

(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2006-288868

(P2006-288868A)

(43) 公開日 平成18年10月26日(2006.10.26)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

G01N 29/24 (2006.01)

F I

A61B 8/12

G01N 29/24 502

テーマコード (参考)

2G047

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2005-115624 (P2005-115624)

(22) 出願日 平成17年4月13日 (2005.4.13)

(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・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000

(74) 代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

(72) 発明者 奥山 栄太郎

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

最終頁に続く

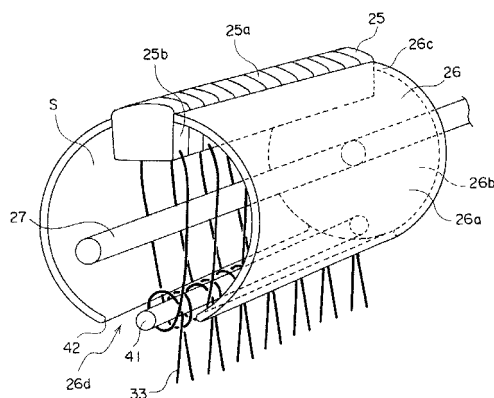
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 機械的な走査に伴うケーブルの屈曲を抑制できるプローブを提供する。

【解決手段】 プローブ11は、超音波と電気信号との相互変換を行なうトランスデューサ25と、トランスデューサ25を保持するシェル26と、シェル26を収容するケース20と、シェル26をケース20に対して回転軸27回りに揺動させるモータ30と、回転軸27に対して平行に延びるようにシェル26に設けられるガイドバー41と、トランスデューサ25からガイドバー41へ延び、ガイドバー41に巻かれてからシェル26から延出する同軸ケーブル33とを備える。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波と電気信号との相互変換を行なうトランスデューサと、
前記トランスデューサを保持する保持部材と、
前記保持部材を収容するケース部材と、
前記保持部材を前記ケース部材に対して所定の回転軸回りに揺動させる駆動手段と、
前記回転軸に対して略平行に延びるように前記保持部材に設けられるガイドバーと、
前記トランスデューサから前記ガイドバーへ延び、前記ガイドバーに巻かれてから前記保持部材から延出するケーブルと、
を備えた超音波プローブ。

10

【請求項 2】

前記ケース部材は、前記保持部材から延出したケーブルを固定するケーブル固定部を有し、
前記ケーブルは、前記ガイドバーに対して余裕を持って巻かれるように、前記トランスデューサから前記ケーブル固定部までの長さが設定されている
請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記保持部材は、前記回転軸を軸とする円筒状に形成され、
前記トランスデューサは、前記円筒の側面に設けられ、
前記円筒の側面のうち前記トランスデューサと対向する位置には開口部が設けられ、
前記ガイドバーは、前記開口部から覗く位置に設けられ、
前記ケーブルは、前記トランスデューサから前記円筒の内側を通過して前記ガイドバーへ延び、前記ガイドバーに巻かれてから前記開口部から前記円筒の外側へ延出する
請求項 1 又は 2 に記載の超音波プローブ。

20

【請求項 4】

前記ガイドバーの断面形状は、前記開口部における前記円筒の側面の厚さよりも大きい直径を有する円形である
請求項 3 に記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記トランスデューサは、前記回転軸の軸方向に配列されて複数設けられ、
前記ケーブルは、前記複数のトランスデューサのそれぞれに対応して複数設けられ、
前記ガイドバーは、前記回転軸の軸方向において、前記複数のトランスデューサに亘る長さを有する
請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

30

【請求項 6】

前記複数のケーブルは、互いに隣接するケーブル間において前記ガイドバーに対して巻かれる方向が逆方向である
請求項 5 に記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記ケース部材は、被検体の体腔内に挿入可能な挿入部を有し、
前記保持部材は前記挿入部の先端に収容されている
請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の超音波プローブ。

40

【請求項 8】

被検体に超音波を照射し、反射される超音波を受信するプローブと、
前記プローブからの信号に基づいて被検体の画像を生成する装置本体と、
を備え、
前記プローブは、
超音波と電気信号との相互変換を行なうトランスデューサと、
前記トランスデューサを保持する保持部材と、
前記保持部材を収容するケース部材と、

50

前記保持部材を前記ケース部材に対して所定の回転軸回りに揺動させる駆動手段と、
前記回転軸に対して略平行に延びるように前記保持部材に設けられるガイドバーと、
前記トランスデューサから前記ガイドバーへ延び、前記ガイドバーに巻かれてから前記保持部材から延出するケーブルと、
を備えた超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は超音波プローブ及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波プローブによる超音波の走査方法として、トランスデューサを機械的に駆動して走査するいわゆる機械走査方式が知られている。このような超音波プローブは、例えば、トランスデューサを保持するとともに走査方向に揺動する駆動部を備えている。トランスデューサから延びるケーブルは、駆動部に設けられたクリップ部により一旦クリップされ、超音波診断装置の装置本体側へ延びる。そして、ケーブルが駆動部のクリップ部によりクリップされることにより、走査中もトランスデューサとケーブルとの距離は略一定に保たれ、トランスデューサとケーブルとの接続部にかかる荷重が縮小される。

