

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 7/08

(45) 공고일자 2005년02월23일
(11) 등록번호 10-0457047
(24) 등록일자 2004년11월03일

(21) 출원번호 10-1996-0005658 (65) 공개번호 10-1996-0035476
(22) 출원일자 1996년03월05일 (43) 공개일자 1996년10월24일

(30) 우선권주장 95-051311 1995년03월10일 일본(JP)

(73) 특허권자 소니 가부시끼 가이샤
일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6쵸메 7반 35고

(72) 발명자 야마카와 아끼오
일본국 도쿄도 시나가와구 기다시나가와 6쵸메 7방 35고 소니가부
시끼가이샤내
우에무라 가몬
일본국 도쿄도 시나가와구 기다시나가와 6쵸메 7방 35고 소니가부
시끼가이샤내

(74) 대리인 신관호

심사관 : 송진숙

(54) 대물렌즈, 광헤드장치 및 광디스크 재생장치

요약

광원(11)은 광디스크(1) 또는 (2)의 신호기록면(1a) 또는 (2a)에 공통의 광빔을 출사한다. 빔스플리터(13)는 상기 광빔을 회절격자(12)를 거쳐서 입사시키고, 이 광빔을 투과 및 반사시켜서 분광한다. 2초점대물렌즈(8)는 빔스플리터(13)에서 반사된 광빔을 상기 2개의 광디스크(1) 또는 (2)의 신호기록면(1a) 또는 (2a)에 합초시키는 2개의 렌즈부(8a) 또는 (8b)를 일체로 형성하여 이룬다. 2축기구(9)는 2초점대물렌즈(8)를 포커스제어방향 및 트래킹 제어방향으로 구동한다. 광검출부(16)는 상기 2개의 광디스크(1) 또는 (2)의 각각의 신호기록면으로부터의 각각의 반사광을 빔스플리터(13)를 거쳐서 수광하여 전기신호로 변환한다.

초점거리를 가변하는 주변소자를 필요로 하지않고 소형화, 저가격화를 실현할 수 있다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

제 1도는 본 발명의 실시예가 되는 광디스크 재생장치의 개략 구성을 나타내는 블록도이다.

제 2도는 제 1도에 나타난 광디스크 재생장치에 이용되는 광헤드부의 구체예의 개략 측면도이다.

제 3도는 제 1도에 나타난 광디스크 재생장치에 이용되는 광헤드부의 다른 구체예의 개략 측면도이다.

제 4도는 제 2도에 나타난 광헤드부가 두께가 큰 광투과층을 갖는 광디스크에 광빔을 조사시키는 상태를 나타내는 개략 측면도이다.

제 5도는 제 2도에 나타난 광헤드부가 두께가 큰 광투과층을 갖는 광디스크에 광빔을 조사시켰을 때에 발생하는 미광의 상태를 나타내는 개략 측면도이다.

제 6도는 제 5도에 나타난 미광의 광검출부에서의 상태를 나타내는 상태도이다.

제 7도는 제 2도에 나타난 광헤드부가 두께가 작은 광투과층을 갖는 광디스크에 광빔을 조사시키는 상태를 나타내는 개략 측면도이다.

제 8도는 제 2도에 나타난 광헤드부가 두께가 작은 광투과층을 갖는 광디스크에 광빔을 조사시켰을 때에 발생하는 미광의 상태를 나타내는 개략 측면도이다.

제 9도는 제 8도에 나타난 미광의 광검출부에서의 상태를 나타내는 상태도이다.

제 10도는 광투과층의 두께가 예를들면 1.2mm의 광디스크의 구조를 나타내는 단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

3. 광헤드부 8. 2초점대물렌즈

11. 광원 13. 빔스플리터

15. 렌즈구동부 16. 광검출부

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광입사면에서 신호기록면까지의 광투과층의 두께가 다른 적어도 2개의 광디스크의 상기 신호기록면에 공통의 광원에서 출사된 광빔을 합초시키는 대물렌즈, 이 대물렌즈를 이용한 광헤드장치 및 이 광헤드장치를 이용한 광디스크 재생장치에 관한 것이다.

종래 광학기록매체의 일종인 광디스크는 제 10도에 나타내는 바와같이, 예를들면 두께 1.2mm의 디스크기판을 구성하는 광투과층(51)의 한편의 면에, 정보피트 또는 안내홈을 새겨서 신호기록부가 형성되고, 이 신호기록부의 외측에 반사막(52) 또한 외측에 반사막(52)을 보호하기 위한 보호막(53)이 도포된 구조로 되어있다. 그리고 광투과층(51)을 통과하여 상기 정보피트 또는 안내홈에 광헤드장치의 대물렌즈(54)로 집광된 레이저광이 조사된다.

따라서 광헤드장치의 대물렌즈(54)측에서 보면, 예를들면 1.2mm의 광투과층(51)을 통하여 정보피트에 재생용 레이저광이 조사되고, 이 광투과층(51)을 거쳐서 정보피트로부터의 반사광이 얻어져, 정보를 독출할 수 있다.

여기서 이 기관인 광투과층(51)의 두께는 응력이나 열, 습도에 의해 생기는 변형, 특히 스큐로 불리우는 경사와 정보피트상에 집광되는 레이저빔의 성질, 특히 코마수차와의 관계에 민감하다. 디스크의 스큐가 일정하다고 할 경우, 두께가 얇은 광투과층의 편이 수차가 적은 스폿이 된다. 이때문에 최근에는 두께가 얇은 광투과층의 신호기록층상에 디스크 지지층을 부착하여 기계적 강도를 확보한 광디스크나, 혹은 다른 신호기록층이 형성된 다른 두께가 얇은 광투과층을 부착하여 기계적 강도를 확보한 광디스크가 제안되고 있다. 여기서 또한 신호기록층이 형성된 다른 광투과층을 부착한 것 같은 광디스크가 소위 부착양면 광디스크이다.

