



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2014년12월17일
 (11) 등록번호 10-1474045
 (24) 등록일자 2014년12월11일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/20 (2006.01) *G02B 5/02* (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2009-7025869
 (22) 출원일자(국제) 2008년05월06일
 심사청구일자 2013년04월22일
 (85) 번역문제출일자 2009년12월11일
 (65) 공개번호 10-2010-0018551
 (43) 공개일자 2010년02월17일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2008/062755
 (87) 국제공개번호 WO 2008/144217
 국제공개일자 2008년11월27일
 (30) 우선권주장
 11/752,368 2007년05월23일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 JP2002523798 A*
 WO2006074168 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
파디아스 라구나스
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
 피스 박스 33427 쓰리엠 센터
헌틀리 더글라스 에이
 미국 55133-3427 미네소타주 세인트 폴 포스트 오
 피스 박스 33427 쓰리엠 센터
 (74) 대리인
양영준, 김영

전체 청구항 수 : 총 3 항

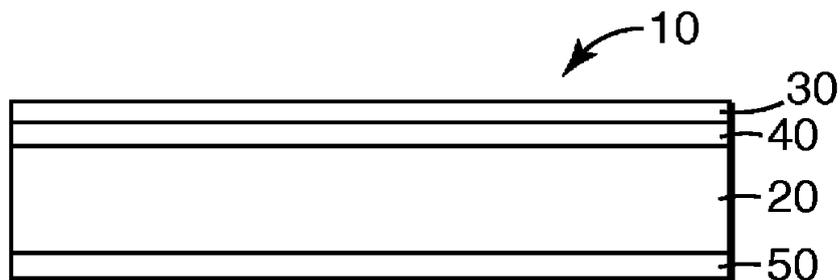
심사관 : 이선희

(54) 발명의 명칭 광 확산 태양광 조절 필름

(57) 요약

광 확산 태양광 조절 필름은 가시광을 투과시키고 적외광을 반사시키는 다층 필름; 및 광 확산 태양광 조절 필름을 형성하는, 다층 필름에 인접한 광 확산 층 또는 표면을 포함한다. 광 확산 태양광 조절 필름은 탁도 값이 10% 이상이다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

가시광을 투과시키고 적외광을 반사시키는 다층 중합체 필름; 및

광 확산 태양광 조절 필름을 형성하는, 다층 중합체 필름에 인접한 광 확산 층 또는 광 확산 표면을 포함하는 광 확산 태양광 조절 필름으로서,

광 확산 태양광 조절 필름은 탁도(haze) 값이 10% 이상이고, 광 확산 층은 결합체 내에 분산된 입자를 포함하고, 광 확산 표면은 텍스처 형성된(textured) 표면을 포함하고, 텍스처 형성된 표면은 랜덤하게 또는 비랜덤하게 배치된 복수의 피크(peak) 및 밸리(valley)를 포함하는, 광 확산 태양광 조절 필름.

청구항 2

제1항에 있어서, 다층 중합체 필름에 인접하여 배치된 적외광 흡수 나노입자 층을 추가로 포함하고, 적외광 흡수 나노입자 층은 6붕화란탄, 산화안티몬주석 또는 산화인듐주석을 포함하는 광 확산 태양광 조절 필름.

청구항 3

유리 기재(substrate); 및

유리 기재 상에 배치된 광 확산 태양광 조절 필름을 포함하고,

광 확산 태양광 조절 필름은

가시광을 투과시키고 적외광을 반사시키는 다층 중합체 필름; 및

광 확산 태양광 조절 필름을 형성하는, 다층 중합체 필름에 인접한 광 확산 층 또는 광 확산 표면을 포함하고,

광 확산 태양광 조절 필름은 탁도 값이 10% 이상이고, 광 확산 층은 결합체 내에 분산된 입자를 포함하고, 광 확산 표면은 텍스처 형성된 표면을 포함하고, 텍스처 형성된 표면은 랜덤하게 또는 비랜덤하게 배치된 복수의 피크 및 밸리를 포함하는, 광 확산 태양광 조절 글레이징 유닛.

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

청구항 21

삭제

청구항 22

삭제

청구항 23

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 일반적으로 광 확산 태양광 조절 필름(light diffusing solar control film)에 관한 것으로, 특히 광 확산 태양광 조절 라미네이트(laminate) 및 광 확산 태양광 조절 글레이징 유닛(glazing unit)에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 에너지 효율적인 윈도우(window) 및 글레이징 시스템에 대한 필요성이 알려져 있다. 특정 유형의 윈도우의 선택은 UV, 가시(visible) 및 광학 성능, 미적 요건 및 기후 조건을 포함하는 다수의 인자에 좌우된다. 냉방이 우선하는 기후에서 낮은 태양열 획득 계수(solar heat gain coefficient) 및 낮은 단열 특성을 갖는 글레이징

유닛이 적절할 수 있으며, 반면 난방이 우선하는 기후에서는 높은 단열 특성과 함께 적절한 태양열 획득이 필요하다.

