

본 발명은, 정보층을 포함하는 광 디스크 등의 광 기록매체를 주사하는 광학주사장치와 이 광학주사장치에 사용되는 광학 파면 변형기에 관한 것이다. 이 장치는, 입사 방사빔을 방출하는 방사원과, 정보층에서 반사된 방사빔을 수광하고 이 방사빔 내부의 정보신호를 검출하도록 구성된 정보신호 검출기를 포함하는 검출계와, 입사 방사빔을 기록매체 상의 스폿에 초점을 맞추며 반사된 방사빔을 정보신호 검출계로 향하게 하는 광학계를 구비한다.

광 디스크 기술분야에서는, 광학주사장치와 관련된 성능 향상, 소형화, 단순화 및 신뢰성의 증가와, 비용 절감이 중요한 필수적인 사항이다.

소형화와 관련된 문제를 해결할 때, 제조사들은 매우 작은 공간에서 상당한 양의 기능을 제공할 수 있는 능력으로 평판이 높은 반도체 기술 분야를 주목하였다. 예를 들어, 디지털 비디오 디스크 재생을 위한 광원으로서, 제조사들은 저잡음 적색 반도체 레이저 다이오드를 개발하였으며, 본질적으로 단일 칩 상에 집적된 2개의 레이저인 2 파장 CD 레이저 결합기들이 이중 파장 방사원과 관련된 공간 문제를 해결하기 위해 개발되었다. 이들 개발결과 모두는 광학주사장치들의 소형화와 비용 절감에 획기적인 돌파구로서의 역할을 하였으며, 그 이후에, 다수의 제조사들은 이들 반도체 소자들의 대체물과 개량물을 개발하여 왔다. 그러나, 디스크를 주사하는데 사용된 방사빔의 특성과, 광 디스크 상의 특정한 위치(즉, 방사빔의 광 경로)로 방사빔을 향하게 하는데 필요한 부품들에 의해, 광학주사장치들의 소형화가 궁극적으로 제한을 받는다. 예를 들어, 시준렌즈의 초점거리와 개구수는 쉽게 변경될 수 없는 대물렌즈 동공 직경과 주변(rim) 강도 등의 고정된 시스템 선택 사항들에 의해 주로 좌우된다. 그 결과, 방사원과 시준렌즈 사이의 거리도 고정된다. 따라서, 방사원이 아무리 작아지더라도, 광 픽업장치의 크기는 광 경로 필수요건에 의해 제약을 받는다.

광 경로가 더 적은 공간을 점유하도록 광 경로를 변경할 수 있으면 바람직할 것이다.

본 발명의 제 1 국면에 따르면, 정보층을 포함하는 광 기록매체를 주사하는 광학주사장치로서,

입사 방사빔을 방출하는 방사원과,

정보층에서 반사된 방사빔을 수광하고, 그 내부의 정보신호를 검출하도록 구성된 정보신호 검출기를 포함하는 검출계와,

입사 방사빔을 기록매체 상의 스폿으로 초점을 맞추며, 반사된 방사빔을 정보신호 검출기 상으로 향하게 하는 광학계와,

입사 방사빔과 반사된 방사빔의 경로에 배치된 광학 파면 변형기를 구비하고,

상기 입사 방사빔은 그것이 광학 파면 변형기에 입사하기 전에 일정한 위치에서 제 1 파면 형상을 갖고, 상기 반사된 방사빔은 광학 파면 변형기를 통과한 후에 상기 일정한 위치에서 제 2 파면 형상을 가지며,

상기 제 2 파면 형상이 제 1 파면 형상과 다르도록, 상기 광학 파면 변형기가 입사 및 반사 방사빔들에 대해 파면 변형을 수행하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광학주사장치가 제공된다.

본 발명의 실시예들에 있어서는, 정보층과 정보신호 검출기 사이의 광 경로 길이가 방사원과 정보층 사이의 광 경로 길이보다 작도록 파면 변형이 행해진다. 바람직하게는, 검출기와 빔 스플리터 부품 사이의 거리가 방사원과 빔 스플리터 부품 사이의 절반보다 작다. 따라서, 바람직한 실시예들에서는, 반사 방사빔 파면의 형상이, 신호 검출을 위해, 종래의 배치에서보다 이르게 변형되는데, 이것은 광학주사장치가 종래의 장치가 필요로 하는 것보다 적은 공간을 점유한다는 것을 의미한다.

간단하게는, 광학 파면 변형기는 검출계에서 초점서보 신호를 발생하도록 배치된 초점서보 파면 변형을 제공하도록 구성된다. 한가지 배치에서, 광학 파면 변형기는, 바람직하게는 원통형 렌즈를 사용하여, 비점수차 파면 변형을 제공하도록 구성된다. 두 번째 배치에서, 광학 파면 변형기는 반사된 방사빔을 2개의 서브 빔들로 분할함으로써, 빔 분할 파면 변형을 제공하도록 구성된다. 바람직하게는, 이와 같은 파면 변형은 이중 췌기(wedge) 구조 또는 격자에 의해 제공된다.

또한, 광학 파면 변형기는 초점맞춤 파면 변형을 제공하도록 구성되며, 이것은 반사된 방사빔을 적어도 일부를 검출계에 초점을 맞추도록 구성된다. 광학 파면 변형기가 반사된 방사빔을 2개의 서브 빔들로 분할하도록 구성되면, 광학 파면 변형기의 일면의 적어도 일부를 따라 만곡된 표면에 의해 초점맞춤 파면 변형이 제공될 수 있다.

