

(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2009-528910

(P2009-528910A)

(43) 公表日 平成21年8月13日(2009.8.13)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/12 (2006.01)	A 6 1 B 8/12	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 F	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 22 頁)

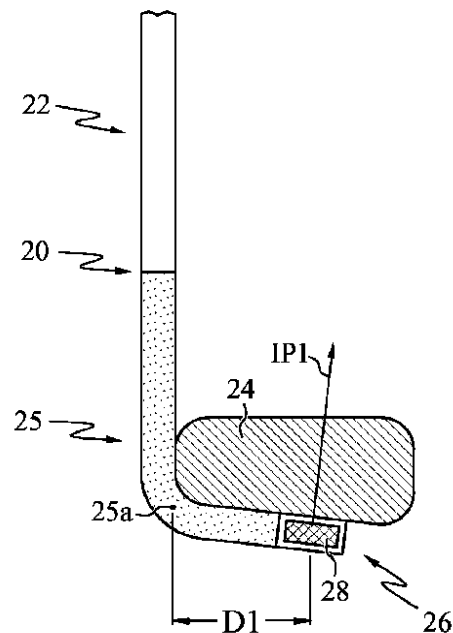
(21) 出願番号	特願2008-558489 (P2008-558489)	(71) 出願人	508269835 イマコー・エルエルシー アメリカ合衆国・ニューヨーク・1155 3・ユニオンデール・チャールズ・リンド バーグ・ブルバード・50
(86) (22) 出願日	平成19年3月5日(2007.3.5)	(74) 代理人	100064908 弁理士 志賀 正武
(85) 翻訳文提出日	平成20年10月22日(2008.10.22)	(74) 代理人	100089037 弁理士 渡邊 隆
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/063314	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(87) 国際公開番号	W02007/103872	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(87) 国際公開日	平成19年9月13日(2007.9.13)		
(31) 優先権主張番号	60/779,626		
(32) 優先日	平成18年3月6日(2006.3.6)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	60/886,471		
(32) 優先日	平成19年1月24日(2007.1.24)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 調整可能な曲げセクションを有する経食道超音波プローブ

(57) 【要約】

経食道超音波心臓図検査が左心室の経胃短軸像を得るために使用されると、変換器を位置付ける最適な場所は、胃の底部であってこれを介して左心室を目指す底部である。ここで開示されるプローブは、異なる対象の間における下部食道括約筋及び底部の間の距離の幅広い変化にもかかわらず、底部内の最適な位置における変換器の配置を容易にする。一の好ましい実施形態において、超音波プローブは、一連の椎骨部と基端でより可撓性を有し先端でより可撓性を有しない補強部とを有する曲げセクションであってプローブが下部食道括約筋にある点においてプローブを比較的鋭く曲がらせる曲げセクションを用いる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シャフト(22)と、

先端セクション(26)であって、超音波変換器(28)が当該先端セクションに収容される先端セクション(26)と、

前記シャフト及び前記先端セクションの間に配置された曲げセクション(25)であって、当該曲げセクションが、基端部分及び先端部分を有し、前記先端部分が可撓性を有しかつ前記基端部分が前記先端部分よりも可撓性を有する曲げセクションと、

作動されると前記曲げセクションを曲げるように構成された曲げ機構(64)と、
を備えることを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記曲げセクションの可撓性が、基端から先端方向で漸次減少することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記曲げセクションの可撓性が、基端から先端方向で段階的な方法で減少することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記曲げセクションが、前記基端部分及び前記先端部分の間に配置された中間部分を有し、

前記基端部分が、前記中間部分よりも可撓性を有し、

前記中間部分が、前記先端部分よりも可撓性を有することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 5】

前記曲げ機構が、少なくとも 1 つのブルワイヤを備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

シャフト(22)と、

センサ(28)を有する先端セクション(26)と、

前記シャフト及び前記先端セクションの間に配置された曲げセクション(25)であって、当該曲げセクションが基端部分及び先端部分を有し、前記先端部分が可撓性を有し、
前記基端部分が前記先端部分よりも可撓性を有する曲げセクションと、

作動されると前記曲げセクションを曲げるように構成された曲げ機構(64)と、
を備えることを特徴とするプローブ。

30

【請求項 7】

前記センサが、光学センサ、熱センサ、撮像装置及び圧力センサのうちの少なくとも 1 つを備えることを特徴とする請求項 6 に記載のプローブ。

【請求項 8】

前記曲げ機構が、少なくとも 1 つのブルワイヤを備えることを特徴とする請求項 6 に記載のプローブ。

【請求項 9】

前記曲げセクションの可撓性が、基端から先端方向で漸次減少することを特徴とする請求項 6 に記載のプローブ。

40

【請求項 10】

前記曲げセクションの可撓性が、基端から先端方向で段階的な方法で減少することを特徴とする請求項 6 に記載のプローブ。

【請求項 11】

前記曲げセクションが、前記基端部分及び前記先端部分の間に配置された中間部分を有し、

前記基端部分が、前記中間部分よりも可撓性を有し、

前記中間部分が、前記先端部分よりも可撓性を有することを特徴とする請求項 6 に記載

50

のプローブ。

【請求項 1 2】

前記センサが、光学センサ、熱センサ、撮像装置及び圧力センサのうちの少なくとも 1 つを備えることを特徴とする請求項 1 1 に記載のプローブ。

【請求項 1 3】

前記曲げ機構が、少なくとも 1 つのプルワイヤを備えることを特徴とする請求項 1 2 に記載のプローブ。

【請求項 1 4】

先端部を有するシャフト(22)と、

基端部及び超音波変換器を有する先端セクション(26)と、

前記シャフトの前記先端部と係合する可撓性を有する基端部分及び前記先端セクションの前記基端部と係合する可撓性を有する先端部分を有する曲げセクション(25)であって、前記基端部分が第 1 可撓性部を有し、前記先端部分が第 2 可撓性部を有し、前記第 1 可撓性部が前記第 2 可撓性部よりも大きな可撓性を有する曲げセクションと、
を備えることを特徴とする超音波プローブ。

10

【請求項 1 5】

前記曲げセクションを曲げるように構成された曲げ機構をさらに備えることを特徴とする請求項 1 4 に記載の超音波プローブ。

【請求項 1 6】

前記曲げセクションが、少なくとも 1 つのプルワイヤを備えることを特徴とする請求項 1 5 に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 1 7】

前記曲げセクションの前記基端部分及び前記先端部分の間に配置された可撓性を有する中央部分をさらに備え、

前記中央部分が、前記第 1 及び第 2 可撓性部と異なる第 3 可撓性部を有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の超音波プローブ。

【請求項 1 8】

前記第 1 可撓性部が前記第 3 可撓性部よりも大きな可撓性を有し、

前記第 3 可撓性部が前記第 2 可撓性部よりも大きな可撓性を有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の超音波プローブ。

30

【請求項 1 9】

前記第 3 可撓性部が、前記第 1 及び前記第 2 可撓性部間で可撓性勾配をなすことを特徴とする請求項 1 7 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 0】

前記第 3 可撓性部が、前記第 1 及び第 2 可撓性部間で可変可撓性を有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 1】

前記第 3 可撓性部が、前記第 1 及び第 2 可撓性部間で累進的な可撓性を有することを特徴とする請求項 1 7 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 2】

前記曲げセクションが、当該曲げセクションの長手方向軸の周囲に配置された管状ジャケットを有し、

前記管状ジャケットが、当該管状ジャケットの長手方向長さに沿って厚さが変化する壁部を有し、

前記壁部の厚さが、前記曲げセクションの累進的な可撓性を規定することを特徴とする請求項 1 4 に記載の超音波プローブ。

40

【請求項 2 3】

前記管状ジャケットが、当該ジャケットの長手方向長さに沿って複数の壁部の厚さを有することを特徴とする請求項 2 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 4】

50

前記曲げセクションを曲げるように構成された曲げ機構をさらに備えることを特徴とする請求項 2 3 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 5】

前記管状ジャケットが、当該ジャケットの前記壁部の周囲に配置された 1 以上の外壁部を有することを特徴とする請求項 2 3 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 6】

