

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) . Int. Cl.

G11B 7/24 (2006.01)

(45) 공고일자

2006년05월29일

G11B 7/26 (2006.01)

(11) 등록번호

10-0584777

C04B 35/547 (2006.01)

(24) 등록일자

2006년05월23일

C23C 14/34 (2006.01)

(21) 출원번호

10-2004-7012324

(65) 공개번호

10-2004-0078694

(22) 출원일자

2004년08월10일

(43) 공개일자

2004년09월10일

번역문 제출일자

2004년08월10일

(86) 국제출원번호

PCT/JP2002/012964

(87) 국제공개번호

WO 2003/069612

국제출원일자

2002년12월11일

국제공개일자

2003년08월21일

(30) 우선권주장

JP-P-2002-00036154

2002년02월14일

일본(JP)

(73) 특허권자

가부시키 가이샤 낫코 마테리알즈
일본국 도쿄도 미나토구 토라노몽 2죠메 10-1

(72) 발명자

야하기마사타카
일본국 이바라키켄 키타이바라키시 하나카와초우 우스바 187번지 4가
부시키가이샤 낫코마테리알즈 이소하라 공장내

타카미 히데오
일본국 이바라키켄 키타이바라키시 하나카와초우 우스바 187번지 4가
부시키가이샤 낫코마테리알즈 이소하라 공장내

(74) 대리인

이진우

심사관 : 장현숙

(54) 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막 및 이 보호막을 이용한 광 기록매체와 황화아연을 주성분으로하는 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트의 제조방법

요약

본 발명은, 황화아연을 주성분으로 하고, 여기에 더욱이 도전성 산화물을 함유하는 것을 특징으로 하는 막의 굴절율을 2.0~2.6의 범위로 조정할 수 있는 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체에 관한 것이다.

스퍼터링에 의해 막을 형성할 때에, 스퍼터 시에 발생하는 파티클이나 노출을 저감하며, 품질의 격차가 적고 양산성을 향상시키는 것이 가능하며, 또한, 결정립이 미세하며, 90% 이상의 고밀도를 구비한 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체 및 이 타겟트의 제조방법을 얻는 것이다.

색인어

황화아연, 상변화형 광디스크 보호막, 광기록 매체, 스퍼터링 타겟트

명세서

기술분야

본 발명은, 스퍼터링에 의해 막을 형성할 시에, 직류(DC) 스퍼터링이 가능하며, 스퍼터 시의 아킹이 적으며, 이것에 기인하여 발생하는 파티클(발진:發塵)이나 노출을 저감할 수 있으며, 또한, 고밀도에서 품질의 격차가 적은 양산성(量產性)을 향상시키는 것이 가능한, 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형(相變化型) 광(光)디스크 보호막을 형성한 광(光)기록 매체 및 스퍼터링 타겟트의 제조방법에 관한 것이다.

배경기술

최근, 자기 헤드를 필요로 하지 않는 기록, 재생이 가능한 고밀도 기록 광디스크 기술이 개발되어, 급속하게 관심이 높아지고 있다. 이 광디스크는 재생 전용형(ROM), 초기형(追記型:recodable), 다시쓰기형(rewritable)의 3종류로 나누어지지만, 특히 초기형 또는 다시쓰기형에서 사용되고 있는 상변화(相變化) 방식이 주목되고 있다. 이 상변화형 광디스크를 사용한 기록, 재생의 원리를 이하에 간단하게 설명한다.

상변화 광디스크는, 기판 상의 기록 박막을 레이저광의 조사(照射)에 의해 가열 승온(昇溫)시켜, 그 기록 박막의 구조에 결정학적인 상변화(아모퍼스 \leftrightarrow 결정)를 일으켜 정보의 기록, 재생을 행하는 것이며, 보다 구체적으로는 그 상(相) 사이의 광학정수(光學定數)의 변화에 기인하는 반사율의 변화를 검출하여 정보의 재생을 행하는 것이다.