바람직하게는, 광학 파면 변형기는, 복굴절 구조를 통과하는 방사빔의 편광에 따라 변화는 굴절률을 갖는 복굴절 구조를 구비한다. 따라서, 광학 파면 변형기는, 입사 빔의 편광에 따라 입사빔의 광 경로를 변화시킨다. 본 발명의 일 실시예에서, 광학 파면 변형기는 입사 방사빔에 제로 변형(zero modification)을 적용함으로써, 입사 방사빔이 광학 파면 변형기에 의해 영향을 받지 않도록 구성된다. 바람직하게는, 광학 파면 변형기는 입사 방사빔의 평행광으로 변환된 부분에 위치한다.

본 발명의 또 다른 목적, 이점 및 특징은, 다음의 첨부도면에 예시된 본 발명의 바람직한 실시예들의 더욱 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다:

도 1a는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 주사장치에 의해 발생된 입사광의 경로를 나타낸 개략적인 도면이고,

도 1b는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 주사장치에 의해 발생된 반사광의 경로를 나타낸 개략적인 도면이며,

도 2는 종래의 배치에 따른 입사광 및 반사광의 경로들을 나타낸 개략적인 도면이고,

도 3a는 도 1a 및 도 1b에 도시된 실시예에 따른 액정 구조를 포함하는 광학 파면 변형기의 X-X선에 따른 단면도이고,

도 3b는 도 1a 및 도 1b에 도시된 실시예에 따른 액정 구조를 포함하는 광학 파면 변형기의 Y-Y선에 따른 단면도이며,

도 4a는 도 3a 및 도 3b에 도시된 액정 구조의 광축에 수직인 축을 따라 편광된 빔의 도 3a 및 도 3b의 광학 파면 변형기를 통과하는 광 경로를 나타낸 개략적인 도면이고,

도 4b는 도 3a 및 도 3b에 도시된 액정 구조의 광축에 평행한 축을 따라 편광된 빔의 도 3a 및 도 3b의 복굴절 광학 파면 변형기를 통과하는 광 경로를 나타낸 개략적인 도면이며,

도 5a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 구조를 포함하는 광학 파면 변형기의 X-X선에 따른 단면도이고,

도 5b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 액정 구조를 포함하는 광학 파면 변형기의 Y-Y선에 따른 단면도이며,

도 6a는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 주사장치에 의해 발생된 입사광의 경로를 나타낸 개략도이고,

도 6b는 본 발명의 제 2 실시예에 따른 주사장치에 의해 발생된 반사광의 경로를 나타낸 개략도이며,

도 7a 및 도 7b는 제 2 실시예에 따른 광학 파면 변형기의 EH 다른 국면을 나타낸 개략도이고,

도 8a 및 도 8b는 다양한 빔 편광의 함수로써의 광학 파면 변형기를 통과하는 광 경로와 함께, 제 1 실시예에 따른 광학 파면 변형기의 또 다른 구성을 나타낸 개략도이다.

도 1a 및 도 1b는 광 기록매체(2)를 주사하는 광학 헤드를 포함하는 본 발명의 일 실시예에 따라 배치된 광학주사장치(1)의 구성요소들을 나타낸 것이다. 먼저 도 1a를 참조하면, 기록매체는, 정보층(4)이 일면에 배치된 투명층(3)을 포함하는 광 디스크의 형태를 갖는다. 투명층의 반대쪽에 있는 정보층의 면은 보호층(5)에 의해 외부의 영향으로부터 보호된다. 광학주사장치를 향하는 투명층의 면은 입사면(6)으로 불린다. 투명층(3)은 정보층에 대해 보호 및/또는 기계적 지지를 제공함으로써 기록매체에 대한 지지체로서의 역할을 한다. 정보는, 도 1a에 도시되지 않은 거의 평행하거나, 동심원을 이루어가 나선형의 트랙들로 배치된 광학적으로 검출가능한 마크들의 형태로 기록매체의 정보층(4)에 저장될 수 있다. 마크들은, 광학적으로 관독가능한 형태, 예를 들면, 피트들의 형태, 또는 주변부와 다른 반사계수 또는 자화방향을 갖는 영역들의 형태, 또는 이들 형태들의 조합으로 형성될 수도 있다.

주사장치(1)는, 방사빔(7)을 방출하는 반도체 레이저(9)의 형태를 갖는 방사원을 구비한다. 광 기록매체(2)의 정보층(4)을 주사하기 위해 방사빔이 사용된다. 빔 스플리터(13), 본 실시예에서는, P형 편광을 투과하는 편광 빔 스플리터는, 광 경로(1') 상의 발산 방사빔(8)을 시준렌즈(14)를 향해 투과시키고, 시준렌즈(14)는 발산 빔(8)을 거의 평행광으로 변환된 빔(15)으로 변환한다. 또한, 광학주사장치(1)는, 빔 스플리터(13)와 광 기록매체(2) 사이에 배치된 광학 파면 변형기(10)와 편광 회전부재(14A)를 구비한다. (위치 L에서 입사 방사빔이 평행광으로 변환되므로), 일정한 위치 L에서, 광학 파면 변형기 상에 입사 빔의 입사 전에는, 입사 방사빔의 파면이 거의 평탄하다. 광학 파면 변형기의 실시예들을 이하에서 상세히 설명한다.

대물렌즈(12)는 평행광으로 변환된 빔(15)의 경로에 배치되어, 평행광으로 변환된 방사빔(15)을 수렴 빔(16)으로 변환하며, 이 수렴 빔은 주사되고 있는 정보층(4) 상에 초점으로 집광된다. 1/4 파장 리타더(retarder) 판일 수 있는 편광 회전부재(14A)가 시준렌즈(14A)와 대물렌즈(12) 사이에 개재되어, 반사 빔과 입사 빔 사이에 90°의 편광 회전을 생성한다.

