



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0108321
(43) 공개일자 2016년09월19일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02C 7/10 (2006.01) G02B 5/28 (2006.01)
G02C 7/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
G02C 7/107 (2013.01)
G02B 5/282 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2016-7016984
(22) 출원일자(국제) 2014년11월26일
심사청구일자 2016년06월24일
(85) 번역문제출일자 2016년06월24일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2014/081267
(87) 국제공개번호 WO 2015/080160
국제공개일자 2015년06월04일
(30) 우선권주장
JP-P-2013-244307 2013년11월26일 일본(JP)

(71) 출원인
호야 렌즈 타일랜드 리미티드
태국 12130 파툼타니 타니아부리 프라차티팻 파홀
리오티 로드 853
(72) 발명자
마츠이 요시타카
일본국 도쿄도 신쥬꾸구 나카오찌아이 2쵸메 7-5
호야 가부시키키가이샤 나이
오고 요이치
일본국 도쿄도 신쥬꾸구 나카오찌아이 2쵸메 7-5
호야 가부시키키가이샤 나이
하라다 고우시
일본국 도쿄도 신쥬꾸구 나카오찌아이 2쵸메 7-5
호야 가부시키키가이샤 나이
(74) 대리인
특허법인코리아나

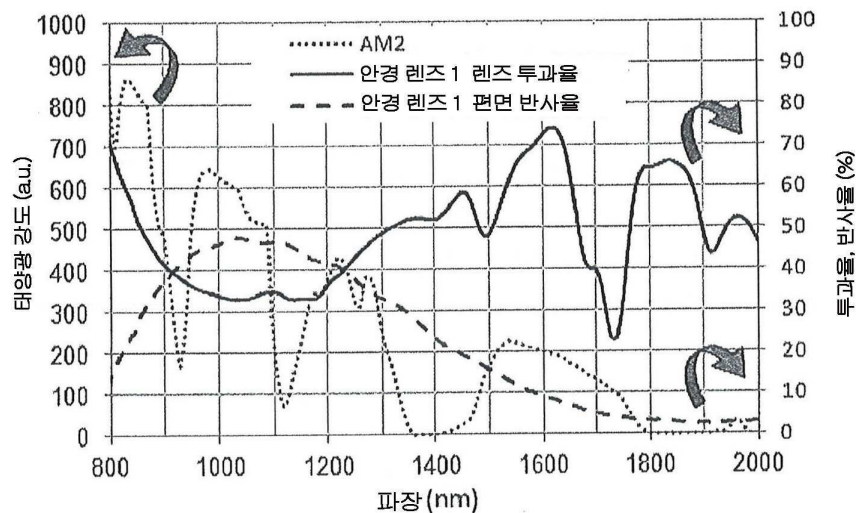
전체 청구항 수 : 총 12 항

(54) 발명의 명칭 안경 렌즈

(57) 요약

본 발명의 일 양태는, 렌즈 기재의 적어도 편면에 직접 또는 간접적으로 증착막(금속막 및 금속 합금막을 제외한다)의 다층막을 갖는 안경 렌즈로서, 상기 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층을 각각 1 층 이상 포함하고, 고굴절률층의 총 광학막 두께는, 파장 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 에 있어서 $\lambda/4$ 이상이고, 또한, 상기 다층막을 갖는 표면에 있어서 $380 \sim 2000 \text{ nm}$ 의 파장역에서 측정되는 반사 스펙트럼이, 반사율 최대값을 $800 \sim 1350 \text{ nm}$ 의 파장역에 갖는 안경 렌즈에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류
G02C 7/02 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

렌즈 기재의 적어도 편면에 직접 또는 간접적으로 증착막 (금속막 및 금속 합금막을 제외한다) 의 다층막을 갖는 안경 렌즈로서,

상기 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층을 각각 1 층 이상 포함하고,

고굴절률층의 총 광학막 두께는, 파장 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 에 있어서 $\lambda/4$ 이상이고, 또한,

상기 다층막을 갖는 표면에 있어서 $380 \sim 2000 \text{ nm}$ 의 파장역에서 측정되는 반사 스펙트럼이, 반사율 최대값을 $800 \sim 1350 \text{ nm}$ 의 파장역에 갖는 안경 렌즈.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

고굴절률층 및 저굴절률층의 총 층수는 9 층 이하인 안경 렌즈.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 렌즈 기재는 플라스틱 렌즈 기재인 안경 렌즈.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서,

태양광 적외선 저감률이 25 % 이상인 안경 렌즈.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다층막을 갖는 표면은, 파장 1800 nm 에 있어서의 반사율이 30 % 이하인 안경 렌즈.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 다층막을 갖는 표면은, $600 \sim 780 \text{ nm}$ 의 파장역에 있어서의 평균 반사율이 10 % 미만인 안경 렌즈.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서,

$600 \sim 780 \text{ nm}$ 의 파장역에 있어서의 평균 투과율이 75 % 이상인 안경 렌즈.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서,

시각 투과율이 80 % 이상인 안경 렌즈.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서,

주파장을 $400 \sim 500 \text{ nm}$ 의 범위에 갖는 안경 렌즈.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 다층막을 상기 렌즈 기재의 양면에 직접 또는 간접적으로 갖는 안경 렌즈.

청구항 11

제 1 항 내지 제 10 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 고굴절률층은, 파장 780 nm 에 있어서의 굴절률이 2.0 이상 2.4 미만인 고굴절률 재료의 증착막인 안경 렌즈.

청구항 12

제 1 항 내지 제 11 항 중 어느 한 항에 있어서,
상기 저굴절률층은, 파장 780 nm 에 있어서의 굴절률이 1.2 이상 1.8 이하인 저굴절률 재료의 증착막인 안경 렌즈.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 안경 렌즈에 관한 것으로, 상세하게는 안경 착용자의 눈의 부담을 경감시킬 수 있는 안경 렌즈에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 일반적으로 안경 렌즈는, 렌즈 기재에 의해 원하는 굴절률을 실현하면서, 렌즈 기재 상에 각종 기능성 막을 형성함으로써 여러 가지 성능이 부여된다. 또, 원하는 성능을 얻기 위해, 렌즈 기재에 첨가제를 함유시키는 경우도 있다. 안경용 렌즈 기재로는, 플라스틱 렌즈 기재 및 유리 기재가 사용되고 있지만, 경량이고 잘 깨지지 않는, 첨가제의 첨가가 용이하다는 이점을 갖기 때문에, 최근 플라스틱 렌즈 기재가 널리 사용되고 있다.

