

(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2020-501720

(P2020-501720A)

(43) 公表日 令和2年1月23日 (2020.1.23)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	4 C 0 9 3
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 6 5 5	4 C 1 6 1
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 5 2	4 C 6 0 1
	A 6 1 B 1/00 5 3 0	
	A 6 1 B 6/00 3 2 0 Z	
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 35 頁)		

(21) 出願番号 特願2019-532075 (P2019-532075)
 (86) (22) 出願日 平成29年12月18日 (2017.12.18)
 (85) 翻訳文提出日 令和1年7月9日 (2019.7.9)
 (86) 国際出願番号 PCT/EP2017/083324
 (87) 国際公開番号 W02018/114811
 (87) 国際公開日 平成30年6月28日 (2018.6.28)
 (31) 優先権主張番号 62/436,205
 (32) 優先日 平成28年12月19日 (2016.12.19)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生理学的情報を使用する解剖学的画像取得の制御

(57) 【要約】

解剖学的領域 10 をモニタリングするための撮像デバイス位置決めシステムである。撮像デバイス位置決めシステムは、解剖学的領域 10 の画像 21 を生成するための撮像デバイス 20 を利用する。撮像デバイス位置決めシステムは、解剖学的領域 10 に対して撮像デバイス 20 を位置決めすることを制御するための撮像デバイスコントローラ 30 を更に利用する。撮像デバイス 20 による解剖学的領域 10 の画像 21 の生成の間、撮像デバイスコントローラ 30 は、撮像デバイス 20 の解剖学的領域 10 に対する位置決めを、解剖学的領域 10 の画像 21 から抽出される解剖学的領域 10 の生理学的条件に適合させる。

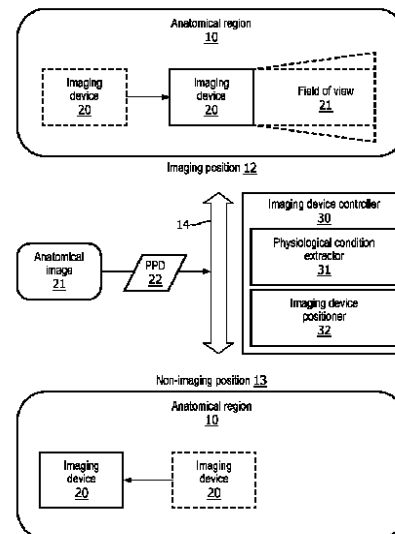


FIG. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

解剖学的領域をモニタリングするための撮像デバイス位置決めシステムであって、前記撮像デバイス位置決めシステムは、

前記解剖学的領域の画像を生成するための撮像デバイスと、

前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの位置決めを制御する撮像デバイスコントローラと、
を備え、

前記撮像デバイスによる前記解剖学的領域の前記画像の生成に応じて、前記撮像デバイスコントローラは、前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの前記位置決めを、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の少なくとも 1 つの生理学的条件に対して適合させる、撮像デバイス位置決めシステム。

10

【請求項 2】

前記撮像デバイスが、超音波変換器、内視鏡、及び X 線ガントリのうちの 1 つである、請求項 1 に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

【請求項 3】

前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスを位置決めするためのロボット、
を更に備え、

前記撮像デバイスコントローラが、解剖学的構造に対する前記撮像デバイスの前記ロボットによる位置決めを制御し、

20

前記撮像デバイスによる前記解剖学的領域の前記画像の前記生成に応じて、前記撮像デバイスコントローラは、前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの前記ロボットによる前記位置決めを、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも 1 つの生理学的条件に対して適合させる、
請求項 1 に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

【請求項 4】

前記撮像デバイスコントローラは、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも 1 つの生理学的条件に基づいて、撮像位置と非撮像位置との間で前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの前記位置決めを周期的に適合させる、
請求項 1 に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

30

【請求項 5】

前記撮像デバイスコントローラは、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも 1 つの生理学的条件において表現された改善を示す生理学的パラメータデータに応じて、前記撮像デバイスが前記撮像位置にある前記位置決めの頻度を減少させる、
請求項 4 に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

【請求項 6】

前記撮像デバイスコントローラは、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも 1 つの生理学的条件において表現された悪化を示す生理学的パラメータデータに応じて、前記撮像デバイスが前記撮像位置にある前記位置決めの頻度を増加させる、
請求項 4 に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

40

【請求項 7】

前記撮像デバイスコントローラは、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも 1 つの生理学的条件において表現された改善を示す生理学的パラメータデータに応じて、前記撮像デバイスが前記撮像位置にある前記位置決めのデュティサイクルを減少させる、
請求項 4 に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

【請求項 8】

前記撮像デバイスコントローラは、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解

50

剖学的領域の前記少なくとも１つの生理学的条件において表現された悪化を示す生理学的パラメータデータに応じて、前記撮像デバイスが前記撮像位置にある前記位置決めデュ

ーティサイクルを増加させる、

請求項４に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

【請求項９】

前記撮像デバイスコントローラは、前記撮像デバイスによって前記解剖学的領域内の解剖学的構造に対してかけられる接触力の度合いを制御する、

請求項１に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

【請求項１０】

前記撮像デバイスコントローラは、前記撮像位置における前記撮像デバイスの前記位置決めに基づいて、前記撮像デバイスによって前記解剖学的領域内の解剖学的構造に対してかけられる接触力の度合いを制御する、

請求項４に記載の撮像デバイス位置決めシステム。

【請求項１１】

解剖学的領域の画像を生成するための撮像デバイスを含む撮像デバイス位置決めシステムのための撮像デバイスコントローラであって、前記撮像デバイス位置決めコントローラは、

前記撮像デバイスによって生成される前記解剖学的領域の画像から抽出される前記解剖学的領域の少なくとも１つの生理学的条件を示す生理学的パラメータデータを生成する生理学的条件抽出器と、

前記解剖学的領域に対して前記撮像デバイスの位置決めを制御する撮像デバイス位置決め器と、

を備え、

前記撮像デバイスによる前記解剖学的領域の前記画像の生成に応じて、前記撮像デバイス位置決め器は、前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの前記位置決めを、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも１つの生理学的条件に対して適合させる、撮像デバイスコントローラ。

【請求項１２】

前記撮像デバイス位置決め器が、解剖学的構造に対する前記撮像デバイスのロボットによる位置決めを制御し、

前記撮像デバイスによる前記解剖学的領域の前記画像の生成に応じて、前記撮像デバイス位置決め器は、前記撮像デバイスの前記ロボットによる前記位置決めを、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも１つの生理学的条件に対して適合させる、

請求項１１に記載の撮像デバイスコントローラ。

【請求項１３】

前記撮像デバイスコントローラは、前記撮像デバイスによって前記解剖学的領域内の解剖学的構造に対してかけられる接触力の度合いを制御する、

請求項１１に記載の撮像デバイスコントローラ。

【請求項１４】

前記撮像デバイス位置決め器は、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも１つの生理学的条件に基づいて、撮像位置と非撮像位置との間で前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの前記位置決めを周期的に適合させる、

請求項１１に記載の撮像デバイスコントローラ。

【請求項１５】

前記撮像デバイス位置決め器は、前記撮像位置における前記撮像デバイスの前記位置決めに基づいて、前記撮像デバイスによって前記解剖学的領域内の解剖学的構造に対してかけられる接触力の度合いを更に制御する、

請求項１４に記載の撮像デバイスコントローラ。

【請求項１６】

10

20

30

40

50

解剖学的領域をモニタリングするための撮像デバイス位置決めシステムを操作する撮像デバイス位置決め方法であって、前記撮像デバイス位置決め方法は、

撮像デバイスが解剖学的領域の画像を生成するステップと、

撮像デバイスコントローラが前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの位置決めを制御するステップと、

を有し、

前記撮像デバイスによる前記解剖学的領域の前記画像の前記生成に応じて、前記撮像デバイスコントローラは、前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの前記位置決めを、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の少なくとも1つの生理学的条件に対して適合させる、
撮像デバイス位置決め方法。

10

【請求項17】

前記撮像デバイス位置決めシステムがロボットを含み、

前記撮像デバイス位置決め器が解剖学的構造に対する前記撮像デバイスの前記ロボットによる位置決めを制御し、

前記撮像デバイスによる前記解剖学的領域の前記画像の生成に応じて、前記撮像デバイス位置決め器は、前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの前記ロボットによる前記位置決めを、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも1つの生理学的条件に対して適合させる、

請求項16に記載の撮像デバイス位置決め方法。

20

【請求項18】

前記撮像デバイスコントローラは、前記撮像デバイスによって前記解剖学的領域内の解剖学的構造に対してかけられる接触力の度合いを制御する、

請求項16に記載の撮像デバイス位置決め方法。

【請求項19】

前記撮像デバイス位置決め器は、前記解剖学的領域の前記画像から抽出される前記解剖学的領域の前記少なくとも1つの生理学的条件に基づいて、撮像位置と非撮像位置との間で前記解剖学的領域に対する前記撮像デバイスの前記位置決めを周期的に適合させる、

請求項16に記載の撮像デバイス位置決め方法。

30

【請求項20】

前記撮像デバイス位置決め器は、前記撮像位置における前記撮像デバイスの前記位置決めに基づいて、前記撮像デバイスによって前記解剖学的領域内の解剖学的構造に対してかけられる接触力の度合いを制御する、

請求項19に記載の撮像デバイス位置決め方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示の発明は、全体的に、画像デバイスモニタリングシステム（例えば、Zura-EVO（商標）1、CardioQ-EM+、及びUSCOM（登録商標）、等）に関する。本開示の発明は、より詳細には、生理学的情報（例えば、駆出率、心拍出量、流体状態に関するIVC/SVC径、臓器に対するドップラーフロー、等）を使用する解剖学的画像取得を制御することによりそのような画像デバイスモニタリングシステムを改善することに関する。

40

【背景技術】

【0002】

現在、当技術分野で知られている血液動態モニタリングには、特定の時間期間（例えば、72時間）にわたる継続的な超音波画像取得、又は固定された定期的な超音波画像取得が伴う。患者の評価目的には利点があるものの、そのような血液動態モニタリングにはいくつかの欠点がある。

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

第1に、継続的な超音波取得は、リスクは合理的に実行可能な最低の水準であるとする (As Low As Reasonably Acceptable (ALARA)) 臨床現場に準拠せず、そのような非準拠な状態は継続的な超音波取得の間、患者を潜在的な危険な状態に置く。

【0004】

第2に、継続的な超音波取得の間、超音波変換器と継続的に接触すること、特に患者の心臓機能の超音波画像モニタリングのために患者の食道に経食道 (TEE) 超音波プローブによる継続的な接触、は患者の組織に炎症を起こす。

10

【0005】

第3に、所定の頻度で固定された定期的な超音波取得は、患者の現在の生理学的条件、及び患者のそのような生理学的条件のあらゆる動的な変化に適合しない。

【課題を解決するための手段】

【0006】

超音波モニタリングシステムに改善を加えるために、本開示は、患者の画像から抽出される患者の生理学的パラメータに基づいて解剖学的画像取得を制御し、それによって患者を撮像の状態に置く度合いを最小限にすることについての発明を提供する。

【0007】

本開示の発明の一実施形態は、解剖学的領域をモニタリングするための撮像デバイス位置決めシステムである。

20

【0008】

撮像デバイス位置決めシステムは解剖学的領域の画像を生成するための撮像デバイスを利用する。

【0009】

撮像デバイス位置決めシステムは、解剖学的領域に対して撮像デバイスを位置決めすることを制御するための撮像デバイスコントローラを更に利用する。画像の撮像デバイスによる解剖学的領域の画像の生成の間、撮像デバイスコントローラは撮像デバイスの解剖学的領域に対する位置決めを、解剖学的領域の画像から抽出される解剖学的領域の1つ又は複数の生理学的条件に適合させる。

30

【0010】

より特には、撮像デバイスコントローラは、解剖学的領域の画像から抽出される解剖学的領域の生理学的条件に基づいて、撮像位置と非撮像位置との間で解剖学的領域に対する撮像デバイスの位置決めを周期的に適合させる。

【0011】

本開示の発明の第2の実施形態は、生理学的条件抽出器及び撮像デバイス位置決め器を利用する撮像デバイスコントローラである。

【0012】

操作の際、生理学的条件抽出器は撮像デバイスによって生成される解剖学的領域の画像から抽出される解剖学的領域の生理学的条件を示す生理学的パラメータデータを生成し、撮像デバイス位置決め器は解剖学的領域に対する撮像デバイスの位置決めを制御する。

40

【0013】

生理学的パラメータデータに応じて、撮像デバイス位置決め器は、撮像デバイスの解剖学的領域に対する位置決めを、解剖学的領域の画像から抽出される解剖学的領域の生理学的条件に適合させるようにさらに構成される。

