

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-229267

(P2008-229267A)

(43) 公開日 平成20年10月2日(2008.10.2)

(51) Int.Cl.
A61B 8/12 (2006.01)F1
A61B 8/12テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-77371 (P2007-77371)
(22) 出願日 平成19年3月23日 (2007. 3. 23)(71) 出願人 390029791
アロカ株式会社
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号
(74) 代理人 100075258
弁理士 吉田 研二
(74) 代理人 100096976
弁理士 石田 純
(72) 発明者 赤羽 睦弘
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロ
カ株式会社内
Fターム(参考) 4C601 DD15 EE16 FE09 GA01 GA20
GA40 KK34

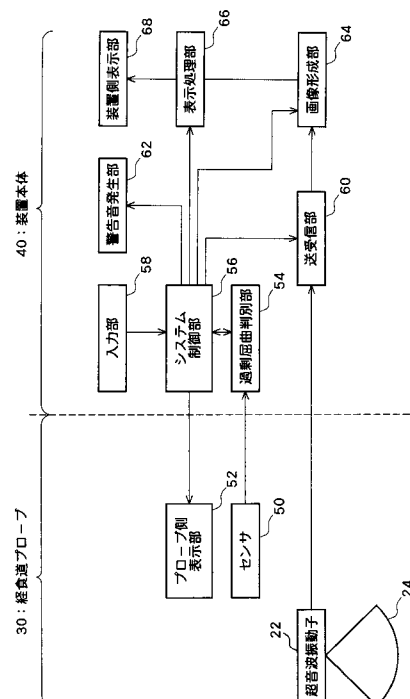
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び体腔内プローブ

(57) 【要約】

【課題】 体腔内プローブの安全性を高める。

【解決手段】 経食道プローブ30とそれが接続される装置本体40を有する超音波診断装置。経食道プローブは、生体内に挿入され超音波を送受波するプローブヘッドと、それに連なる挿入管とを有する。生体内に挿入された挿入管の屈曲度合いはセンサ50によって検出される。そして、過剰屈曲判別部54においては、挿入管の屈曲度合いに基づいて、挿入管の過剰屈曲が判別される。過剰屈曲判別部54において、過剰屈曲が判別された場合には、報知手段によってプローブの操作者に対して過剰屈曲の発生が報知される。報知手段としては、プローブ側表示部52、警告音発生部62、あるいは装置側表示部68等が挙げられる。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

生体内に挿入され超音波を送受波するプローブヘッドと、それに連なる挿入管と、を有する体腔内プローブと、

前記挿入管の屈曲度合いを検出するセンサ手段と、

前記挿入管の屈曲度合いに基づいて、前記挿入管の過剰屈曲を判別する過剰屈曲判別手段と、

前記過剰屈曲が判別された場合にそれを操作者に報知する報知手段と、

を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

10

請求項 1 記載の超音波診断装置において、

前記体腔内プローブは、

前記操作者によって操作される操作手段と、

前記挿入管に設けられ、前記操作手段によって屈曲する関節部と、

を有し、

前記関節部が前記操作手段による通常屈曲範囲を超えて屈曲した場合に、前記過剰屈曲が判別されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の超音波診断装置において、

前記挿入管が J 字形状になった場合に、前記過剰屈曲が判別されることを特徴とする超音波診断装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 記載の超音波診断装置において、

前記センサ手段は、前記挿入管に設けられ、前記挿入管に加えられる応力を前記屈曲度合いとして検出する応力検出センサを有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の超音波診断装置において、

前記操作者によって操作される操作手段と、

前記挿入管に設けられ、前記操作手段によって屈曲する関節部と、

前記操作手段と前記関節部との間に設けられたワイヤと、

を有し、

30

前記センサ手段は、前記ワイヤの移動を前記屈曲度合いとして検出するワイヤセンサを有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の超音波診断装置において、

前記報知手段は、前記体腔内プローブに設けられ過剰屈曲レベルを表示する表示手段を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 7】

生体内に挿入され超音波を送受波するプローブヘッドと、

前記プローブヘッドに連なる挿入管と、

40

前記挿入管の過剰屈曲を判別するために前記挿入管の屈曲度合いを検出するセンサ手段と、

を含むことを特徴とする体腔内プローブ。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は超音波診断装置及び体腔内プローブに関し、特に、体腔内プローブの安全性を高めるための技術に関する。

【背景技術】**【0002】**

50

体腔内プローブは、生体内に挿入して用いられる超音波プローブであり、例えば、経食道プローブ、経直腸プローブ、経尿道プローブ及び経膈プローブなどが知られている。それらの中で、経食道プローブは生体の食道壁を介して心臓の超音波画像を得るために使用されるものである。心臓の超音波診断を行う際には、超音波送受信のプローブヘッドを先端に取り付けた挿入管が生体の口腔から奥に挿入される。体腔内に入れられた挿入管は口腔や食道の形状に応じて柔らかく湾曲することができるが、その湾曲の様子を体外から肉眼で見ることができない。このような背景にあって、特許文献１に記載の超音波内視鏡プローブにおいては、体外から見えないプローブヘッドに連なる管の曲がり具合を検出する手段を備えることが示されている。しかし、管が過度に曲がる場合については何ら記載されていない。

10

【０００３】

また、特許文献２に記載の経食道プローブでは、マルチプレーン方式の超音波振動子の向きを検出するためにプローブヘッド内にMR素子を用いている。この超音波プローブでは挿入管の屈曲検出を行なうことの記載はない。特許文献３に記載の経食道プローブでは、体腔内に挿入される挿入管の長さを検出しているものの、挿入管の曲がり具合を検出してはいない。

