

(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2012-513813

(P2012-513813A)

(43) 公表日 平成24年6月21日(2012.6.21)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B

8/12 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/12

テーマコード(参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2011-542959 (P2011-542959)  
 (86) (22) 出願日 平成21年12月11日 (2009.12.11)  
 (85) 翻訳文提出日 平成23年8月9日 (2011.8.9)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2009/055715  
 (87) 國際公開番号 WO2010/076722  
 (87) 國際公開日 平成22年7月8日 (2010.7.8)  
 (31) 優先権主張番号 61/141,020  
 (32) 優先日 平成20年12月29日 (2008.12.29)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 590000248  
 コーニンクレッカ フィリップス エレクトロニクス エヌ ヴィ  
 オランダ国 5621 ベーアー アインドーフェン フルーネヴァウツウェッハ  
 1  
 (74) 代理人 100070150  
 弁理士 伊東 忠彦  
 (74) 代理人 100091214  
 弁理士 大貫 進介  
 (74) 代理人 100107766  
 弁理士 伊東 忠重  
 (74) 代理人 100141117  
 弁理士 川村 雅弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】リモートコントロールを備えた超音波撮像システム及びその動作方法

## (57) 【要約】

超音波撮像プローブは、空洞の少なくとも一部を定める硬いセクションを有するボディ部と、ボディ部に置かれる第一電気機械的アクチュエータと、ボディ部に置かれる第二電気機械的アクチュエータと、ボディ部に結合される可撓性部分であり、複数の関節要素を有する可撓性部分と、可撓性部分に結合されその空洞の少なくとも別の一端を定める遠位部と、遠位部に置かれる超音波センサアレイとを含む。コントローラは、制御信号を供給し、第一力伝達部材は、第一電気機械的アクチュエータからの力をそれら複数の関節要素の少なくとも一つに伝えるために、第一電気機械的アクチュエータと、それら複数の関節要素の少なくとも一つとに結合される。また、第二力伝達部材は、コントローラからの制御信号に応じて、第二電気機械的アクチュエータからの力を複数の関節要素の別の一つに伝えるために、第二電気機械的アクチュエータと、複数の関節要素の少なくとも別の一つとに結合される。コントローラは、三次元での容積測定撮像をもたらすべく、ユーザによるジョイスティックの手動操作に応じて、超音波センサアレイからのビームを電

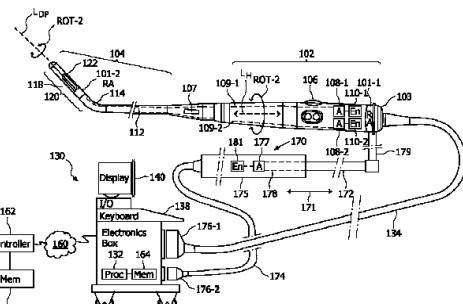


FIG. 1

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波撮像プローブであつて：

空洞の少なくとも一部を定める硬いセクションを有するボディ部；

前記ボディ部に置かれる第一電気機械的アクチュエータ；

前記ボディ部に置かれる第二電気機械的アクチュエータ；

前記ボディ部に結合される可撓性部分であり、複数の関節要素を有する可撓性部分；

前記可撓性部分に結合され且つ前記空洞の少なくとも別の一 部を定める遠位部；

前記遠位部に位置付けられる超音波センサアレイ；

制御信号を提供するコントローラ；

10

前記第一電気機械的アクチュエータから前記複数の関節要素のうちの少なくとも一つに力を伝えるために、前記第一電気機械的アクチュエータと前記複数の関節要素のうちの少なくとも一つとに結合される第一力伝達部材；及び

前記コントローラからの制御信号に応じて、前記第二電気機械的アクチュエータから前記複数の関節要素のうちの別の関節要素に力を伝えるために、前記第二電気機械的アクチュエータと前記複数の関節要素のうちの少なくとも別の一 つとに結合される第二力伝達部材；

を有する超音波撮像プローブ。

## 【請求項 2】

前記コントローラは、三次元での容積測定撮像をもたらすべく、ユーザによるジョイスティックの手動操作に応じて、前記超音波センサアレイからのビームを電子的に操縦するよう構成される。

20

請求項 1 の超音波撮像プローブ。

## 【請求項 3】

前記ボディ部に取り付けられ、且つ、前記第一第二力伝達部材又は前記第二力伝達部材に結合される、ユーザが握るのに適した一以上の制御ノブを更に有する、

請求項 1 の超音波撮像プローブ。

## 【請求項 4】

前記第一第二力伝達部材及び前記第二力伝達部材は、ギア付きラック及びケーブルを有する、

30

請求項 1 の超音波撮像プローブ。

## 【請求項 5】

前記遠位部に結合され、且つ、前記超音波センサアレイを前記遠位部の長手軸周りに回転させる第三アクチュエータを更に有する、

請求項 1 の超音波撮像プローブ。

## 【請求項 6】

前記ボディ部に結合され、且つ、前記ボディ部を前記ボディ部の長手軸周りに回転させる第四アクチュエータを更に有する、

請求項 5 の超音波撮像プローブ。

## 【請求項 7】

前記ボディ部に結合され、且つ、所定の距離だけ前記ボディ部を直線的に変位可能なテレスコープアセンブリを更に有する、

請求項 1 の超音波撮像プローブ。

40

## 【請求項 8】

前記第一電気機械的アクチュエータ又は前記第二電気機械的アクチュエータに結合され、且つ、前記可撓性部分の関節に対応する関節情報を提供する、少なくとも一つのエンコーダを更に有する、

請求項 1 の超音波撮像プローブ。

## 【請求項 9】

コントローラを用いた、撮像用プローブの制御方法であつて：

50

前記コントローラによる、前記撮像用プローブの遠位部の空洞に取り付けられる超音波アレイを駆動する行動；

前記コントローラによる、前記超音波アレイから画像情報を受ける行動；

前記コントローラによる、前記遠位部の反対に位置付けられたボディ部の少なくとも一部に置かれる一以上の電気機械的アクチュエータを作動させる行動；及び

前記一以上の電気機械的アクチュエータによる、前記ボディ部と前記遠位部との間に位置付けられる、複数の関節要素を有する可撓性部分を関節接合させる行動；

を有する方法。

#### 【請求項 10】

前記関節接合させる行動は、

ユーザによる、前記ボディ部に取り付けられ且つ対応する力伝達部材に結合される一以上の制御ノブを回転させる行動；及び

前記制御ノブのうちの少なくとも一つから前記関節要素のうちの少なくとも一つに力を伝える行動；を更に有する、

請求項 9 の超音波撮像プローブの制御方法。

#### 【請求項 11】

前記遠位部及び前記可撓性部分に結合されるアクチュエータを用いて前記センサアレイを前記遠位部の長手軸周りに回転させる行動を更に有する、

請求項 9 の超音波撮像プローブの制御方法。

#### 【請求項 12】

前記コントローラによって制御されるブレーキ機構を用いて所望の場所で前記遠位部をロックする行動を更に有する、

請求項 9 の超音波撮像プローブの制御方法。

#### 【請求項 13】

前記ボディ部に結合され且つ前記コントローラによって制御されるテレスコープアセンブリを用いて所定の直線距離だけ前記ボディ部を変位させる行動を更に有する、

請求項 9 の超音波撮像プローブの制御方法。

#### 【請求項 14】

一以上のエンコーダから前記コントローラに関節情報を伝える行動；及び

前記コントローラによる、前記関節情報を用いて前記遠位部の位置又は向きを決定する行動；を更に有する、

請求項 9 の超音波撮像プローブの制御方法。

#### 【請求項 15】

超音波撮像システムであって：

画像情報を受けるコントローラ；

前記コントローラに結合され且つユーザからの入力を受けるよう構成される入力装置；

前記コントローラに結合され且つ前記コントローラが受ける前記画像情報に対応する情報を表示するディスプレイ；並びに

プローブであり：

空洞の少なくとも一部を定める硬いセクションを有するボディ部；

前記ボディ部に置かれる第一電気機械的アクチュエータ；

前記ボディ部に置かれる第二電気機械的アクチュエータ；

前記ボディ部に結合され、且つ、複数の関節要素を有する可撓性部分；

前記可撓性部分に結合され、且つ、前記空洞の少なくとも一部を定める遠位部；

前記遠位部に位置付けられ、且つ、前記コントローラに画像情報を伝える超音波センサアレイ；

前記第一電気機械的アクチュエータから前記複数の関節要素のうちの少なくとも一つに力を伝えるために、前記第一電気機械的アクチュエータと前記複数の関節要素のうちの少なくとも一つとに結合される第一力伝達部材；及び