[0003] 저 방사율(emissivity) (로우(Low)-e) 코팅은 중적외선에서 원적외선 에너지를 반사하며, 단열 글레이징 유닛에 사용된다. 로우-e 윈도우는 특히 난방이 우선하는 기후에 유용하다. 2가지 유형의 로우-e 코팅이 존재한다. 통상 "하드 코트"(hard coat)로 지칭되는 열분해(pyrolytic) 로우-e 코팅은 유리의 제조 중에 적용되며, 반면 통상 "소프트 코트"(soft coat)로 지칭되는 스퍼터링된(sputtered) 로우-e 코팅은 유리 판이 제조된 후에 진공 공정으로 적용된다. 하드 로우-e 코팅은 더 내구성이며, 윈도우 제조 전에 무기한으로 저장될 수 있다. 소프트 코트는 전형적으로 은 또는 은 합금을 포함하며, 대기중 성분, 예컨대 습기, 소금 및 물에 의해 쉽게 공격받는다. 또한, 윈도우의 구성 중에, 그러한 공격받는 코팅 에지를 감소시키기 위해 "에지 제거"(edge deletion)로 알려진 절차가 수행된다.

[0004] 태양열 획득 및 눈부심을 감소시키는 통상적으로 알려진 방법(흡수 필름 및/또는 윈도우 차양)은 또한 가시광 투과율을 80%만큼 많이 감소시킨다. 결과로서, 흐린 하늘에서는 인공 조명이 사용되어야 하며, 이는 증가된 에너지 사용을 초래한다.

[0005] 발명의 개요

[0006] 본 발명은 광 확산 태양광 조절 필름에 관한 것으로, 특히 광 확산 태양광 조절 라미네이트 및 광 확산 태양광 조절 글레이징 유닛에 관한 것이다. 본 발명은 가시광 투과 및 적외광 반사 다층 필름 상에 배치된 광 확산 층에 관한 것이다. 본 명세서에 기술된 태양광 조절 필름은 윈도우를 통한 원치않는 태양광 획득을 최소화하면서 빌딩 내부의 개선된 조명을 제공한다.

[0007] 제1 실시 형태에서, 광 확산 태양광 조절 필름은 가시광을 투과시키고 적외광을 반사시키는 다층 필름; 및 광 확산 태양광 조절 필름을 형성하는, 다층 필름에 인접한 광 확산 층 또는 표면을 포함한다. 광 확산 태양광 조절 필름은 탁도(haze) 값이 10% 이상이다.

[0008] 다른 실시 형태에서, 광 확산 태양광 조절 글레이징 유닛은 유리 기재(substrate) 및 유리 기재 상에 배치된 광 확산 태양광 조절 필름을 포함한다. 광 확산 태양광 조절 필름은 가시광을 투과시키고 적외광을 반사시키는 다층 필름; 및 광 확산 태양광 조절 필름을 형성하는, 다층 필름에 인접한 광 확산 층 또는 표면을 포함한다. 광 확산 태양광 조절 필름은 탁도 값이 10% 이상이다.

발명의 상세한 설명

[0014] 이하의 설명에서, 본 명세서의 일부를 형성하고 예로서 몇몇 특정 실시 형태가 도시된 첨부 도면을 참조한다. 다른 실시 형태들이 고려되고 본 발명의 사상 또는 범주로부터 벗어남이 없이 이루어질 수 있음을 이해해야 한다. 따라서, 이하의 상세한 설명은 제한하는 의미로 고려되지 않아야 한다.

[0015] 본 명세서에 사용된 모든 과학적이고 기술적인 용어는 달리 명시되지 않는 한 당업계에서 통상적으로 사용되는 의미를 갖는다. 본 명세서에 제공되는 정의는 본 명세서에서 자주 사용되는 소정의 용어들에 대한 이해를 용이하게 하기 위한 것이며 본 발명의 범주를 제한하려는 것은 아니다.

[0016] 달리 표시되지 않는 한, 본 명세서 및 청구의 범위에 사용되는 특징부의 크기, 양 및 물리적 특성을 표현하는 모든 숫자는 모든 경우에 "약"이라는 용어로 수식되는 것으로 이해되어야 한다. 따라서, 반대로 표시되지 않는 한, 전술한 명세서 및 첨부된 청구의 범위에 기재된 수치적 파라미터는 당업자가 본 명세서에 개시된 교시를 이용하여 얻고자 하는 원하는 특성에 따라 변할 수 있는 근사치이다.

[0017] 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.

[0018] 본 명세서 및 첨부된 청구의 범위에서 사용되는 바와 같이, 단수 형태("a", "an" 및 "the")는 그 내용이 명백하게 다르게 지시하지 않는 한 복수의 지시 대상을 갖는 실시 형태를 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.

[0019] "중합체"라는 용어는 중합체, 공중합체(예컨대, 2개 이상의 상이한 단량체를 사용하여 형성된 중합체), 올리고머 및 그 조합과, 혼화성 블렌드로 형성될 수 있는 중합체, 올리고머, 또는 공중합체를 포함하는 것으로 이해될 것이다.

