

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-6176

(P2020-6176A)

(43) 公開日 令和2年1月16日 (2020.1.16)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 1 0	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 2 2	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 3 5	5 C 0 5 4
H 0 4 N 7/18 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	5 C 1 2 2
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	H 0 4 N 7/18 M	

審査請求 未請求 請求項の数 31 O L 外国語出願 (全 37 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2019-125847 (P2019-125847)	(71) 出願人	514046806 メドス・インターナショナル・エスエイ ールエル Medos International SARL スイス国、シーエイチー2400 ル・ロ クル、シェミン・ブランク 38 Chemin-Blanc 38, CH -2400 Le Locle, Swi tzerland
(22) 出願日	令和1年7月5日 (2019.7.5)	(74) 代理人	100088605 弁理士 加藤 公延
(31) 優先権主張番号	62/694, 893	(74) 代理人	100130384 弁理士 大島 孝文
(32) 優先日	平成30年7月6日 (2018.7.6)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	16/445, 101		
(32) 優先日	令和1年6月18日 (2019.6.18)		
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		

最終頁に続く

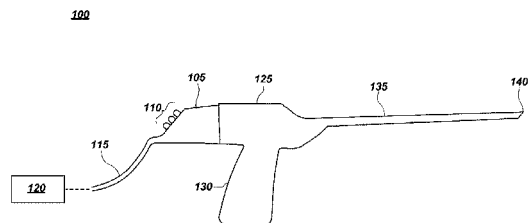
(54) 【発明の名称】 カメラスコープ電子可変プリズム

(57) 【要約】

【課題】 スコープで操作した場合に現場の所望の視野を得ること。

【解決手段】 2, 000画素×2, 000画素の画素配列を提供する撮像センサを有するスコープを提供するための、システム、機器及び方法である。撮像センサは、所望の視野角に対応する撮像データを含む2, 000画素×2, 000画素の画素配列内の、1, 000画素×1, 000画素の配列を選択することにより、視野内で視野角を変更することを可能にする。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

システムであって、
プリズムを含むスコープと、
ハンドピースと、
2, 000画素×2, 000画素の画素配列を含む撮像センサと、
作動した場合に、前記プリズムを介して提供される視野角を単一画像読み出しフレーム内で変更させるインターフェース素子と、を備える、システム。

【請求項 2】

前記プリズムが50°のプリズムである、請求項1に記載のシステム。

10

【請求項 3】

前記視野角が30°の視野角へと変更し得る、請求項2に記載のシステム。

【請求項 4】

前記視野角が70°の視野角へと変更し得る、請求項2に記載のシステム。

【請求項 5】

前記視野角に関する画像情報に露光される画素に対応する、前記2, 000画素×2, 000画素の画素配列における、1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項 6】

前記プリズムを介して提供される前記視野角が第2の視野角へと変化する場合に、前記画像取得及び処理回路が、前記第2の視野角に関する画像情報に露光される画素に対応する、前記2, 000画素×2, 000画素の画素配列における、第2の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、請求項5に記載のシステム。

20

【請求項 7】

前記プリズムが回転可能である、請求項1に記載のシステム。

【請求項 8】

第1の位置における前記プリズムに関する画像情報に露光される前記画素に対応する、前記2, 000画素×2, 000画素の画素配列における、1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、請求項7に記載のシステム。

30

【請求項 9】

前記画像取得及び処理回路は、前記プリズムが第2の位置へと回転したことを検出し、それに応じて、前記第2の位置における前記プリズムに関する画像情報に露光される前記画素に対応する、前記2, 000画素×2, 000画素の画素配列における、第2の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、請求項8に記載のシステム。

【請求項 10】

前記撮像センサから取得された情報とともに、表示装置上に表示されたノッチを更に備える、請求項1に記載のシステム。

【請求項 11】

スコープであって、
前記スコープの遠位先端に配置されたプリズムと、
ハンドピースと、
2, 000画素×2, 000画素の画素配列を含む撮像センサと、
作動した場合に、前記プリズムを介して提供される視野角を単一画像読み出しフレーム内で変更させるインターフェース素子と、を備える、スコープ。

40

【請求項 12】

前記プリズムが50°のプリズムである、請求項11に記載のスコープ。

【請求項 13】

前記視野角が50°である、請求項11に記載のスコープ。

【請求項 14】

50

前記視野角が30°である、請求項11に記載のスコープ。

【請求項15】

前記視野角が70°である、請求項11に記載のスコープ。

【請求項16】

前記撮像センサが、50°の視野角に関する画像情報を含有する前記2, 000画素×2, 000画素の画素配列内の、第1の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、請求項11に記載のスコープ。

【請求項17】

前記プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した50°の視野角を表す画像データを含む、前記2, 000画素×2, 000画素の配列内の、第2の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、請求項16に記載のスコープ。

10

【請求項18】

前記撮像センサが、30°の視野角に関する画像情報を含有する前記2, 000×2, 000画素の画素配列内の、第1の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、請求項11に記載のスコープ。

【請求項19】

前記プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した30°の視野角を表す画像データを含む、前記2, 000画素×2, 000画素の配列内の、第2の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、請求項16に記載のスコープ。

20

【請求項20】

前記撮像センサが、70°の視野角に関する画像情報を含有する前記2, 000×2, 000画素の画素配列内の、第1の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、請求項11に記載のスコープ。

【請求項21】

前記プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した70°の視野角を表す画像データを含む、前記2, 000画素×2, 000画素の配列内の、第2の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、請求項16に記載のスコープ。

30

【請求項22】

方法であって、

スコープの遠位先端においてプリズムを有し、かつ1つ以上のインターフェース素子を有する前記スコープを提供することと、

プロセッサにより、前記1つ以上のインターフェース素子のうちの1つから指示を受信して、前記スコープの前記遠位先端における前記プリズムにより提供される視野角を変更することと、

プロセッサにより、前記指示された視野角に対応する2, 000画素×2, 000画素の画素配列を有する画像センサ上の、1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定することと、

40

前記プロセッサにより、前記指示された視野角に対応する前記1, 000画素×1, 000画素の画素配列からの撮像データを受信することと、

表示装置上に表示するために、画像データから画像を生成することと、を含む、方法。

【請求項23】

前記指示された視野角に対応する前記1, 000画素×1, 000画素の配列を露光することを更に含む、請求項22に記載の方法。

【請求項24】

前記2, 000画素×2, 000画素の画素配列が、4Kの撮像センサを提供する、請求項22に記載の方法。

【請求項25】

50

前記視野角が 50° から 30° へと変更される、請求項22に記載の方法。

【請求項26】

前記視野角が 50° から 70° へと変更される、請求項22に記載の方法。

【請求項27】

前記視野角が 30° から 70° へと変更される、請求項22に記載の方法。

【請求項28】

前記視野角が 30° から 50° へと変更される、請求項22に記載の方法。

【請求項29】

前記視野角が 70° から 50° へと変更される、請求項22に記載の方法。

【請求項30】

前記視野角が 70° から 30° へと変更される、請求項22に記載の方法。

【請求項31】

プロセッサにより、前記スコープの前記遠位先端における前記プリズムの回転指示及び前記プリズムの回転度に対応する第2の回転視野角を受信して、それに応じて、プロセッサにより、前記第2の回転視野角に対応する第2の $1,000$ 画素 $\times 1,000$ 画素の画素配列を特定することを更に含む、請求項22に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、一般に、外科手術中に外科医を支援するために使用される全てのタイプのスコープに関する。

【0002】

(連邦政府による資金提供を受けた研究又は開発に関する記述)

該当なし。

【背景技術】

【0003】

内視鏡手術は、医療分野における急速な成長を経験している。内視鏡検査は、小切開又は最小限の切開を介して管状部材を体腔内へと挿入することにより、体腔の内部又は臓器の内面を分析するために使用される、低侵襲外科手術である。従来の内視鏡は、一般に、光源、及び体腔の内部を可視化するための画像センサ又は装置を伴う器具である。関節鏡、血管内視鏡、気管支鏡、コレドコスコープ、コノスコープ、サイトスコープ、十二指腸鏡、腸鏡、食道胃十二指腸鏡（胃内視鏡）、腹腔鏡、喉頭鏡、鼻咽腔－ネプロスコープ、S状結腸鏡、胸腔鏡、及び尿管鏡（以下、一般に「内視鏡」又は「スコープ」と称される）を含むがこれらに限定されない内視鏡の一般的な分野に関して、広範囲の適用が開発されてきた。内視鏡検査の利点としては、より小さい外科的切開及びより少ない軟組織損傷が挙げられる。結果として、患者の不快感及び痛みが著しく減少し、同様に回復時間が減少する。

【0004】

内視鏡の手助けを伴い行われる低侵襲手術の利点は、医療分野において周知であり、かつ理解されている。結果として、例えば、診断、監視、処置、手術器具、器具、及び付属品（まとめて「器具」）を医師の内視鏡の観察野及び作業空間内へと送達するための内視鏡とともに使用するための、多数の装置が発達している。

【0005】

手術部位の画像を形成する一部として、内視鏡は光源及び画像センサを含む。内視鏡はまた、診断、監視、治療、又は手術器具を内視鏡に通す作業チャネルなどの、本体内部での観察又は操作のための2つ以上の管状部材を組み込んでよい。内視鏡は、ガラスレンズ及び調節可能な接眼鏡又は接眼レンズ、光導体のための横方向接続部、集束を可能にするアダプタ、及びカメラヘッドを含む。本構成は、ビデオ内視鏡とも呼ばれる。従来の内視鏡は、物理的プリズムを使用して、光を手術現場に向ける。残念ながら、物理的プリズムを使用することにより、内視鏡の先端部が角度付けされ、使用者が物理的プリズムを回転さ

10

20

30

40

50

せて、外科医が手術現場の異なる部分を見ることを可能にする。

【0006】

ほとんどのスコープは、例えば5mmのスコープなどの特定の寸法の開口を用いて実施される。5mmのスコープは、直径5mmを超える本体へと挿入される部分を有さない。従来の5mmのスコープ又はその他のスコープは、ゼロ度の（先の鈍い）シャフト先端部又は角度付きシャフト先端部（例えば、約30度のシャフト先端部～約70度のシャフト先端部の範囲の間）で実施される。特定の状況では、その他の先端部を使用して、より狭い又はより広い視野を提供することが可能である。

【0007】

この従来の技術の1つの欠点は、視野を30度から70度に変更するために、例えば、外科医が、人体からスコープを引き抜かなければならず、固定された30度の先端部を取り外して、スコープに70度の先端部を適用しなければならない（又は、30度の先端部を有するもの、及び70度の先端部を有するもの、の2つのスコープを使用しなければならない）ことである。先端部（又はスコープ）を変更することは望ましくないが、しかしこれは、先端部（又はスコープ）を変更すると、外科処置の長さを延長する外科的遅延が生じるためである。なお、スコープを数回（又は異なるスコープを）引き抜くこと及び再挿入することは、組織が外科手術中に損傷する（例えば、スコープを再挿入しながら、神経に偶発的に当たる）リスクを冒すことになる。多くの場合、外科医は、異なる視野を見るためにスコープの先端部を調整又は変更することが望まれないため、手術手順の異なる部分について視野を常に調整するよりも、むしろより理想的ではない、又は少なくともあまり望ましくない現場を有し得る、ということを見出す。したがって、現場のより理想的ではない視野又はスコープの切り替え若しくは調節との間の選択肢が与えられた場合、外科医は多くの場合、現場の理想的ではない視界で動作することになる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

したがって、スコープを身体から引き抜くことなく、又は物理的装置若しくは先端部を変更する必要なく、スコープで操作した場合、外科医にとって、それらの現場の所望の視野を得る必要性が存在する。所望の視野を選択的に選択する能力を有する一方で、現場の真の高精細視野を提供する必要性が更に存在する。

【0009】

本開示の特徴及び利点は以下に続く説明において記述され得、かつある程度この説明から明らかとなる、又は、過度な実験をすることなく本開示の実践により習得され得る。本開示の特徴及び利点は、開示において特に指し示された器具及び組み合わせにより実現され、かつ獲得され得る。

【課題を解決するための手段】

【0010】

一実施形態では、システムが開示される。本システムは、プリズムを更に含むスコープを含む。本システムは更に、ハンドピースを含む。本システムはまた、撮像センサを含む。撮像センサは、2,000画素×2,000画素の画素配列を含む。本システムは、作動した場合、プリズムを介して提供される視野角を単一画像読み出しフレーム内で変更させるインターフェース素子を更に含む。

【0011】

別の実施形態では、スコープが開示される。本スコープは、スコープの遠位先端に配置されたプリズムを含む。本スコープはハンドピースを含む。本スコープはまた、撮像センサを含む。撮像センサは、2,000画素×2,000画素の画素配列を含む。本スコープは、作動した場合、プリズムを介して提供される視野角を単一読み出しフレーム内で変更させるインターフェース素子を更に含む。

【0012】

別の実施形態では、方法が開示される。本方法は、スコープの遠位先端にプリズムを有

するスコープを提供することを含む。本スコープは、1つ以上のインターフェース素子を更に有する。プロセッサは、スコープの遠位先端におけるプリズムにより提供される視野角を変更するために、1つ以上のインターフェース素子のうちの1つからの指示を受信する。プロセッサは、表示された視野角に対応する画素配列のサブ部分、例えば、1, 0 0 0画素×1, 0 0 0画素、を特定する。プロセッサはまた、表示された視野角に対応する1, 0 0 0×1, 0 0 0の画素配列などのサブ部分からの画像データを受信して、表示装置上に表示するために、画像データから画像を生成する。

【図面の簡単な説明】

【0013】

本開示の特徴及び利点は、添付図面に関連して提示される後続の詳細な説明を考慮することで、明らかとなるであろう。 10

【図1】電子可変プリズムとともに使用するための代表的なスコープを示す。

【図2】図1に示す代表的なスコープに接続され得る4K画像センサを示す。

【図3】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込んだ場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図4A】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ30°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図4B】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ30°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図4C】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ30°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。 20

【図4D】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ30°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図5A】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ70°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図5B】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ70°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図5C】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ70°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図5D】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ70°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。 30

