



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2013-0033612
(43) 공개일자 2013년04월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01B 9/02 (2006.01) G01N 21/45 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2011-0097367
(22) 출원일자 2011년09월27일
심사청구일자 없음

(71) 출원인
광주과학기술원
광주광역시 북구 첨단과기로 123 (오룡동)
(72) 발명자
박기환
광주광역시 북구 첨단과기로 261(오룡동) 광주과학기술원 정보기전공학부
강성구
광주광역시 북구 첨단과기로 261(오룡동) 광주과학기술원 정보기전공학부
(74) 대리인
특허법인이상

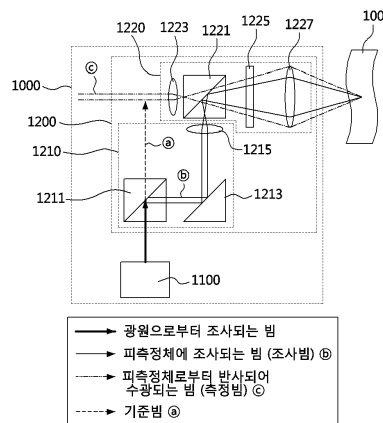
전체 청구항 수 : 총 21 항

(54) 발명의 명칭 광학계 및 이를 구비한 간섭계

(57) 요약

광학계 및 이를 구비한 간섭계가 개시된다. 광학계는 빔을 조사하는 광원부와, 빔의 진행 경로에 배치되어 빔을 수광하고 빔의 편광 성분에 기초하여 기준빔이 제1 광경로를 갖고, 조사빔이 제2 광경로를 갖도록 분광하고, 분광된 조사빔을 피측정체에 조사하고 피측정체로부터 반사된 측정빔이 제3 광경로를 갖도록 하고 측정빔을 수광하여 투과시키는 분광부를 포함하여 구성된다. 따라서, 내부 반사빔의 광경로를 수광부와 무관한 광경로로 변경함으로써 원하지 않는 간섭신호인 내부 반사빔에 의한 간섭신호가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

대표도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	NN07110
부처명	교육과학기술부
연구사업명	도약연구(도전연구)지원사업
연구과제명	회전 운동체의 진동측정을 위한 영상기반 추종 3D 레이저 스캐닝 바이브로미터 기술개발
주관기관	광주과학기술원
연구기간	2011.05.01 ~ 2012.04.30이 발명을 지원한 국가연구개발사업
과제고유번호	NN06500
부처명	교육과학기술부
연구사업명	핵심연구(학제기초)지원사
연구과제명	3개의 레이저 빔 스캐닝을 이용한 3차원 진동 측정 시스템 개발
주관기관	광주과학기술원
연구기간	2010.09.01 ~ 2011.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

빔을 조사하는 광원부; 및

상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 기준빔이 제1 광경로를 갖고, 조사빔이 제2 광경로를 갖도록 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사된 측정빔이 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 분광부를 포함하는 광학계.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 분광부는,

상기 빔 중에서 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 하고, 상기 빔 중에서 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 하는 제1 분광모듈; 및

상기 제1 분광모듈로부터 수광한 상기 수직 편광 성분의 상기 조사빔을 수광하여 상기 피측정체에 조사하고, 상기 피측정체로부터 반사된 수평 편광 성분의 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 제2 분광모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학계.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 제1 분광모듈은,

상기 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 하고, 상기 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 하는 제1 편광 빔살 가르게;

상기 제1 편광 빔살 가르게와 상기 제2 분광모듈 사이에 배치되고, 상기 제2 광경로 상에 배치되어 상기 조사빔을 상기 제2 분광모듈로 반사하는 반사수단; 및

상기 반사수단과 상기 제2 분광모듈 사이에 배치되고 상기 반사수단으로부터 반사된 상기 조사빔을 집광하여 상기 제2 분광모듈에 조사하는 제1 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학계.

청구항 4

제2항에 있어서,

상기 제2 분광모듈은,

상기 수직 편광 성분의 조사빔을 수광하여 상기 수직 편광 성분의 조사빔이 상기 피측정체에 조사되도록 반사하고, 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 투과하는 제2 편광 빔살 가르게;

상기 제2 편광 빔살 가르게로부터 반사된 상기 조사빔의 편광 방향 및 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔의 편광 방향을 변화시키는 과장판; 및

상기 제3 광경로 상의 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 제2 편광 빔살 가르게 다음에 배치되어 상기 제2 편광 빔살 가르게를 투과한 상기 측정빔을 집광하는 제2 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학계.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 제2 분광모듈은,

상기 제2 편광 빔살 가르게와 상기 피측정체 사이 또는 상기 제2 편광 빔살 가르게와 상기 과장판 사이에 배치

되어 수광된 상기 수직 편광 성분의 조사빔을 상기 피측정체에 집광하는 제3 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광학계.

청구항 6

제4항에 있어서,

상기 파장판은,

상기 제2 편광 빔살 가르게와 상기 피측정체 사이에 배치되어 상기 조사빔 및 측정빔의 편광 방향을 90도 변화시키는 사분파장판인 것을 특징으로 하는 광학계.

