



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월04일

(11) 등록번호 10-1469318

(24) 등록일자 2014년11월28일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B32B 17/06 (2006.01) B32B 7/02 (2006.01)

G02B 5/30 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0073357

(22) 출원일자 2012년07월05일

심사청구일자 2013년07월19일

(65) 공개번호 10-2014-0006441

(43) 공개일자 2014년01월16일

(56) 선행기술조사문헌

JP2005099757 A\*

KR1020050024457 A\*

KR1019960010823 B1

JP2005292646 A

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자

(주)엘지하우시스

서울특별시 영등포구 국제금융로 10, 원아이에프  
씨 (여의도동)

(72) 발명자

권대훈

서울 성동구 사근동길 65, 101동 611호 (사근동,  
중앙하이츠아파트)

전윤기

경기 안양시 만안구 만양로532번길 12, 101동  
1709호 (석수동, 현대아파트)

(74) 대리인

특허법인 대아

전체 청구항 수 : 총 9 항

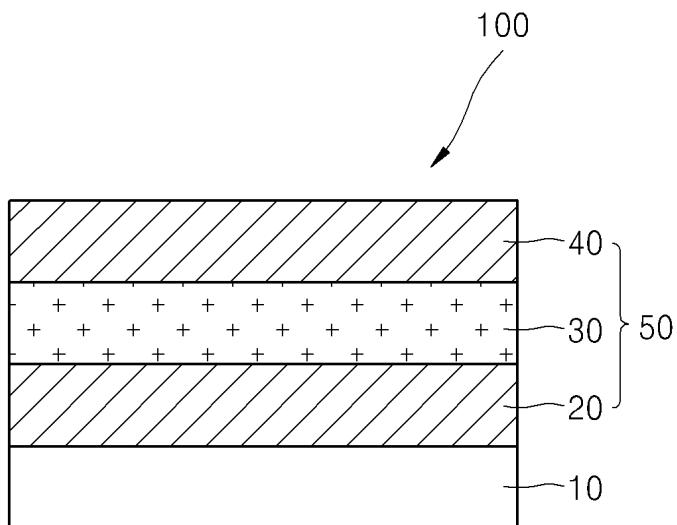
심사관 : 한성호

(54) 발명의 명칭 반사방지막을 포함하는 투명적층체 및 그의 제조방법

**(57) 요 약**

유리기판상에 굴절율이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 1 고굴절층; 굴절률이 상기 제 1고굴절층의 굴절율에 비해 상대적으로 낮고 1.3이상인 저굴절 물질로 형성되는 저굴절층; 및 굴절률이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 2 고굴절층이 순차적으로 적층된 반사방지막을 포함하고, 상기 반사방지막은 열처리되

(뒷면에 계속)

**대 표 도** - 도1

어 내구성이 우수한 투명적층체를 제공한다.

유리기판상에 굴절율이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 1 고굴절층; 굴절률이 상기 제 1고굴절층의 굴절율에 비해 상대적으로 낮고 1.3이상인 저굴절 물질로 형성되는 저굴절층; 및 굴절률이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 2 고굴절층이 순차적으로 적층된 반사방지막을 포함하는 투명적층체 제조방법에 있어서, 상기 제 1 고굴절층, 상기 저굴절층 및 상기 제 2 고굴절층이 스퍼터링 또는 이온 플레이팅 방법으로 형성되는 투명적층체 제조방법을 제공한다.

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

유리기판상에

굴절율이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 1 고굴절층;

굴절률이 상기 제 1고굴절층의 굴절율에 비해 상대적으로 낮고 1.3이상인 저굴절 물질로 형성되는 저굴절층; 및  
굴절률이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 2 고굴절층이 순차적으로 적층된 반사방지막을  
포함하고,

상기 저굴절 물질이 실리콘산질화물(SiO<sub>x</sub>Ny), 플루오르화바륨(BaF<sub>2</sub>) 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택  
된 적어도 하나 이상의 물질로 이루어지며,

상기 반사방지막의 헤이즈가 0.01% 내지 0.5% 이고,

상기 반사방지막은 열처리되어 내구성이 우수한

투명적층체.

