



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월12일
(11) 등록번호 10-1362751
(24) 등록일자 2014년02월07일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B32B 27/28 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-0119832

(22) 출원일자 2007년11월22일

심사청구일자 2012년06월08일

(65) 공개번호 10-2008-0049629

(43) 공개일자 2008년06월04일

(30) 우선권주장

JP-P-2006-00323368 2006년11월30일 일본(JP)

JP-P-2007-00084119 2007년03월28일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

US20060088690 A1

JP평성01120503 A

(73) 특허권자

스미토모 긴조쿠 고잔 가부시카가이샤

일본 도쿄도 미나토구 신바시 5초메 11-3

(72) 발명자

오노 카츄시

일본국 272-8588 치바 이치가와-시 나카코쿠번
3-18-5 스미토모메탈 미닝 컴퍼니 리미티드 이치
가와 리썬치 라보라토리

아베 요시유키

일본국 272-8588 치바 이치가와-시 나카코쿠번
3-18-5 스미토모메탈 미닝 컴퍼니 리미티드 이치
가와 리썬치 라보라토리

츄카코시 유키오

일본국 272-8588 치바 이치가와-시 나카코쿠번
3-18-5 스미토모메탈 미닝 컴퍼니 리미티드 이치
가와 리썬치 라보라토리

(74) 대리인

손창규

전체 청구항 수 : 총 26 항

심사관 : 한성호

(54) 발명의 명칭 내열 차광 필름과, 그것의 제조방법, 및 필름을 사용한개구 및 광량 조정 장치

(57) 요약

본 발명은, 디지털 카메라와 디지털 비디오 카메라의 렌즈 셔터 등의 셔터 블레이드(blade) 또는 개구(aperture) 블레이드, 프로젝터의 광량 조정용 개구 장치의 개구 블레이드 및 광학기기의 부품에 유용하게 사용될 수 있으며, 높은 차광성, 내열성, 낮은 광택성, 우수한 미끄러짐 특성(sliding characteristic), 높은 도전성을 보유한 내열성 차광 필름, 그것의 제조방법, 상기 필름을 이용한 개구 및 광량 조정장치를 제공한다.

200℃ 이상의 내열성을 가진 수지 필름 기재(A)와, 상기 수지 필름 기재(A)의 일면 또는 양면에 스퍼터링으로 형성된 50 nm 이상의 두께를 가진 니켈계 금속막(B), 및 상기 니켈계 금속막(B) 상에 스퍼터링으로 형성된 저반사성(low-reflectivity) 니켈계 산화물막(C)으로 이루어져 있고, 표면 거칠기가 0.1 내지 0.7 μm (산술 평균 높이 Ra)인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

200℃ 이상의 내열성을 가진 수지 필름 기재(A)와, 상기 수지 필름 기재(A)의 일면 또는 양면에 스퍼터링으로 형성된 50 nm 이상의 두께를 가진 니켈계 금속막(B), 및 상기 니켈계 금속막(B) 상에 스퍼터링으로 형성된 저반사성(low-reflectivity) 니켈계 산화물막(C)으로 이루어져 있고, 표면 거칠기가 0.1 내지 0.7 μm (산술 평균 높이 Ra)인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)는 폴리이미드(polyimide), 아라미드(aramid), 폴리페닐렌설파이드(polyphenylene sulfide), 및 폴리에테르설폰(polyether sulfone)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종으로 구성되어 있고, 0.2 내지 0.8 μm 의 표면 거칠기(산술적 평균 높이 Ra)를 갖는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 3

제 1 항에 있어서, 상기 니켈계 금속막(B)은 니켈에, 티타늄(titanium), 탄탈륨(tantalum), 텅스텐(tungsten), 바나듐(vanadium), 알루미늄, 및 구리로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 추가 원소가 포함되어 있는 것으로 구성된 니켈계 합금막인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 4

제 3 항에 있어서, 상기 니켈계 금속막(B)은 추가 원소가 1 내지 18 원자%로 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 5

제 1 항에 있어서, 상기 니켈계 산화물막(C)은 니켈에, 티타늄(titanium), 탄탈륨(tantalum), 텅스텐(tungsten), 바나듐(vanadium), 알루미늄, 및 구리로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 추가 원소가 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 6

제 5 항에 있어서, 상기 니켈계 산화물막(C)은 추가 원소가 1 내지 18 원자%로 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나에 있어서, 상기 니켈계 금속막(B)의 두께는 50 내지 250 nm이고, 상기 니켈계 산화물막(C)의 두께는 50 내지 240 nm인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 8

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)와 니켈계 금속막(B)의 계면에 스퍼터링으로 형성된 금속 산화물막이 가스 차단막(D)으로서 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 9

제 8 항에 있어서, 상기 가스 차단막(D)은 니켈계 산화물막인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 10

제 8 항에 있어서, 상기 가스 차단막(D)은 티타늄(titanium), 탄탈륨(tantalum), 텅스텐(tungsten), 바나듐(vanadium), 몰리브덴(molybdenum), 코발트(cobalt), 니오브(niobium), 철, 알루미늄, 및 실리콘(silicon)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 원소를 포함 하는 산화물막인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 11

제 8 항에 있어서, 상기 가스 차단막(D)의 두께는 5 내지 30 nm인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 12

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나에 있어서, 표면 저항값이 1000 Ω/\square 이하인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 13

제 12 항에 있어서, 상기 표면 저항값이 100 Ω/\square 그 이하인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 14

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)의 양면에 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)이 코팅되어 있고, 상기 막 (B) 및 (C)는 수지 필름 기재(A)를 중심으로 대칭 구조로 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 15

제 14 항에 있어서, 양면에 형성된 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C) 각각은 실질적으로 동일한 금속 원소 조성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 16

제 9 항에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)의 양면에 니켈계 산화물 가스 차단막(D), 니켈계 금속막(B), 및 니켈계 산화물막(C)이 코팅되어 있으며, 상기 막(D), (B) 및 (C)는 수지 필름 기재(A)를 중심으로 대칭 구조로 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 17

제 16 항에 있어서, 양면에 형성되어 있는 상기 니켈계 산화물 가스 차단막(D), 니켈계 금속막(B), 및 니켈계 산화물막(C) 각각은 실질적으로 동일한 금속 원소 조성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름.

청구항 18

표면 거칠기가 0.2 내지 0.8 μm (산술 평균 높이 Ra)인 내열성 수지 필름 기재(A)를 스퍼터링 장치에 공급하는 단계;

불활성 가스 분위기에서 스퍼터링 하여 수지 필름 기재(A) 상에 니켈계 금속막(B)을 형성하는 단계; 및

불활성 가스 분위기에서 산소 가스를 유입하면서 스퍼터링 하여, 상기 니켈계 금속막(B) 상에 니켈계 산화물막(C)을 형성하는 단계를 포함하는 것으로 이루어진, 제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나에 따른 내열 차광 필름의 제조방법.

청구항 19

표면 거칠기가 0.2 내지 0.8 μm (산술 평균 높이 Ra)인 내열성 수지 필름 기재(A)를 스퍼터링 장치에 공급하는 단계;

불활성 가스 분위기에서 산소 가스를 유입하면서 스퍼터링 하여, 수지 필름 기재(A) 상에 가스 차단막(D)을 형성하는 단계;

불활성 가스 분위기에서 스퍼터링 하여, 상기 가스 차단막(D) 상에 니켈계 금속막(B)을 형성하는 단계;

불활성 가스 분위기에서 산소 가스를 유입하면서 스퍼터링 하여, 상기 니켈계 금속막(B) 상에 니켈계 산화물막(C)을 형성하는 단계;

를 포함하는 것으로 이루어진 제 8 항에 따른 내열 차광 필름의 제조방법.

청구항 20

제 18 항에 있어서, 상기 스퍼터링 가스의 압력은 0.2 내지 1.0 Pa로 유지되는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름의 제조방법.

청구항 21

제 18 항에 있어서, 스퍼터링시 상기 수지 필름 기재 (A)의 온도는 180℃ 이상인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름 제조방법.

청구항 22

제 18 항에 있어서,
일면에 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)이 형성된 내열 차광 필름을 스퍼터링 장치에 공급하는 단계; 및
스퍼터링으로 수지 필름 기재(A)의 타 면에 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)을 순차적으로 형성하는 단계;
를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름의 제조방법.

청구항 23

제 19 항에 있어서,
일면에 가스 차단막(D), 니켈계 금속막(B), 및 니켈계 산화물막(C)이 형성된 내열 차광 필름을 스퍼터링 장치에 공급하는 단계; 및
스퍼터링으로 수지 필름 기재(A)의 타면에 가스 차단막(D), 니켈계 금속막(B), 및 니켈계 산화물막(C)을 순차적으로 형성하는 단계;
를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름의 제조방법.

청구항 24

제 18 항에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)는 롤(roll) 상으로 권취된 후 스퍼터링 장치 내의 필름 반송부에 설치되는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름의 제조방법.

청구항 25

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나에 따른 내열 차광 필름을 가공하여 제조된 내열성이 우수한 개구(aperture).

청구항 26

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 하나에 따른 내열 차광 필름을 사용하는 광량조정장치(light intensity adjusting device).

명 세 서

발명의 상세한 설명

기술 분야

본 발명은 내열 차광 필름과, 그것의 제조방법, 및 필름을 사용한 개구 및 광량 조정 장치에 관한 것으로, 더욱 구체적으로 높은 차광성, 내열성, 저광택성, 우수한 미끄러짐 특성(sliding characteristic), 높은 도전성을 보유하고, 디지털 카메라와 디지털 비디오 카메라의 렌즈 셔터 등의 셔터 블레이드 또는 개구 블레이드, 또는 프로젝터의 광량 조정용 개구 장치의 개구 블레이드 및 광학기기의 부품에 유용하게 사용될 수 있는 내열 차광 필름, 상기 필름의 제조방법 및 필름을 사용한 개구 및 광량 조정 장치를 제공한다.

[0001]

배정기술

- [0002] 현재 카메라용 셔터 블레이드(blade) 또는 개구 블레이드는 셔터 속도가 빨라지면서, 극히 짧은 시간에 동작/정지를 행해야 하는 바, 경량화되어야 하고 미끄러짐 특성은 더욱 우수해야 한다. 동시에, 필름과 같은 감광재, CCD와 같은 이미지 소자의 전면을 덮어서 빛을 차폐하기 때문에, 기본적으로 광 차폐능을 필요로 한다. 또한, 광학 기기용 블레이드는 복수 개가 서로 중첩되어 작동하기 때문에, 부드러운 작동을 위해 윤활성(lubricity)이 필요하게 된다. 더욱이, 각 블레이드 사이의 누설되는 빛을 막기 위해 표면 반사율은 낮은 것이 바람직하다. 또한, 카메라의 사용 환경에 따라서는 카메라 내부가 고온이 될 수 있기 때문에 내열성을 갖추어야 한다.
- [0003] 한편, 프레젠테이션, 홈 씨어터 등과 같은 영상관상장치(image viewing device)용 투영장치로서, 액정 프로젝터(liquid-crystal projector)의 광량 조절용 개구 블레이드 등에 사용되는 차광 필름은 디지털 카메라 및 디지털 비디오 카메라와 유사한 특성이 요구되며, 특히, 내열성에 관해서는 카메라 이상의 특성이 요구된다.
- [0004] 일반적으로 상기 차광 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET)와 같은 플라스틱 필름 또는 스테인레스 스틸(SUS), SK재, AI 등과 같은 금속 박판을 기재로 한 것이 실용화되어 왔다. 카메라는 금속성의 기재에 차광 필름을 셔터 블레이드, 개구 블레이드로 사용하면, 블레이드재를 개폐할 때 금속판이 서로 맞물려 큰 소음이 발생한다. 또한, 액정 프로젝터에서 영상이 변화하는 동안에 각 영상의 밝기 변화를 차감시키기 위해서 블레이드를 빠른 속도로 이동시켜야 하는 바, 블레이드는 서로 맞물려 반복적으로 소음을 만들어 내게 된다. 소음을 줄이기 위해 블레이드를 낮은 속도로 작동시키게 되면, 이 경우 광량 조절이 영상의 변화를 충분히 따라잡지 못하기 때문에 영상이 불안정하게 되는 문제가 있다.
- [0005] 앞서 언급한 문제점 및 경량화의 관점에서, 근래의 차광 필름의 구성은 플라스틱 필름을 기재에 사용하는 것이 주류가 되고 있다. 또한, 발진성 차감 측면에서 도전성 역시 요구되고 있다. 이로부터, 차광 필름에 필요한 특성은 높은 차광성, 내열성, 저광택성, 우수한 미끄러짐 특성(sliding characteristic), 높은 도전성, 낮은 발진성인 것으로 여겨지고 있다. 이와 같이 차광 필름이 보유해야 할 특성을 만족시키기 위해서, 종래부터 다양한 재료 및 필름 구조를 사용한 필름들이 제안되어 왔다.
- [0006] 예를 들어, 특허 문헌 1에는 차광성, 저광택성, 도전성의 측면에서, 램프 광원 등으로부터 나오는 빛을 흡수하기 위해서 카본블랙, 티타늄블랙 등의 도전성 흑색 미립자를 폴리에틸렌 테레프탈레이트(polyethylene terephthalate: PET) 등의 수지 필름에 함침시켜 차광성 뿐 아니라 도전성을 가지며, 또한 차광 필름의 일면 또는 양면을 매팅(matting)처리하여 저광택성을 가진 차광필름이 개시되어 있다.
- [0007] 특허문헌 2에는 수지 필름상에 차광성 및 도전성이 있는 카본 블랙 등과 같은 흑색안료 및 윤활제, 소광제를 함유하고 있는 열경화성 수지층을 도포하여, 차광성, 도전성, 윤활성, 저광택성 등을 부여한 차광 필름이 개시되어 있다.
- [0008] 특허문헌 3에는 알루미늄 합금 등의 금속제 블레이드 재료의 표면에 경질 탄소막을 형성한 차광재가 개시되어 있다.
- [0009] 특허문헌 4에는 차광 블레이드의 강성을 개선시킨 플라스틱 기재 표면에, 탄소섬유를 함유하는 열경화성 수지의 프리프레그 시트(prepreg sheet)로 코팅 및 강화한 차광 블레이드의 구조가 개시되어 있다.
- [0010] 차광 필름은 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라, 액정 프로젝터 등의 광학 기기용 차광 블레이드 재료에 널리 사용되고 있다. 최근에, 액정 프로젝터는 거실 등과 같은 밝은 환경하에서도, 선명하고 콘트라스트(contrast)가 높아서 밝은 영상을 유지할 수 있도록 하기 위해, 고화질화에 대한 요구도가 증가하고 있다. 고화질화를 위해 램프 광원의 출력을 높이면, 이로 인해 광량 조절용 블레이드 장치 내 온도가 증가하는 경향이 있다. 광량을 조절하는 차광 필름에 고출력의 빛이 조사되면, 차광 필름이 열 변형되기 쉬운 환경이 조성된다.
- [0011] 차광 필름의 기재, 예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트를 기재로 한 차광 필름은 비중이 가볍기 때문에 널리 사용되고 있으나, 램프 광원의 출력이 높아지게 되면, 폴리에틸렌 테레프탈레이트는 열변형 온도가 낮고, 인장탄성율(modulus of elongation) 등의 기계적 강도가 약해져서, 주행 중 또는 제동시에 발생하는 진동 또는 충격 등에 의해 차광 블레이드가 변형될 가능성이 있다.
- [0012] 또한, 차광 필름은 저광택성 또는 우수한 미끄러짐 특성을 위해서, 샌드 블라스팅(sand blasting)에 의

해 매팅 처리 되어있다. 이러한 처리는 또한, 입사광을 산란시킴으로써 표면 광택성을 낮추고, 이미지 가시성을 향상시키는 효과가 있다. 이러한 처리에 의해, 차광 필름이 접촉하는 경우에도 필름들 사이의 접촉면적이 커지지 않아서, 미끄러짐 특성의 저하를 방지할 수 있는 것으로 생각된다.

