

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)(51) 。 Int. Cl.⁷
G11B 20/10
G11B 7/007
G11B 20/00(11) 공개번호 10-2005-0072455
(43) 공개일자 2005년07월11일(21) 출원번호 10-2005-7007163
(22) 출원일자 2005년04월25일
번역문 제출일자 2005년04월25일
(86) 국제출원번호 PCT/US2003/027049
국제출원일자 2003년08월27일(87) 국제공개번호 WO 2004/040570
국제공개일자 2004년05월13일

(30) 우선권주장 10/280,934 2002년10월25일 미국(US)

(71) 출원인 제너럴 일렉트릭 캄파니
미합중국 뉴욕, 쉐넥테디, 윈 리버 로우드(72) 발명자 유 평관 피터
미국 뉴욕주 12309 니스카유나 코롤린 테라스 15
포티라일로 라디슬라브 알렉산드로비치
미국 뉴욕주 12309 니스카유나 카운티 클레어 레인 52
피케트 제임스 에드워드
미국 뉴욕주 12304 쉐넥타디 버킹검 드라이브 4331
로렌 피터 윌리엄
미국 뉴욕주 12309 니스카유나 헤더 레인 876
위즈누텔 마르크 브라이언
미국 뉴욕주 12065 클리프톤 파크 아미티 포인트 코트 4(74) 대리인 김창세
장성구

심사청구 : 없음

(54) 저장 매체, 인증 방법, 저장 매체 제조 방법 및 프로그램저장 장치

명세서

기술분야

본 발명은 일반적으로 광 저장 매체 복제 방지에 관한 것이다. 보다 구체적으로는, 본 발명은 광학, 광자기 및 하이브리드형 저장 매체 복제 방지를 위해 베이그 비트(vague bit)를 사용하는 시스템 및 방법에 관한 것이다.

배경기술

예컨대, 콤팩트 디스크(CD) 및 디지털 비디오 디스크(DVD)와 같은 광학, 광자기 및 하이브리드형 저장 매체는, 소비자에게 대량의 디지털 콘텐츠를 지속적으로 분배할 수 있는 저렴하면서도 신뢰할만한 매체에 대한 오늘날의 요구와 복잡하게 얽혀있다. 여기서 사용될 때, 광학, 광자기 및 하이브리드형 저장 매체는 물론 다른 유사한 형식이 디지털 저장 매체의 모은 예이다. 이전의 디지털 저장 매체는 디지털 음악, 비디오, 컴퓨터 소프트웨어 및 다른 데이터를 포함한 다양한 디지털 콘텐츠를 저장하는 데 사용된다. CD 플레이어, DVD 플레이어, CD-ROM 플레이어는 물론 마이크로소프트사의 XBOX™ 및 소니사의 플레이스테이션 2™와 같은 게임 콘솔 등을 포함하는 디지털 저장 매체로부터 디지털 콘텐츠를 판독하는 매체 플레이어는 무수히 많다. 여기서 사용될 때, 이들이 모두 매체 플레이어로 고려된다. 일련의 매체 플레이어들은 한정되는 것이 아니라 다른 매체 플레이어도 사용될 수 있다는 점에 주의한다.

특히, CD 및 DVD와 같은 광학 저장 매체는 열가소성 공정을 통해서 생산된다. 광학 저장 매체를 생산하는 데 사용되는 열가소성 공정의 예로는 사출 성형을 들 수 있다. 광학 저장 매체 상의 디지털 콘텐츠는 피트(pit)와 랜드(land)로 표현된 일련의 데이터로, 이들은 광학 매체 플레이어에 의해서 2진 데이터 스트림으로 변환되어서, 0과 1로 표시된다. 광학 저장

매체를 생산하는 한가지 방법에서, 광학 저장 매체, 사전-마스터링 디지털 콘텐츠는 예컨대 유리 또는 포토레지스트 코팅된 기판으로 만들어진 마스터의 표면 상에 광학적으로 기록된다. 이 마스터 위에 전기 주조 공정을 사용해서 금속(예컨대, 니켈) 층을 증착시킴으로써 마스터로부터 스탬퍼가 생성된다. 이후에 이 스탬퍼는 복제 과정에서 (광 저장 매체가 되는) 투명 광 디스크를 열 성형하는 데 사용된다. 일단 열성형되면, 투명 광 디스크에는 반사형 금속(예컨대, 알루미늄, 금 등과 같은) 층이 메탈라이징과 같은 공정을 사용해서 코팅된다. CD와 같은 광 디스크에는 보호 래커(lacquer)가 코팅되어서 이 반사형 금속 표면을 보호한다. 이것이 최종 광 저장 매체이다. DVD와 같은 다른 광 저장 매체는 DVD 샌드위치의 가운데에서의 접착 접합에 의해 보호된다. 기존의 스크린 프린팅 과정 및 방법을 사용해서 광학 저장 매체 중 기록되지 않는 표면은 그래픽, 그림 또는 필요에 따라 다른 인쇄 정보를 표시할 수 있다.

위의 디지털 저장 매체에 저장된 디지털 콘텐츠의 해적판에 의해서 매년 수십억 달러의 수입을 손해보고 있다. 불법 복제 또는 비인가 복제로부터 디지털 콘텐츠를 보호하는 많은 기술적인 솔루션이 제안되었으며, 많이 실시되었다. 예컨대, 마이크로소프트사는 광학 저장 매체 상에 고가의 에지-투-에지(edge-to-edge) 및 이너 허브 링(inner-hub-ring) 홀로그래를 사용해서 저장 매체에 서명을 기록했다. 또한 저장 매체 상에 에러, 불분명 기호 및 로고를 생성하는 인증 시스템이 제안되며, 이는 랜드 및 피트를 사용해서 저장 매체의 인증한 것으로 확인될 수 있는 저장 매체를 인코딩한다. 그러나, 지금까지, 해커에 의해 손상되지 않은 유용한 기술 솔루션은 나타나지 않았다.

따라서, 광학, 광자기 및 하이브리드 디지털 저장 매체 복제 방지를 제공하는 시스템 및 방법이 필요하다.

발명의 상세한 설명

본 발명의 실시예에 따르면, 플레이어에 의해 판독될 수 있는 저장 매체와, 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라서 배치된 디지털 콘텐츠와, 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라서 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 배치된 하나 이상의 베이그 비트와, 하나 이상의 베이그 비트가 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 존재하는 지 판정함으로써 저장 매체를 인증하는 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라 배치된 인증 프로그램이 제공된다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 플레이어에 의해 판독될 수 있는 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 매체가 제공되며, 이 저장 매체는 저장 매체의 하나 이상의 트랙에 따른 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 배치되어 있는 하나 이상의 베이그 비트가 존재하는지 판정함으로써 저장 매체를 인증하는 저장 매체의 하나 이상의 트랙에 따라 배치된 인증 프로그램을 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 플레이어에 의해 판독될 수 있는 하나 이상의 트랙에 따른 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 매체가 제공되며, 이 저장 매체는, 저장 매체의 하나 이상의 트랙에 따라 하나 이상의 사전에 정해진 위치를 따라 배치된 하나 이상의 베이그 비트를 포함하며, 하나 이상의 베이그 비트 중 적어도 하나는 저장 매체의 하나 이상의 트랙에 따라서 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 위치된 하나 이상의 베이그 비트와, i) 두 피트 사이의 간격의 조정, ii) 피트의 폭의 조정, iii) 피트의 깊이의 조정 및 iv) 금속 층의 반사율의 조정으로 이루어진 그룹으로부터 선택된 조정에 의해 생성된다.

본 발명의 다른 실시예에 따르면, 플레이어에 의해 판독될 수 있는 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 매체를 인증하는 방법이 제공되며, 이 방법은 저장 매체 상의 사전에 정해진 위치를 복수회 판독하는 단계와, 사전에 정해진 위치를 복수 판독함으로써 나온 결과를 비교해서 각각의 판독마다 결과가 실질적으로 같은지 판정하는 단계와, 결과가 실질적으로 같다면 플레이어에 하여금 저장 매체 상에 저장된 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계를 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 플레이어에 의해 판독될 수 있는 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 매체를 인증하는 방법이 제공되며, 이 방법은 저장 매체 상의 사전에 정해진 위치의 비트의 스트링을 복수회 판독하는 단계와, 사전에 정해진 위치를 복수 판독함으로써 나온 스트링을 비교해서 각각의 판독마다 스트링 내의 비트가 실질적으로 같은지 판정하는 단계와, 스트링 내의 비트가 실질적으로 같다면, 플레이어에 하여금 저장 매체 상에 저장된 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계를 포함한다.

본 발명의 또 다른 실시예에 따르면, 플레이어가 판독할 수 있고, 인증 기능을 가진 저장 매체를 생성하는 방법이 제공되며, 이 방법은 저장 매체의 포맷에 하나 이상의 베이그 비트를 추가하는 단계와, 저장 매체를 판독하는 동안에 플레이어와 관련된 에러 정정 수단을 통해서 하나 이상의 베이그 비트를 정정가능하지 않게 하도록 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 대응하는 리던던트 비트를 조정하는 단계와, 이 포맷을 사용해서 마스크를 생성하는 단계와, 이 마스크를 사용해서 마스터를 만드는 단계와, 이 마스터로부터 저장 매체를 스탬핑하는 단계를 포함한다.

다른 실시예에 따르면, 플레이어가 판독할 수 있고, 인증 기능을 가진 저장 매체를 생성하는 방법이 제공되며, 이 방법은 저장 매체용 포맷을 사용해서 마스크를 생성하는 단계와 - 이 마스크는 하나 이상의 사전에 정해진 위치를 찾아내기 위한 홈을 포함함 - , 마스크를 사용해서 마스터를 만드는 단계와, 이 마스터로부터 저장 매체를 스탬핑하는 단계와 - 이 저장 매체는 금속층을 포함함 - , 하나 이상의 사전에 정해진 위치에서 금속 층의 반사율을 조정함으로써 하나 이상의 사전에 정해진 위치에서 저장 매체에 하나 이상의 베이그 비트를 추가하는 단계와, 저장 매체를 판독하는 동안 플레이어와 관련된 에러 정정 수단을 통해서 정정할 수 없는 하나 이상의 베이그 비트를 생성하도록 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 대응하는 리던던트 비트를 조정하는 단계를 포함한다.

또 다른 실시예에 따르면, 기계에 의해 수행가능한 인스트럭션의 프로그램을 실제로 수행해서, 기계에 의해 판독 가능한 디지털 콘텐츠를 저장하는 프로그램 저장 장치를 인증하는 방법을 수행하는 프로그램 저장 장치가 제공되며, 이 방법은 복수회 프로그램 저장 장치 상의 사전에 정해진 위치를 판독하는 단계와, 사전에 정해진 위치를 복수 판독함으로써 나온 결과를 비교해서 각각의 판독마다 결과가 실질적으로 같은지 판정하는 단계와, 결과가 실질적으로 같다면 플레이어에 하여금 프로그램 저장 장치 상에 저장된 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계를 포함한다.

또 다른 실시예에 따르면, 기계에 의해 수행가능한 인스트럭션의 프로그램을 실제로 수행해서, 기계에 의해 판독 가능한 디지털 콘텐츠를 저장하는 프로그램 저장 장치를 인증하는 방법을 수행하는 프로그램 저장 장치가 제공되며, 이 방법은 프

로그래밍 저장 장치 상의 사전에 정해진 위치의 비트의 스트링을 복수회 판독하는 단계와, 사전에 정해진 위치를 복수 판독함으로써 나온 스트링을 비교해서 각각의 판독마다 스트링 내의 비트가 실질적으로 같은지 판정하는 단계와, 스트링 내의 비트가 실질적으로 같다면, 플레이어로부터 하여금 저장 매체 상에 저장된 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계를 포함한 다.

본 발명의 특징 및 장점은, 당업자에게는 첨부된 도면과 관련된 다음의 상세한 설명의 견지에서 명백할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따라 통상적인 CD/DVD 플레이어에 의해 광학 저장 매체로부터 얻어진 판독 결과의 예시적인 실패도.

도 2는 본 발명에 따른 피트(pit)와 랜드(land)의 결합을 도시한 도면,

도 3은 본 발명에 따른 저장 매체의 트랙 상의 하나 이상의 베이그 비트의 일례도.

도 4는 본 발명에 따른 저장 매체의 트랙 상의 하나 이상의 베이그 비트의 다른 일례도.

도 5는 본 발명에 따른 저장 매체의 트랙 상의 하나 이상의 베이그 비트의 또 다른 일례도.

도 6은 본 발명에 따른 저장 매체의 트랙 상의 하나 이상의 베이그 비트의 또 다른 일례도.

도 7은 본 발명에 따른 저장 매체의 트랙 상의 하나 이상의 비트의 그 이상의 일례도.

도 8은 본 발명에 따른 예시적인 저장 매체를 나타낸 도면.

도 9는 본 발명에 따라 인증 프로그램을 실행하여 저장 매체를 인증하는 데에 이용될 수도 있는 예시적인 플레이어를 나타낸 도면.

도 10은 본 발명에 따라 저장 매체를 인증하는 일례의 예시적인 순서도.

도 11은 본 발명에 따라 저장 매체를 인증하는 다른 일례의 예시적인 순서도.

도 12는 본 발명에 따른 하나 이상의 베이그 비트를 포함하는 저장 매체를 생성하는 제 1 일례의 예시적인 순서도.

도 13은 본 발명에 따른 하나 이상의 베이그 비트를 포함하는 저장 매체를 생성하는 제 2 일례의 예시적인 순서도.

도 14는 본 발명에 따른 하나 이상의 베이그 비트를 포함하는 저장 매체를 생성하는 제 3 일례의 예시적인 순서도.

실시예

도 1은 본 발명에 따라 통상적인 매체 플레이어(예를 들어, CD/DVD 플레이어)에 의해 디지털 저장 매체(예를 들어, 광학 저장 매체)로부터 얻어진 판독 결과를 도시하는 예시적인 실패도(100)이다. 참조번호(102)는 매체 플레이어가 광학 저장 매체의 트랙(104) 상에서 얻는 다수의 샘플들을 나타낸다. 예를 들어, "11T"는 매체 플레이어가 섹션(103) 동안 광학 저장 매체의 트랙(104) 상에서 11개의 샘플을 얻는 것을 나타낸다. 예시적인 실패도(100)에서 구체적으로 도시한 바와 같이, 예를 들어, 매체 플레이어가 트랙(104)의 해당 섹션 동안 3개의 샘플을 얻는 것을 나타내는 샘플 "3T"와 같은 다른 샘플들이 선택될 수도 있다. 실패도(100)가 간결성 및 명료성을 위해 하나의 트랙(104)을 도시하고 있으나, 저장 매체는 다수의 트랙(104)을 포함한다. 각 트랙(104)은 다수의 피트(106) 및 랜드(108)를 포함한다. 랜드(108)는 평평하여 거울과 같은 매체 플레이어에 의해 생성되는 레이저 스폿(110)을 반사함으로써 매체 플레이어의 검출기에 의해 최대 강도 반사 판독 결과를 생성하고, 반면에 피트는 깊이를 가지며 최소 강도 반사 판독 결과를 생성한다. 참조번호(105)는 피트(106)로부터 랜드(108)로의 변화(transit) 및 그 반대의 경우를 나타낸다.

