(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2012-0091205
(43) 공개일자 2012년08월17일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/122 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2012-7012273
(22) 출원일자(국제) 2010년10월12일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2012년05월11일
(86) 국제출원번호 PCT/US2010/052363
(87) 국제공개번호 WO 2011/046957
국제공개일자 2011년04월21일
(30) 우선권주장
61/252,244 2009년10월16일 미국(US)

(71) 출원인
쓰리엠 이노베이티브 프로퍼티즈 캄파니
미국 미네소타주 55133-3427 세인트 폴 피.오. 박스 33427 쓰리엠 센터
(72) 발명자
나카지마 토시타카
일본 도쿄 158-8583 세타가야-쿠 타마가와다이 2-초메 33-1
요코야마 마사미
일본 도쿄 158-8583 세타가야-쿠 타마가와다이 2-초메 33-1
무라모토 아키라
일본 도쿄 158-8583 세타가야-쿠 타마가와다이 2-초메 33-1
(74) 대리인
신정건, 김태홍

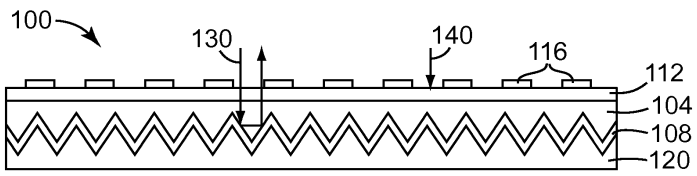
전체 청구항 수 : 총 24 항

(54) 발명의 명칭 **적외광의 재귀반사도가 감소된 프리즘형 재귀반사성 시트류**

(57) 요 약

본 출원은 번호판에 사용될 수 있고 ALPR 시스템에 의해 정확하게 판독 및/또는 검지될 수 있는 재귀반사성 시트류에 관한 것이다. 재귀반사성 시트류는 적외광의 재귀반사도가 감소된 프리즘형 재귀반사성 시트류이다. 재귀반사성 시트류는 또한, 입사 적외광의 감소된 재귀반사도 및 실질적으로 영향을 받지 않는 입사 가시광의 재귀반사도를 나타내는 프리즘형 재귀반사성 시트류일 수 있다.

대 표 도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

재귀반사성 시트(retroreflective sheet)로서,

큐브 코너(cube corner) 요소;

큐브 코너 요소에 인접하는 반사기 층; 및

적외선 비투과성 재료를 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 2

제1항에 있어서, 큐브 코너 요소는 완전 큐브(full cube), 절두형 큐브(truncated cube), 큐브 코너형 삼각뿔(trigonal pyramid), 큐브 코너형 공동(cavity) 등 중 하나인 재귀반사성 시트.

청구항 3

제1항에 있어서, 백색도(whiteness) 향상 재료를 추가로 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 4

제1항에 있어서, 반사기 층은 경면 반사층 및 다층 광 필름 중 하나를 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 5

제1항에 있어서, 보호층 및 밀봉 필름 중 적어도 하나를 추가로 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 6

제1항에 있어서, 적외선 비투과성 재료는 별도의 층을 형성하는 재귀반사성 시트.

청구항 7

제1항에 있어서, 적외선 비투과성 재료는 큐브 코너 요소 내에 있는 재귀반사성 시트.

청구항 8

제3항 또는 제7항에 있어서, 백색도 향상 재료는 큐브 코너 요소 내에 있는 재귀반사성 시트.

청구항 9

제3항에 있어서, 백색도 향상 재료 및 적외선 비투과성 재료는 별도의 층을 형성하는 재귀반사성 시트.

청구항 10

재귀반사성 시트로서,

큐브 코너 요소;

큐브 코너 요소의 배면에 인접하는 반사기 층; 및

큐브 코너 요소의 전방면에 인접하는 적외선 비투과층을 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 11

제10항에 있어서, 보호층 및 밀봉층 중 적어도 하나를 추가로 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 12

제10항에 있어서, 큐브 코너 요소는 완전 큐브, 절두형 큐브, 큐브 코너형 삼각뿔, 큐브 코너형 공동 등 중 하나인 재귀반사성 시트.

청구항 13

제10항에 있어서, 적외선 비투과층 상에 침착되는 백색도 향상 재료를 추가로 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 14

제10항에 있어서, 반사기 층은 경면 반사층 및 다층 광 필름 중 하나를 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 15

재귀반사성 시트로서,

적외선 비투과성 재료를 포함하는 큐브 코너 요소; 및

큐브 코너 요소의 배면에 인접하는 반사기 층을 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 16

제15항에 있어서, 백색도 향상 재료를 추가로 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 17

제16항에 있어서, 백색도 향상 재료는 큐브 코너 요소의 전방면 내로 침착되는 재귀반사성 시트.

청구항 18

제15항에 있어서, 큐브 코너 요소는 백색도 향상 재료를 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 19

제15항에 있어서, 보호층 및 밀봉층 중 적어도 하나를 추가로 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 20

제15항에 있어서, 큐브 코너 요소는 완전 큐브, 절두형 큐브, 큐브 코너형 삼각뿔, 큐브 코너형 공동 등 중 하나인 재귀반사성 시트.

청구항 21

제15항에 있어서, 반사기 층은 경면 반사층 및 다층 광 필름 중 하나를 포함하는 재귀반사성 시트.

청구항 22

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 따른 재귀반사성 시트를 이용하는 번호판.

청구항 23

자동 번호판 판독기(ALPR, automated license plate reader) 시스템으로서,

제1항 내지 제21항 중 어느 한 항에 따른 번호판;

번호판으로 광을 지향시키는 광원; 및

번호판을 이미지화할 수 있는 기계를 포함하는 ALPR 시스템.

청구항 24

제23항에 있어서, 처리 유닛을 추가로 포함하는 ALPR 시스템.

명 세 서

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 일반적으로 적외광의 재귀반사도(retroreflectivity)가 감소된 프리즘형 재귀반사성 시트류(sheeting), 그러한 재귀반사성 시트류를 포함하는 번호판, 및 그러한 번호판을 판독할 수 있는 자동 번호판

판독기 시스템에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 재귀반사성 재료는 재료에 입사되는 광을 발광원(originating light source)을 향해 다시 방향전환시키는 능력을 특징으로 한다. 이러한 특성은 다양한 교통 및 개인 안전 용도를 위한 재귀반사성 시트류의 광범위한 사용으로 이어졌다. 재귀반사성 시트류는 다양한 물품, 예를 들어 도로 표지, 바리케이드(barricade), 번호판(license plate), 도로 표지병(pavement marker) 및 표시 테이프(marking tape)뿐만 아니라, 차량 및 의류용 재귀반사성 테이프에 통상 이용된다.

[0003] 알려진 두 가지 유형의 재귀반사성 시트류는 큐브 코너 시트류(cube corner sheeting) 및 미소구체 기반 시트류(microsphere-based sheeting)이다. 때때로 "비드형(beaded)" 시트류로 지칭되는 미소구체 기반 시트류는 입사광을 재귀반사하도록 전형적으로 결합제 층 내에 적어도 부분적으로 매립되며 연관된 경면 또는 확산 반사 재료(예컨대, 안료 입자, 금속 박편(flake) 또는 증기 코트(vapor coat) 등)를 갖는 다수의 미소구체를 이용한다. 때때로 "프리즘형(prismatic)" 시트류로 지칭되는 큐브 코너 재귀반사성 시트류는, 실질적으로 평면인 제1 표면 및 복수의 기하학적 구조체를 포함하는 제2 구조화된 표면을 갖는 얇은 투명 층을 전형적으로 포함하며, 복수의 기하학적 구조체의 일부 또는 전부는 큐브 코너 요소로서 구성된 3개의 반사 면을 포함한다.

