

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 특허공보(B1)

(51) Int. Cl.⁶
G11B 7/135

(45) 공고일자 1996년05월29일
(11) 공고번호 96-007232

(21) 출원번호	특1988-0001062	(65) 공개번호	특1988-0010388
(22) 출원일자	1988년02월05일	(43) 공개일자	1988년10월08일
(30) 우선권주장	25936 1987년02월06일 일본(JP)		
(71) 출원인	소니 가부시끼가이샤 오오가 노리오 일본국 도오교도 시나가와구 기다시나가와 6쥬메 7반 35고		
(72) 발명자	구메 히데히로 일본국 도오교도 시나가와구 기다시나가와 6쥬메 7반 35고 소니 가부시끼가이샤 나이 마쯔모토 요시유키 일본국 도오교도 시나가와구 기다시나가와 6쥬메 7반 35고 소니 가부시끼가이샤 나이 요시또시 요우 일본국 도오교도 시나가와구 기다시나가와 6쥬메 7반 35고 소니 가부시끼가이샤 나이		
(74) 대리인	이병호, 최달용		

심사관 : 신양환 (책자공보 제4488호)

(54) 광학 픽업 헤드

요약

내용 없음.

대표도

도1

명세서

[발명의 명칭]

광학 픽업 헤드

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 한 실시예의 광학헤드의 개략 단면도.

제2도는 상기 실시예에서 각종 빛의 입사각을 각각 설명하기 위한 설명도.

제3도는 광학헤드의 종래예의 개략 단면도.

제4도는 DC 오프셋 제거 회로의 한 예를 도시하는 블록 회로도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|-------------|---------------|
| 1 : 반도체 기관 | 2 : 수광소자 |
| 3 : 반투과 반사막 | 4 : 빔스플리터 프리즘 |
| 6 : 접촉제층 | 10 : 반도체 레이저 |
| 12 : 디스크 | |

[발명의 상세한 설명]

[산업상 이용분야]

본 발명은 광학디스크 등에 대해서 신호를 판독하기 위한 광학헤드에 관한 것이다.

[발명의 개요]

본 발명은 광검출부가 형성된 기판 위에 레이저 광원으로부터의 방사광을 반사함과 더불어 매체로부터의 방사광을 투과하는 반투과 반사막을 갖는 광학 부품을 접착제로 접착 고정하고 이 광학 부품의 굴절율을 상기 접착제의 굴절율보다 크게 하므로써 양자의 굴절율차에 의한 임계각을 이용하여 레이저 광원으로부터 직접 입사되는 불필요한 광과 매체로부터의 방사광을 확실하게 분리시키는 것이다.

[종래 기술]

소위 CD(컴팩트디스크) 등의 광학디스크에 기록된 정보를 광학적으로 판독하기 위한 광학헤드에는 여러가지 것이 알려지고 있으나 근래에 있어서 장치의 소형화 및 비용절약의 요구로 광원에 반도체 레이저 소자를 사용함과 더불어 수광소자가 형성된 반도체 기판 위에 빔스플리터 프리즘 및 상기 반도체 레이저를 배치한 것을 본건 출원인은 앞서 특허출원 소 61-38576호 명세서 등에서 제안하고 있다.

이 선원 발명에 있어서의 광학헤드는 제3도에 도시하는 것 같은 구성을 가지며 반도체 기판(31)의 표면에 임하여 형성된 수광소자(32) 위에 단면이 대체로 사다리꼴인 빔스플리터 프리즘(33)을 고정시키며 그 빔스플리터 프리즘(33)의 단부 경사면의 반투과 반사막(34)의 전방 위치의 반도체 기판(31) 위에 반도체 레이저(36)를 배치하고 있다. 이 광학헤드에 있어서 반도체 레이저(36)로부터 방사된 레이저 광은 프리즘(33)의 반투과 반사막(34)에서 반사광과 투과광으로 대체로 이분되며, 반사광은 최종적으로 대물렌즈(39)로 집광되어서 CD 등의 디스크(40)의 기록면에 투사되며, 또한, 상기 투과광은 프리즘(33)의 경계면에서 굴절된 다음, 그대로 상기 수광 소자(32)의 경계면에서 굴절된 다음, 그대로 상기 수광 소자(32) 등에 입사된다. 이것들의 반사광과 투과광중에서 반사광은 디스크(40)의 기록정보 판독에 사용되는 유용한 것임에 대해 반도체 레이저(36)로부터 직접 프리즘(33)내에 도입되는 상기 투과광은 광학적인 신호 검출에 이어서 전혀 불필요한 광인 소위 미광(stray light)이다.

