

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.

C03C 17/34 (2006.01)

C03C 17/36 (2006.01)

(11) 공개번호

10-2006-0109921

(43) 공개일자

2006년10월23일

(21) 출원번호 10-2006-7010333

(22) 출원일자 2006년05월26일

번역문 제출일자 2006년05월26일

(86) 국제출원번호 PCT/FR2004/050614

(87) 국제공개번호

WO 2005/051858

국제출원일자 2004년11월24일

국제공개일자

2005년06월09일

(30) 우선권주장

0313966

2003년11월28일

프랑스(FR)

(71) 출원인

썩-고벵 글래스 프랑스

프랑스, 에프-92400 꾸르브르와, 아비뉴 달자스 18

(72) 발명자

플뢰리, 까린느

프랑스, 에프-93303 오버빌레르, 까 루시앵 르프랑, 39, 썩-고벵르세르
슈

벨리오, 실뱅

프랑스, 에프-93303 오버빌레르, 까 루시앵 르프랑, 39, 썩-고벵르세르
슈

나도, 니콜라

프랑스, 에프-93303 오버빌레르, 까 루시앵 르프랑, 39, 썩-고벵르세르
슈

(74) 대리인

문경진

김학수

심사청구 : 없음

(54) 열 제어, 전자기 차폐 및 가열 창유리를 위해 대안적 또는누적 사용될 수 있는 투명한 기관

요약

본 발명은, 복수의 기능성 층을 포함하는 박층 스택을 구비하고, 예를 들어 유리로 만들어진 투명 기관에 관한 것이다. 본 발명은, (i) 상기 박층 스택이 은을 기초로 한 적어도 세 장의 기능성 층을 포함하고, (ii) 상기 스택의 스퀘어당 저항($R_{\square}$)은 1.5Ω 미만이며, (iii) 상기 기관이 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열 창유리를 제공하기 위해 대안적으로 또는 누적 사용될 수 있도록 하기 위해, 적어도 500°C 의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 적어도 한 가지 공정 작업을 거칠 수 있는 것을 특징으로 한다.

대표도

도 1

명세서

기술분야

본 발명은, 세 가지 특별한 용도, 즉 열 제어 (태양광선 조절과 단열), 전자기 차폐 및 가열 창문에 대안적으로 또는 누적 사용될 수 있는 반면, 적어도 500℃의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 적어도 하나의 변형 작업 (이는 특히 강인화, 어닐링 또는 굽힘 작업일 수 있다)을 거칠 수 있는 것이 바람직한 창유리 분야에 관한 것이다.

배경기술

열 제어는, 태양 복사선의 바깥쪽 반사 ("태양광선 조절" 창유리) 또는 파장이 5μm보다 큰 적외선의 안쪽 반사 (특히 "저 방사 창유리"라 불리는 창유리를 이용한 단열) 중 어느 한 가지를 위해, 외부 환경을 내부 환경과 분리하는 창유리를 통과하는 태양 복사선 및/또는 장파장 적외선에 작용하는 가능성이다.

전자기 차폐는, 창유리를 통한 전자기파의 전파를 제거하거나, 또는 적어도 감소시키는 가능성이다. 이러한 가능성은 창유리를 통과하는 적외선에 작용하는 가능성과 흔히 결합된다. 이러한 용도는, 예를 들어, 플라즈마 기술을 이용한 디스플레이 스크린의 면판 위에 위치하도록 의도된, 특히, "전자기 필터"라고도 불리는 전자기 차폐 창문을 제조하기 위한 전자 분야에 유리하다.

가열 창문은 전류가 흐를 때 그 온도가 증가할 수 있는 창문이다. 이러한 유형의 창문은, 얼음 또는 성애가 형성되는 것을 방지하거나 제거하고, 또는 이와 달리 창유리 부근에서 차가운 벽의 감각을 억제하는 유리 창유리를 제조하기 위해, 자동차, 또는 심지어 건물에서 용도를 갖는다.

보다 구체적으로, 본 발명은, 복수의 기능성 층을 포함하는 박막 스택을 구비하고, 특히 유리로 만들어진 투명 기판에 관한 것으로, 상기 기판은 열 제어, 전자기 차폐 및 가열 창문을 위해 대안적으로 또는 누적 사용될 수 있다.

열 처리 후 열적인 특성과 광학 특성을 유지하면서, 이와 동시에 광학 결함의 임의의 출현을 최소화할 수 있는 열 제어, 보다 구체적으로 태양광선 조절을 이루기 위해 박막 스택을 제조하는 것이 알려져 있고, 따라서, 후속적으로 하나 이상의 열 처리를 거치는지의 여부에 관계없이 일정한 광학/열적 성능의 박막 스택을 갖기 위한 시도가 있다.

제 1 해결책은 유럽 특허 출원 번호 EP 718 250호에 제안되었다. 이 출원은 은을 기초로 한 기능성 층(들) 위에 산소 확산 장벽 층, 특히 은 질화물을 기초로 한 층을 사용하고, 프라이밍 층(priming layer) 또는 금속 보호층을 삽입하지 않으면서 아래 위치한 유전체 코팅 위에 은 층을 직접 증착시키는 것을 권고했다. 이 특허 출원은 특히 다음 유형의 스택을 기술한다.

기판/Si₃N₄ 또는 AlN/ZnO/Ag/Nb/ZnO/Si₃N₄.

제 2 해결책은 유럽 특허 출원 번호 EP 847 965호에 제안되었다. 이 출원은 두 장의 은 층을 포함하는 스택에 기초하고, 은 층 윗면에 있는 장벽 층과 (이전과 마찬가지로) 상기 은 층에 인접하고 이들 은 층이 안정화되게 하는 흡수 또는 안정화 층 모두의 사용을 기술한다.

이 특허 출원은 특히 다음 유형의 스택을 기술한다.

기판/SnO₂/ZnO/Ag1/Nb/Si₃N₄/ZnO/Ag2/Nb/SnO₂/Si₃N₄.

상기 두 개의 해결책에서, 이 경우 니오븀으로 만들어지거나, 심지어 티타늄으로 만들어진 흡수성 "오버블록커(overblocker)" 금속 층이 은 층 위에 존재하는 것은, SnO₂ 층 또는 Si₃N₄ 층을 각각 반응 스퍼터링해서 증착시키는 동안 은 층이 산화 또는 질화 반응 대기와 접하지 않도록 할 수 있다는 것을 주목해야 한다.

이후 제 3 해결책이 국제 특허 출원 번호 WO 03/01105에 기재되었다. 이 출원은, 기능성 층이 열 처리 동안 안정화되고 열 처리 후 스택의 광학 품질을 향상시키기 위해, 흡수성 "블록커" 금속 층을 기능성 층 (또는 각각의 기능성 층) 위에 증착시키지 않고 그 아래 증착시킬 것을 제안한다.

이 특허 출원은 특히 다음 유형의 스택을 기술한다.

기판/Si₃N₄/ZnO/Ti/Ag1/ZnO/Si₃N₄/ZnO/Ti/Ag2/ZnO/Si₃N₄.

그러나, 기재된 두께 범위 내에서, 이러한 스택은 허용 가능한 외관(광학 특징)의 가열 창문 또는 전자기적으로 차폐된 창문을 제조하는데 사용될 수 없다.

종래 기술은 또한 전류가 흐를 때 열 제어와 가열 창문을 위해 사용될 수 있는 기판 위의 박막 스택을 교시한다. 그래서 국제 특허 출원 번호 WO 01/14136호는 강인화 열 처리를 견디는 은 이중 층으로 이루어진 스택을 기재하는데, 이 스택은 전류가 흐를 때 열을 생성하고 태양광선 조절을 위해 사용될 수 있다. 그러나, 이 스택의 고유저항은 스퀘어당 저항(R)이 스퀘어당 1.5 옴에 인접할 수 없고, 더욱이 1.5 미만이 될 수 없기 때문에 실제 유효 전자기 차폐가 이루어지도록 하지 않는다.

