

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 177279

(P2002 - 177279A)

(43)公開日 平成14年6月25日(2002.6.25)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マ-トド(参考)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 5 数)

(21)出願番号 特願2001 - 335940(P2001 - 335940)

(22)出願日 平成13年11月1日(2001.11.1)

(31)優先権主張番号 09/705244

(32)優先日 平成12年11月2日(2000.11.2)

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 300019238

ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジー・カンパニー・エルエルシー

アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドヴュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000

(72)発明者 ダグ・ジョルドファルド

ノルウェー、3185・ホルテン、タンペイエン・11番

(74)代理人 100093908

弁理士 松本 研一

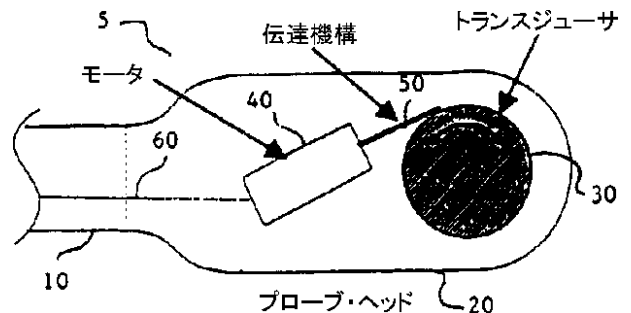
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 先端にスキャン面回転のためのモータを備えた経食道超音波プローブ

(57)【要約】

【課題】 内部臓器の多重面超音波スキャンを得るために機械的リンク機構を使用してトランスジューサを回転させることに関連する従来の問題及び限界に対処したTEEプローブを提供する。

【解決手段】 スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)は、その遠位端にプローブ・ヘッド(20)を接続させた内視鏡(10)を含む。このプローブ・ヘッド(20)にはトランスジューサ(30)を固定させる。このトランスジューサ(30)には伝達機構(50)を接続させる。内視鏡(10)の遠位端の位置でモータ(40)を伝達機構(50)に接続させる。最後に、モータ(40)に電線(60)を接続する。経食道超音波プローブ(5)は、スキャン面を回転させるために経食道超音波プローブ(5)の先端でモータ(40)を使用する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】内視鏡(10)と、前記内視鏡(10)の遠位端に接続したプローブ・ヘッド(20)と、前記プローブ・ヘッド(20)に固定させたトランスジューサ(30)と、前記トランスジューサ(30)に接続した伝達機構(50)と、内視鏡(10)の遠位端において前記伝達機構(50)に接続させたモータ(40)と、前記モータ(40)に接続した電線(60)と、を備えるスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項2】前記トランスジューサ(30)、伝達機構(50)及びモータ(40)の全体がプローブ・ヘッド(20)内に配置されている、請求項1に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項3】前記電線(60)がモータ(40)から経食道超音波プローブ(5)の近位端まで延びている、請求項1に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項4】前記モータ(40)が回転モータである請求項1に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項5】前記モータ(40)が圧電モータであり、かつ前記伝達機構(50)がトランスジューサ(30)の外周の周りに固定した静止圧電ドライブ(100)である、請求項1に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項6】前記圧電モータ(110)がトランスジューサ(30)の下側に配置されており、かつ前記圧電モータ(110)とトランスジューサ(30)は共通の中心軸を共有している、請求項5に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項7】前記伝達機構(50)が、トランスジューサ(30)の外周の周りに固定した複数の歯車歯(80)に接続させたラチェット(70)を備える、請求項1に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項8】スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)であって、内視鏡(10)と、前記内視鏡(10)の遠位端に接続したプローブ・ヘッド(20)と、前記プローブ・ヘッド(20)に固定させたトランスジューサ(30)と、前記トランスジューサ(30)に接続した伝達機構(50)と、内視鏡(10)の遠位端において前記伝達機構(50)に接続させたモータ(40)と、前記モータ(40)に接続しており、かつ該経食道超音*

*波プローブ(5)の近位端まで延びている電線(60)と、を備えるスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項9】前記トランスジューサ(30)、伝達機構(50)及びモータ(40)の全体がプローブ・ヘッド(20)内に配置されている、請求項8に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項10】前記モータ(40)が圧電モータ(110)である請求項8に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項11】前記圧電モータ(110)がトランスジューサ(30)の下側に配置されており、かつ前記圧電モータ(110)とトランスジューサ(30)は共通の中心軸を共有している、請求項10に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項12】スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)であって、内視鏡(10)と、

