(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。Int. Cl.
H04N 13/02 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년05월29일
(11) 등록번호 10-0722245
(24) 등록일자 2007년05월21일

(21) 출원번호 10-2006-0026642
(22) 출원일자 2006년03월23일
심사청구일자 2006년03월23일

(65) 공개번호
(43) 공개일자

(73) 특허권자 주식회사 고영테크놀러지
서울특별시 금천구 가산동 493 대륭테크노타운 5차 605

(72) 발명자 전문영
경기 안양시 동안구 평촌동 대림2차 209-102

김민영
서울 서초구 반포4동 현대홈타운 101동 1012호

(74) 대리인 이재화

(56) 선행기술조사문헌
JP06235620 A
KR1020040071532 A

심사관 : 유병철

전체 청구항 수 : 총 17 항

(54) 3차원형상 측정장치

(57) 요약

본 발명은 3차원형상을 측정시 그림자 효과를 제거할 수 있음과 아울러 정반사되는 빛을 검사할 수 있는 3차원형상 측정장치에 관한 것이다.

본 발명의 3차원형상 측정장치는 빛을 발생시키는 투영부(10)와, 빛을 감지하는 결상부(20)와, 투영부(10)와 결상부(20) 사이에 설치되는 프리즘부(30)와, 프리즘부(30)의 양측에 각각 설치되는 제1 및 제2미러부(40,50)로 구비되며,

프리즘부(30)는 투영부(10)에서 발생된 빛을 제1 및 제2미러부(40,50) 선택적으로 입사시켜 측정물체(1)의 표면으로 입사시키고, 측정물체(1)의 표면에서 반사된 빛이 제1 및 제2미러부(40,50)로 선택적으로 입사되어 전반사되면 전반사되는 빛을 결상부(20)로 입사시키도록 구성된다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

빛을 발생시키는 투영부와,

빛을 감지하는 결상부와,

상기 투영부와 상기 결상부 사이에 설치되는 프리즘부와,

상기 프리즘부의 양측에 각각 설치되는 제1 및 제2미러부로 구비되며,

상기 프리즘부는 상기 투영부에서 발생된 빛을 상기 제1 및 제2미러부로 선택적으로 입사시켜 측정물체의 표면으로 입사시키고, 측정물체의 표면에서 반사된 빛이 제1 및 제2미러부로 선택적으로 입사되어 전반사되면 전반사되는 빛을 상기 결상부로 입사시킴을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서, 상기 투영부는 빛을 발생시키는 광원과,

상기 광원에서 발생된 빛을 모아레 패턴에 따른 빛으로 변환시켜 투과시키는제1격자와,

상기 제1격자를 투과한 빛을 상기 프리즘부로 입사시키는 투영렌즈와,

상기 투영렌즈를 통해 조사되는 빛을 여과시켜 상기 프리즘부로 조사시키는 제1필터와,

상기 제1격자를 이송시키는 제1직선이송기구로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 3.

제 2 항에 있어서, 상기 제1직선이송기구는 상기 제1격자가 설치되는 제1이동블럭과,

상기 이동블록을 가이드하는 제1LM 가이드와,

상기 제1이동블럭을 상기 제1LM 가이드를 따라 직선 이동시키는 제1액츄에이터로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 4.

제 3 항에 있어서, 상기 제1액츄에이터는 PZT 액츄에이터가 적용됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 5.

제 2 항에 있어서, 상기 제1직선이송기구는 플렉서 스테이지가 적용되는 것을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 6.

제 5 항에 있어서, 상기 플렉서 스테이지는 제1 및 제2설치홀이 형성된 플렉서 몸체와,

상기 플렉서 몸체에 형성된 상기 제1설치홀의 상측에 설치되는 제2격자와, 상기 플렉서 몸체에 형성된 상기 제2설치홀에 삽입되어 설치되는 PZT 액츄에이터로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 7.

제 1 항에 있어서, 상기 결상부는 상기 프리즘부로부터 전반사되는 빛을 여과시켜 투과시키는 제2필터와,

상기 제2필터를 통해 여과된 빛을 조사받아 투과시키는 결상렌즈와,

상기 결상렌즈를 투과한 빛을 감지하는 카메라로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 8.

제 2 항 또는 제 7 항에 있어서, 상기 제1필터와 상기 제2필터는 각각 밴드 패스필터나 컷오프 필터 중 어느 하나가 선택되어 적용됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 9.

제 1 항에 있어서, 상기 프리즘부는 상기 투영부로부터 발생되는 빛을 입사받아 상기 제1 및 제2미러부로 선택적으로 조사하고, 제1 및 제2미러부를 통해 선택적으로 반사되는 빛을 반사 받아 상기 결상부로 전반사하는 프리즘 조립체와,

상기 프리즘 조립체를 수직방향으로 직선 이동시키는 제2직선이송기구로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 10.

제 9 항에 있어서, 상기 프리즘 조립체는 상기 투영부에서 발생되는 빛을 상기 제1미러부로 전반사시키는 제1프리즘 미러와,

상기 제2미러부를 통해 반사되는 빛을 반사 받아 상기 결상부로 전반사시키는 제2프리즘 미러와,

상기 투영부에서 발생되는 빛을 상기 제2미러부로 전반사시키는 제3프리즘 미러와,

상기 제1미러부를 통해 반사되는 빛을 반사 받아 상기 결상부로 전반사시키는 제4프리즘 미러로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 11.

제 9 항에 있어서, 상기 제2직선이송기구는 상기 프리즘 조립체가 일측에 설치되며, 상기 투영부에서 발생된 빛을 투과할 수 있도록 투과홀을 형성한 연결부재와,

상기 연결부재의 일측에 설치되는 제2이동블럭과,

상기 제2이동블럭을 가이드하는 제2LM 가이드와,

상기 제2이동블럭을 상기 제2LM 가이드를 따라 직선 이동시키는 제2액츄에이터로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 12.

제 11 항에 있어서, 상기 제2액츄에이터는 공압실린더와 볼스크류 이송기구 중 어느 하나가 선택되어 적용됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 13.

