(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0129925
(43) 공개일자 2009년12월17일

(51) Int. Cl.
G11B 7/08 (2006.01) *G11B 7/085* (2006.01)
G11B 7/09 (2006.01) *G11B 7/135* (2006.01)
(21) 출원번호 10-2008-0095288
(22) 출원일자 2008년09월29일
심사청구일자 2008년09월29일
(30) 우선권주장
1020080055973 2008년06월13일 대한민국(KR)

(71) 출원인
서강대학교산학협력단
서울 마포구 신수동 1-1 서강대학교
연세대학교 산학협력단
서울 서대문구 신촌동 134 연세대학교
(72) 발명자
이승엽
서울특별시 용산구 이촌1동 이촌아파트 105-102
김경업
서울특별시 마포구 노고산동 31-80 르메이에르 2차 1401호
(74) 대리인
현종철

전체 청구항 수 : 총 14 항

(54) 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치 및 이를 이용한 회전식 엔코더

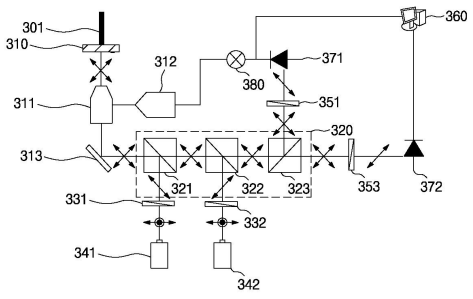
(57) 요 약

듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치 및 이를 이용한 회전식 엔코더가 개시된다.

본 발명에 의한 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치는, 제 1 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 특정 각도를 편향된 제 1 선형 편광을 통과시키는 제 1 선형 편광판; 제 2 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 상기 제 1 선형 편광과 수직인 각도로 편향된 제 2 선형 편광을 통과시키는 제 2 선형 편광판; 상기 제 1 선형 편광과 상기 제 2 선형 편광이 수직으로 중첩된 중첩 편광을 듀얼 레이어 광디스크에 조사하는 오브젝트 렌즈; 상기 제 1 선형 편광 및 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하고, 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 반사된 중첩 반사 편광을 통과시키고, 수평 방향과 수직 방향으로 상기 중첩 반사 편광을 통과시키는 빔스플리터부; 상기 빔스플리터부에서 통과된 수평 방향의 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광을 형성하는 제 1 선형 검출판; 상기 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 선형 편광을 형성하는 제 2 선형 검출판; 상기 제 1 반사 선형 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점의 정보를 생성하는 제 1 포토 다이오드; 상기 제 2 반사 선평 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보를 생성하는 제 2 포토 다이오드; 상기 제 1 포토 다이오드에서 감지된 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점에 따라 트래킹 오차를 감지하는 트래킹 오차 감지부; 및 상기 트래킹 오차 감지부에 의해 감지된 트래킹 오차에 따라 상기 오브젝트 렌즈의 위치를 교정하는 액츄에이터를 포함한다.

본 발명에 의하면, 서로 다른 레이저에서 조사된 빔에서 얻어지는 편광상태가 검출자와 90도인 상태의 편광은 Malus법칙에 의해서 빛이 통과하지 않는 점을 이용함으로써 두 개의 서로 다른 레이저에 의해 조사된 레이저 빔에 의해 듀얼 레이어 광디스크의 절대 위치인 위치 정보의 시작점과 위치 정보를 정확하게 파악할 수 있고, 기존의 광 픽업 장치의 기본 구성품을 쉽게 이용할 수 있으므로 높은 분해능과 저렴한 가격의 광 픽업 장치 및 회전식 엔코더를 제공할 수 있는 효과가 있다.

대 표 도 - 도3



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호	10816
부처명	서울특별시
연구사업명	서울시 산학연 협력사업(2006년 기술기반구축사업)
연구과제명	나노 기술을 이용한 바이오 융합산업 혁신 클러스터
주관기관	연세대학교 산학협력단
연구기간	2006년 08월 01일 ~ 2008년 07월 31일

특허청구의 범위

청구항 1

제 1 반도체 레이저 및 제 2 반도체 레이저에서 방사된 무편광 빔을 이용하여 광 픽업을 수행하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치에 있어서,

상기 제 1 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 특정 각도를 편향된 제 1 선형 편광을 통과시키는 제 1 선형 편광판;

상기 제 2 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 상기 제 1 선형 편광과 수직인 각도로 편향된 제 2 선형 편광을 통과시키는 제 2 선형 편광판;

상기 제 1 선형 편광과 상기 제 2 선형 편광이 수직으로 중첩된 중첩 편광을 듀얼 레이어 광디스크에 조사하는 오브젝트 렌즈;

상기 제 1 선형 편광 및 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하고, 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 반사된 중첩 반사 편광을 통과시키고, 수평 방향과 수직 방향으로 상기 중첩 반사 편광을 통과시키는 빔스플리터부;

상기 빔스플리터부에서 통과된 수직 방향의 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광을 형성하는 제 1 선형 검출판;

상기 빔스플리터부에서 통과된 수평 방향의 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 선형 편광을 형성하는 제 2 선형 검출판;

상기 제 1 반사 선형 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점의 정보를 생성하는 제 1 포토 다이오드;

상기 제 2 반사 선평 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보를 생성하는 제 2 포토 다이오드;

상기 제 1 포토 다이오드에서 감지된 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점에 따라 트래킹 오차를 감지하는 트래킹 오차 감지부; 및

상기 트래킹 오차 감지부에 의해 감지된 트래킹 오차에 따라 상기 오브젝트 렌즈의 위치를 교정하는 액츄에이터를 포함하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 빔스플리터부는

상기 제 1 선형 편광을 통과시켜 미러에 전달하는 제 1 빔스플리터;

상기 제 1 빔스플리터와 연결되며, 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하는 제 2 빔스플리터; 및

상기 듀얼 레이어 광디스크에서 상기 중첩 편광이 반사된 반사 편광을 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광과 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 편광으로 분할하는 제 3 빔스플리터를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 반도체 레이저는 디브이디 레이저를 포함하고,

