



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0145225  
(43) 공개일자 2021년12월01일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 5/28 (2006.01) B32B 17/10 (2006.01)  
C03C 17/36 (2006.01) G02B 1/116 (2014.01)  
G02B 27/00 (2020.01) G02B 27/01 (2006.01)  
H05B 3/84 (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
G02B 5/282 (2013.01)  
B32B 17/10036 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2021-7034908
- (22) 출원일자(국제) 2020년03월26일  
심사청구일자 없음
- (85) 번역문제출일자 2021년10월27일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2020/024971
- (87) 국제공개번호 WO 2020/198480  
국제공개일자 2020년10월01일
- (30) 우선권주장  
62/825,326 2019년03월28일 미국(US)  
62/976,645 2020년02월14일 미국(US)

- (71) 출원인  
비트로 플랫폼 글래스 엘엘씨  
미국 펜실베이니아주 15024 체스워 가이즈 런 로드 400
- (72) 발명자  
마 쥬원  
미국 펜실베이니아주 15238 피츠버그 록킹엄 로드 110  
폴신 아담 디  
미국 펜실베이니아주 15238 피츠버그 크로프턴 드라이브 122  
와그너 앤드류  
미국 펜실베이니아주 15215 피츠버그 노스 파사데나 드라이브 304
- (74) 대리인  
제일특허법인(유)

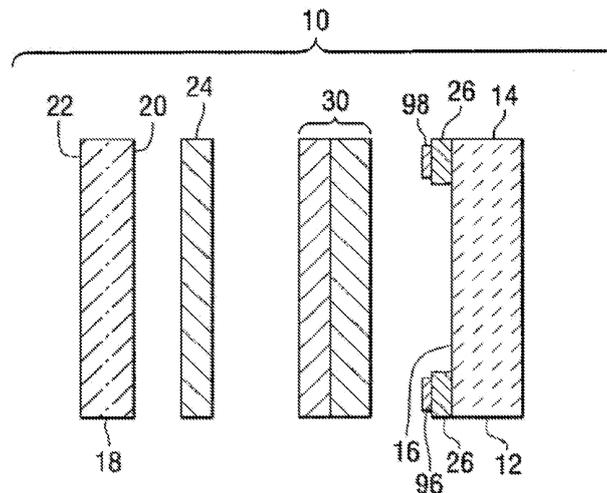
전체 청구항 수 : 총 15 항

(54) 발명의 명칭 높은 가시광 반사율 및 중성색을 갖는 물품

(57) 요약

본 발명은 기재, 및 상기 기재의 적어도 일부 위에 적용되는 기능성 코팅을 포함하는 코팅된 물품에 관한 것이다. 기능성 코팅은 제1 유전체 층; 제1 금속 층; 제1 프라이머 층; 제2 유전체 층; 제2 금속 층; 제2 프라이머 층; 제3 유전체 층; 및 임의적인 최외곽 보호 코팅을 포함한다. 코팅된 물품에서 R<sub>g</sub>L\* 값은 35 이상 및 55 이하이다. 코팅된 물품은 10 nm 이상 및 30 nm 이하의 금속 층의 총 조합 두께를 갖는다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

*B32B 17/1011* (2021.01)  
*B32B 17/10229* (2021.01)  
*B32B 17/10651* (2021.01)  
*B32B 17/10761* (2021.01)  
*C03C 17/3626* (2013.01)  
*C03C 17/3639* (2013.01)  
*G02B 1/116* (2013.01)  
*G02B 27/0018* (2013.01)  
*H05B 3/84* (2013.01)

---

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

기재; 및

기재의 적어도 일부 위에 적용된 기능성 코팅

을 포함하는 코팅된 물품으로서,

기능성 코팅이

기재의 적어도 일부 위의 제1 유전체 층;

제1 유전체 층의 적어도 일부 위의 제1 금속 층;

제1 금속 층의 적어도 일부 위의 제1 프라이머 층;

제1 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제2 유전체 층;

제2 유전체 층의 적어도 일부 위의 제2 금속 층;

제2 금속 층의 적어도 일부 위의 제2 프라이머 층; 및

제2 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제3 유전체 층

을 포함하고,

코팅된 물품이 35 이상 55 이하의  $R_{GL}^*$  값을 갖는, 코팅된 물품.

#### 청구항 2

제1항에 있어서,

$R_{GL}^*$  값이 42 이상인, 코팅된 물품.

#### 청구항 3

제2항에 있어서,

$R_{GL}^*$  값이 52 이하인, 코팅된 물품.

#### 청구항 4

제1항 내지 제3항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 금속 층이 은 및 금 중 하나 이상을 포함하는, 코팅된 물품.

#### 청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

하나 이상의 유전체 층이 주석산 아연, 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석을 포함하는, 코팅된 물품.

#### 청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서,

제1 유전체 층이

기재의 적어도 일부 위의, 주석산 아연을 포함하는 제1 필름, 및

제1 필름의 적어도 일부 위의, 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석을 포함하는 제2 필름

을 포함하는, 코팅된 물품.

#### 청구항 7

제1항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서,

제2 유전체 층이

제1 프라이머 층의 적어도 일부 위의, 산화 아연을 포함하는 제1 필름,

제1 필름의 적어도 일부 위의, 주석산 아연을 포함하는 제2 필름, 및

제2 필름의 적어도 일부 위의, 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석을 포함하는 제3 필름

을 포함하는, 코팅된 물품.

#### 청구항 8

제1항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서,

제3 유전체 층이

제2 프라이머 층의 적어도 일부 위의, 산화 아연 또는 주석산 아연을 포함하는 제1 필름; 및

제1 필름의 적어도 일부 위의, 산화 아연, 주석산 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석을 포함하는 제2 필름

을 포함하는, 코팅된 물품.

#### 청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서,

보호 층을 포함하는 최외곽 보호 코팅을 추가로 포함하고, 이때

보호 층이 하나 이상의  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{SiON}$ ,  $\text{SiAlN}$ ,  $\text{SiAlON}$ , 티타니아, 알루미늄, 실리카 또는 지르코니아를 포함하는, 코팅된 물품.

#### 청구항 10

제9항에 있어서,

보호 층이 산화 규소 알루미늄 또는 산화 티타늄 알루미늄을 포함하는, 코팅된 물품.

#### 청구항 11

기재; 및

기재의 적어도 일부 위에 적용된 기능성 코팅

을 포함하는 코팅된 물품으로서,

기능성 코팅이

기재의 적어도 일부 위의 제1 유전체 층;

제1 유전체 층의 적어도 일부 위의 제1 금속 층;  
제1 금속 층의 적어도 일부 위의 제1 프라이머 층;  
제1 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제2 유전체 층;  
제2 유전체 층의 적어도 일부 위의 제2 금속 층;  
제2 금속 층의 적어도 일부 위의 제2 프라이머 층; 및  
제2 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제3 유전체 층  
을 포함하고,  
금속 층의 총 조합 두께(total combined thickness)가 10 nm 이상 30 nm 이하인, 코팅된 물품.

#### **청구항 12**

제11항에 있어서,  
금속 층의 총 조합 두께가 22 nm 이하인, 코팅된 물품.

#### **청구항 13**

제12항에 있어서,  
금속 층의 총 조합 두께가 18 nm 이하인, 코팅된 물품.

#### **청구항 14**

제11항 내지 제13항 중 어느 한 항에 있어서,  
하나 이상의 금속 층이 금속성 은을 포함하는, 코팅된 물품.

#### **청구항 15**

기재를 제공하는 단계; 및  
기재의 적어도 일부 위에 기능성 코팅을 적용하는 단계  
를 포함하는, 코팅된 물품의 제조 방법으로서,  
기능성 코팅을 적용하는 단계가  
기재의 적어도 일부 위에 제1 유전체 층을 형성하고;  
제1 유전체 층의 적어도 일부 위에 제1 금속 층을 형성하고;  
제1 금속 층의 적어도 일부 위에 제1 프라이머 층을 형성하고;  
제1 프라이머 층의 적어도 일부 위에 제2 유전체 층을 형성하고;  
제2 유전체 층의 적어도 일부 위에 제2 금속 층을 형성하고;  
제2 금속 층의 적어도 일부 위에 제2 프라이머 층을 형성하고;  
제2 프라이머 층의 적어도 일부 위에 제3 유전체 층을 형성함  
을 포함하고,  
금속 층의 총 조합 두께가 10 nm 이상 30 nm 이하이고,  
R<sub>g</sub>L\* 값이 35 이상 및 55 이하인, 제조 방법.

### **발명의 설명**

### **기술 분야**

[0001] 관련 출원에 대한 상호 참조

[0002] 본 출원은 2020년 2월 14일에 출원된 미국 가출원 제62/976,645호 및 2019년 3월 28일에 출원된 미국 가출원 제 62/825,326호에 대한 권리를 가지며 이들에 대한 우선권을 주장하며, 이들의 개시내용은 본원에 참고로 포함된다.

[0003] 기술분야

[0004] 본 발명은 일반적으로 차량 전면 유리(vehicle windshield)와 같은 차량 투명체에 관한 것으로서, 한 특정 실시양태에서는 높은 가시광 반사율 및 중성색(neutral color)을 갖는 전면 유리에 관한 것이다.

**배경 기술**

[0005] 자동차 시장에서, 차량 스타일링이 크게 강조되고 있다. 차량의 외관은 차량 판매에 있어 차량의 기계적 신뢰성이나 안전 등급만큼 중요할 수 있다. 따라서, 자동차 제조업체는 차량 스타일링을 향상시키기 위해 많은 노력을 기울였다. 이러한 스타일링 향상은 소비자에게 더 많은 색상 선택을 제공하고, 차량에 "광변색 효과"를 제공하기 위해 금속성 플레이크가 있는 색상을 제공하는 것을 포함한다.

[0006] 이러한 스타일링 향상은 일반적으로 소비자들로부터 호평을 받고 있지만, 현재까지의 문제는 새로운 차량 페인트 마감에도 불구하고 자동차 투명체(전면 유리, 사이드라이트, 백라이트, 문루프 및 선루프)는 계속해서 일반적으로 회색 또는 중성색이다. 태양광 제어 특성을 제공하면서, 이러한 기존 투명체는 차량 스타일링을 거의 향상시키지 않는다.

[0007] 자동차 이외의 분야에서, 기재와 코팅 사이의 간섭 효과에 의해 색상이 발생하는 코팅된 물품을 제공하는 것이 공지되어 있다. 당업자가 이해할 수 있는 바와 같이, 용어 "간섭 효과"는 전자기 복사선(예를 들어, 가시광)의 파동의 중첩에 의해 야기되는 거리 또는 시간에 따른 전자기파 진폭의 변화를 지칭한다. 이러한 파동은 광학 박막 코팅의 하나 이상의 층 계면에서 반사 또는 투과에 의해 발생할 수 있다. 예를 들어, 미국 특허 제6,164,777호는 상이한 굴절률을 갖는 교대 물질로 만들어진 간섭 코팅을 갖는 플라스틱 콘택트 렌즈를 개시하고 있다. 미국 특허 제5,923,471호는 지르코니아와 실리카의 교대 층을 갖는 열 램프용 "햇 미러"를 개시하고 있다. 미국 특허출원공개 제2003/0031842 A1호는 하나 이상의 일반적으로 투명한 박막 코팅 사이의 시각적으로 관찰가능한 콘트라스트에 의해 제공되는 패턴화된 외관을 갖는 물품을 개시하고 있다. 간섭 코팅 및 코팅된 물품의 다른 예는 미국 특허 제5,619,059호; 제4,902,581호; 및 제5,112,693호; 및 스위스 특허 제339575호에 논의된다.

[0008] 이들 개시된 코팅은 의도된 목적에 적합하지만, 간섭 코팅을 자동차 투명체에 통합시키려는 시도에서 수많은 다른 고려사항이 다루어져야 한다. 예를 들어, 미국에서는 정부 규정에 따라 모든 전면 유리의 발광(가시) 광 투과율(LTA)이 70% 이상이어야 한다. 유럽에서 요구되는 최소 LTA는 75%이다. 간섭 코팅의 존재는 투명체의 광 투과율에 부정적인 영향을 미칠 수 있다.

[0009] 미학적으로 만족스럽고 차량의 스타일링을 향상시키는 데 사용될 수 있는 자동차 투명체의 제조 방법을 제공하는 것이 유리할 것이다. 또한, 차량의 페인트 색상과 투명도의 색상을 조정하거나 일치시킬 기회를 제공하는 자동차 투명체를 제공하는 것이 유리할 것이다. 그러한 투명체가 자동차 투명체에 대한 정부의 의무 요건도 충족한다면 더욱 유리할 것이다.

