



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.

C23C 14/34 (2006.01)

G11B 7/24 (2006.01)

G11B 7/26 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년08월29일

(11) 등록번호 10-0753328

(24) 등록일자 2007년08월22일

(21) 출원번호 10-2005-7016161

(65) 공개번호 10-2005-0106473

(22) 출원일자 2005년08월30일

(43) 공개일자 2005년11월09일

심사청구일자 2005년08월30일

번역문 제출일자 2005년08월30일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2004/001051

(87) 국제공개번호 WO 2004/079038

국제출원일자 2004년02월03일

국제공개일자 2004년09월16일

(30) 우선권주장 JP-P-2003-00056884 2003년03월04일 일본(JP)

(73) 특허권자
닛코킨조쿠 가부시기가이샤
일본국 도쿄도 미나토구 토라노몽 2조메 10-1

(72) 발명자
호소노 히데오
일본국 카나가와켄 요코하마시 미도리구 나가즈다쵸 4259도쿄다이교다
이가쿠오우요우 세라믹 쟁큐쇼 나이

우에다 카즈시게
일본국 카나가와켄 요코하마시 미도리구 나가즈다쵸 4259도쿄다이교다
이가쿠오우요우 세라믹 쟁큐쇼 나이

야하기 마사타카
일본국 이바라키켄 키타이바라키시 하나카와쵸 우스바 187번지4 알
즈 이소하라 공장내

타카미 히데오
일본국 이바라키켄 키타이바라키시 하나카와쵸 우스바 187번지4가부
시기가이샤 닛코 마테리알즈 이소하라 공장내

(74) 대리인 이진우

(56) 선행기술조사문헌
US 2001/0040733A1

일본공개특허공보 평12-256061호

심사관 : 이근희

전체 청구항 수 : 총 4 항

(54) 스퍼터링 타겟트, 광 정보기록 매체용 박막 및 그 제조방법

(57) 요약

본 발명은 A, B와 각각 상이한 3가 이상의 양성원소이며 그 가수를 각각 Ka, Kb로 했을 때 $A_X B_Y O_{(Kax+Kby)/2} (ZnO)_m$, $1 < m$, $X \leq m$, $0 < Y \leq 0.9$, $X + Y = 2$ 를 만족하는 산화아연을 주성분으로 하는 화합물을 함유하며 또한 상대밀도가 80% 이상인 것을 특징으로 하는 스퍼터링 타겟트에 관한 것이다. ZnS와 SiO₂를 포함하지 않는 ZnO 베이스의 스퍼터링 타겟트이며 스퍼터링에 의해 막을 형성할 시에 기판에의 가열등의 영향을 적게하고 고속성막이 가능하며 막두께를 얇게 조정 가능하고 또한 스퍼터 특히 발생하는 파티클(發塵)이나 노줄을 저감하여 품질의 격차가 적어 양산성을 향상시키는 것이 가능하고 또한 결정입이 미세하여 80%이상, 특히 90%이상의 고밀도를 구비한 스퍼터링 타겟트를 얻는 것이다.

특허청구의 범위

청구항 1.

A, B는 각각 상이한 3가 이상의 양성 원소이며 그 가수는 각각 Ka, Kb로 했을 때, $A_X B_Y O_{(Kax+Kby)/2} (ZnO)_m$, $3 < m < 9$, $X \leq m$, $0 < Y \leq 0.9$, $X + Y = 2$ 를 만족하는 화합물이며, 또한 A가 인듐, 상대밀도가 90% 이상, 타겟트 내에 있어서의 아연 이외의, 양성원소의 격차의 범위가 0.5% 이내, 타겟트 내에 있어서의 밀도의 격차의 범위가 3% 이내인 것을 특징으로 하는 스퍼터링 타겟트

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

삭제

청구항 6.

제1항에 기재된 스퍼터링용 타겟트를 사용하여 형성된 광 정보기록 매체용 박막

청구항 7.