【0014】

本開示の発明の第3の実施形態は、解剖学的領域をモニタリングするための撮像デバイス位置決めシステムを操作する撮像デバイス位置決め方法である。

【0015】

50

撮像デバイス位置決め方法は解剖学的領域の画像を生成する撮像デバイス、及び解剖学的領域に対する撮像デバイスの位置決めを制御する撮像デバイスコントローラを伴う。

【0016】

撮像デバイス位置決め方法は、撮像デバイスコントローラが撮像デバイスの解剖学的領域に対する位置決めを、撮像デバイスによって生成される解剖学的領域の画像から抽出される解剖学的領域の生理学的条件に適合させることを更に伴う。

【0017】

本開示の発明を説明及び特許請求する目的として、

(1) 用語「撮像デバイス」は、本開示の技術分野で知られ、今後着想されるような、解剖学的領域を撮像するすべての撮像デバイス、を広く包含し、限定はしないが以下を含む：

(a) 限定はしないが、経食道心臓エコー検査(TEE)プローブ、心腔内プローブ(ICE)、鼻内プローブ、気管支内プローブ、腹腔鏡プローブ、血管内超音波(IVUS)プローブを含む、あらゆるタイプの超音波変換器、

(b) 限定はしないが、C型X線ガントリを含む、あらゆるタイプのX線ガントリ、

(c) 限定はしないが、内視鏡、関節鏡、気管支鏡、胆道鏡、大腸内視鏡、膀胱鏡、十二指腸内視鏡、胃内視鏡、子宮鏡、腹腔鏡、咽頭鏡、神経内視鏡、耳鏡、ブッシュ型小腸内視鏡、耳鼻咽頭鏡、S状結腸鏡、副鼻腔鏡、胸部内視鏡、及び撮像能力を有する入れ子式カニューレを含む、あらゆるタイプのフレキシブルな又は剛性の内視鏡。

(2) 撮像デバイスの解剖学的領域に対する位置決めを、解剖学的領域の画像から抽出される解剖学的領域の生理学的条件へ適合させることは、以下を伴う：

(a) 生理学的パラメータデータで表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化を見越して、撮像デバイスによって解剖学的領域を撮像することの増加、

(b) 生理学的パラメータデータで表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる改善を見越して、撮像デバイスによって解剖学的領域を撮像することの減少。

(3) 用語「生理学的条件」は解剖学的領域の超音波画像から抽出可能な解剖学的領域のあらゆる生理学的条件を広く包含する。胸部の生理学的条件の非限定的な例として、駆出率、心拍出量、流体状態に関するIVC/SVC径、及び臓器に対するドップラーフローが挙げられる。

(4) 用語「撮像位置」は、解剖学的領域の内部又は外部に対する撮像デバイスの指定された位置であって、それによって本開示の技術分野で知られるような解剖学的領域を撮像するために撮像デバイスの撮像機能性がアクティブ化されるような位置を広く包含する。

(5) 用語「非撮像位置」は、解剖学的領域の内部又は外部に対する撮像デバイスの指定された位置であって、それによって本開示の技術分野で知られるような解剖学的領域を撮像するために撮像デバイスの撮像機能性が非アクティブ化されるような位置、を広く包含する。

(6) 用語「画像デバイス位置決めシステム」は、本開示の発明原理を組み込む、本開示の技術分野で知られ、今後着想されるような、解剖学的領域を視覚的にモニタリングするためのすべての画像デバイスモニタリングシステムを広く包含する。知られている画像デバイスモニタリングシステムの例としては、限定はしないが、Zura-EVO(商標)1、CardioQ-EM+、及びUSCOM(登録商標)が挙げられる。

(7) 用語「画像デバイス位置決め方法」は、本開示の発明原理を組み込む、本開示の技術分野で知られ、今後着想されるような、解剖学的領域を視覚的にモニタリングするためのすべての画像デバイスモニタリング方法を広く包含する。知られている超音波モニタリング方法の例としては、限定はしないが、血液動態管理(hTEE)、食道ドップラーモニタリング、非侵襲超音波ドップラーモニタリングが挙げられる。

(8) 用語「撮像デバイスコントローラ」は、本明細書において引き続き例示的に説明されるような、解剖学的領域の超音波画像に関する様々な本開示の発明原理のアプリケーションを制御するために、本開示の画像デバイス位置決めシステム内に収容され、利用さ

10

20

30

40

50

れ、又はそれに接続される、特定用途向けメイン基板又は特定用途向け集積回路の、すべての構造的な構成を広く包含する。コントローラの構造的な構成は、限定はしないが、プロセッサ、コンピュータ使用可能/コンピュータ可読記憶媒体、オペレーティングシステム、アプリケーションモジュール、周辺デバイスコントローラ、インターフェース、バス、スロット、及びポートを含む。

(9) 用語「アプリケーションモジュール」は、特定のアプリケーションを実行するために、電子回路及び/又は実行可能プログラム(例えば、非一時的なコンピュータ可読媒体に記憶される実行可能なソフトウェア/ファームウェア)から成る、超音波ブロープロントローラ又はロボットコントローラのコンポーネントを広く包含する。

(10) 用語「信号」、「データ」及び「コマンド」は、本明細書において引き続き説明されるような、様々な本開示の発明原理を応用することを支援するための情報及び/又は命令を通信するために、本開示の技術分野で理解されるような、また本明細書において例示的に説明されるような、検出可能な物理量又はインパルス(例えば、電圧、電流、又は磁場の強度)のすべての形態、を広く包含する。本開示のコンポーネント同士の間の信号/データ/コマンドの通信は、本開示の技術分野で知られ、今後着想されるような、限定はしないが、あらゆるタイプの有線又は無線の媒体/データリンクを介する信号/データ/コマンドの送信/受信、及びコンピュータ使用可能/コンピュータ可読記憶媒体にアップロードされた信号/データ/コマンドの読み取りを含む、あらゆる通信方法を伴う。

【0018】

本開示の発明の前述の実施形態及び他の実施形態、並びに本開示の発明の様々な特徴及び利点は、添付の図面と併せて本開示の発明の様々な実施形態の以下の詳細な説明を読むことにより、更に明らかになるであろう。詳細な説明及び図面は、本開示の発明の限定としてではなく例示のみを目的としており、本開示の発明の範囲は添付の特許請求の範囲及びその等価物によって定義される。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】本開示の発明原理による解剖学的領域内の撮像デバイスの例示的な位置決めを図示する。

【図2】本開示の発明原理による解剖学的領域内の超音波変換器の例示的な位置決めを図示する。

【図3】本開示の発明原理による超音波位置決め方法を代表するフローチャートの例示的な実施形態を図示する。

【図4A - 4B】本開示の発明原理による例示的な時間的に変化する力制御プランを図示する。

【図5】本開示の発明原理による超音波変換器を組み込む撮像デバイス位置決めシステムの例示的な実施形態を図示する。

【図6】当技術分野で知られる超音波変換器の例示的な実施形態を図示する。

【図7】当技術分野で知られる超音波ブローロボットの例示的な実施形態を図示する。

【図8A - 8B】本開示の発明原理によるモータコマンド生成器によるセンサ有りの力/位置制御の例示的な実施形態を図示する。

【図9A - 9B】本開示の発明原理によるモータコマンド生成器によるセンサ無しの力/位置制御の例示的な実施形態を図示する。

【図10】本開示の発明原理による図5の撮像デバイス位置決めシステムの例示的な実施形態を図示する。

【図11】本開示の発明原理による解剖学的領域の外部のX線ガントリの例示的な位置決めを図示する。

【図12】本開示の発明原理によるX線ガントリを組み込む撮像デバイス位置決めシステムの例示的な実施形態を図示する。

【図13】本開示の発明原理による解剖学的領域の外部の内視鏡の例示的な位置決めを図示する。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本開示の発明原理による内視鏡を組み込む撮像デバイス位置決めシステムの例示的な実施形態を図示する。

【発明を実施するための形態】

【0020】

本開示の発明の理解を容易にするために、図 1 の以下の説明は本開示の発明原理による解剖学的領域内の撮像デバイスの位置決めの基本的な発明原理を教示する。図 1 のこの説明から、本開示の発明原理による解剖学的領域の内部又は外部の撮像デバイスの位置決めの多くの様々な実施形態を実用化するために、当業者であれば本開示の発明原理をどのように応用するかを了解されよう。

【0021】

実際には、本開示の発明は、限定はしないが、頭部領域、頸部領域、胸部領域、腹部領域、骨盤領域、下肢及び上肢を含む、あらゆる解剖学的領域に応用可能である。実際には、また本開示の発明は、限定はしないが、組織及び骨、健常者又は非健常者を含む、あらゆるタイプの解剖学的構造に応用可能である。

【0022】

図 1 を参照すると、本開示の撮像位置 1 2 は、撮像デバイス 2 0 の視野 2 1 内で解剖学的領域 1 0 の空間エリア及び / 又は解剖学的領域 1 0 の特徴及び構造を撮像するために、撮像デバイス 2 0 の撮像能力がアクティブ化される、解剖学的領域 1 0 (例えば、超音波変換器又は内視鏡)内の撮像デバイス 2 0 の指定された位置を包含する。代替的に、撮像位置 1 2 は、撮像デバイス 2 0 の視野 2 1 内で解剖学的領域 1 0 の空間エリア及び / 又は解剖学的領域 1 0 の特徴及び構造を撮像するために、撮像デバイス 2 0 の撮像能力がアクティブ化される、解剖学的領域 1 0 (例えば、X 線ガントリ)の外部の撮像デバイス 2 0 の指定された位置を包含する。

【0023】

逆に、本開示の非撮像位置 1 3 は、撮像デバイス 2 0 の解剖学的領域 1 0 の構造に対するあらゆる接触を最小限にするため、及び / 又は解剖学的領域 1 0 の撮像を目的として撮像デバイス 2 0 によって放射されるあらゆる放射線 / エネルギーに解剖学的領域 1 0 が露出されるのを減らすために、撮像デバイス 2 0 の撮像能力が非アクティブ化される、解剖学的領域 1 0 (例えば、超音波変換器又は内視鏡)内の撮像デバイス 2 0 の指定された位置を包含する。代替的に、撮像位置 1 3 は、撮像デバイス 2 0 の解剖学的領域 1 0 の構造に対するあらゆる接触を最小限にするため、及び / 又は解剖学的領域 1 0 の撮像を目的として撮像デバイス 2 0 によって放射されるあらゆる放射線 / エネルギーに解剖学的領域 1 0 が露出されるのを減らすために、撮像デバイス 2 0 の撮像能力が非アクティブ化される、解剖学的領域 1 0 (例えば、X 線ガントリ)の外部の撮像デバイス 2 0 の指定された位置を包含する。

【0024】

なお図 1 を参照すると、撮像位置 1 2 と非撮像位置 1 3 との間の撮像デバイス 2 0 の定期的又は不規則な周期 1 4 は、解剖学的領域 1 0 の特定の態様を視覚的にモニタリングすることを目的として、固定若しくは可変の頻度及び / 又は固定若しくは可変のデューティサイクルで撮像位置 1 2 及び非撮像位置 1 3 の周期的な配置を伴い、一方で撮像デバイス 2 0 の解剖学的領域 1 0 の構造に対するあらゆる接触を最小限にし、及び / 又は解剖学的領域 1 0 の撮像を目的として撮像デバイス 2 0 によって放射されるあらゆる放射線 / エネルギーに解剖学的領域 1 0 が露出されるのを減らす。

【0025】

この目的のために、撮像デバイスコントローラ 3 0 は撮像デバイス 2 0 によって生成される解剖学的領域 1 0 の解剖学的画像 2 1 から生理学的パラメータデータ 2 2 を抽出するために生理学的条件抽出器 3 1 を利用し、本明細書において更に説明するように、生理学的パラメータデータ 2 2 は解剖学的領域 1 0 の 1 つ又は複数の生理学的条件を示す。例えば、解剖学的領域 1 0 が胸部領域である場合、胸部領域の生理学的条件は駆出率、一回拍出量、心拍出量、流体状態に関する IVC / SVC 径、及び / 又は臓器に対するドップラ

10

20

30

40

50

ーフローである。

【 0 0 2 6 】

実際には、本開示の当業者によって了解されるように当技術分野で知られるあらゆる抽出手法は解剖学的領域 1 0 の解剖学的画像 2 1 から抽出される生理学的条件のタイプとは無関係に実施することができる。

【 0 0 2 7 】

撮像デバイスコントローラ 3 0 は、撮像デバイス 2 0 の位置決めの周期 1 4 の、解剖学的領域 1 0 の解剖学的画像 2 1 から抽出される解剖学的領域 1 0 の生理学的条件への適合を制御するために撮像デバイス位置決め器 3 2 を更に利用する。実際には、撮像デバイス 2 0 の位置決めの周期 1 4 の適合は、生理学的パラメータデータ 2 2 で表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化を見越して、撮像位置 1 2 の固定 / 可変頻度及び / 又は固定 / 可変デューティサイクルに対する増加か、逆に生理学的パラメータデータ 2 2 で表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる改善を見越して、撮像位置 1 2 の固定 / 可変頻度及び / 又は固定 / 可変デューティサイクルに対する減少を含む。

