



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

G11B 7/258 (2006.01)

(11) 공개번호 10-2007-0034050

G11B 7/24 (2006.01)

(43) 공개일자 2007년03월27일

G11B 7/26 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7000475

(22) 출원일자 2007년01월08일

심사청구일자
 없음

번역문 제출일자
 2007년01월08일

(87) 국제공개번호 WO 2006/009010

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/012841

국제출원일자 2005년07월12일

국제공개일자 2006년01월26일

(30) 우선권주장 JP-P-2004-00210346 2004년07월16일 일본(JP)

(71) 출원인 소니 가부시키가이샤
 일본국 도쿄도 미나토쿠 코난 1-7-1

(72) 발명자 나카오카 아리요시
 일본국 141-0001 토쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-쵸메 7-35소
 니 가부시키가이샤 내
 야마모토 마사노부
 일본국 141-0001 토쿄-토 시나가와-쿠 기타시나가와 6-쵸메 7-35소
 니 가부시키가이샤 내

(74) 대리인 문경진
 김학수

전체 청구항 수 : 총 6 항

(54) 다층 광 기록 매체 및 그 제조 방법

(57) 요약

본 발명은, CD(Compact Disc), DVD(Digital Versatile Disc)의 규격에 의거한 디지털 데이터의 기록 재생시에 요구되는 반사율을 만족시키는 다층(多層) 광 기록 매체이며, 제1 투명 기판(12), HD층(11), 제2 투명 기판(22), CD층(21)이 순차(順次) 적층되어 이루어지고, HD층에는, 제1 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 투과 특성을 가지고, 또한 제1 투명 기판보다 굴절률이 높은 반투명막(31)이 1층 이상에 걸쳐서 형성되고, CD층에는, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가지는 금속막(23)이 형성되어 이루어지고, 또 반투명막의 막두께(膜厚)의 합계가, 제2 재생 신호의 파장을 λ 로 하고, 제1 투명 기판의 굴절률을 n 으로 했을 때, $a \times m \times \lambda \times n$ 으로 나타내어지도록 되어 있다. 다만, $1.0 \leq a \leq 1.3$ 이고, m 은 1이상의 정수(整數; integer)이다.

대표도

도 2

특허청구의 범위

청구항 1.

적어도 제1 투명 기판, 제1 정보 기록층, 제2 투명 기판, 제2 정보 기록층이 순차(順次) 적층되어 이루어지는 다층(多層) 광 기록 매체에 있어서,

상기 제1 정보 기록층에는, 제1 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 투과 특성을 가지고, 또한 상기 제1 투명 기판보다 굴절률이 높은 반투명막이 1층 이상에 걸쳐서 형성되고,

상기 제2 정보 기록층에는, 상기 제2 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가지는 반사막이 형성되어 이루어지고,

또 상기 반투명막의 막두께(膜厚)의 합계는, 제2 재생 신호의 파장을 λ 로 하고, 제1 투명 기판의 굴절률을 n 으로 했을 때, $a \times m \times \lambda \times n$ 으로 나타내어지는 것을 특징으로 하는 다층 광 기록 매체.

다만, $1.0 \leq a \leq 1.3$ 이고, m 은 1이상의 정수(整數; integer)이다.

청구항 2.

제1항에 있어서,

상기 반투명막의 막두께의 합계는, $2 \times a \times \lambda \times n$ 으로 나타내어지는 것을 특징으로 하는 다층 광 기록 매체.

청구항 3.

제1항에 있어서,

상기 제1 정보 기록층에는, 제1 재생 신호의 파장 650nm에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장 780 nm에 대해서 투과 특성을 가지는 반투명막이 1층 이상에 걸쳐서 형성되고,

상기 제2 정보 기록층에는, 상기 제2 재생 신호의 파장 780nm에 대해서 반사 특성을 가지는 반사막이 형성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 다층 광 기록 매체.

청구항 4.

제3항에 있어서,

상기 반투명막은, Si-H 화합물로 구성되어 이루어지는 것을 특징으로 하는 다층 광 기록 매체.

청구항 5.

적어도 제1 투명 기판, 제1 정보 기록층, 제2 투명 기판, 제2 정보 기록층이 순차 적층되어 이루어지는 다층 광 기록 매체에 있어서,

상기 제1 정보 기록층에는, 제1 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 투과 특성을 가지고, 또한 상기 제1 투명 기판보다 굴절률이 높은 반투명막이 1층 이상에 걸쳐서 형성되고,

상기 제2 정보 기록층에는, 상기 제2 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가지는 반사막이 형성되어 이루어지고,

상기 반투명막은, Si-H 화합물층, SiO_2 , Si-H 화합물층이 순차 적층되어 이루어지고, 상기 SiO_2 층은, 5nm~20nm의 막두께로 구성되는 것을 특징으로 하는 다층 광 기록 매체.