제6항에 있어서, 반사층 혹은 기록층과 인접하여 사용되는 것을 특징으로 하는 광 정보기록 매체용 박막

청구항 8.

제1항에 기재된 스퍼터링용 타겟트를 사용하여 직류 스퍼터로 박막을 형성하는 것을 특징으로 하는 광 정보기록 매체용 박막의 제조방법

명세서

기술분야

본 발명은, 스퍼터링에 의해서 막을 형성할 시에, 직류(DC) 스퍼터링이 가능하며, 스퍼터시의 아킹이 적으며 이것으로 인하여 발생하는 파티클(發塵)이나 노즐을 저감하는 것이 가능하며, 또한 고밀도에서 품질의 격차가 적으며 양산성을 향상시키는 것이 가능한 스퍼터링 타겟트, 이 타겟트를 사용하여 얻어진 광 정보기록 매체용 박막(특히 보호막으로서의 사용) 및 그 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

최근, 자기 헤드를 필요로 하지 않는 읽고 쓰기가 가능한 고밀도 광 정보기록 매체인 고밀도 기록 광 디스크 기술이 개발되어, 급속하게 관심이 높아지고 있다. 이 광 디스크는 ROM(read-only)형, R(write-once)형, RW(rewritable)형의 3종류로 나뉘어져 있지만, 특히 RW형에서 사용되고 있는 상(相) 변화방식이 주목되고 있다. 이 상 변화형 광 디스크를 사용한 기록원리를 이하에 간단하게 설명한다.

상 변화형 광 디스크는 기관상의 기록 박막을 레이저광의 조사에 의해 가열 승온시켜 그 기록 박막의 구조에 결정학적인 상 변화(아몰퍼스 \leftrightarrow 결정)를 일으켜 정보의 기록·재생을 행하는 것으로써 보다 구체적으로는 그 상간(相間)의 광학 정수의 변화에 기인하는 반사율의 변화를 검출하여 정보의 재생을 행하는 것이다.

상기의 상 변화는 수백 nm ~ 수 μ m 정도의 경(徑)으로 조인(絞) 레이저광의 조사에 의해 행하여진다. 이 경우 예를 들면 1 μ m의 레이저빔이 10 m/s의 선 속도로 통과할 때 광 디스크의 어느 점에 빛이 조사되는 시간은 100ns이며 이 시간 내에서 상 변화와 반사율의 검출을 행할 필요가 있다.

또한 상기 결정학적인 상 변화, 즉 아몰퍼스와 결정과의 상 변화를 실현한 후에 기록층 뿐만 아니라 주변의 유전체 보호층이나 알루미늄 합금의 반사막에도 가열과 급랭이 반복되어지게 된다.

이러한 것으로부터 상 변화 광 디스크는 Ge-Sb-Te계 등의 기록 박막층의 양측을 황화아연- 규산화물($ZnS \cdot SiO_2$)계의 고용점 유전체의 보호층으로 끼우며(挾), 거기에다 다시 알루미늄 합금 반사막을 마련한 사층(四層) 구조로 되어있다.

이 가운데 반사층과 보호층은 기록층의 아몰퍼스부와 결정부와와의 흡수를 증대시켜 반사율의 차가 큰 광학적 기능이 요구되고 있는 것 외에 기록 박막의 내습성이나 열에 의한 변형의 방지기능, 더욱이 기록시의 열적 조건제어라고 하는 기능이 요구된다.(잡지 「광학」 26권 1호 9~15 페이지 참조)

이와 같이 고용점 유전체의 보호층은 승온과 냉각에 의한 열의 반복 스트레스에 대하여 내성을 가지며 또한 이것들의 열 영향이 반사막이나 그 밖의 개소에 영향을 미치지 않게 하며 또한 그것 자체도 얇고 저 반사율로써 또한 변질되지 않는 강인함이 필요하다. 이러한 의미에 있어서 유전체 보호층은 중요한 역할을 가진다.

