



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2016년04월05일

(11) 등록번호 10-1609525

(24) 등록일자 2016년03월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G02B 5/20 (2006.01) *B32B 15/04* (2006.01)
B32B 9/00 (2006.01) *C03C 17/00* (2006.01)
E06B 3/00 (2006.01) *G02B 5/26* (2006.01)

(52) CPC특허분류

G02B 5/208 (2013.01)
B32B 15/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2015-7031953

(22) 출원일자(국제) 2014년03월19일
심사청구일자 2015년11월06일

(85) 번역문제출일자 2015년11월06일

(65) 공개번호 10-2015-0139606

(43) 공개일자 2015년12월11일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/057516

(87) 국제공개번호 WO 2014/167964
국제공개일자 2014년10월16일

(30) 우선권주장

JP-P-2013-083371 2013년04월11일 일본(JP)

(56) 선행기술조사문헌

JP2007076347 A

JP2009226918 A

KR100791211 B1

US20120127578 A1

(73) 특허권자

닛토덴코 가부시키가이샤

일본국 오사카후 이바라키시 시모호초미 1-1-2

(72) 발명자

후지사와 준이치

일본국 오사카후 이바라키시 시모호초미 1-1-2 낫
토덴코 가부시키가이샤 나이

오모리 유타카

일본국 오사카후 이바라키시 시모호초미 1-1-2 낫
토덴코 가부시키가이샤 나이

와타나베 마사히코

일본국 오사카후 이바라키시 시모호초미 1-1-2 낫
토덴코 가부시키가이샤 나이

(74) 대리인

특허법인코리아나

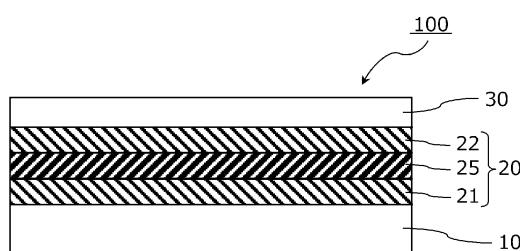
전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 경천수

(54) 발명의 명칭 적외선 반사 필름

(57) 요 약

본 발명의 적외선 반사 필름 (100) 은, 투명 필름 기재 (10) 상에 적외선 반사층 (20) 및 투명 보호층 (30) 을
이 순서로 구비한다. 적외선 반사층 (20) 은, 투명 필름 기재 (10) 측으로부터, 제 1 금속 산화물층 (21),
은을 96 ~ 99.9 중량% 함유하는 은 합금으로 이루어지는 금속층 (25), 및 제 2 금속 산화물층 (22) 을 구비하
고, 제 1 금속 산화물층 (21) 및 제 2 금속 산화물층 (22) 의 각각은 금속층 (25) 에 직접 접하고 있다. 투
명 필름 기재 (10) 와 적외선 반사층 (20) 사이, 및 적외선 반사층 (20) 과 투명 보호층 (30) 사이에는, 모두 금
속층이 포함되어 있지 않다. 본 발명의 적외선 반사 필름은, 가시광 투과율이 65 % 이상이고, 차폐 계수가
0.60 미만이고, 투명 보호층측으로부터 측정한 수정 방사율이 0.20 이하인 것이 바람직하다.

대 표 도 - 도2

(52) CPC특허분류

B32B 9/00 (2013.01)
C03C 17/00 (2013.01)
E06B 3/00 (2013.01)
G02B 5/26 (2013.01)
B32B 2307/412 (2013.01)
B32B 2605/006 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

투명 필름 기재 상에, 적외선 반사층 및 투명 보호층을 이 순서로 구비하는 적외선 반사 필름으로서, 가시광 투과율이 65 % 이상이고, 차폐 계수가 0.60 미만이고, 상기 투명 보호층 층으로부터 측정한 수정 방사율이 0.20 이하이고,

상기 적외선 반사층은, 상기 투명 필름 기재 층으로부터, 제 1 금속 산화물층, 은을 주성분으로 하는 은 합금으로 이루어지는 금속층, 및 제 2 금속 산화물층을 구비하고,

상기 제 1 금속 산화물층 및 상기 제 2 금속 산화물층의 각각은, 상기 금속층에 직접 접하고 있고,

상기 투명 보호층은 유기물로 이루어지고,

상기 투명 필름 기재와 상기 적외선 반사층 사이, 및 상기 적외선 반사층과 상기 투명 보호층 사이에는, 모두 금속층을 갖고 있지 않은, 적외선 반사 필름.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 금속층이 팔라듐을 0.1 중량% 이상 함유하는, 적외선 반사 필름.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속 산화물층 및 상기 제 2 금속 산화물층의 각각이 산화아연을 함유하는 비정질의 복합 금속 산화물층인, 적외선 반사 필름.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 금속 산화물층 및 상기 제 2 금속 산화물층의 각각이, 인듐-아연 복합 산화물, 아연-주석 복합 산화물, 및 인듐-주석-아연 복합 산화물로 이루어지는 군에서 선택되는 복합 금속 산화물층인, 적외선 반사 필름.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

50 °C 의 5 중량% 염화나트륨 수용액에 5 일간 침지 후의 방사율의 변화가 0.05 이하인, 적외선 반사 필름.

청구항 6

제 1 항에 있어서,

상기 투명 보호층이 웨트 코팅에 의해 형성된 유기물층인, 적외선 반사 필름.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 주로 유리창 등의 실내측에 배치하여 사용되는 적외선 반사 필름에 관한 것이다. 특히, 본 발명은, 차열성과 단열성을 양립하고, 또한 가시광의 투과성이 우수하고, 나아가 실용시의 내구성을 겸비하는 적외선 반사 필름에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 종래부터, 유리나 필름 등의 기재 상에 적외선 반사층을 구비하는 적외선 반사 기판이 알려져 있다. 적외선 반사층으로는, 금속층과 금속 산화물층이 교대로 적층된 것이 널리 사용되고 있으며, 태양광 등의 근적외선을 반사함으로써, 차열성을 갖게 할 수 있다. 금속층으로는, 적외선의 선택 반사성을 높이는 관점에서, 은 등이 널리 사용되고 있고, 금속 산화물층으로는 인듐·주석 복합 산화물 (ITO) 등이 널리 사용되고 있다. 일반적으로, 필름 기재를 사용한 적외선 반사 필름에서는, 적외선 반사층을 보호할 목적으로, 적외선 반사층의 기재와 반대측에 보호층이 형성된다.

[0003] 적외선 반사 필름의 방사율의 저감에는, 적외선 반사층 중의 금속층에서 원적외선을 실내로 반사시키는 것이 중요해진다. 그러나, 적외선 반사층의 보호층으로서 사용되는 유기물은, 일반적으로 C=C 결합, C=O 결합, C-O 결합, 방향족 고리 등을 포함하고 있기 때문에, 파장 $5 \mu\text{m} \sim 25 \mu\text{m}$ 의 원적외선 영역의 적외 진동 흡수가 크다. 보호층에서 흡수된 원적외선은, 금속층에서 반사되지 않고, 열전도에 의해 실외로 열로서 확산된다. 그 때문에, 보호층에 의한 원적외선의 흡수량이 크면, 방사율이 상승하기 때문에, 단열 효과가 얻어지지 않게 된다. 이와 같이, 적외선 반사 필름에서는, 방사율의 저감과 적외선 반사층의 내구성 향상 사이에 트레이드·오프의 관계가 있다.

