



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl.

G11B 7/125 (2006.01)

H01S 3/13 (2006.01)

H01S 5/00 (2006.01)

H01S 5/062 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2006-0132902

(43) 공개일자 2006년12월22일

(21) 출원번호 10-2006-7015961

(22) 출원일자 2006년08월08일

심사청구일자 없음

번역문 제출일자 2006년08월08일

(86) 국제출원번호 PCT/IB2005/000144

(87) 국제공개번호 WO 2005/081236

국제출원일자 2005년01월19일

국제공개일자 2005년09월01일

(30) 우선권주장 04300068.6 2004년02월09일 유럽특허청(EPO)(EP)

(71) 출원인 코닌클리케 필립스 일렉트로닉스 엔.브이.
네델란드왕국, 아인드호펜, 그로네보르스베그 1

(72) 발명자 티 후프트 거트 빔
프랑스 파리 에프-75008 볼르바르 오스만 156 소시에떼 시빌 에스페 이
데
슬라이펜 요하네스 요세프 후베르티나 바바라
프랑스 파리 에프-75008 볼르바르 오스만 156 소시에떼 시빌 에스페 이
데
반 드 네스 아르투르 지베르트
프랑스 파리 에프-75008 볼르바르 오스만 156 소시에떼 시빌 에스페 이
데

(74) 대리인 이화익

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 최적화된 외부 캐비티를 사용하여 광 데이터 기록 재생시스템에서의 이완 발진으로 인한 피드백 잡음의 감소시스템

(57) 요약

본 발명은, AC 및 DC 전류에 의해 구동된 레이저(18)를 구비하고, 상기 레이저(18)부터, 콤팩트디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD), 블루레이 디스크, 미니디스크(MD), 또는 광자기 디스크(MOD) 등의 광 저장매체(12)까지의 광학 길이(L)를 정의하는 외부 캐비티에 상기 레이저(18)로부터 방출된 펄스 광(22)을 발생하는 광 기록/재생 시스템(10)에서의 피드백 잡음 감소 방법에 관한 것이다. 광학 길이(L)는, 이완 발진 주파수에 따라 조정된다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

전류(50,70)에 의해 구동된 레이저(18)를 구비하되, 상기 레이저(18)부터 광 저장매체(12)까지의 광학 길이(L)를 정의하는 외부 캐비티에 상기 레이저(18)로부터 발생된 펄스 광(22)을 발생할 수 있는 광 데이터 기록/재생 시스템에서의 피드백 잡음 감소방법에 있어서, (a) 상기 펄스 광의 이완 발진 주파수(ROF)를 결정하는 단계와, (b) $L=N \cdot c/2 \cdot ROF$ 에 따라 상기 광학 길이(L)를 조정하는 단계를 포함하되, 여기서 N은 0보다 큰 임의의 정수이고, c는 광속인 것을 특징으로 하는 피드백 잡음 감소방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 광 저장매체(12)는, CD, DVD, 블루레이 디스크, MD, Mo 또는 그의 임의의 조합으로 이루어진 것을 특징으로 하는 피드백 잡음 감소방법.

청구항 3.

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 이완 발진 주파수의 결정은, 특정 교류 및 직류 구동 구성 등의 특정 레이저 구동 전류(50,70) 구성의 시뮬레이션 또는 측정으로 이루어진 것을 특징으로 하는 피드백 잡음 감소방법.

청구항 4.

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 전류(50,70)는, 상기 레이저(18)로부터 방출된 펄스 광(22)을 상기 외부 캐비티로 발생하도록 동작 가능하고, 상기 펄스 광(22)은 상기 전류의 주기(76)마다 하나의 광 출력 펄스(77)를 갖는 일련의 광 출력 펄스로 이루어지고, 각 광 출력 펄스(77)는 1개의 이완 발진 펄스만을 나타내는 것을 특징으로 하는 피드백 잡음 감소방법.

청구항 5.

