

(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2019-515719
(P2019-515719A)

(43) 公表日 令和1年6月13日(2019.6.13)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 34/32 (2016.01)	A 6 1 B 34/32	4 C 1 6 1
A 6 1 B 34/20 (2016.01)	A 6 1 B 34/20	
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 5	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2018-551291 (P2018-551291)
 (86) (22) 出願日 平成29年3月31日 (2017. 3. 31)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年10月15日 (2018.10.15)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2017/057704
 (87) 国際公開番号 W02017/167971
 (87) 国際公開日 平成29年10月5日 (2017.10.5)
 (31) 優先権主張番号 62/315, 915
 (32) 優先日 平成28年3月31日 (2016. 3. 31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 590000248
 コーニンクレッカ フィリップス エヌ
 ヴェ
 KONINKLIJKE PHILIPS
 N. V.
 オランダ国 5656 アーエー アイン
 ドーフェン ハイテック キャンパス 5
 High Tech Campus 5,
 NL-5656 AE Eindhove
 n
 (74) 代理人 110001690
 特許業務法人M&Sパートナーズ

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】腫瘍吸引のための画像誘導ロボットシステム

(57) 【要約】

ロボット制御装置 5 1 5 は、撮像デバイスから関心領域の画像 5 2 4 を受信するように構成された第 1 の入力部 5 0 2 を含む。対象識別デバイス 5 1 6 は、画像内における対象領域を識別するように構成される。制御システム 5 1 7 は、ロボット制御処置デバイスに結合されて、ロボット制御処置デバイスが対象領域に対応して配置されたときに対象領域を処置するようにロボット制御処置デバイスを制御する制御信号を生成する。吸引デバイス、ロボットシステム、及び制御システムを備える処置システム、並びに、組織の処置のための方法がさらに開示される。

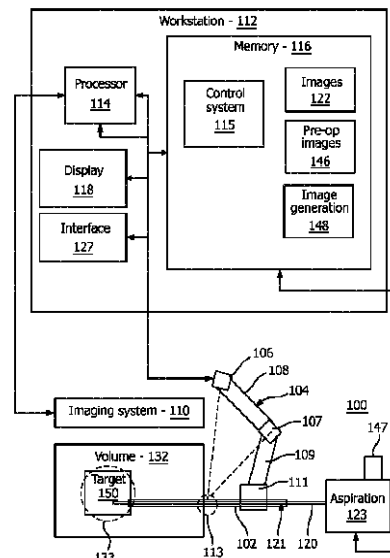


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮像デバイスから関心領域の画像を受信する第 1 の入力部と、
前記画像内における少なくとも 1 つの対象領域を識別する対象識別デバイスと、
ロボット制御処置デバイスに結合された制御システムであって、前記ロボット制御処置
デバイスが前記少なくとも 1 つの対象領域に対応して配置されたときに前記少なくとも 1
つの対象領域を処置するように前記ロボット制御処置デバイスを制御する制御信号を生成
する、制御システムと、
を備える、ロボット制御装置。

【請求項 2】

ロボットは、各々が回転軸を含む少なくとも 2 つの関節を含み、両方の前記回転軸が、
機械的遠隔運動中心構成に集中する、
請求項 1 に記載のロボット制御装置。

【請求項 3】

前記制御システムが、ソフトウェア遠隔運動中心において前記ロボット制御処置デバイ
スを制御するロボットの運動を制約する制御信号を生成する、
請求項 1 に記載のロボット制御装置。

【請求項 4】

前記撮像デバイスが、器具チャネルを持つ内視鏡を含み、
前記ロボット制御処置デバイスが、前記器具チャネル内に配置されるカテーテルを含む
、
請求項 1 に記載のロボット制御装置。

【請求項 5】

前記ロボット制御処置デバイスが、内視鏡検査画像と術前画像とを使用して前記制御シ
ステムにより画像誘導される、
請求項 1 に記載のロボット制御装置。

【請求項 6】

前記対象識別デバイスが、ユーザーに選択される対象部位を許可し、前記画像内に前記
対象部位の視覚的な識別を可能にする、
請求項 1 に記載のロボット制御装置。

【請求項 7】

前記ロボット制御処置デバイスを制御するロボットの少なくとも 1 つの関節の軸と前記
ロボット制御処置デバイスの長軸とが挿入点付近で合わさるように、前記ロボット制御処
置デバイスが制御される、
請求項 1 に記載のロボット制御装置。

【請求項 8】

前記ロボット制御処置デバイスが、前記少なくとも 1 つの対象領域とともに軸上に配置
され、前記制御システムにより制御されて前記少なくとも 1 つの対象領域にアクセスする
、
請求項 7 に記載のロボット制御装置。

【請求項 9】

前記ロボット制御処置デバイスが、吸引デバイスを含み、ロボットが、前記少なくとも
1 つの対象領域とともに軸に沿って前記吸引デバイスを配置し、前記制御システムが、前
記吸引デバイスの位置と前記少なくとも 1 つの対象領域とに従って、吸引の時間 / レート
を制御する、
請求項 1 に記載のロボット制御装置。

【請求項 10】

前記制御システムが、前記吸引デバイスの位置と前記少なくとも 1 つの対象領域とに従
って、吸引の圧力及び持続期間を制御する、
請求項 9 に記載のロボット制御装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 1】

前記少なくとも 1 つの対象領域の前記画像の倍率に基づいて、前記位置が演算される、請求項 9 に記載のロボット制御装置。

【請求項 1 2】

前記制御システムが、前記少なくとも 1 つの対象領域内において識別された領域のみに処置を制限する、

請求項 1 に記載のロボット制御装置。

【請求項 1 3】

吸引デバイスと、

前記吸引デバイスに結合されることが可能なロボットシステムであって、前記ロボットシステムが、対象者内への挿入点における前記吸引デバイスの運動を制限する少なくとも 1 つの関節と少なくとも 2 つのリンクとを含む、前記ロボットシステムと、

前記ロボットシステムの運動に基づいて、内部対象部位にわたる吸引のバーストを可能にするために、前記対象者内の前記内部対象部位に対するアクセスを可能にするために、前記ロボットシステム及び前記吸引デバイスの運動を制御するために、前記ロボットシステムに結合された制御システムと、
を備える、処置システム。

【請求項 1 4】

前記少なくとも 2 つの関節の各々が、機械的遠隔運動中心に両方の軸が集中するように配置された回転軸を含む、

請求項 1 3 に記載の処置システム。

【請求項 1 5】

器具チャンネルを含む内視鏡をさらに備え、

前記吸引デバイスが、前記器具チャンネル内に配置されたカテーテルを含む、

請求項 1 3 に記載の処置システム。

【請求項 1 6】

前記吸引デバイスが、内視鏡画像と術前画像とを使用して前記制御システムにより画像誘導される、

請求項 1 5 に記載の処置システム。

【請求項 1 7】

前記対象者内における回転運動を可能にする、前記内視鏡の遠位端上に配置された関節をさらに備える、

請求項 1 5 に記載の処置システム。

【請求項 1 8】

前記少なくとも 1 つの関節の軸と前記吸引デバイスの長軸とが前記挿入点付近で合わさるように、前記ロボットシステムが、前記吸引デバイスを固定する遠位リンクを含む、

請求項 1 3 に記載の処置システム。

【請求項 1 9】

前記遠位リンクが、前記対象部位とともに軸上に前記吸引デバイスを配置し、吸引のために前記対象部位にアクセスするように制御される、

請求項 1 8 に記載の処置システム。

【請求項 2 0】

前記遠位リンクが、前記対象部位とともに前記軸に沿って前記吸引デバイスを配置し、前記制御システムが、前記対象部位に対する前記吸引デバイスの位置に従って、吸引の時間 / レートを制御する、

