

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6930062号
(P6930062)

(45) 発行日 令和3年9月1日(2021.9.1)

(24) 登録日 令和3年8月16日(2021.8.16)

(51) Int.Cl.		F I			
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	7 1 5
G 0 2 B	23/24	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	S
			A 6 1 B	1/00	7 3 1
			G 0 2 B	23/24	B

請求項の数 12 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2017-555703 (P2017-555703)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成28年5月15日 (2016.5.15)</p> <p>(65) 公表番号 特表2018-519860 (P2018-519860A)</p> <p>(43) 公表日 平成30年7月26日 (2018.7.26)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/IL2016/050515</p> <p>(87) 国際公開番号 W02016/181404</p> <p>(87) 国際公開日 平成28年11月17日 (2016.11.17)</p> <p>審査請求日 令和1年5月13日 (2019.5.13)</p> <p>(31) 優先権主張番号 62/160, 253</p> <p>(32) 優先日 平成27年5月12日 (2015.5.12)</p> <p>(33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 517366633 レビー、エイブラハム イスラエル国、クファ シュマリアフ デ レク ハ アビブ 8ビー</p> <p>(74) 代理人 110000877 龍華国際特許業務法人</p> <p>(72) 発明者 レビー、エイブラハム イスラエル国、クファ シュマリアフ デ レク ハ アビブ 8ビー</p> <p>審査官 ▲高▼ 芳徳</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 動的視野内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

動的視野を有するマルチセンサ内視鏡であって、

a. 先端部分、前記先端部分に連結して長手方向軸周りに回転する回転部分、及び細長いシャフトと、

b. 前記細長いシャフト及び前記回転部分の間に配置された少なくとも1つの角形成部分であり、前記回転部分を前記細長いシャフトに対して方向転換するように構成される、前記少なくとも1つの角形成部分と、

c. 少なくとも3つのカメラであり、

i. 前記先端部分に配置される前向きカメラと、

ii. 前記回転部分に配置された第1の横向きカメラであり、前記回転部分の長手方向軸に対して実質的に垂直に配置される、前記第1の横向きカメラと、

iii. 前記細長いシャフトの外面上で、前記少なくとも1つの角形成部分の後方に位置された第2の横向きカメラであり、前記細長いシャフトの前記長手方向軸に対して実質的に垂直に配置される、前記第2の横向きカメラと、を含む前記少なくとも3つのカメラと、

d. 前記先端部分、前記回転部分、及び前記細長いシャフトのそれぞれの外面上に位置する第1から第3の照射装置であり、それぞれ、前記前向きカメラの視野、前記第1の横向きカメラの視野、および前記第2の横向きカメラの視野に照明を提供するように構成される、前記第1から第3の照射装置と、

10

20

を備え、前記少なくとも1つの角形成部分を操作することにより、前記第1の横向きカメラの視野が前記第2の横向きカメラの視野に対して変更されると、前記少なくとも3つのカメラの視野は少なくとも部分的に重複する、マルチセンサ内視鏡。

【請求項2】

前記少なくとも3つのカメラのそれぞれは、電荷結合素子(CCD)又は相補型金属酸化膜半導体(CMOS)イメージセンサを含む、請求項1に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項3】

熱センサ、赤外(IR)光センサ、紫外(UV)センサ、超音波センサ、又はX線センサをさらに含む、請求項1又は2に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項4】

前記少なくとも1つの角形成部分は、前記細長いシャフトに対して別々又は同時に作動可能である、請求項1から3のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項5】

前記少なくとも1つの角形成部分は、手動又は電動で操作される、請求項1から4のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項6】

前記少なくとも3つのカメラ及び前記1又は複数の照射装置は、別々又は様々な組み合わせで同時に動作するように構成される、請求項1から5のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項7】

前記マルチセンサ内視鏡は、腹腔鏡である、請求項1から6のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項8】

前記少なくとも3つのカメラのうちの少なくとも1つは、80度以上の視野を提供するレンズアセンブリを含む、請求項1から7のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項9】

前記少なくとも3つのカメラは、約2~20cmの焦点距離を提供するレンズアセンブリを含む、請求項1から8のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項10】

