

(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2020-127770
(P2020-127770A)

(43) 公開日 令和2年8月27日(2020.8.27)

(51) Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

A 6 1 B 50/31 (2016.01)

A 6 1 B 90/35 (2016.01)

A 6 1 B 50/31

A 6 1 B 90/35

審査請求 有 請求項の数 17 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2020-81658 (P2020-81658)	(71) 出願人	301040958
(22) 出願日	令和2年5月6日 (2020.5.6)		ザ・チルドレンズ・ホスピタル・オブ・フ
(62) 分割の表示	特願2016-567373 (P2016-567373)		ィラデルフィア
	の分割		THE CHILDREN'S HOSP
原出願日	平成27年5月8日 (2015.5.8)		ITAL OF PHILADELPHI
(31) 優先権主張番号	61/990, 938		A
(32) 優先日	平成26年5月9日 (2014.5.9)		アメリカ合衆国 19104 ペンシルバ
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		ニア州 フィラデルフィア シビック セ
			ンター プールバード 3401
		(74) 代理人	100133503
			弁理士 関口 一哉
(特許庁注：以下のものは登録商標)		(72) 発明者	ナザレス, ゴッドフレイ
1. Linux			アメリカ合衆国 19010 ペンシルバ
2. ブルートゥース			ニア州 プリンマー 102 E. ランカ
			スターアベニュー スイート 1062
			最終頁に続く

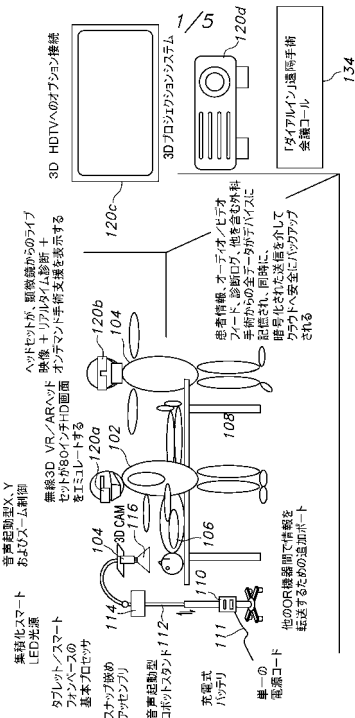
(54) 【発明の名称】 可搬型外科手術の方法、システムおよび装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】可搬型外科手術用のシステム、方法およびキットを提供する。

【解決手段】外科手術用システムは、画像を捕捉するように構成されるカメラと、捕捉された画像を受信して表示するように構成されるビューイング機器120a、120b、120c、120d、プロセッサ114、スタンド112をケースに収納するように構成する。外科手術は、外科手術用システムを用いて、ケースから手術用コンポーネントを取り出し、取り出した手術用コンポーネントを外科手術用システムに組み立て、手術のために患者106を外科手術用システム内に位置合わせし、外科手術用システムを構成し、外科手術用システムを用いて外科手術を実行し、手術中に外科手術用システムを再構成し、手術後に外科手術用システムを分解し、コンポーネントをケースに配置することにより実行する。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

可搬型外科手術の視覚化キットであって、
画像を捕捉するように構成されるカメラと、
前記捕捉された画像を受信して表示するように構成されるビューイング機器と、
前記カメラおよび前記ビューイング機器へ結合されるプロセッサと、
前記カメラおよび前記プロセッサを支持するように構成されるスタンドと、
前記カメラ、前記ビューイング機器、前記プロセッサおよび前記スタンドを収納するよう
に構成されるケースと、を備えるキット。

【請求項 2】

10

前記プロセッサは、前記ビューイング機器へ、無線接続を介して結合するように構成さ
れる、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 3】

前記プロセッサは、前記ビューイング機器へ、有線接続を介して結合するように構成さ
れる、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 4】

バッテリーと、
光源と、をさらに備え、
前記ケースは、前記バッテリーおよび前記光源を収納するようにさらに構成され、
前記ケースは、前記バッテリーおよび前記光源を支持するようにさらに構成される、請求
項 1 に記載のキット

20

【請求項 5】

前記光源は、同軸の光またはコリメートされた光のうちの少なくとも一方を送出するよ
うに構成される高光度光源である、請求項 4 に記載のキット。

【請求項 6】

前記スタンドは、前記カメラを直交する 3 軸に沿って位置合わせし、かつ前記カメラを
前記直交する 3 軸を中心にして回転させるように構成される、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 7】

前記スタンドは、
ベースと、
前記ベースへ付着するように構成される第 1 のアームと、
前記カメラへ付着するように構成される第 2 のアームと、
前記第 1 および第 2 のアーム間に結合される回転式エルボ継手と、を備え、
前記第 1 および第 2 のアームのうちの少なくとも一方は、伸縮式アームである、請求項
6 に記載のキット。

30

【請求項 8】

前記ベース、前記第 1 のアーム、前記第 2 のアームおよび前記回転式エルボ継手は、各
々、取り外し可能なアセンブリ用に構成される、請求項 7 に記載のキット。

【請求項 9】

内視鏡をさらに備える、請求項 1 に記載のキット。

40

【請求項 10】

前記カメラは、音声起動型のズームおよびポジショニングを備える三次元カメラである
、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 11】

前記ケースは、民間航空機内持ち込み手荷物の要件を満たすような大きさにされる、請
求項 1 に記載のキット。

【請求項 12】

前記大きさは、22 インチ以下 x 14 インチ以下 x 9 インチ以下である、請求項 11 に
記載のキット。

【請求項 13】

50

可搬型外科手術用システムであって、
バッテリーと、
前記バッテリーへ結合される光源と、
前記バッテリーへ結合される、画像を捕捉するように構成されるカメラと、
前記捕捉された画像を受信して表示するように構成されるビューイング機器と、
前記バッテリー、前記カメラおよび前記ビューイング機器へ結合されるプロセッサと、
前記バッテリー、前記光源、前記カメラおよび前記プロセッサを支持するスタンドと、を
備え、

前記バッテリー、前記光源、前記カメラ、前記ビューイング機器、前記プロセッサおよび
前記スタンドは、ケースに収納されるように構成される、システム。

10

【請求項 14】

前記プロセッサは、前記ビューイング機器へ、無線接続を介して結合するように構成さ
れる、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記光源は、同軸の光またはコリメートされた光のうちの少なくとも一方を送出するよ
うに構成される高光度光源である、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記スタンドは、前記カメラを直交する 3 軸に沿って位置合わせし、かつ前記カメラを
前記直交する 3 軸を中心にして回転させるように構成される、請求項 13 に記載のシステ
ム。

20

【請求項 17】

前記スタンドは、
ベースと、
前記ベースへ付着するように構成される第 1 のアームと、
前記カメラへ付着するように構成される第 2 のアームと、
前記第 1 および第 2 のアーム間に結合される回転式エルボ継手と、を備え、
前記第 1 および第 2 のアームのうちの少なくとも一方は、伸縮式アームである、請求項
16 に記載のシステム。

【請求項 18】

前記ビューイング機器は、
ヘッドセットと、
前記ヘッドセットへ結合される、光学ルーペと、デジタルルーペと、光源とを含むバイ
ザと、を備える、請求項 13 に記載のシステム。

30

【請求項 19】

外科手術を実行するために可搬型外科手術用システムを利用する方法であって、
ケースから手術用コンポーネントを取り出すステップであって、前記手術用コンポーネ
ントは、カメラと、ビューイング機器と、プロセッサと、スタンドとを含むステップと、
前記取り出した手術用コンポーネントを外科手術用システムに組み立てるステップと、
手術のために患者を前記外科手術用システム内に位置合わせするステップと、
前記外科手術用システムを構成するステップと、
前記外科手術用システムを用いて前記外科手術を実行するステップと、を含む方法。