【図6A】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ50°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図6B】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ50°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図6C】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ50°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図6D】図1に示すスコープが50°のプリズムを組み込み、かつ50°の視野角を提供するように調節された場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図7A】図1に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して30°の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。 40

【図7B】図1に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して30°の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図7C】図1に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して30°の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図7D】図1に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して30°の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図8A】図1に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して70°の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図8B】図1に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して70°の視野角を提供し 50

た場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図 8 C】図 1 に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して 70° の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図 8 D】図 1 に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して 70° の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図 9 A】図 1 に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して 50° の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図 9 B】図 1 に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して 50° の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図 9 C】図 1 に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して 50° の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図 9 D】図 1 に示すスコープが、デジタルプリズムを使用して 50° の視野角を提供した場合に実施される視野パターンの、実施形態を示す。

【図 10】特定の視野角で視野を提供するために、4 K の画素配列内における画素の選択を特定するための方法を示す。

【図 11】光不足環境において画像生成に使用するための、動作における、図 1 に示すスコープを使用した 4 K センサ及び電磁エミッタのシステムの実施形態の、概略図を示す。

【図 12】相補的システムハードウェアの概略図を示す。

【図 12 A】1 つの画像フレームを構築するために使用されるセンサの、動作サイクルを示す。

【図 12 B】1 つの画像フレームを構築するために使用されるセンサの、動作サイクルを示す。

【図 12 C】1 つの画像フレームを構築するために使用されるセンサの、動作サイクルを示す。

【図 12 D】1 つの画像フレームを構築するために使用されるセンサの、動作サイクルを示す。

【図 13】電磁エミッタの一実施形態の動作の、グラフ表示を示す。

【図 14】露光制御を提供する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たグラフ表示である。

【図 15】図 13 A ~ 図 15 のセンサ、電磁エミッタ、及び放出された電磁パルスの動作サイクルを組み合わせ、動作中の撮像システムを実証する、本開示の実施形態のグラフ表示を示す。

【図 16】全スペクトル光及び分割スペクトル光に関して映像のフレームを記録するための、 $t(0) \sim t(1)$ までの期間にわたる 2 つの別個のプロセスの概略図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本開示による原理の理解を促進する目的で、図面に示される実施形態をここで参照し、かつ特定の言語を使用してその図面を説明する。にもかかわらず、それにより、本開示の範囲の限定は意図されないことが理解されるであろう。本明細書に例示される本発明の特徴の任意の改変及び更なる修正、並びに本明細書に例示される本開示の原理の任意の追加の適用は、通常当業者に生じ、また本開示の所有は特許請求される開示の範囲内であると見なされる。

【0015】

単回使用撮像装置及び画像又は視野最適化組立体を提供するための装置、システム、方法、並びにプロセスが開示及び記載される前に、本開示は、このような実施形態、構成、又はプロセス工程が若干変更され得る故に、本明細書に開示された特定の実施形態、構成、又はプロセス工程に限定されるものではないことを理解すべきである。また、本開示の範囲は、添付の「特許請求の範囲」及びある場合はその同等物によってのみ制限されるため、本明細書で用いられる専門用語は特定の実施形態のみを記載する目的で使用され、制限であるとは意図されないことも理解されよう。

10

20

30

40

50

【0016】

本開示の主題の記載及び特許請求において、以下の専門用語は、以下に示される定義に従って使用されるであろう。

【0017】

本明細書及び添付の特許請求の範囲で使用する場合、単数形「a」、「an」、及び、「the」は、前後の文脈により明確な指定がない限り、複数の参照部分を含むことに注意しなければならない。

【0018】

本明細書で使用する場合、「視野」とは、液体中で回折される度又は角度に関してどの程度の画像を見ることができるかを企図することを意図していることを理解しなければならない。

10

【0019】

本明細書で使用する場合、「視野角」とは、視野が液体中で回折される度又は角度にて角度をなす角度を企図することを意図していることを理解しなければならない。

【0020】

本明細書で使用する場合、用語「含む (comprising)」、「包含する (including)」、「含有する (containing)」、「によって特徴づけられる (characterized by)」及びその文法上の同等物は、更なる、記載されていない要素又は方法の工程を除外しない包括的、つまり、幅広い解釈ができる用語である。

【0021】

本明細書で使用する場合、語句「からなる」及びその文法的同等物は、「特許請求の範囲」で特定されない任意の要素、工程は、又は成分を除外する。

20

【0022】

本明細書で使用する場合、語句「から本質的になる」及びそれらの文法的同等物は、特定される材料又は工程、及び特許請求される開示の基本の及び新しい特徴又は複数の特徴に物質的に影響しないものに、特許請求の範囲を制限する。

【0023】

本明細書で使用する場合、装置又は電子通信に関連して使用される用語「能動的」とは、その動作及び／又はその状態に関する意思決定又は論理処理能力を有するハードウェア又はソフトウェアにより駆動される、任意の装置又は回路を意味する。反対に、用語「受動的」とは、撮像装置又は電子通信に関連して使用される場合に、書き込み及び読み取り形式のみの、又は任意のメモリあるいはその他の電子追跡構成要素若しくは物理的追跡構成要素を有さず、かつその動作及び／又はその状態に関する任意の意思決定若しくは論理処理能力を含まない、ハードウェア装置を指す。

30

【0024】

ここで図面を参照すると、また具体的には図1を参照すると、一般に、本開示の特徴の一実施形態が説明される。図1は、外科的使用のためのスコープ125を提供する、スコープシステム100を示す。スコープシステム100は、スコープ125に接続するハンドピース105を含む。ハンドピース105は、CMOSセンサ（図1には示されていないが、以下で論じる）などの画像センサを実装してよい。ハンドピース105は、ボタン、ダイヤル、タッチスクリーン、又は当該技術分野において周知のその他の従来のインタラクティブ要素として実装され得る相互作用的要素110を更に実装してよい。ハンドピース105は、CMOSセンサ、光のパルス、並びに画像取得及び処理回路120とハンドピース105との間のその他の情報から情報を通信する役割を果たすケーブル115により、画像取得及び処理回路120に更に接続されてよい。画像取得及び処理回路120は、光エンジン、レーザ光エンジン、画像プロセッサ、CMOS画像センサから得られた画像を表示するためのディスプレイユニット、及びスコープの遠位先端における手術現場に光パルスを供給し、かつCMOSセンサにより取得された画像情報を受信するために必要なその他の要素などの要素を含んでよい。

40

【0025】

50

スコープ 1 2 5 は、任意選択のハンドル 1 3 0、及びスコープ 1 2 5 の遠端部に光を透過させて、内視鏡の遠端部で手術現場から情報を取得するように構成された種々の要素を含んでよい。例えば、種々のワイヤ、伝送線、光ファイバケーブル、ルーメン、及びその他の要素がスコープ 1 2 5 内に配置されてよく、管 1 3 5 を介してスコープ 1 2 5 の遠端部まで延在してよい。

【0026】

管 1 3 5 の遠端部において、プリズム（又は以下で論じるようなレンズ）1 4 0 が配置されてよい。例えば、プリズム 1 4 0 は、視野を一定の度又は角度にてオフセットするように実装されてよい。一実施形態では、光が 0 ° と 9 0 ° との間の特定の角度にて方向付けられるように、任意のプリズムを使用して光を角度付け又は回折させるが、5 0 ° のプリズムを使用して、スコープ 1 2 5 から手術現場へと放出される光を角度付けてよい。しかし、ほとんどの外科医が 3 0 ° 又は 7 0 ° の視野角を好む故に、3 0 ° 及び 7 0 ° がそれぞれ 5 0 ° から 2 0 ° 離れているために、本実施態様では 5 0 ° のプリズムが特に好適である。本特定の実施態様は、以下で更に考察される。CMOS センサ（図 1 には示されていないが、以下で論じる）などの画像センサは、管又はスコープ 1 3 5 の遠端部内に実装されてよい。

【0027】

図 2 は、図 1 に示す代表的なスコープに接続され得る 4 K 画像センサ 2 0 0 を示す。画像センサ 2 0 0 は CMOS センサであってよく、少なくとも 2, 0 0 0 画素の高さ 2 0 5 及び 2, 0 0 0 画素の幅 2 1 0 を有するように配置された 4, 0 0 0, 0 0 0 画素を含む故に、4 K センサと呼ばれることもある。換言すれば、画像センサ 2 0 0 は、2, 0 0 0 画素 × 2, 0 0 0 画素の正方形を含むように配列された 4, 0 0 0, 0 0 0 個の個々の画素を伴う画素配列を有する、正方形のセンサであってよい。センサ 2 0 0 は、管 1 3 5 の遠端部においてスコープ 1 2 5 内に配置されてよい。

【0028】

図 2 にて示すように、画像センサ 2 0 0 は、より小さい部分へと細分化されてよい。即ち、4, 0 0 0, 0 0 0 画素の配列では、実質上無限の数の 1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の配列が存在する。図 2 は、センサの上部左部分を占有し、かつ画像センサ 2 0 0 内の全画素のちょうど 1 / 4 を含む、1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の第 1 画素配列 2 1 5 を示す。図 2 は、第 2 の画素配列 2 2 0、第 3 の画素配列 2 2 5、及び第 4 の画素配列 2 3 0 を更に示し、これらはそれぞれ、画像センサ 2 0 0 の異なる部分を占有する非重複配列であり、また、これらは全て、1, 0 0 0 画素高さ × 1, 0 0 0 画素幅である。第 5 の画素配列 2 3 5 は、画素配列 2 3 5 の右側が画像センサ 2 0 0 の右縁からの距離である際に、画素配列 2 3 5 の左側が画像センサ 2 0 0 の左縁からの距離と同じ距離であるという点で、画像センサ 2 0 0 の中心部分を占有するものとして図示されている。更に、第 5 の画素配列 2 3 5 は、画素配列 2 3 5 の底部が画像センサ 2 0 0 の下端からの距離である際に、画素配列 2 3 5 の上側が画像センサ 2 0 0 の上端からの距離と同じ距離となるように、特定される。

【0029】

第 1 の画素配列 2 1 5、第 2 の画素配列 2 2 0、第 3 の画素配列 2 2 5、第 4 の画素配列 2 3 0、及び第 5 の画素配列 2 3 5 は、画像センサ 2 0 0 における 2, 0 0 0 × 2, 0 0 0 画素の配列から作製され得る、単に 5 つのサブ画素配列系統である。しかし、前述したように、独自の 1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の配列の総数は、実質上無限であってよい。換言すれば、画像センサ 2 0 0 内の各個々の画素は、1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の全ての配列及び任意のその他の配列とは異なる、独自の 1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の配列の一部であってよい。したがって、2, 0 0 0 × 2, 0 0 0 画素の配列から選択され得る、独自の 1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の配列の数は非常に多い。したがって、画像センサ 2 0 0 などの 4 K 画像センサは、以下で論じるように、特定の目的のために使用されるように選択され得る、有意な種々の 1, 0 0 0 × 1, 0 0 0 画素の配列を提供するのに特に好適であり得る。

【0030】

図3は、上記の図1に関して示され説明されるスコープ125が、スコープ125の遠端部に配置され得る50°のプリズム305を組み込んだ場合に実装される視野パターン300の、一実施形態を示す。図2に関して上述した画像センサ200などの4Kセンサ上に、視野310の広い視野にて、プリズム305からの視野パターン300を投影させることができる。視野310は、図3に示すように、30°の視野角315、50°の視野角320、及び70°の視野角325を組み込むのに十分な広さであってよい。更に、50°のプリズムを使用する実施形態では、85°の視野は、例えば、外科的状況における場合に頻繁な生理食塩水などの液体で得ることができる。85°の視野はまた、4,000,000画素の画素配列上の1,000画素×1,000画素の画素配列に対応する。したがって、30°の視野角315、50°の視野角320、及び70°視野角325のそれぞれから導出される情報は、上述の画像センサ200などの4K画像センサにより、完全に捕捉されてよい。視野パターン300の具体的な実施態様を以下で論じる。

10

【0031】

図4は、図1に示すスコープ125が50°のプリズムを組み込み、かつ30°の視野角を提供するように調節された場合に実施される、図3に示す視野パターン300に類似し得る、視野パターン400の実施形態を示す。視野パターン400は、4K画像センサであり得る画像センサ405の表示を含む。画像センサ405は、上述の画像センサ200に対する実装及び説明と同様の方法で実装されてよい。視野パターン400は、50°のプリズムを介して見ることができる視野全体を包含する広い視野410を含む。図4Aにて示すように、画像センサ405上に視野410が置かれて、画像センサ405上の場面から画像情報を収集する各画素の近似位置を示す。視野パターン400は、画像センサ405の中心部分を表す中心焦点415を更に示す。

20

【0032】

視野パターン400は、ノッチ425により特定された視野の特定の部分における30°の場面に対応する、特定の1,000画素×1,000画素の配列420aの表示を更に含む。図1に示すインターフェース素子110を使用してスコープ125を操作することにより、外科医は、特定の30°の視野角を変更又は回転させて、手術場面の異なる30°部分を見ることができる。ノッチ425は、外科医がどの方向が上、下、左又は右であるかを特定することができるように、外科医が手術場面の30°部分を見るための配向点を外科医に提供する。

30

【0033】

しかし、外科医が視野角を回転させると、所望の画像情報を受信する画素配列405上の画素の、対応する位置が変わる。換言すれば、特定の1,000画素×1,000画素の配列420aは、ノッチ425により指定された特定の視野角に関連付けられてよい。図4Aにて示すように、30°の視野角は、ノッチ425の正反対の画像センサ405上に配置された1,000画素×1,000画素の配列420a内に、画像情報を記憶させることができる。このようにして、30°の視野にて外科医が所望する画像センサ405内の画像データの位置を特定し、かつ以下で更に記載された技術を使用して、外科医のためにディスプレイ上に表示することができる。効果的に、50°のプリズムの焦点は、（ノッチ425の位置に基づいて）図4Aの左へと20°シフトされて、1,000画素×1,000画素の配列420a内の円形領域により特定された、30°の視野に焦点を合わせる。

