

(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2016-514499

(P2016-514499A)

(43) 公表日 平成28年5月23日 (2016.5.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/06 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/06	B 2 H 0 4 O
<b>G 0 2 B 23/24 (2006.01)</b>	G 0 2 B 23/24	B 4 C 1 6 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2016-503297 (P2016-503297)  
 (86) (22) 出願日 平成26年3月15日 (2014.3.15)  
 (85) 翻訳文提出日 平成27年11月10日 (2015.11.10)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/029973  
 (87) 国際公開番号 W02014/145249  
 (87) 国際公開日 平成26年9月18日 (2014.9.18)  
 (31) 優先権主張番号 61/799,626  
 (32) 優先日 平成25年3月15日 (2013.3.15)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 515235953  
 オリーブ・メディカル・コーポレーション  
 Olive Medical Corporation  
 アメリカ合衆国、84120 ユタ州、ソルト・レーク・シティ、サウス・プレジデント・ドライブ 2302、スイート・デ  
 イー  
 2302 South Presidents Drive, Suite D,  
 Salt Lake City, Utah 84120, United States of America

(74) 代理人 100088605  
 弁理士 加藤 公延

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザーパルスの積算光エネルギー制御

(57) 【要約】

本開示は光欠乏環境で照明を制御するための方法、システム及びコンピュータプログラム製品に及ぶ。本開示は一般に、電磁気センシング及び電磁気センサに関し、より具体的には、シーンを照明するように構成されたエミッタが伝達できる電磁エネルギーの量を一定に制御することに関する。本開示の特徴及び利点は、以下に続く説明に記載され、この説明によりある程度明らかになり、また過度の実験なしに本開示の実施によって知ることができる。

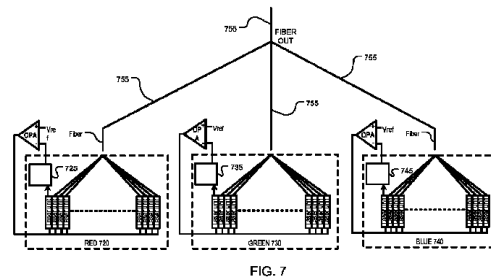


FIG. 7

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

急速なデューティサイクルを有する内視鏡デバイスで使用するための照明システムであって、

光エミッタと、

光ファイバケーブルと、

前記光エミッタから放出された光エネルギーを感知するように前記光ファイバケーブルに配設された電磁センサと、

前記電磁センサ及び前記光エミッタと電子通信する制御回路と、を備え、

前記制御回路が、前記光エミッタによって生成される前記光ファイバケーブルの電磁エネルギーに対応する、前記電磁センサによって生成された信号に反応して前記光エミッタのデューティサイクルを制御する、照明システム。

10

**【請求項 2】**

前記電磁センサがフォトダイオードである、請求項 1 に記載の照明システム。

**【請求項 3】**

前記光エミッタが複数のレーザーエミッタを含むレーザーエミッタである、請求項 1 に記載の照明システム。

**【請求項 4】**

前記複数のレーザーエミッタが複数の波長を放出する、請求項 2 に記載の照明システム。

20

**【請求項 5】**

それぞれが前記複数の波長の 1 つに対応する複数の電磁センサを更に含む、請求項 4 に記載の照明システム。

**【請求項 6】**

前記電磁センサが、前記複数のレーザーエミッタのそれぞれを独立して感知することができる、請求項 5 に記載の照明システム。

**【請求項 7】**

前記電磁センサと電子通信する演算増幅器回路を更に含む、請求項 1 に記載の照明システム。

**【請求項 8】**

光欠乏環境で使用するためのシステムであって、

内視鏡と、

光照明システムとを備え、前記光照明システムが、

光エミッタと、

光ファイバケーブルと、

前記光エミッタから放出された光エネルギーを感知するように前記光ファイバケーブルに配設された電磁センサと、

前記電磁センサ及び前記光エミッタと電子通信する制御回路と、を備え、

前記制御回路が、前記光エミッタによって生成される前記光ファイバケーブルの電磁エネルギーに対応する、前記電磁センサによって生成された信号に反応して前記光エミッタのデューティサイクルを制御し、

40

前記内視鏡と前記光照明システムとが動作中のタイミングに関して同期している、システム。

**【請求項 9】**

前記電磁センサがフォトダイオードである、請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記光エミッタが複数のレーザーエミッタを含むレーザーエミッタである、請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 11】**

前記複数のレーザーエミッタが複数の波長を放出する、請求項 10 に記載のシステム。

50

**【請求項 1 2】**

それぞれが前記複数の波長の 1 つに対応する複数の電磁センサを更に含む、請求項 1 1 に記載のシステム。

**【請求項 1 3】**

前記電磁センサが前記複数のレーザーエミッタのそれぞれを独立して感知することができる、請求項 1 2 に記載のシステム。

**【請求項 1 4】**

前記電磁センサと電子通信する演算増幅器回路を更に備える、請求項 8 に記載のシステム。

**【請求項 1 5】**

急速なデューティサイクルを有する照明システムであって、  
光エミッタと、

光ファイバケーブルと、

前記光エミッタから放出された光エネルギーを感知するように前記光ファイバケーブルに配設された電磁センサと、

前記電磁センサ及び前記光エミッタと電子通信する制御回路と、を備え、

前記制御回路が、前記光エミッタによって生成される前記光ファイバケーブルの電磁エネルギーに対応する、前記電磁センサによって生成された信号に反応して前記光エミッタのデューティサイクルを制御する、照明システム。

**【請求項 1 6】**

前記電磁センサがフォトダイオードである、請求項 1 5 に記載の照明システム。

**【請求項 1 7】**

前記光エミッタが複数のレーザーエミッタを含むレーザーエミッタである、請求項 1 5 に記載の照明システム。

**【請求項 1 8】**

前記複数のレーザーエミッタが複数の波長を放出する、請求項 1 6 に記載の照明システム。

**【請求項 1 9】**

それぞれが前記複数の波長の 1 つに対応する複数の電磁センサを更に含む、請求項 1 8 に記載の照明システム。

**【請求項 2 0】**

前記電磁センサが、前記複数のレーザーエミッタのそれぞれを独立して感知することができる、請求項 1 9 に記載の照明システム。

**【請求項 2 1】**

前記電磁センサと電子通信する演算増幅器回路を更に含む、請求項 1 5 に記載の照明システム。

**【発明の詳細な説明】****【背景技術】****【0001】**

技術の進歩が医療用途の撮像能力における進歩をもたらしてきた。いくつかの最も有益な進歩を享受してきた 1 つの領域としては、内視鏡を構成する部品の進歩による内視鏡外科手術の領域がある。

