



등록특허 10-2563122



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년08월04일
(11) 등록번호 10-2563122
(24) 등록일자 2023년07월31일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C03C 17/34 (2006.01) *C03B 27/012* (2006.01)
G02B 1/11 (2015.01) *G02B 5/20* (2022.01)
- (52) CPC특허분류
C03C 17/3417 (2013.01)
C03B 27/012 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7024573
- (22) 출원일자(국제) 2018년02월01일
심사청구일자 2021년02월01일
- (85) 번역문제출일자 2019년08월22일
- (65) 공개번호 10-2019-0126781
- (43) 공개일자 2019년11월12일
- (86) 국제출원번호 PCT/US2018/016338
- (87) 국제공개번호 WO 2018/144666
국제공개일자 2018년08월09일
- (30) 우선권주장
15/422,681 2017년02월02일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문현
JP2013544741 A
JP2007501766 A

(73) 특허권자
가디언 글라스, 엘엘씨
미국 미시건 48326-1714 오번 힐스 하몬로드 2300
가디언 유럽 에스.에이 알.엘.
룩셈부르크 룩셈부르크 엘-8070 베르트레인지 르
에 두 푸이츠 로메인 19

(72) 발명자
웡 지안 강
미국 48187 미시간주 캔톤 사라토가 로드 42531
버그하트 아담
미국 48162 미시간주 먼로 파크우드 애비뉴 502
(뒷면에 계속)

(74) 대리인
양영준, 윤정호

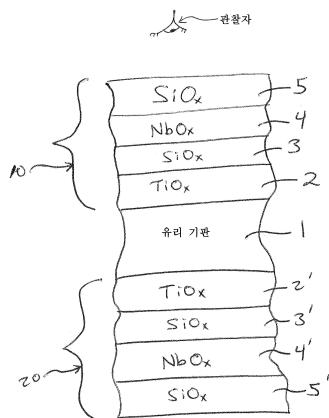
전체 청구항 수 : 총 59 항

심사관 : 김준규

(54) 발명의 명칭 유리 기판의 서로 반대측에 있는 면들 상에 코팅을 갖는 열 처리가능한 코팅된 물품

(57) 요약

직접 또는 간접적으로, 제1 코팅이 유리 기판의 제1 면 상에 제공되고, 제2 코팅이 유리 기판의 제2 면 상에 제공된다. 이를 코팅은, 관찰자의 관점에서, 열 처리(예를 들어, 열 템퍼링(thermal tempering) 및/또는 열 강화) 시에 전체 코팅된 물품의 색상 변화를 감소시키도록, 그리고/또는 서로를 실질적으로 보상하는 각각의 반사 착색을 갖도록 설계된다. 예를 들어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅은 열 처리(HT)로 인해 양의 a* 색상 값 변이를 겪을 수 있는 반면, 제2 코팅은 HT로 인해 음의 a* 색상 변이를 겪는다. 따라서, 관찰자의 관점에서, HT(예를 들어, 열 템퍼링)로 인한 색상 변화가 감소되거나 최소화될 수 있어서, 코팅된 물품의 열 처리되지 않은 버전과 열 처리된 버전이 관찰자에게 유사하게 보이게 된다.

대 표 도 - 도1

(52) CPC특허분류

G02B 1/11 (2013.01)

G02B 5/208 (2013.01)

C03C 2217/212 (2013.01)

C03C 2217/218 (2013.01)

C03C 2217/22 (2013.01)

C03C 2217/73 (2013.01)

C03C 2218/154 (2013.01)

C03C 2218/365 (2013.01)

(72) 발명자

후양 팅

미국 48173 미시간주 지브롤터 파크 스트리트

14317

후 쉬에쿤

미국 48168 미시간주 노스빌 메리언 서클 46619

베이커 사이러스

미국 43537 오하이오주 모미 허드맨즈 서클 4140

데비세티 수레쉬

미국 48187 미시간주 캠顿 에이피티. #103

더블유. 빌리지 그린 비엘브이디. 41774

비코르 교르기

헝가리 5900 오로샤자 1/2 채바삭테르 1

명세서

청구범위

청구항 1

유리 기판에 의해 지지되는 제1 코팅 및 제2 코팅을 포함하는 코팅된 물품으로서,

상기 코팅된 물품은

상기 유리 기판의 제1 면 상에 제공되는 상기 제1 코팅;

상기 유리 기판의 제2 면 상에 제공되는 상기 제2 코팅을, 상기 유리 기판이 적어도 상기 제1 코팅과 제2 코팅 사이에 위치되도록 포함하며,

상기 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 양의 a^* 반사 색상을 갖고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 음의 a^* 반사 색상을 갖는, 코팅된 물품.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 음의 b^* 반사 색상을 갖고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 양의 b^* 반사 색상을 갖는, 코팅된 물품.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅은 반사방지(AR) 코팅인, 코팅된 물품.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 가시광선 반사율이 15% 이하이고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 가시광선 반사율이 15% 이하인, 코팅된 물품.

청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 가시광선 반사율이 5% 이하이고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 가시광선 반사율이 5% 이하인, 코팅된 물품.

청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 가시광선 반사율이 2% 이하이고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 가시광선 반사율이 2% 이하인, 코팅된 물품.

청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 코팅 또는 상기 제2 코팅 어느 것도 은 기반 적외선(IR) 반사 층을 함유하지 않는, 코팅된 물품.

청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 코팅된 물품은 가시광선 투과율이 적어도 70%인, 코팅된 물품.

청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 코팅된 물품은 가시광선 투과율이 적어도 90%인, 코팅된 물품.

청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 코팅의 모든 층은 투명 유전체 층인, 코팅된 물품.

청구항 11

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제2 코팅의 모든 층은 투명 유전체 층인, 코팅된 물품.

청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 코팅된 물품은 열 처리되는, 코팅된 물품.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 코팅된 물품은 열 템퍼링되는(thermally tempered), 코팅된 물품.

청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 580°C의 온도에서의 열 처리 시에, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성되고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성되는, 코팅된 물품.

청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 580°C의 온도에서의 열 처리 시에, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 b^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성되고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 b^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성되는, 코팅된 물품.

청구항 16

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 코팅은 상기 관찰자가 상기 코팅된 물품을 관찰하도록 의도된 상기 유리 기판의 면과 동일한 면 상에 제공되는, 코팅된 물품.

청구항 17

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 및 제2 코팅을 포함하는 상기 코팅된 물품은 가시광선 투과율이 적어도 70%이고, 반사 a^* 값이 -5 내지 +5이고, 반사 b^* 값이 -6 내지 +6인, 코팅된 물품.

청구항 18

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 및 제2 코팅을 포함하는 상기 코팅된 물품은 가시광선 투과율이 적어도 70%이고, 반사 a^* 값이 -3 내지 +3이고, 반사 b^* 값이 -4 내지 +4인, 코팅된 물품.

청구항 19

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, 굴절률(n)이 적어도 2.15인 제1 고굴절률 투명 유전체 층; 굴절률이 1.8 이하인 제1 저굴절률 투명 유전체 층; 굴절률(n)이 적어도 2.15인 제2 고굴절률 투명 유전체 층; 및 굴절률이 1.8 이하인 제2 저굴절률 투명 유전체 층을 포함하며,

상기 제2 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, 굴절률(n)이 적어도 2.15인 제1 고굴절률 투명 유전체 층; 굴절률이 1.8 이하인 제1 저굴절률 투명 유전체 층; 굴절률(n)이 적어도 2.15인 제2 고굴절률 투명 유전체 층; 및 굴절률이 1.8 이하인 제2 저굴절률 투명 유전체 층을 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 20

제19항에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅의 상기 제1 및 제2 저굴절률 투명 유전체 층은 모두 산화규소를 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 21

제19항에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅의 상기 제1 및 제2 고굴절률 투명 유전체 층은 모두 티타늄 및/또는 니오븀의 산화물을 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 22

제19항에 있어서, 상기 제1 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층보다 적어도 75 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 23

제19항에 있어서, 상기 제1 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층보다 적어도 100 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 24

제19항에 있어서, 상기 제1 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층보다 적어도 130 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 25

제19항에 있어서, 상기 제1 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층보다 적어도 160 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 26

제19항에 있어서, 상기 제1 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층보다 약 100 내지 250 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 27

제19항에 있어서, 상기 제1 및/또는 제2 코팅은 상기 제2 고굴절률 투명 유전체 층과 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층 사이에 위치된, 1.70 내지 2.10의 굴절률(n)을 갖는 중간 굴절률 투명 유전체 층을 추가로 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 28

제27항에 있어서, 상기 중간 굴절률 투명 유전체 층은 Nb 및 Si의 산화물을 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 29

제19항에 있어서, 상기 제1 및/또는 제2 코팅은 상기 제2 저굴절률 투명 유전체 층 위에 위치된, 1.70 내지 2.10의 굴절률(n)을 갖는 중간 굴절률 투명 유전체 층을 추가로 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 30

제29항에 있어서, 상기 중간 굴절률 투명 유전체 층은 Zr 및 Si의 산화물을 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 31

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 제1 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함하고,

상기 제2 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 32

제31항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 적어도 75 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 33

제31항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 적어도 100 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 34

제31항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 적어도 130 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 35

제31항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 약 100 내지 250 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 36

제31항에 있어서, 상기 제1 및/또는 제2 코팅은 Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층과 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층 사이에 Nb 및 Si의 산화물을 포함하는 층을 추가로 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 37

제31항에 있어서, 상기 제1 및/또는 제2 코팅은 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층 위에 위치된 Zr 및 Si의 산화물을 포함하는 층을 추가로 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 38

유리 기판에 의해 지지되는 제1 코팅 및 제2 코팅을 포함하는 코팅된 물품으로서,

상기 코팅된 물품은

상기 유리 기판의 제1 면 상에 제공되고, 상이한 굴절률을 갖는 복수의 유전체 층을 포함하는 상기 제1 코팅;

상기 유리 기판의 제2 면 상에 제공되고, 상이한 굴절률을 갖는 복수의 유전체 층을 포함하는 상기 제2 코팅을, 상기 유리 기판이 적어도 상기 제1 코팅과 제2 코팅 사이에 위치되도록 포함하며,

상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은, 적어도 580°C의 온도에서의 열 처리 시에, 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성되고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은, 상기 열 처리 시에, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성되는, 코팅된 물품.

청구항 39

제38항에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅은 반사방지(AR) 코팅인, 코팅된 물품.

청구항 40

제38항 또는 제39항에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 가시광선 반사율이 5% 이하이고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 가시광선 반사율이 5% 이하인, 코팅된 물품.

청구항 41

제38항 또는 제39항에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 가시광선 반사율이 2% 이하이고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 가시광선 반사율이 2% 이하인, 코팅된 물품.

청구항 42

제38항 또는 제39항에 있어서, 상기 코팅된 물품은 가시광선 투과율이 적어도 70%인, 코팅된 물품.

청구항 43

제38항 또는 제39항에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅의 모든 층은 투명 유전체 층인, 코팅된 물품.

청구항 44

제38항 또는 제39항에 있어서, 상기 제1 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화

물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함하고,

상기 제2 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 45

제44항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 적어도 75 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 46

제44항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 적어도 100 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 47

제44항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 적어도 130 Å만큼 더 두꺼운, 코팅된 물품.

청구항 48

제44항에 있어서, 상기 제1 및/또는 제2 코팅은 Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층과 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층 사이에 Nb 및 Si의 산화물을 포함하는 층을 추가로 포함하는, 코팅된 물품.

청구항 49

투명 코팅된 유리 제품의 제조 방법으로서,

유리 기판의 제1 면 상에 제공되는 제1 코팅 및 상기 유리 기판의 제2 면 상에 제공되는 제2 코팅을, 상기 유리 기판이 적어도 상기 제1 코팅과 제2 코팅 사이에 위치되도록 포함하는 코팅된 물품을 갖는 단계; 및

상기 코팅된 물품을 적어도 580°C의 온도에서 열 처리하여, 상기 열 처리가 (i) 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅이, 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 실현되게 하고, (ii) 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅이, 상기 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 실현되게 하는 단계를 포함하는, 방법.

청구항 50

제49항에 있어서, 상기 열 처리는 (i) 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅이, 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 적어도 1.0의 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 실현되게 하고, (ii) 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅이, 상기 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 적어도 1.0의 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 실현되게 하는, 방법.

청구항 51

제49항 또는 제50항에 있어서, 상기 열 처리는 (i) 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅이, 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 적어도 2.0의 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 실현되게 하고, (ii) 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅이, 상기 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 적어도 2.0의 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 실현되게 하는, 방법.

청구항 52

제49항 또는 제50항에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅은 반사방지(AR) 코팅인, 방법.

청구항 53

제49항 또는 제50항에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 가시광선 반사율이 5% 이하이고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 가시광선 반사율이 5% 이하인, 방법.

청구항 54

제49항 또는 제50항에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅의 모든 층은 투명 유전체 층인, 방법.

청구항 55

제49항 또는 제50항에 있어서, 상기 제1 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함하고,

상기 제2 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함하는, 방법.

청구항 56

제55항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 적어도 75 Å만큼 더 두꺼운, 방법.

청구항 57

제55항에 있어서, 상기 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층은 상기 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 상기 제2 투명 유전체 층보다 적어도 100 Å만큼 더 두꺼운, 방법.

청구항 58

제49항 또는 제50항에 있어서, 상기 열 처리는 열 템퍼링을 포함하는, 방법.

