

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5620108号
(P5620108)

(45) 発行日 平成26年11月5日(2014.11.5)

(24) 登録日 平成26年9月26日(2014.9.26)

(51) Int.CI.

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 19/00 502

請求項の数 8 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2009-540969 (P2009-540969)
(86) (22) 出願日	平成19年12月12日 (2007.12.12)
(65) 公表番号	特表2010-512221 (P2010-512221A)
(43) 公表日	平成22年4月22日 (2010.4.22)
(86) 國際出願番号	PCT/IL2007/001539
(87) 國際公開番号	W02008/072238
(87) 國際公開日	平成20年6月19日 (2008.6.19)
審査請求日	平成22年12月10日 (2010.12.10)
(31) 優先権主張番号	60/874,280
(32) 優先日	平成18年12月12日 (2006.12.12)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	60/914,822
(32) 優先日	平成19年4月30日 (2007.4.30)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	504256501 デューン メディカル デヴァイシズ リ ミテッド イスラエル, 38 900 カエサリア , インダストリー パーク, アロン ハタウォル ストリート 20
(74) 代理人	100096024 弁理士 柏原 三枝子
(74) 代理人	100125520 弁理士 高橋 剛一
(74) 代理人	100155310 弁理士 柴田 雅仁
(72) 発明者	ハシムショニー, ダン イスラエル国, ギヴァトアダ 37808 , シムタハイリットストリート 1

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】グラフィカルユーザーインターフェース (G U I) 、データ表示方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

グラフィカルユーザーインターフェース (G U I) において、

(a) 基体の 1 またはそれ以上の部位の測定に関連するグループの定義が含まれるユーザ入力を受け付けるように構成されたグループ定義モジュールと、

(b) 測定される前記基体の 1 またはそれ以上の部位の状態を示す複数の個別の測定入力データを受信可能なデータ受信部と、

(c) 前記複数の個別の測定入力データと、グループの定義を含む前記ユーザ入力を受信して処理し、前記個別の測定入力データの各々を前記グループの 1 またはそれ以上に割り当ててグループ化データを生成するように構成されたグループ化モジュールと、

(d) 前記グループ化データのグラフィカル出力を提供するように構成された出力モジュールとを備え、

前記グループ化データの前記出力が、グループに配列された前記個別のデータと、前記グループの各々において前記個別のデータを要約した少なくとも 1 つの統計量とを含むことを特徴とするグラフィカルユーザーインターフェース。

【請求項 2】

グラフィカルユーザーインターフェース (G U I) において、

(a) 基体の 1 またはそれ以上の部位の測定に関連するグループの定義が含まれるユーザ入力を受け付けるように構成されたグループ定義モジュールと、

(b) 測定される前記基体の 1 またはそれ以上の部位の状態を示す複数の個別の測定入

10

20

カデータを受信可能なデータ受信部と、

(c) 前記複数の個別の測定入力データと、グループの定義を含む前記ユーザ入力とを受信して処理し、前記個別の測定入力データの各々を前記グループの1またはそれ以上に割り当ててグループ化データを生成するように構成されたグループ化モジュールと、

(d) 前記グループ化データのグラフィカル出力を提供するように構成された出力モジュールとを備え、

前記基体の状態を示す前記個別のデータが位置座標にリンクされていることを特徴とするグラフィカルユーザーインターフェース。

【請求項3】

グラフィカルユーザーインターフェース(GUI)において、

10

(a) 基体の1またはそれ以上の部位の測定に関連するグループの定義が含まれるユーザ入力を受け付けるように構成されたグループ定義モジュールと、

(b) 測定される前記基体の1またはそれ以上の部位の状態を示す複数の個別の測定入力データを受信可能なデータ受信部と、

(c) 前記複数の個別の測定入力データと、グループの定義を含む前記ユーザ入力とを受信して処理し、前記個別の測定入力データの各々を前記グループの1またはそれ以上に割り当ててグループ化データを生成するように構成されたグループ化モジュールと、

(d) 前記グループ化データのグラフィカル出力を提供するように構成された出力モジュールとを備え、

前記グループ化データの前記出力が、前記グループの各々において前記個別のデータを要約した少なくとも1つの統計量を含むことを特徴とするグラフィカルユーザーインターフェース。

20

【請求項4】

請求項1乃至3の何れか1項に記載のGUIにおいて、

(e) 基体のソリッド表現、基体の空間充填モデル、基体の画像および基体の3次元画像から選択されたアイテム上に、前記グループ化データを登録するように構成され、かつ登録可能となっている登録モジュールと、

(f) 前記出力モジュールによって出力されたグループ化データを記憶するように構成された記憶モジュールとを備えることを特徴とするGUI。

【請求項5】

30

請求項1または3に記載のGUIにおいて、

前記基体の状態を示す前記個別のデータが位置座標にリンクされていることを特徴とするGUI。

【請求項6】

請求項2または5に記載のGUIにおいて、

前記位置座標が前記基体に対して相対的に定義されていることを特徴とするGUI。

【請求項7】

請求項2に記載のGUIにおいて、

前記グループ化データの前記出力が、(i) グループに配列された前記個別のデータと、(ii) 前記グループの各々において前記個別のデータを要約した少なくとも1つの統計量のうち、少なくとも一方を含むことを特徴とするGUI。

40

【請求項8】

請求項1乃至7の何れか1項に記載のGUIにおいて、

前記データ受信部が、複数のプローブからの個別の測定入力データを同時に受信するように構成されていることを特徴とするGUI。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、一般に、グラフィカルユーザーインターフェース(GUI)、データ表示に有用な方法および装置に関するものである。

50

【背景技術】**【0002】**

組織特性解析、医療画像化、コンピュータ化された外科計画および／または誘導の分野において、これまでに数多くの研究開発が行われている。以下の参考文献一覧は、当業者に知られた技術のタイプの一般的な例示として提示されている。下記一覧は包括的であることを意図していない。

【0003】

腫瘍、病巣およびその他異常の兆候を提供するものとして、人間組織の電気インピーダンスの変化が特許文献に記載されている。例えば、米国特許第4,291,708号、米国特許第4,458,694号、米国特許第4,537,203号、米国特許第4,617,939号および米国特許第4,539,640号は、患者の皮膚に押し当てて組織のインピーダンスを測定し、2次元のインピーダンスマップを生成する多素子プローブを用いた組織特性解析のシステムを例示している。10

【0004】

この種の他の技術は、国際公開第01/43630号、米国特許第4,291,708号および米国特許第5,143,079号に記載されている。

【0005】

米国特許第5,807,257号、米国特許第5,704,355号および米国特許第6,061,589号は、生体インピーダンスの測定および異常組織の検出を行うためのミリ波およびマイクロ波デバイスの使用を開示している。それらの方法では、自由伝播放射線、または導波路を介して誘導放射線が臓器に向けられる。この放射線は、臓器内部の比較的小さなボリュームに集中され、その後、反射した放射線が測定される。20

【0006】

米国特許第6,109,270号は、リアルタイム神経外科利用における組織識別のためのマルチモダリティ機器による測定概念を開示している。

【0007】

米国特許第6,813,515号、米国特許第7,082,325号、米国特許第7,184,824号、米国特許出願公開第20070260156号、第20070255169号、第20070179397号、第20070032747号、第20070032739号、第20060264738号、第20060253107号、第20050021019号、第20030187366号および第20030138378号は、組織タイプの評価および／または腫瘍境界の識別に有用なツールシステムおよび方法を開示している。30

【0008】

米国特許第5,615,132号は、加速度計を用いて可動物体の位置および方位を測定するための方法および装置を開示している。

【0009】

米国特許第6,833,814号は、医療利用のための体内ナビゲーションシステムを開示している。このシステムでは、少なくとも部分的に重なる3つの平面アンテナを使って、電磁放射線を同時に送信するようにしている。40

【0010】

アセンション・テクノロジー社（アメリカ合衆国バーモント州バーリントン）は、3次元磁気追跡機能を有する医療機器の位置決めのためのガイドを、“3D Guidance Medsafe”（登録商標）として市場に出している。

【発明の概要】**【0011】**

本発明の広義の態様は、画像および／またはデータ（例えば、生物学的、化学的および／または物理的データ）と、手順の計画および／または遂行との統合に関するものである。医療に向けた本発明の実施形態において、画像データは、例えば、X線に基づくもの（X線蛍光撮影、コンピュータ断層撮影法[CT]）、超音波に基づくもの、または磁気共50

鳴映像法(M R I)に基づくものである。なお、本明細書で使用されている“画像”という用語は、例えば、組織領域など、関心領域内の検査／測定対象物(または基体)の特性を表示するデータ表現を言う。対象物の検査／測定特性は、関心領域内の対象物の光学的、電気的、形態的特徴を含むようにしてもよい。得られた画像は、必要な特性の連続的な分布またはすべての関心領域に沿った特性を必ずしも提示するわけでは無く、殆どの場合には、関心領域内の離散測定地点に対応する複数のデータの形式となっている。

【 0 0 1 2 】

本発明の幾つかの実施形態の一態様によれば、グラフィカルユーザーアンタフェース(G U I)は有意義なグループのデータをユーザに提示する。より具体的には、本発明は医療データ(例えば、切除した組織に関するデータ)を扱うものであり、そこで、この特別な用途に関して以下に述べる。しかしながら、本発明はこの用途に限定される訳ではなく、この発明の態様はその他の様々な用途に対しても同様に使用することができる。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、切除した組織に関するグループ分けされたデータは、任意ではあるが切除手術中に、手術室でユーザに提示される。10

【 0 0 1 3 】

本発明の様々な実施形態において、グループのためのデータの提示は、個別のデータおよび／またはグループを要約する 1 または複数の統計データの収集を含む。

【 0 0 1 4 】

本発明の幾つかの実施形態の別の態様は、基体(substrate)上の個別の位置に関するデータをデータ取得中にグループに分類するように構成された装置、またはそのように動作可能な装置に関するものである。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ユーザは、グループ定義に関する入力を与える。任意には、グループ定義は、一覧から選択され、かつ／またはユーザによって(すなわち、“最初から”)定義される。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、グループ分けされたデータは、ディスプレー画面に図式化して提示される。任意には、グループ分けされたデータは、基体の表現上に重ね合わせて提示される。基体の表現は、例えば、理論表現(立方体など)、単純化したソリッド表現または基体の画像とすることができます。医療利用において、一般的な画像化モダリティには、超音波イメージング、蛍光透視法、コンピュータ断層撮影法(C T)、磁気共鳴映像法(M R I)、インピーダンスおよびその他の電気的な信号に基づく測定が含まれるが、これらに限定されるものではない。本発明の幾つかの実施形態において、画像はデータ取得と同時に生成される。本発明の他の実施形態においては、予め取得された画像が用いられる。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、画像取得と画像上に記録される他のデータの取得との間の経過時間の減少は、記録の正確さの向上に寄与する。任意には、グループデータおよび／または位置データおよび／またはポイント特性データは利用可能なメモリに格納される。2030

【 0 0 1 5 】

本発明の幾つかの実施形態の一態様は、データ収集のための基体上の部位(location)のユーザ選択、並びに、それら部位をグループ分けするユーザ分類に関連する。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ユーザは、携帯用データ収集プローブの入力デバイスを使用して、部位をグループに分類する。任意には、基体は、切除した組織の塊りおよび／または組織が切除された空洞部を含む。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、部位をグループ分けするユーザ分類は、基体上の部位のおおよその位置の指標となる。40

【 0 0 1 6 】

本発明の幾つかの実施形態の一態様は、基体上の部位と予め配置されたマーカーとの間の相対的な位置の決定に関する。任意には、マーカーは画像誘導局在診断中に配置される。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、データ収集プローブとマーカーとの相対位置の測定は、大体はデータが部位で集められるときに行われる。任意には、相対位置の測定は、信号強度の評価および／または信号配向／偏向および／または外部位置センサの使用および／または画像分析および／または重複平面アンテナの使用によって行うことができる。50

【 0 0 1 7 】

本発明の幾つかの実施形態の一態様は、複数の基体部位からデータを集めるとともにそれらデータをユーザ定義グループに分類するように構成された携帯用デバイスに関する。任意には、デバイスのユーザ入力機構は、それらデータをグループに分類するのを可能にする。任意には、携帯用デバイスは外部データ分析ユニットおよび／または外部吸引ポンプに接続することが可能である。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、携帯用デバイスは、消毒され、かつ／または無菌包装内に入れられる。

【 0 0 1 8 】

本発明の幾つかの実施形態の一態様は、基体のモデル上の基体状態を表示するデータの提示に関する。本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、単一のプローブが基体状態に関するデータと位置座標を同時に集める。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ユーザは各データポイントの位置を指示する。任意には、前記モデルは予め定義された幾何学モデル（例えば、立方体、筒、円柱または球）または実在的モデル（例えば、医療画像に基づくもの）である。

