



등록특허 10-2528521



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년05월04일
(11) 등록번호 10-2528521
(24) 등록일자 2023년04월27일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G02B 5/20 (2022.01) *G02B 1/10* (2015.01)
- (52) CPC특허분류
G02B 5/20 (2022.01)
G02B 1/10 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2018-0157532
(22) 출원일자 2018년12월07일
심사청구일자 2020년12월23일
(65) 공개번호 10-2019-0068475
(43) 공개일자 2019년06월18일
(30) 우선권주장
62/596,600 2017년12월08일 미국(US)
16/129,332 2018년09월12일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2011511946 A*
KR1020170095158 A*
JP62267623 A
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
비아비 솔루션즈 아이엔씨.
미국 85286 애리조나주 첸들러 스위트 102 사우스
스펙트럼 불러바드 1445
- (72) 발명자
하우크 월리엄 디.
미국 캘리포니아주 95404 산타 로사 2408 서머크
리크 드라이브
색스 스티븐
미국 캘리포니아주 95404 산타 로사 1104 하이랜
드 드라이브
- (74) 대리인
특허법인아주김장리

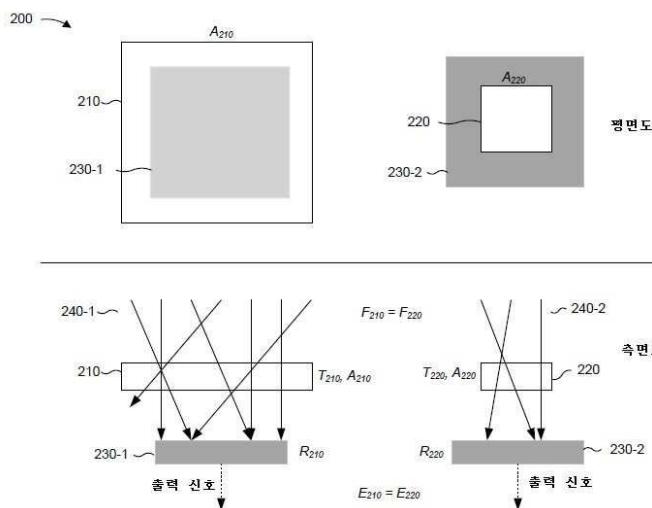
전체 청구항 수 : 총 18 항

심사관 : 이성룡

(54) 발명의 명칭 다중 스펙트럼 센서 응답 벨런싱

(57) 요약

광 필터는 기판을 포함할 수도 있다. 광 필터는 제1 미러를 포함할 수도 있다. 광 필터는 제2 미러를 포함할 수도 있다. 광 필터는 스페이서를 포함할 수도 있다. 제1 미러, 제2 미러 및 스페이서는 복수의 컴포넌트 필터를 형성할 수도 있다. 복수의 컴포넌트 필터 중 제1 컴포넌트 필터는 제1 단면적과 연관될 수도 있고 그리고 복수의 컴포넌트 필터 중 제2 컴포넌트 필터는 제2 단면적과 연관된다. 제1 단면적과 제2 단면적은 제1 컴포넌트 필터와 제2 컴포넌트 필터를 응답 벨런싱하도록 구성될 수도 있다.

대 표 도 - 도2a

명세서

청구범위

청구항 1

광 필터로서,

기판;

제1 미러;

제2 미러; 및

스페이서를 포함하되,

상기 제1 미러, 상기 제2 미러 및 상기 스페이서는 복수의 컴포넌트 필터를 형성하고,

상기 복수의 컴포넌트 필터 중 제1 컴포넌트 필터는 제1 단면적과 연관되고 그리고 상기 복수의 컴포넌트 필터 중 제2 컴포넌트 필터는 제2 단면적과 연관되고,

상기 제1 단면적과 상기 제2 단면적은 상기 제1 컴포넌트 필터와 상기 제2 컴포넌트 필터를 응답 밸런싱(response balance)시키도록 구성되며,

상기 제1 단면적은 제2 단면적과는 1% 초과만큼 상이한, 광 필터.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 복수의 컴포넌트 필터의 단면적은 적어도 부분적으로 각각의 입력 플렉스, 필터 응답 및 센서 응답에 기초하여 구성되는, 광 필터.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 광 필터는 적어도 64개의 채널을 형성하는, 광 필터.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 제1 미러, 상기 제2 미러 또는 상기 스페이서 중 적어도 하나는,

게르마늄층,

규소-게르마늄층,

수소화된 규소층,

수소화된 게르마늄층, 또는

수소화된 규소-게르마늄층 중 적어도 하나를 포함하는, 광 필터.

청구항 5

제1항에 있어서, 상기 제1 미러, 상기 제2 미러 또는 상기 스페이서 중 적어도 하나는,

규소층,

이산화규소(SiO_2)층,

산화알루미늄(Al_2O_3)층,

이산화티타늄(TiO_2)층,

오산화니오븀(Nb_2O_5)층,

오산화탄탈륨(Ta_2O_5)층, 또는

불화마그네슘(MgF_2)층 중 적어도 하나를 포함하는, 광 필터.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 복수의 컴포넌트 필터 중 적어도 2개의 컴포넌트 필터는 공통 파장과 연관되고, 그리고 상기 적어도 2개의 컴포넌트 필터의 순 단면적은 상기 적어도 2개의 컴포넌트 필터와 상기 복수의 컴포넌트 필터 중 또 다른 컴포넌트 필터를 응답 밸런싱시키도록 구성되는, 광 필터.

청구항 7

삭제

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 제1 단면적은 제2 단면적과는 5% 초과만큼 상이한, 광 필터.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 제1 단면적은 제2 단면적과는 10% 초과만큼 상이한, 광 필터.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 제1 단면적은 제2 단면적과는 20% 초과만큼 상이한, 광 필터.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 광 필터의 스펙트럼 범위는 근적외선 스펙트럼 범위(near-infrared spectral range) 또는 중적외선 스펙트럼 범위(mid-infrared spectral range)를 포함하는, 광 필터.

청구항 12

제1항에 있어서, 상기 제1 컴포넌트 필터는 제1 파장의 광과 연관되고 그리고 상기 제2 컴포넌트 필터는 제2 파장의 광과 연관되는, 광 필터.

청구항 13

이원 다중 스펙트럼 필터로서,

복수의 층을 포함하되,

상기 복수의 층은 제1 굴절률과 연관된 고 굴절률 층의 세트 및 상기 제1 굴절률 미만인 제2 굴절률과 연관된 저 굴절률 층의 세트를 포함하고,

상기 복수의 층은 복수의 파장의 광을 지향시키기 위한 복수의 채널을 형성하며,

상기 복수의 채널에 대응하는 복수의 컴포넌트 필터의 복수의 단면적은 상기 복수의 채널과 연관된 응답을 특정한 응답으로 구성하도록 변경되고,

상기 특정한 응답은 상기 복수의 채널 간의 20% 미만의 차동 내로 밸런싱되는, 이원 다중 스펙트럼 필터.

청구항 14

삭제

청구항 15

제13항에 있어서, 상기 특정한 응답은 상기 복수의 채널 간의 10% 미만의 차동 내로 밸런싱되는, 이원 다중 스펙트럼 필터.

청구항 16

제13항에 있어서, 상기 특정한 응답은 밸런싱되지 않은 응답인, 이원 다중 스펙트럼 필터.

청구항 17

제13항에 있어서, 상기 복수의 채널 중 제2 채널의 제2 면적에 대한 상기 복수의 채널 중 제1 채널의 제1 면적은, 상기 제2 채널의 제2 입력 플러스, 상기 제2 채널의 제2 필터 감응도, 및 상기 제2 채널의 제2 센서 감응도에 대한 상기 제1 채널의 제1 입력 플러스, 상기 제1 채널의 제1 필터 감응도, 및 상기 제1 채널의 제1 센서 감응도의 비에 대응하는, 이원 다중 스펙트럼 필터.

청구항 18

시스템으로서,

기판에 배치된 광 센서의 세트; 및

상기 기판 상에 증착된 다중 스펙트럼 필터를 포함하되,

상기 다중 스펙트럼 필터는,

상기 광 센서의 세트에 대응하는 복수의 채널을 형성하도록 구성된 적어도 하나의 층을 포함하고,

상기 복수의 채널의 복수의 단면적은 상기 광 센서의 세트를 응답 밸런싱시키도록 구성되며,

상기 응답은 상기 복수의 채널 간의 20% 미만의 차동 내로 밸런싱되는, 시스템.