청구항 7

빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 기준빔이 제1 광경로를 갖고, 조사빔이 제2 광경로를 갖도록 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사된 측정빔이 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 광학계;

상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계의 다음에 배치되어 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성하는 빔살 가르게;

상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빔살 가르게에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환하는 반사수단; 및

상기 간섭신호를 수광하는 수광부를 포함하는 호모다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 광학계는,

빔을 조사하는 광원부; 및

상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖고 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 분광부를 포함하고,

상기 분광부는,

상기 빔 중에서 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 하고, 상기 빔 중에서 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 하는 제1 분광모듈; 및

상기 제1 분광모듈로부터 수광한 상기 수직 편광 성분의 상기 조사빔을 수광하여 상기 피측정체에 조사하고, 상기 피측정체로부터 반사된 수평 편광 성분의 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 제2 분광모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 호모다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 제1 분광모듈은,

상기 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 하고, 상기 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 하는 제1 편광 빔살 가르게;

상기 제1 편광 빔살 가르게와 상기 제2 분광모듈 사이에 배치되고, 상기 제2 광경로 상에 배치되어 상기 조사빔을 상기 제2 분광모듈로 반사하는 반사수단; 및

상기 반사수단과 상기 제2 분광모듈 사이에 배치되고 상기 반사수단으로부터 반사된 상기 조사빔을 집광하여 상기 제2 분광모듈에 조사하는 제1 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 호모다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 제2 분광모듈은,

상기 수직 편광 성분의 조사빔을 수광하여 상기 수직 편광 성분의 조사빔이 상기 피측정체에 조사되도록 반사하고, 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 투과하는 제2 편광 빔살 가르게;

상기 제2 편광 빔살 가르게로부터 반사된 상기 조사빔의 편광 방향 및 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔의 편광 방향을 변화시키는 파장판; 및

상기 제3 광경로 상의 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 제2 편광 빔살 가르게 다음에 배치되어 상기 제2 편광 빔살 가르게를 투과한 상기 측정빔을 집광하는 제2 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 호모다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 11

제10항에 있어서,

상기 제2 분광모듈은,

상기 제2 편광 빔살 가르게와 상기 피측정체 사이 또는 상기 제2 편광 빔살 가르게와 상기 파장판 사이에 배치되어 수광된 상기 수직 편광 성분의 조사빔을 상기 피측정체에 집광하는 제3 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 호모다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 12

빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 기준빔이 제1 광경로를 갖고, 조사빔이 제2 광경로를 갖도록 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 측정빔이 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 광학계;

상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계의 다음에 배치되어 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성하는 빔살 가르게;

상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빔살 가르게에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환하는 반사수단;

상기 반사수단 사이에 배치되고, 상기 제1 광경로를 갖는 상기 기준빔을 미리 설정된 소정의 주파수만큼 변조하는 음향광학 변조기;

상기 빔살 가르게와 상기 반사수단 사이에 배치되고 상기 반사수단에서 반사된 상기 기준빔의 편광 방향을 변환하는 제1 파장판; 및

상기 간섭신호를 수광하는 수광부를 포함하는 헤테로 다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 13

제12항에 있어서,

상기 광학계는,

빔을 조사하는 광원부; 및

상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖고, 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 분광부를 포함하고,

상기 분광부는,

상기 빔 중에서 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 하고, 상기 빔 중에

서 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 하는 제1 분광모듈; 및

상기 제1 분광모듈로부터 수광한 상기 수직 편광 성분의 상기 조사빔을 수광하여 상기 피측정체에 조사하고, 상기 피측정체로부터 반사된 수평 편광 성분의 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 제2 분광모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 헤테로 다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 14

제13항에 있어서,

상기 제1 분광모듈은,

상기 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 하고, 상기 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 하는 제1 편광 빔살 가르게;

상기 제1 편광 빔살 가르게와 상기 제2 분광모듈 사이에 배치되고, 상기 제2 광경로 상에 배치되어 상기 조사빔을 상기 제2 분광모듈로 반사하는 반사수단; 및

상기 반사수단과 상기 제2 분광모듈 사이에 배치되고 상기 반사수단으로부터 반사된 상기 조사빔을 집광하여 상기 제2 분광모듈에 조사하는 제1 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 헤테로 다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 15

제13항에 있어서,

상기 제2 분광모듈은,

상기 수직 편광 성분의 조사빔을 수광하여 상기 수직 편광 성분의 조사빔이 상기 피측정체에 조사되도록 반사하고, 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하여 상기 측정빔을 투과하는 제2 편광 빔살 가르게;

상기 제2 편광 빔살 가르게로부터 반사된 상기 조사빔의 편광 방향 및 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔의 편광 방향을 변화시키는 파장판; 및

상기 제3 광경로 상의 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 제2 편광 빔살 가르게 다음에 배치되어 상기 제2 편광 빔살 가르게를 투과한 상기 측정빔을 집광하는 제2 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 헤테로 다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 16

제15항에 있어서,

상기 제2 분광모듈은,

상기 제2 편광 빔살 가르게와 상기 피측정체 사이 또는 상기 제2 편광 빔살 가르게와 상기 파장판 사이에 배치되어 수광된 상기 수직 편광 성분의 조사빔을 상기 피측정체에 집광하는 제3 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 헤테로 다인 마흐-젠더 간섭계.

청구항 17

빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 기준빔이 제1 광경로를 갖고, 조사빔이 제2 광경로를 갖도록 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사된 측정빔이 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 투과시키는 광학계;

상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계의 다음에 배치되어 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성하는 빔살 가르게;

상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빔살 가르게에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환하는 반사수단;

상기 빔살 가르게와 상기 반사수단 사이에 배치되고 상기 반사수단에서 반사된 상기 기준빔의 편광 방향을 변환하는 제1 파장판; 및

상기 간섭신호를 수광하는 수광부를 포함하는 마이 켈슨 간섭계.

