

(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2004-513684

(P2004-513684A)

(43) 公表日 平成16年5月13日(2004.5.13)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 19/00

A61B 1/00

A61B 17/28

A61B 17/32

A61L 33/00

F I

A61B 19/00

5 O 2

A61B 1/00

3 O O E

A61B 17/28

3 1 O

A61B 17/32

3 3 O

A61L 33/00

Z

テーマコード (参考)

4 C O 6 O

4 C O 6 1

4 C O 8 1

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2002-528095 (P2002-528095)
 (86) (22) 出願日 平成13年9月20日 (2001. 9. 20)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年3月20日 (2003. 3. 20)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2001/029363
 (87) 国際公開番号 W02002/024051
 (87) 国際公開日 平成14年3月28日 (2002. 3. 28)
 (31) 優先権主張番号 60/234, 963
 (32) 優先日 平成12年9月23日 (2000. 9. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR) , AU, CA, JP

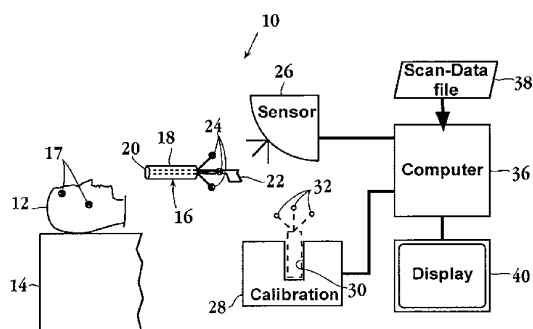
(71) 出願人 591163122
 ザ ボード オブ トラストィーズ オブ
 ザ リーランド スタンフォード ジュ
 ニア ユニバーシティ
 アメリカ合衆国、カリフォルニア州 94
 305、スタンフォード (番地なし)
 (74) 代理人 100078282
 弁理士 山本 秀策
 (74) 代理人 100062409
 弁理士 安村 高明
 (74) 代理人 100113413
 弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡による標的化方法およびシステム

(57) 【要約】

本発明は、患者内の標的部位にアクセスする外科医の能力を向上するためのシステムを提供する。このシステムは、標的部位を含む患者の領域の体積走査データを含む、データファイル、ディスプレイデバイス、およびディスプレイデバイス上に、画像化器具によって見える可視化患者構造の画像を作製するための、可動性画像化器具を備える。このシステム中のコンピュータは、(i) 患者の参照フレームにおいて、器具の位置および/または配向を決定するため、(i i) 標的部位の走査データ座標 (x 座標、 y 座標、または x 座標、 y 座標、 z 座標のいずれか) を同定するため、ならびに (i i i) ディスプレイデバイスのビデオ画像上に、このディスプレイデバイス上に画像化された患者の構造に関する標的部位の横方向位置を示す指標を投影するために、作動する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

患者内の標的部位にアクセスする外科医の能力を向上するためのシステムであって、該システムは、

該標的部位を含む該患者の領域の体積走査データを含む、データファイル、
ディスプレイデバイス、

該ディスプレイデバイス上に、可動性画像化器具によって見える可視化構造の画像を作製するための、可動性画像化器具であって、ここで、該器具の位置および／または配向は、患者の座標系に関して追跡される、器具、ならびに

コンピューターであって、該コンピューターは、(i) 患者の座標系において、該器具の位置および／または配向を決定するため、(i i) 患者の座標系において、該標的部位の走査データ座標を同定するため、ならびに(i i i) 該ディスプレイデバイス上のビデオ画像に、該ディスプレイデバイス上に画像化された患者の構造に関する標的部位の横方向位置を示す指標を投影するために、データファイルおよびディスプレイスクリーンに作動可能に接続される、コンピューター、
を備える、システム。 10

【請求項 2】

請求項 1 に記載のシステムであって、該システムは、患者位置に関して道具の位置および方向を追跡するための追跡デバイスを備える、システム。 20

【請求項 3】

請求項 2 に記載のシステムであって、前記指標は、その中心が前記標的部位の横方向位置に対応し、かつその大きさが前記道具と該標的部位との間の距離に関連する領域を規定する、システム。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のシステムであって、前記指標によって規定される領域の大きさが、前記画像化構造中の患者標的部位における不確定性の程度を表す誤差関数によって計算される、システム。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記コンピューターは、画像化器具の視野、位置、向き、配向に関して較正デバイスから情報を受けるために、較正デバイスに作動可能に接続される、システム。 30

【請求項 6】

請求項 1 に記載のシステムであって、前記コンピューターは、前記標的部位が、表示された患者構造画像の横方向視野内に位置するか否かを決定するように作動し、そしてそうでない場合、該画像化患者構造に関する該標的部位の横方向の向きを示す指標を表示された画像上に投影するように作動する、システム。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のシステムであって、(i) 前記画像化器具は、内部チャンネルを有する内視鏡であり、該内部チャンネルを通して、手術器具が操作され得、(i i) 該システムはさらに、前記画像化デバイスに関して該手術器具の位置を追跡するための構造を含み、そして(i i i) 前記コンピューターは、前記ディスプレイデバイスのビデオ画像上に、該器具の先端に対して前記標的部位の位置を関連付ける指標を投影するように作動する、システム。 40

【請求項 8】

患者内の標的部位にアクセスする外科医の能力を向上させるための方法であって、該方法は、以下：

データファイル中に、患者領域内の標的部位を含む該患者の領域の体積走査データを記憶する工程、

画像化器具によって見える可視化患者構造の画像をディスプレイデバイス上に作製するために該画像化器具を移動させる工程、 50

患者の位置に関して該器具の位置を追跡する工程、ならびにデータファイルおよびディスプレイスクリーンに作動可能に接続されたコンピュータによって、(i) 該患者の参照フレームにおいて、該器具の位置および/または配向を決定する工程、(i i) 該標的部位の走査データ座標を同定する工程、および(i i i) 該ディスプレイデバイスのビデオ画像上に、該ディスプレイデバイス上に画像化された患者の構造に関する標的部位の横方向位置を示す指標を投影する工程、を包含する、方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法であって、前記追跡する工程は、患者の位置に関して道具の位置および配向を追跡するための追跡デバイスによって実施される、方法。

10

【請求項 10】

請求項 8 に記載の方法であって、前記投影する工程は、前記ディスプレイデバイスのビデオ画像上に、領域を規定する指標を投影する工程を包含し、該領域の中心は、前記標的部位の横方向位置に対応し、かつ該領域の大きさは、前記道具と該標的部位との間の距離に関連する、方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法であって、前記指標によって規定される領域の大きさが、前記画像化構造中の患者標的部位における不確定性の程度を表す誤差関数によって計算される、方法。

【請求項 12】

請求項 8 に記載の方法であって、前記決定する工程は、視野、位置、向きおよび配向に関して画像化器具を較正する工程を包含する、方法。

20

【請求項 13】

請求項 8 に記載の方法であって、前記コンピュータによって、前記標的部位が表示された患者構造画像の横方向視野内に位置するか否かを決定する工程、そしてそうでない場合、該画像化患者構造に関する標的部位の横方向の向きを示す指標を表示された画像上に投影する工程をさらに包含する、方法。

