



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년09월02일
(11) 등록번호 10-1302802
(24) 등록일자 2013년08월27일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/08 (2006.01) G02B 5/02 (2006.01)
(21) 출원번호 10-2010-7026103
(22) 출원일자(국제) 2009년04월23일
심사청구일자 2010년12월27일
(85) 번역문제출일자 2010년11월22일
(65) 공개번호 10-2010-0135301
(43) 공개일자 2010년12월24일
(86) 국제출원번호 PCT/US2009/041576
(87) 국제공개번호 WO 2009/132215
국제공개일자 2009년10월29일
(30) 우선권주장
61/047,400 2008년04월23일 미국(US)
(뒷면에 계속)
(56) 선행기술조사문헌
KR1020040048916 A*
KR1020070091314 A*
KR1020040108816 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
라벤브릭 엘엘씨
미국 80205 콜로라도주 덴버 로렌스 스트리트
2201 에이
(72) 발명자
파워스 리차드 엠.
미국 80228 콜로라도주레이크우드 웨스트 예일
플레이스 14400
멕카시 월
미국 80232 콜로라도주레이크우드 사우스 웨일
스트리트 1129
(74) 대리인
안국찬, 양영준

전체 청구항 수 : 총 28 항

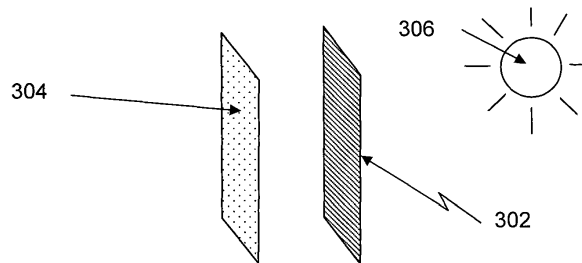
심사관 : 이미현

(54) 발명의 명칭 반사성 및 열반사성 표면의 광택 조절

(57) 요약

표면(304)과 외부 광원(306) 사이에 부분적, 가변적, 선택적 또는 비대칭적 확산기(302)를 채용하여, 표면(304)을 통한 광의 경면적인 또는 평형화된 투과(존재하는 경우)를 최소한으로 행하면서 반사광이 확산되어 광택이 감소되도록 구성되어, 건물과 차량 표면의 반사성과 투과율이 그대로 유지된다. 광택은 또한 온도 의존적 방법으로 광을 반사시키는 확산기 소자(302)를 사용함으로써 감소된다.

대표도 - 도3



(30) 우선권주장

61/083,138	2008년07월23일	미국(US)
61/084,940	2008년07월30일	미국(US)
61/146,207	2009년01월21일	미국(US)
61/157,076	2009년03월03일	미국(US)

특허청구의 범위

청구항 1

반사의 에너지 이익을 최소화하거나 훼손하지 않고 또는 투명, 반투명 또는 부분 반사성 표면의 사생활 보호성을 증가시키지 않으면서, 건물 또는 차량의 부분 반사성 또는 열반사성 표면이나 창문으로부터 광택을 감소시키기 위한 광택 감소 방법으로서,

부분 반사성 표면, 열반사성 표면, 투명 표면 또는 반투명 표면과 외부 광원 사이에 적어도 부분 확산성 필터를 배치하는 단계를 포함하고,

상기 부분 반사성 표면, 열반사성 표면, 투명 표면 또는 반투명 표면을 통해 투과된 광은 한 번만 확산되고,

상기 부분 반사성 표면, 열반사성 표면, 투명 표면 또는 반투명 표면으로부터 반사된 광은 두 번 확산되어 상기 부분 반사성 표면이나 열반사성 표면으로부터의 경면형 반사를 확산형 반사로 변환하거나, 투명 표면이나 반투명 표면으로부터 반사된 광이 투과된 광보다 두 배만큼 확산되게 하는

광택 감소 방법.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 적어도 부분 확산성 필터는 가변 확산성 필터를 포함하고, 상기 부분 반사성 표면이나 열반사성 표면으로 투과되어 그로부터 반사되는 광은 외부 변수의 제1 조건하에서 확산되고, 상기 외부 변수의 제2 조건 하에서는 확산되지 않거나 상기 외부 변수의 제1 조건하에서 확산되는 것 미만으로 확산되거나,

상기 적어도 부분 확산성 필터는 제1 온도 범위 내에서 가장 투명하고 제2 온도 범위 내에서 가장 확산적인 가변 열확산성 필터를 포함하거나,

상기 적어도 부분 확산성 필터는 선택적 확산성 필터를 포함하고, 광은 소정 극성 또는 파장에서 상기 부분 반사성 표면, 열확산성 표면, 투명 표면 또는 반투명 표면으로부터 확산적으로 반사되는 반면에, 다른 극성 또는 파장의 광은 실질적으로 평행화되거나 비-확산 방식으로 상기 선택적 확산성 필터를 통해 투과되거나,

상기 적어도 부분 확산성인 필터는 비대칭적 확산성 필터를 포함하고, 제1 방향 또는 제1 범위의 방향으로부터의 입사광은 제2 방향 또는 제2 범위의 방향으로부터의 입사광보다 더 확산되고, 투명 표면 또는 반투명 표면을 위하여 제1 방향 또는 제1 범위의 방향으로부터의 시야는 제2 방향 또는 제2 범위의 방향으로부터의 시야보다 더 어둡거나,

상기 적어도 부분 확산성 필터는 감온변색 분산 브래그 반사경 소자를 포함하거나,

상기 적어도 부분 확산성 필터는 편광 감온변색 분산 브래그 반사경 소자를 포함하는

광택 감소 방법.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 외부 변수는 주변 온도와 전기장 중 하나 이상을 포함하는

광택 감소 방법.

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

청구항 7

제2항에 있어서,

상기 적어도 부분 확산성 필터가 비대칭 확산성 필터를 포함할 때, 상기 부분 반사성 표면이나 열반사성 표면으로부터 반사된 광은 상기 부분 반사성 또는 열반사성 표면을 통해 투과되는 광보다 더욱 확산되는

광택 감소 방법.

청구항 8

제2항에 있어서,

상기 비대칭 확산성 필터는 불규칙 형태의 메타물질을 포함하는

광택 감소 방법.

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

제1항에 있어서,

상기 투명 표면, 반투명 표면, 열반사성 표면 또는 부분 반사성 표면 중 임의의 표면은 창문 유닛을 포함하고,

외부 관찰자에 보여지는 반사광은 실질적으로 확산적이고, 내부 관찰자에 보여지는 투사광은 실질적으로 비-확산적이거나 평행화되어 내부 사생활 보호를 향상시키는

광택 감소 방법.

청구항 19

삭제

청구항 20

삭제

청구항 21

삭제

청구항 22

복사 에너지 또는 입사광의 반사로부터 광택을 감소시키는 에너지 효율 소자이며, 상기 에너지 효율 소자는 확산적 반사성 편광자와, 반사성 편광자와, 확산적 반사성 편광자와 반사성 편광자 사이에 배치되는 감극자와, 반사성 편광자에 부착되는 투명 기판을 포함하며, 확산적 반사성 편광자는 제2 반사성 편광자에 부착된 적어도 부분 확산성 필터를 포함하고, 적어도 부분 확산성 필터는 하나 이상의 외부 조건에 의해 제어 가능한 광 산란 능력을 갖는 가변 확산기이거나, 적어도 부분 확산성 필터는 특정 파장 또는 특정 극성의 광만을 확산시키는 선택적 확산기이거나, 적어도 부분 확산성 필터는 상기 소자를 제2 방향으로 통과하는 광보다 상기 소자를 제1 방향으로 통과하는 광을 더 크게 산란시키는 비대칭 확산기인 에너지 효율 소자.

청구항 23

제22항에 있어서, 상기 하나 이상의 외부 조건은 온도 또는 인가된 전기장을 포함하는 에너지 효율 소자.

청구항 24

제22항에 있어서, 상기 가변 확산기는 제1 온도 범위 내에서 가장 투명하고 제2 온도 범위 내에서 가장 확산적인 열확산성 필터를 더 포함하는 에너지 효율 소자.

청구항 25

제24항에 있어서, 상기 열확산성 필터는 제1 투명 물질과, 제2 투명 물질의 비드 또는 기포를 포함하며, 제1 온도 범위 내에서 상기 제1 투명 물질의 굴절률은 상기 제2 투명 물질의 굴절률과 실질적으로 동일하고, 제2 온도 범위 내에서 상기 제1 투명 물질의 굴절률과 상기 제2 투명 물질의 굴절률 중 하나 또는 양자 모두는

상기 제1 투명 물질의 굴절률과 상기 제2 투명 물질의 굴절률 간에 불일치가 존재하도록 변화되는 에너지 효율 소자.

청구항 26

제25항에 있어서,

상기 제1 투명 물질과 상기 제2 투명 물질은 상기 열확산성 필터가 감온변색 확산 브래그 반사경으로서 기능하도록 선택되는

에너지 효율 소자.

청구항 27

삭제

청구항 28

삭제

청구항 29

삭제

청구항 30

제22항에 있어서,

상기 반사성 편광자는 제2 확산적 반사성 편광자이며,

상기 확산적 반사성 편광자와 상기 제2 확산적 반사성 편광자 각각은 콜레스테릭 액정 원형 편광자를 포함하거나,

상기 확산적 반사성 편광자와 상기 제2 확산적 반사성 편광자 각각은 역반사성 편광자를 포함하거나,

상기 확산적 반사성 편광자, 상기 제2 확산적 반사성 편광자, 또는 이들 모두는 키랄 와이어 그리드 편광자를 포함하는

에너지 효율 소자.

청구항 31

삭제

청구항 32

삭제

청구항 33

일정한 간격으로 평행하게 배치되고 불규칙 표면을 갖는 와이어의 그리드를 포함하고,

상기 표면의 불규칙 정도는 입사광의 파장보다 크고,

제1 극성의 입사광으로부터의 반사광은 확산되고 제2 극성의 입사광으로부터의 투과광은 평행화되는

확산성 편광 필터.

청구항 34

제33항에 있어서,

상기 그리드 내의 와이어 각각은 미세 간극을 형성하도록 세그먼트화된

확산성 편광 필터.

청구항 35

확산성 편광 필터이며,
비-평면 기관과,
상기 비-평면 기관 상에 배치되는 와이어의 그리드를 포함하고,
상기 확산성 편광 필터로부터의 입사광의 반사는 입사광의 입사각과 상기 기관 상에서 입사광의 접촉 위치에 따라 변하는 입사광의 출사각 간의 의존성을 나타내는
확산성 편광 필터.

청구항 36

제35항에 있어서,
상기 비-평면 기관의 높이 변화는 하나 이상의 대칭 축을 따라 규칙적이거나,
상기 비-평면 기관의 높이 변화는 하나 이상의 대칭 축을 따라 불규칙적인
확산성 편광 필터.

청구항 37

삭제

청구항 38

제35항에 있어서,
상기 그리드 내의 와이어는 규칙적인 간격으로 평행하게 배치되거나,
상기 와이어는 키랄 구조를 형성하거나,
상기 그리드 내의 각각의 와이어는 미세 간극을 형성하도록 세그먼트화된
확산성 편광 필터.

청구항 39

삭제

청구항 40

삭제

청구항 41

메타물질 와이어의 그리드를 포함하고,
상기 메타물질 와이어는 키랄 구조를 형성하고,
상기 그리드는 제1 방향으로 통과하는 광에 대해 반대측 제2 방향으로 통과하는 광보다 더 확산적이고,
상기 그리드는 상기 제2 방향으로 평행화된 광을 통과시키는
광택 감소 편광 필터.

청구항 42

제41항에 있어서,
상기 그리드는 상기 와이어들의 불규칙 배열로서 형성되는
광택 감소 편광 필터.

청구항 43

제41항에 있어서,
메타물질 와이어의 그리드를 지지하는 열전이성 감극자 필름과,
상기 열전이성 감극자 필름의 제2 측면상에 지지되는 경면형 반사경을 더 포함하는
광택 감소 편광 필터.

청구항 44

건물 또는 차량의 표면이나 창문에 대한 낮은 광택 적용을 위한 액정 기반의 열전이성, 감온변색 또는 열반사성
필터와 소자의 적합성 향상 방법으로서,
주어진 기후에서 작동을 위해 어는점 및 투명점을 가지는 액정을 포함하거나 또는 그러한 액정의 혼합물을 선택
하는 단계와,
물리적 상태 간의 액정 변태의 특성에 영향을 미치는 첨가제를 선택하는 단계와,
상기 필터와 소자에 의한 광 또는 에너지의 투과, 흡수 및/또는 반사의 광학적 특성을 조정 또는 선택하도록 상
기 혼합물과 상기 첨가제를 조합하는 단계를 포함하는
낮은 광택 적용을 위한 적합성 향상 방법.

청구항 45

제44항에 있어서,
환경 조건에 대한 상기 필터 또는 소자의 기능적 응답의 안정성 향상을 위해 상기 혼합물 또는 첨가제가 선택되
는
낮은 광택 적용을 위한 적합성 향상 방법.

청구항 46

제44항에 있어서,
상기 첨가제는 키랄 액정을 포함하거나,
상기 첨가제는 임계 온도보다 높은 온도에서 규칙적인 배향을 취하고 상기 임계 온도보다 낮은 온도에서 불규칙
적인 배향을 취하는 자기-조직화 물질을 포함하거나,
상기 첨가제는 상기 혼합물 내에 부유되거나,
상기 첨가제는 상기 혼합물 내에 용해되거나,
상기 첨가제는 임계 온도보다 높은 온도에서 상기 혼합물 내에서 부양성을 가지고, 상기 부양성 첨가제는 상기
임계 온도보다 낮은 온도에서 상기 혼합물의 상부로 부유하거나 바닥으로 침강하거나,
상기 첨가제는 임계 온도보다 높은 온도에서 상기 혼합물 내에서 부양성이 있는 상기 혼합물 내의 대상물에 부
착되고, 상기 부양성 대상물은 상기 임계 온도보다 낮은 온도에서 상기 혼합물의 상부로 부유하거나 바닥으로
침강하는
낮은 광택 적용을 위한 적합성 향상 방법.