또한, 도 1을 참조하면, 매체 플레이어는 트랙(104) 상에서 매체 플레이어의 레이저(도시하지 않음)에 의해 생성된 레이저 스폿(110)을 이동시켜, 강도 반사 판독 결과 파형(112)에 나타난 바와 같은 강도 반사 판독 결과를 얻는다. I_{ref} 는 고역 필터링 이전의 매체 플레이어의 포토다이오드(도시하지 않음) 출력에 대응하는 피크(peak) 값이다. I_{top} 및 I_{bot} 은 각각 순수 랜드(108)에 의해 생성된 최대 강도 반사 판독 결과(즉, 빛의 파괴적인 제거가 없음) 및 순수 피트(106)에 의해 생성된 최소 강도 반사 판독 결과(즉, 빛의 파괴적인 제거가 없음)를 나타낸다. $I_{11}(I_{14}$ 라고도 호칭됨)(114)은 최대 강도 반사 판독 결과(즉, I_{top})와 최소 강도 반사 판독 결과(즉, I_{bot}) 사이의 차이를 나타낸다. I_3 (116)은 디지털 저장 매체로부터 최소 강도 반사 하이(high)(132)와 최대 강도 반사 로우(low)(134) 사이의 차이를 나타낸다. 더욱 구체적으로, I_3 (116)의 상측 레벨(122)은 최소 강도 반사 하이(132)를 나타내고, 반면에 I_3 (116)의 하측 레벨(124)은 최대 강도 반사 로우(134)를 나타낸다. 다시 말해, I_3 (116)은 최소 강도 반사 하이(132)와 최대 강도 반사 로우(134) 사이의 차이이다. 통상적인 매체 플레이어는 $I_3 > 0.15 \cdot I_{11}$ 을 요구한다. ASY(120)는 신호 비대칭성을 나타낸 것으로, I_{11} (114)의 중심과 I_3 (116)의 중심 사이의 차이를 나타낸다. 본 명세서에서는 상이한 매체 플레이어들이 변화되는 레이저 세기를 가지며, 실질적인 강도 반사 판독 결과가 각 매체 플레이어마다의 강도 반사 판독 결과 파형(112)에 도시된 I_{top} 및 I_{bot} 와 같지 않을 수도 있다는 것이 언급된다. 상이한 매체 플레이어들에 걸리는 레이저 세기에는 대략 10%의 변화가 있다.

또한, 도 1을 참조하면, 매체 플레이어는 강도 반사 판독 결과 파형(112)을 2진 데이터 스트림(118)(즉, 디지털 콘텐츠)으로 변환한다. 피트(106) 상의 샘플들을 얻으면, 매체 플레이어는 관련된 샘플링 섹션(103) 동안 0(126)과 동일한 2진 비트들의 시퀀스를 생성한다. 마찬가지로, 랜드(108) 상의 샘플들을 얻으면, 매체 플레이어는 관련된 샘플링 섹션 동안 0(128)과 동일한 2진 비트들의 시퀀스를 생성한다. 강도 반사 판독 결과는, 적어도, 랜드(108)의 일부를 나타내는 2진 데이터 스트림(118)의 비트(즉, 0과 동일한 비트)를 매체 플레이어가 생성하게 하도록 최소 강도 반사 판독 결과 하이(132)여야 한다는 점에 주의한다. 마찬가지로, 강도 반사 판독 결과는, 기껏해야, 피트(106)의 일부를 나타내는 2진 데이터 스트림(118)의 비트(즉, 0과 동일한 비트)를 매체 플레이어가 생성하게 하는 최대 강도 반사 판독 결과 로우(134)여야 한다. 강도 반사 판독 결과가 피트와 랜드 사이에서 전이될 때, 피트(106)와 랜드(108) 사이의 강도 반사 판독 결과 파형(112)의 변화(105)로 도시된 바와 같이, 매체 플레이어는 변화(105)를 2진 데이터 스트림(118)의 1(130)과 동일한 2진 비트로 변환한다.

도 2는 본 발명에 따라 랜드(108) 위 또는 아래의 피트(106)를 도시하는 예시적인 구현(200)이다. 피트(106)는 위의 도 1에 도시된 레이저 스폿(110)보다 좁은 폭을 갖는다. 피트(106)의 높이(또는 깊이)는 위의 도 1에서 레이저 스폿(110)을 생성하는 레이저의 디지털 저장 매체내의 파장의 대략 4분의 1이며, 이는 광학 저장 매체로부터의 효율적인 데이터 검색을 용이하게 한다. 레이저에 의해 생성된 파장은 디지털 저장 매체에 진입하는 경우 λ/n 로 변하게 되며, λ 는 진공에서의 파장을 나타내고 n 은 디지털 저장 매체에 대한 굴절률을 나타낸다. 예를 들어, 레이저에 대한 780nm의 주어진 파장 및 폴리 카보네이트 디지털 저장 매체에 대한 1.58의 굴절률에 대해, 피트(106)의 깊이는 대략 120 nm이다(즉, $780/1.58/4=120$). 피트(106)로부터 반사되는 광(202)은 랜드(108)로부터 반사되는 광(204)을 파괴적으로 상쇄시킨다. 따라서, 도 2에 도시된 위치에서, 그 위치(즉, 샘플) 위에 배치된 레이저 스폿(110)으로부터 검출기에 의해 얻어진 세기 반사 판독(intensity reflection reading)은 매체 플레이어에 의해 최대 세기 반사 판독이 되도록 결정된다. 앞서 설명한 바와 같이, 매체 플레이어의 레이저 세기의 변동으로 인해, 취득된 샘플에 대한 검출기의 세기 반사 판독은 최대 세기 반사 판독(I_{top}) 또는 최소 세기 반사 판독(I_{bot})으로부터 달라질 수 있다. 그러나, 위에서 언급한 바와 같이, 이 판독은 특정 매체 플레이어에 대해 최소 반사 세기 하이(132)보다 위쪽 또는 최대 세기 반사 하이보다 아래쪽에 존재해야 하며, 따라서 매체 플레이어는 최대 또는 최소 세기 반사 판독을 결정할 수 있다. 그러나, 세기 반사 판독이 하이(132) 또는 로우(134)에 근접한 경우, 이진 데이터 스트림에 지터(타이밍 에러로부터 야기되는 왜곡)가 발생하거나 또는 매체 플레이어가 최대 세기 반사 판독 또는 최소 세기 반사 판독을 랜덤하게 취득하게 될 것이다.

도 3은 본 발명에 따라 저장 매체의 트랙 상에 하나 이상의 베이그 비트에 대한 하나의 예를 도시하는 예시적인 구현(300)이다. 이 예에 따르면, 두 개의 이웃 피트 사이의 거리 조정이 사용되어 하나 이상의 베이그 비트를 생성한다. 레이저 스폿(110)은 도 1을 참조하여 위에서 설명한 바와 같이 특정 매체 플레이어의 레이저(도시되어 있지 않음)에 의해 생성된다는 것을 가정한다. 레이저 스폿(110)은 매체의 트랙을 따라 샘플이 또한 위의 도 1을 참조하여 설명한 바와 같이 취득하여지는 위치도 도시한다. 도 3의 구현(300)에서 랜드는 피트의 위 또는 아래에 존재한다. 도 3은 저장 매체 상의 위치(a), (b) 및 (c)에 제각각 대응하는 파형(302)에 대한 세 개의 예시적인 세기 반사 판독 부분(312, 314 및 316)을 도시한다. 또한, 도 3의 파형(302)에서, 최소 세기 반사 하이(322) 및 최대 세기 반사 로우(324)가 도시되어 있다. 도 3의 구현(300)에서, 다수의 샘플로부터 얻어진 비트를 나타내는 데이터 스트림(318)도 도시되어 있다. 위치(a), (b) 및 (c)에서 취득된 관련 샘플만이 상세히 설명될 것이다.

도 3의 위치(a)에 예시되어 있는 바와 같이, 이웃 피트(304 및 306)는 서로 연속적이다. 피트(304 및 306)가 이 피트의 아래 또는 위에 존재하는 대응 랜드에서 점유하는 표면 영역은 대략 50%이다. 위치(a)에서 샘플이 취득되는 경우, 피트(304 및 306)로부터 반사되는 광은 랜드로부터 반사되는 광을 파괴적으로 상쇄시킨다. 따라서, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 얻어진 세기 반사 판독은 최소 세기 반사 판독(308)이다. 보다 구체적으로, 위치(a)에 관련하여, 파형(302)의 세기 반사 판독 부분(312)은 얻어진 세기 반사 판독이 최대 세기 반사 로우(324) 아래에 존재하며 따라서 이진 데이터 스트림(318)에서 0(326)으로 변환된다는 것을 보여준다.

도 3의 위치(c)에 도시되어 있는 바와 같이, 이웃 피트(304 및 306)는 연속적으로 존재하지 않으며, 또한 레이저 스폿(110)의 주변 상에 존재한다(즉, 피트(304 및 306) 사이의 거리는 대략 레이저 스폿(110)의 직경이다). 위치(c)에서 샘플이 취득되는 경우, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 얻어진 세기 반사 판독은 최대 세기 반사 판독(310)이다. 위치(c)에 관련하여 보다 구체적으로 설명하면, 파형(302)의 부분(306)의 세기 반사 판독은 랜드로부터 대부분 반사된 광 반사가 최소 세기 반사 하이(322) 위에 존재한다는 것을 보여준다. 따라서, 매체 플레이어는 이진 데이터 스트림(318)에서 위치(a)에서의 세기 반사 판독을 0(326)으로 변환한다.

도 3의 위치(b)에서 도시되어 있는 바와 같이, 이웃 피트(304 및 306) 사이의 거리는, 샘플이 위치(b)에서 취득된 경우, 매체 플레이어의 검출기에 의해 얻어진 세기 반사 판독이 불명확한 세기 반사 판독(309)이도록, 즉 위치(a)의 최소 세기 반사 판독(308)과 최대 세기 반사 판독 즉 위치(c)의 최대 세기 반사 판독 사이의 대략 중간이도록 조정된다. 위치(b)에서의 불명확한 세기 반사 판독(309)은 파형(302)에서 최대 세기 반사 로우(324)와 최소 세기 반사 하이(322) 사이에 존재한다. 파형(302)의 세기 반사 판독 부분(314)은 매체 플레이어의 전이부(320)에서 불명확한 세기 반사 판독(309)을 베이그 비트(330 및 332)(물음표로 표시됨)로 변환한다는 것을 도시한다.

도 4에는 본 발명에 따른 저장 매체의 소정 트랙상의 하나 이상의 베이그 비트(vague bit)에 대한 다른 예를 도시하는 전형적인 예(400)가 도시되어 있다. 이러한 실시예에 따르면, 단일 비트(404)의 폭 조정이 이용되어 하나 이상의 베이그 비트를 생성한다. 피트(404)의 폭과 길이 방향은 참조 번호 412로 표시된다. 전술한 도 3의 실시예에서 처럼, 도 4에서의 레이저 스폿(110)은 저장 매체의 트랙을 따라 취득한 샘플들의 위치를 나타내는 것으로 가정한다. 또한, 도 4의 예시적 도면에서, 랜드(land)는 피트(404)의 위 또는 아래에 있는 것으로 가정한다. 도 4에는 저장 매체상의 위치(a)와, (b) 및 (c)에 대응하는 예시적인 세기 반사 판독 부분(414)을 포함하는 예시적인 세기 반사 판독 파형(402)이 도시된다. 또한, 도 4의 파형(402)에서는, 최소 세기 반사 하이(high)(416)와 최대 세기 반사 로우(low)(418)가 도시된다. 도 4에는, 다수의 취득 샘플로부터 획득한 하나 이상의 비트를 나타내는 데이터 스트림(422)이 도시된다. 위치(a)와, (b) 및 (c)에서 취득한 관련 샘플들에 대한 것만 상세히 설명할 것이다.

도 4의 위치(a)에 도시된 바와 같이, 피트(404)의 폭은 레이저 스폿(110) 직경의 대략 절반이다. 소정 샘플이 위치(a)에서 취득되면, 피트(404)로부터 반사된 광은 피트(404)의 위 또는 아래에 있는 랜드로부터 반사된 광을 소거한다. 그러므

로, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 획득한 세기 반사 판독은 최소 세기 반사 판독(406)이 되며, 이는 세기 반사 판독 부분(414)에 의해 표시되고 또한 이진 데이터 스트림(422)에서는 관련 비트 0으로 표시된다. 도 4의 위치(c)에 도시된 바와 같이, 피트(404)의 폭은 대략 0이다. 소정 샘플이 위치(c)에서 취득되면, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 획득된 세기 반사 판독은 최대 세기 반사 판독(410)이 되며, 이는 세기 반사 판독 부분(414)에 의해 표시되고 또한 이진 데이터 스트림(422)에서는 관련 비트 0으로 표시된다. 이것은, 위치(c)에서 반사된 광이 주로 랜드로부터 반사되기 때문이다. 도 4의 위치(b)에 도시된 바와 같이, 피트(404)의 폭은 위치(a)의 피트(404)의 폭과 위치(c)의 피트(404)의 폭 사이에서 조정된다. 따라서 위치(b)에서 샘플이 취득되면, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 획득한 세기 반사 판독은 모호한 세기 반사 판독(408), 즉, 위치(a)의 최소 세기 반사 판독과 위치(c)의 최대 세기 반사 판독사이의 대략 중간이 된다. 보다 구체적으로, 파형(402)에 대한 위치(b)의 세기 반사 판독 부분은 최대 세기 반사 로우(418) 및 최소 세기 반사 하이(416) 사이에 존재한다. 도 4의 구현(400)으로부터 알 수 있는 바와 같이, 피트(404)의 폭이 레이저 스폿(110)의 대략 절반에서부터 점진적으로 가변하여 대략 0으로 진행함으로써 사실상 세기 반사 판독을 가변시켜 하나 이상의 베이그 비트(424-428)를 생성한다.