[0004] 비드형 재귀반사기(retroreflector)의 대칭적인 기하학적 형상으로 인해, 미소구체 기반 시트류는 배향에 관계 없이, 즉 시트류의 표면에 수직한 축을 중심으로 회전될 때 동일한 총 광 복귀(total light return)를 나타낸다. 따라서, 그러한 미소구체 기반 시트류는 시트류가 표면 상에 배치되는 배향에 대해 비교적 민감하지 않다. 그러나, 그러한 시트류는 일반적으로 큐브 코너 시트류보다 낮은 재귀반사 효율을 갖는다.

[0005] 다양한 유형의 프리즘형 재귀반사성 시트류가 알려져 있다. 예를 들어, 코데르(Coderre) 등에게 허여된 미국 특허 제5,200,851호에는, 적외광을 재귀반사 시키지만 가시광은 실질적으로 재귀반사시키지 않는 프리즘형 재귀반사성 시트류가 기술되어 있다. 재귀반사성 시트류의 큐브 코너 요소는 적외광에 대해서는 고도로 투과성이지만 가시광에 대해서는 실질적으로 불투명하도록 선택된 중합체 매트릭스를 포함한다.

[0006] 벤슨(Benson) 등에게 허여된 미국 특허 제6,157,486호에는, 적어도 제1 및 제2 중합체의 교번하는 층들을 포함하는 반사 필름이 기술되어 있다. 교번하는 중합체 층들은 제1 스펙트럼 범위 내의 광에 대해 높은 반사도를, 그리고 제2 스펙트럼 범위 내의 광에 대해 낮은 반사도를 나타내도록 구성된다. 하나의 예시적인 스펙트럼 범위는 적외광일 수 있고, 다른 예시적인 스펙트럼 범위는 가시광일 수 있다.

[0007] 카이르하트(Chirhart) 등에게 허여된 미국 특허 제7,329,447호에는, 제1 cap-Y 값을 갖는 재귀반사층 및 그 상부에 배치되는 복수의 별개의 착색 표지(pigmented indicia)가 기술되어 있다. 착색 표지는 시트류의 관찰 표면의 제2 cap-Y 값을 규정하며, 제2 cap-Y 값은 제1 cap-Y 값보다 작다.

[0008] 나까지마(Nakajima)의 PCT 국제특허 공개 WO2007-005357호에는, 특정 파장 범위 내의 광을 재귀반사시키고 가시광에 대해 투과성인 투명한 파장 선택형 재귀반사기가 기술되어 있다.

[0009] 최근, 프리즘형 재귀반사성 시트류의 용도가 번호판에서의 사용에 대해 연구되었다. 그러나, 적어도 일부 예에서, 프리즘형 재귀반사성 시트류의 사용은, 재귀반사성 번호판이 자동 번호판 판독기(automated license plate reader, "ALPR") 시스템에서 이미지화되는 경우 헐레이션(halation)(현상된 사진 이미지에서 요구되는 경계를 넘어 광이 퍼지는 것)으로 인해, 번호판 상의 문자의 판독 불능 및 불량한 가시성을 야기한다.

[0010] ALPR 시스템은 전자 시스템을 사용하여 차량을 검지 및 인식한다. ALPR에 대한 예시적인 용도에는, 예를 들어 자동 사용료 징수, 교통법 집행, 범죄와 연관된 차량의 검색, 및 시설 접근 제어가 포함된다. ALPR 시스템의 하나의 이점은, 전세계의 거의 모든 지역에서, 차량이 시각적으로 식별가능한 정보를 상부에서 갖는 번호판을 구비할 것이 요구되고 있기 때문에, 이러한 시스템이 거의 보편적으로 사용될 수 있다는 것이다. 그러나, 시각적 태그를 인식하는 일은 복잡할 수 있다. 예를 들어, ALPR 시스템으로부터의 판독 정확성은 판독기에 의해 평가되는 캡쳐된 이미지의 품질에 크게 의존한다. 기존의 시스템은 복잡한 배경으로부터의 태그의 식별 및 가변 조명의 취급에 있어 곤란한 점이 있다. 예시적인 하나의 ALPR 시스템이 라이히(Reich) 등에게 허여된 미국 특허 제7,387,393호(일본 특허출원 공개 제2007-171956호의 대응 특허)에 기술되어 있다. ALPR 시스템은 전형적으로 적외선 카메라 및 번호판에 입사하는 광선을 방출하는 적외선 광원을 사용한다. 많은 ALPR 시스템에서의 적외선 카메라 및/또는 적외선 광원은 도로 위 또는 도로 부근에 위치된다. 따라서, 카메라 및/또는 광원에 의해 방출된 적외광은 큰 입사각으로 번호판에 입사된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0011] 본 발명자들은 번호판에 사용될 수 있고 ALPR 시스템에 의해 정확하게 판독 및/또는 검지될 수 있는 프리즘형 재귀반사성 시트류에 대한 필요성을 인식하였다. 본 발명자들은 또한, ALPR 시스템에 의해 판독될 수 있는 번호판에서의 사용에 바람직한 감소된 적외선 재귀반사도를 제공하는 프리즘형 재귀반사성 시트류가 현재 알려져 있지 않음을 인식하였다. 본 발명자들은 또한, 요구되는 백색도(CAP-Y로도 불림)를 유지하면서 실질적으로 영향을 받지 않는 입사 가시광의 재귀반사도 및 입사 적외광의 감소된 재귀반사도를 나타내는 프리즘형 재귀반사성 시트류가 현재 알려져 있지 않음을 인식하였다. 이들 특성은 ALPR 시스템에 의해 판독될 수 있는 번호판에 사용하기에 적합한 재귀반사성 시트류에 바람직하다. 본 발명자들은 또한, 프리즘형 재귀반사성 시트류에 적외선 흡수 또는 산란 재료를 포함시키는 것이 전술된 유형의 재귀반사성 시트류를 생성할 수 있음을 인식하였다. 일부 예시적인 구현예에서 시트류에 적외선 흡수 또는 산란 재료를 포함시키는 것이 백색도의 감소를 초래하기 때문에, 본 출원의 발명자들은 재귀반사성 시트류의 일부 예시적인 구현예에서 백색도 향상 재료가 또한 포함될 수 있음을 또한 인식하였다.

