



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0098028
(43) 공개일자 2016년08월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 11/25 (2006.01) G01B 11/245 (2006.01)
G06T 7/00 (2006.01) H04N 5/225 (2006.01)
H04N 5/247 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G01B 11/25 (2013.01)
G01B 11/245 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7033018
(22) 출원일자(국제) 2014년11월13일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2015년11월18일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/080077
(87) 국제공개번호 WO 2015/093194
국제공개일자 2015년06월25일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-259122 2013년12월16일 일본(JP)

(71) 출원인
가부시킴가이사 오토
일본국 아이치켄 세토시 아카츠키쵸 3-24
(72) 발명자
요고, 테루아키
일본 4898645 아이치켄 세토시 아카츠키쵸 3-24
가부시킴가이사 오토 내
타나카, 히데유키
일본 4898645 아이치켄 세토시 아카츠키쵸 3-24
가부시킴가이사 오토 내
(74) 대리인
서만규, 서경민

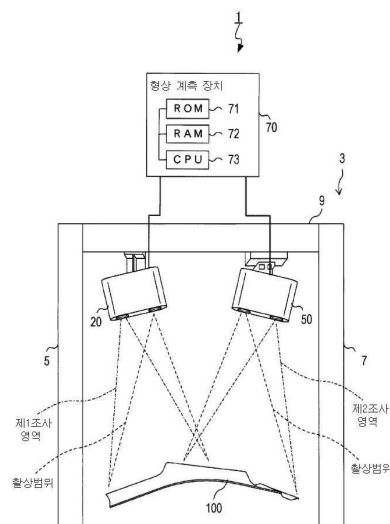
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 발명의 명칭 계측 장치

(57) 요약

계측 장치는, 적어도 2 이상의 조사 수단과, 적어도 2 이상의 촬상 수단과, 계측 수단을 구비한다. 상기 조사 수단의 각각은, 측정 대상물에 있어서 조사 패턴의 일부분이, 다른 상기 조사 수단에서의 조사 패턴의 일부분에 겹치도록 조사한다. 상기 촬상 수단의 각각은, 쌍을 이루는 상기 조사 수단에서 조사된 규정 파장광에 의한 조사 패턴이 투영된 측정 대상물의 조사 영역을, 그 쌍을 이루는 조사 수단에 있어서의 규정 파장의 광을 통과하고, 동시에, 상기 규정 파장 이외의 파장의 광을 차단하는 규정 파장 투과 필터를 개재해서 촬상한다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

G06T 7/0057 (2013.01)

H04N 5/2252 (2013.01)

H04N 5/2256 (2013.01)

H04N 5/247 (2013.01)

G06T 2207/10024 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

계측 장치로서,

규정된 규정 파장의 광인 규정 파장광을, 설정된 조사 패턴으로 조사하는 적어도 2이상의 조사 수단과,

상기 조사 수단의 하나와 쌍을 이루고, 동시에, 대응하는 상기 조사 수단의 위치 관계가 미리 규정된 규정 위치 관계가 되도록 배치되고, 대응하는 상기 조사 수단에서 조사된 규정 파장광에 의한 조사 패턴이 투영된 측정 대상물의 조사 영역을 촬상하는 적어도 2개 이상의 촬상 수단과,

상기 촬상 수단 각각에서 촬상한 화상, 및 상기 촬상 수단 각각과 쌍을 이루는 상기 조사 수단의 규정 위치 관계에 의거하여, 상기 측정 대상물의 조사 영역 각각에서의 표면 형상을 계측하는 계측 수단을 구비하고,

상기 조사 수단의 각각은,

서로 다른 파장으로 하여 규정된 규정 파장의 광을 규정 파장광으로 하고, 상기 측정 대상물에 있어서, 상기 조사 패턴의 일부분이, 다른 상기 조사 수단에서의 조사 패턴의 일부분에 겹치도록 조사하고,

상기 촬상 수단의 각각은,

쌍을 이루는 상기 조사 수단에서 조사된 규정 파장광에 의한 조사 패턴이 투영된 측정 대상물의 조사 영역을, 그 쌍을 이루는 조사 수단에 있어서의 규정 파장의 광을 통과하고, 동시에, 상기 규정 파장 이외의 파장의 광을 차단하는 규정 파장 투과 필터를 개재해서 촬상하는 계측 장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

쌍을 이루는 상기 조사 수단과 상기 촬상 수단의 각각을, 상기 규정 위치 관계로 유지하여 수납하는 하우징과,

상기 하우징 내에 취입된 기체에 의해, 상기 하우징 내에 수납되어 있는 상기 조사 수단과 상기 촬상 수단을 냉각하는 냉각 수단을 구비한, 계측 장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 하우징 각각에 수납되어 있는 상기 조사 수단에서의 광의 경로상이며, 동시에, 상기 하우징의 외표면을 형성하도록 상기 하우징에 설치된 제1 광학 소자와,

상기 하우징 각각에 수납되어 있는 상기 촬상 수단에의 상기 하우징의 외부로부터의 광의 경로 상이며, 동시에, 상기 하우징의 외표면을 형성하도록 상기 하우징에 설치된 제2 광학 소자와,

상기 냉각 수단에서, 상기 하우징에 수납되어 있는 상기 조사 수단과 상기 촬상 수단을 냉각한 기체를, 상기 제1 광학 소자 및 상기 제2 광학 소자의 외표면을 향해서 분출하는 분출 수단을 구비한 계측 장치.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 국제출원은 2013년 12월 16일에 일본 특허청에 출원된 일본특허출원 제2013-259112호에 기초하는 우선권을 주장한 것으로, 일본특허출원 제2013-259112호의 전 내용을 본 국제출원에 원용한다.

[0002] 본 발명은 측정 대상물의 표면 형상을 계측하는 계측 장치에 관한 것이다.

배경 기술

- [0003] 3차원 화상 계측에 의해, 측정 대상물의 표면 형상을 계측하는 계측 장치가 알려져 있다. 이 종류의 계측 장치로서, 하나의 촬상 유닛과, 형상 인식 장치를 구비한 것이 알려져 있다.
- [0004] 하나의 촬상 유닛은, 규정된 조사 패턴의 광을 조사하고, 그 조사 패턴의 광이 조사된 영역을 촬상하는 유닛이다. 하나의 촬상 유닛으로서, 예를 들면, 하나의 조사기와, 2개의 촬상 장치를 구비한 것이 제안되어 있다(특허 문헌1 참조).
- [0005] 조사기는, 미리 규정된 영역에 스트라이프 프린지 형상(격자 상)의 광을 조사한다. 촬상 장치 각각은, 측정 대상물에 있어서, 조사기로부터의 스트라이프 프린지가 투영된 공통 영역을 촬상한다. 그리고, 조사기와 촬상 장치 각각과는, 미리 규정된 거리 및 장착 각도로 프레임에 고정되어 있다. 즉, 하나의 조사기와 2개의 촬상 장치는, 각각의 위치 관계가 미리 규정된 관계가 되도록 배치되어 있다.
- [0006] 또한, 특허문헌 1에 기재된 계측 장치에 있어서의 형상 인식 장치는, 3차원 화상 계측에 있어서의 능동 계측법에 의해, 촬상 장치 각각에서 촬상한 화상으로부터 측정 대상물의 표면 형상(3차원 형상)을 인식한다. 즉, 특허문헌 1에 기재된 계측 장치는, 하나의 조사기와 2개의 촬상 장치를 하나의 촬상 유닛으로서 동작하게 하여, 각 촬상 장치에서 촬상한 화상에 의거하여 측정 대상물의 표면 형상을 인식한다.
- [0007] 그런데, 계측 장치에서 표면 형상을 계측해야 할 측정 대상물로서는, 크기가 큰 측정 대상물이나 표면 형상이 복잡한 측정 대상물도 존재한다. 이러한 측정 대상물의 표면 형상을, 특허문헌 1에 기재된 계측 장치로 계측할 경우, 스트라이프 프린지 형상의 광을 복수 개소에 순차 조사하도록, 하나의 촬상 유닛의 위치를 이동시키고, 그 복수 개소의 각각에서 화상을 촬상할 필요가 있다.
- [0008] 그러므로, 특허문헌 1에 기재된 계측 장치에서는, 크기가 큰 측정 대상물이나 표면 형상이 복잡한 측정 대상물의 표면 형상을 계측할 경우, 측정 대상물 전체의 표면 형상을 인식할 때까지 필요로 하는 시간 길이가 길어진다고 하는 과제가 있었다.

