



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. (11) 공개번호 10-2006-0134812
G11B 7/135 (2006.01) (43) 공개일자 2006년12월28일

(21) 출원번호 10-2006-0055268
(22) 출원일자 2006년06월20일
심사청구일자 없음

(30) 우선권주장 JP-P-2005-00182512 2005년06월22일 일본(JP)

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

(72) 발명자 히로아키 유카와
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와, 6-7-35

(74) 대리인 문경진
김학수

전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) 광 픽업 및 광 디스크 장치

(57) 요약

신호 기록면을 보호하는 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수(複數; plurality)의 광 디스크에 대해서 정보 신호를 기록 또는 재생하는 광 픽업이 제공된다. 상기 광 픽업은 일정(一定; predetermined) 파장의 광빔을 출사(出射; emit)하는 광원부와; 제1 및 제2 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감(reducing)하여 신호 기록면에 광을 각각 집광(集光; collect)하는 제1 및 제2 대물 렌즈와; 상기 광원부로부터 출사된 광빔의 편광 상태를 전환(切換; switch)하는 편광 전환부와; 상기 편광 전환부에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 따라서, 상기 제1 대물 렌즈 또는 제2 대물 렌즈의 어느 하나로 상기 광빔을 인도(guide)하는 편광빔 스플리터를 구비하고 있다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

신호 기록면을 보호하는 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수(複數; plurality)의 광 디스크에 대해서 정보 신호를 기록 또는 재생하는 광 픽업에 있어서,

일정(一定; predetermined) 파장의 광빔을 출사(出射; emit)하는 광원부와;

제1 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감(reducing)하여 신호 기록면에 광을 집광(集光; collect)하는 제1 대물 렌즈와;

제2 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 광을 집광하는 제2 대물 렌즈와;

상기 광원부로부터 출사된 광빔의 편광 상태를 전환(切換; switch)하는 편광 전환부와;

상기 편광 전환부에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 따라서, 상기 제1 대물 렌즈 또는 제2 대물 렌즈의 어느 하나(either)로 상기 광빔을 인도(guide)하는 편광빔 스플리터를 구비하는 광 픽업.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 제1 대물 렌즈와 상기 편광빔 스플리터 사이에 배치되는 제1 1/4 파장판과;

상기 제2 대물 렌즈와 상기 편광빔 스플리터 사이에 배치되는 제2 1/4 파장판을 더 구비하는 광 픽업.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 광 디스크에서 반사된 리턴광(戻光; return light)을 검출하는 광 검출기(photodetector)를 더 구비하고,

상기 편광빔 스플리터는 상기 제1 또는 제2 대물 렌즈에 의해 집광된 광빔의 상기 광 디스크에서 반사된 리턴광을, 상기 광원부로부터 출사된 광빔의 광로(光路; optical path)로부터 분리하는 광 픽업.

청구항 4.

신호 기록면을 보호하는 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수의 광 디스크에 대해서, 다른 파장의 광빔으로 정보 신호를 기록 또는 재생하는 광 픽업에 있어서,

제1 파장의 광빔을 출사하는 제1 광원과, 제2 파장의 광빔을 출사하는 제2 광원과, 제3 파장의 광빔을 출사하는 제3 광원을 포함하는 광원부와;

상기 제1 파장의 광빔을, 제1 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 집광하는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 파장 및 제2 파장의 광빔을, 제2 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 집광하고, 상기 제3 파장의 광빔을, 제3 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 집광하는 제2 대물 렌즈와;

상기 제1 내지(to) 제3 광원으로부터 출사된 각 광빔의 편광 상태를 전환하는 편광 전환부와;

상기 편광 전환부에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 따라서, 상기 제1 대물 렌즈 또는 제2 대물 렌즈로 상기 광빔을 인도하는 편광빔 스플리터를 구비하는 광 픽업.

청구항 5.

제4항에 있어서,

상기 복수의 광 디스크의 종류(種類; type)를 판별하는 디스크 종류 판별부를 더 구비하고,

상기 편광 전환부는 편광 전환 액정부와 액정 구동 회로를 포함하고, 상기 디스크 종류 판별부에 의해 판별된 디스크의 종류에 의거하여 상기 광원부로부터 출사된 광빔의 편광 상태를 선택적으로 전환하는 광 픽업.

청구항 6.

제4항에 있어서,

상기 편광빔 스플리터에는, 상기 광원부로부터 출사된 광빔 중, S파 성분(component)을 투과시키고 그의 P파 성분을 반사시키는 편광 의존성을 가지는 광학 박막이 형성되어 있고,

상기 편광 전환부는 상기 광빔이 상기 제1 대물 렌즈로 인도되어야 할 것이면, 통과하는 광빔의 편광 상태를 P파로 선택적으로 전환하고,

또 상기 편광 전환부는 상기 광빔이 상기 제2 대물 렌즈로 인도되어야 할 것이면, 통과하는 광빔의 편광 상태를 S파로 선택적으로 전환하는 광 픽업.

청구항 7.

광 디스크를 보존유지(保持; holding)하고 회전시키는 구동(驅動; driver) 수단과, 신호 기록면을 보호하는 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수의 광 디스크에 대해서 정보 신호를 기록 또는 재생하는 광 픽업을 포함하는 광 디스크 장치에 있어서,

일정 파장의 광빔을 출사하는 광원부와;

제1 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 광을 집광하는 제1 대물 렌즈와;

제2 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 광을 집광하는 제2 대물 렌즈와;

상기 광원부로부터 출사된 광빔의 편광 상태를 전환하는 편광 전환부와;

상기 편광 전환부에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 따라서, 상기 제1 대물 렌즈 또는 제2 대물 렌즈의 어느 하나로 상기 광빔을 인도하는 편광빔 스플리터를 구비하는 광 디스크 장치.

청구항 8.

광 디스크를 보존유지하고 회전시키는 드라이버 수단과, 신호 기록면을 보호하는 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수의 광 디스크에 대해서 정보 신호를 기록 또는 재생하는 광 픽업을 포함하는 광 디스크 장치에 있어서,

제1 파장의 광빔을 출사하는 제1 광원과, 제2 파장의 광빔을 출사하는 제2 광원과, 제3 파장의 광빔을 출사하는 제3 광원을 포함하는 광원부와;

상기 제1 파장의 광빔을, 제1 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 집광하는 제1 대물 렌즈와;

상기 제1 파장 및 제2 파장의 광빔을, 제2 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 집광하고, 상기 제3 파장의 광빔을, 제3 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 집광하는 제2 대물 렌즈와;

상기 제1 내지 제3 광원으로부터 출사된 각 광빔의 편광 상태를 전환하는 편광 전환부와;

상기 편광 전환부에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 따라서, 상기 제1 대물 렌즈 또는 제2 대물 렌즈로 상기 광빔을 인도하는 편광빔 스플리터를 구비하는 광 디스크 장치.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 광자기 디스크 또는 상 변화형(相變化型; phase-change type) 광 디스크 등, 광학적으로 정보의 기록 및 재생이 실행되는 광 디스크에 대해서 정보 신호를 기록 또는 재생하는 광 픽업 및 광 디스크 장치에 관한 것이다.

광 디스크 등의 정보 기록 매체의 고밀도화에 따라서, 여러가지(각종) 파장의 광원을 이용하고 또 여러가지 두께의 보호 기판을 포함한 포맷(format)이 마련되어 있다. 이들 복수(複數; plurality) 종류(種類; type)의 광 디스크에 대해서 호환성(互換性; compatibility)을 가지는 광 픽업이 요망되고 있다.

실제로 요즈음, 다른 파장을 이용하고 또 다른 두께의 보호 기판을 포함하는 포맷이 다른 광 디스크에 대해서 정보 신호의 기록 및 재생을 가능하게 하는 호환성을 가지는 광 픽업이 알려져 있다. 예를 들면, 다른 포맷의 광 디스크간(間)의 호환성을 가지는 광 픽업으로서는, 다른(different: 異) 광학계를 포함하고, 포맷마다 그 광학계를 전환(切換; switch)하는 것이 있다. 그러나, 그와 같은 광 픽업은 복수 종류의 광학계 간(間)의 전환 기구가 필요하여 구조가 복잡하며, 그 결과 코스트 상승의 요인으로 되고 있었다. 또, 전환 기구가 대형화되기 때문에, 광 픽업의 소형화가 곤란했다.

그래서, 일본 특허공개평성(特開平) 9-147405호 공보에 개시된 바와 같은 종래의 광 픽업에서는, 다른 두께의 보호 기판을 포함하는 광 디스크에 대해서 다른 파장의 광빔을 조사하는 것, 즉 포맷마다 다른 파장의 광빔을 이용하는 것에 의해서, 복수의 포맷으로 된 광 디스크간의 호환(호환성)이 실현된다. 이것과 동시에, 광학 부품을 공통화하여, 광 픽업을 소형화하도록 하고 있었다.

