

(19)대한민국특허청(KR)

(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.⁷
G11B 7/12

(11) 공개번호 10-2005-0005237
(43) 공개일자 2005년01월13일

(21) 출원번호 10-2003-0044246
(22) 출원일자 2003년07월01일

(71) 출원인 삼성전자주식회사
경기도 수원시 영통구 매탄동 416

(72) 발명자 박수한
경기도용인시구성면보정리1161번지진산마을삼성5차아파트511동901호

김봉기
경기도수원시팔달구영통동벽적골9단지아파트906동503호

(74) 대리인 이영필
이해영

심사청구 : 없음

(54) 호환형 광픽업

요약

호환형 광픽업이 개시되어 있다. 개시된 호환형 광픽업은 청자색 파장영역의 광을 사용하며 DVD보다 얇은 두께를 갖는 제1고밀도 기록매체를 포함하는 적어도 하나의 고밀도 기록매체 및 그 보다 저밀도인 적어도 하나의 기록매체를 호환 채용할 수 있도록, 청자색 파장영역의 광을 포함하는 서로 파장이 다른 복수의 광을 출사하여 기록매체쪽으로 향하도록 하며 기록매체에서 반사되어 되돌아온 광을 수광하여 정보 재생신호 및/또는 오차신호를 검출하도록 마련된 광유니트와; 광유니트쪽에서 입사되는 광을 집속시켜 기록매체의 기록면 상에 광스폿으로 맺히도록 하며, 제1고밀도 기록매체에 적합한 제1유효개구수 및 저밀도 기록매체에 적합한 적어도 하나의 제2유효개구수를 얻을 수 있도록 홀로그램 패턴 깊이를 최적화한 환형의 제1홀로그램영역과 그 내측에 위치된 제2홀로그램렌즈영역을 구비하는 홀로그램형 대물렌즈;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

이러한 본 발명에 따른 호환형 광픽업에 따르면, 홀로그램 대물렌즈를 공통으로 사용하여, DVD보다 얇은 두께를 갖는 고밀도 기록매체와 이와는 다른 두께 및 기록 밀도를 갖는 기록매체를 호환하여 기록 및/또는 재생할 수 있으므로, 광학계의 구성이 매우 간략화된다.

대표도

도 1

명세서

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 제1실시예에 따른 호환형 광픽업의 광학적 구성을 개략적으로 보인 도면,

도 2a, 도 2b, 도 3a 및 도 3b는 각각 본 발명의 제1실시예에 따른 호환형 광픽업에 적용될 수 있는 광원 모듈의 실시

예를 보인 도면,

도 4a 및 도 4b는 본 발명의 실시예들에 따른 홀로그래픽 대물렌즈의 구성을 개략적으로 보인 도면,

도 5는 본 발명에 따른 호환형 광픽업에 적용 가능한 광검출기의 일 실시예를 보인 도면,

도 6은 본 발명의 제2실시예에 따른 호환형 광픽업의 광학적 구성을 개략적으로 보인 도면,

도 7은 본 발명의 제3실시예에 따른 호환형 광픽업의 광학적 구성을 개략적으로 보인 도면.

<도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>

1...기록매체 3...대물렌즈

4...파장판 5...액정 패널

10,110,210...광유니트 20...광원 모듈

33,136,224...광로변환기(편광 빔스프리터) 39...광검출기

120...2파장 광원 모듈 125,240...고밀도 기록매체용 광원

220...CD용 광원 230...DVD용 광원

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 호환형 광픽업에 관한 것으로, 보다 상세하게는 청자색 파장의 광을 이용하는 고밀도 기록매체 및 그보다 기록 밀도가 낮은 DVD 및/또는 CD를 호환하여 기록 및/또는 재생할 수 있는 호환형 광픽업에 관한 것이다.

대물렌즈에 의해 집속된 광스폿을 이용하여 디스크형 기록매체에 임의의 정보를 기록하거나 기록된 정보를 재생하는 광기록재생기기에서, 기록용량은 광스폿의 크기에 의해 결정된다. 광스폿의 크기(S)는 사용하는 광의 파장(λ)과 대물렌즈의 개구수(NA, Numerical Aperture)에 의해 수학식 1과 같이 결정된다.

$$\text{수학식 1} \\ S \propto \lambda / \text{NA}$$

수학식 1로부터 알 수 있는 바와 같이, 광스폿의 크기는 사용되는 광의 파장과 대물렌즈의 개구수에 의해 정해진다.

780nm 파장의 광과 개구수 0.45 또는 0.5인 대물렌즈를 이용하여 정보의 기록 및/또는 재생이 이루어지도록 된 CD가 나온 이래로, 기록 밀도를 높여 정보 저장 용량을 늘리기 위한 많은 연구가 이루어져 왔다. 그 결과물이 650 nm 파장의 광과 개구수 0.6 또는 0.65인 대물렌즈를 이용하여 정보의 기록 및/또는 재생이 이루어지도록 된 DVD이다.

현재는 청자색 파장 예컨대, 405nm 파장의 광을 이용하여 20GB 이상의 기록용량을 가질 수 있도록 된 고밀도 기록매체에 대한 연구가 꾸준히 진행되고 있다.

고밀도 기록매체는 현재 규격화가 활발히 진행되고 있고 일부 규격은 거의 완료 단계에 있으며, 청자색 파장 예컨대, 405nm 파장의 광을 이용한다. 이때, 고밀도 기록매체를 위한 대물렌즈의 개구수는 후술하는 바와 같이 0.65 또는 0.

85이다.

CD는 두께가 1.2mm인데, DVD의 경우에 두께를 0.6mm로 줄인 이유는 개구수가 CD의 경우 0.45에서 DVD의 경우 0.6 정도로 높아졌기 때문에, 기록매체의 틸트에 의한 공차를 확보하기 위해서이다.

기록매체의 틸트각을 θ , 기록매체의 굴절율을 n , 기록매체의 두께를 d , 대물렌즈의 개구수를 NA 라 할 때, 기록매체의 틸트에 의해 발생하는 코마수차 W_{31} 은, 수학식 2와 같은 관계식으로 나타내질 수 있다.

$$\text{수학식 2}$$

$$W_{31} = -\frac{d}{2} \frac{n^2(n^2-1)\sin\theta\cos\theta}{(n^2-\sin^2\theta)^{5/2}} NA^3$$

여기서, 기록매체의 굴절율 및 두께는 각각 광입사면으로부터 기록면에 이르는 광학 매질의 굴절율 및 두께를 나타낸다.

수학식 2를 고려할 때, 기록매체의 틸트에 의한 공차를 확보하기 위해서는, 고밀도화를 위해 대물렌즈의 개구수를 높일 경우에는 기록매체의 두께를 줄일 필요가 있다.

따라서, 고밀도 기록매체를 위한 대물렌즈의 개구수를 예컨대, 0.85로 높인다면, 그 고밀도 기록매체의 두께는 대략 0.1mm 정도가 되어야 한다. 이와 같이, 대물렌즈의 개구수를 높이고 그 기록매체의 두께를 얇게 한 것이 Blu-ray Disc(이하, BD)이다. BD 규격에서 광원의 파장은 405nm이고, 대물렌즈의 개구수는 0.85이며, 그 기록매체의 두께는 대략 0.1mm이다.

여기서, 고밀도 기록매체에는 예를 들어, BD와 어드밴스드 옵티컬 디스크(Advanced Optical Disc:이하, AOD)가 있다. AOD는 405nm 파장의 광원, 0.65 개구수의 대물렌즈를 사용하며, 그 기록매체의 두께는 DVD와 마찬가지로 0.6 mm이다. 상기 BD는 AOD보다 기록 밀도가 높은 점에 이점이 있다. 상기 AOD는 BD보다 기록 밀도는 낮지만, 대물렌즈의 개구수가 DVD와 거의 동일하며, 그 두께 또한 DVD와 같으므로 호환성 및 제작성 측면에서 이점이 있다.

한편, 기존 기록매체 중 일회 기록용의 DVD-R 및 CD-R은 파장에 따라 반사율이 현저히 떨어지기 때문에, 650 nm와 780nm 파장의 광원의 사용이 필수적이다.

따라서, 상기와 같은 고밀도 기록매체와 이보다 저밀도인 DVD 및/또는 CD를 호환 채용하기 위한 광픽업에는 기록매체의 두께 차이에 따른 구면수차 발생을 고려하고, 각 포맷의 기록매체를 위해 요구되는 개구수를 고려하여, 2개의 대물렌즈 즉, 고밀도 기록매체용 대물렌즈와 DVD 및/또는 CD용 대물렌즈를 사용한다. 또한, DVD-R 및/또는 CD-R과의 호환성을 고려할 때, 고밀도 기록매체용 광픽업은 두 개 또는 세 개의 파장이 서로 다른 광원을 채용한다.