상기 제 2 반도체 레이저는 컴팩트 디스크 레이저를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 반도체 레이저는 650㎚ 파장의 무편광 레이저 빔을 방사하는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 반도체 레이저는 780㎚ 파장의 무편광 레이저 빔을 방사하는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 듀얼 레이어 광디스크는

상편의 피트에 1.2㎜ 높이의 반사면을 구비하고, 하편의 피트에 0.6㎜ 높이의 반사면을 구비하는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 7

제 6 항에 있어서,

상기 듀얼 레이어 광디스크는

상기 상편의 피트에 위치 정보의 시작점을 나타내는 트랜치가 구성되고, 상기 하편의 피트에 위치 정보를 나타내는 트랜치가 구성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 8

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 반사 선형 편광은

상기 듀얼 레이어 광디스크의 상편에서 반사된 편광인 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 9

제 1 항에 있어서,

상기 제 2 반사 선형 편광은

상기 듀얼 레이어 광디스크의 하편에서 반사된 편광인 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치.

청구항 10

무편광 빔을 방사하는 제 1 반도체 레이저 및 제 2 반도체 레이저;

상기 제 1 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 특정 각도를 편향된 제 1 선형 편광을 통과시키는 제 1 선형 편광판;

상기 제 2 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 상기 제 1 선형 편광과 수직인 각도로 편향된 제 2 선형 편광을 통과시키는 제 2 선형 편광판;

상기 제 1 선형 편광과 상기 제 2 선형 편광이 수직으로 중첩된 중첩 편광을 듀얼 레이어 광디스크에 조사하는 오브젝트 렌즈;

상기 제 1 선형 편광 및 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하고, 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 반사된 중첩 반사 편광을 통과시키고, 수평 방향과 수직 방향으로 상기 중첩 반사 편광을 통과시키는 빔스플리터부;

상기 빔스플리터부에서 통과된 수평 방향의 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광을 형성하는 제 1 선형 검출판;

상기 빔스플리터부에서 통과된 수직 방향의 상기 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 선형 편광을 형성하는 제 2 선형 검출판;

상기 제 1 반사 선형 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점의 정보를 생성하는 제 1 포토 다이오드;

상기 제 2 반사 선평 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보를 생성하는 제 2 포토 다이오드;

상기 제 1 포토 다이오드에서 감지된 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점에 따라 트래킹 오차를 감지하는 트래킹 오차 감지부; 및

상기 트래킹 오차 감지부에 의해 감지된 트래킹 오차에 따라 상기 오브젝트 렌즈의 위치를 교정하는 액츄에이터를 포함하는 듀얼 레이어 광디스크의 회전식 엔코더.

청구항 11

제 10 항에 있어서,

상기 빔스플리터부는

상기 제 1 선형 편광을 통과시켜 미러에 전달하는 제 1 빔스플리터;

상기 제 1 빔스플리터와 연결되며, 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하는 제 2 빔스플리터; 및

상기 듀얼 레이어 광디스크에서 상기 중첩 편광이 반사된 반사 편광을 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광과 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 편광으로 분할하는 제 3 빔스플리터를 포함하는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 회전식 엔코더.

청구항 12

제 10 항에 있어서,

상기 제 1 반도체 레이저는 디브이디 레이저를 포함하고,

상기 제 2 반도체 레이저는 컴팩트 디스크 레이저를 포함하며,

상기 제 1 반도체 레이저는 650㎚ 파장의 무편광 레이저 빔을 방사하고, 상기 제 2 반도체 레이저는 780㎚ 파장의 무편광 레이저 빔을 방사하는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 회전식 엔코더.

청구항 13

제 10 항에 있어서,

상기 듀얼 레이어 광디스크는

상편의 피트에 1.2㎜ 높이의 반사면을 구비하고, 하편의 피트에 0.6㎜ 높이의 반사면을 구비하는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 회전식 엔코더.

청구항 14

제 10 항에 있어서,

상기 듀얼 레이어 광디스크는

상기 상편의 피트에 위치 정보의 시작점을 나타내는 트랜치가 구성되고, 상기 하편의 피트에 위치 정보를 나타내는 트랜치가 구성되는 것을 특징으로 하는 듀얼 레이어 광디스크의 회전식 엔코더.

명 세 서

발명의 상세한 설명

기 술 분 야

<1> 본 발명은 광 픽업에 관한 것으로써, 특히 복수 개의 광을 이용하여 듀얼 레이어 광디스크의 복합 정보를 생성할 수 있는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치 및 이를 이용한 회전식 엔코더에 관한 것이다.

배 경 기 술

<2> 정밀 기기 및 움직임이 많이 발생하는 각종 기기에는 모터와 그 모터의 움직임을 측정하는 계측기가 필요하다.

<3> 엔코더는 움직임이 발생하는 각종 기기에서 회전량 등의 변위를 정확히 측정하기 위한 계측기이다.

<4> 엔코더는 일반적으로 회전량을 측정하는 구조로 되어 있으나, 선형적인 운직임을 측정하는 방식도 존해한다.

<5> 아무리 정밀한 모터가 있다고 하더라도 모터에서 발생하는 움직임을 정확하게 측정할 수 있는 기기가 없으면 모터의 제어가 불가능하고 그 효용이 없게 된다.

<6> 실제로, 엔코더는 운동의 미세 부분에 대한 디지털 출력을 할 수 있는 간단한 장치이다. 엔코더는 디지털 출력을 위한 엔코더 휠 또는 스트립이 작은 부분으로 구분되어 나누어져 있다.

<7> 각 구획은 불투명하거나, 투명하게 구성되는데 한쪽에서 유기 발광 다이오드와 같은 광원을 엔코더 휠 또는 막대의 다른 쪽에 광선을 주사하고, 포토다이오드와 같은 광 감지센서를 통하여 감지하는 구성으로 이루어져 있다.

<8> 만약, 빛이 통과하여 휠의 각도 위치가 빛이 통과하는 위치라면 반대쪽의 센서는 커지게 될 것이고, 높은 신호를 가져 온(on) 되며, 휠의 각도 위치가 빛이 통과하지 못하는 위치에서 멈추게 된다면 센서는 꺼질 것이고, 출력은 낮아져 디지털 출력이 0의 값을 가지게 된다.