前記第一電気機械的アクチュエータから前記複数の関節要素のうちの別の一つに力を伝

10

20

30

40

50

えるために、前記第二電気機械的アクチュエータと前記複数の関節要素のうちの少なくとも別の一つとに結合される力第二力伝達部材；  
を有するプローブ；  
を有する超音波撮像システム。

【請求項 16】

前記ボディ部に取り付けられ、且つ、前記第一力伝達部材又は前記第二力伝達部材に結合される、ユーザが握るのに適した一以上の制御ノブを更に有する、

請求項 15 の超音波撮像システム。

【請求項 17】

前記第一力伝達部材及び前記第二力伝達部材は、ギア付きラック及びケーブルを有する 10

、  
請求項 15 の超音波撮像システム。

【請求項 18】

前記遠位部に結合され、且つ、前記超音波センサアレイを前記遠位部の長手軸周りに回転させる第三アクチュエータを更に有する、

請求項 15 の超音波撮像システム。

【請求項 19】

前記ボディ部に結合され、且つ、前記ボディ部を前記ボディ部の長手軸周りに回転させる第四アクチュエータを更に有する、

請求項 15 の超音波撮像システム。 20

【請求項 20】

前記ボディ部に結合され、且つ、前記ボディ部を所定の距離だけ直線的に変位可能なテレスコープアセンブリを更に有する、

請求項 15 の超音波撮像システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本システムは、概して、経食道心エコー検査（TEE）用プローブ等、生物組織を撮像するための超音波撮像システムに関し、より詳細には、二次元（2D）及び／又は三次元（3D）超音波画像ボリュームを提供可能な、手動及び／又は自動で遠隔制御されるトランステューサ、並びに、その動作方法に関する。 30

【背景技術】

【0002】

通常、経皮的治療介入中に、カテーテル等の手術器具は、患者の体内でそれを所望の場所に案内するために、手動で操作されなければならない。手術器具を案内するために一般的に用いられる3つの主要な方法が存在する。それらは、光学的撮像方法、蛍光透視撮像方法、及び超音波撮像方法として知られ、以下で説明される。

【0003】

光学的撮像方法に関しては、この方法は、所望の場所における物体の画像を獲得するために、例えばビデオカメラ等のカメラを用いる。これらの画像は、その後、患者の体内の所望の場所まで器具を案内するために使用され得る。しかしながら、光学的案内方法は、カメラのレンズの場所と一致する画像を獲得できるのみであり、患者の体又はその一部に対する手術用具の場所の詳細な画像を取得するのは困難となり得る。したがって、外科医は、光学的案内方法のみを用いた場合には、ユーザの体内で手術用具を案内することができない場合がある。 40

【0004】

蛍光透視撮像方法に関しては、この方法は、例えば心臓手術の際等、超音波撮像システムが一般に使われていない医療処置においてしばしば使用される。この方法は、カテーテル等の所望のX線不透過性の物体を患者の体内の所望の場所まで案内するために使用され得る。しかしながら、蛍光透視撮像は、軟組織における良好なコントラストを有する高品 50

質の画像を提供できないので、蛍光透視撮像は、軟組織領域における応用には適切でない場合がある。さらに、蛍光透視撮像処置は放射線をイオン化するので、患者、及び患者と接触する人、又は、患者の近くにいる人（例えば、心臓外科医（cardiac interventionalist）である。）にとって危険なものとなり得る。さらに、患者の近くにいる医療専門家は、起こり得る放射線被曝から自身を守るために心地良くなきさばった鉛遮蔽体を着用しなければならない場合がある。

#### 【0005】

さらに、超音波撮像方法に関しては、この方法は、典型的には、患者の体の所望の領域のデジタル画像データを取得するために超音波プローブを使用する。心臓画像診断に関しては、経皮的な心臓への医療介入を案内するのに空間的及び時間的に十分詳細に、例えば心室及び心臓弁の画像を取得するために、従来の超音波撮像方法が使用され得るが、この方法は、所望の画像情報を取得するために、手動でプローブを操作することをユーザに要求する。したがって、この方法は、面倒で時間がかかるものである。

10

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0006】

【特許文献1】米国特許第5853368号明細書

【特許文献2】米国特許第6126602号明細書

【特許文献3】米国特許第6572547号明細書

【特許文献4】米国特許第6592520号明細書

【特許文献5】米国特許第6679849号明細書

【特許文献6】米国特許第6776758号明細書

【特許文献7】米国特許出願公開第2004/0073118号明細書

20

【特許文献8】米国特許出願公開第2006/0167343号明細書

【特許文献9】米国特許第7270634号明細書

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0007】

したがって、所望の画像を取得して撮像用内視鏡装置を案内するための、且つ／或いは、経皮的な心臓への医療介入等の経皮的医療介入における所望の画像及び情報を生成するための自動制御を手動でオーバーライドする、自動化された超音波撮像システム、及び、撮像用内視鏡装置の制御方法に対するニーズが存在する。

30

#### 【0008】

さらに、撮像情報を取得するための自動制御及び／又は手動制御、並びに、経皮的な（例えば心臓への）医療介入のための所望の画像を取得するために撮像用TEEプローブを案内する方法に対するニーズが存在する。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0009】

本システム、方法、器具、及び装置の目的の一つは、従来のシステム及び装置における不利点を克服することである。例示的な実施例の一つによると、超音波撮像プローブは、空洞の少なくとも一部を定める硬いセクションを有するボディ部と、そのボディ部に置かれる第一電気機械的アクチュエータと、そのボディ部に置かれる第二電気機械的アクチュエータと、そのボディ部に結合される可撓性部分であり、複数の関節要素を有する可撓性部分と、その可撓性部分に結合され、且つ、その空洞の少なくとも別の一部を定める遠位部と、その遠位部に位置付けられる超音波センサアレイとを含む。コントローラは、制御信号を提供し、第一力伝達部材は、第一電気機械的アクチュエータから複数の関節要素のうちの少なくとも一つに力を伝えるために、第一電気機械的アクチュエータと複数の関節要素のうちの少なくとも一つとに結合され、また、第二力伝達部材は、コントローラからの制御信号に応じて、第二電気機械的アクチュエータから複数の関節要素のうちの別の一つに力を伝えるために、第二電気機械的アクチュエータと複数の関節要素のうちの少なく

40

50

とも別の一つとに結合される。コントローラは、三次元での容積測定撮像をもたらすべく、ユーザによるジョイスティックの手動操作に応じて、超音波センサアレイからのビームを電子的に操縦するよう構成され得る。

#### 【0010】

本発明は、例えば自然開口を介して、或いは、管腔、血管、又は体腔への経皮的な又は外科的なアクセスによって、人の生体構造に導入され得る。本システム及び方法は、人に對する経皮的な心臓への医療介入に關連して説明されるが、その経皮的又は外科的な医療介入及びアクセスは、動物等、どのような生物に対するどのような経皮的医療介入であつてもよく、小さな開口を介した、プローブ装置（例えば電子装置、無生物等である。）又は構造物（例えば建物、洞窟等である。）等の非生物に対するものであつてもよい。

10

#### 【0011】

さらに、本システムは、他の形態のドップラー効果ソノグラフィにも適用可能である。さらに、経食道心エコー検査（TEE）用プローブに関する実施例が記載されるが、本システム、装置、及び方法は、経鼻的、経膣的、経直腸的腔内プローブ等、任意の開口部を通じて挿入されるどのような撮像用内視鏡装置にも同様に適用可能である。

#### 【0012】

本装置、システム、及び方法の別の適用可能領域は、以下の詳細な説明から明らかとなるであろう。詳細な説明及び特定の実施例は、本システム及び方法の典型的な実施例を示しながら、説明のみを目的とし、本発明の範囲を限定することを意図しない。

#### 【0013】

本発明に係る器具、システム、及び方法のこれらの及び他の特徴、態様、及び有利点は、以下の記載、添付の特許請求の範囲、及び添付図面からより良く理解されるであろう。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】本システムの実施例による、内部組織を撮像するための超音波システムの図である。

【図2A】本システムによる超音波撮像システムの部分側面図を示す。

【図2B】本システムによる超音波撮像システムの部分側面図を示す。

【図3A】体内に挿入された、図2に示す撮像用内視鏡装置の図である。

【図3B】体内の曲がった位置にある、図3Aに示す撮像用内視鏡装置の図である。

30

【図4A】本発明の実施例による、手動制御ノブを含むハンドルの側面図である。

【図4B】図4Aに示すハンドルの上面図である。

【図5】本システムによるプロセスを示すフローチャートである。

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0015】

特定の典型的な実施例に関する以下の記載は、本質的には単なる典型例にすぎず、本発明、その応用、又はその用途の限定を意図することはない。本システム及び方法の実施例に係る以下の詳細な説明では、本書の一部を構成する添付図面が参照され、その添付図面は、記載されるシステム及び方法が実施され得る特定の実施例を説明目的で図示する。これらの実施例は、現に開示されるシステム及び方法を当業者が実施できるように十分詳細に説明され、また、当然のことながら、他の実施例が利用されてもよく、本システムの精神及び範囲を逸脱することなく構造的及び理論的変更が行われてもよい。

