

(19)대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

*G11B 7/135* (2006.01)*G11B 7/08* (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0050000

(43) 공개일자

2006년05월19일

(21) 출원번호 10-2005-0061791

(22) 출원일자 2005년07월08일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00203814 2004년07월09일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시기가이샤  
일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6초메 7반 35고

(72) 발명자 니시, 노리아키  
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가  
이샤 내  
야마모토, 켄지  
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가  
이샤 내  
코바야시, 타카시  
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가  
이샤 내  
신도, 카쓰히로  
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가  
이샤 내  
코바야시, 유헤이  
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가  
이샤 내

(74) 대리인 문경진  
김학수

심사청구 : 없음

## (54) 광 픽업 장치, 기록 및/또는 재생장치

## 요약

본 발명은, 광 디스크에 정보 신호를 기록 및/또는 재생하는 광 픽업의 광학계에서 각 디스크에 대응하는 파장을 갖는 레이저 빔을 발광하는 발광 수단과 3개의 광 디스크 사이에 각 디스크 포맷에 최적한 광학 배율을 가지는 광학계를 실현함과 동시에, 소자의 수의 증가를 방지하여 광학계의 구성을 간단히 하여, 광로 길이의 장대화(長大化: lengthening)나 광픽업의 대형화를 방지하는 광 픽업 장치를 제공한다. 본 광 픽업 장치는, 제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와, 제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와, 제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광이 투과되

는 제1 콜리메이터 렌즈와, 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이터 렌즈와, 제1 콜리메이터 렌즈를 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 제2 콜리메이터 렌즈를 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와, 제1 콜리메이터 렌즈를 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈를 구비한다.

## 대표도

도 2

## 색인어

광학계, 2파장 레이저 다이오드, 1파장 레이저 다이오드, 콜리메이터 렌즈, 편광 빔 스플리터, 상승 미러, 대물 렌즈.

## 명세서

### 도면의 간단한 설명

도 1은 3개의 포맷에 대응하는 1개의 레이저 다이오드 및 1개의 대물 렌즈를 구비한 광학계를 도시하는 도면,

도 2는 본 발명에 따른 광 픽업 장치의 광학계를 도시하는 구성도,

도 3은 본 발명에 따른 광 픽업 장치의 광학계의 다른 예를 도시하는 구성도,

도 4는 본 발명에 따른 광 픽업 장치의 다른 광학계를 도시하는 구성도,

도 5는 본 발명에 따른 광 픽업 장치의 일 실시예를 도시하는 도면,

도 6은 본 발명에 따른 광 픽업 장치의 다른 실시예를 도시하는 도면,

도 7은 레이저 커플러를 도시하는 사시도,

도 8은 본 발명에 따른 광 픽업 장치의 광학계의 다른 예를 도시하는 구성도,

도 9는 본 발명에 따른 광 픽업 장치의 광학계의 또 다른 예를 도시하는 구성도.

### 발명의 상세한 설명

#### 발명의 목적

#### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 그 전체 내용이 본 명세서에 참조문헌으로 병합된 2004년 7월 9일 일본 특허청에 출원된 일본 특허 출원 JP 2004-203814에 관련된 주제를 포함한다.

본 발명은 적어도 3개의 포맷의 광 디스크에 대응하는 광 픽업 장치에 관한 것으로서, 본 발명은 특히 2파장 레이저 소자 및 1파장 레이저 소자와, 2계통의 상이(相異)한 굴절율을 가지는 콜리메이트 수단 및 2개의 상이한 초점(焦点) 거리를 가지는 대물 렌즈를 구비한 광 픽업 장치 및 이것을 이용한 기록 및/또는 재생장치에 관한 것이다.

종래부터, CD(compact disk) 및 DVD(digital versatile disk)와 같은 포맷이 다른 광 디스크에 대해서 정보 신호의 기록 및/또는 재생을 행하는 광 픽업 장치가 있다. 이 광 픽업 장치는 DVD를 위한 레이저 소자와, CD를 위한 레이저 소자와, 콜리메이터 렌즈와, 대물 렌즈와, 수광 소자를 구비한다. DVD를 위한 레이저 소자는, 각 광 디스크의 포맷에 대응해서, 1개의 패키지 내에 파장 660nm의 레이저광을 출사(出射: emit)하는 레이저 다이오드와 커플링 렌즈로 형성된다. CD를 위한 레이저 소자는 1개의 패키지 내에 파장 780nm의 레이저광을 출사하는 레이저 다이오드와 커플링 렌즈로 형성된다. 콜리메이터(collimator) 렌즈는 각 레이저 소자에서 출사된 레이저광을 평행광으로 만든다. 대물 렌즈는, 각 광 디스크의 신호 기록면에 각 레이저광을 집속(收束)시킨다. 수광 소자는 각 광 디스크로부터의 반사된 광을 수광(受光)한다.

이 픽업 광학계는, 2개의 파장의 레이저광을 출사하는 레이저 소자 및 커플링 렌즈를 구비하는 것에 의해, 2개의 디스크 포맷에 대응해서, CD 광 및 DVD 광의 각 전방향 경로(往路: forward path) 배율을 독립적으로 최적화하고 있다. 또 근래, 광 디스크에는 CD 및 DVD에 부가해서, 또 트랙 피치와 피트 간격이 협소화되고 파장 405nm 대역의 레이저광을 이용하는 것에 의해, 고기록 밀도화가 달성된 BD{블루 레이 디스크(Blu-ray Disc)}가 제공되어 있다. 급후, 이러한 BD도 포함해서 정보 기록 및/또는 재생을 생각한 경우, 3개의 디스크 포맷에 대응하여 각기 다른 광학 배율을 실현할 수 있는 광학계를 설정하는 것이 요망된다.

이 3개의 광 디스크에 대응한 디스크 기록 및/또는 재생장치의 픽업 광학계에는, 각 광 디스크의 기록 포맷에 대응해서, 3개의 파장 대역의 레이저광을 출사하는 발광 수단과, 각 광 디스크의 신호 기록면에 광 스폿을 기록 및/또는 재생에 충분한 광 결합 효율로 집속시키기 위한 배율을 가지는 렌즈계가 필요하게 된다.

여기서, 3개의 파장 대역의 레이저광을 출사하는 발광 수단에서 출사된 레이저광을, 종래의 광픽업 광학계와 같이 3파장에 공통의 단일 광로를 이용해서 광 디스크에 입사(入射)시키는 것으로 하면, 각 광 디스크의 포맷에 따라 필요로 되는 렌즈계의 광학 배율에 있어서 차가 생긴다. 따라서, 1개의 광 디스크의 포맷에 적합한 개구수(numerical aperture)를 가지는 렌즈를 이용해서 광학계를 구성하면, 다른 2개의 광 디스크에 대응한 레이저광이 이 광학계를 통과해도 최적한 입사각 및 출사각이 얻어지지 않아, 디스크의 신호 기록면에서의 광량이 부족하게 되어 버린다.

도 1은, BD, DVD, CD에 대응한 파장 405nm, 660nm, 780nm의 각 레이저광을 출사하는 1개 또는 복수의 레이저 다이오드(141)와, 이들 각 파장의 레이저광을 평행광으로 하는 3파(three waves) 공통의 콜리메이터 렌즈군(142)과, 각 파장의 레이저광을 각각 대응하는 광 디스크의 신호 기록면에 집속시키는 3파 공통의 대물 렌즈(143)를 도시한다. 대물 렌즈(143)는 렌즈(144)와 각 파장의 레이저광에 따라, 개구수 및 각각의 광 디스크의 커버층 두께의 차이에 의해 발생하는 구면 수차(spherical aberration)를 보정하기 위한 홀로그래프 소자(145)로 구성되어 있다. 또, 이 콜리메이터 렌즈군(142) 및 대물 렌즈(143)는, 파장 405nm의 레이저광이 BD의 신호 기록면 위에 기록 재생하기에 충분한 광 강도(強度)의 광 스폿을 형성할 수 있는 배율(예를 들면 10배)을 가지고 있고, 이러한 배치로 고정되어 있는 것으로 한다. 이러한 광학계에 있어서, 파장 405nm의 레이저광으로 정보 신호의 기록을 행하는 경우, 대물 렌즈(143), 혹은 액츄에이터 위에 마련된 도시하지 않은 조리개(diaphragm)에 의해 BD의 개구수 0.85로 개구(開口)가 제한되는 것에 의해서, 레이저광은 콜리메이터 렌즈군(142)의 유효각(effective angle)이 9.8°로 되고, 이러한 범위의 광속(luminous flux)이 BD의 신호 기록면에 집속된다.

이 광학계를 이용해서 DVD용의 파장 660nm의 레이저광으로 정보 신호의 기록을 행하는 경우, 대물 렌즈(143), 혹은 액츄에이터 위에 마련된 도시하지 않은 조리개에 의해 DVD의 개구수 0.65로 개구가 제한되는 것에 의해서, 레이저광은 콜리메이터 렌즈군(142)에 입사하는 유효각이 7.5°로 되고, 이러한 범위의 광속이 DVD의 신호 기록면에 집속된다. 또, 이 광학계를 이용해서 CD용의 파장 780nm의 레이저광으로 정보 신호의 기록을 행하는 경우, 대물 렌즈(143), 혹은 액츄에이터 위에 마련된 도시하지 않은 조리개에 의해 CD의 개구수 0.52로 개구가 제한되는 것에 의해서, 레이저광은 콜리메이터 렌즈군(142)에 입사하는 유효각이 6.1°로 되고, 이러한 범위의 광속이 CD의 신호 기록면에 집속된다.

여기서, 배율 10의 광학계를 상정한 경우에, BD의 신호 기록에 필요한 광량을 확보하는 레이저광의 유효각은, 지금까지 그다지 실례가 없지만, 발명자들의 경험을 기초로, 8°~10°로 상정(想定)하면, 레이저광이 상기 9.8°의 유효각에서 BD에 집속되는 경우에는 문제는 생기지 않는다. 한편, DVD의 신호 기록에 필요한 광량을 확보하는 레이저광의 유효각은 일반적으로, 11.5°~14.5° 정도로 설계되어 있는 예가 많기 때문에, 7.5°의 유효각에서 입사된 레이저광에서는 광량이 부족하며, 문제없이 레이저광을 검출하기 위해서는 약 1.7배의 유효각이 필요하게 된다. 또, CD의 신호 기록에 필요한 광량을 확보하는 레이저광의 유효각은 일반적으로, 14.0°~15.5° 정도로 설계되어 있는 예가 많기 때문에, 6.1°의 유효각에서 입사된 레이저광에서는 광량이 부족하며, 문제없이 레이저광을 검출하기 위해서는 약 2.5배의 유효각이 필요하게 된다.

이 유효각의 차이를, 필요한 레이저 출사 파워(laser emitting power)로 환산하면, DVD인 경우에 약 2.3배의 파워가 필요하고, CD인 경우에 약 3.7배의 파워가 필요하게 된다. 일반적으로, 신호 기록면 위에 필요한 기록 파워는, 기록 배속(倍速)이 4배 다르면(2배속과 8배속, 4배속과 16배속 등) 2배의 기록 파워가 필요하게 된다. 따라서, 상기와 같은 고정된 배율인 경우, 동일한 광 출력의 레이저 다이오드를 사용해도, DVD인 경우에 기록 배속이 약 1/4, CD인 경우에 약 1/16 밖에 실현할 수 없는 것으로 된다.

또, 이러한 문제에 대처하기 위해서, 각 레이저광에 대응한 최적 배율을 실현하는 3개의 발광원과 3개의 렌즈계로 이루어지는 3개의 광로(光路)를 구비하는 광학계를 구성하는 것 등에 의해, 3개의 디스크 포맷에 적합한 광학 배율을 실현하는 1개의 렌즈계를 구성한 경우, 광학계를 구성하는 부품의 부품 점수(number)가 증가하고, 구성도 복잡하게 되어, 이러한 광학계로는 픽업 광학계의 광로의 단축이나 픽업 장치의 소형화 등의 요구에 부응할 수 없게 된다.

[비특허 문헌 1] 닛케이(日經) 일렉트로닉스, 2004년 6월 7일호 24-25페이지

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그래서, 본 발명은, 3개의 광 디스크에 대해서 정보 신호의 기록 및/또는 재생을 행하는 광 픽업의 광학계에 있어서, 각 디스크에 대응한 파장의 레이저광을 발광하는 발광 수단과 3개의 광 디스크 사이에서, 각 디스크 포맷에 최적한 광학 배율을 가지는 광학계를 실현함과 동시에, 부품 점수의 증가를 방지하고 광학계의 구성을 간소화하는 것에 의해 광로 길이의 장대화(長大化: lengthening)나 광픽업의 대형화를 방지하는 광 픽업 장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

### 발명의 구성 및 작용

상술한 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 광 픽업 장치는, 제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와, 제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와, 상기 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 수단과, 상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 수단과, 상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 수단을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와, 상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈를 구비한다.

또, 본 발명에 따른 기록 및/또는 재생장치는, 제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와, 제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와, 상기 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 수단과, 상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 수단과, 상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 수단을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와, 상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈를 구비한다.