【０００４】

【特許文献１】特開２０００－２０１９３５号公報

【特許文献２】特開２００３－３３４１９８号公報

【特許文献３】特開平９－２７６２７３号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

体腔内プローブは、体腔内に挿入されて使用されるので、被検者への負担を軽減し、また安全性を高めることが求められる。つまり、正常な使用時に想定されている形態から外れた形態になってしまうことは好ましくない。よって、体腔内に挿入された段階で、過剰な屈曲が生じてしまう場合には、それを確実に検出し、プローブの操作者に報知させることが望まれている。

【０００６】

本発明の目的は、体腔内プローブの安全性を高めることにある。

30

【課題を解決するための手段】

【０００７】

本発明は、生体内に挿入され超音波を送受波するプローブヘッドと、それに連なる挿入管と、を有する体腔内プローブと、前記挿入管の屈曲度合いを検出するセンサ手段と、前記挿入管の屈曲度合いに基づいて、前記挿入管の過剰屈曲を判別する過剰屈曲判別手段と、前記過剰屈曲が判別された場合にそれを操作者に報知する報知手段と、を有することを特徴とする。上記構成によれば、挿入管に生じる過剰屈曲を体腔内プローブの操作者に報知することができるので、体腔内プローブの安全性が高められる。

【０００８】

望ましくは、前記体腔内プローブは、前記操作者によって操作される操作手段と、前記挿入管に設けられ、前記操作手段によって屈曲する関節部と、を有し、前記関節部が前記操作手段による通常屈曲範囲を超えて屈曲した場合に、前記過剰屈曲が判別されることを特徴とする。上記構成によれば、操作手段によって屈曲する関節部において発生する過剰屈曲を検出することができる。

40

【０００９】

望ましくは、前記挿入管がＪ字形状になった場合に、前記過剰屈曲が判別されることを特徴とする。上記構成によれば、挿入管によって形成される全体的な形状に対して過剰屈曲を判別することができる。Ｊ字形状とは、挿入管の屈曲角度がおおよそ９０°を超えるような形状の状態をいう。

【００１０】

50

望ましくは、前記センサ手段は、前記挿入管に設けられ、前記挿入管に加えられる応力を前記屈曲度合いとして検出する応力検出センサを有することを特徴とする。上記構成によれば、挿入管に対して加えられる応力を応力検出センサによって、応力が作用する部分において検出することができる。

【 0 0 1 1 】

望ましくは、前記操作者によって操作される操作手段と、前記挿入管に設けられ、前記操作手段によって屈曲する関節部と、前記操作手段と前記関節部との間に設けられたワイヤと、を有し、前記センサ手段は、前記ワイヤの移動を前記屈曲度合いとして検出するワイヤセンサを有することを特徴とする。上記構成によれば、ワイヤの移動に応じて挿入管の屈曲度合いを検出できる。

【 0 0 1 2 】

望ましくは、前記報知手段は、前記体腔内プローブに設けられ過剰屈曲レベルを表示する表示手段を有することを特徴とする。上記構成によれば、プローブを操作している操作者は、挿入管の過剰屈曲度合いを表す情報を視覚的に認識できる。

【 0 0 1 3 】

本発明は、生体内に挿入され超音波を送受波するプローブヘッドと、前記プローブヘッドに連なる挿入管と、前記挿入管の過剰屈曲を判別するために前記挿入管の屈曲度合いを検出するセンサ手段と、を含むことを特徴とする。上記構成によれば、体腔内プローブの安全性が高められる。

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

以上説明したように、本発明によれば、体腔内プローブの安全性が高められる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

本発明の実施形態を説明する前に、まず、経食道プローブの挿入管に生じる過剰屈曲について述べる。図 1 1 は、経食道プローブ 2 0 0 のプローブヘッド 2 1 6 の近傍で発生する屈曲状態を表わす図である。食道 1 4 の中に挿入された挿入管 2 0 4 は過度に折れ曲り、その全体形状はあたかも「J」の字に近い形状になっている。また、挿入管 2 0 4 の内部に収められている関節部 2 0 2 も大きく屈曲している。このような屈曲の発生は避けなければならないが、プローブヘッド 2 1 6 が喉の奥の複雑な形状の部分を通過することや、食道自体が食べ物を通すときに拡張する柔らかい組織であること等の理由から、この状態が発生する可能性がないとは言い切れない。もし仮にこのような状態になってしまった場合には、適切な処置によって復帰させることが求められる。望ましくは、このような強い屈曲の状態に至る前に、弱い屈曲の段階でプローブの操作者に対して必要な情報が提示されることが好ましい。

【 0 0 1 6 】

以下、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。図 1 は、本発明の実施形態に係る超音波診断装置 1 0 0 の概略図である。超音波診断装置 1 0 0 は、経食道プローブ 3 0 と装置本体 4 0 とからなる。経食道プローブ 3 0 はコネクタボックス 2 8 を介して、超音波診断装置の装置本体 4 0 と接続されている。経食道プローブ 3 0 は体内に挿入されるプローブヘッド 1 6、プローブヘッド 1 6 と結合される挿入管 1 8、体外でプローブヘッド 1 6 の生体に対する姿勢を操作する操作部 2 6 等からなる。プローブヘッド 1 6 は、その内部に超音波を送受信する超音波振動子 2 2 を内蔵する。関節部 2 0 はプローブヘッド 1 6 の近傍の位置で挿入管 1 8 の内部に収められる。挿入管 1 8 は柔軟に屈曲する中空のフレキシブルチューブなどから構成される。操作部 2 6 には、関節部 2 0 を屈曲動作させて、プローブヘッド 1 6 を食道壁に当接させるための操作ノブ 3 2 が設けられる。操作ノブ 3 2 は上下 2 段に構成され、プローブヘッド 1 6 を上下方向に動かすための下段ノブ 3 6 と左右方向に動かすための上段ノブ 3 4 からなる。また、操作部 2 6 には、LED 3 8 が装備される。この LED 3 8 は、挿入管 1 8 に弱い屈曲が発生した段階でその発生を操作者に視認させるために設けられている。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、図 1 に示した超音波診断装置 1 0 0 の機能ブロック図である。経食道プローブ 3 0 は、前述した超音波振動子 2 2 の他に、センサ 5 0 と、LED 3 8 に相当するプローブ側表示部 5 2 を有する。図 2 には、心臓の画像を得るために形成される走査面 2 4 が示してある。センサ 5 0 は、操作部（図 1 参照）の内部に収められ、挿入管の屈曲の度合いを信号に変換して出力する。プローブ側表示部 5 2 は、経食道プローブの操作者に挿入管の状態を視認させるための表示部である。