청구항 6.

제1 정보 기록층이 만들어진(設; provide, form, comprise) 제1 투명 기판과 제2 정보 기록층이 만들어진 제2 투명 기판을 형성하고,

그 다음에, 상기 제1 투명 기판에 만든(설치한) 상기 제1 정보 기록층 상(上)에, 제1 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 투과 특성을 가지고, 또한 상기 제1 투명 기판보다 굴절률이 높고, 그의 막두께가 상기 제2 재생 신호의 파장을 λ 로 하고, 제1 투명 기판의 굴절률을 n 으로 했을 때, $a \times m \times \lambda \times n$ (다만, $1.0 \leq a \leq 1.3$ 이고, m 은 1이상의 정수이다) 반투과막을 형성하고,

상기 제2 투명 기판에 만든 상기 제2 정보 기록층 상에 상기 제2 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가지는 반사막을 형성하고,

상기 제1 투명 기판을 상기 반투명막이 형성된 면을 중합면(重合面; laminated surface; 서로 겹치는 면)으로 해서, 상기 제2 투명 기판의 상기 제2 정보 기록층이 형성된 면과는 반대측의 면에 중합하고,

상기 제1 및 제2 투명 기판의 중합면을 접착제(接着劑)에 의해 접합(接合)해서 일체화(一體化)하는 것을 특징으로 하는 다층 광 기록 매체의 제조 방법.

명세서

기술분야

본 발명은, 복수(複數)의 정보 기록층을 가지는 다층(多層) 광 기록 매체 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 특히, 2층의 정보 기록층을 중합(重合; laminate; 서로 겹침)하는 것에 의해 1매(枚)의 기록 매체로 한 다층 광 기록 매체에 관한 것이다.

본 출원은, 일본에서 2004년 7월 16일에 출원된 일본 특허 출원 번호 제2004-210346호를 기초로 해서 우선권을 주장하는 것이고 그 출원은 참조하는 것에 의해, 본 출원에 원용(援用)된다.

배경기술

종래, 광 투과성(透過性)을 가지는 투명 기판의 한쪽(一方)의 면에, 기록되는 정보 신호에 대응한 미소한 오목볼록(凹凸)으로 이루어지는 피트 패턴을 형성하고, 투명 기판을 투과해서 피트 패턴에 광빔을 조사(照射)하고, 피트 패턴으로부터의 반사되는 반사 광빔을 광 검출기에 의해서 검출하는 것에 의해, 기록된 정보 신호의 재생을 가능하게 한 광 기록 매체로서 컴팩트 디스크(CD: Compact Disc)가 널리 이용되고 있다.

CD는, 두께(厚)를 1.2mm로 하는 투명 기판 상(上)에 1.6μm의 트랙 피치에서 최단(最短) 피트 길이(長)를 0.9μm로 하는 피트 열(列)을 형성하는 것에 의해서 음악이나 영상 등의 디지털 데이터가 기록된다. 이 CD의 기록 용량(容量)은, 약 650M 바이트로 되어 있다. 이 CD의 규격에 준거(準據)한 포맷으로서, CD-ROM이나, Video-CD 등이 있다.

한편, 기록 밀도를 CD보다도 현격(格段)히 높인 디지털 버서타일 디스크(DVD: Digital Versatile Disc)가 개발되고, 급속히 보급되기에 이르렀다. DVD는, CD 등의 종래 이용되고 있는 광 디스크보다도 기록 밀도를 향상시키기 위해서, 정보를 기록하기 위한 피트의 크기를 CD와 비교해서 반경(半徑) 방향, 원주 방향 모두 절반(半分) 이하로 하고 있다. 또, 디스크의

휘어짐(反; curve)이나 휨(撓; deflection; 굴곡, 변형)에 의한 재생 신호 품질의 열화(劣化; degradation)의 영향을 경감시키기 위해서, 기판의 두께를 0.6mm로 하고, 한편, 기계적 강도(強度)의 향상을 도모하도록 2매의 기판을 첨합(貼合; bond; 서로 붙임, 접합) 구성을 채용하고 있다. 이 DVD는, 트랙 피치를 0.74μm로 하고, 최단 피트 길이를 0.4μm로 하는 피트열을 형성하는 것에 의해서 음악이나 영상 등의 디지털 데이터가 기록된다. 이 DVD의 기록 용량은, 약 5G 바이트로 되어 있다.

DVD는, 서로(互) 첨합되는 기판의 한쪽 또는 양쪽(兩方)에 정보를 기록할 수가 있다. 또, 첨합되는 각 기판의 한쪽 또는 양쪽에 복수의 정보 기록층을 만들(設; provide, form, comprise) 수가 있다. 즉, 광 디스크의 구조에 대해서는, 1층식 한쪽면(片面) 재생 광 디스크, 1층식 양면(兩面) 재생 광디스크, 다층식 한쪽면 재생 광 디스크 및 다층식 양면 재생 광 디스크 등, 다방면(多岐)에 걸친 형태(形態)가 있다.