전류(50,70)에 의해 구동된 레이저(18)를 구비하고, 상기 레이저(18)부터 광 저장매체(12)까지의 광학 길이(L)를 정의하는 외부 캐비티에 상기 레이저로부터 방출된 펄스 광(22)을 발생할 수 있는 시스템(10)에 있어서, $L=N \cdot c/2 \cdot ROF$ 로 정의된 광학 길이(L)를 갖되, 여기서, N은 0보다 큰 임의의 정수, ROF는 펄스 광(22)의 이완 발진 주파수이고, c는 광속인 것을 특징으로 하는 시스템(10).

청구항 6.

제 5 항에 있어서,

상기 전류 신호(50,70)는, 상기 레이저(18)로부터 방출된 펄스 광(22)을 상기 외부 캐비티로 발생하도록 동작 가능하고, 상기 펄스 광(22)은 상기 전류의 주기(76)마다 하나의 광 출력 펄스(77)를 갖는 일련의 광 출력 펄스로 이루어지고, 각 광 출력 펄스(77)는 1개의 이완 발진 펄스만을 나타내는 것을 특징으로 하는 시스템(10).

명세서

기술분야

본 발명은, 콤팩트디스크(CD), 디지털 다기능 디스크(DVD), 또는 DVD에서 사용된 것과 같은 적색 레이저보다는 청색 레이저를 사용하는 것에 의거한 광 디스크 표준 등과, 광 전자기 디스크, 즉 미니디스크(MD) 또는 광자기 디스크(MOD) 등의 광 데이터 기록/재생 시스템에서의 피드백 잡음을 감소시키는 시스템 및 방법에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 피드백 잡음을 감소시키는 최적화된 무선 주파수 변조의 사용에 관한 것이다.

배경기술

유럽특허출원번호 EP 0 887 898에는, 레이저 장치와 기록매체간의 광학 길이(외부 공진기 길이)와, 반도체 레이저의 유효 굴절률(N)의 반도체 레이저배의 내부 공진기 길이(L)간의 관계를 최적화하는 방식에 의해 레이저 잡음(광 피드백 잡음)에 대한 대응책을 제공하는 시스템이 개시되어 있다. 특히, 개시된 시스템의 설계에 있어서, 디스크 표면 반사와 NL간의 관계를 고려하여 반사가 일어나는 경우라도 그 결과의 잡음은 광학 길이를 적절하게 설계함으로써 제한된다.

또한, 미국특허출원번호 US 5,034,942에 기재된 것 등의 방법은, 레이저 고유 주파수에서의 펄스 광을 야기하도록 공진기의 일부에 여기되지 않은 포화 가능형 흡수영역을 형성하는 것을 포함한다. 외부 캐비티(L)의 길이는, 레이저로의 광 피드백으로 인한 감소된 잡음을 갖는 기록/재생 시스템을 이루도록 레이저 펄스 주기(T)와 함께 선택된다.

또한, 최근의 종래기술을 고려한 미국특허번호 US 5,313,448에는, 반도체 레이저 장치를 구동하는 고주파 펄스 전류와 펄스 발진 파형을 제어하는 방법이 개시되어 있다. 상기 전류 및 파형은, 레이저 장치와 기록매체간의 광학 길이가 고주파 펄스 전류에 의해 구동된 반도체 레이저 장치로 광 정보를 기록 및 재생하는 시스템에서 일정하지 않은 경우라도, 반사된 복귀 광에 의해 거의 영향을 받지 않는다. 고주파 펄스 전류의 주파수는 제어되거나, 고주파수 펄스 전류의 온-오프 시간은 광학 길이에 따라 결정되어서, 문제를 일으키는 복귀 광은 오프 시간에 레이저 발광점에 도달한다.

유럽특허출원번호 EP 0 887 898, 미국특허번호 US 5,034,942 및 US 5,313,448는 참고로 본 명세서에 포함된다.

