



(19) 대한민국특허청(KR)  
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년05월02일  
(11) 등록번호 10-1391575  
(24) 등록일자 2014년04월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
B32B 27/28 (2006.01) B32B 27/18 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2009-7006175  
(22) 출원일자(국제) 2007년09월20일  
심사청구일자 2012년09월18일  
(85) 번역문제출일자 2009년03월26일  
(65) 공개번호 10-2009-0055020  
(43) 공개일자 2009년06월01일  
(86) 국제출원번호 PCT/US2007/079029  
(87) 국제공개번호 WO 2008/039688  
국제공개일자 2008년04월03일  
(30) 우선권주장  
11/528,158 2006년09월27일 미국(US)  
(56) 선행기술조사문헌  
JP06190997 A\*  
JP2004155188 A\*  
W02006074168 A2\*  
\*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자  
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 컴파니  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 피.오.박  
스 33427 쓰리엠 센터  
(72) 발명자  
패디아쓰, 라후나쓰  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427쓰리엠 센터  
스트라우스, 스테펜 제이.  
미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오  
피스 박스 33427쓰리엠 센터  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
김영, 양영준

전체 청구항 수 : 총 2 항

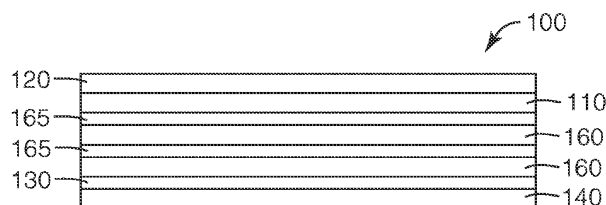
심사관 : 한성호

(54) 발명의 명칭 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름

(57) 요약

내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품이 개시된다. 다층 필름 물품은, 상호 작용하여 적외선 광을 반사시키는 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 중합체 층을 갖는 적외선 광 반사 다층 필름, 경화된 중합체성 결합제 내에 분산된 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함하며 적외선 광 반사 다층 필름에 인접한 적외선 광 흡수 나노입자 층, 및 적외선 광 반사 다층 필름에 인접하게 배치된 내인열성 중합체 필름을 포함한다.

대표도 - 도5



(72) 발명자

**하크, 크리스토퍼 에이.**

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

**헌틀리, 더글라스 에이.**

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

---

## 특허청구의 범위

### 청구항 1

상호 작용하여 적외선 광을 반사시키는 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 중합체 층을 갖는 적외선 광 반사 다층 필름;

경화된 중합체성 결합제 내에 분산된 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함하며 적외선 광 반사 다층 필름에 인접한 적외선 광 흡수 나노입자 층; 및

적외선 광 반사 다층 필름에 인접하게 배치된 내인열성 중합체 필름을 포함하는 다층 필름 물품이며,

내인열성 중합체 필름은 다층 필름 또는 모놀리식(monolithic) 중합체 필름을 포함하고, 모놀리식 중합체 필름은 두께가 적어도 175 마이크로미터 내지 최대 1 센티미터이고, 다층 필름 물품은 평균 가시광 투과율이 적어도 40%이고 950 nm 내지 2500 nm의 사실상 모든 파장에 대해 적외선 광 투과율이 20% 이하인, 다층 필름 물품.

### 청구항 2

상호 작용하여 적외선 광을 반사시키는 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 중합체 층을 갖는 적외선 광 반사 다층 필름;

경화된 중합체성 결합제 내에 분산된 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함하며 적외선 광 반사 다층 필름에 인접한 적외선 광 흡수 나노입자 층;

적외선 광 반사 다층 필름에 인접하게 배치된 유리 기재; 및

적외선 광 반사 다층 필름과 유리 기재 사이에 배치된 내인열성 중합체 필름을 포함하는, 적외선 광원으로부터 방출된 적외선 광을 차단하기 위한 파쇄방지 광 컨트롤 물품이며,

내인열성 중합체 필름은 다층 필름 또는 모놀리식 중합체 필름을 포함하고, 모놀리식 중합체 필름은 두께가 적어도 175 마이크로미터 내지 최대 1 센티미터이고, 파쇄방지 광 컨트롤 물품은 평균 가시광 투과율이 적어도 40%이고 950 nm 내지 2500 nm의 사실상 모든 파장에 대해 적외선 광 투과율이 20% 이하인, 파쇄방지 광 컨트롤 물품.

### 청구항 3

삭제

### 청구항 4

삭제

### 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

## 명세서

### 기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름에 관한 것이다. 본 발명은 더욱 구체적으로 적외선 흡수 나노입자를 포함하는 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름에 관한 것이다.

### 배경기술

[0002] 염착된 그리고 진공-코팅된 플라스틱 필름이 일광으로 인한 열부하의 감소를 위하여 창에 적용되어 왔다. 열부하의 감소를 위하여, 태양광 투과는 태양광 스펙트럼의 가시광선 또는 적외선 부분(즉, 400 nm 내지 2500 nm 또는 그 이상의 범위의 파장) 중 어느 하나에서 차단된다.

[0003] 주로 흡수를 통하여, 염착 필름은 가시광의 투과를 조절할 수 있고 그 결과 눈부심을 감소시킨다. 그러나, 염착 필름은 일반적으로 근적외선 태양광 에너지를 차단하지 않으며 그 결과 솔라 컨트롤 필름으로서 완전히 효과적인 것은 아니다. 또한, 염착 필름은 흔히 태양광 노출에 의해 퇴색된다. 게다가, 필름이 다수의 염료로 착색될 때, 염료는 흔히 상이한 속도로 퇴색되어 필름의 수명에 걸쳐 원하지 않는 변색을 야기한다.

[0004] 다른 공지된 윈도우 필름(window film)은 진공 증착된 회색 금속(grey metal), 예를 들어 스테인레스강, 인코넬

(inconel), 모넬(monel), 크롬, 또는 니크롬(nichrome) 합금을 사용하여 제작된다. 증착된 회색 금속 필름은 태양광 스펙트럼의 가시광선 및 적외선 부분에서 대략 동일한 정도의 투과율을 제공한다. 결과적으로, 회색 금속 필름은 태양광 조절과 관련하여 염착된 필름에 비하여 개선된 것이다. 회색 금속 필름은 광, 산소 및/또는 수분에 노출될 때 상대적으로 안정하며, 코팅의 투과율이 산화로 인하여 증가되는 경우, 변색이 일반적으로 탐지가능하지 않다. 투명 유리에 적용된 후, 회색 금속은 대략적으로 동일한 양의 태양광 반사 및 흡수에 의해 광 투과를 차단한다.

- [0005] 은, 알루미늄 및 구리와 같은 진공 증착된 층은 주로 반사에 의해 태양 방사선을 조절하며, 고수준의 가시광 반사율로 인하여 제한된 수의 응용에서만 유용하다. 적당한 선택도(즉, 적외선 투과율보다 더 큰 가시광 투과율)가 소정 반사 물질, 예를 들어 구리 및 은에 의해 주어진다. 일부 진공 증착된 금속 필름은 풍화 작용(weathering)에 의해 유해한 영향을 받을 수 있고, 금속 층의 부식을 포함하는 필름의 결함이 형성될 수 있다.
- [0006] 고도의 투명성 및 고도의 방열성(heat rejection)을 갖는 솔라 컨트롤 필름은 상당량의 은 또는 은-금 합금을 포함하며 전도성이 매우 높다. 그 결과, 필름은 자동차 라디오, 자동차 내비게이션 시스템 등과 같은 소정 경우에서 RF 또는 마이크로파 신호가 수신되는 것을 차단한다. 많은 응용에서, RF 신호를 차단하지 않는 솔라 컨트롤 윈도우 필름이 바람직하다.
- [0007] 글레이징(glazing)에 물을 분무하고, 필름을 위치시키고, (필요시) 필름을 트리밍하고, 글레이징(전형적으로 유리)과 필름 사이에 포획된 여분의 물을 스queegee함으로써 글레이징 구조체에 솔라 컨트롤 필름을 적용한다. 약간 양의 물이 전형적으로 글레이징과 필름 사이에 포획된다. 진공 증착된 금속층은 필름과 글레이징 사이에 물을 포획한다. 포획된 물이 모여서 개별적인 버블들을 형성하며, 이들은 사라진다 하더라도 수 개월이 걸릴 수 있다.
- [0008] 내인열성 필름(본 명세서에서 파쇄방지(shatterproof) 필름이라고도 함)은 건설 및 농업용의 방풍 시설(wind break)과 같은 임시 구조에 사용할 수 있는 것과 같은 자유 직립식(free-standing) 구조에 사용할 수 있거나, 또는 경질 유리 또는 플라스틱 기재에 라미네이팅하여 강풍, 차량 사고 또는 범죄 행위시 발생할 수 있는 것과 같은 충격으로부터의 보호를 제공하는 인성 필름이다. 라미네이팅된 구조에 사용하는 경우, 내인열성 필름은 충격 에너지를 흡수 및 분산시키는 역할을 할 뿐만 아니라, 파쇄된 파편이 기재로부터 튀어나가는 것에 대한 저항을 제공한다.
- [0009] 가시광 투과율이 높고 적외선을 사실상 차단하며 또한 가시광 반사율이 낮고 수증기 투과율이 높으며, 풍화 작용에의 노출시 안정하고 또한 RF 신호를 차단 또는 방해하지 않는 개선된 내인열성 솔라 컨트롤 필름이 요구된다.
- [0010] 발명의 개요
- [0011] 일반적으로, 본 발명은 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품에 관한 것이다. 본 발명은 더욱 구체적으로 적외선 흡수 나노입자를 포함하는 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품에 관한 것이다.
- [0012] 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품이 개시된다. 다층 필름 물품은, 상호 작용하여 적외선 광을 반사시키는 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 중합체 층을 갖는 적외선 광 반사 다층 필름, 경화된 중합체성 결합제 내에 분산된 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함하며 적외선 광 반사 다층 필름에 인접한 적외선 광 흡수 나노입자 층, 및 적외선 광 반사 다층 필름에 인접하게 배치된 내인열성 중합체 필름을 포함한다.
- [0013] 추가적인 실시 형태에서, 적외선 광원으로부터 적외선 광을 차단하기 위한 파쇄방지 광 컨트롤 물품이 개시된다. 파쇄방지 광 컨트롤 물품은, 상호 작용하여 적외선 광을 반사시키는 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 중합체 층을 갖는 적외선 광 반사 다층 필름, 경화된 중합체성 결합제 내에 분산된 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함하며 적외선 광 반사 다층 필름에 인접한 적외선 광 흡수 나노입자 층, 적외선 광 반사 다층 필름에 인접하게 배치된 유리 기재, 및 적외선 광 반사 다층 필름과 유리 기재 사이에 배치된 내인열성 중합체 필름을 포함한다.
- [0014] 다른 실시 형태에서, 내인열성 다층 필름 물품은, 상호 작용하여 적외선 광을 반사시키는 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 중합체 층을 갖는 적외선 광 반사 다층 필름, 경화된 중합체성 결합제 내에 분산된 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함하며 적외선 광 반사 다층 필름에 인접한 적외선 광 흡수 나노입자 층, 및 적외선 광 반사 다층 필름에 인접하게 배치된 내인열성 중합체 필름을 포함한다. 내인열성 다층 필름 물품은 평균 가시광 투과율이 적어도 40%이고, 950 nm 내지 2500 nm의 사실상 모든 파장에 대해 적외선 광 투과율이

20% 이하이다.