**발명의 내용**

[0010] 본 발명은 코팅된 물품에 관한 것이다. 코팅된 물품은 기재, 및 기재 위의 기능성 코팅을 갖는다. 코팅은 기재의 적어도 일부 위에 위치한 제1 유전체 층을 갖는다. 제1 금속 층은 제1 유전체 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제1 프라이머 층은 제1 금속 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제2 유전체 층은 제1 프라이머 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제2 금속 층은 제2 유전체 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제2 프라이머 층은 제2 금속 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제3 유전체 층은 제2 프라이머 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 임의적인 최외곽 보호 코팅은 제3 유전체 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 코팅된 물품은 35 이상 및 55 이하의  $R_{gl}^*$  값을 갖는다.

[0011] 다른 양태에서, 본 발명은 코팅된 물품에 관한 것이다. 코팅된 물품은 기재, 및 기재 위의 기능성 코팅을 갖는다. 코팅은 기재의 적어도 일부 위에 위치한 제1 유전체 층을 갖는다. 제1 금속 층은 제1 유전체 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제1 프라이머 층은 제1 금속 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제2 유전체 층은 제1 프라이머 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제2 금속 층은 제2 유전체 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제2 프라이

며 층은 제2 금속 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 제3 유전체 층은 제2 프라이머 층의 적어도 일부 위에 위치된다. 임의적인 최외곽 보호 층은 제3 유전체 층 또는 기능성 코팅의 적어도 일부 위에 위치된다. 금속 층의 총 조합 두께는 10 nm 이상 및 30 nm 이하이다.

**도면의 간단한 설명**

[0012] 본 발명은 다음 도면을 참조하여 설명될 것이며, 이때 전체에 걸쳐 유사한 참조 번호는 유사한 부분을 나타낸다.

도 1은 비제한적인 전면 유리의 단면도(축척에 따르지 않음)이다.

도 2는 본 발명에 따른 비제한적인 코팅의 단면도(축척에 따르지 않음)이다.

도 3은 본 발명에 따른 비제한적인 코팅의 단면도(축척에 따르지 않음)이다.

**발명을 실시하기 위한 구체적인 내용**

[0013] 본 명세서에 사용된 "좌측", "우측", "내부", "외부", "위", "아래" 등과 같은 공간적 또는 방향성 용어는 도면에 도시된 발명에 대한 것이다. 그러나, 본 발명은 다양한 대안적인 방향을 가정할 수 있고, 따라서 그러한 용어는 제한적인 것으로 간주되어서는 안 된다는 것을 이해해야 한다. 또한, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 치수, 물리적 특성, 공정 매개변수, 성분의 양, 반응 조건 등을 나타내는 모든 숫자는 모든 경우에 "약"이라는 용어에 의해 수정되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 달리 명시되지 않는 한, 하기 명세서 및 청구범위에 기재된 수치 값은 본 발명에 의해 얻어지고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있다. 최소한 청구범위에 대한 균등론의 적용을 제한하려는 시도는 없이, 각 수치는 적어도 보고된 유효 자릿수의 관점에서 일반적인 반올림 기술을 적용하여 해석되어야 한다. 더욱이, 본 명세서에 개시된 모든 범위는 시작값 및 끝값 및 그 범위 안에 포함되는 임의의 모든 부분 범위를 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 예를 들어, "1 내지 10"의 명시된 범위는 최소값 1과 최대값 10을 포함하여 이들 값 사이의 임의의 및 모든 부분 범위(즉, 1 이상의 최소값으로 시작하여 10 이하의 최대값으로 끝나는 모든 부분 범위, 예를 들어 1 내지 3.3, 4.7 내지 7.5, 5.5 내지 10 등)를 포함하는 것으로 간주되어야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 용어 "위에 형성된", "위에 침착된" 또는 "위에 제공된"은 표면 상에 형성, 침착 또는 제공되지만 반드시 그 표면과 접촉할 필요는 없음을 의미한다. 예를 들어, 기재 "위에 형성된" 코팅 층은, 형성된 코팅 층과 기재 사이에 위치하는 동일하거나 상이한 조성의 하나 이상의 다른 코팅 층 또는 필름의 존재를 배제하지 않는다. 본원에 사용된 용어 "중합체" 또는 "중합체성"은 올리고머, 단독중합체, 공중합체, 및 삼원공중합체, 예를 들어 2종 이상의 유형의 단량체 또는 중합체로부터 형성된 중합체를 포함한다. 용어 "가시 영역" 또는 "가시광"은 380 nm 내지 800 nm 범위의 파장을 갖는 전자기 복사선을 지칭한다. "적외선 영역" 또는 "적외 복사선"이라는 용어는 800 nm 초과 내지 100,000 nm 범위의 파장을 갖는 전자기 복사선을 지칭한다. "자외선 영역" 또는 "자외 복사선"이라는 용어는 300 nm 내지 380 nm 미만 범위의 파장을 갖는 전자기 에너지를 의미한다. 본원에서 가시(발광) 투과(LTA) 값(Y, x, y)은 퍼킨-엘머(Perkin-Elmer)로부터 상업적으로 입수가능한 람다(Lambda) 9 분광광도계 또는 BYK-가드너(Gardner)로부터 상업적으로 입수가능한 TCS 분광광도계를 사용하여 380 내지 700 nm의 파장 범위에서 (미국 연방 표준에 따라) 2° 관찰자와 함께 C.I.E.(1976) 표준 발광체 "A"를 사용하여 결정할 수 있는 값이다. 반사된 색상 값 L\*, a\*, b\*(R1 또는 R2인지 여부)는 (자동차 분야에서 일반적으로 사용되는 바와 같이) 10° 관찰자와 함께 발광체 "D65"를 사용하여 결정되었다.

[0014] 본원에 사용된 용어 "필름"은 원하는 또는 선택된 코팅 조성물의 코팅 영역을 지칭한다. "층"은 하나 이상의 "필름"을 포함할 수 있고, "코팅" 또는 "코팅 스택"은 하나 이상의 "층"을 포함할 수 있다. "금속" 및 "금속 산화물"이라는 용어는 각각 규소 및 실리카 뿐만 아니라 전통적으로 인정되는 금속 및 금속 산화물을 포함한다 (비록 규소가 일반적으로는 금속으로 간주되지 않을 수 있더라도). 두께 값은 달리 기재되지 않는 한 기하학적 두께 값이다. 또한, 비제한적으로 본원에 언급된 허여된 특허 및 특허 출원과 같은 모든 문서는 이의 전문이 "참조로 혼입된" 것으로 간주되어야 한다.

[0015] 본 발명에 대한 논의는 특정 제한 내에 "특히" 또는 "바람직하게" (예를 들어, 특정 제한 내에서 "바람직하게는", "더 바람직하게는" 또는 "가장 바람직하게는") 드는 것으로서 특정 특징부를 설명할 수 있다. 본 발명은 이러한 특정 또는 바람직한 제한으로 제한되지 않고 본 개시내용의 전체 범위를 포함하는 것으로 이해되어야 한다.

[0016] 본 발명의 특징부를 포함하는 비제한적인 투명체(10)(예를 들어, 자동차 전면 유리)가 도 1에 도시되어 있다.

투명체(10)는 임의의 원하는 가시광, 적외 복사선, 또는 자외 복사선 투과 및 반사를 가질 수 있다. 예를 들어, 투명체(10)는 임의의 원하는 양, 예를 들어 0% 초과 내지 100%, 예를 들어 70% 초과와 가시광 투과율을 가질 수 있다. 미합중국에서 전면 유리 및 앞쪽 사이드라이트 영역의 경우, 가시광 투과율은 일반적으로 70% 이상이다. 뒷 좌석 사이드라이트 및 뒷 창과 같은 사생활 보호 영역의 경우, 가시광 투과율이 전면 유리보다 낮을 수 있다 (예를 들면, 70% 미만).

[0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 투명체(10)는 차량 외부에 향하는 제1 주 표면, 즉 외부 주 표면(14)(1번 표면) 및 대향하는 제2 또는 내부 주 표면(16)(2번 표면)을 갖는 제1 플라이 또는 제1 기재(12)를 포함한다. 투명체(10)는 또한, 외부(제1) 주 표면(22)(4번 표면) 및 내부(제2) 주 표면(20)(3번 표면)을 갖는 제2 플라이 또는 제2 기재(18)를 포함한다. 플라이 표면의 이러한 번호 매김은 자동차 분야의 통상적인 관행과 일치한다. 제1 및 제2 플라이(12, 18)는 임의의 적절한 방식으로, 예컨대 통상적인 중간 층(24)에 의해, 함께 접합될 수 있다. 필수적인 것은 아니지만, 통상적인 모서리 밀봉재(edge sealant)가 임의의 원하는 방식으로 적층 동안 및/또는 적층 후에 적층된 투명체(10)의 둘레에 적용될 수 있다. 장식용 밴드, 예를 들어 불투명, 반투명 또는 유색 음영 밴드(26), 예컨대 세라믹 밴드가, 플라이(12, 18) 중 적어도 하나의 표면 상에, 예를 들어 제1 플라이(12)의 내부 주 표면(16)의 둘레 주위에 제공될 수 있다. 플라이(12, 18) 중 하나의 적어도 일부 위에, 예컨대 2번 표면(16) 또는 3번 표면(20) 위에, 코팅(30)이 형성될 수 있다.

[0018] 도 1에 예시된 비제한적인 실시양태에서, 버스 바 어셈블리(bus bar assembly)(120)는, 외부 플라이(12)의 내부 표면(16) 상에 형성되고 버스 바에 의해 버스 바 거리만큼 이격된 제1 또는 하부 버스 바(96) 및 제2 또는 상부 버스 바(98)를 포함한다. 버스 바(96, 98)는 코팅(30)과 전기적으로 접촉한다. 본 발명의 한 비제한적인 실시양태에서, 버스 바(96, 98)는 (도 1에 도시된 바와 같이) 장식 밴드(26) 상에 적어도 부분적으로 또는 전체적으로 위치될 수 있다.

[0019] 본 발명의 광범위한 실시에서, 투명체(10)의 플라이(12, 18)는 동일하거나 상이한 물질일 수 있다. 플라이(12, 18)는 임의의 원하는 특성을 갖는 임의의 원하는 물질을 포함할 수 있다. 예를 들어, 플라이(12, 18) 중 하나 이상은 가시광에 대해 투명하거나 반투명할 수 있다. "투명한"은 가시광 투과율이 0% 초과 내지 100%인 것을 의미한다. 대안적으로, 플라이(12, 18) 중 하나 이상은 반투명할 수 있다. "반투명"은 전자기 에너지(예를 들면, 가시광)가 통과하는 것은 허용하지만 이 에너지를 확산시켜 보는 사람의 반대편에 있는 물체가 명확하게 보이지 않도록 하는 것을 의미한다. 적합한 물질의 예는 플라스틱 기재(예를 들면, 아크릴 중합체, 예를 들어 폴리아크릴레이트; 폴리알킬메타크릴레이트, 예를 들어 폴리메틸메타크릴레이트, 폴리에틸메타크릴레이트, 폴리프로필메타크릴레이트 등; 폴리우레탄; 폴리카보네이트; 폴리알킬테레프탈레이트, 예를 들어 폴리에틸렌테레프탈레이트 (PET), 폴리프로필렌테레프탈레이트, 폴리부틸렌테레프탈레이트 등; 폴리실록산 함유 중합체, 또는 이들을 제조하기 위한 임의의 단량체들의 공중합체 또는 이들의 임의의 혼합물); 세라믹 기재; 유리 기재; 또는 상기 중 임의의 것의 혼합물 또는 조합물을 포함하지만 이에 국한되지 않는다. 예를 들어, 플라이(12, 18) 중 하나 이상은 통상적인 소다-석회-실리케이트 유리, 보로실리케이트 유리, 또는 납-함유 유리를 포함할 수 있다. 유리는 투명 유리일 수 있다. "투명 유리"는 착색되지 않은 또는 비-유색 유리를 의미한다. 대안적으로, 유리는 착색된 또는 달리 유색화된 유리일 수 있다. 유리는 어닐링되거나 열처리된 유리일 수 있다. 본원에 사용된 용어 "열처리된"은 "템퍼링된" 또는 "적어도 부분적으로 템퍼링된"을 의미한다. 유리는 통상적인 플로트(float) 유리와 같은 임의의 유형일 수 있고, 임의의 광학 특성, 예를 들어 가시광 투과율, 자외선 투과율, 적외선 투과율 및/또는 총 태양 에너지 투과율의 임의의 값을 갖는 임의의 조성을 가질 수 있다. "플로트 유리"는, 용융 유리가 용융 금속 욕(bath) 상으로 침착되고 제어가능하게 냉각되어 플로트 유리 리본을 형성하는 통상적인 플로트 공정에 의해 형성된 유리를 의미한다. 상기 리본은 이어서 원하는 대로 절단 및/또는 성형 및/또는 열처리된다. 플로트 유리 공정의 예는 미국 특허 제4,466,562호 및 제4,671,155호에 기술되어 있다. 제1 및 제2 플라이(12, 18)는 각각, 예를 들어 투명 플로트 유리일 수 있거나, 착색된 또는 유색 유리일 수 있거나, 또는 하나의 플라이(12, 18)는 투명 유리이고 다른 플라이(12, 18)는 유색 유리일 수 있다. 발명에 제한을 두려는 것은 아니지만, 제1 플라이(12) 및/또는 제2 플라이(110)에 적합한 유리의 예는 미국 특허 제4,746,347호; 제4,792,536호; 제5,030,593호; 제5,030,594호; 제5,240,886호; 제5,385,872호; 및 제5,393,593호에 기술되어 있다. 제1 및 제2 플라이(12, 18)는 임의의 원하는 치수, 예를 들어 길이, 폭, 형상 또는 두께를 가질 수 있다. 하나의 예시적인 자동차 투명체(10)에서, 제1 및 제2 플라이(12, 18)는 각각 두께가 1 내지 10 mm, 예를 들어 1 내지 5 mm, 또는 1.5 내지 2.5 mm, 또는 1.8 내지 2.3 mm일 수 있다. 하나의 비제한적인 실시양태에서, 제1 플라이(12) 및/또는 제2 플라이(18)는 550 nm의 기준 파장에서 90% 초과, 예를 들어 91% 초과와 가시광 투과율을 가질 수 있다. 제1 플라이(12) 및/또는 제2 플라이(18)를 위한 유리 조성물은 0 중량% 초과 내지 0.2중량% 범위의 총 철 함량 및/

또는 0.3 내지 0.6 범위의 산화환원 비(redox ratio)를 가질 수 있다.