40

#### 【0016】

それ故に、以下の詳細な説明は、限定的意味に解釈されることではなく、本システムの範囲は、添付の請求項によってのみ定められる。本書における図面の参照番号の先頭の数字は、複数の図に現れる同一の構成要素が同じ参照番号で特定されることを除いて、典型的には図番に対応する。さらに、明瞭化のために、特定の図に関する詳細な説明は、当業者にとって明確な場合には論じられない。本システムの説明を分かりにくくしないようにするためである。

#### 【0017】

50

参照によりその全てが本書で援用される以下の米国特許又は米国特許出願の公報に開示されるような様々な画像システム、プローブ、及び制御が知られている。

1 . Solomonらに対して 1998 年 12 月 29 日に発行された "Ultrasound Imaging Catheter Having an Independently-Controllable Treatment Structure" という題の米国特許第 5 8 5 3 3 6 8 号

2 . Savordらに対して 2000 年 10 月 3 日に発行された "Phased Array Acoustic Systems with Intra-Group Processors" という題の米国特許第 6 1 2 6 6 0 2 号

3 . Millerらに対して 2003 年 6 月 3 日に発行された "Transesophageal and Transnasal Transesophageal Ultrasound Imaging Systems" という題の米国特許第 6 5 7 2 5 4 7 号

4 . Peszynski らに対して 2003 年 7 月 15 日に発行された "Ultravascular Ultrasound Imaging Apparatus and Method" という題の米国特許第 6 5 9 2 5 2 0 号

5 . Miller らに対して 2004 年 1 月 20 日に発行された "Ultrasound TEE Probe with Two Dimensional Array Transducer" という題の米国特許第 6 6 7 9 8 4 9 号

6 . Peszynski らに対して 2004 年 8 月 17 日に発行された "RFI-Protected Ultrasound Probe" という題の米国特許第 6 7 7 6 7 5 8 号

7 . Peszynski らによる、 2004 年 8 月 15 日に公開された、 "RFI-Protected Ultrasound Probe" という題の米国特許出願公開第 2004 / 0073118 号

8 . Peszynski らによる、 2006 年 7 月 27 日に公開された、 "Control Mechanism for an Endoscope" という題の米国特許出願公開第 2006 / 0167343 号

本システムの実施例による内部組織を撮像するための超音波システムを図 1 に示す。超音波撮像システム 100 は、一以上のボディ部（ハンドル）102、カテーテル又は撮像用内視鏡装置 104、テレスコープ（伸縮）部材 170、制御ユニット 130、ネットワーク 160、制御インターフェース 162、一以上のメモリ 164、及び、コネクタ 176-1、176-2 のそれぞれを介して制御ユニット 130 に接続可能な一以上の制御ケーブル 134、174 を含み得る。

#### 【 0018 】

撮像用内視鏡装置 104 の一実施例には、食道への挿入のための経食道心エコー検査（TEE）用プローブがあり、そのような TEE プローブが本装置、システム、及び方法を説明するために用いられる。しかしながら、喉、鼻、直腸等の体の開口部の何れかへの挿入といった、所望の任意の手術応用及び撮像応用で、他の任意のプローブが用いられてもよい。さらに、本装置、システム、及び方法による、独創的な撮像用内視鏡装置は、単独で用いられてもよく、或いは、不要の腫瘍又は組織等の除去又は破壊といった所望の手術を行うための手術器具とともに用いられてもよい。その独創的な内視鏡装置は、治療目的又は撮像目的のための非侵襲的又は低侵襲的処置のために用いられてもよく、また、自動による、且つ／或いは、例えばジョイスティックを用いた手動によるセルフガイド式であってもよく、従来の任意のガイド装置を用いてガイドされてもよい。

#### 【 0019 】

ハンドル 102 は、一以上の内部空洞と、一以上のアクチュエータ（A）108-1、108-2 と、一以上の回転アクチュエータ 101-1、101-2 と、マニュアル・オーバーライド 106 と、支持部 103 とを含み得る。ハンドル 102 は、撮像用内視鏡装置 104 に結合され得る。一以上のアクチュエータ（A）108-1、108-2、及び、一以上の回転アクチュエータ（RA）101-1、101-2 は、例えばモータ、ソレノイド等の、力を発生させ且つ伝えるのに適した任意の装置を含み得る。一以上の回転アクチュエータ 101-1 及び 101-2 は、所望の軸周りに超音波撮像システムの一部を回転させ得る。例えば、ハンドル回転アクチュエータ 101-1 は、ハンドル部 102 をその長手軸 L<sub>H</sub> 又は他の何らかの軸周り（ROT-1）で要求通りに回転させるために使用され得る。同様に、遠位回転アクチュエータ 101-2 は、撮像用内視鏡装置 104 の遠位部 120 をその長手軸 L<sub>D</sub> 又は他の何らかの軸周り（ROT-2）で要求通りに回転させるために使用され得る。さらに、ハンドル回転アクチュエータ 101-1 は、その

10

20

30

40

50

ハンドルを支持部 179 に対して回転させるために使用されてもよく、遠位回転アクチュエータ 101-2 は、遠位部 120 を可撓性領域 114 に対して回転させるために使用されてもよい。

#### 【0020】

—以上のアクチュエータ 108-1、108-2 は、ケーブル 134 を介して制御ユニット 130 から制御信号を受信し、対応する力及び／又は動きを出力し得る。—以上のアクチュエータ 108-1、108-2 によって出力されるその力及び／又は動きは、それぞれ、任意の適切な連結器を用いて、力伝達部材 109-1、109-2（例えば破線で示すワイヤである。）に連結され得る。それらアクチュエータのそれぞれ（例えば、101-1、101-2、108-1、108-2、及び／又は、伸縮部材 170 のアクチュエータ 177 である。）は、トランスミッション、ギア等を含んでいてもよい。トランスミッション、ギア等は、入力された力及び／又は変位を増大或いは低減し、例えば（例えばケーブルを駆動するため等の）ドラムから出力されるその増大／低減された出力回転速度及び／又はトルクを出力し得る。

10

#### 【0021】

変位エンコーダ（En）110-1、110-2 は、アクチュエータ 108-1、108-2、101-1、101-2、及び／又は、力伝達部材 109-1、109-2 の位置に関する位置情報を制御ユニット 130 に伝え得る。また、エンコーダ（En）110-1、110-2 は、対応する情報を制御ユニット 130 から受信する。さらに、例えばモータ、アクチュエータ、ソレノイド等への電流を監視し且つ制限することによって触覚フィードバックを提供するための力検出器等の、フィードバックを検出して供給する、遠位部 120 に位置付けられる検出器が、必要に応じて用意されてもよい。さらに、例えば、制御ケーブルにおける張力を監視するために、力計測器が用意されてもよい。

20

#### 【0022】

—以上の力伝達部材 109-1、109-2 は、例えば、ケーブル、ワイヤ、リンクエジ、ラック（例えば、ギア付きラックである。）、及び／又はそれらの組み合わせを含み得る。例えば、一実施例では、—以上の力伝達部材 109-1、109-2 は、ギア付きラックを含み得る。このギア付きラックは、対応するアクチュエータ 108-1、108-2 の電気モータの出力軸に結合されるピニオンに結合され得る。したがって、力伝達部材 109-1、109-2 は、例えばそのピニオンから力及び／又は変位を受け得る。力伝達部材 109-1、109-2 は、それらラックに結合される対応するケーブルを含んでいてもよい。

30

#### 【0023】

撮像用内視鏡装置 104 は、その長手方向の長さに沿って延びる—以上の空洞、遠位部 120、細長部 112、及び可撓性領域 114 を含み得る。

#### 【0024】

遠位部 120 は、硬い領域 118 と—以上のTEEセンサアレイ 122 とを含み得る。TEEセンサアレイ 122 は、—以上のトランスデューサアレイを含み得る。—以上のトランスデューサアレイのそれぞれは、複数の超音波要素を含み得る。それら超音波要素は、例えば撮像コア上に直線的に配置されてもよく、また、フレックス回路 107 に結合されてもよい。フレックス回路 107 は、—以上のトランスデューサアレイの超音波要素及び／又は遠位部 120 内の他の装置を、ケーブル 134 を通じて、制御ユニット 130 に結合し得る。TEEセンサ制御機構は、遠位部 120 内の一以上のトランスデューサアレイの向き及び／又は位置を制御するために使用され得る。一実施例では、TEEセンサ制御機構は、例えば、—以上のトランスデューサアレイの向き（ロール、ピッチ、及び／又はヨーを含み得る。）及び／又は位置を制御するために、—以上のトランスデューサアレイのうちの対応するものに結合される—以上のケーブルを含み得る。—以上のケーブルは、制御ユニット 130 及び／又はユーザによって制御され得る対応するアクチュエータに結合され得る。