이하, 도 1b를 참조하면, 수렴 빔(16)은 정보층(4)에 의해 반사되어, 발산 반사빔(20)을 형성하고, 이 발산 반사빔은 전방 수렴빔(16)의 광 경로(1')를 따라 되돌아온다. 대물렌즈(12)는 방사 빔(20)을 거의 평행광으로 변환된 반사 빔(21)으로 변환함으로써, 이 반사 빔이 광학 파면 변형기(10)를 통과한다. 광학 파면 변형기(10)는 반사 빔의 파면의 형상을 변형하여, 평행광으로 변환된 빔(21)을 수렴 빔(23)으로 변환한다. 일정한 위치 L에서는, 반사 방사빔이 수렴하고 있으므로, 파면의 형상이 만족되며, 본 실시예에서는 비점수차를 보정하는 초점서보 파면 변형과, 본 실시예에서는 구형인 초점 파면 변형을 포함한다. 따라서, 일정한 위치 L에서 반사빔 파면의 형상이 입사빔 파면의 형상과 다르다.

수렴 빔(23)은 시준렌즈(14)를 통과하여 빔 스플리터(13) 상으로 이어지며, 이 빔 스플리터는 추가적인 수렴 빔(24)의 적어도 일부를 검출계(25)를 향해 투과시킴으로써 전방 빔과 반사 빔을 분리한다. 검출계는 방사빔을 포착하여, 그것을 신호 처리회로들(미도시)에 의해 처리되는 전기 출력신호(26)로 변환하고, 유도된 에러신호가 대물렌즈(12)의 위치를 조정하는데 사용된다.

도 2는 광학 파면 변형기(10)와 편광 회전부재(14A)를 갖지 않은 종래의 광학주사장치를 나타낸 것이다. 이와 같은 종래의 배치에서는, 광학주사장치의 서보 렌즈(27)가 입사 빔의 광 경로(1')로부터 분리된다. 일정한 위치 L에서 입사 및 반사 빔의 모든 방사빔이 평행광으로 변환되므로, 이 위치에서, 입사 및 반사 빔 파면의 형상이 동일하다(평탄하다). 검출계(25)의 위치가 반사빔의 광학 특성에 의존하므로 - 종래에는 대물렌즈(12), 시준렌즈(14)와 초점 서보렌즈(27)에 의해 좌우되었다 - 본 발명의 실시예들을 사용하여 얻을 수 있는 것보다 입사빔의 광 경로(1')로부터 더 멀리 배치된다.

도 3a 및 도 3b는 각각 광학 파면 변형기(10)의 제 1 실시예의 X-X선 및 Y-Y선에 따른 단면도를 나타낸 것이다. 광학 파면 변형기(10)는, 액정(LC) 폴리머 등의 복굴절 물질을 포함한다. 당업계에 공지된 것과 같이, 복굴절 물질은 복굴절 물질을 통과하는 방사빔의 편광에 의존하는 굴절률을 갖는다. 본 실시예에서는, 복굴절 물질의 광축이 S 방향으로 배치된다. 입사 방사빔의 편광이 액정의 광축에 평행하면(S형), 복굴절 물질의 굴절률이 n_e 이고(이상광 모드), 광축에 수직하면(P형), 굴절률이 n_o (정상광 모드)이다. 본 실시예에서, 광학 파면 변형기(10)는 비점수차 초점 서보계에서 사용하기 위한 비점수차가 보정된 초점이 맞추어진 빔을 생성하고, 상부 유리 기관(305)과 하부 유리 기관(307) 사이에 위치하는 복굴절 물질(303) 내부에 삽입된 볼록-볼록 구형-원통형 유리 렌즈(301)를 구비한다. 렌즈(301)는 볼록 구형 표면(309)과 볼록 구형 표면(311)을 포함한다. 구형-원통형 유리 렌즈(301)가 복굴절을 갖지 않으므로, n_o 의 굴절률을 가지며, 그 결과, P형 편광을 갖는 빛이 광학 파면 변형기(10)를 통과하여 지나가는 경우에, 빛이 복굴절 물질(303)과 구형-원통형 유리 렌즈(301) 사이의 계면을 통과할 때 굴절률의 변화가 일어나지 않는다. 그 결과, P형 편광을 갖는 입사광이 제 1 실시예의 광학 파면 변형기(10)를 통과할 때, 이 입사광이 굴절되지 않는다.

발산하는 입사광(7)은 먼저 P형 편광을 투과하는 편광 빔 스플리터(13)를 통과하므로, 광학 파면 변형기(10)는 입사 방사빔에 제로 파면 변형을 가하며, 도 4a에 도시된 것과 같이, P형 편광을 갖는 평행광으로 변환된 빔(15)에 해당하는 경로가 광학 파면 변형기(10)에 의해 영향을 받지 않는다.

다시 도 1a 및 도 1b로 되돌아가면, 광학 파면 변형기(10)를 벗어난 후에, 평행광으로 변환된 빔(15)이 1/4 파장판(14A)을 통과하며, 이 파장판은 입사 빔의 편광을 시계방향의 원형 편광으로 변형한다. 그 후, 평행광으로 변환된 빔(15)은 대물렌즈(12)에 의해 수렴되고 정보층(4)에서 반사되는데, 이것은 반사빔의 편광이 반시계 방향의 원형 편광으로 변형되게 한다. 반사된 빔(21)이 1/4 파장판(14A)을 통과할 때, 이 반사빔이 S형 편광으로 변형된다.