**【0002】**

本開示は一般に、電磁気センシング及び電磁気センサに関し、より具体的には、シーンを照明するように構成されたエミッタが伝達できる電磁エネルギーの量を一定に制御することに関する。本開示の特徴及び利点は、以下に続く説明に記載され、この記載によりある程度明らかになり、また過度の実験なしに本開示の実施によって知ることができる。本開示の特徴及び利点は、添付の特許請求の範囲において特に指摘された機器及び組み合わせによって実現し、得ることができる。

**【図面の簡単な説明】**

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 3 】

本開示の非限定的かつ非網羅的な実装は、以下の図を参照して記載され、同じ参照番号は、特に指示がない限り、さまざまな図を通して同じ部品を参照する。本開示の利点は以下の説明及び添付の図面を参照してより理解されるであろう。

【図 1】本開示の原理及び教示による照明システムの光制御装置の一実施形態を示す。

【図 2】本開示の原理及び教示による照明システムの光制御装置の一実施形態を示す。

【図 3】本開示の原理及び教示によりなされた光欠乏環境での画像の生成に使用するための、動作している一組のセンサと電磁エミッタとからなるシステムの概略図である。

【図 4】本開示の原理及び教示による電磁エミッタの一実施形態における動作のグラフ表示である。

【図 5】本開示の原理及び教示による露出制御を行うために放出された電磁パルスの持続時間及び振幅を変化させるグラフ表示である。

【図 6】本開示の原理及び教示によるハードウェアの一実施形態を示す。

【図 7】本開示の原理及び教示による複数のレーザーエミッタを有するシステムの一実施形態を示す。

【発明を実施するための形態】

## 【 0 0 0 4 】

本開示は、主として医療、産業、海洋及び自動車用途に適し得るデジタル撮像のための方法、システム、及びコンピュータベースの製品にまで及ぶ。本開示の以下の説明では、本明細書の一部を形成し、かつ本開示を実施することができる特定の实装の例示として示す添付の図面を参照することができる。本開示の範囲から逸脱せずに他の実装を利用でき、かつ構造的変更を行うことができることと理解してよい。

## 【 0 0 0 5 】

本開示では、光パルスが利用可能な唯一の光源である光制御された環境において特定の許容範囲に保たれる光パルスの出力光エネルギーを制限するために、レーザー又は他の光システムなどの単一又は複数の発光システムの持続時間を制御するのに使用可能な少なくとも一実施形態を記載する。簡略化のため、本開示では光エミッタの例示的実施形態としてレーザーを使用することを理解されたい。しかし、光エミッタは、本開示の範囲を逸脱しない限り、レーザー、LED又は他の光源を含む任意の光源であってもよいことを理解されたい。

## 【 0 0 0 6 】

一実施形態は、マイクロコントローラと、FPGAと、ASICと、ハードウェアと、ソフトウェアと、ISPと、デジタル撮像のための同様のサポート回路とを含むことができるカメラ制御ユニットを備える、光欠乏環境内でデジタル撮像のためのシステムを含むことができる。

## 【 0 0 0 7 】

このシステムは、このCCUに接続された制御可能な光源を更に含むことができ、このCCUは、有効/無効、電力レベル、光レベル、オン/オフ、及びこの制御可能な光源の出力のその他の制御を制御することができる。光源は、レーザー及び発光ダイオードなどのデジタル光源を含むことができ、またアナログ光源を含むこともできる。

## 【 0 0 0 8 】

このシステムは、シーンからの反射光を検出し、デジタル化し、CCUにデータを送信することができる撮像センサを更に含むことができる。

## 【 0 0 0 9 】

センサのダイナミックレンジを最大化するために、又はエンドユーザが望む所望のシーン応答を得るために、取得されたシーンが所望の映像露出レベルを維持することを確実にするために、カメラ動作中、PID制御アルゴリズムを実行することができる。この制御アルゴリズムは一般的に自動シャッター制御(ASC)として知られている。いくつかの実施形態では、レーザーパルスなどのそれぞれの光パルスを、測定された露出レベルと比較して、所望の露出レベルの誤差測定値に比例して調整することができる。画素アレイ(

10

20

30

40

50

P A ) から画素のすべて又は画素の一部の平均画素値を使用して、光パルスを測定することができる。A S C は、画質に影響を与えないためにいくらかの特定の時間内に所望の設定値を得ることを確実にする持続時間及び / 又は強度の光パルスを生成するように、調整を要求することができる。

#### 【 0 0 1 0 】

一実施形態では、光源は、A S C アルゴリズムの要求を満たすために特定の光レベルを一貫して供給することが必要とされるであろう。この範囲は、用途の精度要件に応じて、 $2^{-2}$  ビットの任意の範囲をとることができる。しかしながら、画質の劣化及び / 又はエンドユーザがシステムを使用できなくなる原因となる光のちらつき、画像の乱れ、若しくはその他の望ましくない効果につながる A S C アルゴリズムの精度要求を光源が満たすのを妨げる恐れがある、ウォームアップ要件、光エミッタそれぞれ若しくはレーザーそれぞれにおける温度の変化、ボックス内の温度、製造欠陥、又はレーザーなどの光エミッタ及び電気デバイスに関連するその他の典型的な問題により、この光源に対して問題が生じることがある。ユーザエクスペリエンスを満足させるように機能的仕様要件及び性能要件を満たすのを確実にするための解決法が必要とされている。

