



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년12월24일  
(11) 등록번호 10-1215083  
(24) 등록일자 2012년12월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
H05K 13/08 (2006.01) G01B 11/24 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2011-0143531  
(22) 출원일자 2011년12월27일  
심사청구일자 2011년12월27일  
(56) 선행기술조사문헌  
JP2004226128 A  
KR101059697 B1  
KR101056995 B1  
JP2010169433 A

(73) 특허권자  
경북대학교 산학협력단  
대구광역시 북구 대학로 80 (산격동, 경북대학교)  
주식회사 고영테크놀러지  
서울특별시 금천구 가산디지털2로 53, 14층 15층  
(가산동, 한라시그마밸리)  
(72) 발명자  
이현기  
대구광역시 수성구 만촌3동 산장맨션 103동 707호  
이승현  
대구광역시 북구 동암로 21-16 (읍내동)  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김충석, 이선재

전체 청구항 수 : 총 14 항

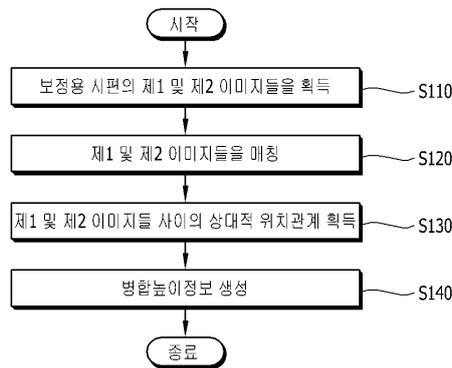
심사관 : 변형철

(54) 발명의 명칭 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법

(57) 요약

기관 검사장치의 높이정보를 생성하기 위하여, 먼저 보정용 시편의 제1 영역 및 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 제1 영역에 대응하는 제1 이미지 및 제2 영역에 대응하는 제2 이미지를 획득한다. 이어서, 제1 영역 및 제2 영역의 중첩영역을 기초로 제1 이미지 및 제2 이미지를 매칭시킨다. 다음으로, 매칭을 이용하여 제1 이미지와 제2 이미지 사이의 상대적인 위치관계를 획득한다. 이어서, 위치관계를 기초로 검사기관 상에 형성된 측정대상물을 격자패턴광을 이용하여 촬영한 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 병합하여 병합높이정보를 생성한다. 이에 따라, 정확한 높이를 획득할 수 있다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

**이재홍**

울산광역시 중구 해오름8길 27 (남외동)

**김민영**

대구광역시 수성구 범어4동 삼성쉐르빌 102동 505호

---

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

보정용 시편의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 이미지를 획득하는 단계;

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 기초로 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지를 매칭(matching)시키는 단계;

상기 매칭을 이용하여 상기 제1 이미지와 상기 제2 이미지 사이의 상대적인 위치관계를 획득하는 단계; 및

상기 위치관계를 기초로 검사기관 상에 형성된 측정대상물을 격자패턴광을 이용하여 촬영한 상기 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 병합하여 병합높이정보를 생성하는 단계를 포함하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 2**

제1항에 있어서,

상기 보정용 시편에는 다수의 도트(dot)들이 배열되도록 마킹(marking)되어 있는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 3**

제2항에 있어서,

상기 보정용 시편에는 구분자(identifier)가 형성되고,

상기 구분자는 상기 중첩영역 내에 포함된 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 4**

제2항에 있어서,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 기초로 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지를 매칭시키는 단계는,

상기 다수의 도트들 중에서 상기 매칭의 기준이 되는 특징도트(feature dot)들을 상기 중첩영역 내에서 선정하는 단계; 및

상기 제1 이미지에 나타난 상기 특징도트들과 상기 제2 이미지에 나타난 상기 특징도트들을 매칭시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 5**

제2항에 있어서,

상기 보정용 시편에 마킹된 다수의 도트들은 매트릭스(matrix) 형태로 배열되고,

상기 중첩영역은 상기 매트릭스의 적어도 하나 이상의 행(row)으로 이루어진 매칭 라인을 포함하며,

상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지는 상기 매칭 라인을 기준으로 매칭되는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 6**

제5항에 있어서,

상기 보정용 시편의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 이미지를 획득하는 단계 이전에,

상기 매트릭스 형태로 배열된 다수의 도트들 중 상기 매칭 라인을 제외한 나머지 도트들을 촬영되지 않도록 가리는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 7**

제2항에 있어서,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 기초로 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지를 매칭시키는 단계는,

상기 제1 영역이 촬영된 상기 제1 이미지에 나타난 도트들의 배열 형태를 이용하여 상기 제1 이미지에 연결되는 상기 제2 영역에 대응하는 예측 이미지를 생성하는 단계; 및

상기 예측 이미지 및 상기 제2 이미지를 상기 중첩영역을 기초로 매칭시키는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 8**

제2항에 있어서,

상기 매칭 결과를 이용하여 상기 제1 이미지와 상기 제2 이미지 사이의 상대적인 위치관계를 획득하는 단계는,

상기 중첩영역 내의 매칭되는 어느 한 지점에 대한 상기 제1 영역의 좌표를 (u1,v1), 상기 제2 영역의 좌표를 (u2,v2)라 할 때, 수학식

$$s \begin{bmatrix} u1 \\ v1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m11 & m12 & m13 \\ m21 & m22 & m23 \\ m31 & m32 & m33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u2 \\ v2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

을 만족하는 s, m11, m12, m13, m21, m22, m23, m31, m32, m33를 획득하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 9**

제8항에 있어서,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 기초로 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지를 매칭시키는 단계는,

상기 수학식을 획득하도록 적어도 5지점 이상을 매칭시키는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 10**

검사기관 상에 형성된 측정대상물에 격자패턴광을 조사하는 단계;

상기 측정대상물의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 획득하는 단계;

획득된 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 버킷 알고리즘(bucket algorithm)을 이용하여 상기 제1 격자이미지에 대응하는 제1 높이정보 및 상기 제2 격자이미지에 대응하는 제2 높이정보를 획득하는 단계; 및

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 높이정보 및 상기 제2 높이정보를 병합하여 병합높이정보를 생성하는 단계를 포함하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 11**

제10항에 있어서,

상기 제1 높이정보는 제1 측정높이(H1)를 포함하고, 상기 제2 높이정보는 제2 측정높이(H2)를 포함하며,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 높이정보 및 상기 제2 높이정보를 병합하여 병합높이정보를 생성하는 단계는,

상기 위치관계를 이용하여 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역을 매칭시키는 단계;

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역에서 수학적식  $H1=aH2+b$ 를 만족하는 a 및 b를 획득하는 단계; 및

상기 획득된 a 및 b를 이용하여 상기 병합높이정보를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 검사 장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 12**

검사기관 상에 형성된 측정대상물에 격자패턴광을 조사하는 단계;

상기 측정대상물의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 획득하는 단계;

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 병합하여 병합격자이미지를 생성하는 단계; 및

버킷 알고리즘을 이용하여 상기 획득된 병합격자이미지에 대응하는 병합높이정보를 획득하는 단계를 포함하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 13**

제12항에 있어서,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 병합하여 병합격자이미지를 생성하는 단계는,

상기 위치관계를 이용하여 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역을 매칭시키는 단계;

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역에서 수학적식  $H1=H2+b$ 를 만족하는 b를 획득하는 단계; 및

상기 획득된 b를 이용하여 상기 병합격자이미지를 생성하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**청구항 14**

제10항 및 제12항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지에 대한 신뢰지수를 산출하는 단계를 더 포함하고,

상기 신뢰지수는 상기 격자패턴광이 수신된 신호패턴의 신호강도, 모듈레이션(modulation), 비저빌리티(visibility) 및 신호대잡음비(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함하며,

상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 상기 신뢰지수가 우수한 어느 한 영역을 기준으로 나머지 한 영역이 보정되는 것을 특징으로 하는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법.

