



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0033031  
(43) 공개일자 2009년04월01일

(51) Int. Cl.

G02F 1/13 (2006.01) G01N 21/88 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0093754

(22) 출원일자 2008년09월24일

심사청구일자 없음

(30) 우선권주장

JP-P-2007-00251481 2007년09월27일 일본(JP)

(71) 출원인

올림푸스 가부시기가이샤

일본국 도쿄도 시부야구 하타가야 2-43-2

(72) 발명자

니시자와 마코토

일본국 나가노켄 이나시 이나베 4952-1-202

(74) 대리인

유미특허법인

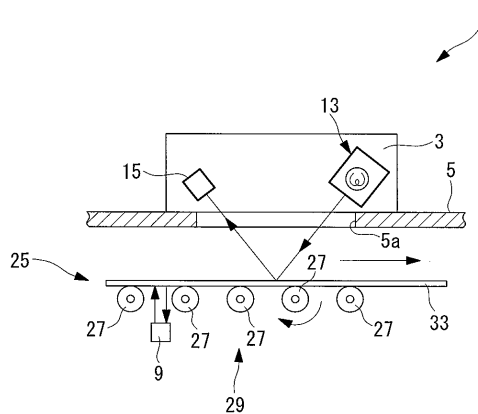
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 기관 외관 검사 장치

(57) 요약

본 발명은, 고성능의 장치를 사용하지 않고, 반송로(搬送路) 상에 반송되어 오는 검사 대상 기관의 선명한 화상을 얻어 정밀도가 양호한 매크로 검사를 행하는 것이다. 기관 외관 검사 장치(1)는, 기관(33)을 일정 방향을 따라 이동시키는 기관 반송로(25)와, 기관(33)에 대하여 조명광(照明光)을 출사하는 조명부(13)와, 조명부(13)로부터 출사되고 기관(33)에서 반사된 반사광, 또는 기관(33)을 투과한 투과광을 수광하는 촬상부(15)와, 조명부(13) 및 촬상부(15)를 일체로 이동시키는 구동부(7)와, 구동부(7)의 구동을 제어하는 제어부(11)를 가지고, 제어부(11)는, 구동부(7)에 의한 조명부(13) 및 촬상부(15)의 이동을 기관(33)의 이동 방향과 동일한 방향을 따라 이동시킨다.

대표도 - 도1



## 특허청구의 범위

### 청구항 1

검사 대상 기관을 일정 방향을 따라 이동시키는 기관 반송(搬送) 수단과,  
상기 검사 대상 기관에 대하여 조명광(照明光)을 출사하는 조명 수단과,  
상기 조명 수단으로부터 출사되고 상기 검사 대상 기관에서 반사된 반사광 또는 상기 검사 대상 기관을 투과한 투과광을 수광하는 수광 수단과,  
상기 조명 수단 및 상기 수광 수단을 일체로 이동시키는 이동 수단과,  
상기 이동 수단의 구동을 제어하는 제어 수단  
을 포함하고,

상기 제어 수단은, 상기 이동 수단에 의한 상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 이동이 상기 검사 대상 기관의 이동 방향과 동일한 방향을 따라 이동되도록 하는, 기관 외관 검사 장치.

### 청구항 2

제1항에 있어서,

상기 기관 반송 수단은 상기 검사 대상 기관을 일정한 속도로 이동시키는, 기관 외관 검사 장치.

### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 조명 수단과 상기 수광 수단을 일체로 구성하는 검사 유닛과,

상기 검사 대상 기관의 반송 방향을 따라 평행하게 설치되고 상기 검사 유닛의 이동을 안내하는 안내 수단을 구비하는, 기관 외관 검사 장치.

### 청구항 4

제1항에 있어서,

상기 조명 수단이 라인 조명 광원이며, 상기 수광 수단이 라인 센서인, 기관 외관 검사 장치.

### 청구항 5

제1항에 있어서,

상기 검사 대상 기관의 반송 속도를 검출하는 속도 검출 수단을 더 포함하고,

상기 제어 수단은, 상기 속도 검출 수단에 의해 검출된 상기 검사 대상 기관의 반송 속도에 따라 상기 이동 수단을 제어하는, 기관 외관 검사 장치.

### 청구항 6

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 제어 수단은, 상기 검사 대상 기관에 대한 상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 상대 속도를, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도보다 낮은 정속도(定速度)로 되도록 제어하는, 기관 외관 검사 장치.