상기 유전체 보호층은 통상 스퍼터링법에 의해 형성되어 있다. 이 스퍼터링법은 정(正)의 전극과 부(負)의 전극으로 되는 기관과 타겟트를 마주보게 하여 불활성 가스 분위기 하에서 이것들의 사이에 고전압을 인가하여 전장(電場)을 발생시키는 것으로써 이때 전리(電離)한 전자와 불활성 가스가 충돌해 플라스마가 형성되어 이 플라스마 중의 양이온이 타겟트(부의 전극) 표면에 충돌해서 타겟트 구성원자를 두들겨 튀어 나오게 하고, 이 튀어나온 원자가 마주보고 있는 기관표면에 부착하여 막이 형성된다고 하는 원리를 이용한 것이다.

종래, 주로 다시쓰기 형의 광 정보 기록매체의 보호층에 일반적으로 사용되고 있는 $ZnS-SiO_2$ 는 광학특성, 열특성, 기록층과의 밀착성 등에 있어서 우수한 특성을 가지고 있는 이유로써 넓게 사용되고 있다. 그러나 다시쓰기 형의 DVD는 레이저 파장의 단파장화에 더해 다시쓰기 횟수의 증가, 대용량화, 고속기록화가 강하게 요구되고있어 종래의 $ZnS-SiO_2$ 로서는 특성이 불충분 하다.

광 정보기록 매체의 다시쓰기 횟수 등이 열화하는 원인의 하나로써 $ZnS-SiO_2$ 에 끼워 지도록 배치된 기록층재에의 $ZnS-SiO_2$ 로부터의 유황성분의 확산을 들 수 있다. 또한 대용량, 고속기록화 때문에 고 반사율에서 고 열전도특성을 가지는 순 Ag또는 Ag 합금이 반사층재료로써 사용되어지게 되었다.

이 반사층도 보호층재인 $ZnS-SiO_2$ 와 접촉하도록 배치되어있지만 $ZnS-SiO_2$ 로부터 유황성분의 확산에 의해, 순 Ag 또는 Ag합금 반사층 재료가 부식 열화하여 광 정보기록 매체의 반사율 등에서의 특성열화를 불러일으키는 요인으로 되고 있다.

이것들의 유황 성분 확산방지를 위해 반사층과 보호층, 기록층과 보호층 사이에 질화물이나 탄화물을 주성분으로 한 중간층을 마련한 구성으로 하고있지만 적층수 증가에 의한 스루프트 저하 및 코스트 증가가 문제로 되고 있다.

상기의 문제를 해결하기 위해 보호층재 ZnS-SiO_2 와 같은 특성으로써, ZnS 를 포함하지 않는 재료가 요구되고 있다. 또한 SiO_2 는 성막 레이트의 저하 나 이상 방전도 발생하기 쉬우므로 첨가하지 않는 것이 바람직하다.

이러한 것으로부터 ZnS 와 SiO_2 를 포함하지 않는 ZnO 베이스의 호모로가스 화합물을 주 성분으로 하는 재료의 적용이 생각되어졌다. (기술지 「고체물리」 이춘비 외 3명저, Vol.35, No.1, 1, 2000, 23~32 페이지 「호모로가스 화합물 RMO_3 (ZnO)_m (R=In, Fe; M=In, Fe, Ga, Al; m=자연수)의 변조구조의 전자현미경 관찰」 참조)

이 호모로가스 화합물은 복잡한 층상구조를 가지기 때문에 성막시의 비정질성을 안정하게 가진다고 하는 특징이 있어 그 점에서 SiO_2 첨가와 동등의 효과를 가진다. 또한 사용 파장 영역에 있어서 투명하고 굴절율도 ZnS-SiO_2 에 가깝다고 하는 특성을 가진다.

이와같이 보호층재 ZnS-SiO_2 를 산화물 계의 주성분의 재료에 치환(置換)함으로써 유황성분의 영향의 저감 또는 그것을 소실시키는 것에 의해 광 정보기록 매체의 특성개선 및 생산성 향상이 기대 되었다.

