

(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 - 608

(P2002 - 608A)

(43)公開日 平成14年1月8日 (2002.1.8)

(51) Int. Cl ⁷	識別記号	F I	テ-マコード (参考)
A 6 1 B 8/12		A 6 1 B 8/12	4 C 3 0 1
B 0 6 B 1/06		B 0 6 B 1/06	Z 5 D 0 1 9
H 0 4 R 1/02	330	H 0 4 R 1/02	330 5 D 1 0 7

審査請求 未請求 請求項の数 10 L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2000 - 186668(P2000 - 186668)

(22)出願日 平成12年6月21日(2000.6.21)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 水口 徹

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン
パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム (参考) 4C301 BB30 EE04 FF07 FF09 GA15

JA17

5D019 AA05 AA21 EE01 FF04

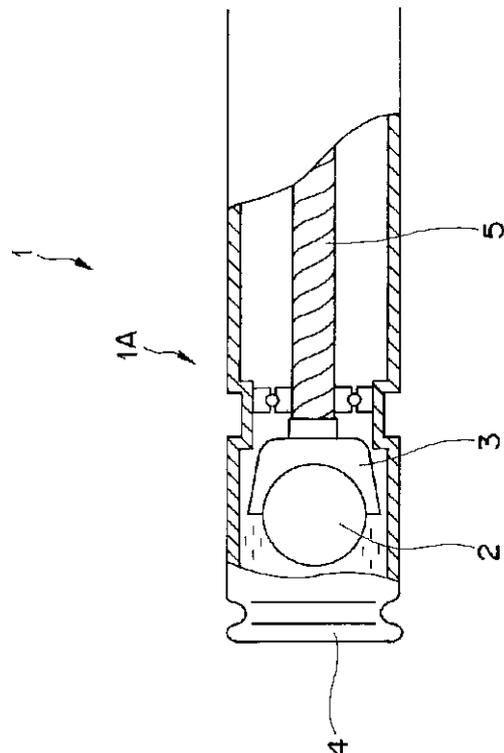
5D107 BB07 CC01 FF07

(54)【発明の名称】 機械走査式超音波プローブ

(57)【要約】

【課題】 振動子の駆動周波数に基づいたシールド効果を得ることが可能な構造のフレキシブルシャフトを備えた機械走査式超音波プローブを実現する。

【解決手段】 超音波プローブ (機械走査式超音波プローブ) 1 は、振動子 2 と、保持部材 3 と、外装キャップ 4 とを有し、前記振動子 2 は駆動手段であるモータからの駆動力を前記保持部材 3 を介してフレキシブルシャフト 5 で伝達し回転走査するように構成されている。前記振動子 2 の中心周波数が 7 M H z 近傍以下の場合に、前記フレキシブルシャフト 5 を 2 層の重層構成で且つ 4 条密着巻き構造とした 2 層 4 条密着巻きフレキシブルシャフト 5 A で構成し、前記振動子 2 の中心周波数が 7 M H z 近傍以上の場合に、前記フレキシブルシャフト 5 を 3 層の重層構成で且つ 8 条密着巻き構造とした 3 層 8 条密着巻きフレキシブルシャフト 5 B で構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 駆動手段で発生する駆動力をフレキシブルシャフトで伝達し、振動子を回動自在に回動走査させて、超音波画像を得る機械走査式超音波プローブにおいて、

前記振動子の中心周波数が7MHz近傍以下の場合に、前記フレキシブルシャフトを2層の重層構成で且つ4条密着巻き構造とし、前記振動子の中心周波数が7MHz近傍以上の場合に、前記フレキシブルシャフトを3層の重層構成で且つ8条密着巻き構造としたことを特徴とする機械走査式超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、駆動手段で発生する駆動力をフレキシブルシャフトで伝達し、振動子を回動自在に回動走査させて、超音波画像を得る機械走査式超音波プローブに関する。

【0002】

【従来の技術】超音波診断に用いられる機械走査式超音波プローブは、一般的に被検体に所要の周波数と音響パワーとを有した超音波を送信し、生体内の各組織からその音響インピーダンス（当該媒質の音の伝播速度と密度の積）との違いにより反射されてくる超音波信号を受信するPZT（チタンジルコン酸鉛）等から形成される振動子と、この振動子を機械的に保持する振動子保持部材と、この同保持部材を回転させる回転力伝達機構及びこれらを内包する外装ケース部材とから構成される。特に脈管系（血管、消化管、尿路器官更には女子内性器）等体腔内にプローブを誘導し画像を得る目的の超音波プローブは、その外形的制約から外径で概ね3mm程度以下のカテーテルタイプの形状ものが適応される。

