(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2024-0112292
(43) 공개일자 2024년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B32B 7/023 (2019.01) *B32B 27/06* (2006.01)
B32B 27/08 (2006.01) *B32B 27/30* (2006.01)
B32B 27/36 (2006.01) *B32B 5/18* (2006.01)
B32B 7/12 (2019.01)
(52) CPC특허분류
B32B 7/023 (2019.01)
B32B 27/065 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2024-7019533
(22) 출원일자(국제) 2022년11월17일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2024년06월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2022/050173
(87) 국제공개번호 WO 2023/091531
국제공개일자 2023년05월25일
(30) 우선권주장
63/280,324 2021년11월17일 미국(US)

(71) 출원인
롬 앤드 하스 캄파니
미국 펜실베니아 19426 칼리지빌 아콜라 로드 400
다우 글로벌 테크놀로지스 엘엘씨
미국 미시건 (우편번호 48674) 미드랜드 에이취. 에이취. 다우 웨이 2211
(72) 발명자
라오, 위안차오
미국 19426 펜실베이니아, 칼리지빌 아콜라 로드 400
드레이크, 이안, 제이.
미국 19428 펜실베이니아, 컨쇼호켄 레벨 힐 로드 1235
유, 신디
미국 19426 펜실베이니아, 칼리지빌 아콜라 로드 400
(74) 대리인
장훈

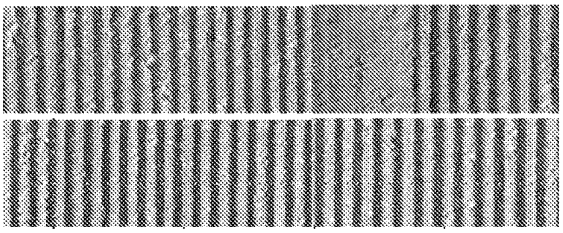
전체 청구항 수 : 총 18 항

(54) 발명의 명칭 **개선된 태양 반사율을 갖는 비닐 물품**

(57) 요 약

본 비닐 물품은 비닐 기재 및 상기 비닐 기재 상에 배치된 적외선 반사 필름을 포함한다. 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 30% 초과의 반사율을 갖고, 400 내지 700 nm의 파장에 대해 60% 초과의 투과율을 갖는다. 본원은 또한 상기 비닐 물품을 제조하는 방법을 개시한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B32B 27/08 (2021.01)
B32B 27/304 (2013.01)
B32B 27/308 (2013.01)
B32B 27/365 (2013.01)
B32B 5/18 (2013.01)
B32B 7/12 (2019.01)
B32B 2266/0235 (2013.01)
B32B 2307/416 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

비닐 물품으로서,

비닐 기재, 및

상기 비닐 기재 상에 배치된 적외선 반사 필름을 포함하고, 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 30% 초과의 반사율을 갖고, 400 내지 700 nm의 파장에 대해 60% 초과의 투과율을 갖는, 비닐 물품.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 비닐 기재는 폴리염화비닐(PVC) 수지를 포함하는, 비닐 물품.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 상기 적외선 반사 필름은 굴절률 n1을 갖는 제1 중합체성 물질, 및 굴절률 n2를 갖는 제2 중합체 물질을 포함하며, n1/n2는 1.04보다 큰, 비닐 물품.

청구항 4

제3항에 있어서, 상기 적외선 반사 필름은 상기 제1 중합체성 물질과 상기 제2 중합체성 물질의 복수의 교번 층을 포함하는, 비닐 물품.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 제1 중합체성 물질과 상기 제2 중합체성 물질의 복수의 교번 층 각각은 100 내지 250 nm 범위의 평균 두께를 갖는, 비닐 물품.

청구항 6

제3항 내지 제5항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 중합체성 물질은 폴리카보네이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리설폰, 폴리아미드, 환형 폴리올레핀, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴으로 구성된 군으로부터 선택되고, 상기 제2 중합체성 물질은 폴리(메틸 메타크릴레이트), 폴리비닐리덴 플루오라이드 및 폴리에틸렌 옥사이드로 구성된 군으로부터 선택되는, 비닐 물품.

청구항 7

제3항 내지 제6항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 중합체성 물질은 폴리카보네이트를 포함하고, 상기 제2 중합체성 물질은 폴리(메틸 메타크릴레이트)를 포함하는, 비닐 물품.

