



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년02월07일

(11) 등록번호 10-1359480

(24) 등록일자 2014년01월29일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

C03C 17/36 (2006.01) B32B 17/10 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-7010902

(22) 출원일자(국제) 2006년11월08일

심사청구일자 2011년11월03일

(85) 번역문제출일자 2008년05월06일

(65) 공개번호 10-2008-0066019

(43) 공개일자 2008년07월15일

(86) 국제출원번호 PCT/FR2006/051151

(87) 국제공개번호 WO 2007/054655

국제공개일자 2007년05월18일

(30) 우선권주장

0553385 2005년11월08일 프랑스(FR)

(56) 선행기술조사문헌

US20020021495 A1

JP2004352567 A

JP2004526650 A

KR1020030061843 A

전체 청구항 수 : 총 15 항

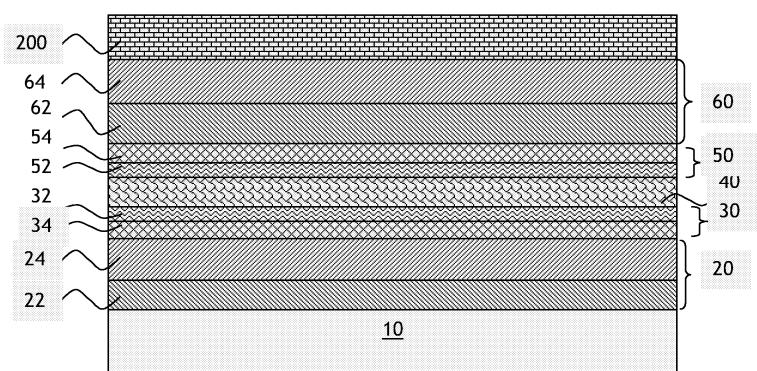
심사관 : 이정희

(54) 발명의 명칭 열적 특성을 지닌 스택이 장착된 기판

(57) 요 약

본 발명은 투명한 유리 기판과 같은 기판(10)에 관한 것으로, 상기 기판은 특히 은-주성분 금속 기능성 층인, 적외선 및/또는 태양 방사선 범위에서 반사 특성을 지닌 n개의 기능성 층(40)과 (n+1)개의 유전성 코팅(20, 60)의 교대하는 스택을 포함하는 얇은 층의 스택이 장착되어 있으며, 여기서 n=1이고, 상기 코팅은 하나 이상의 층(22, 24, 62, 64)으로 형성되고, 각각의 기능성 층(40)은 적어도 두 개의 유전성 코팅(20, 60) 사이에 배치된다. 본 발명은 적어도 하나의 기능성 층(40)이 차단 코팅(30, 50)을 포함하는 것을 특징으로 하며, 상기 차단 코팅은 (i) 금속 이외의 물질로 만들어지고, 상기 기능성 층과 직접 접하는 계면 층(32, 52) 및 (ii) 상기 계면 층(32, 52)과 직접 접하고 금속 물질로 만들어진 금속층(34, 54)으로 이루어진다.

대 표 도 - 도10



(72) 발명자

빌리오, 실뱅

프랑스, 에프-75012 파리, 루 뒤 콜론 로잔오프 28

메트망, 에릭

프랑스, 에프-75013 파리, 루 오드리 20

루틀러, 파스칼

프랑스, 에프-75010 파리, 루 페르돈네 22

특허청구의 범위

청구항 1

박막 다층 코팅을 구비한 기판(10)으로서, 상기 박막-다층 코팅은, 은 또는 은을 함유하는 금속 합금을 포함하는 금속 기능성 층들인, 적외선 또는 태양 복사선에서 반사 특성을 갖는 n개의 기능성 층(40)과 (n+1)개의 유전성 막(20, 60)을 교대로 포함하며, 여기서 $n \geq 1$ 이며, 상기 막은 유전성 물질로 만들어진 적어도 하나의 층을 포함하는 하나의 층 또는 다수의 층(22, 24, 62, 64)으로 구성되어, 각각의 기능성 층(40)이 적어도 두 개의 유전성 막(20, 60) 사이에 배치되는, 기판(10)에 있어서,

적어도 하나의 기능성 층(40)은 차단제(blocker) 막(30, 50)을 포함하며, 상기 차단제 막은:

- 비금속 물질로 만들어지고 상기 기능성 층과 직접 접하는 계면 층(32, 52); 및
- 상기 계면 층(32, 52)과 직접 접하고 금속성 물질로 만들어진 적어도 하나의 금속층(34, 54)으로 이루어지며, 계면 층(32, 52)은 부분적으로 산화되는 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 2

제 1항에 있어서, 다층 코팅은 3개의 필름(20, 60, 100)이 교대로 이루어진 두 개의 기능성 층(40, 80)을 포함하는 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 3

삭제

청구항 4

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 금속층(34, 54)은 다음의 금속 : Ti, V, Mn, Co, Cu, Zn, Zr, Hf, Al, Nb, Ni, Cr, Mo, Ta, 또는 이러한 물질 중 적어도 하나를 포함하는 합금 중 적어도 하나로부터 선택된 물질로 이루어지는 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 5

제 4항에 있어서, 금속층(34, 54)은 티타늄을 포함하는 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 6

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 계면 층(32, 52)은 다음의 금속 : Ti, V, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Zr, Hf, Al, Nb, Ni, Cr, Mo, Ta, W 중 적어도 하나로부터, 또는 이러한 물질 중 적어도 하나를 포함하는 합금의 산화물로부터 선택된 금속의 산화물 또는 옥시질화물인 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 7

제 6항에 있어서, 계면 층(32, 52)은 금속층(34, 54)에 있는 금속(들)의 산화물 또는 옥시질화물인 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 8

삭제

청구항 9

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 계면 층(32, 52)은 TiO_x ($1.5 \leq x \leq 1.99$)로 만들어지는 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 10

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 계면 층(32, 52)의 기하학적 두께는 5nm 미만인 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 11

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 금속층(34, 54)의 기하학적 두께는 5nm 미만인 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 12

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 차단제 막(30, 50)의 기하학적 두께는 10nm 미만인 것을 특징으로 하는, 기판.

청구항 13

적어도 하나의 다른 기판과 결합된, 제 1항 또는 제 2항에 따른 적어도 하나의 기판(10)을 병합하는 창유리.

청구항 14

제 13항에 있어서, 단일 창유리, 또는 이중-창유리 유형 또는 적층 창유리인 다중 창유리로서 장착되는데, 다층 코팅을 가진 적어도 하나의 기판이 휘어지거나 강화된 유리로 만들어지는 것을 특징으로 하는, 창유리.

청구항 15

제 1항 또는 제 2항에 따른 기판(10)을 제조하는 방법으로서,

박막 다층 코팅이 스퍼터링의 진공 기술에 의해 기판(10)상에 증착되고,

차단제 막(30, 50)의 각각의 층은, 스퍼터링에 의해, 적어도 인접한 층을 증착하기 위해 사용된 타깃과는 다른 조성물을 갖는 타깃으로 증착되는 것을 특징으로 하는, 기판을 제조하는 방법.

청구항 16

제 15항에 있어서, 계면 층(32, 52)은 비산화 대기에서 세라믹 타깃을 사용하여 증착되는 것을 특징으로 하는, 기판을 제조하는 방법.

청구항 17

제 15항에 있어서, 차단제 막(30, 50)의 층을 증착하기 위해 사용된 타깃은 Ti를 함유하는 동일한 화학 원소를 포함하는 것을 특징으로 하는, 기판을 제조하는 방법.

명세서**기술분야**

[0001]

본 발명은 투명한 기판, 특히 유리와 같은 단단한 광물질로 만들어진 기판에 관한 것으로, 상기 기판은 과장이 긴 태양 방사선 및/또는 적외선에서 작용할 수 있는 금속 유형의 적어도 하나의 기능성 층을 포함하는 박막 다층 코팅으로 코팅된다.

[0002]

보다 상세하게는, 본 발명은 단열 및/또는 태양광선 차단 창유리 유닛을 제조하기 위한 기판의 사용법에 관한 것이다. 이러한 창유리 유닛은, 특히 건물 및 차량의 승객실의 유리(glazed) 표면의 계속해서 증가하는 사용에 의해 초래된, 에어컨 부하의 감소 및/또는 지나친 과열의 감소("태양광선 제어" 창유리라고 부르는 창유리) 및/또는 외부로 분산되는 에너지의 양의 감소("로우-E" 또는 "저-방사율" 창유리라고 부르는 창유리)의 관점에서 건물 및 차량 모두에 장착하여 사용된다.