선행기술문헌

특허문헌

- [0009] (특허문헌 0001) 특허문헌 1: 일본특허 제3781438호

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0010] 따라서, 본 발명의 일 국면에서는, 계측 장치에 있어서, 측정 대상물의 표면 형상을 인식할 때까지 필요로 하는 시간을 가능한 한 단축하는 것이 바람직하다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 계측 장치는, 일 국면에서는, 적어도 2 이상의 조사 수단과, 적어도 2개 이상의 촬상 수단과, 계측 수단을 구비하고 있다.
- [0012] 이 중, 각 조사 수단은, 규정된 규정 파장의 광인 규정 파장광을, 설정된 조사 패턴으로 조사한다. 각 촬상 수단은, 조사 수단의 하나와 쌍을 이루고, 동시에, 대응하는 조사 수단과의 위치 관계가 미리 규정된 규정 위치 관계가 되도록 배치되어 있다. 그리고, 촬상 수단의 각각은, 대응하는 조사 수단에서 조사된 규정 파장광에 의한 조사 패턴이 투영된 측정 대상물의 조사 영역을 촬상한다.
- [0013] 또한, 본 발명의 계측 장치의 일 국면에서는, 조사 수단의 각각은, 서로 다른 파장으로 하여 규정된 규정 파장의 광을 규정 파장광으로 하고, 측정 대상물에 있어서, 조사 패턴의 일부분이, 다른 조사 수단에서의 조사 패턴의 일부분에 겹치도록 조사한다. 그리고, 촬상 수단 각각은, 쌍을 이루는 조사 수단에서 조사된 규정 파장광에 의한 조사 패턴이 투영된 측정 대상물의 조사 영역을, 그 쌍을 이루는 조사 수단에서의 규정 파장의 광을 통과하고, 동시에, 상기 규정 파장 이외의 파장의 광을 차단하는 규정 파장 투과 필터를 개재하여 촬상한다.

- [0014] 그리고, 계측 수단은, 촬상 수단에서 촬상된 화상의 각각, 및 각 화상을 촬상한 촬상 수단과 쌍을 이루는 조사 수단과의 규정 위치 관계에 의거하여, 측정 대상물의 조사 영역 각각에 있어서의 표면 형상을 계측한다.
- [0015] 이러한 계측 장치에 의하면, 측정 대상물에 있어서의 복수의 영역을, 쌍을 이루는 조사 수단과 촬상 수단의 복수 조에 의해 동일 타이밍에서 촬상할 수 있다. 또한, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 측정 대상물에 있어서의 복수의 영역을 촬상할 때에, 쌍을 이루는 조사 수단과 촬상 수단의 1세트를 이동시킬 필요가 없다. 따라서, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 측정 대상물의 넓은 범위에 이르는 표면 형상을, 적은 시간으로 인식할 수 있다.
- [0016] 바꾸어 말하면, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 측정 대상물의 표면 형상을 인식할 때까지 필요로 하는 시간을 가능한 한 단축할 수 있다.
- [0017] 그러나, 계측 장치에서는, 복수의 촬상 수단에서 촬상한 화상 각각에 의거하여 측정 대상물의 표면 형상 전체를 인식할 경우, 측정 대상물의 조사 영역 각각에서의 표면 형상을 하나의 평면상에 통합할 필요가 있다.
- [0018] 그리고, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에서는, 조사 수단 각각으로부터의 규정 파장광(조사 패턴)은, 측정 대상물에 있어서 일부분이 겹치도록 이루어져 있다. 그러므로, 서로 겹치는 일부분에서의 특정 포인트(예를 들면, 특정 4개소의 점)를 기준으로 하여, 촬상 수단 각각에서 촬상한 화상에 의거하는 표면 형상을 하나의 평면상에 용이하게 통합할 수 있다.
- [0019] 그 결과, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 복수 화상으로부터 인식한 각 조사 영역에 있어서의 표면 형상을, 1공 간에서의 표면 형상으로 하여 용이하게 인식할 수 있다.
- [0020] 또한, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 조사 수단 각각이 조사하는 규정 파장광의 규정 파장은, 대역폭이 비중복이다. 그러므로, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 서로 다른 조사 수단에서의 규정 파장광(조사 패턴)이 서로 겹친다고 하더라도, 상기 영역에 있어서, 광의 간섭이 생기는 것을 저감할 수 있다.
- [0021] 따라서, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 각 조사 패턴에 불필요한 변형이 생기는 것을 저감할 수 있고, 측정 대상물에 있어서의 표면 형상의 인식 정밀도가 저하되는 것을 억제할 수 있다.
- [0022] 이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 측정 대상물의 넓은 범위에 이르는 표면 형상을 정밀도 좋게 인식할 수 있고, 또한, 그 측정 대상물의 표면 형상을 인식할 때까지 필요로 하는 시간을 가능한 한 단축할 수 있다.
- [0023] 이상으로부터, 예를 들면, 제품을 대량으로 생산하는 생산 라인에 있어서의 검사 공정에, 본 발명의 계측 장치를 적용하면, 대량 제품의 표면 형상을 고속으로 검사하는 것이 가능하게 된다.
- [0024] 또, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 1세트의 조사 수단 및 촬상 수단에서는, 사각이 생기는 복잡한 표면 형상을 가진 측정 대상물이라도, 다른 세트의 조사 수단 및 촬상 수단에 의해 그 사각을 커버할 수 있다. 그러므로, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에 의하면, 복잡한 표면 형상을 가진 측정 대상물이라도, 그 측정 대상물의 표면 형상을 정밀도 좋게 인식할 수 있다.
- [0025] 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에서는, 쌍을 이루는 조사 수단과 촬상 수단의 각각을, 규정 위치 관계로 유지하여 수납하는 하우징을 구비하고 있어도 된다.
- [0026] 그러나, 계측 장치에서는, 쌍을 이루는 조사 수단과 촬상 수단의 위치 관계가 규정 위치 관계에서 변화하면, 측정 대상물의 표면 형상의 계측 정밀도가 저하된다. 그리고, 쌍을 이루는 조사 수단과 촬상 수단의 위치 관계가 규정 위치 관계에서 변화하는 요인으로서, 조사 수단이나 촬상 수단에서의 발열에 의한 온도 상승에 기인하여, 조사 수단 및 촬상 수단이 고정된 부재가 팽창하는 것을 생각할 수 있다.
- [0027] 따라서, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면은, 하우징 내에 취입된 기체에 의해, 상기 하우징 내에 수납되어 있는 조사 수단과 촬상 수단을 냉각하는 냉각 수단을 구비하고 있어도 된다.
- [0028] 이러한 냉각 수단을 구비한 계측 장치에 의하면, 하우징 내에 수납되어 있는 조사 수단 및 촬상 수단을 냉각할 수 있다. 그러므로, 쌍을 이루는 조사 수단 및 촬상 수단이 고정된 부재(즉, 하우징)가 팽창하는 것을 저감할 수 있고, 측정 대상물의 표면 형상의 계측 정밀도가 저하되는 것을 억제할 수 있다.
- [0029] 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면은, 제1 광학 소자와, 제2 광학 소자를 구비하고 있어도 된다. 제1 광

학 소자란, 하우징 각각에 수납되어 있는 조사 수단에서의 광의 경로상이며, 동시에, 하우징의 외표면을 형성하도록 하우징에 설치된 광학 소자다. 제2 광학 소자란, 하우징 각각에 수납되어 있는 촬상 수단으로의 하우징 외로부터의 광의 경로상이며, 동시에, 하우징의 외표면을 형성하도록 하우징에 설치된 광학 소자다.

[0030] 이러한 계측 장치에서는, 조사 수단에서의 광은, 하우징에 설치된 제1 광학 소자를 개재하여 외부에 조사되고, 촬상 수단에는, 하우징에 설치된 제2 광학 소자를 개재하여 광이 입사된다.

[0031] 그러므로, 하우징에 설치된 광학 소자의 외표면에 분진이 부착되면, 조사 패턴이 미리 규정된 패턴으로 되지 않거나, 촬상 수단에서 촬상한 화상에 노이즈가 촬영되거나 한다. 이 경우, 계측 장치에서는, 측정 대상물의 표면 형상의 계측 정밀도가 저하된다.

