



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월28일  
(11) 등록번호 10-1994490  
(24) 등록일자 2019년06월24일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
G02B 5/30 (2006.01) G02B 1/11 (2015.01)  
G02B 5/08 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2013-7017788  
(22) 출원일자(국제) 2011년12월06일  
심사청구일자 2016년12월02일  
(85) 번역문제출일자 2013년07월08일  
(65) 공개번호 10-2013-0130013  
(43) 공개일자 2013년11월29일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2011/063379  
(87) 국제공개번호 WO 2012/078543  
국제공개일자 2012년06월14일  
(30) 우선권주장  
61/421,720 2010년12월10일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20060274218 A1\*  
(뒷면에 계속)

(73) 특허권자  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
치엔 버트 티  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
리우 위평  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427 쓰리엠 센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 4 항

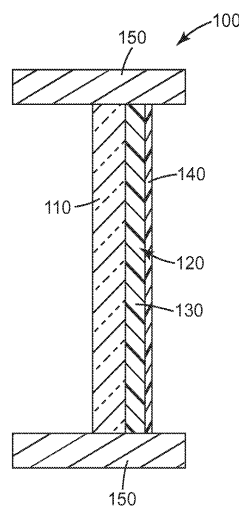
심사관 : 장혜정

(54) 발명의 명칭 눈부심 감소 창유리 물품

(57) 요약

눈부심을 감소시키는 창유리 물품은 창유리 기재, 및 창유리 기재에 부착되는 반사 편광 필름 물품을 포함한다. 반사 편광 필름 물품은 반사 편광 필름, 및 반사 억제기 층을 포함한다. 반사 편광 필름 물품은 수평인 편광 차단 축으로 편광된 광의 투과율을 감소시키고, 수평으로 편광된 광을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시킨다. 반사 편광 필름은 다층 필름 구조물을 포함할 수 있다. 반사 억제기 층은 착색된 층 또는 흡수 편광기 층을 포함할 수 있다. 눈부심을 감소시키는 창유리 유닛은 적어도 하나의 창유리 기재, 적어도 하나의 반사 편광 필름, 및 적어도 하나의 반사 억제기 층을 포함한다. 창유리 기재, 반사 편광 필름, 및 반사 억제기 층은 서로 접촉할 수 있거나, 서로 접촉하지 않을 수 있다.

대표도 - 도1



(72) 발명자

**덱스 크리스토퍼 제이**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**파디아쓰 라그후나쓰**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

**스트라우스 스테펜 제이**

미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오피스 박스 33427 쓰리엠 센터

(56) 선행기술조사문헌

US05042923 A\*

US20090053516 A1\*

WO2004031813 A1\*

KR1020090031374 A\*

US06185039 B1\*

\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

창유리 기재(glazing substrate); 및

창유리 기재에 부착되는 반사 편광 필름 물품(reflective polarizing film article)으로 이루어지는 윈도우(window)로 이루어지는 물품이며,

상기 반사 편광 필름 물품은,

가시광 반사 편광 필름; 및

가시광 반사 억제기(reflection inhibitor) 층으로 이루어지고,

가시광 반사 억제기 층은 착색된 층 또는 가시광 흡수 편광기(absorptive polarizer) 층을 포함하고, 가시광 반사 억제기 층은 가시광 반사 편광 필름으로부터 반사된 광을 억제하고,

반사 편광 필름 물품은 수평면에서 반사된 태양광 및 레일리(Rayleigh) 산란된 태양광을 포함하는 수평으로 편광된 태양광인 눈부심을 감소시키고,

반사 편광 필름 물품은 수평으로 편광된 광의 투과율을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시키는 것인 물품.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 가시광 반사 편광 필름은 다층 구조물을 포함하는 물품.

#### 청구항 3

제1항에 있어서, 가시광 반사 억제기 층은 착색된 층을 포함하는 물품.

#### 청구항 4

적어도 하나의 창유리 기재;

적어도 하나의 가시광 반사 편광 필름; 및

적어도 하나의 가시광 반사 억제기 층으로 이루어지는 윈도우로 이루어지고, 적어도 하나의 가시광 반사 억제기 층은 착색된 층 또는 가시광 흡수 편광기 층을 포함하며, 적어도 하나의 가시광 반사 억제기 층은 적어도 하나의 가시광 반사 편광 필름으로부터 반사된 광을 억제하고, 적어도 하나의 가시광 반사 편광 필름은 수평면에서 반사된 태양광 및 레일리 산란된 태양광을 포함하는 수평으로 편광된 태양광인 눈부심의 투과율을 감소시키며, 적어도 하나의 가시광 반사 편광 필름은 수평으로 편광된 광의 투과율을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시키는 창유리 유닛(glazing unit).

#### 청구항 5

삭제

#### 청구항 6

삭제

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

삭제

청구항 9

삭제

청구항 10

삭제

청구항 11

삭제

청구항 12

삭제

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

삭제

청구항 16

삭제

청구항 17

삭제

청구항 18

삭제

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

## 발명의 설명

## 기술 분야

[0001] 본 발명은 창유리 물품(glazing article), 특히 눈부심(glare)을 감소시키는 창유리 물품 및 유닛에 관한 것이다.

## 배경 기술

[0002] 윈도우(window)와 같은 창유리를 통한 유입 광으로부터 눈부심을 감소시키기 위해 다양한 기술이 사용될 수 있다. 커튼(curtain), 블라인드(blind), 드레이프(drape), 또는 셔터(shutter)를 사용하는 것과 같은 이들 기술 중 다수가 유입 광의 전부를 차단하기 때문에 바람직하지 못할 수 있다. 따라서, 집, 사무실 또는 다른 건물의 방, 복도 또는 다른 영역의 윈도우가 눈부심을 감소시키기 위해 덮여 있는 경우, 인공 채광이 그러한 방, 복도

또는 영역에 필요할 것이다. 인공 채광은 미적으로 덜 매력적일 뿐만 아니라 에너지도 필요로 하여, 그러한 가정 또는 건물에 대한 에너지 사용량을 증가시킨다.

### 발명의 내용

[0003] 본 발명은 눈부심을 감소시키는 창유리 물품 및 유닛을 포함한다. 개시된 창유리 물품은 창유리 기재(glazing substrate), 및 창유리 기재에 부착되는 반사 편광 필름 물품(reflective polarizing film article)을 포함한다. 반사 편광 필름 물품은 반사 편광 필름, 및 반사 억제기(reflection inhibitor) 층을 포함한다. 반사 편광 필름 물품은 수평인 편광 차단 축으로 편광된 광의 투과율을 감소시키고, 수평으로 편광된 광을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시킨다. 반사 편광 필름은 다층 필름 구조물을 포함할 수 있다. 반사 억제기 층은 착색된 층 또는 흡수 편광기 층을 포함할 수 있다.

[0004] 창유리 유닛(glazing unit)이 또한 개시된다. 개시된 창유리 유닛은 적어도 하나의 창유리 기재, 적어도 하나의 반사 편광 필름, 및 적어도 하나의 반사 억제기 층을 포함한다. 반사 편광 필름은 수평인 편광 차단 축으로 편광된 광의 투과율을 감소시키고, 반사 편광 필름은 수평으로 편광된 광을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시킨다. 창유리 기재, 반사 편광 필름, 및 반사 억제기 층은 서로 접촉할 수 있거나, 서로 접촉하지 않을 수 있다.

### 도면의 간단한 설명

[0005] 본 출원은 첨부 도면과 관련된 본 발명의 다양한 실시예의 하기의 상세한 설명을 고려하여 더욱 완전하게 이해될 수 있다.

도 1은 본 발명의 창유리 물품의 단면도.

도 2는 본 발명의 창유리 물품의 단면도.

도 3은 본 발명의 창유리 물품의 단면도.

도 4는 본 발명의 창유리 물품의 단면도.

도 5는 본 발명의 창유리 물품의 단면도.

도 6은 본 발명의 창유리 물품의 단면도.

도 7은 본 발명의 창유리 물품의 단면도.

예시된 실시예의 하기의 설명에서, 본 발명이 실시될 수 있는 다양한 실시예가 예로서 도시된 첨부 도면을 참조한다. 실시예가 이용될 수 있고, 구조적 변화가 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이 이루어질 수 있다는 것을 이해하여야 한다. 도면이 반드시 축척대로 도시된 것은 아니다. 도면에 사용된 유사한 도면 부호는 유사한 구성요소를 지칭한다. 그러나, 주어진 도면에서 구성요소를 지칭하기 위한 도면 부호의 사용은 동일한 도면 부호로 표시된 다른 도면의 구성요소를 제한하고자 하는 것이 아님을 이해할 것이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0006] 자연 채광이 흔히 가정, 사무실 등의 경우에 매우 바람직하다. 일반적으로, 자연 채광은 인공 채광보다 미적으로 더 매력적일 뿐만 아니라, 자연 채광의 증가된 사용은 에너지 사용을 감소시키는 데 도움이 된다. 자연 채광의 사용에 있어서 하나의 문제점은 눈부심의 존재이다. 눈부심은 태양광이 존재할 때마다 경험하게 되는 통상적으로 겪는 현상이다. 눈부심은 시각적 장면에서 미광(stray light)의 콘트라스트 저감 효과로서 정의될 수 있다. 눈부심은 2가지 유형, 즉 불쾌 눈부심(discomfort glare) 및 불능 눈부심(disability glare)으로 나뉠 수 있다. 불쾌 눈부심은 전체 조명이 너무 밝은, 예를 들어 밝은 태양 하에서의 설원 상에 있을 때 경험하게 되는 감각을 지칭한다. 불능 눈부심은 시야 내의 어느 다른 곳에 광원이 존재함에 기인한 목표물의 감소된 가시성을 지칭한다. 이는 눈부심원으로부터의 광이 안구의 매체에 의해 산란될 때 발생한다. 이러한 산란된 광은 콘트라스트 및 그에 따른 목표물의 가시성을 감소시키는 휘도의 장막(veil)을 형성한다. 이들 유형의 눈부심 둘 모두는 방, 사무실, 또는 다른 실내 공간을 조명하기 위해 자연광을 사용하는 윈도우에 있어서 문제이다. 전술된 바와 같이, 눈부심은 커튼, 블라인드, 드레이프, 셔터 등의 사용을 통해 제거될 수 있지만, 그러한 방법은 바람직한 자연 채광을 감소시키거나 제거한다. 가시광의 투과를 완전히 차단하지 않고서 눈부심을 감소시키거나 제거하는 것이 바람직하다.