10

【 0 0 2 8 】

実際には、同時に又は代替的に周期 1 4 の適合は、生理学的パラメータデータ 2 2 で表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化を見越して、撮像デバイス 2 0 と解剖学的領域 1 0 の解剖学的構造との間の接触力の度合いに対する増加を含み、それによって解剖学的領域 1 0 のより質の高い撮像を容易にしているか、逆に、生理学的パラメータデータ 2 2 で表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる改善を見越して、撮像デバイス 2 0 と解剖学的領域 1 0 の解剖学的構造との間の接触力の度合いに対する減少を含み、それによってより低い度合いの接触で解剖学的領域 1 0 の許容可能な品質の撮像を容易にしている。

20

【 0 0 2 9 】

一般的に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、そのような悪化又は改善の決定的な指標を提供するあらゆる手法によって生理学的パラメータデータ 2 2 で表現される。実際に、より特には、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本明細書において更に説明するように、生理学的パラメータデータ 2 2 に対して確定された 1 つ又は複数の閾値によって表現される。実際には、同時に又は代替的に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本明細書において更に説明するように、特定の時間期間にわたる生理学的パラメータデータ 2 2 の負勾配又は正勾配によって表現される。

30

【 0 0 3 0 】

本開示の発明の更なる理解を容易にするために、図 2 の以下の説明は本開示の発明原理による解剖学的領域内の超音波変換器の位置決めの基本的な発明原理を教示する。図 2 のこの説明から、本開示の発明原理による解剖学的領域の内部又は外部の超音波変換器の位置決めの多くの様々な実施形態を実用化するために、当業者であれば本開示の発明原理をどのように応用するかを了解されよう。

【 0 0 3 1 】

図 2 を参照すると、本開示の撮像位置 1 2 a は、超音波変換器 2 0 a が解剖学的構造 1 1 に対して両方向破線矢印で例示的に示す解剖学的領域 1 0 の超音波撮像を容易にするのに十分な程度の力 / 反力をかける、解剖学的構造 1 1 と直接又は間接的に接触する超音波変換器 2 0 a の解剖学的領域 1 0 内での位置決めを包含する。

40

【 0 0 3 2 】

逆に、本開示の非撮像位置 1 3 a は、超音波変換器 2 0 a が解剖学的構造 1 1 に対して、解剖学的領域 1 0 (図 2 で示されない) の超音波撮像を容易にするのに十分な程度の力 / 反力をかけない、解剖学的構造 1 1 と直接又は間接的に接触する超音波変換器 2 0 a の解剖学的領域 1 0 内での位置決めを包含するか、図 2 で示すような超音波変換器 2 0 a と解剖学的構造 1 1 との間の空間的な位置決め S P を包含し、好ましくは解剖学的構造 1 1 に与えられる力 / 反力を最小限にする / 又は与えられる力を定義された閾値を下回るよう

50

に減少させる。

【0033】

なお図2を参照すると、撮像位置12aと非撮像位置13aとの間の超音波変換器20aの定期的又は不規則な周期14aは、解剖学的領域10の特定の態様を視覚的にモニタリングすることを目的として、固定若しくは可変の頻度及び/又は固定若しくは可変のデューティサイクルで撮像位置12a及び非撮像位置13aの周期的な配置を伴い、一方で超音波変換器20aの解剖学的領域10の構造に対するあらゆる接触を最小限にし、及び/又は解剖学的領域10の撮像を目的として超音波変換器20aによって放射されるあらゆる放射線/エネルギーに解剖学的領域10が露出されるのを減らす。

【0034】

この目的のために、超音波変換器コントローラ30aは、超音波変換器20aによって生成される解剖学的領域10の解剖学的画像21aから生理学的パラメータデータ22aを抽出するために生理学的条件抽出器31aを利用し、本明細書において更に説明するように、生理学的パラメータデータ22aは解剖学的領域10の1つ又は複数の生理学的条件を示す。例えば、解剖学的領域10が胸部領域である場合、胸部領域の生理学的条件は駆出率、一回拍出量、心拍出量、流体状態に関するIVC/SVC径、及び/又は臓器に対するドップラフローである。

【0035】

実際には、本開示の当業者によって了解されるように当技術分野で知られるあらゆる抽出手法は解剖学的領域10の解剖学的画像21aから抽出される生理学的条件のタイプとは無関係に実施することができる。

【0036】

超音波変換器コントローラ30aは、超音波変換器20aの位置決めの周期14aの解剖学的領域10の解剖学的画像21aから抽出される解剖学的領域10の生理学的条件への適合を制御するために超音波変換器位置決め器32aを更に利用する。実際には、撮像デバイス20の位置決めの周期14aの適合は、生理学的パラメータデータ22aで表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化を見越して、撮像位置12aの固定/可変頻度及び/又は固定/可変デューティサイクルに対する増加か、逆に生理学的パラメータデータ22aで表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる改善を見越して、撮像位置12aの固定/可変頻度及び/又は固定/可変デューティサイクルに対する減少を含む。

【0037】

実際には、同時に又は代替的に周期14aの適合は、生理学的パラメータデータ22aで表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化を見越して、超音波変換器20aと解剖学的領域10の解剖学的構造との間の接触力の度合いに対する増加を含み、それによって解剖学的領域10のより質の高い撮像を容易にしているか、逆に、生理学的パラメータデータ22aで表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる改善を見越して、超音波変換器20aと解剖学的領域10の解剖学的構造との間の接触力の度合いに対する減少を含み、それによってより低い度合いの接触で解剖学的領域10の許容可能な品質の撮像を容易にしている。

【0038】

一般的に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本開示の技術分野で知られるような、そのような悪化又は改善の決定的な指標を提供するあらゆる手法によって生理学的パラメータデータ22aで表現される。実際に、より特には、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本明細書において更に説明するように、生理学的パラメータデータ22aに対して確定された1つ又は複数の閾値によって表現される。実際には、同時に又は代替的に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本明細書において更に説明するように、特定の時間期間にわたる生理学的パラメータデータ22aの負勾配又は正勾配によって表現される。

【0039】

本開示の発明の更なる理解を容易にするために、図 3 ~ 図 4 B の以下の説明は、図 2 で示されるような撮像位置 1 2 a 及び非撮像位置 1 3 a の周期 1 4 a に関連して、本開示の発明原理による超音波変換器の位置決めの基本的な発明原理を教示する。図 3 ~ 図 4 B のこの説明から、本開示の発明原理による超音波変換器の位置決めの多くの様々な実施形態を実用化するために、当業者であれば本開示の発明原理をどのように応用するかを了解されよう。

【 0 0 4 0 】

実際には、一般的に、本開示の超音波変換器の位置決めは、基本の時間的に変化する力制御プランを工夫することに基づき、以下を特定するものである。

1 . 解剖学的領域内で解剖学的構造に対する超音波変換器の力をかける位置決めの基本頻度

2 . 解剖学的領域内で解剖学的構造に対する超音波変換器の力をかける位置決め及び力をかけない位置決めの基本デューティサイクル

3 . 解剖学的領域内で解剖学的構造に対する超音波変換器の力をかける位置決めに関連付けられる、望ましい位置決め及び望ましい接触力

4 . 解剖学的領域内で解剖学的構造に対する超音波変換器の力をかける位置決めに関連付けられる、望ましい位置決め及び望ましい接触力

5 . 解剖学的領域の超音波画像から抽出される解剖学的領域の 1 つ又は複数の生理学的条件

6 . 解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善の決定的な指標としての、解剖学的領域の生理学的条件の表現

【 0 0 4 1 】

図 3 を参照すると、フローチャート 4 0 は本開示の超音波変換器の位置決めを代表している。

【 0 0 4 2 】

図 2 及び図 3 を参照すると、フローチャート 4 0 は、解剖学的領域内の解剖学的構造に対する超音波変換器 2 0 a の撮像位置 1 2 a の基本頻度、並びに撮像位置 1 2 a 及び非撮像位置 1 3 a の基本デューティサイクルを特定する時間的に変化する力制御プランを工夫することに基づく。時間的に変化する力制御プランを工夫することは、本明細書において更に説明するように、撮像位置 1 2 a 及び非撮像位置 1 3 a 両方の望ましい位置決め及び望ましい接触力を更に特定する。

【 0 0 4 3 】

次にフローチャート 4 0 を、胸部領域内の食道の内表面に対する T E E プローブの形態での超音波変換器 2 0 a の撮像位置 1 2 a 及び非撮像位置 1 3 a 、及び胸部領域内の心臓の超音波画像からの駆出率の抽出のコンテキストにおいて説明する。フローチャート 4 0 の説明から、当業者であればあらゆる解剖学的領域内であらゆる解剖学的構造に対して超音波変換器の他の形態にどのようにフローチャート 4 0 を応用するかを了解するであろう。

【 0 0 4 4 】

なお図 2 及び図 3 を参照すると、フローチャート 4 0 のステージ S 4 2 は撮像位置 1 2 a 及び非撮像位置 1 3 a の周期 1 4 a の開始を包含しており、フローチャート 4 0 のステージ S 4 4 は胸部領域内の心臓の超音波画像から抽出されるものとして胸部領域内の心臓の駆出率の測定を包含する。

【 0 0 4 5 】

ステージ S 4 4 の間の胸部領域内の心臓の超音波画像から抽出されるものとして胸部領域内の心臓の駆出率の測定に基づいて、フローチャート 4 0 のステージ S 4 6 は撮像位置 1 2 a 及び非撮像位置 1 3 a の周期 1 4 a の適合を包含する。適合は、心臓の駆出率のあらゆる悪化又はあらゆる改善の決定的な指標としての心臓の駆出率の生理学的条件の表現である、時間的に変化する力制御プランの仕様にしている。

【 0 0 4 6 】

実際には、一般的に、心臓の駆出率のあらゆる悪化の決定的な指標については、撮像位置 1 2 a の基本頻度は図 3 で記号的に示されるように増加させられ、及び / 又は撮像位置 1 2 a についての基本デューティサイクルは図 3 で記号的に示されるように増加させられる。結果として、心臓の駆出率の超音波モニタリングは診断目的に増加させられる。

【 0 0 4 7 】

逆に、実際には、心臓の駆出率のあらゆる改善の決定的な指標については、撮像位置 1 2 a の基本頻度は図 3 で記号的に示されるように減少させられ、及び / 又は撮像位置 1 2 a についての基本デューティサイクルは図 3 で記号的に示されるように減少させられる。結果として、心臓の駆出率の超音波モニタリングは診断目的に減少させられる。

【 0 0 4 8 】

ステージ S 4 6 の例示的な一実施形態において、図 4 A はそれぞれ心臓の駆出率の改善又は悪化の測定の決定的な指標として、良好な閾値及び不良な閾値を表現する時間的に変化する力制御プラン 5 0 a を図示する。時間的に変化する力制御プラン 5 0 a は更に以下を特定する。

1 . 心臓の駆出率の測定が良好な閾値を超えている時の撮像位置 1 2 a についての良好時の頻度 $f_{g o o d}$ 及び関連付けられているデューティサイクル

2 . 心臓の駆出率の測定が良好な閾値と不良な閾値の間である時の撮像位置 1 2 a についての基本頻度 $f_{b a s e}$ 及び関連付けられているデューティサイクル

3 . 心臓の駆出率の測定が不良な閾値を下回る時の撮像位置 1 2 a についての不良時の頻度 $f_{b a s e}$ 及び関連付けられているデューティサイクル

【 0 0 4 9 】

図 4 A で示されるように、駆出率は良好な状態から悪化して、再度良好な状態にむけて改善を示すまで一時的に不良な状態である。結果として、周期 1 4 a の操作モードは駆出率の測定傾向に適合される。

【 0 0 5 0 】

ステージ S 4 6 の例示的な第 2 の実施形態において、図 4 B はそれぞれ心臓の駆出率の改善又は悪化の測定の決定的な指標として、時間期間 T P 閾値にわたる負勾配及び正勾配を表現する時間的に変化する力制御プラン 5 0 b を図示する。時間的に変化する力制御プラン 5 0 b は更に以下を特定する。

1 . 心臓の駆出率の測定が時間期間 T P にわたって負勾配を示す時、撮像位置 1 2 a についての基本頻度 $f_{b a s e}$ 及び関連付けられているデューティサイクルの撮像位置 1 2 a についての不良な頻度 $f_{b a s e}$ 及び関連付けられているデューティサイクルへの遷移

2 . 心臓の駆出率の測定が時間期間 T P にわたって正勾配を示す時、撮像位置 1 2 a についての不良頻度 $f_{b a s e}$ 及び関連付けられているデューティサイクルの撮像位置 1 2 a についての基本頻度 $f_{b a s e}$ 及び関連付けられているデューティサイクルへの遷移

【 0 0 5 1 】

やはり図 4 B で示されるように、駆出率は良好な状態から悪化して、再度良好な状態にむけて改善を示すまで一時的に不良な状態である。結果として、周期 1 4 a の操作モードは駆出率の測定傾向に適合される。