상기의 상변화는 1~수 μ m 정도의 직경으로 조여진(絞) 레이저광의 조사에 의해 행해진다. 이 경우, 예를 들면, 1 μ m의 레이저빔이 10 m/s의 선 속도로 통과할 때, 광디스크에 있는 점에 광(빛)이 조사되는 시간은 100 ns이며, 이 시간 내에서 상기 상변화와 반사율의 검출을 행할 필요가 있다.

또한, 상기 결정학적인 상변화 즉, 아모퍼스와 결정과의 상변화를 실현한 후에, 용융과 급냉이 광디스크의 상변화 기록층 뿐만 아니라 주변의 유전체(誘電體) 보호층이나 알루미늄 합금의 반사막에도 반복하여 부여되는 것으로 된다.

이와 같은 것으로부터, 상변화 광디스크는 Ge-Sb-Te계 등의 기록 박막층의 양측을 황화아연 - 규소 산화물(ZnS, SiO₂) 계의 고용점 유전체의 보호층으로 끼우고, 다시 알루미늄 합금 반사막을 마련한 사층(4層) 구조로 되어 있다.

이 중에서 반사층과 보호층은 아모퍼스부와 결정부와의 흡수를 증대시켜 반사율의 차이가 큰 광학적 기능이 요구되는 것 외에, 기록 박막의 내습성(耐濕性)이나 열에 의한 변형의 방지 기능, 더욱이 기록시의 열적 조건 제어라는 기능이 요구된다.(잡지 「광학」 26권 1호 페이지 9~15 참조)

이와 같이, 고용점 유전체의 보호층은 승온과 냉각에 의한 열을 반복하여 스트레스에 대하여 내성을 가지며, 더욱이 이들의 열 영향이 반사막이나 기타의 개소에 영향을 미치지 않도록 하며, 또, 그 자체도 없고, 저반사율이며, 또한 변질하지 않는 강인성이 필요하다. 이 의미에 있어서 유전체 보호층은 중요한 역할을 갖는다.

상기 유전체 보호층은, 통상 스퍼터링 법에 의해 형성되고 있다. 이 스퍼터링법은 정(正)의 전극과 부(負)의 전극으로 이루어지는 타겟트를 대향시켜, 불활성 가스 분위기 하에서 이들의 기판과 타겟트의 사이에 고전압을 인가하여 전장을 발생시키는 것이며, 이 때 전리한 전자와 불활성 가스가 충돌하여 플라즈마가 형성되어, 이 플라즈마 중의 양(陽) 이온이 타겟트(부의 전극) 표면에 충돌하여 타겟트 구성원자를 두드려 뛰어나오게 하고, 이 뛰어나온 원자가 대향하는 기판 표면에 부착하여 막이 형성된다는 원리를 이용한 것이다.

종래, 상기 보호층은 가시광 영역에서의 투과성이나 내열성 등이 요구되기 때문에 ZnS - SiO₂ 등의 세라믹스 타겟트를 사용하여 스퍼터링하며, 500~2000Å 정도의 박막이 형성되고 있다. 그러나, 이들의 재료는 타겟트의 별크 저항치(抵抗值)가 높기 때문에 직류 스퍼터링 장치에 의해 성막하는 것이 가능하지 않으며, 통상 고주파 스퍼터링(RF) 장치를 사용하고 있다.

그런데, 이 고주파 스퍼터링(RF) 장치는, 장치 자체가 고가일 뿐 아니라 스퍼터링 효율이 나쁘며, 전력 소비량이 크고, 제어가 복잡하며, 성막 속도도 느리다는 많은 결점이 있다. 또, 성막 속도를 높이기 위해 고전력을 가하는 경우, 기판 온도가 상승하며, 폴리카보네이트제 기판의 변형을 발생한다는 문제가 있다.

또, 상기 황화아연 – 규소 산화물($ZnS-SiO_2$) 타겟트에 사용되는 SiO_2 는, 통상 4N 이상의 고순도에서 평균입경이 $0.1\sim20\mu m$ 의 것이 사용되고 있으며, $700\sim1200^{\circ}C$ 에서 소결하여 제조되고 있다.

