

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-533633

(P2021-533633A)

(43) 公表日 令和3年12月2日(2021.12.2)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO4N 5/225 (2006.01)	HO4N 5/225 400	5C024
HO4N 5/33 (2006.01)	HO4N 5/225 300	5C065
HO4N 5/335 (2011.01)	HO4N 5/33 200	5C122
HO4N 9/09 (2006.01)	HO4N 5/335	5H181
GO8G 1/16 (2006.01)	HO4N 9/09 A	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2021-505414 (P2021-505414)
 (86) (22) 出願日 令和1年7月29日 (2019.7.29)
 (85) 翻訳文提出日 令和3年1月29日 (2021.1.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/IB2019/056445
 (87) 国際公開番号 WO2020/026115
 (87) 国際公開日 令和2年2月6日 (2020.2.6)
 (31) 優先権主張番号 62/712,791
 (32) 優先日 平成30年7月31日 (2018.7.31)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)

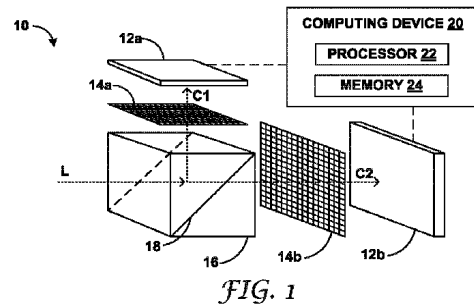
(71) 出願人 505005049
 スリーエム イノベイティブ プロパティ
 ズ カンパニー
 アメリカ合衆国, ミネソタ州 55133
 -3427, セント ポール, ポスト オ
 フィス ボックス 33427, スリーエ
 ム センター
 (74) 代理人 100110803
 弁理士 赤澤 太朗
 (74) 代理人 100135909
 弁理士 野村 和歌子
 (74) 代理人 100133042
 弁理士 佃 誠玄
 (74) 代理人 100171701
 弁理士 浅村 敬一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両支援システム

(57) 【要約】

本開示は、光センサと、光センサに隣接するピクセル化フィルタアレイと、ピクセル化フィルタアレイに隣接する全視野光学選択要素と、を含む例示的な車両支援システムについて記述する。光学選択要素は、光学選択要素に入射する光の光学成分を、ピクセル化フィルタアレイを横切って光センサに選択的に誘導するように構成されている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光センサと、
前記光センサに隣接するピクセル化フィルタアレイと、
前記ピクセル化フィルタアレイに隣接する全視野光学選択要素であって、前記光学選択要素は、前記光学選択要素に入射する光の光学成分を、前記ピクセル化フィルタアレイを通して前記光センサに選択的に誘導するように構成されている、全視野光学選択要素と、
を備える、車両支援システム。

【請求項 2】

前記ピクセル化フィルタアレイは、少なくとも 1 つのクリアピクセルを含む、請求項 1 に記載のシステム。

10

【請求項 3】

前記ピクセル化フィルタアレイは、複数のクリアピクセルからなる、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 4】

前記ピクセル化フィルタアレイは、ベイヤーカラーフィルタアレイ (B C F A)、赤 / クリアカラーフィルタアレイ (R C C C)、赤 / クリア青カラーフィルタアレイ (R C C B)、又はモノクロアレイを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 5】

前記全視野光学選択要素は角度制限光学要素を含む、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載のシステム。

20

【請求項 6】

前記全視野光学選択要素は角度拡散光学要素を含む、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 7】

前記全視野光学選択要素は、湾曲多層光学フィルムを含む、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 8】

前記全視野光学選択要素は、紫外線 (U V) 透過性可視光反射性多層フィルムフィルタ、紫外線 (U V) 反射性可視光透過性多層フィルムフィルタ、エッジフィルタ、透過ノッチフィルタ、反射ノッチフィルタ、又はマルチバンドフィルタのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載のシステム。

30

【請求項 9】

前記全視野光学選択要素はビームスプリッタを含む、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 10】

前記全視野光学選択要素は、前記ビームスプリッタに隣接する少なくとも 1 つのレンズを更に含む、請求項 9 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記全視野光学選択要素は、前記ビームスプリッタに隣接する少なくとも 1 つの傾斜ミラーを更に含む、請求項 9 又は 10 に記載のシステム。

40

【請求項 12】

前記ビームスプリッタは、偏光ビームスプリッタ、波長ビームスプリッタ、ダイクロイックプリズム、トリクロイックプリズム、又はこれらの組み合わせを含む、請求項 11 に記載のシステム。

【請求項 13】

実質的に平行な光線を前記光センサへと透過させるように構成された、前記光センサに隣接する少なくとも 1 つのレンズ状要素を更に備える、請求項 1 ~ 12 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 14】

50

物体に向けて光を送信するように構成された光送信機を更に備え、前記光センサは、前記物体によって反射又は再帰反射された前記光送信機からの光を感知するように構成されている、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 15】

前記全視野光学選択要素から前記光センサに光を誘導するように構成された少なくとも 1 つの光学要素を更に備える、請求項 1 ~ 14 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 16】

前記光センサに到達する光路を横切る少なくとも 1 つの偏光フィルタを備える、請求項 1 ~ 15 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 17】

前記光センサは第 1 の光センサを含み、前記ピクセル化フィルタアレイは第 1 のピクセル化フィルタアレイを含み、前記システムは、第 2 の光センサを更に備え、前記光学成分は第 1 の光学成分であり、前記システムは、第 2 のピクセル化フィルタアレイを更に備え、前記全視野光学選択要素は、前記光学選択要素に入射する光の第 2 の光学成分を、前記第 2 のピクセル化フィルタアレイを横切って前記第 2 の光センサに選択的に誘導するように構成されている、請求項 1 ~ 16 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 18】

前記第 1 の光学成分は、少なくとも第 1 の紫外波長帯域、可視波長帯域、又は赤外波長帯域を含み、前記第 2 の光学成分は、前記第 1 の帯域とは異なる少なくとも第 2 の紫外帯域、可視帯域、又は赤外帯域を含む、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 19】

前記第 1 の波長帯域は、200 nm 未満の帯域幅を有し、前記第 2 の波長帯域は、前記第 1 の波長帯域のスペクトル補完を含む、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記第 1 の波長帯域は、少なくとも 1 つの可視波長帯域を含み、前記第 2 の波長帯域は、少なくとも 1 つの近赤外帯域を含む、請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 21】

前記第 1 の波長帯域は、少なくとも 1 つの可視波長帯域及び少なくとも第 1 の近赤外帯域を含み、前記第 2 の波長帯域は、少なくとも第 2 の近赤外帯域を含む、請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 22】

前記第 1 の波長帯域は、少なくとも 1 つの可視波長帯域を含み、前記第 2 の波長帯域は、少なくとも 1 つの UV 帯域を含む、請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 23】

前記第 1 の波長帯域は、少なくとも第 1 の 1 つの可視波長帯域を含み、前記第 2 の波長帯域は、少なくとも第 2 の可視波長帯域を含む、請求項 17 ~ 19 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 24】

前記第 1 の光学成分は、第 1 の偏光状態を含み、前記第 2 の光学成分は、前記第 1 の偏光状態とは異なる少なくとも第 2 の偏光状態を含む、請求項 17 ~ 23 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 25】

前記第 1 の光センサは撮像センサを含み、前記第 2 の光センサはハイパースペクトルセンサを含む、請求項 17 ~ 24 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 26】

前記全視野光学選択要素に隣接するリターダを更に備える、請求項 1 ~ 25 のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項 27】

筐体を更に備え、前記光センサ、前記ピクセル化フィルタアレイ、及び前記全視野光学選択要素は、前記筐体内で互いに隣接して固定されており、前記筐体は、光を受け入れるための少なくとも1つの光学窓を画定している、請求項1～26のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項28】

イメージセンサから画像データ信号を受信するように構成されたコンピューティングデバイスを更に備え、前記コンピューティングデバイスは、

複数の参照画像を備えるルックアップテーブルを備えるメモリと、

前記画像データ信号を前記複数の参照画像と比較し、前記比較に応じて出力信号を生成するように構成されたプロセッサと、

を備える、請求項1～27のいずれか一項に記載のシステム。

10

【請求項29】

前記出力信号は、ナビゲーション動作の調整、通信ネットワークを介した応答信号の検索、前記通信ネットワークを介した車両環境情報の検索、又は前記通信ネットワークを介した対象車両への通信信号の送信、のうちの1つ以上を行わせるように構成されている、請求項28に記載のシステム。

【請求項30】

先進運転支援システム(ADAS)を備える、請求項1～29のいずれか一項に記載のシステム。

【請求項31】

請求項1～30のいずれか一項に記載のシステムを備える、陸用、水用、又は空用の車両。

20

【請求項32】

車両支援システムの全視野光学選択要素によって、物体から光信号を受信することと、前記全視野光学選択要素によって、前記光信号の光学成分を、ピクセル化フィルタアレイを通して光センサに選択的に誘導することと、を含む、方法。

【請求項33】

コンピューティングデバイスによって、前記光信号に応じた前記イメージセンサからの画像データ信号を受信することと、

前記コンピューティングデバイスによって、前記画像データ信号をルックアップテーブル内の複数の参照画像と比較することと、

前記コンピューティングデバイスによって、前記比較に応じて、出力信号を生成することと、

を更に含む、請求項32に記載の方法。

30

【請求項34】

前記出力信号は、ナビゲーション動作の調整、通信ネットワークを介した応答信号の検索、前記通信ネットワークを介した車両環境情報の検索、又は前記通信ネットワークを介した対象車両への通信信号の送信、のうちの1つ以上を行わせるように構成されている、請求項33に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、車両支援システム、特に、光学車両支援システムについて記述する。

