

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3923489号  
(P3923489)

(45) 発行日 平成19年5月30日(2007.5.30)

(24) 登録日 平成19年3月2日(2007.3.2)

(51) Int. Cl.		F I	
A 6 1 B	8/12	(2006.01)	A 6 1 B 8/12
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 G
H 0 4 R	1/02	(2006.01)	H 0 4 R 1/02 3 3 0
H 0 4 R	17/00	(2006.01)	H 0 4 R 17/00 3 3 0 G

請求項の数 3 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-235094 (P2004-235094)	(73) 特許権者	590000248
(22) 出願日	平成16年8月12日(2004.8.12)		コーニンクレッカ フィリップス エレク
(62) 分割の表示	特願平6-308386の分割		トロニクス エヌ ヴィ
原出願日	平成6年11月18日(1994.11.18)		オランダ国 5 6 2 1 ベーアー アイン
(65) 公開番号	特開2005-40619 (P2005-40619A)		ドーフエン フルーネヴァウツウェッハ
(43) 公開日	平成17年2月17日(2005.2.17)		1
審査請求日	平成16年8月12日(2004.8.12)	(74) 代理人	100087789
(31) 優先権主張番号	08/155416		弁理士 津軽 進
(32) 優先日	平成5年11月19日(1993.11.19)	(74) 代理人	100114753
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 宮崎 昭彦
		(74) 代理人	100122769
			弁理士 笛田 秀仙

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波変換器探触子

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内から超音波走査するための、その末端部分に配置される圧電性変換器を有し、前記末端部分は、2方向に動くことができる超音波変換器探触子であって、

前記末端部分に接続される屈曲可能な接合部分と、

前記接合部分に接続される胃内視鏡管と、

前記接合部分の動きを制御するために、該接合部分に接続され、前記胃内視鏡管に結合される、前記探触子のハンドル内に配置される制御手段と、

前記接合部分を屈曲状態に固定する固定手段とを有し、

前記固定手段が、固定ボタンと、前記固定ボタンに結合されるカム表面と、前記カム表面及び前記制御手段に係合する制動手段とを有し、

前記制動手段が、前記末端部分にかけられる小さな力によって解除され得る制動力を前記制御手段に加えるスプリングを含む超音波変換器探触子。

【請求項 2】

前記制御手段が、前記屈曲可能な接合部分に接続されるブリーを含む、前記制動手段が、前記ブリーに制動力を加えるよう適応されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波変換器探触子。

【請求項 3】

前記制動手段が、略々 8 . 2 k g の制動力を前記制御手段に加えるよう適応されることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波変換器探触子。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、患者の食道または胃の中から身体を走査する超音波診断システム用探触子に関する。特に、本発明の探触子は、多数の平面配置のどの1つのイメージングにも理想的に適合しており、しばしば多平面TEE（経食道超音波心臓診断法）探触子と呼ばれる。

## 【背景技術】

## 【0002】

心臓は、超音波診断が常に困難な1つの臓器である。この理由は心臓が、肋骨と肺に囲まれた胸郭の空洞内に存在するからである。肋骨を通しての超音波走査は、骨構造の吸収的および反射的性格から実用的な選択ではない。従って、受容される臨床検査は、肋間から心臓を走査することである。しかし超音波の肋間のウィンドウを通じての送波および受波は、肋骨に付着している軟骨組織などの一般的身体構造からの音響反射のため、臨床的に有利とはいえない場合がある。

10

## 【0003】

医学機器を体内に導入し、体外から操作することができる内視鏡技術の出現は、心臓を超音波で走査する新技術：経食道超音波心臓診断法、の発展を導いた。この技術によって、超音波変換器が、延長された探触子の末端に位置し、それは患者の口から、食道または胃の内に入る。胸郭空洞内のそのような位置からは、肋骨は、もはや超音波の送波および受波の傷害とならない。典型的な経食道走査ヘッドは、臨床医が探触子上の変換器が希望通りに心臓に向かうように、探触子末端を操作することを可能とする体外の制御機構を有する。心臓自身の近傍に超音波変換器を置くこの技術は、心臓疾患の症状の診断に最も有効であることが知られている。

20

## 【0004】

その内容を引用により本明細書に含む米国特許第4,543,960（ハルイその他）には、走査ヘッドの中の回転基板上に、フェーズドアレー（phased array）または線状アレー（linear array）変換器が設置されている経食道超音波心臓診断（TEE）用走査ヘッドが記載されている。この特許の図に示されるように、アレー変換器は、円筒状回転可能な基板上に設置された、圧電性素子の正方形または長方形の配列である。プーリーが、回転可能な基板から延びるシャフト上に設置され、それによって基板と変換器アレーが、走査ヘッド内で回転する。走査ヘッドの制御ユニットからの制御ケーブルは、プーリーの周囲を通る。制御ユニットの制御により制御ケーブルが動くにつれて、プーリーと回転可能な基板が回転する。これにより変換器アレーそして画像平面が回転する。ハルイらの探触子を改良したものが、米国特許第5,226,422（マッケイゲン（McKeighen）その他）に記載されており、そこには新たな基礎技術、即ち変換器用の釣り鐘状（bell-shaped）ハウジング、そして変換器区画用新規泡トラップ（bubble trap）、を採用する円形アレー変換器が記載されている。

30

## 【発明の開示】

## 【課題を解決するための手段】

## 【0005】

本願においては、米国特許第4,543,960および5,226,422などのTEE走査ヘッドの、製造および性能の向上についての多数の改良を開示する。走査ヘッドの変換器は、単に探触子の先端部を置き換えることによって、医師に変換器の交換を可能とする、取り去ることの可能な接合（articulating）先端部に収容される。この接合機構は、互いに噛み合い、連続し、ねじれに剛直な接合ジョイントを形成する多数のリンクを有している。このジョイントは、角のある係止が取り付けられ、装着されたとき、実質的にねじれ動作を示さない。接合ジョイントは、探触子のハンドルから制御される接合固定装置により所望の位置で固定することができ、先端部ではなく、ハンドル内に位置する接合機構のリミットストップを有する。固定の状態は、ハンドルおよび超音波写像システムのスクリーン上に表示される。患者の安全のため、万一ジョイントが接合位置に固定され

40

50

ている間に、探触子が患者の食道から取り去られるような場合、探触子先端部への比較的小さな負荷で、固定は解除される。探触子先端部内の変換器は、2つの回転速度、即ち比較的遅い速度および早い速度、でモータードライブ機構により回転する。同時に両方の速度制御を押し下げると、変換器を、その予め決められたホームポジションに回転させる。変換器には、変換器のレンズ内に蓄積する熱を放散するための新規技術が採用されている。