그렇지만, 상기한 바와 같은 종래의 광 픽업에서는, 각각 같은(同) 파장의 광빔을 이용하고 또 다른 두께의 보호 기판을 포함하는 복수의 광 디스크의 호환을 실현하는 것이 곤란했다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 보호 기판의 두께가 각기 다른 복수 종류의 광 디스크에 대해서, 구면수차를 양호하게 보정하여 정보의 기록 및 재생을 실행할 수 있고, 이것에 의해 광학 부품을 공통화하여, 소형화가 실현 가능한 광 픽업 및/또는 광 디스크 장치가 요망되고 있다. 본 발명은 상기 사항(issues)을 주목해서 실현된 것이다.

발명의 구성

본 발명의 1 실시 형태에 있어서는, 신호 기록면을 보호하는 보호 기판의 두께가 각기 다른 복수의 광 디스크에 대해서 정보 신호를 기록 또는 재생하는 광 픽업 등을 포함하는 광 픽업 및/또는 광 디스크 장치가 제공된다. 상기 광 픽업은 일정(一定; predetermined) 파장의 광빔을 출사(出射; emit)하는 광원부와; 제1 두께의 보호 기판에 따른 구면수차를 저감(reducing)하여 신호 기록면에 광을 집광(集光; collect)하는 제1 대물 렌즈와; 제2 두께의 보호 기판에 따른 구면수차를 저감하여 신호 기록면에 광을 집광하는 제2 대물 렌즈와; 상기 광원부로부터 출사된 광빔의 편광 상태를 전환(切換; switch)하는 편광 전환부와; 상기 편광 전환부에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 따라서, 상기 제1 대물 렌즈 또는 제2 대물 렌즈의 어느 하나(either)로 상기 광빔을 인도(guide)하는 편광빔 스플리터를 구비하고 있다.

[발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 본 발명의 1 실시 형태에 따른 광 픽업을 이용한 광 디스크 장치에 대해서, 도면을 참조하여 설명한다.

본 발명의 1 실시 형태에 따른 광 디스크 장치(1)는 도 1에 도시하는 바와 같이, 광 디스크(2)에 대해서 정보의 기록 및 재생을 실행하는 광 픽업(3)과; 광 디스크(2)를 회전 조작(回轉操作; rotatably operating)하는 구동(驅動; driver) 수단으로서의 스핀들 모터(4)와; 광 픽업(3)을 광 디스크(2)의 지름 방향(徑方向; radial direction)으로 이동시키는 이송 모터(feed motor)(5)를 구비하고 있다. 이 광 디스크 장치(1)는 포맷이 다른 복수 종류의 광 디스크에 대해서 정보의 기록 및/또는 재생을 실행할 수 있는 호환성을 실현한 광 디스크 장치이다.

이 실시 형태에서 이용할 수 있는 광 디스크(2)는, 예를 들면 CD(Compact Disc), DVD(Digital Versatile Disc), 정보의 추가 기록(追記)이 가능하게 되는 CD-R(Recordable) 및 DVD-R(Recordable), 정보의 갱신(更新; rewriting)이 가능하게 되는 CD-RW(ReWritable), DVD-RW(ReWritable), DVD+RW(ReWritable) 등의 광 디스크나, 발광 파장이 짧은 405 nm 정도의 반도체 레이저(청자색(靑紫色; blue-violet)의 레이저빔)를 이용한 고밀도 기록이 가능한 광 디스크나, 광자기 디스크 등이다.

특히, 이하의 설명에 있어서는, 광 디스크 장치(1)에 의해 정보의 재생 또는 기록을 실행하는 4 종류의 광 디스크로서, 보호 기관의 두께가 0.1 mm이고 파장 405 nm 정도인 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 고밀도 기록이 가능한 제1 광 디스크(11)와, 보호 기관의 두께가 0.6 mm이고 파장 405 nm 정도인 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 고밀도 기록이 가능한 제2 광 디스크(12)와, 보호 기관의 두께가 0.6 mm이고 파장 655 nm 정도인 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 제3 광 디스크(13)와, 보호 기관의 두께가 1.2 mm이고 파장 785 nm 정도의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 제4 광 디스크(14)를 이용한다.

광 디스크 장치(1)에 있어서, 스핀들 모터(4) 및 이송 모터(5)는 디스크 종류 판별 수단으로서도 기능하는 시스템 컨트롤러(7)로부터의 지령(指令; instruction)에 의거하여 제어되는 서보 제어 회로(9)에 의해 디스크의 종류에 따라서 구동하도록 제어되고 있다. 예를 들면, 임의의 제1 광 디스크(11), 제2 광 디스크(12), 제3 광 디스크(13) 및 제4 광 디스크(14)에 따라서, 스핀들 모터(4) 및 이송 모터(5)가 소정의 회전수로 구동된다.

광 픽업(3)은 복수 종류의 포맷에 대해서 호환성을 가지는 광학계를 구비하고 있다. 광 픽업(3)은 포맷(규격)이 다른 광 디스크의 기록층에 대해서 다른 파장의 광빔을 조사(照射; emit)함과 동시에, 이 광빔의 기록층으로부터의 반사광을 검출한다. 광 픽업(3)은 검출한 반사광으로부터, 각 광빔에 대응하는 신호를 프리앰프부(pre-amplifier section)(8)에 공급한다.

프리앰프부(8)로부터의 출력은 신호 변복조기(變復調器; modulator/demodulator) 및 에러 정정 부호 블록(이하, 신호 변복조 & ECC 블록이라고 기재한다)(15)으로 보내진다. 이 신호 변복조 & ECC 블록(15)은 신호의 변조 및 복조와 ECC(에러 정정 부호)의 부가를 실행한다. 광 픽업(3)은 신호 변복조 & ECC 블록(25)으로부터의 지령에 따라서 회전하는 광 디스크(2)의 기록층에 대해서 광빔을 조사한다.

프리앰프부(8)는 포맷마다 다르게(다른 방식으로) 검출되는 광빔에 대응하는 신호에 의거하여, 포커스 에러 신호, 트래킹 에러 신호, RF 신호 등을 생성하도록 구성되어 있다. 기록 또는 재생 대상(對象; target) 매체에 대응하는 광 디스크(2)의 종류에 따라서, 광 디스크(2)의 포맷(규격)에 의거하는 복조 및 에러 정정 처리 등의 소정(所定; predetermined)의 처리를 실행한다.

여기서, 예를 들면 신호 변복조 & ECC 블록(15)에 의해 복조된 기록 신호가 컴퓨터의 데이터 기억(storage)용이면, 인터페이스(16)를 거쳐서 외부 컴퓨터(17)로 송출(送出; pass)된다. 이것에 의해, 외부 컴퓨터(17) 등은 광 디스크(2)에 기록된 신호를 재생 신호로서 수취(受取; receive)할 수가 있다.

신호 변복조 & ECC 블록(15)에 의해 복조된 기록 신호가 오디오 비주얼(audio visual)용이면, D/A 및 A/D 변환기(18)의 D/A 변환부에 의해 디지털-아날로그 변환된 후, 오디오 비주얼 처리부(19)로 공급된다. 그리고, 그 기록 신호는 오디오 비주얼 처리부(19)에서 오디오 비주얼 처리가 실행되고, 오디오 비주얼 신호 입출력부(20)를 거쳐서, 외부의 촬상 영상기기(도시하지 않은) 등으로 전송(傳送; pass)된다.

광 픽업(3)에 있어서, 예를 들면 광 디스크(2) 상의 소정의 기록 트랙까지 광 픽업(3)을 이동시키기 위한 이송 모터(5)의 제어, 스핀들 모터(4)의 제어 및, 광 픽업(3)에 있어서 광 집광 수단으로서 기능하는 대물 렌즈를 보존유지(保持; hold)하는 2축 액추에이터의 포커싱 방향 및 트래킹 방향 구동의 제어는 서보 제어 회로(9)에 의해 실행된다.

레이저 제어부(21)는 광 픽업(3)의 레이저 광원을 제어한다. 특히, 이 구체예에서는, 레이저 제어부(21)는 기록 모드와 재생 모드 사이에서 레이저 광원의 출력 파워를 달리하는(변화시키는) 제어를 실행하고 있다. 또, 레이저 제어부(21)는 광 디스크(2)의 종류에 따라서도, 레이저 광원의 출력 파워를 달리하는 제어를 실행하고 있다. 레이저 제어부(21)는 디스크 종류 판별부(22)에 의해서 검출된 광 디스크(2)의 종류에 따라서, 광 픽업(3)의 레이저 광원을 전환하고 있다.