배경기술

[0003]

그러한 특성을 기판에 제공하는 것으로 알려진 다층 코팅의 한 가지 유형은, 금속 산화물 또는 질화물 유형의 유전성 물질로 만들어진 두 개의 막 사이에 배치된, 은층과 같은 적어도 하나의 금속 기능성 층으로 이루어진다. 이러한 다층 코팅은 통상적으로 스퍼터링, 가능하면 자기 향상된 또는 마그네트론 스퍼터링과 같은 진공 기술을 사용하여 수행되는 연속적인 증착 작업에 의해 얻어진다. 두 개의 매우 얇은 막이 또한 제공될 수 있으며, 이러한 막 - 증착 이후에 가능한 열처리 동안 보호하기 위해, 타이(tie), 핵 생성 및/또는 보호 층으로서의 하부 막, 및 은층 위에 있는 산화물 층이 산소의 존재 하에 스퍼터링에 의해 증착되는 경우 및/또는 다층 코팅이 증착 이후에 열처리를 거치는 경우 은층이 손상되는 것을 막기 위한 "희생" 또는 보호 층으로서 상부 막

이 은층의 각각의 면에 배치된다.

[0004] 따라서 하나 또는 두 개의 은-주성분으로 하는 금속 기능성 층을 구비한 이러한 유형의 다층 코팅은 유럽 특허 EP-0 611 213, EP-0 678 484 및 EP-0 638 528에 공지되어 있다.

[0005] 현재, 이러한 저-방사율 또는 태양광선-차단 창유리에 대해, 기판 자체가 또한 고유한 특성, 특히 미적 특성(휘어질 수 있는 창유리용), 기계적 특성(더 강해지도록), 또는 안전성(부서진 조각에 의해 상처를 입지 않도록)을 갖는 것에 대한 요구가 증가하고 있다. 이것은 유리 기판이 벤딩, 어닐링 또는 강화 유형의 알려진 그 자체의 열처리, 및/또는 적층 창유리의 제조와 관련된 처리를 받는 것을 필요로 한다.

[0006] 다층 코팅은 은층 유형의 기능성 층의 무결성(integrity)을 유지하기 위해, 특히 이들의 손상을 예방하는데 적합해야 한다. 첫 번째 해결책은 기능성 층을 둘러싸는 전술한 얇은 금속층의 두께를 크게 증가시켜서, 고온에서 주변 대기로부터 확산하고/확산하거나 유리 기판으로부터 이동하기 쉬운 임의의 산소가 이러한 금속층(산소가 이들을 산화시킴)에 의해 "포획"되어, 산소가 기능성 층(들)에 도달하지 않는 것을 보장하기 위한 조치를 행하는 것으로 이루어진다.

[0007] 이러한 층은 종종 "차단 층(blocking layers)" 또는 "차단제 층(blocker layers)"이라고 지칭된다.

[0008] 특히, 주석 층과 니켈-크롬 층 사이에 배치된 은층을 가진 "강화 가능한(toughenable)" 다층 코팅을 기술하고 있는 특허 출원 EP-A-0 506 507을 참조할 수 있다. 그러나 열처리 이전에 코팅된 기판은 단지 "반제품(semifinished product)"으로 고려되었다 - 광학 특징이 흔히 이를 사실상 사용할 수 없게 만들었다는 것이 명백하다. 따라서 두 가지 유형의 다층 코팅, 즉 하나는 휘어지지 않고/강화되지 않은 창유리, 그리고 다른 하나는 강화되거나 휘어지도록 의도된 창유리를 동시에 개발하고 제조할 필요가 있었으며, 이는 특히 재고 관리 및 생산의 면에서 복잡할 수 있다.

[0009] 특히 EP-0 718 250에서 제안된 개선은 이러한 제약을 극복하게 해주며, 이 특허의 가르침은 다층 코팅으로 한번 코팅된 기판이 열처리를 거치는지의 여부에 상관없이 박막 다층 코팅의 광학 및 열적 특성이 실제로 변하지 않고 남아있도록 박막 다층 코팅을 발명하는 것이다. 그러한 결과는 두 가지 특성을 결합함으로써 달성된다 :

[0010] - 한편으로는, 고온 산소 확산에 대한 장벽 역할을 할 수 있는 물질로 만들어진 층이 기능성 층(들)의 상부에 제공되며, 이러한 물질 자체는 고온에서, 이들의 광학 특성을 변경할 수 있는 화학적 또는 구조적 변화를 겪지 않는다. 따라서, 이 물질은 실리콘 산화물(Si_3N_4) 또는 알루미늄 질화물(AlN)일 수 있고;

[0011] - 다른 한편으로는, 기능성 층(들)이 하부 유전체, 특히 아연 산화물(ZnO) 코팅과 직접 접하게 된다.

[0012] 하나의 차단제 층(또는 단층 차단제 코팅)은 또한, 바람직하게는 기능성 층(들) 위에 제공된다. 이러한 차단제 층은 니오브(Nb), 탄탈(Ta), 티타늄(Ti), 크롬(Cr) 또는 니켈(Ni)로부터, 또는 이러한 금속 중 적어도 두 개를 주성분으로 하는 합금, 특히 니오브/탄탈(Nb/Ta) 합금, 니오브/크롬(Nb/Cr) 합금 또는 탄탈/크롬(Ta/Cr) 합금 또는 니켈/크롬(Ni/Cr) 합금으로부터 선택된 금속을 주성분으로 한다.

[0013] 비록 이러한 해결책은 실제로 열처리 후의 기판이 T_g 레벨 및 매우 일정한 외부 반사시의 외관을 보존하도록 허용하지만, 여전히 개선할 여지가 있다.

[0014] 더군다나, 다층 코팅의 더 나은 저항성, 즉 더 낮은 저항성을 위한 연구는 계속적인 연구이다.

[0015] 기능성 층의 상태는, 물론 기능성 층의 저항성에 있어서 주요 인자이기 때문에 사실상 많은 연구의 주제였다.

[0016] 본 발명자는 저항성을 개선시키기 위한 또 다른 접근, 즉 기능성 층과 이에 직접 인접한 차단제 층 사이의 계면의 특성을 연구해왔다.

[0017] 종래 기술은 국제특허출원 WO 2004/058660으로부터, 상부차단제 막은 가능하면 산화 구배(gradient)를 갖는 $NiCrO_x$ 단일층이라는 해결책을 알려주고 있다. 그 문헌에 따르면, 기능성 층과 접하는 차단제 층의 부분은 특정 증착 대기를 사용하여 상기 기능성 층으로부터 더 멀리 있는 이러한 층의 부분보다 덜 산화된다.

[0018] 따라서 본 발명의 목적은, 전술한 유형의 하나 이상의 기능성 층을 포함하는 새로운 유형의 다층 코팅을 개발함으로써 종래 기술의 단점을 해결하는 것이며, 이 다층 코팅은 이들의 광학 특성 및 이들의 기계적 무결성(integrity)을 보존하고 저항성을 개선시키면서, 벤딩, 강화 또는 어닐링 유형의 고온 열처리를 견딜 수 있다.

[0019] 본 발명은 특히 사용된 용도의 일반적인 문제에 대한 적합한 해결책을 구성하고, 박막 다층 코팅의 열적 특성

및 광학 특성 사이의 절충안을 만드는 것이다.

[0020] 실제로, 저항성을 개선시키기 위해, 적외선에서의 반사 특성 및 다층 코팅의 방사율이 일반적으로 광 투과의 열화 및 이러한 다층 코팅의 옅은 색상 반사를 초래한다.

발명의 상세한 설명

[0021] 따라서 본 발명의 주제는, 넓은 의미에서, 적외선 및/또는 태양 방사선에서 반사 특성을 지닌 n개의 기능성 층, 특히 은 또는 은을 함유하는 금속 합금을 주성분으로 하는 금속 기능성 층과, (n+1)개의 유전성 막을 교대로 포함하는 박막 다층 코팅을 구비한 기판, 특히 투명한 유리 기판으로서, 여기서 $n \geq 1$ (n은 물론 정수)이며, 상기 유전성 막은 적어도 유전성 물질로 만들어진 층을 포함하는, 하나의 층 또는 복수의 층들로 구성되고, 각각의 기능성 층이 적어도 두 개의 유전성 막 사이에 배치되는 기판으로서, 적어도 하나의 기능성 층은 차단제 막(blocker film)을 포함하며, 상기 차단제 막은:

- 한편, 금속이 아닌 물질로 만들어지고, 상기 기능성 층과 직접 접하는 계면층; 및

- 다른 한편, 상기 계면 층과 직접 접하고, 금속 물질로 만들어진 적어도 하나의 금속층으로 구성되는 것을 특징으로 한다.

[0024] 따라서 본 발명은 기능성 층에 적어도 이층 차단제 막을 제공함에 있고, 이러한 차단제 막은 기능성 층의 밑에 ("하부차단제" 막) 및/또는 기능성 층의 위에("상부차단제" 막) 배치된다.

[0025] 따라서 본 발명자는 기능성 층과 바로 접하는 층의 산화 상태 및 심지어 산화 정도가 기능성 층의 저항률에 주요 영향을 가질 수 있다는 사실을 고려했다.