【発明を実施するための最良の形態】

【0006】

まず図1について説明する。図1には、本発明の多平面TEE探触子の平面図が示されている。この探触子は、探触子の主たる制御部が位置するハンドル10を含む。ハンドル10の一端からの延長が、胃内視鏡管12である。胃内視鏡管は、食道のような体内の空洞内に挿入するのに適しており、TEEに使用するには、管は約100cmの長さである。胃内視鏡管12の末端には、探触子の末端部分14があり、そこには超音波変換器が設置されている。ハンドル10の他端からの延長は、コネクタ18で終わる電線16である。コネクタ18は、探触子を作動させ、探触子先端部で変換器により送波され、受波される音響信号から形成される画像を表示する超音波システムに、探触子を接続するためのものである。

【0007】

図1に、5つの探触子制御装置が図示されている。2つのボタン20および22は探触子先端部での変換器の、時計回りおよび反時計回りの回転を制御する。探触子の先端部は、左右接合制御ノブ24および前後接合制御ノブ26により、ハンドルから4方向のいずれにも接合屈曲させることができる。往復運動する制動ボタン28、28'は、どのような接合位置においても接合制御を固定し、そしてその固定を解除するのに使用される。

【0008】

図2a、図2b、図3aおよび図3bには、探触子の末端部分の詳細が図示されている。図2aおよび2bに示すように、先端部は、胃内視鏡管12から脱着自在であり、それは例えば異なる診療処置のために変換器を交換することを使用者に可能にする。圧電性変換器30が図2aおよび図3aに示され、これらの図で下方向に送波し、受波するように配置されている。末端部分の基部に近い端でコネクタピン50に個々の変換器素子を接続するコイル状屈曲性回路48により、変換器へ、また変換器から、電気信号が供給される。米国特許第4,426,886に説明があるように、屈曲性回路のコイル巻きは、繰返し屈曲による回路の電気導通の切断を防止する。変換器30は、回転変換器カップ32内に設置されている。カップの背後には、シャフト34がある。変換器ドライブギア36は、シャフト34の周囲に設置されている。このドライブギアは、末端部分ドライブシャフト42の回転により回転し、その動きは、ウォームギア40、ウォームホイール38および介在する遊歯車37により、ドライブギアに伝えられる。末端部分ドライブシャフト42は、保持リング46により、末端部内の所定場所に置かれている。胃内視鏡ドライブシャフト52をはめこむために先端部ドライブシャフト42の末端に、正方形の穴44が形成されている。

【0009】

探触子先端部14の末端のコネクタピン50は、胃内視鏡管の末端部分でソケット51と接続する。コネクタピンがソケットにはめこまれると、胃内視鏡ドライブシャフト52の正方形末端は、末端部分ドライブシャフト42内の正方形穴44にはめこまれ、その変換器カップ32内の変換器を回転させる。同時に、金属スプリングピン60、60'は、コネクタの電気遮蔽を完全にするために胃内視鏡内のコネクタ遮蔽62、62'に接続する。希望により、これらの接続のはめ込みをガイドするために、末端部分と胃内視鏡管の間に、1つまたはそれ以上のガイドピンを使用することができる。接続が完了すると、2つの部品をつなぎ合わせるために、末端部分のねじ端56に、胃内視鏡管のねじリング58が、ねじ止めされる。希望により、意図しないときに2つの部品が外れないように、このねじ止めに固定機構を使用してもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 0 】

図 3 a に、胃内視鏡管 1 2 への末端部分 1 4 の接続状態を示す。コネクタソケット 5 1 は、胃内視鏡を通じ、変換器へ、そして変換器から、の電気信号を伝達する個々の同軸ワイヤ 5 4 に接続し、最終的にコネクタ 1 8 そして超音波システムに接続する。また、探触子の末端部分を接合する機構の末端リンク 6 8 が示されている。

## 【 0 0 1 1 】

図 3 b には、縦断面での胃内視鏡管の端面図が示されており、そこには多数の部品の相対位置が図示されている。ドライブシャフト 5 2 は、胃内視鏡管の中心を通っている。管の端部には、管のそれぞれの側に 2 群に分けられたコネクタソケットが配置されている。コネクタの一群は、D 字型真鍮遮蔽管 6 4 内に収納され、他群は、第 2 の真鍮遮蔽管 6 6 内に収納されている。群分けは、連続波ドプラモードにおける変換器の作動中のクロストークを減少させる。これは、一群のコネクタへの送波変換器素子の接続、および他群のコネクタへの受波変換器素子の接続により達成される。二群に分け、そして別個の遮蔽を行うことによって、送波信号線と受波信号線間のクロストークが防止される。図 3 b 中、6 7 で示された位置で、接合制御ケーブルが胃内視鏡管の中を通る。ケーブル端は、図 2 a、図 2 b、図 3 a 中の 6 9 で示された位置に達している。

## 【 0 0 1 2 】

図 6 a および 6 b に変換器 3 0 の拡大図を示す。圧電性セラミックのプレート 3 0 は最初、その 2 つの平らな表面および端面が金属被覆電極コーティングでおおわれている。次いで、矢印 9 4 で示された長さ方向に、電極コーティングに穴を開けるために、レーザーカッティングまたはフォトリソグラフィが使用される。次いで、セラミックプレートおよびその金属被覆コーティングは、矢印 9 6 に示すように、横にさいの目切りにより、個々の変換器素子および電極にさいの目にされる。その結果、図 6 a および 6 b に示されるような、変換器素子と電極の配列となる。信号電極 9 0 は、変換器 3 0 の 1 つの平坦な表面上に置かれ、変換器素子の一端を覆う。戻り電極 9 2 は、図 6 a に示すように、変換器の他の平坦な表面上に置かれ、変換器素子の他端を覆う。屈曲性回路 4 8 から延びる金属フィンガ 4 9、4 9' は、各素子の端部で電極に取り付けられている。

## 【 0 0 1 3 】

レーザーで形成された切り欠きとノッチは、1 つの素子から次へと変換器素子の信号端および戻り端の交互配列を生じさせる。即ち、金属製フィンガ 4 9 は、信号電極 9 0 に接続され、その間に置かれた金属製フィンガ 4 9' は、戻り電極 9 2 に接続される。各信号フィンガは、各素子の他端上の戻りフィンガに対向しなければならないことから、互い違いのパターンは、変換器の一端から他端へと連続する。信号接続と戻り接続の互い違いは、各電極と各接続の間のクロストークを減少させることに寄与する。