또, 본 발명에 따른 광 픽업 장치는, 제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는(returning) 상기 제1 파장의 레이저광 및 제2 파장의 레이저광을 수광하는 수광부를 가지는 제1 수광 발광 소자와, 제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는 상기 제3 파장의 레이저광을 수광하는 수광부를 가지는 제2 수광 발광 소자와, 상기 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 수단과, 상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 수단과, 상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 수단을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와, 상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈를 구비한다.

이와 같은 광 픽업 장치 및 기록 및/또는 재생장치에 의하면, 2개의 발광부 및 콜리메이터 렌즈와 2개의 대물 렌즈를 이용해서, 포맷이 다른 3개의 광 디스크에 대응해서 출사된 제1 내지 제3의 각 레이저광에 대해서, 각각 최적한 배율을 가지는 광학 경로를 형성할 수가 있다. 따라서 각 파장의 레이저광에 대응한 광학 경로를 공통적으로 사용할 수 있으며, 픽업 광학계의 광로의 장대화를 초래하는 일없이, 각 광 디스크에 대응한 파장의 레이저광을 발광하는 발광부와 각 광 디스크 사이에서, 각 광 디스크 포맷에 최적한 광학 배율을 가지는 광학계를 실현할 수가 있다.

### [발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 본 발명이 적용된 광 픽업 장치에 대해서, 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 도 2에서 이 광 픽업 장치(1)는, CD, DVD, 또는 BD(Blue-ray Diode)와 같은 3종류의 광 디스크(2)에 대해서 정보 신호의 기록 및 재생을 행하는 픽업 장치이며, 각 광 디스크(2)의 포맷에 대응한 3종류(種)의 파장 레이저를 출사하는 2개의 레이저광 발광부(laser beam emitting unit) 및 각 레이저광 발광부에 대응해서 마련된 2개의 콜리메이터 렌즈(collimator lens)와, 이들 콜리메이터 렌즈를 통과한 레이저광이 입사하는 2개의 대물 렌즈를 구비하는 광학계(3)에 의해서, 적어도 3종류의 디스크 포맷에 최적한 적어도 3종류의 광학 배율을 실현한다.

광 픽업 장치(1)의 광학계(3)는, 도 2에 도시되는 바와 같이, BD에 대응한 파장 405nm의 레이저광 및 DVD에 대응한 파장 660nm의 레이저광을 출사하는 2파장 레이저 다이오드(10)와, CD에 대응한 파장 780nm의 레이저광을 출사하는 1파장 레이저 다이오드(11)와, 2파장 레이저 다이오드(10)에서 출사된 레이저광을 각 파장에 의해서 소정의 발산각(發散角)으로 변환하는 제1 콜리메이터 렌즈(12)와, 1파장 레이저 다이오드(11)에서 출사된 레이저광을 소정의 발산각으로 변환하는 제2 콜리메이터 렌즈(13)와, 파장 780nm의 레이저광을 투과시킴과 동시에 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 파장 780nm의 레이저와 동일한 광로 위에 반사시키는 제1 빔 스플리터(15)와, 파장 405nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승(raise)시키고, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 투과시키는 제2 빔 스플리터(16)와,

파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키는 상승 미러(rising mirror)(17)와, 파장 405nm의 레이저광을 광 디스크(2)의 신호 기록면에 집속시키는 제1 대물 렌즈(18)와, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)의 신호 기록면에 집속시키는 제2 대물 렌즈(19)와, 광 디스크(2)로부터의 귀환하는 레이저광을 검출하는 포토디텍터(photodetector)(23)와, 귀환하는 레이저광을 포토디텍터(23)측으로 반사시키는 편광 빔 스플리터(24)를 구비한다.

2파장 레이저 다이오드(10)는 1개의 패키지 내에 레이저광의 발광부로 되는 2개의 반도체 레이저 칩이 수  $\mu\text{m}$  내지 수 100  $\mu\text{m}$  간격을 두고 내장되어 있다. 1개의 발광부에서는 BD에 대응한 파장 405nm의 레이저광이 출사되고, 다른 발광부에서는 DVD에 대응한 파장 660nm의 레이저광이 출사된다. 2파장 레이저 다이오드(10)에서 출사된 레이저광은, 광로 위에 마련된 제1 콜리메이터 렌즈(12)에 입사되고, 이 제1 콜리메이터 렌즈(12)에 의해 각 파장에 따른 유효각 범위의 광이 콜리메이트(시준)되어, 제1 빔 스플리터(15)로 출사된다.

1파장 레이저 다이오드(11)는, 1개의 패키지 내에 레이저광의 발광부로 되는 1개의 반도체 레이저 칩이 내장되어 있다. 이 발광부에서는 CD에 대응한 파장 780nm의 레이저광이 출사된다. 1파장 레이저 다이오드(11)에서 출사된 레이저광은, 광로 위에 마련된 제2 콜리메이터 렌즈(13)에 입사되고, 이 제2 콜리메이터 렌즈(13)에 의해 소정의 유효각 범위의 광이 콜리메이트되어, 제1 빔 스플리터(15)로 출사된다.

제1 빔 스플리터(15)는 파장 분리 특성을 가지고 있어, 파장 780nm의 레이저광을 투과함과 동시에, 파장 405nm의 레이저광 또는 파장 660nm의 레이저광을 반사하도록 되어 있다. 이것에 의해 광학계(3)는 파장 405nm의 레이저광, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm파장의 레이저광의 광로를 공통적으로 사용한다.

제1 빔 스플리터(15)를 투과 또는 반사된 레이저광의 광로 위에는, 후술하는 포토디텍터(23)에 귀환하는 레이저광을 입사시키는 편광 빔 스플리터(24)와, 제2 빔 스플리터(16) 및 상승 미러(17)가 배치되어 있다. 제2 빔 스플리터(16)는 제1 빔 스플리터(15)에 반사된 파장 405nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시켜, 레이저광을 제1 대물 렌즈(18)에 입사시키고, 또 광 디스크(2)로부터의 귀환하는 레이저광을 편광 빔 스플리터(24)측으로 반사시킨다. 또, 제2 빔 스플리터(16)는 제1 빔 스플리터(15)에서 반사된 파장 660nm의 레이저광 및 제1 빔 스플리터(15)를 투과한 파장 780nm의 레이저광을 투과시켜 상승 미러(17)에 입사시키고, 또 상승 미러(17)에 의해서 반사된 귀환하는 레이저광을 편광 빔 스플리터(24)측으로 투과시킨다.

상승 미러(17)는 제2 빔 스플리터(16)를 투과한 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시켜, 레이저광을 제2 대물 렌즈(19)에 입사시키고, 또 광 디스크(2)로부터의 귀환하는 레이저광을 편광 빔 스플리터(24)측으로 반사시킨다.

제1 대물 렌즈(18)에는 조리개(20) 등의 개구 제한 수단(aperture limiting means)이 마련되는 것에 의해, 제2 빔 스플리터(16)에 의해 상승된 파장 405nm의 레이저광이 광 디스크(2)의 신호 기록면에서 광 스폿을 형성할 수 있는 개구수(numerical aperture)로 설정되어 있다. 또, 제2 대물 렌즈(19)는 조리개(21) 및 대물 렌즈(19) 위에 마련된 도시하지 않은 개구 제한 수단에 의해, 상승 미러(17)에 의해서 상승된 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광이 광 디스크(2)의 신호 기록면에서 광 스폿을 형성할 수 있는 개구수로 설정되어 있다.

제2 빔 스플리터(16)와 제1 대물 렌즈(18) 사이 및 상승 미러(17)와 제2 대물 렌즈(19) 사이에는, 레이저광의 편광(偏光)을 직선 편광 빔으로부터 원편광 빔(circular polarization beam)으로 변경하는 1/4 파장판(22a, 22b)이 마련되어 있다. 1/4 파장판(22a, 22b)은 레이저광의 편광 방향을 전방향 경로(往路: forward path)와 귀환하는 경로(歸路: return path)에서 서로 90°변환시키는 것에 의해, 동일 광로를 통과하는 전방향 경로의 레이저광과 귀환하는 경로의 레이저광의 간섭을 방지함과 동시에, 귀환하는 경로의 레이저광을 편광 빔 스플리터(24)에 의해 포토디텍터(23)측으로 반사할 수 있게 한다.

귀환하는 레이저광을 검출하는 포토디텍터(23)는 3파장 공통의 수광 소자로서 형성되어 있는 것이며, 편광 빔 스플리터(24)에 의해서 반사된 귀환하는 레이저광이 조정 렌즈(regulating lens)(25)에 입사하고, 이 조정 렌즈(25)에 의해서 수광면에 집광(集光: condense)된다.

귀환하는 레이저광을 포토디텍터(23)측으로 반사시키는 편광 빔 스플리터(24)는 전방향 경로에서 제1 빔 스플리터(15)에 의해 출사된 파장 780nm, 660nm 및 405nm의 레이저광을 거의 P편광광으로서 투과함과 동시에, 1/4 파장판(22a, 22b)을 거쳐서 편광 방향이 전방향 경로와 직교하는 방향으로 변환되고, 제2 빔 스플리터(16) 및 상승 미러(17)에 의해 반사된 귀환하는 레이저광의 전(全) 광량을 거의 S편광광으로서 포토디텍터(23)측으로 반사시킨다.

이상과 같은 광 픽업 장치(1)의 광학계(3)에 따르면, 2파장 레이저 다이오드(10)에서 출사된 파장 405nm의 레이저광은 제1 콜리메이터 렌즈(12), 제1 빔 스플리터(15), 제2 빔 스플리터(16) 및 제1 대물 렌즈(18)를 경유해서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사된다. 그리고, 파장 405nm의 레이저광은 제1 콜리메이터 렌즈(12) 및 제1 대물 렌즈(18)를 통과하는 제1 광로(26)를 경유하는 것에 의해, BD의 신호 기록면에 광 스폿을 맺도록(connect) 굴절된다. 또, 2파장 레이저 다이오드(10)에서 출사된 파장 660nm의 레이저광은 제1 콜리메이터 렌즈(12), 제1 빔 스플리터(15), 상승 미러(17) 및 제2 대물 렌즈(19)를 경유해서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사된다. 그리고, 파장 660nm의 레이저광은 제1 콜리메이터 렌즈(12) 및 제2 대물 렌즈(19)를 통과하는 제2 광로(27)를 경유하는 것에 의해, DVD의 신호 기록면에 광 스폿을 연결하도록 굴절된다. 또, 1파장 레이저 다이오드(11)에서 출사된 파장 780nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(13), 제1 빔 스플리터(15), 상승 미러(17) 및 제2 대물 렌즈(19)를 경유해서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사된다. 그리고, 파장 780nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(13) 및 제2 대물 렌즈(19)를 통과하는 제3 광로(28)를 경유하는 것에 의해, CD의 신호 기록면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다.

보다 구체적으로, 본 발명이 적용된 광학계(3)는 2개의 레이저 다이오드 및 콜리메이터 렌즈와, 2개의 대물 렌즈를 이용해서, BD, DVD, 및 CD의 포맷이 다른 3개의 광 디스크(2)에 대응해서 출사된 파장 405nm, 660nm, 780nm의 각 레이저광에 대해서 각각 최적한 배율을 가지는 광학 경로를 형성한다. 이것에 의해, 광학계(3)는 각 파장의 레이저광에 대응한 광학 경로를 공통적으로 사용할 수 있고, 픽업 광학계의 광로의 장대화를 초래하는 일없이, 각 광 디스크에 대응한 파장의 레이저광을 발광하는 레이저 다이오드와 각 광 디스크 사이에서, 각 디스크 포맷에 최적한 광학 배율을 가지는 광학계를 실현할 수가 있다.

이러한 광학계(3)에서, 각 파장의 레이저광이 경유하는 제1~제3 광로(26~28)를 구성하는 제1, 제2 콜리메이터 렌즈(12, 13) 및 제1, 제2 대물 렌즈(18, 19)는, 파장 405nm의 레이저광이 제1 광로(26)를 통과하는 것에 의해 BD 기록에 최적한 광학 배율을 가지고, 또한 파장 660nm의 레이저광이 제2 광로(27)를 통과하는 것에 의해 DVD 기록에 최적한 광학 배율을 가지고, 또한 파장 780nm의 레이저광이 제3 광로(28)를 통과하는 것에 의해 CD 기록에 최적한 광학 배율을 가지게 된다.

이 각 파장에 있어서의 배율(M)은 제1 또는 제2 콜리메이터 렌즈(12, 13)의 초점 거리( $F_{C1}$  또는  $F_{C2}$ )와 제1 또는 제2 대물 렌즈(18, 19)의 초점 거리( $F_{OBJ1}$  또는  $F_{OBJ2}$ )의 비( $M=F_C/F_{OBJ}$ )로 나타내어진다. 이것에 의해, BD 기록용의 파장 405nm의 레이저광이 통과하는 제1 광로(26)의 최적 배율( $M_B$ )은  $M_B=F_{C1}/F_{OBJ1}$ 로 되고, DVD 기록용의 파장 660nm의 레이저광이 통과하는 제2 광로(27)의 최적 배율( $M_D$ )은  $M_D=F_{C1}/F_{OBJ2}$ 로 되고, CD 기록용의 파장 780nm의 레이저광이 통과하는 제3 광로(28)의 최적 배율( $M_C$ )은  $M_C=F_{C2}/F_{OBJ2}$ 로 된다.