【 0 0 1 8 】

装置本体 4 0 は、システム制御部 5 6、過剰屈曲判別部 5 4、送受信部 6 0 等を有する。システム制御部 5 6 は、CPU 及び ROM 等から構成され、装置本体 4 0 を全体的に制御するユニットである。システム制御部 5 6 は、送受信部 6 0、画像形成部 6 4 に対して制御信号を出力する。送受信部 6 0 は、超音波振動子 2 2 に対して送信信号群を出力し、その結果、超音波振動子 2 2 にて取得される信号を受信信号群として入力する。送受信部 6 0 は、入力される受信信号群の整相加算処理を行ってエコーデータを生成し、次段の画像形成部 6 4 に出力する。画像形成部 6 4 では、超音波画像を形成し、次段の表示処理部 6 6 に対して出力する。

【 0 0 1 9 】

また、システム制御部 5 6 には、過剰屈曲を判定するための屈曲角度についての数値データが保存される。その数値データは、挿入管の通常屈曲範囲と過剰屈曲範囲との判別するための閾値データとして用いられる。その閾値データは、固定値として予めシステム制御部 5 6 上の ROM に記憶される。具体例としては 9 0 ° 以上の値（例えば 1 0 0 ° という値）が挙げられる。この閾値データとしては、1 つの数値のみならず 2 つの数値を設定してもよい。第 1 閾値データと第 2 閾値データの 2 つの数値を設定する場合には、第 2 閾値データは、過剰屈曲範囲を 2 つの範囲に分割し詳細な角度設定を行うために利用される。すなわち、第 2 閾値データは、過剰屈曲であり屈曲度合いが小さい場合と、過剰屈曲であり屈曲度合いが大きい場合とを判別するために利用される。ちなみに、前述の閾値データは、ユーザによって設定される可変の値であってもよい。ユーザによって閾値データが設定される場合には、入力部 5 8 から許容範囲内の閾値データが入力される。いずれにしても、システム制御部 5 6 は第 1 閾値データのみ、あるいは第 1 閾値データと第 2 閾値データとを読み取り、それらの閾値データに基づく信号を過剰屈曲判別部 5 4 に対して出力する。

【 0 0 2 0 】

過剰屈曲判別部 5 4 は、センサ 5 0 が出力する信号を受信し、前述の閾値データに対応する信号と比較する。その比較結果は、判別結果データとして、過剰屈曲判別部 5 4 からシステム制御部 5 6 に対して出力される。判別結果データを受信したシステム制御部 5 6 は、複数のユニットに対して信号を出力する。つまり、システム制御部 5 6 は、プローブ側表示部 5 2 に対して発光駆動信号を出力し、警告音発生部 6 2 に対して音響駆動信号を出力し、表示処理部 6 6 に対して画像表示信号を出力する。

【 0 0 2 1 】

プローブ側表示部 5 2 は、LED などから構成され、そこに入力される発光駆動信号に応じて、発光表示を行なう。警告音発生部 6 2 は、ブザーあるいはスピーカ等の音響生成部品から構成され、そこに入力される音響駆動信号に応じて、警告音を発生する。表示処理部 6 6 は、入力される画像表示信号に応じて、挿入管の屈曲状態を表す部分画像を形成する。表示処理部 6 6 は、形成した部分画像と、画像形成部 6 4 から出力される超音波画像とを画像合成し、装置側表示部 6 8 に対して出力する。

【 0 0 2 2 】

図 3 は、操作部 2 6 の外観を示す図である。操作部 2 6 は、上段ノブ 3 4、下段ノブ 3 6、LED 3 8 等を有する。操作部 2 6 の内部には、上段ノブ 3 4 と連動して回転するプーリ 7 0 が設置されており、そのプーリ 7 0 には 1 本のワイヤ 7 4 が架けられる。ワイヤ 7 4 の両端は、挿入管 1 8 の内部を通じて関節部 2 0 に固定されている。また、操作部 2

10

20

30

40

50

6の内部には、ワイヤ74を牽引する場合あるいは牽引された場合の移動量を検出するための移動量検出センサ80が装着されている。

【0023】

下段ノブ36の構成は、上述の上段ノブ34に関する構成とほぼ同様である。すなわち、下段ノブ36と連動して回転するプーリ72、プーリ72に架けられる1本のワイヤ76、ワイヤ76の両端が固定される関節部20を有する。前述のワイヤ74の移動量を検出する移動量検出センサ80は、ワイヤ76の移動量を検出する機能も備えている。

【0024】

上段ノブ34を回すと次のように動作する。上段ノブ34の回転に伴って、それに連動するプーリ70が回転し、ワイヤ74が牽引される。ワイヤ74が牽引されると、関節部20に結ばれたワイヤ74の一方に張力がかかり、他方が弛緩するので関節部20は張力がかかる左右のいずれかの方向に曲げられる。また、プーリ70の回転に伴って、ワイヤ74が、ある移動量Lだけ片側のワイヤが引き込まれると、他方のワイヤが同じ移動量Lだけ送り出される。この時、移動量Lは移動量検出センサ80において検出される。下段ノブ36についても同様に、下段ノブ36に連動してプーリ72が回転し、その回転に伴ってワイヤ76が変位する。その時のワイヤ76の移動量は、ワイヤの移動量検出センサ80において検出される。