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかし、ケーブルは、クリップされた位置から装置本体側へ延びるいずれかの位置においてプローブに対して固定されているから、走査に伴ってクリップされた位置で屈曲することになる。そして、ケーブルの屈曲は種々の不都合を生じる。例えば、屈曲によりケーブルに応力集中が生じることから、ケーブルの寿命が短くなる。特に、上述のような機械走査式のプローブのケーブルは、走査に伴って屈曲、延伸が繰り返されるため、ケーブルの屈曲を抑制することは重要である。更に、クリップ部の形状を屈曲による応力集中等を抑制できるように設計すると、緻密に設計しなければならない。特に、体腔内に挿入される小型のプローブの場合には高い精度が要求される。

30

【0004】

本発明は、機械的な走査に伴うケーブルの屈曲を抑制可能な超音波プローブ及び超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の超音波プローブは、超音波と電気信号との相互変換を行なうトランスデューサと、前記トランスデューサを保持する保持部材と、前記保持部材を収容するケース部材と、前記保持部材を前記ケース部材に対して所定の回転軸回りに揺動させる駆動手段と、前記回転軸に対して略平行に延びるように前記保持部材に設けられるガイドバーと、前記トランスデューサから前記ガイドバーへ延び、前記ガイドバーに巻かれてから前記保持部材から延出するケーブルと、を備える。

40

【0006】

好適には、前記ケース部材は、前記保持部材から延出したケーブルを固定するケーブル固定部を有し、前記ケーブルは、前記ガイドバーに対して余裕を持って巻かれるように、前記トランスデューサから前記ケーブル固定部までの長さが設定されている。

【0007】

好適には、前記保持部材は、前記回転軸を軸とする円筒状に形成され、前記トランスデューサは、前記円筒の側面に設けられ、前記円筒の側面のうち前記トランスデューサと対

50

向する位置には開口部が設けられ、前記ガイドバーは、前記開口部から覗く位置に設けられ、前記ケーブルは、前記トランスデューサから前記円筒の内側を通過して前記ガイドバーへ延び、前記ガイドバーに巻かれてから前記開口部から前記円筒の外側へ延出する。

【0008】

好適には、前記ガイドバーの断面形状は、前記開口部における前記円筒の側面の厚さよりも大きい直径を有する円形である。

【0009】

好適には、前記トランスデューサは、前記回転軸の軸方向に配列されて複数設けられ、前記ケーブルは、前記複数のトランスデューサのそれぞれに対応して複数設けられ、前記ガイドバーは、前記回転軸の軸方向において、前記複数のトランスデューサに亘る長さを有する。

10

【0010】

好適には、前記複数のケーブルは、互いに隣接するケーブル間において前記ガイドバーに対して巻かれる方向が逆方向である。

【0011】

好適には、前記ケース部材は、被検体の体腔内に挿入可能な挿入部を有し、前記保持部材は前記挿入部の先端に収容されている。

【0012】

本発明の超音波診断装置は、被検体に超音波を照射し、反射される超音波を受信するプローブと、前記プローブからの信号に基づいて被検体の画像を生成する装置本体と、を備え、前記プローブは、超音波と電気信号との相互変換を行なうトランスデューサと、前記トランスデューサを保持する保持部材と、前記保持部材を収容するケース部材と、前記保持部材を前記ケース部材に対して所定の回転軸回りに揺動させる駆動手段と、前記回転軸に対して略平行に延びるように前記保持部材に設けられるガイドバーと、前記トランスデューサから前記ガイドバーへ延び、前記ガイドバーに巻かれてから前記保持部材から延出するケーブルと、を備える。

20

【発明の効果】

【0013】

本発明の超音波プローブによれば、機械的な走査に伴うケーブルの屈曲を抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

30

【0014】

図1は、本発明の一実施形態の超音波診断装置1の全体構成を示すブロック図である。超音波診断装置1は、電気信号を音波に変換して送信し、被検体により反射した音波を受信して電気信号に変換するプローブ11と、プローブからの信号に基づいて被検体の画像を生成等する装置本体10とを備えている。

【0015】

装置本体10は、プローブ11との間で電気信号を送受信する送受信部12と、送受信部12からの信号に基づいて画像用データの生成等を実行するデータ処理部13と、データ処理部13により生成された画像用データに基づく信号を出力する画像処理部14と、画像処理部14からの信号に基づいて超音波画像を表示する表示部15と、ユーザの入力操作を受け付ける操作部16と、操作部16からの信号等に基づいて各部12～15の制御を実行する制御部17とを備えている。

40

【0016】

送受信部12は、ケーブル18を介してプローブ11と接続されている。送受信部12は、制御部17からの指令に基づいて、ケーブル18を介して超音波プローブ11に駆動信号を与える。また、送受信部12は、ケーブル18を介してプローブ11からのエコー信号を受信し、受信したエコー信号に対して増幅などの処理を実施してデータ処理部13に出力する。

