



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0096904
(43) 공개일자 2015년08월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01C 3/06 (2006.01) G01B 11/00 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2014-0017770
(22) 출원일자 2014년02월17일
심사청구일자 2014년02월17일

(71) 출원인
한국기술교육대학교 산학협력단
충남 천안시 동남구 병천면 충절로 1600, 내 (한
국기술교육대학교)
(주)팸트론
서울특별시 금천구 가산디지털1로 219, 1406호 (가
산동, 벽산 디지털밸리6)
(72) 발명자
김병기
충청남도 천안시 서북구 불당17길 14, 101-1106
(불당동, 현대아이파크)
김중원
경기도 용인시 수지구 풍덕천로 75, 703-201 (풍
덕천동, 신정마을상록아파트)
(74) 대리인
김민태

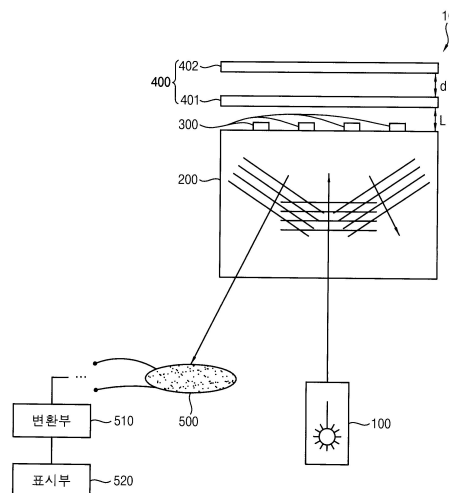
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 불연속 튜너블 레이저를 이용한 거리 측정시스템 및 이를 이용한 거리 측정방법

(57) 요약

불연속 튜너블 레이저를 이용한 거리 측정시스템 및 이를 이용한 거리 측정방법에서, 상기 거리 측정시스템은 레이저 발진부, 회절가이드, 측정물 및 측정부를 포함한다. 상기 레이저 발진부는 복수의 광을 순차적으로 발생시킨다. 상기 회절가이드는 상기 레이저 발진부와 소정거리 이격되도록 배치된다. 상기 측정물은 상기 회절가이드로부터 제1 거리만큼 이격된 제1 위치, 및 상기 회절가이드로부터 제2 거리만큼 이격된 제2 위치의 범위 내에서 이동한다. 상기 측정부는 상기 복수의 광에 따라, 상기 측정물과 상기 회절가이드 사이에서 간섭된 광을 각각 수광한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

복수의 광을 순차적으로 발생시키는 레이저 발진부;

상기 레이저 발진부와 소정거리 이격되도록 배치된 회절가이드;

상기 회절가이드로부터 제1 거리만큼 이격된 제1 위치, 및 상기 회절가이드로부터 제2 거리만큼 이격된 제2 위치의 범위 내에서 이동하는 측정물; 및

상기 복수의 광에 따라, 상기 측정물과 상기 회절가이드 사이에서 간섭된 광을 각각 수광하는 측정부를 포함하는 레이저를 이용한 거리 측정시스템.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 레이저 발진부는 불연속 튜너블(tunable) 레이저를 발생하는 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 거리 측정시스템.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 레이저 발진부에서 발생하는 복수의 광들은, 각각 서로 다른 파장을 갖는 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 거리 측정시스템.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 측정물은 상기 제1 위치 및 상기 제2 위치 사이에서 왕복이동하는 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 거리 측정시스템.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 측정부에서 수광된 간섭광을 구형파 신호로 변환하는 변환부; 및

상기 구형파로 변환된 간섭광을 표시하는 표시부를 더 포함하는 레이저를 이용한 거리 측정시스템.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 측정부는 포토센서(photo detector)인 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 거리 측정시스템.

청구항 7

회절가이드로부터 제1 거리만큼 이격된 제1 위치, 및 상기 회절가이드로부터 제2 거리만큼 이격된 제2 위치의 범위 내에서 측정물을 이동하는 단계;

레이저 발진부에서 복수의 광을 순차적으로 상기 회절가이드 및 상기 측정물로 발생시키는 단계; 및

상기 복수의 광에 따라, 상기 측정물과 상기 회절가이드 사이에서 간섭된 광을 각각 수광하는 단계를 포함하는 레이저를 이용한 거리 측정방법.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 레이저 발진부에서 발생하는 복수의 광들은, 각각 서로 다른 파장을 갖는 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 거리 측정방법.