【請求項 14】

請求項 8 に記載の方法であって、移動される前記画像化器具は、内部チャンネルを有する内視鏡であり、該内部チャンネルを通して手術器具が操作され得、そして前記投影する工程は、該器具の先端に対する前記標的部位の位置に関連する指標を、ディスプレイデバイスのビデオ画像上に投影することを包含する、方法。

30

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の分野)

本発明は、画像支援型手術、特に、内視鏡による標的化方法およびシステムに関する。

【0002】

(発明の背景)

内視鏡的な手術器具が、種々の手術手順において使用される。代表的に、このような器具としては、標的部位または標的部位付近における患者の構造を可視化するために光学システム、およびその部位において所望の手術(例えば、生検のための組織の除去、壊死組織もしくは腫瘍組織の外科的除去、組織構造の外科的修復など)を実行するための手術器具が挙げられる。米国特許第 5,928,137 号、同第 5,968,061 号、同第 5,681,262 号、同第 5,840,017 号、同第 5,840,014 号および同第 5,830,126 号は、代表的な型の内視鏡的な手術器具を記載する。内視鏡支援型操作において、外科医は、標的部位に最適にアクセスするために、器具をどの方向で進めるか、および器具をどのくらいの距離で進めるかを知る必要がある。内視鏡的な器具は、表面構造のみを見ることができるので、外科医はしばしば、おそらく内視鏡の視界から隠れるであろう標的部位への配置および/またはアクセスが困難である。

40

【0003】

50

従って、患者の内視鏡的な手術手順または内視鏡検査を実行する際に外科医を支援するための、内視鏡による標的化方法およびシステムを提供することが望ましい。

【 0 0 0 4 】

(発明の要旨)

本発明は、1つの局面において、患者内の標的部位にアクセスする外科医の能力を向上するためのシステムを含む。このシステムは、標的部位を含む患者の領域の体積走査データを含むデータファイル、ディスプレイデバイス、可視化患者構造の画像をディスプレイデバイス上に作製するための可動性画像化器具、ならびにデータファイル、ディスプレイスクリーン、および追跡デバイスに作動可能に接続されたコンピューターを備え、ここで、可視化患者構造の画像は、この器具によって認識され、器具の位置は、患者の位置に関して追跡される。

10

【 0 0 0 5 】

コンピューターは、(i) 患者の参照フレームにおいて、器具の位置および/または配向を決定するため、(i i) 標的部位の走査データ座標 (x 座標、y 座標、または x 座標、y 座標、z 座標のいずれか) を同定するため、ならびに (i i i) ディスプレイデバイスのビデオ画像上に、このディスプレイデバイス上に画像化された患者の構造に関する標的部位の横方向位置を示す指標を投影するために、作動する。

【 0 0 0 6 】

指標が標的部位に関する2D情報を提供する1つの実施形態において、投影された指標は、標的部位の横方向位置を縁取る画像の領域を規定する。この領域は、ディスプレイデバイス上に画像化された患者構造下の標的部位深度に関する関数 (例えば、画像化された構造中の患者標的部位における不確定性の程度に関連する誤差関数) によって規定される。

20

【 0 0 0 7 】

コンピューターは、さらに、標的部位が、表示された患者構造画像の横方向視野内に位置するか否かを決定するため、そしてそうでない場合、画像化された患者構造に関して標的部位の横方向の向きを示す指標を、表示された画像上に投影するために、機能し得る。

【 0 0 0 8 】

このシステムはさらに、画像化器具の視野、位置、配向および向きに関する情報をコンピューターに供給するための、コンピューターに作動可能に接続される較正器具を備え得る。

30

【 0 0 0 9 】

画像化器具が内部チャネル (ここを通過して、手術器具が操作され得る) を有する内視鏡的な手術器具である場合、このシステムはさらに、画像化器具中の画像化要素に関して手術器具の位置を追跡するための構造を備え得、そしてコンピューターはさらに、手術器具の末端に関して標的部位の位置に関する情報を提供する指標を、ディスプレイデバイスのビデオ画像上に投影するために機能し得る。

【 0 0 1 0 】

別の局面において、本発明は、患者内の標的部位にアクセスする外科医の能力を向上させるための方法を含む。この方法は、データファイル中に、患者の領域 (患者表域内の標的部位を含む) の体積走査データを記憶する工程、画像化器具によって見える可視化患者構造の画像をディスプレイデバイス上に作製するために、画像化器具を移動させる工程、ならびに、患者の位置に関して器具の位置を追跡する工程を包含する。本方法は、(i) 患者の参照フレームにおいて、器具の位置および/または配向を決定するため、(i i) 標的部位の走査データ座標 (x 座標、y 座標、または x 座標、y 座標、z 座標のいずれか) を同定するため、ならびに (i v) ディスプレイデバイスのビデオ画像上に、このディスプレイデバイス上に画像化された患者の構造に関する標的部位の横方向位置を示す指標を投影するために、コンピュータースクリーンを使用する。

40

【 0 0 1 1 】

本発明のシステムに適用可能な種々の上記の実施形態もまた、本方法に対して受容可能である。

50

【 0 0 1 2 】

本発明のこれらの目的および特徴ならびに他の目的および特徴は、本発明の以下の詳細な説明を添付の図面と一緒に組合わせて読む場合、より完全に理解される。

【 0 0 1 3 】

(発明の詳細な説明)

図 1 は、手術台 1 4 上に支持された患者 1 2 の頭部領域に対する手術の関係で示される、本発明のシステム 1 0 の構成要素を図示する。本発明の説明の図示の目的で、患者の目的の領域 (手術標的領域) は、咽喉または外鼻腔を通して挿入された内視鏡器具によってアクセス可能な、患者の身体の頭部の領域 (例えば、洞腔 (*sinus cavity*) の近くの脳の領域) の内部である。本発明は、画像化器具 (例えば、内視鏡) を用いる手術が実施される、任意の身体領域 (例えば、身体の間節部) に適用可能であることが理解される。手術の間の患者の位置の追跡において使用するためには、複数の追跡要素 (例えば、LED 1 7) が、患者の表面の固定位置に取り付けられる。

10

【 0 0 1 4 】

このシステムは、内視鏡手術器具 1 6、または他の手術画像化器具 (例えば、顕微鏡の接眼レンズ、または単純な内視鏡) を備える。器具 1 6 は、細長器具本体 1 8 を備え、この本体は、その遠位端において、内視鏡レンズ 2 0 で終結し、そして内部チャネルを提供し、このチャネルを通して、手術器械 2 2 が移動し得る。例示的な内視鏡器具は、米国特許第 5, 9 2 8, 1 3 7 号、同第 5, 9 6 8, 0 6 1 号、同第 5, 6 8 1, 2 6 2 号、同第 5, 8 4 0, 0 1 7 号、同第 5, 8 4 0, 0 1 4 号、および同第 5, 8 3 0, 1 2 6 号に記載されるものである。さらに、器具 1 6 は、複数の追跡要素 (例えば、LED 2 4) を備え、これらは、この器具の位置、方向および配向を追跡する際に、使用される。