그러나, 상기 특허 또는 특허 출원 중 아무것도 레이저의 진성 특성인 이완 바린 주파수에 관련하여 레이저 잡음이 기재되어 있지 않다.

(발명의 요약)

본 발명의 목적은, 광 데이터 기록/재생 시스템에서의 피드백 잡음 감소, 특히 주파수 변조 레이저에서 방출된 이완 발진 펄스의 광학적인 피드백에 의해 일어난 레이저 잡음을 감소시키는 방법을 제공하는데 있다.

본 발명의 다른 목적은, 주파수 변조 레이저에서 방출된 이완 발진 펄스의 광학적 피드백에 의해 일어난 피드백 잡음을 감소시킨 광 데이터를 기록/재생 시스템을 제공하는데 있다.

본 발명의 특별한 이점은, 고출력 레벨이 가능한 레이저를 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 이점은, 레이저의 피드백 광으로 인한 레이저 잡음을 감소시키는 시스템을 제공하는 것이다.

이하, 상세한 설명으로부터 명백해지는 상기 목적과 여러 가지 다른 목적, 이점 및 특징은, 전류에 의해 구동된 레이저를 구비하되, 상기 레이저로부터 광 저장매체까지의 광학 길이(L)를 정의하는 외부 캐비티에 상기 레이저로부터 발생된 펄스 광을 발생할 수 있는 광 데이터 기록/재생 시스템에서의 피드백 잡음 감소방법의 본 발명의 제 1 국면에 의해 얻어지고, 상기 방법은, (a) 상기 펄스 광의 이완 발진 주파수(ROF)를 결정하는 단계와, (b) $L=N \cdot c/2 \cdot ROF$ 에 따라 상기 광학 길이(L)를 조정하는 단계를 포함하되, 여기서 N은 0보다 큰 임의의 정수, c는 광속인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 1 국면에 따른 방법은, CD, DVD, 블루레이 디스크, MD 또는 Mo 등의 광 저장수단으로부터 광 데이터를 기록/재생하는 시스템에서 피드백 광에 의해 발생된 잡음을 향상되게 감소한다.

이완 발진 주파수의 결정과, 광학 길이를 조정하기 위한 중요한 설계 파라미터와 같은 이용에 의하면, 놀랍게도 펄스 광의 주파수뿐만 아니라 외부 캐비티 길이와 관련하여 펄스 광의 각 펄스의 이완 발진 주파수도 피드백 잡음을 감소시키는데 왜 중요하다는 것이 밝혀졌다.

본 발명의 제 1 국면에 따른 전류는, 교류와 직류로 이루어진다. 그러나, 전류는, 레이저로부터 방출하는 펄스 광을 제어하도록 구성된 폭넓은 다양한 방식으로 구성되어도 된다. 교류는 정사각형 파형, 삼각형 파형, 정현파형 또는 그의 임의의 조합으로 이루어져도 된다.

이완 발진 주파수의 결정은, 특정 레이저 구동 전류 구성, 즉 특정 AC 및 DC 구동전류의 시뮬레이션 또는 측정에 의해 달성되기도 한다.

본 발명의 제 1 국면에 따른 전류는, 상기 레이저로부터 방출된 펄스 발광을 외부 캐비티로 발생하도록 동작 가능하여도 되고, 상기 펄스 발광은 전류의 주기마다 하나의 광 출력 펄스를 갖는 일련의 광 출력 펄스로 이루어지고, 각 광 출력 펄스는 1개의 이완 발진 펄스만을 나타낸다.

이하의 상세한 설명으로부터 명백해지는 상기 목적, 여러 가지 다른 목적과 함께 이점 및 특징, 이점 및 특징은, 전류에 의해 구동된 레이저를 구비하고, 상기 레이저로부터 광 저장매체까지의 광학 길이(L)를 정의하는 외부 캐비티에 상기 레이저로부터의 펄스 발광을 발생시킬 수 있는 시스템의 본 발명의 제 2 국면에 따라 얻어지고, 상기 시스템이 $L=N \cdot c / 2 \cdot \text{ROF}$ 로 정의된 광학 길이(L)를 갖되, 여기서, N은 0보다 큰 임의의 정수, ROF는 펄스광의 이완 발진 주파수, 및 c는 광속인 것을 특징으로 한다.