청구항 9

제7항에 있어서,

상기 측정물은 상기 제1 위치 및 상기 제2 위치 사이에서 왕복이동하는 것을 특징으로 하는 레이저를 이용한 거리 측정방법.

청구항 10

제7항에 있어서,

상기 수광된 간섭광을 구형파 신호로 변환하여 측정물의 이동거리를 판단하는 단계; 및

상기 구형파 신호로 변환된 간섭광을 표시하는 단계를 더 포함하는 레이저를 이용한 거리 측정방법.

명세서

기술 분야

[0001] 본 발명은 레이저를 이용한 거리 측정시스템 및 이를 이용한 거리 측정방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 불연속 튜너블 레이저를 이용하여 정밀도를 향상시킨 거리 측정시스템 및 이를 이용한 거리 측정방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 회절격자나 빔스프리터와 레퍼런스 미러(reference mirror)를 이용하여 간섭계를 만들어 coherent light source를 이용하여 거리를 측정하는 방법에 대하여 다수의 기술들이 개시되고 있다. 대표적으로 종래의 마이켈슨 간섭계(Michelson interferometer)를 예로 들 수 있다. 이 경우, 측정 오차와 관련하여 광원의 반파장의 정밀도를 가지는데 이는 reference와 측정물로부터 전달되는 두 광 간의 간섭에 의한 광의 크기가 반파장의 주기함수로 변화하기 때문이다.

[0003] 따라서, 종래의 측정 방법에서는 측정물의 이동 거리가 짧아지는 경우, 측정 오차가 상대적으로 증가하게 되어 측정의 정밀도가 문제되는 경우가 다수 발생하였다.

[0004] 한편, 레이저를 이용한 거리측정과 관련하여, 대한민국 특허출원 제1994-7001784호는 레이저를 이용한 거리 측정시 왜곡 노이즈를 최소화하기 위해 레이저 다이오드 구동 신호의 불연속동안 피드백 신호의 일부를 무효로하는 기술을 개시하고 있다. 또한, 대한민국 특허출원 제10-2006-0035199호는 레이저를 이용한 전자 거리 측정시 측정하고자하는 시작점과 목표점만을 기준으로 하여, 사용자가 어느 위치에서 측정하여도 측정하고자하는 거리가 간편하게 산출되는 기술을 개시하고 있다.

[0005] 이와 같이, 레이저를 이용한 목표물까지의 거리 측정 방법에 관하여는 다양한 기술이 개발되고 있으나, 측정물이 일정 구간을 반복하여 이동하는 경우, 불연속 튜너블 레이저를 이용하여 이를 보다 정밀하게 측정할 수 있는 기술은 현재까지는 개발되고 있지 않으며, 측정의 정밀도 향상을 위한 기술의 필요성이 요구되는 상황이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 이에, 본 발명의 기술적 과제는 이러한 점에서 착안된 것으로 본 발명의 목적은 불연속 튜너블 레이저를 이용하여 측정물의 이동 거리를 보다 정밀하게 측정할 수 있는 거리 측정시스템에 관한 것이다.

[0007] 또한, 본 발명의 다른 목적은 불연속 튜너블 레이저를 이용한 거리 측정방법에 관한 것이다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기한 본 발명의 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 거리 측정시스템은 레이저 발진부, 회절가이드, 측정물 및 측정부를 포함한다. 상기 레이저 발진부는 복수의 광을 순차적으로 발생시킨다. 상기

회절가이드는 상기 레이저 발진부와 소정거리 이격되도록 배치된다. 상기 측정물은 상기 회절가이드로부터 제1 거리만큼 이격된 제1 위치, 및 상기 회절가이드로부터 제2 거리만큼 이격된 제2 위치의 범위 내에서 이동한다. 상기 측정부는 상기 복수의 광에 따라, 상기 측정물과 상기 회절가이드 사이에서 간섭된 광을 각각 수광한다.