제 1 항에 있어서, 상기 프리즘부는 회전 미러기구가 적용됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 14.

제 13 항에 있어서, 상기 회전 미러기구는 상기 투영부로부터 발생되는 빛을 입사받아 상기 제1 및 제2미러부로 선택적으로 조사하고, 제1 및 제2미러부를 통해 선택적으로 반사되는 빛을 반사 받아 상기 결상부로 전반사하는 회전 미러와,

상기 회전 미러를 회전시키는 회전기구로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 15.

제 1 항에 있어서, 상기 제1미러부는 각각 상기 프리즘부로부터 전반사되는 빛을 반사 받아 측정물체의 표면으로 입사시키거나 측정물체의 표면에서 반사되는 빛을 상기 프리즘부로 반사시키는 제1미러와,

상기 프리즘부와 상기 제1미러 사이에 설치되는 제3필터로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 16.

제 1 항에 있어서, 상기 제2미러부는 각각 상기 프리즘부로부터 전반사되는 빛을 반사 받아 측정물체의 표면으로 입사시키거나 측정물체의 표면에서 반사되는 빛을 상기 프리즘부로 반사시키는 제2미러와,

상기 프리즘부와 상기 제2미러 사이에 설치되는 제4필터로 구비됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

청구항 17.

제 15 항 또는 제 16 항에 있어서, 상기 제3필터와 상기 제4필터는 각각 밴드 패스필터나 컷오프 필터 중 어느 하나가 선택되어 적용됨을 특징으로 하는 3차원형상 측정장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 3차원형상 측정장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 3차원형상을 측정시 그림자 효과를 제거할 수 있음과 아울러 정반사되는 빛을 검사할 수 있는 3차원형상 측정장치에 관한 것이다.

종래의 3차원형상 측정장치를 첨부된 도면을 이용하여 설명하면 다음과 같다.

도 1은 종래의 3차원형상 측정장치의 개략적인 구성도이다. 도시된 바와 같이, 종래의 3차원형상 측정장치는 서로 대칭이 되도록 설치되는 제1 및 제2검사부(2,3)는 각각 투영부(4), 빔 스플릿터(beam splitter)(5) 및 결상부(6)로 구성되며, 투영부(4)는 광원(4a), 격자(4b), PZT 액츄에이터(piezoelectric actuator)(도시않음) 및 투영렌즈(4c)로 구성되며, 결상부(6)는 결상렌즈(6a) 및 카메라(6b)로 구성된다.

상기와 같이 제1 및 제2검사부(2,3)가 서로 대칭이 되도록 설치됨으로써 거울면과 같은 표면에서 정반사되는 빛을 검사할 수 있음과 아울러 그림자 효과를 제거할 수 있도록 구성되는 종래의 3차원형상 측정장치의 작용을 간단하게 설명하면 다음과 같다.

제1검사부(2)의 투영부(4)에 구비된 광원(4a)에서 도 1에 도시된 화살표(A) 방향으로 빛이 발생되면 발생된 빛은 제1검사부(2)에 위치한 투영렌즈(4c), PZT 액츄에이터에 의해 구동되는 격자(4b) 및 빔 스플릿터(5)를 통과하여 측정물체(1)의 표면으로 입사된다. 입사된 빛은 측정물체(1)의 표면에서 화살표(A)의 방향을 따라 반사된 후 제2검사부(3)에 위치한 빔 스플릿터(5) 및 결상렌즈(6a)를 통과하여 카메라(6b)에 입사되어 카메라(6b)를 통해 빛 이미지를 감지하게 된다.

제1검사부(2)에서 빛을 발생하고, 발생된 빛이 측정물체(1)의 표면에서 반사되어 제2검사부(3)에서 감지하는 작업이 완료되면 측정물체(1)의 표면의 검사시 발생되는 그림자 효과를 제거하기 위해 제2검사부(3)에서 도 1에 도시된 화살표(B) 방향으로 빛을 발생하여 측정물체(1)의 표면으로 입사하고, 입사된 빛이 반사되어 화살표(B) 방향으로 반사되면 이를 제1검사부(2)에 결상부(6)에 구비되는 카메라(6b)에서 감지하여 측정물체(1)의 3차원형상을 측정하게 된다.

측정물체의 3차원형상을 측정시 측정물체의 표면에서 반사되는 빛을 감지할 수 있도록 하거나 그림자 효과를 제거하기 위해 종래의 3차원형상 측정장치는 제1검사부와 제2검사부가 서로 대칭이 되도록 설치됨으로써 광학계의 구성이 매우 복잡한 문제점이 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 전술한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 측정물체의 3차원형상을 측정시 그림자 효과를 제거함과 아울러 측정물체의 표면에서 정반사되는 빛을 측정할 수 있는 3차원형상 측정장치를 제공함에 있다.

본 발명의 다른 목적은 측정물체의 3차원형상 측정시 그림자 효과를 제거함과 아울러 정반사되는 빛을 감지할 수 있는 3차원형상 측정장치의 광학계를 간단하게 구성함으로써 3차원형상 측정장치의 제조비용을 절감할 수 있도록 함에 있다.

발명의 구성

본 발명의 3차원형상 측정장치는 빛을 발생시키는 투영부와, 빛을 감지하는 결상부와, 투영부와 결상부 사이에 설치되는 프리즘부와, 프리즘부의 양측에 각각 설치되는 제1 및 제2미러부로 구비되며,

프리즘부는 투영부에서 발생된 빛을 제1 및 제2미러부로 선택적으로 입사시켜 측정물체의 표면으로 입사시키고, 측정물체의 표면에서 반사된 빛이 제1 및 제2미러부로 선택적으로 입사되어 전반사되면 전반사되는 빛을 결상부로 입사시키도록 구성됨을 특징으로 한다.

(제1실시예)

이하, 본 발명의 실시예를 첨부된 도면을 이용하여 설명하면 다음과 같다.

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 3차원형상 측정장치의 구성을 나타낸 사시도이고, 도 3은 도 2에 도시된 제1직선이송기구의 다른 실시예를 나타낸 평면도이며, 도 4는 도 2에 도시된 프리즘부의 분해 확대 사시도이다.

