

(19)대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G11B 7/135 (2006.01)

G11B 7/12 (2006.01)

G11B 7/125 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0048933

(43) 공개일자 2006년05월18일

(21) 출원번호 10-2005-0069463

(22) 출원일자 2005년07월29일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00225833 2004년08월02일 일본(JP)

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

(72) 발명자 야마모토, 켄지
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가
이샤 내
사토, 카츠토시
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가
이샤 내
니시, 노리아키
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가
이샤 내
카나야, 미도리
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가
이샤 내
마키타, 신야
일본, 도쿄, 시나가와-쿠, 기타시나가와 6-초메, 7-35, 소니가부시기가
이샤 내

(74) 대리인 문경진
김학수

심사청구 : 없음

(54) 광학 픽업 장치, 광 기록 및 재생 장치 및 광 기록 및 재생방법

요약

광학 픽업 장치는, 그 활성층과 평행한 면이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되고, 적어도 파장 400nm 이상 415nm 이하의 레이저광을 출사하는 반도체 레이저와, 상기 반도체 레이저에서 출사된 레이저광을 상기 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 반사하는 반사면을 구비하며, 상기 레이저광은 대물 렌즈를 거쳐서 광 기록 매체에 조사되어 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행하며, 상기 반도체 레이저로부터 반사면에 입사하는 광선의 방향과 상기 광 기록

매체의 기록 트랙의 연장 방향이 이루는 각도(θ)는, $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$ 로 하도록 선정된다. 이에 의해 BD형 구성을 가지는 광 기록 매체를 포함하는 광 기록 매체에 적용 가능한 광학 픽업 장치와 광 기록 및 재생 장치에 있어서, 기록 트랙에 최적한 형상의 빔 스폿을 갖는 광을 조사해서 양호한 기록 및 재생 특성을 보존유지(保持: maintain)할 수 있다.

대표도

도 3

색인어

광 기록 매체, 기록 트랙, 반도체 레이저, 활성층, 반사면, 기록면, 대물렌즈.

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 광 기록 및 재생 장치의 1예의 개략 구성도,

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 광학 픽업 장치의 1예의 개략 구성도,

도 3은 광 기록 매체의 기록 트랙 위에 집광된 빔 스폿의 형상을 도시하는 개략 구성도,

도 4는 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학 픽업 장치의 다른 예의 개략 구성도.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은, 전체 내용이 본 명세서에 참조문헌으로 병합된, 2004년 8월 2일에 일본 특허청에 출원된 일본 특허 출원 JP 2004-225833에 관련된 주제를 포함한다.

본 발명은, 특히 기록 밀도가 높고, 트랙 피치가 미소화된 광 기록 매체의 기록 및/또는 재생을 행하는데 매우 적합(好適)한 광학 픽업 장치, 광 기록 및 재생 장치 및 광 기록 및 재생 방법에 관한 것이다.

근래, 광 기록 매체에 있어서, 기록 밀도가 다른 여러 가지 타입의 광 기록 매체가 개발되고 있으며, 예를 들면 디스크형상의 광 기록 매체에서는 예를 들면 레이저광의 사용 파장이 780nm 부근인 CD(Compact Disc), 사용 파장이 660nm 부근인 DVD(Digital Versatile Disc), 사용 파장이 405nm 부근인 BD(Blu-ray Disc), 마찬가지로 사용 파장이 405nm 부근인 HD-DVD(High Definition DVD) 등을 들 수 있다.

이들 광 기록 매체는 그 구조가 각각 다르고, 기록 밀도를 올리기 위해서, CD 표준에 따르는 광 기록 매체는 $1.6\mu\text{m}$ 의 트랙 피치를 가지는데 반해, DVD 표준에 따르는 광 기록 매체에 있어서는 트랙 피치가 $0.74\mu\text{m}$ 로, BD 표준에 따르는 광 기록 매체에서는 트랙 피치가 약 $0.3 \sim 0.35\mu\text{m}$ 정도로 트랙 피치가 미소화되고 있다.

이와 같이 폭이 미세화된 트랙 피치를 갖는 기록 트랙에 대해, 광원에서 출사된 광을 낭비없이 또한 최적한 빔 스폿 형상으로 조사하는 것이 요망된다. 이것은 기록 및 재생 특성을 양호하게 유지하기 위한 조건이며, 빔 스폿 형상이 기록 트랙 폭 등의 조건에 최적화되어 있지 않은 경우에는, 기록 및 재생 특성의 저하를 초래한다.

광 기록 매체의 기록 및/또는 재생용의 광을, 그 광로 위에서 적절한 빔 형상으로 정형하는 방법으로서, 반도체 레이저에서 출사한 광의 파필드 패턴(far-field pattern)의 빔 강도 분포의 방향을 레이저의 광축을 중심으로 해서 반도체 레이저의 회전에 의해 조정하는 방법, 혹은 예를 들면 아나몰픽(anamorphic) 프리즘 등의 빔 형상 정형 소자를 이용해서, 빔 스폿 형상을 최적화하는 방법이 제안되어 있다(예를 들면 미국 특허출원 공개 번호: US2002/0114229A1 참조).