ZnS 에 SiO_2 를 함유하는 타겟트는 스퍼터링에 의해 막을 형성할 때에 아킹을 발생하기 쉽고, 이것이 원인으로 되어 스퍼터 시에 발생하는 파티클이나 노출이 발생하며, 성막의 균일성 및 품질이 저하될 뿐만 아니라 생산성도 뒤떨어진다는 문제가 있었다.

발명의 상세한 설명

(발명의 개시)

본 발명은 스퍼터링에 의해 막을 형성할 때에, 기판에의 가열 등의 영향이 적으며, 고속 성막이 가능하며, 막 두께를 쉽게 조정할 수 있으며, 또, 스퍼터 시에 발생하는 파티클이나 노출을 저감하며, 품질의 격차가 적은 양산성(量產性)을 향상시킬 수 있으며, 또한, 결정립이 미세하며 90% 이상, 특히 95% 이상, 더욱이는 98% 이상의 고밀도를 구비한 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체 및 이 타겟트의 제조방법을 얻는 것을 목적으로 한다.

상기 과제를 해결하기 위하여, 본 발명자들은 예의 연구를 행한 결과, 타겟트에의 첨가 성분으로서 도전성 산화물을 사용하는 것에 의해 별크 저항치를 내려 DC 스퍼터링을 가능하게 하며, 보호막으로서의 특성도 손상시키지 않으며, 나아가 스퍼터 시에 발생하는 파티클이나 노출을 저감할 수 있으며, 막 두께 균일성도 향상시킬 수 있다는 것을 알아내었다.