도시된 바와 같이 본 발명의 3차원형상 측정장치는 빛을 발생시키는 투영부(10)와, 빛을 감지하는 결상부(20)와, 투영부(10)와 결상부(20) 사이에 설치되는 프리즘부(30)와, 프리즘부(30)의 양측에 각각 설치되는 제1 및 제2미러부(40,50)로

구비되며, 프리즘부(30)는 투영부(10)에서 발생된 빛을 제1 및 제2미러부(40,50) 선택적으로 입사시켜 측정물체(1) 표면으로 입사시키고, 측정물체(1) 표면에서 반사된 빛이 제1 및 제2미러부(40,50)로 선택적으로 입사되어 전반사되면 전반사되는 빛을 결상부(20)로 입사시키도록 구성된다.

본 발명의 3차원형상 측정장치의 구성을 보다 상세히 설명하면 다음과 같다.

본 발명의 3차원형상 측정장치는 도 2에 도시된 바와 같이 투영부(10)와, 결상부(20)와, 프리즘부(30)와, 제1 및 제2미러부(40,50)로 구비되고, 각각의 구성은 3차원형상 측정장치의 베이스 프레임(도시 않음)에 설치되며, 베이스 프레임에 설치되는 각각의 구성을 순차적으로 설명하면 다음과 같다.

투영부(10)는 빛을 발생시키기 위해 광원(11), 제1격자(12), 투영렌즈(13), 제1직선이송기구(14) 및 제1필터(15)로 구성된다.

투영부(10)의 광원(11)은 빛을 발생시키고, 제1격자(12)는 광원(11)과 투영렌즈(13) 사이에 설치되어 광원(11)에서 발생된 빛은 모아레 패턴(moire pattern)에 따른 빛으로 변환시켜 투과시킨다. 빛을 모아레 패턴으로 변환시키는 제1격자(12)는 측정물체(1)의 3차원형상 측정시 제1직선이송기구(14)에 의해 N-버킷 알고리즘(bucket algorithm)이 적용되는 경우에 N 번 이송되어 빛을 모아레 패턴으로 변환시켜 투과시킨다.

제1격자(12)를 통해 투과되는 모아레 패턴을 갖는 빛은 투영렌즈(13)로 조사되고, 투영렌즈(13)는 제1격자(12)와 프리즘부(30) 사이에 설치되어 제1격자(12)에서 투과된 모아레 패턴으로 변환된 빛을 제1필터(15)를 통해 여과시킨 후 프리즘부(30)로 입사시킨다. 프리즘부(30)로 입사되는 모아레 패턴을 갖는 빛을 발생시키는 제1격자(12)를 수직방향으로 이송시키기 위해 제1격자(12)의 일측단에 제1직선이송기구(14)가 설치된다.

제1직선이송기구(14)는 제1이동블록(14a), 제1LM 가이드(linear motion guide)(14b) 및 제1액츄에이터(14c)로 구성되며, 제1격자(12)는 제1이동블록(14a)에 설치된다. 제1격자(12)가 설치된 제1이동블록(14a)은 제1LM 가이드(14b)에 설치되어 제1이동블럭(14a)을 직선 이동시 가이드되며, 제1액츄에이터(14c)는 제1이동블럭(14a)에 설치되어 제1이동블럭(14a)을 직선 이동시키기 위한 구동력을 발생하게 된다. 제1이동블럭(14a)을 이동시키기 위해 구동력을 발생하기 위해 제1액츄에이터(14c)는 PZT 액츄에이터가 적용된다.

제1격자(12)를 이송시키기 위한 제1직선이송기구(14)의 다른 실시예는 도 3a 및 도 3b에 도시된 플렉서 스테이지(flexure stage)(17)를 적용할 수 있으며, 마이크로 스테이지(17)는 플렉서 몸체(17a), 제2격자(18) 및 PZT 액츄에이터(19)로 구성된다. 플렉서 몸체(17a)는 플렉서 메카니즘(mechanism)을 위한 다수개의 홀(17b)과 제1 및 제2설치홀(17c,17d)이 형성되며, 제1설치홀(17c)의 상측에는 제2격자(18)가 설치되며, 제2설치홀(17d)에는 PZT 액츄에이터(19)가 삽입되어 설치된다.

플렉서 몸체(17a)의 구성을 첨부된 도 3a 및 도 3b를 이용하여 보다 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저, 플렉서 몸체(17a)는 PZT 액츄에이터(19)에 의해 수축과 팽창하여 제2격자(18)를 화살표(D)방향으로 직선이동시키기 위해 플렉서 메카니즘(mechanism)을 위한 다수개의 홀(17b)이 설치된다. 또한, 플렉서 몸체(17a)의 중앙과 일측에는 각각 제2격자(18)와 PZT 액츄에이터(19)를 설치하기 위한 제1 및 제2설치홀(17c,17d)이 형성된다. 제1설치홀(17c)의 상측에는 유리기판(18a)의 상측에 크롬(Cr) 패턴(18b)이 형성된 제2격자(18)가 설치되어 제2격자(18)로 조사된 빛이 제2격자(18)를 투과한 후 제1설치홀(17c)를 투과한 후 측정물체(1)의 표면으로 조사하게 된다.

투영부(10)에서 발생되 빛을 측정물체(1)의 표면으로 빛을 투과시키는 제2격자(18)를 직선 이송시키기 위해 제2설치홀(17d)에는 피드백 센서(도시 않음)가 설치된 PZT 액츄에이터(19)가 삽입 설치되어, PZT 액츄에이터(19)에서 구동력이 발생되면 플렉서 몸체(17a)를 압축 및 팽창시켜 제2격자(18)를 도 3a에 도시된 화살표(D) 방향으로 직선 이송시키며, 3차원형상 측정시 N-버킷 알고리즘이 적용되는 경우에 제1격자(12)와 동일하게 제2격자(18)는 N 번 이송된다.