[0003] 안경 렌즈에 요망되는 성능 중 하나로는, 입사되는 광에 의한 눈에 대한 부담을 경감시키는 것을 들 수 있다. 일상 생활에서 눈에 입사되는 광에는 여러 가지 파장의 광이 포함되어 있는데, 일본 공개특허공보 평7-92301호 및 일본 공개특허공보 2013-11711호 (그것들의 전체 기재는 여기서 특히 개시로서 인용된다) 에는, 태양광에 포함되는 적외선의 눈에 대한 입사광량을 저감시키기 위해, 적외선을 반사 또는 흡수하는 성능 (적외선 저감) 을 안경 렌즈에 부여하는 것이 제안되어 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 일본 공개특허공보 평7-92301호에는, 렌즈 또는 렌즈 표면에 형성하는 피막에 색소를 첨가함으로써 적외선의 투과를 규제하는 것이 제안되어 있다. 그런데, 색소 첨가는 필연적으로 렌즈의 착색을 초래하기 때문에, 극히 높은 투과율 (보다 상세하게는 시감 투과율) 을 갖는 것이 요구되는 안경 렌즈에 있어서의 적외선 저감 수단으로서 바람직한 것은 아니다.

[0005] 이에 반해, 일본 공개특허공보 2013-11711호에는, 렌즈 기재 상에 금속 또는 금속 합금막 (이하, 「금속 박막」이라고 기재한다) 을 포함하는 다층의 무기 증착막을 형성함으로써, 780 ~ 2500 nm 의 넓은 파장역의 광을 컷하는 것이 제안되어 있다. 그런데 금속 박막에 의한 수단은 금속에서 기인하여 렌즈의 착색을 일으키기 때문에 시감 투과율의 저하를 초래하여, 역시 안경 렌즈에 대해 적용하는 것은 바람직하지 않다.

[0006] 이상과 같이, 일본 공개특허공보 평7-92301호 및 일본 공개특허공보 2013-11711호에 기재된 방법에서는, 안경 렌즈에 요구되는 높은 시감 투과율과 적외선 저감을 양립하는 것은 곤란하다.

과제의 해결 수단

[0007] 본 발명의 일 양태는, 높은 시감 투과율을 나타낼 수 있음과 함께, 태양광에 포함되는 적외선에 의한 눈에 대한

부담의 경감이 가능한 안경 렌즈를 제공한다.

- [0008] 본 발명자들은 예의 검토를 거듭한 결과, 이하의 새로운 기술 사상에 이르렀다.
- [0009] 종래의 적외선 저감 수단은, 광범위한 파장역을 대상으로 하는 것이었다. 예를 들어, 상기 일본 공개특허공보 2013-11711호에서는, 750 ~ 2500 nm의 파장역이 대상으로 되어 있다. 또, 일본 공개특허공보 2013-11711호 외에, 일본 공개특허공보 2012-208282호(그 전체 기재는 여기서 특히 개시로서 인용된다)에서는, 750 ~ 1800 nm라는 광범위한 파장역이 대상으로 되어 있다.
- [0010] 이에 대해 본 발명자들은, 태양광에 포함되는 적외선은 광범위한 파장역에 걸쳐 고르게 고강도로 조사되는 것은 아니고, 적외 영역 중에서 비교적 단파장 영역에 큰 피크가 있고, 피크 파장보다 장파장측에서는 강도가 단조롭게 감소하는 것에 주목하였다. 그 때문에, 태양광에 의한 눈에 대한 부담을 효과적으로 저감시키기 위해서는, 광범위한 적외 영역의 광을 대상으로 할 필요는 반드시 없다고 할 수 있다. 이 점은, 종래의 안경 렌즈의 적외선 저감 수단에서 전혀 고려되고 있지 않았던, 본 발명자들에 의해 새롭게 주목된 점이다.
- [0011] 그리고 본 발명자들은 상기 점에 주목한 후에 더욱 예의 검토를 거듭한 결과, 이하의 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈 :
- [0012] 렌즈 기재의 적어도 편면에 직접 또는 간접적으로 증착막(금속막 및 금속 합금막을 제외한다)의 다층막을 갖는 안경 렌즈로서,
- [0013] 상기 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층을 각각 1층 이상 포함하고,
- [0014] 고굴절률층의 총 광학막 두께는, 파장 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 에 있어서 $\lambda/4$ 이상이고,
- [0015] 상기 다층막을 갖는 표면에 있어서 380 ~ 2000 nm의 파장역에서 측정되는 반사 스펙트럼이, 반사율 최대값을 800 ~ 1350 nm의 파장역에 갖는 안경 렌즈를 새롭게 알아내었다. 다층막을 구성하는 증착막에서 금속막 및 금속 합금막을 제외하는 이유는, 이들 금속 박막을 포함하는 다층막은 렌즈의 착색을 일으켜, 시감 투과율을 저하시키기 때문이다. 여기서 금속막이란, 증착 재료로서 금속 단체를 사용하여 형성되는 증착막을 말하고, 금속 합금막이란, 증착 재료로서 금속 합금을 사용하여 형성되는 증착막을 말한다. 또, 반사율 최대값이란, 상기와 같이, 380 ~ 2000 nm의 파장역에서 측정되는 반사 스펙트럼에 있어서의 최대 반사율을 말한다. 본 발명의 일 양태는, 가시광선으로부터 근적외선 영역에 걸친 상기 파장역에 있어서, 적외선 반사율을 얻기 위해 고굴절률층의 총 광학막 두께를 $\lambda/4$ 이상($\lambda = 780 \text{ nm}$)으로 한 후에 태양광 적외선 중에서 고강도의 광이 조사되는 800 ~ 1350 nm의 파장역에 반사율 최대값을 갖도록 다층 증착막의 막 설계를 실시한다는, 종래의 적외선 저감 수단과는 특별히 다른 기술 사상에 기초하여 완성된 것이다.
- [0016] 일 양태에서는, 상기 렌즈 기재는 플라스틱 렌즈 기재이다.
- [0017] 일 양태에서는, 상기 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층의 총 층수는 9층 이하이다. 앞서 기재한 일본 공개특허공보 2012-208282호에서는, 다층막의 적층수를 많게 할수록 반사될 수 있는 파장역을 넓게 할 수 있다고 하여, 적층수를 10 ~ 150층으로 하는 것이 기재되어 있다. 이에 반해, 증착에 의해 형성되는 다층막의 고굴절률층 및 저굴절률층의 총 적층수가 9층 이하로 일본 공개특허공보 2012-208282호에 기재되어 있는 적층수보다 적은 것은, 증착시에 렌즈 기재가 고온에 노출되는 시간을 짧게 할 수 있는 점에서 바람직하다. 또한, 렌즈 기재가 고온에 의한 변형(나아가서는 변형에 의한 크랙)이나 용융을 일으키기 쉬운 플라스틱 렌즈 기재인 양태에 있어서, 증착에 의해 형성되는 다층막의 적층수가 적은 것은 바람직하다. 상기 다층막에 포함되는 고굴절률층의 총 광학막 두께를, 파장 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 에 있어서 $\lambda/4$ 이상으로 함으로써, 9층 이하의 낮은 적층수여도, 태양광에 포함되는 적외선에 의한 눈에 대한 부담을 경감시키는 것이 가능해진다.
- [0018] 즉, 본 발명의 바람직한 일 양태는,
- [0019] 플라스틱 렌즈 기재의 적어도 편면에 직접 또는 간접적으로 증착막(금속막 및 금속 합금막을 제외한다)의 다층막을 갖는 안경 렌즈로서,
- [0020] 상기 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층을 각각 1층 이상 포함하고, 고굴절률층 및 저굴절률층의 총 층수는 9층 이하이고, 고굴절률층의 총 광학막 두께는, 파장 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 에 있어서 $\lambda/4$ 이상이고, 또한,
- [0021] 상기 다층막을 갖는 표면에 있어서 380 ~ 2000 nm의 파장역에서 측정되는 반사 스펙트럼이, 반사율 최대값을 800 ~ 1350 nm의 파장역에 갖는 안경 렌즈에 관한 것이다.