前記カメラの前記動的視野は、前記少なくとも3つのカメラのうちのそれぞれのカメラの特定の距離及び特定の方向から少なくとも部分的に重複し、それにより、前記少なくとも3つのカメラのうちの1つのカメラを介して前記特定の距離で視認される物体は、前記先端部分又は前記少なくとも1つの角形成部分が、前記物体の方に向けられた状態又は向かって固定された状態で、少なくとも前記物体が前記少なくとも3つのカメラのうちの別のカメラを通じて見えるようになるまで、前記1つのカメラの視野内に留まる、請求項1から9のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項11】

前記第1の横向きカメラは前記回転部分内に完全に組み込まれ、前記第2の横向きカメラは前記シャフト内に完全に組み込まれる、請求項1から10のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【請求項12】

前記前向きカメラは、前記先端部分の長手方向軸に対して傾斜する、請求項1から11のいずれか一項に記載のマルチセンサ内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願の相互参照]

本願の優先権は、「A Dynamic Field of View Endoscope」と題する米国特許仮出願第62/160253号に依存するものであり、当該仮出願の全文が参照により本明細書にも組み込まれる。

10

20

30

40

50

【0002】

本明細書は概して、動的視野を有するマルチセンサ内視鏡に関する。

【背景技術】

【0003】

内視鏡は医師が患者の内部構造を視認することができるようにする一方で、患者に対する外傷を最小限に抑えながら手術を行うための手段を提供するので、医学界で広く受け入れられている。腹腔鏡検査、子宮鏡検査、膀胱鏡検査、大腸鏡検査、上部消化管内視鏡検査といった特定の用途に応じて、数多くの内視鏡が長年にわたって開発および類別されてきた。内視鏡は身体の自然開口部に挿入されてもよいし、皮膚の切開により挿入されてもよい。

10

【0004】

内視鏡は通常、硬性または軟性の細長い管状シャフトであり、その遠位端、または管状シャフトの後方に当たる後部に映像カメラまたは光ファイバレンズアセンブリを有する。シャフトは、直視用の接眼レンズを含むこともあるハンドルに接続されている。視認は通常、外部のスクリーンを介して行うことができる。

【0005】

関連技術の先述の例およびそれと関連する限定事項は、排他的ではなく例示的であることを目的としている。本明細書を読み、図を検討すると、関連技術の他の限定事項が当業者に明らかになるであろう。

【発明の概要】

20

【0006】

以下の実施形態およびその態様は、範囲を限定することではなく、模範的および例示的であることを想定したシステム、ツール、および方法と関連して記載および図示される。

【0007】

一実施形態において、本発明は動的視野を有するマルチセンサ内視鏡であって、
a. 先端部分で終端する細長いシャフトと、
b. 少なくとも1つの操作部分と、
c. 少なくとも2つのセンサであって、少なくとも1つのセンサが、先端部分の後方に配置されている、少なくとも2つのセンサと、
d. 1つまたは複数の照射装置と
を備えるマルチセンサ内視鏡を提供する。

30

【0008】

「後方」という用語は、内視鏡を保持する人寄りに位置する、内視鏡の一領域として定義される。すなわち、先端部分が特定の組織に挿入される第1の部分である場合、先端部分の後方に位置するセンサは先端部分よりも後に組織に入ることができるということになる。

【0009】

幾つかの実施形態において、当該操作部分は湾曲、回転、および/または角形成部分を備える。

【0010】

40

別の実施形態において、内視鏡が1つより多くの操作部分を備える場合、当該操作部分は別々または同時に動作し得る。

【0011】

幾つかの実施形態において、当該操作部分のそれぞれ(湾曲、回転、または角形成部分など)は、手動または電動で操作される。

【0012】

幾つかの実施形態では、当該センサのうちの少なくとも幾つかが細長いシャフトの軸から135度、120度、90度、60度、45度もしくは30度までの角度、または0度の角度で基部に配置されている。

【0013】

50

幾つかの実施形態において、当該センサは互いに異なる方向に向いている。例えば、3センサシステムにおいて、2つのセンサは互いに逆の方向に配置され得るが、第3のセンサはどの方向に向いていてもよい。

【0014】

幾つかの実施形態では、操作（例えば、回転、湾曲、または角形成）機構を用いて、センサごとに別々にその視認方向を変更することができる。幾つかの実施形態では、当該センサのうちの1つまたは複数がカメラである。