본 발명은 이 알아낸 것을 기초로 하여,

1. 황화아연을 주성분으로 하고, 더욱이 도전성 산화물을 함유하는 것을 특징으로

하는 막의 굴절율을 $2.0\sim2.6$ 의 범위로 조절할 수 있는 스퍼터링 타겟트 및 이

타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형

성한 광기록 매체

2. 도전성 산화물의 함유량이 $1\sim50\text{ mol \%}$ 인 것을 특징으로 하는 상기 1 기재의 스

퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형

광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체

3. 도전성 산화물이 산화 인듐, 산화 주석, 산화 아연으로부터 선택한 1종 이상인

것을 특징으로 하는 상기 1 또는 2 기재의 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사

용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형성한 광기록

매체

4. 산화 알루미늄, 산화 갈륨, 산화 지르코늄, 산화 게르마늄, 산화 안티몬, 산화

니오븀으로부터 선택한 1종 이상의 산화물을, 더욱 함유하는 것을 특징으로 하

는 상기 1~3의 각각에 기재된 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화

아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체

5. 산화 알루미늄, 산화 갈륨, 산화 지르코늄, 산화 게르마늄, 산화 안티몬, 산화

니오븀으로부터 선택한 1종 이상의 산화물을 도전성 산화물에 대하여 중량비 환

산으로 0.01~20% 함유하는 것을 특징으로 하는 상기 1~3의 각각에 기재된 스

퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형

광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체

6. 산화 알루미늄, 산화 봉소, 산화 인, 알칼리 금속 산화물, 알칼리 토류 금속 산

화물로부터 선택한 1종 이상을 산화 규소에 대한 중량비로서 0.1% 이상 함유하

는 산화 규소를 주성분으로 한 유리 형성 산화물을 함유하는 것을 특징으로 하

는 상기 1~3의 각각에 기재된 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화

아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체

7. 유리 형성 산화물이 총량에 대한 몰비 환산으로 1~30% 함유하는 것을 특징으로

하는 상기 6 기재의 스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성

분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체

8. 타겟트 벌크 중에 존재하는 절연상(絶緣相) 또는 고저항 상(相)의 평균 결정 입

경이 $5\mu\text{m}$ 이하인 것을 특징으로 하는 상기 1~7의 각각에 기재된 스퍼터링 타겟

트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보

호막을 형성한 광기록 매체

9. 타겟트 벌크 중에 존재하는 절연상 또는 고저항상이 황화 아연, 산화 규소, 산

화 봉소, 산화 인, 알칼리 금속 산화물, 알칼리 토류 금속 산화물의 1종 이상을

함유하는 것을 특징으로 하는 상기 1~8의 각각에 기재된 스퍼터링 타겟트 및

이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을

형성한 광기록 매체

10. 상대밀도가 90% 이상인 것을 특징으로 하는 상기 1~9의 각각에 기재된 스퍼터

링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광

디스크 보호막을 형성한 광기록 매체

11. 별크 저항치가 $1\Omega\text{cm}$ 이하인 것을 특징으로 하는 상기 1~10의 각각에 기재된

스퍼터링 타겟트 및 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화

형 광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체

12. 상기 1~11의 각각에 기재된 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트의

제조방법으로서, 각 성분 원료 분말을 균일하게 혼합하여, 이 혼합 분말을 핫

프레스 또는 열간 정수압 프레스에 의하여 온도 $700\sim1200^\circ\text{C}$ 로 가열하고, 면압

(面壓) $100\sim300 \text{ kg/cm}^2$ 의 조건에서 소결하는 것을 특징으로 하는 황화아연을

주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트의 제조방법

을 제공하는 것이다.

(발명의 실시의 형태)

본 발명의 스퍼터링 타겟트는, 황화아연을 주성분으로 하며, 더욱이 도전성 산화물을 함유한다. 이것에 의해 통상 사용되고 있는 ZnS-SiO_2 와 동등한 보호막으로서의 특성을 구비하며, 또한 별크 저항치가 $1\Omega\text{cm}$ 이하인 스퍼터링 타겟트를 얻을 수 있으며, DC 스퍼터링이 가능하게 된다.

DC 스퍼터링은 상술의 RF 스퍼터링에 비해 성막 속도가 빠르고, 스퍼터링 효율이 좋다라는 우수한 특징을 갖는다. 또, DC 스퍼터링 장치는 가격이 싸고, 제어가 용이하며, 전력의 소비량도 적게 듦다는 이점이 있다.

또, 굴절율을 통상의 $\text{ZnS-SiO}_2(2.0\sim2.1)$ 보다 크게 함으로써, 보호막 자체의 막 두께를 얇게 하는 것도 가능하게 되기 때문에 생산성 향상, 기판 가열 방지 효과를 발휘할 수 있다.

따라서, 본 발명의 스퍼터링 타겟트를 사용하는 것에 의해, 생산성이 향상하며, 품질이 우수한 재료를 얻을 수 있으며, 광디스크 보호막을 갖는 광기록 매체를 저코스트로 안정되게 제조할 수 있다는 현저한 효과가 있다.

스퍼터링 타겟트 중의 도전성 산화물의 함유량은 $1\sim50 \text{ mol \%}$ 로 하는 것이 바람직하다. 함유량을 $1\sim50 \text{ mol \%}$ 로 하는 이유는 도전성을 얻고, 또한 ZnS 자체의 특성을 유지하기 때문이다.

또한, 도전성 산화물은 산화 인듐, 산화 주석, 산화 아연으로부터 선택된다. 더욱이 산화 알루미늄, 산화 갈륨, 산화 지르코늄, 산화 게르마늄, 산화 안티몬, 산화 니오븀으로부터 선택한 1종 이상의 산화물을 더욱 더 함유시키는 것이 가능하다. 이 함유량은 도전성 산화물에 대하여 중량비 환산으로 $0.01\sim20\%$ 함유시키는 것이 바람직하다.

산화물을 함유시키는 이유는 도전성 산화물과 가수(價數)가 다른 산화물을 고용(固溶)시켜 불정비성(不定比性)을 발생시키고, 이것에 의해 전도 전자 홀(hole

)을 많게 하는 것이 가능하며, 또한, 막의 비정질성을 높이는 효과도 있다. 이 경우는 특히, ZnS 와 혼합하기 전에 미리 산화물을 고용시키는 것이 바람직하다.

또한, 도전성 산화물에 대하여 중량비 환산으로 $0.01\sim20\%$ 로 하는 경우의 하한치는 첨가에 의한 효과를 얻기 위함이며, 또한, 상한치는 막의 광학 특성에의 영향이 무시될 수 없게 되기 때문이다.