20

【 0 0 1 5 】

示されるシステムの実施形態において、感知ユニットが、位置追跡システムの一部であり、これは好ましくは、光学追跡システム (本明細書中以下で「OTS」) であり、この追跡システムは、手術台の場面から見て頭上に取り付けられた、感知ユニットまたはセンサ 2 6、および上記のように患者および内視鏡器具に取り付けられた、追跡要素 (例えば、LED) を有する。可動物体に取り付けられ得た LED は、好ましくは、パルス化された赤外信号の流れを放出するよう設計され、この信号は、感知ユニットに含まれる複数の赤外線検出器 (図示せず) によって感知される。この感知ユニットおよび可動物体は、コンピュータに接続され、このコンピュータは、LED によるパルス放出のタイミングおよび同調、ならびに検出器によって受信された赤外信号の記録および処理を制御する。

30

【 0 0 1 6 】

OTS は、これらの信号を処理して、可動物体の位置および配向 (方向および捻れ) を示すデータを、手術ステーションの参照のフレーム内に作成するための、ソフトウェアをさらに備える。OTS は、リアルタイムベースで位置データを作成し得、その結果、例えば、内視鏡器具が移動するにつれて、または患者が移動するにつれて、共通の座標系 (例えば、患者の座標系) におけるこれらの位置がわかる。1 つの好ましい OTS は、「Image Generation of Three Dimensional Object」に関する PCT 出願 WO 9 9 0 0 0 5 2 A 1 (これは、本明細書中に参考として援用される) に記載されている。

40

【 0 0 1 7 】

種々の代替の追跡デバイス、および患者に対する可動器具の位置を追跡するための方法 (例えば、米国特許第 5, 1 9 8, 8 7 7 号、同第 5, 9 8 7, 3 4 9 号、および同第 5, 6 2 2, 1 7 0 号に詳述されるもの) もまた、利用可能である。

【 0 0 1 8 】

このシステムにおける較正器具 2 8 は、既知の内視鏡の視野を用いて内視鏡レンズによって見られた画像、道具の位置 (例えば、内視鏡レンズにおける点の x , y , z 座標)、ならびに配向 (これは、器具の方向 (固定位置に対する器具の角度) および角度配向またはねじれ (長軸に沿った器具の角度位置) の両方を含む) を較正するために、使用される。

50

この目的で、器具 28 は、内視鏡道具のレンズ側端部を受容する細長管腔 30、および胴部の底端部における複数の点のパターン（図示せず）（その較正位置において、道具によって画像化される）を有する。この較正器具はまた、追跡要素（例えば、LED 32）を備え、これは、較正器具の位置を決定するために、OTS によって使用される。

【0019】

較正器具に配置された内視鏡道具を用いて、この道具によって見られるパターンイメージが、(i) 較正器具の位置および配向として、ならびに(ii) 較正器具内の内視鏡道具の位置および配向として、記録される。この内視鏡較正情報は、部分的に、内視鏡レンズによって見られた、患者表面画像を、操作前の走査データの患者構造座標を用いて位置合わせする際に、使用される。較正器具は、2000年3月30日に出願された、「Device for Calibrating a Medical Instrument, Including Determining Field-of-View and compensation for Lens Distortion and Offset」に関する米国特許出願番号 60/193,209（この出願は、本明細書中に参考として援用される）に記載される。

10

【0020】

システム 10 は、データ走査ファイル 38 を含み、このファイルは、手術前走査データ（代表的に、走査ステーションで得られる）を記憶する。この走査データは、ボクセル座標（各ボクセルに対して、走査データ（例えば、密度値）に対応する）および位置合わせ特徴に対する座標（例えば、LED 17 または他の基準であり、これらは走査の間、患者に存在する）からなり、そして引き続く手術手順の間、適所に維持される。走査データファイルは、コンピュータ 36 に作動可能に接続されており、このコンピュータは、記載されるように、このシステムのデータ処理操作を実行する。このコンピュータにはまた、センサ 26 およびディスプレイデバイス 40（例えば、従来のカラーモニタスクリーン）が接続される。

20

【0021】

以下にさらに詳細に記載されるように、このコンピュータは、以下を行うために、データファイル、ディスプレイスクリーン、および追跡デバイスに作動可能に接続される：(i) 患者の座標系において、道具の位置および/または配向を決定するため、(ii) 患者の座標系において、標的部位の走査データ座標を同定するため、ならびに(iii) ディスプレイデバイス上のビデオ画像に、このディスプレイデバイス上に画像化された患者の構造に対する標的部位の横方向位置を示す指標を投影するため。

30

【0022】

ここで図 2 を参照すると、目的の患者の領域の体積走査データは、走査データファイル 38 に記憶される。手術手順の前にはまた、内視鏡器具が、上記のように較正され、そして内視鏡の位置、方向、および配向に対する、この内視鏡によって見られるパターン画像に関する情報が、内視鏡較正データファイル 42 に記憶される。54 におけるように、空間におけるこの道具の位置、配向、および方向を追跡することによって、そして空間における患者の位置に対するこの道具の位置を追跡すること、および空間におけるこの患者の位置を知ること（どちらもOTS から決定される）によって、56 におけるように、この道具の位置、方向、および配向が、患者の参照フレーム（すなわち、座標系）内に配置され得る。あるいは、この道具の位置は、患者の参照フレームにおいて直接的に追跡されて、同じ情報を提供し得る。同時に、内視鏡の視野（身体の内側で内視鏡によって見られる景色）を知ることが、保存されたCTデータ（これもまた、患者の参照フレーム内にある）と適合し得る。この適合は、患者の構造の表面画像（これは、患者のCTデータから再構築される）に内視鏡画像を重ねるために効果的である。内視鏡画像は、58 に示されるように、ディスプレイデバイス 40 上に好都合に表示される。

40

【0023】

手術の前または手術中に、外科医は、目的の標的部位を同定しており、そして走査データ内のこの部位の座標は、特定されている（例えば、CTデータから再構築された標的領域

50

の斜視図において明らかになった標的構造をクリックすることによる)。特定された標的部位の座標は 4 4 におけるように、記憶される。

【0024】

説明の目的で、患者の座標系を、内視鏡器具上の選択された点(例えば、レンズの中心における点、および標的部位の点)間に延びる z 軸の観点から考えることが、便利である。この場合、x, y 平面は、この軸に対して垂直な平面であり、そして内視鏡器具によって見られるビデオ画像を含む(この画像と共通の x, y 座標を有する)。ビデオ画像中の x, y 距離は、予め入力されたレンズの視野から既知である。4 6 において試験されるように、標的部位の x, y 座標が画像の外側にある場合は、コンピュータは、このビデオ画像の周辺部に位置する指示(例えば、矢印)を構築して、このディスプレイスクリーン上の画像に対する標的部位の x, y 方向を示す。この特徴は、図 4 に示されており、この図は、患者の構造のビデオ画像 7 6、およびこの標的部位がこの矢印の方向にこのスクリーンから「出て」いることを示す矢印 7 8 を示す、ディスプレイスクリーンを表すことを意図する。このことは、外科医が、この矢印の方向に移動させることによって、この標的部位に向けて移動することを可能にする。

10

【0025】

標的部位の x, y 座標がビデオ画像の x, y 座標の内部にある場合は、このシステムは、6 0 におけるように、この道具と標的部位との間の z 軸に沿った距離(すなわち、 $(x^2 + y^2 + z^2)^{1/2}$)を決定し、そしてこの距離を、ディスプレイスクリーンにおいてユーザに表示し得る。このシステムはまた、以下の型の情報をユーザに示すためにビデオ画像上に配置される指標を決定する:(i) 標的部位の x, y (横方向)位置、(ii) 道具から標的部位への z 方向距離、および必要に応じて、(iii) 標的部位の位置における不確定性。