청구항 19

제18항에 있어서, 상기 복수의 채널 중 제1 채널에 대한 제1 파장에서의 제1 입력 플러스는 상기 복수의 채널 중 제2 채널에 대한 제2 파장에서의 제2 입력 플러스와는 상이한, 시스템.

청구항 20

제18항에 있어서, 상기 시스템은 생체인식 시스템, 보안 시스템, 건강 모니터링 시스템, 물체 식별 시스템 또는 분광 식별 시스템 중 적어도 하나인, 시스템.

발명의 설명

기술 분야

배경 기술

[0001] 광 전송기는 물체를 향하여 지향되는 광을 방출할 수도 있다. 예를 들어, 제스처 인식 시스템에서, 광 전송기는 근적외선(near infrared light)을 사용자를 향하여 전송할 수도 있고 그리고 근적외선은 사용자로부터 광 수광기를 향하여 반사될 수도 있다. 이 경우에, 광 수광기는 근적외선에 관한 정보를 캡처할 수도 있고, 그리고 정보는 제스처가 사용자에 의해 수행되는 것을 식별하도록 사용될 수도 있다. 예를 들어, 디바이스는 사용자의 3차원 표현을 생성하도록, 그리고 3차원 표현에 기초하여 제스처가 사용자에 의해 수행되는 것을 식별하도록 정보를 사용할 수도 있다.

[0002] 또 다른 실시예에서, 근적외선에 관한 정보는 사용자의 신분, 사용자의 특성(예를 들어, 키, 몸무게, 맷박, 산소 포화도 등), 또 다른 유형의 타깃의 특성(예를 들어, 물체에 대한 거리, 물체의 크기, 물체의 형상, 물체의 분광 특징 등) 등을 인식하도록 사용될 수도 있다. 그러나, 사용자 또는 물체를 향하는 근적외선의 전송 동안 및/또는 사용자 또는 물체로부터 광 수광기를 향하는 반사 동안, 주변광이 근적외선을 방해할 수도 있다. 따라서, 광 수광기는 광 필터, 예컨대, 대역통과 필터에 광학적으로 연결될 수도 있어서, 주변광을 필터링하고 그리고 근적외선이 광 수광기를 향하여 통과되게 한다. 부가적으로 또는 대안적으로, 다수의 파장의 광의 감지를 수행할 때, 필터는 다수의 파장의 광 중 각각의 파장의 광이 상이한 센서로 지향되는 것을 보장하도록 제공될 수도 있다.

[0003]

광 수광기일 수도 있는 다중 스펙트럼 센서 디바이스는 다수의 광에 대한 정보를 캡처하도록 활용될 수도 있다. 다중 스펙트럼 센서 디바이스는 정보를 캡처하고 그리고 다중 스펙트럼 필터에 연결되는 센서 구성요소(예를 들어, 광 센서, 스펙트럼 센서 및/또는 이미지 센서)의 세트를 포함할 수도 있다. 예를 들어, 센서 구성요소의 어레이에는 다수의 주파수에 관한 정보를 캡처하도록 활용될 수도 있고, 그리고 다중 스펙트럼 필터는 상이한 주파수와 연관된 광을 각각의 센서 구성요소로 지향시킬 수도 있다. 일부 경우에서, 단일의 필터는 센서 구성요소 어레이의 각각의 센서 구성요소를 덮도록 배치될 수도 있고, 그리고 센서 구성요소 어레이를 위한 채널의 세트를 형성할 수도 있다.

발명의 내용

[0004]

일부 가능한 구현예에 따르면, 광 필터는 기판을 포함할 수도 있다. 광 필터는 제1 미러를 포함할 수도 있다. 광 필터는 제2 미러를 포함할 수도 있다. 광 필터는 스페이서를 포함할 수도 있다. 제1 미러, 제2 미러 및 스페이서는 복수의 컴포넌트 필터를 형성할 수도 있다. 복수의 컴포넌트 필터 중 제1 컴포넌트 필터는 제1 단면적과 연관될 수도 있고 그리고 복수의 컴포넌트 필터 중 제2 컴포넌트 필터는 제2 단면적과 연관된다. 제1 단면적과 제2 단면적은 제1 컴포넌트 필터와 제2 컴포넌트 필터를 응답 밸런싱(response balance)시키도록 구성될 수도 있다.

[0005]

일부 가능한 구현예에 따르면, 이원 다중 스펙트럼 필터는 복수의 층을 포함할 수도 있다. 복수의 층은 제1 굴절률과 연관된 고 굴절률 층의 세트 및 제1 굴절률 미만인 제2 굴절률과 연관된 저 굴절률 층의 세트를 포함할 수도 있다. 복수의 층은 복수의 광장의 광을 지향시키기 위한 복수의 채널을 형성할 수도 있다. 복수의 채널에 대응할 수도 있는 복수의 컴포넌트 필터의 복수의 단면적은 복수의 채널과 연관된 응답을 특정한 응답으로 구성하도록 변경된다.

[0006]

일부 가능한 구현예에 따르면, 시스템은 기판에 배치된 광 센서의 세트를 포함할 수도 있다. 시스템은 기판 상에 증착된 다중 스펙트럼 필터를 포함할 수도 있다. 다중 스펙트럼 필터는 광 센서의 세트에 대응하는 복수의 채널을 형성하도록 구성된 적어도 하나의 층을 포함할 수도 있다. 복수의 채널의 복수의 단면적은 광 센서의 세트를 응답 밸런싱시키도록 구성될 수도 있다.

제1 실시형태에서, 광 필터는 기판, 제1 미러, 제2 미러 및 스페이서를 포함하되, 제1 미러, 제2 미러 및 스페이서는 복수의 컴포넌트 필터를 형성하고, 복수의 컴포넌트 필터 중 제1 컴포넌트 필터는 제1 단면적과 연관되고 그리고 복수의 컴포넌트 필터 중 제2 컴포넌트 필터는 제2 단면적과 연관되고, 제1 단면적과 제2 단면적은 제1 컴포넌트 필터와 제2 컴포넌트 필터를 응답 밸런싱시키도록 구성된다.

더 구체적으로, 복수의 컴포넌트 필터의 단면적은 적어도 부분적으로 각각의 입력 플러스, 필터 응답 및 센서 응답에 기초하여 구성된다. 광 필터는 적어도 64개의 채널을 형성한다. 제1 미러, 제2 미러 또는 스페이서 중 적어도 하나는 게르마늄층, 규소-게르마늄층, 수소화된 규소층, 수소화된 게르마늄층, 또는 수소화된 규소-게르마늄층 중 적어도 하나를 포함한다. 제1 미러, 제2 미러 또는 스페이서 중 적어도 하나는 규소층, 이산화규소 (SiO_2) 층, 산화알루미늄(Al_2O_3)층, 이산화티타늄(TiO_2)층, 오산화니오븀(Nb_2O_5)층, 오산화탄탈륨(Ta_2O_5)층, 또는 불화마그네슘(MgF_2)층 중 적어도 하나를 포함한다. 복수의 컴포넌트 필터 중 적어도 2개의 컴포넌트 필터는 공통 광장과 연관되고, 그리고 적어도 2개의 컴포넌트 필터의 순 단면적은 적어도 2개의 컴포넌트 필터와 복수의 컴포넌트 필터 중 또 다른 컴포넌트 필터를 응답 밸런싱시키도록 구성된다. 제1 단면적은 제2 단면적과는 1% 초과 만큼 상이하다. 제1 단면적은 제2 단면적과는 5% 초과 만큼 상이하다. 제1 단면적은 제2 단면적과는 10% 초과 만큼 상이하다. 제1 단면적은 제2 단면적과는 20% 초과 만큼 상이하다. 광 필터의 스펙트럼 범위는 근적외선 스펙트럼 범위(near-infrared spectral range) 또는 중적외선 스펙트럼 범위(mid-infrared spectral range)를 포함한다. 제1 컴포넌트 필터는 제1 광장의 광과 연관되고 그리고 제2 컴포넌트 필터는 제2 광장의 광과 연관된다.