【 0 0 5 2 】

再び図 2 及び図 3 を参照すると、ステージ S 4 4 及び S 4 6 は解剖学的領域の超音波モニタリングが終了するような時間まで繰り返されている。本開示の当業者であれば、超音波変換器 2 0 a と解剖学的構造 1 1 との間の接触を最小限にすること、また解剖学的領域 1 0 へ超音波をあてることを最小限にすることについて、フローチャート 4 0 の効果を了解されよう。

【 0 0 5 3 】

本開示の発明の更なる理解を容易にするために、図 5 ~ 図 9 B の以下の説明は、図 2 で示されるような撮像位置 1 2 a 及び非撮像位置 1 3 a の周期 1 4 a に関連して、本開示の発明原理による超音波変換器の位置決めシステムの基本的な発明原理を教示する。図 4 ~ 図 9 のこの説明から、本開示の発明原理による超音波変換器の位置決めシステムの多くの

10

20

30

40

50

様々な実施形態を実用化するために、当業者であれば本開示の発明原理をどのように応用するかを了解されよう。

【0054】

図5を参照すると、本開示の超音波変換器位置決めシステムは超音波変換器20a及び超音波プローブロボット60を利用する。

【0055】

実際には、超音波変換器20aは、本開示の技術分野で知られ、今後着想されるような、限定はしないが、リニアアレイ、フェーズドアレイ、曲線形アレイ及びマトリックスセンサアレイを含むあらゆるタイプの変換器アレイを含む。

【0056】

超音波変換器20aの一実施形態において、図6は、ハンドル121並びにハンドル121に取り付けられた近位端122p及び超音波変換器アレイ123を備える遠位頭端122dを有している細長のプローブを利用する、当技術分野で知られるようなTEEプローブ120を図示している。TEEプローブ120は更に超音波変換器アレイ123のヨー自由度を調節するためのヨー作動ダイヤル124、及び超音波変換器アレイ123のピッチ自由度を調節するためのピッチ作動ダイヤル125を利用する。

【0057】

再び図5を参照すると、実際には、超音波プローブロボット60は本開示の技術分野で知られ、今後着想されるような、超音波変換器20aの超音波変換器アレイのヨーイング及び/又はピッチングを制御するための1つ又は複数のモータコントローラ61を利用するあらゆるタイプのロボットである。モータコントローラ61は超音波変換器20aの超音波変換器アレイの転動及び/又は並進を制御するために使用される。

【0058】

超音波プローブロボット60の一実施形態において、図7は、ロボット作動装置160及び作動装置プラットフォーム170を含む超音波プローブロボットを図示する。

【0059】

ロボット作動装置160は、1つ又は複数の磁気カブラ(図示せず)を介して磁氣的に結合されると作動チャンバを画定するための、凹みのある内表面(図示せず)を有するプローブハンドルカバー133、凹みのある内表面(図示せず)を有するプローブハンドルベース135を利用する。操作の際、チャンバはTEEプローブ120(図6)の作動ダイヤル124及び125を収容し、磁気的な結合が、特に操作状況によりTEEプローブ120の手動制御が指示される場合、TEEプローブ120の所望される簡易な取り外しを容易にする利点を提供する。

【0060】

ロボット作動装置160は、ロボットコントローラ60のモータコントローラへの電氣的な結合を介して超音波変換器位置決め器32aによって制御可能な電動ギアを与えるモータ(図示せず)及びモータコントローラ(図示せず)を更に利用する。操作の際、電動ギアは変換器アレイ123の所望のピッチング及び/又はヨーイングについてTEEプローブ120の作動ダイヤル124及び125に係合及び回転させるために十分である。

【0061】

作動装置プラットフォーム170は、本明細書において前述のようにロボット作動装置160によってピッチング及び/又はヨーイングができる変換器アレイ123について横方向の動きと回転方向の動きの、更なる2つの自由度を与える。

【0062】

この目的のために、作動装置プラットフォーム170はレールの対171、スライダの対162、回転モータの対163、及びクランクシャフト1745を利用する。当技術分野で知られる手法によって、スライダ162は摺動可能にレール171に結合され、回転モータ163に取り付けられ、クランクシャフト175は回転モータ163に回転可能に結合される。操作の際、超音波変換器位置決め器32a(図5)はレール171に沿ってスライダ162をスライドさせ、また回転モータ163の制御を介してクランクシャフト

10

20

30

40

50

１７５を回転軸ＲＡの周りを回転させるための従来の制御を介してクランクシャフト１７５の横方向の動きを制御する。実際には、回転モータ１６３はＴＥＥプローブ１２０のハンドル１２１の部分、ＴＥＥプローブ１２０自身、及び／又はＴＥＥプローブ１２０の配線を支持するための溝部１７４を有する。

【００６３】

再び図５を参照すると、本開示の超音波変換器位置決めシステムは、超音波変換器コントローラ３０ａ（図２）を更に利用しており、その生理学的条件抽出器３１ａ及び超音波変換器位置決め器３２ａが示されている。

【００６４】

実際には、超音波変換器コントローラ３０ａは解剖学的領域１０の内部又は外部の超音波変換器２０ａの位置決めのための、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、及び／又は電子回路のあらゆる配置を具体化している。

【００６５】

一実施形態において、超音波変換器コントローラ３０ａはプロセッサ、メモリ、ユーザインターフェース、ネットワークインターフェース、及び１つ又は複数のシステムバスを介して内部接続される記憶装置を含む。

【００６６】

プロセッサは、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、メモリ若しくは記憶装置に記憶される命令を実行することができる、又はそうでなければデータを処理することができる、あらゆるハードウェアデバイスである。非限定的な例において、プロセッサとしては、マイクロプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ（ＦＰＧＡ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）、又は他の類似のデバイスが挙げられる。

【００６７】

メモリとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、限定はしないが、Ｌ１、Ｌ２、若しくはＬ３キャッシュ、又はシステムメモリを含む、様々なメモリが挙げられる。非限定的な例において、メモリとしてはスタティックランダムアクセスメモリ（ＳＲＡＭ）、ダイナミックＲＡＭ（ＤＲＡＭ）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ＲＯＭ）、又は他の類似のメモリデバイスが挙げられる。

【００６８】

ユーザインターフェースとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、管理者等のユーザとの通信を可能にするための１つ又は複数のデバイスが挙げられる。非限定的な例において、ユーザインターフェースとしては、ディスプレイ、マウス、ユーザコマンドを受信するためのキーボードが挙げられる。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースとしては、ネットワークインターフェースを介してリモートの端末に表示されるコマンドラインインターフェース又はグラフィカルユーザインターフェースが挙げられる。

【００６９】

ネットワークインターフェースとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、他のハードウェアデバイスとの通信を可能にするための１つ又は複数のデバイスが挙げられる。非限定的な例において、ネットワークインターフェースとしては、イーサネット（登録商標）プロトコルにしたがって通信するように構成されるネットワークインターフェースカード（ＮＩＣ）が挙げられる。追加で、ネットワークインターフェースはＴＣＰ／ＩＰプロトコルにしたがって通信のためのＴＣＰ／ＩＰスタックを実装する。ネットワークインターフェースについては、様々な代替又は追加の、ハードウェア又は構成が明らかとなろう。

【００７０】

記憶装置としては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、限定はしないが、読み取り専用メモリ（ＲＯＭ）、ランダムアクセスメモリ（ＲＡＭ）、磁気ディスク記憶媒体、光学記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、又は類似の記憶

10

20

30

40

50

媒体を含む１つ又は複数の機械可読記憶媒体が挙げられる。様々な非限定的な実施形態において、記憶装置はプロセッサによって実行するための命令又はプロセッサが操作するデータを記憶する。例えば、記憶装置はハードウェアの様々な基本動作を制御するための基本的なオペレーティングシステムを記憶する。記憶装置は１つ又は複数のアプリケーションモジュール 3 1 a 及び 3 2 a を実行可能なソフトウェア / ファームウェアの形態で更に記憶する。

【 0 0 7 1 】

より特には、なお図 5 を参照すると、生理学的パラメータ抽出器 3 1 a は、図 2 ~ 図 4 B の説明と関連して本明細書において前述のように、解剖学的領域の超音波画像から抽出される解剖学的領域 1 0 (図 2) の１つ又は複数の生理学的条件を示す生理学的パラメータデータ 2 2 a を生成するための実行可能なソフトウェア / ファームウェアから成る。

10

【 0 0 7 2 】

超音波変換器位置決め器 3 2 a は力制御マネージャ 3 3 及びモータコマンド生成器 3 5 の形態でルーチンを利用する。

【 0 0 7 3 】

力制御マネージャ 3 3 は、図 2 ~ 図 4 B の説明と関連して本明細書において前述のように、モータコマンド生成器 3 5 を、力をかける位置決めである ON モードと力をかける位置決めである OFF モードとの間で切り替えるためのイネーブル信号 3 4 を生成するための実行可能なソフトウェア / ファームウェアから成る。力制御マネージャ 3 3 は、図 2 ~ 図 4 B の説明と関連して本明細書において前述のように、更にイネーブル信号 3 4 の生成を、生理学的パラメータデータ 2 2 a によって示される解剖学的領域の生理学的条件へ適合させる。

20

【 0 0 7 4 】

モータコマンド生成器 3 5 は、イネーブル信号 3 4 にしたがってモータコントローラ 6 1 によって変換器アレイのヨーイング及び / 又はピッチングを制御するためにモータコマンド 3 6 を生成するための実行可能なソフトウェア / ファームウェアから成る。

【 0 0 7 5 】

モータコマンド生成器 3 5 の一実施形態において、図 8 A は、位置信号 6 2 をモータコマンド生成器 3 5 a に通信するモータコントローラ 6 1 a を示しており、位置信号 6 2 は変換器アレイ (図 5) のヨー位置及び / 又はピッチ位置を図示している。また、力信号 7 1 をモータコマンド生成器 3 5 a に通信する１つ又は複数の力センサ 7 0 も示されており、それぞれの力信号 7 1 は超音波変換器 2 0 a と解剖学的領域 1 0 の解剖学的構造 (図 2) との間の接触力を示している。

30

【 0 0 7 6 】

実際には、力センサ 7 0 は超音波変換器 2 0 a 及び / 又は超音波プローブロボット 6 0 内に埋め込まれる。

【 0 0 7 7 】

なお図 8 A を参照すると、モータコマンド生成器 3 5 a は、イネーブル信号 3 4 の ON モードに適用可能な変換器アレイの所望の位置決め 3 6 a 及び所望の接触力 3 6 a 、並びにイネーブル信号 3 4 の OFF モードに適用可能な変換器アレイの所望の位置決め 3 6 b 及び所望の接触力 3 6 b を記憶する。本開示の技術分野で知られるように、超音波変換器 2 0 a の超音波変換器アレイの作動位置校正及び接触力校正の際、図 8 B に示されるように、モータコマンド生成器 3 5 a は同時的な作動位置及び接触力制御のセンサ有りの力制御スキーム 8 0 の実行からモータコマンド 3 6 を生成する。

40

【 0 0 7 8 】

図 8 B を参照すると、モータコマンド 3 6 の生成は、所望の作動位置 P_D と測定されたモータ位置 P_M との間の位置決め誤差、及び接触力補正 F_c と感知された接触力 F_s との間の接触力誤差を最小限にすることを見越して、接触力補正 F_c を作動位置 P_A に対して適用することを伴う。

【 0 0 7 9 】

50

具体的には、モータコントローラ 61a はスキーム 80 のステージ S86 の間感知されたモータ位置 P_s をモータコマンド生成器 35a に絶え間なく通信している。それに応答して、モータコマンド生成器 35a は定期的に感知されたモータ位置 P_s を測定し、測定されたモータ位置 P_M を TEE プロープ 120 の頭部の所望の作動位置 P_D に関連付けられるモータ位置と比較し、得られた位置決め誤差は、位置決め誤差を最小限にするよう設計された位置決め制御ステージ S82 への入力である。実際には、モータコマンド生成器 35a は当技術分野で知られる位置決め誤差を最小限にするためのあらゆる制御手法（例えば、PID 制御）を実行する。

【0080】

モータコマンド生成器 35a はまた、感知した力信号 F_s を所望の接触力 F_D と比較して、得られた接触力誤差は、接触力誤差を最小限にするよう設計された力制御ステージ S82 への入力である。実際には、モータコマンド生成器 35a は当技術分野で知られる接触力誤差を最小限にするためのあらゆる制御手法（例えば、PID 制御）を実行する。

【0081】

モータコマンド MC を生成するための直接的な方法は、変換器アレイの接触表面が理想的なパネとして振る舞うと仮定するモデルから導出される。この場合：

$$\Delta f = K (x - x_0)$$

ここで、 Δf は力誤差信号であり、 x は接点の位置であり、 x_0 は遮蔽物がなければ TEE プロープ 40 の位置であり、 K は解剖学的構造の弾性定数（文献で知られている値を使用すればよい）である。 x_0 は TEE プロープ 40 の動的なモデルから知ることができるため、モータコマンドと力の間には直接的なつながりがある。位置決め制御値と同様に：

