

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2020-28714

(P2020-28714A)

(43) 公開日 令和2年2月27日(2020.2.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00	G 4 C 1 1 7
G 0 6 T 7/00 (2017.01)	G 0 6 T 7/00	6 1 2 5 L 0 9 6
G 0 6 T 7/60 (2017.01)	G 0 6 T 7/60	1 8 0 B
A 6 1 B 5/06 (2006.01)	A 6 1 B 5/06	

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L 外国語出願 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2019-151020 (P2019-151020)  
 (22) 出願日 令和1年8月21日 (2019.8.21)  
 (31) 優先権主張番号 16/109,018  
 (32) 優先日 平成30年8月22日 (2018.8.22)  
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)

(71) 出願人 511099630  
 バイオセンス・ウェブスター・(イスラエル)・リミテッド  
 Biosense Webster (Israel), Ltd.  
 イスラエル国 2066717 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4  
 (74) 代理人 100088605  
 弁理士 加藤 公延  
 (74) 代理人 100130384  
 弁理士 大島 孝文

最終頁に続く

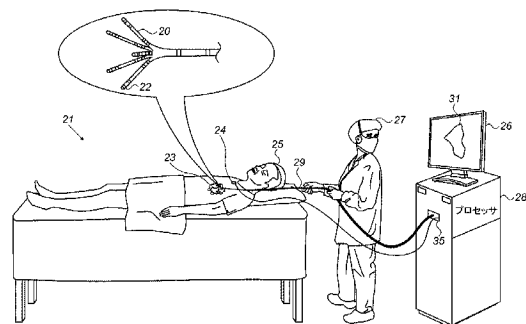
(54) 【発明の名称】 肺静脈のマッピング後自動識別

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 解剖学的心臓マップの分析を行う方法を提供する。

【解決手段】 方法は、患者の器官の体積の重心を、体積の電子化解剖学的マップにおいて計算することを含む。解剖学的マップ上で、体積の表面上の重心から最も遠い位置が発見される。この位置が、器官の既知の解剖学的開口部として識別される。

【選択図】 図 1



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

方法であって、

患者の器官の体積の重心を、前記体積の電子化解剖学的マップにおいて計算することと

、  
前記解剖学的マップ上で、前記体積の表面上の前記重心から最も遠い位置を発見することと、

前記位置を、前記器官の既知の解剖学的開口部として識別することと、  
を含む、方法。

## 【請求項 2】

10

前記位置を発見することは、前記重心から前記体積の前記表面上の複数の位置までの複数の経路を計算することと、前記複数の経路の中で最長経路を発見することと、を含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記位置を識別することは、発見された前記位置から所定の距離内にある、前記体積の前記表面上の複数の位置を前記開口部の一部として含めることを含む、請求項 2 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記経路を計算することは、前記体積の前記表面を所与の数のピクセルに分割することと、各ピクセルへの最短経路を計算することと、を含む、請求項 2 に記載の方法。

20

## 【請求項 5】

前記解剖学的マップ上で、前記体積の表面上の 1 つ又は 2 つ以上の次に最も遠い位置を発見することであって、前記 1 つ又は 2 つ以上の次に最も遠い位置は、識別された前記開口部を除外した後の前記重心から最も遠く、かつ前記 1 つ又は 2 つ以上の次に最も遠い位置の中で前記識別された開口部から最も遠い、ことと、前記次に最も遠い位置を 1 つ又は 2 つ以上の追加開口部として識別することと、を含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 6】

前記次に最も遠い位置を発見することが、所定数の位置が発見されるまで、前記 1 つ又は 2 つ以上の次に最も遠い位置の中で前記識別された開口部から最も遠いことに基づいて次に最も遠い位置をそれぞれ選択することにより、前記次に最も遠い位置のそれぞれを繰

30

## 【請求項 7】

前記体積が心室を含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 8】

前記発見された位置をユーザに提示することを含む、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 9】

システムであって、

患者の器官の体積の電子化解剖学的マップを記憶するように構成されているメモリと、  
プロセッサであって、

前記解剖学的マップにおいて患者の器官の体積の重心を計算し、

40

前記解剖学的マップ上で、前記体積の表面上の前記重心から最も遠い位置を発見し、

前記位置を、前記器官の既知の解剖学的開口部として識別する、ように構成されているプロセッサと、

を備える、システム。

## 【請求項 10】

前記プロセッサが、前記重心から前記体積の前記表面上の複数の位置までの複数の経路を計算し、前記複数の経路の中で最長経路を発見することにより、前記位置を発見するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