청구항 47

삭제

청구항 48

제46항에 있어서,
상기 자기-조직화 물질은 반사성 염료, 반사성 섬유, 굴절성 섬유, 와이어 세그먼트, 거대 분자 및 미세 시트

단편 중 하나 이상을 포함하는

낮은 광택 적용을 위한 적합성 향상 방법.

청구항 49

삭제

청구항 50

삭제

청구항 51

삭제

청구항 52

삭제

청구항 53

투명 또는 반투명이고 제1 굴절률을 가지는 제1 물질로 된 두 개 이상의 층과,
열전이성이고 투명 또는 반투명이고 가변적 제2 굴절률을 가지는 제2 물질로 된 두 개 이상의 층을 포함하고,
상기 제2 물질의 층들 각각은 상기 제1 물질의 각 층과 간섭 관계로 배치되고,
임계 온도보다 낮은 온도에서 상기 제1 굴절률은 상기 제2 굴절률과 실질적으로 동일하며,
상기 임계 온도보다 높은 온도에서 상기 제2 굴절률은 변화되어 상기 제1 굴절률과 상이하게 되는
열전이성 분산 브래그 반사경 소자.

청구항 54

제53항에 있어서,
상기 제2 물질은 상기 임계 온도보다 높은 온도에서 물리적으로 팽창되어 상기 제2 굴절률을 변화시키거나,
상기 제2 물질은 감온변색 물질 또는 편광 감온변색 물질이거나,
상기 제2 물질은 폴리머 분산 액정, 폴리머 안정화 액정, 콜레스테릭 액정, 이색성 액정, 게스트-호스트, 할마
이어 디스플레이, 또는 반사성 감온변색 액정 중 하나 이상을 포함하고, 상기 소자는 경면형, 확산형 또는 이들
의 조합형인
열전이성 분산 브래그 반사경 소자.

청구항 55

삭제

청구항 56

제54항에 있어서,
제2 물질이 감온변색 물질이거나 편광 감온변색 물질일 때, 상기 제1 물질과 상기 제2 물질은 상기 소자가 적외
선 파장에 실질적으로 반사적이 되도록 선택되는
열전이성 분산 브래그 반사경 소자.

청구항 57

삭제

청구항 58

제1 방향으로 열반사성 효과와 제2 방향으로 열흡수성 효과를 발생시키는 열흡수성 효과 발생 방법으로서,
 흡수성 편광자 필름과 반사성 편광자 필름의 층을 간섭하는 단계와,
 상기 흡수성 편광자 필름과 상기 반사성 편광자 필름으로 된 제1 세트의 층과 상기 흡수성 편광자 필름과 상기 반사성 편광자 필름으로 된 제2 세트의 층 사이에 열전이성 감극자를 개재하는 단계를 포함하는 방법.

명세서

기술분야

- [0001] 본 출원은 그 전체 내용이 참조로서 통합된 발명의 명칭이 "반사성 및 열반사성 표면에 대한 광택 조절 방법"인 2008년 4월 23일 출원된 미국 특허 가출원 제61/047,400호와, 발명의 명칭이 "반사성 및 열반사성 표면에 대한 광택 조절 방법"인 2008년 7월 23일 출원된 미국 특허 가출원 제61/083,138호와, 발명의 명칭이 "반사성 및 열반사성 표면에 대한 광택 조절 방법"인 2008년 7월 30일 출원된 미국 특허 가출원 제61/084,940호와, 발명의 명칭이 "반사성 및 열반사성 표면에 대한 광택 조절 방법"인 2009년 1월 21일 출원된 미국 특허 가출원 제61/146,207호와, 발명의 명칭이 "반사성 및 열반사성 표면에 대한 광택 조절 방법"인 2009년 3월 3일 출원된 미국 특허 가출원 제61/157,076호에 대해 35 U.S.C. § 119(e)에 따른 우선권을 주장한다.
- [0002] 본 출원은 또한 그 전체 내용이 참조로서 통합된 발명의 명칭이 "열 전환식 광학적 하향 전환 필터"인 2008년 1월 24일 출원된 미국 특허 출원 제12/019,602호와, 발명의 명칭이 "열 전환식 광학적 하향 전환 필터"인 2008년 7월 14일 출원된 미국 특허 출원 제12/172,156호"와, 발명의 명칭이 "열 전환식 흡수성 창문 서터"인 2008년 12월 19일 출원된 미국 특허 출원 제12/340,552호와 관련된다.
- [0003] 본 발명은 예컨대 건물 내 경면창에 사용되는 반사면으로부터의 광택을 완화시키는 것에 관한 것이다.

배경기술

- [0004] 부분 반사 창 코팅(예, 금속 스퍼터링 박막) 및 필름(예, 금속 함침 브래그 미러 폴리머 필름)은 태양열 이득을 감소시켜 건물의 에너지 효율을 향상시키는 방법으로서 수십 년간 널리 사용되어 왔다. 반사 코팅의 구성, 조성 및 장점은 상당히 문서화되어 있으므로 여기서는, 태양열 이득의 감소가 덥고 맑은 조건에서는 분명히 유익하지만 추운 날씨에는 패시브 태양열 난방을 방해하기 때문에 유익하지 않다라는 점을 밝히는 것을 제외하고, 더 이상 상세하게 설명할 필요가 없다.
- [0005] 예컨대 리차드슨에게 허여된 미국 특허 제7,042,615호에 기술된 가역적인 금속 수소화물 및 금속 리튬화물의 화학적 작용에 기초한 스위칭 가능한 미러도 존재한다. 이들 스위칭 가능한 미러는 재충전 가능한 전지와 유사한 것으로, 전기장의 영향하에 장애층을 가로지르는 이온의 물리적 이동에 의존하므로 스위칭 속도와 주기 수명이 제한될 수 있다. 또한, 액정과 하나 이상의 반사 편광판을 결합한 전기 작동식 "광 밸브"가 예컨대 브루존 등에게 허여된 미국 특허 제6,486,997호에 기술되어 있다. 이들 기구에서 액정은 통상 향전적 감극자(electrotropic depolarizer), 즉 전기장의 영향으로 해당 부분을 통과하는 광의 극성을 가변적으로 변화시키거나 회전시키는 수단으로서 작용한다. 이들 기구 중 일부는 비록 그러한 방식으로서는 잘 언급되지 않지만 그 기본 응용이 비디오 디스플레이와 응용 광학에 있으므로 스위칭 가능한 미러로 고려될 수 있다.
- [0006] 편광판을 필요로 하지 않지만 확산성 전방 산란체 또는 확산성 반사경인 스위칭 가능한 전기적 광 밸브도 존재한다. 이것은 사실 액정이 이러한 응용에서 다른 반사 대역을 가지고, 반사성, 확산성 또는 전방-산란성 모드와 보다 증강된 전달 모드를 가지는 브래그 반사경일 수 있기 때문이다. 이들은 폴리머 분산된 액정(PDLC) 디스플레이, 콜레스테릭(cholesteric) 액정 디스플레이(Ch-LCD), 할마이어(Halmeier) 디스플레이, 게스트-호스트(Guest-Host) 디스플레이를 포함한다. PDLC는 다른 소재에 매립된 액정 방울의 굴절률이 전기적으로 변화되어 다른 모드에서보다 한 모드에서 보다 더 광 산란되는 전기변색 소자이다. Ch-LCD는 반사 평면 구조 및 반사성 초점 원추 구조(texture)의 2가지 안정 상태를 가진다. 반사 평면 구조는 브래그 반사 조건을 만족하여 한 번의 원형 광 편광 시 브래그 반사경으로서 작용할 경우 광을 반사하며, 반사성 초점 원추 구조는 보다 더 많은 광을 전달한다. 게스트-호스트 디스플레이는 액정 내에 분산된 염료를 활용하는데, 이 염료는 다른 방향으로 보다는 일 방향으로 배향시 광을 더 흡수한다. 염료의 배향은 전압을 이용하여 결정될 수 있는 액정의 배향에 의존한다. 폴리머 안정화 액정은 폴리머와 액정을 혼합하고 함께 광-중합화시켜 다른 것들 중에서 액정의 배향

을 확정할 때 형성된다.

- [0007] 또한, 퍼킨스 등에게 허여된 미국 특허 제6,288,840호에는 "와이어 그리드 편광자"로 지칭되는 일종의 반사 편광자가 개시되어 있는데, 이 편광자는 투명 기관 위에 나노 규모로 배열된 밀착 평행 금속 와이어로 이루어져서, 와이어에 영향을 미치는 일 선형 극성의 광은 반사되는 반면, 반대 선형 극성의 광은 기관을 통해 투과된다. 와이어 그리드 편광자는 소정의 반사 및 열 반사 광학 필터의 성분일 수 있다. 또한, 분산 브래그 반사경 기술을 이용한 3M의 듀얼 명도 증강 필름(Dual Brightness Enhancement Film: DBEF)과 같은 편광자를 구성하는 것도 가능하다. 이들 편광자에서, 일부 층은 다른 방향보다는 일 횡단 방향으로 광학적 굴절률이 달라 편광자를 형성한다.
- [0008] 실내외를 막론하고 광원 존재시 경면 마감처리된 소정의 표면은 광택, 즉 배경 조명이 전방의 대상물의 조명에 접근, 일치 또는 초과하여 어떤 경우에는 불편하거나 가시성을 떨어뜨릴 수 있는 상태를 형성할 가능성이 있다. 이러한 이유로 인해, 경면 필름은 일부 지역에서는 금지되거나 규제되고 있고 다른 곳에서 감독이 증가되고 있는 주제이다.
- [0009] 반사 방지 코팅은 안경 및 쌍안경 렌즈와 같은 투명 광학 기구에 대해 밝은 광원으로부터의 광택을 감소시키는 데 널리 사용되고 있다. 투명한 표면으로부터의 반사는 투명 소재의 굴절률이 주변 매체(예, 공기, 물 또는 진공)의 굴절률과 동일하지 않기 때문에 발생한다. 불일치가 클수록 반사가 크다. 표준 반사 방지 코팅은 투명 소재와 그 주변 매체의 굴절률 사이의 반값에 대략 대응하는 굴절률을 가진다. 보다 구체적으로, 나노 구조 코팅(예, 수직 배향된 나노 규모의 원추의 배열)은 대부분 공기여서 공기와 유사한 굴절률을 가지는 외면과 대부분 고체이고 해당 부분이 안착되는 투명한 소재와 기본적으로 동일한 굴절률을 가지는 내면을 제공할 수 있다. 이 경우, 반사는 사실상 영(0)으로 감소될 수 있다.
- [0010] 그러나, 연마 금속 표면, 유전체 미러, 분산 브래그 반사경, 또는 기타 미러의 높은 반사도는 주변 공기와의 굴절률 불일치에 의존하지 않는다. 대신, 반사는 전도 전자와의 광자 상호 반응에 의해(예, 금속 내에서) 또는 다른 소재의 층간의 건설적 및 파괴적 간섭에 의해(예, 유전체 미러 내에서) 달성된다. 따라서, 투명한 반사 방지 코팅은 이러한 미러의 반사도에 거의 영향을 미치지 않을 것이다. 그러나, 확산성 코팅은 반사광을 산란시켜 백색 표면을 형성하는데, 이 백색 표면은 여전히 높은 반사성을 가질 수 있지만, 경면형(즉, 미러형)이 아니어서 이해할 수 있는 시준된 이미지를 반사 또는 투과시킬 수 없다.
- [0011] 또한, 물질이 음의 값의 굴절률을 가지는 것처럼 보여서 고전 광학에서 당연한 것으로 여겨지는 많은 "규칙"을 위배하는 "메타물질" 또는 나노 구조의 물질 또는 소자의 다양한 예가 존재한다. 과학 논문인 "평면 키랄 구조를 통한 전자기파의 비대칭 전파"(2006년 10월 17일자 Physical Review Letter 97의 167401번 논문, 저자: V.A. Fedotov, P.L. Mladonov, S.L. Prosvirnin, A.V. Rogacheva, Y. Chen, N.I. Zheludev)는 투명한 기관 상에 "생선 비늘" 패턴의 알루미늄 나노와이어로 이루어진 키랄형(chiral) 평면 구조를 개시하고 있다. 본질적으로, 상기 구조는 선형으로 편광된 광보다는 원형으로 편광된 광을 반사하고 투과시키는 종류이지만 일종의 와이어 그리드 편광자이다. 상기 구조의 키랄 특성은 혼합된 랜덤 극성의 광(예, 태양광)의 경우 편광자의 어떤 표면이 관찰되는지에 따라 다르기 때문에, 이 구조는 비대칭적 전달 특성을 추가로 가지며, 이는 다시 말해 다른 방향이 아닌 일방향으로 해당 구조를 통과하는 광을 더욱 투과시킬 수 있음을 의미한다.
- [0012] 또한, 예칭된 유리 및 폴리머 필름을 포함하는 다양한 광학 확산기가 존재하는데, 상기 확산기는 최적의 반사와 매우 낮은 흡수를 보이면서도 해당 확산기를 통과하는 광자의 방향을 부분 선택할 수 있다. 대부분의 입사광의 방향을 거의 90도 미만으로 영향을 미치는 "전방 산란" 확산기의 경우, 확산기에 충돌하는 광의 80% 정도가 투과되고 20% 미만이 흡수되거나 재반사된다. 확산기는 통상 사생활 보호창, 채광창, 비디오 디스플레이 및 전기 조명에 사용된다.
- [0013] 또한, 특허 건물 인테리어 내의 사생활 보호창(예, 관리 대상의 작업자로부터 관리자 사무실을 분리하는)으로 통상 사용되는 소위 "일방 미러"도 존재한다. 그러나, 이들은 진정한 일방 기구가 아니다. 오히려, 이들은 양 방향으로 동일하게 반사성을 가지는 단순히 부분적으로 경면화된 투명 유리이고, "일방향" 효과는 유리의 일면상의 영역이 다른 면 상의 영역보다 더 밝게 조명되어야 하는 것을 필요로 한다. 이들 조명 상태가 역전되면, 사생활 보호 효과도 역전된다(예, 관리자는 자신이 반사된 것을 볼 수 있지만, 고용인은 관리자를 선명하게 볼 수 있다).
- [0014] 마지막으로, 다양한 종류의 프리즘 필름은 해당 필름을 투과하는 광을 굴절시키는 예칭된 구조 또는 다양한 굴절률의 구조를 사용한다. 프리즘 필름의 예로는 시야각을 좁히거나 넓히기 위해 랩톱 스크린 또는 비디오 디스플레이

플레이에 적용될 수 있는 프레넬 집광 렌즈와 폴리머 "사생활 보호 필터"를 포함한다.