[0012] 본 출원의 하나의 목적은 번호판에 사용될 수 있고, ALPR 시스템에 의해 정확하게 판독 및/또는 검지될 수 있는 프리즘형 재귀반사성 시트류를 제공하는 것이다. 본 출원의 다른 목적은 요구되는 백색도(또는 CAP-Y)를 유지하면서 실질적으로 영향을 받지 않는 입사 가시광의 재귀반사도 및 입사 적외광의 감소된 재귀반사도를 나타내는 프리즘형 재귀반사성 시트류를 생성하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0013] 본 발명의 하나의 예시적인 실시 형태는 큐브 코너 요소; 큐브 코너 요소에 인접한 반사기 층; 및 적외선 비투과성 재료를 포함하는 재귀반사성 시트이다. 큐브 코너 요소는, 예를 들어 완전 큐브(full cube), 절두형 큐브(truncated cube), 큐브 코너형 삼각뿔(trigonal pyramid), 큐브 코너형 공동(cavity) 등일 수 있다. 일부 실시 형태에서, 적외선 비투과성 재료는 별개의 층을 형성한다. 다른 실시 형태에서, 적외선 비투과성 재료는 큐브 코너 요소에 있다. 또한, 일부 실시 형태는 백색도 향상 재료를 선택적으로 포함할 수 있다. 선택적인 백색도 향상 재료를 포함하는 일부 실시 형태에서, 백색도 향상 재료는 코너 튜브 요소에 있다. 선택적인 백색도 향상 재료를 포함하는 다른 실시 형태에서, 백색도 향상 재료 및 적외선 비투과성 재료는 별개의 층을 형성한다.

[0014] 본 출원의 다른 예시적인 실시 형태는, 큐브 코너 요소; 큐브 코너 요소의 배면에 인접한 반사기 층; 및 큐브 코너 요소의 전방면에 인접한 적외선 비투과층을 포함하는 재귀반사성 시트이다. 또한, 일부 실시 형태는 적외선 비투과층에 침착된 백색도 향상 재료를 포함할 수 있다.

[0015] 본 출원의 다른 예시적인 실시 형태는, 적외선 비투과성 재료를 포함하는 큐브 코너 요소; 및 큐브 코너 요소의 배면에 인접한 반사기 층을 포함하는 재귀반사성 시트이다. 일부 실시 형태는 백색도 향상 재료를 선택적으로 포함할 수 있다. 이들 실시 형태 중 적어도 일부에서, 백색도 향상 재료는 큐브 코너 요소의 전방면 내로 침착된다. 일부 다른 실시 형태에서, 큐브 코너 요소는 백색도 향상 재료를 포함한다.

[0016] 본 출원의 다른 예시적인 실시 형태는 전술된 재귀반사성 시트들 중 적어도 하나를 이용하는 번호판이다.

[0017] 본 출원의 다른 예시적인 실시 형태는, 전술된 재귀반사성 시트들 중 적어도 하나를 이용하는 번호판; 번호판에 광을 지향시키는 광원; 및 번호판을 이미지화할 수 있는 기계를 포함하는 ALPR 시스템이다.

발명의 효과

[0018] 본 출원에 따르면, 번호판에 사용될 수 있고, ALPR 시스템에 의해 정확하게 판독 및/또는 검지될 수 있는 프리즘형 재귀반사성 시트류를 얻을 수 있다. 또한, 본 출원에 따르면, 요구되는 백색도(또는 CAP-Y)를 유지하면서 실질적으로 영향을 받지 않는 입사 가시광의 재귀반사도 및 입사 적외광의 감소된 재귀반사도를 나타내는 프리즘형 재귀반사성 시트류를 생성할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0019] 도 1은 본 발명에 따른 재귀반사성 시트류의 일 실시 형태의 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 재귀반사성 시트류의 다른 실시 형태의 단면도.

도 3은 본 발명에 따른 재귀반사성 시트류의 다른 실시 형태의 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 재귀반사성 시트류의 다른 실시 형태의 단면도.

도 5는 본 발명에 따른 재귀반사성 시트류의 다른 실시 형태의 단면도.

도 6은 본 발명에 따른 재귀반사성 시트류의 다른 실시 형태의 단면도.

도 7은 본 발명에 따른 재귀반사성 시트류의 다른 실시 형태의 단면도.

도 8은 본 발명에 따른 재귀반사성 시트류의 소정의 예의 재귀반사도를 측정하는 데 사용되는 장비 배열을 도시하는 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0020] 본 출원은 입사 적외광의 재귀반사도가 감소된 프리즘형 재귀반사성 시트류를 기술한다. 본 출원은 또한, 요구되는 백색도 또는 CAP-Y를 유지하면서 실질적으로 영향을 받지 않는 입사 가시광의 재귀반사도 및 입사 적외광의 감소된 재귀반사도를 나타내는 프리즘형 재귀반사성 시트류를 기술한다. 그러한 재귀반사성 시트류는, 번호판에 사용될 수 있고 ALPR 시스템에 의해 정확하게 판독 및/또는 검지될 수 있다. 본 출원의 프리즘형 재귀반사성 시트류는, 재귀반사성 시트류가 (1) 가시광에 의해 조사될 때 밝게 보이게 하고, (2) 적외광에 의해 조사될 때 더 어둡게 보이게 하는 적외선 흡수 또는 산란 재료를 포함한다. 적외광에 의해 조사될 때 더 어둡게 보임으로써, 재귀반사성 시트류가 적외선 카메라에 의해 촬영될 때, 헐레이션의 발생 정도가 최소화된다. 프리즘형 재귀반사성 시트류에 일부 유형의 적외선 흡수 또는 산란 재료를 포함시키는 것은 때때로 백색도의 감소를 야기할 수 있다. 결과적으로, 본 출원의 발명자들은 또한, 백색도 향상 재료가 재귀반사성 시트류에 포함되어 요구되는 백색도(또는 CAP-Y)를 유지할 수 있음을 인식하였다.

[0021] 본 명세서에 사용된 바와 같이, "투명한"이라는 용어는 50 ㎛ 두께에서, 30% 이상, 바람직하게는 50% 이상, 그리고 더 바람직하게는 70% 이상인, 요구되는 파장에 대한 투과율을 나타낸다. 가시광 투과율은 분광 광도계를 사용하여 측정될 수 있다.

[0022] 본 발명의 하나의 예시적인 실시 형태가 도 1에 도시되어 있다. 재귀반사성 시트(100)는, 배면이 반사기 층(108)으로 코팅되고(여기서는 알루미늄에 의한 금속화로서 도시됨) 전방면이 적외선 비투과층(112)(예를 들어, 적외선 흡수 또는 산란 층)으로 코팅되는 큐브 코너 요소(104)를 포함한다. 백색도 향상 재료(116)(여기서는 백색 잉크의 도트(dot)로서 도시됨)가 적외선 비투과층(112)의 적어도 일부분에 적용된다. 전체 큐브 코너 시트류는 기재(substrate)에 대한 재귀반사성 시트류(100)의 부착을 허용하도록 반사기 층(108)에 인접하여 접착층(120)을 선택적으로 포함한다.

[0023] 가시광(130)이 법선 방향으로부터 재귀반사성 시트(100)로 입사하는 경우, 가시광(130)은 적외선 흡수층(112)을 통과하고, 큐브 코너 요소(104)에 의해 반사되어, 발광원을 향해 방향전환된다. 대조적으로, 적외광(140)이 임의의 입사각으로부터 재귀반사성 시트(100)로 입사하는 경우, 적외광(140)은 적외선 비투과층(112)에 의해 흡수 및/또는 산란된다. 이러한 방식으로, 적외광의 재귀반사도는 억제된다. 당업자는 본 발명의 범주로부터 벗어남이 없이, 전술된 예시적인 구현예에 많은 변경이 이루어질 수 있음을 인식할 것이다.