여기에서 수광소자(32)는 상기 디스크(40)에 주사되어 기록면에서 반사된 레이저 광이 대물렌즈(39)를 거쳐서 프리즘(33)의 막(34)을 투과하여 입사되는 소위 반사광(return light)을 검출하기 위한 것인데 이 반사광에 대해서 상기 직접 입사되는 불필요한 광은 수배 이상의 강도(또는 광량)이므로 수광소자(32)로부터의 검출 신호에 DC(직류) 오프셋을 발생시키게 된다. 이것은 디스크상에 집광한 스폿의 오차 검출 신호에 악영향을 끼친다. 이 불필요 광에 의한 출력은 검출 회로중에 예컨대 제4도에 도시하는 것과 같은 소위 DC 오프셋제거 회로를 부가함으로써 대처 가능하다. 이 제4도의 회로에 있어서 상기 수광소자(32)에 상응하는 광 다이오드(42)로부터의 광검출 출력을 연산 증폭기(43)의 반전 입력 단자에 공급함과 더불어 상기 DC 오프셋제거에 따른 직류 전압 V_{DC} 를 발생하는 직류 전압 발생 회로(44)로부터의 출력을 이 연산 증폭기(43)의 비반전 입력단자에 공급함으로써 출력 단자(45)로부터 상기 DC 오프셋제거의 상쇄된 검출 출력을 얻도록 하고 있다. 그러나 이같은 DC 오프셋제거 회로는 상기 검출부의 검출 소자마다에 필요하며, 회로부품의 증가 및 조정 공정수의 증가때문에 비용이 높아지게 된다.

또한, 상술한 바와같이 DC 오프셋제거가 광검출 출력에 발생하고 있는 경우에는 반도체 레이저의 광출력이나 검출기의 강도가 온도 등으로 변동을 받으면 그대로 오차 검출 신호에 오차 성분으로서 감지되며, 오류 제어가 행해지게 된다.

[발명이 해결하고자 하는 문제점]

그러나, 상기와 같은 결정 또는 문제점을 고려해서 본건 출원인은 먼저 특허출원 소 61-92410호 명세서에 있어서 상기 반도체 기판과 상기 빔스플리터 프리즘과 경계면에 상기 반도체 레이저로부터 직접 입사된 소정의 입사각 이상의 투과광(소위 미광)이 거의 전반사하도록 한 굴절율로 된 2층 이상의 코팅층을 형성하여 만든 반도체 레이저 장치를 제안하고 있다.

이 기술에 의하면 상기 광 검출부에는 매체로부터 상기 반사광만이 유효하게 조사되며, 광학헤드의 트래킹제어 또는 포커스 제어 등이 향상된다. 그러나, 상기 코팅층의 막 두께 제어가 곤란하며, 이 막 두께의 제조오차가 상기 미광과 검출광과의 분리각도 오차로 되며, 또 분리각도 주변에서의 광량 변화도 완만하므로, 정확한 분리각도 설정은 곤란하다. 또 코팅막 부가때문에 원가상승이 된다.

본 발명은 이같은 실정을 감안하여 이뤄지는 것이며 코팅막을 사용하지 않고 상기 직접 입사광(소위 미광)이 상기 검출부에 입사되는 것을 유효하게 방지할 수 있으며 구성이 간단하여 조정도 불필요하고 값싸게 공급이 가능한 광학헤드의 제공을 목적으로 한다.

[문제점을 해결하기 위한 수단]

본 발명에 관계하는 광학헤드는 광검출부가 형성된 기판과 레이저 광원과 상기 기판의 상기 광 검출 부위에 접촉제로 접착 고정되며, 상기 레이저 광원으로부터의 방사광을 반사시키고 매체로부터의 반사광을 투과하는 반투과 반사막을 가지는 광학부품을 구비하고 상기 광학부품의 굴절율 n_1 을 상기 접착제의 굴절율 n_2 보다 크게($n_1 > n_2$)하므로써 상기의 문제점을 해결한다.

