

(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2019-508143

(P2019-508143A)

(43) 公表日 平成31年3月28日 (2019. 3. 28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/267 (2006. 01)	A 6 1 B 1/267	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/12 (2006. 01)	A 6 1 B 1/12 5 3 0	
A 6 1 B 1/05 (2006. 01)	A 6 1 B 1/05	
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 5 5 0	
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 7 1 8	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 39 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2018-545830 (P2018-545830)
 (86) (22) 出願日 平成29年3月1日 (2017. 3. 1)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年10月11日 (2018. 10. 11)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2017/020242
 (87) 国際公開番号 W02017/151796
 (87) 国際公開日 平成29年9月8日 (2017. 9. 8)
 (31) 優先権主張番号 62/301, 634
 (32) 優先日 平成28年3月1日 (2016. 3. 1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/301, 635
 (32) 優先日 平成28年3月1日 (2016. 3. 1)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 516229025
 インスコープ メディカル ソリューショ
 ンズ インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国 40203 ケンタッキ
 ー州 ルイビル サウス シェルビー ス
 トリート 1229
 (74) 代理人 100102978
 弁理士 清水 初志
 (74) 代理人 100102118
 弁理士 春名 雅夫
 (74) 代理人 100160923
 弁理士 山口 裕孝
 (74) 代理人 100119507
 弁理士 刑部 俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 改善された喉頭鏡

(57) 【要約】

本明細書では、従来のツールを用いては難しいであろう臨床状況において挿管の成功という結果に向けて操作者を支援することができる改善された喉頭鏡が開示される。

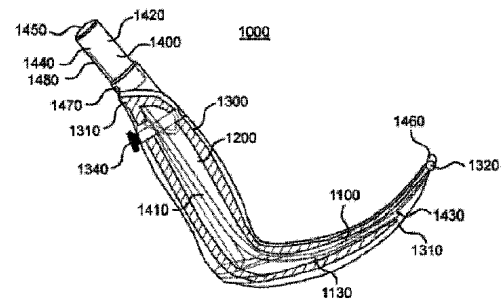
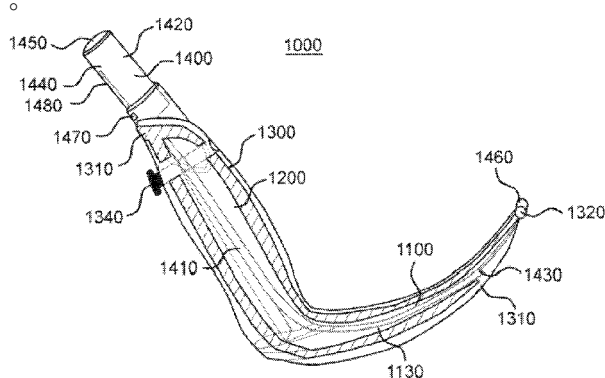


FIG. 1A

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

最上部、最下部、及び少なくとも 1 つの出口を含む、ハンドルと、
遠位先端部及び近位部分を有し、前記近位部分は前記ハンドルの前記最下部に接続されている、ブレードと、

前記ハンドル及び前記ブレードの断面の少なくとも一部を通して延びるように構成された少なくとも 1 つの流体チャネルと、

前記ブレードの前記近位部分と前記遠位先端部との間に位置し、患者に挿管されたときに未加工データを検出するようにさらに構成された少なくとも 1 つのセンサと、

電子部品モジュールと

を含む喉頭鏡であって、

前記ブレードは、前記ハンドルから前記遠位先端部まで実質的に垂直な角度で外向きに突出するように構成され、

前記ブレードは、

(a) 前記遠位先端部付近の少なくとも 1 つの入口と、

(b) 前記遠位先端部と近位先端部との間の少なくとも 1 つの入口と

をさらに含み、

前記ハンドルは、前記電子部品モジュールに結合されるようにサイズ決め及び成形され、

前記電子部品モジュールは、pH の検知、CO₂ の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列された画像の検知、環境色の検知、USB ビデオデバイスクラス (UVC)、光を生成してその周囲によって反射された光の周波数を測定すること、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つの機能を提供する集積回路を含み、

前記少なくとも 1 つの出口、前記遠位先端部付近の前記少なくとも 1 つの入口、前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも 1 つの入口、及び前記少なくとも 1 つの流体チャネルは、互いに流体連絡するように構成されている、前記喉頭鏡。

【請求項 2】

前記未加工データは、ビデオファイル、pH レベル、CO₂ レベル、温度、特定分子、気管の音、食道のより低い pH、声帯の UV 反射率、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の喉頭鏡。

【請求項 3】

前記ハンドル内に位置し、前記少なくとも 1 つの入口と、前記少なくとも 1 つの出口と、少なくとも 1 つの吸引チャネルとの間の流体連絡を制御するように構成された少なくとも 1 つのバルブをさらに含む、請求項 1 に記載の喉頭鏡。

【請求項 4】

前記電子部品モジュールから前記少なくとも 1 つのセンサまで延びるように構成された、前記ハンドル及び前記ブレード内のセンサキャビティをさらに含む、請求項 1 に記載の喉頭鏡。

【請求項 5】

データを前記少なくとも 1 つのセンサから前記電子部品モジュールに送信するために前記電子部品モジュールを前記少なくとも 1 つのセンサに接続するように構成されたフレキシブルセンサチューブをさらに含む、請求項 3 に記載の喉頭鏡。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つのセンサによって検出される前記未加工データは、pH、CO₂、音響、静電容量、インダクタンス、温度、特定分子、両眼画像、単眼画像、配列された画像、環境色、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 1 に記載の喉頭鏡。

【請求項 7】

前記電子部品モジュールは、

(a) センサチューブを通して前記電子部品モジュール及び前記少なくとも1つのセンサに電力を提供するバッテリーと、

(b) 前記少なくとも1つのセンサから受信した前記未加工データを符号化して、符号化データをデータ処理ユニットへ送信する感覚データ符号器と、

(c) 符号化データを処理する前記データ処理ユニットと、

(d) 前記データ処理ユニットから処理データを受信して、前記処理データを外部ソースへ送信するように構成されたネットワーク無線機とをさらに含む、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項8】

前記外部ソースは、リモートデバイス、システムコンピュータ、サーバ、データベース、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、請求項7に記載の喉頭鏡。

【請求項9】

前記ネットワーク無線機は、前記喉頭鏡の使用に関してユーザから命令を受信するように構成されている、請求項7に記載の喉頭鏡。

【請求項10】

前記命令は、流体の収集を開始すること、流体の収集を停止すること、前記流体連絡を減速させること、データを送信すること、前記電子部品モジュール上の電源を入れること、前記電子部品モジュール上の電源を切ること、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、請求項9に記載の喉頭鏡。

【請求項11】

前記ハンドルは接点をさらに含む、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項12】

前記ブレードは、前記少なくとも1つの入口付近に誘導性検知モジュールをさらに含む、請求項11に記載の喉頭鏡。

【請求項13】

前記誘導性検知モジュールは、電気リード、誘導コイル、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、請求項12に記載の喉頭鏡。

【請求項14】

前記接点及び前記誘導性検知モジュールは、前記電子部品モジュールが前記ハンドルに取り付けられたときに電氣的連絡を確立するように構成されている、請求項13に記載の喉頭鏡。

【請求項15】

前記電子部品モジュールは、前記ハンドルから取り外し可能であるように構成されている、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項16】

前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも1つの入口は、前記少なくとも1つのセンサに近接近して位置している、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項17】

前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも1つの入口は、前記少なくとも1つのセンサをクリーニングするために空気を作用させるように構成されている、請求項16に記載の喉頭鏡。

【請求項18】

前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも1つの入口は、前記少なくとも1つのセンサをクリーニングするために前記少なくとも1つの流体チャネルを介して前記喉頭鏡内を循環する流体を作用させるように構成されている、請求項16に記載の喉頭鏡。

【請求項19】

前記集積回路は少なくとも1つの一体化ワイヤレス通信無線機を収容している、請求項1に記載の喉頭鏡。

10

20

30

40

50

【請求項 20】

前記少なくとも 1 つの一体化ワイヤレス通信無線機は、2.4 g h z w i f i 周波数接続、5.0 g h z w i f i 周波数接続、B l u e t o o t h (登録商標) 接続、アナログデータ無線接続、3 g モバイルデータネットワーク接続、4 g モバイルデータネットワーク接続、4 g L T E モバイルデータネットワーク接続、及び 5 g モバイルデータネットワーク接続のうちの少なくとも 1 つの機能を提供するように構成されている、請求項 19 に記載の喉頭鏡。

【請求項 21】

前記集積回路は、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を増幅するためのオンボード回路、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を調整するためのオンボード回路、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を機械可読なフォーマットに変換するためのオンボード回路、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を前記喉頭鏡とは別個のリモートデバイスに物理ワイヤを介して送信するためのオンボード回路、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を前記喉頭鏡とは別個のリモートデバイスに前記少なくとも 1 つの一体化ワイヤレス通信無線機を介して送信するためのオンボード回路、前記センサの出力を前記喉頭鏡とは別個のリモートデバイスに通信ネットワークを介して送信するためのオンボード回路、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つを含む、請求項 19 に記載の喉頭鏡。

【請求項 22】

前記電子部品モジュールは、ハードウェアビデオ符号化、一般的なデータ処理、ファームウェアの記憶及び管理、データ暗号化、オーディオ符号化、可視スペクトル光及び不可視スペクトル光の分析、電流分析、画像深度処理、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つの機能を提供するように構成された少なくとも 1 つのデータ処理ユニットを提供する、請求項 2 に記載の喉頭鏡。

【請求項 23】

前記データ処理ユニットのうちの少なくとも 1 つは、縮小命令セットコンピュータ (R I S C)、M i c r o p r o c e s s o r w i t h o u t I n t e r l o c k e d P i p e l i n e S t a g e s (M I P S)、A d v a n c e d R I S C M a c h i n e (A R M)、A R M 3 2 ビット (A A r c h 3 2)、A R M 6 4 ビット (A A r c h 6 4)、単一命令複数データ (S I M D)、単一命令複数スレッド (S I M T)、複数命令ストリーム複数データストリーム (M I M D)、x 8 6、もしくは x 8 6 A t o m、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つのアーキテクチャを利用する、請求項 22 に記載の喉頭鏡。

【請求項 24】

前記少なくとも 1 つのデータ処理ユニットは、前記未加工データを、M J P E G、H. 2 6 4、H E V C、H. 2 6 5、もしくは M P E G - 4、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つのコーデック標準に符号化する、請求項 23 に記載の喉頭鏡。

【請求項 25】

前記未加工データは一体化ハードウェア符号器を用いて符号化される、請求項 22 に記載の喉頭鏡。

【請求項 26】

前記集積回路は、前記少なくとも 1 つのセンサの電力消費の必要性のためのオンボードバッテリーを含む、請求項 1 に記載の喉頭鏡。

【請求項 27】

前記電子部品モジュールは、前記喉頭鏡とは別個のデバイスから電力を受け取るための別個の導体を含む、請求項 1 に記載の喉頭鏡。

【請求項 28】

L E D、照明導体、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つをさらに含む、請求項 1 に記載の喉頭鏡。

【請求項 29】

前記 L E D は前記電子部品モジュールとは独立して機能する、請求項 1 に記載の喉頭鏡

10

20

30

40

50

。

【請求項 30】

前記電子部品モジュールは、前記LED、前記照明導体、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つから電流を引き込むように構成されている、請求項28に記載の喉頭鏡。

【請求項 31】

前記電子部品モジュールは、前記喉頭鏡のハンドルに結合されるようにサイズ決め及び成形されるように構成されている、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項 32】

前記電子部品モジュールは、前記ハンドルの前記最下部に結合されるようにサイズ決め及び成形されている、請求項1に記載の喉頭鏡。

10

【請求項 33】

前記電子部品モジュールは、前記ハンドル上に配置されたドアを介して前記喉頭鏡に結合されるように構成され、それによって内部のキャビティを露出させている、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項 34】

前記ドアと前記ハンドルとの結合は、取り外し可能なドア、スライディングドア、機械的にヒンジで連結されたドア、またはリビングヒンジで連結された(live hinged)ドアのうちの1つから選択される、請求項33に記載の喉頭鏡。

【請求項 35】

前記ハンドルは、移動可能な進入面を前記ハンドルの外面上に含み、そのため、前記電子部品モジュールが前記進入面に対して付勢されたときに、前記ハンドル内に配置された相補的な嵌合メカニズムに前記電子部品モジュールが結合されるまで前記進入面及び電子部品モジュールが前記ハンドル内へと平行移動し、それによって前記電子部品モジュールが前記ハンドルに機械的に結合される、請求項1に記載の喉頭鏡。

20

【請求項 36】

前記ブレードはヒンジで連結され、それによって従来の喉頭鏡または高角度の喉頭鏡のいずれかとして構成され得る、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項 37】

前記ヒンジ連結は、前記電子部品モジュールの存在によって調整される、請求項36に記載の喉頭鏡。

30

【請求項 38】

前記ヒンジ連結は、前記電子部品モジュールの非存在によって調整される、請求項36に記載の喉頭鏡。

【請求項 39】

前記ヒンジ連結は、前記少なくとも1つのセンサによって過剰な流体が検出されると調整される、請求項36に記載の喉頭鏡。

【請求項 40】

前記ヒンジ連結は、前記少なくとも1つのセンサによって前記患者内の異常な解剖学的構造が検出されると調整される、請求項36に記載の喉頭鏡。

40

【請求項 41】

前記特定分子検知機能は、 O_2 、 N_2 、 CO_2 、 HCl 、 $NaCl$ 、及び KCl のうちの少なくとも1つを認識するように構成された前記少なくとも1つのセンサを用いて実現される、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項 42】

前記少なくとも1つのセンサは、接触センサ、存在する周囲のガスを測定するためのセンサ、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、請求項41に記載の喉頭鏡。

【請求項 43】

前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも1つの入口は、前記少なくと

50

も1つのセンサが流体または組織によって覆われたときに前記少なくとも1つの出口に真空を適用することによって前記少なくとも1つのセンサを清掃するように方向付けられている、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項44】

前記電子部品モジュールは、前記少なくとも1つのセンサが検出した前記未加工データに基づいて前記患者内の少なくとも1つの解剖学的マーカーを特定する視覚フィードバックを生成することができる、請求項2に記載の喉頭鏡。

【請求項45】

前記解剖学的マーカーは、臼歯、軟口蓋、口蓋舌弓、口蓋垂、口蓋扁桃、口蓋咽頭弓、中咽頭、喉頭蓋、食道、声門、楔状結節、小角結節 (coniculate tubercle)、真声帯、仮声帯、開いた声帯、閉じた声帯、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、請求項44に記載の喉頭鏡。

【請求項46】

前記電子部品モジュールは、前記少なくとも1つのセンサのうちの2つ以上からの未加工データを統合して、前記ブレードが前記患者内の所与の解剖学的マーカー内にあることの確実性を向上させることができる、請求項44に記載の喉頭鏡。

【請求項47】

前記視覚フィードバックを表示するための視覚ディスプレイである、照光LED、選択的照光LEDアレイ、無反射型eインク型ディスプレイ、または反射型LCD型ディスプレイのうちの少なくとも1つをさらに含む、請求項44に記載の喉頭鏡。

【請求項48】

前記電子部品モジュールは、リモートデバイス、サーバ、データベース、システムコンピュータ、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つに前記視覚フィードバックを送信するように構成されている、請求項44に記載の喉頭鏡。

【請求項49】

前記視覚フィードバックは、前記ブレードの前記先端部付近のカメラからのライブ画像上のオーバーレイとして提供される、請求項48に記載の喉頭鏡。

【請求項50】

前記視覚フィードバックは、解剖学的特徴及び前記患者内で前記ブレードがたどるべき進路のライブワイヤフレーム型アウトラインを提供することによって提供される、請求項49に記載の喉頭鏡。

【請求項51】

前記視覚フィードバックは、ユーザが前記喉頭鏡を挿管が成功する進路に向けて前記患者内で導くことを助けるように、ユーザインターフェース内に表示される、請求項44に記載の喉頭鏡。

