <6> 도5의 (A), (B)에 도시하는 테이프(10)를 도4의 (A)의 구성의 패턴 검사 장치에 의해 검사하면, 카메라(5a)로부터는 도5의 (C)의 낙사 조명 이미지 신호(501)가 얻어진다. 낙사 조명 이미지에 있어서는, 명암을 나타내는 이미지 신호 범위의 약간 밝은 영역에 임계치를 설정함으로써[예를 들어, 도5의 (C)에서 도시하는 Th1], 비교적 용이하게 W3과 W5'의 차를 검출할 수 있다. 따라서 디쉬 다운(S) 등의 도체 패턴의 상면측의 결함에 대해서는, 낙사 조명 이미지를 취득함으로써 비교적 용이하게 결함 개소를 검출할 수 있다. 한편, 도체 패턴의 보텀측의 두꺼워짐(R)과 같이, 명암을 나타내는 이미지 신호의 어두운 부분에 존재하는 결함은 임계치를 어두운 영역에 설정해도[예를 들어, 도5의 (C)에서 도시하는 Th2], 변화점(r)은 기재(基材)인 필름(10a)의 반사율의 편차 등에 섞여 버려, W2와 W4'의 차를 검출하는 것은 곤란하다. 따라서, 보텀측에 존재하는 결함은 낙사 조명 이미지를 기초로 하는 것만으로는 결함으로서 인식하기 어려운 경향이 있다.
- <7> 도5의 (A), (B)에 도시하는 테이프(10)를 도4의 (B)의 패턴 검사 장치에 의해 검사하면, 카메라(5b)로부터는 도5의 (D)의 투과 조명 이미지 신호(502)가 얻어진다. 도체 패턴은 금속으로 이루어져, 불투명하기 때문에, 투과 조명 이미지에 도체 패턴(D1, D2)이 필름(10a)에 밀착한 면의 그림자(실루엣)가 명료하게 나타난다. 그래서, 도5의 (D)에 도시한 바와 같이, 투과 조명 이미지 신호(502)를 임계치(Th3)와 비교함으로써, 도체 패턴(D1과 D2)과의 간격(W2)을 측정할 수 있어, W2와 W4의 비교에 의해 $W2 > W4$ 를 알 수 있으므로, 도체 패턴(D1과 D2)과의 간격이 축소되어, 도체 패턴(D2)에는 보텀의 두꺼워짐(R)이 있는 것을 용이하게 판정할 수 있다.
- <8> 상술한 바와 같이, 낙사 조명 이미지에 의한 검사에서는 도체 패턴에 있어서의 보텀의 두꺼워짐의 검출이 어렵다는 결점이 있었으나, 낙사 조명 이미지에 의한 검사에 추가하여 투과 조명 이미지에 의한 검사를 함으로써, 도체 패턴에 있어서의 보텀의 두꺼워짐의 검출 확률을 향상시킬 수 있다. 보텀의 두꺼워짐과 마찬가지로, 도체 패턴의 폭이 규격보다 가늘어진 결함 「가늘어짐」은 도체 패턴의 투과 조명 이미지를 취득하여, 도체 패턴과 필름과의 밀착면의 실루엣을 검사함으로써, 용이하고 확실하게 검출할 수 있다. 이와 같이, 낙사 조명 이미지와 투과 조명 이미지의 양쪽 이미지를 취득하여, 양자의 특징을 살리는 것에 의해, 디쉬 다운, 가늘어짐, 보텀의 두꺼워짐 등의 피검사 패턴의 결함의 검출 확률을 향상시킬 수 있다.
- <9> 특허 문헌 1은 1개의 테이프의 검사를 행하기 위해, 테이프를 상방으로부터 조명하는 낙사광 조명 장치와, 테이프를 하방으로부터 조명하는 투과광 조명 장치를 구비하여, 낙사 조명 이미지와 투과 조명 이미지의 양쪽 이미지를 이용하는 패턴 검사 장치를 개시하고 있다.
- <10> 도6은 특허 문헌 1에 도5로서 도시된 종래의 패턴 검사 장치의 구성을 도시하는 개념도이다. 이 패턴 검사 장치는 제어 장치(21), 라인 센서 카메라로 이루어지는 촬상 장치(8), 낙사 조명 장치(6), 테이프 인장 기구(22), 투과 조명 장치(7), 테이프 반송 기구(23) 및 불량품 편치 기구(24)를 구비하여 이루어진다. 제어 장치(21)는 촬상 장치(8), 낙사 조명 장치(6), 테이프 인장 기구(22), 투과 조명 장치(7), 테이프 반송 기구(23) 및 불량품 편치 기구(24) 등에 대해, 검사 동작의 소정의 타이밍으로 제어 신호를 송신하여 이것들을 제어한다. 제어 장치(21)에는 패턴 검사의 기준이 되는 마스터 데이터(25)가 미리 입력되어 있다. 마스터 데이터(25)에는 낙사 조명에서 얻어지는 화상(낙사 조명 이미지)의 기준 패턴과, 투과 조명에서 얻어지는 화상(투과 조명 이미지)의 기준 패턴의 2종류의 기준 패턴이 포함되어 있다.
- <11> 도6의 패턴 검사 장치에 의한 검사는 다음의 순서로 행해진다. 우선, 제어부(21)에 의해 테이프 반송 기구(23)가 구동되어 테이프(1)가 반송되어, 테이프(1)에 있어서의 피검사 패턴이 촬상 위치에 정지한다. 다음에, 테이프 인장 기구(22)의 그림용 상부 부재(16), 그림용 하부 부재(17)에 의해 테이프(1)의 주변부가 끼움 지지된 상태로 테이프(1)의 폭 방향으로 텐션이 가해진다.
- <12> 다음에, 낙사 조명 장치(6)에 의해 테이프(1) 상의 피검사 패턴에 대해 조명광이 조사된다. 피검사 패턴으로부터

터의 반사광은 촬상 장치(8)의 CCD 라인 센서(81)에 의해 수광된다. 다음에, 낙사 조명 장치(6)에 의한 조명을 하고 있는 상태로, 낙사 조명 장치(6) 및 촬상 장치(8)가 고정되어 있는 프레임이 테이프(1)의 폭방향으로 이동한다. 그 결과, 낙사 조명 장치(6)와 촬상 장치(8)는 모두 테이프(1)의 폭방향으로 이동하여 테이프(1)의 한쪽의 에지(A)로부터 다른 쪽의 에지(B)를 향해 주사함으로써, 촬상 장치(8)에는 테이프(1)의 에지(A)로부터 에지(B) 사이의 피검사 패턴이 촬상된다. 촬상된 피검사 패턴의 정보는 테이프의 폭 방향의 위치에 대응하여 제어부(21)에 기억된다.