[0024] 큐브 코너 요소(104)는 광원을 향해 다시 광을 반사시키도록 구성된 임의의 적합한 큐브 층일 수 있다. 예시적인 일 실시 형태에서, 큐브 코너 요소(104)는 폴리카르보네이트로부터 형성된다. 다른 실시 형태에서, 큐브 코너 요소(104)는 에폭시 아크릴레이트 방사선 경화성 수지로부터 주조된다. 일례에서, 큐브 코너 요소(104)는 실질적으로 평탄한 관찰 표면 및 구조화된 표면을 포함하지만, 다른 관찰 표면이 고려된다. 일부 예시적인 실시 형태에서, 큐브 코너 요소(104)들은 광범위한 광 입사각에 걸쳐 재귀반사도가 향상되도록 서로에 대해 경사지게 된다.

[0025] 큐브 코너 요소(104)는, 예를 들어 단일 코너, 즉 큐브 코너에서 만나는 3개의 대략 서로 수직한 측면들을 갖는 대체로 3면체인 구조를 포함할 수 있다. 사용시, 재귀반사성 시트류(100)는 관찰 표면이 대체로 의도된 관찰자 및 광원의 예상 위치를 향해 배치되는 상태로 배열된다. 관찰 표면에 입사한 광은 재귀반사성 시트류(100)로 진입하고, 시트류의 몸체를 통과하여 큐브 코너 요소(104)의 3개의 면들 각각에 의해 반사되어, 실질적으로 광원을 향한 방향으로 관찰 표면을 빠져 나간다. 큐브 코너 기반의 재귀반사성 시트류의 예시적인 예들이, 스즈체크(Szczech)에게 허여된 미국 특허 제5,138,488호; 파벨카(Pavelka)에게 허여된 제5,387,458호;

스미스(Smith)에게 허여된 제5,450,235호; 번스(Burns)에게 허여된 제5,605,761호; 베이컨(Bacon)에게 허여된 제5,614,286호 및 벤슨, 주니어(Benson, Jr)에게 허여된 제5,691,846호에 개시되어 있다.

[0026] 큐브 코너 요소(104)에 대한 바람직한 중합체에는 폴리(카르보네이트), 폴리(메틸메타크릴레이트), 폴리(에틸렌테레프탈레이트), 지방족 폴리우레탄뿐만 아니라 에틸렌 공중합체 및 그의 이오노머가 포함된다. 재귀반사성 시트류(100)에서의 사용을 위한 큐브 코너 요소(104)는, 예를 들어 벤슨, 주니어에게 허여된 미국 특허 제5,691,846호에 개시된 바와 같은 필름 상에 직접 주조함으로써 제조될 수 있다. 방사선 경화성 큐브 코너 시트류를 위한 바람직한 중합체에는, 예를 들어 1작용성 및 다작용성 단량체와 블렌딩된 아크릴화 우레탄 및 다작용성 아크릴레이트 또는 에폭시와 같은 가교결합된 아크릴레이트가 포함된다. 또한, 큐브 코너 시트류는 더 가요성인 주조된 큐브 코너 시트류를 위해 가소화된 폴리비닐클로라이드 필름 상에 주조될 수 있다. 이들 중합체는, 예를 들어 열 안정성, 환경 안정성, 투명성, 공구 또는 주형으로부터의 우수한 이형성, 및 반사 코팅을 수용하는 능력을 포함한 하나 이상의 이유에 대해 바람직하다.

[0027] 큐브 코너 시트류에 대한 재귀반사도 계수는 일반적으로 형광 오렌지색에 대해서는 럭스당 약 200 칸델라 이상 및 백색 시트류에 대해서는 럭스당 약 550 칸델라 이상이다.

[0028] 재귀반사성 시트류(100)는 내부 전반사의 원리에 의존하며, 따라서 큐브 코너 공동에서의 공기 계면은 바람직하게는 먼지, 수분 및 접착제가 없는 상태로 유지된다. 따라서, 큐브 코너 요소(104)는 밀봉 필름에 의해 둘러싸일 수 있다. 밀봉 필름은 열 및 압력의 인가 또는 예를 들어 자노벡(Janovec)에게 허여된 미국 특허 제6,224,792호에 교시된 바와 같은 다른 기술을 통해 큐브 코너 요소(104)에 적용될 수 있다. 바람직한 밀봉 필름은 바람직하게는 내구성 중합체 재료를 포함한다. 일부 예시적인 예에는 열가소성, 열-활성화, 자외선 경화성, 및 전자 빔 경화성 중합체 시스템이 포함된다. 바람직한 밀봉 필름 재료는 약 75℃ 내지 약 95℃에서 압력하에 유동하기에 충분히 연화되지만, 약 65℃ 미만의 온도에서는 실질적으로 굳은 상태로 유지된다. 예시적인 밀봉 필름은, 예를 들어 맥그라스(McGrath)에게 허여된 미국 특허 제4,025,159호에 교시된 바와 같이 후속적으로 경화 또는 가교결합될 수 있다. 예시적인 밀봉 필름 재료에는, 예를 들어 폴리에틸렌 글리콜 다이아크릴레이트 및 하이드록시메틸 다이악톤 아크릴아미드와 같은 아크릴계 단량체, 및 아크릴레이트 또는 메틸아크릴레이트 중합체 또는 공중합체와 같은 아크릴계 중합체 재료가 포함된다. 특히 적합한 재료는 코-폴리에틸렌 테레프탈레이트("COPET")이다. 예시적인 밀봉 필름은 보조제, 예를 들어 이산화티탄과 같은 백화 안료, 또는 다른 적합한 착색제를 포함할 수 있다. 예시적인 밀봉 필름은 바람직하게는 큐브 코너 요소(104)를 효과적으로 밀봉하기에 충분히 두껍지만, 재료가 낭비되거나 재귀반사성 시트류(100)가 너무 두꺼워져서 에지 밀봉이 더 어렵게 될 정도로 두껍지는 않다. 예시적인 실시 형태에서, 밀봉 필름의 두께는 약 0.03 ㎜(1.18 밀(mil)) 이상, 더 바람직하게는 약 0.06 ㎜(2.36 밀)이지만, 일반적으로 두께는 약 0.3 ㎜(11.81 밀)를 초과하지 않는다.

[0029] 큐브 코너 시트류가 재귀반사성 시트류(100)로서 채용되는 예에서, 배킹(backing) 층은 라미네이트 또는 물품의 불투명화, 이들의 긁힘 및 패임 저항성의 향상, 및/또는 밀봉 필름의 차단 경향의 제거의 목적을 위해 제공될 수 있다.

[0030] 반사기 층(108)은 바람직하게는 큐브 코너 요소(104)에 대한 양호한 점착력을 갖는다. 반사기 층(108)은, 예를 들어 금속 증착을 사용하여 형성될 수 있다. 알루미늄, 은 등이 금속으로서 사용될 수 있다. 큐브 코너 요소(104)에 코팅된 티타늄 금속 스퍼터(sputter)와 같은 적합한 프라이머(primer) 재료의 사용은 증착의 점착력을 향상시키는 것으로 밝혀졌다. 알려진 바와 같이, 금속층의 사용 그것은 큐브 코너 요소(104)의 입사 경사도(entrance angularity)를 증가시킨다. 대안적으로, 반사기 층(108)은, 예를 들어 플레밍(Fleming)에게 허여된 미국 특허 제6,243,201호에 기술된 바와 같은, 큐브 코너 요소 상에 배치된 다층 반사 코팅을 포함할 수 있다. 반사기 층(108)의 두께는 약 300 내지 약 800 옹스트롬이 바람직하다.