10

【 0 0 1 9 】

本発明の幾つかの実施形態の一態様は、基体および／または周囲の物質の治療の計画および／または遂行のための、位置データと基体状態を表示するデータとの統合に関する。任意には、位置データは、特定のデータが得られたときに基体状態を表示するデータを与えるプローブの位置および／または器具の位置を表示する。本発明の医学的な実施形態において、前記器具は、切除器具および／またはサンプリング器具とすることができる。任意には、位置データと基体状態を示すデータとの統合は、基体および／または周囲の領域の治療の計画および／または遂行に使用される。

20

【 0 0 2 0 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、グラフィカルユーザーインターフェース（G U I）が提供される。このG U Iは、（a）ユーザ入力定義グループを受け付けるように構成されたグループ定義モジュール（ソフトウェアおよび／またはハードウェアユーティリティ）と、（b）基体の状態を示す複数の個別の測定入力データを受信するデータ受信部と、（c）個別の測定入力データの各々をグループの1つに割り当ててグループ分けしたデータを生成するように構成されたグループ化モジュール（ユーティリティ）と、（d）グループ分けしたデータを出力するように構成された出力モジュール（ユーティリティ）とを備える。

30

【 0 0 2 1 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、装置が提供される。この装置は、（a）基体状態を示す複数の個別の信号データを生成可能なプローブと、（b）ユーザ入力定義グループを受け付けるように構成されたグループ定義モジュールと、（c）個別のデータを含む信号を受信するとともに個別データの各々をグループの1つに割り当ててグループ分けしたデータを生成するように構成されたグループ化モジュールと、（d）グループ分けしたデータを出力するように構成された出力モジュールとを備える。

【 0 0 2 2 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、基体の分析方法が与えられる。この方法は、（a）基体上の複数の部位を選択するステップと、（b）各部位で基体状態を示すデータを収集するステップと、（c）データをユーザ定義グループに分類するステップとを有する。

40

【 0 0 2 3 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、基体分析システムが提供される。このシステムは、（a）基体に配置された基体位置表示器と、（b）個別のポイントにおける出力状態表示データと基体状態とを評価可能なプローブと、（c）位置表示器とプローブの相対位置を測定するように構成された測定モジュールと、（d）各個別ポイントで相対位置が測定されるようにプローブと測定モジュールの操作を調整するコントローラとを有する。

50

【 0 0 2 4 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、手術監視システムが提供される。このシステムは、(a)本明細書に記載されているように、治療計画からパス(path)を受けて構成された入力モジュールと、(b)誘導指示を出力して、パスに従って手術器具を誘導するように構成された誘導システムとを有する。

【 0 0 2 5 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、基体プローブが提供される。このプローブは、(a)ユーザ選択ポイントで基体を係合するとともに、基体を分析して、前記ポイントの基体状態を示すデータを生成するように構成されたデータ取得モジュールと、(b)ユーザ入力定義グループを受け付けるように構成されたユーザ入力デバイスと、(c)電気信号を中継するように構成された信号導管と、(d)外部吸引源からの負圧をデータ取得モジュールに中継する管腔(lumen)とを有する。

10

【 0 0 2 6 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、基体プローブが提供される。このプローブは、(a)ユーザ選択ポイントで基体を係合するとともに、基体を分析して、前記ポイントの基体状態を示すデータを生成する用に構成されたデータ取得モジュールと、(b)前記ポイントの位置を与えるように構成された位置測定モジュールと、(c)ユーザ入力デバイスと、(d)電気信号を中継するように構成された信号導管と、(e)外部吸引源からの負圧をデータ取得モジュールに中継する管腔とを有する。

【 0 0 2 7 】

20

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、基体の分析用の装置が提供される。この装置は、(a)特定の部位で基体の状態を示す複数の個別の信号データを生成可能なプローブと、(b)基体の3次元モデルを生成するように構成されたモデル化モジュールと、(c)モデル上に特定部位を表示するように構成された登録モジュールと、(d)モデル上の各特定部位の基体状態の表示を提示するように構成された出力モジュールとを備える。

【 0 0 2 8 】

本発明の様々な例示的な実施形態においては、以下に示す1または複数の任意の特徴が包含される。

【 0 0 2 9 】

30

任意には、登録モジュールが含まれる。

任意には、登録モジュールは、基体のソリッド表現、基体の空間充填モデル、基体の画像(例えば、基体の3次元画像)からなる群の中から選ばれた1項目に、グループ分けしたデータを登録する。

【 0 0 3 0 】

任意には、ユーザ入力は、開始指令および停止指令を含む。

任意には、ユーザ入力は、名称を含む。

任意には、名称は、基体の部位の表示を含む。

任意には、名称は、入れ子式のメニューで提示される。

【 0 0 3 1 】

40

任意には、基体の状態を示す個別のデータは、位置座標にリンクされている。

任意には、位置座標は基体と相対的に定義されている。

【 0 0 3 2 】

任意には、グループ分けしたデータの出力は、グループ内に配列された個別のデータを含む。

任意には、グループ分けしたデータの出力は、各グループの個別のデータを要約した少なくとも1つの統計値を含む。

任意には、出力モジュールによって出力されたグループ化データを格納するように構成されたメモリモジュールが含まれる。

【 0 0 3 3 】

50

任意には、データ受信部は、プローブの配列から同時に個別の測定入力データを受信するように構成されている。

任意には、データ受信部によって複数の個々の測定入力データの受信前、受信中および受信後の中から選択された何れかのときに、ユーザ入力が提供される。

任意には、プローブに少なくとも1つのユーザ入力機構を有する。

任意には、プローブに少なくとも1つの表示器を有する。

【0034】

任意には、出力モジュールはディスプレイを有する。

任意には、出力モジュールはメモリを有する。

任意には、プローブは、基体の誘電特性を測定するように構成されている。 10

任意には、プローブは、基体の電磁特性を測定するように構成されている。

任意には、プローブは、手動により操作可能となっている。

【0035】

任意には、基体状態を示す複数の個別のデータは、手動で選択した基体の部位と関連付けられる。

任意には、ユーザ入力は基体の部位を示す。

任意には、プローブは空間アレイに配置された複数のサブプローブを有し、それらサブプローブが単一のプローブ起動信号によって集合的に操作可能となっている。

任意には、プローブは、少なくとも2つの検知／特性化モダリティを使用可能となっている。 20

任意には、前記選択は、外観検査を含む。

任意には、基体状態を示すデータは誘電特性の評価を含む。

任意には、基体状態を示すデータは電磁特性の評価を含む。

【0036】

任意には、本発明の実施形態は、グループを出力することを含んでいる。

任意には、本発明の実施形態は、各グループの個別のデータを集約した少なくとも1つの統計値を計算して、この少なくとも1つの統計値を出力することを含んでいる。

任意には、本発明の実施形態は、基体の表現にグループをマッピングすることを含んでいる。

任意には、マッピングは、基体のソリッド表現、基体の空間充填モデル、基体の画像からなる群の中から選ばれた基体の表現に対して行う。 30

【0037】

任意には、ユーザ定義グループは、基体上の部位の各指標となる。

任意には、本発明の実施形態は、基体上の各部位の位置座標を定義することを含んでいる。

任意には、信号はプローブから発せられて位置表示器で受信される。

任意には、信号は位置表示器から発せられてプローブで受信される。

【0038】

任意には、本発明の実施形態は、プローブの第1位置、基体位置表示器の第2位置を測定するように構成された位置センサを有し、測定モジュールが第1および第2位置を比較することによって相対位置を測定するようになっている。 40

任意には、本発明の例示的な実施形態に係る基体分析システムは、プローブと位置表示器を表現する画像を生成するように構成された画像化モジュールを備え、測定モジュールが前記画像から相対位置を測定するようになっている。

【0039】

任意には、本発明の例示的な実施形態に係る基体分析システムは、個別のポイントからの状態表示データを医療画像データに登録するように構成された登録モジュールを有する。

任意には、本発明の例示的な実施形態に係る基体分析システムは、状態表示データの局地的な概要を医療画像データに登録するように構成された登録モジュールを有する。 50

【 0 0 4 0 】

任意には、本発明の例示的な実施形態は、プローブに搭載された切除器具を有する。

任意には、本発明の例示的な実施形態は、相対位置とともに各個別ポイントの状態表示データを出力するように構成された出力モジュールを有する。

【 0 0 4 1 】

任意には、治療計画モジュールが含まれる。

任意には、治療計画モジュールは、出力モジュールからの出力を分析してパスを計算するように構成されている。

任意には、治療計画モジュールは、計画されたパスに関するユーザ入力を受け付けるように構成されている。 10

【 0 0 4 2 】

任意には、本発明の幾つかの実施形態におけるプローブは、外部データ分析要素に対するコネクタを有する。

任意には、本発明の幾つかの実施形態におけるプローブは、無菌医療デバイスとして提供される。

任意には、ユーザ入力デバイスは、データをデータグループに分類するように構成されている。

【 0 0 4 3 】

任意には、ユーザが知覚できる基体状態の表示器がプローブに設けられている。

任意には、ユーザが知覚できる表示器は、可聴表示を生成する。 20

任意には、ユーザが知覚できる表示器は、可視表示を生成する。

任意には、本発明の幾つかの実施形態は、部位の位置を特定するユーザ入を受け付けるように構成されている。

任意には、本発明の幾つかの実施形態は、部位の位置を測定するように構成されている。

任意には、本発明の幾つかの実施形態は、部位の位置を測定するように構成された位置センサを有する。 20

【 0 0 4 4 】

任意には、本発明の実施形態によって用いられるモデルは、予め定義された幾何学モデルを含む。 30

任意には、本発明の実施形態によって用いられるモデルは、実際の基体形状を表示する実在的モデルを含む。

任意には、本発明の実施形態は、入力として医療画像データを受け入れて、この医療画像データから実在的モデルを構築する。

任意には、出力は、グラフィックディスプレイ、プリンタおよびメモリからなる群から選ばれた1アイテムに対して行われる。

【 0 0 4 5 】

特に他の定義が無ければ、本明細書で使用されている技術および科学用語はすべて、本発明が属する技術分野における当業者によって一般に理解されるのと同じ意味を有している。適当な方法および材料は以下に述べるが、本明細書に記載された方法および材料と類似または同等のものは、本発明の実践において使用することができる。矛盾する場合には、定義を含めて、本明細書が優先する。すべての材料、方法および実施例は、例示に過ぎず、限定を意図するものではない。 40

【 0 0 4 6 】

本明細書で使用されているように、“comprising”（有する、備える）および“incude”（含む、有する）という用語またはそれらの文法的変形は、1または複数の追加的な特徴、整数、作用、構成要素またはそれらのグループの追加を排除することなく、規定された特徴、整数、作用または構成要素を含むことを特定するものとして受け取るべきである。この用語は、アメリカ特許商標庁の「the Manual of Patent Examination Procedure」に定義されているよう 50

に、“*consisting of*”（のみからなる）および“*consisting essentially of*”（実質的に～のみからなる）といった用語よりも広く、これら用語を包含するものである。

【0047】

“*consisting essentially of*”（実質的に～のみからなる）というフレーズまたはそれらの文法的変形は、本明細書で使用したときは、規定された特徴、整数、作用または構成要素を特定するものとして受け取るべきであり、追加的な特徴、整数、作用、構成要素またはそれらのグループが、請求項に記載された構成要素、デバイスまたは方法の基本的および新規な特徴を実質的に変えるものではない場合にのみ、1または複数の追加的な特徴、整数、作用、構成要素またはそれらのグループの追加を排除するものではない。10

【0048】

“*method*”（方法）という用語は、与えられたタスクを遂行する、やり方、手段、手法および手順を言い、これには、限定する訳ではないが、知られたやり方、手段、手法および手順や、知られたやり方、手段、手法および手順から建築および／またはコンピュータ科学の実践者によって容易に生み出されるやり方、手段、手法および手順が含まれる。

【0049】

本発明の方法およびシステムの実施は、選択したタスクまたはステップを手動、自動またはその組み合わせにより実行することまたは完成させることを含んでいる。さらに、本発明の方法、装置およびシステムの望ましい実施形態の実際の器具および機器に基づいて、幾つかの選択されたステップは、任意のファームウェアの任意のオペレーティングシステム上のハードウェア、ソフトウェアまたはそれらの組み合わせによって実行される。例えば、ハードウェアについては、本発明の選択されたステップは、チップまたは回路によって実行できる。ソフトウェアについては、任意の適当なオペレーティングシステムを使ってコンピュータによって実行される複数のソフトウェア命令によって、本発明の選択されたステップが実行できる。何れの場合も、本発明の方法およびシステムの選択されたステップは、複数の命令を実行するためのコンピュータプラットフォームなどのデータプロセッサによって実行できるものとして記載されている。20

