



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년06월27일
(11) 등록번호 10-1413209
(24) 등록일자 2014년06월23일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G11B 20/10 (2006.01) G11B 20/00 (2006.01)
G11B 7/0065 (2006.01) G06K 19/14 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0107105

(22) 출원일자 2007년10월24일

심사청구일자 2012년10월10일

(65) 공개번호 10-2008-0039241

(43) 공개일자 2008년05월07일

(30) 우선권주장

06123229.4 2006년10월31일
유럽특허청(EPO)(EP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2004227658 A*

JP2006155831 A*

W02005048256 A2*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

톱슨 라이센싱

프랑스 92130 이씨레블리노 루 잔다르크 1-5

(72) 발명자

크니텔, 조아킴

독일, 투틀링겐 78532, 레나우스트라쎄. 32

리히터, 하트무트, 디알.

독일, 빌링겐-쉬베닝겐 78052,
바이히젤스트라쎄.39

(74) 대리인

김학수, 문경진

전체 청구항 수 : 총 8 항

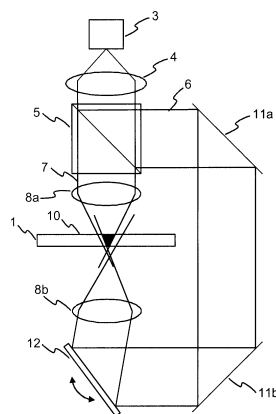
심사관 : 손준영

(54) 발명의 명칭 광학 데이터 캐리어 상에 보안 표시를 생성하기 위한 방법

(57) 요약

본 발명의 디바이스는 광학 데이터 캐리어(1)의 홀로그램 영역(10)상으로 제1 및 제2 광선(7, 6)을 지향하기 위한 지향 수단(8a, 8b, 11)을 포함하고, 상기 제1 및 제2 광선(7, 6)은 코히어런트한(coherent) 광선이다. 상기 지향 수단(8a, 8b, 11)은, 상기 제1 광선(7)을 제1 방향을 따라 상기 홀로그램 영역(10)상으로 지향시키고, 상기 제2 광선(6)을 제2 방향을 따라 상기 홀로그램 영역(10)상으로 지향시키기 위해 적응된다. 경사 수단(12)은 상기 제1 방향에 대해서 미리 한정된 경사각만큼 상기 제2 방향을 경사지게 하기 위해 제공된다.

대표도 - 도5



특허청구의 범위

청구항 1

광학 데이터 캐리어(1) 상에서 보안 표시(30)를 생성하기 위한 방법으로서,

상기 광학 데이터 캐리어(1)의 홀로그램 영역(10)상으로 제1 및 제2 광선(7, 6)을 지향하는 단계로서, 상기 제1 및 제2 광선(7, 6)은 코히어런트한(coherent) 광선이고, 상기 제1 광선(7)은 제1 방향을 따라 상기 홀로그램 영역(10)상으로 지향되고, 상기 제2 광선(6)은 제2 방향을 따라 상기 홀로그램 영역(10)상으로 지향되고, 상기 제2 방향은 상기 제1 방향에 대해서 미리 한정된 경사각만큼 경사지는, 제1 및 제2 광선을 지향하는 단계와,

상기 보안 표시(30)를 생성하는 단계로서,

상기 제1 및 제2 광선의 간섭에 의해 상기 홀로그램 영역(10) 내에 제1 보안 홀로그램을 기록하는 단계;

상기 제1 및 제2 광선(7, 6)을, 상기 제1 및 제2 방향에 대해서 제3 방향으로 시프트하는 단계;

상기 제1 및 제2 광선(7, 6)의 간섭에 의해 상기 홀로그램 영역(10) 내에 추가 보안 홀로그램을 기록하는 단계로서, 상기 추가 보안 홀로그램은 상기 제1 보안 홀로그램과 동일한, 추가 보안 홀로그램을 기록하는 단계; 및

상기 제1 및 제2 광선(7, 6)을 시프트하는 단계와 상기 추가 보안 홀로그램을 기록하는 단계를 반복하는 단계로서, 오버랩하는 동일한 보안 홀로그램의 라인이 상기 홀로그램 영역(10) 내에 저장된 정보를 읽어내기 위한 스캔 방향에 대해서 직각이 되는, 반복하는 단계를 실행함으로써, 상기 보안 표시(30)를 생성하는 단계를 포함하는, 보안 표시를 생성하기 위한 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 경사각은 -5° 이상이고, 5° 이하인, 보안 표시를 생성하기 위한 방법.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 또는 제2 광선(7, 6)은 상기 홀로그램 영역(10)상에 초점이 맞추어지는, 보안 표시를 생성하기 위한 방법.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 제1 및 제2 광선(7, 6)을 생성하기 위해 단일 광원(3)이 사용되고,

상기 단일 광원(3)으로부터 방출된 레이저 광을 상기 제1 및 제2 광선(7, 6)으로 분할하기 위해 빔 분할기(5)가 사용되는, 보안 표시를 생성하기 위한 방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

광학 데이터 캐리어(1) 상에서 보안 표시(30)를 생성하기 위한 디바이스로서,

상기 광학 데이터 캐리어(1)의 홀로그램 영역(10)상으로 제1 및 제2 광선(7, 6)을 지향하기 위한 지향 수단(8a, 8b, 11)으로서, 상기 제1 및 제2 광선(7, 6)은 코히어런트한 광선이고, 상기 지향 수단(8a, 8b, 11)은 상기 제1 광선(7)을 제1 방향을 따라 상기 홀로그램 영역(10)상으로 지향시키고 상기 제2 광선(6)을 제2 방향을 따라 상기 홀로그램 영역(10)상으로 지향시키기 위해 적응되는, 지향 수단(8a, 8b, 11);

상기 제1 방향에 대해서 미리 한정된 경사각만큼 상기 제2 방향을 경사지게 하는 경사 수단(12);

제1 보안 홀로그래프를 상기 홀로그래프 영역(10) 내에, 상기 제1 및 제2 광선의 간섭에 의해 기록하는 제1 기록 수단;