상기 US2002/0114229A1에 기재된 방법은, 검출 소자 위의 스폿 사이즈의 변화를 검출해서 포커스(focusing) 에러 신호를 얻는 소위 스폿 사이즈법을 이용하는 경우에, 검출 소자에 형성하는 스폿을, 디스크형상 광 기록 매체의 반경 방향에 대응하는 방향의 스폿 사이즈가 최소로 되도록 하는 것에 의해서, 안정한 신호 검출을 가능하게 하는 것이다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

그러나, 상술한 바와 같은 반도체 레이저에서 출사된 광의 파필드 패턴의 빔 강도 분포의 방향을 반도체 레이저의 회전에 의해 조정하는 방법에 관해서는, 반도체 레이저를 회전시키는 것에 자유도가 없는 경우, 예를 들면 박형의 광학 픽업 장치용으로 이미 실용화되어 있는 캔 패키지(can package)에 수용된 반도체 레이저는 활성층과 수직인 방향이 얇게 만들어지고 있기 때문에, 반도체 레이저를 회전시킬 수 없어, 디스크형상 광 기록 매체에서의 스폿 사이즈를 조정하는 것이 곤란했다.

또, 상술한 바와 같은 아나몰픽 프리즘 등의 비교적 고가의 빔 정형 소자를 이용하면, 코스트 상승을 불가피하게 초래하고, 또 장치의 소형화, 박형화를 도모하기 어렵다고 하는 문제가 생긴다.

본 발명은, 상술한 문제를 감안해서, 적어도 파장 400nm이상 415nm이하의 광을 이용하여 기록 및/또는 재생을 행하는 광 기록 매체를 포함하는 광 기록 매체에 적절히 적용 가능한 광학 픽업 장치 및 광 기록 및 재생 장치를 제공하는 것으로서, 빔 형상 정형 소자를 이용하는 일없이, 광 기록 매체의 기록 트랙에 최적한 형상의 빔 스폿을 조사하는 것을 목적으로 한다.

발명의 구성 및 작용

상기 과제를 해결하기 위해서 본 발명의 일 측면에 따른 광학 픽업 장치는, 그 활성층과 평행한 면이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되고 적어도 파장 400nm이상 415nm이하의 광을 조사하는 반도체 레이저와 상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광을 광 기록 매체의 기록면에 거의 수직인 방향으로 반사하는 반사면을 구비하고, 상기 레이저광은 대물 렌즈를 거쳐서 광 기록 매체에 조사되어 상기 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행하며, 상기 반도체 레이저로부터 반사면에 입사하는 광선의 방향과 상기 광 기록 매체의 기록 트랙의 연장 방향이 이루는 각도(θ)가

$$45^{\circ} \leq \theta < 90^{\circ}$$

를 만족하도록 선정되는 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명에 따라, 상술한 광학 픽업 장치에 있어서, 상기 각도(θ)는

$$45^{\circ} \leq \theta \leq 55^{\circ}$$

를 만족하도록 선정되는 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명에 따라, 상술한 각 광학 픽업 장치에 있어서, 상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광의, 활성층과 수직인, 파필드 패턴의 확산각을 θ_{\perp} 로 하고, 상기 활성층과 평행한 파필드 패턴의 확산각을 $\theta_{//}$ 로 하면,

$$2 \leq \theta_{\perp} / \theta_{//} \leq 4$$

로 주어지는 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 다른 측면에 따라, 광학 픽업 장치를 구비하는 광 기록 및 재생 장치는, 그 활성층과 평행한 면이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되고 적어도 파장 400nm이상 415nm이하의 레이저광을 조사하는 반도체 레이저와, 상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광을 상기 광 기록 매체의 기록면에 거의 수직인 방향으로 반사시키는 반사면을 구비하며, 상기 레이저광은 대물 렌즈를 거쳐서 광 기록 매체에 조사되어 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행하며, 상기 반도체 레이저로부터 반사면에 입사하는 광선의 방향과 상기 광 기록 매체의 기록 트랙의 연장 방향이 이루는 각도(θ)는

$$45^{\circ} \leq \theta < 90^{\circ}$$

를 만족하도록 선정되는 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명에 따라, 상술한 광 기록 및 재생 장치에 있어서, 상기 각도(θ)는

$$45^\circ \leq \theta \leq 55^\circ$$

를 만족하도록 선정되는 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명의 또 다른 측면에 따라 광 기록 및 재생 방법은, 광원으로 반도체 레이저가 제공되고 이 반도체 레이저의 활성층과 평행한 방향이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되며, 반도체 레이저에서 출사되는 광선은 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 반사면에 의해 반사되며, 대물 렌즈를 거쳐서 광 기록 매체에 적어도 파장 400nm 이상 415nm 이하의 광을 조사해서 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행하며, 상기 반도체 레이저로부터 반사면에 입사하는 광선의 방향과 상기 광 기록 매체의 기록 트랙의 연장 방향이 이루는 각도(θ)는

$$45^\circ \leq \theta < 90^\circ$$

를 만족하도록 선정되는 것을 특징으로 한다.

또, 본 발명에 따라 상술한 광 기록 및 재생 방법에 있어서, 상기 각도(θ)는

$$45^\circ \leq \theta \leq 55^\circ$$

를 만족하도록 선정되는 것을 특징으로 한다.