또한, 자동차의 가열 창문 용도를 위해서, 스퀘어당 이러한 높은 저항은 창문의 전체 높이를 가열할 수 있기 위해서 그 말단에 높은 전압(약 42 볼트로, 이는 이용 가능한 표준 전압이다)을 갖는 전지의 사용을 필요로 한다. 구체적으로, 식 $P(W) = U^2 / (R \times h^2)$ 을 적용해서, R이 스퀘어당 1.5 옴이면, $P = 600 \text{ W/m}^2$ (올바른 가열을 위해 방출된 예측 전력)을 이루고, 0.8 미터보다 큰 가열 높이(h)를 얻기 위해서는, U가 24볼트보다 큰 것이 필요하다.

저 반사율과 함께 높은 광 투과율에 의해 사용자가 이미지 디스플레이를 쉽게 보도록 하고 우수한 전자기 보호를 제공하는 전자기 보호 스택을 구비한 기판을 사용해서 전자기 차폐용 박막 스택을 제조하는 것이 또한 알려져 있다.

전자기 차폐를 이루기 위해, 종래 기술은 또한 국제 특허 출원 번호 WO 01/81262호로부터 특히 다음 유형의 스택을 교시한다.

기판/Si₃N₄/ZnO/Ag1/Ti/Si₃N₄/ZnO/Ag2/Ti/ZnO/Si₃N₄.

이 스택은 강인화 또는 굽힘 열 처리를 견딜 수 있다. 그러나, 이 스택은 허용 가능한 것으로 보이는 광학 특징(T_L , R_L , 컬러 등)과 가시 범위에서 특히 낮은 광 반사(R_L)를 갖고, 스퀘어당 1.8옴보다 훨씬 더 작은 스퀘어당 저항을 얻을 수 있도록 하지 않는다.

은 막을 기초로 한 스택은 매우 복잡한 제조 장치에서 제조된다.

종래 기술의 주요 단점은, 기판 위에, 이전에 동일한 생산라인에서 제조된 스택과 동일한 용도(들)를 갖지 않는 박막 스택을 제조하기 위한 생산라인을 사용하고자 할 때 생산라인에 큰 변화를 주는 것이 필수적이라는 사실에 있다.

일반적으로, 이러한 작업은 수 시간 내지 수 일 진행되고, 지루하며, 매우 상당한 금액의 손실을 가져오는데, 이는 이러한 전이/조절 기간 동안 창유리를 생산하는 것이 불가능하기 때문이다.

특히, 타겟(target) 물질이 한 제품에서 다른 제품으로 바뀔 때마다, 챔버는 타겟이 바뀌기 전 대기압으로 돌아와야 하고, 그리고 나서 챔버는 진공으로(약 10^{-6} 바) 펌핑되어야 하는데, 이는 분명히 시간 소모적이고 지루하다.

발명의 상세한 설명

따라서, 본 발명의 목적은, 박막 스택을 구비한 기판과, 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 위해 대안적으로 또는 누적 사용될 수 있는 제품을 얻을 수 있도록 하는 이러한 기판의 제조 방법을 제안해서, 이러한 단점을 감소시키는 것이다.

특히, 본 발명의 목적은, 대기로 방출하는데 필요한 시간과, 무엇보다 타겟 교체 후 장치에 진공을 재 생성하기 위한 시간을 절약하기 위해, 타겟을 바꾸기 위해 증착 장치를 개방할 필요 없이 광범위한 범위의 제품을 생산할 수 있도록 하는 것이다.

그래서, 본 발명은, 여러 층과 그 두께의 조성으로 한정되고, 이러한 모든 용도를 위해 동시에 사용될 수 있는 한 가지 특별한 스택과, 또한 여러 층, 두께 범위 및/또는 광학 특징의 조성으로 한정되고, 특정한 두께 값은 한 가지 주어진 용도에 사용하는 것을 선호하는 한 가지 유형의 스택을 제안한다. 이 스택은 스퀘어당 낮은 저항 (스퀘어당 $R < 1.5$, 또는 심지어 $\leq 1.3\Omega$)을 가지면서 굽힘 또는 강인화 유형의 열 처리를 거치면 실질적으로 그 특징을 유지한다는 점에서 주목할 만하다.

그래서, 본 발명에 따른 이러한 유형의 스택에 의해, 한 가지 특정 용도 또는 두 가지 특정 용도 또는 세 가지 특정 용도를 위해 의도된 스택을 제조하기 위해, 특정 층의 두께와 같은 하나 이상의 파라미터가 변할 수 있지만, 일반적으로 조성은 동일하게 유지된다. 그래서 생산라인을 바꾸고 하나 이상의 바람직한 용도를 갖는 제품의 제조로부터 하나 이상의 다른 바람직한 용도를 갖는 다른 제품으로 변환시키는데 수 시간이면 충분하다.

그래서, 본 발명의 한 가지 주제는, 투명 기관, 특히 제 1항에 청구된 바와 같이 유리로 만들어진 투명 기관이다. 이 기관은 복수의 기능성 층을 포함하는 박막 스택을 구비하고, 상기 박막 스택은 은을 기초로 한 적어도 세 장의 기능성 층을 포함하며, 상기 스택의 저항(R)은 스퀘어당 1.5Ω 미만, 또는 심지어 1.3Ω 이하이고, 상기 기관은, 기관을 사용해서, 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 대안적으로 또는 누적 생산할 수 있도록 하기 위해, 적어도 500°C 의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 적어도 한 가지 변환 작업을 거칠 수 있다.

"상기 기관은 적어도 500°C 의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 적어도 한 가지 변환 작업을 거칠 수 있다"라는 표현은, 적어도 500°C , 즉 500°C 보다 높은 온도에서 굽힘, 강인화 또는 어닐링 작업 수행시, 이러한 처리가 광학 품질을 열화(劣化)시키지도 않고, 육안으로 보이는 피팅(점부식)(pitting) 및/또는 투과시 흐림이 나타나도록 하지도 않는다는 사실을 의미하는 것으로 이해된다.

또한, 요구된 저항(R)은, 다르게 표시되지 않는 한, 이러한 선택적 열 처리 전 측정된다.

제 1 용도에서, 자동차 창문을 제조하기 위해, 본 발명에 따른 기관의 광 투과(T_L)는 70% 이상이고 저항(R)은 스퀘어당 1.5Ω 미만, 또는 심지어 1.3Ω 이하, 또는 더 좋게는 1.2Ω 이하이다.

제 2 용도에서, 건물 창문을 제조하기 위해, 본 발명에 따른 투명 기관의 광 투과(T_L)는 40% 이상, 또는 심지어 50% 이상이고, 바람직하게는 가시 범위에서 광 반사(R_L)는 10% 이하, 또는 심지어 8% 이하이며, 창유리 조립체를 형성하기 위해 적어도 한 장의 다른 기관과 결합시, 이 창유리 조립체의 선택성(selectivity)은 2 이상, 또는 심지어 2보다 크다.

여기에서 선택성은 광 투과(T_L) 대(對) 태양 인자(SF)의 비, 즉 T_L/SF 로 정의되고, 태양 인자는, 창유리의 직접 에너지 투과(T_E)와 창유리에 의해 흡수되고 건물 안으로 재 투과된 에너지의 합을 나타낸다는 것이 상기될 것이다.

제 3 용도에서, 전자기 차폐 창유리를 제조하기 위해, 본 발명에 따른 투명 기관의 광 투과(T_L)는 40% 이상, 또는 심지어 50% 이상, 또한 더 좋게는 55% 이상이고, 저항(R)은 스퀘어당 1.2Ω 이하, 또는 심지어 1Ω 이하이다.

전자기 차폐 기관이 강인화 유형 등의 열 처리를 견딘다는 사실로부터 발생한 주요 이점은, 보다 더 가벼운 기관을 사용할 수 있도록 하는 것이다. 또한, 실험을 통해, 산업적인 관점에서, 열 처리를 거친 기관을 사용하기보다 열 처리를 견디는 스택으로 코팅된 기관을 사용하고, 다음으로 이 기관의 윗면에 증착된 스택을 사용하는 것이 항상 더 실용적이라는 것이 밝혀졌다.