請求項 1 9 に記載の処置システム。

【請求項 2 1】

前記位置が、前記対象部位の画像の倍率に基づいて演算される、

請求項 2 0 に記載の処置システム。

【請求項 2 2】

10

20

30

40

50

処置デバイスとともに内視鏡を対象エリア内に挿入するステップであって、前記内視鏡がロボットシステムに結合されている、挿入するステップと、
 対象部位を識別するステップと、
 画像ベースの追跡を使用して前記対象部位を追跡するステップと、
 前記内視鏡が対象者内への挿入点の周囲で回動するように、前記対象部位に対して前記内視鏡と前記処置デバイスとを位置合わせするステップと、
 前記内視鏡の視界内で前記対象部位を測定して前記対象部位に対する前記処置デバイスの位置を特定するステップと、
 処置のために前記対象部位からの既定の位置に前記処置デバイスを配置するステップと、

10

制御システムにより制御される前記処置デバイスの1つ又は複数のバーストで前記対象部位を処置するステップと、
 を有する、組織の処置のための方法。

【請求項 2 3】

前記画像ベースの追跡が、オプティカルフロー又は正規化された相互相関による追跡のうちの一つを含む、
 請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 4】

前記対象部位に対して前記内視鏡と前記処置デバイスとを位置合わせする前記ステップが、

20

前記対象部位の縁部の周囲に形状をフィッティングするステップと、
 前記内視鏡の視界と術前画像とから倍率を演算するステップと、
 前記処置デバイスと前記対象部位との間の距離を演算するステップと、
 を有する、
 請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 5】

前記対象部位の処置を完了するために1つ又は複数のステップを繰り返すステップをさらに有する、
 請求項 2 2 に記載の方法。

【請求項 2 6】

前記対象部位に対する前記処置デバイスの前記位置に基づいて、処置の時間/レートを制御するステップをさらに有する、
 請求項 2 2 に記載の方法。

30

【請求項 2 7】

前記ロボットシステムが、前記挿入点における前記対象者との接触を最小化しながら、前記対象者内の前記対象部位までのアクセスを可能にするための、前記対象者内への前記挿入点における前記処置デバイスの運動を制限するための、少なくとも一つの関節と少なくとも二つのリンクとを含む機械的遠隔運動中心構成を含む、
 請求項 2 2 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本開示は、医療器具に関し、より具体的には、医療用途においてロボットを使用して嚢胞、腫瘍、又は他の組織を処置（例えば、吸引）するためのシステム及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

コロイド嚢胞は、脳の脳室（一般的に第3脳室）内に生じるゼラチン状の形成物である。重要な構造物に近いコロイド嚢胞の位置に起因して、脳の腫脹又は脳室の構造物の破裂を含む様々な合併症をもたらされ得る。コロイド嚢胞は、観血手術により、又は、内視鏡嚢胞吸引のための最小限に侵襲性の技術を使用して処置される。

50

【0003】

最小限に侵襲性の手法は、頭蓋における穿頭孔を通した硬質の内視鏡の挿入を含む。内視鏡は、少なくとも1つの器具チャンネルを含み、この器具チャンネルを通して吸い上げ/吸引カテーテルが導入される。執刀医は、第3脳室内に内視鏡を導入し、嚢胞に向けて内視鏡を手動でガイドする。内視鏡及び吸引カテーテルが嚢胞に十分近いと執刀医が推定した後、吸引が開始される。カテーテルを通して嚢胞が回収されるまで、この工程が繰り返される。

【0004】

心室から心臓腫瘍又は血栓を回収するために、同様の内視鏡アプローチが使用され得る。一般的な手術において、この技術は、腎臓、肝臓、及び他の臓器に対する嚢胞、膿瘍、又は腫瘍の除去のために使用される。さらに、このアプローチは、例えば、レーザー切断、アブレーション（例えば、RF又はマイクロ波電極）、焼灼、電気穿孔、組織破砕、高強度集中超音波などの他の技術とともに使用され得る。

10

【発明の概要】

【0005】

本原理によると、ロボット制御装置は、撮像デバイスから関心領域の画像を受信するように構成された第1の入力部を含む。対象識別デバイスは、画像内における少なくとも1つの対象領域を識別するように構成される。制御システムは、ロボット制御処置デバイスに結合されて、ロボット制御処置デバイスが少なくとも1つの対象領域に対応して配置されたときに少なくとも1つの対象領域を処置するようにロボット制御処置デバイスを制御する制御信号を生成する。

20

【0006】

処置システムは、吸引デバイスと、吸引デバイスに結合されることが可能なロボットシステムとを含む。ロボットシステムは、対象者内への挿入点における吸引デバイスの運動を制限する少なくとも1つの関節と少なくとも2つのリンクとを含む。制御システムは、ロボットシステムに結合されてロボットシステムと吸引デバイスとの運動を制御し、対象者内の内部対象物に対するアクセスを可能にして、ロボットシステムの運動に基づいて、対象部位にわたる吸引のバーストを可能にする。

【0007】

組織の処置のための方法は、対象エリア内に処置デバイスとともに内視鏡を挿入することと、内視鏡がロボットシステムに結合された、挿入することと、対象部位を識別することと、画像ベースの追跡を使用して対象部位を追跡することと、内視鏡が対象者内への挿入点の周囲で回転するように、対象部位に内視鏡と処置デバイスとを位置合わせすることと、内視鏡の視界内で対象部位を測定して、対象部位に対する処置デバイスの位置を特定することと、処置のために対象部位からの既定の位置に処置デバイスを配置することと、制御システムにより制御されるとおりに処置デバイスの1つ又は複数のバーストを使用して対象部位を処置することとを有する。

30

【0008】

本開示のこれらの、及び他の目的、特徴、及び利点は、添付図面を参照して読まれるこれらの例示的な実施形態の以下の詳細な説明から明らかとなるだろう。

40

【0009】

本開示は、以下の図を参照しながら好ましい実施形態の以下の説明を詳細に示す。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】一実施形態に従った吸引システムを示すブロック/フロー図である。

【図2】一実施形態に従った器具チャンネル内における吸引カテーテルを示す内視鏡の断面図である。

【図3】一実施形態に従った内視鏡/吸引デバイスの対象位置合わせをともなうロボットシステムを示す図である。

【図4】別の一実施形態に従った内視鏡/吸引デバイスの対象位置合わせのための工程を

50

示す図である。

【図5】別の一実施形態に従った内視鏡の遠位端を位置移動するために内視鏡と一体化されたロボットシステムを示す図である。

【図6】例示的な実施形態に従ったロボットシステムを使用した吸引のための方法を示すフロー図である。

【図7】別の一実施形態に従ったロボットの運動を制御する制御装置を示すブロック/フロー図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

本原理によると、嚢胞、血栓、又は臓器内における他の望ましくない形成物（例えば、コロイド嚢胞又は心臓腫瘍）を除去する吸引のための、内視鏡の画像誘導配置及び内視鏡の画像誘導配備のためのシステム及び方法が提供される。画像誘導方法は、内視鏡の効果的な運動を確実なものとして、組織の損傷を減らし、及び、効果的な吸引制御を促進して、除去される流体の量、又は、望ましくない組織の除去を少なくする。

10

【0012】

手術処置における内視鏡の取り扱い、及び内視鏡画像を内視鏡の動きにマッピングすることは困難である。さらに、挿入点における支点効果が、体外における内視鏡位置に対して先端位置のマッピングを反転させる。これは、対象部位に向けて内視鏡を配置しようとする試みの繰り返しをもたらす、このことは、特に内視鏡の支点が、例えば、脳神経外科手術の場合の頭蓋又は心臓手術の場合の肋骨などの吸引サイトから遠い場合に、組織の損傷又は破裂を引き起こし得る。これらの場合において、内視鏡の運動は、組織の損傷をもたらす。従って、内視鏡の運動量は、最小経路及び単一の試みに低減されなければならない。