【請求項52】

電子センサモジュールは、前記集積回路を管理するためにLinux（登録商標）組込み開発環境（Linux（登録商標） Embedded Development Environment（LEDE））を用いる、請求項1に記載の喉頭鏡。

【請求項53】

測定し少なくとも1つの出力信号を送信する喉頭鏡と、

前記喉頭鏡から前記少なくとも1つの出力信号を受信して、前記少なくとも1つの出力信号をリアルタイムで表示するように構成されたコンピューティングデバイスと、

ユーザが前記少なくとも1つの出力信号をモニタするためのオプションを見てカスタマイズすることを可能にする、前記コンピューティングデバイス上のグラフィカルユーザインターフェースと

を含む、喉頭鏡の挿管のためのシステムであって、

前記喉頭鏡と前記コンピューティングデバイスとは通信ネットワークを介して互いに通信可能に接続されている、前記システム。

【請求項54】

前記喉頭鏡は、
最上部、最下部、及び少なくとも1つの出口を含む、ハンドルと、
遠位先端部及び近位部分を有し、前記近位部分は前記ハンドルの前記最下部に接続されている、ブレードと、

前記ハンドル及び前記ブレードの断面の少なくとも一部を通して延びるように構成された少なくとも1つの吸引チャンネルと、

前記ブレードの前記近位部分と前記遠位先端部との間に位置し、患者に挿管されたときに未加工データを検出するようにさらに構成された少なくとも1つのセンサと、

前記未加工データを前記少なくとも1つの出力に変換するように構成された電子部品モジュールと

を含み、

前記ブレードは、前記ハンドルから前記遠位先端部まで実質的に垂直な角度で外向きに突出するように構成され、

前記ブレードは、

(a) 前記遠位先端部付近の少なくとも1つの入口と、

(b) 前記遠位先端部と近位先端部との間の少なくとも1つの入口と

をさらに含み、

前記ハンドルは、前記電子部品モジュールに結合されるようにサイズ決め及び成形され、

前記電子部品モジュールは集積回路を含み、

前記少なくとも1つの出口、前記遠位先端部付近の前記少なくとも1つの入口、前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも1つの入口、及び少なくとも1つの流体チャンネルは、互いに流体連絡するように構成されている、請求項53に記載のシステム。

【請求項55】

(i) 前記少なくとも1つの出力信号を記憶して分析するように構成され、かつ

(i i) 前記通信ネットワークを介してローカルデバイス及び前記コンピューティングデバイスに接続される

ホスト型サーバをさらに含む、請求項53に記載のシステム。

【請求項56】

前記ホスト型サーバは、

(i) 患者内での前記喉頭鏡の現在の解剖学的位置を決定するように、

(i i) 前記患者内の好ましい解剖学的位置までの経路を決定するように、かつ

(i i i) ユーザが前記喉頭鏡を前記好ましい解剖学的位置まで導くことができるよう前記ユーザが従うべきデジタルガイダンスを提供するように

さらに構成されている、請求項55に記載のシステム。

【請求項57】

前記現在の解剖学的位置、前記好ましい解剖学的位置、前記好ましい解剖学的位置までの前記経路、及び前記デジタルガイダンスは、確率アルゴリズム、機械学習アルゴリズム、またはそれらの組み合わせのうちの少なくとも1つによって決定される、請求項55に記載のシステム。

【請求項58】

確率アルゴリズムまたは機械学習アルゴリズムは前記コンピューティングデバイス内に記憶されている、請求項57に記載のシステム。

【請求項59】

確率アルゴリズムまたは機械学習アルゴリズムは前記喉頭鏡内に記憶されている、請求項57に記載のシステム。

【請求項60】

前記集積回路は、pHの検知、CO₂の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列さ

10

20

30

40

50

れた画像の検知、環境色の検知、U S Bビデオデバイスクラス（U V C）、光を生成してその周囲によって反射された光の周波数を測定すること、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つの機能を提供する、請求項54に記載のシステム。

【請求項61】

最上部、最下部、及び少なくとも1つの出口を含む、ハンドルと、
遠位先端部及び近位部分を有し、前記近位部分は前記ハンドルの前記最下部に接続されている、ブレードと、

前記ハンドル及び前記ブレードの断面の少なくとも一部を通して延びるように構成された少なくとも1つの流体チャンネルと、

前記ブレードの前記近位部分と前記遠位先端部との間に位置し、患者に挿管されたときに未加工データを検出するようにさらに構成された少なくとも1つのセンサと、

電子部品モジュールと

を含む喉頭鏡であって、

前記ブレードは、前記ハンドルから前記遠位先端部まで実質的に垂直な角度で外向きに突出するように構成され、

前記ブレードは、

（a）前記遠位先端部付近の少なくとも1つの入口と、

（b）前記遠位先端部と近位先端部との間の少なくとも1つの入口と

をさらに含み、

前記ハンドルは、前記電子部品モジュールに結合されるようにサイズ決め及び成形され、

前記電子部品モジュールは少なくとも1つの集積回路を含み、

前記少なくとも1つの出口、前記遠位先端部付近の前記少なくとも1つの入口、前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも1つの入口、及び前記少なくとも1つの流体チャンネルは、互いに流体連絡するように構成されている、前記喉頭鏡。

【請求項62】

前記少なくとも1つの集積回路は、p Hの検知、C O₂の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列された画像の検知、環境色の検知、U S Bビデオデバイスクラス（U V C）、光を生成してその周囲によって反射された光の周波数を測定すること、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つの機能を提供する、請求項61に記載の喉頭鏡。

【請求項63】

コンピュータ可読命令を有するコンピュータ可読プログラムコードを有形に具現化するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記コンピュータ可読命令は、実行されると、

喉頭鏡がユーザによって患者に挿管されたときに前記喉頭鏡上の少なくとも1つのセンサによって前記患者の少なくとも1つの解剖学的特徴を検出するステップと、

前記少なくとも1つの解剖学的特徴を電子部品モジュールに送信するステップと、

前記電子部品モジュールによって前記患者内での前記喉頭鏡の好ましい経路を決定するステップと、

前記好ましい経路を、グラフィックユーザインターフェース上に解剖学的オーバーレイとして表示されるようにリモートデバイスに送るステップと、

前記解剖学的オーバーレイにより前記喉頭鏡を前記患者内の前記好ましい経路に設けるステップと

をコンピュータに行わせる、前記コンピュータ可読記憶媒体。

【請求項64】

前記少なくとも1つの解剖学的特徴は、p H、C O₂、音響、静電容量、インダクタンス、温度、特定分子、両眼画像、単眼画像、配列された画像、環境色などのうちの少なくとも1つを含む、請求項63に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【背景技術】

【0001】

背景

救急医療の分野では、挿管のプロセスは、血液または粘液などの過剰な流体、ならびに負傷の結果または患者の体型である解剖学的特徴の存在によって邪魔されることが多い。そのために、本明細書では、従来のツールを用いては難しいであろう臨床状況において挿管の成功という結果に向けて操作者を支援することができる改善された喉頭鏡が開示される。

【発明の概要】

【0002】

開示の概要

本開示のある実施形態によれば、別個のブレード部分とハンドル部分とを有する喉頭鏡が開示され、ブレード部分は少なくとも1つの入口を含み、ハンドル部分は少なくとも1つの出口を含み、少なくとも1つの内部通路が、少なくとも1つの入口と少なくとも1つの出口との流体連絡のためにブレード部分内に形成され、かつハンドルの断面の少なくとも一部を通して延びるようにさらに構成され、ハンドル部分は、取り外し可能な電子部品モジュールに任意で結合されるようにサイズ決め及び成形され、取り外し可能な電子部品モジュールは、pHの検知、CO₂の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列された画像の検知、環境色の検知、または光を生成して周囲によって反射された光の周波数を測定すること、のうちの少なくとも1つの機能を提供する。

【0003】

本開示のある実施形態によれば、別個のブレード部分とハンドル部分とを有する喉頭鏡が開示され、ブレード部分は少なくとも1つの入口を含み、ハンドル部分は少なくとも1つの出口を含み、少なくとも1つの内部通路が、少なくとも1つの入口と少なくとも1つの出口との流体連絡のためにブレード部分内に形成され、かつハンドルの断面の少なくとも一部を通して延びるようにさらに構成され、ハンドル部分は、電子部品モジュールに任意で結合されるようにサイズ決め及び成形され、電子部品モジュールは、pHの検知、CO₂の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列された画像の検知、環境色の検知、または光を生成して周囲によって反射された光の周波数を測定すること、のうちの少なくとも1つの機能を提供する。

【0004】

喉頭鏡はさらに、以下の気道の特徴の定常状態または状態変化を検出するように構成された少なくとも1つのセンサを含んでもよい：pH、CO₂、音響フィードバック、流体及び／または組織の静電容量、流体及び／または組織のインダクタンス、周囲温度、特定分子（複数可）、両眼画像データ、単眼画像データ、配列された画像のデータ、または環境色、処理のために電子部品モジュールに送るべきセンサデータ。センサはまた、光を生成して光の周波数を測定してもよい。

【0005】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、少なくとも1つのセンサの出力を増幅するためのオンボード回路、少なくとも1つのセンサの出力を調整するためのオンボード回路、少なくとも1つのセンサの出力を機械可読なフォーマットに変換するためのオンボード回路、少なくとも1つのセンサの出力を喉頭鏡とは別個のリモートデバイスに物理ワイヤを介して送信するためのオンボード回路、少なくとも1つのセンサの出力を喉頭鏡とは別個のリモートデバイスに無線を介して送信するためのオンボード回路、少なくとも1つのセンサの出力を喉頭鏡とは別個のリモートデバイスにBluetooth（登録商標）を介して送信するためのオンボード回路、少なくとも1つのセンサの出力を喉頭鏡とは別個のリモートデバイスにWiFiを介して送信するためのオンボード回路のうちの少なくとも1つを含んでもよい。

【0006】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、2.4ghz Wi-Fi周波数接続、5.0ghz Wi-Fi周波数接続、Bluetooth（登録商標）接続、アナログデータ無線接続、3gモバイルデータネットワーク接続、4gモバイルデータネットワーク接続、4gLTEモバイルデータネットワーク接続、及び5gモバイルデータネットワーク接続のうちの少なくとも1つの機能を提供する少なくとも1つの一体化ワイヤレス通信無線機を含んでいてもよい。

【0007】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、ハードウェアビデオ符号化、一般的なデータ処理、ファームウェアの記憶及び管理、データ暗号化、オーディオ符号化、可視スペクトル光及び不可視スペクトル光の分析、電流分析、または画像深度処理のうちの少なくとも1つの機能を提供するように構成された少なくとも1つのデータ処理ユニットを含んでいてもよい。

10

【0008】

本開示のさらなる実施形態によれば、データ処理ユニットは、縮小命令セットコンピュータ（RISC）、Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages（MIPS）、Advanced RISC Machine（ARM）、ARM32ビット（AArch32）、ARM64ビット（AArch64）、単一命令複数データ（SIMD）、単一命令複数スレッド（SIMT）、複数命令ストリーム複数データストリーム（MIMD）、x86、またはx86 Atomのうちの少なくとも1つのアーキテクチャを利用してもよい。

20

【0009】

本開示のさらなる実施形態によれば、少なくとも1つのデータ処理ユニットは、ビデオデータを、MJPEG、H.264、HEVC、H.265、MPEG-4、またはJPEGのうちの少なくとも1つのコーデック標準に符号化してもよい。

【0010】

本開示のさらなる実施形態によれば、少なくとも1つのセンサからの未加工のビデオデータを、一体化ハードウェア符号器を用いて符号化してもよい。

【0011】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、そのセンサ（複数可）及び付随する部品の電力消費の必要性のためのオンボードバッテリーを含んでいてもよい。

30

【0012】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、喉頭鏡とは別個のデバイスから電力を受け取るための別個の導体を含んでいてもよい。

【0013】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールを、喉頭鏡内に存在するLEDまたは照明導体（複数可）から電流を引き込むように構成してもよく、喉頭鏡のLEDまたは照明機能は電子部品モジュールの存在から独立している。

【0014】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、喉頭鏡のハンドルの頭部に結合されるようにサイズ決め及び成形されたボディを含んでいてもよい。

40

【0015】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、ハンドルの近位面に結合されるようにサイズ決め及び成形されていてもよい。

【0016】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、喉頭鏡の「ヒール」に結合されるようにサイズ決め及び成形されていてもよく、「ヒール」はハンドルとブレード部分との間の接合部付近の部分である。

【0017】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、喉頭鏡のハンドル上に配

50

置されたドアを介して喉頭鏡に結合され、それによって内部のキャビティを露出させてもよい。

【0018】

本開示のさらなる実施形態によれば、ドアとハンドルとの結合は、取り外し可能なドア、スライディングドア、機械的にヒンジで連結されたドア、またはリビングヒンジで連結された（live hinged）ドアのうちの1つから選択してもよい。

【0019】

本開示のさらなる実施形態によれば、喉頭鏡は、ハンドルの表面上に配置された移動可能な「進入」面を含んでいてもよく、そのため、電子部品モジュールが進入面に対して付勢されたときに、ハンドル内に配置された相補的な嵌合メカニズムに電子部品モジュールが結合されるまで進入面及び電子部品モジュールがハンドル内へと平行移動し、それによって電子部品モジュールがハンドルに機械的に結合されてもよい。

10

【0020】

本開示のさらなる実施形態によれば、喉頭鏡は、その端部にセンサを有するチューブを含んでいてもよく、チューブは電子部品モジュールの尾側端部から延び、そのため、電子部品モジュールが喉頭鏡に結合されたときに、チューブは喉頭鏡内のキャビティとブレード部分の実質的な部分とを通して延び、それによってチューブの端部が、ブレード部分上に配置されたウィンドウまたは開口部のうちの一方の付近に方向付けられる。

【0021】

本開示の別の実施形態では、検知機能は喉頭鏡内にすでに存在していて、電子部品モジュールの存在によって可能になってもよく、たとえばカメラまたはインダクタンスセンサがブレード部分内に組み込まれていて、電子部品モジュールの存在下でのみその情報を送信することができる場合などである。

20

【0022】

本開示のさらなる実施形態によれば、喉頭鏡は、ブレード部分の先端部付近に任意の吸引入口を含んでいてもよく、吸引は、たとえば不要な流体の存在を示す静電容量、温度、または画像読み取りなどの少なくとも1つのセンサ入力の中の1つの状態に応じて自動的に作動されるかまたは作動解除される。

【0023】

本開示のさらなる実施形態によれば、ブレード部分はヒンジで連結され、それによって従来の喉頭鏡または高角度の喉頭鏡として構成されることができてもよい。

30

【0024】

本開示のさらなる実施形態によれば、ヒンジ連結作用を電子部品モジュールの存在または非存在によって調整してもよい。

【0025】

本開示のさらなる実施形態によれば、特定分子検知機能は、 O_2 、 N_2 、 CO_2 、 HCl 、 $NaCl$ 、及び KCl のうちの少なくとも1つを認識するように構成された微小電気機械システム（MEMS）を用いて実現してもよい。

【0026】

本開示のさらなる実施形態によれば、MEMSを、接触センサまたは存在する周囲のガスを測定するためのセンサのうちの1つから選択してもよい。

40

【0027】

本開示のある実施形態によれば、喉頭鏡は、別個のブレード部分とハンドル部分とを有する喉頭鏡を含み、流体チャンネルがハンドルの断面の少なくとも一部を通して延び、ハンドル部分は、取り外し可能な電子部品モジュールに結合されるようにサイズ決め及び成形され、電子部品モジュールは以下の出力： pH の検知、 CO_2 の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列された画像の検知、環境色の検知、または光を生成して周囲によって反射された光の周波数を測定すること、のうちの少なくとも1つを収集して分析するように構成され、電子部品モジュールは、リモートデバイスに該出力を送るよう

50

リモートデバイスは、電子部品モジュールの出力から得られた二次情報を喉頭鏡の操作者に伝達する、音響フィードバック、触覚フィードバック、及び視覚フィードバックのうちの1つから選択されるユーザインターフェースを含んでいる。