- [0022] 일 양태에서는, 상기 안경 렌즈의 태양광 적외선 저감률은 25 % 이상이다. 여기서, 태양광 적외선 저감률이란, 780 ~ 2000 nm 의 파장에 있어서, 에어 매스 2 (AM2) 에 대한 해면 상의 태양 분광 강도로 가중된 분광 투과율의 평균값 (JIS T 7330 에 규정되어 있는 태양 적외선의 투과율, 이하, 「태양광 적외선의 투과율」이라고 기재한다) 으로부터 하기 식에 의해 산출된다.
- [0023] 태양광 적외선 저감률 (%)
- [0024]
$$= 100 - (\text{태양광 적외선의 투과율})$$
- [0025]
$$= 100 - \int d\lambda [I(\lambda) \times T(\lambda)] / \int d\lambda I(\lambda)$$
- [0026] (상기에 있어서, λ 는 780 ~ 2000 nm 의 범위, $I(\lambda)$ 는 태양광 스펙트럼, $T(\lambda)$ 는 안경 렌즈의 투과율 스펙트럼을 의미한다)
- [0027] 일 양태에서는, 상기 다층막을 갖는 표면은, 파장 1800 nm 에 있어서의 반사율이 30 % 이하이다.
- [0028] 일 양태에서는, 상기 다층막을 갖는 표면은, 600 ~ 780 nm 의 파장역에 있어서의 평균 반사율이 10 % 미만이다. 금속 박막을 포함하는 다층막을 갖는 안경 렌즈는, 상기 파장역에 있어서의 반사율이 높아짐으로써 착색되는 경향이 있지만, 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈가 갖는 다층막은, 금속 박막을 포함하지 않는다. 이로써, 상기 파장역에 있어서 저반사율을 실현할 수 있다.
- [0029] 일 양태에서는, 상기 안경 렌즈의 600 ~ 780 nm 의 파장역에 있어서의 평균 투과율은 75 % 이상이다.
- [0030] 일 양태에서는, 상기 안경 렌즈의 시감 투과율은 80 % 이상이다. 시감 투과율에 대해서는 JIS T 7330 에 규정되어 있다. 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 상기 서술한 바와 같이, 다층막에 렌즈의 착색을 일으키는 금속 박막을 포함하지 않기 때문에, 80 % 이상의 높은 시감 투과율을 나타낼 수 있다.
- [0031] 일 양태에서는, 상기 안경 렌즈는, 주파장을 400 ~ 500 nm 의 범위에 갖는다. 주파장에 대해서는 JIS Z 8105 에 규정되어 있다. 주파장이 400 ~ 500 nm 의 범위에 있는 안경 렌즈는, 이른바 청색광이라 불리는 단파장광의 눈에 대한 입사광량을 저감시킬 수 있다. 이 점에 대해 추가로 설명하면, 최근의 디지털 기기의 모니터 화면은 브라운관에서 액정으로 바뀌고, 최근에는 LED 액정도 보급되고 있지만, 액정 모니터, 특히 LED 액정 모니터는, 자외선의 파장에 가까운 420 nm ~ 450 nm 정도의 파장을 갖는, 이른바 청색광이라 불리는 단파장광을 강하게 발광한다. 그 때문에, 컴퓨터 등을 장시간 사용할 때에 발생하는 안정 피로나 눈의 아픔을 효과적으로 저감시키기 위해서는, 청색광에 대해 대책을 강구해야 한다. 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈에서는, 다층막의 광학 설계에 의해, 보다 상세하게는 다층막의 각 층의 막 두께를 조정함으로써, 주파장을 400 ~ 500 nm 의 범위로 제어할 수 있다. 다층막의 적층수가 많아질수록, 다층막의 각 층의 막 두께 조정 에 의해 원하는 분광 특성을 얻을 때의 정밀도는 저하되는 경향이 있지만, 본 발명의 바람직한 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 다층막의 적층수가 9 층 이하이기 때문에, 각 층의 막 두께 조정 에 의해 원하는 분광 특성을 용이하게 실현할 수 있다.
- [0032] 일 양태에서는, 상기 안경 렌즈는, 상기 다층막을 렌즈 기재의 양면에 직접 또는 간접적으로 갖는다.
- [0033] 일 양태에서는, 상기 고굴절률층은, 파장 780 nm 에 있어서의 굴절률이 2.0 이상 2.4 미만인 고굴절률 재료의 증착막이다.
- [0034] 일 양태에서는, 상기 저굴절률층은, 파장 780 nm 에 있어서의 굴절률이 1.2 이상 1.8 이하인 저굴절률 재료의 증착막이다.

발명의 효과

- [0035] 본 발명에 의하면, 높은 시감 투과율을 나타냄과 함께, 태양광에 의한 눈에 대한 부담을 효과적으로 경감 가능한 안경 렌즈를 제공할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0036] 도 1 은, 후술하는 안경 렌즈 1 ~ 7 의 투과 스펙트럼.
- 도 2 는, 안경 렌즈 1 에 대해 측정된 반사 스펙트럼 및 투과 스펙트럼, 그리고 태양광 적외선 스펙트럼 (AM2).