[0015] 본 발명의 이러한 태양 및 다른 태양들은 하기의 상세한 설명으로부터 명백해질 것이다. 그러나, 어떠한 경우에도, 상기 개요는 출원 절차 중에 보정될 수 있는 첨부된 청구의 범위에 의해서만 제한되는 본 발명의 보호 대상에 대한 제한으로서 해석되어서는 안 된다.

### 발명의 상세한 설명

[0026] 본 발명의 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름은 태양광 조절(solar control)이 필요한 다양한 용도, 예를 들어 건축 및 운송 용도로 적용가능한 것으로 여겨진다. 몇몇 실시 형태에서, 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품은 적외선 반사 다층 필름 상에 배치되는 적외선 흡수 나노입자 층 및 내인열성 필름을 포함한다. 다른 실시 형태에서, 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품은 접착제 층을 추가로 포함한다. 내인열성 솔라 컨트롤 필름은 예를 들어 유리 기재와 같은 광학 기재에 부착될 수 있다. 이러한 예들과 하기에서 논의된 예들은 개시된 솔라 컨트롤 다층 필름 및 내인열성 솔라 컨트롤 필름의 적용가능성에 대한 이해를 제공하나, 한정하는 의미로 해석되어서는 안 된다.

[0027] 용어 "중합체" 또는 "중합체성"은 중합체, 공중합체(예를 들어, 둘 이상의 상이한 단량체를 이용하여 형성된 중합체), 올리고머 및 그 조합뿐만 아니라, 중합체, 올리고머 또는 공중합체를 포함하는 것으로 이해될 것이다. 달리 표시되지 않는 한, 블록 및 랜덤 공중합체가 둘 모두 포함된다.

[0028] 달리 지시되지 않는 한, 명세서 및 청구의 범위에서 사용되는, 특징부 크기, 양 및 물리적 특성을 표현하는 모든 수치는 모든 경우 "약"이라는 용어에 의해 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 지시되지 않는 한, 전술한 명세서 및 첨부된 청구의 범위에 기술된 수치적 파라미터는 근사치이며, 이 근사치는 본 명세서에 개시된 교시 내용을 이용하는 당업자가 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 달라질 수 있다.

[0029] 중량 퍼센트, wt%, 중량 기준 퍼센트, 중량% 등은 물질의 중량을 조성물의 중량으로 나누고 이에 100을 곱한 것으로 물질의 농도를 나타내는 동의어들이다.

[0030] "인접한"이라는 용어는 하나의 요소가 다른 요소에 아주 근접해 있는 것을 말하며, 요소들이 서로 접촉하는 것을 포함하고, 또한 요소들 사이에 배치된 하나 이상의 층에 의해 요소들이 분리되어 있는 것을 포함한다.

[0031] 종점(endpoint)에 의한 수치 범위의 언급은 그 범위 내에 포함되는 모든 수(예를 들어, 1 내지 5는 1, 1.5, 2, 2.75, 3, 3.80, 4 및 5를 포함함)와 그 범위 내의 임의의 범위를 포함한다.

[0032] 본 명세서 및 첨부된 청구의 범위에 사용될 때, 단수형은 그 내용이 명백하게 달리 지시하지 않는 한 복수의 지시 대상을 포함한다. 따라서, 예를 들어 "하나의 나노입자 층"을 포함하는 조성물을 언급하는 것은 둘 이상의 나노입자 층을 포함한다. 본 명세서 및 첨부된 청구의 범위에서 사용되는 바와 같이, "또는"이라는 용어는 일반적으로 그 내용이 명백하게 다르게 지시하지 않는 한 "및/또는"을 포함하는 의미로 이용된다.

[0033] 본 발명은 일반적으로 중합체성 다층 필름 상에 배치된 적외선 흡수 나노입자 층을 포함하는 내인열성 다층 필름을 설명한다. 많은 실시 형태에서, 적외선 광 반사 다층 필름은 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 층을 갖고, 적외선 광 흡수 나노입자 층은 다층 필름에 인접한다. 나노입자 층은 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함한다. 몇몇 실시 형태에서, 다층 필름은 유리나 같은 광학 기재에 인접하게 배치되어 솔라 컨트롤 물품을 형성한다.

[0034] 도 1A 내지 도 1C, 도 2 및 도 3은 실시예 1 내지 3에 따라 제조된 필름의 광 투과 및 반사 스펙트럼이다.

[0035] 도 4는 다층 광학 필름(20)을 나타낸다. 이 필름은 개별 층(22, 24)들을 포함한다. 층들은 상이한 굴절률 특징을 가져서, 일부 광은 인접한 층들 사이의 계면에서 반사된다. 층들은 충분히 얇아서, 복수의 계면에서 반사된 광은 필름에 원하는 반사 또는 투과 특성을 제공하기 위해 보강 간섭 또는 상쇄 간섭(constructive or destructive interference)을 겪는다. 자외선, 가시광선 또는 근적외선 파장에서 광을 반사하도록 설계된 광학 필름의 경우, 각각의 층은 일반적으로 약 1 마이크로미터 미만의 광학 두께(즉, 물리적 두께에 굴절률을 곱함)를 갖는다. 그러나, 필름의 외부 표면에서의 스킨 층, 또는 층들의 패킷(packet)을 분리하는 필름 내에 배치된 보호 경계 층과 같은 더 두꺼운 층이 또한 포함될 수 있다.

[0036] 다층 광학 필름(20)의 반사 및 투과 특성은 각각의 층들(즉, 마이크로층들)의 굴절률의 함수이다. 각각의 층은 적어도 필름 내의 국소 위치에서 평면내 굴절률  $n_x$ ,  $n_y$ , 및 필름의 두께 축과 연관된 굴절률  $n_z$ 에 의해 특징지워질 수 있다. 이들 굴절률은 각각 상호 직교하는 x, y 및 z-축을 따라 편광된 광에 대한 당해 재료의 굴절률을

나타낸다 (도 4 참조). 실제로, 굴절물들은 적절한 재료 선택 및 처리 조건에 의해 조절된다. 필름(20)은 2개의 교번하는 중합체 A, B의 전형적으로는 수십 또는 수백 개의 층을 공압출하고, 이어서 선택적으로 다층 압출물을 하나 이상의 다중화 다이(multiplication die)를 통과시키고, 그 후 최종 필름을 형성하도록 압출물을 신장시키거나 또는 달리 배향시킴으로써 제조될 수 있다. 생성된 필름은 가시광선, 근적외선 및/또는 적외선과 같은 스펙트럼의 원하는 영역(들)에서 하나 이상의 반사 대역을 제공하도록 그 두께 및 굴절물이 맞춰진, 전형적으로는 수십 또는 수백 개의 개별 층으로 구성된다. 적당한 수의 층들에 의해 높은 반사율을 달성하기 위해, 인접한 층들은 x-축을 따라 편광된 광에 대해 0.05 이상의 굴절률 차이( $\Delta n_x$ )를 나타내는 것이 바람직하다. 몇몇 실시 형태에서, 2개의 직교 편광에 대해 높은 반사율이 요구되는 경우, 인접한 층들은 또한 y-축을 따라 편광된 광에 대해 0.05 이상의 굴절률 차이( $\Delta n_y$ )를 나타낸다. 다른 실시 형태에서, 굴절률 차이  $\Delta n_y$ 는 하나의 편광 상태의 수직 입사 광을 반사하고 직교 편광 상태의 수직 입사 광을 투과시키는 다층 스택을 생성하도록 0.05 미만 또는 0일 수 있다.

[0037] 필요한 경우, z-축을 따라 편광된 광에 대한 인접한 층들 사이의 굴절률 차이( $\Delta n_z$ )는 또한 경사 입사 광의 p-편광 성분에 대해 원하는 반사율 특성을 달성하도록 맞춰질 수 있다. 설명의 편의를 위해, 다층 광학 필름 상의 임의의 관심 지점에서, x-축은  $\Delta n_x$ 의 크기가 최대가 되도록 필름의 평면 내에 배향되는 것으로 고려될 것이다. 따라서,  $\Delta n_y$ 의 크기는  $\Delta n_x$ 의 크기와 같거나 그보다 작다(그렇지만, 그보다 크지는 않음). 또한, 어떤 재료 층을 선택하여 차이들  $\Delta n_x$ ,  $\Delta n_y$ ,  $\Delta n_z$ 의 계산을 시작할 지는  $\Delta n_x$ 가 음이 되지 않도록 함으로써 결정된다. 달리 말하면, 계면을 형성하는 2개의 층 사이의 굴절률 차이는  $\Delta n_j = n_{1j} - n_{2j}$ 이며, 여기서  $j = x, y$ , 또는  $z$ 이고 층 번호 1, 2는  $n_{1x} \geq n_{2x}$ , 즉  $\Delta n_x \geq 0$ 이도록 선택된다.

[0038] 경사 입사각에서 p-편광된 광의 높은 반사율을 유지하기 위해, 층들 사이의 z-굴절률 부정합  $\Delta n_z$ 는 최대 평면내 굴절률 차이  $\Delta n_x$ 보다 사실상 작아서,  $\Delta n_z \leq 0.5 * \Delta n_x$ 가 되도록 조절될 수 있다. 더욱 바람직하게는,  $\Delta n_z \leq 0.25 * \Delta n_x$ 이다. 0 또는 거의 0의 크기인 z-굴절률 부정합은 p-편광된 광에 대한 반사율이 입사각의 함수로서 일정하거나 거의 일정한 층들 사이의 계면을 생성한다. 또한, z-굴절률 부정합  $\Delta n_z$ 는 평면내 굴절률 차이  $\Delta n_x$ 와 비교할 때 반대 극성을 갖도록, 즉  $\Delta n_z < 0$ 이도록 조절될 수 있다. 이러한 조건은 s-편광된 광에 대한 경우에서와 같이, p-편광된 광에 대한 반사율이 입사각의 증가에 따라 증가하는 계면을 생성한다.

