

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-133137

(P2019-133137A)

(43) 公開日 令和1年8月8日(2019.8.8)

(51) Int.Cl.
G02B 5/28 (2006.01)F I
G02B 5/28テーマコード (参考)
2H148

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L 外国語出願 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2018-235692 (P2018-235692)
 (22) 出願日 平成30年12月17日 (2018.12.17)
 (31) 優先権主張番号 15/845,607
 (32) 優先日 平成29年12月18日 (2017.12.18)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 502151820
 ヴァイアヴィ・ソリューションズ・インコーポレイテッド
 Viavi Solutions Inc.
 アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95002 サンノゼ アメリカ センター
 ドライブ 6001
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 230118913
 弁護士 杉村 光嗣
 (74) 代理人 100175477
 弁理士 高橋 林太郎

最終頁に続く

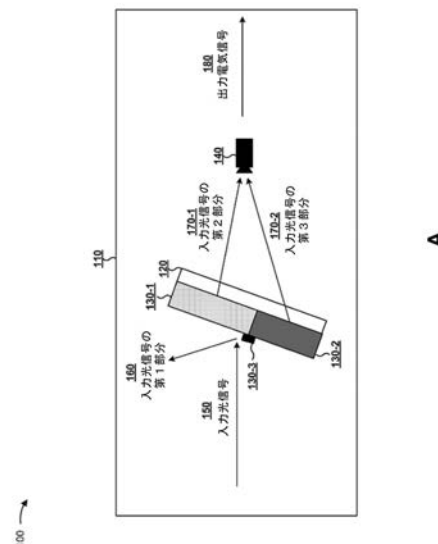
(54) 【発明の名称】 光学フィルタ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】多重基板上に配置し、かつ互いに取り付けた多重フィルタを使用する光学フィルタは、機械的耐久性に劣る。

【解決手段】光学フィルタはモノリシック基板を有することができる。光学フィルタはモノリシック基板における第1領域上に堆積した第1成分フィルタ130-1を有することができる。第1成分フィルタ近赤外線(NIR)帯域通過フィルタとすることができる。光学フィルタはモノリシック基板上の第2領域に堆積した第2成分フィルタ130-2を有することができる。第2成分フィルタは赤-緑-青帯域通過フィルタとすることができる。第1成分フィルタと第2成分フィルタとの間の離隔は、約50マイクロメートル(μm)未満とすることができる。

【選択図】図1-1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光学フィルタにおいて、
モノリシック基板と、

前記モノリシック基板の第 1 領域上に配置した第 1 成分フィルタであって、近赤外 (NIR) 帯域通過フィルタをなす、該第 1 成分フィルタと、及び

前記モノリシック基板の第 2 領域上に配置した第 2 成分フィルタであって、赤-緑-青 (RGB) 帯域通過フィルタをなし、前記第 1 成分フィルタと前記第 2 成分フィルタとの間における離隔は約 50 マイクロメートル (μm) 未満である、該第 2 成分フィルタと、
を備えている、光学フィルタ。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、さらに、

前記光学フィルタの遷移ゾーンに配置した吸収体であって、前記遷移ゾーンは前記第 1 成分フィルタ及び前記第 2 成分フィルタの端縁に位置する、該吸収体を備えている、光学フィルタ。

【請求項 3】

請求項 2 記載の光学フィルタにおいて、前記第 1 成分フィルタ及び前記第 2 成分フィルタは、前記吸収体と前記モノリシック基板との間に配置されている、光学フィルタ。

【請求項 4】

請求項 2 記載の光学フィルタにおいて、前記吸収体は、前記第 1 成分フィルタと前記第 2 成分フィルタとの間に配置されている、光学フィルタ。

20

【請求項 5】

請求項 2 記載の光学フィルタにおいて、前記吸収体は、前記第 1 成分フィルタと前記モノリシック基板との間、及び前記第 2 成分フィルタと前記モノリシック基板との間に配置されている、光学フィルタ。

【請求項 6】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、さらに、

前記モノリシック基板の表面上に配置された反射防止コーティングであって、この配置は、前記モノリシック基板が、前記反射防止コーティングと前記第 1 成分フィルタとの間、及び前記反射防止コーティングと前記第 2 成分フィルタとの間に配置されるよう行われるものである、該反射防止コーティングを備える、光学フィルタ。

30

【請求項 7】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、前記モノリシック基板は、ガラス基板又はシリカ基板である、光学フィルタ。

【請求項 8】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、前記第 1 成分フィルタ及び前記第 2 成分フィルタは、スパッタ堆積手順を用いて前記モノリシック基板上に配置される、光学フィルタ。

【請求項 9】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、前記第 1 成分フィルタ及び前記第 2 成分フィルタは、フォトリソグラフィ手順を用いて前記モノリシック基板上に配置される、光学フィルタ。

40

【請求項 10】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、前記第 1 成分フィルタは第 1 スペクトルレンジに関連付けられ、また前記第 2 成分フィルタは第 2 の異なるスペクトルレンジに関連付けられる、光学フィルタ。

【請求項 11】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、前記第 1 成分フィルタは、約 700 nm ~ 約 1100 nm のスペクトルレンジに関連付けられる、光学フィルタ。

【請求項 12】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、前記第 2 成分フィルタは、約 400 nm ~ 約 7

50

0 0 n m のスペクトルレンジに関連付けられる、光学フィルタ。

【請求項 1 3】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、前記第 2 成分フィルタは、約 4 2 0 n m ~ 約 6 3 0 n m のスペクトルレンジに関連付けられる、光学フィルタ。

【請求項 1 4】

請求項 1 記載の光学フィルタにおいて、前記第 1 成分フィルタと前記第 2 成分フィルタとの間における離隔は約 3 0 μ m 未満である、光学フィルタ。

【請求項 1 5】

光学系において、

入力光信号をフィルタ処理してフィルタ処理済み入力光信号を供給するよう構成された複数の成分フィルタを含む光学フィルタであって、

前記複数の成分フィルタは、2 つ又はそれ以上のスペクトルレンジに関連付けられ、

前記複数の成分フィルタは、フォトリソグラフィ手順を用いて単一基板上に配置されている

該光学フィルタと、及び

前記フィルタ処理済み入力光信号を受光し、また出力電気信号を供給する光センサと、を備える、光学系。

【請求項 1 6】

請求項 1 5 記載の光学系において、前記フィルタ処理済み入力光信号は、2 つ又はそれ以上のスペクトルレンジに対応する 2 つ又はそれ以上の成分フィルタ処理済み入力光信号を含む、光学系。

【請求項 1 7】

請求項 1 5 記載の光学系において、前記出力電気信号は、

虹彩検出機能性、

虹彩認識機能性、又は

低光量セキュリティ写真機能性

のうち少なくとも 1 つを実施することに関連するものである、光学系。

【請求項 1 8】

帯域通過フィルタにおいて、

パターン形成した第 1 成分フィルタであって、

第 1 屈折率に関連付けられ、またスパッタ堆積技術を用いて堆積された 1 組のフィルタ層の第 1 セット、

前記第 1 屈折率よりも小さい第 2 屈折率に関連付けられ、またスパッタ堆積技術を用いて堆積された 1 組のフィルタ層の第 2 セット

を有する、該第 1 成分フィルタと、

パターン形成した第 2 成分フィルタであって、

第 3 屈折率に関連付けられ、またスパッタ堆積技術を用いて堆積された 1 組のフィルタ層の第 3 セット、

前記第 4 屈折率に関連付けられ、またスパッタ堆積技術を用いて堆積された 1 組のフィルタ層の第 4 セット

を有する、該第 2 成分フィルタと、

を備え、

前記第 1 成分フィルタは、約 3 0 マイクロメートル (μ m) 未満の距離だけ前記第 2 成分フィルタから離隔し、及び

前記第 1 成分フィルタは第 1 帯域通過に関連付けられ、また前記第 2 成分フィルタは前記第 1 帯域通過とは異なる第 2 帯域通過に関連付けられている、

帯域通過フィルタ。

【請求項 1 9】

請求項 1 8 記載の帯域通過フィルタにおいて、前記第 1 セットのフィルタ層、前記第 2 セットのフィルタ層、前記第 3 セットのフィルタ層、前記第 4 セットのフィルタ層、のう