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0037] 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는,
- [0038] 렌즈 기재의 적어도 편면에 직접 또는 간접적으로 증착막 (금속막 및 금속 합금막을 제외한다) 의 다층막을 갖는 안경 렌즈로서, 상기 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층을 각각 1 층 이상 포함하고, 고굴절률층의 총 광학막 두께는, 파장 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 에 있어서 $\lambda/4$ 이상이고, 상기 다층막을 갖는 표면에 있어서 $380 \sim 2000 \text{ nm}$ 의 파장역에서 측정되는 반사 스펙트럼이, 반사율 최대값을 $800 \sim 1350 \text{ nm}$ 의 파장역에 갖는 안경 렌즈에 관한 것이다.
- [0039] 본 발명의 바람직한 일 양태에 관련된 안경 렌즈는,
- [0040] 플라스틱 렌즈 기재의 적어도 편면에 직접 또는 간접적으로 증착막 (금속막 및 금속 합금막을 제외한다) 의 다층막을 갖는 안경 렌즈로서, 상기 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층을 각각 1 층 이상 포함하고, 고굴절률층 및 저굴절률층의 총 층수는 9 층 이하이고, 고굴절률층의 총 광학막 두께는, 파장 $\lambda = 780 \text{ nm}$ 에 있어서 $\lambda/4$ 이상이고, 또한, 상기 다층막을 갖는 표면에 있어서 $380 \sim 2000 \text{ nm}$ 의 파장역에서 측정되는 반사 스펙트럼이, 반사율 최대값을 $800 \sim 1350 \text{ nm}$ 의 파장역에 갖는다.
- [0041] 이하, 상기 안경 렌즈에 대해 더욱 상세하게 설명한다.
- [0042] 렌즈 기재
- [0043] 렌즈 기재로는, 안경 렌즈에 통상적으로 사용되는 렌즈 기재, 예를 들어 플라스틱 렌즈 기재나 유리 렌즈 기재를 사용할 수 있다. 통상적으로, 렌즈 기재의 두께는 $1 \sim 30 \text{ mm}$ 정도, 직경은 $50 \sim 100 \text{ mm}$ 정도이지만, 두께 및 직경은 특별히 한정되는 것은 아니다.
- [0044] 일반적으로 플라스틱 렌즈 기재는 유리 렌즈 기재와 비교하여 경량이고 잘 깨지지 않기 때문에, 최근 안경 렌즈용 렌즈 기재로서 널리 사용되고 있다. 플라스틱 렌즈 기재로는, 알릴 수지, 우레탄 수지, 폴리술폰아이드 수지, 폴리카보네이트 수지 등, 안경 렌즈 기재에 통상적으로 사용되는 플라스틱으로 이루어지는 렌즈 기재를 사용할 수 있다. 플라스틱 렌즈 기재는, 안경 렌즈에 원하는 성능을 부여하기 위한 첨가제를 함유할 수 있다. 그와 같은 첨가제로는, 원하는 성능에 따라 공지된 첨가제를 사용할 수 있다. 일례로는, 자외선 흡수제를 들 수 있다. 자외선 흡수제로는, 공지된 것을 아무런 제한 없이 사용할 수 있다. 자외선 흡수제를 함유하는 플라스틱 렌즈 기재 상에, 이하에 상세하게 서술하는 다층막을 형성함으로써, 자외선 및 태양광 적외선의 눈에 대한 입사광량을 저감 가능한 안경 렌즈를 얻을 수 있고, 나아가서는 자외선, 전술한 청색광, 및 태양광 적외선의 눈에 대한 입사광량을 저감 가능한 안경 렌즈를 얻을 수 있다. 여기서 자외선이란, 파장 $280 \sim 380 \text{ nm}$ 의 파장역의 광을 말하는 것으로 한다. 또 태양광 자외선 투과율은 JIS T 7330 의 15.3.2 및 15.3.3 에 따라 계산된다. 도 1 에 나타내는 바와 같이, 본 발명의 일 양태에 의하면, 380 nm 이하의 파장에 있어서 투과율을 0 % 로 하는 것이 가능하고, 이로써 태양광 자외선의 투과율이 1 % 미만인 안경 렌즈를 얻을 수 있다.
- [0045] 플라스틱 렌즈 기재는, 증착시에 고온에 노출되는 시간이 길어질수록 변형이나 용융을 일으키기 쉽다. 이에 반해, 본 발명의 바람직한 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 다층막을 구성하는 고굴절률층 및 저굴절률층의 총 층수가 9 층 이하로 적기 때문에, 증착에 의해 플라스틱 렌즈 기재가 변형, 용융되는 것을 회피할 수 있다. 또, 고굴절률 재료는 고융점의 것이 많기 때문에, 고굴절률층 형성시의 증착 온도는 높아지는 경향이 있다. 그 때문에, 고굴절률층의 적층수가 많아질수록 플라스틱 렌즈 기재의 변형이나 용융이 발생하기 쉬워진다. 한편, 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈에 포함되는 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층을 포함하고, 통상적으로 고굴절률층과 저굴절률층은 교대로 적층된다. 고굴절률층의 총 적층수는 바람직하게는 5 층 이하이다. 이와 같이 고굴절률층의 적층수가 적은 것은, 플라스틱 렌즈 기재의 변형이나 용융을 방지하는 데에 있어서 유리하다.
- [0046] 상기 다층막은, 렌즈 기재 표면에 직접 형성해도 되고, 1 층 이상의 기능성 막을 개재하여 간접적으로 형성해도 된다. 렌즈 기재와 상기 다층막 사이에 존재할 수 있는 기능성 막은 특별히 한정되는 것은 아니고, 예를 들어 내구성 향상에 기여하는 기능성 막인 하드 코트층, 밀착성 향상을 위한 프라이머층 (접착층) 을 들 수 있다. 이들 임의로 형성되는 기능성 막으로는 공지된 것을 아무런 제한 없이 사용할 수 있다. 또, 기능성 막의 막 두께는, 원하는 기능을 발휘할 수 있는 범위로 설정하면 되고, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한 렌즈 기재는, 보관시 내지 유통시의 흠집의 발생을 방지하기 위해 하드 코트층이 부착되어 시판되고 있는 것도 있으며, 본 발명의 일 양태에서는 그와 같은 렌즈 기재를 사용할 수도 있다.