前記基端部分が、第 1 可撓性部の性質を有する第 1 材料で形成され、
前記先端部分が、前記第 1 可撓性部の性質と異なる第 2 可撓性部の性質を有する第 2 材料で形成されていることを特徴とする請求項 1 4 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 7】

前記曲げセクションの前記基端部分及び前記先端部分の間に配置された可撓性を有する中央部分をさらに備え、

前記中央部分が、前記第 1 及び第 2 可撓性部の性質と異なる第 3 可撓性部の性質を有する第 3 材料で形成されていることを特徴とする請求項 2 6 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 8】

前記第 1 可撓性部の性質が、前記第 3 可撓性部の性質よりも可撓性を有し、
前記第 3 可撓性部の性質が、前記第 2 可撓性部の性質よりも可撓性を有することを特徴とする請求項 2 7 に記載の超音波プローブ。

【請求項 2 9】

前記第 3 可撓性部の性質が、前記中央部分の可撓性勾配をもたらすことを特徴とする請求項 2 7 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3 0】

前記第 3 可撓性部の性質が、前記中央部分の可変可撓性を形成することを特徴とする請求項 2 7 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3 1】

前記曲げ部分が、当該曲げ部分の外面に沿って配置された複数の溝部を有することを特徴とする請求項 1 4 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3 2】

複数の前記溝部が、前記曲げ部分の前記外面に長手方向に配置され、
少なくとも 1 つの前記溝部が、他の前記溝部と異なる深さを有することを特徴とする請求項 3 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3 3】

複数の前記溝部が、前記外面に螺旋状に配置されていることを特徴とする請求項 3 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3 4】

先端部を有するシャフト (2 2) と、
基端部及び変換器を有する先端セクション (2 6) と、
前記シャフトの前記先端部と係合する可撓性を有する基端部分及び前記先端セクションの前記基端部と係合する可撓性を有する先端部分を有する曲げセクション (2 5) であって、当該曲げセクションが前記曲げセクションの長手方向軸に沿って端から端まで配置された複数の椎骨部 (5 0) を有し、前記椎骨部それぞれが基端面 (5 2) 及び先端面 (5 4) を有し、内面が椎骨部それぞれにわたって延在する椎骨内部経路を形成し、複数の前記椎骨部の前記椎骨内部経路が当該曲げセクションを通して延在する曲げセクション経路を形成するように配列された曲げセクションと、

前記曲げセクションを囲むシース (6 0) と、

基端セクション及び前記曲げセクション経路の少なくとも一部を通して延在する先端セクションを有する少なくとも 1 つの補強部材 (6 6) であって、少なくとも 1 つの当該補強部材が前記先端セクションの可撓性部よりも高い可撓性を有する基端セクションで可撓性を有する少なくとも 1 つの補強部材と、
を備えることを特徴とするプローブ。

10

20

30

40

50

- 【請求項 35】
前記シースが、複数の前記椎骨部と係合し、複数の前記椎骨部の配列を保持することを特徴とする請求項 34 に記載のプロープ。
- 【請求項 36】
前記椎骨部の前記基端面が、隣接する前記椎骨部の前記先端面とスライド可能に当接することを特徴とする請求項 34 に記載のプロープ。
- 【請求項 37】
前記椎骨部の前記基端面が、隣接する前記椎骨部の前記先端面における溝部と対応する突出部を有することを特徴とする請求項 34 に記載のプロープ。
- 【請求項 38】 10
少なくとも 1 つの前記補強部材が、第 1 補強部材及び第 2 補強部材を備えることを特徴とする請求項 34 に記載のプロープ。
- 【請求項 39】
前記シースが、複数の前記椎骨部と係合し、複数の前記椎骨部の配列を保持することを特徴とする請求項 38 に記載のプロープ。
- 【請求項 40】
前記第 2 補強部材が、前記第 1 補強部材よりも長手方向で短いことを特徴とする請求項 38 に記載のプロープ。
- 【請求項 41】 20
前記第 2 補強部材が、前記第 1 補強部材と少なくとも一部でスライド可能に当接していることを特徴とする請求項 38 に記載のプロープ。
- 【請求項 42】
少なくとも 1 つの前記補強部材が、第 1 補強部材、第 2 補強部材及び第 3 補強部材を備えることを特徴とする請求項 34 に記載のプロープ。
- 【請求項 43】
前記シースが、複数の前記椎骨部と係合し、複数の前記椎骨部の配列を保持することを特徴とする請求項 42 に記載のプロープ。
- 【請求項 44】 30
前記第 3 補強部材が、前記第 2 補強部材よりも長手方向で短く、
前記第 2 補強部材が、前記第 1 補強部材よりも長手方向で短いことを特徴とする請求項 42 に記載のプロープ。
- 【請求項 45】
前記第 3 補強部材が、前記第 2 補強部材と少なくとも一部でスライド可能に当接し、
前記第 2 補強部材が、前記第 1 補強部材と少なくとも一部でスライド可能に当接していることを特徴とする請求項 42 に記載のプロープ。
- 【請求項 46】 40
前記曲げセクションの前記基端部分が、第 1 可撓性を有し、
前記曲げセクションの前記先端部分が、第 2 可撓性を有し、
前記第 1 可撓性部が、前記第 2 可撓性部よりも高い可撓性を有することを特徴とする請求項 34 に記載のプロープ。
- 【請求項 47】
前記変換器が、超音波変換器、マイク及び光学プロープのうちの少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 34 に記載のプロープ。
- 【請求項 48】
前記変換器が、音響、振動、電気、磁気及び放射能のうちの少なくとも 1 つのエネルギーを検出または放射することを特徴とする請求項 34 に記載のプロープ。
- 【発明の詳細な説明】
- 【技術分野】
- 【0001】
関連出願の相互参照

この出願は、2006年3月6日に提出された米国仮特許出願第60/779626号及び2007年1月24日に提出された米国仮特許出願第60/886471号の優先権を主張する。

【背景技術】

【0002】

経食道超音波心臓図検査(transesophageal echocardiography:TEE)は、診断上及び/またはモニタリングの目的のために心臓の画像を形成する超音波画像診断技術である。TEEの1つの特に有益な使用は、左心室の経胃短軸像(transgastric short axis view:TGS AV)の画像を得る点である。TEEを用いたTGS AVの最良の画像を得るため、超音波変換器は、理想的には左心室を通ること目的とした超音波ビームと共に胃の底部に位置付けられている必要がある。

10

【0003】

TGS AVの撮像のためのTEEプローブは、主として機械的な関節機構を含み、プローブの先端部を胃内の所望位置の中へ曲がる。従来のTEEプローブが比較的大きい(すなわち、直径において1/2インチのオーダー)ため、関節機構は、比較的頑丈となりうる。この結果、プローブが完全には所望位置に揃えられないと、プローブは、当該解剖学的構造体に大きな力を及ぼし、TGS AVを得るための所望位置にプローブの先端部を押し込むことがある。しかしながら、小さなTEEが使用されると(例えば、特許文献1において記載された直径5または6mmのプローブ)、プローブは、十分な力を及して、プローブの先端部を所望位置に押し込むことができないことがある。

20

【0004】

ここで参照として組み込まれる特許文献1は、成人に使用するためのTEEプローブであって好ましくは直径において7.5mm未満、より好ましくは直径において6mm未満、最も好ましくは直径において約5mmのTEEプローブを開示している。また、特許文献1は、好ましくは直径において約2.5及び4mmの間の小児科のTEEプローブを開示している。

【0005】

TGS AVの最良の画像を得るため、(プローブの先端部に設置される)超音波変換器は、胃の底部に位置付けられて粘膜に当接して押し上げられる必要がある。底部内における変換器の最適な位置は、心臓のサイズ及び底部に対する心臓の位置を含むパラメータの数に依存する。これらパラメータは、例えば身体のサイズ、体形及び/または解剖学的関係を伴って変化しうる。底部内における変換器の最適な位置は、「OPF」として以下で称される。

30

【0006】

OPFにまたはOPFの近傍に変換器を到達させて撮像を実行するため、プローブの先端部は、その曲がっていない状態において患者の鼻または口の中、患者の食道を通り、胃の底部の中へ挿入される。プローブの先端部が適切な深さまで挿入された後、操作者(例えば、医者)は、関節機構を作動し、プローブが底部の上位に位置する粘膜と接触する(好ましくはプローブの先端部を許容範囲内の位置に、最も好ましくはOPFに位置付ける)までプローブの先端部を曲げる。いったんプローブの先端部が所定位置にあると、超音波画像は、得られることができる。画像に基づいて先端部が許容範囲内の位置またはOPFにないと判断された場合、プローブの位置は、画像を改善するために調整されることがある。

