(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。Int. Cl. [7]
G11B 7/135

(11) 공개번호 특2002-0007209
(43) 공개일자 2002년01월26일

(21) 출원번호 10-2001-0042342
(22) 출원일자 2001년07월13일

(30) 우선권주장 JP-P-2000-0021
2199
JP-P-2001-0017 2000년07월13일 일본(JP)
7706 2001년06월12일 일본(JP)

(71) 출원인 샤프 가부시키가이샤
마찌다 가쯔히꼬
일본 오사까후 오사까시 아베노꾸 나가이께쪼 22방 22고

(72) 발명자 우에야마데쯔오
일본나라껭나라시도미오모또마찌2쵸메7-12-802
사까이게이지
일본나라껭나라시니시나까야마쵸3-206-15
구라따유끼오
일본나라껭덴리시기도노쵸148-1
마스이가쯔시게
일본나라껭나라시다까미까도쵸9
오쯔까나오따까
일본나라껭나라시도미오까와니시1-30-9
미끼렌자부로
일본나라껭나라시스가하라니시마찌331-8미스터가와무라나이
히라지마히로시게
일본나라껭덴리시이찌노모또쵸2613-1
후지따노부루
일본나라껭기따까쯔라기군간마끼쵸가따오까다이3쵸메26-401

(74) 대리인 특허법인코리아나

심사청구 : 있음

(54) 광 픽업

요약

광 픽업은 근접배치된 제 1 및 제 2 반도체 레이저와, 트래킹 제어용 3 빔을 발생시키는 3 빔용 회절격자와, 제 2 반도체 레이저의 빛을 회절시켜 광검출기로 유도하는 제 2 홀로그램 소자와, 제 1 반도체 레이저의 광만을 반사시키는 복합 편광 빔 스플리터 (PBS) 와, 제 1 반도체 레이저의 빛을 회절시켜 광검출기로 유도하는 제 1 홀로그램 소자를 구비한다. 그렇게 함으로써 상이한 파장의 광빔을 사용하여 기록재생하는 복수의 상이한 규격의 광디스크에 대해, 기록 또는 재생을 실시할 수 있다. 게다가 반도체 레이저나 수광소자를 하나의 패키지에 집적화시키기에 적합한 광 픽업을 제공할 수 있다.

대표도

도 2

색인어

광 픽업, 반도체 레이저, 홀로그램 소자, 수광소자, 빔 스플리터

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 본 발명의 광 픽업의 제 1 실시형태에서의 광학계를 나타낸 개략구성도.

도 2 는 본 발명의 광 픽업의 제 1 실시예에서의 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 3(a) 내지 도 3(d) 은 2 파장 반도체 레이저소자의 구조를 나타낸 설명도.

도 4 는 홀로그램의 그루브 깊이와 회절효율과의 관계를 나타낸 설명도.

도 5 는 홀로그램의 그루브 깊이와 왕복이용효율의 관계를 나타낸 설명도.

도 6(a) 내지 도 6(c) 는 제 1 홀로그램소자와 수광소자의 분할패턴을 나타낸 설명도.

도 7 은 제 2 홀로그램소자와 수광소자의 분할패턴을 나타낸 설명도.

도 8 은 제 2 홀로그램소자에 의한 미광(迷光)의 발생에 대하여 설명하기 위한 도면.

도 9 는 제 1 홀로그램소자에 의한 미광의 발생에 대하여 설명하기 위한 도면.

도 10 은 제 1 홀로그램소자와 수광소자의 상이한 분할패턴을 나타낸 설명도.

도 11 은 제 2 홀로그램소자와 수광소자의 상이한 분할패턴을 나타낸 설명도.

도 12(a) 및 도 12(b) 는, 회절광의 파장변동의 영향을 보정하는 홀로그램소자와 수광소자의 분할패턴을 나타낸 설명도.

도 13(a) 및 도 13(b) 는, 회절광의 파장변동의 영향을 보정하는 홀로그램소자와 수광소자의 상이한 분할패턴을 나타낸 설명도.

도 14 는 제 1 홀로그램소자와 수광소자의 상이한 분할패턴을 나타낸 설명도.

도 15 는 제 2 홀로그램소자와 수광소자의 상이한 분할패턴을 나타낸 설명도.

도 16 은 집적화유닛의 조정방법을 설명하기 위한 도면.

도 17 은 제 2 홀로그램소자의 조정에 대하여 설명하기 위한 도면.

도 18 은 제 2 홀로그램소자의 조정에 대하여 설명하기 위한 도면.

도 19 는 복합프리즘의 조정에 대하여 설명하기 위한 도면.

도 20 은 복합프리즘의 조정에 대하여 설명하기 위한 도면.

도 21 은 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에 있어서의 제 1 집적화레이저 유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 22 는 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에 있어서의 제 2 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 23 은 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에 있어서의 제 3 집적화 레이저 유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 24 는 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에서의 제 4 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 25 는 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에서의 제 5 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 26 은 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에서의 제 6 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 27 은 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에서의 제 7 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 28 은 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에서의 제 8 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 29 는 본 발명의 광 픽업의 제 2 실시형태에서의 제 9 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 30 은 본 발명의 광 픽업의 제 3 실시형태에서의 광학계를 나타낸 개략구성도.

도 31 은 본 발명의 광 픽업의 제 3 실시형태에서의 집적화 레이저유닛의 구성을 나타낸 정면도.

도 32 는 본 발명의 광 픽업의 제 3 실시형태에서의 집적화 레이저유닛의 상세를 설명하기 위한 도면.

도 33 은 홀로그램소자 및 수광소자의 분할패턴과 집광상태를 나타낸 설명도.

도 34 는 홀로그램소자 및 수광소자의 분할패턴과 상이한 집광상태를 나타낸 설명도.

도 35 는 본 발명의 광 픽업의 제 4 실시형태에서의 광학계를 나타낸 개략구성도.

도 36 은 본 발명의 광 픽업의 제 4 실시형태에서의 광학계를 나타낸 개략구성도.

도 37 은 종래의 광 픽업에 있어서의 광학계를 나타낸 개략구성도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

1, 20 : 제 1 반도체 레이저 2, 21 : 제 2 반도체 레이저

3 : 회절격자 4 : 격자렌즈

5 : 대물렌즈 6 : 디스크

7, 23, 24 : 홀로그램소자 8 : 수광소자

10 : 집적화 레이저유닛 11 : 콜리메이터렌즈

12 : 파장선택 애퍼추어 25A : PBS 면

26 : 파장판 27 : 광검출기

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광디스크나 광카드 등의 정보기록매체에 대하여, 광학적으로 정보를 기록재생하는 광 픽업에 관한 것으로, 특히 상이한 파장의 광빔을 사용하여 기록재생하는 복수의 상이한 규격의 광디스크에 대응할 수 있는 교환광 픽업에 관한 것이다.

최근, 광디스크는 다량의 정보신호를 고밀도로 기록할 수 있기때문에 오디오, 비디오, 컴퓨터 등의 많은 분야에서 이용되고 있다.

특히, 광디스크에 있어서는 CD, CD-R 이나 DVD 등 여러가지 상이한 규격의 디스크가 시판되고 있고, 이와 같은 상이한 규격의 디스크를 단일의 광 픽업으로 기록 또는 재생할 수 있는 교환성이 요구되고 있다.

CD 나 CD-R 은 파장 780 ㎚ 의 적외광빔에 대하여 기판이나 기록매체의 특성이 최적화되고 있고, 또 DVD 는 파장 650 ㎚ 부근의 적색광빔에 대하여 상기의 특성이 최적화되고 있다. 또한, 장래적으로 400 ㎚ 전후의 청색광빔을 사용한 기록 또는 재생디스크의 개발도 추진되고 있다.

이와 같은 상이한 파장으로 기록 또는 재생되는 디스크에 대하여, 교환성이 있는 광 픽업으로서, 예컨대 일본공개특허공보 평9-128794 호 (1997년 5월 16일 공개) 에는 도 37 에 나타낸 바와 같은 구성의 광 픽업이 제안되어 있다.

이 광 픽업은 제 1 반도체 레이저 (1) 와 제 2 반도체 레이저 (2) 와 3 빔용 회절격자 (3) 와 격자렌즈 (4) 와 대물렌즈 (5) 와 홀로그램소자 (7) 와 수광소자 (8) 를 구비하고 있다. 제 1 반도체 레이저 (1) 는 635 ㎚ 대에서 발진하고, 제 2 반도체 레이저 (2) 는 780 ㎚ 대에서 발진한다. 3 빔용 회절격자 (3) 는 각 광원의 광빔으로부터 트래킹제어용의 3 빔을 발생시킨다. 격자렌즈 (4) 는 광빔의 편파방향에 의해 오목렌즈작용을 한다. 홀로그램소자 (7) 는 디스크 (6) 로부터의 반사광을 회절시켜 수광소자 (8) 로 유도한다.

여기에서, 제 1 반도체 레이저 (1) 와 제 2 반도체 레이저 (2) 는 서로 편광방향이 직교하도록 배치되어 있다.

먼저, 635 ㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (1) 로 기판두께 0.6 ㎜ 의 광디스크를 재생하는 경우의 광학계에 대하여 설명한다. 반도체 레이저 (1) 로부터 출사된 광은 회절격자 (3) 에 의해 3 빔으로 분리되어 홀로그램소자 (7) 를 투과한 후, 격자렌즈 (4) 에서는 작용을 받지 않고 대물렌즈 (5) 에 의해 디스크 (6) 상에 집광된다.

디스크 (6) 로부터 반사되어 되돌아온 광은 홀로그램소자 (7) 로 회절되어 수광소자 (8) 로 유도된다. 광빔의 편파방향은 격자렌즈 (4) 에서 작용을 받지않는 격자패턴이 형성되어 있다.

다음으로 780 ㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (2) 로 기판두께 1.2 ㎜ 의 광디스크를 재생하는 경우의 광학계에 대하여 설명한다.

반도체 레이저 (2) 로부터 출사된 광은 마찬가지로 회절격자 (3) 로 3 빔으로 분리되어 홀로그램소자 (7) 를 투과한 후, 격자렌즈 (4) 에서는 오목렌즈작용을 받아 대물렌즈 (5) 에 의해 디스크 (6) 상에 집광된다.

디스크 (6) 로부터 반사되어 되돌아온 광도 마찬가지로 홀로그램소자 (7) 로 회절되어 수광소자 (8) 로 유도된다. 광빔의 편파방향은 격자렌즈 (4) 에서 작용을 받는 격자패턴이 형성되어 있다.

또한, 격자렌즈 (4) 에서의 오목렌즈작용은 디스크두께가 0.6 ㎜ 내지 1.2 ㎜ 로 두꺼워진 경우에 발생하는 구면수차를 보정하도록 설계되어 있다.

이 구성에 있어서는, 예컨대 제 1 반도체 레이저 (1) 에 관하여, 디스크반사광의 회절광이 수광소자 (8) 로 유도되도록 홀로그램소자 (7) 를 설계하고 있다.

그리고, 상이한 일측의 파장의 제 2 반도체 레이저 (2) 에 관해서는 파장의 차이에 의한 회절각의 차이에 의해 발생하는 수광소자 (8) 상의 디스크반사광의 집속위치를 접근시키도록 반도체 레이저 (2) 의 배치관계가 설정되어 있다.

또, 제 1 반도체 레이저 (1) 로부터의 광도 제 2 반도체 레이저 (2) 로부터의 광도 모두 회절격자 (3) 에 의해 3 빔으로 분리되어, 동일 수광소자 (8) 에 의해 3 빔법에 의한 트래킹오차신호를 검출하고 있다.

이와 같은 배치에 의해, 본래 2 개의 수광소자가 필요하였던 것에 대하여, 하나의 수광소자 (8) 를 공통적으로 사용할 수 있어 부품의 수나 조립단계의 수를 삭감시키는 것을 가능하게 하고 있다.

상술한 종래의 광 픽업에 있어서는 광원의 위치관계를 소정의 값에 설정함으로써 복수 파장의 반도체 레이저의 광을 하나의 홀로그램소자로 공통의 수광소자에 유도하도록 설계되어 있다.

그러나, 레이저와 수광소자를 하나의 패키지에 집적화하는 경우 등은 보통 레이저나 수광소자는 패키지내의 스템 (stem) 에 위치가 고정되어 있으며, 홀로그램소자의 조정시에는 수광소자측은 위치나 회전조정을 할 수 없는 경우가 많다.

다시말하면, 레이저나 수광소자의 장착오차나 홀로그램소자 장착면의 형상공차에 의해 발생하는, 예컨대 포커스오차신호나 트래킹오차신호의 오프셋조정을 홀로그램소자의 조정만으로 실행하는 경우가 많다. 그러나, 이와 같은 경우에는 일측의 반도체 레이저광원에 맞도록 홀로그램소자를 조정하면 상이한 반도체 레이저광원에서 사용하는 경우에는 최적상태로부터 어긋날 가능성이 높다.

즉, 조립시에 홀로그램소자의 위치조정만으로는 서보오차신호의 최적조정을 할 수 없거나, 또는 레이저, 수광소자의 장착공차, 패키지의 가공공차 등을 매우 엄격하게 할 필요가 있어 비용이 상승된다는 문제가 있다.

또, 홀로그램소자는 수광소자상에서 원하는 집광특성을 얻기 때문에, 수차보정기능도 포함하고 있는 경우가 많지만, 상이한 복수의 파장에 대하여 최적의 수차보정을 실행하는 홀로그램패턴 설계도 곤란하다.

또한, 상술한 종래의 광 픽업에서는 복수 파장의 반도체 레이저의 광에 대하여, 모두 3 빔법에 의한 트래킹오차신호만 검출할 수 있어, 상이한 트래킹오차신호를 사용하는 복수의 상이한 규격의 광디스크에는 적용할 수 없다는 문제가 있다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명의 목적은 상이한 파장의 광빔을 사용하여 기록재생하는 복수의 상이한 규격의 광디스크에 대응할 수 있고, 조립조정이 용이하고, 또한 소형집적화에 적합한 광 픽업을 제공하는 것에 있다.

본 발명의 광 픽업은 상기의 목적을 달성하기 위해, 제 1 파장의 광빔을 발생하는 제 1 광원과, 상기 제 1 파장과는 상이한 제 2 파장의 광빔을 발생하는 제 2 광원과, 상기 2 개의 광빔을 광디스크상에 집광시키는 렌즈계와, 상기 광디스크로부터의 반사광을 검출하는 광검출기와, 상기 2 개의 상이한 파장의 반사광의 광로를 분리하는 광로분리소자와, 상기 광로분리소자로 분리된 광 중, 적어도 어느 일방의 파장의 광을 회절시켜 공통의 광검출기로 유도하는 제 1 및 제 2 홀로그램소자를 포함하고 있다.

상기의 구성에서는 제 1 및 제 2 광원에서 발생한 서로 파장이 상이한 광빔이 렌즈계에 의해 광디스크상에 집광되어 반사된다. 각각의 반사광은 그 광로가 광로분리소자에 의해 분리되므로 상이한 광로를 진행한다. 그리고, 양반사광 중 적어도 어느 하나 일측이 제 1 및 제 2 홀로그램소자에 의해 회절됨으로써 양 반사광은 공통의 광검출기로 유도된다.

예컨대, 제 1 광원의 반사광이 제 1 홀로그램소자로 회절됨과 동시에, 제 2 광원의 반사광이 제 2 홀로그램소자로 회절됨으로써, 상이한 광로로부터 공통의 광검출기로 유도된다. 또, 제 1 및 제 2 광원의 반사광이 동일 제 1 홀로그램소자로 회절되어도 파장이 다르기 때문에 회절각도가 각각 다르므로, 일측의 회절광이 제 2 홀로그램소자로 회절됨으로써 양반사광이 상이한 광로로부터 공통의 광검출기에 유도된다.

이와 같이, 상이한 파장의 광빔의 광디스크로부터의 반사광을 광로분리소자로 상이한 광로로 분리하고, 다시 제 1 및 제 2 홀로그램소자로 회절시킴으로써 공통의 광검출기로 유도되므로, 제 1 및 제 2 광원의 위치에 관계없이, 상이한 파장의 광빔에 대하여 공통의 광검출기를 이용할 수 있다. 따라서, 상이한 파장의 광빔을 사용하여 기록재생하는 복수의 상이한 규격의 광디스크에 대하여 기록 또는 재생이 가능하고, 또한 레이저나 수광소자를 하나의 패키지에 집적화하는데 적합한 광 픽업을 제공할 수 있다.

상기의 광 픽업은 상기 광로분리소자와 상기 제 1 또는 제 2 홀로그램소자 중 적어도 하나의 홀로그램소자는 각 소자를 개별로 조정함으로써, 상기 2 개의 반사광의 광검출기상에서의 위치를 독립적으로 조정할 수 있게 되도록 별개체로 구성되어 있는 것이 바람직하다.

이와 같은 구성에 의해, 예컨대, 광로분리소자가 하나의 반사광을 투과하는 일측, 타측의 반사광을 반사하는 경우, 홀로그램소자를 조정함으로써 하나의 반사광의 광검출기상에서의 위치를 조정하여 그 홀로그램소자를 고정한 후, 광로분리소자에 의한 타측의 반사광의 어긋남을 광로분리소자의 조정에 의해 보정할 수 있다. 따라서, 각 광원에 대하여, 독립하여 홀로그램소자나 PBS 의 조정이 가능하기 때문에, 각 광원의 광에 대하여 최적한 조립조정을 용이하게 실행할 수 있다. 이로써, 레이저, 수광소자의 장착공차나 패키지의 가공공차 등에 여유를 갖게 할 수 있기때문에 비용을 감소시키는 것이 가능해진다.

상기의 광 픽업은 상기 제 1 홀로그램소자에 의해 위상차법 또는 푸시풀법에 의한 트래킹오차신호를 검출함과 동시에, 상기 제 2 홀로그램소자에 의해 3 빔법 또는 차동푸시풀법에 의한 트래킹오차신호를 검출하는 것이 바람직하다. 이로써, 완전히 동일한 수광소자형상으로 상기의 트래킹법으로 얻어지는 상이한 트래킹오차신호를 검출할 수 있다.

본 발명의 또 다른 목적, 특징 및 우수한 점은 이하에 나타낸 기재에 의해 충분히 이해할 수 있을 것이다. 또, 본 발명의 이점은 첨부도면을 참조한 다음의 설명으로 명백해질 것이다.

발명의 구성 및 작용

이하, 본 발명의 제 1 실시형태에 대하여, 도 1 내지 도 20 과 함께 상세하게 설명한다. 또한, 상술한 종래예와 동일부분에는 동일부호를 부여하고 그 설명을 생략한다.

도 1 및 도 2 는 본 실시형태의 광 픽업의 구성도이다. 집적화 레이저유닛 (10) 으로부터 출사된 광은 콜리메이터렌즈 (11) 에서 평행광으로 되어, 파장선택애퍼추어 (12) 를 투과하여 대물렌즈 (5) 에 의해 광디스크 (6) 에 집광된다. 광디스크 (6) 로부터의 반사광은 다시 왕로(往路) 와 동일한 광학부품을 통하여 집적화 레이저유닛 (10) 의 광검출기 (27) 에 집광된다.

집적화레이저유닛 (10) 의 상세에 대해서는 도 2 를 사용하여 설명한다. 집적화레이저유닛 (10) 에는 650 ㎚ 대에서 발진하는 제 1 반도체 레이저 (20) 와 780 ㎚ 대에서 발진하는 제 2 반도체 레이저 (21) 가 근접배치되어 있다.

또, 집적화레이저유닛 (10) 은 3 빔용 회절격자 (22) 와 제 1 홀로그램소자 (23) 와 제 2 홀로그램소자 (24) 와 복합 편광 빔 스플리터 (복합 PBS)(25) 와 파장판 (26), 광검출기 (27, 30 또는 31) 를 구비하고 있다. 3 빔용 회절격자 (22) 는 트래킹제어용의 3 빔을 발생시킨다. 제 1 홀로그램소자 (23) 는 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광빔을 회절하여 수광소자 (27) 로 유도하고, 제 2 홀로그램소자 (24) 는 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광빔을 회절하여 수광소자 (27) 로 유도한다. 복합 PBS (25) 는 편광 빔 스플리터면 (25A) 과 반사면 (25B) 을 갖는다.

여기에서, 제 1 반도체 레이저 (20), 제 2 반도체 레이저 (21) 및 수광소자 (27) 는 레이저패키지 (28) 내에 탑재되어 있다. 회절격자 (22) 와, 제 1 및 제 2 홀로그램소자 (23, 24) 는 각각 투명기판 (29) 의 표면 및 이면에 형성되어 있다. 투명기판 (29), 복합 PBS (25) 및 파장판 (26) 은 레이저 패키지 (28) 에 일체로 접착고정되어 집적화 레이저유닛 (10) 을 구성하고 있다.