도 5에는, 본 발명에 따른 저장 매체의 소정 트랙상의 하나 이상의 베이그 비트에 대한 실시예를 나타내는 예시적인 구현(500)이 도시된다. 이러한 실시예에 따르면, 단일 피트(504)의 길이 조정은 하나 이상의 베이그 비트를 생성하는데 이용된다. 상술한 도 3 및 도 4의 예에서처럼, 도 5에서는 레이저 스폿(110)이 저장 매체의 소정 트랙을 따라 취득한 샘플의 위치를 나타내는 것으로 가정한다. 또한, 도 5의 예시적 구현(500)에서는 랜드가 피트(504)의 위 및 아래에 있는 것으로 가정한다. 도 5에는 저장 매체상의 위치(a)와, (b) 및 (c)에 대응하는 예시적인 세기 반사 판독 부분(514)을 포함하는 예시적인 세기 반사 판독 파형(502)이 도시된다. 또한, 도 5의 파형(502)에서는, 최소 세기 반사 하이(high)(516)와 최대 세기 반사 로우(low)(518)가 도시된다. 도 5에는, 다수의 취득 샘플로부터 획득한 하나 이상의 비트를 나타내는 데이터 스트림(522)이 도시된다. 상술한 바와 마찬가지로, 위치(a)와, (b) 및 (c)에서 취득한 관련 샘플들에 대한 것만 상세히 설명할 것이다. 도 5는 피트(504)의 중심 라인에서의 단면도(512)로서, 피트(504)의 길이 조정을 나타낸다.

또한, 도 5와 관련하여, 특히 위치(a)에 나타난 피트(504)의 길이는 특정 매체 플레이어의 디지털 저장 매체내의 파장의 대략 1/4이다. 소정 샘플이 위치(a)에서 취득되면, 피트(504)로부터 반사된 광은 피트(504)의 위 또는 아래에 있는 랜드로부터 반사된 광을 소거한다. 그러므로, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 획득한 세기 반사 판독은 최소 세기 반사 판독(506)이 되며, 이는 세기 반사 판독 부분(514)에 의해 표시되고 또한 이진 데이터 스트림(522)에서는 관련 비트 0으로 표시된다. 위치(c)에 도시된 바와 같이, 피트(504)의 길이는 대략 0이다. 소정 샘플이 위치(c)에서 취득되면, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 획득된 세기 반사 판독은 최대 세기 반사 판독(510)이 되며, 이는 세기 반사 판독 부분(514)에 의해 표시되고 또한 이진 데이터 스트림(522)에서는 관련 비트 0으로 표시된다. 이것은, 위치(c)의 피트(504)로부터 반사된 광이 랜드로부터 반사된 광을 소거함으로써, 최대 세기 반사 판독(510)을 생성하기 때문이다. 도 5의 위치(b)에 도시된 바와 같이, 피트(504)의 길이는 위치(a)의 피트(504)의 길이와 위치(c)의 피트(504)의 길이 사이에서 조정된다. 따라서 위치(b)에서 샘플이 취득되면, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 획득한 세기 반사 판독은 모호한 세기 반사 판독(508), 즉, 위치(a)의 최소 세기 반사 판독과 위치(c)의 최대 세기 반사 판독사이의 대략 중간이 된다. 보다 구체적으로, 파형(502)에 대한 위치(b)의 세기 반사 판독 부분(514)은 최대 세기 반사 로우(518) 및 최소 세기 반사 하이(516) 사이에 존재한다. 도 5의 예시적 단면도(512)로부터 알 수 있는 바와 같이, 피트(504)의 길이가 레이저 파장의 대략 1/4에서부터 점진적으로 가변하여 대략 0으로 진행함으로써, 사실상 세기 반사 판독을 가변시켜 하나 이상의 베이그 비트(524-528)가 생성된다.

도 6은 본 발명에 따른 저장 매체의 트랙상의 하나 이상의 베이그 비트의 다른 예를 나타내는 예시적인 도면(600)이다. 이러한 예에 따르면, 랜드(604)상의 금속층(611)의 반사율 조정을 이용하여 하나 이상의 베이그 비트를 생성한다. 도 3-5의 이전의 예에서와 같이, 도 6에서는 레이저 스폿(110)이, 저장 매체의 트랙을 따라 샘플이 취해지는 위치를 나타내는 것으로 가정된다. 이러한 예에서, 샘플은 단지 랜드(604)상에서만 취해지는 것으로 더 가정된다. 도 6은 예시적인 세기 반사 판독 파형(602)을 더 도시하며, 파형(602)은 저장 매체상의 위치(a), (b) 및 (c)에 대응하는 예시적인 세기 반사 판독 섹션(614)을 포함한다. 또한, 파형(602)에서는, 최소 세기 반사 하이(616) 및 최대 세기 반사 로우(618)가 도시되어 있다. 취해진 복수의 샘플로부터 얻어진 하나 이상의 비트를 나타내는 데이터 스트림(622)이 또한 도시되어 있다. 이전과 같이, 위치(a), (b) 및 (c)에서 취해진 적절한 샘플만이 상세히 기술될 것이다. 도 6은 하나 이상의 베이그 비트를 생성하는데 이용된 랜드(604)에 대한 금속층 반사율 조정을 나타내는 파형(612)을 더 도시한다.

도 6을 참조하면, 특히 위치(a)에서 도시된 바와 같이, 금속층(611)의 반사율은 대략 80%이다. 전형적으로, 금속층(611)으로부터의 반사는 균일한데, 즉 금속층은 광의 대략 80%를 반사한다. 도 6에 따르면, 금속층의 반사율은, 반사율 파형(612)에 의해 도시된 바와 같이, 80%와 10% 사이에서 조정된다. 이것은 사전에 정해진 랜드 영역을 스캐닝하는 높은 세기의 레이저를 조정하고, 해당 랜드(604)에 대응하는 금속층(611)을 버닝(burning) 또는 제거(ablating)함으로써 바람직하게 달성된다. 특히, 버닝은 금속층(611)의 반사율이 감소되도록 한다. 저장 매체상의 사전에 정해진 위치에서 금속층(611)으로부터의 반사를 조정하는 것은, 하나 이상의 베이그 비트를 얻는데 이용된다. 따라서, 위치(a)에서, 금속층의 반사율은 10%로 로우이다. 따라서, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 얻어진 세기 반사 판독은, 세기 반사 판독 섹션(614) 및 이진 데이터 스트림(622)에서의 관련된 0 비트에 의해 표현되는 최소 세기 반사 판독(610)이다. 그러나, 반사율 파형(612)에서의 위치(b)에 도시된 바와 같이, 금속층(611)의 반사율은 대략 위치(a)에서의 반사율과 위치(c)에서의 반사율 사이로 조정된다. 따라서, 위치(b)에서 샘플이 취해질 때, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 얻어진 세기 반사 판독은 모호한 세기 반사 판독(608), 즉 위치(a)에서의 최소 세기 반사 판독과 위치(c)에서의 최대 세기 반사 판독 사이의 대략 중간이다. 특히, 파형(602)에 대한 위치(b)에서의 세기 반사 판독 섹션(614)은 최대 세기 반사 로우(618)와 최소 세기 반사 하이(616) 사이이다. 도 6의 도면(600)에서 볼 수 있듯이, 금속층의 반사율은 대략 80%로부터 대략 0%까지 변할 수 있으며, 그것은 랜드(604)로부터의 세기 반사 판독을 사실상 변화시켜, 하나 이상의 베이그 비트(624-628)를 생성한다.

도 7은 본 발명에 따른 저장 매체의 트랙상의 하나 이상의 베이그 비트의 다른 예를 나타내는 예시적인 도면(700)이다. 이러한 예에 따르면, 피트(704)상의 금속층(611)의 반사율 조정을 이용하여 하나 이상의 베이그 비트를 생성한다. 도 6의 이전의 예에서와 같이, 도 7에서는 레이저 스폿(110)이, 저장 매체의 트랙을 따라 샘플이 취해지는 위치를 나타내는 것으로 가정된다. 이러한 예에서, 샘플은 단지 피트(704)상에서만 취해지는 것으로 더 가정된다. 도 7은 예시적인 세기 반사 판독 파형(702)을 더 도시하며, 파형(702)은 저장 매체상의 위치(a), (b) 및 (c)에 대응하는 예시적인 세기 반사 판독 섹션(714)을 포함한다. 또한, 파형(702)에서는, 최소 세기 반사 하이(716) 및 최대 세기 반사 로우(718)가 도시되어 있다. 취해

진 복수의 샘플로부터 얻어진 하나 이상의 비트를 나타내는 데이터 스트림(722)이 또한 도시되어 있다. 이전과 같이, 위치(a), (b) 및 (c)에서 취해진 적절한 샘플만이 상세히 기술될 것이다. 도 7은 하나 이상의 베이그 비트를 생성하는데 이용된 피트(704)에 대한 금속층 반사율 조절을 나타내는 파형(712)을 더 도시한다.

또한 도 7을 참조하면, 특히 위치(a)에서 도시된 바와 같이, 금속층(611)의 반사율은 대략 80%이다. 전형적으로, 금속층(611)으로부터의 반사는 균일한데, 즉 금속층은 광의 대략 80%를 반사한다. 도 7에 따르면, 금속층의 반사율은, 반사율 파형(712)에 의해 도시된 바와 같이, 80%와 10% 사이에서 조정된다. 이것은 사전에 정해진 랜드 영역을 스캐닝하는 높은 세기의 레이저를 조정하고, 해당 피트(704)에 대응하는 금속층(611)을 버닝 또는 제거함으로써 바람직하게 달성된다. 특히, 버닝은 금속층(611)의 반사율이 감소되도록 한다. 저장 매체상의 사전에 정해진 위치에서 금속층(611)으로부터의 반사를 조정하는 것은, 하나 이상의 베이그 비트를 얻는데 이용된다. 따라서, 위치(a)에서, 금속층의 반사율은 80%로 하이이다. 따라서, 특정 매체 플레이어의 검출기에 의해 얻어진 세기 반사 관독은, 세기 반사 관독 섹션(714) 및 이진 데이터 스트림(722)에서의 관련된 0 비트에 의해 표현되는 최소 세기 반사 관독(706)이다. 피트상의 금속층 반사율은 매체 플레이어에 의해 얻어진 세기 반사 관독에 반비례한다. 특히, 피트로부터의 세기 반사가 최소 세기(즉, 대략 0%)를 나타낼 때, (피트 위 또는 아래의) 랜드로부터의 반사와의 파괴적인 간섭이 없으므로, 피트상의 위치로부터의 세기 반사 관독은 파형(702)상의 최대 세기 반사 관독 로우(718)와 최소 세기 반사 하이(716) 사이의 대략 중간점(702)에 있게 된다. 그러나, 피트로부터의 반사 세기가 최대 세기(즉, 대략 80%)일 때, 피트로부터의 반사된 광은 랜드로부터 반사된 광을 파괴적으로 상쇄시킬 것이다. 따라서, 이러한 경우, 반사 세기는 최소 세기 반사이다.

계속해서 도 7을 참조하면, 위치(b)에서, 파형(712)내의 금속층(611)의 반사율은 전형적인 80 퍼센트 미만으로 점차 변화된다. 그 결과, 특정 매체 재생기의 검출기가 얻은 인텐시티 반사 관독치는 반비례하여 상승되지만, 인텐시티 반사 관독 부분(714)과, 이와 연관된 이진 데이터 스트림(722)에서의 0의 비트에 의해 표시되는 바와 같이, 여전히 최소 인텐시티 반사 관독치(708)에 남는다. 그러나, 위치(c)에서, 금속층(611)의 반사율은 10 퍼센트만큼 낮게 변화된다. 위치(c)에서 샘플을 얻으면, 특정 매체 재생기의 검출기가 얻은 인텐시티 반사 관독치는 모호한 인텐시티 반사 관독치(710)이고, 인텐시티 반사 관독 부분(714)과, 이와 연관된 이진 데이터 스트림(722)에서의 베이그 비트(724 내지 728)에 의해 표시된다. 모호한 인텐시티 반사 관독치(710)는 위치(a)에서 최소 인텐시티 반사 관독치와 위치(c)에서 최대 인텐시티 반사 관독치 사이에서 대략 중간이다. 보다 구체적으로, 파형(702)내의 위치(c)에서의 인텐시티 반사 관독 부분(714)은 낮은 최대 인텐시티 반사(718)와 높은 최소 인텐시티 반사(716) 사이에(즉, 대략 중간 지점(711)에) 있다. 도 7의 도시(700)로부터 알 수 있는 바와 같이, 금속층(611)의 반사율은 대략 80 퍼센트부터 대략 10 퍼센트까지 변할 수 있고, 결과적으로 피트(704)로부터 인텐시티 반사 관독치로부터 반비례하여 변화하여 하나 이상의 베이그 비트(724 내지 728)를 생성한다.

도 3 내지 7을 참조하면, 위에 기술한 바와 같이, 서로 다른 매체 재생기로부터의 레이저 세기는 대략 10 퍼센트만큼 다를 수 있다. 이러한 경우에, 각 재생기에 있어서, 높은 최소의 인텐시티 관독치와 낮은 최대 인텐시티 관독치가 다를 수 있다. 레이저 세기의 차를 설명하고, 틀림없이 어떤 매체 재생기가 하나 이상의 베이그 비트를 검출할 수 있게 하기 위해, 복수의 베이그 비트가 다음과 같이 제공된다. 도 3에서 피트(304)와 피트(306) 사이의 거리 변화의 경우에, 각각의 연속하는 비트는, 그 피트 거리 변화가 보다 큰 복수의 피트 쌍이 제공된다. 예를 들어, 피트(304, 306)의 쌍은 연관된 피트들간의 거리가 대략 0 내지 대략 레이저 스폿 크기(110)의 직경까지 변한다. 도 4에서 피트(404)의 폭 변화의 경우에, 피트(404)의 폭은 대략 레이저 직경의 절반 내지 대략 0까지 변한다. 도 5에서 피트(504)의 깊이 변화의 경우에, 깊이는 대략, 저장 매체에서 레이저 파장의 1/4 내지 대략 0까지 변한다. 도 6 및 7에서 금속층 반사 변화의 경우에, 금속층(611)의 반사율은 대략 10 퍼센트부터 대략 80 퍼센트까지 그리고 대략 80 퍼센트부터 대략 10 퍼센트까지 변한다. 결과적으로, 특정 매체 재생기를 위한 낮은 최대 인텐시티 반사 및 높은 최소 인텐시티 반사율이 무엇인지와 상관없이, 인텐시티 반사가 모호하게 되는 위치(즉, 베이그 비트)는 항상 존재할 것이다. 또한, 잉여성을 위해, 저장 매체의 하나 이상의 트랙 중에 동일한 특성을 갖는 추가의 베이그 비트들(즉, 동일한 거리 조정된, 폭 조정된, 깊이 조정된 또는 금속층 반사율 조정된 베이그 비트)을 배치하는 것이 바람직하다. 또한, 잉여성을 위해, 저장 매체의 하나 이상의 트랙 중에 전술한 베이그 비트들의 다른 조합이 저장될 수 있다.