10

20

30

40

50

ち少なくとも１つのフィルタ層は、
シリコンをベースとする材料、
水素化シリコンをベースとする材料、
ゲルマニウムをベースとする材料、
水素化ゲルマニウムをベースとする材料、
二酸化ケイ素（ SiO_2 ）材料、
酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）材料、
二酸化チタン（ TiO_2 ）材料、
五酸化ニオブ（ Nb_2O_5 ）材料、
五酸化タンタル（ Ta_2O_5 ）材料、又は
フッ化マグネシウム（ MgF_2 ）材料、
のうちの１つである、帯域通過フィルタ。

10

【請求項 20】

請求項 18 記載の帯域通過フィルタにおいて、前記第 1 セットのフィルタ層、前記第 2 セットのフィルタ層、前記第 3 セットのフィルタ層、前記第 4 セットのフィルタ層、のうち少なくとも１つのフィルタ層は、焼きなまし処理したものである、帯域通過フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光学フィルタに関する。

20

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0002】

光センサデバイスは情報を取得するのに利用することができる。例えば、光センサデバイスは 1 組の電磁周波数セットに関する情報を取得することができる。光センサデバイスは、1 組のセンサ素子（例えば、光センサ、スペクトルセンサ、及び／又は画像センサ）のセットを備えることができる。例えば、センサ素子のアレイを用いて、多重周波数に関する情報を捕捉することができる。一実施例において、センサ素子のアレイを利用して、特定スペクトルレンジ、例えば、約 400 ナノメートル（nm）～約 700 nm のスペクトルレンジ、約 700 ナノメートル（nm）～約 1100 nm のスペクトルレンジ、それらの下位レンジ、等のスペクトルレンジに関する情報を取得することができる。センサ素子アレイにおけるセンサ素子はフィルタに関連付けることができる。フィルタは、センサ素子へと通過する光の第 1 スペクトルレンジに関連付けられる通過帯域を有することができる。フィルタは、センサ素子への通過をブロックする光の第 2 スペクトルレンジに関連付けることができる。

30

【課題を解決するための手段】

【0003】

幾つかのあり得る実施形態によれば、本発明光学フィルタは、モノリシック基板を備えることができる。本発明光学フィルタは、前記モノリシック基板の第 1 領域上に配置した第 1 成分フィルタを備えることができる。前記第 1 成分フィルタは、近赤外（NIR）帯域通過フィルタとすることができる。本発明光学フィルタは、前記モノリシック基板の第 2 領域上に配置した第 2 成分フィルタを備えることができる。前記第 2 成分フィルタは赤-緑-青（RGB）帯域通過フィルタを含むことができる。前記第 1 成分フィルタと前記第 2 成分フィルタとの間における離隔は、約 50 マイクロメートル（ μm ）未満とすることができる。

40

【0004】

幾つかのあり得る実施形態によれば、本発明光学系は、入力光信号をフィルタ処理してフィルタ処理済み入力光信号を供給するよう構成された複数の成分フィルタを含む光学フィルタを備えることができる。前記複数の成分フィルタは、2 つ又はそれ以上のスペクトルレンジに関連付けることができる。前記複数の成分フィルタは、フォトリソグラフィ手

50

順を用いて単一基板上に配置することができる。光センサは、前記フィルタ処理済み入力光信号を受光し、また出力電気信号を供給することができる。

【0005】

幾つかのあり得る実施形態によれば、本発明帯域通過フィルタは、パターン形成した第1成分フィルタを備えることができる。前記パターン形成した第1成分フィルタは、第1屈折率に関連付けられ、またスパッタ堆積技術を用いて堆積された1組のフィルタ層の第1セットを有することができる。前記パターン形成した第1成分フィルタは、前記第1屈折率よりも小さい第2屈折率に関連付けられ、またスパッタ堆積技術を用いて堆積された1組のフィルタ層の第2セットを有することができる。本発明帯域通過フィルタは、パターン形成した第2成分フィルタを備えることができる。前記パターン形成した第2成分フィルタは、第3屈折率に関連付けられ、またスパッタ堆積技術を用いて堆積された1組のフィルタ層の第3セットを有することができる。前記パターン形成した第2成分フィルタは、前記第4屈折率に関連付けられ、またスパッタ堆積技術を用いて堆積された1組のフィルタ層の第4セットを有することができる。前記第1成分フィルタは、約30マイクロメートル(μm)未満の距離だけ前記第2成分フィルタから離隔することができる。前記第1成分フィルタは第1帯域通過に関連付けることができ、また前記第2成分フィルタは、前記第1帯域通過とは異なる第2帯域通過に関連付けられている。

10

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1Aは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。図1Bは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。図1Cは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。図1Dは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。図1Eは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。図1Fは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。図1Gは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。図1Hは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。図1Iは、本明細書に記載する例示的实施形態の概略図である。

20

【図2】本明細書に記載する光学フィルタにおける例示的实施形態の概略図である。

【図3】本明細書記載の光学フィルタを製造するシステムの概略図である。

【図4】本明細書記載の光学フィルタに関する特徴の概略図である。

【発明を実施するための形態】

30

【0007】

以下の例示的实施形態の詳細は添付図面につき説明する。異なる図面における同一参照符号は同一又は類似の素子を特定することができる。

【0008】

光センサデバイスは、光源、例えば、光伝送器、電球、外光線、等々から発生する光を受光するセンサ素子のセンサ素子アレイを有することができる。光センサデバイスは、相補型金属酸化膜半導体(CMOS)技術、電荷結合素子(CCD)技術、及び/又は同様の技術のような1つ又はそれ以上のセンサ技術を利用することができる。光センサデバイスのセンサ素子(例えば、光センサ)は、1組の電磁周波数セットに関する情報(例えば、スペクトルデータ)を取得することができる。センサ素子は、インジウム・ガリウム・ヒ素(InGaAs)をベースとした、シリコン・ゲルマニウムをベースとした、等々のセンサ素子とすることができる。

40

【0009】

センサ素子は、センサ素子が電磁周波数に関する情報を取得できるようセンサ素子への光をフィルタ処理するフィルタに関連付けることができる。例えば、センサ素子は、約400ナノメートル(nm)~約700nmのスペクトルレンジ、約700ナノメートル(nm)~約1100nmのスペクトルレンジ、それらの下位レンジ、等のスペクトルレンジの通過帯域を有するフィルタに整列させて、センサ素子に指向する光の一部分をフィルタ処理することができるようにする。フィルタは光の一部分をフィルタ処理する誘電体層の複数セットを有することができる。例えば、フィルタは、高屈折率層及び低屈折率層に

50

よる交互の誘電体フィルタのスタックを有することができ、例えば、高屈折率材料として水素化シリコン（ Si:H 若しくは SiH ）又はゲルマニウムの層、及び低屈折率材料として二酸化ケイ素（ SiO_2 ）の層による交互の層を含むことができる。

【0010】

幾つかのセンサ素子アレイは、光の多重波長を受光するよう構成することができる。例えば、虹彩認識を行うようセンサ素子を使用するためには、センサ素子アレイは、近赤外（ NIR ）スペクトルにおける光の第1部分及び可視光スペクトル（例えば、赤-緑-青（ RGB ）スペクトル）における光の第2部分を受光するよう構成することができる。この場合、多重フィルタ（例えば、 NIR 帯域通過フィルタ及び RGB 帯域通過フィルタ）をセンサ素子アレイと被検体との間に配置することができる。例えば、第1フィルタは第1基板上に配置して NIR 光が第1フィルタを通過できるようにし、また第2フィルタは第2基板上に配置して RGB 光が第2フィルタを通過できるようにする。この場合、第1基板は、不透明接着剤を用いて突き合わせ接合を形成するよう第2基板に取り付け、またセンサ素子アレイに整列させ、 NIR 光及び RGB 光がセンサ素子アレイに向って指向されるようにすることができる。