前記内視鏡(10)の遠位端に接続したプローブ・ヘッド(20)と、

前記プローブ・ヘッド(20)の内部に固定させたトランスジューサ(30)と、

前記プローブ・ヘッド(20)の内部に固定させかつ前記トランスジューサ(30)に接続させた伝達機構(50)と、

前記プローブ・ヘッド(20)の内部に固定させかつ前記伝達機構(50)に接続させたモータ(40)と、前記モータ(40)に接続しており、かつ該経食道超音波プローブ(5)の近位端まで延びている電線(60)と、を備えるスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項13】前記モータ(40)が回転モータである請求項12に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【請求項14】前記モータ(40)が圧電モータ(110)であり、かつ前記伝達機構(50)がトランスジューサ(30)の外周の周りに固定させた静止圧電ドライブ(100)である、請求項12に記載のスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ(5)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プローブに関し、特に、本発明は、人体臓器(特に、心臓)を画像化するために使用される経食道心エコー法(TEE)用プローブに関する。

【0002】

【発明の背景】TEEプローブは、当技術分野ではよく知られており、半可撓性の内視鏡の端部に取り付けた超音波トランスジューサを備えている。この内視鏡は、典

型的には、超音波トランスジューサが対象臓器を画像化するために最適に位置決めできるように、操作者による内視鏡の遠位端の回転または移動を可能とするための連結区間をその遠位端に有している。この連結区間の動きは、内視鏡の近位端に配置したハンドル上に配置させた制御器を介して統制された方式で行われる。内視鏡が半可撓性の性質であるため、担当医や臨床医は心臓その他の対象構造の超音波イメージングをする部位まで患者の食道を通して超音波トランスジューサを導入することができた。

【0003】初期の従来型TEEプローブでは単一面スキャンしかできなかった。こうした初期のTEEプローブでは操作者がプローブを回したり前後に移動させたりして、超音波トランスジューサのビームを所与のスキャン面全体にスキャンさせることになる。この世代のTEEプローブにより操作者に具体的な関心対象臓器の単一面スキャンを提供することができたが、多重面(multi-plane)スキャンは提供することができなかった。その後のTEEプローブでは、2つの固定の向きでバイプレーン(bi-plane)スキャンができるように2つのトランスジューサを使用した。

【0004】従来のTEEプローブは続いて、選択可能な複数のスキャン面での自由な超音波スキャンが可能となるように改良された。この多重面スキャンは、TEEプローブの超音波トランスジューサをプローブの近位端から機械的に回転させることにより実現させた。超音波トランスジューサの機械的回転は、TEEプローブの近位端からプローブの遠位端に配置した超音波トランスジューサまで延びる機械的リンク機構を用いて実現させた。こうした従来の装置で使用される機械的リンク機構の種類は当技術分野にはよく知られており、前進/後退(push/pull)するワイヤか可撓性のアクスルのいずれかの利用を伴っていた。こうした従来のTEEプローブでは、操作者は機械的リンク機構を操作でき、これによりTEEプローブの近位端に配置したハンドルを介して超音波トランスジューサのスキャン面も操作することができた。このハンドルは、TEEプローブの機械的リンク機構を操作し、これにより関心対象臓器の多重面超音波スキャンを提供するために、機械的伝達機構(例えば、機械的ホイール)やモータを使用していた。

【0005】しかし、従来のTEEプローブは機械的リンク機構を使用するため、プローブのハンドル位置で計測し表示させるスキャン面角の正確さが制限されていた。その理由は主に、機械的リンク機構を使用して超音波トランスジューサを回転させるために生じる機械的ヒステリシスやばね作用効果のためであった。さらに、リンク機構は機械的性格のために誤差を生じやすく、また、従来のTEEプローブの信頼度に対してマイナスの影響を及ぼした。手短かに言えば、TEEプローブで機械的リンク機構を使用することに関連するスキャン面の計

測精度に対する有害な影響、並びに信頼度が低下することが、従来のTEEプローブの望ましくない特徴であり限界であった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】したがって、内部臓器の多重面超音波スキャンを得るために機械的リンク機構を使用してトランスジューサを回転させることに関連する従来の問題及び限界に対処したTEEプローブが必要とされている。