【数 1】

$$x = \frac{\Delta f}{K} + x_0$$

【0082】

モータコマンド生成器 35a は手順の間スキーム 80 のステージを通して絶え間なくループする。

【0083】

モータコマンド生成器 35 の第 2 の実施形態において、図 9A は位置決め信号 62 及びモータ電流信号 63 をモータコマンド生成器 35b に通信するモータコントローラ 61b を図示しており、位置信号 62 は超音波変換器 20a の変換器アレイのヨー位置及び / 又はピッチ位置を示しており（図 5）、モータ電流信号 63 はモータコントローラ 61b によって変換器アレイの現在の位置決めのためにモータにかけられる電流を示している。

【0084】

なお図 9A を参照すると、モータコマンド生成器 35b はまた、イネーブル信号 34 の ON モードに適用可能な変換器アレイの所望の位置決め 36a 及び所望の接触力 36a、並びにイネーブル信号 34 の OFF モードに適用可能な変換器アレイの所望の位置決め 36b 及び所望の接触力 36b も記憶する。本開示の技術分野で知られるように、変換器アレイの作動位置校正及び接触力校正の際、図 9B に示されるように、モータコマンド生成器 35b は同時的な作動位置及び接触力制御のセンサ有りの力制御スキーム 90 の実行からモータコマンド 36 を生成する。

【0085】

図 9B を参照すると、モータコマンド 36 の生成は、所望の作動位置 P_D と測定されたモータ位置 P_M との間の位置決め誤差、及び接触力補正 F_c と感知された接触力 F_s との間の接触力誤差を最小限にすることを見越して、接触力補正 F_c を作動位置 P_A に対して

適用することを伴う。

【 0 0 8 6 】

具体的には、モータコントローラ 6 1 b はスキーム 9 0 のステージ S 9 6 の間感知されたモータ位置 P_s をモータコマンド生成器 3 5 b に絶え間なく通信している。それに応答して、モータコマンド生成器 3 5 b は定期的に感知されたモータ位置 P_s を測定し、測定されたモータ位置 P_M を T E E プローブ 1 2 0 の頭部の所望の作動位置 P_D に関連付けられるモータ位置と比較し、得られた位置決め誤差は、位置決め誤差を最小限にするよう設計された位置決め制御ステージ S 9 2 への入力である。実際には、モータコマンド生成器 3 5 b は当技術分野で知られる位置決め誤差を最小限にするためのあらゆる制御手法（例えば、P I D 制御）を実行する。

10

【 0 0 8 7 】

モータコマンド生成器 3 5 b はまた定期的に同期して感知されたモータ電流 I_s の測定を行い、測定された感知されたモータ電流 I_s を期待されるモータ電流 I_E と組み合わせ、これは測定されたモータ位置 P_M を校正の間に取得されたものとしてステージ S 1 0 0 のルックアップテーブルに入力することによって計算される。ルックアップテーブルは 2 つのダイヤルの位置の 2 つの入力を使って、それぞれの自由度について 2 つの期待される電流値 I_E を返す。ステージ S 1 0 2 の間、期待される電流値 I_E 及び測定されたモータ電流値 I_M は、T E E プローブ 1 2 0 の頭部上で期待される接触力 F_E を推定するための校正の間に計算される、力曲線（C - > F）に供給される電流である。

【 0 0 8 8 】

モータコマンド生成器 3 5 b はまた期待される力信号 F_E を所望の接触力 F_D と比較して、得られた接触力誤差は、接触力誤差を最小限にするよう設計された力制御ステージ S 9 4 への入力である。実際には、モータコマンド生成器 3 5 b は当技術分野で知られる接触力誤差を最小限にするためのあらゆる制御手法（例えば、P I D 制御）を実行する。

20

【 0 0 8 9 】

やはり、モータコマンド M C を生成するための直接的な方法は、変換器アレイの接触表面が理想的なバネとして振る舞うと仮定するモデルから導出される。この場合：

$$\Delta f = K (x - x_0)$$

ここで、 Δf は力誤差信号であり、 x は接点の位置であり、 x_0 は遮蔽物がなければ T E E プローブ 4 0 の位置であり、 K は解剖学的構造の弾性定数（文献で知られている値を使用すればよい）である。 x_0 は T E E プローブ 4 0 の動的なモデルから知ることができるため、モータコマンドと力の間には直接的なつながりがある。位置決め制御値と同様に：

30

【 数 2 】

$$x = \frac{\Delta f}{K} + x_0$$

40

【 0 0 9 0 】

モータコマンド生成器 3 5 b は手順の間スキーム 9 0 のステージを通して絶え間なくループする。

【 0 0 9 1 】

再度、図 2 及び図 5 を参照すると、実際には、超音波変換器コントローラ 3 0 a は構造的には、スタンドアロンのコントローラとして実装されるか、ワークステーション、タブレット、サーバ等にインストールされる。

【 0 0 9 2 】

一実施形態において、図 1 0 はモニタ 1 0 1、キーボード 1 0 2 を有するワークステーション 1 0 0 及び超音波変換器コントローラ 3 0 a をインストールされて有するコンピュ

50

ータ 103 を図示する。この例示的な実施形態について、患者 P の食道内に遠位端部を挿入することについて本明細書において前述のように、TEE プロブ 120 はロボット作動装置 160 及び作動装置プラットフォーム 170 によって支持されている。

【0093】

実際には、超音波変換器コントローラ 30a は、本開示の技術分野で知られるように TEE プロブ 120 の撮像能力をアクティブ化及び非アクティブ化するためのアプリケーションを更に利用するか、そのようなアプリケーションはコンピュータ 103 若しくは別のワークステーション、タブレット、サーバ等に別個にインストールされる。

【0094】

また、実際には、超音波変換器コントローラ 30a は、本開示の技術分野で知られるようにモニター 101 上に超音波画像を表示するためのアプリケーションを更に利用するか、そのようなアプリケーションはコンピュータ 103 若しくは別のワークステーション、タブレット、サーバ等に別個にインストールされる。

【0095】

更に、実際には、超音波変換器 30a から超音波画像データ 23 を受信する代わりに、超音波変換器コントローラ 30a はモニター 101 上での超音波画像の表示を示す超音波表示データを受信し、超音波変換器コントローラ 30a は超音波表示データから生理学的条件を抽出する。

【0096】

本開示の発明の更なる理解を容易にするために、図 11 及び図 12 の以下の説明は本開示の発明原理による解剖学的領域を取り囲む X 線ガントリの位置決めの基本的な発明原理を教示する。図 11 及び図 12 のこの説明から、本開示の発明原理による解剖学的領域を取り囲む X 線ガントリの位置決めの多くの様々な実施形態を実用化するために、当業者であれば本開示の発明原理をどのように応用するかを了解されよう。

【0097】

図 11 を参照すると、本開示の撮像位置 12b は、本開示の技術分野で知られるような X 線ガントリ 20b の撮像能力が破線で例示的に示されるようにアクティブ化されて X 線解剖学的画像 21b を生成する向きで解剖学的領域 10 を取り囲むための X 線ガントリ 20b の位置決めを包含する。

【0098】

逆に、本開示の非撮像位置 13b は、X 線ガントリ 20b の撮像能力が非アクティブ化される X 線ガントリ 20b の位置決めを包含する。非撮像位置 13b は、適切に解剖学的領域 10 を撮像することができない向きでの X 線ガントリ 20b の回転、及び / 又は解剖学的領域 10 と X 線ガントリ 20b との間の空間 SP を設けるための横方向の並進を伴う。

【0099】

なお図 11 を参照すると、撮像位置 12b と非撮像位置 13b との間の X 線ガントリ 20b の定期的又は不規則な周期 14b は、解剖学的領域 10 の特定の態様を視覚的にモニタリングすることを目的として、固定若しくは可変の頻度及び / 又は固定若しくは可変のデューティサイクルで撮像位置 12b 及び非撮像位置 13b の周期的な配置を伴い、一方で解剖学的領域 10 の撮像を目的として X 線ガントリ 20b によって放射されるあらゆる放射線 / エネルギーへの解剖学的領域 10 のあらゆる露出を最小限にする。

【0100】

この目的のために、X 線ガントリコントローラ 30b は、X 線ガントリ 20b によって生成される解剖学的領域 10 の X 線解剖学的画像 21b から生理学的パラメータデータ 22b を抽出するために生理学的条件抽出器 31b を利用し、本明細書において更に説明するように、生理学的パラメータデータ 22b は解剖学的領域 10 の 1 つ又は複数の生理学的条件を示す。例えば、解剖学的領域 10 が胸部領域である場合、胸部領域の生理学的条件は駆出率、一回拍出量、心拍出量、流体状態に関する IVC / SVC 径、及び / 又は臓器に対するドップラフローである。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 1 】

実際には、本開示の当業者によって了解されるように当技術分野で知られるあらゆる抽出手法は解剖学的領域 1 0 の X 線解剖学的画像 2 1 b から抽出される生理学的条件のタイプとは無関係に実施することができる。

【 0 1 0 2 】

X 線ガントリコントローラ 3 0 b は、X 線ガントリ 2 0 b の位置決めの周期 1 4 b の解剖学的領域 1 0 の X 線解剖学的画像 2 1 b から抽出される解剖学的領域 1 0 の生理学的条件への適合を制御するために X 線ガントリ位置決め器 3 2 b を更に利用する。実際には、X 線ガントリ 2 0 b の位置決めの周期 1 4 b の適合は、生理学的パラメータデータ 2 2 b で表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化を見越して、撮像位置 1 2 b の固定 / 可変頻度及び / 又は固定 / 可変デューティサイクルに対する増加か、逆に生理学的パラメータデータ 2 2 b で表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる改善を見越して、撮像位置 1 2 b の固定 / 可変頻度及び / 又は固定 / 可変デューティサイクルに対する減少を含む。

10

【 0 1 0 3 】

一般的に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本開示の技術分野で知られるような、そのような悪化又は改善の決定的な指標を提供するあらゆる手法によって生理学的パラメータデータ 2 2 b で表現される。実際に、より特に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本明細書において前述したように、生理学的パラメータデータ 2 2 b に対して確定された 1 つ又は複数の閾値によって表現される。実際には、同時に又は代替的に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本明細書において更に説明するように、特定の時間期間にわたる生理学的パラメータデータ 2 2 b の負勾配又は正勾配によって表現される。

20

【 0 1 0 4 】

更になお図 1 1 を参照すると、実際には、X 線ガントリコントローラ 3 0 b は構造的には、スタンドアロンのコントローラとして実装されるか、ワークステーション、タブレット、サーバ等にインストールされる。

【 0 1 0 5 】

一実施形態において、図 1 2 はモニタ 2 1 1、キーボード 2 1 2 を有するワークステーション 2 1 0 及び X 線ガントリコントローラ 3 0 b をインストールされて有するコンピュータ 2 1 3 を図示する。

30

【 0 1 0 6 】

実際には、X 線ガントリコントローラ 3 0 b は解剖学的領域 1 0 を取り囲む X 線ガントリ 2 0 b の位置決めのための、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、及び / 又は電子回路のあらゆる配置を具体化している。

【 0 1 0 7 】

一実施形態において、X 線ガントリコントローラ 3 0 b はプロセッサ、メモリ、ユーザインターフェース、ネットワークインターフェース、及び 1 つ又は複数のシステムバスを介して内部接続される記憶装置を含む。

【 0 1 0 8 】

プロセッサとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、メモリ若しくは記憶装置に記憶される命令を実行することができる、又はそうでなければデータを処理することができる、あらゆるハードウェアデバイスである。非限定的な例において、プロセッサとしては、マイクロプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、又は他の類似のデバイスが挙げられる。

40

【 0 1 0 9 】

メモリとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、限定はしないが、L 1、L 2、若しくは L 3 キャッシュ、又はシステムメモリを含む、様々なメモリが挙げられる。非限定的な例において、メモリとしてはスタティックランダ

50

ムアクセスメモリ（SRAM）、ダイナミックRAM（DRAM）、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ（ROM）、又は他の類似のメモリデバイスが挙げられる。

【0110】

ユーザインターフェースとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、管理者等のユーザとの通信を可能にするための1つ又は複数のデバイスが挙げられる。非限定的な例において、ユーザインターフェースとしては、ディスプレイ、マウス、ユーザコマンドを受信するためのキーボードが挙げられる。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースとしては、ネットワークインターフェースを介してリモートの端末に表示されるコマンドラインインターフェース又はグラフィカルユーザインターフェースが挙げられる。

10

【0111】

ネットワークインターフェースとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、他のハードウェアデバイスとの通信を可能にするための1つ又は複数のデバイスが挙げられる。非限定的な例において、ネットワークインターフェースとしては、イーサネット（登録商標）プロトコルにしたがって通信するように構成されるネットワークインターフェースカード（NIC）が挙げられる。追加で、ネットワークインターフェースはTCP/IPプロトコルにしたがって通信のためのTCP/IPスタックを実装する。ネットワークインターフェースについては、様々な代替又は追加の、ハードウェア又は構成が明らかとなろう。