[0026] 본 발명은 두 개의 막 사이에 배치된 하나의 "기능성" 층을 포함하는 다층 코팅에 적용될 뿐만 아니라, 또한 복수의 기능성 층, 특히 세 개의 막과 교대하는 두 개의 기능성 층, 또는 네 개의 막과 교대하는 세 개의 기능성 층, 또는 심지어 다섯 개의 막과 교대하는 네 개의 기능성 층을 가진 다층 코팅에 적용된다.

[0027] 다중 기능성 층을 가진 다층 코팅의 경우, 적어도 하나의 기능성 층, 및 바람직하게는 개개의 기능성 층이 본 발명에 따른 하부차단제 막 및/또는 상부차단제 막, 즉 상이한 분리된 타깃을 사용하여 증착되는 적어도 두 개의 분리된 층을 포함하는 차단제 막을 구비한다.

[0028] 기능성 층과 접하는 계면 층은 바람직하게 산소 및/또는 질소, 및 보다 바람직하게는 다음의 금속: Ti, V, Mn, Fe, Co, Cu, Zn, Zr, Hf, Al, Nb, Ni, Cr, Mo, Ta, W 중 적어도 하나로부터 또는 이러한 재료 중 적어도 하나를 주성분으로 하는 합금의 산화물로부터 선택된 금속의 산화물, 질화물 또는 옥시질화물을 주성분으로 한다. 이러한 계면 층은 비금속 형태로 증착된다.

[0029] 기능성 층과 접하는, 차단제 막의 금속층은 바람직하게 다음의 금속: Ti, V, Mn, Co, Cu, Zn, Zr, Hf, Al, Nb, Ni, Cr, Mo, Ta, 또는 이러한 물질 중 적어도 하나를 주성분으로 하는 합금 중 적어도 하나로부터 선택된 물질로 이루어진다.

[0030] 특정 일실시예에 따르면, 이러한 금속층은 티타늄을 주성분으로 한다.

[0031] 금속 형태로 증착된, 차단제 막의 금속층은 물론 적외선 및/또는 태양 방사선에서 반사 특성을 지닌 금속 기능성 층이 아니다.

[0032] 또 다른 특정 실시예에서, 계면 층은 인접한 금속층에 존재하는 금속(들)의 산화물, 질화물 또는 옥시질화물이다.

[0033] 또 다른 특정 실시예에서, 계면 층은 부분적으로 산화된다. 따라서 계면 층은 화학량론 형태가 아닌 MO_x 유형인 부화학량론 형태로 증착되며, 여기서 M은 물질을 나타내고, x는 물질의 산화물의 화학량론보다 작은 수이다. 바람직하게 x는 산화물의 표준 화학량론의 0.75배 내지 0.99배이다.

[0034] 특정 일실시예에서, 계면 층은 TiO_x 를 주성분으로 하고, x는 특히 $1.5 \leq x \leq 1.98$ 또는 $1.5 < x < 1.7$ 또는 심지어 $1.7 \leq x \leq 1.95$ 일 수 있다.

[0035] 또 다른 특정 실시예에서, 계면 층은 부분적으로 질화된다. 따라서 계면 층은 화학량론 형태가 아닌 MN_y 유형인 부화학량론 형태로 증착되며, 여기서 M은 물질을 나타내고, y는 물질의 질화물의 화학량론보다 낮은 수이다. 바

람직하게 y 는 질화물의 표준 화학량론의 0.75배 내지 0.99배이다.

[0036] 이와 마찬가지로, 계면 층은 또한 부분적으로 옥시질화될 수 있다.

[0037] 계면 층의 기하학적 두께는 바람직하게 5nm 미만, 바람직하게는 0.5 내지 2nm이고, 금속층의 기하학적 두께는 바람직하게 5nm 미만, 바람직하게는 0.5 내지 2nm이다.

[0038] 차단제 막의 기하학적 두께는 바람직하게 10nm 미만, 바람직하게는 1 내지 4nm이다.

[0039] 예를 들어 Ti로 만들어진 금속 상부차단제 막의 기능은 다음 층, 즉 상부차단제 막 직후에 증착되는 층(특히 이러한 층이 산화물인 경우, 예를 들어 ZnO를 주성분으로 하는 층인 경우)의 증착 동안에 하부 금속 기능성 층을 보호하는 것이다.

[0040] 예를 들어 Ti로 만들어진 차단제 막 및 특히 상부차단제 막의 단일 층으로서, 때때로 희생 층으로 지칭되는 금속 보호 층은 기능성 층의 전자 전도성을 크게 개선시키는 것으로 밝혀졌다. 따라서 열처리 전후, 기능성 층과 이러한 산화물 사이의 금속 티타늄 층의 두께가 적절한 두께까지 증가하는 경우, 저항률에 있어서 다소 전체적인 감소가 있는 것으로 관측되었다.

[0041] 그러나 최적의 두께를 넘으면 열처리 전후 모두, 저항률의 증가를 초래한다.

[0042] 열처리 전인 견본에 대하여, 이러한 작용은, 증착된 금속의 두께 증가가, 간단한 모델로, 전자 전달을 선호하기 때문에, 기대되지 않는다. 따라서 현재 실제로 알려지지 않은 보다 복잡한 메커니즘이 고려되어야 한다.

[0043] 기능성 층과 차단제 막 사이의 계면에서 전자의 반사가 더 큰 차단제 막 두께에 대한 저항률의 예상치 못한 증가에 영향을 주는 것을 입증하는 것이 가능하다.

[0044] 본 발명의 기본적인 효과는, 전자 에너지 순실 분광법(EELS)과 결합된 투과 전자 현미경(TEM)을 사용하여 기능성 층 및 차단제 막과 접하여 수행된 로컬 화학 분석에 의해 수행될 수 있다. 이러한 분석은 산소 구배(gradient)가 차단제 막의 두께에 따라 형성되는 것을 실험적으로 입증했다.

[0045] 본 발명에 따른 창유리는 선택적으로 적어도 하나의 다른 기판과 결합된, 본 발명에 따른 다층 코팅을 가진 적어도 기판과 결합한다. 각각의 기판은 투명하거나 착색될 수 있다. 기판 중 적어도 하나는 특히 벌크-착색된 유리로 제조될 수 있다. 착색 유형의 선택은 일단 제조가 완성되었으면 창유리에 대해 원해지는 광 투과율 레벨 및/또는 비색계 외관에 의존할 것이다.

[0046] 따라서 차량에 장착하도록 의도된 창유리에 대하여, 표준은 전면유리가 일부 표준에 따라 약 75% 또는 다른 표준에 따라 70%의 광 투과율(T_L)을 갖도록 부과되며, 그러한 투과율 레벨은 예를 들어 측면 창문 또는 선루프에 대해서는 요구되지 않는다. 사용 가능한 착색된 유리는, 예를 들어 두께가 4mm이고, T_L 은 65% 내지 95%이고,에너지 투과율(T_E)은 40% 내지 80%이고, 발광체(D_{65}) 하에 0.4% 내지 6%의 투과 순도와 관련하여 투과 주파장은 470nm 내지 525nm이고, (L , a^* , b^*) 비색계 시스템에서, 투과에 있어서 a^* 및 b^* 값은 각각 -9 내지 0 및 -8 내지 +2의 결과가 될 수 있다.

[0047] 건물에 장착하도록 의도된 창유리에 대하여, 바람직하게는 광 투과율(T_L)은 "로우-E" 용도인 경우 적어도 75% 이상이고, "태양광선 제어" 용도인 경우 적어도 40% 이상이다.

[0048] 본 발명에 따른 창유리는, 유리/박막 다층 코팅/시트(들)/유리와 같은 유형의 구조를 갖도록, 특히 열가소성 중합체의 적어도 하나의 시트를 구비한 유리 유형의 적어도 두 개의 단단한 기판과 결합한 적층 구조일 수 있다. 중합체는 특히 폴리비닐 부티랄(PVB), 에틸렌/비닐 아세테이트(EVA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 또는 폴리비닐 클로라이드(PVC)를 주성분으로 할 수 있다.

[0049] 창유리는 또한 소위 비대칭 적층 창유리 구조일 수 있으며, 이는 유리 유형의 단단한 기판을, 선택적으로 "자기-치료(self-healing)" 특성을 지닌 또 다른 중합체의 층과 결합된, 에너지-흡수 특성을 갖는 폴리우레탄 유형의 중합체의 적어도 하나의 시트와 결합시킨다. 이러한 유형의 창유리에 대한 보다 상세한 설명을 위해, 독자는 특히 EP-0 132 198, EP-0 131 523 및 EP-0 389 354를 참조할 수 있다. 따라서 창유리는 유리/박막 다층 코팅/중합체 시트(들) 유형의 구조를 가질 수 있다.

[0050] 적층 구조에서, 다층 코팅을 가진 구조는 바람직하게 중합체 시트와 접한다.

[0051] 본 발명에 따른 창유리는 박막 다층 코팅을 손상시키지 않으면서 열처리를 견딜 수 있다. 따라서 창유리는 가능

하면 휘어지고/휘어지거나 강화된다.