- [0007] 창유리 물품에서 눈부심을 감소시키는 하나의 방법은 흡수 편광기를 사용하는 것이다. 흡수 편광기는 적절한 편광성의 편광된 광을 흡수하고, 비편광된 광 및 반대 편광성의 광을 통과시킨다. 흡수 편광기의 단점은 이들이 광을 흡수할 때 열을 발생시킨다는 것이다. 이러한 열 발생은 예를 들어 창유리 물품이 윈도우일 때 윈도우를 포함하는 방의 가열을 야기할 수 있기 때문에 바람직하지 않을 수 있다. 또한, 일부 예에서, 가열은 창유리 물품에 열 응력 또는 심지어 균열을 야기할 수 있다.
- [0008] 눈부심을 감소시키기 위해 채용될 수 있는 다른 방법은 반사 편광기의 사용이다. 편광된 광은 흡수되는 대신에 반사되기 때문에, 가열은 발생하지 않는다. 반사 편광기의 단점은 반사의 수준이 매우 높을 수 있는데, 심지어 거울과 유사할 수 있고, 이러한 매우 높은 반사의 수준은 미적으로 만족스럽지 않을 수 있다. 따라서, 본 발명은 반사의 수준을 제어하기 위해 반사 억제기 층과 함께 반사 편광기를 통합한 창유리 물품 및 유닛을 제공한다.
- [0009] 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "광학적으로 투명한"이라는 용어는 사람의 나안에 투명하게 보이는 필름 또는 구조물을 지칭한다. 본 명세서에 사용되는 바와 같이, "광학적으로 맑은"이라는 용어는 가시광 스펙트럼(약 400 내지 약 700 나노미터)의 적어도 일부에 걸쳐 높은 광 투과율을 가지며 낮은 탁도(haze)를 나타내는 필름 또는 물품을 지칭한다. 광학적으로 맑은 재료는 흔히 400 내지 700 nm의 파장 범위에서 약 90% 이상의 발광 투과율(luminous transmission) 및 약 2% 미만의 탁도를 갖는다. 발광 투과율 및 탁도 둘 모두는 예를 들어 ASTM-D 1003-95의 방법을 사용하여 측정할 수 있다.
- [0010] 본 발명에서, 반사 편광 필름 및 반사 억제기 층의 사용을 통해 눈부심을 제거하는 창유리 물품 및 유닛이 기술된다. 일부 실시예에서, 반사 편광 필름 및 반사 억제기 층은 복합 구조물을 형성하기 위해 서로 접촉한다. 이러한 복합 구조물은 창유리 물품을 형성하기 위해 하나 이상의 창유리 기재에 결합될 수 있다. 다른 실시예에서, 창유리 기재, 반사 편광 필름, 및 반사 억제기 층은 서로 접촉하지 않는다. 또 다른 실시예에서, 반사 편광 필름 및 반사 억제기 층은 복합 구조물을 형성하기 위해 서로 접촉하고, 이러한 복합 구조물은 창유리 유닛을 형성하기 위해 적어도 하나의 창유리 기재와 함께 사용되지만, 복합 구조물은 적어도 하나의 창유리 기재와 접촉하지 않는다.
- [0011] 반사 편광 필름 물품은 그것이 수평인 편광 차단 축을 갖기 때문에 눈부심을 감소시킨다. 이는 반사 편광 필름 물품이 수평으로 편광된 광의 투과를 차단한다는 것을 의미한다. 이를 언급하는 다른 방식은 반사 편광 필름 물품이 수직인 편광 통과 축을 갖는다고 말하는 것이다. 이는 수직으로 편광된 광이 반사 편광 필름 물품을 통과할 수 있다는 것을 의미한다. 예를 들어 호수의 표면 또는 주차장의 표면과 같은 수평 표면으로부터 반사되는 광의 대부분은 수평으로 편광된다. 하늘에서의 레일리 산란(Rayleigh)으로부터와 같은 산란된 광은 그것이 반사된 것과 매우 유사하게 편광되며, 그에 따라 역시 수평으로 편광된다. 따라서, 수평인 편광 차단 축을 갖는 반사 편광 필름 물품은 수평으로 편광되는 반사된 및 산란된 광의 차단에 효과적이지만, 수직으로 편광된 광 및 비편광된 광은 통과되게 한다. 일부 실시예에서, 본 발명의 반사 편광 필름 물품은 수평으로 편광된 광을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시킨다. 많은 실시예에서, 수평으로 편광된 광의 감소는 훨씬 더 크다. 일부 실시예에서, 본 발명의 반사 편광 필름 물품은 수평으로 편광된 광을 수평으로 편광된 입사 가시광의 80%, 70%, 60%, 50%, 40%, 30%, 또는 심지어 20% 또는 그 미만까지 감소시킨다.
- [0012] 수평으로 편광된 광의 차단을 통한 눈부심의 감소는 유입 가시광을 완전히 차단하지 않고서 달성된다. 이는 눈부심(불능 눈부심)의 감소로 인해 물체가 본 발명의 창유리 구조물을 통해 더욱 뚜렷하게 관찰될 수 있을 뿐만 아니라, 불쾌 눈부심이 감소되기 때문에 바람직한 눈부심 감소된 자연광이 자연 조명을 제공하도록 본 발명의 창유리 구조물을 통과할 수 있다는 것을 의미한다.
- [0013] 본 발명의 창유리 물품은 0이 아닌 양의 가시광이 통과되게 하는데, 다시 말해 가시광에 대한 % 투과율이 0% 초과이다. 일부 실시예에서, 본 발명의 창유리 물품은 5% 내지 50%의 % 투과율을 허용한다.
- [0014] 창유리 기재 및 창유리 기재에 부착되는 반사 편광 필름 물품을 포함하는 물품이 본 명세서에 개시된다. 반사 편광 필름 물품은 반사 편광 필름 및 반사 억제기 층을 포함하는 복합 구조물이다.
- [0015] 매우 다양한 창유리 기재가 본 발명의 창유리 물품에 적합하다. 일부 실시예에서 단일 창유리 기재가 존재하며, 다른 실시예에서 다수의 창유리 기재가 존재한다. 일부 실시예에서 반사 편광 필름 물품은 창유리 기재의 외부 표면에 부착되고, 다른 실시예에서 반사 편광 필름 물품은 2개의 창유리 기재들 사이에 위치된다.
- [0016] 적합한 창유리 기재는 적어도 광학적으로 투명하고, 광학적으로 맑을 수 있다. 적합한 기재의 예는 예를 들어 윈도우를 포함한다. 윈도우는 다양한 유리와 같은 다양하거나 상이한 유형의 창유리 기재로 제조되거나, 폴리

카르보네이트 또는 폴리메틸 메타크릴레이트와 같은 중합체 재료로부터 제조될 수 있다. 일부 실시예에서, 윈도우는 또한 추가의 층 또는 처리를 포함할 수 있다. 추가의 층의 예는 예를 들어 착색, 내파손성(shatter resistance) 등을 제공하도록 설계된 필름의 추가의 층을 포함한다. 윈도우에 존재할 수 있는 추가의 처리의 예는 예를 들어 하드코트(hardcoat)와 같은 다양한 유형의 코팅, 및 장식용 에칭과 같은 에칭을 포함한다.

[0017] 일부 실시예에서, 창유리 기체는 단일 판유리(pane) 기체이고, 반사 편광 필름 물품은 단일 판유리 창유리 기체의 외부 표면에 부착된다. 다른 실시예에서, 창유리 기체는 이중 판유리 창유리 기체이다. 이들 기체에서, 창유리의 2개의 판유리는 서로 평행하고, 서로 접촉하여 함께 접촉될 수 있거나, 이들은 공간에 의해 분리될 수 있다. 일부 단일 윈도우에서, 공간은 창유리의 2개의 판유리들 사이에 "비사용 공간(dead space)"을 제공하기 위해 소기된다(evacuated). 일부 안전 윈도우는 예를 들어 서로 접촉되는 2개의 판유리를 가지며, 이때 창유리의 2개의 판유리들 사이에, 예를 들어 내파손성을 제공하기 위해 필름의 층이 있다.

[0018] 일부 실시예에서, 반사 편광 필름 물품은 2개의 창유리 기체들 사이에 위치된다. 이들 실시예에서 반사 편광 필름 물품은 전형적으로 창유리 기체들 중 적어도 하나에 부착되고, 일부 실시예에서는 두 창유리 기체들 모두에 부착된다. 단일 윈도우는 예를 들어 반사 편광 필름 물품이 부착되는 창유리 기체와 제2 창유리 기체 사이에 "비사용 공간"을 제공함으로써 제조될 수 있다. 다른 실시예에서, 반사 편광 필름 물품이 또한 2개의 창유리 기체들 사이에서 강화 필름 층으로 기능하는 안전 윈도우가 제조될 수 있다. 추가의 필름 및/또는 코팅이 또한 창유리 물품에 포함될 수 있다.

[0019] 매우 다양한 반사 편광 필름이 본 발명의 반사 편광 필름 물품에 사용하기에 적합하다. 적합한 반사 편광 필름의 예는 다층 반사 편광 필름, 콜레스테릭 액정 필름(cholesteric liquid crystal film), 와이어 그리드 편광기 필름(wire grid polarizer film) 등을 포함하는 다양한 다층 구조물을 포함한다. 다층 반사 편광 필름이 특히 적합하고, 이하에서 더욱 상세하게 기술된다.

[0020] 콜레스테릭 액정 반사 편광기 필름의 예가 미국 특허 제7,652,736호(파디아스(Padiyath) 등)에 기술되어 있다. 콜레스테릭 액정 반사 편광기 필름은 콜레스테릭 액정 화합물로 구성된 적어도 하나의 층을 포함한다. 콜레스테릭 액정 화합물은 일반적으로 특성에 있어서 카이랄인 분자 단위(예컨대, 거울면을 갖지 않은 분자) 및 특성에 있어서 메소제닉인 분자 단위(예컨대, 액정 상을 나타내는 분자)를 포함하며, 중합체일 수 있다. 콜레스테릭 액정 조성물은 또한 카이랄 단위와 혼합되거나 카이랄 단위를 함유하는 비카이랄(achiral) 액정 화합물(네마틱)을 포함할 수 있다. 콜레스테릭 액정 조성물 또는 재료는, 액정의 디렉터(director)(평균 국소 분자 정렬의 방향을 특징하는 단위 벡터)가 디렉터에 수직한 치수를 따라 나선형 방식으로 회전하는 콜레스테릭 액정 상을 가진 화합물을 포함한다. 콜레스테릭 액정 조성물은 또한 카이랄 네마틱 액정 조성물로 지칭된다.

[0021] 다층 와이어-그리드 편광기 필름은 광의 파장 절반 미만의 주기 및 광의 파장보다 긴 길이를 갖는 긴 금속 요소들의 와이어-그리드 어레이를 비롯한, 기체 위에 배치되는 얇은 필름 층들의 스택을 포함한다. 층들 중 하나는 기체의 굴절률보다 큰 굴절률을 가진 얇은 필름 층을 포함할 수 있다. 얇은 필름 층들 중 하나는 비-금속 요소들의 유전체 어레이를 포함할 수 있다. 와이어 그리드 편광기 필름은 예를 들어 미국 특허 공개 제 2009/0168171호에 기술된 바와 같이 제조될 수 있다.

[0022] 반사 편광 필름으로서 사용하기에 적합한 다수의 다층 중합체 필름은 일 부류의 필름으로서 용이하게 특징지어지지 않는다. 이들 다층 필름의 예는 복굴절성 폴리이미드에 대해 스핀 코팅(spin coating)(예를 들어, 문헌 [Boese et al., J. Polym. Sci.: Part B, 30:1321 (1992)]에 기술된 바와 같음), 그리고 결정질 유기 화합물에 대해 진공 증착(vacuum deposition)(문헌[Zang et. al., Appl. Phys. Letters, 59:823 (1991)]에 기술된 바와 같음)과 같은 기술을 사용하여 제조될 수 있는 것을 포함한다. 후자의 기술은 결정질 유기 화합물 및 무기 재료의 소정의 조합에 대해 특히 유용하다.