- [0009] 일 실시예에서, 상기 레이저 발진부는 불연속 튜너블(tunable) 레이저를 발생할 수 있다.
- [0010] 일 실시예에서, 상기 레이저 발진부에서 발생하는 복수의 광들은, 각각 서로 다른 파장을 가질 수 있다.
- [0011] 일 실시예에서, 상기 측정물은 상기 제1 위치 및 상기 제2 위치 사이에서 왕복이동할 수 있다.
- [0012] 일 실시예에서, 상기 측정부에서 수광된 간섭광을 구형파 신호로 변환하는 변환부, 및 상기 구형파로 변환된 간섭광을 표시하는 표시부를 더 포함할 수 있다.
- [0013] 일 실시예에서, 상기 측정부는 포토센서(photo detector)일 수 있다.
- [0014] 상기한 본 발명의 다른 목적을 실현하기 위한 일 실시예에 따른 레이저를 이용한 거리 측정방법에서, 회절가이드로부터 제1 거리만큼 이격된 제1 위치, 및 상기 회절가이드로부터 제2 거리만큼 이격된 제2 위치의 범위 내에서 측정물을 이동한다. 레이저 발진부에서 복수의 광을 순차적으로 상기 회절가이드 및 상기 측정물로 발생시킨다. 상기 복수의 광에 따라, 상기 측정물과 상기 회절가이드 사이에서 간섭된 광을 각각 수광한다.
- [0015] 일 실시예에서, 상기 레이저 발진부에서 발생하는 복수의 광들은, 각각 서로 다른 파장을 가질 수 있다.
- [0016] 일 실시예에서, 상기 측정물은 상기 제1 위치 및 상기 제2 위치 사이에서 왕복이동할 수 있다.
- [0017] 일 실시예에서, 상기 수광된 간섭광을 구형파 신호로 변환하여 측정물의 이동거리를 판단하는 단계, 및 상기 구형파 신호로 변환된 간섭광을 표시하는 단계를 더 포함할 수 있다.

발명의 효과

- [0018] 본 발명의 실시예들에 의하면, 복수의 광을 순차적으로 발생하고 이에 대한 간섭 광을 수광하여 측정물의 이동거리를 측정하므로, 하나의 광에 의해 측정물의 이동거리를 측정하는 것과 비교하여 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0019] 특히, 복수의 광들이 서로 다른 파장을 가지도록 불연속 튜너블 레이저를 발생하므로, 서로 다른 파장에 의해 수광되는 간섭 광의 구형파 신호로부터 측정물의 이동거리에 가장 근접한 광을 선택할 수 있고, 상기 선택된 광의 파장으로부터 측정물의 이동거리를 측정할 수 있으므로, 정밀도가 향상될 수 있다.
- [0020] 이 경우, 상기 레이저에서 발생하는 광을 다양한 파장을 갖도록 세분화하여 변화한다면 상기 측정물의 이동거리의 측정의 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0021] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 레이저를 이용한 거리 측정시스템을 도시한 모식도이다.
- 도 2는 도 1의 거리 측정시스템에서 측정물의 위치에 따라 조사된 광의 반사 및 회절 상태를 나타내는 모식도이다.
- 도 3은 도 2의 조사된 광의 회절에 따라 측정부에서 측정된 결과를 도시한 그래프이다.
- 도 4는 도 1의 레이저를 이용한 거리 측정시스템을 이용한 거리 측정방법을 도시한 흐름도이다.
- 도 5는 도 4의 레이저를 이용한 거리 측정방법을 통한 거리 측정의 결과를 예시한 그래프이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0022] 본 발명은 다양한 변형을 가할 수 있고 여러 가지 형태를 가질 수 있는 바, 실시예들을 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. 각 도면을 설명하면서 유사한 참조부호를 유사한 구성요소에 대해 사용하였다. 제1, 제2 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다.