- [0020] 하나의 비제한적인 실시양태에서, 플라이(12, 18) 중 하나 또는 둘 모두는 550 nm( nm)의 기준 파장에서 높은 가시광 투과율을 가질 수 있다. "높은 가시광 투과율"은 2 mm 내지 25 mm 시트 두께의 유리에 대해 5.5 mm 등가 두께에서, 550 nm에서 가시광 투과율이 85% 이상, 예를 들어 87% 이상, 예를 들어 90% 이상, 예를 들어 91% 이상, 예를 들면, 92% 이상임을 의미한다. 본 발명의 실시예 특히 유용한 유리는 미국 특허 제5,030,593호 및 제 5,030,594호에 기술되어 있다.
- [0021] 중간 층(24)은 임의의 원하는 물질일 수 있고 하나 이상의 층 또는 플라이를 포함할 수 있다. 중간 층(24)은 중합체 또는 플라스틱 물질, 예를 들어 폴리비닐부티랄(PVB), 가소화된 폴리비닐 클로라이드, 또는 다중 층 열 가소성 물질, 예컨대 폴리에틸렌테레프탈레이트 등일 수 있다. 적합한 중간 층 물질은, 제한하고자 하는 것은 아니지만, 예를 들어, 미국 특허 제4,287,107호 및 제3,762,988호에 기재되어 있다. 중간 층(24)은 또한, 예를 들어 미국 특허 제5,796,055호에 기술된 바와 같은 소음 흡수 또는 감쇠 물질일 수 있다. 중간 층(24)은, 상부에 제공되거나 내부에 통합된 태양광 제어 코팅을 가질 수 있거나, 태양 에너지 투과를 감소시키기 위해 유색 물질을 포함할 수 있다.
- [0022] 코팅(30)은, 유리 플라이(12, 18) 중 하나의 주요 표면의 적어도 일부 위에, 예컨대 외부 유리 플라이(12)의 내부 표면(16) 또는 내부 유리 플라이(18)의 내부 표면(20) 상에, 침착된 전기 전도성 코팅이다(도 1). 코팅(30)은, 유리 플라이(12, 18) 중 하나의 적어도 일부 위에 순차적으로 적용된 유전체 층들 사이에 위치된 2개의 금속 필름을 포함할 수 있다. 코팅(30)은 열 및/또는 복사선 반사 코팅 또는 태양광 제어 코팅일 수 있고, 동일하거나 상이한 조성 및/또는 기능성의 하나 이상의 코팅 층 또는 필름을 가질 수 있다. 코팅(30)은 2개의 금속 층을 비롯한 다중 층 코팅일 수 있다. 가열가능한 윈도우의 제조에 사용되는 전기 전도성 코팅의 예는 미국 특허 제5,653,903호 및 제5,028,759호에 개시된다. 본 발명의 실시예 사용될 수 있는 태양광 제어 코팅의 예는 미국 특허 제4,898,789호; 제5,821,001호; 제4,716,086호; 제4,610,771호; 제4,902,580호; 제4,716,086호; 제4,806,220호; 제4,898,790호; 제4,834,857호; 제4,948,677호; 제5,059,295호; 및 제5,028,759호, 및 또한 미국 특허출원 제09/058440호에서 발견된다.
- [0023] 적합한 코팅(30)의 비제한적인 예는 전형적으로, 가시광에 투명한 금속 산화물 또는 금속 합금의 산화물과 같은 유전성 또는 반사방지성 물질을 포함하는 하나 이상의 반사방지 코팅 필름을 포함한다. 코팅(30)은 또한, 반사성 금속, 예를 들어 은 또는 금과 같은 귀금속, 또는 이들의 합금, 혼합물 또는 조합물을 포함하는 2개의 금속 층을 포함할 수 있고, 추가로, 당업계에 공지된 바와 같이, 금속 반사 층 위에 및/또는 선택적으로 아래에 위치하는, 프라이머 층 또는 배리어 필름, 예컨대 티타늄 또는 티타늄 알루미늄 합금을 포함할 수 있다. 코팅(30)은 1개의 금속 층을 가질 수 있거나; 2개의 금속 층을 가질 수 있다. 예를 들어, 코팅(30)은 2개의 금속 층으로 이루어진다. 하나의 비제한적인 실시양태에서, 금속 층 중 하나 이상은 은을 포함할 수 있다.
- [0024] 프라이머 층에 적합한 물질의 비제한적인 예는 아연, 알루미늄, 바나듐, 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀, 지르코늄, 망간, 크롬, 주석, 니켈, 게르마늄, 마그네슘, 몰리브덴, 은, 탄화 규소, 알루미늄-도핑된 은, 알루미늄 아연, 바나듐 아연, 텅스텐 탄탈륨, 티타늄 니오븀, 지르코늄 니오븀, 텅스텐 니오븀, 알루미늄 니오븀, 알루미늄 티타늄, 텅스텐 티타늄, 탄탈륨 티타늄, 아연 티타늄, 알루미늄 은, 아연 주석, 인듐 아연, 은 아연, 이들의 혼합물, 이들의 조합물, 또는 이들의 합금을 포함한다. 프라이머 층 물질은 또한 상기 열거된 바와 같은 임의의 물질의 금속, 산화물, 아산화물, 질화물, 및/또는 아질화물의 형태를 취할 수 있다. 프라이머 층의 적어도 일부는 산화물 또는 질화물일 수 있다. 특정 실시양태에서, 프라이머 층은 100% 아르곤 환경에서 침착된다. 특정 실시양태에서, 프라이머 층의 부분은 금속 또는 금속 합금을, 80% N<sub>2</sub> 및 잔량의 아르곤을 형성하는 특정 유량을 갖는 질소(N<sub>2</sub>) 대기에서 스퍼터링함으로써 형성된 질화물이다. 유량은 대기 중 N<sub>2</sub>의 양에 대한 근사치이지만, 당업자는, 코팅 챔버가 외부 환경으로부터 기밀하게 밀봉되지 않으므로, 추가 N<sub>2</sub>가 코팅 챔버로 누출될 수 있음을 인식할 것이다. 특정 실시양태에서, 프라이머 층의 일부는 3 내지 7% O<sub>2</sub> 및 잔량의 아르곤의 대기를 형성하도록 특정 유량을 갖는 산소(O<sub>2</sub>) 대기에서 금속 또는 금속 합금을 스퍼터링하여 형성된 아산화물이다. 유량은 대기 중 산소(O<sub>2</sub>)의 양에 대한 근사치이지만, 당업자는, 코팅 챔버가 외부 환경으로부터 기밀하게 밀봉되지 않으므로, 추가 O<sub>2</sub>가 코팅 챔버로 누출될 수 있음을 인식할 것이다. 프라이머 물질의 화학 구조는 원소 x의 중량 백분율(중량%)로 지정된다. 특정 조성의 경우, 조성의 물질 중 하나의 하한치는 "0 초과"일 수 있다. 하한치가 0 초과인 경우, 물질의 중량%는 0이 아니지만 0 초과 및 상한치의 중량% 이하인 임의의 중량%일 수 있다. 조성은, 대기 중과의 반응으로 인해, 층이 가열되기 전 또는 후에 변할 수 있다. 이러한 반응은 조성물의 물질 사이에 분포된

중량%를 변경할 수 있다. 프라이머 층의 비제한적인 예의 조성은 표 1에서 찾을 수 있고, 이때, 가열 전은 BH이고 가열 후는 AH이다. 일부 물질은, 측정이 최종 조성에 더 중요하므로, BH 또는 AH 측정만 있을 수 있다.

[0025] [표 1]

프라이머 층으로 사용되는 금속 합금의 금속 조성

물질	범위 (중량%)	바람직한 범위 (중량%)	더욱 바람직한 범위 (중량%)	가장 바람직한 범위 (중량%)
$Al_xZn_{1-x}$	x = >0 내지 30	x = >0 내지 20	x = >0 내지 15	x = 1 내지 12
$Ga_xZn_{1-x}$	x = >0 내지 20	x = >0 내지 15	x = >0 내지 10	x = 1 내지 5
$In_xZn_{1-x}$	x = >0 내지 40	x = >0 내지 18	x = >0 내지 15	x = 1 내지 10
$V_xZn_{1-x}$	x = >0 내지 20	x = >0 내지 15	x = >0 내지 10	x = 1 내지 5
$Ag_xZn_{1-x}$	x = >0 내지 50	x = >0 내지 40	x = >0 내지 30	x = 5 내지 30
$Al_xTi_{1-x}$	x = 2 내지 75 (BH) x = 1 내지 100 (AH)	x = 2 내지 60 (BH) x = 1 내지 98 (AH)	x = 2 내지 50 (BH) x = 2 내지 95 (AH)	x = 2 내지 40 (BH) x = 2 내지 15 (AH) x = 20 내지 95 (AH)
$Al_xNb_{1-x}$	x = 2 내지 40 (BH) x = 2 내지 95 (AH)	x = 2 내지 30 (BH) x = 2 내지 80 (AH)	x = 2 내지 19 (BH) x = 3 내지 60 (AH)	x = 2 내지 13 (BH) x = 4 내지 45 (AH)
$Al_xNb_{1-x}$ 질화물	x = 1 내지 100 (BH) x = 1 내지 100 (AH)	x = 1 내지 98 (BH) x = 2 내지 75 (AH)	x = 1 내지 95 (BH) x = 3 내지 50 (AH)	x = 2 내지 93 (BH) x = 4 내지 40 (AH)
$W_xTi_{1-x}$ 아산화물 (7% O <sub>2</sub> )	x = 55 내지 100 (BH)	x = 65 내지 100 (BH)	x = 75 내지 100 (BH)	x = 80 내지 100 (BH)
$W_xTi_{1-x}$ 아산화물 (3% O <sub>2</sub> )	x = 30 내지 95 (AH)	x = 40 내지 95 (AH)	x = 50 내지 95 (AH)	x = 55 내지 95 (AH)
$Ti_xTa_{1-x}$	x = 2 내지 80 (BH) x = 2 내지 40 (AH)	x = 2 내지 60 (BH) x = 2 내지 30 (AH)	x = 2 내지 35 (BH) x = 2 내지 25 (AH)	x = 2 내지 20 (BH 및 AH)

[0026]

$Ti_xNb_{1-x}$	x = 2 내지 95 (AH)	x = 2 내지 93 (AH)	x = 3 내지 92 (AH)	x = 5 내지 90 (AH)
$Ti_xNb_{1-x}$ 질화물	x = 1 내지 65	x = 1 내지 50	x = 1 내지 40	x = 1 내지 30
$Nb_xZr_{1-x}$	x = 1 내지 80 (BH) x = 60 내지 100 (AH)	x = 1 내지 70 (BH) x = 70 내지 100 (AH)	x = 1 내지 60 (BH) x = 80 내지 100 (AH)	x = 1 내지 50 (BH) x = 85 내지 100 (AH)
$Ta_xW_{1-x}$	x = 2 내지 95 (BH)	x = 2 내지 80 (BH)	x = 3 내지 60 (BH)	x = 5 내지 50 (BH)
$W_xNb_{1-x}$	x = 5 내지 100 (BH) x = 2 내지 50 (AH)	x = 6 내지 90 (BH) x = 2 내지 45 (AH)	x = 8 내지 80 (BH) x = 2 내지 40 (AH)	x = 10 내지 70 (BH) x = 2 내지 30 (AH)
$W_xNb_{1-x}$ 질화물	x = 2 내지 90 (BH) x = 2 내지 70 (AH)	x = 5 내지 80 (BH) x = 10 내지 70 (AH)	x = 7 내지 75 (BH) x = 20 내지 70 (AH)	x = 10 내지 70 (BH) x = 30 내지 70 (AH)
$Zn_xTi_{1-x}$	x = 10 내지 100 (BH) x = 20 내지 100 (AH)	x = 10 내지 80 (BH) x = 40 내지 97 (AH)	x = 10 내지 70 (BH) x = 50 내지 94 (AH)	x = 10 내지 60 (BH) x = 60 내지 90 (AH)