## 【請求項 11】

前記プロセッサが、発見された前記位置から所定の距離内にある前記体積の前記表面上

50

の複数の位置を前記開口部の一部として含めることにより、前記位置を識別するように構成されている、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 12】

前記プロセッサが、前記体積の前記表面を所与の数のピクセルに分割し、各ピクセルへの最短経路を計算することにより、前記経路を計算するように構成されている、請求項 10 に記載のシステム。

【請求項 13】

前記プロセッサが、前記解剖学的マップ上で、前記体積の表面上の 1 つ又は 2 つ以上の次に最も遠い位置を発見することであって、前記次に最も遠い位置が、識別された前記開口部を除外した後の前記重心から最も遠く、かつ前記 1 つ又は 2 つ以上の次に最も遠い位置の中で前記識別された開口部から最も遠い、ことと、前記次に最も遠い位置を 1 つ又は 2 つ以上の追加開口部として識別することと、を行うように更に構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

10

【請求項 14】

前記プロセッサは、所定数の位置が発見されるまで、前記 1 つ又は 2 つ以上の次に最も遠い位置の中で前記識別された開口部から最も遠いことに基づいて次に最も遠い位置をそれぞれ選択することにより、前記次に最も遠い位置のそれぞれを繰り返し発見するように構成されている、請求項 13 に記載のシステム。

【請求項 15】

前記プロセッサが、心室のマッピングされた体積内部の重心を計算するように構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

20

【請求項 16】

前記プロセッサが、発見された前記 1 つ又は 2 つ以上の最も遠い位置をユーザに提示するように更に構成されている、請求項 9 に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して、心臓マッピングに関し、特に、解剖学的心臓マップの分析に関する。

【背景技術】

30

【0002】

いくつかの臨床処置では、心室などの器官の解剖学的マップを取得するための技術を採用している。例えば、米国特許出願公開第 2008/0085042 号は、被験者の身体内器官の近傍の第 1 の 3 次元 (3D) 画像を受信することと、器官の近傍の第 1 の 3D 画像内に管状構造の幾何学的モデルを作成することと、を含む撮像方法を記載している。侵襲性プローブが器官に挿入され、侵襲性プローブを使用して器官を含む第 2 の 3D 画像がキャプチャされる。1 つ又は 2 つ以上の点が侵襲性プローブを使用して管状構造の表面に配置され、1 つ又は 2 つ以上の点を幾何学的モデルに一致させることにより、第 2 の 3D 画像が第 1 の 3D 画像に位置合わせされる。

【0003】

40

別の例として、米国特許出願公開第 2012/0172724 号は、心腔内心エコー画像内に電極視覚化要素を表示するように構成されている心臓内撮像システムを記載している。システムは更に、心腔内心エコー画像で表現された組織構造の断面を、モデル化組織構造を変更するためにシェル要素を生成するように自動的にセグメント化されると、視覚化、ナビゲーション、又はマッピングシステム内でモデル化することができる。

【0004】

米国特許出願公開第 2007/0276225 号は、体積視覚化技術を使用して、内部器官などのオブジェクトの 3 次元視覚化画像を生成する方法を記載している。この手法には、マルチスキャン撮像法、多重解像度撮像法、及び複雑な 3 次元オブジェクトのスケルトンを生成する方法が含まれる。用途としてはとりわけ、仮想膀胱鏡検査、仮想喉頭鏡検

50

査、仮想血管造影などが挙げられる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一実施形態は、患者の器官の体積の重心を、体積の電子化解剖学的マップにおいて計算することを含む方法を提供する。解剖学的マップ上で、体積の表面上の重心から最も遠い位置が発見される。この位置が、器官の既知の解剖学的開口部として識別される。