제2 실시형태에서, 이원 다중 스펙트럼 필터는 복수의 층을 포함하되, 복수의 층은 제1 굴절률과 연관된 고 굴절률 층의 세트 및 제1 굴절률 미만인 제2 굴절률과 연관된 저 굴절률 층의 세트를 포함하고, 복수의 층은 복수의 광장의 광을 지향시키기 위한 복수의 채널을 형성하며, 복수의 채널에 대응하는 복수의 컴포넌트 필터의 복수의 단면적은 복수의 채널과 연관된 응답을 특정한 응답으로 구성하도록 변경된다.

더 구체적으로, 특정한 응답은 복수의 채널 간의 대략 20% 미만의 차동 내로 밸런싱된다. 특정한 응답은 복수의 채널 간의 대략 10% 미만의 차동 내로 밸런싱된다. 특정한 응답은 밸런싱되지 않은 응답이다. 복수의 채널 중 제2 채널의 제2 면적에 대한 복수의 채널 중 제1 채널의 제1 면적은, 제2 채널의 제2 입력 플러스, 제2 채널의

제2 필터 감응도, 및 제2 채널의 제2 센서 감응도에 대한 제1 채널의 제1 입력 플러스, 제1 채널의 제1 필터 감응도, 및 제1 채널의 제1 센서 감응도의 비에 대응한다.

제3 실시형태에서, 시스템은 기판에 배치된 광 센서의 세트 및 기판 상에 증착된 다중 스펙트럼 필터를 포함하되, 다중 스펙트럼 필터는 광 센서의 세트에 대응하는 복수의 채널을 형성하도록 구성된 적어도 하나의 층을 포함하고, 복수의 채널의 복수의 단면적은 광 센서의 세트를 응답 밸런싱시키도록 구성된다.

더 구체적으로, 복수의 채널 중 제1 채널에 대한 제1 파장에서의 제1 입력 플러스는 복수의 채널 중 제2 채널에 대한 제2 파장에서의 제2 입력 플러스와는 상이하다. 시스템은 생체인식 시스템, 보안 시스템, 건강 모니터링 시스템, 물체 식별 시스템 또는 분광 식별 시스템 중 적어도 하나이다.

도면의 간단한 설명

[0007] 도 1은 본 명세서에 설명된 다중 스펙트럼 필터의 예시적인 구현예의 도면.

도 2a 및 도 2b는 본 명세서에 설명된 다중 스펙트럼 필터의 필터 채널에 대한 응답 밸런싱의 예시적인 구현예의 도면.

도 3은 본 명세서에 설명된 다중 스펙트럼 필터의 예시적인 구현예의 도면.

도 4는 본 명세서에 설명된 다중 스펙트럼 필터를 포함하는 광 시스템의 예시적인 구현예의 도면.

도 5a 및 도 5b는 본 명세서에 설명된 다중 스펙트럼 필터의 예시적인 구현예의 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0008] 예시적인 구현예의 다음의 상세한 설명은 첨부된 도면과 관련된다. 상이한 도면에서 동일한 참조 부호는 동일하거나 유사한 구성요소를 식별할 수도 있다.

[0009] 센서 구성요소(예를 들어, 광 센서)는 전자기 주파수의 세트에 관한 정보(예를 들어, 스펙트럼 데이터)를 획득하도록 광 센서 디바이스에 포함될 수도 있다. 예를 들어, 광 센서 디바이스는 광의 센서 측정을 수행할 수도 있는 이미지 센서, 다중 스펙트럼 센서 등을 포함할 수도 있다. 광 센서 디바이스는 하나 이상의 센서 기술, 예컨대, 상보형 금속-산화물-반도체(CMOS) 기술, 전하-결합 디바이스(CCD) 기술 등을 활용할 수도 있다. 광 센서 디바이스는 광의 상이한 주파수에 관한 정보를 획득하도록 각각 구성된 다수의 센서 구성요소(예를 들어, 센서 구성요소의 어레이)를 포함할 수도 있다.

[0010] 센서 구성요소는 센서 구성요소로의 광을 필터링하는 필터와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 센서 구성요소가 선형 가변 필터(linear variable filter: LVF), 원형 가변 필터(circular variable filter: CVF), 페브리-페롯 필터(Fabry-Perot filter) 등과 정렬될 수도 있어서 센서 구성요소를 향하여 지향된 광의 일부가 필터링되게 한다. 이원 필터 구조체, 예컨대, 페브리-페롯 필터에 대해, 스페이서는 이원 필터 구조체의 반사기(예를 들어, 미러) 간에 배치될 수도 있다. 반사기의 층의 굴절률, 두께 등, 스페이서의 층 등의 구성은 이원 필터 구조체의 구성이 채널의 세트를 형성하게 할 수도 있다. 채널은 광을 센서 구성요소 어레이의 센서 구성요소로 지향시키는 필터의 일부를 포함할 수도 있다. 이 방식으로, 센서 구성요소 어레이는 다수의 상이한 파장의 광에 관한 정보를 획득할 수도 있다.

[0011] 그러나, 센서 구성요소는 제1 파장의 광에 대한 제1 센서 감응도 및 제2 파장의 광에 대한 제2 센서 감응도와 연관될 수도 있다. 유사하게, 필터는 제1 파장의 광을 통과시키기 위한 제1 필터 감응도 및 제2 파장의 광을 통과시키기 위한 제2 필터 감응도와 연관될 수도 있다. 게다가, 일부 경우에서, 광원은 광의 상이한 파장에서 상이한 레벨의 플러스를 제공할 수도 있다. 그 결과, 제1 파장의 광의 광 출력은 제1 센서 구성요소와 연관된 최대 광 출력 문턱값을 초과할 수도 있고, 이는 제1 센서 구성요소에 대한 불충분한 신호 대 잡음비를 발생시킬 수도 있어서 제1 파장의 광의 정확한 측정을 수행하게 한다. 대조적으로, 제2 파장의 광의 광 출력은 제2 센서 구성요소와 연관된 최소 광 출력 문턱값 미만일 수도 있고, 이는 제2 센서 구성요소에 대한 불충분한 신호 대 잡음비를 발생시킬 수도 있어서 제2 파장의 광의 정확한 측정을 수행하게 한다. 게다가, 포화된 센서 구성요소(예를 들어, 센서 구성요소가 문턱값 초과의 방사 에너지를 수용함)는 전하를 인접한 센서 구성요소로 분배할 수도 있고, 이는 오신호 효과, 크로스stalk 효과(crosstalk effect) 및 블루밍 효과(blooming effect)의 결과로서 측정의 정확도를 감소시킬 수도 있다.

[0012] 일부 경우에서, 이득 평탄화 필터(gain flattening filter)는 이득 평탄화 필터를 통과하는 광을 감쇠시킴으로

써 제1 파장의 광의 광 출력과 제2 파장의 광의 광 출력 간의 부정합을 방지하도록 광 경로에 배치될 수도 있다. 이 방식으로, 이득 평탄화 필터는 제1 파장의 광이 최대 광 출력 문턱값을 초과하는 것을 방지할 수도 있지만, 제2 파장의 광의 광 출력을 더 감소시킬 수도 있다. 제2 파장의 광의 감소된 광 출력을 보상하기 위해서, 센서 구성요소 어레이의 노출 시간은 제2 센서 구성요소에 의해 측정되는 제2 파장의 광량을 증가시키도록 증가될 수도 있다. 그러나, 노출 시간을 증가시키는 것은 측정을 수행하기 위한 과도한 시간, 미광의 캡처에 관한 부정확도 등을 발생시킬 수도 있다.

[0013] 본 명세서에 설명된 일부 구현에는 통합된 응답 밸런싱을 가진 다중 스펙트럼 필터 어레이를 제공한다. 이 경우에, 다중 스펙트럼 필터 어레이는 센서 구성요소 어레이의 센서 구성요소로 지향된 파장의 광 출력을 밸런싱시키도록 상이한 크기의 채널(예를 들어, 제1 단면적을 가진 제1 파장의 광에 대한 제1 채널 및 제2 단면적을 가진 제2 파장의 광에 대한 제2 채널)로 구성될 수도 있다. 이 방식으로, 센서 구성요소 어레이의 신호 대 잡음 비의 측정을 개선시키고, 센서 구성요소 어레이의 정확도를 개선시키고, 센서 구성요소 어레이의 노출 시간을 감소시키는 등을 하는 다중 스펙트럼 필터 어레이가 센서 구성요소 어레이에 제공될 수도 있다. 게다가, 다중 스펙트럼 필터는 센서 구성요소 포화, 인접한 센서 구성요소로의 센서 구성요소의 전하의 분배 등의 가능성을 감소시킴으로써 오신호 효과, 크로스토크 효과 및 블루밍 효과의 가능성은 감소시킬 수도 있다.