**명세서**

**기술분야**

[0001] 본 발명은 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 두 개 이상의 카메라 촬영을 통하여 기관을 검사하기 위한 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법에 관한 것이다.

**배경기술**

[0002] 일반적으로, 전자장치 내에는 적어도 하나의 인쇄회로기판(printed circuit board; PCB)이 구비되며, 이러한 인쇄회로기판 상에는 회로 패턴, 연결 패드부, 상기 연결 패드부와 전기적으로 연결된 구동칩 등 다양한 회로 소

자들이 실장되어 있다.

- [0003] 일반적으로, 상기와 같은 다양한 회로 소자들이 상기 인쇄회로기판에 제대로 형성 또는 배치되었는지 확인하기 위하여 기관 검사장치가 사용된다.
- [0004] 종래의 기관 검사장치는 하나의 카메라를 이용하여 이미지를 촬영하는 구조가 일반적이거나, 최근에는 이미지의 해상도를 높이고 검사속도를 향상시키기 위하여 두 개의 카메라를 이용하여 이미지를 촬영하는 구조도 사용되고 있다.
- [0005] 그러나, 두 개의 카메라를 이용하여 측정 대상물을 두 개의 영역으로 나누어 촬영하는 경우, 촬영된 두 개의 이미지를 정확히 병합하지 못 할 경우, 결과의 신뢰성이 떨어지는 문제가 있다.
- [0006] 따라서, 두 개 이상의 카메라를 이용하여 검사대상물을 분할 촬영하는 경우, 촬영된 이미지를 정확히 매칭할 수 있는 기술이 요청된다.

## 발명의 내용

### 해결하려는 과제

- [0007] 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 복수의 카메라를 이용하여 기관을 검사할 때 복수의 촬영 이미지를 정확히 매칭시킬 수 있어 복수의 카메라를 이용하는 장점을 살리면서도 정확한 높이측정을 할 수 있는 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법을 제공하는 것이다

### 과제의 해결 수단

- [0008] 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따라 기관 검사장치의 높이정보를 생성하기 위하여, 먼저 보정용 시편의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 이미지를 획득한다. 이어서, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 기초로 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지를 매칭(matching)시킨다. 다음으로, 상기 매칭을 이용하여 상기 제1 이미지와 상기 제2 이미지 사이의 상대적인 위치관계를 획득한다. 이어서, 상기 위치관계를 기초로 검사기관 상에 형성된 측정대상물을 격자패턴광을 이용하여 촬영한 상기 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 병합하여 병합높이정보를 생성한다.
- [0009] 예를 들면, 상기 보정용 시편에는 다수의 도트(dot)들이 배열되도록 마킹(marking)되어 있을 수 있다. 상기 보정용 시편에는 구분자(identifier)가 형성될 수 있고, 상기 구분자는 상기 중첩영역 내에 포함된다.
- [0010] 일 실시예로, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 기초로 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지를 매칭시키는 단계는, 상기 다수의 도트들 중에서 상기 매칭의 기준이 되는 특징도트(feature dot)들을 상기 중첩영역 내에서 선정하는 단계 및 상기 제1 이미지에 나타난 상기 특징도트들과 상기 제2 이미지에 나타난 상기 특징도트들을 매칭시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0011] 일 실시예로, 상기 보정용 시편에 마킹된 다수의 도트들은 매트릭스(matrix) 형태로 배열될 수 있고, 상기 중첩영역은 상기 매트릭스의 적어도 하나 이상의 행(row)으로 이루어진 매칭 라인을 포함할 수 있으며, 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지는 상기 매칭 라인을 기준으로 매칭될 수 있다.
- [0012] 일 실시예로, 상기 보정용 시편의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 이미지를 획득하는 단계 이전에, 상기 매트릭스 형태로 배열된 다수의 도트들 중 상기 매칭 라인을 제외한 나머지 도트들을 촬영되지 않도록 가리는 단계를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 기초로 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지를 매칭시키는 단계는, 상기 제1 영역이 촬영된 상기 제1 이미지에 나타난 도트들의 배열 형태를 이용하여 상기 제1 이미지에 연결되는 상기 제2 영역에 대응하는 예측 이미지를 생성하는 단계 및 상기 예측 이미지 및 상기 제2 이미지를 상기 중첩영역을 기초로 매칭시키는 단계를 포함할 수 있다.
- [0014] 상기 매칭 결과를 이용하여 상기 제1 이미지와 상기 제2 이미지 사이의 상대적인 위치관계를 획득하는 단계는, 상기 중첩영역 내의 매칭되는 어느 한 지점에 대한 상기 제1 영역의 좌표를  $(u_1, v_1)$ , 상기 제2 영역의 좌표를  $(u_2, v_2)$ 라 할 때, 수학적

$$s \begin{bmatrix} u1 \\ v1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m11 & m12 & m13 \\ m21 & m22 & m23 \\ m31 & m32 & m33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u2 \\ v2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

[0015]

[0016] 을 만족하는 s, m11, m12, m13, m21, m22, m23, m31, m32, m33를 획득하는 단계를 포함할 수 있다.

[0017] 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 기초로 상기 제1 이미지 및 상기 제2 이미지를 매칭시키는 단계는, 상기 수학적식을 획득하도록 적어도 5지점 이상을 매칭시킬 수 있다.

[0018] 본 발명의 예시적인 다른 실시예에 따라 기관 검사장치의 높이정보를 생성하기 위하여, 먼저 검사기관 상에 형성된 측정대상물에 격자패턴광을 조사한다. 이어서, 상기 측정대상물의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 획득한다. 다음으로, 획득된 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 버킷 알고리즘(bucket algorithm)을 이용하여 상기 제1 격자이미지에 대응하는 제1 높이정보 및 상기 제2 격자이미지에 대응하는 제2 높이정보를 획득한다. 이어서, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 높이정보 및 상기 제2 높이정보를 병합하여 병합높이정보를 생성한다.

[0019] 상기 제1 높이정보는 제1 측정높이(H1)를 포함할 수 있고, 상기 제2 높이정보는 제2 측정높이(H2)를 포함할 수 있으며, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 높이정보 및 상기 제2 높이정보를 병합하여 병합높이정보를 생성하는 단계는, 상기 위치관계를 이용하여 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역을 매칭시키는 단계, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역에서 수학적식 H1=aH2+b를 만족하는 a 및 b를 획득하는 단계 및 상기 획득된 a 및 b를 이용하여 상기 병합높이정보를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0020] 본 발명의 예시적인 또 다른 실시예에 따라 기관 검사장치의 높이정보를 생성하기 위하여, 먼저 검사기관 상에 형성된 측정대상물에 격자패턴광을 조사한다. 이어서, 상기 측정대상물의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 획득한다. 다음으로, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 병합하여 병합격자이미지를 생성한다. 이어서, 버킷 알고리즘을 이용하여 상기 획득된 병합격자이미지에 대응하는 병합높이정보를 획득한다.