[0032] 따라서, 본 발명의 계측 장치에 있어서의 일 국면에서는, 냉각 수단으로, 하우징에 수납되어 있는 조사 수단과 촬상 수단을 냉각한 기체를, 제1 광학 소자 및 제2 광학 소자의 외표면을 향해서 분출하는 분출 수단을 구비하고 있어도 된다.

발명의 효과

[0033] 이러한 분출 수단을 설치한 계측 장치에 의하면, 광학 소자의 외표면에 분진이 부착되는 것을 억제할 수 있고, 측정 대상물의 표면 형상의 계측 정밀도가 저하되는 것을 억제할 수 있다.

[0034] 또, 본 발명은, 전술한 계측 장치 외에, 계측 대상물의 형상을 계측하기 위하여 컴퓨터가 실행하는 프로그램, 계측 방법 등, 각종 형태로 실현할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0035] 도 1은 계측 장치의 개략적인 구성을 나타내는 설명도.

도 2는 규정 파장을 설명하는 설명도.

도 3은 계측 장치가 구비한 촬상 유닛의 사시도.

도 4는 촬상 유닛의 구성을 나타내는 블록도.

도 5는 측정 대상물에서의 조사 패턴 및 조사 영역을 설명하는 설명도.

도 6은 냉각 방진기구의 구성을 설명하는 설명도, 촬상 유닛의 내부 구조를 나타내는 촬상 유닛의 단면도, 즉, 도 3의 선 VI-VI를 따라 절취한 상태의 단면도.

도 7은 분출부의 일부분을 구성하는 전면 커버의 외관을 나타내는 사시도.

도 8은 분출부를 구성하는 전면 커버, 및 환상 부재의 단면도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0036] 이하에 본 발명의 일례로서의 실시예를 도면과 함께 설명한다.

[0037] <계측 장치>

[0038] 도 1에 나타내는 계측 장치(1)는, 측정 대상물(100)의 표면 형상을 계측하는 시스템이다.

[0039] 계측 장치(1)는, 프레임(3)과, 제1 촬상 유닛(20)과, 제2 촬상 유닛(50)과, 형상 계측 장치(70)를 구비하고 있다.

[0040] 프레임(3)은 측벽부(5, 7)와, 측벽부(5, 7)의 상단에 놓여진 천판부(9)를 구비하고 있다. 또한, 본 실시예에서는, 측벽부(5, 7)와 천판부(9)에 의해 둘러싸여진 개방 공간에 측정 대상물(100)이 배치된다.

[0041] 이 측정 대상물(100)은 표면에 요철을 가진 물체이다. 이 측정 대상물(100)은, 예를 들면, 공장에서 다량으로 생산되는 공업 제품일 수도 있다.

[0042] 그리고, 계측 장치(1)는 다량의 측정 대상물(100)이 순차 이동하는 환경에 있어서, 각 측정 대상물(100)의 표면 형상을 계측하는 데 이용할 수도 있다. 즉, 계측 장치(1)는, 측정 대상물(100)을 생산하는 생산 라인에서의 검사 공정에서 사용되어도 되고, 측정 대상물(100)은, 벨트 컨베이어 등의 반송 수단에 의해 반송되어도 된다.

[0043] 제1 촬상 유닛(20)은 미리 규정된 대역 파장인 규정 파장의 광을, 규정된 조사 패턴으로 조사하고, 그 규정 파

장의 광이 조사된 영역을 촬상한다. 이하, 제1 촬상 유닛(20)이 조사하는 광을 제1 규정 파장광이라 칭하고, 제1 규정 파장광에 있어서의 파장을 제1 규정 파장이라 칭한다.

[0044] 또, 제2 촬상 유닛(50)은, 규정된 조사 패턴으로 규정된 파장의 광을 조사하고, 그 파장의 광이 조사된 영역을 촬상한다. 이하, 제2 촬상 유닛(50)이 조사하는 광을 제2 규정 파장광이라 칭하고, 제2 규정 파장광에 있어서의 파장을 제2 규정 파장이라 칭한다. 이 제2 촬상 유닛(50)에 의한 제2 규정 파장광의 조사는, 제2 촬상 유닛(50)으로부터의 제2 규정 파장광의 조사 패턴의 일부가, 제1 촬상 유닛(20)으로부터의 제1 규정 파장광의 조사 패턴의 일부에 겹치도록 실시된다.

[0045] 또한, 여기서 말하는 제2 규정 파장광이란, 도 2에 도시한 바와 같이, 제1 규정 파장과는 대역폭이 다른(즉, 비중복이다) 파장의 광이다.

[0046] 그리고, 본 실시예에서는, 제1 규정 파장으로서 적색의 파장을 상정하고, 제2 규정 파장으로서 청색의 파장을 상정한다.

[0047] 제1 촬상 유닛(20)은, 프레임(3)에 장착된다. 이 제1 촬상 유닛(20)의 프레임(3)에의 장착은, 제1 규정 파장광에 의한 조사 패턴이 제1 조사 영역에 조사되도록 이루어진다. 또한, 제1 조사 영역이란, 제1 촬상 유닛(20)으로부터의 제1 규정 파장광이 조사되는 영역으로서, 미리 규정된 영역이다.

[0048] 또, 제2 촬상 유닛(50)은 프레임(3)에 장착된다. 이 제2 촬상 유닛(50)의 프레임(3)에의 장착은, 제2 규정 파장광에 의한 조사 패턴이 제2 조사 영역에 조사되도록 이루어진다.

[0049] 또한, 제2 조사 영역이란, 제2 촬상 유닛(50)으로부터의 제2 규정 파장광이 조사되는 영역으로서, 미리 규정된 영역이다. 이 제2 조사 영역은, 측정 대상물(100)의 외표면에 있어서, 제2 조사 영역의 일부분이, 제1 조사 영역의 일부분에 중복되도록 규정되어 있다.

[0050] 또, 형상 계측 장치(70)는, 주지의 3차원 화상 계측법에 따라, 제1 촬상 유닛(20, 50)에서 촬상된 화상 각각에 의거하여, 측정 대상물(100)의 표면 형상을 계측(인식)한다.

[0051] 이를 실현하기 위하여, 형상 계측 장치(70)는, 도 1에 도시한 바와 같이, ROM(71)과, RAM(72)과, CPU(73)를 적어도 가진 주지의 컴퓨터를 중심으로 구성되어 있다.

[0052] 이 중, ROM(71)은, 전원이 정지되더라도 기억 내용을 유지할 필요가 있는 처리 프로그램 및/또는 데이터를 저장한다. RAM(72)은, 처리 프로그램 및/또는 데이터를 일시적으로 저장한다. CPU(73)는, ROM(71) 및/또는 RAM(72)에 기억된 처리 프로그램에 따라 각종 처리를 실행한다.

[0053] ROM(71)에는, 각 촬상 유닛(20, 50)에서 촬상한 화상에 의거하여, 측정 대상물(100)의 표면 형상을 인식하는 형상 인식 처리를, 형상 계측 장치(70)가 실행하기 위한 처리 프로그램이 저장되어 있다.

[0054] 또한, 본 실시예에서는, 형상 인식 처리로서, 미리 격자상으로 형성된 조사 패턴에 의한 광을 측정 대상물(100)에 조사하고, 측정 대상물(100)에 투영된 조사 패턴의 왜곡 정도에 따라 측정 대상물(100)의 표면 형상을 계측하는 방법(소위 패턴 투영법)을 사용한다. 이 패턴 투영법의 일례로서, 모아레법을 들 수 있다. 이와 같은 방법은, 예를 들면, 일본 특허 제3781438호, 일본 특허 제3519698호에 기재되어 있는 바와 같이 주지의 방법이므로, 본 실시예에서의 자세한 설명은 생략한다.

[0055] <촬상 유닛>

[0056] 다음에, 제1 촬상 유닛(20)에 대해서 설명한다.

[0057] 도 3에 나타내는 제1 촬상 유닛(20)은, 하나의 조사 장치(22)와, 하나의 촬상 장치(30)와, 하우징(42)과, 냉각 방진 기구(74; 도 6 참조)를 구비하고 있다.