디스크 종류 판별부(22)는 제1~제4 광 디스크(11~14) 사이의 표면 반사율, 형상적 및 외형적인 차이 등에 의거하여, 광 디스크(2)의 다른 포맷을 검출할 수가 있다.

광 디스크 장치(1)를 구성하는 각 블록은 디스크 종류 판별부(22)에 있어서의 검출 결과에 따라서, 장착(装着; load)될 광 디스크의 사양(仕様; specification)에 의거하는 신호 처리를 할 수 있도록 구성되어 있다.

시스템 컨트롤러(7)는 디스크 종류 판별부(22)로부터 보내지는 검출 결과에 의거하여, 광 디스크(2)의 종류를 판별한다. 광 디스크의 종류를 판별하는 수법(手法; technique)으로서는, 광 디스크가 카트리지에 수납되는 타입이면, 이 카트리지에 검출구멍(檢出穴; detection hole)을 마련하고, 접촉 검출 센서 또는 누름(押下; push) 스위치를 이용하여 광 디스크의 종류를 검출하는 수법을 1으로 들 수가 있다. 동일 광 디스크에 있어서의 기록층의 판별에는, 광 디스크의 최내주(最内周; innermost circumference)에 있는 프리마스터드 피트(pre-mastered pit)나 그루브(groove)에 기록된 목록 정보(Table Of Contents ; TOC) 중의 정보에 의거하여, 기록/재생이 실행된 기록층을 판별하는 방법을 사용할 수가 있다.

서보 제어 회로(9)는 시스템 컨트롤러(7)에 의해 제어되고, 디스크 종류 판별부(22)의 판별 결과에 따라서 광 픽업(3)에 있어서의 초점 거리(焦点距離; focal length), 즉 후술하는 콜리메이터 렌즈(35)의 위치를 제어한다. 서보 제어 회로(9)는 예를 들면 광 픽업(3)과 광 디스크(2)와의 상대 위치를 검출(광 디스크(2)에 기록된 어드레스 신호에 의거하여 위치를 검출하는 경우를 포함한다)하는 것에 의해서, 정보 신호가 기록 또는 재생된 기록 영역을 판별할 수가 있다.

이상과 같이 구성된 광 디스크 장치(1)는 스핀들 모터(4)에 의해 광 디스크(2)를 회전 구동(回轉驅動; rotatably drive)하고, 서보 제어 회로(9)로부터의 제어 신호에 따라서 이송 모터(5)의 구동을 제어하며, 광 픽업(3)을 광 디스크(2)의 원하는 기록 트랙에 대응하는 위치로 이동시키며, 이것에 의해서 광 디스크(2)에 대해서 정보의 기록/재생을 실행한다.

여기서, 상술한 기록/재생용 광 픽업(3)에 대해서 상세하게 설명한다.

광 픽업(3)은 신호 기록면을 보호하는 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수의 광 디스크에 대해서 기록 및/또는 재생을 실행하는 것이다. 구체적으로는, 광 픽업(3)이, 두께가 0.1mm 정도인 제1 두께의 제1 보호 기관을 가지고 또 파장 405nm 정도인 제1 파장의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 제1 광 디스크(11)와, 두께가 0.6mm 정도인 제2 두께의 제2 보호 기관을 가지고 또 파장 405nm 정도인 제1 파장의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 제2 광 디스크(12)에 대해서 정보 신호의 기록 또는 재생을 실행하는 것으로 간주하여 설명한다.

본 발명의 다른 실시 형태에 따른 광 픽업(3)은 도 2에 도시하는 바와 같이, 파장 405nm 정도인 제1 파장의 광빔을 출사하는 광원부(31)와; 제1 파장의 광빔을, 제1 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감 또는 제거(eliminating)하여 제1 광 디스크(11)의 신호 기록면(11a) 상에 집광하는 제1 대물 렌즈(32)와; 제1 파장의 광빔을, 제2 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감 또는 제거하여 제2 광 디스크(12)의 신호 기록면(12a) 상에 집광하는 제2 대물 렌즈(33)와; 광원부(31)로부터 출사된 광빔의 편광 상태를 선택적으로 전환하는 편광 전환부(34)와; 편광 전환부(34)에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 의거하여, 제1 또는 제2 대물 렌즈(32, 33)의 어느 하나로 인도하는 편광빔 스플리터(35)를 구비하고 있다.

또, 광 픽업(3)은 광원부(31)와 편광 전환부(34) 사이에 마련되고, 광원부(31)로부터 출사된 광빔의 발산각(發散角; divergence angle)을 변환해서, 광빔을 대략(略; approximately) 평행광으로 변환하는 콜리메이터 렌즈(36)와; 광원부(31)와 콜리메이터 렌즈(36) 사이에 마련되고, 트랙킹 에러 신호 등을 얻기 위해서, 광빔을 0차 광빔 및 ± 1 차 광빔으로 이루어지는 3빔으로 분할하는 그레이팅(grating)(37)과; 신호 기록면에 의해 반사된 리턴광을 수광(受光; receiving)하는 광 검출기(光檢出器; photodetector)(38)와; 편광빔 스플리터(35)와 광 검출기(38) 사이에 마련되고, 통과하는(passing) 광빔을 광 검출기(38)에 집광하는 집광 렌즈(condensing lens)(39)와; 편광빔 스플리터(35)와 광 검출기(38) 사이에 마련되고, 포커싱 에러 신호를 얻기 위한 비점수차(非点收差; astigmatism)를 발생시키는 멀티 렌즈(40)도 구비한다.

또, 광 픽업(3)은 편광빔 스플리터(35)를 투과한 광빔을 반사해서, 광빔의 광로(光路; optical path)를 변경하여, 그 광빔을 제2 대물 렌즈(33)로 인도하는 미러(43)와; 편광빔 스플리터(35)와 제1 대물 렌즈(32) 사이에 마련되고, 편광빔 스플리터(35)에 의해 반사된 광빔에 1/4 파장의 위상차를 주는(與; impart) 제1 1/4 파장판(41)과; 미러(43)와 제2 대물 렌즈(33) 사이에 마련되고, 미러(43)에 의해 반사된 광빔에 1/4 파장의 위상차를 주는 제2 1/4 파장판(42)을 더 구비한다.

광원부(31)는 제1 광 디스크(11) 또는 제2 광 디스크(12)에 대해서 일정 파장, 즉 제1 파장의 광빔을 출사한다.

제1 대물 렌즈(32)는 제1 파장의 광빔에 대응해서 제1 초점 거리를 가지고, 개구수(開口數; numerical aperture)는 0.85로 되어 있다. 제1 대물 렌즈(32)는 제1 두께의 제1 보호 기판을 가지는 제1 광 디스크(11)에 대해서, 제1 파장의 광빔을, 제1 보호 기판에 따른 구면수차를 저감 또는 제거하여 신호 기록면(11a) 상에 집광한다.

또, 제1 대물 렌즈(32)의 광 입사측(light-incoming side)에는, 제1 대물 렌즈(32)에 입사하는 광빔의 개구를 제한(制限; limiting)하는 개구 제한 소자로서 기능하는 제1 개구 필터(도시하지 않음)가 마련되어 있다. 이 제1 개구 필터는 통과하는 제1 파장의 광빔의 개구수를 0.85로 제한한다.

제2 대물 렌즈(33)는 제1 파장의 광빔에 대응해서 제2 초점 거리를 가지고, 개구수는 0.65로 되어 있다. 제2 대물 렌즈(33)는 제2 두께의 제2 보호 기판을 가지는 제2 광 디스크(12)에 대해서, 제1 파장의 광빔을, 제2 보호 기판에 따른 구면수차를 저감 또는 제거하여 신호 기록면(12a) 상에 집광한다.

제2 대물 렌즈(33)의 광 입사측에는, 제2 대물 렌즈(33)에 입사하는 광빔의 개구를 제한하는 개구 제한 소자로서 기능하는 제2 개구 필터(도시하지 않음)가 마련되어 있다. 이 제2 개구 필터는 통과하는 제1 파장의 광빔의 개구수를 0.65로 제한한다.