【0006】

いくつかの実施形態では、本方法は、重心から体積の表面上の複数の位置までの複数の経路を計算することと、複数の経路の中で最長経路を発見することと、を含む。

10

【0007】

いくつかの実施形態では、本方法は、発見された位置から所定の距離内にある、体積の表面上の複数の位置を開口部の一部として含めることを含む。

【0008】

一実施形態では、本方法は、体積の表面を所与の数のピクセルに分割することと、各ピクセルへの最短経路を計算することと、を含む。

【0009】

別の実施形態では、本方法は、解剖学的マップ上で、体積の表面上の1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置を発見することであって、1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置は、識別された開口部を除外した後の重心から最も遠く、かつ1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置の中で識別された開口部から最も遠い、ことと、次に最も遠い位置を1つ又は2つ以上の追加開口部として識別することと、を更に含む。

20

【0010】

いくつかの実施形態では、本方法は、所定数の位置が発見されるまで、1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置の中で識別された開口部から最も遠いことに基づいて次に最も遠い位置をそれぞれ選択することにより、次に最も遠い位置のそれぞれを繰り返し発見することを含む。

【0011】

いくつかの実施形態では、体積は心室を含む。

30

【0012】

一実施形態では、本方法は、発見された位置をユーザに提示することを更に含む。

【0013】

また、本発明の一実施形態によれば、メモリ及びプロセッサを有するシステムが更に提供される。メモリは、患者の器官の体積の電子化解剖学的マップを記憶するように構成されている。プロセッサは、解剖学的マップにおいて患者の器官の体積の重心を計算し、解剖学的マップ上で、体積の表面上の体積の重心から最も遠い位置を発見するように構成されている。プロセッサは、その位置を、器官の既知の解剖学的開口部として識別するように更に構成されている。

【0014】

本発明は、以下の「発明を実施するための形態」を図面と併せて考慮することで、より完全に理解されよう。

40

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明の一実施形態による、電気解剖学的マッピング用システムの模式的な描写図である。

【図2】本発明の一実施形態による、体積内の候補開口部の自動識別を例示する、解剖学的マップの体積を示す概略レンダリングである。

【図3】本発明の一実施形態による、左心房の解剖学的マップ上の肺静脈の開口部を識別する方法を概略的に示すフローチャートである。

50

## 【発明を実施するための形態】

## 【0016】

## 概論

カテーテルベースの解剖学的マッピング技術は、器官の腔（すなわち、体積）のマップを作成することができる。場合によっては、マッピング技術は解剖学的に体積の解剖学的開口部を認識しない。例えば、心臓の左心房（LA）のマッピングは、4つの肺静脈（PV）の開口部を表さない場合がある。したがって、既知の解剖学的構造を持つこのようなマップにおいて特徴（例えば、開口部）を識別するには、例えば、PV口の標識に基づき、LAのマップにおける開口部などの開口部を示唆するマッピングされた体積内の特定の解剖学的標識を識別するために、放射線科医や心臓専門医などの訓練を受けた有資格者からの入力が必要になる場合がある。

10

## 【0017】

本明細書で説明される本発明の実施形態は、器官の腔の電子化された解剖学的マップにおける開口部を自動的に発見し、表す方法を提供する。いくつかの実施形態において、マッピングされた腔の解剖学的標識を解剖学的マップに認識させ表示させるために、プロセッサは、解剖学的にマッピングされた腔を受信し、既知の解剖学的開口部についてマップを検索する。

## 【0018】

いくつかの実施形態では、プロセッサは、器官の体積（すなわち、腔）の電子化解剖学的マップを受信し、マッピングされた体積の重心を計算する。次に、プロセッサは、マップ上の重心から最も遠い点を発見する。この点は開口部にあると想定され、LAのマップの場合、このような点はPV口にあると想定される。プロセッサは、開口部に、最遠点から既定の距離内にある全ての点を含ませ、これらの点は全て発見されたPVの一部であると想定される。次に、プロセッサは、マップ上の全ての位置を、発見された候補PVの一部として表す。

20

## 【0019】

プロセッサが最初の開口部（例えば、PV口）を発見すると、プロセッサは体積内の他の「最も遠い」点を検索する。いくつかの実施形態では、プロセッサは、「次に最も遠い」点を1つずつ発見する。次に最も遠い点は、重心から次に最も遠い点、及び他の全ての候補点の中で既に発見された候補開口部から最も遠い点であることに基づいて選択される。後者の条件は、プロセスが可能であるよりも相互に近すぎる候補を誤って定義しないようにするために設定される。具体的に言えば、次に最も遠い点は、最初に発見された候補開口部（例えば、最も遠い点から既定の距離を超えたマップ上の位置）には含まれない。プロセッサは、所定数の構造（例えば、開口部）が発見されるまで、次に最も遠い点が、重心から次に最も遠く、他の全ての候補点の中で既に発見された候補開口部から最も遠いことに基づき選択されるという検索を繰り返す。