【0025】

図4は、図3に示すワイヤの移動量検出センサ80の拡大図である。移動量検出センサ80には、2本のワイヤ74、76が通じている。図では、便宜上、1本のワイヤ74をワイヤ74Aとワイヤ74Bとに分けて示している。もう1本のワイヤ76についても同様である。

【0026】

これより、移動量検出センサ80の内部に、MR素子モジュールを使用する場合の構成例について説明する。つまり、移動量検出センサ80には、2セット分のMR素子モジュール82、84が装着されている。各MR素子モジュール82、84が磁気検出可能な範囲には、それぞれにワイヤ74あるいはワイヤ76が配置される。各ワイヤ74、76には複数の永久磁石86が一定の間隔でとびとびに取り付けてある。各永久磁石86はワイヤに埋め込んでもよい。複数の永久磁石86の設置間隔は一定であるが、図において、MR素子モジュール82、84の直下の位置には、幅の広い永久磁石88が設けられる。この幅広の永久磁石88は、ワイヤの基準位置を検出する基準点マーカとなる。MR素子モジュール82は、MR-A素子82AとMR-B素子82Bの2個からなる。

【0027】

移動量検出センサ80の動作について示す。ワイヤ74Aが左右いずれかの方向に移動すると、MR素子モジュール82の下で間隔を明けて装着された永久磁石の列が移動する。ワイヤ74Aの移動に伴って2つのMR素子(MR-A素子82A、MR-B素子82B)から位相の異なるON/OFFのパルス信号列が出力される。ワイヤ76Aについても同様に、2つMR素子(MR-A素子84A、MR-B素子84B)から位相の異なるON/OFFのパルス信号列が出力される。検出された2つのパルス信号列は、装置本体40の過剰屈曲判別部54に送られる。過剰屈曲判別部54においては、2つの信号列の位相を比較して、ワイヤ74Aの移動方向を検出する。同時に、パルス信号列のON/OFFの数からワイヤ74Aの移動量も検出される。もう一方のワイヤ76Aについても同様に、移動量と移動方向が検出される。このように、2つのMR素子モジュール82、84を用いた構成例においては、ワイヤ74A、76Aの移動量と移動方向をそれぞれに検出することにより、挿入管18がどの程度の角度で屈曲しているかを検出することができる。更には、上下左右のいずれの方向に屈曲しているのかを検出できる。

【0028】

図5は、図4で示したMR素子モジュール82を用いた位置検出の方式を詳述した図である。ワイヤ74Aの移動に伴って、2つのMR素子(MR-A素子82A、MR-B素子82B)からは、それぞれにパルス信号列83、85が出力される。MR-A素子82

A から出力されるパルス信号列 8 3 と、MR - A 素子 8 2 A から出力されるパルス信号列 8 5 とは、ワイヤの移動方向に応じて位相が異なっている。ここでは MR 素子が埋め込まれている永久磁石 8 6 に接近もしくは接している時に信号レベルが High になるものとする。2 つのパルス信号列の時間的な変化を検出することにより移動方向が判断される。この検出方式としては、例えばロータリーエンコーダ等に適用されている位相差パルスエンコーダ方式等を採用することができる。また、プローブヘッド 1 6 と関節部 2 0 とが直線状態にある時には、幅の広い永久磁石 8 8 が、2 つの MR 素子 (MR - A 素子 8 2 A、MR - B 素子 8 2 B) の直下に配置されるように構成されている。よって、2 つの MR 素子の出力が両方とも High レベルになった場合に、プローブヘッド 1 6 と関節部 2 0 とが直線状態にあることを認識することができる。

10

【0029】

図 6 は、プローブヘッド 1 6 に外部から加えられる外力によって、挿入管 1 8 が曲げられていく様子を表した図である。外力は、例えば、プローブヘッド 1 6 が喉の奥の一部分に引っ掛かるような状況によって発生することが想定される。外力が加わることで挿入管 1 8 の形状は連続的に変化し屈曲していくが、その連続的な変化の中で特に 4 つの場面に注目して 4 つの形状 1 5 0, 1 5 2, 1 5 4, 1 5 6 を例示している。なお、図では X Y 平面上において Y 軸の正方向だけの屈曲を図示しているが、実際には挿入管の屈曲は、Y 軸負方向にも、その他の方向にも立体的な空間内において発生する。

【0030】

形状 1 5 0 は、標準の直線形状を示しており、プローブヘッド 1 6 の中心軸 9 0 と、関節部 2 0 が直線である場合の中心軸 9 2 と、が一致する状態である (関節部 2 0 が直線形状の場合の中心軸 9 2 を、以下、基準軸 9 2 とする)。この直線形状は、挿入管 1 8 の通常屈曲範囲にある。特に過剰屈曲を判別するための基準位置に相当する。

20

【0031】

形状 1 5 2 は、基準軸 9 2 に対して中心軸 9 0 が軽微に屈曲している状態を示す (例えば角度約 60°)。この状態も、まだ通常屈曲範囲の範囲内にある。過剰屈曲判別部 5 4 では、2 つの MR 素子モジュール 8 2, 8 4 が出力するパルス信号列に基づいて検出された屈曲角と、屈曲に関する第 1 閾値データとが比較される。その比較の結果、過剰屈曲であるかどうか判別され、過剰屈曲には該当せず通常屈曲の範囲内にあることが判別される。図では通常屈曲の範囲を符号 1 6 0 で示している。