20

【0026】

図 3 を説明するために、そして図 3 を参照して、この図の左側におけるシステム操作工程は、最初に、6 4 におけるように、標的部位の位置の誤差を計算するように作動する。この誤差は、患者の位置における不確定性、道具の位置における不確定性、およびこの患者内における標的部位に関する不確定性に起因する、決定された標的部位の位置における不確定性を表す。この誤差は、距離の関数である。なぜなら、位置の不確定性の程度は、標的部位からの距離と共に増加し、そして標的における小さな誤差「円」から発して標的部位から離れて移動するよう(この場合には、z 軸に沿って)広がる円錐関数とみなされ得るからである。次いで、この z 軸に沿った円錐のスライスは、ある領域(円)を規定し、この領域の大きさ(直径)が、誤差関数に関連する。この計算は、図の 6 6 においてなされる。

30

【0027】

2 - D 表示において領域を規定する指標は、この領域(例えば、円)の中心が、標的部位の x, y 座標を有するように、位置決めされる。次いで、6 6 におけるように、この規定された領域の大きさが、この標的への z 軸方向距離に対応して関連するように、(同じ換算係数によって)調節される。次いで、このように決定された指標は、6 8 におけるように、ビデオ画像上に表示される。

40

【0028】

図 5 A ~ 5 C は、本発明に従って画像上に配置された 2 - D 指標を有する、3 つの仮定の内視鏡ビデオ画像 8 0 a、8 0 b、8 0 c を示す。この例における指標は、矢印 8 2 のような 4 つの矢印であり、これは、円形の領域(点線 8 4 の内部)を規定する。この指標の x, y 座標(円の中心)は、標的部位の x, y 座標に対応し、そしてこの円の直径は、道具と標的部位との間の z 軸方向距離に対応する。

【0029】

これら 3 つの図は、道具が、標的部位の左下の位置(図 5 A)から、標的部位の x, y, z 座標へと次第により近く移動する(図 5 B および 5 C)につれての、指標の変化を示す。この道具が標的部位(図 5 B)の方に移動する場合、これらの矢印はスクリーンの中央

50

にあるべきであり、そしてこの円の直径は、標的部位の位置の不確定性を表す。

【0030】

方法およびシステムが、標的部位に向けての内視鏡画像（レンズ要素）の「視」点の追跡に関して上部にて記載された。同じ原理および操作が、標的部位に向かう道具の手術先端部を追跡するために適合され得ることが、理解される。この場合、内視鏡レンズに対して道具の先端部のz軸方向の移動を追跡する、第二の追跡構造体が、コンピュータによって使用されて、z軸に沿ったこの先端部の位置を決定する。従って、ビデオ画像上に表示される指標は、この先端と標的部位との間の、より短い距離を示すように、調整される。

【0031】

あるいは、1セットの指標（例えば、1色の指標）が、標的からの道具レンズ要素の位置を示すために使用され得、そして例えば、別の色を有する第2のセットの指標が、標的部位からのその道具先端部の距離を示す。これら2つのセットの指標は、外科医が道具全体を移動させることを可能にし、そしてこの道具の手術先端部が独立して、効率的な様式で、標的部位に向かって先端部を前進させることを可能にする。

10

【0032】

別の関連する実施形態において、このシステムは、走査データを使用して、表面下の画像（好ましくは、標的領域の表面下の斜視画像）を、例えば、上に記載した、Image Generation of Three Dimensional Objectに関するPCT出願WO9900052A1に記載されるように、作成し得る。再構築された画像が、ユーザに対してディスプレイスクリーン上に（例えば、内視鏡画像と並んで）表示される。本発明に従って、次いで、上記のように規定された標的部位の指標は、その画像に対する座標を使用して再構築された画像に重ねられ、この指標を配置およびスケールリングする。この実施形態において、外科医は、標的の位置および距離を、内視鏡、および走査データから再構築された現実の画像の両方において、可視化し得る。

20

【0033】

本発明のシステムおよび方法を、特定の実施形態および実施に関して記載したが、種々の変化および改変が、特許請求される本発明から逸脱することなくなされ得ることが、理解される。特に、種々の2-Dおよび3-Dの指標および指標形式が、標的部位を割り当てる際に外科医を補助するために構築され得る。

【図面の簡単な説明】

30

【図1】

図1は、手術の設定で示される、本発明のシステムの構成要素を図示する。

【図2】

図2は、本発明のシステムの操作の流れ図である。

【図3】

図3は、2-Dおよび3-Dの指標を作成する際の、システムの作動の流れ図である。

【図4】

図4は、標的部位が画像視野の外にある場合の、ビデオ画像ディスプレイを示す。

【図5】

図5A～Cは、内視鏡手術手順における標的部位に接近する際に外科医を補助するための、内視鏡画像に投影された2-D指標の種々の状態を図示する。

40

【図 1】

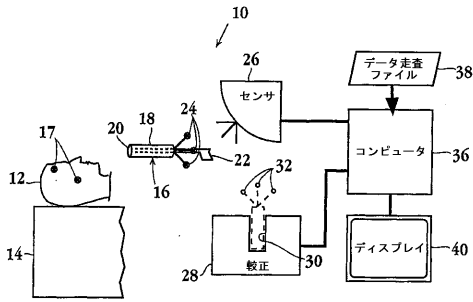


Fig. 1

【図 2】

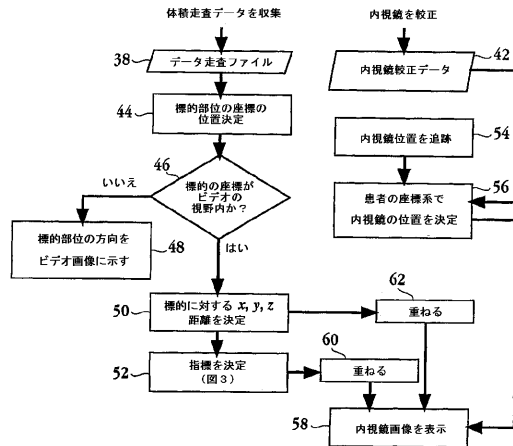


Fig. 2

【図 3】

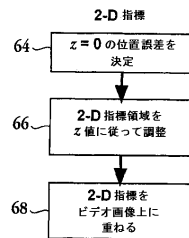


Fig. 3

【図 4】

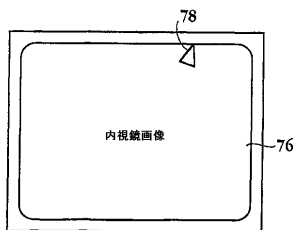


Fig. 4

【図 5】

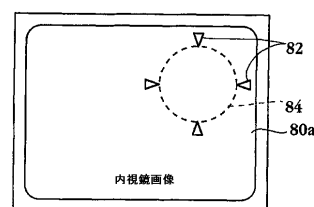


Fig. 5A

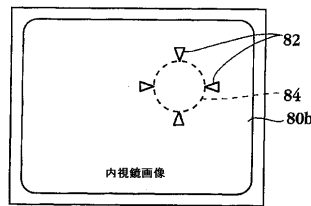


Fig. 5B

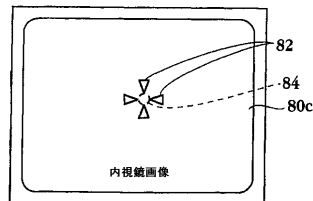


Fig. 5C

【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

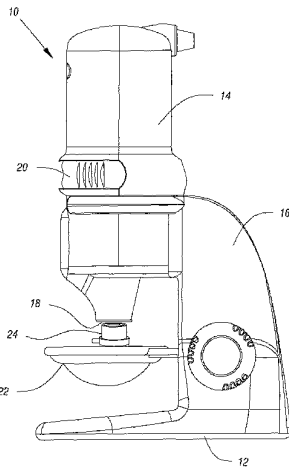
(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
28 March 2002 (28.03.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/24051 A2

