



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2010년12월03일
(11) 등록번호 10-0997913
(24) 등록일자 2010년11월26일

(51) Int. Cl.

G11B 7/258 (2006.01) G11B 7/257 (2006.01)

G11B 7/254 (2006.01) G11B 7/252 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7028266

(22) 출원일자(국제출원일자) 2007년06월15일

심사청구일자 2008년12월03일

(85) 번역문제출일자 2008년11월19일

(65) 공개번호 10-2009-0005200

(43) 공개일자 2009년01월12일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2007/062165

(87) 국제공개번호 WO 2007/145336

국제공개일자 2007년12월21일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00166311 2006년06월15일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP15303423 A*

JP17050497 A*

KR1020010075247 A*

*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

가부시킴가이샤 고베 세이코쇼

일본 효고켄 고베시 주오구 와키노하마쵸 2쵸메 10번26고

소니 가부시킴가이샤

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자

사카모토 테츠히로

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시킴가이샤 내

나카노 준

일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1 소니 가부시킴가이샤 내

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

김학수, 문경진

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 이병수

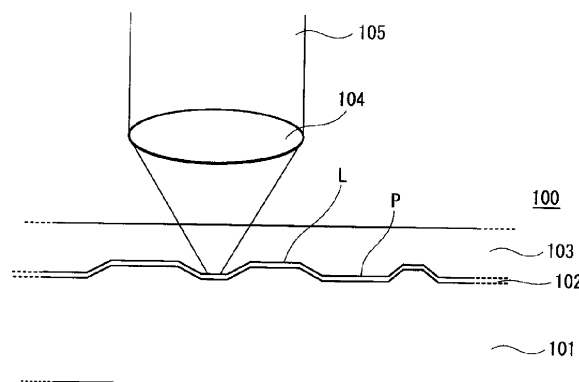
(54) 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체

(57) 요약

광 기록 매체의 기관 위에 형성된 피트와 랜드의 형상(形狀)을 물리적으로 전사해서 제조된, 해적판 광 기록 매체의 판정을 할 수 있도록 한다. 내후성(耐候性)이 뛰어난 장기 보존 신뢰성을 가지는 그(該) 광 기록 매체를 제공한다.

피트 및 랜드의 조합에 의한 주(主)데이터가 기록된 기관 위에 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고, X가 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr 중 적어도 1종 이상의 원소인 반사막이 형성되고, 이 반사막에의 추기(追記) 기록 부(副)데이터의 기록 마크 재생 신호 레벨은 상승하고, 상기 기관의 상기 피트 및 랜드의 표면 형상을 물리적으로 전사해서 제작한 광 기록 매체에서는 재생 신호 레벨이 저하하는 마크를 형성할 수 있도록 해서 해적판 광 기록 매체의 판정을 할 수 있도록 한다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

오카와 나오키

일본국 도쿄도 시나가와구 기타시나가와 6쵸메 7반
35고 가부시키키가이샤 소니 디스크 앤드 디지털 솔
루션즈내

나카이 준이치

일본국 효고켄 고베시 니시쿠 타카즈카다이 1쵸메
5반 5고 가부시키키가이샤 고베 세이코쇼 고베소고기
츄츠켄큐쇼내

타우치 유키

일본국 효고켄 고베시 니시쿠 타카즈카다이 1쵸메
5반 5고 가부시키키가이샤 고베 세이코쇼 고베소고기
츄츠켄큐쇼내

특허청구의 범위

청구항 1

기판에 적어도 추기(追記) 기록가능한 금속 반사막과 커버층이 적층 형성되고,

상기 기판에 피트 및 랜드의 요철패턴을 조합하는 것에 의해 주(主)데이터가 기록되고,

상기 추기 기록가능한 금속 반사막은, 레이저광 조사에 의해 열기록되는 마크의 추기 기록이 가능하게 되고,

상기 추기 기록가능한 금속 반사막에의 추기 기록 레이저광의 조사에 의해, 상기 주데이터가 기록된 소정 길이의 상기 랜드 위에 상기 마크를 중첩해서 형성함으로써, 부(副)데이터의 기록이 이루어지고,

상기 마크의 형성부분에서는, 재생 신호 레벨이 상승함과 동시에, 상기 기판의 상기 피트 및 랜드의 표면 형상을 물리적으로 전사해서 제작한 광 디스크 기록 매체에서는, 상기 마크의 형성 부분에 대응하는 부분에서의 재생 신호 레벨이 저하되어, 재생 신호의 극성이 반전하고,

상기 추기 기록가능한 금속 반사막은, $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ (x, y 는 원자%)의 Ag 합금막으로 이루어지고,

상기 X 는 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr의 원소중 적어도 1종 이상의 원소이며,

또한 상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성(組成) y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 하는, 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 추기 기록가능한 금속 반사막이 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고,

상기 X 는 Ti이고,

상기 Ag 합금막 중의 Ti의 조성 x 가 $4.5 \leq x \leq 17$ [원자%]로 선정되어 이루어지고,

상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 하는, 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 추기 기록가능한 금속 반사막이 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고,

상기 X 는 W이고,

상기 Ag 합금막 중의 W의 조성 x 가 $2.5 \leq x \leq 11$ [원자%]로 선정되어 이루어지고,

상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 하는, 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체.

청구항 4

제1항에 있어서,

상기 추기 기록가능한 금속 반사막이 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고,

상기 X 는 Ta이고,

상기 Ag 합금막 중의 Ta의 조성 x 가 $0.6 \leq x \leq 10.5$ [원자%]로 선정되어 이루어지고,

상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 하는, 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 추가 기록가능한 금속 반사막이 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고,

상기 X는 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr중 적어도 2종 이상의 원소이며,

상기 Ag 합금막 중의 X의 합계한 조성 x가 $0.6 \leq x \leq 17$ [원자%]로 선정되어 이루어지고,

상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 하는, 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은, 추가(追記) 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체 특히 불법 복제판의 검출 내지는 배제를 효과하게 행할 수 있도록 한 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 광 기록 매체로서의 광 디스크, 특히 재생 전용 ROM(Read only Memory) 디스크는, 하나의 스탬퍼로부터 플라스틱의 사출 성형에 의해서 단시간에 대량의 레플리카 기판을 저렴하게 제조가능하기 때문에, 패키지 미디어로서 전세계에서(전세계적으로) 널리 이용되고 있다.

[0003] 예를 들면 CD(Compact Disc)나 DVD(Digital Versatile Disc) 등은, 음악이나 영상 등의 정보를 기록하는 ROM 디스크로서 널리 일반적으로 보급되어 있다.

[0004] 종래부터, 패키지 미디어로서 판매되는 ROM 디스크를 토대로, 그 기록 데이터를 위법 카피한 복제판 이른바 해적판 디스크가 제작되고 있으며, 저작권의 침해가 문제로 되고 있다.

[0005] 일반적으로 해적판 디스크는, 정규판 디스크로부터 재생한 신호를 토대로 마스터링 공정에 의해 스탬퍼를 제작해서 복제판 디스크를 제조하고 있다.

[0006] 혹은 정규판 디스크로부터 재생한 신호를 기록가능한 디스크에 카피하는 것에 의해서 제조된다.

[0007] 해적판 디스크의 제조를 방지하기 위해서 여러가지 수법의 제안, 연구가 이루어지고 있다.

[0008] 그의 하나로서, 예를 들면 디스크마다 개개(하나하나)에 다른 식별 정보를 부가하는 수법이 알려져 있다. 이와 같이, 디스크 개개에 다른 식별 정보를 부가하는 수법(手法)을 취하는 것에 의해서, 재생 장치측이, 디스크의 식별 정보를 판독(讀取)해서 이것을 네트워크 경유로 외부의 서버 장치에 송신한다고 하는 바와 같은 시스템을 구축할 수가 있다. 이와 같은 시스템을 이용하면, 예를 들면 해적판 디스크가 제작·판매된 경우에는 상기 서버 장치에 의해서 동일한 식별 정보가 대량으로 검출되므로, 해적판 디스크의 존재를 검지할 수가 있다. 또, 검출된 식별 정보를 송신해 온 재생 장치를 특정함으로써, 해적판 업자를 특정할 수 있을 가능성도 있다.

[0009] 그러나, 이와 같이 디스크 개개에 고유(固有)로 되는 식별 정보를 부가하는 경우이더라도, 시판(市販)의 드라이브 장치로 간단하게 재생, 카피할 수 없는 바와 같은 수법에 의해서 기록되고 있는 것이, 저작권 보호로서 유용하다.

[0010] 그래서, 디스크의 반사막에 상기 식별 정보 마크를 형성해서, 미소한 반사율 변화를 줌으로써, 기록하는 방법의 제안이 이루어져 있다(예를 들면, 특허 문헌 1 참조).

[0011] 이 특허 문헌 1에 기재된 디스크에서는, 피트 및 랜드의 조합에 의해 주(主)데이터(컨텐츠 데이터나 관리 정보 등의 데이터)가 기록됨과 아울러, 소정의 피트 또는 랜드 위의 반사막에 대해서 미소한 반사율 변화를 주는 마크를 형성함으로써, 주데이터 이외의 부(副)데이터(식별 정보)를 기록하도록 되어 있다.

[0012] 상술한 반사막에 대한 마크의 기록은, 재생시의 레이저 파워보다도 높은 기록 파워에 의한 레이저 조사(照射)에 의해 행해진다. 이 때, 마크에 의한 반사율 변화는 미소한 것으로 되도록 되어, 피트·랜드의 조합에 의해 기

록되는 주데이터의 재생에 영향을 주는(미치는) 일이 없도록 되어 있다. 즉, 주데이터에 대한 통상의 재생 동작에서는 부데이터가 재생되지 않도록 하고 있다.

- [0013] 그리고, 이 부데이터 자체의 재생은, 별도로 재생계를 설치해서, 주데이터의 재생 신호중의 이와 같은 미소한 반사율 변화가 주어진 부분을 다수 샘플링해서 이들의 예를 들면 적분값을 구하는 것 등에 의해서 행한다.
- [0014] 이 경우, 부데이터의 기록 장치측과 재생 장치측에서는, 미리 정해진 소정의 알고리즘에 의해서 부데이터로서의 마크를 형성해야 할 위치가 결정되어 있다. 이것에 의해, 정규 재생 장치에서는 기록시에 이용한 것과 마찬가지로 알고리즘에 의해 마크가 기록되어야 할 위치를 특정할 수 있기 때문에, 적정하게 부데이터로서의 식별 정보를 재생할 수 있도록 되어 있다.
- [0015] 그런데, 해적판 디스크로서는, 정규판 ROM 디스크의 재생 신호로 제작되는 것을 전제로 했지만, 다른 수법으로서, ROM 디스크의 기관의 물리적 형상을 그대로 전사(轉寫)해서 스탬퍼를 제작하는 수법이 있다.
- [0016] 구체적으로는, 우선 정규판 디스크의 커버층이나 반사막을 기관으로부터 박리함으로써, 기관에 형성된 피트 및 랜드의 형상을 표출시키고, 이 표출된 요철(凹凸) 형상을 물리적으로 전사함으로써, 디스크에 기록된 내용을 복제한다고 하는 방법에 의하는 것이다.
- [0017] 상술한 특허 문헌 1에 기재된 디스크에서는, 반사막에 대해서 형성한 마크에 의해 디스크 개개의 식별 정보를 기록하는 것이다. 이것에 의하면, 상술한 기관으로부터 커버층과 반사막을 박리시킬 필요가 있는 물리적 전사의 수법으로는, 반사막에 형성된 마크(식별 정보)까지를 전사할 수 없게 되므로, 해적판 디스크의 제조를 방지할 수 있다고 생각된다.
- [0018] 그런데, 실제로는, 반사막에 대한 마크의 기록은, 비교적 고출력인 레이저의 조사에 의해 행해지기 때문에, 목적으로 하는 마크의 기록 시에, 이 기록부가 승온하고, 디스크 기관에 국부적 열 팽창을 발생시키는 등의, 기관 자체에 마크에 따른 변형을 발생시키는 등의 우려가 있다.
- [0019] 다시말해, 반사막에만 형성되어야 할 마크가, 기관에 대해서도 물리적으로 전사되어 버릴 가능성이 있고, 이 기관이 물리적으로 전사됨으로써 주데이터와 함께 부데이터까지가 복제되어 버릴 가능성이 있다.
- [0020] 이 전사에 대해서, 다음의 도 33을 참조해서 설명한다.
- [0021] 도 33의 (a)는, 상술한 바와 같이 해서 반사막에 대해서 마크가 형성된 광 디스크(100)의 단면 구조이다.
- [0022] 이 광 디스크(100)는, 기관(101) 위에 적어도 반사막(102), 커버층(103)이 형성되어 이루어진다. 그리고 기관(101)과 반사막(102) 사이에 형성되는 요철의 단면 형상이, 피트와 랜드의 조합에 의해 주데이터가 기록되는 부분이다.
- [0023] 또, 상술한 바와 같이, 소정의 피트 또는 랜드 위의 반사막에 대해서, 부호 X를 붙여서 나타내는 바와 같이, 부데이터로서의 마크가 기록된다. 도면의 예에서는, 소정의 랜드 위의 반사막(102)에 대해서 마크 X가 기록되는 예를 나타내고 있다.
- [0024] 또한, 본 명세서에서의 랜드의 호칭은, 광 디스크 등의 광 기록매체 위의 요철면에서, 요철면에 대한 광 입사광원에 대해서 광학적으로 가까운, 즉 광 입사측을 향해서 볼록한 형상부를 랜드라고 호칭하는 것으로 한다.
- [0025] 이 경우, 상술한 바와 같이, 부데이터로서의 마크의 기록 시에는, 비교적 고출력인 레이저가 반사막(102)에 대해서 조사됨으로써, 마크의 형성 개소 X에서는 그의 온도 상승에 수반하는 열팽창 등에 의한 변형이 생길 가능성이 있다.
- [0026] 이 변형에 수반하여, 기관(101)의 반사막(102)과 접(接)하는 면에는 오목 형상의 우묵한 곳(窪; recess)이 전사되어 버린다. 다시말해, 이 경우에 있어서 커버층(103), 반사막(102)을 박리해서 기관(101)을 표출시키면, 도 33의 (b)에 도시되는 바와 같이 해서, 기관(101)의 표면에는 반사막(102)에만 형성되어야 할 마크에 따른 오목 형상이 전사된 것으로 된다.
- [0027] 이와 같이 해서 전사된 오목 형상 부분은, 타(他)랜드 부분에 대해서 반사율이 미소하게 저하하는 부분으로 된다. 다시말해, 이와 같은 기관(101)의 오목 형상이 그대로 전사되어 제작된 레플리카(복제) 기관으로서, 부데이터로서의 마크를 그대로 재현한 것으로 되어 버린다.
- [0028] 그리고, 이와 같은 레플리카 기관에 대해서 통상의 제조 공정과 마찬가지로 반사막 및 커버층의 적층을 행하면, 정규판 디스크에 기록된 주데이터와 부데이터를 모조리 카피한 해적판 디스크를 제조하는 것이 가능하게 되어

버리는 것이다.

[0029] [특허 문헌 1] 일본 특허 제3454410호 공보

발명의 상세한 설명

[0030] 한편, 본 출원인은, 앞서 일본 특원(特願)2005-205439호 출원(특원2005-30272호 출원에 의거하는 우선권 주장에 의한 출원)에서, 상술한 바와 같이, 복제 방지 내지는 검출용 부데이터의 물리적 전사가 발생한 경우에 있어서도, 위법 복제에 의한 이른바 해적판 광 기록 매체에서는, 극성 반전 등의 정규판과는 다른 재생이 이루어지는 재생 장치, 재생 방법, 기록 장치, 기록 방법, 광 디스크의 제조 방법, 광 디스크 기록 매체를 제안했다.

[0031] 본 발명은, 이 제안에 있어서 또, 예의 연구에 의해서, 보다 확실하게, 전사된 부데이터가 정규판과는 다른 성상을 나타내도록 해서, 해적판의 검출이나, 이 해적판의 재생을 거부 내지는 큰 특성 저하를 초래할 수 있도록 한 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체를 제공하는 것이다.

[0032] 또 본 발명은, 이 광 기록 매체에 있어서, 그 반사막의 내후성(耐候性)을 비약적으로 향상시키는 것에 의해서, 장기 보존 신뢰성을 높인 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체를 제공하는 것이다.

[0033] 본 발명에 따른 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체는, 기관에 적어도 추기 기록가능한 금속 반사막과 커버층이 적층 형성되고, 상기 기관에 피트 및 랜드의 조합에 의한 주데이터가 기록되고, 상기 추기 기록가능한 금속 반사막은 레이저광 조사에 의한 열기록에 의한 추기 기록이 가능하게 되고, 상기 추기 기록가능한 금속 반사막에의 추기 기록 레이저광의 조사에 의해 형성된 마크에 의해서 부데이터의 기록이 이루어지고, 소정 길이의 상기 랜드를 대상으로 해서, 상기 마크의 형성 부분에서의 재생 신호 레벨은 상승하고, 또한 상기 기관의 상기 피트 및 랜드의 표면 형상을 물리적으로 전사해서 제작한 광 디스크 기록 매체에서는 상기 마크의 형성 부분에서의 재생 신호 레벨이 저하하는 상기 마크가 형성되고, 상기 추기 기록가능한 금속 반사막은 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ (x, y 는 원자%)의 Ag 합금막으로 이루어지고, 상기 X 는 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr의 원소중 적어도 1종 이상의 원소이며, 또한 상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0034] 이 구성에 의한 광 기록 매체에 있어서는, 후술하는 바와 같이, 부데이터 기록의 마크 형성 부분에서의 재생 신호 레벨이 상승하고, 또한 이 광 기록 매체의 기관 형상을 물리적으로 전사해서 제작한 광 기록 매체에서는, 상기 마크 형성 부분에서 재생 신호 레벨이 저하하는 특성을 드러(呈)내는 것인 것이 확인된 것이다.