【0112】

20

記憶装置としては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、限定はしないが、読み取り専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、磁気ディスク記憶媒体、光学記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、又は類似の記憶媒体を含む1つ又は複数の機械可読記憶媒体が挙げられる。様々な非限定的な実施形態において、記憶装置はプロセッサによって実行するための命令又はプロセッサが操作するデータを記憶する。例えば、記憶装置はハードウェアの様々な基本動作を制御するための基本的なオペレーティングシステムを記憶する。記憶装置は1つ又は複数のアプリケーションモジュール31b及び32bを実行可能なソフトウェア/ファームウェアの形態で更に記憶する。

【0113】

30

より特には、なお図12を参照すると、生理学的パラメータ抽出器31bは、図11の説明と関連して本明細書において前述のように、解剖学的領域10のX線画像21bから抽出される解剖学的領域10（図2）の1つ又は複数の生理学的条件を示す生理学的パラメータデータ22bを生成するための実行可能なソフトウェア/ファームウェアから成る。

【0114】

X線ガントリ位置決め器32bは、図11の説明と関連して本明細書において前述のように、撮像位置12bと非撮像位置13bとの間でのX線ガントリ20bの周期14aを、解剖学的領域10のX線画像21bから抽出される解剖学的領域10の生理学的条件に適合させるために実行可能なソフトウェア/ファームウェアから成る。

40

【0115】

実際には、X線ガントリコントローラ30bは、本開示の技術分野で知られるようにX線画像データ200を生成するためのX線ガントリ20bの撮像能力をアクティブ化及び非アクティブ化するためのアプリケーションを更に利用するか、そのようなアプリケーションはコンピュータ213又は別のワークステーション、タブレット、サーバ等に別個にインストールされる。

【0116】

また、実際には、X線ガントリコントローラ30bは、本開示の技術分野で知られるようにモニタ211上にX線画像を表示するためのアプリケーションを更に利用するか、そのようなアプリケーションはコンピュータ213又は別のワークステーション、タブレッ

50

ト、サーバ等に別個にインストールされる。

【0117】

更に、実際には、X線ガントリ20bからX線画像データ220を受信する代わりに、X線ガントリコントローラ30bはモニタ213上でのX線画像の表示を示すX線表示データを受信し、生理学的パラメータ抽出器31bはX線表示データから生理学的条件を抽出する。

【0118】

本開示の発明の更なる理解を容易にするために、図13及び図14の以下の説明は本開示の発明原理による解剖学的領域にポートを介して挿入される内視鏡の位置決めの基本的な発明原理を教示する。図13及び図14のこの説明から、本開示の発明原理による解剖学的領域にポートを介して挿入される内視鏡の位置決めの多くの様々な実施形態を実用化するために、当業者であれば本開示の発明原理をどのように応用するかを了解されよう。

【0119】

図13を参照すると、本開示の撮像位置12cは、本開示の技術分野で知られるような内視鏡20cの撮像能力が視野21cで例示的に示されるようにアクティブ化されて内視鏡解剖学的画像21cを生成する、解剖学的構造11に直接接触して解剖学的領域10にポートを介して挿入される内視鏡20cの位置決めを包含する。

【0120】

逆に、本開示の非撮像位置13cは、内視鏡20cの撮像能力が非アクティブ化されるポートを介して挿入される内視鏡20cの位置決めを包含する。非撮像位置13cは、解剖学的領域10内で内視鏡20cが解剖学的構造11から離れる旋回、及び/又は解剖学的構造11と内視鏡20cとの間に空間SPを設けるために内視鏡20cが解剖学的領域10から部分的若しくは全体的に引っ込むことを伴う。

【0121】

なお図13を参照すると、撮像位置12cと非撮像位置13cとの間の内視鏡20cの定期的又は不規則な周期14cは、解剖学的領域10の特定の態様を視覚的にモニタリングすることを目的として、固定若しくは可変の頻度及び/又は固定若しくは可変のデューティサイクルで撮像位置12c及び非撮像位置13cの周期的な配置を伴い、一方で解剖学的構造11と内視鏡20cとの間の接触を最小限にする。

【0122】

この目的のために、内視鏡コントローラ30cは、内視鏡20cによって生成される解剖学的領域10の内視鏡解剖学的画像21cから生理学的パラメータデータ22cを抽出するために生理学的条件抽出器31cを利用し、本明細書において更に説明するように、生理学的パラメータデータ22cは解剖学的領域10の1つ又は複数の生理学的条件を示す。例えば、解剖学的領域10が胸部領域である場合、胸部領域の生理学的条件は駆出率、一回拍出量、心拍出量、流体状態に関するIVC/SVC径、及び/又は臓器に対するドップラフローである。

【0123】

実際には、本開示の当業者によって了解されるように当技術分野で知られるあらゆる抽出手法は解剖学的領域10の内視鏡解剖学的画像21cから抽出される生理学的条件のタイプとは無関係に実施することができる。

【0124】

内視鏡コントローラ30cは、内視鏡20cの位置決めの周期14cの解剖学的領域10の内視鏡解剖学的画像21cから抽出される解剖学的領域10の生理学的条件への適合を制御するために内視鏡位置決め器32cを更に利用する。実際には、内視鏡20cの位置決めの周期14cの適合は、生理学的パラメータデータ22cで表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化を見越して、撮像位置12cの固定/可変頻度及び/又は固定/可変デューティサイクルに対する増加か、逆に生理学的パラメータデータ22cで表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる改善を見越して、撮像位置12cの固定/可変頻度及び/又は固定/可変デューティサイクルに対する減少を含む。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 5 】

実際には、同時に又は代替的に周期 1 4 a の適合は、生理学的パラメータデータ 2 2 a で表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化を見越して、超音波変換器 2 0 a と解剖学的領域 1 0 の解剖学的構造との間の接触力の度合いに対する増加を含み、それによって解剖学的領域 1 0 のより質の高い撮像を容易にしているか、逆に、生理学的パラメータデータ 2 2 a で表現される解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる改善を見越して、超音波変換器 2 0 a と解剖学的領域 1 0 の解剖学的構造との間の接触力の度合いに対する減少を含み、それによってより低い度合いの接触で解剖学的領域 1 0 の許容可能な品質の撮像を容易にしている。

【 0 1 2 6 】

10

一般的に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本開示の技術分野で知られるような、そのような悪化又は改善の決定的な指標を提供するあらゆる手法によって生理学的パラメータデータ 2 2 c で表現される。実際に、より特に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本明細書において前述したように、生理学的パラメータデータ 2 2 c に対して確定された 1 つ又は複数の閾値によって表現される。実際には、同時に又は代替的に、解剖学的領域の生理学的条件のあらゆる悪化又はあらゆる改善は、本明細書において更に説明するように、特定の時間期間にわたる生理学的パラメータデータ 2 2 c の負勾配又は正勾配によって表現される。

【 0 1 2 7 】

更になお図 1 3 を参照すると、実際には、内視鏡コントローラ 3 0 c は構造的には、スタンドアロンのコントローラとして実装されるか、ワークステーション、タブレット、サーバ等にインストールされる。

20

【 0 1 2 8 】

一実施形態において、図 1 4 はモニタ 3 2 1、キーボード 3 2 2 を有するワークステーション 3 2 0 及び内視鏡コントローラ 3 0 c をインストールされて有するコンピュータ 3 2 3 を図示する。

【 0 1 2 9 】

実際には、内視鏡コントローラ 3 0 c は解剖学的領域 1 0 にポートを介して挿入される内視鏡 2 0 c の位置決めのための、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、及び/又は電子回路のあらゆる配置を具体化している。

30

【 0 1 3 0 】

一実施形態において、内視鏡コントローラ 3 0 c はプロセッサ、メモリ、ユーザインターフェース、ネットワークインターフェース、及び 1 つ又は複数のシステムバスを介して内部接続される記憶装置を含む。

【 0 1 3 1 】

プロセッサとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、メモリ若しくは記憶装置に記憶される命令を実行することができる、又はそうでなければデータを処理することができる、あらゆるハードウェアデバイスである。非限定的な例において、プロセッサとしては、マイクロプロセッサ、フィールドプログラマブルゲートアレイ (F P G A)、特定用途向け集積回路 (A S I C)、又は他の類似のデバイスが挙げられる。

40

【 0 1 3 2 】

メモリとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、限定はしないが、L 1、L 2、若しくは L 3 キャッシュ、又はシステムメモリを含む、様々なメモリが挙げられる。非限定的な例において、メモリとしてはスタティックランダムアクセスメモリ (S R A M)、ダイナミック R A M (D R A M)、フラッシュメモリ、読み取り専用メモリ (R O M)、又は他の類似のメモリデバイスが挙げられる。

【 0 1 3 3 】

ユーザインターフェースとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、管理者等のユーザとの通信を可能にするための 1 つ又は複数のデバイ

50

スが挙げられる。非限定的な例において、ユーザインターフェースとしては、ディスプレイ、マウス、ユーザコマンドを受信するためのキーボードが挙げられる。いくつかの実施形態において、ユーザインターフェースとしては、ネットワークインターフェースを介してリモートの端末に表示されるコマンドラインインターフェース又はグラフィカルユーザインターフェースが挙げられる。

【 0 1 3 4 】

ネットワークインターフェースとしては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、他のハードウェアデバイスとの通信を可能にするための１つ又は複数のデバイスが挙げられる。非限定的な例において、ネットワークインターフェースとしては、イーサネット（登録商標）プロトコルにしたがって通信するように構成されるネットワークインターフェースカード（NIC）が挙げられる。追加で、ネットワークインターフェースはTCP/IPプロトコルにしたがって通信のためのTCP/IPスタックを実装する。ネットワークインターフェースについては、様々な代替又は追加の、ハードウェア又は構成が明らかとなる。

【 0 1 3 5 】

記憶装置としては、本開示の技術分野で知られているように、又は今後着想されるような、限定はしないが、読み取り専用メモリ（ROM）、ランダムアクセスメモリ（RAM）、磁気ディスク記憶媒体、光学記憶媒体、フラッシュメモリデバイス、又は類似の記憶媒体を含む１つ又は複数の機械可読記憶媒体が挙げられる。様々な非限定的な実施形態において、記憶装置はプロセッサによって実行するための命令又はプロセッサが操作するデータを記憶する。例えば、記憶装置はハードウェアの様々な基本動作を制御するための基本的なオペレーティングシステムを記憶する。記憶装置は１つ又は複数のアプリケーションモジュール 31c 及び 32c を実行可能なソフトウェア/ファームウェアの形態で更に記憶する。

【 0 1 3 6 】

より特には、なお図 14 を参照すると、生理学的パラメータ抽出器 31c は、図 13 の説明と関連して本明細書において前述のように、解剖学的領域 10 の内視鏡解剖学的画像 21c から抽出される解剖学的領域 10（図 2）の１つ又は複数の生理学的条件を示す生理学的パラメータデータ 22c を生成するための実行可能なソフトウェア/ファームウェアから成る。

【 0 1 3 7 】

内視鏡位置決め器 32c は、図 13 の説明と関連して本明細書において前述のように、撮像位置 12c と非撮像位置 13c との間での内視鏡 20c の周期 14a を、解剖学的領域 10 の内視鏡的解剖学的画像 21c から抽出される解剖学的領域 10 の生理学的条件に適合させるために実行可能なソフトウェア/ファームウェアから成る。

【 0 1 3 8 】

より特には、本開示の技術分野で知られるように、内視鏡位置決め器 32c は内視鏡口ポット 310 及び/又は口ポットプラットフォーム 311 の作動を制御して、解剖学的領域 10 の内視鏡的解剖学的画像 21c から抽出される解剖学的領域 10 の生理学的条件に基づいて内視鏡 20c を撮像位置 12c と非撮像位置 13c との間で並進、回転、及び/又は旋回させる。

【 0 1 3 9 】

実際には、内視鏡コントローラ 30c は、本開示の技術分野で知られるように内視鏡画像データ 300 を生成するための内視鏡 20c の撮像能力をアクティブ化及び非アクティブ化するためのアプリケーションを更に利用するか、そのようなアプリケーションはコンピュータ 213 若しくは別のワークステーション、タブレット、サーバ等に別個にインストールされる。

【 0 1 4 0 】

また、実際には、内視鏡コントローラ 30c は、本開示の技術分野で知られるようにモニタ 32 上に内視鏡画像を表示するためのアプリケーションを更に利用するか、そのよう

10

20

30

40

50

なアプリケーションはコンピュータ 3 2 3 若しくは別のワークステーション、タブレット、サーバ等に別個にインストールされる。

【 0 1 4 1 】

更に、実際には、内視鏡 2 0 c から内視鏡画像データ 3 0 0 を受信する代わりに、内視鏡コントローラ 3 0 c はモニタ 3 2 3 上での内視鏡画像の表示を示す内視鏡表示データを受信し、生理学的パラメータ抽出器 3 1 c は内視鏡表示データから生理学的条件を抽出する。