[작용]

광학부품의 굴절율 n_1 과 접착제의 굴절율 n_2 에 따라서 광학부품으로부터 접착제층으로 향하는 빛이 전반사하기 위한 임계각 α 가 결정되며, 상기 레이저 광원으로부터의 상기 투과 반사막을 거쳐서 광학부품으로 직접 도입되며 접착제층을 거쳐서 상기 광 검출부로 향하는 불필요한 광 또는 미광의 입사각을 상기 임계각 α 보다 크게 함으로서 이 불필요한 광을 광학부품과 접착제와의 계면에서 전반사시킬 수 있다.

또한 상기 임계각 α 는 $\alpha = \sin^{-1}(n_2/n_1)$ 로 나타내어진다.

[실시예]

제1도는 본 발명의 한 실시예를 설명하기 위한 개략 단면도이다. 이 제1도에 도시하는 광학헤드에 있어서 Si 등의 반도체 기판(1)의 표면에 임하여 있고 소위 CD(컴팩트 디스크)등의 광학기록매체로부터의 반사광을 검출해서 기록 정보를 판독하기 위한 수광소자(2)가 예컨대 두쌍 형성되어 있다.

이것들의 수광소자(2)는 광검출부를 구성하고 있으며 이 광 검출부로 트래킹 에러, 포커스 에러, RF 신호 검출이 이루어진다. 이같은 반도체 기판(1)의 수광소자(2)의 형성 영역상에는 접착제층(6)을 거쳐서 반투과 반사막(3)을 가지는 단면이 대체로 사다리꼴인 광학부품으로서의 빔스플리터 프리즘(4)이 접착 고정되어 있다. 이 빔스플리터 프리즘(4)의 반투과 반사막(3)은 상기 사다리꼴 모양 단면의 경사면부에 대응하는 면상에 피착형성되어 있다. 이 프리즘(4)의 굴절율 n_1 은 접착제층(6)의 굴절율 n_2 보다 크게($n_1 > n_2$)되어 있다. 프리즘(4)의 상면의 소정 위치에는 반사막(5)이 피착 형성되어 있다.

또한, 지지기판(1)상에는 소위 레이저 다이오드 등의 반도체 레이저(10)가 설치되어 있으며 이 반도체 레이저(10)의 발광점 P로부터 방사된 레이저 광은 기판(1)에 대해서 소정각도를 이루는 반투과 반사막(3)에서 반사되며, 대물렌즈(11)를 거쳐서 디스크(12)의 기록면상에서 반사된 레이저 광은 대물렌즈(11)를 거쳐서 디스크(12)의 기록면에 접속된다. 디스크(12)의 기록면상에서 반사된 레이저 광은 대물렌즈(11)를 거쳐서, 광학헤드의 반투과 반사막(3)을 거쳐서 프리즘(4)에 도입되며 수광소자(2)의 한쪽에 입사됨과 더불어 반사되며, 반사막(5)으로 반사되어서 또다른 한쪽의 수광소자(2)에 입사된다. 또, 반도체 레이저(10)의 발광점 p로부터 방사된 레이저 광은 기판(1)의 반투과 반사막(3)을 거쳐서 제1도의 파선에 도시하듯이 직접 프리즘(4)내에 도입된다. 이 직접 입사광은 전술한 바와같이 광학적 검출에 있어서 전혀 불필요한 소위 미광이다.

본 발명에 있어서 상술한 바와같이 광학부품인 프리즘(4)의 굴절율 n_1 을 접착제층(6)의 굴절율 n_2 보다 미리 크게($n_1 > n_2$) 설정하고 있으며, 이들 굴절율 n_1 , n_2 에 의거하여 산출되는 임계각 α , 즉 프리즘(4)으로부터 접착제층(6)으로 향하는 빛이 전 반사하기 위한 최소 입사각 $\alpha (= \sin^{-1}(n_2/n_1))$ 에 대해서 그 이상의 입사각을 갖는 빛은 전 반사되어지게 된다. 따라서, 반도체 레이저(10)의 발광점 p로부터 방사된 빛중에서 제1도의 파선에 도시하듯이 직접 프리즘(4)내에 도입되며, 직접 수광 소자(2)로 향하는 빛의 접착제층(6)으로의 입사각을 상기 임계각 α 보다 크게 되도록 구성하며 불필요 광이 수광소자(2)에 도달하는 것을 방지하고 있다.