[0023] 반사 편광기 필름의 하나의 특히 적합한 부류는 반사 편광기 필름으로 기능하는 다층 광학 필름이다. 이들 다층 광학 필름은 예를 들어 PCT 공개 WO 96/19347호(존자(Jonza) 등) 및 WO 98/04938호(웨버(Weber) 등)에 기술되어 있다. 본 발명에 사용되는 바와 같은 다층 광학 필름은 비교적 낮은 입사 광의 흡수율을 나타낼 뿐만 아니라, 축외(off-axis) 광선에 대해 높은 반사율을 나타낸다.

[0024] 본 발명의 예시적인 다층 광학 필름은 적어도 2개의 재료의 교번하는 층들을 갖는다. 재료들 중 적어도 하나는 응력 유도 복굴절의 특성을 가져서, 재료의 굴절률(n)이 신장 공정에 의해 영향을 받는다. 층들 사이의 각각의 경계에서의 굴절률 차이는 유입 광선의 일부를 반사시킬 것이다. 단축 내지 2축 배향의 범위에 걸쳐 다층 스택을 신장시킴으로써, 상이하게 배향된 평면-편광된 입사 광에 대한 일정 범위의 반사율을 갖도록 필름이 생성된



다. 따라서, 다층 스택은 반사 편광기로서 유용하게 제조될 수 있다.

- [0025] 적합한 다층 광학 필름은 중합체 층 계면들에 대해 매우 크거나 존재하지 않는 브루스터각(Brewster angle)(층 계면들 중 임의의 계면에 입사된 광에 대해 반사율이 0으로 되는 각도)를 나타낸다. 대조적으로, 알려진 다층 중합체 필름은 층 계면들에서 비교적 작은 브루스터각을 나타내며, 이에 따라 광의 투과 및/또는 바람직하지 않은 혼색을 야기한다. 그러나, 본 발명에 유용한 다층 광학 필름은, p-편광된 광에 대한 그의 반사율이 입사각에 따라 천천히 감소하거나, 입사각에 독립적이거나, 입사각이 법선으로부터 멀어짐에 따라 증가하는 편광기의 구성을 가능하게 한다. 결과적으로, 넓은 각도 범위에 걸쳐, 그리고 넓은 대역폭에 걸쳐 편광된 광에 대해 높은 반사율을 갖는 다층 스택이 달성될 수 있다.
- [0026] 서로에 대한 각각의 필름 층의 굴절률들 사이의 그리고 필름 스택 내의 다른 층들의 굴절률들에 대한 관계는 임의의 방위각 방향으로부터, 임의의 입사각에서 다층 스택의 반사율 거동을 결정한다. PCT 공개 WO 96/19347호(존자 등)에 기술된 원리 및 설계 고려사항이 매우 다양한 환경 및 응용에 대해 원하는 광학적 효과를 갖는 다층 스택을 생성하기 위해 적용될 수 있다. 다층 스택 내 층들의 굴절률들은 원하는 광학적 특성을 생성하도록 조작되고 맞춰질 수 있다.
- [0027] 다층 스택은 수십, 수백 또는 수천 개의 층을 포함할 수 있으며, 각각의 층은 다수의 상이한 재료 중 임의의 재료로부터 제조될 수 있다. 특정 스택에 대한 재료 선택을 결정하는 특징은 스택의 원하는 광학 성능에 좌우된다. 스택은 스택 내에 존재하는 층만큼 많은 재료를 포함할 수 있다. 용이한 제조를 위해, 바람직한 얇은 광학 필름 스택은 단지 몇 개의 상이한 재료만을 포함한다.
- [0028] 재료들 또는 상이한 물리적 특성을 갖는 화학적으로 동일한 재료들 사이의 경계는 갑작스럽거나 점진적일 수 있다. 해석해(analytical solution)를 가진 일부 단순한 경우를 제외하고는, 연속적으로 변화하는 굴절률을 가진 후자의 유형의 층 배열된 매체의 분석은 갑작스러운 경계를 갖지만 인접한 층들 사이의 특성이 단지 적게 변화하는 훨씬 더 많은 수의 더 얇고 균일한 층으로서 대개 처리된다.
- [0029] 바람직한 다층 스택은 저/고 굴절률 쌍의 필름 층들로 구성되고, 여기서 각각의 저/고 굴절률 쌍의 층들은 대역의 중심 파장의 1/2인 조합된 광학 두께를 가져서 이는 반사하도록 설계된다. 그러한 필름의 스택은 흔히 사분파(quarterwave) 스택으로 지칭된다. 가시 및 근적외의 파장과 관련된 다층 광학 필름의 경우, 사분파 스택 설계는 다층 스택 내의 층들 각각이 0.5 마이크로미터 이하의 평균 두께를 갖도록 한다.
- [0030] 다층 반사 편광기를 생성하는 하나의 방식은 다층 스택을 단축으로 신장시키는 것이다. 생성되는 반사 편광기는 넓은 입사각 범위에 대해 하나의 축에 평행한 (신장 방향으로의) 그의 편광 평면을 가진 광에 대하여 높은 반사율을 가지며, 동시에 넓은 입사각 범위에 대해 다른 축에 평행한 (비-신장 방향으로의) 그의 편광 평면을 가진 광에 대하여 낮은 반사율 및 높은 투과율을 갖는다. 각각의 필름의 3개의 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$  및  $n_z$ 를 제어함으로써, 원하는 편광기 거동이 얻어질 수 있다.
- [0031] 일부 실시예에서, 다층 반사 편광 필름 층의 표면에 입사하는 비편광된 가시광에 대한 평균 반사율은 20% 이상이다. 다른 실시예에서, 반사 편광 필름 층의 표면에 입사하는 비편광된 가시광의 평균 반사율은 40% 이상이다.
- [0032] 많은 응용의 경우, 이상적인 반사 편광기는 모든 입사각에서, 하나의 축(이른바, 소멸 축)을 따라 높은 반사율을 갖고, 다른 축(이른바, 투과 축)을 따라 0의 반사율을 갖는다. 편광기의 투과 축에 대해, 관심 대상의 대역폭에 걸쳐 그리고 관심 대상의 각도 범위에 걸쳐 투과 축의 방향으로 편광된 광의 투과율을 최대화하는 것이 일반적으로 바람직하다.
- [0033] 상기 언급된 PCT 공개 WO 96/19347호(존자 등)에 기술된 설계 고려사항에 의해, 당업자는 원하는 굴절률 관계를 생성하도록 선택된 조건 하에서 처리될 때 매우 다양한 재료가 다층 반사 편광기 필름을 형성하는 데 사용될 수 있다는 것을 용이하게 이해할 것이다. 원하는 굴절률 관계는 (예를 들어, 유기 중합체의 경우) 필름 형성 동안 또는 그 후의 신장, (예를 들어 액정 재료의 경우) 압출, 또는 코팅을 비롯한 다양한 방식으로 달성될 수 있다. 또한, 2개의 재료는 이들이 공압출될 수 있도록 유사한 유동학적 특성(예를 들어, 용융 점도)을 갖는 것이 바람직하다.
- [0034] 일반적으로, 적절한 조합이 제1 재료로서 결정질 또는 반-결정질, 또는 액정 재료, 바람직하게는 중합체를 선택함으로써 달성될 수 있다. 다음에, 제2 재료는 결정질, 반-결정질, 또는 비결정질일 수 있다. 제2 재료는 제1 재료의 복굴절과 반대이거나 동일한 복굴절을 가질 수 있다. 또는, 제2 재료는 복굴절을 갖지 않을 수 있다. 중합체 분야에서, 중합체는 전형적으로 전체적으로 결정질인 것은 아니며, 따라서 본 발명의 맥락에서, 결정질



또는 반-결정질 중합체는, 비결정질이 아니고 결정질, 부분적 결정질, 반-결정질 등으로 통상 지칭되는 재료들 중 임의의 재료를 포함하는 그러한 중합체를 지칭하는 것으로 일반적으로 인식된다는 것을 이해하여야 한다. 제2 재료는 제1 재료의 복굴절과 반대이거나 동일한 복굴절을 가질 수 있다. 또는, 제2 재료는 복굴절을 갖지 않을 수 있다.

[0035] 적합한 재료의 구체적인 예는 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 및 그 이성체(예를 들어, 2,6-, 1,4-, 1,5-, 2,7-, 및 2,3-PEN), 폴리알킬렌 테레프탈레이트(예를 들어, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 및 폴리-1,4-사이클로헥산다이메틸렌 테레프탈레이트), 폴리이미드(예를 들어, 폴리아크릴릭 이미드), 폴리에테리미드, 어택틱(atactic) 폴리스티렌, 폴리카르보네이트, 폴리메타크릴레이트(예를 들어, 폴리이소부틸 메타크릴레이트, 폴리프로필메타크릴레이트, 폴리에틸메타크릴레이트, 및 폴리메틸메타크릴레이트), 폴리아크릴레이트(예를 들어, 폴리부틸아크릴레이트 및 폴리메틸아크릴레이트), 신디오택틱(syndiotactic) 폴리스티렌(sPS), 신디오택틱 폴리-알파-메틸 스티렌, 신디오택틱 폴리다이클로로스티렌, 이들 폴리스티렌들 중 임의의 폴리스티렌의 공중합체 및 블렌드, 셀룰로오스 유도체(예를 들어, 에틸 셀룰로오스, 셀룰로오스 아세테이트, 셀룰로오스 프로피오네이트, 셀룰로오스 아세테이트 부티레이트, 및 셀룰로오스 니트레이트), 폴리알킬렌 중합체(예를 들어, 폴리에틸렌, 폴리프로필렌, 폴리부틸렌, 폴리이소부틸렌, 및 폴리(4-메틸)펜텐), 플루오르화 중합체(예를 들어, 퍼플루오로알콕시 수지, 폴리테트라플루오로에틸렌, 플루오르화 에틸렌-프로필렌 공중합체, 폴리비닐리덴 플루오라이드, 및 폴리클로로트라이플루오로에틸렌), 염소화 중합체(예를 들어, 폴리비닐리덴 클로라이드 및 폴리비닐클로라이드), 폴리설폰, 폴리에테르설폰, 폴리아크릴로니트릴, 폴리아미드, 실리콘 수지, 에폭시 수지, 폴리비닐아세테이트, 폴리에테르-아미드, 이오노머 수지, 탄성중합체(예를 들어, 폴리부타디엔, 폴리아이소프렌, 및 네오프렌), 및 폴리우레탄을 포함한다. 또한 적합한 것은 공중합체, 예를 들어 CoPEN으로 불리는 PEN의 공중합체(예를 들어, 2,6-, 1,4-, 1,5-, 2,7-, 및/또는 2,3-나프탈렌 다이카르복실산 또는 그 에스테르와, (a) 테레프탈산 또는 그 에스테르; (b) 아이소프탈산 또는 그 에스테르; (c) 프탈산 또는 그 에스테르; (d) 알칸 글리콜; (e) 사이클로알칸 글리콜(예를 들어, 사이클로헥산 다이메탄 다이올); (f) 알칸 다이카르복실산; 및/또는 (g) 사이클로알칸 다이카르복실산(예를 들어, 사이클로헥산 다이카르복실산)의 공중합체), CoPET로 불리는 폴리알킬렌 테레프탈레이트의 공중합체(예를 들어, 테레프탈산 또는 그 에스테르와, (a) 나프탈렌 다이카르복실산 또는 그 에스테르; (b) 아이소프탈산 또는 그 에스테르; (c) 프탈산 또는 그 에스테르; (d) 알칸 글리콜; (e) 사이클로알칸 글리콜(예를 들어, 사이클로헥산 다이메탄 다이올); (f) 알칸 다이카르복실산; 및/또는 (g) 사이클로알칸 다이카르복실산(예를 들어, 사이클로헥산 다이카르복실산)의 공중합체), 및 스티렌 공중합체(예를 들어, 스티렌-부타디엔 공중합체 및 스티렌-아크릴로니트릴 공중합체), 4,4'-비벤조산 및 에틸렌 글리콜이다. 또한, 각각의 개별 층은 2가지 이상의 전술된 중합체들 또는 공중합체들의 블렌드(예를 들어, sPS 및 어택틱 폴리스티렌의 블렌드)를 포함할 수 있다. 기술된 coPEN은 또한 적어도 하나의 성분이 나프탈렌 다이카르복실산을 기반으로 하는 중합체이고 다른 성분이 PET, PEN 또는 coPEN와 같은 다른 폴리에스테르 또는 폴리카르보네이트인 펠렛들의 블렌드일 수 있다.