두께가 얇은 광투과층은 광입사면에서 상기 신호기록층까지의 거리, 즉 두께가 예를들면 0.6mm정도가 되고, 상술한 광투과층이 예를들면 1.2mm인 것 같은 광디스크의 반이 된다.

이와같은 예컨대 광투과층이 0.6mm의 광디스크와 예를들면 1.2mm의 광디스크는 함께 시장에 존재하게 되고, 사용자측에서 보면 양편의 광디스크를 하나의 광디스크 재생장치에서 재생하고자 하는 요구가 나온다.

그런데 종래 광헤드장치에 사용하는 대물렌즈를 거쳐서 상기 2개의 광투과층에 각각 형성된 신호기록층에 광빔을 합초하기 위해서는 초점거리가 다른 2개의 광빔을, 예를들면 홀로그램과 같은 초점이동용 광학소자를 사용하여 얻고 있었으므로, 부품개수가 많아져서 광헤드장치의 소형화를 방해하고 있었다.

또 광원에서 대물렌즈에 입사되기 전의 광빔의 폭을 차광용의 액츄에이터를 제한하여 초점거리를 가변하고 있었으므로, 동일하게 부품개수가 많아져서 소형화를 방해하고 더욱 비싼 가격으로 되어 있었다.

본 발명은 상기 실정을 감안하여 이루어진 것이며, 특히 주변소자를 이용하지 않고, 달라진 초점거리의 적어도 2개의 광빔을 얻을 수 있는 대물렌즈 및 이 대물렌즈를 사용하여 소형화와 산가 격화를 도모할 수 있는 광헤드장치 및 광디스크 재생장치의 제공을 목적으로 한다.

본 발명에 관계되는 대물렌즈는, 상기 과제를 해결하기 위해 공통의 광원에서 출사된 광빔을 광투과층의 두께가 다른 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면에 합초시키는 적어도 2개의 렌즈부를 일체로 형성하여 이룬다.

또 본 발명에 관계되는 광헤드장치는 상기 과제를 해결하기 위해, 공통의 광빔을 출사하는 광원과, 상기 광빔을 반사 및 투과하여 분광하는 분광수단과, 상기 분광수단에 의해 반사된 공통의 상기 광빔을 광투과층의 두께가 다른 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면에 합초시키는 적어도 2개의 렌즈부를 일체로 형성하여 이루는 대물렌즈와, 상기 분광수단으로 투과된 상기의 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면으로부터의 반사광을 수광하여 전기신호로 변환하는 광검출수단을 갖춘다.

또 본 발명에 관계되는 광디스크 재생장치는, 상기 과제를 해결하기 위해 상기 광헤드부로서 공통의 광빔을 출사하는 광원과, 상기 광빔을 반사 또는 투과하여 분광하는 분광수단과, 상기 분광수단에 의해 반사된 공통의 상기 광빔을 광투과층의 두께가 다른 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면에 합초시키는 적어도 2개의 렌즈부를 일체로 형성하여 이루는 대물렌즈와, 상기 대물렌즈를 적어도 상기 광빔의 광축방향에 따라서 구동하는 구동부와, 상기 분광수단으로 투과된 상기의 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면으로부터의 반사광을 수광하여 전기신호로 변환하는 광검출수단을 갖추고 이루며, 상기 재생처리부에 상기 광검출수단으로 검출된 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면으로부터의 반사광에 따른 상기 전기신호를 재생처리시킨다.

대물렌즈는 적어도 2개의 렌즈부를 일체로 형성하여 이루므로, 공통의 광원에서 출사된 광빔을 각각 광투과층의 두께가 다른 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호 기록면에 합초시킨다.

(실시예)

이하 본 발명에 관계되는 대물렌즈, 광헤드장치 및 광디스크 재생장치의 실시예에 대하여 도면을 참조하면서 설명한다. 이 실시예는 제 1도에 나타내는 바와같이 광투과층의 두께가 다른 2개의 광디스크(1) 또는 (2)의 신호기록면(1a) 및 (2a)에서 정보신호를 재생하는 광디스크 재생장치이다.

광디스크(1)의 광입사면(1b)에서 신호기록면(1a)까지의 광투과층의 두께는 (t1)이며, 광디스크(2)의 광입사면(2b)에서 신호기록면(2a)까지의 광투과층의 두께(t2) 보다도 크다. 여기서 두께(t1)인 광디스크(1)의 광투과층을 (1c), 두께(t2)인 광디스크(2)의 광투과층을 (2c)로 하여 놓는다. 또한 두께(t1)는 예를들면 1.2mm이며 두께(t2)는 예를들면 0.6mm이다.

즉, 이 광디스크 재생장치는 상기 다른 두께(t1) 또는 (t2)의 광투과층(1c) 또는 (2c)를 거쳐서, 2개의 신호기록면(1a) 또는 (2a)에 예를들면 파장635nm의 광빔을 조사하고, 이 광디스크(1) 또는 (2)에서 얻어지는 반사광을 전기신호로 변환하는 광헤드부(3)와, 이 광헤드부(3)에서 얻어진 전기신호에 따라서 신호기록면(1a) 또는 (2a)에 기록된 정보신호를 재생하는 재생처리부(4)를 갖추고 있다.