더욱이, 본 발명의 스퍼터링 타겟트에 산화 규소를 함유시키는 것이 가능하다. 산화 규소를 함유시키면 광학 특성, 열전도율 등을 ZnS-SiO_2 와 동등하게 조정할 수 있다는 이점이 있다.

산화 규소를 함유시키면 직류 스퍼터링에 있어서, 이상방전의 기점(起點)으로 되기 쉽다는 결점이 있지만, 산화 알루미늄, 산화 봉소, 산화 인, 알칼리 금속 산화물, 알칼리 토류 금속 산화물로부터 선택한 1종 이상을 산화 규소에 대한 중량비로서 0.1% 이상의 유리 형성 산화물을 함유시키는 것에 의해, 상기 결점을 해소하는 것이 가능하기 때문에, 상기의 광학 특성, 열전도율 등을 $ZnS-SiO_2$ 와 동등하게 조정할 수 있다는 효과가 있는 산화 규소를 첨가하는 것은 유효하다.

또, 이 유리 형성 산화물은 총량에 대한 몰비 환산으로 1~30% 함유시키는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 이상방전이 없고, $ZnS-SiO_2$ 와 동등한 막을 얻을 수 있다.

타겟트 벌크 중에 존재하는 절연상 또는 고저항상의 평균 결정 입형이 $5\mu m$ 이하인 것이 바람직하다. 이것에 의해, 이상방전을 억제하는 효과를 얻을 수 있다.

또한, 본 발명의 타겟트의 상대밀도가 90% 이상, 더욱이는 95% 이상의 고밀도의 것을 얻을 수 있다. 이것에 의해 스퍼터링 시에 파티클이나 노출을 보다 저감시켜, 품질의 격차가 적은 양산성을 향상시킬 수 있다.

본 발명의 스퍼터링 타겟트의 제조방법 시에는 황화아연 등의 원료 분말을 균일하게 혼합하여 핫 프레스 또는 열간 정수압 프레스에 의해 온도 700~1200°C로 가열하고, 면압 100~300 kg/cm²의 조건에서 소결한다.

이것에 의하여, 소결체의 상대밀도 90% 이상, 더욱이는 상대밀도 95% 이상, 벌크 저항치가 $1\Omega cm$ 이하인 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트를 제조할 수 있다.

본 발명의 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트의 밀도의 향상은, 빈 구멍(空孔)을 감소시켜 결정립을 미세화하며, 타겟트의 스퍼터면을 균일 및 평활하게 할 수 있기 때문에 스퍼터링 시의 파티클이나 노출을 저감시키며, 더욱이 타겟트 수명도 길게 할 수 있다는 현저한 효과를 갖는다.

실시예

(실시예 및 비교예)

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

(실시예1)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 산화 인듐(In_2O_3) 분말을 ZnS 에 대하여 20 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트(graphite) 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1000°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 98%이었다. 또, 저항치는 $2.5 \times 10^{-3} \Omega cm$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링이 용이하게 되었으며, 우수한 특성의 고밀도 ZnS 를 주성분으로 하는 도전성 산화물 함유 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트가 얻어졌다. 퍼막의 투과율은 93%, 굴절율은 2.3이었다.

(실시예2)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 ITO($In_2O_3 - 10\text{ wt\% }SnO_2$) 분말을 ZnS 에 대하여 30 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1100°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 97%이었다. 또, 저항치는 $4.7 \times 10^{-3} \Omega cm$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링이 용이하게 되었으며, 우수한 특성의 고밀도 ZnS를 주성분으로 하는 도전성 산화물 함유 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트가 얻어졌다. 피막의 투과율은 88%, 굴절율은 2.4이었다.

(실시예3)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 산화 인듐(In_2O_3) 분말과 산화 지르코늄(ZrO_2)을 ZnS에 대하여 20 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1000°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 100%이었다. 또, 저항치는 $1.4 \times 10^{-2} \Omega\text{cm}$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링이 용이하게 되었으며, 우수한 특성의 고밀도 ZnS를 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트가 얻어졌다. 피막의 투과율은 95%, 굴절율은 2.3이었다.