[0004] 적외선 반사 필름의 방사율을 저감시킬 목적으로, 특허문현 1에서는, 보호층의 두께를 작게 하여, 보호층에 의한 원적외선의 흡수량을 저감시키는 방법이 제안되어 있다. 한편, 보호층의 두께를 작게 하면, 적외선 반사층에 대한 보호 효과가 저하되고, 적외선 반사층, 특히 금속층의 내구성이 저하되는 경향이 있다. 일반적으로 금속층이 열화되면, 원적외선의 흡수율의 상승에 의한 적외선 반사 기판의 단열성의 저하나, 가시광선 투과율의 저하를 발생시키는 경향이 있다. 이와 같은 문제를 감안하여, 특허문현 1에서는, 적외선 반사층 중의 은층 등의 금속층에 Ni-Cr 합금 등의 내구성이 높은 금속층을 인접시켜 배치하여, 내구성을 부여하고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문현 0001) WO2011/109306호 국제 공개 팜플릿

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 특허문현 1 과 같이, 원적외선의 흡수량이 작은 보호층을 사용하고, 나아가 Ni-Cr 합금 등의 금속층을 부가하면, 근적외선의 반사에 의한 차열성 및 원적외선의 반사에 의한 단열성에 더하여, 내구성을 겸비하는 적외선 반사 필름이 얻어진다. 그러나, Ni-Cr 합금 등은 가시광의 투과율이 낮기 때문에, 적외선 반사 필름의 가시광선 투과율이 50 % 정도까지 저하된다는 문제가 발생한다.

[0007] 가시광선의 투과율의 저하를 억제하면서 차열성을 향상시키는 방법으로는, 예를 들어, 적외선 반사층을, 금속 산화물층/금속층/금속 산화물층/금속층/금속 산화물층의 5 층 구성으로 하여 반사율의 과장 선택성을 높이는 방법이 생각된다. 적층수를 5 층, 7 층, 9 층 … 으로 증가시킬수록, 반사율의 과장 선택성을 높일 수 있기 때문에, 근적외선의 반사율을 높여 차열성을 갖게 하면서, 가시광선의 투과율을 향상시킬 수 있다. 그러나, 적외선 반사층의 적층수를 증대시키는 것은, 생산성의 저하나 비용 증대의 문제를 발생시킨다. 또, 적층수를 증가시켰을 경우, 차열성을 높일 수 있기는 하지만, 내구성 저하의 문제를 해결하는 것은 곤란하다.

[0008] 이와 같이, 단열성, 가시광 투과성 및 내구성의 각각은, 트레이드·오프의 관계에 있다. 그 때문에, 이를 모든 요구 특성을 만족하고, 또한 생산성이 우수한 적외선 반사 필름은, 여전히 얻어지지 않는다.

과제의 해결 수단

[0009] 본 발명자들이 검토한 결과, 소정의 적층 구성을 채용함으로써, 금속층이 단층이어도, 차열성과 단열성을 양립하고, 또한 가시광의 투과성 및 내구성을 겸비하는 적외선 반사 필름이 얻어지는 것을 알아내어, 본 발명에 이르렀다.

[0010] 본 발명의 적외선 반사 필름은, 투명 필름 기재 상에, 제 1 금속 산화물층, 금속층 및 제 2 금속 산화물층으로 이루어지는 적외선 반사층, 그리고 유기물로 이루어지는 투명 보호층을 이 순서로 갖는다. 투명 필름 기재 와 제 1 금속 산화물층 사이, 및 제 2 금속 산화물층과 투명 보호층 사이에는, 모두 금속층을 갖고 있지 않다. 또, 적외선 반사층에 있어서, 제 1 산화물층 및 제 2 금속 산화물층의 각각은, 금속층에 직접 접하고 있다. 금속층은, 은을 96 ~ 99.9 중량% 함유하는 은 합금으로 이루어지는 것이 바람직하다. 또, 금속층은, 팔라듐을 0.1 중량% 이상 함유하는 것이 바람직하다.

[0011] 본 발명의 적외선 반사 필름은, 가시광 투과율이 65 % 이상인 것이 바람직하고, 차폐 계수가 0.60 미만인 것이 바람직하다. 또, 투명 보호층측으로부터 측정한 수정 방사율은, 0.20 이하가 바람직하다.

[0012] 본 발명의 적외선 반사 필름은, 제 1 금속 산화물층 및 제 2 금속 산화물층의 각각이, 인듐-아연 복합 산화물, 주석-아연 복합 산화물, 인듐-주석-아연 복합 산화물 등의, 산화아연을 함유하는 비정질의 복합 금속 산화물층 인 것이 바람직하다. 또, 투명 보호층은, 웨트 코팅에 의해 형성되는 것이 바람직하다.

[0013] 본 발명의 적외선 반사 필름은, 50 °C 의 5 중량% 염화나트륨 수용액에 5 일간 침지 후의 방사율의 변화가 0.05 이하인 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0014] 본 발명의 적외선 반사 필름은, 차열성과 단열성을 양립시키기 때문에, 연중 에너지 절약 효과를 발휘할 수 있다. 또한, 본 발명의 적외선 반사 필름은, 가시광의 투과성 및 내구성을 겸비하기 때문에, 건물이나 자동차 창유리의 차열·단열용 필름으로서 바람직하게 사용할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1 은 적외선 반사 필름의 사용예를 모식적으로 나타내는 단면도이다.

도 2 는 일 실시형태의 적외선 반사 필름의 적층 구성을 모식적으로 나타내는 단면도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 본 발명의 적외선 반사 필름에 대하여, 적절히 도면을 참조하면서 설명한다. 도 1 은, 적외선 반사 필름의 사용 형태를 모식적으로 나타내는 단면도이다. 본 발명의 적외선 반사 필름 (100) 은, 투명 필름 기재 (10) 상에, 적외선 반사층 (20) 및 투명 보호층 (30) 을 구비한다. 적외선 반사 필름 (100) 은, 투명 필름 기재 (10) 측이, 적절한 접착층 (60) 등을 개재하여 창 (50) 에 접합 (貼合) 되고, 건물이나 자동차의 창 (50) 의 실내측에 배치하여 사용된다. 당해 사용 형태에서는, 실내측에 투명 보호층 (30) 이 배치된다.

[0017] 도 1 에 모식적으로 나타내는 바와 같이, 본 발명의 적외선 반사 필름 (100) 은, 옥외로부터의 가시광 (VIS) 을 투과하여 실내에 도입함과 함께, 옥외로부터의 근적외선 (NIR) 을 적외선 반사층 (20) 에서 반사한다. 근적외선 반사에 의해, 태양광 등에서 기인되는 실외로부터의 열의 실내에 대한 유입이 억제되기 (차열 효과가 발휘된다) 때문에, 여름철의 냉방 효율을 높일 수 있다. 또한, 적외선 반사층 (20) 은, 난방 기구 (80) 등으로부터 방사되는 실내의 원적외선 (FIR) 을 반사하기 때문에, 단열 효과가 발휘되어, 겨울철의 난방 효율을 높일 수 있다.

[적외선 반사 필름]

[0019] 도 2 에 나타내는 바와 같이, 적외선 반사 필름 (100) 은, 투명 필름 기재 (10) 의 일 주면 (主面) 상에, 적외선 반사층 (20) 및 투명 보호층 (30) 을 이 순서로 구비한다. 적외선 반사 필름 (100) 은, 투명 필름 기재 (10) 와 적외선 반사층 (20) 사이, 및 적외선 반사층 (20) 과 투명 보호층 (30) 사이에는, 모두 금속층을 갖고 있지 않다. 적외선 반사층 (20) 은, 투명 필름 기재 (10) 측으로부터, 제 1 금속 산화물층 (21), 금속층 (25) 및 제 2 금속 산화물층 (22) 을 이 순서로 구비하고, 제 1 금속 산화물층 (21) 및 제 2 금속 산화물층 (22) 의 각각은, 금속층 (25) 에 직접 접하고 있다.

[0020] 적외선 반사층 (20) 에 의해 실내의 원적외선을 반사하기 위해서는, 투명 보호층 (30) 에 의한 원적외선의 흡수량이 작은 것이 중요하다. 한편, 적외선 반사층 (20) 의 칠상이나 열화를 방지하기 위하여, 투명 보호층 (30) 에는, 기계적 강도나 화학적 강도가 요구된다. 본 발명의 적외선 반사 필름은, 소정의 적층 구성을 가짐으로써, 투명성 (가시광선 투과성), 근적외선 반사에 의한 차열성, 원적외선 반사에 의한 단열성 및 내구성

모두를 겸비할 수 있다. 이하, 적외선 반사 필름을 구성하는 각 층에 대하여 순차 설명한다.