【 0 1 4 2 】

図 1 ~ 図 1 4 を参照すると、当業者であれば、限定はしないが、解剖学的画像から抽出される生理学的パラメータに基づいて解剖学的領域の制御された超音波画像取得を提供し、患者の状態についての十分な情報が、患者と撮像デバイスとの間でいかなる不必要な接触もなく、及び / 又は撮像デバイスから投射される撮像放射線 / エネルギーに患者をいかなる過剰な露光をさせることなく入手可能となることにおいて、本開示の発明による超音波モニタリングシステム及び方法からの改善、を含む本開示の様々な効果を了解するであろう。

【 0 1 4 3 】

更に、当業者であれば本明細書で提供される教示を見越して了解するように、本開示 / 明細書で説明される、及び / 又は図面に描写される特徴、要素、コンポーネント等は、電子機器部品 / 回路、ハードウェア、実行可能なソフトウェア及び実行可能なファームウェアの様々な組み合わせにおいて実装され、単一の要素又は複数の要素に組み合わせることができる機能を提供する。例えば、図面において示される / 図示される / 描写される、様々な特徴、要素、コンポーネント等の機能は、専用のハードウェア並びに適切なソフトウェアに関連付けられるソフトウェアを実行することができるハードウェアの使用を通じて提供される。プロセッサによって提供される時、機能は単一の専用プロセッサによって、単一の共有プロセッサによって、又は複数の個別のプロセッサによって提供され、それらのいくつかは共有される及び / 又は複合化される。更に、用語「プロセッサ」の明示的な使用は、ソフトウェアを実行することができるハードウェアを排他的に指すものとして解釈されるべきではなく、限定をせず、デジタル信号プロセッサ (「DSP」) ハードウェア、メモリ (例えば、ソフトウェアを記憶するための読み取り専用メモリ (「ROM」)、ランダムアクセスメモリ (「RAM」)、非揮発性記憶装置、等)、及び仮想的なあらゆる手段、並びに / 又は処理を実施及び / 若しくは制御することができる (及び / 又は構成可能な) 機械 (ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェア、回路、それらの組み合わせ、等を含む) を暗示的に含む。

【 0 1 4 4 】

更に、本明細書において発明の原理、態様及び実施形態を列挙するすべての記述並びにその具体的な例は、その構造的及び機能的な等価物の両方を包含することを意図されている。追加で、そのような等価物は現在知られている等価物並びに将来開発される等価物 (例えば、構造に関わらず同一又は実質的に類似の機能を実施できるように開発されるあらゆる要素) の両方を含むことが意図されている。したがって、例えば、本明細書において与えられる教示の観点から、本明細書で提示されるあらゆるブロック図は発明の原理を具現化する例示のシステムコンポーネント及び / 又は回路の概念図を表現することが当業者によって了解されよう。同様に、当業者は本明細書において与えられる教示の観点から、あらゆるフローチャート、流れ図等は、コンピュータ可読記憶媒体において実質的に表現され、またそのようなコンピュータ又はプロセッサが明示的に示されているか否かに関わらず、処理能力を有するコンピュータ、プロセッサ、又は他のデバイスによってそのように実行される、様々な処理を表現することを了解するべきである。

【 0 1 4 5 】

更に、本開示の例示的な実施形態は、例えば、コンピュータ又はあらゆる命令実行システムによって、又はそれらと併せて使用するための、プログラムコード及び / 又は命令を提供するコンピュータ使用可能な及び / 又はコンピュータ可読記憶媒体からアクセス可

10

20

30

40

50

能なコンピュータプログラム製品又はアプリケーションモジュールの形態をとる。本開示にしたがって、コンピュータ使用可能又はコンピュータ可読記憶媒体は、例えば、命令実行システム、装置若しくはデバイスによって、又はそれらと併せて使用するためのプログラムを含む、記憶する、通信する、伝播又は搬送するあらゆる装置である。そのような例示的な媒体としては、例えば、電子的、磁氣的、光学的、電気磁氣的、赤外、若しくは半導体のシステム（装置、又はデバイス）、又は伝播媒体が挙げられる。コンピュータ可読媒体の例としては、例えば、半導体又はソリッドステートメモリ、磁気テープ、リムーバブルコンピュータディスク、ランダムアクセスメモリ（RAM）、読み取り専用メモリ（ROM）、フラッシュ（ドライブ）、リジッド磁気ディスク、及び光学ディスクが挙げられる。光学ディスクの現在の例としては、コンパクトディスク読み取り専用メモリ（CD-ROM）、コンパクトディスク読み取り／書き込み（CD-R/W）及びDVDが挙げられる。更には、今後開発されるかも知れないあらゆる新しいコンピュータ可読媒体も、本開示の例示的な実施形態によって使用され参照されるようなコンピュータ可読媒体としてみなされるべきことが理解されるべきである。

10

【0146】

新奇で発明的な撮像デバイス位置決めシステム及び方法の、好ましい例示的な実施形態を説明してきたが、（それらの実施形態は例示であって限定することを意図されていない）、図面を含む本明細書で与えられる教示に照らして当業者によって修正及び変形がなされることに留意されたい。したがって、本明細書で開示される実施形態の範囲内にある、本開示の好ましい例示的な実施形態において、又はそれに対して変更がなされることが理解されよう。

20

【0147】

更に、デバイス又は本開示によるデバイスにおいて使用／実施されるようなものを組み込む及び／又は実施する、対応する及び／又は関連するシステムもまた企図され、本開示の範囲内とみなされる。更には、本開示によるデバイス及び／又はシステムを製造及び／又は使用する、対応する及び／又は関連する方法もまた企図され、本開示の範囲内とみなされる。

【図 1】

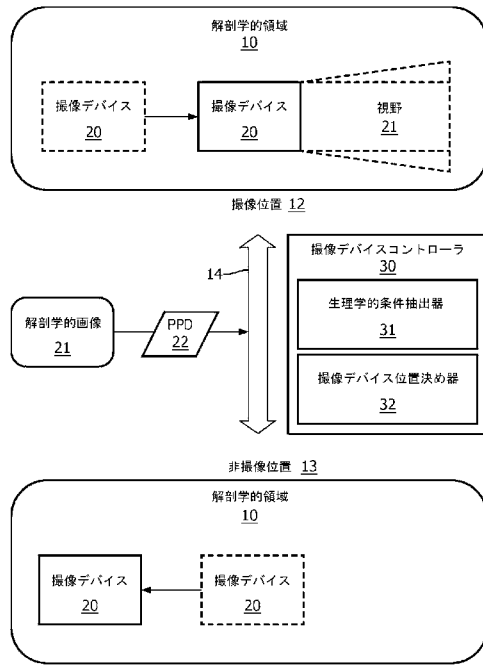


図 1

【図 2】

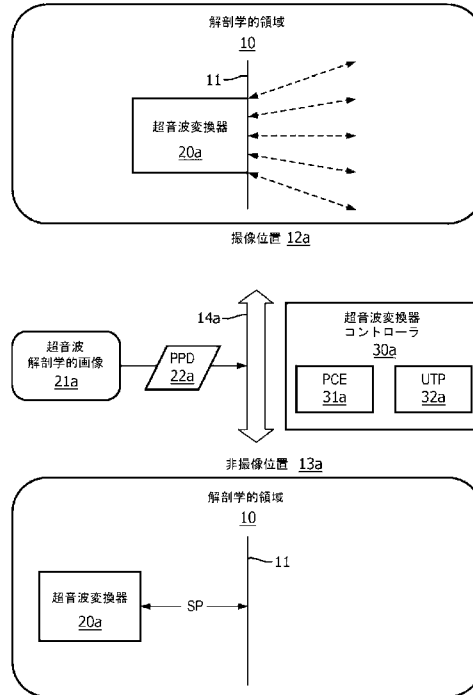


図 2

【図 3】

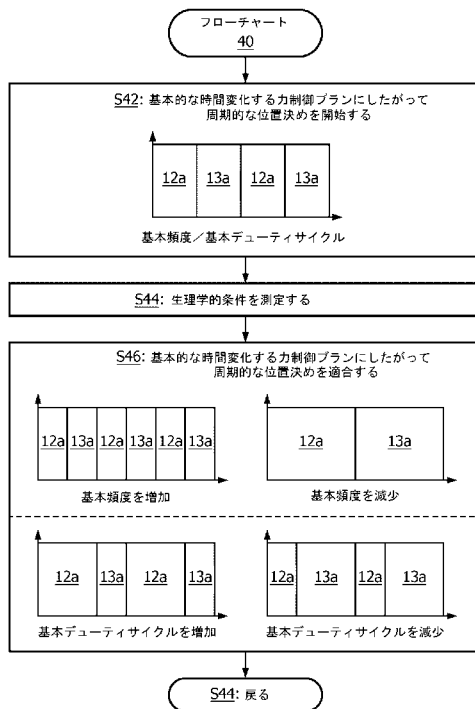


図 3

【図 4 A】

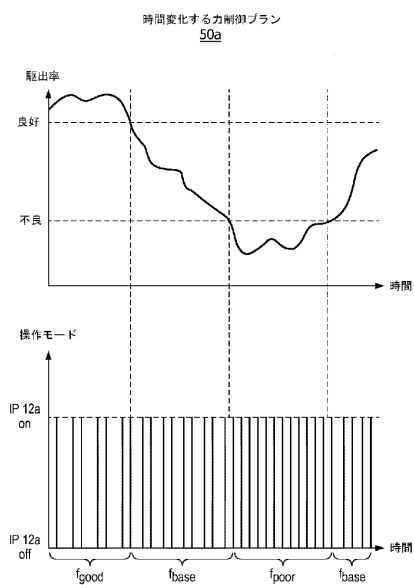


図 4A

【図 4 B】

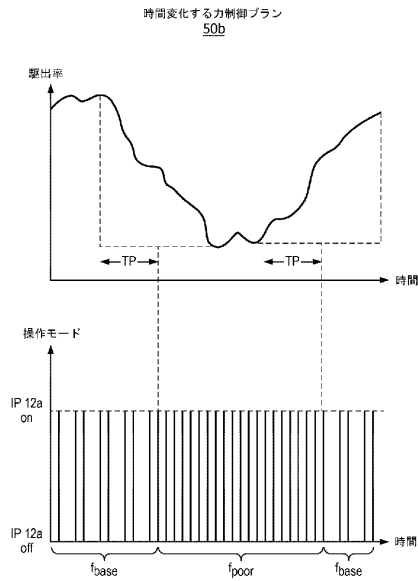


図 4B

【図 5】

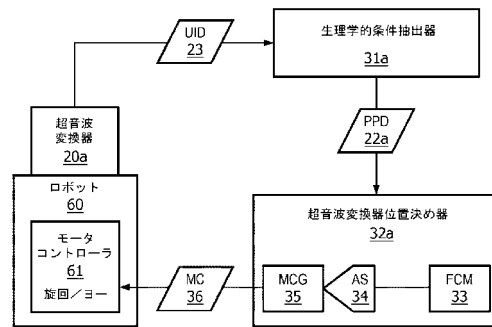


図 5

【図 6】

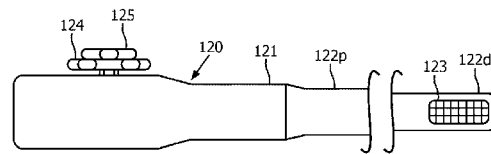


図 6

(従来技術)

【図 7】

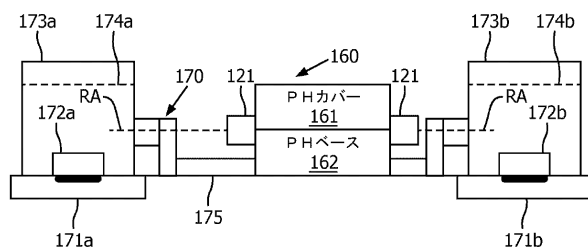


図 7

(従来技術)