[0035] 또, 본 발명에 따른 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체는, 상술한 구성에 있어서, 상기 추기 기록가능한 금속 반사막이 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고, 상기 X 는 Ti이며, 상기 Ag 합금막 중의 Ti의 조성 x 가 $4.5 \leq x \leq 17$ [원자%]로 선정되어 이루어지고, 상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0036] 또, 본 발명에 따른 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체는, 상술한 구성에 있어서, 상기 추기 기록가능한 금속 반사막이, 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고, 상기 X 는 W이며, 상기 Ag 합금막 중의 W의 조성 x 가 $2.5 \leq x \leq 11$ [원자%]로 선정되어 이루어지고, 상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0037] 또, 본 발명에 따른 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체는, 상술한 구성에 있어서, 상기 추기 기록가능한 금속 반사막이, 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고, 상기 X 는 Ta이며, 상기 Ag 합금막 중의 Ta의 조성 x 가 $0.61 \leq x \leq 10.5$ [원자%]로 선정되어 이루어지고, 상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0038] 또, 본 발명에 따른 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체는, 상술한 구성에 있어서, 상기 추기 기록가능한 금속 반사막이, 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막으로 이루어지고, 상기 X 는 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr 중 적어도 2종 이상의 원소이며, 상기 Ag 합금막 중의 X 의 합계한 조성 x 가 $0.6 \leq x \leq 17$ [원자%]로 선정되어 이루어지고, 상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y 가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0039] 상술한, 추기 기록가능한 금속 반사막의 Cu를 포함(含)하는 Ag 합금 조성 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금의, 원소 X 의

특정과, 그 조성비의 특징에 의해서, 광 기록 매체의 정규판과 해적판에서 각각 얻어지는 부데이터의 극성을 확실히 역(逆)으로 할 수 있는 것을 확인할 수 있었다.

- [0040] 또한, 상술한 본 발명에 따른 정규판에서는 재생 신호 레벨이 상승하고, 위법 카피의 복제판 이른바 해적판에서는 재생 신호 레벨이 저하하는 특성이 얻어지는 것은, 랜드층을 대상으로 해서 마크를 기록했을 때였다.
- [0041] 또한, 본 발명에서 「기관의 형상을 물리적으로 전사해서 제작한 광 기록 매체」라 함은, 기관의 형상을 물리적으로 전사해서 제작한 스탬퍼를 토대로 제작한 레플리카 기관에 반사막을 성막해서 제작한 광 기록 매체, 혹은 반사막을 박리한 기관에 다시 반사막을 성막해서 제작한 광 기록 매체를 지칭한다.
- [0042] 본 발명에 따른 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체에 따르면, 추가 기록가능한 금속 반사막에, 부데이터의 기록으로서 정규판의 마크 형성을 행할 수 있는 것이며, 이 정규판에서의 마크 형성 부분에서는 재생 신호 레벨이 상승하고 또한 해적판에서의 마크 형성 부분에서는 재생 신호 레벨이 저하하는 광 기록 매체를 구성할 수 있는 것이다. 이것에 의해서, 정규판과 해적판에서 재생되는 부데이터의 값의 극성이 역으로 되는 광 기록 매체를 구성할 수 있기 때문에, 해적판의 판지(判知; 판정 인지)를 행할 수 있는 것이다.
- [0043] 또, 본 발명에 따른 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체에 따르면, 주데이터의 재생과 부데이터의 기록 및 재생에 이용되는 반사막의 내후성이 향상하는 것에 의해서, 광 기록 매체의 장기 보존 신뢰성의 향상이 도모(圖)된다.
- [0044] 본 발명에 따른 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체에 따르면, 그의 Ag 합금에 의한 반사막에서, Cu를 Ag의 일부로 치환하는 것이며, 이 Cu를 2~13원자%의 범위에서 Ag로 치환할 때에는, 반사율에서, Cu를 치환해도 반사율을 저하시키는 일이 없고, 내구성이 향상할 수가 있었다.

실시예

- [0080] 본 발명에 따른 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 실시형태를 예시해서 설명하겠지만, 본 발명에 따른 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체는, 이들에 한정되는 것은 아니다.
- [0081] 도 1 은, 본 발명에 따른 광 기록 매체의 실시형태로서 예시하는 재생 전용의 ROM형 광 디스크(100)의 1예의 개략 단면도이다.
- [0082] 이 광 디스크(100)는, 구체적으로는 예를 들면 블루레이 디스크라고 칭해지는 디스크에 준거한 디스크 구조 및 포맷이 채용된다.
- [0083] 이 광 디스크(100)는, 도시하는 바와 같이 해서 기관(101) 위에 추가 기록가능한 금속 반사막(102)과 커버층(103)이 적층되어 이루어진다.
- [0084] 기관(101)은, 예를 들면 폴리카보네이트 등에 의한 플라스틱 기관이며, 이 기관(101)에서의 추가 기록가능한 금속 반사막(102)과 접하는 면은 요철의 단면 형상이 주어져(부여되어) 있다. 오목모양(凹狀)의 단면부는 피트 P이며, 볼록모양(凸狀)의 단면부는 랜드 L이다. 즉, 커버층(103)으로부터 레이저광(105)이 조사되고, 이 레이저광(105)의 입사측을 향해서 볼록모양의 단면부가 랜드 L이다. 이들 피트 P와 랜드 L의 조합, 구체적으로는 피트 P와 랜드 L의 각각의 길이에 따라 주데이터 정보의 기록이 이루어지고 있다.
- [0085] 이 피트 P와 랜드 L이 형성된 기관(101)의 요철면에 추가 기록가능한 금속 반사막(102)이 적층된다. 그리고, 이 추가 기록가능한 금속 반사막(102) 위에, 또 폴리카보네이트 등에 의한 커버층(103)이 적층되어 있다.
- [0086] 추가 기록가능한 금속 반사막(102)은, 기관(101) 위에 적층됨으로써 피트 P와 랜드 L의 형상에 따른 요철의 단면 형상이 주어진다.
- [0087] 또, 추가 기록가능한 금속 반사막(102)은, 도시하는 바와 같이 해서 대물 렌즈(104)에 의해서 집광되는 레이저광(105)이 커버층(103)을 거쳐서 조사되었을 때에, 상기 요철에 따른 반사광이 얻어지도록 이루어져 있다.
- [0088] 추가 기록가능한 금속 반사막(102)은, $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ (x, y는 원자%)의 Ag 합금막으로 이루어진다. 여기서, X는 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr의 원소중 적어도 1종 이상의 원소이며, 또한 상기 Ag 합금막 중의 Cu의 조성 y가 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정되어 이루어진다.
- [0089] 즉, X가 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr 중 적어도 1종 이상의 원소로 할 때에는, 어느 것에 있어서도, Ag로 치환되는

Cu의 조성 y 는 $2 \leq y \leq 13$ [원자%]로 선정된다.

- [0090] 그리고, 상기 X가 Ti인 경우, 상기 Ag 합금막 중의 Ti의 조성 x 는 $4.5 \leq x \leq 17$ [원자%]로 선정된다.
- [0091] 또, 상기 X가 W인 경우, 상기 Ag 합금막 중의 W의 조성 x 는 $2.5 \leq x \leq 11$ [원자%]로 선정된다.
- [0092] 또, 상기 X가 Ta인 경우, 상기 Ag 합금막 중의 Ta의 조성 x 는 $0.6 \leq x \leq 10.5$ [원자%]로 선정된다.
- [0093] 또, 상기 추가 기록가능한 금속 반사막의 조성의, 상기 $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막 조성에서, X가 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr 중의 2종 이상의 원소로 하는 경우, 상기 Ag 합금막 중의 X의 합제한 조성 x 가 $0.6 \leq x \leq 17$ [원자%]로 선정된다.
- [0094] 본 발명에 따른 추가 기록가능한 금속 반사막의 실시형태 예에 있어서, 광 디스크의 구성을 명확화하기 위해서, 우선, 이 광 디스크(100)의 제조 공정을 설명한다. 도 2는, 광 디스크(100)의 제조 공정의 설명도이다.
- [0095] 이 경우, 우선 유저 데이터의 포맷화 공정 S11을 실행한다. 이 포맷화 공정 S11은, 예를 들면 컴퓨터 등을 이용해서 행한다.
- [0096] 이 포맷화 공정 S11에서는, 광 디스크(100)에 대해서 기록되어야 할 콘텐츠 데이터(유저 데이터)에 대해서, 소정의 규격에 따른 포맷 데이터 열(列)이 얻어지도록 변환 동작을 행한다. 즉, 이 실시형태의 경우에는, 나중(後)에 도 3에서 설명하는 바와 같은 블루레이 디스크의 규격에 따른 데이터열이 얻어지도록 변환 동작을 행한다. 또, 실제로는, 유저 데이터에 대한 오류(誤; error) 검출 부호 및 오류 정정 부호의 부가, 인터리브 처리 등도 행하도록 된다.
- [0097] 다음에, 가변 길이 변조 공정 S12가 이루어진다. 이 공정 S12에서는, 포맷화 공정 S11에 의해 생성된 데이터열에 대해서 가변 길이 변조 처리를 실시(施)한다. 이 실시형태의 경우에는, RLL(1,7)PP(Parity preserve/prohibit, RLL: Run Length Limited) 변조 처리 및 NRZI(Non Return to Zero Inverse) 변조 처리를 실시하게 된다.
- [0098] 이 가변 길이 변조 공정 S12에 의해 얻어진 데이터열의 "0", "1" 패턴이, 실제로 디스크(100)에 대해서 형성되는 피트와 랜드의 패턴으로 된다.
- [0099] 이와 같이 유저 데이터에 대해서 포맷화, 가변 길이 변조 처리가 실시되어 얻어진 데이터를, 여기에서는 주(主)데이터라고 호칭한다.
- [0100] 계속해서, 원반(原盤) 제작 공정 S13을 행한다. 원반 제작 공정 S13은, 주지(周知)의 마스터링 장치를 이용해서 행한다.
- [0101] 원반 제작 공정 S13에서는, 우선 유리 원반에 대해서 포토레지스트를 도포한다. 그리고, 이와 같이 포토레지스트가 도포된 유리 원반을 회전 구동한 상태에서 상기 가변 길이 변조 공정 S12에서 생성한 주데이터에 따라 변조한 레이저광을 조사하고, 현상(現像) 처리함으로써, 기록 트랙을 따른 요철의 패턴을 형성한다. 다시말해, 피트와 랜드를 형성한다.
- [0102] 그 다음에, 피트와 랜드가 형성된 유리 원반 위에 전해(電解) 도금을 실시하고, 이것을 박리해서 금속 원반 D14를 제작한다.
- [0103] 이와 같이 해서 얻은 금속 원반 D14를 이용해서, 디스크 형성 공정 S15를 행한다.
- [0104] 디스크 형성 공정 S15에서는, 우선 상기 금속 원반 D14를 토대로 스탬퍼를 제작한다. 그리고, 이 스탬퍼를 성형 금형 내에 배치해서, 사출 성형기를 이용해서 폴리카보네이트나 아크릴 등의 투명 수지에 의해 기관(101)을 형성한다. 이 기관(101)에는, 앞서의 변조 공정 S12에서 생성된 주데이터에 따른 피트와 랜드의 패턴이 기록 트랙을 따라 형성되게 된다.
- [0105] 그리고, 이 기관(101)에 대해서, 본 발명에 따른 추가 기록가능한 금속 반사막 성막용 금속 합금 타겟을 이용해서, 추가 기록가능한 금속 반사막(102)을 증착, 스퍼터 등에 의해 적층하고, 또 이 추가 기록가능한 금속 반사막(102) 위에 커버층(103)을 적층한다. 이것에 의해서, 우선은 주데이터만이 기록된 광디스크(주데이터 기록 디스크) D16을 형성한다.
- [0106] 계속해서, 부데이터 기록 공정 S17을 행한다. 즉, 상술한 피트와 랜드의 패턴에 의해서 기록되는 주데이터 이외에, 부데이터를 기록한다.

- [0107] 이 경우, 부데이터는, 그 데이터 내용 부분으로 되는 실제(實)데이터 제작으로서, 주데이터의 기록이 이루어진 디스크 D16의 개개(하나하나)에, 유니크(unique; 固有)로 되는 예를 들면 시리얼(일련) 번호 정보를 기록한다. 즉, 이것에 의해서 해당(當該) 부데이터 기록 공정 S17에 의해 제작되는 각 광 디스크(100)로서, 각각 고유의 식별 정보(식별 번호)가 부가된다.
- [0108] 또, 이 부데이터로서는, 실제데이터로서의 식별 정보에 더하여, 예를 들면 에러 정정 부호도 부가하도록 된다. 이 에러 정정 부호가 부가됨으로써, 재생시에 상기 식별 정보에 대한 에러 정정 처리를 행할 수가 있다.
- [0109] 부데이터는, 후술하는 바와 같이 해서 피트와 랜드에 의한 상기 주데이터의 특정 구간에서의, 특정 위치에 대해서, 반사막(102)에 기록 파워에 의한 레이저광 조사에 의한 마크의 형성에 의해서 기록된다.
- [0110] 부데이터는, 이 경우에는 식별 정보와 에러 정정 부호를 포함하는 것으로 하지만, 다른(他) 데이터를 부가할 수도 있다.
- [0111] 도 3은, 상기 제조 공정에 의해 제조되는 광디스크(100)에 기록되는 주데이터의 데이터 구조를 도시하는 도면이다.
- [0112] 우선, 도시하는 바와 같이 해서 RUB라고 칭해지는 하나의 기록 단위가 정의된다. 하나의 RUB는, 16개의 섹터와 두 개의 링킹 프레임(Linking Frame)으로 이루어진다. 링킹 프레임은, 각 RUB 사이의 완충 영역으로서 설치되어 있다.
- [0113] 1섹터(Sector)는, 이 경우 하나의 어드레스(Address) 단위를 형성한다.
- [0114] 그리고, 각각의 섹터는, 도시하는 바와 같이 해서 31개의 프레임으로 이루어진다. 또, 하나의 프레임은 1932 채널 비트의 데이터(Data)로 이루어진다.
- [0115] 이 실시형태에서 예시하고 있는 블루레이 디스크에 있어서, 주데이터는 RLL(1, 7)PP 변조 룰에 따른 것으로 되므로, 부호 "0"과 "1"과의 연속 수(다시말해, 피트길이와 랜드길이)는 어느 것이나 2T(채널 비트)로부터 8T의 길이로 제약되고 있다.
- [0116] 각 프레임의 선두에 위치하는 Sync에서는, 이 변조 룰에 따르지 않는 9T에 의한 연속 부호가 삽입되어 재생시의 프레임 동기 신호의 검출에 이용된다.
- [0117] 다음에, 상술한 주데이터 기록을 가지고, 부데이터 기록이 이루어지는 본 발명에 따른 후기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 실시예에 대해서 설명한다. 그렇지만, 본 발명은, 이들 실시예에 한정되는 것이 아닌 것은 말할 필요도 없다.
- [0118] 우선, 본 발명에 따른 후기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체에 있어서, 그의 후기 기록가능한 금속 반사막의 조성, $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 Ag 합금막 조성에 있어서, $y=0$, 즉 Cu가 함유되지 않은 경우의 후기 기록가능한 금속 반사막에 의해서 구성된 광 기록 매체에 대해서 예시한다.
- [0119] (예 1)
- [0120] 전술한 바와 같이, 주데이터에 의한 피트와 랜드의 요철 패턴이 표면에 형성된 기관(101)이 준비된다.
- [0121] 이 기관(101) 위에, $Ag_{100-x}W_x$ [원자%]로 표현되는 Ag 합금막에 의한 반사막(102)을, Ag와 W의 동시 스퍼터링법에 의해서, 이 경우의 합금막의 두께, 즉 반사막(102)의 두께 40nm로 성막해서 형성했다.
- [0122] 그리고, 이 구성에 있어서, W 조성에 대한 특성의 차이(違)를 확인하기 위해서, $x=3.5$, $x=7$, $x=10$ 의 샘플을 준비했다.
- [0123] (예 2)
- [0124] 예 1과 마찬가지로 기관(101) 위에, 이 예에서는 $Ag_{100-x}Ta_x$ [원자%]로 표현되는 Ag 합금막을, Ag와 Ta의 동시 스퍼터링법에 의해서, 두께 40nm의 반사막(102)을 성막했다.
- [0125] 그리고, Ta 조성에 대한 특성의 차이를 확인하기 위해서, $x=1.8$, $x=7$, $x=10$ 의 샘플을 준비했다.
- [0126] (예 3)
- [0127] 예 1과 마찬가지로 기관(101) 위에, $Ag_{100-x}Ti_x$ [원자%]로 표현되는 Ag 합금막에 의한 반사막을, Ag와 Ti의 동시 스

퍼터링법으로 성막했다. 그 두께는 40nm로 했다. 또, Ti 조성에 대한 특성의 차이를 확인하기 위해서, $x=7$, $x=10$, $x=13$ 의 샘플을 준비했다.

[0128] (예 4)

[0129] 예 1과 마찬가지로 기판(101) 위에, $\text{Ag}_{90}\text{Ti}_5\text{V}_5$ [원자%]로 표현되는 Ag 합금막에 의한 반사막을, Ag와 Ti, V의 동시 스퍼터링법으로 성막했다. 그 두께는 40nm로 했다.

[0130] 도 4는, 예 1의 반사막(102)을 $\text{Ag}_{100-x}\text{W}_x$ [원자%]에 의해서 구성한 정규판의 광 디스크에서, $x=3.5$, $x=7$, $x=10$ 으로 했을 때의, 마크 형성 부분에서의 재생 신호 레벨을, 각각 「○」, 「□」, 「△」 표시(印)를 가지고 플롯한 도면이다.