청구항 8

제4항 내지 제7항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적외선 반사 필름은 상기 제1 중합체성 물질과 상기 제2 중합체성 물질의 교번 층을 50 내지 400개 포함하는, 비닐 물품.

청구항 9

제1항 내지 제8항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 40% 초과의 반사율을 갖고, 400 내지 700 nm의 파장에 대해 70% 초과의 투과율을 갖는, 비닐 물품.

청구항 10

제1항 내지 제9항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 비닐 물품은 비닐 사이딩(siding) 판자, 건축용 트림(trim), 또는 발포 비닐 기재를 포함하는, 비닐 물품.

청구항 11

비닐 물품을 제조하는 방법으로서,

비닐 기재를 제공하는 단계; 및

상기 비닐 기재 상에 적외선 반사 필름을 적층하는 단계를 포함하고;

상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 30% 초과의 반사율을 갖고, 400 내지 700 nm의 파장에 대해 60% 초과의 투과율을 갖는, 비닐 물품을 제조하는 방법.

청구항 12

제11항에 있어서, 상기 적외선 반사 필름은 제1 중합체성 물질과 제2 중합체성 물질을 공압출하여 50 내지 400개의 교번 층을 형성하고, 형성된 층을 냉각 롤 상에 캐스팅하여 상기 적외선 반사 필름을 수득함으로써 형성되는, 방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 제1 중합체성 물질은 굴절률 n1을 갖고, 상기 제2 중합체성 물질은 굴절률 n2를 가지며, n1/n2는 1.04보다 큰, 방법.

청구항 14

제12항 또는 제13항에 있어서, 상기 제1 중합체성 물질은 폴리카보네이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리설폰, 폴리아미드, 환형 폴리올레핀, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴으로 구성된 군으로부터 선택되고, 상기 제2 중합체성 물질은 폴리(메틸 메타크릴레이트), 폴리비닐리덴 플루오라이드 및 폴리에틸렌 옥사이드로 구성된 군으로부터 선택되는, 방법.

청구항 15

제12항 내지 제14항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 제1 중합체성 물질과 상기 제2 중합체성 물질의 층 각각은 100 내지 250 nm 범위의 평균 두께를 갖는, 방법.

청구항 16

제11항 내지 제15항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 40% 초과의 반사율을 갖고, 400 내지 700 nm의 파장에 대해 70% 초과의 투과율을 갖는, 방법.

청구항 17

제11항 내지 제16항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 비닐 물품은 폴리염화비닐 수지를 포함하는, 방법.

청구항 18

제11항 내지 제17항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 비닐 물품은 비닐 사이딩 판자, 건축용 트림, 또는 발포 비닐 기재를 포함하는, 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 개선된 태양 반사율을 갖는 비닐 물품에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 비닐 물품, 특히 비닐 사이딩(siding) 및 트림(trim)과 같은 햇빛에 노출되는 비닐 기재는 종종 태양 복사로 인해 결함이 발생한다. 예를 들어, 비닐 사이딩의 일반적인 결함은 "오일 캐닝(oil canning)"으로 지칭된다. 오일 캐닝은 사용 중에 비닐 판자의 표면이 부풀어오르고, 물결 및 잔물결이 나타나는 현상으로 나타난다. 오일 캐닝은 태양 복사로 인한 온도 상승으로 인해 발생한다.

[0003] 오일 캐닝을 최소화하기 위한 한 가지 시도는 비닐 판자에 백색 안료를 첨가하는 것인데, 그 이유는 백색 안료가 태양 복사를 산란시키고 발생하는 열을 줄일 수 있기 때문이다. 이러한 기술은 예를 들어 미국 특허출원공개 제2012/0052317호에 개시되어 있다. 그러나, 백색 안료의 첨가에는 몇 가지 단점이 있을 수 있다. 한 가지 문제는 백색 안료가 고온 지역에서 충분한 햇빛을 산란시킬 수 없다는 것이다. 가시 광선을 산란시키도록 설계된 많은 백색 안료는 근적외선(NIR)을 효과적으로 산란시키지 못한다. 또한, 백색 안료는 더 어두운 톤의 비닐 사이딩에 사용할 수 없다.

[0004] 오일 캐닝을 최소화하려는 다른 시도는 열 변형 온도를 개선하고/거나 비닐 사이딩의 열팽창 계수를 낮추려는 시도를 포함한다.