[0058] 조사 장치(22)는, 제1 규정 파장광을 조사 패턴으로 조사하는 장치로, 도 4에 도시한 바와 같이, 발광부(24)와, 조사 패턴 생성부(26)와, 제1 광학 소자(28)를 구비하고 있다.

[0059] 발광부(24)는, 제1 규정 파장의 광을 제1 규정 파장광으로 하여 발광하는 발광 장치이다. 이 발광부(24)는, 예를 들면, 적색 발광 다이오드에 의해 구성되어도 되고, 적색 레이저 다이오드에 의해 구성되어도 된다.

[0060] 조사 패턴 생성부(26)는, 조사 패턴에 적합한 형상으로 슬릿 및/또는 구멍이 형성된 부재이다. 이 조사 패턴 생성부(26)는, 상기 조사 패턴 생성부(26)에 형성된 슬릿 및/또는 구멍을, 발광부(24)에서 발광된 규정 파장광이 통과하는 것으로, 조사 패턴에 의한 규정 파장광의 조사를 실현한다. 또한, 본 실시예에 있어서의 조사 패턴은,

도 5에 나타낸 바와 같이 격자상이다. 여기서 말하는 격자상이란, 예를 들면, 스트라이프 프린지 형상, 격자 무늬이다.

- [0061] 제1 광학 소자(28)는, 발광부(24)에서 발광되고, 조사 패턴 생성부(26)를 통과한 제1 규정 파장광을, 제1 조사 영역에 조사하는 적어도 하나의 광학 소자다. 이 제1 광학 소자(28)는, 예를 들면, 렌즈를 포함한다.
- [0062] 제1 광학 소자(28)는, 하우징(42)에 수납되어 있는 조사 장치(22)로부터 외부에의 광의 경로상에 배치되고, 동시에, 하우징(42)의 외표면을 형성하도록 전면 커버(46)의 장착공(90; 도 7 참조)에 감합된다.
- [0063] 촬상 장치(30)는, 측정 대상물(100)에 있어서, 조사 장치(22)로부터 조사된 제1 규정 파장광이 투영된 영역(이하, 「제1 촬상 영역」이라 함)을 촬상한다. 이 촬상 장치(30)는, 제2 광학 소자(32)와, 규정 파장 투과 필터(34)와, 촬상 소자(36)를 구비하고 있다.
- [0064] 제2 광학 소자(32)는, 제1 촬상 영역에서의 광을 집광하는 적어도 하나의 광학 소자다. 이 제2 광학 소자(32)는, 예를 들면, 렌즈를 포함한다. 이 제2 광학 소자(32)는, 하우징(42)의 외부에서 촬상 장치(30)에의 광의 경로상에 배치되고, 동시에, 하우징(42)의 외표면을 형성하도록 전면 커버(46)의 장착공(91; 도 7 참조)에 감합된다.
- [0065] 규정 파장 투과 필터(34)는, 발광부(24)가 발광하는 제1 규정 파장의 광을 통과하고, 제1 규정 파장 이외의 파장의 광을 차단하는 필터이다.
- [0066] 촬상 소자(36)는, 화상을 형성하는 주지의 촬상 소자이며, 예를 들면, CCD 이미지 센서 및/또는 CMOS 이미지 센서이다. 이 촬상 소자(36)는, 규정 파장 필터(34)를 통과한 광을 촬상한다.
- [0067] 그리고, 하우징(42)은, 내부에 개방 공간을 가진 케이스로, 하나의 케이스 본체(44)와, 하나의 전면 커버(46)와, 2개의 환상 부재(48)를 구비하고 있다. 케이스 본체(44)는, 일면이 개방된 직방체를 형성하는 케이스이다. 전면 커버(46)는, 케이스 본체(44)의 개방된 면을 덮는 판상의 부재로, 장착공(90, 91)이 천설되어 있다. 환상 부재(48)는, 각각, 장착공(90, 91)의 주연에 고정되는 링 형상의 부재로, 원주 방향을 따라 두께를 가지고 있다.
- [0068] 또한, 하우징(42)은, 케이스 본체(44)와 전면 커버(46)와 환상 부재(48) 이외에, 제1 광학 소자(28)와, 제2 광학 소자(32)를 조립하는 것으로, 자세하게는 후술하는 유입구, 및 분출구(89) 이외에 개구부를 가지고 있지 않는 밀폐 용기로 해서 형성된다.
- [0069] 상기 하우징(42)의 내부에 형성되는 개방 공간에는, 조사 장치(22)와 촬상 장치(30)가, 미리 규정된 위치 관계(이하, 「규정 위치 관계」라고 함)로 유지되도록 수납된다. 또한, 여기서 말하는 규정 위치 관계는, 적어도, 조사 장치(22)와 촬상 장치(30) 사이의 거리, 및 제1 규정 파장광의 조사축에 대하여 촬상의 중심축이 이루는 각도(즉, 장착 각도)에 의해 규정되는 위치 관계이다.
- [0070] 즉, 제1 촬상 유닛(20)은, 제1 규정 파장광의 조사 패턴을 제1 조사 영역에 조사한다. 또한, 제1 촬상 유닛(20)은, 측정 대상물(100)에 있어서, 제1 규정 파장광의 조사 패턴이 투영된 영역을 제1 촬상 영역으로 하여 촬상하고, 그 촬상한 화상을 형상 계측 장치(70)에 출력한다.
- [0071] 다음에, 제2 촬상 유닛(50)에 대해서 설명한다.
- [0072] 제2 촬상 유닛(50)은, 도 3에 도시한 바와 같이, 하나의 조사 장치(52)와, 하나의 촬상 장치(60)와, 하우징(43)과, 냉각 방진기구(74; 도 6 참조)를 구비하고 있다.
- [0073] 조사 장치(52)는, 제2 규정 파장광을 조사 패턴으로 조사하는 장치로, 도 4에 도시한 바와 같이, 발광부(54)와, 조사 패턴 생성부(56)와, 제1 광학 소자(58)를 구비하고 있다.
- [0074] 발광부(54)는, 제2 규정 파장광을 발광하는 발광 장치이다. 이 발광부(54)는, 예를 들면, 청색 발광 다이오드에 의해 구성되어도 되고, 청색 레이저 다이오드에 의해 구성되어도 된다.
- [0075] 조사 패턴 생성부(56)는, 조사 패턴에 적합한 형상으로 슬릿 및/또는 구멍이 형성된 부재이다. 이 조사 패턴 생성부(56)는, 상기 조사 패턴 생성부(56)에 형성된 슬릿 및/또는 구멍을, 발광부(54)에서 발광된 제2 규정 파장광이 통과하는 것으로, 조사 패턴에 의한 제2 규정 파장광의 조사를 실현한다. 또한, 본 실시예에 있어서의 조사 패턴은, 도 5에 도시한 바와 같이, 격자상이다. 여기서 말하는 격자상이란, 예를 들면, 스트라이프 프린지 형상, 격자 무늬이다.