- (51) International Patent Classification: A61B (72) Inventor: SHAHIDI, Ramin; 300 Third Street #917, San Francisco, CA 94107 (US).
- (21) International Application Number: PCT/US01/29363 (74) Agents: DEHLINGER, Peter, J. et al.; Perkins Cole LLP, P.O. Box 2168, Menlo Park, CA 94026 (US).
- (22) International Filing Date: 20 September 2001 (20.09.2001) (81) Designated States (national): AU, CA, JP.
- (25) Filing Language: English (84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 60/234,963 23 September 2000 (23.09.2000) US Published: — without international search report and to be republished upon receipt of that report
- (71) Applicant: THE BOARD OF TRUSTEES OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY [US/US]; Stanford, CA 94305 (US). For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: ENDOSCOPIC TARGETING METHOD AND SYSTEM



(57) Abstract: The invention provides a system for enhancing the ability of a surgeon to access a target site within a patient. The system includes a data file containing volumetric scan data of a region of the patient that includes the target site, a display device, and a movable imaging tool for producing on the display device, an image of visible patient structure seen by the tool. A computer in the system operates to (i) determine the position and/or orientation of the tool in the frame of reference of the patient, (ii) identify the scan-data coordinates (either x, y or x, y, z coordinates) of the target site, and (iii) project on the video image on the display device, indicia that indicate the lateral position of the target site with respect to the patient structure imaged on the display device.

WO 02/24051 A2

WO 02/24051

PCT/US01/29363

ENDOSCOPIC TARGETING METHOD AND SYSTEMField of the Invention

- 5 This invention relates to image-guided surgery, and in particular, to an endoscopic targeting method and system.

Background of the Invention

- Endoscopic surgical tools are used in a variety of surgical procedures.
- 10 Typically, such tools include an optical system for visualizing patient structure at or near a target site, and a surgical tool for carrying out desired operations at the site, e.g., removal of tissue for biopsy, surgical removal of necrotic or tumorous tissue, surgical repair of tissue structure, etc. U.S. Patent Nos. 5,928,137, 5,968,061, 5,681,262, 5,840,017, 5,840,014 and 5,830,126
- 15 describe representative types of endoscopic surgical tools.
- In an endoscope-guided operation, the surgeon will need to know in which direction, and what distance to advance the tool in order to optimally access the target site. Since an endoscopic tool can only view surface structure, the surgeon will often have difficulty in locating and/or accessing a target site,
- 20 which is likely to be hidden from endoscopic view.

It would therefore be desirable to provide an endoscopic targeting method and system to assist a surgeon in performing an endoscopic surgical procedure or endoscopic examination of a patient.

25 Summary of the Invention

- The invention includes, in one aspect, a system for enhancing the ability of a surgeon to access a target site within a patient. The system includes a data file containing volumetric scan data of a region of the patient that includes the target site, a display device, a movable imagining tool for
- 30 producing on the display device, an image of visible patient structure seen by the tool, where the position of the tool is tracked relative to the position of the patient, and a computer operatively connected to data file, display screen, and

WO 02/24051

PCT/US01/29363

tracking device.

The computer operates to (i) determine the position and/or orientation of the tool in the frame of reference of the patient, (ii) identify the scan-data coordinates (either x,y or x,y,z coordinates) of the target site, and (iii) project on the video image on the display device, indicia that indicate the lateral position of the target site with respect to the patient structure imaged on the display device.

In one embodiment, in which the indicia give 2-D information about the target site, the projected indicia define an area on the image that borders the lateral position of the target site. The area is to be defined by a function related to the depth of the target site below the patient structure imaged on the display device, such as an error function related to the degree of uncertainty in patient target site in the imaged structure.

The computer may further function to determine whether the target site is located within the lateral field of the displayed patient-structure image, and if it is not, to project on the displayed image, indicia indicating the lateral direction of the target site with respect to the imaged patient structure.

The system may further include a calibration tool operatively connected to the computer for supplying to the computer, information about the imaging tool's field of view, position, orientation and direction.

Where the imaging tool is an endoscopic surgical tool having an interior channel through which a surgical tool can be manipulated, the system may further include structure for tracking the position of said surgical tool relative to the imaging element in the imaging tool, and the computer may further function to project on the video image on the display device, indicia that provide information about the position of the target site in relation to the end of the surgical tool.

In another aspect, the invention includes a method for enhancing the ability of a surgeon to access a target site within a patient. The method includes the steps of storing in a data file, volumetric scan data of a region of the patient, including a target site within the patient region, moving an imaging tool for producing on a display device, an image of visible patient structure seen

WO 02/24051

PCT/US01/29363

by the tool, and tracking the position of the tool relative to the position of the patient. The method employs a computer screen, for (i) determining the position and/or orientation of the tool in the frame of reference of the patient, (ii) identifying the scan-data coordinates (either x,y or x,y,z coordinates) of the target site, and (iv) projecting on the video image on the display device, indicia that indicate the lateral position of the target site with respect to the patient structure imaged on the display device.

Various above-mentioned embodiments applicable to the system of the invention are also applicable to the method.

These and other objects and features of the invention will be more fully appreciated when the following detailed description of the invention is read in conjunction with the accompanying drawings.

Brief Description of the Drawings

Fig. 1 illustrates components of the system of the invention, shown in a surgical setting;
 Fig. 2 is a flow diagram of the operation of the system of the invention;
 Fig. 3 is a flow diagram of the system operation in generating 2-D and 3-D indicia;
 Fig. 4 shows a video image display where the target site is out of the field of the image; and
 Figs. 5A-5C illustrate various states of 2-D indicia projected on an endoscopic image to assist a surgeon in accessing a target site in an endoscopic surgical procedure.

Detailed Description of the Invention

Fig. 1 illustrates components of a system 10 of the invention, shown in operative relationship to the head region of a patient 12 supported on a surgical table 14. For purposes of illustrating the describing the invention, the patient region of interest—the surgical target region—is within the a region of the patient's body head accessible by an endoscopic tool inserted through the throat or nostrils, e.g., a region of the brain near a sinus cavity. It will be

WO 02/24051

PCT/US01/29363

appreciated that the invention is applicable to any body region, e.g., body joints, where surgery with an imaging tool, e.g., an endoscope, is carried out. For use in tracking patient position during surgery, a plurality of tracking elements, such as LEDs 17, are attached at fixed positions on the patient
5 surface.