[0021] 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 병합하여 병합격자이미지를 생성하는 단계는, 상기 위치관계를 이용하여 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역을 매칭시키는 단계, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역에서 수학적식 H1=H2+b를 만족하는 b를 획득하는 단계 및 상기 획득된 b를 이용하여 상기 병합격자이미지를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0022] 상기 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법은, 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지에 대한 신뢰지수를 산출하는 단계를 더 포함할 수 있고, 상기 신뢰지수는 상기 격자패턴광이 수신된 신호패턴의 신호강도, 모듈레이션(modulation), 비저빌리티(visibility) 및 신호대잡음비(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있으며, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 상기 신뢰지수가 우수한 어느 한 영역을 기준으로 나머지 한 영역이 보정될 수 있다.

**발명의 효과**

[0023] 본 발명에 따르면, 적어도 둘 이상의 카메라를 이용하여 측정대상물의 분할된 이미지를 획득하는 경우, 복수의 카메라들로부터 획득된 이미지들 사이의 상대적인 위치관계를 획득하고 상기 획득된 위치관계를 이용하여 이미지들을 매칭하므로, 정확한 이미지의 매칭이 가능하다.

[0024] 이에 따라, 격자이미지를 병합하거나 높이정보를 병합하여 최종 높이를 생성함으로써, 복수의 카메라를 이용하는 장점인 고해상도와 고속의 검사속도를 보유하면서도 정확한 높이를 획득할 수 있다.

**도면의 간단한 설명**

- [0025] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 검사장치를 도시한 개념도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 검사장치의 영상촬영부를 설명하기 위한 개념도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 4는 도 2의 기관 검사장치에 채용되는 보정용 시편의 일 예를 도시한 평면도이다.
- 도 5는 도 3의 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법에서 제1 이미지와 제2 이미지를 매칭시키는 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 6은 도 3의 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법에서 제1 이미지와 제2 이미지를 매칭시키는 방법의 다른 실시예를 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 7은 도 3의 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법에서 제1 이미지와 제2 이미지를 매칭시키는 방법의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 평면도이다.
- 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법을 나타낸 흐름도이다.
- 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법을 나타낸 흐름도이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0026] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 본문에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 개시 형태에 대해 한정하려는 것이 아니며, 본 발명의 사상 및 기술 범위에 포함되는 모든 변경, 균등물 내지 대체물을 포함하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0027] 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성 요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성 요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성 요소를 다른 구성 요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성 요소는 제2 구성 요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성 요소도 제1 구성 요소로 명명될 수 있다.
- [0028] 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예들을 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성 요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0029] 다르게 정의되지 않는 한, 기술적이거나 과학적인 용어를 포함해서 여기서 사용되는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 일반적으로 이해되는 것과 동일한 의미를 갖는다.
- [0030] 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥상 가지는 의미와 일치하는 의미를 갖는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0031] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예들을 보다 상세하게 설명한다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 검사장치를 도시한 개념도이다.
- [0033] 도 1을 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 검사장치는 측정 스테이지부(100), 영상 촬영부(200), 제1 및 제2 조명장치들(300,400)을 포함하는 제1 조명부, 제2 조명부(450), 영상 획득부(500), 모듈 제어부(600) 및 중앙 제어부(700)를 포함할 수 있다.
- [0034] 상기 측정 스테이지부(100)는 측정 대상물(10)을 지지하는 스테이지(110) 및 상기 스테이지(110)를 이송시키는 스테이지 이송유닛(120)을 포함할 수 있다. 본 실시예에서, 상기 스테이지(110)에 의해 상기 측정 대상물(10)이 상기 영상 촬영부(200)와 상기 제1 및 제2 조명장치들(300,400)에 대하여 이동함에 따라, 상기 측정 대상물(10)에서의 측정위치가 변경될 수 있다.
- [0035] 상기 영상 촬영부(200)는 상기 스테이지(110)의 상부에 배치되어, 상기 측정 대상물(10)로부터 반사되어온 광을 인가받아 상기 측정 대상물(10)에 대한 영상을 측정한다. 즉, 상기 영상 촬영부(200)는 상기 제1 및 제2 조명

장치들(300,400)에서 출사되어 상기 측정 대상물(10)에서 반사된 광을 인가받아, 상기 측정 대상물(10)의 평면 영상을 촬영한다.

[0036] 상기 영상 촬영부(200)는 카메라(210), 결상렌즈(220), 필터(230) 및 원형램프(240)를 포함할 수 있다. 상기 카메라(210)는 상기 측정 대상물(10)로부터 반사되는 광을 인가받아 상기 측정 대상물(10)의 평면영상을 촬영하며, 일례로 CCD 카메라나 CMOS 카메라 중 어느 하나가 채용될 수 있다. 상기 결상렌즈(220)는 상기 카메라(210)의 하부에 배치되어, 상기 측정 대상물(10)에서 반사되는 광을 상기 카메라(210)에서 결상시킨다. 상기 필터(230)는 상기 결상렌즈(220)의 하부에 배치되어, 상기 측정 대상물(10)에서 반사되는 광을 여과시켜 상기 결상렌즈(220)로 제공하고, 일례로 주파수 필터, 컬러필터 및 광세기 조절필터 중 어느 하나로 이루어질 수 있다. 상기 원형램프(240)는 상기 필터(230)의 하부에 배치되어, 상기 측정 대상물(10)의 2차원 형상과 같은 특이영상을 촬영하기 위해 상기 측정 대상물(10)로 광을 제공할 수 있다.

[0037] 상기 제1 조명장치(300)는 예를 들면 상기 영상 촬영부(200)의 우측에 상기 측정 대상물(10)을 지지하는 상기 스테이지(110)에 대하여 경사지게 배치될 수 있다. 상기 제1 조명장치(300)는 제1 조명유닛(310), 제1 격자유닛(320), 제1 격자 이송유닛(330) 및 제1 집광렌즈(340)를 포함할 수 있다. 상기 제1 조명유닛(310)은 조명원과 적어도 하나의 렌즈로 구성되어 광을 발생시키고, 상기 제1 격자유닛(320)은 상기 제1 조명유닛(310)의 하부에 배치되어 상기 제1 조명유닛(310)에서 발생된 광을 격자무늬 패턴을 갖는 제1 격자 패턴광으로 변경시킨다. 상기 제1 격자 이송유닛(330)은 상기 제1 격자유닛(320)과 연결되어 상기 제1 격자유닛(320)을 이송시키고, 일례로 PZT(Piezoelectric) 이송유닛이나 미세직선 이송유닛 중 어느 하나를 채용할 수 있다. 상기 제1 집광렌즈(340)는 상기 제1 격자유닛(320)의 하부에 배치되어 상기 제1 격자유닛(320)로부터 출사된 상기 제1 격자 패턴광을 상기 측정 대상물(10)로 집광시킨다.

[0038] 상기 제2 조명장치(400)는 예를 들면 상기 영상 촬영부(200)의 좌측에 상기 측정 대상물(10)을 지지하는 상기 스테이지(110)에 대하여 경사지게 배치될 수 있다. 상기 제2 조명장치(400)는 제2 조명유닛(410), 제2 격자유닛(420), 제2 격자 이송유닛(430) 및 제2 집광렌즈(440)를 포함할 수 있다. 상기 제2 조명장치(400)는 위에서 설명한 상기 제1 조명장치(300)와 실질적으로 동일하므로, 중복되는 상세한 설명은 생략한다.