[0052] 창유리는 다층 코팅이 구비된, 단일 기판으로 구성되는 경우 휘어지고/휘어지거나 강화될 수 있다. 그러한 창유리는 "단일" 창유리로 지칭된다. 창유리가 특히 차량용 창문을 만들기 위해 휘어지는 경우, 박막 다층 코팅은 바람직하게 적어도 부분적으로 평면이 아닌 면상에 있다.

[0053] 창유리는 또한 다층 창유리 유닛, 특히 이중-창유리 유닛일 수 있으며, 적어도 다층 코팅을 가진 기판은 휘어지고/휘어지거나 강화된다. 다중 창유리 구성에서 다층 코팅이 기체가 채워진 중간 공간을 면하도록 배치되는 것이 바람직하다.

[0054] 창유리가 단일층이거나, 이중-창유리 또는 적층 창유리 유형의 다중 창유리의 형태인 경우, 적어도 다층 코팅을 가진 기판은 휘어지거나 강화된 유리로 만들어질 수 있으며, 다층 코팅이 증착되기 전 도는 후에 기판이 휘어지거나 강화될 수 있다.

[0055] 또한 본 발명은 본 발명에 따른 기판을 제조하는 방법에 관한 것으로, 이 방법은 스퍼터링, 선택적으로 마그네트론 스퍼터링 유형의 진공 기술에 의해 특히 유리로 만들어진 기판 상에 박막 다층 코팅을 증착시키는 단계로 이루어진다.

[0056] 그런 다음 광학 및/또는 기계적 품질을 떨어뜨리지 않으면서, 코팅된 기판 상에 벤딩, 강화 또는 어닐링 열처리를 수행하는 것이 가능하다.

[0057] 그러나 제 1 층(들)이 또 다른 기술, 예를 들어 열분해(pyrolysis) 또는 CVD 유형의 열분해 기술에 의해 증착될 수 있음을 배제하지 않는다.

[0058] 본 발명에 따른 방법에서, 차단제 막의 각각의 층은 적어도 차단제 막과 인접한 층을 증착하기 위해 사용된 타깃과는 다른 조성물을 갖는 타깃으로부터 스퍼터링에 의해 증착된다.

[0059] 그러나 차단제 막의 층을 증착하기 위해 사용된 타깃은 동일한 화학 원소, 특히 Ti를 주성분으로 할 수 있다.

[0060] 바람직하게 계면 층은 바람직하게 비활성 기체(He, Ne, Xe, Ar, 또는 Kr)로 이루어진 비산화 대기(즉, 산소의 의도적인 주입이 없음)에서 세라믹 타깃을 사용하여 증착된다.

[0061] 바람직하게는, 금속층은 비활성 기체(He, Ne, Xe, Ar 또는 Kr)로 이루어진 비활성 대기(즉, 산소 또는 질소의 의도적인 주입이 없음)에서 금속 타깃을 사용하여 증착된다.

[0062] 본 발명의 상세한 설명 및 이로운 특징은 도면에 의해 설명될 다음의 비제한적인 예로부터 나타날 것이다.

실시 예

[0075] 도면에서의 다층 코팅의 여러 개의 층의 두께는 보다 쉽게 볼 수 있도록 비례적으로 도시되지 않는다.

[0076] 도 1 및 2는 각각 기능성 층이 상부차단제 막을 구비하는 경우 및 기능성 층이 하부차단제 막을 구비하는 경우, 단일 기능성 층을 포함하는 다층 코팅의 그림을 도시한다.

[0077] 도 3 내지 6은 각각 다층 코팅의 저항률을 도시한다

[0078] - 도 3의 경우, 도 1에 따른 결과인 예 1 내지 3;

[0079] - 도 4의 경우, 도 1에 따른 결과인 예 1, 4 및 5;

[0080] - 도 5의 경우, 도 2에 따른 결과인 예 11 내지 13;

[0081] - 도 6의 경우, 도 2에 따른 결과인 예 11, 14 및 15.

[0082] 다음의 예 1 내지 15에서, 다층 코팅은 두께가 2.1mm인 투명한 소다-석회-실리카 유리로 만들어진 기판(10) 상에 증착된다. 상기 다층 코팅은 은을 주성분으로 하는 단일 기능성 층(40)을 포함한다.

[0083] 기능성 층(40) 밑에는, 복수의 중첩된 유전체-주성분 층(22, 24)으로 구성된 유전성 막(20)이 있고, 기능성 층(40) 위에는 복수의 중첩된 유전체-주성분 층(62, 64)으로 구성된 유전성 막(60)이 있다.

[0084] 예 1 내지 15에서 :

[0085] · 층(22)은 Si_3N_4 를 주성분으로 하고, 물리적 두께가 20nm이고;

- [0086] · 층(24)은 ZnO를 주성분으로 하고, 물리적 두께가 8nm이고;
- [0087] · 층(62)은 ZnO를 주성분으로 하고, 물리적 두께가 8nm이고;
- [0088] · 층(64)은 Si₃N₄를 주성분으로 하고, 물리적 두께가 20nm이고;
- [0089] · 층(40)은 은을 주성분으로 하고, 물리적 두께가 10nm이다.
- [0090] 여러 가지 예 1 내지 15에서, 단지 차단제 막의 성질 및 두께가 바뀐다.
- [0091] 반대의 예인 예 1과 11의 경우, 각각의 차단제 막(50, 30)은 각각, 산화되거나 질화되지 않은 티타늄 금속으로 만들어진 단일 금속층(54, 34)을 포함하고, 이러한 층은 순수한 아르곤 대기에서 증착된다. 따라서 각각의 계면 층(52, 32)이 없다.
- [0092] 본 발명에 따른 예 2 및 12의 경우, 각각의 차단제 막(50, 30)은, 순수한 아르곤 대기에서 증착된 티타늄인 각각의 금속층(54, 34), 및 두께가 1nm이고 세라믹 음극을 사용하여 순수한 아르곤 대기에서 증착된 티타늄 산화물 층인 각각의 산화물 계면 층(52, 32)을 포함한다.
- [0093] 본 발명에 따른 예 3 및 13의 경우, 각각의 차단제 막(50, 30)은, 순수한 아르곤 대기에서 증착된 티타늄인 각각의 금속층(54, 34), 및 두께가 2nm이고 세라믹 음극을 사용하여 순수한 아르곤 대기에서 증착된 티타늄 산화물 층인 각각의 산화물 계면 층(52, 32)을 포함한다.
- [0094] 본 발명에 따른 예 4 및 예 14의 경우, 각각의 차단제 막(50, 30)은, 순수한 아르곤 대기에서 증착된 티타늄인 각각의 금속층(54, 34), 및 두께가 1nm이고 세라믹 음극을 사용하여 순수한 아르곤 대기에서 증착된 아연 산화물 층인 각각의 산화물 계면 층(52, 32)을 포함한다.
- [0095] 본 발명에 따른 예 5 및 예 15의 경우, 각각의 차단제 막(50, 30)은, 순수한 아르곤 대기에서 증착된 티타늄인 각각의 금속층(54, 34), 및 두께가 2nm이고 세라믹 음극을 사용하여 순수한 아르곤 대기에서 증착된 아연 산화물 층인 각각의 산화물 계면 층(52, 32)을 포함한다.
- [0096] 모든 이러한 예에서, 다층 코팅의 연속적인 층은 마그네트론 스퍼터링에 의해 증착되지만, 층이 잘-제어된 두께로 잘-제어된 방식으로 증착되는 경우, 임의의 다른 증착 기술이 고려될 수 있다.
- [0097] 증착 설비는 적합한 물질로 만들어진 타깃이 장착된 음극을 구비하는 적어도 하나의 스퍼터링 챔버를 포함하며, 상기 챔버 밑으로 기판(1)이 연속적으로 지나간다. 각각의 층의 증착 조건은 다음과 같다 :
- [0098] - 은-주성분 층(40)은, 순수한 아르곤 대기에서 0.8 Pa의 압력 하에 은 타깃을 사용하여 증착되고;
- [0099] - ZnO-주성분 층(24, 62)은, 아르곤/산소 대기에서 0.3 Pa의 압력 하에 아연 타깃을 사용하여 반응식 스퍼터링에 의해 증착되고;
- [0100] - Si₃N₄-주성분 층(22, 64)은 아르곤/질소 대기에서 0.8 Pa의 압력 하에 알루미늄-도핑된 실리콘 타깃을 사용하여 반응식 스퍼터링에 의해 증착된다.
- [0101] 전력 밀도와 기판(10)의 이동 속도는 원하는 층 두께를 얻기 위해 공지된 방식으로 조절된다.
- [0102] 각각의 예에 대하여, 다양한 두께의 금속층(54, 34)이 증착되었고, 그런 다음 각각의 다층 코팅의 저항이 열처리 전(BHT) 및 열처리 후(AHT)에 측정되었다.
- [0103] 적용된 열처리는 매번 5분간 620°C에서의 가열에 이어 주변 대기에서의 급격한 냉각(약 25°C)으로 이루어진다.
- [0104] 저항률 측정의 결과는 스케어 당 ohms인 저항(R)으로 변환되었고, 도 3 및 4의 좌측 부분에 열처리 이전의 저항률 측정의 경우를 그리고 도 3 및 4의 우측 부분에 열처리 이후의 저항률 측정의 경우를 설명했다.
- [0105] 금속층(54, 34)의 두께(E54, E34)는 1000을 증착 챔버를 통과하는 기판의 속도(cm/min)로 나눈 것에 해당하는 임의적 단위(a.u.)로 나타낸다. 증착 두께의 정확한 교정은 수행되지 않았지만, 25 a.u.에 해당하는 두께는 임의의 경우에 사용된 파라미터에 대해 약 2 나노미터이다.
- [0106] 상부차단제 막(50)
- [0107] 추가 TiO_x 계면 층의 경우, 도 3의 좌측 부분에, 예 1의 열처리 전 저항률을 값과 예 2 및 3의 열처리 전 저항률 값의 비교는 그 저항율 값은 예 1보다 낮은 예 2 및 3의 저항률에 있어서의 향상을 분명하게 보여준다.