[0013] 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라 및 액정 프로젝터는 셔터 블레이드, 개구 블레이드 등에는 반드시 복수개의 필름이 근접하여 동시에 겹쳐 작용한다. 유기 성분의 차광재, 윤활제, 소광제를 사용하고 있는 차광 필름은 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라 및 액정 프로젝터에서 온도, 습도와 같은 가혹한 사용 환경에 놓이게 된다. 특히, 액정 프로젝터에서는 앞서 언급한 바와 같이, 영상의 밝기를 높이기 위한 램프 광원의 고출력화에 따라, 장치(광량 조절용 장치, 개구 장치 등)내의 온도가 약 200℃까지 상승하게 된다. 이러한 가혹한 환경하에서, 앞서 언급한 종래의 차광 필름을 사용하면 변형 또는 변색 등 내구성 면에서 필름은 열악한 상태를 나타내며, 실용상 문제가 있다.

[0014] 차광 필름을 200℃ 이상의 높은 온도 환경에서 사용하면, 표면의 미세한 요철 구조를 포함한 차광 필름이라고 하더라도, 열에 의한 변형이 커서, 차광 필름 사이의 접합에 의해 고속으로 작동할 수 없게 되며, 불규칙하게 서로 맞물리는 경우가 많아지게 되어 미끄러짐 특성 및 광택성의 열화가 발생한다. 따라서, 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라 또는 액정 프로젝터의 본래 기능을 얻을 수 없게 될 가능성이 있다.

[0015] 또한, 상기 기재의 플라스틱 필름의 매팅 처리는, 기재의 플라스틱 필름에 미세한 요철이 기재에 형성되어, 기재 및 기재상에 도포된 막의 밀착력을 향상시키고, 표면 광택성을 저감하는 효과가 있다. 그러나, 샌드 블라스팅에서 필름 표면의 조성은 쇼트(shot)재의 재질, 입도, 방전압력 등에 의존하기 때문에, 입자의 크기가 큰 쇼트재는 수세 또는 브러싱 등의 세정에 의해 필름 표면으로부터 제거할 수 있으나, 크기가 1 μm보다 작은 입자들로 이루어진 쇼트 소재는 세정 이후에도 남아 있어서 필름상에 적지 않게 부분적으로 잔존하여, 완전히 제거될 수 없다. 쇼트재가 남으면, 차광 필름이 노출된 고온 환경하에서 쇼트재와 필름 상에 성막된 금속 합금 차광막 등의 막 사이에 열 확장 계수(thermal expansion coefficient)가 달라서 생성된 열 응력의 차이에 의해 막이 분리되며, 쇼트재가 필름으로부터 탈락되고 만다. 이러한 문제점들은 주변 부품에 악영향을 미칠 수 있고, 본래 기능을 얻을 수 없게 되는 문제점이 발생한다.

[0016] [특허문헌 1] JP-A-1-120503

[0017] [특허문헌 2] JP-A-4-9802

[0018] [특허문헌 3] JP-A-2-116837

[0019] [특허문헌 4] JP-A-2000-75353

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

[0020] 따라서, 본 발명의 목적은 사용시에 고온에 노출되는 액정 프로젝터의 광량 조절용 블레이드, 가공시 고온에 노출되는 디지털 카메라의 셔터 블레이드 및 고정 개구에 유용하며, 기재 필름 표면에 미세한 요철구조를 포함하는 차광필름으로서, 미끄러짐 및 표면 광택 특성의 열화가 없고, 필름 제조시 변형 및 변색에 강하여 내구성이 우수한 필름 및 쇼트재의 탈락이 유발되지 않아 도전성이 우수한 내열 차광필름을 제공하는 것이다.

과제 해결수단

[0021] 본 출원의 발명자들은 종래기술과 관련된 문제점을 해결하기 위하여 심도있는 연구 끝에, 표면에 미세한 요철 구조를 포함하고 있는 내열성 수지 필름을 기재로 하고, 필요에 따라 가스 차단막을 형성하며, 스퍼터링으로 소정의 두께를 가진 니켈계 금속 차광막을 형성한 이후, 상기 금속 막 위에 스퍼터링으로 저반사성(low-reflectivity) 니켈계 산화물막을 형성함으로써, 약 200℃의 고온 환경에서도 변형이 없고, 특성(우수한 차광성, 낮은 표면광택, 우수한 미끄러짐 특성, 본연의 색, 낮은 반사율)이 유지될 수 있는 내열 차광필름을 얻을 수 있었으며, 이를 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라 또는 액정 프로젝터 등의 개구 소재로 이용할 수 있음을 발견하고, 본 발명을 완성하기에 이르렀다.

- [0022] 즉, 본 발명의 제 1 발명에 따르면, 200℃ 이상에서 내열성을 가진 수지 필름 기재(A)의 일면 또는 양면에 스퍼터링으로 50 nm 이상의 두께를 가진 니켈계 금속막(B)을 코팅한 다음, 스퍼터링으로 저반사성(low-reflectivity) 니켈계 산화물막(C)을 코팅하여, 표면 거칠기가 0.1 내지 0.7 μm (산술 평균 높이 Ra)인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0023] 본 발명의 제 2 발명에 따르면, 제 1 발명에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)는 폴리이미드(polyimide), 아라미드(aramid), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide) 및 폴리에테르 설펜(polyether sulfone)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종으로 구성되어 있고, 0.2 내지 0.8 μm 의 표면 거칠기(산술 평균 높이 Ra)를 갖는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0024] 본 발명의 제 3 발명에 따르면, 제 1 발명에 있어서, 상기 니켈계 금속막(B)은 니켈을 주성분으로 하고, 티타늄(titanium), 탄탈륨(tantalum), 텅스텐(tungsten), 바나듐(vanadium), 알루미늄 및 구리로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 추가 원소가 포함되어 있는 것으로 구성된 니켈계 합금막인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0025] 본 발명의 제 4 발명에 따르면, 제 3 발명에 있어서, 상기 니켈계 금속막(B)은 추가 원소가 1 내지 18 원자%로 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0026] 본 발명의 제 5 발명에 따르면, 제 1 발명에 있어서, 상기 니켈계 산화물막(C)은 니켈을 주성분으로 하고, 티타늄(titanium), 탄탈륨(tantalum), 텅스텐(tungsten), 바나듐(vanadium), 알루미늄 및 구리로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 추가 원소가 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0027] 본 발명의 제 6 발명에 따르면, 제 5 발명에 있어서, 상기 니켈계 산화물막(C)은 추가 원소가 1 내지 18 원자%로 포함되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0028] 본 발명의 제 7 발명에 따르면, 제 1 내지 6 발명들 중 어느 하나에 있어서, 상기 니켈계 금속막(B)의 두께는 50 내지 250 nm이고, 상기 니켈계 산화물막(C)의 두께는 50 내지 240 nm인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0029] 본 발명의 제 8 발명에 따르면, 제 1 내지 7 발명들 중 어느 하나에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)와 니켈계 금속막(B)의 계면에 스퍼터링으로 형성된 금속 산화물막이 가스 차단막(D)으로서 개재되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0030] 본 발명의 제 9 발명에 따르면, 제 8 발명에 있어서, 상기 가스 차단막(D)은 니켈계 산화물막인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0031] 본 발명의 제 10 발명에 따르면, 가스 차단막(D)은 티타늄(titanium), 탄탈륨(tantalum), 텅스텐(tungsten), 바나듐(vanadium), 몰리브덴(molybdenum), 코발트(cobalt), 니오브(niobium), 철, 알루미늄 및 실리콘(silicon)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 원소를 주성분으로 하는 산화물막인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0032] 본 발명의 제 11 발명에 따르면, 제 8 내지 10 발명들 중 어느 하나에 있어서, 상기 가스 차단막(D)의 두께는 5 내지 30 nm인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0033] 본 발명의 제 12 발명에 따르면, 제 1 내지 11 발명들 중 어느 하나에 있어서, 표면 저항값이 1000 Ω/\square 이하인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0034] 본 발명의 제 13 발명에 따르면, 제 12 발명에 있어서, 표면 저항값이 100 Ω/\square 이하인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0035] 본 발명의 제 14 발명에 따르면, 제 1 내지 11 발명들 중 어느 하나에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)의 양면에 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)이 코팅되어 있고, 상기 막(B) 및 (C)은 수지 필름 기재(A)를 중심으로 대칭 구조로 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0036] 본 발명의 제 15 발명에 따르면, 제 14 발명에 있어서, 양면에 형성된 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C) 각각은 실질적으로 동일한 금속 원소 조성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.
- [0037] 본 발명의 제 16 발명에 따르면, 제 9 발명에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)의 양면에 니켈계 산화물

가스 차단막(D), 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)이 코팅되어 있으며, 상기 막(D), (B) 및 (C)는 수지 필름 기재(A)를 중심으로 대칭 구조로 적층되어 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.

[0038] 본 발명의 제 17 발명에 따르면, 제 16 발명에 있어서, 양면에 형성되어 있는 상기 니켈계 산화물 가스 차단막(D), 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C) 각각은 실질적으로 동일한 금속 원소 조성으로 이루어져 있는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름을 제공한다.

[0039] 본 발명의 제 18 발명에 따르면, 제 1 내지 7 발명들 중 어느 하나에 있어서, 표면 거칠기가 0.2 내지 0.8 μm (산술 평균 높이 Ra)인 내열성 수지 필름 기재(A)를 스퍼터링 장치에 공급하는 단계; 불활성 가스 분위기에서 스퍼터링 하여 수지 필름 기재(A) 상에 니켈계 금속막(B)을 형성하는 단계; 및 불활성 가스 분위기에 산소 가스를 유입하면서 스퍼터링 하여, 상기 니켈계 금속막(B) 상에 니켈계 산화물막(C)을 형성하는 단계를 포함하는 것으로 이루어진 내열 차광 필름 제조방법을 제공한다.

[0040] 본 발명의 제 19 발명에 따르면, 제 8 내지 11 발명들 중 어느 하나에 있어서, 표면 거칠기가 0.2 내지 0.8 μm (산술 평균 높이 Ra)인 내열성 수지 필름 기재(A)를 스퍼터링 장치에 공급하는 단계; 불활성 가스 분위기에 산소 가스를 유입하면서 스퍼터링 하여 수지 필름 기재(A) 상에 가스 차단막(D)을 형성하는 단계; 불활성 가스 분위기에서 스퍼터링 하여 상기 가스 차단막(D) 상에 니켈계 금속막(B)을 형성하는 단계; 및 불활성 가스 분위기에 산소 가스를 유입하면서 스퍼터링 하여, 상기 니켈계 금속막(B) 상에 니켈계 산화물막(C)을 형성하는 단계;로 이루어진 내열 차광 필름 제조방법을 제공한다.

[0041] 본 발명의 제 20 발명에 따르면, 제 18 또는 19 발명에 있어서, 상기 스퍼터링 가스의 압력은 0.2 내지 1.0 Pa로 유지되는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름 제조방법을 제공한다.

[0042] 본 발명의 제 21 발명에 따르면, 제 18 또는 19 발명에 있어서, 스퍼터링시 상기 수지 필름 기재(A)의 온도는 180℃ 이상인 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름 제조방법을 제공한다.

[0043] 본 발명의 제 22 발명에 따르면, 제 18 발명에 있어서, 일면에 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)이 형성된 내열 차광 필름을 스퍼터링 장치에 공급하는 단계; 및 스퍼터링으로 수지 필름 기재(A)의 타면에 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)을 순차적으로 형성하는 단계;를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름 제조방법을 제공한다.

[0044] 본 발명의 제 23 발명에 따르면, 제 19 발명에 있어서, 일면에 가스 차단막(D), 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)이 형성된 내열 차광 필름을 스퍼터링 장치에 공급하는 단계; 및 스퍼터링으로 수지 필름 기재(A)의 타면에 가스 차단막(D), 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C)을 순차적으로 형성하는 단계;를 추가적으로 포함하는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름 제조방법을 제공한다.

[0045] 본 발명의 제 24 발명에 따르면, 제 18 내지 23 발명들 중 어느 하나에 있어서, 상기 수지 필름 기재(A)는 롤(roll) 상으로 권취된 후 스퍼터링 장치 내의 필름 반송부에 설치되는 것을 특징으로 하는 내열 차광 필름 제조방법을 제공한다.

[0046] 본 발명의 제 25 발명에 따르면, 제 1 내지 17 발명들 중 어느 하나에 따른 내열 차광 필름을 가공하여 제조된 내열성이 우수한 개구(aperture)를 제공한다. 또한, 본 발명의 제 26 발명에 따르면, 제 1 내지 17 발명들 중 어느 하나에 따라 제조된 내열 차광 필름을 사용한 광량조정장치를 제공한다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

[0047] 이하, 본 발명에 따른 내열 차광 필름, 그것의 제조방법, 및 그것을 사용한 개구 및 광량 조정 장치를 도 1 내지 도 3을 참조하여 설명한다.