### 청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 고굴절 물질이 주석(Sn), 아연(Zn), 세륨(Ce), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 인듐(In), 텉스텐(W), 티타늄  
(Ti), 니오븀(Nb), 탄타늄(Ta) 및 이를 조합의 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질로 이  
루어진

투명적층체.

### 청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 고굴절 물질이 산화지르코늄으로 이루어진

투명적층체.

### 청구항 4

삭제

### 청구항 5

제 1항에 있어서,

상기 반사방지막의 두께가 50nm 내지 200nm인

투명적층체.

### 청구항 6

제 1항에 있어서,

상기 반사방지막의 태양광 투과율이 85% 내지 98% 인  
투명적층체.

### 청구항 7

삭제

### 청구항 8

제 1항에 있어서,

상기 투명적층체를 pH 2, 온도 38°C인 용액에 10분 동안 방치하고, 상기 투명적층체를 방치하기 전과 방치한 후의 태양광 투과율 차이가 0.5이하인 투명적층체.

### 청구항 9

제 1항에 있어서,

상기 투명적층체를 pH 2, 온도 38°C인 용액에 10분 동안 방치하고, 상기 투명적층체를 방치하기 전과 방치한 후의 헤이즈 차이가 0.2이하인 투명적층체.

### 청구항 10

유리기관상에

굴절율이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 1 고굴절층;

굴절률이 상기 제 1고굴절층의 굴절율에 비해 상대적으로 낮고 1.3이상인 저굴절 물질로 형성되는 저굴절층; 및  
굴절률이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 2 고굴절층이 순차적으로 적층된 반사방지막을 포함하는  
투명적층체 제조방법에 있어서,

상기 제 1 고굴절층, 상기 저굴절층 및 상기 제 2 고굴절층이 스퍼터링 또는 이온 플레이팅 방법으로 형성되고,

상기 제 1고굴절층, 상기 저굴절층 및 상기 제 2고굴절층을 순차적으로 적층하여 반사방지막을 형성한 후,

상기 반사방지막을 300°C 내지 600°C의 온도에서 열처리 하는 단계를 포함하는

투명적층체 제조방법.

### 청구항 11

삭제

### 청구항 12

제 10항에 있어서,

상기 열처리는 5분 내지 30분 동안 수행하는 것을 특징으로 하는  
투명적층체 제조방법.

## 명세서

## 기술분야

[0001] 반사방지막을 포함하는 투명적층체 및 그의 제조방법에 관한 것이다.

### 배경기술

- [0002] 종래에 반사방지막을 포함하는 투명적층체의 경우, 반사방지막의 내구성이 좋지 않아 투명적층체를 적용하는 제품의 가공 및 설치시 코팅막에 손상이 발생하였다. 또한, 스퍼터링을 통한 반사방지막의 증착은 반사방지막의 일정 부분만 내구성을 향상 시키는 단점이 있었다.
- [0003] 대한민국 특허공개공보 제 10-2011-0121188호의 반사방지 박막을 갖는 투명유리는 실리카 성분을 주성분으로 하는 다공성의 유리질층을 코팅하여 반사방지 박막을 형성하고 있을 뿐, 반사방지막의 내구성 향상에 관해서는 기재되어 있지 않다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

- [0004] 본 발명의 일구현예는 내구성이 향상된 반사방지막을 포함하는 투명적층체를 제공한다.
- [0005] 본 발명의 다른 구현예는 상기 투명적층체를 제조하는 방법을 제공한다.