[0014] 도 1은 본 명세서에 설명된 예시적인 구현예(100)의 도면이다. 도 1에 도시된 바와 같이, 다중 스펙트럼 필터(105)(예를 들어, 이원 구조 광 필터 어레이)는 제1 미러(110-1), 제2 미러(110-2) 및 스페이서(120)를 포함할 수도 있다.

[0015] 도 1에 더 도시된 바와 같이, 제1 미러(110-1)와 제2 미러(110-2)는 스페이서(120)를 사이에 끼울 수도 있다. 즉, 스페이서(120)는 제1 미러(110-1)와 제2 미러(110-2)를 문턱값 거리만큼 분리시킬 수도 있고/있거나 스페이서(120)의 면이 제1 미러(110-1)와 제2 미러(110-2)에 의해 둘러싸일 수도 있다. 일부 구현예에서, 미러(110)는 특정한 재료와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 미러(110)는 광원으로부터 다중 스펙트럼 필터(105)와 연관된 센서 구성요소를 향하여 지향된 광의 일부를 지향시키도록 금속 미러 층(예를 들어, 은)의 세트, 유전체 미러 층(예를 들어, 교번하는 수소화된 규소층과 이산화규소층)의 세트 등을 포함할 수도 있다. 미러(110)는 다중 스펙트럼 필터(105)의 각각의 채널과 연관된 센서 구성요소 어레이의 각각의 센서 구성요소와 정렬될 수도 있다.

[0016] 일부 구현예에서, 스페이서(120)는 하나 이상의 스페이서층(130)을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 스페이서(120)는 스페이서층(130-1 내지 130-5)(예를 들어, 유전체 층)의 세트를 포함할 수도 있다. 일부 구현예에서, 하나 이상의 스페이서층(130)의 두께는 특정한 파장에 대한 최소 스페이서 두께를 보장하는 것과 연관될 수도 있다. 일부 구현예에서, 스페이서(120)는 단일의 공동부 구성과 연관될 수도 있다. 일부 구현예에서, 스페이서(120)는 다중-공동부 구성과 연관될 수도 있다.

[0017] 일부 구현예에서, 다중 스펙트럼 필터(105)는 광 센서 디바이스와 연관된 기판 상에 층착될 수도 있다. 예를 들어, 미러(110-1)는 정보(예를 들어, 스펙트럼 데이터)를 캡처하기 위한 센서 구성요소의 어레이를 포함하는 기판 상에 (예를 들어, 중착 과정 및/또는 포토리소그래피 리프트-오프 과정(photolithographic lift-off process)을 통해) 층착될 수도 있다. 일부 구현예에서, 스페이서(120)는 다수의 파장에 관한 정보의 캡처를 허용할 수도 있다. 예를 들어, 제1 센서 구성요소와 정렬된 스페이서(120)의 제1 부분은 제1 두께와 연관될 수도 있고 그리고 제2 센서 구성요소와 정렬된 스페이서(120)의 제2 부분은 제2 두께와 연관될 수도 있다. 이 경우에, 제1 센서 구성요소와 제2 센서 구성요소를 향하여 지향되는 광은 제1 두께에 기초한 제1 센서 구성요소에서의 제1 파장 및 제2 두께에 기초한 제2 센서 구성요소에서의 제2 파장에 대응할 수도 있다. 이 방식으로, 다중 스펙트럼 필터(105)는 광 센서 디바이스의 다수의 센서 구성요소와 정렬된, 다수의 두께와 연관되는, 다수의 부분과 연관된 스페이서(예를 들어, 스페이서(120))를 이용하여 광 센서 디바이스에 의한 다중 스펙트럼 감지를 허용한다.

[0018] 일부 구현예에서, 다중 스펙트럼 필터(105)는 컴포넌트 필터의 세트에 대응하는 채널의 세트와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 다중 스펙트럼 필터(105)는 제1 파장의 광을 제1 센서 구성요소로 지향시키도록 제1 센서 구성요소와 정렬된 제1 채널과 연관될 수도 있고, 그리고 제1 채널은 제1 컴포넌트 필터에 의해 형성될 수도 있다. 이 경우에, 제1 컴포넌트 필터는 다중 스펙트럼 필터(105)의 일부일 수도 있다. 유사하게, 다중 스펙트럼 필터(105)는 제2 파장의 광을 제2 센서 구성요소로 지향시키도록 제2 센서 구성요소와 정렬된 제2 채널을 포함할 수도 있고, 그리고 제2 채널은 제2 컴포넌트 필터에 의해 형성될 수도 있다.

[0019] 일부 구현예에서, 다중 스펙트럼 필터(105)의 제1 채널은 다중 스펙트럼 필터(105)의 제2 컴포넌트 필터와는 상이한 단면적과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제1 파장과 제2 파장에 대한 센서 구성요소 어레이의 감응도, 제1

파장과 제2 파장에 대한 다중 스펙트럼 필터(105)의 감응도, 제1 층과 제2 층의 플럭스 등에 기초하여, 제1 컴포넌트 필터와 제2 컴포넌트 필터의 각각의 단면적은 제1 센서 구성요소를 제2 센서 구성요소의 출력의 문턱값 내에 응답 밸런싱시키도록 구성될 수도 있다. 일부 구현예에서, 제1 센서 구성요소는 채널 간의 대략 20% 차동, 채널 간의 대략 15% 차동, 채널 간의 대략 10% 차동, 채널 간의 대략 5% 차동, 채널 간의 대략 1% 차동, 채널 간의 대략 0.5% 차동 등으로 응답 밸런싱될 수도 있다.

[0020] 이 방식으로, 다중 스펙트럼 필터(105)는 각각의 채널에 대해 동일한 단면적을 가진 또 다른 다중 스펙트럼 필터에 의해 다중 스펙트럼 필터(105)와 연관된 각각의 센서 구성요소를 이용하여 수행된 측정에 대한 신호 대 잡음비를 개선시키도록 응답 밸런싱된다. 게다가, 응답 밸런싱을 수행하도록 상이한 단면적을 이용하는 것에 기초하여, 다중 스펙트럼 필터(105)는 응답 밸런싱을 위한 다른 기법에 의해 감소된 비용, 감소된 복잡성, 감소된 노출 시간 등과 연관될 수도 있다.

[0021] 상기에 나타낸 바와 같이, 도 1은 단지 실시예로서 제공된다. 다른 실시예가 가능하고 그리고 도 1에 관하여 설명된 것과는 상이할 수도 있다.

[0022] 도 2a 및 도 2b는 본 명세서에 설명된 예시적인 구현예(200/200')의 도면이다. 도 2a에 도시된 바와 같이, 다중 스펙트럼 필터는 제1 컴포넌트 필터(210)에 의해 형성된 제1 파장에 대한 제1 채널 및 제2 컴포넌트 필터(220)에 의해 형성된 제2 파장에 대한 제2 채널을 포함할 수도 있다.