### 청구항 7

제6항에 있어서,

상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 이동 속도는, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도보다 저속도로 설정되는, 기관 외관 검사 장치.

### 청구항 8

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 이동 속도는, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도보다 고속도로 설정되는, 기관 외관 검사 장치.

#### 청구항 9

제1항 또는 제5항에 있어서,

상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 이동 속도는, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도와 동일 속도로 설정되는, 기관 외관 검사 장치.

#### 청구항 10

제1항에 있어서,

상기 수광 수단은 2차원 촬상 소자를 가지는 카메라인, 기관 외관 검사 장치.

### 명세서

#### 발명의 상세한 설명

##### 기술분야

<1> 본 발명은 기관 외관 검사 장치에 관한 것이다.

##### 배경기술

- <2> 종래, LCD(액정 디스플레이) 등의 제조에 사용되는 마더(mother) 유리 기관(검사 대상 기관)에 발생하는 결함 등을 검사하는 기술로서, 반송로(搬送路) 상을 이동하는 검사 대상 기관의 화상을 촬상하여 검사를 행하는 검사 장치가 알려져 있다(하기 특허 문헌 1 및 특허 문헌 2 참조).
- <3> 하기 특허 문헌 1의 검사 장치는, 검사 대상 기관이 촬영 시야 내의 소정의 위치에 도달하기 전에, 검사 대상 기관의 위치와 도달 소요 시간을 구함으로써, 촬영 소정 위치에서 검사 대상 기관의 전체를 촬영하여 매크로 검사를 행하고 있다.
- <4> 또한, 하기 특허 문헌 2의 검사 장치는, 라인형의 촬상 소자로 구성된 촬상 수단과 촬영 대상물을 직교 방향으로 이동시키고, 촬상된 라인형의 화상으로부터 전체 화상을 작성하여 매크로 검사를 행하고 있다.
- <5> [특허 문헌 1] 일본 특허출원 공개번호 1996-313454호 공보
- <6> [특허 문헌 2] 일본 특허출원 공개번호 1998-260139호 공보

##### 발명의 내용

##### 해결하고자하는 과제

- <7> 여기서, 전술한 LCD를 포함하는 FPD(플랫 패널 디스플레이)의 제조 공정 및 검사 공정에 있어서의 인라인의 각종 제조 장치나 검사 장치에 있어서는, 새로운 공정 시간을 단축하고 검사 효율을 향상시키는 것이 요구되고 있다.
- <8> 그러나, 전술한 바와 같은 특허 문헌 1 및 특허 문헌 2의 검사 장치에서는, 촬상 대상 기관의 반송 속도를 고속으로 한 경우에, 촬영 대상 기관의 양호한 화상을 얻기 위해서는, 감도가 높은 카메라나 화상 신호의 처리를 고속으로 행할 수 있는 시스템 등이 필요해진다.
- <9> 또한, 촬영 대상 기관의 화상을 밝게 하여 노이즈가 적은 화상으로서 취득하기 위해서는, 고감도의 밝은 조명을 균일하게 촬상 범위에 조사(照射)할 수 있는 조명 장치 등도 필요해진다.
- <10> 이와 같은 문제는, 검사 대상 기관이 이동하는 반송로의 스피드가 빨라지면 질수록, 또한 검사 대상 기관의 매크로 검사의 정밀도를 추구하면 할수록, 시스템이나 조명 장치에 요구되는 조건이 엄격해진다.
- <11> 본 발명은, 이와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 고가이며 고성능의 장치를 사용하지 않고, 보다 얇가

의 구성으로 반송로 상에 반송되어 오는 검사 대상 기관의 선명한 화상을 보다 염가의 구성으로 얻을 수 있고, 매크로 검사를 양호한 정밀도로 행할 수 있는 기관 외관 검사 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 과제 해결수단