【図面の簡単な説明】

【0050】

本発明を理解し、実際にどのように実行されるのかを分かるようにするために、非限定的な実施例のみにより、添付図面に基づいて、幾つかの実施形態が説明されている。説明を簡素化および明確化するために、図面に示される構成要素は、必ずしも同じ縮尺では描かれていません。例えば、構成要素の幾つかの寸法は、明確化のために、他の構成要素よりも相対的に大きくなっている。また、符号は、適当であると考えられる場合に、対応するまたは類似の構成要素を示すために、各図面において繰り返し用いられている。

【0051】

【図1】図1は、本発明の例示的な一実施形態に係るシステムの概略図である。

【図2A】図2Aは、本発明の実施形態に係る例示的な情報画面の概略図である。40

【図2B】図2Bは、本発明の一実施形態に係る基体の例示的な配置図である。

【図2C】図2Cは、本発明の実施形態に係る例示的な情報画面の概略図である。

【図2D】図2Dは、本発明の幾つか実施形態に係る例示的なプローブアレイの図である。

【図2E】図2Eは、本発明の実施形態に係る追加の例示的な情報画面の図である。

【図2F】図2Fは、本発明の実施形態に係る追加の例示的な情報画面の図である。

【図2G】図2Gは、本発明の実施形態に係る追加の例示的な情報画面の図である。

【図2H】図2Hは、本発明の実施形態に係る追加の例示的な情報画面の図である。

【図3A】図3Aは、本発明の例示的な実施形態に係る予め定義された幾何学モデルへの出力データの登録を示す概略図である。50

【図3B】図3Bは、本発明の実施形態に係る3次元基体の概略図である。

【図4A】図4Aは、本発明の例示的な実施形態に係る例示的な基体位置表示器および例示的なプローブを描いた、基体の側面図である。

【図4B】図4Bは、本発明の例示的な実施形態に係る例示的な基体位置表示器および例示的なプローブを描いた、基体の側面図である。

【図5】図5は、本発明の例示的な一実施形態に係る方法の簡略化したフローチャートである。

【図6】図6は、本発明の一実施形態に係る例示的なユーザ入力インターフェースの概略図である。

【図7】図7は、本発明の実施形態に係る例示的な情報画面の図である。 10

【図8】図8は、本発明の実施形態に係る例示的な情報画面の図である。

【図9】図9は、本発明の実施形態に係る例示的な情報画面の図である。

【図10】図10は、本発明の実施形態に係る例示的な情報画面の図である。

【図11】図11は、本発明の一実施形態に係る例示的な一組のユーザ入力デバイスの図である。

【図12】図12は、本発明の実施形態に係る例示的な情報画面の図である。

【図13】図13は、本発明の実施形態に係る例示的な情報画面の図である。

【図14】図14は、本発明の実施形態に係る例示的なグラフィカルユーザインターフェースの配置図である。

【図15】図15は、本発明の例示的な実施形態に係る方法の簡略化されたフローチャートである。 20

【図16】図16は、本発明の幾つかの実施形態に係る例示的な監視システムの配置図である。

【図17】図17は、図16の可能性のある誘導システムの一例のより詳細な配置図である。

【発明を実施するための形態】

【0052】

【概要】

本発明の様々な実施形態は、コンピュータ分析システムと、このシステムとともに使用されるデータ取得ツールと、データ入力および／またはデータ表示に適しているユーザインターフェースとに関するものである。特に、本発明の幾つかの実施形態は、グループの個別データポイントを定義および提示し、かつ／またはデータを、データポイントが存在する基体（関心領域）のモデルにマップするために、使用することができる。 30

【0053】

本発明の例示的な実施形態に係るシステム、方法および装置の原理と作用は、図面と付随説明を参考することによってより良く理解することができる。

【0054】

本発明の少なくとも1つの実施形態を詳細に説明する前に、本発明は、その適用において、以下の説明において示される細部構造に限定されないことを理解しなければならない。本発明は他の実施形態が可能であり、または、様々な方法で実施および実行することができる。また、本明細書中に用いられている表現法および用語法は説明のためであって、限定であると見なされるべきではないことを理解しなければならない。 40

【0055】

図1は、本発明の一実施形態に係る例示的なシステム100の概略図である。描かれたシステム100は、データ取得デバイスまたは測定ユニット（プローブ40として描かれる）を有している。プローブ40は、被測定基体をスキャン（接触または非接触スキャン）するための操作部42を備え、スキャンした地点内の基体の1または複数の状態または特性を示す1または複数のパラメータを測定および／または明らかにするように構成され、かつそのように動作可能となっている。

【0056】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、基体は生体組織であり、例えば、外科手術中に対象物から切除された組織の断片である。本発明の他の実施形態において、基体は鉱物基体であり、例えば、採石場や鉱山で取り除かれた物質のブロックである。

【0057】

本発明の様々な例示的な実施形態において、プローブ40は、電磁特性（例えば、非照射型センサを使用して）、誘電特性、インピーダンス、生物学的特性、化学特性、光学特性（例えば、光の選択波長の反射率および／または吸収および／または蛍光放射）、M R I、エネルギー送信および／または反射（例えば、無線周波数[R F]またはマイクロ波[M W]）、および温度（例えば、赤外線サーモグラフィーを介して）のうち、1または複数を測定するように構成されている。任意には、プローブ40は、実質的に同軸ケーブルとして形成された誘電特性センサとして構成されている。10

【0058】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、プローブ40は、操作部42に单一のセンサを有している。本発明の他の例示的な実施形態において、プローブ40は、操作部42にセンサ配列(an array of sensors)を有している。

【0059】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、操作部42は、切除器具および／またはサンプリング器具を有している。任意には、切除および／またはサンプリング器具は別個に操作可能となっている。本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、コントローラが、センサによって与えられたデータに応答して、切除および／またはサンプリング器具を操作する。20

【0060】

任意には、プローブ40は、制御ユーティリティを備えるか、制御ユーティリティと関連する。制御ユーティリティは、とりわけ、1または複数の操作可能なメモリユーティリティ47と、メインデータベース記憶ユーティリティ48と、1または複数の制御ボタン43（例えば、プローブ40を起動するためのボタンおよび／または測定／特性解析プロセスを開始するためのボタン）を備えるとともに、データ処理ユーティリティ（図示省略）を備えている。また、プローブ40は、1または複数の光源（L E D 45, 46として描かれる）、表示器またはディスプレイ1（例えば、L C D またはC R T）を備えるようにもよい。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ディスプレイ1は、診断および／または手術計画に関する結果および／または情報を表示するために使用される。任意には、1, 2, 3またはそれ以上のカテゴリーからの結果および／または情報が提示される。30

【0061】

プローブ40に提示される情報量と、情報を整理して理解するユーザの能力との間には、トレードオフが存在する。本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、少しの情報が、迅速なユーザ評価および／または反応のために、プローブ40上に一時的に提示され、より多くの情報が、プローブ40とは物理的に分離したディスプレイ24上に、より長い時間提示される。

【0062】

図1は、プローブ40と外部制御ステーション20との間のデータ路5を示している。このデータ路5は物理接続（例えば、金属線または光ファイバーケーブル）として描かれているが、無線リンク（Blueooth（登録商標）、赤外線（I R）または無線周波数（R F））に置き換えることもできる。40

【0063】

描かれた制御ステーションまたはコンソール20は、制御装置22を有している。後者は、典型的には、例えば、プローブ40を起動したり、かつ／または測定および／または特性解析を開始および／または制御したりするために使用することができる1または複数の制御ボタン23をとりわけ備えるコンピュータシステムである。任意には、制御ステーション20は、キーボード26またはジョイスティック29および／またはリード／ライ50

トデバイス 27（例えば、CD-ROM または DVD ドライブ）および / または記憶装置 50 などの追加的入力インターフェースを備えている。記憶装置 50 はデータ処理装置またはプロセシングユニットを備えることができる。任意には、制御装置 22 は、信号分析器 25 および / または音声スピーカ 31 および / またはディスプレイ画面 24 と通信するように構成することができる。

【0064】

制御ステーション 20 は、携帯用デバイス（例えば、携帯情報端末またはスマートフォン）またはラップトップコンピュータに組み込むことが可能であるが、ここではラック 28 上に描かれている。

【0065】

任意には、プロセシングユニット 50 は、プローブ部位モジュール 58 および / または物理的なマーキングモジュール 58a を備える。

【0066】

本発明の様々な実施形態に関連して有用な例示的なプローブおよび分析システムは、2002年1月4日に出願された“Method And System For Examining Tissue According To The Dielectric Properties Thereof”と題する米国特許第6,813,515号と、2002年11月18日に出願された“Method And Apparatus For Examining Tissue For Predefined Target Cells, Particularly Cancerous Cells, And A Probe Useful In Such Method And Apparatus”と題する米国特許出願第10/298,196号と、2005年3月23日に出願された“Clean Margin Assessment Tool”と題する米国特許出願第10/298,196号と、2007年2月12日に出願された“Methods, Systems, And Sensors For Examining Tissue According To The Electromagnetic Properties Thereof”と題する米国特許出願第11/705,143号とに開示され、それらは本発明と同一の譲受人に譲渡されている。それらの開示内容は、参照により本明細書に援用される。

【0067】

任意には、部位モジュール 58 および物理的マーキングモジュール 58a は、2004年7月15日に出願された“Method And Apparatus For Examining A Substance, Particularly Tissue, To Characterize Its Type”と題する米国特許第7,082,325号に記載された技術を用いることができる。

【0068】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、部位モジュール 58 は、医療画像化データを利用する。医療画像化データは、X線（例えば、X線蛍光撮影、コンピュータ断層撮影法 [CT]）、磁気共鳴映像法（MRI）、超音波（US）、赤外線（IR）画像化データを含むが、これらに限定されるものではない。

【0069】

マーキングモジュール 58a は、プロセシングユニット 50 からの指令に応答して、命令を発して、基体上の測定部位に物理的にマーキングを行う。

【0070】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、上記命令によって、プローブ 40 の操作部 42 から検出可能な物質の配置がなされて、測定部位のマーキングが物理的に行われる。物理的なマーキングの検出は、即時またはユーザによって遅延させることができる。物理的なマーキングは、例えば、視覚的に検出可能な物質（例えば、プローブ 40 の操作部 42 に搭載されたジェットノズルから放射された 1 または複数の生物学的カラーマーキングインク）を使って行うことができる。

10

20

30

40

50

【0071】

プロセシングユニットはプローブ40からの測定を分析する。基体（例えば、組織）認識を行った後に、マーキングモジュール58aは、ジェットノズル（図示省略）にカラー指定命令を出し、適当なカラーマークが基体上に印刷される。本発明の幾つかの実施形態において、例えば、測定領域またはエリアの測定出力に関連するある領域またはエリアの1または複数の測定結果は、例えば、マーキングモジュール58aを使ってマーキングを行うようにしてもよい。マーキングは、基体特性評価結果／出力および／または領域関連データおよび／またはプロセシングユニット50から入手可能な他のデータに対応させようにもよい。

【0072】

本発明の様々な実施形態において、プローブ40は、対外デバイス、体内デバイス、皮下組織の一部上で使用するのに適したデバイス、または観血手術のときに体内組織の一部上で使用するのに適したデバイスとして、構成することが可能である。

【0073】

例示的な体内デバイスは、低侵襲手術および／またはトロカールバルブを介した挿入および／または身体開口部を介した身体内腔への挿入（例えば、内腔の外側の体内組織の一部上で使用する内腔をさらに貫通するための内腔内壁の一部上で使用するためのもの）および／または身体内腔への経皮挿入（例えば、内腔の外側の体内組織の一部上で使用する内腔をさらに貫通するための内腔内壁の一部上で使用するためのもの）のために、具体的に構成することができる。

【0074】

外部ディスプレイ画面24およびプローブ40の表示器1は、例えば、CRT画面、LCD画面、プラズマ画面、プロジェクタディスプレイ、または画像やその他データ（例えば、可聴出力）を与えることができる任意のその他のデバイスとすることができます。本発明の例示的な実施形態において、情報の様々なカテゴリが、区分化されたユーザーインターフェース（Windows（登録商標）、Linux（登録商標）またはMac OS（登録商標））に表示される。任意には、データを表示するのに複数のモニタを使用することができる。

【0075】

[例示的なグラフィカルユーザーインターフェース]

図14は、本発明の幾つかの実施形態に係る例示的なグラフィカルユーザーインターフェース（GUI）1400の構成要素の相互作用を示す簡略ブロック図である。図2A、2C、2E、2F、2G、2H、3Aおよび3Bは、この種のGUIからの例示的なグラフィック出力を示している。

【0076】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、GUI1400は、グループを定義したユーザ入力を受け付けるのに適したグループ定義モジュール1410と、基体の状態を示す複数の個別の測定入力データ（例えば、プローブ40から）を受信可能なデータ受信部1424とを備える。