[0048] 1. 내열 차광 필름

[0049] 본 발명에 따른 내열 차광 필름은, 200℃ 이상의 내열성을 가진 수지 필름 기재(A)와, 상기 수지 필름 기재(A)의 일면 또는 양면에 스퍼터링으로 형성된 50 nm 이상의 두께를 가진 니켈계 금속막(B), 및 상기 니켈계 금속막(B) 상에 스퍼터링으로 형성된 저반사성 니켈계 산화물막(C)으로 이루어져 있고, 표면 거칠기가 0.1 내지 0.7 μm (산술 평균 높이 Ra)인 것을 특징으로 한다.

- [0050] 도 1은 본 발명에 따른 차광 필름의 구조를 모식적으로 도시하고 있다. 본 발명에 따른 차광 필름은 기재로서 수지 필름(1), 그것의 표면에 형성된 니켈계 금속막(2), 그 위에 형성된 저반사성의 니켈계 산화물막(3)으로 이루어져 있다. 내열 차광 필름의 표면 거칠기(산술 평균 높이 Ra)는 0.1 내지 0.7 μm 이며, 바람직하게는 0.2 내지 0.7 μm , 더욱 바람직하게는 0.3 내지 0.6 μm 이다. 0.1 μm 이하의 표면 거칠기는 저광택성의 유리 측면에서 바람직하지 않으며, 0.7 μm 을 초과하면 표면 결함이 발생하기 쉽다는 점에서 바람직하지 않다.
- [0051] 수지 필름(1)의 두께는 12.5 내지 125 μm 범위 내인 것이 바람직하다. 12.5 μm 보다 얇은 경우에는 제대로 핸들링(handling)하지 않으면 필름이 손상되고 접혀서, 표면에 결함이 생기기 쉽다. 반면에, 필름의 두께가 125 μm 보다 두꺼우면, 소형화가 요구되는 개구 장치 또는 광량조정장치에 복수 개의 필름이 탑재될 수 없는 바, 우수한 특성의 장치를 제공하기 어렵다.
- [0052] 차광성의 니켈계 금속막(금속막)의 두께는 제한되지 않는다. 막의 두께를 30~280 nm, 바람직하게는 40~260 nm, 더욱 바람직하게는 50~250 nm일 수 있다. 막 두께가 30 nm보다 얇으면, 막에 광이 통과하여 충분한 차광 기능을 발휘할 수 없는 바, 바람직하지 않다. 막 두께가 280 nm를 넘으면, 재료 가격 및 성막 시간이 증가하여 제조비용이 늘어나며, 증가된 막의 응력(stress)으로 인해 변형이 발생하게 된다.
- [0053] 저반사성의 니켈계 금속 산화물막(산화물막)은 제한되지 않으나, 막의 두께는 5~250 nm일 수 있으며, 바람직하게는 20 내지 240 nm, 더욱 바람직하게는 30~200 nm일 수 있다. 두께가 5 nm보다 얇으면, 반사율 및 표면광택을 낮추기 어려울 수 있으며, 두께가 250 nm를 초과하면, 표면 저항이 커지게 된다.
- [0054] 상기 니켈계 금속막 및 저반사성의 니켈계 산화물막은 수지 필름 기재의 일면에 형성될 수도 있지만, 양면에 형성되는 것이 바람직하다. 더욱 바람직하게는 양면에 형성되는 경우에, 막의 양면의 재질은 동일하고, 필름 기재를 중심으로 대칭구조일 수 있다. 필름 기재상에 형성된 박막은 기재에 대하여 응력을 줄 수 있으며, 이는 변형의 요인이 된다. 응력에 의한 변형은 성막 직후에도 관찰할 수 있으며, 특히 200℃ 정도로 가열하면 현저하게 관찰할 수 있다. 그러나, 상기 필름 기재의 양면에 니켈계 금속막 및 저반사성의 니켈계 산화물막의 재질을 동일하게 하고, 기재를 중심으로 대칭구조를 이루면, 가열조건 하에서도 응력의 균형을 유지할 수 있고, 플랫(flat)한 내열 차광 필름이 구현될 수 있다.
- [0055] 즉, 양면에 형성된 니켈계 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C) 각각은 실질적으로 동일한 금속 원소 조성으로 이루어져 있는 것이 바람직하다. 또한, 양면에 형성된 니켈계 산화물의 가스 차단막(D) 및 니켈 금속막(B) 및 니켈계 산화물막(C) 각각은 실질적으로 동일한 금속 원소 조성으로 이루어져 있는 것이 바람직하다.
- [0056] (A) 수지 필름 기재
- [0057] 본 발명에 따른 내열 차광 필름의 기재에 사용되는 수지 필름은 표면에 산술 평균 높이 Ra가 0.2 ~ 0.8 μm , 특히 0.3 ~ 0.7 μm 인 미세 요철 구조를 포함한다. 산술 평균 높이 또는 산술 평균 거칠기는 하기와 같은 과정에 의해 측정된다: 거칠기 곡선으로부터 그것의 평균선의 방향으로 기준 길이를 샘플로 하고, 상기 샘플로 한 부분의 평균선으로부터 측정곡선까지의 편차 절대값을 합하여 평균한다. Ra가 0.2 μm 보다 작으면, 필름 표면에 형성된 금속막의 밀착성이 떨어지고, 충분한 저광택성 및 저반사성 또한 얻어지지 않을 수 있다. Ra가 0.8 μm 을 초과하면, 필름 표면의 요철 구조가 너무 커서, 요철에서 우수한 금속막을 성막할 수 없다. 금속막으로 필름 표면을 두껍게 피복할 경우, 충분한 차광성을 얻을 수 없는 바, 비용측면에서 바람직하지 않다.
- [0058] 기재로 사용한 수지 필름은 투명하거나 안료를 입힌 착색 수지로 구성되어 있어서, 200℃ 이상의 내열성을 보유할 수 있다. 200℃ 이상의 내열성을 보유하는 필름은 유리 전이 온도(glass transition temperature)가 200℃ 이상임을 의미하거나, 유리 전이 온도가 존재하지 않는 재료에 대해서는 200℃ 이상에서도 분해되지 않음을 의미한다. 필름용 수지는 양산성을 고려하여 스퍼터링에 의해 롤코팅이 가능한 가소성 재료인 것이 바람직하다.
- [0059] 내열성의 수지 필름에는 폴리이미드(polyimide), 아라미드(aramid), 폴리페닐렌 설파이드(polyphenylene sulfide), 및 폴리에테르 설폰(polyether sulfone)으로 이루어진 군에서 선택된 1종 이상의 재료로 구성되는 것이 바람직하며, 200℃ 이상의 내열성을 보유하는 것이라면 한정되지 않으나, 그 중에서도 내열온도가 가장 높은 폴리이미드가 특히 바람직하다.
- [0060] 수지 필름 표면의 요철은 필름 표면을 표면처리 함으로써 형성된다. 예를 들어, 쇼트(shot)재를 사용하여 매팅 처리할 수 있는 간단한 방법이 있으나, 이것으로 한정되는 것은 아니다. 나노임프린팅

(nanoimprinting) 가공으로 표면에 미세 요철 구조를 형성할 수 있다. 또한, 매팅 처리를 위한 쇼트재에는 모래가 이용될 수 있으나, 이것으로 한정되는 것은 아니다. 매팅 처리를 통해 필름을 반송하면서, 필름 표면에 요철 구조를 형성하는 것이 가능하다. 최적의 Ra를 지닌 요철구조는 매팅 처리 중의 필름반송 속도 및 매팅재의 종류, 크기에 의존하기 때문에, 이러한 조건을 최적화하여 필름 표면의 산술 평균 높이 Ra가 0.2~0.8 μm 이 되도록 표면처리를 행한다. 매팅 처리 이후, 필름은 세정하여 쇼트재를 제거한 후, 건조한다. 필름의 양면에 금속막 및 저반사성의 산화물막 형성하는 경우, 필름의 양면을 매팅 처리한다.

[0061] (B) 금속막

[0062] 본 발명에 따른 내열 차광 필름은 200℃의 고열 환경하에서도 견딜 수 있도록 내열성을 보유한다. 이는 스퍼터링으로 얻어진 금속막 및 저반사성의 산화물막이 밀도가 높고, 내산화성이 우수할 뿐 아니라, 필름 및 금속막의 밀착성이 우수하기 때문이다.

[0063] 일반적인 금속막은 산화되면 투명도가 증가되며, 차광막과 같은 금속막에 있어서 내산화성은 중요하다. 본 발명의 내열 차광 필름에 사용된 금속막 재료는 내산화성이 우수한 니켈계 재료가 바람직하다. 구체적으로, 상기 금속막은 순수한 니켈일 수 있으나, 니켈을 주성분으로 하고, 티타늄(titanium), 탄탈륨(tantalum), 텅스텐(tungsten), 바나듐(vanadium), 알루미늄, 및 구리로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 추가 원소가 포함되어 있는 것으로 구성된 니켈계 합금막인 것이 바람직하다. 상기 원소가 첨가된 금속막은 순수 니켈에 비해 산화되기 어렵다.

[0064] 또한, 상기 니켈계 금속막에 첨가된 원소는 전체 구성원소에 대하여 1 내지 18 원자%로, 특히 5 ~ 14 원자%로 포함되어 있는 것이 바람직하다. 1 원자% 미만이면 니켈 타겟의 강자성체(ferromagnetism) 특성을 극히 약하게 만들기 때문에 바람직하지 않으며, 자성이 약하면 통상 자석을 배치한 양극으로 직류(DC) 마그네트론 스퍼터링법에 의한 성막을 행할 수 없게 된다. 또한, 18 원자%를 초과하면 다량의 금속간 화합물을 형성하여, 스퍼터링 타겟이 부서질(fragile) 가능성이 증가하고, 스퍼터링시의 열응력 등에 의해 균열되어 스퍼터링이 제대로 이루어지지 않을 우려가 있으며, 얻어진 합금막의 품질이 나빠질 가능성이 있으므로 바람직하지 않다.

[0065] 또한, 니켈계 타겟을 사용한 스퍼터링 성막 속도는 다른 금속 타겟을 사용한 스퍼터링 성막과 비교하여 빠르다는 특징이 있으므로, 생산성 측면에서 유리하다. 예를 들어, 니켈 타겟을 이용한 DC 마그네트론 스퍼터링에 따른 니켈막의 성막 속도는 티타늄 타겟을 이용하여 동일한 조건으로 티타늄 막을 성막하는 속도와 비교하여 1.5 ~ 2 배 빠르다.

[0066] 상기 니켈계 금속막에는 탄소 또는 질소가 포함될 수 있다. 니켈계 금속막에 탄소 또는 질소를 도입하기 위해서는 금속막 성막시에 스퍼터링 가스에 탄화수소 가스, 질소 가스 등의 탄소 또는 질소원소를 함유한 첨가 가스를 도입하여 스퍼터링 성막하는 경우에 가능하나, 상기 첨가 가스를 사용하지 않더라도, 탄소, 질소를 포함한 타겟으로 스퍼터링함으로써, 탄소 또는 질소원소를 도입할 수 있다. 특히, 니켈계 금속막에 탄소, 질소가 포함되면, 내열성을 개선시킬 수 있어서 유용하다. 본 발명에 따른 내열 차광 필름의 금속막 재료는 상기 방법으로 제조된 탄화 니켈, 질화 니켈, 탄화질화 니켈 등의 탄화물, 질화물 또는 탄화질화물 등 충분한 차광성 및 내열성을 발휘할 수 있는 금속막 재료일 수 있다. 탄소, 질소가 포함된 니켈계 금속막은 수지 필름에 대하여, 밀착성이 우수하다. 또한, 본 발명에 따른 금속막에서, 질소는 수지 필름과의 우수한 밀착성 및 차광성을 유지한다는 측면에서, 가능한 적은 양으로 포함되는 것이 바람직하다. 그러나, 스퍼터링 가스 중에 잔류하는 산소량 등은 성막시에 금속막의 일부 또는 전체 중에 도입된다고 하더라도, 금속막 수지 필름의 금속성, 높은 차광성 또는 수지 필름과의 밀착성에 악영향을 미치지 않는 범위로 포함될 수 있다. 금속막 내의 산소 함유량은 수지 필름과의 밀착성을 유지한다는 측면에서, 금속 원소의 5 원자% 이하, 특히 3 원자% 이하인 것이 바람직하다.

[0067] 또한, 본 발명에 따른 내열차광 필름의 금속막은 조성(금속원소의 함유량 및 종류, 탄소 함유량, 질소 함유량, 산소 함유량)이 다른 여러 종류의 금속막을 적층한 형태일 수 있다.

[0068] 밀착성과 관련하여, 유기물 수지 필름 기재 및 무기물 금속막 사이에는 우수한 밀착성을 유지하기 것은 본질적으로 어렵다. 다만, 수지 필름 기재와 금속막 계면이 충분히 밀착되지 않으면, 200℃의 고열 환경하에서 수지 필름 기재 및 금속막의 열 확장 차이에 의해 이들 막 사이가 분리되기 쉽다.

[0069] 이처럼 열 확장 차이에 의한 막의 분리를 막기 위해서는 수지 필름 기재의 고밀착성을 유지하는 것이 중요하다. 본 발명에 따른 금속막은 티타늄, 탄탈륨, 텅스텐, 바나듐, 알루미늄, 및 구리로 이루어진 군에서

선택된 1 종 이상의 첨가원소를 포함한 니켈계 금속막에 의해 막의 분리 문제를 방지할 수 있다. 본 발명에서, 상기 수지 필름은 표면에 산소 관능기를 포함하고 있으며, 상기 금속막에는 적정량의 티타늄, 탄탈륨, 텅스텐, 바나듐, 알루미늄 또는 구리 등의 산화되기 쉬운 원소가 포함되어 있어서, 필름 표면의 산소 관능기와 화학 결합이 이루어질 수 있도록 함으로써, 필름과 금속막 사이의 밀착성은 강화될 수 있다.

[0070] (C) 산화물막

[0071] 본 발명에 따른 내열 차광 필름은 반사율이 낮은 산화물막을 포함하고 있다. 수지 필름 기재에 형성된 금속막의 반사율은 높지만, 금속막 위에 저반사성의 산화물막을 적층함으로써 내열 차광 필름의 반사율을 차감시킬 수 있다. 저반사성의 산화물막은 단층, 또는 산소 함유량, 첨가원소의 종류 또는 첨가량이 다른 복수개의 층으로 구성될 수 있다. 또한, 금속막 상에 적층한 저반사성 산화물막은 투명도가 높을 수 있지만, 투명도가 낮고 착색한 것이라도 무방하다.

[0072] 본 발명에 따른 저반사성의 산화물막은 니켈을 주성분으로 한 산화물막인 것이 바람직하다. 니켈을 주성분으로 한 산화물막은 고열 환경하에서도 내열성 및 내식성이 우수하고, 니켈을 주성분으로 한 아래의 금속막과 금속 성분이 동일하여 밀착성이 우수하다.