- [0020] "인접한"이라는 용어는 서로 가까이 있고 서로 접촉하거나 접촉하지 않을 수 있고, 또는 두 요소를 분리하는 하나 이상의 층을 갖는 두 요소의 상대적 위치를 말한다.
- [0021] 본 발명은 광 확산 태양광 조절 필름에 관한 것으로, 특히 광 확산 태양광 조절 라미네이트 및 광 확산 태양광 조절 글레이징 유닛에 관한 것이다. 본 발명은 가시광 투과 및 적외광 반사 다층 필름 상에 배치된 광 확산 층 또는 표면에 관한 것이다. 본 명세서에 기술된 태양광 조절 필름은 윈도우를 통한 원치않는 태양광 획득을 최소화하면서 빌딩 내부의 개선된 조명을 제공한다. 본 발명은 이와 같이 제한되지는 않는데, 본 발명의 다양한 태양이 이하에 제공된 예들의 논의를 통해 이해될 것이다.
- [0022] 도 1은 예시적인 태양광 조절 라미네이트(10)의 개략 단면도이다. 태양광 조절 라미네이트(10)는 다층 필름(20) 및 광 확산 층 또는 표면(30)을 포함한다. 많은 실시 형태에서, 다층 필름(20) 및 광 확산 층(30)은 접착제 층(40) 또는 접착 촉진 층(예를 들어, 코로나 처리 층 또는 프라이밍 층(priming layer))으로 함께 결합된다) 몇몇 실시 형태에서, 다층 필름(20) 및 광 확산 층(30)은 다층 필름(20)의 표피 층이 광 확산 기능을 제공하는 경우에 예를 들어 공압출을 통해 일체로 형성된다. 광 확산 표면(30)은 광 확산 층의 표면 또는 다층 필름(20)의 표면일 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 적외광 흡수층(50)은 다층 필름(20) 상에 배치된다.
- [0023] 다층 필름(20)은 가시광을 투과시키고 적외광을 반사시킨다. 많은 실시 형태에서, 다층 필름(20)은 모든 가시광 파장의 적어도 50%를 투과시키고 850 nm 내지 1100 nm의 적외광의 적어도 50% 또는 모든 파장의 적외광의 적어도 50%를 반사시킨다. 다른 실시 형태에서, 다층 필름(20)은 모든 가시광 파장의 적어도 60%를 투과시키고 850 nm 내지 1100 nm의 적외광의 적어도 60% 또는 모든 파장의 적외광의 적어도 60%를 반사시킨다. 몇몇 실시 형태에서, 다층 필름(20)은 모든 가시광 파장의 적어도 75%를 투과시키고 850 nm 내지 1100 nm의 적외광의 적어도 75%를 반사시킨다. 몇몇 실시 형태에서, 다층 필름(20)은 모든 가시광 파장의 적어도 90%를 투과시키고 850 nm 내지 1100 nm의 적외광의 적어도 90%를 반사시킨다. 다층 필름(20)은 임의의 유용한 재료로 형성될 수 있다.
- [0024] 몇몇 실시 형태에서, 다층 필름(20)은 복수의 금속 층을 포함하는 다층 패브리-페로 간섭 필터(Fabry-Perot interference filter)이다. 이들 층은 예를 들어 금, 은, 구리 및 이들의 산화물 및/또는 합금과 같은 임의의 유용한 금속 또는 금속성 재료를 포함할 수 있다. 그 다층 금속성 필름은 가시광의 투과를 허용하면서 근적외광 및 적외광을 반사시키도록 상호작용하는 다수의 얇은 금속 층들을 갖는다. 이들 유용한 다층 패브리-페로 간섭 필터 필름들의 예가 미국 특허 제4,799,745호 및 제6,007,901호에 기술되어 있으며, 이들 특허는 본 발명과 모순되지 않는 한, 참고로 포함된다.
- [0025] 몇몇 실시 형태에서, 다층 필름(20)은 제1 중합체 재료 및 제2 중합체 재료의 복수의 교번하는 중합체 층들을 포함하는 다층 중합체 필름이며, 교번하는 층들 중 적어도 하나는 복굴절성이고 배향되며, 교번하는 중합체 층들은 상호작용하여 적외광을 반사시키며, 가시광은 다층 중합체 적외광 반사 필름을 통해 투과된다. 층들은 상이한 굴절률 특성을 가져서, 일부 적외광은 인접한 층들 사이의 계면에서 반사된다. 층들은 충분히 얇아서, 복수의 계면에서 반사된 광은 필름에 원하는 반사 및 투과 특성을 부여하기 위해 보강 또는 상쇄 간섭을 겪는다. 근적외선 또는 적외선 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.
- [0026] 다층 중합체 적외광 반사 필름의 반사 및 투과 특성은 각각의 층들(즉, 마이크로층들)의 굴절률의 함수이다. 각각의 층은 적어도 필름 내의 국소 위치에서 평면내(in-plane) 굴절률 n_x , n_y , 및 필름의 두께 층과 연관된 굴절률 n_z 에 의해 특징지어질 수 있다. 이들 굴절률은 각각 상호 직교하는 x, y, 및 z-축을 따라 편광된 광에 대한 당해 재료의 굴절률을 나타낸다. 실제로, 굴절률들은 적절한 재료 선택 및 처리 조건에 의해 조절된다. 다층 중합체 적외광 반사 필름은 2개의 교번하는 중합체(A, B)의 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 신장 또는 달리 배향시킴으로써 제조될 수 있다. 생성된 필름은 가시선, 근적외선, 및/또는 적외선과 같은 스펙트럼의 원하는 영역(들)에서 하나 이상의 반사 대역을 제공하도록 그 두께 및 굴절률이 맞춰진, 전형적으로는 수십 또는 수백 개의 개별 층으로 구성된다. 합당한 개수의 층으로 높은 반사율을 달성하기 위해, 인접한 층들은 바람직하게 x-축을 따라 편광된 광에 대해 적어도 0.05의 굴절률 차이를 나타낸다. 몇몇 실시 형태에서, 높은 반사율이 2개의 직교 편광에 대해 요구된다면, 인접한 층들은 또한 y-축을 따라 편광된 광에 대해 적어도 0.05의 굴절률 차이를 나타낸다. 다른 실시 형태에서, 굴절률 차이는 하나의 편