- [0015] 인용되는 소정의 참조와 임의의 설명 또는 논의를 포함하는 본 명세서의 배경 기술에 포함된 정보는 기술적 참조 목적만을 위해 포함된 것으로 본 발명의 범위가 제한되는 주제로서 간주되지 않는다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0016] 반사 또는 열반사 표면으로부터 광택의 효과를 완화시키기 위해 가변적, 선택적 또는 비대칭적 확산성 광학 기기가 사용될 수 있다. 이 기술은 건물 표면을 위한 광택 감소 방법으로서 특별하지만 한정적이지 않은 용례를 가진다.
- [0017] 소정 표면으로부터 거울 반사는 해당 표면과 외부 세상과의 사이에 배치된 확산성 광학 기기에 의해 교란되어 해당 표면에 반사성(즉, 경면화) 마무리와 반대로 확산성(즉, 백색 또는 금속성 그레이) 마무리를 제공한다. 그러나 확산성 광학 기기의 특성은 외부면과 내부면을 통한(즉, 창을 통해 건물 내로) 반사성 광(즉, 이미지)의 투과가 선택된 조건하에서 최소로 방해되도록 주의깊게 선택될 수 있다.

과제의 해결 수단

- [0018] 일 실시예에서, 반사의 에너지 이익을 크게 훼손하지 않고도 부분 반사성 또는 열반사성 표면으로부터 광택을 감소시키는 방법이 제공된다. 이 방법은 부분 반사성 표면이나 열반사성 표면과 외부 광원 사이에 적어도 부분 확산성인 필터를 배치하는 단계를 포함한다. 부분 반사성 표면 또는 열반사성 표면을 통해 광이 투과될 때, 광은 한 번만 확산된다. 그러나, 광이 부분 반사성 표면이나 열반사성 표면으로부터 반사될 때, 광은 두 번 확산되어 상기 부분 반사성 표면이나 열반사성 표면으로부터의 경면 반사상이 확산성 반사상으로 변환된다.
- [0019] 다른 실시예에서, 투명, 반투명 또는 부분적으로 반사성의 표면의 사생활 보호를 향상시키는 방법이 제공된다. 이 방법은 투명한 표면, 반투명한 표면 또는 부분적으로 반사성 표면과 외부 광원 사이에 적어도 부분 확산성인 필터를 배치하는 단계를 포함한다. 투명한 표면, 반투명한 표면 또는 부분적으로 반사성 표면으로부터 광이 투과될 때, 해당 광은 한 번만 확산된다. 그러나, 투명한 표면, 반투명한 표면 또는 부분적으로 반사성 표면으로부터 광이 반사될 때, 해당 광은 두 번 확산되므로 해당 반사광은 투과광보다 두 배 정도 확산된다.
- [0020] 추가 실시예에서, 입사하는 복사 에너지의 반사로부터 광택을 감소시키는 에너지 효율 소자가 개시된다. 이 소자는 제1 확산적 반사성 편광자와, 제2 확산적 반사성 편광자, 제1 확산적 반사성 편광자 및 제2 편광자 사이에 배치된 감극자와, 제2 확산적 반사성 편광자에 부착된 투명 기판을 포함할 수 있다.
- [0021] 또 다른 실시예에서, 입사하는 복사 에너지의 반사로부터 광택을 감소시키는 에너지 효율 소자가 개시된다. 이 소자는 제1 확산적 반사성 편광자와, 제2 확산적 반사성 편광자와, 제1 확산적 반사성 편광자 및 제2 확산적 반사성 편광자 사이에 배치된 감극자와, 제2 확산적 반사성 편광자에 부착된 투명 기판을 포함할 수 있다.
- [0022] 추가 실시예에서, 확산성 편광 필터가 개시된다. 이 확산성 편광 필터는 일정한 간격으로 평행하게 배치된 불규칙 표면을 갖는 와이어의 그리드를 포함할 수 있다. 이 표면의 불규칙 정도는 입사광의 파장보다 커서 제1 극성의 입사광으로부터의 반사광이 확산되는 반면, 제2 극성의 입사광으로부터의 투과광은 평행하게 조정된다.
- [0023] 확산성 편광 필터의 추가의 실시예에서, 와이어의 그리드는 비-평면 기판 상에 배치된다. 확산성 편광 필터로부터 입사광의 반사는 입사광의 입사각과 기판 상에서 입사광의 접촉 위치에 따라 변화되는 입사광의 출사각 사이의 의존성을 나타낸다.
- [0024] 또 다른 실시예에서, 광택-감소 편광 필터는 키랄 구조를 형성하는 메타물질 와이어의 그리드로 구성된다. 그리드는 반대측 제2 방향으로 투과하는 광보다 제1의 방향으로 투과하는 광에 대해 보다 더 확산적이다. 또한, 그리드는 평행화된 광을 상기 제2 방향으로 투과시킨다.
- [0025] 대안 실시예에서, 액정계의 열전이성(thermotropic), 감온변색(thermochromic), 또는 열반사성 필터와 소자의 낮은 광택 적용을 위한 적합성 향상 방법이 개시된다. 이 방법은 주어진 기후에서 작동을 위한 적절한 어는점과 투명점(clearing point)을 갖는 액정의 혼합물 또는 그런 액정을 포함하는 혼합물을 선택하는 단계를 포함한다. 다음으로, 물리적 상태 간의 액정 변태의 특성에 영향을 미치는 첨가제를 선택한다. 그 후, 필터와 소자에 의한 광 또는 에너지의 투과, 흡수, 및/또는 반사의 광학적 성질을 조정 또는 선택하도록 혼합물과 첨가제를 조합한다.

[0026] 다른 실시예에서, 열전이성 분산 브래그 반사경 소자가 개시된다. 상기 소자는 투명하거나 반투명이고 제1 굴절률을 가지는 제1 물질로 된 두 개 이상의 층과, 열전이성이고, 투명하거나 반투명이고, 가변적인 제2 굴절률을 가지는 제2 물질로 된 두 개 이상의 층을 포함할 수 있다. 제2 물질의 층 각각과 상기 제1 물질의 각 층은 간섭(interleave)되어 있다. 임계 온도보다 낮은 온도에서 제1 굴절률은 실질적으로 상기 제2 굴절률과 동일하다. 상기 임계 온도보다 높은 온도에서 제2 굴절률이 변화되어 제1 굴절률과 실질적으로 상이하게 된다.

[0027] 추가 실시예에서, 제1 방향으로 열반사 효과를 발생시키고 제2 방향으로 열흡수 효과를 발생시키는 방법이 개시된다. 이 방법은 흡수성 편광자 필름과 반사성 편광자 필름의 층들을 1차 간섭하는 단계를 포함한다. 다음, 흡수성 편광자 필름과 반사성 편광자 필름으로 된 제1 세트의 층과 흡수성 편광자 필름과 반사성 편광자 필름으로 된 제2 세트의 층 사이에 열전이성 감극자를 개재한다.

발명의 효과

[0028] 여기에 설명되는 바와 같은 확산성 광학 시트 또는 필름을 사용할 경우 건설업자, 건축가, 건물 소유주 및 차량 설계자는 건물이나 차량 표면으로부터 외부 및/또는 내부 광택을 최소화하면서 반사성 및 열반사성 물질의 에너지 이익을 얻을 수 있다. 또한, 상기 시트 또는 필름의 사용은 에너지 효율에 거의 또는 전혀 영향을 미치지 않고 건물 또는 차량 표면에 대한 경면 마무리에 미적인 대안을 제공할 수 있고, 건물 또는 차량 탑승자를 위해 선명한 외부 시야를 허용하면서도 내부 및/또는 외부 관찰자를 위해 반사창의 광택을 더욱 감소시킬 수 있다. 이러한 확산성 광학 기기는 확산성 "사생활 보호 유리"와 유사하지만 내부로부터의 시야에 대한 영향이 크게 감소된 상태로 건물과 차량 내부의 사생활 보호를 제공할 수 있다.

[0029] 본 기술은 투명하고 사생활 보호형 모델의 창을 위한 창을 형성하고, 자외선(UV), 가시광선, 적외선(IR) 대역의 반사된 태양 에너지의 다양한 방식의 집중을 방지하기 위해 반사성 및 확산성 기술 모두를 사용할 수 있다. 이 기술은 광택 감소를 위해 상이한 온도에서 상이한 방식으로 다양한 편광 및 주파수 범위의 광을 확산적으로 또는 반사적으로 반사 또는 투과시키는데 사용될 수도 있다.

[0030] 본 발명의 다른 특성, 상세, 활용 및 장점은 첨부된 도면에 추가로 예시되고 첨부된 특허청구범위에 한정되는 바와 같은 발명의 다양한 실시예를 보다 상세히 설명한 하기의 설명으로부터 분명해질 것이다.

도면의 간단한 설명

[0031] 밀접하게 관련된 요소들은 모든 도면에서 동일한 참조 번호를 갖는다.

도 1a는 저온의 투과 상태에 있는 통상의 열반사성 필터의 개략적 단면도이다.

도 1b는 고온의 반사 상태에 있는 동일한 열반사성 필터의 개략적 단면도이다.

도 2는 하나 이상의 온도 센서와 제어 시스템을 갖는 전자반사성 필터일 수 있는 다른 종류의 열반사성 필터의 개략도이다.

도 3은 광택의 최소화를 위해 반사성 표면과 광원 사이에 배치된 가변형 또는 비대칭형 확산기의 실시예의 개략적 분해도이다.

도 4는 온도 의존성 굴절률 또는 복굴절률에 기초한 열확산성 필터의 실시예의 개략도이다.

도 5는 열전이성 액정에 부유되거나 용해되는 화학 반사제, 반사봉 또는 와이어 세그먼트에 기초한 다른 실시예의 열확산성 필터의 개략도이다.

도 6은 제1 배향의 와이어가 평탄하고 규칙적이며 제2 배향의 와이어가 불규칙적이고 거친 와이어 그리드 편광자의 개략적 사시도이다.

도 7은 와이어가 비-평면 기판 상에 배치될 수 있는 와이어 그리드 편광자의 개략적 사시도이다.

도 8은 비대칭 반사 및 편광 효과를 갖는 평면 키랄 메타물질의 개략적 평면도이다.

도 9는 특정 각도에서만 출사하도록 해당 필름을 투과하는 광을 굴절시키는 프리즘형 광학적 필름의 개략적 단면도이다.

도 10은 저온(즉, 조직화되고 투명한) 상태에 있는 감온변색, 열전이성의 분산형 브래그 반사경의 예시적 형태의 개략도이다.

도 11은 고온(즉, 무질서화되고 반사성의) 상태에 있는 도 10의 분산형 브래그 반사경의 개략도이다.

도 12는 내부 반사를 최소화하기 위해 반사 및 흡수 편광자를 교대로 할 수 있는 다른 실시예의 열반사성 필터의 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0032] 반사성 및 열반사성 건축재를 포함하는 경면화된 표면으로부터의 경면 반사를 줄이기 위해 가변적이고 선택 가능한 또는 비대칭적인 확산성 광학 기기가 사용될 수 있다. 본 명세서의 목적상, "열반사성"이라 함은 온도의 함수로서 변하는 반사율을 갖는 소정의 대상물, 소자 또는 물질을 말한다. 광택은 밝은 광원의 확산성 반사보다는 거울성 반사의 함수에 우선하므로, 본 발명의 기술은 건물, 차량 및 기타 표면으로부터 광택을 감소시킬 수 있다.
- [0033] 맥카시 등에 의한 미국 특허 출원 제12/019,602호는 저온일 때 충분히 투명하고 고온일 때 충분히 반사적인 "열 반사" 윈도우 필터를 개시하는데, 해당 필터는 창에 결합시 건물의 온도의 조절에 사용될 수 있다. 상기 공보에 기초한 하나의 가능한 실시 형태는 건축 재료로서 사용되는 피동적 온도-조절 필름인데, 이는 하나의 밴드 블록 필터를 갖는 유리창에 부착될 수 있는 아플리케(applique)를 포함할 수 있다. 예를 들면, 감온변색의 분산 브래그 반사경(즉, 굴절률이 주기적으로 변하는 것을 기초로 한 반사경)은 주어진 임계 온도를 상회한 온도에서 입사되는 가시광의 소정 비율을 반사하도록 조성된 액정을 포함할 수 있고, 그 반사 대역이 적외선에서 생길 수도 구성될 수 있다. 이러한 필터는 반사량과 그에 따른 태양열 이득 감소가 더운 날씨와 추운 날씨 사이에서 크게 변할 수 있으므로 단순히 경면화된 필름에 비해 많은 장점을 제공할 수 있다.
- [0034] 도 1a는 파워스 등에 의한 미국 특허 출원 제12/172,156호에서도 이미 제시된 바 있으며, 열반사성 필터 소자(100)의 예시적인 형태를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 해당 필터(100)는 두 개의 반사성 편광 필터(101, 103) 사이에 배치되고 선택적인 투명 기관(104)에 부착되는 열전이성 감극자 층(102)을 포함할 수 있다. 입사광은 먼저 외부 반사성 편광자(101)를 투과할 수 있다. 입사광 중 약 50%는 외부 반사성 편광자(101)의 편광에 수직하게 편광되어 반사 출사될 것이다.
- [0035] 입사광이 외부 반사성 편광 필터(101)를 통해 투과되면, 입사광은 열전이성 감극자(102)로 진입하는데, 이 감극자는 두 가지 다른 편광 상태를 나타낼 수 있는 소자 또는 물질이다. 고온, 등방성 또는 액체 상태에서, 열전이성 감극자(102)를 투과하는 편광된 광은 아무런 영향을 받지 않을 수 있다. 저온(예, 네마틱(nematic) 또는 결정) 상태에서, 열전이성 감극자(102)는 입사광의 편광 벡터를 고정된 양만큼 회전시킬 수 있다.
- [0036] 입사광이 열전이성 감극자(102)를 통해 투과되면, 나머지 편광된 광은 내부 반사성 편광자(103)에 조사될 수 있는데, 해당 내부 반사성 편광자는 "분광기"로도 알려져 있으며 그곳에서 입사광은 편광 상태에 따라 반사되거나 투과될 수 있다. 내부 반사성 편광자(103)는 그 편광이 외부 반사성 편광자(101)의 편광에 수직하도록 배향될 수 있다. 따라서, 필터 소자(100)의 고온 상태에서 광의 편광 벡터가 회전되지 않았다면, 광의 극성은 내부 반사성 편광자(103)의 극성에 수직일 수 있어서 대략 100%의 광이 반사될 수 있다. 그러나, 저온 상태에서 광의 편광 벡터가 90도만큼 회전되어 내부 반사성 편광자(103)에 평행하면, 소량의 광이 편광자 물질에 의해 흡수되고 나머지는 투과될 수 있다.
- [0037] 도 1a에서, 입사광의 동작은 필터 소자(100)가 저온 상태인 경우에 대해 표현된 것이다. 외부 반사성 편광자(101)는 입사광의 대략 50%를 반사시킨다. 나머지 광은 열전이성 감극자(102)로 투과되어 거기에서 그 편광 벡터가 회전되고, 계속해서 내부 반사성 편광자 또는 분광기(103)로 투과되는데 거기에서 광은 대체로 영향을 받지 않는다. 이후 입사광은 선택적인 투명 기관(104)으로 투과되고 최종적으로 필터 소자(100)로부터 출사된다. 따라서, 저온 상태에서 필터 소자(100)는 외부면에 영향을 미치는 광의 대략 50%를 반사시키고 소량의 광을 흡수하고 나머지를 내부면으로 투과시키는 "반 미러(half mirror)"로 작용한다.
- [0038] 도 1b는 파워스 등에 의한 미국 특허 출원 제12/172,156호에서도 이미 제시된 바 있으며, 입사광의 작용이 필터 소자(100)가 고온 상태인 경우에 대해 표현된 점을 제외하고, 도 1에서 동일한 예시적인 열반사성 필터 소자(100)를 개략적으로 나타낸 단면도이다. 열전이성 감극자(102)는 해당 감극자 부분으로 투과되는 광의 편광 벡터에 영향을 미치지 않는다. 따라서, 내부 반사성 편광자(103)에 부딪치는 어떤 광도 그에 수직한 극성을 가지므로 대략 100%의 입사광이 뒤로 반사된다. 그러므로, 필터 소자(100)는 고온 상태에서는 그 외부면에 부딪치는 광의 약 100%를 반사시키는 "완전 미러(full mirror)"로서 작용한다.
- [0039] 따라서, 저온 상태에서 필터 소자(100)는 그 외부면에 입사되는 광 에너지의 절반보다 약간 적은 양을 전달시킬

