

(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2015-525642

(P2015-525642A)

(43) 公表日 平成27年9月7日 (2015. 9. 7)

(51) Int. Cl.		F I				テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/06</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>A 6 1 B</b>	<b>1/06</b>	<b>A</b>	<b>2 H 0 4 O</b>
<b>A 6 1 B</b>	<b>1/04</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>A 6 1 B</b>	<b>1/04</b>	<b>3 7 2</b>	<b>4 C 1 6 1</b>
<b>G 0 2 B</b>	<b>23/24</b>	<b>(2006.01)</b>	<b>G 0 2 B</b>	<b>23/24</b>	<b>B</b>	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 31 頁)

(21) 出願番号	特願2015-524499 (P2015-524499)	(71) 出願人	512034829
(86) (22) 出願日	平成25年7月26日 (2013. 7. 26)		オリーブ・メディカル・コーポレーション
(85) 翻訳文提出日	平成27年2月16日 (2015. 2. 16)		アメリカ合衆国ユタ州84120, ソルト
(86) 国際出願番号	PCT/US2013/052426		・レイク・シティ, サウス・プレジデンツ
(87) 国際公開番号	W02014/018951		・ドライブ 2302, スイート ディー
(87) 国際公開日	平成26年1月30日 (2014. 1. 30)	(74) 代理人	100140109
(31) 優先権主張番号	61/790, 487		弁理士 小野 新次郎
(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)	(74) 代理人	100075270
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小林 泰
(31) 優先権主張番号	61/791, 473	(74) 代理人	100101373
(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)		弁理士 竹内 茂雄
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100118902
(31) 優先権主張番号	61/676, 289		弁理士 山本 修
(32) 優先日	平成24年7月26日 (2012. 7. 26)	(74) 代理人	100119781
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 彰吾

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光が不十分な環境における Y C b C r パルス照明方式

## (57) 【要約】

本開示は、制御された光源から出射される輝度およびクロミナンスを用いて、光量が不十分な環境において画像を生成するための方法、システム、およびコンピュータプログラム製品に及ぶ。

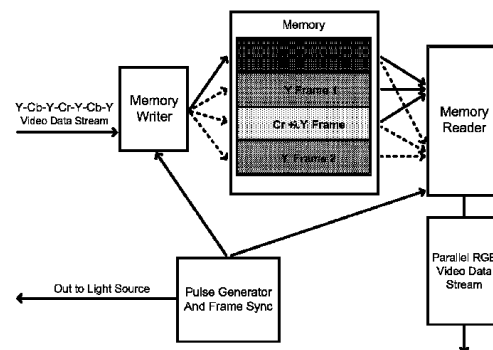


FIG. 11

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

環境光が不十分な環境におけるデジタルイメージングのためのシステムであって、電磁放射を感知するための画素のアレイを含む撮像センサと、電磁放射のパルスを出射するように構成されたエミッタ(emitter)と、プロセッサを含み、前記撮像センサおよび前記エミッタと電氣的に通信する制御ユニットと、

を備え、

前記コントローラは、複数の画像フレームを生成するために、前記エミッタおよび前記撮像センサを同期させるように構成され、

前記複数の画像フレームは、カラー画像を形成するために組み合わせられる、輝度画像データを含む輝度フレーム、およびクロミナンスデータを含むクロミナンスフレームを含む、

システム。

**【請求項 2】**

前記エミッタが、各々電磁スペクトルの一部のパルスを出射する複数の源を含む、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3】**

前記複数の源が、同時に作動されるように構成される、請求項 2 に記載のシステム。

**【請求項 4】**

前記複数の源が、所定の間隔のパルスを生成するように構成される、請求項 2 に記載のシステム。

**【請求項 5】**

前記パルスが、色空間変換係数に一致させることによって、前記輝度フレームの期間中に輝度情報を提供するように調整される、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 6】**

前記パルスが、色空間変換係数に一致させることによって、前記クロミナンスフレームの期間中にクロミナンス情報を提供するように調整される、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 7】**

前記クロミナンス情報が青色である、請求項 6 に記載のシステム。

**【請求項 8】**

前記クロミナンス情報が赤色である、請求項 6 に記載のシステム。

**【請求項 9】**

前記エミッタが、輝度、クロミナンス青、輝度、クロミナンス赤のパルシングパターンを生成する、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 10】**

前記エミッタが、輝度、クロミナンス赤と組み合わせられたクロミナンス青、輝度、クロミナンス赤と組み合わせられたクロミナンス青のパルシングパターンを生成する、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 11】**

前記コントローラが、結果として得られるフレームを再構築するために、クロミナンスフレームを 2 回以上使用するように構成される、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 12】**

輝度係数が、画像信号プロセッサによってクロミナンスフレームに追加され、前記輝度係数は、 $(1/2)^n$  の倍数である整数である、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 13】**

前記イメージセンサが、個別に読み出されるように構成された均一な画素を含む、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 14】**

前記均一な画素が、複数の持続期間(durations)の後に読み出されることができ、前記

10

20

30

40

50

複数の持続期間は、長露光および短露光を生成する、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記イメージセンサが、単色センサである、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記イメージセンサが、複数の画素感度を有する画素を含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 17】

前記画素感度が、長露光および短露光(short exposure)を含む、請求項 16 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記イメージセンサが、  
長露光画素データおよび短露光画素データからなる輝度フレームと、  
長露光画素データおよび短露光画素データからなる赤色クロミナンスフレームと、  
長露光画素データおよび短露光画素データからなる青色クロミナンスフレームと、  
を含むフレームのシーケンスを生成するように構成される、請求項 17 に記載のシステム。

10

【請求項 19】

前記輝度波長が、前記赤色クロミナンス波長および前記青色クロミナンス波長の 2 倍の頻度で前記パターンに表される、請求項 18 に記載のシステム。

【請求項 20】

前記エミッタによって出射される電磁放射のパルスが、人間には見えない波長を有する、請求項 1 に記載のシステム。

20

【請求項 21】

前記複数の電磁波長が、人間に見える波長および人間に見えない波長を含む、請求項 2 に記載のシステム。

【請求項 22】

前記複数の電磁波長が、異なる大きさにて出射される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 23】

前記異なる大きさが、異なる波長に対する前記撮像センサの感度に対応する、請求項 2 に記載のシステム。

30

【請求項 24】

前記環境光が不十分な環境にアクセスするための内視鏡(endoscope)であって、前記内視鏡に取り付けられたハンドピースを有する内視鏡をさらに備え、前記内視鏡は、前記ハンドピースの操作によって操作される、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 25】

前記撮像センサが、前記内視鏡内で前記ハンドピースに対して前記内視鏡の遠位(distal)部分に配置される、請求項 24 に記載のシステム。

【請求項 26】

前記撮像センサが、前記ハンドピース内に配置される、請求項 24 に記載のシステム。

【請求項 27】

前記電磁放射のパルスが、前記エミッタから前記内視鏡の先端へ光ファイバを通じて送信される、請求項 24 に記載のシステム。

40

【請求項 28】

前記エミッタが、発光ダイオードを含む、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 29】

前記画素アレイが、画素の複数のサブセットを含み、前記画素の複数のサブセットは、各々異なる感度を有する、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 30】

異なる画素のサブセットについての感度におけるバリエーションが、別個のグローバルな露光期間によって達成される、請求項 1 に記載のシステム。

50

**【請求項 3 1】**

前記エミッタが、レーザである、請求項 1 に記載のシステム。

**【請求項 3 2】**

環境光が不十分な環境において内視鏡と共に使用するためのデジタルイメージング方法であって、

前記光が不十分な環境内に照明を生じさせるために、ある波長の電磁放射のパルスを出射するべくエミッタを作動させるステップであって、

前記パルスは、電磁スペクトルの一部を含む波長範囲内である、作動させるステップと、

前記エミッタに所定の間隔でパルスを与えるステップと、

前記パルスからの反射された電磁放射を画素アレイを用いて感知するステップであって、

前記画素アレイは、前記エミッタの前記パルス間隔に対応する感知間隔で作動される、感知するステップと、

カラー画像を形成するために組み合わせられる、輝度画像データを含む輝度フレーム、およびクロミナンスデータを含むクロミナンスフレームを含む複数の画像フレームを生成するために、前記エミッタおよび前記撮像センサを同期させるステップと、

を含む、デジタルイメージング方法。

**【請求項 3 3】**

前記エミッタが、各々電磁スペクトルの一部のパルスを出射する複数の源を含む、請求項 3 2 に記載の方法。

**【請求項 3 4】**

前記複数の源を同時に作動させるステップをさらに含む、請求項 3 3 に記載の方法。

**【請求項 3 5】**

前記複数の源に所定の間隔でパルスを与えるステップをさらに含む、請求項 3 4 に記載の方法。

**【請求項 3 6】**

前記パルスを、色空間変換係数に一致させることによって、前記輝度フレームの期間中に輝度情報を提供するように調整するステップをさらに含む、請求項 3 2 に記載の方法。

**【請求項 3 7】**

前記パルスを、色空間変換係数に一致させることによって、前記クロミナンスフレームの期間中にクロミナンス情報を提供するように調整するステップをさらに含む、請求項 3 2 に記載の方法。

**【請求項 3 8】**

前記クロミナンス情報が青色である、請求項 3 7 に記載の方法。

**【請求項 3 9】**

前記クロミナンス情報が赤色である、請求項 3 7 に記載の方法。

**【請求項 4 0】**

輝度、クロミナンス青、輝度、クロミナンス赤のパルシングパターンを生成するように前記エミッタにパルスを与えるステップをさらに含む、請求項 3 2 に記載の方法。

**【請求項 4 1】**

輝度、クロミナンス赤と組み合わせられたクロミナンス青、輝度、クロミナンス赤と組み合わせられたクロミナンス青のパルシングパターンを生成するように前記エミッタにパルスを与えるステップをさらに含む、請求項 3 2 に記載の方法。

**【請求項 4 2】**

前記コントローラが、結果として得られるフレームを再構築するために、クロミナンスフレームを 2 回以上使用するように構成される、請求項 3 2 に記載の方法。

**【請求項 4 3】**

画像信号プロセッサによって、クロミナンスフレームに対して輝度係数を用いて補償するステップをさらに含み、前記輝度係数は、 $(1/2)^n$  の倍数である整数である、請求

10

20

30

40

50

項 3 2 に記載の方法。

【請求項 4 4】

前記イメージセンサが、個別に読み出されるように構成された均一な画素を含む、請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 4 5】

複数のフレーム持続期間に前記画像センサからデータを読み出すステップをさらに含む、前記複数のフレーム持続期間は、長露光および短露光を生成する、請求項 4 4 に記載の方法。

【請求項 4 6】

前記イメージセンサが、

長露光画素データおよび短露光画素データからなる輝度フレームと、

長露光画素データおよび短露光画素データからなる赤色クロミナンスフレームと、

長露光画素データおよび短露光画素データからなる青色クロミナンスフレームと、

を含むフレームのシーケンスを生成するように構成される、請求項 4 5 に記載の方法。

10

【請求項 4 7】

前記赤色クロミナンス波長および前記青色クロミナンス波長の 2 倍の頻度で前記パターンに表されるように、前記輝度波長を感知するステップをさらに含む、請求項 4 6 に記載の方法。

【請求項 4 8】

前記エミッタによって出射される電磁放射のパルスが、人間には見えない波長を有する、請求項 3 2 に記載の方法。

20

【請求項 4 9】

前記複数の電磁波長が、人間に見える波長および人間に見えない波長を含む、請求項 3 3 に記載の方法。

【請求項 5 0】

前記複数の電磁波長を異なる大きさで出射するように前記エミッタを作動させるステップをさらに含む、請求項 3 2 に記載の方法。

【請求項 5 1】

前記異なる大きさが、異なる波長に対する前記撮像センサの感度に対応する、請求項 5 0 に記載の方法。

30

【請求項 5 2】

前記感知間隔に対応する所定のブランキング間隔で前記画素アレイをブランキングするステップをさらに含む、請求項 3 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本願発明の一実施例は、例えば、光が不十分な環境における Y C b C r パルス照明方式に関する。

【0002】

本出願は、2012年7月26日に出願された米国仮特許出願第61/676,289号、および2013年3月15日に提出された米国仮特許出願第61/790,487号、および2013年3月15日に提出された米国仮特許出願第61/790,719号、および2013年3月15日に提出された米国仮特許出願第61/791,473号の利益を主張するものであり、これらの出願は、以下において具体的に現れる部分を含むが、該部分に限定されず、その全体が参照によって本明細書に包含され、参照による包含は、以下の例外と共になされる：上記の出願の任意の部分が本出願と一致しない場合には、本出願が上記の出願に優先する。