[0131] 도 4에서, 세로축(縱軸)의 Amplitude(Amp)는, 재생 신호 RF의 값으로서, 마크의 기록 부분으로부터 미(未)기록 부분을 감산한 값을 적분한 값을 나타내고 있다. 다시말해, 이 값이 커질 수록 마크 기록 부분에서의 재생 신호 RF의 값이 높은 것을 나타낸다. 또한, 본 발명에서는 양호하게 부데이터 신호를 검출할 수 있는 값을 $\text{Amp} \geq 300$ 으로 정했다. 또, 가로축(橫軸)의 Pw(mW)는 기록시의 레이저 파워를 나타낸다.

[0132] 또한, 이 도 4에 도시하는 실험 결과를 얻는데 있어서 설정한 기록시의 조건은 다음과 같이 했다.

[0133] 우선, 마크 기록은, 광 디스크(100)의 소정 길이의 랜드로서, 6T의 랜드를 대상으로 해서 행했다. 또, 광 디스크(100)의 반사막(102)은, 막두께 40nm의 상술한 AgW 합금막으로 했다.

[0134] 또, 이 광 디스크(100)를 제조하는데 있어서, 부데이터 기록 장치(50)에서 설정한 각 조건은 이하와 같다.

[0135] 개구 수 N.A.=0.85, 레이저 파장 $\lambda=405\text{nm}$, 기록 선속도=4.9m/s, 마크 기록 펄스=30ns.

[0136] 또, 광 디스크(100)(주데이터 기록 디스크 D16)의 구조로서는, 실시형태에서 예시하고 있는 블루레이 디스크에 준거한 것이며, 트랙 피치 T_p 는 320nm로 하고, 1T의 길이가 78nm, 피트 폭은 $T_p/3$, 피트 깊이는 $\lambda/5$ 이다.

[0137] W 함유량 3.5[원자%]에 대응하는 정규판 디스크에서는, 대체로 17mW 이상의 레이저 파워의 범위에서, 세로축의 Amplitude의 값(Amp)이 0레벨보다도 큰 값으로 상승하고, 28mW 이상에서 $\text{Amp} \geq 300$ 으로 되어 있는 것을 알 수 있다. 다시말해, W 함유량 3.5[원자%]에서는, 양호한 부데이터 신호를 얻기 위해서, 적어도 28mW 이상의 기록 파워가 필요하다는 것을 알 수 있다.

[0138] 마찬가지로, W 함유량 7[원자%]에서는, 최소 필요 기록 파워가 18mW, W 함유량 10[원자%]에서는 최소 필요 기록 파워가 12.5mW였다. AgW 합금막의 W 함유량에 대해서, 부데이터 신호의 양호한 검출에 필요한 최소 기록 파워 값을 플롯한 것을, 도 5에 도시한다.

[0139] 도 5에 의해, W 함유량이 적어지면 필요한 기록 파워값이 증가해 가는 것을 알 수 있다. 이 기록 파워는 무제한으로 증가할 수 있는 것이 아니라, 정규판 디스크 제조상의 양산성·경제성의 관점으로부터는 가능한 한 작은 쪽이 바람직하다. 이 예에서는 그의 상한값을 30mW로 예측(見積)했다. 도 5에 의해, 30mW 이하의 레이저 파워로 부데이터를 기록해도 양호한 신호를 검출할 수 있는 W 함유량은, 3[원자%] 이상이라는 것을 알 수 있다.

[0140] 다음에, W 함유량이 각각 3.5, 7, 10[원자%]인 3종의 광 디스크의, 주데이터 재생 신호에서의 반사율 특성을, 도 6에 도시한다.

[0141] 여기서, R8H라 함은, 블루레이 디스크의 규격으로 정의되고, 주데이터의 최장(最長) 마크(8T 마크)에 대응하는 신호의 최대 반사율을 가리키며, 정보층이 1층(단층 디스크)인 재생 전용형 블루레이 디스크에서는, 그 값이 35% 이상 필요하다고 생각된다.

[0142] 도 6에 의해, W 함유량이 많아지면 R8H는 감소해 가는 것을 알 수 있고, $R8H \geq 35\%$ 를 만족시키는 W 함유량은, 11[원자%] 이하인 것을 알 수 있다.

[0143] 이상의 검토에 의해, AgW 합금에서는 W 함유량이 3~11[원자%]인 디스크가, 양호한 주데이터 신호 및 부데이터 신호를 제공하는 것이 가능하다는 것을 알 수 있었다.

[0144] 예 1과 마찬가지로, 예 2(AgTa 합금), 예 3(AgTi 합금)에 관해서도, 양호한 주데이터 신호 및 부데이터 신호를 제공하는 첨가 원소의 함유량을 구했다.

[0145] 예 2에 관해서는 함유량 $x=1.8$, $x=7$, $x=10$ [원자%]의 광 디스크에 대해서 점검(調)하고, 또 예 3에 관해서는 함유량 $x=4$, $x=7$, $x=10$ [원자%]의 광 디스크에 대해서 점검했다. 이들 예 2 및 예 3의 각 데이터를 도 7~도 9 및

도 10~도 12에 도시한다.

- [0146] 예 2 및 예 3에 대해서도, 예 1에 대한 각 광 디스크에서와 마찬가지로, 각각의 반사막 구성이, AgTa 합금에서는 Ta 함유량 x 가 1.1~10.5[원자%], AgTi 합금에서는 Ti 함유량 x 가 5~17[원자%]로 하는 것에 의해서, 광 디스크에서 양호한 주데이터 신호 및 부데이터 신호를 제공할 수 있다는 것을 알 수 있었다.
- [0147] 예 4에 대해서도, 도 13에 도시되는 바와 같이, 마크 형성 부분에서의 재생 신호 레벨이 상승하는 특성이 얻어지는 광 디스크를 제공할 수 있다는 것을 알 수 있었다. 예 4와 같이, Ag에 Ti, W, Ta, V, Mo, Nb, Zr 중 적어도 2종 이상의 원소를 첨가하는 것에서도, 소정 길이의 상기 랜드를 대상으로 해서, 상기 마크의 형성 부분에서의 재생 신호 레벨은 상승하고, 또한 상기 광 디스크(100)의 기관(101)의 형상이 물리적으로 전사되어 생성된 광 디스크에서는, 마크의 형성 부분에서의 재생 신호 레벨이 저하하는 바와 같은 마크가 형성되는 광 디스크 즉 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체가 구성된다.
- [0148] 다음에, 예 1, 예 2 및 예 3의 광 디스크중, 예 1, 예 2에 대해서는, 첨가 원소 함유량이 10[원자%]에 대응하는 디스크를 이용하는 것에 의해서, 예 3에 대해서는, 첨가 원소 함유량이 7[원자%]에 대응하는 디스크를 이용하는 것에 의해서, 정규판 디스크와 해적판 디스크에서 부데이터 신호의 극성이 반전하는 것을 확인하는 실험을 행했다.
- [0149] 이 경우, 이미 정규판으로서 부데이터 신호의 기록과 재생을 확인한 광 디스크(100)로부터 반사막(102) 및, 커버층(103)을 박리했다. 박리는 반사막(102)을 웨트 프로세스에 의해서 용해시키고, 커버층(103)도 동시(同時)에 제거하는 방법을 이용했다.
- [0150] 이와 같이 해서, 반사막(102), 커버층(103)의 박리가 이루어진 기관(101)을 충분히 건조시키고, 그 후 새롭게 반사막(102), 커버층(103)을 형성했다. 이 때, 기관(101)의 표면은, 앞서의 박리 프로세스에 의해서 변질 등의 영향을 받고 있지 않은 것을 미리 확인했다. 반사막(102)은 Ag에의 첨가 원소의 총량이 1[원자%] 이하인 Ag 합금의 스퍼터막에 의해서 구성했다.
- [0151] 도 14, 도 15 및 도 16은, 각각 $Ag_{100-x}X_x$ 의 정규판과 해적판의 각 광 디스크에서의 부데이터 신호 극성을 대비해서 도시한 그래프이다.
- [0152] 도 14는 예 1에서 $x=10$, 즉 $Ag_{90}W_{10}$ 으로 한 경우, 도 15는 예 2에서 $x=10$, 즉 $Ag_{90}Ta_{10}$ 으로 한 경우, 도 16은 예 3에서 $x=7$, 즉 $Ag_{93}Ti_7$ 로 한 경우이다. 그리고, 각 도면에서, 실선 및 파선(破線) 곡선은, 각각 정규판 광 디스크(정규품) 및 해적판 광 디스크(해적품)에서의, 기록 레이저 파워에 대한 부데이터 재생 신호의 측정 결과를 플롯한 도면이다.
- [0153] 어느 것에서도, 극성의 반전이 생기고 있다.
- [0154] 다음에, 이와 같은 현상의 발생을, 예 5 및 예 6에 의해서 고찰했다.
- [0155] 이들 예에 의해서, Ag 합금을 이용하여 랜드를 대상으로 해서 기록을 행한 경우의 마크 기록 부분에서의 정규판 디스크에서의 재생 신호 레벨의 특성과, 이 정규판 디스크로부터 물리 전사, 즉 기관의 형상을 물리적으로 전사해서 제작한 디스크에 의해 제작된 해적판 디스크의 재생 신호 레벨의 특성을 보았다.
- [0156] (예 5)
- [0157] 표면이 평활하고 경면으로 되어 있는 폴리카보네이트제의 직경 120mm, 두께 1.1mm의 디스크 기관을 준비하고, 이 위에 6.8원자%의 Ti를 함유하는 Ag 합금에 의한 박막 즉 반사막을 두께 40nm로 성막했다.
- [0158] 이 박막 위에 두께 0.1mm의 폴리카보네이트제 필름을 자외선 경화 수지에 의해서 접착하고, 자외선을 조사하여 경화하고, 커버층으로 하며, 디스크를 제작했다. 이 디스크 구조는 블루레이 디스크의 재생 전용형 디스크의 기본 구조와 마찬가지로이다.
- [0159] 다음에, 이 디스크에 대해, 단축(短軸)이 약 $1\mu m$, 장축(長軸)이 약 $200\mu m$ 인 타원 형상의 스폿 형상을 가지고, 파장이 810nm인 레이저광을 커버층 측으로부터, 조사하는 것에 의해서 가열했다.
- [0160] 이 레이저광 조사에 의한 가열은 디스크의 회전 속도 3m/sec로 행했다. 이 경우, 조사한 레이저 파워는 약 $10 mW/\mu m^2$ 이었다. 디스크 위의 가열 영역은, 반경 약 35mm로부터 약 45mm까지의 폭 10mm 정도의 링모양의 영역으로 했다.

- [0161] (예 6)
- [0162] 예 5와 마찬가지로 폴리카보네이트제 기판을 준비하고, 이 위에 이 예에서는, 10.0원자%의 Ta를 가지는 Ag 합금에 의한 두께 40nm의 박막 즉 반사막을 성막했다.
- [0163] 이 박막 위에, 예 5와 마찬가지로, 두께 0.1mm의 폴리카보네이트제 필름을 자외선 경화 수지로 접착하고, 자외선을 조사하여 경화하고, 커버층으로 하며, 디스크를 제작했다.
- [0164] 다음에, 이 디스크에 대해, 단축이 약 1 μ m, 장축이 약 200 μ m인 타원 형상의 스폿 형상을 가지고, 파장이 810nm인 레이저광을 커버층 측으로부터, 조사하는 것에 의해서 가열했다.
- [0165] 이 레이저광에 의한 가열시에는 디스크의 회전 속도는 6m/sec로 했다. 조사한 레이저 파워는 약 5mW/ μ m²였다. 이 레이저광 조사에 의한 디스크 위의 가열 영역은, 반경 약 35mm로부터 약 45mm까지의 폭 10mm 정도의 링모양의 영역으로 했다.
- [0166] 상술한 예 5 및 예 6의 디스크에 대해서, 상술한 레이저광 조사에 의한 가열이 되어 있지 않은 영역(가열 없음)과, 레이저광 조사가 이루어진 영역(가열 있음)에 대해서, 각각의 반사율을 측정된 결과를, 도 17의 표 1에 나타냈다. 이 측정은, 분광 엘립소미터(ellipsometer)를 이용하여 파장 410nm, 670nm, 790nm에서의 반사율을 측정했다.
- [0167] 도 17의 표 1에 의하면, 예 5 및 예 6의 어느 디스크에서도, 가열하고 있지 않은 영역에 비해서 가열한 영역 즉 부데이터의 기록부의 반사율은, 어느 측정 파장에서도 높은 방향으로 변화하고 있다.
- [0168] 도 18은, 부데이터를 기록한 영역과 기록하고 있지 않은 영역과의 차분 신호의 출력의, 기록 마크부의 반사율과 마크 깊이의 관계의 시뮬레이션 결과를 도시하는 도면이다.
- [0169] 이 도 68은, 차분의 등고선을 도시한 것이며, 세로축은 기록 마크부의 깊이를 취한(나타낸) 것이다. 또, 가로축은 반사율이 변화하지 않는 값을 1로서 나타낸 것이다.
- [0170] 마크부의 깊이는, 칫머리(冒頭)에 기술한 바와 같이, 광 기록 매체의 예를 들면 폴리카보네이트 기판 위에 형성된 반사막에 대해서 부데이터 기록에 의한 가열부에서, 국소적인 변형에 의한 우묵한 곳(窪)의 깊이이다.
- [0171] 이 우묵한 곳은, 예를 들면 투과 전자 현미경에 의해서, 그의 단면을 관찰하면, 그의 깊이는 약 7nm 정도라는 것이 측정되었다.
- [0172] 그리고, 도 17에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 따른 Ag 합금막에 의한 광 디스크는, 기록후(가열후)의 반사율이 높아진다. 이 때, 예를 들면 점 P1로 나타내는 차분 신호의 출력 극성은 +(플러스)이다.
- [0173] 이것에 대해서, 정규품으로부터 물리 전자 등의 수단으로 해적품 디스크를 제작한 경우, 반사율은 원상태(元)로 돌아가고 마크의 깊이만 변화한 채이므로 차분 신호의 출력은 도 18의 점 P2로 나타내는 -(마이너스)로 된다. 이와 같이, 해적품 디스크의 신호 출력이 정규품과 극성이 역으로 되는 것이 이해된다.
- [0174] 상술한 바는 Cu를 포함하지 않는 Ag_{100-x}X에 의해서 추가 기록가능한 금속 반사막을 구성한 경우의 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 설명이다.
- [0175] 다음에, 본 발명에 따른 Cu를 포함하는 Ag_{100-x-y}X_xCu_y에 의한 조성, 즉 Cu를 포함하는 추가 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체에 대해서, 그 실시예를 들어 설명한다.
- [0176] 그리고, 이 실시예에 의해서 Cu가 특정된 조성 범위에서 포함되는 추가 기록가능한 금속 반사막은, 상기 Cu를 포함하지 않는 추가 기록가능한 금속 반사막에서의 구성 원소 X의 매우 적합(好適)한 조성의 범위의 하한값을 저감시키고, 범위를 넓히는 것을 알 수 있었다. 이 이유를 이하의 실시예에서 설명한다.
- [0177] [실시예 1]
- [0178] 전술한 예 1과 마찬가지로, 주데이터에 의한 피트와 랜드의 요철 패턴이 표면에 형성된 기판(101)이 준비된다.
- [0179] 이 기판(101) 위에, 주데이터에 의한 피트와 랜드의 요철 패턴이 표면에 형성된 기판(101)이 준비된다.
- [0180] 이 기판(101) 위에, Ag_{100-x-y}X_xCu_y[원자%]로 표현되고 X가 W인 Ag 합금막에 의한 반사막(102)을, Ag와 W의 동시 스퍼터링법에 의해서, 두께 40nm로 성막해서 형성했다.