- <13> 촬상 장치(8)에 의한 촬상이 테이프(1)의 에지(B)까지 도달하면, 낙사 조명 장치(6)에 의한 조명을 정지하고, 투과 조명 장치(7)에 의해 테이프(1) 상의 피검사 패턴에 대해 조명광이 조사되고, 피검사 패턴을 투과한 투과광은 촬상 장치(8)의 CCD 라인 센서(81)에 의해 수광된다. 다음에, 투과 조명 장치(7)에 의한 조명을 하고 있는 상태로 프레임이 테이프(1)의 폭방향으로 이동한다. 그 결과, 투과 조명 장치(7)와 촬상 장치(8)는 모두 테이프(1)의 폭방향으로 이동하고, 테이프(1)의 다른 쪽 에지(B)로부터 한쪽의 에지(A)를 향해 주사하여, 촬상 장치(8)에는 테이프(1)의 에지(B)로부터 에지(A) 사이의 피검사 패턴이 촬상된다. 촬상된 피검사 패턴의 정보는 앞에서와 마찬가지로 테이프의 폭 방향으로 위치에 대응하여 제어부(21)에 기억된다. 촬상 장치(8)에 의한 촬상이 테이프(1)의 에지(A)까지 도달하면, 투과 조명 장치(7)에 의한 조명을 정지하고, 다시 테이프 반송 기구(23)가 구동되고, 테이프(1)가 반송되어 새로운 피검사 패턴이 소정의 촬상 위치에 정지하도록 제어된다.
- <14> 상기와 같이, 촬상 장치(8)의 왕복 이동에 의해 얻어진, 테이프(1) 상의 피검사 패턴의 반사광에 의한 정보(낙사 조명 이미지)와 투과광에 의한 정보(투과 조명 이미지)의 2개의 정보는 제어 장치(21) 내에서, 기억되어 있는 각각의 마스터 데이터(25)와 비교되어 불량 여부가 판정된다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <15> 도6을 참조하여 설명한 특허 문헌 1에 기재된 종래의 패턴 검사 장치는 낙사 조명 장치(6)에 의해 테이프(1)를 조명함으로써 낙사 조명 이미지를 얻는 낙사광 촬상 공정과, 투과 조명 장치(7)에 의해 테이프(1)를 조명함으로써 투과 조명 이미지를 얻는 투과광 촬상 공정의 2개의 공정에 의해 1개의 피검사 패턴을 검사한다. 특허 문헌 1에 기재된 종래의 패턴 검사 장치에서는 낙사 조명 장치(6) 및 투과 조명 장치(7)의 양쪽의 조명 장치를 점등하면, 낙사광 및 투과광이 서로 간섭하여 낙사 조명 이미지 및 투과 조명 이미지가 모두 선명하지 않아, 피검사 패턴의 결함을 발견할 수는 없으므로, 부득이하게 낙사 조명 장치(6) 및 투과 조명 장치(7)를 교대로 점등하여, 낙사광 촬상 공정 및 투과광 촬상 공정의 2개의 공정으로 1개의 피검사 패턴의 검사를 행하는 것이다. 이와 같이, 특허 문헌 1에 기재된 종래의 패턴 검사 장치에는 패턴 검사의 속도를 올리는 것이 곤란하다는 해결해야 할 과제가 있었다.
- <16> 도6의 종래의 방식을 개선하여 패턴 검사의 속도를 높이고자 하면, 예를 들어 도7에 구성도에서 도시하는 패턴 검사 장치를 사용하게 된다. 도7의 패턴 검사 장치는 제어부(11)[도6의 제어 장치(21)에 상당], 낙사광 검사부(31), 투과광 검사부(32), 편처부(80)[도6의 불량품 편치 기구(24)에 상당], 풀림부(unwinding)(21), 권취부(23) 및 에어 댄서(221, 222)로 이루어진다. 낙사광 검사부(31)는 도6에 있어서의 낙사 조명 장치(6) 및 촬상 장치(8)에 상당한다. 투과광 검사부(32)는 도6에 있어서의 투과 조명 장치(7) 및 촬상 장치(8)에 상당한다. 도6의 패턴 검사 장치가 낙사 조명 장치(6), 투과 조명 장치(7) 및 촬상 장치(8)로 이루어지는 1개의 검사부를 구비하는 것에 대해, 도7의 패턴 검사 장치는 낙사광 검사부(31) 및 투과광 검사부(32)라는 2개의 검사부를 구비하고 있다. 풀림부(21), 권취부(23) 및 에어 댄서(221, 222)는 도6에 있어서의 테이프 반송 기구(23)에 상당한다.
- <17> 제어부(11)는 서버로 이루어지는 제어부 본체(11a), 디스플레이(11b) 및 키보드(11c)를 구비하여 이루어진다. 디스플레이(11b)는 제어부 본체(11a)에 의해 제어된다. 키보드(11c)는 제어부 본체(11a)에 명령이나 데이터를 입력하는 단말 장치로, 예를 들어 디스플레이(11b)에 표시하는 데이터의 선택은 키보드(11c)의 조작에 의해 제어부 본체(11a)에 명령된다.
- <18> 풀림부(21)는 축(21a)에 장착된 감아내기 릴(10a) 및 텐션 롤러(25a)를 구비하여 이루어진다. 낙사광 검사부(31)는 카메라(5a), 낙사 조명 장치(6), 스테이지(31a), 프리 스프로킷(25b, 25c)을 구비하여 이루어진다. 투과광 검사부(32)는 카메라(5b), 투과 조명 장치(7), 스테이지(32a), 프리 스프로킷(25g)을 구비하여 이루어진다. 편처부(80)는 3개의 편처(80a) 및 프리 스프로킷(25e)을 구비하여 이루어진다. 권취부(23)는 축(23a)에 장착된 권취 릴(10b) 및 텐션 롤러(25f)를 구비하여 이루어진다. 에어 댄서(221)는 센서(22a)를 8개

구비하여, 테이프(10)의 하단부의 위치를 센서(22a)로 검지하여, 테이프(10)가 항상 적절한 길이의 여유를 유지하도록 낙사광 검사부(31)의 테이프 반송 기구를 제어하고 있다. 에어 댄서(222)는 센서(22a)를 8개 구비하여, 테이프(10)의 하단부의 위치를 센서(22a)로 검지하여, 테이프(10)가 항상 적절한 길이의 여유를 유지하도록 투과광 검사부(32)의 테이프 반송 기구를 제어하고 있다. 도면에 있어서, 테이프(10)는 감아내기 릴(10a)로부터 풀어져, 권취 릴(10b)에 권취되는 동안의 테이프를 나타내고 있다.