재생처리부(4)는 광헤드부(3)에서 검출된 전기신호에 연산처리를 실시하여 RF신호, 트래킹 에러신호, 포커스 에러신호등의 재생신호를 생성한다. RF신호에 대하여는 EFM복조, CIRC디코딩 등을 행하여 재생 디지털데이터를 얻는다. 또한 직경이 64mm와 같은 광디스크의 경우는 다시 음성압축 디코딩 등을 행하여 재생 디지털데이터를 얻게된다. 재생처리부(4)에서 출력되는 재생 디지털데이터는 디지털/아날로그(D/A) 변환기(5)에 의해 L, R채널의 아날로그 오디오데이터로 되어 출력단자(6)에서 출력된다.

트래킹 에러신호, 포커스 에러신호는 서보회로(7)에 공급된다. 그리고 서보회로(7)는 이들의 신호에 따라서 트래킹 에러제어, 포커스제어, 스테드제어를 행한다. 즉 광헤드부(3)에 있어서 대물렌즈(8)를 유지하고 있는 2축기구(9)에 대하여 포커스 드라이브신호를 인가하여 대물렌즈(8)를 광디스크(1) 또는 (2)와 접리하는 방향으로 구동하고 포커스제어를 행한다. 또 2차기구(9)에 대하여 트래킹 드라이브신호를 인가하여 대물렌즈(8)를 광디스크(1) 또는 (2)의 반경방향으로 구동하여 트래킹제어를 행한다. 그리고 트래킹 에러신호의 저역성분을 추출하여 스테드 드라이브신호를 생성하고 스테드기구를 구동하여, 광헤드부(3) 전체를 광디스크(1) 또는 (2)의 반경방향으로 이동시킨다.

또 재생처리부(4)에서는 재생데이터를 PLL회로에 주입하여 얻은 클럭에서 스핀들 에러신호를 생성한다. 이것은 서보회로(7)에 공급되고, 서보회로(7)는 스핀들모터(10)의 회전을 일정선속도(CLV)로 제어하게 된다.

여기서 광헤드부(3)는 제 2도에 나타내는 바와같이, 광디스크(1) 또는 (2)의 신호기록면(1a) 또는 (2a)에 공통의 광빔을 출사하는 예를들면 레이저다이오드와 같은 광원(11)과, 이 광원(11)에서 출사된 광빔을 회절격자(12)를 거쳐서 입사시켜서, 이 광빔을 투과 및 반사시켜서 분광하는 빔스플리터(13)와 빔스플리터(13)에서 반사된 광빔을 상기 2개의 광디스크(1) 또는 (2)의 각각의 신호기록면(1a) 또는 (2a)에 합초시키는 2개의 렌즈부(8a) 및 (8b)를 일체로 형성하여 이루는 2초점 대물렌즈(8)와, 이 2초점 대물렌즈(8)를 상기 포커스제어방향 및 트래킹 제어방향으로 구동하는 2축기구(9)와, 상기 2개의 광디스크(1) 또는 (2)의 각각의 신호기록면(1a) 또는 (2a)으로부터의 각각의 반사광을 빔스플리터(13)를 거쳐서 수광하여 전기신호로 변환하는 예를들면 포토다이오드와 같은 광검출부(16)를 갖추어서 이룬다.

이 광헤드부(3)는 콜리메이터렌즈를 사용하지 않는 유한계이나, 제 3도에 나타내는 바와같이 콜리메이터렌즈(17)를 빔스플리터(13)와 2초점 대물렌즈(8)사이에 설치하여 무한계로 하여도 좋다. 또한 이하에서는 광헤드부(3)를 유한계로 하여 설명한다.

이 광헤드부(3)는 광원(11)에서 출사된 상기 광빔을 회절격자(12), 빔스플리터(13)를 거쳐서 2초점 대물렌즈(8)에 인도되고 있다. 이 2초점 대물렌즈(8)는 입사된 예를들면 파장 635nm의 광빔을 표1에 나타내는 바와같은 사양으로 2개의 신호기록면(1a) 또는 (2a)에 합초한다.

[표1]

사 양		중심부(14a)	주변부(14b)
광빔의 파장		635nm	635nm
초점거리		2.85mm	2.62mm
개구수		0.35	0.60
배율		-1/7.1	-1/8.0
작동거리		1.20mm	1.20mm
기준물상간거리		28.845mm	28.245mm
커버 유리	광원측	1.0mm(BK7)	1.0mm(BK7)
	디스크측	1.2mm(PC)	0.6mm(PC)

이 표1에서는 2초점 대물렌즈(8)의 2개의 렌즈부를 중심부(8a)와 주변부(8b)로 나누어 있다. 중심부(8a)는 광디스크(1)의 신호기록면(1a)에 초점거리 2.85mm이고, 파장 635nm의 광빔을 합초한다. 또 주변부(8b)는 광디스크(2)의 신호기록면(2a)에 초점거리 2.62mm이고, 파장 635nm의 광빔을 합초한다.

그런데 광헤드부(3)에 의해 제 4도에 나타내는 바와같이 신호기록면(1a)에 2초점렌즈(8)의 중심부(8a)에서 광빔을 합초시켜서 반사광을 검출하고자 하면, 실제에는 제 5도에 나타내는 바와같이 2초점렌즈(8)의 주변부(8b)에서도 광빔이 광디스크(2)의 신호기록면(2a)상에 합초하도록 조사되고 있다. 이 광빔은 광디스크(1)의 신호기록면(1a)에서 반사되어서 2초점 대물렌즈(8), 빔스플리터(13)를 거쳐서 미광으로써 광검출부(16) 방향으로 되돌아 온다.

이 미광은 광디스크(1)의 신호기록면(1a)에 대응한 초점의 공역점(Pf)에서 합초하고서 광검출기(16)에 제 6도에 나타내는 바와같이 입사하므로 서로 소멸하게 된다. 이 때문에 광검출기(16)는 제 4도에 나타내는 바와같이 신호기록면(1a)에서 합초한 광빔의 반사광(제 5도에서 파선으로 표시)만을 검출한다.