- <12> 상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명은 이하의 수단을 채용한다.
- <13> 본 발명은, 검사 대상 기관을 일정 방향을 따라 이동시키는 기관 반송 수단과, 상기 검사 대상 기관에 대하여 조명광(照明光)을 출사하는 조명 수단과, 상기 조명 수단으로부터 출사되고 상기 검사 대상 기관에서 반사된 반사광 또는 상기 검사 대상 기관을 투과한 투과광을 수광하는 수광 수단과, 상기 조명 수단 및 상기 수광 수단을 일체로 이동시키는 이동 수단과, 상기 이동 수단의 구동을 제어하는 제어 수단을 포함하고, 상기 제어 수단은 상기 이동 수단에 의한 상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 이동이 상기 검사 대상 기관의 이동 방향과 동일한 방향을 따라 이동되는 기관 외관 검사 장치를 제공한다.
- <14> 본 발명에 의하면, 기관 반송 수단의 작동에 의해 이동되는 검사 대상 기관에 대하여, 조명 수단의 작동에 의해 조명광이 출사되고, 그 반사광 또는 투과광이 수광 수단에 의해 수광된다.
- <15> 이 경우에, 이동 수단의 작동에 의해, 조명 수단 및 수광 수단이 일체로 이동되는 동시에, 제어부의 작동에 의해, 조명 수단 및 수광 수단이 검사 대상 기관의 이동 방향과 동일한 방향을 따라 이동되므로, 검사 대상 기관에 대한 조명 수단 및 수광 수단의 상대 속도를 작게 할 수 있다.
- <16> 따라서, 검사 대상 기관, 또는 조명 수단 및 수광 수단 중 어느 하나를 정지하여 촬상하는 경우에 비하여, 검사 대상 기관의 전체면에 걸쳐서 고해상도의 화상을 얻을 수 있어, 검사 대상 기관을 양호하게 매크로 검사할 수 있다. 이로써, 예를 들면, 촬영 수단의 노광 시간을 길게 해도, 반사광 또는 투과광을 흔들리지 않고 촬상할 수 있고, 또한 선명한 화상을 얻는 것이 가능해진다. 또한, 검사 대상 기관을 반송하면서 매크로 검사를 행할 수 있고, 검사 대상 기관의 반송에 필요한 시간을 유효하게 이용하여, 택트 타임을 단축할 수 있다.
- <17> 상기 발명에 있어서는, 상기 기관 반송 수단은 상기 검사 대상 기관을 일정한 속도로 이동시키는 구성이라도 된다.
- <18> 이와 같이 구성함으로써, 흔들림이 적은 선명한 화상을 얻기 쉬워, 매크로 검사의 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- <19> 또한, 상기 발명에 있어서는, 상기 조명 수단과 상기 수광 수단을 일체로 구성하는 검사 유닛과, 상기 검사 대상 기관의 반송 방향을 따라 평행하게 설치되고 상기 검사 유닛의 이동을 안내하는 안내 수단을 가지는 구성이라도 된다.
- <20> 이와 같이 구성함으로써, 검사 유닛에 의해 조명 수단과 수광 수단의 위치 관계를 안정시켜, 수광 수단에 의한 조명 수단으로부터의 조명광의 수광을 양호한 정밀도로 행할 수 있다. 또한, 안내 수단에 의해 조명 수단 및 수광 수단이 검사 대상 기관의 반송 방향을 따라 안내되므로, 조명 수단 및 수광 수단을 검사 대상 기관과 동일한 방향으로 용이하고 정확하게 이동시킬 수 있다.
- <21> 또한, 상기 발명에 있어서는, 상기 조명 수단이 라인 조명 광원이며, 상기 수광 수단이 라인 센서인 구성으로 해도 된다.
- <22> 이와 같이 구성함으로써, 라인 조명 광원에 의해 검사 대상 기관의 이동 방향과 직교하는 선형의 조명광을 검사 대상 기관에 조사하고, 라인 센서에 의해 그 선형의 조명광을 수광하는 것만으로, 조명 수단 및 수광 수단을 검사 대상 기관의 반송 방향의 폭방향으로 주사(走査)하지 않아도, 반송 중인 검사 대상 기관을 그 전체면에 걸쳐 효율적으로 촬상할 수 있다.
- <23> 또한, 상기 발명에 있어서는, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도를 검출하는 속도 검출 수단을 더 포함하고, 상기 제어 수단은 상기 속도 검출 수단에 의해 검출된 상기 검사 대상 기관의 반송 속도에 따라 상기 이동 수단을 제어하는 구성이라도 된다.
- <24> 이와 같이 구성함으로써, 검사 대상 기관의 반송 속도가 변화되어도, 속도 검출 수단에 의해 그 반송 속도가 검출되어, 제어 수단의 작동에 의해 조명 수단 및 촬영 수단의 이동 속도가 변동되므로, 검사 대상 기관에 대한 조명 수단 및 수광 수단의 상대 속도를 임의로 제어할 수 있다. 이로써, 검사 대상 기관의 반송 속도를 저하시키지 않아도, 촬상 수단의 촬상 조건이나 검사 대상 기관의 결함의 크기에 따라 상대 속도를 조정할 수 있어, 택트 타임을 효과적으로 단축할 수 있다.