[0027]

[0028]

코팅(30)은, 비제한적으로, 통상적인 화학적 증착(CVD) 및/또는 물리적 증착(PVD) 방법과 같은 임의의 통상적인 방법에 의해 침착될 수 있다. CVD 공정의 예는 분무 열분해를 포함한다. PVD 공정의 예로는 전자빔 증발 및 진공 스퍼터링(예를 들면, 마그네트론 스퍼터 증착(MSVD))이 있다. 비제한적으로 줄-겔 침착과 같은 다른 코팅 방법이 또한 사용될 수 있다 하나의 비제한적인 실시양태에서, 전도성 코팅(10)은 MSVD에 의해 침착될 수 있다. MSVD 코팅 장치 및 방법의 예는 당업자가 잘 이해하고 있을 것이며, 예를 들어 미국 특허 제4,379,040호; 제4,861,669호; 제4,898,789호; 제4,898,790호; 제4,900,633호; 제4,920,006호; 제4,938,857호; 제5,328,768호; 및 제5,492,750호에 기술되어 있다. MSVD 방법에서, 금속 또는 금속 합금의 산화물은 산소 함유 대기에서 금속 또는 금속 합금 함유 캐소드를 스퍼터링하여 기체의 표면에 금속 산화물 또는 금속 합금 산화물 필름을 침착시킴으로써 침착될 수 있다. 한 실시양태에서, 코팅(30)은 표면의 전체 또는 실질적으로 전체에 걸쳐 침착되고, 즉 별개의 코팅된 영역을 형성하도록 증착되지 않는다. 하나의 이상의 코팅(30)은 평평한 기재 위에 침착될 수 있고, 그 다음 기재는 가열과 같은 임의의 통상적인 방식으로 구부러지거나 성형될 수 있다. 다르게는, 하나의 이상의 코팅(30)은 곡선 표면, 즉 이미 구부러지거나 성형된 기관 위에 증착될 수 있다. 한 실시양태에서, 코팅(30)은 표면의 전체 또는 실질적으로 전체에 걸쳐 증착되며, 즉 개별 코팅된 영역을 형성하도록 증착되지 않는다. 하나의 이상의 코팅(30)은 평평한 기관 위에 증착될 수 있고, 그 다음 기관은 가열과 같은 임의의 통상적인 방식으로 구부러질 수 있다. 다르게는, 하나의 이상의 코팅(30)은 만곡된 표면, 즉 이미 구부러지거나 성형된 기관 위에 침착될 수 있다.

[0029]

본 발명은 8 내지 50%, 바람직하게는 8 내지 30%, 더욱 바람직하게는 8 내지 20%, 가장 바람직하게는 9 내지 18%의 가시광 반사율, 및 중성색을 생성하는 35 내지 55, 바람직하게는 42 내지 54, 더욱 바람직하게는 46 내지 53, 가장 바람직하게는 50 내지 52의  $R_{g\lambda}^*$ 를 제공하는 적절히 두꺼운 층 을 갖는 코팅 스택(coating stack)에 관한 것이다.

[0030]

본 발명의 하나의 비제한적인 실시에서, 코팅은 50% 이하, 예를 들어, 30% 이하, 예컨대 20% 이하, 예컨대 18% 이하의 가시광 반사율을 제공한다. 당업자가 이해할 수 있는 바와 같이, 적층된 물품의 경우, 반사율은 전형적

으로 적층된 물품의 외부 반사율에 관하여 정의된다. "외부 반사율"은 외부 표면(1번 표면 14)의 반사율을 의미하고, 코팅(30)은 내부 표면, 예컨대 2번 표면(16) 또는 3번 표면(20) 상에 제공된다.

[0031] 본 발명의 하나의 비제한적인 실시에서, 코팅(30)은 35 내지 55, 바람직하게는 40 내지 54, 더욱 바람직하게는 46 내지 53, 가장 바람직하게는 50 내지 52의 범위를 갖는 8° 각에서의 외부 반사된  $L^*$ (Rg8L<sup>\*</sup>)를 제공한다. 본 발명의 하나의 비제한적인 실시에서, 코팅(30)은 0 내지 -10, 예를 들어 -1 내지 -8, 바람직하게는 -1.2 내지 -7.0, 더욱 바람직하게는 -1.5 내지 -6.8, 가장 바람직하게는 -1.7 내지 -5.0의 8° 각에서의  $a^*$ (Rg8a<sup>\*</sup>)를 갖는 색 공간 내의 외부 반사된 색을 제공한다. 본 발명의 하나의 비제한적인 실시에서, 코팅(30)은 1 내지 -20, 예를 들어, 0 내지 -19, 바람직하게는 -2.0 내지 -10, 더욱 바람직하게는 -10 내지 -20, 가장 바람직하게는 -15 내지 -19의 범위의 8° 각에서의 외부 반사된  $b^*$ (Rg8b<sup>\*</sup>)를 제공한다.

[0032] 당업자가 이해할 수 있는 바와 같이, 물체, 특히 유리의 색상은 매우 주관적이다. 관찰된 색상은 관찰자의 조명 조건과 선호도에 따라 달라진다. 색상을 정량적으로 평가하기 위해 여러 색상 순서 시스템이 개발되었다. 국제 조명 위원회(International Commission on Illumination, CIE)에서 채택한 색상 특정 방법 중 하나는 주 파장(DW)과 여기 순도(Pe)를 사용한다. 주어진 색상에 대한 이 두 사양의 수치 값은 해당 색상의 소위 삼자극 값 X, Y, Z에서 색상 좌표 x 및 y를 계산하여 결정할 수 있다. 그런 다음, 색상 좌표가 1931 CIE 색도 다이어그램 상에 표시되고 CIE 간행물 제15.2호 확인된 CIE 표준 발광체 C의 좌표와 수치적으로 비교된다. 이러한 비교는 유리 색상의 여기 순도와 주 파장을 확인하기 위해 다이어그램 상에 색상 공간 위치를 제공한다.

[0033] 다른 색상 순서 시스템에서, 색상은 색조 및 명도의 관점에서 특정된다. 이러한 시스템을 일반적으로 CIELAB 색상 시스템이라고 한다. 색조는 적색, 황색, 녹색 및 청색과 같은 색상을 구분한다. 명도 또는 값은 밝음 또는 어두움의 정도를 구별한다.  $L^*$ ,  $a^*$  및  $b^*$ 로 식별되는 이러한 특징의 수치 값은 삼자극 값(X, Y, Z)으로부터 계산된다.  $L^*$ 는 색상의 명암을 나타내며 색상이, 색이 존재하는 명도 평면을 나타낸다.  $a^*$ 는 적색(+a<sup>\*</sup>) 녹색(-a<sup>\*</sup>) 축 상의 색상의 위치를 나타낸다.  $b^*$ 는 황색(+b<sup>\*</sup>) 청색(-b<sup>\*</sup>) 축 상의 색상 위치를 나타낸다. CIELAB 시스템의 직교 좌표가 원통형 극좌표로 변환될 때, 생성된 색상 시스템은 명도( $L^*$ ), 색조 각( $H^\circ$ ) 및 채도( $C^*$ )의 면에서 색상을 특정하는 CIELCH 색상 시스템으로 알려져 있다.  $L^*$ 는 CIELAB 시스템에서와 같이 색상의 명암을 나타낸다. 채도 또는 포화 또는 강도는 색상 강도 또는 투명도(즉, 선명도 대 흐림)를 구별하며 색상 공간의 중심에서 측정된 색상까지의 벡터 거리이다. 색상의 채도가 낮을수록, 즉 강도가 낮을수록, 색상은 소위 중성색에 가깝다. CIELAB 시스템과 관련하여,  $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ . 색조 각은 적색, 황색, 녹색 및 청색과 같은 색을 구별하고, 적색(+a<sup>\*</sup>) 축으로부터 시계 반대방향으로 측정된 CIELCH 색상 공간의 센터를 통해  $a^*$ ,  $b^*$  좌표로부터 연장되는 벡터의 각의 측정치이다.

[0034] 색상이 이러한 색상 시스템 중 임의의 것으로 특징지어질 수 있고, 당업자가 관찰된 유리 또는 복합 투명체의 투과율 곡선으로부터 등가 DW 및 Pe 값;  $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$  값; 및  $L^*$ ,  $C^*$ ,  $H^\circ$  값을 계산할 수 있음을 이해해야 한다. 색상 계산에 대한 자세한 설명은 미국 특허 제5,792,559호에 제공된다. 본 문서에서, CIELAB 시스템( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ )을 사용하여 색상을 특성화한다. 그러나, 이것은 단순히 논의의 용이함을 위한 것이며, 개시된 색상은 위에서 설명된 것과 같은 임의의 종래 시스템에 의해 정의될 수 있음을 이해해야 한다.

[0035] 본 발명에 적합한 예시적인 비제한적 코팅(30)은 도 2 및 3에 도시되어 있다. 예시적인 코팅(30)은 유전체 층 사이에 위치한 2개의 금속 층을 포함한다. 이는 기재의 주 표면의 적어도 일부(예를 들어, 제1 플라이(12)의 제 2 표면(16), 또는 제2 플라이(18)의 제3 표면(20)) 위에 또는 직접 접촉하여 위치되는 베이스 층 또는 제1 유전체 층(40)을 포함한다. 제1 금속 층(48)은 제1 유전체 층(40)의 적어도 일부 위에 또는 직접 접촉하여 위치된다. 제1 프라이머 층(50)은 제1 금속 층(48)의 적어도 일부 위에 또는 직접 접촉하여 위치된다. 제2 유전체 층(60)은 임의적인 제1 프라이머 층(50) 위에 또는 직접 접촉하여 위치된다. 제2 금속 층(70)은 제2 유전체 층(60)의 적어도 일부 위에 또는 직접 접촉하여 위치된다. 제2 프라이머 층(72)은 제2 금속 층(70) 위에 또는 직접 접촉하여 위치될 수 있다. 최외곽 보호 층(100)은 제3 유전체 층(80) 위에 또는 직접 접촉하여 위치될 수 있다.

[0036] 유전체 층은 반사방지성 물질 및/또는 유전체성 물질, 예컨대, 비제한적으로 금속 산화물, 금속 합금의 산화물, 질화물, 산질화물, 또는 이들의 혼합물의 하나 이상의 필름을 포함할 수 있다. 제1 유전체 층(40)은 가시광에

투명할 수 있다. 제1 유전체 층(40)을 위한 적합한 금속 산화물의 예는 티나늄, 하프늄, 지르코늄, 니오븀, 아연, 비스무트, 납, 인듐, 주석, 마그네슘, 갈륨, 바나듐, 알루미늄, 규소, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물의 산화물을 포함한다. 이러한 금속 산화물은 소량의 다른 물질, 예컨대 비스무트 산화물 중 망간, 인듐 산화물 중 주석 등을 가질 수 있다. 달리, 금속 합금 또는 금속 혼합물의 산화물, 예컨대 아연 및 주석을 함유하는 산화물(예컨대 주석산 아연(zinc stannate)); 인듐-주석 합금의 산화물; 질화 규소; 질화 규소 알루미늄; 또는 질화 알루미늄이 사용될 수 있다. 또한, 도핑된 금속 산화물, 예컨대 알루미늄-도핑된 산화 아연, 안티몬-도핑된 산화 주석, 니켈- 또는 붕소-도핑된 규소 산화물, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 주석, 또는 이들의 혼합물이 사용될 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 제1 유전체 층의 제1 필름(42)은 기재(예컨대, 제1 플라이(12)의 2번 표면(16), 또는 제2 플라이(18)의 3번 표면(20))의 적어도 일부 위에 형성된 아연/주석 합금 산화물일 수 있다. 아연/주석 합금 산화물은, 10 내지 90 중량% 아연 및 90 내지 10 중량% 주석의 비율로 아연 및 주석을 포함할 수 있는 아연 및 주석의 캐소드로부터 MSVD에 의해 얻어질 수 있다. 제1 유전체 층의 제1 필름(42)에 존재할 수 있는 하나의 적합한 금속 합금 산화물은 주석산 아연이다. "주석산 아연"은  $Zn_xSn_{1-x}O_{2-x}$  (화학식 1)의 조성을 의미하고, 이때 "x"는 0 초과 내지 1 미만의 범위일 수 있다. 예를 들어, "x"는 0 초과일 수 있고, 0 초과 내지 1 미만의 임의의 분수 또는 소수일 수 있다. 예를 들어, x가 2/3일 때, 화학식 1은  $Zn_{2/3}Sn_{1/3}O_{4/3}$ 이고, 더욱 통상적으로  $Zn_2SnO_4$ 로 기술된다. 주석산 아연 함유 필름은 화학식 1의 형태 중 하나 이상을 필름 내의 주요량으로 갖는다.