[0031] 적외선 비투과층(112)은 적외선 비투과성 재료를 포함한다. 본 출원에서 "적외선 비투과성 재료"라는 용어는 적외 방사선을 흡수하거나 산란시키고 적외 방사선의 투과를 실질적으로 허용하지 않는 재료를 말한다. 예시적인 적외선 비투과성 재료에는 근적외 방사선(예를 들어, 약 760 ㎚ 내지 약 1500 ㎚의 파장)을 흡수하거나 산란시키는 근적외 방사선 흡수제가 포함된다. 적외 방사선의 투과도는 분광 광도계를 사용하여 측정될 수 있다. 예시적인 유기 적외선 비투과성 재료에는, 예를 들어 카본 블랙, 폴리메틴 유형의 화합물, 피릴륨 유형의 화합물, 티오피릴륨 유형의 화합물, 스쿠알륨 유형의 화합물, 크로코늄 유형의 화합물, 아줄레늄 유형의 화합물, 프탈로시아닌 유형의 화합물, 테트라하이드로콜린 유형의 화합물, 다이티올 금속 착염 유형의 화합물, 나프토퀴논 유형의 화합물, 안티몬산염 유형의 화합물, 안트라퀴논 유형의 화합물, 트라이페닐메탄 유형의 화합물, 아미늄 유형의 화합물, 다이모늄 유형의 화합물 등이 포함된다. 예시적인 무기 적외선 비투

과성 재료에는, 예를 들어 산화안티몬주석(ATO), 산화인듐주석(ITO), LaB_6, 산화주석, 산화주석안티몬, 이산화티탄, 산화철, 알루미늄, 주석-납 합금, 금, 은 등과 같은 화합물이 포함된다. 일부 예시적인 실시 형태에서, 적외선 반사제의 분말이 수지 내에 분산된다. 구매 가능하고 많은 양의 가시광을 흡수하지 않는 하나의 적외선 비투과성 재료는 에폴린, 인크.(Epolin, Inc.)에 의해 판매되는 에폴라이트 5588 니어 인프러레드 다이(Epolight 5588 Near Infrared Dye)이다.

[0032] 본 출원의 적어도 일부 바람직한 실시 형태에 대해, 적외선 비투과층(112)은 재귀반사성 시트류의 전체 표면을 완전히 코팅하거나 덮는다. 다른 일부 바람직한 실시 형태에서, 적외선 비투과층(112)은 재귀반사성 시트류를 부분적으로만 덮는다. 그러한 실시 형태에서, 적외선 비투과층(112)은 재귀반사성 시트류 상에 또는 큐브 코너 요소 상에 선택적으로 코팅될 수 있어, 이는 소정의 각도에서의 적외선 재귀반사도를 감소시킬 것이다.

[0033] 적외선 비투과성 재료의 적외선 투과율은 적외선 비투과성 재료가 위치되는 층의 두께를 통한 적외선 비투과성 재료의 분산 및 집중에 크게 의존한다. 예를 들어, 도 1에 도시된 실시 형태에서, 적외선 비투과층(112)의 적외선 투과율은 적외선 비투과층(112)의 두께를 통한 적외선 비투과성 재료의 분산 및 집중에 크게 의존할 것이다. 적외 방사선에 대한 적외선 투과도는 50% 이하일 수 있으며, 바람직하게는 10% 이하이다.

[0034] 시트류에 일부 예시적인 유형의 적외선 흡수 또는 산란 재료를 포함시키는 것은, 통상적으로 사용되는 많은 적외선 흡수 및/또는 산란 염료가 가시 스펙트럼에서 약간의 흡수량을 나타내기 때문에, 재귀반사성 시트류의 백색도의 감소를 초래할 수 있다. 결과적으로, 본 출원의 발명자들은 백색도 향상 재료가 재귀반사성 시트류 내에 선택적으로 포함되거나 그 상에 코팅될 수 있다는 것을 인식하였다. 이러한 코팅은 재귀반사성 시트류가 주간에 백색으로 보이는 것을 보장한다. "백색도"는 "cap-Y" 스케일에 의해 측정된다. 백색도 향상 재료(116)는 배향, 표지 사이징(sizing), 표지 밀도, 표지 배치 및 표지 착색의 많은 변형으로 재귀반사성 시트류(100) 상에 배치되어, 시트류(100)의 관찰 표면측의 요구되는 휘도 및 백색도를 달성할 수 있다. 많은 바람직한 실시 형태에서, 백색도 향상 재료(116)는 재귀반사성 시트류의 적어도 일부분을 코팅한다. 백색도 향상 재료(116)는 재귀반사성 시트류(100)의 백색도를 효과적으로 증가시킨다.

[0035] 적어도 일부의 백색도 향상 재료는 재귀반사성 시트류(100)의 재귀반사도를 감소시킬 수 있다. 따라서, 시트류(100)에 보다 낮은 휘도가 요구된다면, 백색도 향상 재료(116)는 시트류(100)의 관찰 표면측의 보다 작은 면적을 덮도록 구성될 수 있다. 이는 예를 들어 각각의 별개의 착색된 요소의 크기를 감소시키거나, 요소의 밀도를 증가시킴으로써, 또는 이들 양자의 조합에 의해 달성될 수 있다. 증가된 백색도가 요구되는 경우, 백색도 향상 재료(116)는 시트류(100)의 관찰 표면측의 보다 큰 영역을 덮도록 구성될 수 있다. 이는 예를 들어 각각의 별개의 착색된 요소의 크기를 증가시키거나, 요소의 밀도를 증가시킴으로써, 또는 이들 양자의 조합에 의해 달성될 수 있다. 백색도 향상 재료(116)를 시트류(100)에 부가함으로써, 재귀반사성 시트류(100)의 재귀반사도 계수 및/또는 백색도 레벨이 요구되는 레벨까지 제어되는 방식으로 증가될 수 있다.

[0036] 반사기 층(108)의 배면은 접착층(120)으로 코팅될 수 있다. 접착층(120)의 하나의 예시적인 유형은 반사기 층(108)의 배면에 대한 적층이 가능한 규소-코팅된 종이 라이너 상에 코팅된 감압 접착제(pressure-sensitive adhesive)를 포함한다. 접착층(120)의 두께는 임의의 요구되는 두께일 수 있다. 바람직한 접착층 두께는 약 0.050 ㎜ 내지 약 0.200 ㎜이다.

[0037] 대안적인 실시 형태가 도 2에 도시되어 있다. 도 2의 재귀반사성 시트류(200)는 적외선 비투과성 재료(202)가 큐브 코너 요소(208)에 바로 인접하여 있다는 것을 제외하고는, 재귀반사성 시트류(100)와 실질적으로 동일하다. 이러한 특정 실시 형태에서, 큐브 코너 요소(208)의 배면은 반사기 층으로 코팅되지 않는다.

[0038] 다른 대안적인 실시 형태가 도 3에 도시되어 있다. 도 3의 재귀반사성 시트류(300)는 재귀반사성 시트류(300)가 밀봉 필름(312)을 포함한다는 것을 제외하고는, 재귀반사성 시트류(100)와 실질적으로 동일하다. 이러한 특정 실시 형태에서, 큐브 코너 요소(308)의 배면은 반사기 층으로 코팅되지 않는다.