10 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の好ましい実施の一形態では、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブは、その遠位端にプローブ・ヘッドを接続させた内視鏡を含む。このプローブ・ヘッドにはトランスジューサが固定されており、このトランスジューサには伝達機構が接続されており、さらに、内視鏡の遠位端の位置で伝達機構にモータを接続させている。モータには電線を接続し、この電線は経食道超音波プローブの近位端まで延びている。モータ、伝達機構及びトランスジューサの構成は、様々な性能特性を達成するために多くの方法で変更させることができる。モータ、伝達機構及びトランスジューサはすべて、プローブ・ヘッド内に配置させることが好ましい。

【0008】別の実施形態では、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブは、その遠位端にプローブ・ヘッドを接続させた内視鏡を含む。プローブ・ヘッドの内部にはトランスジューサを固定させている。さらに、伝達機構をプローブ・ヘッドの内部に固定させ、かつトランスジューサと接続させている。さらに、モータをプローブ・ヘッドの内部に固定させ、かつ伝達機構と接続させている。最後に、このモータには電線を接続し、かつこの電線は経食道超音波プローブの近位端まで延びている。

【0009】この好ましい実施形態は多くの利点を有している。詳細には、本発明は、経食道超音波プローブの遠位先端にモータを使用しており、臨床医は、トランスジューサに接続させた伝達機構を使用してトランスジューサをトランスジューサ面に垂直な軸の周りで回転させることにより、トランスジューサのスキャン面を思い通りに変更できる。このモータには電線を通じて給電し、このため従来の装置の機械的リンク機構は不要となる。本発明のその他の特徴及び利点は以下の説明により明らかとなる。

【0010】本発明の追加的な目的及び特徴は、添付の図面と関連して好ましい実施形態を取り上げている以下の説明から明らかとなる。

【0011】

【発明の実施の形態】図1を見ると、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ5の実施の一形態を図示している。スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ5

は、その遠位端にプローブ・ヘッド20を接続させた内視鏡10を含む。このプローブ・ヘッド20は、トランスジューサ30と、モータ40と、伝達機構50と、電線60とを含み、これらのすべてはプローブ・ヘッド20内に固定させている。

【0012】伝達機構50は、トランスジューサ30に対して、トランスジューサ30を回転させることができる方式により接続させている。トランスジューサ30を回転させるには、当業者に周知の多くの様々な伝達機構50を用いることができる。トランスジューサ30の回転により、図1に示すように、超音波のスキャン面を回転させることができる。プローブ・ヘッド20のモータ40は、伝達機構50に接続されており、伝達機構50に対してパワー、すなわち動力、を提供している。モータ40には電線60が接続されており、モータ40に電力供給するための回路を提供している。電線60は、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ5の近位端から、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ5の遠位端の位置に配置したモータ40まで延びており、パワー（例えば、電力）をモータ40に送っている。

【0013】図2を見ると、トランスジューサ30を回転させるためにラチェット機構を使用している、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ5の伝達機構50の実施の一形態を図示している。この実施形態では、伝達機構50は、ラチェット70と、トランスジューサ30の周りに固定させた複数の歯車歯80とを含む。このラチェット70はモータ40に接続されている。モータ40は、トランスジューサ30を時計方向または反時計方向のいずれかの方向に回転させることができる方式によりラチェット70を動かせるように設計されている。トランスジューサ30の回転は、ラチェット70とトランスジューサ30の周りに固定させた複数の歯車歯80との動的な相互作用を通じて引き起こされる。

【0014】好ましい実施の一形態では、その複数の歯車歯80はトランスジューサ30の周りに均等に分布している。しかし、所望の駆動特性を達成するために、この複数の歯車歯80の寸法は、当技術分野でよく知られた多くの様々な方法で変更することができる。例えば、トランスジューサ30の回転に関して十分に小さい増分を得るために、その複数の歯車歯80には、噛み合わせた、斜め(helical)歯、ウォーム(worm)歯、かさ型(bevel)歯、またはハイポイド(hypoid)歯を備えさせる必要がある場合がある。

【0015】図3を見ると、トランスジューサ30を回転させるために回転モータ40を使用している、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ5の伝達機構50の別の実施形態を図示している。この実施形態では、伝達機構50は、回転モータ40に接続させた複数の植込み歯車(cogwheel)90を含むことができる。この複数の植込み歯車90は、トランスジューサ30が