40

【0007】

食道から胃までの入口は、下部食道括約筋(lower esophageal sphincter)と称される。下部食道括約筋は、食道自体がこの点において厚い筋肉組織を有しており、かつ隔膜を通過する当該領域が支持されているため、比較的安定した領域である。下部食道括約筋からOPFまでの距離がすべての患者で同一の場合、プローブは、プローブの先端からの対応した距離に位置付けられたその曲げ結合部を有して設計されることができる。しかしながら、実際には、下部食道括約筋及びOPFの間の距離(以下「LOD」と参照される)は

50

、患者ごとに変化する。例えば、L O Dは、身体のサイズ、体形及び隔膜に対する心臓の位置に依存して、主として成人で4 ~ 10 c m、子供で2 ~ 5 c mの間となることがある。

【0008】

(例えば、直径で1 / 2インチである)従来大きなT E Eプローブは、プローブの先端部からの一定の距離に位置付けられた曲げ点を有し、当該解剖学的構造体に十分な力を及ぼしてT G S A Vを得るためのプローブの先端部を適切な場所に押し込むことができる。しかしながら、装置の操作者は、力が関節制御によりもたらされる機械的な有利点に大きく起因すると考えないことがある。従来プローブの先端部の位置付けは、堅いプローブ挿入管を用いて比較的柔軟(compliant)な下部食道及び胃内腔の上部をゆがめることにより、及びプローブ内の強力な曲げセクションにより、達成される。しかしながら、小さなT E Eプローブが使用されると、プローブは、しばしば十分な力を及ぼしてプローブの先端部を適切な場所の中へ押すことができない。小さなT E Eプローブの例として、(特許文献1に記載されているように)直径が7.5 mm未満の成人用T E Eプローブ及び好ましくは直径が4 mm未満の小児科のT E Eプローブが挙げられる。

【特許文献1】米国特許出願公開第10 / 996816号明細書

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0009】

プローブには、先端セクションに配置された変換器及び変換器の基端に配置された曲げセクションが設けられている。曲げセクションの基端部分は、曲げセクションの先端部分よりも可撓性を有する。この配置により、曲げセクションは、曲げセクションの基端部分近傍の第1曲げ部によってまたは曲げセクションの先端部分と比較した基端部分におけるより大きな曲げ量によって当該組織に適合する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

ここに組み込まれかつこの明細書の一部を構成する添付の図面は、上述の概略的な記載及び以下の詳細な記載と共に本発明の例示的な実施形態を示しており、本発明の特徴を説明する役割を果たす。

【0011】

図1A ~ 図1Dは、所望の解剖学的な場所(例えば、左心室のT G S A Vを撮像するためのO P F)に変換器を位置付けるためのシステムであって、小さなプローブと同等に使用されるシステムを示している。この実施形態において、プローブのセットは、キット(図示略)として設けられており、キットのプローブそれぞれは、プローブの基端 - 先端の長手方向軸に沿うさまざまな点で曲がるように設計されている。超音波撮像のためにシステムを使用するとき、操作者は、キットから1つのプローブ(すなわち、一番適していると見込まれた1つ)を選択し、そのプローブを所望の画像を得るために使用する。図1A ~ 図1Dにおいてキットから2本のプローブのみが示されているが、キットが必要とされる曲げ点のすべてをカバーするために好ましくは追加のプローブ(図示略)を有することに留意すべきである。例えば、キットは、5本のプローブを有し、それぞれの曲げ点は、それぞれ変換器から4、5、6、7及び8 c mで位置付けられている。

【0012】

図1A及び図1Bは、直線状態及び曲げ状態それぞれにあるキットからの第1のプローブ10を示す。図1C及び図1Dは、同様に、直線状態及び曲げ状態それぞれにあるキットからの第2のプローブ10'を示す。第1のプローブ10及び第2のプローブ10'それぞれは、好ましくは操作者が第1のプローブ10または第2のプローブ10'の先端部16を当該解剖学的構造体(例えば、食道)の中へ所望の侵入深さで位置付けることを可能とするほど硬いが可撓性を有する。シャフト12は、好ましくは当該組織内でプローブの配置を可能とし、かつシャフトが問題または過度の不快を生じることなく長期間その場に残されることを可能とするほど、可撓性を有しかつ薄い。シャフトについての適切な構

10

20

30

40

50

成の例として、従来の経鼻胃栄養チューブ及び英国のチチェスターの公開有限会社である Deltex Medical Group 製のような経食道ドブラー観察プローブが挙げられる。

【0013】

(関節制御部を有するハンドル、インターフェースケーブル及び撮像システムに適合するコネクタのような)可撓性シャフト12に近接した要素は、当該技術の当業者に周知であり、それ自体は、ここで詳細に説明されない。同様に、制御の操作者の作動をシャフトを介してプローブの作業端部に伝達するための機構(例えば、図示しないプルワイヤ)は、周知でありここで説明しない。

【0014】

可撓性シャフト12よりも先端部は、シャフト12よりも可撓性を有する曲げセクション15である。曲げセクション15は、例えば好ましくは比較的小さな曲げ半径(例えば1~2.5インチオーダー)を有する後述の従来の曲げ機構の1つを用いて構成されうる。曲げセクション15よりも先端部は、曲げセクション15よりも可撓性のない先端セクション16である。超音波変換器18は、この先端セクション16内に収容され、好ましくは横に取り付けられており、(例えば、特許文献1に記載されているように)画像を得るために使用される。

10

【0015】

図1A及び図1Bにおいて、曲げセクション15は、曲げセクション15の長手方向の中央の曲げ点15aを有し、曲げ点15aは、変換器18の長手方向の中央から距離D1で位置付けられている。いったん第1のプローブ10が患者の身体内に(例えば、図示しない内視鏡スタイルの制御ハンドルを用いて)挿入されると、操作者は、制御機構(図示しないが、可撓性シャフト12の基端側に位置付けられている)を作動し、第1のプローブ10の先端部を所望位置に曲げる。曲げセクション15が可撓性シャフト12または先端セクション16よりも可撓性を有するため、第1のプローブ10は、図1Bに示すように、曲げ制御部の作動に応じて曲げ点15aを中心として曲げセクション15で曲がる。この結果、変換器18の長手方向の中央は、可撓性シャフト12の長手方向軸に対して少なくとも部分的に径方向で距離D1だけ長手方向に対して外方に位置付けられる。

20

【0016】

図1C及び図1Dは、キットからの第2のプローブ10'であって、第2のプローブ10'についての曲げセクション15の曲げ点15aが変換器18から距離D1に替えてD2で位置付けられていることを除いて図1A及び図1Bのプローブと一致する第2のプローブ10'を示している。曲げセクション15及び曲げ点15aが第2のプローブ10'の長さに沿う位置であって第1のプローブ10における曲げセクション15及び曲げ点15aの位置と異なる位置に位置付けられているため、操作者が曲げ制御部(図示略)を作動すると、第2のプローブ10'は、曲がり、変換器18の長手方向の中央は、図1Dに示すように、可撓性シャフト12の長手方向軸に対して少なくとも部分的に径方向で距離D2だけ長手方向に対して外方に位置付けられる。

30

【0017】

それぞれが変換器18から異なる長手方向の距離で位置付けられた曲げセクション15及び曲げ点15aを有するプローブのキットを使用することにより、操作者は、プローブの主シャフト軸から所望の径方向の距離に変換器を位置づける能力を有利に得られ、所望の画像を得ることを助ける。いずれのプローブを用いるかの初期選択は、例えば、患者のサイズ、体重、性別もしくは年齢またはこのような特性の組み合わせに基づいた医学上適切な技術を用いて形成されうる。あるいは、最適な径方向の距離のより正確な見積もりは、たいていCT、NMRまたは従来の心エコー図のような非侵襲撮像技術を用いて得られる。いったん当該組織の画像が得られると、下部食道括約筋及びOPFの間の距離は、画像から決定されえ、適切なプローブは、距離に基づいてキットから選択されうる。