이 광 픽업의 광원으로서 제 1 반도체 레이저 (20) 와 제 2 반도체 레이저 (21) 가 탑재되어 있다. 이들의 칩의 구조는, 「하이브리드형」 이나 「모놀리식형」 등이 있다. 「하이브리드형」은 도 3(a) 에 나타낸 가로놓기배치나 도 3(b) 에 나타낸 세로쌓기배치와 같이, 분리하여 형성한 2 종류의 레이저칩을 열융착에 의해 고정한 구조를 갖는다. 「모놀리식형」은 도 3(c) 에 나타낸 활성층방향이나 도 3(d) 에 나타낸 활성층의 직교방향으로 결정성장을 2 회 반복하여 동일기판에 2 종류의 레이저칩을 만들어 넣는 구조를 갖는다.

일반적으로, 「하이브리드형」은 개별적으로 레이저칩을 제작하기 때문에, 여러가지 특성이나 파장의 레이저칩의 조합이 가능하고, 칩의 생산성도 개별적으로 관리할 수 있으므로, 2 파장 레이저 전체로서의 생산성이 양호해진다. 그러나, 「하이브리드형」에는 칩장착고정시의 공차에 의해 발광점간거리나 위치의 오차가 커진다는 문제점이 있다.

이에 비하여, 「모놀리식형」은 조합하는 레이저의 종류에 한정이 있어 생산성도 나빠지지만 동일기판상에 형성하기 때문에, 반도체프로세스상의 오차밖에 포함되지 않으므로, 2 개의 레이저소자의 위치나 거리의 공차를 매우 작게 설정할 수 있다.

또, 도 3(a) 나 도 3(c) 에 나타낸 바와 같이, 발광점을 활성층방향으로 나열하면 제작상은 용이하지만, 발광점간격이 100 ㎛ 내지 200 ㎛ 정도는 떨어져 레이저칩을 픽업에 탑재한 경우에 광축어긋남이 커지는 문제점이 있다.

한편, 도 3(b) 나 도 3(d) 에 나타낸 바와 같이, 발광점을 활성층에 수직인 방향으로 배치하면 제작은 어려워지지만, 발광점간격은 수 ㎛ 내지 20 ㎛ 정도로 매우 작게 할 수 있다.

본 실시형태의 광 픽업은 각 파장에 대하여 개별로 검출광학계를 조정하는 것이 가능한 구성으로 되어 있으므로, 도 3(a) 내지 도 3(d) 와 함께 상술한 바와 같은 발광점간거리나 그 오차의 대소에 관계없이 각종 칩구조의 광원을 이용할 수 있다.

다음으로, 상이한 광디스크를 재생하는 방법에 대하여 상세하게 설명한다. 예컨대, 기판두께 0.6 ㎜ 의 DVD 를 재생하는 경우, 도 3(a) 내지 도 3(d) 의 650 ㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터 출사된 광빔 (40) 은 회절격자 (22)

및 제 2 홀로그램소자 (24), 복합PBS (25) 의 편광 빔 스플리터면 (25A), 파장판 (26) 을 투과하여, 콜리메이터렌즈 (11) 에서 평행광으로 된 후, 파장선택 애퍼추어 (12) 를 투과하여, 대물렌즈 (5) 에 의해 기판두께 0.6 ㎜ 의 광디스크 (6A) 에 집광된다.

그리고, 복귀광은 대물렌즈 (5) 및 파장선택 애퍼추어 (12), 콜리메이터렌즈 (11) 를 투과하여, 편광 빔 스플리터면 (25A) 과 반사면 (25B) 에서 반사된 후, 제 1 홀로그램소자 (24) 로 회절되어 광검출기 (27) 에 집광된다.

또, 기판두께 1.2 ㎜ 의 CD 를 재생하는 경우에는, 780 ㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터 출사된 광빔 (41) 이 회절격자 (22) 로 3 빔으로 분할되어 제 2 홀로그램소자 (24), 복합 PBS (25) 의 편광 빔 스플리터면 (25A), 파장판 (26) 을 투과하여 콜리메이터렌즈 (11) 에서 평행광으로 된 후, 파장선택 애퍼추어 (12) 로 개구제한이 가해져 대물렌즈 (5) 에 의해 기판두께 1.2 ㎜ 의 광디스크 (6B) 에 집광된다.

그리고, 복귀광은 대물렌즈 (5) 및 파장선택어퍼쳐 (12), 콜리메이터렌즈 (11), 편광 빔 스플리터면 (25A) 을 투과하여 제 2 홀로그램소자 (24) 에서 회절되어 광검출기 (27) 에 집광된다.

파장선택 애퍼추어 (12) 는 파장선택막에 의해 예컨대 650 ㎚ 의 광에 대하여는 투과함과 동시에, 780 ㎚ 의 광에 대해서는 대물렌즈 (5) 의 NA 가 0.45 로 되도록 개구제한한다.

또, 대물렌즈 (5) 는 기본적으로는 파장 650 ㎚, NA0.6 의 광에 대하여 기판두께 0.6 ㎜ 으로 수차가 충분히 작아지는 것같은 비구면형상으로 되어 있지만, 파장 780 ㎚ 의 광에 대해서는, 수차가 큰 NA0.45 부근의 영역의 광선에 대해서만, 기판두께 1.2 ㎜ 의 광디스크에 대하여 집광되도록 일부의 형상을 보정하고 있다.

따라서, 대물렌즈 (5) 는 2 개의 상이한 레이저칩으로부터의 광에 대하여 충분히 수차가 작아지도록 설계되어 있다.

다음으로, 편광방향과 복합 PBS 와의 관계를 설명한다. 예컨대, PBS 면 (25A) 은 650 ㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20), 780 ㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터의 양측의 파장에 대하여 P 편광을 거의 100% 투과하고, S 편광을 거의 100% 반사하는 편광특성을 갖고 있다.

또, 파장판 (26) 은 복합 PBS (25) 의 상부면에 접착고정되어 있고, 650 ㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 의 파장에 대해서는 1/4 파장판으로서 작용하고, 780 ㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터의 파장에 대해서는 1/2 파장판으로서 작용하는 위상차를 발생시키는 두께로 설정되어 있다.

그리고, DVD 를 재생하는 경우에는, 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터 출사된 P편광의 광 (도 1 중의 x 방향의 직선편광) 이 PBS 면 (25A) 을 투과하여 4 분의 1 파장판 (26) 에서 원편광으로 되어 광디스크 (6A) 에 입사된다.

복귀광은 다시 4 분의 1 파장판 (26) 에 입사되어, y 방향의 직선편광 (S 편광) 으로 되어 PBS 면 (25A) 과 반사면 (25B) 에서 반사되고, 제 1 홀로그램소자 (23) 에 입사되어 광검출기 (27) 에 집광된다.

따라서, 광디스크 (6A) 로부터의 복귀광을 전부 검출기측으로 유도할 수 있기 때문에, 광이용효율을 대폭 향상시킬 수 있다.

또, CD 를 재생하는 경우에는, 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터 출사된 P편광의 광 (도면의 x 방향의 직선편광) 이 마찬가지로 PBS 면 (25A) 을 투과하여 1/2 파장판 (26) 에서 S 편광의 광 (도 1 중의 y 방향의 직선편광) 으로 되어 광디스크 (6B) 에 입사된다.

복귀광은 다시 1/2 파장판 (26) 에 입사하여, 원래의 P 편광의 광 (도 1 중의 x 방향의 직선편광) 으로 복귀되고, PBS 면 (25A) 을 투과하여 제 2 홀로그램소자 (24) 에 입사된다. 그리고, 일부가 회절되어 광검출기 (27) 에 집광된다.

또, 다른 특성으로서, 예컨대 PBS 면 (25A) 의 특성이 650 ㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터의 파장에 대해서는 P편광을 거의 100% 투과하고 S 편광을 거의 100% 반사하는 편광특성이고, 780 ㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터의 파장에 대해서는 P 편광, S 편광 모두 거의 100% 투과하는 편광특성을 갖고 있다.

그리고, 파장판 (26) 은 650 ㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 의 파장에 대하여 1/4 파장판으로서 작용하는 위상차를 발생시키는 두께로 설정되어 있다. 780 ㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터의 파장에 대한 위상차는 임의이다.

예컨대, DVD 를 재생하는 경우에는, 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터 출사된 P 편광의 광 (도 1 중의 x 방향의 직선편광) 이 PBS 면 (25A) 을 투과하여 4 분의 1 파장판 (26) 에서 원편광으로 되어 광디스크 (6A) 에 입사된다.

복귀광은 다시 4 분의 1 파장판 (26) 에 입사되어 y 방향의 직선편광 (S 편광) 으로 되고, PBS 면 (25A) 과 반사면 (25B) 에서 반사되어 제 1 홀로그램소자 (23) 에 입사되어 광검출기 (27) 에 집광된다.

따라서, 광디스크 (6A) 로부터의 복귀광을 전부 검출기측으로 유도할 수 있기때문에 광이용효율을 대폭 향상시킬 수 있다.

또, CD 를 재생하는 경우에는, 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터 출사된 P 편광 (도 1 중의 x 방향의 직선편광) 이 마찬가지로 PBS 면 (25A) 을 투과하여 파장판 (26) 에서 타원편광 (위상차가 임의이기 때문에) 으로 되어 광디스크 (6B) 에 입사된다.

복귀광은 다시 파장판 (26) 에 입사되어 편광상태가 변화하지만, PBS 면 (25A) 에서는 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터 출사된 광의 파장을 전부 투과하므로, 복귀광은 전부 제 2 홀로그램소자 (24) 에 입사된다. 그리고 일부가 회절되어 광검출기 (27) 에 집광된다.

본 실시형태의 집적화 레이저유닛 (10) 에 있어서는, 상기 2 종류의 편광방향과 복합 PBS 특성의 어느 것이나 이용할 수 있다.

다음으로 회절격자 (22), 제 1 홀로그램소자 (23) 및 제 2 홀로그램소자 (24) 의 구조와 특성 (파장선택성) 에 대하여 설명한다. 직사각형상의 홀로그램의 회절효율을 도 4 및 도 5 에 나타낸다.

그루브폭과 랜드폭이 같은 직사각형상 홀로그램의 회절효율은 그루브 깊이 (t), 파장 (λ), 투명기판의 굴절율 (n) 로 하면,

0 차 회절효율 (투과율) $\eta_0 = (\cos\triangle\Phi)^2$

±1차 회절효율 $\eta_1 = (2/\pi \times \sin\triangle\Phi)^2$

여기에서, $\triangle\Phi = \pi t(n-1)/\lambda$

로 표시된다.

도 4 에 파장 650 ㎚ 및 780 ㎚ 에서의 0 차 및 ±1차 회절효율과 그루브 깊이와의 관계를 나타낸다. 또, 도 5 에 0 차 회절효율과 ±1차 회절효율과의 곱 (왕복이용효율) 과 그루브 깊이와의 관계를 나타낸다. 여기에서, 홀로그램유리는 석영 n=1.457 (γ=650 ㎚), n=1.454 (γ=780 ㎚) 으로 한다.

3 빔용의 회절격자 (22) 는 예컨대 석영유리를 사용한 경우, 도 4 에 나타낸 바와 같이, 그루브 깊이 1.4 ㎛ 정도로 함으로써, 파장 780 ㎚ 의 광에 대해서는, 메인빔 (0차 투과율) 72%, 서브빔 (±1차 회절효율) 12% 로 되어, 서브:메인:서브=1:6:1 의 3 빔 광량비를 얻을 수 있다.

또, 이 때 650 ㎚ 의 광에 대해서는 ±1차광의 회절효율은 대략 0 으로 거의 영향을 받지 않는다.

제 2 홀로그램 소자 (24) 는 파장 780 ㎚ 의 광에 대하여 광검출기 (27) 로 입사하는 광량을 확보할 필요가 있는데, 파장 650 ㎚ 의 광에 대해서도 광 디스크 (6) 로 입사하는 광량을 확보할 필요가 있기 때문에, 그루브 깊이 0.35 ㎛ 정도로 설정한다.

도 4, 도 5 에 나타낸 바와 같이, 파장 780 ㎚ 의 광에 대해서는, 0 차 65 %, ±1 차 14 % 로 되고, 왕복이용효율은 9 % 정도이고, 최대효율 10 % 에 가까운 값을 확보할 수 있다. 이 때, 650 ㎚ 의 광에 대해서는 0 차의 투과는 50 % 정도로 감소한다.

제 1 홀로그램 소자 (23) 는 파장 650 ㎚ 의 광만 입사되기 때문에, 광검출기 (27) 로 입사하는 광량을 최대한 확보하기 위하여, 도 4 에 나타낸 바와 같이 그루브 깊이 0.7 ㎛ 정도로 설정함으로써 ±1 차 회절효율 40 % 정도를 얻는다.

그리고, 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터의 파장 650 ㎚ 의 광에 관해서는, 왕로에서 제 2 홀로그램 소자 (24) 에 의해 50 % 정도로 감소하였으나, 광디스크 (6) 로부터의 복귀광은 제 1 홀로그램 소자 (23) 에서 40 % 회절되기 때문에, 왕복이용효율은 그 곱으로 약 20 % 로 되고, 도 5 에서의 최대 왕복이용효율 10 % 보다 높은 효율을 얻을 수 있다.

이어서, 제 1 홀로그램 소자 (23), 제 2 홀로그램 소자 (24), 광검출기 (27) 의 구조와 서보신호검출법에 대하여 설명한다. 도 6a 내지 도 6c 는 제 1 홀로그램 소자 (23) 와 광검출기 (27) 의 수광소자형상을 나타낸 것이다.

도 6a 에 나타낸 바와 같이, 홀로그램 소자 (23) 는 광디스크 (6) 의 레이디얼방향에 상당하는 x 방향의 분할선 (231) 과 트랙방향에 상당하는 y 방향의 분할선 (23m) 에 의해 영역 (23a 23c) 으로 3 분할되어 있다.

수광소자는 분할선 (27l) 에 의해 수광영역 (27a,27b) 으로 분할된 2 분할 수광소자와 4 개의 수광영역 (27c 27f) 으로 구성되어 있다 (각 수광영역으로부터의 출력을 각각 Sa Sf 라 함).

예컨대, DVD 를 재생하는 경우에는, 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터 출사한 광의 광디스크 (6A) 로부터의 복귀광이 제 1 홀로그램 소자 (23) 로 입사한다.

대물렌즈 (5) 에 의한 집광 빔이 광디스크 (6A) 의 정보기록면상에 포커싱되어 있는 경우에, 입사한 빔 중 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23a) 에서 회절된 광이 2 분할 수광영역 (27a,27b) 의 분할선 (27l) 상에 집광하고, 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23b) 에서의 회절광이 수광영역 (27c) 에, 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23c) 에서의 회절광이 수광영역 (27d) 에 집광한다.

광디스크 (6A) 와 대물렌즈 (5) 가 접근한 경우에는 도 6b 에 나타낸 바와 같이 되고, 멀어진 경우에는 도 6c 에 나타낸 바와 같이 되기 때문에, 수광영역 (27a,27b) 로부터의 출력 (Sa,Sb) 을 사용하여 싱글 나이프 에지법에 의한 포커스 오차신호 (FES) 를 FES = Sa - Sb 에 의해 검출할 수 있다.

또한, 피트정보가 기록된 광디스크 (6A) 의 재생시에는, 수광영역 (27c,27d) 으로부터의 출력 (Sc,Sd) 의 신호위상차의 변화를 검출하여 위상차 (DPD) 법에 의한 트래킹 오차신호 1 (TES1) 를 검출할 수 있다.

그루브가 형성된 광디스크 (6A) 의 경우에는 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호 2 (TES2) 를

TES2 = Sc - Sd

에 의해 검출할 수 있다.

그리고, 기록된 정보신호 (RF 신호) 는

RF = Sa + Sb + Sc + Sd

에 의해 재생할 수 있다.

이어서, 제 2 홀로그램 소자 (24) 를 광검출기 (27) 의 수광소자에 대하여 도 7 과 함께 설명한다. 도 7 에 나타낸 바와 같이, 홀로그램 소자 (24) 는 광디스크의 레이디얼 방향에 상당하는 x 방향의 분할선 (241) 에 의해 영역 (24a,24b) 으로 2 분할되어 있다. 여기서, 수광소자는 상기 광검출기 (27) 와 공통이다.

CD 를 재생하는 경우에는, 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터 출사한 광의 광디스크 (6B) 로부터의 복귀광이 제 2 홀로그램 소자 (24) 로 입사한다.

대물렌즈 (5) 에 의한 집광 빔이 광디스크 (6B) 의 정보기록면에 포커싱되어 있는 경우에, 입사한 빔 중 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a) 에서 회절된 광이 2 분할 수광영역 (27a,27b) 의 분할선 (27l) 상에 집광하고, 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24b) 에서의 회절광이 수광영역 (27c) 에 집광한다.

제 2 반도체 레이저 (21) 의 광에 대해서는, 3 빔용 회절격자 (22) 에 의해 메인 빔과 2 개의 서브 빔 (A,B) 으로 분할되어 있기 때문에, 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a,24b) 에서 회절된 서브 빔 (A) 이 수광영역 (27f) 에 집광하고, 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a,24b) 에서 회절된 서브 빔 (B) 이 수광영역 (27e) 에 집광한다.

포커스 오차신호 (FES) 는 DVD 측과 마찬가지로,

FES = Sa - Sb

에 의해 검출할 수 있다.

또한, 트래킹 오차신호 (3) (TES3) 는 3 빔법에 의해

TES3 = Sf - Se

에 의해 검출할 수 있다.

그리고, 기록된 정보신호 (RF 신호) 는

RF = Sa + Sb + Sc

에 의해 재생할 수 있다.

이와 같이 상이한 광디스크 (6A,6B) 에 대하여 일부 공통의 수광소자를 사용하여 서보신호 및 RF 신호를 검출할 수 있다.

이어서, 별도의 수광소자의 패턴에 대하여 설명한다. 도 8 및 도 9 는 상기 수광소자 (27a 27f) 에 대하여 발생할 가능성이 있는 미광의 문제에 대하여 나타내고 있다.

도 2 와 함께 상술한 본 실시형태의 광 픽업에 있어서는, 원리적으로는 상이한 2 개의 파장의 레이저광원으로부터의 광의 광로를 PBS 로 완전히 분리할 수 있다. 그러나, PBS 의 분리막 특성이나 파장판 특성의 공차나 파장변동 등에 의해 PBS 로 분리되지 않고 타측 광로로 새어 들어가는 소위 미광이 발생할 가능성이 있다.

도 8 은 제 1 홀로그램 소자 (23) 로 신호를 검출할 경우에, 제 2 홀로그램 소자 (24) 측에서 입사하는 미광에 대하여 나타낸 것이다.

도 6a 와 마찬가지로, 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23a) 에서 회절된 광이, 2 분할 수광영역 (27a,27b) 의 분할선 (27l) 상에 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23b) 에서의 회절광이 수광영역 (27c) 에, 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23c) 에서의 회절광이 수광영역 (27d) 에 집광하고 있다. 그러나, 도 2 의 PBS 면 (25A) 을 투과한 일부의 광은 제 2 홀로그램 소자 (24) 에서 회절되고, 영역 (24a 및 24b) 에서의 회절광 (45a 및 45b) 을 발생시킨다.

제 2 홀로그램 소자 (24) 는 파장 780 ㎚ 의 광에 대하여 설계되어 있기 때문에, 파장 650 ㎚ 의 광에 대해서는 설계보다 회절각도가 작아져서 본래의 위치보다 홀로그램에 가까운 위치에 집광한다.

예컨대, 회절광 (45a) 이 수광영역 (27a 나 27b) 에서 벗어나도록 설계하였다 하더라도, 도 8 에 나타낸 바와 같이 수광영역 (27c) 으로 입사하여 노이즈나 오프셋 등 악영향을 미칠 가능성이 있다.

또한, 도 9 는 제 2 홀로그램 소자 (24) 로 신호를 검출할 경우에, 제 1 홀로그램 소자 (23) 측에서 입사하는 미광에 대하여 나타낸 것이다.

도 7 과 마찬가지로 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a 나 24b) 으로부터의 메인 빔 및 서브 빔 (A,B) 이 본래의 위치에 집광하고 있는 경우, 도 2 의 PBS 면 (25A) 에서 반사한 일부의 광은 제 1 홀로그램 소자 (23) 에서 회절되고, 제 1 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23a 23c) 에서의 회절광 (46a 46i) 을 발생시킨다.