【0077】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ユーザ入力は、開始指令と停止指令を有する。任意には、グループ定義モジュールは単一のボタンを有し、そのボタンの最初の押圧は、“測定入力データのグループへの割り当てを開始せよ”という意味を示し、そのボタンの2番目のクリックは“受信した最後の測定入力データがグループの最後であった”旨を示している。本発明の幾つかの実施形態において、ボタンの最初のクリックの後の各クリックは、先行するグループの最後および次のグループの先頭の両方を示している。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ボタンはプローブ40上に配置されている。

【0078】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ユーザ入力は名称を含む。任意には、名称はメニューから選択したり（例えば、スクロールホイール、マウスまたはジョイスティ

10

20

30

40

50

ックなどの物理的インターフェースを使って)、またはユーザによって手入力で入力したり(例えば、キーボードを使って、または音声命令を介して)することができる。

【0079】

任意には、名称は、基体上の一般的部位を表示するものとなる。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、グループ名称は、開業医の中で一般的に使用されている表現法(医療(M)、側部(L)、後部/深部(D)、前部/表面部(SF)、下部(I)、上部(S))に従う。任意には、複数のグループが同じ一般的な部位に割り当てられる(例えば、S1, S2またはM1, M2およびM3)。

【0080】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、体腔の内面が基体となる。任意には、体腔から集められたデータは、“C”または“CAV”を上述した一般的に使用されている表現法によるグループ名称に付加することによって使用される。任意には、データは、切除された組織、および単一の手術において切除により生じた体腔から集められる。

10

【0081】

任意には、グループ番号が名称の代わりに使われる。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、グループは、その収集の順番に、連続した番号が付けられる。

【0082】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、名称は、入れ子式のメニューでユーザに提示される。

20

【0083】

任意には、ユーザは、名称の一覧、領域を記述した任意の名称から、グループ名称を選択する。

【0084】

任意には、ユーザは、一覧を使わずに、例えば、キーボード26またはプロープ40のボタン43を使って名称を入力する。ユーザは、領域210を‘XL’と名付けるようにしてもよい。代替的または追加的には、ユーザは、名称‘XL’を、例えば、データベース記憶ユーティリティ48の‘言語’データベースに記憶するようにしてもよい。

30

【0085】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、グループは制御ボタン43, 44またはキーボード26を押すことによって、および/または音声操作システムまたは装置によって、および/またはタッチ画面および/または視覚のタッチ画面を使用することによって(例えば、画面上における手術のための執刀医の手の、関連する動きおよびジェスチャーによって)、名称を付けることができる。

【0086】

ユーザ入力定義グループおよび個別の測定入力データは、グループ化モジュール1430によって処理される。このグループ化モジュール1430は、個別の測定入力データの各々をグループの1つに割り当てて出力モジュール1440を介して出力するためのグループ分けしたデータ1450を生成するように構成されている。

30

【0087】

任意には、GUI1400は、登録モジュール1460を備える。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、登録モジュール1460は、グループ化したデータ1450を基体モデル1452上に登録する。この登録は、グループ内の1または複数のポイント用の位置座標および/または一般的な位置情報(例えば、グループ名称によって示されるような)に基づく。基体モデル1452は、例えば、基体の幾何学的ソリッド表現(例えば、立方体、球、円柱、筒および多面体ソリッド)、基体の空間充填モデル(例えば、検査する解剖学的特徴または臓器の一般的な特徴に基づくモデル)、または任意の既知の画像化技術を使って生成された基体の画像とすることができる。任意には、画像の登録は予め取得した画像に対して行うことができる。

40

【0088】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、基体の状態を示す個別のデータは位置座

50

標とリンクされている。任意には、位置座標は基体と相対的に定義される。これを達成する例示的な1つの方法は、位置センサ1420を使って位置座標1422を生成するものであり、この位置座標1422は、プローブ40から個別の測定入力データとともにデータ受信部1424に送信される。任意には、位置センサ1420はプローブ40に搭載される。

【0089】

図2Aは、GUI1400からのグループ化データ1450の例示的な出力200の配置図である。出力200は、例えばディスプレイ画面24および/または表示器1(例えば、LCD)上に表示し、かつ/またはプロセッサ50のメモリに記憶し、かつ/またはリード/ライトドライブ27内の機械可読媒体に書き込むことができる。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、出力200は、診断結果の作成および/または外科的反応の計画においてユーザを支援するように設計された方法で情報を表示する。10

【0090】

描かれた例示的な出力200は、測定または結果のグループ210, 220, 230, 240, 250を有する。任意には、各グループは基体上の領域に対応する。グループは、1または複数の測定または結果を有するようにしてもよく、異なるグループは異なる数の測定/結果を有するようにしてもよい。

【0091】

例えば、領域210は、5つの測定出力、すなわち測定211, 212, 213, 214, 215を有し、一方、領域250は、2つの測定出力251, 252を有する。20

【0092】

本発明の幾つかの実施形態において、個別の測定は、基体(例えば、切除した組織の塊り)上の1つのポイントに関連し、測定のグループは、グループ内の個別の測定すべてが行われた基体上のあるエリアまたは一般的な部位に関連する。

【0093】

例えば、図2Bに示すように、ユーザは、基体260上のエリア210'を検査することができる。エリア210'は、グループ210として出力200に表示される。エリア210'内の各検査ポイント、例えば、ポイント211', 212', 213', 214', 215'の測定出力は、例えば、図2Aのバー211, 212, 213, 214, 215として領域210にそれぞれ表示するようにしてもよい。任意には、グループ210とエリア210'の相関関係は、記述的タイトル216またはグループ名称(例えば、側部に対してL)によって与えられる。30

【0094】

任意には、各グループは、自動的に名称または番号が付けられる。例えば、検査された最初の領域、例えば領域210には、“1”が付番され、次に検査された領域には、自動的に“2”が付番される。幾つかの実施形態において、ユーザは、例えば、検査した基体の領域の部位に従って、または検査番号に従って、各領域にタイトル(例えば、名称または番号)を挿入することができる。

【0095】

本発明の幾つかの実施形態においては、個別の測定が、単一のセンサによって測定または特性を示された組織等の基体上の1つのポイントに関連するようにしてもよい。このセンサは、任意には、プローブ40の操作部42上に配列されたセンサ群の1つである。40

【0096】

本発明の他の実施形態において、個別の測定が、プローブ40の操作部42上に配列されたセンサ群に属する個々のセンサで測定された基体上の複数のポイントに関連するようにしてもよい。任意には、個別の測定は、算術平均または測定範囲の中央値である。任意には、バラツキの表示も与えられる。

【0097】

センサのグループまたはアレイを採用する本発明の実施形態において、任意には、グループまたはアレイは同時に操作される。同時操作は、1つの操作入力または指令の結果と50

して、グループ／アレイの個々のセンサによって行われる並列または逐次的測定に関連する。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、センサのグループまたはアレイの使用は、データ収集時間を延ばすことなく収集したデータの正確性および／または信頼性向上させることに貢献する。

【0098】

例えば、図2Bに示すように、執刀医は、プローブ40を基体260上のエリア210'に取り付けることができる。プローブ40の操作部42がセンサのアレイを有する場合には、エリア210'の各ポイントが、アレイのすべてのセンサからのすべての測定を示す1つのデータとして、または一連のデータ出力（アレイの各センサの1つの出力）として提示されるようにしてもよい。さらに、エリア210'の1または複数の測定出力が、10 例えばディスプレイ画面24またはLCD等の表示器1を使用して情報画面200上に表示されるようにしてもよい。

【0099】

図2Cは、センサアレイ42'（図2D）の出力の例示的なマトリクスAを示している。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、マトリクスAは、エリア210'内の検査ポイント211'，212'，213'，214'，215'の各々のために提示される。本発明のそれらの例示的な実施形態において、個々の測定は、センサアレイ42'の対応するセンサBijによる個別の測定からの出力をそれぞれ表しているマトリクスA内の各インデックスAijと同時に表示される。

【0100】

他の例示的な実施形態において、センサアレイ42'からの測定は、エリア210'内の検査ポイント211'，212'，213'，214'，215'の各々のための1つのデータ（例えば、平均化することにより）に要約される。20

【0101】

代替的または追加的には、データグループ（例えば、210）は、複数の部位におけるアレイ42'の複数の操作から得られた行列Aの複数の測定出力を有している。例えば、ユーザは、センサアレイ42'でプローブ40を使用して第1基体エリア（例えば、211'）の特性化を行い、センサアレイを移動させることによって第2基体エリア（例えば214'または第1エリアの隣接エリア）の特性化を行うようにしてもよい。例えば、第1基体エリアの測定出力211および第2基体エリアの測定出力214はマトリクスAの形式であり、グループ表示210は、マトリクスAの列となる。任意には、第1基体エリアの測定出力および第2基体エリアの測定出力が、1つのグループ（例えば“M”）として、または分離したグループ（例えばM1およびM2）として表示されるようにしてもよい。任意には、マトリクスを含む幾つかのプローブが並行して操作される。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、マトリクスの使用は、データ収集時間を低減し、かつ／またはグループ化データの有意性の向上に寄与する。30

【0102】

本発明の様々な実施形態において、個別の測定出力は、2値的（例えば、yes/noまたは悪性／クリア）、離散的（例えば、番号付けされた単位を有する目盛り上のもの、サイズが徐々に増加する記号によって任意に表されたもの）、連続的（例えば、温度、伝導性、スペクトルから選択した色彩）なものとすることができる。40

【0103】

本発明の様々な実施形態において、測定出力の、例えば、癌性または非癌性物質（例えば、基体組織）のレベルまたは割合がデジタルで（例えば、no/yesまたは赤／緑）、またはバーとして（例えば、癌性または非癌性レベルまたは割合がバーの長さまたは色彩および／またはベースラインに対する位置に従って表示されるようにしてもよい）、または比例的に充填された円として、またはデジタルの結果とバーの組み合わせとして、あるいはレベル結果（例えば、yesまたはnoの表示が無い癌性レベルのみを含むレベル結果）としてのみが表示される。

【0104】

10

20

30

40

50

任意には、不完全な測定、例えば、不完全なセンサ信号、プローブの機械的故障などは、例えば、空のボックスによって指定され、かつ／または専用の色彩および／またはエラーメッセージによって、G U I 上に示される。

【 0 1 0 5 】

図 2 E は、バー 2 8 0 , 2 9 0 を有する追加の例示的なディスプレイ画面 2 0 1 を示し、バーの長さは、個別測定中に測定された癌性割合（それぞれ 5 0 % および 9 0 % ）を表している。

【 0 1 0 6 】

任意には、個々の測定データおよび／またはグループ名称はシステム 1 0 0 内（例えば、制御ステーション 2 0 内またはプローブ 4 0 のデータベース記憶装置 4 8 内）に記憶される。

10

【 0 1 0 7 】

本発明の幾つかの実施形態において、プローブ 4 0 によって得られた各測定データは、一時的な音声表示によって要約される。例えば、ビープ音が“正常”を示すために使用され、ブザー音が“異常”基体状態を示すために使用されるようにしてもよい。また、ビープ音の連続が不完全な測定を示すために使用されるようにしてもよい。

【 0 1 0 8 】

代替的または追加的には、グループ化モジュール 1 4 3 0 の状態が音声信号によって示されるようにしてもよい。例えば、グループ定義モジュール 1 4 1 0 からの“開始”信号の送出は、次に取得した個別のデータが一緒にグループ化されるであろうことを示す 1 つのクリックを生成することができ、グループ定義モジュール 1 4 1 0 からの“停止”信号の送出は、グループ化の最後を示すダブルクリックを生成することができる。

20

【 0 1 0 9 】

本発明の幾つかの実施形態において、プローブ 4 0 によって得られた各測定データは、例えば、光源 4 5 , 4 6 を使って、一時的な可視表示によって要約される（例えば、赤色 L E D は異常測定を示し、緑色 L E D は平常測定を示し、黄色 L E D は不完全な測定を示す）。

【 0 1 1 0 】

図 2 F は、グループ化データ 1 4 5 0 の要約統計量 2 9 2 （平均値）の例示的な出力を特徴付ける追加の例示的なディスプレイ画面 2 0 3 を示している。要約統計量 2 9 2 は、個別の部位からの状態表示データを表示する個別のバーの代わりに、またはこの個別のバーとともに提示することができる。

30

【 0 1 1 1 】

要約統計量 2 9 2 の形式は、平均値、最頻値、中央値、標準誤差（ S E M ）、標準偏差（ S D ）を含むが、これらに限定されるものではない。任意には、2 以上の要約統計量（例えば、平均値と S D または中央値と平均値と S E M ）が同時に表示される。任意には、各領域の合計測定出力 2 9 2 が分離して表示されるようにしてもよい。合計測定出力 2 9 2 は、その領域内で行われた全ての測定の合計を示している。

【 0 1 1 2 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、要約統計量 2 9 2 は、予め定義された閾値を超える値、グループ内のすべての測定の積分またはピークとともに、グループ内のデータの数を示す。