일반적으로 호모로가스 화합물을 주성분으로 하는 재료를 투명 도전성 재료로써 사용하는 예로써 예를 들면 아연-인듐계 산화물 타겟트를 레이저 아프레션에 의해 형성하는 방법(일본특개 2000-26119호 공보참조), 도전성과 특히 청색 광 투과성이 좋다고 하는 비정질성 산화물을 함유한 투명 도전체막의 예(일본특개 2000-44236호 공보참조), In과 Zn을 주성분으로 하여, $\text{In}_2\text{O}_3(\text{ZnO})_m$ ($m=2\sim20$)이며, In과 Zn (In/(In + Zn))의 원자비가 0.2~0.85인 내습성 막 형성용 타겟트의 예가 있다. (일본특허제 2695605호 공보참조).

그러나 상기의 투명 도전막을 형성하는 재료는 반드시 광 정보기록 매체용 박막(특히 보호막으로서의 사용)에는 충분하다고는 말할 수 없고, 또한 ZnO 를 베이스로 하는 호모로가스 화합물은 벌크 밀도가 올라가기 어렵고 저밀도의 소결체 타겟트 밖에 얻을 수 없다고 하는 문제가 있었다.

이와 같은 저밀도의 타겟트는 스퍼터링에 의해 막을 형성할 시 아킹을 발생하기 쉽고 그것이 원인으로 되어 스퍼터시에 발생하는 파티클(發塵)이나 노즐이 발생하며 성막의 균일성 및 품질이 저하하는 것 뿐 만 아니라 생산성도 뒤떨어진다고 하는 문제가 있다.

발명의 상세한 설명

(발명의 개시)

본 발명은, ZnS 와 SiO_2 를 포함하지 않는 ZnO 베이스의 스퍼터링 타겟트이며 스퍼터링에 의해서 막을 형성할 시 기관에의 가열등의 영향을 적게하며 고속성막이 가능하고 막두께를 얇게 조정가능하며 또한 스퍼터시에 발생하는 파티클(發塵)이나 노즐을 저감하며 품질의 격차가 적어 양산성을 향상시키는 것이 가능하고 또한 결정입이 미세하여 80%이상, 특히 90% 이상의 고밀도를 구비한 스퍼터링 타겟트, 특히 보호막으로서의 사용에 최적인 광 정보기록 매체용 박막 및 그 제조방법을 얻는 것을 목적으로 한다.

상기의 과제를 해결하기 위해 본 발명자들은 예의 연구를 행한 결과, 산화아연을 주 성분으로 한 화합물의 성분조정을 행하고 또한 밀도를 높이는 것에 의해 보호막으로서의 특성도 손상하지 않고 더욱이 스퍼터시에 발생하는 파티클이나 노즐을 저감 가능하며 막두께의 균일성도 향상시키는 것이 가능 하다는 것을 알아냈다.

본 발명은 이 알아낸 것을 기초로 하여,

1. A, B는 각각 상이한 3가(價) 이상의 양성원소이며, 그 가수(價數)를 각각 Ka,

kb로 했을 때, $A_X B_Y O_{(Kax+Kby)/2} (ZnO)_m$, $3 < m < 9$, $X \leq m$, $0 < Y \leq 0.9$, $X+Y=2$ 를 만족하는 화합물이며, 또한 A가 인듐, 상대밀도가 90% 이상, 타겟트 내에 있어서의 아연 이외의, 양성원소의 격차의 범위가 0.5% 이내, 타겟트 내에 있어서의 밀도의 격차의 범위가 3% 이내인 것을 특징으로 하는 스퍼터링 타겟트

삭제

삭제

를 제공하는 것이다.