이때, 고밀도 기록매체용 광픽업 광학계와 DVD 및/또는 CD용 광픽업 광학계는 각각 별도로 구성된다.

그 결과로, 광픽업 광학계의 구성이 매우 복잡하고, 요구되는 광학부품수가 많은 문제가 있다. 이와 같은 복잡한 광학계는 재료비 상승, 신뢰성 감쇠, 조립 및 조정 성능 저하를 발생시킨다. 신뢰성 감쇠는 고온 동작시 광학부품의 틀어짐 발생에 기인한다. 광학부품수가 많을 수록 접착제로 접착하는 포인트 수가 많아지기 때문에, 고온 동작시 광학부품이 틀어질 가능성 및 광학계 전체로 볼 때 틀어지는 정도가 더 심해진다. 또한, 광학부품수가 늘어날수록 조립시 그에 따른 공차가 증가한다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 바와 같은 점을 감안하여 안출된 것으로, 청자색 파장의 광을 사용하는 고밀도 기록매체와 그보다 저밀도인 기록매체 기록 및/또는 재생시 동일 대물렌즈를 사용하여 광학계 구조가 보다 간략화될 수 있는 호환형 광픽업을 제공하는데 그 목적이 있다.

발명의 구성 및 작용

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 호환형 광픽업은, 청자색 파장영역의 광을 사용하며 DVD보다 얇은 두께를 갖는 제1고밀도 기록매체를 포함하는 적어도 하나의 고밀도 기록매체 및 그 보다 저밀도인 적어도 하나의 기록매체를 호환 채용할 수 있도록, 청자색 파장영역의 광을 포함하는 서로 파장이 다른 복수의 광을 출사하여 기록매체쪽으로 향하도록 하며 기록매체에서 반사되어 되돌아온 광을 수광하여 정보 재생신호 및/또는 오차신호를 검출하도록 마련된 광유니트와; 상기 광유니트쪽에서 입사되는 광을 집속시켜 기록매체의 기록면 상에 광스폿으로 맺히도록 하며, 상기 제1고밀도 기록매체에 적합한 제1유�효개구수 및 저밀도 기록매체에 적합한 적어도 하나의 제2유�효개구수를 얻을 수 있도록 홀로그램 패턴 깊이를 최적화한 환형의 제1홀로그램렌즈영역과 그 내측에 위치한 제2홀로그램렌즈영역을 구비하는 홀로그램형 대물렌즈;를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 일 특징에 따르면, 상기 광유니트는, 청자색 파장영역의 광을 포함하여, 상기 고밀도 기록매체 및 저밀도 기록매체에 적합한 서로 다른 파장의 복수의 광을 출사하는 광원 모듈과; 상기 광원 모듈에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하기 위한 제1광로변환기와; 기록매체에서 반사된 광을 수광하여 정보 신호 및/또는 오차신호를 검출하기 위한 광검출기;를 포함한다.

여기서, 상기 저밀도 기록매체는 DVD 및 CD를 포함하며, 상기 광원 모듈은,

고밀도 기록매체를 위한 청자색 파장영역의 광을 출사하는 제1광원과; DVD를 위한 적색 파장영역의 광을 출사하는 제2광원과; CD를 위한 적외선 파장영역의 광을 출사하는 제3광원;을 포함할 수 있다.

본 발명의 다른 특징에 따르면, 상기 저밀도 기록매체는 DVD 및 CD를 포함하며, 상기 광유니트는, 고밀도 기록매체를 위한 청자색 파장영역의 광을 출사하는 제1광원과; CD 및 DVD를 위한 적외선 파장영역 및 적색 파장영역의 광을 출사하는 2파장 광원 모듈과; 상기 제1광원에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하기 위한 제1 광로변환기와; 상기 2파장 광원 모듈에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하기 위한 제2광로변환기를 포함한다.

본 발명의 또 다른 특징에 따르면, 상기 저밀도 기록매체는 DVD 및 CD를 포함하며, 상기 광유니트는, 고밀도 기록매체를 위한 청자색 파장영역의 광을 출사하는 제1광원과; DVD를 위한 적색 파장영역의 광을 출사하는 제2광원과; CD를 위한 적외선 파장영역의 광을 출사하는 제3광원과; 상기 제1 내지 제3광원에서 출사된 광의 진행 경로를 각각 변환하기 위한 제1 내지 제3광로변환기;를 포함한다.

여기서, 상기 제1광로변환기는 상기 고밀도 기록매체를 위한 청자색 파장영역의 광에 대해 편광빔스프리터로서 기능을 하며, 상기 제1광로변환기와 대물렌즈 사이에 입사되는 광의 편광을 바꾸어주는 파장판;을 더 구비하는 것이 바람직하다.

또한, 상기 파장판은 상기 청자색 파장영역의 광에 대한 1/4 파장판인 것이 바람직하다.

또한, 상기 제1광로변환기와 파장판 사이의 광로 상에 상기 제1고밀도 기록매체 기록 및/또는 재생시 두께 차이에 의한 구면수차를 보정하기 위한 액정 패널을 더 구비하는 것이 바람직하다.

한편, 상기 저밀도 기록매체는 DVD 및 CD를 포함하며, 상기 홀로그램형 대물렌즈의 제2홀로그램렌즈영역은 환형의 제2홀로그램렌즈영역과 그 내측에 CD에 적합한 유�효개구수를 얻을 수 있도록 된 제3홀로그램렌즈영역 또는 렌즈영역;을 더 구비하며, 상기 제1홀로그램렌즈영역과 상기 환형의 제2홀로그램렌즈영역은 CD용 적외선 파장영역의 광의 투과율을 최소화하도록 형성된 것이 바람직하다.

이때, 상기 제1홀로그램렌즈영역에는 상기 제1고밀도 기록매체에 최적화되는 홀로그램 패턴이 형성되고, 상기 환형의 제2홀로그램렌즈영역에는 DVD 및 고밀도 기록매체에 최적화되는 홀로그램 패턴이 형성될 수 있다.

여기서, 상기 제1홀로그램렌즈영역은 개구수 0.7 내지 0.9에 대응되는 폭으로 형성되고, 상기 환형의 제2홀로그램렌즈영역은 개구수 0.6 내지 0.7에 대응되는 폭으로 형성되고, 상기 제3홀로그램렌즈영역 또는 렌즈영역은 개구수 0.45 내지 0.6에 대응되도록 형성된 것이 바람직하다.

대안으로, 상기 제1홀로그램렌즈영역에는 상기 제1고밀도 기록매체에 최적화된 홀로그램 패턴이 형성되고, 상기 제2홀로그램렌즈영역에는 DVD 및 상기 고밀도 기록매체에 최적화된 홀로그램 패턴이 형성될 수도 있다.

이때, 상기 제1홀로그램렌즈영역은 개구수 0.7 내지 0.9에 대응되는 폭으로 형성되고, 상기 제2홀로그램렌즈영역은 개구수 0.6 내지 0.7에 대응되게 형성된 것이 바람직하다.

이상에서, 상기 제1고밀도 기록매체는 적어도 일 편면에 단층 또는 복수의 기록층을 가지는 구조의 BD를 포함하는 것이 바람직하다.

상기 고밀도 기록매체는, 상기 DVD와 대략 동일한 두께를 가지는 제2고밀도 기록매체 예컨대, AOD;를 더 포함할 수 있다.

이하, 첨부된 도면들을 참조하면서 본 발명에 따른 호환형 광픽업의 실시예들을 상세히 설명한다.

도 1, 도 6 및 도 7을 참조하면, 본 발명에 따른 호환형 광픽업은 단일 대 물렌즈 유닛에 의해 서로 기록 밀도 및 포맷이 상이한 복수의 기록매체를 호환 채용할 수 있도록, 복수의 기록매체에 각각 적합한 파장의 광을 출사하여 기록매체(1) 쪽으로 향하도록 하며 기록매체(1)에서 반사되어 되돌아온 광을 수광하여 정보신호 및/또는 오차신호를 검출하도록 마련된 광유닛(10)(110)(210)와, 입사되는 광을 집속시켜 기록매체(1)의 기록면 상에 광스폿으로 맺히도록 하는 대물렌즈(3)를 포함하여 구성된다. 또한, 본 발명에 따른 호환형 광픽업은, 또한, 본 발명에 따른 호환형 광픽업은 적어도 일 편면에 복수의 기록층을 가지는 복수층 구조의 기록매체 기록 및/또는 재생시의 구면수차를 보정하기 위한 액정 패널(7)을 더 구비하는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 복수의 기록매체는 CD 및 DVD 중 적어도 어느 하나와 청자색 광을 사용하여 20GB 이상의 저장 용량을 가지는 고밀도 기록매체를 포함한다. 상기 CD는 CD-ROM, CD-R 및 CD-RW 중 적어도 어느 하나를 포함하는 CD 계열의 기록매체를 말한다. 상기 DVD는 DVD-ROM, DVD-R, DVD±RW, DVD-RAM 중 적어도 어느 하나를 포함하는 DVD 계열의 기록매체를 말한다.