상기 제1 및 제2 광선(7, 6)을, 상기 제1 및 제2 방향에 대해서 제3 방향으로 시프트하는 시프팅 수단;

추가 보안 홀로그래프를 상기 홀로그래프 영역(10) 내에, 상기 제1 및 제2 광선(7, 6)의 간섭에 의해 기록하기 위한 제2 기록 수단으로서, 상기 추가 보안 홀로그래프는 상기 제1 보안 홀로그래프와 동일한, 제2 기록 수단; 및

상기 제1 및 제2 광선(7, 6)을 시프트하는 단계와 상기 추가 보안 홀로그래프를 기록하는 단계를 반복하기 위한 반복 수단으로서, 오버랩하는 동일한 보안 홀로그래프의 라인이 상기 홀로그래프 영역(10) 내에 저장된 정보를 읽어 내기 위한 스캔 방향에 대하여 직각이 되는, 반복 수단

을 포함하는, 보안 표시를 생성하기 위한 디바이스.

청구항 8

광학 데이터 캐리어(1)의 홀로그래프 영역(10) 상에 저장된 보안 표시(30)를 판독하기 위한 방법으로서, 상기 보안 표시(30)는 상기 홀로그래프 영역 내에 저장된 정보를 읽어내기 위한 스캔 방향에 대하여 직각을 형성하는, 오버랩하는 동일한 보안 홀로그래프의 라인으로 구성되는, 보안 표시(30)를 판독하기 위한 방법에 있어서,

제1 방향을 따라서 상기 보안 표시 상으로 판독 광선(7)을 지향시키는 단계;

광의 강도를 검출하도록 적응된 광 검출 영역(a, b, c, d)을 가진 검출기(15) 상으로 제2 방향을 따라서 재구성된 광선(17a, 17b)을 지향시키는 단계; 및

상기 광 검출 영역(a, b, c, d) 상에 상기 재구성된 광선(17a, 17b)의 강도 분포를 분석하여, 상기 제1 및 제2 방향간의 경사각을 검출하는 단계를

포함하는, 보안 표시를 판독하기 위한 방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제8항에 있어서,

데이터 층의 초점 위치를, 상기 보안 표시(30)를 판독하기 위해 필요한 초점 위치와 비교하는 단계를 더 포함하는, 보안 표시를 판독하기 위한 방법.

청구항 11

광학 데이터 캐리어(1)의 홀로그래프 영역(10) 상에 저장된 보안 표시(30)를 판독하기 위한 판독 디바이스로서, 상기 보안 표시(30)는 상기 홀로그래프 영역(10) 내에 저장된 정보를 읽어내기 위한 스캔 방향에 대해서 직각을 형성하는, 오버랩하는 동일한 보안 홀로그래프의 라인으로 구성되는, 판독 디바이스에 있어서,

제1 방향을 따라 상기 보안 표시(30)상으로 판독 광선(17)을 지향시키기 위해 적응된 광원(3);

광 강도를 검출하도록 적응된 광 검출 영역(a, b, c, d)을 갖는 검출기(15);

재구성된 광선(17a, 17b)을 상기 검출기(15)의 상기 광 검출 영역(a, b, c, d)상으로 제2 방향을 따라 지향하기 위한 시준기(8); 및

상기 광 검출 영역(a, b, c, d) 상에 상기 재구성된 광선(17a, 17b)의 광 강도 분포를 분석하여 상기 제1 방향과 상기 제2 방향간의 경사각을 검출하기 위해 적응된 비교기(20)를

포함하는, 보안 표시를 판독하기 위한 판독 디바이스.

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 광학 데이터 캐리어 상에 보안 표시를 생성하기 위한 방법, 보안 표시를 포함하는 데이터 캐리어, 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 방법과, 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 디바이스에 대한 것이다.

배경 기술

[0002] 용어 보안 표시는 예를 들면, 데이터 캐리어 상에서 인증 키 또는 해독 키를 제공하기 위해 사용되는 비트 시퀀스를 의미하는 것이다. 인증과 암호화는 데이터 캐리어 상에서 저장되고, 저작권법에 의해 보호되는 정보의 비인가된 복제를 방지하기 위해 데이터 캐리어 상에서 일반적으로 사용된다. 인증 키는 데이터 캐리어가 합법적으로 팔리는 복제본을 포함하고, 저작권 보호를 위반하여 복제되지 않았다는 것을 입증하거나 확인하기 위해 사용된다. 데이터 캐리어로부터 데이터의 판독은, 만약 인증키가 존재하지 않거나 정확하지 않으면, 방지된다. 대안적으로, 데이터는 암호화될 수 있으며, 그 결과 해독 키는 판독된 비트 시퀀스로부터 저장된 정보를 획득하기 위해 필요하게 된다.

[0003] 만약 보안 표시가 표준적인 디스크 드라이브를 사용해서 복제될 수 없다면, 보안 표시는 데이터 캐리어 상에 저장된 데이터의 비인가된 복제와 재생성을 단지 막을 수 있다. 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다용도 디스크(DVD) 또는 블루레이 디스크(BD)와 같은 종래의 디스크 드라이브는 상기 디스크 상에 데이터를 저장하기 위해 초점이 맞추어진 레이저 빔을 사용한다. 이에 따라, 미시적인 만입(indentation){랜드(land)라고 참조되는 간격을 사이에 가진 "피트(pit)"}이 디스크의 기록 영역 내에서 형성된다. 레이저 빔은 피트와 랜드의 패턴을 판독하기 위해 디스크의 반사 표면상으로 지향된다. 반사된 빔의 강도 변경의 패턴은 이진(binary) 데이터로 변환된다.