상술한 본 발명의 광학 픽업 장치, 광 기록 및 재생 장치 및 광 기록 및 재생 방법에 따르면, 파장 400nm 이상 415nm 이하의 레이저광을 조사해서 기록 및/또는 재생을 행하는 소위 BD 표준에 따르는 광 기록 매체에 레이저 광을 조사할 때, 반도체 레이저를 회전시키는 것에 자유도가 없는 경우라도, 혹은 빔 정형 소자를 이용하지 않아도, 광 기록 매체의 기록 트랙 위에 형성되는 빔 스폿 형상을, 기록 트랙을 따라 연장하는 소위 접선 방향(tangential direction)의 빔 스폿의 지름을 작게 하는 것이 아니라, 이 접선 방향으로부터 45° 이상의 경사각으로 기울어진 방향으로 빔 스폿의 지름을 작게 할 수 있도록, 제공할 수 있다.

이와 같은 빔 스폿 형상에 따라, 상술한 BD 표준에 따르는 광 기록 매체에 있어서, 크로스토크(crosstalk)와 크로스라이트(cross write)를 억제해서, 양호한 기록 및 재생 특성을 가지고 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행할 수가 있다.

또, 이 접선 방향으로부터 기울어진 각도(θ)를, 45° 이상 55° 이하로 선정할 때에는, BD 표준에 따르는 광 기록 매체 뿐만 아니라, 다른 DVD 표준 및 CD 표준에 따르는 광 기록 매체와도 호환성을 가지는 광학 픽업 장치 및 광 기록 및 재생 장치에 있어서, 각 광 기록 매체에 대해서 양호한 기록 및 재생 특성을 가지고 기록 및/또는 재생을 행할 수가 있다.

이상 설명한 바와 같이, 본 발명은, 광원으로 반도체 레이저를 구비하고, 그 활성층과 평행한 방향이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되는 경우에, 반도체 레이저에서 출사되는 광선을 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 반사면에 의해 반사한 후, 대물 렌즈를 거쳐서 광 기록 매체에 적어도 파장 400nm 이상 415nm 이하의 광을 조사해서 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행하는, 광학 픽업 장치, 광 기록 및 재생 장치 및 광 기록 및 재생 방법을 제공한다. 상기 반사면에 입사하는 광선의 방향과 상기 광 기록 매체의 기록 트랙의 연장 방향이 이루는 각도(θ)를 $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$ 범위로 선정하는 것에 의해서, 파장 400nm 이상 415nm 이하의 광을 조사해서 기록 및/또는 재생을 행하는 광 기록 매체에 대해, 양호한 기록 및 재생 특성을 얻을 수가 있다.

또, 게다가 상기 각도(θ)를 $45^\circ \leq \theta \leq 55^\circ$ 범위로 선정하는 것에 의해서, 다른 파장 영역을 가지는 광을 조사해서 기록 및/또는 재생을 행하는 광 기록 매체에 대해서도, 양호한 기록 및 재생 특성을 얻을 수가 있다.

또, 상술한 광학 픽업 장치에 있어서, 반도체 레이저에서 출사되는 광의 활성층과 수직인 파필드 패턴의 확산각을 θ_\perp 로 하고, 활성층과 평행한 파필드 패턴의 확산각을 θ_\parallel 로 하면, $2 \leq \theta_\perp / \theta_\parallel \leq 4$ 가 만족되어, 대응하는 방향을 상술한 방향으로 선정할 수 있기 때문에, 양호한 기록 및 재생 특성을 얻을 수가 있다.

[발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 본 발명을 실시하기 위한 최량의 형태의 예를 설명하겠지만, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

먼저, 본 발명의 광 기록 및 재생 장치 및 광학 픽업 장치의 1예에 대해서 도 1 및 도 2의 개략 구성도를 참조해서 설명한다.

도 1에 도시하는 바와 같이, 이 광 기록 및 재생 장치(100)는 그 내에 소정의(predetermined) 각 부재 및 각 기구가 배치되어 있는 외부 케이스(102)를 구비한다. 이 외부 케이스(102)에는 도시하지 않지만 예를 들면 디스크형상의 광 기록 매체(10)가 삽입되고 배출되는 삽입구가 형성되어 있다.

그리고, 외부 케이스(102)내에 배치된 새시(도시하지 않음)에는 광 기록 매체(10)를 이동시키는 예를 들면 스핀들 모터가 부착되어 있고, 이 스핀들 모터의 모터 축에는 예를 들면 디스크 테이블(103)이 고정된다.

새시(미도시)에는, 평행한 가이드축(104, 104)이 부착됨과 동시에 도시하지 않은 이송 모터(feed motor)에 의해 회전되는 리드 스크류(105)가 이 새시에 지지되어 있다.

이 광 기록 및 재생 장치(100)는 광학 픽업 장치(40)를 포함한다. 이 광학 픽업 장치(40)는 이동 베이스(107)와, 이 이동 베이스(107)에 마련된 소정의 광학 부품과, 이동 베이스(107) 위에 배치된 대물 렌즈 구동 장치(108)를 구비한다. 이동 베이스(107)의 각 양단부에 마련된 축받이부(bearing portion)(107a, 107b)가 각각 가이드축(104, 104)에 슬라이딩(摺動) 자유롭게 지지되어 있다. 대물 렌즈 구동 장치(108)는 가동부(108a)와 고정부(108b)를 가지고, 이 가동부(108a)가 도시하지 않은 서스펜션(suspension)을 거쳐서 고정부(108b)에 이동 자유롭게 지지되어 있다. 이동 베이스(107)에 마련된 도시하지 않은 너트 부재가 리드 스크류(105)에 나사결합(螺合)되고, 이송 모터에 의해서 리드 스크류(105)가 회전되면, 너트 부재가 리드 스크류(105)의 회전 방향에 따른 방향으로 보내지고, 광학 픽업 장치(40)가 디스크 테이블(103)에 장착되는 광 기록 매체(10)의 반경 방향으로 이동 가능하게 된다.