또한, 고밀도 기록매체는 CD, DVD의 경우처럼 재생 전용 및/또는 기록 가능한 다양한 고밀도 기록매체를 포함한다. 상기 고밀도 기록매체는 DVD보다 얇은 두께를 가지는 고밀도 기록매체 예컨대, BD를 포함한다. 상기 고밀도 기록매체는 AOD를 더 포함할 수 있다. 상기 BD는 전술한 바와 같이 예컨대, 405nm 파장의 광원과, 0.85 개구수의 대물렌즈를 사용하며, 그 기록매체의 두께는 대략 0.1mm이다. 또한, AOD는 전술한 바와 같이, 405nm 파장의 광원, 0.65 개구수의 대물렌즈를 사용하며, 그 기록매체의 두께는 DVD와 마찬가지로 0.6mm이다.

현재, 고밀도 기록매체에 대한 개발을 하고 있는 그룹은 BD 규격을 따르는 그룹과 및 AOD 규격을 따르는 그룹으로 크게 분류할 수 있는데, 본 발명에서의 고밀도 기록매체가 현재의 BD 및 AOD 중 적어도 어느 하나의 규격에 한정되는 것은 아니다. 본 발명에서의 고밀도 기록매체는 현재 알려져 있는 BD 및 AOD 중 적어도 어느 하나의 규격을 따르는 기록매체이거나, 20GB 이상의 기록 용량을 가지며 청자색 파장의 광을 사용하는 다양한 규격을 가지는 기록매체일 수도 있다.

도 1을 참조하면, 본 발명의 제1실시예에 따른 광 유닛(10)은, 서로 다른 파장의 복수의 광을 출사하는 광원 모듈(20)과, 상기 광원 모듈(20)에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하기 위한 광로변환기(33)와, 기록매체(1)의 기록면에서 반사된 광을 수광하여 정보 신호 및/또는 오차신호를 검출하기 위한 광검출기(39)를 포함하여 구성된다.

도 2a 및 도 2b는 도 1에 적용 가능한 광원 모듈의 실시예들을 보여준다.

도 2a를 참조하면, 광원 모듈(21)은 서로 다른 파장의 광을 출사하는 제1 내지 제3광원(25)(26)(27)을 구비할 수 있다. 또한, 상기 제1 내지 제3광원(25)(26)(27)은 광원 모듈(21)을 패키지화하는 하우징 내에 설치되고, 그 출사동에는 투명 윈도우(28)가 마련된 것이 바람직하다.

도 2b를 참조하면, 광원 모듈(22)은 출사동에 투명 윈도우(28) 대신에 빔정형 프리즘(29)을 구비할 수도 있다. 이와 같이 광원 모듈(22)의 출사동에 빔정형 프리즘(29)을 구비하면, 제1 내지 제3광원(25)(26)(27)으로 사용되는 반도체 레이저로부터 타원형 빔이 출사되는 경우, 이 타원형 빔을 원형 빔으로 바꿔줄 수 있어, 광 이용 효율을 높일 수 있는 이점이 있다.

여기서, 도 2a 및 도 2b에서는 광원 모듈(21)(22)이 3개의 광원(25)(26)(27)을 구비하는 예를 보여주는데, 광원 모듈(21)(22)은 두 개의 광원만을 구비하는 것도 가능하다. 이때, 2개의 광원은 고밀도 기록매체에 적합한 청자색 파장 예컨대, 405nm 파장의 광을 출사하는 광원 및 DVD에 적합한 적색 파장 예컨대, 650nm 파장의 광을 출사하는 제2광원을 포함하는 것이 바람직하다.

한편, 도 1에서는 광원 모듈(20)에서 출사되고, 편광 빔스프리터를 통과한 광을 수광하도록 모니터용 광검출기(35)를 배치한 예를 보여주는데, 이와 같이 광원 모듈(20) 외부에 배치된 모니터용 광검출기(35)를 없애고, 대신에 상기 광원 모듈(20)로 도 3a 및 도 3b에 보여진 바와 같이, 그 내부에 모니터용 광검출기(36)를 구비하는 광원 모듈(23)(24)을 구비하는 것도 가능하다. 이때, 상기 모니터용 광검출기(36)는 제1 내지 제3광원(25)(26)(27)의 후방에 마련된다.

여기서, 도 3a 및 도 3b의 광원 모듈(23)(24)은 도 2a 및 도 2b에 각각 대응되는 구조이다.

이하에서는, 본 발명의 제1실시예에 따른 호환형 광픽업에 적용되는 광원 모듈(20)이 3개의 광원(25)(26)(27)을 구

비하는 경우를 예를 들어 설명한다.

광원 모듈(20)이 제1 내지 제3광원(25)(26)(27)을 구비하는 경우, 제1광원(25)은 고밀도 기록매체에 적합한 청자색 파장 예컨대, 405nm 파장, 제2광원(26)은 DVD에 적합한 적색 파장 예컨대, 650 nm 파장, 제3광원(27)은 CD에 적합한 적외선 파장 예컨대, 780 nm 파장의 광을 출사하도록 된 것이 바람직하다. 또한, 가장 큰 저장 용량을 가지는 고밀도 기록매체를 기록 및/또는 재생하는데 사용되는 제1광원(25)이 도 2a 내지 도 3b에 예시한 바와 같이, 중심 축 상에 위치되는 것이 바람직하다.

여기서, 상기 제2 및 제3광원(26)(27)으로부터 출사된 광의 광로를 제1광원(25)에서 출사된 광의 광로와 일치시키기 위한 광축보정용 홀로그램부재(미도시)를 상기 광원 모듈(20)과 광로변환기(33) 사이에 배치하거나, 광로변환기(33)와 광검출기(39) 사이에 더 구비할 수도 있다.

한편, 도 1에 보여진 바와 같이, 본 발명의 제1실시에 따른 호환형 광픽업이 구면수차 보정을 위한 액정 패널(5)을 구비하는 경우, 상기 광로변환기(33)로는 입사광을 편광에 따라 선택적으로 투과 또는 반사시키는 편광빔스프리터(34)를 구비하고, 이 편광빔스프리터(34)와 대물렌즈(3) 사이에 입사광의 편광을 바꾸어주는 파장판(4)을 더 구비하는 것이 바람직하다. 이때, 상기 파장판(4)은 액정 패널(5)과 대물렌즈(3) 사이에 배치되는 것이 바람직하다.

상기 편광 빔스프리터(34)는 고밀도 기록매체용 제1광원(25)에서 출사된 청자색 파장의 광은 편광에 따라 선택적으로 투과 또는 반사시키고, DVD 및 CD용 제2 및 제3광원(26)(27)에서 출사된 적색 및 적외선 파장의 광은 소정 비율로 투과 및 반사시키도록 마련될 수 있다. 대안으로, 상기 편광 빔스프리터(34)는 제1 내지 제3광원(25)(26)(27)에서 출사된 광에 대해 모두 편광에 따라 선택적으로 투과 또는 반사시키는 편광 빔스프리터로서 기능을 하도록 마련될 수도 있다. 편광빔스프리터의 경면의 코팅 사양을 조정하면, 이러한 요건을 충족하는 편광 빔스프리터를 얻는 것이 가능하다.

상기 파장판(4)은 상기 제1광원(25)에서 출사된 광에 대해 1/4 파장판으로서 기능을 하도록 마련된 것이 바람직하다.

도 1에서는 상기 편광빔스프리터(34)로 플레이트형을 구비하는 예를 보여주는데, 상기 편광빔스프리터(34)로 큐빅형을 구비할 수도 있다.

상기 대물렌즈(3)는 입사되는 광의 파장에 따라 선택적으로 회절 효과를 내어 개구수를 조절할 수 있도록 된 홀로그램형 대물렌즈인 것이 바람직하다.

상기 대물렌즈(3)는 제1광원(25)에서 청자색 파장 예컨대, 405nm 파장의 광이 출사되고 기록매체(1)로 DVD보다 얇은 두께를 갖는 고밀도 기록매체 예컨대, BD를 탑재한 경우에 제1유효개구수, 제2광원(26)에서 출사된 적색 파장 예컨대, 650nm 파장의 광에 대해서는 DVD에 적합한 제2유효개구수, 제3광원(27)에서 출사된 적외선 파장 예컨대, 780nm 파장의 광에 대해서는 CD에 적합한 제3유효개구수를 나타내도록 마련된 것이 바람직하다. 여기서, 상기 제1유효개구수는 0.85, 제2유효개구수는 0.6(재생용) 또는 0.65(기록용), 제3유효개구수는 0.45(재생용) 또는 0.5(기록용)일 수 있다.