수 있는 반면, 고온 상태에 있는 필터 소자(100)는 기본적으로 광 에너지의 1% 미만의 양을 전달할 수 있다. 결국, 필터 소자(100)는 필터 소자(100)의 온도를 기초로 소정 구조체 내로의 광 또는 복사열의 흐름을 조절하는 데 사용될 수 있다.

[0040] 본 실시예는 본질적으로 광택을 제한하는 구성을 갖는 특징의 반사성 편광자(101, 103)의 사용을 통해 변형될 수 있다. 예를 들면, 콜레스테릭 액정(CLCs)으로 이루어진 원형 편광자는 투과에 있어 거의 거울과 같지만(즉, 선명하고 흐릿함이 최소화된 이미지를 투과), 반사에 있어서는 거의 확산적인 흥미로운 성질을 가진다. 따라서, 반대의 성향(opposite handedness)의 두 개의 반사성 CLC 원형 편광자가 적층될 때, 최종 반사는 확산이며 경면화된 표면을 나타내기보다 연마되지 않은 금속과 유사하다.

[0041] 대안으로서, 편광자(101, 103)는 역반사성 편광자일 수 있다. 역반사성은 반사성의 성질이지만 초기 방향으로 광을 역반사할 수 있는 경향이 있는 소자, 필름, 표면 또는 기관이다. 역반사성은 비드형은 물론 그 밖의 조직 또는 미세 조직의 반사성 표면을 포함한다. 역반사성은 예를 들면 영화 스크린과 반사성 "투명 망토" 또는 투영되는 배경 이미지가 광학적 카무플라주(optical camouflage) 재료에 사용된다. 반사성 편광자가 그 반사가 역반사가 되도록 구성되면, 편광자는 광원을 그것의 발원점으로 다시 반사하는 경향을 가짐으로써, 예를 들면 태양광은 인접 건물 측을 향해 외부로 또는 거리측으로 아래로보다는 태양을 향해 다시 반사될 수 있으며, 이는 건물 또는 기타 대상물로부터의 광택의 효과를 감소시킬 수 있다.

[0042] 도 2는 파워스 등에 의한 미국 특허 출원 제12/172,156호에서도 이미 제시된 바 있으며, 다른 종류의 열반사성 필터 소자(200)의 개략도이다. 도 1a 및 도 1b에 도시된 이전 실시예에서와 같이, 감극자는 수직 배향인 한 쌍의 반사성 편광자(201, 203) 사이에 배치된다. 열전이성 감극자는 집합적으로 해당 열전이성 감극자와 동일한 기능을 수행할 수 있는 향전적 감극자(202)와 두 개의 투명 전극(204) 및 제어 시스템(205)으로 대체되어 있다. 제어 시스템(205)은 설정된 온도 임계치 사이에서 전이성 향전적 감극자(202)를 작동시키는 열전쌍과 같은 온도계를 포함한다. 본 실시예의 작동과 사용은 열반사성 필터 소자(100)가 예컨대, 작동자에 의한 파워 스위치의 작동을 통해 완전 수동 모드로도 작동될 수 있더라도 그밖에는 도 1a 및 도 1b에 예시된 실시예의 작동 및 사용과 동일할 수 있다. 다른 실시예에서, 역반사성 또는 CLC 원형 편광자 또는 미러형 이미지를 반사시키지 않는 기타 종류의 편광자를 사용하여 광택을 줄일 수 있다.

[0043] 도 3은 외부 세상과 도 1a, 도 1b 및 도 2에 설명된 바와 같은 반사성 또는 열반사성 표면(304) 사이에 배치된 가변적 또는 비대칭적 광학 확산기(302)의 개략적 분해도이다. 따라서, 확산을 허용하는 조건하에서 반사성 또는 열반사성 표면(304)에서 외부 광원(306)(예, 태양)의 반사는 확산되어 미러형 마무리상보다는 백색 또는 금속성 그레이형 마무리상을 형성하고 고반사성 건물 또는 차량 표면에 때로 형성될 수 있는 "이중 태양" 효과를 제거할 수 있다. 광택은 밝은 광원의 확산성 반사보다는 우선적으로 경면 반사의 함수이므로, 백색 표면은 반사된 가시광의 총 에너지가 동일한 경우라면, 통상 경면화된 표면보다 훨씬 덜 반짝거리는 것으로 인지될 수 있다. 따라서, 본 실시예는 경면화된 표면으로부터의 광택을 줄이는 다른 방법을 제공한다.

[0044] 단순한 실시예에서, 확산기(302)는 온도, 파장, 극성, 입사각, 전기장 또는 기타 유사한 인자에 따라 변하지 않는 성질을 갖는 확산기일 수 있다. 그러나, 이러한 확산기는 100% 미만의 확산일 수 있다. 이 경우, 반사성 표면(예, 부분적으로 경면화된 윈도우)을 통해 투과되는 광은 확산기를 통해 한 번만 투과되는 반면, 해당 표면으로부터 반사된 광은 확산기를 통해 두 번 투과되어야 한다. 그러므로, 반사광은 투과광보다 더 확산적일 수 있다.

[0045] 다른 실시예에서, 확산성 필터(302)는 다음 세 가지 일반적 종류 중 어떤 것일 수 있다. 즉 1) 온도와 같은 외부 인자에 의해 제어될 수 있는 광-산란 능력을 갖는 가변 확산기, 2) 다른 파장 또는 극성의 광의 투과에 거의 영향을 미치지 않으면서 특정 파장 또는 특정 극성의 광만을 확산시킬 수 있는 선택적 확산기 및 3) 일 방향으로 투과되는 광이 반대 방향으로 투과되는 광보다 더 강하게 산란되도록 방향 의존성일 수 있는 소정의 산란 능력을 갖는 비대칭 확산기 중 어떤 것일 수 있다. 세 가지 경우 모두에서, 기본적인 목적은 동일하다. 즉 소정 조건하에서 투과광을 거의 왜곡 또는 감쇄 없이 투과되도록 하면서 반사광을 소정 조건하에서 소거시키는 것이다. 이 방법의 예시적인 용도로는 경면화된 표면이 사용 금지되거나 규제되는 소정 지역에서 건물이 에너지 효율을 위한 반사성 또는 열반사성 윈도우를 소유할 수 있게 하는 것이 있다.

[0046] 소정 종류의 열반사성 필터의 경우와 소정 종류의 확산기의 경우, 해당 확산기는 확산기나 열반사성 필터의 본질적인 기능을 변동시키지 않고 열반사성 필터 내부에(예, 다층 소자에서 두 개 층 사이에) 위치될 수 있음에 유의하여야 한다.

- [0047] 도 4는 일 실시예의 가변 확산기, 즉 저온에서는 대부분 투명하고 고온에서 확산적(또는 확산적으로 반사적인)이거나, 저온에서 확산적(또는 확산적으로 반사적인)이고 고온에서 투명할 수 있는 열확산성 필터(400)의 개략도이다. 열확산성 필터(400)는 제2 투명 물질의 비드 또는 기포(404)가 부유된 투명 물질(402)로 구성될 수 있다. 해당 물질은 저온에서 동일하거나 유사한 굴절률을 가져서 광자의 산란 또는 반사가 거의 없도록 선택될 수 있다. 그러나, 고온에서는 일종 또는 2종의 물질이 그들 사이에 실질적인 불일치가 존재하도록 굴절률이 변화된다. 이 상태에서, 비드 또는 기포(404)는 투명 물질(402) 내에서 반사적이 되고(광학적 지수의 불일치에 기인하여), 비드 또는 기포(404)가 작고 많은 경우, 분명한 산란 효과를 가질 수 있다.
- [0048] 비드 또는 기포(404)의 크기와 상대 위치를 선택하는 것에 의해, 열확산성 필터(400)는 그 광학적 성질이 온도에 따라 변화하도록 조절될 수 있다. 예를 들면, 열확산성 필터(400)는 소정 주파수 범위의 광을 확산적으로 반사시키는 감온변색 확산 브래그 반사경이 되도록 조절될 수 있다. 다른 실시예에서, 열확산성 필터(400)는 광범위한 주파수 범위의 광에 대해 작동되는 감온변색 확산 산란체가 되도록 조절될 수 있다. 추가의 실시예에서, 열확산성 필터(400)는 광택을 줄이기 위해 반사광 또는 투과광의 경면 효과(specularity)를 감소시키는 감온변색 회절 격자 또는 분산기, 감온변색 홀로그래프 또는 기타 감온변색 광학 소자 중 임의의 것으로서 작용하도록 조절될 수 있다. 예시적인 확산성 광학 효과는 불투명한 "화이트워터(whitewater)"(즉, 물보다 낮은 굴절률의 작고 투명한 기포가 다량 혼합된 물)를 정상적인 투명한 물(기포가 없는)과 함께 볼 수 있는 강의 급류에서 찾아볼 수 있다.
- [0049] 굴절률의 온도 의존적 변화는 기본적으로 높은 열팽창계수의 물질에 의해 얻어질 수 있다. 대안으로서, 투명 물질(402, 404) 중 하나 또는 모두는 소정 조건하(예, 소정 온도를 넘는 온도)에서 분리되거나, 다른 방식으로 그 상태 또는 성질이 변하는 이중 물질의 혼합물로 형성될 수 있다. 그러나, 이러한 효과를 내는 가장 쉬운 방법은 액체에서 고체로의 변태 또는 액정의 경우에는 네마틱(nematic) 상태, 스멕틱(smectic) 상태, 결정 상태 또는 등방성 상태 간의 소정의 변태와 같이 원하는 온도에서 상변화를 경험하는 물질을 가지는 경우일 수 있다. 일반적으로, 이것은 굴절률의 큰 변화를 가져올 수 있다.
- [0050] 중간상(예, 네마틱 상태와 스멕틱 상태)에서 액정은 비등방성일 수 있으므로, 매트릭스(폴리머 분산된 액정 소자)에 부유된 액정의 비드 또는 기포의 광학적 성질은 액정 분자의 배향에 의존한다. 하나 이상의 상태의 액정의 배향과 구조를 고착시키는 많은 다양한 방법들이 알려져 있는데, 예컨대 광-중합화와 함께 정렬층 또는 전기장을 이용하는 것을 포함한다. 열전이성 액정의 배향 및 구조는 온도에 의해 달성되고, 따라서 비등방성은 액정의 온도를 변화시킴으로써 변경(또는 제거)될 수 있다. 본 실시예의 하나의 예시적인 실시는 폴리머 안정화 콜레스테릭 또는 폴리머 확산성 액정 소자와 구조적으로 유사한 매트릭스에 낮은 투명점의 액정을 사용함으로써(전기장보다는) 온도의 변화에 따른 상변화가 투과적에서 확산적으로 또는 확산적에서 투과적으로 광학적으로 변화될 수 있도록 하는 것이다. 다른 예시적인 실시예에서, 폴리머 분산된 액정 소자와 구조적으로 유사한 매트릭스 내의 액정 기포의 크기 및 광학적 지수는 하나 이상의 원하는 주파수 범위에 걸쳐 온도 의존적인 확산성 반사가 이루어지도록 선택될 수 있다.
- [0051] 본 실시예의 하나의 예시적인 용례는 열반사성 필터의 천이 온도와 열확산성 필터의 천이 온도가 대략 동일하도록 열반사성 필터와 관련하여 본 실시예의 구성을 채용하는 것이다. 따라서, 열반사성 필터가 저온 상태에서 40%가 반사적이고 고온 상태에서 90%가 반사적이며, 그리고 열확산성 필터가 저온 상태에서 50% 확산적이고 고온 상태에서 80% 확산적이면, 경면 반사의 총량은 열반사성 필터의 상태에 무관하게 20%의 값으로 대략 일정하게 유지될 수 있다. 따라서, 건물 표면이 20%의 거울 반사율로 규제되는 지역에서 열반사성 창 에너지 이익을 얻을 수 있다. 본 실시예의 다른 예시적인 용례는 사생활 보호 필터인 경우이다.
- [0052] 온도의 영향에 따라 반사성이 변할 수 있는 본 실시예의 반사성, 감온변색의 특성은 여러 가지 방식으로 실행될 수 있다. 이러한 소자 중 하나는 투과, 흡수 및/또는 반사 스펙트럼이 온도의 함수가 되도록 이루어진 감온변색 분산 브래그 반사경이다. 다시 말해, 이 소자에서 액정은 사실 반사 대역이 온도 의존적인 브래그 반사경일 수 있다. 분산 브래그 반사경은 광학적 지수의 불일치의 원리에 따라 작동하며, 개시된 소자는 분산 브래그 반사경의 감온변색 버전으로 간주될 수 있다. 감온변색 물질의 예시적인 형태는 가열시 무색에서 황색으로 변화하는 아연 산화물, 주어진 임계 온도를 초과하는 온도에서 소정 비율의 입사 가시광을 흡수 또는 반사하도록 조성될 수 있는 액정, 물질의 조성 중 부분적으로 텅스텐 함량에 의해 결정되는 임계 온도를 넘는 온도에서 광을 반사시킬 수 있는 텅스텐-도핑된 마나툼 산화물 등을 포함할 수 있다.
- [0053] 온도에 따른 다양한 액정 배합의 반사율의 차이는 배합에 의존한다. 소정의 일 배합의 경우, 반사율은 온도에 따라 굴절률이 변하는데 기인하여 온도에 따라 달라질 수 있고, 이는 폴리머 분산된 액정 디스플레이로 알려진