10

#### 【 0 0 1 1 】

一実施形態では、光検出素子は、フォトダイオード又は別の光検出素子であってもよく、リアルタイムで、典型的には 1 m s 未満で光エネルギーを積算するために、レーザーなどの光エミッタそれぞれから来る、個々のファイバチャネル上でのエネルギー伝送を読み取るように構成され得る。それぞれのレーザーは、このレーザーから光出力に接続された 0 . 0 5 m m ~ 0 . 5 m m の範囲にある単一のファイバを有することができる。レーザーは波長と電力を変えることができ、用途の必要性を満たすように選択することができる。フォトダイオードなどの光検出素子は、通過するファイバに取り付けられ、又はそれに向けられてもよく、A E C によって要求された所定の所望の光レベルを含むコンピュータメモリから読み出されたレジスタ又は変数と比較され得る独立したフィードバックを提供する。このシステムは一旦光エネルギーレベルが得られると、所望の画質を保持するためにレーザーの遮断、又は無効を確保にすることができる。

20

#### 【 0 0 1 2 】

一実施形態は、個別に単一ファイバに向けられる、多数のファイバの電磁エネルギーを感知する単一のフォトダイオード、又はフォトダイオード若しくはその他の光検出素子などの光検出素子を含むことができる。用途において精度要件を満たすことを確実にするため、ユーザ又はシステムは、このフィードバックを校正する必要がある場合があることも理解されたい。図 1 に、2 つのレーザーを示す実施例を示す。

30

#### 【 0 0 1 3 】

一実施形態では、フォトダイオードなどの光検出素子が、レーザーモジュールそれぞれの内部に配置され得るので、フォトダイオードなどの複数の検出素子を有するシステムが存在し得る。レーザーモジュール 1 5 5 は、典型的には、通常 1 0 個以上の個々のレーザーダイオード含む直線アレイ ( 図 7 に示すように ) 、又は他の幾何学的パターンで配置された複数のレーザーを備えるので、レーザーモジュールの高精度の光出力を確保するために、例えば、1 個又は 2 個と同じくらい少ない、レーザーの出力のごく一部を検出素子 1 6 0 又は任意のデバイスに向けることができれば、これは、所望の基準電圧値又は所望の基準電流値に対して検出素子からの光出力測定値を比較する差動増幅器とともに使用可能な 1 個、2 個又は N 個のレーザーダイオードの光出力量を決定することになる電圧値又は電流値に光を変換することができる。次に、この回路は、所望の出力光レベルが所望の精度レベルを満たすことを確保しながら、レーザーモジュールのバイアス電流 ( 又は電圧 ) に直接フィードバックを付与することができる。図 2 に実施例を示す。

40

#### 【 0 0 1 4 】

図 2 に示すように、一実施形態は、ファイバオプティックス 2 0 7 を使用して結合される一束のレーザーエミッタ 2 0 5 を含むことができる。このシステム 2 0 0 は、レーザー束 2 0 5 のレーザーの 1 つの出力を感知する光検出素子、又は電磁気センサ 2 1 0 を更に

50

含むことができる。また、フィードバックはまた、レーザーモジュールの特定の構成に組み込まれた光周波数ダブラ又は演算増幅器回路 2 1 5 を使用して適用することができる。非限定的な実施例では、緑色又は青色レーザーモジュールは、このデバイスから利益を得ることができる用途において使用することができる。

**【 0 0 1 5 】**

一実施形態では、光出力の精度レベルは、用途の要件に応じて 0 . 0 1 % ~ 1 0 % とすることができる。

**【 0 0 1 6 】**

図 3 は、光欠乏環境での画像の生成に使用するための動作している一組のセンサ 3 0 5 と電磁エミッタの概略図を示す。かかる構成により、光が制御された環境又は周囲光欠乏環境において機能を向上させることができる。本明細書で使用されるとき、用語「光」は、粒子と波長の両方であり、画素アレイによって検出可能な電磁放射線を意味するものとし、電磁放射線の可視スペクトル及び非可視スペクトルの波長を含む場合があることに留意されたい。用語「隔壁」は、全体のスペクトル未満である電磁スペクトルの所定の範囲の波長、換言すれば、電磁スペクトルの一部を構成する波長を意味するように本明細書において使用される。エミッタは、放出される電磁スペクトルの一部、発光の強度、若しくは発光の持続時間、又はこれら 3 つのすべてについて制御可能な光源とすることができる。エミッタは、任意のディザ処理された、拡散された、又はカラム化された発光で光を放出することができ、デジタル方式で、又はアナログ方法若しくはアナログシステムを介して制御され得る。

10

20

**【 0 0 1 7 】**

画像センサの画素アレイ 3 0 5 は、エミッタ 3 1 0 と電氣的に組にすることができるので、発光を受け取るとともに、システム内で行われた調整のために、これらは動作中に同期される。図 3 からわかるように、エミッタ 3 1 0 は、レーザーの形態で電磁放射を放出するように調整することができ、これは物体を照明するためにパルス化され得る。エミッタ 3 1 0 は画素アレイ 3 0 5 の動作及び機能に対応した間隔でパルスにすることができる。エミッタ 3 1 0 は、複数の電磁隔壁で光をパルスにすることができるため、画素アレイは電磁エネルギーを受け取り、特定の電磁隔壁それぞれに（遅れずに）対応するデータセットを生成する。例えば、図 3 は、任意の波長の電磁放射に対して単に感受性があるモノクロ画素アレイ（白及び黒） 3 0 5 を有するシステムを示す。図面に示された光エミッタは、緑色電磁隔壁、青色電磁隔壁、及び赤色電磁隔壁を任意の所望の順序で放出可能なレーザーエミッタ 3 1 0 とすることができる。本開示の範囲を逸脱しないで、他の光エミッタ、例えば、デジタルアナログベースのエミッタ又はアナログベースのエミッタを図 3 において使用することができることを理解されたい。動作中、任意の個々のパルスに対してモノクロセンサによって生成されたデータは、特定のカラー隔壁を割り当てられ、この割り当てはエミッタからのパルスカラー隔壁のタイミングに基いている。画素はカラー専用でなくても、タイミングに基づいた任意の所与のデータ・セットに対してカラーを割り当てることができる。一実施形態では、または、赤色パルス、緑色パルス、青色パルスを表す 3 つのデータセットを、単一の画像フレーム 3 2 0 を形成するのに組み合わせることができる。本開示は、任意の特定の色の組み合わせ又は任意の特定の電磁隔壁に限定されず、赤色、緑色及び青色の代わりに、開示の範囲を逸脱することなく、すべての可視波長及び非可視波長を含む、シアン、マゼンタ、及びイエロー、紫外線、赤外線、又は任意の他の色の組み合わせなどの任意の色の組み合わせ又は任意の電磁隔壁を使用することができることを理解されたい。図では、撮像される物体は、赤色部分と、緑色部分と、青色部分とを含有する。図に示すように、電磁パルスからの反射光は、パルス化されたカラー隔壁に対応する特定の色を有する物体の一部に対するデータのみを含有する。また、これらの別々の色（又は色間隔）のデータセットは、データセットを結合することによって画像を再構成する 3 2 5 のに使用することができる。