(실시예4)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 산화 인듐(In_2O_3) 분말과 산화 지르코늄(ZrO_2)을 ZnS에 대하여 20 mol %, 더욱이 규산 유리를 동(同) ZnS에 대하여 20 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다. 규산 유리의 조성은 $SiO_2 - 0.2 \text{ wt\% } Al_2O_3 - 0.1 \text{ wt\% } Na_2O_3$ 이었다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1100°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 100%이었다. 또, 저항치는 $5.4 \times 10^{-2} \Omega\text{cm}$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링이 용이하게 되었으며, 우수한 특성의 고밀도 ZnS를 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트가 얻어졌다. 피막의 투과율은 95%, 굴절율은 2.3이었다.

(실시예5)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 ATO($SnO_2 - 10 \text{ wt\% } Sb_2O_3$) 분말과를 동 ZnS에 대하여 30 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 800°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 95%이었다. 또, 저항치는 $5.2 \times 10^{-1} \Omega\text{cm}$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링이 용이하게 되었으며, 우수한 특성의 고밀도 ZnS를 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트가 얻어졌다. 피막의 투과율은 85%, 굴절율은 2.4이었다.

(실시예6)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 INO($In_2O_3 - 5 \text{ wt\% } Nb_2O_5$) 분말을 동(同) ZnS에 대하여 20 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1100°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 98%이었다. 또, 저항치는 $3.5 \times 10^{-2} \Omega\text{cm}$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링이 용이하게 되었으며, 우수한 특성의 고밀도 ZnS를 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트가 얻어졌다. 피막의 투과율은 90%, 굴절율은 2.3이었다.

(실시예7)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 GZO(ZnO – 2 wt% Ga₂O₃) 분말을 동 ZnS에 대하여 20 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1100°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 96%이었다. 또, 저항치는 $6.8 \times 10^{-2} \Omega\text{cm}$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링이 용이하게 되었으며, 우수한 특성의 고밀도 ZnS를 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트가 얻어졌다. 피막의 투과율은 95%, 굴절율은 2.2이었다.

(비교예1)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 산화 인듐(In₂O₃) 분말과 순도 4N의 산화 규소(SiO₂)를 조성비가 각각 20 mol %, 10 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1000°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 98%이었다. 또, 저항치는 $2.0 \times 10^{-1} \Omega\text{cm}$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링에서는 이상방전이 일어났다. 이것이 원인으로 되어 파티클이나 노출이 증가하였다. 이와 같이, 비교예1의 조건에서는 성막의 균일성 및 품질이 저하할 뿐 아니라 생산성도 뒤떨어진다는 문제가 있었다.

ZnS – In₂O₃ – SiO₂ 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트로서는 적절한 것은 아니었다.

(비교예2)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 ITO(In₂O₃ – 10 wt% SnO₂) 분말과 순도 4N의 산화 규소(SiO₂)를 조성비가 각각 20 mol %, 20 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1100°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 100%이었다. 또, 저항치는 $1.4 \times 10^{-1} \Omega\text{cm}$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링에서는 이상방전이 일어났다. 이것이 원인으로 되어 파티클이나 노출이 증가하였다. 이와 같이, 비교예2의 조건에서는 성막의 균일성 및 품질이 저하할 뿐 아니라 생산성도 뒤떨어진다는 문제가 있었다.

ZnS – In₂O₃ – SnO₂ – SiO₂ 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트로서는 적절한 것은 아니었다.

(비교예3)

순도 4N(99.99%)인 황화아연(ZnS) 분말에, 순도 4N(99.99%)의 IZO(In₂O₃ – 5 wt% ZrO₂) 분말과 순도 4N의 산화 규소(SiO₂)를 조성비가 각각 20 mol %, 20 mol %의 비율로 균일하게 혼합하였다.

이 혼합 분말을 그래파이트 다이스에 충전하여, 진공 분위기 중, 면압 200 kg/cm², 온도 1100°C의 조건에서 핫 프레스를 행하였다. 이것에 의해 얻어진 벌크체의 상대밀도는 99%이었다. 또, 저항치는 $1.0 \times 10^{-2} \Omega\text{cm}$ 이었다.