40

【 0 1 1 3 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、要約統計量 2 9 2 は、データ取得中に提示され、新たなデータがグループに追加されたときに更新される。

【 0 1 1 4 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、データ取得が終了してグループが終了したときに要約統計量 2 9 2 が提示される。

【 0 1 1 5 】

図 2 G は、英数字の測定表示を含む測定出力 2 9 8 , 2 9 9 を示す追加の例示的なディ

50

スプレイ画面 205 を示している。

【0116】

図2Hは、以下に詳述するように、2つの異なるセンサ形式からのデータの並列ディスプレイ291を示している。

【0117】

本明細書において上述したように、グループ化データ1450の出力は、グループ内に配列された個別のデータ、および／または各グループの個別のデータを要約した少なくとも1つの統計量を有している。任意には、グループ化データ1450は、メモリモジュール1470内に記憶される。

【0118】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、データ受信部1424は、プローブのアレイからの個別の測定入力データを同時に受信するように構成されている。追加的または代替的には、データ受信部1424は、異なる形式のセンサからの個別の測定入力データを同時に受信するように構成されている。

【0119】

本発明の様々な例示的な実施形態において、ユーザ入力は、データ受信部1424が複数の個別の測定入力データを受信する前および／または受信中および／または受信後に、提示される。

【0120】

[基体分析用の例示的な装置]

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、システム100(図1)は、基体分析用の装置を有する。本発明のそれら実施形態において、前記装置は、基体状態を示す複数の個別の信号データを生成可能なプローブ40を有する。任意には、プローブ40は、操作部42が基体の一部と接触することによって、および／または1または複数の制御入力43の操作によって、起動する。前記装置は、ユーザ入力定義グループを受け付けるように構成されたグループ定義モジュール1410(図14)と、基体状態を示す前記信号データを受信するとともに、個別データの各々を前記グループの1つに割り当てて、グループ化したデータ1450を生成するように構成されたグループ化モジュール1430と、グループ化したデータ1450を出力するように構成された出力モジュール1440とを備えている。本発明の様々な実施形態において、出力モジュール1440は、ディスプレイ(例えば、1および／または24)および／またはメモリ(例えば、27または50)および／またはプリンタ(図示省略)を有している。本発明の幾つかの実施形態において、グループ定義モジュール1410および／またはグループ化モジュール1430および／または出力モジュール1440のような構成要素がプローブ40に搭載されている。

【0121】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、装置100は、プローブ40上に、1または複数のユーザ入力機構を有している。図1に示す実施形態においては、プローブ40上のボタン43が、ユーザ入力機構として機能する。

【0122】

任意には、装置100は、プローブ40上に少なくとも1つの表示器(例えば、LED45, 46)を有している。これらの表示器は、出力モジュール1440の一部として機能する。

【0123】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、プローブ40は、上述したように、誘電および／または電磁特性またはその他の基体の特性を測定する。誘電および／または電磁特性またはその他の基体の特性を測定することが可能なプローブは、上述した通りであり、当業者は、本発明に関連して、前記プローブを使用に適用することができるであろう。

【0124】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、プローブ40は、(例えば、ボタン押圧および／または基体との接触により)手動で操作可能となっている。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 5 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、基体状態を示す複数の個別データ（例えば、211，212，213，214，215）は、基体上の選択した部位（211'，212'，213'，214'，215'、図2A，2Bを参照）に手動で関連付けられる。

【 0 1 2 6 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、前記装置は、登録モジュール1460を備える。任意には、登録モジュール1460は、グループ化したデータを基体のモデル上に登録する。本発明の様々な実施形態において、前記モデルは、基体のソリッド表現（例えば、立方体、球、十二面体または円柱）および／または基体の空間充填モデルおよび／または基体の画像とすることができます。10

【 0 1 2 7 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ユーザ入力は基体上の部位の指標となる。例えば、グループ定義モジュールを介して入力されたグループ名称は、立方体のグループ化したデータ1450のどの面に表示すべきかを示すために用いることができる。

【 0 1 2 8 】

図3Aは、3次元モデル上に登録されたグループ化データの例示的な出力300を示している。この図において、基体は立方体として表現されている。立方体の表面310，320，330は視認可能である。基体（例えば、切除された組織の塊り）の検査中、ユーザは、任意には、自動領域選択モード表示を選択する。例えば、ユーザは、基体の異なる領域上のポイント（例えば、[311，312]および[321]および[331，332および333]；ここで角括弧は、グループ定義モジュール1410を介してユーザにより与えられたグループ指定を示す）で、基体の特性を測定することができます。20

【 0 1 2 9 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、登録モジュール1460は、グループ化データ1450を基体モデル1452に適用して、図3Aに示すような形式の出力を生成する。記載された例示的な出力において、基体モデル1452は、立方体の形式をなし、立方体の各面は、上述したM/L/D/SF/I/S表現法に従う立方体の領域に対応している。

【 0 1 3 0 】

本発明の他の例示的な実施形態においては、立方体以外の3次元形状（例えば、球、十二面体、筒または円柱）が、基体モデル1452として使用されている。30

【 0 1 3 1 】

立方体以外の形状を使用するときは、適切なネーミングシステムを用いることができる。例えば、球モデルは、経度および／または緯度に基づく名称を使用することができる。筒または円柱モデルは、z（例えば、上端、中央上部、中央、中央下部および下端）と、zに対して垂直な平面内における角度とにに基づく名称を使用することができる。例えば、多面体形状（例えば、十二面体）名称は、予め定めた順序（例えば、十二面体の場合は12）の面の列挙に対応し、多面体が特定の対称性を有する場合には、さらに詳細化することができる（例えば、6面体の場合：立方体、箱形状、ピラミッド形状；それぞれはさらに特別な列挙が可能である）。40

【 0 1 3 2 】

図3Bは、図3Aの立方体モデルの面330に対応する表面330'を有する不規則な形状の基体を示している。部位331'，332'および333'は、測定331，332および333地点をそれぞれ示している。

【 0 1 3 3 】

単純な基体モデル1452を図3Aに示したが、ディスプレイ300は、医療画像データの形式のモデル1452を含むことができる。医療画像データは、先に言及した画像データ形式を有する任意の画像化データを含むことができる。任意には、画像データは、基体状態を示す個別のデータの取得と同時に取得したもの、または事前に取得したものとす50

るようにしてよい。

【0134】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、あるグループに属する基体状態を示す個別のデータは、記号（例えば、グループ表示）または形態（例えば、色彩）により基体モデル1452上に表示、登録され、これは、どのポイントがどの基体領域を表示するグループに属するのかをユーザが特定する助けとなる。任意には、第1領域内のすべてのポイントの基体状態を示す個別のデータは、星のような第1記号またはシンボルおよび／またはオレンジのような色彩を有し、第2領域に関連するすべてのポイントの基体状態を示す個別のデータは、円のような第2シンボルおよび／または黒のような第2色彩を有するものであってもよい。本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、M/L/D/SF/I/S表現法が特定のシンボルおよび／または色彩とリンクしている。任意には、M/L/D/SF/I/Sという文字は、立方体の面に対応するシンボルとして使用される。代替的または追加的には、色彩がM/L/D/SF/I/S法の6面に割り当てられる（例えば、M-赤、L-オレンジ、D-黄、SF-緑、I-青、S-すみれ）。

【0135】

代替的または追加的には、それぞれ表示される基体状態を示す個別のデータは、先に詳述したように、異なる形式を使用した、基体状態に関するデータを含む。代替的または追加的には、要約統計量292が、上述したように、各面に表示される。任意には、要約統計量292は、1つのグループまたは特定面に属するすべてのグループを要約する。任意には、要約統計量は、個別のデータについて上述したように、シンボルでコード化されたまたは記号が付された色彩である。

【0136】

本発明の幾つかの実施形態において、同じグループに属するおよび／または同じ面に存在する基体状態を示す個別のデータは、コネクタによって連結されている。任意には、コネクタは、表面エリアコネクタ（surface area connector）として、グループに属するすべての個別データを取り囲んでいる。任意には、コネクタは、例えば、登録モジュール1460および／またはグループ化モジュール1430によって自動的に追加される。コネクタは、例えば、ポイント間の関係のグラフィカル表示とすることができます。グラフィカル表示は、個別のデータ部位を連結する1または複数のライン、すべての個別データ部位を取り囲むカウンタ、または個別データ部位に接触する幾何学的形状を有している。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、コネクタは動的であり、グループに属する追加ポイントが追加されたときに更新される。更新は、完全に自動とすることもできるし、更新指令に応答して行うこともできる。

【0137】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、基体状態を示す個別のデータは、位置座標にリンクされている。位置座標を取得する例示的な手段については後述する。

【0138】

任意には、プローブ40の操作部42は、図2Cおよび2Dに関連して上述したように、空間アレイに配列された複数のサブプローブ（sub-probes）を有する。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、サブプローブは、1つのプローブ起動信号によって集合的に操作可能となっている。任意には、基体への接触がプローブ起動信号として働く。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、アレイに配置されたセンサの1グループの出力は、基体の局所的な要約を与えるために使用される。

【0139】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、プローブ40は、少なくとも2つのモダリティで操作可能となっている。例えば、電気インピーダンス（E I）と磁気共鳴（M R）特性の同時検出および検知は、プローブ40の操作部42によって実行することができる。任意には、2以上のモダリティのセンサが1つの検出ヘッドに統合されている。

【0140】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、異なる検出モダリティは結合されて、第50

3の“ハイブリッド”モダリティが生成される。例えば、基体の特定領域のE I特性の同時測定および同じ基体領域のM R特性の測定は、入射電磁放射パルスのM R吸収によりE I特性に引き起こされた変化を示すハイブリッドモードを生成する。

【0141】

[例示的な基体分析方法]

図15は、基体を分析する例示的方法1500の簡略化したフローチャートである。記載された例示的方法1500は、基体上の複数の部位の選択1510と、各部位の基体状態を示すデータの収集1520と、そのデータを、ユーザによって定義されたグループに分類するグループ化1530とを有している。任意には、選択1510は、少なくとも部分的には、ユーザによる基体の目視検査1512に基づくものである。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、基体状態を示すデータは、各選択部位の基体の誘電特性および/または電磁特性の評価1522を反映している。10

【0142】

方法1500において、ユーザは、グループの出力1540が提示される。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、グループ内のデータ出力は、ユーザの意志決定能力に貢献する。任意には、前記決定は、診断および/または手術に関連する。方法1500の様々な実施形態において、出力1540は、デジタルディスプレイ(例えば、LCDまたはCRT画面)および/またはプリンタおよび/またはメモリに対して行うことができる。出力は、任意には、以下に示す1または複数の追加的特徴を含むことができる。追加的特徴は、ユーザの意志決定に役立てることができる。20

【0143】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、グループ化1530は、上述したように、1または複数の要約統計量の計算1550に続いて行われる。任意には、要約統計量は、グループデータに加えた出力1540、またはグループデータを表示するものとしての出力1540である。

【0144】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、方法1500は、基体表現上へのグループのマッピング1560を有する。任意には、マッピング1560は、(後で説明するよう)各部位の位置座標の定義1570および/または(先に説明したよう)部位1532を示すユーザ定義グループに基づくものである。30

【0145】

先に説明したように、マッピング1560は、これに限定される訳ではないが、基体の多角形のソリッド表現、基体の空間充填モデルおよび基体の画像を含む基体の任意の表現に対して行うことができる。

【0146】

[マッピング機能を有する例示的なシステム]

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、システム100として図1に示される一般的形式の基体分析システムは、基体上の部位の位置座標を測定する位置座標測定モジュールをもって変更される。

【0147】

図4Aおよび4Bは、例示的な測定サブシステム400を示している。記載された例示的な測定サブシステム400は、基体内でマーカー410を用いている。任意には、マーカー410は、画像誘導生検のような前の処置(previous procure)中に埋め込まれる。マーカー410は、パッシブまたはアクティブとすることができます。40

【0148】

パッシブマーカー410は、例えば、磁石または超音波反射板を備えることができる。任意には、パッシブマーカー410を有する本発明の実施形態は、プローブ40上にアクティブ位置検出器435(例えば、信号トランスデューサー)を備えることができる。

【0149】

アクティブマーカー410は、例えば、無線周波数(RF)または超音波(US)トラ
50

ンスデューサを備えることができる。任意には、アクティブマーカー410を有する本発明の実施形態は、プローブ40上にパッシブマーカー435を備えることができる。

【0150】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、マーカー410は、410'として示される、基体420（例えば、腫瘍または切除された組織の塊り）の幾何学的中心またはその近傍に配置されている。多くの場合、基体420上の部位を定義する3次元座標系に対して410'を原点(0, 0, 0)として定義するのが便利である。