The system includes an endoscopic surgical tool 16, or other surgical imaging tool, such as a microscope ocular, or simple endoscope. Tool 16 includes an elongate tool body 18 which terminates at its distal end in an endoscopic lens 20, and which provides an interior channel through which a
10 surgical appliance 22 may be moved. Exemplary endoscopic tools are those described in U.S. Patent Nos. U.S. Patent Nos. 5,928,137, 5,968,061, 5,681,262, 5,840,017, 5,840,014 and 5,830,126. In addition, tool 16 includes a plurality of tracking elements, such as LED's 24, used in tracking the position, direction and orientation of the tool.

15 In the embodiment of the system shown, a sensing unit is part of a position tracking system, which is preferably an optical tracking system (hereafter "OTS") having sensing unit or sensor 26 mounted overhead in view of the operating table scene, and tracking elements, e.g., LEDs attached to the patient and endoscopic tool as noted above. The LED's attached to the
20 movable objects are preferably designed to emit streams of pulsed infrared signals which are sensed by a plurality of infrared detectors (not shown) contained in the sensing unit. The sensing unit and movable objects are connected to the computer, which controls the timing and synchronization of the pulse emissions by the LED's and the recording and processing of the
25 infrared signals received by the detectors.

The OTS further includes software for processing these signals to generate data indicating the position and orientation (direction and twist) of the movable objects in the frame of reference of surgical station. The OTS may generate the position data on a real-time basis, so that as the
30 endoscopic tool is moved, for example, or the patient moves, their positions in a common coordinate system, e.g., the patient's coordinate system, are known. One preferred OTS is described in PCT application WO 9900052 A1

WO 02/24051

PCT/US01/29363

for Image Generation of Three Dimensional Object, which is incorporated herein by reference.

A variety of alternative tracking devices and methods for tracking the position of a movable tool with respect to a patient, such as those detailed in
5 U.S. Patent Nos. 5,198,877, 5,987,349, and 5,622,170 are also available.

A calibration tool 28 in the system is used in calibrating the image seen by the endoscope lens with a known endoscope field of view, instrument position (e.g., x,y,z coordinates of a point in the endoscope lens) and orientation, which includes both instrument direction (the angle of the tool with
10 respect to a fixed position) and angular orientation or twist (the angular position of the tool about its long axis). To this end, tool 28 has an elongate cavity 30 which receives the lens-end of the endoscopic instrument, and a multi-point pattern (not shown) at the lower end of the barrel which is imaged by the instrument in its calibration position. The calibration tool is also
15 equipped with tracking elements, such as LEDs 32, used by the OTS to determine the position of the calibration tool.

With the endoscopic instrument placed in the calibration tool, the pattern image seen by the instrument is recorded, as is (i) the position and orientation of the calibration tool, and (ii) the position and orientation of the
20 endoscopic instrument in the calibration tool. This endoscope calibration information is used, in part, in registering the patient-surface image seen by the endoscope lens with the patient-structure coordinates of the pre-operative scan data. The calibration tool is described in U.S. patent application Serial No. 60/193,209, filed March 30, 2000 for "Device for Calibrating a Medical
25 Instrument, Including Determining Field-of-View and compensation for Lens Distortion and Offset", which application is hereby incorporated by reference.

System 10 includes a data-scan file 38 which stores pre-op scan data, typically obtained at a scanning station. The scan-data consists of voxel coordinates, corresponding scan-data, e.g., density values, for each voxel,
30 and coordinates for registration features, e.g., LEDs 17 or other fiducials, which are present on the patient during scanning, and are maintained in place during the subsequent surgical operation. The scan data file is operatively

WO 02/24051

PCT/US01/29363

connected to computer 36, which carries out the data processing operations of the system, to be described. Also connected to the computer are sensor 26 and a display device 40, such as a conventional color monitor screen.

As will be described in greater detail below, the computer is operatively
5 connected to data file, display screen, and tracking device, for (i) determining the position and/or orientation of the instrument in a patient coordinate system, (ii) identifying the scan-data coordinates of the target site in the patient coordinate system, and (iii) projecting on the video image on the display device, indicia that indicate the lateral position of the target site with respect to the
10 patient structure imaged on the display device.

Looking now at Fig. 2, volumetric scan data of the patient region of interest is stored in scan-data file 38. Also prior to the surgical procedure, the endoscopic tool is calibrated, as above, and information relating to the pattern image seen by the endoscope in relation to endoscope position, direction, and
15 orientation is stored in an endoscope calibration data file 42. By tracking the position, orientation, and direction of the instrument in space, as at 54, and tracking the position of the instrument with reference and knowing the position of the patient in space (both determined from the OTS), the position, direction, and orientation of the instrument can be placed in the patient frame of
20 reference, i.e., coordinate system, as at 56. Alternatively, the position of the instrument can be tracked directly in the patient frame of reference to provide the same information. At the same time, knowing the endoscope field of view, the view seen by the endoscope within the body can be matched with the stored CT data, which is also in the frame of reference of the patient. This
25 matching is effective to superimpose the endoscopic image on a surface image of patient structure which would be reconstructed from the patient CT data. The endoscopic image is displayed conventionally on display device 40, as shown at 58.

Prior to the surgery or during surgery, the surgeon has identified the
30 target site of interest, and the coordinates of this site in the scan data are specified, e.g., by clicking on target structure revealed in a perspective view of the target region reconstructed from the CT data. The target-site coordinates

WO 02/24051

PCT/US01/29363

specified are stored as at 44.

For purposes of explanation, it is convenient to consider the patient coordinate system in terms of a z axis extending between a selected point on the endoscopic tool, e.g., a point at the center of the lens, and a target site point. The x,y plane is then a plane normal to this axis and containing (having x,y coordinates in common with) the video image seen by the endoscopic tool. The x,y distances within the video image are known from the previously-input field of view of the lens. If the x,y coordinates of the target site are outside of the image, as tested at 46, the computer will construct an indicium, e.g., arrow, that is placed at the periphery of the video image to indicate the x,y direction of the target site in relation to the image on the display screen. This feature is illustrated in Fig. 4, which is intended to represent a display screen showing a video image 76 of patient structure and an arrow 78 indicating that the target site is "off" the screen in the direction of the arrow. This allows the surgeon to move toward the target site by moving in the direction of the arrow.

If the target site x,y coordinates are within the video image x,y coordinates, the system then determines the distance along the z axis between the instrument and target site, namely $(x^2 + y^2 + z^2)^{1/2}$, and may display this distance to the user at the display screen, as at 60. The system also determines indicia which will be placed on the video image to indicate to the user the following types of information (i) the x,y (lateral) position of the target site, (ii) the z distance from the instrument to the target site, and optionally, (iii) the uncertainty in target-site position.

To illustrate, and with reference to Fig. 3, the system-operation steps at the left in the figure operates first to calculate a target-site position error, as at 64. This error represents the uncertainty in determined target-site position due to uncertainty in patient position, instrument position, and uncertainty about the target site within the patient. This error is a function of distance, since the degree of position uncertainty increases with distance from the target site, and may thought of as a conical function emanating from a small error "circle" at the target and expanding on moving away from the target site, in this case, along the z axis. The conical slices along the z axis then define an area (circle)

WO 02/24051

PCT/US01/29363

whose size (diameter) is related to the error function. This calculation is made at 66 in the figure.