스택이 증착된 기관은 유리로 만들어지는 것이 바람직하다.

일반적으로, 본 발명의 전후관계 내에서, 스택이 기관 위에 증착되기 때문에, 이 기관은 제로 레벨을 만들고, 윗면에 증착된 층은 레벨을 구분하기 위해서 정수에 의해 증가 순으로 번호가 매겨질 수 있는 상부 레벨(superjacent level)을 만든다.

"상부 층" 또는 "하부 층"이라는 용어는, 각각, 스택을 제조하는 동안 기능성 층 위 또는 아래에 반드시 정확하게 증착된 것은 아닌 층을 의미하는 것으로 이해되고, 하나 이상의 층이 이 사이에 삽입될 수 있다. 각각의 기능성 층은 기능성 층의 아래 또는 위에 증착된 하나 이상의 층이 결합되고, 스택에서 그 존재는 이러한 기능성 층에 대해 정당화되기 때문에, 결합, 즉 하나 이상의 하부 및/또는 상부 층(들)을 구비한 기능성 층은 "특정부"를 만든다고 말할 수 있다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 기판은 은을 기초로 한 적어도 네 장의 기능성 층을 포함한다.

은을 기초로 한 기능성 층의 전체 두께는 25nm 이상인 것이 바람직하다. 이러한 전체 두께는 스택이 세 장의 기능성 층 포함시 실질적으로 35 내지 50nm인 것이 바람직하고, 스택이 적어도 네 장의 기능성 층 포함시 실질적으로 28 내지 64nm인 것이 바람직하다. 한 가지 변형예에서, 은 층의 두께의 합은 54nm 미만이다.

본 발명의 한 가지 변형예에서, 기판은 적어도 세 장의 동일한 특징부의 기능성 층을 포함하고, 이러한 각각의 기능성 층은 각각의 기능성 층에서 적어도 하나의 하부 및/또는 상부 층과 결합된다.

본 발명의 다른 변형예에 따라, 적어도 한 장의 기능성 층과, 바람직하게 각각의 기능성 층은, 적어도 하나의 하부 유전체 층과 하나의 상부 유전체 층 사이에 위치하고, 상기 유전체 층은 선택적으로 알루미늄으로 도핑된, ZnO를 기초로 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 적어도 한 장의 기능성 층과, 바람직하게 각각의 기능성 층은, Si_3N_4 , AlN을 기초로 하거나, 이들 두 가지의 혼합물을 기초로 한 상부 층을 포함한다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 기판은 Si_3N_4 , AlN을 기초로 하거나, 이들 두 가지의 혼합물을 기초로 한 층으로 직접 코팅된다.

본 발명의 한 가지 변형예에서, 적어도 한 가지 기능성 특징부에서, 그리고 바람직하게 각각의 기능성 특징부에서, 상부의 흡수성 금속 층("오버블록커"라 불리는)(바람직하게 Ti를 기초로 함)은 은을 기초로 한 기능성 층과 적어도 한 장의 상부 유전체 층 사이에 위치한다.

본 발명의 다른 변형예에 따라, 적어도 한 가지 기능성 특징부에서, 그리고 바람직하게 각각의 기능성 특징부에서, 하부의 흡수성 금속 층("언더블록커"라 불리는)(바람직하게 Ti를 기초로 함)은 적어도 한 장의 하부 유전체 층과 은을 기초로 한 기능성 층 사이에 위치한다.

상부 또는 하부 흡수성 금속 층은 또한 금속으로 이루어지거나, 니켈, 크롬, 니오븀, 지르코늄, 탄탈 또는 알루미늄을 기초로 한 합금으로 이루어질 수 있다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 적어도 한 가지 기능성 특징부, 그리고 바람직하게 각각의 기능성 특징부는, 다음 구조, 즉 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 를 갖고, 다음 구조, 즉 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 를 갖는다.

이러한 변형예에 따라, 3층 스택의 경우 상기 특징부의 구성 층의 두께는 바람직하게,

$\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 및 바람직하게 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$

5 내지 15/10 내지 17/...5 내지 15/25 내지 65nm이고 바람직하게 5 내지 15/10 내지 17/0.2 내지 3/5 내지 15/25 내지 65nm, 또는 7 내지 15/10 내지 17/...7 내지 15/25 내지 65nm와 바람직하게 7 내지 15/10 내지 17/0.2 내지 2/7 내지 15/25 내지 65nm이다.

또한, 이 변형예에 따라, 4층 스택의 경우 상기 특징부의 구성 층의 두께는 바람직하게,

$\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 및 바람직하게 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$

5 내지 15/7 내지 15/...5 내지 15/23 내지 65nm이고 바람직하게 5 내지 15/7 내지 15/0.2 내지 3/5 내지 15/23 내지 65nm, 또는 7 내지 15/7 내지 15/...7 내지 15/23 내지 65nm와 바람직하게 7 내지 15/7 내지 15/0.2 내지 2/7 내지 15/23 내지 65nm이다.

또한 본 발명의 주제는, 복수의 기능성 층을 포함하는 박막 스택을 구비하고, 특히 유리로 만들어진 투명 기판을 제조하기 위한 방법으로, 은을 기초로 한 적어도 세 장의 기능성 층은 상기 기판 위에 증착되고, 상기 스택의 저항(R)은 스퀘어당

1.5Ω 미만, 또는 심지어 1.3Ω 이하이고, 상기 기판은, 기판에 의해, 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 대안적으로 또는 누적 생산할 수 있도록 하기 위해, 적어도 500℃의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 적어도 한 가지 변환 작업을 거칠 수 있는 것을 특징으로 한다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 상기 기판 위에 은을 기초로 한 적어도 네 장의 기능성 층이 증착된다.

증착된 은을 기초로 한 기능성 층의 전체 두께는 25nm 이상인 것이 바람직하다. 이 전체 두께는 스택이 세 장의 기능성 층을 포함할 때 실질적으로 35 내지 50nm인 것이 바람직하고, 스택이 적어도 네 장의 기능성 층을 포함할 때는 실질적으로 28 내지 64nm인 것이 바람직하다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 기능성 층의 적어도 세 개의 동일한 특징부가 상기 기판 위에 증착되고, 각각의 기능성 층은 각각의 기능성 특징부에서 적어도 한 장의 하부 및/또는 상부 층과 결합되어 있다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 적어도 한 장의 기능성 층과, 바람직하게 각각의 기능성 층에 대해, 적어도 한 장의 하부 유전체 층이 상기 기능성 층 아래 증착되고, 상기 기능성 층 위에 상부 유전체 층이 증착되며, 상기 유전체 층은 선택적으로 알루미늄으로 도핑된, ZnO를 기초로 하는 것이 바람직하다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, Si_3N_4 , AlN을 기초로 하거나 이들 두 가지의 혼합물을 기초로 하는 상부 층은 적어도 한 장의 기능성 층의 윗면에 증착되고, 바람직하게 각 기능성 층의 윗면에 증착된다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 상기 기판은, 다른 모든 층 증착시 이전에 증착된, Si_3N_4 , AlN을 기초로 하거나 이들 두 가지의 혼합물을 기초로 하는 층으로 직접 코팅된다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 적어도 하나의 기능성 특징부에서, 그리고 바람직하게 각각의 기능성 특징부에서, 바람직하게 Ti를 기초로 한 상부 흡수성 금속 층은 은을 기초로 한 기능성 층 윗면과, 적어도 한 장의 상부 유전체 층 아래에 증착된다.

본 발명의 다른 변형예에 따라, 적어도 하나의 기능성 특징부에서, 그리고 바람직하게 각각의 기능성 특징부에서, 바람직하게 Ti를 기초로 한 하부 흡수성 금속 층은 적어도 한 장의 하부 유전체 층의 윗면과 은을 기초로 한 기능성 층 아래에 증착된다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 증착된 적어도 하나의 기능성 특징부와, 바람직하게는 각각의 증착된 기능성 특징부는 다음 구조, 즉 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 와, 바람직하게 다음 구조, 즉 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 를 갖는다.