[0023] 도 2a에 더 도시된 바와 같이, 각각의 컴포넌트 필터는 센서 구성요소 어레이의 센서 구성요소와 정렬될 수도 있다. 예를 들어, 컴포넌트 필터(210)는 센서 구성요소(230-1)와 정렬될 수도 있고 그리고 컴포넌트 필터(220)는 센서 구성요소(230-2)와 정렬될 수도 있다. 일부 구현예에서, 컴포넌트 필터의 크기는 센서 구성요소(230)와 연관된 응답을 밸런싱시키도록 상이할 수도 있다. 예를 들어, 각각의 컴포넌트 필터의 크기는 다음의 함수에 기초하여 결정될 수도 있다:

$$F_1 * A_1 * T_1 * R_1 = F_2 * A_2 * T_2 * R_2 \quad (1)$$

[0024] 여기서 F 는 컴포넌트 필터를 향하여 지향된 입력 플럭스(광(240-1) 및 광(240-2))를 나타내고, A 는 컴포넌트 필터의 단면적을 나타내며, T 는 파장을 센서 구성요소를 향하여 지향시키는 것에 대한 컴포넌트 필터의 필터 감응도(예를 들어, 투과율)를 나타내고, 그리고 R 은 컴포넌트 필터에 의해 센서 구성요소로 지향되는 파장에서의 센서 구성요소의 센서 감응도를 나타낸다. 이 경우에, 컴포넌트 필터(210)로 지향된 제1 파장 그리고 컴포넌트 필터(220)로 지향된 제2 파장에서의 동일한 출력의 입력 플럭스($F_{210} = F_{220}$)에 대해, 컴포넌트 필터(220)에 대한 컴포넌트 필터(210)의 면적비가 결정될 수도 있다:

$$\frac{A_{210}}{A_{220}} = \frac{R_{220} T_{220}}{R_{210} T_{210}} \quad (2)$$

[0025] 이 경우에, 각각의 면적은 (2)를 충족하도록 그리고 각각의 센서 구성요소로 지향된 광 출력량이 최대 출력 문턱값을 초과하지 않고 그리고 최소 출력 문턱값보다 낮지 않도록(예를 들어, 센서 구성요소는 포화되지 않고 그리고 무응답 밸런싱된 센서 구성요소에 의해 예를 들어, 크로스토크를 유발할 가능성이 더 적음) 선택될 수도 있다. 이 방식으로, 컴포넌트 필터(210)와 컴포넌트 필터(220)의 각각의 면적은 각각의 채널에 걸쳐 동일한 에너지 밸런스($E_{210} = E_{220}$, 여기서 E 는 채널의 에너지)를 달성하도록 선택될 수도 있다.

[0026] 본 명세서에 설명된 일부 구현예가 동일한 출력의 입력 플럭스에 관하여 설명되지만, 상이한 파장에서의 상이한 출력의 입력 플럭스가 가능할 수도 있고 그리고 상이한 채널이 상이한 출력의 입력 플럭스를 응답 밸런싱시키도록 상이한 단면적과 연관될 수도 있다. 게다가, 본 명세서에 설명된 일부 구현예가 2개의 채널의 세트의 응답 밸런싱에 관하여 설명되지만, 추가의 수량의 채널, 예컨대, 다중 스펙트럼 필터에 대한 32개의 채널, 64개의 채널, 128개의 채널 등이 응답 밸런싱될 수도 있다.

[0027] 일부 구현예에서, 예를 들어, 컴포넌트 필터(210)와 컴포넌트 필터(220)의 단면적은 동일하지 않은 응답을 달성하도록 구성될 수도 있다. 예를 들어, 동일하지 않은 센서 구성요소에 대한 목적하는 에너지 응답을 위해(예를 들어, 제1 센서 구성요소가 제2 센서 구성요소보다 더 큰 에너지 응답을 하기 위해서), 단면적이 목적하는 에너지 응답을 생성하도록 구성될 수도 있다. 이 방식으로, 또 다른 유형의 구성 가능한 에너지 응답(예를 들어, 무응답-밸런싱된 에너지 응답)이 특정한 광학 기능을 달성하도록 가능하다.

- [0030] 도 2b에 도시된 바와 같이, 단일의 구멍이 컴포넌트 필터(220)를 형성하기보다는, 다수의 구멍이 면적($A_{220'}$)을 가진 컴포넌트 필터($220'$)를 집합적으로 형성할 수도 있다. 이 경우에, 총 면적($A_{220'}$)은 면적(A_{220})과 동일할 수도 있고, 이는 예시적인 컴포넌트 필터($220'$)가 컴포넌트 필터(210)를 응답 밸런싱시킬 수 있는 것을 발생시킬 수도 있다(컴포넌트 필터(220)가 컴포넌트 필터(210)를 응답 밸런싱시키는 것과 유사함). 일부 구현예에서, 컴포넌트 필터($220'$)를 형성하는 구멍의 각각은 동일한 면적일 수도 있다. 일부 구현예에서, 컴포넌트 필터($220'$)를 형성하는 제1 구멍은 제1 면적일 수도 있고 그리고 컴포넌트 필터($220'$)를 형성하는 제2 구멍은 제2 면적일 수도 있다.
- [0031] 상기에 나타낸 바와 같이, 도 2a 및 도 2b는 단지 실시예로서 제공된다. 다른 실시예가 가능하고 그리고 도 2a 및 도 2b에 관하여 설명된 것과는 상이할 수도 있다.
- [0032] 도 3은 예시적인 광 필터(300)의 도면이다. 도 3은 본 명세서에 설명된 광을 지향시키기 위한 다수의 채널을 가진 광 필터의 예시적인 스택업(stackup)을 도시한다. 도 3에 또한 도시된 바와 같이, 광 필터(300)는 광 필터 코팅부(310) 및 기판(320)을 포함한다.
- [0033] 광 필터 코팅부(310)는 광 필터층의 세트를 포함한다. 예를 들어, 광 필터 코팅부(310)는 층(330-1 내지 330- $N+1$) ($N = 1$)의 제1 세트 및 층(340-1 내지 340-N)의 제2 세트를 포함한다. 또 다른 실시예에서, 광 필터 코팅부(310)는 단일의 유형의 층(예를 들어, 하나 이상의 층(330)), 3개 이상의 유형의 층(예를 들어, 하나 이상의 층(330), 하나 이상의 층(340), 및 하나 이상의 다른 유형의 층 중 하나 이상) 등일 수도 있다. 일부 구현예에서, 층(330)은 고 굴절률 재료의 층(H 층), 예컨대, 규소층, 수소화된 규소층, 규소-게르마늄(SiGe)층, 수소화된 게르마늄층, 수소화된 규소-게르마늄층 등의 세트를 포함할 수도 있다. 일부 층이 특정한 재료, 예컨대, SiGe으로서 설명될 수도 있지만, 일부 층은 (적은 수량의) 인, 붕소, 질화물 등을 포함할 수도 있다. 일부 구현예에서, 층(340)은 저 굴절률 재료의 층(L 층), 예컨대, 이산화규소층 등의 세트를 포함할 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, L 층은 질화규소층, 오산화탄탈륨(Ta₂O₅)층, 오산화니오븀(Nb₂O₅)층, 이산화티타늄(TiO₂)층, 산화알루미늄(Al₂O₃)층, 산화지르코늄(ZrO₂)층, 산화이트륨(Y₂O₃)층, 질화규소(Si₃N₄)층, 이들의 조합물 등을 포함할 수도 있다.
- [0034] 일부 구현예에서, 광 필터 코팅부(310)는 특정한 수량, m 개의 층과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 수소화된 규소-게르마늄 기반 광 필터는 2개의 층 내지 200개의 층 범위와 같은, 수량의 교변하는 고 굴절률 층과 저 굴절률 층을 포함할 수도 있다. 일부 구현예에서, 광 필터 코팅부(310)는 스퍼터링 방법을 이용하여 제조될 수도 있다. 예를 들어, 광 필터 코팅부(310)는 본 명세서에 설명된 바와 같이, 유리 기판 또는 또 다른 유형의 기판 상에 교번층(330 및 340)을 스퍼터링하기 위한 펠스-마그네트론 기반 스퍼터링 방법을 이용하여 제조될 수도 있다. 일부 구현예에서, 다수의 음극, 예컨대, 규소를 스퍼터링하기 위한 제1 음극 및 게르마늄을 스퍼터링하기 위한 제2 음극이 스퍼터링 방법을 위해 사용될 수도 있어서, 규소-게르마늄층을 형성한다.
- [0035] 일부 구현예에서, 광 필터 코팅부(310)는 하나 이상의 어닐링 방법, 예컨대, 대략 280°C 또는 대략 200°C 내지 대략 400°C의 온도에서의 제1 어닐링 방법, 대략 320°C 또는 대략 250°C 내지 대략 350°C의 온도에서의 제2 어닐링 방법 등을 이용하여 어닐링될 수도 있다.
- [0036] 일부 구현예에서, 광 필터 코팅부(310)의 각각의 층은 특정한 두께와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 층(330 및 340)은 1nm 내지 1500nm, 10nm 내지 500nm 등의 두께와 각각 연관될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 광 필터 코팅부(310)는 0.1μm 내지 100μm, 0.25μm 내지 100μm 등의 두께와 연관될 수도 있다. 일부 구현예에서, 층(330 및 340) 중 적어도 하나는 1000nm 미만, 100nm 미만 또는 5nm 미만 등의 두께와 각각 연관될 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 광 필터 코팅부(310)는 100μm 미만, 50μm 미만, 10μm 미만 등의 두께와 연관될 수도 있다. 일부 구현예에서, 층은 다수의 상이한 두께와 연관될 수도 있다. 예를 들어, 채널의 세트를 형성하기 위해서, 특정한 층(예를 들어, 반사기의 세트 간에 배치된 스펙레이서층)의 두께가 상이한 파장의 광이 상이한 채널을 통해 상이한 센서 구성요소로 지향되게 하도록 변경될 수도 있다.
- [0037] 일부 구현예에서, 광 필터(300)는 특정한 스펙트럼 범위, 예컨대, 근적외선 스펙트럼 범위(near-infrared spectral range), 중적외선 스펙트럼 범위(mid-infrared spectral range) 등과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 광 필터(300)는 대략 600nm 내지 대략 2500nm, 대략 700nm 내지 대략 2000nm, 대략 900nm 내지 대략 1500nm 등의 스펙트럼 범위와 연관될 수도 있다.
- [0038] 일부 구현예에서, 각각의 채널의 단면적이 변경될 수도 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 필터에 의해 형성된 제1

