

(12) 특허협력조약에 의하여 공개된 국제출원

(19) 세계지식재산권기구
국제사무국

(43) 국제공개일
2012년 12월 6일 (06.12.2012)



(10) 국제공개번호
WO 2012/165730 A1

- (51) 국제특허분류:
G01B 9/02 (2006.01) *G01N 21/45* (2006.01)
- (21) 국제출원번호: PCT/KR2011/008343
- (22) 국제출원일: 2011년 11월 3일 (03.11.2011)
- (25) 출원언어: 한국어
- (26) 공개언어: 한국어
- (30) 우선권정보:
10-2011-0051431 2011년 5월 30일 (30.05.2011) KR
- (71) 출원인 (US 을(를) 제외한 모든 지정국에 대하여): **부산대학교 산학협력단 (PUSAN NATIONAL UNIVERSITY INDUSTRY-UNIVERSITY COOPERATION FOUNDATION)** [KR/KR]; 부산 금정구 장전동 산 30 부산대학교 내, 609-735 Pusan (KR).
- (72) 발명자; 겸
- (75) 발명자/출원인 (US 에 한하여): **김창석 (KIM, Chang Seok)** [KR/KR]; 부산 남구 용호동 LG 메트로시티 226 동 1601 호, 608-090 Busan (KR). **정명영 (JEONG, Myung Yung)** [KR/KR]; 부산 금정구 구서동 롯데캐슬 아파트 604 동 2001 호, 609-310 Busan (KR). **박재석 (PARK, Jae Seok)** [KR/KR]; 경상남도 김해시 진영읍 진영리 중흥 S 클래스 115 동 706 호, 621-807 Gyeong-sangnam-Do (KR).

(74) 대리인: **오위환 (OH, Wi-Hwan)**; 서울 강남구 역삼동 601-18 은성빌딩 5층, 135-080 Seoul (KR).

(81) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 국내 권리의 보호를 위하여): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 지정국 (별도의 표시가 없는 한, 가능한 모든 종류의 역내 권리의 보호를 위하여): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 유라시아 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 유럽 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

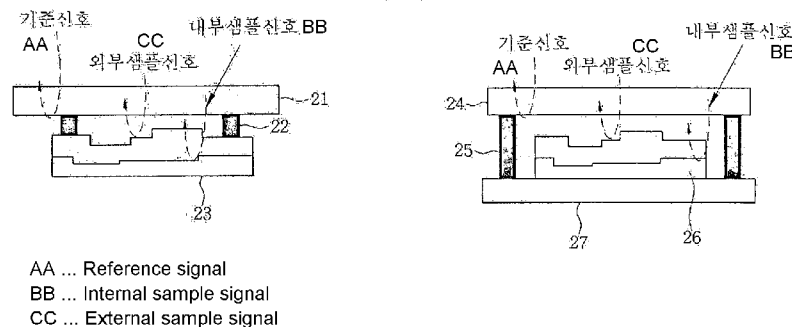
공개:

— 국제조사보고서와 함께 (조약 제 21 조(3))

(54) Title: OPTICAL INTERFEROMETER SYSTEM HAVING VIBRATION-NOISE-EFFECT ATTENUATING CHARACTERISTICS

(54) 발명의 명칭 : 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템

[Fig. 2]



AA ... Reference signal
BB ... Internal sample signal
CC ... External sample signal

(57) Abstract: The present invention relates to an optical interferometer system having vibration-noise-effect attenuating characteristics, which makes it possible to attenuate vibration noise effects and implement a high resolution optical shape measuring system by using the direct adhesion of a partially reflective film and an object to be measured, wherein the invention comprises: an optical interferometer which has a reference signal generating means attached so as to be spaced by a predetermined distance from the object to be measured, and which is adapted such that the reference signal and a measurement signal, that is reflected from each of the boundary surfaces of the object to be measured, have the same vibration and noise such that the vibration and noise of the reference signal and the measurement signal cancel each other out; and a light-receiving unit for measuring the object to be measured, by using the optical interference signals transmitted from the optical interferometer.

(57) 요약서:

[다음 쪽 계속]

WO 2012/165730 A1



본 발명은 부분 반사막과 측정 대상물의 직접 부착을 이용하여 진동 잡음 효과를 감쇄시켜 고해상도의 광학적 형상 측정 시스템을 구현할 수 있도록 한 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템에 관한 것으로, 측정 대상물과 일정 거리 이격되도록 부착되는 기준신호 발생 수단을 갖고, 기준 신호와 측정 대상물의 각 경계면에서 반사되는 측정 신호가 동일한 진동과 잡음을 갖게 하여 기준 신호 및 측정 신호의 진동과 잡음이 서로 상쇄되도록 하는 광학 간섭계; 광학 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함한다.

명세서

발명의 명칭: 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템 기술분야

- [1] 본 발명은 광학 간섭계에 관한 것으로, 구체적으로 부분 반사막과 측정 대상물의 직접 부착을 이용하여 진동 잡음 효과를 감쇄시켜 고해상도의 광학적 형상 측정시스템을 구현할 수 있도록 한 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템에 관한 것이다.

배경기술

- [2] 일반적으로 광학 간섭계는 광속에 대한 파장이나 표면불균일성(굴절률) 등을 정밀하게 측정하는 장치로, 하나의 광속이 광학 간섭계(Optical Interferometer)를 통과한 뒤 나뉘어 각기 다른 거리를 지난 후 한 군데 모였을 때 서로 간섭하여 세기가 증가하거나 감소하게 된다.
- [3] 이러한 간섭현상으로 간섭줄무늬라고 부르는 밝고 어두운 띠모양의 줄무늬가 나타난다. 이 줄무늬로부터 측정된 정보를 이용하여 정확한 파장결정, 아주 짧은 거리와 두께 측정, 분광선(分光線) 연구, 투명한 물질의 굴절률 계산 등을 할 수 있다.
- [4] 이와 같이 광신호의 간섭현상을 이용하여 측정 대상물 표면의 미세한 높이 변화를 측정하고자 하는 시스템의 문제점 중 하나로 기준단에서의 광신호와 측정 대상물(샘플)에서의 광신호가 생성되는 두 위치가 서로 멀리 떨어져 있음으로써 진동이나 환경 변화 잡음에 의한 신호 왜곡이 발생하는 것이다.
- [5] 즉, 간섭계의 구조상 Michelson 형태나 Mach-Zehnder 형태의 광학 간섭계 같은 서로 분리된 광경로를 이용하는 경우 기준단과 샘플단은 각각 분리된 경로를 진행한 후 합쳐져서 간섭무늬를 형성하며, 기준신호와 샘플신호는 분리된 경로 상에서 반사되어 서로 다른 진동과 잡음을 겪으므로 신호 왜곡이 포함된다.
- [6] 또한 서로 공통된 광경로를 이용하기 위하여 Fizeau 형태의 광학 간섭계를 이용하는 경우에도 상대적으로 진동과 잡음은 더 줄어들 수 있지만 여전히 기준단이 되는 부분반사막은 광학 간섭 현미경에 고정되어 부착되어있고 측정 대상물은 본 시스템과 공간적으로 분리되어 있으므로 여전히 진동 잡음은 남아 있게 된다.

발명의 상세한 설명

기술적 과제

- [7] 본 발명은 종래 기술의 광학 간섭계의 문제를 해결하기 위한 것으로, 부분 반사막과 측정 대상물의 직접 부착을 이용하여 진동 잡음 효과를 감쇄시켜 고해상도의 광학적 형상 측정시스템을 구현할 수 있도록 한 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [8] 본 발명은 부분 반사막이 측정하고자 하는 샘플과 공간분리 부착기로 분리되어

- 광경로차를 만듦으로써 샘플 표면의 높이 구조 및 내부 형상을 측정하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [9] 본 발명은 기준단과 샘플단이 공간적으로 동일한 공간에 존재하여 서로 같은 진동이나 환경 변화를 겪게 함으로써, 광학 간섭계의 진동 잡음을 효과적으로 제거할 수 있도록 한 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [10] 본 발명은 측정 대상물의 표면 위에 붙은 공간분리 부착기에 의해 부분 반사막과 샘플이 분리되어 진동과 잡음을 효과적으로 감쇄시켜 샘플 표면의 높이 구조를 측정할 수 있도록 한 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [11] 본 발명은 샘플단의 반대면에 기준 반사막을 위치시킴으로써 샘플의 두께 정보를 획득하거나 샘플단의 서로 반대면을 이용하여 샘플의 두께 정보를 획득할 수 있도록 한 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [12] 본 발명의 목적들은 이상에서 언급한 목적들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 목적들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제 해결 수단