편광 전환부(34)는 예를 들면 편광 전환 액정(34a)과 액정 구동 회로(34b)로 이루어진다. 이 편광 전환부(34)는 디스크 종류 판별부(22)에 의해 검출된 디스크의 종류에 의거하여, 통과하는 광빔의 편광 상태를 선택적으로 전환한다. 즉, 편광 전환부(34)의 편광 전환 액정(34a)은 장착된 광 디스크(2)가 제1 디스크(11)였던 경우에는, 액정 구동 회로(34b)에 의해 온(ON) 상태로 되어, 그 제1 파장의 광빔의 편광 상태를 S파에서 P파로 변환하여, 제1 파장의 광빔을 출사(outgo)시킨다. 한편, 편광 전환부(34)의 편광 전환 액정(34a)은 장착된 디스크(2)가 제2 디스크(12)였던 경우에는, 액정 구동 회로(34b)에 의해 오프(OFF) 상태인 채로 되어, 통과하는 제1 파장의 광빔을 S파인 채 출사시킨다.

또한, 이 실시 형태에 있어서는, 편광 전환부(34)로서 편광 전환 액정(34a)과 액정 구동 회로(34b)를 이용했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 편광 전환부(34)는 예를 들면 1/2 파장판 등의 편광 상태 변환 수단과, 이 편광 상태 변환 수단을 광로 상에서 삽입(插入; inserting) 또는 떼어내는(取外; removing) 구동 수단으로 구성해도 좋다.

또, 여기서, 편광 전환 액정(34a)에 입사하는 광빔, 즉, 광원부(31)로부터 출사된 광빔의 편광 상태를 S파로서 설명하고, 편광 전환 액정(34a)이 온 상태로 되었을 때에 그 광빔의 편광 상태를 P파로 변환하고, 반면에, 편광 전환 액정(34a)이 오프 상태로 되었을 때에 그 광빔의 편광 상태를 변경하지 않고 S파인 채 유지(remain)시키도록 했다. 그러나, 편광 전환은 이것에 한정되는 것은 아니다. 편광 전환 액정(34a)에 입사하는 광빔, 즉 광원부(31)로부터 출사된 광빔의 편광 상태를 P파로 해도 좋다. 이 경우에 있어서, 편광 전환 액정(34a)이 온 상태로 되었을 때에, 그 광빔의 편광 상태를 S파로 변환하고, 반면에, 편광 전환 액정(34a)이 오프 상태로 되었을 때에, 그 광빔의 편광 상태를 변경하지 않고 P파인 채 유지시키도록 한다. 그 경우, 상술한 전환 동작, 즉 온 오프(ON/OFF) 제어를 역(逆; reverse)으로 하면 좋다.

편광빔 스플리터(35)는 S파로서 통과하는 광빔의 거의 전량(전체광량)을 투과시키고, P파로서 통과하는 광빔의 거의 전량을 반사시키는 바와 같은 편광 의존성을 가지는 광학 박막이 형성된 분리면(分離面; splitter face)(35a)을 가진다.

편광빔 스플리터(35)는 편광 전환부(34)에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 따라서, 선택적으로 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(33) 측으로 광빔을 인도할 수가 있다. 즉, 편광빔 스플리터(35)는 입사한 광빔이 P파였을 때에는, 그 광빔을 반사시켜서, 그 광빔의 광로를 제1 대물 렌즈(32) 측으로 인도하며, 입사한 광빔이 S파였을 때에는, 그 광빔을 투과시켜서, 그 광빔의 광로를 제2 대물 렌즈(33) 측으로 인도한다.

또한, 이 실시 형태에 있어서는, 편광빔 스플리터(35)는 S파를 투과시키고 P파를 반사시키도록 구성했지만, 이것에 한정되는 것은 아니다. 편광빔 스플리터(35)는 예를 들면 S파를 반사시키고 P파를 투과시키도록 구성해도 좋다. 그 경우, 상술한 편광 전환부(34)의 전환 동작, 즉 온 오프 제어는 역으로 하면 좋다.

또, 편광빔 스플리터(35)는 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(33)에 의해 집광된 광빔의 광 디스크에서 반사된 각 리턴광의 광로를 광원부(31)로부터 출사된 들어오는 측(往路; incoming; 입사측)의 광빔의 광로로부터 분리하여, 리턴광을 광 검출기(38) 측으로 인도한다. 즉, 제1 대물 렌즈(32)에 의해 집광되어 광 디스크에서 반사된 리턴광은 후술하는 바와 같이, 제1 1/4 파장판(41)에 의해 S파로서 유지되어, 편광빔 스플리터(35)에 입사하게 된다. 따라서, 그 리턴광은 분리면(35a)을 투과해서, 광 검출기(38) 측으로 인도된다. 한편, 제2 대물 렌즈(33)에 의해 집광되어 광 디스크에서 반사된 리턴광은 후술하는 바와 같이, 제2 1/4 파장판(42)에 의해 P파로 변환되어, 편광빔 스플리터(35)에 입사하게 된다. 따라서, 그 리턴광은 분리면(35a)에 의해 반사되어, 광 검출기(38) 측으로 인도된다.

콜리메이터 렌즈(36)는 광원부(31)로부터 출사된 각각의 통과하는 제1 파장의 광빔의 발산각을 변환해서, 그 광빔을 대략 평행한 광빔으로 변환하며, 그 후 대략 평행한 광빔을 편광 전환 액정(34a) 측으로 출사(output)시킨다.

광 검출기(38)는 그레이팅(37)에 의해 분할해서 얻어진 3개의 광빔을 수광하고, 또 멀티 렌즈(40)에 의해 부가된 비점수차를 검출하기 위한 광검출 소자(photodetection)를 가진다. 이 방식에 있어서는, 정보 신호와 함께 트래킹 에러 신호 및 포커싱 에러 신호 등의 각종 신호를 검출할 수가 있다.

집광 렌즈(39)는 편광빔 스플리터(35)에 의해 광 검출기(38) 측으로 인도된 광빔의 발산각을 변환하고, 이 광빔을 광 검출기(38)의 광검출 소자 상에 집속(集束; focus)시킨다.

제1 1/4 파장판(41)은 통과하는 광빔에 1/4 파장의 위상차를 준다. 즉, 제1 1/4 파장판(41)은 들어오는(입사하는) 광빔을 직선 편광 광빔(P파)에서 원(圓) 편광 광빔으로 변환하며, 광 디스크에서 반사된 나가는(復路; outgoing; 출사측) 광빔을 원 편광 광빔에서 직선 편광 광빔(S파)으로 변환한다. 제1 1/4 파장판(41)에 의해서 광빔을 2회, 즉 광로에 있어서의 광 디스크에의 입사측 전후에서 통과시키는 것에 의해, 들어오는 광빔의 편광 상태를 나가는 광빔의 편광 상태와 다른 것으로 할 수가 있다.

제2 1/4 파장판(42)은 편광빔 스플리터(35)와 제2 대물 렌즈(33) 사이의 광로 상에 배치(마련)되고, 통과하는 광빔에 1/4 파장의 위상차를 준다. 즉, 제2 1/4 파장판(42)은 들어오는 광빔을 직선 편광 광빔(S파)에서 원 편광 광빔으로 변환하며, 광 디스크에서 반사된 나가는 광빔을 원 편광 광빔에서 직선 편광 광빔(P파)으로 변환한다. 제2 1/4 파장판(42)에 의해 광빔을 2회, 즉 광로에 있어서의 광 디스크에의 입사측 전후에서 통과시키는 것에 의해, 들어오는 광빔의 편광 상태를 나가는 광빔의 편광 상태와 다른 것으로 할 수가 있다.

제1 및 제2 대물 렌즈(32, 33)는 렌즈 홀더(도시하지 않음)에 의해 보존유지되고 있다. 이 렌즈 홀더는 렌즈 홀더에 의해 보존유지된 제1 대물 렌즈(32) 및 제2 대물 렌즈(33)를 트래킹 방향 뿐만 아니라 포커싱 방향으로 이동시키는 2축 액추에이터(도시하지 않음)와; 디스크 종류 판별부(22)에 의해 얻어진 검출 신호 및 광 검출기(38)에 의해 얻어진 검출 신호에 의거하여, 이 2축 액추에이터를 구동시키는 액추에이터 구동 회로를 구비하고 있다. 2축 액추에이터는 액추에이터 구동 회로에 의해 제어되어, 제1 대물 렌즈(32) 및 제2 대물 렌즈(33)를 트래킹 방향 뿐만 아니라 포커싱 방향으로 이동시킨다.

이상과 같이 구성된 광 픽업(3)은 이 광 검출기(38)에 의해 검출된 리턴광에 의해 생성된 포커싱 서보 신호 및 트래킹 서보 신호에 의거하여, 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(33)를 구동해서, 포커스 서보 및 트래킹 서보를 실행한다. 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(33)가 구동되는 것에 의해, 광 디스크(2)의 기록면에 대해서 대물 렌즈의 초점맞춤 위치(合焦位置; focused focal point)로 이동된다. 그 결과, 광빔이 광 디스크(2)의 기록면에 초점맞춤되어, 광 디스크(2)에 대해서 정보의 기록 또는 재생을 실행한다.