여기서, 상기 고밀도 기록매체가 BD인 경우에는, 상기 제1유효개구수가 적용된다. 또한, 상기 고밀도 기록매체가 AO D인 경우에는, 제2유효개구수가 적용된다. 따라서, 본 발명에 따른 호환형 광픽업이, CD, DVD, AOD 및 BD 호환형 이거나 CD, DVD 및 BD 호환형인 경우, 상기 대물렌즈(3)는 입사광의 파장에 따라 선택적으로 제1 내지 제3유효개구수를 나타내도록 마련되는 것이 바람직하다.

이러한 호환성을 위해 상기 대물렌즈(3)는 다음과 같이 형성되는 것이 바람직하다.

홀로그램형 렌즈의 최적의 표면 식각 패턴 깊이 d는 다음과 같은 식으로 표현될 수 있다.

광의 투과율이 100%가 되는 식각 패턴 깊이 조건은 수학식 3과 같이 표현되며, 광의 투과율이 0%가 되는 식각 패턴 깊이 조건은 수학식 4와 같이 표현된다.

수학식 3

$$\frac{2\pi d}{\lambda} (n-1) = 2m\pi$$

수학식 4

$$\frac{2\pi d}{\lambda} (n-1) = 2(m+1)\pi$$

여기서, m은 정수, n은 굴절율, λ 는 파장을 나타낸다.

상기 수학식 3 및 4를 이용하면 3개의 서로 다른 파장의 광에 대해 본 발명에 따른 최적의 홀로그램형 대물렌즈(3)를 형성할 수 있다.

본 발명에 따른 홀로그램형 대물렌즈(3)는 도 4a에 도시된 바와 같이, BD에 최적화된 환형의 제1홀로그램렌즈영역(3a)과 고밀도 기록매체 및 DVD에 최적화된 제2홀로그램렌즈영역(3b)을 구비할 수 있다. 또한, 상기 제2홀로그램렌즈영역(3b)는 환형으로 형성되고, 그 내측으로 CD, DVD 및 고밀도 기록매체용 3파장의 광에 대한 투과율이 최대화되는 식각 깊이를 갖는 홀로그램 패턴이 형성된 제3홀로그램 렌즈영역(3c)을 더 구비하는 것이 바람직하다.

제1홀로그램렌즈영역(3a)은, 고밀도 기록매체용 청색 파장영역의 광에 대한 투과율이 최대화되고 CD 및 DVD용 적외선 및 적색 파장영역의 광에 대한 투과율이 최소화되도록 BD에 최적화되는 식각 깊이를 갖는 홀로그램 패턴이 형성된 것이 바람직하다.

상기 제2홀로그램렌즈영역(3b)은 고밀도 기록매체 및 DVD용 두 파장의 광에 대한 투과율이 최대화되고 CD용 광에 대한 투과율을 최소화되도록 고밀도 기록매체 및 DVD에 최적화되는 식각 깊이를 갖는 홀로그램 패턴이 형성된 바람직하다.

이때, 예를 들어, 상기 제1홀로그램렌즈영역(3a)은 개구수 0.7 내지 0.9에 대응되는 폭으로 형성되고, 상기 제2홀로그램렌즈영역(3b)은 개구수 0.6 내지 0.7에 대응되는 폭으로 형성된 것이 바람직하다. 또한, 상기 제3홀로그램렌즈영역(3c)은 개구수 0.45 내지 0.6에 대응되게 형성되는 것이 바람직하다.

상기와 같은 홀로그램형 대물렌즈(3)에 의하면, DVD보다 얇은 두께를 갖는 고밀도 기록매체 즉, BD에 적합한 제1유효개구수, DVD에 적합한 제2유효개구수, CD에 적합한 제3유효개구수를 얻을 수 있다.

본 발명에 따른 홀로그램형 대물렌즈(3)는 그 전면에 상기 제1 내지 제3홀로그램렌즈영역(3a)(3b)(3c)을 포함하는 홀로그램렌즈면이 형성되고, 또한 이 홀로그램렌즈면이 비구면으로 형성되어, 대물렌즈(3)의 위치에 따른 수차를 최소화할 수 있도록 된 것이 바람직하다.

이상에서는 도 4a를 참조로, 본 발명에 따른 홀로그램형 대물렌즈(3)가 제3 홀로그램렌즈영역(3c)을 구비하는 것으로 설명 및 도시하였는데, 본 발명에 따른 홀로그램형 대물렌즈(3)는 도 4b에 도시한 바와 같이 상기 제3홀로그램렌즈영역(3c) 대신에 동일한 폭을 가지며 홀로그램 패턴이 형성되지 않은 렌즈영역(3c')을 구비하는 구조를 가질 수도 있다. 이 렌즈영역(3c')은 입사되는 광을 모두 투과시킨다.

한편, 본 발명에 따른 홀로그램형 대물렌즈(3)는 BD용 개구수 및 DVD용 개구수를 얻을 수 있도록, 환형의 제1홀로그램렌즈영역과 원형의 제2홀로그램렌즈영역으로만 이루어질 수도 있다. 또한, 제2홀로그램렌즈영역 대신에 원형의 렌즈영역을 가지는 구조로 이루어질 수도 있다. 이때, 상기 제1홀로그램렌즈영역은 개구수 0.7 내지 0.9에 대응되는 폭으로 형성되고, 상기 원형의 제2홀로그램렌즈영역 또는 렌즈영역은 개구수 0.6 내지 0.7에 대응되게 형성되는 것이 바람직하다.

한편, DVD보다 얇은 두께의 고밀도 기록매체 예컨대, 0.1mm의 두께를 가지는 BD의 기록 및/또는 재생시 두께 차이에 의해 구면수차를 제거하기 위하여, 대물렌즈(3) 앞에 상기에서 언급한 바와 같이, 액정 패널(5)을 구비하는 것이 바람직하다. 여기서, 두께 차이는 기록 또는 재생 대상 기록층의 두께와 대물렌즈(3)의 설계치 사이의 차이를 말한다. 기록층의 두께에 대해서는 후술한다.

상기 액정 패널(5)은 광원 모듈(20)쪽에서 입사되는 일 선편광 예컨대, P편광의 광에 대해서는 필요에 따라 파면을 변화시켜 구면수차 보정 기능을 하고, 기록매체(1)에서 반사되어 재 입사되는 다른 선편광 예컨대, S편광의 광은 파면 변화없이 그대로 통과시키도록 된 것이 바람직하다.

도 1의 광학계 배치의 경우를 예로 들어 설명하면, 광원 모듈(20)의 제1광원(25)에서 출사된 광 중 예컨대, P 편광의 광은 편광빔스프리터(34)에서 반사되어 대물렌즈(3)쪽으로 향한다. 액정 패널(5)이 구면수차 보정 기능을 하도록 동

작될 때, 편광빔스프리터(34)에서 반사된 P 편광의 광은 액정 패널(5)을 투과하면서, 두께 차이에 따른 구면수차를 보정할 수 있도록, 그 구면수차와 반대되는 역 구면수차 파면을 갖게 되고, 파장판(4)을 투과하면서 일 원편광으로 바뀐다. 일 원편광의 광은 기록매체(1)에서 반사되면서 다른 원편광의 광으로 되고, 이 광은 파장판(4)을 다시 투과하면서 S 편광의 광으로 된다. 이 S 편광의 광은 액정 패널(5)을 파면 변화없이 그대로 투과하고, 편광빔스프리터(34)를 투과하여 광검출기(39)쪽으로 향하게 된다.

DVD보다 얇은 두께를 가지는 고밀도 기록매체 기록 및/또는 재생시, 액정 패널(5)을 이용하여 구면수차를 선택적으로 보정해야 하는 이유를 구체적인 예를 들어 설명하면 다음과 같다.

DVD보다 얇은 두께를 가지는 고밀도 기록매체를 위한 대물렌즈(3)의 유효개구수가 0.85인 경우, 앞서 언급한 바와 같이, 높은 개구수로 인한 코마수차 발생을 억제하기 위해 고밀도 기록매체의 두께는 0.1mm 정도로 얇게 할 필요가 있다.