- <25> 또한, 상기 발명에 있어서는, 상기 제어 수단은, 상기 검사 대상 기관에 대한 상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 상대 속도를, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도보다 낮은 정속도(定速度)로 되도록 제어하는 것이라도 된다.
- <26> 이와 같이 구성함으로써, 제어 수단의 작동에 의해, 검사 대상 기관에 대한 조명 수단 및 수광 수단의 상대 속도가 항상 정속도로 유지되므로, 검사 대상 기관의 반송 속도가 변화되어도 선명한 화상을 얻을 수 있다.
- <27> 또한, 상기 발명에 있어서는, 상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 이동 속도는, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도보다 저속도로 설정되는 구성이라도 된다.
- <28> 이와 같이 구성함으로써, 조명 수단 및 수광 수단을 정지하여 검사 대상 기관을 매크로 검사하는 경우에 비하여, 수광 수단의 성능을 낮춰도 선명한 화상을 얻을 수 있다.
- <29> 또한, 상기 발명에 있어서는, 상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 이동 속도는, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도보다 고속도로 설정되는 것이라도 된다.
- <30> 이와 같이 구성함으로써, 조명 수단 및 상기 수광 수단을 통과시켜 검사 대상 기관을 검사한 후에, 조명 수단 및 수광 수단을 고속도로 변경하여 검사 대상 기관의 전방으로 이동시킴으로써, 동일한 검사 대상 기관을 재차 촬상할 수 있다. 이로써, 예를 들면, 1번째의 촬상으로 결함이 검출된 검사 대상 기관을, 다시 고감도의 촬상 조건으로 촬상할 수 있어, 결함 부분의 검사를 보다 양호한 정밀도로 행할 수 있다.
- <31> 또한, 상기 발명에 있어서는, 상기 조명 수단 및 상기 수광 수단의 이동 속도는, 상기 검사 대상 기관의 반송 속도와 동일 속도로 설정되는 것이라도 된다.
- <32> 이와 같이 구성함으로써, 조명 수단 및 수광 수단에 대하여, 검사 대상 기관을 상대적으로 정지한 상태에서 촬상할 수 있다. 따라서, 고성능의 수광 수단을 사용하지 않아도, 검사 대상 기관의 검사하고자 하는 부분을 더욱 정밀하게 검사할 수 있다.
- <33> 또한, 상기 발명에 있어서는, 상기 수광 수단은, 2차원 촬상 소자를 구비하는 카메라인 것으로 해도 된다.
- <34> 이와 같이 구성함으로써, 검사 대상 기관의 2차원적 화상을 취득하여, 검사 대상 기관의 매크로 검사를 신속하고 광범위하게 행할 수 있다.

## 효 과

- <35> 본 발명에 의하면, 고성능의 장치를 사용하지 않고, 반송로 상에 반송되어 오는 검사 대상 기관의 선명한 화상을 얻어 정밀도가 양호한 매크로 검사를 행할 수 있는 효과를 얻을 수 있다.