이와 같은 구성을 가지는 광 기록 및 재생 장치(100)에 있어서, 스핀들 모터의 회전에 따라 디스크 테이블(103)이 회전되면, 이 디스크 테이블(103)에 장착된 광 기록 매체(10), 즉 BD, DVD 또는 CD 등이 회전되며, 동시에 상술한 기구에 의해 광학 픽업 장치(40)는 광 기록 매체(10)의 반경 방향으로 이동되어, 광 기록 매체(10)의 기록면 전면(全面)과 대향하도록 이동 가능하게 되어, 그 결과 소정 트랙 위치에 있어서 광 기록 매체(10)에 대해 광학 픽업 장치(40)에 의해 기록 또는 재생 동작이 수행된다. 이 때, 대물 렌즈 구동 장치(108)의 가동부(108a)가 고정부(108b)에 대해서 이동되고, 가동부(108a)에 마련된 후술하는 대물 렌즈의 포커싱 조정 및 트래킹 조정이 행해진다.

본 발명에 따른 광 기록 및 재생 장치(100) 및 광학 픽업 장치(40)에 사용되는 광 기록 매체(10)로서는, 예를 들면 BD, DVD, CD 등을 들 수 있다. 이들 광 기록 매체(10)에 이용가능한 레이저광의 사용 파장은 광 기록 매체(10)가 DVD인 경우 630nm 이상 670nm 이하이고, CD인 경우 760nm 이상 800nm 이하이고, BD인 경우 400nm 이상 415nm 이하이다.

우선, 본 발명의 제1 실시의 형태의 예로서 BD 표준에 따르는 광 기록 매체에 대한 기록 및/또는 재생을 행하는 광학 픽업 장치의 1예에 대해서, 도 2의 개략 구성도를 참조해서 설명한다. 이 경우, 광학 픽업 장치(40)는 도 2에 도시하는 바와 같이, 예를 들면 광원(41), 빔스플리터(45), 콜리메이터 렌즈(46), 미러(44), 마이크로미러(48), 대물 렌즈(3), 컨버전(conversion) 렌즈(49), 수광 소자(50)를 적어도 구비하고, 대물 렌즈(3) 이외의 성분은 상술한 도 1에 있어서 설명한 이동 베이스(107)에 배치되고, 대물 렌즈(3)는 전술(前述)한 도 1에 있어서 지금까지 설명한 대물 렌즈 구동 장치(108)의 가동부(108a)에 마련되어 있다. 도 2에 있어서, 도 1과 대응하는 동일한 부분에는 동일 참조 부호를 붙여서 중복 설명을 생략한다.

광원(41)으로부터는 BD 표준에 따르는 광 기록 매체에 대응하는 파장 400nm 이상 415nm 이하의 예를 들면 약 405nm의 레이저광(L1)이 출사된다.

빔 스플리터(45)는 편광 방향의 차이에 의해 입사된 레이저광을 투과 또는 반사시키는 기능을 가지고, 전방향(outward) 레이저광은 스플릿면을 투과해서 콜리메이터 렌즈(46)에 입사되고, 귀환하는(inward) 레이저광은 스플릿면에서 반사되어 수광 소자(50)로 향한다.

콜리메이터 렌즈(46)에 의해 평행광으로 된 레이저광은 일단 미러(44)에 의해 반사되고, 광 기록 매체의 기록 트랙을 따라 연장하는 방향, 즉 소위 접선 방향(도 2에 화살표 t로 나타낸다)과, 광 기록 매체의 화살표 r로 나타내는 래디얼 방향(반경 방향) 사이의 각도(θ)를 가진 실선(a)으로 나타내는 방향으로 광축이 변환된다.

이 각도(θ)는

$$45^\circ \leq \theta < 90^\circ$$

로 선정된다.

그 후, 레이저광은 마이크로미러(48)의 반사면에 의해 도 2의 지면과 대략 수직인 방향, 즉 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 광로가 대략 90° 변환되고, 도시하지 않지만 1/4 파장판에 의해 편광 방향이 변환되고, 또 소정의 수차 보정 소자 등과 같은 적절한 디바이스를 거쳐서 대물 렌즈(3)에 의해, 광 기록 매체 위의 소정 기록 트랙 위치 위에 집광된다.

그리고, 광 기록 매체로부터 반사된 레이저광은 대물 렌즈(3) 등을 거쳐서 1/4 파장판(도시하지 않음)에 입사되어 다시 편광 방향이 변환되고, 마이크로미러(48)와 미러(44)에 의해 반사되어 콜리메이터 렌즈(46)를 투과한 후, 편광 빔 스플리터(45)의 스플릿면에 의해 반사되어, 컨버전 렌즈(49)를 거쳐서 화살표 L2로 나타내는 바와 같이, 수광 소자(50)의 소정 위치에 입사되어 도시하지 않지만 소정의 검출 기구에 의해 신호가 검출된다.

