



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2025년01월14일
(11) 등록번호 10-2754943
(24) 등록일자 2025년01월09일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/20 (2022.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 5/20 (2022.01)
- (21) 출원번호 10-2019-0005941
- (22) 출원일자 2019년01월16일
심사청구일자 2021년10월19일
- (65) 공개번호 10-2019-0088027
- (43) 공개일자 2019년07월25일
- (30) 우선권주장
62/618,372 2018년01월17일 미국(US)
16/164,225 2018년10월18일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2009290414 A*
KR101611641 B1*
KR1020080104309 A*
KR1020130118749 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
비아비 솔루션즈 아이엔씨.
미국 85286 애리조나주 챌들러 스위트 102 사우스 스펙트럼 볼러바드 1445
- (72) 발명자
브래들리 주니어 리차드 에이.
미국 캘리포니아주 95401 산타 로사 1436 로렌스 웨이
구스타프슨 팀
미국 캘리포니아주 95405 산타 로사 595 섬머필드 로드
- (74) 대리인
특허법인아주김장리

전체 청구항 수 : 총 20 항

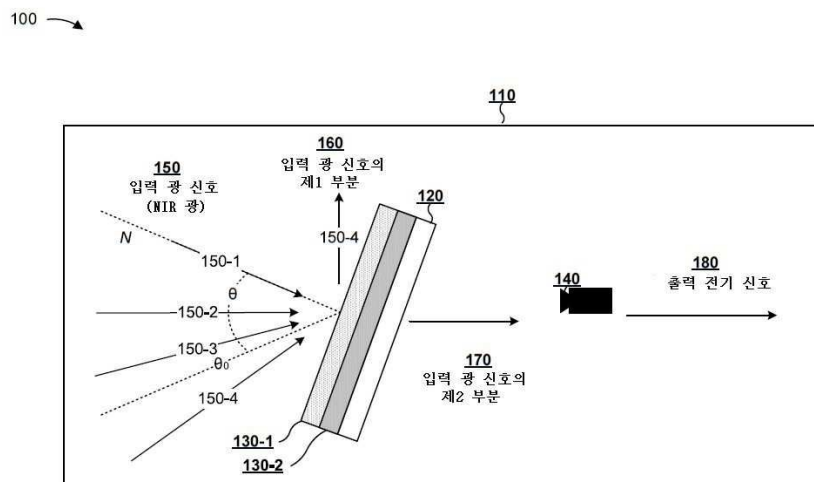
심사관 : 이성룡

(54) 발명의 명칭 광 필터에 대한 입사각 제한

(57) 요약

필터는 제1 각 시프트 및 제1 통과 대역과 연관된 제1 컴포넌트 필터를 포함할 수도 있다. 필터는 제2 각 시프트 및 제2 통과 대역과 연관된 제2 컴포넌트 필터를 포함할 수도 있고, 제1 각 시프트, 제1 통과 대역, 제2 각 시프트 및 제2 통과 대역은 제1 입사각에서의 광의 스펙트럼 범위에 대해 투과성이고 그리고 제2 입사각에서의 광의 스펙트럼 범위에 대해 반사성인 필터를 제작하도록 구성된다.

대표도 - 도1



명세서

청구범위

청구항 1

복합 광 필터로서,

기관;

상기 기관 상에 배치된 제1 컴포넌트 광 필터로서,

제1 각 시프트와 연관되는, 상기 제1 컴포넌트 광 필터; 및

상기 제1 컴포넌트 광 필터 상에 배치된 제2 컴포넌트 광 필터로서,

상기 제1 각 시프트와는 상이한 제2 각 시프트와 연관되는, 상기 제2 컴포넌트 광 필터를 포함하되,

상기 제1 컴포넌트 광 필터는 입사각의 특정한 범위에서 20% 미만의 각 시프트를 가지며,

상기 입사각의 특정한 범위는 0도 내지 60도의 범위이고,

상기 복합 광 필터는 입사각의 제1 범위에서의 광에 대해 투과성이 있도록 구성되고 그리고 상기 입사각의 제1 범위와는 상이한 입사각의 제2 범위에서의 광을 차단하도록 구성되는, 복합 광 필터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 입사각의 제1 범위는 0도 내지 30도인, 복합 광 필터.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 입사각의 제1 범위는 0도 내지 45도인, 복합 광 필터.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 입사각의 제2 범위는 30도 초과인, 복합 광 필터.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 입사각의 제2 범위는 45도 초과인, 복합 광 필터.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 입사각의 제2 범위는 0도 내지 30도이고 그리고 상기 입사각의 제1 범위는 30도 초과인, 복합 광 필터.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 복합 광 필터는 상기 입사각의 제1 범위에서의 광 중 문턱값 % (threshold percentage)초과의 광을 투과하고,

상기 문턱값 %는

75%,

90%,

95%, 또는

99%,

99.9%,

99.99%, 또는

99.999% 중 적어도 하나인, 복합 광 필터.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 복합 광 필터는 상기 입사각의 제2 범위에서의 광 중 문턱값 % (threshold percentage)의 광을 차단하도록 구성되고, 그리고

상기 문턱값 %은,

75%,

90%,

95%,

99%,

99.9%,

99.99%, 또는

99.999% 중 적어도 하나인, 복합 광 필터.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 복합 광 필터는 상기 입사각의 제1 범위에서 특정한 스펙트럼 범위에서의 광에 대해 투과성이 있도록 구성되고 그리고 상기 입사각의 제2 범위에서 특정한 스펙트럼 범위에서의 광을 차단하도록 구성되는, 복합 광 필터.

청구항 10

제9항에 있어서, 상기 특정한 스펙트럼 범위는,

600nm(나노미터) 내지 1200nm,

700nm 내지 1100nm, 또는

800nm 내지 1000nm 중 적어도 하나인, 복합 광 필터.

청구항 11

제9항에 있어서, 상기 특정한 스펙트럼 범위는,

1200nm(나노미터) 내지 2000nm,

1400nm 내지 1800nm, 또는

1500nm 내지 1700nm 중 적어도 하나인, 복합 광 필터.

청구항 12

제9항에 있어서, 상기 특정한 스펙트럼 범위는,

200nm(나노미터) 내지 4000nm,

1000nm 내지 3000nm, 또는

1500nm 내지 2500nm 중 적어도 하나인, 복합 광 필터.

청구항 13

광 시스템으로서,

입력 광 신호를 필터링하고 그리고 필터링된 입력 광 신호를 제공하도록 구성된 복수의 컴포넌트 광 필터를 포함하는 광 필터로서,

상기 복수의 컴포넌트 광 필터는 입사각 문턱값을 충족하지 않는 상기 입력 광 신호의 제1 부분을 차단

하고 그리고 상기 입사각 문턱값을 충족하는 상기 입력 광 신호의 제2 부분을 통과시키도록 구성되는, 상기 광 필터; 및

상기 복수의 컴포넌트 광 필터는 저각 시프트 필터를 포함하고,

상기 저각 시프트 필터는 입사각의 특정한 범위에서 20% 미만의 각 시프트를 가지며,

상기 입사각의 특정한 범위는 0도 내지 60도의 범위이고,

상기 필터링된 입력 광 신호를 수신하고 그리고 출력 전기 신호를 제공하도록 구성된 광 센서를 포함하는, 광 시스템.

청구항 14

제13항에 있어서, 상기 광 필터의 최대 투과율은 상기 광 필터의 최소 투과율보다 더 작은 입사각에서 있는, 광 시스템.

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 복수의 컴포넌트 광 필터 중 하나의 컴포넌트 광 필터는 장파 통과(long wave pass: LWP) 광 필터인, 광 시스템.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 복수의 컴포넌트 광 필터 중 하나의 컴포넌트 광 필터는 단파 통과(short wave pass: SWP) 광 필터인, 광 시스템.