또, 특히 근년(近年; 최근)에 있어서, ΣΔ 변조(시그마·델타 변조)를 이용한 1비트 오디오 신호 방식(DSD: Direct Stream Digital)을 이용한 새로운 음악 미디어인 슈퍼 오디오 컴팩트 디스크(SACD:Super Audio Compact Disc)가 개발되고, 보급되어 있다. 이 DSD 신호는, 상술한 종래의 CD에 이용되고 있는 PCM 신호 방식의 디지털 오디오 신호의 샘플링 주파수(44.1kHz)의 64배(倍)와 같은 고속의 샘플링 주파수를 가지고 있으며, 가청(可聽) 주파수를 넘(超)하는 신호 재생을 가능하게 하고 있다.

이 SACD의 배리에이션(variation; 변형)으로서는, SACD 대응의 고밀도 정보 영역이 만들어진(설치된) 단일(單一)의 HD (High Definition)층만으로 구성되는 싱글 레이어 디스크가 있다. 또한, 이 HD층에 기록되는 정보는, 음악 정보에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 상술한 DVD의 규격에 의거한 영상 등의 디지털 데이터를 기록하도록 해도 좋다. 또, 다른(他) SACD의 배리에이션으로서는, HD층이 2층에 걸쳐서 적층되어 이루어지는 듀얼 레이어 디스크와, HD층 및 상술한 CD 규격에 준거한 CD층이 모두 1층식 적층되는 하이브리드 디스크가 있다.

SACD에서의 하이브리드 디스크를 재생하는 경우에는, CD층을 통상의 개구수(開口數)(NA)를 0.45로 하는 CD용 광업에 의해 파장 780nm의 레이저광을 이용해서 재생을 행하고, 또 HD층을 개구수를 0.6으로 하는 HD용 광업에 의해 파장 650 nm의 레이저광을 이용해서 재생하게 된다.

그런데, 상술한 SACD의 하이브리드 디스크는, 제1 투명 기판, HD층, 제2 투명 기판, CD층이 순차(順次) 적층해서 구성되고, HD층을 고굴절률(高屈折率)의 반투명막에 의해 피복(被覆; cover)한 구성으로 되는 것이 일반적이다. 그러나, 실제로 이용되는 반투명막에서는, DVD의 규격에 의거한 디지털 데이터를 기록 또는 재생할 때에 요구되는 반사율의 규격을 만족 시킬 수 없고, DVD 데이터의 안정된 기록 재생을 행하는 것이 곤란하게 되는 경우가 많았다.

발명의 상세한 설명

[발명이 해결하고자 하는 과제]

그래서, 본 발명은, 상술한 문제점을 감안해서 제안된 것이며, 그 목적으로 하는 바는, SACD에서의 하이브리드 디스크에서, CD, DVD의 규격에 의거한 디지털 데이터의 기록 재생시에 요구되는 반사율의 스펙(specification; 규격, 사양)을 만족시키는 다층 광 기록 매체 및 그 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

본 발명이 적용되는 다층 광 기록 매체는, 적어도 제1 투명 기판, 제1 정보 기록층, 제2 투명 기판, 제2 정보 기록층이 순차 적층되어 이루어지는 다층 광 기록 매체에 있어서, 제1 정보 기록층에는, 제1 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 투과 특성을 가지고, 또한 제1 투명 기판보다 굴절률이 높은 반투명막이 1층 이상에 걸쳐서 형성되고, 제2 정보 기록층에는, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가지는 반사막이 형성되어 이루어지고, 또 반투명막의 막두께(膜厚)의 합계는, 제2 재생 신호의 파장을 λ로 하고, 제1 투명 기판의 굴절률을 n으로 했을 때, $a \times m \times \lambda \times n$ 으로 나타내어진다. 다만, $1.0 \leq a \leq 1.3$ 이고, m은 1이상의 정수(整數; integer)이다.

본 발명을 적용한 다른 다층 광 기록 매체는, 적어도 제1 투명 기판, 제1 정보 기록층, 제2 투명 기판, 제2 정보 기록층이 순차 적층되어 이루어지는 다층 광 기록 매체에 있어서, 제1 정보 기록층에는, 제1 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 투과 특성을 가지고, 또한 제1 투명 기판보다 굴절률이 높은 반투명막이 1층 이상에 걸쳐서 형성되고, 제2 정보 기록층에는, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가지는 반사막이 형성되어 이루어지고, 반투명막은, Si-H 화합물층, SiO₂층, Si-H 화합물층이 순차 적층되어 이루어지고, SiO₂층은, 5nm~20nm의 막 두께로 구성된다.