- [13] 이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템은 광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서, 상기 측정 대상물과 일정 거리 이격되도록 부착되는 기준신호 발생 수단을 갖고, 기준 신호와 상기 측정 대상물의 각 경계면에서 반사되는 측정 신호가 동일한 진동과 잡음을 갖게 하여 상기 기준 신호 및 측정 신호의 진동과 잡음이 서로 상쇄되도록 하는 광학 간섭계; 상기 광학 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [14] 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템은 광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서, 상기 측정 대상물과 일정 거리 이격되도록 부착되는 기준신호 발생 수단을 갖고, 기준 신호와 상기 측정 대상물의 각 경계면에서 반사되는 측정 신호가 동일한 진동과 잡음을 갖게 하여 상기 기준 신호 및 측정 신호의 진동과 잡음이 서로 상쇄되도록 하는 광학 간섭계; 상기 광학 간섭계에 의해 발생하는 광 경로 차이를 보정하기 위하여 광 간섭을 발생시키는 보조 간섭계; 상기 광학 간섭계 및 보조 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [15] 여기서, 상기 기준신호 발생 수단은 외부로부터 전달되는 광 신호 중 일부를 반사시켜 상기 기준 신호를 발생시키고, 상기 광 신호 중 나머지를 통과시켜

- 상기 측정 대상물의 외부 표면 또는 내부 표면들 중 적어도 하나의 경계면에서 반사되는 측정 신호를 발생시키기 위한 부분 반사막인 것을 특징으로 한다.
- [16] 또한, 상기 광학 간섭계는 상기 측정 대상물로 광을 출력하는 광 커플러를 더 포함하고, 상기 기준신호 발생 수단을 상기 광 커플러의 공간적 진동 경향 보다는 상기 측정 대상물의 공간적 진동 경향에 상대적으로 더 가까운 지점에 위치시키는 것을 특징으로 한다.
- [17] 여기서, 광학 간섭계 시스템은 상기 기준신호 발생 수단을 측정 대상물에 일정 거리 이격되도록 부착하기 위한 공간분리 부착 수단을 더 포함하고, 상기 공간 분리 부착 수단은 상기 기준신호 발생 수단과 측정 대상물을 직접 부착시키거나, 상기 측정 대상물이 위치하는 받침대와 기준신호 발생 수단을 부착시키는 것을 특징으로 한다.
- [18] 그리고 상기 보조 간섭계는, 상기 기준 신호와 측정 신호의 광 경로 차이가 광원의 가간섭거리 보다 큰 경우에 추가로 광 경로 차이를 보정하여 간섭을 일으키도록 하는 것을 특징으로 한다.
- [19] 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템은 광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서, 일정 거리 이격되도록 상기 측정 대상물의 제 1 면에 부착되는 기준신호 발생 수단을 갖고, 기준 신호와 상기 측정 대상물의 각 경계면에서 반사되는 측정 신호가 동일한 진동과 잡음을 갖게 하여 상기 기준 신호 및 측정 신호의 진동과 잡음이 서로 상쇄되도록 하는 제 1 광학 간섭계; 상기 측정 대상물의 제 1 면의 반대쪽인 제 2 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 측정 대상물의 제 2 면에 조사하는 제 2 광학 간섭계; 상기 제 1,2 광학 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [20] 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템은 광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서, 상기 측정 대상물의 제 1 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 상기 측정 대상물의 제 1 면에 조사하는 제 1 광학 간섭계; 상기 측정 대상물의 제 1 면의 반대쪽인 제 2 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 측정 대상물의 제 2 면에 조사하는 제 2 광학 간섭계; 상기 제 1,2 광학 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하고, 상기 제 1 광학 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 1 면 및 제 2 광학 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 2 면이 광학 간섭을 일으키는 기준신호 발생 수단으로 이용되는 것을 특징으로 한다.
- [21] 또 다른 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템은 광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서, 상기 측정 대상물의 제 1 면 쪽에 구성되어 광원으로부터

전달되는 광 신호를 상기 측정 대상물의 제 1 면에 조사하는 제 1 광학 간섭계;상기 측정 대상물의 제 1 면의 반대쪽인 제 2 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 측정 대상물의 제 2 면에 조사하는 제 2 광학 간섭계;상기 제 1,2 광학 간섭계에 의해 발생하는 광 경로 차이를 보정하기 위하여 광 간섭을 발생시키는 보조 간섭계;상기 제 1,2 광학 간섭계 및 보조 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하고, 상기 제 1 광학 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 1 면 및 제 2 광학 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 2 면이 광학 간섭을 일으키는 기준신호 발생 수단으로 이용되는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [22] 이와 같은 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템은 다음과 같은 효과를 갖는다.
- [23] 첫째, 기준단과 샘플단이 서로 같은 진동이나 환경 변화를 겪게 하여 광학 간섭계의 진동 잡음을 효과적으로 없앨 수 있다.
- [24] 둘째, 부분 반사막과 측정 대상물의 직접 부착을 이용하여 진동 잡음 효과를 감쇄시켜 고해상도의 광학적 형상 측정시스템을 구현할 수 있다.
- [25] 셋째, 샘플단의 반대면에 기준 반사막을 위치시킴으로써 샘플의 두께 정보를 획득하거나 샘플단의 서로 반대면을 이용하여 샘플의 두께 정보를 효과적으로 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [26] 도 1은 진동과 잡음을 효과적으로 감소시키기 위한 광섬유 기반 광학 간섭 현미경 시스템의 구성도
- [27] 도 2는 공간분리 부착기를 이용한 부분 반사막과 측정 대상물의 직접 부착을 위한 구성도
- [28] 도 3은 광경로차를 보상하기 위한 추가적인 간섭계를 가진 광학 간섭 현미경 시스템의 구성도
- [29] 도 4는 진동과 잡음을 효과적으로 감소시키기 위한 자유공간 광학계 기반 광학 간섭 현미경 시스템의 구성도
- [30] 도 5는 광경로차를 보상하기 위한 추가적인 간섭계를 가진 자유공간 광학계 기반 광학 간섭 현미경 시스템의 구성도
- [31] 도 6은 샘플의 반대 면에 추가적인 기준 반사막을 공간분리 부착기로 부착하여 광경로차를 만들어 샘플의 표면 구조 및 내부 형상을 측정하는 광학 간섭계 시스템의 구성도
- [32] 도 7은 광학 간섭을 일으키는 두 개의 반사 기준막으로 측정하고자 하는 샘플의 두 반대 면을 이용하여 샘플의 두께 구조를 측정하는 광학 간섭계 시스템의 구성도

- [33] 도 8은 광경로차를 보상하기 위한 추가적인 간섭계를 가진 광학 간섭 두께 측정 시스템의 구성도

발명의 실시를 위한 최선의 형태

- [34] 이하, 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템의 바람직한 실시예에 관하여 상세히 설명하면 다음과 같다.
- [35] 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템의 특징 및 이점들은 이하에서의 각 실시예에 대한 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- [36] 도 1은 진동과 잡음을 효과적으로 감소시키기 위한 광섬유 기반 광학 간섭 현미경 시스템의 구성도이고, 도 2는 공간분리 부착기를 이용한 부분 반사막과 측정 대상물의 직접 부착을 위한 구성도이다.
- [37] 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템은 부분 반사막이 측정하고자 하는 샘플과 공간분리 부착기로 분리되어 광 경로차를 만들어 샘플 표면의 높이 구조 및 내부 형상을 측정하는 광학 간섭계 시스템에 관한 것이다.
- [38] 본 발명은 부분 반사막과 측정대상물(샘플)이 일체로 형성되어 기준단과 샘플단이 서로 같은 진동이나 환경 변화를 겪도록 하여 진동 잡음 방지할 수 있다.
- [39] 이하의 설명에서 측정대상물은 기판, 칩, PCB, 인체 ... 등등 표면의 형상, 깊이, 두께 등에 대한 측정이 필요한 모든 대상물을 포함한다.
- [40] 도 1은 광섬유 기반 광학 간섭 현미경 시스템의 구성을 나타낸 것으로, 부분 반사막(17)이 측정하고자 하는 측정대상물(19)과 공간분리 부착기(18)로 분리되어 광경로차를 만들어 측정대상물(19)표면의 높이 구조 및 내부 형상을 측정할 수 있도록 한 것이다.
- [41] 그 구성은 도 1에서와 같이, 광원부(11), 수광부(12), 광커플러(13), 캘리메이터(14), 빔위치 이송 미러부(15), 대물렌즈(16), 부분 반사막(17), 공간분리 부착기(18), 측정 대상물(19)을 포함한다.
- [42] 여기서, 광원부(11)와 광커플러(13), 광커플러(13)와 캘리메이터(14), 광커플러(13)와 수광부(12)의 연결은 광섬유로 이루어진다.
- [43] 그리고 광원부(11)는 임의의 중심파장을 가질 수 있으며 시료의 두께를 구분할 수 있기 위한 최소한의 파장 대역폭을 갖는 고휘도 발광소자(Super Luminescent Diode:SLD)일 수 있다.
- [44] 광커플러(13)는 광섬유로 광원부(11)와 캘리메이터(14) 및 수광부(12)와 연결되어 광섬유를 통하여 전송되는 광 신호를 분배 또는 결합하는 것으로 광원부(11)에서 조사되는 광 신호를 캘리메이터(14)로 전달하고 측정 대상물(19)의 각 경계면에서 반사되어 외부로 출력되는 기준 신호, 외부 샘플 신호, 내부 샘플 신호를 수광부(12)로 전달한다.
- [45] 그리고 캘리메이터(14)는 광커플러(13)를 통하여 전달되는 광 신호를