청구항 17

필터로서,

제1 각 시프트 및 제1 통과 대역과 연관된 제1 컴포넌트 필터; 및

제2 각 시프트 및 제2 통과 대역과 연관된 제2 컴포넌트 필터를 포함하되,

상기 제1 각 시프트, 상기 제1 통과 대역, 상기 제2 각 시프트 및 상기 제2 통과 대역은 제1 입사각에서의 광의 스펙트럼 범위에 대해 투과성이고 그리고 제2 입사각에서의 광의 상기 스펙트럼 범위에 대해 반사성인 필터를 제작하도록 구성되는, 필터.

청구항 18

제17항에 있어서, 상기 제1 입사각은 30도 미만이고 그리고 상기 제2 입사각은 30도 이상인, 필터.

청구항 19

제17항에 있어서, 상기 제1 컴포넌트 필터 또는 상기 제2 컴포넌트 필터 중 적어도 하나의 적어도 하나의 층은,

규소(Si) 기반 재료,

수소화된 규소 기반 재료,

게르마늄(Ge) 기반 재료,

수소화된 게르마늄 기반 재료,

알루미늄(Al) 기반 재료,

은(Ag) 기반 재료,

이산화규소(SiO₂) 재료,

산화알루미늄(Al₂O₃) 재료,

이산화티타늄(TiO₂) 재료,

산화니오븀티타늄(NbTiO_x) 재료,
 오산화니오븀탄탈륨(NbTa₂O₅) 재료,
 산화아연(ZnO) 재료,
 백금(Pt) 기반 재료,
 금(Au) 기반 재료,
 규소 게르마늄(SiGe) 재료,
 오산화니오븀(Nb₂O₅) 재료,
 오산화탄탈륨(Ta₂O₅) 재료, 또는
 불화마그네슘(MgF₂) 재료 중 하나인, 필터.

청구항 20

제17항에 있어서, 상기 필터는 시준기인, 필터.

발명의 설명

배경 기술

[0001] 코팅 시스템이 기관을 특정한 재료로 코팅하도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, 펄싱된 직류(direct current: DC) 마그네트론 스퍼터링 시스템이 박막층, 두꺼운 막층 등의 증착을 위해 사용될 수도 있다. 층의 세트를 증착하는 것에 기초하여, 광 구성요소가 형성될 수도 있다. 예를 들어, 박막은 필터, 예컨대, 광 간섭 필터, 저각 시프트 필터(low angle shift filter), 시준기 등을 형성하도록 사용될 수도 있다. 일부 경우에서, 광 구성요소는 광의 특정한 파장에서 특정한 기능을 제공하는 것과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 대역 통과 필터는 거의 적외선(near-infrared) 범위의 광, 가시 범위의 광, 자외선 범위의 광 등을 필터링하기 위해 사용될 수도 있다.

[0002] 실시예에서, 광 전송기는 물체를 향하여 지향되는 거의 적외선을 방출할 수도 있다. 이 경우에, 제스처 인지 시스템에 대해, 광 전송기는 사용자를 향하여 거의 적외선을 전송할 수도 있고 그리고 거의 적외선은 사용자로부터 광 수신기를 향하여 반사될 수도 있다. 광 수신기는 거의 적외선에 관한 정보를 캡처할 수도 있고 그리고 정보는 제스처가 사용자에게 의해 수행되는 것을 식별하도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, 디바이스는 사용자의 3차원 표현을 생성하도록 그리고 3차원 표현에 기초하여 제스처가 사용자에게 의해 수행되는 것을 식별하도록 정보를 사용할 수도 있다.

[0003] 또 다른 실시예에서, 거의 적외선에 관한 정보는 사용자의 신원, 사용자의 특성(예를 들어, 키 또는 무게), 또 다른 유형의 타겟의 특성(예를 들어, 물체에 대한 거리, 물체의 크기, 물체의 형상, 물체의 분광 특징 또는 물체의 형광성) 등을 인지하도록 사용될 수도 있다. 그러나, 사용자를 향하는 거의 적외선의 투과 동안 및/또는 사용자로부터 광 수신기를 향하는 반사 동안, 주변 광이 거의 적외선을 방해할 수도 있다. 따라서, 광 수신기는 거의 적외선이 광 수신기를 향하여 통과되게 하도록 광 필터, 예컨대, 대역 통과 필터, 시준기, 저각 시프트 필터 등에 광학적으로 연결될 수도 있다. 유사하게, 광 수신기는 미광이 광 수신기를 지나가는 것을 제한하도록 구멍에 광학적으로 연결될 수도 있다.

발명의 내용

[0004] 일부 가능한 구현예에 따르면, 복합 광 필터는 기관을 포함할 수도 있다. 복합 광 필터는 기관 상에 배치된 제1 컴포넌트 광 필터를 포함할 수도 있고, 제1 컴포넌트 광 필터는 제1 각 시프트와 연관된다. 복합 광 필터는 제1 컴포넌트 광 필터 상에 배치된 제2 컴포넌트 광 필터를 포함할 수도 있고, 제2 컴포넌트 광 필터는 제1 각 시프트와는 상이한 제2 각 시프트와 연관된다. 복합 광 필터는 입사각의 제1 범위에서의 광에 대해 투과성이 있도록 구성되고 그리고 입사각의 제1 범위와는 상이한 입사각의 제2 범위에서의 광을 차단하도록 구성된다.

[0005] 일부 가능한 구현예에 따르면, 광 시스템은 입력 광 신호를 필터링하고 그리고 필터링된 입력 광 신호를 제공하도록 구성된 복수의 컴포넌트 광 필터를 포함하는 광 필터를 포함할 수도 있고, 복수의 컴포넌트 광 필터는 입사각 문턱값을 충족하지 않는 입력 광 신호의 제1 부분을 차단하고 그리고 입사각 문턱값을 충족하는 입력 광

신호의 제2 부분을 통과시키도록 구성된다. 광 시스템은 필터링된 입력 광 신호를 수신하고 그리고 출력 전기 신호를 제공하도록 구성된 광 센서를 포함할 수도 있다.