【0017】

データ処理部13は、例えばコンピュータによって構成され、制御部17からの指令に

50

基づいて、送受信部 12 からの信号を処理し、被検体の超音波画像のデータを生成する。例えば、データ処理部 13 は、送受信部 12 が出力するエコー信号を対数増幅した後に包絡線を検波し、B モードの画像データを生成する。また、例えば、データ処理部 13 は、所定のタイミングで画像データを順次生成するとともに生成した画像データを不図示のメモリに記録する。これにより 3 次元動画像表示（4 D イメージング）などが可能となる。

【0018】

表示処理部 14 は、例えばコンピュータにより構成され、制御部 17 からの指令に基づいて、画像処理部 14 から出力される画像データ又は不図示のメモリに記録されている画像データに基づいて表示部 15 に超音波画像を表示させるための信号を生成し、表示部 15 に出力する。

10

【0019】

表示部 15 は、例えば CRT ディスプレイにより構成され、超音波画像を表示するための画面を有している。操作部 16 は、例えば、キーボードやポインティングデバイスを備え、入力操作に応じた信号を制御部 17 に出力する。

【0020】

制御部 17 は、例えばコンピュータにより構成され、プローブ 11、送受信部 12、データ処理部 13、画像処理部 14、表示部 15 にそれぞれ接続されている。制御部 17 は、操作部 16 からの操作信号に基づいて各部に制御信号を与え動作を制御する。

【0021】

図 2 (a) は、プローブ 11 の外観を示す平面図であり、図 2 (b) はプローブ 11 の内部構成の一部を示す断面図である。

20

【0022】

図 2 (a) に示すように、プローブ 11 は、全体として長尺状に形成され、肛門等から体腔内に挿入されて使用される体腔内用プローブとして構成されている。プローブ 11 は、外形を構成するケース 20 を備えている。ケース 20 は、体腔内に挿入される挿入部 21 と、ユーザが把持するための把持部 22 と、ケーブル 18 が延出するブッシング部 23 とを備えている。

【0023】

挿入部 21 は、球状に形成された先端部 21 a と、円柱状のロッド部 21 b とを備えている。挿入部 21 の径、長さは体腔内に挿入可能な適宜な大きさに設定されている。先端部 21 a の一部とロッド部 21 b は、例えば硬質の樹脂により一体成形されている。先端部 21 a には、アウターカバー 24 が設けられている。プローブ 11 はアウターカバー 24 を介して超音波を送信するとともに受信する。

30

【0024】

把持部 22 は、挿入部 21 よりも径の大きい略円柱状に形成されている。把持部 22 の径、長さは、片手での把持が容易な大きさに設定されており、また、把持が容易になるように指の配置位置に合わせた凹凸が形成されている。把持部 22 は例えば硬質の樹脂により形成されている。

【0025】

ブッシング部 23 は、例えば軟質の樹脂やゴム等、把持部 22 よりも剛性が低く、ケーブル 18 よりも剛性の高い材質により形成されている。ブッシング部 23 には、ケーブル 18 が貫装され、ケーブル 18 の屈曲や引き抜きが防止されている。

40

【0026】

図 2 (b) に示すように、プローブ 11 は、ケース 20 の内部に、超音波と電気信号との相互変換を行なうトランスデューサ 25 と、トランスデューサ 25 を保持するシェル（保持部材） 26 と、シェル 26 をケース 20 に対して回転可能に支持する回転軸 27 とを備えている。

【0027】

シェル 26 を回転軸 27 の回りに揺動させることにより、トランスデューサ 25 も揺動し、プローブ 11 による機械方式の走査が行われる。なお、走査範囲は、トランスデュー

50

サ 2 5 が ケース 2 0 の 先端 方向 に向 か う 位置 を 中心 と し て、紙 面 に お い て 時 計 回 り 及 び 反 時 計 回 り の 方 向 へ 所 定 角 度 設 定 さ れ る。ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 は、ア ウ ター カ バ ー 2 4 に 保 護 さ れ て お り、被 検 体 に 直 接 接 触 す る こ と は な い。ア ウ ター カ バ ー 2 4 は、先 端 部 2 1 a の ロ ッ ド 部 2 1 b 側 と 隙 間 無 く 接 着 さ れ て い る。

【0028】

シ ョ ー ル 2 6 は、モ ー タ 3 0 (駆 動 手 段) の 駆 動 力 が 駆 動 機 構 2 9 に よ っ て シ ョ ー ル 2 6 に 伝 達 さ れ る こ と に よ り 駆 動 さ れ る。駆 動 機 構 2 9 は 適 宜 な も の を 利 用 し て よ い。例 え ば、ベ ル ト に よ り モ ー タ 3 0 の 回 転 を シ ョ ー ル 2 6 に 伝 達 し て も よ い し、シャ フ ト に よ り モ ー タ 3 0 の 回 転 を シ ョ ー ル 2 6 に 伝 達 し て も よ い。モ ー タ 3 0 は、例 え ば ケー ス 2 0 内 に 設 け ら れ た 不 図 示 の モ ー タ ド ラ イ バ に よ り、制 御 部 1 7 か ら の 制 御 信 号 に 基 づ い て 駆 動 制 御 さ れ る。モ ー タ 3 0 の 回 転 方 向、回 転 速 度、回 転 量 は、プ ロ ー プ 1 1 の 走 査 条 件 に 応 じ て 適 宜 に 設 定 さ れ る。