광 상태의 수직 입사광을 반사시키고 직교 편광 상태의 수직 입사광을 투과시키는 다층 적층체(stack)를 생성하도록 0.05 미만 또는 0일 수 있다.

[0027] 원할 경우, z-축을 따라 편광된 광에 대한 인접한 층들 사이의 굴절률 차이는 또한 경사 입사광의 p-편광 성분에 대해 바람직한 반사율 특성을 달성하도록 맞춤될 수 있다. 설명의 편의를 위해, 다층 광학 필름 상의 임의의 관심 지점에서, x-축은 Δn_x 의 크기가 최대가 되도록 필름의 평면 내에 배향되는 것으로 고려될 것이다. 따라서, Δn_y 의 크기는 Δn_x 의 크기와 같거나 그보다 작을 수 있다(그렇지만, 그보다 크지는 않음). 또한, 차이들 (Δn_x , Δn_y , Δn_z)을 계산하는 데 있어서 어떤 재료 층으로 시작할 지의 선택은 Δn_x 가 음이 되지 않을 것을 요구함으로써 결정된다. 달리 말하면, 계면을 형성하는 2개의 층들 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.

[0028] 경사 입사각에서 p-편광된 광의 높은 반사율을 유지하기 위해, 층들 사이의 z-굴절률 오정합 Δn_z 는 최대 평면내 굴절률 차이 Δn_x 보다 실질적으로 작도록 조절될 수 있어, $\Delta n_z \leq 0.5 * \Delta n_x$ 가 되게 한다. 더 바람직하게는, $\Delta n_z \leq 0.25 * \Delta n_x$ 이다. 0 또는 거의 0의 크기인 z-굴절률 오정합은 p-편광된 광에 대한 그 반사율이 입사각의 함수로서 일정하거나 거의 일정한 층들 사이의 계면을 생성한다. 또한, z-굴절률 오정합 Δn_z 는 평면내 굴절률 차이 Δn_x 와 비교할 때 반대 극성을 갖도록, 즉 $\Delta n_z < 0$ 이도록 조절될 수 있다. 이 조건은 s-편광된 광에 대한 경우에서와 마찬가지로 p-편광된 광에 대한 반사율이 입사각 증가에 따라 증가하는 계면을 생성한다.

[0029] 다층 광학 필름은 예를 들어 미국 특허 제3,610,724호(로저스(Rogers)); "적외광, 가시광 또는 자외광을 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); "광학 필름"(Optical Film)인 미국 특허 제5,882,774호(존자(Jonza) 등); "투명 내지 유색 안전 필름"(Clear to Colored Security Film)인 미국 특허 제6,045,894호(존자 등); "색상 변이 필름"(Color Shifting Film)인 미국 특허 제6,531,230호(웨버(Weber) 등); "적외선 간섭 필터"(Infrared Interference Filter)인 국제특허공개 WO 99/39224호(오우더커크(Ouderkerk) 등); "다층 광학 필름의 제조 장치"(Apparatus For Making Multilayer Optical Films)인 미국 특허 공개 제2001/0022982 A1호(니빈(Neavin) 등); "태양광 조절 다층 필름"(Solar Control Multilayer Film)인 미국 특허 공개 제2006/0154049 A1호(파디아스(Padiyath) 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.

[0030] 다층 중합체 적외광 반사 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, 교번하는 중합체 층 중 하나는 복굴절성이고 배향되며, 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 중합체 적외광 반사 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 중합체 적외광 반사 필름은 글리콜화된 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PETG - 에컨대 사이클로헥산 다이메탄올과 같은 제2 글리콜 부분 및 에틸렌 테레프탈레이트의 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 중합체 적외광 반사 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.

[0031] 많은 실시 형태에서, 광 확산 층(30)은 광의 벌크(bulk) 확산을 제공할 수 있는 결합체 내에 분산된 광 산란 입자를 포함한다. 광 산란 입자 및 결합체는 상이한 굴절률들을 갖는다. 많은 실시 형태에서, 광 산란 입자는

제1 굴절률을 갖고 결합체는 제2 굴절률을 가지며, 제2 굴절률은 제1 굴절률과는 적어도 0.05만큼 상이한 값이다. 몇몇 실시 형태에서, 광 산란 입자는 제1 굴절률을 갖고 결합체는 제2 굴절률을 가지며, 제2 굴절률은 제1 굴절률과는 적어도 0.1만큼 상이한 값이다. 광 확산 층(30)은 태양광 조절 필름(10)에 적어도 10% 이상 또는 적어도 30% 이상, 또는 적어도 50% 이상의 탁도 값을 제공한다. 탁도는 ASTM D 1003-00에 따라 측정된다. 몇몇 실시 형태에서, 광 확산 층(30)은 태양광 조절 필름(10)에 10% 내지 95%, 또는 20% 내지 75% 범위의 탁도 값을 제공한다. 입자는 임의의 유용한 광 산란 재료로 형성될 수 있으며, 임의의 유용한 크기 및 결합체 내에서의 로딩량(loading)을 가질 수 있다. 많은 실시 형태에서, 입자는 1 내지 25 마이크로미터 범위의 대략적인 직경 및 1.5 내지 1.6 범위의 굴절률을 갖는다. 예시적인 광 확산 층들은 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제6,163,402호 및 예시적인 인쇄된 광 확산 층을 기술하는 국제특허공개 WO 2005/005162호에 기술되어 있다.