時計方向または反時計方向のいずれかの方向に回転できる方式によりトランスジューサ30に固定している。回転モータ40は、DCモータ、ACモータ、あるいはステップ・モータとすることができる。さらに別の実施形態では、その複数の植込み歯車90は、トランスジューサ30に運動を伝達するための手段として、ウォームスクリュー(worm screw)または駆動ベルトを備えることがある。この実施形態で説明した回転モータ40は当技術分野にはよく知られており、RMB S. A. のSmooVy製品ラインのマイクロドライブを通じるなど、多くの会社を通じて市場で入手することができる。

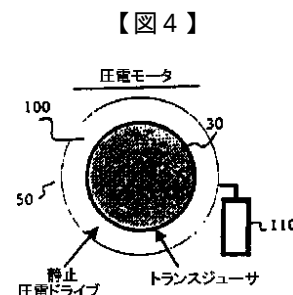
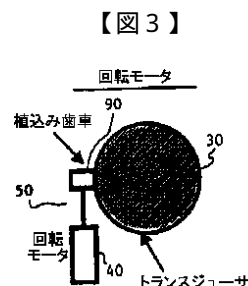
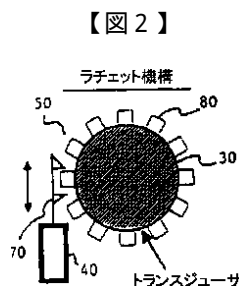
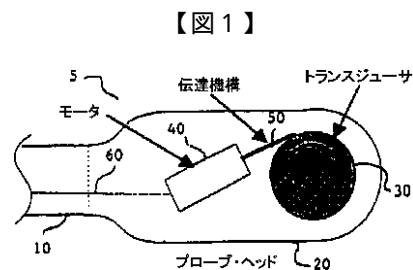
【0016】図4を見ると、経食道超音波プローブ5の伝達機構50の別の実施の一形態を図示している。この実施形態では、そのモータ40は圧電モータ110であり、かつその伝達機構50はトランスジューサ30に固定させた静止圧電ドライブ100を含む。この静止圧電ドライブ100はトランスジューサ30に対して様々な方法（例えば、静止圧電ドライブ100をトランスジューサ30に締着することなど）で、固定させることができる。静止圧電ドライブ100は圧電モータ110により駆動させる。実施の一形態では、その静止圧電ドライブ100は、その内部面上が個別で独立したフィンガ(finger)に分割されている圧電材料製リングを含む事前選択の圧電リングとすることができる。次いでこのフィンガは、電極と、このフィンガの動きによりトランスジューサ30の回転を可能にしている電子回路とに接続させている。動きを生じさせるための圧電モータ及び静止圧電ドライブの使用については、当技術分野でよく知られている。本発明の範囲を逸脱することなくトランスジューサ30に対する具体的で所望の回転特性を得るには、圧電モータ110及び静止圧電ドライブ100の厳密な幾何学的配置は様々なとすることができることを理解されたい。

【0017】実施の一形態では、その圧電モータ110は、機械的手段（典型的には、回転モータに接続して使用するような手段など）により静止圧電ドライブ100を介してトランスジューサ30に運動を伝達する独立の構成要素とすることができる。別の実施形態では、その圧電モータ110はトランスジューサ30と一体とすることができ、トランスジューサ30の外周の周りに固定させたリングを備えかつ圧電モータ110により駆動を受けている静止圧電ドライブ100と共に1つのアセンブリを形成させることができる。さらに別の実施形態では、その圧電モータ110はトランスジューサ30の下側に配置させ、さらに大きな圧電モータ110の使用に適応させることができる。この場合には、その圧電モータ110は、トランスジューサ30の背面の中心を通過して延びる軸により運動が直接伝達されるように配置することが好ましい。