- [0181] 그리고, 이 구성에서, Cu 조성에 대한 특성의 차이를 확인하기 위해서, $y=0$, $y=8$, $y=10$, $y=12.7$, $y=17.3$ 의 샘플을 준비했다.
- [0182] [실시예 2]
- [0183] 실시예 1과 마찬가지로 기판(101) 위에, $\text{Ag}_{95-y}\text{Ta}_5\text{Cu}_y$ [원자%]로 표현되는 Ag 합금막에 의한 반사막(102)을, 조성 $\text{Ag}_{95}\text{Ta}_5$, $\text{Ag}_{91.5}\text{Ta}_5\text{Cu}_{3.5}$, 조성 $\text{Ag}_{90.5}\text{Ta}_5\text{Cu}_{4.5}$ 인 3종류의 추가 기록가능한 금속 반사막 성막용 금속 합금 타겟을 준비하고, 그 금속 합금 타겟을, 매엽식(枚葉式; leaf type) 스퍼터링 장치를 이용하여 스퍼터링법에 의해서 두께 대략 40nm로 성막하는 것에 의해서 형성했다. 이것에 의해, Cu 조성에 대한 특성의 차이를 확인하기 위한, $y=0$, $y=3.5$, $y=4.5$ 의 샘플을 준비했다.
- [0184] 그리고, 이 구성에서, Cu 조성에 대한 특성의 차이를 확인하기 위해서, $y=0$, $y=3.5$, $y=4.5$ 의 샘플을 준비했다.
- [0185] 도 19는, 실시예 1의 추가 기록가능한 금속 반사막(102)을 $\text{Ag}_{96-y}\text{Ta}_4\text{Cu}_y$ [원자%]에 의해서 구성한 정규판 광 디스크에서, $y=0$, $y=8$, $y=12.7$, $y=17.3$ 으로 했을 때의 주데이터 재생 신호에서의 반사율 특성이다. 「○」표시가 초기 특성에 상당(相當)하고, 「□」표시는 80℃·85%(상대 습도)의 가속 시험 테스트를 200시간 끝낸(마친) 후의 반사 비율 특성이다. 여기서, R8H라 함은 블루레이 디스크의 규격으로 정의되고, 주데이터의 최장 마크(8T 마크)에 대응하는 신호의 최대 반사율을 가리킨다.
- [0186] Cu를 첨가해 가면, 12.7원자%까지는, 초기 및 200시간의 가속 시험 후에도, Cu를 첨가하지 않는 경우($y=0$)의 반사율과 비교해서 거의 유의차(有意差; significant difference)가 없지만, 그 이상의 첨가로 Cu가 원인이라고 생각되는 반사율 저하가 생긴다.
- [0187] 도 19로부터, Cu는 13원자% 정도의 첨가까지는, 반사율 특성에 있어서 Ag와 등가의 기능을 한다고 말할 수 있다.
- [0188] 도 20은, 실시예 2의 추가 기록가능한 금속 반사막(102)을 $\text{Ag}_{95-y}\text{Ta}_5\text{Cu}_y$ [원자%]에 의해서 구성한 정규판 광 디스크에서, $y=0$, $y=3.5$, $y=4.5$ 로 했을 때의 마크 형성 부분에서의 기록 파워 P_w 를 변화시킨 경우의 재생 신호 레벨을, $y=0$ 으로 한 경우를 「□」표시, $y=3.5$ 로 한 경우를 「△」표시, $y=4.5$ 를 「◆」표시를 가지고 각각 플롯한 도면이다.
- [0189] 도 21은, 도 20으로부터, $y=0$ 일 때에 소망(所望)의 Amp값(300으로 한다)을 얻는데 요(要)하는 기록 파워를 구하고(약 19mW), 마찬가지로 $y=3.5$, $y=4.5$ 에서의 필요 기록 파워를 구해서 $\text{Ag}_{95-y}\text{Ta}_5\text{Cu}_y$ 합금막의 Cu 함유량에 대해서 부데이터 신호의 양호한 검출에 필요한 최소 기록 파워값을 플롯해서 도시한 도면이다. Cu를 Ag로 대체한 것에 의해, 필요 기록 파워를 저감시킬 수 있고, $y=2.0$ 인 경우에서도 $y=3.5$, 4.5와 동등 정도의 저감 효과가 얻어지는 것이 이해된다.
- [0190] 도 22는, 전술한 도 8의, 추가 기록가능한 금속 반사막을 $\text{Ag}_{100-x}\text{Ta}_x$ 로 했을 때의 Ta양(量) x 와 기록 파워의 관계를 도 20, 도 21에 도시한 것과 마찬가지로 $\text{Ag}_{95-y}\text{Ta}_5\text{Cu}_y$ 의 조성(Ta양 $x=5$)에서, $y=0$ 으로 했을 때의 파워를 「■」표시로서 플롯하고, 또 $y=3.5$ 및 4.5로 했을 때의 파워를 「□」표시로서 플롯해서 도시한 도면이다. 이것에 의해서, 도 21 및 도 22의 $y=0$ 의 조성이 도 8의 곡선과 일치하고 있다. 그리고, Cu를 포함하지 않는 $y=0$ 에 비해, Cu 함유량 y 가 3.5, 4.5[원자%]인 것은 최소 기록 파워가 작아진다. 이것은 예 2에서 도출한 Ta 첨가량의 하한값이 Cu의 첨가에 의해 더 저감할 수 있다는 것을 의미한다. 도 22중에 「□」표시를 통과하고, $y=0$ 인 경우의 「■」표시를 통과하는 곡선을 따른 보조선을 나타내면 Ag를 Cu로 대체하는 것에 의한 Ta 첨가량의 하한값의 저감 효과는 적어도 0.5[원자%] 이상 있다. 다시말해, Cu 첨가에 의해서 Ta 첨가량의 매우 적합한 조성 범위는 0.5[원자%] 퍼지고, 하한값이 0.6% 이상으로 된다. 그리고, 이것은 X 원소를 Ta로 하는 경우에 한정되지 않고, Ti나 W의 경우에 있어서도 성립된다.
- [0191] W, Ti의 경우에 대해서도 Ag를 Cu로 대체한 것에 의한 효과를, 도 8과 도 22의 관계와 마찬가지로, 도 5 및 도 11의 각각에 대응해서 도시한 것을, 도 23 및 도 24에 도시한다.
- [0192] 실시예 1 및 실시예 2의 결과에 의해, 예 1~예 4에서 도출된 Cu를 포함하지 않는 경우의 $\text{Ag}_{100-x}\text{X}_x$ [원자%]에서의 X 원소를 Ti, Ta, W로 하는 각각에 대응하는 x 의 범위는, $\text{Ag}_{100-x-y}\text{X}_x\text{Cu}_y$ [원자%]에서 Cu의 첨가량이 2원자% 이상 13원자% 이하이면, 반사율 특성이 손상되는 일없이, 또 x 의 하한값을 0.5원자% 저감시켜도 부데이터 생성을 위

한 특성 효과가 보존되는 것이 용이하게 도출된다.

- [0193] 또 Cu를 포함하는 경우에 있어서도, 식별 번호 <190>, <191> 및 도 17에서 설명한 현상은 성립되며, 해적품 디스크의 신호 출력이 정규품과 극성이 역으로 된다.
- [0194] 다음에, 주기 기록가능한 금속 반사막에서, Cu를 포함하는 경우, Cu를 포함하지 않는 조성에서의 경우에 비해서 새롭게 향상하는 특성, 즉 Ag 합금막에서 생기기 쉬운 Ag의 조대(粗大; 거칠고 엉성함) 입자 성장(이하, 힐록(Hillock)이라고 칭한다)의 억제 효과에 대해서, 이하에 나타내는 실시예를 토대로 설명한다.
- [0195] [실시예 3]
- [0196] $Ag_{96}Ta_4$ 및 $Ag_{96-a}Ta_4(Cu, Sn, Ge, Nd, Mn, Au)_a$ 박막을 가지는 상술한 실시예와 마찬가지로 구성에 의한 디스크를 제작하고, 80℃, 85%, 96시간의 환경 시험(가속 시험)후의 힐록 발생 거동에 관한 평가를 행했다. 도 25의 (a)의 상단(上段)의 사진도 및 하단(下段)의 사진도는, 각각 $AgTa_{4.0}Cu_{4.0}$ 에 의한 주기 기록가능한 금속 반사막의 5천배 및 20만배의 SEM(Scanning Electron Microscope) 사진도를 도시하고, 도 25의 (b)의 상단의 사진도 및 하단의 사진도는, 각각 Cu를 포함하지 않는 $AgTa_{4.0}$ 에 의한 주기 기록가능한 금속 반사막의 5천배 및 20만배의 SEM 사진도를 도시한다.
- [0197] 이것에 의하면, $Ag_{96}Ta_4$ 에서 발생하는 힐록이 Cu 첨가에 의해 효과적으로 억제되고 있다는 것을 알 수 있다. 그리고, Cu 이외의 첨가 원소 예를 들면 Au, Sn, Mg, Ge, Nd, Mn의 첨가에 의해서는, 힐록 억제 효과가 없거나, 오히려 증대시켜 버리는 것이, 마찬가지로 SEM에 의한 관찰에 의해서 확인되었다.
- [0198] [실시예 4]
- [0199] $Ag_{100-x-y}Ta_xCu_y$ 박막을 가지는 샘플을 제작하고, 80℃, 85%, 96시간의 환경 시험후의 힐록 발생 거동을 평가했다. x는 대략 4원자%로 하고, y=1.6, y=2.3, y=3.3, y=5.6원자%로 한 4종류의 샘플을 준비했다.
- [0200] 이들 샘플은 폴리카보네이트 기판 위에 상기 조성의 박막을 40nm 형성한 것이며, 그 위에 커버 등의 보호층은 형성되어 있지 않다.
- [0201] 도 26은, 이들 4종류의 샘플의 환경 시험(가속 시험)후의 표면의 모습(様子)을 도시하는 5천배의 SEM 사진도이다. 도 26에서, 상단 왼쪽, 상단 오른쪽, 하단 왼쪽, 하단 오른쪽에 각각 y=1.6(비교예로서의 샘플 1), y=2.3(샘플 2), y=3.3(샘플 3), y=5.6(샘플 4)의 SEM 사진도이다.
- [0202] 이것에 의하면, Cu양 y가 1.6원자%인 것은 힐록의 억제에 효과가 없지만, Cu양이 2.3원자%인 것은 힐록 억제에 효과가 있다는 것이 확인되었다. 이 힐록은 물 등의 외적 요인이 발생의 트리거로 되기 때문에, 커버 등의 보호층이 없는 본 실시예의 샘플 구조는, 본 발명에서 상정하는 광 기록 매체의 구조와 비교하면 내후성이 낮은 구조라고 말할 수 있다. 따라서, 도 26의 결과로부터 감안하면, 적어도 Cu를 2원자% 첨가하면, 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체에서, 내(耐)힐록 발생 성능, 다시말해 내후성을 비약적으로 향상할 수 있다는 것을 알 수 있다.
- [0203] 그리고, 이들 SEM 사진 하란(下欄)에는, 각 샘플의 환경 시험에 의한 반사율의 변화량 $\Delta R(\%)$ 의 측정 결과를 기재했다.
- [0204] 이것에 의하면, 샘플 1은, 환경 시험후에는 초기 반사율에 대해서 24.21% 저하하기 때문에, 재생 신호의 변화량으로서 너무 크다. 한편, 샘플 2~4에 대해서는, 반사율의 저하가 3% 미만이기 때문에, 재생 신호의 변화량은 허용 범위이며 그의 판독출력(讀出; read out)이 양호하게 이루어진다.
- [0205] [실시예 5]
- [0206] $Ag_{100-x-y}X_xCu_y$ 의 X=Ta 이외인 예로서, X=Ti, X=W에서의 샘플을 제작하고, 각각 80℃, 85%, 96시간의 환경 시험후의 힐록 발생 거동을 평가했다. 준비한 샘플은 X=Ti일 때 (x, y)=(3.9, 0.5)(비교예로서의 샘플 5)와, (5.5, 5.1)(샘플 6)의 2종류와, X=W일 때 (x, y)=(7.1, 0)(비교예로서의 샘플 7)과, (x, y)=(5.9, 3.8)(샘플 8)의 2종류이다. 각 X에 대해, Cu양이 2원자% 미만인 것과 2원자% 이상인 것으로 비교할 수 있다.
- [0207] 도 27은, 이들 4종류의 샘플의 상기 환경 시험에 의한 가속 시험후의 표면의 5천배의 SEM 사진도이다. 상단 왼쪽 및 상단 오른쪽에 상기 샘플 5 및 샘플 6인 경우, 하단 왼쪽 및 하단 오른쪽에 샘플 7 및 샘플 8인 경우이다. 이들에 의하면, X=Ti, W의 어느 것에서도, X=Ta인 경우와 마찬가지로, Cu양이 2.0원자% 미만인 것

은 힐록이 발생하고 있는데 대해, 2.0원자% 이상인 것은 전혀 발생하고 있지 않으며, 힐록이 효과적으로 억제되고 있다는 것을 알 수 있다.

- [0208] 그리고, 마찬가지로 각 SEM 사진 하란에는, 각 샘플의 환경 시험에 의한 반사율의 변화량 $\Delta R(\%)$ 의 측정 결과를 기재했다.
- [0209] 이것에 의하면, 샘플 5 및 샘플 7은, 환경 시험후에는 초기 반사율에 대해서 대략 9% 정도 저하하고, 역시 재생 신호의 변화량이 크지만, 샘플 6 및 샘플 8에 대해서는, 반사율의 저하가 3% 미만이기 때문에, 재생 신호의 변화량은 허용 범위이며 그의 관독출력이 양호하게 이루어진다.
- [0210] 도 26 및 도 27에 도시한 샘플 1~샘플 8에서, 상술한 가속 시험에 의한 반사율 R의 변화량의 측정 결과를, 각각의 SEM 사진도 하란에 도시했다. 비교예로서의 샘플 1 및 샘플 7 이외의 본 발명에 따른 샘플 2~샘플 6 및 샘플 8과, 상술한 실시예 3, 실시예 4, 실시예 5의 각 결과에 의해, 유일(唯一)하게 Cu의 첨가에 의해 Ag 합금 막에서 생기기 쉬운 힐록을 제어할 수 있고, 또한 그 첨가량은 2원자% 이상이 바람직하다는 것이 도출되었다. 이것은 전술한 실시예 1 및, 실시예 2로부터 도출된 Cu양의 하한값 2원자%와 합치하는 결과이다.
- [0211] 다음에, 상술한 본 발명에 따른 광 기록 매체 예를 들면 광 디스크 D16에 대해서 상술한 부데이터를 기록하는 부데이터 기록 장치의 1예를 설명한다.
- [0212] (부데이터 기록 장치)
- [0213] 도 32는, 이 부데이터 기록 장치의 1예의 구성도이다.
- [0214] 부데이터는, 전술한 바와 같이, 그 데이터 내용으로서 각 광 디스크(100)에 고유의 식별 정보를 기록하는 것으로 하고 있다. 따라서, 이 부데이터 기록 장치(50)는, 장전되는 광 디스크(100)(D16)마다 다른 패턴에 의한 부데이터를 기록하도록 된다.
- [0215] 또, 부데이터는, 광 디스크 D16 위에서 미리 이것을 기록하는 구간이 정해지고, 또 이 구간내에서 각각의 마크를 삽입하는 위치로서도 미리 정해져 있다. 부데이터 기록 장치(50)로서는, 이와 같은 미리 정해진 특정의 위치에 마크를 기록할 수 있도록 구성되어 있다.
- [0216] 우선, 광 디스크 D16은, 턴테이블(도시하지 않음)에 재치(載置; mount)된 상태에서 스핀들 모터(51)에 의해서 소정의 회전 구동 방식에 따라서 회전 구동된다. 이와 같이 회전 구동되는 광 디스크 D16에 대해, 광 픽업 OP가 기록 신호(주데이터)의 관독출력을 행한다.
- [0217] 이 광 픽업 OP에는, 레이저 광원으로 되는 레이저 다이오드 LD, 레이저광을 광 디스크(100)의 기록면에 집광·조사하기 위한 대물 렌즈(52), 광 디스크 D16으로부터의 상기 레이저광 조사에 의거하는 반사광을 검출하는 포토디텍터 PD 등이 구비되어 있다.
- [0218] 광 픽업 OP 내의 포토디텍터 PD에 의해서 검출된 반사광 정보는, I-V 변환 회로(53)에서 전기 신호로 변환된 후, 매트릭스 회로(54)에 공급된다. 매트릭스 회로(54)는, I-V 변환 회로(53)로부터의 반사광 정보에 의거해서 재생 신호 RF, 트래킹 에러 신호 TE, 포커스 에러 신호 FE를 생성한다.
- [0219] 서보 회로(55)는, 매트릭스 회로(54)로부터의 트래킹 에러 신호 TE, 포커스 에러 신호 FE에 의거해서, 2축 구동 회로(56)가 출력하는 트래킹 드라이브 신호 TD 및 포커스 드라이브 신호 FD를 제어한다. 이들 트래킹 드라이브 신호 TD·포커스 드라이브 신호 FD는, 광 픽업 OP 내에서 대물 렌즈(52)를 보존유지하는 2축 기구(도시하지 않음)에 대해서 공급되고, 이들 신호에 의거해서 대물 렌즈(52)가 트래킹 방향, 포커스 방향으로 구동되도록 되어 있다.
- [0220] 이들 서보 회로(55), 2축 구동 회로(56), 2축 기구에 의한 트래킹 서보·포커스 서보계에서, 상기 서보 회로(55)가 상기 트래킹 에러 신호 TE, 포커스 에러 신호 FE에 의거하는 제어를 행함으로써, 광 디스크 D16에 조사되는 레이저광의 빔 스폿이 광 디스크 D16에 형성되는 피트열(기록 트랙)을 트레이스하고 또한 적절한 포커스 상태로 유지되도록 제어가 행해지도록 되어 있다.
- [0221] 또, 매트릭스 회로(54)에서 생성된 재생 신호 RF는 2값화 회로(57)에 공급되고, 여기서 "0", "1"의 2값화 데이터로 변환된다. 이 2값화 데이터는 동기 검출 회로(58) 및 PLL(Phase Locked Loop) 회로(59)에 대해서 공급된다.
- [0222] PLL 회로(59)는, 공급되는 2값화 데이터와 동기한 클럭 CLK를 생성하고, 이것을 필요한 각 부의 동작 클럭으로

서 공급한다. 특히, 이 클럭 CLK는 상기 2값화 회로(57) 및, 다음에 설명하는 동기 검출 회로(58), 어드레스 검출 회로(60), 및 부데이터 발생 회로(61)의 동작 클럭으로서도 공급된다.