- <19> 도7의 패턴 검사 장치는 낙사광 검사부(31) 및 투과광 검사부(32)를 테이프(10)의 반송 방향으로 연이어 배치하고 있으므로, 1개의 피검사 패턴을 낙사광으로 조사하여, 낙사 조명 이미지를 취득하고 있는 동안에, 동시에 별도의 피검사 패턴을 투과 조명 장치(7)로 조명하여, 투과 조명 이미지를 취득할 수 있다. 따라서, 도6에 도시한 특허 문헌 1의 패턴 검사 장치에 비해, 2배의 속도로 피검사 패턴을 검사할 수 있다. 그러나, 도7의 패턴 검사 장치는 낙사광 검사부(31)와 투과광 검사부(32)를 구비하므로, 도7에 횡폭 치수를 예시하는 바와 같이, 도6의 패턴 검사 장치에 비해, 1개의 검사부 및 1개의 에어 댄서분의 길이(도7의 예에서는, 1690 mm)만큼 테이프(10)의 반송 방향으로 길어진다. 낙사광 및 투과광에 의해 동시에 검사할 수 있도록 2개의 검사부를 연이어 배열한 도7의 패턴 검사 장치는 긴 설치 장소, 나아가서는 넓은 설치 면적을 필요로 한다. 또한, 낙사광 검사부(31) 및 투과광 검사부(32)에는 테이프 반송을 고정밀도로 제어하기 위한 기구가 각각 필요하므로, 도7의 패턴 검사 장치의 제조비는 고가가 된다. 그래서, 도7의 장치에는 설치 면적 및 제조비에 관하여 해결해야 할 과제가 있다.
- <20> 그래서, 본 발명의 목적은 피검사 패턴에 관한 낙사 조명 이미지와 투과 조명 이미지의 양쪽의 이미지를 이용하여, 그 피검사 패턴의 검사를 고속으로 행할 수 있고, 또한 낙사 조명 이미지 또는 투과 조명 이미지 중 한쪽만의 이미지를 기초로 피검사 패턴의 검사를 하는 패턴 검사 장치와 동일한 정도의 면적에 설치할 수 있고, 또한 제조비가 저렴한 패턴 검사 장치의 제공에 있다.
- <21> [특허 문헌 1] 일본 특허 출원 공개 제2004-28597호
- <22> [특허 문헌 2] 일본 특허 출원 공개 평11-296657호

과제 해결수단

- <23> 전술한 과제를 해결하기 위해, 본 발명은 다음의 수단을 제공한다.
- <24> (1) 필름 형상의 띠 형상 워크에 형성된 패턴을 촬상하여, 상기 패턴의 외관을 검사하는 패턴 검사 장치에 있어서,
- <25> 상기 띠 형상 워크의 한쪽의 면측에 배치되어, 상기 띠 형상 워크를 촬상하는 제1 촬상 수단과,
- <26> 상기 띠 형상 워크의 다른 쪽의 면측에 배치되어, 상기 띠 형상 워크를 촬상하는 제2 촬상 수단과,
- <27> 상기 띠 형상 워크의 한쪽의 면측으로부터 조사하는 조명 수단을 구비한 것을 특징으로 하는 패턴 검사 장치.
- <28> (2) 상기 조명 수단은 상기 제1 촬상 수단의 광입사 개구와 상기 띠 형상 워크 사이에 배치되어, 상기 띠 형상 워크에서 반사된 광을 통과시키는 관측 윈도우를 구비하고,
- <29> 상기 제1 촬상 수단은 상기 관측 윈도우를 통해 상기 띠 형상 워크를 촬상하는 것을 특징으로 하는 상기 (1)에 기재된 패턴 검사 장치.
- <30> (3) 상기 조명 수단은 상기 제1 촬상 수단을 위한 조명과 상기 제2 촬상 수단을 위한 조명을 동시에 행하는 것을 특징으로 하는 상기 (1) 또는 (2)에 기재된 패턴 검사 장치.