The indicia which define the area in the 2-D display are positioned so that the center of the area, e.g., circle, has the x,y coordinates of the target site.

- 5 The size of the defined area is then adjusted, as at 66, to correspond (by same scaling factor) relate to the z-axis distance to the target. The thus-determined indicia are then displayed on the video image, as at 68.

Figs. 5A-5C show three hypothetical endoscopic video image 80a, 80b, 80c having 2-D indicia placed on the image in accordance with the invention.

- 10 The indicia in this example are four arrows, such as arrows 82, that define a circular area (within the dotted line 84). The x,y coordinates of the indicia (the center of the circle) correspond to the x,y coordinates of the target site and the diameter of the circle, to the z-axis distance between the instrument and target site.

- 15 The three figures show the change in indicia as the instrument is moved from a position down and to the left of the target site (Fig. 5A) progressively closer in x,y,z coordinates to the target site. (Figs. 5B and 5C). When the instrument is moved to the target site (Fig. 5B), the arrows should be at the center of the screen, with the diameter of the circle then representing the
20 uncertainty in target-site position.

The method and system have been described above with reference to tracking the "view" point of the endoscopic image (the lens elements) toward a target site. It will be appreciated that the same principles and operations can be adapted to tracking the surgical tip of the instrument toward the target site.

- 25 In this case, a second tracking structure which tracks the z-axis movement of the instrument tip with respect to the endoscope lens is used by the computer to determine the position of the tip along the z axis. The indicia displayed on the video image are adjusted accordingly to show the shorter distance between the tip and target site.

- 30 Alternatively, one set of indicia, e.g., indicia of one color, may be used to indicate the position of the instrument lens element from the target, and a second set of indicia having, for example, another color would indicate the

WO 02/24051

PCT/US01/29363

distance of the instrument tip from the target site. The two sets of indicia would allow the surgeon to move the entire instrument, and the surgical tip of the instrument independently to advance the tip toward the target site in an efficient manner.

5 In another related embodiment, the system uses the scan data to generate a subsurface image, preferably a perspective subsurface image of the target region, as described, for example, in above noted PCT application WO 9900052 A1 for Image Generation of Three Dimensional Object. The reconstructed image is displayed to the user on a display screen, e.g.,
10 alongside the endoscopic image. In accordance with the present invention, the target-site indicia determined as above are then superimposed on the reconstructed image, employing the coordinates to the image to place and scale the indicia. In this embodiment, the surgeon may visualize target position and distance in both endoscopic and virtual images reconstructed from the
15 scan data.

Although the system and method of the invention have been described with reference to particular embodiments and implementations, it will be appreciated that a variety of changes and modifications can be made without departing from the claimed invention. In particular, a variety of 2-D and 3-D
20 indicia and indicia formats can be constructed to assist the surgeon in accessing the target site.

WO 02/24051

PCT/US01/29363

WHAT IS CLAIMED IS:

1. A system for enhancing the ability of a surgeon to access a target site within a patient, comprising
 - 5 a data file containing volumetric scan data of a region of the patient that includes the target site,
 - a display device,
 - a movable imagining tool for producing on the display device, an image of visible structure seen by the tool, where the position and/or orientation of the
 - 10 tool is tracked with respect to the patient coordinate system, and
 - a computer operatively connected to data file and display screen for (i) determining the position and/or orientation of the tool in a patient coordinate system, (ii) identifying the scan-data coordinates of the target site in the patient coordinate system, and (iii) projecting on the video image on the display device,
 - 15 indicia that indicate the lateral position of the target site with respect to the patient structure imaged on the display device.
2. The system of claim 2, wherein the system includes a tracking device for tracking the position and direction of the instrument with respect to patient
- 20 position.
3. The system of claim 2, wherein said indicia define an area whose center corresponds to the lateral position of the target site, and whose size is related to the distance between the instrument and the target site.
- 25
4. The system of claim 3, wherein the size of the area defined by the indicia is calculated by an error function representing the degree of uncertainty in patient target site in the imaged structure.
- 30
5. The system of claim 1, wherein said computer is operatively connected to a calibration device for receiving information therefrom with respect to the imaging tool's field of view, position, direction orientation.

WO 02/24051

PCT/US01/29363

6. The system of claim 1, wherein the computer operates to determine whether the target site is located within the lateral field of the displayed patient-structure image, and if it is not, to project on the displayed image, indicia
5 indicating the lateral direction of the target site with respect to the imaged patient structure.

7. The system of claim 1, wherein (i) said imaging tool is an endoscope having an interior channel through which a surgical tool can be manipulated, (ii)
10 the system further includes structure for tracking the position of said surgical tool relative to said imaging device, and (iii) the computer operates to project on the video image on the display device, indicia relating the position of the target site in relation to the tip of said tool.

8. A method for enhancing the ability of a surgeon to access a target
15 site within a patient, comprising
storing in a data file, volumetric scan data of a region of the patient,
including a target site within the patient region,
moving an imaging tool for producing on a display device, an image of
20 visible patient structure seen by the tool,
tracking the position of the tool relative to the position of the patient, and
by means of a computer a computer operatively connected to data file
and display screen, (i) determining the position and/or orientation of the tool in
the frame of reference of the patient, (ii) identifying the scan-data coordinates of
25 the target site, and (iii) projecting on the video image on the display device,
indicia that indicate the lateral position of the target site with respect to the
patient structure imaged on the display device.

9. The method of claim 8, wherein said tracking is done by a tracking
30 device for tracking the position and direction of the instrument with respect to patient position.

WO 02/24051

PCT/US01/29363

10. The method of claim 8, wherein said projecting includes projecting on the video image on the display device, indicia that define an area whose center corresponds to the lateral position of the target site, and whose size is related to the distance between the instrument and the target site.
- 5
11. The method of claim 10, wherein the size of the area defined by the indicia is calculated by an error function representing the degree of uncertainty in patient target site in the imaged structure.
- 10
12. The method of claim 8, wherein said determining includes calibrating the imaging tool with respect to field of view, position, direction and orientation.
13. The method of claim 8, which further includes, by means of the
- 15 computer, determining whether the target site is located within the lateral field of the displayed patient-structure image, and if it is not, projecting on the displayed image, indicia indicating the lateral direction of the target site with respect to the imaged patient structure.
- 20
14. The method of claim 8, wherein the imaging tool that is moved is an endoscope having an interior channel through which a surgical tool can be manipulated, and said projecting includes projecting on the video image on the display device, indicia relating the position of the target site in relation to the tip of said tool.