제 1 홀로그램 소자 (23) 는 파장 650 ㎚ 의 광에 대하여 설계되어 있기 때문에, 파장 780 ㎚ 의 광에 대해서는 설계보다 회절각도가 커지고, 본래의 위치보다 홀로그램에서 먼 위치에 집광한다. 또한, 도 2 의 회절격자 (22) 에 의해 3 빔으로 분할되어 있기 때문에 서브 빔의 미광도 발생한다.

예컨대, 회절광 (46a 나 46c) 이 수광영역 (27a 나 27b 나 27d) 에서 벗어나도록 설계하였다 하더라도, 도 9 에 나타낸 바와 같이 메인 빔을 검출하는 수광영역 (27c) 이나 서브 빔을 검출하는 수광영역 (27e 이나 27f) 에 회절광 (46e) 이나 회절광 (46d,46i) 이 입사하여 악영향을 미칠 가능성이 있다.

따라서, 도 10 및 도 11 에 나타낸 바와 같은 수광소자를 사용함으로써, 상술한 악영향을 제거할 수 있다. 이것은, 수광소자를 홀로그램 소자 (23 및 24) 의 배열방향에 대하여 수직방향으로 1 열 배치한 것으로서, 타측 홀로그램 소자로부터의 미광이 입사하지 않는 구성으로 하고 있다.

도 10 은 제 1 홀로그램 소자 (23) 및 광검출기 (30) 의 수광소자 형상을 나타낸 것이다. 홀로그램 소자 (23) 의 분할은 도 6a 와 동일하지만, 수광소자는 분할선 (30l) 으로 수광영역 (30a,30b) 으로 분할된 2 분할 수광소자와 6 개의 수광영역 (30c 30h) 으로 구성되어 있다 (각 수광영역으로부터의 출력을 각각 Sa Sh 라 함).

예컨대, DVD 를 재생하는 경우에는, 제 1 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23a) 에서 회절된 광이 2 분할 수광영역 (30a,30b) 의 분할선 (30l) 상에 집광하고, 제 1 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23b) 에서의 회절광이 수광영역 (30c) 에, 제 1 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23c) 에서의 회절광이 수광영역 (30d) 에 집광한다. 서보신호는 도 6a 내지 제 6c 와 함께 상술한 것과 완전히 동일한 연산으로 검출할 수 있다.

이어서, 제 2 홀로그램 소자 (24) 와 광검출기 (30) 의 수광소자에 대하여 도 11 에 나타낸다. 도 11 에 나타낸 바와 같이, 홀로그램 소자 (24) 는 도 7 과 동일하고, 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a) 에서 회절된 광이 2 분할 수광영역 (30a,30b) 의 분할선 (30l) 상에 집광하고, 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24b) 에서의 회절광이 수광영역 (30c) 에 집광한다.

제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a 및 24b) 에서 회절된 서브 빔 (A) 이 각각 수광영역 (30f 와 30h) 에 집광하고, 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a 및 24b) 에서 회절된 서브 빔 (B) 이 각각 수광영역 (30e 와 30g) 에 집광한다.

포커스 오차신호 (FES) 는 DVD 측과 마찬가지로,

FES = Sa - Sb

에 의해 검출할 수 있다.

또한, 트래킹 오차신호 3 (TES3) 은 3 빔법에 의해

TES 3 = (Sf + Sh) - (Se + Sg)

에 의해 검출할 수 있다.

그리고, 기록된 정보신호 (RF 신호) 는

RF = Sa + Sb + Sc 에 의해 재생할 수 있다.

이와 같이 수광소자를 1 열 배치함으로써, 타측 홀로그램 소자로부터의 미광의 영향을 제거할 수 있다.

이어서, 파장변동에 의한 FES 오프셋의 발생을 억제하는 방법에 대하여 설명한다. 홀로그램 소자 등 회절광을 사용한 FES 검출에 있어서는, 광원의 파장이 변동하면 회절각도가 변화하고, 수광소자상에서의 빔 위치가 시프트하기 때문에, 오프셋이 발생하는 현상이 일어난다.

이것을 보정하기 위하여, 예컨대 2 분할 수광소자의 분할선 방향과 빔의 회절방향으로 각도를 가하는 방법이 자주 사용되고 있다. 본 실시형태에서는, 공통의 2 분할 수광수자로 2 개의 홀로그램 소자로부터의 회절광에 의한 FES 검출을 실시하기 위하여 양측 광에 있어서 파장변동을 보정할 필요가 있다.

도 12a 는 우선 제 1 홀로그램 소자 (23) 로부터의 광에 대하여 파장변동의 영향을 보정하기 위하여, 제 1 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23a) 으로부터의 회절광의 집광위치를 y 의 정의 방향으로 L1 시프트시키고 있다.

그럼으로써, 회절방향 (k) 과 분할선 (27l) 사이에 각도가 발생하기 때문에, 파장변동에 의해 빔이 시프트하여도 수광영역 (27a 와 27b) 의 출력차가 발생하지 않고, 싱글 나이프 에지법 (single knife edge method) 에 의한 FES 에 오프셋이 발생하지 않는다.

도 12b 는 제 2 홀로그램 소자 (24) 로부터의 광에 대하여 나타내고 있다. 이것에 대해서도 동일한 효과를 발생시키기 위하여, 싱글 나이프 에지법에 의한 FES 생성에는 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a) 으로부터의 반원 빔을 사용하면 유효하다.

싱글 나이프 에지법은, 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a 또는 24b) 중 어느 분할패턴을 사용하여도 FES 를 검출할 수 있지만, 집광위치 즉 분할선 (27l) 의 위치를 y 의 정의 방향으로 시프트시키고 있는 경우, 제 2 홀로그램 소자 (24) 의 영역 (24a) 으로부터의 반원 빔을 사용하지 않으면, 파장변동에 의한 FES 오프셋을 제거할 수 없다.

시프트량 (L1) 은 집광점과 홀로그램 중심의 거리 (L2,L3) 를 조정함으로써, 최적치를 산출할 수 있다.

또한, 도 13a 는 제 1 홀로그램 소자 (23) 로부터의 광에 대하여 파장변동의 영향을 보정하기 위하여, 제 1 홀로그램 소자 (23) 의 영역 (23a) 으로부터의 회절광이 집광하는 분할선 (27l) 을 θ 만큼 기울이고 있다.

그럼으로써, 파장변동에 의해 빔이 시프트하여도 수광영역 (27a 와 27b) 의 출력차가 발생하지 않고, 싱글 나이프 에지법에 의한 FES 에 오프셋이 발생하지 않는다.

도 13b 는 제 2 홀로그램 소자 (24) 로부터의 광에 대하여 나타내고 있다.

이에 대해서도 동일한 효과를 발생시키기 위해서는, 도 12b 와 달리, 도 13b 에 나타낸 바와 같이 제 2 홀로그램소자 (24) 의 영역 (24b) 으로부터의 반원빔을 사용할 필요가 있다. 기울기 각도 (θ) 는 집광점과 홀로그램 중심과의 상기 거리 (L2, L3) 를 조정함으로써 최적치를 산출할 수 있다.

이렇게, 2 개의 홀로그램소자 (23, 24) 로부터의 회절광에 의한 FES 의 파장변동 오프셋을 공통의 수광소자를 사용한 경우라도 보정하는 것이 가능하게 된다.

또, 도 7 및 도 11 에 있어서는 CD 측의 TES 검출에 3 빔법을 사용하고 있지만, 이에 한정될 필요는 없으며, 마찬가지로 3 빔을 사용한 차동 푸시풀 (DPP) 법에 의한 TES 도 검출할 수 있다. 이는 CD-R 등의 기록재생용 픽업 광학계에 사용되고 있다.

도 14 및 도 15 에 홀로그램소자 및 광검출기 (31) 의 수광소자에 대해서 나타낸다. 도 14 는 제 1 홀로그램소자 (23) 와 광검출기 (31) 의 수광소자 형상을 나타낸 것이다. 도 14 에 나타낸 바와 같이, 홀로그램소자 (23) 는 도 6a 와 마찬가지로 3 분할되어 있으며, 수광소자는 분할선 (311) 에 의해 수광영역 (31a, 31b) 으로 분할된 2 분할 수광소자와 6 개의 수광영역 (31c 31h) 으로 구성되어 있다 (각 수광영역으로부터의 출력을 각각 Sa Sh 로 한다).

예컨대 DVD 를 재생하는 경우는, 홀로그램소자 (23) 의 영역 (23a) 에서 회절된 광이 2 분할 수광영역 (31a, 31b) 의 분할선 (311) 상에 집광하고, 홀로그램소자 (23) 의 영역 (23b) 에서의 회절광이 수광영역 (31c) 에, 홀로그램소자 (23) 의 영역 (23c) 에서의 회절광이 수광영역 (31d) 에 집광한다. 서보 신호 및 RF 신호는 도 6a 내지 도 6c 와 함께 상술한 것과 완전히 동일한 연산으로 검출할 수 있다.

다음에, 제 2 홀로그램소자 (24) 와 광검출기 (31) 의 수광소자에 대해서 도 15 에 나타낸다. 도 15 에 나타낸 바와 같이, 홀로그램소자 (24) 는 광디스크의 레이디얼 방향에 상당하는 x 방향의 분할선 (24l) 과 트랙 방향에 상당하는 y 방향의 분할선 (24m) 에 의해 영역 (24a 24c) 으로 3 분할되어 있다.

CD 를 재생하는 경우는, 제 2 홀로그램소자 (24) 의 영역 (24a) 에서 회절된 광이 2 분할 수광영역 (31a, 31b) 의 분할선 (311) 상에 집광하고, 제 2 홀로그램소자 (24) 의 영역 (24b) 에서의 회절광이 수광영역 (31d) 에, 제 2 홀로그램소자 (24) 의 영역 (24c) 에서의 회절광이 수광영역 (31c) 에 집광한다.

제 2 반도체 레이저 (21) 의 광에 대해서는 3 빔용 회절격자 (22) 에 의해 메인빔과 2 개의 서브빔 (A, B) 으로 분할되어 있기 때문에, 제 2 홀로그램소자 (24) 의 영역 (24c) 에서 회절된 서브빔 (A 및 B) 이 각각 수광영역 (31f) 과 (31e) 에 집광하고, 제 2 홀로그램소자 (24) 의 영역 (24b) 에서 회절된 서브빔 (A 및 B) 이 각각 수광영역 (31h) 와 (31g) 에 집광한다.

포커스 오차 신호 (FES) 는 DVD 측과 동일하게

$$FES = Sa - Sb$$

에 의해 검출할 수 있다.

또, 트래킹 오차 신호 (4)(TES 4) 는, 메인빔의 푸시풀 신호 (TES 5) 와 서브빔 (A) 과 서브빔 (B) 의 푸시풀 신호 (TES (A)) 및 (TES (B)) 를 사용하여 차동 푸시풀 (DPP) 법에 의해

$$TES\ 4 = TES\ 5 - k \cdot (TES\ (A) + TES\ (B))$$

$$= (Sa - Sb) - k \cdot ((Sh - Sg) + (Sf - Se))$$

를 검출할 수 있다.

여기서, 계수 k 는 메인빔과 서브빔의 광강도의 차이를 보정하기 위한 것으로, 강도비가 메인빔 : 서브빔 A : 서브빔 B = a : b : b 라면 계수 k = a/(2b) 이다.

또 기록된 정보신호 (RF 신호) 는

$$RF = Sa + Sb + Sc + Sd$$

에 의해 재생할 수 있다.

다음으로 홀로그램소자와 복합 PBS 의 조정에 대하여 설명한다. 우선, 이 집적화 레이저유닛 (10) 의 조립 조정에 있어서 중요한 FES 의 오프셋 조정에 대해서 설명한다.

도 16 은 도 2 에 나타낸 집적화 레이저유닛 (10) 을 3 차원적으로 나타낸 도이다. 이 유닛은 레이저패키지 (28) 내에 반도체 레이저 (20, 21) 와 광검출기 (27) 가 도시하지 않은 스템 상에 위치가 고정되어 있으며, 이 레이저패키지 (28) 의 상부면에 홀로그램 (23, 24) 과 회절격자 (22) 를 형성한 투명기판 (29) 과 복합 PBS (25) 를 중첩하여 출사광축에 수직인 면내 (XY 면내) 에서의 X 방향 및 Y 방향 평행이동과 Z 축 중심의 θ방향 회전으로 조정을 행한다.

개략적인 조정수순은, 우선 제 2 반도체 레이저 (21) 를 발광시켜, 이 복귀광을 제 2 홀로그램소자 (24) 에서 회절시키고, 광검출기 (27) 로 유도한 상태에서 조정을 행한다. 이 때, FES 오프셋이 0 이 되도록 투명기판 (29) (즉 제 2 홀로그램소자 (24)) 을 도 16 의 광축 (O) 을 중심으로 θ방향으로 회전조정함과 동시에, 빔의 중심과 홀로그램의 중심을 일치시키기 위해 X 방향 및 Y 방향의 위치조정을 행한다.

이때, 복귀광은 복합 PBS (25) 의 PBS 면 (25A) 을 투과하고 있을 뿐이기 때문에, 복합 PBS (25) 가 투명기판 (29) 과 함께 회전하거나, 또는 회전하지 않고 고정되어 있어도 광검출기 상의 빔에는 영향을 주지 않는다.

다음으로, 투명기판 (29) 을 레이저패키지 (28) 에 접착 고정한 후, 제 1 반도체 레이저 (20) 를 발광시키고, 복귀광을 복합 PBS 의 반사면 (25A) 및 (25B) 에서 반사시켜 제 1 홀로그램소자 (23) 에서 회절시키고, 광검출기 (27) 로 유도한다.

제 1 홀로그램소자 (23) 의 위치는, 제 2 반도체 레이저 (21) 의 조정시에 투명기판 (29) 을 회전조정하고 있기 때문에, 이에 따라 위치가 어긋나있다, 따라서, 다음에 복합 PBS (25) 에 대하여 마찬가지로 광축 (O) 을 중심으로 θ방향의 회전조정을 행하여, FES 오프셋을 0 으로 조정한다.

여기서 복합 PBS (25) 의 x 방향과 y 방향의 평행이동 조정은 빔의 이동에 영향을 주지 않기 때문에 미조정 (微調整) 이 필요치 않다.

이렇게, 2 개의 반도체 레이저 (20, 21) 로부터의 빔에 대하여 독립하여 개별적으로 광검출기 (27) 상의 위치조정을 행할 수 있다. 이것에 의해 레이저칩의 위치관계나 레이저패키지 (28), 광검출기 (27), 홀로그램소자 (23, 24) 나 복합 PBS (25) 이 위치나 각도에 공차가 있는 경우라도, 조정에 의해 최적의 서보 오차 신호를 얻는 것이 가능해진다.

또, 도 17 내지 도 20 을 사용하여 FES 오프셋의 조정에 대하여 상세하게 설명한다. 도 17 내지 도 20 은 홀로그램소자 (23 및 24) 와 수광영역 (30a 30h) 의 위치관계를 모식적으로 나타낸 것으로, 도 11 에서 나타낸 홀로그램소자, 수광소자와 동일한 것이다.

도 17 은 제 2 반도체 레이저 (21) 의 복귀광을 나타낸 것으로, 복귀광 (43) 중 홀로그램소자 (24) 의 반원영역 (24a) 에서 회절된 광이 FES 검출용 2 분할 수광소자의 분할선 (30l) 부근에서 회절되어 있다.

그러나, 부품오차 등에 의해 홀로그램과 레이저칩과 수광소자의 상대위치가 설계치보다 임의의 공차범위에서 어긋나 있기 때문에, 빔의 위치가 분할선 상으로부터 어긋나거나 집광상태로부터 어긋나있어 빔이 증대되어 있다.

여기서, 도 18 에 나타낸 바와 같이 이 상태에서 FES 오프셋이 0 이 되도록 홀로그램소자 (24) 를 회전시키고, 영역 (24a) 으로부터의 회절광이 분할선 (30l) 상에 오도록 조정하여 FES 의 오프셋을 0 으로 한다.

다음으로, 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터의 광의 조정에 대해여 도 19 및 도 20 을 사용하여 설명한다. 도 19 는 제 2 반도체 레이저 (21) 의 복귀광의 조정을 행한 상태를 나타내고 있으며, 제 1 홀로그램소자 (23) 는 본래의 위치 (점선으로 나타낸다) 로부터 시프트되어 있다.

따라서, 복합 PBS (25) 에서 반사된 복귀광 (42) 의 중심과 제 1 홀로그램소자 (23) 의 중심이 어긋나 있으며, FES 검출을 위한 제 1 홀로그램소자 (23) 의 영역 (23a) 에서의 회절광이 FES 검출용 2 분할 수광소자의 분할선 (30l) 으로부터 어긋나거나 집광상태에서 어긋나 빔이 증대되어 있다.

여기서, 이 상태에서 FES 오프셋이 0 이 되도록 이번에는 복합 PBS (25) 를 광축 (O) 을 중심으로 회전시킴으로써 홀로그램 (23) 상에서의 빔을 도 20 에 나타낸 바와 같이 시프트시키며, 즉 수광소자 상의 빔의 위치도 시프트시키고, 제 1 홀로그램소자 (23) 의 영역 (23a) 으로부터의 회절광이 분할선 (30l) 상에 오도록 조정하여, FES 의 오프셋을 0 으로 한다.

또, 상술한 실시형태에 있어서는, 제 1 반도체 레이저 (20) 로서 650 nm 대의 적색 레이저, 제 2 반도체 레이저 (21) 로서 780 nm 대의 적외 레이저를 사용한 예를 나타냈지만, 본 발명이 이에 한정되는 것은 아니며, 400 nm 대의 청색 레이저도 포함한 상이한 2 개의 파장의 레이저 광원을 사용한 경우에도 적용할 수 있다.

다음으로, 본 발명의 제 2 실시형태에 대하여 도 21 내지 도 29 와 함께 상세하게 설명하지만, 상기 제 1 실시형태와 동일 부분에는 동일 부호를 붙이고 그 설명을 생략한다.

제 1 실시형태에 있어서는, 도 1 내지 도 2 에 나타낸 바와 같이, 제 1 및 제 2 반도체 레이저 (20, 21) 로부터 출사된 광 (40, 41) 이 광디스크 (6) 로 향하는 왕로(往路) 중에 제 2 홀로그램소자 (24) 가 배치되어 있었다. 이러한 구성에서는, 왕로에 있어서도 제 2 홀로그램소자 (24) 에 의해 불필요한 ±1 차 회절광이 발생하기 때문에 광디스크 (6) 에 입사되는 광량의 손실이 컸다. 또 제 2 파장의 광에 관해서는, 광검출기 (27) 에 입사되는 광량이 제 2 홀로그램소자 (24) 의 0 차 회절효율과 ±1 차 회절효율의 곱으로 결정되기 때문에, 광검출량을 증대시키는 것이 어려웠다. 본 발명의 제 2 실시형태는 이러한 문제점을 해결하기 위한 발명이다.

도 21 및 도 22 는 본 실시형태에서의 광 픽업의 구성도이다. 집적화 레이저유닛 (10) 의 구성 이외에는 도 1 과 함께 상술한 상기 제 1 실시형태와 동일하기 때문에 광 픽업의 상세한 설명은 생략한다. 집적화 레이저유닛 (10) 에 대하여 도 21 을 사용하여 설명한다.

본 실시형태의 집적화 레이저유닛 (10) 은, 제 1 반도체 레이저 (20) 와, 제 2 반도체 레이저 (21) 와, 3 빔용 회절격자 (22) 와, 복합 PBS (25) 와, 파장판 (26) 과, 제 1 홀로그램소자 (23) 와, 제 2 홀로그램소자 (24) 와, 수광소자 (27) 를 갖추고 있다. 650 nm 대에서 발진하는 제 1 반도체 레이저 (20) 와, 780 nm 대에서 발진하는 제 2 반도체 레이저 (21) 는 근접 배치되어 있다. 3 빔용 회절격자 (22) 는 트래킹 제어용 3 빔을 발생시킨다. 복합 PBS (25) 는 편광 빔 스플리터면 (24A) 과 반사면 (25B) 을 갖는다. 제 1 홀로그램소자 (23) 는, 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광빔을 회절하여 수광소자 (27) 로 유도하고, 제 2 홀로그램소자 (24) 는 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광빔을 회절하여 수광소자 (27) 로 유도한다.

또, 제 1 홀로그램소자 (23) 는 투명기판 (291) 에 형성되며, 복합 PBS 와 일체로 접착 고정되어 있다. 제 2 홀로그램소자 (24) 는 투명기판 (292) 의 상측에 형성되어 있다. 이 광 픽업의 광원의 구조는 도 3 과 함께 상술한 제 1 실시형태의 것과 동일하기 때문에 그 설명을 생략한다.