40

【請求項 20】

前記外科手術中に前記外科手術用システムを、音声コマンドを介して再構成するステッ
プをさらに含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 21】

前記ビューイング機器は、ヘッドセットを含み、前記方法は、さらに、
前記外科手術用システムを、前記外科手術中に、前記ヘッドセットから受信される頭部
の身振り信号を介して再構成するステップを含む、請求項 19 に記載の方法。

【請求項 22】

前記手術後に前記外科手術用システムを分解するステップと、

50

前記手術用コンポーネントを前記ケースに配置するステップと、をさらに含み、前記ケースは、民間航空機内持ち込み手荷物の要件を満たすような大きさにされる、請求項１９に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

（関連出願の相互参照）

本出願は、２０１４年５月９日に提出された、「可搬型外科手術の視覚化方法、システムおよび装置」と題する米国仮特許出願第６１／９９０，９３８号〔弁理士整理番号ＲＣＨＰ－２１２ＵＳＰ〕に対する優先権を主張するものであり、この出願の内容は、本参照により全体が本明細書に含まれる。

10

【背景技術】

【０００２】

既存の外科手術用視覚化システムは、典型的には、外科医用顕微鏡、ビームスプリッタ、助手用顕微鏡、光源、スタンドおよび安定化システム、ビデオカメラ、他を含む。これらの既存のシステムは、大型で重く、よって、このようなシステムにおいて典型的に見出されるコンポーネントに起因して、複雑な組立て要件を有し、かつ複雑な滅菌およびドレーピング手順を必要とする。さらに、使用において、これらのシステムは、外科医が、難しい手術を長期にわたって実行しながら絶えず外科医用顕微鏡の接眼鏡を介して見ることを必要とし、これにより、外科医が疲労する危険性が高まる。また、高価であること、および専用のインフラが必要であることに加えて、従来の外科手術用視覚化システム（光学、デジタルまたはこれらの組合せ）は、移動が容易でなく、かつ冗漫な平衡化および校正手順を必要とし、後進国において、これは、手術室（ＯＲ）機器をある遠隔地から別の遠隔地へ運搬する間の主たる懸念事項であり得る。

20

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【０００３】

本発明は、可搬型外科手術の方法、システムおよび装置において具現される。本外科手術用システムは、画像を捕捉するように構成されるカメラと、捕捉された画像を受信して表示するように構成されるビューイング機器と、プロセッサと、スタンドとを含んでもよい。カメラ、ビューイング機器、プロセッサおよびスタンドは、ケースに収納されるように構成される。外科手術は、外科手術用システムを用いて、ケースから手術用コンポーネントを取り出し、取り出した手術用コンポーネントを外科手術用システムに組み立て、手術のために患者を外科手術用システム内に位置合わせし、外科手術用システムを構成し、外科手術用システムを用いて外科手術を実行し、手術中に外科手術用システムを再構成し、手術後に外科手術用システムを分解し、かつコンポーネントをケースに配置することにより実行されてもよい。

30

【０００４】

本発明は、下記の詳細な説明を添付の図面に関連して読めば、最も良く理解される。図面における類似の要素は、同じ参照数字を有する。類似の要素が複数存在する場合、複数の類似要素に単一の参照数字が割り当てられ、これに固有の要素を指す小文字が付されてもよい。複数の要素を集合的に指す場合、または不特定の１つまたは複数の要素を指す場合、小文字表記はなくてもよい。コンポーネントを繋ぐ矢印のない線は、これらのコンポーネント間の双方向的やりとりを表してもよい。これは、慣行に従って、図面の様々な特徴が縮尺通りに描かれていないことを強調するものである。一方で、様々な特徴の大きさは、明確さのために任意に拡大または縮小されている。図面に含まれる諸図は、下記の通りである。

40

【図面の簡単な説明】

【０００５】

【図１】図１は、本発明の態様による外科手術用システムを描いている。

50

【図 2 A】図 2 A は、本発明の一態様による、図 1 の外科手術用システムを運搬するためのケースを描いている。

【図 2 B】図 2 B は、本発明の一態様による、図 1 の外科手術用システムにおいて使用するための無線ビューイング機器のヘッドセットを描いている。

【図 3】図 3 は、本発明の態様による、外科手術用システムをセットアップして外科手術を実行するための方法を描いている。

【図 4 A】図 4 A は、本発明の態様による、組み立てられたスタンドを描いている。

【図 4 B】図 4 B は、図 4 A のスタンドの分解された状態を描いている。

【図 5 A】図 5 A は、本発明の態様による、図 2 B のヘッドセットと共に用いるためのパイザを描いた正面図である。

10

【図 5 B】図 5 B は、図 5 A のパイザ (V i s o r) を描いた側面図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 6 】

図 1 は、台 1 0 8 上に位置合わせされた患者 1 0 6 を手術するために外科医 1 0 2 および助手 1 0 4 により使用される、本発明の態様による外科手術用システムを描いている。図示されている実施形態では、水平位置にある (例えば、手術台に横たわっている) 患者 1 0 6 が示されているが、本外科手術用システムが、垂直面 (例えば、診察設定における直立座位) または傾斜面 (例えば、歯科医院の患者用椅子における傾斜した座位) 等の他の平面に配向される患者に使用され得ることは理解されるであろう。

【 0 0 0 7 】

20

図示されている外科手術用システムは、バッテリー 1 1 0 と、スタンド 1 1 2 と、プロセッサ 1 1 4 と、光源 1 1 6 と、カメラ 1 1 8 と、ビューイング機器 1 2 0 とを含む。バッテリー 1 1 0 は、単一の電源コード 1 1 1 を介して再充電可能な充電式バッテリーであってもよい。バッテリーは、1 回の充電で 6 時間以上の手術に給電してもよい。プロセッサ 1 1 4 は、スマートフォンまたはタブレットコンピュータ等の従来のモバイルデバイスにおけるプロセッサであってもよい。光源 1 1 6 は、スマート発光ダイオード (L E D) 等の高光度「冷」光源であってもよく、かつ同軸またはコリメートされた光を送出するように構成されてもよい。L E D は、白色でも暖色でもよく、または、実行されるべき手術のタイプおよび / または手術される組織のタイプに依存して、所望される色温度および波長を生成するようにコンビネーションアレイ内で配置されてもよい。カメラ 1 1 8 は、音声起動型のズームおよびポジショニング (例えば、x , y 及び z 方向) を有する三次元 (3 D) ステレオカメラであってもよい。当業者には、本明細書本文から、適切なバッテリー、プロセッサ 1 1 4 、光源 1 1 6 およびカメラ 1 1 8 が理解されるであろう。

30

【 0 0 0 8 】

図示されているスタンド 1 1 2 は、バッテリー 1 1 0 、プロセッサ 1 1 4 、光源 1 1 6 およびカメラ 1 1 8 を支持する。スタンド 1 1 2 は、スタンド 1 1 2 により支持される機器と、手術室内の他の機器との間で情報を転送するための追加的なポート 1 1 9 も支持してもよい。バッテリー 1 1 0 、スタンド 1 1 2 、プロセッサ 1 1 4 、光源 1 1 6 およびカメラ 1 1 8 は、(例えば、摩擦、スナップ嵌めおよび / またはねじり接続を用いる) 取り外し可能なアセンブリ用に構成されてもよい。さらに、コンポーネントのうちの 1 つまたはそれ以上は、各々、取り外し可能なアセンブリにより迅速かつ容易な電気 / 電子接続を促進するように設計される個々のシステムモジュール (ハードウェア) として実装されてもよく、例えば、L i n u x ベースの K e r n e l 等のオペレーティングシステムは、他のコンポーネントを瞬時に統合するための「プラグ - アンド - プレイ」機能をサポートする高速ブート時間用に最適化される。