<9> 여기서, 휠은 회전하기 때문에 센서는 연속적으로 신호를 보낼 수 있다. 만약, 신호가 계수된다면, 휠의 대략의 전체 각 변위(total angular displacement)는 언제든지 측정될 수 있다.

<10> 현재 상용화되고 있는 엔코더에는 증가형(incremental)과 절대 위치형(absolute)의 두 가지 기본 형태가 있다.

<11> 도 1은 종래의 증가식 엔코더의 일례를 도시한 것이다.

<12> 도 1을 참조하면, 증가형 엔코더는 슬릿형 디스크(130), 슬릿형 디스크와 연결된 샤프트(110), 슬릿형 디스크에 광을 조사하는 발광소자(120), 슬릿(140), 및 수광소자(150)로 이루어져 있다.

<13> 이와 같이, 얇은 슬릿형 디스크(130)에 새겨진 패턴을 통과한 빛이 수광소자(150)를 통하여 광 검출기에 도달하면, 광 검출기에서 디스크의 패턴 신호를 출력하게 된다.

<14> 즉, 증가형 엔코더의 경우에는 일정량의 각도를 회전할 때마다 펄스를 발생하며, 그 펄스 수를 셈으로써 축의 각도를 검출하는 원리로 동작한다.

<15> 상세하게 살펴보면, 슬릿형 디스크(130)는 모터의 회전축과 연결된 샤프트(110)를 통하여 필요한 부분에 연결되어 측정이 필요한 부분과 함께 히전하게 된다.

<16> 이 형태의 엔코더에서 투명한 구획의 호(arc)와 불투명한 구획의 호는 모두 같고 상호 반복적이다.

<17> 모든 호는 같은 크기이기 때문에 각각의 호는 항상 일정한 각 운동을 하게 된다.

<18> 만약, 휠이 단지 두 개의 부분으로 나누어져 있으면 각 부분이 나타내는 각도는 180° 가 되며, 이에 의해 분해능 역시 180° 가 되며, 그 호 내에서는 변위나 위치에 대하여 더 정확한 정보를 나타내는 것은 불가능하다.

<19> 만약, 분할이 증가된 엔코더는 512 내지 1024의 호를 가질 수 있고, 0.7° 에서 0.35° 의 분해능으로 각 변위를 나타낼 수 있다.

<20> 광학 엔코더는 재료를 자르거나, 구멍을 뚫거나 하는 방법으로 제작된 투명한 부분과 유리와 같이 투명한 재료를 사용해서 만든 투명한 부분으로 모두 구성할 수 있다.

<21> 현재 실용화된 엔코더의 경우에는 회전 속도가 1000 내지 12000rpm 정도의 엔코더가 있고, 분해능의 경우에는 1 내지 524288까지 다양한 분해능이 존재하며, 분해능이 높을수록 슬릿의 구조가 복잡해지고, 광학 센서의 갯수도 증가하기 때문에 가격이 기하급수적으로 증가하게 되며, 또한 고속 회전시에는 구분해능의 엔코더는 판독능력이

현저하게 떨어지게 된다.

<22> 증가형 엔코더는 적분기와 같으며, 이는 단지 각 위치의 변화만을 출력한다. 따라서, 실제적으로는 직접 어느 위치에 있는지 표시하거나, 위치를 출력할 수 없다.

<23> 즉, 다시 말하면 증가형 엔코더는 단지 얼마나 많이 움직였는지를 알 수 있지만 초기 위치를 알지 못한다면 실질적인 위치를 센서로부터 식별할 수 없다.

<24> 이와 같이, 시작점이 어디인가에 따라서 최종 위치가 다를 수 있다는 것이다. 제어기는 실질적으로 엔코더에 보내는 신호의 수를 계수하고, 전체 위치 변화를 결정하므로, 증가형 엔코더는 적분기와 같이 동작하고 위치 신호를 적분하게 된다.

<25> 제어기가 시작 위치를 알지 못한다면 실제로 어디 위치하는지를 알 수 없다.

<26> 증가형 엔코더를 사용하는 모든 시스템에서는 위치 추적을 하기 위하여 시스템을 처음 운영할 때, 사용하는 모든 시스템에서는 위치 추적을 하기 위하여 시스템을 처음 운용할 때, 리셋(reset)을 하여야 한다. 따라서, 제어기가 리셋 위치를 알고 있으면 변위를 알 수 있게 된다.

<27> 그러나, 이와 같은 증가형 엔코더는 신호의 갯수를 외부 카운터나 버퍼에 저장하여야 하고, 만약 전원이 꺼지게 되면 현재까지의 카운트 값을 잃어버리게 된다.

<28> 따라서, 유지 보수 및 기타의 이유로 전원이 꺼지게 되면 직전의 위치를 알 수 없게 되는 치명적인 단점이 존재한다.

<29> 절대식 엔코더의 경우에는 그 구조가 상기 도 1의 증가형 엔코더와 유사하다.

<30> 도 2는 종래의 절대식 엔코더의 일 예를 도시한 것이다.

<31> 증가형 엔코더와 같이 절대식 엔코더는 슬릿형 디스크(230), 슬릿형 디스크와 연결된 샤프트(210), 슬릿형 디스크에 광을 조사하는 발광소자(220), 슬릿(240), 및 수광 소자(250)로 이루어져 있다.

<32> 이와 같이, 얇은 스릿형 디스크(230)에 새겨진 패턴을 통과한 빛이 수광 소자(250)를 통하여 광 검출기에 도달하면, 광 검출기에서 디스크의 패턴 신호를 출력하게 된다.

<33> 그러나, 절대식 엔코더는 도 3과 같이 현재의 위치를 알기 위한 분해능의 정밀도를 높이기 위하여 엔코더 회전원판의 슬릿의 종류를 늘려야 하고, 이렇게 될 경우 그 크기를 줄이기가 어렵다.