삭제

삭제

삭제

삭제

더욱이 본 발명은,

2. 상기 1 항에 기재된 스퍼터링용 타겟트를 사용하여 형성한 광 정보기록 매체용 박막

3. 반사층 혹은 기록층과 인접하여 사용되는 것을 특징으로 하는 상기 2기재의 광 정보기록 매체용 박막

4. 상기 1 항에 기재된 스퍼터링용 타겟트를 사용하여 직류 스퍼터에서 박막을 형성하는 것을 특징으로 하는 광 정보기록 매체용 박막의 제조방법

을 제공한다.

(발명의 실시의 형태)

본 발명의 스퍼터링 타겟트는, A, B와 각각 상이한 3가 이상의 양성원소이며 그의 가수를 각각 Ka, kb, 로 했을 때, $A_X B_Y O_{(Kax+Kby)/2} (ZnO)_m$, $3 < m < 9$, $X \leq m$ (m은 정수), $0 < Y \leq 0.9$, $X+Y=2$ 를 만족하는 화합물을 함유하며 또한 상대 밀도가 80%이상, 더욱이 상대밀도가 90% 이상을 가진다. 또한 이것들의 조성범위는 막의 비정질성이 보다 안정하다.

본 발명의 산화아연을 주성분으로 한 고밀도 타겟트는 이상 방전의 방지, 성막 레이트의 향상 및 안정이 우수하다.

상기 양성(陽性)원소로서의 A, B는 알루미늄, 가륨, 인듐, 스칸듐, 이트륨, 란탄, 바나듐, 크롬, 망간, 철, Nb, 탄탈륨, 게르마늄, 주석, 안티몬 등에서 선택된, 적어도 1종 이상의 원소를 사용하는 것이 가능하다.

특히 A원소인 인듐이 효과가 있다. 또한 본 발명의 상기 산화아연을 주 성분으로한 화합물은, 다른 호모로가스 화합물 InGa(MgO)등을 다시 포함시키는 것이 가능하다.

본 발명의 스퍼터링 타겟트는 이 타겟트 내에 있어서 아연이외의 양성원소의 격차의 범위를 0.5%이내, 더욱이 0.3% 이내로 억제하는 것이 가능하며 또한 타겟트내에 있어서 밀도의 격차의 범위를 3%이내, 더욱이 1.5% 이내로 하는 것이 가능하다.

이것에 의해서 막두께 및 특성의 균일성이 우수한 광 정보기록 매체용 박막이 얻어진다. 이 보호막은 반사층 혹은 기록층과 인접시켜 사용하는 것이 가능하다.

본 발명에 의해서 얻어진 고밀도 스퍼터링 타겟트는 고주파(RF) 스퍼터 또는 직류 스퍼터(DC 스퍼터)에 의해 박막을 형성하는 것이 가능하다. 특히 DC 스퍼터링은 RF 스퍼터링에 비해 성막 속도가 빠르고 스퍼터링 효율이 좋다고 하는 점에서 우수하다.

또한 DC 스퍼터링 장치는 가격이 저렴하고 제어가 용이하며 전력의 소비량도 적다는 이점이 있다. 더욱이 굴절율이 높은 첨가물과 조화시키면 통상의 ZnS-SiO₂

(2.0~2.1)보다 크게 할 수 있는 것이 가능하며 보호막 자체의 막두께를 얇게 하는 것도 가능하게 되기 때문에 생산성 향상, 기관가열 방지효과를 발휘 할 수 있다.

따라서 본발명의 스퍼터링 타겟트를 사용하는 것에 의해 생산성이 향상되며 품질이 우수한 재료를 얻는 것이 가능하여 광 디스크 보호막을 가지는 광 기록매체를 저렴한 코스트로 안정하게 제조 할 수 있다는 현저한 효과가 있다.

본 발명의 스퍼터링용 타겟트의 제조 시에는 평균입경이 5 μ m이하인 각구성 원소의 산화물 분말을 상압 소결 또는 고온 가압 소결하는 것에 의해 제조한다. 이것에 의해서 결정입이 미세균일하고 고밀도의 타겟트를 제조하는 것이 가능하다.