- [0076] 제1 광학 소자(58)는, 발광부(54)에서 발광되고, 조사 패턴 생성부(56)를 통과한 제2 규정 파장광을, 제2 조사 영역에 조사하는 적어도 하나의 광학 소자다. 이 제1 광학 소자(58)는, 하우징(43)에 수납되어 있는 조사 장치(52)에서 외부로의 광의 경로상에 배치되고, 동시에, 하우징(43)의 외표면을 형성하도록 전면 커버(47)의 장착공(92; 도 7 참조)에 감합된다.
- [0077] 촬상 장치(60)는, 측정 대상물(100)에 있어서, 조사 장치(52)에서 조사된 제2 규정 파장광이 투영된 영역(이하, 「제2 촬상 영역」이라 함)을 촬상한다. 이 촬상 장치(60)는, 제2 광학 소자(62)와, 규정 파장 투과 필터(64)와, 촬상 소자(66)를 구비하고 있다.
- [0078] 제2 광학 소자(62)는, 제2 촬상 영역에서의 광을 집광하는 적어도 하나의 광학 소자다. 제2 광학 소자(62)는, 하우징(43)의 외부에서 촬상 장치(60)로의 광의 경로상에 배치되고, 동시에, 하우징(43)의 외표면을 형성하도록 전면 커버(47)의 장착공(93; 도 7 참조)에 감합된다.
- [0079] 규정 파장 투과 필터(64)는, 제2 규정 파장의 광을 통과하고, 제2 규정 파장 이외의 파장의 광을 차단하는 필터이다.
- [0080] 촬상 소자(66)는 화상을 형성하는 주지의 촬상 소자로, 예를 들면, CCD 이미지 센서 및/또는 CMOS 이미지 센서를 포함한다. 이 촬상 소자(66)는, 규정 파장 필터(64)를 통과한 광을 촬상한다.
- [0081] 그리고, 하우징(43)은, 내부에 개방 공간을 가진 케이스로, 하나의 케이스 본체(45)와, 하나의 전면 커버(47)와, 2개의 환상 부재(49)를 구비하고 있다. 케이스 본체(45)는, 일면이 개방된 직방체를 형성하는 케이스이다. 전면 커버(47)는, 케이스 본체(45)의 개방된 면을 덮는 판상의 부재로, 장착공(92, 93)이 천설되어 있다. 환상 부재(49)는, 각각, 장착공(92, 93)의 주연에 고정되는 링 형상의 부재로, 원주 방향을 따라 두께를 가지고 있다.
- [0082] 상기 하우징(43)의 개방 공간에는, 조사 장치(52)와 촬상 장치(60)가 규정 위치 관계로 유지되도록 수납된다. 또한, 여기서 말하는 규정 위치 관계는, 적어도, 조사 장치(52)와 촬상 장치(60) 사이의 거리, 및 제2 규정 파장광을 조사하는 중심축에 대하여 촬상의 중심축이 이루는 각도(즉, 장착 각도)에 의해 규정되는 위치 관계이다.
- [0083] 즉, 제2 촬상 유닛(50)은, 제2 규정 파장광의 조사 패턴을 제2 조사 영역에 조사한다. 또한, 제2 촬상 유닛(50)은, 측정 대상물(100)에 있어서, 제2 규정 파장광의 조사 패턴이 투영된 영역을 제2 촬상 영역으로 하여 촬상하고, 그 촬상한 화상을 형상 계측 장치(70)에 출력한다.
- [0084] 그리고, 화상을 취득한 형상 계측 장치(70)는, 형상 인식 처리를 실행하는 것으로, 측정 대상물(100)에 있어서의 제1 촬상 영역 및 제2 촬상 영역 각각의 3차원 표면 형상을 계측한다. 그리고, 형상 계측 장치(70)는, 제1 촬상 영역 및 제2 촬상 영역 각각의 표면 형상을, 하나의 평면상에 통합하는 좌표 통합 처리를 실행하고, 측정 대상물(100)의 표면 형상을 취득한다.
- [0085] 여기서 말하는 좌표 통합 처리란, 제1 촬상 영역과 제2 촬상 영역에 공통되는 특정 포인트(예를 들면, 특정 4개소의 점)를 기준으로 하여, 촬상한 화상에 의거하는 영역 각각의 표면 형상을 하나의 평면상에 통합하는 주지의 처리이다. 이 좌표 통합 처리는, 주지의 처리로, 제1 촬상 영역과 제2 촬상 영역이 서로 겹치는 일부분에 있어서의 특정 포인트를 기준으로 하여 실시하면 되므로, 여기서의 상세한 설명은 생략한다.
- [0086] <냉각 방진기구>
- [0087] 다음에, 제1 촬상 유닛(20) 및 제2 촬상 유닛(50) 각각이 구비한 냉각 방진기구에 대해서 설명한다. 제1 촬상 유닛(20)이 구비한 냉각 방진기구와, 제2 촬상 유닛(50)이 구비한 냉각 방진기구는, 공통 구성이므로, 본 실시예에서는, 제1 촬상 유닛(20)이 구비한 냉각 방진기구에 대해서 설명하고, 제2 촬상 유닛(50)이 구비한 냉각 방진기구에 대해서는 설명을 생략한다.
- [0088] 도 6에 나타내는 냉각 방진기구(74)는, 제1 촬상 유닛(20) 내의 온도 상승을 억제하는 동시에, 제1 광학 소자(28) 및 제2 광학 소자(32)의 외표면에 분진이 부착되는 것을 억제하는 기구이다.
- [0089] 온도 상승의 억제, 및 분진의 부착 억제를 실현하기 위하여, 냉각 방진기구(74)는, 흡입부(76)와, 팬(78)과, 공기실(80)과, 분출부(83)를 구비하고 있다.
- [0090] 흡입부(76)는, 케이스 본체(44)에 형성된 개구(이하, 「유입구」라고 함)를 가진 케이스 본체(44)의 부위이다. 유입구는, 복수 개 설치되어 있는 것이 바람직하다. 팬(78)은, 흡입부(76)에 설치된 유입구로부터 하우징(42)

내에 공기를 송풍하는 송풍기이다. 팬(78)은 복수 개 설치되어 있는 것이 바람직하다.

- [0091] 공기실(80)은, 하우징(42) 내에 설치된 하나의 방이며, 팬(78)에 의해 송풍된 공기가 유입된다. 또한, 공기실(80)은, 유입구로부터 하우징(42) 내로의 공기의 유로를 따라 방진 필터(82)를 구비하고 있다. 여기서 말하는 방진 필터(82)란, 분진의 통과를 차단하고, 동시에, 공기를 통과하는 주지의 필터로, 예를 들면, 부직포를 사용하면 된다. 본 실시예에 있어서의 방진 필터(82)는 복수 개 설치되어 있는 것이 바람직하다.
- [0092] 분출부(83)는, 방진 필터(82)를 통과한 공기를 하우징(42)의 외부로 분출하는 기구이다. 본 실시예에 있어서의 분출부(83)는, 전면 커버(46)와 환상 부재(48)에 의해 형성되어 있다.
- [0093] 전면 커버(46)에는, 도 7에 도시한 바와 같이, 복수의 통기공(84, 86)이 천설되어 있다. 이 통기공(84, 86)은, 장착공(90, 91)의 주위에, 각 통기공(84, 86)의 거리가 등간격이 되도록 형성되어 있다.
- [0094] 또한, 환상 부재(48)는, 도 8에 도시한 바와 같이, 통기로(88)를 구비하고 있다. 이 통기로(88)는, 환상 부재(48)를 원주방향 및 축 방향으로 절단한 단면 형상이 「L자형」으로 되도록 형성된 구멍이다. 본 실시형태의 통기로(88)는, 통기공(84, 86)의 개수와 동일 개수가 설치되어 있다. 또한, 통기로(88)는, 직경이 통기공(84, 86)과 대략 동일 크기로 형성되어 있다.
- [0095] 각 통기로(88)는, 상기 통기로(88)의 일단은, 전면 커버(46)에 형성된 통기공(84, 86)의 각각에 대향하는 위치에, 상기 통기로(88)의 타단은, 제1 광학 소자(28), 및 제2 광학 소자(32)의 외표면 상에 위치하도록 환상 부재(48)의 내주를 향하고 있다. 이 환상 부재(48)의 내주에 향하고 있는 개구가 분출구(89)로서 기능한다.
- [0096] <냉각 방진기구의 작용>
- [0097] 즉, 냉각 방진기구(74)에서는, 팬(78)이 동작하는 것으로, 하우징(42)의 외부에서, 하우징(42)의 내부에 설치된 공기실(80)에 공기(외기)가 유입된다. 그리고, 공기가 유입되는 것으로, 공기실(80)의 내압이 상승하면, 공기실(80) 내의 공기는, 방진 필터(82)를 통과하여, 하우징(42) 내로 유입된다.
- [0098] 그리고, 하우징(42) 내로 유입된 공기는, 조사 장치(22) 및 촬상 장치(30)와 열 교환하고, 조사 장치(22) 및 촬상 장치(30)를 냉각한다. 조사 장치(22) 및 촬상 장치(30)를 냉각한 공기는, 전면 커버(46)에 설치된 통기공(84, 86)을 통과하여, 환상 부재(48)에 설치된 각 통기로(88)에 유입된다.
- [0099] 통기공(84, 86) 및 통기로(88)의 유로 직경이 하우징(43)의 개방 공간에 비해서 작으므로, 통기로(88)에 유입된 공기는 유속이 커진다. 그리고, 유속이 커진 공기는, 환상 부재(48)의 내주를 향하고 있는 개구(즉, 분출구(89))에서 광학 소자(28, 32)의 외표면으로 분사된다.
- [0100] [실시 형태의 효과]
- [0101] 이상에서 설명한 바와 같이, 계측 장치(1)에서는, 촬상 유닛(20, 50)의 각각은 제1 규정 파장광 및 제2 규정 파장광 각각을 서로 다른 영역에 조사한다.
- [0102] 이러한 점에서, 계측 장치(1)에 의하면, 종래의 기술과는 달리, 측정 대상물(100)에 있어서의 복수의 영역을 촬상할 때에 하나의 촬상 유닛을 순차 이동시킬 필요가 없어지고, 측정 대상물(100)의 넓은 범위에 이르는 화상을 동일 타이밍에 촬상할 수 있다.
- [0103] 또한, 계측 장치(1)에 있어서는, 촬상 유닛(20, 50)의 각각이 조사하는 광의 파장은, 서로 다른(비중복인) 파장이다. 그러므로, 제1 촬상 유닛(20)으로부터의 제1 규정 파장광과 제2 촬상 유닛(50)으로부터의 제2 규정 파장광의 사이에서 간섭이 생기는 것을 저감할 수 있다.
- [0104] 따라서, 계측 장치(1)에 있어서는, 제1 촬상 유닛(20)으로부터의 제1 규정 파장광에 의한 조사 패턴의 일부분과, 제2 촬상 유닛(50)으로부터의 제2 규정 파장광에 의한 조사 패턴의 일부분이 중복되도록, 제1 규정 파장광 및 제2 규정 파장광을 조사할 수 있다. 또한, 계측 장치(1)에서는, 촬상 유닛(20, 50)의 각각은, 그 촬상 유닛(20, 50) 자체가 조사한 광의 파장만을 통과하는 규정 파장 투과 필터(34, 64)를 개재하여, 촬상 영역을 촬상한다.
- [0105] 따라서 그 촬상된 화상에는, 각 촬상 유닛(20, 50)으로부터의 광의 조사 패턴만이 촬영된다.
- [0106] 그 결과, 계측 장치(1)에 의하면, 측정 대상물(100)의 계측 정밀도가 저하되는 것을 억제할 수 있다.
- [0107] 이상 설명한 바와 같이, 계측 장치(1)에 의하면, 측정 대상물(100)의 3차원 표면 형상을 정밀도 좋게 인식할 수 있고, 또한, 그 측정 대상물(100)의 3차원 표면 형상을 인식할 때까지 필요로 하는 시간을 가능한 한 단축할 수