따라서, S형 편광을 갖는 반사빔(21)이 광학 파면 변형기(10)에 입사할 때, 복굴절 물질(302)의 굴절률이 n_e 이며, 구형-원통형 유리 렌즈(201)의 굴절률이 n_o 이고, 복굴절 물질(302)과 구형-원통형 유리 렌즈(301) 사이의 계면이 비평면이므로, 광학 파면 변형기가 반사된 방사빔에 비제로(non-zero)의 파면 변형을 가하여, 위치 L에서 비점수차 파면 변형과 구형 파면 변형을 포함하는 만족된 파면 형상을 생성한다. 그 후, 수렴 빔(23)은 시준렌즈(14)를 통과하며, 이 시준렌즈는, 도 1b에 도시된 것과 같이, 검출계(25) 상으로 수렴 빔을 더 굴절시킨다.

검출계(25)의 위치가 반사된 빔의 광 경로(1")에 의해 좌우되므로, 신호 검출을 위해 적합한 형태(여기서는, 수렴된 비점수차 빔)로 평행광으로 변환된 빔(21)이 더 이르게 굴절된다는 것은, 검출기(25)가 입사빔의 광 경로(1')에 더 가깝게 움직일 수 있어, 광학주사장치의 크기를 줄일 수 있다는 것을 의미한다.

이하, 도 5a 및 도 5b를 참조하여 제 2 실시예를 설명하는데, 제 1 실시예에서 사용된 참조번호에 의해 이 두가지 실시예에 공통적인 특징부들이 참조되며, 더 이상 상세히 설명하지 않겠다.

도 5a 및 도 5b를 참조하면, 광학 파면 변형기(510)는, 빔 분할 파면 변형을 제공하여, 푸코 초점맞춤법에 따라 2개의 서브 빔을 생성하도록 구성된다. 이 특정한 배치에서는, 광학 파면 변형기가 복굴절 물질(503) 내부에 삽입된 이중 쉘기판(또는 격자)(501)을 포함한다. 이중 쉘기판(501)은 평탄한 표면(505)과 한 세트의 쉘기 표면들(507)을 포함한다. 복굴절 물질(503)은 상부 유리 기판(305)과 하부 유리 기판(307) 사이에 배치되며, 본 제 1 실시예에 관해서는, 그것의 광축이 S 방향으로 배치된 것으로 간주한다. 쉘기판(501)은 복굴절성을 갖지 않고, n_o 의 굴절률을 가지며, 그 결과, P형 편광을 갖는 빛이 광학 편광 변형기(510)를 통과할 경우, 빛이 복굴절 물질(503)을 벗어나 쉘기판(501)에 입사할 때, 굴절률에 변화가 일어나지 않는다. 따라서, 제 1 실시예에 대해서는, P형 편광을 갖는 입사 방사빔이 고아학 파면 변형기(510)를 통과할 때, 이 입사 방사빔이 굴절되지 않는다(도 6a). 그러나, 이 입사 방사빔이 정보층(4)에 의해 반사되면, 이 반사빔(21)이 S형 편광을 가지므로, 도 6b에 도시된 것과 같이, 이 빔이 광학 파면 변형기(510)를 통과할 때 굴절이 일어난다. 그 결과, 일정한 위치 L에서는, 반사된 방사빔의 파면 형상이 2개의 서브빔들을 포함하며, 제 1 실시예에 대해, 이것은 입사 방사빔의 위치 L에서의 파면 형상과 다르다.

이때, 도 5a 및 도 5b에 도시된 실시예들에서는, 이면판(307)과 이에 인접한 복굴절층은 없어도 된다.

또 다른 실시예에서는, 광학 파면 변형기(510)가 검출기(25) 상에 빔(23)의 초점을 맞추는 수단을 더 구비한다. 도 7a 및 도 7b를 참조하면, 초점맞춤 기능을 제공하기 위해, 쉘기 구조(501)는 도 7a에 도시된 것과 같이 쉘기 표면들에 한 세트의 만곡된 표면들 또는 격자(701)를 포함하거나, 도 7b에 도시된 것과 같이, 반대측의 표면에 구형 표면(702)을 포함하도록 변형될 수도 있다.

전술한 비점수차 실시예들에서는, 렌즈(301)가 볼록-볼록 구형-원통형 렌즈이지만, 이 렌즈가 이와 달리 도 8a 및 도 8b에 도시된 것과 같이 오목-오목 구형-원통형 렌즈일 수도 있다(이때, 도 8b에서는, 이전의 도면들과 달리) 반사빔이 좌측에서 우측으로 진행하는 것으로 도시되어 있다). 제 1 실시예에 대해서는, 방사빔의 편광이 액정의 광축에 평행하면, 복굴절 물질의 굴절률이 n_e 이고, 광축에 수직하면, 복굴절 물질의 굴절률이 n_o 이다. 따라서, 도 8a를 참조하면, 광축에 수직한 편광을 갖는 빛이 광학 파면 변형기(10)를 통해 진행하는 경우에, 빛이 광학 파면 변형기(10)를 통과할 때, 굴절률의 변화가 없으며 빛이 평행광으로 변환된 상태로 유지된다(811). 광축에 평행한 편광을 갖는 빛이 광학 파면 변형기(10)를 통해 진행할 때에는, 광학 파면 변형기의 굴절률에 변화가 없는데, 즉 도 8b에 도시된 배치에서는, ($n_e < n_o$ 이므로) 복굴절 구조(803)의 굴절률이 초점 렌즈(301)의 굴절률보다 높으며, 빛이 복굴절 구조(803)와 초점 렌즈(801) 사이의 계면을 통과할 때 반사된 빔의 파면의 형상이 변형된다. 일정한 위치 L에서는, 입사빔 파면의 형상에 비해, 반사빔 파면이 만곡되고, 비점수차 파면 변형과 구형 파면 변형을 포함한다는 것을 알 수 있다.