이 광학 픽업 장치(40)에 대해, 광원(41)으로서는 반도체 레이저가 이용되고, 활성층과 수직인 파필드 패턴(FFP)의 확산각을 θ_\perp 로 하고, 활성층과 평행한 FFP의 확산각을 θ_\parallel 로 하면,

$$2 \leq \theta_\perp / \theta_\parallel \leq 4$$

를 만족하는 반도체 레이저를 이용하는 것에 의해서, 소망하는 대략 타원 형상의 빔 스폿 형상으로 레이저광을 제공할 수가 있다.

또, 이 활성층과 평행한 FFP가 확산되는(퍼지는) 방향, 즉 활성층과 평행한 방향이 광학 픽업 장치(40)의 주요한 광학계가 배치되는 이동 베이스(107)의 이동 방향을 포함하는 이동면과 수직한 평면, 즉 광 기록 매체의 기록면을 따라 연장하는 방향과 대략 평행하게, 광원(41)을 배치한다.

이 때, 광원(41)에서 출사되는 레이저광의 파필드 패턴은 θ_\perp 방향, 즉 빔의 대략 장축(長軸) 방향이 광 기록 매체의 기록면과 직교하는 방향으로 놓인다. 여기서, 반도체 레이저 광원에서 출사해서 마이크로미러(48)에 입사하는 광선은, 광 기록 매체의 기록 트랙의 연장 방향, 즉 화살표 t로 도시된 방향을 따라 연장하는 방향에서 각도(θ)의 실선 a로 나타내는 방향으로 방향 선정된다. 이 각도(θ)는 $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$ 를 만족하도록 선정되는 것에 의해서, 레이저광의 θ_\perp 방향이 광 기록 매체 위에서 상술한 바와 같이 접선 방향에서 $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$ 의 범위에 배치될 수가 있다.

도 3은, 광 기록 매체의 기록 트랙 표면 위의 빔 스폿의 형상의 개략 구성을 도시한다.

광 기록 매체(10)의 소정의 기록 트랙(12)에 집광되는 레이저 광의 빔 스폿(S)은, 1점 쇄선 a로 나타내는 그 단축(短軸) 방향(반도체 레이저 출사광의 θ_\perp 방향)이, 기록 트랙(12)의 연장 방향인 1점 쇄선 t로 나타내는 접선 방향에서 $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$ 의 각도(θ)를 가지고 기울어져 있도록 배치된다. 도 3에서 1점 쇄선 r은 래디얼 방향(반경 방향)을 나타내고, 1점 쇄선 a'는 빔 스폿(S)의 장축 방향을 나타낸다.

또한, 빔 스폿의 강도 분포는 빔이 대물 렌즈를 통과하는 것에 의해서, 90° 변환되고, 광 기록 매체의 신호 기록면에서의 빔 스폿의 강도 분포는 장축과 단축이 역전된다.

이와 같은 기록 트랙 위의 빔 스폿 형상을 형성하는 것에 의해서, 신호 기록면에서의 빔 스폿의 단축 방향을 접선 방향 0° 에서 45° 의 범위로 선정하는 경우와 비교해서, 인접하는 트랙과의 크로스토크(crosstalk)와 크로스라이트(cross write)를 확실하게 억제할 수 있어, 기록 및 재생 특성을 양호하게 보존유지(保持: maintain)할 수가 있다.

다음에, 광 기록 매체로서 사용되는 BD 표준에 따르는 광 기록 매체 이외에도, 레이저광의 사용 파장이 760nm 이상 800nm 이하로 되는 CD 표준에 따르는 광 기록 매체와, 레이저광의 사용 파장이 630nm 이상 670nm 이하로 되는 DVD 표준에 따르는

는 광 기록 매체 중 적어도 한쪽과의 호환성을 가지는 광학 픽업 장치와 광 기록 및 재생 장치에 본 발명을 적용한 경우의 다른 실시 형태의 예에 대해서, 도 4를 참조해서 설명한다. 도 4에 있어서, 도 2와 대응하는 동일한 부분에는 동일 참조 부호를 붙여서 중복 설명을 생략한다.

이 광학 픽업 장치(40)는 도 1에 있어서 지금까지 설명한 구성의 광 기록 및 재생 장치(100)에 배치될 수 있다.

도 4에 도시하는 바와 같이, 이 경우, 예를 들면 파장 약 405nm의 레이저광을 출사하는 제1 광원(41A)과, 예를 들면 파장 약 660nm의 레이저광과 파장 약 780nm의 레이저광을 출사하는 2개의 발광 소자를 가지는 제2 광원(41B)을 마련하는 예를 설명한다. 이 제2 광원(41B)에서 출사된 레이저광(Lb1)은 콜리메이터 렌즈(42)에 의해 평행광으로 되고, 편광 빔 스플리터(43)의 스플릿면에서 반사되어, 광로 합성 소자(47)에 입사되고, 이 광로 합성 소자(47)는 제1 광원(41A)에서 출사되며 BD 표준에 따른 광 기록 매체에 대응하는 레이저광(La1)을 대략 90°의 각도로 반사하고, 제2 광원(41B)에서 출사되며 CD와 DVD 표준에 따른 광 기록 매체에 대응하는 레이저광(Lb1)을 투과하는 구성을 가진다.