10

【0029】

ケー ブ ル 1 8 は、例 え ば、ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 か ら 延 び る 同 軸 ケー ブ ル 3 3 を 含 ん で 構 成 さ れ て い る。同 軸 ケー ブ ル 3 3 は、シ ョ ー ル 2 6 か ら 延 出 し、ブ ッ シ ン グ 部 2 3 に よ り 固 定 さ れ て い る。同 軸 ケー ブ ル 3 3 の ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 か ら ブ ッ シ ン グ 部 2 3 ま で の 長 さ は、ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 か ら ブ ッ シ ン グ 部 2 3 ま で の 間 に 遊 び が 確 保 さ れ る よ う に、す な わ ち、シ ョ ー ル 2 6 が 回 転 で き る よ う に 設 定 さ れ て い る。な お、ブ ッ シ ン グ 部 2 3 は、ケー ブ ル 固 定 部 と し て 機 能 す る。た だ し、例 え ば、挿 入 部 2 1 内 部 に 同 軸 ケー ブ ル 3 3 を ク リ ッ プ す る ク リ ッ プ 部 を 設 け て ケー ブ ル 固 定 部 と し て も よ い。ケー ス 2 0 内 部 に お い て 同 軸 ケー ブ ル 3 3 を 他 の ケー ブ ル に 接 続 し、当 該 他 の ケー ブ ル を ブ ッ シ ン グ 部 2 3 か ら 延 出 さ せ て も よ い。

20

【0030】

図 3 は、プ ロ ー プ 1 1 の 先 端 部 2 1 a の 内 部 を 示 す 斜 視 図 で あ る。な お、図 3 で は、シ ョ ー ル 2 6 の 一 部 を 破 断 し て 示 し て い る。

【0031】

シ ョ ー ル 2 6 は、全 体 と し て 略 円 筒 状 に 形 成 さ れ、円 柱 状 の 中 空 部 S を 規 定 す る 側 面 2 6 a と、中 空 部 S の 端 部 を 塞 ぐ 端 面 2 6 b と を 備 え て い る。な お、図 3 で は、紙 面 手 前 側 の 端 面 2 6 b を 省 略 し て 示 し て い る。回 転 軸 2 7 は 端 面 2 6 b の 中 心 を 通 る よ う に 挿 通 さ れ て い る。換 言 す れ ば、シ ョ ー ル 2 6 は 回 転 軸 2 7 を 軸 と す る 円 筒 状 に 形 成 さ れ て い る。シ ョ ー ル 2 6 は、例 え ば 硬 質 の 樹 脂 に よ り 形 成 さ れ て い る。

30

【0032】

シ ョ ー ル 2 6 の 側 面 2 6 a の う ち、紙 面 上 方 に は ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 が 配 置 さ れ る 配 置 部 2 6 c が 設 け ら れ て い る。配 置 部 2 6 c に は、例 え ば 回 転 軸 2 7 の 軸 方 向 に 延 び る 長 孔 が 設 け ら れ て い る。ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 は 当 該 長 孔 に 嵌 合 挿 入 さ れ、超 音 波 を 送 受 信 す る 送 受 信 面 2 5 a を シ ョ ー ル 2 6 の 外 側 へ 露 出 し た 状 態 で シ ョ ー ル 2 6 に 保 持 さ れ て い る。

【0033】

ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 は、長 孔 に 沿 っ て、す な わ ち、回 転 軸 2 7 の 軸 方 向 に 沿 っ て 複 数 配 列 さ れ て い る。ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 の 配 列 数 は 例 え ば 1 9 2 個 で あ る。ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 は、例 え ば 音 響 レ ン ズ 付 き ト ラ ン ス デ ュー サ に よ り 構 成 さ れ、P Z T (チ タ ン 酸 ジ ル コ ン 酸 鉛) セ ラ ミ ッ ク ス な の の 圧 電 素 子 を 含 ん で 構 成 さ れ て い る。

40

【0034】

シ ョ ー ル 2 6 の 側 面 2 6 a の う ち、配 置 部 2 6 と 回 転 軸 2 7 を 挟 ん で 対 向 す る 位 置 (紙 面 下 方) に は、同 軸 ケー ブ ル 3 3 を 案 内 す る た め の 案 内 部 2 6 d が 設 け ら れ て い る。案 内 部 2 6 d に は、同 軸 ケー ブ ル 3 3 が 巻 か れ る ガ イ ド バ ー 4 1 と、同 軸 ケー ブ ル 3 3 が 挿 通 さ れ る 開 口 部 4 2 と が 設 け ら れ て い る。

【0035】

ガ イ ド バ ー 4 1 は、例 え ば、硬 質 の 樹 脂 に よ り 構 成 さ れ、回 転 軸 2 7 の 軸 方 向 に 平 行 な 円 柱 状 に 形 成 さ れ て い る。ガ イ ド バ ー 4 1 は、回 転 軸 2 7 を 挟 ん で ト ラ ン ス デ ュー サ 2 5 と 対 向 す る 位 置 に 配 置 さ れ て い る。な お、開 口 部 4 2 も、回 転 軸 2 7 を 挟 ん で ト ラ ン ス デ