효과

- <31> 상술한 구성의 본 발명에 따르면, 띠 형상 워크에 있어서의 1개의 피검사 패턴을 1개의 조명 수단으로 조명함으로써, 그 1개의 피검사 패턴에 관한 낙사 조명 이미지와 투과 조명 이미지를 동시에 얻을 수 있으므로, 피검사 패턴에 관한 낙사 조명 이미지와 투과 조명 이미지의 양쪽의 이미지를 이용하여, 그 피검사 패턴의 검사를 고속으로 행할 수 있고, 또한 낙사 조명 이미지 또는 투과 조명 이미지를 1개의 검사부에서 취득할 수 있으므로, 이들 양쪽 이미지 중 한쪽만의 이미지를 기초로 피검사 패턴의 검사를 하는 패턴 검사 장치와 동일한 정도의 면적에 설치할 수 있고, 또한 제조비가 저렴한 패턴 검사 장치를 제공할 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <32> 다음에, 본 발명의 실시 형태에 대해 도면을 참조하여 설명한다. 도1은 본 발명이 되는 패턴 검사 장치의 실시 형태의 구성을 도시하는 개념도이다. 이 패턴 검사 장치는 제어 장치(1), CCD 라인 센서를 광감지 수단으로 하는 카메라(5a, 5b), 조명 장치(4), 테이프 인장 기구(3), 테이프 반송 기구(2) 및 불량품 편치 기구(8)를 구비하여 이루어진다. 테이프(10)는 COF 테이프 등의 전자 부품 실장용 필름 캐리어 테이프이고, 전술한 띠형상 워크의 1종이다. 카메라(5a 및 5b)는 각각 전술한 제1 및 제2 촬상 수단에 상당한다.
- <33> 제어 장치(1)는 카메라(5a 및 5b), 조명 장치(4), 테이프 인장 기구(3), 조명 장치(4), 테이프 반송 기구(2) 및 불량품 편치 기구(8) 등에 대해, 검사 동작의 소정의 타이밍으로 제어 신호를 송신하여 이들을 제어한다. 제어 장치(1)에는 패턴 검사의 기준이 되는 마스터 데이터(9)가 미리 입력되어 있다. 마스터 데이터(9)에는 낙사 조명에 의해 얻어지는 화상(낙사 조명 이미지)의 기준 패턴(a)과, 투과 조명에 의해 얻어지는 화상(투과 조명 이미지)의 기준 패턴(b)의 2종류의 기준 패턴이 포함되어 있다.
- <34> 테이프 인장 기구(3)는 그립용 상부 부재(31) 및 그립용 하부 부재(32)에 의해 테이프(10)의 주변부를 끼움 지지하여, 테이프(10)에 폭 방향의 텐션을 가하여 테이프(10)의 평면도를 향상시킨다. 조명 장치(4)는 테이프(10) 상의 피검사 패턴에 대해 조명광을 조사한다. 조명 장치(4)는 카메라(5a)의 광입사 개구와 테이프(10) 사이에 배치되어, 테이프(10)에서 반사된 광을 통과시키는 관측 윈도우를 구비하고, 카메라(5a)는 관측 윈도우를 통해 테이프(10)를 촬상한다. 관측 윈도우를 구비하여, 조명의 대상 영역을 균등한 조도로 조명할 수 있는 조명 장치의 일례로서, 특허 문헌 2(일본 특허 출원 공개 평11-296657호)에 개시된 「화상 처리 장치의 촬상 광학계」가 있다. 카메라(5a)는 피검사 패턴으로부터의 반사광을 CCD 라인 센서(51)에 의해 수광한다. 또한, 카메라(5b)는 피검사 패턴으로부터의 투과광을 CCD 라인 센서(52)에 의해 수광한다.
- <35> CCD 라인 센서(51 및 52)는 다수의 CCD를 라인(선) 형상으로 배열하여 이루어진다. CCD 라인 센서(51 및 52)에 있어서의 CCD의 배열 방향은 테이프(10)가 반송되는 방향[즉, 테이프(10)의 길이 방향]에 직교하는 방향이다. 테이프 반송 기구(2)는 CCD로 구성되는 화소의 폭의 단위라는 미소한 거리씩 간헐적으로 일정한 시간 간격으로 테이프(10)를 길이 방향으로 반송한다. 카메라(5a 및 5b)는 그 간헐적 반송에 동기한 타이밍으로 테이프(10)를 촬상한다.
- <36> 도1의 패턴 검사 장치에 의한 검사는 다음의 순서로 행해진다. 우선, 제어 장치(1)의 제어에 의해 테이프 반송 기구(2)가 구동되어 테이프(10)가 반송되고, 테이프(10)에 있어서의 피검사 패턴의 선단부가 촬상 위치에 이르면, 카메라(5a 및 5b)는 촬상을 개시한다.
- <37> 다음에, 조명 장치(4)에 의한 조명을 하고 있는 상태로, 테이프 반송 기구(2)는 피검사 패턴의 선단부 마크의 위치로부터 상기 일정한 미소 거리씩 테이프(10)를 길이 방향으로 반송한다. 이 반송하는 동안에, 카메라(5a 및 5b)는 그 피검사 패턴을 상기 타이밍으로 촬상한다. 카메라(5a 및 5b)가 피검사 패턴의 종단부 마크의 촬상을 종료하면, 테이프 반송 기구(2)는 다음의 피검사 패턴의 선단부 마크의 위치가 카메라(5a 및 5b)에 의해 촬상될 때까지 테이프(10)를 신속히 반송하여, 그 선단부 마크의 위치가 촬상되었을 때부터 상기 타이밍으로 미소 거리씩 테이프(10)를 반송한다. 이하, 마찬가지로 테이프(10) 상의 피검사 패턴은 카메라(5a 및 5b)에 의해 순차적으로 촬상된다.
- <38> 상술한 바와 같이, 테이프(10)의 반송에 따라서, 테이프(10) 상의 피검사 패턴의 반사광에 의한 화상 데이터 및 그 피검사 패턴의 투과광에 의한 화상 데이터가 얻어져, 이들 화상 데이터의 신호는 각각 낙사 조명 이미지 신호(501) 및 투과 조명 이미지 신호(502)로서 카메라(5a) 및 카메라(5b)로부터 출력된다. 낙사 조명 이미지 및 투과 조명 이미지는 제어 장치(1)에 기억되어 있는 기준 패턴(a) 및 기준 패턴(b)과 각각 비교된다. 제어 장치(1)는 이 비교에 의해, 피검사 패턴의 불량 여부를 판정한다.
- <39> 도2는 도1에 있어서의 제어 장치(1)에 의한 피검사 패턴의 불량 여부를 판정 방법을 도시하는 도면이다. 도1의 패턴 검사 장치에 있어서의 테이프 반송 기구(2)의 주요부는 풀림부(21) 및 권취부(23)이므로, 도2에는 풀림부(21) 및 권취부(23)에 의해 테이프(10)를 반송하는 모습이 개념적으로 도시되어 있다. 또한, 제어 장치(1)는 낙사 조명 이미지 및 투과 조명 이미지를 기준 패턴(a) 및 기준 패턴(b)과 각각 비교하여, 피검사 패턴의 불량 여부를 판정하는 판정 기능 외에, 전술한 바와 같이 패턴 검사 장치의 전체의 작동을 제어하는 기능을 갖지만, 도2에서는 그 판정 기능만이 추출되어 도시되어 있다.
- <40> 그 판정 기능은 판정부(1c, 1d), 합성부(1e) 및 최종 판정부(1f)로 이루어진다. 기준 패턴(a 및 b)은 판정부(1c 및 1d)에 각각 기억되는 데이터이다. 낙사 조명 이미지만을 이용하여 피검사 패턴의 불량 여부를 판정하는 패턴 검사 장치에는, 전술한 바와 같이 보텀의 두꺼워짐 등의 검출에 약점이 있었다. 그래서, 본 실시 형태의

패턴 검사 장치는 낙사 조명 이미지 생성용 카메라(5a) 및 투과 조명 이미지 생성용 카메라(5b)를 구비함으로써, 이들 각 카메라에 의해 낙사 조명 이미지 신호(501) 및 투과 조명 이미지 신호(502)를 얻고 있다.