【図 8 A】

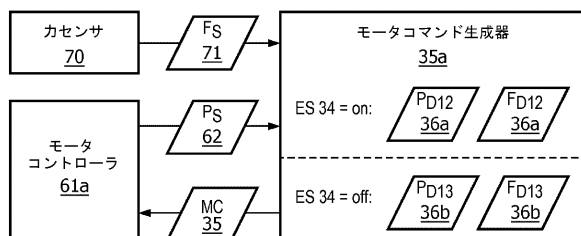


図 8A

【図 8 B】

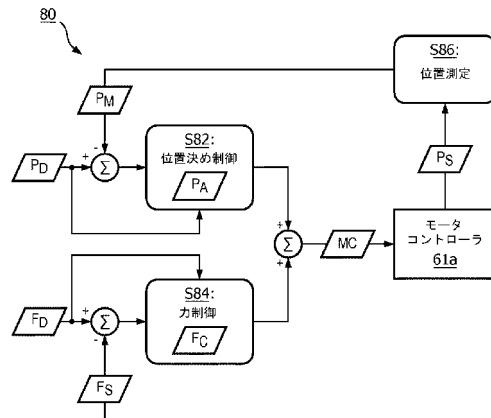


図 8B

【図 9 A】

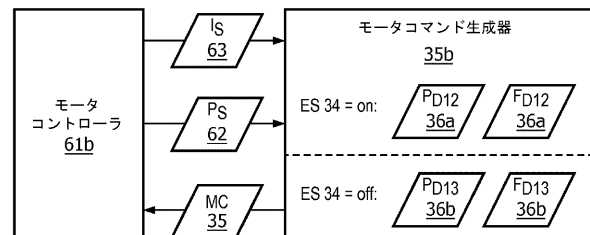
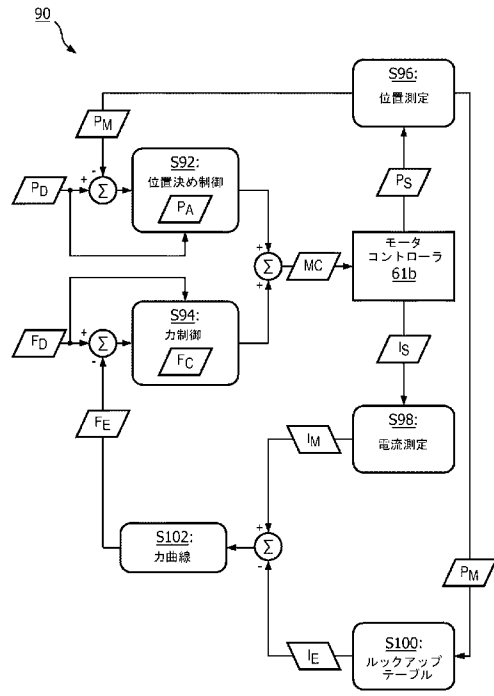
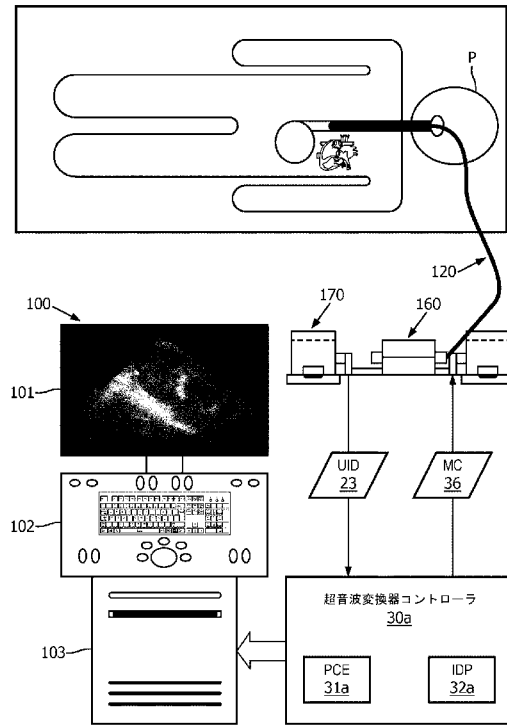


図 9A

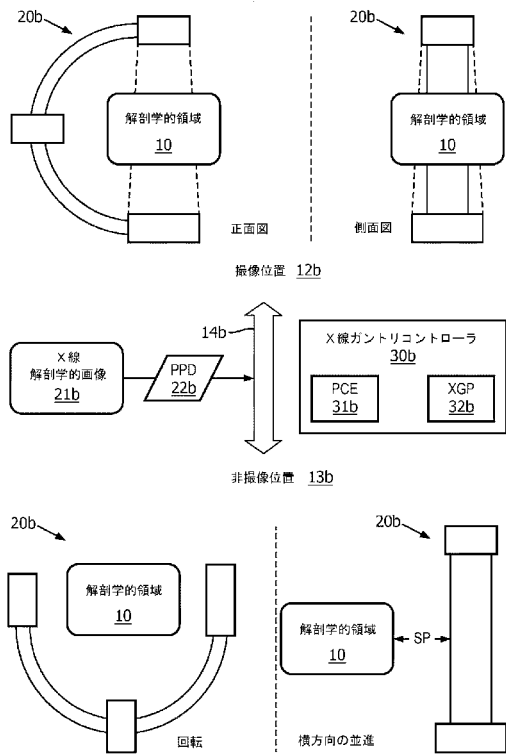
【図 9 B】



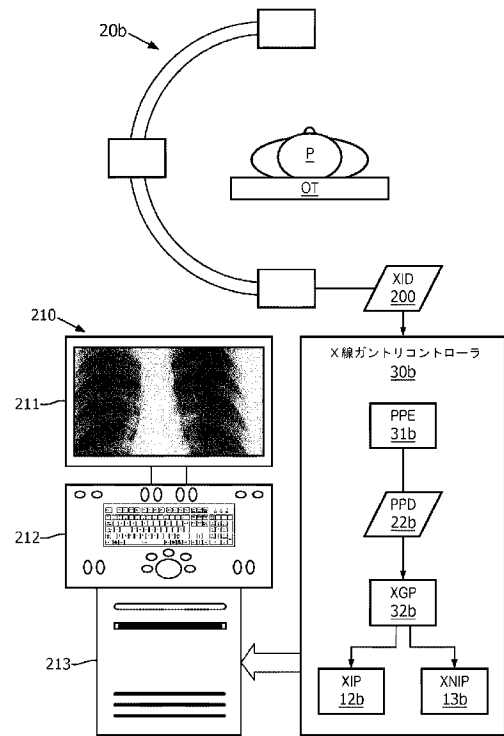
【図 1 0】



【図 1 1】



【図 1 2】



【図 13】

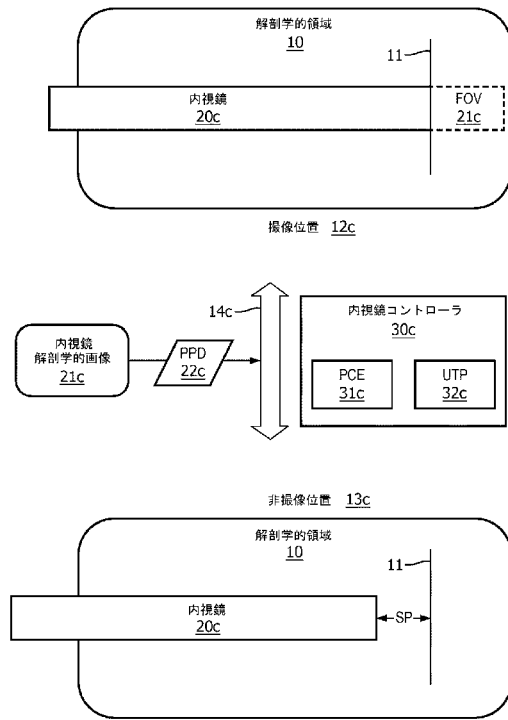


図 13

【図 14】

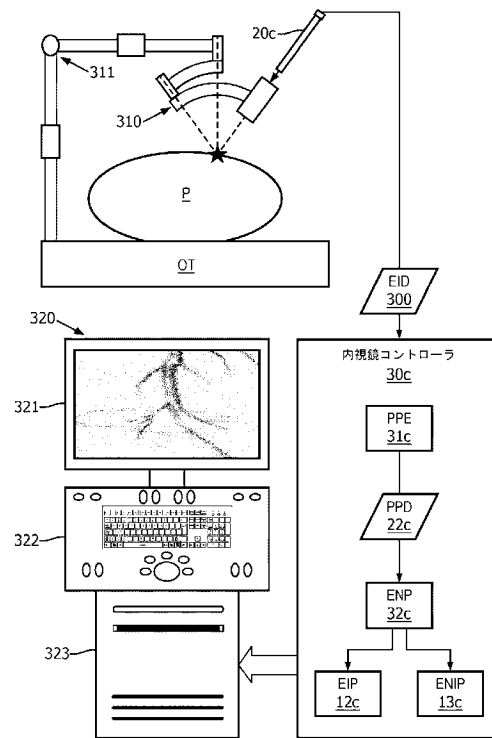


図 14

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/083324

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
INV.	A61B6/00 A61B1/00 A61B8/06 A61B8/12 A61B8/00	
ADD.	A61B5/00 A61B8/08	
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y A Y	US 5 906 578 A (RAJAN GOVINDA N [NL] ET AL) 25 May 1999 (1999-05-25) abstract column 1, line 6 - line 10 column 2, line 43 - column 4, line 2 column 5, line 10 - line 50 ----- WO 2013/080124 A1 (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]) 6 June 2013 (2013-06-06) abstract ----- -/--	1,2,9, 11,13 3,12 4-8,10, 14,15 3,12
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 15 March 2018		Date of mailing of the international search report 23/03/2018
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Montes, Pau

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2017/083324

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	SHUANGYI WANG ET AL: "Robotic Ultrasound: View Planning, Tracking, and Automatic Acquisition of Transesophageal Echocardiography", IEEE ROBOTICS & AUTOMATION MAGAZINE., vol. 23, no. 4, 7 November 2016 (2016-11-07), pages 118-127, XP055459290, US ISSN: 1070-9932, DOI: 10.1109/MRA.2016.2580478 section "Robotic Transesophageal Ultrasound System" -----	3,12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2017/083324**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

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

1. ☒ Claims Nos.: **16-20**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

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

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

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

Remark on Protest

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

International Application No. PCT/ EP2017/ 083324

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.1

Claims Nos.: 16-20

Method claim 16 concerns automatic positioning of an imaging device, which in view of the description encompasses devices within the human body such as an intra-vascular ultrasound probe. Although the insertion and positioning of such devices might be considered clinical routine, it cannot be considered to be a safe routine technique, it is rather a physical intervention which involves a health risk for the patient even when carried out with the required medical professional care and expertise and is therefore of surgical nature. If a method is considered to be of surgical nature, this likewise applies to a corresponding claim directed to a computer-implemented surgical method, which is the case if the positioning is carried out by a controller or a robot. For this reasons, the methods defined in claims 16-20 are considered to fall under the provisions of Art. 17(2)(a)(i) and R. 39.1(iv) PCT.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/083324

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5906578	A	25-05-1999	NONE	

WO 2013080124	A1	06-06-2013	BR 112014013073 A2	13-06-2017
			CN 104105455 A	15-10-2014
			EP 2785269 A1	08-10-2014
			JP 2015505686 A	26-02-2015
			RU 2014127126 A	27-01-2016
			WO 2013080124 A1	06-06-2013

 フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72)発明者 ポポヴィッチ アレクサンドラ

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

(72)発明者 ラジュ パラサンダー イヤヴ

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

Fターム(参考) 4C093 AA01 CA34 DA02 EC16 FA16 FA17 FF28

4C161 AA26 CC06 GG13 GG22 HH55

4C601 BB09 EE16 EE20 FE01 FF01

专利名称(译)	使用生理信息控制解剖图像采集		
公开(公告)号	JP2020501720A	公开(公告)日	2020-01-23
申请号	JP2019532075	申请日	2017-12-18
[标]申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦NV哥德堡		
[标]发明人	ポボヴィッチアレクサンドラ ラジュバラサンダーイヤヴ		
发明人	ポボヴィッチ アレクサンドラ ラジュ バラサンダー イヤヴ		
IPC分类号	A61B8/14 A61B1/00 A61B6/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/0016 A61B5/6843 A61B6/5217 A61B6/542 A61B6/548 A61B8/06 A61B8/12 A61B8/42 A61B8/5223 A61B8/543		
FI分类号	A61B8/14 A61B1/00.655 A61B1/00.552 A61B1/00.530 A61B6/00.320.Z		
F-TERM分类号	4C093/AA01 4C093/CA34 4C093/DA02 4C093/EC16 4C093/FA16 4C093/FA17 4C093/FF28 4C161 /AA26 4C161/CC06 4C161/GG13 4C161/GG22 4C161/HH55 4C601/BB09 4C601/EE16 4C601/EE20 4C601/FE01 4C601/FF01		
优先权	62/436205 2016-12-19 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

图1是用于监视解剖区域10的成像设备定位系统。成像装置定位系统利用成像装置20来生成解剖区域10的图像21。成像设备定位系统还利用成像设备控制器30来控制成像设备20相对于解剖区域10的定位。在成像设备20生成解剖区域10的图像21期间，成像设备控制器30确定成像设备20相对于从解剖区域10的图像21提取的解剖区域10解剖结构的定位。达到目标区域的生理条件10。

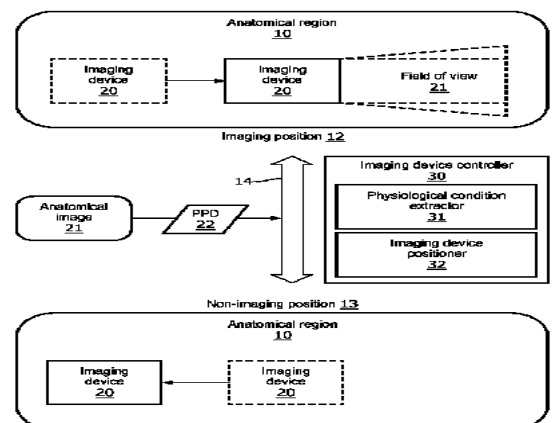


FIG. 1