30

40

**【 0 0 1 8 】**

図 4 は、電磁エミッタの一実施形態の動作をグラフィカルに示す。エミッタは、センサ

50

のサイクルに対応するように時間を決めることができるので、電磁放射はセンサ動作サイクル内及び／又はセンサ動作サイクルの一部の間で放出される。一実施形態では、エミッタはセンサ動作サイクルの読み出し部分の間でパルスすることができる。一実施形態では、エミッタはセンサ動作サイクルのブランキング部分の間でパルスすることができる。一実施形態では、エミッタは2つ以上のセンサ動作サイクルの部分の間の持続時間にパルスすることができる。一実施形態では、エミッタはブランキング部分の間、又は読み出し部分のオプティカルブラック部分の間でパルスを開始し、読み出し部分の間、又は読み出し部分のオプティカルブラック部分の間で終了することができる。上記の任意の組み合わせは、エミッタのパルスとセンサのサイクルが一致する限り、本開示の範囲内に該当するように意図されることを理解されたい。

10

**【0019】**

図5は、露出を制御するために放出された電磁パルスの持続時間及び大きさを変えることをグラフィカルに表す。一定の出力振幅を有するエミッタは、必要とされる電磁エネルギーを画素アレイに付与するための間隔で、図3に関連して上記したサイクルのいずれかの間でパルス化され得る。一定の出力振幅を有するエミッタは、より長い間隔でパルス化することによって、より大きな電磁エネルギーを画素に付与することができ、又は、このエミッタは、より短い間隔でパルス化することによって、より小さい電磁エネルギーを付与することができる。長い間隔か、又は短い間隔が必要かどうかは、動作条件に依存する。

20

**【0020】**

エミッタが一定の出力振幅をパルス化する時間の間隔を調整するのは対照的に、発光自体の振幅を、より大きな電磁エネルギーを画素に付与するために増加することができる。同様に、パルスの振幅を縮小させると、より小さい電磁エネルギーが画素に与えられる。システムの一実施形態は、必要であれば、振幅及び持続時間の両方を同時に調整する能力を有することができることを留意されたい。また、センサは、最適な画像品質に必要な感度及び持続時間を増加させるように調整され得る。

**【0021】**

本開示の実装では、以下で詳細に記載するように、例えば、1つ又は2つ以上のプロセッサ及びシステムメモリなどのコンピュータハードウェアを含む専用又は汎用コンピュータを備え、又は利用することができる。本開示の範囲内の実装では、コンピュータ実行可能命令及び／又はデータ構造を実行又は格納するための物理的にかつ他のコンピュータ読み取り可能媒体も含むことができる。かかるコンピュータ読み取り可能媒体は、汎用又は専用コンピュータシステムによりアクセス可能な任意の入手可能な媒体であってもよい。コンピュータ実行可能命令を格納するコンピュータ読み取り可能媒体は、コンピュータ記憶媒体（デバイス）であってもよい。コンピュータ実行可能命令を伝えるコンピュータ読み取り可能媒体は、伝送媒体であってもよい。したがって、限定されない例として、本開示の実装では、少なくとも2つの明確に異なる種類のコンピュータ読み取り可能媒体、すなわちコンピュータ記憶媒体（デバイス）と伝送媒体とを含むことができる。

30

**【0022】**

コンピュータ記憶媒体（デバイス）としては、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、ソリッドステートドライブ（「SSD」）（例えば、RAMに基づく）、フラッシュメモリ、相変化メモリ（「PCM」）、他の種類のメモリ、他の光ディスク記憶装置、磁気ディスク記憶装置、又は他の磁気ストレージデバイス、又はコンピュータ実行可能命令又はデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を格納するのに使用可能で、かつ汎用又は専用コンピュータによってアクセス可能な任意の他の媒体が挙げられる。

40

**【0023】**

「ネットワーク」は、コンピュータシステム及び／又はモジュール及び／又は電子デバイス間の電子データの移送を可能にする1つ又は2つ以上のデータリンクとして定義することができる。一実装では、センサ及びカメラ制御ユニットは、互いに、かつ、これらが接続され得るネットワークを介して接続された他の構成部品と通信するために、ネットワ

50

ーク化されてもよい。情報がネットワーク又は別の通信接続（有線、無線、又は有線若しくは無線の組み合わせのいずれか）を介してコンピュータに転送又は提供されるとき、コンピュータはこの接続を伝送媒体として適切に見なす。伝送媒体は、コンピュータ実行可能命令又はデータ構造の形態の所望のプログラムコード手段を伝えるのに使用可能で、かつ汎用又は専用コンピュータによってアクセス可能なネットワーク及び/又はデータリンクを含むことができる。上記の組み合わせも、コンピュータ読み取り可能媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0024】