청구항 59

제49항 또는 제50항에 있어서, 열 처리 후의 상기 유리 기판 상의 상기 코팅을 포함하는 상기 투명 코팅된 유리 제품은 가시광선 투과율이 적어도 90%인, 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유리 기판을 포함하는 코팅된 물품에 관한 것이다. 제1 코팅이 유리 기판의 제1 면 상에 제공되고, 제2 코팅이 유리 기판의 제2 면 상에 제공된다. 이를 코팅은, 관찰자의 관점에서, 열 처리(예를 들어, 열 템퍼링(thermal tempering)) 시에 전체 코팅된 물품의 색상 변화를 감소시키도록, 그리고/또는 서로를 실질적으로 보상하여 의도된 관찰자에게 외관상 중성으로 전체 코팅된 물품을 제공하는 각각의 반사 착색을 갖도록 설계된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅은 반사방지(AR) 코팅일 수 있다. 예를 들어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅과 제2 코팅은 열 처리(HT) 시에 상이한 각각의 가시적 반사 색상 변화를 겪을 수 있는데, 이들은 서로 실질적으로 오프셋되어, 코팅된 물품은 그러한 열 처리 전과 후 둘 모두에서 색상에 대해 관찰자에게 유사하게 보이게 된다. 따라서, 관찰자의 관점에서, HT(예를 들어, 열 템퍼링)로 인한 가시적 색상 변화가 감소되거나 최소화될 수 있어서, 코팅된 물품의 열 처리되지 않은 버전과 열 처리된 버전이 관찰자에게 유사하게 보이게 된다. 그러한 코팅된 물품은 일체형 윈도우(monolithic window), 상점 윈도우(storefront window), 박물관 유리 쇼케이스(museum glass showcase), 액자 유리, 소매 디스플레이 케이스 윈도우(retail display case window), 테이블 탑, 절연 유리(IG) 윈도우 유닛, 라미네이팅된 윈도우, 및/또는 다른 적합한 응용과 관련하여 사용될 수 있다.

배경 기술

[0002] 양면 AR 코팅을 갖는 코팅된 물품은 유리 기판의 서로 반대측에 있는 면 상에 제1 및 제2 AR 코팅을 포함한다. 그러한 코팅된 물품은 종종 열 처리, 예컨대 열 템퍼링을 받는다. 불행하게도, 그러한 코팅된 물품은 열 처리

전과 열 처리 후 각각의 색상에 대해 실질적으로 상이한 외관을 갖는다(높은 반사 ΔE^* 값). 다시 말하면, 열 처리는 코팅된 물품의 반사 착색에 있어서 상당한 변화를 야기한다. 이는, 열 처리되지 않은 코팅된 물품과 열 처리된 코팅된 물품이 관찰자의 관점에서 상당히 상이한 외관을 가질 것이기 때문에 바람직하지 않다.

[0003] 더욱이, 주어진 AR 코팅을 낮은 반사 ΔE^* 값을 갖도록 설계하는 것은 특히 어려운 것으로 밝혀져 있다. 다시 말하면, 열 처리, 예컨대 열 템퍼링 시에 낮은 반사 색상 변이(color shift)를 갖도록 AR 코팅을 설계하는 것은 어려운 것으로 밝혀져 있다.

발명의 내용

[0004] 따라서, 코팅된 물품, 예컨대 유리 기판의 양쪽 면 상에 AR 코팅을 갖는 양면 AR 코팅된 물품을 제공하는 것이 바람직할 것이며, 이때 코팅된 물품은 열 처리, 예컨대 열 템퍼링 시에 감소된 색상 변이를 갖는다.

[0005] 본 발명의 예시적인 실시 형태는 유리 기판을 포함하는 코팅된 물품에 관한 것으로, 제1 코팅은 유리 기판의 제1 면 상에 제공되고, 제2 코팅은 유리 기판의 제2 면 상에 제공된다. 코팅은 유리 기판 상에 직접 또는 간접적으로 제공될 수 있다. 이들 코팅은, 관찰자의 관점에서, 열 처리(예를 들어, 열 템퍼링) 시에 전체 코팅된 물품의 색상 변화를 감소시키도록, 그리고/또는 서로를 실질적으로 보상하여 의도된 관찰자에게 외관상 중성으로 전체 코팅된 물품을 제공하는 각각의 반사 착색을 갖도록 설계된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅은 반사방지(AR) 코팅일 수 있다. 예를 들어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅과 제2 코팅은 열 처리(HT) 시에 상이한 각각의 가시적 반사 색상 변화를 겪을 수 있는데, 이들은 서로 실질적으로 오프셋되거나 실질적으로 보상되어, 코팅된 물품은 그러한 열 처리 전과 후 둘 모두에서 색상에 대해 관찰자에게 유사하게 보이게 된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 전체 제품에서 서로를 보상하기 위하여, HT 전 및/또는 후에, 제1 코팅은 양의 반사 a^* 값을 가질 수 있고, 제2 코팅은 음의 반사 a^* 값을 가질 수 있다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅은 열 처리(HT)로 인해 제1 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 겪을 수 있고, 제2 코팅은 HT로 인해 제1 방향과 실질적으로 반대인 제2 방향(양 또는 음)으로 반사 a^* 색상 변이를 겪을 수 있다. 예를 들어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅은 HT로 인해 양의 반사 a^* 색상 값 변이를 겪을 수 있는 반면, 제2 코팅은 HT로 인해 음의 반사 a^* 색상 변이를 겪는다. 따라서, 관찰자의 관점에서, HT(예를 들어, 열 템퍼링)로 인한 가시적 색상 변화가 감소되거나 최소화될 수 있어서, 코팅된 물품의 열 처리되지 않은 버전과 열 처리된 버전이 관찰자에게 유사하게 보이게 된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 제1 및 제2 코팅은, 코팅된 물품이, 관찰자의 관점에서, HT의 전과 후 둘 모두에서 실질적으로 중성인 색상을 실현하도록 설계된다.

[0006] 본 발명의 예시적인 실시 형태에서, 투명 코팅된 유리 제품의 제조 방법이 제공되며, 상기 방법은 유리 기판의 제1 면 상에 제공되는 제1 코팅 및 상기 유리 기판의 제2 면 상에 제공되는 제2 코팅을, 상기 유리 기판이 적어도 상기 제1 코팅과 제2 코팅 사이에 위치되도록 포함하는 코팅된 물품을 갖는 단계; 및 상기 코팅된 물품을 적어도 580°C의 온도에서 열 처리하여, 상기 열 처리가 (i) 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅이, 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 실현되게 하고, (ii) 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅이, 상기 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 실현되게 하는 단계를 포함한다.

[0007] 본 발명의 예시적인 실시 형태에서, 유리 기판에 의해 지지되는 제1 코팅 및 제2 코팅을 포함하는 코팅된 물품이 제공되며, 상기 코팅된 물품은 상기 유리 기판의 제1 면 상에 제공되는 상기 제1 코팅; 상기 유리 기판의 제2 면 상에 제공되는 상기 제2 코팅을, 상기 유리 기판이 적어도 상기 제1 코팅과 제2 코팅 사이에 위치되도록 포함하며, 상기 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 양의 a^* 반사 색상을 갖고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 음의 a^* 반사 색상을 갖는다.

[0008] 본 발명의 예시적인 실시 형태에서, 유리 기판에 의해 지지되는 제1 코팅 및 제2 코팅을 포함하는 코팅된 물품이 제공되며, 상기 코팅된 물품은 상기 유리 기판의 제1 면 상에 제공되고, 상이한 굴절률을 갖는 복수의 유전체 층을 포함하는 상기 제1 코팅; 상기 유리 기판의 제2 면 상에 제공되고, 상이한 굴절률을 갖는 복수의 유전체 층을 포함하는 상기 제2 코팅을, 상기 유리 기판이 적어도 상기 제1 코팅과 제2 코팅 사이에 위치되도록 포함하며, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은, 적어도 580°C의 온도에서의 열 처리(예를 들어, 열 템퍼링, 열 벤딩, 및/또는 열 강화) 시에, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성되고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은, 상기 열 처리 시에, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성된다.

도면의 간단한 설명

[0009]

도 1은 본 발명의 예시적인 실시 형태에 따른 (열 처리되거나 열 처리되지 않은) 일체형 코팅된 물품의 단면도이다.

도 2는 본 발명의 다른 예시적인 실시 형태에 따른 (열 처리되거나 열 처리되지 않은) 일체형 코팅된 물품의 단면도이다.

도 3은 어떻게 유리 기판의 서로 반대측에 있는 면들 상의 제1 코팅 및 제2 코팅이, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 열 처리로 인해 반대 방향 또는 실질적으로 반대인 방향으로 색상 변이를 겪는지를 예시하는 색상 그래프이며; 도 3은 도 1 및/또는 도 2의 실시 형태(들)에 관한 것일 수 있다.

도 4는 도 1 및 도 2의 실시 형태의 측단면도로서, 관찰자에 의해 관찰되는 2개의 코팅으로부터의 반사 가시광을 예시한다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0010]

이제 더 상세하게, 몇몇 도면에 걸쳐 유사한 도면 부호가 유사한 부분/요소를 나타내는 첨부 도면을 참조한다.

[0011]

본 발명의 예시적인 실시 형태는 유리 기판(1)을 포함하는 코팅된 물품에 관한 것으로, 제1 코팅(10(또는 20))은 유리 기판(1)의 제1 면 상에 제공되고, 제2 코팅(20(또는 10))은 유리 기판(1)의 제2 면 상에 제공된다. 코팅(10, 20)은 유리 기판(1) 상에 직접 또는 간접적으로 제공될 수 있다. 코팅(10, 20)은, 관찰자의 관점에서, 열 처리(예를 들어, 열 텁퍼링) 시에 전체 코팅된 물품의 색상 변화를 감소시키도록 설계된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅(10, 20)은 반사방지(AR) 코팅일 수 있다. 예를 들어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅과 제2 코팅(10, 20)은 열 처리(HT) 시에 상이한 각각의 가시적 반사 색상 변화를 겪을 수 있는데, 이들은 서로 실질적으로 오프셋되거나 실질적으로 보상되어, 코팅된 물품은 그러한 열 처리 전과 후 둘 모두에서 색상에 대해 관찰자에게 유사하게 보이게 된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 전체 제품에서 서로를 보상하기 위해 그리고 관찰자에게 실질적으로 중성인 외관을 허용하기 위해, HT 전 및/또는 후에, 제1 코팅(10(또는 20))은 양의 반사 a* 색상 값을 가질 수 있고, 제2 코팅(20(또는 10))은 음의 반사 a* 색상 값을 가질 수 있다(예를 들어, 도 3 참조). 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 전체 제품에서 서로를 보상하기 위해 그리고 관찰자에게 실질적으로 중성인 외관을 허용하기 위해, HT 전 및/또는 후에, 제1 코팅(10(또는 20))은 양의 반사 b* 색상 값을 가질 수 있고, 제2 코팅(20(또는 10))은 음의 반사 b* 색상 값을 가질 수 있다(예를 들어, 도 3 참조). 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅(10(또는 20))은 열 처리(HT)로 인해 제1 방향으로 반사 a* 색상 값 변이를 겪을 수 있고, 제2 코팅(20(또는 10))은 HT로 인해 제1 방향과 실질적으로 반대인 제2 방향(양 또는 음)으로 반사 a* 색상 변이를 겪을 수 있다. 예를 들어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅(10(또는 20))은 HT로 인해 양의 반사 a* 색상 값을 겪을 수 있는 반면, 제2 코팅(20(또는 10))은 HT로 인해 음의 반사 a* 색상 변이를 겪는다(예를 들어, 도 3 참조). 따라서, 관찰자의 관점에서, HT(예를 들어, 열 텁퍼링)로 인한 가시적 색상 변화가 감소되거나 최소화될 수 있어서, 코팅된 물품의 열 처리되지 않은 버전과 열 처리된 버전이 관찰자에게 유사하게 보이게 된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 제1 및 제2 코팅(10, 20)은, 코팅된 물품이, 관찰자의 관점에서, HT의 전과 후 둘 모두에서 실질적으로 중성인 색상을 실현하도록 설계된다. 제1 및 제2 코팅(10, 20)은 본 발명의 상이한 실시 형태에서 동일하거나 상이한 층 적층체를 가질 수 있다. 제1 및 제2 코팅(10, 20)이 동일하거나 실질적으로 동일한 층 적층체를 갖는 실시 형태에서, 놀랍게도, 특정 층(들)의 두께의 조정이, 코팅이 HT 시에 상이한 반사 색상 변이를 갖게 하는 데 사용되어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅(10(또는 20))은 HT로 인해 양의 반사 a* 색상 값을 겪을 수 있게 하는 반면, 제2 코팅(20(또는 10))은 HT로 인해 음의 반사 a* 색상 값을 겪게 할 수 있다는 것을 알아내었다. 그러한 코팅된 물품은 일체형 윈도우, 상점 윈도우, 박물관 유리 쇼케이스, 액자 유리, 소매 디스플레이 케이스 윈도우, 테이블 탑, 절연 유리(IG) 윈도우 유닛, 라미네이팅된 윈도우, 및/또는 다른 적합한 응용과 관련하여 사용될 수 있다.

[0012]

전형적인 AR 코팅 자체는 대부분 비중성 반사 착색, 예컨대 청색, 자색 또는 분홍색 착색을 가지며, 이에 따라 그 자체로 반사 중성 착색을 달성할 수는 없다. 더욱이, 전형적인 AR 코팅의 비중성 착색은 HT, 예컨대 열 텁퍼링 후에 더 악화된다. 따라서, 본 발명의 예시적인 실시 형태는 열 텁퍼링과 같은 열 처리 전과 후 둘 모두에서 반사 중립 가시적 착색을 달성할 수 있는 반사-방지 코팅 물품에 관한 것으로, 이는 본 명세서에서 논의된 이유로 유리하다. 이는, 본 발명의 예시적인 실시 형태에서, 유리 기판(1)의 서로 반대측에 있는 면들 상에 2

개의 AR 코팅(10, 20)을 제공함으로써 달성되는데, 이때 2개의 AR 코팅의 반사 착색은 선택적인 HT의 전과 후 둘 모두에서 서로를 보상한다.

