



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0122028
(43) 공개일자 2009년11월26일

(51) Int. Cl.

G01B 11/00 (2006.01) G01B 11/02 (2006.01)

G01B 11/16 (2006.01) G01B 11/25 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0048223

(22) 출원일자 2008년05월23일

심사청구일자 2008년05월23일

(71) 출원인

조선대학교산학협력단

광주광역시 동구 서석동 375, 조선대학교 산학기
획팀

(72) 발명자

김경석

광주광역시 서구 치평동 1171-4 금호쌍용아파트
204동 1201호

장호섭

광주광역시 동구 학동 삼익세라믹 2동 22-139

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

이재량

전체 청구항 수 : 총 2 항

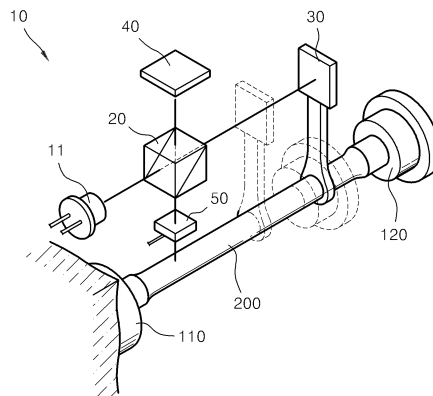
(54) 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터

(57) 요약

본 발명에 따른 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터는 시료의 인장 또는 압축에 따른 미세 길이 변화를 측정하기 위한 것으로, 레이저 광원과, 상기 레이저 광원의 전면에 설치되는 빔분할 수단과, 상기 레이저 광원과 동축상으로 설치되며 상기 빔 분할수단에 의해 분할된 빔을 반사시키는 시료의 일측에 설치되는 가동미러와, 상기 빔분할수단의 상부측에 설치되어 빔 분할수단에 의해 분할된 빔을 반사시키는 것으로 기준 광경로를 이루기 위한 고정미러와, 상기 빔 분할수단의 하부에 설치되어 기준광경로를 통하여 입사되는 광신호와, 상기 가동미러와 빔 분할수단을 통하여 입사되는 광신호를 검출하여 가동미러의 이동거리를 검출하기 위한 광검출기를 구비한다.

본 발명의 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터는 인장, 압축, 온도변화등에 의해 미세하게 변하는 시료의 길이 뿐만아니라 길이 변화측정을 위한 각종 장치에 널리 사용가능하다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

정현철

광주광역시 동구 서석동 조선대학교 공대1호관 5층
자동화실험실

정성욱

광주광역시 서구 풍암동 주은모아아파트 101동
1605호

최태호

광주광역시 동구 계림2동 두산위브 104동 803호

김현민

광주광역시 서구 화정2동 736-37번지

박중현

광주광역시 북구 매곡동 금호아파트 102동 505호

특허청구의 범위

청구항 1

시료의 인장 또는 압축에 따른 미세 길이 변화를 측정하기 위한 것으로, 레이저 광원과, 상기 레이저 광원의 전면에 설치되는 빔분할 수단과, 상기 레이저 광원과 동축상으로 설치되며 상기 빔 분할수단에 의해 분할된 빔을 반사시키는 시료의 일측에 설치되는 가동미러와, 상기 빔분할수단의 상부측에 설치되어 빔 분할수단에 의해 분할된 빔을 반사시키는 것으로 기준 광경로를 이루기 위한 고정미러와, 상기 빔 분할수단의 하부에 설치되어 기준광경로를 통하여 입사되는 광신호와, 상기 가동미러와 빔 분할수단을 통하여 입사되는 광신호를 검출하여 가동미러의 이동거리를 검출하기 위한 광검출기를 구비하여 된 것을 특징으로 하는 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 광검출기는 포토 디텍터로 이루어진 것을 특징으로 하는 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터에 관한 것으로, 더 상세하게는 시료의 인장 또는 압축에 따른 길이 변화량을 정밀하게 측정할 수 있는 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터에 관한 것이다.