[0039] 다른 대안적인 실시 형태가 도 4에 도시되어 있다. 도 4의 재귀반사성 시트류(400)는 적외선 비투과성 재료(404)를 포함하는 층이 백색도 향상 재료(408)를 또한 포함한다는 것을 제외하고는, 재귀반사성 시트류(100)와 실질적으로 동일하다.

[0040] 다른 대안적인 실시 형태가 도 5에 도시되어 있다. 도 5의 재귀반사성 시트류(500)는 적외선 비투과성 재료(504)가 큐브 코너 요소(508)에 바로 인접하고 적외선 비투과성 재료(504)를 포함하는 층이 백색도 향상 재료(512)를 또한 포함한다는 점을 제외하고는, 재귀반사성 시트류(100)와 실질적으로 동일하다.

[0041] 다른 대안적인 실시 형태가 도 6에 도시되어 있다. 도 6의 재귀반사성 시트류(600)는 시트류(600)가 투명 코트(608), 바람직하게는 보호층으로서 전술된 유형의 투명 코트를 포함한다는 점을 제외하고는, 재귀반사성 시트류(100)와 실질적으로 동일하다. 투명 코트(608)는 또한, 예를 들어 보호층, 오버레이층, 밀봉 필름, 커버 필름, 톱 필름 또는 톱 코트로서 또한 불릴 수 있다. 예시적인 보호층에는 충분한 내후성(weathering resistance) 및 성형성(moldability)의 투명 재료를 포함한다. 예시적인 실시 형태에서, 보호층은 실질적으로 투명한 커버 필름, 착색되거나 미착색된 층, 및 착색된 표지를 포함한다. 예시적인 보호층은 바람직하게는 내인열성(tear-resistant)이다. 재귀반사성 시트류는 보호층에 직접 접합되거나, 타이층(tie layer), 밀봉층, 프라임층(prime layer) 등과 같은 하나 이상의 중간층에 의해 간접적으로 접합될 수 있다.

[0042] 다른 대안적인 실시 형태가 도 7에 도시되어 있다. 도 7의 재귀반사성 시트류(700)는 적외선 비투과성 재료(701)가 백색도 향상 재료(712)에 걸쳐 코팅되어 있다는 점을 제외하고는, 재귀반사성 시트류(100)와 실질적으로 동일하다.

[0043] 다른 대안적인 실시 형태(도시되지 않음)는 큐브 코너 요소 상에 적외선 비투과성 재료를 코팅하는 것을 포함한다. 이는 백색도 향상 재료가 존재하는 경우, 이에 의해서 또한 행해질 수 있다.

[0044] 전술된 재귀반사성 시트류는 임의의 공지된 방법에 의해 제조될 수 있다. 하나의 예시적인 방법은 표준 열처리 방법을 사용하여 폴리카르보네이트 큐브층을 제조하는 것을 포함한다. 이어서, 이에 이산화티탄 안료를 갖는 비닐계 잉크를 사용하여 표지를 포함하는 PMMA 오버레이 필름이 부착되었다. 이어서, 오버레이층이 표준 열 적층 기술을 사용하여 큐브층에 적층되었으며, 이때 오버레이층의 인쇄된 측이 큐브층에 대면하는 것을 보장하여서 인쇄된 표지를 오버레이 아래에 묻히게 하였다. 큐브층의 구조화된 표면이 열 및 압력의 인가에 의해 밀봉 필름으로 밀봉되었다. 밀봉 필름은 반대측에서 감압 접착층으로 코팅되었다. 이형 라이너가 부가되어 재귀반사성 시트류를 완성하였다. 다음으로, 적외선 비투과층을 포함하는 수지가 큐브 코너 요소에 적용되었다. 이어서, 적외선 비투과층이 경화되었으며, 적외선 비투과층 상으로 금속이 진공 증착되어 반사기층을 형성하였다. 마지막으로, 백색도 향상 재료가 시트류에 적용되었다.

[0045] 전술된 재귀반사성 시트류의 여러 실시 형태가, 예를 들어 번호판을 제조하는 데 사용될 수 있다. 그러한 구현예에서, 재귀반사성 시트류가 표준 엠보싱 장비로 엠보싱되거나 디보싱(debossing)되어 번호판 숫자를 형성할 수 있다. 엠보싱에 대한 대안으로서, 또는 이에 더하여, 번호판 숫자는 잉크, 토너 또는 염료를 사용하여 재귀반사성 시트류에 적용될 수 있다. 생성된 번호판은, 예를 들어 ALPR 시스템에 사용될 수 있다. 이러한 유형의 재귀반사성 시트류를 사용하는 번호판은 적외광을 재귀반사하지 않기 때문에, 헐레이션의 발생이 감소하여, 번호판이 ALPR 시스템에 의해 보다 양호하게 판독될 수 있다.

[0046] 당업자는, 본 출원이 예를 들어 완전 큐브, 절두형 큐브, 큐브 코너형 삼각뿔, 큐브 코너형 공동 등을 포함하는 모든 유형의 프리즘형 시트류의 사용을 포함한다는 것을 인식할 것이다.

[0047] 실시예

[0048] 본 발명을 더 상세하게 설명하기 위해, 이하에서 실시예 및 비교예가 개시되지만, 본 발명은 이들 예에 의해 한정되지 않는다.

[0049] 실시예 1

[0050] 두께가 대략 20 마이크로미터인 1 중량%의 적외선 흡수 재료(니폰 쇼쿠바이 컴퍼니 리미티드(Nippon Shokubai Co. Ltd.)에 의해 판매되는 엑스 컬러(EX Color) IR-10A)를 포함하는 우레탄 아크릴레이트 수지(스미또모 쓰리엠 리미티드(Sumitomo 3M Ltd.)에 의해 판매되는 GA-3)를 프리즘형 시트류(쓰리엠 컴퍼니(3M Company)에 의해 판매되는 BR190500 그레이 프리즘형 시트류) 상에 코팅하였다. 백색 착색된 층(쓰리엠 컴퍼니에 의해 판매되는 쓰리엠 2800 UV 잉크)을, 140.2 dpcm × 212.6 dpcm (356 dpi × 540 dpi)의 해상도로 작동되는 UV 잉크젯 프린터(일렉트로닉스 포 이미징, 인크.(Electronics for Imaging, Inc.)에 의해 판매되는 뷰텍(VUTEk) QS2000 UV 프린터)를 사용하여, 코팅된 시트류 상에 인쇄하여, 1.25 pt 라인 두께의 메시 패턴(1.714 pt × 1.714 pt)을 형성하였다.

[0051] 실시예 2

[0052] 백색 착색된 층(쓰리엠 컴퍼니에 의해 판매되는 쓰리엠 2800 UV 잉크)을, 140.2 dpcm × 212.6 dpcm (356 dpi × 540 dpi)의 해상도로 작동되는 UV 잉크젯 프린터(일렉트로닉스 포 이미징, 인크.에 의해 판매되는 뷰텍 QS2000 UV 프린터)를 사용하여, 프리즘형 시트류(쓰리엠 컴퍼니에 의해 판매되는 BR190500 그레이 프리즘형

시트류) 상에 인쇄하여, 1.25 pt 라인 두께의 메시 패턴(1.714 pt × 1.714 pt)을 형성하였다. 1 중량%의 적외선 흡수 재료(니폰 쇼쿠바이 컴퍼니 리미티드에 의해 판매되는 엑스 컬러 IR-10A)를 함유하는 우레탄 아크릴레이트 수지(스미또모 쓰리엠 리미티드에 의해 판매되는 GA-3)를 인쇄된 프리즘형 시트류 상에 코팅하여 대략 20 마이크로미터의 두께를 달성하였다.