[0036] 층들의 특정한 바람직한 조합은 PEN/CoPEN, PET/CoPEN, PEN/CoPET, PET/CoPET, PEN/아크릴레이트, PEN/SAN, PET/아크릴레이트, PEN/sPS, PET/sPS, PEN/aPS, PET/aPS, PEN/ESTAR, 및 PET/ESTAR를 포함하며, 여기서 "PEN", "CoPEN", "PET", "CoPET"는 전술되어 있고, 아크릴레이트는 폴리(메트)아크릴레이트이며, ESTAR는 이스트만 케미칼 코.(Eastman Chemical Co.)로부터 구매가능한 폴리사이클로헥산다이메틸렌 테레프탈레이트이고, SAN은 다우 케미칼(Dow Chemical)로부터 구매가능한 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체이며, aPS 및 sPS는 각각 어택틱 폴리스티렌 및 신디오택틱 폴리스티렌이다.

[0037] 필름 내의 층들의 수는 필름 두께, 가요성 및 경제성의 이유로 최소 수의 층을 사용하여 원하는 광학적 특성을 달성하도록 선택된다. 층의 수는 일반적으로 10,000개 미만, 전형적으로 5,000개 미만, 그리고 더욱 더 전형적으로는 2,000개 미만이다.

[0038] 다양한 굴절률(및 그에 따른 다층 필름의 광학적 특성) 간의 원하는 관계를 달성하는 능력은 다층 필름을 제조하는 데 사용되는 처리 조건에 의해서 영향을 받는다. 신장에 의해 배향될 수 있는 유기 중합체의 경우에, 필름은 일반적으로 개별 중합체들을 공압출하여 다층 필름을 형성한 다음 선택된 온도에서 신장시킴으로써 필름을 배향하고, 이어서 선택적으로 선택된 온도에서 열-경화시킴으로써 제조된다. 대안적으로, 압출 및 배향 단계는 동시에 수행될 수 있다. 필름은 전형적으로 실질적으로 하나의 방향(동축 배향)으로 신장된다.

[0039] 예비-신장 온도, 신장 온도, 신장률, 신장비, 열 경화 온도, 열 경화 시간, 열 경화 이완, 및 교차-신장 이완이 원하는 굴절률 관계를 갖는 다층 필름을 생성하도록 선택된다. 이들 변수는 상호의존적이며, 따라서, 예를 들어, 상대적으로 낮은 신장률이 예컨대 상대적으로 낮은 신장 온도와 함께 결합되는 경우 사용될 수 있다. 원하

는 다층 필름을 달성하기 위해 이들 변수의 적절한 조합을 선택하는 방법은 당업자에게 명백할 것이다. 그러나, 일반적으로 1:2 내지 1:10(더 전형적으로는, 1:3 내지 1:7)의 범위인 신장비가 적합하다.

- [0040] 본 발명의 눈부심 감소 창유리 물품 및 유닛은 또한 반사 억제기 층을 포함한다. 이러한 반사 억제기 층은 반사되는 비편광된 가시 입사광의 양을 감소시킨다. 예를 들어, 창유리 기제가 윈도우인 일부 용도에서, 사람이 윈도우를 통해 밖을 볼 때 그 또는 그녀가 그 또는 그녀의 반사된 모습을 보지 않도록 방의 내측을 향하는 표면 상에 반사 억제기 층을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 다른 용도에서, 외부 반사를 관리하기 위해 외측 환경을 향하는 표면 상에 반사 억제기 층을 갖는 것이 바람직할 수 있다. 일부 실시예에서, 반사 억제기 층의 표면에 입사하는 비편광된 가시광의 반사율은 30% 미만이다. 다른 실시예에서, 반사 억제기 층의 표면에 입사하는 비편광된 가시광의 반사율은 10% 미만이다.
- [0041] 매우 다양한 반사 억제기 층이 본 발명의 반사 편광 필름 물품에 사용하기에 적합하다. 적합한 반사 억제기 층의 예에는 착색된 층 및 흡수 편광기 층이 포함된다.
- [0042] 적합한 착색된 층은 예를 들어 코팅, 필름, 착색된 창유리 기제 또는 이들의 조합을 포함한다. 일부 실시예에서, 착색된 층은 다층 반사 편광기 필름에 적용된 코팅을 포함한다. 다른 실시예에서, 반사 억제기 층은 필름 또는 창유리 기제를 포함할 수 있고, 필름 또는 창유리 기제는 하나 이상의 코팅을 가질 수 있다. 필름 또는 창유리 기제는 착색될 수 있거나 착색되지 않을 수 있다. 또한, 코팅들 중 하나 이상이 착색될 수 있거나 착색되지 않을 수 있다. 이러한 방식으로, 반사의 억제는 원하는 응용에 적합한 수준으로 제어될 수 있다.
- [0043] 다층 반사 편광 필름에 또는 다른 필름 또는 기제에 적용될 수 있는 적합한 코팅의 예는 예를 들어 PCT 공개 WO 02/41045호(맥구란(McGurran) 등)에 기술된 바와 같이 표면 금속화 층 및 경화된 중합체 결합제 내의 안료, 염료 또는 가시광 흡수 입자를 포함한다.
- [0044] 특히 적합한 착색된 코팅은 광 흡수 입자를 함유하는 하드코트 층이다. 하드코트는 광학 물품에 내스크래치성 및 내마모성을 제공하는 코팅으로서 광학 산업에서 잘 이해되어 있다. 이들 하드코트는 전형적으로 결합제 전구체 수지 매트릭스 중에 분산된 나노미터 치수의 무기 산화물 입자, 예를 들어 실리카를 함유하며, 때때로 "세라머(ceramer)"로 지칭된다. 예를 들어, 미국 특허 제5,104,929호(빌카디(Bilkadi))는 아크릴 결합제 중에 분산된 콜로이드성 실리카 입자를 함유하는 UV 경화성 세라머 코팅을 기술하며, 여기서 아크릴 결합제는 프로톤기-치환된 에스테르 또는 아크릴산의 아미드이다. 이들 하드코트 조성물은 착색된 하드코트를 생성하기 위해 광 흡수 입자로 개질될 수 있다. 적합한 광 흡수 입자의 예는 카본 블랙(carbon black) 입자, 염료 및 안료를 포함한다.
- [0045] 착색된 층은 상이한 색상일 수 있다. 전형적인 색상은 회색, 흑색, 청색, 적색, 녹색, 금색, 황색, 은색, 크롬색, 분홍색, 자주색, 또는 이들의 조합을 포함하지만, 이로 제한되지 않는다.
- [0046] 일부 실시예에서, 착색된 층 또는 착색된 하드코트 층은 또한 가시광 흡수 입자 또는 착색제에 더하여 적외선 흡수 나노입자를 포함한다. 적외선 흡수 나노입자를 함유하는 층은 예를 들어 미국 특허 공개 제2008/0075948호(파디아스 등)에 기술되어 있다. 적외광 흡수 나노입자 층은 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함할 수 있다. 금속 산화물 나노입자의 일부 목록은 주석, 안티몬, 인듐 및 아연 산화물과 도핑된 산화물을 포함한다. 일부 실시예에서, 금속 산화물 나노입자는 산화주석, 산화안티몬, 산화인듐, 인듐 도핑된 산화주석, 안티몬 도핑된 산화인듐주석, 산화안티몬주석, 안티몬 도핑된 산화주석 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 일부 실시예에서, 금속 산화물 나노입자는 산화주석 또는 도핑된 산화주석을 포함하며, 선택적으로 산화안티몬 및/또는 산화인듐을 추가로 포함한다. 나노입자는 예를 들어 1 내지 100, 또는 1 내지 75, 또는 5 내지 50 나노미터와 같은 임의의 유용한 크기를 가질 수 있다. 적외선 흡수 나노입자의 혼입은 가시광 투과율에 대한 해로운 효과를 야기하지 않고, 적외광이 필름을 통과하는 것을 차단하는 것을 보조한다.
- [0047] 착색된 층은 또한 착색된 필름일 수 있다. 착색된 필름은 전술된 바와 같이, 착색된 층이 적용되는 필름뿐만 아니라 착색제가 필름 내에 혼입되는 필름을 포함한다. 적합한 착색제의 예는 예를 들어 카본 블랙 입자와 같은 염료, 안료 및 광 흡수 입자를 포함한다. 적합한 착색된 필름의 일례는 미국 특허 제6,811,867호(맥구란 등)에 기술되어 있는 것들을 포함한다.
- [0048] 착색된 층은 또한 착색된 창유리 기제일 수 있다. 창유리 기제는 폴리메틸 메타크릴레이트 또는 폴리카르보네이트와 같은 중합체 재료 또는 유리일 수 있다. 착색된 창유리 기제는 전술된 바와 같이, 착색된 층이 적용되는 기제뿐만 아니라 착색제가 기제 내에 혼입되는 창유리 기제를 포함한다. 적합한 착색제의 예는 염료, 안료 및 광 흡수 입자를 포함한다.