20

【0013】

吸引の配備は、吸引手順において使用される。過剰な量の流体が臓器又はエリアから除去された場合、流体は、体内にカテーテルを通して再循環して戻されることを必要とする。これは、感染症の危険性を高め得る。従って、吸引は、流体の過剰な除去を避けるために、好ましくは少数の短いパーストにおいて配備されなければならない。

【0014】

本原理は、少なくとも1つの関節と2つのリンクとを含む作動されるロボットシステムを使用する。一実施形態において、ロボットシステムは、ロボットエンドエフェクタ（例えば、機能を実施するロボットの遠位端（例えば、内視鏡、内視鏡と吸引デバイスとの組み合わせの先端など））の運動を挿入/支点の周囲における回転に制限するために、機械的遠隔運動中心を実現する。例えば、ロボットは、交差する軸をもつ2つの回転関節と、さらに回転軸と交差するエンドエフェクタ（例えば、内視鏡及び/又は吸引カテーテル）を含む遠位リンクとを使用する。これは、弧形状のロボットリンクを使用して実現され得る。第3の自由度が、第3の軸に沿ったエンドエフェクタの平行移動を可能にするために追加され得る。臨床業務において使用される内視鏡は、少なくとも1つの器具チャンネルと吸引カテーテルとがそのチャンネルを通して挿入された状態で、ロボットの遠位端に装着される。制御システムは、ロボットと吸引機構とを制御して、内視鏡から画像データを受信する。

30

40

【0015】

一実施形態において、遠隔運動中心（RCM: remote center of motion）がロボットのために使用される。RCMは、空間内の固定点であり、この固定点の周りで、ロボットシステムの一部が回転可能であり、任意の関節からある距離に配置される。RCMは、ロボットのアクションを制御して、ロボットにより操作されるデバイスのデバイス中心に運動を制約する。RCMは、機械設計により、又はソフトウェアの制約を通して制御され得る。RCMソフトウェアは、多自由度ロボットの連動した関節制御を通して実現される。RCMソフトウェアは、制御装置又は制御システムから発せられたコマンドを通してロボット制御を自動化し、ロボットの運動を制約（関節運動を制御）

50

してRCMを維持するか、又は他の運動能力の制約を提供する。

【0016】

1つの例示的な方法において、吸引カテーテルを含む内視鏡は、対象エリア、例えば脳の第3脳室内に挿入される。内視鏡はロボットに直接的又は間接的に結合され、例えば、内視鏡はRCM機構の回転軸に交差する第3の軸に沿って位置合わせされる。対象部位（例えば、コロイド嚢胞）は、執刀医により識別されて、制御システムに通信される（例えば、内視鏡又は術前画像において観測され、マウスのクリック又は同様のユーザーインターフェースを使用して画像にマーキングされる）。制御システムは、例えばオプティカルフロー又は正規化された相互相関などの方法を使用して、内視鏡画像ストリーミングで嚢胞の画像ベースの追跡を実施する。執刀医が内視鏡の配置を有効化し、ロボットが、視覚サーボを実施して、対象部位に内視鏡と吸引カテーテルとを位置合わせする。これは、未校正視覚サーボを使用して実施され得る。内視鏡は挿入点（例えば頭蓋又は肋骨）の周囲において回動するようにされ、軸は対象部位と位置合わせされる。

10

【0017】

内視鏡が位置合わせされた後、対象部位（例えば嚢胞）の寸法が内視鏡の視界内で測定される。これは、例えば嚢胞の縁部の周囲に円をフィッティングすることにより実行され得る。同様の円又は球が、術前の嚢胞画像、例えば磁気共鳴画像（MRI：magnetic resonance image）にフィッティングされる。倍率は、 $m = \text{内視鏡の視界内における嚢胞の半径（ピクセルで表す）} / \text{術前画像からの嚢胞の半径（mmで表す）}$ と定義される。倍率が知られた後、内視鏡先端（及び吸引カテーテル）と嚢胞との間の距離が、 $\text{距離} = m \times f$ により演算され得、式中 f は内視鏡レンズの焦点距離である。代替的な実施形態において、内視鏡の焦点距離が知られていない場合、内視鏡は、嚢胞に向けて知られた距離だけ動かされ得る。倍率の数字の変化は、焦点距離に対する校正するための知られた運動に関係し得る。

20

【0018】

距離が知られた後、内視鏡が嚢胞に向けて進められて、吸引カテーテル（又は、治療デバイス）と嚢胞とを（治療デバイスにより規定される）最適な動作のための既定の距離に配置する。内視鏡が所望の距離に達すると、距離/吸引速度と定義される最小時間長にわたって吸引が開始される。これらのステップは、嚢胞が首尾よく回収されるまで反復される。

30

【0019】

他の実施形態において、内視鏡システムは、少なくとも1つの関節が体内に挿入されるヘビ様ロボットとして実現される。好ましい実施形態において、2つの同心関節が、内視鏡の先端のヨー及びピッチ運動を実現する2つのモーターにより制御される。これらの2つの関節は、第3脳室壁又は心臓壁などの体の内部の構造物と位置合わせされ得る。デバイスは、吸引のための内視鏡チャンネルをさらに実現する。関節がRCMロボットと同じ手法で局所遠隔運動中心（RCM）として制御されるので、デバイスの制御は説明されたものと同じである。このデバイスは、さらに異なる別の1実施形態においてRCMロボットと組み合わせられ得る。

【0020】

本発明は医療器具の観点で説明されるが、本発明の教示ははるかに広く、任意のロボット制御される器具に適用可能であることが理解されなければならない。いくつかの実施形態において、本原理は、複雑な生物又は機械システムを追跡又は分析することに使用される。特に、本原理は、生物システムの内部における追跡及び動作手順、及び例えば肺、脳、心臓、胃腸管、排泄器官、血管などの体のすべてのエリアにおける手順に適用可能である。図に描かれた要素は、ハードウェアとソフトウェアとの様々な組み合わせにより実装され、単一の要素又は複数の要素に組み合わせられる機能を提供する。

40

【0021】

図面に示される様々な要素の機能は、専用ハードウェアだけでなく、適切なソフトウェアに関連してソフトウェアを実行可能であるハードウェアを使用することによって提供可

50

能である。当該機能は、プロセッサによって提供される場合、単一の専用プロセッサによって、単一の共有プロセッサによって、又は、複数の個別のプロセッサによって提供可能であり、個別のプロセッサのうちの幾つかは共有されてよい。更に、「プロセッサ」又は「コントローラ」との用語の明示的な使用は、ソフトウェアを実行可能なハードウェアを排他的に指すと解釈されるべきではなく、デジタル信号プロセッサ(「DSP」)ハードウェア、ソフトウェアを記憶する読み出し専用メモリ(「ROM」)、ランダムアクセスメモリ(「RAM」)、不揮発性記憶装置等を暗に含むが、これらに限定されない。

【0022】

更に、本発明の原理、態様及び実施形態だけでなく、これらの具体例を列挙する本明細書におけるすべての記述は、これらの構造上の等価物及び機能上の等価物の両方を包含することを意図している。更に、このような等価物は、現在知られている等価物だけでなく、将来開発される等価物(即ち、構造に関係なく、同じ機能を行うように開発される任意の要素)の両方も含むことを意図している。したがって、例えば当業者であれば、本明細書において提示されるブロック図は、本発明の原理を具現化する例示的なシステムコンポーネント及び/又は回路の概念図を表すことは理解できるであろう。同様に、当然ながら、任意のフローチャート、フロー図等は、コンピュータ可読記憶媒体において実質的に表現される様々な処理を表し、したがって、コンピュータ又はプロセッサによって、当該コンピュータ又はプロセッサが明示的に示されているか否かに関わらず、実行される。