[0053] 실시예 3

[0054] 우레탄아크릴레이트(다이셀-사이텍 컴퍼니 리미티드(Daicel-Cytec Co. Ltd.)에 의해 판매되는 KRM8292)와 광개시제(photoinitiator)(지바 저팬 컴퍼니 리미티드(Chiba Japan Co. Ltd.)에 의해 판매되는 다로 큐르(Daro Cur) TPO)와 적외선 흡수제(니폰 쇼쿠바이 컴퍼니 리미티드에 의해 판매되는 엑스 컬러 IR-10A)의 100:1:0.3의 혼합물을 니켈 큐브 코너 주형 상으로 코팅하였다. 이어서, 코팅된 주형을 진공 상자 내에서 진공화하였다. 생성된 PET 필름을 덮고, 압착하고, 파장이 약 400 nm 내지 약 450 nm인 가시광(광은 필립스 리미티드(Philips Ltd.)에 의해 판매되는 15W 아쿠아 코랄(Aqua Coral) 광 튜브에 의해 발광되었음)에 10분 동안 노출시켰다. 이어서, 큐브 코너 요소를 주형으로부터 제거하였다. 큐브 코너 요소의 볼록부를 알루미늄으로 증기 코팅하였다(증기 코팅 두께는 대략 300 옹스트롬이었음). 200 마이크로미터 간격으로 백색의 300-마이크로미터-폭의 선들을, 거버(Gerber)에 의해 판매되는 거버 에지(Gerber Edge) II 프린터를 사용하여, 감압 접착제(쓰리엠 컴퍼니에 의해 판매되는 쓰리엠 스카치칼(Scotchcal) 220-114)를 포함하는 투명 필름 상에 인쇄하였다. 쓰리엠 컴퍼니에 의해 판매되는 쓰리엠2800 UV 잉크로 백색 선들을 인쇄하였다. 생성된 인쇄 필름을, 감압 접착제 부분을 재귀반사성 시트류에 부착시킴으로써 전술된 바와 같이 제조된 재귀반사성 시트류에 적용하였다.

[0055] 비교예 1

[0056] 구매가능한 프리즘형 시트류(쓰리엠 컴퍼니에 의해 판매되는 BR190500 그레이 프리즘형 시트류)를 평가하였다.

[0057] 비교예 2

[0058] 백색 멜라민 페인팅된 플레이트(팔텍 컴퍼니 리미티드(Paltec Co.Ltd.)에 의해 판매되는 SPCC-SD)를 평가하였다.

[0059] 상기 실시예들에서 제조된 재귀반사성 시트류의 재귀반사도를 다음과 같이 측정하였다: 측정 장비를 도 8에 도시된 바와 같이 위치시켰다. 가시 영역 내에서의 재귀반사도의 측정 동안에, 할로겐 램프(1201)(피크 파장이 625 nm인 400 nm 내지 800 nm에서의 출력)를 광원으로서 사용하였다. 적외선 영역에서의 재귀반사도의 측정 동안에, 파장이 약 850 nm 내지 약 890 nm(피크 파장이 925 nm인 830 nm 내지 1000 nm에서의 출력)인 적외광을 방출하는 LED 광원(1202)을 광원으로서 사용하였다. 광을 집광하기 위해, 집광 렌즈(1203)(모리텍스 코포레이션(Moritex Corp)에 의해 판매되는 ML-70)를 사용하였다. 광이 빔 스플리터(1204)((R/T(%)=50/50))로 입력되었으며, 광의 일부는 측정 샘플(1205)을 통과하였다. 측정 샘플(1205)에 의해 재귀반사된 광은 빔 스플리터(1204)의 방향으로 복귀되었고, 반사 강도를 빔 스플리터(1204)에 의해 반사된 광을 검지기(1206)(오션 옵틱스, 인크.(Ocean Optics, Inc.)에 의해 판매되는 USB2000)를 사용하여 감지함으로써 측정하였다. 재귀반사도의 측정을 측정 샘플(1205)의 각도를 변화시킴으로써 변화하는 입사각에서 수행하였다. 반사 강도의 측정 결과에 기초하여, 입사각에서의 반사 강도의 상대값을 입사각이 0이었을 때의 반사 강도의 정규화(normalization)에 의해 계산하였다.

[0060] 점도를 JIS Z8803 "액체의 점도-측정 방법(Viscosity of Liquid - Methods of Measurement)"의 단일 실린더형 회전식 점도계를 사용하는 점도 측정법에 의해 측정하였다.

[0061] 표 I 및 표 II는 전술된 바와 같이 제조된 재귀반사성 시트류에 대한 다양한 입사각에서의 가시 영역 재귀반사도 실험의 결과를 포함한다. 표 III 및 표 IV는 전술된 바와 같이 제조된 재귀반사성 시트류에 대한 적외선 재귀반사성 실험의 결과를 포함한다.

[0062] [표 I]

다양한 입사각에서 가시 파장 범위(450 내지 750 nm)에서의 재귀반사성 시트류의 재귀반사도

450-750 [nm]	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
실시예 1	142494.1	139203.4	134151.4	126395.6	115750.6	103130.3	88401.9	72511.7	56686.9	41892.4	29653.1
실시예 2	113663.4	107800	103801.3	97078.8	89131.2	78893	67564.5	55020.7	42932.4	31785.7	22614
실시예 3	59034.3	42540.8	40609.2	38549.3	36430.7	33778.9	29592.8	23482.2	19104.7	15703.8	15526.1
비교예 1	1200706.7	1180051.4	1140928.2	1080754.4	994837.6	888374.1	764222.4	626114.9	484773.6	339531	226248.7
비교예 2	13699.4	9037	8742	8478.3	8440.2	8291	8009.8	7857.8	8039.6	7416.5	7597.4

[0063]

[0064] [표 II]

다양한 입사각에서, 가시 파장 범위(450 내지 750 ㎚)에서의 재귀반사성 시트류의 재귀반사도 대 멜라민 플레이트의 재귀반사도의 비

450-750 [nm]

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
실시예 1의 비율	10.4	15.4	15.3	14.9	13.7	12.4	11.0	9.2	7.1	5.6	3.9
실시예 2의 비율	8.3	11.9	11.9	11.5	10.6	9.5	8.4	7.0	5.3	4.3	3.0
실시예 3의 비율	4.3	4.7	4.7	4.5	4.3	4.1	3.7	3.0	2.4	2.1	2.0
비교예 1의 비율	87.6	130.6	130.5	127.5	117.9	107.1	95.4	79.7	60.3	45.8	29.8

[0065]

[0066] [표 III]

다양한 입사각에서 적외선 파장 범위(850 내지 890 ㎚)에서의 재귀반사성 시트류의 재귀반사도

850-890 [nm]