40

【背景技術】

【0003】

[0001]技術の進歩は、医学的利用のためのイメージング能力の進歩をもたらした。最も

50

有益な進歩のうちのいくつかを享受した１つの領域は、内視鏡を構成する部品の進歩が理由で、内視鏡手術の領域である。

【０００４】

[0002]本開示は、一般に、制御された光源からのクロミナンスパルスおよび輝度パルスを有するビデオストリームを生成することに関連する電磁感知および電磁センサに関する。本開示の特徴および利点は、以下に続く説明において述べられ、当該説明から部分的に明らかになり、または不必要な実験なしに本開示の実施によって学習され得る。本開示の特徴および利点は、本明細書において具体的に指摘される機器およびその組み合わせを用いて実現および取得され得る。

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

本願発明の一実施例は、例えば、光が不十分な環境におけるＹＣｂＣｒパルス照明方式に関する。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

本願発明の一実施例は、例えば、光が不十分な環境におけるＹＣｂＣｒパルス照明方式に関する。

【０００７】

[0003]本開示の非限定的および非包括的な実装例は、以下の図面を参照しつつ説明され、当該図面において、同様の参照符号は、特に断りのない限り、様々な図の全体にわたって同様の部分を参照する。本開示の利点は、以下の説明および添付の図面に関して、より良く理解されるであろう。

20

【図面の簡単な説明】

【０００８】

【図１】[0004]本開示の原理および教示に係る、画素アレイの動作のグラフ図である。

【図２】[0005]本開示の原理および教示に係る複数のフレームについての画素アレイのグラフ図である。

【図３Ａ】[0006]本開示の原理および教示に係るクロミナンスフレームおよび輝度フレームの動作シーケンスの一実施形態の概略図である。

30

【図３Ｂ】[0007]本開示の原理および教示に係るクロミナンスフレームおよび輝度フレームの動作シーケンスの一実施形態の概略図である。

【図３Ｃ】[0008]本開示の原理および教示に係るクロミナンスフレームおよび輝度フレームの動作シーケンスの一実施形態の概略図である。

【図４】[0009]本開示の原理および教示に係るセンサおよびエミッタ変調の一実施形態の図である。

【図５】[0010]本開示の原理および教示に係るセンサおよびエミッタパターンの一実施形態の図である。

【図６Ａ】[0011]本開示の原理および教示に係るセンサおよびエミッタパターンの一実施形態の図である。

40

【図６Ｂ】[0012]本開示の原理および教示に係るセンサおよびエミッタパターンの一実施形態の図である。

【図７】[0013]本開示の原理および教示に係る、異なる画素感度の画素を有する画素アレイの動作のグラフ図である。

【図８】[0014]本開示の原理および教示に係る、異なる画素感度の画素を有する画素アレイの動作のグラフ図である。

【図９】[0015]本開示の原理および教示に係る、画素アレイの動作のフローチャートである。

【図１０】[0016]本開示の原理および教示に係る、画素アレイの動作のフローチャートである。

50

【図 1 1】[0017]本開示の原理および教示に係る、画素アレイの動作のフローチャートである。

【図 1 2 A】[0018]本開示の原理および教示に係る、画素アレイの動作のグラフ図である。

【図 1 2 B】[0019]本開示の原理および教示に係る、画素アレイの動作のグラフ図である。

【図 1 3】[0020]本開示の原理および教示に係るハードウェアをサポートする実施形態を例示する図である。

【図 1 4】[0021]図 1 4 A は、本開示の教示および原理に係る、三次元画像を生成するための複数の画素アレイを有する実装例を例示する図である。図 1 4 B は、

本開示の教示および原理に係る、三次元画像を生成するための複数の画素アレイを有する実装例を例示する図である。

【図 1 5】[0022]図 1 5 A は、画素アレイを形成する複数の画素列が第 1 の基板上に位置し、複数の回路列が第 2 の基板上に位置する、複数の基板上に構築される撮像センサの実装例の斜視図であって、画素の 1 つの列と当該列に関連または対応する回路の列との間の電氣的接続および通信を示す斜視図である。図 1 5 B は、画素アレイを形成する複数の画素列が第 1 の基板上に位置し、複数の回路列が第 2 の基板上に位置する、

複数の基板上に構築される撮像センサの実装例の側面図であって、画素の 1 つの列と当該列に関連または対応する回路の列との間の電氣的接続および通信を示す側面図である。

【図 1 6】[0023]図 1 6 A は、複数の画素アレイおよびイメージセンサが複数の基板上に構築される、三次元画像を生成するための複数の画素アレイを有する撮像センサの実装例の斜視図である。図 1 6 B は、複数の画素アレイおよびイメージセンサが

複数の基板上に構築される、三次元画像を生成するための複数の画素アレイを有する撮像センサの実装例の側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

[0024]本開示は、主に医療用途に適し得るデジタルイメージングのための方法、システム、およびコンピュータベースの製品に及ぶ。本開示の以下の説明において、添付の図面への参照がなされる。当該添付の図面は、本開示の一部を形成し、また、当該図面において、本開示が実施され得る具体的な実装例が例示として示される。本開示の範囲から逸脱することなく、他の実装例が利用されてもよく、構造上の変更が行われてもよいことが理解される。

【0010】

[0025]輝度 - クロミナンススペースの色空間は、カラー画像の送信がより旧式の白黒のブラウン管との互換性を必要とされた、カラーテレビ受像機の出現にまで遡る。輝度成分は、画像データの（色に依存しない）明るさの面に対応する。色情報は、残りの 2 つのチャンネル内で搬送される。画像データを輝度成分とクロミナンス成分とに分離することは、人間の視覚系と密接に関連するため、現代のデジタルイメージングシステムにおいて依然として重要な処理である。

【0011】

[0026]人間の網膜は、2 つの基本的な光受容細胞タイプ、すなわち、桿体視細胞および錐体視細胞のアレイを含む。桿体視細胞は、明るさ情報を提供し、錐体視細胞よりも約 20 倍大きい全体的な空間密度を有する。錐体視細胞は、感度がずっと低く、3 つの異なる波長においてピーク応答を有する 3 つの基本的なタイプが存在する。緑色領域においてピークに達する、桿体視細胞のスペクトル応答は、輝度 / 色空間変換係数を算出するための基礎となる。桿体視細胞は、より大きい密度を有するため、画像表現の空間分解能は、いずれのクロミナンス成分についてよりも輝度成分についてずっと重要である。カメラ設計者および画像処理エンジニアは、この事実をいくつかの手法で、例えば、ノイズを減少させるためにクロミナンスチャンネルを空間的にフィルタリングすることによって、および、輝度データに対して、より大きい関連システム帯域幅を提供することによって、考慮しよ

10

20

30

40

50

うとする。

【0012】

[0027]本開示の主題を説明するにあたり、以下の専門用語は、下記に提示される定義にしたがって使用されるであろう。

【0013】

[0028]単数形の「a」、「an」および「the」は、本明細書において使用される場合、文脈において特に明確に断りがない限り、複数の指示対象を含むことに留意しなければならない。

【0014】

[0029]本明細書において使用される場合、「備える (comprising)」、「含む (including)」、「含む (containing)」、「特徴とする (characterized by)」という用語、およびこれらの文法的な均等物は、付加的な、非記載の要素または方法ステップを排除しない、包含的またはオープンエンド形式の用語である。

【0015】

[0030]本明細書において使用される場合、「からなる (consisting of)」という表現、およびこの文法的な均等物は、特定されない任意の要素またはステップを排除する。

【0016】

[0031]本明細書において使用される場合、「から本質的になる (consisting essentially of)」という表現、およびこの文法的な均等物は、請求項の範囲を、もしある場合、特定された材料またはステップに、および請求項に記載された開示内容の1つまたは複数の基本的かつ新規な特徴に重大な影響を及ぼさない材料またはステップに制限する。

【0017】

[0032]本明細書において使用される場合、「近位の (proximal)」という用語は、基点に最も近い部分の概念に広く言及する。

【0018】

[0033]本明細書において使用される場合、「遠位の (distal)」という用語は、近位の反対に一般に言及し、したがって、文脈に応じて、基点からさらに遠い部分、または最も遠い部分の概念に言及する。

【0019】

[0034]ここで図面を参照すると、図1は、従来のCMOSセンサによる単一フレームキャプチャの基本的なタイミングを例示する。「CONTINUOUS VIDEO IN A LIGHT DEFICIENT ENVIRONMENT (光量が不十分な環境における連続的なビデオ)」という名称の同時係属中の米国特許出願第13/952,518号は、あたかも本明細書において完全に述べられているかのように、本参照によって本開示に包含される。x方向は時間に対応し、斜線は、一度に一行ずつ、データの各フレームを読み出す内部ポインタの動作を示すことが認識されるであろう。同じポインタは、次の露光期間のために画素の各行をリセットする責任を負う。各行についての正味の積分時間は均等であるが、ローリングリセットおよび読み出し処理に起因して、これらの正味の積分時間は互いに時間的に互い違いにされる。そのため、隣接するフレームが異なる光の構成を表すことが必要とされる任意のシナリオの場合、各行に一貫性を持たせるための唯一の選択肢は、読み出しサイクルと読み出しサイクルとの間に光をパルス状に与えることである。より具体的には、利用可能な最大期間は、ブランキング時間と、オプティカルブラックまたは光学的に見えない (OB: optically blind) 行がフレームの開始時または終了時にサービスを提供される任意の時間との和に対応する。

【0020】

[0035]例示的な照明シーケンスは、4つのフレーム (R - G - B - G) の繰り返しパターンである。これは、ベイヤーパターンのカラーフィルタの場合、クロミナンスよりも輝

10

20

30

40

50



度を詳細に提供する。このアプローチは、カメラシステムの制御の下、レーザもしくは発光ダイオードを用いてシーンに高速でストロボを発光させることによって、および高速読み出しを用いる特別に設計されたCMOSセンサによって達成される。主な利益は、従来のベイヤーカメラまたは3センサカメラと比較して、センサが有意により少ない画素を用いて同じ空間分解能を達成できることである。そのため、画素アレイによって占有される物理的な空間は、縮小され得る。図2に例示されるように、実際のパルス期間は、繰り返しパターン内で異なり得る。これは、例えば、より大きい光エネルギーを必要とする成分、またはより弱い源を有する成分に対して、より長い時間を配分するために有益である。平均キャプチャフレームレートが、必要な最終的なシステムフレームレートの整数倍である限り、データは、適当な場合には、信号処理チェーンにおいて単純にバッファされ得る。

10

#### 【0021】

[0036]これらの方法の全てを組み合わせることによって可能となる範囲でCMOSセンサのチップ面積を縮小させるための設備は、小さい直径(約3mmから10mm)の内視鏡について特に魅力的である。特に、空間が制約された遠心端にセンサが位置する内視鏡設計を可能にし、それによって、高解像度のビデオを提供しながら、光学セクションの複雑さおよびコストを大きく縮小する。このアプローチの帰結は、最終的な各フルカラー画像を再構築することが、時間的に別個の3つのスナップショットからデータが融合される必要があることである。内視鏡の光学座標系に関連する、シーン内の任意の動きは、知覚される解像度を一般的に劣化させるであろう。なぜなら、被写体のエッジは、キャプチャされた各成分内のわずかに異なるロケーションに現れるためである。本開示においては、この問題を軽減する手段が説明される。当該手段は、空間分解能がクロミナンスについてよりも輝度情報について非常に重要であるという事実を利用する。

20

#### 【0022】

[0037]本アプローチの基本は、各フレーム期間中に単色光を発光させる代わりに、単一の画像内の輝度情報の全てを提供するために3つの波長の組み合わせが使用されることである。クロミナンス情報は、例えば、Y-Cb-Y-Crなどの繰り返しパターンを有する別個のフレームから導かれる。パルス比の賢明な選択によって、純粋な輝度データを提供することが可能である一方で、同じことはクロミナンスには当てはまらない。しかしながら、これについての回避策は、本開示において提示される。

30

#### 【0023】

[0038]一実施形態において、図3Aに例示されるように、内視鏡システム300aは、均一な画素を有する画素アレイ302aを含み得、当該システム300aは、Y(輝度パルス)304aパルス、Cb(ChromaBlue(クロマ青))306aパルス、およびCr(ChromaRed(クロマ赤))308aパルスを受け取るように動作され得る。

#### 【0024】

[0039]一実施形態において、図3Bに例示されるように、内視鏡システム300bは、均一な画素を有する画素アレイ302bを含み得、当該システムは、Y(輝度パルス)304bパルス、Y+Cb(変調されたクロマ青)306bパルス、およびY+Cr(変調されたクロマ赤)308bパルスを受け取るように動作され得る。

40

#### 【0025】

[0040]一実施形態において、図3Cに例示されるように、内視鏡システム300cは、碁盤目状のパターンの(互い違いの)画素を有する画素アレイ302cを含み得、当該システムは、Y(輝度パルス)304cパルス、Y+Cb(変調されたクロマ青)306cパルス、およびY+Cr(変調されたクロマ赤)308cパルスを受け取るように動作され得る。輝度フレーム内で、2つの露光期間は、ダイナミックレンジ(長露光および短露光に対応するYLおよびYS)を拡張する目的のために適用される。