- [0049] 일부 실시예에서, 반사 억제기 층은 흡수 편광기 층이다. 적합한 흡수 편광기 층은 예를 들어 미국 특허 제 6,610,356호(카우쉬(Kausch) 등) 및 미국 특허 제 6,096,375호(오더커크(Ouderkirk) 등)에 개시된 이색성 편광 필름을 포함한다.
- [0050] 반사 억제기 층이 이색성 흡수 편광기 필름인 실시예에서, 필름은 폴리비닐 알코올 및 제2 중합체 또는 다른 첨가제를 함유하는 중합체 필름을 포함할 수 있다. 중합체 필름은 배향되고, 이색성 염료 재료가 혼입된다. 이색성 염료 재료는 필름의 신장 전 또는 후에 혼입될 수 있다. 폴리비닐 알코올 필름의 형성에 사용되는 용매 중에서 분산성 또는 가용성인 제2 중합체의 추가가 균열 발생을 현저하게 감소시키는 것으로 밝혀졌다. 제2 중합체는 제2 중합체의 특성에 따라, 분산물 또는 용액으로서 포함된다. 물이 폴리비닐 알코올에 대한 통상적인 용매이므로, 제2 중합체는 전형적으로 수용성이다. 일반적으로, 제2 중합체는 폴리비닐 알코올의 용매 중에서 분산성인, 예를 들어 폴리비닐 피롤리돈 및 폴리에스테르와 같은 극성 중합체이다. 수용성 또는 수 분산성 폴리에스테르의 예는 미국 특허 제 5,427,835호에 기술된 것과 같은 설폰화 폴리에스테르를 포함한다. 적합한 공-용매는 예를 들어 C1-C4 알코올과 같은 극성 용매를 포함한다.
- [0051] 반사 억제 이색성 흡수 편광기 필름은 전형적으로 이색성 염료 재료를 포함한다. 이색성 염료 재료는 염료, 안료 등을 포함할 수 있다. 이색성 편광기 필름에 사용하기에 적합한 염료 재료는 예를 들어 요오드 및 안트라퀴논 및 아조 염료, 예컨대 콩고 레드(Congo Red)(소듐 다이페닐-비스-알파-나프틸아민 설포네이트), 메틸렌 블루, 스틸벤 염료(색상 지수(CI) = 620), 및 1,1'-다이에틸-2,2'-시아닌 클로라이드(CI= 374(오렌지) 또는 CI=518(블루))를 포함한다. 이들 염료의 특성 및 이들의 제조 방법은 문헌[E. H. Land, Colloid Chemistry (1946)]에 기술되어 있다. 또 다른 이색성 염료, 및 이들의 제조 방법은 문헌[Kirk Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 8, pp. 652-661 (4th Ed. 1993)] 및 이에 인용된 참고문헌에 논의되어 있다.
- [0052] 전형적으로, 흡수 편광 층은 0.5 : 1 미만의 편광비(polarization ratio)를 갖고, 여기서 편광비는 수평 방향으로 선형 편광된 광의 투과율 대 수직 방향으로 선형 편광된 광의 투과율의 비이다. 일부 실시예에서, 편광비는 0.1 : 1, 또는 심지어 0.02 : 1 미만이다.
- [0053] 흡수 편광기가 반사 억제기 층으로서 사용될 때, 2개의 편광기 층의 배향에 대해 일정 정도 주의하여야 한다. 수평 차단 축들이 서로의 +90° 또는 -90°로 배향되는 방식으로 2개의 편광기 층을 배향하는 것은 가시광의 거의 전부가 물품을 통과하지 않도록 차단하는 경향을 가질 것이다. 결과적인 조합은 반사 편광기 필름 면으로부터 거울처럼 보일 것이고, 반사 억제 면으로부터 흑색으로 보일 것이다. 따라서, 이들 수평 차단 축들이 서로의 +20° 내지 -20° 내에 배향되도록 2개의 편광기 층을 배향하는 것이 일반적으로 바람직하다.
- [0054] 일부 실시예에서, 반사 편광 필름 물품은 접착제 층에 의해 창유리 기재에 부착된다. 전형적으로, 접착제는 열 활성화 접착제 또는 감압 접착제, 더 전형적으로는 감압 접착제이다. 일부 실시예에서, 추가의 접착제 층이 예를 들어 반사 편광기 층을 반사 억제기 층에 부착하기 위해 존재할 수 있다.
- [0055] 본 명세서에 사용되는 바와 같이 "접착제"라는 용어는 2개의 피착물을 함께 접착시키는 데 유용한 중합체 조성물을 지칭한다. 접착제의 예는 열 활성화 접착제 및 감압 접착제이다.
- [0056] 열 활성화 접착제는 실온에서 비-점착성이지만, 승온에서 점착성으로 되어 기재에 접합될 수 있다. 이들 접착제는 대개 실온보다 높은 유리 전이 온도( $T_g$ ) 또는 용점( $T_m$ )을 갖는다. 온도가  $T_g$  또는  $T_m$ 보다 높게 상승될 때, 저장 모듈러스는 대개 감소하고, 접착제는 점착성으로 된다.
- [0057] 감압 접착제 조성물은 실온에서 하기의 특성을 갖는 것으로 당업자에게 잘 알려져 있다: (1) 강력하고 영구적인 점착성, (2) 지압 이하의 점착력, (3) 피착물 상에 유지되기에 충분한 능력, 및 (4) 피착물로부터 깨끗하게 제거되기에 충분한 응집 강도. 감압 접착제로서 충분히 기능하는 것으로 밝혀진 재료는 점착성, 박리 점착력 및 전단 보유력 간의 원하는 균형을 형성하는 필요한 점탄성 특성을 나타내도록 설계 및 제형화된 중합체이다. 특성들의 적절한 균형을 얻는 것은 간단한 공정이 아니다.
- [0058] 매우 다양한 접착제 조성물이 적합하다. 전형적으로, 접착제는 광학적으로 맑다. 접착제 성분은 접착 특성을 갖는 임의의 재료일 수 있다. 또한, 접착제 성분은 단일 접착제일 수 있거나, 접착제는 2가지 이상의 접착제의 조합일 수 있다.
- [0059] 적합한 접착제는 예를 들어 천연 고무, 합성 고무, 스티렌 블록 공중합체, 폴리비닐 에테르, 폴리(메트)아크릴레이트(아크릴레이트 및 메타크릴레이트 둘 모두를 포함함), 폴리올레핀, 실리콘을 기반으로 하는 것과 같은 감압 접착제, 또는 폴리비닐 부티랄과 같은 열 활성화 접착제를 포함한다.

- [0060] 광학적으로 맑은 감압 접착제는 (메트)아크릴레이트계 감압 접착제일 수 있다. 유용한 알킬 (메트)아크릴레이트(즉, 아크릴산 알킬 에스테르 단량체)는 알킬 기가 4개 내지 14개, 특히 4개 내지 12개의 탄소 원자를 갖는, 비-3차 알킬 알코올의 선형 또는 분지형 1작용성 불포화 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트를 포함한다. 폴리(메트)아크릴 감압 접착제는 예를 들어, 예컨대 아이소옥틸 아크릴레이트, 아이소노닐 아크릴레이트, 2-메틸-부틸 아크릴레이트, 2-에틸-n-헥실 아크릴레이트 및 n-부틸 아크릴레이트, 아이소부틸 아크릴레이트, 헥실 아크릴레이트, n-옥틸 아크릴레이트, n-옥틸 메타크릴레이트, n-노닐 아크릴레이트, 아이소아밀아크릴레이트, n-데실 아크릴레이트, 아이소데실 아크릴레이트, 아이소데실 메타크릴레이트, 아이소보닐 아크릴레이트, 4-메틸-2-펜틸 아크릴레이트 및 도데실 아크릴레이트와 같은 적어도 하나의 알킬 (메트)아크릴레이트 에스테르 단량체; 및 예컨대 (메트)아크릴산, 비닐 아세테이트, N-비닐 피롤리돈, (메트)아크릴아미드, 비닐 에스테르, 푸마레이트, 스티렌 거대단량체, 알킬 말레이트 및 알킬 푸마레이트(각각 말레산 및 푸마르산에 기반함), 또는 이들의 조합과 같은 적어도 하나의 선택적인 공단량체 성분으로부터 유도된다.
- [0061] 소정 실시예에서, 폴리(메트)아크릴 감압 접착제 매트릭스는 약 0 내지 약 20 중량%의 아크릴산 및 약 100 내지 약 80 중량%의 아이소옥틸 아크릴레이트, 2-에틸-n-헥실 아크릴레이트 또는 n-부틸 아크릴레이트 조성물 중 적어도 하나로부터 유도된다.
- [0062] 일부 실시예에서, 접착제 층은 적어도 부분적으로 폴리비닐 부티랄(PVB)로 형성된다. 폴리비닐 부티랄 층은 알려진 수성 또는 용매계 아세탈화 공정을 통해 형성될 수 있으며, 여기서 폴리비닐 알코올이 산성 촉매의 존재 하에서 부티르알데히드와 반응된다. 일부 예에서, 폴리비닐 부티랄 층은 미국 미주리주 세인트 루이스 소재의 솔루티아 인코포레이티드(Solutia Incorporated)로부터 상표명 "부타바르(BUTVAR)" 수지로 구매가능한 폴리비닐 부티랄을 포함하거나 이로부터 형성될 수 있다.
- [0063] 일부 예에서, 폴리비닐 부티랄 층은 수지 및 (선택적으로) 가소제를 혼합하고 혼합된 제형을 시트 다이를 통해 압출함으로써 생성될 수 있다. 가소제가 포함되는 경우, 폴리비닐 부티랄 수지는 수지 100부 당 약 20 내지 80 부 또는 아마도 약 25 내지 60부의 가소제를 포함할 수 있다. 적합한 가소제의 예는 다가 산 또는 다가 알코올의 에스테르를 포함한다. 적합한 가소제는 트라이에틸렌 글리콜 비스(2-에틸부티레이트), 트라이에틸렌 글리콜 다이(2-에틸헥사노에이트), 트라이에틸렌 글리콜 다이헥타노에이트, 테트라에틸렌 글리콜 다이헥타노에이트, 다이헥실 아디페이트, 다이옥틸 아디페이트, 헥실 사이클로헥실아디페이트, 헥틸 및 노닐 아디페이트의 혼합물, 다이아이소노닐 아디페이트, 헥틸노닐 아디페이트, 다이부틸 세바케이트, 중합체 가소제, 예컨대 오일-개질된 세바식 알키드, 및 미국 특허 제3,841,890호에 개시된 것과 같은 포스페이트와 아디페이트의 혼합물 및 미국 특허 제4,144,217호에 개시된 것과 같은 아디페이트이다.
- [0064] 접착제 층은 가교결합될 수 있다. 접착제는 열, 수분 또는 방사선에 의해 가교결합되어, 접착제의 유동 능력을 변경시키는 공유 가교결합된 네트워크를 형성할 수 있다. 가교결합제는 모든 유형의 접착제 제형에 첨가될 수 있지만, 코팅 및 처리 조건에 따라, 경화는 열 또는 방사선 에너지에 의해, 또는 수분에 의해 활성화될 수 있다. 가교결합제 첨가가 바람직하지 않은 경우에, 필요할 경우 전자 빔에 대한 노출에 의해 미세구조화된 접착제를 가교결합시킬 수 있다.
- [0065] 가교결합의 정도는 특정 성능 요건을 충족하도록 제어될 수 있다. 접착제는 선택적으로 하나 이상의 첨가제를 추가로 포함할 수 있다. 중합의 방법, 코팅 방법, 최종 용도 등에 따라, 개시제, 충전제, 가소제, 점착부여제, 사슬 전달제, 섬유 보강제, 직포 및 부직포, 발포제, 산화방지제, 안정제, 난연제, 점성 강화제, 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 첨가제가 사용될 수 있다.
- [0066] 접착제는 본질적으로 점착성일 수 있다. 필요할 경우, 점착부여제는 감압 접착제를 형성하도록 기본 재료에 첨가될 수 있다. 유용한 점착부여제는 예를 들어 로진 에스테르 수지, 방향족 탄화수소 수지, 지방족 탄화수소 수지, 및 테르펜 수지를 포함한다. 예를 들어, 오일, 가소제, 산화방지제, 자외선("UV") 안정제, 수소화 부틸 고무, 안료, 경화제, 중합체 첨가제, 중점제, 사슬 전달제 및 다른 첨가제를 비롯한 다른 재료가, 이들이 접착제의 광학적 투명도를 감소시키지 않는다면, 특별한 목적을 위해 첨가될 수 있다. 일부 실시예에서, 접착제는 UV 흡수제(UVA)를 함유할 수 있다. 적합한 UVA는 예를 들어 미국 뉴욕주 테리타운 소재의 시바(Ciba)로부터 티누빈(TINUVIN) P, 213, 234, 326, 327, 328, 405 및 571으로서 입수가능한 화합물과 같은 벤조트리아졸 UVA를 포함한다.
- [0067] 창유리 유닛이 또한 본 명세서에 개시된다. 이들 창유리 유닛은 적어도 하나의 창유리 기재, 적어도 하나의 반사 편광 필름, 및 적어도 하나의 반사 억제기 층을 포함한다. 반사 편광 필름은 수평인 편광 차단 축으로 편광된 광의 투과율을 감소시키고, 수평으로 편광된 광을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시킨다.