- [0023] 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 본 출원에서 사용한 용어는 단지 특정한 실시예를 설명하기 위해 사용된 것으로, 본 발명을 한정하려는 의도가 아니다. 단수의 표현은 문맥상 명백하게 다르게 뜻하지 않는 한, 복수의 표현을 포함한다.
- [0024] 본 출원에서, "포함하다" 또는 "이루어진다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부분품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0025] 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 가지고 있다. 일반적으로 사용되는 사전에 정의되어 있는 것과 같은 용어들은 관련 기술의 문맥 상 가지는 의미와 일치하는 의미를 가지는 것으로 해석되어야 하며, 본 출원에서 명백하게 정의하지 않는 한, 이상적이거나 과도하게 형식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0026] 이하, 첨부한 도면들을 참조하여, 본 발명의 바람직한 실시예를 보다 상세하게 설명하고자 한다.
- [0027] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 의한 레이저를 이용한 거리 측정시스템을 도시한 모식도이다.
- [0028] 도 1을 참조하면, 본 실시예에 의한 레이저를 이용한 거리 측정시스템(10)은 레이저 발진부(100), 베이스부(200), 회절가이드(300), 측정물(400), 측정부(500), 변환부(510) 및 표시부(520)를 포함한다.
- [0029] 상기 레이저 발진부(100)는 불연속 튜너블 레이저(discrete tunable laser)를 발생하여 상기 회절가이드(300) 및 상기 측정물(400)로 조사한다. 이 경우, 상기 레이저 발진부(100)에서 발생하는 불연속 튜너블 레이저는 서로 파장이 다른 복수의 레이저 광을 의미하며, 상기 서로 파장이 다른 복수의 광들은 순차적으로 발생된다.
- [0030] 즉, 상기 레이저 발진부(100)는 제1 파장을 갖는 제1 광을 발생하여 상기 회절가이드(300) 및 상기 측정물(400)로 조사하고, 이 후 제2 파장을 갖는 제2 광을 발생하여 상기 회절가이드(300) 및 상기 측정물(400)로 조사하고, 이후 제3, 제4, 제5 파장들을 갖는 제3, 제4, 제5 광들을 차례로 조사한다.
- [0031] 이 경우, 상기 레이저 발진부(100)에서 발생하는 서로 다른 파장의 광은 개수에 제한되지 않으며, 상기 광의 개수가 증가할수록 결과적으로 상기 측정물(400)의 이동거리의 측정 결과의 정밀도가 증가하게 된다.
- [0032] 다만, 본 실시예에서 상기 레이저 발진부(100)는 연속된 파장을 갖는 연속 광을 발생시키지는 않으며, 발생하는 광들의 파장은 서로 불연속이다.
- [0033] 상기 베이스부(200)는 상기 레이저 발진부(100)와 상기 회절가이드(300) 사이의 공간으로, 상기 베이스부(200)를 통해 상기 레이저 발진부(100)로부터 발생된 광이 상기 회절가이드(300) 및 상기 측정물(400)로 조사되고, 상기 회절가이드(300) 및 상기 측정물(400) 사이에서 간섭된 간섭광은 상기 베이스부(200)를 통과하여 상기 측정부(500)로 제공된다.
- [0034] 상기 회절가이드(300)는 상기 베이스부(200)의 끝단에 배치되며, 복수의 슬릿들 slit이 소정거리 이격되며 배치된다.
- [0035] 그리하여, 상기 레이저 발진부(100)에서 발생된 광의 일부는 상기 회절가이드(300)의 슬릿들에서 1차적으로 반사되어 상기 베이스부(200)를 통과하며, 나머지 광은 상기 회절가이드(300)의 슬릿들 사이를 통과하여 상기 측정물(400)로 제공된다.
- [0036] 상기 측정물(400)은 상기 회절가이드(300)와 소정거리(L) 이격되어 배치되며, 일정한 거리의 범위(d) 내에서 이동한다. 이 경우, 상기 측정물(400)은 상기 일정한 거리의 범위(d) 내에서 왕복하며 이동할 수 있다.
- [0037] 본 실시예에서는 상기 측정물(400)이 이동되는 상기 이동거리(d)를 측정하게 된다.
- [0038] 즉, 상기 측정물(400)은 상기 회절가이드(300)와 소정거리(L, 제1 거리)만큼 이격된 제1 위치(401)와, 상기 회절가이드(300)로부터 상기 제1 거리에 이동거리(d)가 추가된 거리(L+d, 제2 거리)만큼 이격된 제2 위치(402) 사이에서 왕복하며 이동할 수 있다.
- [0039] 한편, 상기 레이저 발진부(100)에서 발생된 광 중 상기 회절가이드(300)의 슬릿들 사이를 통과한 광은 상기 측정물(400)에서 반사되어 상기 베이스부(200)로 제공된다. 그리하여, 상기 베이스부(200)에서는 상기 회절가이드(300)에서 반사된 광과 상기 측정물(400)에서 반사된 광이 서로 간섭되어 간섭광이 발생하게 된다.