[0021] [투명 필름 기재]

투명 필름 기재 (10)로는, 가시광선 투과율이 80 % 이상인 가요성의 수지 필름이 바람직하게 사용된다. 또한, 본 명세서에 있어서, 가시광선 투과율은, JIS A5759 : 2008 (건축 창유리 필름)에 준하여 측정된다.

투명 필름 기재 (10)의 두께는, 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어 10 μm ~ 300 μm 정도이다. 투명 필름 기재 (10) 상에 적외선 반사층 (20)이 형성될 때에, 고온에서의 가공이 실시되는 경우가 있기 때문에, 투명 필름 기재를 구성하는 수지 재료는 내열성이 우수한 것이 바람직하다. 투명 필름 기재를 구성하는 수지 재료로는, 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리에틸렌나프탈레이트 (PEN), 폴리에테르에테르카톤 (PEEK), 폴리카보네이트 (PC) 등을 들 수 있다.

적외선 반사 필름의 기계적 강도를 높이는 것 등의 목적으로, 투명 필름 기재 (10)의 표면에는 하드 코트층 등이 형성되어 있어도 된다. 또, 투명 필름 기재 (10)의 표면에 형성되는 접착층 (60)이나, 적외선 반사층 (20)과의 밀착성을 높이는 것 등의 목적으로, 코로나 처리, 플라즈마 처리, 프레임 처리, 오존 처리, 프라이머 처리, 글로 처리, 비누화 처리, 커플링제에 의한 처리 등의 표면 개질 처리가 실시되어도 된다.

[0025] [적외선 반사층]

적외선 반사층 (20)은, 가시광을 투과하고, 근적외선 및 원적외선을 반사하는 것이며, 투명 필름 기재 (10) 층으로부터, 제 1 금속 산화물층 (21), 금속층 (25) 및 제 2 금속 산화물층 (22)을 이 순서로 구비한다. 또, 제 1 금속 산화물층 (21) 및 제 2 금속 산화물층 (22)의 각각은, 금속층 (25)에 직접 접하고 있으며, 적외선 반사층 (20)은 이들 3 층으로 이루어진다.

[0027] <금속층>

금속층 (25)은, 적외선 반사의 중심적인 역할을 갖는다. 본 발명에 있어서는, 적층수를 증가시키지 않고, 가시광선 투과율과 근적외선 반사율을 높이는 관점에서, 금속 산화물층 사이에 협지되는 금속층으로서, 은을 주 성분으로 하는 은 합금층이 바람직하게 사용된다. 은은 높은 자유 전자 밀도를 갖기 때문에, 근적외선 · 원적외선의 높은 반사율을 실현할 수 있고, 적외선 반사층 (20)을 구성하는 층의 적층수가 적은 경우에도, 차별 효과 및 단열 효과가 우수한 적외선 반사 필름이 얻어진다.

금속층 (25)은, 은을 96 ~ 99.9 중량% 함유하는 것이 바람직하다. 은의 함유량을 96 중량% 이상으로 함으로써, 투과율 및 반사율의 과장 선택성을 높이고, 가시광선 투과율을 높일 수 있다. 적외선 반사 필름의 가시광선 투과율을 높이는 관점에서, 은의 함유량은 97 중량% 이상이 보다 바람직하고, 98 중량% 이상이 더욱 바람직하고, 99 중량% 이상이 특히 바람직하다. 금속층 (25)에 있어서의 은의 함유량이 증가함에 따라, 적외선 반사 필름의 가시광선 투과율을 높일 수 있는 경향이 있다.

[0030] 한편, 은은, 수분, 산소, 염소 등이 존재하는 환경하에 폭로된 경우나, 자외광이나 가시광이 조사된 경우에, 산화나 부식 등의 열화를 발생시키는 경우가 있다. 그 때문에, 금속층 (25)은, 내구성을 향상시킬 목적으로, 은 이외의 금속을 함유하는 은 합금층인 것이 바람직하다. 내구성을 높이는 관점에서, 금속층 (25)에 있어서의 은의 함유량은, 99.9 중량% 이하가 바람직하고, 99.8 중량% 이하가 보다 바람직하고, 99.7 % 이하가 더욱 바람직하다.

[0031] 내구성을 높이는 관점에서, 금속층 (25)은, 은 이외의 금속을 0.1 중량% 이상 함유하는 것이 바람직하고, 0.2 중량% 이상 함유하는 것이 보다 바람직하고, 0.3 중량% 이상 함유하는 것이 더욱 바람직하다. 금속층의 내구성을 높일 목적으로 첨가되는 금속으로는, 팔라듐 (Pd), 금 (Au), 구리 (Cu), 비스무트 (Bi), 게르마늄 (Ge), 갈륨 (Ga) 등이 바람직하다. 그 중에서도, 은에 높은 내구성을 부여하는 관점에서, Pd 가 가장 바람직하게 사용된다. Pd 등의 첨가량을 증가시키면, 금속층의 내구성이 향상되는 경향이 있다. 한편, Pd 등의 첨가량이 과도하게 많으면, 적외선 반사 필름의 가시광선 투과율이 저하되는 경향이 있다. 그 때문에, 금속층 (25) 중의 은 이외의 금속의 함유량은, 4 중량% 이하가 바람직하고, 3 중량% 이하가 보다 바람직하고, 2 중량% 이하가 더욱 바람직하고, 1 중량% 이하가 특히 바람직하다.

[0032] <금속 산화물층>

금속 산화물층 (21, 22)은, 금속층 (25)과의 계면에 있어서의 가시광선의 반사량을 제어하여, 높은 가시광선 투과율과 적외선 반사율을 양립시키는 것 등의 목적으로 형성된다. 또, 금속 산화물층은, 금속층 (25)의

열화를 방지하기 위한 보호층으로도 기능할 수 있다. 적외선 반사층에 있어서의 반사 및 투과의 파장 선택성을 높이는 관점에서, 금속 산화물층 (21, 22)의 가시광에 대한 굴절률은, 1.5 이상이 바람직하고, 1.6 이상이 보다 바람직하고, 1.7 이상이 더욱 바람직하다.

[0034] 상기의 굴절률을 갖는 재료로는, Ti, Zr, Hf, Nb, Zn, Al, Ga, In, Tl, Sn 등의 금속의 산화물, 혹은 이들 금속의 복합 산화물을 들 수 있다. 특히, 본 발명에 있어서는, 제 1 금속 산화물층 (21) 및 제 2 금속 산화물층 (22)의 재료로서, 산화아연을 함유하는 복합 금속 산화물이 바람직하게 사용된다. 또, 이들 금속 산화물층은 비정질인 것이 바람직하다. 금속 산화물층이 산화아연을 함유하는 비정질층인 경우, 금속 산화물층 자체의 내구성을 높일 수 있음과 함께, 금속층에 대한 보호층으로서의 작용이 증대하기 때문에, 은 합금으로 이루어지는 금속층 (25)의 열화가 억제된다.

[0035] 금속 산화물층 (21, 22) 중의 산화아연의 함유량은, 금속 산화물의 합계 100 중량부에 대하여, 3 중량부 이상이 바람직하고, 5 중량부 이상이 보다 바람직하고, 7 중량부 이상이 더욱 바람직하다. 산화아연의 함유량이 상기 범위이면, 금속 산화물층이 비정질층이 되기 쉽고, 내구성을 높일 수 있는 경향이 있다. 한편, 산화아연의 함유량이 과도하게 크면, 반대로 내구성이 저하되거나 가시광선 투과율이 저하되는 경향이 있다. 그 때문에, 금속 산화물층 (21, 22) 중의 산화아연의 함유량은, 금속 산화물의 합계 100 중량부에 대하여, 60 중량부 이하가 바람직하고, 50 중량부 이하가 보다 바람직하고, 40 중량부 이하가 더욱 바람직하다.