[0013] 도 4는 도 1 내지 도 3에 적용가능한 본 발명의 예시적인 실시 형태의 단면도이다. 도 4에서, 제1 코팅(10(또는 20))은 유리 기판(1)의 제1 면 상에 제공되고, 제2 코팅(20(또는 10))은 유리 기판(1)의 제2 면 상에 제공된다. 코팅(10)은 코팅된 물품 상에 입사하는 가시광의 일부분이 광(A')으로서 관찰자를 향해 코팅된 물품에 의해 반사되게 하고, 코팅(20)은, 코팅(10) 및 유리 기판(1)을 통과하는, 코팅된 물품 상에 입사하는 가시광의 일부분이 광(B')으로서 관찰자를 향해 다시 반사되게 한다. 본 발명의 예시적인 실시 형태는, 코팅된 물품이, 반사광(A')과 반사광(B')이 조합될 때, 동일한 코팅을 갖는 열 처리된 용품과 열 처리되지 않은 용품 둘 모두에서 실질적으로 중성인 반사 색상을 실현하도록, 코팅(10, 20)이 상보적인 코팅이 되도록 설계한다. 코팅(10, 20)은 열 처리 시에 반대 반사 색상 변이(예를 들어, 반대 a* 및/또는 b* 색상 변이)를 갖도록 설계되어, 하나의 코팅(10)의 HT 시의 반사 색상 변이는 다른 하나의 코팅(20)의 HT 시의 반사 색상 변이를 보상하거나 실질적으로 보상할 수 있게 한다. 따라서, 코팅된 물품은 가시적 반사 착색과 관련하여, HT의 전과 후 둘 모두에서 관찰자에게 유사하게 나타날 것이다. 이는 유리하게도, 주어진 코팅된 물품의 HT 및 비-HT 버전 둘 모두가, 관찰자에게 상이한 외관을 주지 않으면서도, 서로의 바로 옆에 사용될 수 있게 한다.

[0014] 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 코팅(10)은 열 처리(HT)로 인해 제1 방향으로 반사 a* 색상 값 변이를 겪을 수 있고, 제2 코팅(20(또는 10))은 HT로 인해 제1 방향과 실질적으로 반대인 제2 방향(양 또는 음)으로 반사 a* 색상 변이를 겪을 수 있다. 예를 들어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 제1 코팅(10(또는 20))은 HT로 인해 양의 반사 a* 색상 값 변이를 겪을 수 있는 반면, 제2 코팅(20(또는 10))은 HT로 인해 음의 반사 a* 색상 변이를 겪는다. 따라서, 관찰자의 관점에서, HT(예를 들어, 열 텁퍼링)로 인한 가시적 색상 변화가 감소되거나 최소화될 수 있어서, 코팅된 물품의 열 처리되지 않은 버전과 열 처리된 버전이 관찰자에게 유사하게 보이게 된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 제1 및 제2 코팅(10, 20)은, 코팅된 물품이, 관찰자의 관점에서, HT의 전과 후 둘 모두에서 실질적으로 중성인 색상을 실현하도록 설계된다. 제1 및 제2 코팅(10, 20)은 본 발명의 상이한 실시 형태에서 동일하거나 상이한 충 적충체를 가질 수 있다. 제1 및 제2 코팅(10, 20)이 동일하거나 실질적으로 동일한 충 적충체를 갖는 실시 형태에서, 놀랍게도, 특정 충(들)의 두께의 조정이, 코팅이 HT 시에 상이한 반사 색상 변이 그리고/또는 HT 전 및/또는 후에 반대 a* 및/또는 b* 값을 갖게 하는 데 사용되어, 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 코팅된 물품은 실질적으로 중성인 반사 착색을 갖고/갖거나 제1 코팅(10(또는 20))은 HT로 인해 양의 반사 a* 색상 값 변이를 겪을 수 있게 하는 반면, 제2 코팅(20(또는 10))은 HT로 인해 음의 반사 a* 색상 변이를 겪게 할 수 있다는 것을 알아내었다.

[0015] 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅된 물품은 선택적으로 "열 처리"(HT)될 수 있으며, 바람직하게는 열 처리 가능하도록 설계된다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "열 처리", "열 처리된" 및 "열 처리하는"은 유리 포함 물품의 열 텁퍼링, 열 벤딩, 및/또는 열 강화를 달성하기에 충분한 온도로 물품을 가열하는 것을 의미한다. 이러한 정의는, 예를 들어, 코팅된 물품을 오븐 또는 노(furnace) 내에서 적어도 약 580°C, 더 바람직하게는 적어도 약 600°C의 온도에서 텁퍼링, 벤딩, 및/또는 열 강화를 가능하게 하기에 충분한 기간 동안 가열하는 것을 포함한다. 소정의 경우에, HT는 적어도 약 4분 또는 5분 동안 행해질 수 있다. 본 발명의 상이한 실시 형태에서, 코팅된 물품은 열 처리될 수 있거나 그렇지 않을 수 있다.

[0016] 도 1은 본 발명의 예시적인 실시 형태에 따른 코팅된 물품의 단면도이다. 도 1의 실시 형태에서, 반사방지(AR) 코팅(10)이 유리 기판(1)의 한쪽 면 상에 제공되고, 다른 AR 코팅(20)이 유리 기판(1)의 다른 한쪽 면 상에 제공된다. 도 1의 실시 형태에서, 코팅(10, 20)의 각각의 충의 재료는 동일한 재료의 것일 수 있지만, 2개의 코팅 사이의 충 두께는 변동될 수 있으며, 특히 코팅이 본 명세서에 논의된 바와 같이 상이한 반사 착색 값을 갖도록 설계된다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅(10, 20)은 은 또는 금에 기반한 임의의 적외선(IR) 반사 충을 함유하지 않는다. 유리 기판(1)(예를 들어, 투명한, 녹색, 청동색, 회색, 청색, 또는 청록색 유리)은 약 1.0 내지 12.0 mm 두께, 더 바람직하게는 약 4 내지 8 mm 두께일 수 있으며, 예시적인 유리 기판 두께는 약 6 mm 두께이다. 도 1에 도시된 모든 충은 투명 유전체 충이며, 이를 모두는 스퍼터-침착(sputter-deposition) 또는 임의의 다른 적합한 기법을 통해 침착될 수 있다. 다층 AR 코팅은 스펙트럼에서 폭넓은 반사방지 영역을 제공하며, 예를 들어 1/4 파장-반파-1/4 파장(quarter-half-quarter)의 AR 원리에 기초할 수 있는데, 여기서는 유리로부터 외향으로 진행되면서, 코팅들이 각각 1/4 파장 중간 굴절률 충, 반파 고굴절률 충, 1/4 파장 저굴절률 충, 그리고 이어서 공기를 포함할 수 있다. 예를 들어 도 1에 도시된 바와 같이, 중간 굴절률 충은 고굴절률 충과 저굴절률 충의 2개의 얇은 충으로 대체할 수 있다. 더욱이, 소정의 예시적인 경우에 얇은 소수성 충이 AR 코팅 위에 제공될 수 있고/있거나, 소정의 예시적인 실시 형태에서 고굴절률 충과 저굴절률 충 사이에 얇은

층을 추가하여 계면 접착을 개선할 수 있다. AR 코팅(10)은 층(2, 3, 4, 5)을 포함하는 반면, AR 코팅(20)은 층(2', 3', 4', 5')을 포함한다.

[0017] 여전히 도 1을 참조하면, 층(2, 2', 4, 4')은 굴절률(n)이 적어도 약 2.15, 더 바람직하게는 적어도 약 2.20, 그리고 가장 바람직하게는 적어도 약 2.25인 고굴절률 층이다. 고굴절률 층들(2, 2', 4, 4')은 각각 고굴절률 투명 유전체 재료, 예컨대 산화티타늄(예를 들어, TiO_x (여기서, x는 1.5 내지 2.0, 더 바람직하게는 1.8 내지 2.0임)이며, 한 예는 TiO_2 임) 또는 산화니오븀(예를 들어, NbO_x (여기서, x는 1.4 내지 2.1, 더 바람직하게는 1.5 내지 2.0임)이며, 한 예는 Nb_2O_5 및 NbO_2 임)의 것일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 본 명세서에 논의된 모든 굴절률(n) 값은 550 nm의 광장에서의 값임에 유의한다. 층(3, 3', 5, 5')은 굴절률(n)이 약 1.8 미만, 더 바람직하게는 약 1.7 미만, 그리고 가장 바람직하게는 약 1.6 미만인 저굴절률 층이다. 저굴절률 층들(3, 3', 5, 5')은 각각 저굴절률 투명 유전체 재료, 예컨대 산화규소(예를 들어, SiO_2) 또는 임의의 다른 적합한 저굴절률 재료의 것일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 층들(3, 3', 5 및 /또는 5') 중 임의의 것의 산화규소(예를 들어, SiO_2)는 다른 재료, 예컨대 알루미늄(A1) 및/또는 질소(N)로 도핑될 수 있다. 예를 들어 그리고 제한 없이, 층들(3, 3', 5 및/또는 5') 중 임의의 것은 산화규소(예를 들어, SiO_2)의 것일 수 있거나 이를 포함할 수 있고, 약 0 내지 8%(더 바람직하게는 1 내지 5%) A1 및/또는 약 0 내지 10%(더 바람직하게는 1 내지 5%) N을 포함할 수 있다. 마찬가지로, 소정의 예시적인 실시 형태에서, 고굴절률 층의 산화티타늄 및/또는 산화니오븀이 또한 다른 재료로 도핑될 수 있다. 상기에 논의된 바와 같이, 층들(2, 3(또는 2', 3'))의 조합은 굴절률(n)이 1.70 내지 2.10, 더 바람직하게는 1.75 내지 2.0, 그리고 더욱 더 바람직하게는 1.75 내지 1.95인 중간 굴절률 층으로 대체되는 것이 가능하다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 층들 각각은 다른 재료, 예컨대 도핀트를 포함하는 것이 가능하다. 본 발명의 소정의 대안적인 실시 형태에서, 다른 층이 또한 제공될 수 있거나, 또는 소정의 층이 생략될 수 있고, 상이한 재료가 사용될 수 있음이 물론 이해될 것이다.

[0018] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, 용어 "산화물" 및 "질화물"은 다양한 화학량론을 포함함에 유의한다. 예를 들어, 용어 산화규소는 화학량론적 SiO_2 뿐만 아니라 비화학량론적 산화규소를 포함한다. 다른 예로서, 용어 산화티타늄은 화학량론적 TiO_2 뿐만 아니라 비화학량론적 산화티타늄을 포함한다.

[0019] 일반적으로, 다른 층(들)이 또한 코팅의 다른 위치에 제공될 수 있다. 따라서, 코팅(10, 20) 또는 이들의 층이 (직접 또는 간접적으로) 기판(1) "상"에 또는 그"에 의해 지지"되지만, 다른 층(들)이 이들 사이에 제공될 수 있다. 따라서, 예를 들어, 층 또는 코팅은, 다른 층(들)이 이들 사이에 제공될 수 있을 때에도 기판(1) "상"에 있는 것으로 간주된다(즉, 본 명세서에 사용되는 바와 같은 용어 "상"에 그리고 "에 의해 지지되는"은 직접 접촉하는 것으로 한정되지 않는다). 그러나, 바람직한 실시 형태에 도 1 및 도 2에 도시된 직접 접촉이 있을 수 있다.

[0020] 도 1의 실시 형태를 다시 참조하면, 본 명세서에 논의된 요구들 중 하나 이상과 일치하는 다양한 두께가 사용될 수 있다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따르면, 유리 기판(1) 상의 도 1의 실시 형태의 각각의 층들에 대한 예시적인 두께(옹스트롬 단위) 및 재료는 원하는 가시광선 투과율, 낮은 가시광선 반사, 상당히 중성인 반사 착색, 및 선택적인 HT 시의 원하는 반사 색상 변이를 달성하기 위하여 소정의 예시적인 실시 형태에서 다음과 같다(층들은 유리 기판(1)으로부터 멀어지는 순서로 열거됨). 표 1은 AR 코팅(10)에 대한 예시적인 재료 및 두께를 제공하고, 표 2는 선택적인 HT 전 및/또는 후의 AR 코팅(20)에 대한 예시적인 재료 및 두께를 제공한다.

[표 1]

(도 1의 실시 형태에서의 코팅(10)의 재료/두께)

| 층 | 예시적인 범위(Å) | 바람직한 범위(Å) | 가장 바람직한 범위(Å) |
|-------------------------------|---------------|---------------|----------------|
| 산화티타늄(예를 들어, TiO_2 ; 층(2)): | 40 내지 200 Å | 60 내지 120 Å | 80 내지 105 Å |
| 산화규소(예를 들어, SiO_2 ; 층(3)): | 100 내지 800 Å | 200 내지 600 Å | 300 내지 420 Å |
| 산화니오븀(층(4)): | 300 내지 2000 Å | 800 내지 1500 Å | 1000 내지 1300 Å |
| 산화규소(예를 들어, SiO_2 ; 층(5)): | 100 내지 1500 Å | 860 내지 1050 Å | 900 내지 1000 Å |

[0022]

[0023]

[표 2]

(도 1의 실시 형태에서의 코팅(20)의 재료/두께)

| | 예시적인 범위(Å) | 바람직한 범위(Å) | 가장 바람직한 범위(Å) |
|---|---------------|---------------|----------------|
| 총 | | | |
| 산화티타늄(예를 들어, TiO ₂ ; 총(2')): | 40 내지 200 Å | 60 내지 120 Å | 80 내지 105 Å |
| 산화규소(예를 들어, SiO ₂ ; 총(3')): | 100 내지 800 Å | 200 내지 600 Å | 300 내지 420 Å |
| 산화니오븀(총(4')): | 300 내지 2000 Å | 800 내지 1500 Å | 1000 내지 1300 Å |
| 산화규소(예를 들어, SiO ₂ ; 총(5')): | 100 내지 1500 Å | 700 내지 890 Å | 750 내지 850 Å |

[0024]

[0025]

상기 표 1 및 표 2는 코팅들(10, 20) 사이의 상당한 차이가 저굴절률 총(5')과 비교한 저굴절률 총(5)의 두께임을 보여준다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅(10) 내의 저굴절률 총(5)은 코팅(20) 내의 저굴절률 총(5')보다 적어도 75 Å, 더 바람직하게는 적어도 100 Å, 가장 바람직하게는 적어도 130 Å만큼 물리적으로 더 두껍다. 놀랍게도 그리고 예기치 않게도, 총(5')과 비교하여 총(5)의 이러한 두께 차이는 그것이 하기를 가능하게 할 정도로 가시적 반사 색상 값에 유의하게 영향을 준다는 것을 알아내었다: (i) 유리 상의 제1 및 제2 코팅(10, 20)이 열 처리(HT) 시에 상이한 각각의 가시적 반사 색상 변화를 겪고, 이것이 서로 실질적으로 오프셋되거나 실질적으로 보상되어, 그러한 열 처리 전과 후 둘 모두에서 코팅된 물품이 색상에 대해 관찰자에게 유사하게 보일 수 있게 함; (ii) 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 전체 제품에서 서로를 보상하기 위해 그리고 관찰자에게 실질적으로 중성인 외관을 허용하기 위해, HT 전 및/또는 후에, 하나의 코팅은 양의 반사 a* 색상 값을 가질 수 있게 하고, 다른 하나의 코팅은 음의 반사 a* 색상 값을 가질 수 있게 하고, 다른 하나의 코팅은 HT로 인해 양의 방향으로 반사 a* 색상 값을 변이를 겪을 수 있게 하고, 다른 하나의 코팅은 HT로 인해 음의 방향으로 반사 a* 색상 값을 변이를 겪을 수 있게 하여, HT(예를 들어, 열 텁퍼링)로 인한 가시적 반사 색상 변화가 감소되거나 최소화될 수 있게 하여, 코팅된 물품의 열 처리되지 않은 버전과 열 처리된 버전이 관찰자에게 유사하게 보일 수 있게 함. 본 명세서에 논의된 실시예는 예기치 않고 놀라운 이들 결과의 증거를 제공한다.