- [0006] 일부 가능한 구현예에 따르면, 필터는 제1 각 시프트 및 제1 통과 대역과 연관된 제1 컴포넌트 필터를 포함할 수도 있다. 필터는 제2 각 시프트 및 제2 통과 대역과 연관된 제2 컴포넌트 필터를 포함할 수도 있고, 제1 각 시프트, 제1 통과 대역, 제2 각 시프트 및 제2 통과 대역은 제1 입사각에서의 광의 스펙트럼 범위에 대해 투과성이고 그리고 제2 입사각에서의 광의 스펙트럼 범위에 대해 반사성인 필터를 제작하도록 구성된다.
- [0007] 제1 실시형태에서, 복합 광 필터는 기관, 기관 상에 배치된 제1 컴포넌트 광 필터로서, 제1 각 시프트와 연관되는, 제1 컴포넌트 광 필터, 및 제1 컴포넌트 광 필터 상에 배치된 제2 컴포넌트 광 필터로서, 제1 각 시프트와는 상이한 제2 각 시프트와 연관되는, 제2 컴포넌트 광 필터를 포함하되, 복합 광 필터는 입사각의 제1 범위에서의 광에 대해 투과성이 있도록 구성되고 그리고 입사각의 제1 범위와는 상이한 입사각의 제2 범위에서의 광을 차단하도록 구성된다.
- [0008] 보다 구체적으로, 입사각의 제1 범위는 대략 0도 내지 대략 30도이다. 입사각의 제1 범위는 대략 0도 내지 대략 45도이다. 입사각의 제2 범위는 대략 30도 초과이다. 입사각의 제2 범위는 대략 45도 초과이다. 입사각의 제2 범위는 대략 0도 내지 대략 30도이고 그리고 입사각의 제1 범위는 대략 30도 초과이다. 복합 광 필터는 입사각의 제1 범위에서 문턱값 백분율 초과에 대해 투과성이 있고, 그리고 문턱값 백분율은, 대략 75%, 대략 90%, 대략 95%, 또는 대략 99%, 대략 99.9%, 대략 99.99%, 또는 대략 99.999% 중 적어도 하나이다. 복합 광 필터는 입사각의 제2 범위에서 문턱값 백분율의 광을 차단하도록 구성되고, 그리고 문턱값 백분율은, 대략 75%, 대략 90%, 대략 95%, 대략 99%, 대략 99.9%, 대략 99.99%, 또는 대략 99.999% 중 적어도 하나이다. 복합 광 필터는 입사각의 제1 범위에서 특정한 스펙트럼 범위에서의 광에 대해 투과성이 있도록 구성되고 그리고 입사각의 제2 범위에서 특정한 스펙트럼 범위에서의 광을 차단하도록 구성된다. 특정한 스펙트럼 범위는, 대략 600nm(나노미터) 내지 대략 1200nm, 대략 700nm 내지 대략 1100nm, 또는 대략 800nm 내지 대략 1000nm 중 적어도 하나이다. 특정한 스펙트럼 범위는, 대략 1200nm(나노미터) 내지 대략 2000nm, 대략 1400nm 내지 대략 1800nm, 또는 대략 1500nm 내지 대략 1700nm 중 적어도 하나이다. 특정한 스펙트럼 범위는, 대략 200nm(나노미터) 내지 대략 4000nm, 대략 1000nm 내지 대략 3000nm, 또는 대략 1500nm 내지 대략 2500nm 중 적어도 하나이다.
- [0009] 제2 실시형태에서, 광 시스템은, 입력 광 신호를 필터링하고 그리고 필터링된 입력 광 신호를 제공하도록 구성된 복수의 컴포넌트 광 필터를 포함하는 광 필터로서, 복수의 컴포넌트 광 필터는 입사각 문턱값을 충족하지 않는 입력 광 신호의 제1 부분을 차단하고 그리고 입사각 문턱값을 충족하는 입력 광 신호의 제2 부분을 통과시키도록 구성되는, 광 필터, 및 필터링된 입력 광 신호를 수신하고 그리고 출력 전기 신호를 제공하도록 구성된 광 센서를 포함한다.
- [0010] 보다 구체적으로, 광 필터의 최대 투과율은 광 필터의 최소 투과율보다 더 작은 입사각에서 있다. 복수의 컴포넌트 광 필터 중 하나의 컴포넌트 광 필터는 장파 통과(long wave pass: LWP) 광 필터이다. 복수의 컴포넌트 광 필터 중 하나의 컴포넌트 광 필터는 단파 통과(short wave pass: SWP) 광 필터이다.
- [0011] 제3 실시형태에서, 필터는, 제1 각 시프트 및 제1 통과 대역과 연관된 제1 컴포넌트 필터, 및 제2 각 시프트 및 제2 통과 대역과 연관된 제2 컴포넌트 필터를 포함하되, 제1 각 시프트, 제1 통과 대역, 제2 각 시프트 및 제2 통과 대역은 제1 입사각에서의 광의 스펙트럼 범위에 대해 투과성이고 그리고 제2 입사각에서의 광의 스펙트럼 범위에 대해 반사성인 필터를 제작하도록 구성된다.
- [0012] 보다 구체적으로, 제1 입사각은 대략 30도 미만이고 그리고 제2 입사각은 대략 30도 이상이다. 제1 컴포넌트 필터 또는 제2 컴포넌트 필터 중 적어도 하나의 적어도 하나의 층은, 규소(Si) 기반 재료, 수소화된 규소 기반 재료, 게르마늄(Ge) 기반 재료, 수소화된 게르마늄 기반 재료, 알루미늄(Al) 기반 재료, 은(Ag) 기반 재료, 이산화규소(SiO₂) 재료, 산화알루미늄(Al₂O₃) 재료, 이산화티타늄(TiO₂) 재료, 산화니오븀티타늄(NbTiOx) 재료, 오산화니오븀탄탈륨(NbTa₂O₅) 재료, 산화아연(ZnO) 재료, 백금(Pt) 기반 재료, 금(Au) 기반 재료, 규소 게르마늄(SiGe) 재료, 오산화니오븀(Nb₂O₅) 재료, 오산화탄탈륨(Ta₂O₅) 재료, 또는 불화마그네슘(MgF₂) 재료 중 하나이다. 필터는 시준기이다.

도면의 간단한 설명

- [0013] 도 1은 본 명세서에 설명된 예시적인 구현예의 개략도.

도 2a 및 도 2b는 본 명세서에 설명된 광 필터의 예시적인 구현예의 도면.