[0032] 몇몇 실시 형태에서, 광 확산 표면(30)은 광이 광 확산 표면(30)을 통해 투과할 때 광을 산란(즉, 표면 광 확산)시킬 수 있는 텍스처 형성된(textured) 표면 또는 토포그래피(topography)를 포함한다. 텍스처 형성된 표면 또는 토포그래피는 임의의 유용한 기술을 사용하여 형성될 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 텍스처 형성된 표면은 엠보싱 또는 침식(예를 들어, 샌드블라스팅(sandblasting))을 통해 형성된다. 다른 실시 형태에서, 텍스처 형성된 표면은 텍스처 형성된 마스터 표면 상으로의 캐스팅(casting)을 통해 형성된다. 텍스처 형성된 표면은 표면을 따라 랜덤하게 또는 비랜덤하게 배치되거나 형성된 복수의 피크(peak) 및 밸리(valley)에 의해 한정될 수 있다. 이들 피크 및 밸리는 광 확산 표면(30)을 통해 투과하는 광을 분산 또는 확산시키는 데 효과적이다. 광 확산 표면(30)은 태양광 조절 필름(10)에 적어도 10% 이상 또는 적어도 30% 이상, 또는 적어도 50% 이상의 탁도 값을 제공한다. 탁도는 ASTM D 1003-00에 따라 측정된다. 몇몇 실시 형태에서, 광 확산 표면(30)은 태양광 조절 필름(10)에 10% 내지 95%, 또는 20% 내지 75% 범위의 탁도 값을 제공한다.

[0033] 본 명세서에 기술된 광 확산 층 또는 표면(30)은 임의의 유용한 중합체 재료로 형성될 수 있다. 예시적인 중합체 재료는 본 명세서에 기술된 층들 중 임의의 층을 위한 중합체 재료들 중 임의의 하나 이상의 재료를 포함한다.

[0034] 몇몇 실시 형태에서, 적외광 흡수 층(50)은 다층 필름(20) 상에 배치된다. 이들 실시 형태에서, 적외광 흡수 층(50)은 경화된 중합체성 결합체 내부에 분산된 금속 산화물을 포함한다. 몇몇 실시 형태에서, 이러한 적외광 흡수 층(50)은 1 내지 20 마이크로미터, 또는 1 내지 10 마이크로미터, 또는 1 내지 5 마이크로미터 범위의 두께를 갖는다. 이러한 적외광 흡수 층(50)은 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. 중합체성 결합체 층은 중합체성 결합체 층을 통하여 분산된 적외선 방사 흡수 나노입자를 포함한다. 적외선 방사 흡수 나노입자는 적외선 방사를 우선적으로 흡수하는 임의의 물질을 포함할 수도 있다. 적합한 물질의 예에는 금속 산화물, 예를 들어 주석, 안티몬, 인듐 및 아연 산화물과 도핑된 산화물이 포함된다. 몇몇 경우, 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 나노입자는 산화안티몬(ATO) 및/또는 산화인듐주석(ITO)을 포함한다. 몇몇 경우, 적외선 방사 흡수 나노입자는 6붕화란탄 또는 LaB6을 포함하거나 그로 만들어질 수 있다.

[0035] 6붕화란탄은 효과적인 근적외선 (near IR, NIR) 흡수제이며, 이때 흡수 밴드는 900 nm를 중심으로 한다. 적외선 방사 흡수 나노입자는 중합체성 결합체 층의 가시광 투과율에 실질적으로 영향을 주지 않는 크기로 만들 수 있다. 몇몇 경우, 적외선 방사 흡수 나노입자는 예를 들어 1 내지 100, 또는 30 내지 100, 또는 30 내지 75 나노미터와 같은 임의의 유용한 크기를 가질 수 있다.

[0036] 나노입자는, 예를 들어 1 내지 100, 또는 30 내지 100, 또는 30 내지 75 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 결합체 재료, 예를 들어 폴리올레핀, 폴리아크릴레이트, 폴리에스테르, 폴리카르보네이트, 플루오로중합체 등일 수 있다.