이와 같이 플렉서 스테이지(17)나 제1직선이송기구(14)에 의해 이송되는 제1격자(12) 또는 제2격자(18)를 통해 투과된 빛은 측정물체(1)의 표면으로 조사된 후 반사되어 결상부(20)로 조사하게 된다.

측정물체(1)의 표면에서 반사되는 빛을 조사받는 결상부(20)는 도 2에 도시된 바와 같이 결상부(10) 및 프리즘부(30)와 동일한 높이로 나란하도록 동일 축상에 설치되어 측정물체(1)에서 반사되는 빛을 감지하기 위해 결상렌즈(21), 카메라(22) 및 제2필터(23)로 구성된다. 결상렌즈(21)는 프리즘부(30)로부터 전반사되는 빛을 제3필터(23)를 통해 여과된 빛을 조사

받아 투과시켜 결상렌즈(21)로 조사시킨다. 결상렌즈(21)로 조사된 빛은 카메라(22)에서 촬영하며, 카메라(22)는 3차원형상 측정시 N-버킷 알고리즘이 적용되는 경우에 측정물체(1)의 표면에서 N번 반사되는 빛을 프리즘부(30)를 통해 조사받아 N번 촬영한다. 카메라(22)에서 N 번 촬영된 측정물체(1)의 이미지는 이미지처리부(도시 않음) 및 제어부(도시 않음)를 통해 위상을 산출하는 정보로 사용되며, 이러한 위상정보를 이용하여 측정물체(1)의 3차원형상을 산출하기 위한 정보로 사용하게 된다.

3차원형상을 측정하기 위해 측정물체(1)에서 반사되는 빛을 촬영하는 결상부(20)와 투영부(10) 사이에 설치되는 프리즘부(30)는 투영부(10)에서 발생된 빛을 제1 및 제2미러부(40,50) 선택적으로 입사시켜 측정물체(1)의 표면으로 입사시키고, 측정물체(1)의 표면에서 반사된 빛이 제1 및 제2미러부(40,50)로 선택적으로 입사되어 전반사되면 전반사되는 빛을 결상부(20)로 입사시키기 위해 프리즘 조립체(31) 및 제2직선이송기구(32)로 구성된다. 여기서, 프리즘부(30)를 중심으로 그 양측에 제1 및 제2미러부(40,50)를 설치함으로써 투영부(10)와 대칭되도록 설치되는 결상부(20)에서 측정물체(1)에서 정반사되는 빛 또한 용이하게 촬영할 수 있게 된다.

프리즘부(30)를 구성하는 프리즘 조립체(31)는 투영부(10)로부터 발생되는 빛을 입사 받아 제1 및 제2미러부(40,50)로 선택적으로 조사하고, 제1 및 제2미러부(40,50)를 통해 선택적으로 반사되는 빛을 반사 받아 결상부(20)로 전반사시키기 위해 제1 내지 제4프리즘 미러(prism mirror)(31a,31b,31c,31d)로 구성된다.

프리즘 조립체(31)를 구성하는 제1 내지 제4프리즘 미러(31a,31b,31c,31d)는 도 4에 도시된 바와 같이 각각 외측 또는 내측 표면에 빛을 전반사시킬 수 있는 전반사면(도시 않음)이 형성된다.

예를 들어, 제1프리즘 미러(31a)는 투영부(10)에서 발생되는 빛을 제1미러부(40)로 전반사시키고, 제2프리즘 미러(31b)는 제2미러부(50)를 통해 반사되는 빛을 반사 받아 결상부(20)로 전반사시키며, 제3프리즘 미러(31c)는 투영부(10)에서 발생되는 빛을 제2미러부(50)로 전반사시키며, 제4프리즘 미러(31d)는 제1미러부(40)를 통해 반사되는 빛을 결상부(20)로 전반사시킨다.

제1 내지 제4프리즘 미러(31a,31b,31c,31d)는 각각 빛을 전반사시키기 위해 각각의 제1 내지 제4프리즘 미러(31a,31b,31c,31d)의 단면을 직각 이등변삼각형으로 형성하며, 단면이 직각 이등변삼각형으로 이루어진 제1 내지 제4프리즘 미러(31a,31b,31c,31d)로 빛을 투과시킬 때 직각을 이루는 두 선분 중 어느 하나의 선분으로 이루어진 면으로 빛을 투과시킨 후 빗면에서 전반사되도록 설치된다.

빗면을 통해 빛을 전반사시키는 프리즘 조립체(31)를 조립하는 방법을 설명하면 다음과 같다. 먼저, 제1프리즘 미러(31a)의 빗면과 제2프리즘 미러(31b)의 빗면을 접착제를 이용하여 접합시켜 조립하며, 제3프리즘 미러(31c)의 빗면과 제4프리즘 미러(31d)의 빗면을 접착제를 이용하여 접합시켜 조립한다. 제1 및 제2프리즘 미러(31a,31b)와 제3 및 제4프리즘 미러(31c,31d)의 빗면이 각각 접착제로 접합되면, 제1 및 제2프리즘 미러(31a,31b)의 하측면과 제3 및 제4프리즘 미러(31c,31d)의 상측면을 접착제로 접합시켜 프리즘 조립체(31)를 조립한다.

프리즘 조립체(31)를 이용하여 투영부(10)에서 발생된 빛을 측정물체(1)의 표면으로 전반사시켜 조사하거나 측정물체(1)의 표면에서 반사된 빛을 결상부(20)로 전반사시키기 위해 프리즘 조립체(31)는 제2직선이송기구(32)에 의해 수직방향으로 이송된다.

제2직선이송기구(32)는 도 2에 도시된 바와 같이, 프리즘 조립체(31)의 제1 및 제2프리즘 미러(31a,31b)가 투영부(10)와 결상부(20) 사이에 정렬되어 투영부(10)에서 발생된 빛이 측정물체(1)의 표면으로 전반사된 후 결상부(30)로 전반사되어 측정 작업이 완료되면, 프리즘 조립체(31)를 수직방향으로 직선 이송시켜 투영부(10)와 결상부(20) 사이에 제3 및 제4프리즘 미러(31c,31d)가 위치되도록 한다.