[0073] 구체적으로, 상기 산화물막은 니켈을 주성분으로 하고, 티타늄, 탄탈륨, 텅스텐, 바나듐, 알루미늄, 및 구리로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상의 원소를 1 내지 18 원자%, 특히 바람직하게는 5 내지 14 원자%로 첨가한 산화물막일 수 있다.

[0074] 니켈계 산화물의 재료는 금속성분이 금속막과 동일하지 않을 수 있으나, 동일한 것이 바람직하다. 이를 통해, 단일의 스퍼터링 타겟을 사용하여 금속막 및 저반사성 산화막 양쪽을 성막할 수 있고, 단일의 캐소드(cathode)를 포함한 스퍼터링 장치로 제조할 수 있어서, 제조 비용을 줄일 수 있다. 상기 니켈을 주성분으로 한 산화물막의 두께는 특별히 제한되지 않으나, 5 내지 240 nm의 두께로 함으로써, 가시광역의 반사율을 낮출 수 있다.

[0075] 상기 니켈계 산화물막에는 금속 원소 이외에 탄소 또는 질소가 포함된 구조일 수 있다. 니켈계 산화물막에 탄소, 질소가 포함되면 굴절률을 조정할 수 있어서, 반사율을 낮출 수 있다. 또한, 상기 산화물막에는 산소 결손이 다량 포함되어, 가시광역에서 투과율이 낮은(단일막 투과율: 10~60%) 막을 얻을 수 있는 바, 예를 들어, 380 내지 780 nm 파장에서 반사율이 2% 이하인 저반사성 흑색 내열 차광 필름을 얻을 수 있다. 상기 저반사성 흑색 필름은 액정 프로젝터의 렌즈 유닛 또는 디지털 촬영기기의 이미지 소자에 유용하게 사용될 수 있다. 렌즈 유닛 또는 이미지 소자에서는 반사광을 강하게 비추면, 이로부터 생긴 미광에 의해 부품에 악영향을 미치게 된다. 상기 니켈계 산화물막은 조성(산소 함유량, 탄소 함유량, 질소 함유량, 금속원소 함유량 및 종류)이 다른 복수의 산화물막이 적층된 형태일 수 있다. 조성이 달라서, 굴절률 및 감광 계수가 다른 산화물 적층막을 사용하면, 우수한 반사 방지 효과가 생기고, 반사성을 낮출 수 있게 된다.

[0076] 상기 산화물막의 두께는 특별히 제한되지 않으나, 두께가 5 내지 240 nm이면, 가시광역의 반사율을 낮출 수 있게 된다. 막의 두께가 5 nm 미만이면, 반사율, 광택도를 충분히 낮출 수 없으며, 240 nm를 초과하면, 표면저항이 커져서, 경제성 측면에서 바람직하지 않다.

[0077] 또한, 본 발명은 열 광선의 조사에 의해 온도가 상승하는 것을 막기 위해서, 열 광선에 대한 고반사 특성을 유지하는 내열 차광 필름을 제공한다. 이 경우에, 상기 산화물 필름은 앞서 언급한 것과 반대로, 가시광역 내지 근적외선 영역에서 가능한 투과율이 높은 산화물 재질을 사용하여, 산화물막 내의 열 광선 흡수를 억제시키는 금속막의 열선 고반사 특성을 이용한 것이다. 그러한 산화물막의 굴절률을 고려하여 산화물막의 두께를 최적화하고, 산화물막/금속막 계면에서의 근적외선 반사광 및 외계/산화물 계면에서의 근적외선 반사광이 강도가 함께 증가함으로써, 고반사 특성의 실현이 가능하게 된다. 이와 같이, 열선 고반사 특성을 지니는 내열 차광 필름은 가시광역에서의 최대 반사율이 3 내지 7%일 수 있다. 반사율이 10% 이상이면, 반사광이 미광(stray)이 되어 악영향을 미칠 수 있는 바, 7% 이하인 것이 바람직하다. 이에 따른 내열 차광 필름은 흑색도가 감소할지라도, 반사광의 파장 특성에 따라 적색, 자색, 청색, 황토색 등을 나타낼 수 있다.

[0078] 또한, 수지 필름의 양면에 금속막 또는 산화물막이 적층되어 있는 본 발명의 내열 차광 필름에 따르면, 흑색도 및 반사율이 양면에서 서로 달라서, 용도에 따라 유효하게 사용될 수 있다. 예를 들어, 본 발명에 따른 내열 차광 필름을 프로젝터용 램프 가까이에 있는 블레이드에 유효하게 사용될 수 있으며, 램프광이 조사된 측면은 열선광에 의한 가열 방지를 가장 중요하게 여기는 바, 흑색도를 낮추어 가시광 ~ 근적외선 영역에서 고반

사 특성을 나타내고, 램프 측과 반대의 측면은 가시광영역에서 미광이 생성되는 것을 제어하기 위하여, 가시광영역에서 흑색도를 높여 저반사성을 나타내는 구성으로 이루어져 있다. 이 경우, 램프 측은 산소 결손이 적어서 투과율이 증가된 니켈계 산화물막을 사용하고, 반대측에는 산소결손이 많아서 가시광영역 투과율이 낮은 니켈계 산화물막을 사용한다.

[0079] 도전성과 관련하여, 플라스틱 필름을 사용한 경우에는 절연성을 나타내기 때문에 정전기가 발생하기 쉽고, 차광 블레이드의 작동시에 정전기가 발생으로 인해, 블레이드 서로가 붙는 것을 방지하는 것이 중요하다.

[0080] 본 발명에 따른 내열 차광 필름에 사용되고 있는 금속막 내지 산화물막의 재료는 도전성이 우수한 니켈계 재료가 바람직하다. 구체적으로, 순수한 니켈을 사용할 수 있으나, 니켈을 주성분으로 하고, 티타늄, 탄탈륨, 텅스텐, 바나듐, 알루미늄 및 구리로 이루어진 군에서 선택된 1 종 이상의 원소를 첨가한 니켈계 합금막(복합금속산화물막)이 바람직하다. 상기 첨가원소는 반도체에서 도펀트와 같은 작용을 할 수 있으며, 전기저항을 감소시키는 역할을 한다. 최외층이 산화규소, 알루미늄 등의 절연막으로 형성되어 있는 차광 필름은 표면 저항값이 정도로 $10^4 \Omega/\square$ 정도로 한계가 있지만, 본 발명의 내열 차광 필름에서는 표면 저항값을 $1000 \Omega/\square$ 이하, 바람직하게는 $500 \Omega/\square$ 이하, 더욱 바람직하게는 $100 \Omega/\square$ 이하로 할 수가 있다.

[0081] 본 발명에 따른 내열 차광 필름은 상기 산화물막의 표면에 본 발명의 특성에 영향을 미치지 않는 한, 윤활성 또는 저마찰성을 띠는 다른 박막(예를 들어, 불소 함유 유기막, 탄소막, 다이아몬드-라이크 카본막(diamond-like carbon film) 등)을 도포할 수 있다.

[0082] (D) 가스 차단막

[0083] 통상, 폴리이미드 등과 같은 수지 필름 기재에는 산소 및 수분이 다량 함유되어 있다. 상기 가스는 성막 전에 가열처리 등을 행하여 제거할 수 있으나, 충분히 제거될 수는 없다. 금속막 및 산화물막으로 코팅하여 제조된 내열 차광 필름은 250°C 전후의 고온 환경에 노출되면, 수지 필름으로부터 산소 또는 수분이 방출되어, 금속막 내의 일부로 산소가 유입된다. 산소가 유입된 금속막은 광학정수가 달라져서, 내열 차광 필름의 변색을 유발한다. 또한, 성막 전에 충분히 가스를 제거하지 않고 제조된 내열 차광 필름을 항온항습시험(예를 들어, 85°C , 90% RH, 1000 시간) 환경하에 두게 되면, 수지 필름의 측면으로 물 및 산소가 유입되고, 금속막의 일부에 산소가 침투함으로 인해 변색되고 만다. 본 발명에 따른 내열 차광 필름은 수지 필름 기재 및 금속막의 계면에 가스 차단막과 같은 금속 산화물막을 스퍼터링에 의해 형성하는 것이 바람직하다.

[0084] 가스 차단막은 산화물막(C)과 동일한 조성의 니켈계 산화물막일 수 있으며, 예를 들어, 티타늄(titanium), 탄탈륨(tantalum), 텅스텐(tungsten), 바나듐(vanadium), 몰리브덴(molybdenum), 코발트(cobalt), 니오브(niobium), 철, 알루미늄 및 실리콘(silicon)으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 원소를 주성분으로 하는 산화물막일 수 있다. 상기 가스 차단막은 화학양론 조성에 비해 산소가 결손됨으로써, 막의 밀도가 높아지고, 필름으로부터 방출되는 가스를 효과적으로 방지할 수 있다.

[0085] 가스 차단막은 $5 \sim 30 \text{ nm}$ 의 두께일 수 있으며, 바람직하게는 $8 \sim 25 \text{ nm}$ 의 두께일 수 있다. 두께가 5 nm 미만이면, 가스 차단막으로서의 충분한 기능을 수행할 수 없다. 두께가 30 nm 를 초과하면, 금속막에 대한 밀착성이 저하되기 때문에 바람직하지 않다. 가스 차단막(D), 금속막(B) 및 산화물막(C)을 동일한 니켈계 금속 타겟으로 스퍼터링할 수 있기 때문에, 단일의 타겟 및 단일의 캐소드를 사용하여 내열 차광 필름을 제조할 수 있는 바, 제조 비용을 감소시킬 수 있다.

[0086] 2. 내열 차광 필름의 제조방법

[0087] 본 발명에 따른 내열 차광 필름의 제조방법은, 표면 거칠기가 0.2 내지 $0.8 \mu\text{m}$ (산술 평균 높이 Ra)인 내열성 수지 필름 기재(A)를 스퍼터링 장치에 공급하는 단계; 불활성 가스 분위기에서 스퍼터링 하여 수지 필름 기재(A) 상에 니켈계 금속막(B)을 형성하는 단계; 및 불활성 가스 분위기에서 산소 가스를 유입하면서 스퍼터링 하여 상기 니켈계 금속막(B) 상에 니켈계 산화물막(C)을 형성하는 단계를 포함하는 것으로 구성되어 있다.

[0088] 본 발명에 따른 내열 차광 필름은 상기 수지 필름의 표면에 스퍼터링에 의해 니켈계 금속막을 형성하고 니켈계 금속막 상에 반사 방지 효과를 가지는 니켈계 산화물막을 형성하는 것으로 이루어져 있다. 본 발명에서는 니켈계 금속막 및 저반사성 니켈계 산화물막이 스퍼터링에 의해 형성되므로, 잉크 도포 또는 진공 증착에 의

해 코팅한 것과 비교하여 막의 밀도가 높고, 아래(기판 또는 막)와의 밀착성이 우수하다.

[0089] 이러한 특성은 내열 차광 필름을 200℃ 이상의 고온 환경에서 사용하는 경우, 현저하게 두드러진다. 잉크 도포 또는 진공 증착에 의해 형성된 막은 분리되고, 막의 산화에 의해 변색되는 것을 볼 수 있으나, 본 발명에 따른 스퍼터링에 의해 성막하면 분리될 염려가 없다.

[0090] 본 발명에 따른 내열 차광 필름은, 상기 스퍼터링에 의해 수지 필름 기재상에 금속막 및 저반사성의 산화물막을 형성함으로써 제조된다. 스퍼터링은 증기압이 낮은 재료 박막을 기재상에 형성하는 경우나 정밀하게 막의 두께를 조절할 필요가 있는 경우에 유효한 공정이다. 일반적으로, 약 10 Pa 이하의 아르곤 가스압 하에서 기재를 양극으로 하고, 막의 원료가 되는 스퍼터링 타겟을 음극으로 하여 스퍼터링하면, 이들 사이에 글로우(glow) 방전이 유발되어 아르곤 플라즈마가 발생하고, 상기 플라즈마 아르곤 양이온이 음극의 스퍼터링 타겟에 충돌함으로써, 스퍼터링 타겟 성분 입자가 비산되어 기재상에 퇴적된다.

[0091] 스퍼터링은 아르곤 플라즈마의 발생방법에 따라 분류되며, 고주파 플라즈마를 사용한 고주파(RF) 스퍼터링법과, DC 플라즈마를 이용한 직류 스퍼터링법이 있다. 마그네트론 스퍼터링법은 스퍼터링 타겟의 이면에 자석을 배치하여 아르곤 플라즈마를 스퍼터링 타겟 상에 집중시켜, 낮은 가스압에서도 아르곤 이온의 충돌 효율을 높인 성막 방법이다.

[0092] 금속막 및 산화물막의 성막은, 예를 들어, 도 2에 도시된 바와 같이 릴 장착 스퍼터링 장치(reel-equipped sputtering unit)를 통해 달성될 수 있다. 이러한 장치에서, 롤 형태의 수지 필름 기재(1)를 권출형 롤(4)에 셋팅하고, 터보 물리컬라 펌프 등의 진공 펌프(5)로 진공조(6) 내를 배기한 후, 권출형 롤(4)로부터 반출된 필름(1)이 냉각 캔 롤러(7)의 표면을 통과하여, 권취형 롤(8)에 감기는 것으로 이루어져 있다. 냉각 캔 롤러(7)의 표면 대향측에 마그네트론 캐소드(9)가 설치되고, 캐소드는 막의 원료가 되는 타겟(10)을 제공한다. 권출형 롤(4), 냉각 캔 롤러(7), 권취형 롤(8)로 이루어진 필름 반송부는 격벽(11)에 의해 마그네트론 캐소드(9)와 격리된다.

[0093] 상기 언급한 바와 같이, 롤 형태의 수지 필름 기재를 권출형 롤(4)에 세팅하고, 터보 물리컬라 펌프 등의 진공 펌프(5)로 진공조(6) 내를 배기한다. 이후, 권출형 롤(4)로부터 수지 필름 기재(1)가 공급되어, 냉각 캔 롤러(7)의 표면을 거쳐 권취형 롤(8)에 감기는 것으로 이루어져 있다. 단계가 진행되면서, 냉각 캔 롤러(7)와 캐소드 사이에 방전이 일어나고, 냉각 캔 롤러 표면에 밀착되어 운반되는 수지 필름 기재상에 막이 형성된다. 수지 필름 기재는 스퍼터링 전에 200℃ 이상의 온도로 가열하여, 건조하는 것이 바람직하다.