본 발명의 제 2 국면에 따른 시스템은, 본 발명의 제 1 국면에 따른 방법의 임의의 특징을 포함하여도 된다.

본 발명의 제 2 국면에 따른 전류는, 상기 레이저로부터의 펄스 발광을 외부 캐비티로 발생하도록 동작하여도 되고, 상기 펄스 발광은, 교류의 주기마다 하나의 광 출력 펄스를 갖는 일련의 광 출력펄스로 이루어지고, 각 광 출력 펄스는 하나의 이완 발진 펄스만을 나타낸다.

도면의 간단한 설명

상기 내용과, 본 발명의 추가의 목적, 특징 및 이점은, 아래의 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예의 다음의 예시적이고 비제한적인 상세한 설명에 의해 보다 잘 이해될 것이다:

도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 시스템을 나타내고,

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 시스템에 있어서 레이저 변조의 시뮬레이션 도면을 나타내고,

도 3은 사이클 당 단일 펄스가 일어나도록 DC 전류와 AC 전류를 조정하는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 시스템에서의 레이저 변조의 제 2 시뮬레이션 도면을 나타낸다.

실시예

이하의 여러 가지 실시예에서는, 본 발명을 실행할 수도 있는 설명으로 도시된 첨부도면을 참조한다. 다른 실시예를 사용하여도 되고, 본 발명의 범위를 벗어나지 않고서 구조적 및 기능적으로 변경을 하여도 된다는 것을 알아야 한다.

도 1은 광 저장매체(12)로부터 광 데이터를 기록/재생하는 시스템(10)을 나타낸다. 그 광 저장매체(12)는, 광학, 전기광학, 또는 광자기 저장 능력을 갖는 임의의 형태, 이를테면, CD, DVD, 블루레이 디스크, MD 또는 Mo가 있다. 도 1에는, 저장매체(12)가 저장매체(12)의 표면(16)의 부분마다 액세스 가능하도록 회전하는 대칭선(14)으로 광 저장매체(12)가 도시되어 있다.

상기 시스템(10)은, 레이저(18)의 출구(24)로부터 방출하는 펄스광(22)을 발생하도록 레이저 익사이터(20)에 의해 발생된 AC 및 DC 전류에 의해 구동된 레이저(18)를 구비한다. 상기 AC 및 DC 전류는, 펄스광의 펄스마다 이완 발진의 작용을 제어하도록 선택되어도 된다.

레이저(18)는, 당업자에게 일반적으로 공지된 임의의 형태의 반도체 레이저이다.

상기 방출된 펄스 광(22)은 레이저(18)를 출사하여 먼저 펄스광(22)을 시준하는 시준기(26)에 투사된 후, 다음으로 편광 빔 스플리터(28)에서는, 레이저(18)로부터 광 저장매체(12)와 광 저장매체(12)로부터 검출기(30)로의 2개의 궤적을 (1/4 파장판(34)과 결합하여) 구별한다. 편광 빔 스플리터는, 광 저장매체(12)로부터 검출기(30)로 반사된 광을 새방향으로 돌린다. 그 복귀 광은, 제 1 포커싱 렌즈(32)에 의해 검출기(30)에 포커싱된다.

편광된 펄스 광(22)은, 1/4 파장판(34)을 통과하여 거울(36)에 제공되어 제 2 포커싱 렌즈(38)에 반사된다. 제 2 포커싱 렌즈(38)는, 그 펄스광을 광 저장매체(12)에 포커싱하고, 이것은 다시 검출기(30)에 반사된다.