도 3a 내지 도 3e는 본 명세서에 설명된 광 필터에 관한 예시적인 특성의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0014] 예시적인 구현예의 다음의 상세한 설명은 첨부된 도면을 참조한다. 상이한 도면 내의 동일한 참조 부호는 동일하거나 또는 유사한 구성요소를 식별할 수도 있다.
- [0015] 광 센서 디바이스는 광 공급원, 예컨대, 광 전송기, 백열 전구, 주변 광 공급원 등으로부터 개시되는 광을 수신하도록 센서 구성요소의 센서 구성요소 어레이를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 분광기에서, 광 센서 디바이스가 타깃 물체로부터 반사된 광을 수신하도록 센서 구성요소의 어레이를 포함할 수도 있어서, 타깃 물체의 식별을 가능하게 한다. 센서 구성요소는 센서 구성요소가 특정한 스펙트럼 범위의 전자기 주파수에 관한 정보를 획득하도록 센서 구성요소로 광을 필터링하는 광 필터와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 센서 구성요소는 거의 적외선(near-infrared: NIR) 스펙트럼 범위, 가시 스펙트럼 범위, 자외선 스펙트럼 범위 등의 통과 대역을 가진 광 필터와 정렬될 수도 있다. 광 필터는 광의 부분을 필터링하도록 하나 이상의 층을 포함할 수도 있다.
- [0016] 그러나, 광 필터의 필터 성능은 광 필터를 향하여 지향된 광의 입사각(angle of incidence: AOI)이 설정 입사(예를 들어, 0도, 45도, 90도 등)로부터 문턱값 입사각(예를 들어, 설정 입사로부터 대략 30도 편차보다 더 큼)으로 변화될 때 저하될 수도 있다. 이 경우에, 대역 예지는 더 짧은 파장에 대한 블루 시프트를 겪을 수도 있다. 게다가, 편광 효과는 입사각이 설정 입사(예를 들어, 수직 입사, 수직이 아닌 선택된 입사 등)로부터 문턱값 입사각(예를 들어, 효과의 문턱값 레벨 초과)으로 변화될 때 광 필터에 대해 중요하게 될 수도 있다. 구멍은 입사각을 설정 입사 내지 설정 입사로부터의 문턱값 편차 미만으로 제한하도록 광 필터와 정렬되게 배치될 수도 있다. 이 방식으로, 광이 문턱값 입사각 초과로 광 필터 또는 또 다른 유형의 광 구성요소로 지향되는 것으로부터 발생된 효과가 방지될 수도 있다.
- [0017] 그러나, 구멍의 포함은 광 필터를 포함하는 광 패키지를 제작하기 위한 과도한 비용 및/또는 광 패키지를 위한 과도한 패키지 크기를 발생시킬 수도 있다. 게다가, 일부 경우에서, 문턱값 입사각 초과로 광이 광 필터를 향하여 지향되고 그리고 문턱값 입사각 이하의 광이 광 필터를 향하여 지향되는 것을 차단하여 필드 플레트닝(field flattening)을 수행하는 것이 바람직할 수도 있다. 이 경우에, 필드 플레트너(field flattener)는 광 필터 또는 또 다른 유형의 광 구성요소에 광학적으로 연결될 수도 있다. 그러나, 필드 플레트너 렌즈의 포함은 광 패키지에 대한 과도한 크기, 비용 및/또는 제작 복잡성을 발생시킬 수도 있다.
- [0018] 본 명세서에 설명된 일부 구현예는 광 필터, 광 디바이스, 광 구성요소, 광 모듈, 광 시스템 등에 광의 입사각을 제한하도록 공통 기판 표면 위치 상에 증착된 2개의 광 필터를 제공한다. 예를 들어, 복합 광 필터는 제1 통과 대역과 연관된 저각 시프트(예를 들어, 문턱값 각 시프트 미만) 광 필터인 제1 컴포넌트 광 필터, 및 제2 통과 대역과 연관된 고각 시프트(예를 들어, 문턱값 각 시프트 이상) 광 필터인 제2 컴포넌트 광 필터를 포함할 수도 있다. 이 방식으로, 복합 광 필터는 광을 설정 입사각으로 통과시킬 수도 있고 그리고 광을 문턱값 입사각 초과로 반사 또는 차단시킬 수도 있다. 이 방식으로, 문턱값 입사각 초과로 효과가 구멍의 포함 없이 방지될 수도 있어서, 복합 광 필터를 포함하는 광 패키지의 비용, 제작 복잡성, 크기 등을 감소시킨다. 대안적으로, 컴포넌트 광 필터의 통과 대역을 구성하는 것에 기초하여, 복합 광 필터는 문턱값 입사각 이하에서 광을 차단하고 그리고 문턱값 입사각 초과에서 광을 통과시키도록 구성될 수도 있다. 이 방식으로, 복합 광 필터는 필드 플레트너 렌즈를 사용하는 것에 비해 감소된 크기, 복잡성 및/또는 비용의 필드 플레트닝을 수행할 수도 있다.
- [0019] 도 1은 본 명세서에 설명된 예시적인 구현예(100)의 개략도이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 예시적인 구현예(100)는 센서 시스템(110)을 포함한다. 센서 시스템(110)은 광 시스템의 부분일 수도 있고 그리고 센서 결정에 대응하는 전기 출력을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 센서 시스템(110)은 분광 시스템, 제스처 인지 시스템, 물체 인지 시스템, 움직임 추적 시스템, 통신 시스템 등의 부분일 수도 있다.
- [0020] 일부 구현예에서, 센서 시스템(110)은 복합 광 필터(130)를 포함할 수도 있는 광 필터 구조체(120) 및 광 센서(140)를 포함할 수도 있다. 일부 구현예에서, 복합 광 필터(130)는 컴포넌트 광 필터(130-1 및 130-2)의 세트를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 복합 광 필터(130)는 고각 시프트 광 필터(예를 들어, 문턱값 각 시프트 초과와 연관된 광 필터)인 제1 컴포넌트 광 필터(130-1) 및 저각 시프트 광 필터인 제2 컴포넌트 광 필터(130-2)(예를 들어, 문턱값 각 시프트 이하와 연관된 광 필터)를 포함할 수도 있다. 이 방식으로, 복합 광 필터(130)는 입사광이 복합 광 필터(130)를 통과할 수도 있는 입사각을 제한하도록 구성될 수도 있다.

- [0021] 본 명세서에 설명된 일부 구현예가 센서 시스템 내의 광 필터에 관하여 설명될 수도 있지만, 본 명세서에 설명된 일부 구현예는 또 다른 유형의 시스템, 센서 시스템 외부의 광 구성요소, 광 패키지의 광 구성요소 등에서 사용될 수도 있다.
- [0022] 도 1에서 그리고 참조 부호(150)로 더 도시된 바와 같이, 입력 광 신호는 입사각의 세트(120)를 향하여 지향된다. 예를 들어, 입력 광 신호(150-1 내지 150-4)는 입사각의 세트(120)를 향하여 지향될 수도 있다. 이 경우에, 입력 광 신호(150-1)는 설정 입사각(M)으로 광 필터 구조체(120)로 지향될 수도 있다. 유사하게, 입력 광 신호(150-2 및 150-3)는 문턱값 각 미만(예를 들어, θ_0 미만)의 입사각으로 광 필터 구조체(120)로 지향될 수도 있다. 대조적으로, 입력 광 신호(150-4)는 문턱값 입사각 이상(예를 들어, θ_0 이상)으로 광 필터 구조체(120)로 지향될 수도 있다. 일부 구현예에서, 문턱값 입사각은 투과율 문턱값과 관련될 수도 있다. 예를 들어, 문턱값 입사각은 입력 광 신호가 차단 또는 반사되는 각 및/또는 이 각 초과각을 규정할 수도 있고 그리고 입력 광 신호는 입력 광 신호의 문턱값 백분율 미만이 복합 광 필터(130)를 통과할 때 차단 또는 반사되는 것으로 나타날 수도 있다.
- [0023] 도 1에서 그리고 참조 부호(160)로 더 도시된 바와 같이, 입력 광 신호의 제1 부분은 광 필터 구조체(120)에 의해 반사된다. 예를 들어, 입력 광 신호(150-4)가 문턱값 입사각 이상으로 광 필터 구조체(120)로 지향되는 것에 기초하여, 복합 광 필터(130)는 입력 광 신호(150-4)를 반사시킨다. 예를 들어, 컴포넌트 광 필터(130-1)의 통과 대역의 각 시프트는 본 명세서에서 더 상세히 설명되는 바와 같이, 입력 광 신호(150-4)가 복합 광 필터(130)를 통과하는 것으로부터 차단되게 하도록 컴포넌트 광 필터(130-1) 및 컴포넌트 광 필터(130-2)의 각각의 통과 대역을 상이하게 하는 것을 발생시킬 수도 있다.
- [0024] 참조 부호(170)로 도시된 바와 같이, 광 신호의 부분은 복합 광 필터(130) 및 광 필터 구조체(120)에 의해 통과된다. 예를 들어, 입력 광 신호(150-1 내지 150-3)가 문턱값 입사각 미만으로 광 필터 구조체(120)를 향하여 지향되는 것에 기초하여, 복합 광 필터(130)는 입력 광 신호(150-1 내지 150-3)를 광 센서(140)를 향하여 통과시킨다. 일부 구현예에서, 복합 광 필터(130)는 문턱값 입사각 미만과 연관된 입력 광 신호를 차단하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 컴포넌트 광 필터(130-1 및 130-2)의 통과 대역을 구성하는 것에 기초하여, 복합 광 필터(130)는 본 명세서에서 더 상세히 설명된 바와 같이, 입력 광 신호(150-1 내지 150-3)를 차단하고 그리고 입력 광 신호(150-4)를 지나가게 하도록 구성될 수도 있다.
- [0025] 참조 부호(180)로 도시된 바와 같이, 광 신호의 부분이 광 센서(140)를 지나가는 것에 기초하여, 광 센서(140)는 출력 전기 신호를 센서 시스템(110)에 제공할 수도 있다. 예를 들어, 광 센서(140)는 광의 강도, 광의 특성(예를 들어, 분광 특징), 광의 파장 등을 식별하는 출력 전기 신호를 제공할 수도 있다. 이 방식으로, 복합 광 필터(130)는 구멍을 사용하는 일 없이 광이 복합 광 필터(130)를 통과할 수도 있는 입사각을 제한하는 고각 시프트 필터(high angle shift filter) 및 저각 시프트 필터를 활용한다. 이 방식으로, 광 필터 구조체(120) 및/또는 센서 시스템(110)의 비용, 복잡성 및/또는 크기는 광이 광 센서(140)를 지나갈 수도 있는 입사각을 제한하도록 구멍을 사용하는 것에 비해 감소된다.
- [0026] 위에서 나타난 바와 같이, 도 1은 단지 실시예로서 제공된다. 다른 실시예가 가능하고 그리고 도 1에 대하여 설명된 것과는 상이할 수도 있다.
- [0027] 도 2a 및 도 2b는 예시적인 광 필터(200/200')의 도면이다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 광 필터(200)는 제1 컴포넌트 광 필터(220) 및 제2 컴포넌트 광 필터(230)가 상부에 배치되는, 기판(210)을 포함한다.
- [0028] 일부 구현예에서, 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 저각 시프트 필터일 수도 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 은(Ag) 기반 광순응 코팅을 사용하여 제작된 저각 시프트 통과 대역 필터일 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 수소화된 규소(Si:H)를 사용하여 제작된 저각 시프트 대역 통과 필터일 수도 있다. 일부 구현예에서, 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 본 명세서에서 더 상세히 설명된 바와 같이, 문턱값 입사각 초과각의 문턱값 각 시프트 미만과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 입사각의 특정한 범위에서 20% 미만의 각 시프트, 10% 미만의 각 시프트, 5% 미만의 각 시프트, 1% 미만의 각 시프트 등과 연관될 수도 있다. 이 경우에, 입사각의 특정한 범위는 대략 0도 내지 대략 60도, 대략 0도 내지 대략 45도, 대략 0도 내지 대략 30도 등의 범위일 수도 있다.
- [0029] 일부 구현예에서, 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 문턱값 두께 미만과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 대략 600nm(나노미터) 미만, 대략 2000nm 미만, 대략 5000nm 미만 등의 두께와 연관될 수도 있다. 일부 구현예에서, 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 다수의 층과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 다수의 층은