전기 변색성 소자와 유사하다. 다른 예의 배합의 경우, 반사율은 어느 한 온도에서 소정 주파수의 광의 하나의 원형 편광을 반사시키고 다른 주파수와 함께 나머지 원형 편광을 투과시키는 반면, 다른 온도에서는 이들 주파수를 투과(또는 확산적으로 투과)시킬 수 있는 내부 구조에 기인할 수 있다. 이러한 소자의 온도에 따른 거동은 복잡할 수 있지만, 콜레스테릭 액정 소자로 알려진 전기 변색성 소자와 유사할 수 있다. 다른 배합에는 비록 모두 열거된 것으로 간주되어서는 안되지만 게스트-호스트 LCD 디스플레이, 할마이어 디스플레이 또는 폴리머 안정화 액정 소자에 유사할 수 있다.

[0054] 이들 배합례 각각은 도 4에 표현된 예시적인 감온변색 분산 브래그 반사경 내의 물질로서 사용될 수 있지만, 물질의 굴절률이 온도에 의존하도록 하는 액정 배합은 특히 적합할 수 있다. 분산 브래그 반사경에 이러한 액정 배합을 사용하면, 전기 변색성 PDLC에 유사한 확산성 소자 또는 3M DBEF 제품에 유사한 경면형 소자를 얻을 수 있으며, 어느 예시적인 소자도 획득되는 소자의 흐릿함, 중심 주파수, 대역폭, 반사 효율에 대한 광범위한 수치의 감온 효과를 가진다. 이들 소자는 이용된 액정의 상변태에 따라 여러 개의 구분된 동작을 가질 수 있다. 예시적인 변태는 결정에서 네마틱 상태로, 네마틱 상태에서 등방성 상태로, 스멕틱 상태에서 네마틱 상태로의 변태를 포함할 수 있다. 폴리머와 같은 적정 물질의 내부 또는 그것에 둘러싸이는 일층 이상의 액정을 구성하는 것은 감온변색 분산 브래그 반사경을 제조하기 위한 적절한 재료 기술일 수 있다. 예시적인 형태는 다른 천이 온도 또는 상변태를 갖는 그러한 층을 가지거나, 그러한 지수 변화 효과를 위해 분리되는 액정 혼합물을 가지거나, 또는 온도에 따라 광학적 지수는 물론 그것의 레일리 산란 특성이 부가적으로 변할 수 있다.

[0055] 도 4에 표현된 기포는 도면에 표현된 구형과 구분되는 그 밖의 다양한 형태를 가질 수 있다. 예를 들면, 기포는 온도 의존적인 가변 확산기로서의 실시예의 기본적 기능을 변경하지 않으면서 기관 물질(402) 내에서 사실상 편평하도록 다면체일 수 있거나 일차원 이상의 차원으로 크게 확장될 수 있다.

[0056] 도 5는 액정을 포함하여, 소정의 물질의 자기-조직화 특성(self-organizing property)에 의존하는 다른 실시예의 열확산성 필터(500)의 개략도이다. 본 실시예의 하나의 예시적인 실시 형태에 따르면, 액정 매체(504) 내에 반사성 염료, 반사성 또는 굴절성 섬유, 와이어 세그먼트, 거대 분자(macromolecules) 또는 미세 시트 단편(예, 운모 조각)(502)이 부유될 수 있다. 일반적으로, 이것은 2종의 물질이 시간에 따라 분리되는 것을 방지하기 위해서 섬유(502)와 같은 물질의 비중이 액정(504)의 비중과 동일하거나 거의 동일한 것이 요구될 것이다. 다른 방안으로, 반사성 섬유(502)와 같은 물질은 액정 내에 부유되기보다는 용해되도록 화학적으로 기능화되어 액정 내에서 침전되거나 추출되지 않고 균일하게 분포되도록 할 수 있다. 미소 섬유, 와이어 세그먼트 또는 기타 대상물은 단백질 분자와 다른 물질이 혈액 내에서 용해되는 것과 동일한 방식으로 물리적으로 분리되지 않고 용매 내에 "용해"되는 것이 가능하다. 또 다른 접근 방법은 윈도우를 감싸는 철망 또는 담벼락을 덮는 담쟁이 덩굴과 유사한 방식으로 반사성 섬유 또는 단편(502)을 액정(504) 내에 분포된 긴 폴리머 체인에 부착시키는 것일 수 있다. 또 다른 접근 방법은 상기 섬유 또는 단편을 구획체의 벽(예, 액정 셀 또는 "병"의 유리면)에 직접 부착하는 것일 수 있다.

[0057] 액정(504)과 그 정렬층(들)(도시 생략)은 저온에서 액정(504)이 정렬된 상태(결정질, 스멕틱, 네마틱, 디스코틱(discotic) 또는 기타의 상태)이고 고온(즉, 액정의 투명점을 초과하는 온도)에서 무질서한 상태(즉, 액체 또는 등방성 상태)에 있도록 구성될 수 있다. 또한, 액정 분자의 배향은 정렬된 상태에서 와이어 세그먼트(502)에 대한 최소 에너지 배열이 와이어 세그먼트를 일 구성 부분으로 하는 열확산성 필터(500)의 평면에 수직으로 배향되도록 할 수 있다. 따라서 정상 각도에서 필터로 투과되는 광은 섬유(502)에 대해 매우 작은 단면과 만나게 되어 최소로 반사되거나 굴절된다. 또한, 물질의 정렬된 상태 때문에 필터에 의해 도입되는 어떤 시각적 왜곡도 상대적으로 일정할 수 있고, 따라서 심각한 산란을 야기하지 않을 수 있다.

[0058] 반대로, 고온 상태에서 반사성 섬유(502)는 무질서해져서 액정(504) 내에서 랜덤 배향될 수 있다. 이 상태에서, 반사성 섬유는 필터(500)를 통과하는 광에 대해 큰 단면을 제공할 수 있으므로, 반사 또는 굴절의 총량은 증가될 수 있다. 그러나, 섬유(502)는 작고 랜덤 분포되고 랜덤 배향되어 있으므로 섬유(502)에 대한 반사 및 굴절 모두는 입사광을 크게 산란시키는 결과를 가져올 수 있다. 따라서, 고온 상태에서 필터(500)는 광학적 확산기로서 작용할 수 있다. 액정 물질과 그 정렬층의 조성 및 구성은 널리 공지된 것이므로 여기에서 더 이상의 추가 설명은 필요치 않다.

[0059] 본 실시예와는 다소 상이한 예시적인 형태에 따르면, 온도에 따라 부력이 변하도록 그리고 임계 온도 아래에서 구획체의 상부로 상승하거나 바닥으로 침강하해서 더 이상 상기 구획체를 투과하는 광을 산란시킬 수 없도록, 섬유, 단편 또는 기포(502)가 부력을 가질 수 있거나 부력이 있는 대상물에 그것들을 부착할 수 있다. 소위 "갈릴레오 온도계"는 이러한 부력 효과를 나타낸다. 이러한 소자는 반사성 건물과 차량 표면을 위한 열확산성

필터로서 작용하도록 구성될 수 있다.

- [0060] 대안으로서, 이런 기능을 위해 열 활성화 편광자를 사용할 수 있다. 리 등에게 허여된 미국 특허 제6,965,420호는 그 구조가 교류 전기장에 의해 파괴될 때 광대역 동작으로 전환되는 콜레스테릭 액정(CLCs)으로 이루어진 협대역의 원형 편광자를 기술하고 있다. 이러한 편광자는 소정 극성의 광을 확산성 반사 또는 통과시킬 수 있다. 그러나, 본 용례에서 편광자는 온도 변화에 따라 협대역에서 광대역 동작으로 전환될 수 있는데, 이는 CLC에서의 상변태 때문이다. 해당 편광자는 폴리머 매트릭스 내에 액정의 도메인 또는 기포를 포함하고, 이 구조의 붕괴는 예컨대 액정 혼합물의 정확한 구조와 조성에 의해 형성되는 것으로 주어진 임계 온도보다 높은 온도에서 간헐적으로 액정이 등방성 상태로 변화됨으로써 달성될 수 있다.
- [0061] 본 실시예의 하나의 예시적인 형태에 따르면, 편광 및 가능한 확산 효과가 인간의 눈으로는 볼 수 없도록 근적외선에서 응답하는 협대역 편광자가 이용된다. 그러나, 임계치 이상으로 온도가 상승하면, 액정 도메인의 조직은 파괴되고 편광자의 대역폭이 증가하여 가시적 스펙트럼 일부 또는 전체를 커버함으로써 편광 및 가능한 확산 효과를 눈으로 볼 수 있게 된다. 이런 고온 상태에서 열 활성화 편광자는 가시광 확산기로서 기능할 수 있고 그에 따라 전술한 바와 같이 광택을 줄이는 데 사용될 수 있다. 본 실시예를 추가로 설명하면, 반대의 원형 편광의 제2의 열 활성화 편광자를 부가하여 확산 및 감쇄 효과를 향상시킬 수 있다.
- [0062] 본 실시예의 또 다른 예시적인 실시 형태에 따르면, 가변형 확산기는 사용된 편광자가 확산성 편광자인 것을 제외하면 도 1a 및 도 1b에 설명된 것과 같은 열반사성 필터이다. 확산성 편광자의 예는 선형 편광자인 3M의 확산 반사성 편광 필름(DRPF)과 Chelix CLC 폴리머 원형 편광자를 포함한다. 이 경우, 열확산성 필터와 열반사성 필터는 단일체로 결합됨으로써, 열반사성 필터가 가열되어 반사성 상태로 전환될 때, 태양의 이미지를 반사할 수 없어서 광택을 생성할 수 없도록 동시에 확산성 상태로 변화된다.
- [0063] 확산 효과를 갖도록 고온 상태에서 시선에 있는 작은 반사성 또는 굴절성 대상물(502)을 산란시키는 동일한 효과를 가지는 다수의 다른 배열도 가능하다. 대상물(502)을 제거하거나 저온에서 그 단면적을 감소시키는 것은 그것의 확산적 효과를 제거하거나 감소시킬 수 있다. 다양한 구성이 온도 의존적인 가변 확산기로서의 기능과 설명에 부합될 수 있어서 도 4의 실시예에 적합할 수 있다. 본 기술의 실시는 소정의 특별한 구조로 이루어지거나 그러한 구조를 필요로 하지 않는다. 오히려, 반사성 또는 열반사성 표면으로부터 광택을 줄이는 이 방법은 여기에 설명된 다양한 다른 구조 중 임의의 것이나 유사한 효과를 내는 다른 관련 구조를 사용할 수 있다. 또한, 다양한 예시적인 형태의 본 실시예의 조성 및 작동 원리가 도 4에 설명된 실시예의 것과 상이할지라도, 본 실시예의 사용은 도 4의 그것과 기본적으로 동일할 수 있다.
- [0064] 도 6은 도 1a 및 도 1b에 설명된 바와 같은 여러 열반사성 필터에 사용되는 종류의 와이어 그리드 편광자의 사시도이다. 그러나, 여기서는 예시적인 목적으로 두 개의 다른 와이어 종류가 예시된다. 일정 간격으로 평행하게 배치된 복수의 평탄한 사각형 와이어(602)는 정합하는 극성의 광을 투과시키고 직교하는 극성의 광을 반사시키는 반사성 편광자를 형성할 수 있다. 또한, 와이어 간격보다 큰 광 파장의 경우와 반사된 극성의 광자의 경우, 평탄한 와이어(602)는 편평한 고체 금속 필름과 매우 유사한 거동을 보일 수 있다. 따라서 편광자 표면에서의 반사는 경면형일 수 있으므로 깨끗한 미러형 외관이 될 수 있다.
- [0065] 그러나, 대신에 불균일한 와이어(604)가 사용되면, 편광자의 "표면"(적절한 파장과 극성의 광자가 볼 때)은 평탄하기보다는 불균일한 것처럼 보일 것이다. 경면 반사는 현미경적으로 평탄한 표면을 필요로 할 수 있으므로, 불균일한 표면으로부터의 반사가 확산적일 수 있지만, 그러한 편광자로부터 반사된 광은 경면화된 외관보다는 백색 또는 금속성 그레이 외관을 가질 수 있다. 이 효과는 표면 불균일성이 반사되는 광의 파장보다 클 때 가장 두드러질 수 있지만, 너무 작아서 사람의 눈으로 직접 인지할 수 없다. 따라서, 불균일한 와이어(604)로부터 형성되는 와이어 그리드 편광자는 하나의 선형 극성의 평행화된 광(즉, 선명한 이미지)을 투과시키는 반면 직교하는 선형 극성의 광을 확산적으로 반사시키는 선택적 확산기로서 작용할 수 있다.
- [0066] 평탄한 와이어(602) 또는 불균일한 와이어(604) 내에 미세 균열 또는 간극(606)을 추가하면, 투과되는 광의 극성에 대해 굴절 효과를 가져오는 경향이 있을 수 있고, 이들 간극(606)의 크기 및 분포가 랜덤하거나 의사-랜덤할 경우, 해당 굴절은 확산적일 수도 있다.
- [0067] 본 기술의 이러한 실시는 경면형보다는 확산성인 와이어 그리드 편광자로 열반사성 필터를 구성함으로써 상기 하나 또는 두 효과를 이용하여 열반사성 표면으로부터 광택을 감소시킬 수 있다. 예컨대 이런 필터를 결합한 열반사성 건축창은 외부로부터 내부로 평행화된 광을 투과시킴으로써 건물에 있는 사람들이 외부를 선명하게 볼 수 있도록 한다. 그러나, 이런 창으로부터의 반사(유리와 공기 간의 굴절률 불일치에 기인하는 정상적인 유리

반사는 별도로 함)는 경면형이라기보다 확산적일 수 있다. 따라서, 건물은 광택을 야기할 수 있는 경면 반사를 만들지 않고 열반사성 창외 에너지 이득을 취할 수 있다.