【0015】

別の実施形態では、当該カメラのそれぞれが電荷結合素子（CCD）または相補型金属酸化膜半導体（CMOS）画像センサを備える。

10

【0016】

幾つかの実施形態において、当該マルチセンサ内視鏡は、熱センサもしくは赤外（IR）光センサ、紫外（UV）センサ、超音波センサ、またはX線センサを含む。

【0017】

別の実施形態では、先端部分の後方に位置する当該センサのうちの1つまたは複数が先端部分の後方の部分のうちの1つまたは複数に位置し得る。

【0018】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが45度以上の視野を提供するレンズアセンブリを備える。

【0019】

20

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが60度以上の視野を提供するレンズアセンブリを備える。

【0020】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが80度以上の視野を提供するレンズアセンブリを備える。

【0021】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが100度以上の視野を提供するレンズアセンブリを備える。

【0022】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが120度以上の視野を提供するレンズアセンブリを備える。

30

【0023】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが140度以上の視野を提供するレンズアセンブリを備える。

【0024】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが約2～20cmの焦点距離を提供するレンズアセンブリを備える。

【0025】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが約2～18cmの焦点距離を提供するレンズアセンブリを備える。

40

【0026】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが約2～15cmの焦点距離を提供するレンズアセンブリを備える。

【0027】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが約2～13cmの焦点距離を提供するレンズアセンブリを備える。

【0028】

幾つかの実施形態では、当該カメラのうちの少なくとも1つが約2～10cmの焦点距離を提供するレンズアセンブリを備える。

【0029】

50

幾つかの実施形態において、当該カメラの視野は視認方向カメラレンズの特定の距離および特定の方向から少なくとも部分的に重複している。これにより、当該1つのカメラを介して視認される対象の特定の距離からの物体は、当該先端部分または先端部分の後方の他の部分が物体の方に向けられた状態、またはその物体に向けて固定された状態で、少なくともその物体が当該カメラのうちの1つを通じて見えるようになるまで、当該第2のカメラの視野に留まる。

【0030】

幾つかの実施形態において、当該センサおよび当該照射装置は、様々な組み合わせで別々または同時に動作するように構成されている。幾つかの実施形態では、当該照射装置のそれぞれが発光ダイオード(LED)を備える。幾つかの実施形態では、当該照射装置のうちの少なくとも1つが白色光を発するように構成されている。幾つかの実施形態では、当該照射装置のうちの少なくとも1つが紫外光を発するように構成されている。幾つかの実施形態では、当該照射装置のうちの少なくとも1つが赤外光を発するように構成されている。幾つかの実施形態では、当該照射装置のうちの少なくとも1つが近赤外光を発するように構成されている。

10

【0031】

幾つかの実施形態では、当該照射装置のうちの少なくとも1つが様々な波長で発光するように構成されている。

【0032】

幾つかの実施形態では、当該照射装置のうちの少なくとも1つが超音波信号を発する超音波変換器である。

20

【0033】

幾つかの実施形態では、当該照射装置のうちの少なくとも1つが様々なX線波長を発するように構成されたX線照射装置である。幾つかの実施形態において、当該内視鏡は腹腔鏡である。

【0034】

別の実施形態において、本発明は内視鏡の動的視野を実現する方法を提供する。内視鏡は少なくとも2つのセンサを用いてその視野パラメータを入れ替えることができ、少なくとも1つのセンサは他のセンサに対して移動することができる。

【0035】

別の実施形態において、本発明はハンドルと、先端部分で終端する細長いシャフトと、操作部分と、少なくとも2つのセンサであって、少なくとも1つのセンサが、先端部分の後方に配置されている、少なくとも2つのセンサと、1つまたは複数の照射装置と、ユーティリティケーブルを用いて当該内視鏡の当該ハンドルに接続された制御装置と、当該制御装置に接続され、かつ当該センサから受信された信号ストリームを表示するように構成されたディスプレイとを有する内視鏡を備えるマルチセンサ内視鏡システムを提供する。

30

【0036】

図を参照し、以下の詳細な説明を検討することにより、上記の例示的な態様および実施形態に加えて、更なる態様および実施形態が明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