예를 들면, 이 광학계(3)에서, 앞서 기술한 바와 같은, 레이저측의 유효각과 대물 렌즈의 개구수(NA)의 관계로부터, BD, DVD, 및 CD 각각에 최적한 전방향 경로 배율  $M_B$ ,  $M_D$ ,  $M_C$ 가 각각 10배, 6배, 4배이라고 상정한 경우, 이러한 최적 배율을 구비하는 제1, 제2 콜리메이터 렌즈(12, 13)의 초점 거리 및 제1, 제2 대물 렌즈(18, 19)의 초점 거리의 1개의 예로서 이하의 표에 나타내는 것이 있다.

[표 1]

	NA	LD 유효각	LD측NA	배율	콜리메이터f	대물f
CD	0.52	14-15.5	約0.13	4	10	2.5
DVD	0.65	11.5-14.5	約0.11	6	15	2.5
BD	0.85	8.0-10.0	約0.085	10	15	1.5

이 표 1의 관계에 대해서 설명한다. 우선 파장 405nm의 레이저광이 통과하는 제1 광로(26)가 BD 기록에 최적한 배율 10배를 만족시키도록, 제1 광로(26)를 구성하는 제1 콜리메이터 렌즈(12)의 초점 거리( $F_{C1}$ )를 15로 선정하고, 제1 대물 렌즈(18)의 초점 거리( $F_{OBJ1}$ )를 1.5로 선정한다( $10=15/1.5$ ).

DVD 기록용의 파장 660nm의 레이저광이 통과하는 제2 광로(27)를 구성하는 제1 콜리메이터 렌즈(12)의 초점 거리( $F_{C1}$ )는 상기 설명으로부터 15이며, DVD에 있어서의 배율을 6배로 설정하므로, 제2 대물 렌즈(19)의 초점 거리( $F_{OBJ2}$ )는  $15/6=2.5$ 로 된다.

다음에, CD 기록용의 파장 780nm의 레이저광이 통과하는 제3 광로(28)를 구성하는 제2 대물 렌즈(19)의 초점 거리( $F_{OBJ2}$ )는 상기 설명으로부터 2.5이며, CD에 있어서의 배율을 4배로 설정하므로, 제2 콜리메이터 렌즈(13)의 초점 거리( $F_{C2}$ )는  $2.5 \times 4 = 10$ 으로 된다.

그리하여, 광학계(3)는, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광에 공통으로 사용하기 위한 제1 콜리메이터 렌즈(12)와, 파장 405nm의 레이저광이 입사되는 제1 대물 렌즈(18)와는 별도로 파장 660nm의 레이저광이 입사되는 제2 대물 렌즈(19)를 구비한다. 그리고, 제2 대물 렌즈(19)는, CD 기록에 최적한 배율을 구성하기 위해서, 상술한 도 1에 있어서의 콜리메이터 렌즈 및 대물 렌즈 모두 3개의 파에 공통으로 된 광학계의 1.7배의 레이저측 유효각을 가지고 있고(배율이 1.7분의 1), 이것은 콜리메이터를 공통으로 사용한 경우, 대물 렌즈의 초점 거리가  $2.5/1.5 = 1.7$ 배로 되는 것에 따른 것이다.

또, 광학계(3)는 제2 대물 렌즈(19)가 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광에 공통으로 사용되어 있는 한편, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광이 입사되는 제1 콜리메이터 렌즈(12)와는 별도로 파장 780nm의 레이저광이 입사되는 제2 콜리메이터 렌즈(13)를 구비한다. 그리고, 제2 콜리메이터 렌즈(13) 및 제2 대물 렌즈(19)는, CD 기록에 최적한 배율을 구성하기 위해서, 상술한 도 1에 있어서의 콜리메이터 렌즈 및 대물 렌즈 모두 3개의 파에 공통으로 사용된 광학계의 2.5배의 레이저측 유효각을 가지고 있고(배율이 2.5분의 1), 이것은 콜리메이터의 초점 거리가  $10/15 = 1.5$ 분의 1이고, 대물 렌즈의 초점 거리가  $2.5/1.5 = 1.7$ 배로부터  $1.7 \times (1.5\text{분의 } 1) = 2.5$ 배로 되는 것에 따라 된 것이다.

이상과 같은 광학 배율을 구비하는 제1, 제2 콜리메이터 렌즈(12, 13) 및 제1, 제2 대물 렌즈(18, 19)에 의해 상술한 제1~제3 광로(26~28)를 구성하는 광학계(3)에 의하면, 광로 길이의 장대화나 픽업 광학계의 대형화를 초래하는 일없이, 2개의 레이저 다이오드(10, 11)와 2개의 대물 렌즈(18, 19) 사이에 3개의 포맷에 대응한 3개의 광학 배율을 구성하는 광로를 실현할 수가 있다. 이것에 의해, 각 포맷의 광학계에 있어서 최적한 광학 배율을 얻을 수 있고, 각 파장의 레이저광을 각 포맷의 광 디스크 위에 최적한 광량으로 집광할 수가 있다. 따라서, 특히 정보 신호의 기록시에 있어서의 기록 스피드의 저하 등의 부적당함(inconvenience)을 방지할 수 있음과 동시에, 간단한 구성으로 최적한 기록 광량에 의한 기록 특성의 유지를 도모하고, 그리하여 원하는 기록 스피드를 실현할 수 있다.

또한, 이 광학계(3)에 있어서, 귀환하는 레이저광을 파장에 따라 복수의 포토디텍터로 검출하는 경우는, 도 3에 도시하는 바와 같이, 편광 빔 스플리터(24)와 조정 렌즈(25) 사이에 조정 렌즈 및 빔 스플리터를 거쳐서 포토디텍터(29)를 더 배치하고, 예를 들면 파장 405nm의 귀환하는 레이저광은 포토디텍터(23)로 검출하고, 파장 660nm 및 780nm의 귀환하는 레이저광은 포토디텍터(29)로 검출하도록 해도 좋다.

또, 본 발명이 적용된 광 픽업 장치의 광학계에서는, 상술한 파장 405nm의 레이저광과 파장 660nm의 레이저광을 1개의 2파장 레이저 다이오드에서 출사시키고, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 1개의 대물 렌즈에 입사시키는 경우 뿐만 아니라, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 1개의 2파장 레이저 다이오드에서 출사시키고, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 1개의 대물 렌즈에 입사시키는 경우로 해도 좋다.

구체적으로, 이 광학계(30)는, 도 4에 도시하는 바와 같이, BD에 대응한 파장 405nm의 레이저광을 출사하는 1파장 레이저 다이오드(31)와, DVD에 대응한 파장 660nm의 레이저광 및 CD에 대응한 파장 780nm의 레이저광을 출사하는 2파장 레이저 다이오드(32)와, 1파장 레이저 다이오드(31)에서 출사된 레이저광을 소정의 발산각으로 변환하는 제1 콜리메이터 렌즈(33)와, 2파장 레이저 다이오드(32)에서 출사된 레이저광을 각 파장에 의해서 소정의 발산각으로 변환하는 제2 콜리메이터 렌즈(34)와, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 투과시키고 동시에 파장 405nm의 레이저광을 파장 660nm 및 780nm의 레이저광과 동일한 광로 위에 반사시키는 제1 빔 스플리터(35)와, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키는 상승 미러(37)와, 파장 780nm의 레이저광을 투과시키는 제2 빔 스플리터(36)와, 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키는 상승 미러(37)와, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 광 디스크(2)의 신호 기록면에 집속시키는 제1 대물 렌즈(38)와, 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)의 신호 기록면에 집속시키는 제2 대물 렌즈(39)와, 광 디스크(2)로부터의 귀환하는 레이저광을 검출하는 포토디텍터(40)와, 귀환하는 레이저광을 포토디텍터(40)측으로 반사시키는 편광 빔 스플리터(42)를 구비한다.

이 광학계(30)에 있어서도, 상기 광학계(3)와 마찬가지로, 제1 대물 렌즈(38) 바로 앞(直前)에 마련된 조리개(43) 및 제1 대물 렌즈(38) 위에 마련된 도시하지 않은 개구 제한 수단에 의해, 제2 빔 스플리터(36)에 의해 상승된 파장 405nm 및 파장



660nm의 레이저광이 광 디스크(2)의 신호 기록면에서 광 스폿을 형성할 수 있는 개구수로 설정되어 있다. 또, 제2 대물 렌즈(39) 바로 앞에도 조리개(44)와 같은 개구 제한 수단이 마련되고, 상승 미러(37)에 의해 상승된 파장 780nm의 레이저광이 광 디스크(2)의 신호 기록면에서 광 스폿을 형성할 수 있는 개구수로 되어 있다.

또, 귀환하는 레이저광을 검출하는 포토디텍터(40)와 편광 빔 스플리터(42) 사이에는 조정 렌즈(45)가 배치되고, 이 조정 렌즈(45)에 의해서 귀환하는 레이저광이 포토디텍터(40)의 수광면에 집광된다.

또, 제2 빔 스플리터(36)와 제1 대물 렌즈(38) 사이 및 상승 미러(37)와 제2 대물 렌즈(39) 사이에는, 레이저광의 편광을 직선 편광에서 원편광으로 변경하는 1/4 파장판(41a, 41b)이 각각 마련되어 있다. 1/4 파장판(41a, 41b)은 레이저광의 편광 방향을 전방향 경로와 귀환하는 경로에서 서로 90°변환시키는 것에 의해, 동일 광로를 통과하는 전방향 경로의 레이저광과 귀환하는 경로의 레이저광의 상호 간섭을 방지함과 동시에, 귀환하는 경로의 레이저광을 편광 빔 스플리터(42)에 의해 포토디텍터(40)측으로 반사할 수 있게 한다.

이상과 같은 광학계(30)에 따르면, 1파장 레이저 다이오드(31)에서 출사된 파장 405nm의 레이저광은 제1 콜리메이터 렌즈(33), 제1 빔 스플리터(35), 제2 빔 스플리터(36) 및 제1 대물 렌즈(38)를 거쳐서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사된다. 그리고, 파장 405nm의 레이저광은 제1 콜리메이터 렌즈(33) 및 제1 대물 렌즈(38)를 통과하는 제1 광로(46)를 경유하는 것에 의해, BD의 신호 기록면에 광스폿을 맺도록 굴절된다. 또, 2파장 레이저 다이오드(32)에서 출사된 파장 660nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(34), 제1 빔 스플리터(35), 제2 빔 스플리터(36) 및 제1 대물 렌즈(38)를 경유하여 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사된다. 그리고, 파장 660nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(34) 및 제1 대물 렌즈(38)를 통과하는 제2 광로(47)를 경유하는 것에 의해, DVD의 신호 기록면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다. 또, 2파장 레이저 다이오드(32)에서 출사된 파장 780nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(34), 제1 빔 스플리터(35), 상승 미러(37) 및 제2 대물 렌즈(39)를 경유하여 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사된다. 그리고, 파장 780nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(34) 및 제2 대물 렌즈(39)를 통과하는 제3 광로(48)를 경유하는 것에 의해, CD의 신호 기록면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다.

보다 구체적으로, 이러한 광학계(30)는 2개의 레이저 다이오드 및 콜리메이터 렌즈와, 2개의 대물 렌즈를 이용해서, BD, DVD, 및 CD의 포맷이 서로 다른 3개의 광 디스크(2)에 대응해서 출사된 파장 405nm, 660nm, 및 780nm의 각 레이저광에 대해서 각각 최적한 배율을 가지는 광학 경로를 형성한다. 따라서, 이 광학계(30)에서도, 각 파장의 레이저광에 대응한 광학 경로를 공통적으로 사용할 수 있고, 픽업 광학계의 광로의 장대화를 초래하는 일없이, 각 광 디스크에 대응한 파장의 레이저광을 발광하는 레이저 다이오드와 각 광 디스크 사이에서, 각 디스크 포맷에 최적한 광학 배율을 가지는 광학계를 실현할 수가 있다.

이러한 광학계(30)에서, 각 파장의 레이저광이 경유하는 제1~제3 광로(46~48)를 구성하는 제1, 제2 콜리메이터 렌즈(33, 34) 및 제1, 제2 대물 렌즈(38, 39)는 파장 405nm의 레이저광이 제1 광로(46)를 통과하는 것에 의해 BD 기록에 최적한 광학 배율을 가지고, 또한 파장 660nm의 레이저광이 제2 광로(47)를 통과하는 것에 의해 DVD 기록에 최적한 광학 배율을 가지고, 또한 파장 780nm의 레이저광이 제3 광로(48)를 통과하는 것에 의해 CD 기록에 최적한 광학 배율을 가지고 있다.

상술한 바와 같이, 각 파장에 있어서의 최적 배율(M)은 제1 또는 제2 콜리메이터 렌즈(33, 34)의 초점 거리( $F_{C1}$  또는  $F_{C2}$ )와 제1 또는 제2 대물 렌즈(38, 39)의 초점 거리( $F_{OBJ1}$  또는  $F_{OBJ2}$ )의 비( $M=F_C/F_{OBJ}$ )로 나타내어진다. 이것에 의해, BD 기록용의 파장 405nm의 레이저광이 통과하는 제1 광로(46)의 최적 배율( $M_B$ )은  $M_B=F_{C1}/F_{OBJ1}$ 로 되고, DVD 기록용의 파장 660nm의 레이저광이 통과하는 제2 광로(47)의 최적 배율( $M_D$ )은  $M_D=F_{C2}/F_{OBJ2}$ 로 되고, CD 기록용의 파장 780nm의 레이저광이 통과하는 제3 광로(48)의 최적 배율( $M_C$ )은  $M_C=F_{C2}/F_{OBJ2}$ 로 된다.