- [0047] 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈가, 이하에 상세하게 서술하는 다층막을 갖는 면은 물체측 표면, 안구측 표면 중 어느 일방뿐이어도 되고, 물체측 표면 및 안구측 표면의 양면이어도 된다. 눈에 입사되는 적외선광량을 보다 한층 저감시키는 관점에서는, 안경 렌즈의 양면에 다층막을 형성하는 것이 바람직하다.
- [0048] 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 상기 다층막을 갖는 표면이, 전술한 파장역에서 측정되는 반사 스펙트럼에 있어서의 반사율 최대값을 800 ~ 1350 nm의 파장역에 갖는다. 앞서 상세하게 서술한 바와 같이, 태양광에 포함되는 적외선 중에서 고강도의 광의 파장역에 반사율 최대값을 가짐으로써, 태양광의 적외선에 의한 눈에 대한 부담을 효과적으로 저감시킬 수 있다. 태양광에 포함되는 적외선에 의한 눈에 대한 부담을 보다 효과적으로 저감시키기 위해서는, 반사율 최대값이 존재하는 파장역은, 태양광에 포함되는 적외선 중에서 보다 고강도의 광이 포함되는 파장역인 것이 바람직하다. 이 점에서, 반사율 최대값은 900 ~ 1200 nm의 파장역에 존재하는 것이 바람직하고, 1000 ~ 1100 nm의 파장역에 존재하는 것이 보다 바람직하다.
- [0049] 반사율 최대값에 있어서의 반사율은 바람직하게는 25 % 이상, 보다 바람직하게는 30 % 이상, 더욱 바람직하게는 35 % 이상, 한층 바람직하게는 40 % 이상이다. 또, 반사율 최대값에 있어서의 반사율은, 예를 들어 70 % 이하, 나아가서는 60 % 이하 또는 50 % 이하 정도이고, 인간의 눈에 대한 부담을 충분히 효과적으로 저감시킬 수 있다.
- [0050] 다층막
- [0051] 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈에 있어서, 렌즈 기재의 적어도 편면에 직접 또는 간접적으로 형성되는 다층막은, 금속막 및 금속 합금막을 제외한 증착막의 적층체이다. 증착막은, 금속 및 금속 합금을 제외한 무기 화합물, 예를 들어, 무기 산화물, 무기 질화물, 무기 불화물, 또는 이들 2 종 이상의 혼합물 등의 무기 화합물의 증착막일 수 있고, 무기 화합물 및 유기 화합물을 함유하는 증착 재료의 증착막이어도 된다. 상세한 것은 후술한다. 다층막을 구성하는 증착막에 금속막 및 금속 합금막이 포함되지 않기 때문에, 안경 렌즈에 요구되는 높은 시감 투과율을 실현할 수 있다. 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 예를 들어 80 % 이상의 시감 투과율을 나타낼 수 있고, 90 % 이상의 시감 투과율을 나타낼 수도 있다. 시감 투과율은 예를 들어 99 % 이하이지만, 시감 투과율은 높을수록 바람직하며, 상한은 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한, 다층막의 총 적층수를 저감시키는 것은, 시감 투과율을 더욱 향상시키는 것에도 기여할 수 있다.
- [0052] 또, 금속 박막을 포함하는 다층막은 착색을 일으키는 경향이 있지만, 이것은 주로 600 ~ 780 nm의 파장역에 있어서의 반사율이 높아지는 것에 의한 것이다. 이에 반해 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 다층막에 금속 박막을 포함하지 않기 때문에, 600 ~ 780 nm의 파장역에 있어서 저반사율을 실현할 수 있다. 구체적으로는, 600 ~ 780 nm의 파장역에 있어서 10 % 미만, 바람직하게는 7 % 이하, 보다 바람직하게는 6 % 이하, 예를 들어 3 ~ 6 % 또는 4 ~ 6 %의 평균 반사율을 실현할 수 있다. 또, 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 600 ~ 780 nm의 파장역에 있어서 높은 투과율을 나타낼 수 있다. 구체적으로는, 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 600 ~ 780 nm의 파장역에 있어서 바람직하게는 75 % 이상, 보다 바람직하게는 80 % 이상, 더욱 바람직하게는 85 % 이상, 예를 들어 85 ~ 99 %의 평균 투과율을 나타낼 수도 있다. 600 ~ 780 nm의 파장역에 있어서 투과율이 높은 것은, 시감 투과율의 향상에도 기여할 수 있기 때문에 바람직하다.
- [0053] (고굴절률층)
- [0054] 상기 다층막은 적어도 1 층의 고굴절률층을 포함한다. 고굴절률층의 총 층수는 바람직하게는 2 층 이상이고, 3 층, 4 층, 5 층 또는 6 층 이상이어도 된다. 앞서 기재한 바와 같이, 고굴절률층의 총 광학막 두께를 $\lambda/4$ (0.25λ) 이상 ($\lambda = 780$ nm)으로 함으로써, 태양광에 포함되는 적외선에 의한 눈에 대한 부담을 효과적으로 저감 가능한 다층막을 얻을 수 있다.
- [0055] 고굴절률층이 2 층 이상 포함되는 경우, 각 층의 막 두께는 공지된 광학 설계 수법에 기초하여 적절히 설정하면 된다. 또, 고굴절률층의 총 광학막 두께는, 파장 $\lambda = 1350$ nm에 있어서 λ 이하로 하는 것이, 원하는 반사 특성을 실현하면서 플라스틱 렌즈 기재의 변형이나 용융을 보다 한층 효과적으로 방지하는 관점에서 바람직하다.
- [0056] 고굴절률층을 구성하는 고굴절률 재료로는, 일반적으로 안경 렌즈의 반사 방지막으로서 사용되는 다층막의 고굴절률층을 구성하는 재료로서 알려진 각종 고굴절률 재료를 사용할 수 있다. 그 중에서도, 파장 780 nm에 있어서의 굴절률이 2.0 이상 2.4 미만인 고굴절률 재료에 의하면, 비교적 얇은 막 두께로 원하는 반사 특성을 실현할 수 있다. 막 두께가 얇을수록 증착 시간은 짧아지기 때문에, 증착에 의한 플라스틱 렌즈 기재에 대

한 영향을 보다 한층 효과적으로 방지하는 것이 가능해진다. 이상의 점에서 바람직한 고굴절률 재료로는, 니오브 산화물 (예를 들어 Nb_2O_5), 티탄 산화물 (예를 들어 TiO_2), 지르코늄 산화물 (예를 들어 ZrO_2), 탄 탈 산화물 (예를 들어 Ta_2O_5), 및 이들 산화물로 이루어지는 군에서 선택되는 2 종이상의 복합 산화물을 들 수 있다.