## 발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <36> [제1 실시예]
- <37> 이하, 본 발명의 제1 실시예에 관한 기관 외관 검사 장치에 대하여, 도면을 참조하여 설명한다.
- <38> 본 실시예에 관한 기관 외관 검사 장치(1)는, 예를 들면, 도 6에 나타난 바와 같은 복수개의 롤러(21)로 구성되는 컨베이어(23)를 구비하는 기관 반송로(기관 반송 수단)(25) 상, 또는 도 7에 나타난 바와 같은 복수개의 분출구멍(27)을 가지는 부상(浮上) 플레이트(29)를 구비하는 기관 반송로(31) 상에 반송되어 오는 FPD를 제조하는 마더 유리 기관(검사 대상 기관, 이하, "기관"이라고 함)(33)의 전체면을 촬상하여 매크로 검사하기 위한 장치이다.
- <39> 기관 외관 검사 장치(1)는, 도 1 및 도 2에 나타난 바와 같이, 기관(33)을 제조하는 제조 장치 사이를 연결하는 기관 반송로(25)와, 상기 기관 반송로(25) 상을 소정의 반송 속도로 반송되어 오는 기관(33) 표면의 외관을 검사하는 검사 장치 유닛(검사 유닛)(3)과, 상기 검사 장치 유닛(3)을 탑재하는, 예를 들면 리니어 가이드나 롤러 가이드 등으로 구성되는 가이드(안내 수단)(5)와, 상기 가이드(5)에 따라 검사 장치 유닛(3)을 기관 반송로(25)의 반송 방향으로 이동시키는, 예를 들면, 리니어 모터 등의 직선 구동 기구로 이루어지는 구동부(이동 수단)(7)와, 기관(33)의 반송 속도를 검출하는 속도 검출부(속도 검출 수단)(9)와, 구동부(7)를 제어하는 제어부(제어 수단)(11)를 구비하고 있다.
- <40> 검사 장치 유닛(3)은, 기관(33)의 표면에 조사하는 조명광을 발생하는 조명부(조명 수단)(13)와, 상기 조명부

(13)로부터 출사되어 기관(33)의 표면에서 반사된 반사광을 촬영하는 촬상부(수광 수단)(15)를 구비하고 있다.