프리즘 조립체(31)를 수직방향으로 직선 이동시키기 위해 프리즘 조립체(31)의 일측에 설치되는 제2직선이송기구(31)는 연결부재(32a), 제2이동블럭(32b), 제2LM 가이드(32c) 및 제2액츄에이터(32d)로 구성된다.

연결부재(32a)는 투영부(10)에서 발생된 빛을 투과할 수 있도록 투과홀(31e)이 형성되고, 투과홀(31e)이 형성된 부분에 프리즘 조립체(31)가 위치되도록 프리즘 조립체(31)가 설치되며, 일측에는 제2이동블럭(32b)이 설치된다. 연결부재(32a)의 일측에 설치된 제2이동블럭(32b)은 제2LM 가이드(32c)에 의해 가이드되어 수직방향으로 직선 이동되도록 제2LM 가이드(32c)에 설치된다. 제2LM 가이드(32c)에 설치된 제2이동블럭(32b)을 제2LM 가이드(32c)를 따라 직선 이동시키기 위해 제2액츄에이터(32d)가 제2이동블럭(32b)에 설치되며, 제2액츄에이터(32d)는 공압실린더와 볼스크류 이송기구 중 어느 하나가 선택되어 적용된다.

제2액츄에이터(32d)에 의해 제2LM 가이드(32c)를 따라 직선 이동되는 제2이동블럭(32b)에 의해 수직방향으로 이동되는 프리즘 조립체(31)에서 전반사되는 빛을 측정물체(1)의 표면으로 전반사시키거나 반사되는 빛을 프리즘 조립체(31)로 반사시키기 위해 도 2에 도시된 바와 같이 프리즘부(30)의 양측에 각각 제1 및 제2미러부(40,50)가 설치된다.

제1미러부(40)는 각각 프리즘부(30)의 프리즘 조립체(31)로부터 전반사되는 빛을 반사 받아 측정물체(1)의 표면으로 입사시키거나 측정물체(1)의 표면에서 반사되는 빛을 프리즘부(30)의 프리즘 조립체(31)로 반사시키기기 위해 제1미러(41)와 제3필터(42)로 구성된다.

제1미러(41)는 투영부(10)에서 발생된 빛이 프리즘 조립체(31)에서 반사되면 이를 측정물체(1)의 표면으로 조사하거나 측정물체(1)의 표면에서 반사되는 빛을 프리즘 조립체(31)로 반사시키기 위해 경사지게 설치되며, 제3필터(42)는 빛 신호의 잡음대 신호비를 개선시키기 위해 프리즘부(30)의 프리즘 조립체(31)와 제1미러(41)사이에 설치된다.

제2미러부(50)는 제2미러(51)와 제4필터(52)로 구성되어, 제1미러부(40)의 동일한 구성 및 작용을 함으로 상세한 설명은 생략하며, 단지 제4필터(52)는 프리즘부(30)의 프리즘 조립체(31)와 제2미러(51) 사이에 설치되며, 제1 및 제2미러부(40,50)에 각각 설치되는 제3 및 제4필터(42,52) 또는 투영부(10)와 결상부(20)에 각각 설치되는 제1 및 제2필터(15,23)는 각각 각각 밴드패스필터(band pass filter)나 컷오프 필터(cutoff filter) 중 어느 하나를 선택하여 적용할 수 있다.

이상과 같이 구성된 본 발명의 3차원형상 측정장치의 작용을 도 2, 도 5a, 도 5b, 도6a 및 도6b를 이용하여 설명하면 다음과 같다.

먼저, 도 2에 도시된 검사 테이블(1a)에 위치한 측정물체(1)의 표면을 측정하기 위해 먼저 프리즘 조립체(31)의 제1 및 제2프레임 미러(31a,31b)를 투영부(10)와 결상부(20) 사이에 위치되도록 제2직선이송기구(32)에 의해 직선 이송시킨다.

제1 및 제2프레임 미러(31a,31b)를 투영부(10)와 결상부(20) 사이에 위치되면 투영부(10)에 빛을 발생하고, 투영부(10)에서 발생된 빛은 연결부재(32a)의 투과홀(32e)을 통해 프리즘 조립체(31)의 제1프리즘 미러(31a)로 조사된 후 제1프리즘 미러(31a)에 의해 빛이 전반사되어 제1미러부(40)에 조사된다. 제1미러부(40)는 조사된 빛을 반사시켜 측정물체(1)의 표면으로 조사하고, 측정물체(1)의 표면에서 반사되는 빛은 제2미러부(50)로 조사된다. 제2미러부(50)는 조사된 빛을 반사시켜 프리즘 조립체(31)의 제2프리즘 미러(31b)로 조사한다. 제2프리즘 미러(31b)는 조사된 빛을 전반사시켜 결상부(20)로 조사하고, 결상부(20)는 조사된 빛을 촬영하여 측정물체(1)의 일측을 검사한다. 즉, 투영부(10)에서 발생된 빛을 도 5a 및 도 6a에 도시된 화살표(a) 방향으로 순환시켜 측정물체(1)의 표면의 일측을 촬영하여 검사하게 된다.

측정물체(1)의 일측의 검사작업이 완료되면 제2직선이송기구(32)에 의해 프리즘 조립체(31)를 도 2 및 도 6b에 도시된 바와 같이 수직방향으로 직선 이송시켜 제3 및 제4프리즘 미러(31c,31d)를 투영부(10)와 결상부(20) 사이에 위치시킨다.

제3 및 제4프리즘 미러(31c,31d)를 투영부(10)와 결상부(20) 사이에 위치되면 투영부(10)에 빛을 발생하고, 발생된 빛은 제3프리즘 미러(31c)에 의해 전반사되어 제2미러부(50)로 조사된다. 제2미러부(50)는 조사된 빛을 측정물체(1)의 표면으로 반사시키고, 측정물체(1)의 표면에서 반사되는 빛은 제1미러부(40)에서 반사된 후 제4프리즘 미러(31d)로 조사된다. 제4프리즘 미러(31d)는 조사된 빛을 전반사시켜 결상부(20)로 조사하고, 결상부(20)는 조사된 빛을 촬영하여 측정물체(1)의 표면을 검사하게 된다. 즉, 도 5b 및 도 6b에 도시된 바와 같이 투영부(10)에서 발생된 빛을 도 5a 및 도 6a에 도시된 화살표(a)의 역방향인 화살표(b)와 같은 방향으로 역순환시켜 측정물체(1)의 표면의 타측을 검사하게 된다.