40

【0018】

プローブのキットを使用することの1つの欠点は、操作者が次善のプローブを用いて続ける患者の身体からプローブを引き出して他のプローブを挿入し、所望の画像を得る場合

50

に、操作者は、誤ったプローブを選択することがあるということである。また、他の欠点は、プローブのキット全体についての管理一覧表が大部分の患者について使用されうる単一のプローブの管理一覧表よりも複雑であるということである。

【0019】

図2A～図2Cは、プローブが上述したキットからの個々のプローブよりもより広い多様性の患者について使用されうるため、これら可能性のある欠点を回避する代替のプローブ20を示す。プローブ20は、上述した可撓性シャフト12と同様の可撓性シャフト22を有する。図1の実施形態のように、可撓性シャフト22よりも基端にある要素と、制御部の操作者の作動をプローブの作業端部に伝達するための機構とは、周知であり、ここで記載されない。

10

【0020】

可撓性シャフト22を越えた先端側は、好ましくはシャフト22よりも可撓性を有する曲げセクション22であり、曲げセクション25の基端部分は、曲げセクション25の先端部分よりも可撓性を有する（すなわち、曲げセクション25の弾性の剛性が、先端方向で増大する）。曲げセクション25の先端側は、好ましくは曲げセクション25のいかなる部分よりも可撓性を有しない先端セクション26である。超音波変換器28は、この先端セクション26内に収容されており、好ましくは図1A～図1Dと関連して上述したように横方向に取り付けられている。

【0021】

曲げセクション25の長さに沿って先端方向において可撓性が減少する結果、曲げ制御機構（図示しないが、可撓性シャフト22の基端側に位置付けられている）は、操作者によって作動され、曲げセクション25は、解剖学的制約部24（例えば、下部食道括約筋）の先端側でありかつ隣接する点回りで曲がり始める。ここで述べられる椎骨部ベースの実施形態において、第1の制約されていない椎骨部よりも先端の椎骨部は、最初は最小限に曲がりまたは全く曲がらず、いったんより基端のすべての椎骨部が「ドミノ」効果の運動のこれらの制限に達すると順次曲がる。より先端のセクションが動き始める前に最も基端のセクションが連節するので、図2B及び図2Cに示すように、より先端のセクションは、互いに関してこれらの初期の曲がっていない位置のままとなる。いったん先端セクションが胃または食道の粘膜と接触すると、画像は、適切な撮像技術を用いて得られることができる。画像に基づいて、先端部が撮像に最良の位置に位置付けられていないと判明した場合、プローブの位置は、画像を改善するために調節を必要とすることがある。異なるLODに位置付けることが望まれる場合、プローブは、曲がらないで下部食道括約筋を通してさらに前進され、そして再び曲がってより大きなLODを達成する（または前進されて反対により小さなLODを達成する）。

20

30

【0022】

例えば、図2Bに示す撮像面IP1の超音波画像を得るため（撮像面IP1は縁部に紙面と垂直に示されている）、操作者は、変換器28の長手方向の中央部が当該解剖学的制約部24（すなわち、下部食道括約筋）を越えて距離D1だけ延びるまで、プローブ20を口または鼻を介して食道に挿入する。そして、操作者は、プローブ20の曲げセクション25が曲げ点25aにおいて曲げさせる制御機構を作動する。曲げセクション25のより基端の部分が曲げセクション25のより先端の部分よりもより可撓性を有するため、曲げセクション25は、曲げ点25aにおいて解剖学的制約部24の下左角部で比較的鋭く曲がり、曲げ点25aよりも先端の曲げセクション25の部分は、比較的まっすぐなままとなる。継続された曲げ制御の作動は、図2Bに示すように、プローブ20の先端セクション26が当該解剖（例えば底部の上部）に接触して撮像面IP1に沿う画像が得られるように変換器28が位置付けられるまで曲げセクション25をさらに曲げさせる。

40

【0023】

同様に、図2Cに示す撮像面IP2の超音波画像を得るため（撮像面IP2は縁部に紙面と垂直に示されている）、操作者は、変換器28の長手方向の中央部が当該解剖学的制約部24を越えて距離D2だけ延びるまで、プローブ20を挿入し、そして制御機構を作

50

動し、制御機構は、先端セクション 26 が当該解剖構造と接触して撮像面 I P 2 に沿う画像が得られるように変換器 28 が位置付けられるまでプローブ 20 の曲げセクション 25 を曲げ点 25 b において解剖学的制約部 24 の下左角部で比較的鋭く曲げさせる。

【0024】

多種多様な機構は、曲げセクションが基端でより可撓性を有しかつ先端でより可撓性を有しないようにするようするために用いられてもよい。

【0025】

図 3 A は、可撓性シャフト 22 (図示略) に接続される基端部 25 p と先端セクション 26 (図示略) に接続される先端部 25 d とを有する適切な多重可撓性曲げセクション 25 の第 1 の例を示す。この実施形態は、多くの医療装置 (例えば、超音波プローブ、内視鏡及びカテーテル) で一般に用いられている椎骨部 / 制御ワイヤ構造のような従来の曲げ機構を有する中央コア 32 を有する。変換器 (図示略) へのワイヤ (図示略) は、中央コア 32 を通過する。中央コアは、例えば所望の動作に作用するために単一または複数のプルワイヤ (図示略) を有する椎骨セクション (図示略) のように構成されうる。椎骨部自体についての適切な設計は、ピン、ビード、「揺れワッシャ (wobble washer)」及び切断されたプラスチック押出し成形の設計を含む。これらすべての設計において、椎骨部 (図示略) は、積み重ねられて曲げの所望角度及び半径をもたらすように設計される。適切な曲げ機構の例は、米国特許第 5 271 382 号明細書、米国特許第 5 143 475 号明細書、米国特許第 5 271 381 号明細書、米国特許第 5 704 898 号明細書、米国特許第 4 905 666 号明細書に含まれており、そのすべてのそれぞれは、参照として本明細書に組み込まれる。

10

20

【0026】

中央コア 32 は、ジャケット 34 (図示略) であって当該ジャケット 34 の長さに沿う先端方向で漸次増大する厚さを有するジャケット 34 で囲まれている。図 3 A において、ジャケット 34 の厚さは、厚さの変化をより明らかにするため中央コア 32 に対して誇張されている。実際には、ジャケット 34 は、好ましくは図 3 A に示されるよりもより薄い。ジャケット 34 についての適切な材料は、C - f l e x (登録商標)、K r a t o n (登録商標)、シリコン、ポリウレタン、天然ゴム、合成ゴムなどを含む。1つの好ましい実施形態において、ジャケット 34 の厚さは、基端部 25 p で約 0.1 mm 及び約 1 / 4 mm の間で変化して漸次増大し、先端部 25 d の厚さは、基端部 25 p の厚さの約 3 または 4 倍である。

30

【0027】

図 3 A に示された実施形態に対する代替の実施形態 (図示略) において、図 3 A に示された中央コア 32 と似ている中央コアは、代替の中央コアの長さに沿って一定の厚さを有するジャケットで囲まれている。しかしながら、先端方向でジャケットとの厚さを増大することによって先端方向のジャケットの可撓性を減少させる代わりに、先端方向でジャケット材料のデュロメータ (durometer) を増大させることによって先端方向で可撓性を減少させる。例えばポリウレタンまたはシリコンのような硬化可能な材料を用いてかつ (例えば熱または紫外線硬化または可変触媒を用いることにより) ジャケットの長さに沿う異なる点で異なる温度でジャケットの材料を硬化することによって、これは実施されてもよい。

40

【0028】

図 3 B は、多重可撓性曲げセクションの他の例を示す。しかしながら、先端方向でジャケットの厚さを漸次増大することにより前端方向でジャケットの可撓性を漸次減少させる代わりに、曲げセクション 25 の可撓性は、段階的な方法で先端方向で減少する。この実施形態は、図 3 A の実施形態に関連して上述したコアと似ている中央コア 32 を用いる。中央コア 32 は、好ましくは第 1 ジャケット層 35 A (断面で示される) により完全に囲まれる。そして、曲げセクション 25 の最先端から 2 / 3 は、第 2 ジャケット層 35 B で囲まれており、曲げセクション 25 の最先端から 1 / 3 は、第 3 ジャケット層 35 C で囲まれている。図 3 B がジャケット層 35 A、35 B 及び 35 C それぞれを有する 3 段を示