[0068] 또한, 이러한 편광자는 그 자체로 윈도우 필름 또는 필터로서 사용되어 약 50%의 확산성 반사와 50%의 평형화 투과를 하는 표면을 제공할 수 있다. 따라서, 건물은 경면 반사에 의해 야기되는 광택 효과 없이 반사성 창외 에너지 이득을 취할 수 있다. 동일한 이유로, 이러한 편광자는 차량 또는 건물의 반사성 벽, 외피 또는 본체 패넬을 위한 광택 제거 필름으로서 기능할 수 있다.

[0069] 도 7은 와이어(702)(평탄하거나 불균일한 와이어)가 편평하지 않은 기관(704) 상에 형성될 수 있는 다른 실시예의 확산성 와이어 그리드 편광자(700)를 도시한다. 기관(704)의 높이 변화는 하나 이상의 대칭 축을 따라 규칙적이거나 불규칙적일 수 있으며, 그에 따라 와이어(702)로부터의 입사광(706)의 반사는 기관(704)의 위치에 따라 달라지는 입사각과 출사각 간의 의존성을 나타낸다. 따라서, 와이어 그리드 편광자(700)에 의해 반사되는 극성의 광은 산란(확산)되는 반면, 편광자를 투과하는 직교하는 극성의 광은 그다지 영향을 받지 않을 수 있다. 본 실시예의 구성 및 동작 원리는 도 6의 실시예의 것과는 다소 상이할지라도, 그 사용은 기본적으로 동일할 것이다.

[0070] 도 8은 메타물질, 즉 해당 물질을 투과하는 광에 대해 소정 범위의 방향, 파장 및 극성에서 강력한 공명 상호작용을 갖는 물질의 특성을 제공하는 복합 나노 구조를 갖는 다른 예시적인 실시예의 와이어 그리드 편광자(800)의 개략적 평면도이다. 본 실시예에서, 와이어 그리드 편광자(800)의 와이어(평탄형 또는 불균일형에 무관하고, 편평 기재 또는 편평하지 않은 기재에 형성되는 것에 무관함)는 (직선형 편광자로서 작용할 수 있는 직선형 와이어를 갖는 와이어 그리드 편광자에 비해) 원형 편광자로서 작용할 수 있는 키랄 "생선 비늘" 구조를 형성한다. 편광시 원형의 정도는 와이어 그리드 구조의 키랄성(chirality)에 비례할 수 있으므로, 0의 키랄성은 직선을 형성하여 선형으로 편광된 광을 형성하고, 도 8에 도시된 중간 키랄성은 원형 편광에 근접하는 타원형으로 편광된 광을 형성할 것이다. 완벽한 원형은 현재로서는 물리적으로 실현할 수 없는 무한 키랄 구조를 필요로 할 수 있다.

[0071] 또한, 페도토프(Fedotov) 등의 논문에서 기술된 바와 같이 와이어의 크기 및 간격에 의존하는 광의 파장의 경우, 이 구조는 편광 효과가 비대칭적인 부가적인 특성을 가질 수 있다. 즉, 하나의 직교 방향(즉, 지면 외부에서 내부로 진행되는)으로부터 오는 광은 반대의 직교 방향(즉, 지면 내부에서 외부로 진행되는)으로부터 오는 광보다 더 강력하게 편광될 수 있다. 어느 측면으로부터 볼 때 직선형 구조는 기하학적으로 동일하다. 그러나, 키랄 구조는 동일하지 않을 수 있으므로, 후면에서 볼 때 구조의 키랄성은 전면에서 볼 때의 동일한 구조의 키랄성과는 반대일 수 있다. 이것은 편광 비대칭도가 원형의 정도와 마찬가지로 키랄성의 정도에 비례할 수 있도록 하는 편광 비대칭의 기원이다. 100% 비대칭은 무한 키랄성, 즉 아마도 물리적으로 달성할 수 없는 구조를 필요로 할 수 있다. 그러나 높은 정도의 비대칭은 제조 가능한 나노 구조로써 달성될 수 있을 것이다.

[0072] 해당 메타물질의 와이어 그리드 편광자(800)의 와이어(802)가, 해당 와이어에 의해 반사되는 광이 산란되어 편광자가 반사성 원형 편광자로서 작용할 수 있도록, 불균일하게 형성되거나 불균일한 표면 상에 형성될 때, 확산성 반사 효과는 고전적인 광학으로는 얻기 어려운 완전히 새로운 방식으로 비대칭적 편광 효과와 결합될 수 있다. 비-사전 편광된 광(non-prepolarized light), 즉 혼합된 랜덤 극성의 광(반사되지 않은 태양광 또는 인공광과 마찬가지로)의 경우, 상기 구조는 해당 구조를 반대 방향으로 투과하는 광보다는 일방향으로 투과하는 광에 보다 확산적일 수 있다. 극단적인 경우에 따르면, 키랄성이 큰 경우, 결과는 50%를 크게 초과하는 이론적 투과율로 일방향으로 선명한 평형화된 이미지를 투과시킬 수 있고 반대 방향으로 50%에 근접하는 이론적 반사도로 확산 광을 반사시킬 수 있는 "일방 확산기"이다.

[0073] 본 기술의 하나의 예시적인 용례에 따르면, 이런 일방 확산기는 사생활 보호 필터로서 창에 적용될 수 있다. 기존의 사생활 보호 필터는 대칭적으로 확산적인 고전적인 확산성 광학체를 채용함으로써, 외부에서 내부로의 시야를 흐리게 하는 것만큼 내부에서 외부로의 시야를 흐리게 할 수 있다. 이에 비해, 일방 확산기는 내부에서 외부로 선명한 시야를 제공하고 외부에서 내부로 높은 확산성의 시야를 제공하도록 배향될 수 있다. 또한, 이 필터는 확산 반사성인 편광 필터에서 이미 언급한 태양열 이득 감소와 광택 감소의 모든 장점을 가질 수 있다. 따라서, 여러 가지 다른 창의 문제점에 대해 동시에 독특하고 강력한 해법을 제시할 수 있다.

[0074] 다른 예시적인 용례에서, 일방 확산기는 광택 감소를 위해 반사성 또는 열반사성 건물 표면과 함께 채용되어, 해당하는 경우 표면을 투과하는 광을 크게 확산시키지 않고 해당 표면으로부터 반사된 광을 확산시킬 수 있다. 또 다른 예시적인 용례에서, 도 1a 및 도 1b에 표현된 종류의 열반사성 필터는 반사성 편광자(101, 103)로서 경면형 또는 확산형의 키랄 와이어 그리드 편광자를 사용하여 구성될 수 있다.

- [0075] 또 다른 예시적인 용례에서, (경면형 또는 확산형) 키랄 와이어 그리드 편광자는 내부 편광자(103)를 단순한 경면형 반사경(완전 또는 부분 반사형)으로 대체한 것을 제외하고 도 1a 및 도 1b에 표현된 열반사성 필터와 매우 유사한 구조로 채용될 수 있다. 직선형 구조는 그 자체의 반사와 기하학적으로 동일할 수 있음으로 해서, 경면 반사시 직선형 편광자의 이미지는 편광자 자체와 동일하게 보인다. 그러나, 키랄 구조는 반사시 동일하지 않아서, 반사의 키랄성은 최초 구조의 키랄성과 반대일 수 있다. 결국, 좌측 원형 편광자의 반사 이미지는 우측 원형 편광자인 것으로 보인다. 따라서, 직선형 편광자와 달리, 원형 편광자는 자체의 반사와 상호 작용할 수 있으며, 도 1a 및 도 1b의 열반사성 필터와 동등한 구조가 하나의 편광자만을 사용하여 구성될 수 있다. 이것은 비용, 제조성의 이유로 또는 기타의 이유로 행해질 수 있다.
- [0076] 기본적인 특성의 변경 없이 이런 키랄 메타물질 편광자(800)에 대해 많은 선택적인 개량을 행할 수 있다. 예컨대 키랄 와이어 구조(802)는 이들이 완전히 평행하지는 않거나 "생선 비늘"이 크기와 방향에 있어 모두가 동일하지는 않게 기관 위에 형성될 수 있다. 대안으로서 또는 부가적으로, 와이어(802)는 연속적이지 않지만 대신에 각각 하나 이상의 키랄 "생선 비늘" 구조를 나타내는 다중 세그먼트로 구성될 수 있다. 이들 세그먼트는 일반적으로 이들이 상호 작용하려는 광의 파장의 1/4보다 길게 형성될 수 있지만, 보다 작은 와이어 세그먼트에서는 덜 두드러진 효과가 관찰될 수 있다. 동일하거나 동일하지 않은 성질을 갖는 키랄 편광자의 다중 층은 적층되어 그 효과를 향상시키거나 다중 층이 응답하는 파장 또는 극성의 범위를 확장시킬 수 있다.
- [0077] 키랄 와이어 그리드 편광자의 정확한 광학적 특성은 와이어의 폭, 높이, 간격 및 표면 조도와, 와이어(802)를 따른 생선 비늘 구조의 간격, 직경, 키랄성 및 엇갈림 배치(staggering) 또는 테셀레이션(tessellation)과, 기저 기관의 주름(rippling), 뒤틀림(warping) 또는 요철(roughness) 정도를 변화시킴으로써 조절될 수 있다. 또한, 키랄 편광자의 광학적 특성은 와이어를 구성하는 금속의 선택에 의해 크게 영향을 받을 수 있다.
- [0078] 또한, 거친 키랄 와이어 그리드 구조가 예시적인 목적으로 여기에 설명되었지만, 이것은 비대칭적 편광 효과 및/또는 비대칭적 확산 효과를 생성할 수 있는 유일한 구조가 결코 아니다. 본 기술의 이러한 실시 형태는 특정 구조에 한정되지 않지만, 오히려 유사한 효과를 가지는 다양한 다른 구조 중 임의의 것을 사용하여 반사성 표면으로부터 광택을 감소시키는 방법에 해당한다.
- [0079] 도 9는 해당 필름을 투과하는 광의 산란, 굴절 또는 확산의 정도가 입사각에 크게 의존할 수 있는 프리즘 필름인 다른 실시예의 확산기(900)의 개략적 단면도이다. 다양한 다른 방법이 가능하지만, 이것을 달성하기 위한 예시적인 방법은 톱니 구조(904)의 패턴을 갖는 투명 기관(902)의 표면을 에칭하는 것을 포함한다. 프리즘 필름의 예로는 시야각을 넓히거나 좁히도록 랩톱 스크린이나 비디오 디스플레이에 부가될 수 있는 "사생활 보호 필터"가 있다. 본 실시예에서, 프리즘 필름은 표면으로부터의 반사가 소정의 출사각으로 제한될 수 있도록 반사성 표면(예, 부분적으로 경면화되거나 열반사성인 창)의 상부에 배치될 수 있다. 이것은 특정 각도에서 광택을 감소시키거나(예, 건물에서 근처 도로로 햇빛의 반사 방지), 특정 방향으로 또는 특정 대상물(예, 태양광 집열판 또는 해가 들지 않는 코트야드)로 반사광을 진행시키거나 기타 다른 이유로 행해질 수 있다.
- [0080] 도 10은 저온(조직화된, 투명) 상태에 있는 예시적인 열전이성 분산 브래그 반사경(DBR)(1000)의 개략 단면도이다. 열전이성 DBR(1000)은 제1 물질(1001)과 열전이성인 제2 물질(1002)(예, 열전이성 액정)의 투명 또는 반투명의 층이 교차 배열된 구성으로 이루어질 수 있으며, 저온의 조직화된 상태(예, 결정질, 네마틱, 또는 스멕틱 상태)에서 제1 물질(1001)의 굴절률(n_1)과 유사하거나 동일한 굴절률(n_2)을 가지도록 구성되어 있다. 따라서, 적층체를 통과하는 광은 다른 조성의 층에 의해 크게 영향을 받지 않을 수 있다. 그러나, 고온의 무질서한(예, 등방성) 상태에서 제2 물질(1002)의 굴절률(n_2)은 물질 적층체를 통과하는 광자가 굴절률이 주기적으로 변화되는 것을 경험함으로써 분산 브래그 반사가 일어날 수 있도록 제1 물질(1001)의 굴절률(n_1)과 크게 다를 수 있다.
- [0081] 도 11은 고온(무질서한, 반사성) 상태에 있는 도 10의 열전이성 DBR(1100)의 개략적 단면도이다. 이 상태에서, 제2 물질(1102)은 액체인 등방성 상태에 있을 수 있고, 제1 물질(1101)의 굴절률(n_1)과 크게 다른 굴절률(n_2)을 가질 수 있다. 다른 굴절률을 가진 물질의 적층(layering)은 분산 브래그 반사 응답을 생성할 수 있다. 본 실시예의 취지를 벗어나지 않고 다른 융점 또는 다른 굴절률을 가지거나 또는 이들 모두를 갖는 여러 가지 다른 액정 층을 제2 물질(1102)로서 사용할 수 있다.
- [0082] 다른 실시예의 열전이성 DBR은 배합상으로 예컨대 3M DBEF 편광자에 유사한 폴리머 층을 사용할 수 있으며, 해당 층은 열적으로 팽창되어 상이한 공간 주파수를 나타내며 다른 파장의 광에 응답한다. 그러나, 도 10 및 도 11의 실시예에서, 상이한 횡단 방향으로 상이한 광학적 지수를 갖는 DBEF의 폴리머 층과 동일한 효과를 달성하기 위해 열전이성 액정 소자의 LC 층의 복굴절을 사용할 수 있다. 대안으로서, 액정은 굴절률이 횡단 방향으로

동일하거나, DBR의 상이한 성분 또는 층이 상이한 방향으로 상이한 지수를 가질 수 있거나, 양자 모두가 적용되도록, 사용될 수 있다.