청구항 18

제17항에 있어서,

상기 광학계는,

빔을 조사하는 광원부; 및

상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖고 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔이 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 통과시키는 분광부를 포함하고,

상기 분광부는,

상기 빔 중에서 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 하고, 상기 빔 중에서 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 하는 제1 분광모듈; 및

상기 제1 분광모듈로부터 수광한 상기 수직 편광 성분의 상기 조사빔을 수광하여 상기 피측정체에 조사하고, 상기 피측정체로부터 반사된 수평 편광 성분의 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 수광하여 통과시키는 제2 분광모듈을 포함하는 것을 특징으로 하는 마이 켈슨 간섭계.

청구항 19

제18항에 있어서,

상기 제1 분광모듈은,

상기 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 기준빔이 상기 제1 광경로를 갖도록 하고, 상기 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 조사빔이 상기 제2 광경로를 갖도록 하는 제1 편광 빔살 가르계;

상기 제1 편광 빔살 가르계와 상기 제2 분광모듈 사이에 배치되고, 상기 제2 광경로 상에 배치되어 상기 조사빔을 상기 제2 분광모듈로 반사하는 반사수단; 및

상기 반사수단과 상기 제2 분광모듈 사이에 배치되고 상기 반사수단으로부터 반사된 상기 조사빔을 집광하여 상기 제2 분광모듈에 조사하는 제1 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이 켈슨 간섭계.

청구항 20

제18항에 있어서,

상기 제2 분광모듈은,

상기 수직 편광 성분의 조사빔을 수광하여 상기 수직 편광 성분의 조사빔이 상기 피측정체에 조사되도록 반사하고, 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔이 상기 제3 광경로를 갖도록 하고 상기 측정빔을 투과하는 제2 편광 빔살 가르계;

상기 제2 편광 빔살 가르계로부터 반사된 상기 조사빔의 편광 방향 및 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔의 편광 방향을 변화시키는 파장판; 및

상기 제3 광경로 상의 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 제2 편광 빔살 가르계 다음에 배치되어 상기 제2 편광 빔살 가르계를 투과한 상기 측정빔을 집광하는 제2 렌즈를 포함하는 것을 특징으로 하는 마이 켈슨 간섭계.

청구항 21

제20항에 있어서,

상기 제2 분광모듈은,

상기 제2 편광 빔살 가르계와 상기 피측정체 사이 또는 상기 제2 편광 빔살 가르계와 상기 파장판 사이에 배치

되어 수광된 상기 수직 편광 성분의 조사빔을 상기 피측정체에 집광하는 제3 렌즈를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 마이 켈슨 간섭계.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 간섭계에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 간섭계의 간섭효율을 향상시킬 수 있는 광학계 및 이를 구비한 간섭계에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 피측정체의 진동을 측정하는 일반적인 방법은 레이저 도플러 진동측정기를 사용하는 것이다. 레이저 도플러 진동측정기는 공간섭을 위해서 일반적으로 헤테로다인 마흐-젠더 간섭계가 사용된다. 공간섭은 레이저 빔의 기준 빔(reference beam)과 피측정체에서 반사된 물체의 반사빔이 수광부에서 높은 분해능의 간섭신호를 얻을 수 있어야 한다.

[0003] 도 1은 종래 기술에 따른 간섭계에 사용되는 광학계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이고, 도 2는 도 1의 광학계를 사용한 헤테로다인 마흐-젠더 간섭계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.

[0004] 도 1 및 도 2를 참조하면, 기준빔과 물체 반사빔 간의 간섭외에도 간섭을 위해 사용되는 다양한 렌즈와 부품들의 표면 반사로 인하여 생성되는 내부 반사빔이 기준빔과 간섭을 일으켜 원하지 않는 간섭신호를 발생시킴을 알 수 있다. 이는 신호 처리과정에서 잡음으로 작용하여 신호처리를 위한 실제 간섭신호의 신호대잡음비를 저하시키고, 상기 잡음의 크기보다 낮은 크기로 측정된 간섭신호가 신호처리회로에 입력되면 진동을 측정하기 위한 속도신호를 얻을 수 없게 된다.

[0005] 즉, 상기 렌즈와 부품들의 표면 반사로 인하여 생성되는 내부 반사빔의 광량이 피측정체에서 반사된 물체 반사빔의 광량보다 크게 측정되는 경우에 정상적인 속도신호를 얻을 수 없는 문제가 있다.

[0006] 또한, 상기 레이저 도플러 진동측정기는 레이저빔을 피측정체에 입사시킬 때에 피측정체의 진동에 의해 생성되는 도플러 신호를 간섭계로 측정하고, 이를 속도 신호로 변환하여 진동을 측정할 수 있는 대표적인 비접촉식 진동측정 기기이다.

[0007] 이러한 레이저 도플러 진동측정기를 사용하는 경우에 간섭계에서 신호처리가 가능한 수준의 일정량 이상의 광량이 수광되어야 한다. 실제로 어두운 표면이나 먼 거리에 위치하는 피측정체를 측정하는 경우에 낮은 수광량에 의해 간섭신호의 크기가 낮아져 정밀한 측정이 어렵다.

[0008] 이러한 단점을 극복하기 위해 종래에는 피측정체의 표면에 반사가 잘되는 테이프를 붙이거나 반사 스프레이를 분사하여 측정하였으나, 상기와 같은 방법은 추가적인 인력이 필요하고, 비용이 많이 소비되는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 상기와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은, 피측정체의 반사도가 낮거나 먼 거리에서도 높은 간섭효율을 획득할 수 있는 광학계를 제공하는 데 있다.

[0010] 또한, 본 발명의 다른 목적은, 피측정체의 반사도가 낮거나 먼 거리에서도 높은 간섭효율을 획득할 수 있는 광학계를 구비한 간섭계를 제공하는 데 있다.

[0011] 본 발명의 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0012] 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 광학계는, 빔을 조사하는 광원부와, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시키는 분광부를 포함하여 구성된다.