[0039] 다층 광학 필름은, 예컨대 미국 특허 제3,610,724호(로저스(Rogers)); 발명의 명칭이 "적외선, 가시광선 또는 자외선 광을 위한 고 반사성 열가소성 광학체"(Highly Reflective Thermoplastic Optical Bodies For Infrared, Visible or Ultraviolet Light)인 미국 특허 제3,711,176호(알프레이, 주니어(Alfrey, Jr.) 등); 미국 특허 제4,446,305호(로저스 등); 미국 특허 제4,540,623호(임(Im) 등); 미국 특허 제5,448,404호(쉬렌크(Schrenk) 등); 발명의 명칭이 "광학 필름"(Optical Film)인 미국 특허 제5,882,774호(존자(Jonza) 등); 발명의 명칭이 "착색된 보안 필름에 대한 투명성"(Clear to Colored Security Film)인 미국 특허 제6,045,894호(존자 등); 발명의 명칭이 "색상 전환 필름"(Color Shifting Film)인 미국 특허 제6,531,230호(웨버(Weber) 등); 발명의 명칭이 "적외선 간섭 필터"(Infrared Interference Filter)인 국제 출원 공개 WO 99/39224호(오우더커크(Ouderkerk) 등); 및 발명의 명칭이 "다층 광학 필름을 제조하기 위한 장치"(Apparatus For Making Multilayer Optical Films)인 미국 특허 출원 공개 제2001/0022982 A1호(네빈(Neavin) 등)에 기술되어 있으며, 이들 모두는 본 명세서에 참고로 포함된다. 이러한 중합체 다층 광학 필름에서, 중합체 재료는 개별 층들의 구성에 있어서 우세하게 또는 배타적으로 사용된다. 이러한 필름은 대량 제조 공정과 양립가능하며, 대형 시트 및 롤 제품으로 제조될 수도 있다.

[0040] 다층 필름은 교번하는 중합체 유형 층들의 임의의 유용한 조합에 의해 형성될 수 있다. 많은 실시 형태에서, 교번하는 중합체 층들 중 적어도 하나의 층은 복굴절성이며 배향된다. 몇몇 실시 형태에서, 하나의 교번하는 중합체 층은 복굴절성이며 배향되고, 다른 하나의 교번하는 중합체 층은 등방성이다. 일 실시 형태에서, 다층 광학 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트의 공중합체(coPET)를 포함하는 제1 중합체 유형과 폴리(메틸 메타크릴레이트)(PMMA) 또는 폴리(메틸 메타크릴레이트)의 공중합체(coPMMA)를 포함하는 제2 중합체 유형의 교번하는 층들에 의해 형성된다. 다른 실시 형태에서, 다층 광학 필름은 폴리에틸렌 테레프탈레이트를 포함하는 제1 중합체 유형과 폴리(메틸 메타크릴레이트 및 에틸 아크릴레이트)의 공중합체를 포함하는 제2 중합체 유형의 교번하는 층들에 의해 형성된다. 다른 실시 형태에서, 다층 광학 필름은 글리콜화된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PETG - 예컨대 사이클로헥산다이메탄올과 같은 제2 글리콜 부분 및 에틸렌 테레

프탈레이트의 공중합체) 또는 글리콜화된 폴리에틸렌 테레프탈레이트의 공중합체(coPETG)를 포함하는 제1 중합체 유형과 폴리에틸렌 나프탈레이트(PEN) 또는 폴리에틸렌 나프탈레이트의 공중합체(coPEN)를 포함하는 제2 중합체 유형의 교번하는 층들에 의해 형성된다. 다른 실시 형태에서, 다층 광학 필름은 폴리에틸렌 나프탈레이트 또는 폴리에틸렌 나프탈레이트의 공중합체를 포함하는 제1 중합체 유형과 폴리(메틸 메타크릴레이트) 또는 폴리(메틸 메타크릴레이트)의 공중합체를 포함하는 제2 중합체 유형의 교번하는 층들에 의해 형성된다. 교번하는 중합체 유형 층들의 유용한 조합은 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제6,352,761호에 개시되어 있다.

[0041] 도 5 및 도 6은 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품(100)의 실시 형태를 개략적으로 나타낸다. 필름(100)은 상기에 기재된 바와 같이 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 층들을 갖는 적외선 광 반사 다층 필름(110)을 포함한다. 교번하는 중합체 층들은 상호 작용하여 적외선 광을 반사한다. 많은 실시 형태에서, 적외선 광 반사 다층 필름(110)은 금속이 사실상 없으며 전체가 중합체 필름이다.

[0042] 이들 내인열성 솔라 컨트롤 필름은 고도의 투명성 및 고도의 방열성을 가지며, 전통적인 방열 금속 층을 포함하지 않기 때문에 비전도성이다. 그 결과, 이들 내인열성 솔라 필름은 자동차 라디오, 자동차 내비게이션 시스템 등과 같은 소정 경우에서 RF 또는 마이크로파 신호가 수신되는 것을 차단하지 않는다.

[0043] (하기에 기재된) 적외선 광 흡수 나노입자 층(120)은 다층 적외선(IR) 반사 필름(110)에 인접하게 배치된다. 선택적인 중간 접착제 층(도시하지 않음)이 나노입자 층(120)과 다층 IR 반사 필름(110) 사이에 배치될 수 있다. (하기에 기재된) 하나 이상의 모놀리식(monolithic) 또는 다층 내인열성 필름(160)이 적외선 광 반사 다층 필름(110)에 인접하게 배치된다. 선택적인 중간 또는 라미네이팅 접착제 층(들)(165)이 하나 이상의 내인열성 필름(160)들 사이에 그리고 하나 이상의 내인열성 필름(160)들과 적외선 광 반사 다층 필름(110) 사이에 배치된다. 설명된 실시 형태에는 2개의 내인열성 필름(160)이 도시되어 있다.

[0044] 감압 접착제 층(130)이 하나 이상의 내인열성 필름(160)들에 인접하게 배치된다. 이형 층(170) 또는 광학 기재(140)가 감압 접착제 층(130)에 인접하게 배치된다. 많은 실시 형태에서, 오버코트 층(133)이 감압 접착제 층(130) 상에 배치된다.

[0045] 오버코트 층(133)은 제조 및 취급 시의 손상으로부터 감압 접착제 층(130)을 보호하는 수용성 재료일 수 있다. 메틸 셀룰로오스 또는 폴리비닐 알코올과 같은 다양한 수용성 재료가 오버코트 재료로서 적합하다.

[0046] 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품(100)은 물품을 글레이징 부재(140) 상에 설치하기 전에 폐기되는 제거가 능한 이형 라이너(170) 상에 임시로 배치될 수 있다. 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품(100)은 이형 라이너(170)를 제거하고 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품(100)을 물로 행귀서 오버코트(133)를 제거하고, 이럼으로써 접착제 층(130)을 노출하고/하거나 활성화시킴으로써 적용할 준비가 될 수 있다. 이어서, 본 기술 분야에 알려진 종래의 설치 기술을 사용하여 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품(100)을 글레이징 부재(140)에 적용한다. 본 명세서에 기재된 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품은 금속 층이 증착된 솔라 컨트롤 필름을 통하는 것보다 본 명세서에 기재된 솔라 컨트롤 필름을 통해서 나머지 설치 수분이 더욱 쉽게 투과할 수 있게 하는 솔라 컨트롤 필름을 제공하는 것으로 밝혀졌다.

[0047] 많은 실시 형태에서, 필름(100)은 전술한 바와 같이 제1 중합체 유형과 제2 중합체 유형의 교번하는 층들을 갖는 적외선 광 반사 다층 필름(110)을 포함하며, 적외선 광 흡수 나노입자 층(120)은 다층 필름(110)에 인접하게 배치된다. 이들 실시 형태에서, 적외선 광 흡수 나노입자 층(120)은 경화된 중합체성 결합제 내에 분산된 금속 산화물을 포함한다. 몇몇 실시 형태에서, 이러한 적외선 광 흡수 나노입자 층(120)은 두께가 1 내지 20 마이크로미터, 또는 1 내지 10 마이크로미터, 또는 1 내지 5 마이크로미터의 범위이다. 몇몇 실시 형태에서, 적외선 광 흡수 나노입자 층(120)은 또한 하드코트 층으로서 기능하며 경화된 다작용성 중합체성 재료를 포함한다.

[0048] 전술한 나노입자 층은 복수의 금속 산화물 나노입자를 포함할 수 있다. 금속 산화물 나노입자의 일부 목록에는 주석, 안티몬, 인듐 및 아연 산화물과 도핑된 산화물이 포함된다. 몇몇 실시 형태에서, 금속 산화물 나노입자에는 산화주석, 산화안티몬, 산화인듐, 인듐 도핑된 산화주석, 안티몬 도핑된 산화인듐주석, 산화안티몬주석, 안티몬 도핑된 산화주석 또는 이들의 혼합물이 포함된다. 몇몇 실시 형태에서, 금속 산화물 나노입자에는 산화주석 또는 도핑된 산화주석이 포함되며, 선택적으로 산화안티몬 및/또는 산화인듐이 추가로 포함된다. 나노입자는, 예컨대 1 내지 100, 또는 1 내지 75, 또는 5 내지 50 나노미터와 같은 임의의 유용한 크기를 가질 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 금속 산화물 나노입자에는 중합체 재료 내에 분산된 산화안티몬주석 또는 도핑된 산화안티몬주석이 포함된다. 중합체 재료는 임의의 유용한 결합제 재료, 예컨대 폴리올레핀, 폴리아크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 플루오로중합체 등일 수 있다.