[0037] 몇몇 실시 형태에서, 적외광 흡수 층(50) 결합체 및/또는 광 확산 층 또는 표면(30) 결합체는 하드코트로서 기능할 수 있는 경화된 중합체 재료이다. 적외광 흡수 나노입자 층을 형성하기에 적합한 중합체성 결합체에는 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트 단량체의 열 중합 및/또는 UV 중합된 (즉, 경화된) 생성물이 포함된다. 적

합한 경화된 결합체는 본 명세서에 참고로 포함된 미국 특허 제6,355,754호에 기술된 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 단량체 및 올리고머가 이들 중합체성 결합체를 형성하는 데 유용하지만, 높은 반응성으로 인해 아크릴레이트가 바람직하다. 경화성 결합체 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 입수가 가능한 SR-339, SR-256, SR-379, SR-395, SR-440, SR-506, CD-611, SR-212, SR-230, SR-238 및 SR-247 과 같은 일작용성 또는 이작용성 단량체일 수 있다. 전형적인 유용한 올리고머 및 올리고머 블렌드는 미국 펜실베이니아주 엑스톤 소재의 사토머 컴퍼니로부터 입수가 가능한 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 입수가 가능한 에버크릴(Ebecryl) 1608, 3200, 3201, 3302, 3605, 3700, 3701, 608, RDX-51027, 220, 9220, 4827, 4849, 6602, 6700-20T를 포함한다. 또한, 다작용성 가교결합체가 내구성 있는 높은 가교결합 밀도의 복합재 매트릭스를 제공하는 데 도움이 될 수 있다. 다작용성 단량체의 예에는 미국 펜실베이니아주 엑스톤 소재의 사토머 컴퍼니로부터 입수가 가능한 SR-295, SR-444, SR-351, SR-399, SR-355 및 SR-368, 및 미국 조지아주 스미르나 소재의 서피스 스페셜티즈로부터 입수가 가능한 PETA-K, PETIA 및 TMPA-N이 포함된다. 다작용성 단량체는 가교결합제로서 사용되어 중합성 조성물의 중합에서 생기는 결합체 중합체의 유리 전이 온도를 증가시킬 수 있다.

[0038] 적외광 흡수 층(50) 결합체 및/또는 광 확산 층 또는 표면(30) 결합체는 경질 수지 또는 하드 코트를 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 6.89×10^8 파스칼(100 kpsi) 초과인 인장 탄성 계수를 나타낼 수 있다. 몇몇 실시 형태에서, 경질 수지 중합체는 ASTM D 1044-99에 따라 500 g의 하중 및 50 사이클 하에 테이버 마모기(Taber abrader)에서 시험될 때 10% 미만 또는 5% 미만의 탁도(haze) 값을 나타낼 수 있다(탁도는 미국 메릴랜드주 소재의 비와이케이-가드너(BYK- Gardner)의 헤이즈-가드 플러스(Haze-Gard Plus) 탁도계로 측정될 수 있다).

[0039] 몇몇 적외광 흡수 층(50) 실시 형태에서, 금속 산화물 나노입자는 중합체 재료 내에 분산된 산화인듐주석 또는 도핑된 산화인듐주석을 포함한다. 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 중량%, 40 내지 80 중량%, 또는 50 내지 80 중량%와 같은 임의의 유용한 로딩량 또는 중량%로 나노입자를 포함할 수 있다. 많은 실시 형태에서, 나노입자 층은 비전도성이다. 나노입자 조성물은 예를 들어 대한민국 소재의 어드밴스트 나노 프로덕츠 컴퍼니 리미티드(Advanced Nano Products Co., LTD.)로부터 상표명 티알비-페이스트(TRB-PASTE) SM6080(B), SH7080, SL6060으로 구매가능하다. 다른 실시 형태에서, 금속 산화물 나노입자는 산화아연 및/또는 산화알루미늄을 포함하고, 그러한 산화물은 독일 소재의 게에프에 메탈레 운트 마테리알리엔 게엠베하(GfE Metalle und Materialien GmbH)로부터 입수가 가능하다.

[0040] 태양광 조절 필름(10)은 태양광 조절 필름의 어느 쪽의 노출된 표면 상에 예를 들어 (선택적인 이형 라이너(release liner)를 갖는) 감압 접착제(pressure sensitive adhesive) 층과 같은 접착제 층을 포함할 수 있다. 감압 접착제(PSA) 층(110)(도 2)은 태양광 조절 다층 필름이 유리와 같은 글레이징 기체에 부착되는 것을 가능하게 하는 임의의 유형의 접착체일 수 있다. 태양광 조절 필름을 유리에 부착하기 위해, 태양광 조절 필름의 일 표면을 감압 접착제(PSA)로 코팅하고 필름을 유리에 적용하기 전에 PSA로부터 이형 시트를 제거한다.

[0041] 자외선 흡수 첨가제가 PSA에 혼입될 수 있다. UV 흡수기는 벤조트리아졸, 벤자트리아진, 베니조페논 또는 이들의 조합을 포함할 수 있거나, 미국 특허 공개 제2004/0241469 A1호, 제2004/10242735 A1호 및 미국 특허 제 6,613,819 B2호에 기술된 것들 중 임의의 것일 수 있으며, 이들 문헌 모두는 본 발명과 모순되지 않는 한, 본 명세서에 참고로 포함된다. 몇몇 예는 모두 시바 스페셜티 케미칼스(Ciba Specialty Chemicals)로부터의 CGL 139, CGL 777, 및 티누빈(Tinuvin)TM 327, 460, 479, 480, 777, 900 및 928을 포함한다.