【背景技術】

【0002】

自動運転技術では、光センサシステムを利用して道路上の物体を検知する。物体には、インフラ、他の車両、又は歩行者が含まれ得る。検知性能の範囲の増大、信号対雑音比の向上、及び物体の認識の向上は、発展分野であり続ける。実質的に視覚的には認識できないものの、光センサシステムを介して、誘目性、識別性、及びデータを遠隔で提供するこ

50

とができるシステムは有利であり得る。例えば、標識は2つの目的を果たし得る。つまり、標識は、従来の手法で視覚的に読み取ることができると同時に、搭載運転システムの自動運転を支援する不可視のコードを光学システムにより感知することができる。

【0003】

光センサに関する他の業界の課題としては、インフラ、車両、又は歩行者の検知において信号対雑音比の問題を生じさせる可能性のある、光路及び光品質に影響し得る不利な条件での検知を向上させる必要性が挙げられる。

【発明の概要】

【0004】

本開示は、光センサと、光センサに隣接するピクセル化フィルタアレイと、ピクセル化フィルタアレイに隣接する全視野光学選択要素と、を含む例示的な車両支援システムについて記述する。光学選択要素は、光学選択要素に入射する光の光学成分を、ピクセル化フィルタアレイを横切って光センサに選択的に誘導するように構成されている。一部の例では、車両は、陸用車両、海用車両、又は空用車両を含む。

10

【0005】

本開示は、車両支援システム的全視野光学選択要素によって、物体から光信号を受信することを含む例示的な手法について記述する。この例示的な手法は、全視野光学選択要素によって、光信号の光学成分を、ピクセル化フィルタアレイを通して光センサに選択的に誘導することを含む。コンピューティングデバイスは、光信号に応じたイメージセンサからの画像データ信号を受信してもよく、画像データ信号をルックアップテーブル内の複数の参照画像と比較してもよく、比較に応じて、出力信号を生成してもよい。

20

【0006】

本発明の1つ以上の態様の詳細は、添付の図面及び以下の説明に記載されている。本発明の他の特徴、目的、及び利点は、明細書及び図面、並びに特許請求の範囲から明らかになる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

以下の「発明を実施するための形態」と、添付の図面を併せて読むことによって、本発明の上記及び他の態様はより明らかになる。

【0008】

【図1】光センサと、ピクセル化フィルタアレイと、全視野光学選択要素とを含む例示的な車両支援システムの概念図である。

30

【0009】

【図2】物体によって偏向された光を検知するための、図1の車両支援システムを含む例示的なシステムの概念図である。

【0010】

【図3】物体によって偏向された光を検知するためのカスケード式光学選択要素を含む車両支援システムを含む例示的なシステムの概念図である。

【0011】

【図4】クロスタイプダイクロイックスプリッタを含む例示的な光学選択要素の概念図である。

40

【0012】

【図5A】トリクロイックプリズムを含む例示的な光学選択要素の概念図である。

【0013】

【図5B】トリクロイックプリズムを含む例示的な光学選択要素の概念図である。

【0014】

【図6A】ベイヤーカラーフィルタアレイの概念図である。

【0015】

【図6B】赤/クリア/クリア/クリア(RCCC)カラーフィルタアレイの概念図である。

50

- 【 0 0 1 6 】
- 【 図 6 C 】モノクロフィルタアレイの概念図である。
- 【 0 0 1 7 】
- 【 図 6 D 】赤 / クリア / クリア / 青 (R C C B) カラーフィルタアレイの概念図である。
- 【 0 0 1 8 】
- 【 図 6 E 】赤 / 緑 / クリア / 青 (R G C B) カラーフィルタアレイの概念図である。
- 【 0 0 1 9 】
- 【 図 7 A 】赤外波長帯域を反射し、可視光を透過するように構成された全視野光学選択要素の概念図である。
- 【 0 0 2 0 】 10
- 【 図 7 B 】第 1 の赤外波長帯域を反射し、第 2 の赤外波長帯域及び可視光を透過するように構成された全視野光学選択要素の概念図である。
- 【 0 0 2 1 】
- 【 図 7 C 】第 1 及び第 2 の赤外波長帯域を反射し、第 3 の赤外波長帯域及び可視光を透過するように構成された全視野光学選択要素の概念図である。
- 【 0 0 2 2 】
- 【 図 7 D 】赤外波長帯域を反射し、可視光及び紫外波長帯域を透過するように構成された全視野光学選択要素の概念図である。
- 【 0 0 2 3 】
- 【 図 7 E 】紫外波長帯域を反射し、可視光及び赤外波長帯域を透過するように構成された全視野光学選択要素の概念図である。 20
- 【 0 0 2 4 】
- 【 図 7 F 】赤外波長帯域及び紫外波長帯域を反射し、可視光を透過するように構成された全視野光学選択要素の概念図である。
- 【 0 0 2 5 】
- 【 図 7 G 】第 1 の赤色及び緑色波長帯域を反射し、第 2 及び緑色波長帯域並びに青色波長帯域を透過するように構成された全視野光学選択要素の概念図である。
- 【 0 0 2 6 】
- 【 図 7 H 】s 偏光された赤色波長帯域を反射し、p 偏光された赤色波長帯域を透過し、緑色及び青色波長帯域を透過するように構成された全視野光学選択要素の概念図である。 30
- 【 0 0 2 7 】
- 【 図 8 】レンズを含む例示的な光学選択要素の概念図である。
- 【 0 0 2 8 】
- 【 図 9 】湾曲した反射性界面を含む例示的な視野光学選択要素 (field optically - selective element) の概念図である。
- 【 0 0 2 9 】
- 【 図 1 0 】傾斜した反射体を含む例示的な光学選択要素の概念図である。
- 【 0 0 3 0 】
- 【 図 1 1 A 】自動運転支援システム (automated driver assistance system、A D A S) を含む車両の概念図である。 40
- 【 0 0 3 1 】
- 【 図 1 1 B 】図 1 1 A の車両の概念的な部分正面図である。
- 【 0 0 3 2 】
- 【 図 1 2 】車両支援システムによって光学信号を感知するための例示的な手法のフローチャートである。
- 【 0 0 3 3 】
- 【 図 1 3 】車両支援システムによって読み取り可能なコード化パターンの概念図である。
- 【 0 0 3 4 】
- 【 図 1 4 】例示的な狭帯域遮断多層光学フィルム (multilayer optical film、M O F) のスペクトルを示すチャートである。 50

【0035】

【図15A】図14のMOFの、空気中での波長と極角と反射率との間の関係を示すチャートである。

【0036】

【図15B】図14のMOFの、空気中での波長と極角と透過率との間の関係を示すチャートである。

【0037】

【図16A】図14のMOFの、ガラス内での波長と極角と反射率との間の関係を示すチャートである。

【0038】

【図16B】図14のMOFの、ガラス内での波長と極角と透過率との間の関係を示すチャートである。

【0039】

【図16C】図14のMOFの、ガラス内での波長と極角とp偏光透過率との間の関係を示すチャートである。

【0040】

【図16D】図14のMOFの、ガラス内での波長と極角とs偏光透過率との間の関係を示すチャートである。

【0041】

【図17】例示的なデュアルバンド遮断多層光学フィルム(MOF)のスペクトルを示すチャートである。

【0042】

【図18A】図17のMOFの、空気中での波長と極角と反射率との間の関係を示すチャートである。

【0043】

【図18B】図17のMOFの、空気中での波長と極角と透過率との間の関係を示すチャートである。

【0044】

本開示の特定の図の特徴は必ずしも原寸に比例して描かれているとは限らず、図は、本明細書に開示されている技法の非排他的な実施例を示していることを理解されたい。

【発明を実施するための形態】

【0045】

本開示は、車両ナビゲーションシステムについて記述する。一部の例では、本開示による車両ナビゲーションシステムは、光学的に符号化された物品のパターン又は光学的シグネチャ、例えば、ナビゲーション支援又は道路標識パターン若しくは物体を復号するために使用されてもよい。

【0046】

車両支援システムは、自動運転支援システム(ADAS)を含み得る。例えばADASカメラ又は光センサによる、ADASシステムにおける物体感知及び検知は、スペクトル分解能及び偏光の観点において難題をもたらす場合がある。一部の例では、本開示によるシステム及び手法は、現行のイメージャシステムに適合するコンパクトかつ実用的な手法で信号対雑音比を増加させる手法を提供し得る。光学フィルタがイメージャピクセルアレイと組み合わせられてもよい。一部の例では、高効率でコンパクトな設計を可能にするためにビームスプリッタが使用されてもよい。一部の例では、ビームスプリッタは、感知又は分析される波長の高空間分解能を可能にし得る。例えば、わずかに数ピクセルが対象の波長又は帯域と関連付けられ得るイメージャが異なる帯域又は波長を感知するのは対照的に、イメージャ全体を特定の波長又は帯域(例えば、840nmを中心とする)に供することで、画像全体にわたってその波長又は帯域(例えば、840nm)の変動の高分解能を提供することができる。