[0037] 제1 유전체 층의 제2 필름(44)은 제1 유전체 층의 제1 필름(42)의 적어도 일부 위에 형성되고, 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 또는 이들의 혼합물 또는 조합물을 포함할 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 제1 유전체 층의 제2 필름(44)은 아연-함유 필름, 예컨대 산화 아연일 수 있다. 산화 아연 필름은 캐소드의 스퍼터링 특성을 개선하기 위해 다른 물질을 포함하는 아연 캐소드로부터 증착될 수 있다. 예를 들어, 아연 캐소드는 스퍼터링을 개선하기 위해 소량(예를 들어 10 중량% 미만, 예컨대 0 내지 5 중량% 초과)의 주석을 포함할 수 있다. 이 경우, 생성된 산화 아연 필름은 소량의 산화 주석, 예를 들어 0 내지 10 중량% 미만의 산화 주석, 예를 들어 0 내지 5 중량%의 산화 주석을 포함할 것이다. 95%의 아연과 5%의 주석, 바람직하게는 90%의 아연과 10%의 주석을 포함하는 아연/주석 캐소드로부터 스퍼터링된 산화물 층은 본 명세서에서 산화 아연 필름으로 지칭된다. 캐소드에서 소량(예를 들어 10 중량% 미만)의 주석은, 주로 산화 아연을 함유하는 제1 유전체 층의 제2 필름(44)에서 소량의 산화 주석을 형성하는 것으로 여겨진다.

[0038] 예시적인 비제한적인 양태에서, 제2 필름(44)은 하나 이상의 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석으로 이루어진 필름이다. 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석 필름은 캐소드의 스퍼터링 특징을 개선하는 다른 물질을 포함하는 아연 캐소드로부터 침착된다. 예를 들어, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석 필름은 스퍼터링을 개선하기 위한 소량(예컨대, 10 중량% 미만, 예컨대 0 초과 내지 5 중량%)의 주석을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 생성된 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석 필름은 작은 백분율의 산화 주석, 예컨대, 0 내지 10 중량% 미만의 산화 주석, 예컨대, 0 내지 5 중량%의 산화 주석을 포함할 수 있다.

[0039] 하나의 비제한적인 실시양태는 제1 유전체 층의 제1 필름(42)이 주석산 아연이고, 제1 유전체 층의 제2 필름(44)이 제1 유전체 층의 제1 필름(42)의 적어도 일부 위에 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석을 포함하는 것이다.

[0040] 제1 유전체 층(40)은 10 내지 55 nm, 바람직하게는 20 내지 53 nm, 더욱 바람직하게는 25 내지 50 nm, 가장 바람직하게는 29 내지 48 nm의 범위의 총 두께를 가질 수 있다.

[0041] 한 비제한적인 실시양태에서, 제1 유전체 층(40)은 제1 금속 층(48)과 직접 접촉하는 씨드 필름(도면에 도시되지 않음)을 포함한다. 씨드 필름은 알루미늄, 알루미늄은, 알루미늄 아연, 아연, 아연 주석, 게르마늄, 니켈, 마그네슘, 탄화 규소, 알루미늄 질화물, 인듐 아연, 바나듐 아연, 갈륨 아연, 인듐 주석, 니오븀, 지르코늄, 탄

탈륨, 몰리브덴, 알루미늄-도핑된 은, 은, 은 아연, 티나늄 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 이들의 산화물, 이들의 아산화물, 이들의 질화물, 이들의 아질화물, 또는 이들의 조합물을 포함할 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 씨드 필름은 알루미늄 아연, 바나듐 아연, 아연, 은 아연, 이들의 금속, 이들의 합금, 이들의 산화물, 또는 이들의 아산화물을 포함할 수 있다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 갈륨 아연, 인듐 아연, 인듐 주석, 이들의 금속, 이들의 합금, 이들의 산화물, 또는 이들의 아산화물을 포함할 수 있다. 씨드 필름의 비제한적인 예의 조성은 표 2에서 발견될 수 있다. 특정 실시양태에서, 씨드 필름의 일부는, 1% 내지 70% O<sub>2</sub> 및 잔량의 아르곤의 대기를 형성하도록 하는 특정 유량을 갖는 O<sub>2</sub> 대기에서 형성된다. 상기 유량은 대기 중 O<sub>2</sub>의 양에 근사한 값이지만, 코팅 챔버가 외부 환경으로부터 기밀하게 밀봉되지는 않기 때문에 추가의 O<sub>2</sub>가 코팅 챔버 내로 누출될 수 있다는 것을 당업자는 인식할 것이다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 V<sub>x</sub>Zn<sub>1-x</sub> 산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 Al<sub>x</sub>Zn<sub>1-x</sub> 산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 Ga<sub>x</sub>Zn<sub>1-x</sub> 산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 In<sub>x</sub>Zn<sub>1-x</sub> 산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 Sn<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub> 산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 산소/아르곤 가스 환경에서 침착된 Ag를 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 Al<sub>x</sub>Ag<sub>1-x</sub>를 포함한다. 한 비제한적인 실시양태에서, 제1 유전체 층의 제2 필름(44)은 씨드 필름이다. 일부 양태에서, 제1 유전체 층(40)은 제1 필름(42), 제2 필름(44) 및 씨드 필름을 포함한다. 씨드 필름은 0.5 내지 10 nm, 바람직하게는 0.75 내지 8 nm, 더욱 바람직하게는 0.9 내지 6 nm의 범위의 총 두께를 가질 수 있다.

[0042] [표 2]

씨드 필름으로 사용되는 금속 합금의 금속 조성

물질	범위 (중량%)	바람직한 범위 (중량%)	더욱 바람직한 범위 (중량%)	가장 바람직한 범위 (중량%)
O <sub>2</sub> 가스 환경 중에서 침착된 Ag	x = 1 내지 70 % 가스 유동	x = 1 내지 50 % 가스 유동	x = 10 내지 40 % 가스 유동	x = 20 내지 40 % 가스 유동
Al <sub>x</sub> Ag <sub>1-x</sub> 산화물	x = 1 내지 35 (BH 및 AH)	x = 1 내지 20 (BH 및 AH)	x = 1 내지 18 (BH 및 AH)	x = 1 내지 15 (BH 및 AH)
Al <sub>x</sub> Zn <sub>1-x</sub> 산화물	x = 1 내지 25	x = 1 내지 15	x = 1 내지 12	x = 1 내지 10
Ga <sub>x</sub> Zn <sub>1-x</sub> 산화물	x = 1 내지 20	x = 1 내지 15	x = 1 내지 10	x = 1 내지 5
Sn <sub>x</sub> In <sub>1-x</sub> 산화물	x = 1 내지 20	x = 2 내지 18	x = 4 내지 15	x = 5 내지 12
V <sub>x</sub> Zn <sub>1-x</sub> 산화물	x = 1 내지 25	x = 1 내지 15	x = 1 내지 10	x = 1 내지 8

[0043]

[0044]

제1 금속 층(48)은 제1 유전체 층(40)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제1 금속 층(48)은 반사성 금속, 예컨대 비제한적으로 금속성 금, 은, 이들의 혼합물, 이들의 합금, 또는 이들의 조합물을 포함할 수 있다. 한 실시양태에서, 제1 금속 층(48)은 금속성 은 층을 포함한다. 제1 금속 층(48)은 5 내지 20 nm, 바람직하게는 5 내지 15 nm, 더욱 바람직하게는 9 내지 14 nm, 가장 바람직하게는 9.7 내지 13.3 nm의 범위의 총 두께를 가질 수 있다.

[0045]

제1 프라이머 층(50)은 제1 금속 층(48)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제1 프라이머 층(50)은 스퍼터링 고정 또는 후속 가열 공정 중에 제1 금속 층(48)의 열화 또는 산화를 방지하는 침착 공정 중에 희생될 수 있는 산소-포획 물질, 예컨대 티나늄일 수 있다. 산소-포획 물질은 제1 금속 층(48)의 물질 전에 산화되도록 선택될 수 있다. 프라이머 층에 적합한 물질의 예는 아연, 알루미늄, 바나듐, 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀, 지르코늄, 망간, 크롬, 주석, 니켈, 게르마늄, 마그네슘, 몰리브덴, 은, 탄화 규소, 알루미늄-도핑된 은, 알루미늄 아연, 바나듐 아연, 텅스텐 탄탈륨, 티나늄 니오븀, 지르코늄 니오븀, 텅스텐 니오븀, 알루미늄 니오븀, 알루미늄 티

나늄, 텅스텐 티나늄, 탄탈륨 티나늄, 아연 티나늄, 알루미늄 은, 아연 주석, 인듐 아연, 은 아연, 이들의 혼합물, 이들의 조합물, 및 이들의 임의의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 프라이머는 금속으로서 침착되고, 이어서 산화된다. 제1 프라이머 층(50)에 적합한 물질의 예는 표 1에서 발견될 수 있다. 프라이머 층의 적어도 일부에 질화물 또는 산화물이 존재한다. 은 아연, 아연, 은 산화 아연, 티나늄, 알루미늄 산화 아연, 인듐 산화 아연, 갈륨 산화 아연 또는 바나듐 산화 아연이 제1 프라이머 층(50)으로서 사용되는 경우, 바람직하게는 하부 금속 층의 산화 전에 산화될 수 있다. 한 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은 티나늄이다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은 은 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Ag_xZn_{1-x}$ 이다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Ag_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Al_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $In_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Ga_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $V_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Al_xTi_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Al_xNb_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Al_xNb_{1-x}$  질화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $W_xNb_{1-x}$  질화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $W_xTi_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Ti_xTa_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Ti_xNb_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Ti_xNb_{1-x}$  질화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Nb_xZr_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Ta_xW_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $W_xNb_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 프라이머 층(50)은  $Zn_xTi_{1-x}$  산화물을 포함한다. 제1 프라이머 층(50)은 0.5 내지 10 nm, 바람직하게는 1.0 내지 5.0 nm, 더욱 바람직하게는 1.0 내지 2.5 nm의 범위의 층 두께를 갖는다.

[0046] 제2 유전체 층(60)은 제1 금속 층(48) 또는 임의적인 제1 프라이머 층(50)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제2 유전체 층(60)은 또한 제1 유전체 층에 대하여 상기 논의된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 도 2의 예시적인 비제한적인 예에서, 제2 유전체 층(60)은 제1 금속 층(48) 또는 임의적인 제1 프라이머 층(50) 위에 침착된 제2 유전체 층의 제1 필름(62)을 포함한다. 제2 유전체 층의 제1 필름(62)은 티나늄, 하프늄, 지르코늄, 니오븀, 아연, 비스무트, 납, 인듐, 주석, 규소, 마그네슘, 갈륨, 바나듐, 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 금속의 산화물, 질화물, 산질화물 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 한 실시양태에서 제2 유전체 층의 제1 필름(62)은 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제1 필름(62)은 알루미늄-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제1 필름(62)은 인듐-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제1 필름(62)은 갈륨-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제1 필름(62)은 인듐-도핑된 산화 주석을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제1 필름(62)은 바나듐-도핑된 산화 아연을 포함한다.

[0047] 제2 유전체 층의 제2 필름(64)은 제2 유전체 층의 제1 필름(62)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제2 유전체 층의 제2 필름(64)은 티나늄, 하프늄, 지르코늄, 니오븀, 아연, 비스무트, 납, 인듐, 주석, 규소, 마그네슘, 갈륨, 바나듐, 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 금속의 산화물, 질화물, 산질화물 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 한 비제한적인 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제2 필름(64)은 주석산 아연이다.

[0048] 제2 유전체 층의 제3 필름(66)은 제2 유전체 층의 제2 필름(64)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제2 유전체 층의 제3 필름(66)은 티나늄, 하프늄, 지르코늄, 니오븀, 아연, 비스무트, 납, 인듐, 주석, 규소, 마그네슘, 갈륨, 바나듐, 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 금속의 산화물, 질화물, 산질화물 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 제2 유전체 층의 제3 필름(66)은 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 한 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제3 필름(66)은 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제3 필름(66)은 인듐-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제3 필름(66)은 갈륨-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 유전체 층의 제3 필름(66)은 인듐-도핑된 산화 주석을 포함한다. 다른 실시양태

에서, 제2 유전체 층의 제3 필름(66)은 바나듐-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제1 유전체 층(40) 또는 제2 유전체 층(60)은 질화 규소 필름을 포함한다.