- [0049] 많은 실시 형태에서, 결합제는 하드코트로서 기능할 수 있는 경화된 중합체성 재료이다. 적외선 광 흡수 나노 입자 층을 형성하기에 적합한 중합체성 결합제에는 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트 단량체의 열 중합 및/또는 UV 중합된 (즉, 경화된) 생성물이 포함된다. 적합한 경화된 결합제는 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제6,355,754호에 설명된 바와 같은, 브롬화된, 알킬-치환된 페닐 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트(예를 들어, 4,6-다이브로모-2-sec-부틸 페닐 아크릴레이트), 메틸 스티렌 단량체, 브롬화된 에폭시 다이아크릴레이트, 2-페녹시에틸 아크릴레이트, 및 6작용성 방향족 우레탄 아크릴레이트 올리고머의 열 중합 및/또는 UV 중합된 생성물이다. 대부분의 유형의 에너지 중합성 텔레켈릭(telechelic) 단량체 및 올리고머가 이들 중합체성 결합제를 형성하는 데 유용하지만, 높은 반응성으로 인해 아크릴레이트가 바람직하다. 경화성 결합제 조성물은 기포가 조성물 내에 포획되지 않을 만큼 충분히 낮은 유동성 점도를 가져야만 한다. 반응성 희석제는 예를 들어 미국 펜실베이니아주 엑스톤 소재의 사토머 컴퍼니(Sartomer Co.)로부터 입수가능한 SR-339, SR-256, SR-379, SR-395, SR-440, SR-506, CD-611, SR-212, SR-230, SR-238 및 SR-247과 같은 1-작용성 또는 2-작용성 단량체일 수 있다. 전형적인 유용한 올리고머 및 올리고머 블렌드는 미국 펜실베이니아주 엑스톤 소재의 사토머 컴퍼니로부터 입수가능한 CN-120, CN-104, CN-115, CN-116, CN-117, CN-118, CN-119, CN-970A60, CN-972, CN-973A80, CN-975, 및 미국 조지아주 스미르나 소재의 서피스 스페셜티즈(Surface Specialties)로부터 입수가능한 에버크릴(Ebecryl) 1608, 3200, 3201, 3302, 3605, 3700, 3701, 608, RDX-51027, 220, 9220, 4827, 4849, 6602, 6700-20T를 포함한다. 또한, 다작용성 가교결합제가 내구성 있는 높은 가교결합 밀도의 복합재 매트릭스를 제공하는 데 도움이 될 수 있다. 다작용성 단량체의 예에는 미국 펜실베이니아주 엑스톤 소재의 사토머 컴퍼니로부터 입수가능한 SR-295, SR-444, SR-351, SR-399, SR-355 및 SR-368, 및 미국 조지아주 스미르나 소재의 서피스 스페셜티즈로부터 입수가능한 PETA-K, PETIA 및 TMPTA-N이 포함된다. 다작용성 단량체는 가교결합제로서 사용되어 중합성 조성물의 중합에서 생기는 결합제 중합체의 유리 전이 온도를 증가시킬 수 있다.
- [0050] 몇몇 실시 형태에서, 중합체성 결합제를 형성하는 데 유용한 단량체 조성물은 용점이 약 50°C 미만일 수 있다. 단량체 조성물은 실온에서 액체일 수 있다. 중합체성 결합제를 형성하는 데 유용한 단량체 조성물은 종래의 자유 라디칼 중합법으로 중합될 수 있다. 개시제의 예에는 유기 과산화물, 아조 화합물, 퀴닌, 니트로 화합물, 아실 할라이드, 하이드라존, 메르캅토 화합물, 피릴륨 화합물, 이미다졸, 클로로트라이아진, 벤조인, 벤조인 알킬 에테르, 다이-케톤, 페논 등이 포함된다. 구매가능한 광개시제는 시바 가이키(Ciba Geigy)로부터 상표명 다로큐어(DAROCUR) 1173, 다로큐어 4265, 이르가큐어(IRGACURE) 651, 이르가큐어 1800, 이르가큐어 369, 이르가큐어 1700, 및 이르가큐어 907, 이르가큐어 819로 구매가능한 것들을 포함하지만 이로 한정되지 않는다. 포스핀 옥사이드 유도체, 예를 들어 2,4,6-트라이메틸벤조일 다이페닐 포스핀 옥사이드인 미국 노스캐롤라이나주 샬롯 소재의 바스프(BASF)로부터 입수가능한 루시린(LUCIRIN) TPO가 바람직하다. 광개시제는 약 0.1 내지 10 중량% 또는 약 0.1 내지 5 중량%의 농도로 사용될 수 있다.
- [0051] 중합성 조성물은 경질 수지(hard resin) 또는 하드코트를 형성할 수 있다. 용어 "경질 수지" 또는 "하드코트"는 생성된 경화된 중합체가 ASTM D-882-91 절차에 따라 평가될 때 50 또는 40 또는 30 또는 20 또는 10 또는 5% 미만의 파단신율(elongation at break)을 나타낸다는 것을 의미한다. 몇몇 실시 형태에서, 경질 수지 중합체는 ASTM D-882-91 절차에 따라 평가될 때  $6.89 \times 10^8$  파스칼 (100 kpsi)을 초과하는 인장 탄성 계수를 나타낼 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 경질 수지 중합체는 ASTM D 1044-99에 따라 500 g의 하중 및 50 사이클 하에 테이퍼 마모기(Taber abrader)에서 시험될 때 10% 미만 또는 5% 미만의 탁도 값을 나타낼 수 있다 (탁도는 미국 메릴랜드주 소재의 비와이케이-가드너(BYK- Gardner)의 헤이즈-가드 플러스(Haze-Gard Plus) 탁도계로 측정될 수 있다).
- [0052] 몇몇 실시 형태에서, 하드코트는 불소계 중합체성 하드코트일 수 있는데, 이는 또한 70도를 넘는 물 접촉각을 갖는 세정이 용이한 표면으로 이어질 수 있다. 유용한 불소계 중합체성 하드코트의 예에는 발명의 명칭이 "플루오로아크릴레이트 및 이를 포함하는 하드코트 조성물"(FLUOROACRYLATES AND HARDCOAT COMPOSITIONS INCLUDING THE SAME)인 공 계류 중인 특허 출원(대리인 관리 번호: 62445US002)에 기재된 것들이 포함된다.
- [0053] 몇몇 실시 형태에서, 금속 산화물 나노입자에는 중합체성 재료 중에 분산된 산화인듐주석 또는 도핑된 산화인듐주석이 포함된다. 나노입자 층은 예를 들어 1 내지 10 또는 2 내지 8 마이크로미터와 같은 임의의 유용한 두께를 가질 수 있다. 나노입자 층은 예를 들어 30 내지 90 wt%, 40 내지 80 wt%, 또는 50 내지 80 wt%와 같은 임의의 유용한 로딩량(loading) 또는 wt%로 나노입자를 포함할 수 있다. 많은 실시 형태에서, 나노입자 층은 비전도성이다. 나노입자 층의 전도도는 흔히 중합체성 매트릭스 내의 입자의 농도에 좌우된다. 많은 실시 형태에서, 나노입자 층은 정전기 소산 특성(static dissipative property)을 갖는다. 나노입자 조성물은 예를 들어 대한민국 소재의 어드밴스트 나노 프로덕츠 컴퍼니 리미티드(Advanced Nano Products Co., LTD.)로부터 상표명

TRB-PASTE™ SM6080(B), SH7080, SL6060으로 구매가능하다. 다른 실시 형태에서, 금속 산화물 나노입자는 산화아연 및/또는 산화알루미늄을 포함하고, 이러한 산화물은 독일 소재의 게에프에 메탈레 운트 마테리아알리엔 게엠베하(GfE Metalle und Materialien GmbH)로부터 입수가능하다.

[0054] 전술한 감압 접착제(PSA) 층은 내인열성 솔라 컨트롤 다층 물품이 유리에 부착될 수 있게 하는 임의의 유형의 접착제일 수 있다. 내인열성 솔라 컨트롤 다층 물품을 유리에 부착하기 위하여, 내인열성 솔라 컨트롤 다층 물품의 일 표면을 감압 접착제(PSA)로 코팅하고 필름을 유리에 적용하기 전에 PSA로부터 이형 시트를 제거한다. 자외선 흡수 첨가제가 PSA에 혼입될 수 있다. 많은 실시 형태에서, PSA는 폴리아크릴레이트 감압 접착제와 같이 광학적으로 투명한 PSA이다. 감압 테이프 협회는 감압 접착제를 하기 특성을 갖는 재료로 정의하였다: (1) 강하고 영구적인 점착성, (2) 손가락 압력 이하의 압력을 이용한 점착성, (3) 피착물 상에 유지하기에 충분한 능력, (4) 충분한 응집 강도, 및 (5) 에너지원에 의한 활성화를 요구하지 않음. PSA는 전형적으로 실온 이상(즉, 약 20℃ 내지 약 30℃ 이상)인 조립 온도에서 통상적으로 점착성이다. PSA로서 잘 기능하는 것으로 밝혀진 재료는 조립 온도에서 점착성, 박리 점착성, 및 전단 유지력(shear holding power)의 원하는 균형으로 이어지는 필수적인 점탄성 특성을 나타내도록 설계되고 제형화된 중합체이다. PSA를 제조하는 데 가장 통상적으로 사용되는 중합체는 천연 고무계 중합체, 합성 고무계 중합체(예를 들어, 스티렌/부타디엔 공중합체(SBR) 및 스티렌/아이스프렌/스티렌(SIS) 블록 공중합체), 실리콘 탄성중합체계 중합체, 폴리 알파-올레핀계 중합체, 및 다양한 (메트)아크릴레이트계(예를 들어, 아크릴레이트계 및 메타크릴레이트계) 중합체가 포함된다. 이들 중, (메트)아크릴레이트계 중합체 PSA는 몇가지 이점만을 예를 들면 광학 투명성, 시간에 따른 특성의 영속성(에이징 안정성), 및 접착 수준의 다양성으로 인하여 본 발명에 바람직한 부류의 PSA로서 알려졌다.

[0055] 전술한 이형 라이너는 예를 들어 중합체 또는 종이와 같은 임의의 유용한 재료로 형성될 수 있고, 이형 코트(release coat)를 포함할 수 있다. 이형 코트에 사용하기에 적합한 재료는 접착제로부터의 이형 라이너의 해제를 용이하게 하도록 설계된 플루오로중합체, 아크릴 및 실리콘을 포함하지만 이로 한정되지는 않는다.

[0056] 전술한 광학 기재는 임의의 유용한 재료로 형성될 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 기재는 예컨대 셀룰로오스 트라이아세이트, 폴리카르보네이트, 폴리아크릴레이트, 폴리프로필렌, 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트와 같은 중합체성 재료로 형성된다. 다른 실시 형태에서, 기재는 예컨대 석영, 유리, 사파이어, YAG 또는 운모와 같은 무기 재료로 형성된다. 기재는 임의의 유용한 두께를 가질 수 있다. 일 실시 형태에서, 기재는 자동차 유리 또는 건축 유리이다. 글레이징 시스템으로서 투명 유리 기재를 포함하는 몇몇 실시 형태에서, 글레이징 시스템은 70% 이상의  $T_{VIS}$ 에서 차폐 계수(shading coefficient)가 0.68 이하, 또는 0.6 이하, 또는 0.55 이하, 또는 0.50 이하이다.

[0057] 창에 사용하기 위한 솔라 컨트롤 필름을 보호하기 위하여, 다층 필름의 노출된 표면은 내스크래치 및 내마모 하드코트로 선택적으로 코팅될 수 있다. 하드코트 층은 처리 중에 그리고 최종 제품의 사용 중에 가요성 기재의 내구성을 개선할 수 있다. 하드코트 층은 실리카계 하드코트, 실록산 하드코트, 멜라민 하드코트, 아크릴 하드코트 등과 같은 임의의 유용한 재료를 포함할 수 있다. 하드코트는 예컨대 1 내지 20 마이크로미터, 또는 1 내지 10 마이크로미터, 또는 1 내지 5 마이크로미터와 같은 임의의 유용한 두께일 수 있다. 전술한 바와 같이, 적외선 광 흡수 층이 또한 하드코트 층으로서 기능할 수 있고, 또는 필요하다면 추가의 하드코트 층이 적외선 광 흡수 층 상에 배치될 수 있다.

[0058] 전술한 중간 접착제는 임의의 유용한 재료로 형성될 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 중간 접착제 층은 전술한 바와 같이 감압 접착제 재료를 포함한다. 몇몇 실시 형태에서, 중간 접착제 층은 전술한 바와 같이 예컨대 열 또는 UV 경화성 접착제와 같은 경화성 접착제를 포함한다. 중간 접착제 층은 예컨대 1 내지 100 마이크로미터, 또는 5 내지 50 마이크로미터, 또는 10 내지 50 마이크로미터, 또는 10 내지 30 마이크로미터와 같은 임의의 유용한 두께를 가질 수 있다.