특히 소결전에 800~1300℃에서 가소하며 또한 가소한 후 1 μ m이하로 분쇄한 분말을 소결하는 것이 바람직하다. 혹은 800℃~1300℃에서 유지하여 충분히 반응을 진행한 후 다시 고온에서 소결하는 것도 가능하다. 또한 진공중 또는 아르곤, 질소등의 불활성 분위기 중에서 소결할 수도 있다.

본 발명의 타겟트의 상대밀도가 80% 이상, 더욱이 90%이상의 고밀도의 것을 얻는 것이 가능하다. 본 발명의 스퍼터링 타겟트의 밀도향상은 공공(空孔)을 감소시켜 결정입을 미세화하며 타겟트의 스퍼터면을 균일하게 또한 평활(平滑)하게 하는 것이 가능하기 때문에 스퍼터링 시의 파티클이나 노즐을 저감시켜 그 결과 타겟트 라이프도 길게 하는 것이 가능하다고 하는 현저한 효과를 가지며 품질의 격차가 적어 양산성(量産性)을 향상시키는 것이 가능하다.

실시예

(실시예 및 비교예)

이하, 실시예 및 비교예에 기초하여 설명한다. 또한, 본 실시예는, 어디까지나 일례이며, 이 예에 의해 제한되는 것은 아니다. 즉, 본 발명은 특허청구의 범위에 의해서만 제한되는 것이며, 본 발명에 포함되는 실시예 이외의 여러 가지의 변형을 포함하는 것이다.

(실시예2)

4N에 상당하는 5 μ m 이하의 In₂O₃ 분말과 4N에 상당하는 1 μ m 이하의 Al₂O₃ 분말과 4N에 상당하는 평균입경 5 μ m이하의 ZnO 분말을 준비하여 In_{1.5}Al_{0.5}O₃(ZnO)₄가 되도록 조합하여 습식 혼합하고 건조후 1100℃에서 가소했다. 가소후 평균 입경 1 μ m상당까지 습식 미분쇄하여 건조한 분말을 틀에 충전하여 냉간 가압 성형한 후 온도 1400℃에서 상압 소결을 행하여 타겟트로 했다. 이 타겟트의 상대밀도는 97%였다.

이것을 6인치φ싸이즈로 가공한 타겟트를 사용하여 스퍼터링을 행했다. 스퍼터 조건은 RF 스퍼터, 스퍼터 파워-1000W, Ar가스압 0.5Pa로 하고 유리기관에 목표 막두께 1500Å으로 성막(成膜)했다. 성막 샘플의 투과율은 98%(파장650nm), 굴절율은 1.9(파장633nm)이었다.

또한 성막 샘플의 아닐 처리(600℃×30min, Ar플로(FLOW)전후의 XRD(Cu-Kα, 40kV, 30mA, 이하같음) 측정을 행했다. 2θ=20~60°의 범위의 미성막 유리 기관에 대한 최대 피크 강도비는 1.2 이며 안정된 비정질성을 가지고 있었다.

실시예 1의 타겟트의 화학조성, 상대밀도, 비정질성, 투과율, 굴절율을 표1에 나타낸다.

[표 1]