여기에서, 본 발명의 실시예에 있어서, 일반적으로 사용되는 예컨대 예폭시계의 접착제로 1.5 정도 임을 고려해서 상기 접착제층(6)의 굴절율 n_2 를 1.50으로 하고 상기 광학부품인 프리즘(4)에는 굴절율 n_1 이 예컨대 1.77의 광학 유리재료를 사용하는 것으로 한다. 이때, 프리즘(4)으로부터 접착제층(6)으로 향하는 빛의 임계각 α 는 약 57.9° 또는 약 58° 가 된다. 또 빔스플리터 프리즘(4)의 반투과 반사막(3)이 기판(1)에 대해서 이루는 각도를 예컨대 45° 로 한다. 이같은 조건하에서 상기 반도체 레이저(10)의 발광점 P로부터의 빔이 직접 프리즘내에 도입되어서 접착제층(6)으로 향하여 투사될 때의 입사각 및 디스크(12) 기록면으로부터의 반사광이 직접 프리즘(4)내에 입사되며 접착제층(6)에 도달할 때의 입사각의 구체예에 대해서 제2도를 참조하면서 설명한다.

이 제2도에 있어서 레이저 발광점 P로부터 방사되어 프리즘(4)내에 입사되어서 직접 수광소자(2)로 향하는 레이저광이 광축(기판에 평행)으로부터 상하 각각 약 20° 의 각도 범위에 있을 때, 프리즘(4)내에서의 접착제층(6)으로의 입사각이 가장 작아지는 것은 제2도의 광축으로부터 아래쪽으로 20° 의 각도를 방사되는 광 R_1 이며, 이 광 R_1 은 반투과 반사막(3)에 대해서 25° 의 입사각으로 입사되며 프리즘(4) 계면에서 굴절되어서 약 13.8° 의 출사각이 되므로 프리즘(4)으로부터 접착제층(6)으로의 입사각은 약 58.8° 가 된다. 이같이 광 R_1 이 프리즘(4)내에 도입되었을 때의 접착제층(6)으로의 입사각은 상기 임계각 α (약 57.9°)보다 크므로 전 반사되며, 결과적으로 발광점 p로부터 광축을 중심으로 해서 $\pm 20^\circ$ 범위의 빛은 모두 프리즘(4)과 접착제층(6)과의 계면에서 전 반사된다.

이것에 대해서 제1도의 디스크(12) 등의 매체에서 반사되어 되돌아온 소위 반사광일 경우에는 광검출부를 향하는 빛이 광축으로부터 $\pm 8^\circ$ 의 각도 범위에 있다고 하면, 반투과 반사막(3)에 대한 입사각은 제2도중의 광 R_2 의 37° 와 광 R^3 의 53° 사이에 존재하게 된다. 여기에서 입사각이 37° 의 광 R_2 는 프리즘(4)의 계면에서 굴절되어서 그 계면으로부터의 출사각이 약 19.9° 가 되므로 프리즘(4)으로부터 접착제층(6)으로의 입사각은 약 25.1° 가 된다. 또 입사각 53° 인 광 R^3 는 프리즘(4)의 계면에서 굴절되어서 출사각이 약 36.8° 가 되며, 접착제층(6)으로의 입사각은 약 18.2° 가 된다. 따라서, 광축으로부터 $\pm 8^\circ$ 의 각도 범위의 상기 반사광은 프리즘(4) 내에 도입되며 접착제층(6)에 입사되었을 때의 각도가 약 18.2° 에서 약 25.1° 까지의 범위내에 있으며, 상기 임계각 α (약 57.9°)보다 작으므로 접착제층(6)내에 도입되며 상기 수광소자(2)에 도달한다.