40

【0034】

図4B～図4Dは、視野の特定の30°部分を見るために、外科医がノッチ425を回転させることにより変更される、視野パターン400を示す。図4Bは、外科医が視野の上部を見ている図を示す。図4Cは、外科医が視野の右部を見ている図を示す。図4Dは、外科医が視野の下部を見ている図を示す。

【0035】

本実施態様の1つの更なる利点は、外科医が、所望するとおり、視野を介して視野角を

50

依然として回転させ得ることである。しかし、外科医はまた、例えば、インターフェース素子 110 の 1 つとして実装されている、 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 又は 70° の視野角を切り替えることができる。更なる利点は、画像センサ 405 内の $1,000$ 画素 $\times$ $1,000$ 画素の配列 420a が、毎秒約 240 フレームにて読み出され得ることである。所望の画質が毎秒 240 フレームよりも非常に遅い読み出し速度で取得され得るため、画像取得及び処理回路 120 は、スコープ 100 が回転した際に、ノッチ 425 の分毎回転を特定して、新しい $1,000$ 画素 $\times$ $1,000$ 画素の配列 420a の位置を再計算し得る。換言すれば、 $1,000$ 画素 $\times$ $1,000$ 画素の配列 420a は、240 フレームのそれぞれで特定され、かつ依然として望ましい画像出力を提供することができる。これにより、外科医は、ノッチ 425 を回転させながら一定の視野を維持することができる。

10

【0036】

図 5A は、図 1 に示すスコープ 125 が 50° のプリズムを組み込み、かつ 70° の視野角を提供するように調節された場合に実装される、図 3 に示す視野パターン 300 に類似し得る、視野パターン 500 の実施形態を示す。視野パターン 500 は、4K 画像センサであり得る画像センサ 505 の表示を含む。画像センサ 505 は、上述の画像センサ 200 に対する実装及び説明と同様の方法で実装されてよい。視野パターン 500 は、 50° のプリズムを介して見ることができる視野全体を包含する広い視野 510 を含む。図 5A にて示すように、画像センサ 505 上に視野 510 が置かれて、画像センサ 505 上の場面から画像情報を収集する各画素の近似位置を示す。視野パターン 500 は、画像センサ 505 の中心部分を表す中心焦点 515 を更に示す。

20

【0037】

視野パターン 500 は、ノッチ 525 により特定された視野の特定の部分における 70° の場面に対応する、特定の $1,000$ 画素 $\times$ $1,000$ 画素の配列 520a の表示を更に含む。図 1 に示すインターフェース素子 110 を使用してスコープ 125 を操作することにより、外科医は、特定の 70° の視野角を変更又は回転させて、手術場面の異なる 70° 部分を見ることができる。ノッチ 525 は、外科医がどの方向が上、下、左、又は右であるかを特定することができるように、外科医が手術場面の 70° 部分を見るための配向点を外科医に提供する。

【0038】

しかし、外科医が視野角を回転させると、所望の画像情報を受信する画素配列 505 上の画素の、対応する位置が変わる。換言すれば、特定の $1,000$ 画素 $\times$ $1,000$ 画素の配列 520a は、ノッチ 525 により指定された特定の視野角に関連付けられてよい。図 5A にて示すように、 70° の視野角は、ノッチ 525 上で（例えば、ノッチ 525 により二分され）直接画像センサ上に配置された $1,000$ 画素 $\times$ $1,000$ 画素の配列 520a 内に、画像情報を記憶させることができる。このようにして、 70° の視野にて外科医が所望する画像センサ 505 内の画像データの位置を特定し、かつ以下で更に記載された技術を使用して、外科医のためにディスプレイ上に表示することができる。効果的に、 50° のプリズムの焦点は、（ノッチ 525 の位置に基づいて）図 5A の右へと 20° シフトされて、 $1,000$ 画素 $\times$ $1,000$ 画素の配列 520a 内の円形領域により特定された、 70° の視野に焦点を合わせる。

30

40

【0039】

図 5B～図 5D は、視野の特定の 70° 部分を見るために、外科医がノッチ 525 を回転させることにより変更される、視野パターン 500 を示す。図 5B は、外科医が視野の上部を見ている図を示す。図 5C は、外科医が視野の右部を見ている図を示す。図 5D は、外科医が視野の下部を見ている図を示す。

【0040】

本実施態様の 1 つの更なる利点は、外科医が、所望するとおり、視野を介して視野角を依然として回転させ得ることである。しかし、外科医はまた、例えば、ただ単にボタンを押下することにより、インターフェース素子 110 の 1 つとして実施される、 $70^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 又は 30° の視野角を切り替えることができる。更なる利点は、画像センサ 505 内

50

の1, 000画素×1, 000画素の配列520aが、毎秒約240フレームにて読み出され得ることである。所望の画質が毎秒240フレームよりも非常に遅い読み出し速度で取得され得るため、画像取得及び処理回路120は、スコープ100が回転した際に、ノッチ525の分毎回転を特定して、新しい1, 000画素×1, 000画素の配列520aの位置を再計算し得る。換言すれば、1, 000画素×1, 000画素の配列520aは、240フレームのそれぞれで特定され、かつ依然として望ましい画像出力を提供することができる。これにより、外科医は、ノッチ525を回転させながら一定の視野を維持することができる。

【0041】

図6Aは、図1に示すスコープ125が50°のプリズムを組み込み、かつ50°の視野角を提供するように調節された場合に実施される、図3に示す視野パターン300に類似し得る、視野パターン600の実施形態を示す。視野パターン600は、4K画像センサであり得る画像センサ605の表示を含む。画像センサ605は、上述の画像センサ200に対する実装及び説明と同様の方法で実装されてよい。視野パターン600は、50°のプリズムを介して見ることができる視野全体を包含する広い視野610を含む。図6Aにて示すように、画像センサ605上に視野610が置かれて、画像センサ605上の場面から画像情報を収集する各画素の近似位置を示す。視野パターン600は、画像センサ605の中心部分を表す中心焦点615を更に示す。

【0042】

視野パターン600は、ノッチ625により特定された視野の特定の部分における50°の視野の場面对応する、特定の1, 000画素×1, 000画素の配列620aの表示を更に含む。図1に示すインターフェース素子110を使用してスコープ125を操作することにより、外科医は、特定の50°の視野角を変更又は回転させて、手術場面の異なる50°部分を見ることができる。ノッチ625は、外科医がどの方向が上、下、左又は右であるかを特定することができるように、外科医が手術場面の50°部分を見るための配向点を外科医に提供する。

【0043】

この独自の実施形態では、外科医が視野角を回転させた際に、所望の画像情報を受信する画像センサ605上の画素の対応する位置は、50°のプリズムがスコープ125上に設置されるため、画像センサ605上の同じ場所に留まる。したがって、50°の視野角は、ノッチ625の位置にかかわらず、特定の1, 000画素×1, 000画素の配列620aに常に関連付けられてよい。ノッチ625は、異なる50°の視野角（例えば、50°見上げる、又は50°見下げる）を特定するようにスコープを向けることができるが、画像データを受信する画素の位置は、50°のプリズムの使用により同じままである。したがって、図6Aに示すように、50°の視野角は、1, 000画素×1, 000画素の配列620の中心画素が、画像センサ605を構成する2, 000×2, 000画素の配列の中心画素であるように配置された1, 000画素×1, 000画素の配列620aに、画像情報を記憶させることができる。このようにして、50°の視野にて外科医が所望する画像センサ605内の画像データの位置を特定し、かつ以下で更に記載された技術を使用して、外科医のためにディスプレイ上に表示することができる。

【0044】

図6B～図6Dは、視野の特定の50°部分を見るために、外科医がノッチ625を回転させることにより変更される、視野パターン600を示す。図6Bは、外科医が視野の上部を見ている図を示す。図6Cは、外科医が視野の右部を見ている図を示す。図6Dは、外科医が視野の下部を見ている図を示す。

【0045】

本実施態様の1つの更なる利点は、外科医が、所望するとおり、視野を介して視野角を依然として回転させ得ることである。しかし、外科医はまた、例えば、ただ単にボタンを押下することにより、インターフェース素子110の1つとして実施される、50°～30°又は70°の視野角を切り替えることができる。更なる利点は、画像センサ605内

10

20

30

40

50

の1, 000画素×1, 000画素の配列620aが、毎秒約240フレームにて読み出され得ることである。所望の画質が毎秒240フレームよりも非常に遅い読み出し速度で取得され得るため、画像取得及び処理回路120は、スコープ100が回転した際に、ノッチ625の分毎回転を特定して、50°の視野角と関連付けられた1, 000画素×1, 000画素の配列620aの周知の配置を読み取ることができる。換言すれば、1, 000画素×1, 000画素の配列620aは、240フレームのそれぞれで読み取りされ、かつ望ましい画像出力を提供することができる。これにより、外科医は、ノッチ625を回転させながら一定の視野を維持することができる。

【0046】

図7Aは、従来どおり50°のプリズムを組み込まない図1に示すスコープ125の実装に対応する、視野パターン700の実施形態を示す。むしろ、図7Aの実施形態では、スコープ125は、0°のオフセットを伴う180°のレンズなどの広い視野レンズを装着している。その他のレンズは、180°のレンズで置換されてよい。典型的には、125°と180°との間の任意のレンズが、本実施形態様において好適である。本実施形態で使用されるレンズは、魚眼レンズであってもよく、又は魚眼レンズでなくてもよい。しかし、本実施形態ではプリズムを使用して視野角を屈曲させず、また本実施形態では0°のオフセットが存在することに留意されたい。しかし、画像センサ705などの画像センサの特定の部分を特定することにより、レンズの視野内の特定の視野角は、以下で論じる技術を使用して、外科医のスコープを用いた予想及び経験と一致する様式にて提供されてよい。

【0047】

視野パターン700は、4K画像センサであり得る画像センサ705の表示を含む。画像センサ705は、上述の画像センサ200に対する実装及び説明と同様の方法で実装されてよい。視野パターン700は、広い視野のレンズを介して見ることができる視野全体を包含する、広い視野710を含む。図7Aにて示すように、画像センサ705上に視野710が置かれて、画像センサ705上の場面から画像情報を収集する各画素の近似位置を示す。視野パターン700は、画像センサ705の中心部分を表す中心焦点715を更に示す。

【0048】

視野パターン700は、ノッチ725により特定された視野の特定の部分における30°の場面に対応する、特定の1, 000画素×1, 000画素の配列720aの表示を更に含む。しかし、本実施形態では、スコープ125の物理的回転は必要ではない。むしろ、インターフェース素子110とインターフェース接続する外科医は、視野角及び視野の両方をデジタル的に変更してよい。それに応じて、画像取得及び処理回路120は、1, 000画素×1, 000画素の配列720aを特定して、図7Aにおいて右を見ている30°の視野角である、所望の視野を発生させてよい。画像センサ705は、30°の視野角ごとに有効に捕捉し、かつ所望の30°の視野角に対応するデータを含む画像センサ705の部分を読み出すことにより、対応する画像を選択的に生成することができる。ノッチ725は、外科医がどの方向が上、下、左又は右であるかを特定することができるように、ディスプレイ上に手術場面における基準点を依然として外科医に提供することができる。

【0049】

しかし、スコープ125上のインターフェース素子110の使用により、外科医が視野角をデジタル的に回転させると、所望の画像情報を受信する画素配列705上の画素の、対応する位置が変わる。換言すれば、特定の1, 000画素×1, 000画素の配列720aは、ノッチ725により指定された特定の視野角に関連付けられてよい。図7Aに示すように、画像センサ705上に配置された1, 000画素×1, 000画素の配列720aに画像情報を記憶させることができる30°の視野角は、画像センサ705の中心点の周囲で垂直に中心に置かれた画像センサ705の中心部分を含んでよく、かつノッチ725に向かった方向に1, 000画素を延在させる。このようにして、30°の視野角に

て外科医が所望する画像センサ 705 内の画像データの位置を特定し、かつ以下で更に記載された技術を使用して、外科医のためにディスプレイ上に表示することができる。効果的に、レンズの焦点は、レンズにより画定される視野内にて選択された 30° の視野角を提供するために、デジタル的に 30° シフトされてよい。

【0050】

図 7B～図 7D は、視野の特定の 30° 部分を見るために、外科医がノッチ 725 をデジタル的に回転させることにより変更される、視野パターン 700 を示す。図 7B は、外科医が視野の上部を見ている図を示す。図 7C は、外科医が視野の右部を見ている図を示す。図 7D は、外科医が視野の下部を見ている図を示す。

【0051】

本実施態様の 1 つの更なる利点は、外科医が所望に応じて視野を介して視野角をデジタル的に回転し得る一方で、例えば、1 つ以上のインターフェース素子 110 を使用して、視野を 70°～0° 又は 30° にデジタル的に切り替えることもできる、ということである。更なる利点は、画像センサ 705 内の 1,000 画素×1,000 画素の配列 720a が、毎秒約 240 フレームにて読み出され得ることである。所望の画質が毎秒 240 フレームよりも非常に遅い読み出し速度で取得され得るため、画像取得及び処理回路 120 は、スコープ 100 がデジタル的に回転した際に、ノッチ 725 のデジタル分毎回転に反応し得て、新しい 1,000 画素×1,000 画素の配列 720a の位置を再計算し得る。換言すれば、1,000 画素×1,000 画素の配列 720a は、240 フレームのそれぞれで特定され、かつ依然として望ましい画像出力を提供することができる。これにより、外科医は、ノッチ 725 をデジタル的に回転させながら一定の視野を維持することができる。

【0052】

図 8A は、従来どおりプリズムを組み込まない、図 1 に示すスコープ 125 の実装に対応する、視野パターン 800 の実施形態を示す。むしろ、図 8A の実施形態では、スコープ 125 は、0° のオフセットを伴う 180° のレンズなどの広い視野レンズを装着している。その他のレンズは、180° のレンズで置換されてよい。典型的には、125° と 180° との間の任意のレンズが、本実施態様において好適である。本実施形態で使用されるレンズは、魚眼レンズであってもよく、又は魚眼レンズでなくてもよい。しかし、本実施形態ではプリズムを使用して視野角を屈曲させず、また本実施形態では 0° のオフセットが存在することに留意されたい。しかし、画像センサ 805 などの画像センサの特定の部分を特定することにより、レンズの視野内の特定の視野角は、以下で論じる技術を使用して、外科医のスコープを用いた予想及び経験と一致する様式にて提供されてよい。