[0039] 상기 제1 조명장치(300)는 상기 제1 격자 이송유닛(330)이 상기 제1 격자유닛(320)을 N번 순차적으로 이동하면서 상기 측정 대상물(10)로 N개의 제1 격자 패턴광들을 조사할 때, 상기 영상 촬영부(200)는 상기 측정 대상물(10)에서 반사된 상기 N개의 제1 격자 패턴광들을 순차적으로 인가받아 N개의 제1 패턴영상들을 촬영할 수 있다. 또한, 상기 제2 조명장치(400)는 상기 제2 격자 이송유닛(430)이 상기 제2 격자유닛(420)을 N번 순차적으로 이동하면서 상기 측정 대상물(10)로 N개의 제2 격자 패턴광들을 조사할 때, 상기 영상 촬영부(200)는 상기 측정 대상물(10)에서 반사된 상기 N개의 제2 격자 패턴광들을 순차적으로 인가받아 N개의 제2 패턴영상들을 촬영할 수 있다. 여기서, 상기 N은 자연수로, 일 예로 3 또는 4일 수 있다.

[0040] 한편, 본 실시예에서는 상기 제1 및 제2 격자 패턴광들을 발생시키는 조명장치로 상기 제1 및 제2 조명장치들(300,400)만을 설명하였으나, 이와 다르게 상기 조명장치의 개수는 3개 이상일 수도 있다. 즉, 상기 측정 대상물(10)로 조사되는 격자 패턴광이 다양한 방향에서 조사되어, 다양한 종류의 패턴영상들이 촬영될 수 있다. 예를 들어, 3개의 조명장치들이 상기 영상 촬영부(200)를 중심으로 정삼각형 형태로 배치될 경우, 3개의 격자 패턴광들이 서로 다른 방향에서 상기 측정 대상물(10)로 인가될 수 있고, 4개의 조명장치들이 상기 영상 촬영부(200)를 중심으로 정사각형 형태로 배치될 경우, 4개의 격자 패턴광들이 서로 다른 방향에서 상기 측정 대상물(10)로 인가될 수 있다. 또한, 상기 제1 조명 유닛은 8개의 조명장치들을 포함할 수 있으며, 이 경우 8개의 방향에서 격자 패턴광을 조사하여 영상을 촬영할 수 있다.

[0041] 상기 제2 조명부(450)는 상기 측정 대상물(10)의 2차원적 영상을 획득하기 위한 광을 상기 측정 대상물(10)에 조사한다. 일 실시예로, 상기 제2 조명부(450)는 적색조명(452), 녹색조명(454) 및 청색조명(456)을 포함할 수 있다. 예를 들면, 상기 적색조명(452), 상기 녹색조명(454) 및 상기 청색조명(456)은 상기 측정 대상물(10)의 상부에서 원형으로 배치되어 상기 측정 대상물(10)에 각각 적색광, 녹색광 및 청색광을 조사할 수 있으며, 도 1에 도시된 바와 같이 각각 높이가 다르도록 형성될 수 있다.

[0042] 상기 영상 획득부(500)는 상기 영상 촬영부(200)의 카메라(210)와 전기적으로 연결되어, 상기 카메라(210)로부터 상기 제1 조명부에 의한 패턴영상들을 획득하여 저장한다. 또한, 상기 영상 획득부(500)는 상기 카메라(210)로부터 상기 제2 조명부(450)에 의한 2차원적 영상들을 획득하여 저장한다. 예를 들어, 상기 영상 획득부(500)는 상기 카메라(210)에서 촬영된 상기 N개의 제1 패턴영상들 및 상기 N개의 제2 패턴영상들을 인가받아 저장하는 이미지 시스템을 포함한다.

- [0043] 상기 모듈 제어부(600)는 상기 측정 스테이지부(100), 상기 영상 촬영부(200), 상기 제1 조명장치(300) 및 상기 제2 조명장치(400)와 전기적으로 연결되어 제어한다. 상기 모듈 제어부(600)는 예를 들어, 조명 콘트롤러, 격자 콘트롤러 및 스테이지 콘트롤러를 포함한다. 상기 조명 콘트롤러는 상기 제1 및 제2 조명유닛들(310, 410)을 각각 제어하여 광을 발생시키고, 상기 격자 콘트롤러는 상기 제1 및 제2 격자 이송유닛들(330, 430)을 각각 제어하여 상기 제1 및 제2 격자유닛들(320, 420)을 이동시킨다. 상기 스테이지 콘트롤러는 상기 스테이지 이송유닛(120)을 제어하여 상기 스테이지(110)를 상하좌우로 이동시킬 수 있다.
- [0044] 상기 중앙 제어부(700)는 상기 영상 획득부(500) 및 상기 모듈 제어부(600)와 전기적으로 연결되어 각각을 제어한다. 구체적으로, 상기 중앙 제어부(700)는 상기 영상 획득부(500)의 이미지 시스템으로부터 상기 N개의 제1 패턴영상들 및 상기 N개의 제2 패턴영상들을 인가받아, 이를 처리하여 상기 측정 대상물의 3차원 형상을 측정할 수 있다. 또한, 상기 중앙 제어부(700)는 상기 모듈 제어부(600)의 조명 콘트롤러, 격자 콘트롤러 및 스테이지 콘트롤러를 각각 제어할 수 있다. 이와 같이, 상기 중앙 제어부는 이미지처리 보드, 제어 보드 및 인터페이스 보드를 포함할 수 있다.
- [0045] 상기와 같은 기관 검사장치의 영상촬영부(200)는 적어도 두 개의 카메라들을 포함할 수 있다.
- [0046] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 검사장치의 영상촬영부를 설명하기 위한 개념도이다.
- [0047] 도 2를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 검사장치의 영상촬영부(200a)는 측정 대상물(10)을 검사하기 위하여 제1 카메라(110a), 제2 카메라(120a) 및 빔스플리터(beam splitter)(130a)를 포함한다. 상기 영상 촬영부(200a)는 적어도 두 개의 카메라들을 포함하여, 상기 측정 대상물(10)의 영상을 분할하여 획득한다.
- [0048] 상기 제1 카메라(110a)는 상기 측정 대상물(10)의 영상의 적어도 일부를 획득하고, 상기 제2 카메라(120a)는 상기 측정 대상물(10)의 영상의 적어도 일부를 획득한다.
- [0049] 상기 빔스플리터(130a)는 상기 측정 대상물(10)로부터 반사된 광을 일부는 투과시키고 일부는 반사시켜, 상기 제1 및 제2 카메라들(110a, 110b)로 전달한다.
- [0050] 상기 제1 및 제2 카메라들(110a, 110b)에서 획득된 이미지들은 상기 측정 대상물(10)의 서로 다른 부분을 촬영한 것이므로, 두 이미지들을 결합하여 하나의 측정 대상물(10)의 이미지를 획득할 수 있다.
- [0051] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 의한 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법을 나타낸 흐름도이고, 도 4는 도 1의 기관 검사장치에 채용되는 보정용 시편의 일 예를 도시한 평면도이며, 도 5는 도 2의 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법에서 제1 이미지와 제2 이미지를 매칭시키는 방법의 일 실시예를 설명하기 위한 평면도이다.
- [0052] 도 2 내지 도 5를 참조하면, 본 발명의 예시적인 일 실시예에 따라 기관 검사장치(100)의 높이정보 생성을 위하여, 먼저 보정용 시편(50)의 제1 영역(AR1) 및 상기 제1 영역(AR1)과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역(AR2)을 촬영하여 상기 제1 영역(AR1)에 대응하는 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 영역(AR2)에 대응하는 제2 이미지(IM2)를 획득한다(S110). 즉, 상기 보정용 시편(50)의 적어도 일부가 서로 중첩되는 두 영역들(AR1, AR2)을 각각 촬영하여 두 개의 이미지들(IM1, IM2)을 획득한다.
- [0053] 상기 보정용 시편(50)은 상기 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 이미지(IM2) 사이의 상대적인 위치관계 설정을 위한 보정 작업을 수행하기 위한 대상물로서, 측정 대상물을 측정하기 이전에 상기 위치관계를 획득하기 위하여 채용된다.
- [0054] 예를 들면, 상기 보정용 시편(50)에는, 도 5에 도시된 바와 같이, 다수의 도트(dot)(52)들이 배열되도록 마킹(marking)되어 있을 수 있다. 이때, 일 예로 상기 보정용 시편(50)에 마킹된 다수의 도트(52)들은 매트릭스(matrix) 형태로 배열될 수 있다.
- [0055] 상기 보정용 시편(50)에는 구분자(identifier)(ID)가 형성될 수 있고, 상기 구분자(ID)는 상기 중첩영역(OA) 내에 포함된다. 상기 구분자(ID)는 상기 중첩영역(OA)을 기초로 상기 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 이미지(IM2)를 매칭시킬 때 매칭 오류를 방지할 수 있도록 다양한 방식으로 형성될 수 있다. 이에 따라, 상기 구분자(ID)는 상기 도트(52)들 중 적어도 하나에 특징을 부여하는 방식으로 형성되거나, 상기 도트(52)들 사이에 표시된 표지일 수 있다. 예를 들면, 상기 구분자(ID)는, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 중첩영역(OA) 내의 어느 한 도트의 사이즈를 크게 하여 형성될 수 있다. 이와는 다르게, 상기 구분자(ID)는 상기 도트(52)들 사이에 형성된 크로스(cross) 표시일 수 있다.
- [0056] 이어서, 상기 제1 영역(AR1) 및 상기 제2 영역(AR2)의 중첩영역(OA)을 기초로 상기 제1 이미지(IM1) 및 상기 제