[0004] 국제 특허 출원 WO 2005/048256은 키 또는 인증 표시가 유도될 수 있는 홀로그래를 사용하는 방법을 개시한다. 홀로그래는 이미지가 3차원으로 기록되게 하는 진보된 형태의 사진 기록이다. 홀로그래피 기술은 또한 광학적으로 정보를 저장, 검색 및 처리하기 위해 사용될 수 있다. 이미지 내의 각 지점에서 광파의 위상의 기록을 생성하기 위해서, 홀로그래피는 장면(scene) 또는 객체(object)로부터의 광(객체 빔)과 결합된 기준 빔을 사용한다. 광파의 슈퍼임포지션(superimposition) 때문에, 기준 빔과 객체 빔 간의 광학적 간섭은 표준 사진 필름 상에 기록될 수 있는 일련의 강도 줄무늬(fringe)를 생성한다. 이 줄무늬는 홀로그래 또는 간섭 패턴이라고 불리는 일종의 회절 패턴을 필름 상에 형성한다. 그러므로, 두 개의 코히어런트(coherent) 광선, 객체 빔과 기준 빔이 홀로그래를 기록하기 위해 필요하다. 종래의 디스크 드라이브는 홀로그래를 기록하기 위한 수단을 가지지 않는다. 홀로그래 기록을 복제하기 위한 기술적 장비와 노하우는 복잡하고 비용이 많이 든다. 더 나아가, 필름 상에 회절 패턴을 분석하고 재생성하는 것은 만만찮은 작업이다. 그러므로, 보안 표시의 비인가된 복제와 재생성이 방해된다.

[0005] 하지만, 홀로그래 기록으로서 저장된 보안 표시는 표준 디스크 드라이브를 사용해서 판독될 수 없다. 국제 특허 출원 WO 2005/048256에 따라, 고유의 공간 변조 필터가 보안 표시의 분석 레벨에서 적용되어야 한다. 그러므로, 종래 기술에 따른 홀로그래 보안 표시는 판독될 수 있기 위해서 디스크 드라이브의 어렵고 값비싼 변형을 필요로 한다. 이러한 홀로그래 보안 표시를 가지는 데이터 캐리어는 기존의 디스크 드라이브와 호환되지 않는다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- [0006] 그러므로, 표준 디스크 드라이브를 사용해서 복제될 수 없는, 보안 표시를 포함하는 향상된 데이터 캐리어를 제공하는 것이 본 발명의 목적이다. 보안 표시는 종래의 디스크 드라이브와 관련되어, 비싸고 광범위한 변형을 요구하지 않는, 디스크 드라이브를 사용해서 판독될 수 있어야 한다. 더 나아가, 보안 표시를 가지는 향상된 광학 데이터 캐리어를 생성하기 위한 방법, 보안 표시를 판독하기 위한 방법과, 보안 표시를 판독하기 위한 디바이스를 제공하는 것이 목적이다.

과제 해결수단

- [0007] 이 목적은 첨부된 청구항들에 따른, 광학 데이터 캐리어 상에 보안 표시를 생성하기 위한 방법과, 제각각의 광학 데이터 캐리어에 의해 해결된다.
- [0008] 본 발명에 따라, 광학 데이터 캐리어 상에서 보안 표시를 생성하기 위한 방법이 제공된다. 이 방법은 상기 광학 데이터캐리어의 홀로그램 영역 상으로 제1 및 제2 광선을 지향하는 단계를 포함한다. 상기 제1 및 제2 광선은 코히어런트한(coherent) 광선이다. 결과적으로, 만약 제1 및 제2 광선이 서로 슈퍼임포지션되면, 상기 제1 및 제2 광선은 간섭 패턴을 형성한다. 제1 광선은 제1 방향을 따라서 홀로그램 영역 상으로 지향된다. 바람직하게, 제1 방향은 광학 데이터 캐리어의 표면에 대해 수직이다. 동시에, 제2 광선은 제2 방향을 따라 상기 홀로그램 영역 상으로 지향된다. 상기 제2 방향은 상기 제1 방향에 대해서 미리 한정된 경사각만큼 경사지게 된다. 제1 광선과 제2 광선은 광학 데이터 캐리어의 동일 측면 또는 반대쪽 측면에 지향된다.
- [0009] 제1 및 제2 광선은 홀로그램 영역 내에 기록된 간섭 패턴을 형성한다. 종래의 디스크 드라이브는 간섭 패턴을 기록할 수 없는데 그 이유는 이것은 홀로그램 영역에 동시에 지향될 수 있는, 두 개의 코히어런트한 광선을 생성하기 위한 수단을 가지고 있지 않기 때문이다. 그러므로, 상기 언급된 방식으로 생성된 광학 데이터 캐리어 상의 보안 표시는 비인가된 복제로부터 안전하다.
- [0010] 더 나아가, 보안 표시의 재생성은 기존의 디스크 드라이브를 광범위하게 변형시키지 않고도 달성될 수 있다. 광학 데이터 캐리어 상에 저장된 데이터의 판독을 위해 제공된 일반적인 광검출기는 바람직하게 홀로그램 영역 내에 저장된 데이터를 판독하기 위해 사용된다. 추가적인 보안 표시는 바람직하게 광 데이터 캐리어의 필수 구성 부분인, 홀로그램 영역 내에 저장된다. 하지만, 보안 표시는 마찬가지로 광학 데이터 캐리어 상에 부착된, 분리된 홀로그램 데이터 캐리어 내에 기록될 수 있다. 이러한 홀로그램 데이터 캐리어의 예는 자가-접착성 폴리머 테이프이다. 이 재질은 Tesa Scribos라는 상표 명칭 하에서 매우 낮은 비용으로 이용가능하다. 물론, 다른 홀로그램 재질이 또한 사용될 수 있다. 홀로그램 영역 내에 저장된 홀로그램은 브랜드 또는 로고의 가시적 이미지를 표시할 수 있어서, 고객이 제품을 식별하게 있게 된다.
- [0011] 바람직하게, 상기 경사각은 -5° 보다 크거나 같고, 5° 보다 작거나 같은데, 즉, $-5^{\circ} \leq \alpha_s \leq 5^{\circ}$ 이다. 이런 방식으로 경사각의 크기를 제한하는 것은 광학 데이터 캐리어 상에 저장된 데이터의 판독을 위해 제공된 일반적인 광검출기를 사용해서 홀로그램 영역 내의 기록의 재생성이 달성될 수 있다는 이점을 가진다. 검출기 영역 사의 재구성된 이미지들 간의 국부적 이동은 경사각에서의 변경에 의해 결정된다.
- [0012] 본 발명의 바람직한 실시예에 따라, 상기 제1 및/또는 제2 광선은 상기 홀로그램 영역 상에 초점이 맞추어진다. 이에 따라, 기록 영역이 적절히 제한될 수 있다. 더 많은 분량의 데이터가 보안 표시 내에 저장될 수 있다. 초점이 맞추어진 판독 빔은 저장된 보안 데이터를 재생하기 위해 사용될 필요가 있다. 종래의 디스크 드라이브는 초점이 맞추어진 레이저 빔을 제공하므로, 디스크 드라이브의 어떠한 추가적인 변형도 레이저 빔의 견지에서 필요로 하게 되지 않을 것이다. 하지만, 대안적으로, 초점이 흐려진 제1 또는 제2 광선이 사용될 수 있다. 이 경우에, 디스크 드라이브는 대응되는 초점이 흐려진 판독 빔을 생성하기 위해 변형되어야 한다. 판독디바이스의 초점 시스템은 데이터 층의 초점 위치를 홀로그램을 판독하기 위해 필요한 초점 위치와 바람직하게 비교한다. 이것은 추가적인 보안 특징으로서 이롭게 사용된다.
- [0013] 바람직하게, 단일 레이저 소스가 제1 및 제2 광선을 생성하기 위해 사용된다. 빔 분할기는 레이저 소스로부터 방출된 레이저 광을 제1 및 제2 광선으로 분할하기 위해 사용된다. 레이저 광의 긴 코히어런트한 길이 때문에, 제1 및 제2 광선이 홀로그램 영역에 도달할 때, 제1 및 제2 광선이 간섭한다.
- [0014] 복수의 동일한 보안 표시가 상기 제1 및 제2 광선을 제3 방향으로(예, 제1 및 제2 방향에 수직) 이동시킴으로서