있다.

- [0108] 또한, 계측 장치(1)에서는, 촬상 유닛(20, 50) 각각으로부터의 광에 의한 조사 패턴은, 측정 대상물(100)에 있어서 일부분이 겹치도록 이루어져 있다. 그러므로, 서로 겹치는 일부분에 있어서의 특정 포인트(예를 들면, 특정 4개소의 점)를 기준으로 하여, 촬상 유닛(20, 50)의 각각에서 촬상한 화상에 의거하는 표면 형상을 하나의 평면 상에 용이하게 통합할 수 있다.
- [0109] 그 결과, 계측 장치(1)에 의하면, 복수의 화상으로부터 인식한 각 조사 영역에서의 표면 형상을, 하나의 공간에서의 표면 형상으로 하여 용이하게 인식할 수 있다.
- [0110] 이상으로부터, 예를 들면, 제품을 대량으로 생산하는 생산 라인에 있어서의 검사 공정에 계측 장치(1)를 적용하면, 대량 제품의 표면 형상을 고속으로 검사하는 것이 가능하게 된다.
- [0111] 또, 계측 장치(1)에 의하면, 하나의 촬상 유닛에서는 사각이 생기는 복잡한 표면 형상을 가진 측정 대상물(100)이라도, 다른 촬상 유닛에 의해, 그 사각을 커버할 수 있다. 그러므로, 계측 장치(1)에 의하면, 복잡한 표면 형상을 가진 측정 대상물이라도, 그 측정 대상물의 표면 형상을 정밀도 좋게 인식할 수 있다.
- [0112] 한편, 계측 장치(1)는, 냉각 방진기구(74)를 구비하고 있다.
- [0113] 이 냉각 방진기구(74)에 의하면, 하우징(42, 43) 내에 유입된 공기에 의해, 조사 장치(22, 52) 및 촬상 장치(30, 60)를 냉각할 수 있다.
- [0114] 그리고, 조사 장치(22, 52) 및 촬상 장치(30, 60)를 냉각하는 것으로, 조사 장치(22, 52) 및 촬상 장치(30, 60)로부터의 발열에 기인한, 하우징(42, 43)의 형상 변화를 억제할 수 있다. 그 결과, 계측 장치(1)에 의하면, 측정 대상물(100)의 표면 형상의 계측 정밀도가 저하되는 것을 보다 확실하게 억제할 수 있다.
- [0115] 또한, 냉각 방진기구(74)에서는, 하우징(42, 43) 내에 취입된 공기를, 환상 부재(48, 49)의 내주에 향하고 있는 개구(즉, 분출구(89))에서 제1 광학 소자(28, 58), 및 제2 광학 소자(32, 62)의 외표면에 분사하고 있다.
- [0116] 따라서, 냉각 방진기구(74)에 의하면, 제1 광학 소자(28, 58), 및 제2 광학 소자(32, 62)의 외표면에 분진이 부착되는 것을 억제할 수 있다.
- [0117] 계측 장치(1)에 의하면, 제1 광학 소자(28, 58), 및 제2 광학 소자(32, 62)의 외표면에 분진이 부착되는 것을 억제할 수 있기 때문에, 조사 패턴을 미리 규정된 패턴으로 유지하는 것이나, 촬상한 화상에 노이즈가 촬영되는 것을 억제할 수 있다.
- [0118] 그 결과, 계측 장치(1)에 의하면, 측정 대상물(100)의 표면 형상의 계측 정밀도가 저하되는 것을 보다 확실하게 억제할 수 있다.
- [0119] [이외의 실시형태]
- [0120] 이상, 본 발명의 실시예에 대하여 설명하였으나, 본 발명은 상기 실시예에 한정되는 것이 아니라, 본 발명의 요지를 일탈하지 않는 범위에서, 각종 형태로 실시하는 것이 가능하다.
- [0121] 예를 들면, 상기 실시예에서는, 제1 규정 파장을 적색영역의 파장으로 하고, 제2 규정 파장을 청색영역의 파장으로 하였으나, 제1 규정 파장 및 제2 규정 파장 각각은, 이에 한정되는 것은 아니다. 즉, 제1 규정 파장 및 제2 규정 파장은, 대역이 비중복이면 어떠한 파장이라도 가능하고, 그 대역은, 가시광에 한정되지 않고, 적외선의 파장 영역, 자외선의 파장 영역이라도 된다. 특히, 자외선 영역의 파장이라면, 가측은 감지할 수 없기 때문에, 가측을 측정 대상물(100)로 할 수 있고, 가측의 살집 검사 등에 계측 장치(1)를 사용할 수 있다.
- [0122] 또, 상기 실시예에서는, 제1 촬상 유닛(20) 및 제2 촬상 유닛(50)이 조사하는 광의 조사 패턴을 격자상(즉, 스트라이프 프린지 형상)으로 하였으나, 본 발명에서의 조사 패턴은, 이에 한정되는 것이 아니라, 예를 들면, 도트(물방울 무늬)일 수도 있다.
- [0123] 또한, 상기 실시예에서는, 측정 대상물(100)의 표면 형상을 인식하는 형상 인식 처리의 일례로서, 모아레법을 들었지만, 본 발명에서의 형상 인식 처리는, 모아레법에 한정되는 것은 아니다. 즉, 본 발명에 있어서의 형상 인식 처리로서, 모양을 투영해서 형상을 계측하는, 소위 패턴 투영법이라면, 어떠한 방법도 가능하고, 예를 들면, 시프트 프린지법 및/또는 모아레 토포그래피도 가능하다.
- [0124] 또한, 상기 실시예의 냉각 방진기구(74)에서는, 하우징(42, 43) 내에 외기를 직접 취입하고 있는데, 하우징(42, 43)에 취입되는 외기는, 한번 냉각된 것이라도 된다. 이 경우, 외기의 냉각은, 주지의 에어 컨디셔너 등에 의해

냉각하는 것으로 실현하면 된다.