본 발명의 이러한 변형예에 따라, 3층 스택의 경우 상기 특징부의 증착된 구성 층의 두께는 바람직하게,

$\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 및 바람직하게 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$

5 내지 15/10 내지 17/...5 내지 15/25 내지 65nm이고 바람직하게 5 내지 15/10 내지 17/0.2 내지 3/5 내지 15/25 내지 65nm, 또는 7 내지 15/10 내지 17/...7 내지 15/25 내지 65nm와 바람직하게 7 내지 15/10 내지 17/0.2 내지 2/7 내지 15/25 내지 65nm이다.

또한, 본 발명이 이 변형예에 따라, 4층 스택의 경우 상기 특징부의 증착된 구성 층의 두께는 바람직하게,

$\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 및 바람직하게 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$

5 내지 15/7 내지 15/...5 내지 15/23 내지 65nm이고 바람직하게 5 내지 15/7 내지 15/0.2 내지 3/5 내지 15/23 내지 65nm, 또는 7 내지 15/7 내지 15/...7 내지 15/23 내지 65nm와 바람직하게 7 내지 15/7 내지 15/0.2 내지 2/7 내지 15/23 내지 65nm이다.

본 발명의 한 가지 변형예에 따라, 상기 기판을 단일 제조 장치에 여러 번 통과시켜 기능성 층이 증착된다.

본 발명의 이 변형예에 따라, 상기 스택이 은을 기초로 한 네 장의 기능성 층을 포함할 때, 두 번의 통과에 대해 실질적으로 서로 동일한 증착 조건에서 상기 기판을 단일 제조 장치에 두 번 통과시키고, 바람직하게 기판을 두 번의 통과 사이에 진공에 유지시켜, 특징부가 쌓으로 증착된다.

또한 본 발명의 이 변형예에 따라, 증착된 층의 두께는 각각의 두 번 통과 동안 실질적으로 서로 동일한 것이 바람직하다.

또한, 본 발명에 따른 기판이 적어도 500℃의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 변환 작업을 거칠 때, 그 저항(R)은 적어도 10%, 또는 심지어 적어도 15% 감소되는 것이 바람직하다.

본 발명의 주제는 또한 본 발명에 따른 적어도 한 장의 기판을 결합시킨, 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 위한 창유리이다.

본 발명의 주제는 또한 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 대안적으로 또는 누적 생산하기 위해 본 발명에 따른 기판을 사용하는 것이다.

유리하게도, 본 발명에 따른 스택 생산시 본 발명에 따른 방법을 수행해서 이루어진 절약은 상당한데, 이는 하나 이상의 서로 다른 용도(들)를 위한 스택을 생산하고자 할 때 더 이상 수 일 또는 적어도 수 시간 동안 생산라인을 멈출 필요가 없기 때문이다.

또한 유리하게도, 본 발명에 따른 기판은 단일층 창유리, 이중 또는 삼중 창유리 또는 적층 창유리를 생산하고, 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 대안적으로 또는 누적적으로 이루기 위해 사용될 수 있다.

그래서, 자동차 용도를 위해, 본 발명에 따른 기판을 결합시킨 적층 창유리를 생산하는 것이 가능하고, 이 창유리는 동시에 다음을 이룬다.

- 열 제어 (보다 정확하게는 자동차 외부의 태양 복사선을 반사하기 위한 태양광선 제어)와,
- 외부 전자기선으로부터 자동차 내부를 보호하기 위한 전자기 차폐와,
- 열음을 녹이거나 응결을 증발시키기 위한 가열.

이와 마찬가지로, 건물 용도를 위해, 본 발명에 따른 기판을 결합시킨 이중 창유리를 생산할 수 있고, 이 창유리는 동시에 다음을 이룬다.

- 열 제어 (창유리를 구비한 방 외부의 태양 복사선을 반사하기 위한 태양광선 제어 및/또는 창유리를 구비한 방안으로 들어오는 내부 복사선을 반사시키기 위한 단열)와,
- 외부 전자기선으로부터 창유리를 구비한 방의 내부를 보호하기 위한 전자기 차폐와,
- 응결을 제거하거나 응결의 형성을 방지하고, 창유리 근처에서 "차가운 벽"의 감각을 방지하기 위한 가열.

유리하게도, 본 발명에 따른 기판을 결합시킨 이러한 창유리는 투과와 반사시 매력적인 컬러를 갖는다.

본 발명은 아래 비 제한적인 예시적인 예의 상세한 설명을 읽고 첨부된 도면을 살펴보면 보다 분명하게 이해될 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 파장(λ)의 함수로 예 11과 13의 외부에 대한 광 반사 값을 나타낸 도면.

도 2는, 본 발명에 따른 예 21과 비교예 22 각각의 광 투과 값을 파장(λ)의 함수로 나타내고, 또한, 태양 에너지 밀도(D)에 대한 Parry-Moon 곡선을 파장(λ)의 함수로 나타낸 도면.

도 3은, 본 발명에 따른 예 21과 비교예 22 각각의 광 투과 값을 파장(λ)의 함수로 나타내고, 또한, 정규화된 스케일(H)에서 육안에 대한 감도(Y)를 나타낸 도면.

도 4는, 본 발명에 따른 예 23 및 24와 비교예 25 각각의 광 투과 값을 파장(λ)의 함수로 나타내고, 또한, 태양 에너지 밀도(D)에 대한 Parry-Moon 곡선을 파장(λ)의 함수로 나타낸 도면.

도 5는, 본 발명에 따른 기판을 사용하는 전자기 차폐 창유리 조립체의 그림을 예시한 도면.

실시예

1 - 가열 창문과 보다 구체적으로 12V가 가해진 자동차 전면 유리를 위한 스택의 예

올바른 가열을 위해 방출된 전력은 일반적으로 600 W/m^2 인 것으로 예측된다.

구체적으로, $P(W) = U^2 / (R \times h^2)$ 이다. U가 12V이면, $h = 50\text{cm}$ 에 대해 R은 스퀘어당 1옴인 것이 필수적이다. h는 응결 및/또는 얼음의 형성을 방지하기 위해 가열이 이루어지는 "창문"의 높이에 해당한다 (실제, 전압 U는, 현재 생산된 대부분 자동차의 전지의 단자를 가로지르는 전압에 해당하는 12 내지 14V이지만, 이 전압은 12 내지 24V가 될 수 있다).

자동차 용도를 위해, 다음 특징을 갖는 스택(적층 창유리로)이 만족스러운 것으로 보일 수 있다.

- 스퀘어당 1.2옴 이하의 R과,
- 굽힘 후 우수한 품질 (육안으로 감지되는 결함이 없음)과,
- 70% 이상의 T_L 및 제한된 R_L 과,
- 매력적으로 보일 수 있는 반사시 컬러 (바람직하게 $a^* \leq 0$ 및 $b^* \leq 0$)와,
- 만족스러운 기계적 및 화학적 내구성.

유전체에 캡슐화되어 있는 두 장의 은 층을 갖는 해결책은, 70% 이상의 T_L 및 스퀘어당 1.2Ω 이하의 저항(R)과, 허용 가능한 컬러 모듈을 얻을 수 있게 하지 않는다.

원하는 결과를 얻기 위해,

- 면(3) 위에 기능성 층을 포함하는 박막 스택을 놓고 {면(1)은 자동차의 가장 바깥쪽에 있는 면이고, 면(4)은 가장 안쪽에 있는 면이다},
- 은 층의 필요한 전체 두께를 고려해서 두 장 이상의 은 층을 놓는 것이 바람직한 것으로 보인다.

본 발명에 따른 스택의 구조의 예는, 세 장의 기능성 층을 포함하는 스택 (예 11, 12 및 14)과 네 장의 기능성 층을 구비한 스택 (예 15와 16)으로 아래 제시되고, 8분 동안 620°C 에서 강인화 작업 후 결과가 측정되었다.