【0028】

本開示のさらなる実施形態によれば、視覚フィードバックは、少なくとも1つの選択的に照光するLED、無反射型eインク型ディスプレイ、または反射型LCD型ディスプレイのうちの1つによって提供されてもよい。

【0029】

本開示のさらなる実施形態によれば、LEDまたはディスプレイをデバイスのボディ上に配置してもよい。

10

【0030】

本開示のさらなる実施形態によれば、LEDまたはディスプレイを喉頭鏡とは別個のボディ内に配置してもよい。

【0031】

本開示のさらなる実施形態によれば、喉頭鏡とは別個のボディは電子部品モジュールを含んでいてもよく、LED、LEDアレイ、またはディスプレイは、モジュールが喉頭鏡のボディに接続されるかまたは挿入されるまで喉頭鏡とは別個のままである。

【0032】

本開示のさらなる実施形態によれば、二次情報は、解剖学的ランドマークに対する位置、相対位置の可能性、または所定のセンサ状態の存在のうちの少なくとも1つから選択されてもよい。

20

【0033】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、臼歯、軟口蓋、口蓋舌弓、口蓋垂、口蓋扁桃、口蓋咽頭弓、中咽頭、喉頭蓋、食道、声門、楔状結節、小角結節、真声帯、仮声帯、開いた声帯、または閉じた声帯のうちの少なくとも1つを含む解剖学的マーカーを、その外観に基づいて特定するように構成してもよい。

【0034】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、ブレード部分が所与の解剖学的位置にあることの確実性を向上させるために、たとえば気管の音、食道のより低いpH、または声帯のUV反射率を含む複数センサの読み取り値を統合するように構成してもよい。

30

【0035】

本開示のさらなる実施形態によれば、特定分子検知機能は、 O_2 、 N_2 、 CO_2 、 HCl 、 $NaCl$ 、及び KCl のうちの少なくとも1つを認識するように構成されたMEMSを用いて実現してもよい。

【0036】

本開示のさらなる実施形態によれば、MEMSを、接触センサまたは存在する周囲のガスを測定するためのセンサのうちの1つから選択してもよい。

【0037】

本開示のさらなる実施形態によれば、視覚フィードバックは、ブレード部分の先端部付近のカメラからのライブ画像上のオーバーレイとして提供されてもよい。

40

【0038】

本開示のさらなる実施形態によれば、視覚フィードバックは、関連性のある解剖学的特徴及び操作者がたどるべき進路のライブワイヤーフレーム型アウトラインを提供することによって提供されてもよい。

【0039】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、操作者が促したときに、または異なる場所もしくはセンサ状態を認識したときに自動的に、センサ状態から得られる場所に関するフィードバックを提供するように構成してもよい。

【0040】

50

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、挿管が成功する進路に操作者を導くためにフィードバックを提供するように構成してもよい。

【0041】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、操作者がすでに行った以前のステップを検証するために前記フィードバックを提供するように構成してもよい。

【0042】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュールは、手技の経過の記録を取るために少なくとも1つのセンサからの未加工データと位置に関する統合された想定との両方を記録するように構成してもよい。

【0043】

本開示のさらなる実施形態によれば、記録は、たとえば取り付けられたネットワークまたはクラウドストレージサーバなどの、喉頭鏡とは別個だがそれと電子的に連絡しているデバイス上で行われる。

【0044】

本開示のさらなる実施形態によれば、無線機は、起動時にデバイスの周りの半径50ft内の最も低い利用周波数チャンネルを見つける試験を実行して、少なくとも1つのセンサからデータをストリーミングするために最も低い利用周波数チャンネルを選択するように構成してもよい。

【0045】

本開示のさらなる実施形態によれば、無線機は、2.4GHz周波数内のチャンネル1、6、及び11の利用試験を実行して、2.5%未満の利用差が見出された場合に、少なくとも1つのセンサからデータをストリーミングするために、利用される最も低いものを選択するかまたはデフォルトでチャンネル11にするように構成してもよい。

【0046】

本開示のさらなる実施形態によれば、無線機は、5.0GHz周波数内のすべてのチャンネルの利用試験を実行して、2.5%未満の利用差が見出された場合に、少なくとも1つのセンサからデータをストリーミングするために、利用される最も低いものを選択するかまたはデフォルトで予め設定されたチャンネルにするように構成してもよい。

【0047】

本開示のさらなる実施形態によれば、ワイヤレス無線機は、2.4GHz周波数内のすべてのチャンネルの利用試験を実行して、2.5%未満の利用差が見出された場合に、少なくとも1つのセンサからデータをストリーミングするために、利用される最も低いものを選択するかまたはデフォルトでチャンネル11にする。

【0048】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子センサモジュールは、Linux（登録商標）組込み開発環境（Linux（登録商標） Embedded Development Environment（LEDE））を用いてオンボード回路のうちの少なくとも1つを管理してもよい。

【0049】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子センサモジュールは、ストリーマまたはRTP上のUDPのうちの少なくとも1つを用いてユーザインターフェースにビデオデータをストリームしてもよい。

【0050】

本開示のさらなる実施形態によれば、ビデオデータストリームを、Advanced Encryption Standard（AES）128ビット、192ビット、または256ビットなどの対称暗号化プロトコルを介して暗号化してもよい。

【0051】

本開示のさらなる実施形態によれば、ハンドルとブレード部分との交差部の近位面は、半径が2.15in以下かつ1.40in以上の曲線を形成してもよい。

【0052】

10

20

30

40

50

本開示のさらなる実施形態によれば、ハンドルとブレード部分との交差部の遠位面は、半径が 0.85 in 以下かつ 0.25 in 以上の曲線を形成してもよい。

【0053】

本開示のさらなる実施形態によれば、ハンドルの近位面は奥行きの変化が 10 mm 以下かつ 2 mm 以上であることを特徴とする。

【0054】

本開示のさらなる実施形態によれば、ハンドルの遠位面は奥行きの変化が 18 mm 以下かつ 8 mm 以上であることを特徴とする。

【0055】

本開示のさらなる実施形態によれば、ハンドルはバルブボタンを含んでいてもよく、バルブボタンは、ハンドルのベースから 4.20 インチ以下かつ 3.75 インチ以上に位置している。

【0056】

本開示のさらなる実施形態によれば、ユーザインターフェースは、前向きのカメラまたは光センサを用いて高い周囲光状態を自動的に検出してスクリーンの明るさ、画像コントラスト、または画像彩色のうちの少なくとも 1 つを調整する、タブレットまたはスマートフォンアプリケーションである。

【0057】

本開示のさらなる実施形態によれば、ユーザインターフェースは、各喉頭鏡の SSID に対する固有のパスワードを生成するためのアルゴリズムを用いるタブレットまたはスマートフォンアプリケーションである。

【0058】

本開示のさらなる実施形態によれば、少なくとも 1 つのデータプロセッサは、コンピュータビジョナルゴリズムを用いてセンサデータストリームを分析して、ユーザに二次的なガイダンス情報を提供する。

【0059】

本開示のさらなる実施形態によれば、少なくとも 1 つのデータプロセッサは、コンピュータビジョナルゴリズムを用いて MJPEG ビデオストリームを分析して、他のビデオコーデックと比べて増加したキーフレーム数に起因してより多くの二次的なガイダンス情報をユーザに提供する。

【0060】

選択された実施形態

実施形態 1。最上部、最下部、及び少なくとも 1 つの出口を含む、ハンドルと、遠位先端部及び近位部分を有し、前記近位部分は前記ハンドルの前記最下部に接続されている、ブレードと、前記ハンドル及び前記ブレードの断面の少なくとも一部を通して延びるように構成された少なくとも 1 つの流体チャネルと、前記ブレードの前記近位部分と前記遠位先端部との間に位置し、患者に挿管されたときに未加工データを検出するようにさらに構成された少なくとも 1 つのセンサと、電子部品モジュールと、を含む喉頭鏡であって、前記ブレードは、前記ハンドルから前記遠位先端部まで実質的に垂直な角度で外向きに突出するように構成され、前記ブレードは、(a) 前記遠位先端部付近の少なくとも 1 つの入口と、(b) 前記遠位先端部と近位先端部との間の少なくとも 1 つの入口と、をさらに含み、前記ハンドルは、前記電子部品モジュールに結合されるようにサイズ決め及び成形され、前記電子部品モジュールは、pH の検知、CO₂ の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列された画像の検知、環境色の検知、USB ビデオデバイスクラス (UVC)、光を生成してその周囲によって反射された光の周波数を測定すること、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つの機能を提供する集積回路を含み、前記少なくとも 1 つの出口、前記遠位先端部付近の前記少なくとも 1 つの入口、前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも 1 つの入口、及び前記少なくとも 1 つの流体チャネルは、互いに流体連絡するように構成されている、前記喉頭鏡。

【0061】

実施形態2。前記未加工データは、ビデオファイル、pHレベル、CO₂レベル、温度、特定分子、気管の音、食道のより低いpH、声帯のUV反射率、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、実施形態1の喉頭鏡。

【0062】

実施形態3。前記ハンドル内に位置し、前記少なくとも1つの入口と、前記少なくとも1つの出口と、少なくとも1つの吸引チャネルとの間の流体連絡を制御するように構成された少なくとも1つのバルブをさらに含む、実施形態1の喉頭鏡。

【0063】

実施形態4。前記電子部品モジュールから前記少なくとも1つのセンサまで延びるように構成された、前記ハンドル及び前記ブレード内のセンサキャビティをさらに含む、実施形態1の喉頭鏡。

10

【0064】

実施形態5。データを前記少なくとも1つのセンサから前記電子部品モジュールに送信するために前記電子部品モジュールを前記少なくとも1つのセンサに接続するように構成されたフレキシブルセンサチューブをさらに含む、実施形態3の喉頭鏡。

【0065】

実施形態6。前記少なくとも1つのセンサによって検出される前記未加工データは、pH、CO₂、音響、静電容量、インダクタンス、温度、特定分子、両眼画像、単眼画像、配列された画像、環境色、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、実施形態1の喉頭鏡。

20

【0066】

実施形態7。前記電子部品モジュールは、(a)センサチューブを通して前記電子部品モジュール及び前記少なくとも1つのセンサに電力を提供するバッテリーと、(b)前記少なくとも1つのセンサから受信した前記未加工データを符号化して、符号化データをデータ処理ユニットへ送信する感覚データ符号器と、(c)符号化データを処理する前記データ処理ユニットと、(d)前記データ処理ユニットから処理データを受信して、前記処理データを外部ソースへ送信するように構成されたネットワーク無線機と、をさらに含む、実施形態1の喉頭鏡。

【0067】

30

実施形態8。前記外部ソースは、リモートデバイス、システムコンピュータ、サーバ、データベース、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、実施形態7の喉頭鏡。

【0068】

実施形態9。前記ネットワーク無線機は、前記喉頭鏡の使用に関してユーザから命令を受信するように構成されている、実施形態7の喉頭鏡。

【0069】

実施形態10。前記命令は、流体の収集を開始すること、流体の収集を停止すること、前記流体連絡を減速させること、データを送信すること、前記電子部品モジュール上の電源を入れること、前記電子部品モジュール上の電源を切ること、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、実施形態9の喉頭鏡。

40

【0070】

実施形態11。前記ハンドルは接点をさらに含む、実施形態1の喉頭鏡。

【0071】

実施形態12。前記ブレードは、前記少なくとも1つの入口付近に誘導性検知モジュールをさらに含む、実施形態11の喉頭鏡。

【0072】

実施形態13。前記誘導性検知モジュールは、電気リード、誘導コイル、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、実施形態12の喉頭鏡。

【0073】

50

実施形態 14。前記接点及び前記誘導性検知モジュールは、前記電子部品モジュールが前記ハンドルに取り付けられたときに電氣的連絡を確立するように構成されている、実施形態 13 の喉頭鏡。

【0074】

実施形態 15。前記電子部品モジュールは、前記ハンドルから取り外し可能であるように構成されている、実施形態 1 の喉頭鏡。

【0075】

実施形態 16。前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも 1 つの入口は、前記少なくとも 1 つのセンサに近接近して位置している、実施形態 1 の喉頭鏡。

【0076】

実施形態 17。前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも 1 つの入口は、前記少なくとも 1 つのセンサをクリーニングするために空気を作用させるように構成されている、実施形態 16 の喉頭鏡。

【0077】

実施形態 18。前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも 1 つの入口は、前記少なくとも 1 つのセンサをクリーニングするために前記少なくとも 1 つの流体チャネルを介して前記喉頭鏡内を循環する流体を作用させるように構成されている、実施形態 16 の喉頭鏡。

【0078】

実施形態 19。前記集積回路は少なくとも 1 つの一体化ワイヤレス通信無線機を収容している、実施形態 1 の喉頭鏡。

【0079】

実施形態 20。前記少なくとも 1 つの一体化ワイヤレス通信無線機は、2.4 GHz wi-fi 周波数接続、5.0 GHz wi-fi 周波数接続、Bluetooth（登録商標）接続、アナログデータ無線接続、3G モバイルデータネットワーク接続、4G モバイルデータネットワーク接続、4G LTE モバイルデータネットワーク接続、及び 5G モバイルデータネットワーク接続のうちの少なくとも 1 つの機能を提供するように構成されている、実施形態 19 の喉頭鏡。

【0080】

実施形態 21。前記集積回路は、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を増幅するためのオンボード回路、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を調整するためのオンボード回路、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を機械可読なフォーマットに変換するためのオンボード回路、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を前記喉頭鏡とは別個のリモートデバイスに物理ワイヤを介して送信するためのオンボード回路、前記少なくとも 1 つのセンサの出力を前記喉頭鏡とは別個のリモートデバイスに前記少なくとも 1 つの一体化ワイヤレス通信無線機を介して送信するためのオンボード回路、前記センサの出力を前記喉頭鏡とは別個のリモートデバイスに通信ネットワークを介して送信するためのオンボード回路、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つを含む、実施形態 19 の喉頭鏡。

【0081】

実施形態 22。前記電子部品モジュールは、ハードウェアビデオ符号化、一般的なデータ処理、ファームウェアの記憶及び管理、データ暗号化、オーディオ符号化、可視スペクトル光及び不可視スペクトル光の分析、電流分析、画像深度処理、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも 1 つの機能を提供するように構成された少なくとも 1 つのデータ処理ユニットを提供する、実施形態 2 の喉頭鏡。

【0082】

実施形態 23。前記データ処理ユニットのうちの少なくとも 1 つは、縮小命令セットコンピュータ (RISC)、Microprocessor without Interlocked Pipeline Stages (MIPS)、Advanced RISC Machine (ARM)、ARM32ビット (AArch32)、ARM64ビット (AArch64)、単一命令複数データ (SIMD)、単一命令複数スレッド (S

10

20

30

40

50

IMT)、複数命令ストリーム複数データストリーム(MIMD)、x86、もしくはx86 Atom、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つのアーキテクチャを利用する、実施形態22の喉頭鏡。

【0083】

実施形態24。前記少なくとも1つのデータ処理ユニットは、前記未加工データを、MJPEG、H.264、HEVC、H.265、もしくはMPEG-4、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つのコーデック標準に符号化する、実施形態23の喉頭鏡。

【0084】

実施形態25。前記未加工データは一体化ハードウェア符号器を用いて符号化される、実施形態22の喉頭鏡。

10

【0085】

実施形態26。前記集積回路は、前記少なくとも1つのセンサの電力消費の必要性のためのオンボードバッテリーを含む、実施形態1の喉頭鏡。

【0086】

実施形態27。前記電子部品モジュールは、前記喉頭鏡とは別個のデバイスから電力を受け取るための別個の導体を含む、実施形態1の喉頭鏡。

【0087】

実施形態28。LED、照明導体、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つをさらに含む、実施形態1の喉頭鏡。

20

【0088】

実施形態29。前記LEDは前記電子部品モジュールとは独立して機能する、実施形態1の喉頭鏡。

【0089】

実施形態30。前記電子部品モジュールは、前記LED、前記照明導体、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つから電流を引き込むように構成されている、実施形態28の喉頭鏡。