- [0125] 또, 상기 실시예의 계측 장치(1)에 있어서는, 제1 촬상 유닛(20)과, 제2 촬상 유닛(50)의 2개의 촬상 유닛을 구비하고 있으나, 본 발명의 계측 장치가 구비하는 촬상 유닛은 3개 이상이라도 된다.
- [0126] 이 경우, 계측 장치(1)가 구비하는 각 촬상 유닛은, 하나의 촬상 유닛으로부터의 광에 의한 조사 패턴의 일부만이, 적어도 하나의 다른 촬상 유닛으로부터의 광에 의한 조사 패턴의 일부분에 중복되도록 배치할 필요가 있다.
- [0127] 그리고, 조사 패턴이 겹쳐지는 광을 조사하는 촬상 유닛끼리는, 그 촬상 유닛끼리가 조사하는 광의 파장의 대역이 비중복일 필요가 있다.
- [0128] 또한, 각 촬상 유닛은, 각 촬상 유닛으로부터의 광의 조사 패턴이 조사된 측정 대상물(100)의 영역을, 상기 촬상 유닛으로부터의 광의 파장을 통과하고 해당 파장 이외의 파장을 차단하는 필터를 개재하여 촬상하도록 구성할 필요가 있다.
- [0129] 이러한 계측 장치(1)에 의하면, 측정 대상물의 표면 형상을 보다 넓은 범위에 걸쳐 단시간에 계측할 수 있다.
- [0130] 또한, 상기 실시예의 구성의 일부를, 과제를 해결할 수 있는 한도 내에서 생략된 형태도 본 발명의 실시 형태이다. 또, 상기 실시예와 변형예를 적당히 조합해서 구성되는 형태도 본 발명의 실시 형태이다. 또, 특허청구범위에 기재한 문언에 의해 특정되는 발명의 본질을 일탈하지 않는 한도에서 생각할 수 있는 모든 형태도 본 발명의 실시 형태이다.

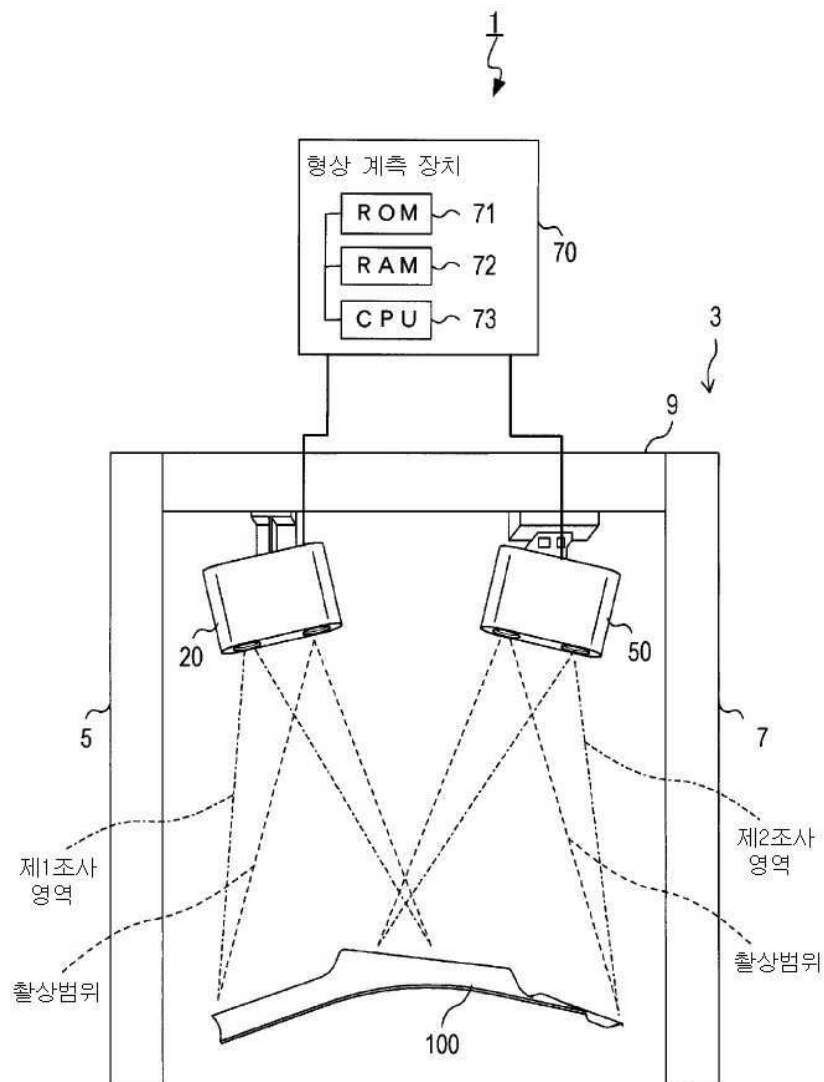
부호의 설명

- [0131] 1 : 계측 장치
 3 : 프레임
 5 : 측벽부
 9 : 천판부
 20, 50 : 촬상 유닛
 22, 52 : 조사 장치
 24, 54 : 발광부
 26, 56 : 조사 패턴 생성부
 28, 58 : 제1 광학 소자
 30, 60 : 촬상 장치
 32, 62 : 제2 광학 소자
 34, 64 : 규정 파장 투과 필터
 36, 66 : 촬상 소자
 42, 43 : 하우징
 44, 45 : 케이스 본체
 46, 47 : 전면 커버
 48, 49 : 환상 부재
 70 : 형상 계측 장치
 71 : ROM
 72 : RAM
 73 : CPU
 74 : 냉각 방진기구

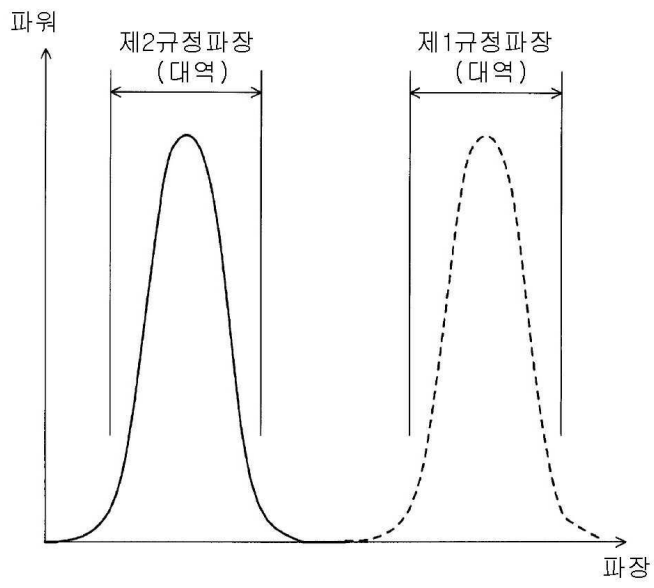
- 76 : 흡입부
- 78 : 팬
- 80 : 공기실
- 82 : 방진 필터
- 83 : 분출부
- 84 : 통기공
- 88 : 통기로
- 89 : 분출구
- 90 : 장착공
- 100 : 측정 대상물