#### 과제의 해결 수단

- [0006] 본 발명의 일 구현예에서, 유리기관상에 굴절율이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 1 고굴절층; 굴절률이 상기 제 1고굴절층의 굴절율에 비해 상대적으로 낮고 1.3이상인 저굴절 물질로 형성되는 저굴절층; 및 굴절률이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 2 고굴절층이 순차적으로 적층된 반사방지막을 포함하고, 상기 반사방지막은 열처리되어 내구성이 우수한 투명적층체를 제공한다.
- [0007] 상기 고굴절 물질은 주석(Sn), 아연(Zn), 세륨(Ce), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 인듐(In), 텉스텐(W), 티타늄(Ti), 니오븀(Nb), 탄타늄(Ta) 및 이들 조합의 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0008] 상기 고굴절 물질은 산화지르코늄으로 이루어질 수 있다.
- [0009] 상기 저굴절 물질이 실리콘산화물( $\text{SiO}_2$ ), 실리콘산질화물( $\text{SiOxNy}$ ), 플루오르화마그네슘( $\text{MgF}_2$ ), 플루오르화바륨( $\text{BaF}_2$ ) 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있다.
- [0010] 상기 반사방지막의 태양광 투과율이 85% 내지 98% 일 수 있다.
- [0011] 상기 반사방지막의 헤이즈가 0.01% 내지 0.5% 일 수 있다.
- [0012] 상기 투명적층체를 pH 2, 온도 38°C인 용액에 10분 동안 방치하고, 상기 투명적층체를 방치하기 전과 방치한 후의 태양광 투과율 차이가 0.5이하일 수 있다.
- [0013] 상기 투명적층체를 pH 2, 온도 38°C인 용액에 10분 동안 방치하고, 상기 투명적층체를 방치하기 전과 방치한 후의 헤이즈 차이가 0.2이하일 수 있다.
- [0014] 본 발명의 다른 구현예에서, 유리기관상에 굴절율이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 1 고굴절층; 굴절률이 상기 제 1고굴절층의 굴절율에 비해 상대적으로 낮고 1.3이상인 저굴절 물질로 형성되는 저굴절층; 및 굴절률이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 2 고굴절층이 순차적으로 적층된 반사방지막을 포함하는 투명적층체 제조방법에 있어서, 상기 제 1 고굴절층, 상기 저굴절층 및 상기 제 2 고굴절층이 스퍼터링 또는 이온 플레이팅 방법으로 형성되는 투명적층체 제조방법을 제공한다.

- [0015] 상기 제 1고굴절층, 상기 저굴절층 및 상기 제 2고굴절층을 순차적으로 적층하여 반사방지막을 형성한 후, 상기 반사방지막을 300°C 내지 600°C의 온도에서 열처리하는 단계를 포함할 수 있다.
- [0016] 상기 열처리는 5분 내지 30분 동안 수행하는 것을 특징으로 한다.

### **발명의 효과**

- [0017] 상기 투명적층체는 외부로부터 인입되는 태양광의 표면반사를 억제하고, 태양광의 발전효율을 향상시킬 수 있는 효과가 있다.
- [0018] 상기 투명적층체는 내구성이 향상되어 외부압력 및 충격에 영향을 받지 않을 수 있다.

### **도면의 간단한 설명**

- [0019] 도 1은 본 발명의 일구현예에 따른 투명적층체의 개략적인 단면도이다.  
도 2는 상기 투명적층체의 반사방지막을 열처리하는 개략적인 단면도이다.  
도 3은 실시예1 및 비교예1의 태양광 투과율을 측정한 결과를 그래프로 나타낸 것이다.

### **발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

- [0020] 이하, 첨부한 도면을 참고로 하여 본 발명의 실시예에 대하여 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 상세히 설명한다. 본 발명은 여러 가지 상이한 형태로 구현될 수 있으며 여기에서 설명하는 실시예에 한정되지 않는다.
- [0021] 본 발명을 명확하게 설명하기 위해서 설명과 관계없는 부분은 생략하였으며, 명세서 전체를 통하여 동일 또는 유사한 구성요소에 대해서는 동일한 참조 부호를 붙이도록 한다.
- [0022] 도면에서 여러 층 및 영역을 명확하게 표현하기 위하여 두께를 확대하여 나타내었다. 그리고 도면에서, 설명의 편의를 위해, 일부 층 및 영역의 두께를 과장되게 나타내었다. 층, 막, 영역, 판 등의 부분이 다른 부분 "위에" 또는 "상에" 있다고 할 때, 이는 다른 부분 "바로 위에" 있는 경우뿐 아니라 그 중간에 또 다른 부분이 있는 경우도 포함한다. 반대로 어떤 부분이 다른 부분 "바로 위에" 있다고 할 때에는 중간에 다른 부분이 없는 것을 뜻한다.

- [0023] 이하, 본 발명에 대해서 상세히 설명한다.