홀로그래프 영역에서 바람직하게 생성된다. 결과적으로, 복수의 동일한 보안 표시가 상기 홀로그래프 영역 내에서 한 라인의 중첩하는 동일 보안 표시를 형성한다. 경사각은 바람직하게 이 라인에 수직이다. 이 경우에, 만약 판독 광선이 동일한 보안 표시의 라인을 따라 이동된다면, 재구성된 광선은 변하지 않는다. 보안 표시의 판독은 동일한 보안 표시의 라인의 방향으로 판독된 광선의 이동에 둔감하다. 판독 광선의 위치 지정을 위한 아무런 추가적인 인도 트랙(guiding track)도 제공될 필요가 없다. 이에 따라, 보안 표시를 생성하기 위한 추가적인 비용이 감소될 수 있다. 만약 경사각이 이 라인에 평행하거나 비스듬하다면, 인도 트랙이 제공될 필요가 있다.

[0015] 신호되게, 중첩된 동일 보안 표시의 라인이 홀로그래프 영역 내에 저장된 정보를 판독하기 위해 스캐닝 방향에 수직이 되도록 홀로그래프 영역이 광학 데이터 캐리어 상에 배열된다. 종래에, 스캐닝 방향은 원형 디스크의 반지름 방향에 수직이다. 보안 표시는 원형 디스크의 중심과 데이터 저장 영역 사이에 위치될 수 있다. 이러한 구성에서, 이 라인은 원형 디스크의 반지름을 따라서 정렬된다.

[0016] 본 발명은 보안 표시를 포함하는, 광학 데이터 캐리어에 지향된다. 보안 표시는 본 발명에 따라 광학 데이터 캐리어 상에 보안 표시를 생성하기 위한 방법을 사용해서 바람직하게 생성된다. 하지만, 본 발명의 광학 데이터 캐리어는 또한 다른 방법을 사용해서 생성될 수 있다. 동일한 보안 표시는 마스터(master) 홀로그래프와, Optics Letter 2006, 1050 페이지에서 Inphase 등에 의해 설명된, 접촉 복제라고 알려진 프로세스를 사용해서 생성될 수 있다.

[0017] 본 발명은 또한 본 발명에 따라 광학 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 방법에 대한 것이다. 본 발명은 제1 방향을 따라서 상기 보안 표시 상으로 판독 광선을 지향시키는 단계를 포함한다. 제2 방향을 따라서 재구성된 광선은 검출 영역 상으로 지향된, 보안 표시에 의해 생성된다. 상기 경사각에 대응하는 정보 비트는 상기 검출 영역 상에 재구성된 광선의 강도 분포를 결정하여 검출된다. 기록된 보안 표시는 기록하기 위해 사용된 경사각에 따라서, 판독 광선에 대한 다른 회절 패턴을 형성한다. 그러므로, 보안 표시에 의해 판독 광선의 회절에 의해 생성된, 재구성된 광선은 경사각에 따라 검출 영역 상에 다른 패턴을 형성한다. 재구성된 광선의 패턴은 보안 표시 내에 저장된 정보 비트를 결정하기 위해 검출된다. 정보는 바람직하게는 경사각의 부호로 인코딩된다. 하지만, 만약 위치 민감성 광 검출기가 사용된다면, 경사각의 값으로 정보를 인코딩하는 것이 또한 가능하다.

[0018] 바람직하게, 재구성된 광선의 강도 분포를 검출하기 위해, 검출 영역이 복수의 인접 광자 검출기 영역으로 분할된다. 인접 광자 검출기 영역의 검출된 광 강도가 서로 비교된다. 만약, 예를 들면, 검출 영역이 단지 두 개의 인접 광자 검출기 영역으로 분할되면, 제각각의 광자 검출기 영역에 의해 검출된 광 강도를 비교하여 어느 광자 검출기 영역이 더 많은 광을 수신하였는지를 결정하는 것이 가능하다.