채널(예를 들어, 제1 두께를 가진 광 필터(300)의 제1 면적)은 제1 단면적과 연관될 수도 있고 그리고 제2 컴포넌트 필터에 의해 형성된 제2 채널(예를 들어, 제2 두께를 가진 광 필터(300)의 제2 면적)은 제2 단면적과 연관될 수도 있다. 이 방식으로, 상이한 채널의 상이한 단면적은 상이한 채널에 대한 센서 구성요소의 응답을 밸런싱시키도록 사용될 수도 있다. 일부 구현예에서, 광 필터(300)의 컴포넌트 필터의 단면적은 문턱값만큼 변경될 수도 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 필터는 제2 컴포넌트 필터의 단면적보다 대략 1%, 대략 5%, 대략 10%, 대략 20%, 대략 50%, 대략 100%, 대략 200% 등만큼 더 큰 단면적과 연관될 수도 있다.

[0039] 일부 구현예에서, 다수의 채널은 공통 파장과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제1 채널은 제2 채널과 동일한 두께 그리고 제3 채널과는 상이한 두께와 연관될 수도 있다. 이 경우에, 제1 채널과 제2 채널은 제1 파장과 연관될 수도 있고 그리고 제3 채널은 제3 파장과 연관될 수도 있다. 집합적으로, 제1 채널과 제2 채널의 순 면적은 제1 채널, 제2 채널 및 제3 채널과 연관된 센서 구성요소 간의 응답을 밸런싱시키도록 제3 채널의 면적에 기초하여 구성될 수도 있다. 이 방식으로, 다수의 채널을 형성하는 다수의 컴포넌트 필터는 상이한 채널에 대한 센서 구성요소의 응답을 밸런싱시키도록 또 다른 채널과 밸런싱되는 순 단면적과 연관될 수도 있다.

[0040] 본 명세서에 설명된 일부 구현예가 이원 다중 스펙트럼 필터에 관하여 설명되지만, 컴포넌트 필터에 대해 상이한 단면적을 가진 또 다른 유형의 다중 스펙트럼 필터, 예컨대, 단층 폴리머 다중 스펙트럼 필터, 단층 폴리머 다중 스펙트럼 필터, 유기 염료 다중 스펙트럼 필터 등이 사용될 수도 있다.

[0041] 상기에 나타낸 바와 같이, 도 3은 단지 실시예로서 제공된다. 다른 실시예가 가능하고 그리고 도 3에 관하여 설명된 것과는 상이할 수도 있다.

[0042] 도 4는 본 명세서에 설명된 예시적인 구현예(400)의 도면이다. 도 4에 도시된 바와 같이, 예시적인 구현예(400)는 센서 시스템(410)을 포함한다. 센서 시스템(410)은 광 시스템의 일부일 수도 있고 그리고 센서 결정에 대응하는 전기 출력을 제공할 수도 있다. 예를 들어, 센서 시스템(410)은 생체인식 시스템, 보안 시스템, 건강 모니터링 시스템, 물체 식별 시스템, 분광 식별 시스템 등의 일부일 수도 있다. 센서 시스템(410)은 광 필터(430)를 포함하는 광 필터 구조체(420) 및 광 센서(440)의 세트(예를 들어, 센서 구성요소 어레이)를 포함한다. 예를 들어, 광 필터 구조체(420)는 차단 기능 등을 수행하는 광 필터(430)를 포함할 수도 있다. 센서 시스템(410)은 광신호를 타깃(460)(예를 들어, 사람, 물체 등)을 향하여 전송하는 광 전송기(450)를 포함한다.

[0043] 본 명세서에 설명된 구현예가 센서 시스템 내의 광 필터에 관하여 설명될 수도 있지만, 본 명세서에 설명된 구현예가 또 다른 유형의 시스템에서 사용될 수도 있고, 센서 시스템 외부에서 사용될 수도 있는 등 하다.

[0044] 일부 구현예에서, 광 필터(430)와 광 센서(440)의 또 다른 장치가 활용될 수도 있다. 예를 들어, 광신호의 제2 부분을 입력 광신호와 동일 선상으로 통과시키기보다는, 광 필터(430)는 광신호의 제2 부분을 또 다른 방향으로 상이하게 위치된 광 센서(440)를 향하여 지향시킬 수도 있다. 일부 구현예에서, 광 센서(440)는 애벌란시 포토다이오드(avalanche photodiode), 인듐-갈륨-비소(InGaAs) 검출기, 적외선 검출기 등일 수도 있다.

[0045] 도 4에 그리고 참조 부호(470)로 또한 도시된 바와 같이, 입력 광신호는 광 필터 구조체(420)를 향하여 지향된다. 입력 광신호는 광 전송기(450)에 의해 방출되는 근적외선, 중적외선 등 그리고 센서 시스템(410)이 활용되는 환경으로부터의 주변광을 포함할 수도 있다. 예를 들어, 광 필터(430)가 대역통과 필터일 때, 광 전송기(450)는 근적외선을 분광 측정을 위해 물체를 향하여 지향시킬 수도 있고, 그리고 근적외선이 타깃(460)(예를 들어, 물체)으로부터 광 센서(440)를 향하여 반사될 수도 있어서 광 센서(440)가 근적외선의 측정을 수행한다. 이 경우에, 주변광은 하나 이상의 주변 광원(예를 들어, 백열전구 또는 태양)으로부터 광 센서(440)를 향하여 지향될 수도 있다.

[0046] 또 다른 실시예에서, 도시된 바와 같이, 다수의 광 빔이 타깃(460)을 향하여 지향될 수도 있고 그리고 다수의 광 빔의 하위 세트가 광 센서(440)에 대해 경사각으로 배치될 수도 있는 광 필터 구조체(420)를 향하여 반사될 수도 있다. 일부 구현예에서, 또 다른 경사각이 사용될 수도 있다. 일부 구현예에서, 광 필터 구조체(420)는 광 센서(440) 상에 바로 배치 및/또는 형성될 수도 있고, 광 센서(440)로부터 (예를 들어, 자유-공간 광학을 통한) 거리 등에 배치된다. 예를 들어, 광 필터 구조체(420)는 예를 들어, 포토리소그래피, 스퍼터 증착 기법(예를 들어, 스퍼터 증착을 위한 비활성 기체 혼합물로서 아르곤 기체 및 헬륨 기체를 이용함) 등을 이용하여 광 센서(440) 상에 코팅 및 패터닝될 수도 있다.

[0047] 또 다른 실시예에서, 광 전송기(450)는 예컨대, 제스처 인식 시스템에서 제스처를 검출, 차량에 근접한 물체를 검출, 맹인에 근접한 물체를 검출, 물체에 대한 근접성을 (예를 들어, LIDAR 기법을 이용하여) 검출하는 등을 위해, 근적외선을 또 다른 유형의 타깃(460)을 향하여 지향시킬 수도 있고 그리고 근적외선과 주변광이 결과적

으로 광 센서(440)를 향하여 지향될 수도 있다.