<34> 또한, 분해능을 높이기 위하여 기계적인 검출 슬릿의 수를 증가시킬 경우에는 그 가격이 고가이고, 슬릿의 종류를 늘리더라도 모터의 회전수 전체를 파악하기 불가능하기 때문에 엔코더의 기계적 성격은 증가형 엔코더와 같이 엔코더 케이스의 내부에 카운터를 두어 계수하고, 이를 필요시 직렬 통신을 이용하여 전송하는 방식을 사용하는 세미 절대식 엔코더가 개발되었으나, 이 역시 별도의 통신을 위한 방법이 있어야 하고, 제조 단가가 비싸다는 문제점을 안고 있다.

<35> 즉, 증가형 엔코더의 경우에는 슬릿의 구조가 간단하여 제작시 그 비용이 저렴하게 들지만, 노이즈에 의해 오차가 누적될 수 있고, 전원이 단절될 경우 재기동시 시작점의 위치를 알 수 없어 정밀한 기계에서는 증가형 엔코더를 사용하기에는 어려움이 따른다.

<36> 반면, 절대식 엔코더의 경우에는 노이즈에 대한 오차가 없고, 재기동시 현재 위치를 바로 검출할 수가 있으나, 분해능이 높아질수록 비트수가 많아져야 하고, 이에 따라서 출력 신호서의 수가 많아져 구조상의 저가격화와 소형화가 어려울 뿐더러 현재의 엔코더가 얻어낼 수 있는 속도 정보와 회전각 정보를 가지고 있는 신호보다 더욱 높은 양질의 신호를 얻기 위해서는 현재의 에코더 방식에는 한계가 있다.

<37> 더욱이, 종래의 광 픽업 장치 또는 이를 이용한 엔코더의 경우에는 듀얼 레이어 광디스크와 같이 복합 정보를 포함하고 있는 기록매체의 경우에는 2개 이상의 레이저 빔을 조사하여야 하는데, 이 경우에는 반사되는 빛의 상호 작용으로 인하여 정확한 데이터를 추출하지 못하는 치명적인 문제점을 안고 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

<38> 따라서, 본 발명이 해결하고자 하는 첫 번째 과제는 서로 다른 레이저에 의해 조사된 빔을 이용하여 상호 편광

의 영향을 최소화할 수 있고, 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점과 위치 정보를 정확하게 파악할 수 있는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치를 제공하는 것이다.

<39> 그리고, 본 발명이 해결하고자 하는 두 번째 과제는 상기 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치를 적용한 듀얼 레이어 광디스크의 회전식 엔코더를 제공하는 것이다.

과제 해결수단

<40> 상기 첫 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<41> 제 1 반도체 레이저 및 제 2 반도체 레이저에서 방사된 무편광 빔을 이용하여 광 픽업을 수행하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치에 있어서, 상기 제 1 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 특정 각도를 편향된 제 1 선형 편광을 통과시키는 제 1 선형 편광판; 상기 제 2 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 상기 제 1 선형 편광과 수직인 각도로 편향된 제 2 선형 편광을 통과시키는 제 2 선형 편광판; 상기 제 1 선형 편광과 상기 제 2 선형 편광이 수직으로 중첩된 중첩 편광을 듀얼 레이어 광디스크에 조사하는 오브젝트 렌즈; 상기 제 1 선형 편광 및 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하고, 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 반사된 중첩 반사 편광을 통과시키고, 수평 방향과 수직 방향으로 상기 중첩 반사 편광을 통과시키는 빔스플리터부; 상기 빔스플리터부에서 통과된 수평 방향의 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광을 형성하는 제 1 선형 검출판; 상기 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 선형 편광을 형성하는 제 2 선형 검출판; 상기 제 1 반사 선형 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점의 정보를 생성하는 제 1 포토 다이오드; 상기 제 2 반사 선평 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보를 생성하는 제 2 포토 다이오드; 상기 제 1 포토 다이오드에서 감지된 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점에 따라 트래킹 오차를 감지하는 트래킹 오차 감지부; 및 상기 트래킹 오차 감지부에 의해 감지된 트래킹 오차에 따라 상기 오브젝트 렌즈의 위치를 교정하는 액츄에이터를 포함하는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치를 제공한다.

<42> 그리고, 상기 빔스플리터부는 상기 제 1 선형 편광을 통과시켜 미러에 전달하는 제 1 빔스플리터; 상기 제 1 빔스플리터와 연결되며, 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하는 제 2 빔스플리터; 및 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 상기 중첩 편광이 반사된 반사 편광을 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광과 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 편광으로 분할하는 제 3 빔스플리터를 포함할 수 있다.

<43> 한편, 상기 제 1 반도체 레이저는 디브이디 레이저를 포함하고, 상기 제 2 반도체 레이저는 컴팩트 디스크 레이저를 포함할 수 있다.

<44> 아울러, 상기 제 1 반도체 레이저는 650㎚ 파장의 무편광 레이저 빔을 방사하는 것을 특징으로 한다.

<45> 그리고, 상기 제 2 반도체 레이저는 780㎚ 파장의 무편광 레이저 빔을 방사하는 것을 특징으로 한다.

<46> 또한, 상기 듀얼 레이어 광디스크는 상편의 피트에 1.2㎜ 높이의 반사면을 구비하고, 하편의 피트에 0.6㎜ 높이의 반사면을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<47> 한편, 상기 상편의 피트에 위치 정보의 시작점을 나타내는 트랜치가 구성되고, 상기 하편의 피트에 위치 정보를 나타내는 트랜치가 구성되는 것을 특징으로 한다.

<48> 그리고, 상기 제 1 반사 선형 편광은 상기 듀얼 레이어 광디스크의 상편에서 반사된 편광인 것을 특징으로 한다.

<49> 그리고, 상기 제 2 반사 선형 편광은 상기 듀얼 레이어 광디스크의 하편에서 반사된 편광인 것을 특징으로 한다.