50

ューサ 2 5 と対向する位置に配置されており、ガイドバー 4 1 は、開口部 4 2 の幅（回転軸 2 7 の軸方向に直交する方向、紙面左右方向）方向において開口部 4 2 の中央に位置している。また、ガイドバー 4 1 は、シェル 2 6 の径方向において、開口部 4 2 よりも若干シェル 2 6 内部側に位置している。

【0036】

ガイドバー 4 1 は、回転軸 2 7 の軸方向において、複数のトランスデューサ 2 5 に亘る長さを有している。ガイドバー 4 1 の直径は、例えば、側面 2 6 c の厚さよりも大きく設定されている。また、ガイドバー 4 1 の直径は、例えば、同軸ケーブル 3 3 の直径やシェル 2 6 の大きさや回転範囲等のその他の種々の条件を考慮して設定される。例えば、先端部 2 1 a の直径 d_1 （図 2 参照）が 2 4 ~ 2 6 mm、同軸ケーブル 3 3 の直径が 1 μ m 程度の場合、ガイドバー 4 1 の直径は 1 mm 程度である。

10

【0037】

開口部 4 2 は、回転軸 2 7 の軸方向に延びる長孔状に形成されている。開口部 4 2 は、ガイドバー 4 1 と同様に、回転軸 2 7 の軸方向において、複数のトランスデューサ 2 5 に亘る長さを有している。開口部 4 2 の幅は、例えば、ガイドバー 4 1 の直径に 2 本の同軸ケーブル 3 3 の直径を加算した長さ以上に設定されており、ガイドバー 4 1 に巻かれたケーブル 3 3 は、開口部 4 2 によりクリップされることなくシェル 2 6 の外部へ延びている。

【0038】

同軸ケーブル 3 3 は、トランスデューサ 2 5 の側面 2 5 b からシェル 2 6 内部側へ延びる。そして、同軸ケーブル 3 3 は、ガイドバー 4 1 に巻かれるとともに、開口部 4 2 を介してシェル 2 6 外部側へ延出する。同軸ケーブル 3 3 は、ガイドバー 4 1 に対して余裕を持って巻かれている。換言すれば、同軸ケーブル 3 3 のトランスデューサ 2 5 からブッシング部 2 3 までの長さは、同軸ケーブル 3 3 をガイドバー 4 1 に対して余裕をもって巻くことができるように設定されている。

20

【0039】

複数の同軸ケーブル 3 3 は、一方側（紙面手前側）の側面 2 5 b から延びる同軸ケーブル 3 3 と、他方側（紙面奥手側）の側面 2 5 b から延びる同軸ケーブル 3 3 とがトランスデューサ 2 5 の配列方向において互いに交互に配置されている。また、互いに隣接する同軸ケーブル 3 3 間では、ガイドバー 4 1 に巻かれる方向が互いに逆方向になるように巻かれている。

30

【0040】

具体的には、一方側の側面 2 5 b から延びた同軸ケーブル 3 3 は、回転軸 2 7 よりも一方側を通過して、ガイドバー 4 1 の一方側に到達し、ガイドバー 4 1 のシェル 2 6 外部側、他方側、シェル 2 6 内部側、一方側の順（紙面において時計回り）に巻かれている。一方、他方側の側面 2 5 b から延びた同軸ケーブル 3 3 は、回転軸 2 7 よりも他方側を通過して、ガイドバー 4 1 の他方側に到達し、ガイドバー 4 1 のシェル 2 6 外部側、一方側、シェル 2 6 内部側、他方側の順（紙面において反時計回り）に巻かれている。

【0041】

次に、超音波診断装置 1 において機械的走査を行ったときのプローブ 1 1 の機械的な動作について説明する。

40

【0042】

まず、比較例について説明する。図 4 は、ガイドバー 4 1 を設けなかった場合のプローブ 1 1 ' の動作を示している。プローブ 1 1 ' では、同軸ケーブル 3 3 は、開口部 4 2 ' によりクリップされている。なお、開口部 4 2 ' により同軸ケーブル 3 3 をクリップするのは、トランスデューサ 2 5 と同軸ケーブル 3 3 との接続部に負荷がかかるのを防止する等の目的からである。

【0043】

図 4（a）に示すように、シェル 2 6 ' が中立位置にあるときは、トランスデューサ 2 5、開口部 4 2 '、クリップ部 3 8 は略直線状に並び、同軸ケーブル 3 3 は、トランスデ

50

ューサ 25 からクリップ部 38 まで略直線状に延びている。しかし、図 4 (b) に示すように、シェル 26' が回転駆動されると、同軸ケーブル 33 は開口部 42' にて屈曲する。また、トランスデューサ 25 からクリップ部 38 までの経路も長くなることから、同軸ケーブル 33 に大きな張力が生じる場合もある。