[0048] 일부 구현예에서, 광신호의 일부는 광 필터(430)와 광 필터 구조체(420)를 통과한다. 예를 들어, 광 필터(430)의 교번하는 고 굴절률 재료층과 저 굴절률 재료층은 광의 제1 부분이 반사되고 그리고 광의 제2 부분이 통과되게 할 수도 있다. 이 경우에, 광 필터(430)는 다수의 컴포넌트 필터를 사용하여 형성된 다수의 채널을 포함할 수도 있고 그리고 각각의 채널은 상이한 파장의 광을 통과시킬 수도 있다. 부가적으로 또는 대안적으로, 2개 이상의 채널이 공통 파장의 광을 통과시킬 수도 있다.

[0049] 도 4에 그리고 참조 부호(480)로 또한 도시된 바와 같이, 광신호의 일부가 광 센서(440)를 통과하는 것에 기초하여, 광 센서(440)는 예컨대, 분광 측정을 수행하고, 사용자의 제스처를 인식하고, 물체의 존재를 검출하는 등의 사용을 위해, 출력 전기 신호를 센서 시스템(410)에 제공할 수도 있다. 각각의 채널에 대응하는 컴포넌트 필터의 단면적을 구성하는 것에 기초하여, 광 센서(440)의 응답이 밸런싱되어, 센서 구성요소 어레이 내의 과노출되거나 또는 부족하게 노출된 센서 구성요소에 대한 측정 정확도를 개선시킨다.

[0050] 상기에 나타낸 바와 같이, 도 4는 단지 실시예로서 제공된다. 다른 실시예가 가능하고 그리고 도 4에 관하여 설명된 것과는 상이할 수도 있다.

[0051] 도 5a 및 도 5b는 본 명세서에 설명된 예시적인 구현예(500/500')의 도면이다. 도 5a에 도시된 바와 같이, 예시적인 구현예(500)는 다수의 채널을 형성하는 다수의 컴포넌트 필터(520)를 가진 광 필터(510)를 포함할 수도 있다.

[0052] 도 5a에 또한 도시된 바와 같이, 각각의 컴포넌트 필터(520)는 각각의 컴포넌트 필터(520)에 정렬된 각각의 센서 구성요소로 지향되는 특정한 파장의 광과 연관될 수도 있다. 예를 들어, 제1 컴포넌트 필터(520)는 950nm(나노미터)의 파장을 가진 광을 통과시키는 것과 연관될 수도 있고, 제2 컴포넌트 필터(520)는 960nm의 파장을 가진 광을 통과시키는 것과 연관될 수도 있는 등이다. 도시된 바와 같이, 컴포넌트 필터(520)는 상이한 센서 구성요소를 응답 밸런싱시키도록 상이한 파장에 대해, 상이한 필터 응답, 상이한 센서 구성요소 응답 등에 대응하는 상이한 크기와 연관될 수도 있다. 도시된 바와 같이, 일부 파장은 다수의 컴포넌트 필터(520)에 의해 하나 이상의 센서 구성요소로 지향될 수도 있다. 예를 들어, 2개의 컴포넌트 필터(520)의 세트는 상이한 센서 구성요소를 응답 밸런싱시키도록 1090nm의 파장과 연관된 광을 통과시키는 것과 연관될 수도 있다.

[0053] 도 5b에 도시된 바와 같이, 다수의 컴포넌트 필터(520)는 공통 파장($\lambda 1$)(예를 들어, 1090nm)과 연관될 수도 있다. 이 경우에, 공통 파장과 연관된 컴포넌트 필터(520)의 각각은 상이한 면적(예를 들어, A1, A2, A3 및 A4, 각각)과 연관될 수도 있다. 공통 파장과 연관된 광을 수광하도록 상이한 면적을 가진 다수의 컴포넌트 필터(520)를 포함하는 것에 기초하여, 예시적인 구현예(500')가 공통 파장과 연관된 광의 신호 레벨의 다수의 샘플링을 가능하게 하여, 고 명암비(hight-dynamic range: HDR) 이미징을 가능하게 한다.

[0054] 상기에 나타낸 바와 같이, 도 5a 및 도 5b는 단지 실시예로서 제공된다. 다른 실시예가 가능하고 그리고 도 5a 및 도 5b에 관하여 설명된 것과는 상이할 수도 있다.

[0055] 이 방식으로, 다중 스펙트럼 필터는 컴포넌트 필터 및 대응하는 채널과 연관된 센서 구성요소를 응답 밸런싱시키도록 컴포넌트 필터 및 대응하는 채널에 대한 다양한 단면적을 포함할 수도 있다. 이 방식으로, 다중 스펙트럼 필터는 위에서 설명된 다른 감지 기법 및/또는 응답 밸런싱 기법에 비해, 센서 구성요소에 의한 감지의 정확도를 개선시킬 수도 있고, 측정을 수행하기 위한 노출 시간을 감소시킬 수도 있고, 비용을 감소시킬 수도 있고, 크기를 감소시킬 수도 있는 등을 한다.

[0056] 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.

[0057] 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.

[0058] 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 포

함한다.

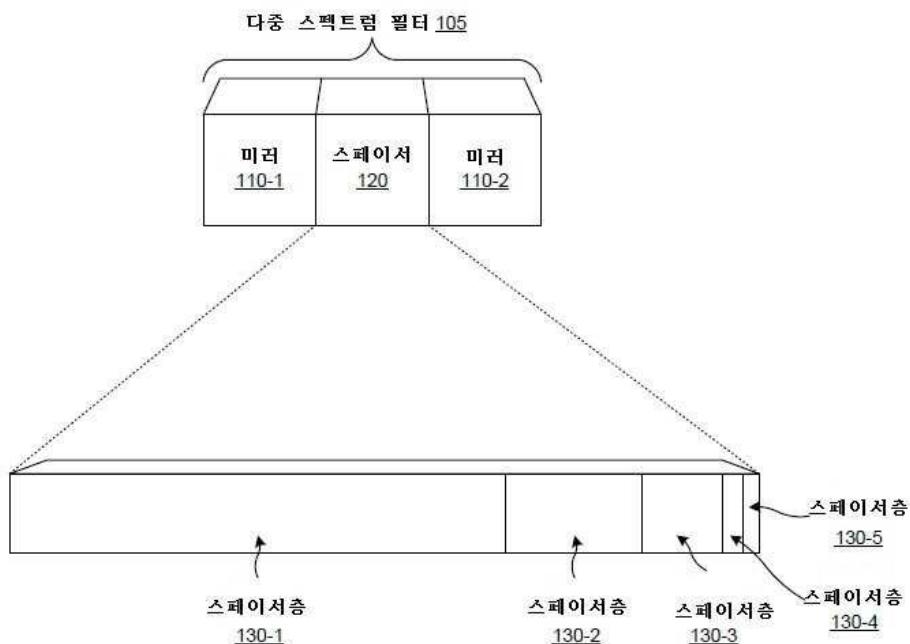
[0059]

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.