- <41> 조명부(13)는, 예를 들면, 기관(33)의 반송 방향과 직교하는 선형의 조명광을 조사하는 라인 조명 광원이다. 조명부(13)는, 기관 반송로(25)의 상부에서, 후술하는 촬상부(15)의 소정의 위치 관계를 갖도록 설치되고, 기관(33)의 표면에 대하여 조명광의 광축이 소정의 경사 각도로 경사지게 배치되어 있다.
- <42> 촬상부(15)는, 예를 들면, 1차원 배열된 복수개의 화소를 가지는 라인 센서로 구성되지만, 이외에도, 2차원 배열된, 예를 들면, CCD나 CMOS 등의 수광 소자를 가지는 2차원 센서 카메라라도 상관없다. 촬상부(15)는, 기관 반송로(25)의 상부에 위치하도록 설치되고, 복수개의 화소가 기관 반송로(25) 상의 기관(33)의 표면에 대하여, 그 광축을 소정의 경사 각도로 경사지게 하고, 조명부(13)에 의한 조명 범위의 중심에 광축을 일치시키도록 배치되어 있다.
- <43> 조명부(13)와 촬상부(15)의 위치 관계는, 기관(33)의 면 상에서의 수직선에 대하여, 조명광의 입사각과 촬상부(15)가 촬상하는 반사광의 반사각이 같은 배치로 되어 간섭광을 촬상하도록 한 위치 관계, 또는 입사각과 반사각이 상이한 배치로 되어 산란광 및 회절광을 촬상하도록 한 위치 관계이다. 이로써, 촬상부(15)는, 기관 반송로(25) 상에서 반송되는 기관(33)의 라인 스캔 화상을 순서대로 취득하도록 되어 있다.
- <44> 가이드(5)는, 기관 반송로(25)의 반송 방향을 따라 평행하게 한쌍이 설치되어 있다. 검사 장치 유닛(3)은, 구동부(7)의 구동력에 의해 한쌍의 가이드(5) 상을 주행하고, 조명부(13)로부터의 조명광이 각 가이드(5) 사이를 통해 기관(33)에 조사되고, 기관(33)의 표면으로부터의 반사광이 관통구멍(5a)을 통과하여 촬상부(15)에 표시되도록 되어 있다.
- <45> 구동부(7)는, 검사 장치 유닛(3)을 지지하는 본체부에 설치된 리니어 모터의 가동(可動) 전자석을 구성하는 도시하지 않은 슬라이더와, 슬라이더를 주행 구동시키는 고정 전자석을 구성하는 가이드(5)를 구비하는 리니어 모터로 이루어진다. 가이드(5) 측의 고정 전자석을 레일에 따라 차례로 구동함으로써, 검사 장치 유닛(3) 측의 가동 전자석과 고정 전자석의 작용에 의해, 검사 장치 유닛(3)을 가이드에 따라 임의의 속도로 주행시키는 것이 가능하다.
- <46> 속도 검출 장치(9)는, 기관 반송로(25) 상에 반송되는 기관(33)의 속도를 검출하고, 검출한 기관(33)의 기관 속도 신호를 제어부(11)에 출력하도록 되어 있다.
- <47> 이와 같이 구성된 본 실시예에 관한 기관 외관 검사 장치(1)의 작용에 대하여 설명한다.
- <48> 본 실시예에 관한 기관 외관 검사 장치(1)에 의해, 기관 반송로(25) 상에 반송되는 기관(33)을 검사하는 데는, 먼저, 기관 반송로(25)의 기관 반입측 근방에 검사 장치 유닛(3)을 배치한다.
- <49> 이어서, 속도 검출 장치(9)의 작동에 의해, 기관(33)이 기관 외관 검사 장치(1)의 하부에 도달하기 전에, 기관 반송로(25) 상의 기관(33)의 반송 속도가 검출되어, 기관 속도 신호가 제어부(11)에 출력된다.
- <50> 제어부(11)는, 도 3에 나타낸 바와 같이, 기관(33)이 기관 외관 검사 장치(1)의 하부에 위치했을 때, 검사 장치 유닛(3)이 기관(33)의 이동 방향과 동일한 방향으로 주행하도록 구동부(7)를 제어한다. 이 때, 검사 장치 유닛(3)의 이동 속도  $SS(SS>0)$ 가 기관(33)의 반송 속도  $S(S>0)$ 보다 작아지도록 구동부(7)를 제어한다.
- <51> 이로써, 검사 장치 유닛(3)은, 이동 중인 기관(33)에 대하여, 상대 속도  $T1(T1= S-SS)$ 이며 기관(33)의 반송 방향을 따라 주사하게 된다. 즉, 상대 속도  $T1$ 은, 기관(33)에 대한 검사 장치 유닛(3)의 주사 속도에 상당한다. 그리고, 도면 중, 부호 A는, 기관(33) 상에서의 검출 위치를 나타내고 있다.
- <52> 기관(33)에 대한 검사 장치 유닛(3)의 상대 속도를 저감함으로써, 즉 상대 속도  $T1$ 으로 제어함으로써, 촬상부(15)의 촬상 조건에 맞추어, 기관(33)에 대한 검사 장치 유닛(3)의 상대 속도  $T1$ 을 조정할 수 있다.
- <53> 검사 장치 유닛(3)에 의해 기관(33) 상의 결함이 검출된 경우, 그 결함을 보다 고해상도로 촬상하기 위하여, 검사 장치 유닛(3)의 이동 속도를 기관(33)의 반송 속도보다 높여 검사 장치 유닛(3)을 결함의 검출 개시 위치까지 되돌린다. 이 경우, 제어부(11)는, 결함이 검출된 위치와 기관(33)의 반송 속도 등의 데이터에 따라 검출 장치 유닛(3)의 검사 포인트가 반송 중인 기관(33)의 결함 위치에 도달하는 속도와 시간을 구하고, 검사 장치 유닛(3)의 검사 포인트가 결함보다 반송 방향의 약간 전방에 위치하도록 검사 장치 유닛(3)을 이동시킨다. 이후, 제어부(11)는, 기관(33)에 대한 검사 장치 유닛(3)의 상대 속도가 최초에 설정한 상대 속도보다 지연되도록, 검사 장치 유닛(3)의 이동 속도를 조정한다.
- <54> 이 결과, 촬상부(15)에 의해 기관(33)의 반송 속도보다 늦은 상대 속도  $T1$ 으로 라인 스캔 화상이 순서대로 취득



됨으로써, 기관(33)의 전체면에 걸쳐 고해상도의 화상을 얻을 수 있어, 기관(33)을 양호하게 매크로 검사할 수 있다. 또한, 고해상도의 화상을 취득하기 위해 기관(33)의 반송 속도를 낮출 필요가 없기 때문에, 검사 공정에 있어서의 검사 효율이 저하되지 않는다. 또한, 결함이 검출된 경우에, 촬상 조건에 따라서는, 기관(33)에 대한 검사 장치 유닛(3)의 상대 속도 T1을 보다 늦게 함으로써 촬상부(15)의 해상도를 높여 미소한 결함을 양호하게 촬영할 수도 있다.