10

【0023】

更に、本発明の実施形態は、コンピュータ若しくは任意の命令実行システムによる又は当該コンピュータ若しくはシステムに関連して使用されるプログラムコードを提供するコンピュータ使用可能又はコンピュータ可読記憶媒体からアクセス可能であるコンピュータプログラムプロダクトの形を取ることができる。本説明のために、コンピュータ使用可能又はコンピュータ可読記憶媒体は、命令実行システム、装置若しくはデバイスによる又は当該システム、装置若しくはデバイスに関連して使用されるプログラムを、含む、記憶する、通信する、伝搬する又は運搬する任意の装置であってよい。媒体は、電子、磁気、光学、電磁、赤外若しくは半導体システム(若しくは装置若しくはデバイス)又は伝搬媒体であってよい。コンピュータ可読媒体の例には、半導体若しくは固体メモリ、磁気テープ、取り外し可能なコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ(RAM)、読み出し専用メモリ(ROM)、剛性磁気ディスク及び光学ディスクが含まれる。光学ディスクの現在の例には、コンパクトディスク-読み出し専用メモリ(CD-ROM)、コンパクトディスク-読み出し/書き込み(CD-R/W)、ブルーレイ(登録商標)及びDVDが含まれる。

20

30

【0024】

明細書における本原理の「一実施形態(one embodiment又はan embodiment)」だけでなくその他の変形例への参照は、実施形態に関連して説明される特定の特徵、構造、特性等が、本原理の少なくとも1つの実施形態に含まれることを意味する。したがって、明細書全体を通して様々な場所における「一実施形態において」との表現だけでなく任意の他の変形例の出現は、必ずしもすべて同じ実施形態を指しているわけではない。

【0025】

当然ながら、次の「/」、「及び/又は」及び「少なくとも1つの」、例えば「A/B」、「A及び/又はB」及び「A及びBの少なくとも1つ」のうちの何れか1つの使用は、第1のオプションだけの選択(A)、第2のオプションだけの選択(B)、又は、両方のオプションの選択(A及びB)を包含することを意図している。更なる例として、「A、B及び/又はC」及び「A、B及びCの少なくとも1つ」の場合、このような表現は、第1のオプションだけの選択(A)、第2のオプションだけの選択(B)、第3のオプションだけの選択(C)、第1及び第2のオプションだけの選択(A及びB)、第1及び第3のオプションだけの選択(A及びC)、第2及び第3のオプションだけの選択(B及びC)、又は、すべてのオプションの選択(A、B及びC)を包含することを意図している。これは、当技術分野及び関連の技術分野における当業者には容易に理解されるように、

40

50

列挙されるアイテムの数だけ拡大適用される。

【0026】

更に、当然ながら、要素、領域又は材料といった要素が、別の要素の「上（on又はover）」にあると言及される場合、当該要素は、当該他の要素の上に直接あっても、介在要素が存在していてもよい。対照的に、要素が、別の要素の「上に直接ある」と言及される場合、介在要素は存在しない。当然ながら、要素が、他の要素に「接続」又は「結合」されると言及される場合、当該要素は、当該他の要素に直接的に接続又は結合されていても、介在要素が存在していてもよい。対照的に、要素が、別の要素に「直接的に接続される」又は「直接的に結合される」場合、介在要素は存在しない。

【0027】

類似の数字が同一又は類似の要素を表す図面を参照するにあたり、まずは図1を参照すると、生きた対象者における組織のロボット吸引のためのシステム100が一実施形態に従って例示的に示される。システム100は、ワークステーション又はコンソール112を含み、このワークステーション又はコンソール112から手順が監督及び/又は管理される。ワークステーション112は、好ましくは、1つ又は複数のプロセッサ114と、プログラム及びアプリケーションを記憶するためのメモリ116とを含む。メモリ116は、ユーザー入力及び/又は1つ又は複数の入力から提供されるフィードバックに従って、作動されるロボットシステム104の動きとプログラミングとを制御するように構成された制御システム115を記憶する。

【0028】

ロボットシステム104は、最小でも1つの関節と2つのリンクとを含み、好ましくは、ロボットシステム104は、少なくとも2つの関節106、107と2つのリンク108、109とを含む。一実施形態において、ロボットシステム104は、機械的遠隔運動中心（RCM）を実現して、ロボットの運動を挿入/支点113の周囲における回転に制限する。ロボットシステム104は、交差する軸をもつ2つの回転関節（106、107）と、さらに回転軸と交差する遠位リンク111とを使用する。これは、弧形状のロボットリンクを使用して実現され得る。リンク111（及びリンク111に保持又は装着された任意の器具）の、及び第3の軸に沿った平行移動を可能にするために、第3の自由度が追加され得る。

【0029】

内視鏡102は、ロボットシステム104の遠位端（遠位リンク111）に対して、又は遠位端（遠位リンク111）において使用及び装着又は把持される。内視鏡102は、少なくとも1つの器具チャンネル121と、そのチャンネル121を通して挿入された処置デバイス（例えば、吸引カテーテル）120とを含む（図2）。制御システム115は、ロボットシステム104と、（例えば、吸引カテーテル120に結合された）吸引システム又はモジュール123とを制御し、内視鏡102から画像データを受信する。

【0030】

処置デバイス（吸引カテーテル）120を含む内視鏡102は、対象エリア、例えば脳の第3脳室内に挿入される。内視鏡102は、ロボットシステム104の遠位リンク111に装着される。対象部位150（例えば、コロイド嚢胞）は、内視鏡102（例えば、内視鏡102により、又は内視鏡102を通して提供される撮像デバイス）により生成された内視鏡画像122内で執刀医により識別され、ディスプレイ118にレンダリングされる。画像122は、マウスのクリック又は同様のユーザーインターフェース127を使用してマーキングされる。制御システム115は、例えばオブティカルフロー又は正規化された相互相関などの方法を使用して、内視鏡画像ストリーミングにおいて対象部位150の画像ベースの追跡を実施する。執刀医は、（例えばトリガーイベントを使用して）内視鏡の配置を有効化する。ロボットシステム104は、トリガーイベント（例えば、ボタンを押圧すること、スイッチを入れることなど）に応答し、視覚サーボを実施して、対象部位150に内視鏡102と吸引カテーテル120とを位置合わせする。これは、未校正視覚サーボを使用して実施され得、対象部位150上の点に処置デバイス120（吸引カ

10

20

30

40

50

テータル)の長軸を位置合わせすることを有する。内視鏡102は、挿入点(例えば頭蓋又は肋骨)の周囲において回転するようにされ、軸は、対象部位150と位置合わせされる。

【0031】

内視鏡102が位置合わせされた後、対象部位150(例えば嚢胞)の縁部の周囲に円若しくは他の形状又は境界133をフィッティングすることにより、内視鏡の視界内で対象部位150の寸法が測定される。同様の円又は球が、対象部位150の術前画像146、例えば磁気共鳴画像(MRI)にフィッティングされる。

【0032】

倍率は、 $m = \text{内視鏡の視界内における対象部位150の半径(ピクセルで表す)} / \text{術前画像146からの対象部位150の半径(mm又は同等なもので表す)}$ と定義される。倍率が知られた後、内視鏡先端(及び吸引カテーテル120)と対象部位150との間の距離が、 $\text{距離} = m \times f$ により演算され得、式中 f は内視鏡レンズの焦点距離である。代替的な実施形態において、内視鏡102の焦点距離が知られていない場合、内視鏡102が対象部位150に向けて知られた距離だけ動かされ得る。倍率の数字の変化は、焦点距離に対する校正するための知られた運動に関係し得る。