#### 【0026】

[0041]図4は、3つの波長のパルス混合と単色CMOSセンサの読み出しサイクルとの

50

間の、4フレームサイクル内での一般的なタイミング関係を例示する。

【0027】

[0042] 元来、カメラの高速制御下に3つの単色パルス光源が存在し、単色CMOSイメージセンサの特別な設計は、60Hz以上の高速でプログレッシブな最終的なビデオレートを実現にする。単色の赤色、緑色および青色のフレームの周期的なシーケンスは、例えば、R-G-B-Gパターンを用いてキャプチャされ、画像信号処理チェーン（ISP：image signal processor chain）においてsRGB画像に組み立てられる。光パルスとセンサ読み出しとのタイミング関係は、図5に示される。同じフレーム中で純粋な輝度情報を提供するために、3つの光源全ては、（ITU-R BT.709 HD標準の通りに）RGB空間をYCbCrに変換する色変換係数にしたがって変調される光エネルギーに調和してパルスを与えられる。

10

【0028】

【数1】

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cb \\ Cr \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0.183 & 0.614 & 0.062 \\ -0.101 & -0.339 & 0.439 \\ 0.439 & -0.399 & -0.040 \end{bmatrix}$$

【0029】

[0043] ITU-R BT.709 HD標準、ITU-R BT.601標準、およびITU-R BT.2020標準を含むが、これらに制限されない、他の色空間変換標準が本開示によって実装され得ることが認識されるであろう。

20

【0030】

[0044] ホワイトバランスが照明ドメインにおいて実行される場合、この変調は、ホワイトバランス変調に加えて与えられる。

【0031】

[0045] フルカラー画像を完成させることは、クロミナンスの2つの成分も提供されることを必要とする。しかしながら、輝度について適用された同じアルゴリズムは、クロミナンス画像に直接適用されることはできない。なぜなら、RGB係数のうちのいくつかは負であるという事実に反映されるように、当該アルゴリズムは符号付きであるためである。これに対する解決策は、最終的なパルスエネルギーの全てが正となるように、ある程度の十分な大きさの輝度を追加することである。ISPにおける色融合処理がクロミナンスフレームの構成を認識している限り、当該クロミナンスフレームは、隣接するフレームから適当な量の輝度を差し引くことによってデコードされることができる。パルスエネルギー比は、以下によって与えられる：

30

$$\begin{aligned} Y &= 0.183 \cdot R + 0.614 \cdot G + 0.062 \cdot B \\ Cb &= \cdot Y - 0.101 \cdot R - 0.339 \cdot G + 0.439 \cdot B \\ Cr &= \cdot Y + 0.439 \cdot R - 0.399 \cdot G - 0.040 \cdot B \end{aligned}$$

[0046] ただし、

【0032】

40

【数2】

$$\begin{aligned} \lambda &\geq \frac{0.339}{0.614} = 0.552 \\ \delta &\geq \frac{0.399}{0.614} = 0.650 \end{aligned}$$

【0033】

[0047] 一般的な場合についてのタイミングは、図6Aに示される。因子が0.552に等しい場合、赤色成分および緑色成分の双方はちょうど相殺され、この場合には、Cb情報が、純粋な青色光と共に提供されることができることが分かる。同様に、 = 0.6

50

50に設定することは、純粋な赤色となるCrについての青色成分および緑色成分を相殺する。この特定の例は、図6Bに例示され、図6Bは、 および も  $1/2^8$  の整数倍として描く。これはデジタルフレームの再構築について都合の良い近似値である（後述の議論を参照されたい）。

#### 【0034】

[0048]ここで図7を参照すると、この処理についての一般的なタイミング図が例示される。2つの特色の画素についての露光期間は、図7においてTx1およびTx2として描かれる、イメージセンサ内の2つの内部信号によって制御される。実際には、これが最も必要とされる、輝度フレームについてのダイナミックレンジを拡張することと同時にこれを行うことが可能である。なぜなら、2つの積分時間は、フレームごとに調整されることができ、図3aから図3cを参照されたい）。利益は、全てのデータが3つに対して2つのフレームから導かれる場合、カラーモーションアーチファクトがさほど問題にならなくなることである。当然ながら、クロミナンスデータについての空間分解能のその後の損失は存在するが、これは、前記に議論された理由から、画像品質についてはそれほど重要ではない。

10

#### 【0035】

[0049]単色ワイドダイナミックレンジアレイの固有の特性は、長い積分時間を有する画素が、短い積分時間の画素によって見られる光の上位集合を積分しなければならないことである。「WIDE DYNAMIC RANGE USING MONOCHROMATIC SENSOR（単色センサを使用するワイドダイナミックレンジ）」という名称の同時係属中の米国特許出願第13/952,564号は、あたかも本明細書において完全に述べられているかのように、本参照によって本開示に包含される。輝度フレームにおける通常のワイドダイナミックレンジ動作の場合、それは望ましい。クロミナンスフレームの場合、例えば、長露光の開始から Y+Cbを提供し、ショート画素がオンにされる時点で Y+Crに切り替えるように、パルスが露光期間と共に制御されなければならないことを意味する（双方の画素タイプは、これらの電荷を同時に伝達させる）。これは色融合の期間中に考慮されるであろう。図8は、この解決策についての特定のタイミング図を示す。

20

#### 【0036】

[0050]典型的なISPは、まず、任意の必要なセンサおよび（欠陥のある画素の排除、レンズシェーディング等などの）光学補正に対処し、次いで、ホワイトバランス、デモザイク/色融合および色補正に対処することを含む。

30

#### 【0037】

[0051]標準的なsRGB空間にデータを配置するために最終的にガンマを適用する前に、典型的には、YCbCrまたはHSIなどの代替的な色空間において実行されるいくつかの動作（例えば、エッジ強調）および/または調整（例えば、飽和）が存在し得る。図9は、R-G-B-Gパルシングスキームについて適当であろう基本的なISPコアを描く。この例では、エッジ強調を輝度プレーンにおいて適用し、クロミナンスのフィルタリングを行い、次いで、線形RGBに変換して戻すために、データはYCbCrに変換される。

40

#### 【0038】

[0052]Y-Cb-Y-Crパルシングスキームの場合において、画像データは、色融合の後にYCbCr空間に既に存在する。そのため、この場合、色補正等を実行するために線形RGBに変換して戻す前に、あらかじめ輝度およびクロミナンスベースの動作を実行することは理にかなう。図10を参照されたい。

#### 【0039】

[0053]色融合処理は、空間補間が存在しないため、ベイヤーパターンによって必要とされるデモザイクよりも単純である。ただし、色融合処理は、図11に示されるように、各画素について利用可能な必要な情報の全てを有するために、フレームのバッファリングを必要とする。図12Aは、2つの未処理のキャプチャされた画像につき、1つのフルカラ

50

一画像を生成する、Y - C b - Y - C r パターンについてのデータのパイプライン処理の一般的な状況を示す。これは、各クロミナンスサンプルを2回使用することによって達成される。図12Bにおいて、60Hzの最終的なビデオを提供する、120Hzのフレームキャプチャレートの特定の例が描かれる。

【0040】

[0054]各画素についての線形のY成分、Cb成分およびCr成分は、このように算出され得る：

【0041】

【数3】

$$Y_i = 2^{m-4} + (x_{i,n-1} - K)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Cb_i = 2^{m-1} + (x_{i,n} - K) - \lambda \cdot (x_{i,n-1} - K) \\ Cr_i = 2^{m-1} + (x_{i,n-2} - K) - \delta \cdot (x_{i,n-1} - K) \end{array} \right\} \quad n = \text{「Cb」フレームのとき}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} Cb_i = 2^{m-1} + (x_{i,n-2} - K) - \lambda \cdot (x_{i,n-1} - K) \\ Cr_i = 2^{m-1} + (x_{i,n} - K) - \delta \cdot (x_{i,n-1} - K) \end{array} \right\} \quad n = \text{「Cr」フレームのとき}$$

10

【0042】

[0055]ただし、 $x_{i,n}$  は、フレームnにおける画素iについての入力データであり、mは、ISPのパイプラインビット幅であり、Kは、(妥当な場合)色融合ブロックへの入力におけるISPブラックオフセットレベルである。クロミナンスは、符号付きであるため、従来、デジタルダイナミックレンジ( $2^{m-1}$ )の50%を中心とする。

【0043】

[0056]前述されたように、同じフレーム中で双方のクロミナンス成分を提供するために2つの露光が使用される場合、2つの特色の画素は、2つのバッファに分離される。次いで、空画素は、例えば、線形補間を使用して満たされる。この時点で、一方のバッファは、Y + Crデータのフル画像を含み、他方は、Y + Cr + Y + Cbデータのフル画像を含む。Y + Crバッファは、第2のバッファから差し引かれて、Y + Cbを与える。次いで、Yフレームからの適当な比率の輝度データが各々について差し引かれる。

30

【0044】

[0057]本開示の実装例は、以下でより詳細に議論されるように、例えば、1つまたは複数のプロセッサおよ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コンピュータまたは汎用コンピュータを備え、または利用し得る。本開示の範囲内の実装例は、コンピュータ実行可能な命令および/またはデータ構造を搬送または記憶するための物理的なコンピュータ読取可能な媒体および他のコンピュータ読取可能な媒体も含み得る。そのようなコンピュータ読取可能な媒体は、汎用コンピュータシステムまたは専用コンピュータシステムによってアクセスされることができる任意の利用可能な媒体とすることができる。コンピュータ実行可能な命令を記憶するコンピュータ読取可能な媒体は、コンピュータ記憶媒体(装置)である。コンピュータ実行可能な命令を搬送するコンピュータ読取可能な媒体は、送信媒体である。したがって、制限ではなく一例として、本開示の実装例は、少なくとも2つの明確に異なる種類のコンピュータ読取可能な媒体、すなわち、コンピュータ記憶媒体(装置)および送信媒体を含むことができる。

40

【0045】

[0058]コンピュータ記憶媒体(装置)は、RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM、(例えば、RAMに基づく)ソリッドステートドライブ(「SSDs(solid state drives)」)、フラッシュメモリ、相変化メモリ(「PCM(phase-change memory)」)、他のタイプのメモリ、他の光ディスクストレ

50

ージ、磁気ディスクストレージもしくは他の磁気記憶装置、または、所望のプログラムコード手段をコンピュータ実行可能な命令もしくはデータ構造の形式で記憶するために使用されることができ、汎用コンピュータもしくは専用コンピュータによってアクセスされることができる任意の他の媒体を含む。

【0046】

[0059]「ネットワーク(network)」は、コンピュータシステムおよび/またはモジュールおよび/または他の電子装置の間での電子データの移送を可能にする、1つまたは複数のデータリンクとして定義される。一実施例において、センサとカメラ制御ユニットとは、互いに通信するために、また、他のコンポーネントが接続されるネットワークを通じて接続される当該他のコンポーネントと通信するために、ネットワーク化され得る。情報がネットワークまたは別の通信接続(有線、無線、もしくは有線と無線との組み合わせのいずれか)を通じてコンピュータへ転送または提供される場合、当該コンピュータは、当該接続を送信媒体と適切にみなす。送信媒体は、所望のプログラムコード手段をコンピュータ実行可能な命令またはデータ構造の形式で搬送するために使用されることができ、汎用コンピュータまたは専用コンピュータによってアクセスされることができるネットワークおよび/また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、コンピュータ読取可能な媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0047】

[0060]図13で分かるように、様々なコンピュータシステムコンポーネント、コンピュータ実行可能な命令またはデータ構造の形式のプログラムコード手段は、送信媒体からコンピュータ記憶媒体(装置)へ(または、その逆へ)自動的に転送されることができる。例えば、ネットワークまたはデータリンクを通じて受信されたコンピュータ実行可能な命令またはデータ構造は、ネットワークインタフェースモジュール(例えば、「NIC(network interface module)」)内のRAMにおいてバッファされ、次いで、最終的には、コンピュータシステムRAMおよび/またはコンピュータシステムにおける揮発性がより小さいコンピュータ記憶媒体(装置)へ転送されることができる。RAMは、ソリッドステートドライブ(SSDまたはフュージョンIO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)も含むことができる。したがって、コンピュータ記憶媒体(装置)は、送信媒体をも(または、主に)利用するコンピュータシステムコンポーネントに含まれることができることが理解されるべきである。

【0048】

[0061]コンピュータ実行可能な命令は、例えば、プロセッサにおいて実行される場合に、汎用コンピュータ、専用コンピュータ、または専用処理装置に、ある機能または一群の機能を実行させる命令およびデータを含む。コンピュータ実行可能な命令は、例えば、アセンブリ言語、さらにはソースコードなどの、バイナリの間フォーマット命令であり得る。本主題は、構造的な特徴および/または方法論的な動作に特有の文言で説明されているが、本明細書において定義される主題は、必ずしも説明された特徴または上述された動作に制限されないことが理解されるべきである。むしろ、説明された特徴および動作は、例として開示されるものである。