40

【 0 0 0 9 】

スタンド 1 1 2 は、スタンドの段に取り付けられるカメラ 1 1 8 等のデバイスを、1 つまたは複数の軸に沿って、および / または 1 つまたは複数の軸の周りに位置合わせ / 配向するように構成されてもよい。ある例において、スタンドは、複数の平面における患者のポジショニングに合わせて段 / カメラを位置合わせ / 配向できるように、段 / カメラを直

50

交する 3 軸内に配向すべく（例えば、x、y 及び z 方向に位置合わせすべく）、かつ（例えば、カメラをパンして、傾け、かつ回転させるように）段 / カメラを軸中心に回転させるべく構成されてもよい。さらに、スタンドは、例えば、特別な外科専門領域および / または手技の必要性に応えるべく、1 つまたは複数のアクセサリと共に用いるように構成可能 / 調整可能 / カスタマイズ可能であってもよい。例えば、スタンドは、神経学的手技を実行するための神経内視鏡用保持およびポジショニングアームとして機能するように構成されてもよい。

【0010】

ある実施形態において、スタンドは、ベースと、ベースへ付着されるように構成される第 1 のアームと、カメラへ付着されるように構成される第 2 のアームと、第 1 および第 2 のアーム間に結合される回転式エルボ継手とを含む。第 1 および第 2 のアームのうちの少なくとも一方は、伸縮式アームであってもよい。

10

【0011】

ハンドヘルド内視鏡は、内視鏡のビデオフィードを介してコアシステムへアクセサリとして組み込まれてもよい。内視鏡からのビデオフィードは、プロセッサ 114 に供給され、プロセッサ 114 によって処理されてもよい。プロセッサ 114 は、次に、内視鏡からの画像を、段上にカメラモジュールが取り付けられる場合のカメラモジュールからの画像と同様に表示してもよい。内視鏡の光源は、光源 116 から吸い上げられる光とは別の光、例えば、光ファイバケーブルを介する光であってもよい。

【0012】

神経学的手技は、典型的には、直径が比較的小さくかつ高度に安定した内視鏡を必要とすることから、本明細書に記述しているもの等のスタンドは、神経学的手技用の内視鏡を支持することに特に適している。

20

【0013】

スタンド 112 は、手動で位置合わせされてもよく、かつ / または、段上のカメラ 118 の位置、配向および / または視野を変えるべくオペレータから受信される命令を基礎としてロボット制御により位置合わせされてもよい。オペレータは、スタンドを上昇 / 下降 / 位置合わせ / 配向するために、手 / 足の動作、手 / 頭部による身振り、および / または音声起動による制御を介して命令を提供してもよく、これにより、カメラ 118 が取り付けられる段が上昇 / 下降 / 位置合わせ / 配向される。

30

【0014】

手の動きは、プロセッサ 114 へ結合されるジョイスティックまたはマウス等の手動入力デバイスを介して受信されてもよい。足の動きは、プロセッサ 114 へ結合される 1 つまたは複数のフットペダル（例えば、1 つの、段を上昇 / 下降させるためのフットペダル、および 1 つの、段を内側 / 外側に動かすためのフットペダル）等の手動入力デバイスを介して受信されてもよい。頭部による身振りは、プロセッサ 114 へ結合されるヘッドセット（例えば、無線ヘッドセット）内に位置合わせされる 1 つまたは複数の動きセンサ等の入力デバイスを介して受信されてもよい。頭部による身振りは、プロセッサ 114 へ結合される 1 つまたは複数の動きセンサ（例えば、IR 動きセンサ）等の入力デバイスを介して受信されてもよい。音声 / 口頭によるコマンドは、プロセッサ 114 へ結合されるマイクロフォン等の入力デバイスを介して受信されてもよい。入力デバイスは、プロセッサへ、有線接続または無線接続（例えば、赤外線（IR）、ブルートゥース、近距離無線通信（NFC）、Wifi、他）を介して結合されてもよい。

40

【0015】

プロセッサ 114 は、1 つまたは複数の入力デバイスから受信される信号を解釈し、かつオペレータの意向に従ってスタンドを制御するように構成されてもよい。プロセッサは、従来の音声をコマンド（例えば、トリガワード）に変換するように構成されてもよく、これらのコマンドは、次に、スタンド、延ては段 / カメラを位置合わせ / 配向するために使用されてもよい。X、Y 及び Z 段を操作するための音声コマンド / トリガワードの幾つかの例には、「範囲、右へ移動」（これにより、段がカメラを X 方向へ増分 1 だけ動かす

50

）、「範囲、左へ移動」（これにより、段がカメラをX方向へ増分1だけ動かす）、「範囲、上へ移動」（これにより、段がカメラをY方向へ増分1だけ動かす）、および「範囲、もっと近くへ移動」（これにより、段がカメラをZ方向へ増分1だけ動かす）が含まれる。さらに、例えば、コンピュータ・ビジョン・アルゴリズム、例えば「範囲、左の瞳へオートポジション」（これにより、段/カメラが視野を追跡し、患者の左目の瞳に位置決めしてロックする）、を利用する、オートポジショニングが有効化されてもよい。

【0016】

本発明の様々な態様の一例において、外科医は、カメラ調節用のヘッドトラッキングを、「ヘッドトラッキング、起動」等の音声コマンドを用いることによって起動することができる。ヘッドセットに内蔵される動きセンサ等の入力デバイスは、起動されると、外科医の頭部の位置を監視して、頭部の動きをカメラ用に較正された対応位置に変換し、例えば、外科医が頭を右へ向けると、カメラが右へパンするにつれてこれと同じ動きがカメラに生じ（ヘッドセット内の視野（FOV）も対応して変わる）、頭を左へ向けると、カメラが左へパンするにつれてこれと同じ動きがカメラに生じ（ヘッドセット内のFOVも対応して変わる）、上/下を見れど、カメラも上/下へ傾斜することになる（ヘッドセット内のFOVも対応して変わる）。対応するパン/傾斜/回転/ズームによってFOVが申し分なく調整されると、外科医は、「視野、ロック」および/または「ヘッドトラッキング、停止」等の音声コマンドを用いることにより、カメラ調節のためのヘッドトラッキングを停止することができる。

【0017】

段/カメラと、特定のオブジェクト、例えば患者の組織との間の距離を正確に決定するために、近接センサがプロセッサ114へ結合されてカメラ118に隣接する段上に位置合わせされてもよい。プロセッサ114が段/カメラを外科手術現場に最適に位置合わせできるようにすることに加えて、プロセッサ114は、カメラと例えば手術される組織との間の安全な距離が常時保持されることを保証するために、この距離を絶えず監視してもよい。例えば、命令によって最小限の距離が保持されなくなる場合、プロセッサ114は、入力デバイスから受信される命令を無視しかつ/またはオペレータに警告インジケータを表示してもよい。光源116は、プロセッサ114によって設定可能であってもよい。ある例において、明るさのレベルおよび/または色温度は、段の位置/配向の調整に関連して先に述べたもの等の入力デバイスから受信されるコマンド/命令を用いて、例えば、手の動き、足の動き、頭部による身振り、手による身振り、および/またはプロセッサ114へ結合される入力デバイスを介して受信される音声/口頭によるコマンドを用いて、調整/制御されてもよい。プロセッサは、1つまたは複数の入力デバイスから受信される信号を解釈し、かつオペレータの意向に従って光源を制御するように構成されてもよい。プロセッサは、従来の音声コマンド（例えば、トリガワード）に変換するように構成されてもよく、これらのコマンドは、次に、光源を設定するために使用されてもよい。光源を操作するための音声コマンド/トリガワードの幾つかの例には、「光、オン」（光をオンにする）、「光、50%」（光の強度を50%にする）、「光、温度4000K」（光色を絶対温度4000°Kに調整する）、「光、薄暗く」（強度を増分1だけ低下させる）、「光、明るく」（強度を増分1だけ高くする）、「光、囊切開用自動調整」（囊切開を視覚化しかつ実行するように設定を最適化して自動調整する）および「光、オフ」（光をオフにする）が含まれる。