도 8은 본 발명에 따른 예시적인 저장 매체(800)(예컨대, 광학 저장 매체)이다. 저장 매체(800)는 주 채널에 디지털 무음(digital silence)(또는 0 데이터)을 포함하고 이에 더하여 서브 코드 Q 채널(sub-code Q-channel)에 콘텐츠의 테이블을 포함하는 리드 인 영역(lead-in area)(802)을 포함한다. 리드 인 영역은 매체 재생기의 레이저가 랜드 및 피트를 따라가며 프로그램 영역(806) 내의 디지털 콘텐츠에 동기화할 수 있게 한다. 프로그램 영역(806) 내의 디지털 콘텐츠는 일반적으로 복수의 트랙으로 인터리브되는 데이터 예컨대, 음성, 비디오, 또는 컴퓨터 데이터를 포함한다. 리드 아웃 영역(lead-out area)(804)은 프로그램 영역(806)의 끝을 정의하는 디지털 무음(또는 0 데이터)을 포함한다. 도 8을 따라, 저장 매체(800)는 리드 인 영역(802) 또는 프로그램 영역(806)에 배치되어 저장 매체(800)를 인증하고, 이로써, 그 저장 매체가 아래의 도 10 및 11에 도시하는 바와 같이 인증되지 않으면 카피 복제 방지(copy protectopm)를 제공할 수 있는 인증 프로그램(808)을 포함한다.

도 8에서 인증 프로그램(808)을 참조하면, 인증 프로그램(808)이 리드 인 영역(802)에 저장되면, 매체 재생기는 자동으로 리드 인 영역(802)을 관독하므로, 인증 프로그램(808)을 자동으로 로딩하여 실행한다. 인증 프로그램(808)이 프로그램 영역(806) 내의 위치에 배치되는 경우에, 매체 재생기가 이러한 위치를 관독하면, 인증 프로그램은 그 매체 재생기에 의해 자동으로 로딩되어 실행된다. 또한, 인증 프로그램(808)은 개인용 컴퓨터(즉, "PC") 상의 디지털 저장 매체(800) 상에 저장되는 디지털 콘텐츠를 설치하기 위한 설치 프로그램, 예를 들면, WindowsTM 환경용 setup.exe와 함께 묶일 수 있다. 그러므로, 설치되면, 인증 프로그램(808)이 실행된다.

또한, 도 8을 참조하면, (인증된 경우에) 저장 매체(800)는 본 발명에 따른 저장 매체(800)의 하나 이상의 사전에 정해진 트랙의 사전에 정해진 위치(810)에 배치된 하나 이상의 베이그 비트(vague bits)를 더 포함한다. 확대 부분(812)에 도시된 바와 같이, 하나 이상의 베이그 비트를 포함하는 사전에 정해진 위치(810) 중의 하나는 대략 10 μ m의 범위를 갖는다. 그 예로서, 확대 부분(812)은 본 발명에 따른 여러 기법(즉, 거리 조정, 폭 조정, 깊이 조정 및 금속층 반사율 조정)에 의해 획득된 하나 이상의 베이그 비트를 나타낸다. 저장 매체(800) 상에 저장된 디지털 콘텐츠는, 매체 재생기가 인증 프로그램(808)을 실행하지 않고서는 디지털 콘텐츠(또는 그 일부분)를 관독할 수 없게 하는 방식으로 보호된다. 인증 프로그램(808)이 저장 매체(800) 상의 사전에 정해진 위치(810)에서 하나 이상의 베이그 비트를 발견하지 못한다면, 매체 재생기는 디지털 저장 매체(800)의 재생을 정지하도록 지시받고, 그것에 의해서 저장 매체(800) 상에 저장된 디지털 콘텐츠에 대

한 사용자의 액세스를 거부한다. 추가하여, 인증 프로그램(808)이 설치 프로그램과 함께 번들(bundle)로 존재한다면, 설치 프로그램은 인증 프로그램(808)이 저장 매체(800) 상의 사전에 정해진 위치(810)에서 하나 이상의 베이그 비트를 발견하지 못한 경우에 종료되고, 그것에 의해서 저장 매체(800) 상에 저장된 디지털 콘텐츠에 대한 사용자의 액세스를 거부한다.

도 9는 본 발명에 따라서 인증 프로그램(808)을 실행하여(즉, 저장 매체(800) 상의 사전에 정해진 위치에 하나 이상의 베이그 비트가 존재하는 지 여부를 판정하여) 저장 매체(800)를 인증하도록 사용될 수 있는 예시적인 매체 재생기(900)(예를 들면, 광학 매체 재생기)를 도시한다. 매체 재생기(900)는 종래의 광학 매체 재생기인 것이 바람직하고, 추가적인 하드웨어는 필요하지 않다. 그러나, 본 발명은 매체 재생기(900)로 한정되지 않고, 본 발명에 따라서 유사한 구성 요소를 갖는 다른 매체 재생기가 용이하게 구현될 수 있다. 매체 재생기(900)는 저장 매체(800)를 회전시키는 모터(902)를 포함한다. 전자 제어 및 데이터 획득 회로(electronic control and data acquisition circuit)(910)는 모터(902)의 회전 속도를 제어하고, 저장 매체(800) 상에서 레이저(910)의 위치를 제어한다. 레이저(910)에 의해 생성된 입사광은 빔 분할기(beam splitter)(908)를 통과하여 1/4 파장판(quarter-waveplate)(907)으로 전달되고, 이러한 1/4 파장판은 입사광의 편광을 45° 회전시킨다. 대물 렌즈(objective lens)(906)는 입사 레이저 광을 저장 매체(800) 상에 포커싱한다. 저장 매체(800)는 입사광을 반사하고, 대물 렌즈(906)는 반사광을 1/4 파장판(907)으로 모으고, 이 1/4 파장판(907)은 반사광의 편광을 45° 회전시킨다. 반사광의 편광은 90° 회전되어 있기 때문에, 빔 분할기를 검출기(912)에 대해 반사한다. 검출기(912)는 저장 매체로부터 반사된 광의 세기를 판독하고, 전자 회로(914)에 해당 신호를 전달한다. 전자 회로 및 데이터 획득 회로(914)는 신호를 디코딩하고 그것을 메모리(918)에 전달한다. 마이크로프로세서(916)는 전자 제어 및 데이터 획득 회로(914)를 제어한다.

도 10은 본 발명에 따른 저장 매체를 인증하는 하나의 예를 나타내는 예시적인 순서도(1000)이다. 저장 매체가, 매체 재생기(900) 등과 같이 저장 매체를 판독할 수 있는 매체 재생기 내에 삽입된 것으로 가정하였다. 또한 사용자가 매체 재생기를 이용하여 저장 매체를 판독하려고 시도하는 것으로 가정하였다. 다음으로 순서도(1000)를 참조하면, 단계 1002에서 매체 재생기는 메모리(918)에 인증 프로그램(808)을 로딩하고, 마이크로프로세서(916)는 인증 프로그램(808)을 실행하는데, 이는 이하에 설명된 단계 1104 내지 1022로 이루어진다. 단계 1004에서, 재생기는 저장 매체(800) 상의 사전에 정해진 위치(810)를 판독하여, 이진 데이터 스트림 내에서 하나의 비트를 획득한다. 단계 1006에서, 사전에 정해진 위치에 대한 판독 결과는 메모리(918) 내에 저장된다. 단계 1008에서, 사전에 정해진 위치가 여러 횟수로 판독되었는지 여부를 판정한다. 사전에 정해진 위치가 여러 번 판독되었다면, 사전에 정해진 위치는 단계 1004에서 다시 판독된다. 그렇지 않고, 사전에 정해진 위치가 재 판독되지 않는다면, 순서도(1000)는 단계 1010로 진행된다. 사전에 정해진 위치는 적어도 2회 이상 판독되는 것이 바람직하다. 단계 1010에서, 사전에 정해진 위치(810)에 대한 서로 다른 판독에 의한 결과를 서로에 대해서 비교한다.

또한 도 10을 참조하면, 단계 1012에서 서로 다른 회수로 판독된 결과가 서로 상이한지 여부를 판정한다. 해당 결과가 각 판독마다 실질적으로 동일하거나 각 판독에서 여러 메시지(error message)가 생성되었다면, 단계 1014에서 인증 프로그램(808)은 저장 매체(800)를 인증하지 않는다. 따라서, 단계 1016에서 인증 프로그램(808)은 전자 제어 및 데이터 획득 회로(914)에 대해 저장 매체(800)의 회전을 중지하도록(즉, 저장 매체가 매체 재생기에 의해 판독되는 것을 중지하도록) 명령한다. 그러나, 단계 1012에서 각 판독에 대한 결과가 하나의 판독으로부터 다음 판독까지 매우 랜덤하게 변동된다면, 순서도는 단계 1018로 진행된다. 여기에서는 서로 다른 판독에 대한 결과의 차이가 사전에 정해진 위치에서 베이그 비트의 가능성을 나타내는 것으로, 즉 인증의 가능성을 표시하는 것으로 가정한다. 단계 1018에서, 또한 저장 매체(800)의 인증 가능성을 증명할 필요가 있는지 여부를 판정한다. 인증 프로그램(808)은 저장 매체(800)가 인증되는지 여부를 증명하기 위한 반복 회수를 사전 설정한다. 단계 1018에서, 해당 결과가 증명될 필요가 있는 것으로 판정되면, 순서도(1000)는 단계 1004까지 반복하여 저장 매체(800) 상의 다른 사전에 정해진 위치를 판독한다. 그러나, 추가적인 증명이 필요하지 않다고 판정된다면, 단계 1020에서 저장 매체는 인증된다. 단계 1022에서, 재생기는 통상적인 방식으로 저장 매체(800)의 프로그램 영역(806) 내에서 데이터의 로딩을 계속 진행한다.

도 11은 본 발명에 따라 저장 매체를 인증하기 위한 다른 예를 도시하는 순서도(1100)이다. 마찬가지로 상기 저장 매체는 매체 플레이어(900)와 같이 저장 매체를 판독할 수 있는 매체 플레이어 내로 삽입된다고 가정된다. 또한 사용자는 매체 플레이어를 사용하여 저장 매체를 판독하려는 시도를 한다고 가정한다. 이제, 단계 1102에서, 순서도(1100)를 참조하면 매체 플레이어는 메모리(918) 내로 인증 프로그램(808)을 로딩하고 마이크로프로세서(916)는 인증 프로그램(808)을 실행하는데, 이 인증 프로그램은 후술되는 단계 1104-1122를 포함한다. 단계 1104에서, 매체 플레이어는 저장 매체(800) 상의 사전에 정해진 위치(810)에서 데이터 스트림을 판독한다. 주목할 것은 데이터 스트림이 하나 이상의 베이그 비트(vague bit) 뿐만 아니라 난 베이그 비트(non-vague bit)를 포함한다는 것이다. 단계 1106에서, 결과물(즉, 데이터 스트림)은 메모리(918)에 저장된다. 단계 1108에서, 상기 사전에 정해진 위치를 소정의 시간에 결정한다. 만약 그 위치가 소정의 시간에 판독된다면, 순서도(1100)는 단계 1104를 지속한다. 그렇지 않고, 만약 사전에 정해진 위치를 상이한 시간에 판독하지 않는다고 결정하면, 순서도(1100)는 단계 1110을 지속한다. 바람직하게도, 상기 사전에 정해진 위치는 적어도 2번 판독된다. 그 후, 단계 1110에서 저장 매체(800) 상의 다른 사전에 정해진 위치(810)를 판독하는지의 여부를 결정한다. 단계 1104 및 1108은 판독될 모든 후속하는 사전에 정해진 위치에 대해 반복된다. 그러나, 만약 다른 사전에 정해진 위치가 단계 1112에서 판독되지 않는다면, 판독되는 모든 사전에 정해진 위치에 대한 데이터 스트림이 베이그 비트를 갖는지의 여부를 결정한다. 즉, 각각의 사전에 정해진 위치에 대한 판독된 모든 스트림 내의 동일 비트는 베이그 비트가 존재하는지의 여부(즉, 상기 동일 비트가 하나의 스트림에서 사전결정된 위치에 대한 다른 스트림으로 랜덤하게 변화하는지의 여부)를 결정하도록 비교된다. 만약 단계 1112에서 베이그가 존재하지 않는다고 결정하면, 단계 1114에서 저장 매체는 인증되지 않는다. 단계 1116에서, 인증 프로그램(808)은 전자 제어 및 데이터 취득 회로(914)에 명령하여 저장 매체(800)의 스피닝(spining)을 중단시켜도록 한다. 그러나, 만약 단계 1112에서 스트림 내에 베이그 비트가 존재한다면, 단계 1118에서 그 스트림 내의 베이그 비트에 대한 포지션은 인증 프로그램(808)에 의해 확인된다. 단계 1120에서, 저장 매체는 인증된다. 단계 1122에서, 매체 플레이어는 종래의 방식으로 저장 매체(800)의 프로그램 영역 내의 데이터의 로딩을 지속한다.

도 12는 본 발명에 따른 하나 이상의 베이그 비트를 포함하는 저장 매체를 생성하는 제 1 실시예의 순서도(1200)이다. 단계 1202에서, 저장 매체에 기록될 디지털 콘텐츠는 인증 프로그램을 포함하며, 광학, 광자기 혹은 하이브리드 매체와 같은 저장 매체의 타입용 포맷으로 변환된다. 단계 1204에서, 하나 이상의 베이그 비트는 상기 포맷 내의 사전에 정해진 가용 공간에 부가된다. 하나 이상의 베이그 비트는 아래의 조정 기법들 중의 임의의 하나에 의해 부가될 수 있다. 그 조정 기법은 두 개의 피트(pits) 간의 거리를 조정하는 기법, 하나의 피트의 폭을 조정하는 기법, 한 피트의 깊이를 조정하는 기법이 있다. 단일층 리소그래피는 거리 및 폭 조정을 달성하도록 용이하게 구현될 수 있지만, 다층 리소그래피는 깊이 조정을 달성하도록 용이하게 구현될 수 있다. 단계 1206에서, 그 포맷 내의 리던던트 비트는 후술되는 바와 같이 조정되어, 상기 포

맷 내의 부가된 베이그 비트가 플레이어의 에러 정정 수단을 통해서 정정불가능하도록 한다. 그 포맷은 단계 1208에서 마스크를 생성하는데 사용된다. 단계 1210에서, 마스터는 상기 마스크를 사용하여 생성된다. 최종적으로, 단계 1212에서, 다수의 저장 매체는 상기 마스터를 사용하여 스탬프된다. 무엇보다도, 각각의 저장 매체는 디지털 콘텐츠, 인증 프로그램 및 베이그 비트의 조합을 포함한다.