이들 창유리 유닛에서, 창유리 기재, 반사 편광 필름, 및 반사 억제기 층은 모두 전술된 바와 같다.

- [0068] 이들 창유리 유닛은 반사 편광 필름, 및 반사 억제기 층과 창유리 기재가 창유리 유닛 내의 별개의 물품일 수 있다는 점에서 전술된 물품과 상이하다. 이로써, 이들 별개의 물품은 서로에 대해 임의의 순서로 배열될 수 있으며, 이들 사이에 공간 또는 개재 층을 가질 수 있다. 예를 들어, 반사 편광기는 이중 층 창유리 물품의 제1 판유리의 내측 표면에 부착될 수 있고, 반사 억제기 층은 이중 층 창유리 물품의 제2 판유리의 내측 표면에 부착될 있으며, 이때 2개의 판유리들 사이에 공기 또는 진공 공간이 있다.
- [0069] 일부 실시예에서, 창유리 기재, 반사 편광 필름, 및 반사 억제기 층은 서로 접촉하지 않는다. 이들 실시예에서, 층들 각각은 독립형 층을 형성하기에 충분한 강도 및 강성을 갖는다. 이들 사이의 공간은 공기 또는 다른 기체로 충전될 수 있거나, 진공일 수 있다.
- [0070] 다른 실시예에서, 반사 편광 필름, 및 반사 억제기 층은 반사 편광 필름 물품을 형성하기 위해 서로 접촉하고, 이러한 반사 편광 필름 물품은 창유리 기재와 접촉하지 않는다.
- [0071] 본 발명의 몇몇 실시예가 도면에 의해 기술된다. 도 1은 본 발명의 예시적인 실시예인 창유리 물품(100)의 단면도를 도시한다. 창유리 물품(100)은 반사 편광 필름 물품(120)이 부착된 창유리 기재(110)를 포함한다. 반사 편광 필름 물품(120)은 반사 편광 필름(130) 및 반사 억제 층(140)을 포함한다. 창유리 물품은 또한 선택적인 프레임 부품(150)을 갖는다. 창유리 물품은 예를 들어 윈도우일 수 있다. 창유리 물품은 방 또는 건물과 같은 구조물의 일부이거나, 자동차, 기차, 버스, 항공기, 보트 등과 같은 운송 수단의 일부일 수 있다.
- [0072] 도 2는 본 발명의 예시적인 실시예인 상이한 창유리 물품(200)의 단면도를 도시한다. 창유리 물품(200)은 반사 편광 필름 물품(220)이 부착된 이중 판유리 창유리 기재(210)를 포함한다. 이중 판유리 창유리 기재는 2개의 판유리(211, 212)를 포함하며, 2개의 판유리들 사이에 빈 공간(void)(213)이 있다. 빈 공간(213)은 진공 공간일 수 있거나, 공기 또는 다른 기체로 충전될 수 있다. 반사 편광 필름 물품(220)은 반사 편광 필름(230) 및 반사 억제 층(240)을 포함한다. 창유리 물품은 또한 선택적인 프레임 부품(250)을 갖는다. 창유리 물품은 예를 들어 윈도우일 수 있다.
- [0073] 도 3은 본 발명의 예시적인 실시예인 상이한 이중 판유리 창유리 물품(300)의 단면도를 도시한다. 창유리 물품(300)은, 판유리(310, 315)를 갖고 반사 편광 필름 물품(320)이 2개의 판유리들 사이에 개재된 이중 판유리 창유리 기재를 포함한다. 반사 편광 필름 물품(320)은 반사 편광 필름(330) 및 반사 억제 층(340)을 포함하고, 선택적인 접착제 층(360)에 의해 판유리(310)에 부착된다. 반사 편광 필름 물품(320)은 또한 접착제 층(도시 안됨)에 의해 판유리(315)에 선택적으로 부착될 수 있다. 창유리 물품은 또한 선택적인 프레임 부품(350)을 갖는다. 창유리 물품은 예를 들어 윈도우일 수 있다.
- [0074] 도 4는 본 발명의 예시적인 실시예인 상이한 이중 판유리 창유리 물품(400)의 단면도를 도시한다. 창유리 물품(400)은, 판유리(410) 및 착색된 판유리(415)를 갖고 반사 편광 필름(430)이 2개의 판유리들 사이에 개재된 이중 판유리 창유리 기재를 포함한다. 착색된 판유리(415)는 전술된 바와 같이, 착색된 창유리 기재일 수 있거나, 착색된 코팅 또는 필름을 포함할 수 있다. 반사 편광 필름(430)은 선택적인 접착제 층(460)에 의해 판유리(410)에 부착된다. 반사 편광 필름(430)은 또한 접착제 층(도시 안됨)에 의해 판유리(415)에 선택적으로 부착될 수 있다. 반사 편광 필름(430) 및 착색된 판유리(415)는 함께 반사 편광 필름 물품으로 고려될 수 있다. 창유리 물품은 또한 선택적인 프레임 부품(450)을 갖는다. 창유리 물품은 예를 들어 윈도우일 수 있다.
- [0075] 도 5는 본 발명의 예시적인 실시예인 상이한 이중 판유리 창유리 물품(500)의 단면도를 도시한다. 창유리 물품(500)은, 판유리(510) 및 착색된 판유리(515)를 갖고 반사 편광 필름(530)이 2개의 판유리들 사이에 위치한 이중 판유리 창유리 기재를 포함한다. 착색된 판유리(515)는 전술된 바와 같이, 착색된 창유리 기재일 수 있거나, 착색된 코팅 또는 필름을 포함할 수 있다. 반사 편광 필름(530)은 선택적인 접착제 층(560)에 의해 판유리(510)에 부착된다. 빈 공간(570)이 반사 편광 필름(530)과 착색된 판유리(515) 사이에 존재한다. 빈 공간(570)은 진공 공간일 수 있거나, 공기 또는 다른 기체로 충전될 수 있다. 창유리 물품은 또한 선택적인 프레임 부품(550)을 갖는다. 창유리 물품은 예를 들어 윈도우일 수 있다.
- [0076] 도 6은 본 발명의 예시적인 실시예인 상이한 이중 판유리 창유리 물품(600)의 단면도를 도시한다. 창유리 물품(600)은, 판유리(610) 및 착색된 판유리(615)를 갖고 반사 편광 필름(630)이 2개의 판유리들 사이에 위치한 이중 판유리 창유리 기재를 포함한다. 착색된 판유리(615)는 전술된 바와 같이, 착색된 창유리 기재일 수 있거나, 착색된 코팅 또는 필름을 포함할 수 있다. 빈 공간(670)이 반사 편광 필름(630)과 판유리(610) 사이에 존재한다. 빈 공간(675)이 반사 편광 필름(630)과 착색된 판유리(615) 사이에 존재한다. 빈 공간(670, 675)은

독립적으로 진공 공간일 수 있거나, 공기 또는 다른 기체로 충전될 수 있다. 창유리 물품은 또한 선택적인 프레임 부품(650)을 갖는다. 창유리 물품은 예를 들어 윈도우일 수 있다.

- [0077] 도 7은 본 발명의 예시적인 실시예인 상이한 이중 판유리 창유리 물품(700)의 단면도를 도시한다. 창유리 물품(700)은, 판유리(710, 715)를 갖고 반사 편광 필름 물품(720)이 2개의 판유리들 사이에 위치한 이중 판유리 창유리 기재를 포함한다. 빈 공간(770)이 반사 편광 필름 물품(720)과 판유리(710) 사이에 존재한다. 빈 공간(775)이 반사 편광 필름 물품(720)과 착색된 판유리(715) 사이에 존재한다. 빈 공간(770, 775)은 독립적으로 진공 공간일 수 있거나, 공기 또는 다른 기체로 충전될 수 있다. 반사 편광 필름 물품(720)은 반사 편광 필름(730) 및 반사 억제 층(740)을 포함한다. 창유리 물품은 또한 선택적인 프레임 부품(750)을 갖는다. 창유리 물품은 예를 들어 윈도우일 수 있다.384
- [0078] 본 발명은 하기 실시예들을 포함한다.
- [0079] 실시예들 중에 창유리 물품이 있다. 제1 실시예는, 창유리 기재; 및 창유리 기재에 부착되는 반사 편광 필름 물품을 포함하고, 반사 편광 필름 물품은 반사 편광 필름; 및 반사 억제기 층을 포함하며, 반사 편광 필름 물품은 수평인 편광 차단 축으로 편광된 광의 투과율을 감소시키고, 반사 편광 필름 물품은 수평으로 편광된 광을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시키는 물품을 포함한다.
- [0080] 실시예 2는, 반사 편광 필름이 다층 구조물을 포함하는 실시예 1의 물품이다.
- [0081] 실시예 3은, 다층 구조물이 다층 필름을 포함하는 실시예 2의 물품이다.
- [0082] 실시예 4는, 반사 억제기 층이 착색된 층을 포함하는 실시예 1 내지 3 중 어느 하나의 물품이다.
- [0083] 실시예 5는, 착색된 층이 코팅, 필름, 또는 착색된 창유리 기재를 포함하는 실시예 4의 물품이다.
- [0084] 실시예 6은, 착색된 층이 코팅을 포함하고, 코팅은 경화된 중합체 결합체 내의 가시광 흡수 입자의 층, 또는 경화된 중합체 결합체 내의 가시광 흡수 입자 및 적외광 흡수 입자의 조합을 포함하는 실시예 4의 물품이다.
- [0085] 실시예 7은, 착색된 층이 착색된 하드코트 층을 포함하는 실시예 4의 물품이다.
- [0086] 실시예 8은, 착색된 하드코트 층이 경화된 아크릴 결합체 내의 카본 블랙 입자를 포함하는 실시예 7의 물품이다.
- [0087] 실시예 9는, 반사 억제기 층이 흡수 편광기 층을 포함하는 실시예 1 내지 8 중 어느 하나의 물품이다.
- [0088] 실시예 10은, 흡수 편광 층이 0.5 : 1 미만의 편광비(polarization ratio)를 갖고, 편광비는 수평 방향으로 선형 편광된 광의 투과율 대 수직 방향으로 선형 편광된 광의 투과율의 비인 실시예 9의 물품이다.
- [0089] 실시예 11은, 흡수 편광 층이 0.1 : 1 미만의 편광비를 갖는 실시예 10의 물품이다.
- [0090] 실시예 12는, 흡수 편광 층이 0.02 : 1 미만의 편광비를 갖는 실시예 10의 물품이다.
- [0091] 실시예 13은, 흡수 편광기 층 및 다층 반사 편광 필름이 서로의 +20° 내지 -20° 내에 배향되는 수평 차단 축을 갖는 실시예 9의 물품이다.
- [0092] 실시예 14는, 다층 반사 편광 필름이 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리에틸렌 테레프탈레이트를 함유하는 공중합체(CoPET), 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN), 폴리에틸렌 나프탈레이트를 함유하는 공중합체(CoPEN), 또는 이들의 조합으로부터 선택되는 적어도 2개의 배향된 폴리에스테르 필름 층을 포함하는 실시예 3의 물품이다.
- [0093] 실시예 15는, 물품이 5% 내지 50%의 가시광 % 투과율을 갖는 실시예 1 내지 14 중 어느 하나의 물품이다.
- [0094] 실시예 16은, 반사 편광 필름 물품이 감압 접착제 층에 의해 창유리 기재에 부착되는 실시예 1 내지 15 중 어느 하나의 물품이다.
- [0095] 실시예 17은, 반사 편광 필름 물품이 수평으로 편광된 광의 투과율을 수평으로 편광된 입사 가시광의 60% 이하까지 감소시키는 실시예 1 내지 16 중 어느 하나의 물품이다.
- [0096] 실시예 18은, 반사 편광 필름 물품이 수평으로 편광된 광의 투과율을 수평으로 편광된 입사 가시광의 20% 이하까지 감소시키는 실시예 1 내지 17 중 어느 하나의 물품이다.
- [0097] 실시예 19는, 반사 억제기 층의 표면에 입사하는 비편광된 가시광의 반사율이 30% 미만인 실시예 1 내지 18 중 어느 하나의 물품이다.