- 평행광으로 변환하거나 측정 대상물(19)로부터 반사되는 광 신호를 집광한다.
- [46] 그리고 컬리메이터(14)와 측정 대상물(19) 사이에 구성되는 빔위치 이송 미러부(15)는 컬리메이터(14)에서 집광되어 전달되는 광 신호의 조사 위치를 변경하기 위한 것이다.
- [47] 그리고 조사 위치가 변경되어 전달되는 광 신호를 집광하여 측정 대상물(19)로 조사하는 대물 렌즈(16)가 구비되고, 대물 렌즈(16)와 측정 대상물(19) 사이에는 부분 반사막(17)이 구비된다.
- [48] 여기서, 부분 반사막(17)은 공간 분리 부착기(18)에 의해 측정 대상물(19)과 일체화되어 기준 신호를 발생한다.
- [49] 그리고 수광부(12)는 광 커플러(13)에 연결되고, 부분 반사막(17)에서 반사되는 광 신호, 측정 대상물(19)의 각 경계면에서 반사되어 외부로 출력되는 기준 신호, 외부 샘플 신호, 내부 샘플 신호의 광경로차에 따라 나타나는 측정 대상물(19)의 간섭 스펙트럼으로부터 측정대상물(19)표면의 높이 구조 및 내부 형상을 측정하는 것이다.
- [50] 여기서, 기준신호를 발생시키는 부분 반사막(partial reflector)(17)은 한쪽 면은 반사 방지막(anti-reflection) 코팅이 되어 있어 반사가 없고 다른 한쪽 면은 시스템에 필요한 정도의 반사도를 갖는 것으로 부분적인 반사가 일어난다.
- [51] 부분 반사막(17)을 투과한 나머지 빛은 측정 대상물(19)인 샘플에서 반사하여 샘플 신호를 형성한다.
- [52] 즉, 부분 반사막(17)이 외부로부터 전달되는 광 신호 중 일부를 반사시켜 상기 기준 신호를 발생시키고, 상기 광 신호 중 나머지를 통과시켜 상기 측정 대상물의 외부 표면 또는 내부 표면들 중 적어도 하나의 경계면에서 반사되는 측정 신호를 발생시키기 위한 기준신호 발생 수단이 된다.
- [53] 이와 같은 도 1에서와 같은 간섭 광학계 시스템은 부분 반사막(17)과 샘플 사이에는 반사되는 위치에 따른 지연 시간(delay time)이 있어서 수광부(detector)(12)에서 측정할 경우 간섭무늬를 볼 수 있다.
- [54] 샘플의 미세한 높이 변화에 의해 수광부(12)에서 측정되는 광학적 간섭무늬의 미세한 크기 및 위상의 변화가 생겨서 고해상도의 광학적 형상 측정시스템을 구현할 수 있다.
- [55] 본 발명에 따른 간섭 광학계 시스템은 두 광경로 차이를 측정하는 동안 진동이나 환경 변화에 의하여 유발되는 진동 잡음에 덜 민감하도록 하기 위해 광 커플러(13)의 공간적 진동 경향 보다는 샘플단의 공간적 진동 경향에 상대적으로 더 가까운 지점에 위치된다.
- [56] 특히, 본 발명에 따른 간섭 광학계 시스템은 두 광경로 차이를 측정하는 동안 진동이나 환경 변화에 의하여 유발되는 진동 잡음에 덜 민감하도록 하기 위해 기준신호와 샘플신호가 동일한 진동과 잡음을 가지도록 기준단과 샘플단을 일체화하여 구성할 수 있다.
- [57] 이와 같이 공간 분리 부착기를 이용한 기준단과 샘플단의 일체화 구성은 도

2에서와 같이 두 가지 방법이 있다.

[58] 첫째, 측정대상물(23)의 표면 위에 공간 분리 부착기(22)를 직접 부착하는 것으로, 공간분리 부착기(22)에 의해 부분 반사막(21)과 측정대상물(23)이 분리되어 진동과 잡음을 효과적으로 감쇄시켜 샘플 표면의 높이 구조를 측정하는 것이다.

[59] 둘째, 측정대상물(26)이 위치하는 받침대(27)에 공간 분리 부착기(25)를 부착하는 것으로, 공간분리 부착기(25)에 의해 부분 반사막(24)과 측정대상물(23)이 분리되어 진동과 잡음을 효과적으로 감쇄시켜 샘플 표면의 높이 구조를 측정하는 것이다.

[60] 이와 같이 공간분리 부착기를 이용하여 부분 반사막(partial reflector)과 측정대상물을 진동적으로 일체화시키고 광경로차가 조절되어 발생하도록 하여 광학 간섭신호를 측정할 경우 진동과 잡음에 의한 효과가 상쇄되어 정밀한 측정이 가능해진다.

[61] 또한, 측정 대상물의 반사가 측정 대상물의 표면뿐 아니라 내부에서도 동시에 일어나는 경우 광학적 표면 형상뿐 아니라 단층 영상도 구현이 가능하며 이 경우 각각의 광학 간섭이 모두 진동잡음이 억제되는 효과를 가지게 된다.

[62] 도 3과 같이 기준빔과 샘플과의 광경로차가 광원의 가간섭거리 보다 큰 경우 추가로 광경로차를 보완하여 효과적인 간섭을 일으키도록 광학 간섭계를 구성할 수도 있다.

[63] 도 3은 광경로차를 보상하기 위한 추가적인 간섭계를 가진 광학 간섭 현미경 시스템의 구성도이다.

[64] 그 구성은 도 3에서와 같이, 임의의 중심파장을 가질 수 있으며 시료의 두께를 구분할 수 있기 위한 최소한의 파장 대역폭을 갖는 광원을 조사하는 광원부(31)와, 광섬유로 광원부(31)와 제 2 컬리메이터(35b) 및 수광부(32)와 연결되어 광섬유를 통하여 전송되는 광 신호를 분배 또는 결합하는 것으로 광원부(31)에서 조사되는 광 신호를 제 2 컬리메이터(35b)로 전달하고 측정대상물(40)의 각 경계면에서 반사되어 외부로 출력되는 기준 신호, 외부 샘플 신호, 내부 샘플 신호를 추가로 광경로차를 보완하여 효과적인 간섭을 일으키는 보조 간섭계로 전달하는 광 커플러(33)와, 광커플러(33)를 통하여 전달되는 광 신호를 평행광으로 변환하거나 측정 대상물(40)로부터 반사되는 광 신호를 집광하는 제 2 컬리메이터(35b)와, 제 2 컬리메이터(35b)와 측정 대상물(40) 사이에 구성되어 제 2 컬리메이터(35b)에서 집광되어 전달되는 광 신호의 조사 위치를 변경하기 위한 빔위치 이송 미러부(38)와, 조사 위치가 변경되어 전달되는 광 신호를 집광하여 측정 대상물(40)로 조사하는 대물 렌즈(39)와, 대물 렌즈(39)와 측정 대상물(40) 사이에 구성되는 제 2 부분 반사막(36b)이 구비된다.

[65] 그리고 광 커플러(33)에 연결되어 기준빔과 샘플과의 광경로차가 광원의 가간섭거리 보다 큰 경우 추가로 광경로차를 보완하여 효과적인 간섭을 일으키도록 구성되는 보조 간섭계는 광 커플러(13)에 연결되어 추가로

광경로차를 보완하여 간섭을 일으키는 광간섭발생부(34)와, 광커플러(33)를 통하여 전달되는 광 신호를 평행광으로 변환하거나 제 1 부분 반사막(36b), 반사미러(37)에 의해 반사되는 반사되는 광 신호를 집광하는 제 1 컬리메이터(35a)를 구비한다.

[66] 그리고 광간섭발생부(34)에는 수광부(32)가 연결되어 광경로차에 따라 나타나는 측정 대상물(40)의 간섭 스펙트럼으로부터 측정대상물(40)표면의 높이 구조 및 내부 형상을 측정한다.

[67] 이와 같은 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템을 광섬유 및 광 커플러 기반으로 구현할 수도 있지만, 자유광학 소자 및 빔스플리터를 통하여 구현하는 것도 가능하다.

[68] 도 4는 진동과 잡음을 효과적으로 감소시키기 위한 자유공간 광학계 기반 광학 간섭 현미경 시스템의 구성을 나타낸 것으로, 광원부(41), 빔 스플리터(42), 제 1 렌즈(44), 부분 반사막(45), 측정 대상물(46) 및 제 2 렌즈(47), 수광부(43)를 포함한다.

[69] 여기서, 부분 반사막(45), 측정 대상물(46)은 진동적으로 일체화시키고 광경로차가 조절되어 발생하도록 하여 진동과 잡음을 효과적으로 감소시킨다.