[0094] 본 발명에 따른 내열 차광 필름에서, 금속막 층은 예를 들어, 아르곤 분위기에서 니켈계 금속 또는 니켈 합금의 스퍼터링 타겟을 사용하여, DC 마그네트론 스퍼터링에 의해 수지 필름 기재상에 성막함으로써 형성될 수 있다.

[0095] 순수 니켈 재료는 통상 강자성체이므로, 상기 금속막층을 DC 마그네트론 스퍼터링에 의해 기재 필름에 성막하는 경우, 스퍼터링 타겟 및 기재 사이의 플라즈마에 작용하는, 스퍼터링 타겟 이면에 놓인 자석에 의한 자력이 니켈 타겟에 의해 차폐되어, 표면에 누설되는 자계(magnetic field)의 강도가 약해지기 때문에, 플라즈마를 집중시켜 효율적으로 성막하는 것이 어렵다. 이러한 문제를 해결하기 위해서, 스퍼터링 타겟의 이면에 놓인 자석의 자력을 강하게 하는 캐소드를 사용하고, 니켈 스퍼터링 타겟을 통과하는 자계를 강화시켜 스퍼터링을 실시하는 것이 바람직하다.

[0096] 그러나, 이와 같은 방법을 채택하는 경우에도 생산시에는 이하에 서술하는 바와 같은 문제점이 발생한다. 니켈 타겟을 계속 사용함에 따라, 스퍼터링 타겟의 두께가 줄어들게 되고, 스퍼터링 타겟의 두께가 얇아진 부분에서는 플라즈마 공간의 누설 자계가 강해진다. 이는, 방전 특성 및 성막 속도의 변화를 유발한다. 즉, 생산시에 동일한 니켈 타겟을 지속적으로 사용하면, 장시간 사용한 니켈 타겟이 소모되면서, 니켈 막의 성막 속도가 변화하는 문제가 생긴다.

[0097] 이러한 경우에는, 니켈을 주성분으로 하고, 티타늄, 탄탈륨, 텅스텐, 바나듐, 알루미늄, 및 구리로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 추가 원소가 포함되어 있는 니켈계 합금을 타겟으로 하여, 강자성을 감소 시킴으로써, 상기 문제를 해결할 수 있으며, 상기 조성의 금속 합금막으로 성막할 수 있다. 본 발명에 따르면, 타겟용 니켈계 합금은 첨가원소의 함유량이 1 내지 18 원자%의 범위인 니켈계 합금인 것이 바람직하다. 첨가원소의 양을 이와 같이 규정한 이유는, 1 원자% 이상 포함되어 있으면 강자성 특성을 극히 약하게 만들 수 있으며, 자성이 약할 때에는, 통상의 자석을 배치한 캐소드를 이용하여 DC 마그네트론 스퍼터링하여 성막을 행할 수 있다. 또한, 스퍼터링 타겟에 의해 자계 차폐능(magnetic field blocking capacity)이 감소하여, 스파

터링 타겟의 소모에 의존적인 플라즈마 공간 누설 자체 변화 역시 감소하는 바, 일정한 성막 속도로 안정적으로 성막할 수 있게 된다. 첨가원소 함유량이 18 원자% 이하인 이유는, 첨가원소가 18 원자%를 초과하면 다량의 금속간 화합물을 형성하여, 스퍼터링 타겟이 부서질(fragile) 가능성이 증가하고, 스퍼터링시의 열응력 등에 의해 균열되어 스퍼터링이 제대로 이루어지지 않을 우려가 있으며, 얻어진 합금막의 품질이 나빠질 가능성이 있으므로 바람직하지 않다.

[0098] 금속막 성막시 가스압은 장치의 종류에 따라 다를 수 있는 바, 한가지로 규정되지 않으나, 1.0 Pa 이하, 예를 들어 0.2 내지 1.0 Pa인 것이 바람직하다. 이러한 가스 압력하에서, 미량의 쇼트재가 수지 필름 기재 상에 잔존하게 되면, 200℃ 이상의 고열 환경하에서 쇼트재, 금속막, 전반사성 산화물막의 열 확장 차이가 감소하는 바, 막의 탈리를 방지할 수 있다. 가스압이 0.2 Pa 미만이면, 가스압이 낮아서 아르곤 플라즈마가 불안정하게 되는 바, 성막시 막의 품질이 좋지 않게 된다. 성막시 가스압이 1.0 Pa을 초과하면, 금속막의 입자가 거칠어져 밀도가 낮아짐으로써, 수지 필름 기재와의 밀착력 약화로 인해 막이 이탈되고 만다. 성막시의 필름 온도는 180℃인 것이 바람직하다. 이를 통해, 200℃ 이상에서 내열성을 가지고, 필름의 밀착성이 우수하며, 조밀한 막질(texture)을 보유한 내열 차광 필름을 얻을 수 있다. 금속막의 두께는 성막시의 필름 반송 속도 및 타겟에의 투입 전력에 의해 조절된다.

[0099] 성막 중에 수지 필름 기재는 플라즈마에 의해 자연스럽게 가열된다. 가스압 및 타겟에 투입된 전력, 필름 반송 속도를 조절하면, 타겟으로부터 기재로 입사된 열 전자 및 플라즈마로부터의 조사열(radiated heat)에 의해 성막 중 필름 기재 표면 온도는 쉽게 180℃ 이상이 될 수 있다. 가스압이 낮고, 타겟에 투입되는 전력이 높거나, 필름 반송 속도가 느린 경우, 플라즈마에 의한 자연 가열 효과는 증가한다. 성막시의 필름은 냉각 챔에 접촉하는 경우에도 자연 가열된 필름 기재 표면의 온도는 냉각 챔의 온도보다 높은 온도가 된다. 반면에 자연 가열된 수지 필름 기재 표면의 온도는 냉각 챔에 의해 냉각되는 바, 챔의 온도에 크게 의존한다. 성막시의 자연 가열 효과를 최대한 이용하기 위해서, 냉각 챔의 온도를 증가시키고, 반송속도를 느리게 하는 것이 효과적이다.

[0100] 냉각 챔으로 필름을 냉각하지 않고 스퍼터링 성막하는 성막법(플로팅법: floating sputtering method)을 적용하면, 자연가열 효과를 유효하게 이용할 수 있다. 이 방법에서, 타겟에 대향한 필름 기재는 배후에서 냉각하지 않고, 성막실 내에서 플로팅 상태로 성막을 행한다. 타겟 및 플라즈마로부터 열이 필름에 조사되면서 성막실은 진공이 되는 바, 열이 효과적으로 축적된다. 플로팅법에서는 실제 270℃ 이상의 자연 가열 효과도 용이하게 실현될 수 있다.

[0101] 성막 중 기재 표면의 온도는 방사온도계(radiation thermometer)로 측정할 수 있으며, 필름 표면에 써모라벨(thermolabel)을 부착하여, 성막 후에 라벨의 색깔 변화를 관찰함으로써 온도를 측정할 수 있다.

[0102] 앞서 언급한 바와 같이, 폴리이미드 등과 같은 수지 필름 기재에는 다량의 산소 및 물이 함유되어 있기 때문에, 본 발명에서는 수지 필름 기재에 상기 금속막을 형성하기 전에 가스 차단막으로서, 금속 산화물막을 스퍼터링에 의해 형성하는 것이 바람직하다. 가스 차단막은 상기 산화물막(C)과 동일한 조성의 니켈계 산화물막으로, 예를 들어, 티타늄, 탄탈륨, 텅스텐, 바나듐, 몰리브덴, 코발트, 니오브, 철, 알루미늄, 및 실리콘으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 1 종의 원소를 주성분으로 하는 산화물막일 수 있다.

[0103] 가스 차단막으로서의 산화물 층은, 예를 들어, 아르곤/산소 가스 혼합한 분위기에서, 니켈 금속 또는 니켈 합금 스퍼터링 타겟을 DC 마그네트론 스퍼터링함으로써 형성될 수 있다. 산화물막을 성막할 때의 가스압은 장치의 종류 등에 따라 차이가 있기 때문에 하나로 규정할 수 없으나, 1.0 Pa 이하, 예를 들어 0.2 내지 1.0 Pa인 것이 바람직하다. 가스압이 0.2 Pa 미만이면, 가스압이 낮아서 아르곤 플라즈마가 불안정하게 되는 바, 성막시 막의 품질이 좋지 않게 된다. 성막시 가스압이 1.0 Pa을 초과하면, 산화물막의 입자가 거칠어져 밀도가 낮아짐으로써, 수지 필름 기재와의 밀착력 약화로 인해 막이 이탈되고 만다. 성막시의 필름 온도는 180℃인 것이 바람직하다. 이를 통해, 조밀한 산화물막을 포함한 내열 차광 필름을 얻을 수 있다. 산화물막의 두께는 성막시의 필름 반송 속도 및 타겟에의 투입 전력에 의해 조절된다. 가스 차단막은 5 내지 30 nm의 두께인 경우, 효과적이다.

[0104] 수지 필름 기재(A)는 필요에 따라 가스 차단막(D)을 형성하고, 금속막(B)을 성막한 이후, 금속막 상에 니켈계 산화물막(C)을 형성한다. 전반사율의 산화물 층은, 예를 들어, 아르곤/산소 가스 혼합 분위기에서, 니켈 금속 또는 니켈 합금 스퍼터링 타겟을 DC 마그네트론 스퍼터링함으로써 형성될 수 있다. 산화물막을 성막할 때의 가스압은 장치의 종류 등에 따라 차이가 있기 때문에 하나로 규정할 수 없으나, 1.0 Pa 이하, 예를 들어 0.2 내지 1.0 Pa인 것이 바람직하다. 가스압이 0.2 Pa 미만이면, 가스압이 낮아서 아르곤 플라즈마가 불안정하

게 되는 바, 성막시 막의 품질이 좋지 않게 된다. 성막시 가스압이 1.0 Pa을 초과하면, 산화물막의 입자가 거칠어져 밀도가 낮아짐으로써, 수지 필름 기재와의 밀착력 약화로 인해 막이 이탈되고 만다. 성막시의 필름 온도는 180℃인 것이 바람직하다. 이를 통해, 조밀한 산화물막을 포함한 내열 차광 필름을 얻을 수 있다. 산화물막의 두께는 성막시의 필름 반송 속도 및 타겟에의 투입 전력에 의해 조절된다.

[0105] 산화물막의 성막 공정에서도, 상기 금속막의 스퍼터링에서 사용한 스퍼터링용 타겟을 변경할 필요없이, 전부 동일한 타겟을 사용할 수 있다. 즉, 타겟을 교환할 필요없이 계속하여 스퍼터링을 수행할 수 있으므로 제조 비용이 저렴하다. 또한, 이러한 필름들이 중심 대칭형 막구조를 형성하기 때문에, 성막시의 막 응력에 의해 차광 필름의 변형이 생기지 않으므로 생산성이 우수하게 된다.

[0106] 따라서, 기재 필름의 편면에 금속막 및 산화물막이 형성된 내열 차광 필름을 얻을 수 있다. 양면에 금속막 및 산화물막이 형성된 내열성 차광 필름을 얻기 위해서는 동일한 방식으로 스퍼터링을 통해 필름의 이면에 금속막 및 산화물막을 순차적으로 형성한다.

[0107] 금속막 및 산화막을 성막하기 위해서, 릴 장착 스퍼터링 장치를 예시하였으며, 연속적으로 성막하는 방법에 관하여 상술하였으나, 본 발명은 이에 한정되지 않으며, 성막시에 기재 필름의 이동하지 않고 행하는 회분식(batchwise) 성막 방법을 적용할 수 있다. 그러나, 이 경우에는 가스 분위기를 바꾸고, 필름 반입, 정지와 같은 조작이 추가되므로, 성막에 시간이 걸린다. 기재 필름은 롤 형상이 되지 않고 소정의 크기로 절단되어 장치 내에 고정될 수 있다.

[0108] 3. 내열 차광 필름의 용도

[0109] 본 발명에 따른 내열 차광 필름은 개구의 재료 및 광량 조정 장치에 사용될 수 있다.

[0110] 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라의 고정 개구, 셔터 블레이드, 또는 개구 블레이드, 액정 프로젝터의 광량 조정 장치용 개구 블레이드를 제조하기 위해서, 단면 크랙이 생기지 않을 정도로 천공(punch) 가공할 수 있다. 도 3은 천공 가공을 실시한 내열 차광 블레이드(12)를 탑재한 개구 장치의 개구 기구를 모식적으로 도시하고 있다. 내열 차광 블레이드(12)는 가이드 홀(guide hole: 13), 작동 모터에 연결된 가이드 핀(guide pin: 14), 및 차광 블레이드의 이동을 억제하는 핀(15)을 포함한 기관(16)에 장치되어 있는 홀(hole: 17)로 이루어져 있다. 또한, 기관(16)의 중앙에는 램프 광이 통과하는 개구부(18)가 있으며, 개구 장치의 구조에 따라 차광 블레이드는 다양한 형상을 가질 수 있다. 본 발명에 따른 내열 차광 필름은 수지 필름을 기재로 하고 있기 때문에, 무게가 가볍고, 차광 블레이드의 작동을 위한 작동부재의 소형화가 가능하며, 작동부재의 소비 전력을 줄일 수 있다.

[0111] [실시예]

[0112] 이하, 본 발명을 실시예 및 비교예를 통해 상세히 설명한다. 제조된 내열 차광 필름에 대한 평가는 하기의 방법에 의해 이루어진다.

[0113] (광밀도 및 반사율)

[0114] 분광 광도계를 사용하여 파장 380 nm ~ 780 nm의 가시영역의 차광성 및 반사율을 측정하였다. 차광성은 분광광도계로 측정한 투과율(T)을 다음 식에 따라 환산하였다.

$$[0115] \text{광밀도} = \text{Log} (1/T)$$

[0116] 완전한 차광성을 얻기 위해서는 파장 380 nm ~ 780 nm에서의 광밀도는 4 이상이어야 한다.

[0117] (표면 광택)

[0118] 표면 광택은 광택도 측정기(gloss meter)로 JIS Z8741에 따라 측정하였다. 표면 광택도가 5% 미만이면, 표면 광택성이 우수한 것이다.

[0119] (마찰 계수)

[0120] 정지 마찰 계수 및 운동 마찰 계수는 JIS D1894에 따라 측정하였다. 정지 마찰 계수 및 운동 마찰 계

수가 0.3 이하이면 양호(O)한 것으로 보고, 0.3을 초과하면 불충분(X)한 것으로 평가하였다.

[0121] (표면 거칠기)

[0122] 제조된 내열 차광 필름의 산술 평균 높이 Ra를 표면 거칠기 측정기로 측정하였다.