[0005] 따라서, 기존 처리 방안의 단점 없이 오일 캐닝에 대해 개선된 내성을 갖는 비닐 물품을 개발하는 것이 바람직하다.

발명의 내용

[0006] 본 발명의 일 양태는 비닐 기재 및 상기 비닐 기재 상에 배치된 적외선 반사 필름을 포함하는 비닐 물품에 관한 것이다. 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 30% 초과의 반사율을 갖고, 400 내지 700 nm의 파장에 대해 60% 초과의 투과율을 갖는다.

[0007] 본 발명의 추가적인 양태는 비닐 기재를 제공하는 단계, 및 상기 비닐 기재 상에 적외선 반사 필름을 적층하는 단계를 포함하는 비닐 물품을 제조하는 방법에 관한 것이다. 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 30% 초과의 반사율을 갖고, 400 내지 700 nm의 파장에 대해 60% 초과의 투과율을 갖는다.

도면의 간단한 설명

[0008] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 적외선 반사 필름의 AFM 이미지이다.

도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 적외선 반사 필름의 정반사 스펙트럼이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0009] 본 발명자들은, 근적외선(IR) 범위에서 반사성인(즉, IR 반사성인) 시각적으로 투명한 필름을 비닐 물품에 추가함으로써, 태양 복사로 인한 비닐 물품의 결함이 상당히 감소될 수 있음을 발견하였다. 태양 에너지의 50%가 750 nm 내지 1200 nm의 파장에 존재하기 때문에, 상기 IR 반사 필름은 햇빛을 반사하고 상기 비닐 제품의 표면 온도를 낮출 수 있다. 이러한 개선은 아래에 있는 비닐 기재의 외관을 크게 변경하지 않고 아래에 있는 비닐 기재의 조성을 변경할 필요 없이 모든 색상의 비닐 물품에 대해 달성될 수 있다.

[0010] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "중합체"는 동일하거나 상이한 유형의 단량체를 중합함으로써 제조된 중합체성 화합물을 지칭한다. 일반 용어 "중합체"는 용어 "단독중합체", "공중합체", 및 "수지"를 포함한다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "~로부터 유래된 중합 단위"는 중합 기술에 따라 합성되는 중합체 분자를 나타내고, 여기서 생성물 중합체는 중합 반응을 위한 출발 물질인 구성 단량체"로부터 유래된 중합 단위"를 함유한다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "(메트)아크릴레이트"는 아크릴레이트 또는 메타크릴레이트 또는 이의 조합을 지칭하고, 용어 "(메트)아크릴"은 아크릴 또는 메타크릴 또는 이의 조합을 지칭한다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "치환된"은 적어도 하나의 부착된 화학기, 예를 들어 알킬기, 알케닐기, 비닐기, 히드록실기, 카르복실산기, 다른 관능기 및 이의 조합을 갖는 것을 지칭한다.

[0011] 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "중량 평균 분자량" 또는 "Mw"는 ASTM D5296-11 (2011)에 따른 폴리스티렌 보정 표준에 대한 아크릴 중합체에 관한, 그리고 이동상 및 희석제로서 테트라히드로푸란("THF")을 사용하는, 겔 투과 크로마토그래피("GPC")에 의해 측정된 중합체의 중량 평균 분자량을 지칭한다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "중합체의 중량"은 중합체의 건조 중량을 의미한다.

[0012] 본원에 사용된 바와 같이, "중합체 조성물이 특정 물질을 거의 또는 전혀 함유하지 않음"이 언급되는 경우, 이는 중합체 조성물이 그 물질을 전혀 함유하지 않거나, 그 물질 중 임의의 것이 본 발명의 조성물에 존재하는 경우, 그 물질의 양이 중합체 조성물의 중량을 기준으로 1 중량% 이하임을 의미한다. 특정 물질이 "거의 또는 전혀 없음"으로서 본원에 기재된 실시형태 중에서, 그 특정 물질이 존재하지 않는 실시형태가 예상된다.

[0013] 본원은 비닐 기재 및 상기 비닐 기재 상에 배치된 적외선 반사 필름을 포함하는 비닐 물품을 개시한다.