【0047】

10

20

30

40

50

一部の例では、システムは、トランシーバとして機能し、撮像システムに入射する光の波長を変更し、光学的に符号化された物品のパターン又は光学的シグネチャを復号することを可能にする光学フィルタ構成要素を含む。システムは、光学選択フィルタ（例えば、波長選択、偏光選択、又はこれらの両方）を含んでもよく、光学選択フィルタは、可視光若しくは非可視光（UV及び/又はIR）波長又は直線偏光状態若しくは円偏光状態を選択的に遮断し、IRコード化された標識、又は物体、例えば、陸用車両、空用車両、若しくは海用車両が遭遇する若しくはその近傍にある物体の固有のスペクトル特徴などの物品の検知を強化する。フィルタは、自立要素として又はビームスプリッタ構成要素として使用することができる。フィルタは、非可視スペクトル特徴を有する画像を解析するために、イメージャピクセルアレイの1つ以上のフィルタと併用されてもよい。固有のシグネチャは、既知のシグネチャ及び意味のルックアップテーブルと比較することができる。

10

【0048】

一部の例では、多層光学フィルム（MOF）の角波長シフト特性を使用し、車両支援システムにおいて、ビームスプリッタイメージャをハイパースペクトルカメラに変換してもよい。MOFは、複屈折（birefringence）MOFを含み得る。良好なオフ角度性能及び比較的高い角度シフトを呈し得るこのようなMOF。例えば、角度シフト光学選択フィルタが、イメージャと光学的に通信するビームスプリッタ内に埋め込まれてもよい。一部の例では、イメージャに隣接するピクセルアレイは、少なくとも1つのクリアピクセルを含む。ピクセルアレイは、イメージャと接触してもよく、又はイメージャから間隔をおいて配置されてもよいが、イメージャと光学的に結合され得る。システムは、様々な入射角を有する光をフィルタ表面に導入するための角度制限要素を更に含む。システムは、1つは主に分光用、もう1つは撮像用の、2つのイメージャを含んでもよい。これにより、ADAS即ち車両支援システム用の高効率の撮像分光計又は分光偏光計を可能にすることができる。したがって、スペクトル分解能及び偏光の観点におけるADASカメラの検知の課題に対処できる。例えば、シーンの画像情報及びスペクトル/偏光分析の両方を実施することができる。

20

【0049】

本開示において、「可視」とは、約400nm～約700nmの範囲の波長を指し、「赤外」（IR）とは、約700nm～約2000nmの範囲の波長、例えば、約800nm～約1200nmの範囲の波長を指し、これには、赤外及び近赤外を含む。紫外（UV）とは、約400nm以下の波長を指す。

30

【0050】

図1は、光センサ12aと、ピクセル化フィルタアレイ14aと、全視野光学選択要素16（「波長選択要素」とも呼ばれる）を含む例示的な車両支援システム10の概念図である。「全視野」という用語は、光センサ12a又はピクセル化フィルタアレイ14aに入射する全ての光が光学選択要素16を通過するように、光学選択要素16が、光センサ12aとピクセル化フィルタアレイ14aとの全体を光学的にカバーすることを示す。例えば、光学選択要素16からの光は、平行に、角度をなして、収束して、又は発散して出力されるか、他の手法で誘導されるかして、光センサ12a又はピクセル化フィルタアレイ14aを実質的に光学的にカバーし得る。一部の例では、システム10は、光学選択要素16からの光を、光センサ12a若しくはピクセル化フィルタアレイ14aにわたって光学的に拡散するように又は光センサ12a若しくはピクセル化フィルタアレイ14aをカバーするように案内するための1つ以上の光学要素を含んでもよい。ピクセル化フィルタアレイ14aは、光センサ12aに隣接している（例えば、光センサ12aと接触している、又は光センサ12aから間隔をおいて配置され、これと光学的に結合されている）。光学選択要素16は、ピクセル化フィルタアレイ14aに隣接している（例えば、ピクセル化フィルタアレイ14aと接触している、又はピクセル化フィルタアレイ14aから間隔をおいて配置され、これと光学的に結合されている）。

40

【0051】

光学選択要素16は、光学フィルタ、多層光学フィルム、高精細物品（microreplicate

50

d article)、ダイクロイックフィルタ、リターダ即ち波長板、少なくとも1つのビームスプリッタ、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。光学選択要素16は、ガラス、1種以上のポリマー、若しくは任意の適切な光学材料、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。図1に示す例では、全視野光学選択要素16はビームスプリッタを含む。一部の例では、ビームスプリッタは、偏光ビームスプリッタ、波長ビームスプリッタ、ダイクロイックプリズム、トリクロイックプリズム、又はこれらの組み合わせを含む。ビームスプリッタは2つの三角プリズムを含み、2つの三角プリズムはそれらの底面で(例えば、接着剤によって)接合され、界面18を形成している。到達する光信号を2つ以上のスペクトル成分、例えば、異なる波長又は偏光状態を有する成分に分割するためのダイクロイックコーティング又は層が界面18に提供され得る。光学選択要素16は、波長選択性であつても、偏光選択性であつても、これら両方であつてもよい。所定の波長又は偏光状態をフィルタリングするために、例えば、選択的に吸収、透過、又は変化させるために、光学コーティング又はフィルタが、光学選択要素16の1つ以上の面上に又は光学選択要素16の1つ以上の面に隣接して(例えば、接触して)提供されてもよい。一部の例では、光学コーティングは、偏光方向を変化させるために、又は直線偏光を円偏光に変えるために、波長板即ちリターダ、例えば、半波長リターダ又は四分の一波長リターダを含んでもよい。一部の例では、光学コーティングは、空間的に変異する波長選択フィルタを含む。本開示において、「偏光状態」という用語は、直線偏光状態と円偏光状態とを含む。一部の例では、システム10は、光センサ12aに到達する光路を横切る少なくとも1つの偏光フィルタを含む。一部の例では、光学選択要素16は、紫外線(UV)透過性可視光反射性多層フィルムフィルタ、紫外線(UV)反射性可視光透過性多層フィルムフィルタ、エッジフィルタ、透過ノッチフィルタ(transmission notch filter)、反射ノッチフィルタ(reflective notch filter)、又はマルチバンドフィルタのうちの少なくとも1つを含む。

【0052】

図1に示すように、光学選択要素16は、光学選択要素16に入射する光信号Lを2つの光学成分C1とC2とに分割し、光Lの光学成分C1を、ピクセル化フィルタアレイ14aを通して光センサ12aに選択的に誘導する。一部の例では、第2の光学成分C2は破棄される。他の例では、第2の光学成分C2は別の光センサに送信される。例えば、光センサ12aは第1の光センサを含んでもよく、システム10は第2の光センサ12bを含んでもよい。同様に、ピクセル化フィルタアレイ14aは、第1のピクセル化フィルタアレイを含んでもよく、システム10は、第2のピクセル化フィルタアレイ14bを含んでもよい。したがって、光学選択要素16は、第2の光学成分C2を、第2のピクセル化フィルタアレイ14bを通して第2の光センサ12bに選択的に誘導することができる。ピクセル化フィルタアレイ14a、14bは所定の光の成分を、光センサ12a及び光センサ12bの離散的領域、即ちピクセルに入射させることができる。したがって、各ピクセルは、1つ以上の所定の光のチャネル又は成分に対するサブピクセルを含み得る。例えば、ピクセル化フィルタアレイ14a、14bの各ピクセルは、赤色、緑色、青色、又はクリアのサブピクセルのうちの1つ以上を含み得る。ピクセル化フィルタアレイのサブピクセル構成のいくつかの例は、図6A~図6Eを参照して記述する。

【0053】

一部の例では、ピクセル化フィルタアレイ14a、14bはそれぞれ、例えば同じ集積チップ内に作製された光センサ12a及び光センサ12bと統合されてもよい。したがって、ピクセル化フィルタアレイ14a、14bは、光センサ12a及び光センサ12b上に成長させてもよく、そうでなければ光センサ12a及び光センサ12bと直接接触させてもよい。

【0054】

第1の光学成分C1と第2の光学成分C2は、少なくとも1つの波長帯域若しくは偏光状態又はこれらの組み合わせにおいて異なってもよく、C2は、典型的には、C1の光学補完(optical complement)である。一部の例では、第1の光学成分C1は、少なくとも

第1の紫外波長帯域、可視波長帯域、又は赤外波長帯域（ λ_1 を中心とする）を含み、第2の光学成分C2は、第1の帯域とは異なる少なくとも第2の紫外帯域、可視帯域、又は赤外帯域（ λ_2 を中心とする）を含む。一部の例では、第1の波長帯域は、200nm未満の帯域幅を有し、第2の波長帯域は、第1の波長帯域のスペクトル補完（spectral complement）を含む。一部の例では、第1の波長帯域は、100nm未満又は50nm未満の帯域幅を有する。一部の例では、第1の波長帯域は、少なくとも1つの可視波長帯域を含み、第2の波長帯域は、少なくとも1つの近赤外帯域を含む。一部の例では、第1の波長帯域は、少なくとも1つの可視波長帯域及び少なくとも第1の近赤外帯域を含み、第2の波長帯域は、少なくとも第2の近赤外帯域を含む。一部の例では、第1の波長帯域は、少なくとも1つの可視波長帯域を含み、第2の波長帯域は、少なくとも1つのUV帯域を含む。一部の例では、第1の波長帯域は、少なくとも第1の1つの可視波長帯域を含み、第2の波長帯域は、少なくとも第2の可視波長帯域を含む。一部の例では、第1の光学成分C1は、第1の偏光状態を含み、第2の光学成分C2は、第1の偏光状態とは異なる少なくとも第2の偏光状態を含む。一部の例では、第1の光センサ12aは撮像センサとして機能し、第2の光センサ12bはハイパースペクトルセンサとして機能する。