10

【0011】

しかし、多重基板上に配置し、かつ互いに取り付けた多重フィルタを使用することは、機械的耐久性に劣る結果となるおそれがある。例えば、第1基板を第2基板に取り付ける接着剤を利用することは、第1基板及び第2基板の部分-部分平面性と結合ラインにおける接着剤量の変動との結果として比較的機械的強度不足になるおそれがある。さらに、第1フィルタ及び第2フィルタを接合するために接着剤を利用することは、第1フィルタと第2フィルタとの間における間隔を50マイクロメートル（ μm ）より大きい、100 μm より大きい、等々にする結果となるおそれがあり、これによりセンサ素子アレイ及びフィルタの総パッケージサイズを増大させることになる。

20

【0012】

本明細書記載の幾つかの実施形態において、共通基板の異なる区域にパターン形成したコーティングを塗布することによって共通基板上に統合多重成分フィルタを提供する。例えば、フォトリソグラフィ手順、スパッタリング堆積手順、パターン形成手順、エッチング手順、それらの組合せ、及び/又はそれらに類する手順を利用して単一モノリシック基板上に多重成分フィルタを統合し、単一光学フィルタの複数領域に多重通過帯域を有する単一光学フィルタを形成することができる。このようにして、光学フィルタは、虹彩認識のための NIR スペクトル及び可視光スペクトルの複合感知、低光量セキュリティ写真、等々のような光学的感知を可能にすることができる。本明細書記載の幾つかの実施形態において、光学フィルタは、成分フィルタとしては、 NIR 帯域通過フィルタ及び赤外線（ IR ）カットフィルタ、 NIR 帯域通過フィルタ及び RGB 帯域通過フィルタ、並びに RGB 帯域通過フィルタ及び紫外線（ UV ）帯域通過フィルタ、等々があり得る。

30

【0013】

このようにして、単一モノリシック基板上に多重成分フィルタを統合することにより、接着剤ベースの突き合わせ接合よりも向上した機械的耐久性を得ることができる。さらに、フォトリソグラフィ手順、スパッタリング堆積手順、パターン形成手順、等々を利用して単一基板上に多重成分フィルタを統合することは、成分フィルタ間の間隔を、50 μm 未満、30 μm 未満、20 μm 未満、10 μm 未満、等々まで減少することができる。このようにして、多重成分フィルタを有する光学フィルタを含むセンサ素子アレイのパッケージサイズを減少し、これにより虹彩認識、低光量セキュリティ写真、等々のための光センサの小型化を改善することができるようになる。

40

【0014】

図1A～1Iは本明細書記載の例示的实施形態100～108の概略図である。図1Aに示すように、例示的实施形態100は、センサシステム110を備える。センサシステム110は、光学系の一部であり、またセンサ測定に対応する電気出力を供給することができる。センサシステム110は、光学フィルタ構体120であって、成分フィルタ13

50

0-1、成分フィルタ130-2、及び吸収体130-3（例えば、閾値反射率未満の反射率を有する）を含んでいる、該光学フィルタ構体120と、並びに光センサ140と、を有する。集合的に、成分フィルタ130-1、成分フィルタ130-2、及び吸収体130-3は、光学フィルタと称することができる。例えば、光学フィルタ構体120は、成分フィルタ130-1に関連する第1通過帯域のための第1通過帯域フィルタ処理機能を果たし、また成分フィルタ130-2に関連する第2通過帯域のための第1通過帯域フィルタ処理機能を果たす光学フィルタ130を有することができる。

【0015】

本明細書記載の幾つかの実施形態は、センサシステムにおける光学フィルタの観点で説明するが、本明細書記載の実施形態は、他タイプのシステムに使用する、センサシステムの外部に使用する、等々を行うことができる。

【0016】

図1Aに参照符号150によってさらに示すように、入力光信号を光学フィルタ構体120に向けて指向させる。この入力光信号は、以下に限定しないが、約400ナノメートル（nm）～約700nmのスペクトルレンジ、約420nm～約630nmのスペクトルレンジ、約700nm～約1100nmのスペクトルレンジ、約750nm～約950nmのスペクトルレンジ、約400nm～約1100nmのスペクトルレンジ、それらより下位のレンジ、等々のような特定スペクトルレンジに関連する光を含むことができる。例えば、可視光及びNIR光は、検体の虹彩から反射して光センサ140に向かうことができ、また光学フィルタ130によってフィルタ処理され、可視光を光センサ140の第1部分に向かわせ、またNIR光を光センサ140の第2部分に向かわせることができる。他の実施形態において、検査機能性、感知機能性、通信機能性、及び/又はそれらに類する機能性のような他の機能性を行うため、光伝送器が光のスペクトルレンジを光学フィルタ140に指向させることができる。

【0017】

図1Aに参照符号160によってさらに示すように、光信号の第1スペクトルレンジを有する第1部分は光学フィルタ130及び光学フィルタ構体120を通過しない。例えば、光学フィルタ130における高屈折率材料層及び低屈折率材料層を含むことができる誘電体薄膜層による誘電体フィルタスタックが、光の第1部分を、第1方向に反射させる、吸収する、及び/又はそれらに類するようなことをさせることができる。この場合、光の第1部分は光学フィルタ130への入射光の閾値部分であるものとすることができ、成分フィルタ130-1及び/又は130-2の帯域通過に含まれず、光の95%より多くの部分が特定スペクトルレンジ内にないものである。

【0018】

幾つかの実施形態において、光信号の第1部分は、成分フィルタ130-1によって反射される第1成分と、成分フィルタ130-2によって反射される第2成分と、及び吸収体130-3（ときに「ミラー」、「ダークミラー」及び/又はそれら類する呼び名で用語付けすることがあり得る）によって吸収及び/又は反射する第3成分を含むことができる。例えば、成分フィルタ130-1は、可視光を透過させ、また入力光信号のNIR光及び他の光を反射することができる。これとは対比的に、成分フィルタ130-2は、NIR光を透過させ、また入力光信号の可視光及び他の光を反射することができる。さらに、吸収体130-3は、光のすべてのスペクトルレンジを吸収し、また反射を抑制し、これにより成分フィルタ130-1を通過する光と、成分フィルタ130-2を通過する光との間におけるクロストークを減少することができる。幾つかの実施形態において、吸収体130-3のような吸収体は、約50%より大きい、約80%より大きい、約950%より大きい、約95%より大きい、約99%より大きい、及び/又はそれらに類する%より大きい割合のような光の閾値パーセンテージを吸収することに関連付けることができる。光信号における第2部分及び第3部分は、フィルタ処理済み入力光信号として通過することができる。

【0019】

10

20

30

40

50

参照符号 170-1 で示すように、光信号の第 2 部分は成分フィルタ 130-1 及び光学フィルタ構体 120 を通過する。例えば、成分フィルタ 130-1 は、第 2 スペクトルレンジを有する光の第 2 部分を光センサ 140 に向けて第 2 方向に通過させることができる。この場合、光の第 2 部分は、成分フィルタ 130-1 の帯域通過範囲内である成分フィルタ 130-1 に入射する光の閾値部分であり、例えば、可視光のスペクトルレンジにおける入射光の 50% より多い。

【0020】

参照符号 170-2 で示すように、光信号の第 3 部分は成分フィルタ 130-2 及び光学フィルタ構体 120 を通過する。例えば、成分フィルタ 130-2 は、第 3 スペクトルレンジを有する光の第 3 部分を光センサ 140 に向けて第 3 方向に通過させることができる。この場合、光の第 3 部分は、成分フィルタ 130-2 の帯域通過範囲内である成分フィルタ 130-2 に入射する光の閾値部分であり、例えば、NIR 光のスペクトルレンジにおける入射光の 50% より多い。このようにして、単一光学フィルタ構体 120 上に（例えば、フォトリソグラフィ技術を用いて）堆積した多重成分フィルタ 130 を有する単一光学フィルタ構体 120 は、多重の異なる光のスペクトルレンジを光センサ 140 に通過させることができ、これにより複数スペクトル感知を可能にし、例えば、NIR 光及び RGB 光をベースとする虹彩認識、低光量セキュリティ写真、及び / 又はこれらに類する行為を実施することができる。