또 광헤드부(3)에 의해 제 7도에 나타내는 바와같이, 신호기록면(2a)에 2초점렌즈(8)의 주변부(8b)에서 광빔을 합초시켜서 반사광을 검출하고자 하면, 실제에는 제 8도에 나타내는 바와같이 2초점렌즈(8)의 중심부(8a)로부터도 광빔이 광디스크(1)의 신호기록면(1a)상에 합초하도록 조사되고 있다. 이 광빔은 광디스크(2)의 신호기록면(2a)에서 반사되어서 2초점 대물렌즈(8), 빔스플리터(13)를 거쳐서 미광으로써 광검출부(16) 방향으로 되돌아 온다.

이 미광은 광디스크(1)의 신호기록면(1a)에서 반사된 광빔이 만드는 합초점에 대응한 도시하지 않은 공역점에서 합초한다. 이 때문에 광검출부(16)에는 제 9도에 나타내는 바와같이 미광이 입사하는바, 이 미광은 서로 소멸하게 된다. 따라서 광검출기(16)는 제 7도에 나타내는 바와같이 신호기록면(2a)에서 합초한 광빔의 반사광(제 8도에 파선으로 표시)만을 검출한다.

이상에서 본 실시예의 광디스크 재생장치는 광입사면으로부터의 거리가 다른 2개의 신호기록면에 광빔을 합초할 수 있는 2초점 대물렌즈(8)를 광헤드부(3)에 갖추어서 이루므로 소형화와 저가격화를 도모할 수 있다. 또 제 4도에 나타내는 바와 같이 한편의 예를들면 광디스크(1)를 재생하고 있을 때에, 제 5도와 같이 발생하는 미광은 광검출부(16)에서 검출되지 않으므로, 이 광디스크 재생장치는 고정밀도로 2개의 광디스크를 재생할 수 있다.

본 발명에 관계되는 대물렌즈는 공통의 광원에서 출사된 광빔을 각각 광투과층의 두께가 다른 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면에 합초시키는 적어도 2개의 렌즈부를 일체로 형성하여 이루므로, 광헤드장치에 이용될때에 초점거리를 가변하기 위한 주변소자를 필요로 하지 않는다.

또 본 발명에 관계되는 광헤드장치는 공통의 광원에서 출사된 광빔을 각각 광투과층의 두께가 다른 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면에 합초시키는 적어도 2개의 렌즈부를 일체로 형성하여 이루는 대물렌즈를 이용하므로, 초점거리를 가변하는 주변소자를 필요로 하지않고 소형화, 저가격화를 실현할 수 있다.

또 본 발명에 관계되는 광디스크 재생장치는 공통의 광빔을 출사하는 광원과, 상기 광빔을 분광하는 분광수단과, 상기 분광수단에 의해 반사된 공통의 상기 광빔을 각각 광투과층의 두께가 다른 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면에 합초시키는 적어도 2개의 렌즈부를 일체로 형성하여 이루는 대물렌즈와, 상기 대물렌즈를 적어도 상기 광빔의 광축방향에 따라서 구동하는 구동부와, 상기 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면으로부터의 반사광을 상기 분광수단을 거쳐서 수광하여 전기신호로 변환하는 광검출수단을 갖추는 광헤드부와, 상기 광검출수단에서 검출된 적어도 2개의 광디스크의 각각의 신호기록면으로부터의 반사광에 따른 상기 전기신호를 재생처리하는 재생처리부를 갖추므로, 주변소자를 불필요로 하여 다른 초점거리의 적어도 2개의 광빔을 얻을 수 있고, 소형화와 저가격화를 실현할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

광빔을 출사하는 광원과,

상기 광빔을 반사 및 투과하여 분광(分光)하는 분광수단과,

상기 분광수단과 광디스크와의 사이에 배치되며, 다른 개구수를 가지는 적어도 제 1부분과 제 2부분을 가지며, 광입사면에서 신호기록면에 이르는 광투과층의 두께를 각각 다르게 하는 제 1광디스크 또는 제 2광디스크의 신호기록면에 상기 광빔을 합초(合焦)시키는 대물렌즈와,

상기 제 1광디스크 또는 제 2광디스크에 입사되며, 상기 제 1광디스크의 신호기록면 또는 상기 제 2광디스크의 신호기록면에서 반사되어 상기 분광수단을 투과한 광빔을 수광하여 전기신호로 변환하는 광검출수단을 갖추는 광헤드장치에 있어서,

상기 대물렌즈의 제 2부분에 입사하여 상기 제 1광디스크의 신호기록면에서 반사되는 광빔은 서로 소멸되어 상기 광검출수단에 의하여 검출되지 않고, 상기 대물렌즈의 제 1부분에 입사하여 상기 제 1광디스크의 신호기록면에서 반사되는 광빔만이 상기 광검출수단에 의해 검출되며,

상기 대물렌즈의 제 1부분에 입사하여 상기 제 2광디스크의 신호기록면에서 반사되는 광빔은 서로 소멸되어 상기 광검출수단에 의하여 검출되지 않고,

상기 대물렌즈의 제 2부분에 입사하여 상기 제 2광디스크의 신호기록면에서 반사되는 광빔만이 상기 광검출수단에 의해 검출되는 것을 특징으로 하는 광헤드장치.

청구항 2.