측정물체(1)의 표면의 일측과 타측을 교대로 검사하여 그림자 효과를 제거함과 아울러 측정물체(1)의 표면에서 반사되는 빛을 검사하기 위해 적용되는 본 발명의 프리즘부(30)의 다른 실시예를 첨부된 도면을 이용하여 설명하면 다음과 같다.

(제2실시예)

도 7a 및 도 7b에 도시된 회전 미러기구(60)는 도 2에 도시된 프리즘부(30)와 동일한 작용을 할 수 있도록 회전 미러(61)와 회전기구(62)로 구성된다.

회전 미러(61)는 모터(도시 않음)와 같은 회전기구(62)에 의해 회전되어 투영부(10)로부터 발생되는 빛을 입사받아 제1 및 제2미러부(40,50)로 선택적으로 조사하고, 제1 및 제2미러부(40,50)를 통해 선택적으로 반사되는 빛을 반사 받아 결상부(20)로 전반사시킨다.

예를 들어, 회전기구(62)에 의해 회전 미러(61)가 도 7a에 도시된 바와 같이 회전되어 정지되면 결상부(10)에서 발생된 빛은 회전 미러(61)의 일측면(61a)에 의해 반사되어 제1미러부(40)로 조사된 후 반사되어 측정물체(1: 도 2에 도시됨)의 표면으로 조사된다. 측정물체(1)의 표면으로 조사된 빛은 측정물체(1)의 표면에서 반사된 후 제2미러부(50)로 조사되고, 제2미러부(50)는 조사된 빛은 회전 미러(61)의 타측면(61b)에서 전반사되어 결상부(20)로 조사되어 측정물체(1)의 표면의 일측을 촬영하여 검사하게 된다. 즉, 투영부(10)에서 발생된 빛을 도 7a에 도시된 화살표(a) 방향으로 순환시켜 측정물체(1)의 표면의 일측을 검사하게 된다.

측정물체(1)의 표면의 타측을 검사하기 위해서는 회전기구(62)에 의해 회전 미러(61)를 시계방향으로 회전시켜 도 7b와 같이 위치시킨다. 회전 미러(61)가 도 7b와 같이 위치되면 투영부(10)에 빛을 발생하고, 발생된 빛은 회전거울(61)의 일측면(61a)에 의해 전반사되어 제2미러부(50)에 의해 측정물체(1)의 표면으로 조사된다. 측정물체(1)의 표면으로 빛이 조사된 후 반사되면 반사되는 빛은 제1미러부(40)에 의해 회전 미러(61)의 타측면(61b)으로 조사된다. 회전 미러(61)의 타측면(61b)으로 조사된 빛은 회전 미러(61)에 의해 전반사되어 결상부(20)로 조사되어 측정물체(1)의 표면의 타측면을 촬영하게 된다. 즉, 투영부(10)에서 발생된 빛을 도 7a에 도시된 화살표(a) 방향의 역방향인 화살표(b) 방향으로 역순환시켜 측정물체(1)의 표면의 타측을 촬영하여 측정물체(1)의 3차원형상을 측정하게 된다.

이상과 같이 본 발명의 3차원형상 측정장치는 프리즘부(30)나 회전 미러부(60)를 이용함으로써 측정물체(1)의 3차원형상 측정시 그림자 효과를 제거할 수 있음과 아울러 측정물체(1)의 표면에서 정반사되는 빛을 측정할 수 있게 됨으로써 3차원형상 측정장치의 광학계 구성을 간단하게 구성할 수 있게 된다.

발명의 효과

이상에 설명한 바와 같이 본 발명의 3차원형상 측정장치는 측정물체의 표면을 검사시 그림자 효과를 제거함과 아울러 반사되는 빛을 감지시 간단한 프리즘부나 회전 미러기구를 이용함으로써 3차원형상 측정장치의 광학계 구성을 간단하게 구성할 수 있어 3차원형상 측정장치의 제조비용을 절감할 수 있는 이점을 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 종래의 3차원형상 측정장치의 개략적인 구성도,

도 2는 본 발명의 제1실시예에 따른 3차원형상 측정장치의 구성을 나타낸 사시도,

도 3a는 도 2에 도시된 제1직선이송기구의 다른 실시예를 나타낸 평면도,

도 3b는 도 3a에 도시된 플렉서 스테이지의 C-C선 단면도,

도 4는 도 2에 도시된 프리즘부의 분해 확대 사시도,

도 5a 및 도 5b는 도 2에 도시된 3차원형상 측정장치의 평면도,

도 6a 및 도 6b는 도 2에 도시된 3차원형상 측정장치의 측면도,

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 제2실시예에 따른 3차원형상 측정장치의 평면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호 설명 *