【0018】

照明条件（例えば、場合により、可視光スペクトルの緑-青の波長）は、所定の外科手術手技（例えば、囊切開）用に最適な可視性を達成するために使用されてもよい。囊切開等の手技の間に最適な可視性を提供するためのアルゴリズムは、プロセッサ114によって実装されてもよい。このようなアルゴリズムは、患者の症例に関わるもの（例えば、特定のタイプの白内障、手術される房：前房または後房）等の内在的および/または静的条件、ならびに外在的および/または動的要素（例えば、室内の周辺光）を考慮する。外的および/または動的要素に関して、室内の条件は、プロセッサ114により（例えば、カ

10

20

30

40

50

メラ 1 1 8、または外科医のヘッドセット上の光センサ等の他のコンポーネントからの入力を介して)監視されてもよく、かつプロセッサ 1 1 4 は、光源の出力を、アルゴリズムを基礎として、より大きくより安定した赤反射領域の波長、強度および/または色温度に関してアクティブに制御しかつ最適化してもよい。

【0019】

この光源は、単一のユニットであってもよく、または、より大きい照明および/またはフレキシブルさのために、複数の光源モジュールが配置され、かつインターリンク(例えば、磁気インタフェースおよび/または機械的なスナップ嵌め)を介して互いに付着されてもよい。これらのモジュールは、接続されると、照明を最適化するために、NFCを介して互いに通信してもよい。

10

【0020】

ある実施形態において、光源は、自動モードを含んでもよく、または、プロセッサ 1 1 4 は、光源を自動調整するための自動モードを備えて構成されてもよい。この実施形態によれば、自動モードに設定されると、(例えば、手術される組織のタイプを基礎として調整するための)カラーセンサおよび周辺光センサ等の様々なセンサからの情報が、例えば光源の明るさレベルおよび色温度を自動的に調整/最適化するために、光源によって、またはプロセッサ 1 1 4 によって統合される。自動モードを強化するために、追加的なコンピュータ・ビジョン・アルゴリズムが実装されてもよい。

【0021】

また、追加的な光源も包含されてもよい。例えば、後に詳述するように、ヘッドセットにハイパワーLEDが組み込まれてもよい。追加的な光源は、音声/トリガワードを介して、例えば「ヘッドセット、点灯」、「ヘッドセット、もっと明るく」、「ヘッドセット、もっと暗く」、他を介して制御されてもよい。

20

【0022】

カメラ 1 1 8 は、ステレオ構成を提供するために2台以上のカメラ(例えば、高解像度(HD)カメラ)を含んでもよい。また、1台または複数のIR LEDカメラおよび/または他の小型IRカメラも使用されてもよい。例えば、システムには、IR LEDカメラが追加されてもよく、かつこれが、血管の視覚化を増強するために使用され得るビデオフィードを提供してもよい。

【0023】

30

カメラ 1 1 8 のズームイン、ズームアウト、ホワイトバランス、他等の機能は、段の位置/配向の調整に関連して先に述べたもの等の入力デバイスから受信されるコマンド/命令を用いて、例えば、手の動き、足の動き、頭部による身振り、手による身振り、および/またはプロセッサ 1 1 4 へ結合される入力デバイスを介して受信される音声/口頭によるコマンドを用いて、調整/制御されてもよい。プロセッサは、1つまたは複数の入力デバイスから受信される信号を解釈し、かつオペレータの意向に従ってカメラを制御するように構成されてもよい。プロセッサは、従来の音声をコマンド(例えば、トリガワード)に変換するように構成されてもよく、これらのコマンドは、次に、カメラ 1 1 8 を調整するために使用されてもよい。カメラを制御するための音声コマンド/トリガワードの幾つかの例には、「カメラ、ズームイン」(視野を増分1だけ拡大する)、「カメラ、ズームアウト」(視野を増分1だけ縮小する)、「カメラ、2.5倍ズーム」(倍率を2.5倍に調整する)、他が含まれる。

40

【0024】

図示されているビューイング機器 1 2 0 には、外科医のビューイング機器 1 2 0 a が含まれる。ビューイング機器 1 2 0 には、助手のビューイング機器 1 2 0 b も含まれてもよい。外科医のビューイング機器は、80インチ高解像度(HD)画面をエミュレートする無線3Dバーチャルリアリティ(VR)/オーグメンテッドリアリティ(AR)ヘッドセット(図2B参照)であってもよい。MRI/CT/超音波からの術前画像を用いる原位置AR視覚化は、ヘッドセットを介して見るようにリアルタイムで重畳されてもよい。助手のビューイング機器 1 2 4 は、カメラ 1 1 8 からのライブ映像、(例えば、リモートデ

50

ータベース（不図示）からの）リアルタイム診断および／またはオンデマンドの手術支援を表示する無線ヘッドセットであってもよい。外科医および／または助手の機器 120a / 120b での使用に適するヘッドセットには、カリフォルニア州ロングビーチ所在の E p s o n A m e r i c a 社から入手可能な E p s o n M o v e r i o B T - 200 ヘッドセットが含まれる。このヘッドセットは、ヘッドセットをバイザ等のアクセサリへ結合するための 1 つまたは複数のポート（例えば、給電されるマイクロ USB ポート）を含んでもよい。当業者には、本明細書における記述から、本明細書に記述している特徴のうちの 1 つまたはそれ以上を実装するために行なうヘッドセットの変更が理解されるであろう。

【0025】

10

ヘッドセットは、バイザを組み込む場合もあれば、バイザが、ヘッドセットへ付着され得る機器の別個の一部である場合もある。バイザは、透明で薄い色の付いたシールド、または、その透明度／不透明度をデジタル式に調整するための液晶等の物質を含むシールドを含んでもよい。バイザは、音声コマンド、例えば「バイザ - 完全透明」または「バイザ - 完全不透明」、を介して制御されてもよい。バイザは、マイクロ・サーボ・モータを用いて 3D ヘッドセットへ取り付けられてもよく、このアクセサリの使用を配備／外すためのハンズフリー制御が可能にされる。ヘッドセットへ付着される例示的なバイザについては、図 5 A および図 5 B を参照して後述する。

【0026】

20

ビューイング機器は、さらに、光学ルーペを含んでもよく、これは、ヘッドセットへ永久的に付着される、クリップで取り付けられる、または輪形磁石を介して分離可能であることが可能である（または、光学ルーペは、ヘッドセットへ付着されるバイザに組み込まれてもよい）。光学ルーペは、例えば 2 . 5 倍から 6 倍までの範囲の倍率を有する光学レンズ／レンズシステムを含んでもよい。これらのルーペのズーム機能は、音声制御（例えば、「ルーペ、4 倍に拡大」、「ルーペ、縮小」、他）を用いて調整されてもよい。ある実施形態において、光学ルーペは、デジタルフィールドを生成するデジタルルーペであって、デジタルフィールドは、手術のオーバーレイを表示するためにコンピュータ・ビジョン・アルゴリズムを用いて処理されることが可能であるデジタルルーペである。