【0151】

本発明の幾つかの例示的な実施形態（図4B）において、プローブ40は、距離460と、例えば、基体表示データが取得される部位445とマーカー410との間の相対的なベクトル(x, y, z)440などの方向とを測定するように構成されたアクティブセンサ435を有している。10

【0152】

図4Aは、測定部位445と中心410'間の距離および方向460を測定する測定モジュールによって、基体420内のマーカー410とプローブ40上のマーカー435の位置が測定される本発明の別の実施形態を示している。

【0153】

本発明の一実施形態において、プローブ40は、組織標本を受け取り保持するための構成を有するようにしてもよい。上記組織標本は、組織標本位置情報を反映するように、プローブに固定されたときに、上記構成と関連して、組織標本の向きを固定するための位置基準と、組織の位置基準とを有する。上記構成は、例えば、本出願と同一の譲受人に譲渡された“Device And Method For Transporting And Handling Tissue”と題する国際公開第2006/092797に記載された様々な実施形態と類似のものであり、その開示内容は、参照により本明細書に援用される。20

【0154】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、システム100は、基体420に配置された基体位置表示器410と、個別ポイント（例えば、445）の出力状態表示データおよび基体状態を評価可能なプローブ40と、位置表示器410とプローブ40の相対位置を測定するように構成された測定モジュール470とを有する。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、コントローラ（例えば、コントローラ22）は、前記個別ポイントの各々について前記相対位置が測定されるように、プローブ40と測定モジュール470の操作を調整する。任意には、基体状態の測定とプローブ位置の測定との間の時間差の減少は、各基体状態測定のための測定された位置の正確さの向上に寄与する。30

【0155】

任意には、信号はプローブ40から（例えば、センサ435から）発せられ、位置表示器410で受信される。

【0156】

任意には、信号は位置表示器410から発せられ、プローブ40で（例えば、センサ435で）受信される。40

【0157】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、測定モジュール470は、プローブ40の第1位置445（マーカー435を使用して）と、基体部位を示す第2位置410'（マーカー410を使用して(0, 0, 0)を示す）とを測定するように構成された位置センサを有している。本発明のそれら実施形態において、測定モジュール470は、第1および第2位置を比較することによって、マーカー410およびマーカー435の相対位置を測定する。

【0158】

他の例示的な実施形態は、当業者に知られた相対位置測定のための任意の他の技術を利用する。50

【 0 1 5 9 】

任意には、測定モジュールは、患者の体に対しておよび／または基体 4 2 0 に対して、外部に配置されている。

【 0 1 6 0 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、システム 1 0 0 は、プローブと位置表示器を描いた画像を生成するように構成された画像化モジュールを有し、測定モジュール 4 7 0 が、画像データに対する基体中央 4 1 0 ' とプローブ 4 0 の相対位置を測定する。任意には、画像データはマーカー 4 1 0 および／またはマーカー 4 3 5 を表示する。

【 0 1 6 1 】

本発明の幾つかの実施形態において、基体状態を示すデータは、画像データから生成された基体の 3 次元表現上に提示、登録される。

10

【 0 1 6 2 】

任意には、プローブ 4 0 は、切除器具を有している。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、切除器具は、操作部 4 2 および／またはセンサ 4 3 5 またはその近傍に取り付けられ、部位 4 4 5 の位置および基体状態情報が切除器具と関連するようになっている。

【 0 1 6 3 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、出力モジュール 1 4 4 0 は、各個別のポイント 4 4 5 の状態表示データとともに、プローブ 4 0 の相対位置を出力する。任意には、これは、登録モジュール 1 4 6 0 の能力に貢献して、基体モデル 1 4 5 2 上に個別のポイント 4 4 5 および／またはグループ化データ 1 4 5 0 を登録する。

20

【 0 1 6 4 】

任意には、システム 1 0 0 は、治療計画モジュール 1 4 8 0 を有する。任意には、治療計画モジュール 1 4 8 0 は、出力モジュールおよび／または登録モジュール 1 4 6 0 からの出力を分析してパスを計算するように構成されている。計算したパスは、任意には、切除パス、および／または埋め込みデバイスおよび／または医薬を運ぶためのガイドとして機能する。例示的な埋め込みデバイスは、これに限定されるものではないが、小線源療法のシード (seeds) およびステント (stents) を備えることができる。任意には、前記パスは、治療（例えば、切断および／または移植、医薬の注入および／または切除）を行うための 1 または複数の位置指定を有する。

30

【 0 1 6 5 】

治療計画（および／または誘導）中、切除以外の行為（例えば、解剖学的特性を考慮したナビゲーションおよび／または医薬の投与および／またはデバイスの移植）が任意に検討される。

【 0 1 6 6 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、計画モジュール 1 4 8 0 は、パスを計算したときに任意の形式の医療画像データに登録された基体 4 2 0 上の複数のポイント 4 4 5 における状態表示データの登録を考慮する。代替的または追加的には、治療計画モジュール 1 4 8 0 は、前記登録モジュールの出力に基づいて、計画されたパス（切除パス）に関する追加的なユーザ入力 1 4 8 2 を受け付けるように構成されている。本発明の幾つかの実施形態において、治療計画モジュール 1 4 8 0 は、グループ化データ 1 4 5 0 とともに、出力モジュール 1 4 4 0 からの出力および／または登録モジュール 1 4 6 0 入力および出力を検討する。

40

【 0 1 6 7 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、計画モジュール 1 4 8 0 は、追加的な GUI を介してユーザからの入力を受信する。任意には、追加的な GUI は、3 次元グラフィカルインターフェースを含む。

【 0 1 6 8 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、計画モジュール 1 4 8 0 は、提案されたパスまたは他の計画に関する情報を、図形を使って、任意には 3 次元モデルとして出力す

50

る。任意には、提案されたパスまたは他の計画に関する情報の図形出力は、医療画像と重ね合わせて提示され、かつ／または、医療画像とともに登録される。

【0169】

[手術監視のための例示的な適用]

図16は、手術監視システム1600を示している。任意には、システム1600は、手術の実行を補助する。

【0170】

記載された例示的なシステム1600は、治療計画モジュールから提案されたパス（切除パス）1610を受け取るように構成された入力モジュール1612を有する。治療計画モジュールは、上述したように、任意には計画モジュール1480である。また、記載された例示的なシステム1600は、誘導指示を出力して、パスに従って手術器具を案内するように構成された誘導システム1620も有する。任意には、前記指示は、ロボットのインターフェースによる使用に適したデータ形式1630で、および／または人間のユーザによる使用に適した合図1640として提示される。

10

【0171】

例えば、ディスプレイ300（図3A）は、基体の3D画像等の画像および／または特性を示した解剖学的特徴を表示するウィンドウに、プローブ読み取りデータ（例えば、ポイントあたりの2値表示）を組み合わせたような画像の重ね合わせを含むことができる。上記読み取りデータは、任意には、ディスプレイ300に表示される特定領域への手術器具の誘導、および／またはその誘導のための指示を可能にする。任意には、プローブ読み取りデータは、画像上に登録される。

20

【0172】

図17は、図16に示すような誘導システム1620の可能性のある構成の一例のより詳細な配置図である。記載された例示的な構成において、位置検出システム1720は、既知の任意の技術を使って、基体420およびプローブ40の位置を測定する。実際の実施に応じて、位置検出システム1720は、基体420に移植されたマーカーおよび／またはプローブ40に搭載されたマーカーを利用することができる。

【0173】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、切除器具1730がプローブ40とは別個のユニットとして提供される。それら例示的な実施形態において、位置検出システムは、切除器具1730の位置を独立して測定する。

30

【0174】

本発明のその他の例示的な実施形態において、測定器具1730は、プローブ40の一部として提供される。それら例示的な実施形態において、位置検出システムは、切除器具とプローブ40の位置を同時に測定する。

【0175】

記載された例示的な構成において、位置検出システム1720は、コントローラ1710と通信を行い、このコントローラは、任意には、制御ステーション20に組み込まれる。

40

【0176】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、位置検出システム1720は、基体420に対するプローブ40および／または切除器具1730の相対位置を測定する。

【0177】

本発明の他の例示的な実施形態において、コントローラ1710は、位置検出システム1720から受信した位置データに基づいて、基体420に対するプローブ40および／または切除器具1730の相対位置を測定する。

【0178】

記載された例示的な構成において、コントローラ1710は、上述したように、プローブ40からの基体状態を示すデータも受信する。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、コントローラ1710は、このデータと、プローブ40の対応位置データとの統合

50

および／または関連付けを行い、位置相関基体状態データを生成する。任意には、コントローラ1710は、位置相関基体状態データから状態マップを構築する。

【0179】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、コントローラ1710は、前記状態マップを、前記入力モジュール1612(図16)によって与えられた提案パスと比較する。プローブ40および／または切除器具1730が移動したときに、前記状態マップおよび／または提案されたパスをコントローラ1710により更新して、最新の状態マップおよび／または最新のパスを生成することができる。

【0180】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、コントローラ1710は、最新の状態マップおよび／または最新のパスに基づいて、ロボットインターフェースのためのデータ1630および／または人間ユーザのための合図1640を作成する。

10

【0181】

[例示的なプローブユニット]

再び図1を参照すると、本発明の例示的な実施形態は、基体プローブ40に存在する。任意には、プローブ40は、システム100と相互に作用するように構成されている。

【0182】

記載された例示的な基体プローブ40は、ユーザ選択ポイントで基体を係合するとともに、基体を分析して、前記ポイントにおける基体の状態を示すデータを生成するように構成されたデータ取得モジュールを有する。データ取得モジュールは、操作部42として概略的に示されている。

20

【0183】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、操作部42は、キャビティと通信する一对の電極と、基体の一部を電極と接触させるためにキャビティ内に引き込むように構成された真空源とを有する。

【0184】

記載された例示的な基体プローブ40は、ボタン43(3個が記載されている)の形式のユーザ入力デバイスを有する。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、ユーザ入力デバイスは、個別のデータをデータのグループに分類するように構成されている。

【0185】

30

任意には、3個よりも少ないまたは多いボタン43が与えられる。本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、単一のボタンがユーザ入力デバイスとして機能する。任意には、ボタン43は、その他の機械的、電気的または電気機械的入力ハードウェア(例えば、スライダー、レオstatt、スクロールホイール、マイクロスイッチ)に置き換えることができる。

【0186】

記載された例示的な基体プローブ40は、電気的および／または光学的信号を中継するように構成された信号導管5と、外部吸引源からの負圧をデータ取得モジュール(例えば、操作部42)に中継する管腔(lumen)とを有する。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、負圧を中継するように構成された管腔は、導管5内に存在する。本発明のその他の例示的な実施形態において、負圧を中継するように構成された管腔は、分離して設けられている。

40

【0187】

記載された例示的な基体プローブ40は、外部データ分析構成要素へのコネクタを有している。任意には、このコネクタは、導管5内に設けられ、かつ／または無線リンクを利用する。

【0188】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、プローブ40は無菌医療デバイスとして提供される。任意には、プローブ40は、手術室で開放されるまで無菌状態を確保するように構成された包装の中に収容される。無菌包装構成の配慮は、医療診断の分野における

50

当業者に知られており、よって本発明の実施形態に容易に適用することができるであろう。

【0189】

本発明の幾つかの例示的な実施形態において、プローブ40は、ユーザが知覚できる表示器を有している。任意には、その表示器は、上述したように、可視および／または可聴表示器である。

【0190】

プローブ40の幾つかの利点を明確にするために、例示的な使用シナリオを詳細に説明する。

【0191】

図5は、測定して基体の測定出力を表示するための方法500の例示的な簡略化フローチャートである。510において、グループ測定モードが必要であるかどうかの判定が行われる。

10

【0192】

前記判定がNoの場合には、その後、515において、例えば、プローブ40によって個別の測定が行われる。

【0193】

前記判定がYesの場合には、その後、520において、グループモードが入力され、530において、グループ／領域の名称が入力されるか、または予め定義された一覧の中から選択される。入力は任意には、ユーザ（例えば、医師）によって、または図6に関して後述するように、自動的に行われる。

20

【0194】

540において、例えば、プローブ40によって、選択されたグループに属する1または複数の測定が行われる。

【0195】

550において、測定出力が記憶される。記憶は、例えば、制御ステーション20内またはプローブ40のデータベース記憶装置48内に行うことができる。

30

【0196】

560において、測定出力が表示される。表示は、任意にはディスプレイ画面24または表示器1上で行われる。

【0197】

570において、さらに測定が必要であるかどうかの判定が行われる。

【0198】

前記判定がYesの場合は、510に戻って、プローブ40が新たなポイントおよび／または基体領域に移動する。

【0199】

前記判定がNoの場合は、580において、測定セッションを終了する。

【0200】

[例示的なデータ入力インターフェース]