- [0040] 상기 측정부(500)는 상기 베이스부(200)에서 상기 회절가이드(300)에서 반사된 광과 상기 측정물(400)에서 반사된 광이 서로 간섭된 간섭광을 수광한다.
- [0041] 이 경우, 상기 레이저 발진부(100)에서는 불연속으로 서로 다른 파장의 복수의 광들을 순차적으로 발생하므로, 상기 베이스부(200)에서도 각각의 광들에 따라 간섭된 광들이 순차적으로 발생하게 되고, 상기 측정부(500)에서도 상기 간섭된 광들을 순차적으로 수광하게 된다.
- [0042] 이 경우, 상기 측정부(500)는, 예를 들어, 포토센서(photo detector)일 수 있다.
- [0043] 이렇게 상기 측정부(500)에서 수광된 상기 간섭광들은 상기 변환부(510)로 제공되어, 상기 변환부(510)에서는 상기 간섭광들을 각각 구형파 신호로 변환한다. 이 경우, 상기 변환부(510)에서 간섭광들을 구형파 신호로 변환하는 식은 공지의 기술이므로 상세한 설명을 생략한다.
- [0044] 상기 표시부(520)는 상기 변환부(510)에서 구형파 신호로 변환된 결과를 표시하며, 이에 따라, 상기 측정물(400)의 왕복이동거리(d)를 판단할 수 있다. 이 경우, 구체적인 판단방법은 후술하여 설명한다.
- [0045] 도 2는 도 1의 거리 측정시스템에서 측정물의 위치에 따라 조사된 광의 반사 및 회절 상태를 나타내는 모식도이다. 도 3은 도 2의 조사된 광의 회절에 따라 측정부에서 측정된 결과를 도시한 그래프이다.
- [0046] 도 2를 참조하면, 상기 레이저 발진부(100)에서 발생된 광의 일부는 상기 회절가이드(300)에서 반사된 제1 반사광(①)으로 상기 베이스부(200)로 제공되고, 상기 회절가이드(300)를 통과하여 상기 측정물(400)에서 반사된 제2 반사광(②)도 상기 베이스부(200)로 제공된다.
- [0047] 이 경우, 도 2의 (A)를 참조하면, 상기 회절가이드(300)와 상기 측정물(400) 사이의 이격거리(L)가 상기 레이저 발진부(100)에서 발생된 광의 반파장과 동일하다면($L=\lambda/2$), 상기 제1 반사광(①)과 상기 제2 반사광(②)이 간섭된 간섭광은 반사광(reflection)을 형성하게 된다.
- [0048] 이에 따라, 상기 측정부(500)에서 수광된 간섭광이 반사광을 형성한 경우 상기 변환부(510)에서 구형파 신호로 변환되면, 도 3에 도시된 그래프에서 최대 피크치를 나타내게 된다. 즉, 도 3에 도시된 구형파 신호에서 인접 최대 피크치 사이의 거리가 곧 상기 레이저 발진부(100)에서 발생된 광의 파장의 절반값($\lambda(C)/2$, $\lambda(D)/2$)과 동일하게 된다.