배 경 기 술

- <2> 일반적으로, 광 간섭계는 나노미터 이하의 거리(또는 길이)를 측정하는데 사용된다. 특히, 레이저 간섭계는 나노미터 급의 정밀도를 유지하면서 수 미터까지의 넓은 변위를 측정할 수 있는 것으로, 초정밀 공작 기계, 반도체 및 디스플레이 산업, 그리고 생명공학 분야에 널리 응용된다.
- <3> 이러한 광 간섭계인 마이켈슨 간섭계의 일예가 국제출원의 출원공개 제 1992-7001800호에 개시되어 있으며, 광 행로차를 발생시키는 마이켈슨 간섭계가 대한민국 특허 공개 제 10-1991-006757호에 개시되어 있다.
- <4> 그리고 등록 특허 제0814638호에는 레이저 간섭계를 이용한 변위량 측정 시스템 및 그 오차 보정방법이 개시되어 있다.
- <5> 개시된 시스템은 레이저광원, 빔 스플리터, 고정거울, 타겟거울 및 상기 타겟거울에 입사 또는 반사되는 레이저광 방향으로 상기 타겟거울을 왕복 이동시킬 수 있는 스테이지를 포함하는 레이저 간섭계를 이용한 변위량 측정 시스템에 관한 것으로, 상기 스테이지는 타겟 거울이 안착되고, 피에조 구동기에 의해 상기 타겟거울을 이동시키며, 정전용량센서를 이용하여 상기 타겟거울의 위치변화를 측정하는 제1스테이지와, 상기 제1스테이지가 안착되고, 스텝모터에 의해 상기 제1스테이지와 독립적으로 상기 타겟거울을 이동시킬 수 있는 제2스테이지를 포함하고, 상기 변위량 측정 시스템은 변위를 측정하기 전에 상기 제1,2스테이지를 제어하여 기준위치로부터 상기 타겟거울을 소정 거리만큼씩 이동시키면서 상기 레이저 간섭계와 정전용량센서로 각각 변위를 측정하는 구성을 가진다.
- <6> 상술한 바와 같은 기술적 구성은 타겟 거울을 이동시키기 위한 기술적 구성이 상대적으로 복잡하고, 시료의 인장실험이나 압축실험과 같이 시료 자체가 인장되거나 압축 시 발생하는 미세거리의 측정이 어렵다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <7> 본 발명은 상술한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 것으로, 구조가 상대적으로 간단하고, 인장 또는 압축으로 인한 시료의 정밀한 길이 변화의 측정이 가능한 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터를 제공함에 그 목적이

있다.

과제 해결수단

<8> 본 발명의 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터는, 시료의 인장 또는 압축에 따른 미세 길이 변화를 측정하기 위한 것으로, 레이저 광원과, 상기 레이저 광원의 전면에 설치되는 빔분할 수단과, 상기 레이저 광원과 동축 상으로 설치되며 상기 빔분할수단에 의해 분할된 빔을 반사시키며 측정시료의 일측에 설치되는 가동미러와, 상기 빔분할수단의 상부측에 설치되어 빔분할 수단에 의해 분할된 빔을 반사시키는 것으로 기준광경로를 이루기 위한 고정미러와,

<9> 상기 빔 분할수단의 하부에 설치되어 기준광경로를 통하여 입사되는 광신호와, 상기 가동미러와 빔 분할수단을 통하여 입사되는 광신호를 검출하는 광검출기를 구비하여 된 것을 그 특징으로 한다.

효 과

<10> 본 발명의 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터는 그 구조가 상대적으로 간단하고, 탄성 및 소성변형 된 길이를 정밀하게 측정 할 수 있으며, 측정에 따른 신뢰성을 향상시킬 수 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<11> 본 발명의 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터는 외력에 의해 신장 또는 압축되는 시료의 미세 길이 변형량을 정밀하게 측정할 수 있는 것으로, 그 일 실시예를 도 1에 나타내 보였다.

<12> 도면을 참조하면, 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터(10)는 인장 또는 압축시험을 위한 시험장치(100)에 설치된 시료(200)의 압축 및 인장에 따른 미세 길이 변화를 측정하기 위한 것으로, 레이저 광원(11)과, 상기 레이저 광원의 전면에 설치되는 빔 분할수단인 빔스프리터(20)와, 상기 레이저 광원(10)과 동축상으로 설치되며 상기 빔 스프리터(20)에 의해 분할된 빔을 정반사시키는 것으로, 상기 시료(200)의 일측에 고정설치 되는 가동미러(30)를 구비한다. 빔스프리터(20)의 상부측에 설치되어 빔스프리터(20)에 의해 분할된 빔을 반사시켜 기준광경로를 구성하는 고정미러(40)를 구비한다. 그리고 상기 고정미러(40)와 대응되는 빔 스프리터(20)의 하면에 설치되어 상기 고정미러(40)로부터 입사되는 광신호와, 상기 가동미러(30)와 빔 분할수단을 통하여 입사되는 광신호를 광검출기(50)을 구비한다. 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 본 발명의 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터(10)를 구성요소 별로 보다 상세하게 설명하면 다음과 같다.

<13> 상기 시험장치는 소정의 길이를 가지는 시료(200)의 양단부가 각각 장치에 설치되는 고정척(110)과 상기 시료(200)를 인장하거나 압축하기 위해 소정의 액츄에이터(미도시)에 의해 전, 후진되는 구동척(120)을 구비한다.

<14> 그리고 상기 레이저 광원(11)은 하나 또는 복수개의 레이저 다이오드로 이루어질 수 있는데, 이에 한정되지 않고, 헬륨-네온(He-Ne) 레이저 등으로 이루어질 수 있다.

<15> 그리고 상기 시료(200)에 대한 가동미러(30)는 시료(200)의 길이 변화에 대해 이동될 수 있도록 시료에 정밀하게 고정되는데, 이 가동미러의 시료에 대한 설치는 브라켓, 본딩 등과 같은 결합수단에 의해 이루어질 수 있다.

<16> 한편, 레이저 광원(11)과 빔 스프리터(20)의 사이에는 레이저 광원을 집속하기 위한 렌즈 유닛(미도시)가 더 구비될 수 있다. 그리고 상기 광검출기(50)는 포토 디텍터(Photo detector)를 사용함이 바람직하다.