[0123] (내열성)

[0124] 제조된 내열 차광 필름의 내열성을 하기의 과정에 의해 평가한다. 220℃로 가열 세팅한 오븐(Advantech)에 제조된 내열 차광 필름을 24 시간 동안 방치한 후, 꺼내었다. 평가는 막의 변색이 없으면 양호(O), 막의 변색이 관찰되면 불충분(X)으로 하였다.

[0125] (밀착성)

[0126] 내열 시험 후, JIS C0021에 따라 평가하였다. 평가는 막의 이탈이 발생하지 않으면 양호(O), 막의 이탈이 일어나는 것은 불충분(X)으로 하였다.

[0127] (도전성)

[0128] 제조된 태열 차광 필름의 표면 저항값을 JIS K6911에 따라 측정하였다.

[0129] [실시예 1]

[0130] 도 2에 도시된 릴 장착 스퍼터링 장치를 사용하여 금속 차광막 및 금속 산화물막을 성막하였다. 우선, 냉각 캔 롤러(7)의 표면 대향 측에 마그네트론 캐소드(9)가 설치되고, 캐소드에는 막의 원료가 되는 타겟(10)을 제공하였다. 권출형 롤(4), 냉각 캔 롤러(7), 권취형 롤(8)로 이루어진 필름 반송부는 격벽(11)으로 마그네트론 캐소드(9)와 격리시켰다. 또한, 롤 형태의 수지 필름 기재(1)를 권출형 롤(4)에 셋팅하였다. 폴리이미드 필름 표면은 소정의 방전 시간, 방전 압력, 반송 속도로 샌드 블라스팅 가공을 행하여, 양면에 산술 평균 높이가 0.5 μm 인 미세 요철 구조가 형성되도록 하였다. 폴리이미드 필름은 스퍼터링전에 200℃ 이상의 온도로 가열, 건조하였다.

[0131] 다음으로, 터보 물리콜라 펌프 등의 진공 펌프(5)로 진공조(6) 내를 배기한 후, 냉각 캔 롤러(7)와 캐소드 사이에 방전이 일어나고, 수지 필름 기재(1)를 냉각 캔 롤러의 표면에 밀착 반송하면서 성막하였다. 니켈을 주성분으로 하고, W를 6.9 원자%로 함유한 니켈계 합금 타겟을 캐소드에 설치하고, 이러한 캐소드로부터 DC 스퍼터링에 의해 금속막을 성막하였다. 금속막은 스퍼터링 가스에 순수한 아르곤 가스(순도 99.999%)를 사용하여 성막하였다. 성막시 필름의 반송 속도 및 타겟에의 투입 전력을 제어함으로써, 금속막의 두께를 조절하였다. 권출형 롤(4)로부터 반출된 수지 필름 기재(1)는 도중에 냉각 캔 롤러(7)의 표면을 거쳐 권취형 롤(8)에 감겼다.

[0132] 니켈계 합금 타겟을 캐소드에 설치하였으며, 금속막이 형성된 롤을 셋팅하여, 장치에 공급하고, 이러한 캐소드로부터 DC 스퍼터링을 통해 금속막 상에 저반사 금속 산화물막을 성막하였다. 저반사성 산화물막은 스퍼터링 가스에 산소 가스를 2% 혼합한 아르곤 가스를 사용하여 성막하였다. 이러한 조건에서 제조된 산화물막을 투명 기재 상에 300 nm 정도의 두께로 형성하고, 광학 특성 평가를 시행한 결과, 가시광역에서의 투과율은 30 내지 50%로 낮았으며, 산소 결손이 많은 막이 생성된 것을 확인하였다. 성막시의 필름의 반송속도 및 타겟에의 투입 전력을 제어함으로써, 산화물막의 두께를 조절하였다. 권출형 롤(4)로부터 반출된 필름(1)은 냉각 캔 롤러(7)의 표면을 거쳐 권취형 롤(8)에 감겼다. 이와 같이, 수지 필름 기재의 표면에 막의 두께가 100 nm의 금속막 및 50 nm 두께의 산화물막이 형성된 필름이 제조되었다.

[0133] 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계를 이용하여, 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정하였으며, 180 내지 220℃이었다. 제조된 금속막, 저반사성 산화물막의 조성은 ICP 발광 분석 및 EPMA 정량 분석에 의해, 타겟의 조성 과 동일함을 확인하였다.

- [0134] 이후, 다른 물을 이용하여 필름을 권취하고, 성막되지 않은 면을 바깥쪽으로 향하게 하여 상기 스퍼터링 공정을 반복하였으며, 막 두께가 75 μm 인 폴리이미드 수지 필름 기재의 양면에 막의 두께가 100 nm인 금속막 및 50 nm 두께의 산화물막이 형성된 내열 차광 필름을 제조하였다.
- [0135] 제조된 내열 차광 필름을 앞서 언급한 방법으로 평가하였다. 그 결과 광밀도는 4 이상이었으며, 최대 반사율은 1 %였다. 표면 광택도는 3% 이하였다. 정지 마찰 계수 및 운동 마찰 계수는 0.3 이하로 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/\square 이었으며, 표면 산술 평균적 높이는 0.4 μm 이었다. 가열 후의 내열 차광 필름은 변형, 변색 또는 필름의 이탈이 발생하지 않았으며, 양호한 것으로 평가되었다. 또한, JIS K5600-5-4에 따른 경도 시험(연필법)을 행한 결과, 충분한 경도 레벨인 H 이상의 강도를 유지하고 있음을 확인하였다. 차광성, 반사특성, 광택도, 마찰계수 등은 가열 전과 가열 후에 변화를 보이지 않았다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0136] 제조된 내열 차광 필름은 광밀도, 반사율, 표면 광택도, 내열성, 마찰계수, 도전성이 모두 양호한 것으로 나타났다. 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.
- [0137] [실시예 2]
- [0138] 금속막의 두께를 50 nm로 변화시켰다는 점을 제외하고는 실시예 1 과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다.
- [0139] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0140] 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 또한, 표면 저항값은 120 Ω/\square 이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm 인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0141] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.
- [0142] [실시예 3]
- [0143] 금속막의 두께를 150 nm로 변화시켰다는 점을 제외하고는 실시예 1 과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다.
- [0144] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0145] 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 또한, 표면 저항값은 90 Ω/\square 이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.3 μm 인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0146] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.

- [0147] [실시에 4]
- [0148] 샌드 블라스팅에 의한 표면 가공 조건을 변화시켜, 산술 평균 높이 Ra가 0.2 μm 인 폴리이미드 필름을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1 과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 폴리이미드의 종류, 두께는 실시예 1과 동일하다.
- [0149] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다. 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다.
- [0150] 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/\square 이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.1 μm 인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0151] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.
- [0152] [실시에 5]
- [0153] 샌드 블라스팅에 의한 표면 가공 조건을 변화시켜, 산술 평균 높이 Ra가 0.8 μm 인 폴리이미드 필름을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1 과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 폴리이미드의 종류, 두께는 실시예 1과 동일하다.
- [0154] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다. 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다.
- [0155] 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/\square 이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.7 μm 인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0156] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.
- [0157] [실시에 6]
- [0158] 필름의 양면이 아닌 편면에 금속 차광막 및 저반사 금속 산화물막을 성막하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 폴리이미드의 종류, 두께는 실시예 1과 동일하다.
- [0159] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다. 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다.
- [0160] 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/\square 이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm 인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다. 마찰 계수 역시 양호하였다.
- [0161] 가열 시험 중, 어느 정도 필름의 변형이 관찰되었으며, 5 cm 각형으로 가공한 샘플을 평탄한 면에 두었

을 때, 최대 2 mm의 변형이 발생하였다. 이는 편면에만 성막하여 생성된 막의 응력에 의해 영향을 받은 것으로, 이 정도의 변형이면, 기재상의 여러 지점에 접착, 고정하여 개구에 사용할 수 있다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.

[0162] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있다.

[0163] [실시예 7]

[0164] 금속막 및 저반사성의 산화물막의 제조시, 5 원자%의 W를 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1 내지 6, 비교예 1 내지 4와 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 20 내지 50%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0165] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0166] 그 결과, 실시예 1 내지 6과 동일한 광학적 특성, 내열성을 보유한 차광 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 120 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm인 것으로 확인되었다. W량은 14 원자%인 니켈계 합금 타겟을 사용한 경우에도 유사한 결과가 얻어졌다.

[0167] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있다.

[0168] [실시예 8]

[0169] 니켈을 주성분으로 하고, Ti를 9.0 원자%로 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1 내지 5와 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 25 내지 43%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0170] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0171] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.3 μm인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다.

[0172] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.

[0173] [실시예 9]

[0174] 금속막 및 저반사성의 산화물막 제조시 6 원자%의 Ti를 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 25 내지 55%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0175] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필

를 온도이다.

[0176] 그 결과, 실시예 1 내지 6과 동일한 광학적 특성, 내열성을 보유하고, 표면 저항값은 $100 \Omega/\square$ 이고, 표면 산술 평균 높이 R_a 는 $0.3 \mu m$ 인 차광 필름을 제조할 수 있었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. Ti량이 18 원자%인 니켈계 합금 타겟을 사용한 경우에도 유사한 결과가 얻어졌다.

[0177] 이러한 내열 차광 필름은 $200^\circ C$ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있다.

[0178] [실시예 10]

[0179] 니켈을 주성분으로 하고, Ta를 2.3 원자%로 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1 내지 5와 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 23 내지 40%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0180] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 $220^\circ C$ 이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0181] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 $400 \Omega/\square$ 이고, 표면 산술 평균 높이 R_a 는 $0.3 \mu m$ 인 것으로 확인되었다. $220^\circ C$ 에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다.

[0182] 이러한 내열 차광 필름은 $200^\circ C$ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.

[0183] [실시예 11]

[0184] 금속막 및 저반사성의 산화물막 제조시, 1 원자%의 Ta를 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 18 내지 54%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0185] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 $220^\circ C$ 이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0186] 그 결과, 실시예 1 내지 6과 동일한 광학적 특성, 내열성을 보유하고, 표면 저항값은 $400 \Omega/\square$ 이고, 표면 산술 평균 높이 R_a 는 $0.3 \mu m$ 인 차광 필름을 제조할 수 있었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. Ta량이 5 원자%인 니켈계 합금 타겟을 사용한 경우에도 유사한 결과가 얻어졌다.

[0187] 이러한 내열 차광 필름은 $200^\circ C$ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있다.

[0188] [실시예 12]

[0189] 니켈을 주성분으로 하고, V를 7.9 원자%로 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1 내지 5와 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 35 내지 65%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0190] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴

장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0191] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 500 Ω/\square 이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm 인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다.

[0192] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.

[0193] [실시예 13]

[0194] 금속막 및 저반사성의 산화물막 제조시, 6 원자%의 V를 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 33 내지 56%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0195] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0196] 그 결과, 실시예 1 내지 6과 동일한 광학적 특성, 내열성을 보유하고, 표면 저항값은 500 Ω/\square 이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm 인 차광 필름을 제조할 수 있었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. V량이 18 원자%인 니켈계 합금 타겟을 사용한 경우에도 유사한 결과가 얻어졌다.

[0197] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있다.

[0198] [실시예 14]

[0199] 니켈을 주성분으로 하고, Al을 9.1 원자%로 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1 내지 5와 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 36 내지 56%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0200] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0201] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 80 Ω/\square 이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.3 μm 인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다.

[0202] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.

[0203] [실시예 15]

[0204] 금속막 및 저반사성의 산화물막 제조시, 6 원자%의 Al을 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 8과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 25 내지 54%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을

을 알 수 있다.

[0205] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0206] 그 결과, 실시예 1 내지 6과 동일한 광학적 특성, 내열성을 보유하고, 표면 저항값은 80 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.3 μm인 차광 필름을 제조할 수 있었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. Al량이 16 원자%인 니켈계 합금 타겟을 사용한 경우에도 유사한 결과가 얻어졌다.

[0207] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있다.

[0208] [실시예 16]

[0209] 니켈을 주성분으로 하고, W를 6.9 원자%로 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였으며, 성막시의 가스압을 0.2 Pa로 하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 17 내지 44%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.

[0210] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0211] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.3 μm인 것으로 확인되었다. 성막시의 압력이 0.5 Pa, 0.7 Pa, 1.0 Pa인 경우에도 유사한 결과가 얻어졌다.

[0212] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.

[0213] [실시예 17]

[0214] 폴리이미드 막의 두께를 12.5 μm로 하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 폴리이미드 필름의 표면 거칠기는 실시예 1과 동일하였다.

[0215] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0216] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 광밀도는 4 이상이었으며, 최대 반사율은 1%였다. 표면 광택도는 3% 이하였다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다.

[0217] 제조된 내열 차광 필름은 광밀도, 반사율, 표면 광택도, 내열성, 마찰계수, 도전성이 모두 양호한 것으로 나타났다. 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 사용될 수 있음을 알 수 있다.

[0218] 또한, 폴리이미드 막의 두께를 25 및 38 μm로 변화시킨 경우에도, 동등한 특성을 지닌 내열 차광 필름을 제조할 수 있음을 확인하였다.

[0219] [실시예 18]

- [0220] 금속막 및 저반사성의 산화물막 제조시, 순수 니켈 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 20 내지 50%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.
- [0221] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0222] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 900 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.3 μm임을 확인하였다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서 변형은 없었으나, 막이 약간 분리된 것을 확인하였다. 분리된 곳을 주사전자 현미경으로 관찰하였을 때, 금속막 및 폴리이미드의 계면에서 탈리가 일어났음을 알 수 있었다. 금속막이 니켈막, 저반사성 산화물막이 NiO막의 구성으로 이루어져 있는 경우에, 항상 내열성 및 밀착성이 우수한 차광 필름을 얻을 수 있는 것은 아님을 확인하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0223] 이러한 내열 차광 필름은 상온에서 사용될 수 있는 광학 기기에 이용할 수 있으나, 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에는 적합하지 않음을 확인하였다.
- [0224] [실시예 19]
- [0225] 니켈을 주성분으로 하고, W를 6.9 원자%로 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였으며, 성막시의 가스압을 1.2 Pa로 하고, 산화물막 형성시, 스퍼터링 가스중의 산소 도입량을 0.5%로 하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 26 내지 45%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.
- [0226] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0227] 실시예 1과 동일한 방법, 조건에서 평가한 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.3 μm인 것으로 확인되었으나, 내열 시험 후의 밀착성 실험에서는 막이 완전히 탈리되었다.
- [0228] 이러한 내열 차광 필름은 상온에서 사용될 수 있는 광학 기기에 이용할 수 있으나, 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에는 적합하지 않음을 확인하였다.
- [0229] [실시예 20]
- [0230] 폴리이미드 막의 두께를 50 nm로 하고, 금속막 및 산화물막 형성시 Cu를 5 원자% 포함한 니켈계 금속 타겟을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 금속막 상에 형성된 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광역에서의 투과율이 23 내지 50%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.
- [0231] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0232] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 광밀도는 4 이상이었으며, 최대 반사율은 1%, 표면 광택도는 3% 이하였다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm인 것으로 확인하였다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서 변형이 없었는 바, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 알 수 있었다.