[70] 그리고 도 5는 광경로차를 보상하기 위한 추가적인 간섭계를 가진 자유공간 광학계 기반 광학 간섭 현미경 시스템의 구성을 나타낸 것으로, 광원부(51), 제 1 빔 스플리터(52), 제 1 렌즈(57), 제 1 부분 반사막(54b), 측정 대상물(59) 및 보조 간섭계를 구성하는 반사 미러(53), 제 2 부분 반사막(54b), 제 2 빔 스플리터(55), 제 2 렌즈(56), 수광부(58)를 포함한다.

[71] 이러한 기준단과 샘플단의 일체화시키는 발명은 Fizeau 형태의 광학 간섭계 뿐 아니라 Michelson 형태나 Mach-Zehnder 형태의 광학 간섭계로도 구현이 가능하다.

[72] 이하에서 측정하고자 하는 측정 대상물의 제 1 표면에 광 신호를 조사하는 제 1 간섭계와, 제 1 표면 반대쪽의 제 2 표면에 광 신호를 조사하는 제 2 간섭계를 갖는 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템을 설명하면 다음과 같다.

[73] 도 6은 측정하고자 하는 샘플의 반대 면에 추가적인 기준 반사막을 공간분리 부착기로 부착하여 광경로차를 만들어 샘플의 표면 구조 및 내부 형상을 측정하는 광학 간섭계 시스템의 구성을 나타낸 것이다.

[74] 그 구성은 도 6에서와 같이, 임의의 중심파장을 가질 수 있으며 시료의 두께를 구분할 수 있기 위한 최소한의 파장 대역폭을 갖는 광원을 조사하는 광원부(61)와, 광섬유로 광원부(31)와 제 1 간섭계 및 제 2 간섭계에 연결되어 광섬유를 통하여 전송되는 광 신호를 분배 또는 결합하는 것으로 광원부(61)에서 조사되는 광 신호를 제 1 간섭계 및 제 2 간섭계로 전달하고, 측정 대상물(69)의 각 경계면에서 반사되어 외부로 출력되는 기준 신호, 외부 샘플 신호, 내부 샘플 신호를 수광부(62)로 전달하는 광 커플러(63)와, 광 커플러(63)에 연결되어

광경로차에 따라 나타나는 측정 대상물(69)의 간접 스펙트럼으로부터 측정대상물(69)표면의 높이 구조 및 내부 형상을 측정하는 수광부(62)를 포함한다.

- [75] 여기서, 제 1 간섭계는 측정 대상물(69)의 제 1 표면에 광 신호를 조사하는 것으로, 광커플러(63)를 통하여 전달되는 광 신호를 평행광으로 변환하거나 측정 대상물(69)로부터 반사되는 광 신호를 집광하는 제 1 컬리메이터(64a)와, 제 1 컬리메이터(64a)와 측정 대상물(69) 사이에 구성되어 제 1 컬리메이터(64a)에서 집광되어 전달되는 광 신호의 조사 위치를 변경하기 위한 제 1 빔위치 이송 미러부(65a)와, 조사 위치가 변경되어 전달되는 광 신호를 집광하여 측정 대상물(69)로 조사하는 제 1 대물 렌즈(66a)를 포함한다.
- [76] 그리고 제 2 간섭계는 측정 대상물(69)의 제 1 표면의 반대쪽인 제 2 표면에 광 신호를 조사하는 것으로, 광커플러(63)를 통하여 전달되는 광 신호를 평행광으로 변환하거나 측정 대상물(69)로부터 반사되는 광 신호를 집광하는 제 2 컬리메이터(64b)와, 제 2 컬리메이터(64b)와 측정 대상물(69) 사이에 구성되어 제 2 컬리메이터(64b)에서 집광되어 전달되는 광 신호의 조사 위치를 변경하기 위한 제 2 빔위치 이송 미러부(65b)와, 조사 위치가 변경되어 전달되는 광 신호를 집광하여 측정 대상물(69)로 조사하는 제 2 대물 렌즈(66b)와, 제 2 대물 렌즈(66b)와 측정 대상물(69) 사이에 구성되고, 공간분리 부착기(68)에 의해 측정 대상물(69)과 일체화되어 기준 신호를 발생하는 기준 반사막(67)을 포함한다.
- [77] 도 7은 광학 간섭을 일으키는 두 개의 기준 반사막으로 측정하고자 하는 샘플의 두 반대 면을 이용하여 샘플의 두께 구조를 측정하는 광학 간섭계 시스템의 구성을 나타낸 것이다.
- [78] 그 구성은 도 7에서와 같이, 임의의 중심파장을 가질 수 있으며 시료의 두께를 구분할 수 있기 위한 최소한의 파장 대역폭을 갖는 광원을 조사하는 광원부(71)와, 광섬유로 광원부(71)와 제 1 간섭계 및 제 2 간섭계에 연결되어 광섬유를 통하여 전송되는 광 신호를 분배 또는 결합하는 것으로 광원부(71)에서 조사되는 광 신호를 제 1 간섭계 및 제 2 간섭계로 전달하고, 측정 대상물(77)의 각 경계면에서 반사되어 외부로 출력되는 기준 신호, 외부 샘플 신호, 내부 샘플 신호를 수광부(72)로 전달하는 광 커플러(73)와, 광 커플러(73)에 연결되어 광경로차에 따라 나타나는 측정 대상물(77)의 간접 스펙트럼으로부터 측정대상물(77) 표면의 높이 구조 및 내부 형상을 측정하는 수광부(72)를 포함한다.
- [79] 여기서, 상기 제 1 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 1 면 및 제 2 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 2 면이 광학 간섭을 일으키는 기준신호 발생 수단으로 이용되는 것이다.
- [80] 제 1 간섭계는 측정 대상물(77)의 제 1 표면에 광 신호를 조사하는 것으로, 광커플러(73)를 통하여 전달되는 광 신호를 평행광으로 변환하거나 측정 대상물(77)로부터 반사되는 광 신호를 집광하는 제 1 컬리메이터(74a)와, 제 1

컬리메이터(74a)와 측정 대상물(77) 사이에 구성되어 제 1 컬리메이터(74a)에서 집광되어 전달되는 광 신호의 조사 위치를 변경하기 위한 제 1 빔위치 이송 미러부(75a)와, 조사 위치가 변경되어 전달되는 광 신호를 집광하여 측정 대상물(77)로 조사하는 제 1 대물 렌즈(76a)를 포함한다.

- [81] 그리고 제 2 간섭계는 측정 대상물(77)의 제 1 표면의 반대쪽인 제 2 표면에 광 신호를 조사하는 것으로, 광커플러(73)를 통하여 전달되는 광 신호를 평행광으로 변환하거나 측정 대상물(77)로부터 반사되는 광 신호를 집광하는 제 2 컬리메이터(74b)와, 제 2 컬리메이터(74b)와 측정 대상물(77) 사이에 구성되어 제 2 컬리메이터(74b)에서 집광되어 전달되는 광 신호의 조사 위치를 변경하기 위한 제 2 빔위치 이송 미러부(75b)와, 조사 위치가 변경되어 전달되는 광 신호를 집광하여 측정 대상물(77)로 조사하는 제 2 대물 렌즈(76b)를 포함한다.

- [82] 그리고 도 8은 광경로차를 보상하기 위한 추가적인 간섭계를 가진 광학 간섭 두께 측정 시스템의 구성을 나타낸 것이다.

- [83] 그 구성은 도 8에서와 같이, 임의의 중심파장을 가질 수 있으며 시료의 두께를 구분할 수 있기 위한 최소한의 파장 대역폭을 갖는 광원을 조사하는 광원부(81)와, 광섬유로 광원부(81)에 연결되어 광섬유를 통하여 전송되는 광 신호를 분배 또는 결합하는 것으로 광원부(81)에서 조사되는 광 신호를 제 1 간섭계 및 제 2 간섭계로 전달하고, 측정 대상물(88)의 각 경계면에서 반사되어 외부로 출력되는 기준 신호, 외부 샘플 신호, 내부 샘플 신호를 수광부(82)로 전달하는 제 1 광 커플러(83)와, 제 1 광 커플러(83), 보조 간섭계, 제 1,2 간섭계에 연결되는 제 2 광 커플러(86)와, 제 1 광 커플러(83)에 연결되어 광경로차에 따라 나타나는 측정 대상물(88)의 간섭 스펙트럼으로부터 측정대상물(88) 표면의 높이 구조 및 내부 형상을 측정하는 수광부(82)를 포함한다.

- [84] 여기서, 상기 제 1 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 1 면 및 제 2 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 2 면이 광학 간섭을 일으키는 기준신호 발생 수단으로 이용되는 것이다.