[0036] 산화아연을 함유하는 복합 금속 산화물로는, 가시광선 투과율, 굴절률, 내구성의 모두를 만족한다는 관점에서, 인듐-아연 복합 산화물 (IZO), 아연-주석 복합 산화물 (ZTO), 인듐-주석-아연 복합 산화물 (ITZO) 등이 바람직하다. 이들 복합 산화물은, 추가로 Al이나 Ga 등의 금속이나, 이들 금속의 산화물을 함유하고 있어도 된다.

[0037] 상기 금속층 (25) 및 금속 산화물층 (21, 22)의 두께는, 적외선 반사층이, 가시광선을 투과하고 근적외선을 선택적으로 반사하도록, 재료의 굴절률 등을 감안하여 적절히 설정된다. 금속층 (25)의 두께는, 예를 들어 5 nm ~ 50 nm, 바람직하게는 5 nm ~ 25 nm, 보다 바람직하게는 10 nm ~ 18 nm의 범위에서 조정될 수 있다. 또, 금속 산화물층 (21, 22)의 두께는, 예를 들어, 3 nm ~ 80 nm, 바람직하게는 3 nm ~ 50 nm, 보다 바람직하게는 3 nm ~ 35 nm의 범위에서 조정될 수 있다. 금속층 및 금속 산화물층의 제막 방법은 특별히 한정되지 않지만, 스퍼터법, 진공 증착법, CVD 법, 전자선 증착법 등의 드라이 프로세스에 의한 제막이 바람직하다.

[투명 보호층]

[0039] 적외선 반사층 (20)의 제 2 금속 산화물층 (22) 상에는, 금속 산화물층 (21, 22)이나 금속층 (25)의 찰상이나 열화를 방지할 목적으로, 투명 보호층 (30)이 형성된다. 필름 기재의 내열 온도의 범위 내에서 투명 보호층을 형성하는 관점에서, 투명 보호층의 재료로는 유기물이 사용된다. 또한, 투명 보호층은 주로 유기물로 이루어지는 것이면 되고, 무기 필러 등이 첨가된 것이어야 한다.

[0040] 투명 보호층 (30)은, 높은 가시광선의 투과율을 갖는 것에 더하여, 원적외선의 흡수가 작은 것이 바람직하다. 원적외선의 흡수율이 크면, 실내의 원적외선이 투명 보호층에서 흡수되고, 열전도에 의해 외부로 방열되기 때문에, 적외선 반사 필름의 단열성이 저하되는 경향이 있다. 한편, 투명 보호층 (30)에 의한 원적외선의 흡수가 적은 경우, 원적외선은, 적외선 반사층 (20)의 금속층 (25)에 의해 실내로 반사되기 때문에, 적외선 반사 필름의 단열 효과를 높일 수 있다. 투명 보호층 (30)에 의한 원적외선 흡수량을 작게 하는 방법으로는, 투명 보호층의 두께를 작게 하는 방법이나, 투명 보호층의 재료로서 원적외선의 흡수율이 작은 것을 사용하는 방법을 들 수 있다.

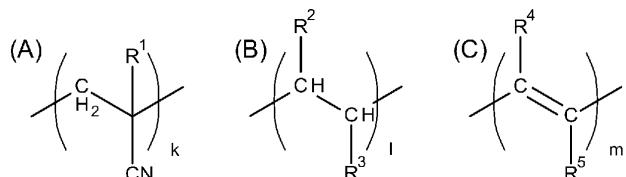
[0041] 투명 보호층의 두께를 조정하여 원적외선 흡수를 작게 하는 경우, 투명 보호층의 두께는, 300 nm 이하가 바람직하고, 200 nm 이하가 보다 바람직하고, 100 nm 이하가 더욱 바람직하다. 투명 보호층의 두께가 작은 경우, 원적외선 흡수량의 저감에 의해 단열 효과를 높일 수 있는 한편, 적외선 반사층의 내구성을 높이기 위한 보호층으로서의 기능이 저하되는 경우가 있다. 그 때문에, 투명 보호층의 두께가 200 nm 이하인 경우에는, 투명 보호층으로서 강도가 우수한 재료가 사용됨과 함께, 적외선 반사층 자체의 내구성도 높일 수 있는 것이 바람직하다. 적외선 반사층 자체의 내구성을 높이는 방법으로는, 금속층 (25)에 있어서의 은의 함유량을 작게 하고, 팔라듐 등의 성분의 함유량을 크게 하는 방법을 들 수 있다. 예를 들어, 금속층 (25)이 은과 팔라듐의 합금인 경우, 은 : 팔라듐의 함유량을 중량비로, 96 : 4 ~ 98 : 2 정도로 조정하는 것이 바람직하다.

[0042] 한편, 투명 보호층의 재료로서 원적외선의 흡수율이 작은 것을 사용하면, 보호층의 두께를 크게 해도, 원적외선 흡수량을 작게 유지할 수 있기 때문에, 적외선 반사층에 대한 보호 효과를 높일 수 있다. 당해 구성에 의하

면, 금속층 (25) 중의 팔라듐 등의 함유량을 과도하게 증대시키지 않고, 적외선 반사 필름의 내구성을 높일 수 있기 때문에, 가시광선 투과율과 내구성의 양방을 향상시키는 데에 있어서 바람직하다. 투명 보호층의 재료로는, 원적외선의 흡수를 작게 하는 관점에서, C=C 결합, C=O 결합, C-O 결합, 방향족 고리 등의 함유량이 작은 화합물이 바람직하게 사용된다. 투명 보호층을 구성하는 재료로는, 예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀이나, 시클로올레핀계 폴리머 등의 지환식 폴리머, 고무계 폴리머 등이 바람직하게 사용된다.

[0043] 투명 보호층을 구성하는 재료는, 원적외선의 흡수율이 작은 것에 더하여, 가시광선 투과율이 높고, 적외선 반사 층과의 밀착성이 우수하고, 또한 내찰상성이 우수한 것이 바람직하게 사용된다. 이러한 관점에서, 고무계의 재료가 특히 바람직하고, 그 중에서도 니트릴 고무계의 재료가 바람직하게 사용된다. 니트릴 고무계 재료는, 분자 중에 하기의 식 (A), (B) 및 (C)로 나타내는 구조를 갖는다.

[0044] [화학식 1]



[0045]

상기 식 (A) ~ (C)에 있어서, R¹은 수소 또는 메틸기이고, R² ~ R⁵는 각각 독립적으로, 수소, 탄소수 1 ~ 4의 칙사슬 혹은 분자의 알킬기, 또는 탄소수 1 ~ 4의 칙사슬 혹은 분자의 알케닐기이다. 그 중에서도, 상기 식 (A) ~ (C)에 있어서, R¹ ~ R⁵의 모두가 수소인 니트릴 고무는, 투명성 및 내구성이 우수하여, 투명 보호층의 재료로서 바람직하다.

[0047] 니트릴 고무는, 예를 들어 아크릴로니트릴 및/또는 그 유도체와 1,3-부타디엔을 공중합으로써 얻어진다. 특히, 투명 보호층의 재료로는, 니트릴 고무 중에 포함되는 2종 결합의 일부 또는 전부가 수소화(수소 첨가)된 수소화니트릴 고무(HNBR)가 바람직하게 사용된다. 2종 결합이 수소화됨으로써, 원적외선의 흡수율이 저하되기 때문에, 투명 보호층의 원적외선 흡수량이 저하되고, 적외선 방사 필름의 단열성을 높일 수 있다.