40

#### 【0025】

50

T E E センサアレイ 122 は、例えば、フェーズドアレイ、リニアアレイ、曲線アレイ、及び／又はマトリックスセンサアレイ等の任意の適切な超音波センサアレイを含み得る。そのようなセンサは、例えば、米国特許第 6126602 号に開示されている。他のセンサアレイは、マトリックスアレイ TEE プローブ等を含み得る。センサアレイは当該技術分野で知られているので、明確化のため、それらに対する更なる説明は行わず、そして、画像センサを回転させる機械式回転子の代わりに、様々な位置及び角度で所望の画像を見るための電子ビームステアリングが用意される。当然ながら、必要な場合には、画像ビームの機械式ステアリング及び電子式ステアリングの双方が要望通りに組み合わされる。

#### 【0026】

細長部 112 は、実際には硬いものであってもよく、その長手方向の長さに沿って伸びる空洞を含み得る。細長部 112 は、遠位部 120 とハンドル 102 との間に位置付けられ、それら二つのユニットを一緒に結合し得る。

10

#### 【0027】

可撓性領域 114 は、遠位部 120 を細長部 112 に結合し得る。可撓性部分 114 は、細長部 112 に対する硬い領域 118 の関節を提供するために構成され且つ配置される（例えば、図 2 とともに以下で説明される関節要素 217 に類似する）複数の関節要素を含み得る。（内視鏡的可撓性リンクとしても知られる）関節要素は、例えば、対応する力伝達部材 109-1、109-2 を介して、対応するアクチュエータ 108-1、108-2 に結合され得る。

20

#### 【0028】

伸縮部材 170 のような位置決め装置は、ハンドルを所望の位置及び／又は向きに位置付けるために、含まれ得る。図 1 は、支持部 179 を介してハンドルに接続される、ハンドルに沿った伸縮部材 170 を示すが、伸縮部材 170 は、ハンドル 102 の長手軸 L<sub>H</sub> に沿ったハンドル 102 の動きをもたらすために、直列型であってもよく、長手軸 L<sub>H</sub> に沿ったものであってもよい。当然ながら、様々な方向におけるハンドル 102 の動き及び／又は回転を達成するための追加的な自由度をもたらすための様々なリンクエージを備えたもの等、他の任意の位置決め装置が用いられてもよい。

20

#### 【0029】

伸縮部材 170 は、ボディ部 175 と、ボディ部 175 に対して伸縮可能な伸縮部 172 とを含み得る。伸縮部 172 は、支持部 179 を介してハンドル 102 の支持部 103 に結合され得る。伸縮部材 170 は、伸縮部 172 を適宜に反応させるために、例えばワイヤ、ピストン、又は他の力伝達部材 178 を通じて力／変位を伸縮部 172 に伝え得る一以上のアクチュエータ 177 を含み得る。例えば、一実施例では、伸縮部 172 は、一以上のアクチュエータ 177 からの力／変位に応じて、矢印 171 で示すようにボディ部 175 の長手軸に平行な方向に伸縮し得る。伸縮部材 170 は、ボディ部 175 に対する伸縮部 172 の位置及び／又は向きに対応する位置情報を生成し得る一以上のエンコーダ 181 を含み得る。この位置情報は、例えば制御ケーブル 174 を介して、例えば制御ユニット 130 に伝送され得る。単一の支持部 179 が示されているが、ハンドル 102 を支持するために、他の支持部が含まれていてもよい。また、位置決め装置がハンドル 102 に統合されたり、ハンドル 102 と並列又は直列に配置されたりすることも想定される。

30

#### 【0030】

また、互いにヒンジで連結されるように取り付けられる二以上のアームを伸縮部材が含むことが想定される。さらに別の実施例では、伸縮部材が並列アーム配置を含むことが想定される。

40

#### 【0031】

制御ユニット 130 は、一以上のディスプレイ 140 と、ジョイスティック、キーボード、マウス、スピーカ等の入出力装置 138 と、制御ユニットプロセッサ又はコントローラ（PROC）132 と、メモリ（MEM）164 等を含み得る。制御ユニット 130 及び／又はプロセッサ 132 は、超音波撮像システム 100 の動作全体を制御し得る。制御

50

ユニット 130 は、例えばローカルエリアネットワーク（LAN）、ワイドエリアネットワーク（WAN）、インターネット、イントラネット等の有線及び／又は無線のネットワークを含み得るネットワーク 160 を介して、外部コントローラ 162 と通信し得る。したがって、制御ユニット 130 は、例えば遠隔メモリ、遠隔外部制御ユニット等の別の外部装置とも通信し得る。制御ユニット 130 は、米国特許第 6679849 号（以下、「849 特許」とする。）及び米国特許第 6592520 号（以下、「520 特許」とする。）で説明される超音波撮像システム 100 を制御し得る。したがって、TEE センサアレイ 122 は、「849 特許及び「520 特許で説明されるように処理され且つ／或いは表示され得る所望の情報を取得するために制御され得る。超音波撮像システム 100 における様々な装置の間で情報を伝送するために任意の適切な伝送方式が使用され得る。しかしながら、ネットワーク 160 を介して伝送される情報の安全性をもたらすために、独自の且つ／或いはコード化された伝送方式が使用されることが好ましい。

10

20

30

40

## 【0032】

入出力装置 138 は、ユーザに情報を伝送し且つ／或いはユーザ入力を受け入れ可能な任意の適切な装置又は装置群を含み得る。例えば、入出力装置 138 は、ジョイスティックと、キーボード（KB）と、例えばマウス、トラックボール、タッチパッド、容量性位置決めパッド、レーザポインタ、タッチスクリーン等のポインティングデバイスとのうちの一つ以上を含み得る。メモリに保存され且つプロセッサによって実行される、前もってプログラムされた或いは予め決定された、変更され得る命令に応じて、若しくは、遠位端 120 に位置付けられる位置センサ及び／又は力センサからの入力等の様々な入力に応じて、且つ／或いは、ユーザ入力に応じて、所望の画像をもたらすように、プロセッサは、TEE プローブを自動的に制御するように構成され得る。すなわち、所望の画像を獲得するための自動制御は、TEE プローブによって獲得された画像によってもたらされる視覚的フィードバックに基づいて、例えば x、y、及び z 方向における制御を提供するために、例えばジョイスティックを用いたユーザによる手動制御によってオーバーライドされ得る。当然ながら、損傷を防止するために任意の追加的な手動による力が自動的に制限されるという危険な状況を示し得る力フィードバックに基づいたり、例えば実際に測定された力と比較するときの所定の力の閾値に基づいたりといった、センサフィードバックに基づき、自動モードが手動モードをオーバーライドするという正反対の制御がもたらされてもよい。したがって、実際に測定された力がその閾値に達すると、それ以上の力が適用されることはない。しかしながら、ユーザに認識され得る警告や指示の後であっても、ユーザは、例えば、大きくなった力フィードバック信号にもかかわらず、例えば TEE プローブの手動制御を継続するというオプションを与えられてもよい。

## 【0033】

手動制御が解除されると、或いは、キーボード上のキーを動かすこと等によりユーザが自動モードを作動させると、システムは、自動モードに戻る。このようにして、自動モード及び手動モードの組み合わせが提供され、所望の画像が獲得されてスクリーン 140 上に表示されたり、ユーザが自動モードをいつでもオーバーライドできるようにしたりする。当然ながら、システムは、ジョイスティックを使用すること、及び／又は、ボタンを作動させることに加え、音声認識ユニットがユーザの発した言葉を認識し、それらを、所望の画像を取得するために TEE プローブを制御し且つ位置付けるためのコマンドに変換するところの音声制御を介する等、様々なタイプのユーザ入力に応答し得る。

## 【0034】

ディスプレイ 140 は、ユーザに情報を表示するための任意の適切なディスプレイを含み、また、例えば液晶ディスプレイ（LCD）、タッチスクリーンディスプレイ等を含み得る。さらに、一以上のディスプレイが別のディスプレイに隣接して搭載されてもよく、且つ／或いは、離れた場所（例えば、別の部屋、建物、町等である。）に備え付けられてもよい。