【0053】

視野パターン 800 は、4K 画像センサであり得る画像センサ 805 の表示を含む。画像センサ 805 は、上述の画像センサ 200 に対する実装及び説明と同様の方法で実装されてよい。視野パターン 800 は、広い視野のレンズを介して見ることができる視野全体を包含する、広い視野 810 を含む。図 8A にて示すように、画像センサ 805 上に視野 810 が置かれて、画像センサ 805 上の場面から画像情報を収集する各画素の近似位置を示す。視野パターン 800 は、画像センサ 805 の中心部分を表す中心焦点 815 を更に示す。

【0054】

視野パターン 800 は、ノッチ 825 により特定された視野の特定の部分における 70° の場面に対応する、特定の 1,000 画素×1,000 画素の配列 820a の表示を更に含む。しかし、本実施形態では、スコープ 125 の物理的回転は必要ではない。むしろ、インターフェース素子 110 とインターフェース接続する外科医は、視野角及び視野の両方をデジタル的に変更してよい。それに応じて、画像取得及び処理回路 120 は、1,000 画素×1,000 画素の配列 820a を特定して、図 7A において右を見ている 70° の視野角である、所望の視野を発生させてよい。画像センサ 805 は、70° の視野角ごとに有効に捕捉し、かつ所望の 70° の視野角に対応するデータを含む画像センサ 8

05の部分を読み出すことにより、対応する画像を選択的に生成することができる。ノッチ825は、外科医がどの方向が上、下、左又は右であるかを特定することができるように、手術場面における基準点を依然として外科医に提供することができる。

【0055】

しかし、スコープ125上のインターフェース素子110の使用により、外科医が視野角をデジタル的に回転させると、所望の画像情報を受信する画素配列705上の画素の、対応する位置が変わる。換言すれば、特定の1,000画素×1,000画素の配列820aは、ノッチ825により指定された特定の視野角に関連付けられてよい。図8Aにて示すように、画像センサ805上に配置された1,000画素×1,000画素の配列820aに画像情報を記憶させることができる70°の視野角は、1,000画素×1,000画素の配列の垂直端部の中心に配置される画像センサ705の中心画素を含み得、かつノッチ725に向かった方向に、その垂直端部から1,000画素を延在させる。このようにして、70°の視野角にて外科医が所望する画像センサ805内の画像データの位置を特定し、かつ以下で更に記載された技術を使用して、外科医のためにディスプレイ上に表示することができる。効果的に、レンズの焦点は、レンズにより画定される視野内にて選択された70°の視野角を提供するために、デジタル的に70°シフトされてよい。

【0056】

図8B～図8Dは、視野の特定の70°部分を見るために、外科医がノッチ825をデジタル的に回転させることにより変更される、視野パターン800を示す。図8Bは、外科医が、視野の上部(1,000画素×1,000画素の配列の水平端部の中心に配置された画像センサ805の中心点により画定された、1,000画素×1,000画素の配列)を見ている視野を示す。図8Cは、外科医が視野の右部を見ている図を示す。図8Dは、外科医が視野の下部を見ている図を示す。

【0057】

本実施態様の1つの更なる利点は、外科医が所望に応じて視野を介して視野角をデジタル的に回転し得る一方で、例えば、1つ以上のインターフェース素子110を使用して、視野を70°～0°又は30°にデジタル的に切り替えることもできる、ということである。更なる利点は、画像センサ805内の1,000画素×1,000画素の配列820aが、毎秒約240フレームにて読み出され得ることである。所望の画質が毎秒240フレームよりも非常に遅い読み出し速度で取得され得るため、画像取得及び処理回路120は、スコープ100がデジタル的に回転した際に、ノッチ825のデジタル分毎回転に反応し得て、新しい1,000画素×1,000画素の配列820aの位置を再計算し得る。換言すれば、新しい1,000画素×1,000画素の配列820aは、240フレームのそれぞれで特定され、かつ依然として望ましい画像出力を提供することができる。これにより、外科医は、ノッチ825をデジタル的に回転させながら一定の視野を維持することができる。

【0058】

図9Aは、従来どおりプリズムを組み込まない、図1に示すスコープ125の実装に対応する、視野パターン900の実施態様を示す。むしろ、図8Aの実施形態では、スコープ125は、0°のオフセットを伴う180°のレンズなどの広い視野レンズを装着している。その他のレンズは、180°のレンズで置換されてよい。典型的には、125°と180°との間の任意のレンズが、本実施態様において好適である。本実施形態で使用されるレンズは、魚眼レンズであってもよく、又は魚眼レンズでなくてもよい。しかし、本実施形態ではプリズムを使用して視野角を屈曲させず、また本実施形態では0°のオフセットが存在することに留意されたい。しかし、画像センサ905などの画像センサの特定の部分を特定することにより、レンズの視野内の特定の視野角は、以下で論じる技術を使用して、外科医のスコープを用いた予想及び経験と一致する様式にて提供されてよい。

【0059】

視野パターン900は、4K画像センサであり得る画像センサ905の表示を含む。画像センサ905は、上述の画像センサ200に対する実装及び説明と同様の方法で実装さ

れてよい。視野パターン900は、レンズを介して見ることができる視野全体を包含する広い視野910を含む。図9Aにて示すように、画像センサ905上に視野パターン910が置かれて、画像センサ905上の場面から画像情報を収集する各画素に関する近似位置を示す。視野パターン900は、画像センサ905の中心部分を表す中心焦点915を更に示す。

【0060】

視野パターン900は、ノッチ925により特定された視野の特定の部分における0°の視野の場面对応する、特定の1,000画素×1,000画素の配列920aの表示を更に含む。図1に示すインターフェース素子110を使用してスコープ125を操作することにより、外科医は、特定の0°の視野角をデジタル的に変更又はデジタル的に回転させて、手術場面の異なる0°部分を見ることができる。ノッチ925は、外科医がどの方向が上、下、左又は右であるかを特定することができるように、外科医が手術場面の0°部分を見るための配向点を外科医に提供する。

10

【0061】

この独自の実施形態では、外科医が視野角をデジタル的に回転させた際に、所望の画像情報を受信する画像センサ905上の画素の対応する位置は、光の角度を屈曲させないレンズがスコープ125上に設置されるため、画像センサ905上の同じ場所に留まる。したがって、0°の視野角は、ノッチ925の位置にかかわらず、特定の1,000画素×1,000画素の配列920aに常に関連付けられてよい。ノッチ925は、異なる0°の視野角（例えば、0°見上げる、又は0°見下げる）を特定するようにスコープを向けることができるが、画像データを受信する画素の位置は、レンズの使用により同じままである。したがって、図9Aに示すように、0°の視野角は、1,000画素×1,000画素の配列920の中心画素が、画像センサ905を構成する2,000×2,000画素の配列の中心画素であるように配置された1,000画素×1,000画素の配列920aに、画像情報を記憶させることができる。このようにして、0°の視野にて外科医が所望する画像センサ905内の画像データの位置を特定し、かつ以下で更に記載された技術を使用して、外科医のためにディスプレイ上に表示することができる。

20

【0062】

図9B～図9Dは、視野の特定の0°部分を見るために、外科医がノッチ925をデジタル的に回転させることにより変更される、視野パターン900を示す。図9Bは、外科医が視野の上部を見ている図を示す。図9Cは、外科医が視野の右部を見ている図を示す。図9Dは、外科医が視野の下部を見ている図を示す。

30

【0063】

本実施態様の1つの更なる利点は、外科医が所望に応じて視野を介して視野角をデジタル的に回転し得る一方で、例えば、1つ以上のインターフェース素子110を使用して、視野を0°～30°又は70°にデジタル的に切り替えることもできる、ということである。更なる利点は、画像センサ905内の1,000画素×1,000画素の配列920aが、毎秒約240フレームにて読み出され得ることである。所望の画質が毎秒240フレームよりも非常に遅い読み出し速度で得られ得るため、画像取得及び処理回路120は、ノッチ925の分毎デジタル回転に反応し得る。0°に関連する1,000画素×1,000画素の配列920aは、240フレームのそれぞれで読み出され、かつ依然として望ましい画像出力を提供し得る。これにより、外科医は、ノッチ925をデジタル的に回転させながら一定の視野を維持することができる。

40

【0064】

図10は、視野における特定の視野角で視野を提供するために、4Kの画素配列内における画素の選択を特定するための方法1000を示す。図1に示す画像取得及び処理回路120が、以下により詳細に記載されるプロセッサの使用により、スコープ125に対する所望の視野角の指示を受信し得る工程1005にて、方法1000が開始する。例えば、外科医は、実施形態に応じて、外科医はインターフェース素子110を操作し、0°、30°、50°又は70°の視野角を所望することを示してよい。工程1005の一部と

50

して、スコープ 1 2 5 に対する所望の視野角の特定を受信すると、プロセッサは、図 4 A ~ 4 D に記載されたノッチ 4 2 5 及びその他の図に記載されたその他のノッチなどのノッチの、物理的又はデジタル的操作による視野角の指示を受信し得る。一度プロセッサがスコープ 1 2 5 の所望の視野及び視野角を決定すると、プロセッサは、工程 1 0 1 0 において、画像センサ上の 4 K の画素配列内の 1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の画素配列を特定し得て、その画像センサ内では、特定の選択された視野及び視野角に関する画像情報が特定されている。

【0065】

一旦、特定の選択された視野及び視野角に関連付けられた特定の 1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の配列が特定されると、工程 1 0 1 5 において、特定された 1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の画素配列を露光して、手術現場から画像データを受信し得る。例えば、光は、図 2 に示す画像センサ 2 0 0 などの画像センサ内の画素により感知され得る手術現場へと、放出されてよい。画像センサ内のこれらの画素は、手術現場の映像表示を提供するために使用され得る光情報を記憶する。画像センサ上の画素の露光により受信されたこの光情報は、工程 1 0 2 0 において、1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の配列で読み出され得る。工程 1 0 2 5 において、プロセッサは、関連する読み出しデータを処理し、かつ工程 1 0 3 0 において、読み出しデータから映像画像を生成し得る。このようにして、毎秒 2 4 0 フレームにて捕捉された種々のフレームを一緒に組み立てて、外科医により決定された視野及び視野角における、映像に基づく手術現場の視野を提供してよい。

【0066】

有利には、図 2 に示す画像センサ 2 0 0 などの画像センサの 1 / 4 のみが、特定の手術現場における特定の視野及び視野角を提供するために必要となり、4 K 画像センサを使用した場合には、画像情報を受信し得るその他の画素を、その他の目的のために使用することができる。例えば、フレーム速度が毎秒 2 4 0 フレームから減速された場合、これらの画素は、赤外線情報、色情報、分光情報、紫外線情報、拡張現実情報、又は手術現場からのその他の情報などの、追加情報を受信し得る。

【0067】

画像センサ 2 0 0 などの画像センサがボタン状態をコード化して、図 1 に示す画像取得及び処理回路 1 2 0 などの画像取得及び処理回路へと情報を送達するように、映像ストリームにおいてインターフェース素子から情報をコード化することにより、インターフェース素子 1 1 0 から情報を受信するために、ヘッドカメラへのデータラインの接続を排除することが更に可能である。したがって、画像取得及び処理回路は、インターフェース素子 1 1 0 との相互作用に適切に応答し得る。

【0068】

1, 0 0 0 画素 × 1, 0 0 0 画素の配列のみを読み出す代わりに、毎秒 6 0 フレームの遅いフレーム速度にもかかわらず、プロセッサが、4 K センサ全体を読み出し得ることもまた可能である。しかし、前述の技術を使用して、もし存在するならば、2 つの異なる視野の間に重なる画素を特定することにより、特定の視野に対して 2 つの視野角を同時に提供することが可能である。このようにして、第 1 の視野角の映像ストリームを第 1 のディスプレイに提供しつつ、同時に、第 2 の視野又は角度に関する映像ストリームを第 2 のディスプレイに提供することができる。これらの異なる視野を互いに重ね合わせることもまた可能である。例えば、拡張現実視野は画像センサにより捕捉されてよく、一方で、拡張現実視野が同じディスプレイ上に重ねられ得るように、所望の視野角が表示される。

【0069】

図 1 1 は、光不足環境において画像生成に使用するための、動作中における、図 1 に示すスコープを使用した 4 K センサ及び電磁エミッタのシステムの実施形態の、概略図を示す。図 1 1 は、光不足環境において画像を生成する使用の動作中の対であるセンサと電磁エミッタとの略図を示す。このような構成により、光が制御された環境又は周囲光不足環境において機能を向上させることができる。

【0070】

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。本明細書で使用する場合、エミッタは、構成要素の物理特性、放出の強度、若しくは発光の持続時間、若しくは上記の全てに関して放出される又は動作し得る電磁スペクトルの部分に関して制御可能であり得る、光源である。エミッタは、任意のディザ処理された、拡散された、又はコリメート化された発光型で光を放出することができ、またデジタル方式で、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。本明細書で使用する場合、電磁エミッタは、電磁エネルギーのバースト源であり、かつレーザ、LED、白熱光などの光源、又はデジタル制御され得る任意の光源を含む。

10

【0071】

画像センサのピクセル配列は、エミッタと電気的に対にされてもよく、それにより、それらは、動作の間、双方の放出を受け取ることと、システム内部でなされた調整とに対して同期される。図11に見ることができると、エミッタ1100は、レーザの形態で電磁放射線を放出するように調整することができ、これは、物体1110を照明するためにパルス化され得る。エミッタ1100は、画素配列1122の動作及び機能に対応した間隔にて、パルスを発生させ得る。エミッタ1100は、複数の電磁隔壁1105で光をパルス発生させることができるため、画素配列は電磁エネルギーを受信して、特定の電磁隔壁1105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11は、画素配列（白黒）1122及びバックアップ回路を有する単色センサ1120を有するシステムを示し、画素配列1122は、任意の波長の電磁放射線に対して感応性を有する。画素配列1122は、例えば、図2に示す画像センサ200と類似した4K画像センサとして実装される、4K画素配列であってよい。図に示された光エミッタ1100は、赤の電磁隔壁1105a、青の電磁隔壁1105b、及び緑の電気隔壁1105cを所望の順序で放出することができる、レーザエミッタであってよい。本開示の範囲を逸脱することなく、その他の光エミッタ1100、例えば、デジタルアナログ系のエミッタ又はアナログ系のエミッタを図11において使用することができる、と理解されよう。