[0049] 하나의 비제한적인 실시양태는 제2 유전체 층의 제1 필름(62)이 산화 아연을 포함하고, 제2 유전체 층의 제2 필름(64)이 주석산 아연을 포함하고, 제2 유전체 층의 제3 필름(66)이 제2 유전체 층의 제2 필름(64)의 적어도 일부 위에 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석을 포함하는 것이다.

[0050] 제2 유전체 층(60)은 50 내지 150 nm, 바람직하게는 75 내지 125 nm, 더욱 바람직하게는 90 내지 110 nm, 가장 바람직하게는 93 내지 100 nm의 범위의 총 두께를 가질 수 있다.

[0051] 한 비제한적인 실시양태에서, 제2 유전체 층(60)은 제2 금속 층(70)과 직접 접촉하여 위치된 씨드 필름(도면에 도시되지 않음)을 포함한다. 씨드 필름은 제1 유전체 층의 씨드 필름 및 표 2에 관하여 상기 논의된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 씨드 필름은 알루미늄, 알루미늄 은, 알루미늄 아연, 아연, 아연 주석, 게르마늄, 니켈, 마그네슘, 탄화 규소, 알루미늄 질화물, 인듐 아연, 바나듐 아연, 갈륨 아연, 인듐 주석, 니오븀, 지르코늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 알루미늄-도핑된 은, 은, 은 아연, 티타늄 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 이들의 산화물, 이들의 아산화물, 이들의 질화물, 이들의 아질화물, 또는 이들의 조합물을 포함할 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 씨드 필름은 알루미늄 아연, 바나듐 아연, 아연, 은 아연, 이들의 금속, 이들의 합금, 이들의 산화물, 또는 이들의 아산화물을 포함할 수 있다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 갈륨 아연, 인듐 아연, 인듐 주석, 이들의 금속, 이들의 합금, 이들의 산화물, 또는 이들의 아산화물을 포함할 수 있다. 한 실시양태에서, 씨드 필름은  $V_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은  $Al_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은  $Ga_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은  $In_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은  $Sn_xIn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은 산소/아르곤 가스 환경에서 침착된 Ag를 포함한다. 다른 실시양태에서, 씨드 필름은  $Al_xAg_{1-x}$ 를 포함한다. 일부 양태에서, 제2 유전체 층(60)은 제1 필름(62), 제2 필름(64) 및 씨드 필름을 갖는다. 일부 양태에서, 제2 유전체 층(60)은 제1 필름(62), 제2 필름(64), 제3 필름(66) 및 씨드 필름을 갖는다. 씨드 필름은 0.5 내지 10 nm, 바람직하게는 0.75 내지 8 nm, 더욱 바람직하게는 0.9 내지 6 nm의 범위의 총 두께를 가질 수 있다.

[0052] 제2 금속 층(70)은 제2 유전체 층(60)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제2 금속 층(70)은 제1 금속 층(48)에 대하여 전술된 임의의 하나 이상의 반사성 물질을 포함할 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 제2 금속 층(70)은 은을 포함한다. 제2 금속 층(70)은 5 내지 20 nm, 바람직하게는 5 내지 15 nm, 더욱 바람직하게는 7.5 내지 12.5 nm, 가장 바람직하게는 7.5 내지 10.3 nm의 범위의 총 두께를 가질 수 있다.

[0053] 제2 프라이머 층(72)은 제2 금속 층(70)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제2 프라이머 층(72)은 제1 프라이머 층(50) 및 표 1에 대하여 전술된 임의의 물질일 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은 티타늄을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은 은 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Ag_xZn_{1-x}$ 를 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Ag_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Al_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $In_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Ga_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $V_xZn_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Al_xTi_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Al_xNb_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Al_xNb_{1-x}$  질화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $W_xNb_{1-x}$  질화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $W_xTi_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Ti_xTa_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Ti_xNb_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Ti_xNb_{1-x}$  질화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Nb_xZr_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Ta_xW_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $W_xNb_{1-x}$  산화물을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제2 프라이머 층(72)은  $Zn_xTi_{1-x}$  산화물을 포함한다. 제2 프라이머 층(72)은 0.5 내지 10 nm, 바람직하게는 1.0 내지 5 nm, 더욱 바람직하게는

1.0 내지 2.5 nm의 범위의 총 두께를 갖는다.

- [0054] 제3 유전체 층(80)은 제2 금속 층(70) 또는 제2 프라이머 층(72)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제3 유전체 층(80)은 또한 제1 및 제2 유전체 층에 대하여 상기 논의된 하나 이상의 물질을 포함할 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 제3 유전체 층(80)은 제3 유전체 층의 제1 필름(82)을 포함한다. 제3 유전체 층의 제1 필름(82)은 티타늄, 하프늄, 지르코늄, 니오븀, 아연, 비스무트, 납, 인듐, 주석, 규소, 마그네슘, 갈륨, 바나듐, 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 및 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 금속의 산화물, 질화물, 산질화물 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 한 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제1 필름(82)은 산화 아연을 포함한다. 다른 비제한적인 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제1 필름(82)은 주석산 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제1 필름(82)은 알루미늄-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제1 필름(82)은 인듐-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제1 필름(82)은 갈륨-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제1 필름(82)은 인듐-도핑된 산화 주석을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제1 필름(82)은 바나듐-도핑된 산화 아연을 포함한다.
- [0055] 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 제3 유전체 층의 제1 필름(82)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 티타늄, 하프늄, 지르코늄, 니오븀, 아연, 비스무트, 납, 인듐, 주석, 규소, 마그네슘, 갈륨, 바나듐, 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 금속의 산화물, 질화물, 산질화물 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 한 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 산화 아연을 포함한다. 한 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 주석산 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 질화 규소 또는 산질화 규소를 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 인듐-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 갈륨-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 인듐-도핑된 산화 주석을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제2 필름(84)은 바나듐-도핑된 산화 아연을 포함한다.
- [0056] 제3 유전체 층의 임의적인 제3 필름은 제3 유전체 층의 제2 필름(84)의 적어도 일부 위에 침착될 수 있다. 제3 유전체 층의 임의적인 제3 필름은 티타늄, 하프늄, 지르코늄, 니오븀, 아연, 비스무트, 납, 인듐, 주석, 규소, 마그네슘, 갈륨, 바나듐, 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 금속의 산화물, 질화물, 산질화물 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 제3 유전체 층의 제3 필름은 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 제3 유전체 층의 임의적인 제3 필름은 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제3 필름은 인듐-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제3 필름은 갈륨-도핑된 산화 아연을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 제3 필름은 인듐-도핑된 산화 주석을 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 임의적인 제3 필름은 질화 규소 또는 산질화 규소를 포함한다. 다른 실시양태에서, 제3 유전체 층의 임의적인 제3 필름은 산화 티타늄을 포함한다.
- [0057] 하나의 비제한적인 실시양태는 제3 유전체 층의 제1 필름(82)이 산화 아연 또는 주석산 아연을 포함하고, 제3 유전체 층의 제2 필름(84)이 제3 유전체 층의 제1 필름(82)의 적어도 일부 위에 산화 아연, 주석산 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석을 포함하는 것이다.
- [0058] 제3 유전체 층(80)은 20 내지 75 nm, 바람직하게는 25 내지 50 nm, 더욱 바람직하게는 30 내지 45 nm, 가장 바람직하게는 36 내지 41 nm의 총 두께를 가질 수 있다.
- [0059] 한 비제한적인 실시양태에서, 코팅된 물품은 제1 및 제2 금속 층(48, 70)을 포함한다. 코팅된 물품에 추가 금속 층이 존재하지 않는다. 금속 층은 단지 은 또는 단지 은 및 금을 포함할 수 있다.
- [0060] 각각의 금속 층은 소정 두께를 갖는다. 한 비제한적인 실시양태에서, 금속 층의 총 조합 두께는 10 내지 30 nm, 바람직하게는 12 내지 25 nm, 가장 바람직하게는 15 내지 22 nm, 가장 바람직하게는 16 내지 18 nm의 범위이다.

[0061] 코팅은, 예를 들어, 도 2에 제시된 비제한적인 양태에서, 제3 유전체 층(80)의 적어도 일부 위에 침착되어 하부 층, 예컨대 금속 층을 가공 중에 기계적 및 화학적 공격으로부터 보호하는 데 도움을 주는 최외곽 보호 층(100)을 포함할 수 있다. 최외곽 보호 층(100)은, 예컨대 가열 또는 벤딩(bending) 중에 코팅의 하부 층(30)으로의 주위 산소의 통로를 방해하거나 감소시키는 산소 배리어 코팅 층일 수 있다. 최외곽 보호 층(100)은 임의의 바람직한 물질 또는 물질의 혼합물일 수 있고, 하나 이상의 보호 필름으로 구성될 수 있다. 한 예시적인 실시양태에서, 최외곽 보호 층(100)은 하나 이상의 금속 산화물 물질, 예컨대 비제한적으로 알루미늄, 규소, 또는 이들의 혼합물의 산화물을 포함하는 단일 층을 포함할 수 있다. 예를 들어, 최외곽 보호 코팅(100)은 0 내지 100 중량%의 알루미늄 및/또는 100 내지 0 중량%의 실리카, 예컨대 5 내지 95 중량%의 알루미늄 및 95 내지 5 중량%의 실리카, 예컨대 10 내지 90 중량%의 알루미늄 및 90 내지 10 중량%의 실리카, 예컨대 15 내지 90 중량%의 알루미늄 및 85 내지 10 중량%의 실리카, 예컨대 50 내지 75 중량%의 알루미늄 및 50 내지 25 중량%의 실리카, 예컨대 50 내지 70 중량%의 알루미늄 및 50 내지 30 중량%의 실리카, 예컨대 35 내지 100 중량%의 알루미늄 및 65 내지 0 중량%의 실리카, 예컨대 70 내지 90 중량%의 알루미늄 및 30 내지 10 중량%의 실리카, 예컨대, 75 내지 85 중량%의 알루미늄 및 25 내지 15 중량%의 실리카, 예컨대, 88 중량%의 알루미늄 및 12 중량%의 실리카, 예컨대, 65 내지 75 중량%의 알루미늄 및 35 내지 25 중량%의 실리카, 예컨대, 70 중량%의 알루미늄 및 30 중량%의 실리카, 예컨대, 60 내지 75 중량% 미만 알루미늄 및 25 중량% 초과 내지 40 중량%의 실리카를 포함하는 단일 코팅 층일 수 있다. 다른 물질, 예컨대 알루미늄, 크롬, 하프늄, 이트륨, 니켈, 붕소, 인, 티타늄, 지르코늄, 및/또는 이들의 산화물이 또한, 예컨대 최외곽 보호 층(100)의 굴절률을 조정하기 위해 존재할 수 있다. 한 비제한적인 실시양태에서, 최외곽 보호 층(100)의 굴절률은 1 내지 3, 예컨대 1 내지 2, 예컨대 1.4 내지 2, 예컨대 1.4 내지 1.8의 범위일 수 있다.

[0062] 한 비제한적인 실시양태에서, 보호 층(100)은 실리카 및 알루미늄 코팅의 조합이다. 최외곽 보호 층(100)은 2개의 캐소드(예컨대, 하나의 규소 및 하나의 알루미늄) 또는 규소 및 알루미늄을 둘 다 함유하는 단일 캐소드로부터 스퍼터링될 수 있다. 이러한 규소 알루미늄 산화물 최외곽 보호 층(100)은  $Si_xAl_{1-x}O_{(1.5+x)/2}$  (이때, x는 0 초과부터 1 미만까지 변할 수 있음)로 기재될 수 있다. 한 예시적인 실시양태에서, 최외곽 보호 층(100)은 15 중량%의 알루미늄 및 85 중량%의 실리카를 포함한다. 다른 실시양태에서, 최외곽 보호 코팅(100)은  $SiO_2$ ,  $Al_2O_3$ ,  $SiAlO$ , 이들의 합금, 및 이들의 혼합물을 포함한다.

[0063] 한 비제한적인 실시양태에서, 최외곽 보호 층(100)은 질화 규소( $Si_3N_4$ ), 산질화 규소( $SiON$ ), 규소 알루미늄 질화물( $SiAlN$ ), 규소 알루미늄 산질화물( $SiAlON$ ), 이들의 혼합물, 및/또는 이들의 합금으로 구성될 수 있고, 코팅된 물품에 증가된 내구성을 제공할 수 있다. 최외곽 보호 층(100)은 규소의 스퍼터링을 개선하는 우수한 전기 전도성을 갖는 다른 물질로 침착된 질화 규소로 형성될 수 있다. 예를 들어, 침착 중에, 규소 캐소드는 스퍼터링을 개선하는 소량(예컨대, 20 중량% 이하, 15 중량% 이하, 10 중량% 이하, 또는 5 중량% 이하)의 알루미늄을 포함할 수 있다. 이러한 경우, 생성된 질화 규소 층은 작은 백분율의 알루미늄, 예컨대, 15 중량% 이하의 알루미늄, 예컨대, 10 중량% 이하의 알루미늄, 예컨대, 5 중량% 이하의 알루미늄을 포함할 수 있다. 10 중량% 이하의 알루미늄(캐소드의 전도성을 향상시키기 위해 첨가됨)을 갖는 규소 캐소드로부터 침착된 코팅 층은, 소량의 알루미늄이 존재할 수 있더라도, "질화 규소" 층으로 본원에 지칭된다. 캐소드 중 소량의 알루미늄(예컨대, 15 중량% 이하, 예컨대 10 중량% 이하, 예컨대 5 중량% 이하)은 우세한 질화 규소 최외곽 보호 층(100) 중 알루미늄 질화물을 형성하는 것으로 여겨진다. 최외곽 보호 층(100)은 질소 대기 중에서 형성될 수 있지만; 다른 가스, 예컨대 산소가 최외곽 보호 층(100)의 침착 중에 대기에 존재할 수 있는 것으로 이해된다.