이 벌크체로부터 타겟트를 제작하여, 스퍼터 시험을 실시한 바 DC 스퍼터링에서는 이상방전이 일어났다. 이것이 원인으로 되어 파티클이나 노출이 증가하였다. 이와 같이, 비교예3의 조건에서는 성막의 균일성 및 품질이 저하할 뿐 아니라 생산성도 뒤떨어진다는 문제가 있었다.

ZnS - In₂O₃ - ZrO₂ - SiO₂ 상변화형 광디스크 보호막 형성용 스퍼터링 타겟트로서는 적절한 것은 아니었다.

이상의 실시예1~7 및 비교예1~3의 조성 및 특성치를 표1에 나타낸다. 상기 실시예에 나타낸 바와 같이, 황화아연을 주성분으로 하고, 이것에 도전성 산화물을 함유시킨 것에 의해 벌크 저항치를 내려, DC 스퍼터링을 가능하게 하며, 보호막으로서의 특성도 손상하지 않고, 더욱이 스퍼터 시에 발생하는 파티클이나 노출을 저감할 수 있으며, 막 두께 균일성도 향상 시킬 수 있는 효과가 있음을 알았다.

또한, 상기 실시예1~7은, 본 발명의 타겟트 조성의 대표예를 나타내지만, 본 발명에 포함되는 다른 타겟트 조성에 있어서도, 동일한 결과가 얻어졌다.

이것에 대하여, 비교예1~3에 있어서는 SiO₂가 그대로 첨가되어 있기 때문에 벌크 저항치는 저하하지만, 스퍼터링 시에 이상방전이 발생하며, 그리고 그것들에 기인하여 파티클이나 노출이 증가하며, 또한, 상변화형 광디스크 보호막으로서의 특성도 손상된다는 문제가 있다는 것을 알았다. 이상으로부터, 본 발명의 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트는 상변화형 광디스크 보호막을 형성하는 타겟트로서 극히 유효한 것을 알았다.

[표 1]

예	ZnS Mol%	도전성 산화물 Mol%	유리 형성 산화물 Mol%	밀도 (%)	별크 저항 Ω cm	스퍼터 평가	투과율 %	굴절율
실시예 1	8.0	In ₂ O ₃ 2.0	0	9.8	2.5 × 10 ⁻²	DC 가능	9.3	2.3
실시예 2	7.0	ITO 3.0	0	9.7	4.7 × 10 ⁻²	DC 가능	8.8	2.4
실시예 3	8.0	IZO 2.0	0	1.00	1.4 × 10 ⁻²	DC 가능	9.5	2.3
실시예 4	6.0	IZO 2.0	규산 유리 2.0	1.00	5.4 × 10 ⁻²	DC 가능	9.5	2.3
실시예 5	7.0	ATO 3.0	0	9.5	5.2 × 10 ⁻¹	DC 가능	8.5	2.4
실시예 6	8.0	INO 2.0	0	9.8	3.5 × 10 ⁻²	DC 가능	9.0	2.3
실시예 7	8.0	GZO 2.0	0	9.6	6.8 × 10 ⁻²	DC 가능	9.5	2.2
비교예 1	7.0	In ₂ O ₃ 2.0	순 SiO ₂ 1.0	9.8	2.0 × 10 ⁻¹	이상 방전	9.5	2.2
비교예 2	6.0	ITO 2.0	순 SiO ₂ 2.0	1.00	1.4 × 10 ⁻¹	이상 방전	9.0	2.3
비교예 3	6.0	IZO 2.0	순 SiO ₂ 2.0	9.9	1.0 × 10 ⁻²	이상 방전	9.8	2.2

ITO : In₂O₃ - 10 wt% SnO₂IZO : In₂O₃ - 5 wt% ZrO₂ATO : SnO₂ - 10 wt% Sb₂O₃INO : In₂O₃ - 5 wt% Nb₂O₅GZO : ZnO - 2 wt% Ga₂O₃규산 유리 : SiO₂ - 0.2 wt% Al₂O₃ - 0.1 wt% Na₂O₃