## 【0035】

図 2A は、本システムによる超音波撮像システムの部分側面図である。超音波撮像シス

50

テム 200 は、一以上のハンドル 202 と、カテーテル又は撮像用内視鏡装置 204 を含む。撮像用内視鏡装置 204 は、一以上の、可撓性領域 214 及び遠位部 220 を含み得る。遠位部 220 は、例えば、様々な位置に位置付けられ且つ様々な方向に向けられる TEE センサアレイ 222、227 といった、一以上の超音波センサアレイを含み得る。例えば、一つの TEE センサアレイ 222 は、図 2 で示すように遠位部 220 の下面に位置付けられて下を向くものであってもよく、別の一つの TEE センサアレイ 227 は、遠位部 220 の前面に位置付けられて前を向くものであってもよい。当然ながら、遠位部 220 の上面に位置付けられて上を向くアレイ等、追加の TEE センサアレイが必要に応じて備えられてもよい。

## 【0036】

一以上の超音波センサアレイのそれぞれは、一以上のサブアレイを含み得る。超音波撮像システム 200 は、一以上の TEE センサアレイが所望の画像ボリュームに関する画像情報を取得できるように、一以上の TEE センサアレイを所望の位置に位置付け且つ方向付けるための制御ユニットを含み得る。遠位部 220 は、可撓性領域 214 に結合され得る。

10

## 【0037】

可撓性領域 214 は、例えば、米国特許第 6572547 号に記載されたものに類似する複数の関節要素 217 等の任意の適切な関節システムを含み得る。関節要素 217 は、一以上のジョイント 231 を介して互いに結合され得る。端部 221 は、対応するジョイント 231 を介して隣接する関節要素 217 に結合され得る。端部 221 の一つは、隣接する遠位部 220 に結合可能であり、一方で、端部 221 の他のものは、ハンドル 202 に結合可能である。ジョイント 231 は、ヒンジを含んでいてもよく、或いは、所定の力にさらされたときに撓み得る単一部材で形成されていてもよい。さらに、ジョイントが単一部材で形成される場合、関節要素群は、ジョイントと一体的に形成されてもよく、且つ / 或いは、互いに一体的に形成されてもよい。

20

## 【0038】

図 2A で示すように、ハンドル 202 は、一以上のアクチュエータ 208-1~208-N、及び、対応するエンコーダ (En) 210-1~210-N を含み得る。一以上のアクチュエータ 208-1~208-N は、モータ (M)、ソレノイド等の任意の適切な力生成機構を含み得る。一以上のアクチュエータ 208-1~208-N は、対応する力伝達部材 209-1~209-N に結合され得る。力伝達部材 209-1~209-N は、矢印 291 で示すように、直線方向に変位され得る。一以上のアクチュエータ 208-1~208-N は、例えば制御ユニット 130 (図 1) から制御信号を受信して適宜に応答し得る。

30

## 【0039】

ユーザインターフェースは、ユーザ入力を受けるために、例えばハンドル 202 に含まれていてもよい。このユーザ入力に関する情報、又は、リモートコントローラ又は制御ユニット 130 から等の、コントローラ 230 からの制御信号は、その後、(図 1 で示す制御ユニット 130 における) プロセッサ 132 を含む制御ユニットに伝送され得る。プロセッサ 132 は、例えば、一以上のアクチュエータ (例えば、101-1、101-2、208-1~208-N、及び / 又は 177 である。) のうちの対応するものを制御するために一以上の信号を出力し得る。また、それら制御信号が、プロセッサ 132 で処理されることなく、ユーザインターフェースから一以上の対応するアクチュエータへ直接伝送され得ることも想定される。そのユーザインターフェースは、機械式インターフェース及び / 又は電気式インターフェースを含み得る。

40

## 【0040】

力伝達部材 209-1~209-N は、一以上のアクチュエータ 208-1~208-N と対応する関節要素 217との間で、力及び / 又は変位を結合し得る。関節要素 217 は、一以上の面で撓み得る。したがって、可撓性領域 214 は、必要に応じて、例えば真っ直ぐ、“J”、“S”、“Z”等の任意の所望の形態をとることができるように、関節

50

接合され得る。さらに、可撓性領域 214 は、面外構造で構成されてもよい。それ故に、力伝達部材 209-1 ~ 209-N の撓みを正確に制御することによって、関節要素 217 は、可撓性領域 214 の関節を提供するために、位置付けられ得る。したがって、撮像用内視鏡装置 204 は、例えば、胃腸管及び / 又は血管系等の対象主要部 (subject mass) のところに位置付けられたときに、容易に進行し得る。さらに、TEE センサアレイ 222、227 の位置及び / 又は向きは、その対象主要部に対して容易に制御され、その結果、その対象主要部が容易に検査されるのを可能にする。これらの構成は当該技術分野で知られているので、明確化のために、それらの説明は行わない。

#### 【0041】

体内に挿入された、図 2A に示す撮像用内視鏡装置 204 の図を図 3A に示す。撮像用内視鏡装置 204 は、( 例えば、図 3A で示すように経鼻的に、或いは、経口的に ) 例えれば食道 310 等の所望の経路に挿入され、また、例えれば TEE センサアレイ 222、及び / 又は、外部 / 内部位置決め装置からの位置情報は、図 1 で示す制御ユニット 130 等の制御ユニットに伝送される。その位置情報が処理されて、対応する制御信号が、一以上の回転アクチュエータ 101-1、101-2、アクチュエータ 107 ( 図 1 )、及び / 又は、208-1 ~ 208-N ( 図 2B ) のうちの一以上のものに伝送され得る。対応する力及び / 又は変位は、その後、それら駆動されるアクチュエータから伝えられ得る。例えば、制御ユニット 130 は、メモリ 164 にロードされた命令がプロセッサ 132 で実行されたときに、且つ / 或いは、ユーザ入力に応じて、硬い領域 118 を回転させるために回転アクチュエータ 101-1 を制御し得る。それ故に、撮像用内視鏡装置 204 ( 例えればその遠位部 120 ) の位置情報等のフィードバック情報、及び / 又は、ユーザ入力に応じて、制御信号は、制御ユニット 130 及び / 又はプロセッサ 132 によって供給され得る。制御ユニット 130 に対する言及は、プロセッサ 132 に対しても同様に適用可能である。同様に、制御ユニット 130 は、可撓性領域 214 ( 図 2 ) が関節接合されて所望の形態をとることができるように、関節要素 217 のうちの対応するものを撓ませるために、一以上のアクチュエータ 108-1、108-2 ( 図 1 ) を制御し得る。例えば、可撓性領域 214 は、図 3B で示すように、体内で “L” 字形態をとり得る。

#### 【0042】

その位置情報は、一以上の外部センサ (ES) 320 に対する撮像用内視鏡装置 204 の位置に関する情報を含み得る。なお、図 3A では、3 つの外部センサ 320 が示され、それら外部センサは、例えば、Scampini らに対する、“Guidance of Invasive Medical Devices by High Resolution Three Dimensional Ultrasonic Imaging” という題の、参照によりその全部が本書で援用される米国特許第 7270634 号に記載されるように、3D ( 及び / 又は 2D ) 画像を提供すべく、容積式超音波走査を提供するための位置フィードバックを用いてその撮像用内視鏡装置の位置を決定するために、三角測量を用いてもよい。

#### 【0043】

さらに、その位置情報は、例えばユーザ及び / 又は TEE センサアレイ 222 から受信した情報を含み得る。例えば、TEE センサアレイ 222 から受信する位置情報は、対象主要部で取得された画像情報を含み得る。この情報は、制御ユニット 130 で処理され、関心点が決定され得る。その関心点に対する TEE センサアレイ 222 の位置を決定すると、制御ユニット 130 は、例えば、可撓性領域 214 及び / 又は伸縮部材 172 を、所望の位置に留まらせるために、或いは、TEE センサアレイ 222 を別の位置に案内すべく撓ませるために、適切なアクチュエータを制御し得る。したがって、新たな位置情報は、例えば、その新しい位置における TEE センサアレイ 222 から取得され得る。

#### 【0044】

TEE センサアレイ 222 は、撮像用内視鏡装置 204 の遠位部 220 の周りの所望の領域に対応する画像情報を得るために、複数の TEE センサアレイを含み得る。例えば、遠位部 220 は、互いに約 120 度離れて置かれる 3 つの TEE センサアレイを含み得る。さらに、TEE センサアレイは、遠位部 220 の端部 223 に対応する画像情報を得る