본 발명에 따른 예 11, 세 장의 층

층	Si_3N_4	ZnO	Ag1	ZnO	Si_3N_4	ZnO	Ag2	ZnO	Si_3N_4	ZnO	Ag3	ZnO	Si_3N_4
두께 (nm)	37	7	12.5	8	49	7	12.5	8	53	7	12.5	8	29

외부/유리(2.1mm)/PVB(0.76mm)/Ag3/Ag2/Ag1/유리(1.6mm)/내부

본 발명에 따른 예 12. 세 장의 층

각 기능성 층의 윗면에 티타늄 오버블록커를 구비한, 예 11과 동일한 스택 (두께는 약 0.5nm 내지 1nm)

예 13. 두 장의 층 비교예

층	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag1	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag2	ZnO	Si ₃ N ₄
두께 (nm)	24	8	8	6	70	8	7	6	26

외부/유리(2.1mm)/PVB(0.76mm)/Ag3/Ag2/Ag1/유리(1.6mm)/내부 외에, 각 기능성 층 아래에 티타늄 언더블록커(두께는 약 0.5nm 내지 1nm)를 구비함

본 발명에 따른 예 14. 세 장의 층

층	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag1	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag2	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag3	ZnO	Si ₃ N ₄
두께 (nm)	37	7	12.5	8	52	7	13.5	8	52	7	14	8	31

외부/유리(2.1mm)/PVB(0.76mm)/Ag3/Ag2/Ag1/유리(1.6mm)/내부

적층 창유리의 측정된 기술적인 특징

예	R _□ (Ω/□)	T _L (%)	T _E (%)	Ext. R _L (%)	a*(R _{ext})	b*(R _{ext})	R _E (%)
11	1.09	70.4	30.4	12.1	-10.9	11.7	46.0
12	1.00	70.1	30.8	14.2	-9.3	7.9	46.1
13	4.60	76.1	46.1	17.8	-4.8	-1.9	29.8
14	1.00	70.5	31.4	11.5	-7.5	2.7	44.8

본 발명에 따른 예 15. 네 장의 층

Si ₃ N ₄	ZnO	Ag1	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag2	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag3	ZnO	Si ₃ N ₄
30	8	7	7	57	8	7	8	58	8	7.5	7	50

ZnO	Ag4	ZnO	Si ₃ N ₄
8	7.5	7	23

외부/유리(2.1mm)/PVB(0.76mm)/Ag3/Ag2/Ag1/유리(1.6mm)/내부

본 발명에 따른 예 16. 네 장의 층

Si ₃ N ₄	ZnO	Ag1	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag2	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag3	ZnO	Si ₃ N ₄
28	8	9	7	58	8	9	7	56	8	9	7	58

ZnO	Ag4	ZnO	Si ₃ N ₄
8	9	7	28

외부/유리(2.1mm)/PVB(0.76mm)/Ag3/Ag2/Ag1/유리(1.6mm)/내부

이러한 예 16은 두 장의 은 층을 갖는 스택을 증착시키기 위해 기판을 장치에 두 번 통과시켜 얻어진다.

적층 창유리의 측정된 기술적인 특징

예	$R_{\square}$ ($\Omega/\square$)	T_L (%)	T_E (%)	Ext. R_L (%)	$a^*(R_{ext})$	$b^*(R_{ext})$	R_E (%)
15	1.4	70.1	38.9	11.3	6.1	-9.9	31.8
16	1.03	70.3	31.7	8.3	-1.8	-2.5	40.4

Nagy 장치를 사용하는 무접촉 측정을 통해 얻어진 스퀘어당 저항으로부터 계산된 스택의 고유저항은 본 발명에 따른 세 장의 층 예 (예 11과 예 12)에 대해 약 4.2×10^{-6} ohms.cm인 반면, 두 장의 층 비교예 13에 대해서는 약 7×10^{-6} ohms.cm이다.

본 발명에 따른 예 11, 12, 14, 15 및 16에서, T_L , R_L 및 컬러 값은 비교적 안정하다.

에너지 반사 값은 매우 크고, 이는 은의 누적 두께 ($3 \times 12.75\text{nm}$) 때문에 예측되었다. 우수한 선택성 (적층 시험편의 경우 T_L/FS 는 2에 가깝거나 심지어 2보다 더 크다)이 관찰되었다.

두께가 약 13nm인 은 층을 포함하는 세 장의 층 스택에 포함된 은 층의 고유 저항은, 두께가 약 8 내지 9nm인 은 층을 포함하는 두 장의 층 스택으로 얻어진 값과 비교해서 놀랍게도 낮다.

굽힘 후 본 발명에 따른 네 가지 예의 광학 품질이 만족스럽고, 정상 조건에서 관찰될 수 있는 흐림이나 부식 피팅(점부식)이 없다.

본 발명에 따른 이러한 스택의 화학적 및 기계적인 내구성은 또한 매우 우수하다.

2 - 건물을 위한 열 제어, 특히 태양광선 제어 창유리를 위한 스택의 예

태양광선 제어 제품의 성능은 "선택성" 기준을 기초로, 즉 건물 안으로 침투하는 태양 에너지(태양 인자, 즉 SF)의 백분율 양에 대한 창유리의 광 투과율(T_L)의 비를 기초로 평가된다. 우수한 정도의 광 투과율(방안에 있는 사람들의 편안함에 필요함)을 유지하면서 가능한 최고(最高)의 선택성을 얻기 위해, 가시 범위와 적외선 범위 사이에 가능한 한 급격한 투과율 변화(transmission cutoff)를 보장해서, 투과되는 스펙트럼의 부분에 포함된 에너지 {Parry-Moon (PM) 곡선}를 차단하는 창유리를 찾는 것이 중요하다. 따라서, 태양광선 제어 창유리를 위해 이상적인 스펙트럼은 계단 함수(step function)로, 이는 가시 범위에서는 투과를 보장하지만, 적외선 범위에서는 투과를 완전하게 차단한다.

본 발명에 따라 세 장의 은 층과 네 장의 은 층을 갖는 스택의 정의는 이러한 선택성을 증가시킬 수 있다. 이는, 잘 선택된 은 두께와 유전체 두께에 대해, 이러한 유형의 스택을 포함하는 창유리의 투과 스펙트럼이 계단 함수와 유사하고, 이에 따라 동일한 정도의 투과율에 대해, 선택성이 실질적으로 증가할 수 있도록 하기 때문이다. 이는 투과와 반사시 창유리의 컬러 중성(color neutrality)을 상실하지 않으면서 이루어질 수 있다.

스택 구조의 예는 세 장의 기능성 층(예 21과 23)과 네 장의 기능성 층(예 24)을 포함하는 스택으로 아래 제시되고, 이러한 것은 50%의 투과율 레벨(예 21과 22)과 60%의 투과율 레벨(예 23 내지 25) 및 최적화된 선택성을 각각 얻기 위해, 두 장의 기능성 층(예 22와 25)을 갖는 스택과 비교된다.

이러한 모든 예는 다음 계획에 따라 만들어졌다. 즉, 외부/유리(6mm)/스택/공간(15mm)/유리(6mm)/내부,

공간은 90% 아르곤과 10% 건조 공기의 혼합물로 채워지고, 아래 제시된 결과는 약 8분 동안 620°C에서 강인화 작업 후 측정되었다.

본 발명에 따른 세 층의 예 21과 두 층의 비교예 22, 각각은 50%의 광 투과율을 갖는다 (층 두께는 nm 단위)

예	유리	Si_3N_4	ZnO	Ag1	ZnO	Si_3N_4	ZnO	Ag2	ZnO	Si_3N_4	ZnO	Ag3	ZnO	Si_3N_4
21	6mm	35	10	16.2	10	55	10	16.2	10	55	10	16.2	10	33

22	6mm	26	10	9.2	10	63	10	19	10	20				
----	-----	----	----	-----	----	----	----	----	----	----	--	--	--	--

두께가 약 1nm인 Ti 오버블록커 층은 또한 각각의 기능성 층 바로 위에 위치했다.