[0048] 투명 보호층의 재료로서 수소화니트릴 고무가 사용되는 경우, 상기 식 (A), (B), (C)로 나타내는 구조 단위의 함유량의 비율은, 몰비로 k : m = 3 ~ 30 : 20 ~ 95 : 0 ~ 60의 범위가 바람직하다(단, k와 m의 합계는 100 이다). k : 1 : m의 비(몰비)는, 5 ~ 25 : 60 ~ 90 : 0 ~ 20의 범위가 보다 바람직하고, 15 ~ 25 : 65 ~ 85 : 0 ~ 10의 범위가 더욱 바람직하다. k, 1, m의 비가 상기 범위로 조정됨으로써, 가시광선 투과율이 우수함과 함께, 원적외선 흡수가 작고, 또한 경도 및 밀착성이 우수한 투명 보호층을 형성할 수 있다.

[0049] 투명 보호층의 재료로서 수소화니트릴 고무가 사용되는 경우, 적외선 반사 필름의 내찰상성을 높이고, 적외선 반사층에 대한 보호 기능을 확보하는 관점에서, 투명 보호층 (30)은, 압입 경도가 1.2 MPa 이상인 것이 바람직하고, 1.5 MPa 이상인 것이 보다 바람직하고, 2 MPa 이상인 것이 더욱 바람직하다. 예를 들어, 폴리머에 가교 구조가 도입되는 것 등에 의해, 압입 경도를 상기 범위로 할 수 있다. 또, 가교 구조의 도입에 의해, 압입 경도 등의 기계 강도의 향상에 더하여, 투명 보호층의 내용제성을 높일 수도 있다. 투명 보호층의 압입 경도는, 미소 경도 시험기를 사용한 인덴테이션 시험에 의해 측정된다. 인덴테이션 측정에 있어서는, 압자를 보호층에 소정의 압입 깊이까지 밀어넣은 상태로, 압자의 압입 하중 P, 및 압자와 보호층의 접촉 영역의 투영 면적(투영 접촉 면적) A가 측정된다. 압입 경도 H는, (식) H = P/A에 기초하여 산출된다. 투명 접촉 면적 A는, 일본 공개특허공보 2005-195357호에 개시된 방법에 의해 측정할 수 있다.

[0050] 가교 구조는, 예를 들어, 수소화니트릴 고무 등 폴리머 용액을 기재 상에 도포하고, 건조 후에 전자선 조사를 조사함으로써 도입된다. 가교 구조를 도입하기 위한 전자선의 적산 조사량은, 50 kGy ~ 1000 kGy 정도가 바람직하고, 100 kGy ~ 600 kGy 정도가 보다 바람직하고, 200 kGy ~ 400 kGy 정도가 더욱 바람직하다. 전자선의 적산 조사량이 상기 범위 내이면, 폴리머 사슬 사이에 충분한 가교 구조가 도입됨과 함께, 투명 보호층 (30)이나 투명 필름 기재 (10)의 횡변이 억제되고, 내구성 및 가시광선 투과율이 우수한 적외선 반사 필름이 얻어지기 쉽다. 가교제로서, 다관능(메트)아크릴계 모노머 등의 라디칼 중합성의 다관능 모노머가 사용되는 경우에는, 50 kGy 정도의 저적산 조사량에서도, 폴리머 사슬 사이에 충분한 가교 구조를 도입할 수 있다.

[0051] 폴리머에 대한 가교 구조의 도입시에는, 가교제가 사용되어도 된다. 가교제로는, 라디칼 중합성의 다관능 모노머가 바람직하게 사용되고, 특히 다관능 (메트)아크릴계 모노머가 바람직하게 사용된다. 가교제로서 사용되는 다관능 (메트)아크릴계 모노머로는, 예를 들어, 트리메틸올프로판트리(메트)아크릴레이트, 트리스(아크릴옥시에틸)이소시아누레이트, 디트리메틸올프로판테트라(메트)아크릴레이트, 웬타에리트리톨테트라(메트)아크릴레이트, 디웬타에리트리톨웬타(메트)아크릴레이트, 디웬타에리트리톨헥사(메트)아크릴레이트 등을 들 수 있다.

[0052] 가교제가 사용되는 경우, 그 첨가량은, 폴리머 100 중량부에 대하여, 1 ~ 35 중량부 정도가 바람직하고, 2 ~ 25 중량부 정도가 보다 바람직하다. 가교제의 함유량이 과도하게 작으면, 내구성이 충분히 향상되지 않는 경우가 있다. 또, 가교제의 함유량이 과도하게 크면, 원적외선의 흡수량이 증대하여, 투명 보호층에 의한 원적외선 흡수량이 커지기 때문에, 적외선 반사 필름의 단열성이 저하되는 경우가 있다.

[0053] 투명 보호층의 형성 방법은 특별히 한정되지 않지만, 예를 들어, 수소화니트릴 고무 등의 고분자를, 필요에 따라 가교제와 함께 용제에 용해시켜 용액을 조정하고, 이 용액을 적외선 반사층 (20) 상에 도포한 후, 용매를 건조시킴으로써 형성된다. 용제는, 상기 고분자를 용해 가능한 것이면 특별히 한정되지 않지만, 메틸에틸케톤 (MEK), 염화메틸렌 등의 저비점 용제가 바람직하게 사용된다. 용제로서, 메틸에틸케톤 (비점 : 79.5 °C)이나 염화메틸렌 (비점 : 40 °C) 등의 저비점 용제가 사용되었을 경우, 적외선 반사층 (20) 상에 용액을 도포 후의 건조를 저온에서 실시할 수 있기 때문에, 적외선 반사층 (20)이나 투명 필름 기재 (10)에 대한 열데미지가 억제된다.

[0054] 또한, 투명 보호층 (30)의 재료로는, 폴리머 이외에, 실란 커플링제, 티탄 커플링제 등의 커플링제, 레벨링제, 자외선 흡수제, 산화 방지제, 열안정제 활제, 가소제, 착색 방지제, 난연제, 대전 방지제 등의 첨가제가 함유되어 있어도 된다. 이들 첨가제의 함유량은, 본 발명의 목적을 저해하지 않는 범위에서 적절히 조정될 수 있는데, 투명 보호층 중의 폴리머의 함유량은 80 중량% 이상인 것이 바람직하다. 예를 들어, 투명 보호층의 재료로서, 수소화니트릴 고무가 사용되는 경우, 투명 보호층 중의 수소화니트릴 고무의 함유량은 90 중량% 이상이 바람직하고, 95 중량% 이상이 보다 바람직하고, 99 중량% 이상이 더욱 바람직하다.

[0055] 투명 보호층의 재료로서, 수소화니트릴 고무 등의 원적외선의 흡수율이 작은 것이 사용되는 경우, 투명 보호층의 두께는 1 μm ~ 20 μm 가 바람직하고, 2 μm ~ 15 μm 가 보다 바람직하고, 3 μm ~ 10 μm 가 더욱 바람직하다. 투명 보호층의 두께가 상기 범위이면, 보호층 자체가 충분한 물리적 강도를 갖고, 또한 적외선 반사층의 보호 기능을 높일 수 있음과 함께, 원적외선의 흡수량을 작게 할 수 있다.

[적외선 반사 필름의 적층 구성]

[0056] [0057] 상기와 같이, 본 발명의 적외선 반사 필름 (100)은, 투명 필름 기재 (10)의 일 주면 상에, 제 1 금속 산화물 층 (21), 금속층 (25) 및 제 2 금속 산화물층 (22)으로 이루어지는 적외선 반사층 (20), 그리고 투명 보호층 (30)을 갖는다. 투명 필름 기재 (10)와 적외선 반사층 (20) 사이, 및 적외선 반사층 (20)과 투명 보호층 (30) 사이에는, 각 층의 밀착성을 높이는 목적이나 적외선 반사 필름의 강도를 높이는 것 등의 목적으로, 하드 코트층이나 접착 용이층 등이 형성되어 있어도 된다. 접착 용이층이나 하드 코트층 등의 재료나 형성 방법은 특별히 한정되지 않지만, 가시광선 투과율이 높은 투명한 재료가 바람직하게 사용된다.