50

しており、段数が所望の曲げ特性をもたらすために変化されてもよいことは、留意すべきである。図3Aの実施形態におけるジャケット34について使用される同一の材料は、この実施形態で使用されてもよく、また似ている中央コア32は、使用されてもよい。ジャケット層35A、35B及び35Cそれぞれの適切な厚さは、約0.1mm及び約0.25mmの間である。ジャケット層35A、35B及び35Cの厚さが厚さの変化をより明確にするために中央コアに対して図3Bにおいて誇張されていることは、留意すべきである。

【0029】

図3Cは、多重可撓性曲げセクションのさらに他の例を示している。この実施形態において、好ましくはシリンダ状または楕円状の壁部37は、中央チャネル36を囲む。変換器(図示略)へのワイヤ(図示略)は、この中央チャネル36を通過する。好ましい壁部の厚さは、約1/4mm及び約1mmの間であり、壁部37について適切な材料は、ポリエチレン、ナイロン、ポリエステル、Pebax(登録商標)及び当業者に既知の他のポリマー並びにコポリマーを含む。ノッチについての1つの適したパターンは、壁部37の断面側部の(図3Cの右側部の)ノッチ38が壁部37の他の側部の(図3Cの左側部の)ノッチ38から壁部37の長さに沿って千鳥状に配置されて、図3Cに示されている。これは、ノッチ38によって分離された複数の椎骨セクションをもたらす。また、曲げセクション25の基端部25pのノッチは、先端部25dのノッチよりも広く及び/または深くなっており、基端部25pは、先端部25dよりもより可撓性を有する。ノッチ38のサイズの1つの適切な範囲は、基端部25pにおける壁部37の厚さの約半分から先端部25dにおける壁部37の全厚さまでの間で変動し、所望の可撓性勾配をもたらす他のノッチの構造は、当業者に明らかであろう。任意で、ノッチ38は、曲げを阻害しない適切な材料(例えば、シリコン)で充填されてもよく、かつ/または、壁部37は、例えばC-flax(登録商標)、Kraton(登録商標)、シリコンなどからなる薄いシース(図示略)で囲まれてもよい。

【0030】

この実施形態の一変形例(図示略)において、図3Cに示される壁部37の反対側でノッチを互い違いにする代わりに、基端部25pにおいて先端部25dよりも深いまたは広い環状ノッチを用いられうる。あるいは、一定サイズのノッチは、用いられてもよいが、一定サイズのノッチのピッチは、変化されてもよい、すなわち基端部25pにおける比較的互いが接近して間隔がつけられた一定サイズのノッチから先端部25dにおけるより離れた間隔まで変化されてもよい。この実施形態の他の変形例(図示略)において、互い違いにされたノッチは、曲げセクション25の周りかつ長さに沿って周囲に走る螺旋状のノッチであって螺旋状のノッチが曲げセクション25の先端部25dに近づくにつれて螺旋状のノッチの幅及び/または深さが減少する螺旋状のノッチに置換されてもよい。あるいは、螺旋状のノッチの幅及び/または深さを変化する代わりに、一定の幅及び深さを有する螺旋状のノッチを使用してもよいが、螺旋状のノッチのピッチは、変化され、すなわち基端部25pにおける比較的密な螺旋から先端部25dにおける比較的ゆるい螺旋まで変化される。さらに他の代替の実施形態(図示略)において、曲げセクション25の長手方向の長さに沿って走る垂直方向のノッチは、垂直方向のノッチの幅及び/または深さが曲げセクション25の基端部25pから先端部25dまで先端に次第に減少するように、壁部37に切り込まれてもよい。

【0031】

他の代替の実施形態(図示略)において、曲げセクション25の可撓性を変化させることについてジャケットまたは壁部を依存する代わりに、可撓性の変化は、例えば当業者に既知であろう方法で基端部25pにおいてより高い可撓性かつ先端部25dにおいてより低い可撓性をもたらすために中央コア32内に収容されたこの部分の寸法を変化させることによって、中央コア32内に設計されてもよい。また、曲げセクション25が組み紐(braid)を有すると、可撓性の変化は、例えば組み紐に可撓性塗料の三角形のパターンを塗布することによって、または組み紐の順次的なセクションに異なる材料を含浸させる

ことによって、組み紐に設けられる。また、曲げセクション 25 を基端でより可撓性を有しかつ先端でより可撓性を有さないようにする数々の他の代替の方法は、当業者に既知であろう。

【0032】

さらに他の好ましい実施形態において、曲げセクションは、曲げセクションの長手方向に沿う可変の硬度を維持する一方、制御可能な運動及びプローブの操縦をもたらす。これは、曲げセクションの長手方向長さに沿って端から端まで配列された一連の軸方向で配置された椎骨部を収容するシースを有する曲げセクションにより達成される。互いに脊椎部の長さに沿って異なる硬度を有する一連のスプリングプレートでスプリングプレートがより高い硬度を有する曲げセクションの先端部に向けて硬度が増大する一連のスプリングプレートは、椎骨部により形成された脊椎部にわたって延在する。

10

【0033】

図 5 A ~ 図 5 C は、長手方向軸 51 及び軸 51 に垂直な面で断面楕円を有する本体部を有する椎骨部 50 を示す。また、椎骨部 50 は、基端部 53 において基端面 52 を有し、先端部 55 において先端面 54 を有する。先端部 55 は、突出部 56 を有し、基端部 53 は、溝部 57 を有する。突出部 56 及び溝部 57 それぞれは、図 6 で示されるように、それぞれ椎骨部 50 の先端及び基端に配置された隣接する別個に形成された椎骨部 50 a 及び 50 b の対応する溝部 57 a 及び突出部 56 b と一致するまたは整合するように形成されている。図 6 に示すように、同一の長手方向軸 51 に沿って基端部 58 p 及び先端部 58 d を有する脊椎部 58 を組み立てると、隣接する椎骨部における連結する突出部及び溝部は、互いに体いてスライドし、連結する突出部 56 及び溝部 57 の間の係合は、先端部 58 d に隣接する椎骨部 50 の径方向 59 a 及び 59 b のスライド運動を方向付ける。図 6 に示されるように、脊椎部 58 は、基端椎骨部 50 p を有する基端部 125 p を有しかつ先端コネクタ 61 を有する先端部 125 d を有する曲げセクション 125 を形成するシース 60 (部分的に図示略) により覆われている。曲げセクション 125 の基端部 125 p は、基端椎骨部 50 p において、図 2 A に示された可撓性シャフト 22 と同様の可撓性シャフト (図示略) の先端部分と係合する。同様に、曲げセクション 125 の先端部 125 d は、先端コネクタ 61 において、図 2 A に示す先端セクション 26 と同様の先端セクション (図示略) の基端部分と係合する。椎骨部 50 及び先端コネクタ 61 は、硬質プラスチック (例えば、ポリカーボネート、ABS など) で形成されうる。シース 60 は、好ましくは K r a t o n (登録商標)、ポリウレタン、シリコーンなどのようなエラストマ系の生体適合材料で形成される。シース 60 は、椎骨部 50 にわたって取り付けられており、互いに隣接する椎骨部 50 それぞれを保持しかつ統一された脊椎部 58 の構造を維持する。互いに脊椎部 58 を形成する椎骨部 50 を接続する包囲構造となるシース 60 を用いることにより、隣接する椎骨部 50 それぞれが隣同士に組み立てられかつ隣接する椎骨部 50 間で直接接続を用いることなく適所に保持されるので、シース 60 の使用は、脊椎部 58 の製造を簡素化する。あるいは、シース 60 は、脊椎部 58 の周囲に配置されて脊椎部 58 の椎骨部 50 を互いに保持するために収縮される収縮ラップであってもよい。