예를 들면, 이 광학계(30)에서, 앞서 기술한 바와 같은, 레이저측의 유효각과 대물 렌즈의 개구수(NA) 사이의 관계로부터, BD, DVD, 및 CD 각각에 최적한 전방향 배율( $M_B$ ,  $M_D$ ,  $M_C$ )이 각각 10배, 6배, 4배라고 상정한 경우, 이러한 최적 배율을 구비하는 제1, 제2 콜리메이터 렌즈(33, 34)의 초점 거리 및 제1, 제2 대물 렌즈(38, 39)의 초점 거리의 1개의 예로서, 이하의 표에 나타내는 것이 있다.

[표 2]



	NA	LD유효각	LD축NA	배율	콜리메이터 f	대물 f
CD	0.52	14-15.5	約0.13	4	9	2.25
DVD	0.65	11.5-14.5	約0.11	6	9	1.5
BD	0.85	8.0-10.0	約0.085	10	15	1.5

이 표 2의 관계에 대해서 설명한다. 우선, 파장 405nm의 레이저광이 통과하는 제1 광로(46)가 BD 기록에 최적한 배율 10배를 만족시키도록, 제1 광로(46)를 구성하는 제1 콜리메이터 렌즈(33)의 초점 거리( $F_{C1}$ )를 15로 선정하고, 제1 대물 렌즈(38)의 초점 거리( $F_{OBJ1}$ )를 1.5 ( $10=15/1.5$ )로 선정한다.

DVD 기록용의 파장 660nm의 레이저광이 통과하는 제2 광로(47)를 구성하는 제1 대물 렌즈(38)의 초점 거리( $F_{OBJ1}$ )는 상기한 설명으로부터 1.5이며, DVD에 있어서의 배율을 6배로 설정하므로, 제2 콜리메이터 렌즈(34)의 초점 거리( $F_{C2}$ )는  $1.5 \times 6 = 9$ 로 된다.

다음에, CD 기록용의 파장 780nm의 레이저광이 통과하는 제3 광로(48)를 구성하는 제2 콜리메이터 렌즈(34)의 초점 거리( $F_{C2}$ )는 상기한 설명으로부터 9이며, CD에 있어서의 배율을 4배로 설정하므로, 제2 대물 렌즈(39)의 초점 거리( $F_{OBJ2}$ )는  $9/4 = 2.25$ 로 된다.

그리하여, 광학계(30)는 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광에 공통으로 사용하기 위한 제1 대물 렌즈(38)와, 파장 405nm의 레이저광이 입사되는 제1 콜리메이터 렌즈(33)와는 별도로 파장 660nm 및 파장 780nm의 레이저광이 입사되는 제2 콜리메이터 렌즈(34)를 구비한다. 그리고, 제2 콜리메이터 렌즈(34)는, DVD 기록에 최적한 배율을 구성하기 위해서, 상술한 도 1에 있어서의 콜리메이터 렌즈 및 대물 렌즈 모두에서 3개의 파에 공통으로 사용된 광학계의 1.7배(배율이 1.7분의 1)의 레이저축 유효각을 가지고 있고, 이것은 대물 렌즈를 공통으로 사용한 경우, 콜리메이터 렌즈의 초점 거리가  $15/9 = 1.7$ 배로 되는 것에 따른 것이다.

또, 광학계(30)는 제2 콜리메이터 렌즈(34)가 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광에 공통으로 사용되어 있는 한편, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광이 입사되는 제1 대물 렌즈(38)와는 별도로 파장 780nm의 레이저광이 입사되는 제2 대물 렌즈(39)를 구비한다. 그리고, 제2 콜리메이터 렌즈(34) 및 제2 대물 렌즈(39)는 CD 기록에 최적한 배율을 구성하기 위해서, 상술한 도 1에 있어서의 콜리메이터 렌즈 및 대물 렌즈에서 모두 3개의 파에 공통으로 사용된 광학계의 2.5배(배율이 2.5분의 1)의 레이저축 유효각을 가지고 있고, 이것은 대물 렌즈의 초점 거리가  $2.25/1.5 = 1.5$ 이고, 콜리메이터 렌즈의 초점 거리가  $15/9 = 1.7$ 배로부터  $1.7 \times (1.5) = 2.5$ 배로 되는 것에 된 것이다.

이상과 같은 광학 배율을 구비하는 제1, 제2 콜리메이터 렌즈(33, 34) 및 제1, 제2 대물 렌즈(38, 39)에 의해 상술한 제1~제3 광로(46~48)를 구성하는 광학계(30)에 따르면, 광로 길이의 장대화나 픽업 광학계의 대형화를 초래하는 일없이, 2개의 레이저 다이오드(31, 32)와 2개의 대물 렌즈(38, 39) 사이에 3개의 포맷에 대응한 3개의 광학 배율을 구성하는 광로를 실현할 수가 있다.

또한, 이 광학계(30)에서, 귀환하는 레이저광을 파장에 따라 복수의 포토디텍터로 검출하는 경우는, 상기 도 3에 도시하는 바와 같이, 편광 빔 스플리터(42)와 조정 렌즈(45) 사이에 조정 렌즈 및 빔 스플리터가 더 배치된다.

#### [실시예 1]

다음에, 본 발명이 적용된 광 픽업 장치(1)의 실시예에 대해서 설명한다. 이 광 픽업 장치(1)는, 도 5에 도시되는 바와 같이, 광 디스크(2)의 지름(徑) 방향으로 배치된 한쌍의 가이드 축(51, 52)에 의해 지지된 픽업 베이스(53)와, 이 픽업 베이스(53)내에 형성된 광학계(54)를 구비한다. 광학계(54)는, BD에 대응한 파장 405nm의 레이저광 및 DVD에 대응한 파장 660nm의 레이저광을 출사하는 2파장 레이저 다이오드(55)와, CD에 대응한 파장 780nm의 레이저광을 출사하는 1파장 레이저 다이오드(56)와, 파장 선택성을 가지는 제1, 제2 편광 빔 스플리터(57, 58)와, 레이저광의 광축 방향으로 이동 가능하게 지지된 콜리메이터 렌즈(59)와, 파장 405nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 반사시킴과 동시에 파장 660nm 및 780nm의 레이저광을 투과하는 빔 스플리터(60)와, 파장 660nm 및 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키는 상승 미러(61)와, 빔 스플리터(60)에 의해서 상승된 파장 405nm의 레이저광을 BD의 신호 기록면에 집속시키는 제1 대물 렌즈(62)와, 상승 미러(61)에 의해서 상승된 파장 660nm 및 780nm의 레이저광을 DVD 또는 CD의 신호 기록면에 집속시키는 제2

대물 렌즈(63)와, 제2 편광 빔 스플리터(58)에 의해서 반사된 파장 405nm의 귀환하는 레이저광을 검출하는 제1 포토디텍터(64)와, 제1 편광 빔 스플리터(57)를 투과한 파장 660nm 및 780nm의 귀환하는 레이저광을 검출하는 제2 포토디텍터(65)를 구비한다.

이 광학계(54)에 이용되는 파장 선택성을 가지는 제1 및 제2 편광 빔 스플리터(57, 58)는 입사된 레이저광의 파장에 따라 투과 또는 반사시키고, 예를 들면 소정의 구성을 가지는 광학 박막을 프리즘의 접합면에 마련하는 것에 의해 형성된다. 보다 구체적으로, 제1 편광 빔 스플리터(57)는 파장 405nm의 레이저광을 반사시키고, 파장 780nm의 레이저광을 투과하고, 또한 파장 660nm의 레이저광을 편광 상태에 따라 투과 또는 반사시킨다. 또, 제2 편광 빔 스플리터(58)는 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 투과하고, 또한 파장 405nm의 레이저광을 편광 상태에 따라 투과 또는 반사시킨다.

또, 이 광학계(54)는, 2개의 콜리메이터 렌즈를 구비하는 것 대신에, 3파장에 공통인 콜리메이터 렌즈(59) 및, 이 콜리메이터 렌즈(59)와 조합되는 것에 의해 CD 광로 상의 합성 초점 거리(synthetic focal length)만을 단축하는 커플링 렌즈(66a)를 780nm의 레이저광을 출사하는 1파장 레이저 다이오드(56)를 포함하는 CDLD 패키지(66)에 접합한 구성을 취하고 있다.

또, 2파장 레이저 다이오드(55)는 660nm의 레이저광에 대한 반(半)파장판 기능을 가지고 있는 그레이팅(격자)이 형성된 패키지 내에 수납되어 있다.

또한, 광축 방향으로 이동가능하게 지지된 콜리메이터 렌즈(59)는, 렌즈 홀더(67)의 양단이, 광축 방향으로 연장하여 마련된 한쌍의 가이드축(68, 69)에 삽입통과해서 지지됨과 동시에, 구동 모터(70)의 회전축(71)에 계합(係合: engage)되어 있다. 그리고, 렌즈 홀더(67)가 광축 방향으로 이동되는 것에 의해, 콜리메이터 렌즈(59)는 BD 및 DVD에 있어서의 구면 수차를 보정할 수가 있다.

이상과 같은 광학계(54)에서, 2파장 레이저 다이오드(55)에서 출사된 파장 405nm의 레이저광은, 소정의 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(59) 및 제1 대물 렌즈(62)를 통과하는 제1 광로를 통과하고, 2파장 레이저 다이오드(55)에서 출사된 파장 660nm의 레이저광은 소정의 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(59) 및 제2 대물 렌즈(63)를 통과하는 제2 광로를 통과하고, 1파장 레이저 다이오드(56)에서 출사된 파장 780nm의 레이저광은 CDLD 패키지(66)에 마련된 커플링 렌즈(66a), 소정의 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(59) 및 제2 대물 렌즈(63)를 통과하는 제3 광로를 통과하는 것에 의해, 3개의 디스크 포맷에 대응한 3개의 광학 배율을 구비하는 광로를 구성한다.

보다 구체적으로, 2파장 레이저 다이오드(55)에서 출사된 파장 405nm의 레이저광은 660nm의 레이저광에 대한 반파장판 기능을 가지고 있는 그레이팅에 의해, 차동 푸시풀법(differential push-pull method)에 의해 트래킹 에러를 생성하기 위한 3개의 빔으로 분기되고, 제1 편광 빔 스플리터(57)에 의해 거의 전광량의 레이저 빔이 반사되고, 405nm의 레이저광에 대해서만 반파장판으로서 작용하는 파장판에 의해서, 편광 방향이 소정량(predetermined quantity) 회전되어, 이 레이저 빔은 제2 편광 빔 스플리터(58)를 일부 투과하고, 일부는 반사된다. 제2 편광 빔 스플리터(58)를 투과한 레이저광은 미리 표 1에 나타내는 광학 배율을 구성하는 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(59)를 투과하고, 빔 스플리터(60)에 의해 광 디스크(2)측으로 반사되며, 제1 대물 렌즈(62)에 입사된다. 또, 제2 편광 빔 스플리터(58)를 투과한 레이저광은 레이저 파워를 모니터하기 위한 포토디텍터(73)에 의해 검출된다.

이러한 파장 405nm의 레이저광이 통과하는 제1 광로는 콜리메이터 렌즈(59) 및 제1 대물 렌즈(62)가 예를 들면 상기 표 1에 나타내는 바와 같은 초점 거리에 설정되는 것에 의해 BD 기록에 최적한 광학 배율을 구비한 광로로 설정되기 때문에, 파장 405nm의 레이저광이 적절한 광량으로 BD의 신호 기록면에 조사된다.

BD에 반사된 귀환하는 레이저광은 빔 스플리터(60)에 의해서 반사되고, 콜리메이터 렌즈(59)를 투과해서, 제2 편광 빔 스플리터(58)에 의해서 제1 포토디텍터(64)측으로 반사된다. 그리고, 귀환하는 레이저광은 조정 렌즈(74)에 의해서 제1 포토디텍터(64)의 수광면에 집광된다.

또, 2파장 레이저 다이오드(55)에서 출사된 파장 660nm의 레이저광은 660nm의 레이저광에 대한 반파장판 기능을 가지고 있는 그레이팅에 의해, 편광 방향이 편광 빔 스플리터에 대해서 거의 S편광으로 되도록 회전됨과 동시에, 차동 푸시풀법에 의해 트래킹 에러를 생성하기 위한 3개의 빔으로 분기되고, 제1 편광 빔 스플리터(57)에 의해서 레이저광의 전광량이 반사된다. 제1 편광 빔 스플리터(57)에 의해 반사된 레이저광은 제2 편광 빔 스플리터(58)를 투과하고, 미리 표 1에 나타내는 광학 배율을 구성하는 바와 같은 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(59) 및 빔 스플리터(60)를 투과해서, 하프미러 기능(half mirror function)을 가지는 상승 미러(61)에 의해서 제2 대물 렌즈(63)에 입사된다. 또, 레이저광은 상승 미러(61)를 일부 투과해서 레이저 파워를 모니터하기 위한 포토디텍터(75)에 의해 검출된다.