광로 합성 소자(47)에 의해 광로가 대략 서로 동일하게 된 레이저광은 마이크로미러(48)에 의해 광로가 대략 90°변환되어, 광 기록 매체와 직교하는 방향으로 출사되고, 도시하지 않지만 1/4파장판과 수차 보정 소자 등과 같은 적절한 디바이스를 거쳐서 대물 렌즈(3)에 의해 광 기록 매체(10)의 소정의 기록 트랙 위에 집광되며, 이는 전술한 도 2에 대해서 설명한 예와 마찬가지로이다.

그리고, 광 기록 매체(10)에서 반사된 CD와 DVD 표준에 따른 광 기록 매체에 대응하는 레이저광은 대물 렌즈(3) 등을 거쳐서 도시하지 않은 1/4 파장판에 입사되어, 다시 편광 방향이 변환되고, 마이크로미러(48)에 의해 반사되고, 광로 합성 소자(47)를 투과한 후, 편광 빔 스플리터(43)의 스플릿면을 투과해서, 콜리메이터 렌즈(51), 미러(52), 및 컨버전 렌즈(53)를 거쳐서 수광 소자(54)의 소정 위치에 입사되며, 도시하지 않지만 소정의 검출 기구에 의해 신호가 검출된다.

이와 같이, CD 표준 및 DVD 표준에 따르는 광 기록 매체 중 적어도 한쪽의 광 기록 매체와 호환성을 가지는 광학 픽업 장치(40)와 광 기록 및 재생 장치를 구성하는 경우는, 광 기록 매체의 기록 트랙 위에 조사하는 빔 스폿의 단축 방향(a)의 경사각(θ)을, 접선 방향(t)으로부터

$$45^{\circ} \leq \theta \leq 55^{\circ}$$

를 만족하도록 선정하는 것이 바람직하다.

전술된 바와 같이, 광학 픽업 장치(40)와 광 기록 및 재생 장치를, CD 표준에 따르는 광 기록 매체와 DVD 표준에 따르는 광 기록 매체 중 적어도 한쪽의 광 기록 매체와의 호환성을 가지는 구성으로 하는 경우, CD, DVD 등에 있어서는 비교적 트랙 피치가 커서, 빔 스폿이 래디얼 방향으로 경사져(기울어) 있어도 크로스토크와 크로스라이트는 심각한 문제로 되지 않는다. 오히려, 특히 CD, DVD 등에 있어서는, 접선 방향의 기록 마크 사이의 지터(jitter)를 억제하기 위해서, 종래는 접선 방향으로부터 빔 스폿의 단축 방향의 경사를 45°미만으로 선정하고 있다. 또 본 실시 형태의 예에 있어서도 빔 스폿의 단축 방향의 경사 각도가 크게 증가되지 않는 것이 바람직하다. 이 때문에, 빔 스폿의 단축 방향의 경사 각도(θ)는 상술한 바와 같이, $45^{\circ} \leq \theta \leq 55^{\circ}$ 의 범위로 선정하는 것에 의해서, 기록 및 재생 특성의 저하를 회피할 수가 있다.

이것에 의해, CD 표준 및/또는 DVD 표준에 따르는 광 기록 매체와 BD 표준에 따르는 광 기록 매체에 대해, 양호하게 기록 및 재생 특성을 보존유지하는 것이 가능한 광학 픽업 장치와 광 기록 및 재생 장치를 제공하는 것이 가능해진다.

이상의 설명으로부터, 당업자에게 있어서 상술한 실시예에 대한 특허청구범위 또는 균등 범위에 속하는, 설계 요건 및 기타 요건에 따라 있을 수 있는, 각종 변형, 조합, 반조합(sub-combinations) 및 변경은 모두 본 발명의 범위내의 것이다.

발명의 효과

이상 설명한 바와 같이, 본 발명의 광학 픽업 장치, 광 기록 및 재생 장치 및 광 기록 및 재생 방법에 따르면, 반도체 레이저를 회전시키는 것에 자유도가 없는 경우라도, 혹은 빔 정형 소자를 이용하지 않더라도, 빔 스폿 형상의 경사 각도를 적절히 선정하는 것에 의해서, 보다 안정된 양호한 기록 및 재생 특성을 보존유지할 수가 있다.

또, 게다가, 경사 각도의 범위를 선정하는 것에 의해서, CD와 DVD 등과 같은 광 기록 매체와의 호환성을 가지는 광학 픽업 장치와 광 기록 및 재생 장치를 구성하는 경우에 있어서도, 각 광 기록 매체에 대해서 양호한 기록 및 재생 특성을 보존유지하는 것이 가능해진다.

또한, 본 발명은 상술한 실시 형태의 예에 한정되는 것은 아니며, 그 밖에도 광 기록 및 재생 장치와 광학 픽업 장치의 구성에 있어서, 광학 부품의 배치를 변경할 수 있고, 또 도시를 생략한 여러 가지 광학 소자, 제어 기구 등에 있어서 각종 변경이나 추가가 가능하고, 본 발명 구성을 일탈하지 않는 범위에서 여러 가지 변형 및 변경이 가능한 것은 물론이다.

이상 전술된 바와 같이, 본 발명은, 광원으로 반도체 레이저를 구비하고, 그 활성층과 평행한 방향이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되는 경우에, 반도체 레이저에서 출사되는 광선을 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 반사면에 의해 반사한 후, 대물 렌즈를 거쳐서 광 기록 매체에 적어도 파장 400nm 이상 415nm 이하의 광을 조사해서 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행하는 광학 픽업 장치, 광 기록 및 재생 장치 및 광 기록 및 재생 방법을 제공한다. 상기 반사면에 입사하는 광선의 방향과 상기 광 기록 매체의 기록 트랙의 연장 방향이 이루는 각도(θ)를 $45^\circ \leq \theta < 90^\circ$ 로 선정하는 것에 의해서, 파장 400nm 이상 415nm 이하의 광을 조사해서 기록 및/또는 재생을 행하는 광 기록 매체에 대해, 양호한 기록 및 재생 특성을 얻을 수가 있다.