- [0098] 실시예 20은, 반사 억제기 층의 표면에 입사하는 비편광된 가시광의 반사율이 10% 미만인 실시예 1 내지 19 중 어느 하나의 물품이다.
- [0099] 실시예 21은, 반사 편광 필름 층의 표면에 입사하는 비편광된 가시광의 반사율이 20% 이상인 실시예 1 내지 20 중 어느 하나의 물품이다.
- [0100] 실시예 22는, 반사 편광 필름 층의 표면에 입사하는 비편광된 가시광의 반사율이 40% 이상인 실시예 1 내지 21 중 어느 하나의 물품이다.
- [0101] 또한, 실시예들 중에 창유리 유닛이 있다. 실시예 23은, 적어도 하나의 창유리 기재; 적어도 하나의 반사 편광 필름; 및 적어도 하나의 반사 억제기 층을 포함하고, 반사 편광 필름은 수평인 편광 차단 축으로 편광된 광의 투과율을 감소시키며, 반사 편광 필름은 수평으로 편광된 광을 수평으로 편광된 입사 가시광의 90% 이하까지 감소시키는 창유리 유닛을 포함한다.
- [0102] 실시예 24는, 적어도 하나의 창유리 기재, 적어도 하나의 반사 편광 필름, 및 적어도 하나의 반사 억제기 층이 서로 접촉하지 않는 실시예 23의 창유리 유닛이다.
- [0103] 실시예 25는, 적어도 하나의 반사 편광 필름, 및 적어도 하나의 반사 억제기 층이 반사 편광 필름 물품을 형성하기 위해 서로 접촉하고, 이러한 반사 편광 필름 물품은 적어도 하나의 창유리 기재와 접촉하지 않는 실시예 23의 창유리 유닛이다.
- [0104] 실시예 26은, 반사 억제기 층이 착색된 층 또는 흡수 편광기 층을 포함하는 실시예 23 내지 25 중 어느 하나의 창유리 유닛이다.
- [0105] 실시예 27은, 제2 창유리 기재를 추가로 포함하는 실시예 23 내지 26 중 어느 하나의 창유리 유닛이다.
- [0106] 실시예 28은, 적외광 흡수 입자가 금속 산화물 나노입자를 포함하는 실시예 6의 물품이다.
- [0107] 실시예 29는, 금속 산화물 나노입자가 주석, 안티몬, 인듐 및 아연 산화물 또는 도핑된 산화물을 포함하는 실시예 28의 물품이다.
- [0108] 예
- [0109] 이들 예는 단지 예시의 목적만을 가지며, 첨부된 특허청구범위의 범주를 제한하고자 하는 것은 아니다. 예 및 명세서의 나머지 부분의 모든 부, 백분율, 비 등은 달리 지시되지 않는 한 중량 기준이다. 이들 약어가 하기 예에 사용된다: g = 그램, min = 분, hr = 시간, sec = 초, mL = 밀리리터, L = 리터, s = 초, fps = 초당 피트, mJ = 밀리 줄, in = 인치; cm = 센티미터; mm = 밀리미터; mil = 1/1000 인치;  $\mu$ m = 마이크로미터; cp = 센티푸아즈. 사용된 용매 및 다른 시약은 달리 지시되지 않는 한, 미국 위스콘신주 밀워키 소재의 시그마-알드리치 케미칼 컴퍼니(Sigma-Aldrich Chemical Company)로부터 입수하였다.
- [0110] 시험 방법:
- [0111] 내부 눈부심 감소 시험:
- [0112] 시험을 수행하기 위해  $30.5 \times 30.5$  cm (12 in  $\times$  12 in) 단면을 갖는 정사각형 상자를 사용하였다. 상자의 총 길이는 61.0 cm (34 in) 길이였다. 3 mm의 두께의  $27.9 \times 27.9$  cm (11 in  $\times$  11 in) 유리 플레이트 상에 PET 필름의 백색 단편을 라미네이팅함으로써 유광(glossy) 백색 표면을 구성하였다. 노출된 유리 표면을 상향으로 향하게 하였다. 유리 플레이트를 시험 상자 바닥 표면에 배치하였다. 윈도우 유리 플레이트 샘플을 유광 백색 표면 플레이트의 전방에 수직으로 배치하였다. 1 cm 광섬유 케이블 부착물(포스텍 인크(Fostec Inc))을 가진 광원을 12 mm 직경을 가진 시준된 광원을 사용하여 구성하였다. 광원을 윈도우 유리 플레이트로부터 대략 30.5 cm (12 in) 이격시켜 배치하였다. 광원 빔이 먼저 윈도우 유리 플레이트를 통과하고, 이어서 유광 백색 표면과 충돌하도록 배열하였다. 광 빔이 표면 법선으로부터 대략  $60^\circ$ , 즉  $60^\circ$  입사각으로 유광 백색 표면과 충돌하도록 광원 출력 방향을 설정하였다. 유광 백색 표면의 반대편 면으로부터 유광 백색 표면 상의 확산 스팟(diffuse spot)의 중심에서의 휘도를  $\text{cd}/\text{m}^2$  단위로 측정하기 위해, 코니카-미놀타(Konica-Minolta)(일본 도쿄)로부터 상표명 "LS-100 루미넌스 미터(Luminance Meter)"로 구매가능한 광 휘도계를 사용하였다. 법선으로부터 유광 백색 표면까지의 측정각은 대략  $60^\circ$  였다. 휘도를 선택된 윈도우 창유리 배향, 즉  $0^\circ$  및  $45^\circ$ 에 대해 기록하였다.  $45^\circ$  배향은 이것이 중성 밀도 비-편광 창유리(비교예)에 대해 투과율이 동등하였기 때문에 선택하였다. 눈부심 % 감소를 다음 식을 사용하여 계산하였다: 눈부심 % 감소 =  $(L_{45}-L_0)/L_{45} \times 100\%$ , 여기서  $L_{45}$

는 45° 배향에서의 휘도이고,  $L_0$ 는 0° 배향에서의 휘도임. 결과가 표 1에 요약되어 있다.

[0113] 편광된 윈도우 창유리를 5° 간격에서 0° 내지 45° 로 회전시킴으로써 눈부심 감소의 상세한 예시를 행하였다. 배향각(a)에서의 눈부심 감소를 다음 식을 사용하여 계산하였다: 눈부심 % 감소 =  $(L_{45}-L_a)/L_{45} \times 100\%$ , 여기서  $L_{45}$ 는 45° 배향에서의 휘도이고,  $L_a$ 는 배향각(a)에서의 휘도임. 결과가 표 2에 요약되어 있다.

[0114] 외부 눈부심 감소 시험:

[0115] 이 시험은, 먼저 광원 빔이 유광 백색 표면과 충돌하고 이어서 휘도 검출기에 도달하기 전에 윈도우 유리 플레이트를 통과하도록 배열한 것을 제외하고는, "내부 눈부심 감소 시험"과 동일하게 수행하였다.

[0116] 반사율, 투과율 및 흡수율

[0117] 퍼킨-엘머 람다(Perkin-Elmer Lambda) 1050 분광계를 사용하여 반사율 및 투과율을 측정하였다. 반사율, 투과율 및 흡수율 값을 생성하기 위해, LBNL(Lawrence Berkeley National Laboratory) 옵틱스(Optics) 5.1 프로그램을 사용하여 원 스펙트럼 파일(raw spectral file)을 처리하였다.

[0118] 비교예 1 (CE1)

[0119] 미국 특허 제7,740,470호에 따라 비교예 1을 제조하였다. 반사율, 투과율 및 흡수율 측정값이 표 3에 제시되어 있다. 면 2는 반사 억제 층 면으로서 정의되고, 면 2는 반대편 면으로 정의된다.

[0120] 비교예 2 (CE2)

[0121] 사용된 반사 편광기는 미국 특허 제6,296,927호의 예 1과 매우 유사하였다. 동일한 기재 필름을 예 2 내지 6에 사용하였다. 반사율, 투과율 및 흡수율 측정값이 표 3에 제시되어 있다.

[0122] 비교예 3 (CE3)

[0123] 시험 목적을 위해, 일본 도쿄 소재의 산리츠(Sanritz)로부터 "HLC2-5618 슈퍼 하이 콘트라스트 블루이쉬 그레이 업소빙 폴라라이저(Super High Contrast Bluish Absorbing Polarizer)"를 3 mm의 맑은 유리 상에 라미네이팅하였다. 반사율, 투과율 및 흡수율 측정값이 표 3에 제시되어 있다. 라미네이트의 흡수 편광기 면으로부터의 반사율이  $R_{vis}$  면 2이다. 라미네이트의 유리 면으로부터의 반사율이  $R_{vis}$  면 1이다.

[0124] 예 1 (EX1)

[0125] 비교예 1의 반사 편광기를 광학적으로 맑은 PSA(감압 접착제)로 3 mm 유리 상에 라미네이팅하였다. 반사 편광기 및 흡수 편광기 둘 모두의 편광 통과 축이 서로 평행하게 정렬되도록, 비교예 3의 흡수 편광기를 반사 편광기 상에 라미네이팅하였다. 전체 조립체를 시험하였으며, 반사율, 투과율 및 흡수율 측정값이 표 3에 제시되어 있다.