[0058] 본 발명의 적외선 반사 필름은, 적외선 반사층 (20)이, 제 1 금속 산화물층 (21)/금속층 (25)/제 2 금속 산화물층 (22)의 3 층 구성이고, 투명 필름 기재 (10)와 적외선 반사층 (20) 사이, 및 적외선 반사층 (20)과 투명 보호층 (30) 사이에는, 모두 금속층을 갖고 있지 않다. 당해 구성에 의해, 생산성 향상 및 제조 비용 절감을 도모할 수 있다. 또, 본 발명에 있어서는, 금속 산화물층, 금속층 및 투명 보호층의 재료 등을 소정의 조합으로 함으로써, 적외선 반사층이 3 층 구성이어도, 고가시광선 투과율 (고투명성), 저차폐 계수 (고차열성), 저방사율 (고단열성) 및 고내구성을 갖는 적외선 반사 필름으로 할 수 있다.

[0059] 투명 필름 기재 (10)의 적외선 반사층 (20)과 반대측의 면에는, 적외선 반사 필름과 창유리 등의 첨합에 사용하기 위한 접착제층 등이 부설되어 있어도 된다. 접착제층으로는, 가시광선 투과율이 높고, 투명 필름 기재 (10)와의 굴절률 차이가 작은 것이 바람직하게 사용되는, 예를 들어, 아크릴계의 접착제 (감압 접착제)는, 광학적 투명성이 우수하고, 적당한 젖음성과 응집성과 접착성을 나타내고, 내후성이나 내열성 등이 우수하기 때문에, 투명 필름 기재에 부설되는 접착제층의 재료로서 바람직하다.

[0060] 접착제층은, 가시광선의 투과율이 높고, 또한 자외선 투과율이 작은 것이 바람직하다. 접착제층의 자외선 투과율을 작게 함으로써, 태양광 등의 자외선에서 기인되는 적외선 반사층의 열화를 억제할 수 있다. 접착

제층의 자외선 투과율을 작게 하는 관점에서, 접착제층은 자외선 흡수제를 함유하는 것이 바람직하다. 또한, 자외선 흡수제를 함유하는 투명 필름 기재 등을 사용하는 것에 의해서도, 옥외로부터의 자외선에서 기인되는 적외선 반사층의 열화를 억제할 수 있다. 접착제층의 노출면은, 적외선 반사 필름이 실용에 제공될 때 까지의 동안에, 노출면의 오염 방지 등을 목적으로 세퍼레이터가 임시 접착되어 커버되는 것이 바람직하다. 이것에 의해, 통례의 취급 상태로, 접착제층의 노출면의 외부와의 접촉에 의한 오염을 방지할 수 있다.

[0061] [적외선 반사 필름의 특성]

본 발명의 적외선 반사 필름의 가시광 투과율은, 65 % 이상이 바람직하고, 68 % 이상이 보다 바람직하고, 70 % 이상이 더욱 바람직하다. 적외선 반사 필름의 차폐 계수는, 0.60 미만이 바람직하고, 0.59 이하가 보다 바람직하고, 0.58 이하가 더욱 바람직하고, 0.57 이하가 특히 바람직하다. 적외선 반사 필름의 투명 보호층 (30) 층으로부터 측정한 수정 방사율은, 0.20 이하가 바람직하고, 0.18 이하가 보다 바람직하고, 0.16 이하가 더욱 바람직하다. 또한, 본 명세서에 있어서, 수정 방사율은, JIS R3107 : 1998 (판유리류의 열저항 및 건축에 있어서의 열관류율의 산정 방법)에 준하여 측정된다. 적외선 반사 필름이 50 °C 의 5 중량% 염화나트륨 수용액에 5 일간 침지된 후의 수정 방사율의 변화는, 0.05 이하가 바람직하고, 0.03 이하가 보다 바람직하고, 0.02 이하가 더욱 바람직하다. 이들 특성은, 상기 서술한 바와 같이, 적외선 반사 필름을 구성하는 각 층의 재료 등을 적절히 선택함으로써 달성된다.

[0063] [용도]

본 발명의 적외선 반사 필름은, 건물이나 차량 등의 창, 식물 등을 넣는 투명 케이스, 냉동 혹은 냉장의 쇼케이스 등에 접착 (貼着) 하여, 냉난방 효과의 향상이나 급격한 온도 변화를 방지하기 위하여 바람직하게 사용된다.

[0065] [실시예]

이하에, 실시예를 들어 본 발명을 보다 상세하게 설명하지만, 본 발명은 이하의 실시예에 한정되는 것은 아니다.

[0067] [실시예, 비교예에서 사용한 측정 방법]

[0068] <각 층의 두께>

적외선 반사층을 구성하는 각 층의 두께는, 접속 이온 범 가공 관찰 장치 (히타치 제작소 제조, 제품명 「FB-2100」)를 사용하여, 접속 이온 범 (FIB) 범에 의해 시료를 가공하고, 그 단면을 전계 방출형 투과 전자 현미경 (히타치 제작소 제조, 제품명 「HF-2000」)에 의해 관찰하여 구하였다. 기재 상에 형성된 하드 코트층 및 투명 보호층의 두께는, 순간 멀티 측광 시스템 (오오즈카 전자 제조, 제품명 「MCPD3000」)을 사용하고, 측정 대상층으로부터 광을 입사시켰을 때의 가시광의 반사광의 간섭 패턴으로부터, 계산에 의해 구하였다.

[0070] <가시광선 투과율>

가시광선 투과율은, 분광 광도계 (히타치 하이테크 제조 제품명 「U-4100」)를 사용하여, JIS A5759-2008 (건축 창유리 필름)에 준하여 구하였다.

[0072] <차폐 계수>

분광 광도계 (히타치 하이테크 제조 제품명 「U-4100」)를 사용하여, 일사 투과율 τ_e 및 일사 반사율 p_e 를 측정하고, JIS A5759-2008 (건축 창유리 필름) A 법에 의해 차폐 계수를 산출하였다.

[0074] <수정 방사율>

수정 방사율은, 각도 가변 반사 액세서리를 구비하는 푸리에 변환형 적외 분광 (FT-IR) 장치 (Varian 제조)를 사용하여, 보호층으로부터 적외선을 조사했을 경우의, 파장 $5 \mu\text{m} \sim 25 \mu\text{m}$ 의 적외광의 정반사율을 측정하고, JIS R3107 : 1998 (판유리류의 열저항 및 건축에 있어서의 열관류율의 산정 방법)에 준하여 구하였다.

[0076] <내찰상성 시험>

적외선 반사 필름의 투명 필름 기재층의 면을, 두께 $25 \mu\text{m}$ 의 접착제층을 개재하여 알루미늄판에 접합한 것을 시료로서 사용하였다. 학진 마모 시험기를 사용하여, 시험용 면포 (카네킨 3 호)로 500 g의 하중을 가하면서, 알루미늄판 상의 적외선 반사 필름의 투명 보호층의 면을 1000 왕복 문질렀다. 시험 후의 시료의 보호층에 대한 흠집, 박리 유무를 육안으로 평가하고, 이하의 평가 기준에 따라 평가하였다.