【0021】

図 1A にさらに示すように、光センサ 140 に通過する光信号の第 2 部分及び第 3 部分に基づいて、光センサ 140 は、センサシステム 110 に対して出力電気信号 180 を供給し、例えば、画像化、虹彩認識、低光量光感知、物体存在検出、測定実施、通信円滑化、及び / 又はそれらの類に使用することができる。幾つかの実施形態において、成分フィルタ 130 及び光センサ 140 の他の構成を利用することができる。例えば、光信号の第 2 部分及び第 3 部分を入力光信号と共線的に通過させるのではなく、光学フィルタ 130 は、異なる場所に配置した光センサ 140 に向かうよう光信号の第 2 部分及び第 3 部分を他の方向に指向させることができる。

【0022】

図 1B に示すように、他の例示的实施形態 101 は、光センサ 140 を形成し、また光学フィルタ構体 120 の基板に統合化したセンサ素子アレイにおける 1 組のセンサ素子のセットを備える。この場合、成分フィルタ 130 は、基板上に直接配置する（例えば、フォトリソグラフィ手順、スパッタリング堆積手順、パターン形成手順、エッチング手順、それらの組合せ、及び / 又はそれらに類する手順を用いて）。入力光信号 150-1 及び 150-2 は複数の異なる角度で受光され、また入力光信号の第 1 部分 160-1 及び 160-2 は複数の異なる角度で反射される。この場合、入力光信号 150-1 及び 150-2 の第 2 部分は、多重スペクトルレンジを有するフィルタ処理済み入力光信号として成分フィルタ 130 経由で光センサ 140 を形成するセンサ素子アレイに通過し、この光センサ 140 は出力電気信号 180 を供給する。例えば、入力光信号 150-1 及び 150-2 の第 2 部分は、成分フィルタ 130-1 によって通過する第 1 スペクトルレンジを有する光（例えば、可視光）と、成分フィルタ 130-2 によって通過する第 2 スペクトルレンジを有する光（例えば、NIR 光）とを含むことができる。

【0023】

図 1C に示すように、他の例示的实施形態 102 は、光センサ 140 を形成し、また光学フィルタ構体 120 から（例えば、光学系における自由空間光学タイプにおける自由空間によって）分離したセンサ素子アレイにおける 1 組のセンサ素子のセットを備える。この場合、成分フィルタ 130 は、ガラス基板、シリカ基板、及び / 又はこれらに類する基板とすることができる、光学フィルタ構体 120 上に配置する。入力光信号 150-1 及び 150-2 は光学フィルタ 130 に複数の異なる角度で受光される。入力光信号 150-1 及び 150-2 の第 1 部分 160-1 及び 160-2 は複数の異なる角度で反射され、また入力光信号 150-1 及び 150-2 の第 2 部分 170-1 及び 170-2 は、成分フィル

10

20

30

40

50

タ 1 3 0 及び光学フィルタ構体 1 2 0 によって通過する。第 2 部分 1 7 0 - 1 及び 1 7 0 - 2 を受光することに基づいて、センサ素子アレイは出力電気信号 1 8 0 を供給する。

【 0 0 2 4 】

本明細書記載の幾つかの実施形態は、N I R 光通過帯域フィルタ及び可視光（例えば、R G B 光）通過帯域フィルタの観点で記載したが、フィルタの多重スペクトルレンジの他の組合せ、例えば、第 1 N I R 光通過帯域フィルタと第 2 N I R 光通過帯域フィルタとの組合せ、可視光通過帯域フィルタと I R ブロッカーフィルタとの組合せ、可視光通過帯域フィルタと紫外（U V）光通過帯域フィルタとの組合せ、及び / 又はそれらに類する組合せが可能である。同様に、幾つかの実施形態は単一基板上に配置した 2 個のフィルタの観点で記載したが、他の個数のフィルタ、例えば、3 フィルタ、4 フィルタ、1 0 フィルタ、1 0 0 フィルタ、及び / 又はこれらに類する個数のフィルタも可能である。

【 0 0 2 5 】

図 1 D に示すように、他の例示的实施形態 1 0 3 は光学フィルタ用の他の構成を含む。例えば、例示的实施形態 1 0 3 において、反射防止コーティング 1 8 2 を光学フィルタ構体 1 2 0 の表面に配置する。付加的又は代案的に、吸収体 1 3 0 - 3 を位置決めし、この位置決めは、成分フィルタ 1 3 0 - 1 及び 1 3 0 - 2 が吸収体 1 3 0 - 3 の少なくとも一部分をカバーするように行う。換言すれば、吸収体 1 3 0 - 3 は、成分フィルタ 1 3 0 - 1 及び 1 3 0 - 2 の一部分と光学フィルタ構体 1 2 0 との間に位置決めされる。この場合、入力光信号 1 5 0 は、光学フィルタ構体 1 2 0 における成分フィルタ 1 3 0 が配置されている側面に向って指向する。図 1 E に示すように、他の例示的实施形態 1 0 4 においては、入力光信号 1 5 0 は、光学フィルタ構体 1 2 0 における反射防止コーティング 1 8 2 が配置されている他の側面に向って指向することができる。図 1 F に示すように、他の例示的实施形態 1 0 5 においては、吸収体 1 3 0 - 3 は、成分フィルタ 1 3 0 - 1 及び 1 3 0 - 2 の表面に配置することができる。換言すれば、吸収体 1 3 0 - 3 は成分フィルタ 1 3 0 - 1 及び 1 3 0 - 2 の一部分をカバーすることができる。この場合、入力光信号 1 5 0 は、光学フィルタ構体 1 2 0 における反射防止コーティング 1 8 2 側の側面に向って指向することができる。他の例示的实施形態 1 0 5 においては、光学フィルタ構体 1 2 0 における成分フィルタ 1 3 0 側の側面に向って指向することができる。ここに記載したのは自由空間光学系の観点で説明したが、本明細書記載の例示的实施形態は、自由空間光学系、非自由空間光学系、自由空間光学系と非自由空間光学系との組合せ、及び / 又はそれらに類する光学系で 사용할 ことができる。

【 0 0 2 6 】

図 1 G に示すように、他の例示的实施形態 1 0 6 は、光学フィルタ構体 1 2 0 を形成することができるが、また 1 組のセンサ素子のセットを有することができる光センサ 1 4 0 上に直接配置した成分フィルタ 1 3 0 を備えることができる。この場合、吸収体 1 3 0 - 3 は成分フィルタ 1 3 0 - 1 及び 1 3 0 - 2 の下側に配置することができる。換言すれば、成分フィルタ 1 3 0 - 1 及び 1 3 0 - 2 は吸収体 1 3 0 - 3 を少なくとも部分的にカバーすることができるが、この吸収体 1 3 0 - 3 は成分フィルタ 1 3 0 - 1 及び 1 3 0 - 2 と光センサ 1 4 0 との間に配置されることができる。この場合、入力光信号は光センサ 1 4 0 の成分フィルタ 1 3 0 側の側面に向って指向する。図 1 H に示すように、他の実施形態 1 0 7 において、入力光信号 1 5 0 は光センサ 1 4 0 の他の側面に指向することができる。他の実施形態において、反射防止コーティングを、光センサ 1 4 0 における光センサ 1 4 0 と成分フィルタ 1 3 0 との間にお他方の側面に、成分フィルタ 1 3 0 の表面に、及び / 又はそれらに類する面に配置することができる。幾つかの実施形態において、吸収体 1 3 0 - 3 は、光センサ 1 4 0 のセンサ素子のセットにおける 1 つ又はそれ以上のセンサ素子に整列させる、1 つ又はそれ以上のセンサ素子にオフセットして整列させる、及び / 又はそれらに類する整列を行うことができる。図 1 I に示すように、他の実施例において、1 組のマイクロレンズ 1 8 4 のセットを光センサ 1 4 0 のセンサ素子のセットにおける 1 つ又はそれ以上のセンサ素子に整列させることができる。この場合、成分フィルタ 1 3 0 は、自由空間によって光センサ 1 4 0 及びセンサ素子のセットから離隔した光学フィルタ構体 1 2 0 上

に配置する。幾つかの実施形態において、マイクロレンズ 184 のセットは、光センサ 140 の表面上に配置することができる。幾つかの実施形態において、マイクロレンズ 184 のセットは、例えば、光学フィルタ構体 120、成分フィルタ 130、及び / 又はそれらに類するものの表面上に配置することができ、光をセンサ素子のセットに指向させる、センサ素子のセットに対して光を合焦させる、及び / 又はそれらに類することを行うようにできる。