【0049】

[0062]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、ハンドヘルド装置、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またはプログラム可能な家庭用電化製品、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、様々な記憶装置などを含む、多くのタイプのコンピュータシステム構成と共にネットワークコンピュータティング環境において本開示が実施され得ることを認識するであろう。上述されたコンピュータティング装置のうちの任意のものが、実店舗のロケーションによって提供され、または当該実店舗のロケーション内に位置し得ることが留意されるべきである。本開示は、ネットワークを通じて(有線データリンク、無線データリンク、または有線データリン

クと無線データリンクとの組み合わせのいずれかによって)リンクされ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との双方がタスクを実行する分散システム環境においても実施され得る。分散システム環境において、プログラムモジュールは、ローカルメモリ記憶装置およびリモートメモリ記憶装置の双方に位置し得る。

#### 【0050】

[0063]さらに、適当な場合には、本明細書において説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、デジタルコンポーネント、またはアナログコンポーネントのうちの1つまたは複数において実行されることができる。例えば、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASICs: application specific integrated circuits)またはフィールドプログラマブルゲートアレイは、本明細書において説明されるシステムおよび手続きのうちの1つまたは複数を実行するようにプログラムされることができる。ある用語は、下記の説明全体を通じて特定のシステムコンポーネントに言及するために使用される。当業者であれば認識するように、コンポーネントは、種々の名称によって言及され得る。本文書は、名称が異なっても機能が異なるコンポーネント間を区別することを意図するものではない。

#### 【0051】

[0064]図13は、例示的なコンピューティング装置100を例示するブロック図である。コンピューティング装置100は、本明細書において議論される手続きなどの、様々な手続きを実行するために使用され得る。コンピューティング装置100は、サーバ、クライアント、また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装置は、本明細書において議論される様々なモニタリング機能を実行することができ、本明細書において説明されるアプリケーションプログラムなどの、1つまたは複数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装置100は、デスクトップコンピュータ、ノート型コンピュータ、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、タブレット型コンピュータなどの多種多様なコンピューティング装置のうちの任意のものとしてすることができる。

#### 【0052】

[0065]コンピューティング装置100は、1つまたは複数のプロセッサ102と、1つまたは複数のメモリ装置104と、1つまたは複数のインタフェース106と、1つまたは複数の記憶装置108と、1つまたは複数の入力/出力(I/O: Input/Output)装置110と、ディスプレイ装置130とを含み、これらの全てがバス112に結合される。(1つまたは複数の)プロセッサ102は、(1つまたは複数の)メモリ装置104および/または(1つまたは複数の)大容量記憶装置108に記憶される命令を実行する1つまたは複数のプロセッサまたはコントローラを含む。(1つまたは複数の)プロセッサ102は、キャッシュメモリなどの様々なタイプのコンピュータ読取可能な媒体も含み得る。

#### 【0053】

[0066](1つまたは複数の)メモリ装置104は、揮発性メモリ(例えば、ランダムアクセスメモリ(RAM: random access memory)114)および/または不揮発性メモリ(例えば、読み出し専用メモリ(ROM: read-only memory)116)などの様々なコンピュータ読取可能な媒体を含む。(1つまたは複数の)メモリ装置104は、フラッシュメモリなどの書き換え可能なROMも含み得る。

#### 【0054】

[0067](1つまたは複数の)大容量記憶装置108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)などの様々なコンピュータ読取可能な媒体を含む。図13に示されるように、特定の大容量記憶装置は、ハードディスクドライブ124である。様々なコンピュータ読取可能な媒体からの読み出し、および/または様々なコンピュータ読取可能な媒体への書き込みを可能にするために、様々なドライブも(1つまたは複数の)大容量記憶装置108に含まれ得る。(1つまたは複数の)大容量記憶装置108は、リムーバブル媒体126および/または非リムーバブル

媒体を含む。

【0055】

[0068] (1つまたは複数の) I/O装置110は、データおよび/または他の情報がコンピューティング装置100へ入力され、またはコンピューティング装置100から取り出されることを可能にする様々な装置を含む。例示的な(1つまたは複数の) I/O装置110は、デジタルイメージング装置、電磁センサおよびエミッタ、カーソル制御装置、キーボード、キーパッド、マイクロフォン、モニタまたは他のディスプレイ装置、スピーカ、プリンタ、ネットワークインタフェースカード、モデム、レンズ、CCDまたは他の画像キャプチャ装置などを含む。

【0056】

[0069] ディスプレイ装置130は、コンピューティング装置100の1人または複数のユーザに情報を表示することが可能な任意のタイプの装置を含む。ディスプレイ装置130の例は、モニタ、ディスプレイ端末、ビデオ投影装置などを含む。

【0057】

[0070] (1つまたは複数の) インタフェース106は、コンピューティング装置100が他のシステム、装置、またはコンピューティング環境と相互作用することを可能にする様々なインタフェースを含む。(1つまたは複数の) 例示的なインタフェース106は、ローカルエリアネットワーク(LANs: local area networks)、広域ネットワーク(WANs: wide area networks)、無線ネットワーク、およびインターネットへのインタフェースなどの、任意の数の異なるネットワークインタフェース120を含み得る。(1つまたは複数の) 他のインタフェースは、ユーザインタフェース118および周辺装置インタフェース122を含む。(1つまたは複数の) インタフェース106は、1つまたは複数のユーザインタフェース要素118も含み得る。(1つまたは複数の) インタフェース106は、プリンタ、ポインティング装置(マウス、トラックパッド等)、キーボードなどの1つまたは複数の周辺インタフェースも含み得る。

【0058】

[0071] バス112は、(1つまたは複数の) プロセッサ102、(1つまたは複数の) メモリ装置104、(1つまたは複数の) インタフェース106、(1つまたは複数の) 大容量記憶装置108、および(1つまたは複数の) I/O装置110が、互いに通信することも、バス112に結合される他の装置またはコンポーネントと通信することも可能にする。バス112は、システムバス、PCIバス、IEEE1394バス、USBバスなどのいくつかのタイプのバス構造のうちの1つまたは複数を表す。

【0059】

[0072] 例示の目的のため、プログラムおよび他の実行可能なプログラムコンポーネントは、本明細書において別個のブロックとして示される。ただし、そのようなプログラムおよびコンポーネントは、その時々で、コンピューティング装置100の異なる記憶コンポーネントに存在し、(1つまたは複数の) プロセッサ102によって実行されることが理解される。あるいは、本明細書において説明されるシステムおよび手続きは、ハードウェアにおいて、またはハードウェア、ソフトウェア、および/またはファームウェアの組み合わせにおいて実装されることができる。例えば、1つまたは複数の特定用途向け集積回路(ASICs)は、本明細書において説明されるシステムおよび手続きのうちの1つまたは複数を実行するようにプログラムされることができる。

【0060】

[0073] 図14Aおよび図14Bは、本開示の教示および原理にしたがって三次元画像を生成するための複数の画素アレイを有するモノリシックセンサ2900の実装例の斜視図および側面図をそれぞれ例示する。そのような実装例は、2つの画素アレイ2902および2904が使用期間中にオフセットされ得る三次元画像キャプチャの場合に望ましいことがある。別の実装例において、第1の画素アレイ2902および第2の画素アレイ2904は、所定範囲の波長の電磁放射の受信専用とされてもよく、第1の画素アレイは

10

20

30

40

50

、第2の画素アレイとは異なる範囲の波長の電磁放射専用とされる。

【0061】

[0074]図15Aおよび図15Bは、複数の基板上に構築される撮像センサ3000の実装例の斜視図および側面図をそれぞれ例示する。例示されるように、画素アレイを形成する複数の画素列3004は、第1の基板3002上に位置し、複数の回路列3008は、第2の基板3006上に位置する。図には、画素の1つの列と当該列の関連または対応する回路の列との間の電氣的接続および通信も例示されている。1つの実装例において、イメージセンサは、支援回路の全てまたは大部分から分離される画素アレイを有し得る。そうでない場合、当該イメージセンサは、その画素アレイおよび支援回路が単一のモノリシックな基板/チップ上に製造され得る。本開示は、三次元積層技術を使用して互いに積層される少なくとも2つの基板/チップを使用し得る。2つの基板/チップのうちの第1の基板/チップ3002は、画像CMOS処理を使用して処理され得る。第1の基板/チップ3002は、画素アレイだけから成っても、または制限された回路によって囲まれる画素アレイから成ってもよい。第2または後続の基板/チップ3006は、任意の処理を使用して処理されてよく、画像CMOS処理からである必要はない。第2の基板/チップ3006は、基板/チップ上の非常に制限された空間または領域に、種類も数も豊富な機能を一体化するために、高密度なデジタル処理であってもよく、または、例えば、精密なアナログ機能を一体化するために、混合モード処理もしくはアナログ処理であってもよく、または、無線性能を実装するために、RF処理であってもよく、またはMEMS装置を一体化するために、MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) であってもよいが、これらに制限されない。画像CMOS基板/チップ3002は、任意の三次元技法を使用して、第2または後続の基板/チップ3006に積層され得る。第2の基板/チップ3006は、回路のほとんどまたは大部分をサポートし得る。そうでない場合、当該部分は、(モノリシックな基板/チップ上に実装される場合)第1の画像CMOSチップ3002において周辺回路として実装され、そのため、画素アレイの大きさを一定に、かつ、できる限り最大限に最適化された状態に維持する一方で、全体的なシステム領域を増加させてしまうであろう。2つの基板/チップ間の電氣的接続は、相互接続3003および3005を通じて行われ得る。当該相互接続は、ワイヤボンディング、パンプ、および/またはTSV (Through Silicon Via) であってもよい。

10

20

30

【0062】

[0075]図16Aおよび図16Bは、三次元画像を生成するための複数の画素アレイを有する撮像センサ3100の実装例の斜視図および側面図をそれぞれ例示する。三次元イメージセンサは、複数の基板上に構築されてもよく、複数の画素アレイおよび他の関連する回路を含んでもよく、第1の画素アレイを形成する複数の画素列3104aおよび第2の画素アレイを形成する複数の画素列3104bは、それぞれ基板3102aおよび3102b上に位置し、複数の回路列3108aおよび3108bは、分離基板3106上に位置する。画素の列と関連または対応する回路の列との間の電氣的接続および通信も例示される。

40

【0063】

[0076]本開示の教示および原理は、本開示の範囲から逸脱することなく、再使用可能な装置プラットフォーム、使用制限付きの装置プラットフォーム、リポーザブル使用の装置プラットフォーム、または単回使用/使い捨ての装置プラットフォームにおいて使用され得ることが認識されるであろう。再使用可能な装置プラットフォームでは、エンドユーザが当該装置の洗浄および殺菌の責任を負うことが認識されるであろう。使用制限付きの装置プラットフォームでは、当該装置は、動作不能になる前に、何回かの特定された回数だけ使用されることができ、典型的な新たな装置は、無菌状態で供給され、さらなる使用には、エンドユーザが当該さらなる使用前に洗浄し、殺菌することを必要とする。リポーザブル使用の装置プラットフォームでは、さらなる使用のために、新たなユニットよりも低い費用で、第三者が当該装置を再処理し(例えば、洗浄し、梱包し、殺菌し)得る。単

50



回使用 / 使い捨ての装置プラットフォームでは、装置は、無菌状態で手術室に提供され、処分される前に一度だけ使用される。

【 0 0 6 4 】

[0077]また、本開示の教示および原理は、赤外線 ( I R : i n f r a r e d )、紫外線 ( U V : u l t r a v i o l e t )、および X 線などの可視スペクトルおよび不可視スペクトルを含む、任意および全ての波長の電磁エネルギーを含み得る。