[0064] 다른 비제한적인 실시양태에서, 최외곽 보호 층(100)은 제1 보호 필름의 적어도 일부 위에 형성된 제1 보호 필름 및 제2 보호 필름을 포함하는 다중 층 코팅일 수 있다. 제1 보호 필름은 알루미늄, 실리카, 티타니아, 지르코니아, 산화 주석, 이들의 혼합물, 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 한 특정 비제한적인 실시양태에서, 제1 보호 필름은 알루미늄, 또는 알루미늄 및 실리카를 포함하는 합금을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제1 보호 필름은 5 중량% 초과 알루미늄, 예컨대 10 중량% 초과 알루미늄, 예컨대 15 중량% 초과 알루미늄, 예컨대 50 내지 70 중량%의 알루미늄, 예컨대 60 내지 100 중량%의 알루미늄 및 40 내지 0 중량%의 실리카, 예컨대, 60 중량%의 알루미늄 및 40 중량%의 실리카를 갖는 실리카/알루미늄 혼합물을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 제1 보호 필름은 주석산 아연을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 제1 보호 필름은 지르코니아를 포함할 수 있다.

[0065] 제2 보호 필름은, 예를 들어, 금속 산화물 또는 금속 질화물을 포함할 수 있다. 제2 보호 필름은 티타니아, 알루미늄, 실리카, 지르코니아, 산화 주석, 이들의 혼합물, 또는 이들의 합금을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제2 보호 필름은 40 내지 60 중량%의 알루미늄 및 60 내지 40 중량%의 티타니아; 45 내지 55 중량%의 알루미늄 및

55 내지 45 중량%의 티타니아; 48 내지 52 중량%의 알루미늄 및 52 내지 48 중량%의 티타니아; 49 내지 51 중량%의 알루미늄 및 51 내지 49 중량%의 티타니아; 또는 50 중량%의 알루미늄 및 50 중량%의 티타니아를 갖는 티타니아/알루미늄 혼합물을 포함할 수 있다. 제2 보호 필름의 예는 티타늄 알루미늄 산화물(TiAlO)을 포함할 수 있다. 제2 보호 필름의 다른 예는 40 중량%의 실리카, 예컨대 50 중량% 초과, 실리카, 예컨대 60 중량% 초과, 실리카, 예컨대 70 중량% 초과, 실리카, 예컨대 80 중량% 초과, 실리카, 예컨대 80 내지 90 중량%의 실리카 및 10 내지 20 중량%의 알루미늄, 예컨대, 85 중량%의 실리카 및 15 중량%의 알루미늄을 갖는 실리카/알루미늄 혼합물이다.

[0066] 비제한적인 예에서, 최외곽 보호 층(100)은 제2 보호 필름의 적어도 일부 위에 형성된 추가적인 제3 보호 필름을 포함할 수 있다. 제3 보호 필름은 제1 및 제2 보호 필름을 형성하기 위해 사용된 임의의 물질일 수 있다. 제3 보호 필름은, 예를 들어, 알루미늄, 실리카, 티타니아, 지르코니아, 산화 주석, 또는 이들의 혼합물을 포함할 수 있다. 예를 들어, 제3 보호 필름은 실리카 및 알루미늄의 혼합물을 포함할 수 있다. 다른 예에서, 제3 보호 필름은 알루미늄 및 티타니아를 포함한다. 다른 예에서, 제3 보호 필름은 지르코니아를 포함한다.

[0067] 최외곽 보호 층(100)은 코팅된 물품의 최외곽 층이다. 또한, 최외곽 보호 층(100)은 불균일한 두께일 수 있다. "불균일한 두께"는 최외곽 보호 층(100)의 두께가 소정 단위 영역 위에서 변할 수 있고, 예컨대, 최외곽 보호 층이 높은 및 낮은 스팟 또는 영역을 가질 수 있음을 의미한다. 적합한 보호 층의 비제한적인 예는 미국 특허출원 제10/007,382호; 제10/133,805호; 제10/397,001호; 제10/422,095호; 및 제10/422,096호에 기술되어 있다.

[0068] 최외곽 보호 층(100)은 20 내지 120 nm, 바람직하게는 25 내지 110 nm, 더욱 바람직하게는 30 내지 100 nm, 가장 바람직하게는 35 내지 90 nm의 범위의 층 두께를 가질 수 있다.

[0069] 본 발명은 하기 항목에 추가로 기술된다:

[0070] 항목 1. 기재; 및 기재의 적어도 일부 위에 적용된 기능성 코팅을 포함하는 코팅된 물품으로서, 기능성 코팅이 기재의 적어도 일부 위의 제1 유전체 층; 제1 유전체 층의 적어도 일부 위의 제1 금속 층; 제1 금속 층의 적어도 일부 위의 제1 프라이머 층; 제1 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제2 유전체 층; 제2 유전체 층의 적어도 일부 위의 제2 금속 층; 제2 금속 층의 적어도 일부 위의 제2 프라이머 층; 및 제2 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제3 유전체 층을 포함하고, 코팅된 물품이 35 이상 및 55 이하의 RgL<sup>\*</sup> 값을 갖는, 코팅된 물품.

[0071] 항목 2. 항목 1에 있어서, RgL<sup>\*</sup> 값이 42 이상인, 코팅된 물품.

[0072] 항목 3. 항목 1에 있어서, RgL<sup>\*</sup> 값이 52 이하인, 코팅된 물품.

[0073] 항목 4. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 하나 이상의 금속 층이 하나 이상의 은, 금, 이들의 혼합물 또는 이들의 합금을 포함하는, 코팅된 물품.

[0074] 항목 5. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 하나 이상의 금속 층이 금속성 은을 포함하는, 코팅된 물품.

[0075] 항목 6. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 제1 금속 층이 5 내지 20 nm, 바람직하게는 7.5 내지 15 nm, 더욱 바람직하게는 9 내지 14 nm, 가장 바람직하게는 9.7 내지 13.3 nm의 층 두께를 포함하는, 코팅된 물품.

[0076] 항목 7. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 제2 금속 층이 5 내지 20 nm, 바람직하게는 5 내지 15 nm, 더욱 바람직하게는 7.5 내지 12.5 nm, 가장 바람직하게는 7.5 내지 10.3 nm의 층 두께를 포함하는, 코팅된 물품.

[0077] 항목 8. 항목 1에 있어서, 하나 이상의 유전체 층이 주석산 아연, 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.

[0078] 항목 9. 항목 1에 있어서, 제1 유전체 층이 주석산 아연을 포함하는 제1 필름으로서, 기재의 적어도 일부 위의 제1 필름, 및 제1 필름의 적어도 일부 위의 제2 필름으로서, 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는 제2 필름을 포함하는, 코팅된 물품.

[0079] 항목 10. 항목 9에 있어서, 제2 필름이 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.

- [0080] 항목 11. 항목 8 내지 10 중 어느 하나에 있어서, 제1 유전체 층이 10 내지 55 nm, 바람직하게는 20 내지 53 nm, 더욱 바람직하게는 25 내지 50 nm, 가장 바람직하게는 29 내지 48 nm의 총 두께를 포함하는, 코팅된 물품.
- [0081] 항목 12. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 제1 유전체 층이 제1 금속 층과 직접 접촉하는 씨드 필름을 포함하고, 씨드 필름이 알루미늄, 알루미늄 은, 알루미늄 아연, 아연, 아연 주석, 게르마늄, 니켈, 마그네슘, 탄화 규소, 알루미늄 질화물, 인듐 아연, 바나듐 아연, 갈륨 아연, 인듐 주석, 니오븀, 지르코늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 알루미늄-도핑된 은, 은, 은 아연, 티타늄 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 이들의 산화물, 이들의 아산화물, 이들의 질화물, 이들의 아질화물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0082] 항목 13. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 제2 유전체 층이 제1 프라이머 층의 적어도 일부 위에 산화 아연을 포함하는 제1 필름, 및 제1 필름의 적어도 일부 위에 주석산 아연을 포함하는 제2 필름, 및 제2 필름의 적어도 일부 위에 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는 제3 필름을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0083] 항목 14. 항목 13에 있어서, 제2 유전체 층이 50 내지 150 nm, 바람직하게는 75 내지 125 nm, 더욱 바람직하게는 90 내지 110 nm, 가장 바람직하게는 93 내지 100 nm의 총 두께를 포함하는, 코팅된 물품.
- [0084] 항목 15. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 제2 유전체 층이 제2 금속 층과 직접 접촉하는 씨드 필름을 포함하고, 씨드 필름이 알루미늄, 알루미늄 은, 알루미늄 아연, 아연, 아연 주석, 게르마늄, 니켈, 마그네슘, 탄화 규소, 알루미늄 질화물, 인듐 아연, 바나듐 아연, 갈륨 아연, 인듐 주석, 니오븀, 지르코늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 알루미늄-도핑된 은, 은, 은 아연, 티타늄 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 이들의 산화물, 이들의 아산화물, 이들의 질화물, 이들의 아질화물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0085] 항목 16. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 제3 유전체 층이 제2 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제1 필름으로서, 산화 아연 또는 주석산 아연을 포함하는 제1 필름, 및 제1 필름의 적어도 일부 위의 제2 필름으로서, 산화 아연, 주석산 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는 제2 필름을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0086] 항목 17. 항목 16에 있어서, 제3 유전체 층이 20 내지 75 nm, 바람직하게는 25 내지 50 nm, 더욱 바람직하게는 30 내지 45 nm, 가장 바람직하게는 36 내지 41 nm의 총 두께를 포함하는, 코팅된 물품.
- [0087] 항목 18. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 보호 층을 포함하는 최외곽 보호 코팅을 추가로 포함하되, 보호 층이 하나 이상의  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{SiAlN}$ ,  $\text{SiAlON}$ , 티타니아, 알루미늄, 실리카, 지르코니아, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0088] 항목 19. 항목 18에 있어서, 보호 층이 20 내지 120 nm, 바람직하게는 25 내지 110 nm, 더욱 바람직하게는 30 내지 100 nm, 가장 바람직하게는 35 내지 90 nm의 총 두께를 포함하는, 코팅된 물품.
- [0089] 항목 20. 항목 18 또는 19에 있어서, 보호 층이 제1 보호 필름, 및 제1 보호 필름의 적어도 일부 위에 형성된 제2 보호 필름을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0090] 항목 21. 항목 18 내지 20 중 어느 하나에 있어서, 보호 층이 산화 규소 알루미늄, 산화 티타늄 알루미늄, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0091] 항목 22. 이전 항목들 중 어느 하나에 있어서, 하나 이상의 제1 프라이머 층 또는 제2 프라이머 층이 아연, 알루미늄, 바나듐, 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀, 지르코늄, 망간, 크롬, 주석, 니켈, 게르마늄, 마그네슘, 몰리브덴, 은, 탄화 규소, 알루미늄-도핑된 은, 알루미늄 아연, 바나듐 아연, 텅스텐 탄탈륨, 티타늄 니오븀, 지르코늄 니오븀, 텅스텐 니오븀, 알루미늄 니오븀, 알루미늄 티타늄, 텅스텐 티타늄, 탄탈륨 티타늄, 아연 티타늄, 알루미늄 은, 아연 주석, 인듐 아연, 은 아연, 이들의 혼합물, 이들의 조합물, 및 이들의 임의의 합금으로 이루어진 군으로부터 선택되고, 프라이머가 금속으로서 침착되고, 이어서 산화되는, 코팅된 물품.
- [0092] 항목 23. 항목 22에 있어서, 제1 프라이머 층이 0.5 내지 10 nm, 바람직하게는 1.0 내지 5 nm, 더욱 바람직하게는 1.0 내지 2.5 nm의 총 두께를 포함하는, 코팅된 물품.
- [0093] 항목 24. 항목 22에 있어서, 하나 이상의 프라이머 층이 0.5 내지 5 nm, 바람직하게는 1 내지 2.5 nm, 더욱 바람직하게는 1.5 내지 2.5 nm의 총 두께를 포함하는, 코팅된 물품.