【0003】このような機械走査式超音波プローブは、この回転力伝達機構において厳しい外径の寸法制限及び上述の如き屈曲する管腔内を挿通するため柔軟性に富んだフレキシブルシャフトを利用して、前記振動子を回動自在に回動走査する構成となっている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の機械走査式超音波プローブは前記振動子を駆動して回動走査していることで、前記フレキシブルシャフトから輻射ノイズが放出されている。一方では、フレキシブルシャフトを備えたプローブでは超音波駆動を行っていたので電磁的ノイズが輻射されている。

【0005】しかしながら、従来は振動子を回動自在に構成していたため、上記輻射対策が考慮されておらず、フレキシブルシャフトの構成においてはある所定の駆動周波数は、ある所定の振動子を駆動する際に輻射ノイズが放射されるという問題があった。

【0006】また、前記機械走査式超音波プローブは体腔内走査ということで、一般の超音波検査室と違い手術

室やインターベンショナルラジオロジに配慮した特別な検査室で使用されることが多い。こうした手術室や検査室では、患者監視装置や電気的作用により患者を治療する機器、その他コンピュータを利用した各種機器類が動作しており、電磁的な使用環境としては、必ずしも良い環境とは言い難く、時としてこれら外部の電子機器が発生する電磁的ノイズが超音波の画像上悪影響を及ぼすことがある。

【0007】本発明は、上記事情に鑑みてなされたもので、振動子の駆動周波数に基づいたシールド効果を得ることが可能な構造のフレキシブルシャフトを備えた機械走査式超音波プローブを提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため本発明は、駆動手段で発生する駆動力をフレキシブルシャフトで伝達し、振動子を回動自在に回動走査させて、超音波画像を得る機械走査式超音波プローブにおいて、前記振動子の中心周波数が7MHz近傍以下の場合に、前記フレキシブルシャフトを2層の重層構成で且つ4条密着巻き構造とし、前記振動子の中心周波数が7MHz近傍以上の場合に、前記フレキシブルシャフトを3層の重層構成で且つ8条密着巻き構造としたことを特徴としている。この構成により、振動子の駆動周波数に基づいたシールド効果を得ることが可能な構造のフレキシブルシャフトを備えた機械走査式超音波プローブを実現する。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について説明する。

（第1の実施の形態）図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は本発明の第1の実施の形態の機械走査式超音波プローブを説明する説明図、図2は2層4条密着巻き構造のフレキシブルシャフトを示す説明図、図3は3層8条密着巻き構造のフレキシブルシャフトを示す説明図、図4は図2及び図3のフレキシブルシャフトに対する静電シールド効果を示すグラフである。

【0010】図1に示すように本発明の第1の実施の形態の機械走査式超音波プローブ（以下、単に超音波プローブ）1は、先端部1Aに超音波の送受信を行う振動子2と、この振動子2を保持する保持部材3と、これら振動子2、保持部材3及び流動パラフィン等内容液を内包し、被検体の安全性を確保する外装キャップ4とを有し、前記振動子2は駆動手段である図示しないモータからの駆動力を前記保持部材3を介してフレキシブルシャフト5で伝達し回動走査するように構成されている。前記フレキシブルシャフト5の中心部には前記振動子2に接続される図示しない同軸線を配設した同軸ケーブル6が配置され、前記振動子2で超音波を送受信することでこの同軸ケーブル6を介し図示しない超音波観測装置に

より超音波画像を得ることができるようになっている。尚、本実施の形態の超音波プローブ1は、主として前立腺、直腸、肛門等の外科的病変を挿入軸に対して直行方向の横断面で超音波観察する硬性の体腔内プローブであり、前記振動子2の周波数帯域は例えば5～12MHzである。

【0011】前記フレキシブルシャフト5の機能としては上記駆動力の伝達が第一義的ではあるが、後述するように金属で構成されていることから図示しない外部の電子機器が発生する電磁的ノイズに対して静電的なシールド部材としての役割も副次的に担っている。

【0012】本実施の形態では、前記フレキシブルシャフト5を図2及び図3に示すような構造として構成している。図2に示すフレキシブルシャフト5Aは、例えばSUS303、SUS304もしくは錫めっき軟銅線で形成した素線7を2層の重層構造とし、巻き方を4条密着巻き構造とした2層4条密着巻きフレキシブルシャフトである。一方、図3に示すフレキシブルシャフト5Bは、例えばSUS303、SUS304もしくは錫めっき軟銅線で形成した素線7を3層の重層構造とし、巻き方を8条密着巻き構造とした3層8条密着巻きフレキシブルシャフトである。