## 【 0 0 1 4 】

図 7 a および 7 b は、変換器カップ 3 2 内での、変換器 3 0 の構造の詳細を示す。図 7 b は、図 7 a の円で囲った部分の拡大図である。変換器 3 0 は、変換器の送波面を覆う 1 つまたは複数のマッチング層 (matching layer) 1 0 2 を有し、裏打ち材 1 0 4 で裏打ちされている。変換器 3 0 は、前方を音響レンズ素材 1 0 6、後方をエポキシ 1 0 8 で、変換器カップ 3 2 内に完全に収納されている。アルミニウム箔のシート 1 0 0 が、変換器 3 0 の前方のレンズ素材中に埋め込まれており、該シートがヒートシンク 1 1 8 に接触する変換器の後方に延びている。変換器カップは、変換器カップ 3 2 の周辺部の周囲に置かれたボールベアリング 1 1 0 により動くことによって探触子の末端部分の、その区域内で回転する。マイラーシート 1 1 4 は、変換器および変換器カップの前方を覆い、固定リング 1 1 6 により所定位置に保持される。マイラーシートの内部表面は、アルミニウム加工されている。油の薄い層が、レンズ素材とマイラーカバーのアルミニウム加工された内部表面の間の空隙を満たしている。

## 【 0 0 1 5 】

本発明者らは、最も好ましいレンズ素材が、低熱伝導率を有することを見いだした。このことは、変換器周囲に熱の蓄積を生じさせる。連続波ドプラの場合、通常のことであ

10

20

30

40

50

るが、変換器の特定の素子のみが作動しているとき、作動素子の周辺にホットスポットが生じる場合がある。変換器の前方の埋め込まれたアルミニウム箔シート100は、ホットスポットに発生した熱を放散し、レンズ素材が取り込んだ熱を、変換器後方で探触子が患者と接触する表面から離れた熱吸収体であるヒートシンクに伝導することによって、かかる熱の蓄積を減少させるのを助ける。シート100用に多くの他の金属を使用することができるが、本発明者らは、熱/音響的用途における利得の高数値から、アルミニウムを選択する。アルミニウムは高い、質量密度に対する熱伝導率の比により好適であり、本用途に理想的である。グラファイト、超伝導物質などの、好ましい比を有する他の物質は、他の用途に好ましい場合がある。

【0016】

10

カバー114の内部表面のアルミニウム層も同様の目的で使用されている。レンズ素材の前方に移動する熱は、拡散し、変換器カップの側面に伝えられ、そこではさらに変換器カップを囲むハウジング構造中に放散される。これら2つの熱放散技術の組み合わせは、医学的に安全な温度制限の中でのTEE探触子のより長い時間の使用を可能とする。

【0017】

図4a-4cおよび5a-5cに、胃内視鏡管12の末端部分の接合機構70を示す。図4aは、機構70の相互連結リンクの略図である。各中心リンク72は同一であり、互いに90度ずつずれるように回転しながら1つのリンクから次へと隣接するリンク同士で接合している。希望により、68に示される末端リンクのような、一方のみで接続する特別の末端リンクを機構の各端に使用することができる。リンクの対向する側の対向する広いフィンガ80および80'の相互接続は、各リンクを、その隣に対して旋回心軸を中心に回転させ、連続する旋回心軸は、互いに90度ずれながら配置される。これは、この接合機構70が、一方向に曲げられたとき、一つ置きリンクの間の一つ置きの旋回心軸での機構の旋回により屈曲が起きることを意味している。最初の曲げに対し90度回転させた第2の方向にこの接合機構が曲げられたとき、その間にある一つ置きの軸が回転することとなる。これらの中間的位置では、屈曲は、全ての軸の旋回を生じさせる。

20

【0018】

90度ずつ変化するリンク72の相互接続は、リンクが向かい合う側面に介在するリミットストップタブ74を互いに対向させる。接合機構が屈曲していくと、リミットストップタブが、1つのリンクから他への旋回を制限する。例えば、各リミットストップタブが旋回を10度に制限することを想定すると、もし接合機構が、90度の最大角で屈曲するとすると、図4cに示すように、所望の方向への旋回は、一つおきの旋回軸により与えられるので、計18個のリンクが必要となる、リミットストップタブの使用は、1つのリンクから他への屈曲を、用途に適した角度に制限し、それは、リンクの中心を通る導管の希望する容積の維持を含み、TEE探触子用途においては、電線、変換器ドライブシャフトおよび接合制御ケーブルを通す必要がある。

30

【0019】

図4bおよび図5a-5cは、好ましいリミットストップタブの具体例を示し、それは対向するリンクの細いフィンガと噛み合う細いフィンガ78により形成される。リミットストップは、1つのリンクの細いフィンガが、対向するリンクの細いフィンガと噛み合うときに働き、各フィンガの端が、対向するリンクの主部86に接触する。図5a-5cもまた、各リンクの広幅フィンガ80、80'を示す。各リンクの一端で対向する側に位置する広幅フィンガ80は、突出するスタッド82を有する。フィンガ80に対し各リンクの周囲に90度ずつずれて位置する広幅フィンガ80'の各々は、相互接続リンクからのスタッドがはめ込まれる穴84を有する。これら噛み合うフィンガ、相互接続穴およびスタッドは、接合機構70に非常なねじれ強さを与える。このねじれ強さは、医師が探触子を体内で回転するとき、胃内視鏡に対して探触子先端部がねじられるのを防止する。

40

【0020】

図5aは、各リンクの主部86の内表面の周囲に位置するいくつかの突起を示し、各突起は、穴67を有する。リンクが相互接続されると、機構の穴67は、整列し、胃内視鏡

50

の接合制御ケーブルが通される。ねじれ強さに加えて、接合機構 70 は、接合制御ケーブルの制動もしくは固定が行われたとき、実質的にねじれ挙動を示すことがない。従って接合機構は、探触子先端部が曲げられ、種々の位置で固定されてもねじれることなくその形状を維持する。接合機構の該リンクは、スタッド 82 を穴 84 に合致させることにより、容易にはめ合わされる。リンクは、接合機構に長期耐久性を付与し、そして内部に収納される電線を電氣的に遮蔽するために、真鍮または好ましくはステンレススチールで製造される。さらに、図 4 b に示すように、好ましいフィンガは接合機構の外部表面に沿って、実質的に連続支持表面を形成する。該表面は、外側の鞘を締め付けたりはさみ付けたりすることなく依然として容易に屈曲しながら、鞘覆いを設けることができる。

#### 【 0021 】

ハンドル 10 内に位置する接合制御機構が、図 8 a、図 8 b および図 9 に示されている。ハンドル 10 の部材は、ハンドルケース内に収納されている縦形シャシ 120 上に設置される。左右制御ノブ 24 は、シャフト 122 により、左右プーリー 126 に接続される。制御ケーブル 130 は、プーリー 126 の周囲に巻き付けられ、ケーブルブラケット 133 を通じ、胃内視鏡管 12 を通じ、接合機構 70 の対向して整列する穴 67 を通じて、胃内視鏡の末端の接続点 69 に延びる。

#### 【 0022 】

同様に、前後制御ノブ 26 は、前後プーリー 128 に取り付けられる。ケーブル 130 ' は、プーリー 128 に巻き付けられ、同様にケーブルブラケット 133、胃内視鏡管 12、接合機構の対向して整列する穴 67 の他の対を通じて、ケーブル接続点 69 に延びる。連結金具 (turnbuckle) 132、132 ' は、ケーブルの張りに合わせるため、各ケーブルと並行して設けられる。