10

20

30

40

50

【0055】

一部の例では、光学選択要素16は角度制限光学要素を含む。一部の例では、角度制限光学要素に加えて又はその代わりに、光学選択要素16は角度拡散光学要素を含む。角度制限要素又は角度拡散要素は、屈折要素、回折要素、レンズ、プリズム、高精細表面若しくは物品（microreplicated surface or article）、又はこれらの組み合わせを含んでもよい。一部の例では、角度拡散光学要素を含む光学選択要素16は、分光計として機能することができる。異なる波長を異なる角度で放出することができる。

【0056】

システム10は、コンピューティングデバイス20を含んでもよい。光センサ12a、12bは、コンピューティングデバイス20と電子通信してもよい。コンピューティングデバイス20は、プロセッサ22及びメモリ24を含んでもよい。プロセッサ22は、コンピューティングデバイス20内で実行するための機能及び/又は処理命令を実装するように構成され得る。例えば、プロセッサ22は、記憶デバイス、例えば、コンピューティングデバイス20内のメモリ24によって記憶された命令を処理することができる。プロセッサ22の例としては、マイクロプロセッサ、コントローラ、デジタルシグナルプロセッサ（DSP）、特定用途向け集積回路（ASIC）、フィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）、又は同等の分散型若しくは集積型論理回路のうちのいずれか1つ以上が挙げられ得る。メモリ24は、複数の参照画像を含むルックアップテーブルを含んでもよい。

【0057】

コンピューティングデバイス20は、光センサ12a、12bから少なくとも1つの画像データ信号を受信してもよく、プロセッサ22は、画像データ信号を複数の参照画像と比較するように構成されてもよい。プロセッサ22は、比較に基づいて、出力信号を生成するように構成されてもよい。コンピューティングデバイス20は、車両のコントローラに出力信号を送信し、コントローラに、出力信号に基づいた動作を取らせることができる。この動作は、物理的動作、通信動作、光伝送、又はセンサの制御若しくは作動を含み得る。一部の例では、コンピューティングデバイス20それ自体が車両のコントローラであってもよい。例えば、コンピューティングデバイス20は、ナビゲーションを指示してもよく、車両の動きを制御してもよい。出力信号は、ナビゲーション動作の調整、通信ネットワークを介した応答信号の検索、通信ネットワークを介した車両環境情報の検索、又は通信ネットワークを介した対象車両への通信信号の送信、のうちの1つ以上を行わせるように構成されてもよい。感知及び又は通信は、別の車両と行われてもよいが、（標識などの）インフラの一部と、又は人を行うこともできる。一部の例では、コンピューティングデバイス20は、異なる車両、インフラ構成要素、又は人に搭載され得るトランシーバと通信してもよい。

【 0 0 5 8 】

図 2 は、物体 3 1 によって偏向された光を検知するための、図 1 の車両支援システム 1 0 を含む例示的なシステム 3 0 の概念図である。物体 3 1 は、陸用車両、空用車両、又は海用車両が遭遇する又はその近傍にある任意の物体を含み得る。例えば、物体 3 1 としては、道路標識、建設機器又は標識、歩行者の上着又は衣服、再帰反射性標識、広告板、広告、ナビゲーションマーカ、マイル標石、橋、舗装、路面表示等が挙げられ得る。一部の例では、システム 3 0 は、物体 3 1 に向けて光を送信するように構成された光送信機 3 2 を含む。したがって、光センサ 1 2 a、1 2 b は、物体 3 1 によって反射又は再帰反射された光送信機 3 2 からの光を検知するように構成され得る。一部の例では、システム 1 0 は、特定の光送信機を含んでもよく、物体 3 1 は、周囲光、例えば日光、又は複数光源から物体 3 1 に向けられた光を反射し得る。一部の例では、システム 3 0 は、図 2 に示すようなビームスプリッタの代わりに光学フィルタを含む光学選択要素 1 6 を含む。

10

【 0 0 5 9 】

図 2 に示すように、一部の例では、システム 3 0 は筐体 3 4 を含む。筐体 3 4 は、光センサ 1 2 a、1 2 b とピクセル化フィルタアレイ 1 4 a、1 4 b と光学選択要素 1 6 とを内包する、剛性ハウジング又は半剛性若しくは軟質筐体を含んでもよい。筐体 3 4 は、光学成分を迷光から保護することができ、かつ光センサ 1 2 a、1 2 b が不注意による光への曝露から保護されるように、実質的に不透明であってもよい。一部の例では、筐体 3 4 は、光学選択要素 1 6 に、最終的には光センサ 1 2 a、1 2 b に、光を選択的に受け入れるための光学窓 3 6 を画定している。光学窓 3 6 は、レンズ（例えば、魚眼レンズ）、屈折要素、光学フィルタを含んでもよく、又は実質的に光学的に透明であってもよい。筐体 3 4 は、車両、例えば、空用車両、海用車両、又は陸用車両の適切な位置、領域、又は構成要素に固定又は取り付けられてもよい。一部の例では、筐体 3 4 は、光学窓 3 6 が車両の進行方向に対して所定の向き、例えば、前方方向、後方方向、又は横方向に面するように固定されてもよい。一部の例では、複数の筐体 3 4 が、異なる位置にある又は車両の周囲若しくは車両上で異なる方向に向けられた複数のシステム 1 0 若しくは 3 0 を内包してもよい。システム 1 0 又はシステム 3 0 は単一の光学選択要素 1 6 を含み得るが、他の例では、例示的なシステムは、例えば、図 3 を参照して記述するような 2 つ以上の光学選択要素を含んでもよい。

20

【 0 0 6 0 】

図 3 は、物体 3 1 によって偏向された光を検知するためのカスケード式光学選択要素 1 6 a、1 6 b を含む車両支援システムを含む例示的なシステム 4 0 の概念図である。システム 4 0 は、例示的なシステム 3 0 と実質的に同様であるが、図 1 及び図 2 を参照して記述した単一の光学選択要素 1 6 と実質的に同様の 2 つの光学選択要素 1 6 a 及び 1 6 b を含む。システム 4 0 は、3 つの光センサ 1 2 a、1 2 b、1 2 c と 3 つのピクセル化フィルタアレイ 1 4 a、1 4 b、1 4 c とを含む。第 1 の光学選択要素 1 6 a は入射光を 2 つの成分に分割し、第 1 の成分は、第 1 のピクセル化フィルタアレイ 1 4 a を通して第 1 の光センサ 1 2 a に誘導される。第 2 の成分は、第 2 の成分を更なる 2 つの成分（第 3 の成分及び第 4 の成分）に分割する第 2 の光学選択要素 1 6 b に誘導され、第 3 の成分は、第 2 のピクセル化フィルタアレイ 1 4 b を通して第 2 の光センサ 1 2 b に選択的に誘導され、第 4 の成分は、第 3 のピクセル化フィルタアレイ 1 4 c を通して第 3 の光センサ 1 2 c に選択的に誘導される。システム 4 0 は、一連の光学成分を同様に分割し、各々のセンサに選択的に誘導する 3 つ以上の光学選択要素と、4 つ以上の光センサ及びピクセル化フィルタアレイとを含んでもよい。異なる成分は、少なくとも 1 つの波長帯域又は偏光状態が異なり得る。

30

40

【 0 0 6 1 】

ビームスプリッタの代わりに又はそれに加えて、システム 1 0、3 0、又は 4 0 は、他の光学選択要素、例えば、図 4 及び図 5 を参照して記述するものを含んでもよい。

【 0 0 6 2 】

図 4 は、クロスタイプダイクロイックスプリッタを含む例示的な光学選択要素 1 6 c の

50

概念図である。クロスタイプダイクロイックスプリッタ（例えば、WTS Photonics Technology Co., Ltd (Fuzhou, China) から入手可能な「Xキューブ」又は「RGBプリズム」としても知られる）は、ガラス又は別の適切な光学媒体に埋め込まれた2つのダイクロイック界面18b及び18cによって画定され得る。一部の例では、界面18bは赤色及び緑色のフィルタを画定することができ、界面18cは、界面18bを横断するシアン色のフィルタを画定することができる。図4に見られるように、光学選択要素16cは、入射光Lの3つの成分C1、C2、及びC3を3つの別個の方向に沿って実質的に誘導することができる。一部の例では、3つの光センサそれぞれは、3つの成分を別々に検知することができる。C1、C2、及びC3は、UV波長、可視波長、又はIR波長と偏光状態との任意の適切な所定の組み合わせに対応し得る。一部の例では、C1、C2、及びC3は、赤色チャンネル、緑色チャンネル、及び青色チャンネルに対応し得る。

10

【0063】

図5Aは、トリクロイックプリズムを含む例示的な光学選択要素16dの概念図である。トリクロイックプリズムは、ガラス又は任意の適切な光学媒体によって画定ことができ、所定の角度の2つのダイクロイック界面18d及び18eを含むことができる。ダイクロイック界面18d及び18eは、ダイクロイックフィルタとして機能し、入射光Lの異なる成分、例えば、C1、C2、及びC3を3つの別個の方向に沿って誘導することができる。一部の例では、3つの光センサそれぞれは、3つの成分を別々に検知することができる。C1、C2、及びC3は、UV波長、可視波長、又はIR波長（例えば、所定の波長₁、₂、及び₃を中心とする帯域）と偏光状態との任意の適切な所定の組み合わせに対応し得る。一部の例では、C1、C2、及びC3は、赤色チャンネル、緑色チャンネル、及び青色チャンネルに対応し得る。