30

【0032】

形状 1 5 4 は、基準軸 9 2 に対する中心軸 9 0 の角度が第 1 閾値データに一致する程度の屈曲状態を示す形状である (例えば角度約 100°)。この状態に達すると、過剰屈曲判別部 5 4 では過剰屈曲との判別がなされる。つまり、この形状 1 5 4 の状態は、過剰屈曲の範囲にあり、特に弱過剰屈曲になる位置にある。更には、この状態は J 字形状の一態様となる。過剰屈曲と判別されることから、操作部 2 6 の上の LED 3 8 が点灯する。あるいは装置本体 4 0 においては警告音が発せられ、装置側表示部 6 8 には所定の表示が行なわれる。もちろん、本超音波診断装置に備えられている報知手段 (LED 3 8 の点灯、警告音の発生、装置側表示部 6 8 での所定の表示) の中の、少なくとも一つの報知機能が動作すればよい。プローブの操作者は、例えば LED 3 8 が点灯することを視認して、過剰屈曲の発生を認識し、過剰屈曲の発生を回避するために、LED 3 8 が消灯するように経食道プローブを操作する。図では過剰屈曲範囲を符号 1 6 2 で示し、弱過剰屈曲の範囲を 1 6 4 で示している。

40

【0033】

形状 1 5 6 は、基準軸 9 2 に対する中心軸 9 0 の角度が第 2 閾値データに一致する程度の屈曲状態を示す形状である (例えば角度約 130°)。この状態に達すると、過剰屈曲判別部 5 4 では過剰屈曲の判別と同時に強過剰屈曲に該当する判別結果も示される。図では強過剰屈曲の範囲を 1 6 6 で示している。この形状 1 5 6 の状態は、弱過剰屈曲の状態よりも過度の屈曲であることから、特別な動作が行なわれてもよい。例えば、LED 3 8 の発光強度の強化、警告音の音量の増大などを行ってもよい。あるいは、LED 3 8 の点

50

減発光を行い、その点減速度を屈曲角に応じて変化させてもよい。

【0034】

このように、本発明の実施形態に係る超音波診断装置は、経食道プローブ30の挿入管の屈曲度合いに基づいて、通常屈曲と過剰屈曲を判別することができる。特に、過剰屈曲については、弱過剰屈曲と強過剰屈曲とを区分して検出することもできるので、強過剰屈曲になることを未然に防止するために、弱過剰屈曲になった段階で事前に判別を行なうことができる。

【0035】

次に、移動量検出センサ80の他の構成例としてフォトセンサを用いる例を示す。移動量検出センサ80としてフォトセンサを用いる場合も、図4に示したMR素子を用いた信号検出の構成とほぼ同様の構成が適用される。すなわち、移動量検出センサとしては、2セット分のMR素子モジュールの代わりに、2セット分のフォトセンサモジュールが装着される。また、ワイヤに付けられる永久磁石の代わりに、ワイヤの表面に帯状に取り付けられた光学マーカが装着される。各フォトセンサモジュールは、2個のフォトセンサからなる。このように、MR素子によって磁氣的にワイヤの移動量を検出する代わりに、フォトセンサによって光学的に移動量を求めてもよい。

【0036】

次に、センサ手段の他の構成例を示す。図7は経食道プローブの挿入管の内部構造を示す斜視図である。挿入管110の屈曲度合いを、挿入管110の内部に発生する応力として検出するための構成例である。図7には、圧電素子を用いる場合の斜視図が示されている。挿入管110の内部にはプローブヘッドを上下に動かすためのワイヤ102A、102Bと、左右に動かすためのワイヤ104A、104Bとが配置される。挿入管110の中心軸108を矢印112の位置から見た場合に、ワイヤ102Aは12時の方向に配置される。その他の3本のワイヤ104A、102B、104Bは中心軸108を中心にして角度が90°ずつ異なる位置に配置される。それぞれのワイヤ102A、102B、104A、104Bは、圧電素子を用いて作られる。あるいは、バンドセンサといわれる折り曲げ検出用の圧電センサをそれぞれのワイヤの表面に取り付けてもよい。あるいは、外力が加わると抵抗値が変化するインクをワイヤの表面に塗布する態様であってもよい。圧電素子を用いれば、圧電素子の伸縮が抵抗値の変化として検出される。各圧電素子には信号ケーブルが取り付けられ、それらの信号ケーブルを伝わる信号は、過剰屈曲判別部54まで伝達される。抵抗値の変化は過剰屈曲判別部54において屈曲角度に換算される。

【0037】

例えば、プローブの挿入管110が上向きに曲がると、中心軸108の上方に配置されるワイヤ102Aにおいてはワイヤ102Aを圧縮する応力が作用し、下方に配置されるワイヤ102Bにおいてはワイヤ102Bを伸長する応力が作用する。つまり、各圧電素子に働く応力は、挿入管の内部において圧電素子がどの位置に配置されているかに応じて異なる。各圧電素子は、挿入管の内部で互いに異なる位置に配置されているので、挿入管の屈曲方向あるいは屈曲度合いに応じて異なる抵抗値となる。各々の抵抗値の変化に応じた検出信号を出力することによって、4つの抵抗測定値が得られる。これらの抵抗値を電氣的な信号として検出し、それらの信号は過剰屈曲判別部54に入力される。4つの信号を比較し、総合的な評価判断を行なうことで挿入管の屈曲度合い、更には挿入管の屈曲方向が検出される。

【0038】

次に、センサ手段の他の構成例を示す。図8は、他の経食道プローブの挿入管の内部構造を示す断面図である。挿入管の断面方向から見た場合に、4つの圧電素子124A、124B、124C、124Dの各断面は、ワイヤ118A、118B、120A、120Bの各断面で形成される円周上に配置される。図の例では、各圧電素子と各ワイヤとが交互に、中心角にして45度ずつ異なるような間隔で配置されている。この第4の構成例の場合には、挿入管の内壁面に、4つの細長いフィルム状の細長い圧電抵抗