또, 본 발명은, 적어도 제1 투명 기판, 제1 정보 기록층, 제2 투명 기판, 제2 정보 기록층이 순차 적층되어 이루어지는 다층 광 기록 매체의 제조 방법이며, 제1 정보 기록층이 만들어진 제1 투명 기판과 제2 정보 기록층이 만들어진 제2 투명 기판을 형성하고, 그 다음에, 제1 투명 기판에 만든(설치한) 제1 정보 기록층 상에, 제1 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 투과 특성을 가지고, 또한 제1 투명 기판보다 굴절률이 높고, 그의 막두께가 제2 재생 신호의 파장을 λ 로 하고, 제1 투명 기판의 굴절률을 n 으로 했을 때, $a \times m \times \lambda \times n$ (다만, $1.0 \leq a \leq 1.3$ 이고, m 은 1 이상의 정수이다) 반투파막을 형성하고, 제2 투명 기판에 만든 제2 정보 기록층 상에 제2 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가지는 반사막을 형성하고, 제1 투명 기판을 반투명막이 형성된 면을 중합면(重合面; laminated surface; 서로 겹치는 면)으로 해서, 제2 투명 기판의 제2 정보 기록층이 형성된 면과는 반대측의 면에 중합하고, 제1 및 제2 투명 기판의 중합면을 접착제(接着劑)에 의해 접합(接合)해서 일체화(一體化)한다.

본 발명이 적용된 다층 광 기록 매체는, 제2 재생 신호의 파장을 λ 로 하고, 제1 투명 기판의 굴절률을 n 으로 했을 때, 반투명막의 막두께를 $a \times m \times \lambda \times n$ (다만, $1.0 \leq a \leq 1.3$ 이고, m 은 1 이상의 정수이다)으로 되도록 설정하는 것에 의해, CD와 DVD의 쌍방의 규격에 의거한 데이터를 재생할 때의 반사율의 스펙(규격, 사양)이 만족되게 되며, CD, DVD 모두 안정된 재생 동작이 실현되게 된다.

본 발명의 또 다른 목적, 본 발명에 의해서 얻어지는 구체적인 이점은, 이하에서 도면을 참조해서 설명되는 실시형태로부터 한층더 명확하게 될 것이다.

실시예

[발명을 실시하기 위한 최량의 형태]

이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 참조해서 상세하게 설명한다. 이하의 설명에서는, 본 발명을 $\Sigma\Delta$ 변조(시그마·델타 변조)를 이용한 1비트 오디오 신호 방식(DSD: Direct Stream Digital)을 이용하는 슈퍼 오디오 컴팩트 디스크(SACD:Super Audio Compact Disc)에 적용되는 다층 광 기록 매체의 예를 들어서 설명한다.

이 다층 광 기록 매체(1)는, 도 1에 도시하는 바와 같이, SACD 대응의 고밀도 정보 영역이 만들어진 HD(High Definition) 층(11)과, CD(Compact Disc)의 규격에 준거한 CD층(21)을 모두 1층씩 중합하는 것에 의해 1매의 디스크로서 구성한, 이른바 하이브리드 디스크이다.

HD층(11)은, DSD(Direct Stream Digital) 신호에 의해 재생가능한 구성으로 되어 있다. 이 DSD 신호는, CD층(21)에 대해서 적용되는 PCM 신호 방식의 디지털 오디오 신호의 샘플링 주파수(44.1kHz)의 64배와 같은 고속의 샘플링 주파수를 가지고 있으며, 가정 주파수를 넘는 신호 재생을 실현할 수 있다. 이 HD층(11)에 기록되는 정보는 음악 정보에 한정되는 것은 아니고, 예를 들면 상술한 DVD의 규격에 의거한 영상 등의 디지털 데이터를 기록하도록 해도 좋다.

CD층(21)은, CD 규격에 준거한 기록 포맷에 의해 정보가 피트열로서 기록되어 있다.

이하, HD층(11)에 기록되어 있는 정보를 재생하기 위한 재생 신호를 제1 재생 신호로 하고, CD층(21)에 기록되어 있는 정보를 재생하기 위한 재생 신호를 제2 재생 신호로 한다.

도 2에는, 도 1에 도시하는 다층 광 기록 매체(1)의 단면(斷面)을 도시하고 있다. 다층 광 기록 매체(1)는, 도 2에 도시하는 바와 같이, 제1 투명 기판(12)으로부터 순서(順)대로 HD층(11), 반투명막(31), 제2 투명 기판(22), CD층(21), 금속막(23)을 적층해서 구성되어 있다.