【0027】

上述したように、図 1 A ~ 1 I は単に例として提示されるものである。他の実施例も可能であり、これらは図 1 A ~ 1 I につき説明したのとは異なることがあり得る。

【0028】

図 2 は例示的光学フィルタ 200 の概略図である。光学フィルタ 200 は、基板 220 上に配置され、また 1 組の層 230 のセット及び 1 組の層 240 のセットを含む第 1 成分フィルタ 210 を有する。光学フィルタ 200 は、基板 220 上に配置され、また 1 組の層 260 のセット及び 1 組の層 270 のセットを含む第 2 成分フィルタ 250 を有する。幾つかの実施形態において、光学フィルタ 200 は、吸収体 280 及び / 又はフィルタ層 290 (例えば、反射防止コーティング) を有する。

【0029】

成分フィルタ 210 は 1 組の光学フィルタ層のセットを含む。例えば、成分フィルタ 210 は、層 230-1 ~ 230-N (N = 1) (例えば、高屈折率層 (H 層)) の第 1 セット、及び層 240-1 ~ 240-(N+1) (例えば、低屈折率層 (L 層)) の第 2 セットを含む。幾つかの実施形態において、層 230 及び 240 は、特定の順序、例えば、(H-L)_m (m = 1) 順序、(H-L)_m-H 順序、L-(H-L)_m 順序及び / 又はそれらに類する順序で配列することができる。例えば、図示のように、層 230 及び 240 は、H 層が光学フィルタ 200 の表面に配置され、かつ H 層が基板 220 の表面に隣接して配置される (H-L)_n-H 順序で位置決めされる。他の実施形態において、1 つ又はそれ以上の保護層、1 つ又はそれ以上の他のフィルタ機能性を付与する 1 つ又はそれ以上の層 (例えば、ブロッカー、反射防止コーティング、等)、及び / 又はそれらに類する層のような、1 つ又はそれ以上の他の層を光学フィルタ 200 に含ませることができる。

【0030】

層 230 は、1 組の H 層のセットを有することができ、この H 層は、例えば、L 層の屈折率よりも大きい屈折率であり、特定スペクトルレンジ (例えば、約 400 nm ~ 700 nm のスペクトルレンジ、約 420 nm ~ 630 nm のスペクトルレンジ、及び / 又はこれらに類するスペクトルレンジ) にわたり、2.0 より大きい屈折率、3.0 より大きい屈折率、4.0 より大きい屈折率、4.5 より大きい屈折率、4.6 より大きい屈折率及び / 又はこれらに類する値より大きい屈折率、を有する材料とすることができる。幾つかの実施形態において、層 230 としては、水素化ゲルマニウム層、水素化シリコン層、焼きなまし (アニーリング) 水素化ゲルマニウム層及び / 又はこれらに類する層があり得る。

【0031】

層 240 は、1 組の L 層のセット、例えば、二酸化ケイ素 (SiO₂) 層のセット、酸化アルミニウム (Al₂O₃) 層のセット、二酸化チタン (TiO₂) 層のセット、五酸化ニオブ (Nb₂O₅) 層のセット、五酸化タンタル (Ta₂O₅) 層のセット、フッ化マグネシウム (MgF₂) 層のセット、及び / 又はこれらに類する層のセットを有することができる。この場合、層 240 は、例えば、特定スペクトルレンジ (例えば、約 400 nm ~ 700 nm のスペクトルレンジ、約 420 nm ~ 630 nm のスペクトルレンジ、及び / 又はこれらに類するスペクトルレンジ) にわたり、層 230 の屈折率より低い屈折率を有するよう選択することができる。例えば、層 240 は、特定スペクトルレンジにわたり 3 未満の屈折率に関連付けるよう選択することができる。

【0032】

他の実施例において、層 240 は、特定スペクトルレンジ (例えば、約 400 nm ~ 700 nm のスペクトルレンジ、約 420 nm ~ 630 nm のスペクトルレンジ、及び / 又

10

20

30

40

50

はこれらに類するスペクトルレンジ)にわたり、2.5未満の屈折率に関連付けるよう選択することができる。他の実施例において、層240は、特定スペクトルレンジ(例えば、約400nm~700nmのスペクトルレンジ、約420nm~630nmのスペクトルレンジ、及び/又はこれらに類するスペクトルレンジ)にわたり、2未満の屈折率に関連付けるよう選択することができる。他の実施例において、層240は、特定スペクトルレンジ(例えば、約400nm~700nmのスペクトルレンジ、約420nm~630nmのスペクトルレンジ、及び/又はこれらに類するスペクトルレンジ)にわたり、1.5未満の屈折率に関連付けるよう選択することができる。幾つかの実施形態において、特定材料は、層240用に帯域外ブロッキングスペクトルレンジの所望幅、入射角の変化に関連する所望中心波長シフト、及び/又はそれらの類に基づいて選択することができる。

10

【0033】

幾つかの実施形態において、成分フィルタ210は、特別な層数mに関連付けることができる。例えば、成分フィルタ210は、約20層の交互H層及びL層を含むことができる。他の実施例において、成分フィルタ210は、他の層数、2層~100層の範囲、4層~50層の範囲、及び/又はこれらに類する範囲に関連付けることができる。幾つかの実施形態において、成分フィルタ210の各層は特定厚さに関連付けることができる。例えば、層230及び240各々は、約5nm~約2000nm間の厚さに関連付けることができ、この結果、成分フィルタ210は、約0.2μm~100μmの間、約0.5μm~20μmの間、約4μm~7μmの間、及び/又はこれらに類する値間の厚さに関連付けられる結果となる。

20

【0034】

幾つかの実施形態において、層230及び240は複数の厚さに関連付けることができ、例えば、層230に対して第1厚さ及び層240に対して第2厚さ、層230の第1部分集合に対して第1厚さ及び層230の第2部分集合に対して第2厚さ、層240の第1部分集合に対して第1厚さ及び層240の第2部分集合に対して第2厚さ、及び/又はこれらに類する厚さに関連付けることができる。この場合、層の厚さ及び/又は層数は、光学的特性、例えば、意図した通過帯域、意図した透過性、及び/又はこれらに類する特性における意図したセットに基づいて選択することができる。例えば、層の厚さ及び/又は層数は、約1550nmの中心波長で約1100nm~2000nmのスペクトルレンジ、及び/又はこれに類するスペクトルレンジに対して光学フィルタ200を利用できるよう選択することができる。

30

【0035】

成分フィルタ250は1組の光学フィルタ層のセットを含む。例えば、成分フィルタ250は、層260-1~260-K(K=1)(例えば、H層)の第1セット、及び層270-1~240-K(例えば、L層)の第2セットを含む。幾つかの実施形態において、層260及び270は、特定の順序、例えば、(H-L)_m(k=1)順序で配列することができる。層260は、1組のH層のセットを有することができ、このH層は、特定スペクトルレンジ(例えば、約400nm~700nmのスペクトルレンジ、約420nm~630nmのスペクトルレンジ、及び/又はこれらに類するスペクトルレンジ)にわたり、2.0より大きい屈折率、3.0より大きい屈折率、4.0より大きい屈折率、4.5より大きい屈折率、4.6より大きい屈折率及び/又はこれらに類する値より大きい屈折率、を有する材料とすることができる。幾つかの実施形態において、層260としては、水素化ゲルマニウム層、水素化シリコン層、焼きなまし水素化ゲルマニウム層及び/又はこれらに類する層があり得る。

40

【0036】

層270は、1組のL層のセット、例えば、二酸化ケイ素(SiO₂)層のセット、酸化アルミニウム(Al₂O₃)層のセット、二酸化チタン(TiO₂)層のセット、五酸化ニオブ(Nb₂O₅)層のセット、五酸化タンタル-Ta₂O₅層のセット、フッ化マグネシウム(MgF₂)層のセット、及び/又はこれらに類する層のセットを有することができる。この場合、層270は、例えば、特定スペクトルレンジ(例えば、約400