이상의 설명으로 분명하듯이 반도체 레이저(10)로부터 방사되며 직접 수광 소자(2)로 향하는 불필요한 광 또는 미광은 접착제층(6)으로의 입사각이 임계각 α 보다 크므로 프리즘(4)과 접착제층(6)과의 계면에서 전반사되어 수광소자(2)에는 도달하지 않으며, 디스크 등의 매체로부터 되돌아온 반사광만을 수광 소자(2)에 입사시킬 수 있다. 이 불필요한 반사광과의 분리 작용은 예컨대 접착제층(6)에 접하는 프리즘(4) 또는 수광소자(2)등의 표면에 다른 굴절율을 가지는 복수의 광학 박막이 존재해도

영향을 받지 않으며 막 두께 등에도 영향을 받지 않으며 광학부품인 프리즘(4)의 굴절율 n_1 과 접착제층(6)의 굴절율 n_2 에 의존하고 있으며 정확하고 또는 안정된 분리를 용이하게 실현할 수 있다.

또한, 본 발명은 상기 실시예에만 한정되는 것은 아니며 예컨대 반도체 레이저 이외의 레이저광원을 사용하여도 되며, 또 레이저 광원을 반도체 기판(1)과는 분리해서 배치해도 된다. 그밖에 본 발명의 요지를 벗어나지 않는 범위에서 여러가지 변경이 가능하다.

[발명의 효과]

본 발명의 광학헤드에 의하면 빔 스플리더 플리즘 등의 광학부품과 광 검출부가 형성된 반도체 기판과의 접촉 고정용인 접착제층을 사용하며 굴절율의 차에 의한 임계각만을 이용해서 레이저 광원으로 부터 직접 입사되는 불필요한 광과 매체로부터의 반사광을 분리하고 있으며, 막두께 등에 의한 영향을 받음이 없이 분리용 광학박막을 필요로 하지 않으며 전기적인 DC 오프셋 제거 회로 등도 불필요하며, 간단한 구성으로 값싸게 공급하는 것이 가능하다. 또, 분리용 광학박막에 사용하거나 DC 오프셋 제거 회로 등을 쓰는 경우에 비해서 제조시의 오차, 온도변화 등에 의한 검출 신호의 불균형 및 변동이 미소하며 정착 또는 안정된 효과를 기대할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

레이저 광원이 발생한 광으로 기록매체를 조사하고 상기 기록 매체로부터 온 반사광을 광 센서로 수신함으로써 상기 기록매체 위에 기록된 정보를 판독하는 광학 픽업 헤드에 있어서, 상기 광센서가 위에 형성되는 기판과, 상기 기판 위에 상기 광 센서 위에 접촉제로 접촉되고 상기 접촉제의 굴절율과는 다른 굴절율을 갖는 광학 부재와, 상기 레이저 광원에서 직접 방사된 광을 반사하고 상기 기록 매체에서 반사된 광을 투과시키기에 적합한 반투과 반사막을 포함하며, 상기 광학 부재의 굴절율과 상기 접촉제의 굴절율을 서로 다르게 함으로써 상기 레이저 광원으로부터 온 광이 상기 광 센서에도달하는 것을 방지하는 것을 특징으로 하는 광학 픽업 헤드.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 광학 부재의 굴절율 n_1 은 상기 접촉제의 굴절율 n_2 은 상기 광학 부재 및 접촉제의 굴절율 n_1 , n_2 에 의해 계산된 임계각 $\alpha(=\sin^{-1} n_2/n_1)$ 이 광 센서를 향해 레이저 광원에서 상기 광학 부재로 오는 광의 입사각보다 작게 되도록 설정되는 것을 특징으로 하는 광학 픽업 헤드.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 광학 부재의 굴절율은 상기 접촉제의 굴절율 보다 크게 설정되는 것을 특징으로 하는 광학 픽업 헤드.