여기서, 제1 투명 기판(12)과 제2 투명 기판(22)은, 예를 들면 폴리카보네이트 수지(樹脂), 아크릴 수지, 유리(glass) 수지로 이루어지는 투명한 원반 모양(圓盤狀)의 기판이다. 또, 금속막(23)은, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 나타내는 금속성 박막이다.

반투명막(31)은, HD층(11)의 표면에 형성되어 이루어지고, 제1 재생 신호의 파장에 대해서 반사 특성을 가짐과 동시에, 제2 재생 신호의 파장에 대해서 투과 특성을 가진다. 이 반투명막(31)의 굴절률은, 제1 투명 기판(12)의 굴절률보다도 높게 설정되어 있다. 이 굴절률은, 3.0 이상의 굴절률로 구성되는 것이 바람직하며, 흡수 계수(吸收係數)는, 0.05 이하로 구성되는 것이 바람직하다.

이 반투명막(31)은, 예를 들면 Si-H 화합물로 구성해도 좋다. 이 Si-H 화합물은, Si에 대해서 성막(成膜) 중에 수소(水素) 가스를 혼입시킴으로써 생성할 수가 있다. 이 반투명막(31)은, 막두께가 20nm 이하로 되도록 성막되는 것이 일반적이다. 이와 같이 구성된 다층 광 기록 매체(1)의, 반투명막(31)의 막두께 Th에 대한 HD층(11)의 반사율 R_{HD} , CD층(21)의 반사율 R_{CD} 의 관계를 도 3에 도시한다. 일반적으로, SACD에서는, CD의 규격의 데이터를 재생할 때에 요구되는 반사율의 규격($\geq 70\%$: 이하, CD 반사율 규격이라고 한다)을 만족시킴과 동시에, DVD의 규격에 의거한 디지털 데이터를 재생할 때에 요구되는 반사율의 규격(18~30%: 이하, DVD 반사율 규격이라고 한다)을 만족시키는 것에 의해, 안정된 재생 동작이 실현되게 된다.

이 도 3에서, 예를 들면 막두께 Th를 20nm 부근(付近)으로 설정해 두는 것에 의해, 상술한 바와 같은 CD 반사율 규격, DVD 반사율 규격의 쌍방이 만족되는 것을 알 수 있다. 그러나, 이 막두께 Th를 20nm 부근으로 설정할 때에는, 도 3에 도시하는 바와 같이 막두께의 허용 오차 범위가 좁기 때문에, 얼마 안되는(僅; very small; 극히 소량의) 막두께 Th의 어긋남에 따라서, CD 반사율 규격이나 DVD 반사율 규격을 만족시키지 못하게 될 가능성이 있다. 또, 이 반투명막(31)의 막두께 Th를 20nm 부근으로 설정하는 경우에 있어서, 특히 HD층(11)의 반사율은 25% 이하로 매우 낮은 값으로밖에 실현할 수 없다. 이 때문에, 실제로 SACD에서는 DVD의 규격에 의거한 디지털 데이터의 재생 동작이 불안정하게 될 가능성이 있다.

이것에 대해서, 막두께 Th를 서서히 두껍게 해 가는 것에 의해, CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께가 주기적(周期的)으로 존재하는 것이 도 3으로부터 인정된다(알 수 있다). 예를 들면, 반투명막(31)의 막두께 Th를 115nm 부근으로 설정하는 것에 의해, HD층(11)으로부터의 반사율을 충분히 높일 수가 있다. 또, 이 반투명막(31)의 막두께 Th를 더욱더 두껍게 하는 것에 의해, 예를 들면 막두께 Th가 220~230nm 부근에 있는 경우에 있어서도, CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 것을 알 수 있다.

이 CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께의 주기성(周期性)은, 이하와 같이 정의(定義)할 수가 있다. 반투명막(31)의 막두께의 합계 W는, 제2 재생 신호의 파장을 λ 로 하고, 투명 기판(12)의 굴절률을 n으로 했을 때, $a \times m \times \lambda \times n$ 으로 나타내어진다. 다만, $1.0 \leq a \leq 1.3$ 이고, m은 1이상의 정수이다.

이와 같이, 본 발명을 적용한 다층 광 기록 매체(1)는, 반투명막(31)의 막두께 W를 $a \times m \times \lambda \times n$ 으로 되도록 설정하는 것에 의해, CD와 DVD의 쌍방의 규격에 의거한 데이터를 재생할 때의 반사율의 스펙(규격, 사양)이 만족되게 되며, CD, DVD 모두 안정된 재생 동작이 실현되게 된다.

특히, 본 발명을 적용한 다층 광 기록 매체(1)에서는, m=2로 한 경우에 있어서, CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께 Th의 허용 오차가 보다 커지게 되기 때문에, 보다 큰 효과를 기대할 수 있다.