【0027】

30

ある実施形態において、サージカルルーペは、2 つの 1080p HD デジタルカメラ・モジュールを含み、各モジュールが 1920 x 1080 画素の画像解像度を提供する。このシステムは、外科医がヘッドセット内のカメラ 118 からの 3d ビデオ表示と、デジタルルーペからの 3d ビデオ表示とを切り替えられるように構成されてもよい。外科医は、音声コマンド（例えば、「顕微鏡へ切り替え」、「ルーペへ切り替え」、「映像消音」、他）を用いたビューと、映像を使用して、および／または、映像を完全に消音にして（例えば、全てのヘッドセット表示が停止されて）例えば光学ルーペを介するビューイングを可能にするビューとを切り替えてもよく、または、軽く叩くこと等の身体的行為を用いて、例えば映像の完全な消音を行って光学ルーペを介するビューイングを開始することができる。ヘッドセットは、ヘッドセットの右側頭部位におけるダブルタップ等の行為が映像を完全に消音にするように構成されてもよい。

40

【0028】

ある実施形態において、このシステムは、次の 5 つのビューイングモードのうちの 1 つまたはそれ以上を提供する。

モード 1 - 通常のビューイング：透明な安全めがねを通して見るような遮るもののないビュー。このモードにおけるバイザは、曇りがなく／透明で、ヘッドセット内の映像表示は、消音またはオフにされる。

モード 2 - このモードでは、光学ルーペを介して見る。ヘッドセット内の映像表示は、消音またはオフにされる。

モード 3 - デジタルルーペを介して見る。バイザアタッチメント上に位置決めされる 2 つの 1080P HD カメラからのビデオフィールドが、ヘッドセット内でステレオ表示され

50

る。

モード４ - ロボット段上へ取り付けられる手術用カメラを介して見る。ビデオフィードは、ヘッドセット内で２Ｄまたはステレオ表示される。

モード５ - スプリット画面モードで見る。２Ｄとして表示される、カメラからのビデオフィードおよびデジタルルーペからのビデオフィードを同時に見る。

【００２９】

ある実施形態によれば、モード１およびモード２は、電源からの電力を必要としない。この実施形態によれば、パイザは、電力なしでもクリアであるように構成され、光学ルーペは、従来型の非デジタル式ルーペである。

【００３０】

ＨＤビューイング機器の使用により、ヘッドセットは、従来の外科手術用システムに使用される外科医ルーペに代わる物として機能してもよい。ＶＲは、外科医にグラフィカルな手術オーバーレイ、リアルタイム診断支援、モニタを含む高解像度混合リアリティ（ＭＲ）を提供するために、ＡＲと組み合わせられてもよい。無線通信は、従来の無線通信プロトコル、例えばＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（商標）、ＷｉＦｉ、近距離無線通信（ＮＦＣ）、他、を用いて実行されてもよい。

【００３１】

ビューイング機器１２０は、さらに、ＨＤテレビ等のフルサイズモニタ１２０ｃ、および／または３Ｄプロジェクションシステム等のプロジェクタ１２０ｄを含んでもよい。外科手術手技の遠隔ビューイングを可能にするために、ダイアルイン遠隔手術電話会議システム１３４が設けられてもよい。患者情報、オーディオ／ビデオフィード、診断ログ、他を含む外科手術からの全てのデータは、例えば、プロセッサ１１４に関連づけられるメモリに、および／または同時的セキュアバックを介してクラウド（不図示）へ、例えば暗号化された送信を介して記憶されてもよい。

【００３２】

プロセッサ１１４は、カメラ１１８からの視覚情報を検索し、この視覚情報を（例えば、無線トランシーバを介して）ビューイング機器１２０へ送信してもよい。さらに、プロセッサ１１４は、例えば、外科手術手技の間に患者１０６の最適画像を得るべくカメラ１１８を適正に位置合わせするために、無線ヘッドセットからオーディオ信号を受信し、オーディオ信号を（例えば、従来の音声認識技術を用いて）制御信号へ変換し、かつ制御信号をスタンド１１２および／またはカメラ１１８へ送信してもよい。ズーム制御、Ｘ、Ｙポジショニング、および増強されたリアリティ・ビジュアル・オーバーレイおよび追加的な診断機能等のインライン手術支援を起動するために、追加的な音声対応コマンド、「スマートジェスチャ」および／または視線追跡が使用されてもよい。映像消音機能は、例えば手術中のマイクロポーズのために、プロセッサ１１４を介して実装されてもよい。

【００３３】

図２Ａは、図１の外科手術用システムを収容しかつ運搬するためのケース２００を描いている。ケース２００は、外科手術用システムの様々なコンポーネントを受け入れるて、これらを安全に運搬するための切欠き付き緩衝コンポーネントを含むブリーフケースであってもよい。ケース２００は、頑丈で、例えば衝撃耐性および気象耐性であってもよい。ある実施形態において、ケース２００は、外科手術用システムが民間航空フライトに関する機内持ち込み手荷物の要件を満たすことができるような大きさにされ、例えば、約２２インチ×１４インチ×９インチ以下の大きさを有する。

【００３４】

図３は、図１を参照して先に述べたシステム等の可搬型外科手術用システムを用いて外科手術手技を実行するための、ある例による方法３００を描いている。図３に描かれているステップのうちの１つまたはそれ以上は、省略され、かつ／または異なる順序で実行されてもよいことは、理解されるであろう。

【００３５】

ブロック３０２において、外科手術用システムのコンポーネントがケースから取り出さ

10

20

30

40

50

れる。ある実施形態では、カメラ、ビューイング機器、プロセッサおよびスタンドがケースから取り出される。また、光源およびバッテリーも、ケースから取り出されてもよい。

【0036】

ブロック304において、取り出されたコンポーネントが組み立てられる。ある実施形態では、スタンドが組み立てられ、次に、プロセッサおよびカメラがスタンドへ結合されて支持される。さらに、光源およびバッテリーがスタンドへ結合されて支持されてもよい。

【0037】

ブロック306において、患者が手術のために位置合わせされる。ある実施形態では、患者が、外科手術用システム内に所望される配向で、例えば、台上へ水平に、椅子に垂直に坐って、またはこれらの間の角度で位置合わせされる。

10

【0038】

ブロック308において、外科手術用システムが構成される。ある実施形態では、手術を実行するために外科手術用システムが手動で、かつ/または自動的に（例えば、音声コマンドを介して）構成される。

【0039】

ブロック310において、外科手術用システムを用いて手術が実行される。ある実施形態では、手術を実行する外科医は、ブロック310からブロック308へ戻る矢印が表すように、（例えば、音声コマンドおよび/または手/頭部による身振りを介して）外科手術用システムを周期的に再構成する。

【0040】

20

ブロック312において、外科手術用システムが分解される。ある実施形態では、プロセッサおよびカメラがスタンドから取り外され、次に、スタンドが分解される。光源およびバッテリーも、スタンドを分解する前に、スタンドからさらに取り外されてもよい。

【0041】

ブロック314において、外科手術手技のコンポーネントは、ケースに戻される。ある実施形態では、カメラ、ビューイング機器、プロセッサおよびスタンドがケースに入れられる。光源およびバッテリーも、ケースに入れられてもよい。

【0042】

図4Aおよび図4Bは、本発明の様々な態様による例示的なスタンド400を描いている。図4Aは、組み立てられたスタンドを描き、図4Bは、分解されたスタンドを描いている。図4Aおよび図4Bは、本発明によって用いるためのスタンドの一例を描いている。本明細書における説明から、当業者には、他の構成が理解されるであろう。