【0044】

図 5 は、ガイドバー 41 を設けた場合のプロープ 11、すなわち、本実施形態の超音波診断装置 1 のプロープ 11 の動作を示している。

【0045】

図 5 (a) に示すように、シェル 26 が中立位置にあるとき、トランスデューサ 25、案内部 26d、クリップ部 38 は略直線状に並んでいる。同軸ケーブル 33 は、比較的大きな余裕を持ってガイドバー 41 に巻かれた状態になっている。換言すれば、同軸ケーブル 33 によりガイドバー 41 回りに形成される環は比較的大きくなっている。

【0046】

図 5 (b) に示すように、シェル 26 が回転駆動されても、同軸ケーブル 33 は、ガイドバー 41 により支持され、ガイドバー 41 回りに環を形成しているから、屈曲は生じない。また、同軸ケーブル 33 のガイドバー 41 回りの環が小さくなることにより、トランスデューサ 25 からクリップ部 38 までの経路が長くなることに対応しているため、同軸ケーブル 33 に張力が発生することも抑制される。さらに、図 6 に示すように、図 5 (b) とは反対方向に回転させた場合にも、同軸ケーブル 33 は主としてガイドバー 31 により支持され、屈曲の発生、張力の発生が抑制される。

【0047】

以上の実施形態によれば、ガイドバー 41 を設けて、同軸ケーブル 33 をガイドバー 41 に巻きつけていることから、同軸ケーブル 33 はガイドバー 41 の回りに環を形成しつつシェル 26 外部側へ案内されることになり、屈曲の発生が抑制される。

【0048】

同軸ケーブル 33 をガイドバー 41 に対して余裕を持って巻いていることから、同軸ケーブル 33 は、シェル 26 の回転に伴って同軸ケーブル 33 のガイドバー 41 回りの環の大きさを変化させて、トランスデューサ 25 からブッシング部 23 までの経路の長さの変化に対応する。これにより、同軸ケーブル 33 に張力が発生することも抑制される。

【0049】

ガイドバー 41 の断面形状は円形であり、同軸ケーブル 33 の曲率は、最小でもガイドバー 41 の円周の曲率と同じ大きさに抑えられる。そして、ガイドバー 41 の断面の直径は、開口部 42 付近におけるシェル 26 の側面 26a の厚さよりも大きく設定されているから、開口部 42 の縁部に当接して曲げられたときの曲率よりも小さくなることはない。

【0050】

複数の同軸ケーブル 33 において、互いに隣接するケーブル間の巻き方向を逆方向に設定していることから、同軸ケーブル 33 からトランスデューサ 25 やガイドバー 41 にかかる荷重が中立位置を挟んで左右対称となる。これにより、モータ 30 による機械的走査の速度等に偏りが生じることが抑制される。

【0051】

プロープ 11 は、被検体の体腔内に挿入されて使用されるものであり、このような比較的小さいプロープほど、同軸ケーブル 33 の屈曲等を防止するためにシェル 26 の開口部 42 の設計が緻密になる。しかし、本実施形態では、ガイドバー 41 を設け、上述のように屈曲の発生等を抑制しているから、開口部 42 の設計の自由度が向上する。

【0052】

本発明は以上の実施形態に限定されず、種々の態様で実施してよい。

【0053】

プロープは、体腔内に挿入されるものに限定されず、被検体の体表面に当接させて使用されるものであってもよい。トランスデューサは、複数配列されるものに限定されず、いわゆるシングルアレイのトランスデューサであってもよい。

10

20

30

40

50

【0054】

トランスデューサに接続されるケーブルは、同軸ケーブルに限定されない。トランスデューサへの電気信号の伝達及びトランスデューサからの電気信号の伝達を行うことができる。例えばFPCであってもよい。

【0055】

保持部材は円筒形のものに限定されない。トランスデューサとガイドバーが設けられ、ケース部材に対して揺動可能であればよい。

【0056】

ガイドバー41は、保持部材の回転軸に平行でなくてもよい。回転軸にある程度傾斜していても、保持部材の揺動に伴うケーブルの屈曲を抑制できる。例えば、回転軸に対して30度程度傾斜していてもよい。ただし、ガイドバー41を回転軸に平行に設ける場合が最もケーブルの屈曲を抑制できる。また、トランスデューサが回転軸方向に複数配列されるプローブの場合には、複数のトランスデューサ、ケーブルの設計条件等が同一になるように、回転軸にガイドバーが平行に設けられることが望ましい。

10

【0057】

ガイドバーの断面形状は、円形に限定されない。例えば、ガイドバーの断面が3角形等の頂点の角度が比較的鋭角な多角形に形成されていたとしても、ケーブルをガイドバーに対して余裕を持って巻きつけるのであれば、ケーブルはガイドバー周りに環を形成するから、屈曲は生じない。また、この場合、ガイドバーの直径は比較的小さくてもよく、例えばガイドバーの直径がシェルの開口部付近における厚さよりも小さくてもよい。

20

【0058】

一方、ガイドバーの断面形状を円形、楕円、頂点の角度が比較的鈍角な多角形に形成した場合には、ケーブルがガイドバーに対してタイトに巻かれたとしても、ケーブルの曲率はガイドバーの曲率に抑えられるから、ケーブルは、必ずしもガイドバーに対して余裕を持って巻かれる必要はなくなる。