- <41> 도1 및 도2를 참조하여, 도1의 실시 형태에 있어서의 피검사 패턴의 불량 여부를 판정하는 판정 기능을 설명한다. 지금, 도1의 패턴 검사 장치는, 도5의 (A), (B)에 도시한 도체 패턴(D1 및 D2)을 포함하는 영역을 검사하고 있는 것으로 한다. 판정부(1c 및 1d)는 도체 패턴(D1 및 D2)이 각각 소정의 영역에 존재하고 있는 것을 나타내는 데이터를, 기준 패턴(a 및 b)으로부터 얻고 있다. 판정부(1c)는 낙사 조명 이미지 신호(501)와 제1 임계치를 비교하여 도체 패턴(D1, D2)의 폭, 양 도체 패턴의 간격을 검출하고, 이들의 폭 및 간격을 기준 패턴(a)에 있어서의 폭 및 간격과 각각 비교하여 디쉬 다운(S) 등의 결함을 검출하고, 판정 결과(결함의 유무)를 나타내는 판정 신호(103)를 출력한다. 판정부(1d)는 투과 조명 이미지 신호(502)와 제2 임계치를 비교하여, 도체 패턴(D1, D2)의 폭, 양 도체 패턴의 간격을 검출하고, 이들의 폭 및 간격을 기준 패턴(b)에 있어서의 폭 및 간격과 각각 비교하여, 보텀의 두꺼워짐(R) 등의 결함을 검출하여, 판정 결과를 나타내는 판정 신호(104)를 출력한다.
- <42> 합성부(1e)는 판정부(1c 및 1d)로부터 각각 출력되는 판정 신호(103 및 104)를 받아, 판정 신호(103 및 104)가 나타내는 판정 결과를 피검사 패턴에 있어서의 일정 범위마다 합성하여, 그 일정 범위에 관한 결함의 정도의 판정을 하여, 그 판정을 나타내는 합성 판정 신호(105)를 생성한다. 최종 판정부(1f)는 합성 판정 신호(105)로 나타나는 피검사 패턴의 일정 범위에 관한 결함의 정도를 기초로, 피검사 패턴을 종합적으로 평가하여, 당해 피검사 패턴을 불량품으로 판정할 것인지 여부, 나아가서는 불량 편차 기구(8)에 의해 당해 피검사 패턴에 구멍을 뚫어야 할 것인지 여부를 결정한다.
- <43> 도3은 도1의 패턴 검사 장치의 외형 치수를 설명하기 위해서 개념적으로 도시하는 도면이다. 도3의 패턴 검사 장치는 제어부(11)[도1의 제어 장치(1)에 상당], 검사부(30), 편차부(80)[도1의 불량품 편차 기구(8)에 상당], 폴립부(21), 권취부(23) 및 에어 댄서(22)로 이루어진다. 검사부(30)는 도1에 있어서의 조명 장치(4) 및 카메라(5a, 5b)로 이루어지는 부분에 상당한다. 폴립부(21), 권취부(23) 및 에어 댄서(22)는 도1의 테이프 반송 기구(2)에 상당한다. 도1에 있어서의 테이프 인장 기구(3)는 도3에서는 도시가 생략되어 있다.
- <44> 앞에서 설명한 도7의 패턴 검사 장치는 테이프(10)의 낙사 조명 이미지 및 투과 조명 이미지를 얻기 위해, 낙사 광 검사부(31) 및 투과광 검사부(32)라는 2개의 검사부를 구비하고 있다. 이에 대해, 도3의 패턴 검사 장치는 양쪽 이미지를 종래 장치와 마찬가지로 동시에 취득하는 것이지만, 공통의 1개의 피검사 패턴에 관하여 이들의 양쪽 이미지를 취득하는 구성이므로, 검출부는 1개뿐이다. 이와 같이, 도3의 패턴 검사 장치는 도7의 패턴 검사 장치와 마찬가지로, 낙사 조명 이미지 및 투과 조명 이미지를 동시에 생성하여, 양쪽 이미지를 이용한 검사를 행하므로, 도3의 패턴 검사 장치에 의한 검사 속도는 도7의 패턴 검사 장치에 의한 검사 속도에 뒤처지지 않고, 고속이다.
- <45> 또한, 도7의 패턴 검사 장치는 테이프(10)에 느슨함을 갖게 하고, 테이프(10)의 반송을 원활하게 하는 기능을 부여하기 위해, 낙사광 검사부(31) 및 투과광 검사부(32) 각각에 대응하여 에어 댄서(221 및 222)를 구비하는 것에 비하여, 도3의 패턴 검사 장치에서는 검사부가 1개뿐이므로, 에어 댄서도 1개만으로 충분하다. 이와 같이, 도3의 패턴 검사 장치는 도7의 패턴 검사 장치에 있어서의 낙사광 검사부(31), 투과광 검사부(32), 에어 댄서(221 및 222)의 기능을 검사부(30) 및 에어 댄서(22)로 만족시키고 있으므로, 전체의 횡폭에 있어서 1690mm나 작다. 따라서, 도5의 장치의 설치 면적은 도7의 장치의 설치 면적에 비해, 대폭으로 축소되어 있다. 또한, 검사부가 1개인 도3의 패턴 검사 장치는, 미소 거리[카메라(5a, 5b)의 분해능에 상당하는 거리]씩 간헐적으로 테이프(10)를 반송하는 고정밀도의 반송 기구가 1개로 충분하므로, 동일한 반송 기구를 2개 필요로 하는 도7의 종래의 패턴 검사 장치에 비해, 매우 저렴하게 제조할 수 있다.
- <46> 특허 문헌 1의 패턴 검사 장치에서는 낙사 조명 장치와 투과 조명 장치를 설치하여, 이들 각 조명 장치는 낙사 조명 이미지 취득용 및 투과 조명 이미지 취득용으로서 각각 전용으로 할당되어 있고, 양 조명 장치를 동시에 점등하면 양쪽의 조명이 서로 간섭하여, 양쪽 이미지가 전혀 선명해지지 않으므로, 각 조명을 교대로 점등하여, 양쪽 이미지는 교대로 취득할 수밖에 없어, 검사 속도의 향상을 바랄 수 없었다. 이에 대해, 이상에 설명한 본 발명의 실시 형태는 테이프(10)에 있어서의 1개의 피검사 패턴을 1개의 조명 장치(4)만으로 조명함으로써, 그 피검사 패턴에 관한 낙사 조명 이미지와 투과 조명 이미지를 동시에 얻으므로, 피검사 패턴에 관한 낙사 조명 이미지와 투과 조명 이미지의 양쪽의 이미지를 이용한 검사를 고속으로 행할 수 있고, 또한 낙사 조명 이미지 또는 투과 조명 이미지 중 한쪽만의 이미지를 기초로 피검사 패턴의 검사를 하는 패턴 검사 장치와 동일한 정도

의 면적에 설치할 수 있고, 또한 제조비가 저렴하다.