【 0 0 6 5 】

[0078]一実施形態において、環境光が不十分な環境において内視鏡と共に使用するためのデジタルイメージングの方法は、光が不十分な環境内に照明を生じさせるために、電磁放射の複数のパルスを出射するべくエミッタを作動させるステップであって、前記複数のパルスは、電磁スペクトルの第 1 の部分を含む第 1 の波長範囲内である第 1 のパルスを含み、前記複数のパルスは、電磁スペクトルの第 2 の部分を含む第 2 の波長範囲内である第 2 のパルスを含み、前記複数のパルスは、電磁スペクトルの第 3 の部分を含む第 3 の波長範囲内である第 3 のパルスを含む、作動させるステップと、前記複数のパルスに所定の間隔でパルスを与えるステップと、複数の画像フレームを生成するために、前記パルスからの反射された電磁放射を画素アレイを用いて感知するステップであって、前記画素アレイは、前記レーザエミッタのパルス間隔に対応する間隔で読み出される、感知するステップと、ビデオストリームを形成するために複数の画像フレームを組み合わせることによって画像のストリームを生成するステップとを含む。一実施形態において、前記第 1 のパルスは、クロミナンス赤を含む。一実施形態において、前記第 2 のパルスは、クロミナンス青を含む。一実施形態において、前記第 3 のパルスは、輝度パルスを含む。一実施形態において、前記輝度パルスは、赤色パルスおよび青色パルスおよび緑色パルスにパルスを与えることによって生成される。そのような実施形態において、前記赤色パルスは、当該赤色パルスが正のクロミナンス値を有するように、青色パルスおよび緑色パルスに関して変調される。一実施形態において、前記青色パルスは、当該青色パルスが正のクロミナンス値を有するように、赤色パルスおよび緑色パルスに関して変調される。一実施形態において、前記緑色パルスは、当該緑色パルスが正のクロミナンス値を有するように、青色パルスおよび赤色パルスに関して変調される。一実施形態において、本方法は、各パルスのクロミナンス値が正となるように、複数のパルスのある値によって変調するステップをさらに含む。一実施形態において、本方法は、画像ストリーム構築の期間中にパルス変調値を除去するステップをさらに含む。そのような実施形態において、変調の処理は、複数のパルスに輝度値を追加することを含む。一実施形態において、変調用の輝度値は、 $(1/2)^8$  の倍数である整数である。一実施形態において、変調用の輝度値 0.552 は、赤色クロミナンスおよび緑色クロミナンスを相殺する。一実施形態において、変調用の輝度値 0.650 は、青色クロミナンスおよび緑色クロミナンスを相殺する。一実施形態において、本方法は、画像フレームのストリームを生成しながら、ノイズを縮小するステップをさらに含む。一実施形態において、本方法は、画像フレームのストリームを生成しながら、ホワイトバランスを調整するステップをさらに含む。一実施形態において、前記第 3 のパルスは、第 1 のパルスおよび第 2 のパルスの 2 倍の頻度でパルスを与えられる輝度パルスである。一実施形態において、前記輝度パルスは、画素アレイ内の長露光画素および短露光画素によって感知される。一実施形態において、本方法は、複数の画素アレイによって生成されたデータを感知するステップと、前記データを三次元の画像ストリームに組み合わせるステップとをさらに含む。

【 0 0 6 6 】

[0079]本明細書において開示される様々な特徴は、本技術分野において有意な利点および進歩を提供することが認識されるであろう。下記の実施形態は、それらの特徴のうちのいくつかの例示である。

【 0 0 6 7 】

[0080]前述の本開示の詳細な説明において、本開示の様々な特徴は、本開示を効率化する目的のために、単一の実施形態にまとめられる。本開示の方法は、開示内容が、もしあ

10

20

30

40

50

れば、各請求項において明示的に列挙されるよりも多くの特徴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、前述の開示された単一の実施形態の全ての特徴よりも少ない特徴にある。

#### 【0068】

[0081] 上述された構成は、本開示の原理の適用の例証にすぎないことが理解されるべきである。本開示の精神および範囲から逸脱することなく、多くの変形および代替的な構成が当業者によって案出されてもよい。

#### 【0069】

[0082] したがって、本開示は、特殊性および詳細と共に図面に示され、かつ上述されてきたが、本明細書において述べられる原理および概念から逸脱することなく、大きさ、材料、形状、形態、機能および動作の仕方、組み立ておよび使用における変更を含むが、これらに制限されない、多くの変形が行われ得ることが当業者には明らかであろう。

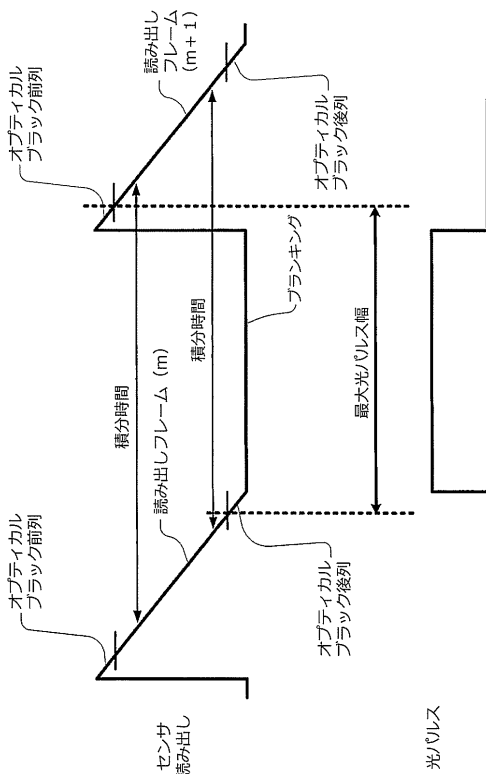
#### 【0070】

[0083] さらに、適当な場合には、本明細書において説明される機能は、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、デジタルコンポーネント、またはアナログコンポーネントのうちの1つまたは複数において実行されることができる。例えば、1つまたは複数の特定用途向け集積回路（ASICs）は、本明細書において説明されるシステムおよび手続きのうちの1つまたは複数を実行するようにプログラムされることができる。ある用語は、下記の説明全体を通じて特定のシステムコンポーネントに言及するために使用される。当業者であれば認識するように、コンポーネントは、種々の名称によって言及され得る。本文書は、名称が異なっても機能が異なるコンポーネント間を区別することを意図するものではない。