- [0049] 반면, 도 2의 (B)를 참조하면, 상기 회절가이드(300)와 상기 측정물(400) 사이의 이격거리(L)가 상기 레이저 발진부(100)에서 발생된 광의 1/4파장과 동일하다면($L=\lambda/4$), 상기 제1 반사광(①)과 상기 제2 반사광(②)이 간섭된 간섭광은 회절광(diffraction)을 형성하게 된다.
- [0050] 이 경우, 상기 회절가이드(300)와 상기 측정물(400) 사이의 이격거리(L)가 상기 레이저 발진부(100)에서 발생된 광의 1/2파장의 n배(n은 정수)가 아닌 경우라면 상기 제1 반사광(①)과 상기 제2 반사광(②)이 간섭된 간섭광은 모두 회절광(diffraction)을 형성하게 된다.
- [0051] 이에 따라, 도 3을 참조하면, 상기 측정부(500)에서 수광된 간섭광이 상기 변환부(510)에서 구형파 신호로 변환되면, 회절에 따라 광의 세기가 감소하게 되어 구형파 신호에서 최대 피크값이 아닌 값을 갖게 된다.
- [0052] 한편, 상기 회절가이드(300)와 상기 측정물(400) 사이의 이격거리(L)가 증가함에 따라 상기 구형파 신호의 최대 피크값도 증가하게 된다((C)→(D)).
- [0053] 이와 같이, 상기 레이저 발진부(100)에서 다양한 파장의 광을 발생한 후, 상기 측정물(400)의 위치에 따라 광의 세기가 유지되는 구형파 신호를 선택한다면, 상기 광의 세기가 유지되는 경우($L=\lambda/2$)의 파장(λ)을 추적하여 상기 측정물(400)의 위치(L)를 측정할 수 있게 된다.
- [0054] 한편, 상기 측정물(400)이 특정 위치에 존재하는 경우는 물론이고, 일정 범위 내에서 이동하는 경우 상기 측정물(400)의 이동거리도 상기와 동일한 방법으로 측정이 가능하게 된다.
- [0055] 그러나, 종래에는, 상기 레이저 발진부(100)에서 하나의 광만을 발생하여 상기 측정물(400)의 위치 또는 이동거리를 측정하였으므로, 상기 측정물(400)의 정확한 위치 또는 이동거리를 측정하기 어려웠다. 그러나, 본 실시예에서는 상기 레이저 발진부(100)에서 다양한 파장의 광을 순차적으로 발생하므로 파장의 분포가 다양해 지고 이에 따라 상기 측정물(400)의 위치 또는 이동거리를 보다 정밀하게 측정할 수 있다.
- [0056] 도 4는 도 1의 레이저를 이용한 거리 측정시스템을 이용한 거리 측정방법을 도시한 흐름도이다.