2 이미지(IM2)를 매칭(matching)시킨다(S120).

- [0057] 상기 제1 영역(AR1) 및 상기 제2 영역(AR2)은 상기 보정용 시편(50)의 상면의 두 개의 분할된 부분에 해당하고, 상기 중첩영역(OA)은 상기 제1 영역(AR1) 및 상기 제2 영역(AR2)에 공통으로 존재하는 영역이므로, 상기 중첩영역(OA)을 기초로 상기 제1 영역(AR1)의 촬영 이미지인 상기 제1 이미지(IM1)와 상기 제2 영역(AR2)의 촬영 이미지인 상기 제2 이미지(IM2)를 매칭시키면 상기 제1 및 제2 영역들(AR1, AR2)을 포함하는 상기 보정용 시편(50)의 상면에 대한 병합 이미지를 획득할 수 있다.
- [0058] 앞서 설명한 바와 같이, 상기 중첩영역(OA)에 상기 구분자(ID)가 형성되어 있는 경우, 상기 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 이미지(IM2)를 매칭시키기에 보다 유리할 수 있다.
- [0059] 일 실시예로, 상기 제1 영역(AR1) 및 상기 제2 영역(AR2)의 중첩영역(OA)을 기초로 상기 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 이미지(IM2)를 매칭시킬 때(S120) 다음과 같이 수행될 수 있다.
- [0060] 먼저, 상기 다수의 도트(52)들 중에서 상기 매칭의 기준이 되는 특징도트(feature dot)(FD)들을 상기 중첩영역(OA) 내에서 선정한다. 예를 들면, 상기 특징도트(FD)들은, 도 5에 도시된 상기 중첩영역(OA)의 가장 우측에 위치한 도트를 포함하여 상기 보정용 시편(50) 상에 형성된 한 행(row)의 일부에 해당하는 도트들일 수 있다.
- [0061] 이어서, 상기 제1 이미지(IM1)에 나타난 상기 특징도트(FD)들과 상기 제2 이미지(IM2)에 나타난 상기 특징도트(FD)들을 매칭시킨다. 이때, 도 5에 도시된 바와 같이, 상기 중첩영역(OA)에 상기 구분자(ID)가 형성되어 있는 경우, 상기 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 이미지(IM2)를 매칭시키기에 보다 유리할 수 있다.
- [0062] 도 6은 도 3의 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법에서 제1 이미지와 제2 이미지를 매칭시키는 방법의 다른 실시예를 설명하기 위한 평면도이다.
- [0063] 도 6을 참조하면, 상기 중첩영역(OA)은 상기 다수의 도트(52)들이 배열된 형태인 상기 매트릭스의 적어도 하나 이상의 라인(line)으로 이루어진 매칭 라인(ML)을 포함할 수 있으며, 상기 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 이미지(IM2)는 상기 매칭 라인(ML)을 기준으로 매칭될 수 있다.
- [0064] 상기 보정용 시편(50)의 제1 영역(AR1) 및 상기 제1 영역(AR1)과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역(AR2)을 촬영하여 상기 제1 영역(AR1)에 대응하는 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 영역(AR2)에 대응하는 제2 이미지(IM2)를 획득하기(S110) 이전에, 상기 매트릭스 형태로 배열된 다수의 도트(52)들 중 상기 매칭 라인(ML)을 제외한 나머지 도트들을 촬영되지 않도록 가릴 수 있으며, 이로써 매칭 오류를 방지할 수 있다. 도 5에서, 가려진 부분은 사선으로 나타나 있다.
- [0065] 도 7은 도 3의 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법에서 제1 이미지와 제2 이미지를 매칭시키는 방법의 또 다른 실시예를 설명하기 위한 평면도이다.
- [0066] 도 7을 참조하면, 상기 제1 영역(AR1) 및 상기 제2 영역(AR2)의 중첩영역(OA)을 기초로 상기 제1 이미지(IM1) 및 상기 제2 이미지(IM2)를 매칭시킬 때(S120) 다음과 같이 수행될 수 있다.
- [0067] 먼저, 상기 제1 영역(AR1)이 촬영된 상기 제1 이미지(IM1)에 나타난 도트들의 배열 형태를 이용하여 상기 제1 이미지(IM1)에 연결되는 상기 제2 영역(AR2)에 대응하는 예측 이미지(PI)를 생성한다.
- [0068] 상기 예측 이미지(PI)는 순전히 상기 제1 이미지(IM1)로부터 자연스럽게 도출되는 가상의 이미지이다. 따라서, 상기 예측 이미지(PI)는 상기 제1 이미지(IM1)를 확장한 이미지에 해당된다.
- [0069] 이어서, 상기 예측 이미지(PI) 및 상기 제2 이미지(IM2)를 상기 중첩영역(OA)을 기초로 매칭시킨다. 이때, 앞서 설명한 상기 구분자(ID), 상기 매칭 라인 등이 그대로 적용될 수 있다. 도 7에 도시된 화살표는 도트들 사이의 매칭 관계를 예시적으로 나타낸다.
- [0070] 다시 도 3을 참조하면, 다음으로, 상기 매칭을 이용하여 상기 제1 이미지(IM1)와 상기 제2 이미지(IM2) 사이의 상대적인 위치관계를 획득한다(S130).
- [0071] 이때, 상기 중첩영역(OA) 내의 매칭되는 어느 한 지점에 대한 상기 제1 영역(AR1)의 좌표를 (u1,v1), 상기 제2 영역(AR2)의 좌표를 (u2,v2)라 할 때, 상기 위치관계는 일 예로 다음과 같은 수학적식을 이용하여 획득될 수 있다.