20

【0072】

動作中、任意の個々のパルスに対して単色センサ1120により生成されたデータは、特定の色隔壁を割り当てられ得、この割り当てはエミッタ1100からのパルス色隔壁のタイミングに基づいている。画素1122は色専用ではないものの、エミッタについての優先情報に基づいた任意の所与のデータセットに関して、色を割り当てることができる。

30

【0073】

一実施形態では、赤、緑、及び青の電磁パルスを表す3つのデータセットが組み合わされて、単一の画像フレームを形成し得る。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、かつ任意の色の組み合わせ又は任意の電磁隔壁は、赤、緑及び青の代わりに、シアン、マゼンタ、及びイエロー、紫外線、赤外線、前述の任意の組み合わせ、又は本開示の範囲から逸脱することなく全ての可視波長及び非可視波長を含む、任意のその他の色の組み合わせを使用し得る、と理解されよう。図では、撮像される物体1110は、赤色部分1110a、緑色部分1110b、及び青色部分1110cを含有する。図に示すように、電磁パルスからの反射光は、パルス化された色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。これらの個々の色（又は色間隔）データセットは、次に、1130にてデータセットを結合させることにより、画像を再構築するために使用され得る。

40

【0074】

図12に示すように、本開示の実施態様では、以下で詳細に議論するように、例えば、1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得る、又は利用し得る。本開示の範囲内の実施態様はまた、コ

50

ンピュータ実行可能な命令及び／又はデータ構造を支持つまり記憶する、物理的媒体及びその他のコンピュータ可読媒体を含み得る。このようなコンピュータ可読媒体は、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よい。コンピュータ実行可能な命令を記憶するコンピュータ可読媒体は、コンピュータストレージ媒体（装置）である。コンピュータ実行可能な命令を支持するコンピュータ可読媒体は、伝送媒体である。したがって、限定されない例として、本開示の実施態様では、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、即ちコンピュータストレージ媒体（装置）と伝送媒体とを含むことができる。

【0075】

コンピュータストレージ媒体（装置）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対応）、フラッシュメモリ、相変化メモリ（「PCM」）、その他の形式のメモリ、その他の光ディスクストレージ装置、磁気ディスクストレージ装置、又は、その他の磁気ストレージ装置、又は、コンピュータ実行可能な命令又はデータ構造の形である所望のプログラムコード手段を記憶するために使用することができ、かつ、汎用又は専用コンピュータによりアクセス可能な任意のその他の媒体が挙げられる。

【0076】

「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／又はその他の電子機器間の電子データの転送を可能にする1つ以上のデータリンクとして定義される。一実施態様では、センサ及びカメラ制御ユニットは、互いに通信するために、かつ接続先であるネットワーク上で接続されるその他の構成要素と通信するために、ネットワーク化され得る。情報がコンピュータにネットワーク上で又は別の通信接続（配線接続、無線、又は、配線接続若しくは無線の組み合わせ）で転送、つまり提供される場合、コンピュータは、接続を伝送媒体として適切にとらえる。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り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。上記の組み合わせはまた、コンピュータ可読媒体の範囲内に含まれるべきである。

【0077】

更に、コンピュータシステムの種々の構成要素に到達すると、伝送媒体からコンピュータストレージ媒体（装置）まで（逆もまた同様）自動的に転送することができる、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。例えば、ネットワーク又はデータリンク上で受信されたコンピュータ実行可能な命令又はデータ構造は、ネットワークインターフェースモジュール（例えば、「NIC」）内でRAMにおいてバッファリングされ、その後、最終的には、コンピュータシステムRAM及び／又はコンピュータシステムでの揮発性が小さいコンピュータストレージ媒体（装置）に転送することができる。また、RAMとしては、ソリッドステートドライブ（FusionIOなど、SSD又はPCIe対応実時間メモリ階層型ストレージ）を挙げることができる。したがって、コンピュータストレージ媒体（装置）は、伝送媒体をも利用する（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要素に含まれ得る、と理解するべきである。

【0078】

コンピュータ実行可能な命令は、例えば、プロセッサにて実行された場合に、汎用コンピュータ、専用コンピュータ又は専用処理装置に、特定の機能又はグループの機能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よい。主題を構造上の特徴及び／又は方法の行為に特有の言語で記載してきたが、添付の特許請求の範囲内で定義する主題が必ずしも記載した特徴、又は、先述した行為に限定されるというわけではないことを理解するべきである。むしろ、記載した特徴及び行為は、本開示を実行するという代表的な形態として開示される。

【0079】

10

20

30

40

50

当業者であれば、本開示が、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、携帯用デバイス、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対応又はプログラマブル大衆消費電子製品、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、ポケットベル、ルータ、スイッチ、種々のストレージ装置などを含め、多くの形式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において実践され得ることを、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) 位置により提供され、ブリックアンドモルタル位置内に位置されてよい、という点に留意すべきである。本開示は、また、ネットワークを介して (配線接続データリンク、無線データリンク、又は、配線接続データリンク及び無線データリンクの組み合わせにより) 結び付けられるローカル及びリモートコンピュータシステムが、両方ともタスクを実行する分散システム環境において、実践され得る。分布システム環境では、プログラムモジュールは、ローカル及びリモートメモリストレージ装置の両方に配置されてよい。

10

【0080】

更に、適切な場合、本明細書に記載された機能を、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、デジタル構成要素、又はアナログ構成要素のうちの1つ以上で実行することができる。例えば、1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 (FPGA) は、本明細書にて記載するシステム及び手順の1つ以上を実行するように、プログラムすることができる。特定の用語が、特定のシステム構成要素を指すために以下の記述及び特許請求の範囲を通して使用される。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り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。

20

【0081】

図12は、代表的なコンピューティングデバイス1250を示すブロック図である。コンピューティングデバイス1250は、本明細書に記載した手順などのような、種々の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1250は、サーバ、クライアント、又は、任意のそ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1250は、本明細書で記載したような種々のモニタリング機能を実行することができ、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1250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、携帯型コンピュータ、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。

30

【0082】

コンピューティングデバイス1250は、1つ以上のプロセッサ1252、1つ以上の記憶装置1254、1つ以上のインターフェース1256、1つ以上の大容量ストレージ装置1258、1つ以上の入出力 (I/O) 装置1260、表示装置1280を含み、これらの全ては、バス1262に連結される。プロセッサ1252は、記憶装置1254及び/又は大容量ストレージ装置1258に格納される命令を実行する、1つ以上のプロセッサ又は制御装置を含む。プロセッサ1252はまた、キャッシュメモリなどの種々の種類のコンピュータ読み取り可能媒体を含むことができる。

40

【0083】

記憶装置1254は、揮発性メモリ (例えば、ランダムアクセスメモリ (RAM) 1264)、及び/又は不揮発性メモリ (例えば、読み取り専用メモリ (ROM) 1266) などの、種々のコンピュータ読み取り可能媒体を含む。また、記憶装置1254としては、フラッシュメモリなど、再書き込み可能ROMを挙げることができる。

【0084】

大容量ストレージ装置1258は、磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク、ソリッド

50

ステートメモリ（例えば、フラッシュメモリ）などの、種々のコンピュータ読み取り可能媒体を含む。図2にて示すように、特定の大容量ストレージ装置はハードディスクドライブ1274である。種々のドライブはまた、種々の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、大容量ストレージ装置1258に含まれ得る。大容量ストレージ装置1258は、取り外し可能媒体1276及び／又は取り外し不可媒体を含む。

【0085】

I/Oデバイス（複数可）1260は、コンピューティングデバイス1250にデータ及び／又はその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1250から取得したりできるようにする、種々の装置を含む。代表的なI/O装置1260としては、デジタル画像装置、電磁センサ及びエミッタ、カーソル制御装置、キーボード、キーパッド、マイク、モニタ、又は、その他の表示装置、スピーカ、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、その他の画像捕捉装置などが挙げられる。

【0086】

表示装置1280としては、情報をコンピューティングデバイス1250の1人以上のユーザに表示することができる、任意の形式の装置が挙げられる。表示装置1280の例としては、モニタ、ディスプレイ端子、映像投影装置等が挙げられる。

【0087】

インターフェース1260は、コンピューティングデバイス1250にその他のシステム、装置、又はコンピューティング環境と情報を交換させる、種々のインターフェースを含む。代表的なインターフェース1256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1270を含んでよい。その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1268及び周辺装置インターフェース1272が挙げられる。インターフェース1256はまた、1つ以上のユーザインターフェース要素1268を含んでよい。インターフェース1256はまた、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つ以上の周辺インターフェースを含んでよい。

【0088】

バス1262により、プロセッサ1252、記憶装置1254、インターフェース1256、大容量ストレージ装置1258、及びI/O装置1260は、互いに通信可能であり、並びにバス1262に連結されたその他の装置又は構成要素と通信可能である。バス1262は、システムバス、PCIバス、IEEE 1394バス、USBバスなど、いくつかの形式のバス構造体の1つ以上を表す。

【0089】

例示を目的として、プログラム及びその他の実行可能なプログラム構成要素は、個別的なブロックとして本明細書にて示すが、このようなプログラム及び構成要素は、コンピューティングデバイス1250の異なるストレージ構成要素内に種々の時間にて常駐し得、かつ、プロセッサ1252により実行され得ることが、理解される。あるいは、本明細書で記載する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装され得る。例えば、1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（FPGA）は、本明細書にて記載するシステム及び処置の1つ以上を実行するように、プログラムすることができる。

【0090】

図12は、繰り返される読み出しモードにて、又はセンサ読み出し1200の間に使用されるセンサの、動作可能なサイクルを示す。フレーム読み出しは、垂直線1210で表され得、そこで開始され得る。読み出し期間は、対角線又は斜線1202で表される。センサは列単位で読み出されてよく、下向きの傾斜線の頂部はセンサ先頭の列1212であ

10

20

30

40

50

り、下向きの傾斜縁の底部はセンサ底部の列1214である。最後の列の読み出しと次の読み出しサイクルとの間の時間は、ブランキング時間1216と称され得る。センサ画素列のうちのいくつかは、遮光（例えば、金属コーティング又は任意のその他の、別の種類の材料の実質的黒の層）で覆われ得ることに、留意されたい。これらの覆われた画素列は、光学的黒の列1218及び1220と称され得る。光学的黒の列1218及び1220は、補正アルゴリズムのための入力として使用されてよい。図12Aにて示すように、これらの光学的黒の列1218及び1220は、画素配列の上部、又は画素配列の底部、又は画素配列の上部及び下部に配置されてよい。図12Bは、電磁放射線、例えば、画素に露光され、それにより、画素により統合される又は蓄積される、光の量を制御する処理を示す。光子は、電磁放射線の素粒子であることが理解されよう。光子は、各画素により統合、吸収、又は蓄積され、電荷又は電流に変換される。電子シャッタ又は巻き上げシャッタ（破線1222で示される）は、画素を再設定することにより、積分時間を開始させることができる。次に、光は、次の読み出し段階まで統合し得る。電子シャッタ1222の位置は、光の所与の量に対する画素飽和を制御するために、2つの読み出しサイクル1202の間で移動し得る。この技法は、2つの異なる回線の間で一定の積分時間を可能にするが、先頭列から最下列に移動する場合に遅延を生じる、ということに留意されたい。図12Cは、電子シャッタ1222が取り外された場合を示す。この構成では、入射光の積分を読み出し1202中に開始することができ、次の積分の開始をも定義する次の読み出しサイクル1202にて終了し得る。図12Dは、電子シャッタ1222を有さないが、ブランキング時間1216中に、制御されかつパルス光1230を有する構成を示す。これにより、全ての列は、同じ光パルス1230から発せられた同じ光を見ることができる。換言すれば、各列は暗い環境においてその統合を開始し得、これは最大光パルス幅に対して、読み出しフレーム（m）の光学的黒の後列1220にあってもよく、また次に、光ストロボを受光し得て、暗い環境においてその統合を終了し得るが、これは、最大光パルス幅に対して、次の後続の読み出しフレーム（m+1）の光学的黒の前列1218にあつてよい。図12Dでは、例えば、光パルスから生成された画像は、フレーム（m）及び（m+2）とのいずれの干渉もなしに、フレーム（m+1）読み出し中にのみ利用可能であり得る。1フレーム内でのみ読み取られ、かつ隣接フレームに干渉しない光パルスを有する条件が、ブランキング時間1216中に、所与の光パルス発射を有する、という点に留意すべきである。光学的黒の列1218、1220は光に対して非感応性である故に、フレーム（m）の光学的黒の後列1220及びフレーム（m+1）の光学的黒の前列1218をブランキング時間1216に追加して、光パルス1230の発射時間の最大範囲を決定することができる。図12に示すように、センサは、各パルス色（例えば、赤、緑、青）に関するデータを受信するために、何度も循環されてよい。各サイクルは、時間調整され得る。ある実施形態では、サイクルは、16.67msの間隔内で動作するように時間調整され得る。別の実施形態では、サイクルは、8.3msの間隔内で動作するように時間調整され得る。その他の時間間隔が本開示で企図され、かつ本開示の範囲内であると意図されることが、理解されよう。

【0091】

図13は、電磁エミッタの一実施形態の動作をグラフ的に示す。エミッタは、センサ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、電磁放射線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。図13は、1302におけるパルス1、1304におけるパルス2、及び1306におけるパルス3を示す。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1202中で、パルスを発生させることができる。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1216中で、パルスを発生させることができる。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中の持続時間に、パルスを発生させることができる。一実施形態では、エミッタは、ブランキング部分1216中で、又は読み出し部分1202の光学的黒の部分1220中で、パルス発生を開始し得、また読み出し部分1202中で、又は次に続くサイクルの読み出し部分1202の光学的黒の部分1218中で、パ