광빔을 출사하는 광원과,

상기 광빔을 반사 및 분광(分光)하는 분광수단과,

상기 분광수단과 광디스크와의 사이에 배치되며, 다른 개구수를 가지는 적어도 제 1부분과 제 2부분을 가지며, 상기 제 1광디스크 또는 제 2광디스크의 신호기록면에 상기 광빔을 합초(合焦)시키는 대물렌즈와,

상기 제 1광디스크 또는 제 2광디스크에 입사되며, 상기 제 1광디스크의 신호기록면 또는 상기 제 2광디스크의 신호기록면에서 반사되어 상기 분광수단을 투과한 광빔을 수광하여 전기신호로 변환하는 광검출수단을 갖추는 광헤드부와,

상기 전기신호에 따라서 상기 제 1광디스크 또는 제 2광디스크의 신호기록면에 기록된 정보신호를 재생하는 재생처리부를 갖추는 광디스크 재생장치에 있어서,

상기 대물렌즈의 제 2부분에 입사하여 상기 제 1광디스크의 신호기록면에서 반사되는 광빔은 서로 소멸되어 상기 광검출수단에 의하여 검출되지 않고, 상기 대물렌즈의 제 1부분에 입사하여 상기 제 1광디스크의 신호기록면에서 반사되는 광빔만이 상기 광검출수단에 의해 검출되며,

상기 대물렌즈의 제 1부분에 입사하여 상기 제 2광디스크의 신호기록면에서 반사되는 광빔은 서로 소멸되어 상기 광검출수단에 의하여 검출되지 않고,

상기 대물렌즈의 제 2부분에 입사하여 상기 제 2광디스크의 신호기록면에서 반사되는 광빔만이 상기 광검출수단에 의해 검출되는 것을 특징으로 하는 광디스크 재생장치.

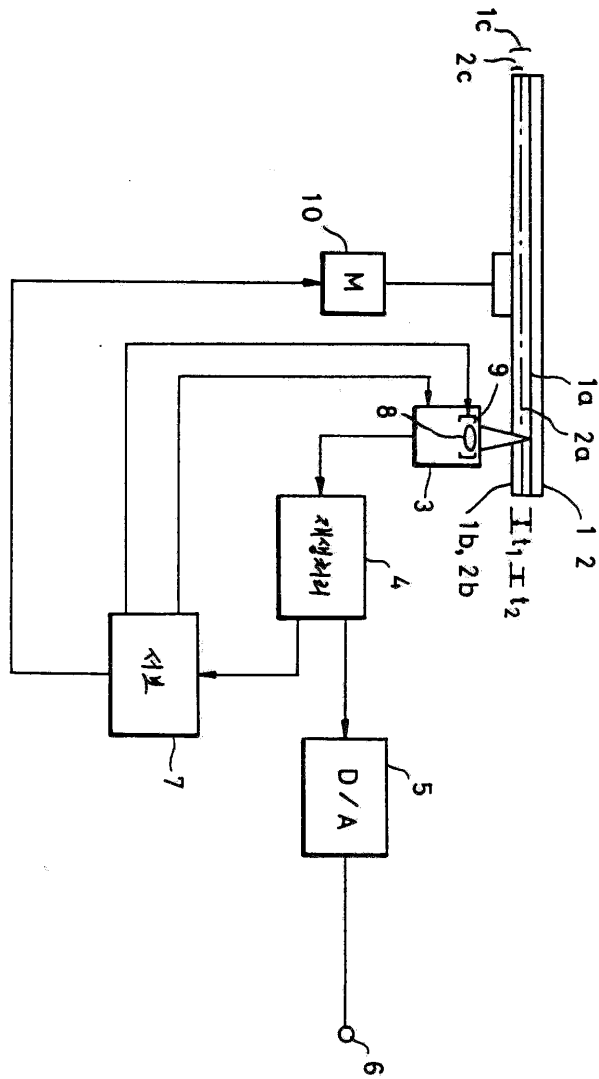
청구항 3.

제 1항에 있어서,

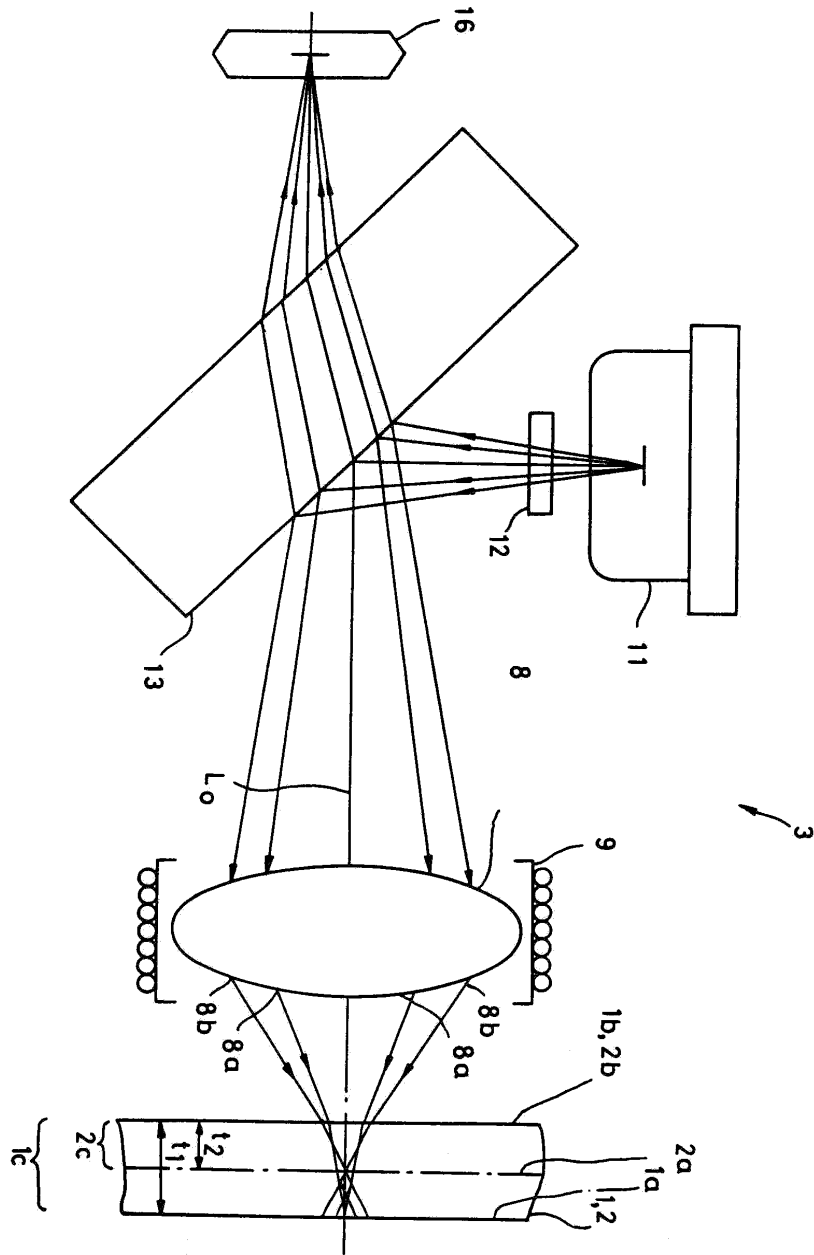
상기 대물렌즈를 적어도 상기 광빔의 광축방향에 따라서 구동하는 구동부를 갖추는 것을 특징으로 하는 광헤드장치.