수학식 1

$$s \begin{bmatrix} u1 \\ v1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} m11 & m12 & m13 \\ m21 & m22 & m23 \\ m31 & m32 & m33 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u2 \\ v2 \\ 1 \end{bmatrix}$$

[0072]

[0073] 상기 수학식 1에 따른 행렬의 s, m11, m12, m13, m21, m22, m23, m31, m32, m33를 획득하면 상기 위치관계를 정의할 수 있다. 여기서 s는 스케일 팩터(scale factor)에 해당한다.

[0074] 1지점은 2차원 평면상의 점이므로, 상기 수학식 1을 참조로, 1지점에 대하여 u1과 u2, v2에 대한 하나의 등식과 v1과 u2, v2에 대한 또 하나의 등식을 얻을 수 있다. 또한, s는 u2, v2에 대하여 나타낼 수 있다.

[0075] 따라서, 10개의 미지수 s, m11, m12, m13, m21, m22, m23, m31, m32, m33에 대하여 적어도 5지점 이상을 매칭시키는 경우, 상기 미지수를 모두 구할 수 있다.

[0076] 이어서, 상기 위치관계를 기초로 검사기관 상에 형성된 측정대상물을 격자패턴광을 이용하여 촬영한 상기 제1 영역(AR1)에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역(AR2)에 대응하는 제2 격자이미지를 병합하여 병합높이 정보를 생성한다(S140).

[0077] 즉, 상기 측정 대상물(10)을 측정하기 이전에, 상기 보정용 시편(50)을 이용하여 위치관계를 획득한 후, 상기 위치관계를 이용하여 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 병합할 수 있으며, 상기 병합된 격자이미지를 이용하여 병합높이정보를 생성할 수 있다.

[0078] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 의한 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법을 나타낸 흐름도이다.

[0079] 도 8을 참조하면, 본 발명의 예시적인 다른 실시예에 따라 기관 검사장치의 높이정보를 생성하기 위하여, 먼저 검사기관 상에 형성된 측정대상물에 격자패턴광을 조사한다(S210). 이어서, 상기 측정대상물의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 획득한다(S220). 다음으로, 획득된 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 버킷 알고리즘(bucket algorithm)을 이용하여 상기 제1 격자이미지에 대응하는 제1 높이정보 및 상기 제2 격자이미지에 대응하는 제2 높이정보를 획득한다(S230). 이어서, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 높이정보 및 상기 제2 높이정보를 병합하여 병합높이정보를 생성한다(S240).

[0080] 이와 같은 방법은, 대체로 앞서 설명한 도 3 내지 도 7의 내용이 그대로 적용될 수 있지만, 제1 영역 및 제2 영역 각각의 영역별로 먼저 높이정보를 획득한 후, 획득된 높이정보를 병합하는 점에서 차이가 있다.

[0081] 상기 제1 높이정보는 제1 측정높이(H1)를 포함할 수 있고, 상기 제2 높이정보는 제2 측정높이(H2)를 포함할 수 있다.

[0082] 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 높이정보 및 상기 제2 높이정보를 병합하여 병합높이정보를 생성할 때 (S240), 다음과 같은 방식으로 수행될 수 있다.

[0083] 먼저, 상기 위치관계를 이용하여 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역을 매칭시키고, 이어서 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역에서 다음의 수학식을 획득한다.

수학식 2

$$H1 = aH2 + b$$

[0084]

[0085] 여기서, a는 스케일 팩터(scale factor)이고, b는 높이차를 의미한다. 또한, H1은 제1 높이정보, H2는 제2 높이정보를 의미한다.

- [0086] 예를 들면, 상기 a, b는 상기 중첩영역에 대하여 여러 개의 H1, H2를 대입하여 최소자승법을 활용함으로써 획득될 수 있다.
- [0087] 수학적 2를 만족하는 a 및 b를 획득하면, 상기 획득된 a 및 b를 이용하여 상기 병합높이정보를 생성할 수 있다.
- [0088] 도 9는 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 기관 검사장치의 높이정보 생성 방법을 나타낸 흐름도이다.
- [0089] 도 9를 참조하면, 본 발명의 예시적인 또 다른 실시예에 따라 기관 검사장치의 높이정보를 생성하기 위하여, 먼저 검사기관 상에 형성된 측정대상물에 격자패턴광을 조사한다(S310). 이어서, 상기 측정대상물의 제1 영역 및 상기 제1 영역과 적어도 일부가 중첩되는 제2 영역을 촬영하여 상기 제1 영역에 대응하는 제1 격자이미지 및 상기 제2 영역에 대응하는 제2 격자이미지를 획득한다(S320). 다음으로, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 병합하여 병합격자이미지를 생성한다(S330). 이어서, 버킷 알고리즘을 이용하여 상기 획득된 병합격자이미지에 대응하는 병합높이정보를 획득한다(S340).
- [0090] 이와 같은 방법은, 대체로 앞서 설명한 도 8의 과정과 유사하지만, 제1 격자이미지 및 제2 격자이미지로부터 각각의 높이를 먼저 획득하지 않고 병합격자이미지를 획득한 후, 획득된 병합격자이미지로부터 직접 병합높이정보를 생성하는 점에서 차이가 있다.
- [0091] 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역을 이용하여 이미 획득한 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 사이의 상대적인 위치관계를 이용하여 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지를 병합하여 병합격자이미지를 생성할 때(S330), 다음과 같은 방식으로 수행될 수 있다.
- [0092] 먼저, 상기 위치관계를 이용하여 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역을 매칭시키고, 이어서 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역의 중첩영역에서 다음의 수학적식을 획득한다.

**수학적식 3**

$$H1 = H2 + b$$

- [0093] 여기서, b는 높이차를 의미한다. 또한, H1은 제1 높이정보, H2는 제2 높이정보를 의미한다.
- [0094] 예를 들면, 상기 b는 상기 중첩영역에 대하여 여러 개의 H1, H2를 대입하여 평균값, 대표값, 최빈값 등의 방법으로 획득될 수 있다.
- [0095] 수학적식 3을 만족하는 b를 획득하면, 상기 획득된 b를 이용하여 상기 병합격자이미지를 생성할 수 있다.
- [0096] 한편, 상기 제1 격자이미지 및 상기 제2 격자이미지에 대한 신뢰지수를 산출하여 활용할 수 있다. 상기 신뢰지수는 상기 격자패턴광이 수신된 신호패턴의 신호강도, 모뮬레이션(modulation), 비저빌리티(visibility) 및 신호대잡음비(signal-to-noise ratio) 중 적어도 하나 이상을 포함할 수 있으며, 상기 제1 영역 및 상기 제2 영역 중 상기 신뢰지수가 우수한 어느 한 영역을 기준으로 나머지 한 영역이 보정될 수 있다.
- [0097] 상기와 같은 본 발명에 따르면, 적어도 둘 이상의 카메라를 이용하여 측정대상물의 분할된 이미지를 획득하는 경우, 복수의 카메라들로부터 획득된 이미지들 사이의 상대적인 위치관계를 획득하고 상기 획득된 위치관계를 이용하여 이미지들을 매칭하므로, 정확한 이미지의 매칭이 가능하다.
- [0098] 이에 따라, 격자이미지를 병합하거나 높이정보를 병합하여 최종 높이를 생성함으로써, 복수의 카메라를 이용하는 장점인 고해상도와 고속의 검사속도를 보유하면서도 정확한 높이를 획득할 수 있다.
- [0099] 앞서 설명한 본 발명의 상세한 설명에서는 본 발명의 바람직한 실시예들을 참조하여 설명하였지만, 해당 기술분야의 숙련된 당업자 또는 해당 기술분야에 통상의 지식을 갖는 자라면 후술될 특허청구범위에 기재된 본 발명의 사상 및 기술 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있을 것이다.
- [0100] 따라서, 전술한 설명 및 아래의 도면은 본 발명의 기술사상을 한정하는 것이 아닌 본 발명을 예시하는 것으로 해석되어야 한다.