측정된 기술적인 특징

	T_L (%)	λ_d (nm)	P_e (%)	R_{int} (%)	L_{int}^*	a_{int}^*	b_{int}^*	R_{ext} (%)	L_{ext}^*	a_{ext}^*	b_{ext}^*	T_E (PM, mass2)	T_L/T_E
예 21	50.2	501	6.6	12.7	42.3	-3.4	-3.1	13.8	43.9	-1.0	-1.3	20.0	2.51
예 22	49.3	514	3.3	23.0	55.1	0.7	5.9	19.2	50.9	-3.1	-9.2	24.2	2.04

λ_d 로 표시된 주 컬러와 P_e 로 표시된 순도는 여기에서 투과시 측정되었다.

본 발명에 따른 세 층의 예 23과 본 발명에 따른 네 층의 예 24와 두 층의 비교예 25 {각각은 60%의 광 투과율을 갖는다 (층 두께는 nm 단위)}

예	Si_3N_4	ZnO	Ag1	ZnO	Si_3N_4	ZnO	Ag2	ZnO	Si_3N_4	ZnO	Ag3	ZnO
23	30	15	14	15	50	15	14	15	50	15	14	15
24	24	15	12.5	15	52	15	12.5	15	52	15	12.5	15
25	25	10	9.5	15	52	15	17	15	17			

Si_3N_4	ZnO	Ag4	ZnO	Si_3N_4
30				
52	15	12.5	15	24

두께가 약 1nm인 Ti 오버블록커 층은 또한 각각의 기능성 층 바로 위에 위치했다.

측정된 기술적인 특징

	T_L (%)	λ_d (nm)	P_e (%)	R_{int} (%)	L_{int}^*	a_{int}^*	b_{int}^*	R_{ext} (%)	L_{ext}^*	a_{ext}^*	b_{ext}^*	T_E (PM, mass2)	T_L/T_E
23	57.0	541	3.5	12.3	41.7	-0.9	-8.6	12.7	42.3	-2.6	-8.7	25.2	2.26
24	58.0	537	2.9	12.6	42.2	-6.6	0.7	12.2	41.5	-4.5	-1.7	24.8	2.34
25	60.1	515	3.2	19.0	50.7	2.1	1.3	15.7	46.6	-2.2	-9.8	29.5	2.04

이전과 같이, λ_d 로 표시된 주 컬러와 P_e 로 표시된 순도는 여기에서 투과시 측정되었다.

도 2 내지 4에 예시된 전체 태양 스펙트럼에서 본 발명에 따른 예 21, 23 및 24의 스펙트럼과 비교예 22와 25를 비교하면, 세 층 스택이 계단 함수에 가깝게 할 수 있다는 것을 분명히 알 수 있다 (가시 범위의 끝과 적외선 범위의 시작인 약 780nm에서 투과의 매우 급격한 감소). 이와 동일한 것이 네 층 스택에 적용된다. 또한, 이러한 선택성의 증가는 창유리의 비색 반응을 손상시켜 얻어지지 않고, 창유리의 외부 반사시 컬러는 중간색이고 (L^*a^*b 시스템에서), a^* 와 b^* 는 작은 절대 값의 음수이다. 또한, 투과시 컬러는 더 높은 순도를 갖지 않고, 이는 실내에 있는 사람들이 외부 환경의 그 실제 컬러를 느낄 수 있도록 한다. 이러한 점은, 예 21과 22의 스펙트럼의 중첩과 육안의 감도를 보여주는 도 3에서 볼 수 있다. 사실상, 이 그래프는, 예 21의 박막 스택을 사용해서 생성된 광학 필터가 파장 면에서 육안의 감도 분포보다 더 넓다는 것을 보여준다.

3 - 전자기 차폐 창유리와 보다 구체적으로 플라즈마 스크린을 위한 스택의 예

전자기 차폐의 경우 본 발명의 이점을 증명하기 위해 생성된 스택의 구조는 다음과 같다.

- 투명한 유리 기판(2mm)/적어도 세 장의 기능성 층을 갖는 박막 스택

측정 전에 수행된 강인화는 스택을 구비한 기판을 5분 동안 약 620℃의 온도에서 어닐링해서 도입되었다.

본 발명에 따른 예 31. 네 장의 층

Si ₃ N ₄	ZnO	Ag1	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag2	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag3	ZnO	Si ₃ N ₄
22	15	12.5	10	48	15	12.5	10	43	15	12.5	10	48

ZnO	Ag4	ZnO	Si ₃ N ₄
15	12.5	10	22

각 기능성 층 위에 티타늄 오버블록커를 더 포함한다 (두께는 약 0.5nm 내지 1nm).

본 발명에 따른 예 32. 네 장의 층

Si ₃ N ₄	ZnO	Ag1	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag2	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag3	ZnO	Si ₃ N ₄
30	15	14	10	65	15	14	10	60	15	14	10	65

ZnO	Ag4	ZnO	Si ₃ N ₄
15	14	10	30

각 기능성 층 위에 티타늄 오버블록커를 더 포함한다 (두께는 약 0.5nm 내지 1nm).

본 발명에 따른 예 33. 네 장의 층

Si ₃ N ₄	ZnO	Ag1	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag2	ZnO	Si ₃ N ₄	ZnO	Ag3	ZnO	Si ₃ N ₄
17	15	10	15	37	15	10	15	34	15	10	15	37

ZnO	Ag4	ZnO	Si ₃ N ₄
15	10	15	17

각 기능성 층 위에 티타늄 오버블록커를 더 포함한다 (두께는 약 0.5nm 내지 1nm).

어닐링 후 측정된 기술적인 특징

예	R _□ (Ω/□)	고유저항 (10 ⁻⁶ Ω.cm)	T _L (%)	R _L (%)	λ _d (nm)	P _e (%)
31	0.9	4.5	72	6	490	9
32	0.7	3.9	70	10	450	5
33	1.2	4.8	72	7	520	5

λ_d로 표시된 주 컬러와 P_e로 표시된 순도는 여기에서 반사시 측정되었다.

강인화 작업은 은의 고유 저항을 낮추고 스택의 광학 특성을 약간 변화시킨다는 것을 알 수 있다. 구체적으로, 예 31의 경우, 어닐링 전 이 스택의 저항은 R = 1.1 Ω/□ (5.5 × 10⁻⁶ ohms.cm의 고유 저항에 대해), 즉 약 18% 감소했고, 예 32의 경우에는, 어닐링 전 이 스택의 저항이 R = 0.9 Ω/□ (5.0 × 10⁻⁶ ohms.cm의 고유 저항에 대해), 즉 약 18% 감소했으며, 예 33의 경우에는, 어닐링 전 이 스택의 저항이 R = 1.5 Ω/□, 즉 약 20% 감소했다. 그러나, 강인화 작업은 컬러에 큰 변화를 가져오지는 않는다.

본 발명에 따른 스택은, 플라즈마 기술을 사용하는 스크린을 위해 전자기 필터를 제조하기 위해, 예를 들어 도 5에 예시된 구조를 갖는 조립체에 사용될 수 있다. 이 조립체는,

- 1 - 선택적인 반사방지 층과,
- 2 - 투명한 유리로 만들어지지만 착색될 수 있는 기관과,
- 3 - 적어도 세 장의 기능성 층을 갖는 박막 스택과,
- 4 - PVB로 만들어지고, 선택적으로 PSA로도 만들어질 수 있는 플라스틱 판과,
- 5 - 선택적인 PET 막을

포함한다.

그래서, 박막 스택은 조립체의 면(2)에 위치한다.

스택을 수용하는 기관은 스택이 증착된 후 강인화될 수 있다.

본 발명은 앞에서 예를 통해 기술되었다. 물론, 당업자들은 청구범위에 의해 한정된 본 발명의 범위를 벗어나지 않으면서 본 발명의 여러 대안적인 실시예들을 생각할 수 있다.

산업상 이용 가능성

상술한 바와 같이, 본 발명은, 박막 스택을 구비한 기관과, 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 위해 대안적으로 또는 누적 사용될 수 있는 제품을 얻을 수 있도록 한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

복수의 기능성 층을 포함하는 박막 스택(thin film stack)을 구비하고, 특히 유리로 만들어진 투명 기관으로서,

상기 박막 스택은 은을 기초로 한 적어도 세 장의 기능성 층을 포함하고,

상기 스택의 저항(R)은 스퀘어(square)당 1.5 Ω 미만이며,

상기 기관은, 적어도 500℃의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 적어도 한 가지 변환 작업을 거칠 수 있는 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 2.