다음으로, 상이한 광디스크를 재생하는 방법에 대하여 설명한다. 기본적으로는 상기 제 1 실시형태와 동일하기 때문에, 집적화 레이저유닛 (10) 의 기능에 대해서만 설명한다.

예컨대, 기판 두께 0.6㎜ 의 DVD 를 재생하는 경우에는 650㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 에서 출사된 광빔 (40) 은 회절격자 (22) 를 투과하고 복합 PBS (25) 의 편광 빔 스플리터면 (25A), 파장판 (26) 을 투과하여 콜리메이터렌즈 (11) 나 대물렌즈 (5) 에 의해 기판 두께 0.6㎜ 의 광디스크 (6A) 에 집광된다.

그리고, 복귀광은 편광 빔 스플리터면 (25A) 과 반사면 (25B) 에서 반사된 후 제 1 홀로그램소자 (23) 로 회절되며 제 2 홀로그램소자 (24) 를 투과하여 광검출기 (27) 에 집광된다.

또, 기판 두께 1.2㎜ 의 CD 를 재생하는 경우에는 780㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 에서 출사된 광빔 (41) 이 회절격자 (22) 에서 3 빔으로 분할되고, 복합 PBS (25) 의 편광 빔 스플리터면 (25A), 파장판 (26) 을 투과하여 콜리메이터렌즈 (11) 나 대물렌즈 (5) 에 의해 기판 두께 1.2㎜ 의 광디스크 (6B) 에 집광된다.

그리고, 복귀광은 편광 빔 스플리터면 (25A) 과 반사면 (25B) 에서 반사된 후 제 1 홀로그램소자 (23) 를 투과하며 제 2 홀로그램소자 (24) 로 회절되어 광검출기 (27) 에 집광된다.

여기에서 3 빔용 회절격자 (22) 의 기능은 상기 제 1 실시형태에서 사용한 것과 동일하다.

제 1 홀로그램소자 (23) 는 제 1 반도체 레이저 (20) 의 파장 광에 대해서는 ±1 차 회절효율이 높아지고, 제 2 반도체 레이저 (21) 의 파장 광에 대해서는 0 차 효율이 높아지는 그루브 깊이로 설정되는 것이 바람직하다. 또, 제 2 홀로그램소자 (24) 는 반대로 제 2 반도체 레이저 (21) 의 파장 광에 대해서는 ±1 차 회절효율이 높아지고, 제 1 반도체 레이저 (20) 의 파장 광에 대해서는 0차 효율이 높아지는 그루브 깊이로 설정되는 것이 바람직하다.

또, 각 홀로그램소자의 회절각도가 커지지만, 상술한 그루브 깊이의 조건을 완화시킬 수 있다. 예컨대, 도 22 에 나타낸 바와 같이 제 2 홀로그램소자 (24) 를 투명기판 (292) 의 하측에 형성하고, 제 1 홀로그램소자 (23) 에 의한 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광의 회절광이 제 2 홀로그램소자 (24) 를 통과하지 않도록 구성하면 된다.

복합 PBS (25) 의 PBS 면 (25A) 의 특성은 제 1 실시형태에서 설명한 일례와 같이 650㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20), 780㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터의 양쪽 파장에 대해서 P 편광을 거의 100% 투과하고 S 편광은 거의 100% 반사하는 편광특성을 갖고 있다.

또, 파장판 (26) 은 복합 PBS (25) 의 상부면에 접착 고정되어 있으며, 650㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 의 파장에 대해서도, 780㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 의 파장에 대해서도 1/4 파장판으로 작용하는 위상차를 발생시키는 두께로 설정되어 있다.

요컨대, 양쪽 광원에서 출사된 P 편광의 광 (도 1 중의 x 방향의 직선 편광) (40, 41) 은 4 분의 1 파장판 (26) 에서 원편광되어 광디스크 (6A) 에 입사된다. 복귀광은 재차 4 분의 1 파장판 (26) 에 입사되며 y 방향의 1 직선 편광 (S 편광) 이 되며 PBS 면 (25A) 과 반사면 (25B) 에서 반사되어 각 홀로그램소자 (23,24) 에 입사된다.

또, 제 1 의 홀로그램소자 (23) 및 광검출기 (27) 의 구조와 서보 신호 검출법에 대해서는 도 6, 도 7, 도 10, 도 11, 도 14 및 도 15 를 사용하여 설명한 구조나 검출법을 그대로 적용할 수 있어 그 설명을 생략한다. 또한, 제 2 홀로그램소자 (24) 에 대해서는 광검출기 (27) 에 대해서 제 1 홀로그램소자 (23) 와 동일한 측에 배치되어 있는 점이 제 1 실시형태와 다르지만, 완전히 동일한 검출법을 적용할 수 있어 그 설명을 생략한다.

이어서, 홀로그램소자의 조정에 대해서 설명한다. 상기 제 1 실시형태와 동일하게, FES 의 오프셋 조정에 대해서 설명한다. 원리적으로는 제 1 실시형태와 동일하기 때문에 여기에서는 간단히 설명한다.

먼저, 제 1 반도체 레이저 (20) 를 발광시키고 그 복귀광을 제 1 홀로그램소자 (23) 로 회절시켜 광검출기 (27) 로 유도한 상태에서 조정을 한다. 이 때 FES 오프셋이 0 이 되도록 복합 PBS (25) 와 일체로 접착 고정된 투명기판 (291) (즉, 제 1 홀로그램소자 (23)) 을 도 16 에서 나타낸 θ 방향으로 회전 조정함과 동시에 빔 중심과 홀로그램 중심을 일치시키기 위해서 x 방향 및 y 방향의 위치조정을 한다.

이 때, 광 (42) 은 제 2 홀로그램소자 (24) 를 투과하고 있을 뿐이라 투명기판 (292) 위치에는 영향을 미치지 않는다.

그리고, 복합 PBS (25) 와 일체로 접착 고정된 투명기판 (291) 위치를 고정한 상태에서 제 2 반도체 레이저소자 (21) 를 발광시키고 복귀광을 제 2 홀로그램소자 (24) 로 회절시켜 광검출기 (27) 로 유도한다. 복합 PBS (25) 는 제 1 홀로그램소자 (23) 와 함께 제 1 반도체 레이저 (20) 에 대하여 가장 바람직해지도록 조정되어 있어 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광에 대해서는 이상적인 상태에서 벗어나 있는 경우가 있다.

그래서, FES 오프셋이 0 이 되도록 투명기판 (292)(즉, 제 2 홀로그램소자 (24)) 을 θ방향으로 회전 조정함과 동시에 빔 중심과 홀로그램 중심을 일치시키기 위해서 x 방향 및 y 방향의 위치조정을 한다.

이렇게 2 개의 반도체 레이저 (20,21) 로부터의 빔에 대하여 독립적으로 개별로 광검출기 (27) 상의 위치조정을 할 수 있다. 그럼으로써, 레이저칩의 위치관계나 레이저패키지 (28), 광검출기 (27), 홀로그램소자 (23,24), 복합 PBS (25) 의 위치나 각도에 공차가 있는 경우에도 조정에 따라 가장 바람직한 서보 오차 신호를 얻을 수 있다.

또, 제 1 실시형태와 같이 왕로에 홀로그램소자 (24) 가 배치되어 있지 않기 때문에, 왕로에서 불필요한 회절광이 발생되지 않아 대물렌즈 (5) 의 출사광량을 증대시킬 수 있다. 또한, 복로에만 홀로그램소자 (23,24) 가 배치되어 있기 때문에, 회절 효율을 높게 설정할 수 있어 검출 광량을 크게 할 수 있다. 이러한 구성은 특히 대물렌즈 출사광량이 필요한 기록형 광 픽업에 대하여 유효해진다.

이어서, 본 발명의 제 2 실시형태의 다른 구성에 대해서 도 23 와 함께 상세하게 설명한다. 또, 상기 도 21 의 구성과 동일 부분에는 동일 부호를 붙여 그 설명을 생략한다.

도 21 및 도 22 의 집적화 레이저 유닛 (10) 에서는 제 1 및 제 2 홀로그램소자 (23,24) 를 조정하는 경우 상측의 복합 PBS (25) 와 제 1 홀로그램소자 (23) 를 일체로 조정한 후, 그것을 움직이지 않게 고정한 상태에서 하측의 제 2 홀로그램소자 (24) 를 조정할 필요가 있었다. 그것은 조정 지그 등의 장치가 복잡해져 정밀도도 엄격해진다는 제작상의 문제점이 있다. 그래서, 이러한 문제점을 해결하기 위한 구성을 아래에 나타낸다.

도 23 은 본 실시형태의 다른 구성의 집적화 레이저 유닛 (10) 이다. 도 21 의 집적화 레이저 유닛 (10) 과 다른 점은 도 21 의 복합 PBS (25) 가 제 1 복합 PBS (251) 와 제 2 복합 PBS (252) 로 분리되어 있다는 점이다.

제 1 복합 PBS (251) 의 편광 빔 스플리터 (PBS) 면 (251A) 은 650㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 에 대해서는 P 편광을 거의 100% 투과하고 S 편광을 거의 100% 반사하는 편광특성을 갖고 있다. 또, PBS 면 (251A) 은 780㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 에 대해서는 P 편광 및 S 편광을 거의 100% 투과하는 편광특성을 갖고 있다.

제 2 복합 PBS (252) 의 편광 빔 스플리터 (PBS) 면 (252A) 은 적어도 780㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 에 대해서는 P 편광을 거의 100% 투과하고 S 편광을 거의 100% 반사하는 편광특성을 갖고 있으며, 650㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 에 대해서는 P 편광 및 S 편광을 거의 100% 투과하는 편광특성을 갖고 있다.

또한, 파장판 (26) 은 복합 PBS (251) 상부면에 접착 고정되어 있으며, 650㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 의 파장에 대해서도, 780㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 의 파장에 대해서도 1/4 파장판으로 작용하는 위상차를 발생시키는 두께로 설정되어 있다.

제 1 홀로그램소자 (23) 는 투명기판 (291) 에 형성되어 있으며, 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광빔을 회절하여 광검출기 (27) 로 유도하다. 그 투명기판 (291) 은 제 1 복합 PBS (251) 하부면에 일체로 접착 고정되어 있다. 또, 제 2 홀로그램소자 (24) 는 투명기판 (292) 에 형성되어 있으며, 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광빔을 회절하여 수광소자 (27) 로 유도한다. 그 투명기판 (292) 은 제 2 복합 PBS (252) 하부면에 일체로 접착 고정되어 있다.

또, 제 1 및 제 2 홀로그램소자 (23,24) 및 광검출기 (27) 의 구조와 서보 신호의 검출법에 대해서는 도 21 및 도 22 와 동일하여 그 설명을 생략한다.

이어서, 홀로그램소자 (23,24) 의 조정에 대해서 설명한다. 먼저, 제 2 반도체 레이저 (21) 를 발광시키고 그 복귀광을 제 2 복합 PBS (252) 의 편광 빔 스플리터면 (252A) 에서 반사시킨 후 제 2 홀로그램소자 (24) 로 회절시켜 광검출기 (27) 로 유도한다. 이 상태에서 FES 오프셋이 0 이 되도록 복합 PBS (252) 와 일체로 접착 고정된 투명기판 (292 : 즉, 제 2 홀로그램소자 (24)) 을 θ방향으로 회전 조정함과 동시에 빔 중심과 홀로그램 중심을 일치시키기 위해서 x 방향및 y 방향의 위치 조정을 한다.

이 때 제 2 반도체 레이저 (21) 의 복귀광 (43) 은 제 1 홀로그램소자 (23) 나 복합 PBS (251) 의 위치에는 영향을 미치지 않는다.

그리고, 복합 PBS (252) 와 일체로 접착 고정된 투명기판 (292) 을 레이저 패키지 (28) 에 접착 고정한다. 그 후 제 1 반도체 레이저소자 (20) 를 발광시키고 복귀광 (42) 을 제 1 복합 PBS (251) 의 편광 빔 스플리터면 (251A) 에서 반사시킨 후 제 1 홀로그램소자 (24) 로 회절시켜 광검출기 (27) 로 유도한다. 마찬가지로 FES 오프셋이 0 이 되도록 투명기판 (291 : 즉, 제 1 홀로그램소자 (23)) 을 θ방향으로 회전 조정함과 동시에 빔 중심과 홀로그램 중심을 일치시키기 위해서 x 방향 및 y 방향의 위치 조정을 한다.

이렇게 두 반도체 레이저 (20,21) 로부터의 빔에 대하여 독립적으로 개별로 광검출기 (27) 상에서의 위치조정을 할 수 있다. 그럼으로써, 도 21 에 나타낸 집적화 레이저 유닛 (10) 과 같은 효과를 얻을 수 있을뿐 아니라 적층된 복수의 복합 PBS (251,252) 및 홀로그램소자 (23,24) 를 레이저 패키지 (28) 의 캡 상에서 하단부터 순서대로 조정 고정할 수 있어 집적화 레이저 유닛 (10) 의 양산성을 향상시킬 수 있다.

같은 효과를 얻을 수 있는 다른 실시형태로서 도 24 내지 도 29 에 나타낸 구성도 있다.

도 24 의 집적화 레이저 유닛 (10) 에서는 도 23 의 집적화 레이저 유닛 (10) 에서의 제 1 및 제 2 홀로그램소자 (231,241) 가 각각 제 1 복합 PBS (251) 의 반대면 (251B) 과 제 2 복합 PBS (252) 의 반대면 (252B) 에 반사형 홀로그램소자로서 형성되어 있다.

또한, 3 빔용 회절격자 (22) 도 제 2 복합 PBS (252) 의 편광 빔 스플리터면 (252A) 에 형성되어 있다. 그럼으로써 도 23 의 투명기판 (291 및 292) 을 삭감할 수 있어 부품의 수를 줄일 수 있다.

또, 제 1 및 제 2 홀로그램소자 (231,241) 의 조정은 도 23 의 제 1 및 제 2 홀로그램소자 (23,24) 의 조정과 동일하다.

도 25 의 집적화 레이저 유닛 (10) 에서는 도 23 의 집적화 레이저 유닛 (10) 에서의 편광 빔 스플리터면 (251A,252A) 을 갖는 복합 PBS (25) 를 사용하고 있다. 또한, 반사면 (25B) 은 650㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광을 거의 100% 반사하고, 780㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광을 투과하는 특성을 갖고 있다.

제 1 홀로그램소자 (23) 는 투명기판 (291) 에 형성되어 있으나, 반사형의 제 2 홀로그램소자 (241) 는 투명기판 (292) 에 형성되어 있다. 이 투명기판 (292) 은 제 2 홀로그램소자 (241) 가 복합 PBS (25) 의 반사면 (25B) 에 면하도록 반사면 (25B) 상에 배치되어 있다.

이어서, 홀로그램소자 (23,241) 의 조정에 대해서 설명한다. 먼저, 제 1 반도체 레이저 (20) 에 대하여 FES 오프셋이 0 이 되도록 복합 PBS (25) 와 투명기판 (291 : 즉, 제 1 홀로그램소자 (23)) 를 θ방향으로 회전 조정함과 동시에 빔 중심과 홀로그램 중심을 일치시키기 위해서 x 방향 및 y 방향의 위치 조정을 한다. 그리고, 복합 PBS (25) 를 레이저 패키지 (28) 에 접착 고정한 후 제 2 반도체 레이저 (21) 에 대하여 FES 오프셋이 0 이 되도록 투명기판 (292)(즉, 제 2 홀로그램소자 (241)) 을 반사면 (25B) 상에서 회전 및 평행 이동시켜 조정을 한다.

도 24 와 같은 구성에서는 복합 PBS (25) 의 편광 빔 스플리터면에 홀로그램소자를 제작하는 복잡한 공정이 필요하다. 반면에, 도 25 의 구성에서는 제 2 홀로그램소자 (241) 를 평면의 투명기판 (292) 에 제작할 수 있어 복합 PBS (25) 의 양산성을 향상시킬 수 있다.

도 26 의 집적화 레이저 유닛 (10) 은 도 25 의 집적화 레이저 유닛 (10) 에서의 복합 PBS (25) 의 구성이 조금 변경

된 경우 복합 PBS (25) 를 구비하고 있다. 이 복합 PBS (25) 에서 편광 빔 스플리터면 (25A) 은 650㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 및 780㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 에 대하여 P 편광을 거의 100% 투과하고 S 편광을 거의 100% 반사하는 특성을 갖고 있다. 또, 편광 빔 스플리터 (PBS) 면 (25B) 은 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광에 대해서는 적어도 S 편광을 거의 100 % 반사하고, 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광에 대해서는 적어도 S 편광을 거의 100 % 투과하는 특성을 지니고 있다. 또한, 반사면 (25C) 은 적어도 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광에 대해 적어도 S 편광의 광을 거의 100 % 투과하는 특성을 지니고 있다.

제 1 홀로그램소자 (23) 는 투명기판 (291) 에 형성되어 있지만 반사형 제 2 홀로그램소자 (241) 은 투명기판 (292) 에 형성되어 있다. 이 투명기판 (292) 은 복합 PBS (25) 의 반사면 (25C) 상에 배치되어 있다. 홀로그램소자의 조정에 대해서는 도 25 에 나타낸 구성과 동일하며 동일한 효과를 얻을 수 있다.

도 27 및 도 28 의 집적화 레이저유닛 (10) 은 도 26 의 집적화 레이저유닛 (10) 에서의 복합 PBS (25) 의 구성을 보다 간소화한 복합 PBS (25) 를 구비하고 있다. 이 복합 PBS (25) 에서는 도 26 에서 나타낸 복합 PBS (25) 의 PBS 면 (25B) 및 반사면 (25C) 이 반사면 (25D) 에 공통화되어 있다. 이 반사면 (25D) 는 650 ㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 에 대해서는 S 편광을 거의 100 % 반사하고, 780 ㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 에 대해서는 S 편광을 거의 100 % 투과하는 특성을 지니고 있다. 제 1 홀로그램소자 (23) 는 투명기판 (291) 에 형성되는 한편, 반사형 제 2 홀로그램소자 (241) 는 투명기판 (292) 에 형성되어 있고, 이 투명기판 (292) 은 복합 PBS (25) 의 반사면 (25B) 상에 배치되어 있다.

도 27 의 집적화 레이저유닛 (10) 에서는 반사형 홀로그램인 제 2 홀로그램소자 (241) 가 투명기판 (292) 에서의 복합 PBS (25) 의 반사면 (25D) 에 접하는 면에 형성되어 있다. 이에 대해 도 28 의 집적화 레이저유닛 (10) 에서는 제 2 홀로그램소자 (241) 가 투명기판 (292) 에서의 반사면 (25D) 에 접하는 면의 반사측의 면에 형성되어 있다. 도 27 의 구성에 비해 도 28 의 구성이 제 1 반도체 레이저 (20) 의 복귀광 (42) 과 제 2 반도체 레이저 (21) 의 복귀광 (43) 이 공간적으로 분리되기 쉽고, 각 홀로그램소자 (23, 241) 의 회절격자의 피치도 크게 할 수 있기 때문에 집적화 레이저유닛 (10) 의 양산성을 향상시킬 수 있다.

또한, 도 29 의 집적화 레이저유닛 (10) 에서는 도 27 에서 나타낸 구성에서의 제 2 홀로그램소자 (241) 대신에 투과형 제 2 홀로그램소자 (24) 가 사용되고 있다. 제 2 홀로그램소자 (24) 가 형성된 투명기판 (292) 의 반사면 (292B) 은 투명기판 (292) 의 투과면 (292A) 을 투과하여 제 2 홀로그램소자 (24) 로 회절된 광을 반사하여 광검출기 (27) 로 유도한다. 이와 같은 구성으로 함으로써, 반사형 홀로그램이 아니고 투과형 홀로그램도 반사면 (25D) 을 갖는 간소화된 복합 PBS (25) 과 조합하여 채택할 수 있다.

또한, 홀로그램소자의 조정에 대해서는 도 25 에 나타낸 구성과 동일하며 동일한 효과를 얻을 수 있다.

이어서, 본 발명의 제 3 실시형태에 대해 도 30 내지 도 34 와 함께 상세하게 설명한다. 또한, 상기 제 1 실시형태와 동일 부분에는 동일 부호를 부여하고 그 설명을 생략한다.

도 30 및 도 31 은 본 실시형태에서의 광 픽업의 구성도이다. 집적화 레이저유닛 (10) 의 구성 이외는 도 1 과 함께 상술한 상기 제 1 실시형태와 동일하기 때문에 광 픽업의 상세설명을 생략한다. 이하에 집적화 레이저유닛 (10) 에 대해 도 31 을 사용하여 설명한다.