30

【0043】

スタンド400は、カメラ104（図1）および随意により光モジュールを支持するように構成される段416を含む。スタンド400の様々なコンポーネントは、段416（延ては、カメラ104）が3つの自由軸線に沿って位置合わせしかつこれらの軸を中心にして回転できるようにする。

【0044】

スタンド400は、ベース402を含む。ベース402は、3つのベースモジュール404a、b、cを含む。ベースモジュール404は、ベース402を形成するように組み立てられてもよい。各ベースモジュール404は、長さ12インチ、外径（OD）1インチ、および中心部に1インチのODを収容するためのT継手を有してもよい。ベースモジュール404は、安定性および平衡のために中実であってもよい。

40

【0045】

スタンド400は、さらに、複数の接続アーム406a~eを含む。図示されている実施形態には、5つの接続アームが存在する。接続アームのうちの4つ（接続アーム406a~d）は、長さ12インチおよびOD1インチを有し、接続アームのうちの1つ406eは、長さ6インチおよびOD1インチを有する。接続アーム406は、例えば重量を減らすために中空であってもよい。1対のカブラ408a、bは、コンポーネントを相互接続するために用意される。カブラは、長さ1インチおよび内径（ID）1インチを有して

50

もよい。第1のカブラ408aは、アーム406aを別の接続アーム406bへ相互接続し、第2のカブラ408bは、接続アーム406bを伸縮式アーム410へ相互接続する。

【0046】

伸縮式アーム410は、段416の高さを調整するために用意される。伸縮式アーム410は、アームが長さ12インチを有し得る圧潰された状態(図5参照)と、伸縮式アームが長さ18インチを有し得る伸長された状態(図4参照)との間で調整可能であってもよい。伸縮式アームは、本明細書における説明に従って動力をつけられ、かつ制御されてもよい。回転カブラ412は、段416を、スタンドのベースを通して延びる垂直軸を中心にして回転させるために用意される。回転カブラ412は、長さ3インチを有してもよい。1対の回転エルボ継手414a、bは、段416の高さおよびその位置をさらに調整できるように用意される。第3のエルボ継手414cは、段をスタンド内の他のコンポーネントと相対的に方向づけるために用意される。図示されている実施形態において、第3のエルボ継手は、静止エルボ継手である。静止エルボ継手414は、1インチエルボ継手であってもよい。伸縮式アーム410、回転カブラ412およびエルボ継手414のうちの1つまたはそれ以上は、本明細書における説明に従って電動式にされ、制御されてもよい。

【0047】

スタンドは、ベースモジュール404aおよび404bのT継手をベースモジュール404cの両端に挿入することによって組み立てられてもよい。次には、接続アーム406aがベースモジュール404cのT継手へ取り付けられてもよい。第1のカブラ404cは、第1の接続アーム406aと第2の接続アーム406bとの間に取り付けられてもよい。第2のカブラ408bは、第2の接続アーム406bと伸縮式アーム410との間に取り付けられてもよい。回転カブラ412は、伸縮式アーム410と第1のエルボ継手414aとの間に取り付けられてもよい。第3の接続アーム406cは、第1のエルボ継手414aと第2のエルボ継手414bとの間に取り付けられてもよい。第4の接続アーム406dは、第2のエルボ継手414bと第3のエルボ継手414cとの間に取り付けられてもよい。第5の接続アーム406eは、エルボ継手414cと段416との間に取り付けられてもよい。

【0048】

スタンド400の様々なコンポーネントを構成する適切な材料には、外科手術用設定における使用に適する金属、金属合金、ポリマーおよびポリマー複合材が含まれる。適切な表面仕上げには、未仕上げ(例えば、ステンレス鋼の場合)、塗料、または外科手術使用に適する他のコーティングが含まれる。

【0049】

図5Aおよび図5Bは、例示的なバイザ500を描いている。図5Aは、バイザの正面図であり、図5Bは、バイザの側面図である。バイザは、フレーム502と、シールド504とを含む。バイザ500は、さらに、バイザをヘッドセット120へ付着するためのアタッチメント機構(例えば、1対の磁気リンク510aおよび510b)と、ヘッドセットから電力を受けとり、ヘッドセットを介してプロセッサ114とデータを交換するためのコネクタ550(マイクロUSBコネクタ等)とを含んでもよい(図1)。

【0050】

バイザ500は、ライト520と、1対の光学ルーペ530a、bと、光学ルーペ530と一直線にある1対のデジタルルーペ540a、bとを含む。ライト520は、ハイパワーLEDであってもよい。光学ルーペ530は、バイザ500のシールド504によって支持されてもよい。デジタルルーペ540は、1080P HDカメラモジュールであってもよく、バイザ500のフレーム502によって支持されてもよい。バイザ500のコンポーネントとヘッドセット120および/またはプロセッサ114との間の通信は、コネクタ550を介して行われてもよい。例えば、例を挙げると、ライト520をオン/オフにする、シールド504に薄く色をつける、またはデジタルルーペ540をオン/オ

フにする、といったバイザ５００への指令は、コネクタ５５０を介して与えられてもよい。さらに、バイザ５００からのデータ、例えばデジタルルーペからの画像は、コネクタ５５０を介して提供されてもよい。また、コネクタ５５０は、バイザ５００のコンポーネント（例えば、ライト５２０、シールド５０４および／またはデジタルルーペ５４０）へ給電するためにも使用されてもよい。

【００５１】

本発明の態様によれば、図１に関連して先に述べた外科手術用システムと共に用いるための外科手術用ソフトウェア／アプリケーション（アプリ）の開発、配信および配備を可能にしかつ促進するためのデジタルプラットフォームが利用可能になる。適正な許認可を有する第三者ベンダを含むソフトウェア開発者は、外科手術用システムに関連づけられるハードウェアおよび機能を補足する外科手術のためのソフトウェア／アプリを作成し、配信しかつ販売するために、このデジタルプラットフォームを用いることができるであろう。アプリは、デジタルプラットフォーム上での配信および／または販売のために利用可能となる前に、様々な試験基準を経てもよく、かつ／または規制当局による必要な全ての認可／承認を整えてもよい。

【００５２】

他の態様によれば、オンライン「ストア・フロント」が提供される。外科手術用システムのエンドユーザ／外科医は、外科手術用システムのユーザインタフェースを介してこの「ストア・フロント」にアクセスすることができるようになる。例えば、エンドユーザ／外科医は、ソフトウェア／アプリのカタログを介して、外科手術用システムに利用可能なソフトウェア／アプリのビュー機能および価格設定を検索し、発見しかつ／またはブラウズすることができる。アプリは、外科手術用システムへの瞬間的なダウンロードおよび配備に利用可能であってもよい。ダウンロードされるアプリの機能に依存して、これは、調査中の有害事象の評価のために、かつ／または訓練／教育目的で、外科手術用システムを介して、例えば手術の前および／または手術中に使用されてもよい。さらに、このデジタル配信プラットフォームは、システムの保全および／またはアップグレードを遠隔的に提供しかつ実行するために利用されてもよい。

【００５３】

外科医は、対話式フォーマットでの訓練、教育およびリアルタイムガイダンスのために、システム上のこれらの機能にアクセスすることができる。

【００５４】

対話式医学百科事典、特定の病理学および／または外科的専門領域に関連づけられる解剖学的モデル等のこれらの機能は、システム上でローカルに利用可能であっても、かつ／またはクラウド上で実行されるアプリケーションを介してアクセス可能であってもよい。

【００５５】

さらに、本システムは、外科医に最新の外科技術へのアクセスを提供するために、手術が実行されている間に、手術に適切な最新の刊行物の（例えば、リアルタイムの）データマイニングによってコンテキスト情報を自動的に提供するように構成されてもよい。また、本システムは、複雑な外科手術手技の実行を仮想支援するための認識負荷分散ツールを用いるように構成されてもよい。