[0059] 전술한 중간 중합체 층은 임의의 유용한 재료로 형성될 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 중간 층은 폴리올레핀, 폴리아크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 플루오로중합체 등을 포함한다. 일 실시 형태에서, 중간 층은 폴리에틸렌 테레프탈레이트를 포함한다. 중간 중합체 층은 예컨대 5 내지 500 마이크로미터, 또는 10 내지 100 마이크로미터, 또는 25 내지 75 마이크로미터, 또는 25 내지 50 마이크로미터와 같은 임의의 유용한 두께를 가질 수 있다.

[0060] 글레이징에 물을 분무하고, 필름을 위치시키고, (필요시) 필름을 트리밍하고, 글레이징(전형적으로 유리)과 필름 사이에 포획된 여분의 물을 스퀴징함으로써 구조화된 글레이징에 내인열성 솔라 컨트롤 다층 물품을 적용한다. 약간 양의 물이 전형적으로 글레이징과 필름 사이에 포획되어, 필름을 통해 천천히 확산된다. 여분의 포

획된 물을 신속하게 제거하기 위해, 수증기 투과율(MVTR라고도 알려짐)은 가급적 높아야만 한다.

[0061] 많은 실시 형태에서, 다층 내인열성 필름(160)은 강성(stiff) 중합체와 연성(ductile) 중합체의 교번하는 층들을 포함한다. 몇몇 실시 형태에서, 내인열성 필름(160)은 강성 폴리에스테르 또는 코폴리에스테르와 연성 세바식산계 코폴리에스테르의 교번하는 층들을 포함한다. 많은 실시 형태에서, 강성 폴리에스테르 또는 코폴리에스테르 층은 적어도 한 방향으로 배향되거나, 또는 2축으로 배향된다. 이들 내인열성 필름의 예가 미국 특허 제 6,040,061호, 제5,427,842호 및 제5,604,019호에 기재되어 있으며, 이들은 본 발명과 상충되지 않는 한 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0062] 다른 실시 형태에서, 내인열성 필름은 원하는 수준의 내인열성을 제공하는 단일 모놀리식 중합체 필름이다. 이러한 필름은 "인성"(tough) 중합체 필름으로 본 기술 분야에 알려져 있다. 인성은 중합체가 파단 전에 흡수할 수 있는 에너지의 척도(measure)로서 설명할 수 있으며, 인성 중합체의 예에는 ABS (폴리(아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌)), LDPE (선형 저밀도 폴리에틸렌), HIPS (고충격 폴리스티렌), 폴리우레탄 등이 포함된다. 추가적으로, 모놀리식 중합체 필름의 두께를 증가시켜 PET 및 나일론과 같은 일부 중합체를 내인열성 필름으로서 사용할 수 있게 한다. 많은 실시 형태에서, 이들 내인열성 모놀리식 중합체 필름은 공칭 두께가 적어도 175 마이크로미터 내지 최대 1 센티미터, 또는 250 마이크로미터 내지 5 밀리미터, 또는 250 마이크로미터 내지 2 밀리미터이다.

[0063] 본 발명에 따른 많은 다층 또는 모놀리식 내인열성 필름은 필름의 적어도 일 방향으로 적어도 1,208 MPa (175 kpsi), 또는 적어도 1,656 MPa (240 kpsi), 또는 적어도 3,105 MPa (450 kpsi)의 (종래의 인장 시험으로 측정된) 인장 탄성 계수를 나타낸다.

[0064] "내인열성"은, 본 발명에 따른 다층 필름이 (전술한) 인장 탄성 계수를 나타내고/나타내거나 다층 필름의 일 방향으로의 그레이브스 면적(Graves area)이 다층 필름의 강성 중합체만을 포함하는 단층 필름에 대한 동일 방향으로의 그레이브스 면적을 초과한다는 것을 널리 의미하며, 여기서 단층 필름은 다층 필름과 동일한 방법 및 사실상 동일한 두께로 처리된다. 많은 실시 형태에서, 내인열성 솔라 컨트롤 필름은 필름의 일 방향으로의 그레이브스 면적이 적어도 약  $40 + 0.4(x)$  kpsi %에 상당하는 것을 나타낸다 (여기서, x는 마이크로미터 단위의 필름의 공칭 두께이다). 더욱 구체적으로, 그레이브스 면적은 필름에 가해진 응력(kpsi 단위로 측정됨) 대 그레이브스 면적 시험을 위해 특별히 성형된 필름 샘플을 일정한 속도로 멀어지게 이동하는 마주보는 조(jaw) 사이에 클램핑하여 작은 면적에 인열 응력을 집중시키는 시험 동안 필름이 겪는 변형(하기에 더 충분히 정의되는 % 단위의 그레이브스 연신율에 의해 측정됨)의 그래프에서 곡선 밑의 면적을 수학적으로 적분함으로써 얻어진다. 따라서, 그레이브스 면적은 필름의 인장 탄성 계수(즉, 필름의 강성 및 치수 안정성)의 조합된 척도이며 인열이 진행되는 것에 저항하는 필름의 능력이다. 결과적으로, 그레이브스 면적은 필름을 파괴(fail)하는데 필요한 전체 에너지의 척도로서 간주될 수 있다. 즉, 에너지를 흡수하는 필름의 능력이다. 많은 실시 형태에서, 내인열성 솔라 컨트롤 필름은 그레이브스 면적 시험 중에 바람직하게는 적어도 20% 또는 적어도 40%의 그레이브스 파단신율을 나타낸다. 내인열성 솔라 컨트롤 필름은 ASTM 시험 방법 D 1004(그레이브스 인열 시험으로도 알려져 있음)에 의해 측정될 수 있다.

[0065] 내인열성 다층 필름 및 내인열성 다층 필름을 포함하는 개별 층들의 두께 둘 모두는 광범위하게 달라질 수 있다. 이들 필름은 공칭 두께가 약 7 내지 500 마이크로미터, 또는 약 15 내지 185 마이크로미터일 수 있다. 강성 폴리에스테르 또는 코폴리에스테르의 개별 층들은 평균 공칭 두께가 약 0.5 마이크로미터 이상, 또는 0.5 초과 내지 75 마이크로미터, 또는 약 1 내지 25 마이크로미터일 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 연성 세바식산계 코폴리에스테르 층은 강성 폴리에스테르/코폴리에스테르 층보다 더 얇을 수 있다. 연성 재료 층은 평균 공칭 두께가 약 0.01 마이크로미터 초과 내지 약 5 마이크로미터 미만, 또는 약 0.2 내지 3 마이크로미터의 범위일 수 있다. 유사하게는, 개별 층들의 정확한 순서는 중요하지 않다. 층들의 총 수는 또한 사실상 달라질 수 있다. 많은 실시 형태에서, 내인열성 다층 필름은 적어도 3개의 층, 또는 5 내지 35개의 층, 또는 10 내지 15개의 층을 포함한다.

[0066] 본 발명에 따른 강성 폴리에스테르 및 코폴리에스테르는 전형적으로 인장 탄성 계수가 높은 재료, 바람직하게는 인장 탄성계수가 관심 온도에서 1,380 MPa (200 kpsi)를 초과하는, 가장 바람직하게는 2,760 MPa (400 kpsi)를 초과하는 재료이다. 특히 바람직한 강성 폴리에스테르 및 코폴리에스테르는 테레프탈산, 나프탈렌 다이카르복실산 및 이의 에스테르 유도체로 이루어진 군으로부터 선택된 다이카르복실산 성분, 및 에틸렌 글리콜 및 1,4-부탄다이올로 이루어진 군으로부터 선택된 다이올 성분의 반응 생성물을 포함한다. 이들 재료에 기초한 추가의 강성 코폴리에스테르는 또한 이들 성분들을 하나 이상의 다른 이산(diacid) 및/또는 하나 이상의 다른 다이올과

공중합하여 제공될 수 있다.

[0067] 연성 세바식산계 코폴리에스테르는 일반적으로 인장 탄성 계수가 1,380 MPa (200 kpsi) 미만이고 (하기에 정의된 바와 같이) 인장 연신율이 관심 온도에서 50% 초과, 바람직하게는 150% 초과이다. 바람직한 연성 코폴리에스테르는 20 내지 80 (더욱 바람직하게는 70 내지 50, 가장 바람직하게는 60) 몰 당량의 테레프탈산 (또는 이의 에스테르 유도체), 상응하게는, 80 내지 20 (더욱 바람직하게는 30 내지 50, 가장 바람직하게는 40) 몰 당량의 세바식산 (또는 이의 에스테르 유도체), 및 100 몰 당량의 에틸렌 글리콜의 반응 생성물을 포함한다. 테레프탈산은 나프탈렌 다이카르복실산, 예를 들어 다이메틸 2,6-나프탈렌 다이카르복실산 (또는 이의 에스테르 유도체)에 의해 전체적으로 또는 부분적으로 대체될 수 있다. 다른 바람직한 실시 형태에서, 세바식산의 일부가 당량의 사이클로헥산 다이카르복실산 (또는 이의 에스테르 유도체)에 의해 대체된다. 유용한 내인열성 다층 필름이 미국 특허 제6,040,061호 및 제5,604,019호에 기재되어 있으며, 이들은 본 발명과 상충되지 않는 한 본 명세서에 참고로 포함된다.

[0068] 많은 실시 형태에서, 내인열성 다층 필름 물품은 평균 가시광 투과율이 적어도 40%이고 950 nm 내지 2500 nm의 사실상 모든 파장에 대해 적외선 광 투과율이 20% 이하이다. 내인열성 다층 필름 물품은 가시광 투과율이 적어도 40%이고, 차폐 계수 값이 적어도 0.68이고, 섭씨 38도 및 100% 상대 습도에서 측정된 수증기 투과율이 적어도 1 g/m<sup>2</sup> · 일이다.

[0069] 상기의 내인열성 다층 필름 물품 구성은 개선된 내인열성 솔라 컨트롤 필름 물품을 제공한다. 몇몇 실시 형태에서, 내인열성 다층 솔라 컨트롤 물품은 평균 가시광 투과율(400 내지 780 nm)이 적어도 40%이고, 780 nm 내지 2500 nm 광에 대한 평균 적외선 광 투과율이 10% 미만 또는 15% 미만이다. 몇몇 실시 형태에서, 내인열성 다층 솔라 컨트롤 물품은 평균 가시광 투과율이 적어도 60%이고, 950 nm 내지 2500 nm의 사실상 모든 파장에 대해 적외선 광 투과율이 20% 이하이다. 몇몇 실시 형태에서, 내인열성 솔라 컨트롤 다층 물품은 780 내지 1200 nm에서의 평균 광 반사율이 50% 이상이고 1400 내지 2500 nm에서의 평균 광 투과율이 50% 이하이다. 추가적인 실시 형태에서, 내인열성 솔라 컨트롤 다층 물품은 780 내지 1200 nm에서의 평균 광 반사율이 80% 이상이고 1400 내지 2500 nm에서의 평균 광 투과율이 20% 이하이다. 더 추가적인 실시 형태에서, 내인열성 솔라 컨트롤 다층 물품은 780 내지 1200 nm에서의 평균 광 반사율이 90% 이상이고 1400 내지 2500 nm에서의 평균 광 투과율이 5% 이하이다.