제1 컴포넌트 광 필터(220)를 형성하도록, 포토리소그래피 절차를 사용하는 것과 같이, 증착 그리고/또는 패터닝될 수도 있다. 일부 구현예에서, 광 필터(200)는 특정한 크기와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 광 필터는 대략 10nm 내지 5000nm의 두께, 0.001mm 내지 100mm의 길이 및/또는 0.01mm 내지 100mm의 폭과 연관될 수도 있다.

[0030] 일부 구현예에서, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 고각 시프트 필터일 수도 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 단과장 통과 고각 시프트 필터일 수도 있다. 일부 구현예에서, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 문턱값 굴절률 미만을 가진 재료로부터 제작될 수도 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 이산화규소(SiO₂) 기반 필터, 오산화탄탈륨(Ta₂O₅) 기반 필터 등일 수도 있다. 일부 구현예에서, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 문턱값 각 시프트와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 입사각의 특정한 범위에서 1% 초과, 5% 초과, 10% 초과, 20% 초과, 30% 초과 등의 각 시프트와 연관될 수도 있다. 이 경우에, 입사각의 특정한 범위는 대략 0도 내지 대략 90도, 대략 10도 내지 대략 60도, 대략 30도 내지 대략 45도 등일 수도 있다. 일부 구현예에서, 입사각의 특정한 범위는 대략 30도 초과, 대략 45도 초과 등일 수도 있다.

[0031] 일부 구현예에서, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 문턱값 두께 미만과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 대략 2500nm(나노미터) 미만, 대략 3600nm 미만, 대략 4000nm 미만 등의 두께와 연관될 수도 있다. 일부 구현예에서, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 다수의 층과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 다수의 층은 제2 컴포넌트 광 필터(230)를 형성하도록, 포토리소그래피 절차 등을 사용하는 것과 같이, 증착 그리고/또는 패터닝될 수도 있다.

[0032] 일부 구현예에서, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 제1 컴포넌트 광 필터(220)와 중첩될 수도 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 광 필터(230)와 제1 컴포넌트 광 필터(220)가 대략 설정 입사에서 중첩될 수도 있어서, 광(240)의 부분이 기관(210)을 통과하게 한다. 이 경우에, 문턱값 입사각 미만과 연관된 광(예를 들어, 광선(240-1 내지 240-4))에 대해, 광은 제1 컴포넌트 광 필터(220) 및 제2 컴포넌트 광 필터(230)를 통과할 수도 있다. 일부 구현예에서, 제2 컴포넌트 광 필터(230)와 제1 컴포넌트 광 필터(220)는 부분적으로 중첩될 수도 있다. 예를 들어, 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 센서 구성요소 어레이의 센서 구성요소의 하위 세트와 정렬된 제1 컴포넌트 광 필터(220)의 부분을 덮을 수도 있고 그리고 센서 구성요소 어레이의 센서 구성요소의 또 다른 하위 세트와 정렬된 제1 컴포넌트 광 필터(220)의 또 다른 부분을 덮지 않을 수도 있다. 이 방식으로, 광 필터(200)는 센서 구성요소 어레이의 부분만으로 지향된 광의 입사각을 제한할 수도 있다.

[0033] 일부 구현예에서, 문턱값 백분율 초과와 광은 문턱값 입사각 미만으로 제1 컴포넌트 광 필터(220) 및 제2 컴포넌트 광 필터(230)를 통과할 수도 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 광 필터(220) 및 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 대략 60도 미만, 대략 45도 미만, 대략 30도 미만 등의 입사각을 가진 광에 대해, 대략 75% 초과와 투과, 대략 90% 초과와 투과, 대략 95% 초과와 투과, 대략 99% 초과와 투과, 대략 99.9% 초과와 투과, 대략 99.99% 초과와 투과, 대략 99.999% 초과와 투과 등을 허용할 수도 있다.

[0034] 대조적으로, 문턱값 입사각 이상과 연관된 광(예를 들어, 광선(240-5 및 240-6))에 대해, 광은 제1 컴포넌트 광 필터(220) 및 제2 컴포넌트 광 필터(230)를 통과하는 것으로부터 차단될 수도 있다. 이 경우에, 광은 제1 컴포넌트 광 필터(220) 및 제2 컴포넌트 광 필터(230)에 의해 반사될 수도 있다. 일부 구현예에서, 문턱값 백분율 이하의 광은 문턱값 입사각 이상에서 제1 컴포넌트 광 필터(220) 및 제2 컴포넌트 광 필터(230)에 의해 차단될 수도 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 광 필터(220) 및 제2 컴포넌트 광 필터(230)는 대략 30도 이상, 대략 45도 이상, 대략 60도 이상 등의 입사각을 가진 광에 대한, 대략 50% 이하의 투과, 대략 25% 이하의 투과, 대략 10% 이하의 투과, 대략 5% 이하의 투과, 대략 1% 이하의 투과 등과 연관될 수도 있다. 이 경우에, 광 필터(200)는 문턱값 백분율의 광, 예컨대, 대략 75%, 대략 90%, 대략 95%, 대략 99%, 대략 99.9%, 대략 99.99%, 대략 99.999% 등을 차단할 수도 있다. 이 방식으로, 고각 시프트 컴포넌트 광 필터 및 저각 시프트 컴포넌트 광 필터를 포함하는 복합 광 필터의 사용이 구멍에 대한 필요를 제거할 수도 있어서, 광 디바이스에 대한 감소된 제작 복잡성, 감소된 비용, 감소된 패키지 크기 등을 가능하게 한다.