또한 상기 다층막이 2 층 이상의 고굴절률층을 포함하는 경우, 이들 고굴절률층은 동종의 무기 화합물로 형성된 것이어도 되고, 상이한 무기 화합물로 형성된 것이어도 된다. 이 점은 후술하는 저굴절률층에 대해서도 동일하다.

[0057] (저굴절률층)

[0058] 저굴절률층은, 상기 고굴절률층보다 낮은 굴절률을 나타내는 층이면 된다. 바람직하게는 파장 780 nm 에 있어서의 굴절률이 1.2 이상 1.8 이하, 보다 바람직하게는 1.233 ~ 1.746 의 범위인 저굴절률 재료의 증착막이다. 바람직한 저굴절률 재료로는, 예를 들어, 규소 산화물 (예를 들어 SiO_2), 알루미늄 산화물 (예를 들어 Al_2O_3), 마그네슘 불화물 (예를 들어 MgF_2), 칼슘 불화물 (예를 들어 CaF_2), 알루미늄 불화물 (예를 들어 AlF_3) 등을 들 수 있다.

[0059] 상기 다층막에 포함되는 저굴절률층의 층수는 1 층 이상이고, 바람직하게는 2 층 이상이고, 보다 바람직하게는 3 층 이상이고, 4 층, 5 층 또는 6 층 이상이어도 된다. 저굴절률층의 총 광학막 두께 및 각 층의 막 두께는, 원하는 반사 특성이 얻어지도록 적절히 조정하면 되고, 특별히 한정되는 것은 아니다. 또한 저굴절률 재료는 일반적으로 비교적 저용점이기 때문에, 저굴절률층의 성막시에 플라스틱 렌즈 기제가 변형이나 용융을 일으킬수록 고온에 노출될 가능성은 낮거나, 또는 거의 없다고 할 수 있다.

[0060] 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈에 있어서, 상기 다층막의 고굴절률층과 저굴절률층의 총 층수는, 일 양태에서는 9 층 이하이고, 다른 일 양태에서는 10 층 이상이다. 10 층 이상이란, 예를 들어 10 ~ 15 층 정도이지만, 특별히 한정되는 것은 아니다.

[0061] 본 발명의 바람직한 일 양태에 관련된 안경 렌즈가 갖는 상기 다층막은, 고굴절률층 및 저굴절률층의 총 층수가 9 층 이하이다. 이와 같은 적은 적층수로 하는 것은, 플라스틱 렌즈 기제의 변형이나 용융의 발생을 방지하는 관점에서 바람직하다. 또, 고굴절률층 및 저굴절률층의 총 층수가 적은 것은, 시감 투과율의 추가적인 향상의 관점에서도 바람직하다. 본 발명의 바람직한 일 양태에 관련된 안경 렌즈에 있어서, 고굴절률층 및 저굴절률층의 총 층수는 8 층 이하로 할 수도 있고, 또는 더욱 적게 하는 것도 가능하다. 플라스틱 렌즈 기제의 변형이나 용융을 보다 한층 효과적으로 방지하는 관점에서는, 다층막의 총 막 두께는 얇은 것이 바람직하고, 예를 들어 물리막 두께로서 1400 nm 이하로 하는 것이 바람직하다.

[0062] 이상 설명한 고굴절률층 및 저굴절률층은, 고굴절률 재료 또는 저굴절률 재료를 증착원으로 하여 순차 증착을 실시함으로써 형성할 수 있다. 증착은, 진공 증착법, 이온 플레이팅법, 플라즈마 CVD 법, 이온 어시스트법, 반응성 스퍼터링법 등에 의해 실시할 수 있으며, 높은 막 경도와 양호한 밀착성을 얻기 위해서는 이온 어시스트법이 바람직하다. 이온 어시스트법에서 사용하는 어시스트 가스 (이온화 가스) 로는, 산소, 질소, 아르곤 또는 이들 혼합 가스를 사용하는 것이 성막 중의 반응성의 면에서 바람직하다. 본 발명의 안경 렌즈는, 다층막을 구성하는 고굴절률 재료 또는 저굴절률 재료의 총층수가 9 층 이하로 적기 때문에, 성막 시간이 길어져 증착시에 플라스틱 렌즈 기제가 고온에 장시간 노출되는 것을 회피할 수 있다.

[0063] 안경 렌즈의 분광 특성

[0064] 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 상기 다층막을 갖는 표면에서 측정되는 반사 스펙트럼에 있어서, 800 ~ 1350 nm 의 파장역에 반사율 최대값을 갖는다. 한편, 태양광에 포함되는 적외선은, 앞서 기재한 바와 같이, 비교적 단파장 영역에 큰 피크가 있고, 피크 파장보다 장파장측에서는 강도가 단조롭게 감소한다. 예를 들어 파장 1800 nm 이상의 파장역에서의 적외선의 강도는 피크 파장에 있어서의 강도와 비교하여 낮기 때문에, 파장 1800 nm 이상의 파장역에서의 반사율이 크지 않다고 해도, 태양광 적외선에 의한 눈에 대한 부담을 효과적으로 저감시키는 것은 가능하다. 이 점에서, 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈에 있어서, 상기 다층막을 갖는 표면의 파장 1800 nm 에 있어서의 반사율은 30 % 이하여도 되고, 나아가서는 파장 1800 nm 이상의 장파장 영역에 있어서의 반사율이 30 % 이하여도 된다. 상기 반사율은, 예를 들어 2 % 이상이지만, 하한에 대해 특별히 한정은 없다.

[0065] 또, 앞서 기재한 산출식으로부터 산출되는 적외선 저감률은 바람직하게는 25 % 이상이고, 보다 바람직하게는 30 % 이상, 더욱 바람직하게는 40 % 이상, 한층 바람직하게는 50 % 이상이다. 적외선 저감률은, 눈의 부

담 경감의 관점에서는 높을수록 바람직하지만, 예를 들어 상기 바람직한 하한값 이상이면, 80 % 이하 또는 70 % 이하여도, 일상 생활에 있어서의 태양광의 적외선에 의한 눈에 대한 부담을 효과적으로 저감시킬 수 있다.