- [0094] 항목 25. 기재; 및 기재의 적어도 일부 위에 적용된 기능성 코팅을 포함하는 코팅된 물품으로서, 기능성 코팅이 기재의 적어도 일부 위의 제1 유전체 층; 제1 유전체 층의 적어도 일부 위의 제1 금속 층; 제1 금속 층의 적어도 일부 위의 제1 프라이머 층; 제1 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제2 유전체 층; 제2 유전체 층의 적어도 일부 위의 제2 금속 층; 제2 금속 층의 적어도 일부 위의 제2 프라이머 층; 및 제2 프라이머 층의 적어도 일부 위의 제3 유전체 층을 포함하고, 금속 층의 총 조합 두께가 10 nm 이상 및 30 nm 이하인, 코팅된 물품.
- [0095] 항목 26. 항목 25에 있어서, 금속 층의 총 조합 두께가 22 nm 이하인, 코팅된 물품.
- [0096] 항목 27. 항목 26에 있어서, 금속 층의 총 조합 두께가 18 nm 이하인, 코팅된 물품.
- [0097] 항목 28. 항목 25 내지 27 중 어느 하나에 있어서, 하나 이상의 금속 층이 하나 이상의 은, 금, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0098] 항목 29. 항목 25 내지 28 중 어느 하나에 있어서, 하나 이상의 금속 층이 금속성 은을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0099] 항목 30. 항목 25에 있어서, 하나 이상의 유전체 층이 주석산 아연, 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물 또는 이들의 조합물인, 코팅된 물품.
- [0100] 항목 31. 항목 25 내지 30 중 어느 하나에 있어서, 제1 유전체 층이 기재의 적어도 일부 위에 주석산 아연, 산화 아연, 질화 규소, 또는 이들의 혼합물을 포함하는 제1 필름, 및 제1 필름의 적어도 일부 위에 산화 아연, 주석산 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는 제2 필름을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0101] 항목 32. 항목 25 내지 31 중 어느 하나에 있어서, 제1 유전체 층이 제1 금속 층과 직접 접촉하는 씨드 필름을 포함하고, 씨드 필름이 알루미늄, 알루미늄 은, 알루미늄 아연, 아연, 아연 주석, 게르마늄, 니켈, 마그네슘, 탄화 규소, 알루미늄 질화물, 인듐 아연, 바나듐 아연, 갈륨 아연, 인듐 주석, 니오븀, 지르코늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 알루미늄-도핑된 은, 은, 은 아연, 티타늄 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 이들의 산화물, 이들의 아산화물, 이들의 질화물, 이들의 아질화물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0102] 항목 33. 항목 25 내지 31 중 어느 하나에 있어서, 제2 유전체 층이 제1 프라이머 층의 적어도 일부 위에 산화 아연을 포함하는 제1 필름, 제1 필름의 적어도 일부 위에 주석산 아연을 포함하는 제2 필름, 및 제2 필름의 적어도 일부 위에 산화 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는 제3 필름을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0103] 항목 34. 항목 25 내지 33 중 어느 하나에 있어서, 제2 유전체 층이 제2 금속 층과 직접 접촉하는 씨드 필름을 포함하고, 씨드 필름이 알루미늄, 알루미늄 은, 알루미늄 아연, 아연, 아연 주석, 게르마늄, 니켈, 마그네슘, 탄화 규소, 알루미늄 질화물, 인듐 아연, 바나듐 아연, 갈륨 아연, 인듐 주석, 니오븀, 지르코늄, 탄탈륨, 몰리브덴, 알루미늄-도핑된 은, 은, 은 아연, 티타늄 알루미늄, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 이들의 산화물, 이들의 아산화물, 이들의 질화물, 이들의 아질화물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0104] 항목 35. 항목 25 내지 34 중 어느 하나에 있어서, 제3 유전체 층이 제2 프라이머 층의 적어도 일부 위에 산화 아연 또는 주석산 아연을 포함하는 제1 필름, 및 제1 필름의 적어도 일부 위에 산화 아연, 주석산 아연, 질화 규소, 알루미늄-도핑된 산화 아연, 갈륨-도핑된 산화 아연, 인듐-도핑된 산화 아연, 마그네슘-도핑된 산화 아연, 바나듐-도핑된 산화 아연 또는 인듐-도핑된 산화 주석, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는 제2 필름을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0105] 항목 36. 항목 25 내지 35 중 어느 하나에 있어서, 보호 층을 포함하는 최외곽 보호 코팅을 추가로 포함하되, 보호 층이 하나 이상의  $\text{Si}_3\text{N}_4$ ,  $\text{SiAlN}$ ,  $\text{SiAlON}$ , 티타니아, 알루미늄, 실리카, 지르코니아, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0106] 항목 37. 항목 36에 있어서, 보호 층이 제1 보호 필름, 및 제1 보호 필름 위에 형성된 제2 보호 필름을 포함하는, 코팅된 물품.
- [0107] 항목 38. 항목 36 또는 37에 있어서, 보호 층이 규소 알루미늄 산화물, 티타늄 알루미늄 산화물, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.

[0108] 항목 39. 항목 25 내지 38 중 어느 하나에 있어서, 하나 이상의 제1 프라이머 층 또는 제2 프라이머 층이 아연, 알루미늄, 바나듐, 텅스텐, 탄탈륨, 니오븀, 지르코늄, 망간, 크롬, 주석, 니켈, 게르마늄, 마그네슘, 몰리브덴, 은, 탄화 규소, 알루미늄-도핑된 은, 알루미늄 아연, 바나듐 아연, 텅스텐 탄탈륨, 티타늄 니오븀, 지르코늄 니오븀, 텅스텐 니오븀, 알루미늄 니오븀, 알루미늄 티타늄, 텅스텐 티타늄, 탄탈륨 티타늄, 아연 티타늄, 알루미늄 은, 아연 주석, 인듐 아연, 은 아연, 이들의 혼합물, 이들의 조합물, 또는 이들의 임의의 합금, 및 이들의 합금으로 이루어진 균으로부터 선택되고, 프라이머가 금속으로서 침착되고, 이어서 산화되는, 코팅된 물품.

[0109] 항목 40. 기재를 제공하는 단계; 및 기재의 적어도 일부 위에 기능성 코팅을 적용하는 단계를 포함하는, 코팅된 물품의 제조 방법으로서, 기능성 코팅을 적용하는 단계가 기재의 적어도 일부 위에 제1 유전체 층을 형성하고; 제1 유전체 층의 적어도 일부 위에 제1 금속 층을 형성하고; 제1 금속 층의 적어도 일부 위에 제1 프라이머 층을 형성하고; 제1 프라이머 층의 적어도 일부 위에 제2 유전체 층을 형성하고; 제2 유전체 층의 적어도 일부 위에 제2 금속 층을 형성하고; 제2 금속 층의 적어도 일부 위에 제2 프라이머 층을 형성하고; 제2 프라이머 층의 적어도 일부 위에 제3 유전체 층을 형성함을 포함하고, 금속 층의 총 조합 두께가 10 nm 이상 및 30 nm 이하이고, R<sub>g</sub>L\* 값이 35 이상 및 55 이하인, 제조 방법.

[0110] 항목 41. 항목 40에 있어서, 최외곽 보호 코팅을 적용하는 단계가 보호 층을 형성함을 포함하고, 보호 층이 하나 이상의 Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, SiAlN, SiAlON, 티타니아, 알루미늄, 실리카, 지르코니아, 이들의 합금, 이들의 혼합물, 또는 이들의 조합물을 포함하는, 코팅된 물품.

[0111] 하기 실시예들은 본 발명의 다양한 실시양태를 예시한다. 그러나, 본 발명은 이러한 특정 실시양태로 제한되지 않는다는 것을 이해해야 한다.

[0112] **실시예**

[0113] 표 3은 본 발명의 예시적인 코팅 구성을 나타낸다. 보고된 두께는 달리 언급되지 않는 한 기하학적 두께(nm)이다. 기재는 2.1 mm의 두께를 갖는 투명 유리 기재이고, 2.1 mm 투명 커버를 갖는다. 베이스 층(base layer)은 제1 유전체 층이고, 센터 층(center layer)은 제2 유전체 층이고, 탑 층(top layer)은 제3 유전체 층이다.

[0114] [표 3]

샘플	1	2	3	4
유리 기재	2.1 mm	2.1 mm	2.1 mm	2.1 mm
유리 커버	2.1 mm	2.1 mm	2.1 mm	2.1 mm
베이스	37	29.7	32.6	47.2
1 <sup>st</sup> 금속 층	13.3	10.6	9.7	9.9
센터	99.6	94.9	93.1	94.8
2 <sup>nd</sup> 금속 층	7.9	7.6	7.5	10.3
탑	39.6	40.2	39.0	36.8
보호 층	51	51	51	51
총 금속	21.2	18.1	17.2	20.2

[0115]

[0116] 표 4는 표 3의 샘플에 대해 생성된 색상 및 광학 특성을 나타낸다. 기재 및 커버를 함유하는 물품(적층물)의 경우, R1은 코팅에 가장 밀접한 외부 표면으로부터의 반사를 나타내고, R2는 코팅으로부터 가장 먼 외부 표면으로부터의 반사를 나타낸다.

[0117] [표 4]

샘플	Rg8			LTA	Rg8	Rg60	T	R1	R2	저항 ( $\Omega/s$ )
	L*	a*	b*		매트릭스 민감도	매트릭스 민감도	태양광	태양광	태양광	
1	51.9	-2.3	-7.9	71.8	0.9	0.7	41.0	31.3	37.9	1.7
2	45.2	-2.3	-8.0	77.0	0.8	0.6	45.9	26.9	32.5	2.8
3	41.9	-1.9	-7.5	79.1	0.7	0.5	47.9	25.1	30.3	2.9
4	42.4	-3.3	-18.0	79.0	0.8	0.7	44.6	28.9	33.2	2.4

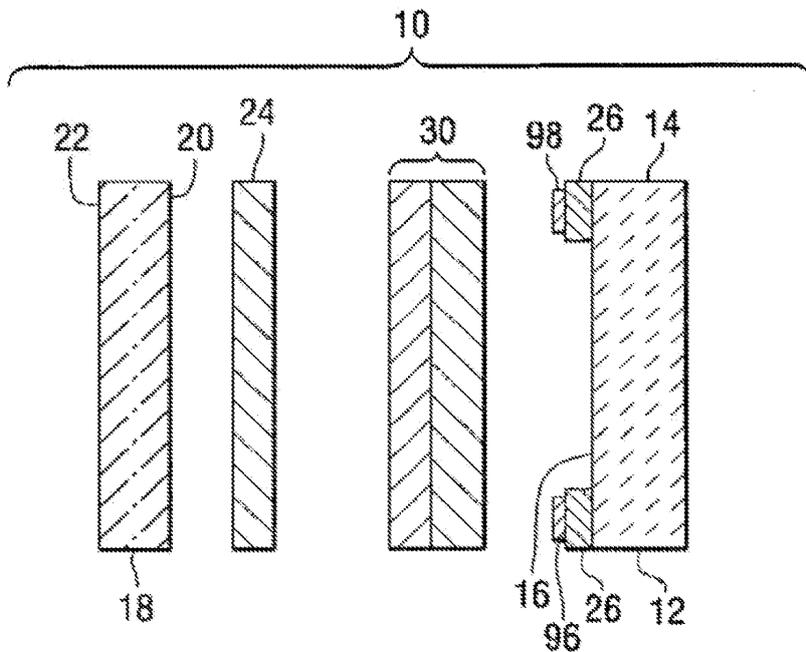
[0118]

[0119]

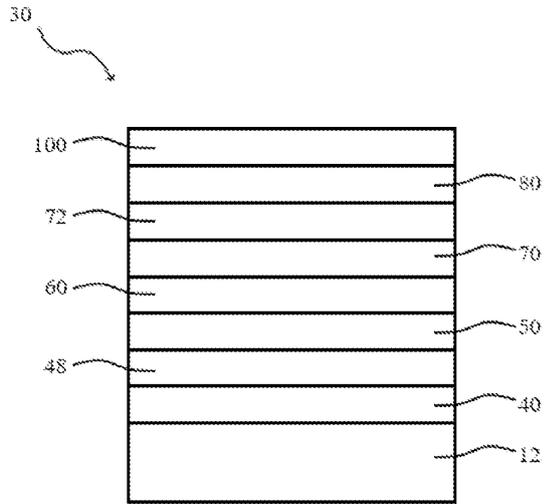
전술한 설명에 개시된 개념을 벗어나지 없이 본 발명에 수정이 이루어질 수 있다는 것이 당업자에 의해 용이하게 인식될 것이다. 따라서, 본 명세서에 상세하게 기술된 특정 실시양태는 단지 예시적이며 첨부된 청구범위의 전체 폭 및 이들의 임의의 모든 균등물이 주어지는 본 발명의 범위를 제한하지 않는다.

도면

도면1



도면2



도면3