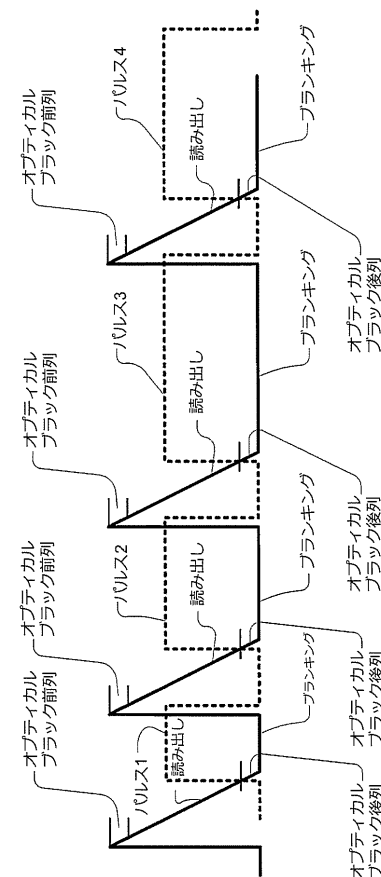
10

20

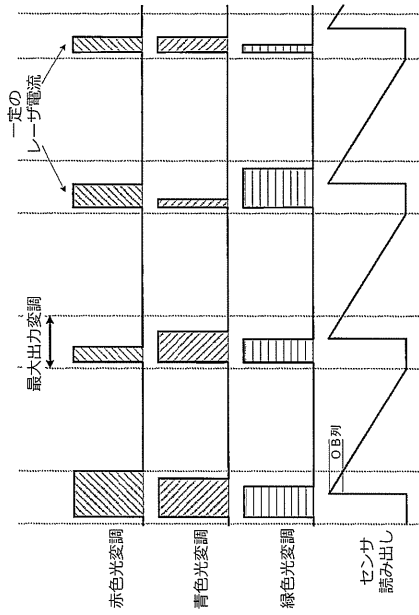
【図1】



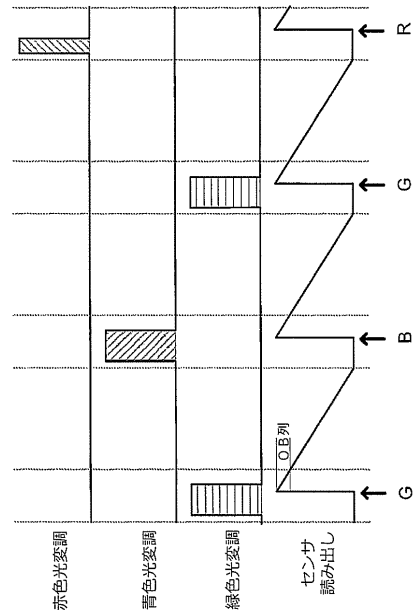
【図2】



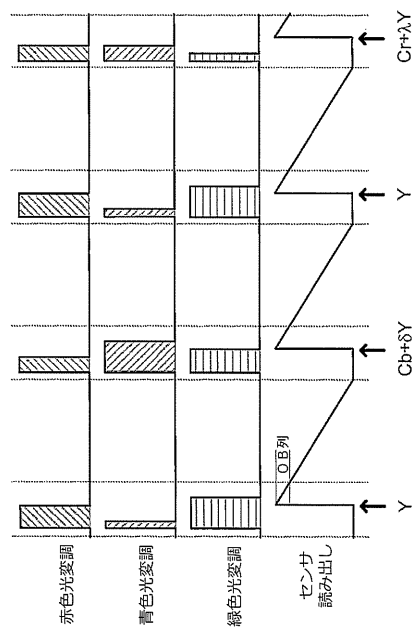
【図 4】



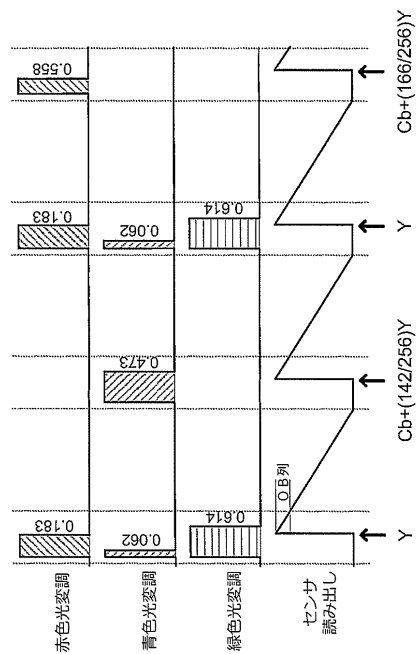
【図 5】



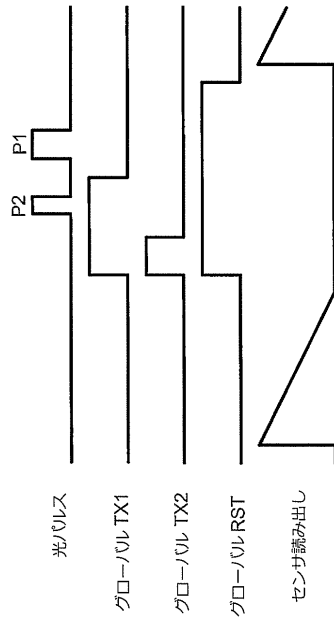
【図 6 A】



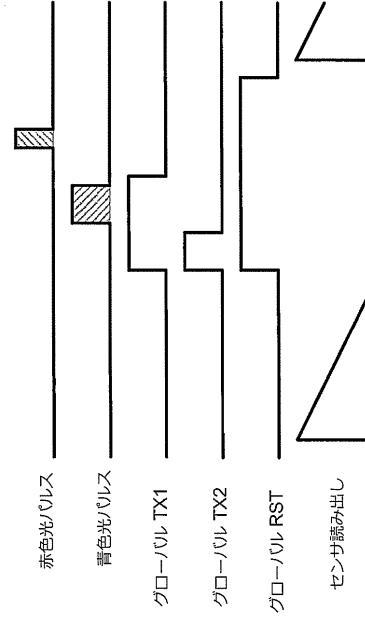
【図 6 B】



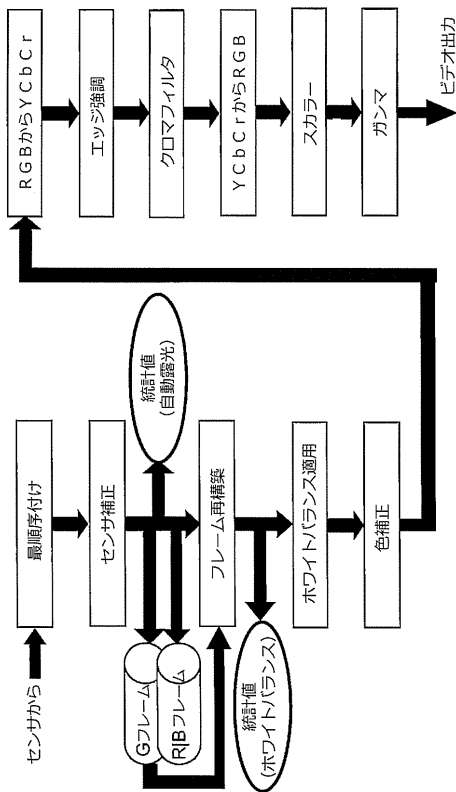
【図 7】



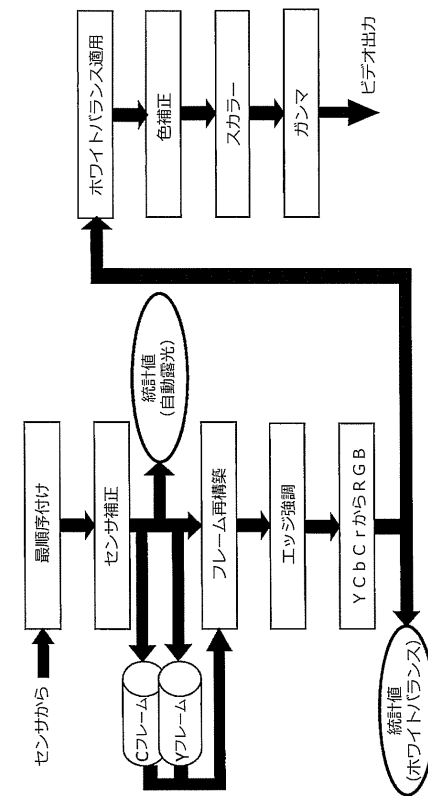
【図 8】



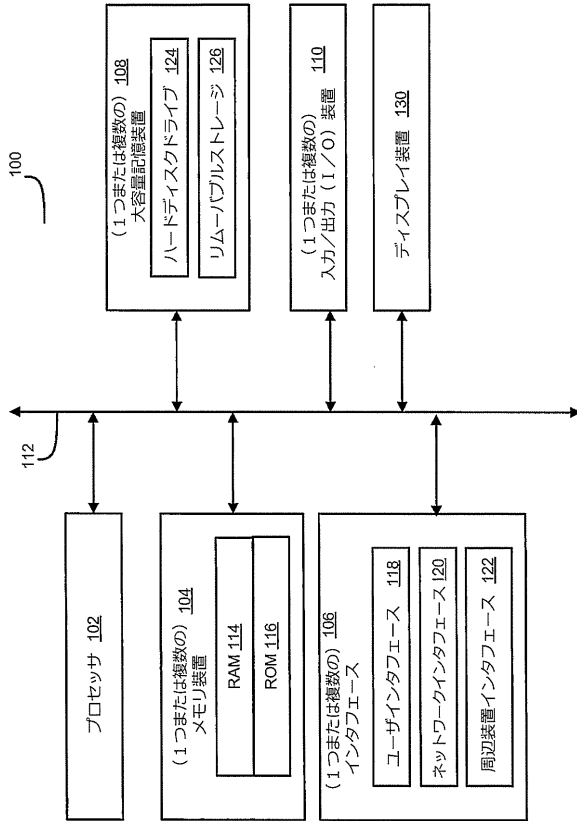
【図 9】



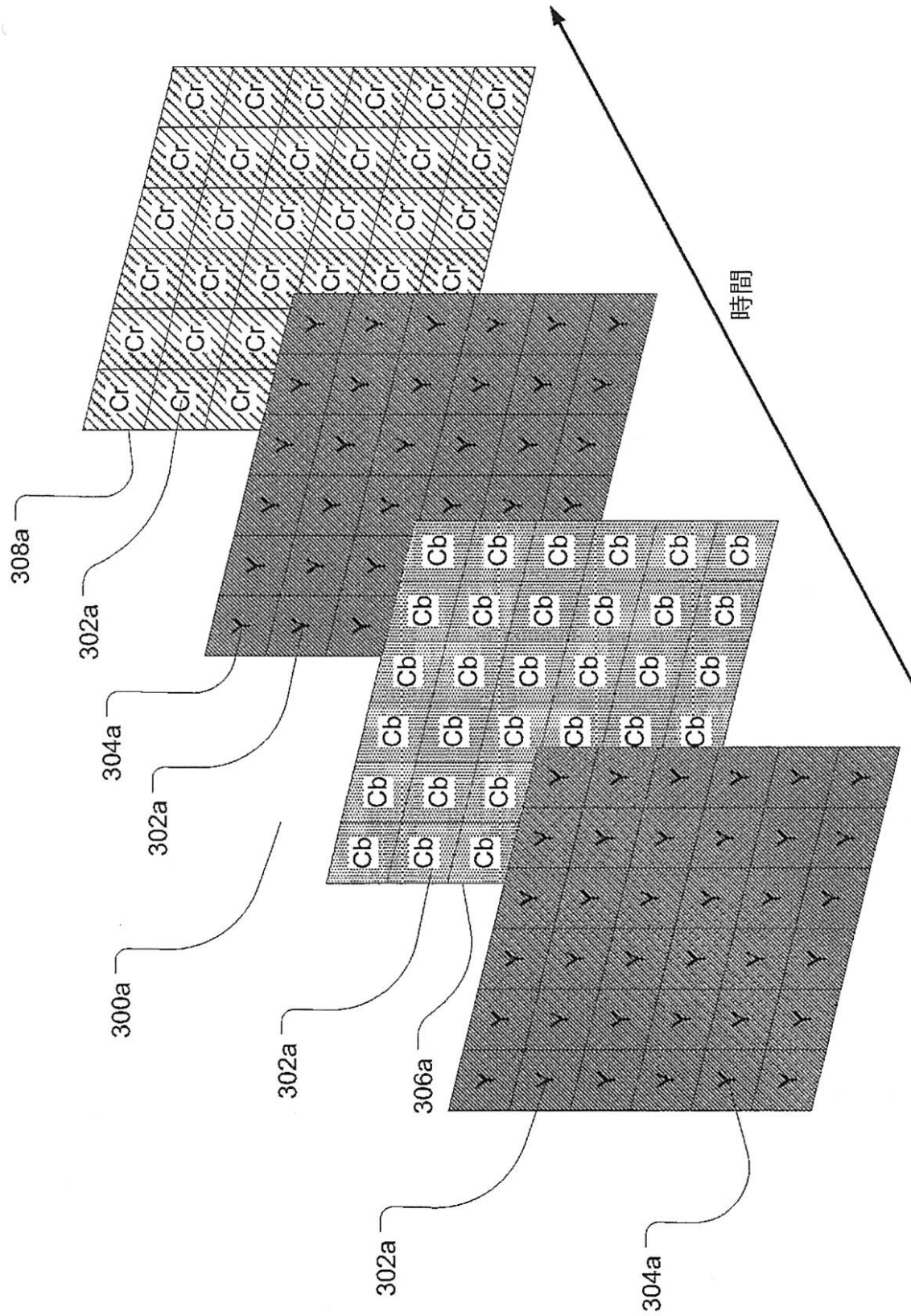
【図 10】



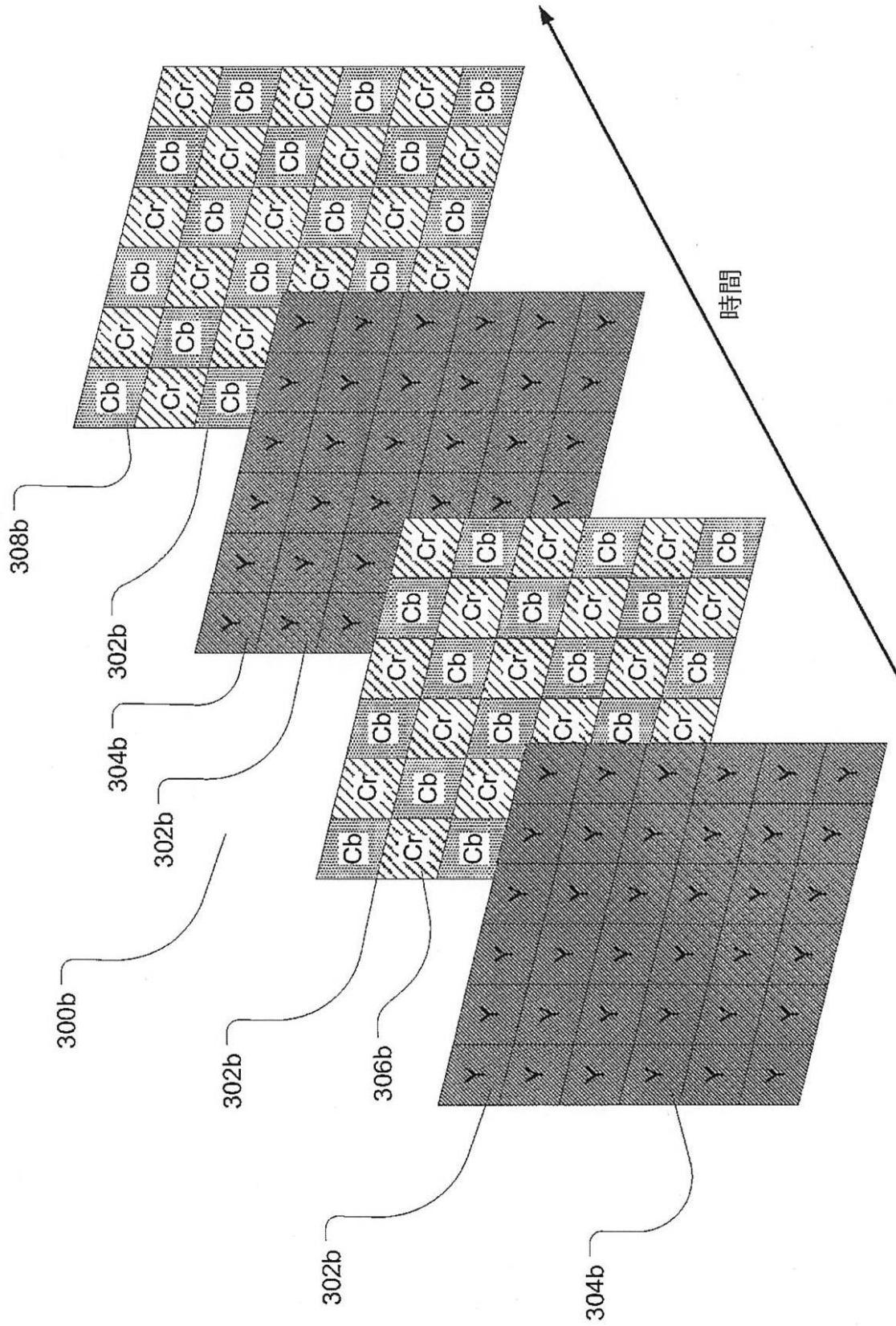
【図 13】



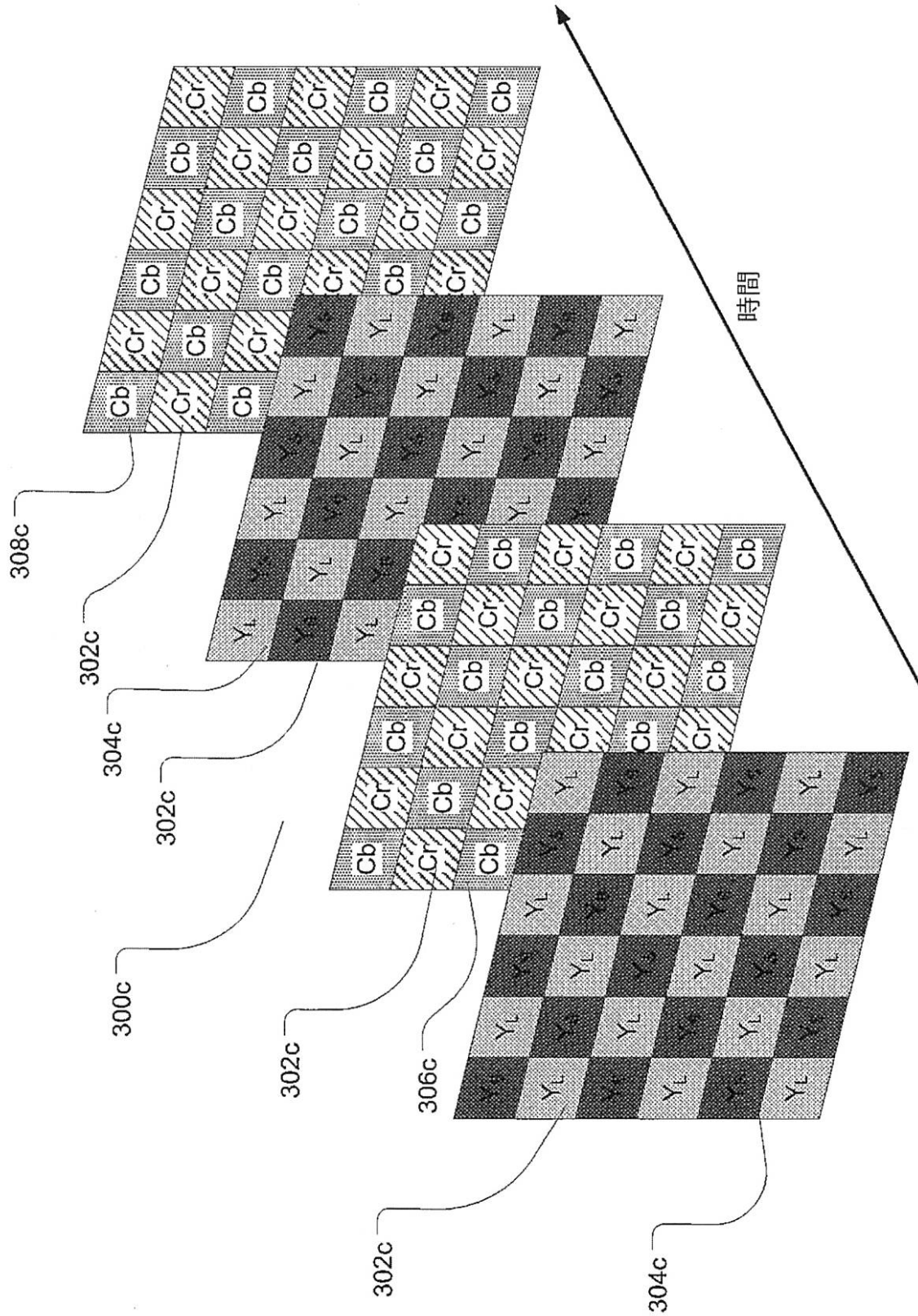
【図 3 A】



【図 3 B】

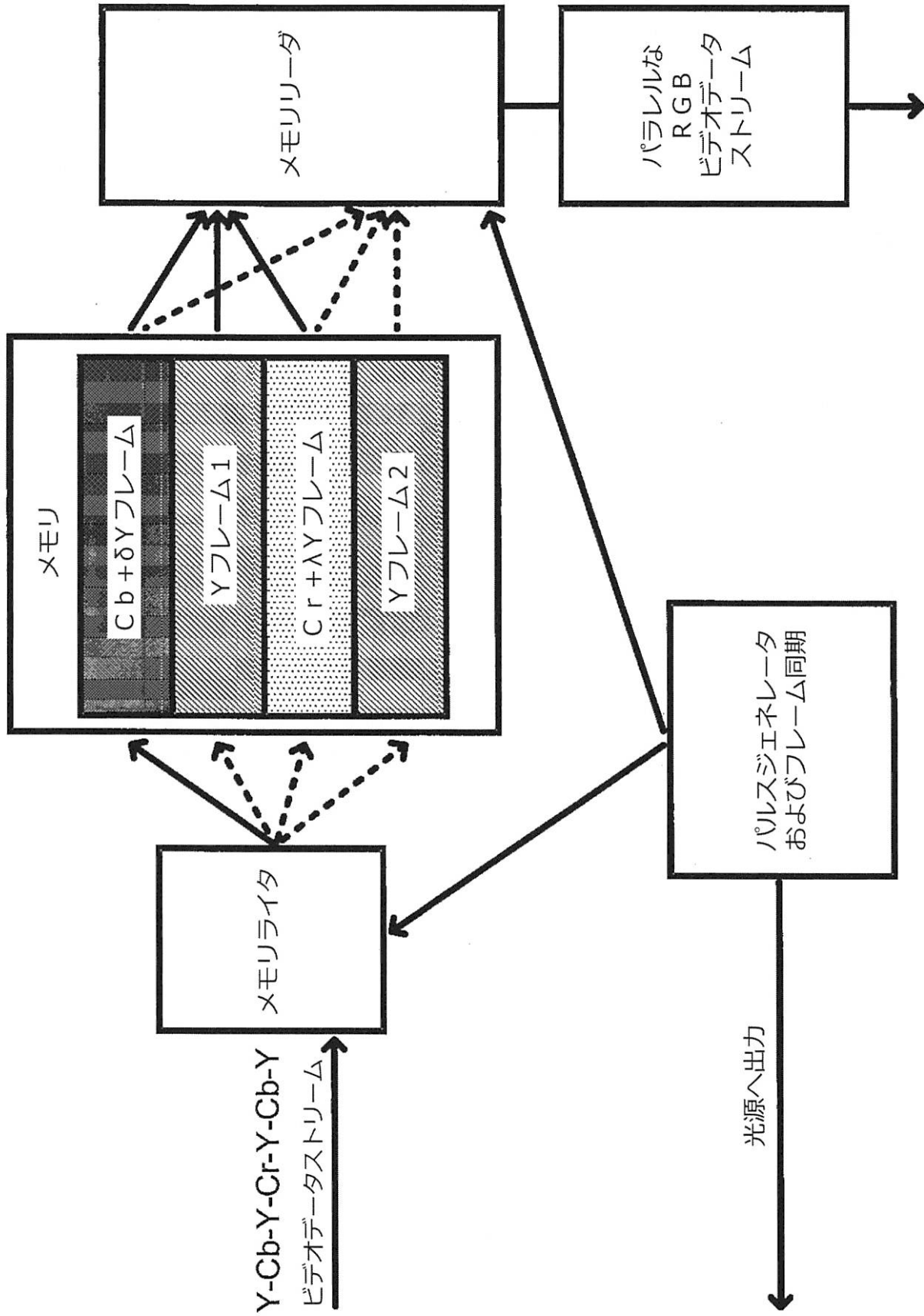


【図 3 C】





【図 11】





【図 14】

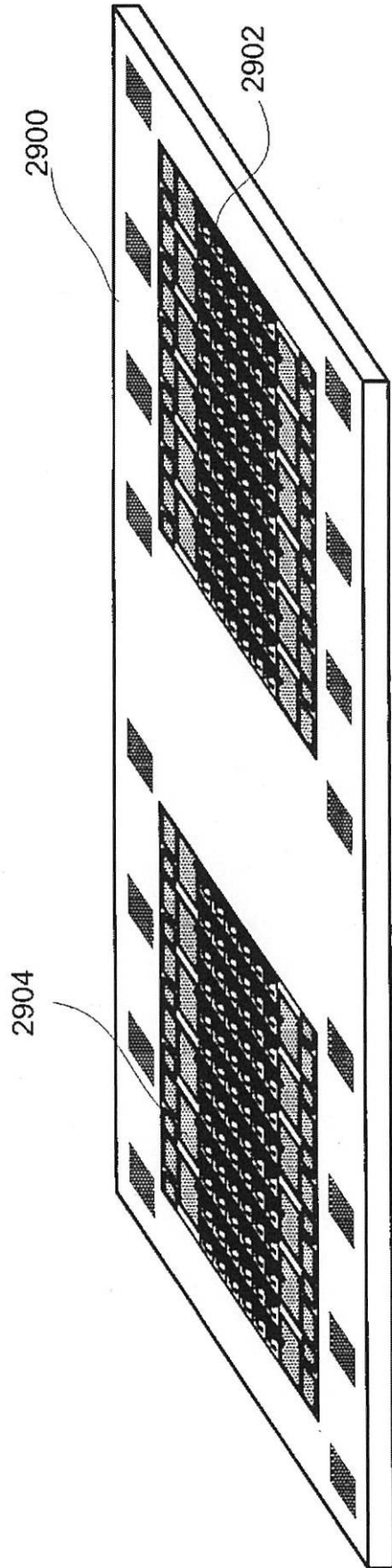


FIG. 14A

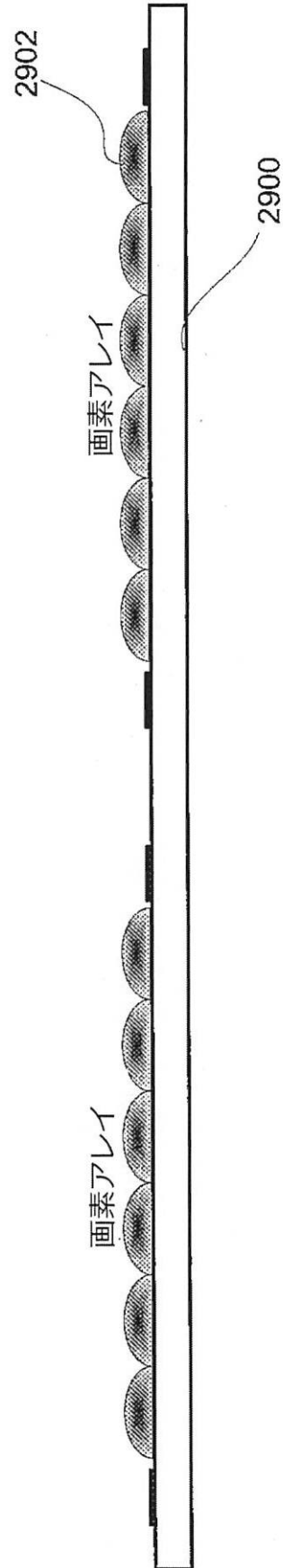


FIG. 14B

【図 15】

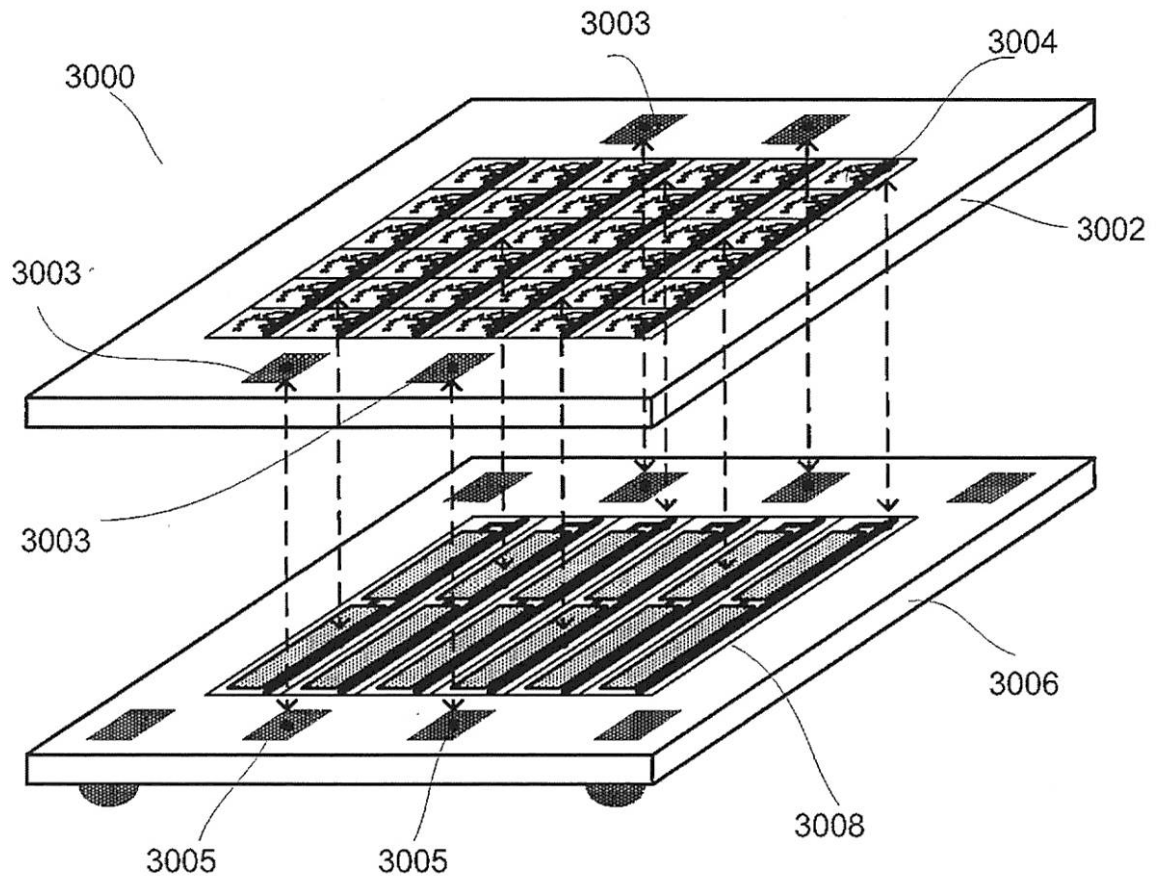


FIG. 15A

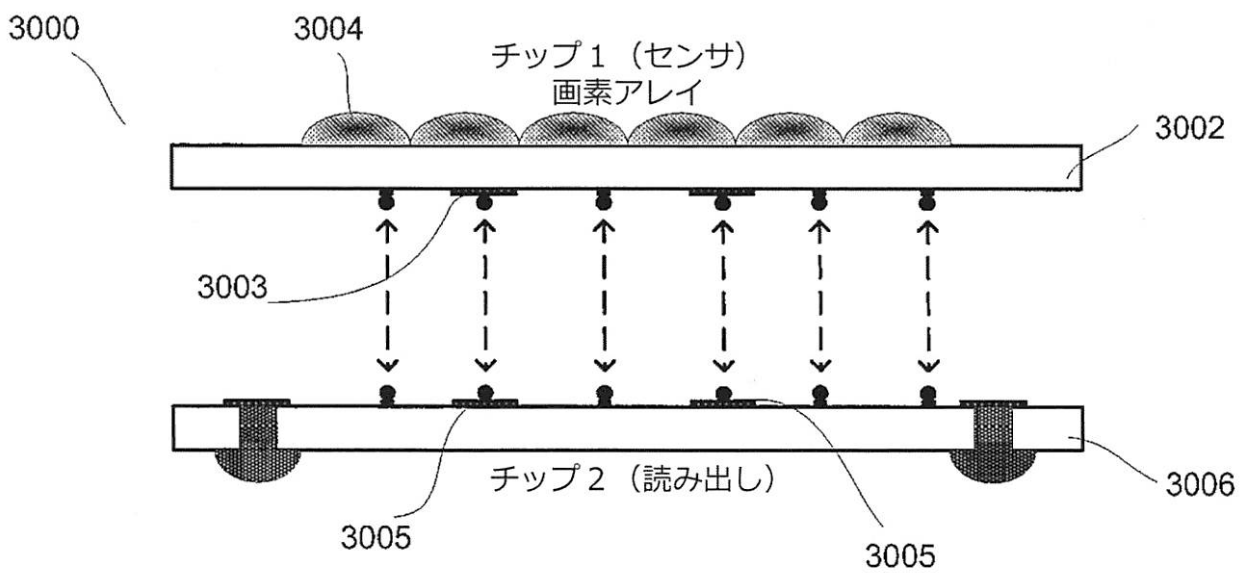


FIG. 15B

【図 16】

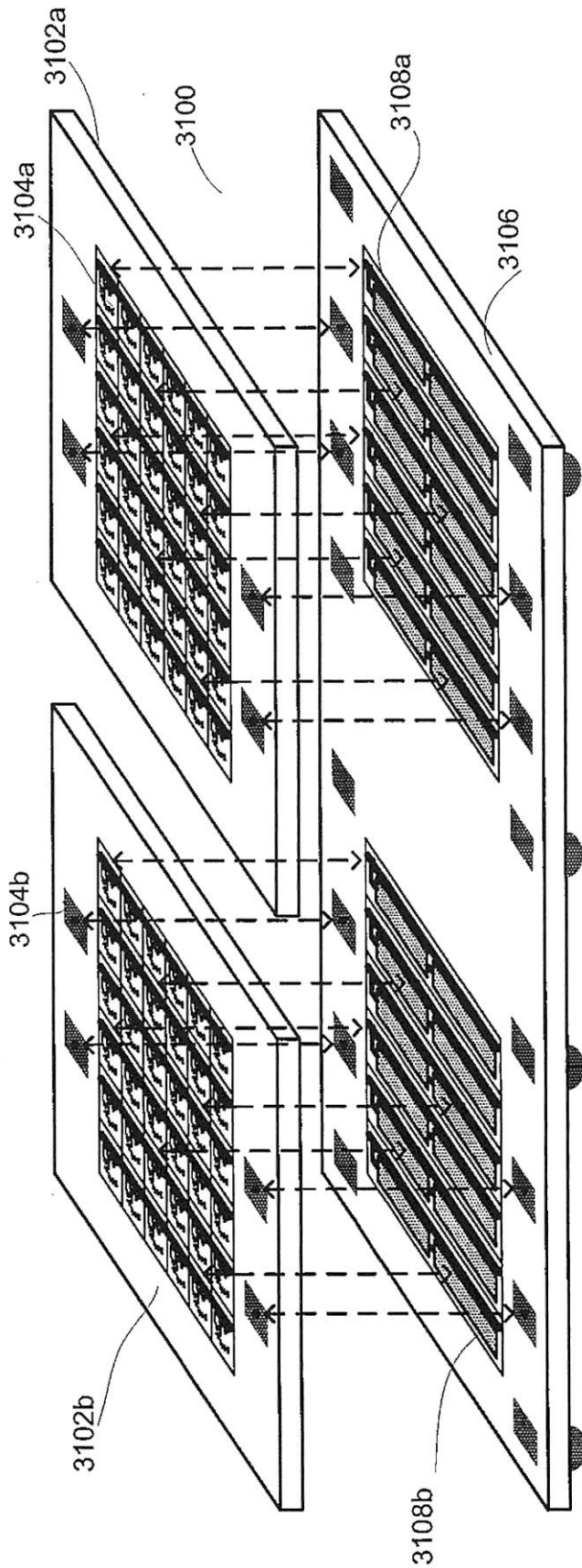


FIG. 16A

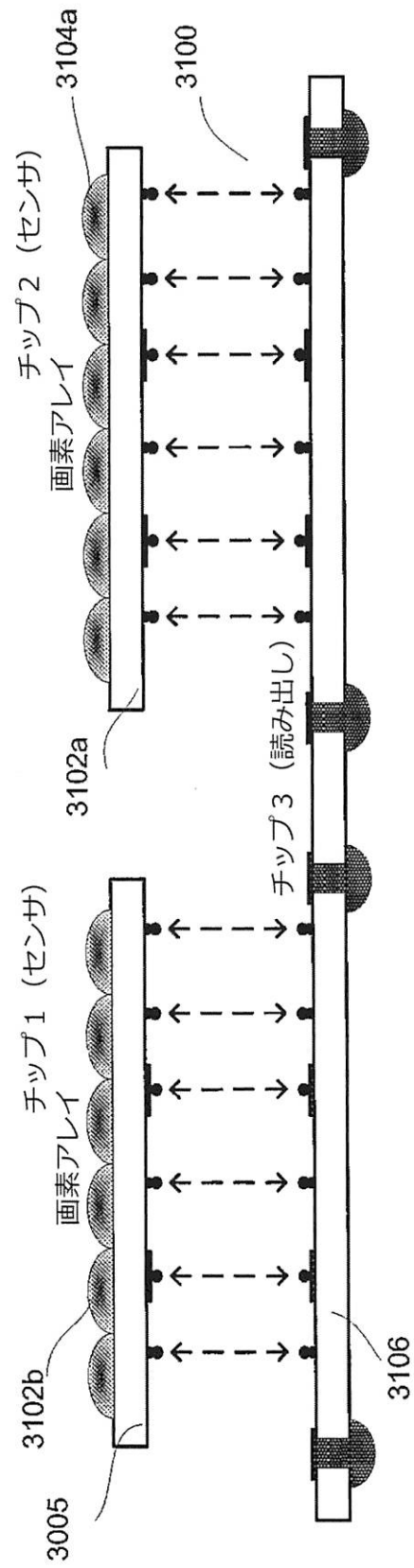


FIG. 16B

## 【 国際調査報告 】

<b>INTERNATIONAL SEARCH REPORT</b>		International application No. PCT/US2013/052426																					
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(8) - A61B 1/06 (2013.01) USPC - 348/70 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 1/05, 1/06; H04N 5/225, 235, 351 (2013.01) USPC - 348/65, 68, 70, 221.1, 234, 237, 266, 268, 269, 362 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched CPC - A61B 1/05, 1/06; H04N 5/225, 2256, 235, 2353, 351 (2013.01) Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) PatBase, Orbit, Google Patent, Google Scholar																							
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 60%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 30%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y</td> <td>US 5,523,786 A (PARULSKI) 04 June 1996 (04.06.1996) entire document</td> <td>1-52</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2011/0279679 A1 (SAMUEL et al) 17 November 2011 (17.11.2011) entire document</td> <td>1-52</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2003/0007686 A1 (ROEVER) 09 January 2003 (09.01.2003) entire document</td> <td>5-8, 12, 36-39, 43</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2009/0021588 A1 (BORDER et al) 22 January 2009 (22.01.2009) entire document</td> <td>15-19, 29-30, 46-47</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2011/0292258 A1 (ADLER et al) 01 