[0014] 바람직하게는, 상기 비닐 기재는 폴리염화비닐(PVC) 기재를 포함한다. 그러나, 상기 비닐 기재의 조성은 제한되지 않으며 당업계에 공지된 임의의 비닐 중합체를 포함할 수 있다. 바람직하게는, 상기 비닐 기재는 비닐 사이딩 판자, 건축용 트림, 또는 발포 비닐 기재(예를 들어, 데킹 재료(decking material), 페이셔 퍼걸러(fascia pergola) 및 기타 외부 건축 제품에 사용되는 PVC 폼 보드)이다.

[0015] 상기 적외선 반사 필름은 근적외선 영역의 파장을 포함하는 800 nm 내지 1000 nm의 파장에 대해 30% 초과의 반사율을 갖는다. 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 40% 초과의 반사율을 갖는다. 보다 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 50% 초과의 반사율을 갖는다. 보다 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름은 800 내지 1000 nm의 파장에 대해 60% 초과의 반사율을 갖는다. 반사율/투과율은 PerkinElmer Lambda 950 UV-Vis-NIR 분광계와 60 mm 적분구 액세서리를 사용하여 2 nm의 분해능(슬릿 폭)과 2 nm의 데이터 간격으로 측정된다. 검출기 응답 시간은 0.2초였으며 8° 의 반사/투과 데이터가 수집되었다.

[0016] 근적외선 영역의 반사율 외에도, 상기 적외선 반사 필름은 400 내지 700 nm의 파장, 즉, 가시 광선 영역에 대해 60% 초과의 투과율을 갖는다. 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름은 400 내지 700 nm의 파장에 대해 70% 초과의 투과율을 갖는다. 보다 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름은 400 내지 700 nm의 파장에 대해 80% 초과의 투과율을 갖는다.

[0017] 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름의 두께는 5 마이크론 내지 100 마이크론 범위이다. 예를 들어, 상기 적외선 반사 필름의 두께는 적어도 10 마이크론, 적어도 20 마이크론, 적어도 30 마이크론, 또는 적어도 40 마이크론일 수 있고, 상기 적외선 반사 필름의 두께는 100 마이크론 미만, 90 마이크론 미만, 80 마이크론, 70 마이크론 미만, 또는 60 마이크론 미만일 수 있다.

[0018] 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름은 굴절률 n1을 갖는 제1 중합체성 물질 및 제2 굴절률 n2를 포함한다. 굴절률 대비 n1/n2는 바람직하게는 1.04보다 크다. 보다 바람직하게는, 굴절률 대비는 1.05보다 크다. 보다 바람직하게는, 굴절률 대비는 1.06보다 크다.

[0019] 바람직하게는, 상기 제1 중합체성 물질은 1.5 초과의 굴절률 n1을 갖는다. 상기 제1 중합체성 물질의 예는 폴리카보네이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리스티렌, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리설폰, 폴리아미드, 환형 폴리올레핀, 폴리염화비닐, 폴리염화비닐리덴을 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 바람직하게는, 상기 제1 중합체성 물질은 1.58의 굴절률을 갖는 폴리카보네이트를 포함한다.

[0020] 바람직하게는, 제2 중합체성 물질은 1.5 미만의 굴절률 n2를 갖는다. 상기 제2 중합체성 물질의 예는 폴리(메틸 메타크릴레이트), 폴리비닐리덴 플루오라이드 및 폴리에틸렌 옥사이드를 포함하지만 이에 제한되지는 않는다. 바람직하게는, 상기 제2 중합체성 물질은 약 1.49의 굴절률을 갖는 폴리(메틸 메타크릴레이트)를 포함한다.

[0021] 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름의 제1 중합체성 물질은 폴리카보네이트를 포함하고 상기 제2 중합체성 물질은 폴리(메틸 메타크릴레이트)를 포함하여, 상기 적외선 반사 필름은 약 1.06의 굴절률 대비(n1/n2)를 갖는다.

[0022] 바람직하게는, 적외선 반사 필름은 상기 제1 중합체성 물질과 상기 제2 중합체성 물질의 복수의 교번 층을 포함한다. 각각의 교번 층은 100 내지 250 nm, 바람직하게는 110 내지 225 nm, 보다 바람직하게는 120 내지 200 nm 범위의 평균 두께를 가질 수 있다. 본원에 정의된 바와 같이, 층의 "평균 두께"는 상기 적외선 반사 필름의 모든 층의 산술 평균이 명시된 범위 사이에 있음을 의미한다. 바람직하게는, 상기 적외선 반사 필름의 각각의 층의 두께 변화는 전체 층의 평균 두께의 50% 미만이다.