도 13은 본 발명에 따른 하나 이상의 베이그 비트를 포함하는 저장 매체를 생성하는 제 2 실시예의 순서도(1300)이다. 단계 1302에서, 하나 이상의 베이그 비트는 광학, 광자기 혹은 하이브리드 매체와 같은 저장 매체의 타입을 위한 포맷 내의 가용 공간에 부가된다. 도 12를 참조하여 위에서 언급한 바와 같이, 하나 이상의 베이그 비트는 마찬가지로 아래의 조정 기법들 중의 임의의 하나에 의해 부가될 수 있다. 즉 그 조정 기법은 두 개의 피트 간의 거리를 조정하는 기법과, 한 피트의 폭을 조정하는 기법, 한 피트의 깊이를 조정하는 기법이 있다. 다시, 단일층 리소그래피는 거리 및 폭 조정을 달성하도록 용이하게 구현되지만, 다층 리소그래피는 깊이 조정을 달성하도록 용이하게 구현될 수 있다. 단계 1304에서, 포맷 내의 리턴 비트는 조정되어, 그 포맷 내의 부가된 베이그 비트는 플레이어의 에러 정정 수단을 통해서 정정불가능하게 된다. 단계 1306에서, 그 포맷은 마스크를 생성하는데 사용된다. 마스터는 단계 1308에서 마스크를 사용하여 생성된다. 단계 1310에서, 저장 매체 상에 기록될 디지털 콘텐츠는 인증 프로그램을 포함하며, 저장 매체의 타입을 위한 포맷으로 변환된다. 단계 1312에서, 포맷된 디지털 콘텐츠는 레이저 혹은 다른 비교가능한 기록 수단을 통해 마스터에 기록된다. 최종적으로 단계 1314에서, 다수의 저장 매체는 마스터를 사용한 배포를 위해 스탬프된다.

도 14는 본 발명에 따라 하나 이상의 베이그(vague) 비트를 포함하는 저장 매체를 생성하는 세 번째 예에 대한 예시적인 순서도(1400)이다. 단계 1402에서, 인증 프로그램을 포함하며 저장 매체에 기록될 디지털 콘텐츠는 광학, 광자기 또는 하이브리드 매체와 같은 저장 매체의 종류에 대한 포맷으로 변환된다. 단계 1404에서, 포맷은 하나 이상의 사전에 정해진 위치를 위치시키는 개방 공간에서 그루브(grooves)를 갖는 마스크를 생성하는 데 이용된다. 마스터는 단계 1406에서 마스크를 이용하여 생성된다. 단계 1408에서, 저장 매체는 마스터를 이용하여 스탬프된다(stamped). 복수의 저장 매체가 하나의 마스터를 이용하여 스탬프될 수도 있다는 것을 유의해야 한다. 단계 1410에서, 레이저의 세기는 하나 이상의 베이그 비트를 발생시키는 사전에 정해진 위치에서 저장 매체의 금속층의 반사도를 감소시키기 위해 조정된다. 더 상세히는, 레이저의 세기는 반사적 금속층의 사전에 정해진 위치를 부분적으로 제거하도록 조정되어, 감소된 반사도(즉, 하나 이상의 베이그 비트)를 갖는 위치를 생성하게 된다. 최종적으로, 단계 1412에서, 레이저는, 재생기의 에러 정정 수단을 통해 베이그 비트를 정정 불가능하게 만드는 추가 베이그 비트의 사전에 정해진 위치에 대응하는 중복 비트를 조절하는 데 이용된다.

도 12 내지 도 14에 관하여, 도 12 내지 도 14의 저장 매체의 형성 동안 또는 그 후 (에러 정정 기호 형태의) 중복 비트는, 매체 재생기의 에러 정정 수단이 저장 매체의 재생 동안 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라 배치되는 하나 이상의 베이그 비트를 정정하는 기능을 억제하도록 조절된다. 종래 기술에서는, 중복 비트는, 매체 재생기가 저장 매체를 관독하는 경우에 에러가 발생했는지를 판정할 뿐만 아니라 소정 경우에는 에러를 정정하도록 중복 비트를 이용할 수 있게끔 저장 매체에 기록되는 다른 디지털 콘텐츠에 대응하도록 수학적으로 결정된다. 고정된 수의 중복 비트가 에러 정정 코드워드(즉, "ECC")로 알려진 데이터 구조를 형성하기 위해 압축된다(compacted). 저장 매체의 관독 동안, 매체 재생기가 "3T"(이진 수 데이터 스트림에서 값1이 연속되는 2개의 비트)미만 또는 "11T"(10개 이상의 값0인 비트에 의해 분리되는 값1인 2개의 비트) 초과인 분리된 2개의 전이를 갖는 채널 시퀀스와 만나는 경우, 매체 재생기는 그 비트를 무효로서 플래그하고 그 무효 비트를 "말소(erasure)"로 마크한다. 디코딩 및 재순서화 과정에서, ECC를 이용하는 매체 재생기는 "말소"로 마크된 무효 비트를 자동적으로 정정한다. ECC는 제한된 수의 에러를 정정하는 데에만 이용될 수 있다. 즉, 매체 재생기는 유한 확률을 갖는 이들 제한을 초과하여 에러를 검출할 수 있을 것이지만, 에러를 정정할 수는 없을 것이다. 또한, 에러 검출 확률은 ECC에서의 에러 수가 증가함에 따라서 감소한다.

도 12 내지 도 14에 관하여, 중복 비트를 조절하는 하나의 방식은 ECC의 자동 정정 기능을 오버라이드(override)하거나 억제하는 것이다. 바람직하게는, 이는 관련된 제한을 초과하여 ECC에서 에러를 발생시키는 ECC의 패턴에서 중복 비트를 조절함으로써 수행된다. 또한, 패턴이 저장 매체에 배치되는 하나 이상의 베이그 비트에 대응하는 ECC에서 선택된 사양으로 생성된 경우, 매체 재생기는 특정 ECC와 관련된 하나 이상의 베이그 비트를 정정할 수 없을 것이지만, 정정되지 않은 하나 이상의 비트를 전달할 것이다. 그러므로, 중복 비트 조절은 하나 이상의 베이그 비트를 매체 재생기의 에러 정정 수단에 의해 정정 불가능하게 만든다.

본 발명을 특히 그 바람직한 실시예에 관하여 도시하고 설명하였지만, 당업자에게 있어서 본 발명의 사상의 범위를 벗어나지 않고 형태의 변경 및 수정이 이루어질 수 있음이 이해될 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

플레이어(900)에 의해 관독될 수 있는 저장 매체(800)에 있어서,

상기 저장 매체의 하나 이상의 트랙(104)을 따라서 배치된 디지털 콘텐츠와,

상기 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라서 하나 이상의 사전에 정해진 위치(810)에 배치된 하나 이상의 베이그 비트(330, 332, 424, 426, 428, 524, 526, 528, 624, 626, 628, 724, 726, 728)와,

상기 하나 이상의 베이그 비트가 상기 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 존재하는지의 여부를 결정함으로써 상기 저장 매체를 인증하는(1000, 1100) 상기 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라서 배치된 인증 프로그램(808)을 포함하는

저장 매체.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 저장 매체를 판독하는 동안에 상기 플레이어와 관련된 정정 수단을 통해 상기 하나 이상의 베이그 비트를 정정가능하지 않게 하도록 조정되는 상기 하나 이상의 트랙을 따라서 배치된 하나 이상의 리던던트 비트를 더 포함하는

저장 매체.

청구항 3.

제 1 항에 있어서,

상기 디지털 콘텐츠는 상기 저장 매체의 프로그램 영역(806) 내에 배치되는

저장 매체.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 베이그 비트는 상기 저장 매체의 프로그램 영역(806) 내에 배치되는

저장 매체.

청구항 5.

제 1 항에 있어서,

상기 인증 프로그램은 상기 저장 매체의 프로그램 영역의 사전에 정해진 위치에 배치되는

저장 매체.

청구항 6.

제 1 항에 있어서,

상기 인증 프로그램(808)은 상기 저장 매체의 리드인 영역((lead-in area)(804)의 사전에 정해진 위치에 배치되는

저장 매체.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 베이그 비트(330, 332) 중 적어도 하나의 비트는 상기 플레이어(900)로 상기 저장 매체(800)를 판독하는 동안에 사전에 정해진 위치(810)를 따라서 두 개의 이웃하는 피트(304, 306) 사이의 거리(300)의 조정에 의해 생성되는

저장 매체.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

적어도 두 개의 베이그 비트(330, 332)는 상기 플레이어(900)로 상기 저장 매체(800)를 판독하는 동안에 하나 이상의 사전에 정해진 위치(810)를 따라서 두 개의 이웃하는 피트 사이의 거리(300)의 조정에 의해 생성되고, 상기 거리의 조정은 제 1 베이그 비트로부터 제 2 베이그 비트로 갈수록 증가하는

저장 매체.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 베이그 비트(424, 426, 428) 중 적어도 하나의 비트는 상기 플레이어(900)로 상기 저장 매체(800)를 판독하는 동안에 사전에 정해진 위치(810)를 따라서 단일 피트의 폭(400)의 조정에 의해 생성되는

저장 매체.

청구항 10.

제 9 항에 있어서,

상기 폭은 상기 피트의 한 단부로부터 상기 피트의 다른 단부로 갈수록 점진적으로 감소하는

저장 매체.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 하나 이상의 베이그 비트 중 적어도 하나의 비트(524, 526, 528)는 상기 플레이어(900)로 상기 저장 매체(800)를 판독하는 동안에, 사전에 정해진 위치(810)를 따라서 단일 피트(504)의 깊이(500)의 조정에 의해 생성되는

저장 매체.

청구항 12.

제 11 항에 있어서,

상기 깊이는 상기 피트의 한 단부로부터 상기 피트의 다른 단부로 갈수록 점진적으로 감소하는

저장 매체.

청구항 13.

제 1 항에 있어서,

상기 저장 매체는 금속층(611)을 더 포함하고,

상기 하나 이상의 베이그 비트 중 적어도 하나의 비트(624, 626, 628, 724, 726, 728)는 상기 플레이어(900)로 상기 저장 매체(800)를 판독하는 동안 사전에 정해진 위치(810)를 따라서 상기 금속층의 반사율(600, 700)의 조정에 의해 생성되는

저장 매체.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 금속층(611)의 반사율은 상기 저장 매체(800)의 상기 사전에 정해진 위치(810)에서 랜드(land)(604)에 대해 점진적으로 증가하여(612) 상기 하나 이상의 베이그 비트 중 적어도 하나의 비트(624, 626, 628)를 획득하는

저장 매체.

청구항 15.

제 13 항에 있어서,

상기 금속층(611)의 반사율은 상기 저장 매체(800)의 사전에 정해진 위치에서 피트(704)에 대해 점진적으로 감소하여 상기 하나 이상의 베이그 비트 중 적어도 하나의 비트(724, 726, 728)를 획득하는(712)

저장 매체.

청구항 16.

플레이어(900)에 의해 판독될 수 있는 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 매체(800)에 있어서,

상기 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라서 하나 이상의 사전에 정해진 위치(810)에서 배치된 하나 이상의 베이그 비트(330, 332, 424, 426, 428, 524, 526, 528, 624, 626, 628, 724, 726, 728)가 존재하는지의 여부를 판정함으로써 상기 저장 매체(800)를 인증하는(1000, 1100) 저장 매체의 상기 하나 이상의 트랙(104)을 따라서 배치된 인증 프로그램(808)을 포함하는

저장 매체.

청구항 17.

플레이어(900)에 의해 판독될 수 있는 하나 이상의 트랙(104)을 따라서 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 매체(800)에 있어서,

상기 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라서 하나 이상의 사전에 정해진 위치(810)에 배치된 하나 이상의 베이그 비트(330, 332, 424, 426, 428, 524, 526, 528, 624, 626, 628, 724, 726, 728)를 포함하고,

상기 하나 이상의 베이그 비트 중 적어도 하나의 비트는

i) 두 피트(304, 306) 사이의 거리의 조정, ii) 피트(404)의 폭(400) 조정, iii) 피트(504)의 깊이(500) 조정, iv) 금속층(611)의 반사율(600, 700) 조정로 이루어지는 그룹으로부터 선택된 조정 기법에 의해 생성되는

저장 매체.

청구항 18.

플레이어(900)에 의해 판독될 수 있는 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 매체(800)를 인증하는 방법(1000)에 있어서,

상기 저장 매체 상의 사전에 정해진 위치(1004, 810)를 복수 회 판독하는 단계와,

상기 사전에 정해진 위치의 상기 복수 회 판독 결과를 비교하여, 상기 결과가 각 판독에 대해 실질적으로 동일한지의 여부를 판정하는 단계와,

상기 결과가 실질적으로 동일하면 상기 플레이어에게 상기 저장 매체에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계를 포함하는

인증 방법.

청구항 19.

제 18 항에 있어서,

상기 플레이어(900)와 관련된 메모리(918)에 상기 복수의 판독에 대한 결과를 저장하는 단계(1006)를 더 포함하는
인증 방법.

청구항 20.

제 18 항에 있어서,

상기 사전에 정해진 위치의 상기 복수의 판독에 대한 결과가 판독시마다 무작위로 변하면 상기 저장 매체(800)를 인증하는 단계(1020)와,

상기 저장 매체에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 계속하는 단계(1022)를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 21.

제 18 항에 있어서,

상기 사전에 정해진 위치의 상기 복수 회 판독에 대한 결과가 상기 사전에 정해진 위치(810)에서 상기 저장 매체(800)를 판독하는 중에 에러를 나타내면 상기 저장 매체를 인증하지 않는 단계(1014)를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 22.

제 20 항에 있어서,

상기 저장 매체의 인증을 확인하는 단계(1018)를 더 포함하고,

상기 확인 단계는

상기 저장 매체(800) 상의 사전에 정해진 다른 위치(810)를 복수 회 판독하는 단계와,

상기 사전에 정해진 위치의 복수 회 판독으로부터의 결과들을 비교하여(1010) 상기 결과들이 각 판독에 대해 실질적으로 동일한 지의 여부를 판정(1012)하는 단계와,

상기 결과가 실질적으로 동일하면 상기 플레이어에게 상기 저장 매체에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계(1016)를 포함하는

인증 방법.

청구항 23.

제 22 항에 있어서,

상기 확인 단계(1018) 동안에 상기 사전에 정해진 위치의 상기 복수의 판독에 대한 결과가 판독시마다 무작위로 변하면 상기 저장 매체를 인증하는 단계와,

상기 저장 매체에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 계속하는 단계(1022)를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 24.

제 20 항에 있어서,

상기 결과가 상기 사전에 정해진 위치에서 무작위로 변하는 경우, 상기 사전에 정해진 위치(810)에 베이그 비트(330, 332, 424, 426, 428, 524, 526, 528, 624, 626, 628, 724, 726, 728)가 존재하고, 상기 결과가 상기 사전에 정해진 위치(810)에서 실질적으로 동일한 경우, 상기 사전에 정해진 위치(810)에 베이그 비트(126, 128, 130, 326, 328)가 존재하지 않는

인증 방법.

청구항 25.