바람직한 실시예들에서는, 광학 파면 변형기가 초점 서보 렌즈와 초점맞춤을 겸비한 기능을 제공하는 특징으로 포함한다. 이의 대안으로서, 광학 파면 변형기는 초점맞춤 기능만을 제공하며, 초점 서보 기능이 검출계(25)와 빔 스플리터(13) 사이에 배치된 적절한 초점 서보 렌즈 부품에 의해 제공될 수도 있다. 이와 같은 초점 서보 부품이 빔 스플리터와 검출기(25) 사이의 공간을 차지하기 때문에, 이것이 바람직한 배치는 아니지만, 반사빔의 초점맞춤이 종래의 광학주사계를 사용하여 일반적으로 얻을 수 있는 것보다 강력하여, 검출기(25)를, 예를 들어 방사원(9)으로부터 빔 스플리터(13)까지의 거리의 절반보다 작게, 빔 스플리터(13)에 더 근접하여 배치할 수 있으므로, 이 배치가 종래의 검출계에 비해 필요한 공간의 감소를 제공한다.

또 다른 대안으로서, 방사빔(7)이 빔 스플리터에 충분히 가깝게 배치되어, 시준렌즈(14)가 동일하게 더 가깝게 배치되었을 때 이 시준렌즈만이 검출기(25)에 반사빔의 초점을 맞출 수 있다면, 광학 파면 변형기(10)가 초점맞춤 기능을 생략하고, 초점 서보 렌즈 기능만을 포함할 수 있다.

전술한 실시예들에서는, 시준렌즈(14)가 빔 스플리터(13)와 광학 파면 변형기 사이에 배치되어, 입사빔 및 반사빔 모두에 영향을 미치지만, 이와 달리, 이 시준렌즈가 방사원(9)과 빔 스플리터(13) 사이에 배치되어, 입사빔(7)의 경로에만 영향을

미칠 수도 있다. 이와 같은 경우에, 광학 파면 변형기는 빔 스플리터(13)와 함께 검출기(25) 상에 평행광으로 변환된 반사빔(21)을 향하게 하는 역할만을 하며, 제 1 실시예의 경우에, 이것은, 파면 변형기의 구면 프로파일이 이전에 설명한 배치에서 사용된 것보다 더 강력한 초점맞춤 특성을 가져야 한다는 것을 의미한다.

전술한 실시예들은 본 발명의 예시적인 실시예들로서 이해되어야 한다. 본 발명의 또 다른 실시예들을 상정할 수 있다. 예를 들면, 예를 들어, 전술한 실시예들에서는, 광학 파면 변형기가 빔들의 평행광으로 변환된 부분 내부에 배치되지만, 이 변형기는 예를 들면 빔의 평행광으로 변화되지 않은 부분에 놓여, 입사빔의 일정한 위치에서의 전술한 파면 형상이, 예를 들어, 구형일 수도 있다. 이때, 파형 형상들에 적용될 때 "서로 다른"이란 용어는 예를 들어 서로 다른 곡률반경들을 갖는 2개의 구형 파면들을 포함한다. 또한, 전술한 실시예들에서는, 광학 파면 변형기가 한 개의 복굴절 부재에서 2가지 기능, 즉 초점서보 파면 변형 및 초점맞춤 파면 변형을 포함하지만, 이들 2가지 기능이 2개의 별개의 복굴절 부재들에서 제공될 수도 있다. 한가지 실시예와 관련하여 설명한 특징은 본 실시예들의 나머지 실시예에서도 사용될 수 있는 것으로 해석되어야 한다. 더구나, 위에서 설명하지 않은 등가물과 변형물이 첨부된 청구항들에 기재된 본 발명의 범주를 벗어나지 않고 채용될 수도 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

정보층(4)을 포함하는 광 기록매체(2)를 주사하는 광학주사장치(1)로서,

입사 방사빔(7)을 방출하는 방사원(9)과,

정보층에서 반사된 방사빔을 수광하고, 그 내부의 정보신호를 검출하도록 구성된 정보신호 검출기(25)를 포함하는 검출계와,

입사 방사빔을 기록매체 상의 스폿으로 초점을 맞추며, 반사된 방사빔을 정보신호 검출기 상으로 향하게 하는 광학계(14, 12)와,

입사 방사빔과 반사된 방사빔의 경로에 배치된 광학 파면 변형기(10)를 구비하고,

상기 입사 방사빔은 그것이 광학 파면 변형기에 입사하기 전에 일정한 위치에서 제 1 파면 형상을 갖고, 상기 반사된 방사빔은 광학 파면 변형기를 통과한 후에 상기 일정한 위치에서 제 2 파면 형상을 가지며,

상기 제 2 파면 형상이 제 1 파면 형상과 다르도록, 상기 광학 파면 변형기가 입사 및 반사 방사빔들에 대해 파면 변형을 수행하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 2.

제 1항에 있어서,

상기 정보층과 검출계 사이의 광 경로 길이가 상기 방사원과 정보층 사이의 광 경로 길이보다 작은 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 3.

제 1항 또는 제 2항에 있어서,

상기 광학 파면 변형기는 검출계에서 초점서보 신호를 발생하도록 배치된 초점서보 파면 변형을 제공하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 4.

제 3항에 있어서,

상기 광학 파면 변형기는 비점수차 파면 변형을 제공하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 5.

제 3항에 있어서,

상기 광학 파면 변형기는 반사된 방사빔을 2개의 서브 빔들로 분할함으로써, 빔 분할 파면 변형을 제공하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 6.

선행하는 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 파면 변형기는, 반사된 방사빔을 적어도 일부를 검출계에 초점을 맞추도록 배치된 초점맞춤 파면 변형을 제공하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 7.