- <47> 또한, 이상에는 본 발명의 구체예로서 실시 형태를 들어, 상세하게 설명하였으나, 본 발명이 이들 형태로 한정되지 않는 것은 물론이다. 예를 들어, 도1의 실시 형태에서는 낙사 조명 이미지 취득용 카메라는 부호 1a의 카메라 1대뿐이었으나, 본 발명의 패턴 검사 장치에서는 1대의 카메라의 시야 폭보다 넓은 폭의 테이프의 검사를 할 때에는, 복수의 낙사 조명 이미지 취득용 카메라를 테이프의 폭 방향으로 어긋나게 하여 늘어 세워 배치함으로써, 이들 복수의 카메라로 테이프 폭 전체 영역에 대해 낙사 조명 이미지를 취득하는 구성을 채용한다. 투과 조명 이미지 취득용 카메라에 대해서도 마찬가지이다.
- <48> 또한, 도1 내지 도3에 도시한 실시 형태에서는 조명 수단[조명 장치(4)에 상당]은 1대뿐이었으나, 본 발명은 조명 수단을 반드시 1개로 한정하는 것은 아니다. 예를 들어, 낙사 조명용 제1 조명 수단 및 투과 조명용 제2 조명 수단을 낙사 조명 이미지 취득용 제1 촬상 장치[카메라(5a)에 상당]측에 설치하여, 제1 촬상 장치는 제1 조명 장치의 조명(낙사 조명)에 의해 띠 형상 위크를 촬상하고, 제2 촬상 장치[카메라(5b)에 상당]는 제2 조명 장치의 조명(투과 조명)에 의해 띠 형상 위크를 촬상하도록 제1 및 제2 촬상 장치의 광축을 상이하게 하여, 즉 제1 및 제2 촬상 장치의 광축을 오프셋시킨 구성을 채용해도 본 발명은 실시할 수 있다.
- <49> 이와 같이 제1 및 제2 조명 수단을 마련하고, 또한 제1 및 제2 촬상 장치의 광축을 오프셋시킨 구성에서는, 제1 및 제2 촬상 장치는 각각 1개의 조명 수단에 의해서만 조명을 기초로 띠 형상 위크를 촬상하므로, 낙사 조명 및 투과 조명을 동시에 행하여도 낙사광 및 투과광이 서로 간섭하는 경우가 없으므로, 선명한 낙사 조명 이미지 및 투과 조명 이미지가 제1 및 제2 촬상 장치로부터 각각 얻어지고, 또한 제1 및 제2 촬상 장치는 동시에 띠 형상 위크를 촬상할 수 있으므로, 조명 수단이 1개인 구성과 마찬가지로, 피검사 패턴의 검사를 고속으로 행할 수 있다. 또한, 이와 같은 제1 및 제2 조명 수단을 마련하고, 또한 제1 및 제2 촬상 장치의 광축을 오프셋시킨 구성의 패턴 검사 장치는 띠 형상 위크에 있어서의 피검사 패턴이 제1과 제2 촬상 장치에서는 띠 형상 위크의 반송 방향으로 약간 어긋나지만, 제1 및 제2 조명 수단 및 제1 및 제2 촬상 장치를 1개의 검사 장치에 설치할 수 있으므로, 띠 형상 위크의 반송 기구가 1개로 충분해, 동일한 반송 기구를 2개 필요로 하는 도7의 종래의 패턴 검사 장치에 비해, 매우 저렴하게 제조할 수 있다.