10

20

30

40

50

ルス発生を終了させ得る。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、と理解されるであろう。

【0092】

図14は、露光を制御するために、放出された電磁パルスの持続時間及び振幅の変化（例えば、1402におけるパルス1、1404におけるパルス2、及び1406におけるパルス3）をグラフで表す。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配列に付与するための間隔で、図12D及び13に関連して上述したサイクルのいずれかの間に、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り、より大きな電磁エネルギーを画素に付与し得る、又は、本エミッタは、より短い間隔でパルス化することにより、より小さい電磁エネルギーを付与し得る。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。

10

【0093】

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とは対照的に、発光自体の振幅は、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し得る。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、所望であれば、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に、留意されたい。また、センサは、最適な画像品質に対し所望の感度及び持続時間を増加させるように、調整され得る。図14は、パルスの振幅及び持続時間を変化させることを示す。図では、1420におけるパルス1は、1404におけるパルス2又は1406におけるパルス3のいずれかよりも大きい振幅又は強度を有する。なお、1402におけるパルス1は、1404におけるパルス2又は1406におけるパルス3よりも短い持続時間を有し、これにより、パルスにより提供される電磁エネルギーは、図に示されるパルスの下の領域により示される。図では、1404におけるパルス2は、1402におけるパルス1又は1406におけるパルス3のいずれかと比較した場合に、比較的小さい振幅又は強度及びより長い持続時間を有する。最後に、図では、1406におけるパルス3は、1402におけるパルス1及び1404におけるパルス2と比較した場合に、中度の振幅又は強度及び持続時間を有する。

20

【0094】

図15は、図12～図14の動作サイクル、電磁エミッタ、及び放出された電磁パルスを組み合わせて、本開示の原理及び教示に従った、動作中の撮像システムを実証する、本開示の実施形態のグラフ表示を示す。図に見られるように、電磁エミッタは、主にセンサのブランキング期間1216中に放出パルス発生させ、これにより、センササイクルの読み出し部分1202中に画素が充電され得て、読み出し準備が整う。パルスにおける破線部分（図13から）は、電磁エネルギーをパルス化するために追加の時間が必要である、又は所望される場合に、読み取りサイクル（センササイクル）1200の光学的黒い部分1220及び1218中で電磁エネルギーを放出する潜在力又は能力を示す。

30

【0095】

図16は、全スペクトル光及び分割スペクトル光に関して映像のフレームを記録するための、 $t(0) \sim t(1)$ までの期間にわたる2つの別個のプロセスの概略図を示す。色センサは、全スペクトル光受信に一般的に使用される画素当たりの特定の波長の光をフィルタリングするための、カラーフィルタアレイ(CFA)を有することに、留意されたい。CFAの例は、ベイヤーパターンである。色センサが全スペクトル内から単一の色に感応的に作られた配列内の画素を含み得る故に、画素配列が、全スペクトル内の単一の光のみに専用の画素空間を有するため、低解像度の画像結果が得られる。通常、このような配列は、配列全体にわたって、チェッカーボード型パターンにて形成される。

40

【0096】

対照的に、光の分割されたスペクトルが使用される場合、各サイクルにおける電磁エネルギーの全スペクトルの所定の隔壁から電磁エネルギーを感知するように画素配列が指示される故に、全ての光エネルギーの振幅に感知し得る又は応答し得るセンサを、作製する

50

ことができる。したがって、画像を形成するために、センサは、光の全スペクトル内から複数の異なる隔壁でのみで循環され、また次に、画像を再組み立てして、配列中の全ての画素に対する、色値の所定の混合を表示することが必要となる。したがって、色パルスのそれぞれについて、同じ色感度の画素中心間のベイヤーセンサと比較して距離が低減されているため、より高解像度の画像も提供される。その結果、形成された有色画像は、より高い変調伝達関数(MTF)を有する。各色分割フレームサイクルからの画像がより高い解像度を有する故に、分割された光フレームがフルカラーフレームに統合された場合に生成される結果として生じる画像もまた、より高い解像度を有する。換言すれば、配列内の全ての画素(多くても、カラーフィルタを伴うセンサ内の全ての第2の画素の代わりである)は、ほんの少しの個別の時間だけ、所与のパルス及び所与の場面のためのエネルギーの振幅を感知する故に、導入される必要がある、より少なく得られた(正確性がより劣る)データを用いて、各場面に対し高い解像度の画像が作製される。

10

【0097】

例えば、白色光又は全スペクトル可視光は、赤色光、緑色光、及び青色光の組み合わせである。図16に示す実施形態では、分割スペクトルプロセス1620及び全スペクトルプロセス1610の両方において、画像を捕捉する時間は $t(0) \sim t(1)$ であることができる。全スペクトルプロセス1610では、白色光又は全スペクトル電磁エネルギーが、1612において放出される。1614において、白色又は全スペクトルの電磁エネルギーが感知される。1616において、画像が処理され、かつ表示される。したがって、時間 $t(0)$ と $t(1)$ との間で、画像が処理され、かつ表示される。反対に、分割スペクトルプロセス1620では、第1の隔壁が1622において放出され、1624において感知される。1626において第2の隔壁が放出され、次いで、1628において感知される。1630において第3の隔壁が放出され、次いで、1632において感知される。1634において、画像が処理され、かつ表示される。白色光サイクルよりも少なくとも2倍速い画像センササイクルを使用する任意のシステムは、本開示の範囲内に含まれることが意図される、と理解されよう。

20

【0098】

図16に示す実施形態において、時間 $t(0)$ と $t(1)$ との間でグラフ的に見ることができるよう、分割スペクトルシステム1620のセンサは、全スペクトルシステムの1つごとに3回循環している。分割スペクトルシステム1620では、3つのセンササイクルの第1は緑色スペクトル1622及び1624に関するものであり、3つのうちの第2は赤色スペクトル1626及び1628に関するものであり、第3は青色スペクトル1630及び1632に関するものである。したがって、表示装置(LCDパネル)が毎秒50~60フレームで動作する一実施形態では、分割された光システムは、表示された映像の連続性及び平滑性を維持するために、毎秒150~180フレームで動作するべきである。

30

【0099】

その他の実施形態では、異なる捕捉及びディスプレイフレーム速度が存在し得る。更に、平均捕捉速度は、ディスプレイ速度の任意の倍数であってよい。

【0100】

一実施形態では、全ての隔壁がシステムフレーム速度内で等しく表されないことが望ましい場合がある。換言すれば、使用者が望むように記録された場面の様子を強調し、また強調しないようにするために、全ての光源が同じ規則性でパルス化されなければならない。また、電磁スペクトルの非可視隔壁及び可視隔壁は、システム内で一緒にパルス化されてよく、それらのそれぞれのデータ値は、ユーザに表示するために所望される際に、映像出力へとステッチされていることも、理解されたい。

40

【0101】

一実施形態は、以下のようなパルスサイクルパターンを含んでよい。

緑色パルス、

赤色パルス、

50

青色パルス、
緑色パルス、
赤色パルス、
青色パルス、
赤外線（I R）パルス、
（繰り返し）

【0102】

実施例で見られるように、I R隔壁は、その他の分割パルスの速度とは異なる速度でパルス化されてよい。これは、場面の特定の態様を強調するために行われてもよく、I Rデータは、単に映像出力におけるその他のデータと重ねられて、所望の強調を行うことができる。第4の電磁隔壁の追加は、全ての隔壁がパルスパターンで等しく表されなければならない故に、シリアル化されたシステムが、全スペクトルの非シリアルシステムの速度の4倍にて動作することを必ずしも必要としない、ということに留意されたい。本実施形態に見られるように、パルスパターン（上記の実施例におけるI R）にてより少なく表される隔壁パルスの追加は、不規則な隔壁サンプリングに適応するために、センサのサイクル速度の20%未満の増加をもたらし得る。

10

【0103】

一実施形態では、場面の態様を強調するために使用される染料又は材料に感応的な電磁隔壁が放出されてよい。本実施形態では、高解像度を必要とせずに、染料又は材料の位置を強調するのに十分であり得る。このような実施形態では、染料感応性電磁隔壁は、強調データを含むために、システム内のその他の隔壁よりもはるかに少ない頻度で循環され得る。隔壁サイクルは、種々の撮像及び映像基準に対応する、又は近似するように分割されてよい。

20

【0104】

本明細書に記載された種々の特徴は、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よう。以下の特許請求の範囲は、これらの特徴の一部を例示する。

【実施例】

【0105】

以下の実施例は、本開示の更なる実施形態の特徴に関するものである。

【0106】

実施例1. プリズムを含むスコープと、
ハンドピースと、
2, 000画素×2, 000画素の画素配列を含む撮像センサと、
作動した場合に、プリズムを介して提供される視野角を単一画像読み出しフレーム内で変更させるインターフェース素子と、を備える、システム。

30

【0107】

実施例2. プリズムが50°のプリズムである、実施例1を含む例示的实施形態。

【0108】

実施例3. 視野角が30°の視野角へと変更し得る、実施例1～2のいずれかを含む例示的实施形態。

40

【0109】

実施例4. 視野角が70°の視野角へと変更し得る、実施例1～3のいずれかを含む例示的实施形態。

【0110】

実施例5. 視野角に関する画像情報に露光される画素に対応する、2, 000画素×2, 000画素の画素配列における、1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施例1～4のいずれかを含む例示的实施形態。

【0111】

実施例6. プリズムを介して提供される視野角が第2の視野角へと変化する場合に、画

50

像取得及び処理回路が、第2の視野角に関する画像情報に露光される画素に対応する、2, 000画素×2, 000画素の画素配列における、第2の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、実施例1～5のいずれかを含む例示的实施形態。

【0112】

実施例7. プリズムが回転可能である、実施例1～6のいずれかを含む例示的实施形態。

【0113】

実施例8. 第1の位置におけるプリズムに関する画像情報に露光される画素に対応する、2, 000画素×2, 000画素の画素配列における、1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施例1～7のいずれかを含む例示的实施形態。

10

【0114】

実施例9. 画像取得及び処理回路は、プリズムが第2の位置へと回転したことを検出し、それに応じて、第2の位置におけるプリズムに関する画像情報に露光される画素に対応する、2, 000画素×2, 000画素の画素配列における、第2の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、実施例1～8のいずれかを含む例示的实施形態。

【0115】

実施例10. 撮像センサから取得された情報とともに、表示装置上に表示されたノッチを更に備える、実施例1～5のいずれかを含む例示的实施形態。

【0116】

20

実施例11. スコープの遠位先端に配置されたプリズムと、
ハンドピースと、
2, 000画素×2, 000画素の画素配列を含む撮像センサと、
作動した場合に、プリズムを介して提供される視野角を単一画像読み出しフレーム内で変更させるインターフェース素子と、を備える、スコープ。

【0117】

実施例12. プリズムが50°のプリズムである、実施例11を含む例示的实施形態。

【0118】

実施例13. 視野角が50°である、実施例11～12のいずれかを含む例示的实施形態。

30

【0119】

実施例14. 視野角が30°である、実施例11～13のいずれかを含む例示的实施形態。

【0120】

実施例15. 視野角が70°である、実施例11～14のいずれかを含む例示的实施形態。

【0121】

実施例16. 撮像センサが、50°の視野角に関する画像情報を含有する2, 000画素×2, 000画素の画素配列内の、第1の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、実施例11～15のいずれかを含む例示的实施形態。

40

【0122】

実施例17. プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した50°の視野角を表す画像データを含有する、2, 000画素×2, 000画素の配列内の、第2の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施例11～16のいずれかを含む例示的实施形態。

【0123】

実施例18. 撮像センサが、30°の視野角に関する画像情報を含有する2, 000×2, 000画素の画素配列内の、第1の1, 000画素×1, 000画素の画素配列を特定する、実施例11～17のいずれかを含む例示的实施形態。

【0124】

50

実施例 19. プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した 30° の視野角を表す画像データを含む、2,000画素×2,000画素の配列内の、第2の1,000画素×1,000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施例 11~18 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0125】

実施例 20. 撮像センサが、70° の視野角に関する画像情報を含む 2,000×2,000画素の画素配列内の、第1の1,000画素×1,000画素の画素配列を特定する、実施例 11~19 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0126】

実施例 21. プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した 70° の視野角を表す画像データを含む、2,000画素×2,000画素の配列内の、第2の1,000画素×1,000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施例 11~20 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0127】

実施例 22. スコープの遠位先端においてプリズムを有し、かつ1つ以上のインターフェース素子を有するスコープを提供することと、

プロセッサにより、1つ以上のインターフェース素子のうちの1つから指示を受信して、スコープの遠位先端におけるプリズムにより提供される視野角を変更することと、

プロセッサにより、指示された視野角に対応する 2,000画素×2,000画素の画素配列を有する画像センサ上の、1,000画素×1,000画素の画素配列を特定することと、

プロセッサにより、指示された視野角に対応する 1,000画素×1,000画素の画素配列からの撮像データを受信することと、

表示装置上に表示するために、画像データから画像を生成することと、を含む、方法。

【0128】

実施例 23. 指示された視野角に対応する 1,000画素×1,000画素の配列を露光することを更に含む、実施例 22 を含む例示の実施形態。

【0129】

実施例 24. 2,000画素×2,000画素の画素配列が、4Kの撮像センサを提供する、実施例 22~23 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0130】

実施例 25. 視野角が 50° から 30° へと変更される、実施例 22~24 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0131】

実施例 26. 視野角が 50° から 70° へと変更される、実施例 22~25 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0132】

実施例 27. 視野角が 30° から 70° へと変更される、実施例 22~26 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0133】

実施例 28. 視野角が 30° から 50° へと変更される、実施例 22~27 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0134】

実施例 29. 視野角が 70° から 50° へと変更される、実施例 22~28 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0135】