산업상 이용 가능성

본 발명은, 스퍼터링에 의해 막을 형성할 시에, DC 스퍼터링을 가능하게 하며, DC 스퍼터링의 특징인 제어가 용이하며, 성막 속도를 높혀, 스퍼터링 효율을 향상시키는 것이 가능하다는 현저한 효과가 있다. 또, 굴절율을 높게하는 것이 가능하게 되기 때문에, 이 스퍼터링 타겟트를 사용하는 것에 의해 생산성이 향상되며, 품질이 우수한 재료를 얻을 수 있으며, 광디스크 보호막을 갖는 광기록 매체를 저코스트로 안정되게 제조할 수 있다는 현저한 효과가 있다.

더욱이, 스퍼터 시에 발생하는 파티클이나 노출을 저감하며, 품질의 격차가 적은 양산성을 향상시키는 것이 가능하며, 더 육이, 빈 구멍이 적고 결정립이 미세하며, 상대밀도 90% 이상의 고밀도를 구비한 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트를 제조할 수 있으며, 또한, 보호막으로서의 특성도 손상시키지 않으며, 이 타겟트를 사용하여 황화아연을 주성분으로 하는 상변화형 광디스크 보호막을 형성한 광기록 매체를 얻을 수 있다는 현저한 효과를 가지는 것이다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

삭제

청구항 2.

삭제

청구항 3.

삭제

청구항 4.

삭제

청구항 5.

황화아연을 주성분으로 하고, 산화 인듐, 산화 주석, 산화 아연으로부터 선택한 1종 이상의 도전성 산화물을 1~50 mol %, 및 산화 알루미늄, 산화 갈륨, 산화 지르코늄, 산화 게르마늄, 산화 안티몬, 산화 니오븀으로부터 선택한 1종 이상의 산화물을 도전성 산화물에 대하여 중량비 환산으로 0.01~20% 함유하며 잔부(殘部)가 황화아연인 상변화형 광디스크 보호막.

청구항 6.

삭제

청구항 7.

삭제

청구항 8.

청구항 제5항의 상변화 광디스크 보호막을 이용하여 제작한 광기록 매체.

청구항 9.

삭제

청구항 10.

삭제

청구항 11.

삭제

청구항 12.

황화아연을 주성분으로 하고, 산화인디뮴, 산화 주석, 산화아연으로부터 선택한 1종 이상의 도전성 산화물을 1~50mol%, 및 산화알미늄, 산화가륨, 산화질코늄, 산화 게르마늄, 산화안티몬, 산화니오븀으로부터 선택한 1종 이상의 산화물을 도전성 산화물에 대하여 중량비 환산으로 0.01~20% 함유하며, 잔부가 황화아연인 스퍼터링 타겟트.

청구항 13.

제12항에 있어서, 타겟트 벌크 중에 존재하는 절연상(相) 또는 고저항상(相)

의 평균 결정 입경이 $5\mu\text{m}$ 이하인 스퍼터링 타겟트.

청구항 14.

제12항 또는 제13항에 있어서, 타겟트 벌크 중에 존재하는 절연상(相) 또는 고저항상(相)이 황화아연을 함유하는 스퍼터링 타겟트.

청구항 15.

제12항 또는 제13항에 있어서, 상대밀도가 90% 이상인 스퍼터링 타겟트.

청구항 16.

제12항 또는 제13항에 있어서, 벌크 저항치가 $1\Omega\text{cm}$ 이하인 스퍼터링 타겟트.

청구항 17.

청구범위 제12항 또는 제13항에 기재된 황하아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트의 제조방법으로써 각 성분 원료 분말을 균일하게 혼합하여, 이 혼합 분말을 핫프레스 또는 열간 정수압 프레스에 의해 온도 $700\sim1200^\circ\text{C}$ 로 가열하고, 면압(面壓) $100\sim300\text{kg/cm}^2$ 의 조건에서 소개하는 황화아연을 주성분으로 하는 스퍼터링 타겟트의 제조방법.