<55> 이상 설명한 바와 같이, 본 실시예에 관한 기관 외관 검사 장치(1)에 의하면, 기관(33)에 대한 검사 장치 유닛(3)의 상대 속도를 촬상부(15)의 촬상 조건에 맞추어 임의로 조정할 수 있도록 했으므로, 예를 들면, 촬상부(15)의 촬상 조건인 노광 시간을 길게 해도(또는, 셔터 스피드를 늦게 해도), 노광 시간(또는, 셔터 스피드)에 적절한 상대 속도로 되도록 검사 장치 유닛(3)의 이동 속도로 조정함으로써, 기관(33)의 표면에서 반사되는 반사광을 흔들리지 않고 촬영할 수 있다.

<56> 또한, 제어부(11)에 의해 검사 장치 유닛(3)의 속도를 변경함으로써, 기관(33)에 대한 검사 장치 유닛(3)의 상대 속도를 임의로 제어할 수 있다. 따라서, 촬상부(15)의 촬상 조건이나 결함의 크기에 따라 상대 속도를 조정함으로써, 기관(33)의 반송 속도를 저하시키지 않고, 기관(33) 표면의 선명한 화상을 얻어 정밀도가 양호한 검사를 행할 수 있다.

<57> 그리고, 본 실시예는, 다음과 같이 변형하는 것이 가능하다.

<58> 예를 들면, 본 실시예에 있어서는, 제어부(11)는, 기관(33)에 대한 검사 장치 유닛(3)의 상대 속도(주사 속도)가 작아지도록, 기관(33)의 반송 속도보다 낮은 이동 속도로 검사 장치 유닛(3)을 구동시키는 것으로 했지만, 검사 장치 유닛(3)의 이동 속도를 기관(33)의 반송 속도보다 높임으로써, 기관(33)에 대한 주사 방향을 역전시켜도 된다.

<59> 또한, 본 실시예에서는, 검사 장치 유닛(3)의 이동 방향을 기관(33)의 이동 방향과 동일한 방향으로 하고 있지만, 기관(33)의 반송 속도에 따라 기관(33)의 반송 속도가 저속인 경우에는, 검사 장치 유닛(3)의 이동 방향을 기관(33)의 이동 방향과는 역방향으로 이동시키고, 기관(33)에 대한 주사 방향을 역으로 해도 상관없다. 이와 같은 경우에는, 검사 장치 유닛(3)의 속도에 비하여 검사 장치 유닛(3)의 이동 범위를 작게 할 수 있으므로, 가이드(5)의 길이를 보다 짧게 할 수 있다.

<60> 또한, 도 4에 나타난 바와 같이, 검사 장치 유닛(3)의 이동 속도 SS를 기관(33)의 반송 속도 S와 동일(SS=S)하게 되도록, 구동부(7)를 제어하는 것이라도 된다. 이 경우, 촬상부(15)로서 전술한 2차원 센서를 사용한 카메라 등을 사용한 경우에 효과적으로, 상대적으로 정지한 상태로 기관(33)의 소정 영역을 취득할 수 있다. 또한, 얻어진 화상으로부터 검출된 결함을 소정 시간 추적한 상태로 모니터 상에 정지 화상으로서 계속 표시할 수 있다.

<61> 또한, 기관(33) 상에서의 검출 위치 A는, 기관(33)의 반송 속도로 대하여 검사 장치 유닛(3)의 이동 속도를 같은 속도로 조정한 경우, 항상 검사 장치 유닛(3)에 의해 파악되므로, 기관(33)을 정지한 경우와 같은 조건으로 기관(33)의 표면을 촬상할 수 있다. 따라서, 촬상부(15)에 의한 촬상 시간을 길게 할 수 있는 동시에, 화상의 화상 치우침이 없이, 기관(33) 표면의 검사하고자 하는 결함 부분을 고정밀도로 또한 고해상도로 촬상할 수 있어 보다 정밀한 검사를 행할 수 있다.

<62> 또한, 예를 들면, 본 실시예에 있어서는, 촬상부(15)로서 라인 센서를 채용하는 것으로 했지만, 전술한 바와 같이 CCD 등의 2차원 촬상 소자를 사용한 카메라를 채용해도 된다. 이 경우에는, 복수개의 카메라를 기관 반송로의 폭방향으로 배열하여, 각 카메라를 반송 방향으로 일체로 이동시키는 것이 바람직하다.

<63> 또한, 예를 들면, 본 실시예에 있어서는, 검사 장치 유닛(3)을 기관(33)의 상부에 설치하는 것으로 하였으나, 검사 장치 유닛(3)을 기관(33)의 하부에 설치하는 것이라도 된다.