10

20

30

40

50

素子が貼り付けられている。圧電抵抗素子の代わりに圧電センサ等を貼り付けてもよい。それら４つの圧電抵抗素子１２４Ａ，１２４Ｂ，１２４Ｃ，１２４Ｄは、中心軸１１６に平行に貼り付けられ、ワイヤ１１８Ａ，１１８Ｂ，１２０Ａ，１２０Ｂに対して並列に設置される。４つの圧電抵抗素子には信号ケーブルが取り付けられる。それらの信号ケーブルを伝わる信号は、過剰屈曲判別部５４まで伝達される。挿入管が屈曲した場合に屈曲度合いが検出されるまでの動作は、図７に示した挿入管１１０の屈曲度合いが検出されるまでの動作とほぼ同様である。

【００３９】

図９は、報知手段の他の実施形態を示している。図９に示す操作部１０６は、プローブ側表示部として３つのＬＥＤを備えている。これらのＬＥＤは互いに異なる発光色であって、緑色のＬＥＤ１４０，黄色のＬＥＤ１４２，赤色のＬＥＤ１４４である。

10

【００４０】

これらのＬＥＤは、システム制御部５６（図２参照）から出力される発光駆動信号に基づいて発光する。挿入管の屈曲度合いが通常屈曲範囲であれば、緑色のＬＥＤ１４０が点灯する。過剰な屈曲範囲に達していれば、緑色のＬＥＤ１４０が消灯し、黄色のＬＥＤ１４２が点灯する。更に挿入管の屈曲が進めば、黄色のＬＥＤ１４２が消灯し、赤色のＬＥＤ１４４が点灯する。つまり、黄色のＬＥＤ１４２の点灯は、挿入管が弱過剰屈曲の状態にあることを意味し、赤色のＬＥＤ１４４の点灯は、挿入管が強過剰屈曲の状態にあることを意味する。このような態様であれば、挿入管の過剰屈曲を黄色と赤色の２段階の発光状態で区別して表示できるので、過剰屈曲のレベルが判別可能になる。なお、過剰屈曲レベルをより詳細に表示するために、屈曲状態をレベルメータとして表示する態様としてもよい。つまり、黄色あるいは赤色以外の他の発光色のＬＥＤを追加してもよいし、複数の発光素子を備えたＬＥＤモジュールを使用してもよい。

20

【００４１】

図１０は、装置側表示部６８に表示される画像を模式的に表わしたものである。図１０に示す画面枠１３２は、挿入管の過剰屈曲を操作者に報知するための報知手段の一つの実施形態を示している。画面枠１３２の中央には、超音波画像１２６が表示されている。このセクタ形状の超音波画像１２６は、走査面２４（図２参照）に対応するものである。画面上には、センサ５０によって検出された信号に基づく屈曲角の数値表示１３８がある。画面枠１３２の左上にはプローブヘッドを示す図形１３６が模式的に示されている。この図形１３６は表示処理部６６（図２参照）にて形成される。図形１３６はセンサ５０が出力する信号に基づいてその形状を変化させる。すなわち、図形１３６のその屈曲の度合いは、実際の挿入管の屈曲度合いに対応してリアルタイムに連続的な変化として表示される。

30

【００４２】

挿入管が過度に屈曲され、過剰屈曲判別部５４において挿入管の屈曲過剰が判定されると、図１０に示す画面枠１３２には屈曲過剰が生じていることが視覚的に表示される。その表示の態様は例えば屈曲過剰の文字を画面上に表示するようにしてもよいし、プローブ先端部を示す図形１３６だけを赤く点滅させてもよいし、画面枠１３２の画面全体を赤く点滅、あるいはハイライト表示させてもよい。

40

【００４３】

なお、図１０においては２次元平面内での一方向だけの屈曲の様子を表示している。別の表示態様としては先端部を正面方向から見た模式図と、側面方向から見た模式図を２つ並べて表示して、２方向への屈曲状態を画面上で分離して表示してもよい。あるいは、２方向への屈曲検出値を合成することで３次元空間内に配置されたプローブ先端部を奥行きのある立体的な表示としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【００４４】