- [0108] 은-주성분 금속 기능성 층 위 및 티타늄 금속층의 아래에 증착된 추가 TiO_x 층의 존재는 따라서 열처리 이전에 또는 열처리 없이 저항을 향상시킨다.
- [0109] 두께가 2nm인 TiO_x 에 대하여(예 3), 얻어진 저항률은 실질적으로 일정하고 매우 낮으며; 두께가 1nm인 TiO_x 에 대하여(예 2), 얻어진 저항률 또한 낮지만 덜 일정하다.
- [0110] 도 3의 우측 부분에서, 예 1의 열처리 후 저항률 값과 예 2 및 3의 열처리 후 저항률 값의 비교 또한, 티타늄 금속의 작은 두께(12.5 a.u. 미만)에 대하여 예 1로 얻어진 것보다 아래의 저항률 값을 갖는 예 2 및 3의 경우에 있어서의 저항률 향상을 분명하게 보여준다. 계면 층에 있는 산화되지 않은 티타늄의 잔여 존재에 해당하는 티타늄 금속의 더 큰 두께(12.5 a.u. 초과)에 대하여, 단일 티타늄 금속층 구조(예 1)와 유사한 저항의 증가가 관찰된다.
- [0111] 추가 ZnO_x 계면 층의 경우, 도 4의 좌측 부분에서, 예 1의 열처리 전 저항률 값과 예 4 및 5의 열처리 전 저항률 값 사이의 비교는, 티타늄 금속의 작은 두께(7 a.u. 미만)의 경우 예 1의 저항률 값 미만의 저항률 값을 가진 예 4 및 5의 저항률 값의 향상을 분명하게 보여준다.
- [0112] 은-주성분 금속 기능성 위 및 티타늄 금속층 밑에 증착된 추가 ZnO_x 층의 존재는 이러한 작은 두께에 대하여 열처리 이전에 또는 열처리 없이 저항률을 향상시킨다.
- [0113] 두께가 2nm인 ZnO_x 에 대하여(예 5), 얻어진 저항률은 실질적으로 일정하고 낮으며, 두께가 1nm인 TiO_x 에 대하여(예 4), 얻어진 저항률은 덜 일정하다.
- [0114] 도 4의 우측 부분에서, 예 1의 열처리 후 저항률 값과 예 4 및 5의 열처리 후 저항률 값 사이의 비교는, 티타늄 금속의 작은 두께(5 a.u. 미만)에 대해 예 1로 얻어진 저항률 값 미만의 저항률 값을 갖는 예 4 및 5의 경우의 저항률에 있어서의 향상을 분명하게 보여준다.
- [0115] 더 큰 두께의 티타늄 금속의 경우(5 a.u. 초과), 단일 티타늄 금속층 구성(예 1)과 유사한 저항률이 관찰된다.
- [0116] 이러한 결과는 은-주성분 기능성 금속층을 가진 계면에서 산화 상태의 강한 영향을 증명한다.
- [0117] 따라서 상부차단제 막의 경우에는, 은-주성분 층을 가진 이러한 계면에서의 산화 상태가 저항률을 향상시키는 반면에, 금속 상태는 저항률의 손실을 가져온다.
- [0118] 이와 같음을 보장하기 위해, 본 발명자는, TiO_x 및 ZnO_x 로 만들어진 계면 층(52)을 증착시키기 위한 대기를 변경해서, 즉 비산화 대기로부터 150 sccm의 아르곤 플럭스에 대해 1 sccm의 산소 플럭스를 지닌 다소 산화 대기로 한 것을 제외하고, 예 3 및 5와 동일한 방식으로 증착을 수행했다.
- [0119] 본 발명자는, 매우 약간의 산화 상태에 대하여, 계면 층의 티타늄 금속의 작은 두께(12.5 a.u. 미만)에 대한 다층 코팅의 저항률이 예 1의 경우보다 훨씬 더 높은 것을 관찰했다.
- [0120] 놀랍게도, 이러한 층 위에 티타늄 금속층을 증착함으로써, 기능성 층을 지닌 계면에서 산화되는 경우, 일반적인 저항률 값을 회복하는 것이 가능하다. 산화온을 지닌 계면에서 이러한 저항의 감소에 대한 근본적인 메커니즘은 완전히 이해되지 않는다. 가능하면 산화물과 티타늄 금속 간의 화학 반응 및/또는 산소의 확산이 있다.
- [0121] 전자 에너지 손실 분광법(EELS)을 사용하여, 산소 신호가 검출되는 깊이, 즉 차단제가 산화되는 깊이를 결정하기 위해 차단제 막을 통한 프로파일이 얻어졌다. 이러한 실험은 기능성 층 근처에서 신호가 검출되고, 기능성 층과 멀어짐에 따라 차단제 막의 두께의 반 이상에서 산소 신호가 더 이상 검출되지 않는 것을 보여준다.
- [0122] 하부차단제 막(30)
- [0123] 하부차단제 막의 경우는 상부차단제 막의 경우보다 더 복잡한데, 이유는 이러한 막이 하부 산화물 층(이러한 경우 아연 산화물을 주성분으로 함) 위에 있는 은의 혜태로에피택시(heteroepitaxy)에 영향을 주기 때문이다.
- [0124] 상부차단제 막과는 달리, 하부차단제 막은 일반적으로 산소-함유 플라즈마 대기에 노출되지 않는다. 이것은 하부차단제 막이 비-산화된 및/또는 비-질화된 티타늄 금속으로 만들어진 경우, 은을 주성분으로 하는 기능성 층을 가진 계면에서 산화되거나 질화되지 않는 것을 의미한다.
- [0125] 금속 차단제 층과 금속 기능성 층 사이에 추가 산화물 계면 층의 증착은 따라서 하부차단제 막과 기능성 금속층 사이의 계면에서 산소 함량을 조절하는 유일한 방법이다.