【0059】

ケーブルは、回転軸及びガイドバーに跨って巻きつけられてもよいし、回転軸に巻きつけられてからガイドバーに巻きつけられてもよい。また、ケーブルの巻き回数は、1回に限定されない。ただし、作業の容易性、巻かれたケーブルの収納スペースの確保等の観点からは、巻き回数は1回が好ましい。

30

【0060】

複数のケーブルは、それぞれがガイドバーに対して巻かれていればよく、隣接するケーブル間において、トランスデューサからの延出位置や、ガイドバーに対する巻き方向が逆方向でなくてもよい。延出位置及び巻き方向の少なくともいずれかが同一方向であってもよい。

【0061】

保持部材の開口部は、ケーブルのクリップに利用されてもよいし、利用されなくてもよい。また、ガイドバーの位置は、ガイドバーにより開口部におけるケーブルの屈曲が抑制されれば、開口部に対して適宜な位置に設定してよい。実施形態では、ガイドバーを開口部よりも若干シェル内側に設けた例を示したが、開口部と同じ位置でもよいし、開口部よりもシェル外部側の位置でもよい。すなわち、ガイドバーは円筒の周方向において開口部と重なる位置にあり、ガイドバーが開口部から覗く位置であればよい。例えば、シェルの開口部によりケーブルをクリップしたとしても、開口部のすぐ外側でケーブルがガイドバーに巻かれていれば、開口部よる屈曲の発生は抑制される。

40

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】本発明の一実施形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の超音波診断装置のプローブを示す図である。