<50> 상기 두 번째 과제를 해결하기 위하여 본 발명은,

<51> 무편광 빔을 방사하는 제 1 반도체 레이저 및 제 2 반도체 레이저; 상기 제 1 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 특정 각도를 편향된 제 1 선형 편광을 통과시키는 제 1 선형 편광판; 상기 제 2 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 상기 제 1 선형 편광과 수직인 각도로 편향된 제 2 선형 편광을 통과시키는 제 2 선형 편광판; 상기 제 1 선형 편광과 상기 제 2 선형 편광이 수직으로 중첩된 중첩 편광을 듀얼 레이어 광디스크에 조사하는 오브젝트 렌즈; 상기 제 1 선형 편광 및 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하고, 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 반사된 중첩 반사 편광을 통과시키고, 수평 방향과 수직 방향으로 상기 중첩 반사 편광을 통과시키는 빔스플리터부; 상기 빔스플리터부에서 통과된 수평 방향의 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사

선형 편광을 형성하는 제 1 선형 검출판; 상기 중첩 반사 편광 중 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 선형 편광을 형성하는 제 2 선형 검출판; 상기 제 1 반사 선형 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점의 정보를 생성하는 제 1 포토 다이오드; 상기 제 2 반사 선평 편광을 감지하고, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보를 생성하는 제 2 포토 다이오드; 상기 제 1 포토 다이오드에서 감지된 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점에 따라 트래킹 오차를 감지하는 트래킹 오차 감지부; 및 상기 트래킹 오차 감지부에 의해 감지된 트래킹 오차에 따라 상기 오브젝트 렌즈의 위치를 교정하는 액츄에이터를 포함하는 듀얼 레이어 광디스크의 회전식 엔코더를 제공한다.

<52> 여기서, 상기 빔스플리터부는 상기 제 1 선형 편광을 통과시켜 미러에 전달하는 제 1 빔스플리터; 상기 제 1 빔스플리터와 연결되며, 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하는 제 2 빔스플리터; 및 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 상기 중첩 편광이 반사된 반사 편광을 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광과 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 편광으로 분할하는 제 3 빔스플리터를 포함할 수 있다.

<53> 그리고, 상기 제 1 반도체 레이저는 디브이디 레이저를 포함하고, 상기 제 2 반도체 레이저는 컴팩트 디스크 레이저를 포함하며, 상기 제 1 반도체 레이저는 650nm 파장의 무편광 레이저 빔을 방사하고, 상기 제 2 반도체 레이저는 780nm 파장의 무편광 레이저 빔을 방사하는 것을 특징으로 한다.

<54> 여기서, 상기 듀얼 레이어 광디스크는 상편의 피트에 1.2㎜ 높이의 반사면을 구비하고, 하편의 피트에 0.6㎜ 높이의 반사면을 구비하는 것을 특징으로 한다.

<55> 한편, 상기 상편의 피트에 위치 정보의 시작점을 나타내는 트랜치가 구성되고, 상기 하편의 피트에 위치 정보를 나타내는 트랜치가 구성되는 것을 특징으로 한다.

효 과

<56> 본 발명에 의하면, 서로 다른 레이저에서 조사된 빔에서 얻어지는 편광상태가 검출자와 90도인 상태의 편광은 Malus법칙에 의해서 빛이 통과하지 않는 점을 이용함으로써 두 개의 서로 다른 레이저에 의해 조사된 레이저 빔에 의해 듀얼 레이어 광디스크의 절대 위치인 위치 정보의 시작점과 위치 정보를 정확하게 파악할 수 있고, 기존의 광 픽업 장치의 기본 구성품을 쉽게 이용할 수 있으므로 높은 분해능과 저렴한 가격의 광 픽업 장치 및 회전식 엔코더를 제공할 수 있는 효과가 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

<57> 본 발명은 기존의 광픽업 장치와 특유의 트랙 구성을 통하여 절대 위치를 파악할 수 있는 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치를 제공한다.

<58> 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하기로 한다.

<59> 그러나, 다음에 예시하는 본 발명의 실시예는 여러 가지 다른 형태로 변형될 수 있으며, 본 발명의 범위가 다음에 상술하는 실시예에 한정되는 것은 아니다.

<60> 도 3은 본 발명에 따른 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치의 일 예를 도시한 것이다.

<61> 본 발명에 따른 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치는 듀얼 레이어 광디스크(310)가 축(301)에 장착되어 있다. 그리고, 도 3에 표시된 각각의 화살표는 빛의 편광 방향을 나타내는 것이다.

<62> 본 발명에 따른 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치는 듀얼 레이어 광디스크(310), 상기 듀얼 레이어 광디스크와 연결된 축(301), 오브젝트 렌즈(311), 엑츄에이터(312), 미러(313), 빔스플리터부(320), 제 1 선형 편광판(331), 제 2 선형 편광판(332), 제 1 반도체 레이저(341), 제 2 반도체 레이저(342), 제 1 선형 검출판(351), 제 2 선형 검출판(352), 관리 단말(360) 및 제 1 포토 다이오드(371) 및 제 2 포토 다이오드(372)를 포함할 수 있다.

<63> 여기서, 제 1 반도체 레이저(341) 및 제 2 반도체 레이저(342)는 무편광 빔을 각각 제 1 선형 편광판(331)과 제 2 선형 편광판(332)으로 방사한다.

<64> 제 1 반도체 레이저(341)에서 발사된 빔은 무편광이며, 제 1 선형 편광판(331)을 통과하면 상기 제 1 반도체 레이저(341)에서 발사된 빔 중 특정 각도로 편향된 제 1 선형 편광만 통과하고, 상기 제 1 선형 편광은 제 1 빔스플리터(321)를 통과하여 미러(313)에서 수직으로 반사된다.

<65> 반사된 상기 제 1 선형 편광은 오브젝트 렌즈(311)를 지나 듀얼 레이어 광디스크(310)의 상편의 피트에 반사된다.

<66> 한편, 제 2 반도체 레이저(342)에서 발사된 빔 역시 무편광이며, 제 2 선형 편광판(322)을 통과하면 상기 제 2 반도체 레이저(342)에서 발사된 빔 중 다른 특정 각도로 편향된 제 2 선형 편광만 통과하는데, 상기 제 1 선형 편광과 상기 제 2 선형 편광은 90° 의 각도 차를 가지게 된다.