[0042] 많은 실시 형태에서, PSA는 폴리아크릴레이트 감압 접착제와 같은 광학적으로 투명한 PSA 필름이다. 감압 테이프 위원회(Pressure-Sensitive Tape Council)는 감압 접착제를 하기의 특성을 갖는 재료로서 정의하였다: (1) 강하고 영구적인 접착성, (2) 손가락 압력 이하의 압력을 이용한 접착성, (3) 피착물 상에 유지하기에 충분한

능력, 및 (4) 충분한 응집 강도 및 (5) 에너지원에 의한 활성화를 요구하지 않음. PSA는 전형적으로 실온 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 나타 내도록 고안되고 제형화된 중합체이다. PSA를 제조하는 데 가장 통상적으로 사용되는 중합체는 천연 고무계 중 합체, 합성 고무계 중합체(예를 들어, 스티렌/부타디엔 공중합체(SBR) 및 스티렌/아이소프렌/스티렌(SIS) 블록 공중합체), 실리콘 탄성중합체계 중합체, 폴리 알파-올레핀계 중합체, 및 다양한 (메트)아크릴레이트계(예를 들 어, 아크릴레이트계 및 메타크릴레이트계) 중합체가 포함된다. 이들 중, (메트)아크릴레이트계 중합체 PSA는 몇 가지 이점만을 예를 들면 광학 투명성, 시간에 따른 특성의 영속성(에이징 안정성), 및 접착 수준의 다양성으로 인하여 본 발명에 바람직한 부류의 PSA로서 알려졌다.

[0043] 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 해체를 용이하게 하도록 설계된 플루오로중합체, 아크릴 및 실리콘을 포함하지만 이로 한정되지는 않는다.

[0044] 도 2는 예시적인 태양광 조절 글레이징 유닛(100)의 개략 단면도이다. 도시된 글레이징 유닛(100)은 제1 글레이징 기재(120) 및 제2 글레이징 기재(130)를 포함하지만, 단일 글레이징 기재가 이용될 수 있는 것이 고려된다. 제1 글레이징 기재(120)는 내측 표면(121) 및 외측 표면(122)을 포함한다. 제2 글레이징 기재(130)는 내측 표면(131) 및 외측 표면(132)을 포함한다. 전술된 태양광 조절 필름(10)은 전술된 바와 같이 접착제 층(110)을 통해 제1 글레이징 기재(120)의 내측 표면(121)에 고정된다. 도시된 태양광 조절 글레이징 유닛 (100)은 태양광 조절 필름(10)이 유리 기재(120, 130)들 사이에 고정된 절연된 글레이징 유닛이고, 유리 기재 (120, 130)들은 유리 기재(120, 130)들 사이에 밀봉된 가스 체적(140)을 형성한다.

[0045] 일 실시 형태에서, 글레이징 기재(120, 130)는 다층 필름(20)과 광 확산 층(30) 사이에 배치되어, 태양광 조절 라미네이트를 형성한다. 다층 필름(20) 및 광 확산 층(30)은 전술된 임의의 접착제 또는 접착 촉진 층을 통해 글레이징 기재(120, 130)에 부착될 수 있다.

[0046] 많은 실시 형태에서, 태양광 조절 필름(10)은 글레이징 유닛의 일부분 상에만 배치된다. 예를 들어, 태양광 조 절 필름(10)은 유리 기재의 표면적의 일부분 상에만 배치된다. 몇몇 실시 형태에서, 태양광 조절 필름(10)은 유리 기재의 표면적의 75% 미만 또는 유리 기재의 표면적의 50% 미만 상에 배치된다.

[0047] 제1 글레이징 기재 및 제2 글레이징 기재는 임의의 적합한 글레이징 재료로 형성될 수 있다. 몇몇 경우, 글레이징 기재는 가시광을 비롯한 특정 파장에서 바람직한 광학 특성을 보유하는 재료로부터 선택될 수 있다. 몇몇 경우, 글레이징 기재는 가시광선 스펙트럼 내의 상당한 양의 광을 투과시키는 재료로부터 선택될 수도 있다. 몇몇 경우, 제1 글레이징 기재 및/또는 제2 글레이징 기재는 각각 유리, 석영, 사파이어 등과 같은 재료로부터 선택될 수 있다. 특정한 경우, 제1 글레이징 기재 및 제2 글레이징 기재 둘 모두는 유리이다.

[0048] 많은 실시 형태에서, 태양광 조절 글레이징 유닛(100)은 가시광을 투과시키고 적외광을 반사시킨다. 많은 실시 형태에서, 태양광 조절 글레이징 유닛(100)은 500 nm 내지 800 nm의 가시광의 적어도 50%를 투과시키고, 850 nm 내지 1150 nm의 적외광의 적어도 50%를 반사시킨다. 다른 실시 형태에서, 태양광 조절 글레이징 유닛(100)은 525 nm 내지 750 nm의 가시광의 적어도 60%를 투과시키고, 900 nm 내지 1100 nm의 적외광의 적어도 80%를 반사 시킨다. 추가의 실시 형태에서, 태양광 조절 글레이징 유닛(100)은 500 nm 내지 800 nm의 가시광의 적어도 40%를 투과시키고, 850 nm 내지 1150 nm의 적외광의 적어도 50%를 반사시킨다. 다른 실시 형태에서, 태양광 조절 글레이징 유닛(100)은 525 nm 내지 750 nm의 가시광의 적어도 40%를 투과시키고, 900 nm 내지 1100 nm의 적외광 의 적어도 80%를 반사시킨다.