【0090】

実施形態31。前記電子部品モジュールは、前記喉頭鏡のハンドルに結合されるようにサイズ決め及び成形されるように構成されている、実施形態1の喉頭鏡。

30

【0091】

実施形態32。前記電子部品モジュールは、前記ハンドルの前記最下部に結合されるようにサイズ決め及び成形されている、実施形態1の喉頭鏡。

【0092】

実施形態33。前記電子部品モジュールは、前記ハンドル上に配置されたドアを介して前記喉頭鏡に結合されるように構成され、それによって内部のキャビティを露出させている、実施形態1の喉頭鏡。

【0093】

実施形態34。前記ドアと前記ハンドルとの結合は、取り外し可能なドア、スライディングドア、機械的にヒンジで連結されたドア、またはリビングヒンジで連結された(live hinged)ドアのうちの1つから選択される、実施形態33の喉頭鏡。

40

【0094】

実施形態35。前記ハンドルは、移動可能な進入面を前記ハンドルの外面上に含み、そのため、前記電子部品モジュールが前記進入面に対して付勢されたときに、前記ハンドル内に配置された相補的な嵌合メカニズムに前記電子部品モジュールが結合されるまで前記進入面及び電子部品モジュールが前記ハンドル内へと平行移動し、それによって前記電子部品モジュールが前記ハンドルに機械的に結合される、実施形態1の喉頭鏡。

【0095】

実施形態36。前記ブレードはヒンジで連結され、それによって従来の喉頭鏡または高角度の喉頭鏡のいずれかとして構成され得る、実施形態1の喉頭鏡。

50

【0096】

実施形態37。前記ヒンジ連結は、前記電子部品モジュールの存在によって調整される、実施形態36の喉頭鏡。

【0097】

実施形態38。前記ヒンジ連結は、前記電子部品モジュールの非存在によって調整される、実施形態36の喉頭鏡。

【0098】

実施形態39。前記ヒンジ連結は、前記少なくとも1つのセンサによって過剰な流体が検出されると調整される、実施形態36の喉頭鏡。

【0099】

実施形態40。前記ヒンジ連結は、前記少なくとも1つのセンサによって前記患者内の異常な解剖学的構造が検出されると調整される、実施形態36の喉頭鏡。

【0100】

実施形態41。前記特定分子検知機能は、 O_2 、 N_2 、 CO_2 、 HCl 、 $NaCl$ 、及び KCl のうちの少なくとも1つを認識するように構成された前記少なくとも1つのセンサを用いて実現される、実施形態1の喉頭鏡。

【0101】

実施形態42。前記少なくとも1つのセンサは、接触センサ、存在する周囲のガスを測定するためのセンサ、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、実施形態41の喉頭鏡。

【0102】

実施形態43。前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも1つの入口は、前記少なくとも1つのセンサが流体または組織によって覆われたときに前記少なくとも1つの出口に真空を適用することによって前記少なくとも1つのセンサを清掃するように方向付けられている、実施形態1の喉頭鏡。

【0103】

実施形態44。前記電子部品モジュールは、前記少なくとも1つのセンサが検出した前記未加工データに基づいて前記患者内の少なくとも1つの解剖学的マーカーを特定する視覚フィードバックを生成することができる、実施形態2の喉頭鏡。

【0104】

実施形態45。前記解剖学的マーカーは、臼歯、軟口蓋、口蓋舌弓、口蓋垂、口蓋扁桃、口蓋咽頭弓、中咽頭、喉頭蓋、食道、声門、楔状結節、小角結節 (coniculate tubercle)、真声帯、仮声帯、開いた声帯、閉じた声帯、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを含む、実施形態44の喉頭鏡。

【0105】

実施形態46。前記電子部品モジュールは、前記少なくとも1つのセンサのうちの2つ以上からの未加工データを統合して、前記ブレードが前記患者内の所与の解剖学的マーカー内にあることの確実性を向上させることができる、実施形態44の喉頭鏡。

【0106】

実施形態47。前記視覚フィードバックを表示するための視覚ディスプレイである、照光LED、選択的照光LEDアレイ、無反射型eインク型ディスプレイ、または反射型LCD型ディスプレイのうちの少なくとも1つをさらに含む、実施形態44の喉頭鏡。

【0107】

実施形態48。前記電子部品モジュールは、リモートデバイス、サーバ、データベース、システムコンピュータ、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つに前記視覚フィードバックを送信するように構成されている、実施形態44の喉頭鏡。

【0108】

実施形態49。前記視覚フィードバックは、前記ブレードの前記先端部付近のカメラからのライブ画像上のオーバーレイとして提供される、実施形態48の喉頭鏡。

【0109】

10

20

30

40

50

実施形態 50。前記視覚フィードバックは、解剖学的特徴及び前記患者内で前記ブレードがたどるべき進路のライブワイヤーフレーム型アウトラインを提供することによって提供される、実施形態 49 の喉頭鏡。

【0110】

実施形態 51。前記視覚フィードバックは、ユーザが前記喉頭鏡を挿管が成功する進路に向けて前記患者内で導くことを助けるように、ユーザインターフェース内に表示される、実施形態 44 の喉頭鏡。

【0111】

実施形態 52。電子センサモジュールは、前記集積回路を管理するために Linux（登録商標）組込み開発環境（Linux（登録商標） Embedded Development Environment（LEDE））を用いる、実施形態 1 の喉頭鏡。

10

【0112】

実施形態 53。測定し少なくとも 1 つの出力信号を送信する喉頭鏡と、前記喉頭鏡から前記少なくとも 1 つの出力信号を受信して、前記少なくとも 1 つの出力信号をリアルタイムで表示するように構成されたコンピューティングデバイスと、ユーザが前記少なくとも 1 つの出力信号をモニタするためのオプションを見てカスタマイズすることを可能にする、前記コンピューティングデバイス上のグラフィカルユーザインターフェースと、を含む、喉頭鏡の挿管のためのシステムであって、前記喉頭鏡と前記コンピューティングデバイスとは通信ネットワークを介して互いに通信可能に接続されている、前記システム。

【0113】

20

実施形態 54。前記喉頭鏡は、最上部、最下部、及び少なくとも 1 つの出口を含む、ハンドルと、遠位先端部及び近位部分を有し、前記近位部分は前記ハンドルの前記最下部に接続されている、ブレードと、前記ハンドル及び前記ブレードの断面の少なくとも一部を通して延びるように構成された少なくとも 1 つの吸引チャネルと、前記ブレードの前記近位部分と前記遠位先端部との間に位置し、患者に挿管されたときに未加工データを検出するようにさらに構成された少なくとも 1 つのセンサと、前記未加工データを前記少なくとも 1 つの出力に変換するように構成された電子部品モジュールと、を含み、前記ブレードは、前記ハンドルから前記遠位先端部まで実質的に垂直な角度で外向きに突出するように構成され、前記ブレードは、（a）前記遠位先端部付近の少なくとも 1 つの入口と、（b）前記遠位先端部と近位先端部との間の少なくとも 1 つの入口と、をさらに含み、前記ハンドルは、前記電子部品モジュールに結合されるようにサイズ決め及び成形され、前記電子部品モジュールは集積回路を含み、前記少なくとも 1 つの出口、前記遠位先端部付近の前記少なくとも 1 つの入口、前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも 1 つの入口、及び少なくとも 1 つの流体チャネルは、互いに流体連絡するように構成されている、実施形態 53 のシステム。

30

【0114】

実施形態 55。（i）前記少なくとも 1 つの出力信号を記憶して分析するように構成され、かつ（ii）前記通信ネットワークを介してローカルデバイス及び前記コンピューティングデバイスに接続される、ホスト型サーバをさらに含む、実施形態 53 のシステム。

【0115】

40

実施形態 56。前記ホスト型サーバは、（i）患者内での前記喉頭鏡の現在の解剖学的位置を決定するように、（ii）前記患者内の好ましい解剖学的位置までの経路を決定するように、かつ（iii）ユーザが前記喉頭鏡を前記好ましい解剖学的位置まで導くことができるよう前記ユーザが従うべきデジタルガイダンスを提供するように、さらに構成されている、実施形態 55 のシステム。

【0116】

実施形態 57。前記現在の解剖学的位置、前記好ましい解剖学的位置、前記好ましい解剖学的位置までの前記経路、及び前記デジタルガイダンスは、確率アルゴリズム、機械学習アルゴリズム、またはそれらの組み合わせのうちの少なくとも 1 つによって決定される、実施形態 55 のシステム。

50

【0117】

実施形態58。確率アルゴリズムまたは機械学習アルゴリズムは前記コンピューティングデバイス内に記憶されている、実施形態57のシステム。

【0118】

実施形態59。確率アルゴリズムまたは機械学習アルゴリズムは前記喉頭鏡内に記憶されている、実施形態57のシステム。

【0119】

実施形態60。前記集積回路は、pHの検知、CO₂の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列された画像の検知、環境色の検知、USBビデオデバイスクラス（UVC）、光を生成してその周囲によって反射された光の周波数を測定すること、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つの機能を提供する、実施形態54のシステム。

【0120】

実施形態61。最上部、最下部、及び少なくとも1つの出口を含む、ハンドルと、遠位先端部及び近位部分を有し、前記近位部分は前記ハンドルの前記最下部に接続されている、ブレードと、前記ハンドル及び前記ブレードの断面の少なくとも一部を通して延びるように構成された少なくとも1つの流体チャネルと、前記ブレードの前記近位部分と前記遠位先端部との間に位置し、患者に挿管されたときに未加工データを検出するようにさらに構成された少なくとも1つのセンサと、電子部品モジュールと、を含む喉頭鏡であって、前記ブレードは、前記ハンドルから前記遠位先端部まで実質的に垂直な角度で外向きに突出するように構成され、前記ブレードは、（a）前記遠位先端部付近の少なくとも1つの入口と、（b）前記遠位先端部と近位先端部との間の少なくとも1つの入口と、をさらに含み、前記ハンドルは、前記電子部品モジュールに結合されるようにサイズ決め及び成形され、前記電子部品モジュールは少なくとも1つの集積回路を含み、前記少なくとも1つの出口、前記遠位先端部付近の前記少なくとも1つの入口、前記遠位先端部と前記近位先端部との間の前記少なくとも1つの入口、及び前記少なくとも1つの流体チャネルは、互いに流体連絡するように構成されている、前記喉頭鏡。

【0121】

実施形態62。前記少なくとも1つの集積回路は、pHの検知、CO₂の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、両眼画像の検知、単眼画像の検知、配列された画像の検知、環境色の検知、USBビデオデバイスクラス（UVC）、光を生成してその周囲によって反射された光の周波数を測定すること、またはそれらの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つの機能を提供する、実施形態61の喉頭鏡。

【0122】

実施形態63。コンピュータ可読命令を有するコンピュータ可読プログラムコードを有形に具現化するコンピュータ可読記憶媒体であって、前記コンピュータ可読命令は、実行されると、喉頭鏡がユーザによって患者に挿管されたときに前記喉頭鏡上の少なくとも1つのセンサによって前記患者の少なくとも1つの解剖学的特徴を検出するステップと、前記少なくとも1つの解剖学的特徴を電子部品モジュールに送信するステップと、前記電子部品モジュールによって前記患者内での前記喉頭鏡の好ましい経路を決定するステップと、前記好ましい経路を、グラフィックユーザインターフェース上に解剖学的オーバーレイとして表示されるようにリモートデバイスに送るステップと、前記解剖学的オーバーレイにより前記喉頭鏡を前記患者内の前記好ましい経路に設けるステップと、をコンピュータに行わせる、前記コンピュータ可読記憶媒体。

【0123】

実施形態64。前記少なくとも1つの解剖学的特徴は、pH、CO₂、音響、静電容量、インダクタンス、温度、特定分子、両眼画像、単眼画像、配列された画像、環境色などのうちの少なくとも1つを含む、実施形態63の方法。

【図面の簡単な説明】

【0124】

図は必ずしも一定の比率で描かれてはおらず、いくつかの図にわたって同様の数字は実質的に同様の構成部品を記述している。図面は、一例として、しかし限定としてではなく、本明細書の特許請求の範囲に記載された種々の実施形態を全般的に例示している。

【0125】

【図1A】本開示の原理により構成された改善された喉頭鏡の例の側面斜視図である。

【図1B】図1Aの改善された喉頭鏡の背面斜視図である。

【図2A】本開示の原理により構成された改善された喉頭鏡の別の例の等角ワイヤフレーム図である。

【図2B】図2Aの改善された喉頭鏡の別の等角ワイドフレーム図である。

10

【図2C】図2Aの改善された喉頭鏡の等角ワイドフレーム図である。

【図2D】改善された喉頭鏡のブレード部分の等角ワイドフレーム図である。

【図3A】本開示の原理により構成された改善された喉頭鏡のさらに別の例の側面斜視図である。

【図3B】図3Aの改善された喉頭鏡の等角ワイドフレーム図である。

【図4】本開示の原理により構成された改善された喉頭鏡のさらに別の例の等角ワイドフレーム図である。

【図5A】改善された喉頭鏡、及び該改善された喉頭鏡の、電子部品モジュールと嵌合する方法を示す。

【図5B】改善された喉頭鏡、及び該改善された喉頭鏡の、電子部品モジュールと嵌合する方法を示す。

20

【図6】本開示の原理により構成された、LEDが配置された改善された喉頭鏡のさらに別の例の側面図の例を示す。

【図7】本開示の原理により構成された、スピーカがそのボディ上に配置された改善された喉頭鏡のさらに別の例の側面図を示す。

【図8】本開示の原理により構成された、改善された喉頭鏡から感覚データを収集するためのシステムの例を示す。

【図9A】本開示の原理により構成された拡張現実オーバーレイの例を示す。

【図9B】本開示の原理により構成された拡張現実オーバーレイのさらなる例を示す。

【図10】本開示の原理により構成された、リモートデバイス上に示された拡張現実オーバーレイのさらに別の例を示す。

30

【図11】本開示の原理により構成された、改善された喉頭鏡から感覚データを収集するためのシステムの例を示す。

【図12】本開示の原理により構成された、改善された喉頭鏡によって容易となる学習過程の例を示す。

【発明を実施するための形態】

【0126】

開示の詳細な説明

開示内容ならびにその種々の特徴及び有利な詳細を、添付の図面に記載及び／または例示されて以下の説明で詳述される非限定的な実施態様及び例を参照してより十分に説明する。なお、図面に例示した特徴は必ずしも一定の比率で描かれてはおらず、ある実施態様の特徴が他の実施態様とともに用いてもよいことは、本明細書において明示的に述べられていなくても、当業者であれば分かることである。周知の構成部品及び処理技術の説明は、開示内容の実施態様を不必要に不明瞭にしないために省略する場合がある。本明細書で用いる例は単に、開示内容を実施し得る方法の理解を容易にして、さらに当業者が開示内容の実施態様を実施することを可能にすることを意図している。したがって、本明細書における例及び実施態様は、開示内容の範囲を限定するものと解釈してはならない。

40

【0127】

明細書及び特許請求の範囲の全体を通して、以下の用語は、文脈からそうでないと示される場合を除いて、少なくとも本明細書で明示的に対応付けられる意味を取る。以下に特

50

定する意味は必ずしも用語を限定するわけではなく、しかし用語に対する例示的な例を単に提供するだけである。「a」、「an」、及び「the」の意味は複数形に対する言及を含んでいてもよく、「in」の意味は「in」及び「on」を含んでいてもよい。語句「ある実施態様において」は、本明細書で用いる場合、必ずしも同じ実施態様を指すわけではない。

【0128】

用語「結合された」は少なくとも、接続された物品間の直接的な電気接続または1つ以上の受動的もしくは能動的な中継装置を通した間接的な接続のいずれかを意味する。用語「回路」は少なくとも、単一の部品、または所望の機能を提供するように互いに結合された多数部品（能動的及び／または受動的）のいずれかを意味する。用語「信号」は、本明細書で用いる場合、当業者によって理解され得る任意の意味を含んでいてもよく、少なくとも電流、電圧、電荷、温度、データの電氣的もしくは磁氣的表現、または1つ以上の伝送媒体上で表現され、全般的に、送信し、受信し、記憶し、比較し、結合し、またはそうでなければ任意の同等な方法で操作することができる1つ以上のメモリ位置の状態を含む。