<67> 한편, 상기 제 2 선형 편광은 제 2 빔스플리터(322)를 통과하여 미러(313)에서 수직으로 반사된다.

<68> 즉, 상기 제 1 선형 편광판(331)은 제 1 반도체 레이저(341)에서 방사된 빔 중 특정 각도를 편향된 제 1 선형 편광을 통과시킨다.

<69> 그리고, 상기 제 2 선형 편광판(332)은 상기 제 2 반도체 레이저에서 방사된 빔 중 상기 제 1 선형 편광과 수직인 각도로 편향된 제 2 선형 편광을 통과시시킨다.

<70> 상기 빔스플리터부(320)는 상기 제 1 선형 편광을 통과시켜 미러에 전달하는 제 1 빔스플리터(321), 상기 제 1 빔스플리터와 연결되며, 상기 제 2 선형 편광을 통과시켜 상기 미러에 전달하는 제 2 빔스플리터(322), 및 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 상기 중첩 편광이 반사된 반사 편광을 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광과 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 편광으로 분할하는 제 3 빔스플리터(323)를 포함할 수 있다.

<71> 이와 같이, 상기 제 1 선형 편광판(331)을 통과한 제 1 선형 편광과 상기 제 2 선형 편광판(332)을 통과한 제 2 선형 편광은 빔 스플리터부(320) 및 미러(313)를 통과하여 오브젝트 렌즈(311)을 지나게 된다.

<72> 오브젝트 렌즈(311)는 상기 제 1 선형 편광과 상기 제 2 선형 편광이 수직으로 중첩된 중첩 편광을 듀얼 레이어 광디스크(3100)에 조사한다.

<73> 한편, 본 발명에 적용되는 듀얼 레이어 광디스크는 제 1 기록층 및 제 2 기록층이 함께 형성된 것으로, 제 1 기록층은 광디스크의 상편의 피트에 1.2㎜ 높이의 반사면을 구비하며, 제 2 기록층은 광디스크의 하편의 피트에 0.6㎜ 높이의 반사면이 형성될 수 있다.

<74> 여기서, 상기 상편의 피트에 위치 정보의 시작점을 나타내는 트랜치가 구성될 수 있으며, 상기 하편의 피트에 위치 정보를 나타내는 트랜치가 구성될 수 있다.

<75> 이와 같이 상기 듀얼 레이어 광디스크(310)로부터 반사된 반사 편광은 다시 오브젝트 렌즈(311) 및 미러(313)를 거치게 된다.

<76> 한편, 상기 듀얼 레이어 광디스크로 반사된 반사 편광은 제 1 반사 선형 편광과 제 2 반사 선형 편광이 중첩되고, 각각의 90° 의 위상 차이를 가지고 있다.

<77> 이와 같이, 90° 의 위상 차이를 가지고 있기 때문에 Malus 법칙에 의해 수직인 편광은 통과될 수 없으며, 상기 제 1 반사 선형 편광은 상기 듀얼 레이어 광디스크(310)의 상편에서 반사된 편광이고, 상기 제 2 반사 선형 편광은 상기 듀얼 레이어 광디스크(320)의 하편에서 반사된 편광일 수 있다.

<78> 즉, 듀얼 레이어 광디스크(310)에서 반사된 두 빛은 중첩되지만, 편광 방향은 상호 90° 의 차이를 가지기 때문에 Malus법칙에 의해서 관리 단말에 수신되는 정보에 따라, 상기 듀얼 레이어 광디스크(310)의 위치 정보의 시작점 및 위치 정보를 정확하게 파악할 수 있게 된다.

<79> 한편, 상기 듀얼 레이어 광디스크에서 반사된 중첩 반사 편광은 상기 빔스플리터부(320)의 제 1 빔스플리터(321) 및 제 2 빔스플리터(322)를 통과한다.

<80> 그리고, 제 1 빔스플리터(321) 및 제 2 빔스플리터(322)를 통과한 중첩 반사 편광을 이를 수평 진행 방향과 수직 진행 방향으로 상기 중첩 반사 편광을 두 갈래로 통과시키기 위하여, 상기 빔스플리터부(320)는 제 3 빔스플리터(323)를 더 구비한다.

<81> 한편, 상기 빔스플리터부(320)의 제 3 빔스플리터(323)에서 통과된 수직 방향의 중첩 반사 편광은 제 1 선형 검출판(351)에서 상기 특정 각도로 편향된 제 1 반사 선형 편광을 형성할 수 있다.

<82> 그리고, 상기 빔스플리터부(320)의 제 3 빔스플리터(323)에서 통과된 수평 방향의 중첩 반사 편광은 상기 특정 각도와 수직으로 편향된 제 2 반사 선형 편광을 형성할 수 있다.

<83> 여기서, 상기 제 1 반사 선형 편광은 제 1 포토 다이오드(371)에서 감지되며, 감지된 정보에 따라 제 1 포토 다

이오드는 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점의 정보를 생성한다.

<84> 그리고, 상기 제 2 반사 선형 편광은 제 2 포토 다이오드(372)에서 감지되며, 감지된 정보에 따라 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보를 생성한다.

<85> 그럼으로써, 본 발명에 의한 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치는 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보의 시작점 및 위치 정보를 파악할 수 있게 된다.

<86> 한편, 트래킹 오차 감지부(380)에서는 상기 제 1 포토 다이오드에서 감지된 상기 듀얼 레이어 광디스크의 위치 정보 시작점에 따라 트래킹 오차를 감지하고,상기 트래킹 오차 감지부(380)에 의해 감지된 트래킹 오차에 따라 액츄에이터(312)에서 상기 오브젝트 렌즈의 위치를 교정하게 된다.

<87> 즉, 상기 트래킹 오차 감지부(380)가 상기 듀얼 레이어 광디스크(310)의 트래킹 오차를 감지하면, 감지된 트래킹 오차 감지 신호를 오브젝트 렌즈(311)를 조절하는 액츄에이터(312)에 전송함으로써, 상기 액츄에이터(312)를 움직여 듀얼 레이어 광디스크(310)의 트랙 오차를 조절하게 된다.