- [85] 그리고 제 1 간섭계는 측정 대상물(88)의 제 1 표면에 광 신호를 조사하는 것으로, 제 2 광커플러(86)를 통하여 전달되는 광 신호를 평행광으로 변환하거나 측정 대상물(88)로부터 반사되는 광 신호를 집광하는 제 2 컬리메이터(85b)와, 제 2 컬리메이터(85b)와 측정 대상물(88) 사이에 구성되어 제 2 컬리메이터(85b)에서 집광되어 전달되는 광 신호의 조사 위치를 변경하기 위한 제 1 빔위치 이송 미러부(84b)와, 조사 위치가 변경되어 전달되는 광 신호를 집광하여 측정 대상물(88)로 조사하는 제 1 대물 렌즈(87a)를 포함한다.

- [86] 그리고 제 2 간섭계는 측정 대상물(88)의 제 1 표면의 반대쪽인 제 2 표면에 광 신호를 조사하는 것으로, 제 2 광커플러(86)를 통하여 전달되는 광 신호를 평행광으로 변환하거나 측정 대상물(88)로부터 반사되는 광 신호를 집광하는 제 3 컬리메이터(85c)와, 제 3 컬리메이터(85c)와 측정 대상물(88) 사이에 구성되어 제 3 컬리메이터(85c)에서 집광되어 전달되는 광 신호의 조사 위치를 변경하기

위한 제 2 빔위치 이송 미러부(84c)와, 조사 위치가 변경되어 전달되는 광 신호를 집광하여 측정 대상물(88)로 조사하는 제 2 대물 렌즈(87b)를 포함한다.

[87] 그리고 보조 간섭계는 추가로 광경로차를 보완하여 효과적인 간섭을 일으키는 것으로, 제 2 광커플러(86)에 연결되는 제 1 컬리메이터(85a)와, 반사 미러(84a)로 구성된다.

[88] 이상의 설명에서 도 7 및 도 8에 도시한 광학 간섭계 시스템은 상기 제 1 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 1 면 및 제 2 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 2 면이 광학 간섭을 일으키는 기준신호 발생 수단으로 이용되는 것으로, 제 1,2 간섭계에서 출력되는 광학 간섭 신호들이 측정 과정에서 동일한 진동과 잡음을 갖게 하여 각 광학 간섭 신호들의 진동 및 잡음이 서로 상쇄되도록 하는 것이다.

[89] 이와 같은 본 발명에 따른 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템은 기준단과 샘플단이 공간적으로 동일한 공간에 존재하여 서로 같은 진동이나 환경 변화를 겪게 함으로써, 광학 간섭계의 진동 잡음을 효과적으로 제거할 수 있도록 한 것이다.

[90] 본 발명은 샘플단의 반대면에 기준 반사막을 위치시킴으로써 샘플의 두께 정보를 획득하거나, 샘플단의 서로 반대면을 이용하여 샘플의 두께 정보를 획득할 수 있도록 하여 측정의 정확성 및 효율성을 높인 것이다.

[91] 이상에서의 설명에서와 같이 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위에서 변형된 형태로 본 발명이 구현되어 있음을 이해할 수 있을 것이다.

[92] 그러므로 명시된 실시 예들은 한정적인 관점이 아니라 설명적인 관점에서 고려되어야 하고, 본 발명의 범위는 전술한 설명이 아니라 특허청구 범위에 나타나 있으며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 차이점은 본 발명에 포함된 것으로 해석되어야 할 것이다.

청구범위

- [청구항 1] 광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서,
상기 측정 대상물과 일정 거리 이격되도록 부착되는 기준신호 발생 수단을 갖고, 기준 신호와 상기 측정 대상물의 각 경계면에서 반사되는 측정 신호가 동일한 진동과 잡음을 갖게 하여 상기 기준 신호 및 측정 신호의 진동과 잡음이 서로 상쇄되도록 하는 광학 간섭계;
상기 광학 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.
- [청구항 2] 제 1 항에 있어서, 상기 기준신호 발생 수단은 외부로부터 전달되는 광 신호 중 일부를 반사시켜 상기 기준 신호를 발생시키고, 상기 광 신호 중 나머지를 통과시켜 상기 측정 대상물의 외부 표면 또는 내부 표면들 중 적어도 하나의 경계면에서 반사되는 측정 신호를 발생시키기 위한 부분 반사막인 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.
- [청구항 3] 제 1 항에 있어서,
상기 광학 간섭계는 상기 측정 대상물로 광을 출력하는 광 커플러를 더 포함하고,
상기 기준신호 발생 수단을 상기 광 커플러의 공간적 진동 경향 보다는 상기 측정 대상물의 공간적 진동 경향에 상대적으로 더 가까운 지점에 위치시키는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.
- [청구항 4] 제 1 항에 있어서,
상기 기준신호 발생 수단을 상기 측정 대상물에 일정 거리 이격되도록 부착하기 위한 공간분리 부착 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.
- [청구항 5] 제 4 항에 있어서,
상기 공간 분리 부착 수단은 상기 기준신호 발생 수단과 측정 대상물을 직접 부착시키는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.
- [청구항 6] 제 4 항에 있어서,
상기 공간 분리 부착 수단은 상기 기준신호 발생 수단을 상기 측정 대상물이 위치하는 받침대에 부착시키는 것을 특징으로 하는 진동

[청구항 7]

잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.
 광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에
 있어서,
 상기 측정 대상물과 일정 거리 이격되도록 부착되는 기준신호
 발생 수단을 갖고, 기준 신호와 상기 측정 대상물의 각 경계면에서
 반사되는 측정 신호가 동일한 진동과 잡음을 갖게 하여 상기 기준
 신호 및 측정 신호의 진동과 잡음이 서로 상쇄되도록 하는 광학
 간섭계;
 상기 광학 간섭계에 의해 발생하는 광 경로 차이를 보정하기
 위하여 광 간섭을 발생시키는 보조 간섭계;
 상기 광학 간섭계 및 보조 간섭계에서 전달되는 광학 간섭
 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하는
 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계
 시스템.

[청구항 8]

제 7 항에 있어서, 상기 기준신호 발생 수단은
 외부로부터 전달되는 광 신호 중 일부를 반사시켜 상기 기준
 신호를 발생시키고, 상기 광 신호 중 나머지를 통과시켜 상기 측정
 대상물의 외부 표면 또는 내부 표면들 중 적어도 하나의
 경계면에서 반사되는 측정 신호를 발생시키기 위한 부분 반사막인
 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계
 시스템.

[청구항 9]

제 7 항에 있어서,
 상기 광학 간섭계는 상기 측정 대상물로 광을 출력하는 광
 커플러를 더 포함하고,
 상기 기준신호 발생 수단을 상기 광 커플러의 공간적 진동 경향
 보다는 상기 측정 대상물의 공간적 진동 경향에 상대적으로 더
 가까운 지점에 위치시키는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과
 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.

[청구항 10]

제 7 항에 있어서, 상기 기준신호 발생 수단을 측정 대상물에 일정
 거리 이격되도록 부착하기 위한 공간분리 부착 수단을 더
 포함하고,
 상기 공간 분리 부착 수단은 상기 기준신호 발생 수단과 측정
 대상물을 직접 부착시키거나, 상기 측정 대상물이 위치하는
 받침대와 기준신호 발생 수단을 부착시키는 것을 특징으로 하는
 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.

[청구항 11]

제 7 항에 있어서, 상기 보조 간섭계는,
 상기 기준 신호와 측정 신호의 광 경로 차이가 광원의 가간섭거리
 보다 큰 경우에 추가로 광 경로 차이를 보정하여 간섭을

일으키도록 하는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.

[청구항 12]

광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서,

일정 거리 이격되도록 상기 측정 대상물의 제 1 면에 부착되는 기준신호 발생 수단을 갖고, 기준 신호와 상기 측정 대상물의 각 경계면에서 반사되는 측정 신호가 동일한 진동과 잡음을 갖게 하여 상기 기준 신호 및 측정 신호의 진동과 잡음이 서로 상쇄되도록 하는 제 1 광학 간섭계;

상기 측정 대상물의 제 1 면의 반대쪽인 제 2 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 측정 대상물의 제 2 면에 조사하는 제 2 광학 간섭계; 및

상기 제 1,2 광학 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.

[청구항 13]

광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서,

상기 측정 대상물의 제 1 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 상기 측정 대상물의 제 1 면에 조사하는 제 1 광학 간섭계;

상기 측정 대상물의 제 1 면의 반대쪽인 제 2 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 측정 대상물의 제 2 면에 조사하는 제 2 광학 간섭계; 및

상기 제 1,2 광학 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하고,

상기 제 1 광학 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 1 면 및 제 2 광학 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 2 면이 광학 간섭을 일으키는 기준신호 발생 수단으로 이용되는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.