- [0126] 추가 TiO_x 계면 층의 경우, 도 5의 좌측 부분에서, 예 11의 열처리 전 저항률을 값 사이의 비교는, 티타늄 산화물의 더 큰 두께(4 a.u. 초과)의 경우, 예 11의 저항률을 값보다 매우 아래인 저항률을 갖는 예 12 및 13의 저항률에 있어서의 향상을 분명하게 보여준다.
- [0127] 따라서 티타늄 금속층 위에 및 은-주성분 금속 기능성 층 아래에 증착된 추가 TiO_x 층의 존재는 열처리 이전에 또는 열처리 없이 저항률을 향상시킨다.
- [0128] 두께가 2nm인 TiO_x 에 대하여(예 13), 얻어진 저항률은 실제로 일정하고 매우 낮으며, 두께가 1nm인 TiO_x 에 대하여(예 12), 얻어진 저항률 또한 낮지만 덜 일정하다.
- [0129] 도 5의 우측 부분에서, 예 11의 열처리 후 저항률을 값과 예 12 및 13의 열처리 후 저항률을 값의 비교는, 티타늄 금속의 더 큰 두께(6 a.u. 초과)에 대하여 예 11로 얻어진 저항률 값 미만의 저항률을 갖는 예 12 및 13의 경우에서 저항에 있어서의 개선을 보여준다.
- [0130] 티타늄 금속의 작은 두께(6 a.u. 미만)의 경우, 단일 티타늄 금속층 구성(예 11)에서와 유사한 저항률이 관찰된다.
- [0131] 추가 ZnO_x 계면 층의 경우, 도 6의 좌측 부분에서, 예 11의 열처리 전 저항률을 값과 예 14 및 15의 열처리 전 저항률 값 사이의 비교는, 티타늄 금속의 더 큰 두께(5 a.u.보다 큼)에 대하여 예 11의 저항률 값 미만의 저항률을 갖는 예 14 및 15의 저항률의 향상을 분명하게 보여준다.
- [0132] 티타늄 금속층 위에 및 은-주성분 금속 기능성 층 아래에 증착된 추가 ZnO_x 층의 존재는 따라서 열처리 이전에 또는 열처리 없이도 저항률을 향상시킨다.
- [0133] ZnO_x 두께가 2nm이면(예 15), 얻어진 저항률은 실제적으로 일정하거나 낮고; ZnO_x 두께가 1nm이면(예 14), 얻어진 저항률은 또한 낮지만 덜 일정하다.
- [0134] 도 6의 우측 부분에서, 예 11의 열처리 후 저항률을 값과 예 14 및 15의 열처리 후 저항률을 값의 비교는 또한, 더 큰 티타늄 금속 두께(8 a.u. 초과)의 경우 예 11로 얻어진 저항률 값 미만의 저항률을 갖는 예 14 및 15의 경우에 있어서의 저항률의 향상을 보여준다.
- [0135] 작은 티타늄 금속 두께(8 a.u. 미만)에 대하여, 단일 티타늄 금속층 구성(예 11)과 매우 유사한 저항률이 관찰된다.
- [0136] 이러한 결과는 또한 은-주성분 기능성 금속층을 가진 계면에서 산화 상태의 강한 영향을 증명한다.
- [0137] 따라서 하부차단제 막의 경우 역시, 은-주성분 층을 가진 계면에서의 산화 상태가 저항률을 향상시키는 반면에, 금속 상태는 저항의 손실을 가져온다.
- [0138] 게다가 도 7 및 8에서 알 수 있듯이, TiO_x 계면 층(32)의 존재는, 작은 티타늄 금속 두께 범위를 제외하고서, 열처리 후 하부 티타늄 금속층(34)의 두께와 무관하게 열처리 전(도 7) 및 이러한 처리 후(도 8)에서 모두 광투과율을 향상시킨다.
- [0139] 더군다나, 티타늄 금속층(34)의 작은 두께(0 초과 18 a.u. 미만)에 대하여, 열처리 전후의 광투과율 차이는, 도 9에서 볼 수 있듯이, 작다. 이것은, 이러한 두께 범위의 층(34)을 갖는 본 발명에 따른 기판(이들 중 단지 몇 개의 기판만이 열처리를 거침)을 결합한 창유리 판으로 이루어진 유리 표면상에서, 모든 판을 통하여 광투과율을 관찰함으로써, 열처리를 거친 판과 그렇지 않은 판을 구별하는 것이 매우 어렵다는 것을 의미한다.
- [0140] 최종적으로, 다층 코팅 면상에서의 반사 비색계 측정은, 티타늄 금속층(34)의 두께의 동일한 범위에 대해서, 예 13의 경우 랩(Lab) 시스템에서 a^* 및 b^* 값이 바람직한 "색상 팔레트" 내에 있고, 즉 a^* 값은 0 내지 5이고 b^* 값은 -3.5 내지 -9인 반면에, 예 11의 경우, a^* 값은 0 내지 9이고 b^* 값은 -2 내지 -7임을 보여준다.
- [0141] 일반적으로 박막 다층 코팅 상에서 수행되는 여러 가지 테스트(테이버(Taber) 테스트, 에릭센 브러시(Erichsen brush) 테스트 등)에서의 기계적 저항의 결과는 그다지 우수하진 않지만, 이러한 결과는 보호 층의 존재에 의해 개선된다.
- [0142] 하부차단제 막(30) 및 상부차단제 막(50)

- [0143] 도 10은 단일 기능성 층(40)을 포함하는 다층 코팅에 해당하는 본 발명의 실시예를 도시하며, 상기 기능성 층(40)은 하부차단계 막(30) 및 상부차단계 막(50)을 구비한다.
- [0144] 한편으로 예 2, 3 및 12, 13, 및 다른 한편으로 예 5, 6 및 15, 16의 다층 코팅에 대해 얻어진 효과는 누적되고, 다층 코팅의 저항률은 더 향상되는 것을 알게 되었다.
- [0145] 기계적 저항을 향상시키기 위해, 다층 코팅은 혼합된 주석 아연 산화물과 같은 혼합 산화물을 주성분으로 하는 보호 층(200)으로 덮여진다.
- [0146] 몇 가지 기능성 층을 포함하는 예가 또한 제조되었다. 이들은 이전의 것과 동일한 결론을 생성한다.
- [0147] 따라서 도 11은 두 개의 은-주성분 기능성 금속층(40, 80) 및 세 개의 유전성 막(20, 60, 100)을 갖는 실시예를 설명하며, 상기 막은 각각 복수의 층(22, 24; 62, 64, 66; 102, 104)으로 이루어지고, 각각의 기능성 층은 적어도 두 개의 유전성 막 사이에 배치된다 :
- [0148] - 은-주성분 층(40, 80)은, 순수한 아르곤 대기에서 0.8 Pa의 압력 하에서 은 타깃을 사용하여 증착되고;
- [0149] - 층(24; 62, 66; 102)은 ZnO를 주성분으로 하고, 아르곤/산소 대기에서 0.3 Pa의 압력 하에서 아연 타깃을 사용하여 반응성 스퍼터링에 의해 증착되고;
- [0150] - 층(22, 64 및 104)은 Si₃N₄를 주성분으로 하고, 아르곤/질소 대기에서 0.8 Pa의 압력 하에 알루미늄-도핑된 실리콘 타깃을 사용하여 반응성 스퍼터링에 의해 증착된다.
- [0151] 다층 코팅은 혼합된 주석 아연 산화물과 같은 혼합 산화물을 주성분으로 하는 보호 층(200)으로 덮여진다.
- [0152] 각각의 기능성 층(40, 80)은 한편으로는 예를 들어 상기 기능성 층에 직접 접한 티타늄 산화물(TiO_x)로 만들어진 계면 층(32, 72), 및 다른 한편으로는 상기 계면 층(32, 72)과 직접 접한 금속 물질(예를 들어 티타늄 금속)로 만들어진 금속층(34, 74)으로 이루어지는 하부차단계 막(30, 70) 위에 증착된다.
- [0153] 도 12는 또한 실시예를 보여주는데, 이번에는 4개의 은-주성분 기능성 금속층(40, 80, 120, 160) 및 5개의 유전성 막(20, 60, 100, 140, 180)을 갖고, 상기 막은 각각 복수의 층(22, 24; 62, 64, 66; 102, 104, 106; 142, 144, 146; 182, 184)으로 이루어지고, 각각의 기능성 층은 적어도 두 개의 유전성 막 사이에 배치된다 :
- [0154] - 은-주성분 층(40, 80, 120, 160)은, 순수한 아르곤 대기에서 0.8 Pa의 압력 하에서 은 타깃을 사용하여 증착되고;
- [0155] - 층(24; 62, 66; 102, 106; 142, 146; 182)은 ZnO를 주성분으로 하고, 아르곤/산소 대기에서 0.3 Pa의 압력 하에서 아연 타깃을 사용하여 반응성 스퍼터링에 의해 증착되고;
- [0156] - 층(22, 64, 104, 144 및 184)은 Si₃N₄를 주성분으로 하고, 아르곤/질소 대기에서 0.8 Pa의 압력 하에서 봉소-도핑된 또는 알루미늄-도핑된 실리콘 타깃을 사용하여 반응성 스퍼터링에 의해 증착된다.
- [0157] 또한 다층 코팅은 혼합된 주석 아연 산화물과 같은 혼합 산화물을 주성분으로 하는 보호 층(200)으로 덮여진다.
- [0158] 각각의 기능성 층(40, 80, 120, 160)은, 각각 한편으로는 상기 기능성 층과 직접 접하는 예를 들어 티타늄 산화물(TiO_x)로 만들어진 계면 층(32, 72, 112, 152), 및 다른 한편으로는 상기 계면 층(32, 72, 112, 152)과 각각 직접 접하는 금속 물질(예를 들어 티타늄 금속)로 만들어진 금속층(34, 74, 114, 154)으로 이루어진 하부차단계 막(30, 70, 110, 150) 위에 증착된다.
- [0159] 본 발명은 위에서 예시의 방식으로 기술되었다. 당업자는 청구범위에 정의된 것과 같은 특허의 범위를 벗어나지 않고서 본 발명의 다양한 대안적인 실시예를 만들 수 있다는 것이 주지되어야 한다.