예	조성	밀도 (%)	비정질성	투과율	굴절율
삭제					
실시예2	$\text{In}_{1.5}\text{Al}_{0.5}\text{O}_3(\text{ZnO})_4$	97	1.2	98%	1.9
실시예3	$\text{In}_{1.1}\text{Ga}_{0.9}\text{O}_3(\text{ZnO})_{4.2}$	99	1.0	99%	1.9
삭제					
삭제					
실시예6	$\text{In}_{1.5}\text{Fe}_{0.5}\text{O}_3(\text{ZnO})_4$	93	1.6	90%	2.3
실시예7	$\text{In}_{1.1}\text{Ga}_{0.4}\text{Al}_{0.5}\text{O}_3(\text{ZnO})_4$	95	1.1	99%	1.9
실시예8	$\text{In}_{1.2}\text{Y}_{0.3}\text{Al}_{0.4}\text{O}_3(\text{ZnO})_4$	91	1.3	98%	1.9
삭제					
삭제					
비교예1	$\text{In}_{1.3}\text{Al}_{0.7}\text{O}_3(\text{ZnO})_{0.8}$	82	8.3	95%	1.9
비교예2	$\text{In}_{0.8}\text{Al}_{1.2}\text{O}_3(\text{ZnO})_5$	93	5.1	95%	1.8
비교예3	$\text{Fe}_{1.0}\text{Al}_{1.0}\text{O}_3(\text{ZnO})_{0.25}$	82	12.3	50%	2.7
비교예4	$\text{Al}_{1.0}\text{Sn}_{0.5}\text{O}_{2.5}(\text{ZnO})_{0.4}$	80	9.2	87%	2.3

비정질성은 XRD 측정에 있어서 $2\theta = 20\sim 60^\circ$ 의 범위의 미성막 유리 기판에 대하여 최대 피크 강도비로 나타낸다.

(실시예3,6,7,8)

표1에서 나타낸 바와같이 본 발명의 범위 내에서 성분 조성을 바꾸어 실시예2와 동등의 평균 입径의 원료분을 사용하여 동일하게 가소, 분쇄, 상압 소결을 행하고 그후 타겟트로 가공하여 그 타겟트를 사용하여 스퍼터링을 실시했다.

이경우의 타겟트의 조성, 타겟트의 상대밀도, 비정질성, 투과율, 굴절율을 표1에 나타낸다. 표1에 나타내는 바와같이 본 발명의 조건에 포함되는 타겟트는 상대밀도가 90%이상이며 양호한 비정질성을 가지고 있으며 투과율, 굴절율도 좋다는 것을 알았다.

(비교예1)

4N에 상당하는 $5\mu\text{m}$ 이하의 In_2O_3 분말과 4N에 상당하는 $1\mu\text{m}$ 이하의 Al_2O_3 분말과 4N상당의 평균입径 $5\mu\text{m}$ 이하의 ZnO 분말을 준비하여, $\text{In}_{1.3}\text{Al}_{0.7}\text{O}_3(\text{ZnO})_{0.8}$ 가 되도록 조합하여 습식 혼합하고 건조후 1100°C 에서 가소했다. 가소후 평균입径 $1\mu\text{m}$ 에 상당할 때 까지 습식 미분쇄하여 건조한 분말을 틀에 충전하여 냉간 가압 성형한 후 온도 1400°C 에서 상압 소결을 행하여 타겟트로 했다. 이 타겟트의 상대밀도는 92% 였다.

이것을 6인치Φ싸이즈로 가공한 타겟트를 사용하여 스퍼터링을 행했다. 스퍼터 조건은 RF스퍼터, 스퍼터 파워 1000W, Ar 가스압 0.5Pa로 하고 유리 기판에 목표 막두께 1500\AA 으로 성막했다. 성막 샘플의 투과율은 95%(파장 650nm), 굴절율은 1.9(파장633nm)였다.

또한, 성막 샘플의 아닐 처리($600^\circ\text{C}\times 30\text{min}$, Ar플로)전후의 XRD측정을 행했다. $2\theta = 20\sim 60^\circ$ 의 범위의 미성막 유리 기판에 대한 최대 피크 강도비는 8.3 이며 비정질 안정성을 얻어낼 수 없었다.

비교예 1의 타겟트의 화학조성, 상대밀도, 비정질성, 투과율, 굴절율, 조성의 격차, 밀도의 격차를 표1에 나타낸다.

(비교예2-4)

표1에서 나타내는 바와같이 성분조성을 바꾸어 (ZnO가 본 발명의 범위로부터 이탈하고 있다) 비교예1 과 동등의 평균입경의 원료분말을 사용하여 동일하게 가소, 분쇄, 상압 소결을 행하고 그후 타겟트로 가공하여 그 타겟트를 사용하여 스퍼터링을 실시했다.