40

【0037】

例示的な実施形態が参照図に図示されている。図に示された部品および特徴の寸法は概して、便宜上および描写を明確にするために選ばれたものであり、必ずしも原寸に比例して示されているわけではない。本明細書に開示される実施形態および図は、制限的というよりは、むしろ例示的と見なされることを目的としている。以下に図を列挙する。

【図1】従来の内視鏡の断面図を示す。

【図2A】本発明の例示的な実施形態に係る、回転部分を有するマルチセンサ内視鏡の断面図を示す。

【図2B】本発明の例示的な実施形態に係る、回転部分を有するマルチセンサ内視鏡の断面図を示す。

50

【図3】本発明の例示的な実施形態に係る、湾曲部分を有するマルチセンサ内視鏡の断面図を示す。

【図4】本発明の例示的な実施形態に係る、角形成部分を有するマルチセンサ内視鏡の断面図を示す。

【図5】本発明の例示的な実施形態に係る、マルチセンサ内視鏡システムの部分的に絵入りの図を示す。

【図6A】本発明の例示的な実施形態に係る、1つより多くの操作部分を有するマルチセンサ内視鏡の断面図を示す。

【図6B】本発明の例示的な実施形態に係る、1つより多くの操作部分を有するマルチセンサ内視鏡の断面図を示す。

【発明を実施するための形態】

【0038】

先端部分で終端する細長いシャフトと、操作部分と、2つまたはそれより多くのセンサであって、少なくとも1つのセンサが、先端部分の後方に配置されている、2つまたはそれより多くのセンサとを有する内視鏡に関連する実施形態の一態様。センサはカメラであるのが好ましい。説明を簡略化するため、センサは、範囲を限定することではなく、模範的および例示的であることを想定したカメラで表される。

【0039】

ここで、従来の内視鏡の断面図を示した図1を参照する。本例では、3つのカメラ(102、103および106)(ならびに、図示はしないが、光源または作業チャンネルといった他の要素)が先端部分(101)に位置している。この場合は、シャフト(105)が移動しているか、湾曲部分(104)を用いて折り曲げられると、先端全体が移動し、結果的にカメラの方向を互いに相対的に変更するという選択肢がないままセンサの画像全体も移動することになる。本発明は、湾曲、回転、または角形成部分といった、1つまたは複数の操作部分を有する内視鏡を提供する。この構成により、それぞれのセンサを個別に動作させることができ、結果的に動的視野を取得することができる。

【0040】

本明細書において、「回転部分」という用語は内視鏡の一部を指す。回転部分は、シャフトの軸の周りを360度またはそれ未満の角度まで回転させることができる。

【0041】

本明細書において、「湾曲部分」という用語は内視鏡の一部を指す。湾曲部分は、湾曲部分の前方に異なる方向で配置された先端部分および/または他の部分が方向転換できるようにする、複数のリンクを有する。

【0042】

本明細書において、「角形成部分」という用語は内視鏡の一部を指す。角形成部分は、角形成部分の前方に異なる方向で配置された先端部分および/または他の部分が方向転換できるようにする。

【0043】

内視鏡手術の最中には、別のカメラが別の部位を視認することができる傍ら、より多くの臓器や腹腔全体さえも見るように視野の拡大を必要とすることが何度もある。それを実現すべく、本発明は1つのカメラの方向を別のカメラの方向に対して動作中に変更することができるようにする。図2Aは、回転部分(206)と、先端部分(201)に位置する前向きカメラ(202)と、回転部分206に位置し、シャフトの軸に沿って90度の角度で配置された別のカメラ(203)とを有する内視鏡の一例を示す。

【0044】

この構成には、動的視野を取得することができるようになるという利点がある。ここでは、シャフト205を回転させずに、1つのセンサ(例えば、前向きカメラ)が静止したまま、回転部分206に位置する追加センサを単独で回転させることができる。図2Bは、回転部分(260)と、先端部分(210)に位置する傾けられた前向きカメラ(220)と、回転部分260に位置し、シャフトの軸に沿って90度の角度で配置された別の

10

20

30

40

50

カメラ(230)とを有する類似した内視鏡の別の例を示す。前カメラ220が傾けられているので、シャフト(250)のみを(機械的に)回転させると、センサの画像全体が移動することになる。本明細書に記載された回転部分を用いることにより、動的視野を取得することができるようになる。