【図１】本発明の実施形態に係る超音波診断装置の概略図である。

【図２】本発明の実施形態に係る超音波診断装置の機能ブロック図である。

50

【図 3】経食道プローブの操作部の外観図である。

【図 4】操作部の内部にあるワイヤの移動量検出センサの拡大図である。

【図 5】ワイヤの移動とパルス信号列との関係を示した図である。

【図 6】挿入管が徐々に大きく屈曲していく状態を示す図である。

【図 7】経食道プローブの挿入管の内部構造を示す斜視図である。

【図 8】他の経食道プローブの挿入管の内部構造を示す断面図である。

【図 9】他の経食道プローブの操作部の外観図である。

【図 10】装置側表示部に表示される画像を模式的に示す図である。

【図 11】経食道プローブの挿入管に発生する過剰屈曲の一例を示す図である。

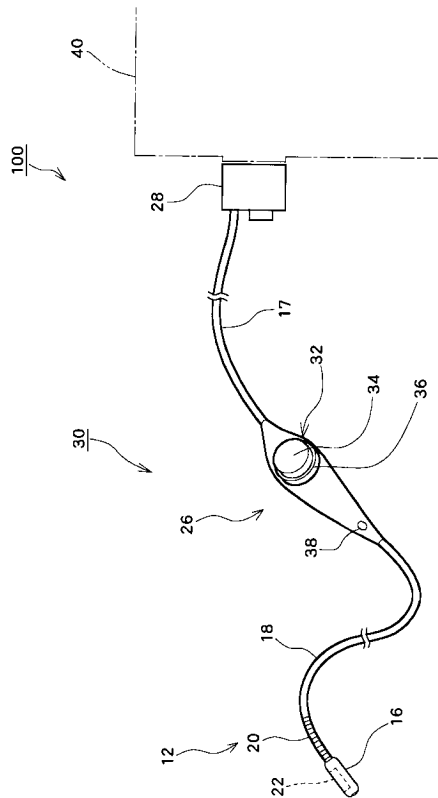
【符号の説明】

【0045】

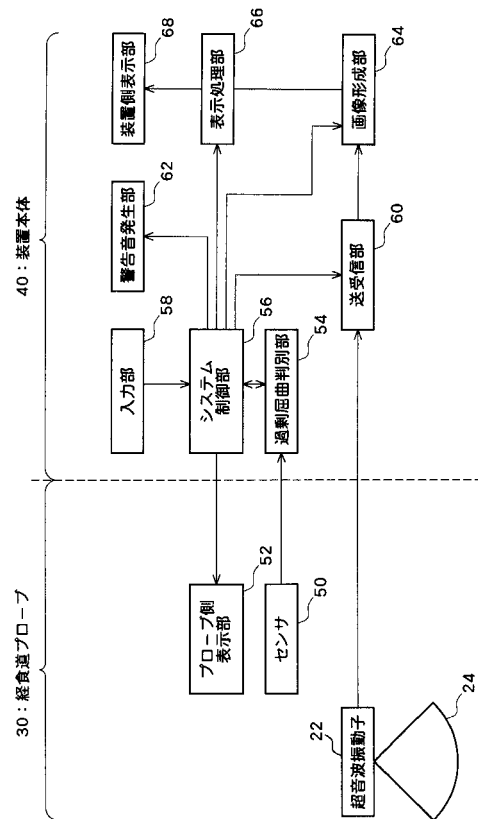
14 食道、16 プローブヘッド、18 挿入管、20 関節部、22 超音波振動子、24 走査面、26 操作部、28 コネクタボックス、30 経食道プローブ、32 操作ノブ、34 上段ノブ、36 下段ノブ、40 装置本体、50 センサ、52 プローブ側表示部、54 過剰屈曲判別部、56 システム制御部、58 入力部、60 送受信部、62 警告音発生部、64 画像形成部、66 表示処理部、68 装置側表示部。