[0035] 일부 구현예에서, 광 필터(200)는 광 필터(200)가 입사각 문턱값을 충족하는 입사각의 제1 범위에서 투과성이 있고 그리고 입사각 문턱값을 충족하지 않는 입사각의 제2 범위에서 투과성이 없는 특정한 스펙트럼 범위와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 광 필터(200)는 대략 600nm(나노미터) 내지 대략 1200nm, 대략 700nm 내지 대략 1100nm, 대략 800nm 내지 대략 1000nm 등의 스펙트럼 범위와 연관될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 광 필터(200)는 대략 1200nm 내지 대략 2000nm, 대략 1400nm 내지 대략 1800nm, 대략 1500nm 내지 대략 1700nm 등의 스펙트럼 범위와 연관될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 광 필터(200)는 대략 200nm 내지 대략 4000nm, 대략 1000nm 내지 대략 3000nm, 대략 1500nm 내지 대략 2500nm 등의 스펙트럼 범위와 연관될 수도

있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 광 필터(200)는 가시 스펙트럼 범위, 거의 적외선 스펙트럼 범위, 자외선 스펙트럼 범위, 이들의 조합 등과 연관될 수도 있다.

[0036] 일부 구현예에서, 광 필터(200)는 하나 이상의 다른 필터, 예컨대, 차단기, 에지 필터, 대역 통과 필터 등을 포함할 수도 있다. 일부 구현예에서, 광 필터(200)는 보호성 덮개를 (제1 컴포넌트 필터(220) 및/또는 제2 컴포넌트 필터(230)를 환경 저하로부터 보호하도록) 포함할 수도 있다. 일부 구현예에서, 광 필터(200)는 하나 이상의 다른 재료의 층을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 광 필터(200)는 예컨대, 제1 컴포넌트 광 필터(220) 또는 제2 컴포넌트 광 필터(230)에 대해, 규소(Si) 기반 재료, 수소화된 규소(Si:H) 기반 재료, 게르마늄(Ge) 기반 재료, 수소화된 게르마늄(Ge:H) 기반 재료, 규소 게르마늄(SiGe) 기반 재료, 알루미늄(Al) 기반 재료, 은(Ag) 기반 재료, 이산화규소(SiO₂) 재료, 산화알루미늄(Al₂O₃) 재료, 이산화티타늄(TiO₂) 재료, 오산화니오븀(Nb₂O₅) 재료, 오산화탄탈륨(Ta₂O₅) 재료, 불화마그네슘(MgF₂) 재료, 산화니오븀티타늄(NbTiO_x) 재료, 오산화니오븀탄탈륨 재료(NbTa₂O₅), 산화아연 재료(ZnO), 백금(Pt) 재료, 금(Au) 재료 등을 포함할 수도 있다. 일부 구현예에서, 광 필터(200)는 시준기를 형성할 수도 있다.

[0037] 도 2b에 도시된 바와 같이, 광 필터(200')는 문턱값 입사각 이상의 광이 통과되게 할 수도 있고 그리고 문턱값 입사각 미만의 광이 통과되는 것을 차단할 수도 있다. 예를 들어, 광 필터(200')는 기관(210') 상에 증착된 제1 컴포넌트 광 필터(220') 및 제2 컴포넌트 광 필터(230')를 포함할 수도 있다. 제1 컴포넌트 광 필터(220')는 저각 시프트 필터일 수도 있고 그리고 제2 컴포넌트 광 필터(230')는 고각 시프트 필터일 수도 있다. 이 경우에, 제1 컴포넌트 광 필터(220') 및 제2 컴포넌트 광 필터(230')는 광 필터(200')로 지향된 광의 파장이 고 입사각(예를 들어, 문턱값 입사각 이상)에서 광 필터(200')에 대해 투과성이고 그리고 저 입사각(예를 들어, 문턱값 입사각 미만)에서 반사되도록 구성될 수도 있다. 이 방식으로, 광 필터(200')는 필드 플레이트닝이 광 필터(200')에 대해 수직으로 지향된 광의 강도를 감소시키게 한다.

[0038] 위에서 나타난 바와 같이, 도 2a 및 도 2b는 단지 실시예로서 제공된다. 다른 실시예가 가능하고 그리고 도 2a 및 도 2b에 대하여 설명된 것과는 상이할 수도 있다.

[0039] 도 3a 내지 도 3e는 본 명세서에 설명된 광 필터의 특성의 도면(300 내지 360)이다.

[0040] 도 3a에 그리고 도면(300 및 310)으로 도시된 바와 같이, 파장에 대한 투과율은 0도의 입사각 그리고 n 도의 입사각, 각각에서 고각 시프트 컴포넌트 광 필터 및 저각 시프트 컴포넌트 광 필터에 대해 결정된다. 일부 구현예에서, 장각 시프트 컴포넌트 광 필터(long angle shift component optical filter)는 도 2a의 제1 컴포넌트 광 필터(220)에 대응하는 장파 통과(long wave pass: LWP) 컴포넌트 광 필터일 수도 있다. 일부 구현예에서, 고각 시프트 컴포넌트 광 필터는 도 2a의 제2 컴포넌트 광 필터(230)에 대응하는 단파 통과(short wave pass: SWP) 컴포넌트 광 필터일 수도 있다.

[0041] 일부 구현예에서, 고각 시프트 컴포넌트 광 필터 및 저각 시프트 컴포넌트 광 필터의 통과 대역은 설정 층 두께, 설정 재료 유형 등에 기초하여 구성될 수도 있다. 고각 시프트 컴포넌트 광 필터와 저각 시프트 컴포넌트 광 필터를 포함하는 복합 광 필터의 투과율은 고각 시프트 컴포넌트 광 필터와 저각 시프트 컴포넌트 광 필터의 각각의 투과율의 곱일 수도 있다. 예를 들어, 도 3a에 대하여 설명된 복합 광 필터는 도 2a의 광 필터(200)에 대응할 수도 있다. 일부 구현예에서, 입사각의 변화는 복합 광 필터의 투과율의 변화를 발생시킬 수도 있다. 예를 들어, 도시된 바와 같이, 복합 광 필터는 0도의 입사각에 비해 n 도(예를 들어, n 은 문턱값 각 초과임)의 입사각에서의 감소된 투과율과 연관될 수도 있다.

[0042] 도 3b에 그리고 도면(320 및 330)으로 도시된 바와 같이, 파장에 대한 투과율은 0도의 입사각 그리고 n 도의 입사각, 각각에서 고각 시프트 컴포넌트 광 필터 및 저각 시프트 컴포넌트 광 필터에 대해 결정된다. 도시된 바와 같이, 상이한 통과 대역은 상이한 입사각에서의 광의 차단을 제공하는 복합 광 필터를 제작하도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, 이 경우에, 저각 시프트 컴포넌트 광 필터는 도 3a의 저각 시프트 컴포넌트 광 필터의 통과 대역과는 상이한 통과 대역과 연관된다.

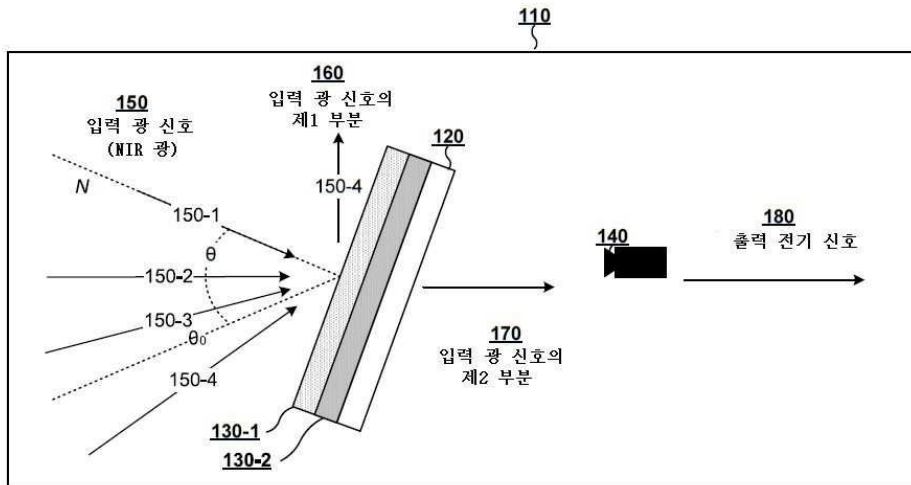
[0043] 도 3c에 그리고 도면(340)으로 도시된 바와 같이, 입사각(θ_{AOI})에 대해, 도 3a의 복합 광 필터 및/또는 도 3b의 복합 광 필터를 통과하는 광의 강도(I)가 결정된다. 예를 들어, 도면(300 및 320)에 도시된 설정 입사각에서, 각각의 복합 광 필터를 통과하는 광의 강도는 최대(예를 들어, 최대 투과율)일 수도 있고 그리고 문턱값 초과 입사각에서, 도면(310 및 330)에 도시된 바와 같이, 광의 강도는 문턱값 미만일 수도 있다. 이 방식으로, 복합 광 필터는 문턱값 초과 입사각과 연관된 광을 차단한다.