[0066] 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈의 주파장은, 앞서 기재한 바와 같이, 바람직하게는 400 ~ 500 nm 의 범위이다. 이 범위에 주파장을 가짐으로써, 태양광 적외선에 더하여 청색광에 의한 눈에 대한 부담도 경감시킬 수 있다. 안경 렌즈에 청색광 저감능을 부여하기 위해서는, 전술한 바와 같이 공지된 광학 설계 수법에 의해 다층막을 구성하는 각 층의 막 두께를 조정하면 된다. 조정함으로써, 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈에 있어서, 예를 들어 30 % 이상, 예를 들어 30 ~ 50 % 의 범위의 청색광 저감률을 실현하는 것도 가능하다. 여기서 청색광 저감률이란, 영국 규격 BS2724 에 준거하는 하기 식에 의해 산출되는 값으로 한다.

[0067]
$$\text{청색광 저감률 (\%)} = 100 - \{ \int d\lambda T(\lambda) \} / \int d\lambda$$

[0068] (여기서, λ 는 380 ~ 500 nm 의 범위, $T(\lambda)$ 는 렌즈의 투과율 스펙트럼을 의미한다)

[0069] 본 발명의 일 양태에 관련된 안경 렌즈는, 적어도 이상에서 설명한 다층막을 편면 또는 양면에 갖는 것이지만, 상기 다층막에 더하여, 안경 렌즈에 통상적으로 형성되는 각종 기능성 막의 1 층 이상을 임의의 위치에 포함할 수도 있다. 그와 같은 기능성 막으로는 특별히 한정되는 것은 아니지만, 예를 들어, 공지된 하드 코트층, 발수층, 대전 방지층, 층간의 밀착성 향상을 위한 프라이머층 등을 들 수 있다. 또한 대전 방지층은, 상기 다층막 상에 적층해도 되고, 다층막 중에 포함되어 있어도 된다. 예를 들어 고굴절률층이 대전 방지층으로서 기능하는 경우도 있으며, 그와 같은 양태도 본 발명에 일 양태로서 포함된다. 또, 각 층의 형성 전후에 세정, 건조 등의 공지된 처리를 실시할 수도 있다.

[0070] 실시예

[0071] 이하, 본 발명을 실시예에 의해 더욱 설명하지만, 본 발명은 실시예에 나타내는 양태에 한정되는 것은 아니다.

[0072] [안경 렌즈 1]

[0073] (1) 하드 코트층이 형성된 플라스틱 렌즈 기재의 제조

[0074] 자외선 흡수제를 함유하는 우레탄 수지계 플라스틱 렌즈 기재 (사용한 우레탄 수지의 유리 전이 온도 $T_g = 90^\circ\text{C}$) 를, 중성 세제에 의한 초음파 세정 후, 알코올, 순수로 각각 초음파 세정을 실시하고, 그 후 건조 처리를 실시하였다. 건조 처리 후의 플라스틱 렌즈 기재 양면에, 실리카 졸을 넣은 하드 코트층을 딥법에 의해 성막하였다.

[0075] (2) 양면 다층막이 형성된 안경 렌즈의 제조

[0076] 플라스틱 렌즈 기재의 양면 (상기 (1) 에서 제조한 하드 코트층 표면) 에 있어서, 각각 표 1 에 나타내는 증착 재료를 사용하여 표 2 에 나타내는 이온 어시스트 조건으로, 이온 어시스트를 사용한 진공 증착법에 의해 저굴절률층과 고굴절률층이 교대로 합계 7 층 적층된 다층막을 성막하였다. 또, 성막시의 플라스틱 렌즈 기재 온도를, 플라스틱 렌즈 기재에 써모 시일을 첨부 (貼付) 하여 증착 처리를 실시함으로써 측정하였다.

[0077] 이상에 의해, 플라스틱 렌즈 기재의 양면에 각각 다층막을 갖는 안경 렌즈 1 을 얻었다.

[0078] [안경 렌즈 2 ~ 7]

[0079] 표 1 에 나타내는 증착 재료를 사용하여 표 2 에 나타내는 이온 어시스트 조건으로, 이온 어시스트를 사용한 진공 증착법에 의해 저굴절률층과 고굴절률층이 교대로 합계 5 층 ~ 10 층 적층된 다층막을 성막한 점 이외에, 실시예 1 과 동일하게 안경 렌즈를 제조하였다.

표 1

면적의 수백 mm	안경 렌즈 1		안경 렌즈 2		안경 렌즈 3		안경 렌즈 4		안경 렌즈 5		안경 렌즈 6		안경 렌즈 7	
	면적의 수백 mm	공정률 (%)	면적의 수백 mm	공정률 (%)	면적의 수백 mm	공정률 (%)	면적의 수백 mm	공정률 (%)	면적의 수백 mm	공정률 (%)	면적의 수백 mm	공정률 (%)	면적의 수백 mm	공정률 (%)
18	158	1.47	134	2.06	31	1.47	59	1.47	184	1.47	138	2.06	138	1.47
28	7	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147
38	5	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147
48	198	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147
58	178	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147
68	85	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147
78	85	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147
88	85	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147
108	108	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147
고굴절률용 렌즈의 수백 mm	178	2.20	131	1.47	28	2.06	1.47	44	2.06	184	1.47	138	2.06	147

표 2

	안경 렌즈 1	안경 렌즈 2	안경 렌즈 3	안경 렌즈 4	안경 렌즈 5	안경 렌즈 6	안경 렌즈 7
저굴절률용	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂	SiO ₂
성막 레이트 (Å/s)	15	15	15	15	15	15	15
이온출 가스 유량 (sccm)	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10
고굴절률용	Nb ₂ O ₅	ZrO ₂	ZrO ₂	ZrO ₂	Nb ₂ O ₅	ZrO ₂	ZrO ₂
성막 레이트 (Å/s)	2.5	3.5	3.5	3.5	2.5	2.5	2.5
이온출 가스 유량 (sccm)	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10	O ₂ / Ar 10/10