다음에, 이 광 픽업(3)에 있어서의 광원부(31)로부터 출사된 광빔의 광로에 대해서, 도 2 및 도 3을 이용하여 설명한다. 우선, 제1 광 디스크(11)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로에 대해서 설명한다.

광 디스크(2)가 제1 광 디스크(11)인 것을 판별한 디스크 종류 판별부(22)로부터의 신호에 의거하여, 광원부(31)는 제1 파장의 광빔을 출사시킨다.

광원부(31)로부터 출사된 제1 파장의 광빔은 그레이팅(37)에 의해 복수의 광빔으로 분할된다. 그리고, 광빔의 발산각이 콜리메이터 렌즈(36)에 의해 변환된 후, 그 광빔은 대략 평행한 광빔으로 변환되어, 편광 전환 액정(34a) 측으로 출사된다.

편광 전환 액정(34a)에 입사한 제1 파장의 광빔은 디스크 종류 판별부(22)로부터의 신호에 의거하여 액정 구동 회로(34b)에 의해 온 상태로 제어된 편광 전환 액정(34a)에 의해서 S파에서 P파로 변환되고, 그 광빔은 편광빔 스플리터(35) 측으로 출사된다.

편광 전환 액정(34a)에 의해 P파로 변환된 제1 파장의 광빔(B1)은 편광빔 스플리터(35)에 의해 반사된다. 그 후, 광빔은 제1 1/4 파장판(41)에 의해 원 편광 광빔으로 변환되어, 제1 대물 렌즈(32) 측으로 출사된다.

제1 대물 렌즈(32)에 입사한 제1 파장의 광빔(B1)은 제1 대물 렌즈(32)에 의해 제1 두께의 제1 보호 기관에 따른 구면수차가 제거 또는 거의(실질적으로) 저감된 후, 제1 광 디스크(11)의 신호 기록면(11a) 상에 집광된다.

제1 광 디스크(11)에 집광된 광빔(B1)은 신호 기록면(11a)에 의해 반사되어, 제1 대물 렌즈(32)를 투과한다. 그 광빔(B1)은 제1 1/4 파장판(41)에 의해 S파로 변환된 후, 편광빔 스플리터(35) 측으로 출사된다.

제1 1/4 파장판(41)에 의해 S파로 변환된 제1 파장의 광빔(B1)은 편광빔 스플리터(35)를 투과하고, 집광 렌즈(39) 측으로 출사된다.

편광빔 스플리터(35)를 투과한 제1 파장의 광빔은 집광 렌즈(39)에 의해 발산각이 변환된 후, 멀티 렌즈(40)에 의해 포커스 서보를 위한 비점수차가 부가되며, 그 제1 파장의 광빔은 광 검출기(38)의 광검출 소자 상에 집속된다.

다음에, 광 픽업(3)에 있어서, 제2 광 디스크(12)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로에 대해서 설명한다.

광 디스크(2)가 제2 광 디스크(12)인 것을 판별한 디스크 종류 판별부(22)로부터의 신호에 의거하여, 광원부(31)는 제1 파장의 광빔을 출사시킨다.

광원부(31)로부터 출사된 제1 파장의 광빔은 그레이팅(37)에 의해 복수의 광빔으로 분할된다. 그리고, 콜리메이터 렌즈(36)에 의해 발산각이 변환된 후, 그 광빔은 대략 평행한 광빔으로 변환되고, 편광 전환 액정(34a) 측으로 출사된다.

편광 전환 액정(34a)에 입사한 제1 파장의 광빔은, 디스크 종류 판별부(22)로부터의 신호에 의거하여, 액정 구동 회로(34b)에 의해 제어되는 편광 전환 액정(34a)을 투과한 후에, S파인 채로 유지된다. 그 후, 제1 파장의 광빔은 편광빔 스플리터(35) 측으로 출사된다.

그 후, 편광 전환 액정(34a)을 S파인 채 투과한 광빔(B2)은 편광빔 스플리터(35)를 투과한다. 그 후, 그 광빔(B2)은 미러(43)에 의해 반사되고, 제2 1/4 파장판(42)에 의해 원 편광 광빔으로 변환되어, 제2 대물 렌즈(33) 측으로 출사된다.

그 후, 제2 대물 렌즈(33)에 입사한 제1 파장의 광빔(B2)은 제2 대물 렌즈(33)에 의해 제2 두께의 제2 보호 기관에 따른 구면수차가 제거 또는 거의 저감된 후, 제2 광 디스크(12)의 신호 기록면(12a) 상에 집광된다.

제2 광 디스크(12)에 집광된 광빔(B2)은 신호 기록면(12a)에 의해 반사되어, 제2 대물 렌즈(33)를 투과한다. 그리고, 그 광빔(B2)은 제2 1/4 파장판(42)에 의해 P파로 변환된 후, 미러(43)에 의해 반사되어, 편광빔 스플리터(35) 측으로 출사된다.

제2 1/4 파장판(42)에 의해 P파로 변환된 제1 파장의 광빔은 편광빔 스플리터(35)에 의해 반사되어, 집광 렌즈(39) 측으로 출사된다.

편광빔 스플리터(35)에 의해 반사된 제1 파장의 광빔은 집광 렌즈(39)에 의해 발산각이 변환되고 또 멀티 렌즈(40)에 의해 포커스 서보를 위한 비점수차가 부가된 후, 광 검출기(38)의 광검출 소자 상에 집속된다.

이상과 같이, 본 발명의 1 실시 형태에 따른 광 픽업(3)은 보호 기관의 두께가 다른 각 광 디스크(11, 12)의 신호 기록면에 광을 적절히 집광할 수가 있다. 이것에 의해, 각 광 디스크의 보호 기관 두께(厚)의 오차(誤差)에 따른 구면수차를 양호하게 보정할 수 있다. 따라서, 본 발명에 따른 광 픽업(3)은 같은 파장을 이용하고 또한 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수 종류의 광 디스크에 대한 호환(호환성)을 실현한다.

광 픽업(3)은 보호 기관의 두께에 따라 각각 구면수차를 제거하는 제1 대물 렌즈(32) 및 제2 대물 렌즈(33)와; 편광 상태에 따라서 광빔을 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(32, 33) 측으로 인도하는 편광빔 스플리터(35)와; 편광빔 스플리터(35)에 입사하는 광빔의 편광 상태를 전환하는 편광 전환부(34)를 구비하고 있다. 이 구성에 의하면, 광원부(31)와 편광빔 스플리터(35) 사이의 광학 부품을 공통화할 수 있어, 구성의 간소화 및 소형화를 실현한다.

또, 광 픽업(3)은 편광빔 스플리터(35)와 제1 대물 렌즈(32) 사이에 마련한 제1 1/4 파장판(41)과; 편광빔 스플리터(35)와 제2 대물 렌즈(33) 사이에 마련한 제2 1/4 파장판(42)을 더 구비하고 있다. 편광빔 스플리터(35)는 제1 또는 제2 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(33)에 의해 집광된 광빔의 광 디스크에서 반사된 리턴광을, 광 검출기(38) 측으로 인도하고 있다. 이것에 의해, 편광빔 스플리터(35)와 광 검출기(38) 사이의 광학 부품을 공통화할 수 있어, 구성의 간소화 및 소형화를 더욱더 실현할 수 있다.

본 발명의 1 실시 형태에 따른 광 픽업(3)은 광원부(31)로부터 출사되는 일정 파장의 광빔을 이용하여, 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수 종류의 광 디스크(11, 12)에 대해서 구면수차를 양호하게 보정하여, 신호의 판독(reading) 및 기록(writing)을 실현한다. 이것과 동시에, 광 픽업(3)은 광학 부품 및 광로를 공통화할 수가 있다. 이것에 의해, 본 발명에 따른 광 픽업(3)은 구성의 간소화 및 소형화를 가능으로 하여, 제조 코스트를 저감할 수가 있다.

또한, 광 픽업(3)에 있어서, 같은 파장의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하여, 보호 기관의 두께가 각기 다른 제1 및 제2 광 디스크(11, 12)에 대해서 기록 및/또는 재생을 실행하도록 했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 이 제1 및 제2 광 디스크(11, 12)에 부가하여, 다른 파장의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 복수 종류의 광 디스크에 대해서 기록 및/또는 재생을 실행하도록 해도 좋다.