본 실시형태의 집적화 레이저유닛 (10) 은 제 1 반도체 레이저 (20) 와, 제 2 반도체 레이저 (21) 와, 3 빔용 회절격자 (32) (파장선택성 회절격자) 와, 제 1 홀로그램소자 (33) 와, 제 2 홀로그램소자 (34) 와, 투명기판 (35, 36) 과, 광검출기 (37) 를 구비하고 있다.

650 ㎚ 대에서 발진하는 제 1 반도체 레이저 (20) 와, 780 ㎚ 대에서 발진하는 제 2 반도체 레이저 (21) 는 근접하여 배치되어 있다. 3 빔용 회절격자 (32) 는 트래킹제어용 3 빔을 발생시킨다. 제 1 홀로그램소자 (33) 는 제 1 및 제 2 반도체 레이저 (20, 21) 의 광빔을 회절한다. 또, 제 2 홀로그램소자 (34) 는 제 1 홀로그램소자 (33) 로 회절된 광 중, 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광빔만을 회절하여 수광소자 (37) 로 유도한다. 제 1 홀로그램소자 (33) 는 투명기판 (36) 의 상부면측에 형성되고, 제 2 홀로그램소자 (34) 및 회절격자 (32) 는 투명기판 (35) 의 하부면측에 형성되어 있다.

또한, 이 광 픽업의 광원 구조는 도 3 과 함께 상술한 제 1 실시형태의 것과 동일하므로 설명은 생략한다.

이어서, 상이한 광디스크 (6A, 6B) 를 재생하는 방법에 대해 설명한다. 기본적으로는 상기 제 1 실시형태와 동일하기 때문에 집적화 레이저유닛 (10) 의 기능에 대해서만 설명한다.

예컨대, 기판두께 0.6 ㎜ 의 DVD 를 재생할 경우에는 650 ㎚ 대의 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터 출사된 광빔 (40) 은 회절격자 (32) 를 투과하고, 제 1 홀로그램소자 (33) 로 입사하여 회절된다. 그 중 0 차광이 콜리메이터렌즈 (11) 나 대물렌즈 (5) 에 의해 기판두께 0.6 ㎜ 의 광디스크 (6A) 로 집광된다.

그리고, 복귀광은 제 1 홀로그램소자 (33) 로 회절되고, 제 2 홀로그램소자 (34) 를 투과하여 광검출기 (37) 로 집광된다.

또, 기판두께 1.2 ㎜ 의 CD 를 재생할 경우에는 780 ㎚ 대의 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터 출사된 광빔 (41) 이 회절격자 (32) 로 3 빔으로 분할되고, 제 1 홀로그램소자 (33) 로 입사하여 재차 회절된다. 그 중 0 차광이 콜리메이터렌즈 (11) 나 대물렌즈 (5) 에 의해 기판두께 1.2 ㎜ 의 광디스크 (6B) 로 집광된다.

그리고, 복귀광은 제 1 홀로그램소자 (33) 로 회절된 후, 제 2 홀로그램소자 (34) 로도 회절되어 광검출기 (37) 로 집광된다. 여기서, 파장선택애퍼추어 (12) 나 3 빔용 회절격자 (32) 의 기능은 상기 제 1 실시형태에서 사용한 파장선택애퍼추어 (12) 나 3 빔용 회절격자 (22) 와 동일하다.

제 1 홀로그램소자 (33) 는 제 1 반도체 레이저 (20) 의 파장의 광에 대해서도 제 2 반도체 레이저 (21) 의 파장의 광에 대해서도 회절하는 그루브 깊이로 설정되어 있지만, 각각의 파장이 상이하기 때문에 양파장의 광에 대한 회절각도가 상이하다.

도 32 에 회절광의 상세를 나타낸다. 도 32 중 제 1 홀로그램소자 (33) 로의 회절광 중, 47 은 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광을, 48 은 제 2 반도체 레이저 (21) 의 광을 나타내고 있다. 제 1 홀로그램소자 (33) 는 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광에 대해 이상적으로 광검출기 (37) 상의 Q 점으로 집광하도록 설계되어 있다.

이 때, 제 2 반도체 레이저 (21) 의 회절광 (48) 은 회절광 (47) 에 비해 회절각도가 커지며, 제 2 홀로그램소자 (34) 가 없는 경우 광로 (49) 로 돌아가기 때문에 이상적인 광검출기 (37) 상의 Q 점으로부터 벗어난 P 점으로 집광하게 된다.

광검출기 (37) 를 공통으로 이용하기 위해서는 Q 점으로 집광시킬 필요가 있다. 그래서, 제 2 홀로그램소자 (34) 을 형성하여 회절광 (48) 을 재차 회절시킴으로써 Q 점으로 집광시키도록 한다.

제 1 반도체 레이저 (20) 의 광에 대해서는 제 2 홀로그램소자 (34) 의 0 차회절광 (투과광) 을 이용하기 때문에 영향을 끼치지 않는다. 또, 제 2 홀로그램소자 (34) 는 제 1 반도체 레이저 (20) 의 광에 대해서는 회절하지 않는 파장선택성 홀로그램으로 해도 된다.

이어서, 제 1 홀로그램소자 (33) 및 광검출기 (37) 의 구조와 서보신호검출법에 대해 설명한다. 도 33 및 도 34 는 제 1 홀로그램소자 (33) 와 광검출기 (37) 의 수광소자형상을 나타낸 것이다.

도 33 에 나타내는 바와 같이, 홀로그램소자 (33) 는 광디스크 (6A, 6B) 의 레이디얼방향에 상당하는 x 방향의 분할선 (33l) 과, 트랙방향에 상당하는 y 방향의 분할선 (33m) 에 따라 영역 (33a 33c) 으로 3 분할되어 있다.

수광소자는 분할선 (37l) 으로 수광영역 (37a, 37b) 으로 분할된 2 분할수광소자와, 8 개의 수광영역 (37c 37j) 으로 구성되어 있다 (각 수광영역으로부터의 출력을 각각 Sa Sj 로 함).

예컨대, DVD 를 재생하는 경우는 제 1 반도체 레이저 (20) 로부터 출사된 광의 광디스크 (6A) 로부터의 복귀광이 제 1 홀로그램소자 (33) 로 입사된다.

대물렌즈 (5) 에 의한 집광빔이 광디스크 (6A) 의 정보기록면상에 포커싱되고 있는 경우에, 입사된 빔 중 제 1 홀로그램소자 (33) 의 영역 (33a) 에서 회절된 광이 2 분할수광영역 (37a, 37b) 의 분할선 (37l) 상으로 집광하고, 제 1 홀로그램소자 (33) 의 영역 (33b) 에서의 회절광이 수광영역 (37d) 으로, 제 1 홀로그램소자 (33) 의 영역 (33c) 에서의 회절광이 수광영역 (37c) 으로 집광한다.

서보신호는 상기 제 1 실시형태에서 설명한 방법과 마찬가지로 Sa 와 Sb 를 사용하여, 싱글 나이프 에지법에 의한 포커스오차신호 (FES) 를

FES = Sa - Sb

에 의해 검출할 수 있다.

또, 피트정보가 기억된 광디스크 (6A) 의 재생시에는 Sc 와 Sd 신호의 위상차의 변화를 검출하여 위상차 (DPD) 법에 의한 트래킹오차신호 1 (TES1) 를 검출할 수 있다.

그루브가 형성된 광디스크 (6A) 의 경우는 푸시풀법에 의한 트래킹오차신호 2 (TES2) 를,

TES2 = Sc - Sd

에 의해 검출할 수 있다.

또한, 기록된 정보신호 (RF 신호) 는

RF = Sa + Sb + Sc + Sd

에 의해 재생할 수 있다.

이어서, CD 를 재생할 경우에 대해 설명한다. 제 2 반도체 레이저 (21) 로부터 출사된 광의 광디스크 (6B) 로부터의 복귀광이 제 1 홀로그램소자 (33) 로 회절되어 그 대로 진행되면 도 33 중의 광로 (49) 로 빔이 입사하게 된다.

그래서, 제 2 홀로그램소자 (34) 로 이 빔을 회절시켜 도 34 에 나타내는 바와 같이 광검출기 (37) 의 수광소자로 입사시킨다. 제 1 홀로그램소자 (33) 의 영역 (33a) 에서 회절된 광이 2 분할수광영역 (37a, 37b) 의 분할선 (37l) 상으로 집광하고, 제 1 홀로그램소자 (33) 의 영역 (33b) 에서의 회절광이 수광영역 (37d) 으로, 제 1 홀로그램소자 (33) 의 영역 (33c) 에서의 회절광이 수광영역 (37c) 으로 집광한다.

제 2 반도체 레이저 (21) 의 광에 대해서는 3 빔용 회절격자 (32) 에 의해 메인빔과 2 개의 서브빔 (A, B) 으로 분할되어 있다. 이로 인해, 영역 (33a) 에서 회절된 서브빔 (A) 및 (B) 가 각각 수광영역 (37f) 과 (37e) 으로 집광하고, 제 1 홀로그램소자 (33) 의 영역 (33b) 에서 회절된 서브빔 (A) 및 (B) 가 각각 수광영역 (37j) 와 (37i) 으로 집광하고, 제 1 홀로그램소자 (33) 의 영역 (33c) 에서 회절된 서브빔 (A) 및 (B) 가 각각 수광영역 (37h) 과 (37g) 으로 집광한다.

포커스오차신호 (FES) 는 DVD 측과 마찬가지로,

FES = Sa - Sb

에 의해 검출할 수 있다.

또, 트래킹오차신호 6 (TES6) 은 3 빔법에 의해,

TES6 = (Sf + Sh + Sj) - (Se + Sg + Si)

에 의해 검출할 수 있다.

또, 차동푸시풀 (DPP) 법에 의한 트래킹오차신호 7 (TES7) 로서,

TES7 = (Sd - Sc) - k ·((Sj - Sh) + (Si - Sg))

도 검출할 수 있다.

여기서, 계수 (k) 는 메인빔과 서브빔의 광강도의 차이를 보정하기 위한 것으로 강도비가 메인빔 : 서브빔 A : 서브빔 B = a : b : b 라면 계수 (k) = a / (2b) 이다.

또한, 기록된 정보신호 (RF 신호) 는

RF = Sa + Sb + Sc + Sd

에 의해 재생할 수 있다.

다음으로, 홀로그램소자의 조정에 대해 설명한다. 상기 제 1 실시형태와 마찬가지로 FES 의 오프셋조정에 대해 설명한다. 원리적으로는 제 1 실시형태와 동일하기 때문에 여기에서는 간단하게 설명한다.

우선, 제 1 반도체 레이저 (20) 를 발광시키고, 그 복귀광을 제 1 홀로그램소자 (33) 로 회절시켜 광검출기 (37) 로 유도한다. 이 상태로 FES 오프셋이 0 이 되도록 투명기판 (36) (즉 제 1 홀로그램소자 (33)) 을 θ방향으로 회전조정함과 동시에 빔의 중심과 홀로그램의 중심을 일치시키기 위해 x 방향 및 y 방향의 위치조정을 실시한다.

이 때, 광 (47) 은 제 2 홀로그램소자 (34) 를 투과하고 있을 뿐이므로 투명기판 (35) 의 위치에는 영향을 끼치지 않는다.

그리고, 투명기판 (36) 의 위치를 고정한 후, 제 2 반도체 레이저소자 (21) 를 발광시키고, 복귀광을 제 1 홀로그램소자 (33) 로 회절시켜 제 2 홀로그램소자 (34) 로 유도한다. 제 1 홀로그램소자 (33) 는 제 1 반도체 레이저 (20) 에 대해 최적이 되도록 조정되고 있기 때문에 제 2 반도체 레이저의 광에 대해서는 이상상태로로부터 벗어나 있는 경우가 있다.

그래서, 투명기판 (35) (즉, 제 2 홀로그램소자 (34)) 을 θ방향의 회전, 및 x 방향 및 y 방향의 평행이동의 조정에 의해 도 32 의 빔 (50) 의 회절각도를 조정하여 FES 옵셋을 0 으로 조정한다.

이렇게, 2 개의 반도체 레이저 (20, 21) 에서 나온 빔에 대하여, 독립적이고 개별적으로 광검출기 (37) 상의 위치조정을 행할 수 있다. 이렇게 함으로써, 레이저칩의 위치관계 또는 레이저패키지 (28), 광검출기 (37), 홀로그램소자 (33, 34) 의 위치 또는 각도에 공차가 있는 경우에도, 조정에 의하여 최적한 서보오차신호를 얻을 수 있다.

나아가, 본 발명의 제 4 실시형태에 대하여, 도 35 및 도 36 과 함께 설명한다. 이것은 제 1 내지 제 3 실시형태에서 나타낸 집적화 레이저유닛 (10) 을 사용한 광 픽업에 관한 것으로서, 특히 제 2 의 반도체 레이저소자 (21) 를 고출력 레이저로 하여, CD-R 또는 CD-RW 등의 기록 및 재생을 행하는 광 픽업을 실현하기 위한 구성이다.

서보신호검출에 관해서는, 도 15 와 함께 전술한 제 1 실시형태와 마찬가지로 TES 에 DPP 법을 이용함으로써 가능해진다. 그러나, 도 1 및 도 30 에 나타낸 광학계에 있어서는, 디스크 두께의 차이를 보정하기 위하여 파장선택 애퍼추어 (12) 와 일부의 비구면형상을 보정한 특수대물렌즈 (5) 를 사용하고 있었다.

이 경우, 예를 들어 집광조건이 엄격한 DVD 계에 맞추어 콜리메이터렌즈 (11) 의 NA 를 설계하면, CD 계에서 대해서는 파장선택 애퍼추어 (12) 에 의하여 실질적인 콜리메이터렌즈의 NA 가 작아지다.

CD-R 등의 기록디스크에서는 대물렌즈의 출사광량을 크게 할 필요가 있고, 그래서 재생전용의 CD-ROM 용 광 픽업에 비하여, 콜리메이터렌즈 (11) 의 NA 를 크게 하여 반도체 레이저광원에서 나온 광의 이용효율을 향상시키고 있다.

전술한 제 1 내지 제 3 실시형태의 광 픽업에 있어서는, 근접배치된 파장이 상이한 2 개의 반도체 레이저 (20, 21) 를 탑재한 집적화 레이저유닛 (10) 을 사용하고 있기 때문에, CD 계의 광학계 사용시에 콜리메이터렌즈 (11) 의 NA 를 자유롭게 설정할 수 없다.

그래서, 본 실시형태에서는 CD-R 또는 CD-RW 등의 기록 LC 재생을 행하는 광 픽업으로서, 도 35 및 도 36 에 나타낸 바와 같은 구성으로 하고 있다.

즉, 도 35 는 도 1 과 마찬가지로 DVD 를 재생하는 경우의 광학계를 나타내고, 집적화 레이저유닛 (10) 에서 출사된 광을 콜리메이터렌즈 (11) 에서 평행광으로 하여, DVD 전용 대물렌즈 (38) 에 의하여 광디스크 (6A) 로 집광시킨다.

반사광은 다시 왕로와 동일한 광학부품을 통하여, 집적화 레이저유닛 (10) 의 광검출기 (전술한 광검출기 (27, 30, 31 또는 37)) 로 집광된다.

한편, 도 36 은, CD-R 또는 CD-RW 등의 기록 및 재생을 행하는 경우의 광학계를 나타내고, 마찬가지로 집적화 레이저유닛 (10) 에서 출사된 광을 콜리메이터렌즈 (11) 에서 평행광으로 하여, CD 전용 대물렌즈 (39) 에서 광디스크 (6B) 로 집광시킨다.

반사광은, 다시 왕로와 동일한 광학부품을 통하여 집적화 레이저유닛 (10) 의 광검출기에 집광된다.

여기에서, 대물렌즈 (38, 39) 를 전환시킴으로써, 실질적인 콜리메이터렌즈 (11) 의 NA 를 CD 계로 확대한다는 것이다. DVD 전용 대물렌즈 (38) 의 유효직경보다 CD 전용 대물렌즈 (39) 의 유효직경을 크게 설정함으로써, 공통되는 콜리메이터렌즈 (11) 를 사용하여 CD 계의 광이용효율을 향상시킬 수 있다.

대물렌즈 (38, 39) 의 전환은, 접동축 타입의 2 렌즈 액추에이터 (44) 등을 사용함으로써 가능해진다. 실질적인 콜리메이터렌즈의 NA 는, DVD 계로 0.1 정도, CD 계로 0.13 ~ 0.15 정도로 설정하는 것이 좋다.

대물렌즈를 공통으로 하여, 콜리메이터렌즈를 전환할 수도 있다. 그러나, 이러한 전환은 대물렌즈 액추에이터 이외에 구동계를 늘릴 필요가 있기 때문에, 비용상승 또는 픽업의 대형화, 그리고 광축편차 등의 악영향을 초래하게 되므로 실용적이지 못하다.

도 35 및 도 36 의 광 픽업 광학계에 있어서는, 본 발명의 제 1 의 실시형태의 집적화 레이저유닛 (10) 을 탑재한 예를 나타내나, 여기에 한정될 필요는 없다. 본 발명의 제 2 의 실시형태의 집적화 레이저유닛 (10) 을 사용하면, 왕로에 홀로그램소자가 배치되어 있기 않기 때문에 제 1 및 제 2 의 반도체 레이저소자 (20, 21) 의 양측의 광에 대하여, 대물렌즈 출사효율을 향상시킬 수 있다. 따라서, 고출력의 제 2 의 반도체 레이저 (21) 에 의한 CD-R 또는 CD-RW 의 기록재생뿐만 아니라, 고출력의 제 1 의 반도체 레이저 (20) 를 탑재함으로써 DVD-R, DVD-RW, DVD-RAM 등의 기록

재생도 가능해진다.

발명의 상세한 설명에서 설명한 구체적인 실시형태 또는 실시예는, 어디까지나 본 발명의 기술내용을 명확히 하는 것으로서, 그러한 구체예에만 한정하여 협의로 해석되어야 하는 것이 아니라, 본 발명의 사상과 다음에 기재하는 특허청구사항의 범위내에서 다양하게 변경하여 실시할 수 있는 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 상이한 파장의 광빔을 사용하여 기록재생하는 복수의 상이한 규격의 광디스크에 대해, 기록 또는 재생을 실시할 수 있다. 또한, 반도체 레이저나 수광소자를 하나의 패키지에 집적화시키기에 적합한 광 픽업을 제공할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

제 1 의 파장의 광빔을 발생시키는 제 1 의 광원;

상기 제 1 의 파장과는 상이한 제 2 의 파장의 광빔을 발생시키는 제 2 의 광원;

상기 2 개의 광빔을 광디스크 상에 집광시키는 렌즈계;

상기 광디스크에서 나온 반사광을 검출하는 광검출기;

상기 2 개의 상이한 파장의 반사광의 광로를 분리하는 광로분리소자; 및

상기 광로분리소자로 분리된 광 중, 적어도 어느 한쪽의 파장의 광을 회절시켜, 공통의 광검출기로 유도하는 제 1 및 제 2 홀로그램소자를 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광로분리소자는 편광 빔 스플리터인 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 홀로그램소자 중, 일측의 홀로그램소자는 상기 광원과 상기 렌즈계 사이의 왕로가 되는 광로에 배치되고, 타측의 홀로그램소자는 상기 광분리소자와 상기 광검출기간에서 복귀광만이 통과하는 복로가 되는 광로에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 4.

제 3 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는, 제 1 의 파장의 광빔과 제 2 의 파장의 광빔에 대하여 편광특성이 상이하게 되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는, 제 1 의 파장의 광빔에 대해서는 P 편광을 거의 모두 투과하고, S 편광을 거의 모두 반사시킴과 동시에, 제 2 의 파장의 광빔에 대해서는 P 편광, S 편광 모두를 거의 모두 투과시키는 특성을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터와 상기 렌즈계 사이의 광로에 배치되고, 제 1 의 파장의 광빔에 대해서는 1/4 파장의 위상차를 발생시키고, 제 2 의 파장의 광빔에 대해서는 임의의 위상차를 발생시키는 파장판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 7.

제 3 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는, 제 1 의 파장의 광빔과 제 2 의 파장의 광빔에 대하여 편광특성이 동일한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 8.

제 7 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는, 제 1 의 파장 및 제 2 의 파장의 광빔에 대하여 P 편광을 거의 투과하고, S 편광을 거의 모두 반사시키는 특성을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 9.