플레이어(900)에 의해 판독될 수 있는 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 매체(800)를 인증하는 방법(1100)에 있어서,

상기 저장 매체 상의 사전에 정해진 위치(810)에서 비트 스트링을 복수 회 판독하는 단계(1104)와,

상기 사전에 정해진 위치의 복수 판독으로부터의 스트링을 비교하여(1112) 상기 스트링 내의 비트가 각각의 판독에 대해 실질적으로 동일한지의 여부를 판정하는 단계와,

상기 스트링 내의 비트가 실질적으로 동일하면 상기 플레이어에게 상기 저장 매체에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계를 포함하는

인증 방법.

청구항 26.

제 25 항에 있어서,

상기 플레이어(900)와 관련된 메모리 내에 상기 복수의 판독에 대한 스트링을 저장하는 단계(1106)를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 27.

제 25 항에 있어서,

하나 이상의 부가적인 사전에 정해진 위치를 판독하는 단계(1110, 1104)를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 28.

제 25 항에 있어서,

상기 스트링이 적어도 하나의 베이그 비트를 포함하는지의 여부를 판정하는 단계(1112)를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 29.

제 28 항에 있어서,

상기 동일한 사전에 정해진 위치로부터 복수 회 판독된 스트링 내의 동일 위치에 있는 비트가 판독시마다 무작위로 변하는 때를 결정하는 단계를 더 포함하는

인증 방법.

청구항 30.

제 29 항에 있어서,

적어도 하나의 베이그 비트를 갖는 사전에 정해진 위치가 상기 인증 프로그램 내의 사전에 설정된 위치와 매칭되는 지의 여부를 확인하는 단계(1118)와,

확인된 경우에 상기 저장 매체를 인증하는 단계(1120)와,

상기 저장 매체 상에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 계속하는 단계를 포함하는

인증 방법.

청구항 31.

인증을 가지며 플레이어(900)에 의해 판독될 수 있는 저장 매체(800)를 제조하는 방법(1200, 1300)에 있어서,

상기 저장 매체용 포맷에 하나 이상의 비트를 추가하는 단계(1204, 1302)와,

상기 저장 매체를 판독하는 동안에 상기 플레이어와 관련된 에러 정정 수단을 통해 상기 하나 이상의 베이그 비트를 정정 가능하지 않게 하도록 상기 포맷으로 리던던트 비트를 조정하는 단계(1206, 1304)와,

상기 포맷을 이용하여 마스크를 형성하는 단계(1208, 1306)와,

상기 마스크를 이용하여 마스터를 형성하는 단계(1210, 1308)와,

상기 마스터로부터 상기 저장 매체(1212, 1314)에 서명하는 단계를 포함하는

저장 매체 제조 방법.

청구항 32.

제 31 항에 있어서,

상기 추가 단계 전에, 디지털 콘텐츠를 상기 포맷으로 변환시키는 단계(1202, 1310)를 더 포함하는

저장 매체 제조 방법.

청구항 33.

제 31 항에 있어서,

상기 저장 매체를 인증하는 인증 프로그램(808)을 포함하는 디지털 콘텐츠를 상기 포맷으로 변환시키는 단계(1310)와,

상기 포맷팅된 디지털 콘텐츠를 레이저 수단을 이용하여 상기 마스터로 기록하는 단계(1312)를 더 포함하는

저장 매체 제조 방법.

청구항 34.

인증을 가지며 플레이어(900)에 의해 판독될 수 있는 저장 매체를 제조하는 방법(1400)에 있어서,

상기 저장 매체(800)용 포맷을 이용하여 마스크를 형성하는 단계(1404) -상기 마스크는 하나 이상의 사전에 정해진 위치(810)를 찾아내기 위한 홈을 포함함- 와,

상기 마스크를 이용하여 마스터를 형성하는 단계(1406)와,

상기 마스터로부터 상기 저장 매체에 서명하는 단계(1408) -상기 저장 매체는 금속층(611)을 포함함-

상기 하나 이상의 사전에 정해진 위치에서 상기 금속층의 반사율(600, 700)을 조정시킴으로써 상기 하나 이상의 사전에 정해진 위치(810)에서 상기 저장 매체에 상기 하나 이상의 베이그 비트를 추가하는 단계와,

상기 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 대응하는 리던던트 비트를 조정하여, 상기 저장 매체를 판독하는 동안에 상기 플레이어와 관련된 에러 정정 수단을 통해 상기 하나 이상의 베이그 비트를 정정가능하지 않도록 하는 단계(1412)를 포함하는

저장 매체 제조 방법.

청구항 35.

제 34 항에 있어서,

상기 형성 단계(1404) 전에, 상기 저장 매체(800)를 인증하는 인증 프로그램(808)을 포함하는 디지털 콘텐츠를 상기 포맷으로 변환시키는 단계를 더 포함하는

저장 매체 제조 방법.

청구항 36.

기계에 의해 판독될 수 있는 디지털 콘텐츠를 저장하는 저장 장치를 인증하는 방법을 수행하는 기계에 의해 실행가능한 인스트럭션(1000, 808)의 프로그램을 구현하는 프로그램 저장 장치(800)에 있어서,

상기 방법은

상기 저장 장치 상의 사전에 정해진 위치(1004, 810)를 복수 회 판독하는 단계와,

상기 사전에 정해진 위치의 상기 복수 회 판독 결과를 비교하여, 상기 결과가 각 판독에 대해 실질적으로 동일한 지의 여부를 판정하는 단계와,

상기 결과가 실질적으로 동일하면 상기 기계에게 상기 저장 장치에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계를 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 37.

제 36 항에 있어서,

상기 방법은

상기 기계(900)와 관련된 메모리(918)에 상기 복수의 판독에 대한 결과를 저장하는 단계(1006)를 더 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 38.

제 36 항에 있어서,

상기 방법은

상기 사전에 정해진 위치의 상기 복수의 판독에 대한 결과가 판독시마다 무작위로 변하면 상기 프로그램 저장 장치(800)를 인증하는 단계(1020)와,

상기 저장 장치에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 계속하는 단계(1022)를 더 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 39.

제 36 항에 있어서,

상기 방법은

상기 사전에 정해진 위치의 상기 복수 회 판독에 대한 결과가 상기 사전에 정해진 위치에서 상기 프로그램 저장 장치(800)를 판독하는 중에 에러를 나타내면 상기 저장 장치를 인증하지 않는 단계(1014)를 더 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 40.

제 38 항에 있어서,

상기 방법은

상기 프로그램 저장 장치의 인증을 확인하는 단계(1018)를 더 포함하고,

상기 확인 단계는

상기 프로그램 저장 장치(800) 상의 사전에 정해진 다른 위치(810)를 복수 회 판독하는 단계와,

상기 사전에 정해진 위치의 복수 회 판독 결과들을 비교하여(1010) 상기 결과들이 각 판독에 대해 실질적으로 동일한지의 여부를 판정(1012)하는 단계와,

상기 결과가 실질적으로 동일하면 상기 기계에게 상기 프로그램 저장 장치에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 중지시키는 단계(1016)를 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 41.

제 40 항에 있어서,

상기 방법은

상기 확인 단계(1018) 동안에 상기 사전에 정해진 위치의 상기 복수의 판독에 대한 결과가 판독시마다 무작위로 변하면 상기 프로그램 저장 장치를 인증하는 단계(1020)와,

상기 프로그램 저장 장치에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 계속하는 단계(1022)를 더 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 42.

제 38 항에 있어서,

상기 결과가 상기 사전에 정해진 위치에서 무작위로 변하는 경우, 상기 사전에 정해진 위치(810)에 베이그 비트(330, 332, 424, 426, 428, 524, 526, 528, 624, 626, 628, 724, 726, 728)가 존재하고, 상기 결과가 상기 사전에 정해진 위치(810)에서 실질적으로 동일한 경우, 상기 사전에 정해진 위치(810)에 베이그 비트(126, 128, 130, 326, 328)가 존재하지 않는

프로그램 저장 장치.

청구항 43.

기계에 의해 관독될 수 있는 디지털 콘텐츠를 저장하는 프로그램 저장 장치를 인증하는 방법을 수행하는 기계(900)에 의해 실행가능한 인스트럭션(1100, 808)의 프로그램을 구현하는 프로그램 저장 장치(800)에 있어서,

상기 프로그램 저장 장치 상의 사전에 정해진 위치(810)에서 비트 스트링을 복수 회 관독하는 단계(1104)와,

상기 사전에 정해진 위치의 복수 관독으로부터의 스트링을 비교하여(1112) 상기 스트링 내의 비트가 각각의 관독에 대해 실질적으로 동일한지의 여부를 판정하는 단계와,

상기 스트링 내의 비트가 실질적으로 동일하면 상기 기계에게 상기 프로그램 저장 장치에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 관독을 중지시키는 단계를 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 44.

제 43 항에 있어서,

상기 방법은

상기 기계(900)와 관련된 메모리 내에 상기 복수의 관독에 대한 스트링을 저장하는 단계(1106)를 더 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 45.

제 43 항에 있어서,

상기 방법은

하나 이상의 부가적인 사전에 정해진 위치를 관독하는 단계(1110, 1104)를 더 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 46.

제 43 항에 있어서,

상기 스트링이 적어도 하나의 베이그 비트를 포함하는지의 여부를 판정하는 단계(1112)를 더 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 47.

제 46 항에 있어서,

상기 방법은

상기 동일한 사전에 정해진 위치로부터 복수 회 판독된 스트링 내의 동일 위치에 있는 비트가 판독시마다 무작위로 변하는 때를 결정하는 단계를 더 포함하는

프로그램 저장 장치.

청구항 48.

제 47 항에 있어서,

적어도 하나의 베이그 비트를 갖는 사전에 정해진 위치가 상기 인증 프로그램 내의 사전에 설정된 위치와 매칭되는지의 여부를 확인하는 단계(1118)와,

확인된 경우에 상기 프로그램 저장 장치를 인증하는 단계(1120)와,

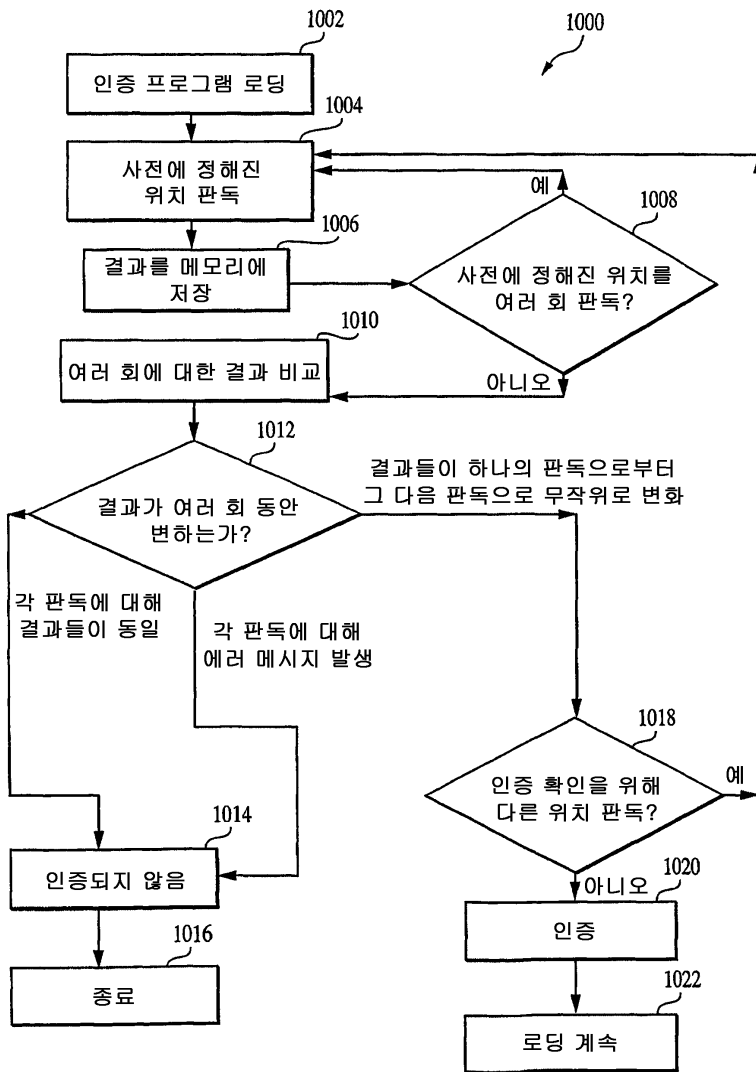
상기 프로그램 저장 장치 상에 저장된 상기 디지털 콘텐츠의 판독을 계속하는 단계(1122)를 포함하는

프로그램 저장 장치.

요약

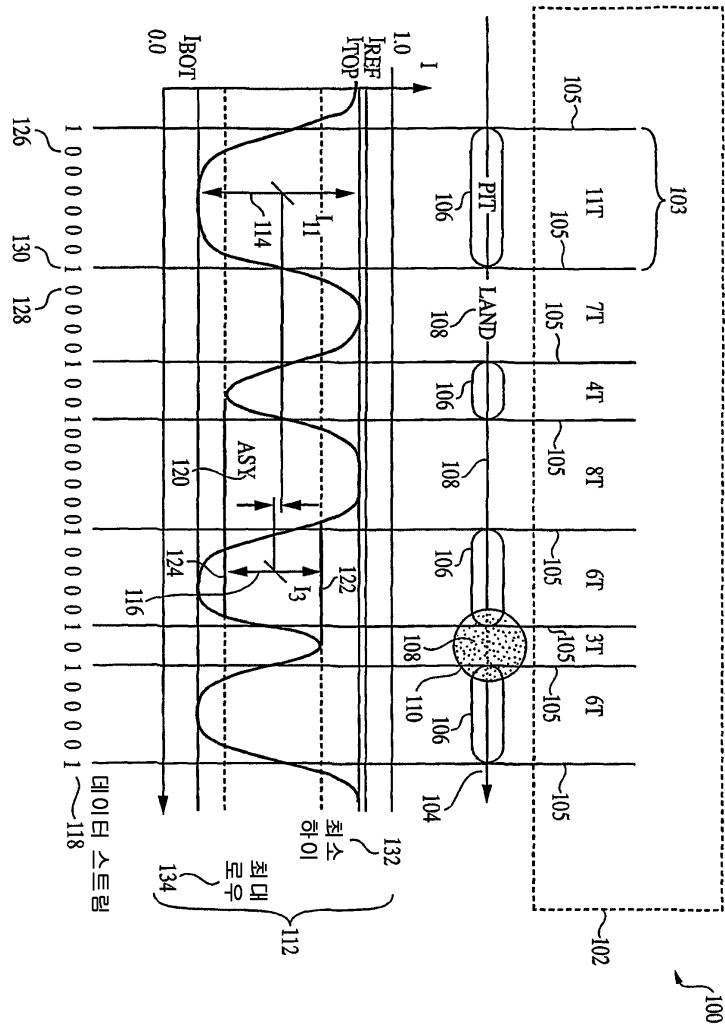
본 발명은 플레이어(900)에 의해 판독될 수 있는 저장 매체(800)에 있어서, 저장 매체의 하나 이상의 트랙(104)을 따라서 배치된 디지털 콘텐츠와, 하나 이상의 베이그 비트(330, 332, 424, 426, 428, 524, 526, 528, 624, 626, 628, 724, 726, 728)가 하나 이상의 사전에 정해진 위치에 존재하는지의 여부를 결정함으로써 저장 매체를 인증하는(1000, 1100) 저장 매체의 하나 이상의 트랙을 따라서 배치된 인증 프로그램(808)을 포함하는 저장 매체에 관한 것이다. 본 발명은 또한 저장 매체 인증 방법(1000, 1100) 및 하나 이상의 베이그 비트를 포함하는 저장 매체를 제조하는(1200, 1300, 1400) 방법에 관한 것이다.