20

【0064】

図5Bは、トリクロイックプリズムを含む例示的な光学選択要素16eの概念図である。トリクロイックプリズムは、ガラス又は任意の適切な光学媒体によって画定ことができ、プリズム要素又は屈折要素間にダイクロイック界面を含むことができる。ダイクロイック界面は、ダイクロイックフィルタとして機能し、入射光Lの異なる成分、例えば、C1、C2、及びC3を3つの別個の方向に沿って誘導することができる。一部の例では、3つの光センサそれぞれは、3つの成分を別々に検知することができる。C1、C2、及びC3は、UV波長、可視波長、又はIR波長（例えば、所定の波長₁、₂、及び₃を中心とする帯域）と偏光状態との任意の適切な所定の組み合わせに対応し得る。一部の例では、C1、C2、及びC3は、赤色チャンネル、緑色チャンネル、及び青色チャンネルに対応し得る。

30

【0065】

ピクセル化フィルタアレイ14a、14bの代わりに又はそれに加えて、システム10、30、又は40は、他のピクセル化フィルタアレイ、例えば、図6A～図6Eを参照して記述するものを含んでもよい。

【0066】

図6Aは、ベイヤーカラーフィルタアレイの概念図である。ベイヤーカラーフィルタアレイは、各ブロック内に赤色のピクセルと青色のピクセルと2つの緑色のピクセルと（RGGB）を含む。図6Aには赤色のピクセル、緑色のピクセル、及び青色のピクセルの特定の相対配置が示されているが、他の幾何学的配置も使用してよい。ベイヤーカラーフィルタアレイは、赤色波長領域、緑色波長領域、及び青色波長領域の光の強度に関する情報を、これらの波長を隣接するイメージセンサの離散的領域に送ることによりもたらす。その後、イメージセンサによって捕捉された生画像データは、各ピクセル又はブロックで表される全3原色（赤、緑、青）の強度を持つデモザイク処理アルゴリズムによってフルカラー画像に変換される。ベイヤーカラーフィルタアレイは、25%のRピクセル、25%のBピクセル、及び50%のGピクセルを有する。

40

【0067】

50

図6Bは、赤/クリア/クリア/クリア(RCCC)カラーフィルタアレイの概念図である。車両支援システム又は先進運転支援システム(ADAS)においては、輸送中の支援のために、複数のカメラが車両周辺のシーンを撮影してもよい。典型的なマシンビジョンアルゴリズムは、光の強度のみを使用又は解析することができる。しかし、ADASにおいては、色情報を提供するために、特別なカラーフィルタアレイが作成され得る。有用な色情報チャンネルの1つは赤色チャンネルにあり、赤色チャンネルは、信号機、自動車の尾灯等のような、画像の関心領域を特定するのに役立つ。車両支援用途においては、赤/クリア(RCCC)カラーフィルタアレイが使用されてもよい。ペイヤーセンサとは異なり、RCCCセンサは、2x2ピクセルパターンの青色と2つの緑色のフィルタの代わりにクリアフィルタを使用し、光の強度情報を与えて色情報は与えないクリアピクセルを75%有する。ピクセルの25%は赤色の色情報を有する。赤色フィルタは同じままである。「クリアフィルタ」は、モノクロセンサと同じ概念である。この形式の利点は、光に対する感度をより高くすることができるので、暗い条件でより良好に機能し得ることである。したがって、一部の例では、本開示によるピクセル化フィルタアレイは、少なくとも1つのクリアピクセル、例えば、複数のクリアピクセルを含んでもよい。

10

【0068】

図6Cは、モノクロフィルタアレイの概念図である。モノクロアレイは、光の強度情報を与え、色情報は与えない「クリア」ピクセルを100%有する。これは、色情報が必要ない(例えば、運転者の監視)モノクロ観察(monochrome viewing)又は解析用途のいずれかで許容できる。この形式の利点は、光に対する感度がより高いので、暗い条件でより良好に機能し得ることである。

20

【0069】

図6Dは、赤/クリア/クリア/青(RCCB)カラーフィルタアレイの概念図である。RCCBは、ピクセルの半分が緑ではなくクリアであることを除いて、ペイヤー(RGGB)と類似している。この形式の利点は、クリアピクセルがより低い光の感度をもたらすので、ノイズの低下につながることである。この形式は、視覚的用途及び解析用途に同じカメラを使用できる可能性がある。

【0070】

図6Eは、赤/クリア/クリア/青(RCCB)カラーフィルタアレイの概念図である。RCCBは、緑色ピクセルの半分が緑ではなくクリアであることを除いて、ペイヤー(RGGB)と類似している。この形式の利点は、クリアピクセルがより低い光の感度をもたらすので、ノイズの低下につながることである。この形式は、視覚的用途及び解析用途に同じカメラを使用できる可能性がある。

30

【0071】

クリアピクセルは、可視波長、赤外波長、若しくは紫外波長、又はこれらの組み合わせのうちの1つ以上において透過性であり得る。一部の例では、クリアピクセルは、実質的に可視波長のみ透過性である。一部の例では、クリアピクセルは、実質的に赤外波長のみ透過性である。一部の例では、クリアピクセルは、実質的に紫外波長のみ透過性である。一部の例では、クリアピクセルは、実質的に可視波長及び赤外波長のみ透過性である。

40

【0072】

異なるカラーフィルタアレイを利用できるが、光学選択要素を含まないシステムは問題を呈する可能性がある。例えば、光学選択要素がないと、車両支援システム又はADASは、IR及びUVにおけるスペクトル分解能の制限、偏光情報の欠如、偏光子が使用される場合の信号損失、フィルタリングによる信号損失、及びチャンネル間の乏しいコントラストを呈する可能性がある。

【0073】

本開示による例示的なシステムでは、1つ以上の光学選択要素が、例えば、チャンネルを分離してより良好なコントラストを提供すること、干渉する波長を排除又は減衰させること、IR及びUVにおけるスペクトル分解能を向上させること、並びに偏光情報を得ること、

50

とによって、これらの問題の1つ以上に対処することができる。例示的な波長選択要素によって光を異なる成分に分割するいくつかの例を、図7A～図7Hを参照して記述する。

【0074】

図7Aは、赤外波長帯域を反射し、可視光を透過するように構成された全視野光学選択要素16fの概念図である。図7Bは、第1の赤外波長帯域を反射し、第2の赤外波長帯域及び可視光を透過するように構成された全視野光学選択要素16fの概念図である。図7Cは、第1及び第2の赤外波長帯域を反射し、第3の赤外波長帯域及び可視光を透過するように構成された全視野光学選択要素16hの概念図である。図7Dは、赤外波長帯域を反射し、可視光及び紫外波長帯域を透過するように構成された全視野光学選択要素16iの概念図である。図7Eは、紫外波長帯域を反射し、可視光及び赤外波長帯域を透過するように構成された全視野光学選択要素16jの概念図である。図7Fは、赤外波長帯域及び紫外波長帯域を反射し、可視光を透過するように構成された全視野光学選択要素16kの概念図である。図7Gは、第1の赤色及び緑色波長帯域を反射し、第2及び緑色波長帯域並びに青色波長帯域を透過するように構成された全視野光学選択要素16lの概念図である。図7Hは、s偏光された赤色波長帯域を反射し、p偏光された赤色波長帯域を透過し、緑色及び青色波長帯域を透過するように構成された全視野光学選択要素16mの概念図である。狭帯域のs偏光反射体を使用することによって、信号損失を低減した又は最小限にした偏光の検知が可能になる。2つの、s偏光画像とp偏光画像との間の画像解析を、シーンの偏光分析のために使用することができる。舗装が濡れているかどうかを判断するなどの路面状態の検知が1つの例である。別の例は、舗装表示のスペクトルを解析できるように表面のグレアを排除することである。

10

20

【0075】

図7A～図7Hの例では、フィルタは立方体(対角線上の界面)内にあるが、他の例では、立方体の対角線上のフィルタに加えて又はその代わりに、フィルタは立方体の表面上に配置されてもよい。一部の例では、対角線上のフィルムは、波長選択性の立方体表面フィルタと組み合わせて使用されるハーフミラーを含んでもよい。フィルタは、狭帯域反射フィルタ及び狭帯域透過フィルタを含んでもよい。

【0076】

図8は、レンズ42を含む例示的な光学選択要素16mの概念図である。レンズ42は、光学選択要素16n(例えば、多層光学フィルム)内のフィルタ上に様々な入射角を生じさせ、これにより、上向きの波長シフトをもたらす。波長シフトは、上面に隣接するイメージセンサによって検知され得る。第2のレンズ44は、光学選択要素16mの右面に隣接する第2のイメージセンサ上に光を収束させることができる。

30

【0077】

図9は、湾曲した反射性界面46を含む例示的な視野光学選択要素16oの概念図である。一部の例では、湾曲した反射性界面46は、湾曲多層光学フィルム(MOF)を含んでもよい。この曲率により、後にピクセル位置にマッピングされる様々な入射角を生じさせる。各ピクセル位置は、異なる反射スペクトルの効果を検知する。1つの特定の曲線が図9に示されているが、界面46は、直線線分、円弧、楕円弧、放物線弧若しくは双曲線弧、面分、球面、楕円面、放物面、双曲面、自由面若しくは弧、又はこれらの組み合わせを含む、任意の適切な幾何学的曲線、複合曲線、表面、又は複合表面に沿って配置されてもよい。一部の例では、図9に示すように、界面46は、IR反射性可視光透過性フィルムを含む。IRでは角波長シフトが発生し、上面に拡散する光線を提供する一方で、可視光は右面を通過する。分離された成分を捕捉するために、それぞれの面に隣接するイメージャが配置され得る。