- [0044] 도 3d에 그리고 도면(350 및 360)으로 도시된 바와 같이, 과장에 대한 투과율은 0도의 입사각 그리고 n 도의 입사각(예를 들어, n 은 문턱값 각 초과임)에서 고각 시프트 컴포넌트 광 필터 및 저각 시프트 컴포넌트 광 필터에 대해 결정된다. 일부 구현예에서, 장각 시프트 컴포넌트 광 필터는 도 2b의 제1 컴포넌트 광 필터(220')에 대응하는 장파 통과 컴포넌트 광 필터일 수도 있다. 일부 구현예에서, 고각 시프트 컴포넌트 광 필터는 도 2b의 제2 컴포넌트 광 필터(230')에 대응하는 단파 통과 컴포넌트 광 필터일 수도 있다. 일부 구현예에서, 고각 시프트 컴포넌트 광 필터와 저각 시프트 컴포넌트 광 필터의 통과 대역은 설정 층 두께, 설정 재료 유형 등에 기초하여 구성될 수도 있다. 고각 시프트 컴포넌트 광 필터와 저각 시프트 컴포넌트 광 필터를 포함하는 복합 광 필터의 투과율은 고각 시프트 컴포넌트 광 필터와 저각 시프트 컴포넌트 광 필터의 각각의 투과율의 곱일 수도 있다. 예를 들어, 도 3d에 대하여 설명된 복합 광 필터는 도 2b의 광 필터(200')에 대응할 수도 있다. 이 경우에, 0도로부터 n 도로의 각 시프트는 각각의 컴포넌트 광 필터의 구성에 기초하여 복합 광 필터의 투과율의 증가를 발생시킨다.
- [0045] 도 3e에 그리고 도면(370)으로 도시된 바와 같이, 과장에 대한 투과율이 상이한 입사각에서 고각 시프트 컴포넌트 광 필터 및 저각 시프트 컴포넌트 광 필터에 대해 결정된다. 이 경우에, 복합 광 필터는 고각 시프트 컴포넌트 광 필터 투과율이 n 의 입사각에서 저각 시프트 컴포넌트 광 필터 투과율과 중첩되도록 시프팅되는 것에 기초하여 문턱값 투과율 초과와 연관된다. 대조적으로, 설정 입사각에서, 복합 광 필터를 통과하는 광의 강도는 최소(예를 들어, 최소 투과율)일 수도 있다. 이 방식으로, 복합 광 필터는 문턱값 이하의 입사각과 연관된 광을 차단한다.
- [0046] 위에서 나타낸 바와 같이, 3a 내지 도 3e는 단지 실시예로서 제공된다. 다른 실시예가 가능하고 그리고 3a 내지 도 3e에 대하여 설명된 것과는 상이할 수도 있다.
- [0047] 이 방식으로, 저각 시프트 (컴포넌트) 광 필터와 고각 시프트 (컴포넌트) 광 필터를 포함하는 (복합) 광 필터는 입사각 제한을 가능하게 한다. 예를 들어, 광 필터는 문턱값 백분율의 광이 설정 입사각에서 광 필터를 통과하게 할 수도 있고 그리고 문턱값 입사각에서 문턱값 백분율의 광을 차단할 수도 있다. 이 방식으로, 광 필터가 구멍에 대한 필요를 제거해서 광 디바이스에 광학적으로 연결되어, 광 디바이스의 비용, 복잡성 및/또는 크기를 감소시킨다.
- [0048] 앞서 말한 개시 내용은 예시 및 설명을 제공하지만, 구현예를 개시된 정확한 형태로 제한하거나 또는 총망라하는 것으로 의도되지 않는다. 수정 및 변형이 상기 개시 내용을 고려하여 가능하거나 또는 구현예의 실행으로부터 획득될 수도 있다.
- [0049] 일부 구현예는 문턱값과 관련되어 본 명세서에 설명된다. 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 문턱값을 충족시키는 것은 값이 문턱값보다 크고, 문턱값보다 많고, 문턱값보다 높고, 문턱값 이상이고, 문턱값보다 작고, 문턱값보다 적고, 문턱값보다 낮고, 문턱값 이하이고, 문턱값과 같은 등임을 지칭할 수도 있다.
- [0050] 피처의 특정한 조합이 청구항에 나열되고/되거나 명세서에 개시될지라도, 이 조합은 가능한 구현예의 개시 내용을 제한하는 것으로 의도되지 않는다. 사실상, 이 피처 중 대다수가 특히 청구항에 나열되고/되거나 명세서에 개시되지 않는 방식으로 조합될 수도 있다. 아래에 나열된 각각의 종속항이 단 하나의 청구항에 전적으로 의존할 수도 있지만, 가능한 구현예의 개시 내용은 청구항 세트의 모든 다른 청구항과 조합하여 각각의 종속항을 포함한다.
- [0051] 본 명세서에서 사용된 구성요소, 행위 또는 명령은 이와 같이 명확히 설명되지 않는 한, 중요하거나 본질적인 것으로서 해석되지 않아야 한다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 단수 표현은 하나 이상의 항목을 포함하는 것으로 의도되고 그리고 "하나 이상"과 교환 가능하게 사용될 수도 있다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 "세트"는 하나 이상의 항목(예를 들어, 관련된 항목, 관련 없는 항목, 관련된 항목과 관련 없는 항목의 조합 등)을 포함하는 것으로 의도되고 그리고 "하나 이상"과 교환 가능하게 사용될 수도 있다. 단 하나의 항목을 의미하는 경우에, 용어 "하나" 또는 유사한 언어가 사용된다. 또한, 본 명세서에서 사용되는 바와 같이, 용어 갖는, 구비하는 등은 개방형 용어인 것으로 의도된다. 또한, 어구 "에 기초한"은 달리 명확히 언급되지 않는 한, "적어도 부분적으로 기초한"을 의미하는 것으로 의도된다.