- [0223] 동기 검출 회로(58)는, 공급되는 2값화 데이터로부터 앞서의 도 3에 도시한 프레임마다 삽입되는 Sync 패턴을 검출한다. 구체적으로는, 이 경우의 Sync 패턴으로 되는 9T 구간을 검출해서 프레임 동기 검출을 행한다.
- [0224] 프레임 동기 신호는 어드레스 검출 회로(60)를 비롯한 필요한 각 부에 대해서 공급된다.
- [0225] 어드레스 검출 회로(60)는, 상기 프레임 동기 신호와 공급되는 2값화 데이터에 의거해서, 어드레스 정보의 검출을 행한다. 검출된 어드레스 정보는, 해당 부데이터 기록 장치(50)의 전체 제어를 행하는 도시되지 않은 컨트롤러에 공급되어, 시크 동작 등에 이용된다. 또, 이 어드레스 정보는, 부데이터 발생 회로(61)에서의 기록 펄스 생성 회로(63)에 대해서도 공급된다.
- [0226] 부데이터 발생 회로(61)는, 도시하는 바와 같이 해서, 기록 펄스 생성 회로(63), RAM(Random Access Memory)(62)을 구비하고 있다. 이 부데이터 발생 회로(61)는, 입력되는 부데이터 및, 상기 어드레스 검출 회로(60)로부터 공급되는 어드레스 정보와 PLL 회로(59)로부터 공급되는 클럭 CLK에 의거해서, 광 디스크 D16에 대해서 기록되어야 할 부데이터를 후술하는 도 29의 형태에 의해 기록하기 위한 기록 펄스 신호 Wrp를 생성한다.
- [0227] 레이저 파워 제어부(64)는, 상기 부데이터 발생 회로(61)로부터 출력되는 기록 펄스 신호 Wrp에 의거해서, 광 픽업 OP 내의 레이저 다이오드 LD의 레이저 파워를 제어한다. 구체적으로, 이 경우의 레이저 파워 제어부(64)는, 기록 펄스 신호 Wrp가 L(저) 레벨일 때에는, 재생 파워에 의한 레이저 출력이 얻어지도록 제어한다. 또, 기록 펄스 신호 Wrp가 H(고) 레벨일 때에는, 기록 파워로 되도록 제어를 행한다.
- [0228] 이 레이저 파워 제어부(64)의 제어에 의해서 기록 파워에 의한 레이저 조사가 행해짐으로써, 이 레이저 조사 부분에서의 반사막(102)에 마크가 형성되게 된다. 이와 같이 반사막(102)에 형성되는 마크에 의해서, 광 디스크 D16 위에 부데이터가 기록되게 된다.
- [0229] 도 29는, 상기한 부데이터 발생 회로(61)의 동작에 의해서 실현하려고 하는, 부데이터의 기록 형태에 대해서 설명하기 위한 도면이다.
- [0230] 이 도 29에서는, 부데이터를 구성하는 1피트의 부호로서 "0"을 기록하는 경우와 "1"을 기록하는 경우의 각각의 예를 도시하고 있다.
- [0231] 우선, 부호의 표현 방법으로서, 부데이터 중에 존재하는 소정 길이의 랜드에 대해서, 인접하는 홀수번째(奇數番目)(odd)와 짝수번째(偶數番目)(even)를 1조로서 생각한다. 그리고, 이들 소정 길이의 랜드의 인접하는 홀수번째와 짝수번째의 1조마다에 대해서, 홀수번째에 대해서 마크를 기록한 경우에는 부호 "0", 짝수번째에 마크를 기록한 경우에는 "1"로 정의한다.
- [0232] 이 도 29의 예에서는, 소정 길이 랜드로서, 5T의 랜드에 대해서 마크를 기록하는 예를 도시하고 있다. 또한, 여기에서는 소정 길이의 랜드에 대해서 마크를 형성하는 예를 설명하겠지만, 소정 길이의 피트에 대해서 형성할 수도 있다.
- [0233] 그리고, 이 경우에는, 부데이터를 구성하는 1비트의 부호의 기록에 할당하는 구간으로서, 1어드레스 단위로 되는 1어드레스 유닛을 할당하고 있다.
- [0234] 다시말해, 이 도면에 도시되는 바와 같이 해서, 1어드레스 유닛 내의 인접하는 홀수번째와 짝수번째의 소정 길이 랜드의 조마다, 동일한 부호를 표현하는 형태로 마크를 기록해 간다. 구체적으로, 부호 "0"을 기록한다고 한 경우에는, 도시하는 바와 같이 해서 1어드레스 유닛 내의 소정 길이 랜드의 홀수번째에만 마크를 기록하도록 된다.
- [0235] 또, 부호 "1"을 기록한다고 한 경우에는, 1어드레스 유닛 내의 소정 길이 랜드의 짝수번째에 대해서만 마크를 기록하도록 한다.
- [0236] 재생시에 있어서는, 1어드레스 유닛 내의 소정 길이 랜드의 인접하는 홀수번째와 짝수번째의 조마다 재생 신호 RF에 대해서 샘플링을 행하고, 홀수번째에서 샘플링한 재생 신호 RF의 값으로부터, 짝수번째에서 샘플링한 재생 신호 RF의 값을 감산한다(「odd-even」).
- [0237] 여기서, 기록한 마크의 재생 신호 레벨이 마크 미기록 부분에서의 재생 신호 레벨에 비해 높아지는 예로 생각하면, 홀수번째에만 마크가 기록된 부호 "0"의 경우, 이와 같은 「odd-even」의 연산을 행하면, 이상적(理想的)으

로는 인접하는 소정 길이 랜드마다 정(正)의 값이 얻어진다. 즉, 이와 같이 각 인접하는 소정 길이 랜드마다 연산된 「odd-even」의 값을 적분하면, 확실히 정의 값이 얻어져서 이것을 검출할 수가 있다. 역으로(거꾸로), 짝수번째에만 마크가 기록되는 부호 "1"의 경우, 인접하는 소정 길이 랜드마다 연산되는 「odd-even」의 값은 이상적으로는 부(負)의 값으로 된다. 따라서, 이것을 적분함으로써, 확실히 부의 값이 얻어져서 이것을 검출하는 것이 가능해진다.

[0238] 또한, 광 디스크(100)로서는, 마크 형성 부분에서의 재생 신호 레벨이 상승하도록 되므로, 실제로는 홀수번째에만 마크 기록이 행해진 경우에는 부의 값이 검출되고, 짝수번째에만 마크 기록이 행해진 경우에는 정의 값이 검출되게 된다.

[0239] 여기서, 상기와 같이 특정의 구간에 걸쳐서 동일한 기록 패턴을 되풀이(繰返)해서 기록하고, 재생시에는 이들 복수의 동일 기록 패턴에 의거해서 하나의 값을 판정하도록 되어 있음으로써, 마크 기록에 의해 주는 반사율 변화는 미소한 것으로 족(충분)한 것으로 할 수가 있다. 이와 같이 마크 기록에 수반하는 반사율 변화를 미소한 것으로 할 수 있음으로써, 기록된 마크가 주데이터의 2값화 처리에 영향을 주지(미치지) 않도록 할 수가 있다.

[0240] 부데이터를 구성하는 다른 부호에 대해서도, 상술한 것과 마찬가지로 수법에 의해 마크를 기록해 간다.

[0241] 다시말해, 이 경우, 부데이터는, 이것을 구성하는 부호와 같은 수(同數)의 어드레스 유닛에 걸쳐서 기록되게 된다.

[0242] 이와 같이 부데이터를 기록하는 구간(이하, 부데이터 기록 대상 구간이라고도 부른다)은, 미리 부데이터 기록 장치(50)와 재생 장치 사이에서 정해져 있다. 따라서, 부데이터 기록 장치(50)에서는, 이와 같이 미리 정해진 부데이터 기록 대상 구간으로서의 복수의 어드레스 유닛에 걸쳐서, 상술한 마크의 기록을 실행하도록 구성되어 있다.

[0243] 여기서, 상술한 기록 수법에서, 주의해야 할 것은, 소정 길이 랜드에 대해서 기록하는 마크가 에지 부분에 대해서 기록되어 버린 경우에는, 주데이터의 2값화가 적정하게 행해지지 않게 되어 버릴 가능성이 있다고 하는 것이다. 즉, 이와 같이 해서 소정 길이 랜드의 에지 부분에 마크가 기록된 경우, 마크 기록 부분에서는 반사율이 그 만큼 높아지는 경향으로 되므로, 2값화 처리에 있어서 틀린 랜드 길이(또는 피트 길이)가 검출되어 버릴 가능성이 있다.

[0244] 그래서, 마크로서는, 기록 대상으로 되는 랜드의 중앙부에 기록하는 것으로 하고 있다. 이것에 의하면, 에지 부분은 통상과 같이 얻을 수 있으므로, 이 점에서도 2값화 처리에 영향을 주지 않도록 도모되고 있다.

[0245] 이상과 같은 기록 동작이 얻어지도록, 도 28에 도시한 부데이터 발생 회로(61)내의 기록 펄스 생성 회로(63)는, 도 29 중에 도시되는 바와 같은 타이밍에 의한 기록 펄스 신호 Wrp를 생성한다. 다시말해, 부호 "0"에 대응해서는, 홀수번째의 소정 길이 랜드에서의 중앙부에서만 H레벨로 되는 기록 펄스 신호 Wrp를 생성한다. 또, 부호 "1"에 대응해서는, 짝수번째의 소정 길이 랜드에서의 중앙부에서만 H레벨로 되는 기록 펄스 신호 Wrp를 생성한다.

[0246] 다음에, 반사막(102)에 대해서 형성된 마크에 의해서 부데이터가 기록된 광 디스크(100)에 대한 재생을 행하는 재생 장치의 1예를 설명한다.

[0247] (재생 장치)

[0248] 도 30은, 이 재생 장치(1)의 구성을 도시하는 블록도이다.

[0249] 또한, 도 30에서는, 주로 부데이터의 재생에 관계된 부분만을 추출해서 도시하고 있고, 주데이터의 재생계의 구성으로서 특히 2값화 처리 후단의 복조계의 구성에 대해서는 생략하고 있다. 또, 반전 회로(15) 및 판정 회로(16)에 대해서도, 그 설명을 생략한다.

[0250] 이 재생 장치(1)에서, 광 디스크(100)는, 턴테이블(도시하지 않음)에 채지된 상태에서 스피들 모터(2)에 의해서 소정의 회전 구동 방식에 따라서 회전 구동된다. 이 회전 구동되는 광 디스크(100)에 대해, 이 경우에도 도시하는 광 픽업 OP가 기록 신호(주데이터)의 판독출력을 행한다.

[0251] 또한, 도시는 생략했지만, 이 경우의 광 픽업 OP에서도, 레이저 광원으로 되는 레이저 다이오드, 레이저광을 광 디스크(100)의 기록면에 집광·조사하기 위한 대물 렌즈, 대물 렌즈를 트래킹 방향 및 포커스 방향으로 변위 가능하게 보존유지하는 2축 기구, 광 디스크(100)로부터의 상기 레이저광 조사에 의거하는 반사광을 검출하는 포토디텍터 등이 구비되어 있다.

- [0252] 또, 재생 장치(1)에서 광 디스크(100)에 조사하는 레이저광은 재생 과워에 의하는 것이다.
- [0253] 상기 광 픽업 OP 내의 포토디텍터에 의해서 검출된 반사광 정보는, I-V 변환 회로(3)에서 전기 신호로 변환된 후, 매트릭스 회로(4)에 공급된다. 매트릭스 회로(4)는, I-V 변환 회로(3)로부터의 반사광 정보에 의거해서 재생 신호 RF를 생성한다.
- [0254] 또, 도시는 하고 있지 않지만, 이 매트릭스 회로(4)에서 생성되는 신호로서는, 트래킹 에러 신호 TE, 포커스 에러 신호 FE도 있다. 이들은, 도시되지 않은 서보 회로에 공급되어, 각각 트래킹 서보, 포커스 서보 제어 동작에 이용된다.
- [0255] 매트릭스 회로(4)에서 생성된 재생 신호 RF는, 2값화 회로(5)에 공급됨과 아울러, 후술하는 A/D 컨버터(11)에 대해서도 분기해서 공급된다. 2값화 회로(5)는, 공급되는 재생 신호 RF를, "0", "1"의 2값화 데이터로 변환한다.
- [0256] 그리고, 이 2값화 데이터를, PLL 회로(8), 동기 검출 회로(9), 어드레스 검출 회로(10)에 대해 공급한다.
- [0257] 또, 2값화 데이터는, 후술하는 검출 펄스 생성부(12) 내의 검출 펄스 생성 회로(12a)에 대해서도 공급된다.
- [0258] PLL 회로(8)는, 공급되는 2값화 데이터와 동기한 클럭 CLK를 생성하고, 이것을 필요한 각 부의 동작 클럭으로서 공급한다. 특히, 이 경우의 클럭 CLK는, 상기 검출 펄스 생성 회로(12a)에 대해서도 공급된다(도시하지 않음).
- [0259] 동기 검출 회로(9)는, 공급되는 2값화 데이터로부터, 앞서의 도 3에 도시한 프레임마다 삽입되는 Sync 부분을 검출한다. 구체적으로는, 이 경우의 Sync 패턴으로 되는 9T 구간을 검출해서 프레임 동기 검출을 행한다.
- [0260] 프레임 동기 신호는, 어드레스 검출 회로(10)를 비롯한, 필요한 각 부에 공급된다.
- [0261] 어드레스 검출 회로(10)는, 상기 프레임 동기 신호에 의거해서, 공급되는 2값화 데이터로부터 어드레스 정보의 검출을 행한다. 검출된 어드레스 정보는, 해당 재생 장치(1)의 전체 제어를 행하는 도시되지 않은 컨트롤러에 공급되어, 시크 동작 등에 이용된다. 또, 이 어드레스 정보는, 검출 펄스 생성부(12) 내의 검출 펄스 생성 회로(12a)에 대해서도 공급된다.
- [0262] 또한, 확인을 위해서 기술해 두면, 지금까지 설명한 광 픽업 OP, I-V 변환 회로(3), 매트릭스 회로(4), 2값화 회로(5), PLL 회로(8), 동기 검출 회로(9), 어드레스 검출 회로(10)는, 광 디스크(100)에 대해서 기록된 주데이터에 대한 재생시에도 이용되는 부분이다. 다시말해, 이들 각 부는, 부데이터의 재생에 있어서, 주데이터의 재생계 구성을 공용하고 있는 부분이다.
- [0263] 검출 펄스 생성부(12)는, 부데이터로서의 식별 정보의 재생에 있어서, 앞서의 부데이터 기록 장치(50)와의 사이에서 공통으로 되도록 해서 정해진 마크의 기록 방법에 따른 검출 포인트를 나타내는 검출 펄스 신호 Dp를 생성한다.
- [0264] 이 검출 펄스 생성부(12)내에는, 검출 펄스 생성 회로(12a)와 RAM(12b)이 구비된다. 검출 펄스 생성 회로(12a)는, RAM(12b)에 저장한 정보에 의거해서, 상기 검출 펄스 Dp를 생성한다. 그리고, 생성한 검출 펄스 신호 Dp를, A/D 컨버터(11)에 대해서 공급한다.
- [0265] A/D 컨버터(11)에는, 매트릭스 회로(4)로부터의 재생 신호 RF가 공급되고 있다. 이 A/D 컨버터(11)는, 공급되는 재생 신호 RF를, 상기 검출 펄스 신호 Dp에 의해서 지시되는 타이밍에서 샘플링하고, 그 값을 부데이터 검출 회로(13)에 공급한다. 부데이터 검출 회로(13)는, A/D 컨버터(11)로부터 공급되는 값에 대해서 소정 연산을 행해서, 부데이터의 각 값을 검출한다. 다시말해, 예를 들면 이 경우에는, 앞서 기술한 「odd-even」에 대응하는 연산을 행한 결과에 의거해서, 부데이터의 각 값을 검출한다.
- [0266] 부데이터 검출 회로(13)에서 검출된 부데이터의 값은, ECC(Error Correcting Code) 회로(14)에 공급된다.
- [0267] 이 경우의 부데이터로서는, 식별 정보와 에러 정정 부호를 포함하는 것이다. 이 ECC 회로(14)에서는, 부데이터 중의 상기 에러 정정 부호에 의거해서 에러 정정 처리를 행하는 것에 의해서 상기 식별 정보를 재생한다.
- [0268] 재생된 식별 정보는, 도시하는 호스트 컴퓨터(6)에 공급된다.
- [0269] 호스트 컴퓨터(6)는, 해당 재생 장치(1)의 전체 제어를 행하는 도시되지 않은 컨트롤러에 대해서, 커맨드의 송출을 행해서 각종 동작을 지시한다. 예를 들면, 광 디스크(100)에 기록되는 주데이터의 재생을 지시하는 커맨드의 송출을 행한다. 이것에 따라서, 광 디스크(100)로부터 재생된 주데이터는, 2값화 회로(5)에서 2값화된 후

에, 도시되지 않은 복조계에서 복조(RLL1-7PP 복조)나 에러 정정 처리 등이 이루어져, 이 호스트 컴퓨터(6)에 공급되게 된다.

[0270] 또, 이 호스트 컴퓨터(6)에 대해서는, 필요한 네트워크를 거친 데이터 통신을 행하기 위한 네트워크 인터페이스(I/F)(7)가 구비되어 있다. 이것에 의해, 호스트 컴퓨터(6)는, 예를 들면 인터넷 등의 소정의 네트워크를 거친 외부 기기, 특히 도시하는 관리 서버(70)와의 사이에서 데이터 통신이 가능하게 되어 있다.

[0271] 상기 구성에 의한 재생 장치(1)에서 행해지는 부데이터 값의 검출 동작에 대해서, 다음의 도 20을 참조해서 설명한다.

[0272] 도 31에서는, 광 디스크(100) 위의 1어드레스 유닛에 대해, 부데이터의 1비트의 값으로서 각각 "0"이 할당된 경우와 "1"이 할당된 경우에서의 마크의 기록 상태를 도시하고 있다. 또한, 이 도면에서는 설명을 위해서, 주 데이터로서의 피트와 랜드가 같은(同) 패턴으로 형성된 경우를 도시하고 있다.

[0273] 우선, 앞서도 설명한 바와 같이 부데이터로서는, 광 디스크(100) 위의 소정의 부데이터 기록 대상 구간에서, 각 어드레스 유닛마다 각각 1비트의 정보를 할당하도록 해서 기록된다.

[0274] 또, 부호의 표현 방법으로서, 이 경우, 소정 길이의 랜드중 홀수번째에 마크를 기록한 경우에는 "0", 짝수번째에 마크를 기록한 경우에는 "1"을 정의하고 있다. 다시말해, 도시하는 바와 같이 해서 부호 "0"일 때에는, 그 어드레스 유닛 내에서는 소정 길이의 랜드중의 홀수번째에만 마크가 기록된다. 또, 부호 "1"일 때, 그 어드레스 유닛 내에서는 소정 길이의 랜드 중의 짝수번째에만 마크가 기록된 것으로 된다.