50

nm ~ 700 nm のスペクトルレンジ、約 420 nm ~ 630 nm のスペクトルレンジ、及び / 又はこれらに類するスペクトルレンジ) にわたり、層 260 の屈折率より低い屈折率を有するよう選択することができる。例えば、層 270 は、特定スペクトルレンジにわたり 3 未満の屈折率に関連付けるよう選択することができる。幾つかの実施形態において、層 260 及び / 又は層 270 の層数は、層 230 及び / 又は層 240 の層数とは異なるものとする、層 230 及び / 又は層 240 の層数と同一のものとする、及び / 又はこれに類するものとする。幾つかの実施形態において、層 260 及び / 又は層 270 の厚さは、層 230 及び / 又は層 240 の厚さとは異なるものとする、層 230 及び / 又は層 240 の厚さと同一のものとする、及び / 又はこれに類するものとする。10

【0037】

幾つかの実施形態において、成分フィルタ 210 及び 250 は、スパッタリング手順及びフォトリソグラフィ手順を用いて作製することができる。例えば、成分フィルタ 210 は、パルス状マグネトロンスパッタリング手順を使用し、ガラス基板上に層 230 及び 240 を交互にスパッタリングして作製することができる。フォトリソグラフィ手順及びリフトオフ手順を使用して、成分フィルタ 250、吸収体 280、及び / 又はこれらに類するもののために使用される基板 220 の一部分から層 230 及び 240 を除去することができる。同様に、成分フィルタ 250 は、パルス状マグネトロンスパッタリング手順を使用し、基板 220 上及び成分フィルタ 210 上に層 260 及び 270 を交互にスパッタリングして作製することができる。この場合、フォトリソグラフィ手順及びリフトオフ手順を使用して、成分フィルタ 210 から層 260 及び 270 を除去することができ、この結果、成分フィルタ 210 及び成分フィルタ 250 がほぼ隣接する(例えば、吸収体 280、及び / 又はこれに類するものによって離隔して隣接する)。同様に、吸収体 280 は、パルス状マグネトロンをベースとするスパッタリング手順を使用し、基板 220 上並びに成分フィルタ 210 及び 250 上に吸収体 280 の層をスパッタリングして作製することができる。この場合、フォトリソグラフィ手順及びリフトオフ手順を使用して、成分フィルタ 210 及び 250 から吸収体 280 の層を除去し、この結果、吸収体 280 が成分フィルタ 210 と成分フィルタ 250 との間における遷移ゾーンをカバーする状態で成分フィルタ 210 及び 250 が共通基板 220 上に配置されるようになる。20

【0038】

幾つかの実施形態において、スパッタ堆積及びリフトオフの特定順序付けを実施することができる。例えば、NIR 帯域通過フィルタ(例えば、成分フィルタ 210)の堆積に続いて RGB 帯域通過フィルタ(例えば、成分フィルタ 250)の堆積及び吸収体(例えば、吸収体 280)の堆積を行うことができる。同様に、吸収体の堆積に続いて RGB 帯域通過フィルタ及び NIR 帯域通過フィルタの堆積を行うことができる。フィルタの他の順序付け及び / 又はその組合せも可能である。30

【0039】

幾つかの実施形態において、成分フィルタ 210 及び 250 は、空気媒体又はガラス媒体のような入射媒体に関連付けることができる。幾つかの実施形態において、光学フィルタ 200 は、1 組のプリズムのセット間に配置することができる。幾つかの実施形態において、成分フィルタ 210 及び 250 は 1 組のマイクロレンズのセットに整列させることができる。例えば、マイクロレンズアレイは、成分フィルタ 210 及び 250 とセンサ素子アレイとの間に整列させ、成分フィルタ 210 及び 250 を通過する光をセンサ素子アレイにおけるセンサ素子へと導くよう指向させる。幾つかの実施形態において、焼きなまし(アニーリング)手順を利用して、成分フィルタ 210 及び / 又は 250 を作製することができる。例えば、基板上に対する層 230 及び 240 のスパッタ堆積後、基板上に対する層 230 及び 240 のスパッタ堆積後、及び / 又はこれらに類する堆積後に、光学フィルタ 200 をアニーリングして、光学フィルタ 200 の 1 つ又はそれ以上の光学的特性を改善する、例えば、光学フィルタ 200 の吸収係数を、アニーリング手順を実施しない他の光学フィルタよりも低減させることができる。40

【 0 0 4 0 】

幾つかの実施形態において、成分フィルタ 2 1 0 及び 2 5 0 は、基板 2 2 0 のような基板に付着させる。例えば、成分フィルタ 2 1 0 及び 2 5 0 は、ガラス基板、シリカ基板、及び / 又はこれらに類する基板に付着させることができ、この付着は、コーティング技術、エポキシ技術、及び / 又はこれらに類する技術を用いて行うことができる。幾つかの実施形態において、吸収体 2 8 0 は、成分フィルタ 2 1 0 及び 2 5 0 の一部分上、成分フィルタ 2 1 0 及び 2 5 0 の部分間、成分フィルタ 2 1 0 及び 2 5 0 の一部分の下側、及び / 又はこれらに類する部分に配置することができる。このようにして、成分フィルタ 2 1 0 と成分フィルタ 2 5 0 との間における遷移ゾーンは吸収体 2 8 0 によってブロックされ、これにより成分フィルタ 2 1 0 を通過する光と、成分フィルタ 2 5 0 を通過する光との間におけるクロストークを減少することができる。

10

【 0 0 4 1 】

さらに、共通基板 2 2 0 上に成分フィルタ 2 1 0 及び 2 5 0 を堆積するフォトリソグラフィ及びスパッタリングの使用に基づいて、成分フィルタ間の離隔は、5 0 μm 未満、3 0 μm 未満、2 0 μm 未満、1 0 μm 未満、等々まで減少することができる。幾つかの実施形態において、フィルタ層 2 9 0 を基板 2 2 0 上に配置することができる。例えば、反射防止 (A R : anti-reflectance) コーティングを基板 2 2 0 の表面上に配置して、基板 2 2 0 と、光学フィルタ 2 0 0 を付着する及び / 又は整列させる光センサとの間における界面での光損失を減少することができる。

【 0 0 4 2 】

20

上述したように、図 2 は単に実施例として提示する。他の実施例も可能であり、また図 2 につき説明したのとは異なるものとして行うことができる。

【 0 0 4 3 】

図 3 は本明細書記載の光学フィルタを製造するスパッタ堆積システムの実施例 3 0 0 の概略図である。

【 0 0 4 4 】

図 3 に示すように、実施例 3 0 0 は、真空チャンバ 3 1 0、基板 3 2 0、カソード 3 3 0、標的 3 3 1、カソード電源 3 4 0、アノード 3 5 0、プラズマ活性化源 (P A S) 3 6 0、及び P A S 電源 3 7 0 を備える。標的 3 3 1 は、基板 3 2 0 上にスパッタ堆積させるべき材料として、例えば、ゲルマニウム材料、シリコン (ケイ素) 材料、二酸化ケイ素 (S i O₂)、及び / 又はこれらに類する材料があり得る。P A S 電源 3 7 0 は、P A S 3 6 0 に給電するのに利用することができ、また高周波 (R F) 電源を有することができる。カソード電源 3 4 0 は、カソード 3 3 0 に給電するのに利用することができ、またパルス状直流電流 (D C) 電源を有することができる。

30

【 0 0 4 5 】

図 3 に関しては、標的 3 3 1 は、水素 (H₂)、並びにアルゴンのような不活性ガスの存在の下にスパッタリングされ、例えば、基板 3 2 0 上に層として水素化ゲルマニウム材料を堆積する。不活性ガスは、アノード 3 5 0 及び / 又は P A S 3 6 0 を介してチャンバ内に供給することができる。水素は、水素を活性化するように作用する P A S 3 6 0 経由で真空チャンバ 3 1 0 内に導入する。付加的、又は代替的に、カソード 3 3 0 により水素を活性化させることができる (例えば、この場合、水素は真空チャンバ 3 1 0 の他の部分から導入することができる)、又はアノード 3 5 0 により水素を活性化させることができる (例えば、この場合、水素はアノード 3 5 0 によって真空チャンバ 3 1 0 内に導入することができる)。幾つかの実施形態において、水素は、水素ガス、水素ガスと希ガス (例えば、アルゴンガス) との混合物、及び / 又はこれらに類する形式をとることができる。P A S 3 6 0 は、カソード 3 3 0 の近接閾値の範囲内に配置して、P A S 3 6 0 からのプラズマとカソード 3 3 0 からのプラズマがオーバーラップできるようにする。P A S 3 6 0 の使用により、スパッタ堆積層を比較的高い堆積速度で堆積することができる。幾つかの実施形態において、スパッタ堆積層は、約 0.05 nm / s ~ 約 2.0 nm / s の堆積速度で、約 0.5 nm / s ~ 約 1.2 nm / s の堆積速度で、約 0.8 nm / s の堆積速度で、