[0023] 상기 적외선 반사 필름은 바람직하게는 상기 제1 및 제2 중합체성 물질의 50 내지 400개의 교번 층, 즉, 상기 물질들 각각의 25 내지 200개의 층을 포함한다.

[0024] 본 발명의 또 다른 양태는 비닐 물품을 제조하는 방법에 관한 것이다. 상기 방법은 비닐 기재를 제공하는 단계 및 상기 비닐 기재 상에 전술된 바와 같은 적외선 반사 필름을 적층하는 단계를 포함한다. 본원에 사용된 바와 같이, 용어 "비닐 기재를 제공하는"은, 상기 방법에 사용하기 위해 비닐 기재가 제조되거나 획득되지만, 상기 비닐 기재가 상기 방법에 의해 제조될 것을 요구하지는 않는다는 것을 의미한다. 예를 들어, 비닐 기재는 제조되어, 상기 적외선 반사 필름이 상기 비닐 기재 상에 적층되는 장소로 운송될 수 있다. 용어 "적층"은 상기 적외선 반사 필름이, 예를 들어 접착제를 사용하여, 상기 비닐 기재에 접착되는 것을 의미한다.

[0025] 본 발명의 방법에서, 상기 적외선 반사 필름은, 예를 들어 압출에 의해, 제조될 수 있다. 제1 및 제2 중합체성 물질은 공압출되어 교번 층으로 구성된 적외선 반사 필름을 형성할 수 있다. 압출된 필름은 냉각 롤에서 냉각되어 상기 적외선 반사 필름을 형성할 수 있다.

[0026] 상기 비닐 기재에 상기 적외선 반사 필름을 적층하기 위해, 상기 적외선 반사 필름은 상기 비닐 기재의 표면에 접착될 수 있다. 예를 들어, 수성 아크릴 바인더 접착제와 같은 적절한 접착제를 사용하여, 상기 적외선 반사 필름을 상기 비닐 기재에 접착시킬 수 있다.

[0027] **실시예**

[0028] 적외선 반사 필름의 제조 및 측정

[0029] Calibre 200-14 NA 천연 수지(MFI = 14 dg/min, 300℃/1.2 kg)는 Trinseo, LLC로부터 획득하였다. Plexiglas V045-100(MFI = 2.3 dg/min, 230℃/3.8 kg)은 Arkema Inc.로부터 입수하였다. 폴리카보네이트(PC)와 폴리(메틸메타크릴레이트)(PMMA) 수지는 가공 전 수분 함량을 줄이기 위해 밤새 120℃와 80℃의 건조기에서 건조하였다.

[0030] 미세층 압출 시험을 위해 공압출 라인이 사용되었으며, 이는 직경 31.75 mm(1.25인치), L/D 24:1 단일 스크류 압출기 2개로 구성되었다. 압출기는 개별 기어 펌프에 공급하여 중합체 용융물이 공급 블록과 다이로 균일하게 흐르도록 하였다. 정밀 공급링(feedring)을 사용하여 100개 또는 200개의 층을 갖는 다층 공압출 구조물을 제조하였다. 이를 표피층(50 부피%)과 병합하고 8인치 폭 필름 다이로부터 20lb/h로 12 내지 50 마이크론 두께의 필름으로 압출하였다. 압출기와 다이 온도는 243℃로 설정되었다. 압출된 필름을 104℃로 설정된 냉각 롤에서 냉각하였다.

[0031] 샘플에서 시편을 펀칭하고 이를 바이스 홀더(vice holder)에 장착함으로써 단면 다층 필름 샘플을 제조하였다. 샘플은 약 -80℃에서 동결분쇄기를 사용하여 평평하게 밀링되었다. 그런 다음 샘플을 -80℃에서 냉동 박절로 연마하였다. 블록 면을 검사하였다. 피크 힘 태핑(peak force tapping) AFM 이미지는 Nanoscope V 제어기(소프트웨어 v 8.15)를 사용하여 Bruker Icon에서 획득되었다. 사용된 캔틸레버는 AL-2016-005591에 설명된 설정을 갖춘 NanoWorld Arrow NCR이었다. 모든 이미지는 1024 라인의 해상도로 캡처되었으며 SPIP 버전 6.4.2 소프트웨어로 제작되었다. 0차 LMS 및 평균이 0으로 설정된 2차 평균 평면 피팅이 사용되었다. ImageJ에서 층 측정을 수행하였다. PC 층의 평균 두께는 163 nm이고 PMMA 층의 평균 두께는 152 nm였다. 예시적인 필름의 AFM 이미지를 도 1에 도시하였다.