10

【0129】

たとえば「提供する」、「処理する」、「供給する」、「決定する」、「計算する」などの用語は、少なくとも、コンピュータシステム、コンピュータプログラム、信号プロセッサ、論理回路、または代替的なアナログもしくはデジタル電子デバイスの動作であって、自動で開始されようと手動で開始されようと、物理量として表された信号を変化させ得る動作を指してもよい。

20

【0130】

「コンピュータ」は、本開示で用いる場合、1つ以上の命令に従ってデータを操作することができる任意のマシン、デバイス、回路、構成部品、もしくはモジュール、またはマシン、デバイス、回路、構成部品、モジュールなどの任意のシステム、たとえば、非限定的に、プロセッサ、マイクロプロセッサ、中央演算処理装置、汎用コンピュータ、クラウド、スーパーコンピュータ、パーソナルコンピュータ、ラップトップコンピュータ、パームトップコンピュータ、モバイルデバイス、タブレットコンピュータ、ノートブックコンピュータ、デスクトップコンピュータ、ワークステーションコンピュータ、サーバなど、またはプロセッサ、マイクロプロセッサ、中央演算処理装置、汎用コンピュータ、スーパーコンピュータ、パーソナルコンピュータ、ラップトップコンピュータ、パームトップコンピュータ、モバイルデバイス、タブレットコンピュータ、ノートブックコンピュータ、デスクトップコンピュータ、ワークステーションコンピュータ、サーバなどのアレイなどを意味する。

30

【0131】

「サーバ」は、本開示で用いる場合、クライアントーサーバアーキテクチャの一部として接続クライアントに対するサービスを実行するための少なくとも1つのアプリケーション及び／または少なくとも1つのコンピュータなどのソフトウェア及び／またはハードウェアの任意の組み合わせを意味する。少なくとも1つのサーバアプリケーションは、限定されるものではないが、たとえば、クライアントに応答を送り返すことによってクライアントからのサービス要求に対する接続を承認することができるアプリケーションプログラムを含んでいてもよい。サーバは、少なくとも1つのアプリケーションを、多くの場合に重い作業負荷の下で、無人で、長期間、最少の人間の命令で実行するように構成してもよい。サーバは、構成された複数のコンピュータを含んでいてもよく、少なくとも1つのアプリケーションは作業負荷に応じてコンピュータ間で分割される。たとえば、軽い負荷の下では、少なくとも1つのアプリケーションを単一のコンピュータ上で実行することができる。しかし、重い負荷の下では、少なくとも1つのアプリケーションを実行するために複数のコンピュータが必要となる場合がある。サーバ、またはもしそのコンピュータであれば任意のものは、ワークステーションとして用いてもよい。

40

【0132】

50

「データベース」は、本開示で用いる場合、少なくとも1つのアプリケーション及び／または少なくとも1つのコンピュータなどのソフトウェア及び／またはハードウェアの任意の組み合わせを意味する。データベースは、たとえば、限定されるものではないが、関係モデル、階層モデル、ネットワークモデル等のうちの少なくとも1つなどのデータベースモデルに従って組織化された記録またはデータの構造化収集を含んでいてもよい。データベースは、当該技術分野で知られるように、データベース管理システムアプリケーション（DBMS）を含んでいてもよい。少なくとも1つのアプリケーションは、限定されるものではないが、たとえば、クライアントに応答を送り返すことによってクライアントからのサービス要求に対する接続を承認することができるアプリケーションプログラムを含んでいてもよい。データベースは、少なくとも1つのアプリケーションを、多くの場合に 10 重い作業負荷の下で、無人で、長期間、最少の人間の命令で実行するように構成してもよい。

【0133】

「通信ネットワーク」は、本開示で用いる場合、少なくとも2点間でデータまたは情報を伝える有線及び／または無線媒体を意味する。有線または無線媒体は、たとえば、非限定的に、金属導体リンク、無線周波数（RF）通信リンク、赤外線（IR）通信リンク、電気通信ネットワーク、光通信リンク、インターネット（無線及び有線）などを含んでいてもよい。RF通信リンクは、たとえば、Wi Fi、Wi MAX、IEEE 802. 11、DECT、0 G、1 G、2 G、3 G、4 G、5 Gまたは将来のセルラー規格、Blue 20 toot h（登録商標）、Blue toot h（登録商標） Low Energy、NFC、超音波、誘導、レーザ（または同様の光伝送）などを含んでいてもよい。

【0134】

「コンピュータ可読記憶媒体」は、本開示で用いる場合、コンピュータが読み取り得るデータ（たとえば、命令）を提供することに関する任意の媒体を意味する。このような媒体は、不揮発性媒体、揮発性媒体、及び伝送媒体などの多くの形態を取ってもよい。不揮発性媒体は、たとえば、光または磁気ディスク、フラッシュメモリ、及び他の永続的なメモリを含んでいてもよい。揮発性媒体は、ダイナミックランダムアクセスメモリ（DRAM）を含んでいてもよい。伝送媒体は、プロセッサに結合されたシステムバスを含むワイヤなどの、同軸ケーブル、銅ワイヤ、及び光ファイバを含んでいてもよい。伝送媒体は、音波、光波、及び電磁放射、たとえば、無線周波数（RF）及び赤外線（IR）データ 30 通信の間に発生するものを含んでいてもよいしまたはそれらを伝えてもよい。コンピュータ可読媒体の一般的な形式としては、たとえば以下が挙げられる：フロッピーディスク、フレキシブルディスク、ハードディスク、磁気テープ、任意の他の磁気媒体、CD-ROM、DVD、任意の他の光媒体、パンチカード、紙テープ、孔のパターンを有する任意の他の物理媒体、RAM、PROM、EPROM、フラッシュEEPROM、任意の他のメモリチップまたはカートリッジ、以下に記載する搬送波、またはコンピュータが読み取ることができる任意の他の媒体。コンピュータ可読媒体は、複数（たとえば、数千）のコンピュータ上の複数（たとえば、数千）のメモリキャッシュに渡るファイルの分配を含む「クラウド」を含んでいてもよい。

【0135】

種々の形態のコンピュータ可読媒体が、コンピュータに命令のシーケンスを運ぶのに関与していてもよい。たとえば、命令のシーケンスを（i）RAMからプロセッサに送出してもよく、（ii）無線伝送媒体を介して伝えてもよく、及び／または（iii）たとえば、Wi Fi、Wi MAX、IEEE 802. 11、DECT、0 G、1 G、2 G、3 G 40 もしくは4 Gセルラー規格、Blue toot h（登録商標）などを含む多くのフォーマット、規格もしくはプロトコルに従ってフォーマットしてもよい。

【0136】

「ネットワーク」は、本開示で用いる場合、限定されるものではないが、たとえば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）、メトロポリタンエリアネットワーク（MAN）、パーソナルエリアネットワーク（PAN）、キャン 50

パスエリアネットワーク、企業エリアネットワーク、グローバルエリアネットワーク（GAN）、ブロードバンドエリアネットワーク（BAN）、セルラーネットワーク、インターネット、クラウドネットワークなど、または前述したものの任意の組み合わせのうちの少なくとも1つを意味し、これらのいずれも、無線及び／または有線通信媒体を介してデータを伝達するように構成してもよい。これらのネットワークは、TCP/IP、IRC、SSL、TLS、UDP、またはHTTPに限定されない種々のプロトコルを実行してもよい。

【0137】

用語「センサ」は、pHの検知、CO₂の検知、音響の検知、静電容量の検知、インダクタンスの検知、温度の検知、特定分子の検知、または環境色の検知が可能であり、その検知の出力を、相補型電子機器が次いで読み取り得る電気信号として提示することが可能な、電子デバイス、電気化学デバイス、電気機械デバイス、または微小電気機械システム（MEMS）デバイスを意味すると理解すべきである。前述の「センサ」の定義はまた、単一の場所または複数の場所に配置された画像取込用にデザインされた電子デバイスを含むと理解されるものとする。画像取込センサには、可視、IR、及びUVスペクトルに回答性のものが含まれるものとする。前述の「センサ」の定義はまた、対になったエネルギー放出部及び受取部を含むものとし、たとえば、周囲によって反射された光を記録及び測定する電子機器と対になった照光LED、及び周囲によって反射された音エネルギーを記録する電子機器と対になったスピーカまたは圧電性物質などの音響エネルギー放出部を含む。互いに連絡しているデバイスは、特に明白な規定のない限り、互いに連続的に連絡している必要はない。加えて、互いに連絡しているデバイスは、直接的にまたは1つ以上の媒介物を通して間接的に連絡してもよい。

【0138】

プロセスステップ、方法ステップ、アルゴリズムなどが順番に記載される場合があるが、このようなプロセス、方法、及びアルゴリズムは代替的な順番で動作するように構成してもよい。言い換えれば、記載され得るステップのどんな順序または順番も、必ずしもステップをその順序で行うべきという要件を示すものではない。本明細書で説明するプロセス、方法、またはアルゴリズムのステップは、実用的な任意の順番で行ってもよい。さらに、いくつかのステップは同時に行ってもよい。

【0139】

単一のデバイスまたは物品について本明細書で説明するとき、単一のデバイスまたは物品の代わりに2つ以上のデバイスまたは物品を用いてもよいことが容易に明らかである。同様に、2つ以上のデバイスまたは物品について本明細書で説明するとき、2つ以上のデバイスまたは物品の代わりに単一のデバイスまたは物品を用いてもよいことが容易に明らかである。デバイスの機能または特徴を代替的に、このような機能または特徴を有すると明示的には記載されていない1つ以上の他のデバイスによって具体化してもよい。

【0140】

図1A及び1Bを同時に参照すると、喉頭鏡1000は、ハンドル1200、ブレード1100、少なくとも1つのセンサ1430、及び少なくとも1つの流体チャネル1300を含み、ハンドル1200は、（a）取り外し可能な電子部品モジュール1400を保持するように構成された最上部と、（b）ブレード部分1100に交差部1120で接続されるように構成された最下部とを含み、ブレード部分1100は、近位面1110と遠位先端部1490とを含み、（a）近位面1110は、ハンドル1200の最下部と接続するように構成され、（b）遠位先端部1490は、少なくとも1つの遠位流体入口1320を含み、少なくとも1つのセンサ1430は、遠位先端部1490付近に位置するように構成され、遠位先端部1490は、少なくとも1つのセンサ1430付近の少なくとも1つの近位流体入口1330を含み、少なくとも1つの流体チャネル1300は、（a）少なくとも1つの遠位流体入口1320及び（b）少なくとも1つの近位流体入口1330と流体連絡するように構成された少なくとも1つの流体出口1310を含んでいる。本開示の一実施形態では、ハンドル1200とブレード1100とは1つの単一ユニット

となるように構成してもよい。本開示の別の実施形態では、ハンドル１２００とブレード１１００とは、たとえばネジ、釘、留め具、接着剤、粘着剤などによって結合した別個のユニットであってもよい。

【０１４１】

喉頭鏡１０００はまた、少なくとも１つの流体出口１３１０付近に位置し、かつ少なくとも１つの流体出口１３１０と少なくとも１つの遠位流体入口１３２０との間の流体連絡を制御する（または閉じる）ように構成された、バルブシステム１３４０を含んでいてもよい。

【０１４２】

喉頭鏡１０００はさらに、ハンドル１２００及びブレード部分１１００内のセンサチューブキャピティ１１３０を通るフレキシブルセンサチューブ１４１０によって少なくとも１つのセンサ１４３０に取り外し可能な電子部品モジュール１４００を接続するように構成された、フレキシブルセンサチューブ１４１０を含んでいてもよい。

【０１４３】

本開示の一実施形態では、喉頭鏡１０００はさらに、ハンドル１２００の最上部からブレード１１００を通して内部で延び、少なくとも１つの遠位流体入口１３２０及び少なくとも１つの近位流体入口１３３０において終わる、少なくとも１つの流体チャネル１３００を含んでいてもよく、少なくとも１つの近位流体入口１３３０は、少なくとも１つのセンサ１４３０付近に（または少なくとも１つのセンサ１４３０に）位置し、少なくとも１つの流体チャネル１３００、少なくとも１つの遠位流体入口１３２０、及び少なくとも１つの近位流体入口１３３０は、少なくとも１つの流体チャネル１３００を介して、ハンドル１２００の最上部付近に（またはハンドル１２００の最上部に）位置する少なくとも１つの流体出口１３１０と流体連絡している。

【０１４４】

喉頭鏡の一実施形態では、ハンドル１２００は接点１４７０を含んでいてもよく、ブレード１１００は遠位流体入口１３２０付近に誘導性検知モジュール１４６０を含んでいる。誘導性検知モジュール１４６０は、少なくとも１つの遠位流体入口１３２０付近の領域内に埋め込まれた電気リードまたは誘導コイルから形成されていてもよい。取り外し可能な電子部品モジュール１４００がハンドル１２００に結合されたときに、ハンドル１２００上の接点１４７０と誘導性検知モジュール１４６０との間に電氣的連絡が確立されてもよい。ブレード１１００の遠位先端部１４９０付近の流体の有無を検出するように構成された少なくとも１つのセンサ１４３０が報告するある特定の容量状態または誘導状態の存在により、取り外し可能な電子モジュール１４００は、バルブシステム１３４０をアクティブ化または非アクティブ化させて、それによって過剰な流体を排出することができる。

【０１４５】

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュール１４００は以下を含んでいてもよい：（ａ）電子部品モジュール１４００に（及びセンサチューブ１４１０を通して少なくとも１つのセンサ１４３０に）電力を提供するバッテリー１４５０と、（ｂ）少なくとも１つのセンサ１４３０から受信した流体に関するデータ（または任意の他の生体内情報）を処理するデータ処理ユニット１４８０と、（ｃ）データを符号化する感覚データ符号器１４４０と、（ａ）感覚データ符号器１４４０から符号化データを受信して、前記データをリモートデバイス、サーバ、またはデータベースに送信するように構成されたネットワーク無線機１４２０。本開示の一実施形態では、感覚データ符号器１４４０は、たとえばシステム管理者、医師、看護師などから、喉頭鏡１０００の使用に関する命令、たとえば流体の収集を開始または停止すること、流体に関するデータを送信すること、電子部品モジュール１４００（または少なくとも１つのセンサ１４３０）上の電源を入れる（または電源を切る）こと、少なくとも１つのセンサ１４３０からの未加工データまたは分析データの記録を制御することなどを受信するように構成してもよい。

【０１４６】

本開示の一実施形態では、少なくとも１つのセンサ１４３０は、処理のために電子部品

10

20

30

40

50

モジュールに送るべき pH、CO₂、音響、静電容量、インダクタンス、温度、特定分子、両眼画像、単眼画像、配列された画像、または環境色を検出するように構成してもよい。またセンサは、光を生成して光の周波数を測定してもよい。

【0147】

次に図2A、2B、2C、及び2Dを参照して、喉頭鏡2000の別の実施形態を開示する。喉頭鏡2000は、ハンドル2200、ブレード2100、電子部品モジュール2400、少なくとも1つのセンサ2430、流体出口2310、少なくとも1つの流体チャンネル2360、遠位流体入口2320、及び近位流体入口2330を含み、ハンドル2200は、(a)ハンドル2200から突出する流体出口2310を収容する(または囲む)ように構成された最上部と、(b)ブレード2100と接続するように構成された最下部と、(c)流体連絡のために遠位流体入口2320まで内部で延びるように構成された遠位流体チャンネル2360を収容する(または囲む)ように構成された遠位ハンドル面2220と、(d)流体連絡のために近位流体入口2330まで内部で延びるように構成された近位流体チャンネル2350を収容する(または囲む)ように構成された近位ハンドル面2210とを含み、ブレード部分2100は、ハンドル2200の最下部に結合されるように構成され、さらに近位先端部2480と遠位先端部2490とを含み、(a)近位先端部2480は、近位流体入口2330及び少なくとも1つのセンサ2430に(またはその付近に)位置し、(b)遠位先端部2490は、遠位流体入口2320に(またはその付近に)位置し、少なくとも1つのセンサ2430は、ブレード部分2100内に収容されて、遠位先端部2490付近に位置するようにさらに構成され、電子部品モジュール2400は、ハンドル2200の内部に収容(または封入)され、ハンドル2200の最上部と最下部との間に固定して(または取り外し可能に)結合されるように構成されている。本開示の一実施形態では、ハンドル2200とブレード2100とは1つの単一ユニットとなるように構成してもよい。本開示の別の実施形態では、ハンドル2200とブレード2100とは、たとえばネジ、釘、留め具、接着剤、粘着剤などによって結合した別個のユニットであってもよい。