[0013] 상기한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 실시예에 따른 호모다인 마흐-젠더 간섭계는, 빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시키는 광학계와, 상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계의 다음에 배치되어 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성하는 빗살 가르게와, 상기 제1 광경로를 갖는 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빗살 가르게에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환하는 반사수단과, 상기 간섭신호를 수광하는 수광부를 포함하여 구성된다.

[0014] 상기한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 실시예에 따른 헤테로다인 마흐-젠더 간섭계는, 빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시키는 광학계와, 상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계의 다음에 배치되어 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성하는 빗살 가르게와, 상기 제1 광경로를 갖는 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빗살 가르게에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환하는 반사수단과, 상기 반사수단 사이에 배치되고, 상기 제1 광경로를 갖는 상기 기준빔을 미리 설정된 소정의 주파수만큼 변조하는 음향광학 변조기와, 상기 빗살 가르게와 상기 반사수단 사이에 배치되고 상기 반사수단에서 반사된 상기 기준빔의 편광 방향을 변환하는 제1 파장판과, 상기 간섭신호를 수광하는 수광부를 포함하여 구성된다.

[0015] 상기한 본 발명의 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 마이 켈슨 간섭계는, 빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시키는 광학계와, 상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계의 다음에 배치되어 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성하는 빗살 가르게와, 상기 제1 광경로를 갖는 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빗살 가르게에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환하는 반사수단과, 상기 빗살 가르게와 상기 반사수단 사이에 배치되고 상기 반사수단에서 반사된 상기 기준빔의 편광 방향을 변환하는 제1 파장판과, 상기 간섭신호를 수광하는 수광부를 포함하여 구성된다.

발명의 효과

[0016] 상기와 같은 본 발명에 따른 광학계 및 이를 구비한 간섭계를 이용할 경우에는 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔을 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하도록 하여 상기 제2 광경로와 상기 제3 광경로를 분리하여 내부 반사빔의 광경로를 수광부와 무관한 광경로로 변경함으로써 원하지 않는 간섭신호인 내부 반사빔에 의한 간섭신호가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0017] 즉, 종래의 하나의 렌즈를 사용하여 피측정체에 조사빔을 조사하고, 피측정체로부터 반사된 반사빔을 수광하는 경우에 발생하는 내부 반사빔의 경로를 피측정체에 조사빔을 조사하기 위한 제1 렌즈와 피측정체로부터 반사된 측정빔을 수광하는 제2 렌즈를 분리하여 사용함으로써 수광부와 무관한 광경로로 변경함으로써 원하지 않는 간섭신호가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0018] 또한, 상기 광학계를 사용한 간섭계를 사용하면 원하지 않는 간섭신호가 발생하는 것을 방지할 수 있어 높은 신호대잡음비를 얻을 수 있고, 이로 인하여 수광한 광량이 낮은 경우에도 정확하게 진동을 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 종래 기술에 따른 간섭계에 사용되는 광학계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 2는 도 1의 광학계를 사용한 헤테로다인 마흐-젠더 간섭계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광학계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 호모다인 마흐-젠더 간섭계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.

도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 헤테로다인 마흐-젠더 간섭계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이 켈슨 간섭계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0020] 본 발명은 다양한 변경을 가할 수 있고 여러 가지 실시예를 가질 수 있는 바, 특정 실시예들을 도면에 예시하고 상세한 설명에 상세하게 설명하고자 한다. 그러나, 이는 본 발명을 특정한 실시 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.
- [0021] 제1, 제2, A, B 등의 용어는 다양한 구성요소들을 설명하는데 사용될 수 있지만, 상기 구성요소들은 상기 용어들에 의해 한정되어서는 안 된다. 상기 용어들은 하나의 구성요소를 다른 구성요소로부터 구별하는 목적으로만 사용된다. 예를 들어, 본 발명의 권리 범위를 벗어나지 않으면서 제1 구성요소는 제2 구성요소로 명명될 수 있고, 유사하게 제2 구성요소도 제1 구성요소로 명명될 수 있다. 및/또는 이라는 용어는 복수의 관련된 기재된 항목들의 조합 또는 복수의 관련된 기재된 항목들 중의 어느 항목을 포함한다.
- [0022] 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "연결되어" 있다거나 "접속되어" 있다고 언급된 때에는, 그 다른 구성요소에 직접적으로 연결되어 있거나 또는 접속되어 있을 수도 있지만, 중간에 다른 구성요소가 존재할 수도 있다고 이해되어야 할 것이다. 반면에, 어떤 구성요소가 다른 구성요소에 "직접 연결되어" 있다거나 "직접 접속되어" 있다고 언급된 때에는, 중간에 다른 구성요소가 존재하지 않는 것으로 이해되어야 할 것이다.
- [0023] 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. 본 출원에서, "포함하다" 또는 "가지다" 등의 용어는 명세서상에 기재된 특징, 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것이 존재함을 지정하려는 것이지, 하나 또는 그 이상의 다른 특징들이나 숫자, 단계, 동작, 구성요소, 부품 또는 이들을 조합한 것들의 존재 또는 부가 가능성을 미리 배제하지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- [0024] 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.
- [0025] 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세하게 설명한다.
- [0026] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 광학계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0027] 도 3을 참조하면, 광학계(1000)는 광원부로부터 빔을 수광하여 빔의 편광 성분에 기초하여 기준빔과 조사빔으로 분광하고, 분광된 조사빔을 피측정체에 조사하고, 피측정체(100)로부터 반사된 측정빔을 수광할 수 있고, 광학계(1000)는 광원부(1100) 및 분광부(1200)를 포함하여 구성된다.
- [0028] 광원부(1100)는 피측정체에 빔을 조사하기 위한 빔을 제공하며 상기 광원부(1100)는 레이저 다이오드(Laser Diode: LD), 발광다이오드(Light Emitting Diode: LED) 등이 될 수 있고, 상기 광원부(1100)는 직진성이 강하고 광량이 풍부한 레이저 다이오드를 사용하는 것이 바람직하나 이에 한정되는 것은 아니다.
- [0029] 분광부(1200)는 광원부(1100)로부터 수광한 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로(a)를 갖는 기준빔과 제2 광경로(b)를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 제3 광경로(c)를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시킬 수 있고, 상기 제2 광경로(b)와 상기 제3 광경로(c)는 서로 상이한 광경로를 의미한다.
- [0030] 상기 분광부(1200)는 제1 분광모듈(1210) 및 제2 분광모듈(1220)을 포함하여 구성된다.
- [0031] 제1 분광모듈(1210)은 상기 빔 중에서 수평 편광(horizontal polarization) 성분의 빔을 투과하여 상기 제1 광경로(a)를 갖고 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 형성하고, 상기 빔 중에서 수직 편광(vertical polarization) 성분의 빔을 반사하여 상기 제2 광경로(b)를 갖고 수직 편광 성분을 갖는 상기 조사빔을 형성할 수 있다.