40

【0078】

図10は、傾斜した反射体48を含む例示的な光学選択要素16pの概念図である。傾斜した反射体48は、2つの入射角を生じさせるために使用され得る。一部の例では、傾斜した反射体48は、湾曲した界面46と同様に、湾曲していてもよい。傾斜又は湾曲した反射体48は、図10に示すように、光を2つの成分に分離することができる。光学選

50

択要素 16 o は、対角線上の界面にフィルタ 18 f を含んでもよい。

【0079】

図 11 A は、自動運転支援システム (ADAS) を含む車両 50 の概念図である。図 11 B は、図 11 A の車両 50 の概念的な部分正面図である。ADAS は、図 1 を参照して記述したシステム 10、又はシステム 30 若しくはシステム 40 を含んでもよい。例えば、システム 10、30、又は 40 は、車両 50 の本体又はフレーム 52 に固定された筐体 (例えば、筐体 34、又は類似の筐体) 内に取り付けられてもよい又は内包されてもよい。システム 10 は、物体 56 によって偏向された光 54 を検知することができる。一部の例では、車両 50 は、物体 56 によってシステム 10 へと偏向される (例えば、反射又は再帰反射される) 光 60 を物体 56 に向けて送る光源 58 を含んでもよい。光源 58 は、

10

【0080】

図 12 は、車両支援システムによって光学信号を感知するための例示的な手法のフローチャートである。図 12 の例示的な手法について、図 1 のシステム 10 及び図 2 のシステム 30 を参照しながら記述する。しかしながら、例示的な手法は、本開示による任意の適切なシステムを使用して実施することができる。一部の例では、例示的な手法は、車両支援システム 10 の全視野光学選択要素 16 によって、物体 31 から光信号 L を受信すること (70) を含む。例示的な手法は、光学選択要素 16 によって、光信号 L の光学成分 C1 を

20

【0081】

例示的な手法は、コンピューティングデバイス 20 によって、光信号 L に応じたイメージセンサ 12 a からの画像データ信号を受信すること (74) を含む。一部の例では、画像データ信号は、ある瞬間に捕捉された単一の画像に相当し得る。他の例では、画像データ信号は、リアルタイムで、ほぼリアルタイムで、又は断続的な時に捕捉された一連の画像を含んでもよい。一部の例では、光源 32 は、所定の周波数又は所定の時間パターンを有する光信号を物体 31 に照射することができ、物体 31 は、応答周波数又は応答時間パターンを有する応答信号を偏向することができる。一部のこのような例では、受信する光信号 L (74) は、物体 31 に送信される光信号と同期されてもよい、又はこれと非同期であって

30

【0082】

例示的な手法は、コンピューティングデバイス 20 によって、画像データ信号をルックアップテーブル内の複数の参照画像と比較すること (76) を含む。比較は、1つの瞬間に捕捉された単一の画像に対してであってよい、又はリアルタイムで、ほぼリアルタイムで、若しくは断続的な時に捕捉された一連の画像に対する一連の比較を含んでもよい。一部の例では、ルックアップテーブルは、機械学習モジュール、例えば、深層学習モデル、若しくは畳み込みニューラルネットワーク、若しくはパターン認識モジュールによって実装されてもよい、又はこれと置換されてもよい。したがって、一部の例では、ルックアップ

40

【0083】

50

例示的手法は、コンピューティングデバイス 20 によって、比較に応じて、出力信号を生成すること(78)を含む。一部の例では、出力信号は、ナビゲーション動作の調整、通信ネットワークを介した応答信号の検索、通信ネットワークを介した車両環境情報の検索、又は通信ネットワークを介した対象車両への通信信号の送信、のうちの1つ以上を行わせるように構成されている。

【0084】

本開示による例示的なシステム又は手法は、車両の代わりに、非車両用システム、例えば、ハンドヘルドデバイス、ウェアラブルデバイス、コンピューティングデバイス等に実装されてもよい。

【0085】

本開示で説明される技術は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、又はそれらの任意の組み合わせに少なくとも部分的に実装してもよい。例えば、説明された技法のさまざまな態様は、1つ以上のマイクロプロセッサ、デジタル信号プロセッサ(DSP)、特定用途向け集積回路(ASIC)、フィールドプログラマブルゲートアレイ(FPGA)、又は他の任意の等価集積回路又は個別論理回路、並びにかかる構成要素の任意の組み合わせを含む1つ以上のプロセッサに実装することができる。用語「プロセッサ」又は「処理回路」は、一般的に、前述の論理回路の単独又は他の論理回路との組み合わせ、あるいは他の等価回路、のいずれかを指してもよい。ハードウェアを含む制御ユニットもまた、本開示の1つ以上の技法を実行することができる。

【0086】

かかるハードウェア、ソフトウェア、及びファームウェアは、本開示で説明されるさまざまな技法をサポートするために、同じデバイス内又は別個のデバイス内に実装してもよい。更に、記載されたユニット、モジュール又は構成要素のいずれかは、個別であるが相互運用可能な論理デバイスとして一緒に又は別々に実現することができる。モジュール又はユニットとしての異なる特徴の描写は、異なる機能的な態様を強調するように意図されており、必ずしもかかるモジュール又はユニットを別個のハードウェア、ファームウェア、又はソフトウェアの構成要素によって実現しなければならないことを意味するものではない。むしろ、1つ以上のモジュール又はユニットに関連付けられた機能は、別個のハードウェア、ファームウェア、又はソフトウェアの構成要素によって実行してもよく、あるいは、共通の又は別個のハードウェア、ファームウェア、又はソフトウェアの構成要素に統合してもよい。

【0087】

本開示で説明された技法はまた、命令を含むコンピュータシステム可読記憶媒体などのコンピュータシステム可読媒体において具現化又はコード化してもよい。コンピュータシステム可読記憶媒体を含むコンピュータシステム可読媒体に埋め込まれるか又はコード化された命令によって、コンピュータシステム可読媒体中に含まれるか又はコード化された命令が1つ以上のプロセッサによって実行されるときのように、1つ以上のプログラム可能なプロセッサ又は他のプロセッサにより本明細書に記載された技法の1つ以上を実施することが可能である。コンピュータシステム可読記憶媒体としては、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、プログラム可能読み出し専用メモリ(PROM)、消去可能プログラム可能読み出し専用メモリ(EPROM)、電子消去可能プログラマブル読み出し専用メモリ(EEPROM)、フラッシュメモリ、ハードディスク、コンパクトディスクROM(CD-ROM)、フロッピーディスク、カセット、磁気媒体、光媒体、又は他のコンピュータシステム可読媒体を挙げることができる。一部の例では、製造物品は、1つ以上のコンピュータシステム可読記憶媒体を含んでもよい。

【実施例】

【0088】

実施例 1

コード化パターンの仮想実施例について記述する。図13は、車両支援システムによって読み取り可能なコード化パターンの概念図である。パターンは、二次元(2D)QRバ

10

20

30

40

50

ーコードを共に画定する2つの構成物を含む。第1の構成物は、第1の波長 λ_1 に遷移端を有する第1の色素を含む。第2の構成物は、 λ_1 よりも高い第2の波長 λ_2 に遷移端を有する第2の色素を含む。狭い波長範囲でパターンが照明又は観察されると、 λ_1 及び λ_2 においてパターンを撮像するイメージセンサから画像データを受信するコンピューティングデバイスは、合成コードが実際には、図13に示されるような2つの別個のコードで出来ていることを検知することができる。コンピューティングデバイスは、2つの別個のコードを組み合わせて、組み合わせられたパターンを生成し、組み合わせられたパターンから情報を検知することができる。

【0089】

実施例2

光学選択要素の仮想実施例について記述する。1000nmを中心とする一次反射を有し、二次反射が調整される狭帯域遮断多層光学フィルム(MOF)が使用される。この帯域幅は、50nm~200nmで調整される。図14は、例示的な狭帯域遮断多層光学フィルム(MOF)のスペクトルを示すチャートである。図15Aは、図14のMOFの、空気中での波長と極角と反射率との間の関係を示すチャートである。図15Bは、図14のMOFの、空気中での波長と極角と透過率との間の関係を示すチャートである。受光角は、 $\pm 40^\circ$ である。

【0090】

図16Aは、図14のMOFの、ガラス内(ガラス製ビームスプリッタ立方体)での波長と極角と反射率との間の関係を示すチャートである。図16Bは、図14のMOFの、ガラス内での波長と極角と透過率との間の関係を示すチャートである。図16Cは、図14のMOFの、ガラス内での波長と極角とp偏光透過率との間の関係を示すチャートである。図16Dは、図14のMOFの、ガラス内での波長と極角とs偏光透過率との間の関係を示すチャートである。光は、立方体内に $45^\circ \pm 15^\circ$ の円錐形で入射する。これは、高い角度シフトを示し、したがって、フィルム上の光の入射角を制限するためのコリメーション光学系の必要性を示す。

【0091】

実施例3

デュアルバンド光学選択要素の仮想実施例について記述する。この要素は、それぞれ800nm及び1000nmの単一带域を有する2つの多層光学フィルム(MOF)をラミネートする(laminating)ことによって作製されるフィルタを含む。350nm~1000nm又はこれ以上のマルチバンドを用いることができる。図17は、例示的なデュアルバンド遮断多層光学フィルム(MOF)のスペクトルを示すチャートである。図18Aは、図17のMOFの、空気中での波長と極角と反射率との間の関係を示すチャートである。図18Bは、図17のMOFの、空気中での波長と極角と透過率との間の関係を示すチャートである。2つの帯域は個々に調整可能である。