[청구항 14]

광학 간섭계를 이용하여 측정 대상물을 측정하는 시스템에 있어서,

상기 측정 대상물의 제 1 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 상기 측정 대상물의 제 1 면에 조사하는 제 1 광학 간섭계;

상기 측정 대상물의 제 1 면의 반대쪽인 제 2 면 쪽에 구성되어 광원으로부터 전달되는 광 신호를 측정 대상물의 제 2 면에

조사하는 제 2 광학 간섭계;

상기 제 1,2 광학 간섭계에 의해 발생하는 광 경로 차이를 보정하기 위하여 광 간섭을 발생시키는 보조 간섭계; 및

상기 제 1,2 광학 간섭계 및 보조 간섭계에서 전달되는 광학 간섭 신호들을 이용하여 측정 대상물을 측정하는 수광부;를 포함하고, 상기 제 1 광학 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 1 면 및 제 2 광학 간섭계에서 광 신호가 조사되는 상기 측정 대상물의 제 2 면이 광학 간섭을 일으키는 기준신호 발생 수단으로 이용되는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.

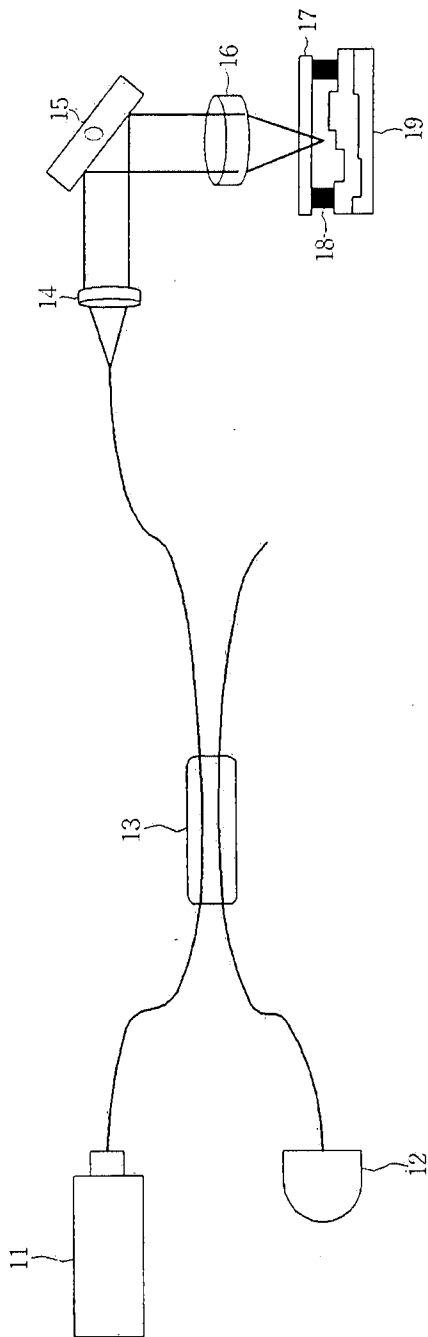
[청구항 15]

제 13 항 및 제 14 항 중 어느 한 항에 있어서,

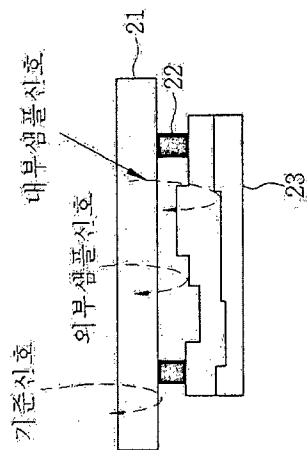
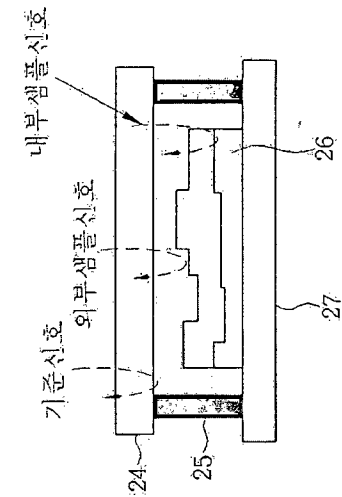
상기 제1 광학 간섭계 및 상기 제2 광학 간섭계는 상기 측정 대상물로 광을 출력하는 광 커플러를 각각 포함하고,

상기 기준신호 발생 수단을 상기 광 커플러의 공간적 진동 경향 보다는 상기 측정 대상물의 공간적 진동 경향에 상대적으로 더 가까운 지점에 위치시키는 것을 특징으로 하는 진동 잡음 효과 감쇄 특성을 갖는 광학 간섭계 시스템.

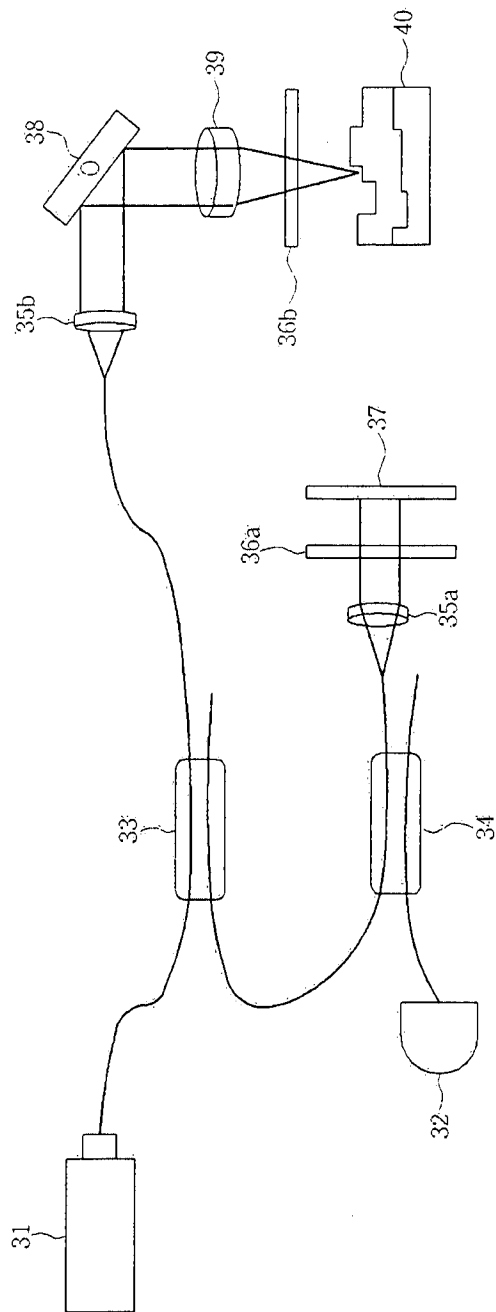
[Fig. 1]



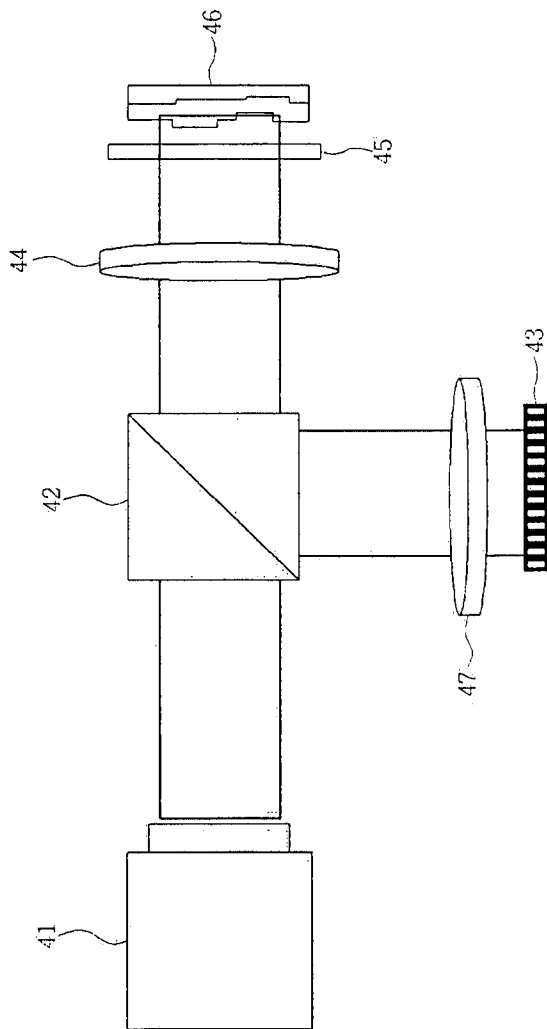
[Fig. 2]