도면

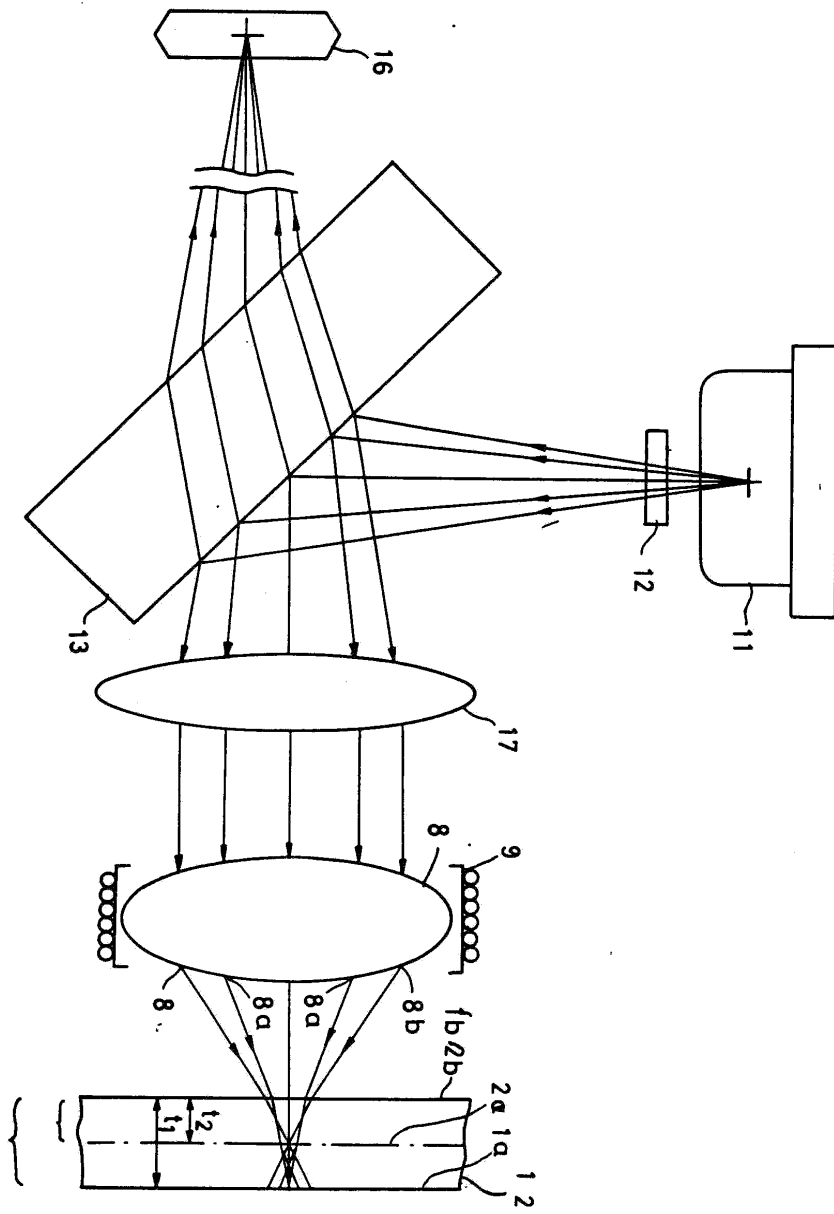
도면1



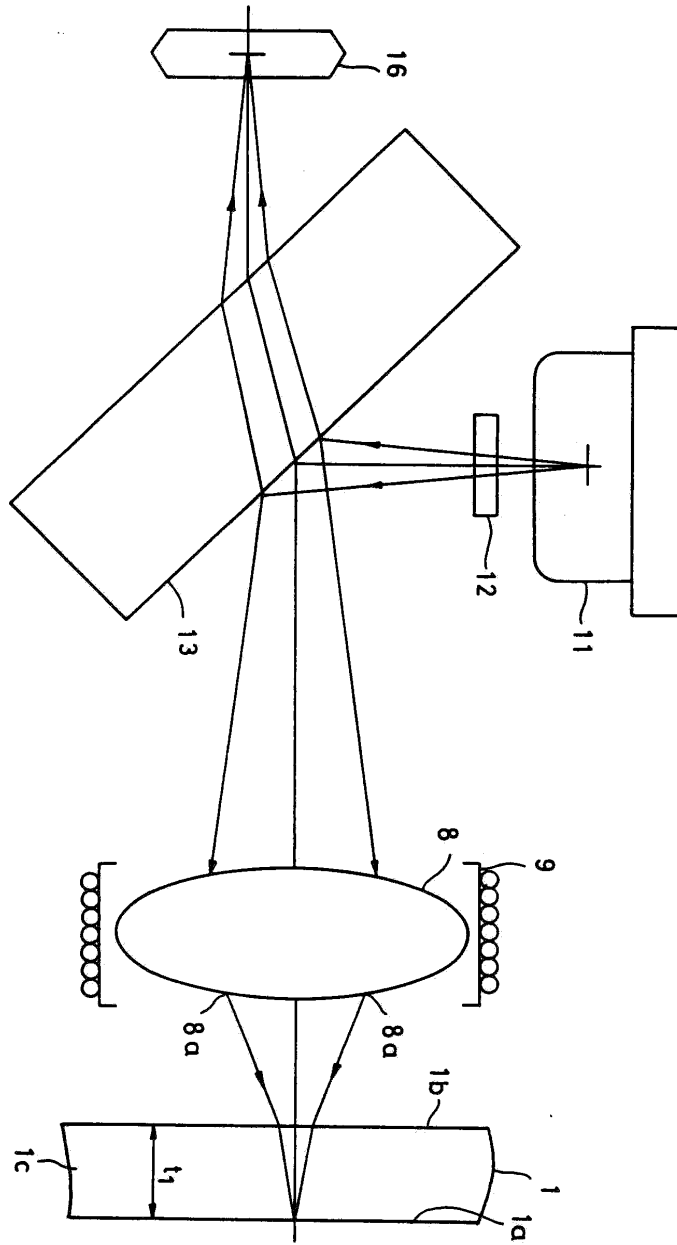
도면2