【0033】

内視鏡102は、吸引カテーテル120と対象部位150との間の距離を、最適な吸引のための既定の距離まで縮めるように、対象部位150に向けて自動的に進められ得る。最適な吸引距離/時間は、制御システム115により演算される。吸引システム123は、手術計画に従って、又は、画像若しくはシステム100の他のコンポーネントからのフィードバックに基づいて、吸引の種類、持続期間、パルス幅、圧力差などを演算及び/又は制御するようにプログラムされる。内視鏡102が所望の距離に達すると、距離/吸引速度と定義される最小時間長にわたって吸引が開始される。これらのステップは、対象部位150(例えば嚢胞)が首尾よく回収/排出されるまで反復される。自動配備の繰り返し又はパスの各々にともなって、対象部位が除去されるまで、対象部位が係合されながら(例えば、画像、及びロボット及び従って吸引デバイスが対象部位からどの程度遠いかの情報に基づいて)吸引の短いバーストが実施される。

【0034】

吸引システム又はモジュール123は、制御点及び吸引サイクルを記憶するためにメモリ内のコンポーネントを含む。吸引システム123は、吸引カテーテル120内における吸引を生成及び制御する真空ポンプ147又は他のデバイスを含む。

【0035】

一実施形態において、ワークステーション112は、内視鏡102から画像フィードバックを受信するように構成された画像生成モジュール148を含む。画像生成モジュール148は、画像内にコンピュータ又はユーザーの生成した境界133を生成し得る。これらの境界又は形状133は、画像122、146(例えば、その場の画像、術前画像、又はその両方)に重ねられる。ワークステーション112は、対象者(患者)又はボリューム132の画像122、146を見るためのディスプレイ118を含み、オーバーレイ又は他のレンダリングをともなう画像122、146を含む。ディスプレイ118は、ワークステーション112並びにワークステーション112のコンポーネント及び機能、又はシステム100内における任意の他の要素とユーザーが対話することをさらに可能にする。これは、ワークステーション112からのユーザーフィードバック、及びワークステーション112との対話を可能にする、キーボード、マウス、ジョイスティック、触覚デバイス、又は任意の他の周辺機器若しくは制御を含むインターフェース127によりさらに円滑化される。

【0036】

ロボットシステム104は、好ましくは、嚢胞、血栓、又は臓器内における他の望ましくない形成物(例えば、コロイド嚢胞又は心臓腫瘍)を除去するために、内視鏡102の画像誘導配置と吸引カテーテル120の画像誘導配備とを含む。画像誘導方法は、内視鏡

10

20

30

40

50

の効果的な運動を確実なものとし、組織の損傷を減らす。吸引システム 1 2 3 による効果的な吸引制御は、望ましくない形成物から除去される流体の量を減らす。撮像システム 1 1 0 は、術前画像（例えば MRI など）を取得するために存在する場合、又は存在しない場合がある。

【 0 0 3 7 】

図 2 を参照すると、一実施形態に従った内視鏡 1 0 2 の断面図が例示的に示される。内視鏡 1 0 2 は、少なくとも 1 つの器具チャンネル 1 2 1 を含む。吸引カテーテル 1 2 0 は、チャンネル 1 2 1 を通して挿入される。カメラ 1 4 2 又は他の撮像デバイスは、また、同じ又は異なる器具チャンネル 1 2 1 内に配置される。

【 0 0 3 8 】

図 3 を参照すると、ロボットシステム 1 0 4 がさらに詳細に示される。ロボットシステム 1 0 4 は、少なくとも 1 つの関節と 2 つのリンクとを使用して作動するようにされるが、好ましくは、2 つの関節 1 0 6、1 0 7 と 2 つのリンク 1 0 8、1 0 9 とを使用して作動するようにされる。一実施形態において、ロボットシステム 1 0 4 は、ロボットエンドエフェクタ（例えば、内視鏡デバイス 1 0 2 又は処置デバイス 1 2 0）の運動を挿入 / 支点 1 1 3 の周囲における回転に制限するように、機械的遠隔運動中心（RCM）を実現する。ロボットシステム 1 0 4 は、交差する軸をもつ 2 つの回転関節（1 0 6、1 0 7）と、さらに回転軸と交差するエンドエフェクタを含む遠位リンク 1 1 1 とを使用する。関節 1 0 6、1 0 7 及びエンドエフェクタ（例えば、内視鏡デバイス 1 0 2 又は処置デバイス 1 2 0）の交差する軸は、点 1 1 3 で交差する。ロボットリンク 1 0 8、1 0 9 は、弧形状である。第 3 の軸 1 2 9 に沿ったエンドエフェクタ（例えば、内視鏡デバイス 1 0 2 又は処置デバイス 1 2 0）の平行移動を可能にするために、第 3 の自由度が追加され得る。内視鏡 1 0 2 は、内視鏡 1 0 2 のチャンネルを通して挿入される吸引カテーテル（1 2 0）を収容する少なくとも 1 つの器具チャンネルを含む遠位リンク 1 1 1 により固定される。

【 0 0 3 9 】

図 4 を参照すると、吸引カテーテル（1 2 0）を含む内視鏡 1 0 2 は、対象エリア 2 0 2、例えば脳の第 3 脳室内に挿入される。内視鏡 1 0 2 は、ロボットシステム 1 0 4 の遠位リンク 1 1 1（図 3）に装着される。対象部位 1 5 0（例えばコロイド嚢胞）は、内視鏡画像 2 0 8 内で執刀医により識別されて、例えば、執刀医がマウスのクリック又は同様のユーザーインターフェースを使用して画像にマーキングすることにより、制御システムに通信される。対象部位 1 5 0 の画像ベースの追跡は、内視鏡画像ストリーミングにおいて、例えばオプティカルフロー又は正規化された相互相関を使用して実施される。ユーザー / 執刀医は、内視鏡の配置機能を有効化し、ロボットシステム 1 0 4 の視覚サーボを開始して、挿入軸 2 1 2 から対象部位 1 5 0 の軸 2 1 0 に沿って内視鏡 1 0 2 及び吸引カテーテル 1 2 0 を位置合わせする。これは、未校正視覚サーボを使用して実施される。内視鏡 1 0 2 は、挿入点 1 1 3 の周囲において回動するようにされ、内視鏡 1 0 2 又はデバイス 1 2 0 の軸は、対象部位 1 5 0 と位置合わせされる。

【 0 0 4 0 】

位置合わせされた後、内視鏡 1 0 2 が、内視鏡の視界内で対象部位 1 5 0（例えば嚢胞）の寸法を測定するために使用される。倍率が特定され、内視鏡先端（及び吸引カテーテル）と嚢胞との間の距離が演算され得る。代替的な実施形態において、内視鏡の焦点距離が知られていない場合、内視鏡は、対象部位 1 5 0 に向けて知られた距離だけ動かされ得る。倍率の数字の変化は、焦点距離に対する校正のための知られた運動に関係し得る。距離が知られたとき、内視鏡は、吸引カテーテル（1 2 0）と対象部位 1 5 0 との間の距離をカバーするように、（吸引システムにより規定された）最適な吸引のための既定の距離まで嚢胞に向けて自動的に進められ得る。内視鏡 1 0 2 が所望の距離に達すると、距離 / 吸引速度と定義される最小時間長にわたって吸引が開始される。これは、対象部位 1 5 0 が適切に処理されるまで反復され得る。

【 0 0 4 1 】

図 5 を参照すると、別の一実施形態において内視鏡システム 3 0 4 は、体内に挿入され

10

20

30

40

50

る少なくとも1つの関節306を含むヘビ様ロボット302として実現される。一実施形態において、2つの同心関節は、内視鏡先端314のヨー及びピッチ運動を実現するために、2つのモーター（図示されない）により制御される。これらの2つのロボット関節は、例えば参考例として第3脳室壁又は心臓壁といった体の内部の構造物308と位置合わせされ得る。内視鏡システム304は、カテーテルなどの吸引デバイスのために内視鏡システム304内にチャンネルを実現する。