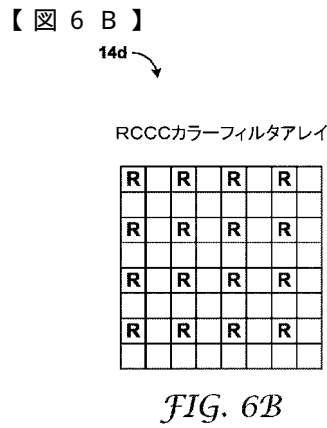
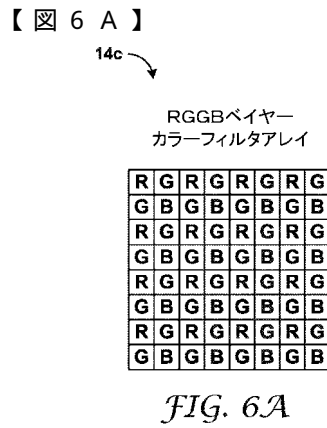
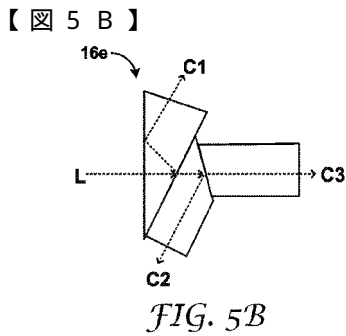
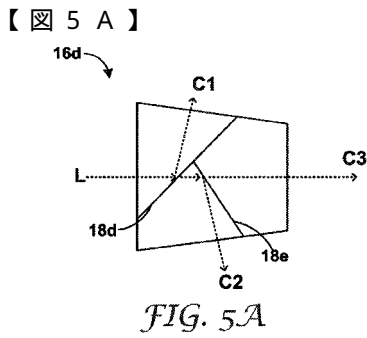
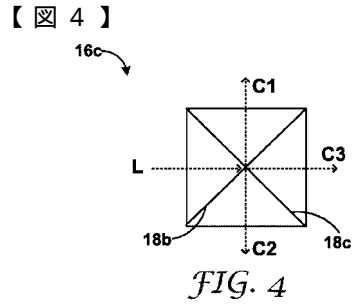
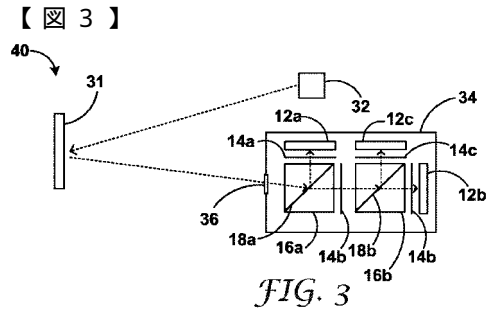
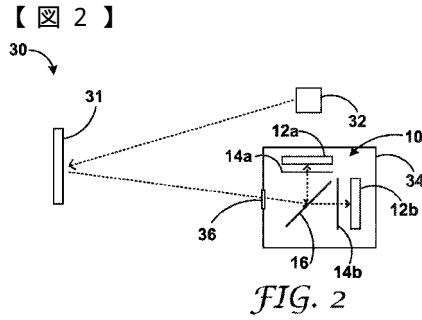
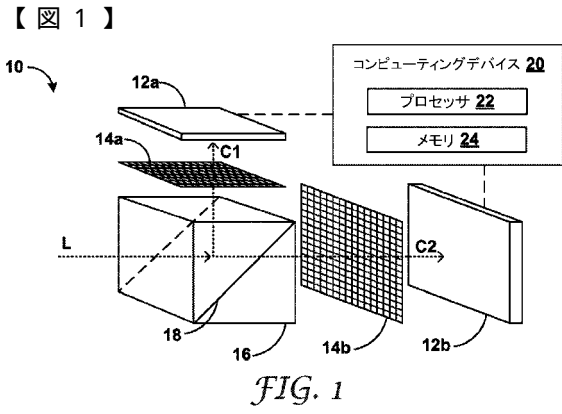
【0092】