【0148】

喉頭鏡2000はまた、流体出口2310付近のチャンネル2470に挿入されたバルブシステム2340を含んでもよい。バルブシステム2340はさらに、流体出口2310と、遠位流体入口2320と、近位流体入口2330との間の流体連絡を制御する(または閉じる)ように構成してもよい。バルブシステムは、流体連絡を、たとえば締結メカニズムによって開いても(または閉じても)よい。

【0149】

喉頭鏡2000はさらに、ハンドル2200及びブレード部分2100内のセンサチューブキャビティ(図示せず)を通るフレキシブルセンサチューブによって少なくとも1つのセンサ2430に電子部品モジュール2400を接続するように構成された、フレキシブルセンサチューブ(図示せず)を含んでもよい。これによって、少なくとも1つのセンサ2430は、電子部品モジュール2400からバッテリーパワーを引き込むことができ、及び/または電子部品モジュール2400に収集データを送信することができる。代替的に、少なくとも1つのセンサ2430はそれ自体のバッテリー源を含んでもよい。少なくとも1つのセンサ2430はまた、収集された(またはモニタされた)データを電子部品モジュール2400に(またはリモートデバイス、サーバ、データベースなどに)通信ネットワークを介してワイヤレスで送信するワイヤレス送信部を含んでもよい。少なくとも1つのセンサ2430はまた、電子部品モジュール2400の一部である(または電子部品モジュール2400とは別個の)ネットワーク無線機2420を介してデータを送信してもよい。

【0150】

喉頭鏡の一実施形態では、ハンドル2200は接点(図示せず)を含んでもよく、ブレード2100は遠位流体入口2320付近に誘導性検知モジュール2460を含んでもよい。誘導性検知モジュール2460は、遠位流体入口2320付近の領域内に埋

10

20

30

40

50

め込まれた電気リードまたは誘導コイルから形成されてもよい。電子部品モジュール2400がハンドル2200に取り外し可能に（または固定して）結合されたときに、ハンドル2200上の接点と誘導性検知モジュール2460との間に電氣的連絡が確立されてもよい。ブレード2100の遠位先端部2490付近の流体の有無（または他の因子、たとえば、pH、CO₂、音響、静電容量、インダクタンス、温度、特定分子、両眼画像、単眼画像、配列された画像、環境色など）を検出するように構成された少なくとも1つのセンサ2430が報告するある特定の容量状態または誘導状態の存在により、取り外し可能な電子モジュール2400は、バルブシステム2340をアクティブ化または非アクティブ化させて、それによって過剰な流体を排出することができる。

【0151】

10

本開示の別の実施形態では、近位流体入口2330は、入口を通る体液またはサンプルを収集することに加えて、少なくとも1つのセンサ2430が生体内でより明瞭に観察またはモニタすることができるように少なくとも1つのセンサ2430をクリーニングする（または少なくとも1つのセンサ2430の前方にある障害物を取り除く）ために空気または流体を作用させてもよい。本開示のさらに他の実施形態では、遠位流体入口2320から取り入れられた液体が、遠位流体チャネル2360及び近位流体チャネル2350を通過して循環して、最終的に近位流体入口2330を出て近位流体入口2330を清掃し、それによって少なくとも1つのセンサ2430をクリーニングしてもよい。

【0152】

20

本開示のさらなる実施形態によれば、電子部品モジュール2400は以下を含んでいてもよい：（a）電子部品モジュール2400に（及びセンサチューブを通して少なくとも1つのセンサ2430に）電力を提供するバッテリー2450と、（b）少なくとも1つのセンサ2430から受信した、モニタされた／収集された流体に関する未加工データ（または任意の他の生体内情報）を符号化して、符号化データをデータ処理ユニット2410に送信する感覚データ符号器2440と、（c）符号化データを処理するデータ処理ユニット2410と、（d）データ処理ユニット2410から処理データを受信して、処理データをたとえばリモートデバイス、サーバ、データベースなどに送信するように構成されたネットワーク無線機2420。本開示の一実施形態では、ネットワーク無線機2420は、たとえばシステム管理者、医師、看護師などから、喉頭鏡2000の使用に関する命令、たとえば流体の収集を開始または停止すること、流体に関するデータを送信すること、電子部品モジュール2400（または少なくとも1つのセンサ2430）上の電源を入れる（または電源を切る）ことなどを受信するように構成してもよい。このような命令は、たとえば、電気部品モジュール2400、少なくとも1つのセンサ2430、バルブシステム2430などに埋め込まれた機械読取可能なコードによって行われてもよい。

30

【0153】

本開示の一実施形態では、少なくとも1つのセンサ2430は、処理のために電子部品モジュールに送るべきpH、CO₂、音響、静電容量、インダクタンス、温度、特定分子、両眼画像、単眼画像、配列された画像、または環境色を検出するように構成してもよい。またセンサは、光を生成して光の周波数を測定してもよい。

【0154】

40

任意の実施形態では、電気リードまたは誘導コイルから形成された誘導性検知モジュール2460が、遠位流体入口2490付近の領域内に埋め込まれていてもよい。

【0155】

次に図3A及び3Bを共に参照して、本開示により構成された喉頭鏡3000のさらに別の例を開示する。喉頭鏡には以下が含まれる：最上部、最下部、近位面3600、及び遠位面3500を有するハンドル3200と、ハンドル3200の最下部に取り付けられ、そこから遠位面3500の方向と実質的に垂直な角度で外向きに突出するブレード3100と、電気部品モジュール3400を保持するように構成された、近位面3600（ブレード3100の突出方向と反対側のハンドルの面）上に配置された電子部品モジュールキャビティ3310と、電子部品モジュールキャビティ3310からブレード3100の

50

端部に向かって延びるように構成された、ハンドル 3200 及びブレード 3100 内のセンサチューブキャビティ 3130 と、ブレード 3100 の端部付近にある少なくとも 1 つのセンサ（図示せず）と、センサチューブキャビティ 3110 内を延びて、たとえば電力、データ送信、無線または有線命令などのために少なくとも 1 つのセンサを電気部品モジュール 3400 と接続するセンサチューブ。

【0156】

本開示の一実施形態では、電子部品モジュールドア 3300 は、電子部品モジュールドア 3300 の少なくとも 1 つの端部内にモールドされたバネ負荷リビングヒンジ（live hinge）によって所定の位置に保持された取り外し可能なフェースプレート（図示せず）を含んでいてもよい。操作者がヒンジに加圧すると、ドア 3300 が任意で取り外され、それによって相補的な電子部品モジュール 3400 を保持するようにサイズ決め及び成形された電子部品モジュールキャビティ 3310 が露出されてもよい。キャビティ 3310 内に挿入されたとき、ハンドルから突出している電子部品モジュールの部分はドア 3300 の形状に実質的に近い。

【0157】

喉頭鏡 3000 はさらに、たとえば図 1～2 に記載したように、入口（複数可）、出口（複数可）、バルブシステム、または他の構成部品を含んでいてもよい。喉頭鏡 3000 はさらに、たとえば図 1～2 に記載したように、流体及び関連データを収集し、送信し、及び／または分析する方法を行うように構成してもよい。

【0158】

次に図 4 を参照して、本開示の原理によるさらに別の喉頭鏡 4000 を開示する。喉頭鏡 4000 は、最上部及び最下部を有するハンドル 4200 と、ハンドル 4200 の最下部に接続され、ハンドル 4200 からたとえば図 1～3 に示したのと同様に実質的に垂直な角度で突出するようにさらに構成されたブレード 4100 とを含む。

【0159】

喉頭鏡 4000 はさらに、ハンドル 4200 の最下部とブレード 4100 とが交わる交差部で任意で結合されるようにサイズ決め及び成形された電子部品モジュール 4400 を含んでいる。

【0160】

電子部品モジュール 4400 は、電子部品モジュール 4400 からブレード部分 3100 内の相補的なキャビティ 4105 内へと遠位方向に延びるバッテリー電源 4420 を含んでいてもよい。

【0161】

電子部品モジュール 4400 は、ブレード 4100 内のキャビティ 4110 内に延びるセンサチューブ 4440 を含んでいてもよい。キャビティ 4110 は、センサチューブ 4420 の先端に配置されたセンサ 4430 の機能を可能にするようにデザインされたウィンドウ 4115 において終わってもよい。たとえば、センサ 4430 が音響センサ、画像センサ、ガスセンサ、または流体センサである場合、ウィンドウ 4115 は、そのセンサがブレード 4100 のボディの外側を検出することを可能にする材料、たとえば、それぞれ、音響的に透明な膜、光学的に透明な膜、ガス透過性膜もしくはメッシュ、または流体透過性膜もしくはメッシュから選択される。

【0162】

次に図 5A 及び 5B を同時に参照して、改善された喉頭鏡 5000 のさらに別の例を開示する。喉頭鏡 5000 は、たとえば図 1～4 に示したのと同様の方法で共に結合されたハンドル部分 5200 とブレード部分 5100 とを含む。ハンドルは、図 5A 及び 5B に示す 2 つの構成間で摺動することができるよう動作可能に構成されたスライディングドア 5230、ならびに電子接点 5220 及びメカニカルキャッチ 5210 によって占められるスライディングドア 5230 の背後のキャビティを含んでいてもよい。電子接点 5220 は、ブレード部分 5100 の先端付近に配置された少なくとも 1 つのセンサ 5110 と電氣的に連絡している。メカニカルキャッチ 5210 は、電子部品モジュール 5300

10

20

30

40

50

における相補的な凹部 5 3 1 0 上に一時的に嵌合するようにサイズ決め及び成形されたパネ負荷のキャッチメントであってもよい。電子部品モジュール 5 3 0 0 は、電子接点 5 3 2 0 と共に一体化ボディハウジング及び電子機器パッケージを含んでいてもよい。

【0163】

操作者が電子部品モジュール 5 3 0 0 を図 5 A の矢印が示す方向にドア 5 2 3 0 に対して付勢すると、ドア 5 2 3 0 が移動して、キャッチ 5 2 1 0 が凹部 5 3 1 0 上に嵌合して接点 5 3 2 0 と 5 2 2 0 とが互いに連絡するまで、電子部品モジュール 5 3 0 0 をハンドル部分 5 2 0 0 内に挿入することができる。このような構成の例をたとえば図 5 B に示す。電子部品モジュール 5 3 0 0 内の電子機器パッケージは、以下を行うより大きな全体システムの一部として働くように構成してもよい：(1) センサ 5 1 1 0 から入力を受信し、(2) その入力を処理して解剖学的場所情報にし、(3) その入力から得られた場所情報をユーザ（または操作者、医師など）に伝達し、(4) データを記憶し、(5) データ及び場所情報の両方を、たとえばリモートデバイス、データベース、サーバ、アドミニストレイティブコンピュータなどに送信し、(6) 情報から得られたデータに基づいて所定の動作を取ること。種々の機能(1)～(6)を電子部品モジュール 5 0 0 0 内で選択的に行ってもよいし、または電子部品モジュール 5 0 0 0 から離れてたとえばコンピュータ上で選択的に行ってもよい。

【0164】

たとえば、センサ 5 1 1 0 がカメラまたは他の撮像装置である場合、本開示のある実施形態の電子機器パッケージは、画像センサの出力を取り込んで調整するための適切なマイクロプロセッサ、ならびにその出力を通信ネットワークを介して物理接続またはワイヤレス接続でリモートワークステーション（またはコンピュータ、サーバ、データベースなど）に送信するための電子機器を含むであろう。このような構成では、ワークステーションは、扁桃または声帯などの解剖学的ランドマークを特定し、その情報をたとえば図 9 A、9 B、及び 1 0 に示すようにディスプレイまたは他のユーザインターフェースを介して操作者に伝達するようにさらに構成される。

【0165】

この例の場合、ステップ(1)及び(5)を電子部品モジュールの内部で行ってもよく、一方、残りの電力及びプロセッサ集約的ステップ(2)、(3)、及び(4)をワークステーション（またはコンピュータ、サーバ、データベースなど）上で行ってもよい。

【0166】

本開示の一実施形態では、喉頭鏡はそのブレードの先端に容量性流体センサを含んでいてもよい。この例では、電子部品モジュールはそのボディ（ハンドルまたはブレード）上に、容量性流体センサが十分な流体を検出したときに照光するインジケータ LED を含んでいてもよい。電子部品モジュールはまた、信号を喉頭鏡に付随する（または接続された）吸引ポンプに（通信ネットワークを介して）送信して、所定のまたはユーザが設定したセンサ出力閾値に基づいてポンプをアクティブ化または非アクティブ化させることができてもよい。この例では、前述したステップ(1)～(6)はすべて、電子部品モジュール上で直接実行することができてもよい。

【0167】

図 6 に、改善された喉頭鏡 6 0 0 0 のさらに別の例を示す。喉頭鏡 6 0 0 0 はハンドル部分 6 2 0 0 とブレード部分 6 1 0 0 とを含んでおり、センサ 6 4 1 0 がブレード 6 1 0 0 の遠位端付近にあり、制御モジュール 6 4 0 0 がハンドル 6 2 0 0 内に配置されている。喉頭鏡 6 0 0 0 はさらに、想定される位置的場所を表示するためにセンサ 6 4 1 0 及び制御モジュール 6 4 0 0 と電子的に連絡している、ハンドル 6 2 0 0 内に配置された LED 6 3 0 0 を含んでいてもよい。たとえば、センサ 6 4 1 0 が pH センサである場合、制御モジュール 6 4 0 0 を、口腔及び気管について想定される pH の閾値と、たとえば食道などの身体他の領域内に存在すると想定されるより低い（またはより高い）pH 値とを認識または検出するようにプログラムしてもよい。pH 値が口腔／気管パラメータ内にある間、LED 6 3 0 0 はある特定の色（たとえば、緑色）を表示してもよい。LED 6 3

10

20

30

40

50

00は次に、センサ6410が別の場所、たとえば食道を示す読み取り値を取得した場合に、別の色（たとえば、赤色）に切り換わってもよい。場所に関する同様の推論はカメラセンサから得ることもでき、該カメラセンサは、特定の幾何学的形状を特定するが、次にその情報を、挿管が成功裏に進んでいるかどうかについての操作者に伝達される単純化されたブル値として伝達する。

【0168】

図7に、本開示の原理により構成された改善された喉頭鏡7000の例を示す。喉頭鏡7100、電子部品モジュール7200、及びボディ上に配置された音響スピーカ7300を有する、喉頭鏡7000が図示されている。本開示のある実施形態によれば、電子部品モジュール7200内のアルゴリズム（またはプログラミング）は、スピーカ7300の出力を制御して、有用な情報をデバイスの操作者（たとえば、医師、看護師など）に提供してもよい。これはセンサ7110からの直接的な情報、たとえば、スピーカが出力する音色を、たとえばセンサが特定したCO₂濃度、pH、酸素などに直接関連づけることなどであってもよい。出力はまた、たとえば、ガイダンス、たとえば「喉頭鏡のブレードを尾側に動かす」などをもたらし特徴特定型画像処理などの、他の形態の検知から得られる二次情報であってもよい。