본 발명을 적용한 다층 광 기록 매체(1)는, 상술한 실시형태에 한정되는 것은 아니며, 반투명막(41)을 복수층으로 구성한 다층 광 기록 매체(2)에 적용해도 좋다. 이 다층 광 기록 매체(2)의 예를 도 4에 도시한다. 이 도 4에서, 상술한 다층 광 기록 매체(1)와 동일(同一)한 구성 요소(要素), 부재(部材)에 관해서는, 동일한 번호를 붙이는(부가하는) 것에 의해 상세한 설명은 생략한다.

도 4에 도시하는 다층 광 기록 매체(2)는, 제1 투명 기판(12)으로부터 순서대로 HD층(11), 반투명막(41), SiO_2 층(52), 반투명막(41), 제2 투명 기판(22), CD층(21), 금속막(23)을 적층해서 구성되어 있다.

이 반투명막(41)은, Si-H 화합물로 구성되어 이루어지고, SiO_2 층(52)을 사이에 두도록(끼우도록) 해서 2층으로 구성되어 있다. 반투명막(41)의 막두께 Th는, 이 2층화된 Si-H 화합물로 구성되는 막의 두께를 가산(加算)하는 것에 의해 얻을 수가 있다. 이하에 나타내는 실시형태에서는, 이 반투명막(41)의 막두께 Th를 2등분(等分)해서 2층화한 경우를 예로 들어서 설명을 하지만, 이러한 경우에 한정되는 것은 아니며, 어떠한 막두께의 비율로 2층화해도 좋다.

SiO_2 층(52)은, 이들 2층으로 구성되는 반투명막(41) 사이에서 약 5~20nm의 막두께로 구성된다.

이와 같은 구성으로 이루어지는 다층 광 기록 매체(2)의 반투명막(41)의 막두께 Th에 대한 HD층(11)의 반사율 R_{HD} , CD층(21)의 반사율 R_{CD} 의 관계를 도 5~도 7에 도시한다.

여기서, SiO_2 층(52)의 막두께를 5nm로 설정했을 경우에는, 도 5에 도시하는 바와 같이, CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께 Th가 주기적으로 존재하는 것을 알 수 있다. 마찬가지로, SiO_2 층(52)의 막두께를 10nm로 설정한 경우에는, 도 6에 도시하는 바와 같이 CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께가 주기적으로 존재하며, 특히 막두께 Th가 110~140nm의 범위에서 허용 오차 범위가 현격히 넓어지는 것을 알 수 있다. 마찬가지로, SiO_2 층(52)의 막두께를 20nm로 설정했을 경우에는, 도 7에 도시하는 바와 같이 CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께가 주기적으로 존재하며, 특히 막두께 Th가 120~130nm의 범위에서 허용 오차 범위가 비교적 넓어지는 것을 알 수 있다. 즉, SiO_2 층(52)의 막두께를 10nm로 했을 때에, CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께 Th의 허용 오차 범위가 보다 커지고, SiO_2 층(52)의 막두께를 10nm 보다 증가시키면, 이러한 막두께 Th의 허용 오차 범위가 작아진다. 따라서, 이 SiO_2 층(52)의 막두께는, 거의 약 5nm~20nm의 범위 내에서 구성된다.

이 CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께 Th는, 거의 $m \times n \times \lambda$ 의 주기로 나타나는 것을 알 수 있다.

이와 같이 본 발명을 적용한 다층 광 기록 매체(2)는, 반투명막(41) 사이에 적층시키는 SiO_2 층(52)의 막두께를 약 5nm~20nm로 구성하는 것에 의해, CD 반사율 규격 및 DVD 반사율 규격의 쌍방을 동시에 만족시키는 막두께 Th의 허용 오차 범위를 확대시킬 수 있으며, 제조 공정에서의 얼마 안되는 막두께 Th의 오차가 생겨도 CD, DVD의 안정된 재생을 실현하는 것이 가능하게 된다.

다음에, 상술한 도 1 및 도 2에 도시하는 다층 광 기록 매체(1)의 제조 방법의 1예를 도면을 참조해서 설명한다.

이 다층 광 기록 매체(1)를 제조하려면, 광 투과성을 가지는 투명한 폴카보네이트 수지를 예를 들면 성형용(成型用)의 금형(金型) 장치를 이용해서 사출(射出) 성형하는 것에 의해 제1 투명 기판(12) 및 제2 투명 기판(22)을 각각 형성한다. 이 때, 제1 투명 기판(12)의 한쪽의 면에는, DVD의 규격에 준거해서 영상 등의 디지털 데이터에 대응하는 피트 패턴이 형성된 HD층(11)이 만들어진다. HD층(11)을 구성하는 피트 패턴은, 성형용 금형 내에 배치한 스템퍼에 형성된 피트 패턴이 전사(轉寫)되어 형성된다.