이러한 파장 660nm의 레이저광이 통과하는 제2 광로는 콜리메이터 렌즈(59) 및 제2 대물 렌즈(63)가 예를 들면 상기 표 1에 나타내는 바와 같은 초점 거리에 설정되는 것에 의해 DVD 기록에 최적한 광학 배율을 구비한 광로로 설정되기 때문에, 파장 660nm의 레이저광이 적절한 광량으로 DVD의 신호 기록면에 조사된다.

DVD에 반사된 귀환하는 레이저광은 상승 미러(61)에 의해 반사되고, 콜리메이터 렌즈(59), 제2 편광 빔 스플리터(58), 제1 편광 빔 스플리터(57) 및 하프미러(76)를 투과해서 제2 포토디텍터(65)에 의해 검출된다.

또, 1파장 레이저 다이오드(56)에서 출사된 파장 780nm의 레이저광은, CDLD 패키지(66)에 고정된 커플링 렌즈(66a)에 의해 콜리메이터 렌즈(59)와 조합한 합성 초점 거리로 단축됨과 동시에, 하프미러(76)에 의해서 반사되고, 제1 편광 빔 스플리터(57), 파장판 및 제2 편광 빔 스플리터(58)를 투과하고, 커플링 렌즈(66a)와 조합되는 것에 의해 상기 표 1에 나타내는 광학 배율을 구성하는 바와 같은 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(59)에 입사된다. 그리고, 이 레이저광은 콜리메이터 렌즈(59) 및 빔 스플리터(60)를 투과해서 상승 미러(61)에 의해서 제2 대물 렌즈(63)에 입사된다. 또, 레이저광은 상승 미러(61)를 일부 투과해서 레이저 파워를 모니터하기 위한 포토디텍터(75)에 의해 검출된다.

이러한 파장 780nm의 레이저광이 통과하는 제3 광로는 커플링 렌즈(66a)와 조합된 콜리메이터 렌즈(59) 및 제2 대물 렌즈(63)가 상술한 바와 같은 초점 거리에 설정되는 것에 의해, CD 기록에 최적한 광학 배율을 구비한 광로로 설정되기 때문에, 파장 780nm의 레이저광이 적절한 광량으로 CD의 신호 기록면에 조사된다.

CD에 반사된 귀환하는 레이저광은 상승 미러(61)에 의해 반사되고, 콜리메이터 렌즈(59), 제2 편광 빔 스플리터(58), 제1 편광 빔 스플리터(57) 및 하프미러(76)를 투과해서 제2 포토디텍터(65)에 의해 검출된다.

## [실시예 2]

다음에, 본 발명이 적용된 광 픽업 장치(1)의 다른 실시예에 대해서 설명한다. 이 광 픽업 장치(1)는 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 출사하는 2파장 반도체 레이저와, 이들 레이저광의 광 디스크(2)로부터의 반사광을 수광하는 포토디텍터가 하이브리드(hybrid)로 집적된 소위 레이저 커플러를 이용해서 광학계(80)를 구성한 것이고, 도 6에 도시되는 바와 같이, 이 광 픽업 장치(1)는 광 디스크(2)의 지름 방향으로 배치된 한쌍의 가이드축(81, 82)에 의해 지지된 픽업 베이스(83)를 구비하고, 이 픽업 베이스(83) 내에 광학계(80)가 형성되어 있다. 광학계(80)는, BD에 대응한 파장 405nm의 레이저광의 레이저광을 출사하는 1파장 레이저 다이오드(85)와, CD에 대응한 파장 780nm의 레이저광 및 DVD에 대응한 파장 660nm의 수광 발광 소자가 탑재된 레이저 커플러(86)와, 파장 선택성을 가지는 제1, 제2 편광 빔 스플리터(87, 88)와, 레이저광의 광축 방향으로 이동 가능하게 지지된 콜리메이터 렌즈(89)와, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 반사시킴과 동시에 파장 780nm의 레이저광을 투과하는 빔 스플리터(90)와, 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키는 상승 미러(91)와, 빔 스플리터(90)에 의해서 상승된 파장 405nm 및 660nm의 레이저광을 BD 또는 DVD의 신호 기록면에 집속시키는 제1 대물 렌즈(92)와, 상승 미러(91)에 의해서 상승된 파장 780nm의 레이저광을 CD의 신호 기록면에 집속시키는 제2 대물 렌즈(93)와, 제1 편광 빔 스플리터(87)에 의해서 반사된 파장 405nm의 귀환하는 레이저광을 검출하는 포토디텍터(94)를 구비한다.

이 광학계(80)에 이용되는 레이저 커플러(86)는, 도 7에 도시하는 바와 같이, 표면 영역에 광 검출용의 포토디텍터(101, 102)가 마련된 실리콘 칩(103) 위에, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광의 발광원인 2파장 레이저 다이오드(104)와 프리즘(105)이 장착(取付: mount)된 레이저 커플러 칩(106)을, 예를 들면 플랫(flat) 패키지(107)내에 수용함으로써 구성된다.

2파장 레이저 다이오드(104)는 통상, 표면 영역에 PIN 포토 다이오드(108)가 마련된 포토 다이오드 칩(109)을 거쳐서 실리콘 칩(103)에 장착된다. 이 포토 다이오드 칩(109)에 마련된 PIN 포토 다이오드(108)는 2파장 레이저 다이오드(104)의 출력을 제어할 목적으로, 그 2파장 레이저 다이오드(104)의 후면(後面)에서 출사되는 레이저광을 모니터한다.

2파장 레이저 다이오드(104)의 전면(前面)에서 출사된 출사광은 프리즘(105)의 경사 단면(end face)(105a)과 거의 직각으로 반사되고, 플랫 패키지(107) 상면(upper surface)의 투명 커버 유리를 통해서, 도 6에 도시하는 바와 같이, 콜리메이터 렌즈(89) 및 제1 또는 제2 대물 렌즈(92, 93)로부터 광 디스크(2)의 신호 기록면으로 안내(guide)된다. 한편, 광 디스크(2)의 신호 기록면에 의해 반사된 귀환하는 광(귀환광)은 광 디스크(2) 및 플랫 패키지(107) 사이를 동일한 경로를 따라 진행하여 플랫 패키지(107)내에 입사되며, 프리즘(105)의 경사 단면(105a)을 투과한 레이저광이 프리즘(105)내를 통과해서 포토디텍터(101, 102)에 의해 검출된다.

또, 이 광학계(80)에 이용되는 파장 선택성을 가지는 제1 및 제2 편광 빔 스플리터(87, 88)는 입사된 레이저광의 파장에 따라 입사하는 레이저광을 투과 또는 반사시키며, 예를 들면 소정의 구성을 가지는 광학 박막을 프리즘의 접합면에 마련하는 것에 의해 형성된다. 보다 구체적으로, 제1, 제2 편광 빔 스플리터(87, 88)는 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 투과하고, 또한 파장 405nm의 레이저광을 편광 상태에 따라 투과 또는 반사시키는 것이다.

또, 이 광학계(80)에서도 2개의 콜리메이터 렌즈를 구비하는 것 대신에, 3파장에서 공통인 콜리메이터 렌즈(89) 및, 이 콜리메이터 렌즈(89)와 조합되는 것에 의해 DVD/CD 광로에 대한 합성 초점 거리만을 단축하는 커플링 렌즈(110)를 레이저 커플러(86)에 인접하게 배치하고 있다.

또, 1파장 레이저 다이오드(85)는 405nm의 레이저광에 대한 반파장판 기능을 가지고 있는 그레이팅이 형성된 패키지에 수납되어 있다.

또한, 광축 방향으로 이동 가능하게 지지된 콜리메이터 렌즈(89)는 렌즈 홀더(95)의 양단이 광축 방향으로 연장해서 마련된 한쌍의 가이드축(96, 97)에 삽입통과되어 지지됨과 동시에, 구동 모터(98)의 회전축(99)에 계합(係合: engage)되어 있다. 그리고, 렌즈 홀더(95)가 광축 방향으로 이동되는 것에 의해, 콜리메이터 렌즈(89)는 BD에 대한 구면 수차를 보정할 수가 있다.

이상과 같은 광학계(80)에서는, 1파장 레이저 다이오드(85)에서 출사된 파장 405nm의 레이저광은 소정의 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(89) 및 제1 대물 렌즈(92)를 통과하는 제1 광로를 통과하고, 레이저 커플러(86)에서 출사된 파장 660nm의 레이저광은 소정의 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(89) 및 제1 대물 렌즈(92)를 통과하는 제2 광로를 통과하고, 레이저 커플러(86)에서 출사된 파장 780nm의 레이저광은 소정의 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(89) 및 제2 대물 렌즈(93)를 통과하는 제3 광로를 통과하는 것에 의해, 3개의 디스크 포맷에 대응한 3개의 광학 배율을 구비하는 광로가 형성된다.

보다 구체적으로, 1파장 레이저 다이오드(85)에서 출사된 파장 405nm의 레이저광은 반파장판 기능을 가지고 있는 그레이팅에 의해서, 편광 방향이 소정량 회전됨과 동시에, 차동 푸시폴법에 의해서 트래킹 에러 신호를 생성하기 위한 3개의 빔으로 분기되어, 제1 편광 빔 스플리터(87)에 전광량이 반사되고, 제2 편광 빔 스플리터(88)에 의해 일부는 투과되고, 일부는 반사된다. 제2 편광 빔 스플리터(88)를 투과한 레이저광은 미리 표 2에 나타내는 바와 같은 제1 대물 렌즈(92)와 함께 BD 기록에 최적한 광학 배율을 구성하는 바와 같은 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(89)를 투과하고, 빔 스플리터(90)에 의해 광 디스크(2)측으로 반사되어, 제1 대물 렌즈(92)에 입사된다. 또, 제2 편광 빔 스플리터(88)를 투과한 레이저광은 레이저 파워를 모니터링하기 위한 포토디텍터(111)에 의해 검출된다.

이러한 파장 405nm의 레이저광이 통과하는 제1 광로는 콜리메이터 렌즈(89) 및 제1 대물 렌즈(92)가 예를 들면 상기 표 2에 나타내는 바와 같은 초점 거리에 설정되는 것에 의해 BD 기록에 최적한 광학 배율을 구비한 광로로 설정되기 때문에, 파장 405nm의 레이저광이 적절한 광량으로 BD의 신호 기록면에 조사된다.

BD에 반사된 귀환하는 레이저광은 빔 스플리터(90)에 의해서 반사되고, 콜리메이터 렌즈(89) 및 제2 편광 빔 스플리터(88)를 투과해서, 파장 405nm의 레이저광에 대해서만 반파장판으로서 작용하는 파장판에 의해 편광 방향이 90도 회전되어, 제1 편광 빔 스플리터(87)에 의해서 포토디텍터(94)측으로 반사된다. 그리고, 귀환하는 레이저광은 조정 렌즈(112) 및 미러(113)를 거쳐서 포토디텍터(94)의 수광면에 집광된다.

또, 레이저 커플러(86)에서 출사된 파장 660nm의 레이저광은 제1, 제2 편광 빔 스플리터(87, 88)를 투과해서, 커플링 렌즈(110)와 조합되는 것에 의해 상기 표 2에 나타내는 바와 같은 제1 대물 렌즈(92)와 함께 DVD 기록에 최적한 광학 배율을 구성하는 바와 같은 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(89)를 투과하고, 빔 스플리터(90)에 의해서 광 디스크(2)측으로 반사되어, 제1 대물 렌즈(92)에 입사된다.

이러한 파장 660nm의 레이저광이 통과하는 제2 광로는 커플링 렌즈(110)와 조합된 콜리메이터 렌즈(89) 및 제1 대물 렌즈(92)가 예를 들면 상기 표 2에 나타내는 바와 같은 초점 거리에 설정되는 것에 의해 DVD 기록에 최적한 광학 배율을 구비한 광로로 되기 때문에, 파장 660nm의 레이저광이 적절한 광량으로 DVD의 신호 기록면에 조사된다.

DVD에 반사된 귀환하는 레이저광은 빔 스플리터(90)에 의해서 반사되고, 콜리메이터 렌즈(89), 제2 편광 빔 스플리터(88) 및 제1 편광 빔 스플리터(87)를 투과해서, 레이저 커플러(86)내에 입사된다. 그리고, 귀환광은 프리즘(105)의 경사 단면(105a)을 투과하고 프리즘(105)내를 통과해서 포토디텍터(101, 102)에 의해 검출된다.

또, 레이저 커플러(86)에서 출사된 파장 780nm의 레이저광은, 제1, 제2 편광 빔 스플리터(87, 88)를 투과해서, 커플링 렌즈(110)와 조합되는 것에 의해 상기 표 2에 나타내는 바와 같은 제2 대물 렌즈(93)와 함께 CD 기록에 최적한 광학 배율을 구성하는 바와 같은 초점 거리에 설정된 콜리메이터 렌즈(89) 및 빔 스플리터(90)를 투과하고, 상승 미러(91)에 의해서 반사되어, 제2 대물 렌즈(93)에 입사된다.