実施例 30. 視野角が 70° から 30° へと変更される、実施例 22~29 のいずれかを含む例示の実施形態。

【0136】

実施例 31. プロセッサにより、スコープの遠位先端におけるプリズムの回転指示及び

10

20

30

40

50

プリズムの回転度に対応する第2の回転視野角を受信して、それに応じて、プロセッサにより、第2の回転視野角に対応する第2の1,000画素×1,000画素の画素配列を特定することを更に含む、実施例22～30のいずれかを含む例示的实施形態。

【0137】

上述の構成、実施例、及び実施形態の任意の特徴は、開示された構成、実施例、及び実施形態のいずれかから取られた特徴の任意の組み合わせを含む単一の実施形態にて組み合わせられてよい、と理解すべきである。

【0138】

前述の「発明を実施するための形態」では、本開示の種々の特性は、本開示の合理化の目的のために単一の実施形態と一緒にグループ化される。本開示の方法は、主張する主題には、各請求項において明示的に記載されるものより多い特徴部が必要であるという意図を反映するとは、解釈しないものとする。むしろ、発明の態様は前述の開示の単一の実施形態の全ての特徴より少ない特徴にある。

【0139】

上述の構成は、本開示の原理の適用を例示し得るにすぎないことを、理解されたい。多数の変形形態及び代替構成が、本開示の趣旨及び範囲から逸脱することなく当業者により考案され得、添付の本開示は、そのような変形形態及び構成を包含することが意図されている。

【0140】

したがって、本開示を、具体的かつ詳細に図面に示して上述してきたが、大きさ、材料、形状、形態、機能及び動作の方法、組み立て並びに用途の変形を含むが、これらに限定されない多数の変形形態を、本明細書で記載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が、当業者に明らかであろう。

【0141】

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、デジタル構成要素、又はアナログ構成要素のうちの1つ以上で実行することができる。例えば、1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（FPGA）は、本明細書にて記載するシステム及び手順の1つ以上を実行するように、プログラムすることができる。特定の用語が、特定のシステム構成要素を指すために以下の記載及び本開示を通して使用される。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り称している場合がある。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。

【0142】

前述の記載は、例示及び説明を目的として提示したものである。網羅的であること、及び、開示した正確な形態に本発明を制限することを目的とするものではない。上記の教示に照らして、多くの変形形態及び変形が可能である。更に、上述した代替実施態様のいずれか又は全ては、本開示の更なる混成の実施態様を形成するために望まれる任意の組み合わせで使用され得る、という点に留意すべきである。

【0143】

更に、本開示の特定の実施態様を記載及び例示してきたが、本開示はそうのように記載及び例示した部分の特定の形態並びに構成に限定されるべきではない。本開示の範囲は、本明細書に添付した特許請求の範囲、本明細書で提起する任意の今後の特許請求の範囲により、及び、異なる出願、及び、同等物により、定義されるべきである。

【0144】

〔実施の態様〕

(1) システムであって、
プリズムを含むスコープと、
ハンドピースと、

2,000画素×2,000画素の画素配列を含む撮像センサと、

作動した場合に、前記プリズムを介して提供される視野角を単一画像読み出しフレーム

10

20

30

40

50

内で変更させるインターフェース素子と、を備える、システム。

(2) 前記プリズムが 50° のプリズムである、実施態様1に記載のシステム。

(3) 前記視野角が 30° の視野角へと変更し得る、実施態様2に記載のシステム。

(4) 前記視野角が 70° の視野角へと変更し得る、実施態様2に記載のシステム。

(5) 前記視野角に関する画像情報に露光される画素に対応する、前記2, 000画素 $\times$ 2, 000画素の画素配列における、1, 000画素 $\times$ 1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施態様1に記載のシステム。

【0145】

(6) 前記プリズムを介して提供される前記視野角が第2の視野角へと変化する場合に、前記画像取得及び処理回路が、前記第2の視野角に関する画像情報に露光される画素に対応する、前記2, 000画素 $\times$ 2, 000画素の画素配列における、第2の1, 000画素 $\times$ 1, 000画素の画素配列を特定する、実施態様5に記載のシステム。

(7) 前記プリズムが回転可能である、実施態様1に記載のシステム。

(8) 第1の位置における前記プリズムに関する画像情報に露光される前記画素に対応する、前記2, 000画素 $\times$ 2, 000画素の画素配列における、1, 000画素 $\times$ 1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施態様7に記載のシステム。

(9) 前記画像取得及び処理回路は、前記プリズムが第2の位置へと回転したことを検出し、それに応じて、前記第2の位置における前記プリズムに関する画像情報に露光される前記画素に対応する、前記2, 000画素 $\times$ 2, 000画素の画素配列における、第2の1, 000画素 $\times$ 1, 000画素の画素配列を特定する、実施態様8に記載のシステム。

(10) 前記撮像センサから取得された情報とともに、表示装置上に表示されたノッチを更に備える、実施態様1に記載のシステム。

【0146】

(11) スコープであって、

前記スコープの遠位先端に配置されたプリズムと、
ハンドピースと、

2, 000画素 $\times$ 2, 000画素の画素配列を含む撮像センサと、

作動した場合に、前記プリズムを介して提供される視野角を単一画像読み出しフレーム内で変更させるインターフェース素子と、を備える、スコープ。

(12) 前記プリズムが 50° のプリズムである、実施態様11に記載のスコープ。

(13) 前記視野角が 50° である、実施態様11に記載のスコープ。

(14) 前記視野角が 30° である、実施態様11に記載のスコープ。

(15) 前記視野角が 70° である、実施態様11に記載のスコープ。

【0147】

(16) 前記撮像センサが、 50° の視野角に関する画像情報を含有する前記2, 000画素 $\times$ 2, 000画素の画素配列内の、第1の1, 000画素 $\times$ 1, 000画素の画素配列を特定する、実施態様11に記載のスコープ。

(17) 前記プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した 50° の視野角を表す画像データを含有する、前記2, 000画素 $\times$ 2, 000画素の配列内の、第2の1, 000画素 $\times$ 1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施態様16に記載のスコープ。

(18) 前記撮像センサが、 30° の視野角に関する画像情報を含有する前記2, 000 $\times$ 2, 000画素の画素配列内の、第1の1, 000画素 $\times$ 1, 000画素の画素配列を特定する、実施態様11に記載のスコープ。

(19) 前記プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した 30° の視野角を表す画像データを含有する、前記2, 000画素 $\times$ 2, 000画素の配列内の、第2の1, 000画素 $\times$ 1, 000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施態様16に記載のスコープ。

(20) 前記撮像センサが、70°の視野角に関する画像情報を含む前記2,000×2,000画素の画素配列内の、第1の1,000画素×1,000画素の画素配列を特定する、実施態様11に記載のスコープ。

【0148】

(21) 前記プリズムの回転を検出し、それに応じて、回転した70°の視野角を表す画像データを含む、前記2,000画素×2,000画素の配列内の、第2の1,000画素×1,000画素の画素配列を特定する、画像取得及び処理回路を更に備える、実施態様16に記載のスコープ。

(22) 方法であって、

スコープの遠位先端においてプリズムを有し、かつ1つ以上のインターフェース素子を有する前記スコープを提供することと、

プロセッサにより、前記1つ以上のインターフェース素子のうちの1つから指示を受信して、前記スコープの前記遠位先端における前記プリズムにより提供される視野角を変更することと、

プロセッサにより、前記指示された視野角に対応する2,000画素×2,000画素の画素配列を有する画像センサ上の、1,000画素×1,000画素の画素配列を特定することと、

前記プロセッサにより、前記指示された視野角に対応する前記1,000画素×1,000画素の画素配列からの撮像データを受信することと、

表示装置上に表示するために、画像データから画像を生成することと、を含む、方法。

(23) 前記指示された視野角に対応する前記1,000画素×1,000画素の配列を露光することを更に含む、実施態様22に記載の方法。

(24) 前記2,000画素×2,000画素の画素配列が、4Kの撮像センサを提供する、実施態様22に記載の方法。

(25) 前記視野角が50°から30°へと変更される、実施態様22に記載の方法。

【0149】

(26) 前記視野角が50°から70°へと変更される、実施態様22に記載の方法。

(27) 前記視野角が30°から70°へと変更される、実施態様22に記載の方法。

(28) 前記視野角が30°から50°へと変更される、実施態様22に記載の方法。

(29) 前記視野角が70°から50°へと変更される、実施態様22に記載の方法。

(30) 前記視野角が70°から30°へと変更される、実施態様22に記載の方法。

【0150】

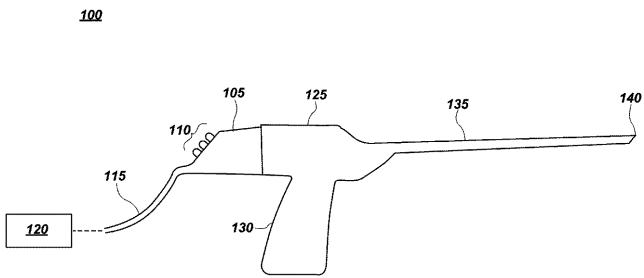
(31) プロセッサにより、前記スコープの前記遠位先端における前記プリズムの回転指示及び前記プリズムの回転度に対応する第2の回転視野角を受信して、それに応じて、プロセッサにより、前記第2の回転視野角に対応する第2の1,000画素×1,000画素の画素配列を特定することを更に含む、実施態様22に記載の方法。