도면

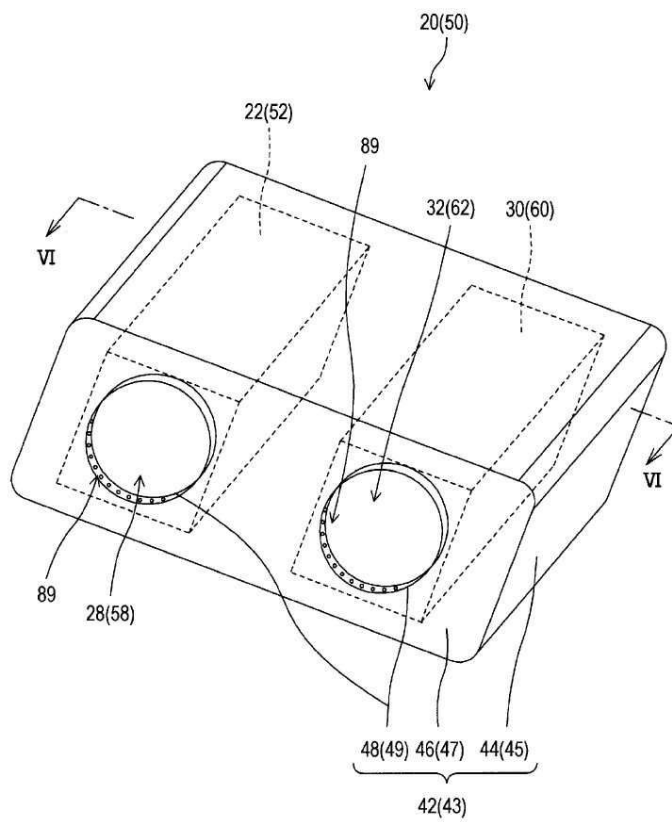
도면1



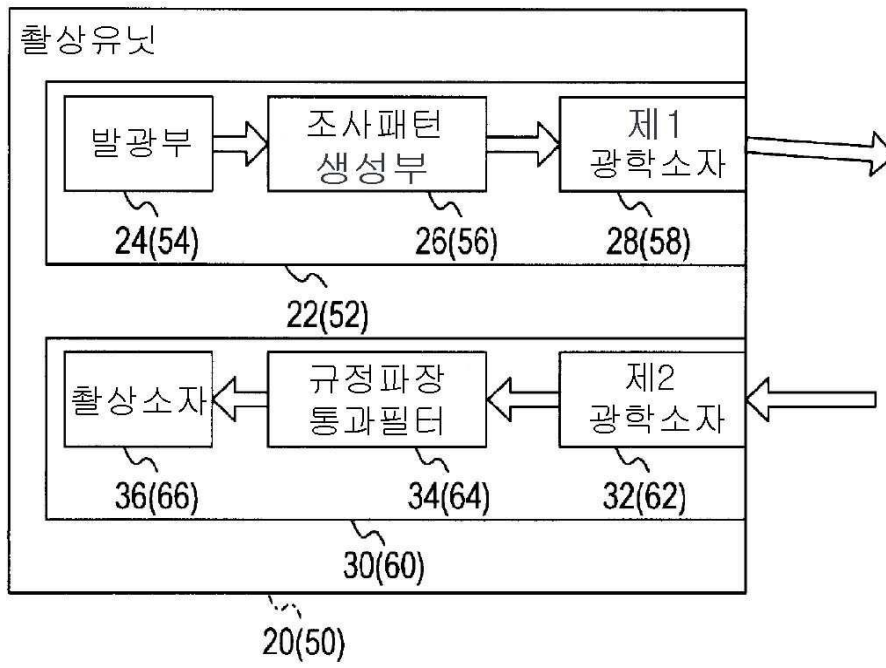
도면2



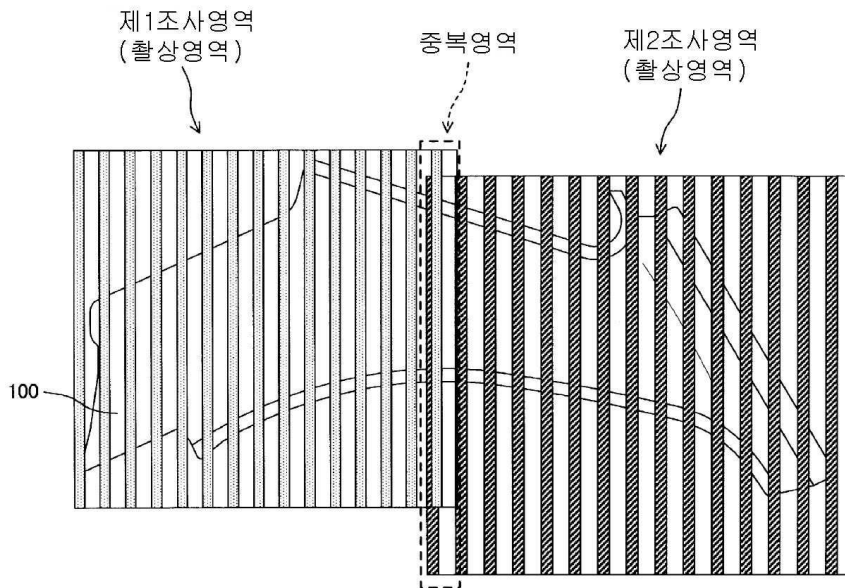
도면3



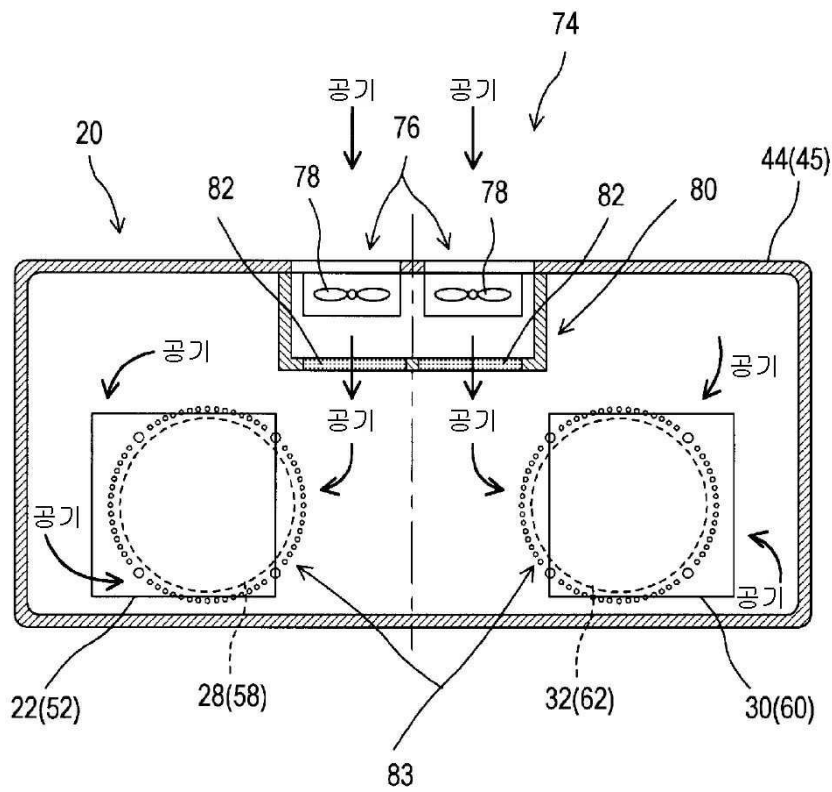
도면4



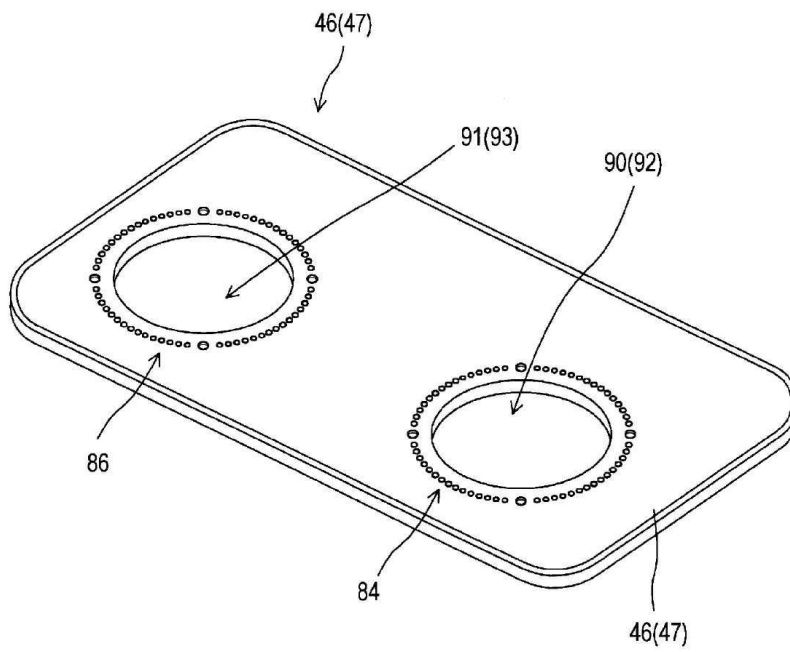
도면5



도면6



도면7



도면8