도면

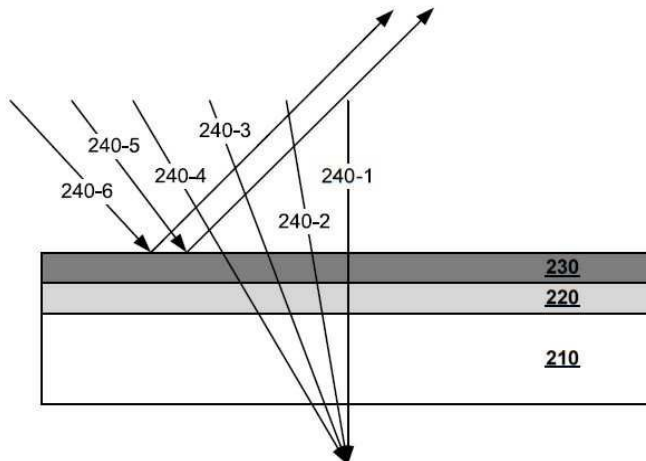
도면1

100 →



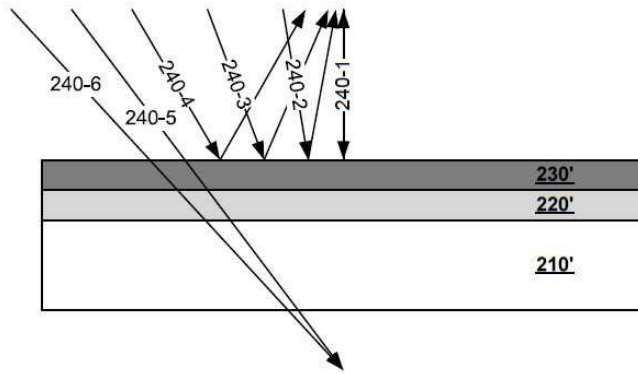
도면2a

200 →



도면2b

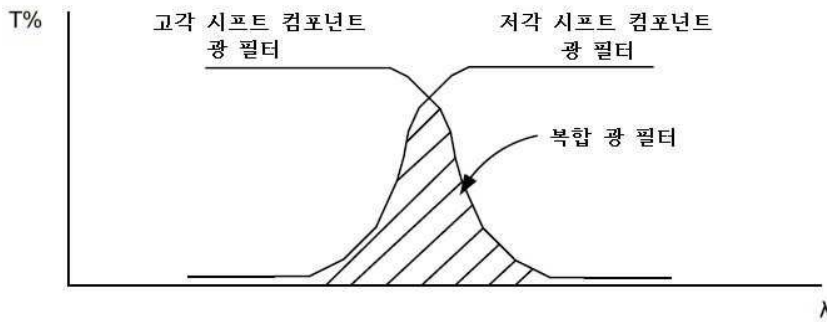
200' →



도면3a

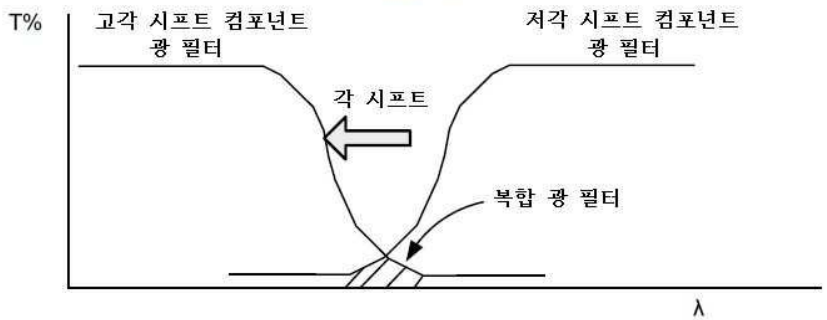
300 →

$A_{oi} = 0$

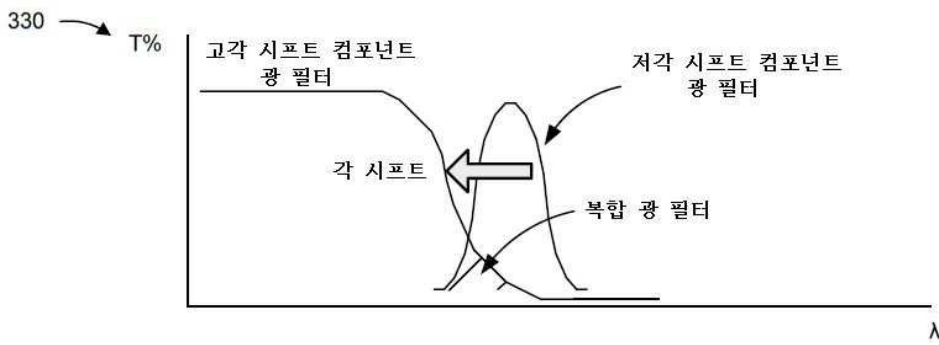
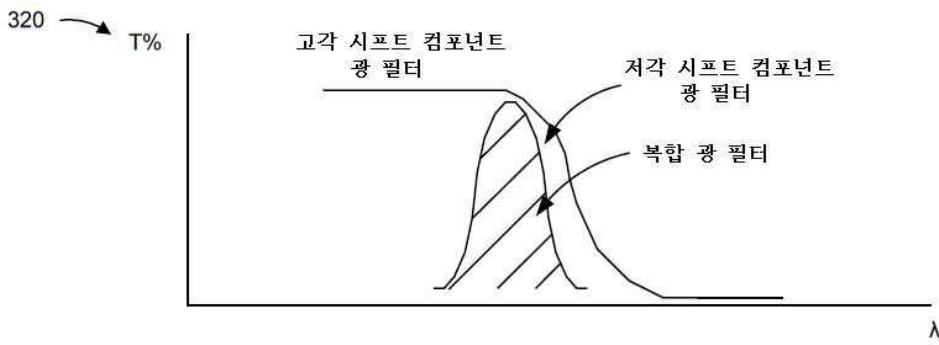


310 →

$A_{oi} = n$

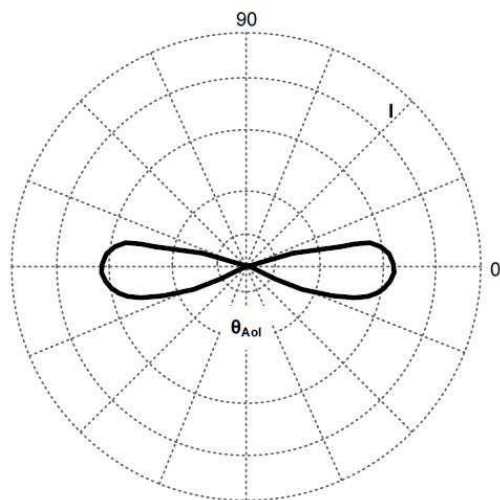


도면3b



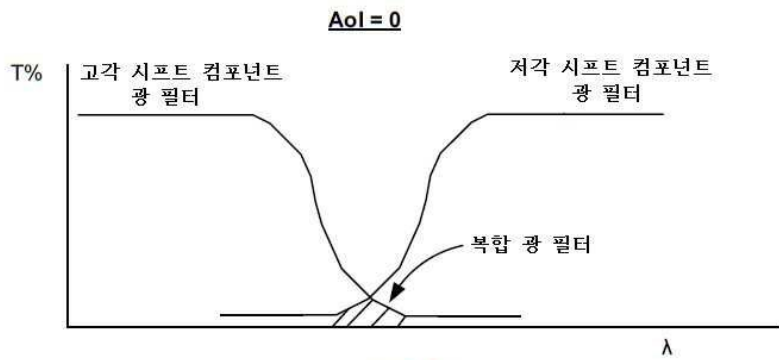
도면3c

340 →

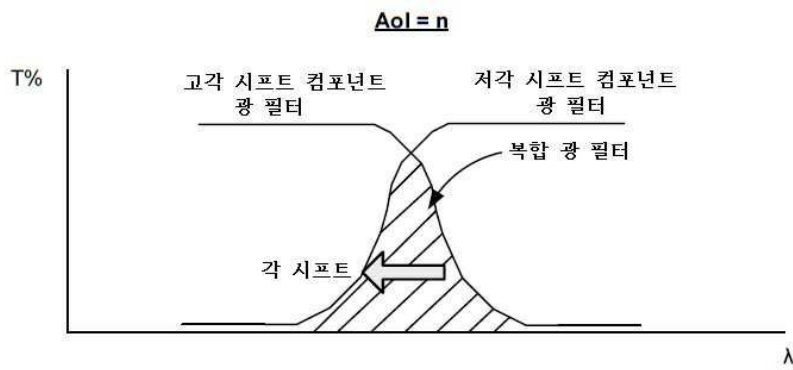


도면3d

350 →



360 →



도면3e

370 →