[0032] PerkinElmer Lambda 950 UV-Vis-NIR 분광계와 60 mm 적분구 액세서리를 2 nm의 해상도(슬릿 폭) 및 2 nm의 데이터 간격에서 사용하여 IR 반사를 측정하였다. 검출기 응답 시간은 0.2초였다. 8º 반사 데이터를 수집하였다. 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 적외선 반사 필름의 정반사 스펙트럼을 도시한다.

[0033] 태양광 스펙트럼 반사계 SSR-ER(Devices & Services Company)를 사용하여 필름의 총 태양 반사율을 측정하였다. 비교예는 127 마이크론(5 mil) 두께의 투명하고 충격에 강한 폴리카보네이트 필름(McMaster-Carr Co.의 85585K102)이다. 총 태양 반사율 결과를 표 1에 요약하였다.

[0034] [표 1]

[0035]

샘플	총 태양 반사율
예시적인 필름	0.29 (+/- 0.01)
비교 PC 필름	0.094 (+/-.001)

[0036] 표 1에서 볼 수 있듯이, 본 발명의 적외선 반사 필름은 상당한 태양 반사율을 가지며 가시 광선 범위에서 투명하다.

[0037] 열 가열 감소 측정

[0038] Lowe's로부터 4가지 상이한 비닐 사이딩 제품을 획득하였다. 이들은 Georgia-Pacific에서 제조한 컴퍼스 시리즈에 속하며, 하스스톤 브라운(Hearthstone Brown)(실시예 1), 레드우드(Redwood)(실시예 2), 퓨터(Pewter)(실시예 3), 및 코스탈 블루(Coastal Blue)(실시예 4)를 비롯한 다양한 어두운 색상을 갖는다. 각각의 색상의 샘플 2개를 1인치 두께의 폴리스티렌 폼 기재에 접착시켜 샘플 아래의 모든 열 전달을 본질적으로 차단하였다.

[0039] 각각의 제품의 샘플 2개를 기재에 나란히 접착시켰다. 한 샘플은 비교예로서 작용하였으며, 본 발명에 따른 적

외선 반사 필름은 수성 아크릴 바인더 접착제를 사용하여 다른 샘플의 전면에 접착되었다. 접착제는 도포된 두께에서 투명하게 나타났다.

[0040] 가끔씩 구름이 끼는 화창한 날에, 샘플 패널을 수평 및 수직 방향으로 햇빛에 노출시켰다. 시험은 오전 11시부터 오후 2시 사이에 수행되었으며 주변 온도는 약 30℃였다. 각각의 노출 조건은 안정된 상태에 도달할 수 있도록 약 45분 동안 지속되었다. 수평 방향은 태양열 가열 측면에서 최악의 시나리오인 직사광선 노출을 모방하였다. 수직 방향은 비스듬한 입사 또는 평균 노출 조건을 모방하였다. 샘플 표면 온도는 FLIR TG167 열화상 온도계로 측정되었다. 결과를 표 2에 제시하였다.

[0041] [표 2]

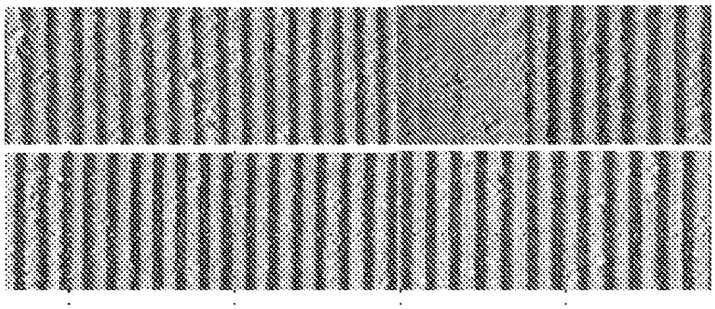
샘플	수평 방향(℃)	수직 방향(℃)
실시예 1 - 대조군	63.9	52.5
실시예 1 - IR 필름	62.2	50.6
실시예 2 - 대조군	66.1	53.6
실시예 2 - IR 필름	58.3	50.3
실시예 3 - 대조군	63.9	51.3
실시예 3 - IR 필름	59.4	49.3
실시예 4 -대조군	65.6	51.1
실시예 4 - IR 필름	60.0	48.1