- [0233] 제조된 내열 차광 필름은 광밀도, 반사율, 표면 광택도, 내열성, 마찰계수, 도전성이 모두 양호한 것으로 나타났으며, 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용할 수 있음을 알 수 있다.
- [0234] [실시에 21]
- [0235] 폴리이미드 막의 두께를 125 nm로 하고, 금속막의 두께를 250 nm로, 금속산화물막의 두께를 240 nm로 변화시킨 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다.
- [0236] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0237] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도, 반사율, 광택도 등의 특성이 실시예 1과 동일한 필름이 제조되었다. 마찰 계수 역시 양호하였다. 광밀도는 4 이상이었으며, 최대 반사율은 1%, 표면 광택도는 3% 이하였다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm인 것으로 확인하였다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서 변형이 없었는 바, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 알 수 있었다.
- [0238] 제조된 내열 차광 필름은 광밀도, 반사율, 표면 광택도, 내열성, 마찰계수, 도전성이 모두 양호한 것으로 나타났으며, 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 사용될 수 있음을 알 수 있다.
- [0239] [비교예 1]
- [0240] 샌드 블라스팅에 의한 표면 가공 조건을 변화시켜, 산술 평균 높이 Ra가 0.1 μm인 폴리이미드 필름을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 2와 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 폴리이미드의 종류, 두께는 실시예 2와 동일하다.
- [0241] 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다. 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다.
- [0242] 그 결과, 광밀도는 실시예 2와 동일하게 4 이상이었으며, 반사율은 최대 15%, 광택도는 25이었으며, 이는 실시예 2와 비교하여 반사율 및 광택도가 컸다. 마찰 계수는 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 120 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.03 μm인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서 막의 변형 및 분리는 일어나지 않음을 확인하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0243] 이와 같이 반사율 및 광택도가 큰 내열 차광 필름을 셔터 블레이드 등에 사용하면 표면 반사에 악영향을 미치기 때문에, 셔터 블레이드 등에 사용할 수 없다.
- [0244] [비교예 2]
- [0245] 샌드 블라스팅에 의한 표면 가공 조건을 변화시켜, 산술 평균 높이 Ra가 1.0 μm인 폴리이미드 필름을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 2와 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 폴리이미드의 종류, 두께는 실시예 2와 동일하다.
- [0246] 실시예 1과 동일하게 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 적외선 방사 온도계를 이용하여 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 필름의 표면 온도를 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다. 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다.

- [0247] 그 결과, 반사율은 1% 이하이고, 광택도는 3% 이하로서, 실시예 2와 동일하였으나, 광밀도는 2로, 실시예 2와 비교하여 광밀도가 낮은 내열 차광 필름이었다. 마찰 계수는 양호하였다. 또한, 표면 저항값은 120 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.9 μm인 것으로 확인되었다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서 막의 변형 및 분리가 일어나지 않음을 확인하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0248] 이와 같이, 광밀도가 낮은 내열 차광 필름은 실시예에서 제조된 필름에 비해 훨씬 더 많은 빛이 통과하기 때문에 액정 프로젝터의 개구 등과 같은 광학 기기에 사용할 수 없다.
- [0249] [비교예 3]
- [0250] 수지 필름으로서 폴리이미드 필름 대신 막의 두께가 75 μm인 PET 필름을 사용하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 구성 및 조건으로 내열 차광 필름을 제조하였다. 실시예 1과 동일하게 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 적외선 방사 온도계를 이용하여 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 필름의 표면 온도를 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0251] 제조된 내열 차광 필름은 광밀도가 3, 반사율은 2% 이상, 광택도는 5%, 표면 저항값은 150 Ω/□이고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.5 μm인 것으로 확인되었다. 마찰 계수는 불량하였다. 표면이 지나치게 부풀고, 주름이 생겨서 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 적합하지 않음을 확인하였다.
- [0252] 수지 필름으로 PEN 필름 및 PC 필름을 사용한 경우에도 유사한 결과가 얻어졌다.
- [0253] [비교예 4]
- [0254] 산화물막을 성막하지 않고, 금속막 만을 성막하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 구성 및 조건으로 내열 차광 필름을 제조하였다. 실시예 1과 동일하게 금속막의 스퍼터링시, 적외선 방사 온도계를 이용하여 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 필름의 표면 온도를 측정된 결과, 180 내지 220℃이었다.
- [0255] 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm이고, 광밀도는 4 이상이었으며, 표면 저항값은 100 Ω/□으로, 충분한 차광성 및 도전성을 보유하였다. 그러나, 표면이 고반사성의 금속막으로 이루어져 최대 반사율이 11%, 광택도가 15%로 높았다. 표면 반사율이 높아서, 렌즈 유닛의 광학 기기에 사용하는 경우 반사광이 미광을 만들기 때문에 바람직하지 않다.
- [0256] JIS K5600-5-4 따른 경도 시험(연필법)을 행한 결과, HB 레벨로서, 앞서 언급한 실시예(H 이상)보다 경도가 열악하다. 비교예 4에서는 표면이 금속막으로 이루어져 있으나, 실시예에서는 경도가 높은 산화물막을 포함하고 있기 때문이다. 광량조정장치 또는 셔터의 블레이드 재료 사용하면, 블레이드 서로가 긁히기 때문에 막이 손상될 우려가 있으며, 차광능의 점진적인 변형을 초래한다.
- [0257] 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서 막의 현저한 분리가 관찰되었다. 막의 분리가 생긴 이후의 광밀도는 3이었으며, 마찰계수는 불량하였다.
- [0258] 이러한 내열 차광 필름은 렌즈 유닛 측에 사용되는 부재로 이용할 수 없고, 내열성이 충분하지 못하여 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용할 수 없다.
- [0259] [비교예 5]
- [0260] 금속막의 두께를 30 nm로 변화시켰다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건으로 내열 차광 필름을 제조하였다.
- [0261] 실시예 1과 동일하게 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 적외선 방사 온도계를 이용하여 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 필름의 표면 온도를 측정된 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0262] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다.

그 결과, 반사율, 광택도 등의 특성은 실시예 1과 동일하였다. 그러나, 광밀도가 2이기 때문에, 빛이 약하게 투과함을 확인하였다. 마찰계수는 실시예 1과 동일하였다. 표면 저항치는 $100 \Omega/\square$, 표면 산술 평균 높이 Ra는 $0.4 \mu\text{m}$ 임을 확인하였다. 220°C 에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서 막의 변형 및 분리가 일어나지 않았는 바, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 알 수 있었다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.

[0263] 이와 같이, 광밀도가 낮은 내열 차광 필름은 광이 약하게 투과하기 때문에 디지털 카메라 또는 액정 프로젝터의 개구 부재로는 사용될 수 없다.

[0264] [실시예 22]

[0265] 수지 필름 금속막을 성막하기 전에 가스 차단막을 성막함으로써, 금속막 및 금속 산화물막의 두께가 변화하여, 금속막 130 nm, 최외층의 금속 산화물막 65 nm로 하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 수지 필름은 종류, 표면 거칠기가 실시예 1과 동일하며 막의 두께가 $125 \mu\text{m}$ 인 폴리이미드 필름을 사용하였다. 가스 차단막에는 금속막 상에 형성한 금속 산화물막과 동일한 두께인 20 nm의 니켈계 금속 산화물막을 사용하였다. 더욱 구체적으로, 가스 차단막, 금속막, 금속 산화물막은 동일한 니켈계 합금 타겟을 사용하고, 가스 차단막 및 최외층의 금속 산화물막은 스퍼터링 중에 산소를 도입하여 반응성 스퍼터링으로 성막하는 반면에, 차광성 금속막은 아르곤 가스 중에서만 스퍼터링 성막하였다.

[0266] 실시예 1과 동일하게, 가스 차단막, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 될 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220°C 이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.

[0267] 제조한 차광 필름을 실시예 1과 동일한 방법으로 평가하였고, 광밀도는 4 이상, 파장 380 내지 780 nm에서 최대 반사율 2%, 최소 반사율 1.5%이었으며, 광택도 3% 이하의 차광 필름을 제조하였다. 내열성과 관련하여 역시 동일하게 평가하였으며, 실시예 1과 동일한 결과를 얻었다. 표면 저항은 $5 \Omega/\square$ 이었고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 $0.4 \mu\text{m}$ 임을 확인하였다.

[0268] 이러한 내열 차광 필름은 200°C 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있음을 알 수 있다.

[0269] 또한, 내열 차광 필름을 85°C , 90% RH로 1000 시간 동안 항온항습 시험을 실시한 결과, 실험 전후 광밀도, 반사율, 색, 표면저항에는 전혀 변화가 없었다.

[0270] [실시예 23]

[0271] 가스 차단막의 두께를 5 nm로 하였다는 점을 제외하고는, 실시예 22와 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 또한, 실시예 22와 같이 내열 차광 필름을 85°C , 90% RH로 1000 시간 동안 항온항습 시험을 실시한 결과, 실험 전후 광밀도, 반사율, 색, 표면저항에는 전혀 변화가 없었다. 가스 차단막의 두께를 10 nm 또는 30 nm로 한 경우에도 유사한 결과가 얻어졌다.

[0272] [실시예 24]

[0273] 수지 필름 기재에 가스 차단막을 성막하지 않았다는 점을 제외하고는, 실시예 22와 동일한 방법 및 구조로 내열 차광 필름을 제조하였다. 실시예 1과 동일한 방법으로 가스 차단막, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시 필름 표면 온도를 측정하였으며, 180 내지 220°C 였다.

[0274] 제조된 내열 차광 필름을 실시예 1과 동일한 방법으로 평가하였으며, 광밀도는 4 이상, 파장 380 내지 780 nm에서 최대 반사율 2%, 최소 반사율 1.5%이었으며, 광택도 3% 이하의 차광 필름을 제조하였다. 내열성과 관련하여 역시 동일하게 평가하였으며, 실시예 1과 동일한 결과를 얻었다. 표면 저항은 $5 \Omega/\square$ 이었고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 $0.4 \mu\text{m}$ 임을 확인하였다.

[0275] 이러한 내열 차광 필름은 200°C 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있다.

- [0276] 또한, 내열 차광 필름을 85℃, 90% RH로 1000 시간 동안 항온항습 시험을 실시한 결과, 실험 전후 광밀도가 변하지는 않았으나, 색이 약간 변화하였으며, 검은색에서 어두운 네이비 블루(navy blue)로 변화하였다. 파장 380 내지 780 nm에서 분광 측정을 실시하였을 때, 최대 반사율은 5%까지 상승하고, 최소 반사율은 0.2%까지 낮아져, 반사율의 파장 의존성이 커짐을 알 수 있었다. 시험 이후의 내열 차광 필름의 단면 TEM관찰 및 EDX를 통한 국소 조성 분석을 실시한 결과 금속막의 수지 필름 측에 일부 영역(10~20 nm 깊이)에 산소가 3~8% 정도 유입되었음을 알 수 있었다. 이에 따라, 금속막은 광학 특성이 다른 이층 구조가 되기 때문에, 앞서 언급한 바와 같은 반사율의 변화가 관찰되는 것으로 고려된다.
- [0277] 이러한 색의 변화에도 불구하고 최대 반사율은 5% 이하를 유지하는 바, 충분히 이용할 수 있다. 그러나, 변색을 막기 위해서 실시예 22 및 23과 같이 가스 차단막을 형성하는 것이 효과적이다.
- [0278] [실시예 25]
- [0279] 니켈계 산화물 대신 30 nm 두께의 구소 산화물을 스퍼터링에 의해 성막하였다는 점을 제외하고는, 실시예 23과 유사하게 내열 차광 필름을 제조하였다. 내열 차광 필름을 85℃, 90% RH로 1000 시간 동안 항온항습 시험을 실시한 결과, 실험 전후 색, 반사율의 변화는 없었으며, 가스 차단막이 유효하게 기능하고 있음을 알 수 있었다.
- [0280] 가스 차단막을 산화 티타늄(두께 10 nm), 산화 텅스텐(두께 10 nm), 산화 바나듐(두께 30 nm), 산화 몰리브덴(두께 20 nm), 산화 코발트(두께 10 nm), 산화 니오브(두께 10 nm), 산화철(두께 10 nm), 및 산화 알루미늄(두께 30 nm)으로 스퍼터링 막을 변화시켜, 내열 차광 필름을 제조한 경우에도, 유사한 결과가 관찰되었다.
- [0281] [실시예 26]
- [0282] 산화물막의 성막시 스퍼터링 가스에 산소 도입량을 10%로 하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다.
- [0283] 금속막 상에 형성한 산화물막은 300 nm의 막 두께 그 자체로 가시광영역에서의 투과율이 71~82%이며, 이를 통해 산소 결손이 많은 저투과율 막임을 알 수 있다.
- [0284] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정한 결과, 180 내지 220℃이었으며, 이는 실시예 1과 동등한 필름 온도이다.
- [0285] 그 결과, 광밀도는 4 이상으로, 충분한 차광성을 보유하고 있음을 확인하였다. 또한, 가시 광선 영역에서 최대 반사율은 7%, 광택도는 15%로, 실시예 1과 비교하여 높고, 황토색을 띠었다. 또한, 표면 저항값은 120 Ω/□ 이었고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm임을 확인하였다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서도 막의 분리가 일어나지 않았고, 실시예 1과 동등한 내열 특성을 보유하고 있음을 확인하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0286] 이러한 내열 차광 필름에 대하여 램프 조사 시험을 실시하였다. 반사경이 부착된 200 W의 초고압 수은 램프(UHE 램프)로부터 20 cm 떨어진 위치에 직경 5 cm의 내열 차광 필름을 배치하여, 1 시간 광조사한 때의 온도 상승을 방사온도계로 측정하였다. 온도는 85℃까지 상승하였다.
- [0287] 동일한 광 조사 시험을 실시예 1 내지 25의 내열 차광 필름에 대하여 실시하면, 190 내지 200℃까지 상승하며, 실시예 26은 광조사에 의해 온도 상승 정도가 작음을 알 수 있었다. 이는 내열 차광 필름의 표면을 덮고 있는 산화물막에 의한 열선 흡수량이 더 작고, 금속막에서 열선을 효과적으로 반사시켜 온도 상승을 억제할 수 있기 때문이다.
- [0288] 이러한 내열 차광 필름은 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 액정 프로젝터의 개구 등에 이용될 수 있으며, 특히 램프 광원 측에 배치된 차광 부재로 사용되는 경우 유효하게 이용될 수 있다.
- [0289] [실시예 27]