10

20

30

40

50

ために遠位部 220 の端部 223 に搭載されてもよい。この画像情報は、位置情報に含まれてもよい。

【 0 0 4 5 】

また、超音波撮像システムは、画像を描画し、且つ／或いは、例えばTEEセンサアレイ222等である、撮像用内視鏡装置204の一部の位置、並びに／又は、手術器具を持つカテーテル等の他の所望のアイテムの位置、及び／若しくは、例えば腫瘍又は異常部分を検出するための体部位等の関心領域を見つけるための、画像認識ソフトウェア／ハードウェアを含み得ることが想定される。したがって、制御ユニット130は、例えばTEEセンサアレイ222を所望の位置及び／又は向きに案内するために、位置情報、及び／又は、ユーザ入力に関する情報を用いてもよい。上述のように、向きを変えるための機械的回転の代わりに、プロセッサ132の制御の下で電子ビームステアリングが用いられてもよい。

【 0 0 4 6 】

例えば、制御ユニット130は、関心組織容量に対する所望の位置にTEEセンサアレイ222を向けるために、一以上のアクチュエータ108-1、108-2、177、208-1～208-N、及び／又は、回転アクチュエータ101-1、101-2を制御し得る。制御ユニット130は、その後、所望の位置でTEEセンサアレイ222を保持するためにブレーキ機構と係合してもよい。制御ユニット130は、その後、所望の細胞組織容量に対応する画像情報（例えばエコー情報である。）を得るためにセンサアレイ222を制御し得る。この画像情報は、その後、処理のために制御ユニット130に伝送され得る。外部センサ（ES）320は、その超音波撮像システムの一以上の部分の位置に関する情報を制御ユニット130に伝送し得る。この情報は、その後、その超音波撮像システムの一以上の部分の位置を決定するために、制御ユニット130によって処理され且つ用いられる。また、その超音波撮像システムは、当該技術分野で知られ、また、例えば米国特許出願公開第2006/0167343号に記載されるような従来の制御ノブを含んでいてもよい。

【 0 0 4 7 】

本発明の実施例による手動制御ノブを含むハンドルの側面図を図4Aに示す。超音波撮像システム400は、ハンドル402、制御ノブ421、423、力伝達部材409-1、409-2、及び、アクチュエータ(例えばモータ(M)である。)408-1、408-2のうちの一以上を含み得る。

[ 0 0 4 8 ]

制御ノブ421、423は、それぞれ力伝達部材409-2、409-1に結合され得る。力伝達部材409-1、409-2のそれぞれは、一以上のラックを含み得る。例えば、力伝達部材409-1は、ギアホイール（例えば、図4B参照。）との係合のための歯を含む一以上のラック409-1A、409-1Bを含み得る。同様に、力伝達部材409-2は、一以上のラック409-2A、409-2Bを含み得る。アクチュエータ（M）408-1、408-2のそれぞれは、対応するトランスミッション（T1）411-1及び（T2）411-2のそれぞれを介して、力伝達部材（TM）409-1、409-2に結合され得る。トランスミッション（T1、T2）411-1、411-2は、ピニオン等の出力ギアを含み得る。したがって、その出力ギアは、一以上の対応する出力ギアを介して、対応するラックに結合され得る。

【 0 0 4 9 】

エンコーダ 410-1、410-2 は、対応するアクチュエータ (M1、M2) 408-1、408-2 に結合され、制御ユニット 130 に位置 / 場所情報を提供し得る。また、エンコーダ 410-1、410-2 は、アクチュエータ (M1、M2) 408-1、408-2 を制御するために、制御ユニット 130 から制御信号を受信する。クラッチアセンブリは、それらアクチュエータとそれら制御ノブとの間で力を繋ぎ或いは切り離すために使用され得る。そのクラッチアセンブリは、ユーザ及び / 又は制御ユニット 130 によって制御され得る。オプションのロック部材又はブレーキ機構 403 は、所望の位置で、

力伝達部材 409-1、409-2 のうちの一以上をロックし得る。ロック部材 403 は、ユーザ及び／又は制御ユニット 130 によって制御され得る。アクチュエータが動かないように一定の電圧を適用すること、外部の若しくは追加のブレーキ若しくはロック装置を提供すること、並びに／又は、モータ及び／若しくはアクチュエータを制御し且つそれらを所望の位置で保持するための閉ループフィードバックを適用すること等によって、アクチュエータ及び／又は力伝達部材のうちの一以上が所定の位置から動くのを制限するために、一以上のブレーキ機構が含まれていてもよい。その一以上のブレーキ機構は、機械式機構及び／又は電気機械式機構を介して作動され得る。したがって、ブレーキ機構は、制御信号を介してコントローラによって作動させられてもよく、或いは、機械式レバーを介してユーザによって直接的に作動させられてもよい。さらに、ブレーキ制御信号又は信号群は、コントローラによって生成されてもよく、且つ／或いは、ユーザ入力の結果として生成されてもよい。それらブレーキ機構は、摩擦要素、ロック用つめ、粘性要素等を含んでいてもよい。

10

#### 【0050】

図 4A で示すハンドルの上面図を図 4B に示す。制御ノブ 421、423 は、デュアルラックを含む力伝達部材に結合され得る。例えば、制御ノブ 423 及び／又はアクチュエータ 408-1 に結合される力伝達部材は、ラック 409-1A 及び 409-1B を含み得る。さらに、制御ノブ 421 及び／又はアクチュエータ 408-2 に結合される力伝達部材は、ラック 409-2A 及び 409-2B を含み得る。

20

#### 【0051】

本発明によるプロセスを説明するフローチャートを図 5 に示す。プロセス 500 は、例えば LAN (ローカルエリアネットワーク)、WAN (ワイドエリアネットワーク)、インターネット等のネットワーク上で通信を行う一以上のコンピュータ (例えば制御ユニット 130 のプロセッサ 132) を用いて実行され得る。プロセス 500 は、以下のステップ、行動、及び／又は動作のうちの一以上を含み得る。さらに、それらの動作のうちの一以上は、必要に応じて、組み合わされ、且つ／或いは、複数の下位の動作に分割され得る。

20

#### 【0052】

図 5 を参照すると、ステップ／行動／動作 502 において、プロセスは、現在の場所に関する画像情報を取得するために、TEE センサアレイのうちの一以上を制御する。現在の場所は、センサアレイのうちの一以上のものの場所／向きを見つけ出すために一以上のエンコーダ及び／又は外部位置決め装置から得られた場所情報に対応する。その画像情報は、現在の画像ボリューム V に関する画像情報を含み得る。プロセスは、その後、行動 504 に進む。

30

#### 【0053】

行動 504 において、その取得された画像情報は、所望の情報を得るために処理され得る。例えば、その処理は、目的とする或いは目的としない画像情報をフィルタリングするためのデジタル信号処理を含み得る。また、その画像の場所は、後で用いるために、現在の場所情報と共に保存され得る。プロセスは、その後、行動 506 に進み得る。

40

#### 【0054】

行動 506 において、プロセスは、それらセンサアレイのうちの一以上のものが所望の場所／向きであるか否かを判定する。例えば、その場所／向きは、行動 502 で取得され且つ／或いは行動 504 で処理された画像情報と、参照テーブル、又は、例えばユーザの所望の位置／配置、及び／若しくは別の装置の場所といった他の情報とを比較することによって、決定され得る。それらセンサアレイのうちの一以上が所望の場所にある場合、プロセスは、行動 502 を繰り返す。しかしながら、それらセンサアレイのうちの一以上が所望の位置及び／又は向きにはないと判定された場合、プロセスは、行動 508 に進む。

#### 【0055】

行動 508 において、プロセスは、TEE センサアレイのうちの一以上に対して、所望の位置及び／又は向きを算出し得る。その所望の位置／向きは、ユーザによって入力され

50

そのシステムによって計算された位置／向き、並びに／又は、別の装置（例えば、切除カテーテル又は別の撮像用内視鏡装置である。）及び／若しくは関心組織容量の現在位置に対応する位置／向きに対応し得る。さらに、そのシステムは、例えば、図1に示すTEE 122の鉛直及び／又は水平位置（例えば、図3A及び図3B参照。）をユーザが選択できるようにするメニュー選択を含み得る。したがって、そのプロセスは、一以上の手術装置の位置を継続的に決定し、且つ、本システムによるTEEセンサアレイの所望の位置を算出し得る。

#### 【0056】

また、その所望の位置は、一以上のアクチュエータのための増分ステップ  $i$  ( $i$  は、一以上のアクチュエータのうちの特定のアクチュエータに対応する。) を算出することによって決定されてもよい。増分ステップ  $i$  は、 $i$  番目のアクチュエータの出力に適用し得る。さらに、増分ステップ  $i$  は、アクチュエータ又はその一部の半径方向運動及び／又は直線運動に適用してもよい。さらに、そのプロセスは、一以上のセンサアレイのための所望の位置及び／又は向きを決定するために、例えば図1に示すメモリ164に保存される参照テーブル等の保存情報を参照し得る。一以上のセンサアレイのための所望の位置及び／又は向きを算出した後、プロセスは行動510に進む。