- [0032] 상기 제1 분광모듈(1210)은 제1 편광 빔살 가르계(Polarization Beam Splitter: PBS)(1211), 반사수단(1213) 및 제1 렌즈(1215)를 포함할 수 있다.
- [0033] 상기 제1 편광 빔살 가르계(1211)는 상기 수평 편광 성분의 빔을 투과하여 상기 제1 광경로(a)를 갖고 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 형성하고, 상기 수직 편광 성분의 빔을 반사하여 상기 제2 광경로(b)를 갖고 수직 편광 성분을 갖는 상기 조사빔을 형성할 수 있다.
- [0034] 상기 반사수단(1213)은 상기 제1 편광 빔살 가르계(1211)와 상기 제2 분광모듈(1220) 사이에 배치되고, 상기 제2 광경로(b) 상에 배치되어 수직 편광 성분을 갖는 상기 조사빔을 상기 제2 분광모듈(1220)로 반사할 수 있고, 상기 반사수단은 거울 등 빔을 반사할 수 있는 모든 장치가 될 수 있다.
- [0035] 상기 제1 렌즈(1215)는 상기 반사수단(1213)과 상기 제2 분광모듈(1220) 사이에 배치되고 상기 반사수단(1213)로부터 반사된 수직 편광 성분을 갖는 상기 조사빔을 집광하여 상기 제2 분광모듈(1220)에 조사할 수 있다.
- [0036] 제2 분광모듈(1220)은 상기 제1 분광모듈(1210)로부터 수광한 상기 수직 편광 성분의 상기 조사빔을 수광하여 상기 피측정체(100)에 조사하고, 상기 피측정체(100)로부터 반사된 수평 편광 성분의 상기 측정빔을 상기 제3 광경로(c)에 따라 수광하여 투과시킬 수 있다.
- [0037] 상기 제2 분광모듈(1220)은 제2 편광 빔살 가르계(Polarization Beam Splitter: PBS)(1221), 제2 렌즈(1223), 파장판(Wave Plate: WP)(1225) 및 제3 렌즈(1227)를 포함할 수 있다.
- [0038] 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)는 상기 수직 편광 성분의 조사빔을 수광하여 상기 수직 편광 성분의 조사빔이 상기 피측정체에 조사되도록 반사하고, 상기 피측정체(100)로부터 반사된 상기 제3 광경로(c)를 갖고 수평 편광 성분을 갖는 상기 측정빔을 투과할 수 있다.
- [0039] 상기 제2 렌즈(1223)는 상기 제3 광경로(c) 상의 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221) 다음에 배치되어 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)를 투과한 수평 편광 성분을 갖는 상기 측정빔을 집광할 수 있다.
- [0040] 상기 파장판(1225)은 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)로부터 반사된 수직 편광 성분을 갖는 상기 조사빔의 편광 방향 및 상기 피측정체로부터 반사된 상기 측정빔의 편광 방향을 변화시킬 수 있다.
- [0041] 상기 파장판(1225)은 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)와 상기 피측정체(100) 사이에 배치되어 상기 조사빔 및 측정빔의 편광 방향을 90도 변화시키는 사분파장판(Quarter Wave Plate: QWP)일 수 있다.
- [0042] 예를 들어, 상기 파장판(1225)이 사분파장판인 경우에 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)로부터 반사된 수직 편광 성분을 갖는 상기 조사빔의 편광 방향을 90도 변화시키고, 편광 방향이 90도 변화된 상기 조사빔이 피측정체(100)에 조사되고, 상기 피측정체(100)로부터 반사되어 형성된 상기 측정빔은 상기 사분파장판을 통과하면서 편광 방향이 다시 90도 변화되어 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)에서 반사된 수직 편광 성분의 상기 조사빔이 수평 편광 성분의 측정빔이 되어서 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)를 투과하게 된다.
- [0043] 상기 제3 렌즈(1227)는 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)와 상기 피측정체(100) 사이 또는 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)와 상기 파장판(1225) 사이에 배치되어 수광된 상기 수직 편광 성분의 조사빔을 상기 피측정체에 집광할 수 있다.
- [0044] 상기 제1 광경로(a)는 상기 광원부(1100)로부터 조사되는 빔의 수평 편광 성분이 제1 편광 빔살 가르계(1211)를 투과하여 수평 편광 성분을 갖는 기준빔을 형성하는 광경로를 의미할 수 있다.
- [0045] 상기 제2 광경로(b)는 상기 광원부(1100)로부터 조사되는 빔의 수직 편광 성분이 제1 편광 빔살 가르계(1211)에서 반사되고, 상기 반사수단(1213)에서 반사되어 상기 제1 렌즈(1215)를 통과하여 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)에서 반사되어 피측정체(100)에 수직 편광 성분을 갖는 조사빔을 조사하기 위한 상기 조사빔의 광경로를 의미한다.
- [0046] 상기 제3 광경로(c)는 피측정체(100)에서 반사되어 형성되는 측정빔이 상기 파장판(1225) 및 상기 제2 편광 빔살 가르계(1221)를 투과하고, 상기 제2 렌즈(1223)를 통과하는 측정빔의 광경로를 의미한다.
- [0047] 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 호모다인 마흐-젠더 간섭계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.