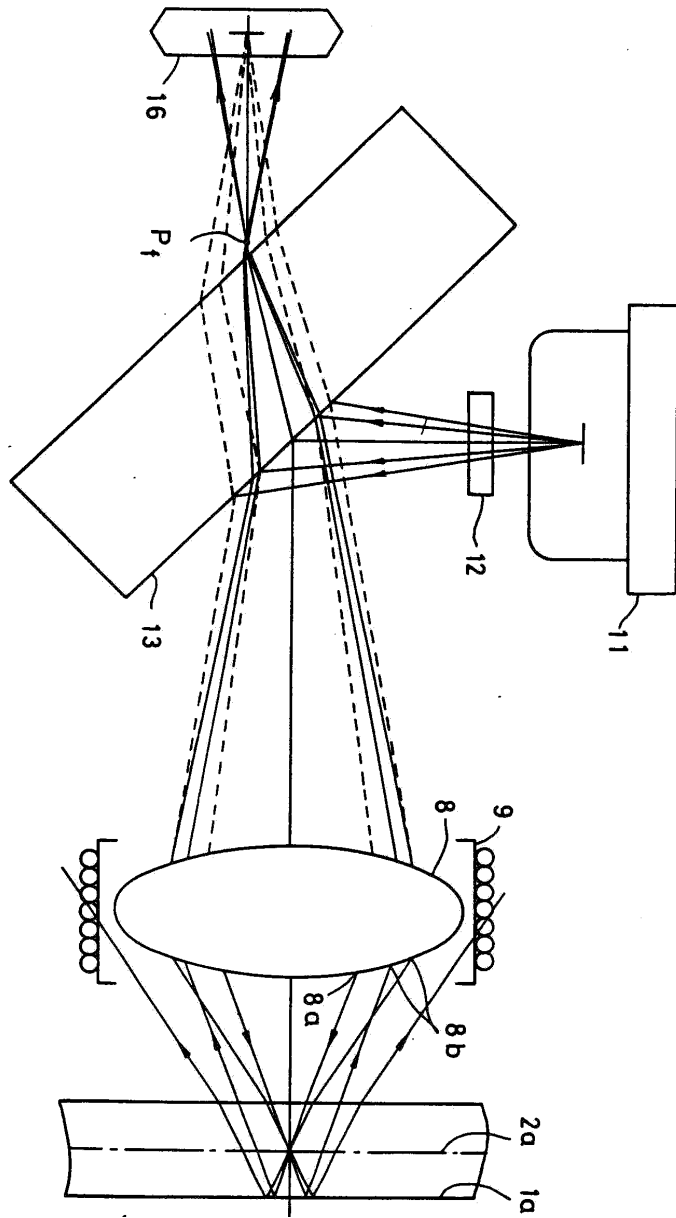
도면3



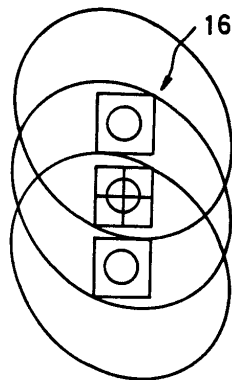
도면4



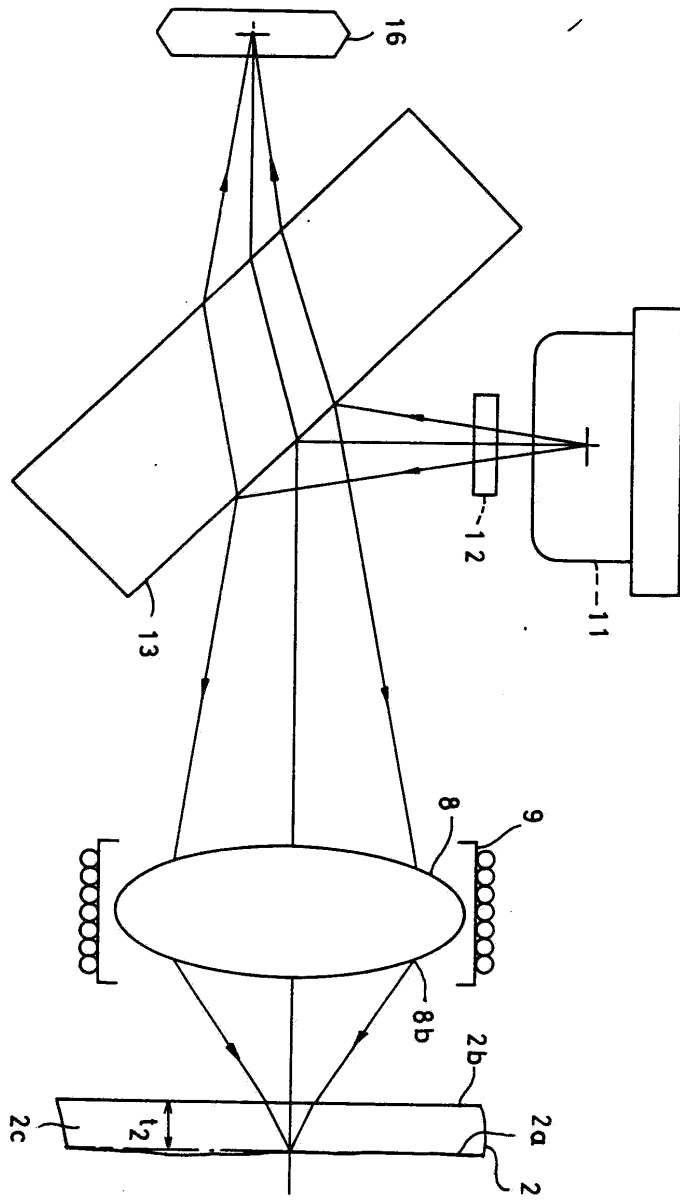