10

#### 【0057】

行動510において、プロセスは、行動508において算出された所望の場所に合わせて、一以上のアクチュエータを制御する。例えば、図1、図3A、及び図3Bを参照すると、制御ユニット130は、図3Aに示すセンサアレイの場所及び／又は向きに対応する画像情報を取得し、図3Bに示す最終位置にそれらセンサアレイを位置付け且つ／或いは方向付けるために、アクチュエータ101-1、101-2、108-1、108-2、及び／又は177のうちの一以上を制御し得る。センサアレイ222及び／又は227から受信した情報は、例えば、撮像用内視鏡装置104の先端と対象主要部の壁との間の距離を決定するために使用され得る。センサアレイ222及び／又は227等のセンサアレイのうちの一以上のものから受信した情報を用い、制御ユニット130は、その主要部の貫通を防止するように制御し得る。さらに、それらセンサアレイの位置及び／又は向きは、例えばバルーン又は切除カテーテル等の別の手術器具の位置及び／又は向きに対応するために制御され得る。したがって、別の手術器具に関するリアルタイムの情報が取得され得る。例えば、制御ユニット130によって実行されるトラッキング機能は、別の手術器具に関する撮像情報を取得し、TEEセンサアレイのうちの一以上のものの位置、向き、及び／又は配置がその別の手術器具の位置と一致するように、それら一以上のアクチュエータ及び／又はTEEセンサアレイを制御し得る。したがって、そのTEEセンサアレイは、別の手術器具の場所が変えられた場合であっても、手術中の別の手術器具に関するリアルタイムの画像情報を提供し得る。

20

#### 【0058】

また、その制御ユニットが自動取り出し機能を含むことが想定される。自動取り出し機能では、その撮像システムがその対象主要部から自動的に取り除かれるように、一以上のアクチュエータが制御される。例えば、取り出しは、その取り出しを達成するために二以上のアクチュエータが同時に且つ／或いは順番に使用される適用に応じて、その取り除き又は取り出しを実行するアクチュエータを除く全てのアクチュエータの電圧をゼロに設定することによって作動し得る。したがって、取り出しモードを選択すると、その制御ユニットは、可撓性セクションが関節接合されるように、例えば可撓性セクションに結合された一以上のアクチュエータを制御し、且つ／或いは、その撮像用内視鏡装置が真っ直ぐにされ且つ／或いはその対象主要部から取り除かれるように、テレスコープ（伸縮）アセンブリのところに置かれたアクチュエータを制御し得る。

30

#### 【0059】

さらに、その撮像システムは、例えば、ユーザの便宜のために正面図及び／又は側面図等の様々な表示を最初に提供し得る。また、その撮像システムは、被走査容積Vの前方観測面及び側方観測面に垂直である選択された面の画像である修正Cスキャン画像を提供し

40

50

得る。ユーザは、その修正 C スキャン画像で示される面を手動で選択し得る（或いは、システムが自動的に選択し得る。）。また、撮像システムは、これらの及び他の正投影図をリアルタイムで、例えば、15 Hz を上回る（また、望ましくは 20 Hz を上回る、或いは、約 30 Hz ~ 100 Hz の範囲にある）フレームレートで生成し得る。

#### 【 0 0 6 0 】

その超音波撮像システムは、不要な電磁波（EM）及び／又は高周波（RF）の受信／送信からそのシステムが遮蔽されるように、遮蔽物を含み得る。したがって、その遮蔽物は、不要な EM 及び／又は RF フィールドにおける送信／受信を防止し得る任意の適切な遮蔽物を含み得る。したがって、その超音波撮像システムは、広帯域の電磁エネルギーを発生させ得る電気手術器（ESU）のすぐ近くで使用できるように、手術環境での使用に適した遮蔽物を含み得る。したがって、その遮蔽物は、それぞれ参照によりその全部が本書で援用される米国特許第 6 7 7 6 7 5 8 号及び米国特許出願公開第 2 0 0 4 / 0 0 7 3 1 1 8 号に記載されるような遮蔽物を含み得る。

10

#### 【 0 0 6 1 】

さらに、二つの制御ケーブル 134、174 が示されているが、これらのケーブルは、単一のケーブルを形成するために結集されてもよく、且つ／或いは、例えば有線リンク又は無線リンクを介して伝送されてもよい。さらに、ケーブル 134、174 又はそれらの部分は、他の任意の接続と同様に、無線リンクを含み得る。さらに、超音波撮像システム 100 の一以上の構成要素が、離れた場所に置かれててもよい。例えば、制御ユニット 130、及び／又はその一部は、撮像用内視鏡装置 104 から離れた場所に置かれ、無線リンク及び／又は有線リンクを介して通信してもよい。

20

#### 【 0 0 6 2 】

本発明における特定の追加の有利点及び特徴は、本書を検討することにより当業者にとって明らかとなり、また、本発明に係る新規のシステム及び方法を採用する人によって経験され、そのうちの主要なものは、より信頼性が高くより容易に操作される、遠隔操作され得る超音波撮像装置及び方法が提供される点である。本システム及び本装置の別の有利点は、従来の超音波撮像装置が、本システム及び装置の特徴及び有利点を組み込むために、簡単にアップグレードされ得る点にある。

30

#### 【 0 0 6 3 】

当然ながら、本システム、装置、及び方法にしたがって、上述の実施例又はプロセスのうちの任意の一つが、一以上の他の実施例及び／又はプロセスと組み合わされてもよく、或いは、別々の装置又は装置部分に分割され、且つ／或いは、別々の装置又は装置部分が一緒にになって実施されてもよい。

30

#### 【 0 0 6 4 】

また、本システムによるプローブが、他のタイプの腔内プローブと共に使用され得ることが想定される。例えば、本システムによる撮像用内視鏡装置は、TEE、経鼻的、経膣的、経直腸的、腔内プローブ等の様々なタイプの装置を含み得る（例えば、手術応用のために、自然開口又は外科医によって作られた開口を通じて挿入され、手術対象の主要部に触れるよう或いは近づくようにアレイを動かす超音波アレイをその端部に有する、シャフトを備えたトランステューサである。）。本システムによる撮像用内視鏡装置は、離れた場所でのすなわち手術が行われる場所から離れての手動／自動制御を含め、手動で且つ／或いは自動で制御され得る。離れた場所では、そのコントローラと、ディスプレイ、出入力装置、メモリ等の関連の装置とが、インターネット等のネットワークを介して、ローカルコントローラ又はプロセッサに動作可能に接続される。制御信号、及び画像信号を含む他の信号は、例えば、任意の手段を介して、有線又は無線で送信され、且つ／或いは、受信され得る。

40

#### 【 0 0 6 5 】

最後に、上述の記載は、本システムの单なる例示を目的としており、添付の特許請求の範囲を特定の実施例又は実施例群の何れかに限定するものと解釈されてはならない。それ故に、本システムは、典型的な実施例を参照して特に詳細に説明されたが、当然ながら、

50

以下の特許請求の範囲に記載される本システムの広範で且つ意図された精神及び範囲から逸脱することなく、多くの変形例及び代替実施例が当業者によって考案され得る。したがって、明細書及び図面は、説明目的のものとされ、添付の特許請求の範囲を限定することを意図しない。

【0066】

添付の特許請求の範囲を解釈する場合、以下の点を理解すべきである。

a) 単語“有する”は、与えられた請求項に列挙されたもの以外の他の要素又は行動の存在を排除しない。

b) 単数で表される要素は、そのような要素が複数存在することを排除しない。

c) 特許請求の範囲における参照符号は何れもそれらの範囲を限定しない。

d) いくつかの“手段”は、同じアイテム又はハードウェア若しくはソフトウェアで実現された構造若しくは機能によって表され得る。

e) 開示された要素は何れも、ハードウェア部分（例えば、別々の電子回路及び統合された電子回路を含む。）、ソフトウェア部分（例えば、コンピュータプログラムである。）及びそれらの任意の組み合わせで構成され得る。

f) ハードウェア部分は、アナログ部分及びデジタル部分の一方又は双方で構成され得る。

g) 開示された装置又はその一部は何れも、特に明記されていない場合には、一緒に組み合わされ、或いは、更なる部分に分割され得る。

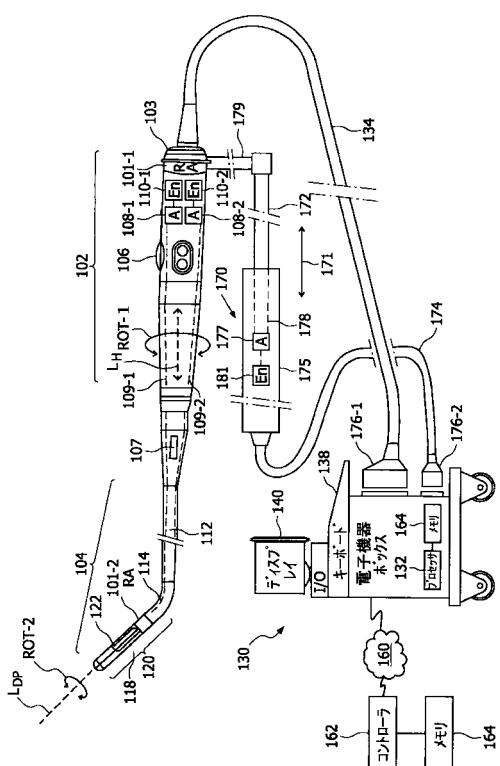
h) 特に明記されていない場合には、行動又はステップの特定の順番が要求されることはない。

i) 用語“複数の”要素は、二つ以上の要素を含み、それら要素の数が特定の範囲にあることを暗示するものではない。すなわち、複数の要素は、僅か二つであってもよく、計り知れない程の数の要素を含む場合もある。