이러한 파장 780nm의 레이저광이 통과하는 제3 광로는 커플링 렌즈(110)와 조합된 콜리메이터 렌즈(89) 및 제2 대물 렌즈(93)가 예를 들면 상기 표 2에 나타내는 바와 같은 초점 거리에 설정되는 것에 의해 CD 기록에 최적한 광학 배율을 구비한 광로로 되기 때문에, 파장 780nm의 레이저광이 적절한 광량으로 CD의 신호 기록면에 조사된다.

CD에 반사된 귀환하는 레이저광은 상승 미러(91)에 의해서 반사되고, 콜리메이터 렌즈(89), 제2 편광 빔 스플리터(88) 및 제1 편광 빔 스플리터(87)를 투과해서, 레이저 커플러(86)내에 입사된다. 그리고, 귀환광은 프리즘(105)의 경사 단면(105a)을 투과하고 프리즘(105)내를 통과해서 포토디텍터(101, 102)에 의해 검출된다.

전술된 상세한 설명에서는, 레이저광이 레이저 다이오드로부터 광 디스크로 향하는 전방향 경로에 있어서의 광로 배율에 주목한 구성이 설명되어 있지만, 본 발명이 적용된 광 픽업 장치는 전방향 경로에 있어서의 광로 배율 뿐만 아니라 동시에, 광 디스크에 의해 반사된 레이저광이 수광 소자로 향하는 귀환하는 경로에 있어서도, 3개의 디스크 포맷에 적절한 최적한 3종류의 광로 배율을 구성하는 광학계를 구성할 수도 있다. 또한, 이하의 설명에 있어서는, 상술한 광학계(3) 및 광학계(30)에 대하여 설명한 부재와 동일한 부재에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이고 그에 대한 상세한 설명을 생략한다.

이러한 광 픽업 장치의 광학계(121)는, 도 8에 도시하는 바와 같이, BD에 대응한 파장 405nm의 레이저광 및 DVD에 대응한 파장 660nm의 레이저광을 출사하는 2파장 레이저 다이오드 및, 광 디스크(2)에 의해 반사된 이들 2개의 파장의 레이저광의 귀환광을 검출하는 공통의 수광 소자로 되는 포토디텍터가 탑재된 제1 레이저 커플러(122)와, CD에 대응한 파장 780nm의 레이저광을 출사하는 1파장 레이저 다이오드 및, 광 디스크(2)에 의해 반사된 파장 780nm의 레이저광의 귀환광을 검출하는 수광 소자로 되는 포토디텍터가 탑재된 레이저 커플러(123)와, 제1 레이저 커플러(122)에서 출사된 레이저광을 소정의 발산각으로 변환하는 제1 콜리메이터 렌즈(12)와, 제2 레이저 커플러(123)에서 출사된 레이저광을 소정의 발산각으로 변환하는 제2 콜리메이터 렌즈(13)와, 파장 780nm의 레이저광을 투과시키고 동시에 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 파장 780nm의 레이저와 동일한 광로위에 반사시키는 제1 빔 스플리터(15)와, 파장 405nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키고, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 투과시키는 제2 빔 스플리터(16)와, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키는 상승 미러(17)와, 파장 405nm의 레이저광을 광 디스크(2)의 신호 기록면에 집속시키는 제1 대물 렌즈(18)와, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)의 신호 기록면에 집속시키는 제2 대물 렌즈(19)를 구비한다.

제1 대물 렌즈(18)는 조리개(20) 등과 같은 개구 제한 수단이 마련되는 것에 의해, 제2 빔 스플리터(16)에 의해 상승된 파장 405nm의 레이저광이 광 디스크(2)의 신호 기록면 위에 광 스폿을 형성할 수 있는 개구수(numerical aperture)로 설정되어 있다. 또, 제2 대물 렌즈(19)는 조리개(21) 및, 그 대물 렌즈(19) 위에 마련된 도시하지 않은 개구 제한 수단에 의해, 상승 미러(17)에 의해 상승된 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광이 광 디스크(2)의 신호 기록면 위에 광 스폿을 형성할 수 있는 개구수로 되어 있다.

제2 빔 스플리터(16)와 제1 대물 렌즈(18) 사이 및 상승 미러(17)와 제2 대물 렌즈(19) 사이에는, 레이저광의 편광을 직선 편광에서 원편광으로 변경하는 1/4 파장판(22a, 22b)이 각각 마련되어 있다.

이상과 같은 광학계(121)에 따르면, 제1 레이저 커플러(122)에서 출사된 파장 405nm의 레이저광은 제1 콜리메이터 렌즈(12), 제1 빔 스플리터(15), 제2 빔 스플리터(16) 및 제1 대물 렌즈(18)를 경유해서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사되고, 광 디스크(2)의 신호 기록면에 의해 반사된 귀환하는 레이저광은 전방향 경로와 동일한 경로를 경유해서 제1 레이저 커플러(122)내에 입사되고, 포토디텍터에 의해 검출된다. 그리고, 파장 405nm의 레이저광은, 광 디스크(2)에 의해 반사된 귀환광이 제1 대물 렌즈(18) 및 제1 콜리메이터 렌즈(12)를 통과하는 제1 광로(124)를 경유하는 것에 의해, 제1 레이저 커플러(122)의 포토디텍터의 수광면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다.

또, 제1 레이저 커플러(122)에서 출사된 파장 660nm의 레이저광은 제1 콜리메이터 렌즈(12), 제1 빔 스플리터(15), 제2 빔 스플리터(16), 상승 미러(17) 및 제2 대물 렌즈(19)를 거쳐서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사되고, 광 디스크(2)의 신호 기록면에서 반사된 귀환하는 레이저광은 전방향 경로와 동일한 경로를 경유해서 제1 레이저 커플러(122)내에 입사

되고, 포토디텍터에 의해 검출된다. 그리고, 파장 660nm의 레이저광은 광 디스크(2)에 의해 반사된 귀환광이 제2 대물 렌즈(19) 및 제1 콜리메이터 렌즈(12)를 통과하는 제2 광로(125)를 경유하는 것에 의해, 제1 레이저 커플러(122)의 포토디텍터의 수광면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다.

또, 제2 레이저 커플러(123)에서 출사된 파장 780nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(13), 제1 빔 스플리터(15), 제2 빔 스플리터(16), 상승 미러(17) 및 제2 대물 렌즈(19)를 경유해서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사되고, 광 디스크(2)의 신호 기록면에 의해 반사된 귀환하는 레이저광은 전방향 경로와 동일한 경로를 경유해서 제2 레이저 커플러(123)내에 입사되고, 포토디텍터에 의해 검출된다. 그리고, 파장 780nm의 레이저광은 광 디스크(2)에 의해 반사된 귀환광이 제2 대물 렌즈(19) 및 제2 콜리메이터 렌즈(13)를 통과하는 제3 광로(126)를 경유하는 것에 의해, 제2 레이저 커플러(123)의 포토디텍터의 수광면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다.

여기서, 각각의 디스크 포맷에 있어서의 디포커스 마진(defocus margin)과 깊게 관계하는 양으로서 각각의 파장( $\lambda$ )과 대물 렌즈의 개구수(NA)에 대한 초점 심도(focal depth)(Z)를 들 수 있다. 여기서, 초점 심도( $Z$ )= $\lambda / (NA^2)$ 이다. 한편, 포커스 에러 신호의 인입(引入: drawing) 범위(Spp)는 일반적인 비(非)점수차법(astigmatism method), 스폿 사이즈법의 경우에는, 근축(近軸: paraxial) 영역에서의 근사치로서는, PD 위 스폿 지름( $\Phi$ )과, 대물 렌즈의 개구수(NA)와, 귀환하는 경로 배율( $\beta$ )로 하면,  $Spp=0.5 \times \Phi / (NA \times \beta)$ 로 나타내어진다.

BD, DVD, CD 각각의 경우에 있어서, 간단화를 위해서  $Spp=Z$ 의 4배,  $\Phi=75\mu m$ 로 설정해서, 바람직한 귀환하는 경로 배율이 어떻게 되는지를 계산해 보면, 이하에 나타내는 표 3과 같이 된다.

[표 3]

	$\lambda(\mu m)$	NA	$Z(\mu m)$	$Spp(\mu m)$	$\beta$
CD	0.785	0.52	2.9	12	6
DVD	0.66	0.65	1.6	6.2	9
BD	0.405	0.85	0.56	2.2	20

이와 같이, 귀환하는 경로에 있어서의 최적 배율이 각 파장과 각 포맷마다 다른 것을 알 수 있다. 따라서, 상기 제1~제3 광로(124~126)를 구성하는 제1, 제2 대물 렌즈(18, 19) 및 제1, 제2 콜리메이터 렌즈(12, 13)도 상기 표 3에 나타내는 귀환하는 경로 배율( $\beta$ )을 실현할 수 있다.

또, 본 발명이 적용된 광 픽업 장치의 광학계에서, 상술한 파장 405nm의 레이저광과 파장 660nm의 레이저광을 1개의 레이저 커플러에서부터 출사시키고, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 1개의 대물 렌즈에 입사시키는 경우 뿐만 아니라, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 1개의 레이저 커플러에서부터 출사시키고, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 1개의 대물 렌즈에 입사시키도록 해도 좋다.

즉, 이 광학계(127)는, 도 9에 도시되는 바와 같이, BD에 대응한 파장 405nm의 레이저광을 출사하는 1파장 레이저 다이오드 및, 광 디스크(2)에 의해 반사된 파장 405nm의 레이저광의 귀환광을 수광하는 수광 소자로서의 포토디텍터가 탑재된 제1 레이저 커플러(128)와, DVD에 대응한 파장 660nm의 레이저광 및 CD에 대응한 파장 780nm의 레이저광을 출사하는 2파장 레이저 다이오드 및, 광 디스크(2)에 의해 반사된 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광의 귀환광을 수광하는 공통의 수광 소자로 되는 포토디텍터가 탑재된 제2 레이저 커플러(129)와, 제1 레이저 커플러(128)에서 출사된 레이저광을 소정의 발산각으로 변환하는 제1 콜리메이터 렌즈(33)와, 제2 레이저 커플러(129)에서 출사된 레이저광을 각 파장에 의해 소정의 발산각으로 변환하는 제2 콜리메이터 렌즈(34)와, 파장 660nm의 레이저광 및 파장 780nm의 레이저광을 투과시킴과 동시에 파장 405nm의 레이저광을 파장 660nm 및 780nm의 레이저광과 동일한 광로 위에 반사시키는 제1 빔 스플리터(35)와, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키고, 파장 780nm의 레이저광을 투과시키는 제2 빔 스플리터(36)와, 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)측으로 상승시키는 상승 미러(37)와, 파장 405nm의 레이저광 및 파장 660nm의 레이저광을 광 디스크(2)의 신호 기록면에 집속시키는 제1 대물 렌즈(38)와, 파장 780nm의 레이저광을 광 디스크(2)의 신호 기록면에 집속시키는 제2 대물 렌즈(39)를 구비한다.

이 광학계(127)에 있어서도, 상기 광학계(121)와 마찬가지로, 제1 대물 렌즈(38)의 바로 앞에 마련된 조리개(43) 및 그 대물 렌즈(38) 위에 마련된 도시하지 않은 개구 제한 수단에 의해, 제2 빔 스플리터(36)에 의해 상승된 파장 405nm 및 파장

660nm의 레이저광이 광 디스크(2)의 신호 기록면 위에 광 스폿을 형성할 수 있는 개구수로 되어 있다. 또, 제2 대물 렌즈(39)의 바로 앞에도 조리개(44) 등의 개구 제한 수단이 마련되고, 제 2 대물 렌즈(39)는 상승 미러(37)에 의해 상승된 파장 780nm의 레이저광이 광 디스크(2)의 신호 기록면 위에 광 스폿을 형성할 수 있는 개구수로 되어 있다.

또, 제2 빔 스플리터(36)와 제1 대물 렌즈(38) 사이 및 상승 미러(37)와 제2 대물 렌즈(39) 사이에는, 레이저광의 편광을 직선 편광에서 원편광으로 변경하는 1/4 파장판(41a, 41b)이 각각 마련되어 있다.

이상과 같은 광학계(127)에 따르면, 제1 레이저 커플러(128)에서 출사된 파장 405nm의 레이저광은, 제1 콜리메이터 렌즈(33), 제1 빔 스플리터(35), 제2 빔 스플리터(36) 및 제1 대물 렌즈(38)를 경유해서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사되고, 광 디스크(2)의 신호 기록면에 의해 반사된 귀환하는 레이저광은 전방향 경로와 동일한 경로를 경유해서 제1 레이저 커플러(128)내에 입사되고, 포토디텍터에 의해 검출된다. 그리고, 파장 405nm의 레이저광은 광 디스크(2)에 의해 반사된 귀환광이 제1 대물 렌즈(38) 및 제1 콜리메이터 렌즈(33)를 통과하는 제1 광로(130)를 경유하는 것에 의해, 제1 레이저 커플러(128)의 포토디텍터의 수광면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다.