그리고, HD층(11) 상에는, 예를 들면 Si-H 화합물로 구성된 반투명막(31)이 성막된다.

또, 제2 투명 기판(22)의 한쪽의 면에는, CD의 규격에 준거해서 음악 정보 등의 디지털 데이터에 대응하는 피트 패턴이 형성된 CD층(21)이 만들어진다. CD층(21)을 구성하는 피트 패턴은, 성형용 금형 내에 배치한 스템퍼에 형성된 피트 패턴이 전사되어 형성된다. 그리고, CD층(21) 상에는, 알루미늄으로 이루어지는 금속막(23)이 성막된다.

상술한 바와 같이, 한쪽의 면에 HD층(11)이 형성됨과 동시에, 이 HD층(11)을 피복해서 반투명막(31)이 성막된 제1 투명 기판(12)과, 한쪽의 면에 CD층(21)이 형성됨과 동시에 이 CD층(21)을 덮어서 금속막(23)이 성막된 제2 투명 기판(22)은, 예를 들면 자외선(紫外線)(UV 광)의 조사에 의해 경화(硬化)하는 투명한 광 경화성 수지를 이용해서 접합되고, 본 발명에 관련된 다층 광 기록 매체(1)를 구성한다.

여기서, 제1 및 제2 투명 기판(12, 22)을 접합하여 다층 광 기록 매체(1)를 제조하는 방법을 설명하면, 도 8에 도시하는 바와 같이, 제1 투명 기판(12)의 반투명막(31) 상 및 제2 투명 기판(22)의 금속막(23)이 형성된 면의 적어도 한쪽의 면에 광 경화성 수지(35)를 도포(塗布; coating)한다. 광 경화성 수지(35)의 도포는, 스픬 코트법(spin coating method) 등의 적당(適宜)한 도포 방법을 이용해서 도포된다.

그 다음에, 제1 투명 기판(12)과 제2 투명 기판(22)을 중합한다(서로 겹친다). 이 때, 제1 및 제2 투명 기판(12, 22)은, 반투명막(31)을 제2 투명 기판(12, 22)의 금속막(23)이 형성된 면과는 반대측의 면에 위치시켜서 중합된다.

서로 중합된 제1 및 제2 투명 기판(12, 22)은, 압착(壓着) 롤러(36)에 의해 압착되면서 자외선 광원(38)으로부터 자외선을 조사하고, 광 경화성 수지(35)를 경화하는 것에 의해서 일체화된다. 광 경화성 수지(35)를 거쳐서 일체화된 제1 및 제2 투명 기판(12, 22)은, 다층의 정보 기록층을 구비한 다층 광 기록 매체(1)로 된다.

또한, 제1 및 제2 투명 기판(12, 22)의 접합은 상술한 예에 한정되는 것은 아니며, 복수의 기판을 접합해서 형성되는 다층 광 기록 매체를 제조할 때에 이용되는 각종 수법(手法)을 적당히 채용할 수가 있다.

본 발명은, 도면을 참조해서 설명한 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라, 첨부하는 청구의 범위 및 그 주지(主旨)를 일탈(逸脫)하는 일 없이, 여러가지 변경, 치환 또는 그 동등의 것을 행할 수 있는 것은 당업자에게 있어서 명확하다.

산업상 이용 가능성

본 발명은, 복수의 정보 기록층을 가지는 다층 광 기록 매체 및 그 제조 방법에 관한 것으로서, 특히, 2층의 정보 기록층을 중합하는 것에 의해 1매의 기록 매체로 한 다층 광 기록 매체에 관한 기술 분야 등에서 이용 가능하다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명을 적용한 다층 광 기록 매체를 도시하는 분해 사시도,

도 2는, 본 발명을 적용한 다층 광 기록 매체의 단면도,

도 3은, 다층 광 기록 매체의 반투명막의 막두께 Th에 대한 HD층의 반사율 R_{HD} 와 CD층의 반사율 R_{CD} 와의 관계를 도시하는 특성도,

도 4는, 본 발명을 적용한 다층 광 기록 매체의 다른 구성을 도시하는 단면도,

도 5는, SiO_2 층을 만드는(설치하는) 다층 광 기록 매체의 반투명막의 막두께 Th에 대한 HD층의 반사율 R_{HD} 와 CD층의 반사율 R_{CD} 와의 관계를 도시하는 특성도,

도 6은, SiO_2 층을 만드는 다층 광 기록 매체의 반투명막의 막두께 Th에 대한 HD층의 반사율 R_{HD} 와 CD층의 반사율 R_{CD} 와의 관계를 도시하는 특성도,