[0019] 본 발명에 따라 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 판독 디바이스는 판독 광선을 제1 및/또는 제2 방향을 따라 보안 표시 상으로 지향시키기 위해 적응된 광원을 포함한다. 판독 광선은 보안 표시와 상호 작용하고, 재구성된 광선을 생성한다. 시준기는 재구성된 광선을 광자 검출기상으로 지향시키기 위해 적응된다. 광자 검출기는 광자 검출기 상에서 재구성된 광선의 강도 분포를 분석하여 경사각에 대응하는 정보 비트를 검출하기 위해 적응된다.

[0020] 바람직하게, 본 발명에 따라 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 판독 디바이스는 복수의 광 검출기를 가지는 검출기를 포함한다. 검출 영역은 복수의 인접 광자 검출기 영역으로 분할된다. 판독 디바이스는 인접 검출기 영역의 검출된 광 강도를 비교하기 위해 적응된 비교기를 포함한다.

[0021] 본 발명의 바람직한 실시예는 첨부된 도면을 참조해서 아래에서 설명된다. 바람직한 실시예는 첨부된 도면에 의해 한정되는, 본 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석될 수 없다. 이것은 단지 본 발명을 예시하기 위한 것으로 의도된다.

효 과

[0022] 바람직한 실시예에 따라, 기록된 보안 표시의 주된 이점은 다음과 같다. 추가적 보안 표시는 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다용도 디스크(DVD)와, 블루레이 디스크(BD)와 같은 기존의 디스크 계열과 호환된다. 도 6의 판독 디바이스는 기존의 판독 디바이스에 거의 대응된다. 검출기 영역 상에서 광 강도 분포를 결정하기 위한 비교기(20)는 저장된 정보 비트를 검출하기 위한 기존의 판독 디바이스에 추가되어야 한다. 하지만, 데이터 판독을 위한 표준 광 검출기는 보안 표시를 판독하기 위해 사용될 수 있다. 기존의 판독 디바이스를 적응시키기 위해 비용은 낮다. 보안 표시를 가지는 제각각의 데이터 캐리어의 제조도 또한 비용이 매우 낮다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- [0023] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 보안 표시를 가진 영역을 갖는 데이터 캐리어의 개략적인 묘사의 평면도이다. 데이터 캐리어는 디스크(1)의 형태를 가진다. 홀로그램 영역(10)은 디스크(1)의 중심에 근접한 영역 내의 디스크(1)상에서 제공된다. 홀로그램 영역(10)은 디스크(1)와의 일체형 부분이거나 디스크(1)에 고정된 독립적인 홀로그램 저장 매체이다. 홀로그램 영역(10)은 환형, 즉, 고리 모양의 기하학적 형상이다. 디스크(1)는 데이터 저장을 위한 영역(20)을 포함한다. 데이터 저장 영역(20)은 또한 홀로그램 영역(10)을 둘러싸는 환형이다.
- [0024] 도 2는 도 1의 데이터 캐리어의 홀로그램 영역(10)을 클로즈업한 평면도를 도시한다. 홀로그램 영역(10)은 데이터 캐리어 상에 보안 표시를 저장하기 위해 사용된다. 보안 표시는 서로 본질적으로 평행하게 배열된, 복수의 스트라이프(stripe)(30)로서 형성된다. 보다 구체적으로, 각 스트라이프는 도 1의 원형 데이터 캐리어 중심으로부터 원형 데이터 캐리어의 원주까지 투영되는 직선과 동일 직선 상에 있다. 인접 스트라이프는 서로에 대해 근사적으로 평행하다. 비록 스트라이프(30)가 분리된 스트라이프(30)로서 도시되지만, 이것은 마찬가지로 중첩할 수 있다.
- [0025] 도 3에서, 도 2의 홀로그램 영역(10)의 4개의 스트라이프(30)가 묘사된다. 스트라이프(30)는 서로에 대해 슈퍼임포지션되는 복수의 근사적으로 원형인 홀로그램(40)으로 이루어진다. 결과적으로, 재구성된 객체 빔은 판독 빔이 스트라이프를 따라 이동될 때 변하지 않는다. 보안 표시의 판독은 동일 홀로그램(40)의 스트라이프의 방향으로 판독 광선의 이동에 둔감하다. 그러므로, 판독 광선을 위치 지정하기 위한 어떠한 추가적인 인도 트랙도 제공될 필요가 없다.
- [0026] 도 3의 각 스트라이프(30)는 단일 비트의 정보를 나타낸다. 정보 비트는 판독 광선을 사용해 스트라이프(30)를 조명시켜서 판독된다. 홀로그램(40)에 의한 회절을 통해 재구성된 객체 빔이 생성된다. 만약 판독 광선이 각 스트라이프(30)의 길이 방향으로 이동되면, 재구성된 객체 빔의 패턴은 실질적으로 변하지 않은 채로 유지된다. 그러므로, 홀로그램 영역(10) 내의 스트라이프에 대해서 판독 광선의 반지름의 위치는 중요하지 않는다. 바람직하게, 판독하기 위한 광선은 홀로그램 영역(10)의 평면에 초점이 맞추어진다. 디스크가 홀로그램 영역(10)에서 충분히 반사적이라는 조건 하에, 초점 위치는 종래의 초점 서보(servo)를 통해서 제어될 수 있다.
- [0027] 도 4는 도 1의 데이터 캐리어의 단면도를 도시한다. 원형 데이터 캐리어의 중심은 데이터 캐리어의 중심 홀(hole)을 통과하는 수직선(60)에 의해 묘사된다. 데이터 캐리어의 표면은, 데이터 캐리어의 표면으로부터 튀어나온, 환형 홀로그램 영역(10)을 제외하고는, 본질적으로 편평하다. 이 경우에, 데이터 캐리어(1)를 위한 판독 장치는 판독 광선을 데이터 캐리어의 표면상으로 초점을 맞출 수 있을 필요가 있다. 물론, 홀로그램 영역(10)은 점선에 의해 표시되는 것처럼, 데이터 캐리어 내에서 마찬가지로 통합될 수 있다.
- [0028] 도 5는 광학 데이터 캐리어 상에 보안 표시를 생성하기 위한 디바이스를 도시한다. 도 1의 광학 데이터 캐리어(1)와 홀로그램 영역은 제각기 참조 기호 1과 10에 의해 지정된다. 레이저 소스(3)는 도 5에서 도시된다. 소스(3)로부터 방출된 레이저 광은 시준기 렌즈(4)에 의해 시준된다. 이것은 제1 시준된 레이저 빔(7)과 제2 시준된 레이저 빔(6)을 출력하는 빔 분할기(5)를 통해서 지향된다. 제1 레이저 빔(7)은 제1 방향을 따라 지향되고, 제1 대물 렌즈(8a)에 의해 홀로그램 영역(10)상으로 초점이 맞추어진다. 제2 레이저 빔(6)은 홀로그램 영역(10)상으로 제2 대물 렌즈(8b)를 통해 제2 방향을 따라 지향된다. 두 개의 고정된 미러(11a, 11b)와 조정 가능한 미러(12)가 제2 레이저 빔(6)을 재지향시키기 위해 도 5에서 제공된다. 제2 레이저 빔(6)은 제1 레이저 빔(7)의 반대쪽으로부터 홀로그램 영역(10)에 도달한다. 물론, 레이저 빔(6, 7) 양쪽 모두가 동일 측면으로부터{예, 제1 레이저 빔(7)의 측면으로부터} 홀로그램 영역(10)상에 부딪친다. 제2 레이저 빔(6)의 상기 제2 방향은 제1 레이저 빔(7)의 방향에 대한 경사각만큼 약간 경사진다. 경사각은, 제2 레이저 빔(6)을 제2 대물 렌즈(8b)를 통해 지향하는, 조정 가능한 미러(12)에 의해 조정될 수 있다.
- [0029] 제1 및 제2 레이저 빔(7 및 6)은 홀로그램 영역(10) 내에서 중첩되고, 그 재질 내에서 간섭 패턴을 생성한다. 간섭 패턴은 바람직하게 -5° 와 5° 사이에서 고정되는, 경사각에 종속된다. 최대 각도는 광학 데이터 캐리어의 유형과, 재생(playback) 하기 위해 사용되는 대물 렌즈에 종속된다. 예를 들면, 콤팩트 디스크에 대해서, 블루레이 디스크에 대해서 보다 더 큰 각도가 필요하다. 도 5의 홀로그램 영역(10)은 도 4의 묘사와 유사한 단면도에서 도시된다. 홀로그램 재질로 도입된 간섭 패턴은 도 3의 홀로그램(40) 중의 하나에 대응한다. 도 5의 제2 레이저 빔(6)은 도 2와 도 3의 스트라이프 중의 하나의 길이 방향에 수직인 방향으로 경사진다. 경사각은 도 1의 원형 데이터 캐리어(1)의 반지름 방향에 수직인 평면 내에 놓인다. 그러므로, 야기되는 간섭 패턴의 광