#### 【 0023 】

シャフト 122 は、探触子のシャシ 120 に接続する管 124 の内部に収納されている。管 124 は、プーリー 128 およびノブ 26 の中心を通り、そして 2 つの制御ノブの間に、該管の末端に取り付けられたリミットストップカム 134 を有する。リミットストップピン 138 は、左右制御ノブ 24 から下に延び、ノブ 24 が回転すると通路 138 ' の中を移動する。同様に、リミットストップピン 136 は、前後制御ノブ 26 から上に延び、ノブ 26 が回転するにつれて通路 136 ' の中を移動する。それぞれのノブによって制御される接合が要求する範囲に対応して、移動通路 136 ' および 138 ' は相違することが分かる。先行技術の T E E 探触子においては、接合リミットストップは、内視鏡管の末端に据え付けられている。もし医師が、ケーブルに過剰な負荷をかけたり、制御ノブを回しすぎた場合、末端に据え付けられたリミットストップは、過剰負荷となるか作動しなくなり、T E E 探触子を損傷するか、患者を傷つけるかあるいは両者の結果となる。図 9 は、ハンドル自身のシャシで支持された該リミットによって、リミットストップはハンドル内に設置するのが好ましいことを示している。制御ノブがこれらリミットストップに抗して回されようとする場合、続いて負荷される力は、ハンドルにかかり、内視鏡の末端にはかからない、このため、T E E 探触子の損害および患者を傷つける可能性が少なくなる。

#### 【 0024 】

図 8 a、図 8 b および図 10 は、接合機構 70 の制動装置を示す。患者からの超音波情報の収集を希望する位置に探触子の先端部が配置されるまで、医師は制御ノブ 24 および 26 を操作する。変換器が適切に配置されたとき、医師はそのときの位置に接合機構を固定することを望む。制動装置は、この目的を充足するために各接合配置に対して適用される。

#### 【 0025 】

第 1 の制動装置は、左右プーリー 126 に設けられ、第 2 の制動は前後プーリー 128 にもうけられる。制動用固定ボタン 28 ' の対は、ハンドル 10 の一方から延び、固定解放ボタン 28 の対は、ハンドルの他の側から延びている。固定ボタン 28 ' を押し下げると、矢印 152 で表される方向に往復接合制動カム 140 a もしくは 140 b が動く。各カムのカム表面 141 は、次いで、制動スライド 146 a または 146 b の各カムフォロ

10

20

30

40

50

アー 1 4 2 a または 1 4 2 b を加圧する。このそれぞれは、スライディングポスト 1 5 0 によりハンドルのシャシに取り付けられる。制動スライドはスプリング 1 4 8 a または 1 4 8 b により予め負荷をかけられており、カムフォロアーはピン 1 4 4 a または 1 4 4 b により接続され、カムフォロアーが、スプリングに抗して動くことを許容する。制動が、その完全固定位置まで動くと、制動スライドは、約 0 . 7 6 m m ( 0 . 0 3 0 インチ ) 動き、プーリーに対し約 8 . 2 k g ( 1 8 ポンド ) の負荷をかける。

**【 0 0 2 6 】**

プーリーに対して制動スライドが動くと、それはまた図 1 0 中 1 5 4 に位置する感圧性スイッチを押し、そして閉とする。スイッチの閉動作は、固定が作動したことを知らせ、米国特許第 5 , 0 5 0 , 6 1 0 に示された L E D ハンドル表示のように、ハンドル上の L E D 光を発光させる。スイッチ信号はまた、コネクタ 1 8 を通じて超音波システムに接続し、超音波システムのディスプレイに「制動作動中 ( BRAKE ON ) 」なるメッセージを表示させる。1 つは超音波システム上そして他方は T E E 探触子ハンドル上の 2 つの表示は、制動装置が作動中で探触子先端部が、ある接合位置で固定されていることを、医師に警告する。この警告は、ある屈曲した位置に曲げられた先端部の T E E 探触子の取り出しは、食道に苦痛を与え、または患者または探触子にその他の損傷を与える可能性があるため、制動が解除されるまで、患者の体から T E E 探触子を取り出さないよう医師に注意することを意図している。

**【 0 0 2 7 】**

しかし、本発明の T E E 探触子は、屈曲状態で固定された T E E 探触子の取り出しによる傷害をも防止するようにデザインされている。制動としてプーリーに負荷された 8 . 2 k g ( 1 8 ポンド ) の力は、接合探触子の端にある程度の小さな力がかけられても、解除されることを本発明者らは見いだした。従って、もし探触子が、固定された屈曲位置で取り出されても、探触子の先端部を押す食道壁のわずかな力が、屈曲している先端部のでこの作用と相まって、制動力に打ち勝ち、探触子を真っ直ぐにするであろう。探触子は、探触子が固定された屈曲位置で取り出されるときでさえも、患者にほとんどまたは全く苦痛を与えずに患者から取り出すことができる。

**【 0 0 2 8 】**

変換器の回転制御システムが、図 8 a、図 8 b および図 1 1 に示されている。各変換器回転制御ボタン 2 0 および 2 2 は、3 点スイッチである。通常位置は、オフ ( off ) であり、第 1 停止点がポジション 1 で、第 2 停止点がポジション 2 である。スイッチが第 1 停止点まで押されると、変換器はゆっくり回転する。もしスイッチ 2 0 が押されると、この回転は、時計回り方向であり、もしスイッチ 2 2 が押されると、その回転は、反時計回り方向である。スイッチを第 2 停止点まで押すと、時計回り方向にしる反時計回りにしる変換器のより速い回転となる。

**【 0 0 2 9 】**

スイッチ 2 0 および 2 2 の種々の状態は、ワイヤ 1 6 2 およびコネクタ 1 8 を通じて超音波システムに伝えられ、処理され、そしてモーター 1 6 0 のためのモータードライブ信号に変換され、それはコネクタ 1 8 およびワイヤ 1 6 4 を通じ、実行される。該モーターは、時計回り、反時計回り、遅、速で運転される。モーターシャフトの回転は、スリップクラッチ 1 7 2 を通じ、ギア 1 7 0 に伝えられる。ギア 1 7 0 は、遊び歯車 1 6 8 を回転させ、それは次いでギア 1 7 4 を回転させる。ギア 1 7 4 は、電位差計 1 8 0 のシャフトに接続され、ドライブシャフト 5 2 の端のギア 1 7 6 も回転させる。ドライブシャフトの回転は、ウォームギア 4 0、ウォームホイール 3 8、遊び歯車 3 6、変換器ドライブギア 3 6、変換器カップシャフト 3 4、そして最後に変換器カップおよび変換器 3 0 を回転させる。このようにして、変換器の写像平面 2 0 0 は、患者の体内を回転する。