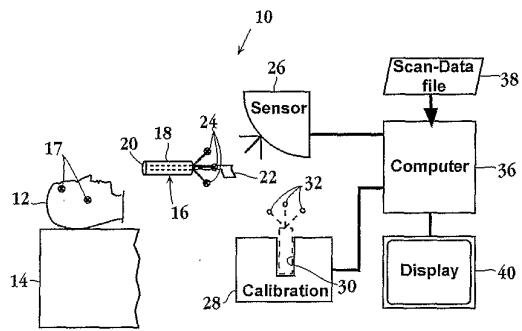
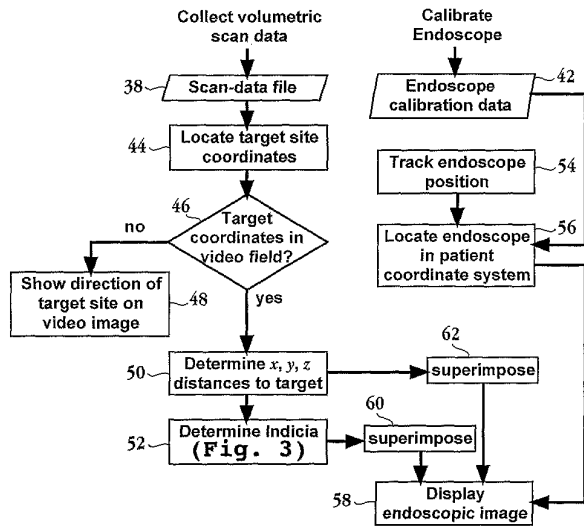
$1/4$ 

Fig. 1

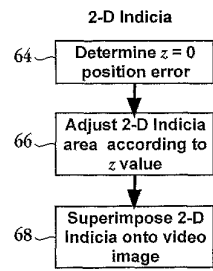
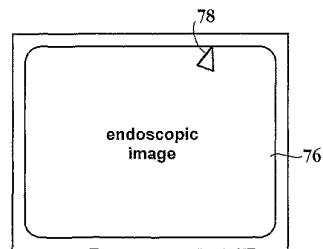
2/4

**Fig. 2**

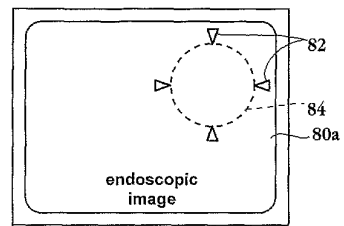
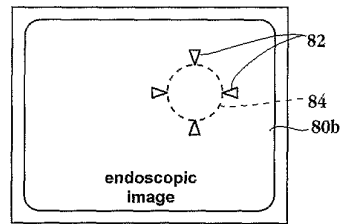
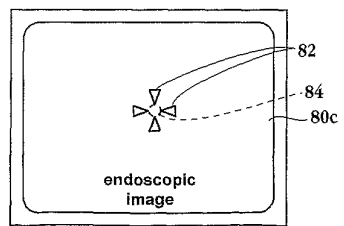
WO 02/24051

PCT/US01/29363

3/4

**Fig. 3****Fig. 4**

4/4

**Fig. 5A****Fig. 5B****Fig. 5C**

【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

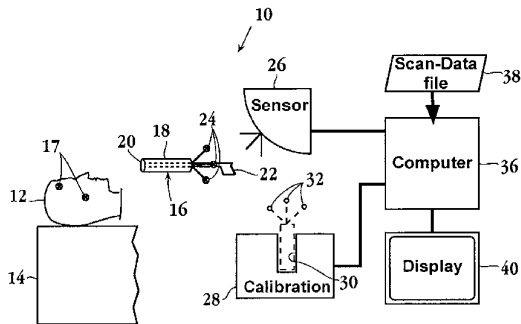
(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
28 March 2002 (28.03.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/024051 A3

- (51) International Patent Classification: A61B 6/03 (74) Agents: DEHLINGER, Peter, J. et al.; Perkins Coie LLP, P.O. Box 2168, Menlo Park, CA 94026 (US).
- (21) International Application Number: PCT/US01/29363
- (22) International Filing Date: 20 September 2001 (20.09.2001) (81) Designated States (national): AU, CA, JP.
- (25) Filing Language: English (84) Designated States (regional): European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 60/234,963 23 September 2000 (23.09.2000) US Published: with international search report
- (71) Applicant: THE BOARD OF TRUSTEES OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY [US/US]; Stanford, CA 94305 (US). (88) Date of publication of the international search report: 10 July 2003
- (72) Inventor: SHAHIDI, Ramin; 300 Third Street #917, San Francisco, CA 94107 (US). For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: ENDOSCOPIC TARGETING METHOD AND SYSTEM



(57) Abstract: The technical features mentioned in the abstract do not include a reference sign between parentheses (PCT Rule 8.1 (d)). The system includes an endoscopic surgical tool (16), which has an elongate tool body (18) which terminates at its distal end in an endoscopic lens (20) and provides an interior channel which a terminal appliance can be moved (22). A calibration tool (28) in the system is used in calibrating the image seen by the endoscope, and it is equipped with LEDs (32) used by the optical tracking system to determine its position. LEDs (17) are on the patient during the scanning.

WO 02/024051 A3

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US01/29363
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC(7) : A61B 6/03 US CL : 600/429 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) U.S. : 600/417, 424, 429; 606/130		
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)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 5,662,111 A (COSMAN) 02 September 1997, see entire document.	1-14
Y	US 5,921,992 A (COSTALES et al) 13 July 1999 (13.07.1999), see entire document.	1-14
Y	US 5,638,819 A (MANWARING et al) 17 June 1997 (17.06.1997) see entire document.	1-14
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input 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 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 considered 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 12 December 2001 (12.12.2001)		Date of mailing of the international search report 16 APR 2003
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20531 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer Marvin Lateef Telephone No. 703 308-0858

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

フロントページの続き

(72)発明者 シャヒディ, ラミン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94107, サン フランシスコ, サード ストリート
300 ナンバー917

Fターム(参考) 4C060 FF19 GG28

4C061 AA00 BB00 CC00 DD03 HH51 HH52 HH56 JJ11

4C081 AC08 BB09

专利名称(译)	内窥镜靶向方法和系统		
公开(公告)号	JP2004513684A	公开(公告)日	2004-05-13
申请号	JP2002528095	申请日	2001-09-20
[标]申请(专利权)人(译)	斯坦福大学		
申请(专利权)人(译)	在利兰·斯坦福初级大学董事会		
[标]发明人	シャヒディラミン		
发明人	シャヒディ, ラミン		
IPC分类号	A61B1/00 A61B17/00 A61B17/28 A61B17/32 A61B19/00 A61L33/00		
CPC分类号	A61B90/36 A61B34/20 A61B90/361 A61B2017/00725 A61B2034/107 A61B2034/2055 A61B2034/2072 A61B2090/365		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B1/00.300.E A61B17/28.310 A61B17/32.330 A61L33/00.Z		
F-TERM分类号	4C060/FF19 4C060/GG28 4C061/AA00 4C061/BB00 4C061/CC00 4C061/DD03 4C061/HH51 4C061/HH52 4C061/HH56 4C061/JJ11 4C081/AC08 4C081/BB09		
代理人(译)	夏木森下		
优先权	60/234963 2000-09-23 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供了一种用于提高外科医生进入患者体内目标部位的能力的系统。该系统包括包含目标位点，该数据文件中，显示装置的患者的容积扫描数据区，和在显示装置上，用于产生由成像仪器观察到的可视化的患者结构的图像，移动成像提供设备。系统中的计算机可以 (i) 确定患者参考系中仪器的位置和/或方向，(ii) 扫描数据坐标 (x坐标，y坐标或x坐标，y坐标)，(Z坐标)，以及 (iii) 在显示设备的视频图像上投射指示，该指示指示目标部位相对于在显示设备上成像的患者的结构的横向位置进行操作。