[0026]

본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 열 텁퍼링, 열 벤딩(heat bending), 및/또는 열 강화와 같은 임의의 선택적인 열 처리(HT) 전 및/또는 후에, 도 1의 실시 형태에 따른 코팅된 물품은 발광체 C, 2도 관찰자에 따라 표 3에서 다음과 같은 색상/광학 특성을 갖는다. TY 및 T_{vis}는 표 3에서 도 1의 코팅된 물품을 통한 가시광선투과율을 나타내고, RY는 표 3에서 의도된 관찰자의 관점에서의 도 1의 코팅된 물품의 가시광선 반사율을 나타내고, RY 아래에 있는 a* 및 b* 값은 의도된 관찰자의 관점에서의 도 1의 코팅된 물품 전체의 각각의 CIE 가시광선 반사 착색을 나타내고, 도 1의 실시 형태에서의 전체 코팅된 물품의 중성 반사 착색을 나타냄에 유의한다.

[0027]

[표 3]

광학 특성(도 1의 코팅된 물품)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|------------------------|----------|----------|----------------------------|
| T _{vis} (TY): | ≥ 60% | ≥ 70% | ≥ 80% (또는 ≥ 90%; 또는 ≥ 95%) |
| RY: | ≤ 15% | ≤ 5% | ≤ 2% (또는 ≤ 1%) |
| a* | -4 내지 +4 | -3 내지 +3 | -2 내지 +2 |
| b* | -5 내지 +5 | -4 내지 +4 | -3 내지 +3 |

[0028]

상기 표 3으로부터, 도 1의 실시 형태의 전체 코팅된 물품은 높은 가시광선투과율, AR 코팅(10, 20)으로 인한 낮은 가시광선 반사율, 및 의도된 관찰자의 관점에서의 중성 외관을 가짐을 알 수 있다. 본 명세서에 논의된 a* 및 b* 색상 값을 코팅된 물품의 의도된 관찰자의 관점으로부터의 것이다.

[0030]

코팅(10, 20) 둘 모두가 도 1에 도시된 코팅된 물품의 반사 착색에 기여하기 때문에, 분석 및 광학 특성을 위하여 유리 기판(1) 상의 각각의 단독으로의 코팅을 떼어내었다. 도 1의 실시 형태에 따른 코팅된 물품의 분석을 위하여, 이는 적절한 기법이다.

[0031]

표 4는 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 HT 전의 유리 기판(여기서는, 코팅(20)이 존재하지 않음) 상의 단독으로의 코팅(10)에 대한 광학 데이터를 제시한다. 따라서, 표 4는 도 1에 도시된 의도된 관찰자의 관

점에서, 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 유리 기판(1) 및 코팅(10)을 포함하는 코팅된 물품의 가시광선 투과율(TY), 가시광선 반사율(RY), 반사 a* 색상 값, 및 반사 b* 색상 값을 제시한다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅(10, 20)은 서로 상호교환될 수 있음에 유의한다.

[표 4]

광학 특성(유리 상의 코팅(10); 도 1; HT 전)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|------------------------|---------------|---------------|----------------|
| T _{vis} (TY): | ≥ 60% | ≥ 70% | ≥ 80% |
| RY: | ≤ 15% | ≤ 5% | ≤ 2% (또는 ≤ 1%) |
| a* | +0.25 내지 +9.0 | +0.5 내지 +5.0 | +1.0 내지 +4.0 |
| b* | -15.0 내지 +2.0 | -11.0 내지 -2.0 | -10.0 내지 -3.0 |

[0033]

표 5는 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 열 템퍼링, 열 벤딩, 및/또는 열 강화와 같은 HT 후에의 유리 기판(여기서는, 코팅(20)이 존재하지 않음) 상의 단독으로의 코팅(10)에 대한 광학 데이터를 제시한다. 따라서, 표 5는 도 1에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서, 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른, HT 후의 유리 기판(1) 및 코팅(10)을 포함하는 코팅된 물품의 가시광선 투과율(TY), 가시광선 반사율(RY), 반사 a* 색상 값, 및 반사 b* 색상 값을 제시한다.

[표 5]

광학 특성(유리 상의 코팅(10); 도 1; HT 후)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|------------------------|---------------|--------------|----------------|
| T _{vis} (TY): | ≥ 60% | ≥ 70% | ≥ 80% |
| RY: | ≤ 15% | ≤ 5% | ≤ 2% (또는 ≤ 1%) |
| a* | +0.5 내지 +12.0 | +1.0 내지 +9.0 | +2.0 내지 +7.0 |
| b* | -17.0 내지 +7.0 | -12.0 내지 0 | -11.0 내지 -1.0 |

[0036]

표 4 및 표 5로부터, 코팅(10)을 상부에 갖는 유리 기판의 HT는 반사 a* 색상 값을 HT 시에 양의 방향으로 변이 되게 함을 알 수 있다. 예를 들어, +3으로부터 +6으로의 a* 변이는 a* 값이 더 양으로 되기 때문에 양의 방향으로의 변이가 될 것이다. 다른 예로서, -4로부터 -1로의 a* 변이는 a* 값이 더 양으로 되기 때문에 양의 방향으로의 변이가 될 것이다. 또 다른 예로서, -1로부터 +3으로의 a* 변이는 a* 값이 더 양으로 되기 때문에 양의 방향으로의 변이가 될 것이다.

[0038]

표 6은 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 HT 전의 유리 기판(여기서는, 코팅(10)이 존재하지 않음) 상의 단독으로의 코팅(20)에 대한 광학 데이터를 제시한다. 따라서, 표 6은 도 1에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서, 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 유리 기판(1) 및 코팅(20)을 포함하는 코팅된 물품의 가시광선 투과율(TY), 가시광선 반사율(RY), 반사 a* 색상 값, 및 반사 b* 색상 값을 제시한다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅(10, 20)은 서로 상호교환될 수 있음에 유의한다.

[표 6]

광학 특성(유리 상의 코팅(20); 도 1; HT 전)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|------------------------|---------------|---------------|----------------|
| T _{vis} (TY): | ≥ 60% | ≥ 70% | ≥ 80% |
| RY: | ≤ 15% | ≤ 5% | ≤ 2% (또는 ≤ 1%) |
| a* | -10.0 내지 +2.0 | -5.0 내지 -0.25 | -3.0 내지 -0.25 |
| b* | -3.0 내지 +10.0 | +0.25 내지 +9.0 | +0.5 내지 +4.0 |

[0040]

표 7은 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 열 템퍼링, 열 벤딩, 및/또는 열 강화와 같은 HT 후에의 유리 기판(여기서는, 코팅(10)이 존재하지 않음) 상의 단독으로의 코팅(20)에 대한 광학 데이터를 제시한다. 따라서, 표 7은 도 1에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서, 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른, HT 후의 유리 기판(1) 및 코팅(20)을 포함하는 코팅된 물품의 가시광선 투과율(TY), 가시광선 반사율(RY), 반사 a* 색상 값, 및 반사 b* 색상 값을 제시한다.

[0042]

[표 7]

광학 특성(유리 상의 코팅(20); 도 1; HT 후)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|------------------------|---------------|--------------|----------------|
| T _{vis} (TY): | ≥ 60% | ≥ 70% | ≥ 80% |
| RY: | ≤ 15% | ≤ 5% | ≤ 2% (또는 ≤ 1%) |
| a* | -13.0 내지 0 | -9.0 내지 -2.0 | -7.0 내지 -3.0 |
| b* | -2.0 내지 +14.0 | +0.5 내지 +9.0 | +1.0 내지 +5.0 |

[0043]

표 4 및 표 5와는 대조적으로, 표 6 및 표 7로부터, 코팅(20)을 상부에 갖는 유리 기판의 HT는 반사 a* 색상 값을 의도된 관찰자의 관점에서 (코팅(10)에 의해 야기되는 a* 변이와 반대되는) 음의 방향으로 변이되게 한다는 것을 알 수 있다. 예를 들어, -1로부터 -5로의 a* 변이는 a* 값이 더 음으로 되기 때문에 음의 방향으로의 변이가 될 것이다. 다른 예로서, +1로부터 -3으로의 a* 변이는 a* 값이 더 음으로 되기 때문에 음의 방향으로의 변이가 될 것이다. 또 다른 예로서, +5로부터 +1로의 a* 변이는 a* 값이 더 음으로 되기 때문에 음의 방향으로의 변이가 될 것이다.

[0045]

또한 상기 표 4 내지 표 7로부터, 본 발명의 바람직한 실시 형태에서, HT 전 및/또는 후에, 유리 상의 코팅(10)은 관찰자에게 양의 반사 a* 색상 값을 제공하는 반면, 유리 상의 코팅(20)은 관찰자에게 음의 반사 a* 색상 값을 제공하여, 코팅들이 서로를 보상하여, 의도된 관찰자의 관점으로부터의 전체 코팅된 물품이 유리 상의 단독으로의 코팅(10) 또는 단독으로의 코팅(20)에 의해 야기되는 착색보다 더 중성인 착색을 갖도록 한다는 것을 알 수 있다. 또한 상기 표 4 내지 표 7로부터, 본 발명의 바람직한 실시 형태에서, HT 전 및/또는 후에, 유리 상의 코팅(10)은 관찰자에게 음의 반사 b* 색상 값을 제공하는 반면, 유리 상의 코팅(20)은 관찰자에게 양의 반사 b* 색상 값을 제공하여, 코팅들이 서로를 보상하여, 의도된 관찰자의 관점으로부터의 전체 코팅된 물품이 유리 상의 단독으로의 코팅(10) 또는 단독으로의 코팅(20)에 의해 야기되는 착색보다 더 중성인 착색을 갖도록 한다는 것을 알 수 있다.

[0046]

마찬가지로, 도 3은, HT 전과 후에, 도 3에서 코팅 "2"로 확인되는 하나의 코팅(예를 들어, 코팅(10))은 관찰자에게 양의 반사 a* 색상 값을 제공하는 반면, 도 3에서 코팅 "1"로 확인되는 다른 코팅(예를 들어, 코팅(20))은 관찰자에게 음의 반사 a* 색상 값을 제공하여, 코팅들이 서로를 보상하여, 의도된 관찰자의 관점으로부터의 전체 코팅된 물품이 단독으로의 코팅(10) 또는 단독으로의 코팅(20)에 의해 야기되는 착색보다 더 중성인 착색을 갖도록 함을 보여준다. 도 3에서, AC2는 코팅된 그대로의 코팅(2)(HT 전)을 나타내고, HT2는 열 처리된 코팅(2)을 나타낸다. 그리고, AC1은 코팅된 그대로의 코팅(1)(HT 전)을 나타내고, HT1은 열 처리된 코팅(1)을 나타낸다. 또한 도 3에서는, 본 발명의 바람직한 실시 형태에서, HT 전과 후에, 도 3에서 코팅 "2"로 확인되는 하나의 코팅(예를 들어, 코팅(10))은 관찰자에게 음의 반사 b* 색상 값을 제공하는 반면, 도 3에서 코팅 "1"로 확인되는, 유리 기판의 반대측에 있는 다른 하나의 코팅(예를 들어, 코팅(20))은 관찰자에게 양의 반사 b* 색상 값을 제공하여, 코팅들이 서로를 보상하여, 의도된 관찰자의 관점으로부터의 전체 코팅된 물품이 단독으로의 코팅(10) 또는 단독으로의 코팅(20)에 의해 야기되는 착색보다 더 중성인 착색을 갖도록 함을 알 수 있다.

[0047]

도 3은 또한, 2개의 코팅(1, 2(예를 들어, 20, 10))이 서로 반대측에 있는 유리 기판(1)의 HT는, 의도된 관찰자의 관점에서, 도 3에서 코팅 "2"로 확인되는 하나의 코팅(예를 들어, 코팅(10))은 반사 a* 색상 값이 (도 3에서 우측으로) 양의 방향으로 변이되게 하고, 도 3에서 코팅 "1"로 확인되는 다른 하나의 코팅(예를 들어, 코팅(20))은 반사 a* 색상 값이 (도 3에서 좌측으로) 음의 방향으로 변이되게 함을 보여준다. 역시, 이는 유리하게도 2개의 코팅이 HT 시에 서로를 보상하여, 의도된 관찰자의 관점으로부터의 전체 코팅된 물품이 HT 후에 단독으로의 코팅(10) 또는 단독으로의 코팅(20)에 의해 야기되는 착색보다 더 중성인 착색을 갖게 할 수 있다.