30

## 【0020】

一実施形態では、プロセッサは、LAマップにおいて少なくとも5つの候補開口部、つまり、4つのPV及び僧帽弁を発見する。検索のための所定数の候補開口部は、例えば、全ての候補開口部を確実にキャプチャするために6に設定されてもよい。次に、更に分析を行って、発見された5つの最も遠い位置を、LAの1つ又は2つ以上の一般的に既知な解剖学的開口部として識別する。例えば、このような分析は、候補開口部を、LAの非患者固有の解剖学的モデルにマークされたPV口と関連させることで実行されてもよい。

40

## 【0021】

いくつかの実施形態では、プロセッサは、マッピングされた体積の表面をピクセルに分割し、各ピクセルへの経路を計算し、経路長を比較し、それらの長さに従って経路をランク付けし、最長経路を有する位置とその周辺を候補開口部として表すことによって、解剖学的マップにおける候補開口部を発見する。

## 【0022】

開示した技術では、自動化後処理方法を使用して、解剖学的マップを分析する。この技

50

術は、医師が必要とする診断解釈作業を容易にすることにより、解剖学的マップの分析を簡易化する。したがって、開示した技術は、診断カテテル法に必要な診断手順などの複雑な診断手順を迅速化することにより、患者にとって臨床診断及び治療サイクルをより利用し易くすることができる。

#### 【0023】

##### システムの説明

図1は、本発明の一実施形態による、電気解剖学的マッピング用システムの模式的な描写図である。図1は、患者25の心臓23の電気解剖学的マッピングを実施するために電気解剖学的カテテル29を使用している医師27を示す。カテテル29は、その遠位端に、機械的に可撓性であり得る1つ又は2つ以上のアーム20を備え、各アームに1つ又は2つ以上の電極22が連結されている。マッピング手技中に、電極22は、心臓23の組織から信号を取得する、及び/又は心臓23の組織に信号を注入する。プロセッサ28は、電氣的インタフェース35を介してこれらの信号を受信し、これらの信号に含まれた情報を用いて電気解剖学的マップ31を構築する。手技中及び/又は手技の後に、プロセッサ28は、ディスプレイ26上に電気解剖学的マップ31を表示してもよい。

10

#### 【0024】

手技中に、追跡システムを使用して感知電極22のそれぞれの位置を追跡することで、信号のそれぞれとその信号が取得された位置とを関連付けることができる。例えば、米国特許第8,456,182号で説明され、その開示が参照により本明細書に組み込まれる Biosense-Webster (Irvine California) 製の Active Current Location (ACL) システムが使用されてもよい。ACLシステムでは、プロセッサは、感知電極22のそれぞれと患者25の皮膚に連結されている複数の表面電極24との間で測定されたインピーダンスに基づいて電極のそれぞれの位置を推定する。例えば、3つの表面電極24を患者の胸部に、別の3つの表面電極を患者の背部に、連結してもよい。(例示しやすいように、1本の表面電極のみを図1に示す。)患者の心臓23内部の電極22と表面電極24との間に電流が流される。プロセッサ28は、表面電極24で生じた電流振幅間(又はこれらの振幅によって示されるインピーダンス間)の比及び患者の身体上の電極24の既知の位置に基づいて、患者の心臓内の全ての電極22の推定位置を計算する。こうして、プロセッサは、電極22から受信した任意の所与のインピーダンス信号と信号が取得された位置とを関連付けることができる。

20

30

#### 【0025】

図1に示される例示的な図は、単に概念を分かりやすくする目的で選択されたものである。Carto(登録商標)4システム(Biosense Webster製)と同様に、電圧信号測定に基づくものなどの他の追跡方法を使用することができる。Lasso(登録商標)カテテル(Biosense Webster製)など、他のタイプのセンシング用カテテルも同等に採用され得る。接触センサは電気解剖学的カテテル29の遠位端に取り付けられてもよい。上述したように、切除に使用される電極などの他のタイプの電極が、必要な位置データを取得するための電極22に取り付けられて同様の方法で利用されてもよい。よって、位置データを収集するために使用される切除電極が、この場合、感知電極とみなされる。ある任意の実施形態では、プロセッサ28は、測定中の電極22のそれぞれと心室の内表面との間の物理的接触の質を示すように更に構成されている。