【００５６】

外科手術からの全ての情報およびフィードを保存することに加えて、本システムは、包括的な手術レポートを自動生成するための機能を提供する。

【００５７】

生成されるレポートは、テキストベースであり、用紙にプリントするように最適化されてもよく、レポートには、他の情報と共に散在する（テキストに変換された）手術スタッフからの断片的な音声、手術からのビデオ映像のスクリーンショット、が含まれてもよい。さらに、対話式機能およびオーディオ・ビジュアル・インサートを備える詳細な電子レポートが生成されてもよい。

【００５８】

本発明の一態様によれば、外科手術用システムは、効果的な滅菌／消毒を促進するように設計される。これは、取付具、固定具および継手の衛生的な設計を介して達成されてもよい。電子機器および高感受性コンポーネントは、手術中に、特別設計の滅菌プラスチックバッグ／スリーブに詰める／入れることが可能である。これらのバッグ／スリーブは、滅菌用として（Gamma、EtO）、または、現場での蒸気滅菌ができる状態にあるもの（使い捨て、または反復使用）として供給されることが可能である。スタンド112は、オートクレーブ滅菌のために、標準的な蒸気滅菌トレイに嵌まるように、迅速に分解されることが可能な複数のコンポーネントから形成されてもよい。

【0059】

本発明の態様は、既存の外科手術用視覚化システムでは一般的であって固有である、サイズ、個々の固定具の数および／またはアセンブリとして必要な複雑さの実質的低減を有効化し、直観的ハンズフリー制御および／または様々なCAS（コンピュータ支援手術）ソフトウェアツールの集積化により、外科的成果を高め、外科医の疲労を低減し、かつ／または経済的な価格設定を提供する。

【0060】

本発明の態様は、特に、一般外科、眼科外科、小児外科、心臓胸部外科、神経外科、美容外科、顕微外科、耳鼻咽喉外科、口腔／歯内療法外科および軍事／戦場外科を含む広範な外科手術手技に有益である。さらに、本明細書に記述している本発明による外科手術用システムおよび方法は、例えば、小動物／大型動物の手術の間の訓練、教育および調査研究に利用されてもよい。また、本外科手術用システムおよび方法は、第三世界の国々において遠隔エリアに散在する設備が貧弱なORにおいても使用されてもよい。

【0061】

ある実施形態では、全て最先端コンピュータ支援の手術支援（オーグメンテッドリアリティ・オーバーレイ、インラインモニタおよび診断ツール）と共に集積される、顕微鏡カメラ、無線HDバーチャルリアリティ／オーグメンテッドリアリティヘッドセット、高光度LEDベースの冷光源および折り畳み式スタンドを含む、経済的な価格設定で全てが込みであるコンパクトなデジタル式高解像度の3D外科手術用視覚化システムが、ハンズフリー操作のための音声起動式制御ソフトウェアおよびスマートジェスチャ制御、および内蔵式充電電源を伴って提供され、これらは全て、1つのキットとしてバックされ、かつ1つのブリーフケースとして運搬されることが可能である。

【0062】

このような、コンパクトで全てが込みの安価なハイテク外科手術用視覚化システムは、特に経済的に恵まれない国において（南アメリカ、アフリカ、アジアの国々において遠隔ロケーションに渡り極めて限られた設備でやりくりする複数の移動診療所で手術する外科医等に対し）、実行される外科手術の全体的成果を根本的に変えることができる。

【0063】

加えて、外科医外科手術用視覚化システムは、緊急治療室（ER）において特別な適用性を有することになる。処置が、手術範囲の視覚化および倍率の増強から恩恵を受け得るといった場面は多く存在するが、ロジスティック的理由により、ER設定においてこれを行うことは不可能である。前述のケイパビリティを有しかつ相応に価格設定された超コンパクトな視覚化システムであれば、緊急医療の成果を大きく地球規模で変える可能性もある。

【0064】

本明細書では、本発明を、特有の実施形態を参照して示しかつ説明しているが、本発明は、示されている詳細に限定されるものではない。むしろ、これらの詳細については、クレームと同等の範囲および領域において、本発明を逸脱することなく、様々な変更が行われてもよい。