- [0048] 도 4를 참조하면, 호모다인(homodyne) 마흐-젠더(Mach-Zehnder) 간섭계(2000)는 광학계(1000), 반사수단(1300, 1400), 빔살 가르계(1500), 및 수광부(1600)를 포함할 수 있다.
- [0049] 광학계(1000)는 빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로(a)를 갖는 기준빔과 제2 광경로(b)를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로(c)를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시킬 수 있다.
- [0050] 반사수단(1300, 1400)은 상기 제1 광경로를 갖고 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빔살 가르계(1500)에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환할 수 있다.
- [0051] 빔살 가르계(1500)는 상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계(1000)의 다음에 배치되어 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 수평 편광 성분을 갖는 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성할 수 있다.
- [0052] 상기 수광부(1600)는 빛인 상기 기준빔과 상기 측정빔이 상호 간섭되어 형성된 상기 간섭신호를 수광하여 전기적인 신호로 변환할 수 있고, 광신호를 전기적인 신호로 변환하는 포토다이오드(photo diode), 포토트랜지스터(photo transistor), 전하 결합 소자(Charge Coupled Device: CCD) 센서 등의 센서가 사용될 수 있다.
- [0053] 상기 광학계(1000)는 빔을 조사하는 광원부(1100)와, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시키는 분광부(1200)를 포함하고, 상기 광원부와 상기 분광부는 상기 도 3에서의 설명과 중복되므로 생략한다.
- [0054] 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 헤테로다인 마흐-젠더 간섭계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.
- [0055] 도 5를 참조하면, 헤테로다인 마흐-젠더 간섭계(3000)는 광학계(1000), 반사수단(1300, 1400), 빔살 가르계(1500), 수광부(1600), 음향광학 변조기(1700) 및 제1 파장판(1800)을 포함할 수 있다.
- [0056] 광학계(1000)는 빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시킬 수 있다.
- [0057] 반사수단(1300, 1400)은 상기 제1 광경로를 갖고 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빔살 가르계에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환할 수 있다.
- [0058] 빔살 가르계(1500)는 상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계의 다음에 배치되어 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 수평 편광 성분을 갖는 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성할 수 있다.
- [0059] 수광부(1600)는 빛인 상기 기준빔과 상기 측정빔이 상호 간섭되어 형성된 상기 간섭신호를 수광하여 전기적인 신호로 변환할 수 있고, 광신호를 전기적인 신호로 변환하는 포토다이오드(photo diode), 포토트랜지스터(photo transistor), 전하 결합 소자(Charge Coupled Device: CCD) 센서 등의 센서가 사용될 수 있다.
- [0060] 음향광학 변조기(1700)는 반사수단(1300, 1400) 사이에 배치되고, 상기 제1 광경로를 갖는 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 미리 설정된 소정의 주파수만큼 변조할 수 있다.
- [0061] 구체적으로, 미리 설정된 특정의 주파수로 작동되는 음향광학 변조기인 경우에 수평 편광 성분을 갖는 기준빔이 상기 음향광학 변조기를 통과하면 주파수 변조가 발생되고, 상기 음향광학 변조기에서 출력되는 기준빔은 입사되는 기준빔에 일정한 각도를 갖고 분광된다. 또한, 음향광학 변조기를 통과한 기준빔은 편광 방향이 수직 편광으로 변환되게 된다.
- [0062] 제1 파장판(1800)은 상기 빔살 가르계(1500)와 상기 반사수단(1400) 사이에 배치되고 상기 반사수단에서 반사된 상기 기준빔의 편광 방향을 수평 편광으로 변환할 수 있다. 상기 제1 파장판(1800)은 편광 방향을 180도 변화시킬 수 있는 반파장판(Half Wave Plate)일 수 있다.

[0063] 상기 광학계(1000)는 빔을 조사하는 광원부(1100)와, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시키는 분광부(1200)를 포함하고, 상기 광원부와 상기 분광부는 상기 도 3에서의 설명과 중복되므로 생략한다.

[0064] 도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 마이 켈슨 간섭계의 개략적인 구성을 나타내는 블록도이다.

[0065] 도 6을 참조하면, 마이 켈슨 간섭계(4000)는 광학계(1000), 반사수단(1300), 빔살 가르게(1500), 수광부(1600) 및 제1 파장판(1800)을 포함할 수 있다.

[0066] 광학계(1000)는 빔을 조사하고, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시킬 수 있다.

[0067] 반사수단(1300)은 상기 제1 광경로를 갖고 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 반사하여 상기 기준빔이 상기 빔살 가르게에 조사되도록 상기 기준빔의 진행 방향을 변환할 수 있다.