<88> 그리고, 상기 제 2 선형 검출판(352)에 의해 상기 제 2 선형 편광만 통과하도록 한다. 상기 제 2 선형 검출판(352)을 통과한 상기 제 2 선형 편광은 제 2 포토 다이오드(372)에서 검출된다.

<89> 이와 같이, 상기 제 1 포토 다이오드(371) 및 제 2 포토 다이오드(372)에서 감지된 정보는 관리 단말(360)에 전송된다.

<90> 여기서, 제 1 포토 다이오드(371)에서 감지된 정보는 상기 듀얼 레이어 광디스크(310)의 위치 정보의 시작점을 나타내며, 제 2 포토 다이오드(372)에서 감지된 정보는 상기 듀얼 레이어 광디스크(310)의 위치 정보일 수 있다.

<91> 그러므로, 관리 단말(360)은 제 1 포토 다이오드(371)에서 감지된 정보와 제 2 포토 다이오드(372)에서 감지된 정보를 기반으로 듀얼 레이어 광디스크(310)에서의 각각의 위치 정보의 시작점 및 위치 정보를 알 수 있다.

<92> 한편, 광학 엔코더를 구현하기 위하여 데이터를 저장하고 있는 듀얼 레이어 광디스크(310)를 구성하는 일이 매우 중요하다.

<93> 듀얼 레이어 광디스크(310)는 도 4에 도시된 바와 같이 2개의 반사면으로 구성될 수 있다.

<94> 여기서, 듀얼 레이어 광디스크(310)의 상편의 피트는 1.2㎜ 반사면(410)으로 구성될 수 있고, 듀얼 레이어 광디스크(310)의 하편의 피트는 0.6㎜ 반사면(420)으로 구성되어 있으며, 이는 실시자의 구현 상태 및 실시 형태에 따라 다양하게 변형할 수 있음은 물론이다.

<95> 1.2㎜ 반사면(410)에 의해 얻어지는 정보는 위치 정보의 시작점에 대한 정보일 수 있으며, 0.6㎜ 반사면(420에 의해 얻어지는 정보는 위치 정보를 포함할 수 있다.

<96> 한편, 제 1 반도체 레이저(341)는 650㎚ 파장을 가진 레이저를 사용할 수 있고, 일반적으로 상용화된 디브이디(Digital Versatile Disc:DVD) 레이저가 650㎚ 파장을 이용하므로, 상기 제 1 반도체 레이저(341)는 디브이디 레이저일 수 있다.

<97> 상기 제 1 선형 편광판(331)은 도 5에 도시된 바와 같이 빛의 파동이 파장면에 수직이지 않으면 빛이 통과하지 못하는 성질을 이용한다.

<98> 상기 제 1 선형 편광판(331)은 상기 도 5의 파장판(530)을 기울여서 형성한 것이다. 이와 같이 함으로써, 상기 제 1 선형 편광은 상기 제 2 선형 편광과 수직을 이루게 된다.

<99> 그리고, 제 1 빔스플리터(321)는 상기 제 1 선형 편광판(331)에서 나온 제 1 선형 편광의 빛이 반사되어 미러(313)로 이르도록 하며, 미러(313)에서 돌아오는 빛은 통과하도록 한다. 즉, 미러(313)는 선형 편광의 빛을 반사시켜 경로를 바꿀 수 있도록 하는 역할을 한다.

<100> 한편, 제 2 반도체 레이저(342)는 780㎚의 파장을 가진 레이저를 사용할 수 있다. 일반적으로 상용화되어 있는 컴팩트 디스크(Compact Disc:CD) 레이저가 780㎚ 파장을 사용하므로, 제 2 반도체 레이저(342)는 컴팩트 디스크 레이저일 수 있다.

<101> 한편, 오브젝트 렌즈(311)는 상용화된 렌즈를 사용할 수 있으며, 이 렌즈는 도 4와 같이, 650㎚ 파장의 제 1 선형 편광과 780㎚의 제 2 선형 편광에 의해 1.2㎜의 광디스크의 상편의 피트와 0.6㎜의 광디스크의 하편의 피트

를 비추게 된다.

<102> CD/DVD면이 같이 있으나, 본 발명에서는 제 1 선형 편광과 제 2 선형 편광이 상호 수직이 되도록 빛을 편광시킴으로써 편광이 된 두 빛을 각각 Malus 법칙에 의해 명확하게 구분할 수 있기 때문에 사용자가 원하고자 하는 정보를 정확하게 추출할 수 있다.

<103> 한편, 미러(313)는 빔 스플리터에서 온 빛과 디스크 표면에서 반사된 빛의 방향을 바꿔준다.

<104> 제 3 빔스플리터(323)는 입사된 빛을 제 1 선형 검출판(351) 및 제 2 선형 검출판(352)으로 나누는 역할을 한다.

<105> 제 1 선형 검출판(351)에 입사된 빛은 제 1 선형 편광과 제 2 선형 편광으로 이루어져 있을 것이며, 여기서 제 1 선형 편광은 통과시키고, 제 2 선형 편광은 통과시키지 않는다.

<106> 한편, 상기 제 1 선형 검출판(351)을 통과한 제 1 선형 편광은 제 1 포토 다이오드(371)에 의해 감지되게 된다.

<107> 한편, 트래킹 오차 감지부(380)는 상기 제 1 포토 다이오드(371)가 얻은 정보를 기준으로 트래킹을 하게 된다.

<108> 이 때, 트래킹 방법은 일반적으로 널리 알려진 트래킹 방법을 사용하면 된다. 한편, 액츄에이터(312)는 트래킹 오차 감지부(380)에서 감지된 신호로 작동하여, 트래킹 오차를 줄이도록 한다.

<109> 한편, 제 2 선형 검출판(352)에 들어온 빛은 제 1 선형 편광과 제 2 선형 편광으로 이루어져 있으며, 여기서, 제 2 선형 편광만을 통과시키고, 제 1 선형 편광은 통과시키지 않는다.