本発明のさまざまな実施例について説明した。これら及び他の実施例は、以下の特許請求の範囲内である。

10

20

30



【 図 6 C 】



FIG. 6C

【 図 6 E 】



FIG. 6E

【 図 6 D 】



FIG. 6D

【 図 7 A 】

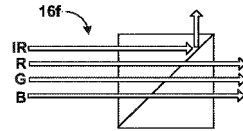


FIG. 7A

【 図 7 B 】

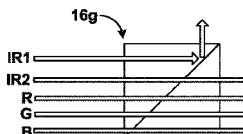


FIG. 7B

【 図 7 C 】

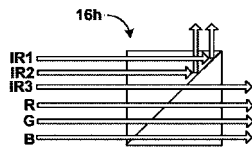


FIG. 7C

【 図 7 F 】

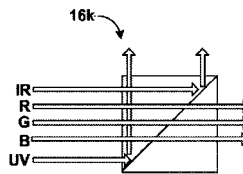


FIG. 7F

【 図 7 D 】

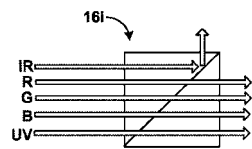


FIG. 7D

【 図 7 G 】

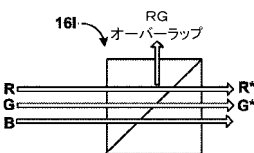


FIG. 7G

【 図 7 E 】

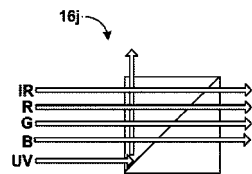


FIG. 7E

【 図 7 H 】

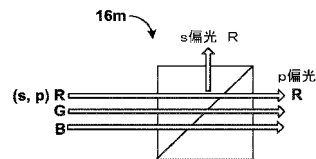


FIG. 7H

【 図 8 】

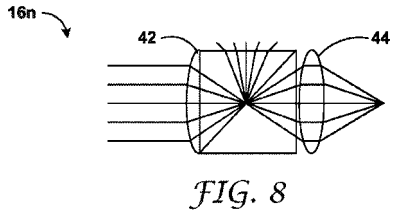


FIG. 8

【 図 9 】

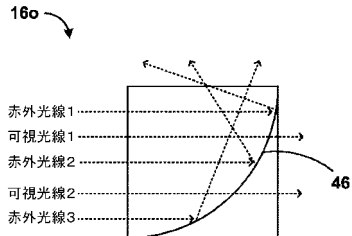


FIG. 9

【 図 10 】

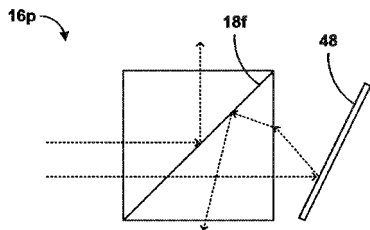


FIG. 10

【 図 1 2 】

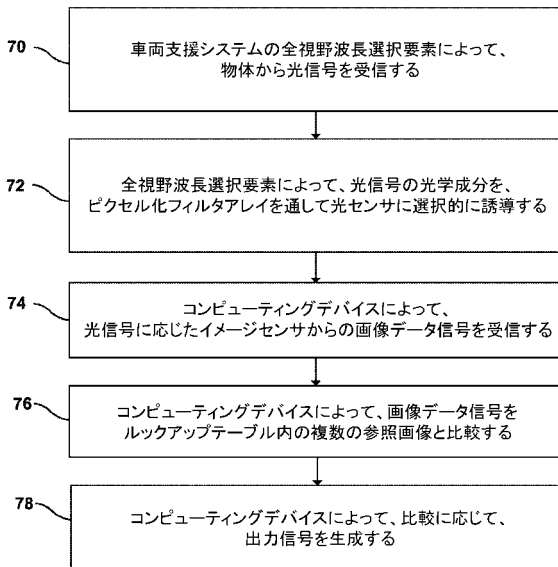


FIG. 12

【 図 1 1 A 】

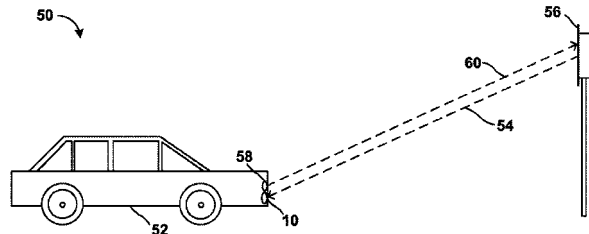


FIG. 11A

【 図 1 1 B 】

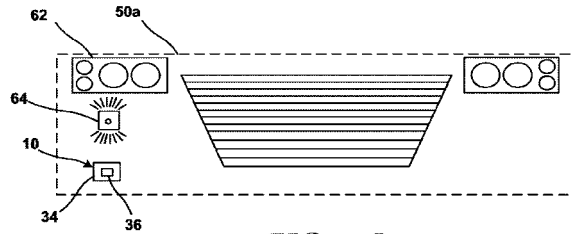


FIG. 11B

【 図 1 3 】



FIG. 13

【 図 1 4 】

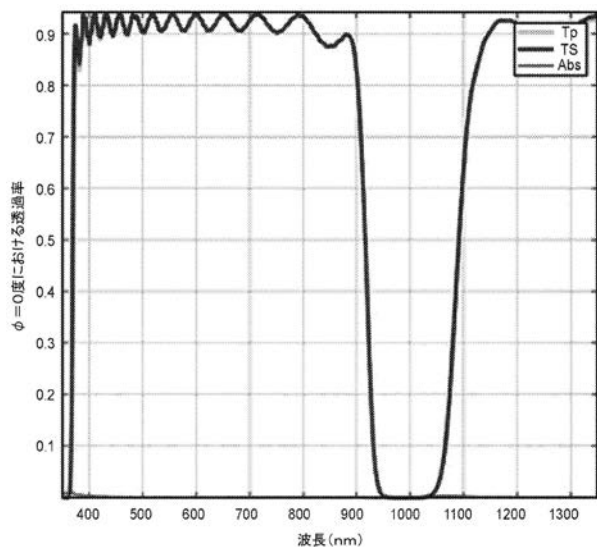


FIG. 14

【 図 1 5 A 】

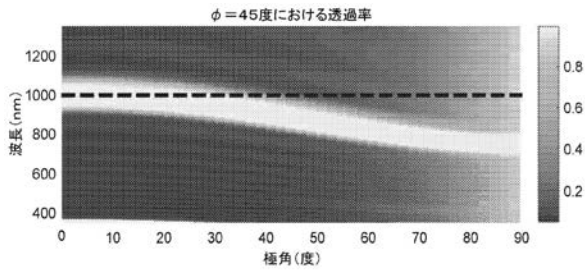


FIG. 15A

【 図 1 6 A 】

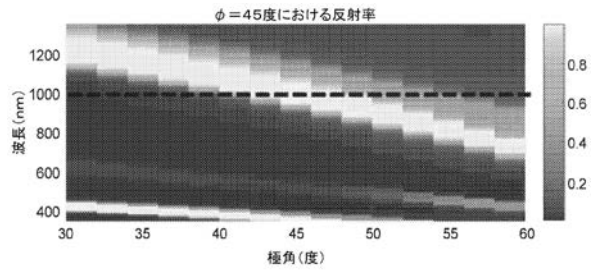


FIG. 16A

【 図 1 5 B 】

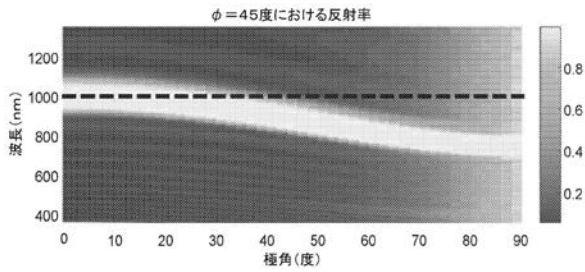


FIG. 15B

【 図 1 6 B 】

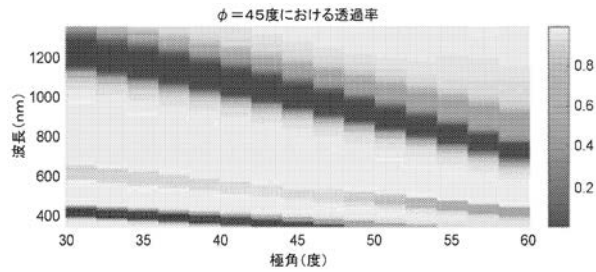


FIG. 16B

【 図 1 6 C 】

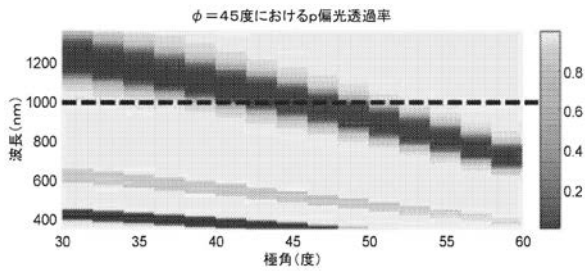


FIG. 16C

【 図 1 6 D 】

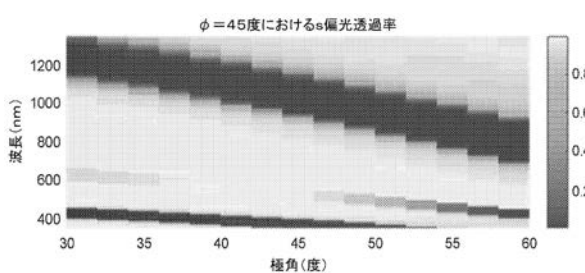


FIG. 16D

【 図 1 7 】

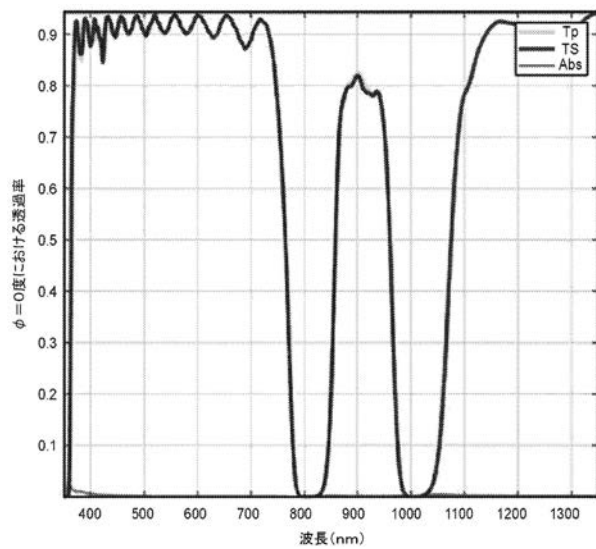


FIG. 17

【 図 1 8 A 】

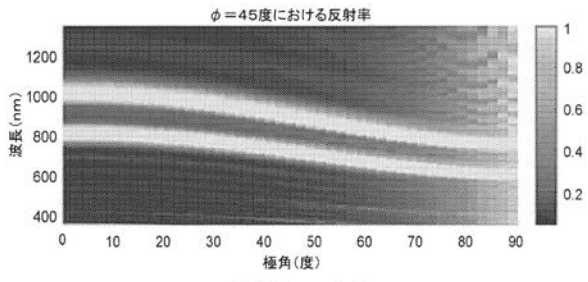


FIG. 18A

【 図 1 8 B 】

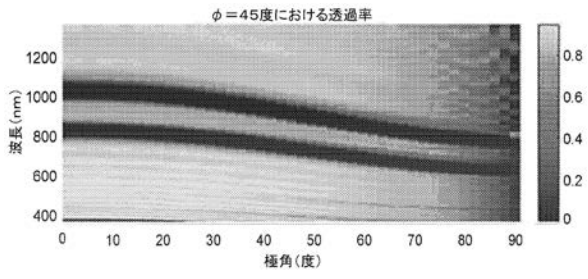


FIG. 18B

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/IB2019/056445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
Int.Cl. H04N5/225(2006.01)i, G08G1/16(2006.01)i, H01L31/0232(2014.01)i, H04N5/33(2006.01)i, H04N9/09(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
Int.Cl. H04N5/225, G08G1/16, H01L31/0232, H04N5/33, H04N9/09		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2013-3482 A (KONICA MINOLTA ADVANCED LAYERS, INC.) 2013.01.07, Paragraphs[0001]-[0002], [0008]-[0064], Figs.1-10 (Family: none)	1-6, 8-9, 17-18, 20-21, 31-32
Y		22, 25, 28-30, 33-34
A		7, 10-16, 19, 23-24, 26-27
X	JP 2011-254265 A (SHARP KABUSHIKI KAISHA) 2011.12.15, Paragraphs[0017]-[0071], Figs.1-7 (Family: none)	1, 4-6, 8-10, 15, 17-18, 23, 31-32
Y		22, 25, 28-30, 33-34
A		2-3, 7, 11-12, 13-14, 16, 19-
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents:		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report	
13.11.2019	26.11.2019	
Name and mailing address of the ISA/IP	Authorized officer	5P 9654
Japan Patent Office	TOKUDA, Kenji	
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No. +81-3-3581-1101 Ext. 3581	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/IB2019/056445
--

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
		21, 24, 26-27
X	US 2015/0256733 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 2015.09.10, Paragraphs[0092]-[0167], Figs.1-18	1, 4-6, 9, 14, 16-17, 24, 26-27, 31-32
Y	& JP 2015-180864 A	22, 25, 28-30, 33-34
A		2-3, 7-8, 10-13, 15, 18-21, 23
Y	US 2015/0212294 A1 (PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.) 2015.07.30, Paragraphs[0095]-[0096]	22, 25
	& WO 2015/015717 A1	
Y	US 2013/0229513 A1 (KONICA MINOLTA, INC.) 2013.09.05, Paragraphs[0004],[0131]	28-29, 33-34
	& WO 2012/067028 A1 & KR 10-2013-0086066 A	
Y	WO 2017/120506 A1 (TEXAS INSTRUMENTS INCORPORATED) 2017.07.13, Paragraphs[0070]-[0071]	30
	& JP 2019-503007 A & US 2017/0195564 A1 & EP 3400578 A1 & CN 108604366 A	

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
G 0 8 G 1/16 C

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 ウィートリー, ジョン エー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ブノワ, ジル ジェイ. ビー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ル, ジョン デイー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ユン, ジシエン
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 シェーヴァー, ジョナー
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 クリア, スザンナ シー.
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 ネビット, ティモシー ジェイ.
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 チェン - ホ, クイ
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 スミス, ケネス エル.
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

(72)発明者 アスチューン, ディヴィット ジェイ. ダブリュ.
アメリカ合衆国, ミネソタ州 5 5 1 3 3 - 3 4 2 7, セント ポール, ポスト オフィス ボックス 3 3 4 2 7, スリーエム センター

F ターム(参考) 5C024 AX01 AX02 AX06 AX07 EX47 EX51 EX52
5C065 AA07 BB30 BB41 BB48 CC01 CC10 DD01 EE01 EE02 EE06
EE08 EE10
5C122 DA14 DA16 EA01 FB03 FB15 FB16 FB17 FC04 FH10 FH11
5H181 AA01 AA25 AA26 CC04