図6は、コンソール20の前面パネルボタン600の例示的な実施形態の配置図である。

40

【0201】

本発明の幾つかの実施形態において、コンソール前面パネルボタン600を使って行われる操作は、代替的には、プローブ40のボタン43を使って行うようにしてもよい。

【0202】

例えば、ボタン43のダブルクリックが、グループモード処理を開始させるようにしてもよい。任意には、ダブルクリックに応答して、例えば‘1’から始まる連続番号が自動的に提示されるようにしてもよい。代替的には、例えば、M/L/D/SF/I/S表現法に従い、予め定義された順序で、文字を用いることができる。

【0203】

50

図12は、例示的なディスプレイ画面1110を示している。このディスプレイ画面1110において、任意には、2番目のダブルクリックによって、例えば、第1グループ1200(M)を示したグループモードが終了する。任意には、グループの終了によって、図示のように、グループの周囲のフレームが閉じる。

【0204】

図13は、例示的なディスプレイ画面1112を示している。このディスプレイ画面1112においては、更なるダブルクリックによって、図示のように、第2グループ1210(1)が開始する。任意には、グループの開始によって、新たなフレームが現れる。任意には、新たなフレームは、図示のように、その左側に開く。

【0205】

代替的には、パネル600(例えば、コンソール20のパネル)上のボタン610は、同じ機能を実行するのと類似した方法で操作することができる。

【0206】

図9は、例示的なディスプレイ画面900を示している。このディスプレイ画面900には、1または複数の測定出力920を有する“閉じた”グループ910(任意には、基体の領域(例えば、M)の表示)が描画されている。本発明の幾つかの実施形態においては、グループモードの入力無しに、測定をすぐに開始するようにしてもよい。プローブ40のボタン43またはコンソール600のボタン620の長い1回の押圧によって、グループ名称モードに入る。任意には、名称のメニューが利用可能になる(例えば、医療-M、側部-L、後部(深部)-D、前部(表面部)-SF、下部-I、上部-S、# - グループに対して自動的に選択された数字、C A V - キャビティの関連する側に入ること)。

【0207】

幾つかの実施形態において、プローブ40のボタン43の短い各押圧、または代替的には、コンソール前面パネル600のボタン630またはボタン635の押圧によって、例えば、循環する連続順序で、異なるグループ名称が提示される。

【0208】

図11は、一組の例示的なユーザ入力(例えば、ボタン)1102を示している。本発明の幾つかの実施形態においては、ボタン1102を制御ステーション20またはプローブ40に設けるようにしてもよい。任意には、ボタンに、図示のように、領域名称に対応するグループ名称を示すラベルが付けられる。代替的または追加的には、類似の組み合わせの名称を、ディスプレイ画面上のメニューとして提示することができる。

【0209】

本発明の幾つかの実施形態において、最初の押圧の後に提示されるグループは、前に選択したグループの後に続く次のグループとなるであろう。記号‘#’が、システムによって自動的に選択されたグループ番号を表すようにしてもよい。一旦、領域またはグループ名称が(例えば、ボタン43または620の長押しによって)承認されると、ユーザは領域の一覧を(例えば、ボタン650を使って)スクロールすることができる。ボタン43または620の長押しは、グループ名称によって示されるように特定の領域を承認する。領域選択肢の1つが選ばれた場合、次のグループのグループ名称モードに入ることによって、領域選択肢の一覧からすぐに開始されることとなる。グループ名称は、プローブのボタン43の長押しによって、またはコンソールの前面パネル600上のボタン620の押圧によって承認される。

【0210】

図10は、例示的なディスプレイ画面1000を示している。本発明の幾つかの実施形態においては、グループ名称を、それがボタン43または620の長押しによって承認されるまで、色を付ける(例えば、赤色とする)ようにしてもよい。承認された時点で、グループ名称の色彩を、例えば黄色に切り替えるようにしてもよい。ある実施形態においては、グループが承認されるまで、測定を行うことができない。任意には、承認された後であっても、グループが閉じていない限りは、グループ名称が変更されるようにしてもよい。ある実施形態において、グループが閉じた後は、グループ名称を変更することができない。

10

20

30

40

50

い。ある実施形態において、グループ名称が承認される前はアクションを行うことができない。例えば、グループ名称が承認されていない場合および／または名称を選択してから2秒後場合には、音声またはデジタルメッセージのようなメッセージが、画面上にポップアップ表示されることとなる。

【0211】

グループモードから抜け出るために、ユーザが、コンソール上のボタン610またはボタン43を2度押しするようにしてもよい。任意には、ユーザがボタン43をダブルクリックすることによって、2番目のグループを開始するようにしてもよい。ある実施形態においては、グループ名称を選択すること無しに、測定をすぐに実行することができる。グループ名称が選択されていない場合には、例えば、グループモードがアクティブである限りは、グループ名称をいつでも選択することができる。ある実施形態においては、グループ名称を1回以上選択するようにしてもよい。10

【0212】

図8は、ディスプレイ画面800の例示的な実施形態を示している。このディスプレイ画面800においては、次の測定の出力が、前の測定を画面上に見えない次の列へと“押し”、図8に示すように、スクロール表示器810がアクティブとなる。ユーザは、測定を上下にスクロールするために、ボタン43またはボタン640、またはジョイスティックを使用することができる。

【0213】

本発明の幾つかの実施形態において、スクリーンラインまたは列が測定出力または領域出力で一杯となったときには、同じ領域出力の“次”的測定出力または次の個別測定出力が、“次”的列に提示されるようにしてもよい。例えば、図10に示すように、領域出力1200の次の測定出力1100が次の列1300に表示される。20

【0214】

エラーメッセージを、プロープ40上またはディスプレイ画面24上に表示するようにしてもよい。ある実施形態においては、例えば音声指示機械を使用して、エラーメッセージの表示を有効にするようにしてもよい。

【0215】

グループの選択を、そのグループに関連する測定が開始される前に、行うようにしてもよい。代替的には、グループの選択を、そのグループに関連する測定の一部が得られた後に行うようにしても、或いはそのグループに関連するすべての測定が得られた後に行うようにしてもよい。30

【0216】

図7は、現在の測定が強調されたようにした例示的な出力画面700を示している。強調は、例えば、背景の特性および／または現在のグループを表示するフレームおよび／または現在測定の特性（例えば、バーの幅または色彩）を変えることによって行うことができる。

【0217】

本発明の幾つかの実施形態において、セッションからのデータは、更なる分析のために、記憶装置48にセーブされる。任意には、セッションデータを、エクスポートするようにしても、または外部デバイス／コンピュータまたは、例えばディスクオンキー（Diskon Key）等の着脱式メモリまたはその他の小型で携帯用のメモリデバイスのような外部メモリに送信するようにしてもよい。記録またはセーブされたセッションデータは、例えば、検査した組織に関する病理治療などのような追加的な治療に使用するようにしてもよい。記録またはセーブされたセッションデータは、例えば、同じ目的の追加的な外科的または診断治療などのような追加的な治療に使用するようにしてもよい。40

【0218】

[登録による例示的な分析]

再び図14を参照すると、データのグループ化と独立した本発明の追加的で例示的な実施形態が記載されている。50

【 0 2 1 9 】

本発明の幾つかの例示的な実施形態は、基体分析用の装置 1400 であり、この装置 1400 は、上述したようにプローブ 40 と、基体の 3 次元モデルを生成するように構成されたモデリングモジュール 1454 と、前記モデル上の特定部位を示すように構成された登録モジュール 1460 とを有している。任意には、モデリングモジュールは、定義された位置座標 1422 および / または基体モデル 1452 (例えば、予め定義された幾何学的モデルまたは実際の基体形状を示す実在的モデルまたは医療画像データに基づくモデル) を利用する。

【 0 2 2 0 】

任意には、前記装置は、モデル上の各特定部位における基体状態の表示を提示するように構成された出力モジュールを有する。本発明の幾つかの例示的な実施形態においては、オーバーレイとして提示がなされる。本発明の幾つかの例示的な実施形態において、前記モデルは、表示中に操作 (例えば、回転または反転) することができる 3D モデルである。

10

【 0 2 2 1 】

ある例示的な実施形態においては、装置 1400 が、前記部位の位置を特定するユーザ入力を受け付ける (例えば、ユーザが座標 1422 を与える) ように構成されている。

【 0 2 2 2 】

他の例示的な実施形態においては、装置 1400 が前記部位の位置を測定するように構成されている。任意には、装置 1400 が、前記部位の位置を測定するように構成された位置センサ 1420 を用いる。

20

【 0 2 2 3 】

任意には、登録モジュール 1460 からの登録データの出力は、グラフィックディスプレイ、プリンタまたはメモリの中の 1 または複数に対して行われる。

【 0 2 2 4 】

本発明の存続中、多くの基体測定技術および医療画像化方法が開発されるであろうことが予測されるが、本発明の範囲は、先駆的に、そのような新しい基体測定技術および医療画像化方法のすべてを含むことを意図している。

【 0 2 2 5 】

本発明の特定の実施形態とともに本発明を説明してきたが、多くの代替、変更および変形が当業者にとって明らかであろうことは明白である。よって、添付の特許請求の範囲の精神および広義の範囲内のすべてのそのような代替、変更および変形を包含することを意図している。

30

【 0 2 2 6 】

具体的に言うと、本発明の例示的な実施形態に帰属する、單一ユニットとして示された構成要素および / または行為は、サブユニットに分割するようにしてもよい。反対に、本発明の例示的な実施形態に帰属する、サブユニット / 個別行為として示された構成要素および / または行為は、記載した / 示した機能を有する單一のユニット / 行為に結合するようにしてもよい。

【 0 2 2 7 】

40

代替的または追加的には、方法を説明するために使用された特徴は、装置またはシステムを述べるのに使用することができ、装置またはシステムを説明するために使用された特徴は、方法を述べるのに使用することができる。

【 0 2 2 8 】

さらに、上述した個別の特徴を、すべての可能性のあるコンビネーションおよびサブコンビネーションに結合して、本発明の追加的な実施形態を生成することが可能であることを理解すべきである。上記の実施例は説明のためだけのものに過ぎず、特許請求の範囲のみによって規定される本発明の範囲を限定することを意図するものではない。具体的には、切除した組織の塊りおよび / または切除により生じた体腔の分析を背景に、本発明を説明してきたが、例えば、これに限定される訳ではないが、採石および / または採鉱を含む

50

非医療用途にも使用するようにしてもよい。例えば、方法の事項で説明しあつ／または主張した一連の事象を、任意の順序で実行するようにしてもよい。

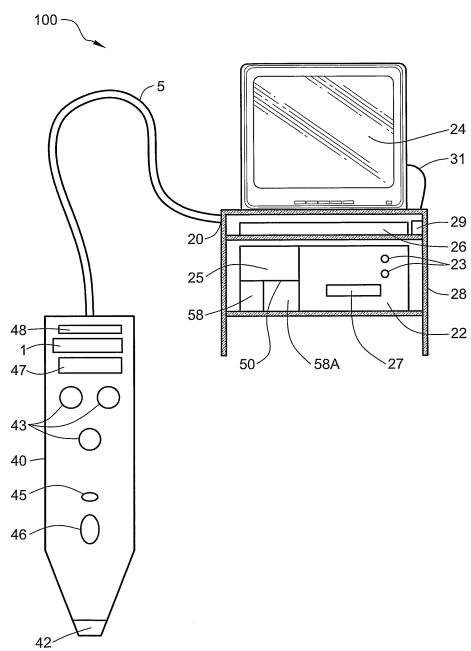
【0229】

本明細書で言及したすべての刊行物、特許および特許出願は、それら刊行物、特許および特許出願の各々があたかも具体的にかつ個別に示されて引用により本明細書に援用されているのと同程度に、そのすべてが引用によって本明細書に援用されるものである。さらに、本出願における引用またはあらゆる文献の確認は、それら文献が本明細書の先行技術として利用できるという自白とみなすべきではない。

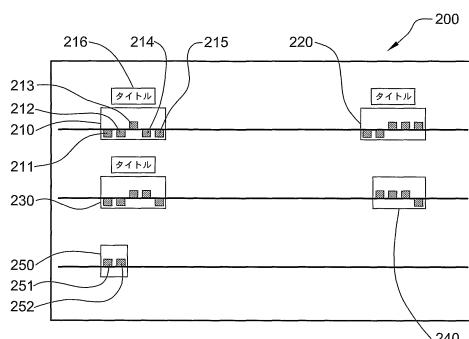
【0230】

本明細書で使用されているように、“incude”（含む、有する）および“have”（備える、有する）およびそれらの同根語は、“including but not necessarily limited to”（～を含むが、必ずしも～に限定されるものではない）という意味を有している。10