[0126] 예 2 내지 6 (EX2 내지 EX6)

[0127] 이들 예를 제조하기 위해, 20 cm (8 in) 폭 및 1 mm (4 mil) 두께 shim을 구비한 슬롯 코팅 다이에 의한 코팅 라인을 사용하였다. 비교예 2의 다층 반사 편광기 필름을 기재 필름으로서 사용하였다. 감압 접착제 층을 기재의 일 면 상에 배치하고 반사 억제 층을 기재의 반대편 면 상에 배치하기 위해 2회 통과 공정을 사용하였다. 제1 통과 동안, 기재 필름을, 이것이 다이 립(lip)을 통과하기 전에, 250 mJ/cm<sup>2</sup>에서 코로나 처리하였다. 라인 속도는 20 cm/sec (40 fpm)로 설정하였다. 20% 고형물, 용매계, 1000 cp의 광학적으로 맑은 아크릴 감압 접착제를 다이를 통해 펌핑하여 다층 반사 편광기 필름 기재(0.08 내지 0.15 mm (3 내지 6 mil) 습윤 코트, 6.67 내지 13.3 g/m<sup>2</sup> (600 - 1200 mg/ft<sup>2</sup>) 건조 중량) 상에 코팅하였다. 코팅된 필름을 3 구역 오븐 내에서 건조시켰다. 구역 온도는 구역 1, 2 및 3에 대해 각각 82°C (180°F), 88°C (190°F), 및 93°C (200°F)였다. 최종 코팅 두께가 약 51 μm (2 mil) 두께이도록 용액 펌프율을 조정하였다. 건조 후, 코팅된 필름을 실온에서 라미네이터를 사용하여 23 μm (0.92 mil) PET(폴리에틸렌 테레프탈레이트) 실리콘 라이너에 라미네이팅하고 출력 롤로 권취시켰다. 출력 롤을 2회 통과 공정을 위한 입력 기재로서 사용하였다. 기재 필름의 코팅되지 않은 표면을, 이것이 다이 립을 통과하기 전에, 250 mJ/cm<sup>2</sup>에서 코로나 처리하였다. 라인 속도는 20 cm/sec (40 fpm)로 설정하였다. 아크릴 하드코트 용액(20 cp, 40% 고형물, 반사 억제 층으로서 기능함)을 다이를 통해 펌핑하여 반사 편광기 필름 기재 상에 코팅하였다. 아크릴 하드코트 용액은 1,6 헥산다이올 다이아크릴레이트:펜타에리트리톨 트리아크릴레이트의 1:1 블렌드 163.5 g, 프로필렌 글리콜 모노메틸 에테르 90.8 g, 메틸 에틸

케톤 133.3 g, 미국 뉴저지주 플로럼 파크 소재의 바스프(BASF)로부터 구매가능한 "이르가큐어(IRGACURE) 819" 1.6 g, 미국 펜실베이니아주 도일레스톤 소재의 펜 컬러 인크.(Penn Color Inc.)로부터 상표명 "6B380"으로 구매가능한, 니트로셀룰로오스 수지 및 용매 중에 분산된 카본 블랙 64.4 g, 및 독일 에센 소재의 에보닉 테고 케미(Evonik Tego Chemie)로부터 상표명 "테고 라드(TEGO RAD) 2250"으로 구매가능한 실리콘 폴리메테르 아크릴레이트 0.07 g을 배합함으로써 제조하였다. 코팅된 필름은 13 내지 25  $\mu\text{m}$  (0.5 내지 1.0 mil)의 습윤 두께를 가졌다. 코팅된 필름을 3 구역 오븐 내에서 건조시켰다. 구역 온도는 구역 1, 2 및 3에 대해 각각 64℃ (140°F), 73℃ (160°F), 및 82℃ (180°F)였다. 건조 후, 코팅된 필름을 60% 내지 100% 출력에서 퓨전(Fusion) H 전구로 UV 경화시켰다. 최종 건조 코팅 두께가 약 1.7  $\mu\text{m}$ (예 2), 2.4  $\mu\text{m}$ (예 3), 3.5  $\mu\text{m}$ (예 4), 5.1  $\mu\text{m}$ (예 5), 및 6.7  $\mu\text{m}$ (예 6)이도록 용액 펌프율을 조정하였다. 출력 필름을 출력 롤로 권취시켰다.

완성된 창유리를 형성하기 위해, 출력 필름을 3 mm 단일 판유리인 유리에 라미네이팅하였다. 예 5의 경우, 편광기 필름을 상이한 각도로 배향하였고, 눈부심 감소가 표 1 및 표 2에 제시된 바와 같이 측정되었다. 예 2 내지 6에 대한 반사율, 투과율 및 흡수율 측정값이 표 3에 제시되어 있다.

표 1

예 5	$L_0$ ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	$L_{45}$ ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	눈부심 감소 (%)
외부 표면 눈부심 반사율	7030	64400	89%
내부 표면 눈부심 반사율	4765	44700	89%

표 2

예 5 편광기 필름 배향각	휘도 ( $\text{cd}/\text{m}^2$ )	% 눈부심 감소
45°	1600	0%
40°	1300	19%
35°	1095	32%
30°	934.5	42%
25°	756.5	53%
20°	626.2	61%
15°	399.8	75%
10°	321.9	80%
5°	281.7	82%
0°	263.1	84%

표 3

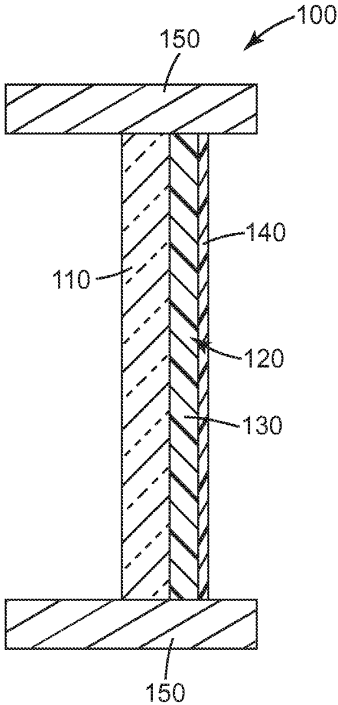
필름	Tvis	Tsolar	Rvis 면 1	Rvis 면 2	Abs
CE1	0.450	0.590	0.527	0.541	0.012
CE2	0.467	0.5588	0.5158	0.5308	0.1104
CE3	0.434	0.579	0.061	0.056	0.358
EX1	0.400	0.543	0.556	0.082	0.079
EX2	0.397	0.5011	0.5019	0.2057	0.1800
EX3	0.252	0.3729	0.5013	0.1758	0.3094
EX4	0.1903	0.3143	0.4996	0.1189	0.3682
EX5	0.1320	0.2519	0.4965	0.0813	0.4348
EX6	0.0913	0.2045	0.5016	0.0630	0.4784

Tvis = 가시광 투과율(400 내지 700 nm)  
Tsolar = 3 mm 단일 판유리인 유리를 사용한 CE1, CE3, 및 EX1을 제외하고는,  
특정 필름이 부착된 6 mm의 단일 판유리인 유리를 통해 실제로  
투과된 350 내지 2500 nm 방사선의 분율로서 측정된 태양 열 투과율  
Abs = 특정 필름이 부착된 6 mm의 단일 판유리인 유리를 통한 흡수율  
Rvis 면 1 = 면 1로부터의 가시광의 반사율  
Rvis 면 2 = 면 2로부터의 가시광의 반사율

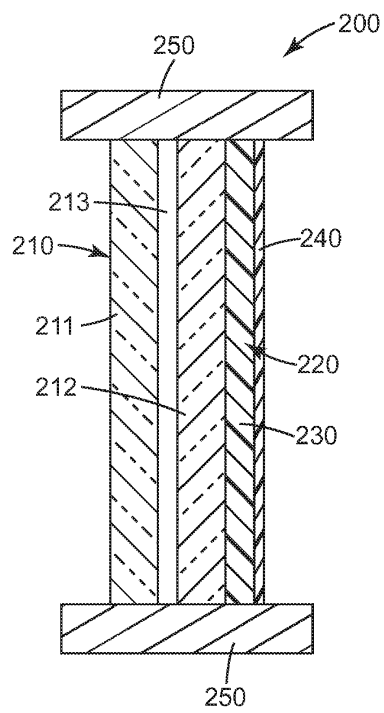
[0131]

도면

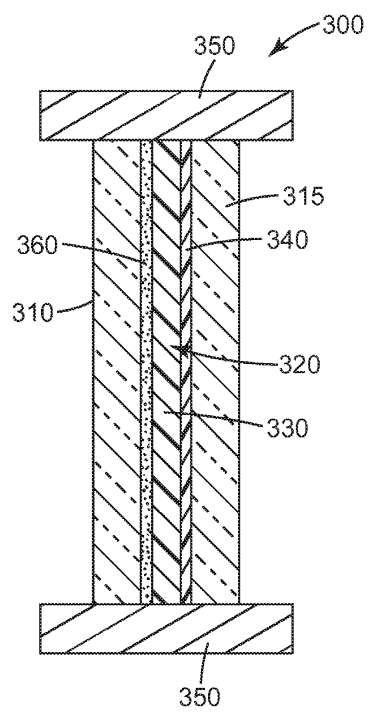
도면1



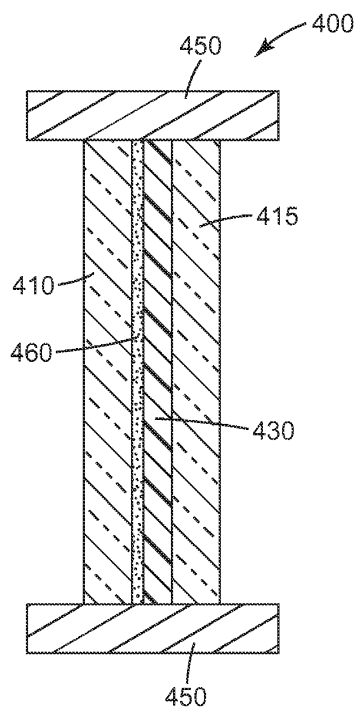
도면2



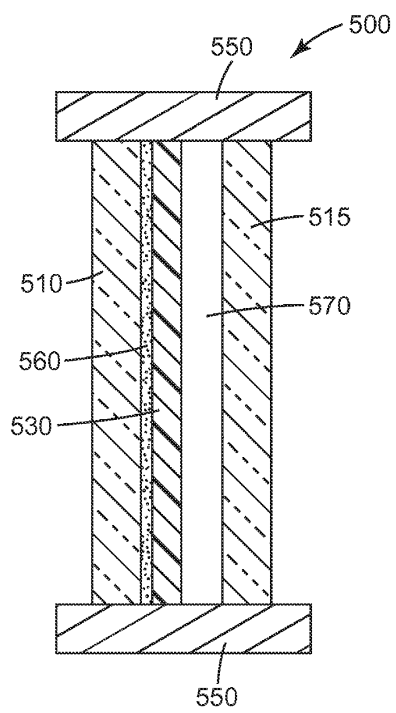
도면3



도면4

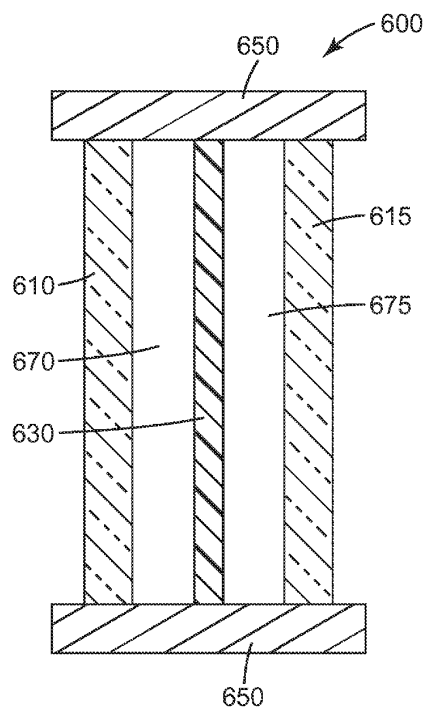


도면5





도면6



도면7