제 1항에 있어서, 상기 투명 기관의 광 투과율(T_L)은 70% 이상인 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 3.

제 1항에 있어서, 상기 투명 기관의 광 투과율(T_L)은 40% 이상이고, 창유리 조립체(glazing assembly)를 형성하기 위해 상기 투명 기관이 적어도 한 장의 다른 기관과 결합시 상기 창유리 조립체의 선택성(selectivity)은 2 이상인 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 4.

제 1항에 있어서, 상기 투명 기관의 광 투과율(T_L)은 40% 이상이고, 저항(R)은 스퀘어당 1.1Ω 이하인 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 5.

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 기관은 은을 기초로 한 적어도 네 장의 기능성 층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 6.

제 1항 내지 제 5항 중 어느 한 항에 있어서, 은을 기초로 한 상기 기능성 층의 전체 두께는 25nm 이상이고, 상기 스택이 세 장의 기능성 층을 포함할 때 바람직하게 35 내지 50nm이며, 상기 스택이 적어도 네 장의 기능성 층을 포함할 때는 28 내지 64nm인 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 7.

제 1항 내지 제 6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 기관은 기능성 층의 적어도 세 개의 동일한 특징부(feature)를 포함하고, 각각의 기능성 층은 각각의 기능성 특징부에서 적어도 하나의 하부 및/또는 상부 층과 결합되어 있는 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 8.

제 1항 내지 제 7항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 한 장의 기능성 층, 바람직하게 각각의 기능성 층은 적어도 하나의 하부 유전체 층과 하나의 상부 유전체 층 사이에 위치하고, 상기 유전체 층은, 선택적으로 알루미늄으로 도핑된, ZnO를 기초로 하는 것이 바람직한 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 9.

제 1항 내지 제 8항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 한 장의 기능성 층, 바람직하게 각각의 기능성 층은 Si_3N_4 , AlN을 기초로 하거나 상기 두 가지의 혼합물을 기초로 하는 상부 층을 포함하는 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 10.

제 1항 내지 제 9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 투명 기관은, Si_3N_4 , AlN을 기초로 하거나 상기 두 가지의 혼합물을 기초로 하는 층과 직접 코팅된 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 11.

제 1항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 기능성 특징부, 바람직하게 각각의 기능성 특징부에서, 바람직하게 Ti를 기초로 한 상부의 흡수성 금속 층은 은을 기초로 한 기능성 층과 적어도 한 장의 상부 유전체 층 사이에 위치한 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 12.

제 1항 내지 제 10항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 기능성 특징부, 바람직하게 각각의 기능성 특징부에서, 바람직하게 Ti를 기초로 한 하부의 흡수성 금속 층은 적어도 한 장의 하부 유전체 층과 은을 기초로 한 기능성 층 사이에 위치한 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 13.

제 1항 내지 제 12항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 기능성 특징부, 바람직하게 각각의 기능성 특징부는, 다음 구조, 즉 $\text{ZnO/Ag/...ZnO/Si}_3\text{N}_4$ 를 갖고, 바람직하게 다음 구조, 즉 $\text{ZnO/Ag/Ti/ZnO/Si}_3\text{N}_4$ 를 갖는 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 14.

제 13항에 있어서, 3층 스택의 경우 상기 특징부의 구성 층의 두께는,

$\text{ZnO/Ag/...ZnO/Si}_3\text{N}_4$ 및 바람직하게 $\text{ZnO/Ag/Ti/ZnO/Si}_3\text{N}_4$

5 내지 15/10 내지 17/...5 내지 15/25 내지 65nm이고 바람직하게 5 내지 15/10 내지 17/0.2 내지 3/5 내지 15/25 내지 65nm인 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 15.

제 13항에 있어서, 4층 스택의 경우 상기 특징부의 구성 층의 두께는,

$\text{ZnO/Ag/...ZnO/Si}_3\text{N}_4$ 및 바람직하게 $\text{ZnO/Ag/Ti/ZnO/Si}_3\text{N}_4$

5 내지 15/7 내지 15/...5 내지 15/23 내지 65nm이고 바람직하게 5 내지 15/7 내지 15/0.2 내지 3/5 내지 15/23 내지 65nm인 것을 특징으로 하는, 투명 기관.

청구항 16.

복수의 기능성 층을 포함하는 박막 스택을 구비하고, 특히 유리로 만들어진 투명 기관을 제조하기 위한 방법으로서,

은을 기초로 한 적어도 세 장의 기능성 층은 상기 기관 위에 증착되고,

상기 스택의 저항(R)은 스퀘어당 1.5Ω 미만이며,

상기 기관은, 적어도 500°C 의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 적어도 한 가지 변환 작업을 거칠 수 있는 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 17.

제 16항에 있어서, 은을 기초로 한 적어도 네 장의 기능성 층은 상기 기판 위에 증착되는 것을 특징으로 하는, 투명 기판의 제조 방법.

청구항 18.

제 16항 또는 제 17항에 있어서, 은을 기초로 한 증착된 기능성 층의 전체 두께는 25nm 이상이고, 상기 스택이 세 장의 기능성 층을 포함할 때는 바람직하게 35 내지 50nm이며, 상기 스택이 적어도 네 장의 기능성 층을 포함할 때는 28 내지 64nm인 것을 특징으로 하는, 투명 기판의 제조 방법.

청구항 19.

제 16항 내지 제 18항 중 어느 한 항에 있어서, 기능성 층의 적어도 세 개의 동일한 특징부는 상기 기판 위에 증착되고, 각각의 기능성 층은 각 기능성 특징부에서 적어도 하나의 하부 및/또는 상부 층과 결합되는 것을 특징으로 하는, 투명 기판의 제조 방법.

청구항 20.

제 16항 내지 제 19항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 한 장의 기능성 층, 바람직하게 각각의 기능성 층에 대해서, 상기 기능성 층 아래에 적어도 한 장의 하부 유전체 층이 증착되고, 상기 기능성 층 위에 상부 유전체 층이 증착되며, 상기 유전체 층은 선택적으로 알루미늄으로 도핑된, ZnO를 기초로 하는 것이 바람직한 것을 특징으로 하는, 투명 기판의 제조 방법.

청구항 21.

제 16항 내지 제 20항 중 어느 한 항에 있어서, Si_3N_4 , AlN을 기초로 하거나 상기 두 가지의 혼합물을 기초로 하는 상부 층은 적어도 한 장의 기능성 층, 바람직하게 각 기능성 층의 윗면에 증착된 것을 특징으로 하는, 투명 기판의 제조 방법.

청구항 22.

제 16항 내지 제 21항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기판은 Si_3N_4 , AlN을 기초로 하거나 상기 두 가지의 혼합물을 기초로 하는 층으로 직접 코팅된 것을 특징으로 하는, 투명 기판의 제조 방법.

청구항 23.

제 16항 내지 제 22항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 기능성 특징부, 바람직하게 각 기능성 특징부에서, 바람직하게 Ti을 기초로 한 상부의 흡수성 금속 층은 은을 기초로 한 기능성 층의 윗면과 적어도 한 장의 상부 유전체 층 아래에 증착된 것을 특징으로 하는, 투명 기판의 제조 방법.

청구항 24.

제 16항 내지 제 22항 중 어느 한 항에 있어서, 적어도 하나의 기능성 특징부, 바람직하게 각 기능성 특징부에서, 바람직하게 Ti을 기초로 한 하부의 흡수성 금속 층은 적어도 한 장의 하부 유전체 층의 윗면과 은을 기초로 한 기능성 층 아래에 증착된 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 25.

제 16항 내지 제 24항 중 어느 한 항에 있어서, 증착된 적어도 하나의 기능성 특징부, 바람직하게, 증착된 각각의 기능성 특징부는, 다음 구조, 즉 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 를 갖고, 바람직하게 다음 구조, 즉 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 를 갖는 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 26.