### **투명적층체**

- [0025] 본 발명의 일 구현예는 유리기판상에 굴절율이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 1 고굴절층; 굴절률이 상기 제 1고굴절층의 굴절율에 비해 상대적으로 낮고 1.3이상인 저굴절 물질로 형성되는 저굴절층; 및 굴절률이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 2 고굴절층이 순차적으로 적층된 반사방지막을 포함하고, 상기 반사방지막은 열처리되어 내구성이 우수한 투명적층체를 제공한다.
- [0026] 도 1은 본 발명의 일구현예에 따른 투명적층체의 개략적인 단면도로, 상기 투명적층체(100)는 위로부터 유리기판(10), 제 1고굴절층(20), 저굴절층(30), 제 2고굴절층(40)을 포함한다.

- [0027] 상기 유리기판(10)은 반드시 유리(glass)로 한정되는 것은 아니며 유리기판 상부에 반사방지막(50)이 형성될 수 있는 것임을 가능하다. 바람직하게는, 투명고분자 수지 등 통상의 액정표시장치에서 사용되는 다양한 종류 및

재질의 기판을 포함한다. 또한, 사용목적에 따라 약 2mm 내지 약 10mm의 두께를 가지는 유리를 자유롭게 사용할 수 있다.

[0028] 본 발명의 일구현예로써, 상기 투명 적층체는 통상 태양광 유리, 태양광 전지, 태양판 발전장치 및 솔라(solar)셀 등에 사용되고, 반사율 저감 효과로 인해 액정시계, 휴대전화 등의 액정표시장치 및 액정표시장치 패널 등에 사용될 수 있다.

[0029] 상기 제 1고굴절층(20) 및 상기 제 2고굴절층(40)은 원하는 수준의 내구성 및 활용가능한 고굴절 물질의 굴절율 범위를 고려하였을 때 1.55 내지 2.75의 굴절율을 가질 수 있다. 상기 제 1고굴절층 및 제 2고굴절층이 상기 굴절율 범위를 유지하고, 후술할 저굴절층과 함께 순차적으로 적층됨으로써 반사방지 효과를 가질 수 있다.

[0030] 상기 제 1고굴절층(20) 및 상기 제 2고굴절층(40)의 두께는 반사방지막의 내구성을 원하는 수준으로 유지하기 위해서, 상기 제1 고굴절층(20)의 두께가 약 10nm 내지 약 35nm의 범위이고, 상기 제2 고굴절층(40)의 두께가 약 5nm 내지 약 15nm이다. 상기 제 1고굴절층(20)의 두께가 상기 범위를 유지하고, 상기 제 2고굴절층(40)의 두께가 상기 범위를 유지함으로써 유리기판에 반사방지막 형성시 일반 투명 유리에 비해 투과율이 상승되는 효과를 가질 수 있다.

[0031] 상기 고굴절 물질은 주석(Sn), 아연(Zn), 세륨(Ce), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 인듐(In), 텉스텐(W), 티타늄(Ti), 니오븀(Nb), 탄타늄(Ta) 및 이들 조합의 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질로 이루어진다.

[0032] 보다 구체적으로, 상기 고굴절 물질은 산화지르코늄( $ZrO_2$ )으로 이루어질 수 있는바, 상기 산화지르코늄을 최외각 층인 제 2고굴절층에 사용함으로써 내구성을 높일 수 있고, 추후 서술할 열처리 공정을 거침으로써 산화지르코늄으로 형성된 제 2굴절층(40)이 반사방지막의 내구성 및 투명적층체의 반사방지 기능에도 우수한 영향을 미칠 수 있다.

[0033] 상기 저굴절층(30)은 원하는 수준의 내구성 및 활용가능한 저굴절 물질의 굴절율 범위를 고려하였을 때 약 1.3 내지 1.54의 굴절율을 가질 수 있다. 상기 저굴절층이 상기 굴절율 범위를 유지하고, 전술한 제 1굴절층 및 제 2굴절층과 함께 순차적으로 적층됨으로써 반사방지 효과를 가진다.