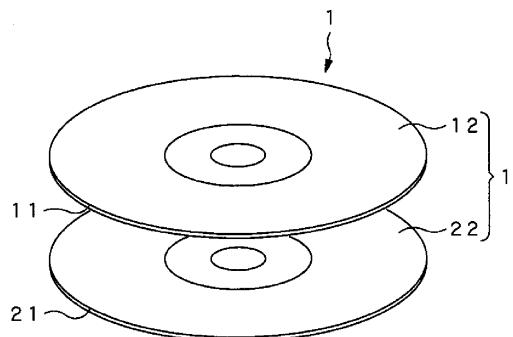
도 7은, SiO_2 층을 만드는 다층 광 기록 매체의 반투명막의 막두께 Th에 대한 HD층의 반사율 R_{HD} 와 CD층의 반사율 R_{CD} 와의 관계를 도시하는 특성도,

도 8은, 제1 및/또는 제2 투명 기판에 자외선 경화성 수지를 도포한 상태를 도시하는 사시도,

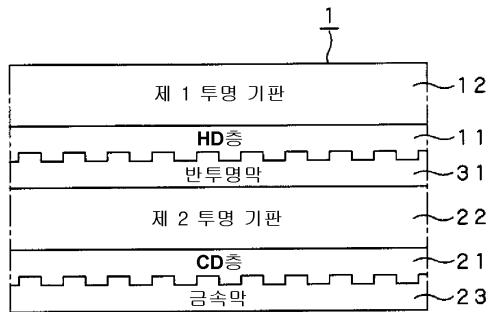
도 9는, 제1 및 제2 투명 기판을 접합하는 공정을 도시하는 측면도.

도면

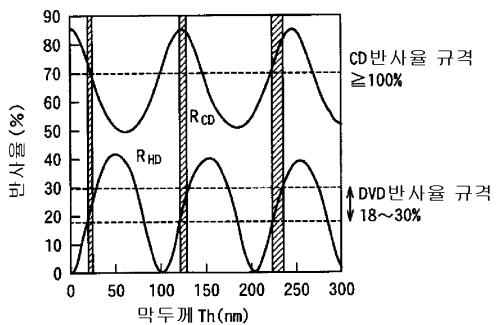
도면1



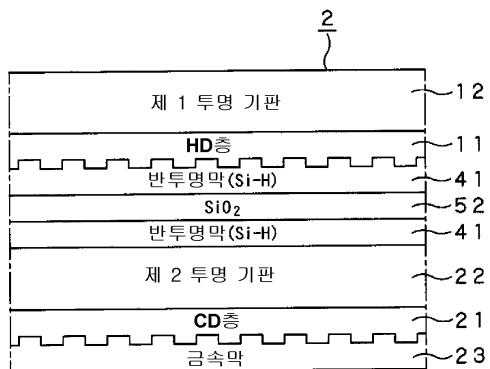
도면2



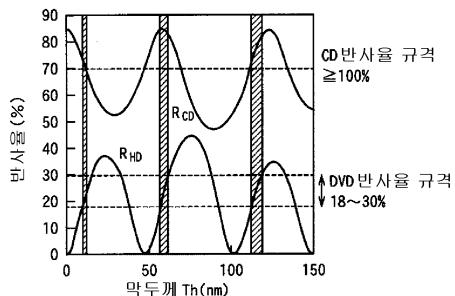
도면3



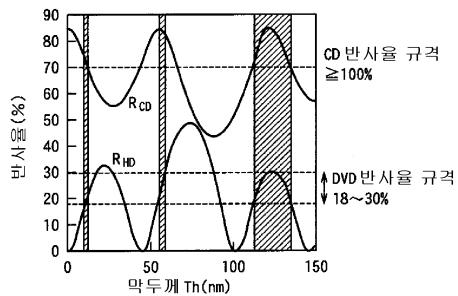
도면4



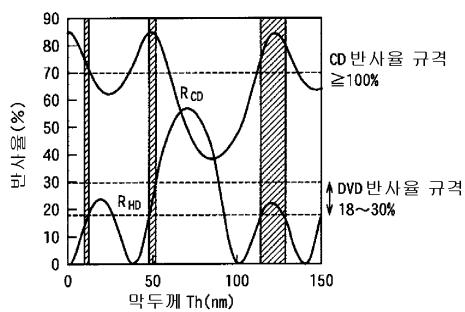
도면5



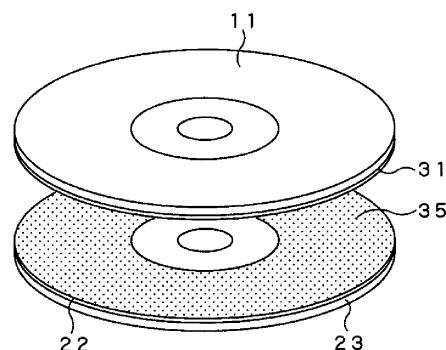
도면6



도면7



도면8



도면9