更に、さまざまなコンピュータシステムの構成部品に達すると、コンピュータ実行可能命令又はデータ構造の形態のプログラムコード手段を、伝送媒体からコンピュータ記憶媒体（デバイス）まで（またその逆に）自動的に転送することができる。例えば、ネットワーク又はデータリンクを介して受信されるコンピュータ実行可能命令又はデータ構造は、ネットワークインタフェースモジュール（例えば、「NIC」）内のRAMにバッファリングされ、その後、最終的にコンピュータシステムにおいてコンピュータシステムのRAM及び/又は揮発性の低いコンピュータ記憶媒体に転送され得る。RAMはまた、ソリッドステートドライブ（SSD又は、FusionIOなどのPCIxベースのリアルタイムメモリ階層型ストレージ）を含むことができる。したがって、コンピュータ記憶媒体（デバイス）は、伝送媒体も利用する（又は主に利用する場合もある）コンピュータシステムの構成部品に含まれ得ることを理解されたい。

【0025】

コンピュータ実行可能命令は、例えば、プロセッサで実行された時、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、又は専用処理デバイスに特定の機能又は機能のグループを実行させる命令及びデータを含む。コンピュータ実行可能命令は、例えば、バイナリ、アセンブリ言語などの中間フォーマット命令、又はソースコードであってもよい。本主題を、構造的な特徴及び/又は方法論的行為に特有の言語で記載してきたが、添付される特許請求の範囲で定義される本主題が、上記に記載された特徴又は行為に必ずしも限定されないことを理解されたい。むしろ、記載された特徴及び行為は、特許請求の範囲を実施する例示の形態として開示されるものである。

【0026】

当業者は、パーソナルコンピュータ、デスクトップコンピュータ、ラップトップコンピュータ、メッセージプロセッサ、制御ユニット、カメラ制御ユニット、ハンドヘルドデバイス、ハンドピース、マルチプロセッサシステム、マイクロプロセッサベース又はプログラマブル消費者エレクトロニクス、ネットワークPC、ミニコンピュータ、メインフレームコンピュータ、携帯電話、PDA、タブレット、ページャ、ルータ、スイッチ、さまざまな記憶デバイスなどを含む、多くの種類のコンピュータシステム構成を有するネットワークコンピューティング環境で本開示を実施することができることを理解するであろう。上述したコンピューティングデバイスのいずれかはブリック（brick）アンドモルタル（mortar）位置によって提供され、ブリックアンドモルタル位置内に位置されてもよいことを留意されたい。本開示は、ネットワークを介して（有線データリンク、無線データリンク、又は有線及び無線データリンクの組み合わせのいずれかによって）リンクすることができるローカルコンピュータシステムとリモートコンピュータシステムの両方がタスクを実行する分散システム環境でも実施することができる。分散システム環境では、プログラムモジュールは、メモリ記憶デバイスを含むローカル及びリモートメモリ記憶デバイスの両方に配置されてもよい。

【0027】

更に、適切な場合、本明細書に記載される機能を、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、デジタル構成部品、又はアナログ構成部品のうちの1つ又は2つ以上で実行することができる。例えば、1つ又は2つ以上の特定用途向け集積回路（ASIC）又はフィールド・プログラマブル・ゲート・アレイは、本明細書に記載する1つ又は2つ以上のシステム及び手続きを実行するようにプログラムすることができる。以下の説明及び特

10

20

30

40

50

許請求の範囲の全体にわたって特定のシステム構成要素を指すためにいくつかの用語が使用される場合がある。当業者には理解されるように、構成要素を異なる名称で呼んでいる場合がある。本明細書は、名称は異なるが機能は異なる構成要素を区別することは意図していない。

【0028】

図6は、例示的なコンピューティングデバイス600を示すブロック図である。コンピューティングデバイス600は、本明細書に説明した手順などのようなさまざまな手順を実行するために使用することができる。コンピューティングデバイス600は、サーバー、クライアント又は任意の他のコンピューティングエンティティとして機能することができる。コンピューティングデバイスは、本明細書で説明したようなさまざまな監視機能を実行ことができ、本明細書に記載したアプリケーションプログラムなどの1つ又は2つ以上のアプリケーションプログラムを実行することができる。コンピューティングデバイス600は、デスクトップコンピュータ、ノートブックコンピュータ、サーバコンピュータ、ハンドヘルドコンピュータ、カメラ制御ユニット、タブレットコンピュータなどの幅広い種類のコンピューティングデバイスのいずれかとすることができる。

10

【0029】

コンピューティングデバイス600は、1つ又は2つ以上のプロセッサ602と、1つ又は2つ以上のメモリデバイス604と、1つ又は2つ以上のインターフェース606と、1つ又は2つ以上の大容量記憶デバイス608と、1つ又は2つ以上の入力/出力(I/O)デバイス610と、表示デバイス630とを含み、これらすべてはバス612に結合され得る。プロセッサ602は、メモリデバイス604及び/又は大容量記憶デバイス608に格納される命令を実行する1つ又は2つ以上のプロセッサ又は制御装置を含む。プロセッサ602は、キャッシュメモリなどのさまざまな種類のコンピュータ読み取り可能媒体を含むこともできる。

20

【0030】

メモリデバイス604は、揮発性メモリ(例えば、ランダムアクセスメモリ(RAM)614、及び/又は不揮発性メモリ(例えば、リードオンリーメモリ(ROM)616)などのさまざまなコンピュータ読み取り可能媒体を含む。メモリデバイス604は、フラッシュメモリなどの書き換え可能なROMを含むこともできる。

30

【0031】

大容量記憶装置608は、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク、ソリッドステートメモリ(例えば、フラッシュメモリ)などのさまざまなコンピュータ読み取り可能媒体を含む。図6に示すように、特定の大容量記憶デバイスはハードディスクドライブ624である。さまざまなドライブはまた、さまざまなコンピュータ読み取り可能媒体からの読み取り、及び/又は、コンピュータ読み取り可能媒体への書き込みを可能にするための大容量記憶デバイス608に含まれ得る。大容量記憶デバイス608は、リムーバブル媒体626及び/又は非リムーバブル媒体を含む。

40

【0032】

I/Oデバイス610は、コンピューティングデバイス600にデータ及び/又は他の情報を入力したり、又はコンピューティングデバイス600から取得したりできるようにするさまざまなデバイスを含む。例示的なI/Oデバイス610としては、デジタル撮像デバイス、電磁センサ及びエミッタ、カーソル制御デバイス、キーボード、キーパッド、マイク、モニタ、他の表示デバイス、スピーカー、プリンタ、ネットワークインターフェースカード、モデム、レンズ、CCD又は他の画像キャプチャーデバイスなどが挙げられる。