여기서, 기록매체(1)의 두께는 기록 및/또는 재생용 광이 입사되는 보호층면으로부터 기록층까지의 거리를 말한다. 후술하는 2층 구조의 고밀도 기록매체에서, 첫 번째 기록층(L0)의 두께는 보호층면으로부터 기록층(L0)까지의 거리이고, 두 번째 기록층(L1)의 두께는 보호층면으로부터 기록층(L1)까지의 거리이다. 복수 기록 층 구조의 기록매체에서, 기록매체의 두께는 특정 기록층의 두께와 동일할 수도 있고, 보호층면으로부터 복수의 기록층 사이의 소정 위치까지의 거리를 나타낼 수 있다. 따라서, 상세한 설명 및 이하의 청구범위에서의 기록매체의 두께 또는 기록층의 두께는 이러한 관점에서 이해되어야 할 것이다.

예를 들어, 고밀도 기록매체가 그 두께가 0.1mm 정도로 얇고, 0.85 정도의 고개구수의 대물렌즈를 사용하도록 되어 있으며, 적어도 일 편면에 2개의 기록층을 가지는 이층 구조인 경우, 대물렌즈(3)는 두 기록층 중 어느 한 기록층의 두께 또는 두 기록층 사이의 어느 지점까지의 두께에 대해 최적화된다. 적어도 일 편면에 복수의 기록층을 가지는 고밀도 기록매체의 기록 및/또는 재생시, 기록 또는 재생 대상 기록층의 두께와 대물렌즈(3)의 설계치 사이에 차이가 있는 경우, 구면수차가 발생하게 되는데, 액정 패널(5)은 이러한 구면수차를 소거할 수 있도록 형성 및 구동될 필요가 있다.

예를 들어, 이층 고밀도 기록매체에서 기록층(L0)과 기록층(L1)의 두께가 각각 100 μm , 80 μm 이고, 대물렌즈(3)가 기록매체의 두께 90 μm 에 최적화되어 있다고 하자. 이 경우, 액정 패널(5)은 두 기록층(L0)(L1) 각각의 기록 및/또는 재생시 구면수차를 소거할 수 있도록 형성되어야 한다.

기록층(L0) 기록 및/또는 재생시에는, 대물렌즈(3)의 최적 설계치 두께 90 μm 에 대해 두께 차이가 10 μm 이므로, 예컨대, -0.1λ rms만큼의 구면수차가 발생하게 된다. 따라서, 이 경우, 상기 액정 패널(5)을 경유한 광에 $+0.1\lambda$ rms에 해당하는 역 구면수차가 발생할 수 있도록 액정 패널(5)을 구동하면 구면수차를 보정할 수 있다.

또한, 기록층(L1) 기록 및/또는 재생시에는, 대물렌즈(3)의 최적 설계치 두께 90 μm 에 대해 두께 차이가 -10 μm 이므로, $+0.1\lambda$ rms만큼의 구면수차가 발생하게 된다. 따라서, 상기 액정 패널(5)을 경유한 광에 -0.1λ rms에 해당하는 역 구면수차가 발생하도록 액정 패널(5)을 구동하면 구면수차를 보정할 수 있다.

여기서, 대물렌즈(3)의 최적 설계치가 상기 기록층(L0) 및 기록층(L1) 중 어느 한 기록층의 두께와 일치하는 경우, 액정 패널(5)은 나머지 한 기록층의 기록 및/또는 재생시에만, 구면수차를 보정하도록 형성 및 구동된다.

이와 같이, 액정 패널(5)에 의해 DVD보다 얇은 두께를 가지는 고밀도 기록매체의 두께 차이에 따른 구면수차와 반대되는 역구면수차를 발생시키면, 두 구면수차가 서로 상쇄되게 되어, 이 고밀도 기록매체의 기록 및/또는 재생시에 발생하는 구면수차가 보정된다.

이상에서는 상기 액정 패널(5)이 DVD보다 얇은 두께를 가지는 복수층 고밀도 기록매체 기록 및/또는 재생시, 기록 또는 재생 대상 기록층의 두께가 대물렌즈(3)의 설계치와 차이가 있는 경우에 구면수차를 보정하는 기능을 하도록 마련된 것으로 설명하였는데, 이는 예시일 뿐이다. 즉, 고밀도 기록매체의 두께가 0.1mm로 정해진 경우, 실제로는 제작 오차에 의해 고밀도 기록매체는 0.1mm에서 벗어난 두께로 제작되거나 고밀도 기록매체 상에서의 위치에 따라 두께 편차가 존재할 수도 있는데, 액정 패널(5)은 이들 경우에도 구면수차를 보정하도록 형성 및 구동될 수도 있다.

한편, 상기 대물렌즈(3)는 액추에이터(6)에 의해 포커스 및 트래킹 방향으로 구동되는데, 상기 액정 패널(5) 및 파장판(4)은 대물렌즈(3)와 함께 액추에이터(6)에 탑재되는 것이 바람직하다. 도 1에서는 액정 패널(5)과 파장판(4)이 일체로 구성된 예를 보여주는데, 이 액정 패널(5)과 파장판(4)은 서로 이격되게 배치될 수도 있다.

한편, 상기 광원 모듈(20)과 편광빔스프리터(34) 사이의 광로 상에는 3빔법 및/또는 차동 푸쉬풀(DPP:Differential Push-Pull)법에 의해 트래킹 에러신호를 검출할 수 있도록, 입사광을 회절시켜 적어도 3개의 광으로 분기하는 그레이팅(31)이 더 구비될 수 있다.

상기 그레이팅(31)에 의해 분기된 0차 회절광을 메인 광, ± 1 차 회절광을 서브 광이라 할 때, 상기 그레이팅(31)은 서브 광이 광검출기(39)의 서브 광용 수광 영역에 수광되도록 하는 적합한 피치를 가지는 것이 바람직하다. 이때, 상기 그레이팅(31)은 광학계에 최적화되도록 +1차 : 0차 : -1차 회절광의 비율이 예컨대, 1:10:1 또는 1:15:1 등이 되도록 형성된 것이 바람직하다.

상기 그레이팅(31)은 후술하는 본 발명의 제2 및 제3실시예(도 6 및 도 7 참조)에 보인 바와 같이 본 발명에 따른 호환형 광픽업에 복수개 사용될 수도 있는데, 이 경우에도 복수개의 그레이팅(131)(132) 각각은 상기한 조건을 만족하도록 형성된 것이 바람직하다.

한편, 상기 편광빔스프리터(34)와 대물렌즈(3) 사이에는 광원 모듈(20)쪽에서 발산광 형태로 입사되는 광을 평행광으로 바꿔주기 위한 콜리메이팅렌즈(7)를 더 구비할 수 있다. 또한, 상기 편광빔스프리터(34)와 광검출기(39) 사이에는 입사되는 광에 비점수차를 발생시켜 비점수차법에 의한 포커스 에러신호를 검출할 수 있도록 하는 비점수차렌즈(37)를 더 구비할 수 있다. 도 1에 보여진 바와 같이, 편광빔스프리터(34)가 플레이트형인 경우에는, 플레이트형 편광빔스프리터를 통과하면서 생긴 코마수차를 제거할 수 있도록, 비점수차렌즈(37)는 플레이트형 편광빔스프리터와 반대 방향으로 기울어지게 배치된 것이 바람직하다.

상기 광검출기(39)는, 3빔법 및/또는 차동 푸시풀법에 의해 트래킹 에러신호(TES)를 검출할 수 있도록, 도 5에 예시한 바와 같이, 기록매체(1)에서 반사된 메인 광을 수광하는 메인 광검출기(39a)와, 상기 메인 광검출기(39a)의 양쪽에 배치되고 기록매체(1)에서 반사된 제1 및 제2서브 광을 각각 수광하는 제1 및 제2서브 광검출기(39b)(39c)를 포함하여 구성되는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 메인 광은 그레이팅(31)을 직진 통과한 0차 회절광, 제1 및 제2서브 광은 그레이팅(31)에 의해 +1차 및 -1차로 회절된 광이다.

상기 메인 광검출기(39a)는, 메인 푸시풀(MPP:main push-pull)법에 의한 트래킹 에러신호 검출이 가능하도록 기록매체(1)의 래디얼 방향에 대응되는 방향(R 방향)으로 적어도 4분할 된 것이 바람직하다. 여기서, 상기 메인 푸시풀은 PDIC가 3개로 구성될 때 정가운데의 PDIC를 Main PDIC라고 하고, 다른 PDIC를 Side PDIC라고 하는데, 이때 정가운데의 PDIC를 이용하여 푸시풀을 행할 경우를 말한다.

또한, 상기 메인 광검출기(39a)는 비점수차법에 의한 포커스 에러신호(FES) 및/또는 위상차 검출(DPD:Differential Phase Detection)법에 의한 트래킹 에러신호 검출이 가능하도록 기록매체(1)의 탄젠셜 방향에 대응되는 방향(T 방향)으로 적어도 2분할 된 것이 바람직하다.