December 2011 (01.12.2011) entire document</td> <td>20-21, 27, 48-49</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>US 2009/0227847 A1 (TEPPER et al) 10 September 2009 (10.09.2009) entire document</td> <td>22-23, 31, 50-51</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	Y	US 5,523,786 A (PARULSKI) 04 June 1996 (04.06.1996) entire document	1-52	Y	US 2011/0279679 A1 (SAMUEL et al) 17 November 2011 (17.11.2011) entire document	1-52	Y	US 2003/0007686 A1 (ROEVER) 09 January 2003 (09.01.2003) entire document	5-8, 12, 36-39, 43	Y	US 2009/0021588 A1 (BORDER et al) 22 January 2009 (22.01.2009) entire document	15-19, 29-30, 46-47	Y	US 2011/0292258 A1 (ADLER et al) 01 December 2011 (01.12.2011) entire document	20-21, 27, 48-49	Y	US 2009/0227847 A1 (TEPPER et al) 10 September 2009 (10.09.2009) entire document	22-23, 31, 50-51
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.																					
Y	US 5,523,786 A (PARULSKI) 04 June 1996 (04.06.1996) entire document	1-52																					
Y	US 2011/0279679 A1 (SAMUEL et al) 17 November 2011 (17.11.2011) entire document	1-52																					
Y	US 2003/0007686 A1 (ROEVER) 09 January 2003 (09.01.2003) entire document	5-8, 12, 36-39, 43																					
Y	US 2009/0021588 A1 (BORDER et al) 22 January 2009 (22.01.2009) entire document	15-19, 29-30, 46-47																					
Y	US 2011/0292258 A1 (ADLER et al) 01 December 2011 (01.12.2011) entire document	20-21, 27, 48-49																					
Y	US 2009/0227847 A1 (TEPPER et al) 10 September 2009 (10.09.2009) entire document	22-23, 31, 50-51																					
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/>																							
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           * 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         </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;">           "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            "&amp;" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			* 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																			
* 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 05 November 2013		Date of mailing of the international search report <b>14 NOV 2013</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

(31)優先権主張番号 61/790,719

(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)

(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, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC

(72)発明者 ブランカート, ロラン