【0033】

表示デバイス630は、コンピューティングデバイス600の1つ又は2つ以上のユーザに情報を表示可能なあらゆる種類のデバイスを含む。表示デバイス630の例としては、モニタ、ディスプレイ端子、映像投影デバイスなどが挙げられる。

【0034】

50

インターフェース606は、コンピューティングデバイス600に他のシステム、デバイス、又はコンピューティング環境と情報を交換させるさまざまなインターフェースを含む。例示的なインターフェース606は、ローカルエリアネットワーク(LAN)、ワイドエリアネットワーク(WAN)、無線ネットワーク、及びインターネットに対するインターフェースなどの任意の数の異なるネットワークインターフェース620を含むことができる。他のインターフェースとしては、ユーザインターフェース618及び周辺デバイスインターフェース622が挙げられる。インターフェース606は、1つ又は2つ以上のユーザインターフェース618も含むことができる。インターフェース606は、プリンタ、ポインティングデバイス(マウス、トラックパッドなど)、キーボードなどの1つ又は2つ以上の周辺インターフェースを含むこともできる。

10

**【0035】**

バス612により、プロセッサ602、メモリデバイス604、インターフェース606、大容量記憶デバイス608、及びI/Oデバイス610は、互いに、並びにバス612に結合された他のデバイス又は構成部品と通信できるようにする。バス612は、システムバス、PCIバス、IEEE 1394バス、USBバスなどのいくつかの種類の1つ又は2つ以上のバス構造を表す。

**【0036】**

説明のため、プログラム及び他の実行可能なプログラム構成要素を、個別のブロックとして本明細書において示す場合があるが、このようなプログラム及び構成要素は、さまざまな時点でコンピューティングデバイス600における異なるストレージ構成部品の中に存在してもよいし、プロセッサ602により実行され得ることを理解されたい。代替的に、本明細書に記載したシステム及び手順は、ハードウェア、又はハードウェア、ソフトウェア、及び/又はファームウェアの組み合わせで実行することができる。例えば、1つ又は2つ以上の特定用途向け集積回路(ASIC)は、本明細書に記載したシステム及び手順のうちの一つ又は2つ以上を実行するようにプログラムすることができる。

20

**【0037】**

図7は、電磁エネルギーの複数の波長を放出する複数のレーザー束を有するレーザー照明システムの実装を示す。図からわかるように、照明システム700は、ファイバオプティックス755を介して一緒に光学的にすべてを結合する読み取りレーザー束720と、緑色レーザー束730と、青色レーザー束740とを含むことができる。図からわかるように、レーザー束のそれぞれは、特定のレーザー束又は波長の出力を感知するための、対応する光検出素子又は電磁センサ725、735、745をそれぞれ有することができる。

30

**【0038】**

本明細書に記載したさまざまな特徴は、当該技術分野において重要な利点及び進歩をもたらすことが理解されたい。以下の実施形態は、これらの特徴のいくつかを例示するものであり得る。

**【0039】**

前述の発明を実施するための最良の形態では、本開示のさまざまな特徴を、本開示を簡素化する目的で1つの実施形態にまとめてグループ化する場合がある。本開示の方法は、特許請求される本開示が、請求項それぞれで明白に列挙され得る特徴要素よりも多くの特徴要素を必要とするという意図を反映するものとして解釈されるべきではない。むしろ、発明の態様は前述の開示の単一の実施形態のすべての特徴より少ない特徴にある。

40

**【0040】**

上記の構成は、本開示の原理における用途を単に例示するものであってもよいことを理解されたい。多数の改造及び代替的構成は、本開示の趣旨及び範囲を逸脱することなく当業者によって考案され得るものであり、添付の特許請求の範囲はそのような改造及び構成を包含するように意図され得る。

**【0041】**

したがって、本開示を、具体的かつ詳細に図面に示して上記に説明してきたが、大きさ

50

、材料、形状、形態、機能及び動作の方法、組み立て及び用途の変形を含むが、これらに限定されない多数の改造を、本明細書で説明した原理及び概念を逸脱することなく行うことができることは、当業者であれば明らかであろう。

【0042】

更に、適切な場合、本明細書に記載される機能を、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、デジタル構成部品、又はアナログ構成部品のうちの1つ又は2つ以上で実行することができる。例えば、1つ又は2つ以上の特定用途向け集積回路（ASIC）は、本明細書に記載したシステム及び手順のうちの1つ又は2つ以上を実行するようにプログラムすることができる。特定の用語は、以下の説明及び特許請求の範囲の全体にわたって特定のシステム構成部品を参照するのに使用することができる。当業者には理解されるように、構成要素を異なる名称によって呼んでいる場合がある。本明細書では、名称が異なるが機能は異なる構成要素を区別することは意図していない。

10

【0043】

上述の説明は、例示及び説明を目的として提示されたものである。包括的であることも、開示されたまさにその形態に本発明を限定することも意図していない。上記の教示を考慮すれば、多くの改造又は変形が可能である。更に、前述の代替的実装のいずれか又はすべては、本開示の追加のハイブリッド実装を形成するのに望ましい任意の組み合わせで使用することができることに留意されたい。

【0044】

更に、本開示における特定の实装を記載し、説明したが、本開示は、記載しかつ説明した部分の特定の形態及び構成に限定されるものではない。本開示の範囲は、添付の特許請求の範囲、本明細書及び異なる出願で提出された任意の将来の特許請求の範囲、及びその均等物により定義されるべきものである。

20

【0045】

〔実施の態様〕

(1) 急速なデューティサイクルを有する内視鏡デバイスで使用するための照明システムであって、

光エミッタと、

光ファイバケーブルと、

前記光エミッタから放出された光エネルギーを感知するように前記光ファイバケーブルに配設された電磁センサと、

30

前記電磁センサ及び前記光エミッタと電子通信する制御回路と、を備え、

前記制御回路が、前記光エミッタによって生成される前記光ファイバケーブルの電磁エネルギーに対応する、前記電磁センサによって生成された信号に反応して前記光エミッタのデューティサイクルを制御する、照明システム。