[0275] 여기서, 마크가 기록된 부분은, 예를 들면 반사율이 미소하게 증가하는 부분으로 된다. 이것으로 인해, 재생 신호 RF의 파형으로서, 도시하는 바와 같이 해서 마크가 기록된 부분에서 그 레벨이 증가하게 된다.

[0276] 부데이터의 재생에서는, 이와 같은 마크 기록 부분에서의 미소한 반사율의 증가에 의거해서 각 값을 판정하는 동작을 행하게 된다.

[0277] 또한, 앞서도 설명한 바와 같이, 부데이터의 기록시에 있어서, 각 마크는 소정 길이 랜드의 중앙부에 대해서 기록하도록 되어 있다. 이와 같이, 랜드의 중앙부에 마크가 기록됨으로써, 이 도면에 도시되는 재생 신호 RF의 파형을 참조해서 알 수 있는 바와 같이, 마크가 기록되는 랜드에서는, 그 중앙부에서만 레벨이 증가하도록 되어, 에지 부분의 파형은 통상과 같이 얻어진다. 이것으로, 앞서 기술한 바와 같이 해서, 주데이터의 2값화에 영향을 주지(미치지) 않도록 할 수가 있다.

[0278] 여기서, 상기 설명에 의하면, 부호 "0"일 때에는, 홀수번째의 소정 길이 랜드에서만 재생 신호 RF의 값이 미소하게 증가하게 된다. 또, 부호 "1"일 때에는, 짝수번째의 소정 길이 랜드에서만 재생 신호 RF의 값이 미소하게 증가한다.

[0279] 따라서, 이 경우, 각 어드레스 유닛에 할당된 부데이터의 각 값을 판정하는데 있어서는, 그 어드레스 유닛 내의 소정 길이 랜드에 대해서, 홀수번째와 짝수번째의 어느 쪽이 재생 신호 RF의 값이 증가하고 있는지를, 검출하면 좋게 된다.

[0280] 마크 기록 부분에서의 재생 신호 RF의 값의 증가는, 예를 들면 마크 미기록 부분에서의 재생 신호 RF의 값으로부터의 차를 구함으로써 검출할 수 있다.

[0281] 이 때, 상술한 바와 같이 해서, 부호 "0"일 때에는 홀수번째만, 부호 "1"일 때에는 짝수번째에만 마크가 기록된다고 하는 것은, 바꾸어말(換言)하면, 부호 "0"일 때에는 반드시 짝수번째가 미기록 부분, "1"일 때에는 홀수번째가 반드시 미기록 부분으로 된다.

[0282] 이것으로 인해, 서로 인접하는 홀수번째(odd)와 짝수번째(even)에 대해서, 「odd-even」에 의한 연산을 행함으로써, odd와 even의 어느 쪽이 재생 신호 RF의 값이 증가하고 있는(마크가 기록되어 있는)지를 점검할 수가 있다.

[0283] 구체적으로, 이 「odd-even」이 정의 값이면, 홀수번째에서의 재생 신호 RF의 값이 증가하고 있는 것이며, 따라서 홀수번째에 마크가 기록되어 있다는 것을 알 수 있다. 역으로(거꾸로), 「odd-even」이 부의 값이면, 짝수번째의 재생 신호의 값이 증가하고 있는 것이며, 짝수번째에 마크가 기록되고 있다는 것을 알 수 있다.

[0284] 단, 실제에 있어서, 재생 신호 RF에는 노이즈 성분이 중첩된다. 마크 기록 부분에서의 재생 신호 RF의 값의 저하는 미소한 것이며, 이와 같은 노이즈 성분은 파문(埋)될 가능성도 있다. 따라서, 소정 길이 랜드가 서로 인

접하는 짝수번째의 1조에 대해서만 상기 「odd-even」에 의한 검출을 행한 것에서는, 확실히 값을 판정하는 것이 곤란해진다.

- [0285] 이 때문에, 부데이터의 재생 동작으로서, 상기와 같이 서로 인접하는 홀수번째와 짝수번째의 조마다 산출한 「odd-even」의 값을 적분하고, 이 적분값에 의거해서 그 어드레스 유닛에 할당된 1비트의 값을 판정하는 것으로 하고 있다. 이와 같이 함으로써, 부데이터의 값을 보다 확실히 검출할 수가 있다.
- [0286] 그런데, 상기와 같은 「odd-even」의 산출을 위해서는, odd와 even, 즉 홀수번째와 짝수번째의 쌍방의 소정 길이 랜드의 중앙 부분에서 얻어지는 재생 신호 RF의 값을 샘플링할 필요가 있다. 이 「odd-even」 산출을 위한 샘플링 타이밍을 지시하기 위한 신호로서, 도 30에 도시한 검출 펄스 생성부(12)는, 도면중 검출 펄스 신호 Dp를 생성한다.
- [0287] 여기서, 상기와 같은 「odd-even」 산출을 위한 검출 펄스 신호 Dp로서는, 도 30을 참조해서 알 수 있는 바와 같이, 주데이터 중에 얻어지는 소정 길이 랜드의 중앙부에서만 H레벨로 되는 신호를 생성하면 좋다.
- [0288] 그리고, 이와 같은 검출 펄스 신호 Dp의 생성에 있어서는, 앞서의 부데이터 기록 장치(50)의 경우에서의 기록 펄스 신호 Wrp의 생성과 마찬가지로, 광 디스크(100) 위의 부데이터 기록 대상 구간에서 기록되는 주데이터의 내용으로부터 해당하는 타이밍을 생성하면 좋다.
- [0289] 단, 재생 장치(1)로서는, 부데이터 기록 장치(50)의 경우와 같이 광 디스크 제조측에서 사용되는 것은 아니기 때문에, 광 디스크(100)에 기록되어 있는 내용을 미리 장치 내부에 저장한다고 하는 것은 할 수 없다. 그래서, 재생 장치(1)로서는, 장전된 광 디스크(100)로부터 부데이터 기록 대상 구간의 주데이터를 판독출력하고, 이것을 장치 내부에 저장해서, 상기 검출 펄스 신호 Dp의 생성에 이용하도록 하고 있다.
- [0290] 이와 같이 판독출력된 부데이터 기록 대상 구간의 주데이터를 저장하기 위한 메모리로서, 재생 장치(1)에서는, 도 30에 도시한 검출 펄스 생성부(12)내의 RAM(12b)을 설치하고 있다. 그 데이터 구조는, 도 32에 도시되는 바와 같이, 각 어드레스 대응으로 판독출력된 주데이터가 저장되는 것으로 된다.
- [0291] 검출 펄스 생성부(12)내의 검출 펄스 생성 회로(12a)에서는, 이와 같이 RAM(12b)에 저장되는 기록 대상 구간내의 주데이터의 내용에 의거해서, 앞서의 기록 펄스 신호 Wrp 생성의 경우와 마찬가지로, 해당하는 타이밍에서만 "1"로 되고 그 이외가 모두 "0"으로 되는 데이터열을 생성한다. 그리고, 이와 같이 생성한 데이터열에 의거하는 검출 펄스 신호 Dp를 생성해서, 이것을 A/D 컨버터(11)에 공급한다. 이 검출 펄스 신호 Dp에 의해 지시되는 타이밍에서, A/D 컨버터(11)가 재생 신호 RF의 값을 샘플링함으로써, 도 31에 도시한 바와 같은 적절한 타이밍에서 재생 신호 RF의 값을 샘플링할 수가 있다.
- [0292] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 광 기록 매체는, 그 반사막의 조성의 선정에 의해서, 반사막에 대해서 부데이터의 기록부를, 미기록에 비해 높은 재생 레벨을 가지고 재생할 수 있는 광 기록 매체를 확실히 얻을 수 있는 것이다.
- [0293] 따라서, 본 발명에 따른 광 기록 매체에 따르면, 도 33에 의해서 첫머리에서 설명한 바와 같이, 이 광 기록 매체로부터, 커버층 및 반사막을 박리해서, 부데이터 마크의 형성시에 발생하는 열변형에 의한 우묵한 곳을 가지는 기판(101)으로부터, 그 부데이터 마크에 의한 우묵한 곳을 포함해서 기판 표면의 요철을 전사하여, 해적판 디스크를 제작하는 경우, 부데이터의 판독출력을 실질적으로 불가능하게 할 수가 있다.
- [0294] 즉, 도 33의 (b)에 도시한 우묵한 곳에 의해서 형성된 기록 마크에 있어서는, 미기록부에 비해 그의 재생 레벨은, 저하하는 것이기 때문에, 상술한 본 발명에 따른 광 기록 매체에서와 같이, 부데이터로 재생 레벨을 높이도록 한, 정규 부데이터를 가지는 해적판 디스크를 얻을 수는 없다. 혹은, 즉시 해적판인 것을 판지할 수가 있다.
- [0295] 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 후기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체는, 위법 카피에 의한 해적판에서 재생 신호의 극성 반전이 생기게 할 수 있기 때문에, 해적판 광 기록 매체의 판지, 나아가서는 재생 불능으로 하는 등의 처리가 가능해져, 저작권 침해를 유효하게 방지할 수 있는 것이다.
- [0296] 또, 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 후기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체는, 이용되고 있는 Ag 합금막의 힐록 발생이 억제되어, 뛰어난 내후성을 가지기 때문에, 데이터의 장기 보존 신뢰성을 현저하게 높일 수 있다.
- [0297] 즉, 종래, 광 기록 매체에서의 반사막으로서 Ag 합금에 여러가지 원소가 첨가된 금속 합금 반사막의 제안이 이

루어져 있지만, 본 발명에서는, 추기에 의한 부데이터 기록을, 그의 재생에 있어서, 불법 복사에 의한 해적판에서의 재생 신호와, 현저하게 극성 반전이 생기도록 할 수 있고, 게다가 내후성이 뛰어난 장기 보존 신뢰성이 뛰어난 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체가 얻어진 것이다.

[0298] 또한, 상술(上述)에 있어서는, 주로 광 디스크로 한 것이지만, 기판 형상 등이 한정되는 것은 아니다.

산업상 이용 가능성

[0299] 본 발명은, 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체 특히 불법 복제판의 검출 내지는 배제를 유효하게 행할 수 있도록 한 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는, 광 기록 매체에 관한 기술분야 등에 널리 이용 가능하다.

도면의 간단한 설명

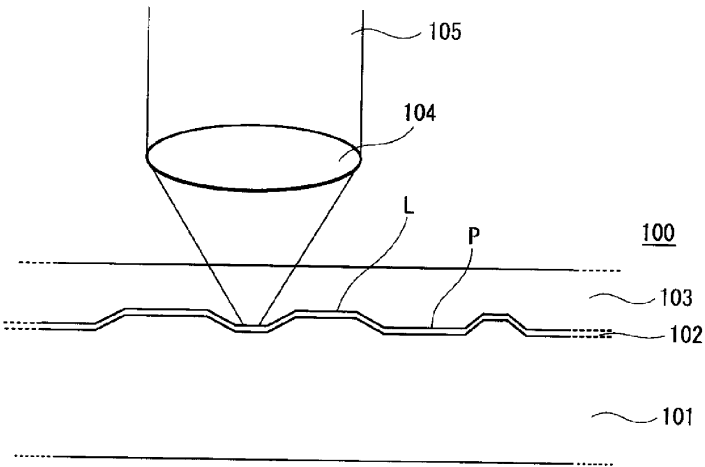
- [0045] 도 1은 본 발명에 따른 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 1예의 개략 단면도,
- [0046] 도 2는 본 발명에 따른 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 1예의 제조 공정의 설명도,
- [0047] 도 3은 본 발명에 따른 추기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체에 기록되는 주데이터의 설명도,
- [0048] 도 4는 본 발명의 설명에 제공(이용)되는 AgW 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 부데이터 기록 레이저 파워에 대한 부데이터 재생 신호 레벨을 도시하는 도면,
- [0049] 도 5는 본 발명의 설명에 제공되는 AgW 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 W첨가량에 대한 부데이터 재생 신호가 양호하게 검출가능한 최소 레이저 파워를 도시하는 도면,
- [0050] 도 6은 본 발명의 설명에 제공되는 AgW 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 W첨가량에 대한 주데이터 재생 신호의 반사율(R8H)을 도시하는 도면,
- [0051] 도 7은 본 발명의 설명에 제공되는 AgTa 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 부데이터 기록시의 기록 레이저 파워에 대한 부데이터 재생 신호 레벨을 도시하는 도면,
- [0052] 도 8은 본 발명의 설명에 제공되는 AgTa 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 W첨가량에 대한 부데이터 재생 신호가 양호하게 검출가능한 최소 레이저 파워를 도시하는 도면,
- [0053] 도 9는 본 발명의 설명에 제공되는 AgTa 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 W첨가량에 대한 주데이터 재생 신호의 반사율(R8H)을 도시하는 도면,
- [0054] 도 10은 본 발명의 설명에 제공되는 AgTi 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 부데이터 기록시의 기록 레이저 파워에 대한 부데이터 재생 신호 레벨을 도시하는 도면,
- [0055] 도 11은 본 발명의 설명에 제공되는 AgTi 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 W첨가량에 대한 부데이터 재생 신호가 양호하게 검출가능한 최소 레이저 파워를 도시하는 도면,
- [0056] 도 12는 본 발명의 설명에 제공되는 AgTi 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 W첨가량에 대한 주데이터 재생 신호의 반사율(R8H)을 도시하는 도면,
- [0057] 도 13은 본 발명의 설명에 제공되는 AgTiV 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 부데이터 기록시의 기록 레이저 파워에 대한 부데이터 재생 신호 레벨을 도시하는 도면,
- [0058] 도 14는 본 발명의 설명에 제공되는 AgW 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 정규판 광 기록 매체의 정규판과 해적판의 각 광디스크에서의 부데이터 신호 극성을 대비해서 도시하는 그래프,
- [0059] 도 15는 본 발명의 설명에 제공되는 AgTa 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 정규판 광 기록 매체의 정규판과 해적판의 각 광 디스크에서의 부데이터 신호 극성을 대비해서 도시한 그래프,
- [0060] 도 16은 본 발명에 제공되는(이용되는) AgTiW 합금 반사막에 의한 광 기록 매체의 정규판 광 기록 매체의 정규판과 해적판의 각 광 디스크에서의 부데이터 신호 극성을 대비해서 도시한 그래프,
- [0061] 도 17은 본 발명의 설명에 제공되는 AgTi 합금 반사막 및 AgTa 합금 반사막의 T추기 기록가능한 금속 반사막의 조성의 기본 조성의 예시와 그 반사율의 측정 결과를 도시하는 표도(表圖)(표 1),
- [0062] 도 18은 부데이터의 기록부와 기록하고 있지 않은 영역과의 차분(差分) 신호의 출력의, 반사율과 마크 깊이의

관계의 시뮬레이션 결과를 도시한 도면,

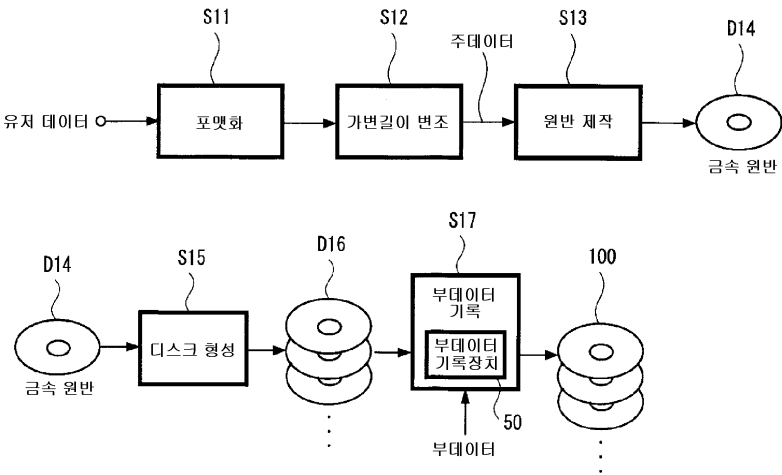
- [0063] 도 19는 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 1예의 AgTaCu 합금 반사막에서의 Cu 첨가량과, 부데이터 재생 신호의 반사율(R8H)의 관계를 가속(加速) 시험 테스트후와 테스트전에서 측정된 결과를 도시한 도면,
- [0064] 도 20은 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 1예의 AgTaCu 합금 반사막에서의 Cu의 첨가량을 변화시켰을 때의 부데이터 기록시의 기록 레이저 파워와 부데이터 재생 신호 레벨의 관계의 측정 결과를 도시한 도면,
- [0065] 도 21은 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 1예의 AgTaCu 합금 반사막에서의 Cu의 첨가량과 부데이터 신호가 양호하게 검출가능한 최소 기록 파워값을 도시한 도면,
- [0066] 도 22는 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 1예의 AgTaCu 합금 반사막에서의 Ta의 첨가량과 부데이터 신호가 양호하게 검출가능한 최소 기록 파워값을 도시한 도면,
- [0067] 도 23은 본 발명의 설명에 제공되는 AgW 합금 반사막에서의 W의 첨가량과 부데이터 신호가 양호하게 검출가능한 최소 기록 파워값을 도시한 도면,
- [0068] 도 24는 본 발명의 설명에 제공되는 AgCu 합금 반사막에서의 Cu의 첨가량과 부데이터 신호가 양호하게 검출가능한 최소 기록 파워값을 도시한 도면,
- [0069] 도 25의 (a) 및 도 25의 (b)는, 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 1예 및 대비예의 주기 기록가능한 금속 반사막 표면의 SEM 사진도,
- [0070] 도 26은 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 예 및 비교예의 주기 기록가능한 금속 반사막 표면의 SEM 사진도,
- [0071] 도 27은 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 예 및 비교예의 주기 기록가능한 금속 반사막 표면의 SEM 사진도,
- [0072] 도 28은 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체가 이용되는 부데이터의 기록 장치의 1예의 구성도,
- [0073] 도 29는 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 부데이터의 기록의 설명도,
- [0074] 도 30은 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체가 이용되는 부데이터의 재생 장치의 1예의 구성도,
- [0075] 도 31은 본 발명에 따른 주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체의 부데이터의 재생의 설명도,
- [0076] 도 32는 재생 장치의 저장(格納) 데이터의 구조도,
- [0077] 도 33의 (a)는, 광 기록 매체의 반사막에 대한 데이터의 기록 상태에서의 단면도이며, 도 33의 (b)는, 그 기록의 변형 상태를 도시하는 단면도.
- [0078] <인용 부호의 설명>
- [0079] 1...재생 장치, 2 ...스핀들 모터, 3...I-V 변환 회로, 4...매트릭스 회로, 5...2값화 회로, 6...호스트 컴퓨터, 7...네트워크 인터페이스, 8...PLL 회로, 9...동기 검출 회로, 10...어드레스 검출 회로, 11...A/D 컨버터, 12...검출 펄스 생성부, 12a...검출 펄스 생성 회로, 12b...RAM, 13...부데이터 검출 회로, 14...ECC 회로, 15...반전 회로, 16...판정 회로, 70...관리 서버, 100...광 기록 매체(주기 기록가능한 금속 반사막을 가지는 광 기록 매체(디스크)), 101...기판, 102...반사막, 103...커버층, 104 ...대물 렌즈, 105...레이저광.