또, 제2 레이저 커플러(129)에서 출사된 파장 660nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(34), 제1 빔 스플리터(35), 제2 빔 스플리터(36) 및 제1 대물 렌즈(38)를 거쳐서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사되고, 광 디스크(2)의 신호 기록면에 의해 반사된 귀환하는 레이저광은 전방향 경로와 동일한 경로를 경유해서 제2 레이저 커플러(129)내에 입사되고, 포토디텍터에 의해 검출된다. 그리고, 파장 660nm의 레이저광은 광 디스크(2)에 의해 반사된 귀환광이 제1 대물 렌즈(38) 및 제2 콜리메이터 렌즈(34)를 통과하는 제2 광로(131)를 경유하는 것에 의해, 제2 레이저 커플러(129)의 포토디텍터의 수광면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다.

또, 제2 레이저 커플러(129)에서 출사된 파장 780nm의 레이저광은 제2 콜리메이터 렌즈(34), 제1 빔 스플리터(35), 제2 빔 스플리터(36), 상승 미러(37) 및 제2 대물 렌즈(39)를 거쳐서 광 디스크(2)의 신호 기록면에 입사되고, 광 디스크(2)의 신호 기록면에 의해 반사된 귀환하는 레이저광은 전방향 경로와 동일한 경로를 경유해서 제2 레이저 커플러(129)내에 입사되고, 포토디텍터에 의해 검출된다. 그리고, 파장 780nm의 레이저광은 광 디스크(2)에 의해 반사된 귀환광이 제2 대물 렌즈(39) 및 제2 콜리메이터 렌즈(34)를 통과하는 제3 광로(132)를 경유하는 것에 의해, 제2 레이저 커플러(129)의 포토디텍터의 수광면에 광 스폿을 맺도록 굴절된다.

이 광학계(127)에 있어서도, 상기 광학계(121)와 마찬가지로, 귀환 경로에 있어서의 최적 배율이 각 파장과 각 포맷마다 다르기 때문에, 상기 제1~제3 광로(130~132)를 구성하는 제1, 제2 대물 렌즈(38, 39) 및 제1, 제2 콜리메이터 렌즈(33, 34)는 상기 표 3에 나타내는 귀환 경로 배율( $\beta$ )을 실현할 수 있다.

또한, 상술한 광 픽업 장치(1)의 광학계를 구성하는 콜리메이터 렌즈 및 대물 렌즈는 광 디스크(2)에 대해서 정보 신호의 기록에 적절한 광학 배율을 구비하는 것으로 했지만, 본 발명이 적용된 광 픽업 장치는 정보 신호의 재생에 최적한 광학 배율을 구비한 광학계나, 정보 신호의 기록 및/또는 재생에 최적한 광학 배율을 구비한 광학계로서 구성해도 좋다.

또, 1파장 레이저 다이오드 대신에 2파장 레이저 다이오드를 이용하면, 제1, 제2 콜리메이터 렌즈 및 제1, 제2 대물 렌즈를 이용해서, 4개의 다른 포맷을 가지는 광 디스크에 대응한 4개의 광학 배율을 구비하는 광로를 형성할 수가 있다.

또, 제1, 제2 대물 렌즈의 바로 앞에 마련되는 개구 제한 수단으로서, 파장 405nm의 레이저광에 대해서 개구수가 0.85로 되고, 파장 660nm의 레이저광에 대해서 개구수가 0.65로 되며, 파장 780nm의 레이저광에 대해서 개구수가 0.52로 되는 바와 같은 파장 의존성을 가지는 홀로그램이 사용될 수 있다.

## 발명의 효과

이와 같은 광 픽업 장치 및 기록 및/또는 재생장치에 의하면, 2개의 발광부 및 콜리메이터 렌즈와 2개의 대물 렌즈를 이용해서, 포맷이 다른 3개의 광 디스크에 대응해서 출사된 제1 내지 제3의 각 레이저광에 대해서, 각각 최적한 배율을 가지는 광학 경로를 형성할 수가 있다. 따라서 각 파장의 레이저광에 대응한 광학 경로를 공통적으로 사용할 수 있으며, 픽업 광학계의 광로의 장대화를 초래하는 일없이, 각 광 디스크에 대응한 파장의 레이저광을 발광하는 발광부와 각 광 디스크 사이에서, 각 광 디스크 포맷에 최적한 광학 배율을 가지는 광학계를 실현할 수가 있다.

## (57) 청구의 범위



## 청구항 1.

제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와;

제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와;

상기 제1 파장의 레이저광과 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 수단(collimating means)과;

상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 수단과;

상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 수단을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈

를 구비하는, 광 픽업 장치.

## 청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1 콜리메이트 수단 및 제1 대물 렌즈는, 상기 제1 파장의 레이저광을 제1 디스크의 신호 기록면에 집속(收束)시키는 제1 배율을 구비하고,

상기 제1 콜리메이트 수단 및 제2 대물 렌즈는, 상기 제2 파장의 레이저광을 제2 디스크의 신호 기록면에 집속시키는 제2 배율을 구비하고,

상기 제2 콜리메이트 수단 및 제1 대물 렌즈는, 상기 제3 파장의 레이저광을 제3 디스크의 신호 기록면에 집속시키는 제3 배율을 구비하는

것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

## 청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1 파장, 상기 제2 파장 및 상기 제3 파장은 서로 다른 파장이고,

상기 제2 파장과 상기 제3 파장 중 1개는 상기 제1 파장의 레이저광보다 더 길며, 다른 1개는 더 짧은 파장의 레이저광인 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

## 청구항 4.

제1항에 있어서,

상기 제1 파장의 레이저광은 파장 660nm 대역의 레이저광이며,

상기 제2 파장의 레이저광은 파장 405nm 대역의 레이저광이며,

상기 제3 파장의 레이저광은 파장 785nm 대역의 레이저광인 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 제1 파장의 레이저광은 파장 660nm 대역의 레이저광이며,

상기 제2 파장의 레이저광은 파장 785nm 대역의 레이저광이며,

상기 제3 파장의 레이저광은 파장 405nm 대역의 레이저광인 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 6.

제1항에 있어서,

상기 제1 및 제2 콜리메이트 수단은 콜리메이터 렌즈인 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 7.

제4항에 있어서,

상기 제1 콜리메이트 수단은 콜리메이터 렌즈이고,

상기 제2 콜리메이트 수단은 커플링 렌즈와 상기 콜리메이터 렌즈를 가지는 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 8.

제5항에 있어서,

상기 제1 콜리메이트 수단은 커플링 렌즈와 콜리메이터 렌즈를 가지고,

상기 제2 콜리메이트 수단은 상기 콜리메이터 렌즈를 가지는 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 9.

제1항에 있어서,

상기 제1 또는 제2 콜리메이트 수단은 콜리메이터 렌즈이고,

상기 콜리메이터 렌즈는 광축 방향으로 이동 가능하게 지지되어 있는 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 10.

제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와;

제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와;

상기 제1 파장의 레이저광과 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 수단과;

상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 수단과;

상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 수단을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈

를 구비하는, 기록 및/또는 재생장치.

## 청구항 11.

제10항에 있어서,

상기 제1 콜리메이트 수단 및 상기 제1 대물 렌즈는, 상기 제1 파장의 레이저광을 제1 디스크의 신호 기록면에 집속(收束)시키는 제1 배율을 구비하고,

상기 제1 콜리메이트 수단 및 제2 대물 렌즈는, 상기 제2 파장의 레이저광을 제2 디스크의 신호 기록면에 집속시키는 제2 배율을 구비하고,

상기 제2 콜리메이트 수단 및 제1 대물 렌즈는, 상기 제3 파장의 레이저광을 제3 디스크의 신호 기록면에 집속시키는 제3 배율을 구비하는

것을 특징으로 하는, 기록 및/또는 재생장치.

## 청구항 12.

제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는(returning) 상기 제1 파장의 레이저광 및 제2 파장의 레이저광을 수광(受光)하는 수광부를 가지는 제1 수광 발광 소자와;

제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는 상기 제3 파장의 레이저광을 수광하는 수광부를 가지는 제2 수광 발광 소자와;

상기 제1 파장의 레이저광과 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 수단과;

상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 수단과;

상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 수단을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈

를 구비하는, 광 픽업 장치.

## 청구항 13.

제12항에 있어서,

상기 제1 대물 렌즈 및 상기 제1 콜리메이트 수단은, 상기 광 디스크에 의해 반사된 상기 제1 파장의 레이저광을 상기 제1 수광 발광 소자의 수광부에 집속시키는 제1 배율을 구비하고,

상기 제2 대물 렌즈 및 상기 제1 콜리메이트 수단은, 상기 광 디스크에 의해 반사된 상기 제2 파장의 레이저광을 상기 제1 수광 발광 소자의 수광부에 집속시키는 제2 배율을 구비하고,

상기 제1 대물 렌즈 및 상기 제2 콜리메이트 수단은, 상기 광 디스크에 의해 반사된 상기 제3 파장의 레이저광을 상기 제2 수광 발광 소자의 수광부에 집속시키는 제3 배율을 구비하는

것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 14.

제12항에 있어서,

상기 제1 파장, 상기 제2 파장 및 상기 제3 파장은 서로 다른 파장이고,

상기 제2 파장과 상기 제3 파장 중 1개는 상기 제1 파장의 레이저광보다 더 길며, 다른 1개는 더 짧은 파장의 레이저광인 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 15.

제12항에 있어서,

상기 제1 파장의 레이저광은 파장 660nm대역의 레이저광이며,

상기 제2 파장의 레이저광은 파장 405nm대역의 레이저광이며,

상기 제3 파장의 레이저광은 파장 785nm대역의 레이저광인 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 16.

제12항에 있어서,

상기 제1 파장의 레이저광은 파장 660nm대역의 레이저광이며,

상기 제2 파장의 레이저광은 파장 785nm대역의 레이저광이며,

상기 제3 파장의 레이저광은 파장 405nm대역의 레이저광인 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 17.

제12항에 있어서,

상기 제1 및 제2 콜리메이트 수단은 콜리메이터 렌즈인 것을 특징으로 하는, 광 픽업 장치.

#### 청구항 18.

제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는(returning) 상기 제1 파장의 레이저광 및 제2 파장의 레이저광을 수광(受光)하는 수광부를 가지는 제1 수광 발광 소자와;

제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와, 상기 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는 상기 제3 파장의 레이저광을 수광하는 수광부를 가지는 제2 수광 발광 소자와;

상기 제1 파장의 레이저광과 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 수단과;

상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 수단과;

상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 수단을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 콜리메이트 수단을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈

를 구비하는, 기록 및/또는 재생장치.

## 청구항 19.

제18항에 있어서,

상기 제1 대물 렌즈 및 상기 제1 콜리메이트 수단은, 상기 광 디스크에 의해 반사된 상기 제1 파장의 레이저광을 상기 제1 수광 발광 소자의 수광부에 집속시키는 제1 배율을 구비하고,

상기 제2 대물 렌즈 및 상기 제1 콜리메이트 수단은, 상기 광 디스크에 의해 반사된 상기 제2 파장의 레이저광을 상기 제1 수광 발광 소자의 수광부에 집속시키는 제2 배율을 구비하고,

상기 제1 대물 렌즈 및 상기 제2 콜리메이트 수단은, 상기 광 디스크에 의해 반사된 상기 제3 파장의 레이저광을 상기 제2 수광 발광 소자의 수광부에 집속시키는 제3 배율을 구비하는

것을 특징으로 하는, 기록 및/또는 재생장치.

## 청구항 20.

제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와;

제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와;

상기 제1 파장의 레이저광과 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 부분과;

상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 부분과;

상기 제1 콜리메이트 부분을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 부분을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 콜리메이트 부분을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈

를 구비하는, 광 픽업 장치.

## 청구항 21.

제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와;

제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와;

상기 제1 파장의 레이저광과 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 부분과;

상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 부분과;

상기 제1 콜리메이트 부분을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 부분을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 콜리메이트 부분을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈

를 구비하는, 기록 및/또는 재생장치.

## 청구항 22.

제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는(returning) 상기 제1 파장의 레이저광 및 제2 파장의 레이저광을 수광하는 수광부를 가지는 제1 수광 발광 소자와;

제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는 상기 제3 파장의 레이저광을 수광하는 수광부를 가지는 제2 수광 발광 소자와;

상기 제1 파장의 레이저광과 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 부분과;

상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 부분과;

상기 제1 콜리메이트 부분을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 부분을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 콜리메이트 부분을 투과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈

를 구비하는, 광 픽업 장치.