이경우의 타겟트의 조성, 타겟트의 상대밀도, 비정질성, 투과율, 굴절율을 표1에 나타낸다. 표1에 나타내는 바와같이, 본 발명의 조건의 이 타겟트는 상대밀도가 80%이상이지만 특정의 결정피크가 보여져 비정질 안정성을 얻을 수 없었다. 또한 투과율은 비교예 3에 있어서 현저하게 나쁘게 되어 굴절율도 증가하는 경향이였다.

본 발명은 상기 실시예에 나타내는 바와같이 ZnS와 SiO₂를 포함하지 않으며, ZnO를 주성분으로 하여 화합물의 성분조정을 행하고 밀도를 80%이상 더욱이 90%이상으로 함과 동시에 조성 및 밀도의 격차를 감소시키는 것에 의해 막의 특성 열화나 격차를 일으키는 요인을 없애고 성막에 있어서 스퍼터시에 발생하는 파티클(發塵)이나 노줄을 저감시키며 품질의 격차가 적고 양산성을 향상시키는 것이 가능하다고 하는 현저한 효과가 있다. 이것에 대하여 비교예에 있어서는 ZnO를 주성분으로 하는 화합물의 성분이 본 발명으로부터 벗어나 있어 투과율이 저하하거나 비정질 안정성이 얻어지지 않았다. 또한 스퍼터링 시에 이상방전이 발생하고 그리고 이것이 원인이 되어 파티클(發塵)이나 노줄이 증가하며 또한 상변화형 광 디스크 보호막으로써의 특성도 손상된다고 하는 문제가 있는 것을 알았다.

상기 실시예 2,3,6,7,8에 있어서, 3가 이상의 양성원소(A, B)로서 인듐, 알루미늄, 이트륨, 철, 가륨을 사용하였지만, 다른 3가 이상의 양성원소인 주석, 스칸듐, 란탄, 바나듐, 크롬, 망간, Nb, 탄탈륨, 게르마늄, 안티몬 등으로부터 선택한 적어도 1종류이상의 원소를 사용하여 실시한 경우도 실시예 2,3,6,7,8과 동일한 결과가 얻어졌다. (결과가 중복되어 번잡하게 되기 때문에 줄였다.) 또한 이상의 원소를 복합시킨 경우도 같은 결과였다.

산업상 이용 가능성

본 발명은 ZnS와 SiO₂를 포함하지 않고 ZnO를 주성분으로 하는 화합물의 타겟트를 제조함과 동시에 이 화합물의 성분조정을 행하고, 또한 타겟트의 밀도를 80%이상, 바람직하게는 90%이상으로 함과 동시에 조성 및 밀도의 격차를 감소시키는 것에 의해 막의 특성 열화나 격차를 일으키는 요인을 없게 했다. 또한 DC 스퍼터를 가능하게 하는 것으로써 DC 스퍼터링의 특징인 스퍼터의 제어성을 용이하게 하며 성막속도를 올리고 스퍼터링 효율을 향상시키는 것이 가능하다는 현저한 효과가 있다.

또한 첨가물의 조성을 조정하는 것에 의해 굴절율을 높게 하는 것도 가능하기 때문에 이 스퍼터링 타겟트를 사용하는 것에 의해 생산성이 향상하며 우수한 품질의 재료를 얻는 것이 가능하며 광 디스크 보호막을 가진 광 기록매체를 저렴한 코스트로 안정하게 제조할 수 있다는 현저한 효과가 있다.

더욱이 고밀도 타겟트는 스퍼터시에 발생하는 파티클(發塵)이나 노줄을 저감하며 품질의 격차가 적어 양산성을 향상시키는 것이 가능하며 또한 보호막으로서의 특성도 손상하지 않고 이 타겟트를 사용하여 산화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광 디스크 보호막을 형성한 광 기록매체를 얻는 것이 가능하다는 현저한 효과가 있다.