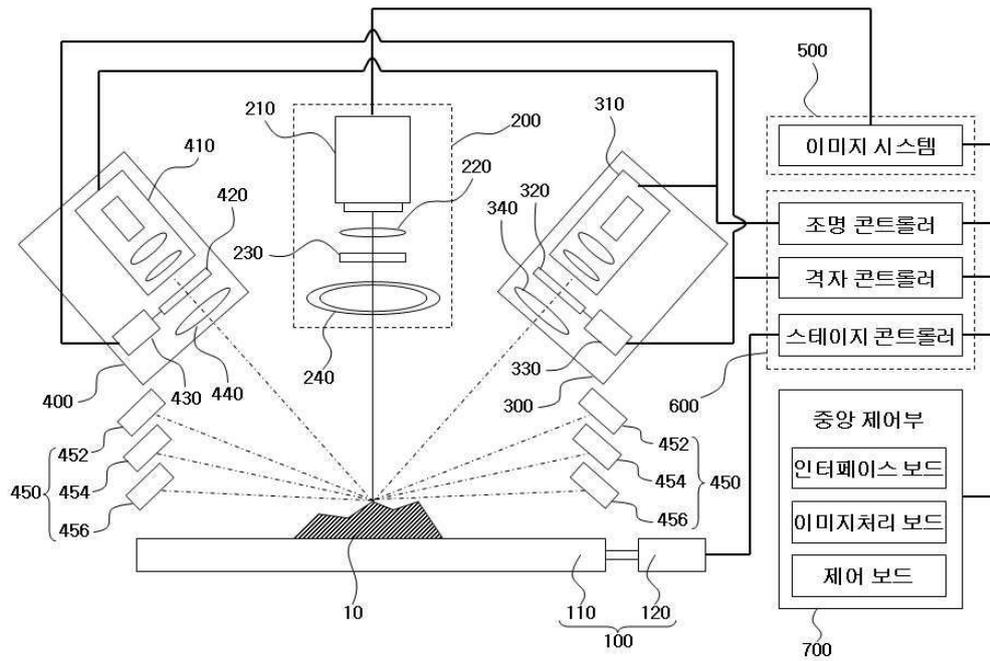
**부호의 설명**

[0101]

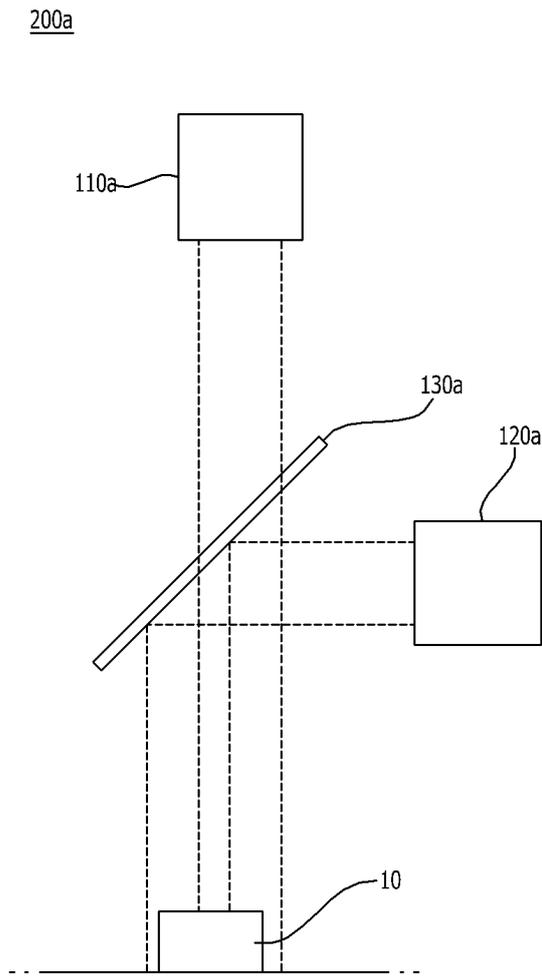
- |               |               |
|---------------|---------------|
| 50 : 보정용 시편   | 52 : 도트       |
| 200a : 영상촬영부  | 110a : 제1 카메라 |
| 120a : 제2 카메라 | 130a : 빔스플리터  |
| AR1 : 제1 영역   | AR2 : 제2 영역   |
| FD : 특징도트     | ID : 구분자      |
| OA : 중첩영역     |               |