- [0078] 양 : 표면에 흠집이 관찰되지 않는 것, 및 가는 흠집이 관찰되지만 박리는 발생하지 않은 것
- [0079] 불량 : 표면에 다수의 흠집이나 박리가 관찰되는 것
- [0080] <내염수성 시험>
- [0081] 적외선 반사 필름의 투명 필름 기재측의 면을, 두께 25 μm 의 접착제층을 개재하여 3 cm \times 3 cm 의 유리판에 칡합한 것을 시료로서 사용하였다. 이 시료를 5 중량% 의 염화나트륨 수용액에 침지하고, 시료 및 염화나트륨 수용액이 든 용기를 50 °C 의 건조기에 넣고, 5 일 후에 방사율의 변화 및 외관의 변화를 확인하고, 이하의 평가 기준에 따라 평가하였다.
- [0082] 양 : 5 일간 침지 후에도 외관 변화 없고, 또한 방사율의 변화가 0.05 이하인 것
- [0083] 불량 : 5 일간 침지 후에, 외관의 변화가 확인되고, 방사율의 변화가 0.05 이상인 것
- [0084] [실시예 1]
- [0085] (적외선 반사층의 형성)
- [0086] 두께 50 μm 의 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (도레이 제조 상품명 「루미러 U48」, 가시광 투과율 93 %) 을 투명 필름 기재로서 사용하였다. 이 기재의 일방의 면에, 권취식 스퍼터 장치를 사용하여, 적외선 반사층이 형성되었다. 상세하게는, DC 마그네트론 스퍼터법에 의해, 인듐-아연 복합 산화물 (IZO) 로 이루어지는 막 두께 30 nm 의 제 1 금속 산화물층, Ag-Pd 합금으로 이루어지는 막두께 15 nm 의 금속층, IZO 로 이루어지는 막 두께 30 nm 의 제 2 금속 산화물층이 순차 형성되었다. 금속 산화물층의 형성에는, 산화인듐과 산화아연을 90 : 10 의 중량비로 소결시킨 산화물 타깃이 사용되고, 전력 밀도 : 4 W/cm², Ar 가스/O₂ 가스 도입량 : 300 sccm/3 sccm, 프로세스 압력 : 0.4 Pa 의 조건으로 스퍼터가 실시되었다. 금속층의 형성에는, 은 : 팔라듐을 99.5 : 0.5 의 중량비로 함유하는 금속 타깃이 사용되었다.
- [0087] (보호층의 형성)
- [0088] 적외선 반사층 상에, 수소화니트릴 고무 (HNBR) 로 이루어지는 보호층이 4 μm 의 두께로 형성되었다. 상세하게는, 아크릴로니트릴과 1,3-부타디엔의 공중합체가 수소화된 수소화부타디엔 고무 (k : 1 : m = 20.8 : 74.5 : 4.7) 10 중량부를 90 중량부의 메틸에틸케톤에 용해한 것을 도포액으로서 사용하였다. 이 도포액이 어플리케이터를 사용하여 적외선 반사 상에 도포되고, 120 °C 에서 4 분간 건조 후, 질소 분위기하에서, 가속 전압 125 kV, 적산 조사량 100 kGy 의 전자선이 조사되고, 가교가 실시되었다.
- [0089] (압입 경도의 측정)
- [0090] 적외선 반사 필름의 투명 필름 기재측의 면을, 접착제층을 개재하여 1.5 cm \times 1.5 cm 의 슬라이드 유리에 칡합하여, 인덴테이션 시험용 시료를 제조하였다. 이 시험용 시료의 투명 보호층측이 표면측이 되도록, 관찰식 미소 재료 평가 시스템 (산코 제조, 제품명 「마이크로 인덴트 스코프 MIS-2000」) 의 스테이지 상에 고정시켰다. 투명 보호층 표면측으로부터, 베코비치형의 다이아몬드제 압자를, 압입 속도 0.1 $\mu\text{m}/\text{초}$, 압입 깊이가 3 μm 가 될 때까지 밀어넣은 상태에서의 압입 하중과, 압자의 접촉 투영 면적을 구하였다. 이 측정에 의해 구해진 압입 하중 P 와 접촉 투영 면적 A로부터, 식 : H = P/A 에 기초하여 산출된 투명 보호층 표면의 압입 경도 H 는 3.5 MPa 였다. 또한, 전자선 조사 전의 투명 보호층의 압입 경도 H 를 동일한 시험법에 의해 측정한 결과 1.2 MPa 였다.
- [0091] [실시예 2]
- [0092] 제 1 금속 산화물층 및 제 2 금속 산화물층으로서, IZO 대신에, 아연-주석 복합 산화물 (ZTO) 로 이루어지는 막 두께 30 nm 의 금속 산화물층이 형성된 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 제조되었 다. ZTO 금속 산화물층의 형성에는, 산화아연과 산화주석과 금속 아연 분말을 10 : 82.5 : 7.5 의 중량비로 소결시킨 금속 함유 산화물 타깃이 사용되고, 전력 밀도 : 4 W/cm², Ar 가스/O₂ 가스 도입량 : 300 sccm/3 sccm, 프로세스 압력 : 0.4 Pa 의 조건으로 스퍼터가 실시되었다.
- [0093] [실시예 3]
- [0094] (기재에 대한 하드 코트층의 형성)
- [0095] 두께가 50 μm 인 폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 (도레이 제조 상품명 「루미러 U48」, 가시광 투과율 93 %) 의

일방의 면에, 아크릴계의 자외선 경화형 하드 코트층 (낫폰 소다 제조, NH2000G) 이 $2 \mu\text{m}$ 의 두께로 형성되었다. 상세하게는, 그라비어 코터에 의해 하드 코트 용액이 도포되고, 80°C 에서 건조 후, 초고압 수은 램프에 의해 적산광량 300 mJ/cm^2 의 자외선이 조사되어, 경화가 실시되었다.

[0096] (적외선 반사층의 형성)

폴리에틸렌테레프탈레이트 필름 기재의 하드 코트층 상에, 권취식 스퍼터 장치를 사용하여 적외선 반사층이 형성되었다. 상세하게는, DC 마그네트론 스퍼터법에 의해, 아연-주석 복합 산화물 (ZTO) 로 이루어지는 막두께 30 nm 의 제 1 금속 산화물층, Ag-Pd 합금으로 이루어지는 막두께 15 nm 의 금속층, ZTO 로 이루어지는 막두께 30 nm 의 제 2 금속 산화물층이 순차 형성되었다. ZTO 금속 산화물층의 형성은, 실시예 2 와 동일한 조건으로 실시되었다. 금속층의 형성에는, 은 : 팔라듐을 $97 : 3$ 의 중량비로 함유하는 금속 타깃이 사용되었다.

[0098] (보호층의 형성)

적외선 반사층 상에, 불소계의 자외선 경화형 수지로 이루어지는 보호층이 30 nm 의 두께로 형성되었다. 상세하게는, 불소계 하드 코트 수지 용액 (JSR 제조, JUA204) 의 고형분 100 중량부에 대하여, 인산에스테르 화합물 (낫폰 화약 제조, 상품명 「KAYAMER PM-21」) 을 5 중량부 첨가한 용액을 어플리케이터를 사용하여 도포하고, 60°C 에서 1 분간 건조 후, 질소 분위기하에서 초고압 수은 램프에 의해 적산광량 400 mJ/cm^2 의 자외선이 조사되어, 경화가 실시되었다.

[0100] [비교예 1]

금속층의 형성에, 은 : 팔라듐을 $95 : 5$ 의 중량비로 함유하는 금속 타깃이 사용된 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 제조되었다.

[0102] [비교예 2]

금속층의 형성에, 은으로 이루어지는 금속 타깃이 사용된 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 제조되었다.

[0104] [비교예 3]

투명 보호층으로서, 두께 $4 \mu\text{m}$ 의 아크릴계 하드 코트층이 형성된 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 제조되었다. 아크릴계 하드 코트층은, 그라비어 코터에 의해, 적외선 반사층 상에 아크릴계의 하드 코트 용액 (DIC 제조 상품명 「PC1097」) 을 도포하고, 80°C 에서 2 분간 건조 후, 초고압 수은 램프에 의해 적산광량 400 mJ/cm^2 의 자외선을 조사함으로써 형성되었다.

[0106] [비교예 4]

금속층의 형성에, 은 : 구리를 $90 : 10$ 의 중량비로 함유하는 금속 타깃이 사용된 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 형성되었다.

[0108] [비교예 5]

적외선 반사층 상에 투명 보호층이 형성되지 않았던 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 형성되었다.