[0083] 상이한 온도 응답을 갖는 물질의 다중 층을 사용함으로써 이론상 반사경의 임의의 특성 또는 모든 특성이 영향을 받을 수 있다. 따라서, 편광 효과가 온도의 상승 또는 하강에 따라 나타나고 사라지도록 열전이성 DBR이 "사라지는" 편광자로서 부가적으로 구성될 수 있다. 열전이성 DBR은 다른 효과, 예컨대 가변 중심 주파수 편광자, 가변 대역폭 편광자 또는 가변 효율 편광자를 가지도록 구성되거나 또는 하이브리드 감온변색 DBR(TDBR) 및 감온변색 편광자로서 구성될 수도 있다.

[0084] 광학 소자(예, 미국 특허 출원 제12/156호에 개시된 바와 같은 열반사성 필터에 있는)에서의 광택의 양을 감소시키기 위해 다른 것들 중에서 감온변색 편광자 및 TDBR을 사용할 수 있는데, 이는 광학 소자를 한 온도에서 완전히 스위치 "on" 되지 않게 구성함으로써 "중간 온도"에서 광택을 감소시킨다. 대안으로서, 감온변색 편광자 및 TDBR은 그러한 소자에 의해 반사된 대역폭을 증감시켜 광택을 감소시키거나, 온도에 의해 중심 주파수를 조정하여 광택을 감소시키거나, 광학적 광택이 발생하지 않는 적외선(IR) 및 자외선(UV) 광 등의 주파수에서 동작하거나, 저온 및 고온에서 유사한 량의 가시광을 반사하지만 이들 온도에서 UV와 IR은 감소 또는 증가된 양으로 반사하는 소자를 구성할 수 있다. TDBR은 경면형 또는 확산형일 수 있으므로, 브래그 반사경을 사용하는 감온변색 편광자도 마찬가지로 경면형이거나 확산형일 수 있다. 부가적으로, 예컨대 하나 이상의 온도에서 전기 신호가 소자의 거동을 부가적으로 변경시킬 수 있는 분산 브래그 반사경과 같은 감온변색 실시예의 전기 변색성 "오버라이드(overrides)"를 채용할 수 있다.

[0085] TDBR 및 편광 TDBR(PTDBR) 모두의 크기, 특히 그 작용이 대체로 또는 전적으로 근적외선(NIR)과 적외선(IR)에 있도록 한 구성에 사용되는 액정 분자의 크기를 선택하는 것이 가능할 수 있다. 이 선택은 반사된 가시광의 양을 감소시키는 것에 의해 광택을 감소시킬 수 있다. 소자는 가시적 스펙트럼에서 반사된 광의 양이 다양한 활성 온도 범위에서 설계 제한 아래에 있도록 설계될 수도 있다. 전기 변색성 "오버라이드" 버전과 함께 확산형, 경면형 및 하이브리드 실시예를 포함하는 이들 예시적인 소자들은 모두 본 발명의 실시 형태로 간주되며 단지 예시적일 뿐이며 다른 것을 배제하지 않는다.

[0086] IR TDBR과 IR PTDBR 소자는 법선 이탈 각도(off-normal angles)로 통과하는 광을 적색편이시킬 수 있음에 유의하여야 하며, 이는 이론적으로는 적색과 같은 긴 가시적 파장 또는 근적외선만을 이용하여 광택이 감소되도록 구성된 소자가 광택 조절 소자에서는 바람직할 수 있는 법선 각도에서보다 "이탈-각도(off-angles)"에서 가시광의 광택이 덜하여야 함을 의미한다.

[0087] TDBR과 PTDBR 소자는 원래 확산적일 수 있거나 하나 이상의 주파수에서 동작하는 확산기 후방에 교차 배치될 수 있다. 하나의 예시적인 실시예에서, PTDBR의 확산성 광택-감소 버전은 수직 모드 소자와, 고도의 사전-틸트(pre-tilt) 정렬층(예시적인 소자는 75도 이상의 사전-틸트 각도를 가질 수 있다)과, 저온에서 굴절률이 정합될 수 있고 또한 굴절률이 네마틱에서 등방성 상으로 변하는 포지티브 모드를 갖는 PDLC 기술을 이용한다. 이것은 소자가 고온에 있을 때의 TDBR이 투명점 아래의 저온에 있을 때 사라지는 결과를 가져올 수 있다. 이들 방법을 사용하여 유사한 편광 효과를 얻을 수 있다.

[0088] 하이브리드 소자는 물론, PSCT, PDLC, 및 TDBR와 PTDBR 양자의 게스트 호스트 버전이 가능하다. 흡수성 또는 반사성 염료를 사용하는 게스트 호스트 실시예는 상변태가 일어나거나 설정점 온도에 도달하기까지 반사 또는 흡수를 행하지 않도록 정렬될 수 있다. 이들 실시예는 적외선을 포함하는 대역에서 어떤 주파수를 반사할지를 선택하는 것에 의해 광택을 감소시킬 수 있다. 게스트 호스트 실시예는 PTDBR 소자에 특히 적합할 수 있다. 다른 실시예는 가시적 파장에서 경면형 버전과 조합하여 IR 파장에서 TDBR 및 PTDBR 소자의 확산성 버전을 사용함으로써, 미적인 이유로 가시적인 반사율의 선택을 허용하면서 효율을 향상시킬 수 있다. 하이브리드 TDBR 및 PTDBR 소자도 이런 소자의 실시 형태이다. 이 실시예의 리스트는 단지 예시적인 것으로 모든 적정 물질(금속, 고체, 기체, 액체, 액정, 이색성 물질(dichroics), 광자 결정 및 기타 물질)로 된 소자가 고려된다.

[0089] 창문과 건축재에 사용되고 액정 혼합물과 액정을 포함하는 혼합물을 통해 얻을 수 있는 감온변색 또는 열반사성 액정 필터와 소자에는 많은 바람직한 특성이 존재한다. 이들은 특정 기후에 적합하게 하고 고온 및 저온 상태 또는 소자를 통한 열의 출입의 온도 범위를 제어하기 위해 혼합물의 어는점과 투명점을 설계하는 것을 포함할 수 있다. 또한, 이들은 환경 조건(예, 자외선 또는 기타 광, 습도, 기체, 열 사이클, 또는 극한 온도에 노출)에 대한 소자의 기능적 응답(예, 광학적 성질, 어는점 또는 투명점, 또는 변태 속도)의 안정성을 향상시키도록 설계된 혼합물은 물론, 속도, 광학적 투명성, 및/또는 광 흡수, 반사 또는 고온과 저온 상태 또는 다른 물리적 상태 사이의 투과 특성에 영향을 미치도록 설계된 혼합물을 포함할 수 있다. 이들 실시예의 세부 구성은 반사

성 또는 열반사성 표면으로부터 광택을 감소시키는 방법의 취지에 부합하는 한 변화될 수 있다.

- [0090] 도 12는 내부 반사를 최소화하기 위해 반사성 편광자와 흡수성 편광자를 교대로 배치하고 있는 다른 실시예의 광택 감소 소자(1200)의 개략도이다. 외부 광원(1206)(예, 태양)으로부터의 비-편광 광이 소자(1200)에 닿으면, 광은 반사성 편광자(1201)와 만난다. 입사광 중 약 50%가 반사성 편광자(1201)에 수직인 편광성을 가질 수 있어서 반사될 수 있다. 나머지 광은 정합하는 편광도를 가짐으로써 투과될 수 있다.
- [0091] 입사광이 외부 반사성 편광 필터(1201)를 통해 투과되면, 입사광은 반사성 편광자(1201)의 편광 벡터에 정합될 수 있는 편광 벡터를 갖는 흡수성 편광자(1203)로 입사한다. 이 흡수성 편광자(1203)를 통과하는 광은 반사성 편광자(1201)에 의해 먼저 편광되었기 때문에, 그 극성은 흡수성 편광자(1203)와 정합되어 극히 일부의 광만이 흡수되고 대부분의 광은 투과될 수 있다.
- [0092] 다음, 투과광은 두 가지 다른 편광 상태를 나타낼 수 있는 소자 또는 물질인 열전이성 감극자(1202)와 만난다. 고온 또는 등방성 또는 액체 상태에서, 열전이성 감극자(1202)를 통과하는 편광된 광은 영향을 받지 않을 수 있다. 저온(예, 네마틱 또는 결정질) 상태에서 열전이성 감극자(1202)는 입사광의 편광 벡터를 고정된 양만큼 회전시킬 수 있다.
- [0093] 열전이성 감극자(1202)를 통과하면, 나머지 편광된 광은 그 편광 상태에 따라 반사되거나 투과될 수 있는 "분광기"로도 알려진 내부 반사성 편광자(1201')를 타격한다. 내부 반사성 편광자(1201')는 그 편광이 외부 반사성 편광자(1201)의 편광에 수직하도록 배향될 수 있다. 따라서, 고온 상태에서, 광의 편광 벡터가 회전되지 않았으면, 광의 극성은 내부 반사성 편광자(1201')의 극성에 수직하므로 대부분의 광(이론상 100%까지)은 반사될 수 있다. 그러나, 저온 상태에서 광의 편광 벡터가 90도 만큼 회전되고 내부 반사성 편광자(1201')에 평행하면, 소량의 광이 편광자 물질에 의해 흡수되고 나머지가 투과될 수 있다. 결국, 광은 정합된 극성의 내부 흡수성 편광자(1203')와 만나서 그것을 통해 투과된다.
- [0094] 따라서, 건물, 차량 또는 기타 구조의 내부로 투과되는 외광의 경우, 본 실시예의 거동, 성능 및 외관은 도 1a 및 도 1b에 설명된 소자, 즉 고온에서 반사적이고 저온에서 투과적인 소자의 그것과 극히 유사할 수 있다. 그러나, 건물, 차량 또는 기타 구조에서 외부 환경으로 다른 경로로 통과하는 광의 경우, 성능과 외관은 크게 다를 수 있는데, 이는 고온 상태에서 배제되는 광이 반사되기보다는 흡수될 수 있기 때문이다.
- [0095] 내부 광원으로부터 비편광 광이 소자(1200)를 타격하면, 광은 내부 흡수성 편광자(1203')와 만난다. 입사광 중 약 50%가 내부 흡수성 편광자(1203')의 편광에 수직한 편광을 가지므로 흡수될 것이다. 나머지 광은 정합되는 편광을 가짐으로써 투과될 것이다.
- [0096] 광이 내부 흡수성 편광 필터(1203')를 통해 투과되면, 입사광은 내부 흡수성 편광자(1203')의 편광 벡터와 정합될 수 있는 편광 벡터를 갖는 내부 반사성 편광자(1201')로 입사한다. 이 내부 반사성 편광자(1201')를 통과하는 광은 내부 흡수성 편광자(1203')에 의해 먼저 편광되었기 때문에, 그 극성은 내부 반사성 편광자(1201')와 정합되어 극히 일부의 광만이 반사되고 대부분의 광은 투과될 수 있다.
- [0097] 다음, 투과광은 고온 또는 등방성 또는 액체 상태에서, 열전이성 감극자(1202)를 통과하는 편광된 광이 영향을 받지 않는 반면, 저온(예, 네마틱 또는 결정질) 상태에서 열전이성 감극자(1202)가 입사광의 편광 벡터를 고정된 양만큼 회전시킬 수 있도록, 열전이성 감극자(1202)와 만난다.
- [0098] 광이 열전이성 감극자(1202)를 통과하면, 나머지 편광된 광은 그 편광 상태에 따라 반사되거나 투과될 수 있는 외부 흡수성 편광자(1203)를 타격한다. 외부 흡수성 편광자(1203)는 그 편광이 내부 흡수성 편광자(1203')의 편광에 수직하도록 배향될 수 있다. 따라서, 고온 상태에서, 광의 편광 벡터가 회전되지 않았으면, 광의 극성은 외부 흡수성 편광자(1203)의 극성에 수직하므로 대부분의 광(이론상 100%까지)은 흡수된다. 그러나, 저온 상태에서 광의 편광 벡터가 (예, 90도 만큼) 회전되고 외부 흡수성 편광자(1203)에 평행하면, 소량의 광이 편광자 물질에 의해 흡수되고 나머지가 투과될 수 있다. 결국, 광은 정합된 극성의 내부 반사성 편광자(1201)를 통과하여 그것을 통해 투과될 수 있다.
- [0099] 이 배열은 구조물의 내부에 경면화된 표면을 제공하지 않고, 열반사성 필터가 구조물 외부로부터 오는 복사 에너지(예, 햇빛 및/또는 적외선 태양열)를 반사하도록 할 수 있다. 이것은 예컨대 야간에 건물 내부를 반사하여 야간에 외부 시야를 허용하지 않는 통상의 경면화된 또는 열반사성의 필름과 달리, 본 실시예는 건물 또는 기타 구조물 내부의 광이 구조물 외부의 광보다 밝은 경우에도 (비록 감쇄된 상태라도) 선명한 외부 시야를 허용할 수 있음을 의미할 수 있다. 이것은 예컨대 통상 별 또는 도시 조명의 야간 시야가 기대되는 주택 창문에 바람직할 수 있다. 따라서, 본 실시예는 필터의 외견이 경면형 미러의 외견이 되도록 하면서 내부 광택을 감소시키

도록 의도된 것이다. 그러나, 이 구성은 전술한 나머지 광택 감소 방법 중 임의의 방법과 결합될 수 있고, 구조체 외부에 흡수성 외관을 그리고 내부에 반사성 외관을 제공하도록 전환될 수 있다(이는 예컨대 다량의 태양열을 흡수하고 보유하도록 설계된 태양열 오븐 또는 기타 구조물에 바람직할 수 있다).