[0034] 상기 저굴절층(30)의 두께는 반사방지막의 내구성을 원하는 수준으로 유지하기 위해서 약 50nm 내지 약 180nm가 될 수 있다. 상기 저굴절층(30)의 두께가 상기 범위를 유지함으로써 반사방지막 형성시 일반 투명 유리에 비해 투과율이 상승되는 효과를 가질 수 있다.

[0035] 상기 저굴절 물질은 실리콘산화물( $SiO_2$ ), 실리콘산질화물( $SiOxNy$ ), 플루오르화마그네슘( $MgF_2$ ), 플루오르화바륨( $BaF_2$ ) 및 이들의 조합으로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 물질로 이루어질 수 있다.

[0036] 보다 구체적으로, 상기 저굴절 물질은 실리콘산화물( $SiO_2$ )로 이루어질 수 있는바, 상기 실리콘산화물( $SiO_2$ )을 저굴절층에 사용함으로써 내구성을 높일 수 있고, 투명적층체의 반사방지 기능에도 우수한 영향을 미칠 수 있다.

[0037] 본 발명의 일구현예인 투명적층체(100)가 포함하는 반사방지막(50)은 제 1굴절층(20), 저굴절층(30), 제 2굴절층(40)이 순차적으로 적층된 것이다. 상기 투명적층체는 반사방지막을 포함함으로써 통상의 유리기판에 비하여 태양광 투과율을 상승시킬 수 있고, 나아가, 상기 반사방지막을 열처리함으로써 내구성이 우수한 상기 투명적층체(100)를 구현할 수 있다.

[0038] 상기 열처리시 최외각층이 상기 제 2굴절층이 가장 많은 영향을 받을 수 있는바, 예를 들어, 산화지르코늄으로

형성된 제 2굴절층이 열처리됨으로써 반사방지막의 내구성이 향상될 수 있고, 이로 인해, 강도가 향상됨으로써 산성에 강한 반사방지막을 제공할 수 있다.

[0039] 상기 반사방지막의 두께가 약 50nm 내지 약 200nm일 수 있다. 상기 반사방지막의 두께가 상기 범위를 유지함으로써 반사방지의 효과가 있고, 투과율 감소의 우려가 발생하지 않는다.

[0040] 상기 반사방지막(50)의 태양광 투과율이 약 85% 내지 약 98%, 구체적으로는 90% 내지 약 98%일 수 있다. 투과율(Transmittance)은 열, 빛 등이 물체의 내부를 빠져나가는 정도를 나타내는 값으로써, 투과의 에너지를 투사의 에너지로 나누어 얻을 수 있다. 본 발명의 일 구현예에서, 상기 태양광 투과율은 상기 반사방지막이 빛을 흡수하는 정도를 나타내는 값으로 투과광의 강도를 입사광의 강도로 나누어 얻을 수 있다.

[0041] 상기 반사방지막(50)의 태양광 투과율이 상기 범위를 유지함으로써, 본 발명의 일구현예인 투명적층체는 반사방지 효과의 특성을 가질 수 있고, 이를 통해 시각효과를 보다 선명하게 할 수 있다.

[0042] 상기 반사방지막(50) 헤이즈가 약 0.01% 내지 약 0.5%일 수 있다. 헤이즈는 습도가 비교적 낮을 때 대기중에 연기, 먼지 등의 미세한 입자가 떠 있어서 공기의 색이 우유빛으로 뿐옇게 보이는 현상을 나타내는 것으로, 본 발명의 일 구현예에서 상기 헤이즈는 상기 반사방지막에 관한 것인바 상기 투명적층체의 반사방지 흐림에 관한 것이다.

[0043] 상기 반사방지막(50)의 헤이즈가 상기 범위를 유지함으로써, 본 발명의 일구현예인 투명적층체의 흐림정도가 높아지지 않아, 투과율이 낮아지거나 부분적인 흐림 현상이 발생되지 않고, 이로 인해 탁월한 반사방지의 효과를 가진다.

[0044] 본 발명의 투명적층체가 포함하는 반사방지막은 열처리됨으로써 내구성이 우수한 것을 특징으로 한다. 상기 내구성은 산의 작용에 대한 재료의 적응성을 알아보는 내산시험을 통해 나타낼 수 있다.