제 5항에 종속하는 제 6항에 있어서,

상기 광학 파면 변형기는, 이중 쉼기 구조의 일면의 적어도 일부를 따라 프로파일(601, 602)을 갖는 이중 쉼기 구조를 구비한 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 8.

선행하는 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 파면 변형기는, 입사 방사빔의 편광에 따라 입사 방사빔의 광 경로를 변경하도록 구성된 복굴절 부분(303)을 구비한 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 9.

제 8항에 있어서,

상기 복굴절 부분의 굴절률이, 이 복굴절 부분을 통과하는 방사빔의 편광에 따라 변하며, 광학 파면 변형기가 입사 방사빔에 제로 변형을 적용하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 10.

제 8항 또는 제 9항에 있어서,

상기 복굴절 부분은 광학적으로 균일한 판들(301, 305) 사이에 둘러싸인 액정 물질을 포함하는 것을 특징으로 하는 광학 주사장치.

청구항 11.

선행하는 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 광학 파면 변형기는 입사 방사빔의 평행광으로 변환된 부분 내부에 배치된 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 12.

선행하는 청구항 중 어느 한 항에 있어서,

입사 및 반사 방사빔들의 경로의 광학 파면 변형기와 광 기록매체 사이에 배치된 편광 변경부재(14A)를 포함하는 것을 특징으로 하는 광학주사장치.

청구항 13.

정보층(4)을 포함하는 광 기록매체(2)를 주사하며,

입사 방사빔(7)을 방출하는 방사원(9)과,

정보층에서 반사된 방사빔을 수광하고, 그 내부의 정보신호를 검출하도록 구성된 정보신호 검출기(25)를 포함하는 검출계와,

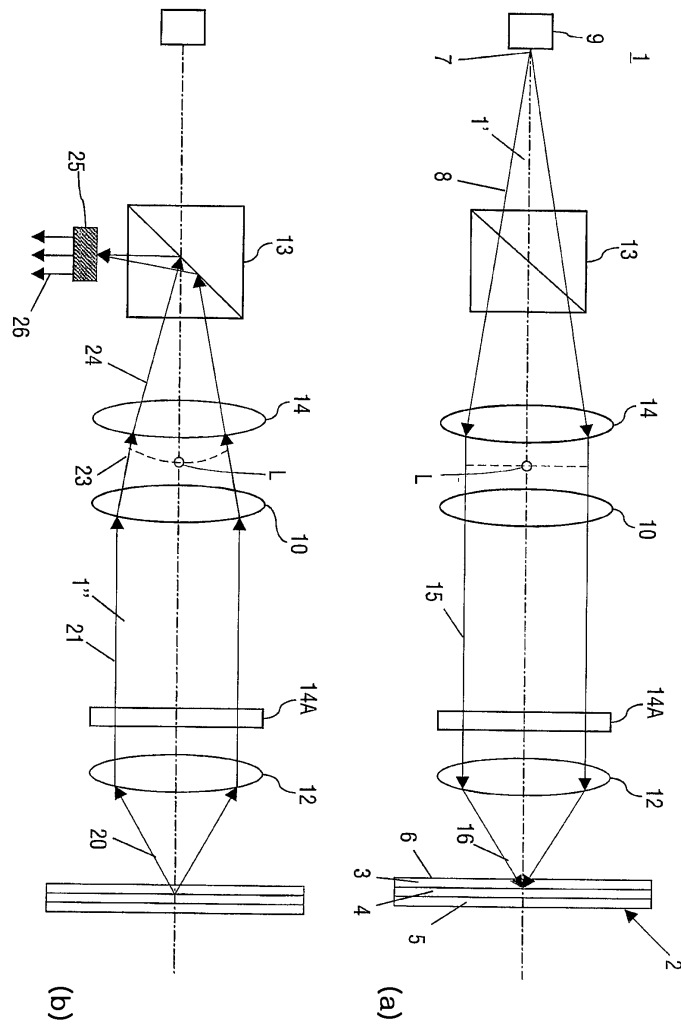
입사 방사빔을 기록매체 상의 스폿으로 초점을 맞추며, 반사된 방사빔을 정보신호 검출기 상으로 향하게 하는 광학계(14, 12)를 구비한 광학주사장치(1)에 사용되는 광학 파면 변형기(10)로서,

상기 광학 파면 변형기(10)는, 입사 방사빔이 광학 파면 변형기에 입사하기 전에 일정한 위치에서 제 1 파면 형상을 갖고 반사 방사빔이 광학 파면 변형기를 통과한 후에 상기 일정한 위치에서 제 2 파면 형상을 갖도록, 입사 방사빔과 반사 방사빔의 경로에 배치되고,

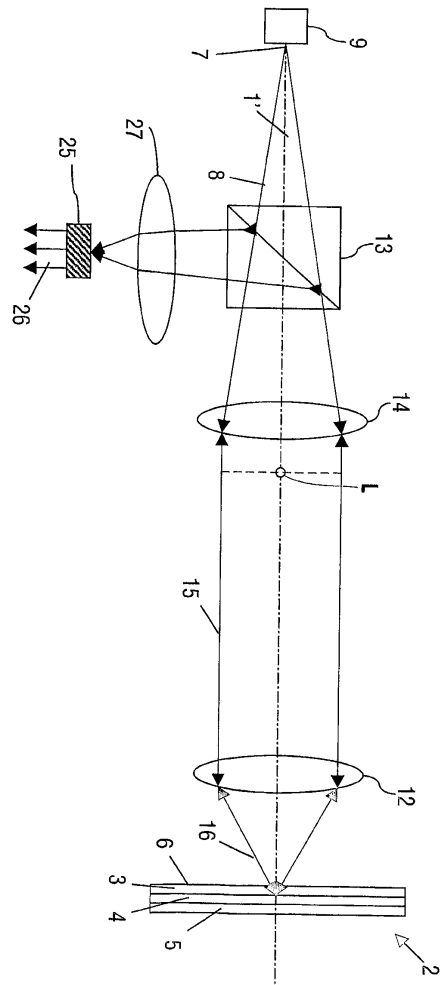
상기 제 2 파면 형상이 제 1 파면 형상과 다르도록, 상기 광학 파면 변형기가 입사 및 반사 방사빔들에 대해 파면 변형을 수행하도록 구성된 것을 특징으로 하는 광학 파면 변형기.