(2) 前記電磁センサがフォトダイオードである、実施態様1に記載の照明システム。

(3) 前記光エミッタが複数のレーザーエミッタを含むレーザーエミッタである、実施態様1に記載の照明システム。

(4) 前記複数のレーザーエミッタが複数の波長を放出する、実施態様2に記載の照明システム。

40

(5) それぞれが前記複数の波長の1つに対応する複数の電磁センサを更に含む、実施態様4に記載の照明システム。

【0046】

(6) 前記電磁センサが、前記複数のレーザーエミッタのそれぞれを独立して感知することができる、実施態様5に記載の照明システム。

(7) 前記電磁センサと電子通信する演算増幅器回路を更に含む、実施態様1に記載の照明システム。

(8) 光欠乏環境で使用するためのシステムであって、

内視鏡と、

光照明システムとを備え、前記光照明システムが、

50

光エミッタと、  
光ファイバケーブルと、  
前記光エミッタから放出された光エネルギーを感知するように前記光ファイバケーブルに配設された電磁センサと、  
前記電磁センサ及び前記光エミッタと電子通信する制御回路と、を備え、  
前記制御回路が、前記光エミッタによって生成される前記光ファイバケーブルの電磁エネルギーに対応する、前記電磁センサによって生成された信号に反応して前記光エミッタのデューティサイクルを制御し、  
前記内視鏡と前記光照明システムとが動作中のタイミングに関して同期している、システム。

10

( 9 ) 前記電磁センサがフォトダイオードである、実施態様 8 に記載のシステム。  
( 10 ) 前記光エミッタが複数のレーザーエミッタを含むレーザーエミッタである、実施態様 8 に記載のシステム。

【 0 0 4 7 】

( 11 ) 前記複数のレーザーエミッタが複数の波長を放出する、実施態様 10 に記載のシステム。  
( 12 ) それぞれが前記複数の波長の 1 つに対応する複数の電磁センサを更に含む、実施態様 11 に記載のシステム。  
( 13 ) 前記電磁センサが前記複数のレーザーエミッタのそれぞれを独立して感知することができる、実施態様 12 に記載のシステム。  
( 14 ) 前記電磁センサと電子通信する演算増幅器回路を更に備える、実施態様 8 に記載のシステム。  
( 15 ) 急速なデューティサイクルを有する照明システムであって、

20

光エミッタと、  
光ファイバケーブルと、  
前記光エミッタから放出された光エネルギーを感知するように前記光ファイバケーブルに配設された電磁センサと、  
前記電磁センサ及び前記光エミッタと電子通信する制御回路と、を備え、  
前記制御回路が、前記光エミッタによって生成される前記光ファイバケーブルの電磁エネルギーに対応する、前記電磁センサによって生成された信号に反応して前記光エミッタのデューティサイクルを制御する、照明システム。

30

【 0 0 4 8 】

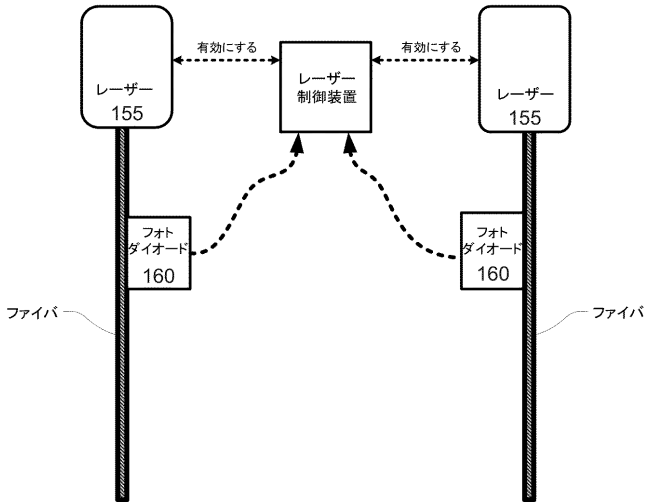
( 16 ) 前記電磁センサがフォトダイオードである、実施態様 15 に記載の照明システム。  
( 17 ) 前記光エミッタが複数のレーザーエミッタを含むレーザーエミッタである、実施態様 15 に記載の照明システム。  
( 18 ) 前記複数のレーザーエミッタが複数の波長を放出する、実施態様 16 に記載の照明システム。  
( 19 ) それぞれが前記複数の波長の 1 つに対応する複数の電磁センサを更に含む、実施態様 18 に記載の照明システム。  
( 20 ) 前記電磁センサが、前記複数のレーザーエミッタのそれぞれを独立して感知することができる、実施態様 19 に記載の照明システム。