**【 0 0 3 0 】**

電位差計 1 8 0 のシャフトはモーターと同調して回転するので、それは信号をワイヤ 1 6 6 を通じて超音波システムに送り、該システムは解析し、写像平面 2 0 0 の相対配置を示す。この配置情報は通常米国特許第 5 , 2 0 7 , 2 2 5 に記載されたように超音波シ

10

20

30

40

50

テムディスプレイ上に表示される。変換器ドライブギア36は、変換器回転用リミットストップピン190が差し込まれるアーチ状開口192を有する。リミットストップピン190および開口192はこのようにして両方向への変換器の回転の範囲を制限する。もし使用者が、当該範囲の端のリミットストップに対して、モーター160の運転を継続しても、スリップクラッチ172の摩擦は陵駕される。即ちモーターは回転を続けるであろうが、モーターギアトレインは、スリップクラッチ172の作用により、回転しない。

#### 【0031】

最後に、回転する変換器および写像平面には、予め定められた名目上の、もしくは「ホーム」配置が与えられる。通常、この配置は、胃内視鏡の非屈曲管に直角または平行に整列された写像平面200である。両方のボタン20および22が同時に押されるとき、超音波システムはモーター160に、変換器をこのホームポジションに回転させるように命令する。変換器は適切な方向に回転して、電位差計からの信号をホームポジションを指示する信号にするので、超音波システムは、電位差計180の信号を監視している。もし医師が、このホームポジションへの回転中に、画像中の何かに注目したとき、または再び一定量ずつの回転に制御しようとしたとき、ホームポジションシーケンスにいる間にいずれかのスイッチを押すと、このシーケンスは終了し、医師のボタン20および22による通常制御状態に戻る。

#### 【0032】

本発明を要約すると、本発明により、超音波変換器の回転が、モーターで制御される多平面TEE探触子が提供される。該モーターは、時計回り方向または反時計回り方向で、そして高回転速度でまたは低回転速度で変換器が回転するように制御される。モーターはまた、変換器が予め定められたホームポジションに向かうように、自動的に制御される。探触子の変換器先端部は、胃内視鏡管に脱着可能に接続される。音響レンズ中に蓄積する熱を放散するために、アルミニウムシートが変換器の前の音響レンズ内に埋め込まれる。胃内視鏡管は、1つのリンクから次へと交互の回転軸を形成する多数のマッチング円筒状リンクで形成される接合部分を有する。隣のリンクに対する各リンクの旋回範囲は、リンクの旋回点に関して直角に位置する対向するリミットストップによって調整される。好ましくは、該リミットストップは、多数の対向し、噛み合うフィンガにより形成され、高いねじれ安定性を接合部分に付与する。接合部分は、ハンドル内に設けられた接合リミットストップにより、探触子のハンドルから制御される。接合部分は、任意の屈曲位置で固定することができるが、もし探触子が固定された屈曲位置にある状態に取り出される場合は、変換器先端部分に対する食道の力によりこの固定は解放される。接合部分が固定されているとき、探触子のハンドル上および超音波システムの表示装置上に表示信号が表示される。

#### 【0033】

本発明の超音波診断システム用TEE探触子は、変換器を2方向に回転することができ、使用者が画像を得たいと希望する位置に容易に変換器を向けることができ、そしてその位置に変換器を固定することができる。一方使用者は、簡単な操作により変換器を、予め定められた「ホームポジション」に戻すことができる。探触子の変換器先端部は、胃内視鏡管に脱着可能に接続される。

#### 【0034】

変換器の前の音響レンズ内に埋め込まれたアルミニウムシートにより、音響レンズ中に蓄積する熱が放散され、探触子の温度上昇を抑えることができ、患者に熱による悪影響を与えないので、従来より長期の連続診断が可能である。接合部分は、探触子のハンドルから、使用者が容易に操作することができる。さらに接合部分は、任意の屈曲位置で固定することができるが、もし探触子が固定された屈曲位置にある状態に取り出される場合は、変換器先端部分に対する食道の力によりこの固定は解放され、患者を傷つけることがない。接合部分が固定されているとき、使用者にそれを知らせるため、探触子のハンドル上および超音波システムの表示装置上に表示信号が表示され、誤操作が防止される。

#### 【図面の簡単な説明】

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

- 【図 1】本発明の多平面 T E E 探触子の平面図である。
- 【図 2 a】本発明の多平面 T E E 探触子の末端部分の図である。
- 【図 2 b】本発明の多平面 T E E 探触子の末端部分の図である。
- 【図 3 a】本発明の多平面 T E E 探触子の末端部分の図である。
- 【図 3 b】本発明の多平面 T E E 探触子の末端部分の図である。
- 【図 4 a】図 1 の探触子の先端部の接合機構の図である。
- 【図 4 b】図 1 の探触子の先端部の接合機構の図である。
- 【図 4 c】図 1 の探触子の先端部の接合機構の図である。
- 【図 5 a】図 1 の探触子の先端部の接合機構の図である。 10
- 【図 5 b】図 1 の探触子の先端部の接合機構の図である。
- 【図 5 c】図 1 の探触子の先端部の接合機構の図である。
- 【図 6 a】図 1 の探触子の超音波アレ変換器および電極の構造を示す図である。
- 【図 6 b】図 1 の探触子の超音波アレ変換器および電極の構造を示す図である。
- 【図 7 a】図 1 の探触子先端部の変換器により発生する熱の放散技術を示す図である。
- 【図 7 b】図 1 の探触子先端部の変換器により発生する熱の放散技術を示す図である。
- 【図 8 a】探触子先端部の接合および変換器の回転を制御するために使用される図 1 の探触子のハンドル内の機構を示す図である。
- 【図 8 b】探触子先端部の接合および変換器の回転を制御するために使用される図 1 の探触子のハンドル内の機構を示す図である。 20
- 【図 9】図 8 a および図 8 b の接合制御機構のためのリミットストップおよび制御ノブを示す図である。
- 【図 1 0】図 8 a および図 8 b の接合制御機構の制動システムの図である。
- 【図 1 1】探触子先端部分の中の変換器を回転させるためのモーター制御リンク装置を示す図である。