[0048]

단지 예시의 목적으로, 하기 실시예는 본 발명의 상이한 예시적인 실시 형태를 나타낸다.

[0049]

실시예

[0050]

비교예(CE) 1은 서로 반대측에 있는 면들 상에 AR 코팅 CE1a 및 CE1b를 갖는 유리 기판(1)인 반면, 실시예 1은 또한 서로 반대측에 있는 면들 상에 AR 코팅 Ex. 1a 및 Ex. 1b를 갖는 유리 기판(1)이며, 이는 도 1에 도시된 바와 같다. 하기 총 두께는 옹스트롬(Å)이다. 실시예 1a는 도 1에서의 코팅(20)과 유사하고, 실시예 1b는 도 1에서의 코팅(10)과 유사하다. 하기 표에서 "L"은 총을 나타내어, 예를 들어 L2는 총(2)을 나타내고, L3은 총(3)을 나타내고, 기타 등등이 된다. 하기 총들은 유리 기판(1)로부터 외향으로 이동한다.

[0051]

[표 8]

실시예의 층 적층체

| 실시예 | L2/L2'(TiO ₂) | L3/L3'(SiO ₂) | L4/L4'(NbO _x) | L5/L5'(SiO ₂) |
|---------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Ex. 1a: | 80 Å | 353 Å | 1109 Å | 796 Å |
| Ex. 1b: | 97 Å | 389 Å | 1218 Å | 963 Å |
| CE1a: | 89 Å | 397 Å | 1202 Å | 852 Å |
| CE1b: | 88 Å | 387 Å | 1171 Å | 806 Å |

[0052]

[0053]

동일한 유리 기판(1) 상의 비교예 CE1(코팅 CE1a 및 CE1b를 가짐)과 비교하여, 실시예 1(코팅 1a 및 1b를 가짐) 사이의 중요한 차이는 최외 산화규소 층(5, 5')의 두께이다. 특히, 층들(2와 2', 3과 3', 4와 4')의 두께는 모든 실시예에서 유사하다. 그러나, 층들(5와 5')은 비교예 1의 코팅 CE1a 및 CE1b에서 유사한 두께를 갖지만, 실시예 1에서의 963 Å의 층(5)(Ex. 1b; 코팅(10); 층(5))은 실시예 1에서의 796 Å의 층(5')(Ex. 1a; 코팅(20); 층(5'))보다 실질적으로 더 두껍다. 도 1과 관련하여 상기에 설명된 바와 같이, 코팅(10) 내의 저굴절률 층(5)은 코팅(20) 내의 저굴절률 층(5')보다 적어도 75 Å만큼, 더 바람직하게는 적어도 100 Å만큼, 그리고 가장 바람직하게는 적어도 130 Å만큼 물리적으로 더 두꺼우며, 예시적인 범위는 약 100 내지 250 Å 더 두껍거나, 약 120 내지 210 Å 더 두껍다. 놀랍게도 그리고 예기치 않게도, 층들(5와 5') 사이의 이러한 두께 차이는 HT 전과 후의 a* 및 b* 값에 있어서 상당한 변화를 제공하고, HT 시에 a* 색상 변이의 상이한 방향을 제공한다는 것을 알아내었다(하기의 광학 데이터 참조).

[0054]

퍼킨 엘머(Perkin Elmer) 디바이스를 사용하여, 열 템퍼링(HT) 전과 후 둘 모두에서, 일체형으로 측정될 때, 실시예의 유리 기판 상의 코팅들은 도 1에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서 하기 가시광선 반사율 특성을 가졌다. HT 전과 후에, 모든 코팅은 70%를 충분히 넘는 가시광선 투과율을 가졌음에 유의한다. 표 9는 HT 전 데이터를 제시하고, 표 10은 HT 후 데이터를 제시한다.

[0055]

[표 9]

광학 데이터(HT 전)

| 파라미터 | Ex. 1a | Ex. 1b | CE1a | CE1b |
|------------|--------|--------|-------|-------|
| RY(반사율 %): | 0.5% | 0.4% | 0.6% | 0.7% |
| a*: | -1.84 | +1.45 | -1.71 | -1.13 |
| b*: | +2.23 | -3.97 | +2.48 | +1.57 |

[0056]

표 9로부터, HT 전에, 유리 기판 상의 비교예 1의 코팅 CE1a 및 CE1b 둘 모두가, 의도된 관찰자의 관점에서 음의 반사 a* 값을 가졌음을 알 수 있다. 대조적으로, 실시예 1에서 상기에 언급된 층들(5와 5') 사이의 두께의 변화는 놀랍게도 그리고 예기치 않게도 유리 기판 상의 코팅 Ex. 1a(코팅(20))는 음의 반사 a* 값을 갖게 하지만, 유리 기판 상의 코팅 Ex. 1b(코팅(10))는 양의 반사 a* 값을 갖게 하였다. 따라서, Ex. 1에서, 코팅(10) 및 코팅(20) 각각에 의해 야기된 양의 a* 값 및 음의 a* 값을 서로를 실질적으로 보상하여, 두 코팅 모두가 상부에 있는 전체 코팅된 물품(도 1 참조)이 관찰자에게 CE1과 비교하여 더 중성인 색상으로 보이게 한다. 다시 말하면, 비교예 1은, 관찰자의 관점에서, 실시예 1의 a* 값과 비교하여 도 3에서의 중심 원점으로부터 훨씬 더 멀리 있는(그리고 이에 따라 덜 중성인) 음의 반사 a* 값을 갖는다.

[0058]

또한 상기 표 9에서, HT 전에, 유리 기판 상의 비교예 1의 코팅 CE1a 및 CE1b 둘 모두가, 의도된 관찰자의 관점에서 양의 반사 b* 값을 가졌음을 알 수 있다. 대조적으로, 실시예 1에서 상기에 언급된 층들(5와 5') 사이의 두께의 변화는 놀랍게도 그리고 예기치 않게도 유리 기판 상의 코팅 Ex. 1a(코팅(20))는 양의 반사 b* 값을 갖게 하지만, 유리 기판 상의 코팅 Ex. 1b(코팅(10))는 음의 반사 b* 값을 갖게 하였다. 따라서, Ex. 1에서, 코팅(20) 및 코팅(10) 각각에 의해 야기된 양의 b* 값 및 음의 b* 값을 서로를 실질적으로 보상하여, 두 코팅 모두가 상부에 있는 전체 코팅된 물품(도 1 참조)이 관찰자에게 CE1과 비교하여 더 중성인 색상으로 보이게 한다. 다시 말하면, 비교예 1은, 관찰자의 관점에서, 코팅(10)(Ex. 1b)의 음의 b* 값이 코팅(20)(Ex. 1a)의 양의 b* 값을 보상하는 실시예 1의 반사 b* 값과 비교하여 도 3에서의 중심 원점으로부터 훨씬 더 멀리 있는(그리고 이에 따라 덜 중성인) 양의 반사 b* 값(양의 b* 반사 색상을 야기하는 두 코팅 모두에 의해 야기됨)을 갖

는다.

[0059] 열 템퍼링(HT) 후에, 실시 예 코팅은 하기의 특성을 가졌다.

[0060] [표 10]

광학 데이터(HT 후)

| 파라미터 | Ex. 1a | Ex. 1b | CE1a | CE1b |
|------------|--------|--------|-------|-------|
| RY(반사율 %): | 0.6% | 0.5% | 0.8% | 1.0% |
| a*: | -3.85 | +2.30 | -3.40 | -5.10 |
| b*: | +3.10 | -1.94 | +4.52 | +3.30 |

[0061]

[0062] 역시, 표 10에서, HT 후에, 유리 기판 상의 비교예 1의 코팅 CE1a 및 CE1b 둘 모두가, 의도된 관찰자의 관점에서, 음의 반사 a* 값을 가졌고, HT가 CE1a 및 CE1b 둘 모두에 대해 반사 a* 값을 훨씬 더 음으로 변이되게 하였음을 알 수 있다. 따라서, HT는 비교예 1이 중성으로부터 상당히 멀리 변이되게 하였다. 비교예 1은, HT 전에는 반사 a* 값이 -1.13 및 -1.71로 중성에 가까웠지만, HT 후에는 그의 반사 a* 값이 중성에서 둘 모두 음인 -3.40 및 -5.10의 값으로 훨씬 멀리 변이되었기 때문에 더 이상 중성에 가깝지 않았다. 대조적으로, 실시예 1에서 상기에 언급된 총들(5와 5') 사이의 두께의 변화는 놀랍게도 그리고 예기치 않게도 유리 기판 상의 코팅 Ex. 1a(코팅(20))는 음의 반사 a* 값을 갖게 하였다. 더욱이, 두께 변화는 또한 예기치 않게도, 유리 상의 코팅 Ex. 1b(코팅(10))는 양의 반사 a* 값을 갖게 하였다. 이는 도 3에 도시된 바와 같다. 따라서, Ex. 1에서, 코팅(10) 및 코팅(20) 각각에 의해 야기된 양의 a* 값 및 음의 a* 값은 서로를 실질적으로 보상하여, 두 코팅 모두가 상부에 있는 전체 코팅된 물품(도 1 참조)이 관찰자에게 CE1과 비교하여 더 중성인 색상으로 보이게 한다. 다시 말하면, HT 후에 비교예 1은, 관찰자의 관점에서, -3.85와 +2.30 값이 서로를 실질적으로 보상하기 때문에 단지 약간 음성일 실시예 1의 a* 값과 비교하여 도 3에서의 중심 원점으로부터 훨씬 더 멀리 있는(그리고 이에 따라 덜 중성인) 약 -4의 매우 음인 반사 a* 값을 갖는다.

[0063] 또한 상기 표 10에서, HT 후에, 유리 기판 상의 비교예 1의 코팅 CE1a 및 CE1b 둘 모두가, 의도된 관찰자의 관점에서 양의 반사 b* 값을 가졌음을 알 수 있다. 대조적으로, 실시예 1에서 상기에 언급된 총들(5와 5') 사이의 두께의 변화는 놀랍게도 그리고 예기치 않게도 유리 기판 상의 코팅 Ex. 1a(코팅(20))는 양의 반사 b* 값을 갖게 하였지만, 유리 기판 상의 코팅 Ex. 1b(코팅(10))는 음의 반사 b* 값을 갖게 하였다. 따라서, Ex. 1에서, 코팅(20) 및 코팅(10) 각각에 의해 야기된 양의 b* 값 및 음의 b* 값은 서로를 실질적으로 보상하여, 두 코팅 모두가 상부에 있는 전체 코팅된 물품(도 1 참조)이 관찰자에게 CE1과 비교하여 더 중성인 색상으로 보이게 한다. 다시 말하면, 비교예 1은, 관찰자의 관점에서, 코팅(10)(Ex. 1b)의 음의 b* 값이 코팅(20)(Ex. 1a)의 양의 b* 값을 실질적으로 보상하여 실시예 1을 관찰자에게 더 중성으로 보이게 하는 실시예 1의 반사 b* 값과 비교하여 도 3에서의 중심 원점으로부터 훨씬 더 멀리 있는(그리고 이에 따라 덜 중성인) 양의 반사 b* 값(양의 b* 반사 색상을 야기하는 두 코팅 모두에 의해 야기됨)을 갖는다.

[0064] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시 형태에 따른 코팅된 물품의 단면도이다. 도 2의 실시 형태에서의 코팅 적층체는, 층(4a, 4a', 6, 6')이 도 2의 실시 형태에 추가된 것을 제외하고는, 도 1의 실시 형태에서와 동일하고 그와 동일한 목표/목적을 갖는다. 따라서, 도 2에서는, 반사방지(AR) 코팅(10)이 유리 기판(1)의 한쪽 면 상에 제공되고, 다른 AR 코팅(20)이 유리 기판(1)의 다른 한쪽 면 상에 제공된다. 도 2에 도시된 모든 층은 투명 유전체 층이며, 이를 모두는 스퍼터-침착 또는 임의의 다른 적합한 기법을 통해 침착될 수 있다. 도 1 및 도 2 둘 모두에서 도 1과 관련하여 상기에 설명된 바와 같이, 층(2, 2', 4, 4')은 굴절률(n)이 적어도 약 2.15, 더 바람직하게는 적어도 약 2.20, 그리고 가장 바람직하게는 적어도 약 2.25인 고굴절률 층이다. 고굴절률 층(2, 2', 4, 4')은 각각 고굴절률 투명 유전체 재료, 예컨대 산화티타늄 또는 산화니오븀의 것일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 그리고 층(3, 3', 5, 5')은 굴절률(n)이 약 1.8 미만, 더 바람직하게는 약 1.7 미만, 그리고 가장 바람직하게는 약 1.6 미만인 저굴절률 층이다. 저굴절률 층들(3, 3', 5, 5')은 각각 저굴절률 투명 유전체 재료, 예컨대 산화규소(예를 들어, SiO_2) 또는 임의의 다른 적합한 저굴절률 재료의 것일 수 있거나 이를 포함할 수 있다. 도 2의 실시 형태에서는, (도 1의 실시 형태와 비교하여) 중간 굴절률 층(4a, 6)이 코팅(10)에 추가되었

고, 중간 굴절률 층(4a', 6')이 코팅(20)에 추가되었다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 중간 굴절률 층(4a, 4a', 6, 6')은 각각 굴절률(n)이 1.70 내지 2.10, 더 바람직하게는 1.75 내지 2.0, 그리고 더욱 더 바람직하게는 1.75 내지 1.95이다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 중간 굴절률 층(4a, 4a')은 중간 굴절률 재료, 예컨대 도 2에 도시된 바와 같은 산화니오븀과 산화규소의 조합(니오븀 규소 산화물로도 알려짐), 또는 산화티타늄과 산화규소의 조합(티타늄 규소 산화물로도 알려짐), 또는 임의의 다른 적합한 중간 굴절률 재료의 것일 수 있다. 소정의 예시적인 실시 형태에서, 중간 굴절률 층(6, 6')은 중간 굴절률 재료, 예컨대 도 2에 도시된 바와 같은 산화지르코늄과 산화규소의 조합(지르코늄 규소 산화물로도 알려짐), 또는 임의의 다른 적합한 중간 굴절률 재료의 것일 수 있다. 그리고, 층(6, 6') 내의 지르코늄은 각각의 코팅(10, 20)의 내구성을 개선하는 데 도움을 준다. 또한, 도 1 또는 도 2의 실시 형태로부터의 적층체 배열이 반복될 수 있어서, 예를 들어 층(2 내지 6)의 다른 배열이 도 2에서의 각각의 코팅에 예시된 층들의 상부에 제공될 수 있게 함에 유의해야 한다.