또, 게다가, 상기 각도(θ)를 $45^\circ \leq \theta \leq 55^\circ$ 로 하는 것에 의해서, 다른 파장 영역의 광을 조사해서 기록 및/또는 재생을 행하는 광 기록 매체에 대해서도, 양호한 기록 및 재생 특성을 얻을 수가 있다.

또, 상술한 광학 픽업 장치에 있어서, 반도체 레이저에서 출사되는 광의 활성층과 수직인 파필드 패턴의 확산각을 θ_\perp 로 하고, 이 활성층과 평행한 파필드 패턴의 확산각을 θ_\parallel 로 하면, $2 \leq \theta_\perp / \theta_\parallel \leq 4$ 가 만족되어, 그 대응하는 방향을 상술한 방향으로 선정할 수 있기 때문에, 양호한 기록 및 재생 특성을 얻을 수가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

그 활성층과 평행한 반도체 레이저 면이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되고, 적어도 파장 400nm 이상 415nm 이하의 레이저광을 출사(出射: emit)하는 반도체 레이저와;

상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광을 상기 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 반사시키는 반사면을 포함하고,

상기 레이저광을 대물 렌즈를 거쳐서 상기 광 기록 매체에 조사하여, 상기 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행하는 광학 픽업 장치로서,

상기 반도체 레이저에서 상기 반사면으로 입사되는 광선의 방향과 상기 광 기록 매체의 기록 트랙이 연장되는 방향 사이에 이루어지는 각도(θ)가

$$45^\circ \leq \theta < 90^\circ$$

를 만족시키도록 선정되는 것을 특징으로 하는, 광학 픽업 장치.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 각도(θ)는

$$45^\circ \leq \theta \leq 55^\circ$$

를 만족시키도록 선정되는 것을 특징으로 하는, 광학 픽업 장치.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광의, 활성층과 수직인 파필드(far-field) 패턴의 확산각(spread angle)을 θ_{\perp} 로 하고, 상기 활성층과 평행한 파필드 패턴의 확산각을 $\theta_{//}$ 로 하면,

$$2 \leq \theta_{\perp} / \theta_{//} \leq 4$$

로 주어지는 것을 특징으로 하는, 광학 픽업 장치.

청구항 4.

제1항에 있어서,

적어도 파장 630nm 이상 670nm 이하의 레이저광을 출사하는 반도체 레이저를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 광학 픽업 장치.

청구항 5.

제1항에 있어서,

상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광은, 상기 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 상기 반사면에 의해서 반사된 후, 상기 대물 렌즈를 거쳐서 상기 광 기록 매체에 조사되는 것을 특징으로 하는, 광학 픽업 장치.

청구항 6.

그 활성층과 평행한 반도체 레이저 면이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되고, 적어도 파장 400nm 이상 415nm 이하의 레이저광을 출사하는 반도체 레이저와;

상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광을 상기 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 반사시키는 반사면을 포함하고,

상기 레이저광을 대물 렌즈를 거쳐서 상기 광 기록 매체에 조사하여, 상기 광 기록 매체에서의 기록 및/또는 재생을 행하는 광학 픽업 장치를 구비하는 광 기록 및 재생 장치로서,

상기 반도체 레이저에서 상기 반사면으로 입사되는 광선의 방향과 상기 광 기록 매체의 기록 트랙이 연장되는 방향 사이에 이루어지는 각도(θ)가

$$45^{\circ} \leq \theta < 90^{\circ}$$

를 만족시키도록 선정되는 것을 특징으로 하는, 광 기록 및 재생 장치.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 각도(θ)는

$$45^{\circ} \leq \theta \leq 55^{\circ}$$

를 만족시키도록 선정되는 것을 특징으로 하는, 광 기록 및 재생 장치.

청구항 8.

제6항에 있어서,

상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광의, 활성층과 수직인 파필드 패턴의 확산각을 θ_{\perp} 로 하고, 상기 활성층과 평행한 파필드 패턴의 확산각을 $\theta_{//}$ 로 하면,

$$2 \leq \theta_{\perp} / \theta_{//} \leq 4$$

로 주어지는 것을 특징으로 하는, 광 기록 및 재생 장치.

청구항 9.

제6항에 있어서,

적어도 파장 630nm 이상 670nm 이하의 레이저광을 출사하는 반도체 레이저를 더 포함하는 것을 특징으로 하는, 광 기록 및 재생 장치.

청구항 10.

광원으로서 반도체 레이저를 구비하고, 상기 반도체 레이저의 활성층과 평행한 방향이 광 기록 매체의 기록면과 대략 평행하게 배치되고, 상기 반도체 레이저에서 출사되는 레이저광을 상기 광 기록 매체의 기록면과 대략 수직인 방향으로 반사면에 의해 반사한 후, 대물 렌즈를 거쳐서 상기 광 기록 매체에 적어도 파장 400nm 이상 415nm 이하의 광을 조사해서, 상기 광 기록 매체에의 기록 및/또는 재생을 행하는 광 기록 및 재생 방법으로서,

상기 반도체 레이저에서 상기 반사면으로 입사되는 광선의 방향과 상기 광 기록 매체의 기록 트랙이 연장되는 방향 사이에 이루어지는 각도(θ)가

$$45^{\circ} \leq \theta < 90^{\circ}$$

를 만족시키도록 선정되는 것을 특징으로 하는, 광 기록 및 재생 방법.