산업상 이용 가능성

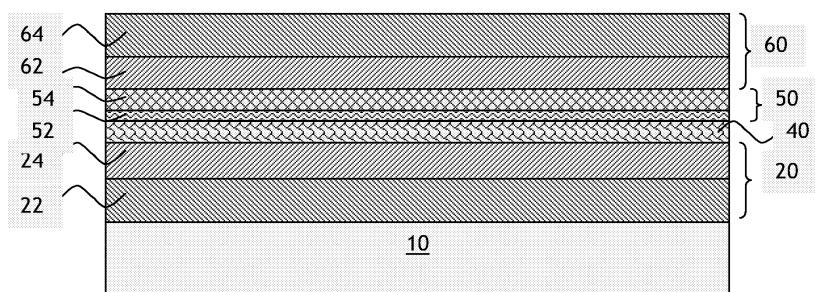
- [0160] 앞서 설명한 바와 같이, 본 발명은 투명한 기판, 특히 유리와 같은 단단한 광물질로 만들어진 기판으로서, 태양 방사선 및/또는 파장이 긴 자외선에서 작용할 수 있는 금속 유형의 적어도 하나의 기능성 층을 포함하는 박막 다층 코팅으로 코팅된 투명한 기판, 및 보다 상세하게는, 단열 및/또는 태양광선 차단 창유리 유닛의 사용법에 사용된다.

도면의 간단한 설명

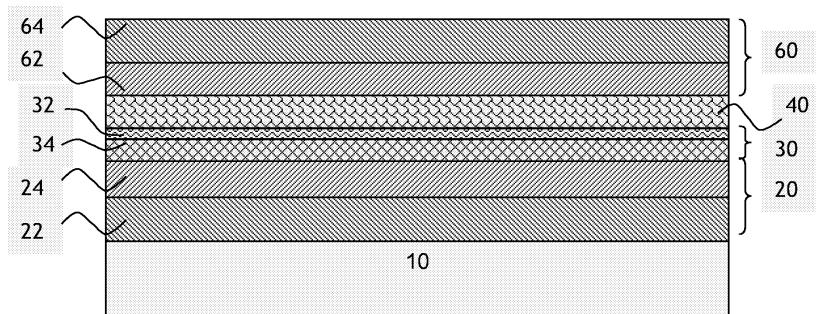
- [0063] 도 1은 기능성 층이 본 발명에 따른 차단제 막으로 코팅된, 단일 기능성 층을 포함하는 다층 코팅을 설명하는 도면.
- [0064] 도 2는 기능성 층이 본 발명에 따른 차단제 막에 증착된, 단일 기능성 층을 포함하는 다층 코팅을 설명하는 도면.
- [0065] 도 3은 도 1의 다층 코팅의 상부차단제 막에서의 금속층의 두께의 함수로서, 세 가지 예 즉, 본 발명에 따르지 않은 예 1 및 본 발명에 따른 예 2 및 예 3의 저항률을 설명한 도면.
- [0066] 도 4는 도 1의 다층 코팅의 상부차단제 막에서의 금속층의 두께의 함수로서, 세 가지 예 즉, 본 발명에 따르지 않는 예 1 및 본 발명에 따른 예 4 및 예 5의 저항률을 설명한 도면.
- [0067] 도 5는 도 2의 다층 코팅의 하부차단제 막에 있는 금속층의 두께의 함수로서, 세 가지 예 즉, 본 발명에 따르지 않는 예 11 및 본 발명에 따른 예 12 및 예 13의 저항률을 설명한 도면.
- [0068] 도 6은 도 3의 다층 코팅의 하부차단제 막에 있는 금속 층의 두께의 함수로서, 세 가지 예 즉, 본 발명에 따르지 않는 예 11 및 본 발명에 따른 예 14 및 예 15의 저항률을 설명한 도면.
- [0069] 도 7은 도 2의 다층 코팅의 하부차단제 막에 있는 금속층의 두께의 함수로서, 두 가지 예 즉, 본 발명에 따르지 않는 예 11 및 본 발명에 따른 예 13의 열처리 전의 광투과율을 설명한 도면.
- [0070] 도 8은 도 2의 다층 코팅의 하부차단제 막에 있는 금속층의 두께의 함수로서, 두 가지 예 즉, 본 발명에 따르지 않는 예 11 및 본 발명에 따른 예 13의 열처리 후의 광투과율을 설명한 도면.
- [0071] 도 9는 하부차단제 막에 있는 금속층의 두께의 함수로서, 두 가지의 예, 즉 예 11 및 예 13에 대하여 열처리 전에 수행된 측정과 열처리 후에 수행된 측정 사이의 광 투과율의 변화를 설명한 도면.
- [0072] 도 10은 본 발명에 따른 상부차단제 막 위에 및 본 발명에 따른 하부차단제 막 아래에 증착된, 단일 기능성 층을 포함하는 다층 코팅을 설명한 도면.
- [0073] 도 11은 각각의 기능성 층이 본 발명에 따른 하부차단제 막 위에 증착된 두 개의 기능성 층을 포함하는 다층 코팅을 설명한 도면.
- [0074] 도 12는 각각의 기능성 층이 본 발명에 따른 하부차단제 막 위에 증착된, 4개의 기능성 층을 포함하는 다층 코팅을 설명한 도면.