40

50

及び／又はこれらに類する堆積速度で、堆積される。

【 0 0 4 6 】

フォトリソグラフィ手順はスパッタリング手順に関連して使用し、複数の成分フィルタ（例えば、N I R 帯域通過フィルタ及び R G B 帯域通過フィルタ）を基板 3 2 0 上に堆積することができる。例えば、フォトレジスト材料及びフォトマスクを用いて、第 1 成分光学フィルタのための 1 つ又はそれ以上の層の堆積に対して基板 3 2 0 の第 1 部分を露出させることができ、また他のフォトレジスト材料及び他のフォトマスクを用いて、第 2 成分光学フィルタのための 1 つ又はそれ以上の層の堆積に対して基板 3 2 0 の第 2 部分を露出させることができる。同様に、フォトレジスト材料及びフォトマスクを用いて、第 1 成分光学フィルタ及び第 2 成分光学フィルタの端縁における遷移ゾーンに吸収体を付着させることができる。幾つかの実施形態において、第 1 成分フィルタの層グループはスパッタ堆積することができる、また第 1 成分フィルタはパターン形成された第 1 成分フィルタとすることができる（例えば、第 1 成分フィルタの層グループに対してフォトリソグラフィ技術又はエッチング技術を適用してパターン形成される）、及び第 2 成分フィルタの層グループはスパッタ堆積することができる、また第 2 成分フィルタはパターン形成された第 2 成分フィルタとすることができる。

10

【 0 0 4 7 】

本明細書において、スパッタリング手順は、特別なジオメトリ及び特別な実施形態の観点で説明したが、他のジオメトリ及び他の実施形態も可能である。例えば、水素は、他の方向から、カソード 3 3 0 に対する近接閾値内におけるガスマニホールドから、及び／又はこれらに類するものから注入することができる。本明細書において、成分の異なる形態の観点で説明したが、異なる材料、異なる製造プロセス、及び／又はこれらに類するものを使用して、スパッタリング材料の異なる相対濃度を達成することもできる。

20

【 0 0 4 8 】

上述したように、図 3 は単に例として提示したに過ぎない。他の実施例も可能であり、また図 3 につき説明したのとは異なるものとすることができる。

【 0 0 4 9 】

図 4 は、本明細書記載の光学フィルタにおける例示的实施形態 4 0 0 を示す。図 4 に示すように、チャート 4 1 0 ~ 4 4 0 は本明細書記載の光学フィルタにおける 1 組の断面図のセットを提示する。

30

【 0 0 5 0 】

図 4 及びチャート 4 1 0 ~ 4 4 0 に示すように、多重成分フィルタは共通基板上に配置することができる。チャート 4 3 0 及び 4 4 0 に示すように、吸収体における 1 組の層のセットは、成分フィルタの端縁における遷移ゾーンに配置して、遷移ゾーンを光が通過するのをブロックする。このようにして、遷移ゾーンに近接する第 1 成分フィルタを通過する光、及び遷移ゾーンに近接する第 2 成分フィルタを通過する光からのクロストークを減少することができる。

【 0 0 5 1 】

上述したように、図 4 は単に例として提示したに過ぎない。他の実施例も可能であり、また図 4 につき説明したのとは異なるものとすることができる。

40

【 0 0 5 2 】

このようにして、多重成分フィルタは、多重スペクトル感知のための、例えば、虹彩認識機能性、虹彩検出機能性、低光量セキュリティ写真機能性、及び／又はこれらに類する機能性のための光学フィルタを形成するよう、単一基板上に統合することができる。単一基板上に多重成分フィルタを堆積するようスパッタ堆積手順及び／又はフォトリソグラフィ手順を利用することに基づいて、多重成分フィルタ間の離隔度は、接着剤の使用によって複数基板を付着させることに比較して、減少することができる。さらに、光学フィルタの機械的耐久性は、多重成分フィルタを単一基板上に堆積させることによって、複数基板を互いに付着させることに比較して向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

50

上述した開示は図解及び説明目的で行ったものであり、排他的又は実施形態を記載した正確な形式に限定することを意図するものではない。変更及び改変は、上述した開示を踏まえて可能であり、実施形態の実施から習得できるものである。

【0054】

幾つかの実施形態は本明細書において閾値に関連して説明している。本明細書で 사용되는ように閾値を満足することは、値が閾値より大きい、閾値より多い、閾値より高い、閾値以上、閾値未満、閾値より少ない、閾値より低い、閾値以下、閾値に等しい、等々に言及することができる。

【0055】

特徴の特別な組合せは特許請求の範囲に記述され及び／又は本明細書に記載されるが、これら組合せは、あり得る実施形態の開示を制限することは意図しない。実際、これら特徴の多くは、特別に特許請求の範囲に記述されていない及び／又は本明細書に記載されていないやり方で組み合わせることができる。特許請求の範囲に列挙する各従属項は1つの請求項にのみ直接従属することができ、あり得る実施形態の開示は請求項におけるすべての他の請求項と組み合わせた各従属項を含む。

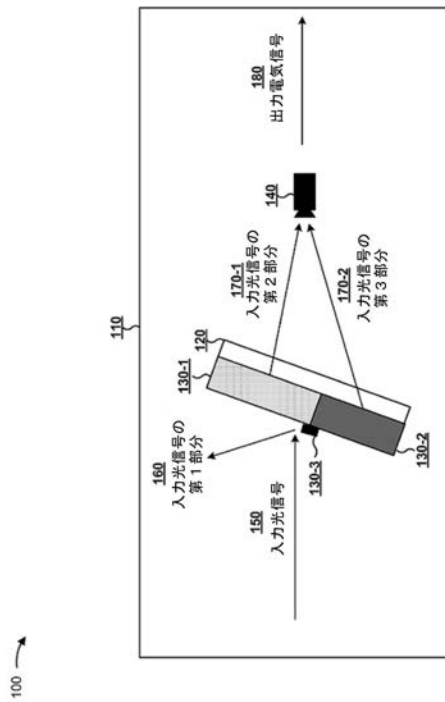
10

【0056】

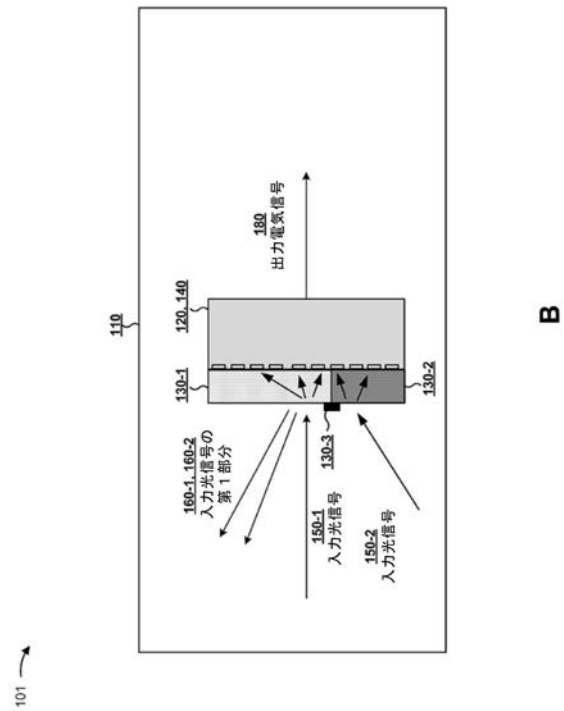
本明細書で使用される要素、行為、指示のいずれも、そうであると明示しない限り、厳格又は必須であるものと解すべきではない。本明細書で使用されるような、冠詞「a」及び「an」は1つ又はそれ以上の事項を含むことを意図し、また「1つ又はそれ以上の」と互換的に使用することができる。さらに、本明細書で使用されるような、用語「セット」は1つ又はそれ以上の事項（例えば、関連事項、非関連事項、関連事項及び非関連事項の組合せ、等）を含むことを意図し、また「1つ又はそれ以上の」と互換的に使用することができる。単に1つの事項を意図する場合には、用語「1つ」又は類似の表現を用いる。さらに、本明細書で使用されるような、用語「has」、「have」、「having」、等々は、制約がない事項を意図する。さらにまた、語句「～に基づく（based on）」は、そうでないと明示しない限りにおいて、「少なくとも部分的に～に基づく（based, at least, on）」を意味しようとするものである。