제 8 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터와 상기 렌즈계 사이의 광로에 배치되고, 제 1 의 파장의 광빔에 대해서는 1/4 파장의 위상차를 발생시키고, 제 2 의 파장의 광빔에 대해서는 1/2 파장의 위상차를 발생시키는 파장판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 10.

제 6 항에 있어서,

상기 파장판은, 편광 빔 스플리터의 출사면에 일체로 접착 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 11.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 의 홀로그램소자는 제 1 의 파장의 광빔의 ±1 차 회절효율이 최대가 되는 그루브 깊이로 설정됨과 동시에,

상기 제 2 의 홀로그램소자는 제 2 의 광빔에 대하여 ±1 차 회절효율과 0 차 회절효율의 곱이 최대가 되는 그루브 깊이로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 12.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 홀로그램소자는, 상기 광로분리소자와 상기 광검출기간에서 복귀광이 통과하는 복로가 되는 광로에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 광로분리소자는 상기 2 개의 상이한 파장의 반사광을 분리시키는 1 개의 편광 빔 스플리터로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는, 제 1 의 파장의 광빔과 제 2 의 파장의 광빔에 대하여 편광특성이 동일한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 15.

제 14 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는, 제 1 의 파장 및 제 2 의 파장의 광빔에 대하여 P 편광을 거의 모두 투과하고, S 편광을 거의 모두 반사시키는 특성을 가지고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 16.

제 15 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터와 상기 렌즈계 사이의 광로에 배치되고, 제 1 의 파장의 광빔 및 제 2 의 파장의 광빔에 대하여, 1/4 파장의 위상차를 발생시키는 파장판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 17.

제 16 항에 있어서,

상기 파장판은, 편광 빔 스플리터의 출사면에 일체로 접착 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 18.

제 12 항에 있어서,

상기 광로분리소자는, 상기 제 1 의 파장의 광빔을 분리시키는 제 1 의 편광 빔 스플리터, 및 상기 제 2 의 파장의 광빔을 분리시키는 제 2 의 편광 빔 스플리터로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 2 개의 편광 빔 스플리터는, 제 1 의 파장의 광빔과 제 2 의 파장의 광빔에 대하여 편광특성이 상이한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 20.

제 19 항에 있어서,

상기 제 1 의 편광 빔 스플리터는, 적어도 제 1 의 파장의 광빔에 대해서는, P 편광을 거의 투과시키고, S 편광을 거의 모두 반사시키고,

상기 제 2 의 편광 빔 스플리터는, 제 1 의 파장의 광빔에 대해서는, P 편광, S 편광 함께 거의 모두 투과시킴과 동시에, 제 2 의 파장의 광빔에 대해서는 P 편광을 거의 모두 투과하고, S 편광을 거의 모두 반사시키는 특성을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 21.

제 20 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터와 상기 렌즈계 사이의 광로에 배치되며, 제 1 파장의 광 빔 및 제 2 파장의 광 빔에 대하여 1/4 파장의 위상차를 발생시키는 파장판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 22.

제 21 항에 있어서,

상기 파장판은 편광 빔 스플리터의 출사면에 일체로 접착고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 23.

제 12 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 홀로그램소자는 반사형 홀로그램인 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 24.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광 빔 및 상기 제 2 파장의 광 빔에서의 광 디스크의 레이디얼 방향에 상당하는 방향의 분할선에 의해 분할된 반원 빔에 대해, 공통되는 2 분할 수광소자를 사용하여 싱글 나이프 에지법에 의해 포커스 오차신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 25.

제 24 항에 있어서,

상기 2 분할 수광소자의 분할선 방향을 상기 제 1 홀로그램소자에 의해 회절된 상기 제 1 파장의 광 빔에 의한 포커스 오차신호와, 상기 제 2 홀로그램소자에 의해 회절된 상기 제 2 파장의 광 빔에 의한 포커스 오차신호에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 광원의 파장변동에 의해 발생하는 오프셋을 제거하도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 26.

제 24 항에 있어서,

상기 2 분할 수광소자의 분할선 위치는 상기 제 1 홀로그램소자에 의해 회절된 상기 제 1 파장의 광 빔에 의한 포커스 오차신호와, 상기 제 2 홀로그램소자에 의해 회절된 상기 제 2 파장의 광 빔에 의한 포커스 오차신호에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 광원의 파장변동에 의해 발생하는 오프셋을 제거하도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 27.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 홀로그램소자에 의해 위상차법 또는 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호를 검출함과 동시에,

상기 제 2 홀로그램소자에 의해 3 빔법 또는 차동 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 28.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 홀로그램소자에 의한 상기 제 2 파장의 광 빔의 회절광과, 상기 제 2 홀로그램소자에 의한 상기 제 1 파장의 광 빔의 회절광이 상기 광검출기에 들어가지 않도록 상기 광검출기를 배치한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 29.

제 2 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광 빔은 거의 모두 투과하고, 제 2 파장의 광 빔에 대해서는 0 차광과 ±1 차광의 3 빔으로 분리하는 파장선택성 회절격자로서, 상기 제 1 및 제 2 광원과 상기 제 2 홀로그램소자 사이에 설치된 파장선택성 회절격자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 30.

제 1 항에 있어서,

상기 광로분리소자가 제 1 파장의 광을 상기 광검출기에 유도하는 하나의 홀로그램소자와 공통되는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 31.

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광 빔은 거의 모두 투과하고, 제 2 파장의 광 빔에 대해서는 0 차광과 ±1 차광의 3 빔으로 분리하는 파장선택성 회절격자를 상기 제 2 홀로그램소자와 동일한 투명기판에 형성한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 32.

제 30 항에 있어서,

상기 광로분리소자로서의 제 1 홀로그램소자는 상기 제 1 파장의 광 빔과 상기 제 2 파장의 광 빔을 회절각도의 차이에 의해 상이한 방향으로 분리함과 동시에,

상기 제 2 홀로그램소자는 상기 광로분리소자에 의해 분리된 2 개의 빔 중 제 2 파장의 광 빔을 회절시키고, 제 1 파장의 광 빔은 투과하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 33.

제 32 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광 빔은 거의 모두 투과하고, 제 2 파장의 광 빔에 대해서는 0 차광과 ±1 차광의 3 빔으로 분리하는 파장선택성 회절격자를 상기 제 2 홀로그램소자와 동일한 투명기판에 형성한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 34.

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광 빔 및 상기 제 2 파장의 광 빔에서의 광 디스크의 레이디얼 방향에 상당하는 방향의 분할선에 의해 분할된 반원 빔에 대해, 2 분할 수광소자를 사용하여 싱글 나이프 에지법에 의해 포커스 오차신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 35.

제 30 항에 있어서,

상기 제 1 홀로그램소자에 의해 위상차법 또는 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호를 검출함과 동시에,

상기 제 2 홀로그램소자에 의해 3 빔법 또는 차동 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 36.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 광원은 650 ㎚ 대의 반도체 레이저이고, 상기 제 2 광원은 780 ㎚ 대의 반도체 레이저인 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 37.

제 34 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 광원 중 적어도 하나의 광원은 고출력 레이저이고, 광 디스크로의 기록 및 재생이 가능한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 38.

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 광원에 대응한 유효직경이 상이한 2 개의 대물렌즈를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 39.

제 1 항에 있어서,

상기 광로분리소자와, 상기 제 1 또는 제 2 홀로그램소자 중 적어도 하나의 홀로그램소자는 각 소자를 개별로 조정함으로써 상기 2 개의 반사광의 광검출기상에서의 위치를 독립적으로 조정 가능해지도록 개별체로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 40.

제 39 항에 있어서,

상기 광로분리소자는 편광 빔 스플리터인 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 41.

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 홀로그램소자 중 일측의 홀로그램소자는 상기 광원과 상기 렌즈계 사이의 왕로가 되는 광로에 배치되며, 타측의 홀로그램소자는 상기 광분리소자와 상기 광검출기 사이에서 복귀광만이 통과하는 복로가 되는 광로에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 42.

제 41 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는 제 1 파장의 광 빔과 제 2 파장의 광 빔에 대하여 편광특성이 상이한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 43.

제 42 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는 제 1 파장의 광 빔에 대해서는 P 편광을 거의 모두 투과하고, S 편광을 거의 모두 반사시킴과 동시에, 제 2 파장의 광 빔에 대해서는 P 편광, S 편광 양측 거의 모두 투과시키는 특성을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 44.

제 43 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터와 상기 렌즈계 사이의 광로에 배치되며, 제 1 파장의 광 빔에 대해서는 1/4 파장의 위상차를 발생시키고, 제 2 파장의 광 빔에 대해서는 임의의 위상차를 발생시키는 파장판을 추가로 포함하고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 45.

제 41 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는 제 1 파장의 광 빔과 제 2 파장의 광 빔에 대하여 편광특성이 동일한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 46.

제 45 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는 제 1 파장 및 제 2 파장의 광 빔에 대하여 P 편광을 거의 모두 투과하고 S 편광을 거의 모두 반사시키는 특성을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 47.

제 46 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터와 상기 렌즈계 사이의 광로에 배치되며, 제 1 파장의 광 빔에 대해서는 1/4 파장의 위상차를 발생시키고, 제 2 파장의 광 빔에 대해서는 1/2 파장의 위상차를 발생시키는 파장판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 48.

제 47 항에 있어서,

상기 파장판은 편광 빔 스플리터의 출사면에 일체로 접착고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 49.

제 41 항에 있어서,

상기 제 1 홀로그램소자는 제 1 파장의 광 빔의 ±1 차 회절효율이 최대가 되는 그루브 깊이로 설정됨과 동시에,

상기 제 2 홀로그램소자는 제 2 파장의 광 빔에 대하여 ±1 차 회절효율과 0 차 회절효율의 곱이 최대가 되는 그루브 깊이로 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 50.

제 3 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 홀로그램소자는 상기 광로분리소자와 상기 광검출기 사이에서 복귀광만이 통과하는 복로가 되는 광로에 배치되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 51.

제 50 항에 있어서,

상기 광로분리소자는 상기 2 개의 상이한 파장의 반사광을 분리하는 하나의 편광 빔 스플리터로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 52.

제 51 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는 제 1 파장의 광 빔과 제 2 파장의 광 빔에 대하여 편광특성이 동일한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 53.

제 52 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터는 제 1 파장 및 제 2 파장의 광 빔에 대하여 P 편광을 거의 모두 투과하고, S 편광을 거의 모두 반사시키는 특성을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 54.

제 53 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터와 상기 렌즈계 사이의 광로에 배치되고, 제 1 파장의 광빔 및 제 2 파장의 광빔에 대해 1/4 파장의 위상차를 발생시키는 파장판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 55.

제 54 항에 있어서,

상기 파장판은 편광 빔 스플리터의 출사면에 일체로 접착고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 56.

제 50 항에 있어서,

상기 광로분리소자는 상기 제 1 파장의 광빔을 분리하는 제 1 편광 빔 스플리터와, 상기 제 2 파장의 광빔을 분리하는 제 2 편광 빔 스플리터로 구성되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 57.

제 56 항에 있어서,

상기 2 개의 편광 빔 스플리터는 제 1 파장의 광빔과 제 2 파장의 광빔에 대해 편광특성이 상이한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 58.

제 57 항에 있어서,

상기 제 1 편광 빔 스플리터는 적어도 제 1 파장의 광빔에 대해서는 P 편광을 거의 전부 투과시키고 S 편광을 거의 전부 반사시키고,

상기 제 2 편광 빔 스플리터는 제 1 파장의 광빔에 대해서는 P 편광, S 편광 모두 거의 전부 투과시킴과 동시에 제 2 파장의 광빔에 대해서는 P 편광을 거의 전부 투과시키고 S 편광을 거의 전부 반사시키는 특성을 갖고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 59.

제 58 항에 있어서,

상기 편광 빔 스플리터와 상기 렌즈계 사이의 광로에 배치되고, 제 1 파장의 광빔 및 제 2 파장의 광빔에 대해 1/4 파장의 위상차를 발생시키는 파장판을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 60.

제 59 항에 있어서,

상기 파장판은 편광 빔 스플리터의 출사면에 일체로 접착고정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 61.

제 50 항에 있어서,

상기 제 1 또는 제 2 홀로그램 소자는 반사형 홀로그램인 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 62.

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광빔 및 상기 제 2 파장의 광빔에 있어서의 광디스크의 레이디얼방향에 상당하는 방향의 분할선에 의해 분할된 반원 빔에 대해, 공통의 2 분할 수광소자를 사용하여 싱글 나이프 에지법에 의해 포커스 오차신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 63.

제 62 항에 있어서,

상기 2 분할 수광소자의 분할선방향은 상기 제 1 홀로그램 소자에 의해 회절된 상기 제 1 파장의 광빔에 의한 포커스 오차신호와, 상기 제 2 홀로그램 소자에 의해 회절된 상기 제 2 파장의 광빔에 의한 포커스 오차신호에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 광원의 파장변동에 의해 발생하는 오프셋을 제거하도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 64.

제 62 항에 있어서,

상기 2 분할 수광소자의 분할선위치는 상기 제 1 홀로그램 소자에 의해 회절된 상기 제 1 파장의 광빔에 의한 포커스 오차신호와, 상기 제 2 홀로그램 소자에 의해 회절된 상기 제 2 파장의 광빔에 의한 포커스 오차신호에 있어서, 상기 제 1 및 제 2 광원의 파장변동에 의해 발생하는 오프셋을 제거하도록 설정되어 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 65.

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 홀로그램 소자에 의해 위상차법 또는 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호를 검출함과 동시에,

상기 제 2 홀로그램 소자에 의해 3 빔법 또는 차동 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 66.

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 홀로그램 소자에 의한 상기 제 2 파장의 광빔의 회절광과 상기 제 2 홀로그램 소자에 의한 상기 제 1 파장의 광빔의 회절광이 상기 광검출기에 들어가지 않도록, 상기 광검출기를 배치한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 67.

제 40 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광빔은 거의 전부 투과하고, 제 2 파장의 광빔에 대해서는 0 차 광과 ±1 차 광의 3 빔으로 분리하는 파장선택성 회절격자로서, 상기 제 1 및 제 2 광원과 상기 제 2 홀로그램 소자 사이에 형성된 파장선택성 회절격자를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 68.

제 2 항에 있어서,

상기 광로분리소자가 제 1 파장의 빛을 상기 광검출기로 유도하는 1 개의 홀로그램 소자와 공통인 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 69.

제 68 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광빔은 거의 전부 투과하고, 제 2 파장의 광빔에 대해서는 0 차 광과 ±1 차 광의 3 빔으로 분리하는 파장선택성 회절격자를 상기 제 2 홀로그램 소자와 동일한 투명기판에 형성한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 70.

제 68 항에 있어서,

상기 광로분리소자로서의 제 1 홀로그램 소자는 상기 제 1 파장의 광빔과 상기 제 2 파장의 광빔을 회절각도의 차이에 따라 상이한 방향으로 분리함과 동시에,

상기 제 2 홀로그램 소자는 상기 광로분리소자에 의해 분리된 2 개의 빔 중 제 2 파장의 광빔을 회절시키고, 제 1 파장의 광빔은 투과하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 71.

제 70 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광빔은 거의 전부 투과하고, 제 2 파장의 광빔에 대해서는 0 차 광과 ±1 차 광의 3 빔으로 분리하는 파장선택성 회절격자를 상기 제 2 홀로그램 소자와 동일한 투명기판에 형성한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 72.

제 68 항에 있어서,

상기 제 1 파장의 광빔 및 상기 제 2 파장의 광빔에 있어서의 광디스크의 레이디얼방향에 상당하는 방향의 분할선에 의해 분할된 반원 빔에 대해, 2 분할 수광소자를 사용하여 싱글 나이프 에지법에 의해 포커스 오차신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 73.

제 68 항에 있어서,

상기 제 1 홀로그램 소자에 의해 위상차법 또는 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호를 검출함과 동시에,

상기 제 2 홀로그램 소자에 의해 3 빔법 또는 차동 푸시풀법에 의한 트래킹 오차신호를 검출하는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 74.

제 39 항에 있어서,

상기 제 1 광원은 650 ㎚ 대의 반도체 레이저이고, 상기 제 2 광원은 780 ㎚ 대의 반도체 레이저인 것을 특징으로 하는 광 픽업.

청구항 75.

제 74 항에 있어서,

상기 제 1 및 제 2 광원 중, 1 개 이상의 광원은 고출력 레이저이고, 광디스크로의 기록 및 재생이 가능한 것을 특징으로 하는 광 픽업.

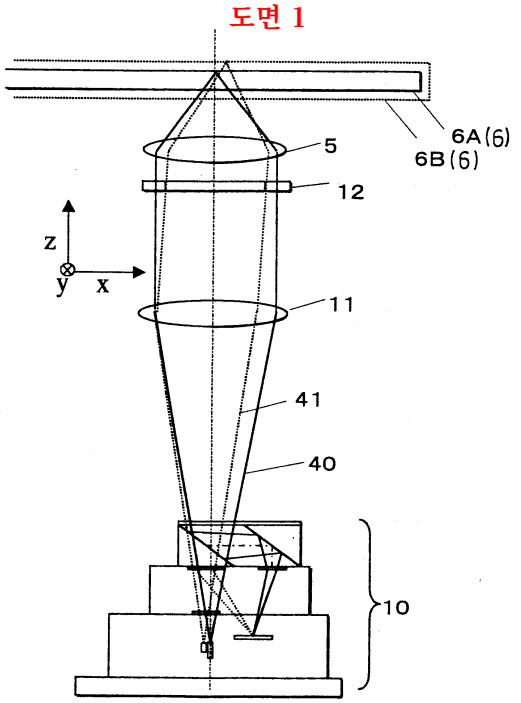
청구항 76.

제 39 항에 있어서,

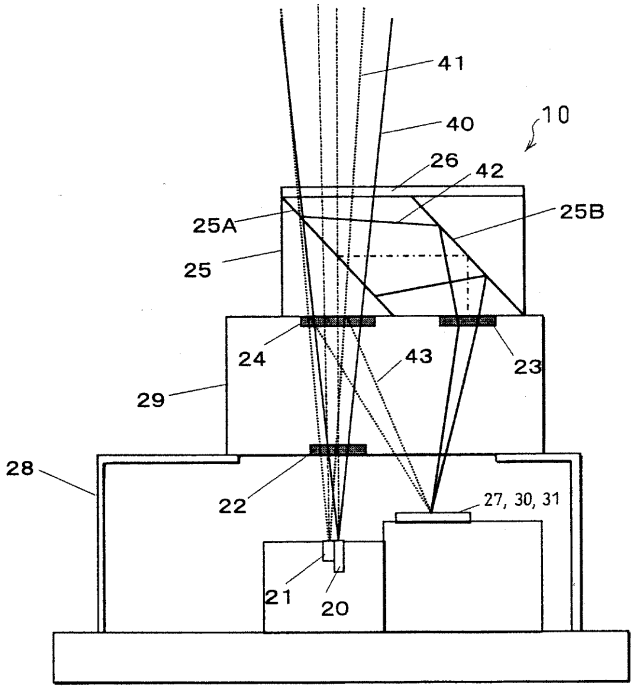
상기 제 1 및 제 2 광원에 대응한 유효 직경이 상이한 2 개의 대물렌즈를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 광 픽업.