도면

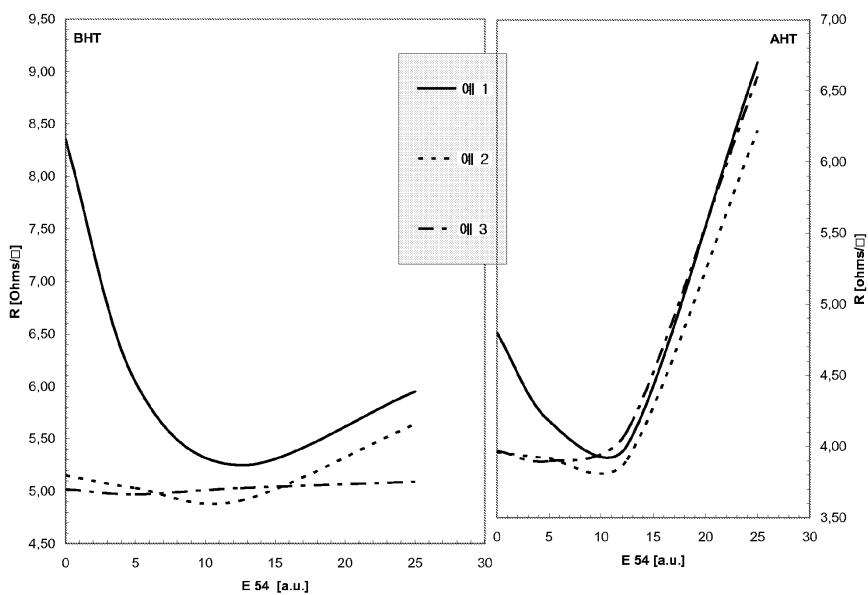
도면1



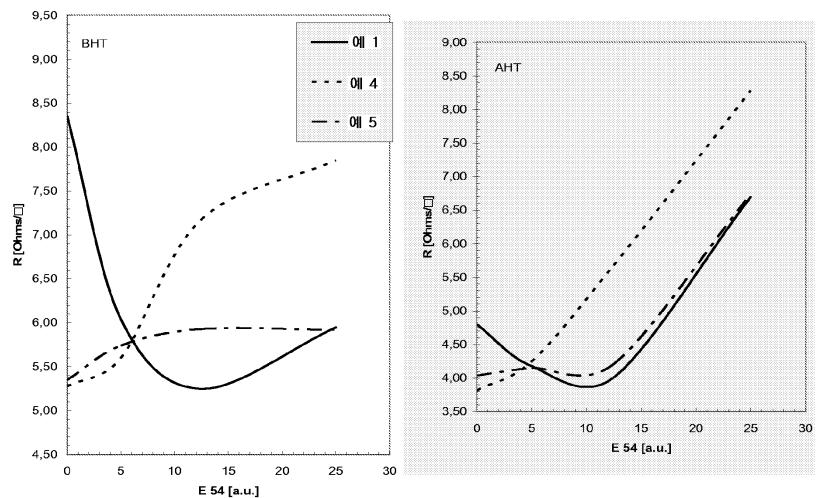
도면2



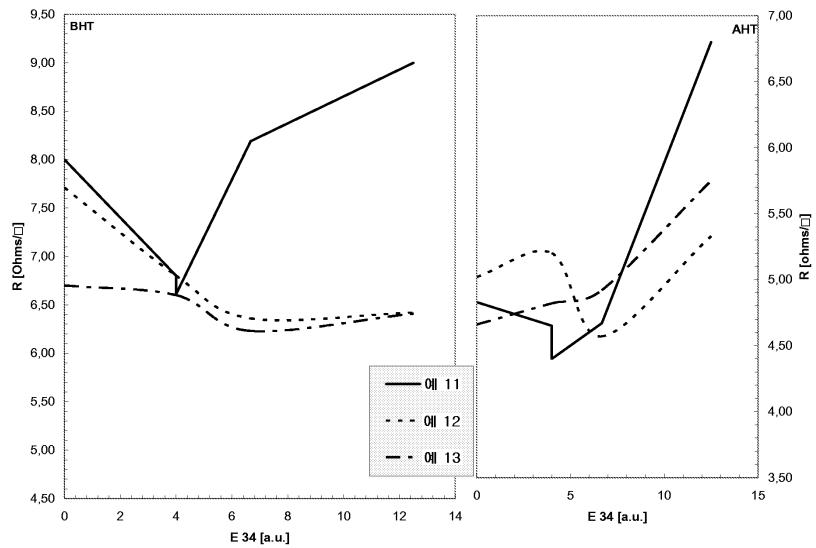
도면3



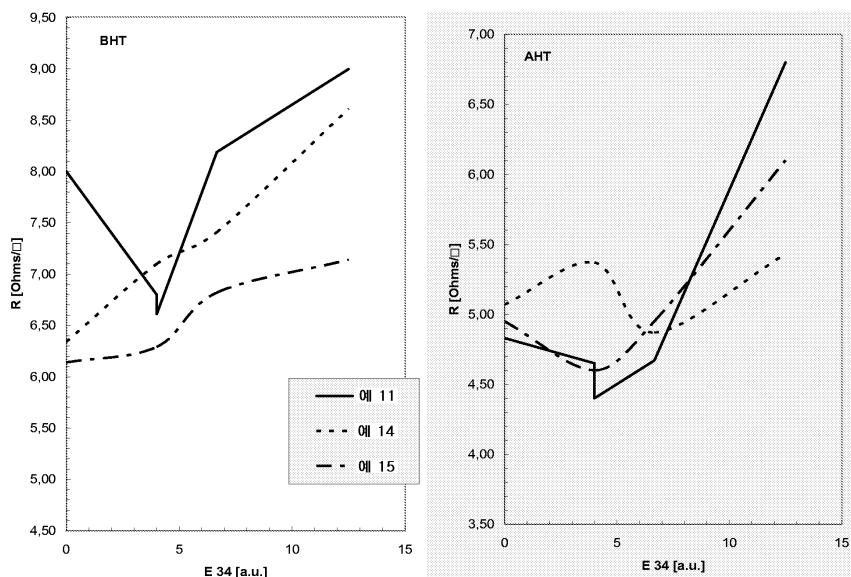
도면4



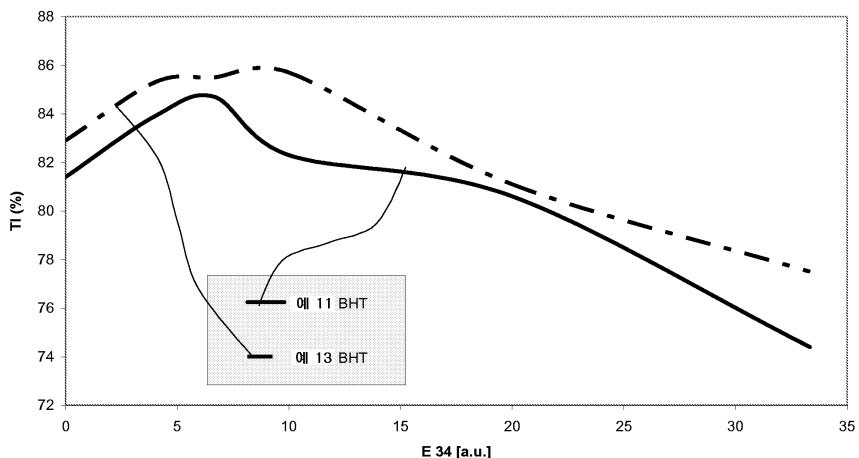
도면5



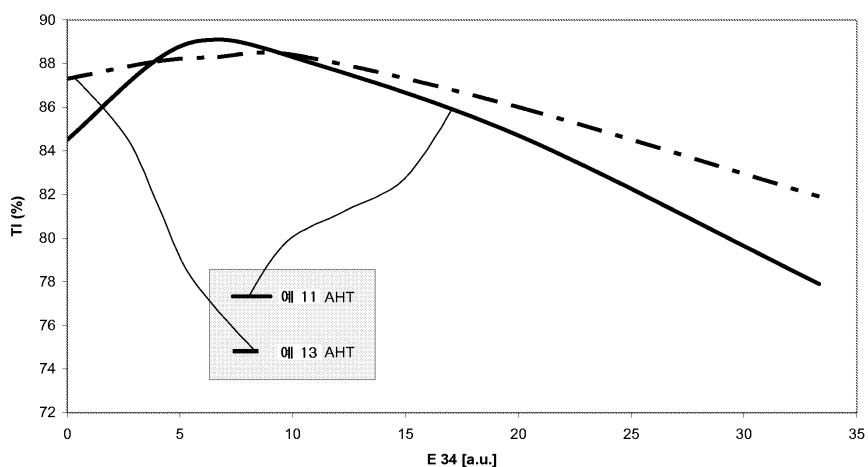
도면6



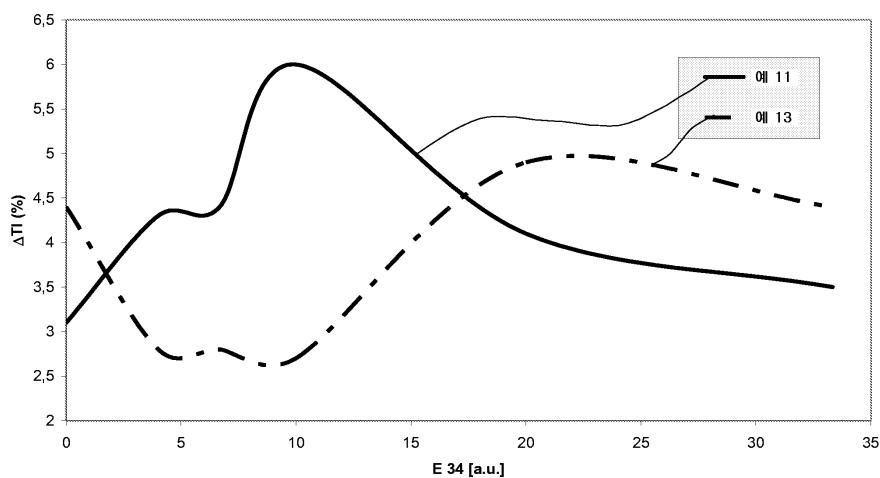
도면7



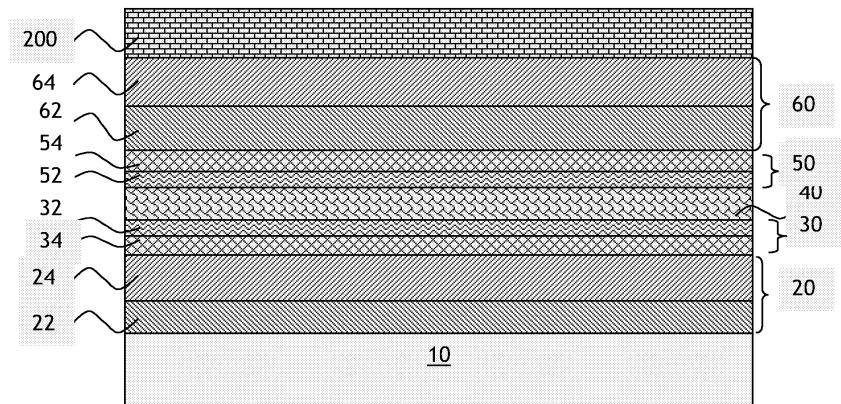
도면8



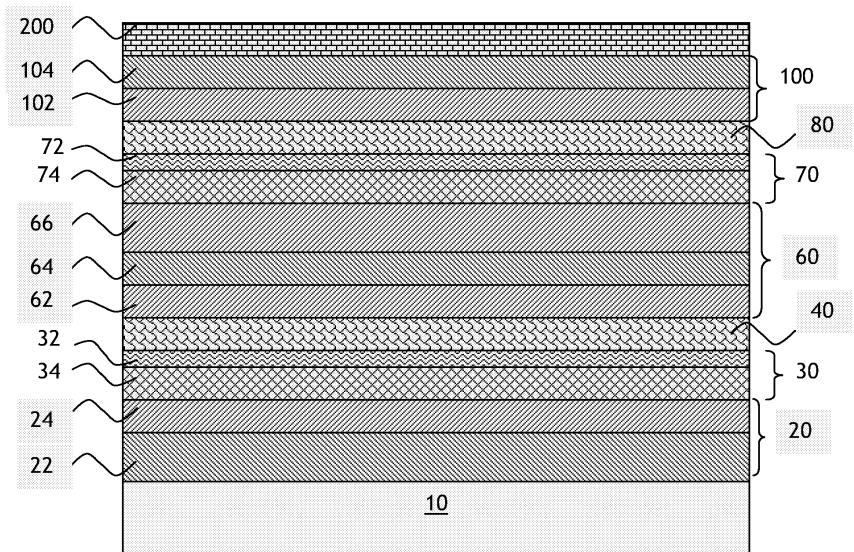
도면9



도면10



도면11



도면12