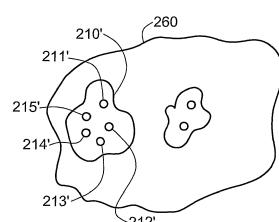
【図1】



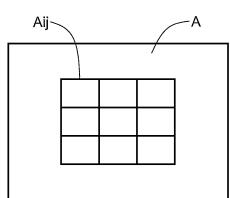
【図2A】



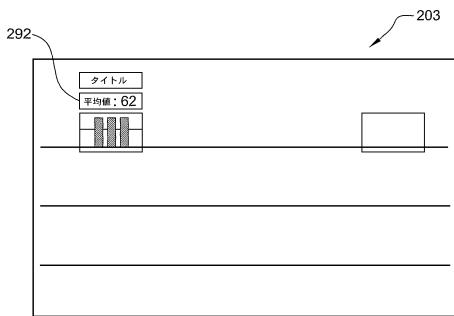
【図2B】



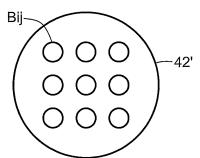
【図 2 C】



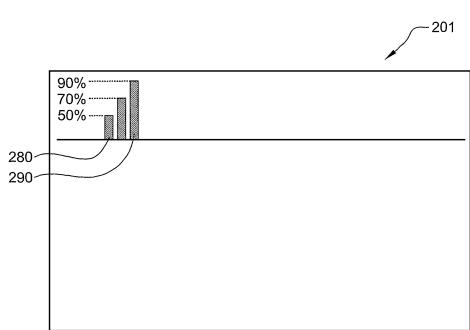
【図 2 F】



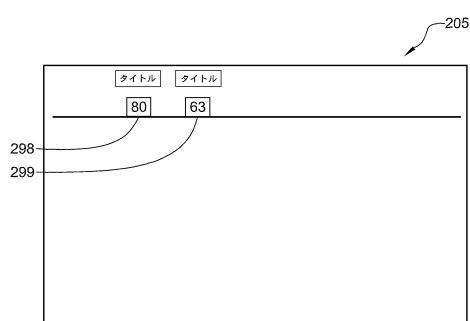
【図 2 D】



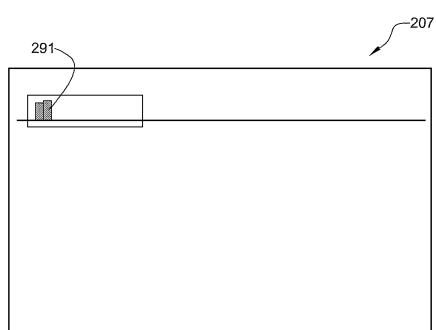
【図 2 E】



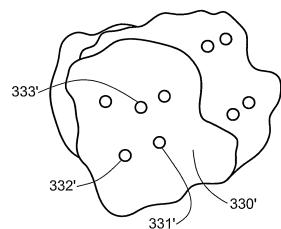
【図 2 G】



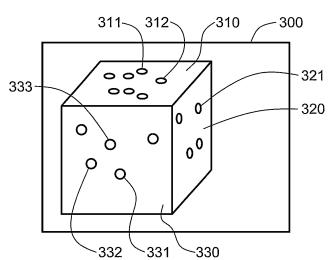
【図 2 H】



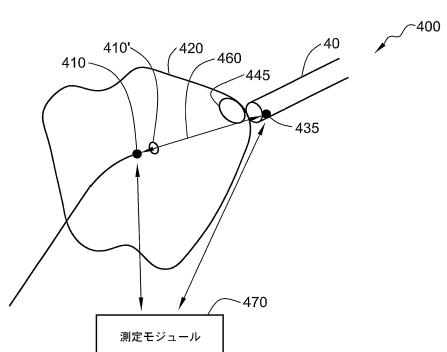
【図 3 B】



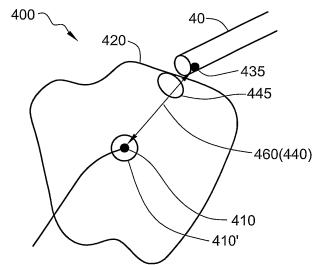
【図 3 A】



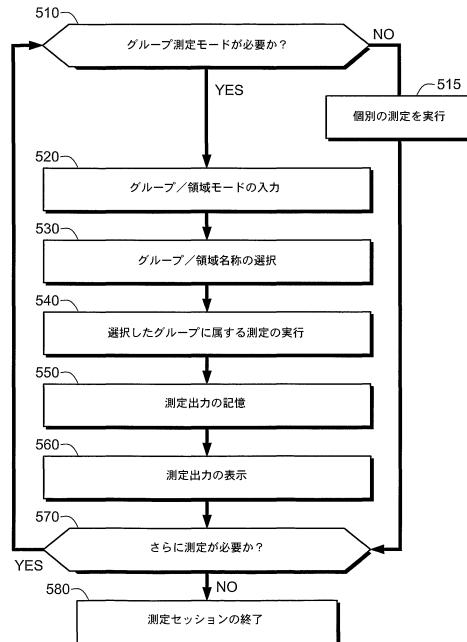
【図 4 A】



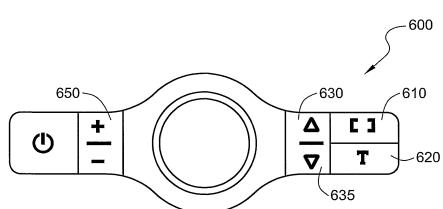
【図4B】



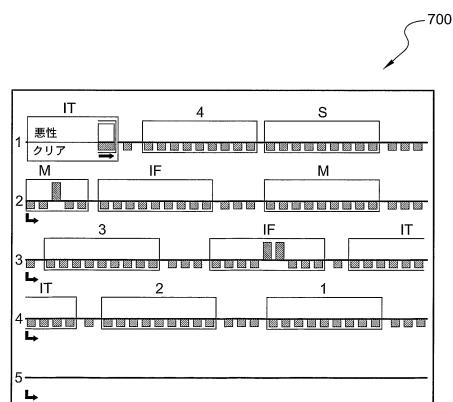
【図5】



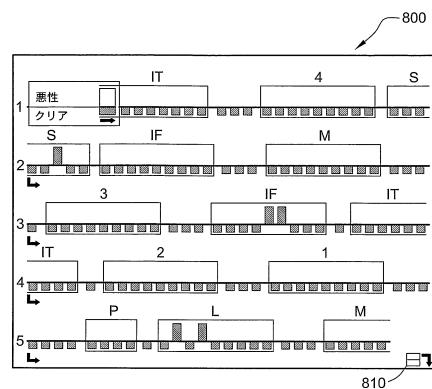
【図6】



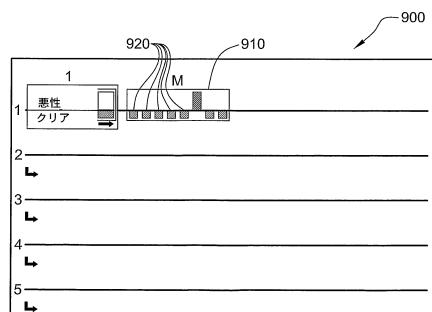
【図7】



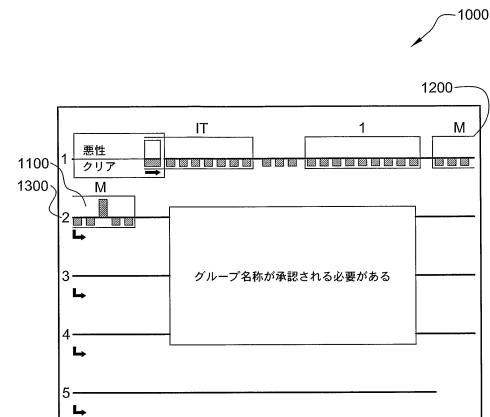
【図8】



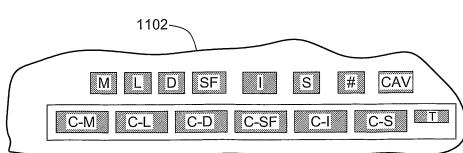
【図9】



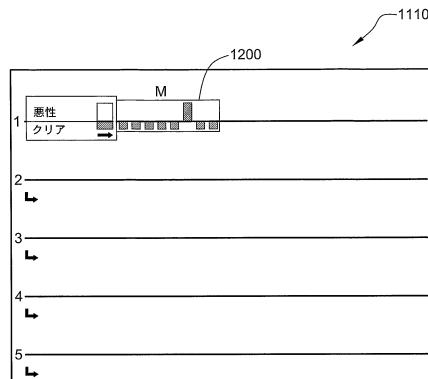
【図10】



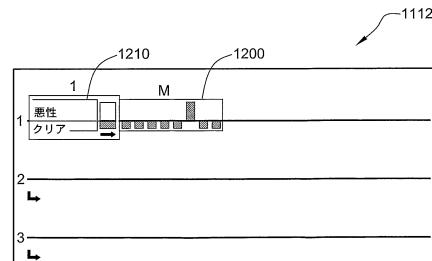
【図 1 1】



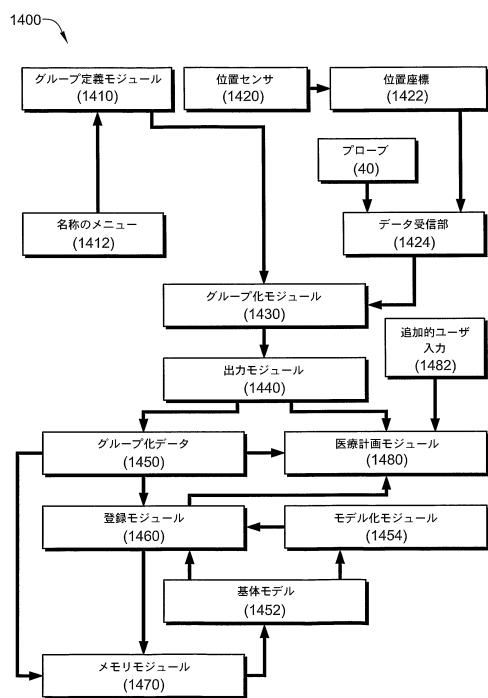
【図12】



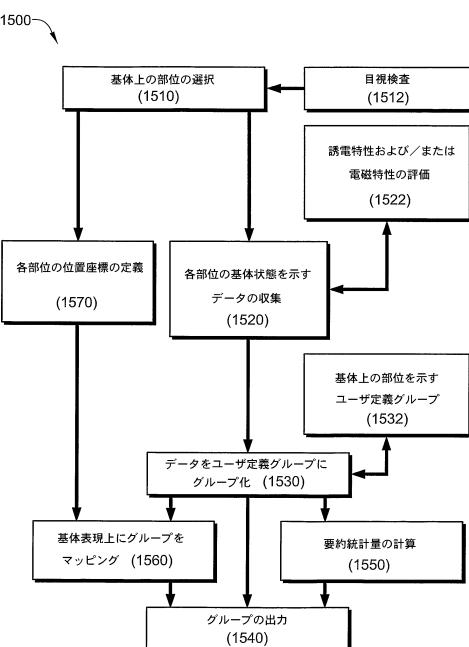
【図 1 3】



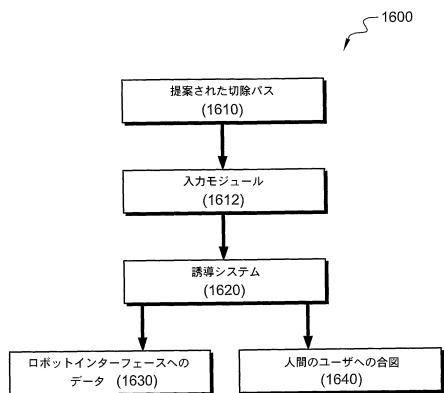
【図14】



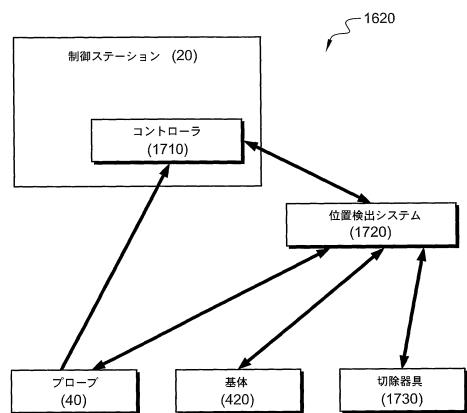
【図15】



【図16】



【図17】



フロントページの続き

(72)発明者 ヤルデン , オリト

イスラエル国 ギヴァトシュムエル 54056 , ラハヴァト - イラン 22

(72)発明者 アハラノヴィツ , ガル

イスラエル国 ガンハイム 44910 , ハカラニストリート 7

(72)発明者 コヘン , ギル

イスラエル国 , エルサレム 93706 , デビッドソンストリート 8

審査官 井上 哲男

(56)参考文献 特開2005-251075(JP,A)

特表2000-501530(JP,A)

特開2006-318251(JP,A)

特開2006-263065(JP,A)

特開2002-366649(JP,A)

特開2001-170036(JP,A)

特開平10-240914(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 61 B 19 / 00