## 실시예

[0070] 다층 IR 반사 필름 제조

[0071] 약 446개의 층을 포함하는 다층 필름을 순차적인 평면 필름 제조 라인에서 공압출 공정을 통해 제조하였다. 이러한 다층 중합체 필름은 coPEN 및 PETG (이스트만 케미칼즈(Eastman Chemicals)로부터 입수가가능함)로부터 제조하였다. 90% PEN 및 10% PET 출발 단량체를 사용하여 coPEN을 중합하였다. (미국 특허 제3,801,429호에 기재된 바와 같은) 피드블록법(feedblock method)을 사용하여 압출물을 관통하여 층에서 층으로 대략 선형인 층 두께 구배(gradient)를 갖는 약 223개의 광학 층을 생성하였다.

[0072] coPEN을 약 60 kg/hr (132 lb/hr)의 속도로 그리고 PETG를 약 73 kg/hr (160 lb/hr)의 속도로 압출기에 의해 피드블록으로 전달하였다. PETG의 일부를 약 15 kg/hr (32 lb/hr)의 전체 유량으로 압출물의 각 면에서 보호 경계층(PBL)으로서 사용하였다. 이어서, 배율기 설계 비가 약 1.25인 비대칭 2배 배율기(asymmetric two times multiplier)에 재료 스트림을 통과시켰다. 배율기의 개념 및 기능은 미국 특허 제5,094,788호 및 제5,094,793호에 기재되어 있다. 배율기 비는 주 도관에서 제조된 층들의 평균 층 두께를 부 도관에서 제조된 층들의 평균 층 두께로 나눈 것으로서 정의된다. 이러한 배율기 비는 2 세트의 223개 층에 의해 생성된 2개의 반사 밴드의 작은 오버랩(overlap)을 제공하도록 선택되었다. 각 세트의 223개의 층은 전체 두께 척도 인자가 배율기 및 필름 압출 속도에 의해 결정되는, 피드블록에 의해 생성된 대략적인 층 두께 프로파일(profile)을 갖는다. 배율기 후에, 제3 압출기로부터 공급된 표피층(skin layer)을 약 33 kg/hr (72 lbs/hr)(전체)로 부가하였다. 이어서, 재료 스트림을 필름 다이에 통과시키고 수냉된 캐스팅 휠(casting wheel)에 놓았다.

[0073] PETG 용융 공정 설비를 약 260℃ (500°F)로 유지하였고, coPEN (광학기기 및 표피층 둘 모두) 용융 공정 설비를 약 274℃ (525°F)로 유지하였고, 피드블록, 배율기, 표피층 용융 스트림 및 다이를 약 274℃ (525°F)로 유지하였다. 본 실시예를 위한 필름을 제조하는 데 사용된 피드블록은 등은 조건 하에서 가장 두꺼운 층 대 가장 얇은 층의 1.3:1 비를 갖는 선형의 층 두께 분포를 제공하도록 설계하였다. 이러한 층 프로파일의 오차는 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제6,827,886호에 기재된 바와 같이 축방향 로드 히터 프로파일(axial rod

heater profile)로 보정된다. 최종 필름 두께, 및 따라서 최종 밴드에지 위치의 정밀한 제어를 위해 캐스팅 휠 속도를 조절하였다.

[0074] 캐스팅 휠에서 입구 물 온도는 약 7℃였다. 고전압 피닝 시스템(high voltage pinning system)을 사용하여 압출물을 캐스팅 휠에 핀 고정하였다. 피닝 와이어는 두께가 약 0.17 mm였고, 약 6.5 kV의 전압을 인가하였다. 피닝 와이어를 캐스팅 휠에 접촉하는 지점에서 웨브로부터 약 3 내지 5 mm에 작업자가 손으로 위치시켜 캐스팅 웨브에 대해 평탄한 외관을 얻었다. 종래의 순차적인 길이 배향기(L0) 및 텐터 설비에 의해서 캐스팅 웨브를 연속적으로 배향하였다. 웨브를 약 3.8의 연신비(draw ratio)로 약 133℃ (270°F)에서 길이 배향하였다. 필름을 텐터에서 약 124℃ (255°F)로 약 15초 예비 가열하고, 약 3.5의 연신비로 133℃ (270°F)에서 횡방향으로 연신하였다. 필름을 약 238℃ (460°F)의 온도로 약 30초간 텐터 오븐에서 열 경화시켰다. 완성된 필름은 최종 두께가 약 0.089 mm (0.0035 인치)였다.

[0075] MVTR 시험 방법

[0076] ASTM F-1249를 사용하여 수분 증기(수증기) 투과율을 측정할 수 있다. MVTR 측정 장치는 미국 미네소타주 미니아폴리스 소재의 모콘, 인크.(Mocon, Inc.)에 의해 상표명 퍼마트란(Permatran)으로 시판되었다.

[0077] 실시예 1

[0078] 대한민국 소재의 어드밴스트 나노 프로덕츠 리미티드로부터 상표명 TRB 페이스트 SM6080으로 입수가 가능한 메틸 셀로솔브(Methyl Cellosolve) 중의 안티몬 도핑된 산화인듐주석(A-ITO) 입자의 초미세 분산물을 메틸 에틸 케톤과 혼합하여 분산물 내의 고형물 함량을 60%로부터 45%로 감소시켰다. 이 용액을 압출 다이 코팅 공정을 사용하여 전술한 다층 필름 상에 코팅하였다. 다이 코팅 기술에 대한 완전한 설명에 대해서는, 문헌["Modern Coating and Drying Technology," Eds. E. D. Cohen, E. B. Gutoff, VCH Publishers, NY, 1992]을 참조하라. 압출물 유량은 330 g/min으로 설정하였고(미국 콜로라도주 볼더 소재의 마이크로 모션 인크.(Micro Motion Inc.)의 마이크로모션 (Micromotion™) 유량계를 사용하여 측정), 웨브 속도는 50 ft/min으로 설정하고 코팅 폭은 1 066 mm (42 인치)로 설정하였다. 코팅을 93℃에서 건조시켜 분산물로부터 용매를 제거하고, 80% 출력 설정치로 작동하는 타입 D 램프가 끼워진 퓨전(Fusion) UV 램프 시스템을 사용하여 경화시켰다. 이 공정에 의해 코팅 중량이 약 7.5 g/m<sup>2</sup> (0.7 g/ft<sup>2</sup>)인 경화된 코팅이 얻어졌다. 건조 및 경화된 A-ITO를 감압 접착제를 사용하여 A-ITO 반대쪽의 표면에 추가로 코팅하고, 실리콘 코팅된 이형 라이너(미국 버지니아주 마틴스빌 소재의 씨피 필름즈(CP Films)로부터 입수가 가능함)를 라미네이팅하였다. 이형 라이너를 제거하고, 램다 19 분광계(미국 매사추세츠주 보스턴 소재의 퍼킨 엘머(Perkin Elmer))를 사용하여 광 투과 및 반사 스펙트럼을 측정하였다. 글레이징 시스템의 열 및 광학 특성을 분석하기 위하여 로렌스 버클리 내셔널 랩로러토리즈(Lawrence Berkeley National Laboratories)로부터 입수가 가능한 옵틱스 5 (Optics 5) 및 윈도우 5.2 프로그램으로 스펙트럼을 임포트(import)하였다. 윈도우 5.2 프로그램을 사용하여 가시광 투과(VLT), 가시광 반사(VLR), 차폐 계수(SC), 내부 반사(R<sub>int</sub>), 외부 반사(R<sub>ext</sub>), U-값 등과 같은 성능 특성을 산정한다. 이 프로그램은 <http://windows.lbl.gov/software/>로부터 다운로드할 수 있다. 코팅된 필름의 반사 및 투과 스펙트럼이 도 1a에 도시된다. 전술한 필름을 접착제 층이 광원(태양)을 향하는 3 mm 투명 유리(PPG 투명 유리, NFRC ID: 5009)에 라미네이팅함으로써 제조된 글레이징 시스템의 특성이 표 1에 나타나 있다. 3 mm 유리 기재에 라미네이팅한 후의 투과 및 반사 스펙트럼이 도 1b 및 도 1c에 나타나 있다. A-ITO 표면이 태양을 향하는 동일한 필름을 라미네이팅하고, 동일한 소프트웨어를 사용하여 글레이징 시스템은 재계산하였다. 결과가 표 1에 나타난다.

[0079] 실시예 2

[0080] 상표명 TRB 페이스트 SM6080으로 입수가 가능한 메틸 셀로솔브 중의 안티몬 도핑된 산화인듐주석(A-ITO) 입자의 초미세 분산물을 대한민국 소재의 어드밴스트 나노 프로덕츠 리미티드로부터 얻었다. 이 용액을 직선 1 cm당 381개의 나선형 셀(직선 1 인치당 150개의 나선형 셀)의 마이크로그라비어 롤(microgravure roll)을 사용하는 야스이 세이키 랩 코팅기(Yasui Seiki Lab Coater), 모델 CAG-150 (미국 인디애나주 블루밍턴 소재의 야스이 세이키 컴퍼니(Yasui Seiki Co.))를 사용하여 일본 소재의 테이진 코퍼레이션(Teijin Corp.)으로부터 상표명 HPE50으로 입수가 가능한 0.05 mm PET 기재 상에 코팅하였다. 이 코팅을 인라인(in-line)으로 95℃에서 건조시키고 D-전구가 끼워진 퓨전 시스템즈 모델 1600 (400 W/in) W 경화 시스템을 사용하여 6.1 m/min으로 UV 경화시켰다. 건조된 코팅은 두께가 약 3.6 마이크로미터였다. 실시예 1에서 행한 것과 같이 측정된 이러한 필름의 광 투과 및 반사 스펙트럼이 도 2에 나타나 있다. 이 필름을 6 mm PPG 투명 유리에 라미네이팅함으로써 제조된 글레이징 시스템이 표 1에 나타나 있다.

[0081] 실시예 3

[0082] 상표명 TRB 페이스트 SL6060으로 입수가 가능한 메틸 셀로솔브 중의 안티몬 도핑된 산화주석(ATO) 입자의 초미세 분산물을 대한민국 소재의 어드밴스트 나노 프로덕츠 리미티드로부터 얻었다. 이 용액을 직선 1 cm당 381개의 나선형 셀(직선 1 인치당 150개의 나선형 셀)의 마이크로그래비어 롤을 사용하는 야스이 세이키 랩 코팅기, 모델 CAG-150 (미국 인디애나주 블루밍턴 소재의 야스이 세이키 컴퍼니)을 사용하여 일본 소재의 테이진 코포레이션으로부터 상표명 HPE50으로 입수가 가능한 0.05 mm PET 기재 상에 코팅하였다. 이 코팅을 인라인으로 95℃에서 건조시키고 D-전구가 끼워진 퓨전 시스템즈 6000 (600 W/in) W 경화 시스템을 사용하여 6.1 m/min으로 UV 경화시켰다. 건조된 코팅은 두께가 약 3.6 마이크로미터였다. 실시예 1에서 행한 것과 같이 측정된 이러한 필름의 광 투과 및 반사 스펙트럼이 도 3에 나타나 있다. 이 필름을 6 mm PPG 투명 유리에 라미네이팅함으로써 제조된 글레이징 시스템이 표 1에 나타나 있다.