청구항 11.

제10항에 있어서,

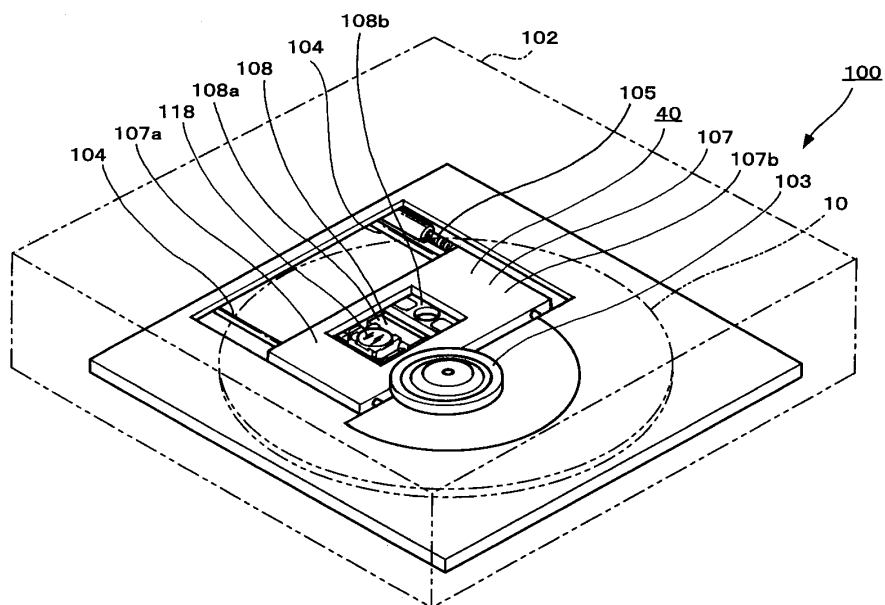
상기 각도(θ)가

$$45^{\circ} \leq \theta \leq 55^{\circ}$$

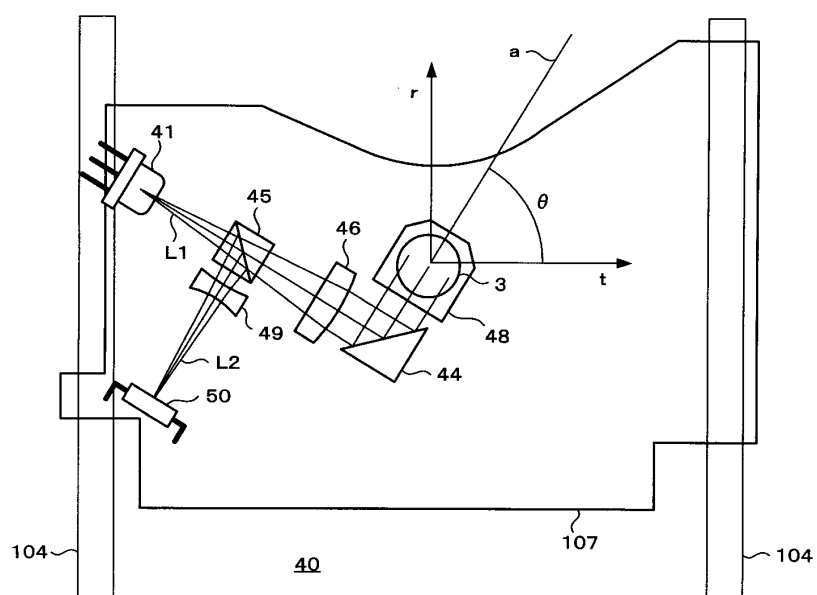
를 만족시키도록 선정되는 것을 특징으로 하는, 광 기록 및 재생 방법.

도면

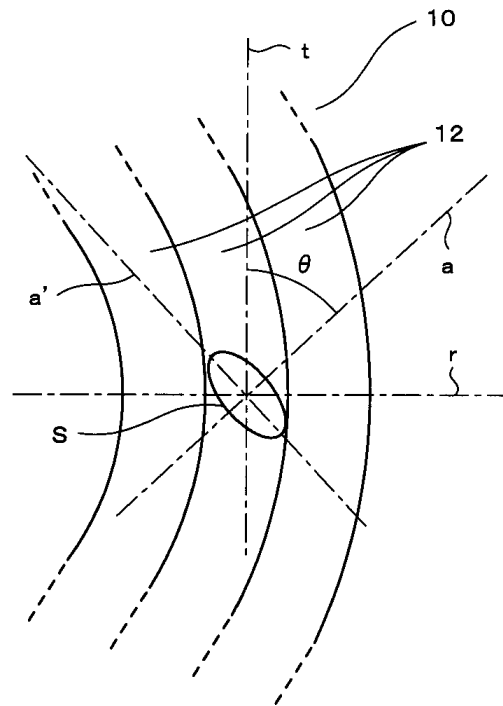
도면1



도면2



도면3



도면4