도 5에서는 상기 메인 광검출기(39a)가 R 방향으로 4분할, T 방향으로 2분할되어 8분할 구조를 가지는 예를 보여준다.

상기 제1 및 제2서브 광검출기(39b)(39c)는 차동 푸시풀법(DPP:Differential Push-Pull)법에 의한 트래킹 에러신호 검출이 가능하도록 R 방향으로 2분할된 것이 바람직하다.

도 5에 나타난 바와 같이, 8분할된 상기 메인 광검출기(39a)의 각 분할판을 A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2라 하고, 제1서브 광검출기(39b)의 각 분할판을 E1, E2, 제2서브 광검출기(39c)의 각 분할판을 F1, F2라 할 때, 상기 광검출기(39)의 분할 구조 및 도 1을 참조로 설명한 본 발명에 따른 호환형 광픽업의 광학적 구성에 의해, 얻어질 수 있는 포커스 에러신호(FES), 트래킹 에러신호(TES), 정보 재생신호(RF-SUM)는 표 1에 나타난 바와 같다.

[표 1]

	ROM	기록 가능형
FES	비점수차법= $(B1+B2+D1+D2) - (A1+A2+C1+C2)$	
TES	DPD	Push-Pull: $(B1+B2+C1+C2) - (A1+A2+D1+D2)$
		MPP: $[(B1+C1) - (A1+D1)] - \alpha [(B2+C2) - (A2+D2)]$
		DPP: $[(B1+B2+C1+C2) - (A1+A2+D1+D2)] - \beta [(E2-E1) + (F2-F1)]$
RF-SUM	$A1+A2+B1+B2+C1+C2+D1+D2$	

표 1에서, α , β 는 계인이며, ROM은 재생 전용 기록매체, 기록 가능형은 R, RW, RAM형과 같은 기록 가능한 기록매

체를 나타낸다. 여기서, DPP는 주로 RAM형 기록매체나 BD에서 주로 사용되며, Push-Pull이나 MPP는 R/RW형 기록매체에서 주로 사용된다. 물론, DPP는 RAM 및 BD 뿐만 아니라, R/RW에서도 사용 가능하다.

이상에서는 본 발명에 따른 호환형 광픽업이 청색파장영역의 광을 포함하여 복수 파장의 광을 출사하는 광원 모듈(20)을 구비하는 경우를 예를 들어 설명 및 도시하였는데, 본 발명에 따른 호환형 광픽업은 도 6에 보여진 바와 같이 CD/DVD용 2파장 광원 모듈(120) 및 고밀도 기록매체용 광원(125)이 별개로 된 광학적 구성을 가지는 광유니트(110)를 구비하거나, 도 7에 보여진 바와 같이, CD용 광원(220), DVD용 광원(230) 및 고밀도 기록매체용 광원(240)이 별개로 된 광학적 구성을 가지는 광유니트(210)를 구비할 수도 있다. 도 1 및 도 2에서와 실질적으로 동일 또는 유사한 기능을 하는 부재는 도 6 및 도 7에 동일 참조부호로 표기하고, 반복적인 설명은 생략한다.

도 6을 참조하면, 본 발명의 제2실시예에 따른 호환형 광픽업에 있어서, 광유니트(110)는, 고밀도 기록매체용 광원(125)과, CD/DVD용 2파장 광원 모듈(120)과, 상기 광원(125)에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하는 제1광로변환기(134)와, 상기 2파장 광원 모듈(120)에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하는 제2광로변환기(135)를 포함한다.

상기 2파장 광원 모듈(120)은, DVD용 적색광 예컨대, 650nm 파장의 광을 출사하는 반도체 레이저와, CD용 적외선 광 예컨대, 780nm 파장의 광을 출사하는 반도체 레이저가 서로 근접되게 배치되고 모듈화된 것으로, 보통 TWIN LD로 불리는 것이다.

도 6에서는 고밀도 기록매체용 광원(125)과 제1광로변환기(134), 2파장 광원 모듈(120)과 제2광로변환기(135) 사이에 각각 그레이팅(131)(132)이 배치된 예를 보여준다. 또한, 도 6에서는 상기 광원(125)과 2파장 광원 모듈(120)에서 출사되고 제1 및 제2광로변환기(134)(135)를 각각 투과한 광을 수광하여, 상기 광원(125)과 2파장 광원 모듈(120)의 광 출력을 모니터링하도록 2개의 모니터용 광검출기(136)(137)를 구비한 예를 보여준다.

한편, 상기 제1광로변환기(134)는 고밀도 기록매체용 광원(125)에서 출사되는 청자색 광 예컨대, 405nm 파장의 광에 대해서는 편광빔스프리터로서 기능을 하고, 2파장 광원 모듈(120)에서 출사된 광에 대해서는 대부분 그대로 투과시키도록 마련된 것이 바람직하다. 상기 제2광로변환기(135)는 2파장 광원 모듈(120)에서 출사된 광은 소정 비율로 투과 및 반사시키고, 청자색 광에 대해서는 대부분 투과시키도록 된 빔스프리터를 구비하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 제2광로변환기(135)는 2파장 광원 모듈(120)에서 출사된 광에 대해 편광빔스프리터로서 기능을 하도록 마련될 수도 있다. 또한, 상기 제1광로변환기(134)는 파장에 관계없이 입사광에 대해 편광빔스프리터로서 기능을 하고, 제2광로변환기(135)는 파장에 관계없이 입사광을 소정 비율로 투과 및 반사시키도록 마련될 수도 있다.

도 6에서는 상기 제1광로변환기(134)가 플레이트형, 제2광로변환기(135)가 큐빅형인 예를 보여주는데, 이는 예시일 뿐, 다양함 변형이 가능하다.

도 7을 참조하면, 본 발명의 제3실시예에 따른 호환형 광픽업에 있어서, 광유니트(210)는, 고밀도 기록매체용 제1광원(240), DVD용 제2광원(230), CD용 제3광원(220)과, 상기 제1 내지 제3광원(240)(230)(220)에서 출사된 광의 진행 경로를 각각 변환하기 위한 제1 내지 제3광로변환기(244)(233)(222)를 포함한다.

상기 제1광원(240)은 청자색광 예컨대, 405nm 파장의 광을 출사한다. 상기 제2광원(230)은 적색광 예컨대, 650nm 파장의 광을 출사한다. 상기 제3광원(220)은 적외선광 예컨대, 780nm 파장의 광을 출사한다.

도 7에서는 제1광원(240)과 제1광로변환기(244), 제2광원(230)과 제2광로변환기(233), 제3광원(220)과 제3광로변환기(224) 사이에 각각 그레이팅(31)이 배치된 예를 보여준다. 또한, 도 7에서는 상기 제1 내지 제3광원(240)(230)(220)에서 출사되고 제1 내지 제3광로변환기(244)(233)(224)를 각각 투과한 광을 수광하여, 상기 제1 내지 제3광원(240)(230)(220)의 광출력을 모니터링하도록 3개의 모니터용 광검출기(249)(239)(229)를 구비한 예를 보여준다.

한편, 상기 제1광로변환기(244)는 제1광원(240)에서 출사되는 청자색 광 예컨대, 405nm 파장의 광에 대해서는 편광빔스프리터로서 기능을 하고, 제2 및 제3광원(230)(220)에서 출사된 광에 대해서는 대부분 그대로 투과시키도록 마련된 것이 바람직하다. 상기 제2광로변환기(233)는 제2광원(230)에서 출사된 광은 소정 비율로 투과 및 반사시키고, 제1 및 제3광원(240)(220)에서 출사된 광에 대해서는 대부분 투과시키도록 된 빔스프리터를 구비하는 것이 바람직하다. 마찬가지로, 상기 제3광로변환기(224)는 제3광원(220)에서 출사된 광은 소정 비율로 투과 및 반사시키고, 제1 및 제2광원(240)(230)에서 출사된 광에 대해서는 대부분 투과시키도록 된 빔스프리터를 구비하는 것이 바람직하다. 여기서, 상기 제2 및 제3광로변환기(233)(224)는 제2 및 제3광원(230)(220)에서 출사된 광 각각에 대해 편광빔스프리터로서 기능을 하도록 마련될 수도 있다. 또한, 상기 제1광로변환기(244)는 파장에 관계없이 입사광에 대해 편광빔스프리터로서 기능을 하고, 제2 및 제3광로변환기(233)(224)는 파장에 관계없이 입사광을 소정 비율로 투과 및 반사시키도록 마련될 수도 있다.

도 7에서는 상기 제1 및 제2광로변환기(244)(233)가 큐빅형, 제3광로변환기(224)가 플레이트형인 예를 보여주는데,

이는 예시일 뿐, 다양한 변형이 가능하다.