다음에, 같은 파장의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하고 보호 기관의 두께가 각기 다른 광 디스크와, 이 파장과는 다른 파장의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 광 디스크에 대해서 기록 및/또는 재생을 실행하는 도 2에 도시하는 광 픽업(50)에 대해서 설명한다. 또한, 이하의 설명에 있어서, 상술한 광 픽업(3)과 공통되는 부품(구성요소)에 대해서는, 공통의 부호를 붙이고, 상세한 설명은 생략한다.

광 픽업(50)은 신호 기록면을 보호하는 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수의 광 디스크에 대해서 기록 및/또는 재생을 실행하는 것이다. 구체적으로는, 광 픽업(50)이, 상술한 제1 광 디스크(11) 및 제2 광 디스크(12)와; 두께가 0.6mm 정도인 제2 두께의 제3 보호 기관을 가지고 파장 655nm 정도인 제2 파장의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 제3 광 디스크(13)와; 두께가 1.2mm 정도인 제3 두께의 제4 보호 기관을 가지고 파장 785nm 정도인 제3 파장의 광빔을 기록/재생 광으로서 사용하는 제4 광 디스크(14)에 대해서 신호의 기록 및/또는 재생을 실행하는 것으로 간주하여 설명한다.

본 발명의 1 실시 형태에 따른 광 픽업(50)은 도 2에 도시하는 바와 같이, 파장 405nm 정도인 제1 파장의 광빔을 출사하는 제1 출사부(出射部; emission parts)와, 파장 655nm 정도인 제2 파장의 광빔을 출사하는 제2 출사부와, 파장 785nm 정도인 제3 파장의 광빔을 출사하는 제3 출사부를 가지는 광원부(51)와; 제1 파장의 광빔을, 제1 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 제거하여, 제1 광 디스크(11)의 신호 기록면(11a) 상에 집광하는 제1 대물 렌즈(32)와; 제1 및 제2 파장의 광빔을, 제2 두께의 보호 기관에 따른 구면수차를 저감 또는 제거하여, 제2 광 디스크(12)의 신호 기록면(12a) 및 제3 광 디스크(13)의 신호 기록면(13a) 상에 집광하고, 또 제3 파장의 광빔을, 제3 보호 기관의 두께에 따른 구면수차를 저감 또는 제거하여, 제4 광 디스크(14)의 신호 기록면(14a) 상에 집광하는 제2 대물 렌즈(53)와; 제1 내지 제3 출사부로부터 각각 출사된 광빔의 편광 상태를 선택적으로 전환하는 편광 전환부(34)와; 편광 전환부(34)에 의해 전환된 광빔의 편광 상태에 따라서, 제1 또는 제2 대물 렌즈(32, 53)로 인도하는 편광빔 스플리터(35)를 구비하고 있다.

또, 광 픽업(50)은 광원부(51)와 편광 전환부(34) 사이에 마련되고, 제1~제3 출사부로부터 출사된 광빔의 발산각을 변환하여 대략 평행광으로 하는 콜리메이터 렌즈(36)와; 광원부(51)와 콜리메이터 렌즈(36) 사이에 마련되고, 트래킹 에러 신호 등을 얻기 위해서, 광빔을 0차 광빔 및 ± 1 차 광빔으로 이루어지는 3빔으로 분할하는 그레이팅(37)과; 신호 기록면에 의해 반사된 리턴광을 수광하는 광 검출기(38)와; 편광빔 스플리터(35)와 광 검출기(38) 사이에 마련되고, 통과하는 광빔을 광 검출기(38)에 집광하는 집광 렌즈(39)와; 편광빔 스플리터(35)와 광 검출기(38) 사이에 마련되고, 포커싱 에러 신호를 얻기 위한 비점수차를 발생시키는 멀티 렌즈(40)도 구비한다.

또, 광 픽업(50)은 편광빔 스플리터(35)에 의해 투과된 광빔을 반사해서, 그 광빔의 광로를 변경하여, 제2 대물 렌즈(53)로 광빔을 인도하는 미러(43)와; 편광빔 스플리터(35)와 제1 대물 렌즈(32) 사이에 마련되고, 편광빔 스플리터(35)에 의해 반사된 광빔에 1/4 파장의 위상차를 주는 제1 1/4 파장판(41)과; 미러(43)와 제2 대물 렌즈(53) 사이에 마련되고, 미러(43)에 의해 반사된 광빔에 1/4 파장의 위상차를 주는 제2 1/4 파장판(42)을 더 구비한다.

광원부(51)는 디스크 종류 판별부(22)에 의해 검출된 디스크의 종류에 의거하여, 출사시킬 광빔을 전환한다. 즉, 광원부(51)는 장착된 광 디스크(2)가 제1 광 디스크(11) 또는 제2 광 디스크(12)였던 경우에는, 제1 출사부로부터 제1 파장의 광빔을 출사한다. 광원부(51)는 광 디스크(2)가 제3 광 디스크(13)였던 경우에는, 제2 출사부로부터 제2 파장의 광빔을 출사한다. 광원부(51)는 광 디스크(2)가 제4 광 디스크(14)였던 경우에는, 제3 출사부로부터 제3 파장의 광빔을 출사한다.

이 실시 형태에서는, 제1 내지 제3 파장의 광빔을 각각 출사시키는 제1 내지 제3 출사부를 하나의(single) 광원부에 마련하도록 했지만, 본 발명은 이것에 한정되는 것은 아니다. 예를 들면, 제1 내지 제3 출사부중 두개의 출사부를 가지는 제1 광원부와, 나머지 하나의 출사부를 가지는 제2 광원부를 다른 위치에 배치하도록 해도 좋다. 또는, 제1 내지 제3 출사부를 각기 다른 위치에 배치하도록 해도 좋다. 이 경우, 다른 위치에 배치한 광원의 광로를 합성(合成; combining)하는 광로 합성 수단으로서 빔 스플리터 등을 마련해서, 광로를 합성하도록 하면 좋다.

제2 대물 렌즈(53)는 제2 초점 거리를 가지고, 제1 내지 제3 파장의 광빔에 대응한 것이고, 개구수는 제1 또는 제2 파장에 대해서는 0.65이며, 제3 파장에 대해서는 0.45로 되어 있다. 제2 대물 렌즈(53)는 제2 두께의 제2 보호 기판을 가지는 제2 광 디스크(12)에 대해서, 제1 파장의 광빔을, 제2 보호 기판에 따른 구면수차를 저감 또는 제거하여, 신호 기록면(12a) 상에 집광한다.

제2 대물 렌즈(53)는 제2 두께의 제3 보호 기판을 가지는 제3 광 디스크(13)에 대해서, 제2 파장의 광빔을, 제3 보호 기판에 따른 구면수차를 저감 또는 제거하여 신호 기록면(13a) 상에 집광한다. 제2 대물 렌즈(53)는 제3 두께의 제4 보호 기판을 가지는 제4 광 디스크(14)에 대해서, 제3 파장의 광빔을, 제4 보호 기판에 따른 구면수차를 저감 또는 제거하여, 신호 기록면(14a) 상에 집광한다.

제2 대물 렌즈(53)의 광 입사 측에는, 제2 대물 렌즈(53)에 입사하는 광빔의 개구를 제한하는 개구 제한 소자로서, 제2 개구 필터(도시하지 않음)가 마련되어 있다. 이 제2 개구 필터는 통과하는 제1 및 제2 파장의 광빔의 개구수를 0.65로 제한하고, 통과하는 제3 파장의 광빔의 개구수를 0.45로 제한한다. 이 개구 필터로서, 예를 들면 홀로그램 등이 이용된다.

편광 전환부(34)는 상술한 광 픽업(3)의 경우와 마찬가지로, 편광 전환 액정(34a)과 액정 구동 회로(34b)로 이루어진다. 이 편광 전환부(34)는 디스크 종류 판별부(22)에 의해 검출된 디스크의 종류에 의거하여, 통과하는 광빔의 편광 상태를 선택적으로 전환한다. 즉, 편광 전환부(34)의 편광 전환 액정(34a)은 장착된 디스크(2)가 제1 디스크(11)였던 경우에는, 액정 구동 회로(34b)에 의해 온 상태로 되어, 통과하는 제1 파장의 광빔의 편광 상태를 S파에서 P파로 변환하여, 그 광빔을 출사시킨다. 한편, 편광 전환부(34)의 편광 전환 액정(34a)은 장착된 디스크(2)가 제2 디스크(12), 제3 디스크(13) 및 제4 디스크(14)였던 경우에는, 액정 구동 회로(34b)에 의해 오프 상태인 채로 유지되어, 통과하는 제1 파장의 광빔을 S파인 채 출사시킨다.