10: 결상부 11: 광원

12: 제1격자 13: 투영렌즈

14: 제1직선이송기구 20: 투영부

30: 프리즘부 31: 프리즘 조립체

31a: 제1프리즘 미러 31b: 제2프리즘 미러

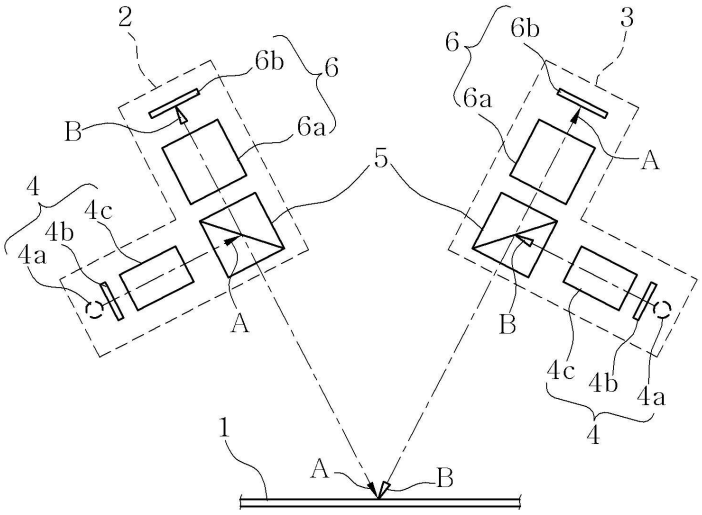
31c: 제3프리즘 미러 31d: 제4프리즘 미러

32: 제2직선이송기구 40: 제1미러부

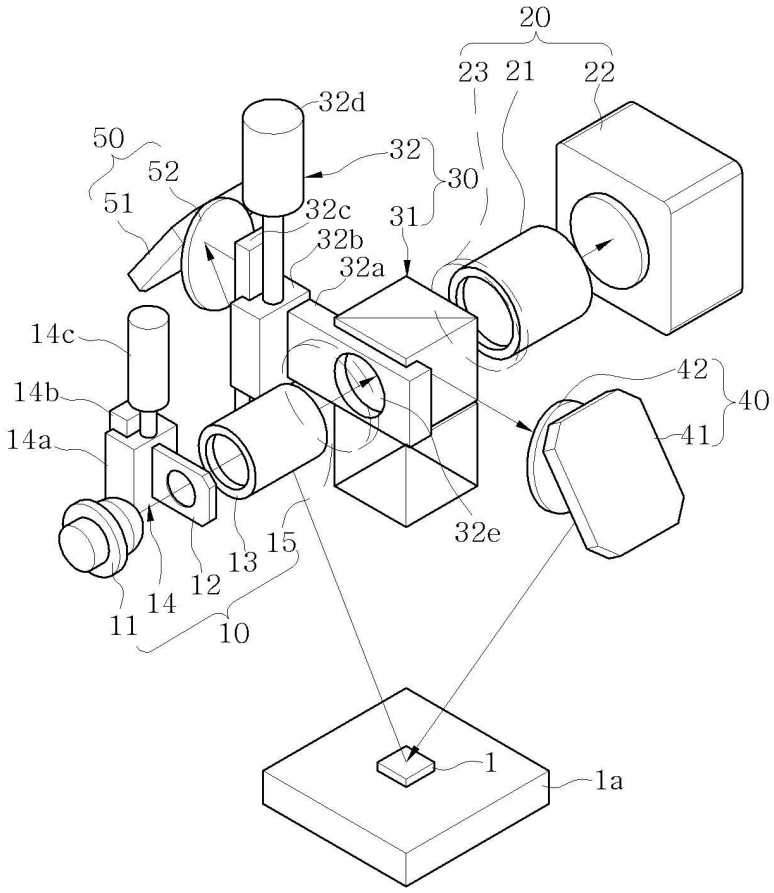
50: 제2미러부 60: 회전 미러기구

도면

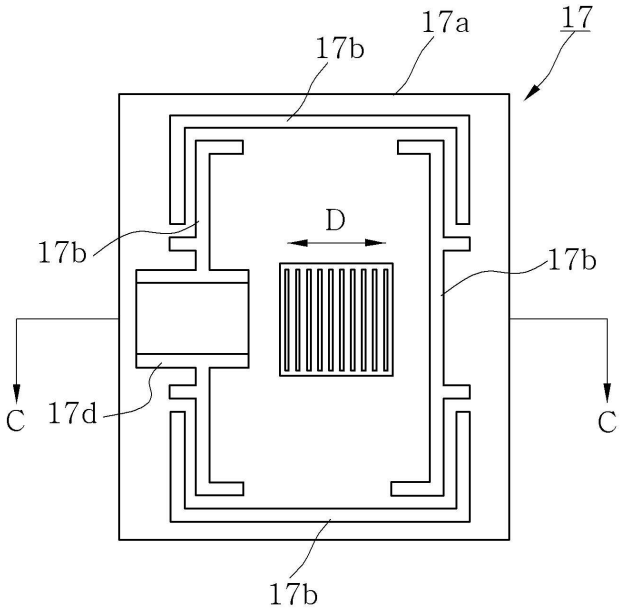
도면1



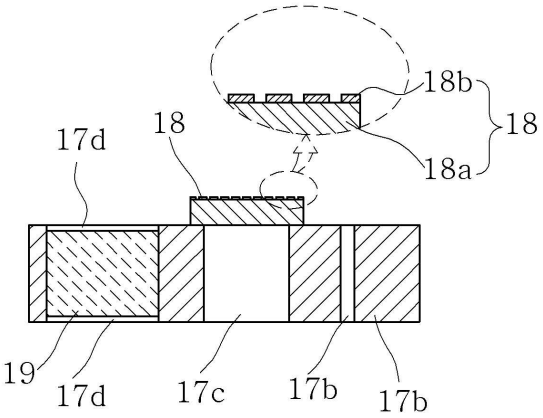
도면2


20
23
21
22
32d
50
32
30
52
51
32c
31
32b
32a
14c
42
40
14b
41
14a
32e
15
13
12
14
11
10
1
1a