## 청구항 23.

제1 파장의 레이저광과 제2 파장의 레이저광을 발광하는 제1 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는(returning) 상기 제1 파장의 레이저광 및 제2 파장의 레이저광을 수광하는 수광부를 가지는 제1 수광 발광 소자와;

제3 파장의 레이저광을 발광하는 제2 발광부와, 광 디스크에 의해 반사된 귀환하는 상기 제3 파장의 레이저광을 수광하는 수광부를 가지는 제2 수광 발광 소자와;

상기 제1 파장의 레이저광과 상기 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제1 콜리메이트 부분과;

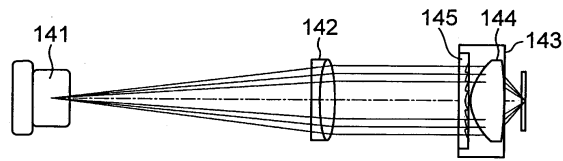
상기 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제2 콜리메이트 부분과;

상기 제1 콜리메이트 부분을 투과한 제1 파장의 레이저광 또는 상기 제2 콜리메이트 부분을 투과한 제3 파장의 레이저광이 투과되는 제1 대물 렌즈와;

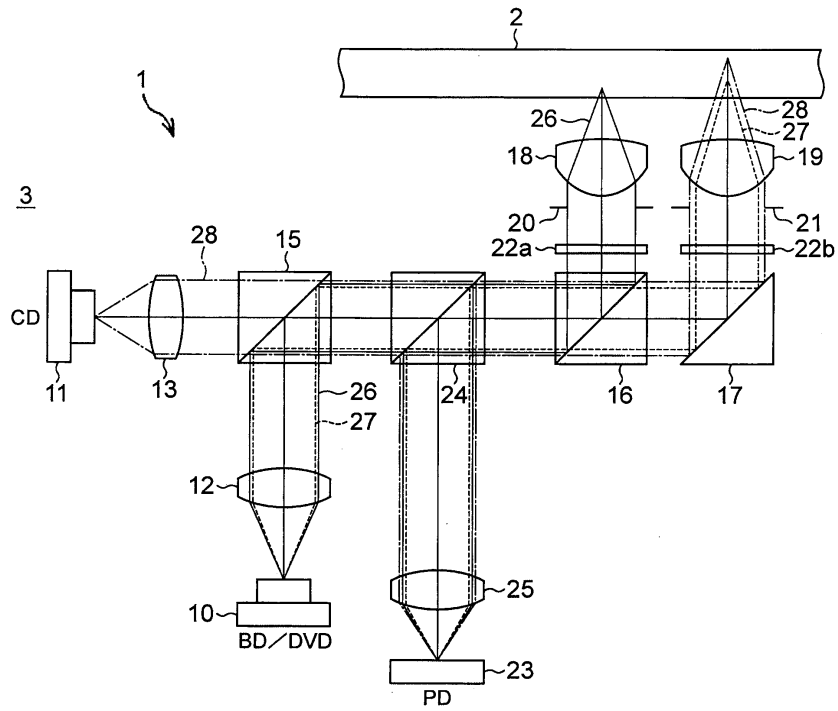
상기 제1 콜리메이트 부분을 통과한 제2 파장의 레이저광이 투과되는 제2 대물 렌즈를 구비하는, 기록 및/또는 재생장치.

도면

도면1

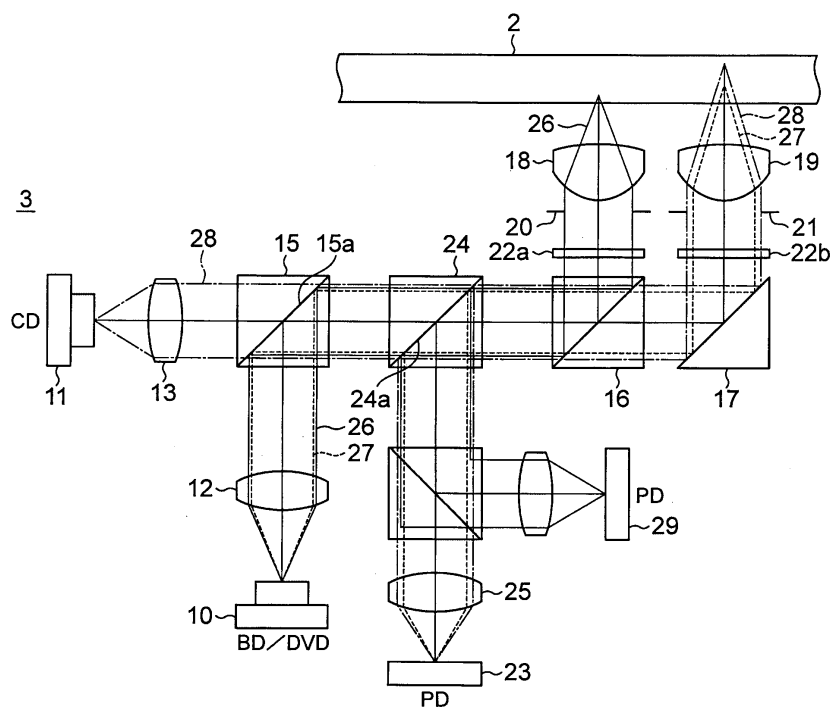


도면2

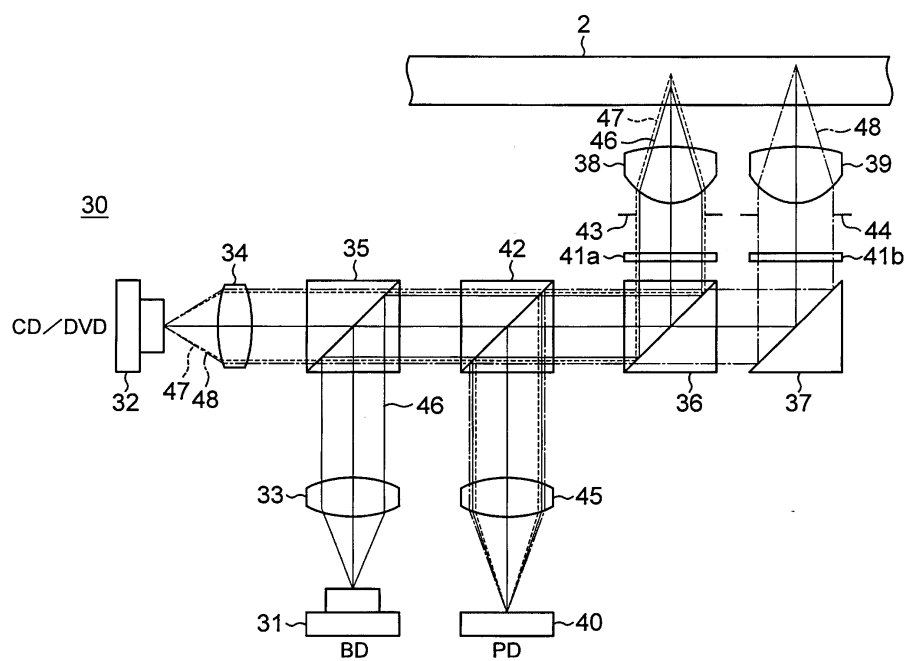




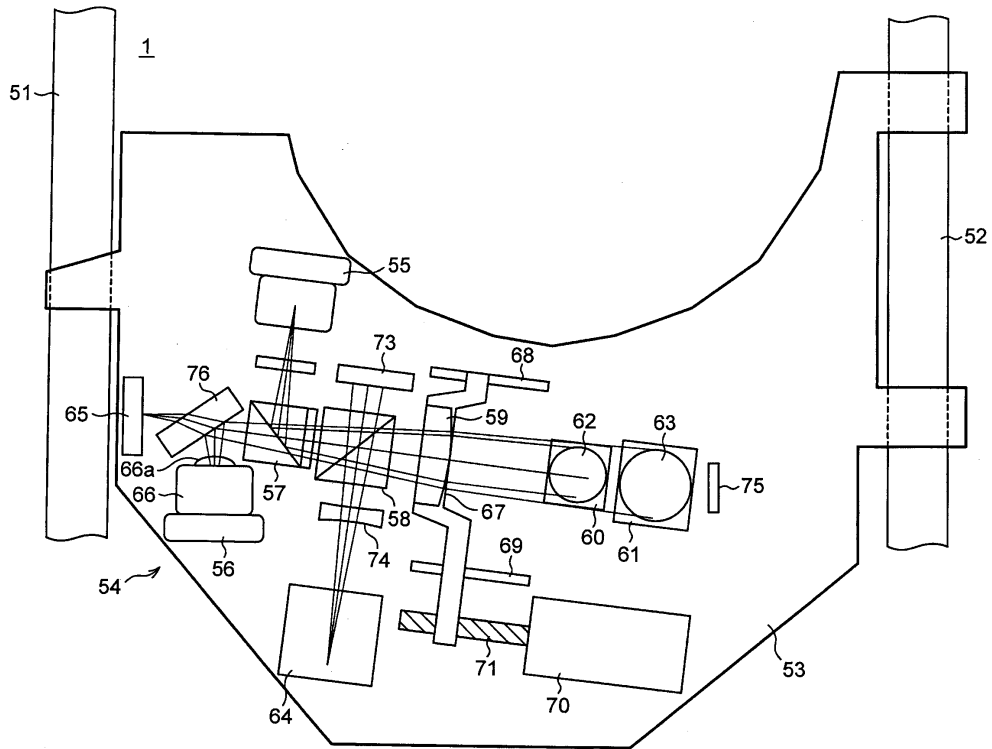
도면3



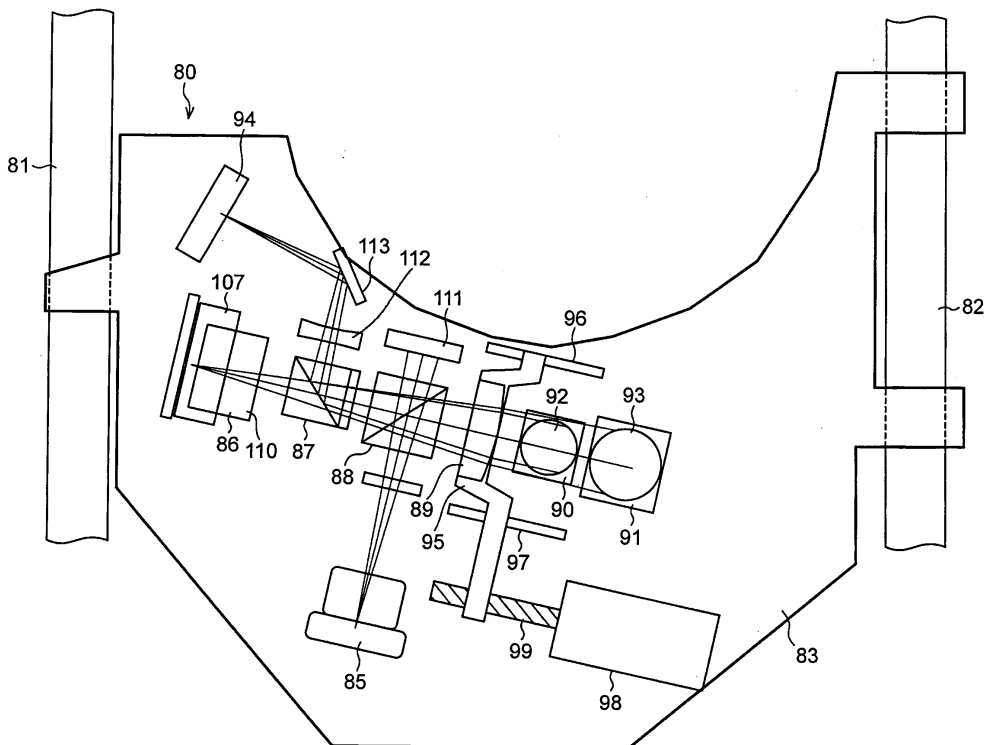
도면4



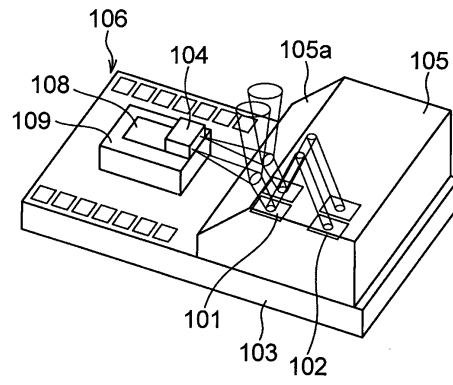
도면5



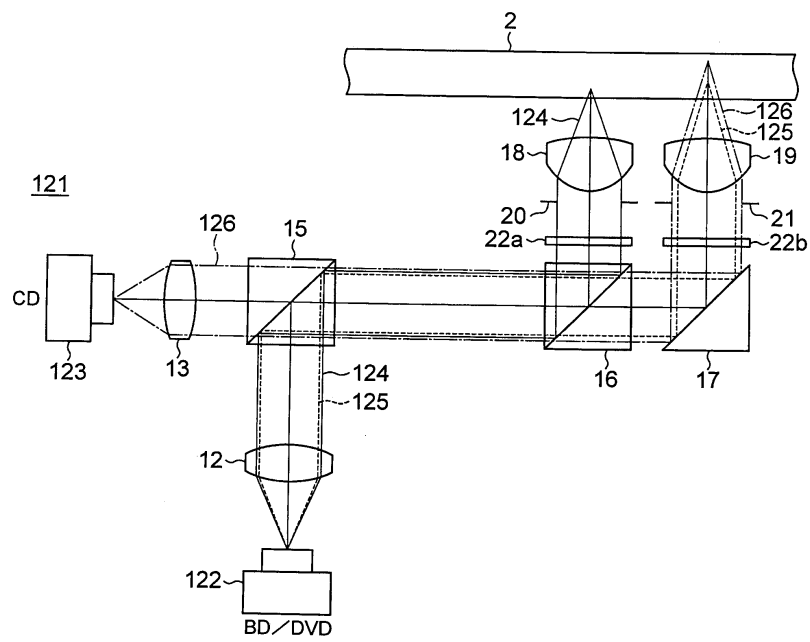
도면6



도면7



도면8



도면9