도면5



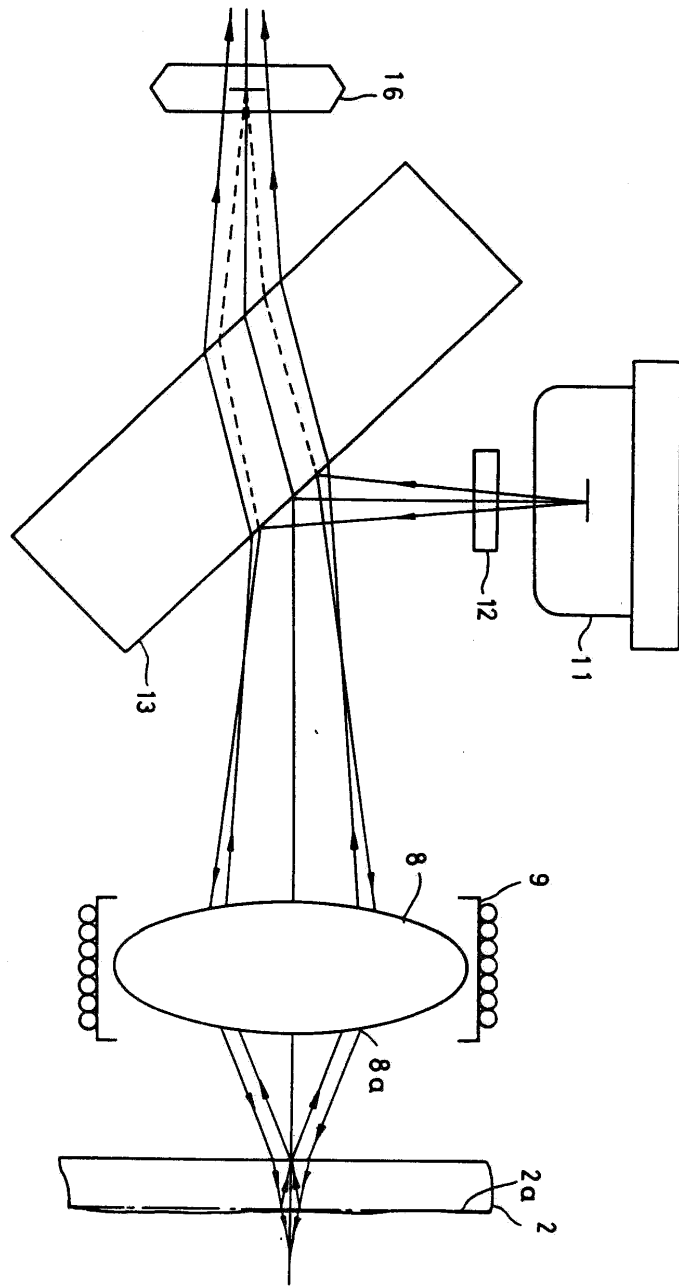
도면6



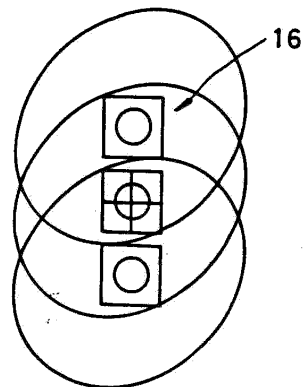
도면7



도면8



도면9



도면10