이상과 같이 구성된 광 픽업(50)은 이 광 검출기(38)에 의해 검출된 리턴광에 의해 생성된 포커싱 서보 신호 및 트래킹 서보 신호에 의거하여, 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(53)를 구동하여, 포커스 서보 및 트래킹 서보를 실행한다. 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(53)가 구동되는 것에 의해, 광 디스크(2)의 기록면에 대해서 대물 렌즈의 초점맞춤 위치로 이동된다. 그 결과, 광빔이 광 디스크(2)의 기록면 상에 초점맞춤되어, 광 디스크(2)에 대해서 정보의 기록 또는 재생을 실행한다.

다음에, 이 광 픽업(50)에 있어서의 광원부(51)로부터 출사된 광빔의 광로에 대해서, 도 2 및 도 4를 이용하여 설명한다. 우선, 제1 광 디스크(11)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로에 대해서 설명한다.

제1 광 디스크(11)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로는 상술한 광 픽업(3)에 있어서의 제1 광 디스크(11)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로와 마찬가지로이다. 즉, 광 디스크(2)가 제1 광 디스크(11)인 것을 판별한 디스크 종류 판별부(22)의 검출 신호에 의거하여, 광원부(51)의 제1 출사부로부터 출사된 제1 파장의 광빔(B1)은 그레이팅(37), 콜리메이터 렌즈(36), 편광 전환 액정(34a), 편광빔 스플리터(35) 및 제1 1/4 파장판(41)을 경유(經由; passes through)해서, 제1 대물 렌즈(32)에 의해, 제1 두께의 제1 보호 기판에 따른 구면수차가 제거 또는 거의(실질적으로) 저감되어, 제1 광 디스크(11)의 신호 기록면(11a)에 집광된다. 제1 광 디스크(11)에 집광되어 신호 기록면(11a)에 의해 반사된 나가는 광빔(B1)은 제1 대물 렌즈(32), 제1 1/4 파장판(41), 편광빔 스플리터(35), 집광 렌즈(39), 멀티 렌즈(40)를 경유하여, 광 검출기(38)의 광 검출 소자 상에 집속된다.

다음에, 광 픽업(50)에 있어서의 제2 광 디스크(12)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로에 대해서 설명한다.

제2 광 디스크(12)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로는 상술한 광 픽업(3)에 있어서의 제2 광 디스크(12)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로와 마찬가지로이다. 즉, 광 디스크(2)가 제2 광 디스크(12)인 것을 판별한 디스크 종류 판별부(22)의 검출 신호에 의거하여, 광원부(51)의 제1 출사부로부터 출사된 제1 파장의 광빔(B2)은 그레이팅(37), 콜리메이터 렌즈(36), 편광 전환 액정(34a), 편광빔 스플리터(35), 미러(43) 및 제2 1/4 파장판(42)을 경유(투과)한다. 또, 그 광 빔(B2)은 제2 대물 렌즈(53)에 의해, 제2 두께의 제2 보호 기관에 따른 구면수차가 제거 또는 거의 저감되어, 제2 광 디스크(12)의 신호 기록면(12a) 상에 집광된다. 제2 광 디스크(12)에 집광되어 신호 기록면(12a)에 의해 반사된 나가는 광빔(B2)은 제2 대물 렌즈(53), 제2 1/4 파장판(42), 미러(43), 편광빔 스플리터(35), 집광 렌즈(39) 및 멀티 렌즈(40)를 경유하여, 광 검출기(38)의 광 검출 소자 상에 집속된다.

그리고, 광 픽업(50)에 있어서의 제3 광 디스크(13)에 대해서 출사되는 제2 파장의 광빔의 광로는 상술한 제2 광 디스크(12)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로와 마찬가지로이다. 즉, 광 디스크(2)가 제3 광 디스크(13)인 것을 판별한 디스크 종류 판별부(22)의 검출 신호에 의거하여, 광원부(51)의 제2 출사부로부터 출사된 제2 파장의 광빔(B3)은 그레이팅(37), 콜리메이터 렌즈(36), 편광 전환 액정(34a), 편광빔 스플리터(35), 미러(43) 및 제2 1/4 파장판(42)을 경유하여, 제2 대물 렌즈(53)에 의해, 제2 두께의 제3 보호 기관에 따른 구면수차가 제거 또는 거의 저감되어, 제3 광 디스크(13)의 신호 기록면(13a) 상에 집광된다. 제3 광 디스크(13)에 집광되어 신호 기록면(13a)에 의해 반사된 나가는 광빔(B3)은 제2 대물 렌즈(53), 제2 1/4 파장판(42), 미러(43), 편광빔 스플리터(35), 집광 렌즈(39) 및 멀티 렌즈(40)를 경유하여, 광 검출기(38)의 광 검출 소자 상에 집속된다.

광 픽업(50)에 있어서의 제4 광 디스크(14)에 대해서 출사되는 제3 파장의 광빔의 광로는 상술한 제2 광 디스크(12)에 대해서 출사되는 제1 파장의 광빔의 광로와 마찬가지로이다. 즉, 광 디스크(2)가 제4 광 디스크(14)인 것을 판별한 디스크 종류 판별부(22)의 검출 신호에 의거하여, 광원부(51)의 제3 출사부로부터 출사된 제3 파장의 광빔(B4)은 그레이팅(37), 콜리메이터 렌즈(36), 편광 전환 액정(34a), 편광빔 스플리터(35), 미러(43) 및 제2 1/4 파장판(42)을 경유하여, 제2 대물 렌즈(53)에 의해, 제3 두께의 제4 보호 기관에 따른 구면수차가 제거 또는 거의 저감되어, 제4 광 디스크(14)의 신호 기록면(14a) 상에 집광된다. 제4 광 디스크(14)에 집광되어 신호 기록면(14a)에 의해 반사된 나가는 광빔(B4)은 제2 대물 렌즈(53), 제2 1/4 파장판(42), 미러(43), 편광빔 스플리터(35), 집광 렌즈(39) 및 멀티 렌즈(40)를 경유하여, 광 검출기(38)의 광 검출 소자 상에 집속된다.

이상과 같이, 본 발명의 실시 형태에 따른 광 픽업(50)은 보호 기관의 두께가 각기 다른 각 광 디스크(11~14)의 신호 기록면에 광을 적절히 집광할 수 있다. 이것에 의해, 광 픽업(50)은 각 광 디스크의 보호 기관 두께의 오차에 따른 구면수차를 양호하게 보정할 수 있어, 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수 종류의 광 디스크에 대한 호환(호환성)을 실현한다.

광 픽업(50)은 보호 기관의 두께에 따라서 각각 구면수차를 상쇄하는 제1 대물 렌즈(32) 및 제2 대물 렌즈(53)와; 광빔의 편광 상태에 따라서 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(53) 측으로 광 빔을 인도하는 편광빔 스플리터(35)와; 편광빔 스플리터(35)에 입사하는 광빔의 편광 상태를 전환하는 편광 전환부(34)를 구비하고 있다. 이 구성에 의해, 광원부(51)와 편광빔 스플리터(35) 사이의 광학 부품을 공통화할 수 있어, 구성의 간소화 및 소형화를 실현한다.

또, 광 픽업(50)은 편광빔 스플리터(35)와 제1 대물 렌즈(32) 사이에 마련한 제1 1/4 파장판(41)과; 편광빔 스플리터(35)와 제2 대물 렌즈(53) 사이에 마련한 제2 1/4 파장판(42)을 더 구비하고 있다. 편광빔 스플리터(35)는 제1 대물 렌즈(32) 또는 제2 대물 렌즈(32, 53)에 의해 집광된 광빔의 광 디스크에서 반사된 리턴광을, 광 검출기(38) 측으로 인도하도록 하고 있다. 그 결과, 편광빔 스플리터(35)와 광 검출기(38) 사이의 광학 부품을 공통화할 수 있어, 구성의 간소화 및 소형화를 더욱더 실현한다.

본 발명의 실시 형태에 따른 광 픽업(50)은 광원부(51)로부터 출사되는 다른 파장의 광빔을 이용하여, 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수 종류의 광 디스크(11~14)에 대해서, 구면수차를 양호하게 보정하여 신호의 판독(reading) 및 기록(writing)을 실현한다. 이것과 동시에, 광 픽업(50)은 광학 부품 및 광로를 공통화할 수가 있다. 따라서, 본 발명에 따른 광 픽업(50)은 구성의 간소화 및 소형화를 가능하게 하여, 제조 코스트를 저감할 수가 있다.

또, 본 발명에 따른 광 픽업(50)은 사용 파장이 다르고 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수 종류의 광 디스크에 부가해서, 사용 파장이 같고 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수 종류의 광 디스크에 대해서도, 신호의 리드 및 라이트를 실현할 수가 있다. 따라서, 광 픽업(50)은 더욱더 다양화(多樣化)하는 복수 종류의 포맷으로 되는 광 디스크에 대한 호환(호환성)을 실현한다. 이것과 동시에, 광 픽업(50)은 구성의 소형화를 실현한다.