40

#### 【0026】

プロセッサ28は、通常、本明細書に述べられる機能を実行するようにプログラムされたソフトウェアを有する汎用コンピュータを含む。ソフトウェアは、例えばネットワーク上で、コンピュータに電子形態でダウンロードすることができるか、又は代替として若しくは更には、磁気メモリ、光学メモリ又は電子メモリなどの、非一時的実体的媒体上で提供及び/又は記憶されてもよい。

#### 【0027】

肺静脈のマッピング後自動識別

50

図2は、本発明の一実施形態による、患者の左心房の体積40内の候補開口部49a~49fの自動識別を例示する解剖学的マップの体積を示す概略レンダリングである。示されるように、図2は、体積の解剖学的マップの「水密閉鎖メッシュ」レンダリングを示している。例えば、プロセッサ28によって適用される、開示されているマッピング後プロセスは、開口部を識別するために経路長計算スキームを実行する。

#### 【0028】

図2により提示される例は、左心房の体積40上でプロセッサ28により計算され、例として、最長の経路として発見され、候補開口部49a~49fの発見につながる、得られた経路51a~51fを示しており、これらの候補開口部の一部は肺静脈に属する。経路51a~51fを計算するために、プロセッサ28はまず、マッピングされた体積40の重心位置49を計算する。マッピングされた体積40の重心位置49は、マッピングされた体積40の全ての定義された点(例えば、電子化解剖学的マップ上のボクセル)の平均位置として定義される。一般に、重心位置49は、マッピングされた体積40中の定義された点のうちの1つをそれぞれ指す位置ベクトルのベクトル加算によって求められる。

#### 【0029】

次に、プロセッサは、マップ上に経路長の計算を適用する。例えば、プロセッサ28は、計算が十分な空間解像度で全ての可能な経路を確実にカバーするように、マップを小さな区分(例えば、隣接するボクセル群)に分割してもよい。一実施形態では、プロセッサ28は、マッピングされた体積の表面積を所与の数のピクセルに分割し、重心から各ピクセルまでの最短経路を計算する。

#### 【0030】

プロセッサは、いったん第1の開口部49a(例えば、PV口)を発見すると、体積内の他の「最も遠い」点を検索する。いくつかの実施形態では、プロセッサは、「次に最も遠い」点を1つずつ発見する。次に最も遠い点は、重心から次に最も遠く、他の全ての候補点の中で既に発見された候補開口部から最も遠いことに基づき選択され、例えば、点50bは点50b~50fのうち点50aから最も遠く、点50cは点50c~50fのうち点50a及び50bから最も遠い、などである。後者の条件は、プロセスが可能であるよりも相互に近すぎる候補を誤って定義しないようにするために設定される。具体的に言えば、次に最も遠い点は、最初に発見された候補開口部(例えば、最も遠い点から既定の距離を超えたマップ上の位置)には含まれない。プロセッサは、所定数の構造(例えば、開口部)が発見されるまで、次に最も遠い点が、重心から次に最も遠く、他の全ての候補点の中で既に発見された候補開口部から最も遠いことに基づき選択されるという検索を繰り返す。

#### 【0031】

得られた経路51a~51fが示され、これに対しプロセッサ28は、続いて6個の対応する最も遠い位置(すなわち、点)50a~50fを、開口部、おそらくはPV口の候補位置として関連付ける。マップ上に対応する候補開口部を定義するために、発見された位置から既定の距離内にあるマップ40上の全ての点が、候補開口部の一部として含まれる。位置50aに見られるように、経路長が非常に似ている2つの経路が発見されるが、その2つのうちの1つが最短である。

#### 【0032】

図3は、本発明の一実施形態による、左心房の解剖学的マップ上の肺静脈の開口部を識別する方法を概略的に示すフローチャートである。手順は、プロセッサ28が、マッピングステップ70において、システム21によって計算されたマップ40など、患者25の心臓23のLAのマップを受信することから始まる。