이상에서 설명한 바와 같은 본 발명의 다양한 실시예들에 따른 호환형 광픽업은, 홀로그램형 대물렌즈를 구비하여, 기록 밀도 및 포맷이 상기한 복수 종류의 기록매체를 기록 및/또는 재생하는데, 홀로그램형 대물렌즈를 공통으로 사용하므로, 고밀도 기록매체용 광픽업 광학계와 저밀도 기록매체용 광픽업 광학계를 별개로 구비할 필요가 없다.

또한, 본 발명에 따른 호환형 광픽업은 구면수차 보정용 액정 패널(5)을 구비하므로, DVD보다 얇은 두께를 가지며, 예컨대, 적어도 일 편면에 복수의 기록층을 가지는 복수층 구조의 고밀도 기록매체를 기록 및/또는 재생시 두께 차이에 따른 구면수차를 보정할 수 있다.

발명의 효과

상기한 바와 같은 본 발명에 따른 호환형 광픽업은 서로 다른 파장의 복수광에 대해 복수의 유효 개구수를 달성할 수 있는 홀로그램형 대물렌즈를 구비한다.

이러한 본 발명에 따른 호환형 광픽업에 따르면, 홀로그램 대물렌즈를 공통으로 사용하여, DVD보다 얇은 두께를 갖는 고밀도 기록매체와 이와는 다른 두께 및 기록 밀도를 갖는 기록매체를 호환하여 기록 및/또는 재생할 수 있으므로, 광학계의 구성이 매우 간략화된다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

청자색 파장영역의 광을 사용하며 DVD보다 얇은 두께를 갖는 제1고밀도 기록매체를 포함하는 적어도 하나의 고밀도 기록매체 및 그 보다 저밀도인 적어도 하나의 기록매체를 호환 채용할 수 있도록, 청자색 파장영역의 광을 포함하는 서로 파장이 다른 복수의 광을 출사하여 기록매체쪽으로 향하도록 하며 기록매체에서 반사되어 되돌아온 광을 수광하여 정보 재생신호 및/또는 오차신호를 검출하도록 마련된 광유니트와;

상기 광유니트쪽에서 입사되는 광을 집속시켜 기록매체의 기록면 상에 광스폿으로 맺히도록 하며, 상기 제1고밀도 기록매체에 적합한 제1유효개구수 및 저밀도 기록매체에 적합한 적어도 하나의 제2유효 개구수를 얻을 수 있도록, 홀로그램 패턴 깊이를 최적화한 환형의 제1홀로그램영역과 그 내측에 위치된 제2홀로그램렌즈영역을 구비하는 홀로그램형 대물렌즈;를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 2.

제1항에 있어서, 상기 광유니트는,

청자색 파장영역의 광을 포함하여, 상기 고밀도 기록매체 및 저밀도 기록매체에 적합한 서로 다른 파장의 복수의 광을 출사하는 광원 모듈과;

상기 광원 모듈에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하기 위한 제1광로변환기와;

기록매체에서 반사된 광을 수광하여 정보 신호 및/또는 오차신호를 검출하기 위한 광검출기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 3.

제2항에 있어서, 상기 저밀도 기록매체는 DVD 및 CD를 포함하며,

상기 광원 모듈은,

고밀도 기록매체를 위한 청자색 파장영역의 광을 출사하는 제1광원과;

DVD를 위한 적색 파장영역의 광을 출사하는 제2광원과;

CD를 위한 적외선 파장영역의 광을 출사하는 제3광원;을 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 4.

제1항에 있어서, 상기 저밀도 기록매체는 DVD 및 CD를 포함하며,

상기 광유니트는,

고밀도 기록매체를 위한 청자색 파장영역의 광을 출사하는 제1광원과;

CD 및 DVD를 위한 적외선 파장영역 및 적색 파장영역의 광을 출사하는 2파장 광원 모듈과;

상기 제1광원에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하기 위한 제1광로변환기와;

상기 2파장 광원 모듈에서 출사된 광의 진행 경로를 변환하기 위한 제2광로 변환기를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 5.

제1항에 있어서, 상기 저밀도 기록매체는 DVD 및 CD를 포함하며,

상기 광유니트는,

고밀도 기록매체를 위한 청자색 파장영역의 광을 출사하는 제1광원과;

DVD를 위한 적색 파장영역의 광을 출사하는 제2광원과;

CD를 위한 적외선 파장영역의 광을 출사하는 제3광원과;

상기 제1 내지 제3광원에서 출사된 광의 진행 경로를 각각 변환하기 위한 제1 내지 제3광로변환기;를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 6.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저밀도 기록매체는 DVD 및 CD를 포함하며,

상기 홀로그램형 대물렌즈의 제2홀로그램렌즈영역은 환형의 제2홀로그램렌즈영역과 그 내측에 CD에 적합한 유효개구수를 얻을 수 있도록 된 제3홀로그램렌즈영역 또는 렌즈영역;을 더 구비하며,

상기 제1홀로그램렌즈영역과 상기 환형의 제2홀로그램렌즈영역은 CD용 적외선 파장영역의 광의 투과율이 최소화되도록 형성된 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 7.

제6항에 있어서,

상기 제1홀로그램렌즈영역에는 상기 제1고밀도 기록매체에 최적화되는 홀로그램 패턴이 형성되고,

상기 제2홀로그램렌즈영역의 환형의 홀로그램렌즈영역에는 DVD 및 고밀도 기록매체에 최적화되는 홀로그램 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 8.

제7항에 있어서, 상기 제1고밀도 기록매체는 적어도 일 편면에 단층 또는 복수의 기록층을 가지는 구조의 BD를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 9.

제6항에 있어서, 상기 제1홀로그램렌즈영역은 개구수 0.7 내지 0.9에 대응되는 폭으로 형성되고, 상기 환형의 제2홀로그램렌즈영역은 개구수 0.6 내지 0.7에 대응되는 폭으로 형성되고, 상기 제3홀로그램렌즈영역 또는 렌즈영역은 개구수 0.45 내지 0.6에 대응되도록 형성된 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 10.

제1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 제1홀로그램렌즈영역에는 상기 제1고밀도 기록매체에 최적화된 홀로그램 패턴이 형성되고,

상기 제2홀로그램렌즈영역에는 DVD 및 상기 고밀도 기록매체에 최적화된 홀로그램 패턴이 형성된 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 11.

제10항에 있어서, 상기 제1고밀도 기록매체는 적어도 일 편면에 단층 또는 복수의 기록층을 가지는 구조의 BD를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 12.

제10항에 있어서, 상기 제1홀로그램렌즈영역은 개구수 0.7 내지 0.9에 대응되는 폭으로 형성되고, 상기 제2홀로그램렌즈영역은 개구수 0.6 내지 0.7에 대응되게 형성된 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 13.

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 고밀도 기록매체는,

상기 DVD와 대략 동일한 두께를 가지는 제2고밀도 기록매체;를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 14.

제13항에 있어서, 상기 제2고밀도 기록매체는 AOD를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 15.

제2항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1광로변환기는 상기 고밀도 기록매체를 위한 청자색 파장영역의 광에 대해 편광빔스프리터로서 기능을 하며,

상기 제1광로변환기와 대물렌즈 사이에 입사되는 광의 편광을 바꾸어주는 파장판;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 16.

제15항에 있어서, 상기 파장판은 상기 청자색 파장영역의 광에 대한 1/4 파 장판인 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 17.

제15항에 있어서, 상기 제1광로변환기와 파장판 사이의 광로 상에 상기 제1고밀도 기록매체 기록 및/또는 재생시 두께 차이에 의한 구면수차를 보정하기 위한 액정 패널;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 18.

제17항에 있어서, 상기 제1고밀도 기록매체는 적어도 일 편면에 단층 또는 복수의 기록층을 가지는 구조의 BD를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 19.