【0042】

別の一実施形態において、内視鏡システム304の制御は、（図3を参照してここまでに説明される）RCMロボットと同じ手法で局所RCMとして制御される関節106、107（図3）を含む。システム304は、任意選択的にRCMロボット104と組み合わせられ得、RCMロボット104が外部運動を制御し、ヘビ様ロボット302が内部運動を制御する。ヘビ様ロボット302は、回動点306の周りにおける、及びその長軸の周りにおける動きを生成し得る。他の運動も意図される。

10

【0043】

本原理が、体内における望ましくない形成物の内視鏡吸引のために使用される。望ましくない形成物として、心臓内のコロイド嚢胞、血栓、腫瘍、若しくは異物、又は、腎臓、肝臓、若しくは血管構造内の同様の構造などが挙げられる。吸引は、針、内視鏡、カテーテル、又は任意の他の適切な器具の運動を制御することにより実施される。

【0044】

図6を参照すると、本原理に従ったロボットシステムを使用した組織の処置のための方法が示される。本方法は、例示的に嚢胞の吸引について言及するが、任意の組織に対する任意の処置方法に適用可能である。ブロック402において、処置デバイス（例えば、吸引カテーテル）を含む内視鏡が対象エリア内に挿入される。一実施形態において、内視鏡はロボットシステムのエンドエフェクタである。ロボットシステムは、対象者内への挿入点における吸引デバイスの運動を制限して、挿入点における対象者との接触を最小化しながら対象者内の対象部位までのアクセスを可能にするための、少なくとも1つの関節と少なくとも2つのリンクとを含む機械的遠隔運動中心構成を含む。他の実施形態において、ロボットシステムは、内視鏡内に一体化される（例えば、内視鏡及び/又は吸引デバイスの回転調節を可能にする遠位端部分における関節）。

20

【0045】

ブロック404において、対象部位が内視鏡画像内で識別及びマーキングされる。ブロック406において、対象部位が画像ベースの追跡を使用して、処置デバイス（例えば、吸引カテーテル）とともに追跡される。画像ベースの追跡は、オプティカルフロー又は正規化された相互相関による追跡のうちの1つを含む。

30

【0046】

ブロック408において、内視鏡が対象者内への挿入点の周囲で回動するように、内視鏡（及び吸引カテーテル）が対象部位と位置合わせされる。ロボットシステムは、挿入点の周囲のエリアとの不必要な接触を避けるために運動を制限する。対象部位に対する内視鏡及び吸引カテーテルの位置合わせは、対象部位の縁部の周囲に形状をフィッティングすることと、内視鏡の視界と術前画像とから倍率を演算することと、吸引カテーテルと対象部位との間の距離を演算することとを有する。

40

【0047】

ブロック410において、位置又は吸引デバイスと対象部位との間の距離を特定するために、対象部位が内視鏡の視界内で測定される。内視鏡先端（及び吸引カテーテル）と対象部位との間の距離を算出するために、倍率（ $m = \text{内視鏡の視界内における対象部位の半径（ピクセルで表す）} / \text{術前画像からの対象部位の半径}$ ）が特定される。これは、 $\text{距離} = m \times f$ と演算され得、式中、 f は内視鏡レンズの焦点距離である。内視鏡の焦点距離が知られていない場合、内視鏡は、対象部位に向けて知られた距離だけ動かされ得る。倍率の数字の変化は、焦点距離に対する校正するための知られた運動に関係し得る。

【0048】

50

ブロック 4 1 2 において、吸引のための既定の距離まで吸引カテーテルと対象部位との間の位置（距離）を変化させるために、内視鏡が配置される（例えば、進められる、後退させられる、維持される、横方向に動かされるなど）。ブロック 4 1 4 において、吸引の距離又は速度のための吸引を提供するように、所定の距離が（吸引しながら任意の方向に）カバーされる。ブロック 4 1 6 において、対象部位に対する処置デバイス（吸引カテーテル）の位置（例えば距離）に基づいて、吸引の時間/レート（例えば、圧力及び持続期間）が制御され得る。吸引デバイスが対象部位（例えば嚢胞）内に、又は、対象部位を通過して動くときに、距離又は時点が吸引量を制御するために使用される。制御システムは、吸引デバイスと対象領域との位置に従って吸引の圧力及び持続期間を制御する。制御システムは、対象領域内において識別された領域のみに処置を制限する。

10

【 0 0 4 9 】

ブロック 4 1 8 において、対象部位の吸引を完了するために、1つ又は複数のステップが繰り返され得る。一実施形態において、吸引デバイスの自動配備は、吸引デバイスが嚢胞又は対象部位を通過して進められ、及び後退されるときに、吸引の短いバーストをもたらす。画像とロボット及び吸引デバイスが対象部位からどの程度遠いかの情報とに基づいて、配備が制御される。吸引の速度及びレートは、嚢胞を効果的に除去するように最適化され得る。

【 0 0 5 0 】

図 7 を参照すると、一実施形態に従って、制御装置 5 1 5 を含むシステム 5 0 0 がさらに詳細に示される。制御装置 5 1 5 は、他のコンポーネントとともに組み立てられた独立したユニットであるか、又は、制御システム 1 1 5（図 1）と同様に、ワークステーション 1 1 2（図 1）の一部である。制御装置 5 1 5 は、1つの入力部 5 0 2 において、内視鏡若しくは他のカメラデバイス、又は x 線撮像デバイスなどの撮像デバイス 5 1 0 から対象エリアの画像を受信する。画像 5 2 4 が制御装置 5 1 5 に提供され、制御装置 5 1 5 がディスプレイデバイス 5 1 8 に表示画像を表示し得る。制御装置 5 1 5 は、臨床医から対象部位を表す入力をさらに受信する（例えば、臨床医が画像 5 2 4 内において1つ又は複数の対象部位を選択する）。入力は、インターフェースデバイス 5 2 0（コンピュータキーボードなど（図 1 のインターフェース 1 2 7 を参照））を使用して提供される。対象部位は、対象識別デバイス 5 1 6 を使用して画像自体に描写され得る（例えば、円で囲まれるか、又は別様にデジタル的に区別される）。対象識別デバイス 5 1 6 は、ユーザーが対象部位を識別した画像内における位置を規定する。対象識別デバイス 5 1 6 はさらに、表示された画像内で対象部位が簡単に見られるように、ユーザーが対象部位付近に形状（円）などを描くことをさらに可能にする。

20

30

【 0 0 5 1 】

1つ又は複数の対象部位が、撮像デバイス 5 1 0 から受信された画像 5 2 4 に基づいて、画像ベースの追跡を使用して追跡される。これらは、リアルタイム画像を含むが、同様に、融合又は記録された術前画像を含み得る。制御装置 5 1 5 は、ロボット 5 0 4 を動かすための制御信号を生成するためのロボット 5 0 4 に結合された制御システム 5 1 7 を含む。制御信号は、対象部位を画像視野内に入れることと、次に、対象部位 1 5 0 までの距離を推定することとに基づいて生成される。

40

【 0 0 5 2 】

制御装置 5 1 5 は、ロボット 5 0 4 に動き信号 5 2 6 を送信して、ロボット 5 0 4 の遠位リンク 5 1 4 を配置するようにロボット 5 0 4 に関節運動させる。ロボット 5 0 4 は、吸引デバイス 5 2 2 又は他のデバイス（例えば、レーザー切断のためのレーザー、アブレーション電極（例えば、RF 又はマイクロ波）、焼灼装置、電気穿孔デバイス、組織破碎デバイス、高強度集中超音波プローブなど）を保持する。吸引デバイス 5 2 2 とカメラ（内視鏡）とロボット 5 0 4 との間における空間的關係は知られているので、ロボット 5 0 4 の動きが吸引器 5 2 2 及び関係するカメラ又は撮像デバイスの動きを正確に制御する。制御装置 5 1 5 は、対象部位が内視鏡を使用して撮像され得るように、ロボットの運動をアプローチ軸に沿ってガイドする。カメラ画像は、対象部位 1 5 0 を追尾するために位置