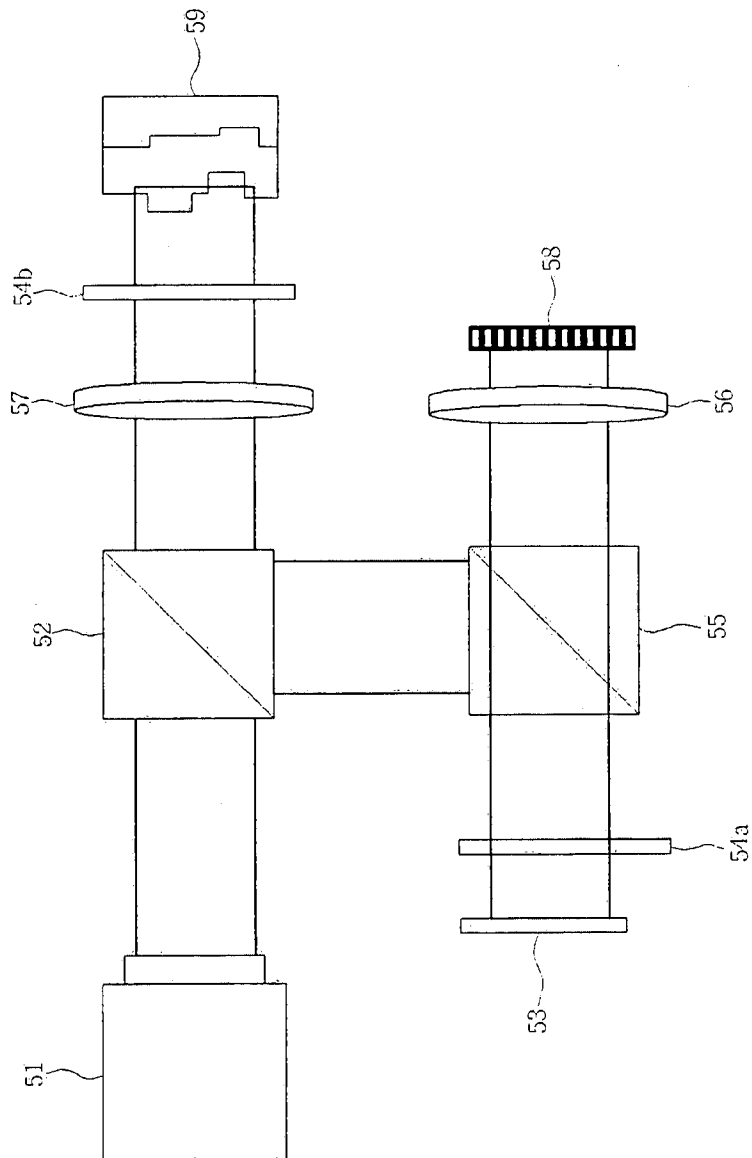
[Fig. 3]



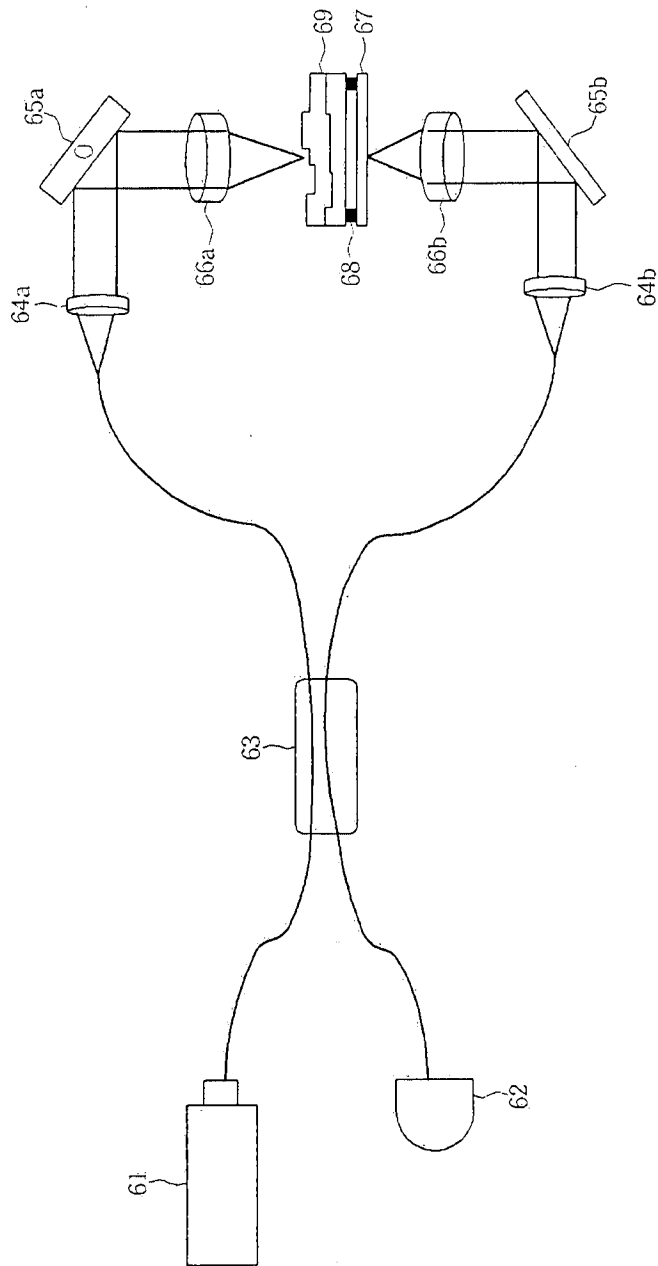
[Fig. 4]



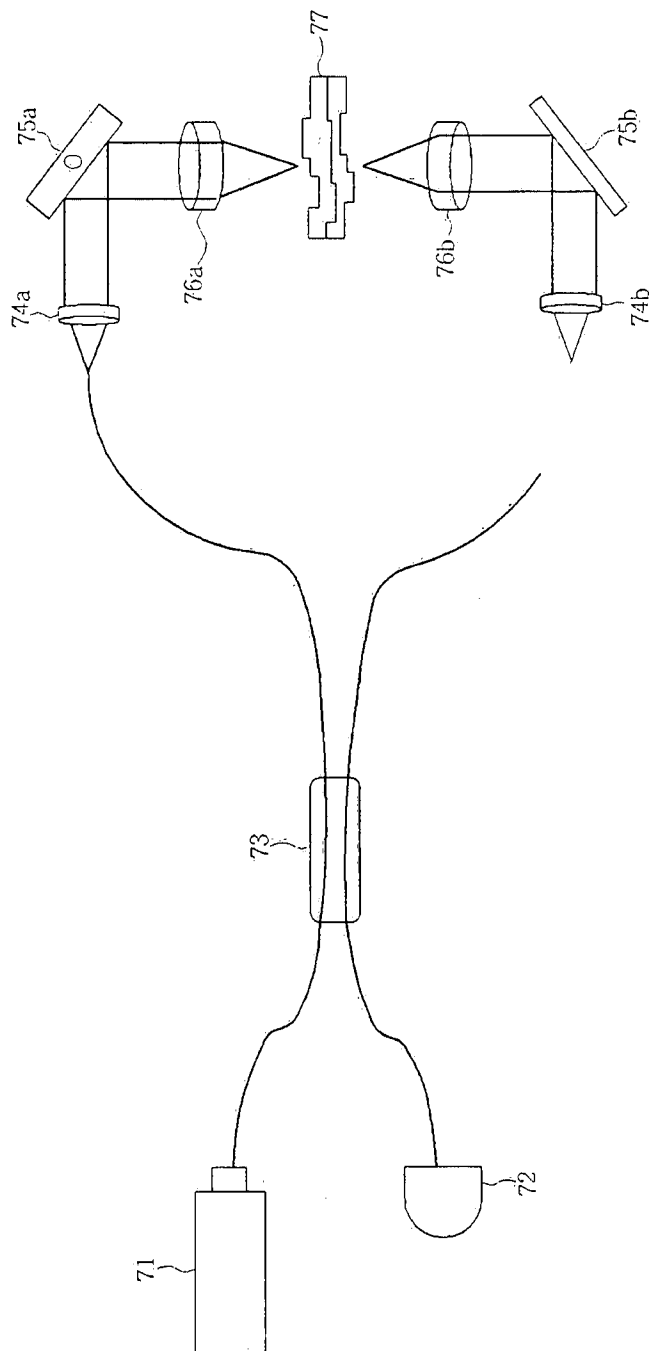
[Fig. 5]