[0110] [비교예 6]

제 1 금속 산화물층 및 제 2 금속 산화물층의 형성에, 산화아연 타깃이 사용된 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 제조되었다.

[0112] [비교예 7]

제 1 금속 산화물층 및 제 2 금속 산화물층의 형성에, 산화인듐과 산화주석을 $90 : 10$ 의 중량비로 소결시킨 금속 함유 산화물 타깃이 사용되고, 이를 금속 산화물층의 제막 두께가 40 nm 로 변경된 것 이외에는, 실시예 1 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 제조되었다.

[0114] [비교예 8]

적외선 반사층의 형성에 있어서, 제 1 금속 산화물층과 금속층 사이, 및 금속층과 제 2 금속 산화물층 사이에,

니켈과 크롬을 80 : 20 의 중량비로 함유하는 금속 타깃을 사용한 스퍼터법에 의해, Ni-Cr 합금층이 각각 3 nm의 막두께로 제막되고, 적외선 반사층이 ITO/Ni-Cr/Ag-Pd/Ni-Cr/ITO 의 5 층 구성으로 되었다. 그 이외에는, 비교예 7 과 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 제조되었다.

[0116] [비교예 9]

투명 보호층의 두께가 20 μm 로 변경된 것 이외에는, 실시예 2 와 동일하게 하여 적외선 반사 필름이 제조되었다.

[0118] 상기 각 실시예 및 비교예의 적외선 반사 필름의 평가 결과를 표 1 에 나타낸다. 또한, 표 1 중의 금속층 및 금속 산화물층의 조성은 모두 중량비이다.

표 1

	금속층	금속 산화물층	보호층		기사광선 투과율 (%)	차폐 개수	수정 방사율	내ацион성	내염수성
			재질	두께					
실시예 1	Ag: Pd=99.5:0.5	In ₂ O ₃ :ZnO=90:10	HNB R	4 μm	71	0.56	0.15	#	#
실시예 2	Ag: Pd=99.5:0.5	SrO ₂ :ZnO=81:19	HNB R	4 μm	71	0.56	0.15	#	#
실시예 3	Ag: Pd=97:3	SrO ₂ :ZnO=81:19	풀소 풀리미	60nm	69	0.59	0.08	#	#
비교예 1	Ag: Pd=95:5	In ₂ O ₃ :ZnO=90:10	HNB R	4 μm	66	0.58	0.07	#	#
비교예 2	Ag	In ₂ O ₃ :ZnO=90:10	HNB R	4 μm	72	0.56	0.17	#	불량
비교예 3	Ag: Pd=99.5:0.5	In ₂ O ₃ :ZnO=90:10	아크릴 풀리미	4 μm	71	0.56	0.50	#	#
비교예 4	Ag: Cu=90:10	In ₂ O ₃ :ZnO=90:10	HNB R	4 μm	70	0.62	0.16	#	#
비교예 5	Ag: Pd=99.5:0.5	In ₂ O ₃ :ZnO=90:10	—	—	79	0.57	0.06	불량	불량
비교예 6	Ag: Pd=97:3	ZnO	풀소 풀리미	60nm	62	0.52	0.08	#	불량
비교예 7	Ag: Pd=97:3	In ₂ O ₃ :SnO ₂ =90:10	풀소 풀리미	60nm	69	0.56	0.15	#	불량
비교예 8	Ag: Pd=97:3 Ni: Cr=80:20	In ₂ O ₃ :SnO ₂ =90:10	풀소 풀리미	60nm	54	0.57	0.08	#	#
비교예 9	Ag: Pd=99.5:0.5	SrO ₂ :ZnO=81:19	HNB R	20 μm	68	0.56	0.24	#	#

[0119] [0120] 금속층 중의 Ag 함유량이 작은 비교예 1 에서는, 가시광선 투과율의 저하가 보였다. 한편, 금속층이 순은으로 이루어지는 비교예 2 에서는, 내구성의 저하가 보였다.

[0121] 투명 보호층의 재료로서 아크릴계의 하드 코트층이 사용된 비교예 3 에서는, 방사율의 상승이 보였다. 이것 은 아크릴계 수지가, 분자 중에 C=O 결합을 다수 갖고 있어, 원적외선의 흡수량이 많기 때문에 추정된다. 또, 비교예 9 에서는, 투명 보호층의 재료로서 수소화니트릴 고무가 사용되었지만, 두께가 20 μm 로 크기 때문에, 원적외선의 흡수량이 증대되고, 방사율의 상승이 보였다. 한편, 투명 보호층이 형성되지 않은 비교예 5

에서는, 보호층에 의한 원적외선 흡수가 발생하지 않기 때문에, 방사율이 작기는 하지만, 내구성이 열등하였다.

[0122] 금속층으로서 은과 구리의 합금층이 사용된 비교예 4에서는, 가시광선 투과율은 높기는 하지만, 차폐 계수가 증대 (차열성의 저하) 가 보였다. 이것은, 은의 함유량이 적기 때문에, 적외선 반사층의 반사율에 적절한 과정 선택성을 갖게 하지 못하고, 가시광선과 근적외선의 양방의 투과율이 높기 때문에 추정된다. 한편, Ag-Pd 합금층이 Nr-Cr 합금층에 협진된 3 층 구성의 금속층이 사용된 비교예 8에서는, 가시광선 투과율의 저하가 보였다.

[0123] 금속 산화물층으로서, ITO 가 사용된 비교예 7에서는, 가시광선 투과율이 낮고, 적외선 흡수층의 내구성도 불충분하였다. 한편, 금속 산화물층으로서 산화아연이 사용된 비교예 7에서도 가시광선 투과율 및 내구성의 저하가 보였다. 이들 결과로부터, 가시광선 투과율이 높고, 또한 내구성이 우수한 적외선 반사층을 형성하기 위해서는, 금속 산화물의 재료로서, 산화아연을 함유하는 복합 산화물을 사용하는 것이 바람직한 것을 알 수 있다.

[0124] 실시예 1 ~ 4 의 적외선 반사 필름은, 모두 가시광선 투과율 및 차폐 계수가 높고, 방사율이 작고, 또한 내구성이 우수한 것이었다. 그 중에서도, 투명 보호층에 수소화니트릴 고무가 사용된 실시예 1, 2 는, 70 % 를 초과하는 높은 가시광선 투과율을 나타냈다.

부호의 설명

100 : 적외선 반사 필름

10 : 투명 필름 기재

20 : 적외선 반사층

21, 22 : 금속 산화물층

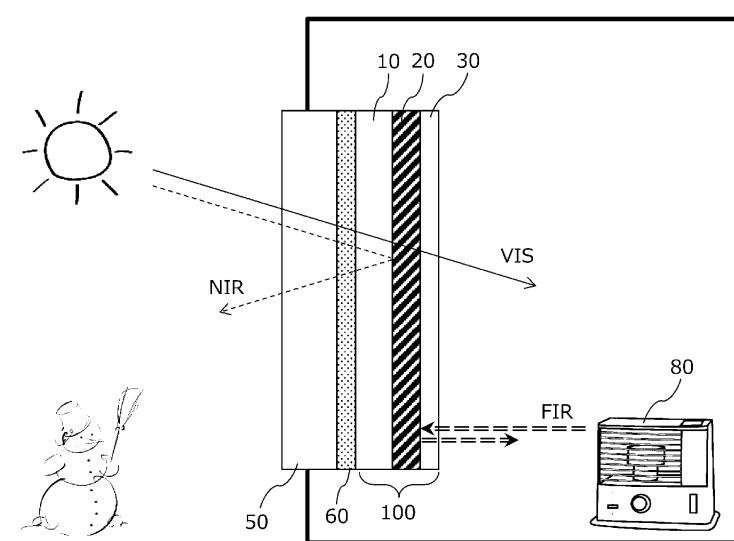
25 : 금속층

30 : 보호층

60 : 접착제층

도면

도면1



도면2