50

フィードバックを提供する。

【0053】

画像524から、制御装置515は、画像524に基づいて、対象部位の寸法（ボリューム）と、対象部位からロボット504の遠位リンク514までの距離とを特定し得る。必要な場合、ロボット504が治療デバイスの操作性に基づいて、アプローチ軸に沿って開始位置まで関節運動するようにされる。ロボット運動は制御装置515により制御され、制御装置515は、吸引デバイス（又は他の処置デバイス）の距離及び角度を制限して、処置領域を特に対象部位（例えば嚢胞など）の処置領域に制限する。治療（例えば吸引）は、（とりわけ損傷／流体の除去を制限するために）対象部位の知られた寸法及び位置に基づいて実施される。区切られて明確に規定された対象エリアは、ロボットの動きが画像524内に規定された特定の対象領域内で適切に制御されることを可能にする。

10

【0054】

撮像は、対象部位の残りの1つ又は複数の部分の寸法及び／又は形状並びに位置を更新するために、処理の全体にわたって続く。（リアルタイムで、又は連続して）処置中に発生する変化に基づいて、ロボットの関節運動に対して変更がなされる。処置は、撮像デバイス510からの画像フィードバックを使用して処置デバイス522のロボット配置を続ける。処置又は吸引は、観測された距離及び計算されたボリュームに基づいて、又は、吸引がパースト状態である場合、パースト当たりの最大吸引ボリュームに基づいて、連続的であり得る。手順が完了したこと、又は満足のいく結果が達成されたことを撮像が示すまで、必要に応じて工程が繰り返される。

20

【0055】

付属の特許請求の範囲を解釈するには、

- a) 「備える」という用語が、所与の請求項に列記された要素又は工程以外の他の要素又は工程の存在を排除しないことと、
 - b) 要素に先行する「1つ（a又はan）」といった語句が、複数のこのような要素の存在を排除しないことと、
 - c) 特許請求の範囲における参照符号がいずれもそれらの範囲を限定しないことと、
 - d) いくつかの「手段」が、同じもの、又は、ハードウェア若しくはソフトウェアにより実現された構造若しくは機能により表されることと、
 - e) 明示的に記載されない限り、工程の特定のシーケンスがいずれも必須であることが意図されるわけではないことと、
- が理解されなければならない。

30

【0056】

（例示的であって限定ではないことが意図される）腫瘍吸引のための画像誘導ロボットシステムの好ましい実施形態について説明されているが、上述の教示を考慮に入れて当業者により変更と変形とがなされ得ることに留意されたい。従って、添付の特許請求の範囲により説明されるように、本明細書において開示される実施形態の範囲内である開示される本開示の特定の実施形態に変更がなされることが理解される。従って、特許法により要求される詳細及び特徴が説明されているが、請求項に記載されて特許により保護されることが所望されるものは付属の特許請求の範囲に記載される。