#### 【0033】

次に、プロセッサ28は、計算ステップ71において、マッピングされたLA体積の重心位置49を計算する。次に、プロセッサ28は、位置発見ステップ72において、経路の計算により、マッピングされた体積内の重心位置49(本例では、1つ又は2つ以上の最長経路長を有する位置49a)から最も遠い位置を発見する。次に最も遠い点は、重心

10

20

30

40

50

から次に最も遠く、他の全ての候補点の中で既に発見された候補開口部から最も遠いことに基づいて選択される（すなわち、ステップ72）。

【0034】

次に、プロセッサは、開口部表示ステップ73において、最も遠い位置、及びマップ上の最も遠い位置から所定の距離内にあるマップ上の全ての点を候補開口部49aとして表す。

【0035】

プロセスは、確認ステップ76において、所定数の最も遠い位置が発見されたか否かを確認する。発見されていない場合、本方法はステップ72にループバックし、プロセッサは次に最も遠い点を発見することにより探索を続ける（点50bの発見から開始される）。このようにして、プロセッサは、次に最も遠い位置を繰り返し発見する。重心49から体積の表面上で次に最も遠い位置を発見するために、プロセッサは、前に識別された開口部を除外する。

10

【0036】

ステップ72～76の反復プロセスは、所定数の候補開口部に達するまで（すなわち、プロセッサが所定数の位置を発見するまで）継続される。本例では、単なる例として、所定数は6である。

【0037】

いったん所定数の候補開口部が発見されると、プロセッサ28は、開口部識別ステップ78において、LAの体積の1つ又は2つ以上の一般的に既知なPV口のある、発見された位置のうちの1つ又は2つ以上を識別する。この識別は、例えば、一般的に既知な口の解剖学的配置に依存してもよい。最後に、プロセッサは、表示ステップ80において、表された開口部を備える電子化解剖学的マップを、医師27に対してディスプレイ26上に表示する。医師27は、表示されたマップを用いて、左心房の肺静脈口の切除など、開口部の切除を計画及び実行することができる。

20

【0038】

図3に示される例示的なフローチャートは、単に概念を分かりやすくする目的で選択されたものである。任意の実施形態では、例えば、ステップ70～80で識別された開口部を医療画像で自動的に登録するために、様々な追加のステップが実行されてもよい。

【0039】

本明細書で説明する実施形態は、主に、マッピングされた体積内の、肺静脈口などの既知の解剖学的開口部の識別に対処するが、本明細書で説明する方法及びシステムは他の用途でも使用され得る。例えば、開示された方法を利用して、不均衡なサイズ及び/又は形状を有する腔内のゾーンを識別してもよい。開示された実施形態は心臓用途に言及しているが、開示された方法は、任意の器官の腔のマッピングされた体積に適用されてもよい。例えば、本方法は耳鼻咽喉マップに適用できる。

30

【0040】

上に述べた実施形態は例として挙げたものであり、本発明は上記に具体的に示し説明したものに限定されない点が理解されよう。むしろ、本発明の範囲は、上述の様々な特徴の組み合わせ及びその一部の組み合わせの両方、並びに上述の説明を読むことで当業者により想到されるであろう、また従来技術において開示されていない、それらの変形及び修正を含むものである。参照により本特許出願に援用される文献は、これらの援用文献において、いずれかの用語が本明細書において明示的又は暗示的になされた定義と矛盾して定義されている場合には、本明細書における定義のみを考慮するものとする点を除き、本出願の一部とみなすものとする。

40

【0041】

〔実施の態様〕

(1) 方法であって、

患者の器官の体積の重心を、前記体積の電子化解剖学的マップにおいて計算することと

50

前記解剖学的マップ上で、前記体積の表面上の前記重心から最も遠い位置を発見することと、

前記位置を、前記器官の既知の解剖学的開口部として識別することと、  
を含む、方法。

(2) 前記位置を発見することは、前記重心から前記体積の前記表面上の複数の位置までの複数の経路を計算することと、前記複数の経路の中で最長経路を発見することと、を含む、実施態様1に記載の方法。

(3) 前記位置を識別することは、発見された前記位置から所定の距離内にある、前記体積の前記表面上の複数の位置を前記開口部の一部として含めることを含む、実施態様2に記載の方法。