도면

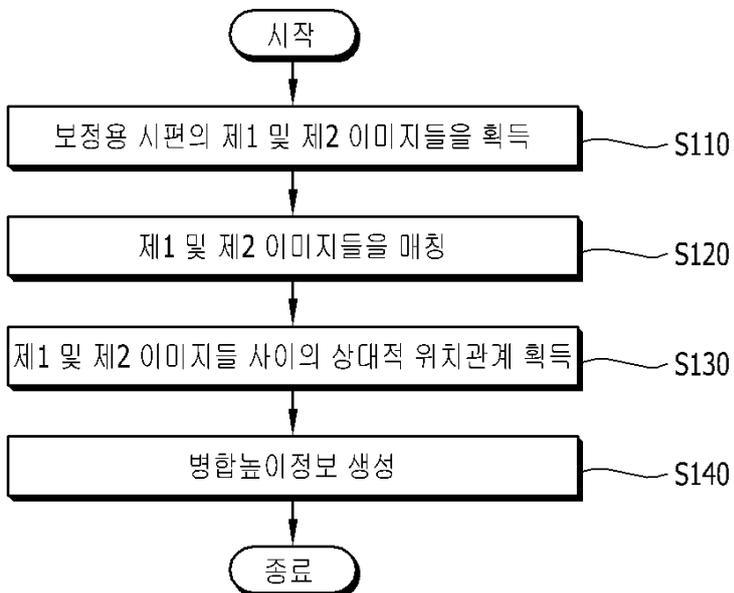
도면1



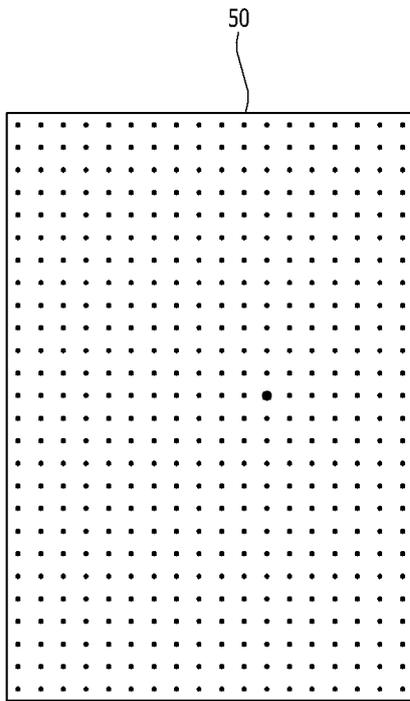
도면2



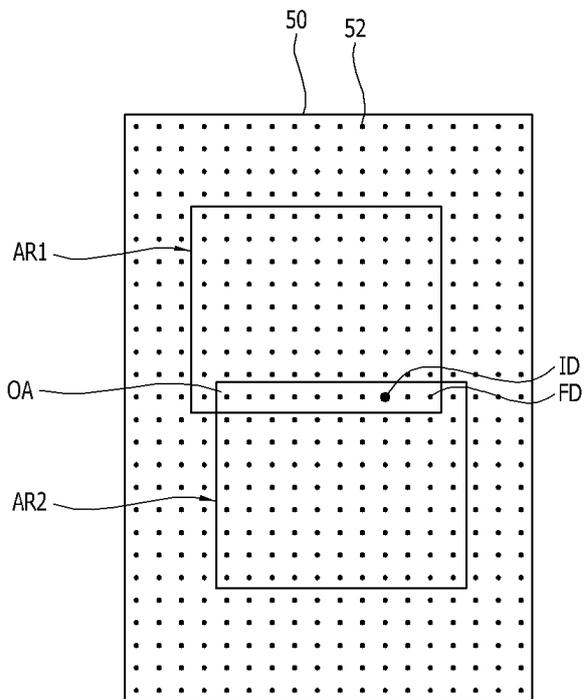
도면3



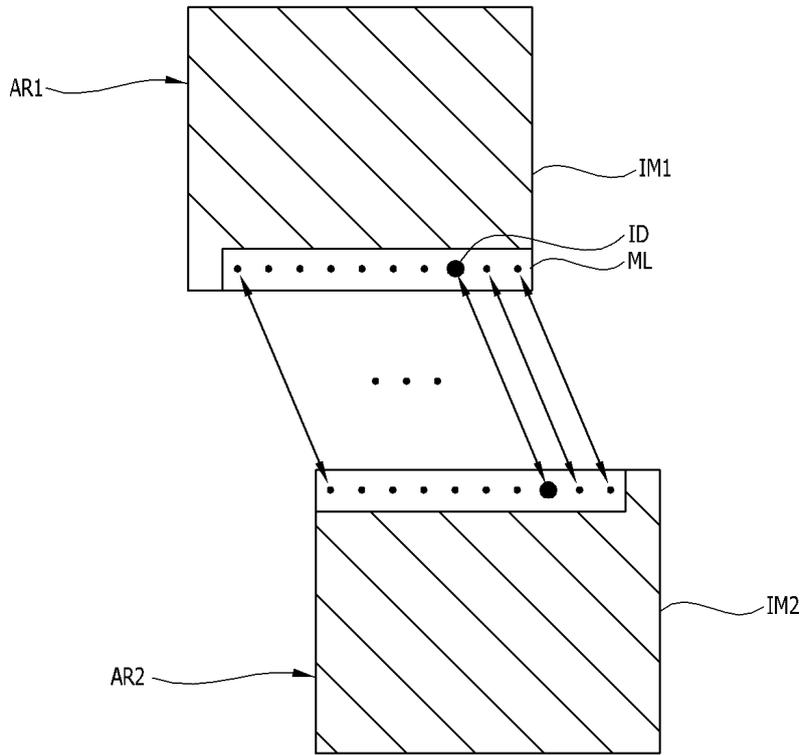
도면4



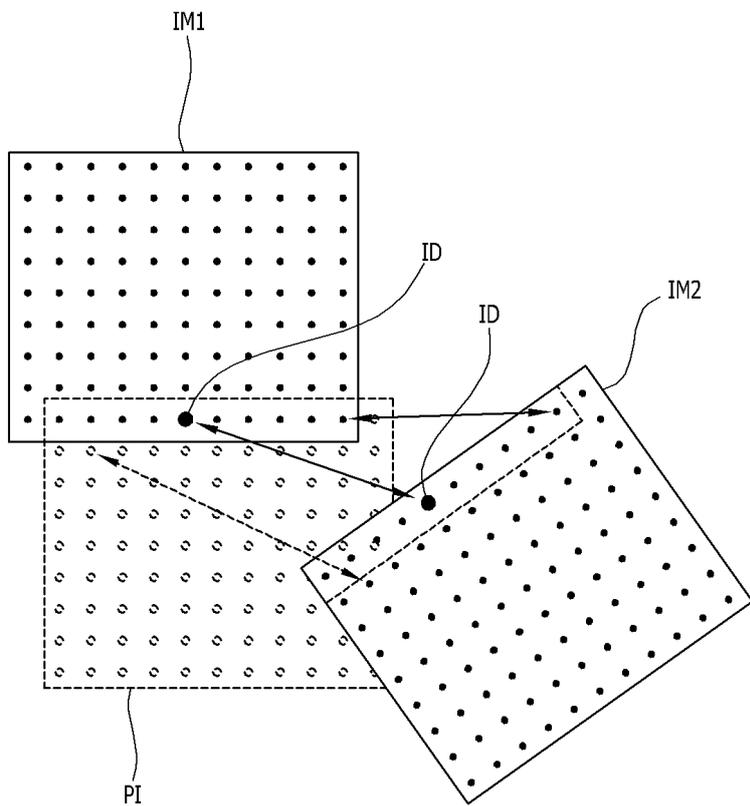
도면5



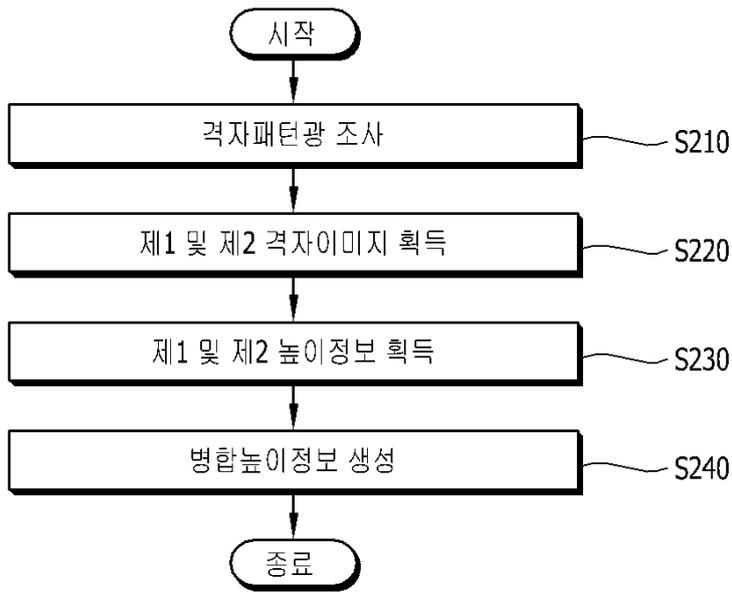
도면6



도면7



도면8



도면9