- [0057] 도 4를 참조하면, 상기 레이저를 이용한 거리 측정방법에서는, 우선 상기 측정물(400)을 제1 위치(401)에서 제2 위치(402)의 사이에서 이동거리(d)를 유지하며 왕복 이동시킨다(단계 S10).
- [0058] 상기 레이저 발진부(100)에서 앞서 설명한 바와 같이, 서로 다른 파장을 갖는 복수의 광들을 순차적으로 발생시켜 상기 회절가이드(300) 및 상기 측정물(400)로 조사한다(단계 S20).
- [0059] 이후, 상기 회절가이드(300) 및 상기 측정물(400)에서 각각 반사된 광들이 서로 간섭된 간섭광을 상기 측정부(500)에서 수광하고(단계 S30), 상기 수광된 신호는 상기 변환부(510)에서 구형파로 변환되어 상기 표시부(520)로 표시되고, 이를 통해 상기 간섭광으로부터 상기 측정물(400)의 이동거리를 판단한다(단계 S40).
- [0060] 도 5는 도 4의 레이저를 이용한 거리 측정방법을 통한 거리 측정의 결과를 예시한 그래프이다.
- [0061] 도 5에서는 상기 레이저 발진부(100)에서 4개의 서로 다른 파장을 갖는 광을 발생한 경우, 상기 측정부(500)에서 수광된 간섭광을 상기 변환부(510)에서 구형파로 변환된 결과를 상기 표시부(520)를 통해 표시한 그래프를 예시하였다. 이 경우, 상기 측정물(400)은 $1\mu\text{m}$ 를 왕복하여 이동한 예이다.
- [0062] 도 5를 참조하면, 도 2 및 도 3을 참조하여 설명한 바와 같이, 상기 회절가이드(300) 및 상기 측정물(400)에서 각각 반사된 제1 반사광(①)과 제2 반사광(②)이 서로 간섭된 간섭광을 구형파로 표시하여 광의 세기를 나타내었다.
- [0063] 예를 들어, 상기 레이저 발진부(100)에서 약 543.38nm 의 제1 파장을 갖는 녹색광을 제1 광으로, 약 604.76nm 의 제2 파장을 갖는 노란색광을 제2 광으로, 약 611.95nm 의 제3 파장을 갖는 오렌지색광을 제3 광으로, 약 632.97nm 의 제4 파장을 갖는 붉은색광을 제4 광으로 순차적으로 광을 발생하는 경우, 반사광(reflection)을 형성하는 경우의 구형파의 그래프가 도 5에 도시된 바와 같다.
- [0064] 이 경우, 상기 제4 광의 파장이 약 632.97nm 이므로, $3/2\lambda$ 값이 상기 측정물(400)의 왕복이동거리인 $1\mu\text{m}$ 에 가장 근접하게 된다.
- [0065] 이와 같이, 상기 레이저 발진부(100)에서 발생한 광의 파장을 서로 다르게 순차적으로 발생시키는 경우, 하나의 파장만 갖는 하나의 광만 발생하는 경우와 달리, 한 광원의 반파장 피크 사이에 다른 광원의 피크들이 위치하게 되어, 피크 사이의 분해도를 향상시키고, 이에 따라 측정물의 위치 또는 왕복이동거리를 보다 정밀하게 측정할 수 있게 된다.
- [0066] 상기와 같은 본 발명의 실시예들에 의하면, 복수의 광을 순차적으로 발생하고 이에 대한 간섭 광을 수광하여 측정물의 이동거리를 측정하므로, 하나의 광에 의해 측정물의 이동거리를 측정하는 것과 비교하여 정밀도를 향상시킬 수 있다.
- [0067] 특히, 복수의 광들이 서로 다른 파장을 가지도록 불연속 튜너블 레이저를 발생하므로, 서로 다른 파장에 의해 수광되는 간섭 광의 구형파 신호로부터 측정물의 이동거리에 가장 근접한 광을 선택할 수 있고, 상기 선택된 광의 파장으로부터 측정물의 이동거리를 측정할 수 있으므로, 정밀도가 향상될 수 있다.
- [0068] 이 경우, 상기 레이저에서 발생하는 광을 다양한 파장을 갖도록 세분화하여 변화한다면 상기 측정물의 이동거리의 측정의 정밀도를 더욱 향상시킬 수 있다.
- [0069] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