학 특성은 스트라이프(30)의 길이 방향에서 변하지 않는다. 하지만, 스트라이프(30)의 길이에 수직인 방향에서의 이동 선택성(selectivity)은 높다. 0 또는 1의 정보 비트는 제2 레이저 빔(6)의 양 또는 음의 이동 각과, 야기되는 간섭 패턴에 의해 인코딩된다. 다수의 중첩 홀로그램(40)은 각 데이터 비트에 대해 기록된다. 또한, 홀로그램 영역(10) 내의 두 개의 초점이 맞추어진 레이저 빔(6과 7)의 반경은 동일한 크기를 가진다.

[0030] 도 6은 도 1의 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 판독 디바이스를 도시한다. 도 5와 도 6의 동일한 참조 기호는 이 두 도면 모두에서 유사한 객체를 표시한다. 특히, 레이저 소스(3), 시준기 렌즈(4), 및 시준된 레이저 빔(7)이 본질적으로 도 5와 동일한 방식으로 배열된다. 레이저 빔(7)이 홀로그램 영역(10)상으로 빔 분할기(13)와 대물 렌즈(8)를 통해 지향된다. 보안 표시는 도 6의 홀로그램 영역(10) 내에 저장된다. 반사층(18)과 기관(19)은 홀로그램 영역(10) 아래에 위치된다. 또한, 판독 디바이스는 반사층(18)으로부터 반사된 광을 검출하기 위한 검출기(15)를 포함한다. 초점 렌즈(14)는 반사된 광을 검출기(15)상으로 초점을 맞춘다. 비교기(20)는 재구성된 신호 빔(17)의 경사각을 결정하기 위해 검출기(15)에 의해 검출된 강도 분포를 분석한다.

[0031] 3개의 다른 레이저 빔(7, 16 및 17)이 도 6에서 도시된다. 모든 3개의 빔은 검출기 렌즈(14)를 통해 검출기에 도달된다. 제1 빔(7)은 회절이 되지 않고, 홀로그램의 간섭 패턴을 통과하는, 빔이다. 반사는 빔 분할기(13)에 도달되고, 이 빔 분할기로부터 검출기(15)까지 반사된다. 레이저 빔(7)의 일부분은 홀로그램 영역(10) 내에 저장된 간섭 패턴에 의해 회절이 되고, 신호 빔(17)을 생성한다. 이 신호 빔(17)은 대물 렌즈(8), 빔 분할기(13), 및 초점 렌즈(14)를 통해 검출기(15)상으로 지향된다. 신호 빔(17)이 약간 경사지므로, 신호 빔(17)의 초점은 검출기(15)상의 중심 밖에 놓인다. 추가적으로, 반사된 위상-결합된 판독 빔(7)에 의해 생성된, 제2 신호 빔(7)이 존재한다. 이러한 위상-결합된 신호 빔(16)은, 검출기(15) 상으로 초점이 맞추어지기 전에 먼저 반사층(18)에 전달된다. 미러층(18)에서의 반사 손실 때문에, 위상-결합된 신호 빔(16)은 직접 신호 빔(17) 보다 훨씬 약하다. 결과적으로, 검출기(15)의 검출기 표면상의 광 패턴은 세 개의 구별된 빔(7, 16과 17)의 슈퍼임포지션에 의해 형성된다.