【0045】

動的視野を取得する別の方法として、先端部分の後方の湾曲部分を用いるという方法がある。図3は、先端部分(301)の後方の湾曲部分(305)と、先端に位置する前向きカメラ(302)と、湾曲部分の後方に位置する横向きカメラ(306)とを有する内視鏡の一例を示す。横向きカメラ306は、内視鏡の管308の外面307に配置されている。図5に記載した通り、管308は配線がセンサからリモートシステムに情報を運ぶための空洞容量を備える。この構成により、広画角の動的視野を取得することができるようになる。湾曲部分の代わりに角形成部分が存在する場合は、類似したセンサ画像が取得され得る(図示せず)。

【0046】

しかし、角形成部分が用いられる場合は、動きを制御するのが好ましい。また、回転部分の代わりに角形成部分が用いられる場合は、より多くのセンサ(例えば、基部での長さが同じ位置にある、同じ品質のカメラ)を含み得る。図4は、角形成部分(405)と、先端部分(409)の一部である前方の先端部分(401)に位置する傾けられた前向きカメラ(402)とを有する内視鏡を示す。別のカメラ(403)がシャフトの軸に沿って90度の角度で配置され、先端部分(409)の後方に位置している。第3のカメラ(406)が角形成部分(405)の後方、先に開示された管308に類似した管408の外面407に位置している。この構成により、広画角の動的視野を有することができるようになる。

【0047】

上述したように、本発明のマルチセンサ内視鏡はたった1つの操作部分とは限らず、2つまたはそれより多くの同一または異なる操作部分を含み得る。ここで、1つより多くの操作部分を有するマルチセンサ内視鏡の構成を示した図6A~図6Bを参照する。これらの構成には、操作中の視野が高度に制御されるという利点がある。構成Aは、湾曲部分(604)および回転部分(606)と、先端部分(601)に位置する前向きカメラ(602)と、シャフトの軸に沿って90度の角度で配置され、先端部分の後方に位置し、回転部分(606)により回転させられ得る別のカメラ(603)とを備える内視鏡に記載している。構成Bは、角形成部分(670)および回転部分(660)と、先端部分(610)の外面630に位置する傾けられた前向きカメラ(620)と、シャフトの軸に沿って90度の角度で配置され、先端部分の後方に位置し、回転部分(660)により回転させられ得る別のカメラ(680)と、シャフトの軸に沿って90度の角度で配置され、角形成部分(670)の後方に位置する第3のカメラ(690)とを備える内視鏡に記載している。同様に、他の構成(図示せず)では、2つまたはそれより多くの操作部分が存在し、これらの部分のそれぞれに2つまたはそれより多くのカメラがシャフトの軸に沿って様々な角度で配置され得る。

【0048】

ここで、マルチセンサ内視鏡システムの部分的に絵入りの図を示した図5を参照する。システムは、図2A、2B、3、4および/または6の内視鏡のようなマルチセンサ内視鏡を含み得る。マルチセンサ内視鏡は、細長いシャフト(520)が出てくるハンドル(510)を含み得る。細長いシャフト(520)は先端部分(530)で終端する。ハンドル(510)は、体腔内で細長いシャフト(520)を操作するのに用いられ得る。ハンドルは、湾曲、回転、および/または角形成部分(525)を制御する1つまたは複数のつまみ(515)および/またはスイッチを含み得る。ユーティリティケーブル(580)は、ハンドル(510)と制御装置(540)とを接続し得る。ユーティリティケーブル(580)は、その内部に1つまたは複数の電気チャネルを含み得る。1つまたは複数の電気チャネルは、前向きおよび横向きセンサ(例えば、カメラ)から信号(例えば、

10

20

30

40

50

映像信号)を受信するための少なくとも1つのデータケーブルも含み得る。更に、光源ケーブル(590)はハンドルと光源装置(550)とを接続し得る。

【0049】

制御装置(540)は、先端部分のセンサに対してなど、内視鏡の先端部分(530)に対する動力伝達を管理し得る。制御装置(540)は更に、1つまたは複数の湾曲、回転、または角形成部分のハンドルからの信号により操作を制御し得る。人間と制御装置540とのインタラクションを目的として、キーボード(545)のような1つまたは複数の入力機器が制御装置(540)に接続され得る。ディスプレイ(560)が制御装置(540)に接続され得、かつセンサ(例えば、マルチセンサ内視鏡のカメラ)から受信された画像および/または映像ストリームなどの信号を表示するように構成され得る。ディスプレイ(560)は更に、人間のオペレータが様々なシステム機能を設定することができるようにするためのユーザインタフェースを表示するように動作し得る。