【0169】

図8に示すのは、患者の治療部位に対して本開示の喉頭鏡の使用を提供する、本開示の原理により構成されたシステム8000の例であり、これは、命令、たとえば、観察を開始／終了すること、吸引を開始／終了すること、治療を施すこと、収集データを別の場所に通信ネットワークを介して移すことなどを受信しそれらのワイヤレス送信を行う。システム8000は、少なくとも1つの喉頭鏡8100、ネットワーク8300、モニタ（たとえば、システムマネージャ）コンピュータ（またはコンピューティングデバイス）8400、ホスト型サーバ（またはコンピュータ）8500、及びデータベース8600を含み、これらはすべて通信リンク8200を介して互いに結合していてもよい。たとえば、ホスト型サーバ8500及びデータベース8600を、互いに及び／またはネットワーク8300に1つ以上の通信リンク8200を介して接続してもよい。少なくとも1つの喉頭鏡8100及びモニタコンピュータ8400を、通信リンク8200を介してネットワーク8300に結合してもよい。たとえば、少なくとも1つの喉頭鏡8100が用いられている患者の許可ユーザ（たとえば、医師、看護師など）が、少なくとも1つの喉頭鏡8100を用いてもよい。少なくとも1つの喉頭鏡8100が液体を収集したら、該液体を次に、微生物分析のために好気性及び／または嫌気性滅菌チューブに即座に移してもよい。

【0170】

本開示の一実施形態では、少なくとも1つの喉頭鏡8100は、そのセンサ（たとえば、図1～7に示す）を介して患者から収集したデータを、たとえば観察、記憶、分析などのために、モニタコンピュータ8400、ホスト型サーバ8500、またはデータベース8600に送信してもよい。このようなデータ観察は、たとえば、モニタコンピュータ8400、ホスト型サーバ8500、またはデータベース8600上のグラフィックユーザインターフェース上に表示されるように構成されてもよい。データは、少なくとも1つの喉頭鏡8100のセンサからのたとえば身体部分として示されてもよく、これを次に分析して、たとえば図9A、9B、10A、及び10Bに示すようにシステム8000内の記憶データまたは命令からの拡張現実のオーバーレイを含める（異なる身体部分を特定する）。

【0171】

少なくとも1つの喉頭鏡8100からの収集データはまた、少なくとも1つの喉頭鏡8100が設置される患者の身体におけるpH、CO₂、音響、静電容量、インダクタンス、温度、特定分子、両眼画像、単眼画像、配列された画像、または環境色を含んでいてもよい。収集データは、患者の身体内のある特定の因子、たとえばpHの変化、酸素、血液などを検出するために、さらに集約して分析してもよい。集約して分析したデータは、あ

る特定の身体的異常を検出するためのベースラインとして機能してもよいし、またはある特定の身体的疾患を予測するために用いてもよい。さらに、このようなデータを、モニタコンピュータ 8400（またはホスト型サーバ 8500、データベース 8600、または少なくとも 1つの喉頭鏡 8100）に記憶された機械学習アルゴリズムとともに用いて、ある特定の身体的特徴（たとえば、臼歯、扁桃、喉頭など）を特定してもよく、これは、たとえば図 9A、9B、10A、及び 10Bに示すように少なくとも 1つの喉頭鏡を正確な場所に導くのに有用であり得る。このようにデータを用いる例を図 11 及び 12 にも示す。

【0172】

さらに、少なくとも 1つの喉頭鏡 8100、モニタコンピュータ 8400、ホスト型サーバ 8500、及びデータベース 8600はそれぞれ、本明細書で開示したプロセスを行うために実行されてもよいコンピュータプログラムなどのコンピュータ可読媒体を含んでもよい。コンピュータ可読媒体は、本明細書で開示した各ステップを行なうためのコードセクションまたはコードセグメントを含んでもよい。これらのステップのいくつかの例を図 8 及び 11～12 に示す。

【0173】

図 9A に、本開示の原理により構成された拡張現実オーバーレイ 9100 の例を示す。図示したように、スクリーン上の図の大部分は本開示の喉頭鏡内の画像センサから直接取ってもよい。このような画像は、臼歯、扁桃、及び口蓋垂などの解剖学的ランドマークを表示してもよい。本開示の一実施形態によれば、挿管のための正確な進路を示すオーバーレイ 9000 が提供される。視野内の他の要素に対するオーバーレイ 9000 の場所及び方向は、画像処理技術を用いて、本明細書で列記したものなどの既知の解剖学的ランドマークを特定することによって計算してもよい。

【0174】

図 9B に、食道と気管との接合部が「矢印」オーバーレイを用いてアルゴリズムによって視覚化され強調されている 9200、典型的な図を示す。本開示のある実施形態によれば、このような特定は、奥行きが周辺組織のそれよりも長い 2つの導管を特定するためにエコーケーション（*echo-location*）型検知または他の反射エネルギー型検知を用いることによって行ってもよい。

【0175】

たとえば図 9A 及び 9B に示すのと同様のメカニズムで、開示したシステムのアルゴリズム（または計算、事前記憶データなど）によって加えられる拡張現実オーバーレイの例を図 10 に示す。図示したように、拡張現実オーバーレイを、リモートデバイス、たとえば、パーソナルコンピュータ、タブレット、スマートフォンデバイスなどの上を示すことができる。拡張現実オーバーレイは、開示した喉頭鏡を、矢印（複数可）オーバーレイ 1020 によって好ましい方向に向けてもよく、また記号 1030 によってある特定の方向を阻止してもよい。喉頭鏡の好ましい方向または阻止される方向のこのようなインジケータは、本明細書で以前に開示したように光または音響音によって示されてもよい。

【0176】

図 11 に、患者内での本開示の喉頭鏡の使用を提供する、本開示の原理により構成されたフローチャート 11000 の例を示す。電気ワイヤ（または通信ネットワーク）11120 を介して CPU 11130 及び無線機 11140 に電氣的に接続されたカメラ（または任意の他のセンサ）11110 を含む喉頭鏡 11100 は、ユーザ（たとえば、医師、看護師など）11090 によって患者上にあってもよい。カメラ 11110 が、カメラ 11110 を用いて生体内のデータ（たとえば、画像）を収集したら、次に収集データは、無線機 11140 を介してリモートデバイス（またはサーバ、データベースなど）11200 に通信ネットワークを介して送られてもよい。収集データがリモートデバイス 11200 によって受信されたら、収集データは次に、他の許可ユーザ 11010 によって観察されてもよいし、またはクラウドサーバ 11300（またはデータベース）内にアップロードされてもよく、そこからデータが許可ユーザのハードドライブ 11310 上にダウン

ロードされてもよいしまたは電子健康記録 1 1 3 2 0 に送られてもよい。

【0177】

図 1 2 に、本明細書で開示したようなシステムを構成するためのフローチャートの別の例を示す。上部の（オフライン学習）プロセスでは、成功した挿管の記録されたビデオセッションが一通り再生され、経験豊富な操作者が関連性のある解剖学的特徴を手動で強調表示させる一方で、たとえば喉頭鏡、サーバ、リモートデバイス、データベースなどにおける機械学習アルゴリズムが解剖学的特徴を観察してそれらを互いに区別することを試みる。最終的には、機械学習アルゴリズムはそこで、実際の挿管中の喉頭鏡上のカメラからの供給物において関連性のある解剖学的特徴を特定できてもよく、これらの特徴の存在及び場所の知見を、たとえば図 9 A、9 B、1 0、及び 1 1 に示すような種々の形態のユーザフィードバックを介する操作者のためのガイダンスとして用いてもよい。

10

【0178】

本開示の別の実施形態では、開示した喉頭鏡、方法、及びシステムを、気管内チューブ、喉頭マスク気道デバイス、声門上気道デバイス、コンビチューブ、及び他の体腔内で用いてもよい。

【0179】

当然のことながら、本明細書で開示した本出願の実施形態は本出願の実施形態の原理を例示している。使用できる他の変更を本出願の範囲内とすることができる。したがって、一例として、しかし限定としてではなく、本出願の実施形態の代替的な構成を本明細書の教示により用いることができる。したがって、本出願の実施形態は、まさに図示及び記載したものに限定されることはない。説明した実施形態は、本発明の原理及びその実際の応用例を説明するとともに、当業者が、本発明を種々の実施形態で、また考えられる特定の使用に適した種々の変更を伴って使用できるようにするのに役立つ。したがって、本発明は、本発明を行うために開示した特定の実施形態には限定されないことが意図されている。

20

【0180】

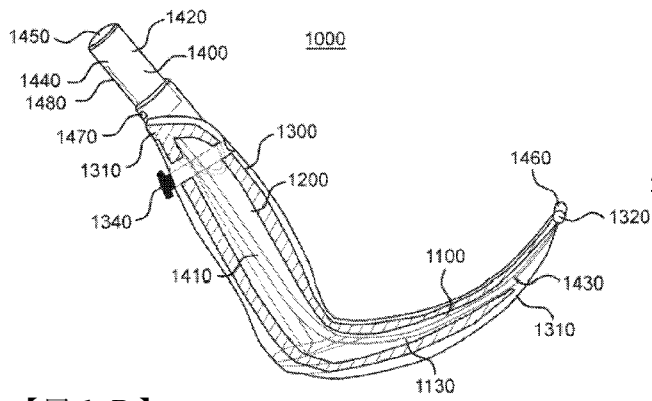
本発明の種々の実施形態について本明細書で説明している。これらの説明では前述の実施形態を直接説明しているが、当然のことながら、当業者であれば、本明細書で図示し説明した特定の実施形態に対する変更及び／または変形を考え得る。この説明の範囲に含まれる任意のこのような変更または変形も、そこに含まれることが意図されている。特に示さない限り、明細書及び特許請求の範囲における用語及び語句に、適用可能な技術（複数可）における当業者にとって普通の習慣的な意味を与えることを、発明者は意図している。

30

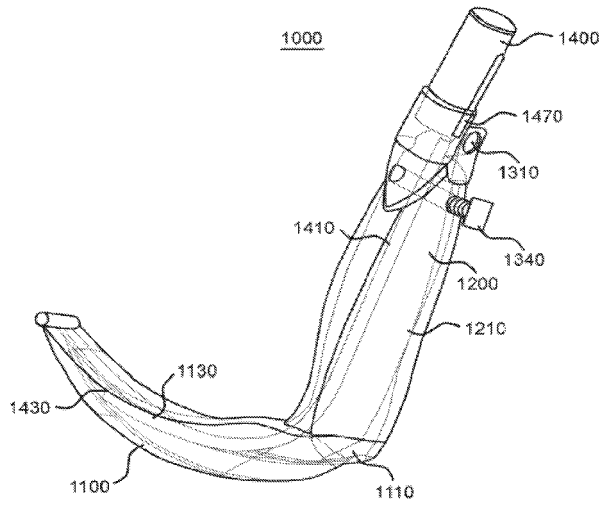
【0181】

本発明の特定の実施形態について図示し説明してきたが、当業者には明らかなように、本明細書における教示に基づいて、本発明及びそのより広い態様から逸脱することなく変形及び変更を行ってもよく、したがって、添付の特許請求の範囲には、それらの範囲内に、本発明の真の趣旨及び範囲内にあるすべての変形及び変更が包含される。