20

30

【0034】

図 5 A ~ 図 5 C 及び図 7 に示すように、2つのチャンネル 62 は、(椎骨部が曲げセクション 125 を形成するように配列されると) チャンネル 62 がまとまって先端コネクタ 61 を通って延在する単一のチャンネル 63 となる先端コネクタ 61 に達するまで、曲げセクション 125 の全長に沿って長手方向に延在する椎骨部 50 それぞれに形成されている。チャンネル 62 それぞれは、曲げセクション 124 を通ってスライド可能に延在してプローブ (図示略) の基端部をプローブ (図示略) の先端部まで接続するワイヤ 64 を案内する。ワイヤ 64 は、長手方向軸 51 の方向でプローブの基端部において移動され、曲げセクション 125 を径方向 59 a または 59 b のいずれかに移動させる。ワイヤ 64 は、適切に高い伸張強度及び低い伸縮性を有する材料 (例えば、プラスチックまたはステンレス鋼のような金属) で形成されうる。また、脊椎部 58 を通って延在するチャンネル 67 は、椎骨部 50 それぞれに形成されており、脊椎部 58 の先端の超音波変換器 28 を脊椎部 58 の

40

50

基端の超音波装置に配線接続し、それは、最も好ましくは2006年3月23日に依頼された米国仮特許出願第60/743702号明細書に記載されそのすべてが本明細書に参照として組み込まれる米国仮特許出願のようなりボンケーブルである。

【0035】

また、図5A～5C及び図7に示すように、チャンネル65は、(椎骨部が曲げセクション125を形成するように配列されると)チャンネル65が単一のチャンネル63に合併する先端コネクタ61に達するまで、曲げセクション125の全長に沿って椎骨部50それぞれを通して長手方向で延在する。チャンネル65は、好ましくは1以上のスプリングプレート66を曲げセクション125の長手方向長さの大部分を通して案内する断面長方形を有する。スプリングプレート66は、好ましくはバネ鋼(例えば、ステンレス鋼のバネ鋼)のような高い弾性限界を有する材料で形成されている。また、スプリングプレート66は、好ましくは長手方向で直線状の形状を必然的に保持し、曲げ力に対して抵抗をもたらす剛性を有するように形成されている。また、脊椎部58を組み立てると、スプリングプレート66は、スプリングプレート66の端部の上方に椎骨部50それぞれを脊椎部58の完全な組立体を形成するまでスライドすることによって、椎骨部それぞれが取り付けられる構造体を形成し、すべての椎骨部が所定位置とした後、脊椎部の組立体は、シース60により覆われ互いに保持される。

10

【0036】

図7及び図8に示すように、第1スプリングプレート66aは、チャンネル65内に配置されて基端椎骨部50pから先端コネクタ61まで延在する。第1スプリングプレート66aは、椎骨部50を通して延在するチャンネル65内にスライド可能に配置されており、先端コネクタ61を通して延在するチャンネル65において先端コネクタ61に固定接続されている。短い第2スプリングプレート66bは、第1スプリングプレート66aに隣接してかつ平行に配置されている。第1スプリングプレート66aと同様に、第2スプリングプレート66bは、椎骨部50を通して延在するチャンネル65内にスライド可能に配置されており、先端コネクタ61を通して延在するチャンネル65において先端コネクタ61に固定接続されている。第2スプリングプレート66bよりも短い第3スプリングプレート66cは、第2スプリングプレート66bに隣接してかつ平行に配置されている。第1及び第2スプリングプレート66b及び66cと同様に、第3スプリングプレート66cは、椎骨部50を通して延在するチャンネル65内にスライド可能に配置されており、先端コネクタ61を通して延在するチャンネル65において先端コネクタ61に固定接続されている。

20

30

【0037】

図7に示された設計において分かるように、ワイヤ64が移動され、曲げセクション125が径方向59a及び59bの方向で移動させられると、スプリングプレート66a、66b及び66cは、互いに対してチャンネル65内でスライドする一方、先端コネクタ61において固定されたままとなる。また、分かるように、曲げセクション125の径方向の運動は、1以上のスプリングプレート66によって抵抗され、これにより、径方向で補強されたまたは編まれたジャケットであって他の設計と共に分かるように椎骨部を囲んで脊椎部に強度をもたらすまたは曲げ力に対して抵抗するジャケットの必要性は、無くなる。第1スプリングプレート66aのみの周囲に配置された椎骨部50であって曲げセクション125の基端部125pの近傍の椎骨部50の径方向の運動は、第1スプリングプレート66aの剛性により抵抗される。第1及び第2スプリングプレート66a及び66bの周囲に配置された椎骨部50の椎骨部50の径方向の運動は、第1及び第2スプリングプレート66a及び66bの剛性により抵抗される。第1、第2及び第3スプリングプレート66a～66cの周囲に配置された椎骨部50の椎骨部50の径方向の運動は、第1、第2及び第3スプリングプレート66a～66cの剛性により抵抗される。分かるように、第1及び第2スプリングプレート66a及び66bの組み合わせられた剛性は、第1スプリングプレート66aの剛性よりも大きく、第1、第2及び第2スプリングプレート66a～66cの組み合わせられた剛性は、第1スプリングプレート66aまたは第1及び第

40

50

2 スプリングプレート 6 6 a 及び 6 6 b の組み合わせの剛性よりも大きい。このスプリングプレート 6 6 の配置により、曲げセクション 1 2 5 の剛性は、基端方向で曲げセクション 1 2 5 の長手方向長さに沿って増大される。

【 0 0 3 8 】

あるいは、曲げセクション 1 2 5 に可変の剛性または可撓性をもたらす隣接するスプリングプレート 6 6 に替えて、単一のスプリングプレートは、使用されてもよく、単一のスプリングプレートは、より高剛性の材料の組合せがスプリングプレートの高剛性点における組合せを決定付ける 2 以上の材料の組み合わせのように、スプリングプレートの長さに沿って変化する剛性をもたらす材料特性を有する。他の代替法において、隣接するスプリングプレート 6 6 は、単一のスプリングプレートであってスプリングプレートの長さに沿って変化する厚さを有し、変化する厚さが可変の剛性をスプリングプレートにもたらす単一のスプリングプレートで置換されてもよい。さらに他の代替法において、隣接するスプリングプレート 6 6 は、1 以上のスプリングプレートであってその長さに沿って一定の厚さを有するがその幅が先細となってスプリングプレートの剛性を低減する狭い断面幅を有する単一のスプリングプレートのように、可変の剛性をもたらす形状を有する 1 以上のスプリングプレートで置換されてもよい。さらに他の代替法において、隣接するスプリングプレート 6 6 は、1 以上のスプリングプレートであって例えばスプリングプレートのまたはスプリングプレートを貫通する 1 以上の所定の孔部またはノッチを有しスプリングプレートの剛性をその長さに沿って変化させるようにスプリングプレートを構成することによってなど、構造的に改良されてスプリングプレートの長さに沿って可変の剛性をもたらす 1 以上のスプリングプレートで置換されてもよい。代替の実施形態（図示略）において、代替の補強部材（例えば、1 以上の金属またはプラスチックのロッドまたは棒）は、図示されたスプリングプレートに替えて使用されてもよい。

10

20

【 0 0 3 9 】

上述のように基端から先端方向で曲げセクション 2 5 の可撓性を変化させることにより、単一のプローブは、L O D が患者ごとに劇的に変化するにもかかわらず、多種多様の解剖に適合する。図 4 A は、平均サイズの人間についての食道 4 1、下部食道括約筋 4 2、胃 4 3、底部 4 4、心臓 4 5 及び左心室 4 6 を有する当該解剖構造体を示しており、図 4 B は、より大きな人間の（対応する参照符号 4 1' ~ 4 6' が付された）対応する構造体を示している。より小さな人間についての L O D が D 1 であり、より大きな人間についての L O D が D 2 であるが、両者の場合において、プローブ 2 0 の先端部 2 6 は、プローブが所望の撮像面 I P 1 及び I P 2 の画像を得るために使用されうるそれぞれ O P F に容易に位置付けされることができる。

30

【 0 0 4 0 】

T G S A V の T E E 撮像に対して、食道 4 1 が比較的まっすぐであり胃内腔が大きいため、比較的鋭い曲げが解剖学的に適しており、鋭い曲げが底部 4 4 の上部との改良された接触を容易にすることは、留意すべきである。これは、滑らかかつ徐々に曲がるように設計された曲げ機構を有して設計された従来の超音波プローブ、内視鏡及びカテーテルとは対照的であり、さまざまなルーメン及び身体の内腔を通るより容易なそれらの経路をもたらす。