산업상 이용가능성

- [0070] 본 발명에 따른 레이저를 이용한 거리 측정시스템 및 이를 이용한 거리 측정방법은 측정물의 거리 측정에 사용될 수 있는 산업상 이용 가능성을 갖는다.

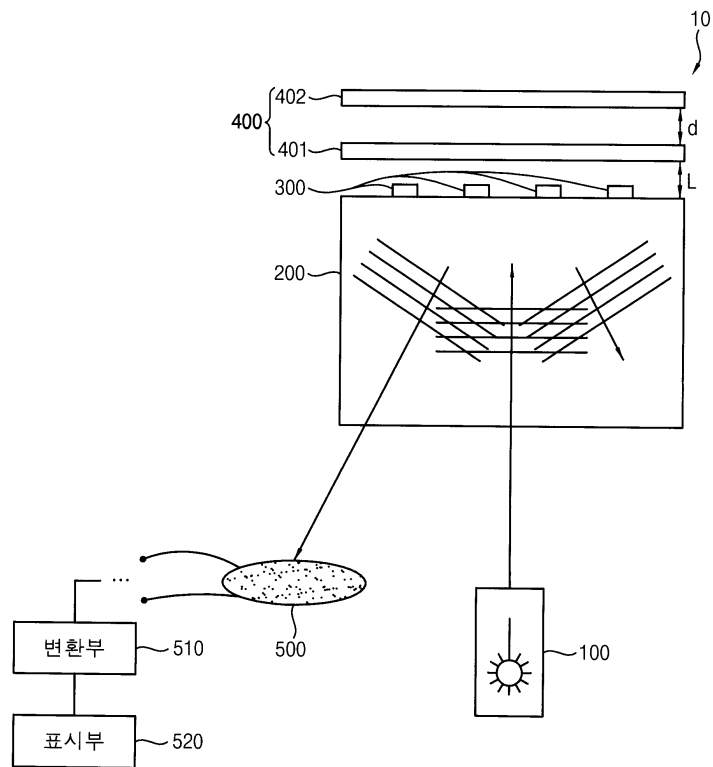
부호의 설명

- [0071] 10 : 거리 측정시스템 100 : 레이저 발진부
200 : 베이스부 300 ; 회절 가이드
400 : 측정물 500 : 측정부

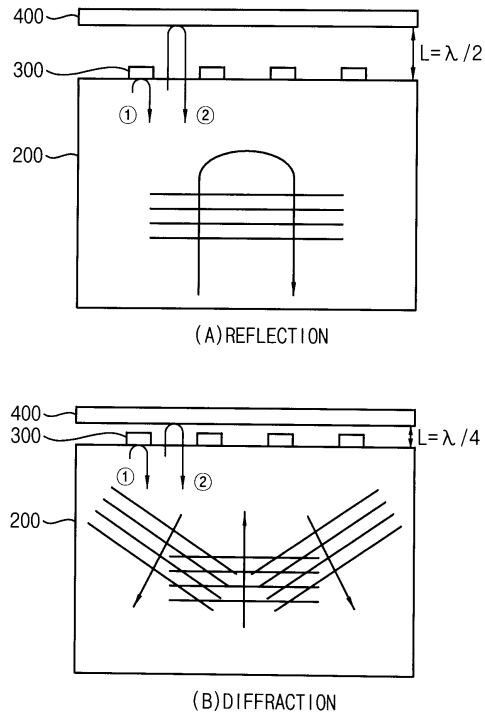
510 : 변환부 520 : 표시부

도면

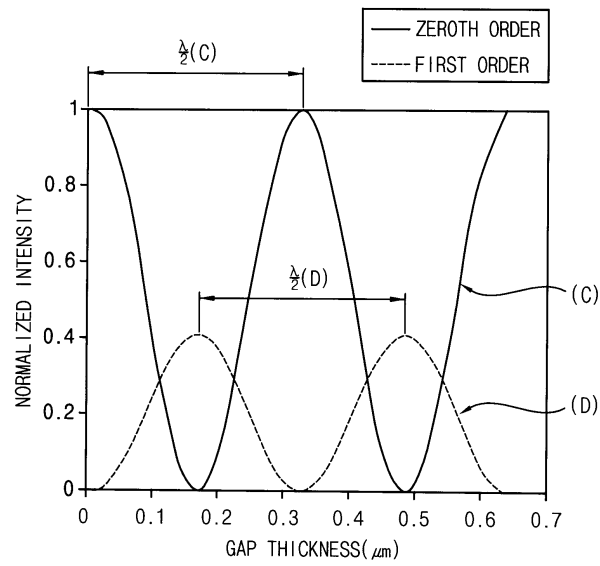
도면1



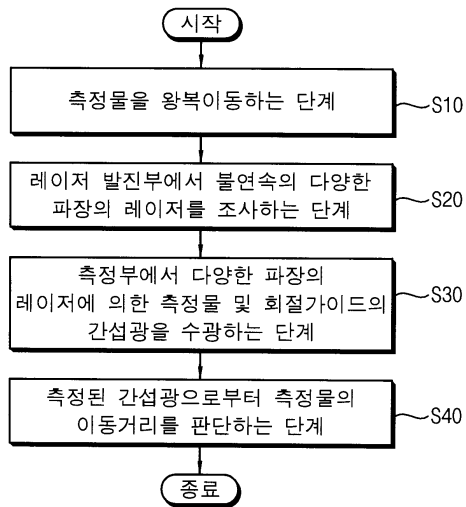
도면2



도면3



도면4



도면5