제 25항에 있어서, 3층 스택의 경우 상기 특징부의 구성 층의 두께는,

$\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 및 바람직하게 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$

5 내지 15/10 내지 17/...5 내지 15/25 내지 65nm이고 바람직하게 5 내지 15/10 내지 17/0.2 내지 3/5 내지 15/25 내지 65nm인 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 27.

제 25항에 있어서, 4층 스택의 경우 상기 특징부의 구성 층의 두께는,

$\text{ZnO}/\text{Ag}/\dots\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$ 및 바람직하게 $\text{ZnO}/\text{Ag}/\text{Ti}/\text{ZnO}/\text{Si}_3\text{N}_4$

5 내지 15/7 내지 15/...5 내지 15/23 내지 65nm이고 바람직하게 5 내지 15/7 내지 15/0.2 내지 3/5 내지 15/23 내지 65nm인 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 28.

제 16항 내지 제 27항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기능성 특징부는 상기 기관을 단일 제조 장치에 여러 번 통과시켜 증착되는 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 29.

제 28항에 있어서, 상기 스택이 은을 기초로 한 네 장의 기능성 층을 포함할 때, 상기 특징부는 상기 기관을 단일 제조 장치에 두 번 통과시켜 쌍으로 증착되는 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 30.

제 29항에 있어서, 상기 증착된 층의 두께는 상기 두 번 통과시키는 각 통과 동안 실질적으로 서로 동일한 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 31.

제 16항 내지 제 30항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 기관이 적어도 500℃의 온도에서 열 처리를 필요로 하는 변환 작업을 거칠 때, 상기 기관의 저항(R)은 적어도 10%, 또는 심지어 적어도 15% 감소되는 것을 특징으로 하는, 투명 기관의 제조 방법.

청구항 32.

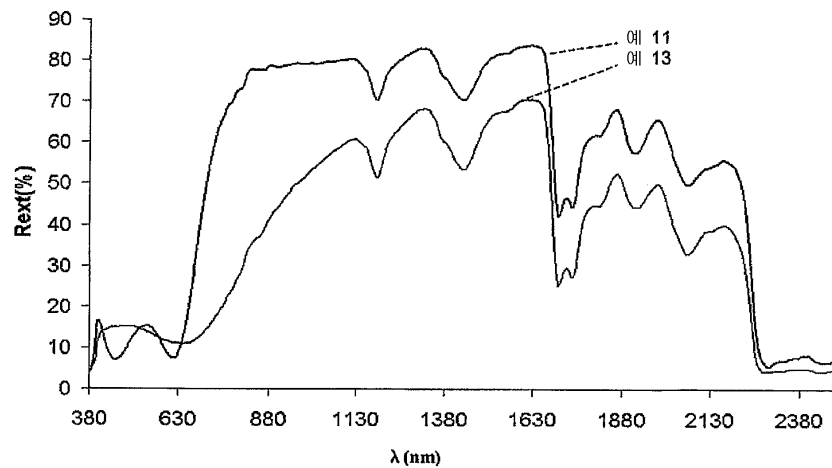
제 1항 내지 제 15항 중 어느 한 항에 기재된 적어도 한 장의 기관을 결합시킨, 열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 위한 장유리.

청구항 33.

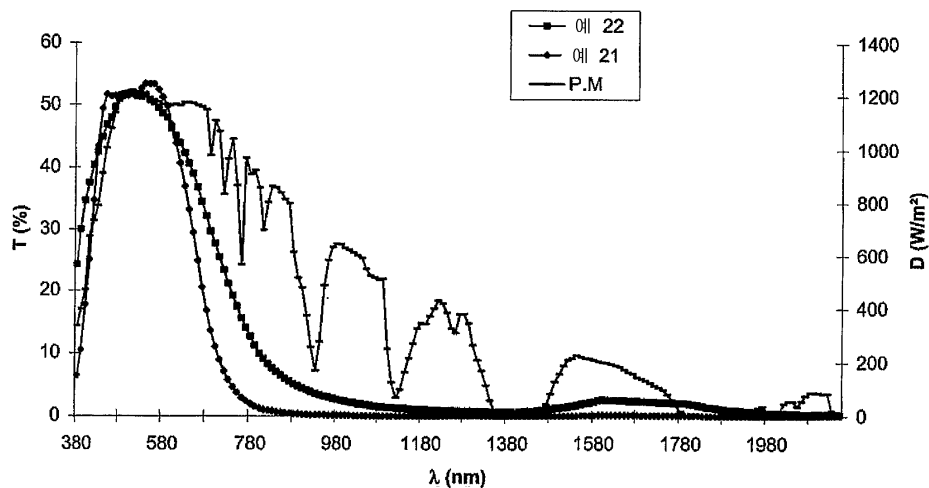
열 제어 및/또는 전자기 차폐 및/또는 가열을 대안적 또는 누적적으로 생성하기 위해, 제 1항 내지 제 15항 중 어느 한 항에 기재된 기관을 사용하는 방법.

도면

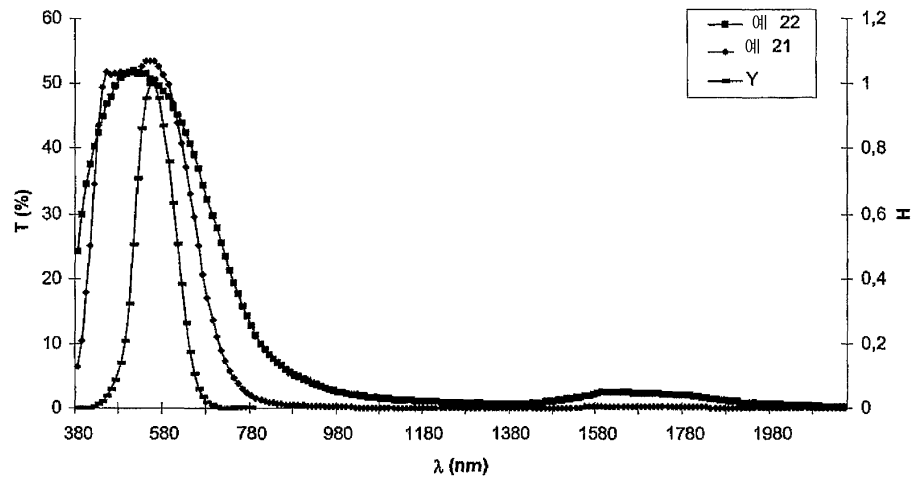
도면1



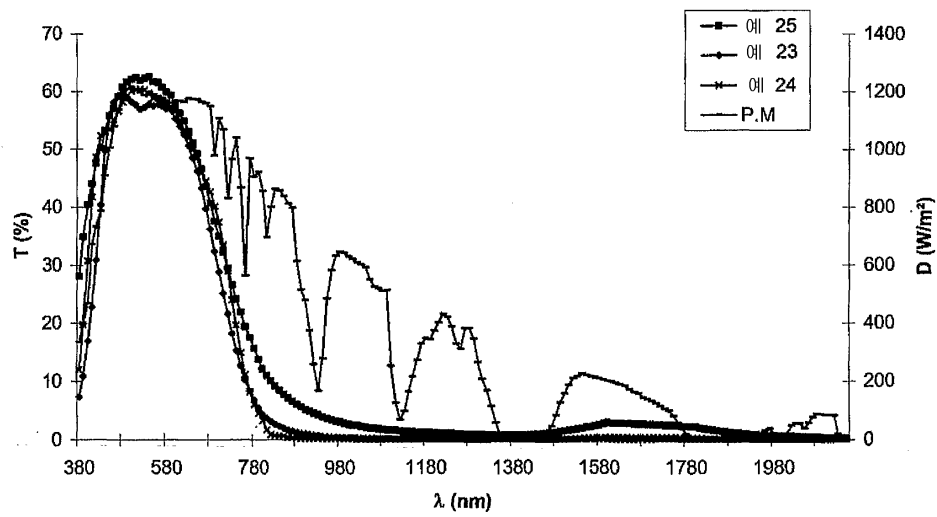
도면2



도면3



도면4



도면5