(4) 前記経路を計算することは、前記体積の前記表面を所与の数のピクセルに分割することと、各ピクセルへの最短経路を計算することと、を含む、実施態様2に記載の方法。

(5) 前記解剖学的マップ上で、前記体積の表面上の1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置を発見することであって、前記1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置は、識別された前記開口部を除外した後の前記重心から最も遠く、かつ前記1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置の中で前記識別された開口部から最も遠い、ことと、前記次に最も遠い位置を1つ又は2つ以上の追加開口部として識別することと、を含む、実施態様1に記載の方法。

#### 【0042】

(6) 前記次に最も遠い位置を発見することが、所定数の位置が発見されるまで、前記1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置の中で前記識別された開口部から最も遠いことに基づいて次に最も遠い位置をそれぞれ選択することにより、前記次に最も遠い位置のそれぞれを繰り返し発見することを含む、実施態様5に記載の方法。

(7) 前記体積が心室を含む、実施態様1に記載の方法。

(8) 前記発見された位置をユーザに提示することを含む、実施態様1に記載の方法。

(9) システムであって、

患者の器官の体積の電子化解剖学的マップを記憶するように構成されているメモリと、  
プロセッサであって、

前記解剖学的マップにおいて患者の器官の体積の重心を計算し、

前記解剖学的マップ上で、前記体積の表面上の前記重心から最も遠い位置を発見し、  
前記位置を、前記器官の既知の解剖学的開口部として識別する、ように構成されてい

るプロセッサと、

を備える、システム。

(10) 前記プロセッサが、前記重心から前記体積の前記表面上の複数の位置までの複数の経路を計算し、前記複数の経路の中で最長経路を発見することにより、前記位置を発見するように構成されている、実施態様9に記載のシステム。

#### 【0043】

(11) 前記プロセッサが、発見された前記位置から所定の距離内にある前記体積の前記表面上の複数の位置を前記開口部の一部として含めることにより、前記位置を識別するように構成されている、実施態様10に記載のシステム。

(12) 前記プロセッサが、前記体積の前記表面を所与の数のピクセルに分割し、各ピクセルへの最短経路を計算することにより、前記経路を計算するように構成されている、実施態様10に記載のシステム。

(13) 前記プロセッサが、前記解剖学的マップ上で、前記体積の表面上の1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置を発見することであって、前記次に最も遠い位置が、識別された前記開口部を除外した後の前記重心から最も遠く、かつ前記1つ又は2つ以上の次に最も遠い位置の中で前記識別された開口部から最も遠い、ことと、前記次に最も遠い位置を1つ又は2つ以上の追加開口部として識別することと、を行うように更に構成されている、実施態様9に記載のシステム。

(14) 前記プロセッサは、所定数の位置が発見されるまで、前記1つ又は2つ以上の

10

20

30

40

50

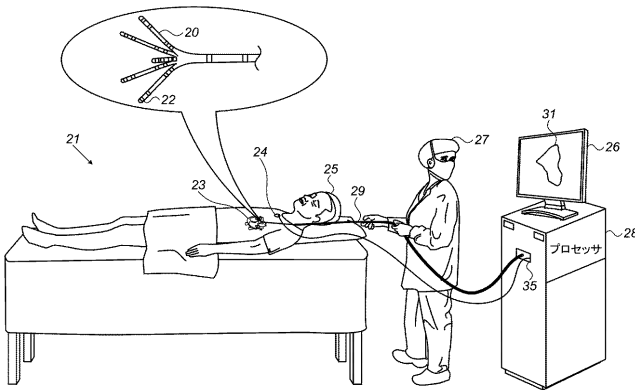
次に最も遠い位置の中で前記識別された開口部から最も遠いことに基づいて次に最も遠い位置をそれぞれ選択することにより、前記次に最も遠い位置のそれぞれを繰り返し発見するように構成されている、実施態様 13 に記載のシステム。