<17> 상술한 바와 같이 구성된 본 발명에 따른 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터의 작용을 설명하면 다음과 같다.

<18> 본 발명에 따른 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터를 이용하여 시료(200)의 인장 또는 압축에 따른 길이 변화량을 측정하기 위해서는 상기 가동미러(30)를 상기 실험을 위한 시료의 일측에 고정한다. 이 상태에서 상기 레이저 광원(11)으로부터 빔 스프리터(20)로 광을 조사하고, 이 빔스프리터에 의해 상기 레이저 광원(11)으로부터 조사된 광이 분할되어 상기 고정미러(40)와 가동미러(30)로 조사되도록 한다. 여기에서 상기 레이저 광원(11)으로부터 조사되는 레이저광은 고정미러(40)와 가동미러(30)에 각각 50:50으로 분할되어 조사될 수 있도록 함이 바람직하다.

<19> 상술한 바와 같이 분할되어 고정미러(40)와 반사미러(30)에 조사된 레이저 광은 고정미러(40)와 반사미

러(30)에 의해 반사되어 빔스플리터(20)로 조사되고, 이 빔스플리터(20)로 조사된 레이저 광은 빔스플리터(20)에 의해 결합되어 간섭을 일으키며 광검출수단인 포토 디텍터(50)로 입사된다. 포토디텍터에 의해 광의 간섭이 검출되고, 이 간섭에 의한 파장을 이용하여 상기 시료(200)의 인장력 또는 압축력이 가하여짐으로써 발생하는 미세한 거리의 변화를 측정할 수 있다.

<20> 이를 더욱 상세하게 설명하면, 시료(200)에 고정된 가동미러(30)의 빔스플리터 사이의 거리가 변화되는 경우 반사되어 광검출기(50) 입사되는 광의 위상이 변화하게 되고, 이 위상의 차이는 광검출기(50)에서 간섭 파장에 영향을 미치게 된다. 따라서 이 파장을 이용하여 마이크로 프로세서(미도시)에 의해 간섭무늬 즉, 간섭파장의 위상 계산에 영향을 미치게 되어 정확한 위상계산이 이루어진다.

<21> 광검출기(50)에 의해 검출된 간섭무늬의 세기에 의하여 간섭무늬의 위상을 실시간으로 계산이 가능하다. 즉, 간섭무늬의 위상은 기준이 되는 고정미러(40)를 통하여 반사되는 광의 경로와 가동미러(30)를 통하여 반사되는 광경로의 상대적인 차이와 비례하므로, 마이크로 프로세서에서 계산된 간섭무늬의 위상으로부터 상대적인 거리의 차를 얻을 수 있다.

<22> 따라서 시료에 인가되는 인장력 또는 압축력에 의한 시료의 길이 변화를 측정할 수 있다.

<23> 본 발명은 도면에 도시된 일 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다.

<24> 따라서 본 발명의 진정한 보호 범위는 첨부된 청구범위에 의해서만 정해져야 할 것이다.

산업이용 가능성

<25> 본 발명의 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터는 시료의 인장 또는 압축에 따른 길이 변화 뿐만아니라 각종 측정 대상물의 온도 변화에 따른 미세한 길이 변화량의 측정이 가능하다.

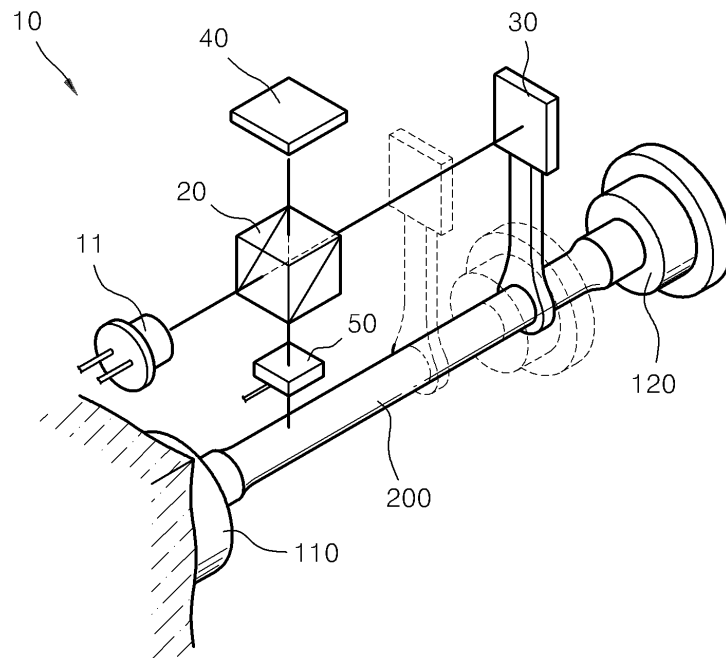
도면의 간단한 설명

<26> 도 1은 본 발명에 따른 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터를 나타내 보인 사시도,

<27> 도 2는 본 발명에 따른 마이켈슨 간섭계를 이용한 익스텐소미터의 측면도.

도면

도면1



도면2