[0045] 구체적으로 상기 투명적층체를 pH 2, 온도 38°C인 용액에 10분 동안 방치하고, 상기 투명적층체를 방치하기 전과 방치한 후의 태양광 투과율 차이가 0.5이하인 것이 바람직하다. 상기 태양광 투과율 차이가 0.5를 초과하는 경우 상기 투명적층체가 산에 의해 부식하였음을 나타내는바, 반사방지막의 내구성이 향상되지 못하여, 제품 가공 및 설치시 손상이 발생할 수 있다.

[0046] 또한, 상기 투명적층체를 pH 2, 온도 38°C인 용액에 10분 동안 방치하고, 상기 투명적층체를 방치하기 전과 방치한 후의 헤이즈 차이가 0.2이하인 것이 바람직하다. 상기 헤이즈의 차이가 0.2를 초과하는 경우 또한 상기 투명적층체가 산에 의해 부식하였음을 나타내는바, 빛을 흡수하는 정도가 약해질 우려가 있다.

#### 투명적층체 제조방법

[0048] 본 발명의 다른 구현예는 유리기판상에 굴절율이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 1 고굴절층; 굴절률이 상기 제 1고굴절층의 굴절율에 비해 상대적으로 낮고 1.3이상인 저굴절 물질로 형성되는 저굴절층; 및 굴절률이 1.55 내지 2.75인 고굴절 물질로 형성되는 제 2 고굴절층이 순차적으로 적층된 반사방지막을 포함하는 투명적층체 제조방법에 있어서, 상기 제 1 고굴절층, 상기 저굴절층 및 상기 제 2 고굴절층이 스퍼터링 또는 이온 플레이팅 방법으로 형성되는 투명적층체 제조방법을 제공한다.

[0049] 상기 제 1고굴절층(20), 저굴절층(30) 및 제 2고굴절층(40)은 스퍼터링법, 이온 플레이팅법, 화학기상증착법,

스프레이법, 딥 코팅법, 스판 코팅법 등의 통상의 박막 제조법에 굴절율이 제한된 물질을 유리기판(10) 상에 코팅함으로서 형성할 수 있다. 특히 공정이 간단하고 대면적에 증착할 수 있다는 점에서 스파터링법을 사용하여 반사방지막(50)을 형성할 수 있다.

[0050] 상기 투명적층체 제조방법은 상기 제 1고굴절층, 상기 저굴절층 및 상기 제 2고굴절층을 순차적으로 적층하여 반사방지막을 형성한 후, 상기 반사방지막을 약 300°C 내지 약 600°C의 온도에서 열처리 하는 단계를 포함할 수 있다. 상기 반사방지층을 열처리함으로써, 투명적층체의 전체적 내구성이 우수해졌을 뿐 아니라, 우수한 반사방지 기능도 동시에 갖출 수 있다.

[0051] 구체적으로, 상기 열처리 온도를 상기범위로 유지함으로써 열처리시 박막의 손상 없이 내구성만을 향상시키는 장점이 있고, 보다 구체적으로, 공기(air)상태에서 열처리함으로써 다른 물리적 효과 이외에 반사방지막의 내구성 향상에 가장 직접적인 영향을 미칠 수 있다.

[0052] 상기 열처리에 있어서, 반사방지막의 최외각층인 제 2고굴절층이 가장 많은 영향을 받을 수 있다. 상기 제 2고굴절층은 상기 투명적층체의 최외각층으로 상기 저굴절층의 상부에 주석(Sn), 아연(Zn), 세륨(Ce), 지르코늄(Zr), 알루미늄(Al), 인듐(In), 텉스텐(W), 티타늄(Ti), 니오븀(Nb), 탄타늄(Ta) 및 이를 조합의 산화물로 이루어진 군에서 선택된 적어도 하나 이상의 고굴절 물질의 증착 후에 열처리를 함으로써 상기 반사방지막의 내구성을 향상시킬 수 있다.

[0053] 상기 열처리는 약 5분 내지 약 30분 동안 수행하는 것을 특징으로 한다. 예를 들어, RTA(Rapid Thermal Annealing System)장비로 약 5분 내지 약 30분동안 열처리 할 수 있다. 상기 열처리 시간을 상기범위로 유지함으로써 열처리시 유리기판상의 성능에 변화나 변형을 주지 않으면서, 반사방지막의 내구성 향상에 있어서도 탁월한 영향을 미칠 수 있다.