【0018】これにより、本発明はスキャン面回転可能な経食道超音波プローブ5を提供できる。スキャン面の回転は、経食道超音波プローブの遠位先端に配置したモータによりトランスジューサを回転させることにより達成される。このモータは、電気駆動式、空気駆動式、あるいは油圧駆動式とすることができる。さらに、モータとトランスジューサの間の向きは、必要に応じて変更することができる。したがって、トランスジューサを回転させるために従来の経食道超音波プローブの機械的リンク機構ではなく経食道超音波プローブの遠位先端に配置したモータを使用することによって、スキャン面の計測精度や装置信頼度に対する悪影響が排除される本発明を好ましい実施形態を参照しながら記載してきたが、当業者によれば、本発明の範囲を逸脱することなく様々な変更を行うことができ、また等価物による置換ができることを理解されたい。さらに、本発明の範囲を逸脱することなく、具体的な状況や材料を本発明の教示に適合させた多くの修正をすることもできる。したがって、本発明を開示した具体的な実施形態に限定しようとする意図はなく、本発明は添付の特許請求の範囲の範疇に属するすべての実施形態を包含するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】スキャン面回転可能な経食道超音波プローブの



実施の一形態の遠位端の断面図である。

【図2】ラチェット機構を利用している、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブに対する駆動解決策の一実施形態である。

【図3】回転モータを利用している、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブに対する駆動解決策の別の実施形態である。

【図4】圧電モータを利用している、スキャン面回転可能な経食道超音波プローブに対する駆動解決策の別の実施形態である。

【符号の説明】

- 5 スキャン面回転可能な経食道超音波プローブ
- 10 内視鏡
- 20 プローブ・ヘッド
- 30 トランスジューサ
- 40 モータ
- 50 伝達機構
- 60 電線
- 70 ラチェット
- 80 歯車歯
- 90 植込み歯車
- 100 静止圧電ドライブ
- 110 圧電モータ

フロントページの続き

- (72)発明者 ジョン・ロナンダー
ノルウェー、3113・トンスバーグ、コメトベイエン・21番
- (72)発明者 ジョナサン・エドヴァード・スナイダー
アメリカ合衆国、ユタ州、パーク・シティ、ノース・ステージコート、7350番
- (72)発明者 チアヤ・チェン
アメリカ合衆国、カリフォルニア州、パル・アルト、ド・ソト・ドライブ、761番

- (72)発明者 ジョセフ・イー・ピール、ジュニア
アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スコウシャ、パーク・レーン、8番
 - (72)発明者 カール・ジョンスバーグ
ノルウェー、3112・トンスバーグ、メイリグト・7番
- Fターム(参考) 4C301 AA02 DD07 EE11 EE12 FF04
GA01 GA02 GA03 GA12 GA20

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2002177279A5	公开(公告)日	2005-07-07
申请号	JP2001335940	申请日	2001-11-01
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	JORDFALD DAG RONANDER JON SNYDER JOHNATHAN EDVARD CHEN JIAYA PIEL JR JOSEPH E JONSBURG KARL ダグジョルドファルド ジョンロナンダー ジョナサンエドヴァードスナイダー チアヤチェン ジョセフイーピールジュニア カールジョンスバーグ		
发明人	ダグ・ジョルドファルド ジョン・ロナンダー ジョナサン・エドヴァード・スナイダー チアヤ・チェン ジョセフ・イー・ピール、ジュニア カール・ジョンスバーグ		
IPC分类号	A61B8/12 G10K11/35		
CPC分类号	A61B8/4461 A61B8/12 G10K11/355 A61B8/445		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C301/DD07 4C301/GA01 4C301/EE12 4C301/AA02 4C301/GA20 4C301/GA12 4C301/GA02 4C301/GA03 4C301/FF04 4C301/EE11 4C601/DD15 4C601/EE09 4C601/EE10 4C601/FE01 4C601/GA01 4C601/GA02 4C601/GA03 4C601/GA11 4C601/GA12		
代理人(译)	松本健一		
优先权	09/705244 2000-11-02 US		
其他公开文献	JP2002177279A		

摘要(译)

一种TEE探头，该探头解决了与使用机械连杆旋转换能器以获得内部器官的多平面超声扫描相关的常规问题和局限性。具有可旋转的扫描平面的经食道超声探头(5)包括内窥镜(10)，该内窥镜具有连接到其远端的探头(20)。换能器(30)固定在该探头(20)上。传输机构(50)连接到换能器(30)。马达(40)在内窥镜(10)的远端位置处连接到传动机构(50)。最后，将电线(60)连接到电动机(40)。经食道超声探头(5)在经食道超声探头(5)的尖端使用马达(40)来旋转扫描平面。