도면

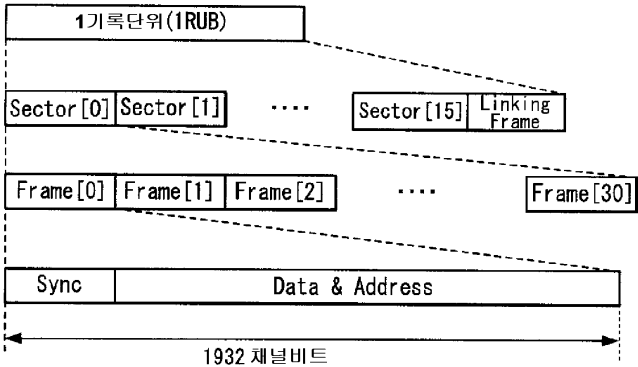
도면1



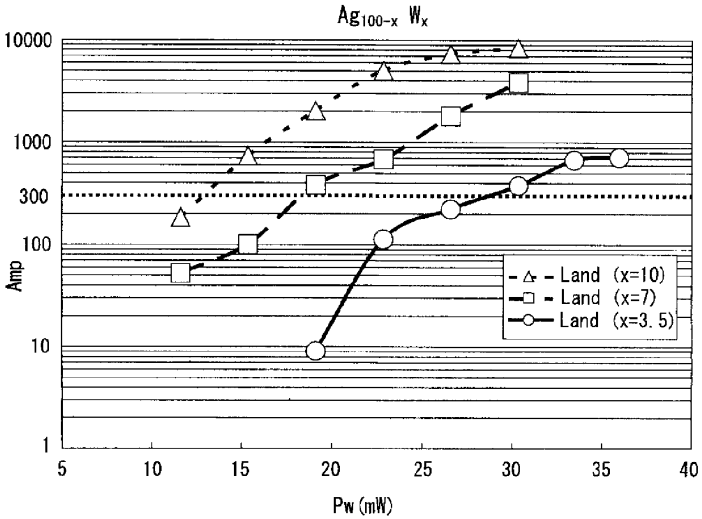
도면2



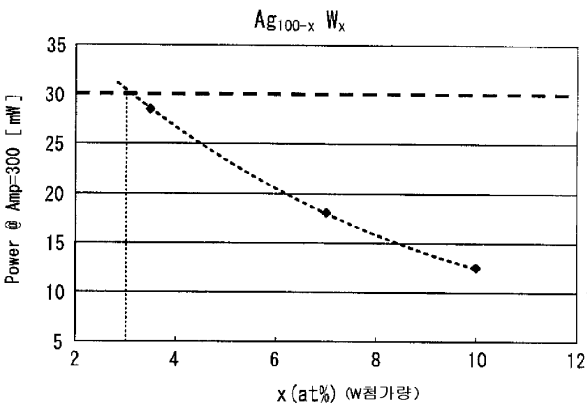
도면3



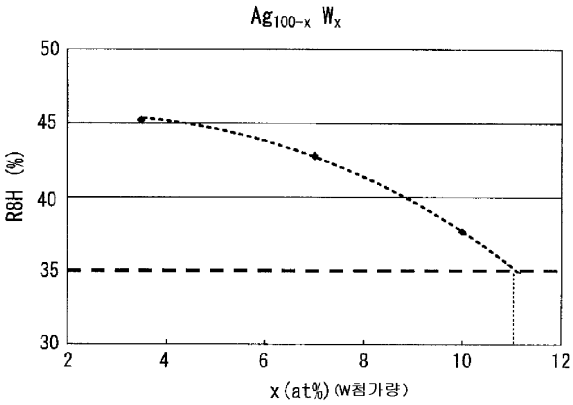
도면4



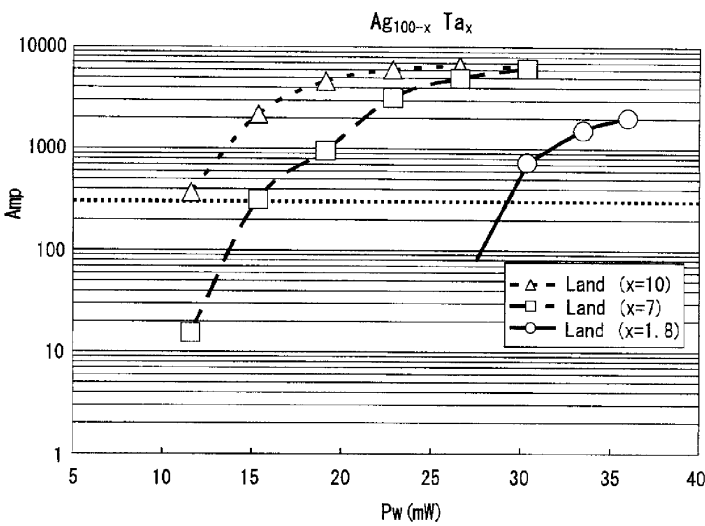
도면5



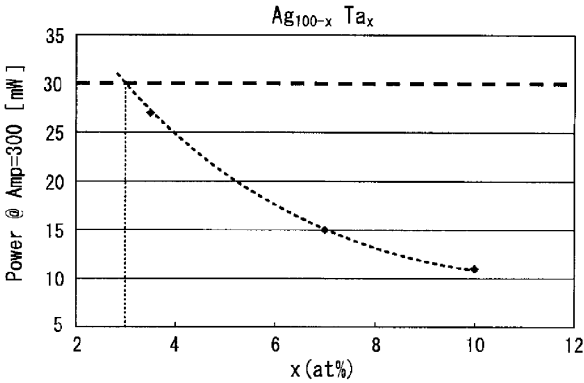
도면6



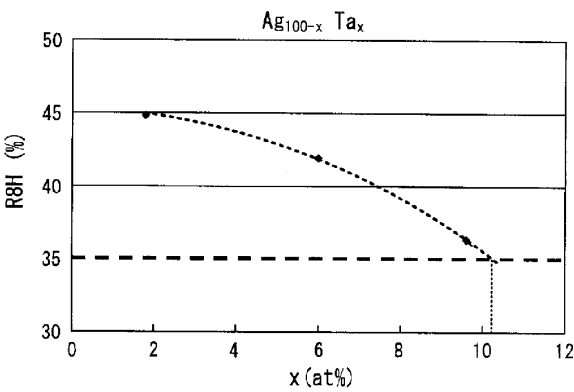
도면7



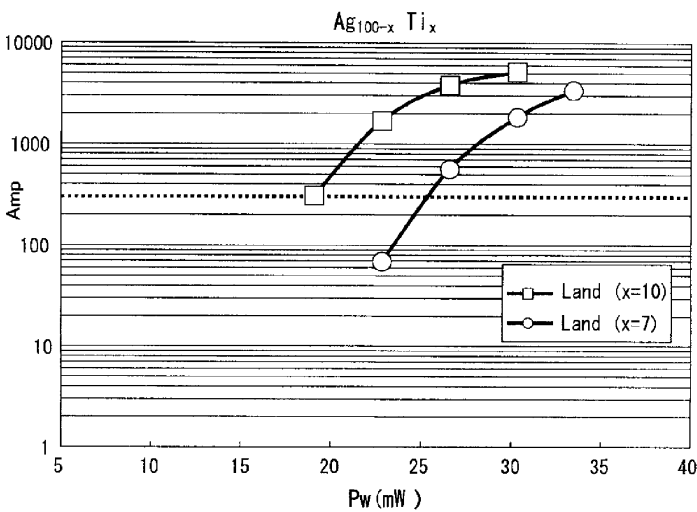
도면8



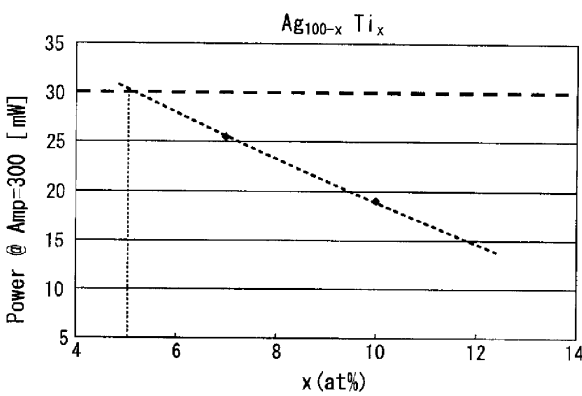
도면9



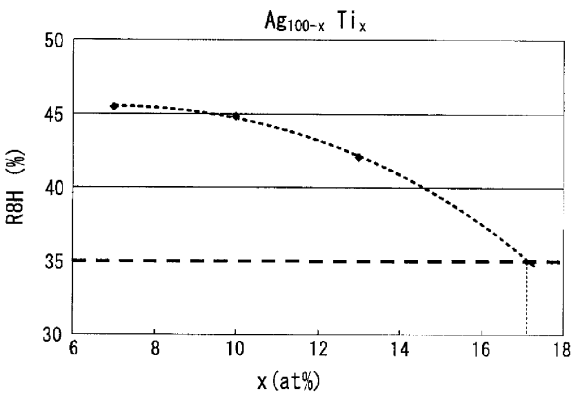
도면10



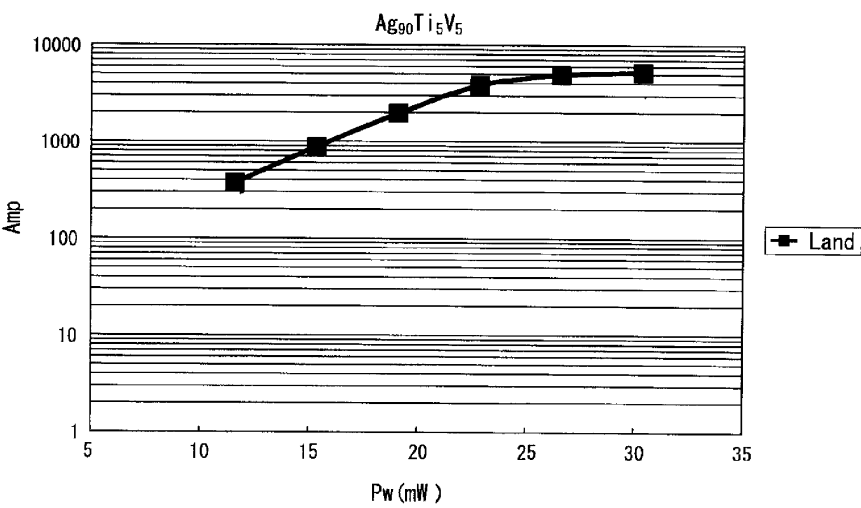
도면11



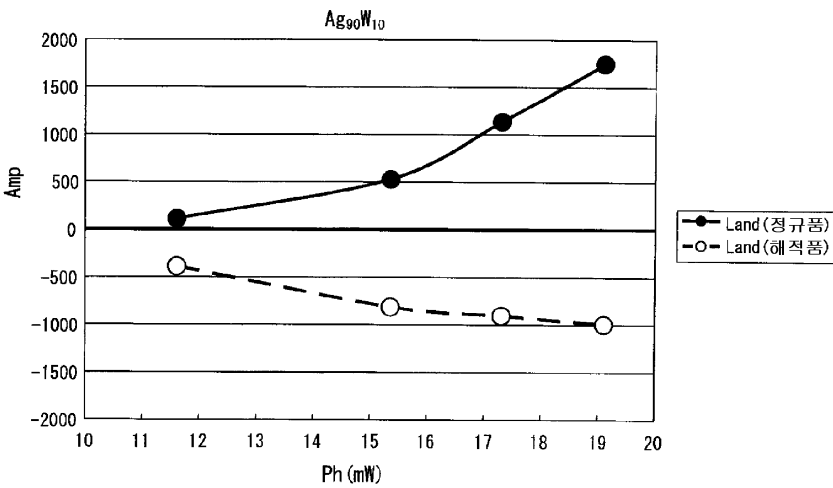
도면12



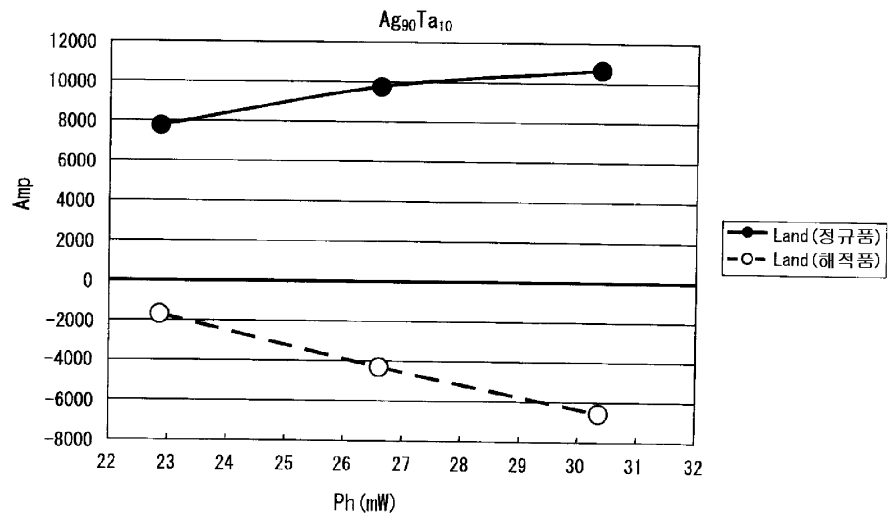
도면13



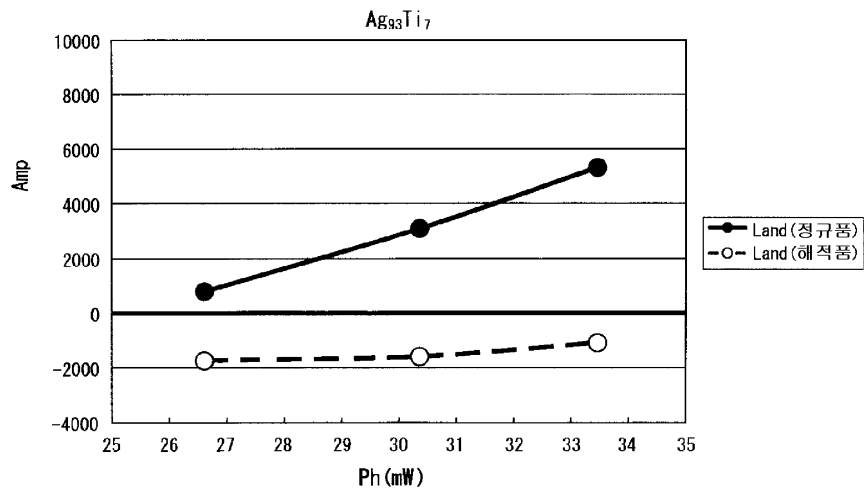
도면14



도면15



도면16

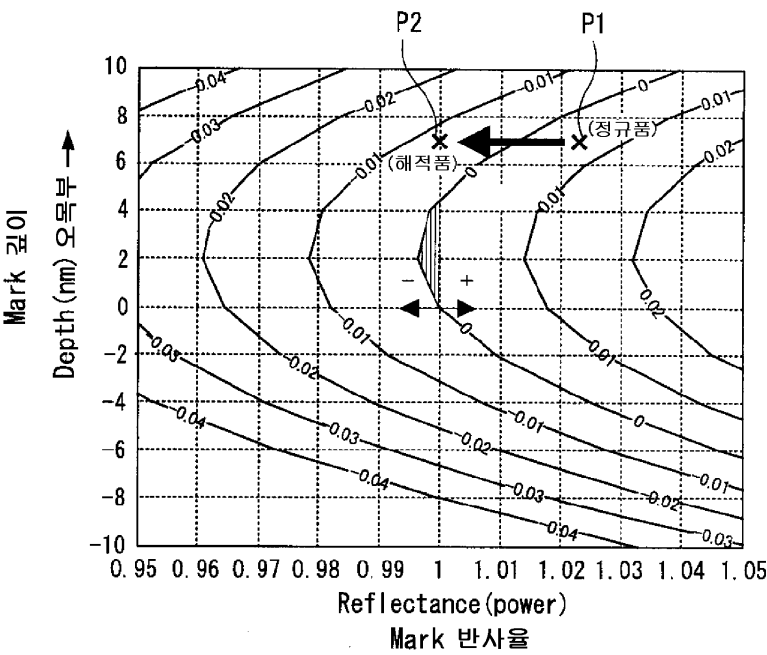


도면17

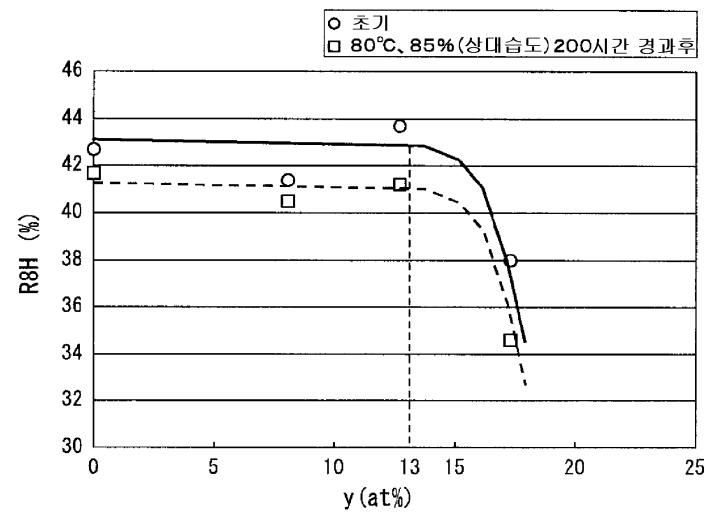
<표 1>

		410nm	670 nm	790 nm
예5 (Ag-6.8Ti)	가열 없음	58.41%	76.74%	79.50%
	가열 있음	59.19%	78.77%	81.55%
예6 (Ag-10Ta)	가열 없음	49.58%	67.13%	69.12%
	가열 있음	52.12%	69.19%	71.64%