[0065]

도 2의 실시 형태에서, 본 명세서에 논의된 요구들 중 하나 이상과 일치하는 다양한 두께가 사용될 수 있다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따르면, 유리 기판(1) 상의 도 2의 실시 형태의 각각의 층들에 대한 예시적인 두께(옹스트롬 단위) 및 재료는 원하는 가시광선 투과율, 낮은 가시광선 반사, 낮거나 상당히 중성인 반사 착색, 및 선택적인 HT 시의 원하는 반사 색상 변이를 달성하기 위하여 소정의 예시적인 실시 형태에서 다음과 같다(층들은 유리 기판(1)으로부터 멀어지는 순서로 열거됨). 표 11은 AR 코팅(10)에 대한 예시적인 재료 및 두께를 제공하고, 표 12는 선택적인 HT 전 및/또는 후의 AR 코팅(20)에 대한 예시적인 재료 및 두께를 제공한다.

[0066]

[표 11]

(도 2의 실시 형태에서의 코팅(10)의 재료/두께)

| 층 | 예시적인 범위(Å) | 바람직한 범위(Å) | 가장 바람직한 범위(Å) |
|--|---------------|---------------|---------------|
| 산화티타늄(예를 들어, TiO ₂ ; 층(2)): | 40 내지 200 Å | 60 내지 120 Å | 80 내지 105 Å |
| 산화규소(예를 들어, SiO ₂ ; 층(3)): | 100 내지 800 Å | 200 내지 600 Å | 340 내지 420 Å |
| 산화니오븀(예를 들어, Nb ₂ O ₅ ; 층(4)): | 200 내지 2000 Å | 700 내지 1400 Å | 900 내지 1200 Å |
| 니오븀 규소 산화물(층(4a)): | 50 내지 900 Å | 100 내지 800 Å | 200 내지 300 Å |
| 산화규소(예를 들어, SiO ₂ ; 층(5)): | 200 내지 1000 Å | 560 내지 700 Å | 590 내지 650 Å |
| 지르코늄 규소 산화물(층(6)): | 30 내지 400 Å | 40 내지 200 Å | 50 내지 150 Å |

[0067]

[표 12]

(도 2의 실시 형태에서의 코팅(20)의 재료/두께)

| 층 | 예시적인 범위(Å) | 바람직한 범위(Å) | 가장 바람직한 범위(Å) |
|---|---------------|---------------|---------------|
| 산화티타늄(예를 들어, TiO ₂ ; 층(2')): | 40 내지 200 Å | 60 내지 120 Å | 80 내지 105 Å |
| 산화규소(예를 들어, SiO ₂ ; 층(3')): | 100 내지 800 Å | 200 내지 600 Å | 300 내지 420 Å |
| 산화니오븀(예를 들어, Nb ₂ O ₅ ; 층(4')): | 200 내지 2000 Å | 700 내지 1400 Å | 900 내지 1200 Å |
| 니오븀 규소 산화물(층(4a')): | 50 내지 900 Å | 100 내지 800 Å | 200 내지 300 Å |
| 산화규소(예를 들어, SiO ₂ ; 층(5')): | 200 내지 1000 Å | 370 내지 540 Å | 400 내지 480 Å |
| 지르코늄 규소 산화물(층(6')): | 30 내지 400 Å | 40 내지 200 Å | 50 내지 150 Å |

[0069]

상기 표 11 및 표 12는 코팅들(10, 20) 사이의 상당한 차이가 저굴절률 층(5')의 두께와 비교한 저굴절률 층(5)의 두께임을 보여준다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅(10) 내의 저굴절률 층(5)은 코팅(20) 내의 저굴절률 층(5')보다 적어도 75 Å, 더 바람직하게는 적어도 100 Å, 더욱 더 바람직하게는 적어도 130 Å, 그리고 가장 바람직하게는 적어도 160 Å 만큼 물리적으로 더 두껍다. 놀랍게도 그리고 예기치 않게도, 층(5')과 비교하여 층(5)의 이러한 두께 차이는 그것이 하기를 가능하게 할 정도로 가시적 반사 색상 값에 유의하게 영향을 준다는 것을 알아내었다: (i) 유리 상의 제1 및 제2 코팅(10, 20)이 열 처리(HT) 시에 상이한 각각의 가시적 반사 색상 변화를 겪고, 이것이 서로 실질적으로 오프셋되거나 실질적으로 보상되어, 그러한 열 처리 전과 후 둘 모두에서 코팅된 물품이 색상에 대해 관찰자에게 유사하게 보일 수 있게 함; (ii) 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 하나의 코팅은 HT로 인해 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 겪을 수 있게 하고, 다른 하

나의 코팅은 HT로 인해 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값이를 겪을 수 있게 하여, HT(예를 들어, 열 템퍼링)로 인한 가시적 반사 색상 변화가 감소되거나 최소화될 수 있게 하여, 코팅된 물품의 열 처리되지 않은 버전과 열 처리된 버전이 관찰자에게 유사하게 보일 수 있게 함; 및 가능하게는 (iii) 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 하나의 코팅은 HT로 인해 양의 방향으로 반사 b^* 색상 값 변화를 겪을 수 있게 하고, 다른 하나의 코팅은 HT로 인해 음의 방향으로 반사 b^* 색상 값 변화를 겪을 수 있게 하여, HT(예를 들어, 열 템퍼링)로 인한 가시적 반사 색상 변화가 감소될 수 있게 함. 본 명세서에 논의된 실시예는 예기치 않고 놀라운 이들 결과의 증거를 제공한다.

[0071] 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 열 템퍼링, 열 벤딩, 및/또는 열 강화와 같은 임의의 선택적인 열 처리(HT) 전 및/또는 후에, 도 2의 실시 형태에 따른 코팅된 물품은 발광체 C, 2도 관찰자에 따라 표 13에서 다음과 같은 색상/광학 특성을 갖는다. TY 및 T_{vis} 는 표 13에서 도 2의 코팅된 물품을 통한 가시광선 투과율을 나타내고, RY는 표 13에서 의도된 관찰자의 관점에서의 도 2의 코팅된 물품의 가시광선 반사율을 나타내고, RY 아래에 있는 a^* 및 b^* 값은 의도된 관찰자의 관점에서의 두 코팅 모두를 포함하는 도 2의 코팅된 물품 전체의 각각의 CIE 가시광선 반사 착색을 나타내고, 도 2의 실시 형태에서의 전체 코팅된 물품의 중성 반사 착색을 나타냄에 유의한다.

[0072] [표 13]

광학 특성(도 2의 코팅된 물품)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|-----------------|-------------|-------------|-----------------------------|
| T_{vis} (TY): | $\geq 60\%$ | $\geq 70\%$ | $\geq 80\%$ |
| RY: | $\leq 15\%$ | $\leq 5\%$ | $\leq 2\%$ (또는 $\leq 1\%$) |
| a^* | -7 내지 +7 | -5 내지 +5 | -3 내지 +3 |
| b^* | -8 내지 +8 | -6 내지 +6 | -3 내지 +3 |

[0073]

[0074] 상기 표 13으로부터, 도 2의 실시 형태의 전체 코팅된 물품은 높은 가시광선 투과율, AR 코팅(10, 20)으로 인한 낮은 가시광선 반사율, 및 의도된 관찰자의 관점에서의 대체로 중성인 외관을 가짐을 알 수 있다. 본 명세서에 논의된 a^* 및 b^* 색상 값은 반사성이고, 코팅된 물품의 의도된 관찰자의 관점으로부터의 것이다.

[0075] 여전히 도 2의 실시 형태를 참조하면, 표 14는 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 HT 전의 유리 기판(여기서는, 코팅(20)이 존재하지 않음) 상의 단독으로의 코팅(10)에 대한 광학 데이터를 제시한다. 따라서, 표 14는 도 2에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서, 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 유리 기판(1) 및 코팅(10)을 포함하는 코팅된 물품의 가시광선 투과율(TY), 가시광선 반사율(RY), 반사 a^* 색상 값, 및 반사 b^* 색상 값을 제시한다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅(10, 20)은 서로 상호교환될 수 있음에 유의한다.

[0076] [표 14]

광학 특성(유리 상의 코팅(10); 도 2; HT 전)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|-----------------|---------------|--------------|-----------------------------|
| T_{vis} (TY): | $\geq 60\%$ | $\geq 70\%$ | $\geq 80\%$ |
| RY: | $\leq 15\%$ | $\leq 5\%$ | $\leq 2\%$ (또는 $\leq 1\%$) |
| a^* | -7.0 내지 +3.0 | -4.0 내지 +1.0 | -3.0 내지 +0.5 |
| b^* | -15.0 내지 +7.0 | -6.0 내지 +4.0 | -3.0 내지 +1.0 |

[0077]

[0078] 표 15는 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 열 템퍼링, 열 벤딩, 및/또는 열 강화와 같은 HT 후에의 유리 기판(여기서는, 코팅(20)이 존재하지 않음) 상의 단독으로의 코팅(10)에 대한 광학 데이터를 제시한다. 따라서, 표 15는 도 2에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서, 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른, HT 후의 유리 기판(1) 및 코팅(10)을 포함하는 코팅된 물품의 가시광선 투과율(TY), 가시광선 반사율(RY), 반사 a^* 색상 값, 및 반사 b^* 색상 값을 제시한다.

[0079]

[표 15]

광학 특성(유리) 상의 코팅(10); 도 2; HT 후)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|------------------------|---------------|--------------|----------------|
| T _{vis} (TY): | ≥ 60% | ≥ 70% | ≥ 80% |
| RY: | ≤ 15% | ≤ 5% | ≤ 2% (또는 ≤ 1%) |
| a* | -2.0 내지 +12.0 | +0.5 내지 +9.0 | +1.0 내지 +5.0 |
| b* | -17.0 내지 +6.0 | -7.0 내지 +3.0 | -3.5 내지 +0.5 |

[0080]

표 14 및 표 15로부터, 코팅(10)을 상부에 갖는 유리 기판의 HT는 반사 a* 색상 값을 HT 시에 양의 방향으로 변이되게 함을 알 수 있다. 예를 들어, -2로부터 +2로의 a* 변이는 a* 값이 더 양으로 되기 때문에 양의 방향으로의 변이가 될 것이다. 다른 예로서, +1로부터 +3으로의 a* 변이는 a* 값이 더 양으로 되기 때문에 양의 방향으로의 변이가 될 것이다.

[0082]

여전히 도 2의 실시 형태를 참조하면, 표 16은 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 HT 전의 유리 기판(여기서는, 코팅(10)이 존재하지 않음) 상의 단독으로의 코팅(20)에 대한 광학 데이터를 제시한다. 따라서, 표 16은 도 2에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서, 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 유리 기판(1) 및 코팅(20)을 포함하는 코팅된 물품의 가시광선 투과율(TY), 가시광선 반사율(RY), 반사 a* 색상 값, 및 반사 b* 색상 값을 제시한다. 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에서, 코팅(10, 20)은 서로 상호교환될 수 있음에 유의한다.

[0083]

[표 16]

광학 특성(유리) 상의 코팅(20); 도 2; HT 전)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|------------------------|----------------|--------------|----------------|
| T _{vis} (TY): | ≥ 60% | ≥ 70% | ≥ 80% |
| RY: | ≤ 15% | ≤ 5% | ≤ 2% (또는 ≤ 1%) |
| a* | -10.0 내지 +5.0 | -5.0 내지 +1.0 | -3.0 내지 0 |
| b* | -12.0 내지 +10.0 | -5.0 내지 +5.0 | -2.0 내지 +2.0 |

[0084]

표 17은 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른 열 텁퍼링, 열 벤딩, 및/또는 열 강화와 같은 HT 후에의 유리 기판(여기서는, 코팅(10)이 존재하지 않음) 상의 단독으로의 코팅(20)에 대한 광학 데이터를 제시한다. 따라서, 표 17은 도 2에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서, 본 발명의 소정의 예시적인 실시 형태에 따른, HT 후의 유리 기판(1) 및 코팅(20)을 포함하는 코팅된 물품의 가시광선 투과율(TY), 가시광선 반사율(RY), 반사 a* 색상 값, 및 반사 b* 색상 값을 제시한다.

[0086]

[표 17]

광학 특성(유리) 상의 코팅(20); 도 2; HT 후)

| | 일반적인 범위 | 바람직한 범위 | 가장 바람직한 범위 |
|------------------------|---------------|---------------|----------------|
| T _{vis} (TY): | ≥ 60% | ≥ 70% | ≥ 80% |
| RY: | ≤ 15% | ≤ 5% | ≤ 2% (또는 ≤ 1%) |
| a* | -19.0 내지 +5 | -13.0 내지 -1.0 | -11.0 내지 -3.0 |
| b* | -2.0 내지 +14.0 | +0.5 내지 +9.0 | +1.0 내지 +6.0 |

[0087]

표 14 및 표 15와는 대조적으로, 표 16 및 표 17로부터, 코팅(20)을 상부에 갖는 유리 기판의 HT는 반사 a* 색상 값을 의도된 관찰자의 관점에서 (코팅(10)에 의해 야기되는 a* 변이와 반대되는) 음의 방향으로 변이되게 한다는 것을 알 수 있다. 예를 들어, -0.5로부터 -9로의 a* 변이는 a* 값이 더 음으로 되기 때문에 음의 방향으로의 변이가 될 것이다. 다른 예로서, +1로부터 -8로의 a* 변이는 a* 값이 더 음으로 되기 때문에 음의 방향으로의 변이가 될 것이다.