실시 예

- [0049] 하기 지시된 재료를 실시예에 사용하였다.
- [0050] CM 875: 미국 특허 제6,797,396호(예를 들어, 실시예 5 참조)에 기술된 바와 같이 PET 및 coPMMA의 224개의 교 번하는 층을 포함하는 0.05 mm(2 밀(mi)) (공칭) 1/4 파장 다층 IR 반사 필름.
- [0051] 쓰리엠 컴퍼니(3M Company)로부터 입수가능한 파사라 산 마리노(Fasara San Marino) 장식용 필름.
- [0052] 쓰리엠 컴퍼니로부터 입수가능한 파사라 밀라노 장식용 필름.
- [0053] 투명 유리: 피피지 인더스트리즈(PPG Industries)로부터 입수가능한 2 mm 또는 6 mm 투명 유리.

[0054] 람다(Lambda) 19 분광광도계(spectrophotometer) (미국 매사추세츠주 보스턴 소재의 퍼킨 엘머(Perkin Elmer))를 사용하여 광학 스펙트럼을 측정하였다. 글레이징 시스템의 열 및 광학 특성을 분석하기 위하여 로렌스 버클리 내셔널 레브러토리즈(Lawrence Berkeley National Laboratories)로부터 입수가 가능한 옵틱스 5 (Optics 5) 및 윈도우 5.2 프로그램으로 스펙트럼을 импорт(import)하였다. 가시광 투과율(Tvis) 및 Performance characteristics such as visible light transmission (Tvis), 음영 계수(shading coefficient), 및 반사율(유리 측 및 필름 측)과 같은 성능 특성들을 윈도우 5.2 프로그램을 사용하여 결정하였다. 이 프로그램은 <http://windows.lbl.gov/software/>로부터 다운로드할 수 있다. 이러한 측정의 결과가 표 1에 도시되어 있다.

[0055] 적외광 반사 다층 중합체 필름 CM 875를 광학 접착제(쓰리엠 컴퍼니로부터 입수가 가능한 8141 광학적-투명 접착제)를 사용하여 파사라 산 마리노 장식용 필름과 파사라 밀라노 장식용 필름에 라미네이팅하여 태양광 조절 필름을 형성하였다. 이어서, 이러한 태양광 조절 필름을 감압 접착제로 투명 유리 상에 라미네이팅하였고, 태양광 배제(the solar rejection) 특성을 측정하였으며 유리 상의 장식용 필름과 비교하였고 하기의 표 1에 보고하였다.

표 1

샘플	음영 계수	가시광 투과율
파사라 산 마리노	0.67	43%
파사라 밀라노	0.81	62%
IR 반사 파사라 산 마리노	0.54	43%
IR 반사 파사라 밀라노	0.64	62%

[0056]

도 3은 태양광 조절 필름 파사라 밀라노(Fasara Milano) 예에 대한 예시적인 투과 및 반사 스펙트럼이다.

[0057]

따라서, 광 확산 태양광 조절 필름의 실시 형태들이 개시되었다. 당업자는 이들 개시된 것들 외의 실시 형태들이 고려된다는 점을 인식할 것이다. 개시된 실시 형태들은 제한이 아닌 예시의 목적을 위해 제시되었으며, 본 발명은 하기의 청구의 범위에 의해서만 제한된다.

[0058]

도면의 간단한 설명

[0009] 본 발명은 첨부 도면과 관련된 본 발명의 다양한 실시 형태의 이하의 상세한 설명을 고려하여 더욱 완전하게 이해될 수 있다.

[0010] 도 1은 예시적인 태양광 조절 라미네이트의 개략 단면도.

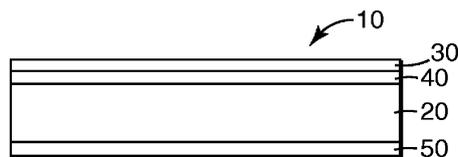
[0011] 도 2는 예시적인 태양광 조절 글레이징 유닛의 개략 단면도.

[0012] 도 3은 태양광 조절 필름 파사라 밀라노(Fasara Milano) 예에 대한 예시적인 투과 및 반사 스펙트럼의 도면.

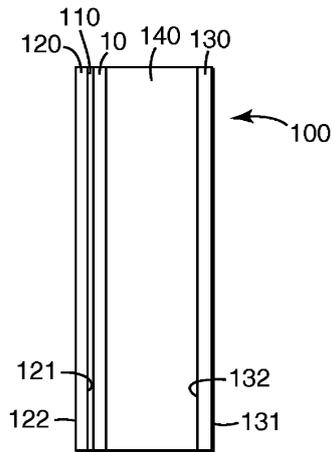
[0013] 도면은 반드시 축척대로 도시된 것은 아니다. 도면에 사용된 유사한 도면 부호는 유사한 구성요소를 지칭한다. 그러나, 주어진 도면에서 구성요소를 지칭하기 위한 도면 부호의 사용은 동일한 도면 부호로 나타낸 다른 도면의 구성요소를 제한하고자 하는 것은 아니라는 것을 이해할 것이다.

도면

도면1



도면2



도면3