[0032] 도 7은 도 6의 검출기(15)의 검출 영역을 보여 준다. 검출 영역은 바둑판 배열에서 위치된, 4개의 구별된 검출기 요소(a, b, c, 및 d)로 형성된다.

[0033] 도 8과 9는 각각 도 7의 검출 영역을 보여준다. 검출 영역은 도 6의 홀로그램 영역(10)으로부터 오는 다른 광선(7, 16, 17)에 의해 조명된다. 광선(7, 16 및 17)은 제각기 원형 스폿(7a/b, 16a/b, 및 17a/b)에 대응한다. 회절이 되지 않은 레이저 빔(7)은 도 8과 9 양쪽 모두에서 검출 영역의 중심에서 원형 스폿(7a/b)을 형성한다. 신호 빔(17)으로부터 야기되는 스폿의 위치는 도 8에서는 우측으로 이동되고{스폿(17a)}, 그리고 도 9에서는 좌측으로 이동된다(17b). 위상-결합된 신호 빔(16)으로부터 야기되는 스폿은 도 8에서는 좌측으로 이동되고{스폿(16a)}, 도 9에서는 우측으로 이동된다{스폿(16b)}. 회절이 되지 않은 레이저 빔(7)의 스폿(7a, 7b)은 모든 스폿 중 가장 큰 강도를 가진다. 그러므로, 스폿(17a/17b)의 강도는 스폿(16a/b)의 강도보다 크다. 그러므로, 도 8의 광 강도 분포는 우측으로 이동되며, 반면 도 9의 광 강도 분포는 좌측으로 이동된다. 스폿(16a/b 및 17a/b)의 위치는 홀로그램 영역(10)에서의 간섭 패턴의 생성 동안에 사용된 경사각에 종속된다. 그러므로, 이동 각에 대응하는 정보 비트는, 강도 분포가 검출 영역 상에서 좌측으로 이동되든지 우측으로 이동되는지를 찾아냄으로써 결정될 수 있다. Ia, Ib, Ic 및 Id는 제각각의 검출기 영역(a, b, c, 및 d)에서의 전체 광 강도를 나타낸다. 그러면, $S = (Ia + Ic - Ib - Id) / (Ia + Ib + Ic + Id)$ 의 부호는 저장된 정보 비트를 나타낸다. 신호(S)는 접선 푸시-풀(tangential push-pull) 신호와 유사하다. 만약 위치 민감성 광 검출기가 사용되면, 하나 이상의 정보 비트를 인코딩하는 것이 또한 가능하다. 경사각의 부호에 추가해서, 경사각의 값이 또한 검출될 수 있다.

[0034] 판독 빔 이동의 함수로서 전체 정규화된 회절된 신호는 다음의 등식에 의해 주어진다:

$$\eta(\delta x, \delta y) = \frac{1}{L_x L_y} \int_{-L_x/2}^{+L_x/2} \int_{-L_y/2}^{+L_y/2} \text{sinc}^2 \left\{ \frac{nL}{\lambda} \left[\frac{x\delta x + y\delta y}{R_1} \left(\frac{1}{R_2} - \frac{1}{R_1} \right) + \frac{u_s \delta x}{R_1} \right] \right\} dx dy$$

[0035] [0036] 이 등식에서, 변수 δx , δy 는 홀로그램 영역에서 기록된 간섭 패턴에 대해 도 6의 입사된 광선(7)의 이동을 나타낸다. δy 는 도 2의 디스크의 반지름 방향으로의 입사된 광선의 이동을 나타낸다. δx 는 반지름 방향에 수직인, 입사된 레이저 빔의 스캐닝 방향으로의 이동을 나타낸다. 위의 공식은 도 5의 설정을 사용해서 기록된 단일 비중첩 홀로그램에 대해서 적용된다. L_x 와 L_y 는 홀로그램의 측면으로의 확장을 지정한다. L 은 홀로그램의 두께이다. n 은 홀로그램 재료의 굴절률이다. R_1 은 도 5의 초점이 맞추어진 레이저 빔(7)의 반경이다. R_2 는

도 5의 초점이 맞추어진 레이저 빔(6)의 반경이다. u_s 는 도 5의 입사된 레이저 빔(7과 6) 사이의 경사각을 나타낸다. λ 는 레이저 소스에 의해 방출된 광의 파장이다. 만약 입사 파(6과 7) 양쪽 모두가 동일한 반경($R_1=R_2$)을 가진다면, 야기되는 전체 정규화된 회절 신호는 이 방향으로의 신호 이동 δy 에 독립적이다.

[0037] 도 10은 이동 δx 에 관련되어 전체 정규화된 회절 신호 $I(\delta x, \delta y)$ 를 보여 준다. 신호가 정규화되므로, 최대 신호 강도는 1로 설정된다. 도 10의 곡선은 블루 레이저 빔을 사용하는 디스크에 대해 실현되는, 다음의 값들에 대해서 계산되었다.

[0038] $R_1=R_2=R=110\mu m$

[0039] $L=10\mu m$

[0040] $L_x=L_y=70\mu m$

[0041] $n=1.6$

[0042] $u_s=3^\circ$

[0043] 전체 정규화된 회절된 신호는 $\delta x=0$ 에서 단일 피크를 가지는 분포를 나타낸다. 전체 신호 강도는 양 끝의 방향 δx 로 계속해서 감소한다. 약 $\pm 5\mu m$ 에서, 전체 신호 강도는 피크의 1/5 미만으로 도달되었다. 이동 선택성(selectivity)은 근사적으로 약 $10\mu m$ 이다. 그러므로, 만약 인접 간섭 패턴이 $10\mu m$ 의 거리를 두고 기록된다면, 이 패턴은 구별 가능하다. 만약 보안 표시가 도 2의 디스크의 중심으로부터 $r=20mm$ 의 거리를 두고 기록된다면, 보안 표시 영역의 원주는 $2\pi r$ 과 동일하고, 전체 비트 수는 $2\pi r/10\mu m=12500$ 개의 미처리된(raw) 데이터 비트와 동일하다.