도면

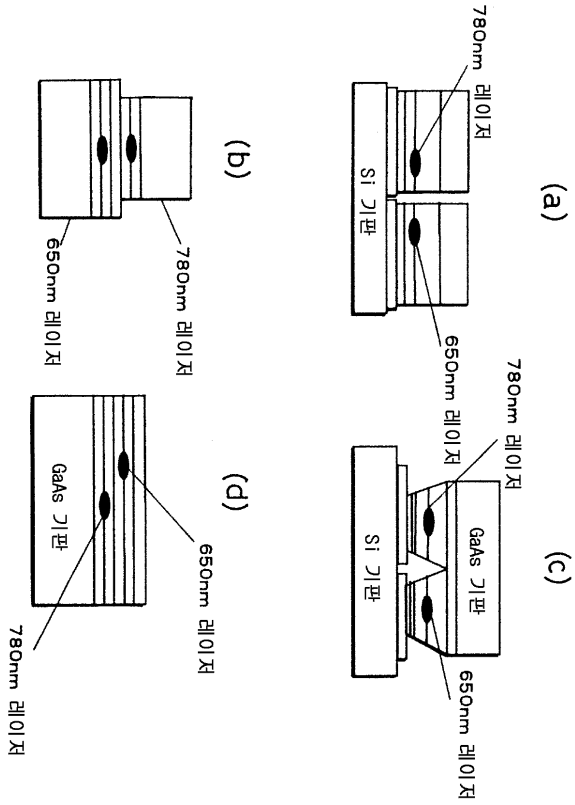
도면 1


6A(6)
6B(6)
5
12
z
y
x
11
41
40
10

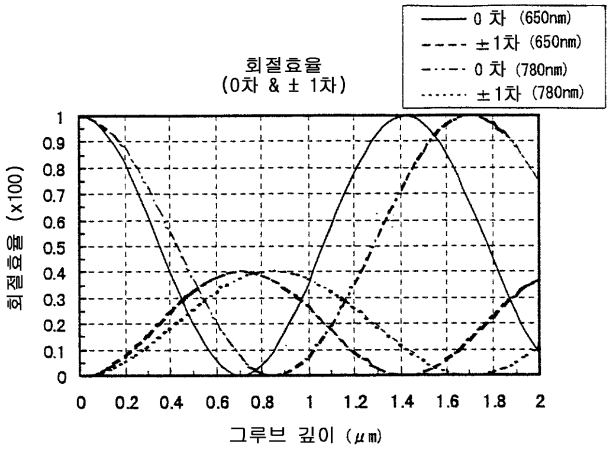
도면 2


41
40
10
26
42
25A
25B
25
24
43
23
29
28
22
27, 30, 31
21
20

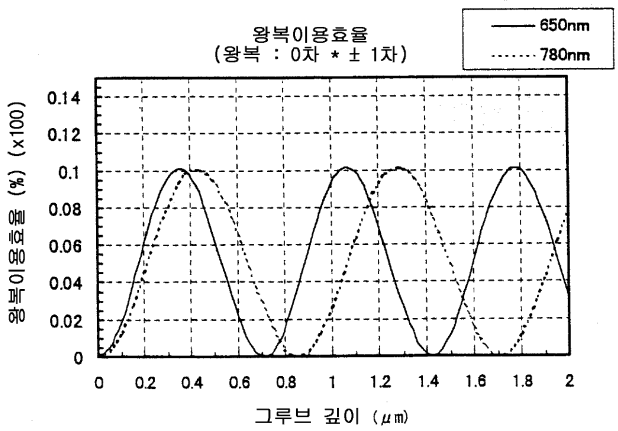
도면 3


780nm 레이저
Si 기판
650nm 레이저
(a)
650nm 레이저
780nm 레이저
(b)
780nm 레이저
GaAs 기판
Si 기판
650nm 레이저
(c)
650nm 레이저
780nm 레이저
GaAs 기판
(d)

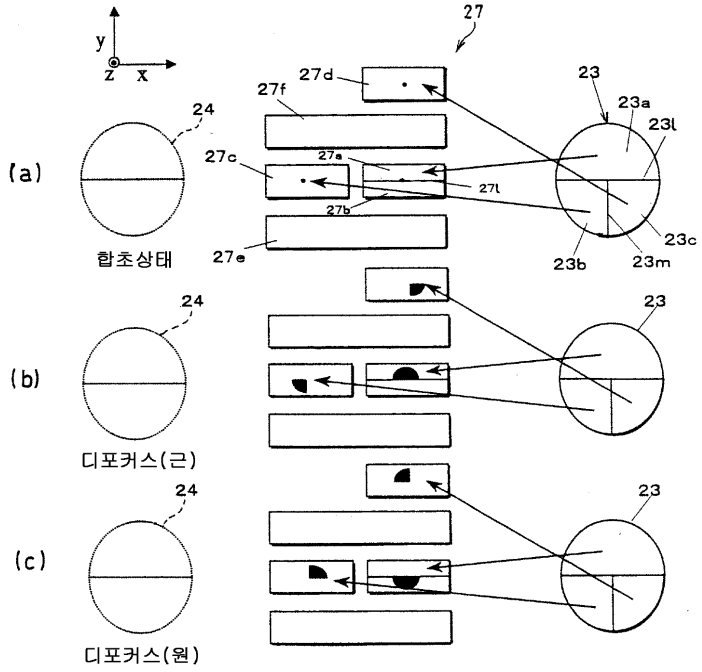
도면 4


0 차 (650nm)
±1차 (650nm)
0 차 (780nm)
±1차 (780nm)
회절효율
(0차 & ± 1차)
회절효율 (x100)
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
0 0.2 0.4 0.6 0.8 1 1.2 1.4 1.6 1.8 2
그루브 깊이 (μm)

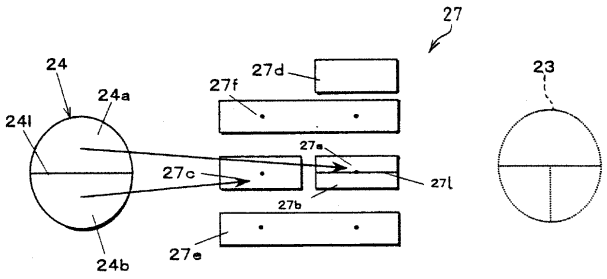
도면 5


왕복이용효율
(왕복 : 0차 * ± 1차)
650nm
780nm
왕복이용효율 (%) (x100)
0.14
0.12
0.1
0.08
0.06
0.04
0.02
0
0
0.2
0.4
0.6
0.8
1
1.2
1.4
1.6
1.8
2
그루브 깊이 (μm)

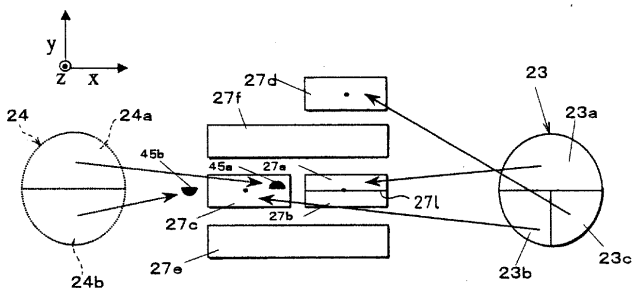
도면 6


y
z
x
27
27d
27f
24
23
23a
23l
27c
27a
27l
27b
23c
23b
23m
27e
(a)
합초상태
(b)
디포커스(근)
(c)
디포커스(원)

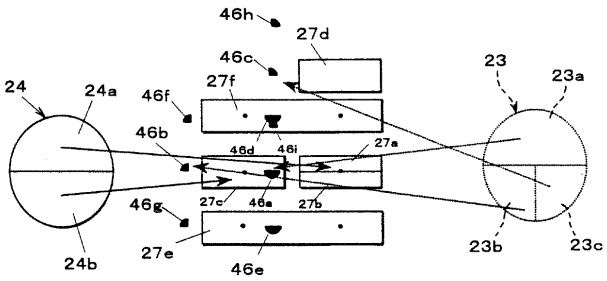
도면 7


27
24
24a
24l
27d
27f
23
27a
27c
27l
27b
24b
27e

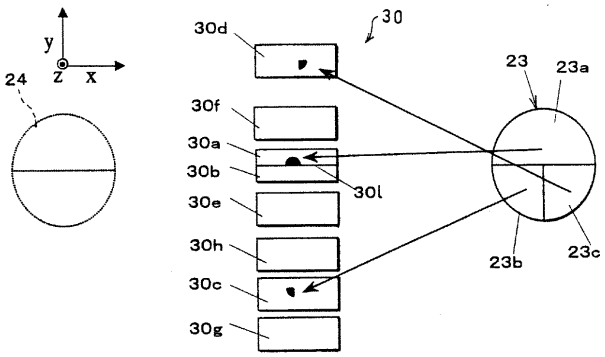
도면 8



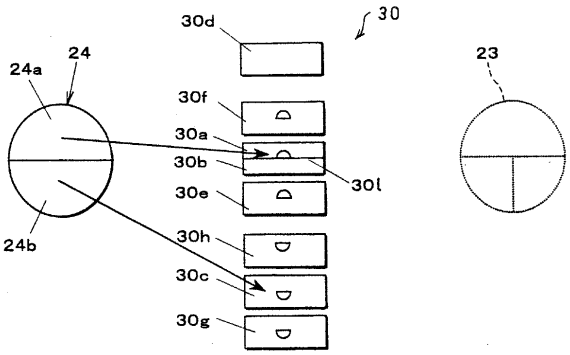
도면 9



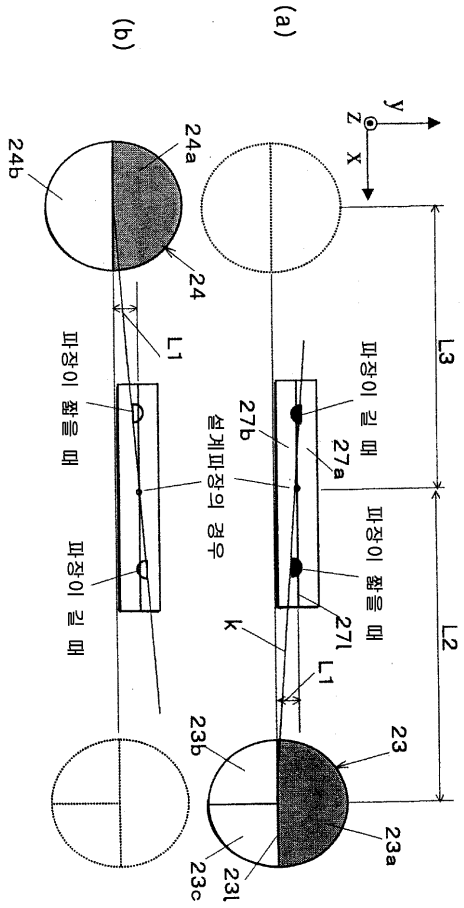
도면 10



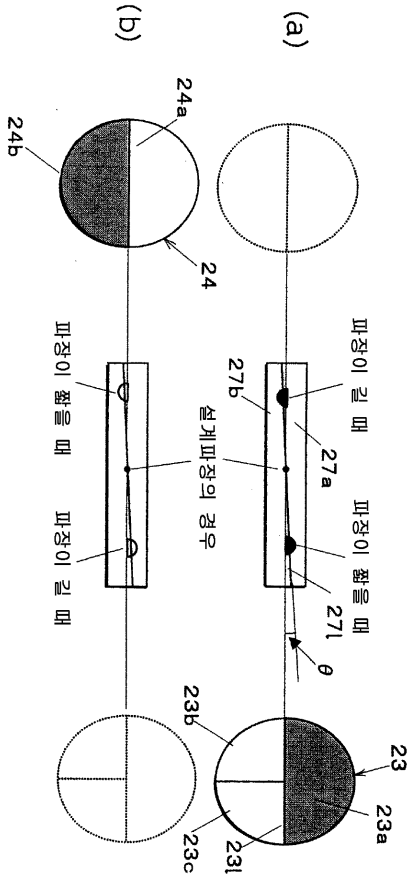
도면 11



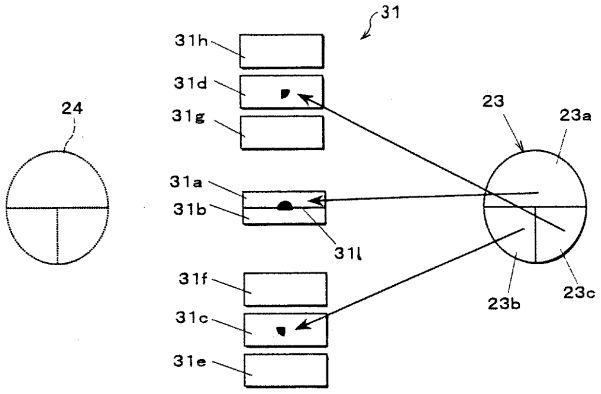
도면 12


(a)
(b)
y
Z
X
24a
24b
24
L1
파장이 짧을 때
파장이 길 때
27b
설계파장의 경우
27a
파장이 길 때
파장이 짧을 때
27l
k
L1
L3
L2
23b
23
23a
23l
23c