【図3】図2のプローブの先端部の内部構成を示す図である。

【図4】比較例のプローブの動作を示す図である。

50

【図 5】 図 2 のプローブの動作を示す図である。

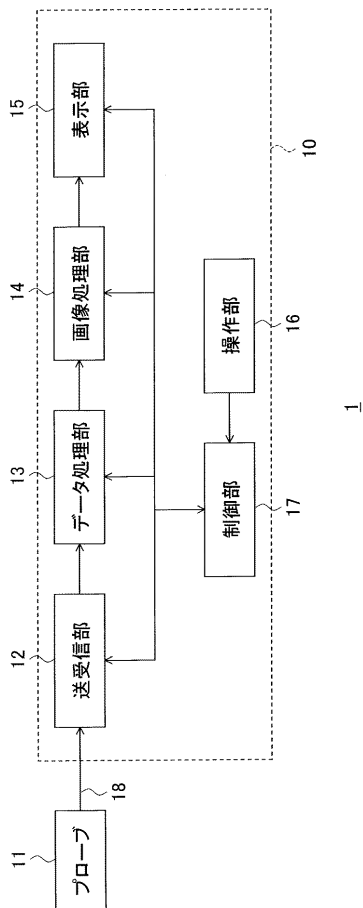
【図 6】 図 2 のプローブの動作を示す図である。

【符号の説明】

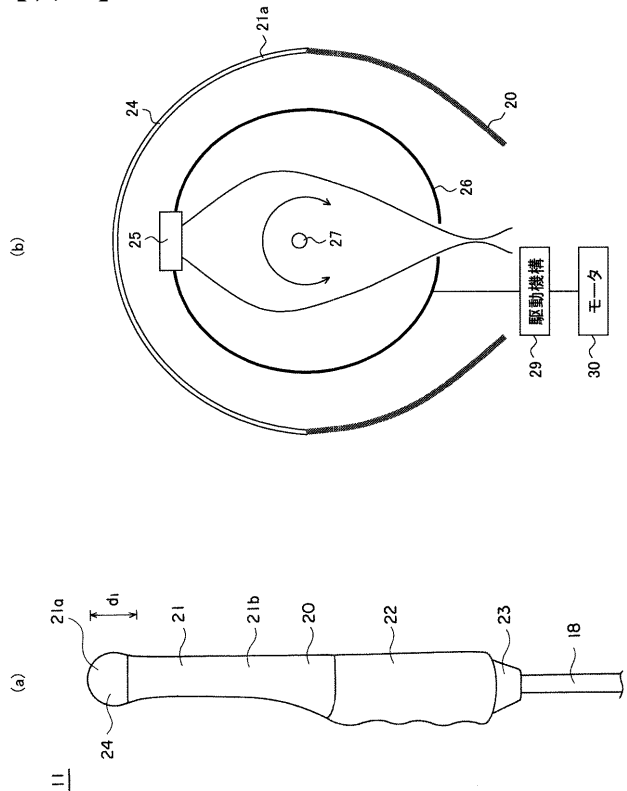
【0063】

11…プローブ、25…トランスデューサ、33…ケーブル、26…保持部材、26c…配置部、26d…案内部、41…ガイドバー。

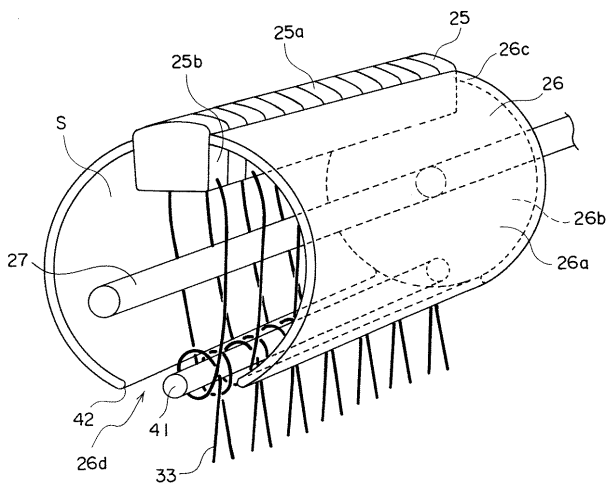
【図 1】



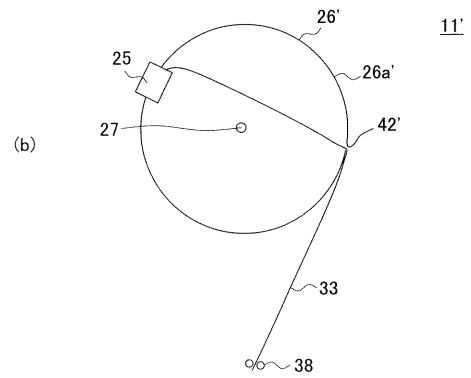
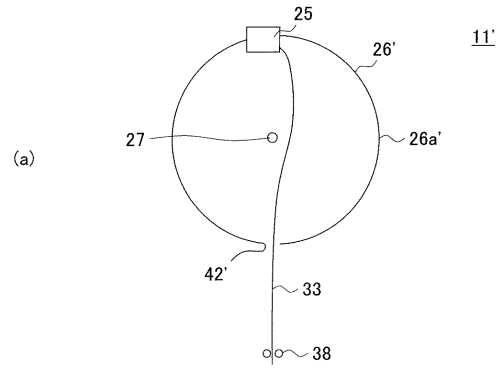
【図 2】



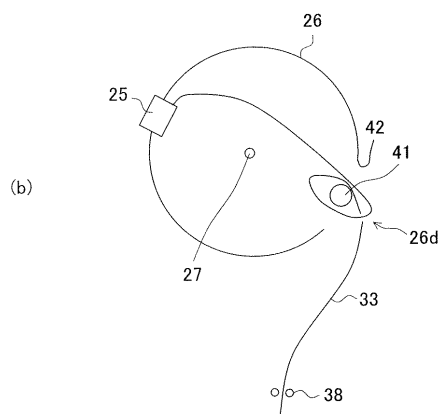
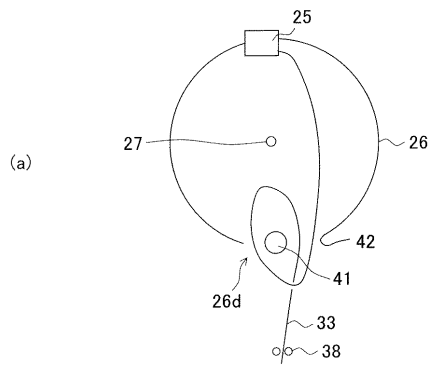
【図 3】



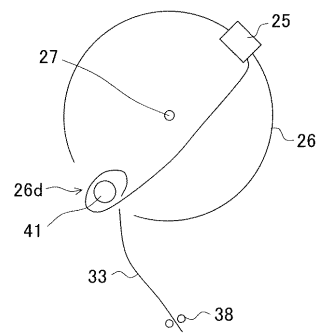
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2G047 AA12 AC13 CA01 DB02 DB03 EA11 EA21 GA02 GB02 GB32
4C601 BB06 BB15 EE10 FE07 GA02 GB04 GB41

专利名称(译)	超声波探头和超声波诊断仪		
公开(公告)号	JP2006288868A	公开(公告)日	2006-10-26
申请号	JP2005115624	申请日	2005-04-13
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	奥山荣太郎		
发明人	奥山 荣太郎		
IPC分类号	A61B8/12 G01N29/24		
CPC分类号	G01S15/894 A61B8/12 A61B8/445 A61B8/4461 G10K11/355		
FI分类号	A61B8/12 G01N29/24.502		
F-TERM分类号	2G047/AA12 2G047/AC13 2G047/CA01 2G047/DB02 2G047/DB03 2G047/EA11 2G047/EA21 2G047/GA02 2G047/GB02 2G047/GB32 4C601/BB06 4C601/BB15 4C601/EE10 4C601/FE07 4C601/GA02 4C601/GB04 4C601/GB41		
代理人(译)	佐藤隆久		
其他公开文献	JP4624165B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够通过机械扫描抑制电缆弯曲的探头。解决方案：探头11包括：换能器25，用于执行超声波和电信号的相互转换；壳体26，用于保持换能器25；壳体20用于存放壳体26；电动机30，用于使壳体26绕旋转轴27相对于壳体20摆动；导向杆41设置在壳体26中，以便与旋转轴27平行地延伸；并且同轴电缆33从换能器25延伸到导杆41，缠绕在导杆41上，并从壳体26伸出。