[0044] 바람직한 실시예에 따라, 기록된 보안 표시의 주된 이점은 다음과 같다. 추가적 보안 표시는 콤팩트 디스크(CD), 디지털 다용도 디스크(DVD)와, 블루레이 디스크(BD)와 같은 기존의 디스크 계열과 호환된다. 도 6의 판독 디바이스는 기존의 판독 디바이스에 거의 대응된다. 검출기 영역 상에서 광 강도 분포를 결정하기 위한 비교기(20)는 저장된 정보 비트를 검출하기 위한 기존의 판독 디바이스에 추가되어야 한다. 하지만, 데이터 판독을 위한 표준 광 검출기는 보안 표시를 판독하기 위해 사용될 수 있다. 기존의 판독 디바이스를 적응시키기 위해 비용은 낮다. 보안 표시를 가지는 제각각의 데이터 캐리어의 제조도 또한 비용이 매우 낮다.

[0045] 상기 바람직한 실시예는 본 발명에게 주어지는 권리 보호 범위를 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 바람직한 실시예는 단지 본 발명을 구현하기 위한 편리한 방식을 예시하는 것으로 의도된다. 본 발명은 첨부된 청구항들에 의해 한정된다.

산업이용 가능성

[0046] 본 발명은 광학 데이터 캐리어 상에 보안 표시를 생성하기 위한 방법, 보안 표시를 포함하는 데이터 캐리어, 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 방법과, 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 디바이스에 이용가능하다.

도면의 간단한 설명

[0047] 도 1은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 보안 표시를 갖는 영역을 갖는 데이터 캐리어의 개략적인 묘사를 도시한 평면도.

[0048] 도 2는 도 1의 데이터 캐리어의 보안 표시의 영역의 클로즈업(close up) 평면도.

[0049] 도 3은 도 2의 보안 표시의 라인의 클로즈업의 평면도.

[0050] 도 4는 도 1의 데이터 캐리어의 측면도.

[0051] 도 5는 광학 데이터 캐리어 상의 보안 표시를 생성하기 위한 디바이스를 도시한 도면.

[0052] 도 6은 도 1의 데이터 캐리어 상에 저장된 보안 표시를 판독하기 위한 판독 디바이스.

[0053] 도 7은 도 6의 판독 디바이스의 검출 영역을 도시한 도면.

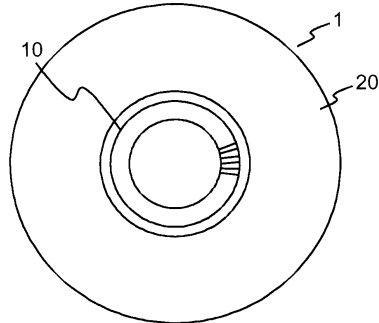
[0054] 도 8은 제1 판독 광선에 의해 조명되는, 도 7의 검출 영역을 도시한 도면.

[0055] 도 9는 제2 판독 광선에 의해 조명되는, 도 7의 검출 영역을 도시한 도면.

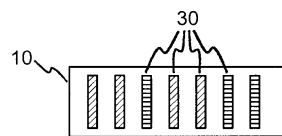
[0056] 도 10은 입사된 판독 광선에 대비되어, 도 7의 검출 영역 상의 정규화된 전체 신호 강도의 그래프를 도시한 도면.

도면

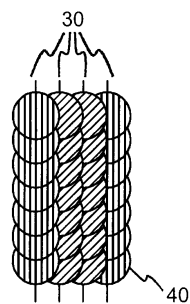
도면1



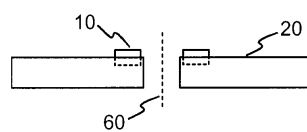
도면2



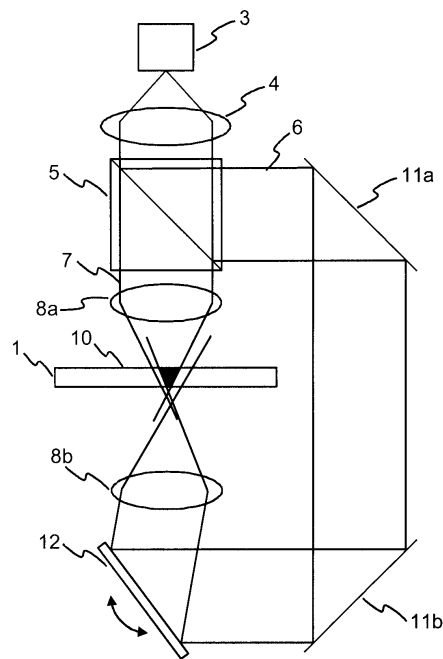
도면3



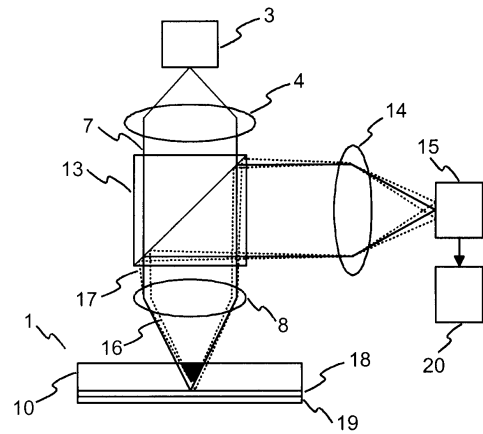
도면4



도면5



도면6

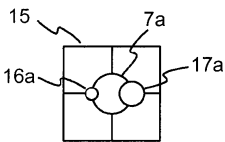


도면7

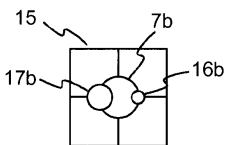
15

a	b
c	d

도면8



도면9



도면10