40

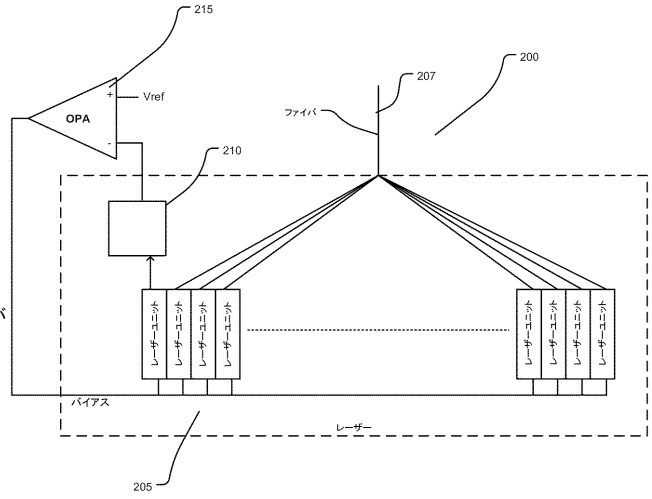
【 0 0 4 9 】

( 21 ) 前記電磁センサと電子通信する演算増幅器回路を更に含む、実施態様 15 に記載の照明システム。

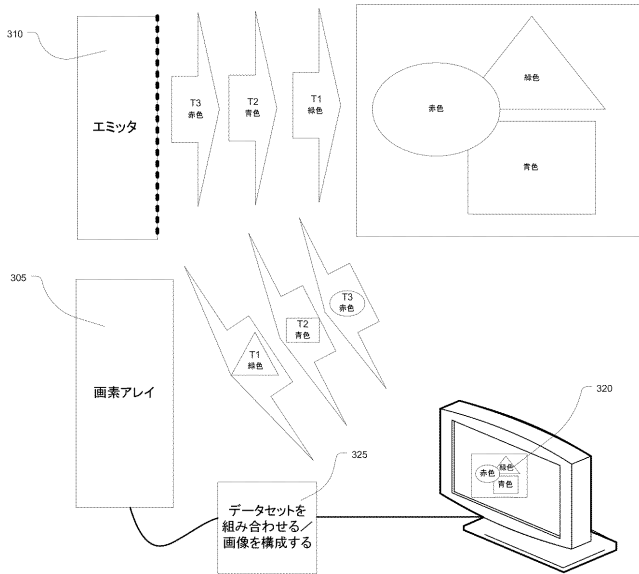
【 図 1 】



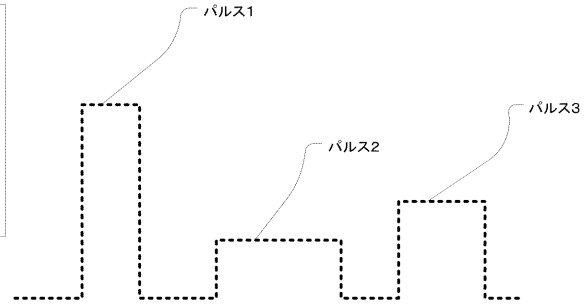
【 図 2 】



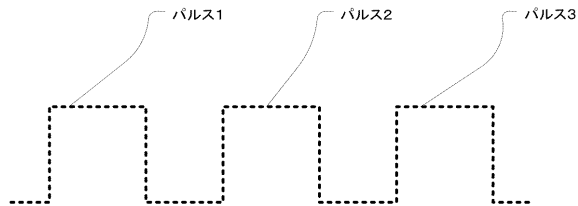
【 図 3 】



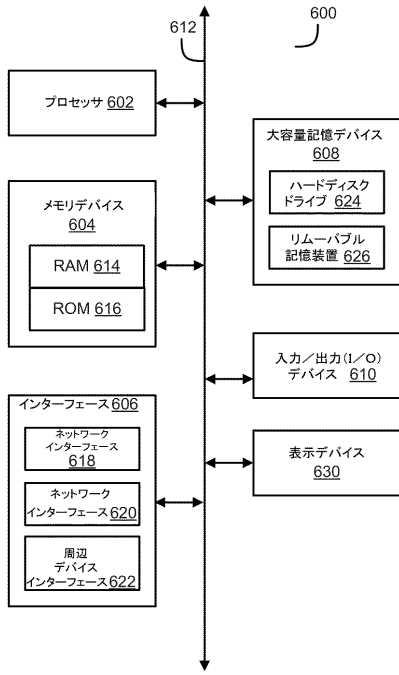
【 図 5 】



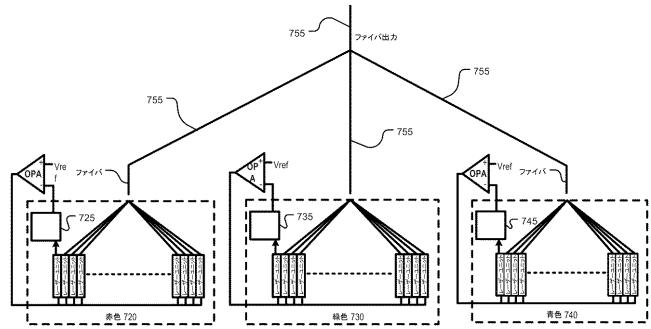
【 図 4 】



【 図 6 】



【 図 7 】



## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US2014/029973
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - A61B 1/06 (2014.01) USPC - 600/178 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC(8) - A61B 1/06, 1/04; G02B 6/26 (2014.01) USPC - 600/182, 132, 108, 109, 178; 385/40, 41 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched CPC - A61B 1/07, 1/06, 1/05 (2014.02) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) Orbit, Google Patents, ProQuest		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2011/0208004 A1 (FEINGOLD et al) 25 August 2011 (25.08.2011) entire document	1-2, 8-9, 15-18
Y		3-7, 10-14, 17-21
Y	US 2010/0228089 A1 (HOFFMAN et al) 09 September 2010 (09.09.2010) entire document	3-6, 10-13, 17-20
Y	US 6,444,970 B1 (BARBATO) 03 September 2002 (03.09.2002) entire document	7, 14, 21
A	US 2010/0274090 A1 (OZAKI et al) 28 October 2010 (28.10.2010) entire document	1-21
A	US 2001/0055462 A1 (SEIBEL) 27 December 2001 (27.12.2001) entire document	1-21
A	US 2007/0083085 A1 (BIRNKRANT et al) 12 April 2007 (12.04.2007) entire document	1-21
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "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) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "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 "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 "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 "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 28 June 2014		Date of mailing of the international search report <b>29 JUL 2014</b>
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-3201		Authorized officer: Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

## フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, TZ, UA, UG, US

(74)代理人 100130384

弁理士 大島 孝文

(72)発明者 タルバート・ジョシュア・ディー

アメリカ合衆国、8 4 1 2 1 ユタ州、コットンウッド・ハイツ、フォート・ユニオン・ブルバード 1 7 6 3

(72)発明者 ブランカート・ローラン

アメリカ合衆国、9 1 3 6 2 カリフォルニア州、ウェストレイク・ビレッジ、グレート・スモーキー・コート 2 7 7 6

(72)発明者 ウィヘルン・ドナルド・エム

アメリカ合衆国、8 4 4 0 5 ユタ州、サウス・オグデン、サウス・1 1 0 0・イースト 5 5 9 1

Fターム(参考) 2H040 BA10 FA08 FA12 GA02 GA11

4C161 CC06 DD03 FF46 GG01 HH54 JJ17 LL01 NN01 QQ07 QQ09

RR02 RR03 RR23