대표도

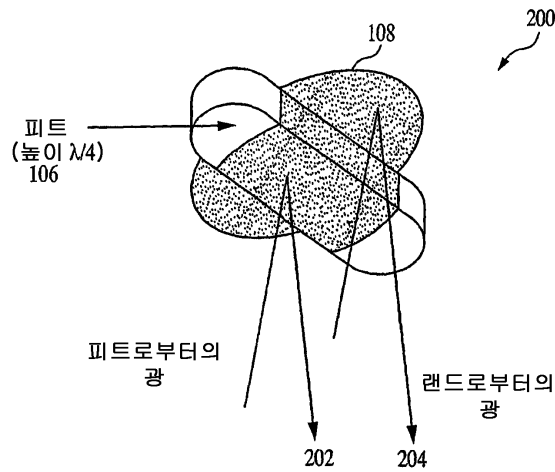


도면

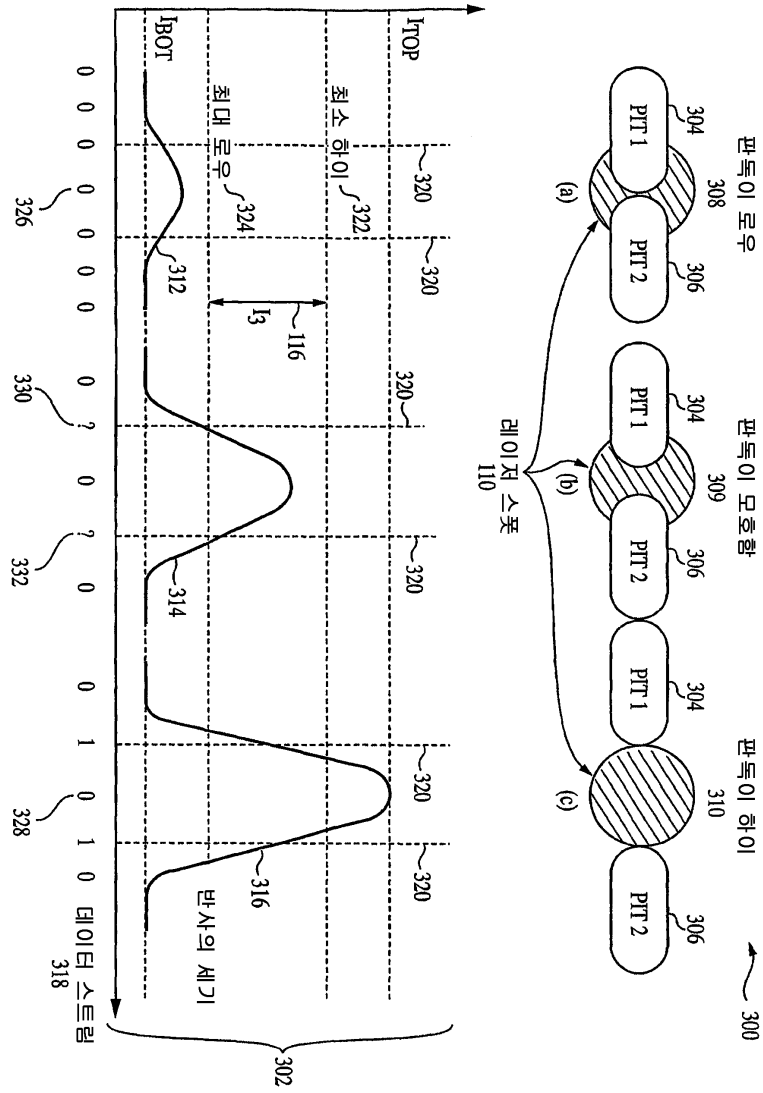
도면1



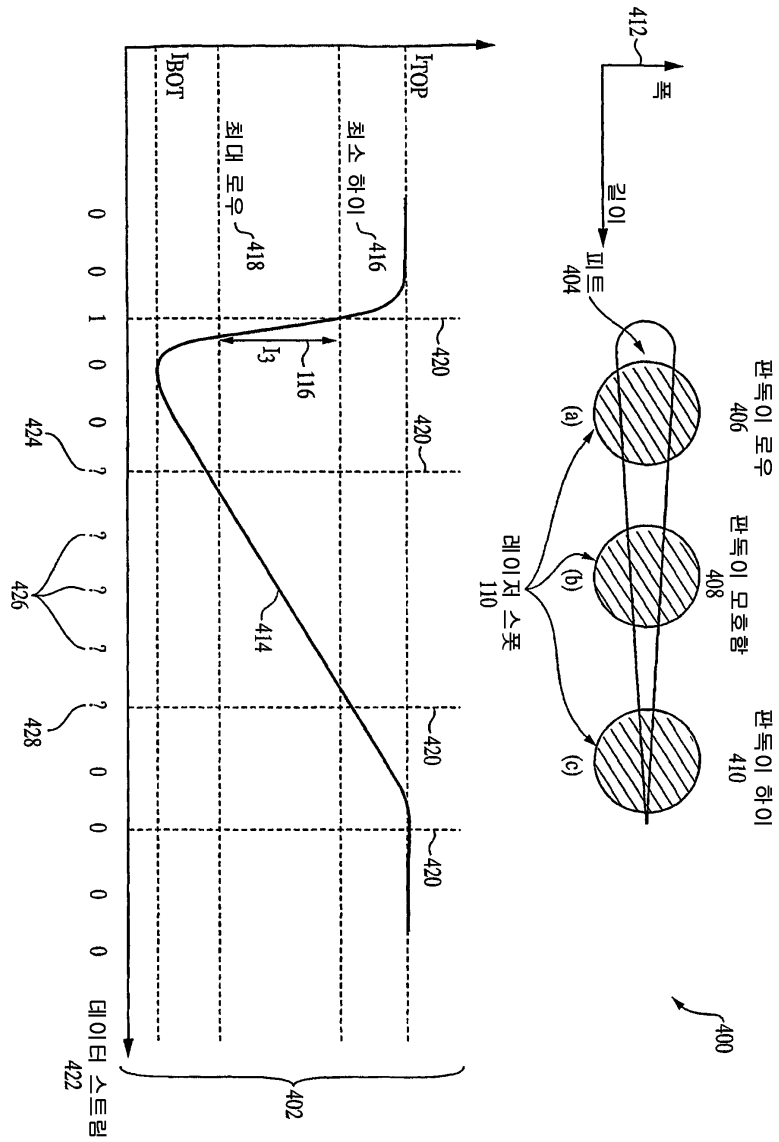
도면2



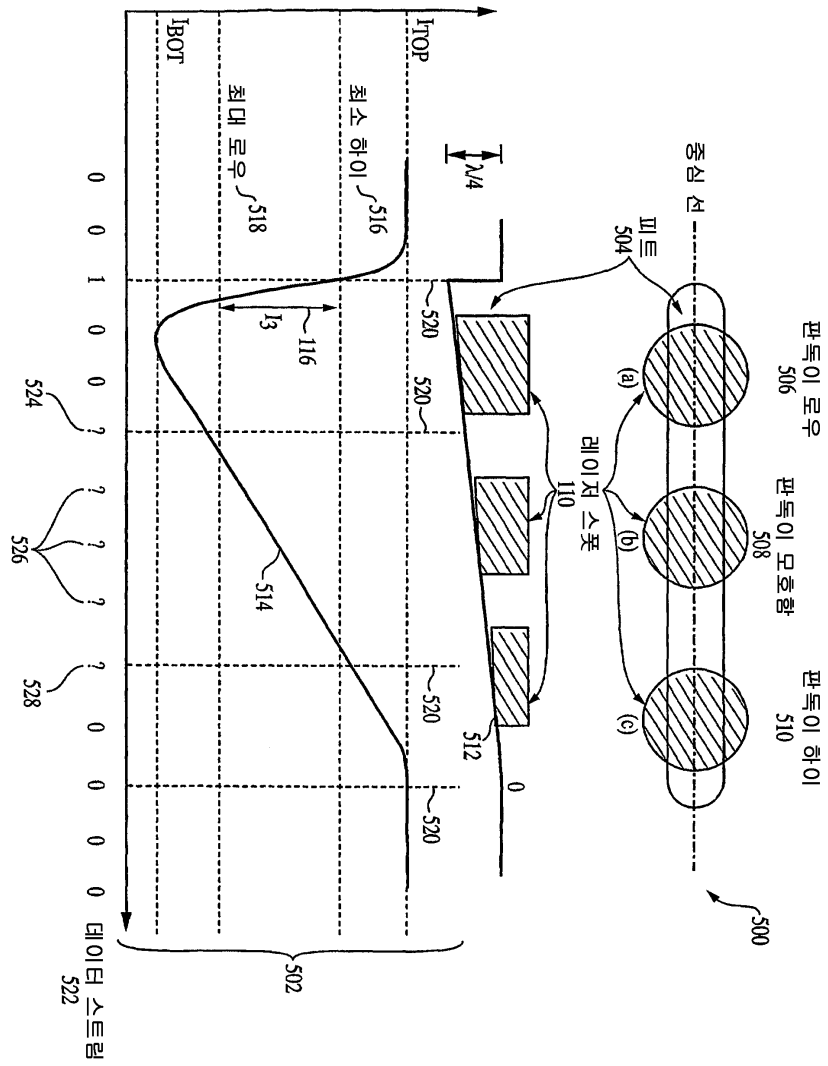
도면3



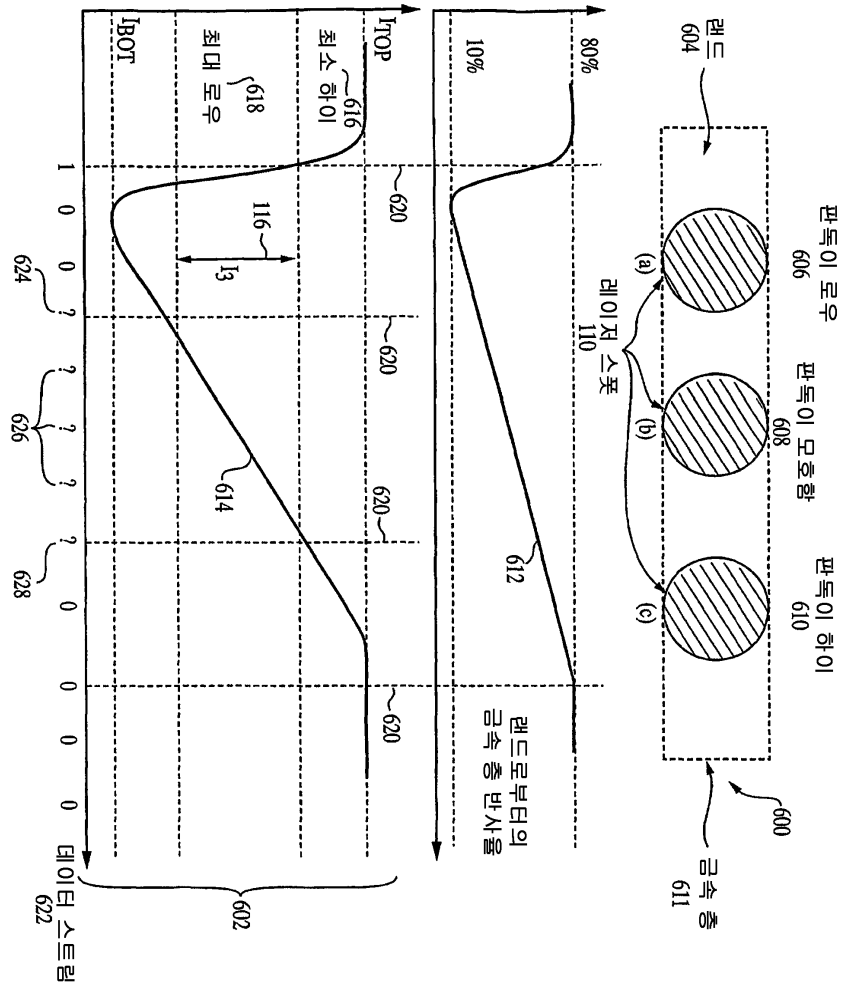
도면4



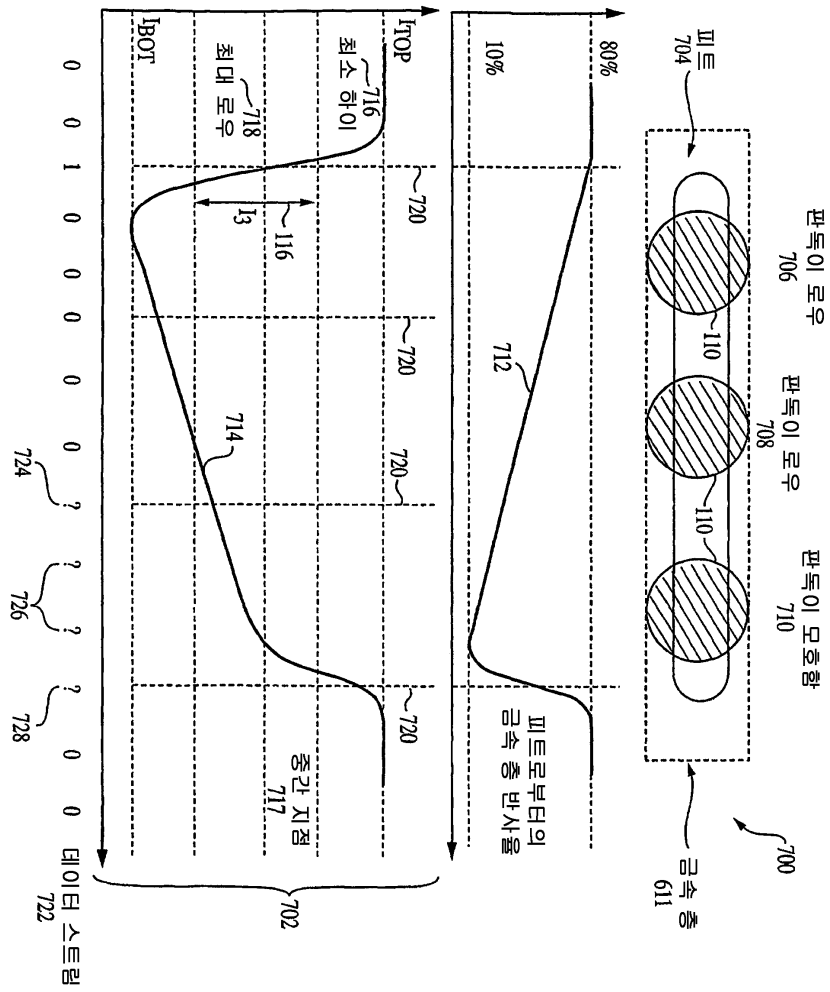
도면5