당업자에게 공지된 것처럼, 상기 반사된 광의 부분은, 다시 레이저(18)에 공급되어서 잡음을 일으킨다. 펄스 광의 변조 주파수에 따라, 광학 길이가 레이저(18)의 출구(24)로부터 광 저장매체(12)까지의 사이의 광학적 거리로서 정의된 외부 캐비티의 광학 길이를 적절하게 조정함으로써, 잡음을 감소할 수도 있다. 여기서, 광학적 거리는, 각각의 매체의 굴절률과 곱한 일부 매체의 광 경로의 길이로서 정의된다.

그러나, 또 다른 파라미터는, 레이저(18)로 다시 공급된 광에 의해 발생된 잡음량을 더욱 감소시키기 위해서 구비될 필요가 있다. 레이저(18)를 구동하는 AC 및 DC 전류를 조정하여 방출된 펄스 광(22)의 특징의 효과를 얻기도 하고, 일부의 경우에 상기 AC 및 DC 전류의 조정은 펄스 광(22)에서의 각 펄스가 후속하는 이완 발진을 일으킬 것이다. 개개의 이완 발진은, 2개의 연속적인 이완 발진 사이의 대응한 거리로 이완 발진 주파수에서 반복된다. 또한, 본 발명의 목적은, 이완 발진 주파수의 (2개의 연속적인 이완 발진간의 거리) 파장을 매칭시키는 길이까지 외부 캐비티의 광학 길이를 조정하는데 있다. 2배의 광학 길이와 2개의 연속하는 이완 발진간의 거리는, 임의의 정수에서 매칭되어도 된다.

도 2는 상기 시스템(10)에서 레이저 변조의 시뮬레이션에 관한 도면을 나타낸다. 레이저(18)는, AC 성분과 DC 성분을 포함한 전류신호(50)에 의해 구동된다. 본 시뮬레이션에서, 구동전류(50)는, 5mA의 DC성분과 진폭이 약 25mA인 AC 성분에 의해 7mW의 평균의 레이저(18)로부터 광 출력이 된다.

본 구동전류 구성을 사용하여 레이저(18)는 AC 성분의 주파수로 펄스를 발생한다. 이 주파수는 $1/T$ 로 정의되고, 이때 T 는 2개의 연속하는 펄스(57)사이의 시간(56)이다. 또한, 레이저 출력(54)은, 이완 발진으로 인한 펄스(57)마다 강한 발진을 나타낸다. 상기 이완 펄스(58,60)는, 시간 스케일이 크므로 도면 상에서 구별하기가 쉽지 않다. 그러나, AC 변조 피크마다, 제 1 이완 발진 펄스(57) 다음에는, 주파수가 약 5GHz(200ps의 기간)인 하나 이상의 이완 발진 펄스(58,60)로 이루어진 시퀀스가 온다. 이러한 주파수의 대응한 파장은 6cm이다. 따라서, 피드백 잡음을 줄이기 위해서, 외부 캐비티의 2배의 광학 길이는, 6cm의 배수(N)로 설정되어서, 상기 피드백 광은, 연속적인 펄스(60)의 피크에서 레이저(18)로 복귀된다.

강조해야 하는 것은, 구동전류의 임의의 구성에 의해 이완 발진이 생기기도 하여, 외부 캐비티의 광학 길이는, 본 발명에 따라 정정되어 상기 피드백 잡음을 줄이기도 한다.

도 3은 시스템(10)에서 레이저 변조의 제 2 시뮬레이션의 도면을 나타낸다. 레이저(18)는, AC 성분과 DC 성분으로 이루어진 전류(70)에 의해 구동된다. 그 시뮬레이션에서는, DC 성분이 5mA이고, AC 성분의 진폭이 13mA이어서 평균 0.7mW의 레이저(18)로부터의 광 출력(74)이 된다. 이러한 구동전류 구성으로, AC 전류 기간(76) 당 1펄스(77)만 일어난다. 펄스(77)의 폭은, 100ps미만이고, 대표적으로는 약 30ps이다. 레이저와 광 저장매체(12)간의 충분히 큰 광학 길이 L일 경우, 피드백하는 모든 광은, 펄스(77)의 폭보다 큰 시간 스케일로 레이저(18)에 다시 도달할 것이다. 레이저(18)는, 이러한 피드백에 덜 민감하여서, 피드백 잡음은 없을 것이다.