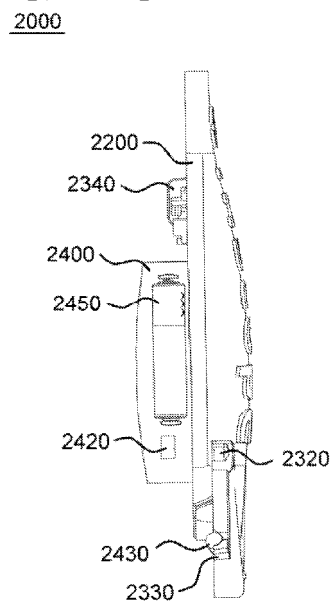
【図 1 A】



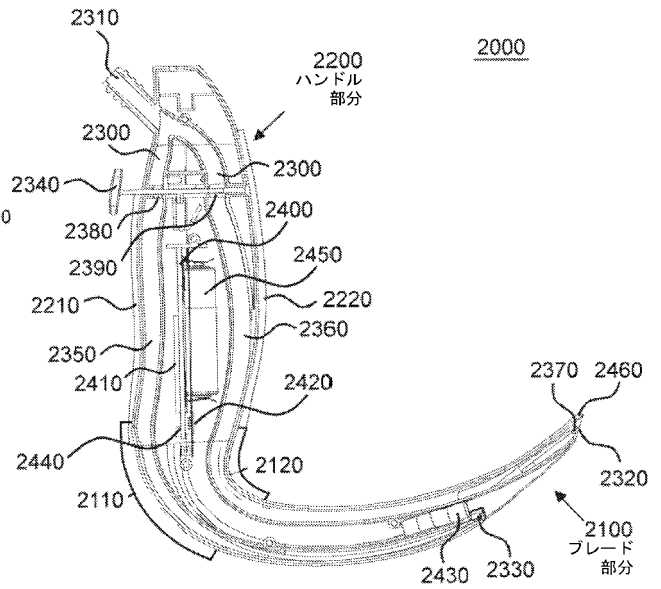
【図 1 B】



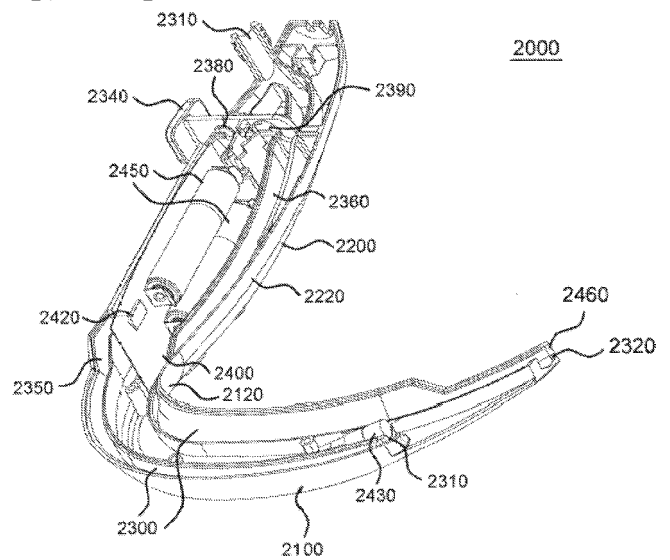
【図 2 B】



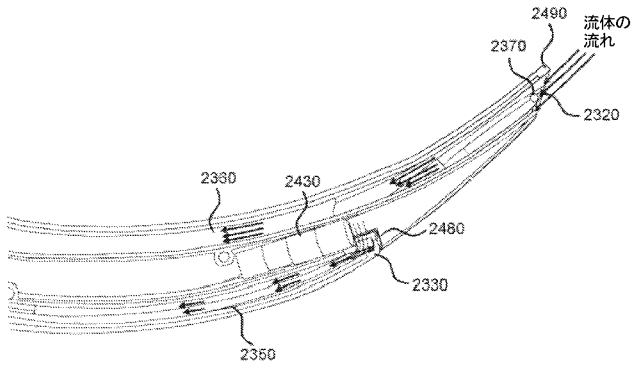
【図 2 A】



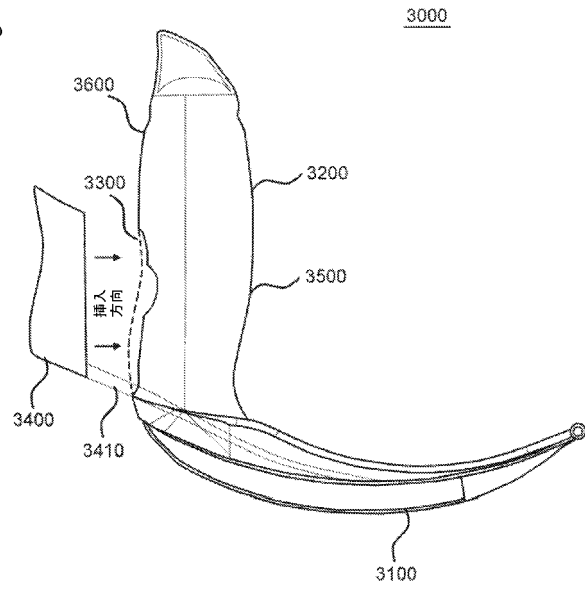
【図 2 C】



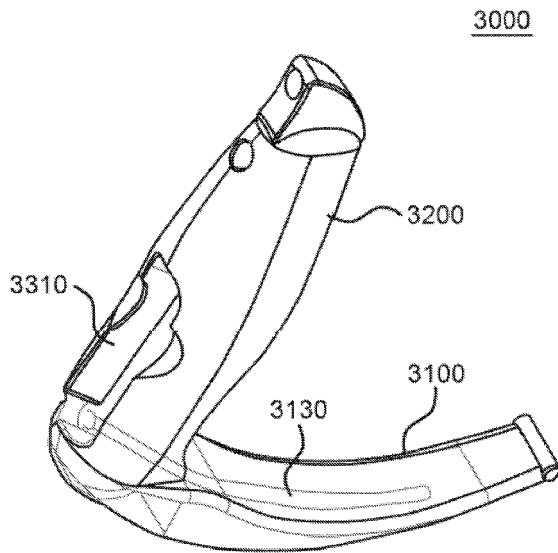
【図 2 D】



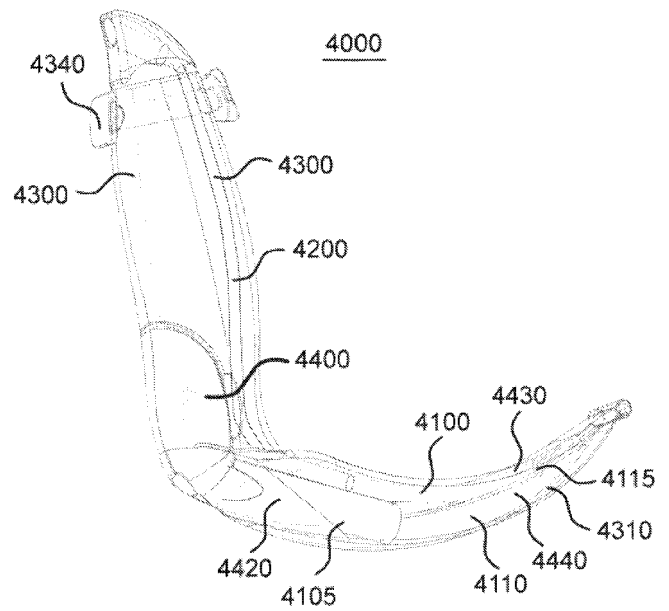
【図 3 A】



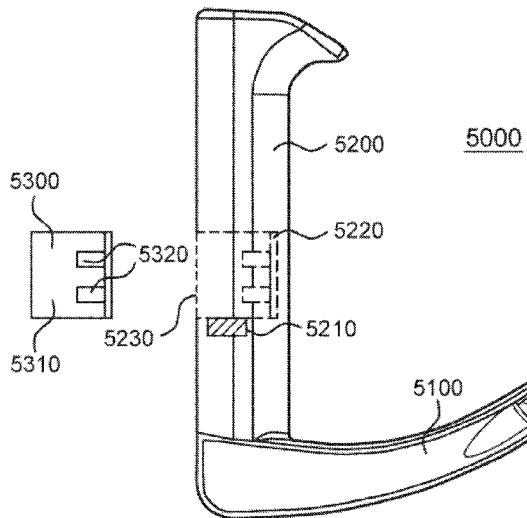
【図 3 B】



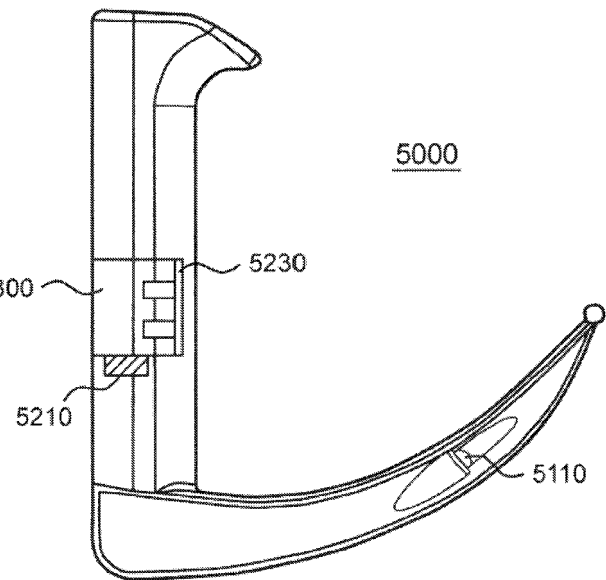
【図 4】



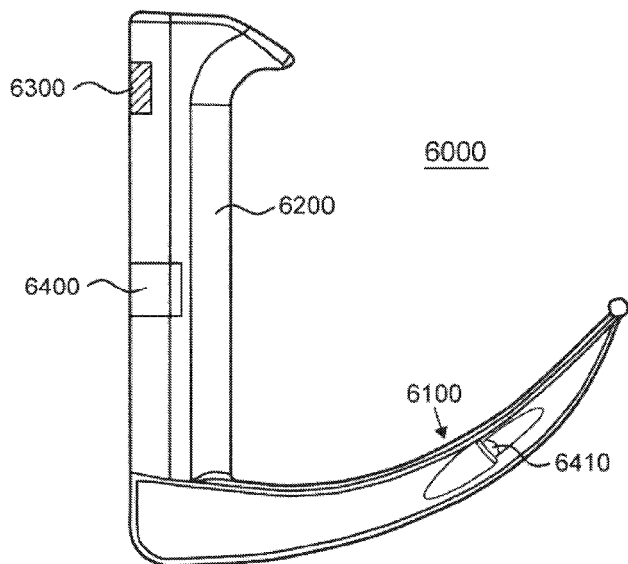
【図 5 A】



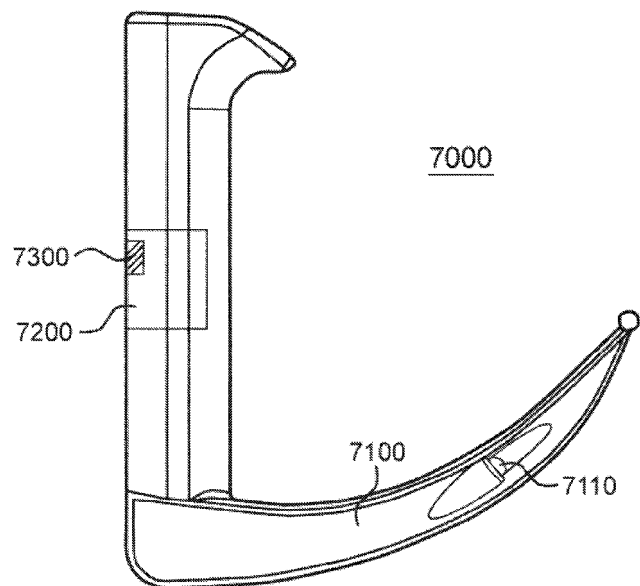
【図 5 B】



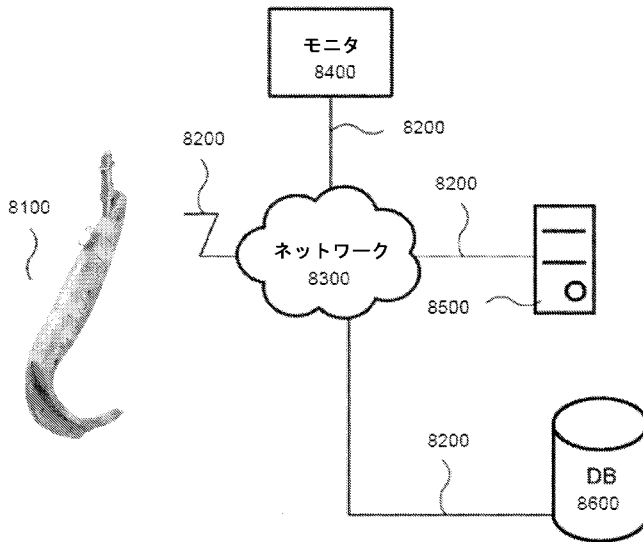
【図 6】



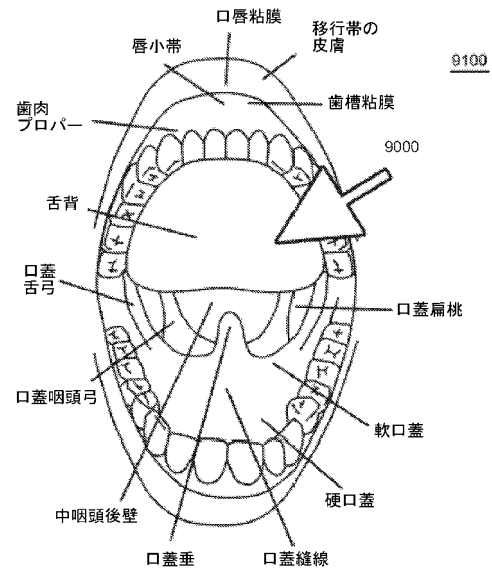
【図 7】



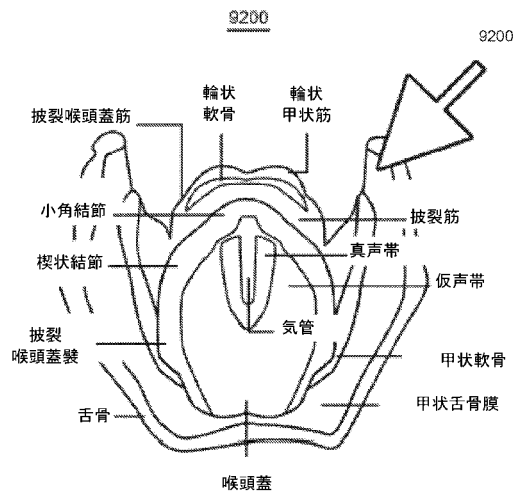
【図 8】



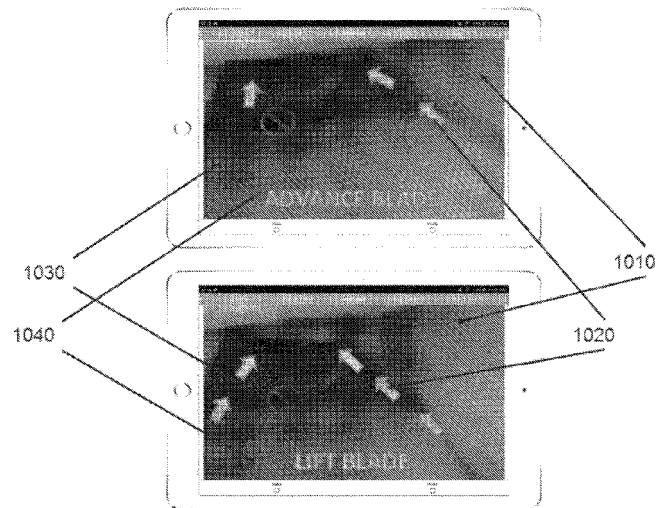
【図 9 A】



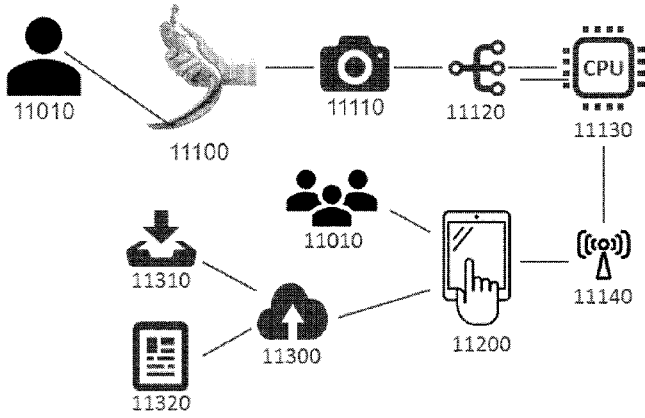
【図 9 B】



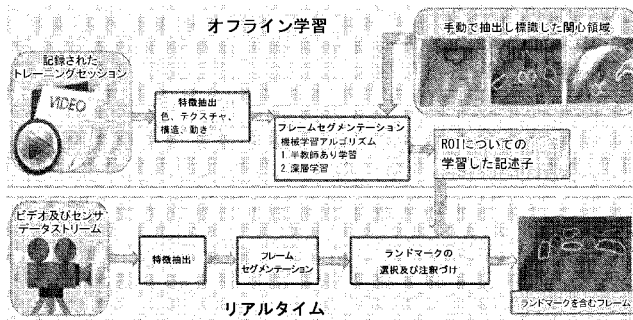
【図 10】



【図 1 1】



【図 1 2】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2017/020242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC(8) - A61B 1/267; A61B 1/015; A61B 1/018; A61B 1/05; A61B 1/06; A61B 1/12; A61B 10/02 (2017.01) CPC - A61B 1/267; A61B 1/00016; A61B 1/00068; A61B 1/0008; A61B 1/00094; A61B 1/00183; A61B 1/015; A61B 1/05; A61B 1/0676; A61M 16/0418; A61M 16/0434; A61M 16/0488; G01F 23/2966; H04N 5/2253; H04N 2005/2255 (2017.02)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) See Search History document		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched See Search History document		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History document		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2015/116900 A1 (UNIVERSITY OF LOUISVILLE RESEARCH FOUNDATION, INC.) 06 August 2015 (06.08.2015) entire document	1-3, 6, 11, 16-21, 26, 28, 31, 43, 61, 62

Y		4, 5, 7-10, 12-15, 22-25, 27, 29, 30, 32-42, 44-60
X	US 2010/0261968 A1 (NEARMAN et al) 14 October 2010 (14.10.2010) entire document	63, 64

Y		29, 41, 42, 51, 55-59
Y	US 2011/0130627 A1 (MCGRIL et al) 02 June 2011 (02.06.2011) entire document	4, 5, 7-10, 12-15, 27, 30, 32-40, 44-51, 53-60
Y	US 2016/000300 A1 (INTEGRATED MEDICAL SYSTEMS INTERNATIONAL, INC.) 07 January 2016 (07.01.2016) entire document	22-25
Y	US 2001/0051766 A1 (GAZDZINSKI) 13 December 2001 (13.12.2001) entire document	23, 24
Y	WO 2014/105649 A1 (ECOCILINX, INC.) 03 July 2014 (03.07.2014) entire document	52
A	US 2010/0250482 A1 (PETERS et al) 07 October 2010 (07.10.2010) entire document	1-64
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "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 25 April 2017		Date of mailing of the international search report 15 MAY 2017
Name and mailing address of the ISA/US Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer Blaine R. Copenheaver PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード (参考)

A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	6 8 2
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	A 6 1 B	1/045	6 1 3
			A 6 1 B	1/00	6 8 5
			A 6 1 B	1/045	6 1 4
			A 6 1 B	1/045	6 2 3
			A 6 1 B	1/04	5 3 0
			A 6 1 B	1/06	5 3 0

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

(74)代理人 100142929
弁理士 井上 隆一

(74)代理人 100148699
弁理士 佐藤 利光

(74)代理人 100128048
弁理士 新見 浩一

(74)代理人 100129506
弁理士 小林 智彦

(74)代理人 100205707
弁理士 小寺 秀紀

(74)代理人 100114340
弁理士 大関 雅人

(74)代理人 100114889
弁理士 五十嵐 義弘

(74)代理人 100121072
弁理士 川本 和弥

(72)発明者 ギャロウェイ マーガレット
アメリカ合衆国 4 0 2 0 3 ケンタッキー州 ルイビル サウス シェルビー ストリート 1
2 2 9

(72)発明者 キャッソン アダム
アメリカ合衆国 4 0 2 2 3 ケンタッキー州 ルイビル ザ メドウ ロード 1 8 0 7

Fターム(参考) 4C161 AA13 BB02 CC06 FF21 FF30 FF38 FF40 FF41 FF42 FF45
HH02 HH04 HH51 JJ17 JJ19 LL02 NN01 NN03 NN05 SS01
SS21 UU06 UU08 VV01 WW04 WW15 YY07