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
실시예 1	992.8	815	852.2	728.2	661	623.8	499.6	445.8	409.4	354	259
실시예 2	1251.8	987.6	942.8	855.6	787.2	658	573.6	487.6	473	361.6	356.4
실시예 3	833.7	1061.0	618.4	598.7	430.6	473.2	456.6	447.3	426.2	381.2	314.6
비교예 1	59004.2	57534.6	54852.6	50963	45517.2	39128.2	32028.6	24828	18092.6	11987.4	7530
비교예 2	597.8	597.8	413.2	363.4	317.6	328.6	322	335.2	323.2	278.6	254.8

[0067]

[0068] [표 IV]

다양한 입사각에서, 적외선 파장 범위(850 내지 890 ㎚)에서의 재귀반사성 시트류의 재귀반사도 대 멜라민 플레이트의 재귀반사도의 비

850-890 [nm]

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
실시예 1의 비율	1.7	1.4	2.1	2.0	2.1	1.9	1.6	1.3	1.3	1.3	1.0
실시예 2의 비율	2.1	1.7	2.3	2.4	2.5	2.0	1.8	1.5	1.5	1.3	1.4
실시예 3의 비율	1.4	1.8	1.5	1.6	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.4	1.2
비교예 1의 비율	98.7	96.2	132.8	140.2	143.3	119.1	99.5	74.1	56.0	43.0	29.6

[0069]

[0070] 표 II의 결과는, 30도 이하의 입사각에서, 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3의 재귀반사성 시트류 대 멜라민 플레이트의 재귀반사도의 비가 3.7 내지 15.4였음을 보여준다. 표 IV의 결과는, 30도 이하의 입사각에서, 실시예 1 및 실시예 2의 재귀반사성 시트류 대 멜라민 플레이트의 재귀반사도의 비가 3 이하였던 반면에 비교예의 비가 대략 100이었음을 보여준다.

[0071] 슈가 테스트 인스트루먼츠 컴퍼니, 리미티드(SUGA Test Instruments Co., Ltd.)의 SM-7 색도계(표준 소스 C, 2도의 관찰각)를 사용하여 백색도(또는 CAP-Y)를 측정하였다. 이들 측정 결과가 표 V에 포함되어 있다.

[0072] [표 V]

실시예 1 내지 실시예 3 및 비교예 1의 재귀반사성 시트류에 대한 Cap-Y 측정값

	Cap-Y
실시예 1	44.74
실시예 2	36.61
실시예 3	43.35
비교예 1	12.91

[0073]

[0074] 비교예 1의 시트류는 CAP-Y가 12.91이었던 반면에, 실시예 1, 실시예 2 및 실시예 3의 재귀반사성 시트류의 CAP-Y가 각각 44.74, 36.61 및 43.35였다. 재귀반사성 번호판에 대한 값 ISO 사양은 35.0의 CAP-Y를 요구하여서, 비교예의 재귀반사성 시트류는 적합한 백색도를 갖지 못할 것인 반면에, 실시예 1 내지 실시예 3의 재귀반사성 시트류는 적합한 백색도를 가질 것이다.

[0075] 다양한 실시 형태 및 구현예가 본 출원에서 기술되었지만, 명확하게 달리 언급한 경우를 제외하고는, 본 출원의 임의의 실시예는 임의의 공지된 재료 및 제조 방법을 사용하여 제조될 수 있다.

[0076] 종점에 의한 모든 수치 범위의 언급은 그 범위 내에 포함되는 모든 수를 포함하도록 의도된다(즉, 범위 1 내지 10은 예를 들어 1, 1.5, 3.33, 및 10을 포함함).

[0077] 당업자라면, 전술된 실시 형태 및 구현예의 기본 원리로부터 벗어남이 없이 그러한 실시 형태 및 구현예의 상세 사항에 대해 많은 변경이 이루어질 수 있음을 이해할 것이다. 또한, 본 출원의 다양한 변형 및 변경이 본 발명의 사상 및 범주로부터 벗어남이 없이 당업자에게 명백해질 것이다. 따라서, 본 발명의 범주는 오직 하기의 특허청구범위에 의해 결정되어야 한다.

부호의 설명

[0078] 100 : 재귀반사성 시트

104 : 큐브 코너 요소

108 : 반사기 층

112 : 적외선 비투과층

116 : 백색도 향상 재료

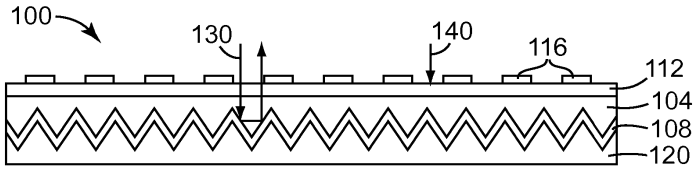
120 : 접착층

130 : 가시광

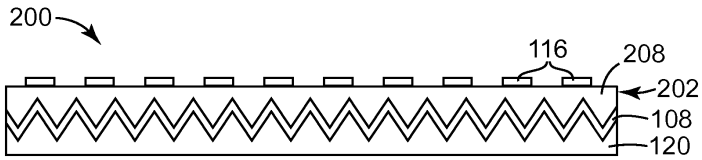
140 : 적외광

도면

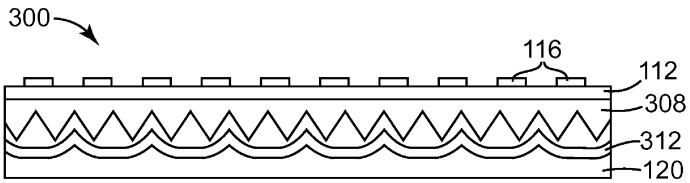
도면1



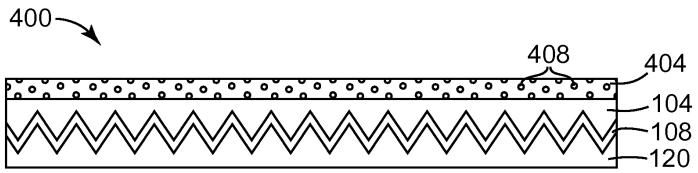
도면2



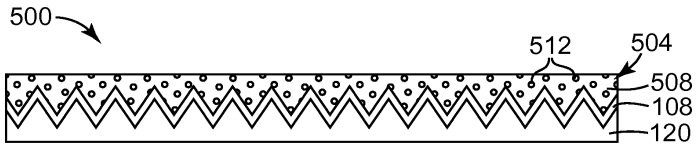
도면3



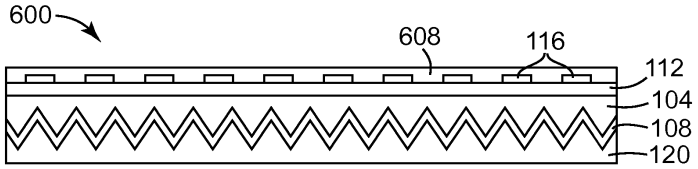
도면4



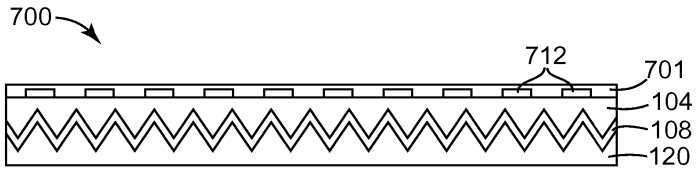
도면5



도면6



도면7



도면8