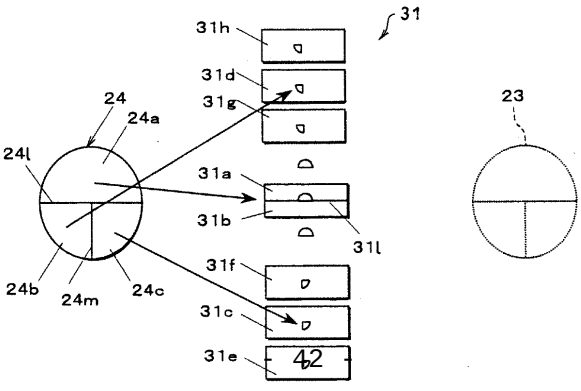
도면 13



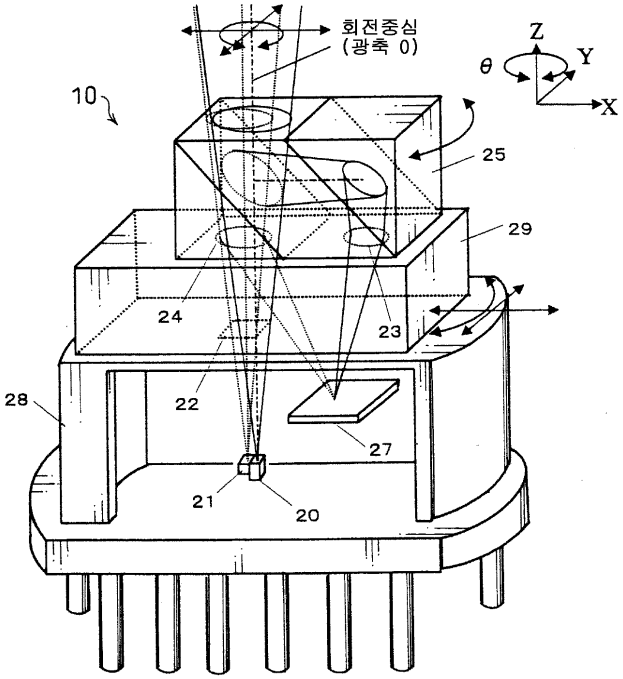
도면 14



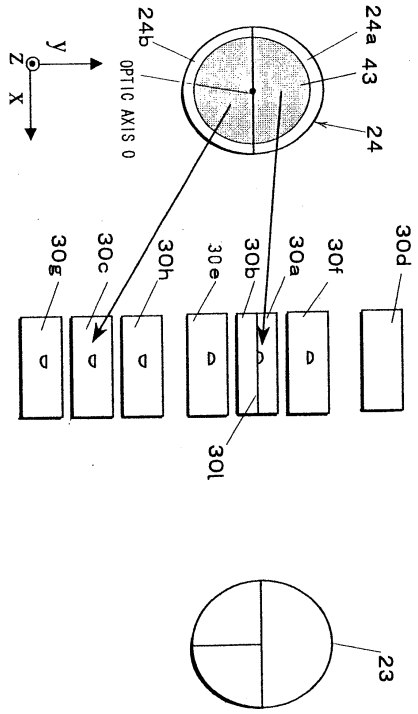
도면 15



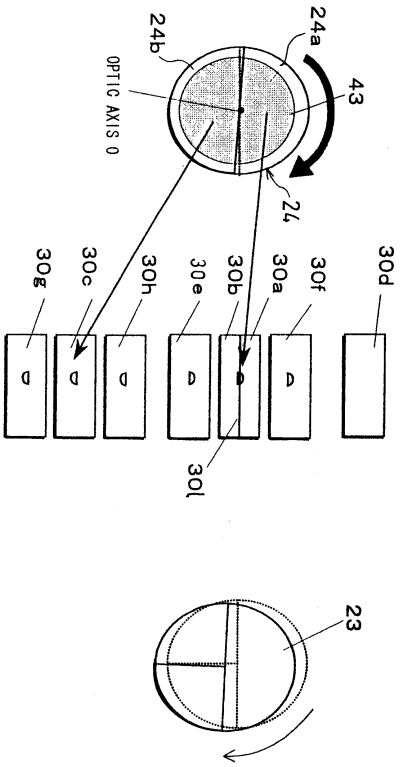
도면 16


회전중심
(광축 0)
Z
Y
θ
X
10
25
29
24
23
28
22
27
21
20

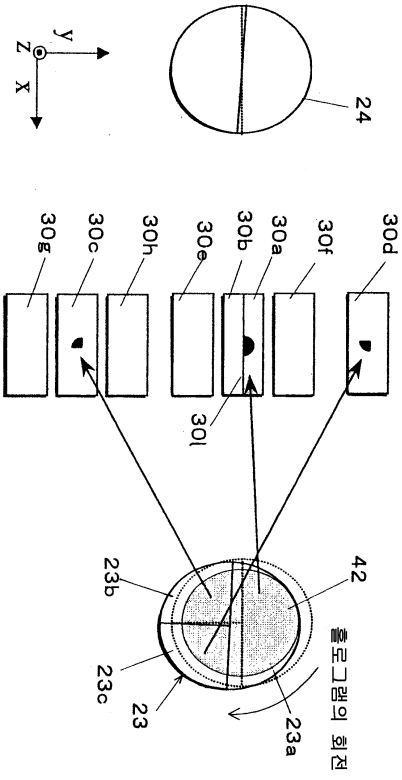
도면 17


y
Z
X
OPTIC AXIS 0
24b
24a
43
24
30g
30c
30h
30e
30b
30a
30f
30d
30l
23

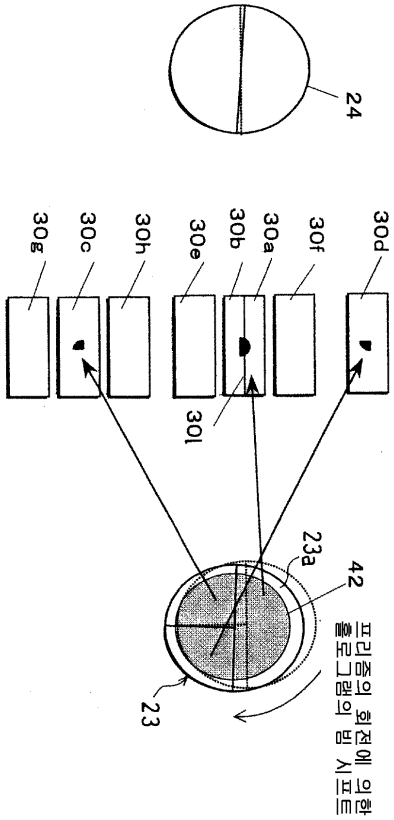
도면 18


24b
24a
43
OPTIC AXIS O
24
30g
30c
30h
30e
30b
30a
30f
30d
30l
23

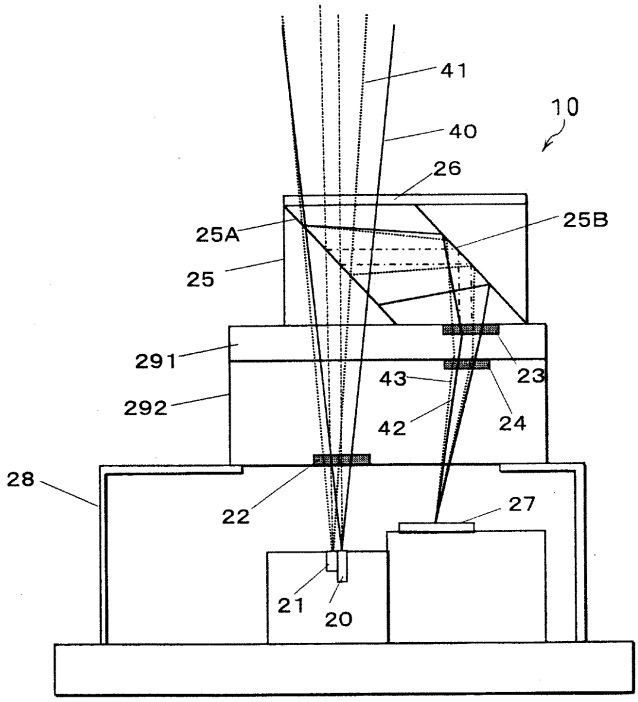
도면 19


y
Z
X
24
30g
30c
30h
30e
30b
30a
30f
30d
30l
23b
42
23c
23
23a
홀로그램의 회전

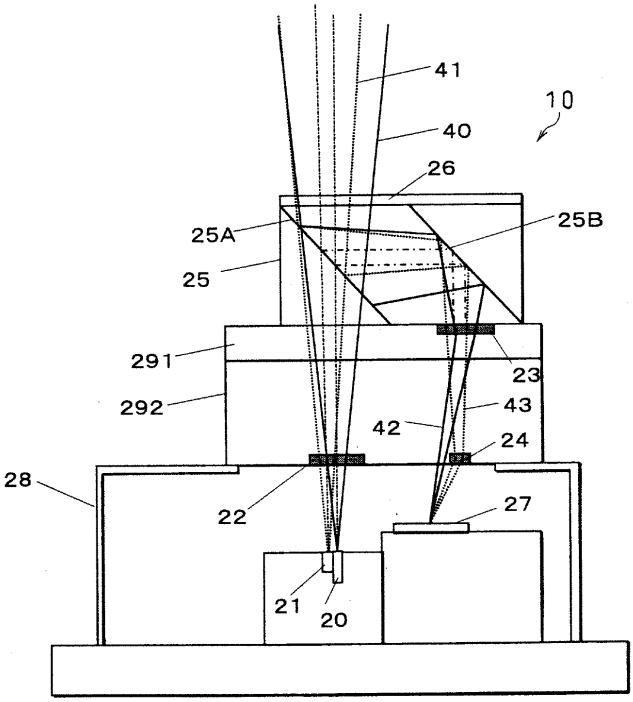
도면 20


24
30g
30c
30h
30e
30b
30a
30f
30d
30l
23a
42
23
프리즘의 회전에 의한
홀로그램의 빔 시프트

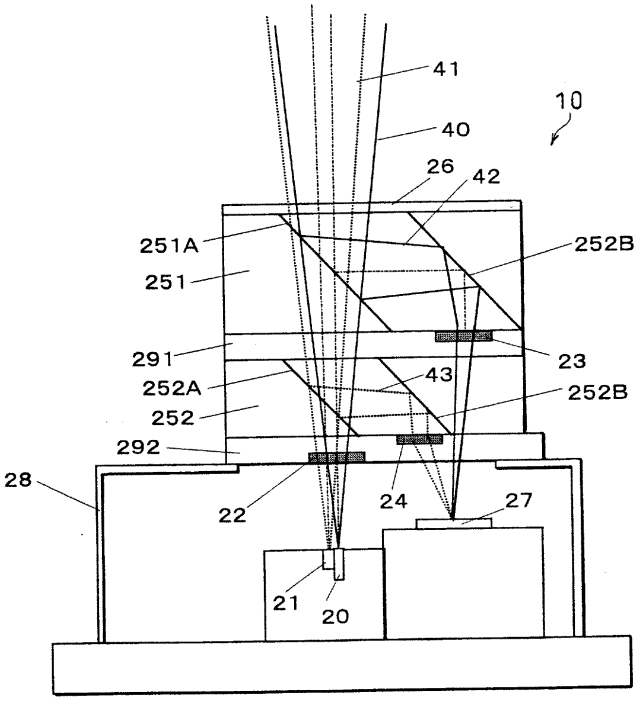
도면 21


41
10
40
26
25A
25B
25
291
43
23
292
42
24
28
22
27
21
20

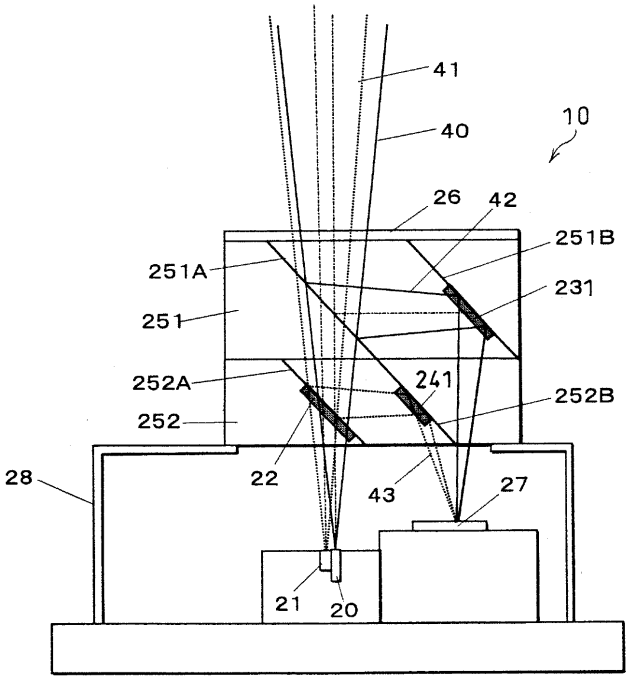
도면 22


41
10
40
26
25A
25B
25
291
23
292
43
42
24
28
22
27
21
20

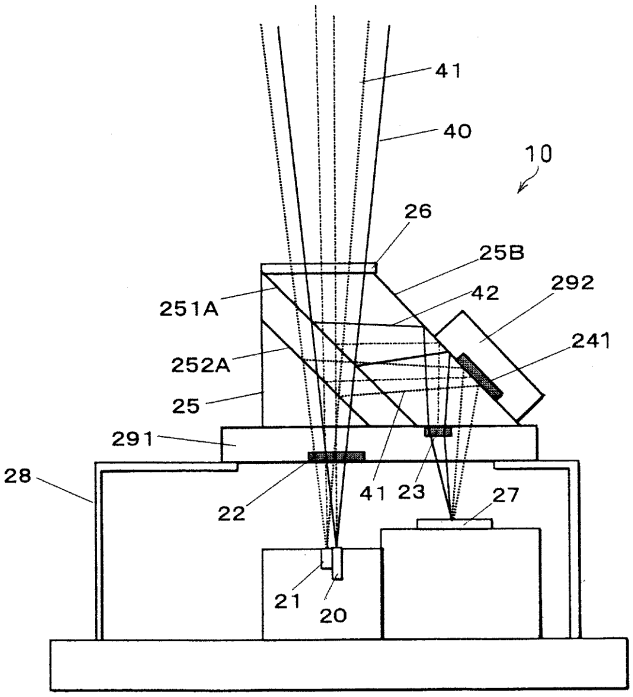
도면 23


41
10
40
26
42
251A
252B
251
291
23
252A
43
252B
252
292
28
22
24
27
21
20

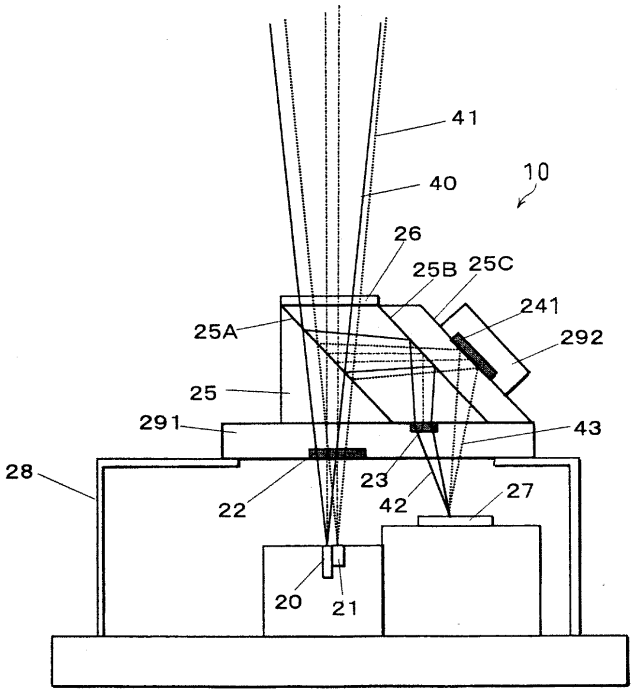
도면 24


41
40
10
26
42
251B
251A
231
251
252A
241
252B
252
28
22
43
27
21
20

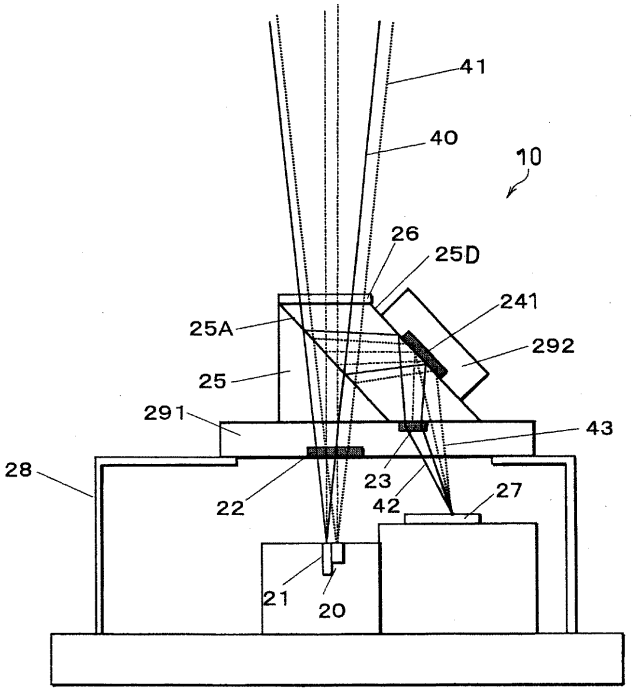
도면 25


41
40
10
26
25B
292
42
251A
241
252A
25
291
28
22
41
23
27
21
20

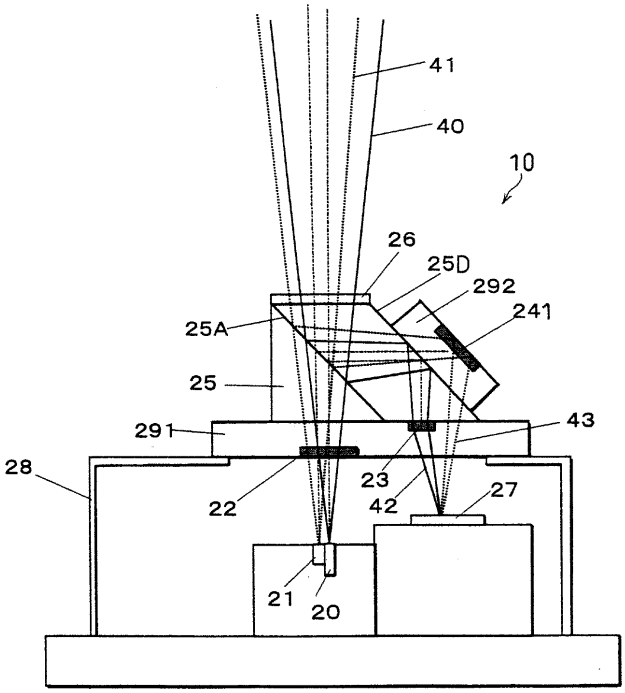
도면 26


41
40
10
26
25B
25C
241
292
25A
25
291
43
28
23
42
27
22
20
21

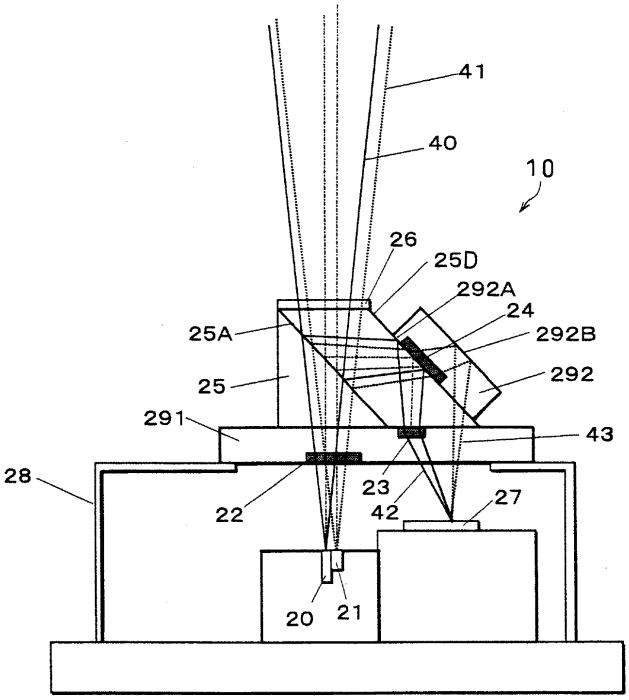
도면 27


41
40
10
26
25D
241
25A
292
25
291
43
28
23
42
27
22
21
20

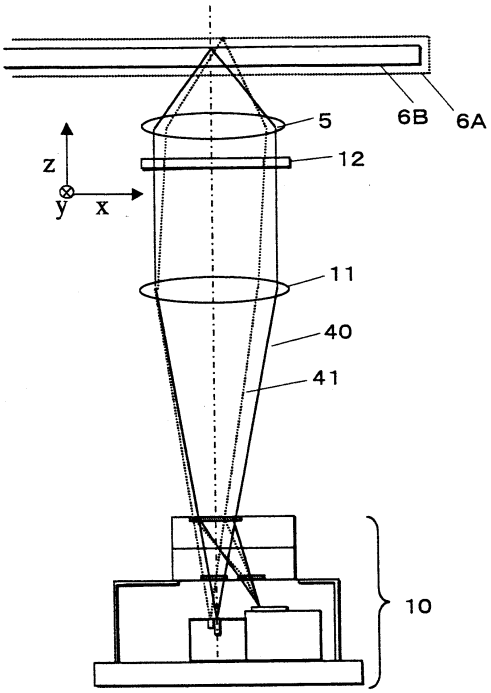
도면 28


41
40
10
26
25D
292
241
25A
25
291
43
28
23
42
27
22
21
20

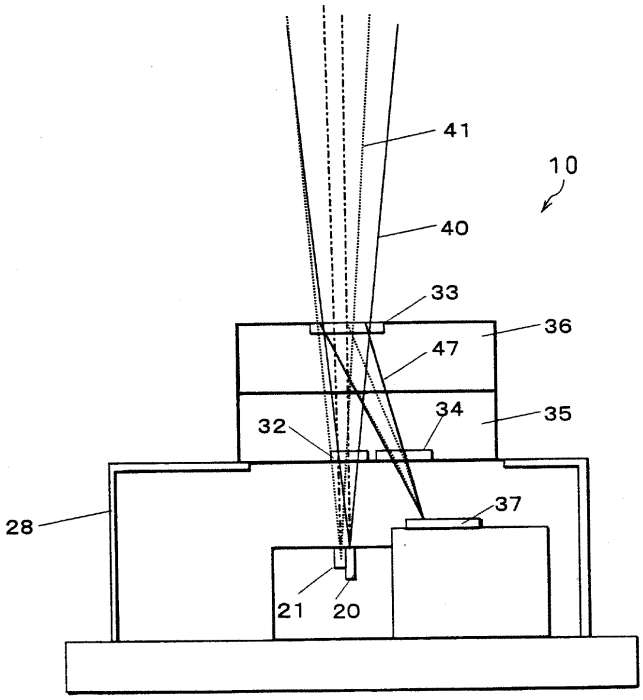
도면 29


41
40
10
26
25D
292A
24
25A
292B
25
292
291
43
28
23
42
27
22
20
21

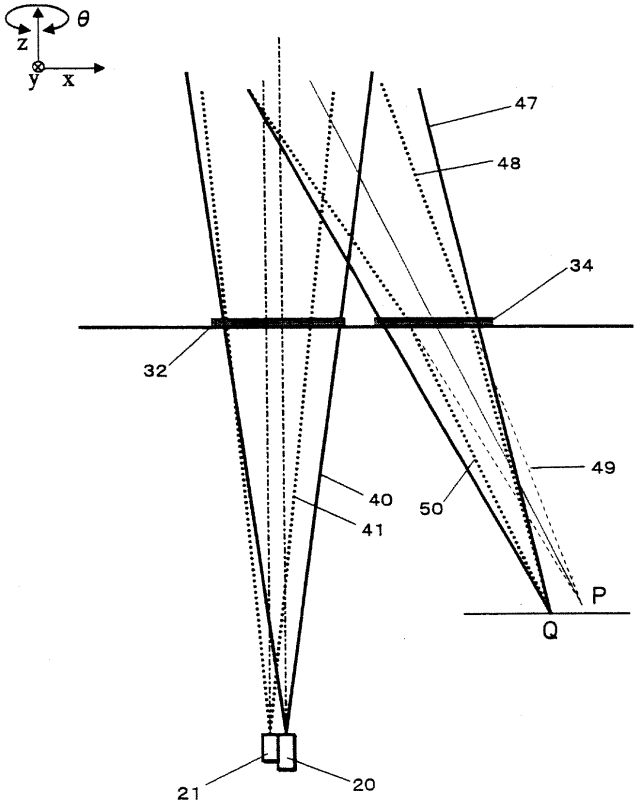
도면 30



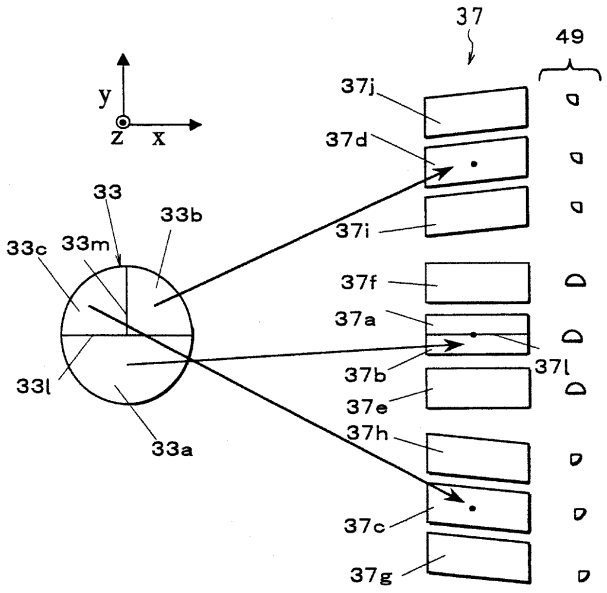
도면 31



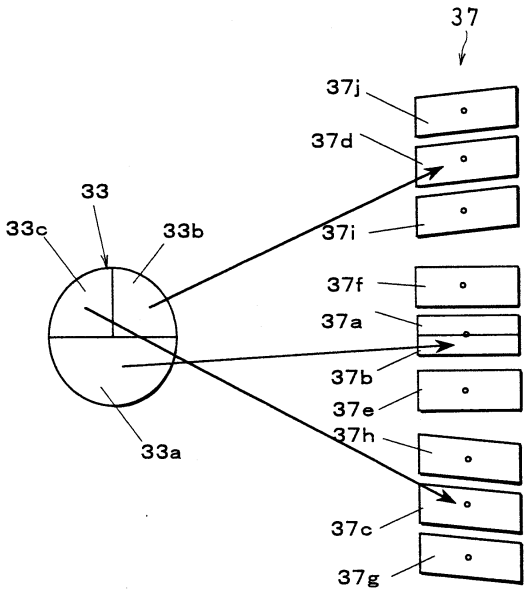
도면 32


θ
z
y
x
47
48
34
32
49
40
41
50
P
Q
21
20

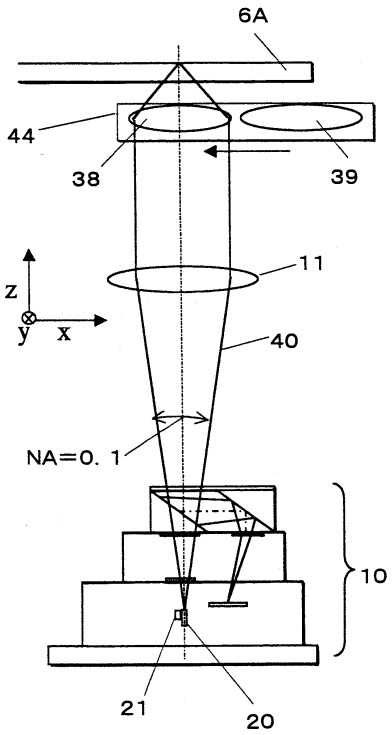
도면 33


37
49
y
z
x
37j
37d
37i
33
33b
33c
33m
37f
37a
37l
37b
37e
37h
33l
33a
37c
37g

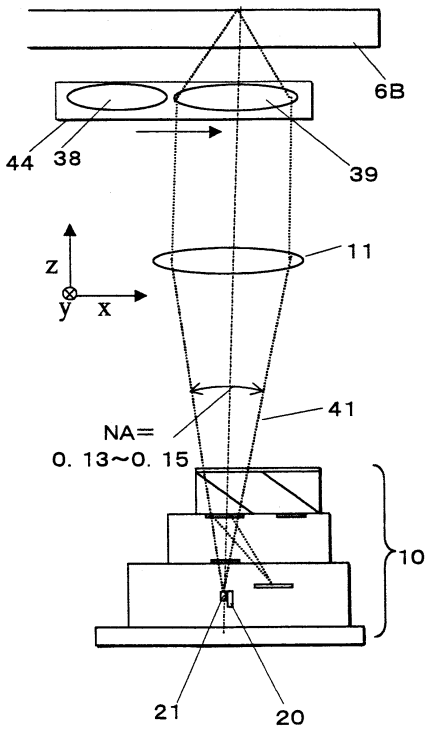
도면 34


37
37j
37d
33
33c
33b
37i
37f
37a
37b
37e
37h
33a
37c
37g

도면 35


6A
44
38
39
11
z
y
x
40
NA=0.1
10
21
20

도면 36



도면 37

종래 기술