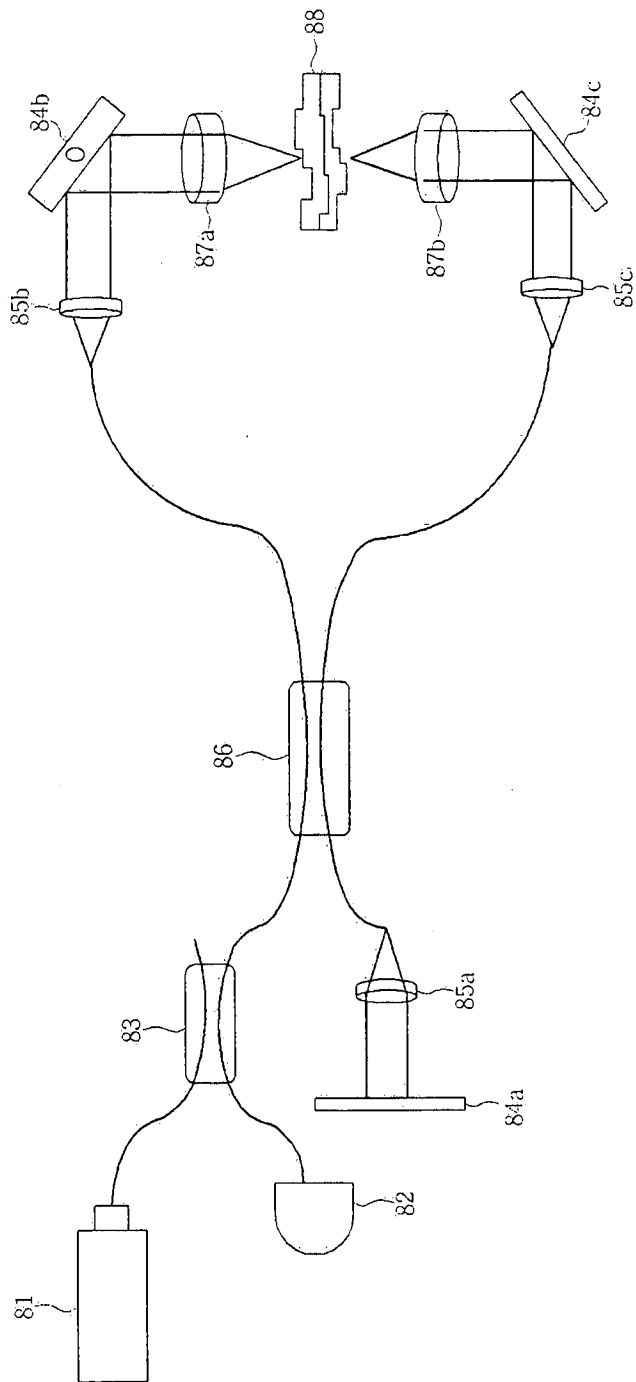
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/KR2011/008343**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G01B 9/02(2006.01)i, G01N 21/45(2006.01)i**

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01B 9/02; H01L 21/027; G01B 11/30; G01B 11/24; G01B 11/14; G02B 5/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Korean Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Japanese Utility models and applications for Utility models: IPC as above

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

eKOMPASS (KIPO internal) & Keywords: interferometer, reflective film, sample

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 08-122013 A (FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD) 17 May 1996	1-4,7-9,11-15
Y	See abstract; paragraphs [0007]-[0038]; claim 1; figure 1.	5,6,10
Y	JP 2006-515925 A (LIGHTGAGE, INC.) 08 June 2006	5,6,10
A	See paragraphs [0024]-[0065]; claims 1-2; figures 1-8.	1-4,7-9,11-15
A	JP 2002-033268 A (NIKON CORP) 31 January 2002	1-15
	See abstract; paragraphs [0008]-[0035]; claim 1; figures 1-6.	
A	JP 2002-090111 A (KYOWA ELECTRON INSTR CO LTD) 27 March 2002	1-15
	See abstract; paragraphs [0031]-[0102]; claim 1; figures 1-24.	



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 FEBRUARY 2012 (23.02.2012)

Date of mailing of the international search report

06 MARCH 2012 (06.03.2012)

Name and mailing address of the ISA/KR

Korean Intellectual Property Office
Government Complex-Daejeon, 139 Seonsa-ro, Daejeon 302-701,
Republic of Korea

Facsimile No. 82-42-472-7140

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/KR2011/008343

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member	Publication date
JP 08-122013 A	17.05.1996	JP 3041205 B2	15.05.2000
JP 2006-515925 A	08.06.2006	AU 2003-245641 A1	06.01.2004
		AU 2003-245641 A8	06.01.2004
		CN 100354599 C0	12.12.2007
		CN 1675515 A0	28.09.2005
		EP 1552243 A2	13.07.2005
		EP 1552243 A4	20.08.2008
		JP 2006-515925 T	08.06.2006
		US 2003-0234936 A1	25.12.2003
		US 7130059 B2	31.10.2006
		WO 2004-001427 A2	31.12.2003
		WO 2004-001427 A3	03.06.2004
		WO 2004-001427 A3	31.12.2003
JP 2002-033268 A	31.01.2002	NONE	
JP 2002-090111 A	27.03.2002	DE 10145912 A1	23.05.2002
		DE 10145912 B4	18.10.2007
		JP 3549153 B2	04.08.2004
		US 2003-0039428 A1	27.02.2003
		US 7043102 B2	09.05.2006

A. 발명이 속하는 기술분류(국제특허분류(IPC)) G01B 9/02(2006.01)i, G01N 21/45(2006.01)i		
B. 조사된 분야 조사된 최소문헌(국제특허분류를 기재) G01B 9/02; H01L 21/027; G01B 11/30; G01B 11/24; G01B 11/14; G02B 5/00 조사된 기술분야에 속하는 최소문헌 이외의 문헌 한국등록실용신안공보 및 한국공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 일본등록실용신안공보 및 일본공개실용신안공보: 조사된 최소문헌란에 기재된 IPC 국제조사에 이용된 전산 데이터베이스(데이터베이스의 명칭 및 검색어(해당하는 경우)) eKOMPASS(특허청 내부 검색시스템) & 키워드: 간접계, 반사막, 샘플		
C. 관련 문헌		
카테고리*	인용문헌명 및 관련 구절(해당하는 경우)의 기재	관련 청구항
X Y	JP 08-122013 A (FUJI PHOTO OPTICAL CO LTD) 1996.05.17 요약서; 단락 [0007]-[0038]; 청구항 1; 도면 1 참조.	1-4, 7-9, 11-15 5, 6, 10
Y A	JP 2006-515925 A (LIGHTGAGE, INC.) 2006.06.08 단락 [0024]-[0065]; 청구항 1-2; 도면 1-8 참조.	5, 6, 10 1-4, 7-9, 11-15
A	JP 2002-033268 A (NIKON CORP) 2002.01.31 요약서; 단락 [0008]-[0035]; 청구항 1; 도면 1-6 참조.	1-15
A	JP 2002-090111 A (KYOWA ELECTRON INSTR CO LTD) 2002.03.27 요약서; 단락 [0031]-[0102]; 청구항 1; 도면 1-24 참조.	1-15
☐ 추가 문헌이 C(계속)에 기재되어 있습니다. ☒ 대응특허에 관한 별지를 참조하십시오.		
* 인용된 문헌의 특별 카테고리: “A” 특별히 관련이 없는 것으로 보이는 일반적인 기술수준을 정의한 문헌 “E” 국제출원일보다 빠른 출원일 또는 우선일을 가지나 국제출원일 이후에 공개된 선출원 또는 특허 문헌 “L” 우선권 주장에 의문을 제기하는 문헌 또는 다른 인용문헌의 공개일 또는 다른 특별한 이유(이유를 명시)를 밝히기 위하여 인용된 문헌 “O” 구두 개시, 사용, 전시 또는 기타 수단을 언급하고 있는 문헌 “P” 우선일 이후에 공개되었으나 국제출원일 이전에 공개된 문헌 “T” 국제출원일 또는 우선일 후에 공개된 문헌으로, 출원과 상충하지 않으며 발명의 기초가 되는 원리나 이론을 이해하기 위해 인용된 문헌 “X” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌 하나만으로 청구된 발명의 신구성 또는 진보성이 없는 것으로 본다. “Y” 특별한 관련이 있는 문헌. 해당 문헌이 하나 이상의 다른 문헌과 조합하는 경우로 그 조합이 당업자에게 자명한 경우 청구된 발명은 진보성이 없는 것으로 본다. “&” 동일한 대응특허문헌에 속하는 문헌		
국제조사의 실제 완료일 2012년 02월 23일 (23.02.2012)		국제조사보고서 발송일 2012년 03월 06일 (06.03.2012)
ISA/KR의 명칭 및 우편주소 대한민국 특허청 (302-701) 대전광역시 서구 청사로 189, 정부대전청사 팩스 번호 82-42-472-7140		심사관 김형근 전화번호 82-42-481-8245

국제조사보고서에서 인용된 특허문헌	공개일	대응특허문헌	공개일
JP 08-122013 A	1996.05.17	JP 3041205 B2	2000.05.15
JP 2006-515925 A	2006.06.08	AU 2003-245641 A1	2004.01.06
		AU 2003-245641 A8	2004.01.06
		CN 100354599 C0	2007.12.12
		CN 1675515 A0	2005.09.28
		EP 1552243 A2	2005.07.13
		EP 1552243 A4	2008.08.20
		JP 2006-515925 T	2006.06.08
		US 2003-0234936 A1	2003.12.25
		US 7130059 B2	2006.10.31
		WO 2004-001427 A2	2003.12.31
		WO 2004-001427 A3	2004.06.03
		WO 2004-001427 A3	2003.12.31
JP 2002-033268 A	2002.01.31	없음	
JP 2002-090111 A	2002.03.27	DE 10145912 A1	2002.05.23
		DE 10145912 B4	2007.10.18
		JP 3549153 B2	2004.08.04
		US 2003-0039428 A1	2003.02.27
		US 7043102 B2	2006.05.09