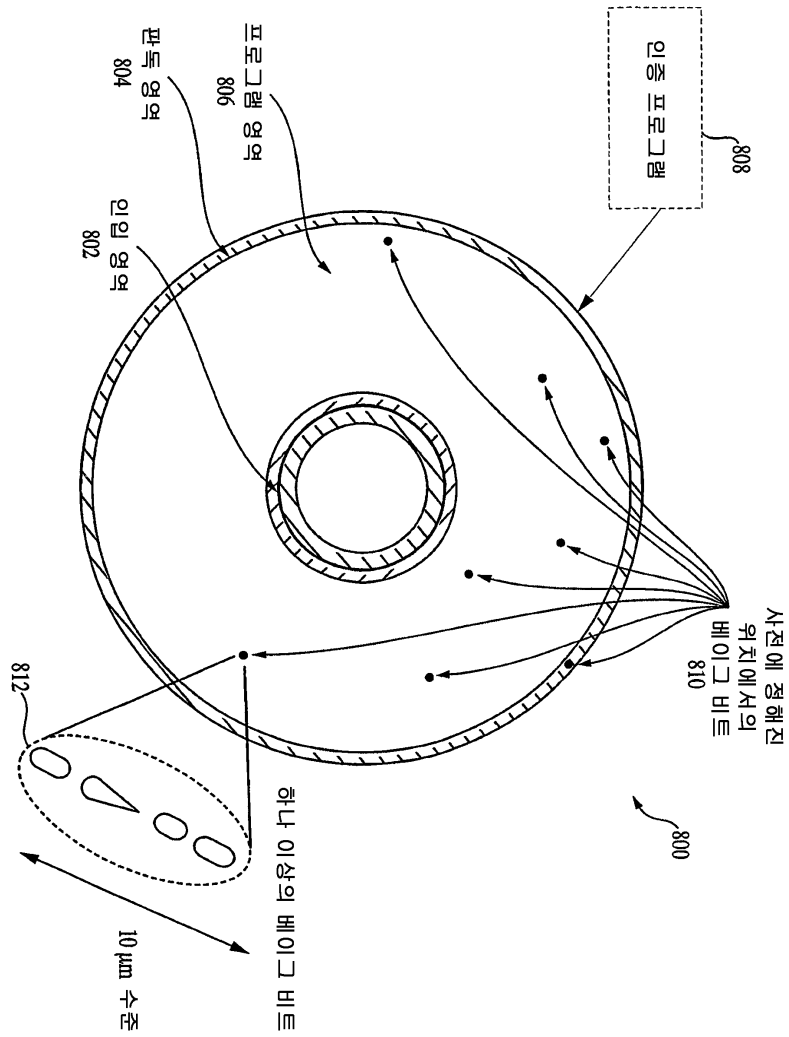
도면6



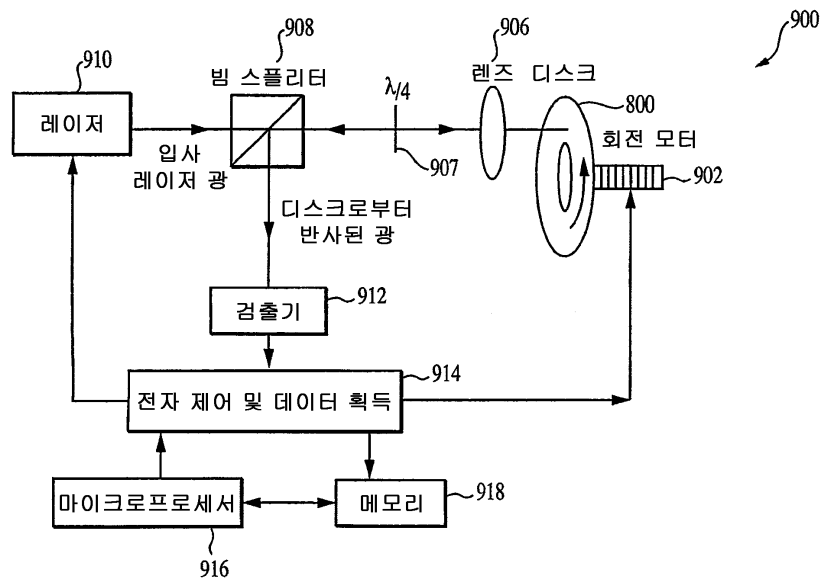
도면7



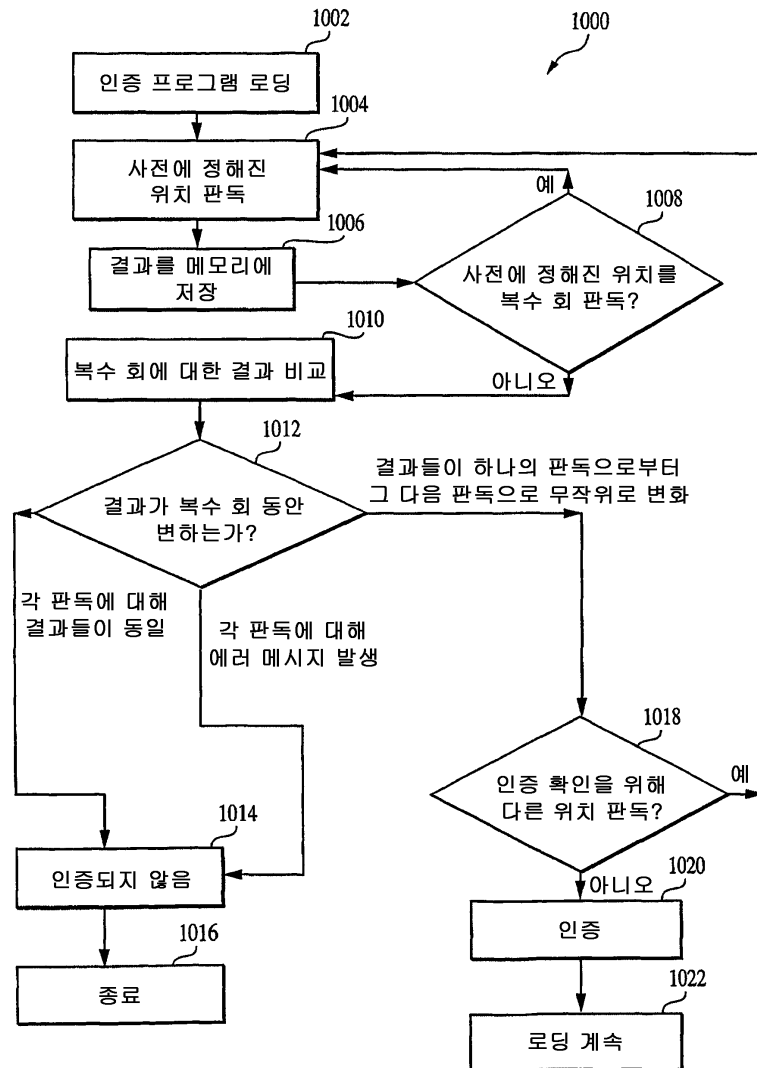
도면8



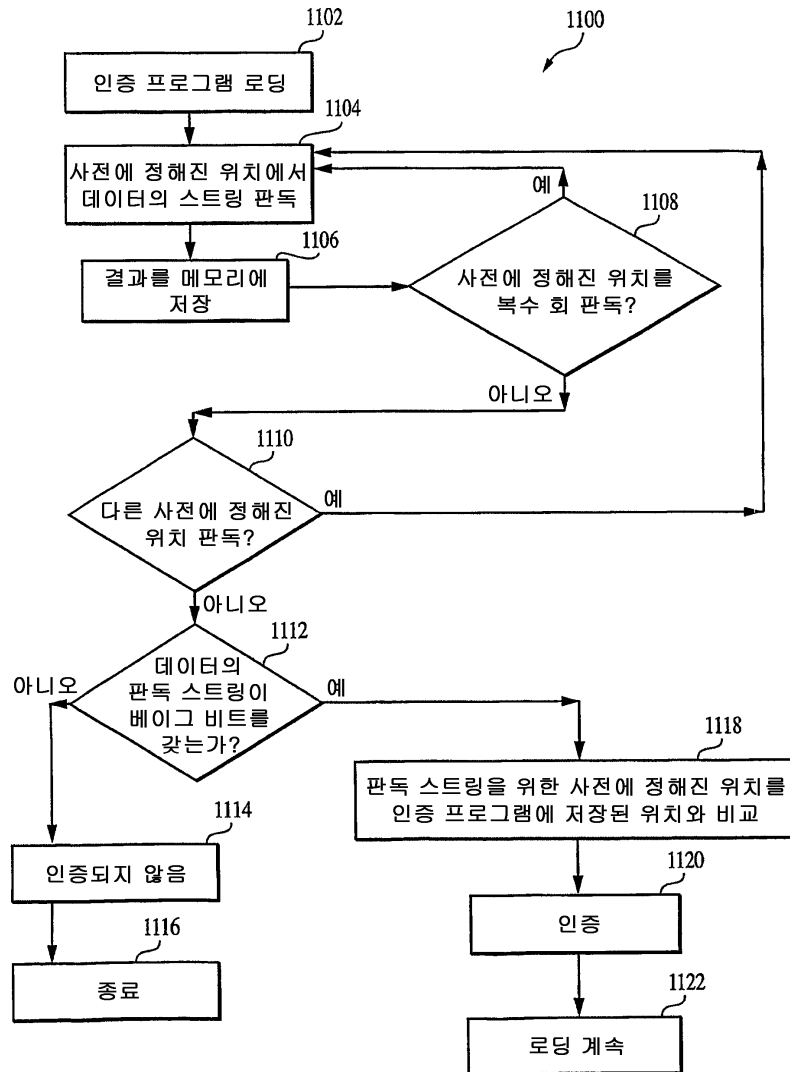
도면9



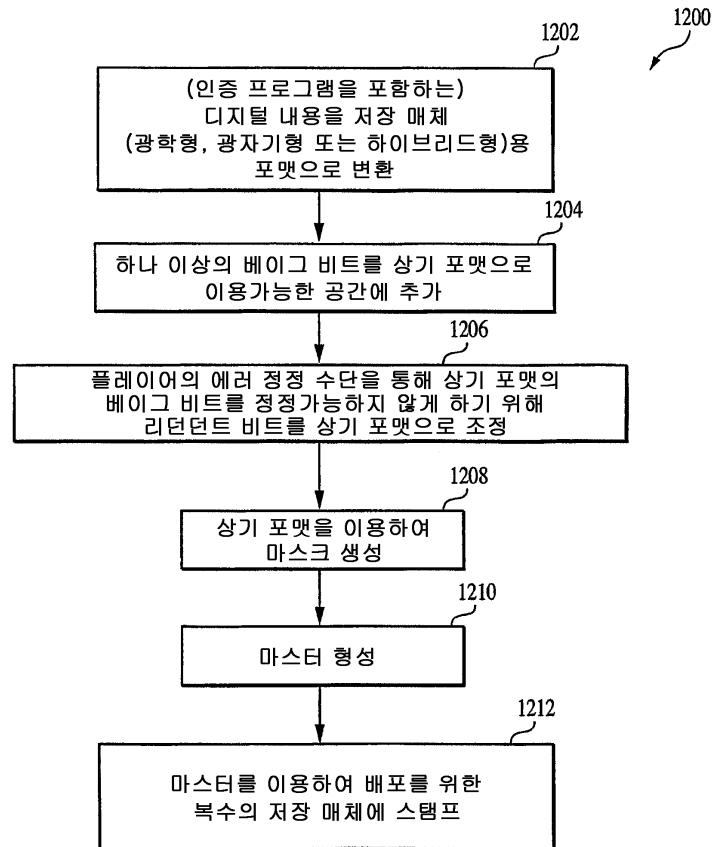
도면10



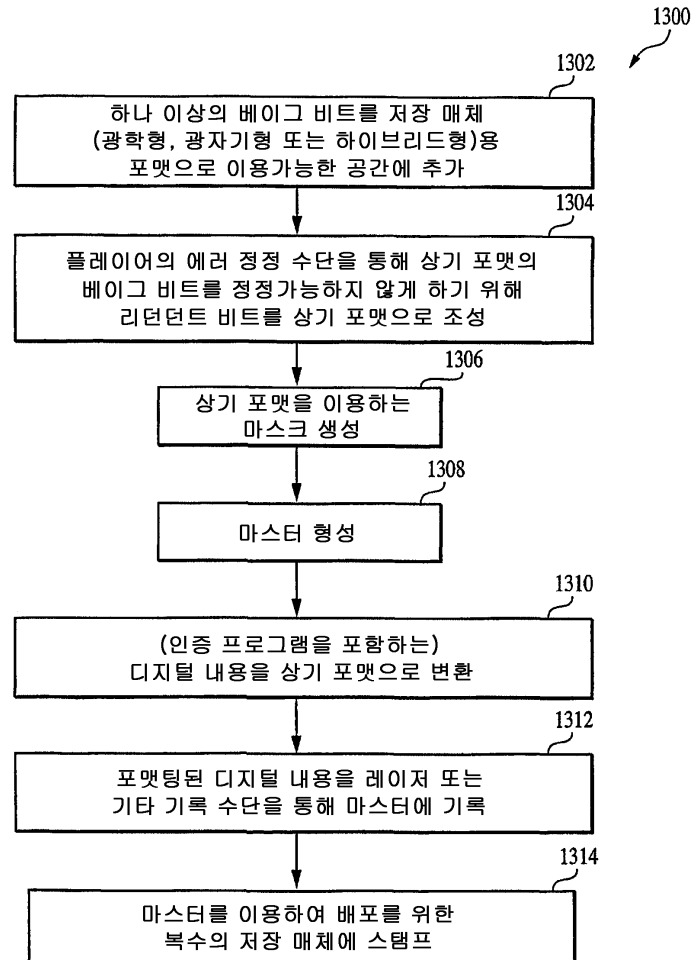
도면11



도면12



도면13



도면14