[0089]

또한 상기 표 15 및 표 17로부터, 본 발명의 바람직한 실시 형태에서, 도 2의 실시 형태에 대한 HT 후에, 유리

상의 코팅(10)은 관찰자에게 양의 반사 a^* 색상 값을 제공하는 반면, 유리 상의 코팅(20)은 관찰자에게 음의 반사 a^* 색상 값을 제공하여, 코팅들이 서로를 보상하여, 의도된 관찰자의 관점으로부터의 전체 코팅된 물품이 유리 상의 단독으로의 코팅(10) 또는 단독으로의 코팅(20)에 의해 야기되는 착색보다 더 중성인 착색을 갖도록 한다는 것을 알 수 있다. 또한 상기 표 15 및 표 17로부터, 본 발명의 바람직한 실시 형태에서, HT 후에, 유리 상의 코팅(10)은 관찰자에게 음의 반사 b^* 색상 값을 제공하는 반면, 유리 상의 코팅(20)은 관찰자에게 양의 반사 b^* 색상 값을 제공하여, 유리 상의 코팅들이 서로를 보상하여, 의도된 관찰자의 관점으로부터의 전체 코팅된 물품이 유리 상의 단독으로의 코팅(10) 또는 단독으로의 코팅(20)에 의해 야기되는 착색보다 더 중성인 착색을 갖도록 한다는 것을 알 수 있다.

[0090] 단지 예시의 목적으로, 하기 실시예는 도 2의 실시 형태와 관련된 본 발명의 상이한 예시적인 실시 형태를 나타낸다.

[0091] 도 2의 실시 형태에 대한 실시예

[0092] 비교예(CE) 2는 서로 반대측에 있는 면들 상에 AR 코팅 CE2a 및 CE2b를 갖는 유리 기판(1)인 반면, 실시예 2는 또한 서로 반대측에 있는 면들 상에 AR 코팅 Ex. 2a 및 Ex. 2b를 갖는 유리 기판(1)이며, 이는 도 1에 도시된 바와 같다. 하기 층 두께는 옹스트롬(Å)이다. 실시예 2a는 도 2에서의 코팅(20)과 유사하고, 실시예 2b는 도 2에서의 코팅(10)과 유사하다. 하기 표에서 "L"은 층을 나타내어, 예를 들어 L2는 층(2)을 나타내고, L3은 층(3)을 나타내고, 기타 등등이 된다. 하기 층들은 유리 기판(1)로부터 외향으로 이동한다.

[0093] [표 18]

실시예의 층 적층체

| 실시예 | L2/L2'(TiO_2) | L3/L3'(SiO_2) | L4/L4'(NbO_x) | L4a/L4a'($NbSiO_x$) | L5/L5'(SiO_2) | L6/L6' ($ZrSiO_x$) |
|---------|-------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|----------------------|
| Ex. 2a: | 86 Å | 365 Å | 987 Å | 250 Å | 439 Å | 100 Å |
| Ex. 2b: | 85 Å | 393 Å | 1078 Å | 250 Å | 620 Å | 100 Å |
| CE2a: | 86 Å | 365 Å | 987 Å | 250 Å | 439 Å | 100 Å |
| CE2b: | 86 Å | 365 Å | 987 Å | 250 Å | 439 Å | 100 Å |

[0094] [0095] 비교예 2는 유리 기판(1)의 양쪽 면에 동일한 AR 코팅을 사용한 반면, 실시예 2는 상이한 AR 코팅을 사용하였다. 동일한 유리 기판(1) 상의 비교예 CE2(코팅 CE2a 및 CE2b를 가짐)와 비교하여, 실시예 2(코팅 2a 및 2b를 가짐) 사이의 중요한 차이는 산화규소 기반 층(5, 5')의 두께이다. 층들(5와 5')은 비교예 2의 코팅 CE2a 및 CE2b에서 동일한 439 Å 두께를 갖지만, 실시예 2에서의 620 Å의 층(5)(Ex. 2b; 코팅(10); 층(5))은 실시예 2에서의 439 Å의 층(5')(Ex. 2a; 코팅(20); 층(5'))보다 실질적으로 더 두껍다. 상기에 설명된 바와 같이, 코팅(10) 내의 저굴절률 층(5)은 코팅(20) 내의 저굴절률 층(5')보다 적어도 75 Å만큼, 더 바람직하게는 적어도 100 Å만큼, 더 바람직하게는 적어도 130 Å만큼, 그리고 가장 바람직하게는 적어도 160 Å만큼 물리적 으로 더 두꺼우며, 예시적인 범위는 약 100 내지 250 Å 더 두껍거나, 약 120 내지 210 Å 더 두껍다. 놀랍게도 그리고 예기치 않게도, 층들(5와 5') 사이의 이러한 두께 차이는 HT 전과 후의(특히, 도 2의 실시 형태에서의 HT 후의) a^* 및 b^* 값에 있어서 상당한 변화를 제공하고, HT 시에 a^* 색상 변이의 상이한 방향을 제공한다는 것을 알아내었다.

[0096] 열 텁퍼링(HT) 전과 후 둘 모두에서, 일체형으로 측정될 때, 실시예의 유리 기판 상의 코팅들은 도 2에 도시된 의도된 관찰자의 관점에서 하기 가시광선 반사율 특성을 가졌다. HT 전과 후에, 모든 코팅은 70%를 충분히 넘는 가시광선 투과율을 가졌음에 유의한다. 표 19는 HT 전 데이터를 제시하고, 표 20은 HT 후 데이터를 제시한다.

[0097] [표 19]

광학 데이터(HT 전)

| 파라미터 | Ex. 2a | Ex. 2b | CE2a | CE2b |
|------------|--------|--------|-------|-------|
| RY(반사율 %): | 0.51% | 0.55% | 0.51% | 0.51% |
| a^* : | -0.46 | -2.01 | -0.46 | -0.46 |
| b^* : | -0.95 | -0.99 | -0.95 | -0.95 |

[0098]

[0099]

[표 20]

광학 데이터(HT 후)

| 파라미터 | Ex. 2a | Ex. 2b | CE2a | CE2b |
|------------|--------|--------|-------|-------|
| RY(반사율 %): | 0.98% | 0.56% | 0.98% | 1.11% |
| a*: | -9.14 | +2.11 | -9.14 | -9.28 |
| b*: | +3.90 | -1.03 | +3.90 | +1.00 |

[0100]

표 20에서, HT 후에, 유리 기판 상의 비교예 2의 코팅 CE2a 및 CE2b 둘 모두가, 의도된 관찰자의 관점에서, 매우 음인 반사 a* 값을 가졌고, HT가 CE2a 및 CE2b 둘 모두에 대해 반사 a* 값을 상당히 음으로 변이되게 하였음을 알 수 있다. 대조적으로, 충들(3, 3') 사이의 두께의 작은 변화와 결합된, 실시예 2에서 상기에 언급된 충들(5와 5') 사이의 두께의 변화는 놀랍게도 그리고 예기치 않게도, HT 후에, 유리 기판 상의 코팅 Ex. 2a(코팅(20))는 음의 반사 a* 값을 갖게 하였다. 더욱이, 두께 변화는 또한 예기치 않게도, 유리 상의 코팅 Ex. 2b(코팅(10))는 음의 방향으로 a* 색상 변이를 실현되게 하였지만, 유리 상의 코팅 Ex. 2b(코팅(10))는 양의 방향으로의 a* 색상 변이를 실현되게 하였다. 따라서, Ex. 2에서, HT 후에, 코팅(10) 및 코팅(20) 각각에 의해 야기된 양의 a* 값 및 음의 a* 값은 서로를 실질적으로 보상하여, 두 코팅 모두가 상부에 있는 전체 코팅된 물품(도 2 참조)이 관찰자에게 CE1과 비교하여 더 중성인 색상으로 보이게 한다. 다시 말하면, HT 후에 비교예 2는, 관찰자의 관점에서, -9.14와 +2.11 반사 a* 값이 서로를 실질적으로 보상하기 때문에 단지 약간 음성일 실시예 2의 a* 값과 비교하여 도 3에서의 중심 원점으로부터 훨씬 더 멀리 있는(그리고 이에 따라 덜 중성인) 약 -9의 매우 음인 반사 a* 값을 갖는다.

[0102]

또한 상기 표 20에서, HT 후에, 유리 기판 상의 비교예 2의 코팅 CE2a 및 CE2b 둘 모두가, 의도된 관찰자의 관점에서 양의 반사 b* 값을 가졌음을 알 수 있다. 대조적으로, 실시예 2에서 상기에 언급된 충들(5와 5') 사이의 두께의 변화는 놀랍게도 그리고 예기치 않게도 유리 기판 상의 코팅 Ex. 2a(코팅(20))는 양의 반사 b* 값을 갖게 하였지만, 유리 기판 상의 코팅 Ex. 2b(코팅(10))는 음의 반사 b* 값을 갖게 하였다. 따라서, Ex. 2에서, 코팅(20) 및 코팅(10) 각각에 의해 야기된 양의 b* 값 및 음의 b* 값은 서로를 실질적으로 보상하여, 두 코팅 모두가 상부에 있는 전체 코팅된 물품(도 1 참조)이 관찰자에게 CE2와 비교하여 더 중성인 색상으로 보이게 한다. 다시 말하면, 비교예 2는, 관찰자의 관점에서, 코팅(10)(Ex. 2b)의 음의 b* 값이 코팅(20)(Ex. 2a)의 양의 b* 값을 실질적으로 보상하여 실시예 2를 관찰자에게 더 중성으로 보이게 하는 실시예 2의 반사 b* 값과 비교하여 도 3에서의 중심 원점으로부터 훨씬 더 멀리 있는(그리고 이에 따라 덜 중성인) 양의 반사 b* 값(양의 b* 반사 색상을 야기하는 두 코팅 모두에 의해 야기됨)을 갖는다.

[0103]

본 발명의 예시적인 실시 형태에서, 투명 코팅된 유리 제품의 제조 방법이 제공되며, 상기 방법은 유리 기판의 제1 면 상에 제공되는 제1 코팅 및 상기 유리 기판의 제2 면 상에 제공되는 제2 코팅을, 상기 유리 기판이 적어도 상기 제1 코팅과 제2 코팅 사이에 위치되도록 포함하는 코팅된 물품을 갖는 단계; 및 상기 코팅된 물품을 적어도 580°C의 온도에서 열 처리하여, 상기 열 처리가 (i) 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅이, 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 a* 색상 값 변이를 실현되게 하고, (ii) 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅이, 상기 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 a* 색상 값 변이를 실현되게 하는 단계를 포함한다.

[0104]

바로 앞의 선행하는 단락의 방법에 있어서, 상기 열 처리는 (i) 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅이, 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 적어도 1.0(또는 적어도 2.0)의 양의 방향으로 반사 a* 색상 값 변이를 실현되게 할 수 있고, (ii) 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅이, 상기 의도된 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 적어도 1.0(또는 적어도 2.0)의 음의 방향으로 반사 a* 색상 값 변이를 실현되게 할 수 있다.

[0105]

선행하는 2개의 단락 중 어느 하나의 방법에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅은 반사방지(AR) 코팅일 수 있다.

[0106]

선행하는 3개의 단락 중 어느 하나의 방법에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 가시광선 반사율이 5% 이하(더 바람직하게는 2% 이하, 그리고 가장 바람직하게는 1% 이하)이고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 가시광선 반사율이 5% 이하(더 바람직하게는 2% 이하, 그리고 가장 바람직하게는 1% 이하)이다.

[0107]

선행하는 4개의 단락 중 어느 하나의 방법에 있어서, 상기 제1 및/또는 제2 코팅의 모든 층은 투명 유전체 층일

수 있다.

- [0108] 선행하는 5개의 단락 중 어느 하나의 방법에 있어서, 상기 제1 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함할 수 있고, 상기 제2 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함할 수 있다. 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층은 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층보다 적어도 75 Å만큼, 더 바람직하게는 적어도 100 Å만큼, 그리고 가장 바람직하게는 적어도 130 Å만큼 더 두꺼울 수 있다.
- [0109] 선행하는 6개의 단락 중 어느 하나의 방법에 있어서, 상기 열 처리는 열 템퍼링, 열 벤딩, 및/또는 열 강화를 포함할 수 있다.
- [0110] 본 발명의 예시적인 실시 형태에서, 유리 기판에 의해 지지되는 제1 코팅 및 제2 코팅을 포함하는 코팅된 물품이 제공되며, 상기 코팅된 물품은 상기 유리 기판의 제1 면 상에 제공되는 상기 제1 코팅; 상기 유리 기판의 제2 면 상에 제공되는 상기 제2 코팅을, 상기 유리 기판이 적어도 상기 제1 코팅과 제2 코팅 사이에 위치되도록 포함하며, 상기 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 양의 a^* 반사 색상을 갖고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 음의 a^* 반사 색상을 갖는다.
- [0111] 바로 앞의 선행하는 단락의 코팅된 물품에 있어서, 상기 코팅된 물품의 관찰자의 관점에서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 음의 b^* 반사 색상을 가질 수 있고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 양의 b^* 반사 색상을 가질 수 있다.
- [0112] 선행하는 2개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 제1 및 제2 코팅은 반사방지(AR) 코팅일 수 있다.
- [0113] 선행하는 3개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은 가시광선 반사율이 15% 이하(더 바람직하게는 5% 이하, 더욱 더 바람직하게는 2% 이하)일 수 있고/있거나, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은 가시광선 반사율이 15% 이하(더 바람직하게는 5% 이하, 더욱 더 바람직하게는 2% 이하)일 수 있다.
- [0114] 선행하는 4개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 제1 코팅 또는 상기 제2 코팅 어느 것도 은기반 적외선(IR) 반사 층을 함유하지 않는 것이 가능하다.
- [0115] 선행하는 5개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 코팅된 물품은 가시광선 투과율이 적어도 60%, 더 바람직하게는 적어도 70%, 더 바람직하게는 적어도 80%, 더욱 더 바람직하게는 적어도 90%, 그리고 가능하게는 적어도 95%일 수 있다.
- [0116] 선행하는 6개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 제1 코팅 및/또는 상기 제2 코팅의 모든 층은 투명 유전체 층일 수 있다.
- [0117] 선행하는 7개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 코팅된 물품은 열 처리(예를 들어, 열 템퍼링, 열 강화, 및/또는 열 벤딩)될 수 있다.
- [0118] 선행하는 8개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 적어도 580°C의 온도에서의 열 처리(예를 들어, 열 템퍼링, 열 강화, 및/또는 열 벤딩) 시에, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성될 수 있고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 a^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0119] 선행하는 9개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 적어도 580°C의 온도에서의 열 처리(예를 들어, 열 템퍼링, 열 강화, 및/또는 열 벤딩) 시에, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 코팅은, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 음의 방향으로 반사 b^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성될 수 있고, 상기 유리 기판 상의 상기 제2 코팅은, 상기 관찰자의 관점에서, 상기 열 처리로 인해 양의 방향으로 반사 b^* 색상 값 변이를 제공하도록 구성될 수 있다.
- [0120] 선행하는 10개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 제1 코팅은 상기 관찰자가 상기 코팅된 물품

을 관찰하도록 의도된 상기 유리 기판의 면과 동일한 면 상에 제공될 수 있다.