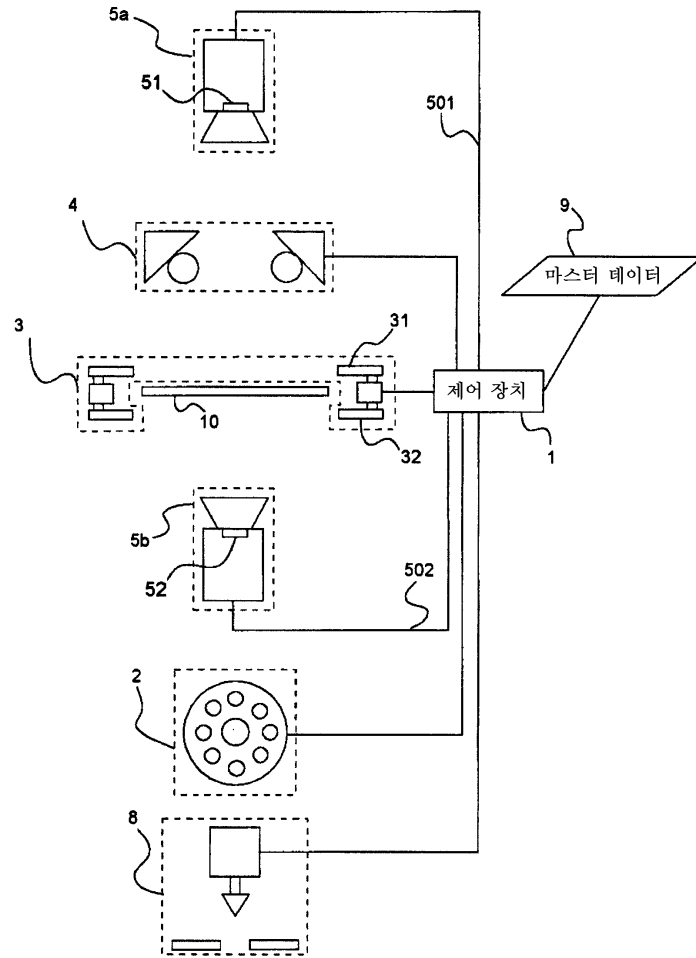
도면의 간단한 설명

- <50> 도1은 본 발명이 되는 패턴 검사 장치의 일 실시 형태의 구성을 도시하는 개념도.
- <51> 도2는 도1에 있어서의 제어 장치(1)에 의한 피검사 패턴의 불량 여부의 판정 방법을 도시하는 도면.
- <52> 도3은 도1의 패턴 검사 장치의 외형 치수를 설명하기 위한 구성도.
- <53> 도4는 낙사 조명 이미지만을 취득하는 패턴 검사 장치의 주요부(A) 및 투과 조명 이미지만을 취득하는 패턴 검사 장치의 주요부(B)를 도시하는 개념도.
- <54> 도5는 도4의 (A) 및 (B)의 패턴 검사 장치에 의한 낙사 조명 이미지 신호 및 투과 조명 이미지 신호를 설명하는 도면.
- <55> 도6은 종래의 패턴 검사 장치의 구성을 도시하는 개념도.
- <56> 도7은 종래의 패턴 검사 장치를 도시하는 구성도.
- <57> <도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명>
- <58> 1 : 제어 장치
- <59> 1c, 1d : 판정부
- <60> 1e : 합성부
- <61> 1f : 최종 판정부
- <62> 2 : 테이프 반송 기구
- <63> 3 : 테이프 인장 기구
- <64> 4 : 조명 장치
- <65> 5a, 5b : CCD 라인 센서를 광감지 수단으로 하는 카메라

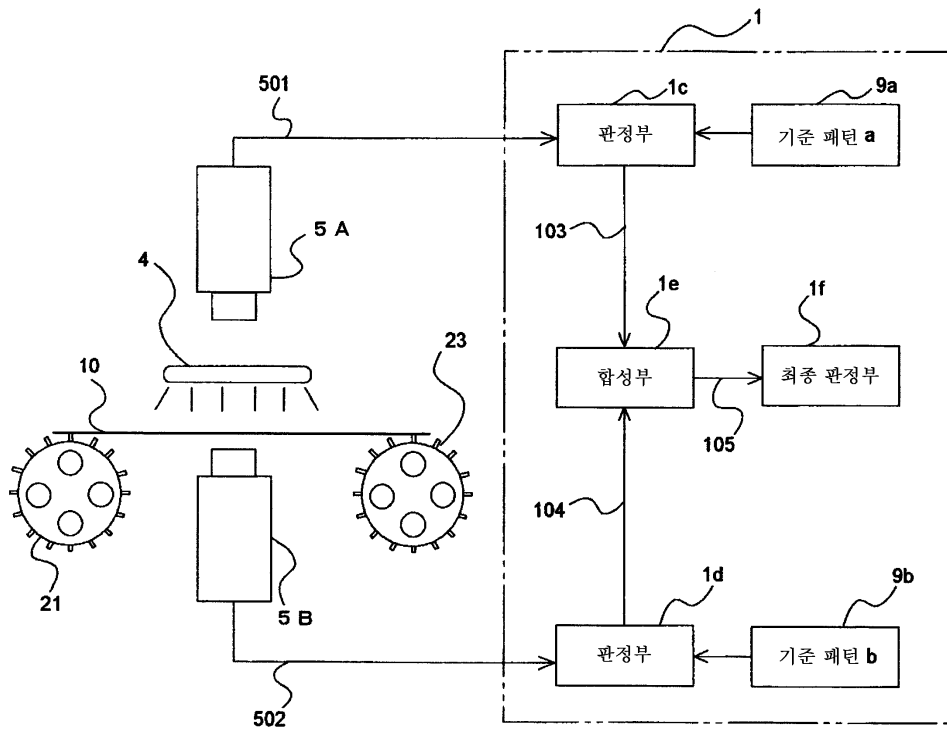
- <66> 8 : 불량품 펀치 기구
- <67> 9 : 마스터 데이터
- <68> 9a, 9b : 기준 패턴
- <69> 10 : COF 테이프 등의 전자 부품 실장용 필름 캐리어 테이프
- <70> 10a : 감아내기 릴
- <71> 10b : 권취 릴
- <72> 11 : 제어부
- <73> 11a : 제어부 본체
- <74> 11b : 디스플레이
- <75> 11c : 키보드
- <76> 21 : 플립부
- <77> 21a, 23a : 축
- <78> 22, 221, 222 : 에어 댄서
- <79> 23 : 권취부
- <80> 25a, 25f : 텐션 롤러
- <81> 25b, 25c, 25e, 25g : 프리 스프로킷
- <82> 25d, 25h : 스프로킷
- <83> 30 : 검사부
- <84> 31 : 낙사광 검사부
- <85> 32 : 투과광 검사부
- <86> 80 : 펀처부
- <87> 103, 104 : 판정 신호
- <88> 105 : 합성 판정 신호
- <89> 200 : 테이프의 반송 방향
- <90> 501 : 낙사 조명 이미지 신호
- <91> 502 : 투과 조명 이미지 신호