40

【 0 0 4 1 】

多重可撓性曲げセクションが薄い T E E プローブの状況において上述されているが、プローブを O P F に位置付けることを容易とするために 1 / 2 インチの直径の T E E プローブに用いられてもよい。さらに、さまざまな実施形態が T E E プローブ及び心臓の T G S A V の画像を得ることの状況において上述されているが、プローブは、他の経食道の画像を得るために使用されてもよく、食道以外の内腔、アクセスが制限されているときに身体外、または非医学的な用途においてさえも使用されてもよい。また、多重可撓性曲げセクションは、非超音波の医学的な用途におけるプローブ、内視鏡またはカテーテルに組み込まれてもよく、同様の曲げ特性が望まれる非医学的な使用でさえも使用されてもよい。上述された実施形態への多種多様な他の改良は、当該技術分野における当業者に明らかであり

50

、また本発明の範囲な内に含まれる。例えば、超音波変換器 2 8 に替えて、多重可撓性曲げセクションは、光学プローブと共に、音響的、電気的もしくは磁氣的なセンサと共に、または放射能または振動を放出または検出する装置と共に、使用されてもよい。

【 0 0 4 2 】

本発明が特定の実施形態を参照して説明されたが、説明された実施形態への多種多様な改良、代替法及び変更は、添付の特許請求の範囲に規定されているように、本発明の精神及び範囲から逸脱しないで可能である。したがって、本発明が説明された実施形態に限定されないが、以下の特許請求の範囲の文言及びその同等のものにより規定される全範囲を有することを目的としている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 3 】

【 図 1 A 】 その直線状態にある超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 1 B 】 その曲げ状態にある超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 1 C 】 異なる曲げ点を有する（その直線状態にある）他の超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 1 D 】 異なる曲げ点を有する（その曲げ状態にある）他の超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 2 A 】 患者の組織に応じた異なる位置に曲がるように構成された他の実施形態における超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 2 B 】 患者の組織に応じた異なる位置に曲がるように構成された他の実施形態における超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 2 C 】 患者の組織に応じた異なる位置に曲がるように構成された他の実施形態における超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 3 A 】 図 2 A ~ 図 2 C の超音波プローブの曲げ部分についての代替の実施形態を示す詳細図である。

【 図 3 B 】 図 2 A ~ 図 2 C の超音波プローブの曲げ部分についての代替の実施形態を示す詳細図である。

【 図 3 C 】 図 2 A ~ 図 2 C の超音波プローブの曲げ部分についての代替の実施形態を示す詳細図である。

【 図 4 A 】 異なるサイズの組織を対象として使用される図 2 A ~ 図 2 C の超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 4 B 】 異なるサイズの組織を対象として使用される図 2 A ~ 図 2 C の超音波プローブの先端部を示す図である。

【 図 5 A 】 図 2 A のプローブの曲げ部分における代替の好ましい実施形態の椎骨部を示す等角図である。

【 図 5 B 】 図 2 A のプローブの曲げ部分における代替の好ましい実施形態の椎骨部を示す後面図である。

【 図 5 C 】 図 2 A のプローブの曲げ部分における第 4 の代替の好ましい実施形態の椎骨部を示す断面図である。

【 図 6 】 図 2 A のプローブの曲げ部分における第 4 の代替の好ましい実施形態を示す等角図である。

【 図 7 】 図 6 の曲げ部分を示す断面図である。

【 図 8 】 図 7 のスプリングプレートを示す図である。

【 符号の説明 】

【 0 0 4 4 】

2 0 プローブ、 2 2 可撓性シャフト、シャフト、セクション（基端セクション）、 2 4 解剖学的制約部、 2 5 , 1 2 4 , 1 2 5 曲げセクション、 2 5 d , 1 2 5 d 先端部（先端部分）、 2 5 p , 1 2 5 p 基端部（基端部分）、 2 6 先端セクション、先端部、 2 8 超音波変換器、変換器（センサ）、 3 4 ジャケット（管状ジャケット）、 3 5 A ~ 3 5 C ジャケット層、 3 6 中央チャネル、 3 7 壁部、 5 0 椎骨部、 5 0 a

10

20

30

40

50

, 50b 椎骨部、50p 基端椎骨部（椎骨部）、52 基端面、54 先端面、56
, 56b 突出部、57, 57a 溝部、60 シース、61 先端コネクタ、62, 6
3, 65, 67 チャンネル（椎骨内部経路）、64 ワイヤ（曲げ機構、プルワイヤ）、
66, 66a ~ 66c スプリングプレート（補強部材）