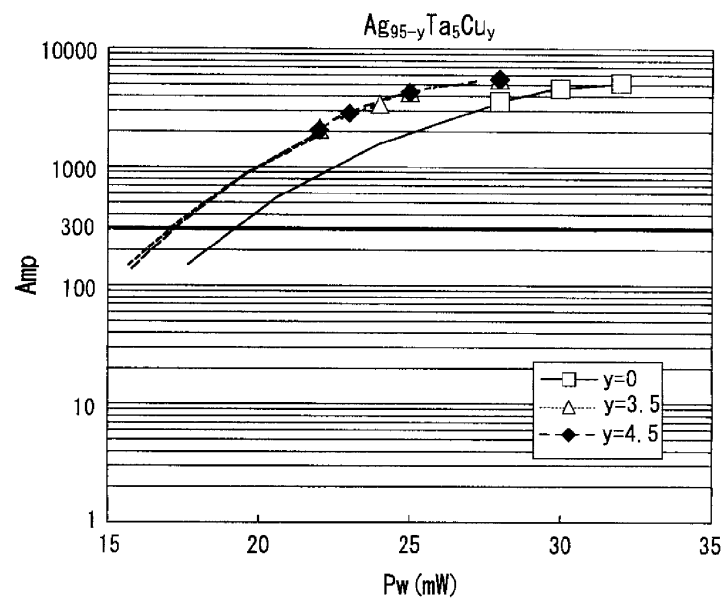
도면18



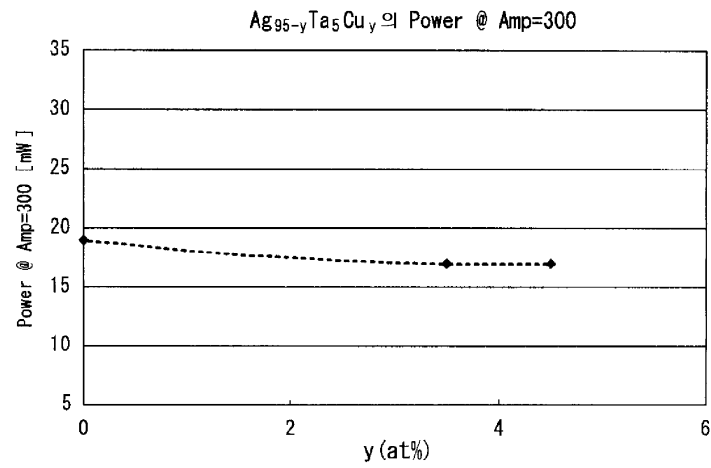
도면19



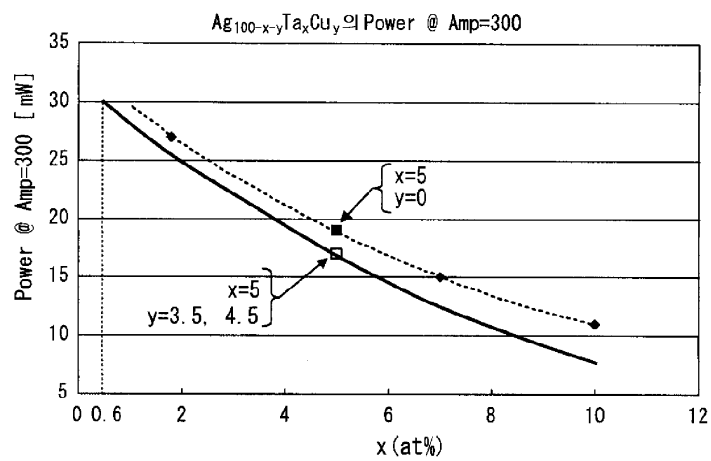
도면20



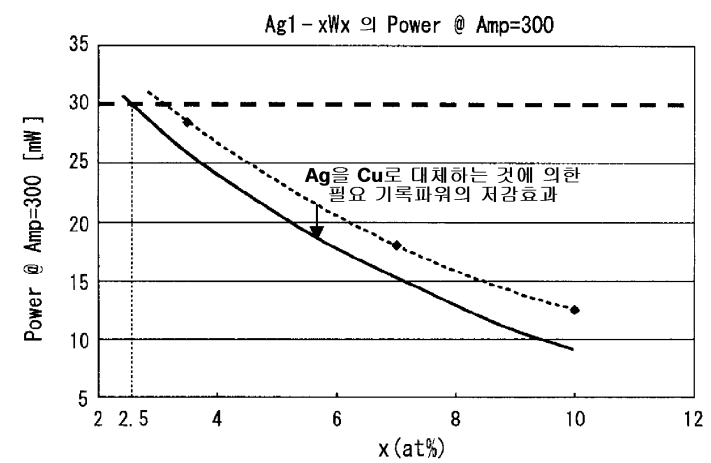
도면21



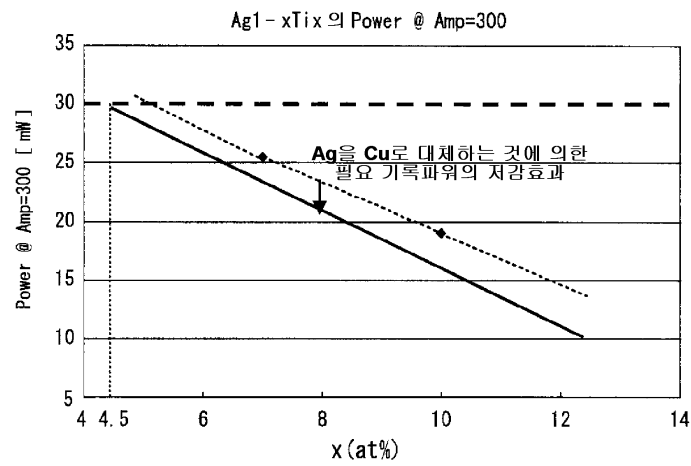
도면22



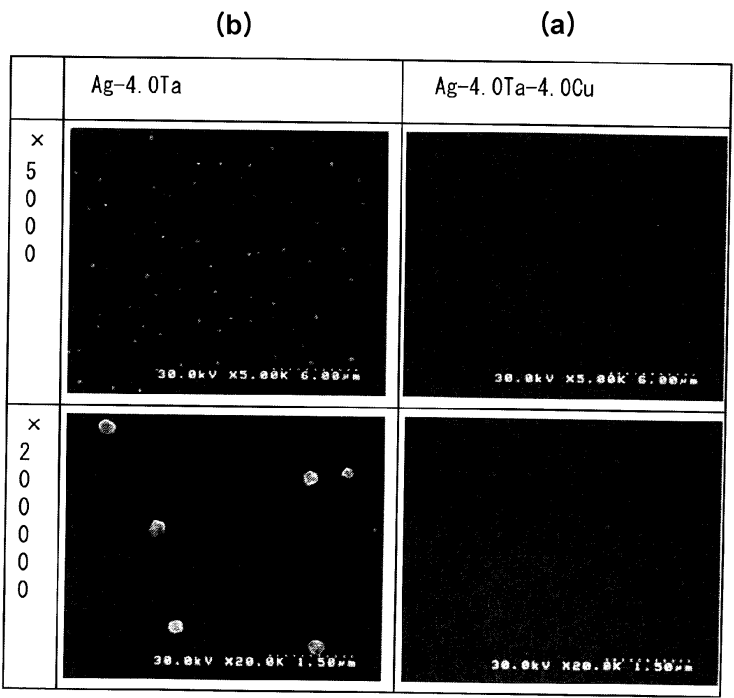
도면23



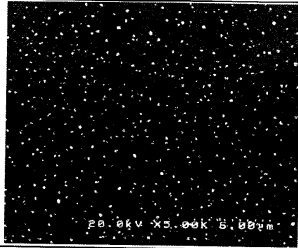
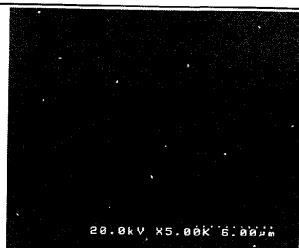
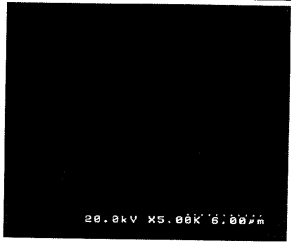
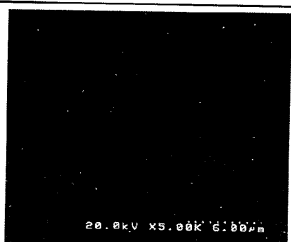
도면24



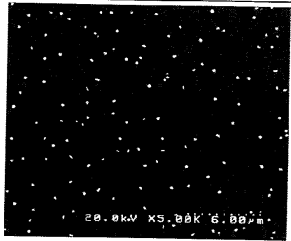
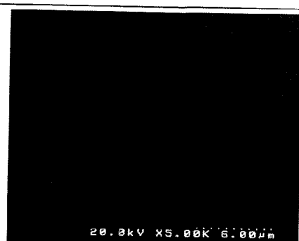
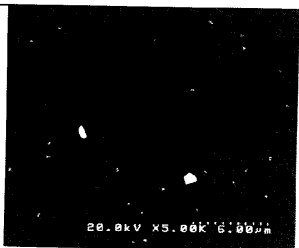
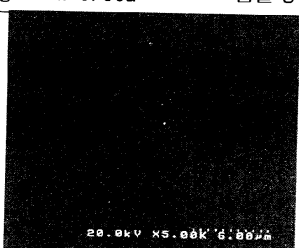
도면25



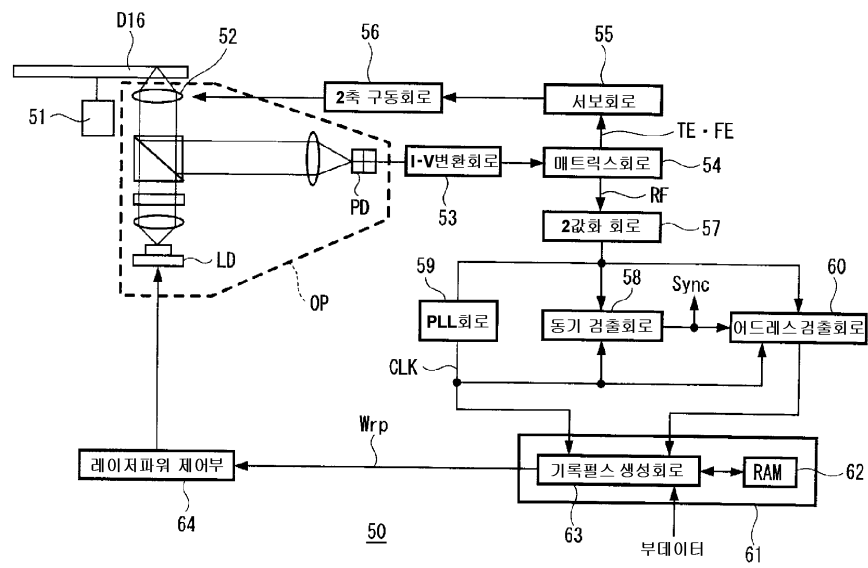
도면26

	Ag-3.7Ta-1.6Cu	샘플 1	Ag-3.4Ta-2.3Cu	샘플 2
×5000				
ΔR (%)	-24.21		-1.11	
	Ag-3.5Ta-3.3Cu	샘플 3	Ag-4.1Ta-5.6Cu	샘플 4
×5000				
ΔR (%)	-2.30		-2.51	

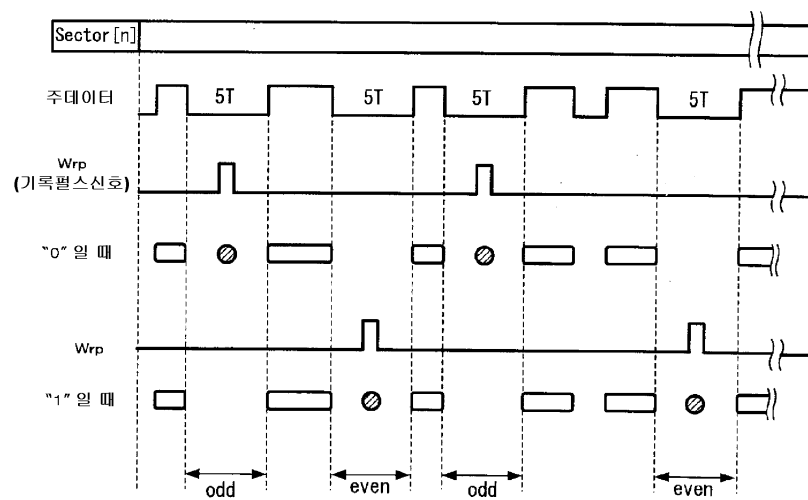
도면27

	Ag-3.9Ti-0.5Cu	샘플 5	Ag-5.5Ti-5.1Cu	샘플 6
×5000				
ΔR (%)	-9.84		-2.89	
	Ag-7.1W	샘플 7	Ag-5.9W-3.8Cu	샘플 8
×5000				
ΔR (%)	-8.95		-2.91	

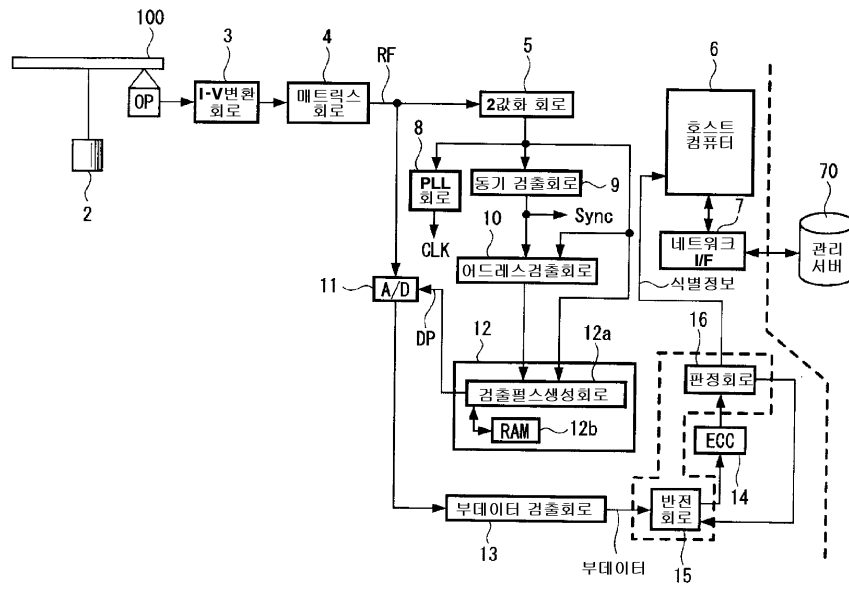
도면28



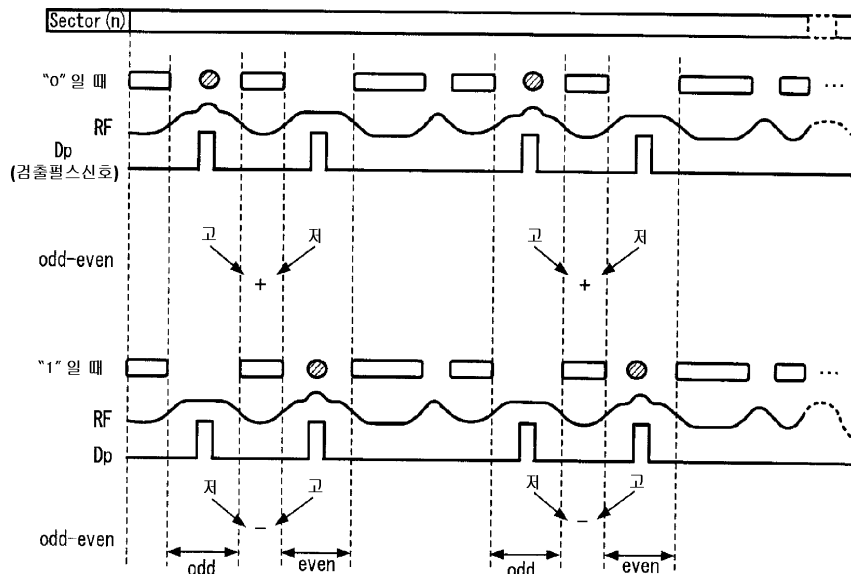
도면29



도면30



도면31



도면32

어드레스	기록 주데이터
000001	00011...11
000002	11000...00
000003	00111...11
⋮	⋮

도면33