【0013】ここで、前記フレキシブルシャフト5は一般的に電氣的インピーダンスの低い金属で構成されていることから、前述の如くシールド部材としての役目を担っている。一般論として静電的なシールド効果はその材質の持つ電氣的インピーダンスのみで決まってくるものではなく、その構造上の形態形状との相互作用で決定されるものである。

【0014】上記図2、図3で説明したフレキシブルシャフト5A、5Bは、前記振動子2をある所定の周波数で駆動した場合、例えば図4に示すようなシールド効果を有している。尚、図4のシールド効果の測定及び評価は、NASD-QTS-1012号に準拠している。

【0015】図4に示すように振動子2の中心周波数が7MHz近傍以下の場合、2層4条密着巻きフレキシブルシャフト5Aの方が3層8条密着巻きフレキシブルシャフト5Bよりもシールド効果が高く、逆に振動子2の中心周波数が7MHz近傍以上の場合、3層8条密着巻きフレキシブルシャフト5Bの方が2層4条密着巻きフレキシブルシャフト5Aよりもシールド効果が高くなっている。このことにより本実施の形態では、振動子2の中心周波数が7MHz近傍以下の場合、2層4条密着巻きフレキシブルシャフト5Aを用い、振動子2の中心周波数が7MHz近傍以上の場合、3層8条密着巻きフレキシブルシャフト5Bを用いて超音波プローブを構成する。

【0016】一方、振動子2の中心周波数が7MHz近傍以下の場合でも、フレキシブルシャフト5の有効長（振動子2からモータまでの実質の長さ）を長く形成す

る場合、フレキシブルシャフト5の強度性のために2層4条密着巻きフレキシブルシャフト5Aよりも3層8条密着巻きフレキシブルシャフト5Bを用いた方が有効な場合もある。更に、振動子2の中心周波数が7MHz近傍以上の場合でも、3層8条密着巻きフレキシブルシャフト5Bよりも2層4条密着巻きフレキシブルシャフト5Aを用いた方がコストの面で有効な場合もある。

【0017】そこで、本実施の形態では前記したように振動子2の周波数帯域は5～12MHzであるので、前記振動子2の中心周波数が7MHz近傍以下（5～7MHz）で、且つ前記フレキシブルシャフト5の有効長が3メートル以下の場合に、2層4条密着巻きフレキシブルシャフト5Aを用い、前記振動子2の中心周波数が7MHz近傍以上（7～12MHz）で、且つ前記フレキシブルシャフト5の有効長が3メートル以上の場合に、3層8条密着巻きフレキシブルシャフト5Bを用いて超音波プローブを構成する。

【0018】このように構成した超音波プローブ1を図示しない滅菌シース或いは直腸鏡等を介して患者の体腔内に挿入し、前立腺、直腸、肛門等の外科的病変の横断面で超音波観察する。このとき、外部の電子機器が発生する電磁的ノイズは、前述のフレキシブルシャフト5によりシールドされるため、超音波画像に影響を及ぼすことは実用上少ない。この結果、振動子2の駆動周波数に基づいたシールド効果を得ることが可能となり、良好な超音波画像を得ることができる。

【0019】（第2の実施の形態）図5は本発明の第2の実施の形態に係わる機械走査式超音波プローブを説明する説明図である。上記第1の実施の形態では、超音波プローブ1として硬性の体腔内プローブに対して本発明を適用しているが、本第2の実施の形態では内視鏡の鉗子チャンネルを介して体腔内に挿入するカテーテルタイプの超音波プローブに対して本発明を適用する。

【0020】即ち、図5に示すように本第2の実施の形態の超音波プローブ11はカテーテルタイプの超音波プローブであり、先端部11Aに超音波の送受信を行う振動子12と、この振動子12を保持する保持部材13と、これら振動子12、保持部材13及び流動パラフィン等内容液を内包するシース部材14とを有し、前記振動子12は駆動手段である図示しないモータからの駆動力を前記保持部材13を介してフレキシブルシャフト15で伝達し回転走査するように構成されている。前記シース部材14は、主としてポリエチレン等の生体適合性と音響的整合性に優れた材質で形成されている。

【0021】前記超音波プローブ11は、図示しない内視鏡の鉗子チャンネルを介して患者の体腔内に挿入し、主として膵胆管や尿路等に誘導して超音波画像を得るカテーテルタイプの超音波プローブであり、前記振動子12の周波数帯域は例えば7～30MHzである。

【0022】この超音波プローブ11に本発明を適用す

る。即ち、本第2の実施の形態では前記したように振動子12の周波数帯域は7~30MHzであるので、前記振動子12の中心周波数が7MHz近傍以上(7~30MHz)で、且つ前記フレキシブルシャフト15の有効長が3メートル以上の場合に、第1の実施の形態と同様な3層8条密着巻きフレキシブルシャフト5B(図3参照)を用いて構成する。