10

【0050】

オプションとして、センサがカメラである場合、マルチセンサ内視鏡の異なるカメラから受信された映像ストリームは、ディスプレイ(560)に別々に、左右に並べてまたは切り替え可能に(すなわち、オペレータは異なるカメラからの視点を手動で切り替えることができる)表示され得る。

【0051】

代替的に、これらの映像ストリームは、結合して単一のパノラマ映像フレームにすべく、制御装置(540)によりカメラ視野間の重複に基づいて処理され得る。別の構成(図示せず)では、2つまたはそれより多くのディスプレイが制御装置(540)に接続され得るが、ディスプレイごとにマルチセンサ内視鏡の異なるカメラからの映像ストリームを表示する。

20

【図1】

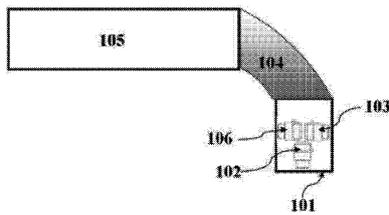


FIG. 1

【図2B】

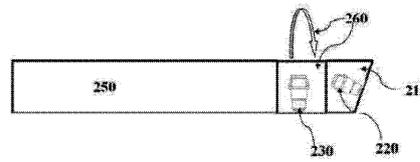


FIG. 2B

【図2A】

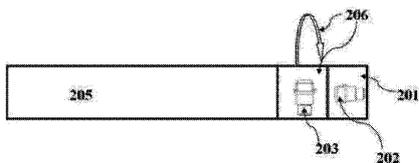


FIG. 2A

【図3】

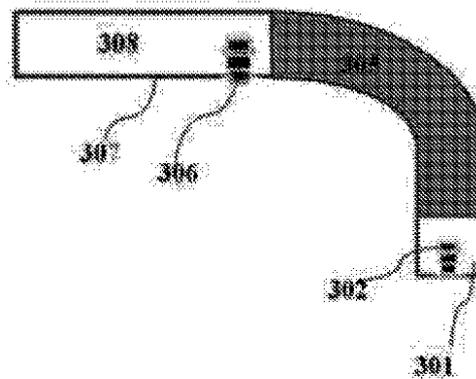


FIG. 3

【 4 】

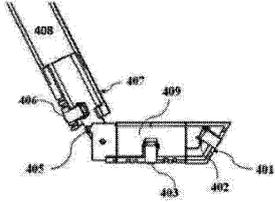


FIG. 4

【 6 A 】

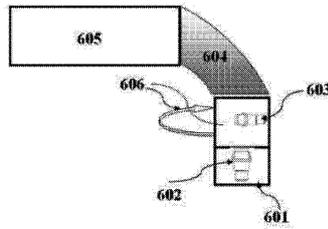


FIG. 6A

【 5 】

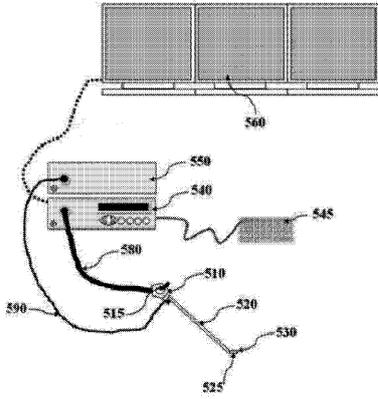


FIG. 5

【 6 B 】

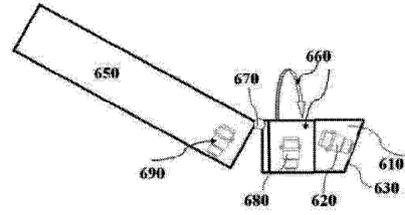


FIG. 6B

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2010-178766(JP,A)
特表2014-519873(JP,A)
特開平08-140976(JP,A)
特表2014-524819(JP,A)
国際公開第2015/133608(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	1/00	-	1/32
G02B	23/24	-	23/26