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

(72)発明者 リチャードソン, ジョン

アメリカ合衆国カリフォルニア州 9 1 3 0 2, カラバサ, レンクレスト・ドライブ 2 2 9 0 7

Fターム(参考) 2H040 CA06 GA05

4C161 LL02 MM03 MM05 NN01 QQ03 QQ04 QQ09 RR03 RR04 RR05  
RR26 SS03

专利名称(译)	YCbCr脉冲照明系统在光线不足的环境中		
公开(公告)号	<a href="#">JP2015525642A</a>	公开(公告)日	2015-09-07
申请号	JP2015524499	申请日	2013-07-26
申请(专利权)人(译)	橄欖医疗公司		
[标]发明人	ブランカートロラン リチャードソンジョン		
发明人	ブランカート,ロラン リチャードソン,ジョン		
IPC分类号	A61B1/06 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/045 A61B1/06 A61B1/00009 A61B1/051 A61B1/063 A61B1/0638 F04C2270/041 H04N5/2354 H04N5/369 H04N9/045 H04N2005/2255 H04N1/6016 H04N5/04 H04N5/2256 H04N5/374 H04N5/378 H04N9/07 H04N9/646 H04N9/77		
FI分类号	A61B1/06.A A61B1/04.372 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA06 2H040/GA05 4C161/LL02 4C161/MM03 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ03 4C161 /QQ04 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR04 4C161/RR05 4C161/RR26 4C161/SS03		
代理人(译)	小林 泰 竹内茂雄 山本修 中村省吾		
优先权	61/790487 2013-03-15 US 61/791473 2013-03-15 US 61/676289 2012-07-26 US 61/790719 2013-03-15 US		
其他公开文献	JP6284937B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)			(21) 出願番号	特願2015-524499 (P2015-524499)	(71) 出願人	512034829
本公开扩展到用于在缺光环境中产生具有从受控光源发射的亮度和色度的图像的方法，系统和计算机程序产品。	(86) (22) 出願日	平成25年7月26日 (2013. 7. 26)	(86) (22) 出願日	平成25年7月26日 (2013. 7. 26)		オリーブ・メディカル・コーポレーション
	(85) 翻訳文提出日	平成27年2月16日 (2015. 2. 16)	(85) 翻訳文提出日	平成27年2月16日 (2015. 2. 16)		アメリカ合衆国ユタ州84120, ソルト
	(86) 国際出願番号	PCT/US2013/052426	(86) 国際出願番号	PCT/US2013/052426		・レイク・シティ, サウス・プレジデント
	(87) 国際公開番号	WO2014/018951	(87) 国際公開番号	WO2014/018951		・ドライブ 2302, スイート ディー
	(87) 国際公開日	平成26年1月30日 (2014. 1. 30)	(87) 国際公開日	平成26年1月30日 (2014. 1. 30)	(74) 代理人	100140109
	(31) 優先権主張番号	61/790, 487	(31) 優先権主張番号	61/790, 487		弁理士 小野 新次郎
	(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)	(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)	(74) 代理人	100075270
	(33) 優先権主張国	米国 (US)	(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 小林 泰
	(31) 優先権主張番号	61/791, 473	(31) 優先権主張番号	61/791, 473	(74) 代理人	100101373
	(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)	(32) 優先日	平成25年3月15日 (2013. 3. 15)		弁理士 竹内 茂雄
	(33) 優先権主張国	米国 (US)	(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100118902
	(31) 優先権主張番号	61/676, 289	(31) 優先権主張番号	61/676, 289		弁理士 山本 修
	(32) 優先日	平成24年7月26日 (2012. 7. 26)	(32) 優先日	平成24年7月26日 (2012. 7. 26)	(74) 代理人	100119781
	(33) 優先権主張国	米国 (US)	(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 中村 彰吾
						最終頁に続く