도면

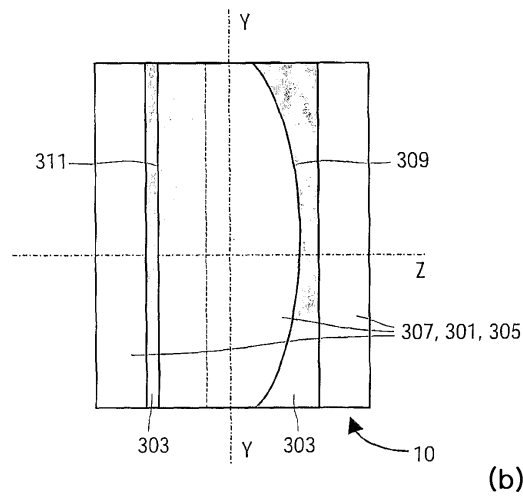
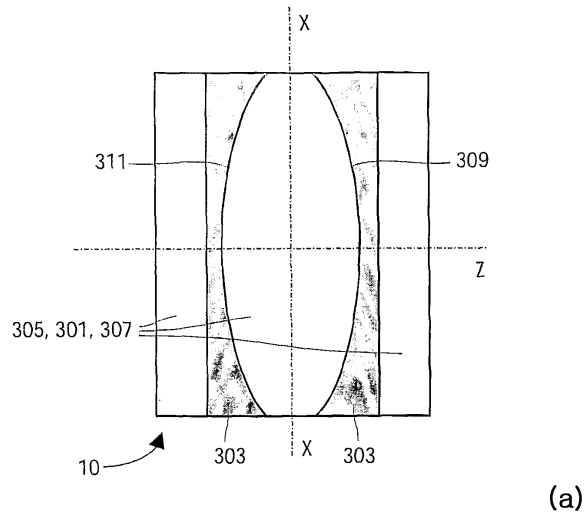
도면1



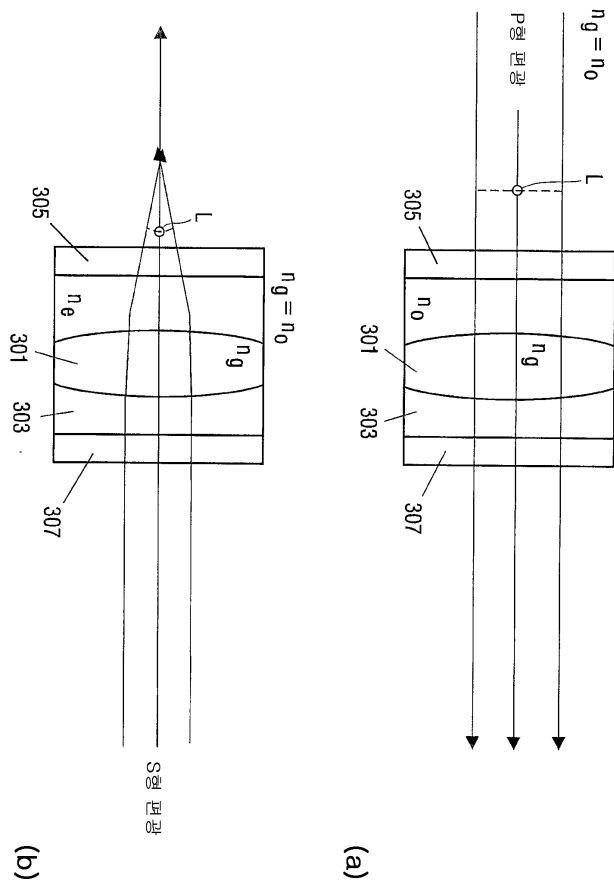
도면2



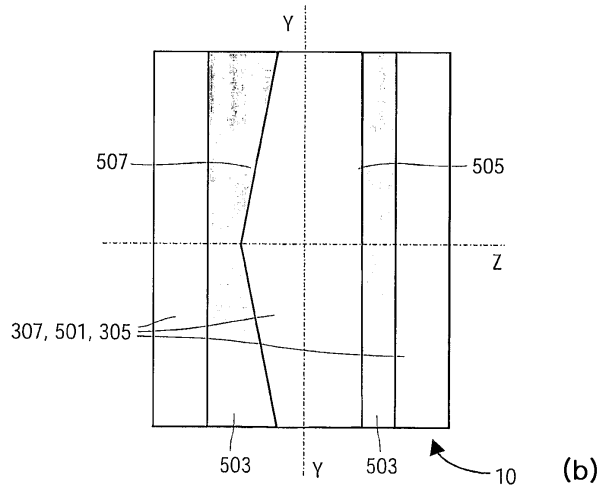
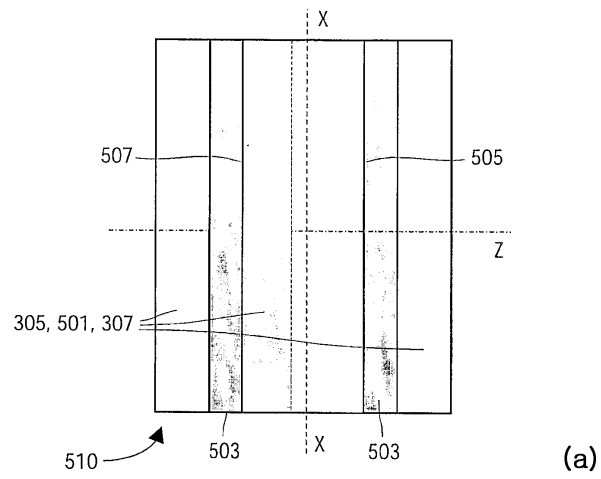
도면3