[0083] 실시예 4

[0084] 메이어 바 #5 (실시예 4a), #8 (실시예 4b) 및 #14 (실시예 4c)를 사용하는 메이어 바 코팅 기술을 사용하여 전술한 다층 필름 상에 TRB 페이스트 SL6060을 코팅하였다. 이 코팅을 93℃ 오븐에서 10분간 건조시키고 퓨전 UV 램프 (6 m/min (20 fpm)에서 300 W/in) 하에 경화시키고 샘플의 광 투과 스펙트럼을 측정하였다. 스펙트럼을 옵티스 5 및 윈도우 5.2로 임포트하였다. 3 mm 투명 유리를 사용하여 제조된 글레이징 시스템의 광학 및 열 특성이 표 1에 나타나 있다.

표 1

샘플 설명	Tvis	차폐 계수	Rint	Rext
A-ITO 코팅이 태양으로부터 멀리 있는 실시예 1	72	0.54	11.1	10.8
A-ITO 코팅이 태양으로부터 멀리 있는 실시예 1	72	0.59	10.8	11.1
실시예 2	73	0.68	9	9
실시예 3	74	0.73	9	9
실시예 4a	72	0.57	13	13
실시예 4b	63	0.51	12	10
실시예 4c	55	0.47	12	9

[0085]

[0086] 실시예 5

[0087] 다작용성 아크릴레이트 단량체 혼합물 중의 산화안티몬주석 (미국 코네티컷주 소재의 인프라메트 어드밴스트 머티어리얼즈 엘엘씨(Inframat Advanced Materials LLC), 제품명 50N-5190-2)의 분산물을 30 g의 ATO, 7.5 g의 펜타에리트리톨 테트라 아크릴레이트 (미국 펜실베이니아주 사토머 컴퍼니, 제품명 SR295) 및 7.5 g의 1,6-헥산 다이올다이아크릴레이트 (미국 펜실베이니아주 사토머 컴퍼니, 제품명 SR238) 및 1-메톡시-2-프로판올과 함께 밀링하여 제조하였다. 각각 0.15 g의 광개시제 이르기큐어 819 및 이르기큐어 184 (둘 모두가 스위스 바젤 소재의 시바 스펙셜티 케미칼즈(CIBA Specialty Chemicals)로부터의 것임)를 상기의 분산물에 첨가하고 전술한 다층 중합체 필름 상에 코팅하였다. 코팅 공정은 실시예 1에 설명된 바와 같이 수행하였다. 코팅을 경화시키고, 생성된 경화된 코팅을 ASTM D 1044-99에 따라 500 g의 하중 및 50 사이클 하에 테이버 마모기에서 시험하였다. 헤이즈-가드 플러스(미국 메릴랜드주 소재의 비와이케이-가드너) 탁도계를 사용하여 측정한 결과, 탁도는 4% 미만이었다.

[0088] 실시예 6

[0089] 하나의 내인열성 다층 필름의 코로나 처리되지 않은 면을 m<sup>2</sup>당 대략 2.2 g (0.2 g/ft<sup>2</sup>)의 중량으로 바이텔 (Vitel) 3300 라미네이팅 접착제로 코팅함으로써 2개 층의 내인열성 다층 필름(미국 특허 제6,040,061호에 기재된 절차에 따라 제조, 예를 들어 실시예 6을 참고)으로 구성된 내인열성 라미네이트를 제조하고 건조시켰다. 바이텔 3300 폴리에스테르 수지는 미국 매사추세츠주 소재의 보스틱, 인크.(Bostik, Inc.)로부터 구매가능하다. 이어서, 이러한 건조된 필름을 90℃의 온도에서 제2 내인열성 다층 필름에 라미네이팅하였다. 이어서, 코로나 처리로 라미네이트를 추가로 처리하고, 아크릴 감압 접착제(PSA)를 대략 23 g/m<sup>2</sup> (2.1 g/ft<sup>2</sup>)의 코팅 중량으로 코팅하고 건조시켰다. 이어서, PSA 층을 다우 메토셀(Dow Methocel) A15LV (즉, 오버코트)의 수계 분산물로 코팅하고 건조시켰다. 이어서, 코팅된 PSA 층을 폴리에스테르 이형 라이너에 라미네이팅하였다.

[0090] 미국 특허 제6,797,396호(예를 들어, 실시예 5 참조)에 기재된 절차에 따라 제조된 교번하는 PET 및 CoPMMA 층을 사용하여 다층 IR 반사 필름을 제조하였다. 대한민국 소재의 어드밴스트 나노 프로덕츠 리미티드로부터 상표명 TRB 페이스트 SR 6070으로 입수가 가능한 1-메톡시-2-프로판올 중의 산화안티몬주석(ATO) 입자의 초미세 분산물을 압출 다이 코팅 공정을 사용하여 이러한 다층 IR 반사 필름 상에 코팅하였다. 코팅을 93℃에서 건조시켜 분산물로부터 용매를 제거하고, 60% 출력 설정치로 작동하는 타입 D 램프가 끼워진 퓨전 UV 램프 시스템을 사용하여 경화시켰다. 이 공정에 의해 코팅 중량이 대략  $7.8 \text{ g/m}^2$  ( $0.7 \text{ g/ft}^2$ )인 경화된 IR 흡수 코팅을 얻었다.

[0091] 이어서, 바이텔 3300 폴리에스테르 수지 라미네이팅 접착제를 사용하여 대략  $2.2 \text{ g/m}^2$  ( $0.2 \text{ g/ft}^2$ )의 코팅 중량으로 내인열성 필름 라미네이트를 ATO 코팅된 IR 반사 필름에 라미네이팅하였다. 최종 내인열성 솔라 컨트롤 물품 구성이 전술한 바와 같이 도 5에 나타나 있다.

[0092] 이형 라이너를 제거하고, 모콘, 인크.로부터 입수가 가능한 퍼마트란(등록상표) 모델 W-700 장치를 사용하여 ASTM F-1249 시험 방법에 따라 38℃ 및 100% RH에서 수증기 투과율을 측정하였다. 글라스락, 인크.(Glasslock, inc.)로부터 상표명 SD1010으로 구매가능한 내인열성 필름(<http://www.glasslock.com/documents/GlassLock%20Brochure%20060503.pdf>)의 MVTR을 또한 동일한 조건 하에 시험하였다. 그 결과가 하기 표에 나타나 있다.

샘플 ID	MVTR ( $\text{g/m}^2$ 일)
실시예 6	6.0
SD 1010	< 0.005 *

\* 검출 한계 미만

[0093]

[0094] 본 발명은 상기에 설명된 특정 실시예에 한정되는 것으로 간주되어서는 아니되며, 오히려 첨부된 청구의 범위에 적절히 기재된 본 발명의 모든 태양을 포함하는 것으로 이해되어야 한다. 본 발명이 응용될 수 있는 다양한 변형, 등가의 공정 및 많은 구조가 본 명세서의 검토시에 본 발명이 관련되는 기술 분야의 숙련자에게 쉽게 명백해질 것이다.

### 도면의 간단한 설명

[0016] 본 발명은 첨부 도면과 관련된 본 발명의 다양한 실시 형태의 이하의 상세한 설명을 고려하여 더욱 완전하게 이해될 수 있다.

[0017] 도 1A는 접착제 층이 광원을 향하는 실시예 1에 따라 제조된 필름의 광 투과 및 반사 스펙트럼.

[0018] 도 1B는 접착제 층이 태양을 향하는 3 mm 투명 유리에 라미네이팅된 실시예 1에 따라 제조된 필름의 광 투과 및 반사 스펙트럼.

[0019] 도 1C는 접착제 층이 태양에서 먼 쪽에 있는 3 mm 투명 유리에 라미네이팅된 실시예 1에 따라 제조된 필름의 광 투과 및 반사 스펙트럼.

[0020] 도 2는 실시예 2에 따라 제조된 필름의 광 투과 및 반사 스펙트럼.

[0021] 도 3은 실시예 3에 따라 제조된 필름의 광 투과 및 반사 스펙트럼.

[0022] 도 4는 다층 필름의 사시도.

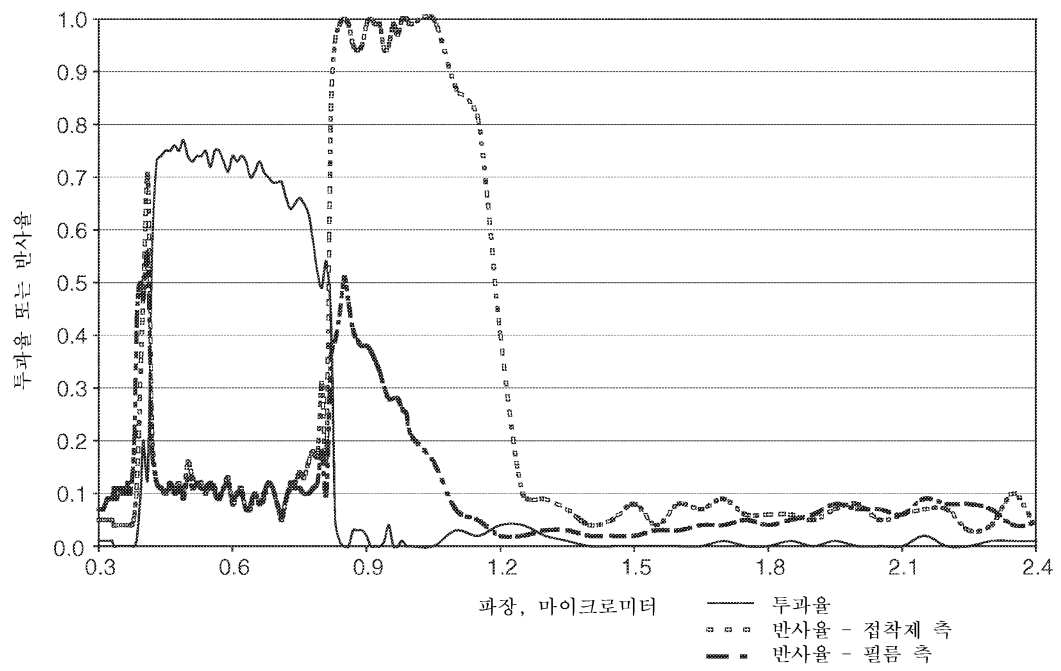
[0023] 도 5는 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품의 실시 형태를 개략적으로 도시한 도면.

[0024] 도 6은 내인열성 솔라 컨트롤 다층 필름 물품의 실시 형태를 개략적으로 도시한 도면.