청구항 4

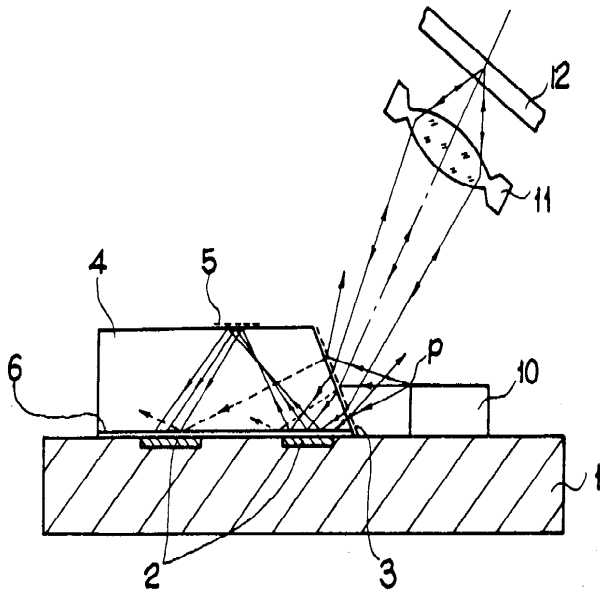
제3항에 있어서, 상기 광학 부재는 광 유리 재료로 구성되는 것을 특징으로 하는 광학 픽업 헤드.

청구항 5

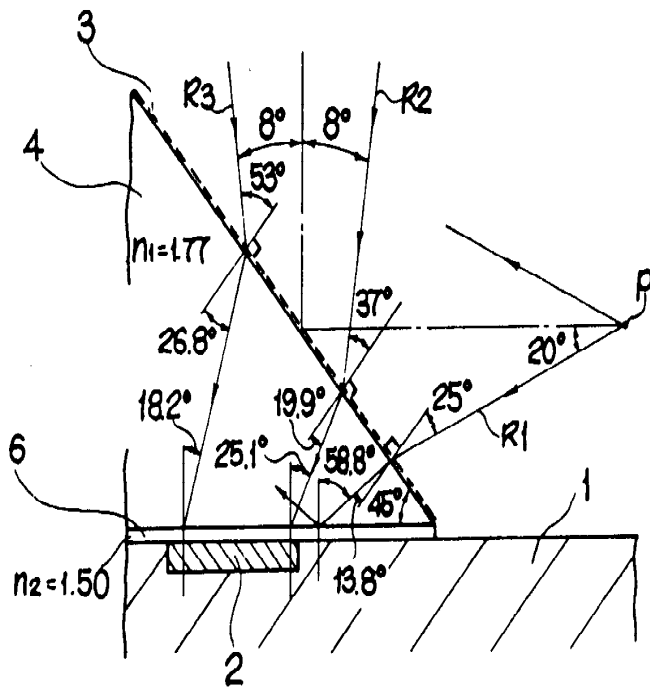
제4항에 있어서, 상기 접촉제는 수지 접촉제인 것을 특징으로 하는 광학 픽업 헤드.

도면

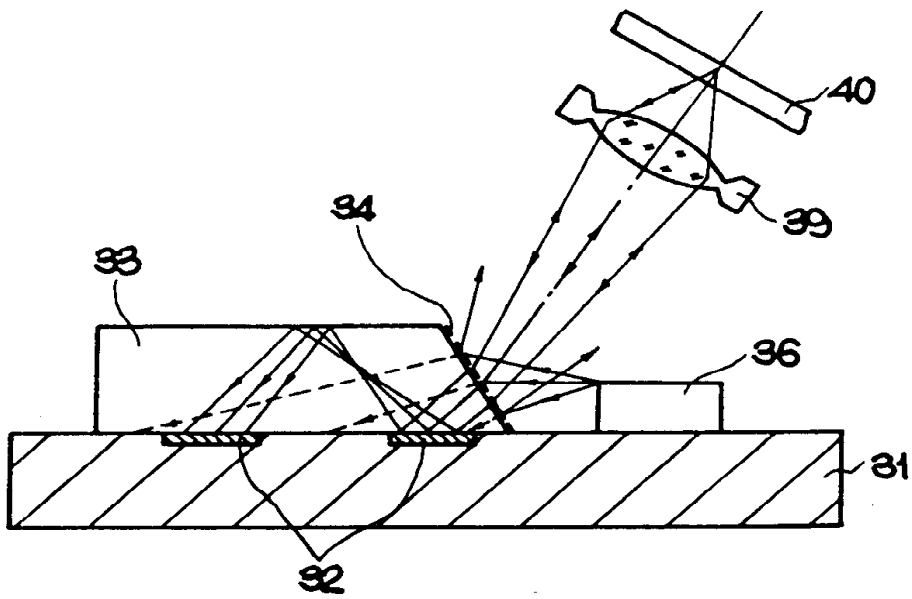
도면1



도면2



도면3



도면4