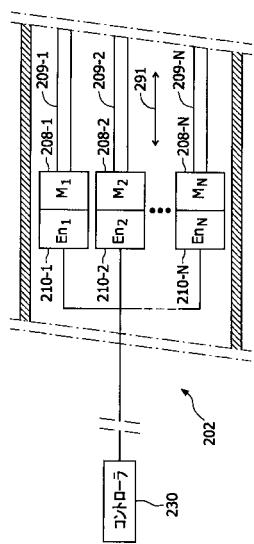
10

20

【図1】



【図 2B】



【図 3A】

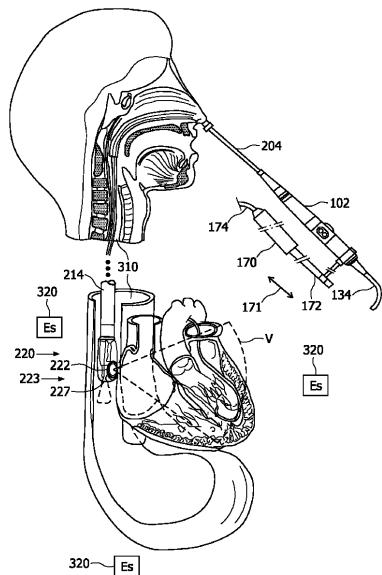


FIG. 3A

【図 3B】

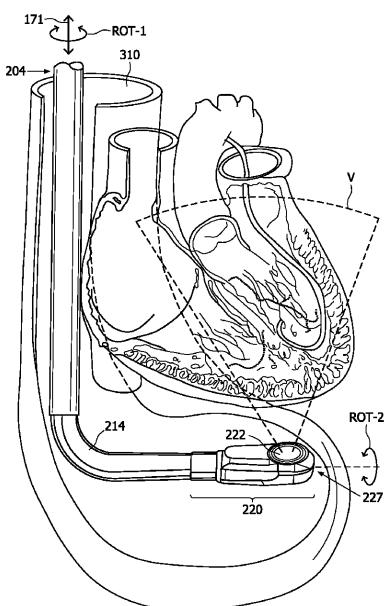
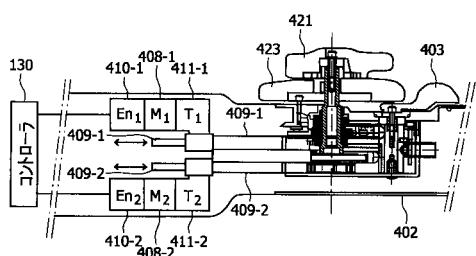
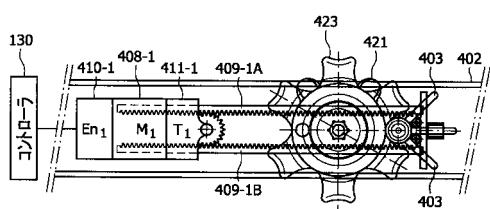


FIG. 3B

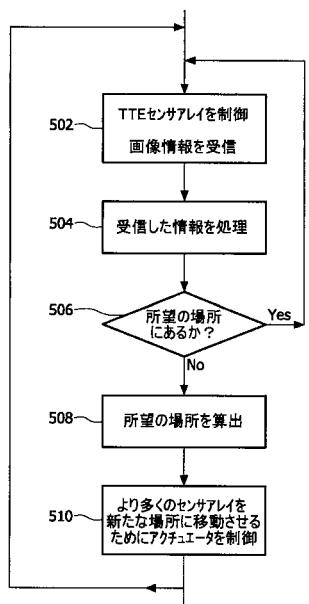
【図 4A】



【図 4B】



【図5】



## 【国際調査報告】

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/IB2009/055715

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. A61B8/12 A61B1/005

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 practical, search terms used)

EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 592 520 B1 (PESZYNSKI MICHAEL [US] ET AL) 15 July 2003 (2003-07-15) column 3, line 43 - line 65 column 9, line 40 - line 56 figures 3,3a,8b -----	1-8, 15-20
X	US 6 013 024 A (MITSUDA MIYUKI [JP] ET AL) 11 January 2000 (2000-01-11) column 10, line 61 - column 11, line 32 figures 8,12,13 -----	1-3,7-8, 15-16,20

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 document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

18 March 2010

25/03/2010

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

Bengtsson, Johan

International Application No. PCT/IB2009 /055715

**FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210**

Continuation of Box II.1

Claims Nos.: 9-14

In accordance with Articles 17(2)(a)(i) and 17(2)(b) PCT, no International Search Report has been established for claims 9-14, since the claims involve a method of treatment on the human or animal body by surgery in the sense of Rule 39.1 (iv) PCT. In particular, claim 9 implicitly includes the step of maneuvering an imaging probe inside the human body ("...articulating, by the one or more electromechanical actuators, a flexible portion situated between the body portion and the distal portion, the flexible portion comprising a plurality of articulating elements."), see also the description, page 12, lines 8-21. This step is considered to involve a method of treatment on the human or animal body by surgery in the sense of Rule 39.1 (iv) PCT. Further, claim 9 implicitly includes the step of inserting an imaging probe into the human body, see the description, page 5, lines 19-30 and page 12, lines 22-27 and figure 3A. This step is considered to involve a method of treatment on the human or animal body by surgery in the sense of Rule 39.1 (iv) PCT.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/IB2009/055715

**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.: 9-14 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 SEARCH REPORT**

Information on patent family members

International application No  
PCT/IB2009/055715

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6592520	B1 15-07-2003	NONE	
US 6013024	A 11-01-2000	NONE	

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(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,SE,SI,S,K,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,D0,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PE,PG,PH,PL,PT,RO,RS,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,ZA,ZM,ZW

(72)発明者 ペシンスキー,マイケル

アメリカ合衆国 ニューヨーク州 10510-8001 ブライアクリフ・マナー スカーボロ  
・ロード 345 ピー・オー・ボックス 3001

F ターム(参考) 4C601 BB03 BB06 BB09 BB14 BB16 EE11 FE01 FE10 GA13 GA14  
GA19 GB04 GB06

【要約の続き】

子的に操縦するよう構成され得る。

专利名称(译)	具有遥控的超声成像系统及其操作方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2012513813A</a>	公开(公告)日	2012-06-21
申请号	JP2011542959	申请日	2009-12-11
[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)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ペシンスキーマイケル		
发明人	ペシンスキーマイケル		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B1/0016 A61B1/0052 A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4466 A61B8/4488 A61B8/582		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/BB14 4C601/BB16 4C601/EE11 4C601/FE01 4C601/FE10 4C601/GA13 4C601/GA14 4C601/GA19 4C601/GB04 4C601/GB06		
代理人(译)	伊藤忠彦 川村正弘		
优先权	61/141020 2008-12-29 US		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

### 摘要(译)

超声波成像探头包括具有限定腔体的至少一部分的刚性部分的主体部分，置于主体部分上的第一机电致动器，置于主体部分上的第二机电致动器，待联接的柔性部分，包括：具有多个关节元件的柔性部分;联接到柔性部分并限定了腔体的至少另一部分的远端部分;并且超声波传感器器阵列位于一个位置。该控制器以从所述第一机电致动器将力传递到所述多个关节元件，第一机电致动器，所述多个中的至少一个提供控制信号，第一力传递构件，至少有一个铰接元件。第二力传递部件还可以包括第二机电致动器和第二机电致动器，用于响应于来自控制器的控制信号而将来自第二机电致动器的力传递到多个关节元件中的另一个，并且所述多个关节元件中的至少另一个关节元件。响应于用户对操纵杆的手动操纵，控制器可以被配置为电子地操纵来自超声波传感器器阵列的射束以提供三维体积成像。