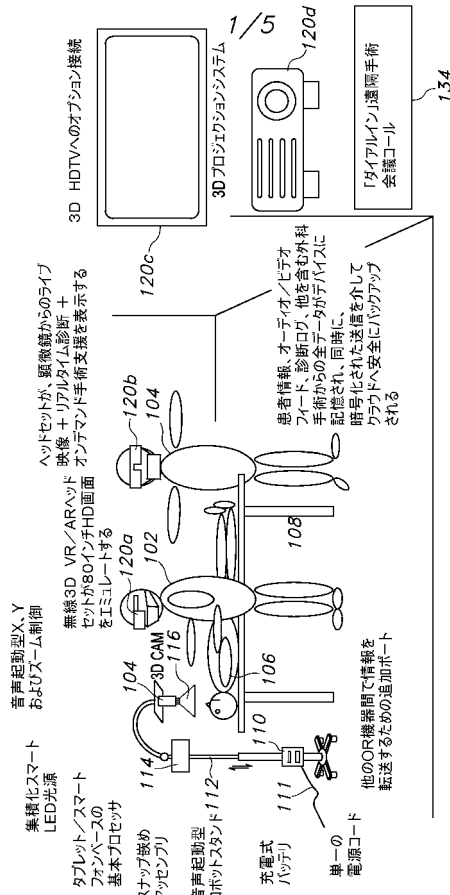
10

20

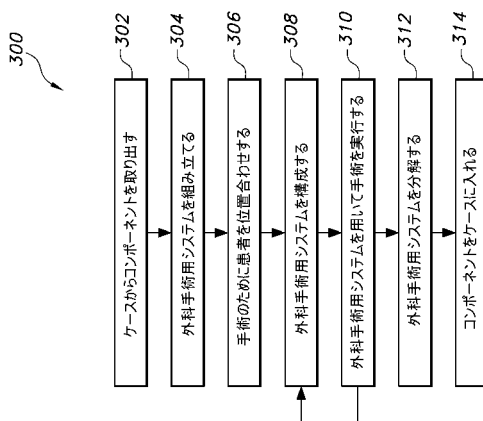
30

40

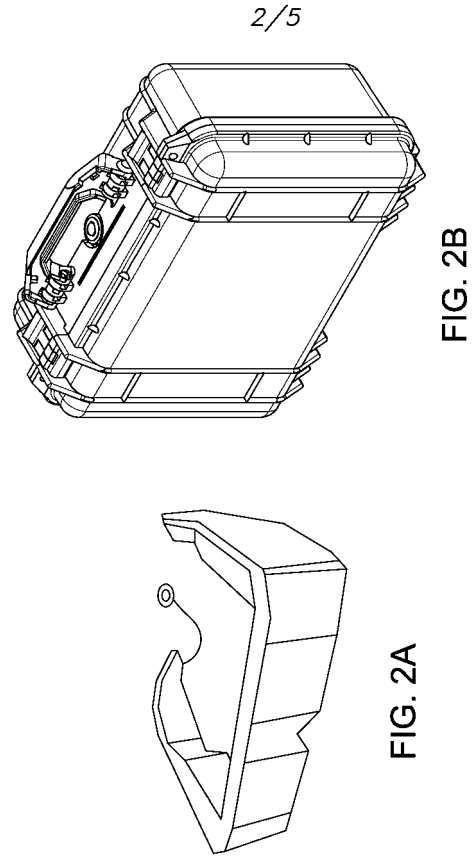
【 図 1 】



【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】

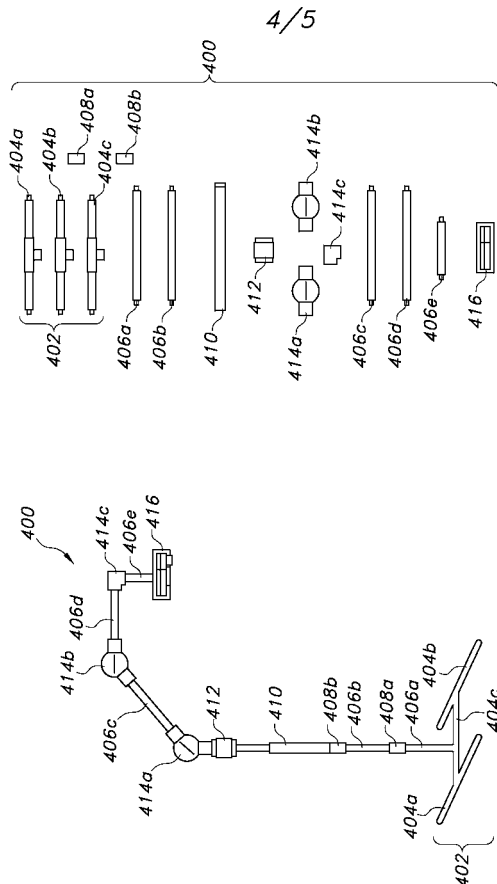
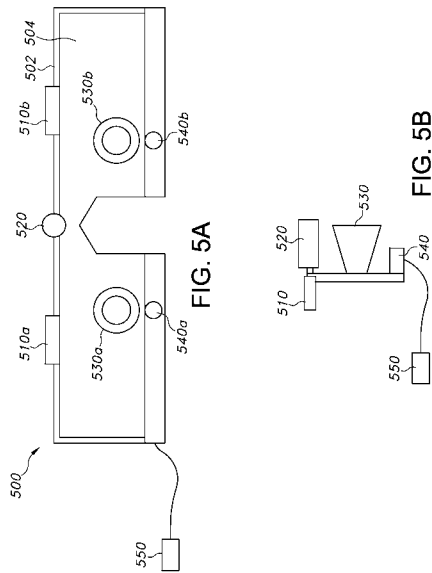


FIG. 4A

FIG. 4B

【図 5】

5/5



【手続補正書】

【提出日】令和2年5月29日(2020.5.29)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

可搬型外科手術の視覚化キットであって、

画像を捕捉するように構成されるカメラ(118)と、

前記捕捉された画像を受信して表示するように構成されるビューイング機器(120)と、

前記カメラ(118)および前記ビューイング機器(120)へ結合されるプロセッサ(114)と、

前記カメラ(118)および前記プロセッサを(114)支持するように構成されるスタンド(112)と、

前記カメラ(118)、前記ビューイング機器(120)、前記プロセッサ(114)および前記スタンド(112)を収納するように構成されるケース(200)と、を備え

、
前記ビューイング機器(120)が、捕捉されたライブ映像を表示するバイザ(500)を含み、

前記スタンドが取り外し可能および分解可能なアッセンブリ用に構成され、

前記ビューイング機器が前記スタンドおよびカメラから離れて設置され、

前記ケースの大きさが、22インチ以下×14インチ以下×9インチ以下である、

ことを特徴とする、キット。

【請求項 2】

前記プロセッサ(114)は、前記ビューイング機器(120)へ、無線接続を介して結合するように構成される、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 3】

前記プロセッサ(114)は、前記ビューイング機器(120)へ、有線接続を介して結合するように構成される、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 4】

バッテリー(110)と、

光源(116)と、をさらに備え、

前記ケース(200)は、前記バッテリー(110)および前記光源(116)を収納するようにさらに構成され、

前記スタンド(112)は、前記バッテリー(110)および前記光源(116)を支持するようにさらに構成される、請求項 1 に記載のキット

【請求項 5】

前記スタンド(112)は、前記カメラ(118)を直交する 3 軸に沿って位置合わせし、かつ前記カメラ(118)を前記直交する 3 軸を中心にして回転させるように構成される、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 6】

前記スタンド(400)は、

ベース(402)と、

前記ベース(402)へ付着するように構成される第 1 のアーム(406a)と、

前記カメラ(118)へ付着するように構成される第 2 のアーム(406e)と、

前記第 1 および第 2 のアーム間に結合される回転式エルボ継手(414a, 414b)と、を備え、

前記第 1 および第 2 のアームのうちの少なくとも一方は、伸縮式アーム(410)である、請求項 5 に記載のキット。

【請求項 7】

前記ベース(402)、前記第 1 のアーム(406a)、前記第 2 のアーム(406e)および前記回転式エルボ継手(414a, 414b)は、各々、取り外し可能なアクセソリ用構成される、請求項 6 に記載のキット。

【請求項 8】

内視鏡をさらに備える、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 9】

前記カメラ(118)は、音声起動型のズームおよびポジショニングを備える三次元カメラである、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 10】

前記ケース(200)は、民間航空機内持ち込み手荷物の要件を満たすような大きさにされる、請求項 1 に記載のキット。

【請求項 11】

可搬型外科手術用システムであって、

バッテリー(110)と、

前記バッテリー(110)へ結合される光源(116)と、

前記バッテリー(110)へ結合される、画像を捕捉するように構成されるカメラ(118)と、

前記捕捉された画像を受信して表示するように構成されるビューイング機器(120)と、

前記バッテリー(110)、前記カメラ(118)および前記ビューイング機器(120)へ結合されるプロセッサ(114)と、

前記バッテリー(110)、前記光源(116)、前記カメラ(118)および前記プロ

セッサ(114)を支持するスタンド(112)と、を備え、

前記バッテリー(110)、前記光源(116)、前記カメラ(118)、前記ビューイング機器(120)、前記プロセッサ(114)および前記スタンド(112)は、ケース(200)に収納されるように構成され、

前記ビューイング機器(120)が、捕捉されたライブ映像を表示するバイザ(500)を含み、

前記スタンドが取り外し可能および分解可能なアッセンブリ用に構成され、

前記ビューイング機器が前記スタンドおよびカメラから離れて設置され、

前記ケースの大きさが、22インチ以下×14インチ以下×9インチ以下である、ことを特徴とする、システム。

【請求項12】

前記プロセッサ(114)は、前記ビューイング機器(120)へ、無線接続を介して結合するように構成される、請求項11に記載のシステム。

【請求項13】

前記スタンド(112)は、前記カメラ(118)を直交する3軸に沿って位置合わせし、かつ前記カメラ(118)を前記直交する3軸を中心にして回転させるように構成される、請求項11に記載のシステム。

【請求項14】

前記スタンドは、

ベースと、

前記ベースへ付着するように構成される第1のアームと、

前記カメラへ付着するように構成される第2のアームと、

前記第1および第2のアーム間に結合される回転式エルボ継手と、を備え、

前記第1および第2のアームのうちの少なくとも一方は、伸縮式アームである、請求項13に記載のシステム。

【請求項15】

前記バイザがデジタルルーペ機能を含む、請求項1に記載のキット。

【請求項16】

前記バイザがデジタルルーペを含む、請求項11に記載のシステム。

【請求項17】

前記バイザが光源を含む、請求項11に記載のシステム。

フロントページの続き

(72)発明者 マルテス, マシュー

アメリカ合衆国 1 9 0 8 6 ペンシルバニア州 ウォーリングフォード ノールロード 2 1 5

(72)発明者 バイネンバウム, ジル

アメリカ合衆国 1 9 1 4 6 ペンシルバニア州 フィラデルフィア ベインブリッジストリート
1 6 1 2