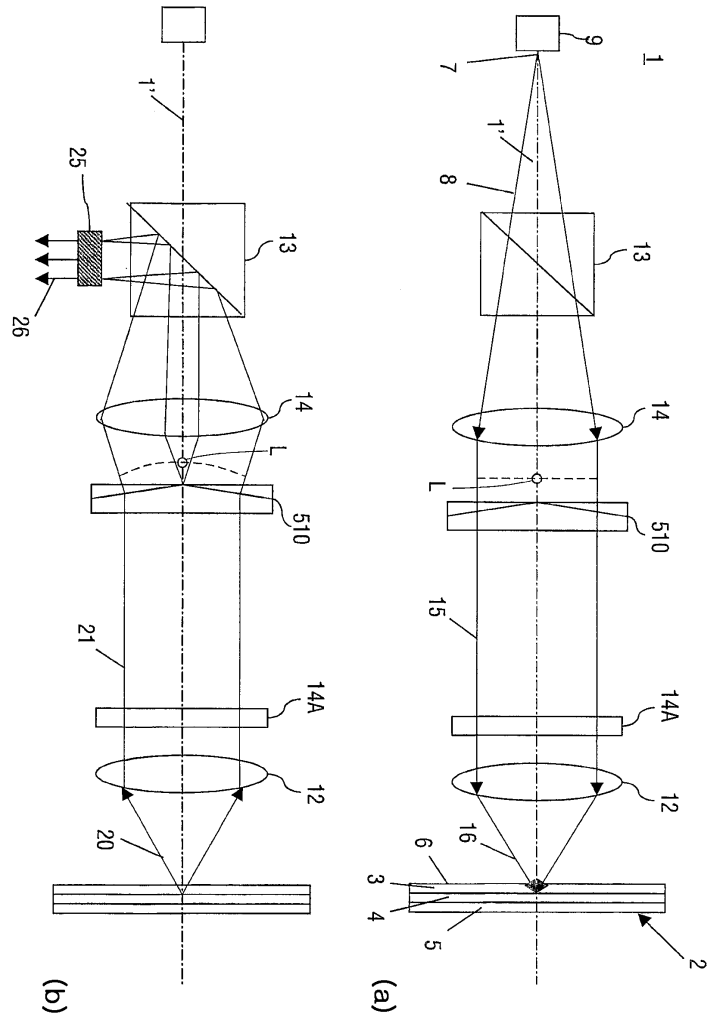
도면4



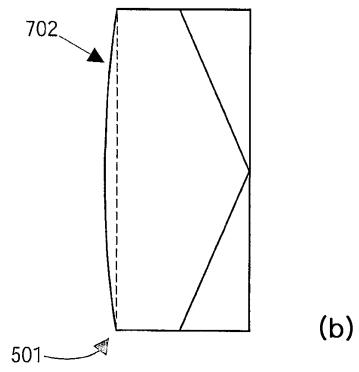
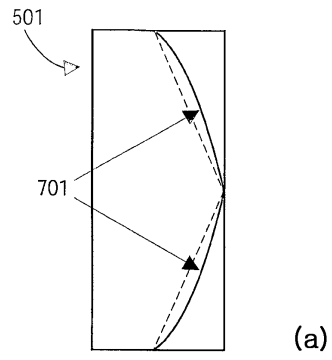
도면5



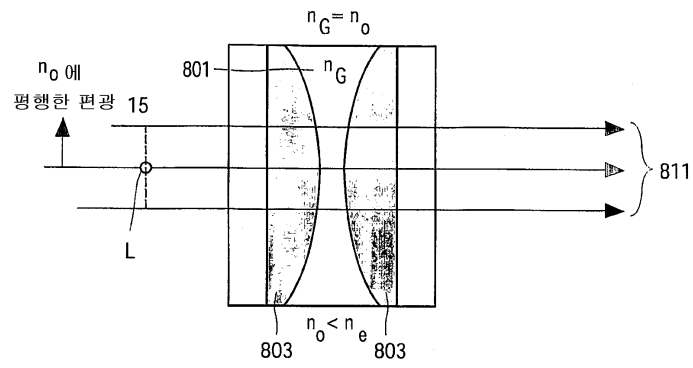
도면6



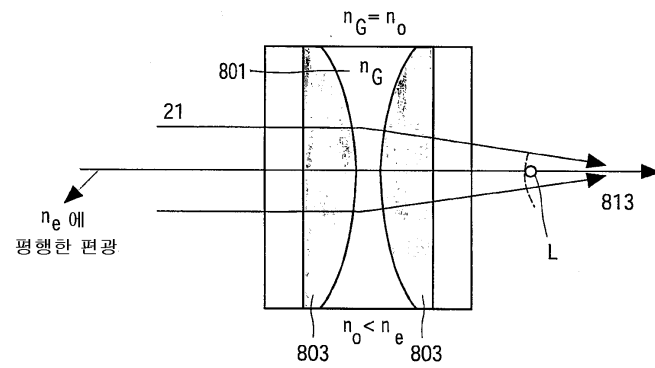
도면7



도면8



(a)



(b)