(15) 前記プロセッサが、心室のマッピングされた体積内部の重心を計算するように構成されている、実施態様 9 に記載のシステム。

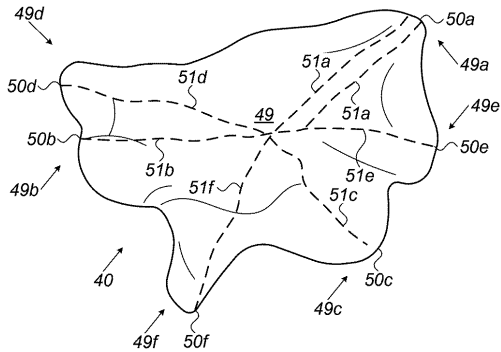
【0044】

(16) 前記プロセッサが、発見された前記 1 つ又は 2 つ以上の最も遠い位置をユーザに提示するように更に構成されている、実施態様 9 に記載のシステム。

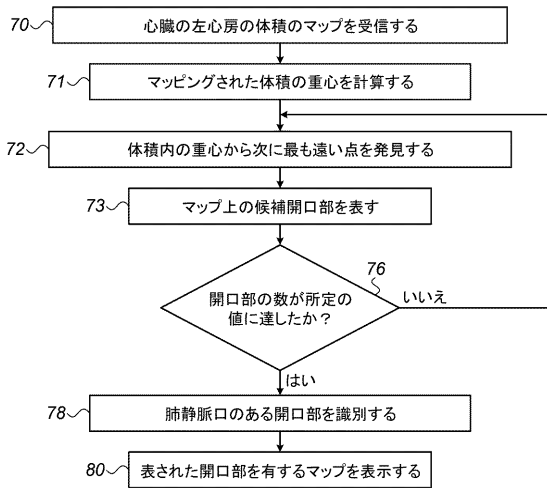
【図 1】



【図 2】



【図 3】



## フロントページの続き

- (72)発明者 アサフ・コーエン  
イスラエル国、2066717 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、バイオセンス・ウエ  
ブスター・(イスラエル)・リミテッド
- (72)発明者 イタイ・ドロン  
イスラエル国、2066717 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、バイオセンス・ウエ  
ブスター・(イスラエル)・リミテッド
- (72)発明者 ファディ・マサルウィ  
イスラエル国、2066717 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、バイオセンス・ウエ  
ブスター・(イスラエル)・リミテッド
- (72)発明者 イド・イラン  
イスラエル国、2066717 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、バイオセンス・ウエ  
ブスター・(イスラエル)・リミテッド
- (72)発明者 アクラム・ゾアビ  
イスラエル国、2066717 ヨークナム、ハトヌファ・ストリート 4、バイオセンス・ウエ  
ブスター・(イスラエル)・リミテッド

Fターム(参考) 4C117 XB09 XD24 XE20 XG14 XK09 XK19

5L096 AA03 AA09 BA06 BA13 CA18 DA01 FA32 FA60 FA66 FA69

【外国語明細書】

2020028714000001.pdf

专利名称(译)	绘制肺静脉后自动识别		
公开(公告)号	<a href="#">JP2020028714A</a>	公开(公告)日	2020-02-27
申请号	JP2019151020	申请日	2019-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	韦伯斯特生物官能(以色列)有限公司		
申请(专利权)人(译)	生物传感韦伯斯特(以色列)有限公司		
[标]发明人	アサフコーエン イタイドロン ファディマサルウィ イドイラン アクラムゾアビ		
发明人	アサフ・コーエン イタイ・ドロン ファディ・マサルウィ イド・イラン アクラム・ゾアビ		
IPC分类号	A61B5/00 G06T7/00 G06T7/60 A61B5/06		
CPC分类号	A61B5/0402 A61B5/0422 A61B5/742 G06T7/11 G06T7/66 G06T2207/10068 G06T2207/10132 G06T2207/30021 G06T2207/30048 A61B5/042 G06T7/33 G06T17/00		
FI分类号	A61B5/00.G G06T7/00.612 G06T7/60.180.B A61B5/06		
F-TERM分类号	4C117/XB09 4C117/XD24 4C117/XE20 4C117/XG14 4C117/XK09 4C117/XK19 5L096/AA03 5L096 /AA09 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/CA18 5L096/DA01 5L096/FA32 5L096/FA60 5L096/FA66 5L096 /FA69		
优先权	16/109,018 2018-08-22 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种进行解剖性心电图分析的方法。该方法包括在体积的电子解剖图中计算患者器官的体积的质心。在解剖图上，找到了体积表面上距重心最远的位置。该位置被识别为器官中的已知解剖学开口。[选择图]图1