[0121] 선행하는 11개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 및 제2 코팅을 포함하는 상기 코팅된 물품은 가시광선 투과율이 적어도 70%이고/이거나, 반사 a^* 값이 -5 내지 +5이고/이거나, 반사 b^* 값이 -6 내지 +6일 수 있다.

[0122] 선행하는 12개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 유리 기판 상의 상기 제1 및 제2 코팅을 포함하는 상기 코팅된 물품은 가시광선 투과율이 적어도 70%이고/이거나, 반사 a^* 값이 -3 내지 +3이고/이거나, 반사 b^* 값이 -4 내지 +4일 수 있다.

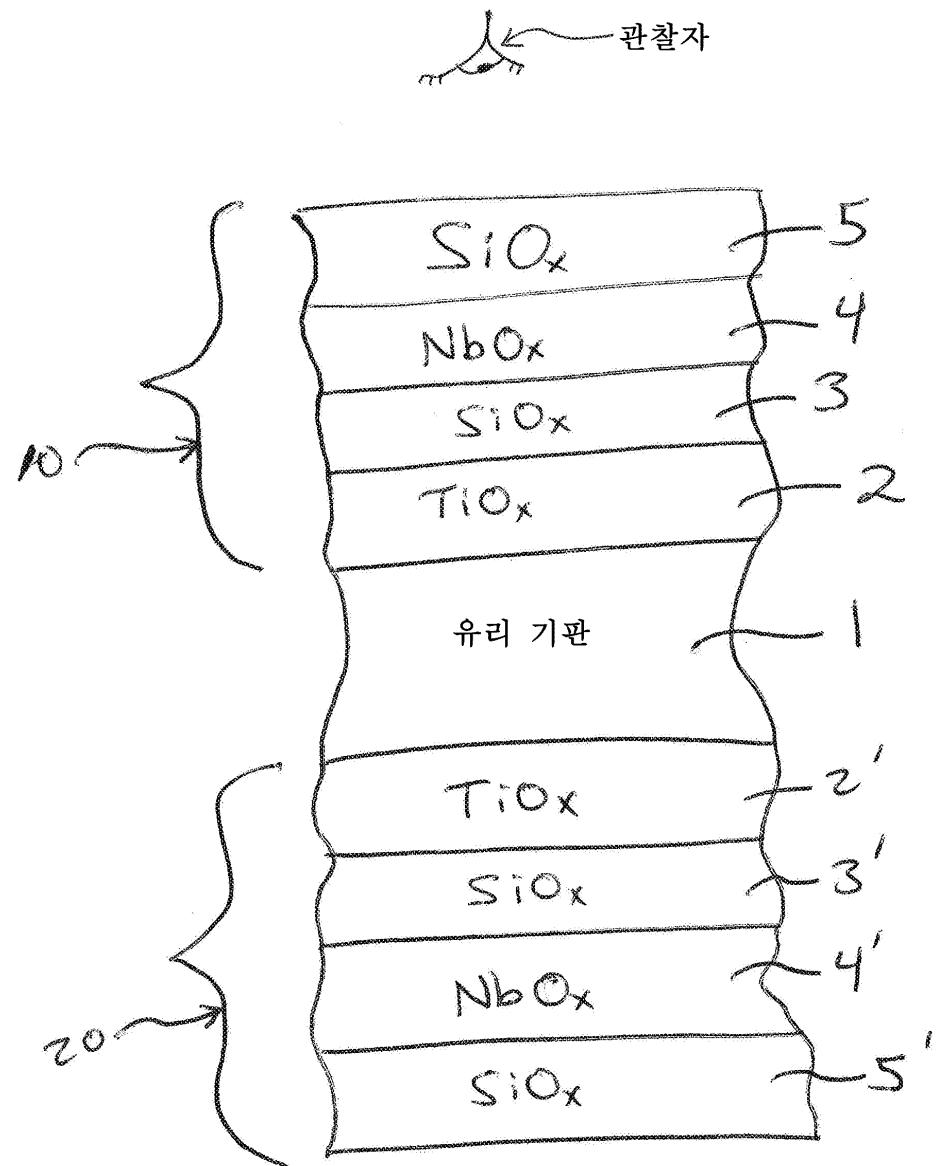
[0123] 선행하는 13개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 제1 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, 굴절률(n)이 적어도 2.15인 제1 고굴절률 투명 유전체 층; 굴절률이 1.8 이하인 제1 저굴절률 투명 유전체 층; 굴절률(n)이 적어도 2.15인 제2 고굴절률 투명 유전체 층; 및 굴절률이 1.8 이하인 제2 저굴절률 투명 유전체 층을 포함할 수 있고, 상기 제2 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, 굴절률(n)이 적어도 2.15인 제1 고굴절률 투명 유전체 층; 굴절률이 1.8 이하인 제1 저굴절률 투명 유전체 층; 굴절률(n)이 적어도 2.15인 제2 고굴절률 투명 유전체 층; 및 굴절률이 1.8 이하인 제2 저굴절률 투명 유전체 층을 포함할 수 있다. 제1 및/또는 제2 코팅의 저굴절률 층은 산화규소(예를 들어, SiO_2)를 포함할 수 있다. 제1 및/또는 제2 코팅의 고굴절률 층은 티타늄 및/또는 니오븀의 산화물을 포함할 수 있다. 제1 코팅의 제2 저굴절률 층은 제2 코팅의 제2 저굴절률 층보다 적어도 75 Å만큼, 더 바람직하게는 적어도 100 Å만큼, 더욱 더 바람직하게는 적어도 130 Å만큼, 그리고 소정의 바람직한 경우에는 적어도 160 Å만큼 더 두꺼울 수 있다. 제1 코팅의 제2 저굴절률 층은 제2 코팅의 제2 저굴절률 층보다 약 100 내지 250 Å만큼 더 두꺼울 수 있다. 더욱이, 제1 및/또는 제2 코팅은 제2 고굴절률 층과 제2 저굴절률 층 사이에 위치된, 1.70 내지 2.10의 굴절률(n)을 갖는 중간 굴절률 투명 유전체 층을 추가로 포함할 수 있고, 중간 굴절률 층은 Nb와 Si의 산화물을 포함할 수 있다. 제1 및/또는 제2 코팅은 제2 저굴절률 층 위에 위치된, 1.70 내지 2.10의 굴절률(n)을 갖는 중간 굴절률 투명 유전체 층을 추가로 포함할 수 있고, 이러한 중간 굴절률 층은 Zr과 Si의 산화물을 포함할 수 있다.

[0124] 선행하는 14개의 단락 중 어느 하나의 코팅된 물품에 있어서, 상기 제1 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및/또는 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함할 수 있고, 상기 제2 코팅은, 상기 유리 기판으로부터 멀어짐에 따라, Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제1 투명 유전체 층; 산화규소를 포함하는 제1 투명 유전체 층; Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층; 및/또는 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층을 포함할 수 있다. 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층은 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층보다 적어도 75 Å만큼, 더 바람직하게는 적어도 100 Å만큼, 훨씬 더 바람직하게는 적어도 130 Å만큼 더 두꺼울 수 있다. 제1 코팅의 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층은 제2 코팅의 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층보다 약 100 내지 250 Å만큼 더 두꺼울 수 있다. 제1 및/또는 제2 코팅은 Ti 및/또는 Nb의 산화물을 포함하는 제2 투명 유전체 층과 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층 사이에 Nb 및 Si의 산화물을 포함하는 층을 추가로 포함할 수 있다. 제1 및/또는 제2 코팅은 산화규소를 포함하는 제2 투명 유전체 층 위에 위치된 Zr 및 Si의 산화물을 포함하는 층을 추가로 포함할 수 있다.

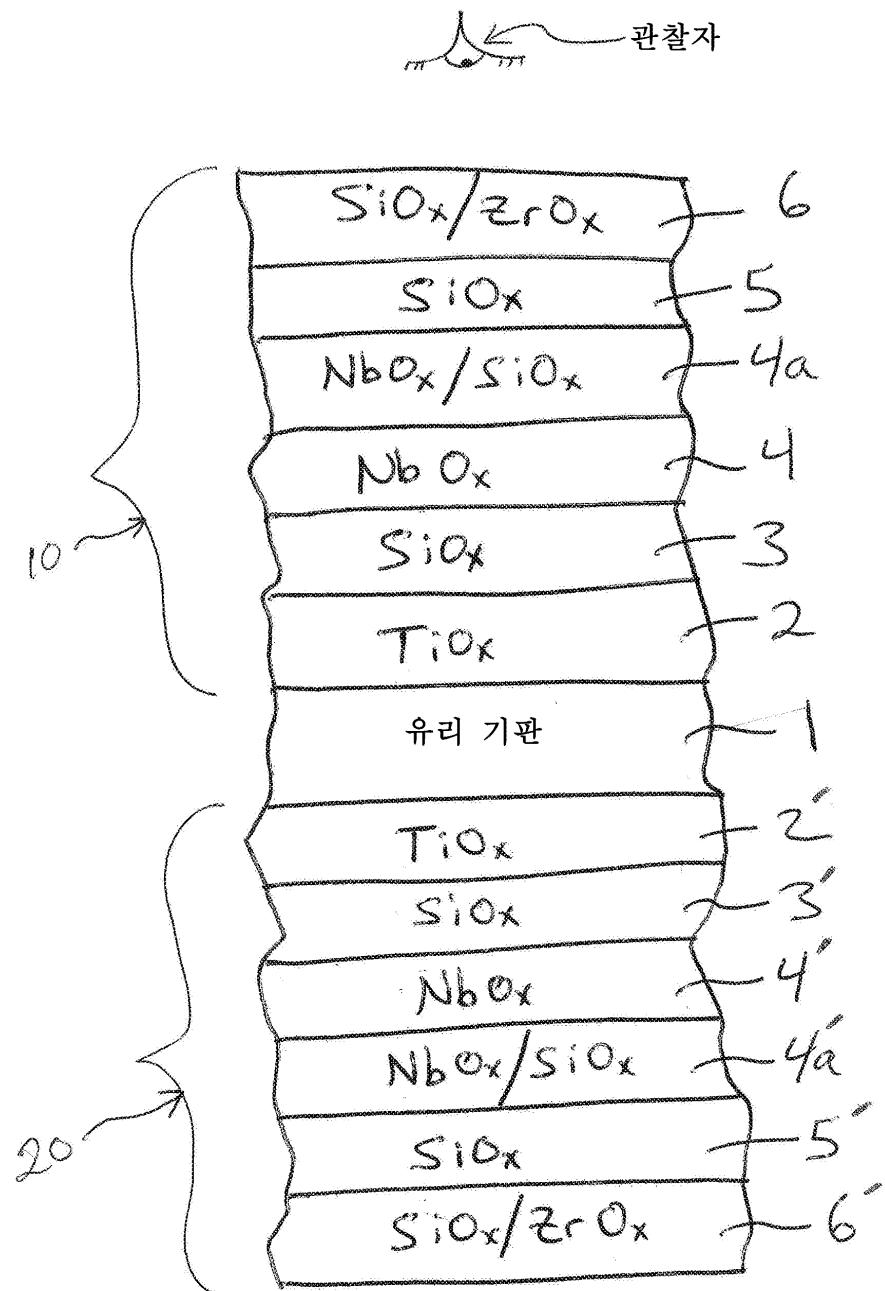
[0125] 일단 상기 개시내용을 고려하면, 많은 다른 특징, 변형 및 개선이 당업자에게 명백해질 것이다. 따라서, 그러한 다른 특징, 변형 및 개선은 본 발명의 일부인 것으로 간주되며, 이때 본 발명의 범주는 하기 청구범위에 의해 결정되어야 한다.

도면

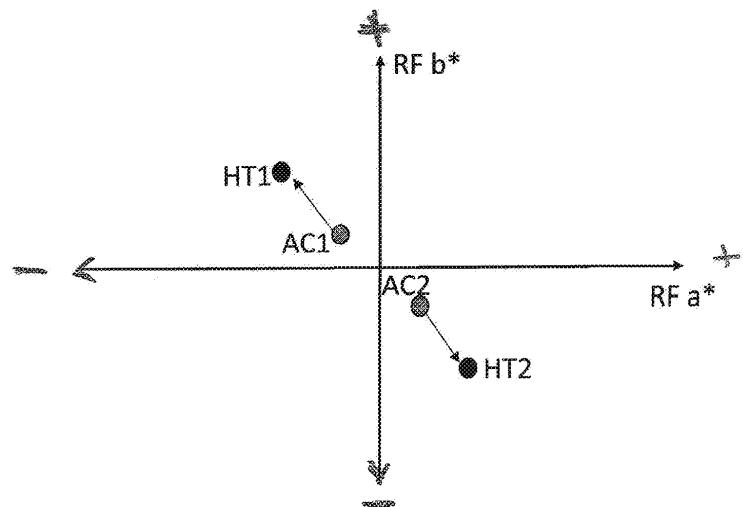
도면1



도면2



도면3



도면4