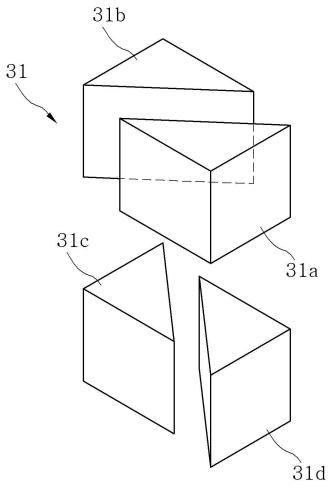
도면3a


17a
17
17b
D
17b
17b
C
17d
C
17b

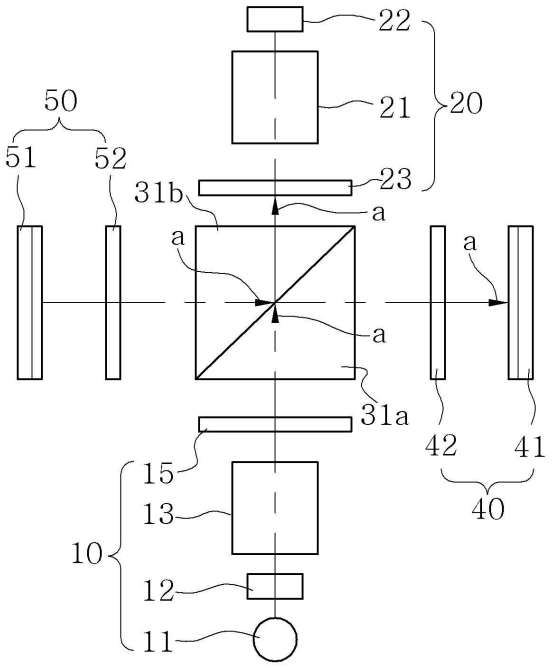
도면3b



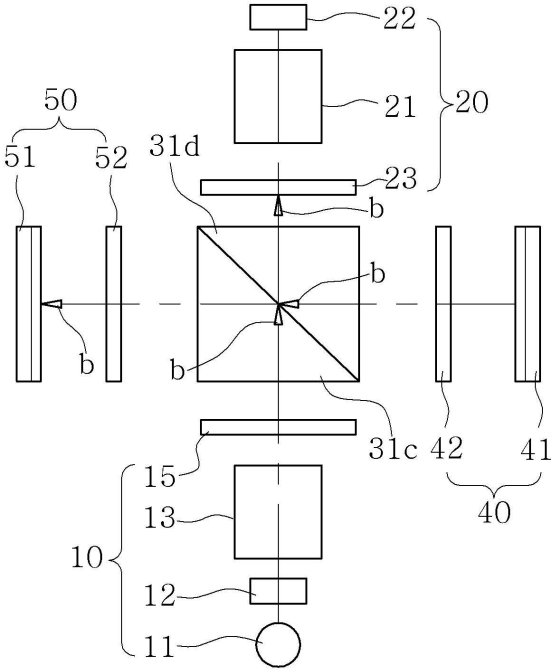
도면4



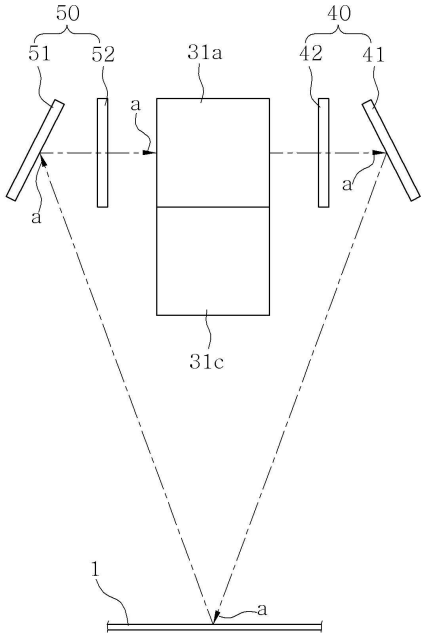
도면5a



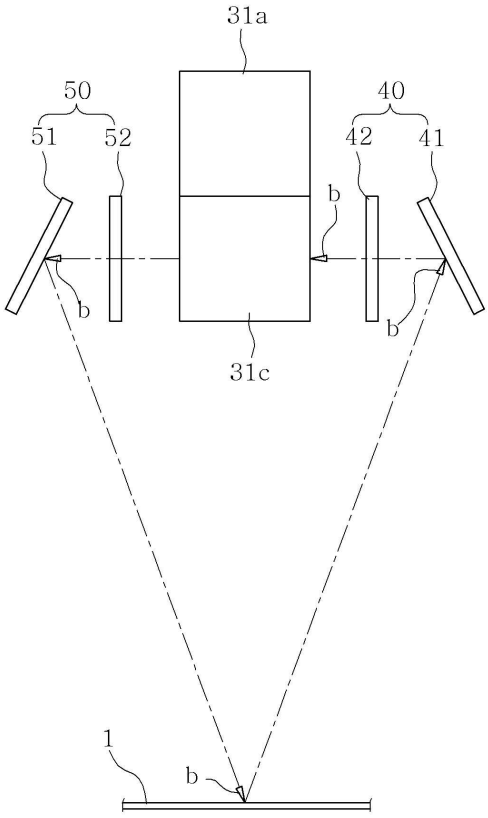
도면5b


22
21
20
50
51
52
31d
23
b
b
b
b
b
31c
42
41
40
15
13
10
12
11

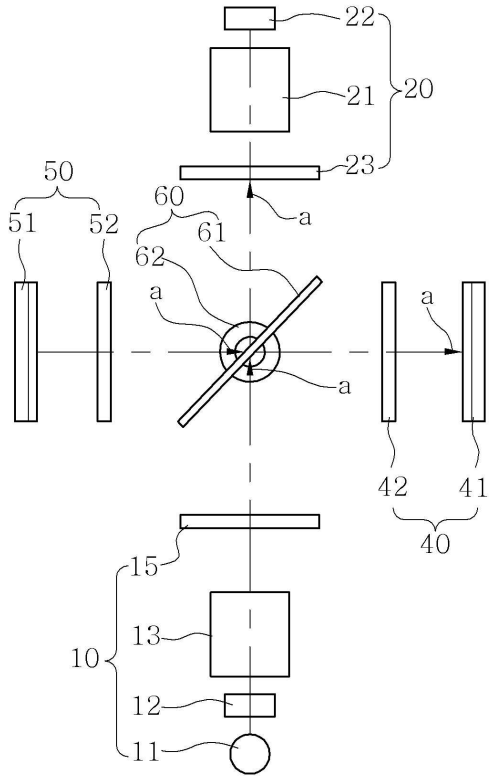
도면6a


50
51
52
31a
40
42
41
a
a
a
31c
1
a

도면6b


31a
50
51
52
40
42
41
b
b
b
b
31c
1
b

도면7a


22
21
20
23
50
51
52
60
61
62
a
a
a
a
42
41
40
15
13
10
12
11

도면7b