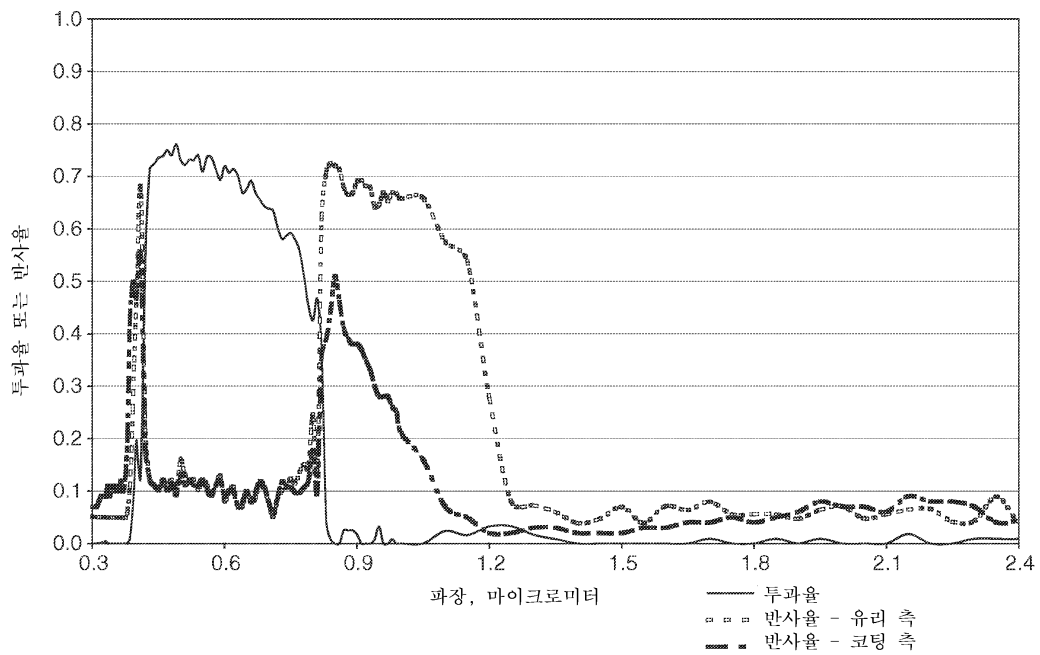
[0025] 본 발명은 다양한 변형과 대안적인 형태를 따르고 있지만, 그 특정 실시예는 예로서 도면에 도시되고 상세히 설명될 것이다. 그러나, 본 발명은 설명된 특정 실시 형태들로 본 발명을 제한하는 것이 아님을 이해하여야 한다. 오히려, 본 발명은 본 발명의 정신 및 범주 내에 포함되는 모든 변형, 등가물 및 대안을 포함하고자 한다.

도면

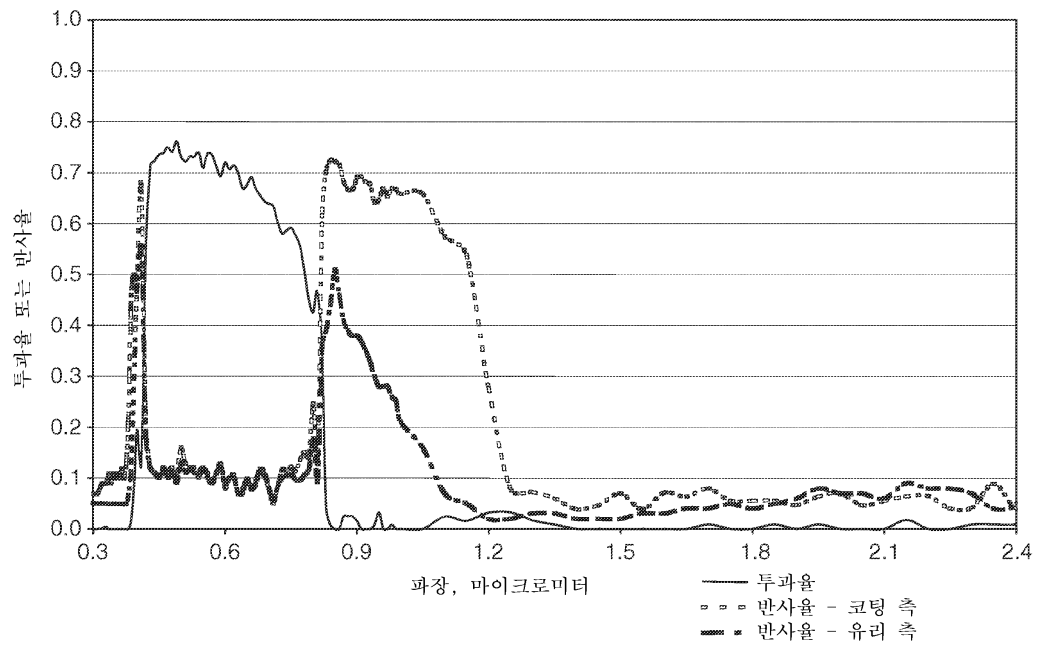
도면1A



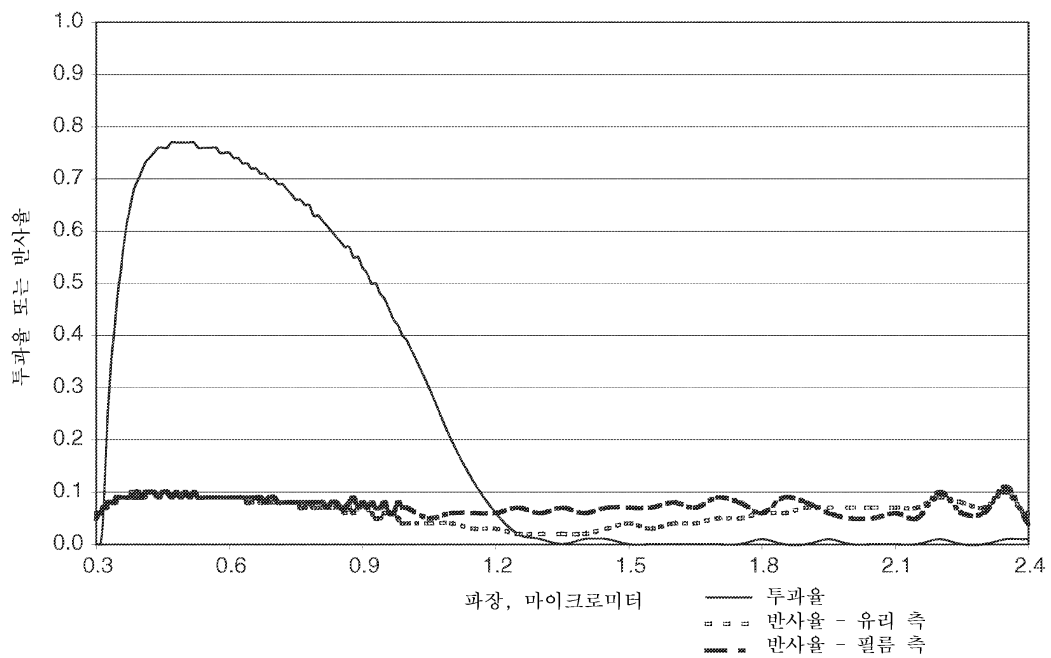
도면1B



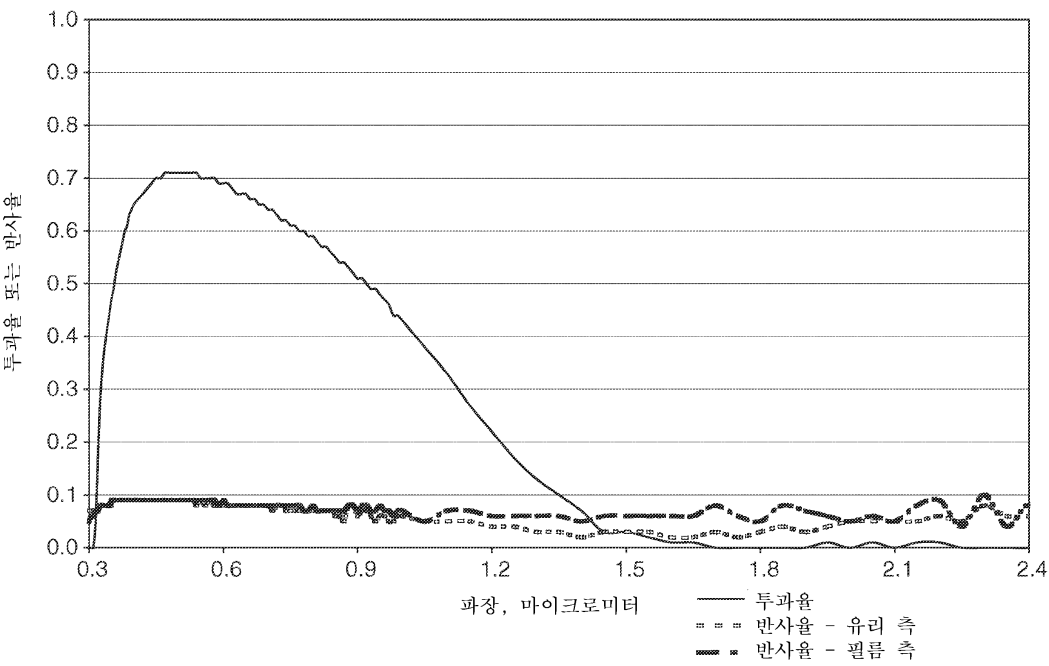
도면1C



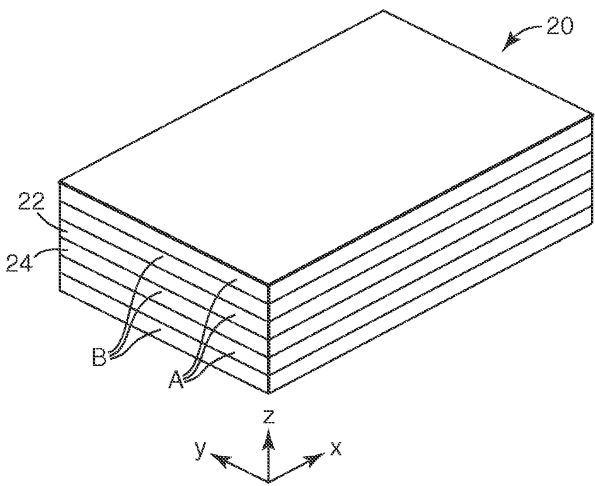
도면2



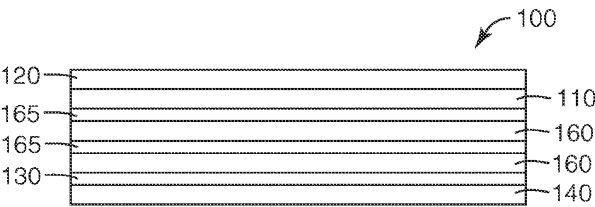
도면3



도면4



도면5



도면6