10

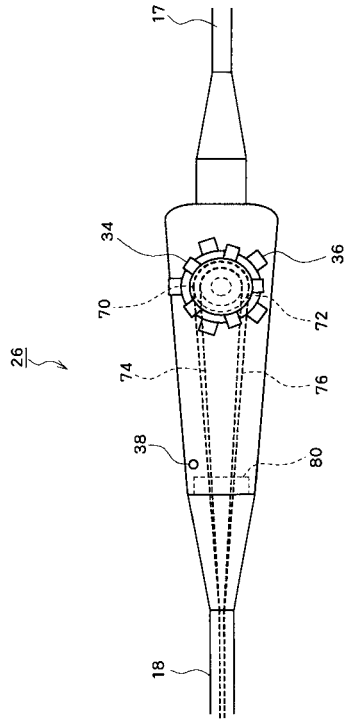
【図 1】



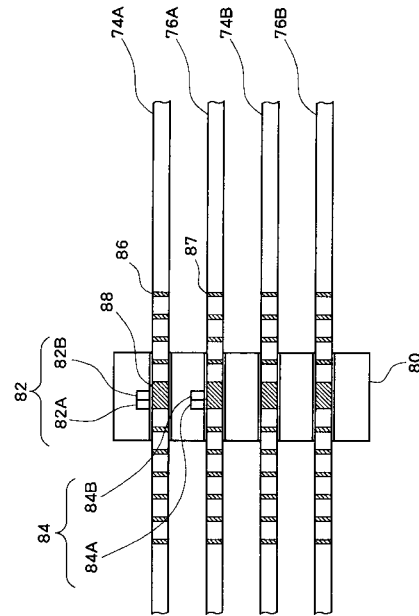
【図 2】



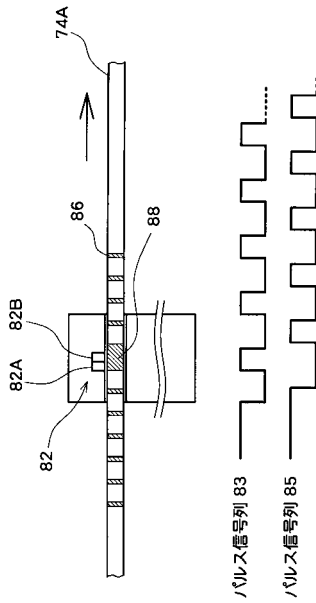
【図 3】



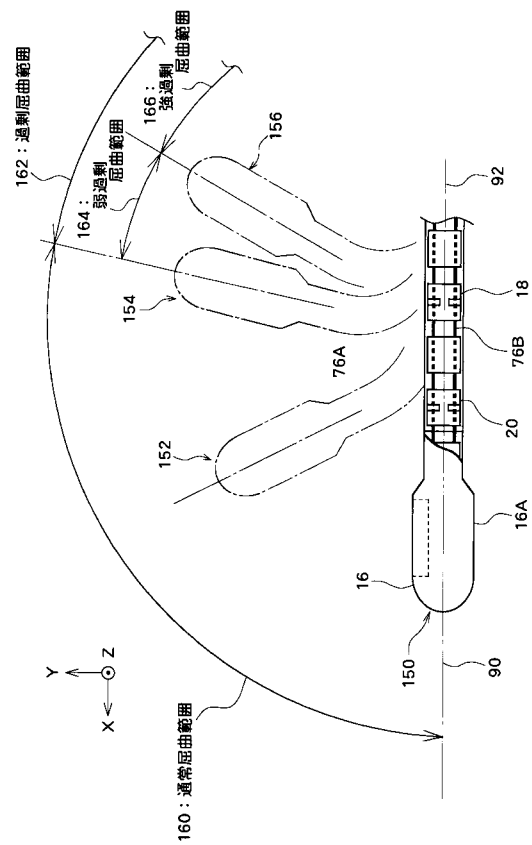
【図 4】



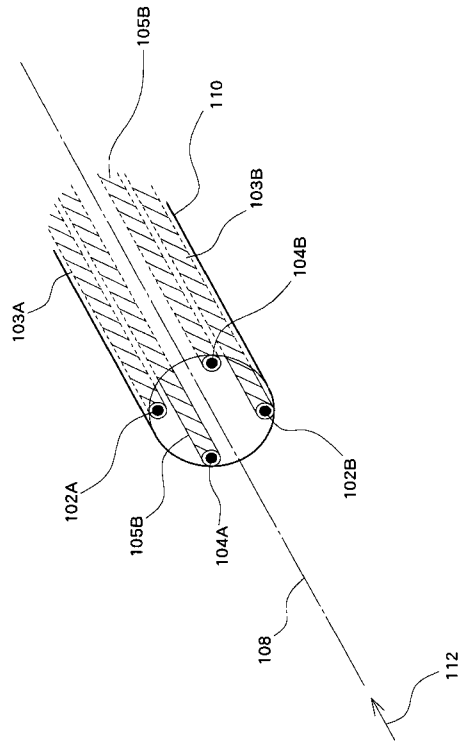
【図 5】



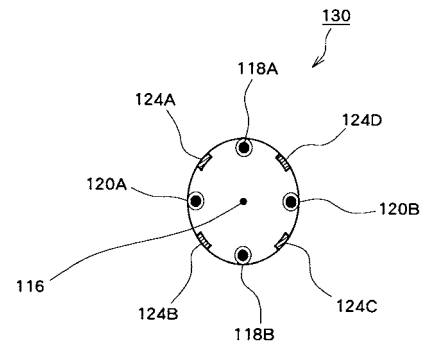
【図 6】



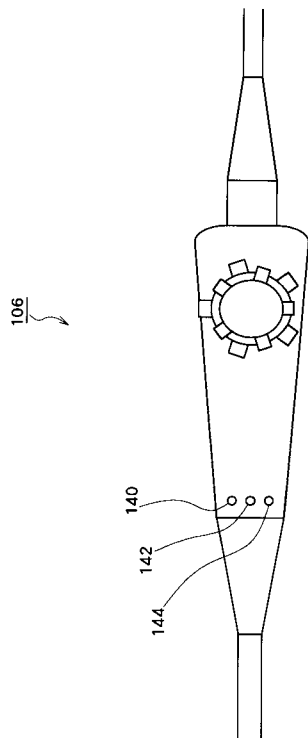
【 図 7 】



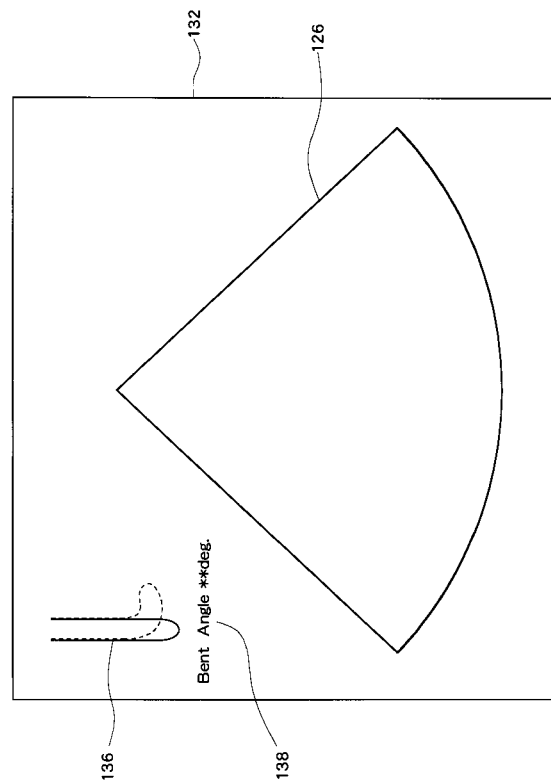
【 図 8 】



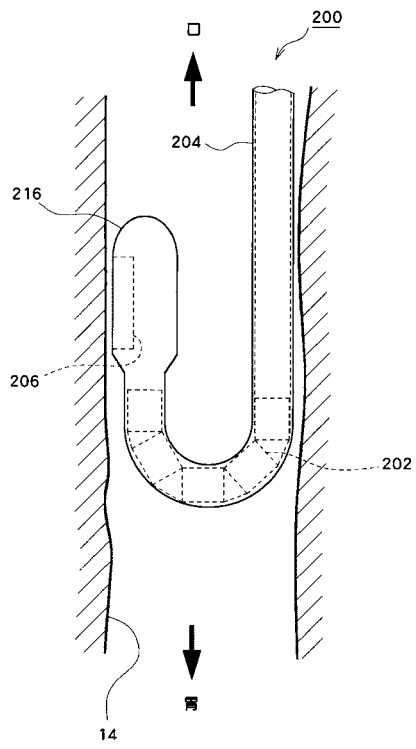
【 図 9 】



【 図 10 】



【図 11】



专利名称(译)	超声诊断设备和体腔探针		
公开(公告)号	JP2008229267A	公开(公告)日	2008-10-02
申请号	JP2007077371	申请日	2007-03-23
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	赤羽睦弘		
发明人	赤羽 睦弘		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/0057 A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/DD15 4C601/EE16 4C601/FE09 4C601/GA01 4C601/GA20 4C601/GA40 4C601/KK34		
代理人(译)	吉田健治 石田 纯		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供超声波诊断系统和体腔探头，能够减轻受试者的负担，提高安全性。解决方案：超声波诊断系统包括经食道探针30和与其连接的装置主体40。经食道探针包括探针头和插入管，探针头插入活体中以发送/接收超声波。通过传感器50检测插入到活体中的插入管的弯曲程度。过度弯曲确定部分54基于插入管的弯曲程度确定插入管的过度弯曲。在确定过度弯曲的情况下，通过通知装置将过度弯曲的发生通知给探测器的操作者。作为通知装置，可列出探头侧显示部分52，警告声音产生部分62，装置侧显示部分68等。Ž