<110> 한편, 제 2 선형 검출판(352)을 통과한 제 2 선형 편광은 제 2 포토 다이오드(372)에 신호를 주게 되며, 제 2 포토 다이오드(372)에서 감지된 정보를 기반으로 상기 듀얼 레이어 광디스크(310)의 위치 정보를 파악하게 된다.

<111> 한편, 상기의 듀얼 레이어 광디스크를 이용한 광 픽업 장치는 회전식 엔코더에 적용할 수 있다.

<112> 동작 원리 및 발명의 구성은 상기 듀얼 레이어 광디스크를 이용한 광 픽업 장치와 동일하므로 중복된 상세한 설명은 생략하기로 한다.

<113> 본 발명은 도면에 도시된 실시예를 참고로 설명되었으나 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 기술 분야의 통상의 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 첨부된 특허청구범위의 기술적 사항에 의해 정해져야 할 것이다.

도면의 간단한 설명

<114> 도 1은 종래의 증가식 엔코더의 일례를 도시한 것이다.

<115> 도 2는 종래의 절대식 엔코더의 일 예를 도시한 것이다.

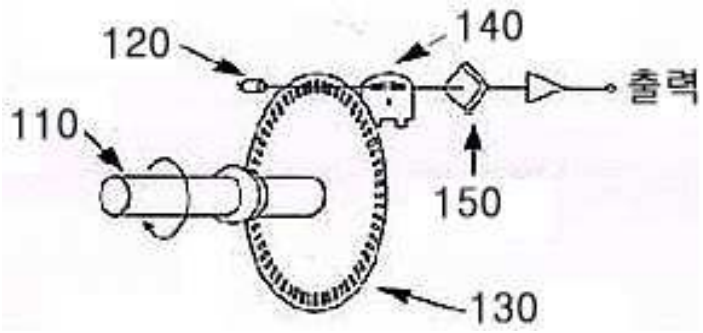
<116> 도 3은 본 발명에 따른 듀얼 레이어 광디스크의 광 픽업 장치의 일 예를 도시한 것이다.

<117> 도 4는 본 발명의 듀얼 레이어 광디스크를 도시한 것이다.

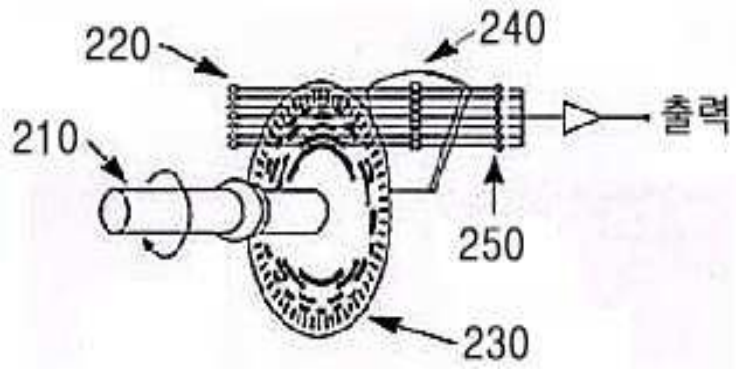
<118> 도 5는 본 발명에 적용되는 선형 편광판을 도시한 것이다.

도면

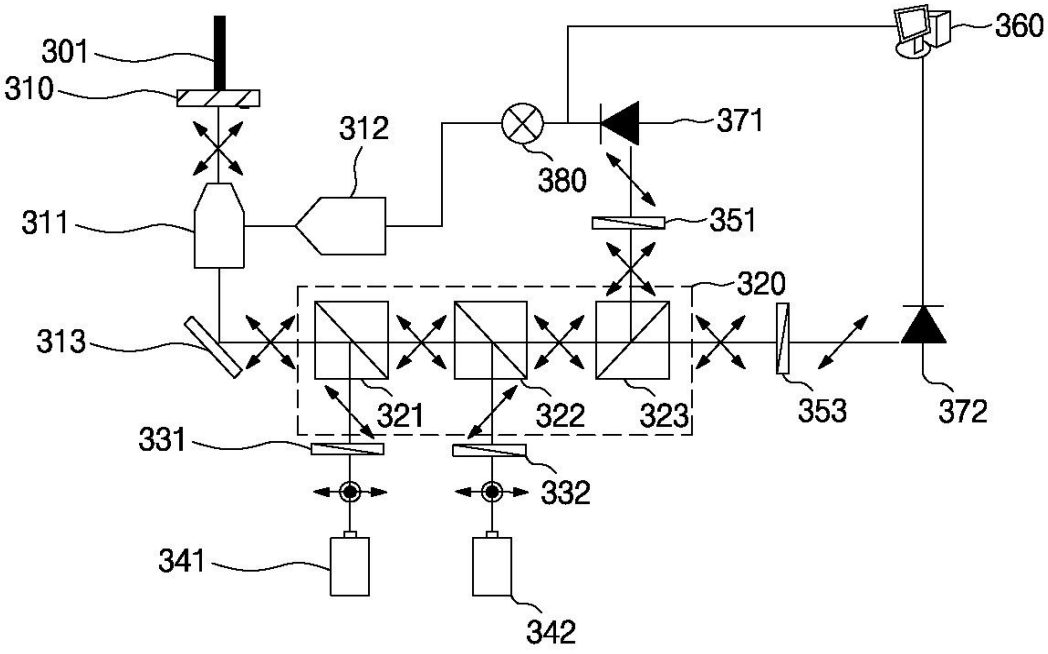
도면1



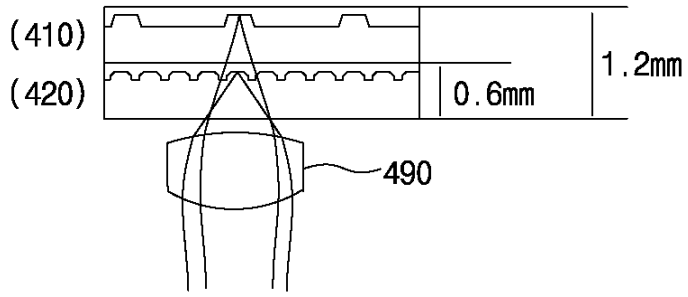
도면2



도면3



도면4



도면5