[0042]

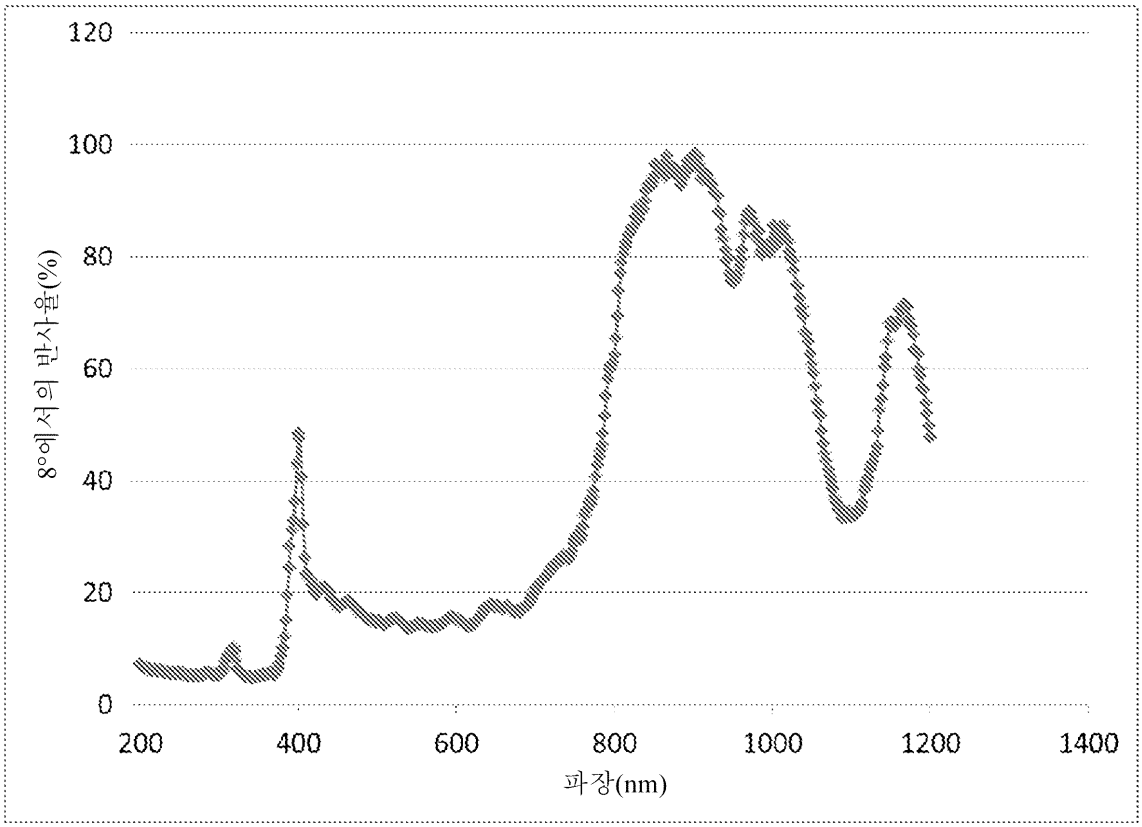
[0043] 표 2에서 볼 수 있듯이, 본 발명의 적외선 반사 필름을 갖는 샘플은 동일한 태양 노출 조건에서 대조군 샘플에 비해 더 낮은 온도를 갖는다. 햇빛에 노출된 후 모든 샘플의 온도는 63℃ 미만이다. 실시예와 비교예의 온도차는 비닐 제품의 색상(NIR 스펙트럼 포함)에 따라 달라진다. "레드우드" 제품은 직사광선 노출 시 8℃의 가장 큰 온도차를 보였다. 본 발명의 적외선 반사 필름에 의해 제공되는 저하된 온도는 PVC 비닐 사이딩의 오일 캐닝을 방지할 것으로 예상된다.

도면

도면1



도면2


120
100
80
60
40
20
0
8°에서의 반사율(%)
200
400
600
800
1000
1200
1400
파장(nm)