[0068] 빔살 가르게(1500)는 상기 제3 광경로 상에 배치되고, 상기 측정빔의 진행 방향을 기준으로 상기 광학계의 다음에 배치되어 수평 편광 성분을 갖는 상기 기준빔을 상기 측정빔의 진행 방향으로 반사하고, 수평 편광 성분을 갖는 상기 측정빔을 투과하여 간섭신호를 생성할 수 있다.

[0069] 수광부(1600)는 빛인 상기 기준빔과 상기 측정빔이 상호 간섭되어 형성된 상기 간섭신호를 수광하여 전기적인 신호로 변환할 수 있고, 광신호를 전기적인 신호로 변환하는 포토다이오드(photo diode), 포토트랜지스터(photo transistor), 전하 결합 소자(Charge Coupled Device: CCD) 센서 등의 센서가 사용될 수 있다.

[0070] 제1 파장판(1800)은 상기 빔살 가르게(1500)와 상기 반사수단(1300) 사이에 배치되고 상기 반사수단(1300)에서 반사된 상기 기준빔의 편광 방향을 변환할 수 있다.

[0071] 상기 광학계(1000)는 빔을 조사하는 광원부(1100)와, 상기 빔의 진행 경로에 배치되어 상기 빔을 수광하고 상기 빔의 편광 성분에 기초하여 제1 광경로를 갖는 기준빔과 제2 광경로를 갖는 조사빔으로 분광하고, 분광된 상기 조사빔을 피측정체에 조사하고 상기 피측정체로부터 반사되고 상기 제2 광경로와 상이한 제3 광경로를 갖는 측정빔을 수광하여 투과시키는 분광부(1200)를 포함하고, 상기 광원부와 상기 분광부는 상기 도 3에서의 설명과 중복되므로 생략한다.

[0072] 상기에서는 본 발명의 바람직한 실시예를 참조하여 설명하였지만, 해당 기술 분야의 숙련된 당업자는 하기의 특허 청구의 범위에 기재된 본 발명의 사상 및 영역으로부터 벗어나지 않는 범위 내에서 본 발명을 다양하게 수정 및 변경시킬 수 있음을 이해할 수 있을 것이다.

부호의 설명

[0073]	100: 피측정체	1000: 광학계
	1100: 광원부	1200: 분광부
	1210: 제1 분광모듈	1211: 제1 편광 빔살 가르게
	1213: 반사수단	1215: 제1 렌즈
	1220: 제2 분광모듈	1221: 제2 편광 빔살 가르게
	1223: 제2 렌즈	1225: 파장판
	1227: 제3 렌즈	1300: 반사수단
	1400: 반사수단	1500: 빔살 가르게