[0054] 이상에서는 본 발명의 실시예를 중심으로 설명하였으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 기술자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 타 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호범위는 이하에 기재되는 특허청구범위에 의해서 판단되어야 할 것이다.

#### [0055] <실시예 및 비교예>

##### [0056] 실시예1

[0057] 6mm 두께를 가진 유리(glass)기판 상에 ZrO<sub>2</sub>/SiO<sub>2</sub>/ZrO<sub>2</sub>의 층으로 구성되는 반사 방지막을 형성한다. 상기 반사방지막은 100nm의 두께를 가지고, 제 1고굴절층인 ZrO<sub>2</sub> 박막은 굴절률 2.10, 저굴절층인 SiO<sub>2</sub> 박막은 굴절률 1.48, 제 2굴절층이 ZrO<sub>2</sub> 박막은 굴절률 2.10이다. 상기 제 1고굴절층, 저굴절층 및 제 2고굴절층의 굴절률 확인은 엘립소미터를 이용하여 측정하였고, 510nm를 기준으로 굴절률을 확인하였다.

[0058] 상기 유리기판상에 상기 반사방지막 적층한 후, 최외각층인 제 2굴절층 쪽에서 RTA(Rapid Thermal Anneal) 장비를 사용하여 300°C에서 5분간, air 분위기\_에서 열처리를 실시하여 투명적층체를 제조하였다.

##### [0059] 실시예2

[0060] 상기 실시예 1에서, 상기 반사방지막의 두께를 150nm로 하고, 반사방지막의 열처리 온도를 400°C로 하는 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 같이 투명적층체를 제조하였다.

[0061] 비교예1

상기 실시예 1에서, 반사방지막을 적층한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 같이 투명적층체를 제조하였다.

[0063] 비교예2

상기 실시예 1에서, 유리기판상에 적층된 반사방지막을 최외각층인 제 2굴절층 쪽에서 열처리를 실시한 것을 제외하고는 상기 실시예 1과 같이 투명 적층체를 제조하였다.

[0065] 비교예3

상기 실시예 2에서, 유리기판상에 적층된 반사방지막을 최외각층인 제 2굴절층 쪽에서 열처리를 실시한 것을 제외하고는 상기 실시예 2와 같이 투명 적층체를 제조하였다.

**<실험예> - 내산시험을 통한 투명 적층체의 내구성 평가**

[0068] pH가 2이고 온도가 38°C인 HCl 0.01M 수용액에 10분 동안 상기 실시예 및 비교예의 투명적층체를 방치하여 부식 여부를 확인하는 내산 시험을 실시하였는바, 이 때 상기 투명적층체를 방치하기 전, 후의 태양광 투과율 및 헤이즈(Gradner Micro-Haze plus, AG-4632)를 측정하였다.

[0069] 구체적으로 열처리한 반사방지막을 포함하는 상기 실시예 1 및 실시예 2의 내산 Test 전, 후의 태양광 투과율 및 헤이즈를 각각 측정하여 태양광 투과율의 차이( $\Delta V_t$ ) 및 헤이즈의 차이( $\Delta Haze$ )를 하기 표 1에 나타내었고, 열처리를 하지 않은 반사방지막을 포함하는 상기 비교예 2 및 비교예 3의 내산 Test 전, 후의 태양광 투과율 및 헤이즈를 각각 측정하여 태양광 투과율의 차이( $\Delta V_t$ ) 및 헤이즈의 차이( $\Delta Haze$ )를 하기 표 2에 나타내었다.

[0070] 내산시험은 산의 작용에 대한 재료의 적응성에 관한 시험으로, 내산시험 후의 헤이즈 변화량이 적으면 내구성이 우수한 것으로, 내산시험 후의 헤이즈 변화량이 크면 내구성이 우수하지 않은 것으로 평가할 수 있다. 특히, 상기 투명 적층체의 경우 태양광유리, 태양광 전지등에 사용됨으로써 외부에 도출되어 산에 영향을 받는 경우가 많이 발생하는바, 내산시험에서 우수한 시험결과를 얻는 경우 내구성이 강하다고 볼 수 있다.