본 발명의 실시 형태에 따른 광 픽업을 이용한 광 디스크 장치(1)는 상술한 광 픽업(3 또는 50)을 구비하고, 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수의 광 디스크에 대해서 광 픽업의 광학 부품 및 광로를 공통화하여, 신호를 양호하게 기록 및 재생할 수가 있다. 따라서, 광 디스크 장치(1)는 복수 종류의 광 디스크에 대응해서 뛰어난 호환성을 가짐과 동시에, 구성의 간소화 및 소형화를 실현하여, 제조 코스트를 저감하는 것도 가능하게 한다.

본 발명은 2005년 6월 22일자로 일본 특허청에 출원된 일본 특허출원 제2005-182512호에 관련하는 것으로서, 이 출원의 내용은 참조를 위해서 본원 명세서에 포함시킨다.

본 발명은 첨부(후속)하는 특허청구범위 또는 그 균등물의 범위 내에서, 설계 요구조건 및 그 밖의 요인에 의거하여 각종 변형, 조합, 수정 및 변경 등을 실시할 수 있다는 것은 당업자라면 당연히 이해할 수 있을 것이다.

발명의 효과

본 발명의 1실시 형태에 따른 광 픽업 및/또는 광 디스크 장치는, 광원부로부터 출사되는 광빔을 이용하여, 보호 기관의 두께가 각기 다른 복수 종류의 광 디스크에 대해서 구면수차를 적절하게(양호하게) 보정해서, 신호의 판독(read) 및 기록(writing)을 실행하고 있다. 이것에 부가해서, 광학 부품을 공통화할 수가 있다. 따라서, 구성의 간소화 및 소형화를 가능하게 하여, 제조 코스트를 저감할 수가 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 1실시 형태에 따른 광 픽업을 이용한 광 디스크 장치의 구성을 도시하는 블록 회로도,

도 2는 본 발명의 1실시 형태에 따른 광 픽업의 광학계를 설명하는 광선도(ray diagram),

도 3은 본 발명의 1실시 형태에 따른 광 픽업에 있어서, 각 광 디스크에 대한 광빔의 광로와 편광 상태를 설명하는 광선도,

도 4는 본 발명의 1실시 형태에 따른 광 픽업의 다른 예에 있어서, 각 광 디스크에 대한 광빔의 광로와 편광 상태를 설명하는 광선도.

<도면 주요 부분에 대한 부호의 설명>

1: 광 디스크 장치 2: 광 디스크

3: 광 픽업 4: 스핀들 모터

5: 이송 모터 9: 서보 제어 회로

22: 디스크 종류 판별부 31: 광원부

32: 제1 대물 렌즈 33: 제2 대물 렌즈

34: 편광 전환부 34a: 편광 전환 액정

34b: 액정 구동 회로 35: 편광빔 스플리터

36: 콜리메이터 렌즈 37: 그레이팅

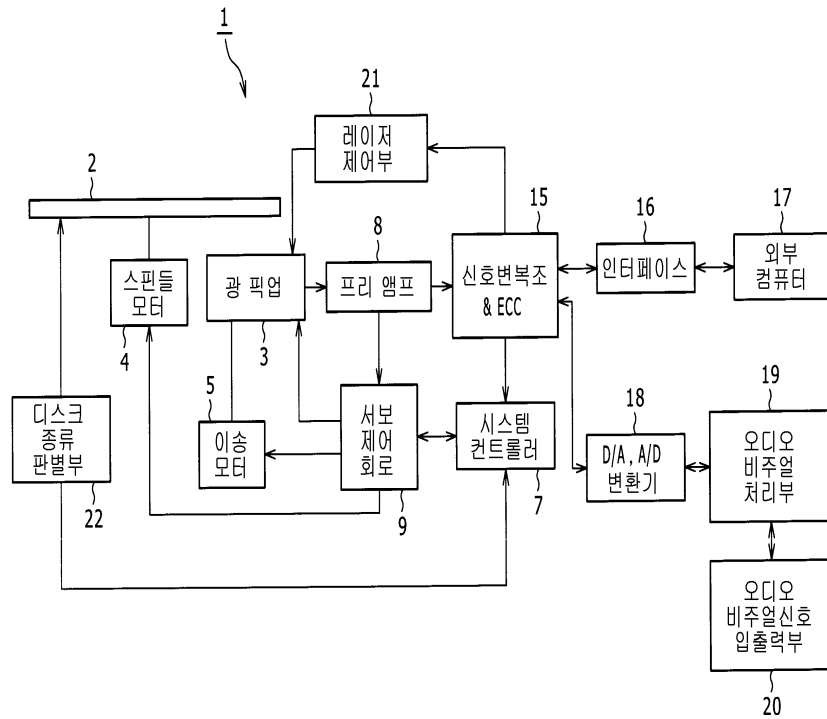
38: 광 검출기 39: 집광 렌즈

40: 멀티 렌즈 41: 제1 1/4 파장판

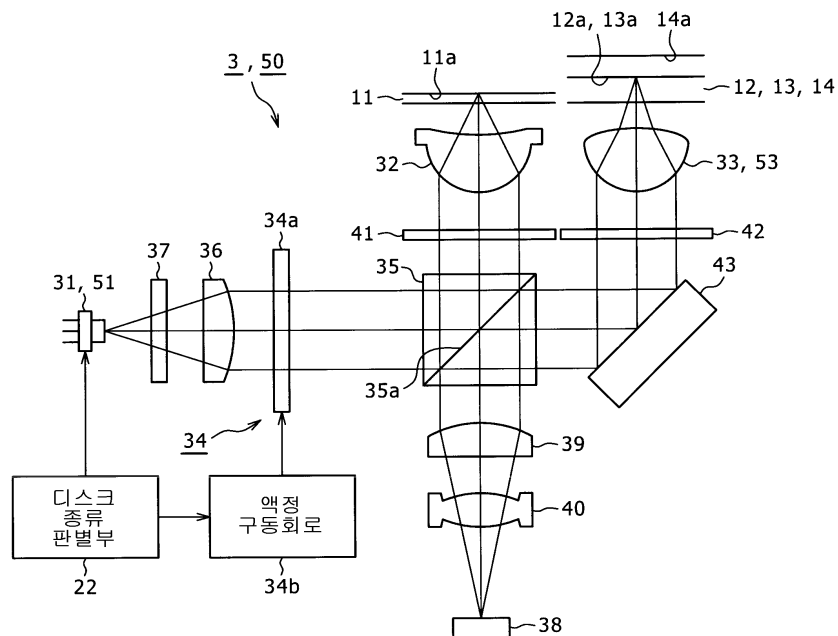
42: 제2 1/4 파장판

도면

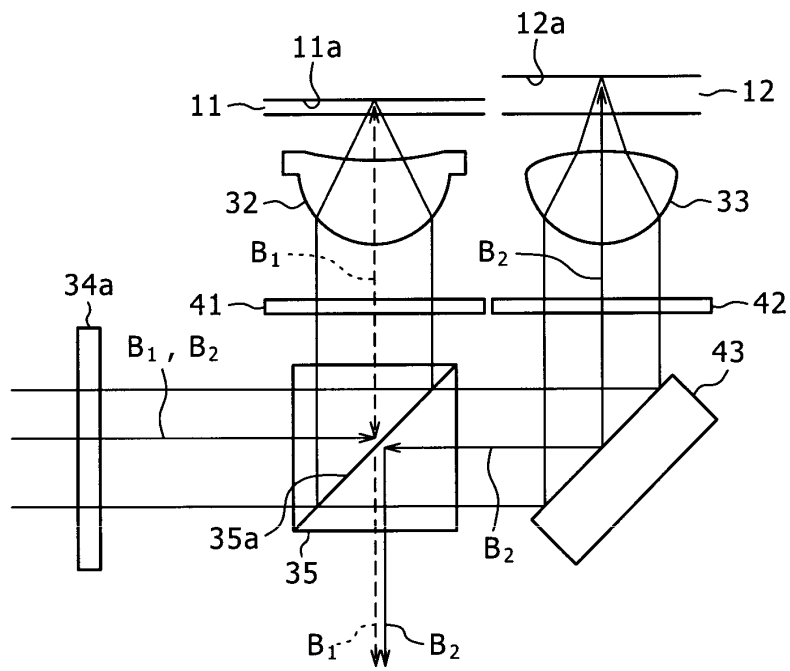
도면1



도면2



도면3



도면4