- [0290] 산화물막의 성막시 스퍼터링 가스에 산소 도입량을 5 내지 10%로 증가시켰으며, 막 자체로 가시광역에서의 투과율이 높은 (65~78%) 산화물막을 사용하고, 산화물막의 두께를 10 nm로 하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다.
- [0291] 내열성 및 차광성은 실시예 1과 동일하였으나, 가시광역에서의 최대 반사율은 4%, 광택도는 7%, 도입 산소량에 청색 또는 적색으로 변화하였다. 실시예 26과 동일하게 램프 조사 시험을 실시한 경우, 온도는 95℃ 까지 상승하여, 실시예 1 내지 25와 비교하여 낮았다. 또한, 이러한 경향은 산화물의 막 두께를 5 nm로 한 경우에도 동일하였다.
- [0292] 따라서, 램프 광원 측의 차광부재로 유용하다.
- [0293] [실시예 28]
- [0294] 니켈을 주성분으로 하고, W를 6.9 원자%로 포함한 니켈계 합금 타겟을 사용하였으며, 냉각 캔 온도를 0℃, 성막시의 기재 표면 온도를 150℃로 하였다는 점을 제외하고는, 실시예 1과 동일한 조건에서 내열 차광 필름을 제조하였다. 실시예 1과 동일하게, 금속막 및 산화물막의 스퍼터링시, 필름의 표면 온도를 적외선 방사 온도계로 릴 장착 스퍼터링 장치의 석영 유리 창으로부터 측정된 결과, 150℃이었다.
- [0295] 제조된 내열 차광 필름의 평가(광학적 특성, 내열성)를 실시예 1과 동일한 방법, 조건으로 실시하였다. 그 결과, 광밀도는 4, 최대 반사율 1%, 광택도는 3% 이하였다. 또한, 표면 저항값은 100 Ω/□ 이었고, 표면 산술 평균 높이 Ra는 0.4 μm임을 확인하였다. 220℃에서 24 시간 동안 가열 시험 후에 행한 막의 밀착성 평가에서 심하게 변형되었으며, 밀착력이 매우 떨어지는 것으로 나타나, 막의 탈리에 의해 차광성이 저하되었다. 마찰 계수는 양호하였다. 제조된 내열 차광 필름의 구성, 특성을 표 1에 나타내었다.
- [0296] 이러한 내열성 필름은 120℃ 이하의 내열성 시험(24 시간)에서 우수한 결과를 나타내고 있는 바, 상온 ~100℃ 정도의 사용환경에 많이 사용되는 차광부재로 이용할 수 있으나, 200℃ 정도의 고열 환경하에서 사용되는 차광 부재에는 적합하지 않다.
- [0297] [실시예 29]
- [0298] 실시예 1 내지 28에서 제조된 내열 차광 필름을 천공 가공하여, 20 X 30 mm의 차광 블레이드를 제조하였다. 차광 블레이드 한 개의 중량은 0.01 g이었다. 차광 블레이드 2개를 개구 장치에 탑재하여, 내구성 시험을 실시하였다.
- [0299] 내구성 시험은 램프 광원을 조사하고, 차광 블레이드의 최대 및 최소 개구 직경을 포함하는 범위에서 수 만번 이동하면서, 차광 블레이드의 내열 및 내마모성을 평가하였다.
- [0300] 마모성을 평가한 차광 블레이드의 외관 변화는 없었으며, 개구 장치 내에 마모된 이물질이 부착되어 있는 것 역시 관찰할 수 없었다. 따라서, 마찰, 마모 및 소음이 적고, 수지 필름을 기재로 사용함으로써 경량화할 수 있으며, 차광 블레이드를 작동시키는 모터의 구동 토크(driving torque)를 줄일 수 있는 바, 미끄러짐 특성 역시 우수하다.
- [0301] [비교예 6]
- [0302] 차광 블레이드를 금속제 SUS 박판으로 하였다는 점을 제외하고는 실시예 29와 동일하게, 차광 필름을 천공 가공하고, SUS 박판을 기재로 하여 20 X 30 mm의 차광 블레이드를 제조하였으며, 실시예 29와 동일한 평가를 실시하였다. 차광 블레이드의 중량은 0.3 g이었다.
- [0303] 마모성을 평가한 차광 블레이드의 외관 변화는 없었으며, 개구 장치 내에 마모된 이물질이 부착되어 있는 것 역시 관찰할 수 없었다. 그러나, 차광 블레이드의 중량이 커서, 차광 블레이드를 구동시키는 모터의 구동 토크가 커지기 때문에, 미끄러짐 특성이 나빴다.

[0304] [표 1]

	수지 필름의 종류 및 두께			금속막		산화물막		코팅면 편면/양면	차광필름의 특성						
	종류	두께	표면 거칠기 (Ra)	조성 (% by mol)	두께	조성	두께		표면 거칠기 (Ra)	표면저항 (Ω/□)	광밀도	최대 반사율	표면 광학	내열성	마찰계수
실시예 1	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.4 μm	100	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 2	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	50 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.4 μm	120	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 3	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	150 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.3 μm	90	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 4	PI	75 μm	0.2 μm	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.1 μm	100	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 5	PI	75 μm	0.8 μm	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.7 μm	100	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 6	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	편면	0.4 μm	100	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 7	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-5W, Ni-14W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.4 μm	120	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 8	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-9.0Ti	100 nm	Ni-Ti-O	50 nm	양면	0.3 μm	100	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 9	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6Ti, Ni-18Ti	100 nm	Ni-Ti-O	50 nm	양면	0.3 μm	100	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 10	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-2.3Ta	100 nm	Ni-Ta-O	50 nm	양면	0.3 μm	400	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 11	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-1W, Ni-5Ta	100 nm	Ni-Ta-O	50 nm	양면	0.3 μm	400	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 12	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-7.9V	100 nm	Ni-V-O	50 nm	양면	0.4 μm	500	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 13	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6V, Ni-18V	100 nm	Ni-V-O	50 nm	양면	0.4 μm	500	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 14	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-9.1Al	100 nm	Ni-Al-O	50 nm	양면	0.3 μm	80	4 이상	1%	3% 이하	○	○
실시예 15	PI	75 μm	0.5 μm	Ni-6Al, Ni-16Al	100 nm	Ni-Al-O	50 nm	양면	0.3 μm	80	4 이상	1%	3% 이하	○	○

[0305]

실시예 16	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.3 μ m	100	4 이상	1%	3% 이하	O	O
실시예 17	PI	125 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.4 μ m	100	4 이상	1%	3% 이하	O	O
실시예 18	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	Ni-O	50 nm	양면	0.3 μ m	900	4 이상	1%	3% 이하	X	O
실시예 19	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	Ni-O	50 nm	양면	0.3 μ m	100	4 이상	1%	3% 이하	X	O
실시예 20	PI	50 μ m	0.5 μ m	Ni-5Cu	100 nm	Ni-Cu-O	50 nm	양면	0.4 μ m	100	4 이상	1%	3% 이하	O	O
실시예 21	PI	125 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	250 nm	Ni-W-O	240 nm	양면	0.4 μ m	100	4 이상	1%	3% 이하	O	O
실시예 22	PI	125 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	130 nm	Ni-W-O	65 nm	양면	0.4 μ m	5	4 이상	2%	3% 이하	O	O
실시예 23	PI	125 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	130 nm	Ni-W-O	65 nm	양면	0.4 μ m	5	4 이상	2%	3% 이하	O	O
실시예 24	PI	125 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	130 nm	Ni-W-O	65 nm	양면	0.4 μ m	5	4 이상	2%	3% 이하	O	O
실시예 25	PI	125 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	130 nm	Ni-W-O	65 nm	양면	0.4 μ m	5	4 이상	2%	3% 이하	O	O
실시예 26	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.4 μ m	120	4 이상	7%	15%	O	O
실시예 27	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	10 nm	양면	0.4 μ m	110	4 이상	4%	7%	O	O
실시예 28	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.4 μ m	100	4 이상	1%	3% 이하	X	O
비교예 1	PI	75 μ m	0.1 μ m	Ni-6.9W	50 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.03 μ m	120	4 이상	15%	25%	O	O
비교예 2	PI	75 μ m	1.0 μ m	Ni-6.9W	50 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.9 μ m	120	2	1%	3% 이하	O	O
비교예 3	PET, PEN, PC	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.5 μ m	150	3	2%	5%	X	X
비교예 4	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	100 nm	-	-	양면	0.4 μ m	100	4 이상	11%	15%	X	X
비교예 5	PI	75 μ m	0.5 μ m	Ni-6.9W	30 nm	Ni-W-O	50 nm	양면	0.4 μ m	100	2	1%	3% 이하	O	O

산업이용 가능성

본 발명에 따른 내열 차광 필름은 표면 거칠기가 0.2 내지 0.8 μ m인 내열성 수지 필름 기재상에 스퍼터링으로 소정의 두께를 가진 니켈계 금속막(금속막) 및 저반사성의 니켈계 산화물막(산화물막)이 성막되어 있어서, 종래의 도막 공정에 의해 제조된 차광 필름에 비해, 밀도 및 표면상태가 우수하고, 표면의 마모성, 마찰성, 도전성이 향상되었다. 이러한 내열 차광 필름은 최외층에 저반사성의 니켈계 산화물막을 금속막 상에 적층함으로써, 금속막의 높은 반사율을 감소시킬 수 있다.

본 발명에 따른 내열 차광 필름은 내열 코팅 물질로 코팅한 금속 호일로 이루어진 내열 차광 필름을 사용한 종래의 차광 블레이드에 비해 차광성이 우수하다. 또한, 수지 필름을 기재로 사용하고 있어서 경량화할 수 있으며, 개구 블레이드 등에 탑재하면, 미끄러짐 특성이 향상되고, 구동 모터의 소형화가 가능하며, 제조비용이 절감될 수 있다.

상기 금속막 및 산화물막의 스퍼터링 성막시, 전부 동일한 타겟을 사용함으로써, 장치의 셋팅시 타겟을 교환할 필요가 없고, 연속적으로 스퍼터링 할 수 있으며, 제조 비용이 낮아진다. 내열성 수지 필름 상에 중심

대칭적인 막 구조를 형성하고 있어서, 성막시 막의 응력에 의한 차광 필름의 변형이 생기지 않는 바, 생산성이 우수하다.

[0310] 또한, 스퍼터링에 따른 성막 조건을 최적화함으로써, 금속막 및 산화물막은 밀도가 높으며, 이러한 밀도를 유지하는 최외층의 막은 200℃ 정도의 고열 환경에서 사용하는 경우에도, 막의 분리를 방지할 수 있다. 그 결과, 기재 필름의 매팅 처리, 예를 들어, 샌드 블라스팅에 의해 필름 표면처리를 실시하는 경우에도 쇼트재의 잔여물이 탈락되지 않는다.

[0311] 따라서, 본 발명에 따른 내열 차광 필름은 리플로(reflow) 공정 등과 같은 조립 공정에서 내열성이 요구되는 디지털 카메라, 디지털 비디오 카메라의 고정 개구, 셔터 블레이드, 개구 블레이드 및 사용시에 내열성이 요구되는 액정 프로젝터의 광량조정장치의 개구 또는 개구 블레이드에 사용하면, 공업적으로 매우 유용하다.

도면의 간단한 설명

[0312] 도 1은 본 발명의 내열 차광 필름의 단면이다.

[0313] 도 2는 본 발명의 내열 차광 필름의 제조에 사용되는 릴 장착 스퍼터링 장치(reel-equipped sputtering unit)에 관한 하나의 예를 나타내는 모식도이다.

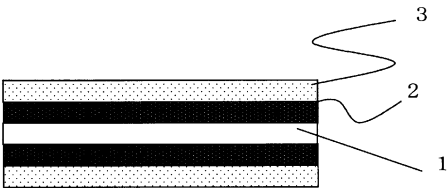
[0314] 도 3은 본 발명에 따른 내열 차광 필름을 사용한 개구 장치의 모식도이다.

[0315] <도면의 주요 부호에 대한 설명>

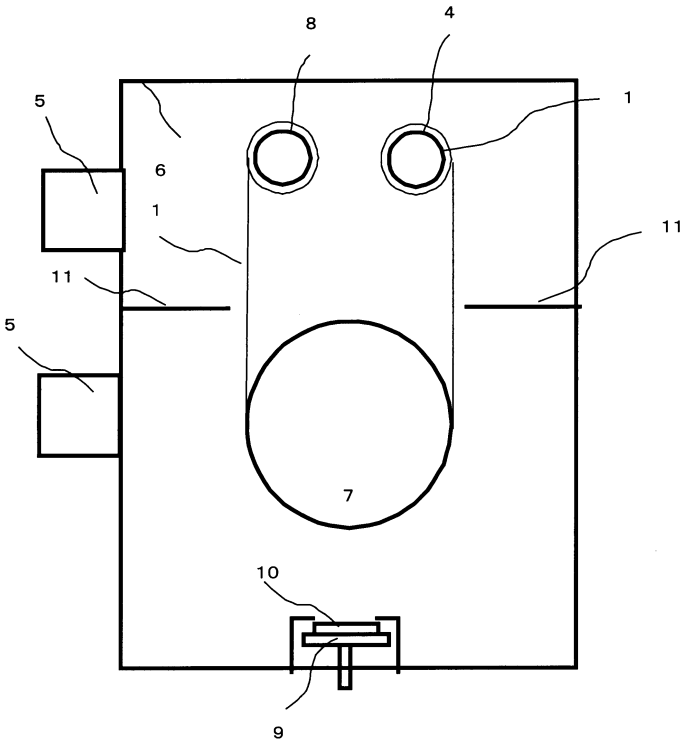
- [0316] 1 수지 필름 기재
- [0317] 2 금속막
- [0318] 3 저반사성 산화물막
- [0319] 4 권출형 롤
- [0320] 5 진공펌프
- [0321] 6 진공조
- [0322] 7 냉각 캔 롤
- [0323] 8 권취형 롤
- [0324] 9 마그네트론 캐소드
- [0325] 10 타겟
- [0326] 11 격벽
- [0327] 12 내열 차광 블레이드
- [0328] 13 가이드 홀
- [0329] 14 가이드 핀
- [0330] 15 핀
- [0331] 16 기관
- [0332] 17 홀
- [0333] 18 개구부

도면

도면1



도면2



도면3