[0100] 여기에 개시된 반사성 또는 열반사성 표면으로부터 광택을 감소시키는 방법에 영향을 미치지 않고 상이한 광학적 효과를 생성하기 위해 추가의 편광자 또는 기타 광학적 요소를 부가할 수 있다. 또한, 열전이성 감극자(1202)는 선택적으로 생략될 수 있으며, 그에 따라 온도에 따라 변하지 않을 수 있는 광학적 성질의 필름, 소자 또는 광학적 적층체가 형성될 수 있다. 그러나, 이 필름, 소자 또는 적층체는 일방향으로 반사적이고 타방향으로 흡수적인 흥미로운 성질을 가질 수 있어서 반사성 표면으로부터 광택을 감소시키는 대체 구조체로서 기능한다.

[0101] 본 명세서의 여러 가지 예시적인 실시예가 예시 및 설명되었지만, 본 발명은 이들 특정 구성에 한정되지 않음은 물론이다. 코팅, 필름, 이격자, 필터, 또는 지지 구조와 같은 선택적인 구성요소를 부가하여 특정 용례 또는 특정 제조 방법의 요구에 적합하게 할 수 있으며, 일부 실시예의 저급한 형태는 소정 구성요소의 생략 또는 대체를 통해 개선될 수 있다. 예컨대 와이어 그리드 편광자의 와이어는 불완전 전도체나 반도체 또는 그 반사 스펙트럼이 상당한 색상 변종을 포함하는 물질(예, 구리)로 형성될 수 있다.

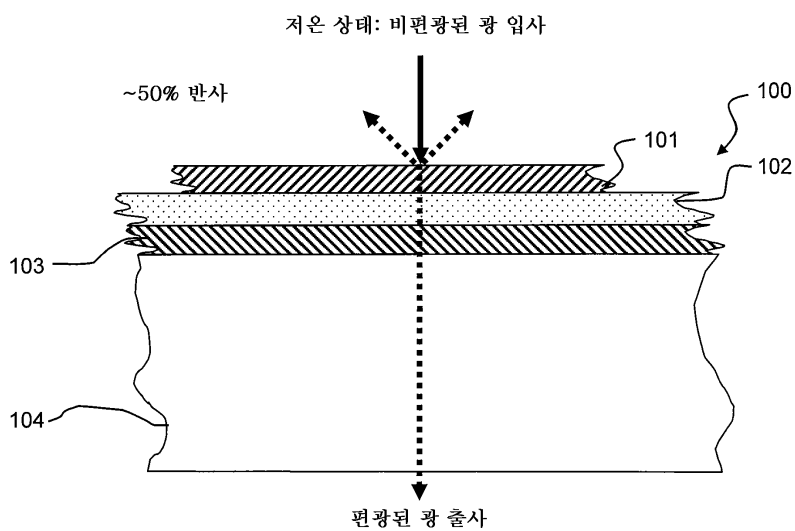
[0102] 다양한 층의 정확한 배열은 선택된 물질과 과장에 따라 본 명세서에 표현되는 것과 다를 수 있고, 상이한 층들은 본 발명의 본질적인 구조와 기능의 변경 없이 단일 층, 대상물, 소자 또는 물질과 결합될 수 있다. 예컨대 도 5의 열반사성 필터에서 와이어 세그먼트는 도 6 및 도 7에 표현된 바와 같은 불균일 와이어 그리드 편광자의 와이어를 형성할 수도 있다.

[0103] 전술한 설명은 많은 사양을 포함하고 있지만, 이들은 발명의 범위를 제한하는 것으로 해석되어서는 안되며, 단지 본 발명의 소정의 예시적인 실시예의 실례를 제공하는 것으로 해석되어야 한다. 다른 물질과 다른 구성으로 실시하기 위한 다양한 가능성이 존재한다.

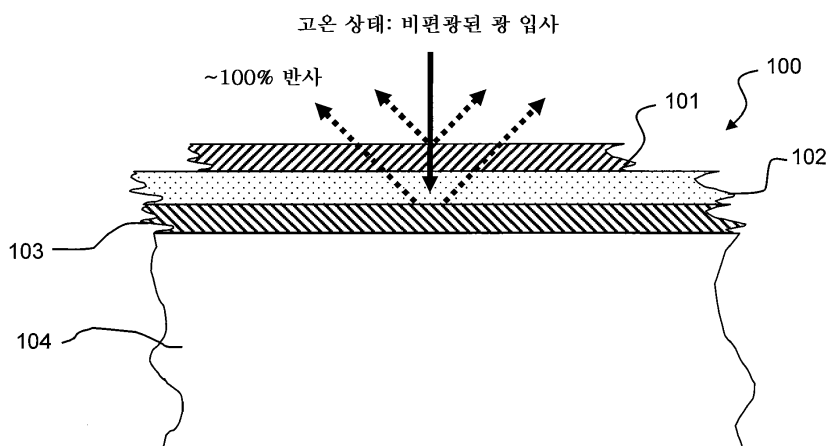
[0104] 이상 본 발명의 다양한 실시예가 소정의 특별한 정도로 또는 하나 이상의 실시예를 참조로 하여 설명되었지만, 당업자는 본 발명의 취지 및 범위를 벗어나지 않고 개시된 실시예에 다양한 변경을 행할 수 있다. 전술한 설명에 포함되고 첨부 도면에 표현된 모든 사항은 특별한 실시예의 단지 예시이고 발명을 제한하지 않는 것으로 해석되어야 할 것이다. 모든 지향적 기준, 예컨대, 근접한, 먼, 상부, 하부, 내부, 외부, 상향, 하향, 좌측, 우측, 측방향, 전방, 후방, 상측부, 바닥, 위로, 아래로, 수직, 수평, 시계 방향, 반시계 방향, 좌측 원형으로, 우측 원형으로 등은 본 발명에 대한 독자의 이해를 돕기 위한 식별 목적으로만 사용되며, 특히 발명의 위치, 배향성 또는 사용과 관련하여 제한을 형성하지 않는다. 연결 기준, 예컨대 부착, 결합, 연결 및 접합 등은 광범위하게 해석되어야 하며, 달리 언급이 없으면 요소의 집합체 사이의 중간 부재와 요소들 간의 상대 운동을 포함할 수 있다. 이와 같이, 연결 기준은 반드시 두 요소가 직접 연결되어 서로 고정적인 관계로 있음을 의미하지는 않는다. 반사, 투과 또는 흡수의 정도는 예시적인 것이고 한정되는 것은 아니다. 전술한 설명에 포함되고 첨부 도면에 표현된 모든 문제는 단지 예시적인 것이고 비제한적인 것으로 해석되도록 의도된다. 상세 부분과 구조는 이후의 특허청구범위에 한정된 바와 같은 본 발명의 기본 요소로부터 벗어나지 않고 변경될 수 있다.

도면

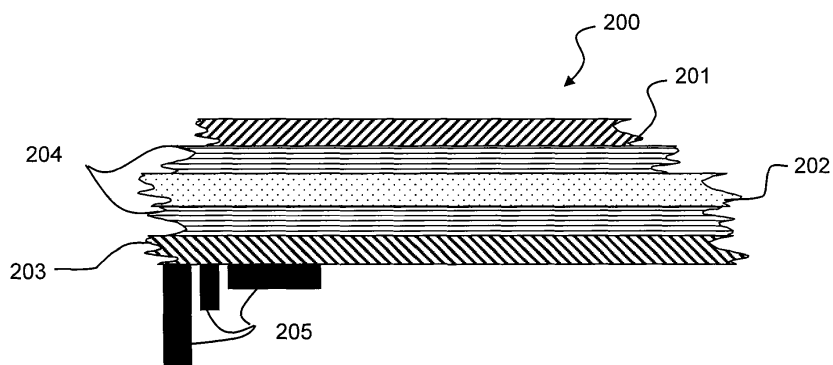
도면1a



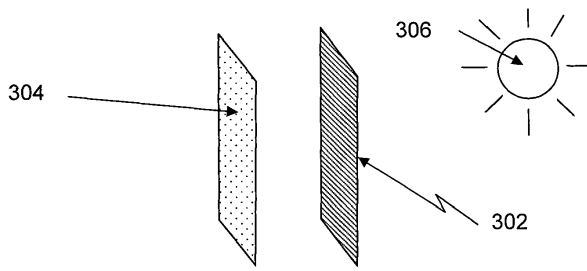
도면1b



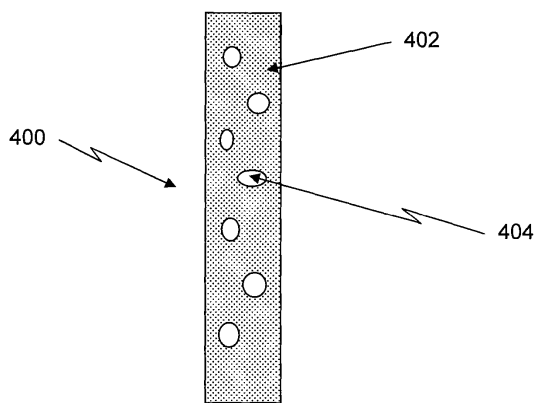
도면2



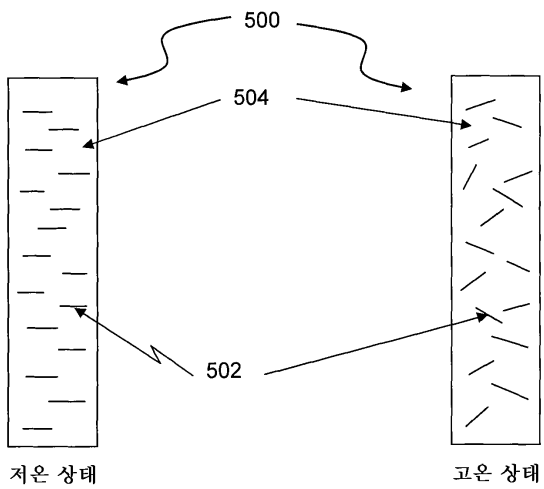
도면3



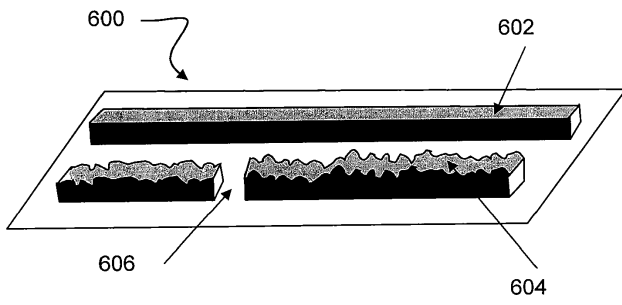
도면4



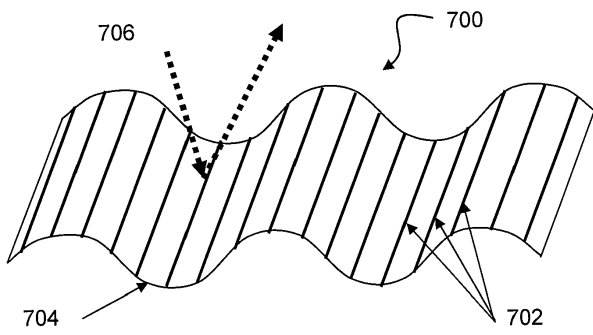
도면5



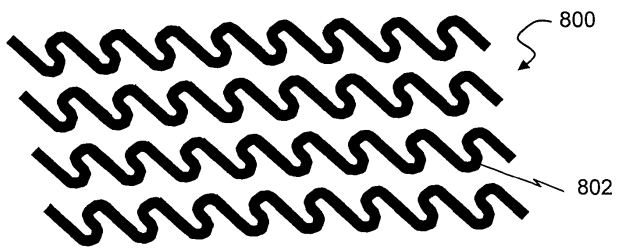
도면6



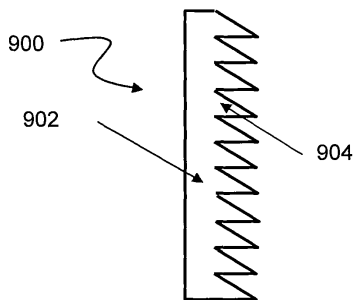
도면7



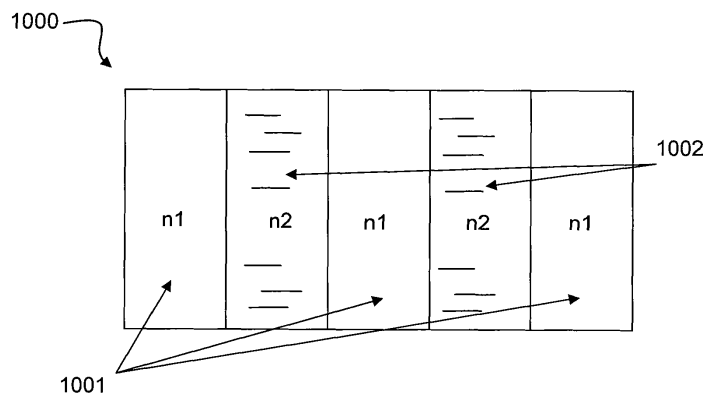
도면8



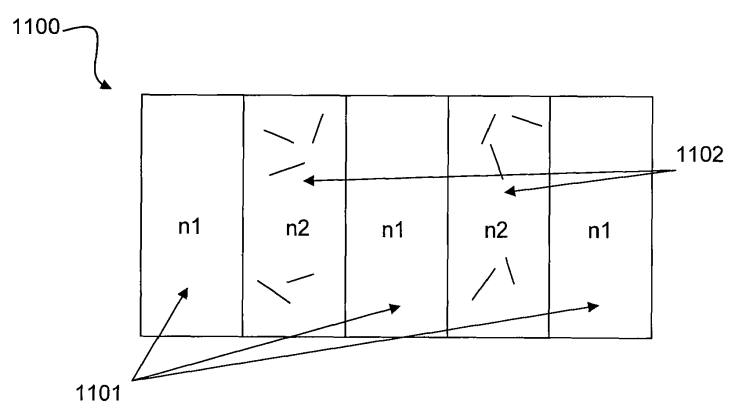
도면9



도면10



도면11



도면12