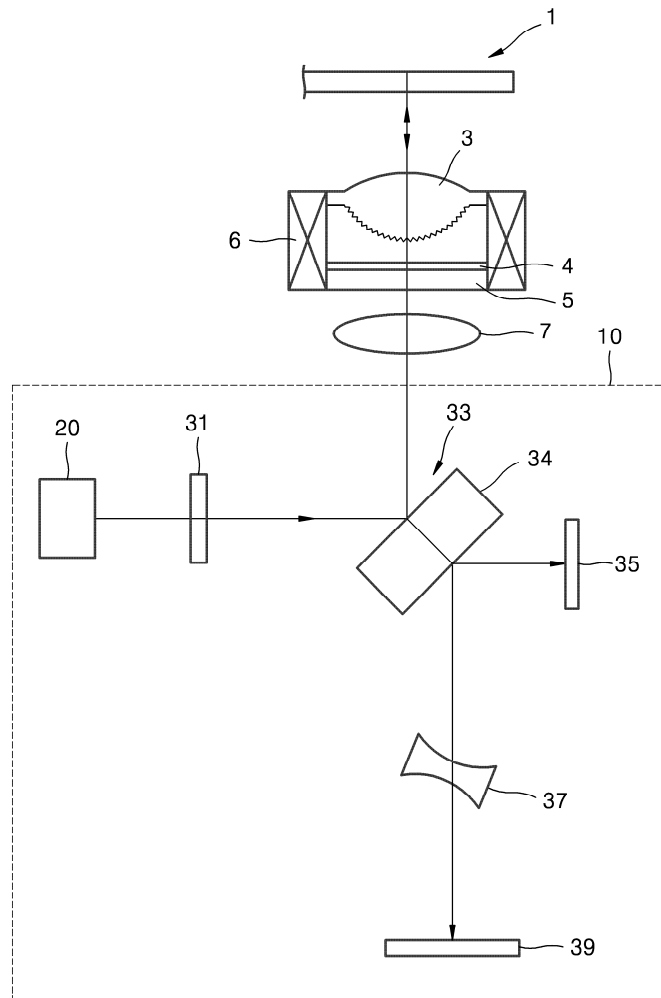
제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 광유니트와 대물렌즈 사이의 광로 상에 상기 제1고밀도 기록매체 기록 및/또는 재생시 두께 차이에 의한 구면수차를 보정하기 위한 액정 패널;을 더 구비하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

청구항 20.

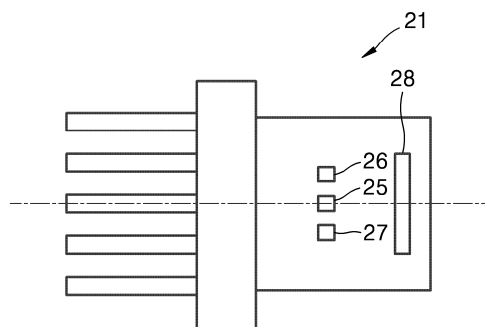
제19항에 있어서, 상기 제1고밀도 기록매체는 적어도 일 편면에 단층 또는 복수의 기록층을 가지는 구조의 BD를 포함하는 것을 특징으로 하는 호환형 광픽업.

도면

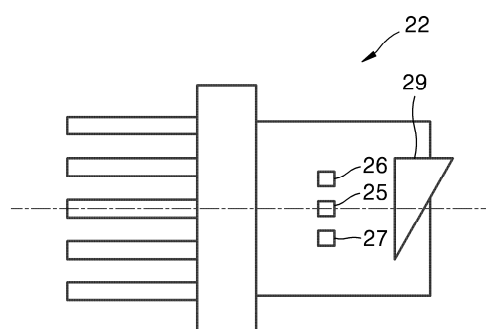
도면1



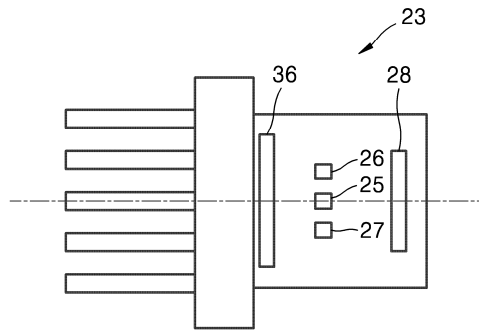
도면2a



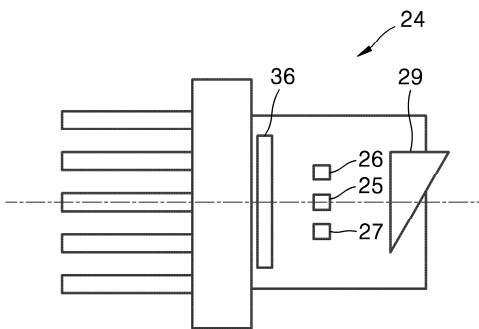
도면2b



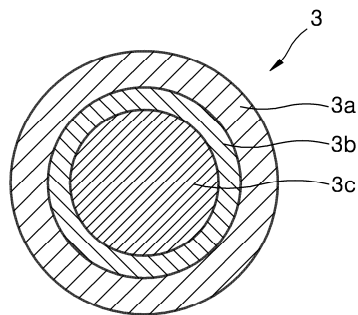
도면3a



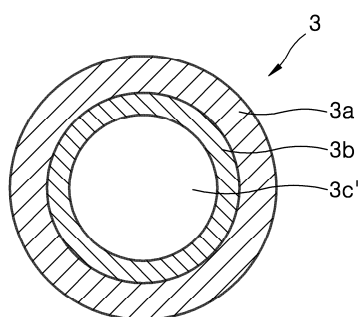
도면3b



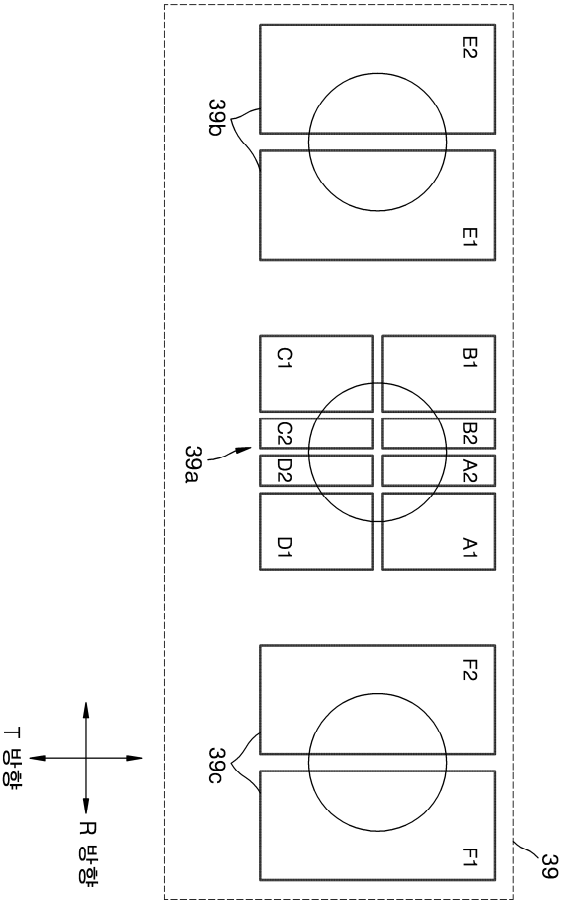
도면4a



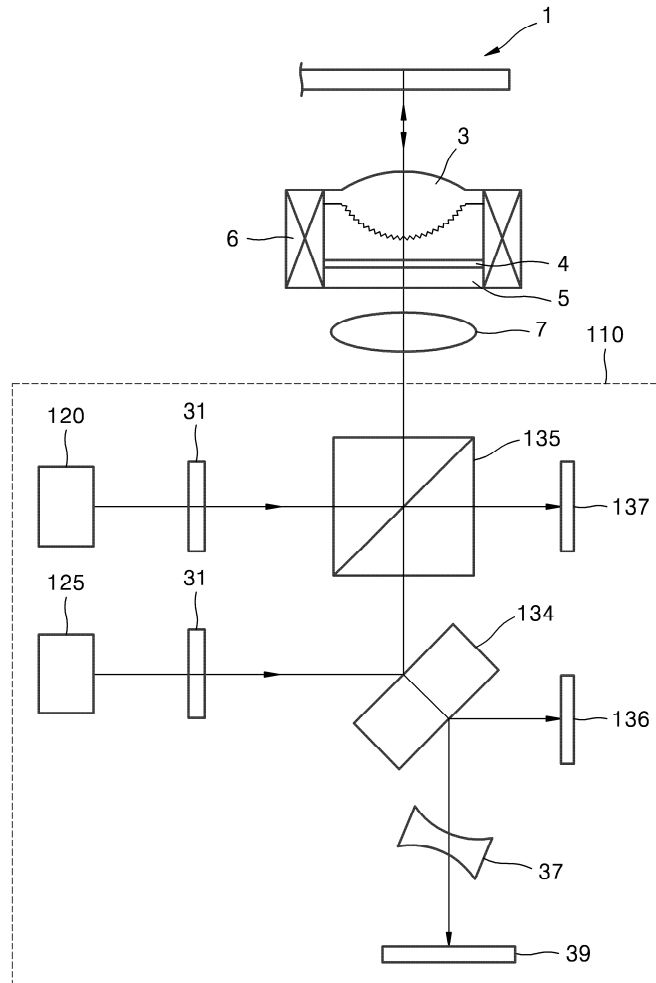
도면4b



도면5



도면6



도면7