10

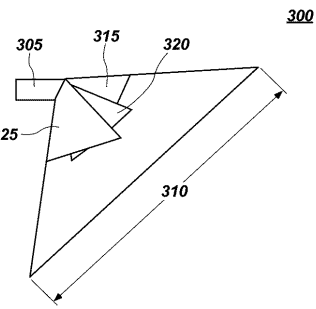
20

30

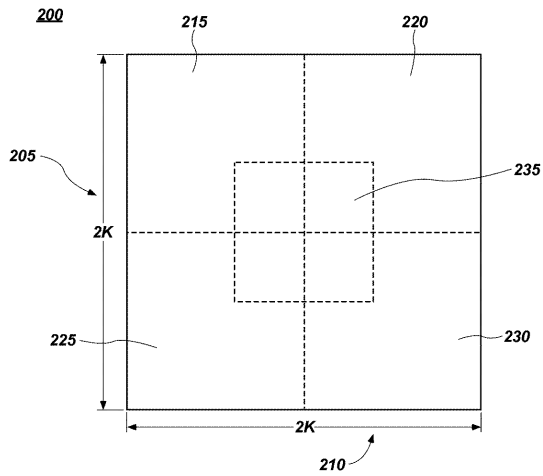
【図 1】



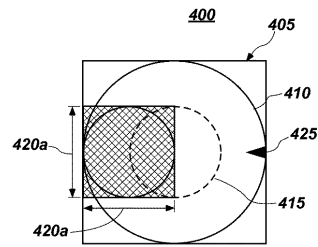
【図 3】



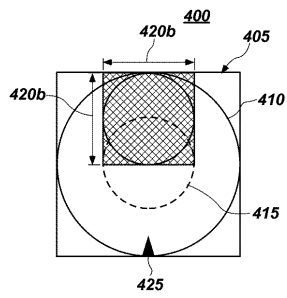
【図 2】



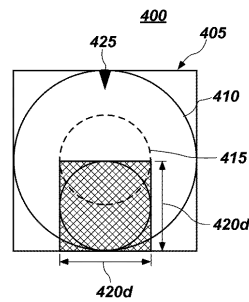
【図 4 A】



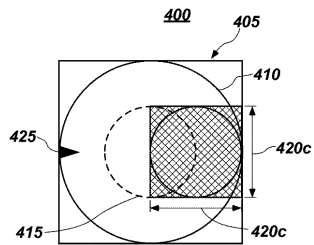
【図 4 B】



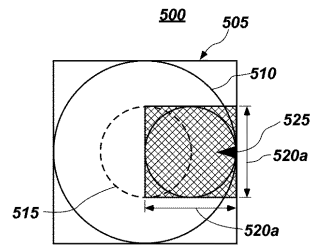
【図 4 D】



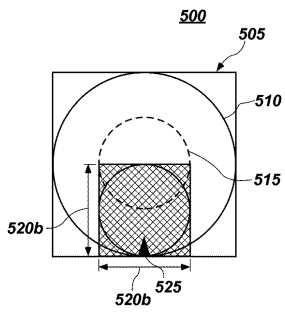
【図 4 C】



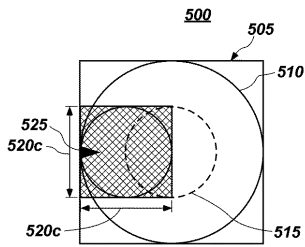
【図 5 A】



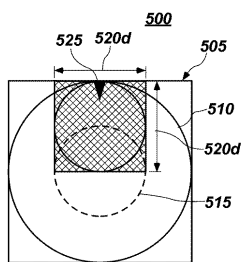
【図 5 B】



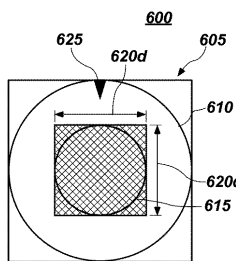
【図 5 C】



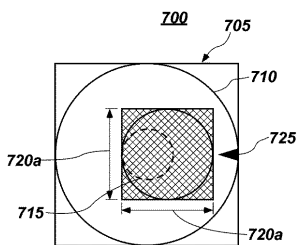
【図 5 D】



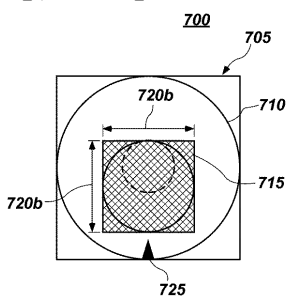
【図 6 D】



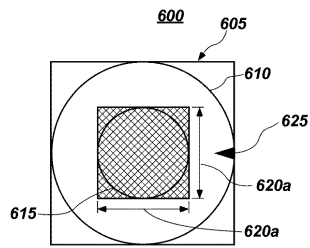
【図 7 A】



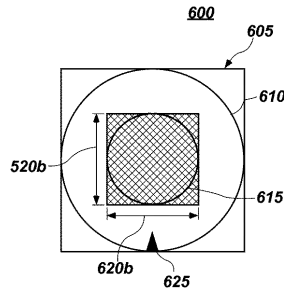
【図 7 B】



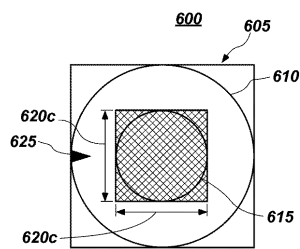
【図 6 A】



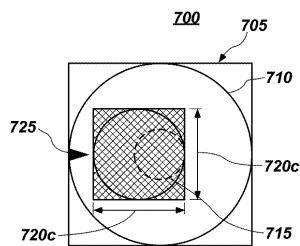
【図 6 B】



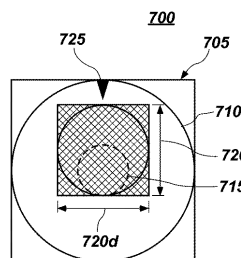
【図 6 C】



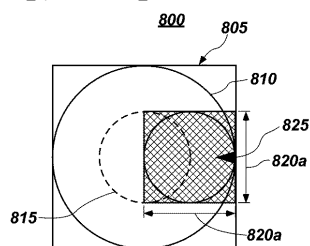
【図 7 C】



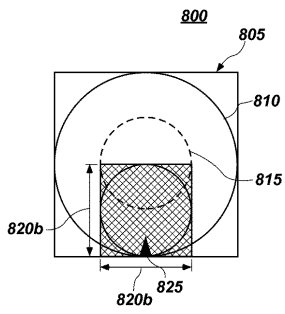
【図 7 D】



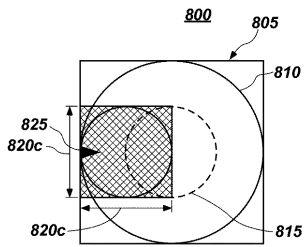
【図 8 A】



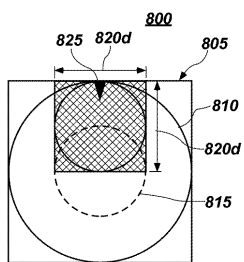
【図 8 B】



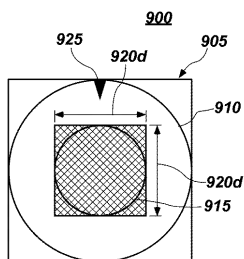
【図 8 C】



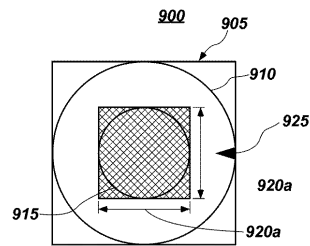
【図 8 D】



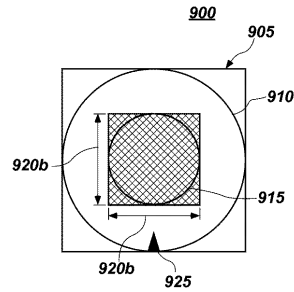
【図 9 D】



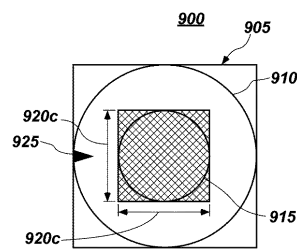
【図 9 A】



【図 9 B】

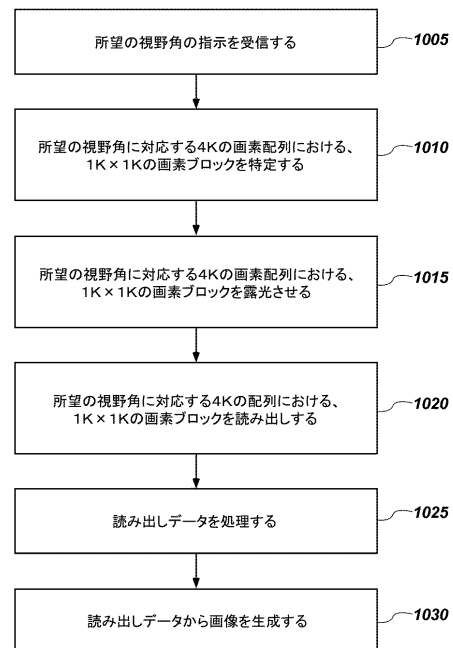


【図 9 C】

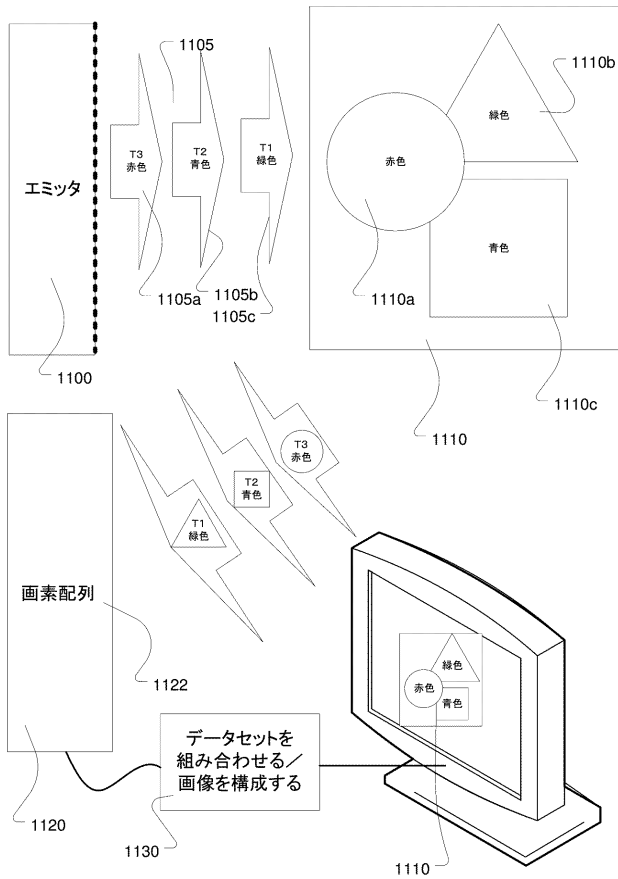


【図 10】

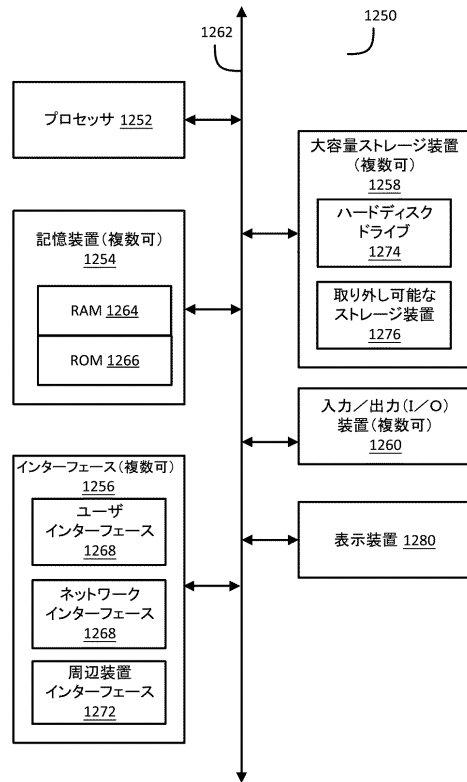
1000



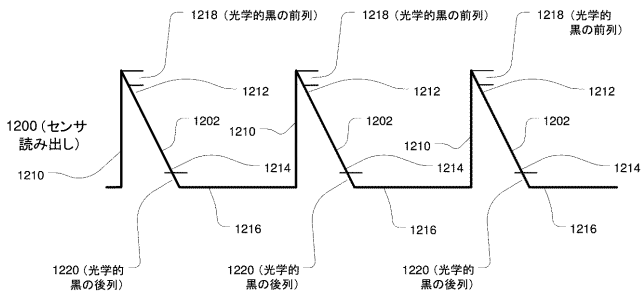
【図 1 1】



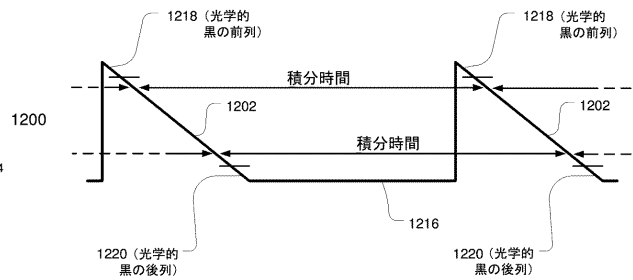
【図 1 2】



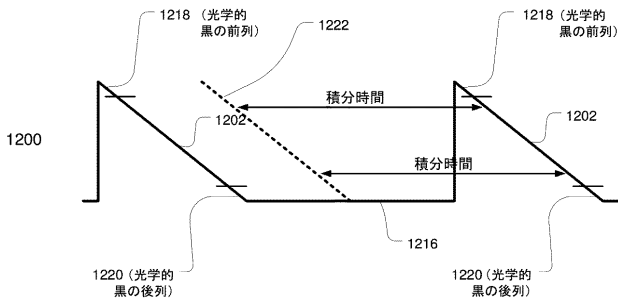
【図 1 2 A】



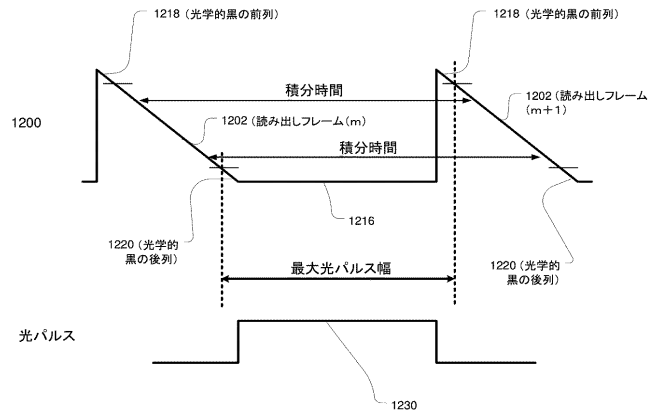
【図 1 2 C】



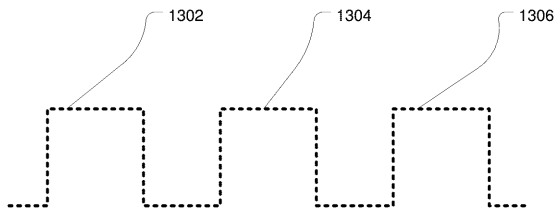
【図 1 2 B】



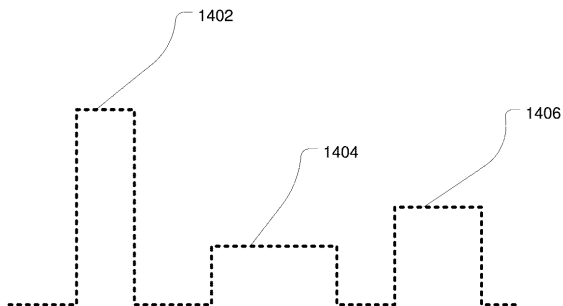
【図 1 2 D】



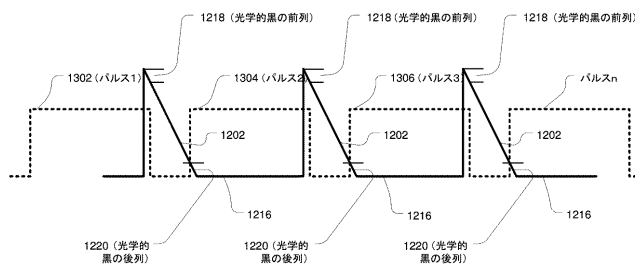
【図 1 3】



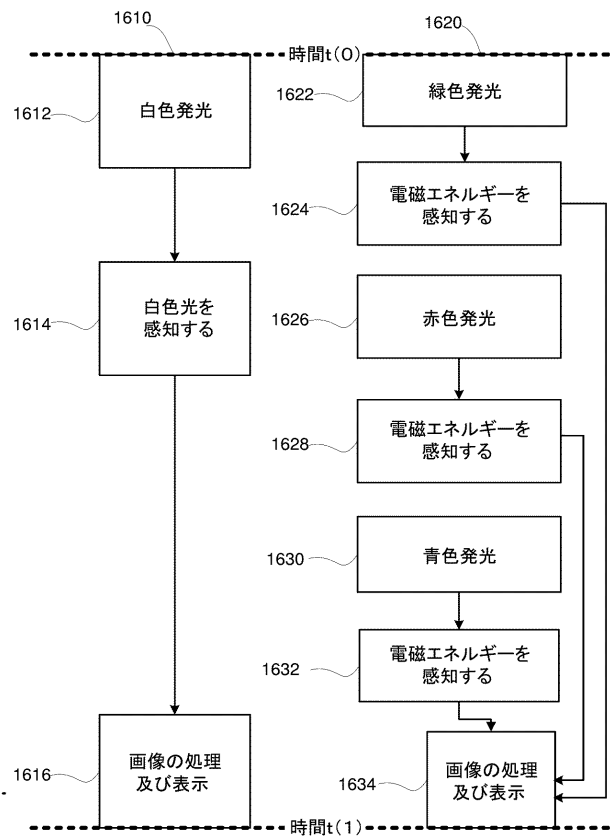
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H 0 4 N 5/232 (2006.01)	H 0 4 N 5/225 5 0 0	
	H 0 4 N 5/225 4 0 0	
	H 0 4 N 5/232	

(72)発明者 ローラン・ブランカール
 アメリカ合衆国、 9 1 3 6 1 カリフォルニア州、ウェストレイク・ビレッジ、タウンズゲート・
 ロード 2 8 0 1、スイート・1 4 5

Fターム(参考) 2H040 BA04 CA24 GA06
 4C161 CC06 FF40 NN05 SS21 WW03
 5C054 CA04 CC02 CC07 HA12
 5C122 DA26 EA42 FB15 FC11 FL05 GE04 GG05 HB01 HB02

【外国語明細書】
2020006176000001.pdf