도면

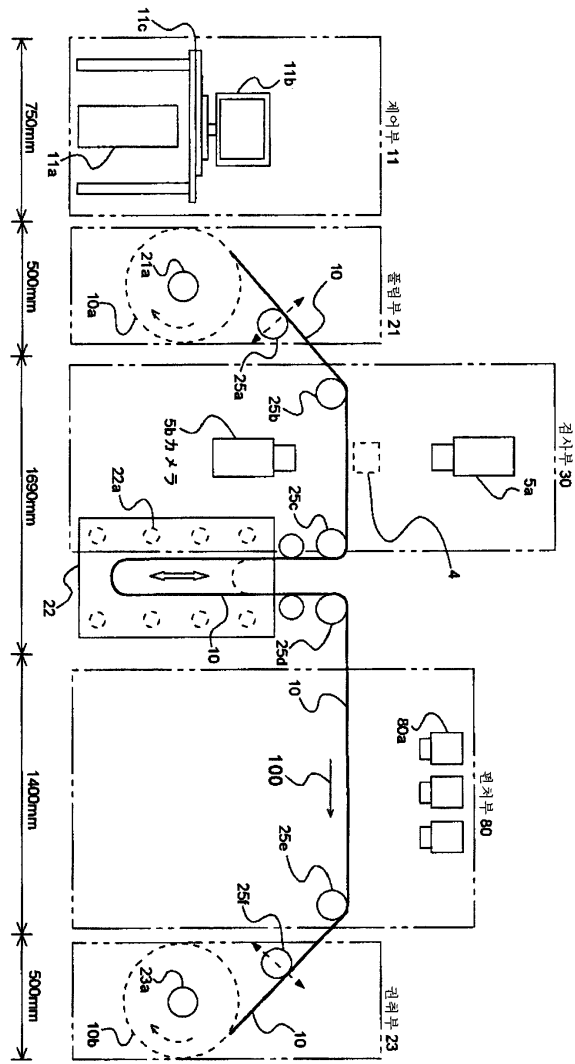
도면1



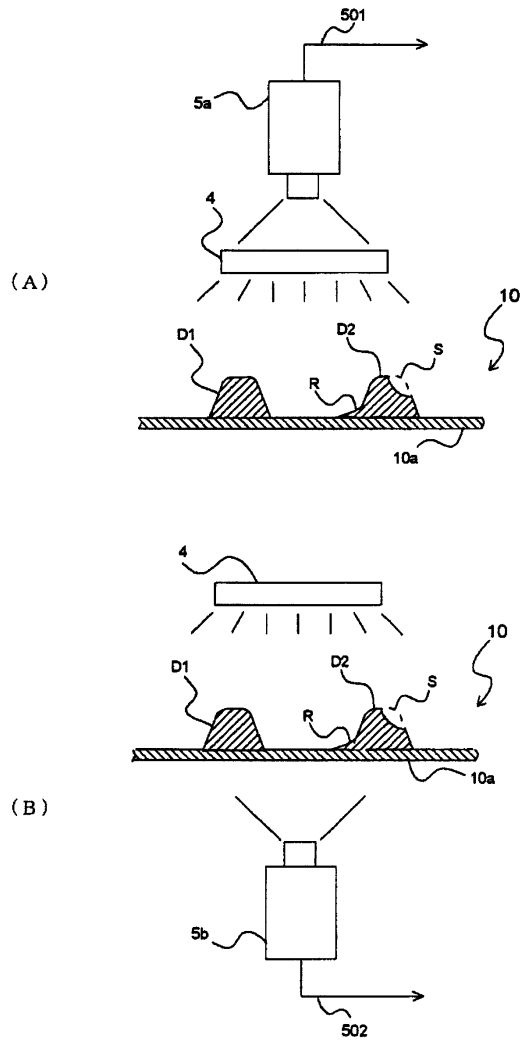
도면2



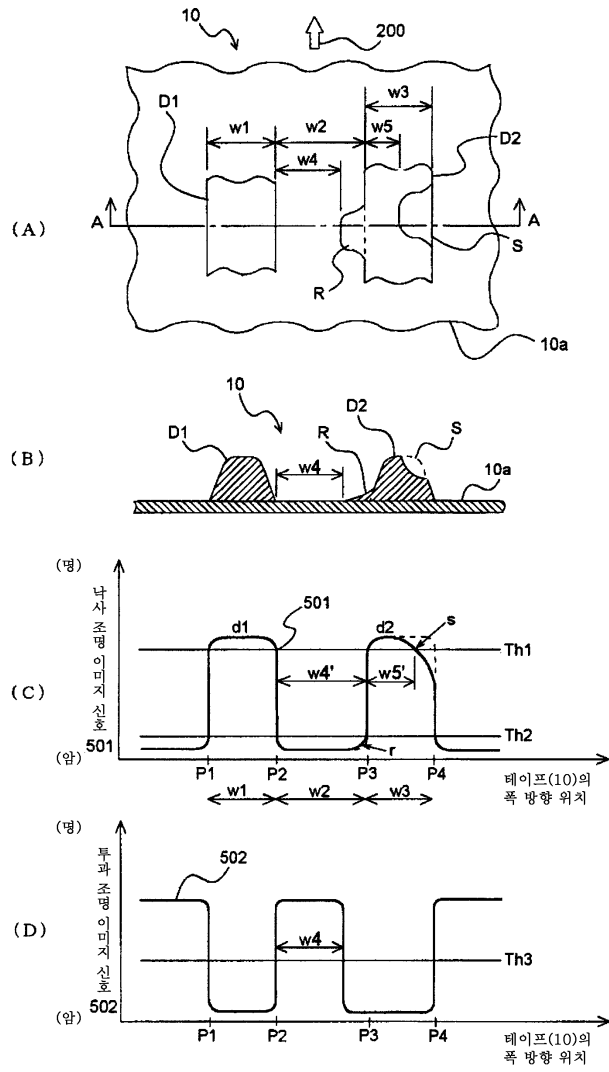
도면3



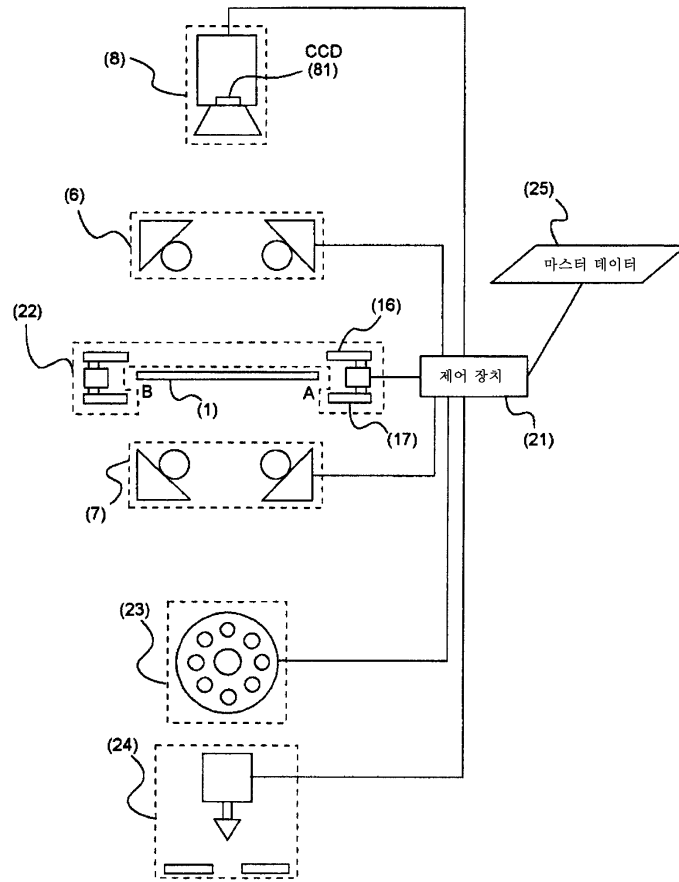
도면4



도면5



도면6



도면7