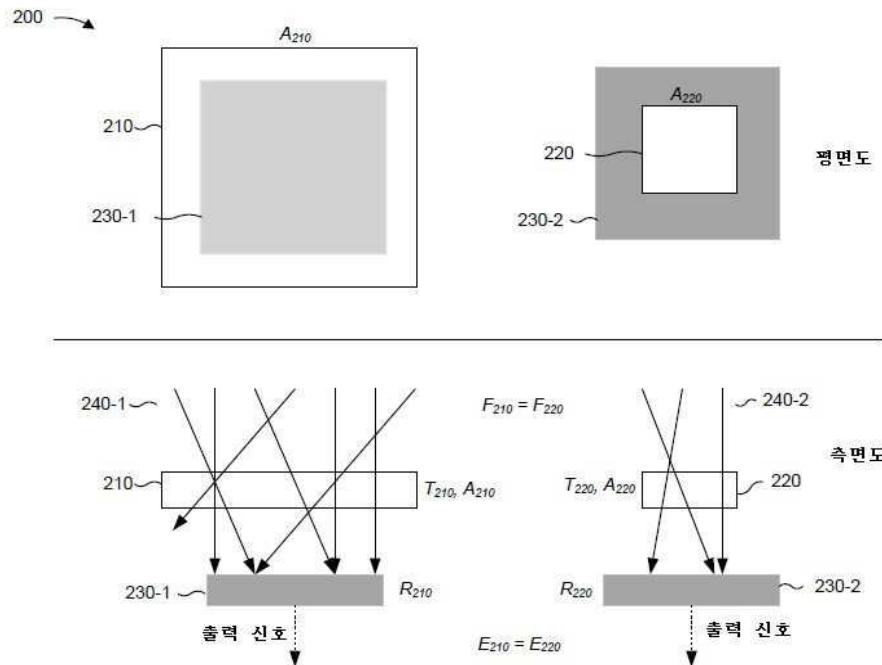
도면

도면1

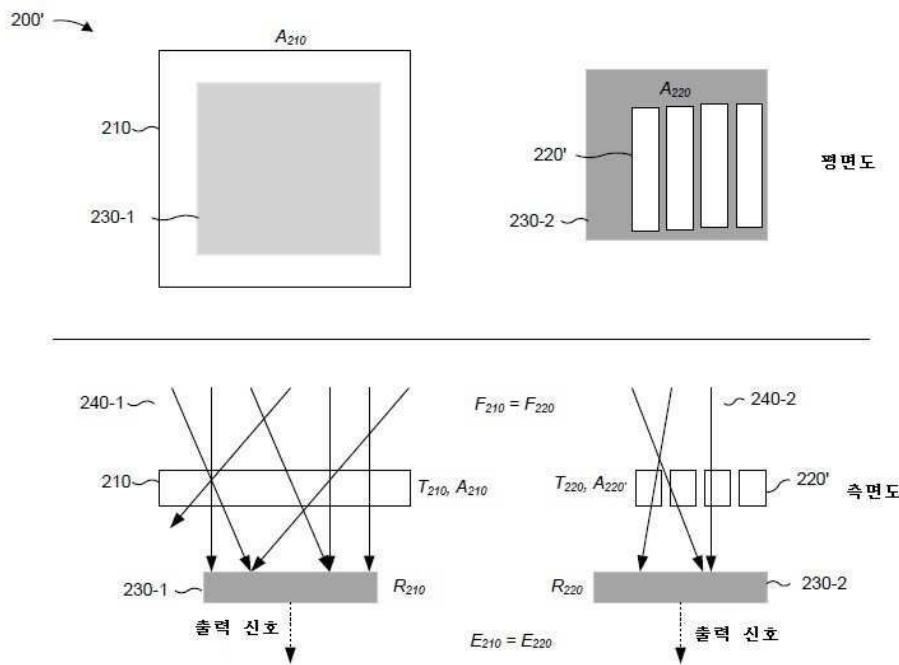
100 ↗



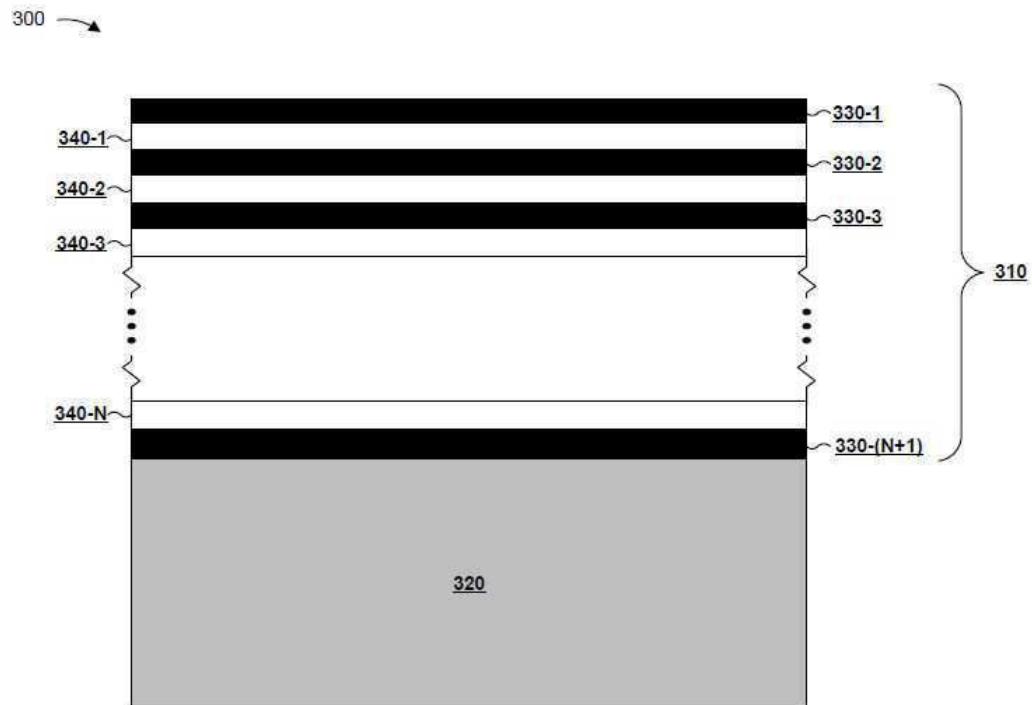
도면2a



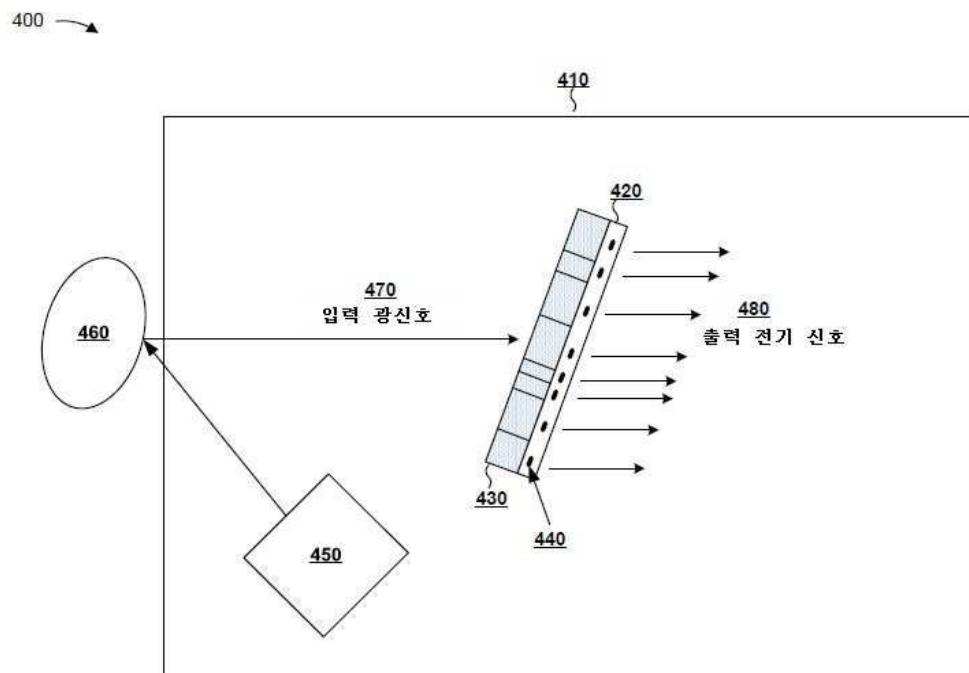
도면2b



도면3

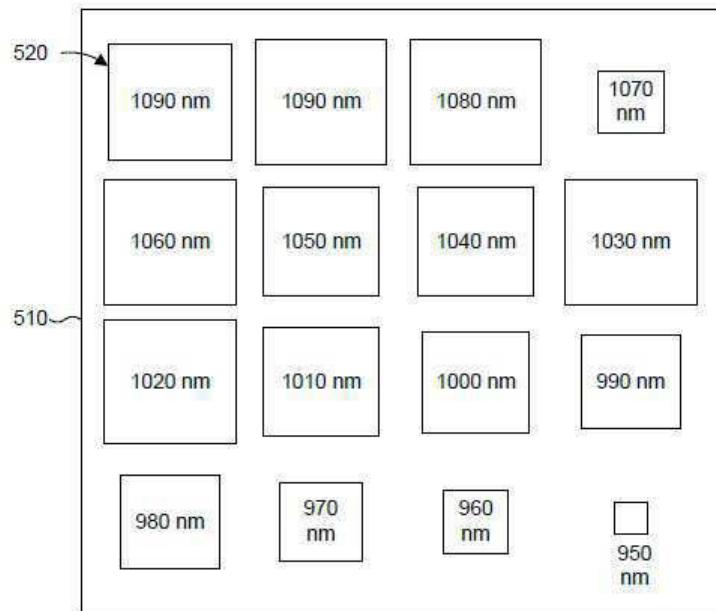


도면4



도면5a

500 ↗



도면5b

500' ↗