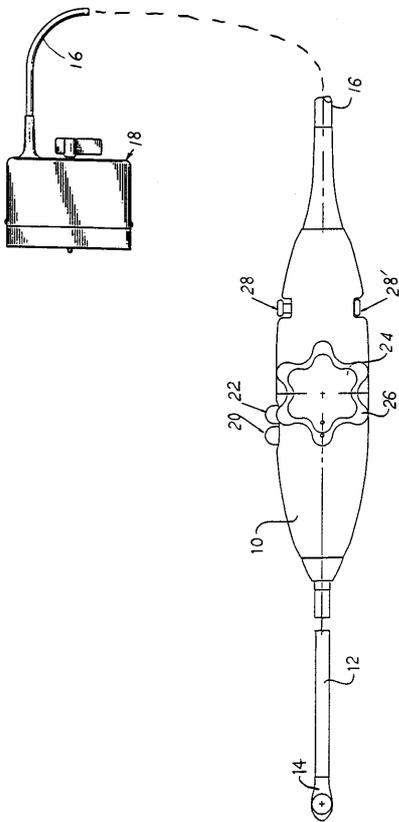
【符号の説明】

【 0 0 3 6 】

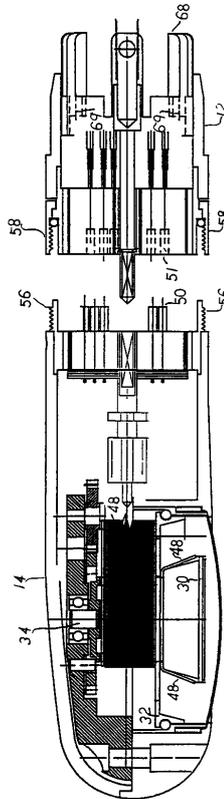
- 1 0 . . . . . ハンドル    1 2 . . . . . 胃内視鏡管    1 4 . . . . . 末端部分
- 1 6 . . . . . 電線    1 8 . . . . . コネクタ    2 0、2 2 . . . . . 変換器回転
- 制御ボタン    2 4 . . . . . 左右接合制御ノブ    2 6 . . . . . 前後接合制御ノブ    30
- 2 8、2 8' . . . . . 往復制動ボタン    3 0 . . . . . 圧電性変換器    3 2 . . . . .
- . . . 変換器カップ    3 4 . . . . . 変換器シャフト    3 6 . . . . . 変換器ドライ
- ブギア    3 7 . . . . . 遊び歯車    3 8 . . . . . ウォームホイール    4 0 . . . . .
- . . . ウォームギア    4 2 . . . . . 末端部分ドライブシャフト    4 4 . . . . . 正方形の穴
- 4 6 . . . . . 保持リング    4 8 . . . . . コイル状屈曲性回路    4 9、4
- 9' . . . . . 金属フィンガ    5 0 . . . . . コネクタピン    5 1 . . . . . ソケ
- ット    5 2 . . . . . 胃内視鏡ドライブシャフト    5 4 . . . . . 同軸ワイヤ    5 6
- . . . . . ねじ端    5 8 . . . . . ねじリング    6 0、6 0' . . . . . 金属スプ
- リングピン    6 4、6 6 . . . . . 真鍮遮蔽管    6 7 . . . . . 穴    6 8 . . . . .
- . 末端リンク    6 9 . . . . . ケーブル接続点    7 0 . . . . . 接合機構    7 2 . . . . . 40
- . . . . . リンク    7 4 . . . . . リミットストップタブ    7 8 . . . . . 細かいフィン
- ガ    8 0、8 0' . . . . . 広幅フィンガ    8 2 . . . . . スタッド    8 4 . . . . .
- . . . スタッドはめ込み穴    8 6 . . . . . リンクの主部    9 0 . . . . . 信号電極
- 9 2 . . . . . 戻り電極    1 0 0 . . . . . シート    1 0 2 . . . . . マッチング
- 層    1 0 4 . . . . . 裏打ち材    1 0 6 . . . . . 音響レンズ素材    1 0 8 . . . . .
- . . . エポキシ    1 1 0 . . . . . ボールベアリング    1 1 4 . . . . . マイラーシー
- ト    1 1 6 . . . . . 固定リング    1 1 8 . . . . . ヒートシンク    1 2 0 . . . . .
- . . . シャシ    1 2 2 . . . . . シャフト    1 2 4 . . . . . 管    1 2 6 . . . . .
- 左右プーリー    1 2 8 . . . . . 前後プーリー    1 3 0、1 3 0' . . . . . 制御ケ
- ーブル    1 3 2、1 3 2' . . . . . 連結金具    1 3 3、1 3 3' . . . . . ケーブル    50

ブラケット 134 . . . . . リミットストップカム 136、138 . . . . . リ  
ミットストップピン 136'、138' . . . . . 通路 140 a、140 b . . . . .  
. . . 往復接合制動カム 141 . . . . . カム表面 142 a、142 b . . . . .  
カムフォロワー 144 a、144 b . . . . . ピン 148 a、148 b . . . . .  
. . . スプリング 150 . . . . . スライディングポスト 154 . . . . . 感圧性ス  
イッチ 162、164、166 . . . . . ワイヤ 168 . . . . . 遊び歯車 1  
70 . . . . . ギア 172 . . . . . スリップクラッチ 174、176 . . . . .  
. . . ギア 180 . . . . . 電位差計 190 . . . . . 変換器回転用リミットスト  
ップピン 192 . . . . . 開口 200 . . . . . 写像平面