20

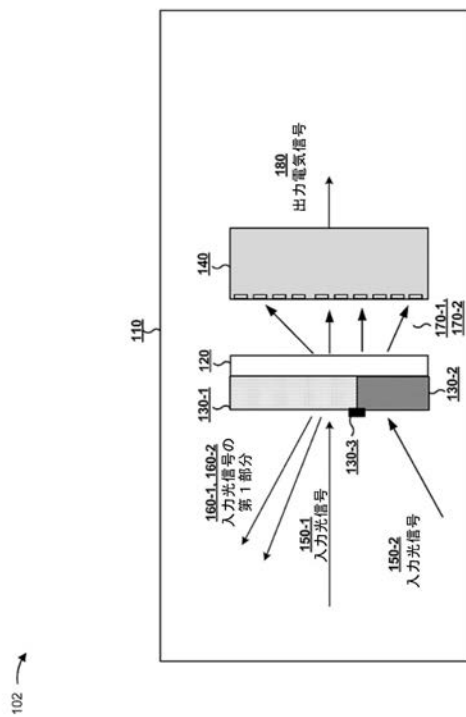
【 図 1 - 1 】



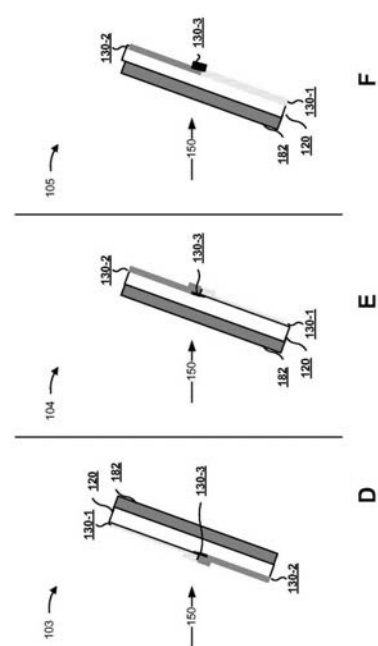
【 図 1 - 2 】



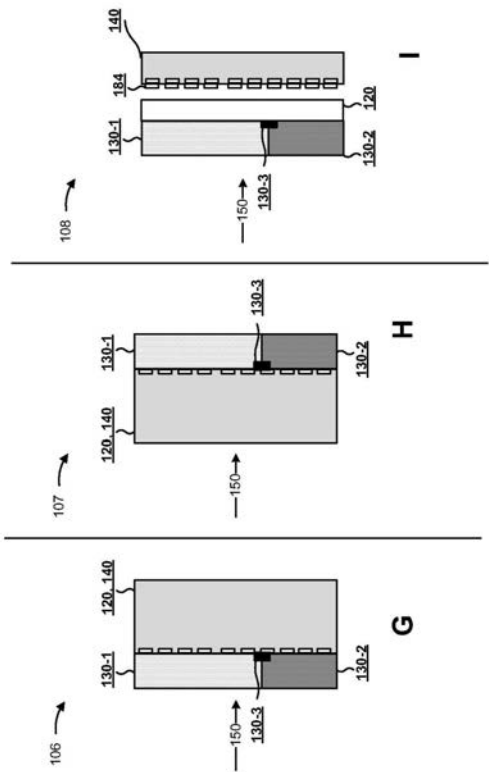
【 図 1 - 3 】



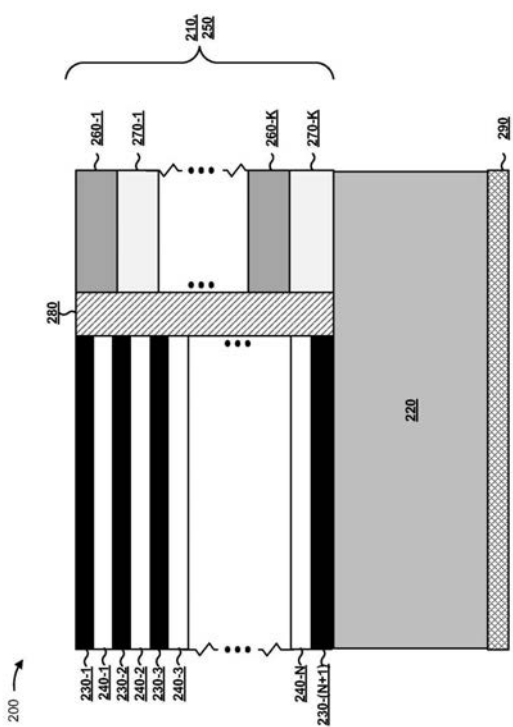
【 図 1 - 4 】



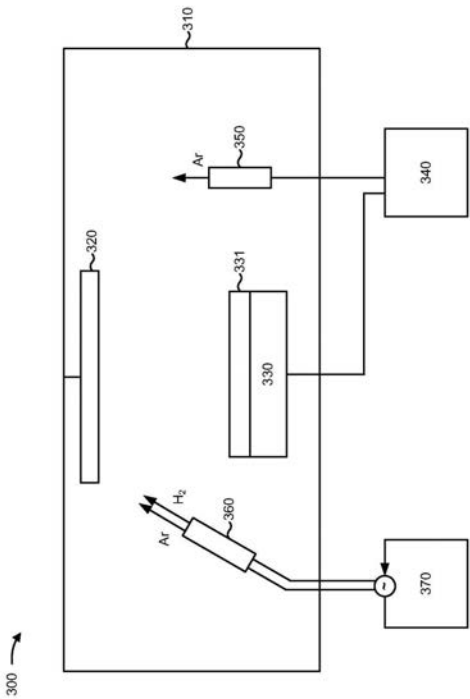
【図 1 - 5】



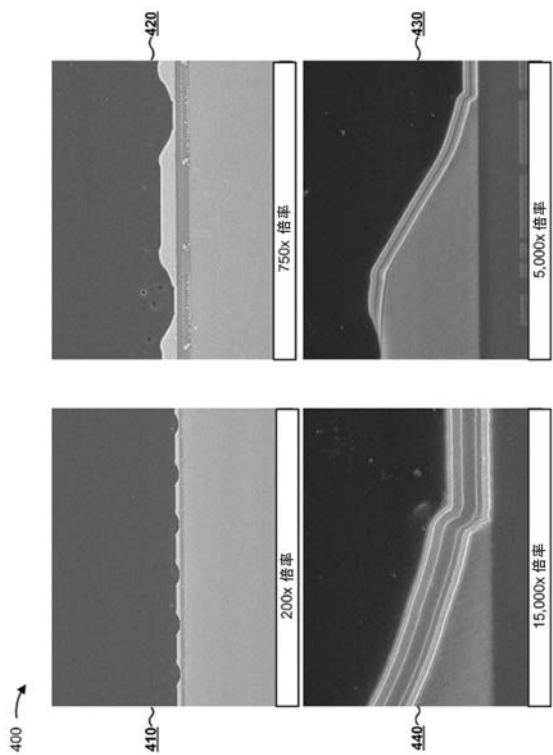
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 マルクス ビルガー

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 4 0 5 サンタ ローザ リーフウッド サークル 4
2 1 2

(72)発明者 リチャード エイ ブラッドレイ ジュニア

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 5 4 0 1 サンタ ローザ ローレンス ウェイ 1 4 3
6

F ターム(参考) 2H148 GA01 GA04 GA12 GA22 GA23 GA24 GA60 GA61

【外国語明細書】
2019133137000001.pdf