<64> 또한, 예를 들면, 본 실시예에 있어서는, 촬상부(15)가, 기관(33)의 표면에서 반사되는 반사광을 촬영하는 것으로 했지만, 도 5에 나타난 바와 같이, 촬상부(15)를 기관(33)의 하부에 위치하도록 배치하고, 기관(33)을 투과한 투과광을 촬상부(15)에 촬영시키는 것으로 해도 된다.

## 도면의 간단한 설명

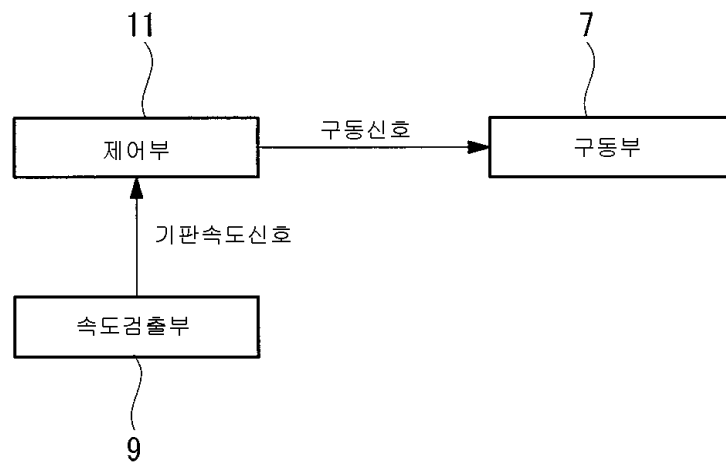
<65> 도 1은 본 발명의 제1 실시예에 관한 이동 검사 장치의 개략 구성도이다.

<66> 도 2는 도 1의 이동 검사 장치의 제어부 주위를 나타낸 블록도이다.

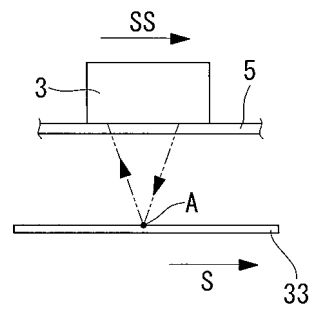




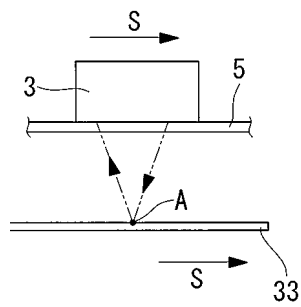
도면2



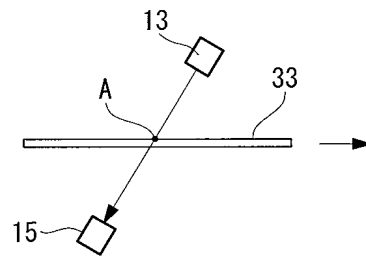
도면3



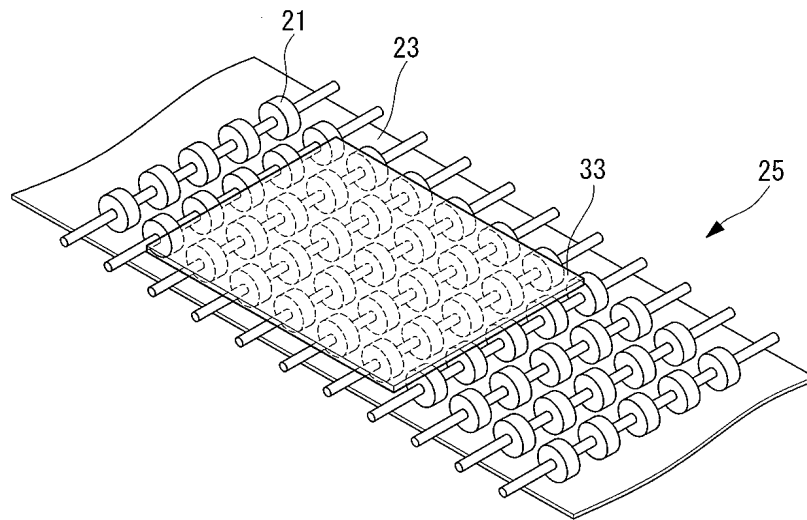
도면4



도면5



도면6



도면7