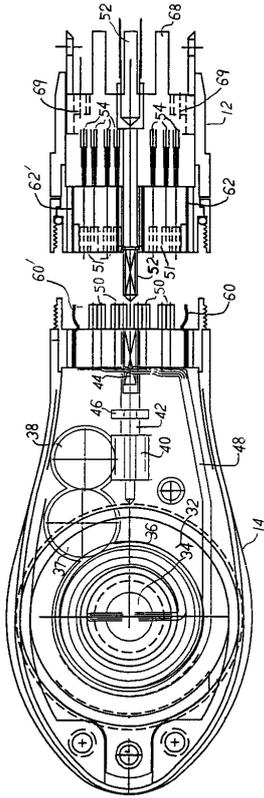
【図1】



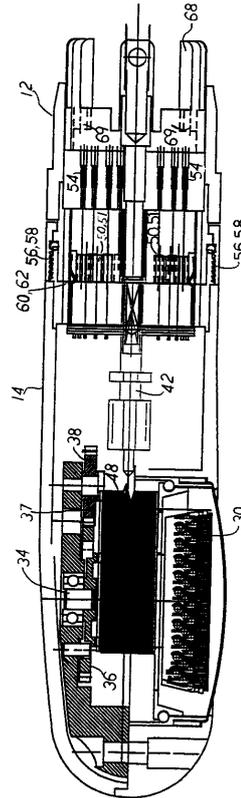
【図2a】



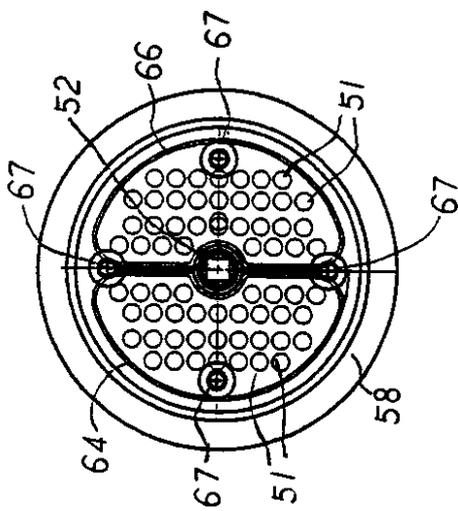
【 2 b 】



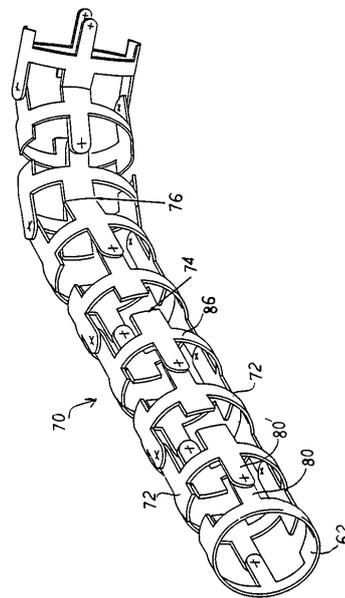
【 3 a 】



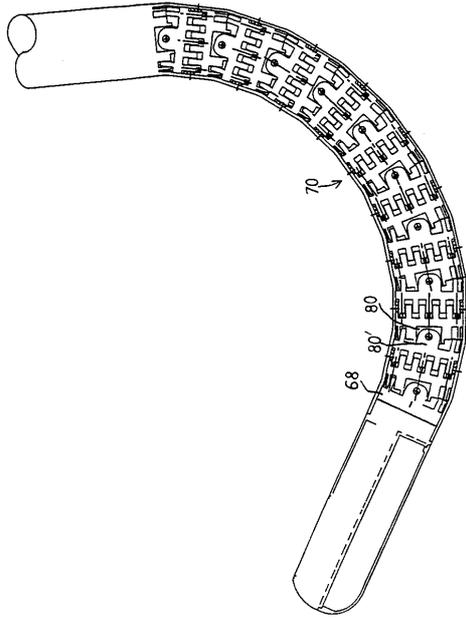
【 3 b 】



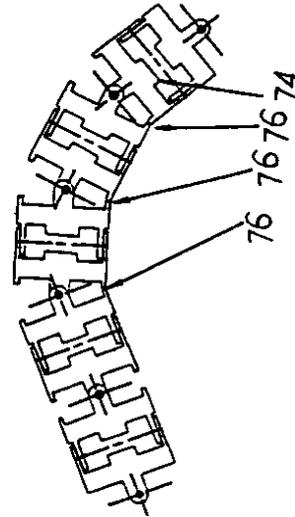
【 4 a 】



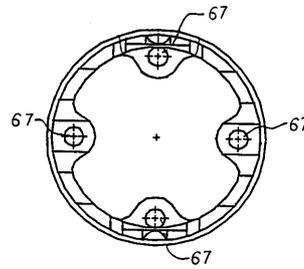
【 図 4 b 】



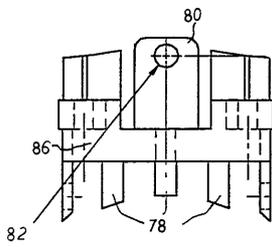
【 図 4 c 】



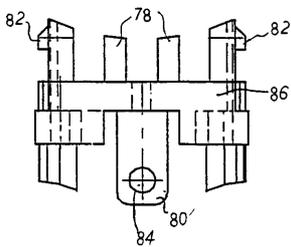
【 図 5 a 】



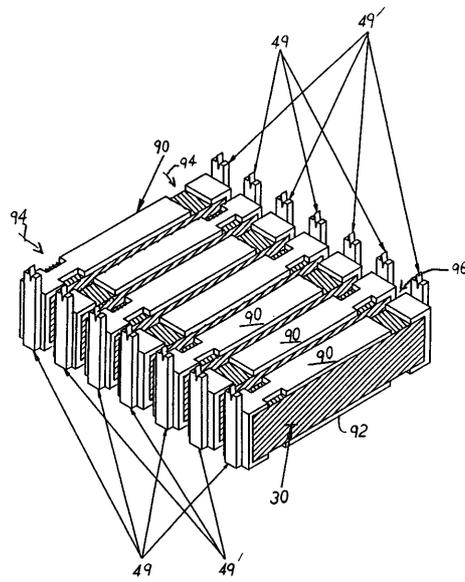
【 図 5 b 】



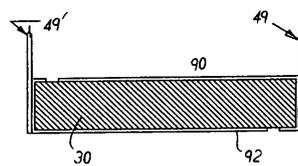
【 図 5 c 】



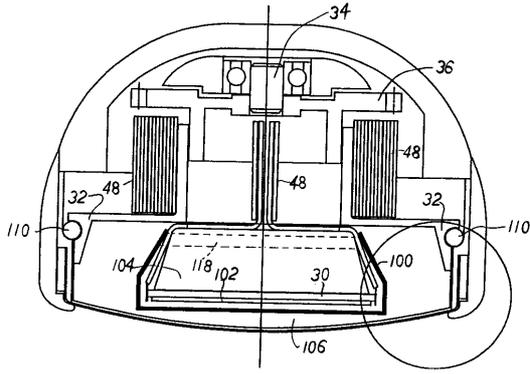
【 図 6 a 】



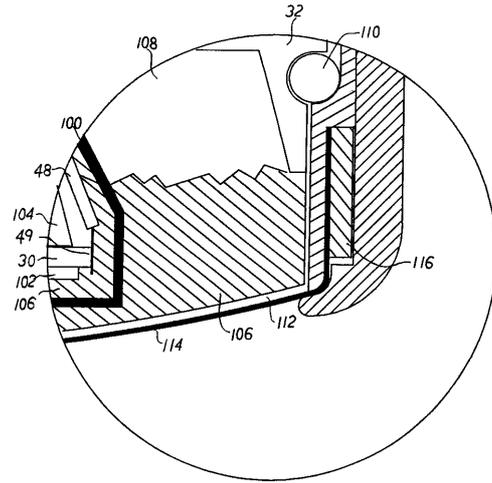
【 図 6 b 】



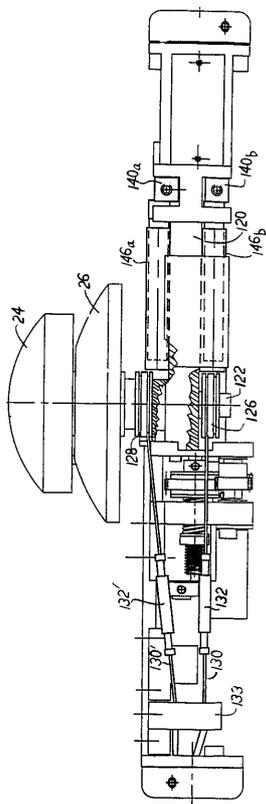
【 図 7 a 】



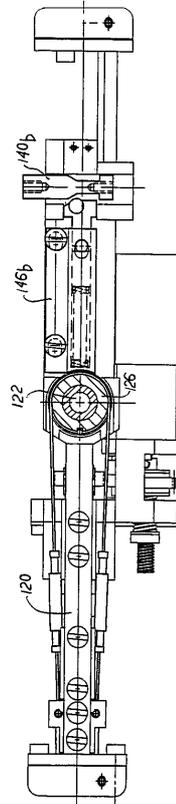
【 図 7 b 】



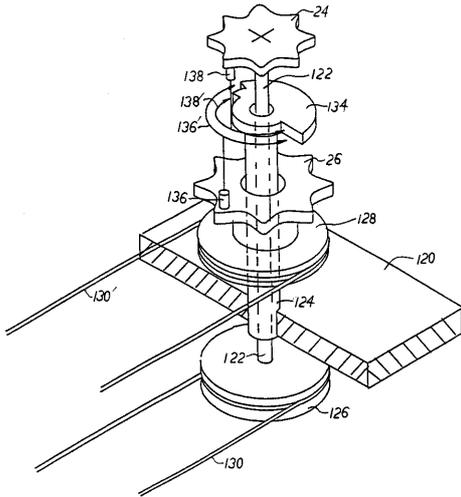
【 図 8 a 】



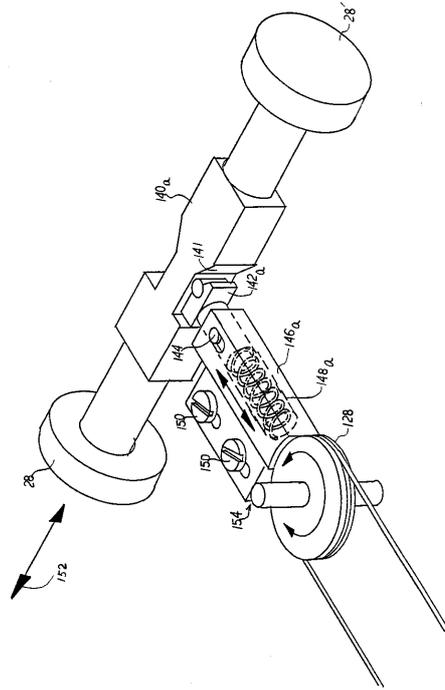
【 図 8 b 】



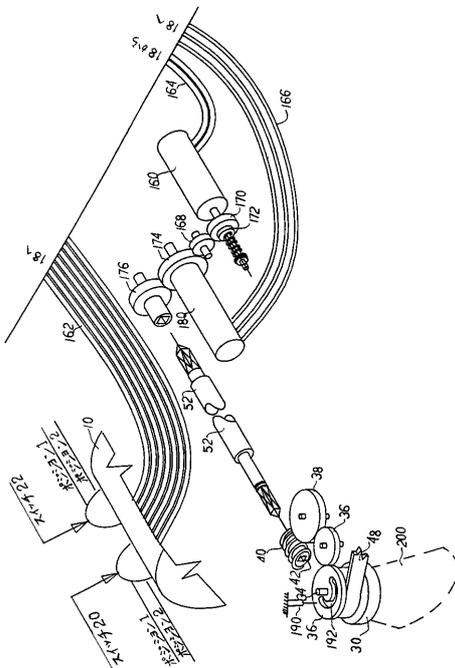
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 ジョージ・ピー・グルーナー  
アメリカ合衆国98275ワシントン州、ムキルテオ、第125番ブレース・エス・ダブリュー  
5419番
- (72)発明者 ジョン・ディー・フレイザー  
アメリカ合衆国98072ワシントン州、ウッディンビル、エヌ・イー 第191番ストリート  
19737番
- (72)発明者 ロック・グエン  
アメリカ合衆国98012ワシントン州、ボゼル、第171番ブレース・エス・イー 2413番
- (72)発明者 シェリー・パウエル  
アメリカ合衆国98038ワシントン州、メープルバレー、ダブリュー・レイク・ウィルダネス・  
ドライブ・エス・イー 25828番
- (72)発明者 ティモシー・アール・サベジ  
アメリカ合衆国98052ワシントン州、レドモンド、エヌ・イー 第83番ストリート 135  
60番

審査官 後藤 順也

- (56)参考文献 特開昭63-031630(JP,A)  
特開平05-161653(JP,A)  
特開平05-095896(JP,A)  