- [0082] 평가 방법
- [0083] (1) 반사 특성의 평가
- [0084] 히타치 분광 광도계 U-4100 을 사용하여, 안경 렌즈 1 ~ 7 의 볼록면 (물체측 표면) 에 있어서의 반사 스펙트럼을 얻었다. 오목면 반사의 영향을 배제하기 위해, 오목면을 검게 전부 칠하여 반사율의 측정을 실시하였다. 얻어진 반사 스펙트럼으로부터, 각 안경 렌즈의 볼록면에 있어서, 380 ~ 2000 nm 의 파장역에 있어서의 반사율 최대값이 되는 파장을 구하였다. 또한 본 평가에서는, 볼록면측에서 반사 스펙트럼을 얻었지만, 오목면측에도 동일한 성막 조건으로 다층막을 성막하였기 때문에, 오목면측에서 측정해도 동일한 반사 스펙트럼이 얻어진다.
- [0085] (2) 투과 특성의 평가
- [0086] 상기 분광 광도계를 사용하여, 안경 렌즈 1 ~ 7 에서 제조한 안경 렌즈의 투과 스펙트럼을 측정하였다. 얻어진 투과 스펙트럼을 도 1 에 나타낸다. 각 안경 렌즈에 대해, 투과 스펙트럼의 측정 결과로부터 600 ~ 780 nm 의 파장역에 있어서의 평균 투과율을 구하였다. 또한, 얻어진 스펙트럼으로부터 태양광 적외선 저감률을 전술한 식에 의해 산출하였다. 또, 얻어진 스펙트럼으로부터 전술한 식에 의해 청색광 저감률을 산출하고, JIS T 7330 에 따라 시감 투과율을 구하였다.
- [0087] (3) 주파장의 산출
- [0088] 안경 렌즈 1 ~ 7 의 주파장을 JIS Z 8105 에 따라 구하였다.
- [0089] (4) 기재 온도의 측정
- [0090] 다층막 성막시의 플라스틱 렌즈 기재의 최고 온도를 써모 시일에 의해 측정하였다.
- [0091] (5) 성막 크랙 유무의 평가
- [0092] 안경 렌즈 1 ~ 7 을 육안으로 관찰하여, 다층막 성막 후의 기재 크랙의 유무를 평가하였다.
- [0093] 이상의 결과를 표 3 에 나타낸다. 또, 도 2 에는, 안경 렌즈 1 에 대해 측정된 반사 스펙트럼 및 투과 스펙트럼, 그리고 태양광 적외선 스펙트럼 (AM2) 을 나타낸다.

표 3

	안경 렌즈 1	안경 렌즈 2	안경 렌즈 3	안경 렌즈 4	안경 렌즈 5	안경 렌즈 6	안경 렌즈 7
태양광 적외선 저감률 (%)	53.0	55.7	33.5	53.9	36.4	67.0	24.0
형색광 저감률 (%)	31.2	39.3	28.7	30.5	28.5	41.2	18.7
시각 투과율 (%)	96.5	96.1	97.8	96.8	98.6	89.0	99.1
600~780nm 평균 투과율 (%)	95.1	94.9	95.4	85.6	94.4	70.6	95.3
주파장 (nm)	471	454	462	453	471	451	555
반사를 최대값이 되는 파장 (nm)	1040	1060	1048	928	1200	1077	1277
기재 온도	85-90°C	85-90°C	85-90°C	85-90°C	85-90°C	90°C 초과-95°C	80-85°C
성막 크랙	없음	없음	없음	없음	없음	있음	없음

[0094]

[0095]

평가 결과

[0096]

표 3 에 나타내는 결과로부터, 안경 렌즈 1 ~ 6 은 높은 시각 투과율을 가짐과 함께, 태양광 적외선의 저감률이 높고, 또한 청색광 저감률도 높은 것을 확인할 수 있다.

[0097]

또, 안경 렌즈 1 ~ 5 는, 다층막의 총 적층수가 9 층 이하로 적기 때문에, 성막시의 기재 온도가 고온이 되는 것을 방지할 수 있었던 결과, 플라스틱 렌즈 기재에 있어서의 크랙의 발생을 방지할 수 있었다. 또한 안경 렌즈 1 ~ 5 는, 표 3 에 나타내는 바와 같이 600 ~ 780 nm 의 파장역에 있어서의 평균 투과율이 높고, 또한 시각 투과율도 높다. 이러한 안경 렌즈는, 600 ~ 780 nm 의 파장역에 있어서의 평균 반사율은 10 % 미만 이 되기 때문에 착색이 적은 점에서도 바람직하다.

[0098]

안경 렌즈 6 은, 안경 렌즈 1 ~ 5 와 비교하여 다층막의 적층수가 10 층으로 많기 때문에 태양광 적외선 저감

률은 높지만, 적층수가 많은 것에서 기인하여 600 ~ 780 nm 의 범위의 투과율이 낮아지고 (적색의 반사가 발생), 이에 수반하여 시각 투과율은 저하 경향을 나타내었다.

[0099] 한편, 안경 렌즈 7 의 다층막은, 종래 반사 방지막으로서 사용되고 있던 다층막의 구성을 갖는 것이지만, 표 3 에 나타내는 바와 같이 태양광 적외선 저감률이 낮아, 태양광에 포함되는 적외선에 의한 눈에 대한 부담을 효과적으로 저감시킬 수 있는 것은 아니었다.

[0100] 이상의 결과로부터, 본 발명의 일 양태에 의하면, 높은 태양광 적외선 저감률을 나타낼 수 있고, 나아가서는 청색광에 의한 눈에 대한 부담도 효과적으로 경감 가능한 안경 렌즈가 얻어지는 것이 실증되었다.

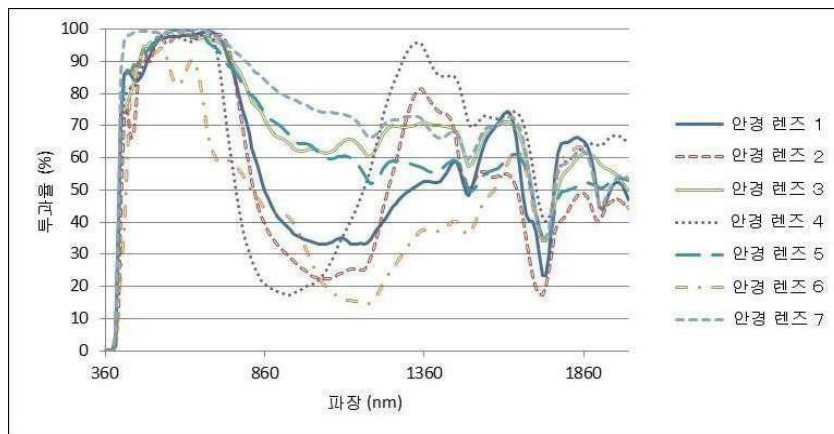
[0101] 본 출원은, 2013년 11월 26일 출원된 일본 특허출원 2013-244307호의 우선권을 주장하고, 그 전체 기재는 여기서 특히 개시로서 인용된다.

[0102] 산업상 이용가능성

[0103] 본 발명은 안경 렌즈의 제조 분야에서 유용하다.

도면

도면1



도면2