**표 1**

	열처리 유/무	열처리 온도(°C)	반사방지막 열처리 후 내산시험	
			태양광 투과율 차이 ( $\Delta V_t$ )	헤이즈 차이 ( $\Delta Haze$ )
실시예1	유	300	0.5	0.15
실시예2	유	400	0	0.02

**표 2**

	열처리 유/무	열처리 온도(°C)	반사방지막 열처리 전 내산시험	
			태양광 투과율 차이 ( $\Delta V_t$ )	헤이즈 차이 ( $\Delta Haze$ )
비교예2	무	-	2.3	0.5
비교예3	무	-	2.7	0.87

[0073] 상기 실험결과, 실시예 1의 내산 시험 전, 후의 태양광 투과율 차이( $\Delta V_t$ )는 0.5%이하, 헤이즈 차이( $\Delta Haze$ )는 0.2이하로 측정되었는바, 산으로 인한 반사방지막의 투과율 및 헤이즈의 변화가 거의 관찰 되지 않았고 육안검사 시 흰홀이 전혀 발생되지 않았다.

[0074] 또한 온도를 실시예 1에 비해 100°C이상 상승하여 열처리를 실시한 실시예 2의 경우에도, 산으로 인한 반사방지

막의 투과율 및 헤이즈의 변화가 거의 관찰 되지 않았고 육안검사 시 핀홀이 전혀 발생되지 않음을 확인하였다.

[0075] 한편, 비교예 2, 3의 경우 내산 시험 전, 후의 태양광 투과율 차이( $\Delta V_t$ )는 0.5를 크게 초과하여 측정되었고, 내산 시험 전, 후의 헤이즈 차이( $\Delta Haze$ )는 0.2를 크게 초과하여 측정되었는바, 반사방지막을 열처리 한 실시예 1 및 2의 경우가 태양광 투과율 차이 및 헤이즈 차이가 현저히 작았는바, 반사방지막의 열처리 단계를 거침으로써 내구성이 향상되었음을 알 수 있었다.

[0076] 또한, 도 2는 열처리한 반사방지막을 포함하고 있는 실시예 1과 반사방지막을 포함하고 있지 않은 비교예 1의 태양광 투과율 측정결과를 나타낸 것으로, 실시예 1의 태양광 투과율은 반사방지막을 적층하기 전인 비교예 1의 광 투과율 보다 약 2% 내지 약 4% 정도 향상되어 약 450nm 내지 약 600nm영역에서 약 90%이상의 태양광 투과율이 나타남을 확인할 수 있었다.

[0077] 결과적으로, 상기 표 1, 2의 실험결과를 통하여 투명적층체 상부에 형성되는 반사방지막을 열처리함으로써 내구성을 향상시킬 수 있고, 도 2를 통하여 반사방지막의 중착이 태양광 투과율을 상승시킬 수 있음을 알 수 있었다.

### 부호의 설명

[0078] 100 : 투명적층체

10 : 유리기판

20 : 제 1고굴절층

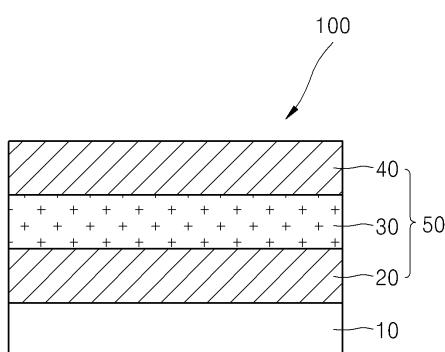
30 : 저굴절층

40 : 제 2고굴절층

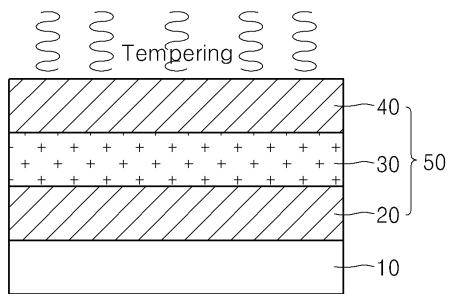
50 : 반사방지막

### 도면

#### 도면1



### 도면2



### 도면3