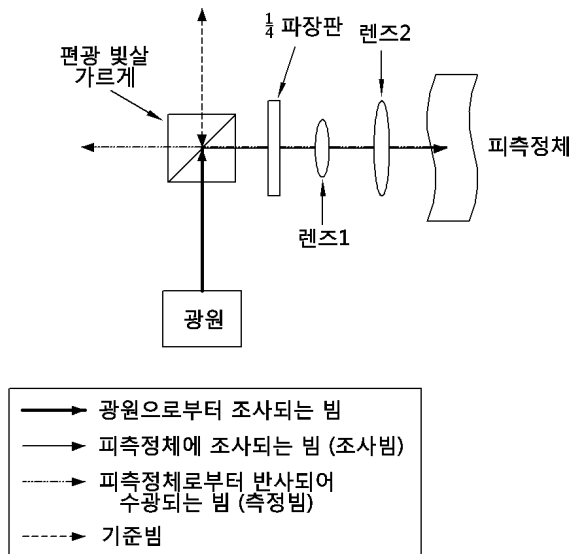
1600: 수광부

1700: 음향광학 변조기

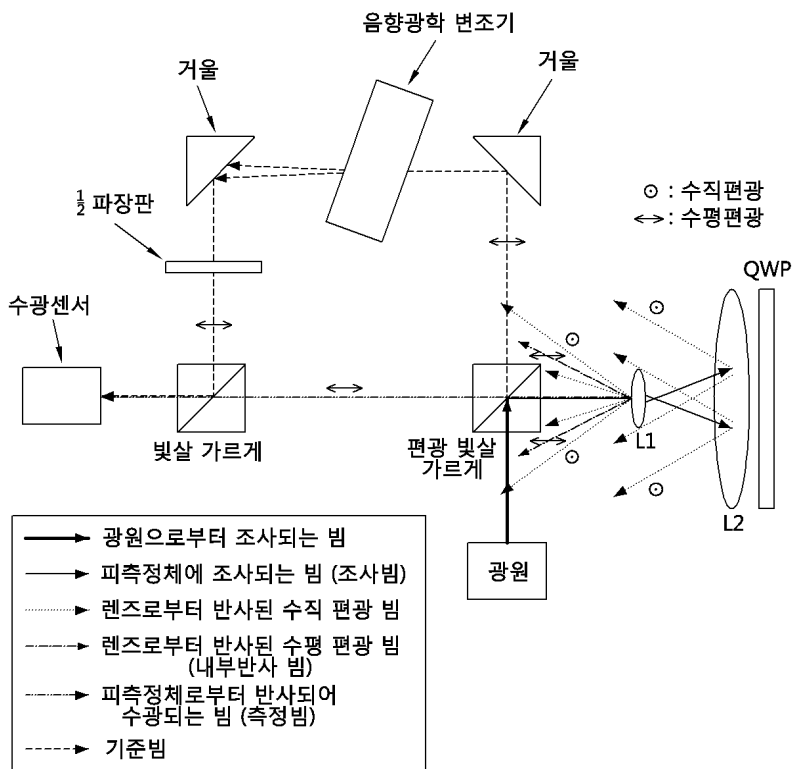
1800: 제1 파장판

도면

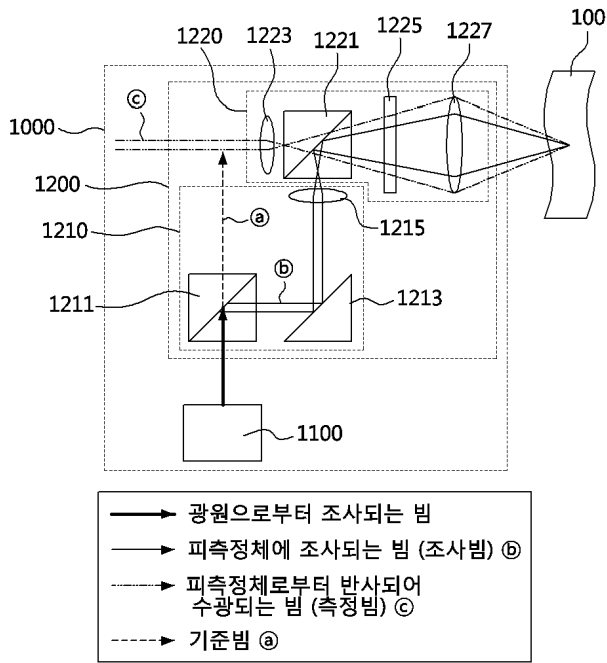
도면1



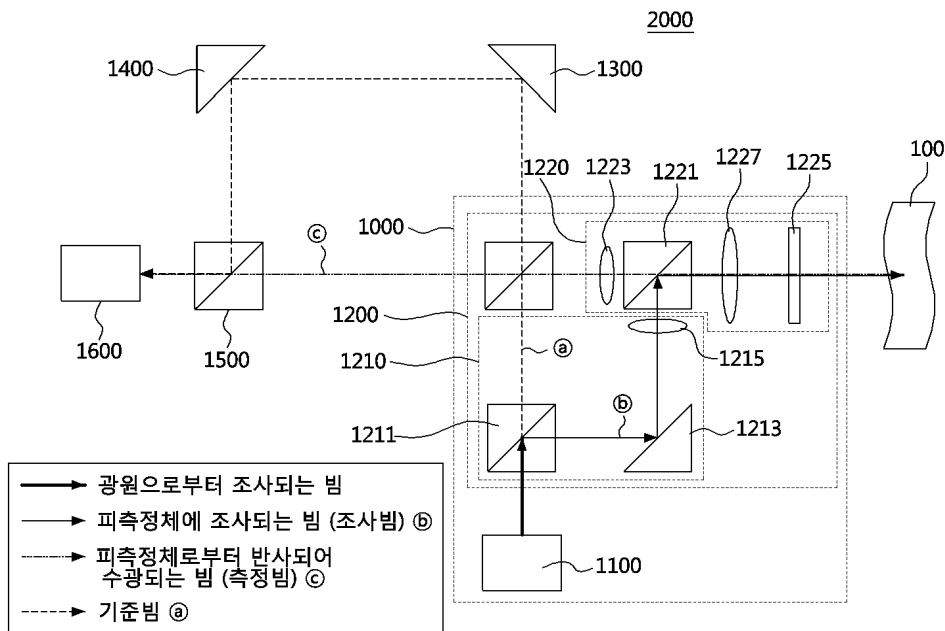
도면2



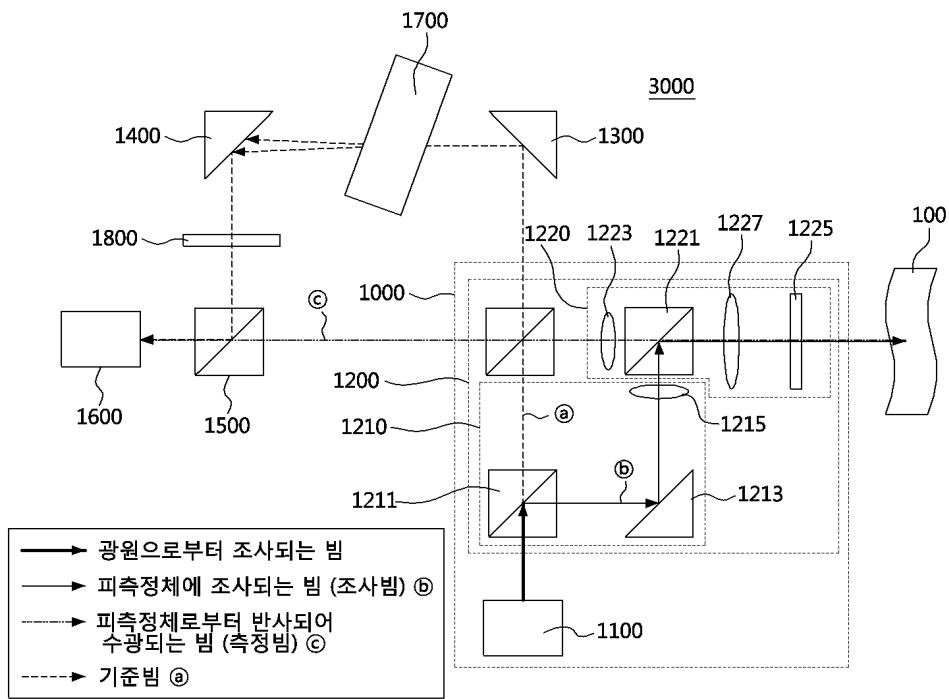
도면3



도면4



도면5



도면6