도면의 간단한 설명

상기 내용과, 본 발명의 추가의 목적, 특징 및 이점은, 아래의 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예의 다음의 예시적이고 비제한적인 상세한 설명에 의해 보다 잘 이해될 것이다:

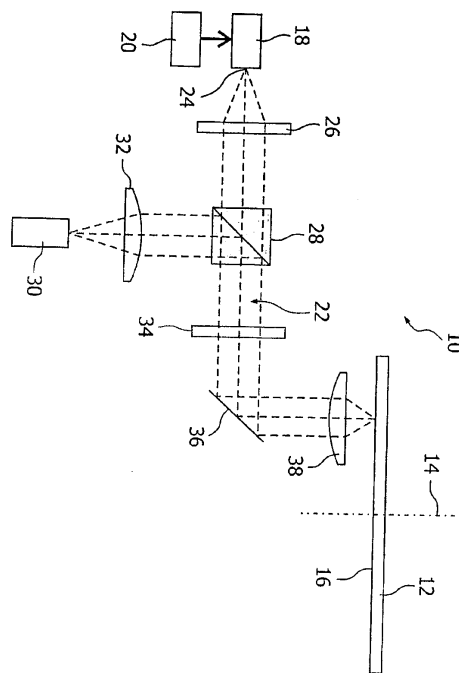
도 1은 본 발명의 제 1 실시예에 따른 시스템을 나타내고,

도 2는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 시스템에 있어서 레이저 변조의 시뮬레이션 도면을 나타내고,

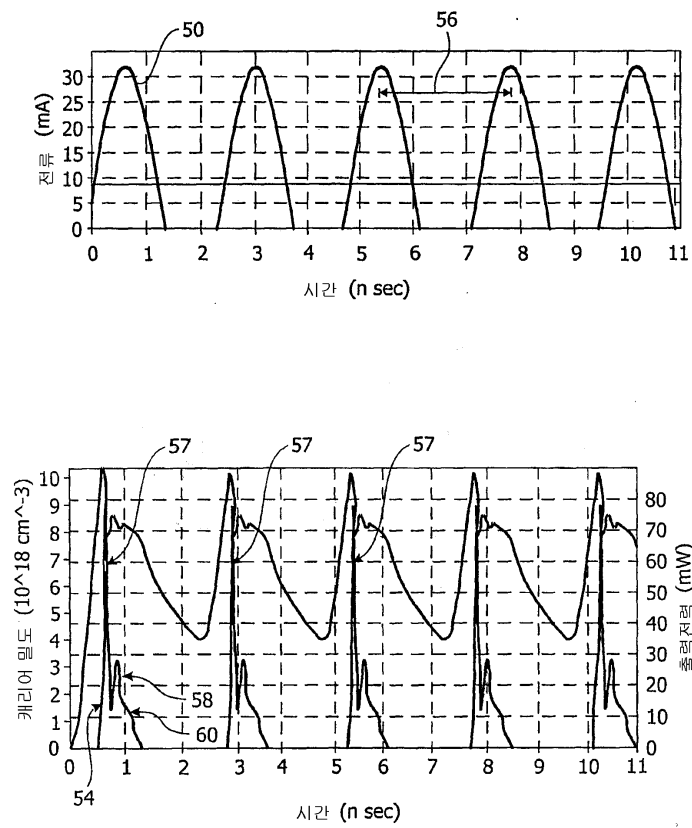
도 3은 사이클 당 단일 펄스가 일어나도록 DC전류와 AC 전류를 조정하는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 시스템에서의 레이저 변조의 제 2 시뮬레이션 도면을 나타낸다.

도면

도면1



도면2



도면3