40

【 図 1 】

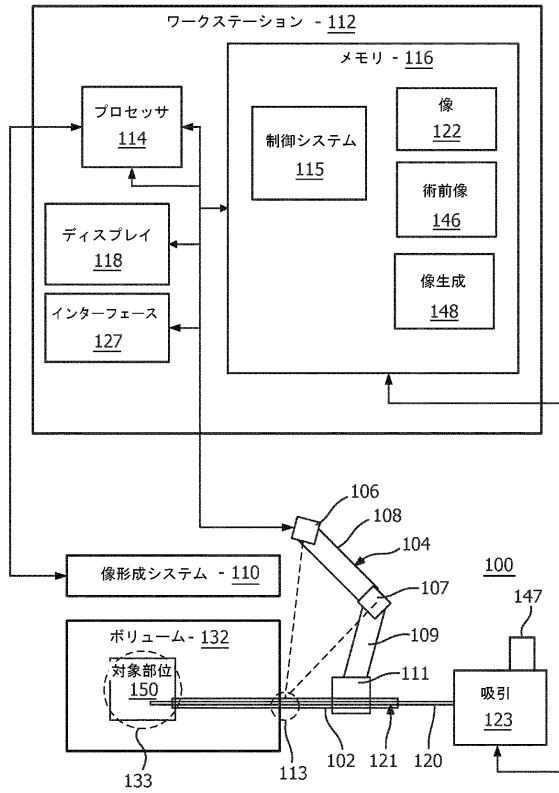


図 1

【 図 2 】

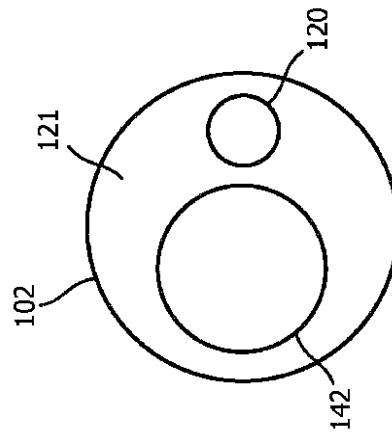


FIG. 2

【 図 3 】

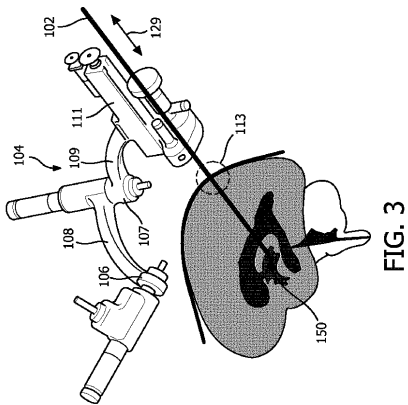


FIG. 3

【 図 5 】

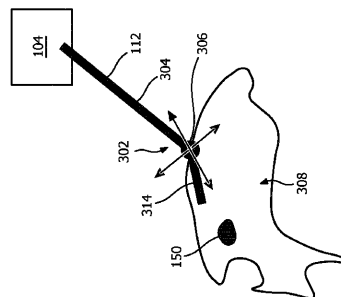


FIG. 5

【 図 4 】

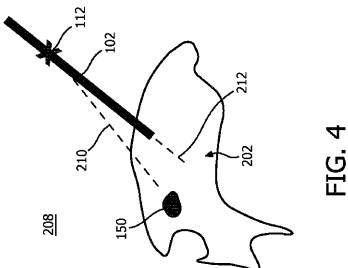


FIG. 4

【 図 6 】

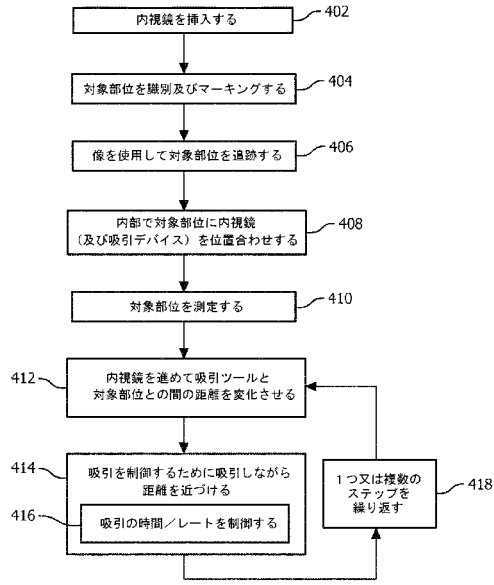


図 6

【 図 7 】

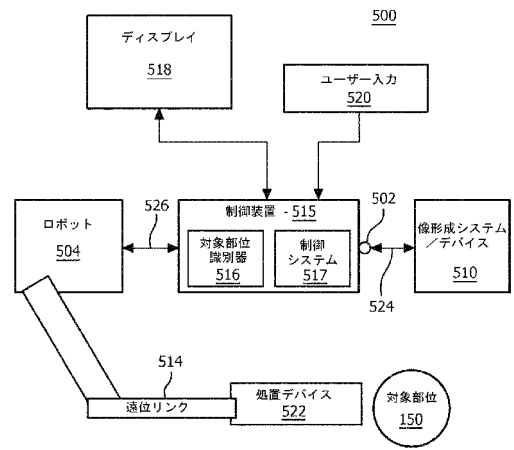


図 7

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/EP2017/057704

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	A61B34/32	A61B90/00
	A61B17/00	A61B1/01
		A61B1/018
		A61B34/20
ADD.		
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)		
A61B G06F		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/142422 A1 (MANZKE ROBERT [DE] ET AL) 22 May 2014 (2014-05-22)	1,4-6,12
Y	paragraphs [0022], [0025] - [0026], [0028] - [0031], [0035], [0038], [0049] - [0052]; figure 1	2,3,7,8
X	US 2014/343416 A1 (PANESCU DORIN [US] ET AL) 20 November 2014 (2014-11-20)	1,4,5,12
Y	paragraphs [0022] - [0028], [0031] - [0032], [0035] - [0036], [0050] - [0051], [0069] - [0070], [0078] - [0079], [0083]; claims 1, 9, 15; figures 1A, 1B, 2A, 2E, 3C, 3D	15-17
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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		Date of mailing of the international search report
12 June 2017		21/06/2017
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Rosander, Frida

3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/057704

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2015/223832 A1 (SWANEY PHILIP J [US] ET AL) 13 August 2015 (2015-08-13)	1,6,9-13
Y	paragraphs [0001], [0016] - [0017], [0019], [0048] - [0049], [0075] - [0077], [0098], [0134], [0138]; figures 1, 7	14-21
Y	----- WO 2015/118422 A1 (KONINKL PHILIPS NV [NL]) 13 August 2015 (2015-08-13) page 6, line 20 - page 8, line 23; figures 1, 2	2,7,8, 14,18-21
Y	----- US 2016/045269 A1 (ELHAWARY HAYTHAM [US] ET AL) 18 February 2016 (2016-02-18) paragraphs [0030], [0032] - [0033]; figure 1	3
A	----- US 2007/005002 A1 (MILLMAN PAUL [US] ET AL) 4 January 2007 (2007-01-04) paragraphs [0051] - [0074]; figures 1, 2A, 2B	1-21
A	----- US 2015/080652 A1 (STAPLES II ALAN HARRIS [US] ET AL) 19 March 2015 (2015-03-19) paragraphs [0040] - [0061]; figures 2-6	1-21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2017/057704**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 22-27
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/ EP2017/ 057704

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.1

Claims Nos.: 22-27

The present application does not meet the requirements of Rule 39.1(iv) PCT, because claims 22-27 include the surgical step of inserting an endoscope as well as the therapeutic step of treating a target. Hence, the subject-matter of claims 22-27 is directed to a method of treatment of the human body by surgery and therapy. Consequently, claims 22-27 have not been searched.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/057704

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2014142422 A1	22-05-2014	CN 103619278 A EP 2720636 A1 JP 2014525765 A US 2014142422 A1 WO 2012172474 A1	05-03-2014 23-04-2014 02-10-2014 22-05-2014 20-12-2012
US 2014343416 A1	20-11-2014	CN 105208960 A EP 2996622 A1 JP 2016523592 A KR 20160010539 A US 2014343416 A1 US 2017151026 A1 WO 2014186715 A1	30-12-2015 23-03-2016 12-08-2016 27-01-2016 20-11-2014 01-06-2017 20-11-2014
US 2015223832 A1	13-08-2015	NONE	
WO 2015118422 A1	13-08-2015	CN 105979902 A EP 3102142 A1 JP 2017509375 A US 2017007335 A1 WO 2015118422 A1	28-09-2016 14-12-2016 06-04-2017 12-01-2017 13-08-2015
US 2016045269 A1	18-02-2016	CN 105073042 A EP 3003180 A1 JP 2016520345 A US 2016045269 A1 WO 2014155257 A1	18-11-2015 13-04-2016 14-07-2016 18-02-2016 02-10-2014
US 2007005002 A1	04-01-2007	US 2007005002 A1 US 2007016174 A1 US 2007156121 A1 US 2009099520 A1 US 2012197182 A1 US 2012277663 A1 US 2017000573 A1	04-01-2007 18-01-2007 05-07-2007 16-04-2009 02-08-2012 01-11-2012 05-01-2017
US 2015080652 A1	19-03-2015	NONE	

 フロントページの続き

(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

(72)発明者 ポポヴィッチ アレクサンドラ

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

(72)発明者 ヌーナン デイビッド ポール

オランダ国 5 6 5 6 アーエー アインドーフエン ハイ テック キャンパス 5

Fターム(参考) 4C161 AA23 DD02 HH05 HH52

专利名称(译)	用于肿瘤抽吸的图像引导机器人系统		
公开(公告)号	JP2019515719A	公开(公告)日	2019-06-13
申请号	JP2018551291	申请日	2017-03-31
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ポポヴィッチアレクサンドラ ヌーナンデイビッドポール		
发明人	ポポヴィッチ アレクサンドラ ヌーナン デイビッド ポール		
IPC分类号	A61B34/32 A61B34/20 A61B1/00		
CPC分类号	A61B34/30 A61B1/00009 A61B1/00039 A61B1/00045 A61B1/00087 A61B1/00094 A61B1/00149 A61B1/0016 A61B1/018 A61B1/04 A61B5/06 A61B17/22 A61B34/32 A61B2017/0034 A61B2017 /22079 A61B2018/00982 A61B2034/2065 A61B2034/301 A61B2090/364 A61B2217/005 A61B2218 /007 A61M25/0116 G16H20/40 G16H30/20 G16H40/63		
FI分类号	A61B34/32 A61B34/20 A61B1/00.655		
F-TERM分类号	4C161/AA23 4C161/DD02 4C161/HH05 4C161/HH52		
优先权	62/315915 2016-03-31 US		
其他公开文献	JP2019515719A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

机器人控制器515包括第一输入502，其被配置为从成像装置接收感兴趣区域的图像524。目标识别设备516被配置为识别图像内的目标区域。控制系统517耦接到机器人控制治疗设备，并且当机器人控制治疗设备被定位成与目标区域相对应时，产生控制信号以控制机器人控制治疗设备对目标区域进行治疗。还公开了包括抽吸装置，机器人系统和控制系统的治疗系统，以及用于治疗组织的方法。

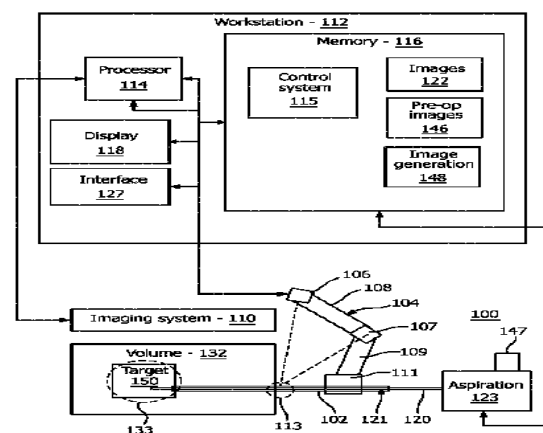


FIG. 1