特開昭58-124431(JP,A)  
特開平03-037035(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 8/12  
A61B 1/00  
特許ファイル(PATOLIS)  
実用新案ファイル(PATOLIS)

专利名称(译)	超声波变换器探触子		
公开(公告)号	<a href="#">JP3923489B2</a>	公开(公告)日	2007-05-30
申请号	JP2004235094	申请日	2004-08-12
[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		
当前申请(专利权)人(译)	皇家飞利浦电子股份有限公司的Vie		
[标]发明人	ジョージピーグルーナー ジョンディーフレイザー ロックグエン シェリーパウエル ティモシーアールサベジ		
发明人	ジョージ・ピー・グルーナー ジョン・ディー・フレイザー ロック・グエン シェリー・パウエル ティモシー・アール・サベジ		
IPC分类号	A61B8/12 A61B1/00 H04R1/02 H04R17/00 G01N29/26 A61B1/005 G01Q10/00 G01Q80/00 G01Q90/00		
CPC分类号	B82Y15/00 A61B1/0052 A61B1/0055 A61B8/12 A61B8/4411 A61B8/445 A61B8/4461 A61B8/4466 A61B34/71 A61B2034/715		
FI分类号	A61B8/12 A61B1/00.310.G H04R1/02.330 H04R17/00.330.G A61B1/008.511 A61B1/008.512		
F-TERM分类号	4C061/AA01 4C061/FF32 4C061/HH34 4C061/JJ06 4C161/AA01 4C161/FF32 4C161/HH34 4C161/JJ06 4C601/BB03 4C601/BB14 4C601/BB16 4C601/DD15 4C601/EE11 4C601/EE19 4C601/FE01 4C601/FE08 4C601/FE10 4C601/GA03 4C601/GA04 4C601/GA13 4C601/GA14 4C601/GA20 4C601/GB04 4C601/GB20 4C601/GB33 4C601/GD18 5D019/FF05 5D019/GG09 5D019/HH03		
代理人(译)	宫崎明彦		
优先权	08/155416 1993-11-19 US		
其他公开文献	JP2005040619A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：为超声波诊断系统提供探头，该系统能够从患者的食道或胃部扫描身体。ŽSOLUTION：这种超声波换能器探头有一个压电传感器，它通过超声波从细胞内部进行扫描，并在其末端部分提供，它可以在两个方向上移动。该超声换能器探头具有与端子部分连接的可弯曲连接部分，与连接部分连接的胃内窥镜管，与连接部分和胃内窥镜管连接的控制装置，并设置在探头的手柄中以控制移动连接部分和用于将连接部分固定在弯曲状态以通过施加到端子部分的小力释放其固定的装置。Ž

【 2 a 】