【図1A】

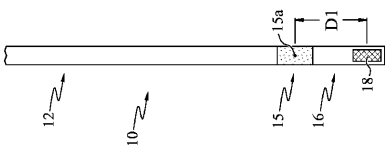


FIG. 1A

【図1B】

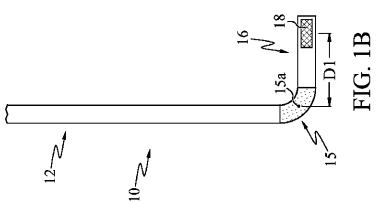


FIG. 1B

【図1C】

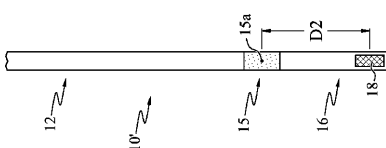


FIG. 1C

【図1D】

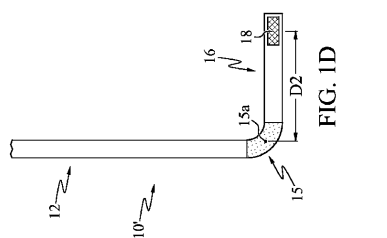


FIG. 1D

【図2A】

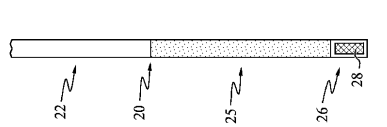


FIG. 2A

【図2B】

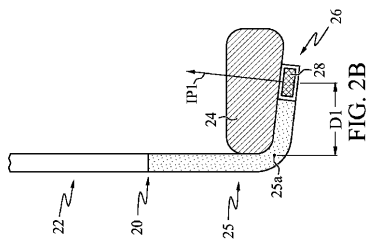


FIG. 2B

【 図 2 C 】

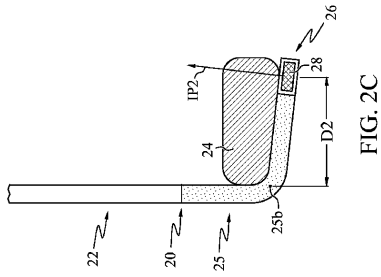


FIG. 2C

【 図 3 C 】

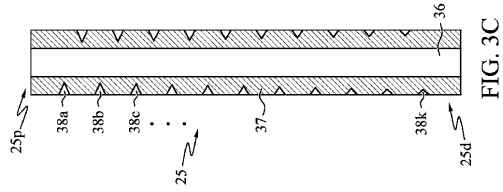


FIG. 3C

【 図 3 A 】

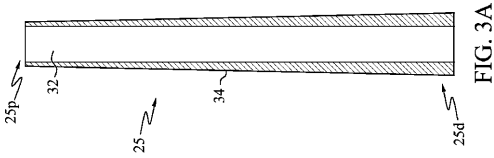


FIG. 3A

【 図 4 A 】

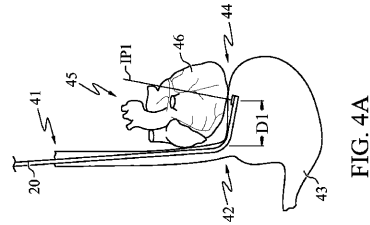


FIG. 4A

【 図 3 B 】

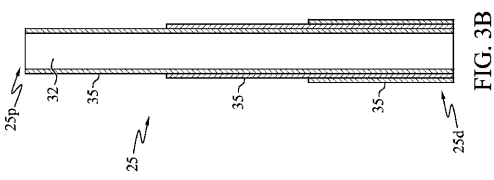


FIG. 3B

【 図 4 B 】

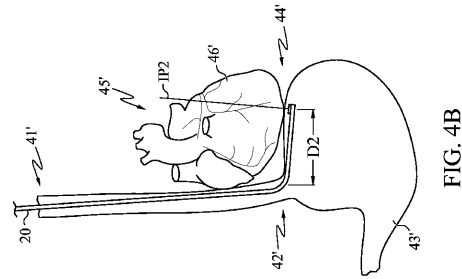


FIG. 4B

【 図 5 A 】

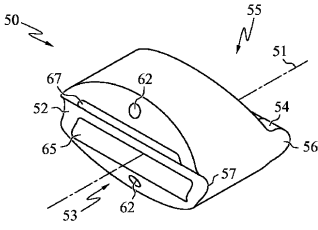


FIG. 5A

【 図 5 C 】

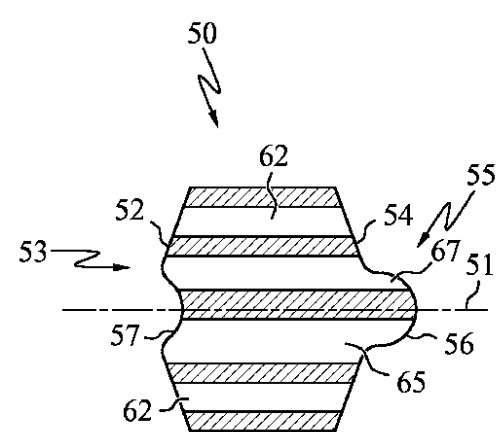


FIG. 5C

【 図 5 B 】

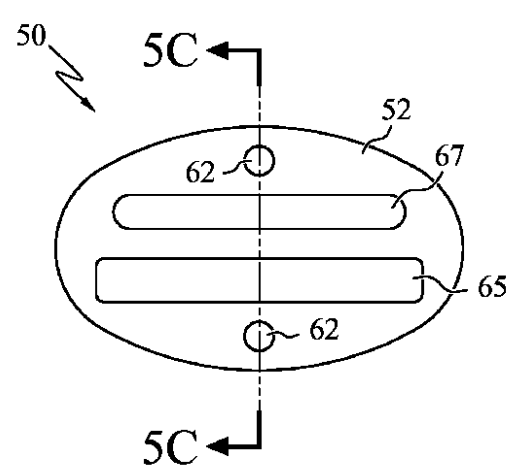


FIG. 5B

【 図 6 】

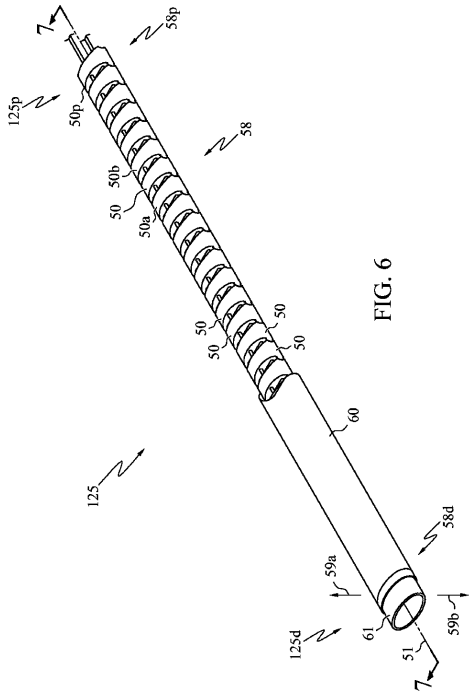


FIG. 6

【 図 7 】

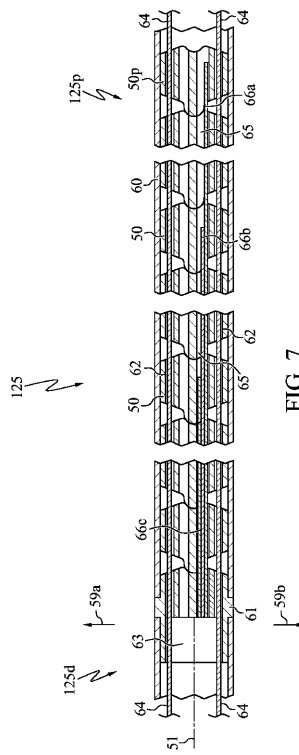


FIG. 7

【 図 8 】

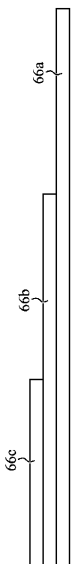


FIG. 8

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2007/063314

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B1/005 A61B8/12		
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 A61M		
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, 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	US 2003/028107 A1 (MILLER DAVID G [US] ET AL) 6 February 2003 (2003-02-06) paragraphs [0068] - [0078] figures 1,3,3A-C	1-48
X	US 2004/068183 A1 (KNOWLES HEATHER BECK [US]) 8 April 2004 (2004-04-08) paragraphs [0009] - [0016] figures 1-3	1-48
X	WO 02/069806 A (SCIMED LIFE SYSTEMS INC [US]) 12 September 2002 (2002-09-12) page 7, line 22 - page 9, line 10 figures 4-7	1-33
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance *E* earlier 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 6 November 2007		Date of mailing of the international search report 16/11/2007
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Abraham, Volkhard

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No PCT/US2007/063314

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 931 811 A (HAISSAGUERRE MICHEL [FR] ET AL) 3 August 1999 (1999-08-03) column 2, line 66 - column 4, line 44 figures 1,2	6-13
A	GB 03531 A A.D. 1913 (CHARNAUX LOUIS MARIE CLEMENT [FR]) 31 July 1913 (1913-07-31) the whole document	1, 6, 14, 34

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2007/063314

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2003028107	A1	06-02-2003	JP 2005507273 T US 2003092994 A1	17-03-2005 15-05-2003
US 2004068183	A1	08-04-2004	NONE	
WO 02069806	A	12-09-2002	AT 338514 T AU 2002242141 A1 CA 2434680 A1 DE 60214519 T2 EP 1363540 A2 ES 2271223 T3 JP 2004529684 T US 7245959 B1	15-09-2006 19-09-2002 12-09-2002 05-04-2007 26-11-2003 16-04-2007 30-09-2004 17-07-2007
US 5931811	A	03-08-1999	DE 69725087 D1 DE 69725087 T2 EP 0839547 A1 ES 2208803 T3 JP 3066827 B2 JP 10179759 A US 5779669 A	30-10-2003 03-06-2004 06-05-1998 16-06-2004 17-07-2000 07-07-1998 14-07-1998
GB 191303531	A	31-07-1913	DE 321666 C FR 440731 A	11-06-1920

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, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 エドワード・ポール・ハーレン

アメリカ合衆国・マサチューセッツ・02332・ダックスベリー・ミーティングハウス・ロード
・67

Fターム(参考) 4C061 AA02 BB08 DD03 HH47 JJ02

4C601 DD15 EE11 FE01 FE03 GA14 GC17

专利名称(译)	经食管超声探头，可弯曲部分可调节		
公开(公告)号	JP2009528910A	公开(公告)日	2009-08-13
申请号	JP2008558489	申请日	2007-03-05
[标]申请(专利权)人(译)	艾玛克有限责任公司		
申请(专利权)人(译)	Imako LLC		
[标]发明人	エドワードポールハーレン		
发明人	エドワード・ポール・ハーレン		
IPC分类号	A61B8/12 A61B1/00		
CPC分类号	A61B8/445 A61B1/00071 A61B1/0051 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B1/00.300.F		
F-TERM分类号	4C061/AA02 4C061/BB08 4C061/DD03 4C061/HH47 4C061/JJ02 4C601/DD15 4C601/EE11 4C601/FE01 4C601/FE03 4C601/GA14 4C601/GC17		
代理人(译)	渡边 隆 村山彦		
优先权	60/779626 2006-03-06 US 60/886471 2007-01-24 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

当经食管超声心动图用于获得左心室的经胃短轴视图时，定位换能器的最佳位置是在胃的底部并通过它到达左心室有。尽管下食道括约肌与不同受试者之间的底部之间的距离变化很大，但本文公开的探针有助于将换能器放置在底部内的最佳位置。在一个优选实施例中，超声探头是弯曲部分，其具有一系列椎骨，并且较硬部分在近端处更柔韧并且在远端处柔性较小，探头位于下食道中。使用弯曲部分使得探针在括约肌中的点处相对急剧地弯曲。