【0023】このように構成した超音波プローブ11を図示しない内視鏡の鉗子チャンネルを介して体腔内に挿入し、膵胆管や尿路等に誘導して超音波画像を得る。このとき、外部の電子機器が発生する電磁的ノイズは、前記のフレキシブルシャフト15によりシールドされるため、超音波画像に影響を及ぼすことは実用上少ない。この結果、第1の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0024】(第3の実施の形態)図6は本発明の第3の実施の形態に係わる超音波内視鏡の挿入部先端側を示す説明図である。本第3の実施の形態では、機械走査式超音波プローブとして超音波診断を行う超音波内視鏡に適用する。

【0025】即ち、図6に示すように本第3の実施の形態を備えた超音波内視鏡20は、体腔内に挿入する細長い挿入部21の先端部22に超音波の送受信を行う振動子23と、この振動子23を保持する保持部材24と、これら振動子23、保持部材24及び流動パラフィン等内容液を内包する外装キャップ25とを有し、この先端部22の後端に位置する屈曲自在な屈曲部26及びこの屈曲部26の後端に位置する長尺で可撓性を有するシース部27を備えて構成される。尚、前記超音波内視鏡20は、前記挿入部21の基端側に設けられる図示しない操作部側部から延出するユニバーサルケーブルを図示しない光源装置やビデオプロセッサに着脱自在に接続可能であり、前記操作部側部から延出する超音波ケーブルを図示しない超音波観測装置に着脱自在に接続して、病変部の内視鏡光学像と共に超音波観察が可能に構成されている。

【0026】前記挿入部先端部22は、図示しない照明光学系及び観察光学系や鉗子チャンネル等を備えて構成されている。前記屈曲部26は、図示しない内視鏡操作部に設けられた操作ノブを操作することで、先端部分を屈曲させ術者に最適な操作性を与えるようになっている。前記シース部27は例えば消化管等の管腔組織に挿入可能な柔軟性に優れた生体的に安全な部材で形成され、この内部に前記振動子23から超音波送受信信号を伝送する同軸ケーブル、照明光学系及び観察光学系としてのファイバもしくはCCD信号ケーブルや鉗子チャンネル、注水パイプ更にはフレキシブルシャフト28等を挿通配設している。

【0027】前記振動子23は駆動手段である図示しないモータからの駆動力を前記保持部材24を介して前記

フレキシブルシャフト28で伝達し回動走査し、この振動子23で超音波を送受信することで同軸ケーブルを介し図示しない超音波観測装置により超音波画像を得ることができるようになっている。尚、前記振動子23の周波数帯域は例えば5~30MHzである。

【0028】この超音波内視鏡20に本発明を適用する。即ち、本第3の実施の形態では前記したように振動子23の周波数帯域は5~30MHzであるので、前記振動子23の中心周波数が7MHz近傍以下(5~7MHz)で、且つ前記フレキシブルシャフト28の有効長が3メートル以下の場合に、第1の実施の形態と同様な2層4条密着巻きフレキシブルシャフト5A(図2参照)を用い、前記振動子23の中心周波数が7MHz近傍以上(7~30MHz)で、且つ前記フレキシブルシャフト28の有効長が3メートル以上の場合に、3層8条密着巻きフレキシブルシャフト5B(図3参照)を用いて構成する。

【0029】このように構成した超音波内視鏡20の挿入部21を体腔内の例えば消化管に挿入して超音波画像を得る。このとき、外部の電子機器が発生する電磁的ノイズは、前記のフレキシブルシャフト28によりシールドされるため、超音波画像に影響を及ぼすことは実用上少ない。この結果、第1の実施の形態と同様な効果を得ることができる。

【0030】尚、本発明は、以上述べた実施形態のみに限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変形実施可能である。

【0031】[付記]

(付記項1) 駆動手段で発生する駆動力をフレキシブルシャフトで伝達し、振動子を回動自在に回動走査させて、超音波画像を得る機械走査式超音波プローブにおいて、前記振動子の中心周波数が7MHz近傍以下の場合に、前記フレキシブルシャフトを2層の重層構成で且つ4条密着巻き構造とし、前記振動子の中心周波数が7MHz近傍以上の場合に、前記フレキシブルシャフトを3層の重層構成で且つ8条密着巻き構造としたことを特徴とする機械走査式超音波プローブ。

【0032】(付記項2) 前記フレキシブルシャフトの素線をSUS303、SUS304もしくは錫めっき軟銅線で形成したことを特徴とする付記項1に記載の機械走査式超音波プローブ。

【0033】(付記項3) 駆動手段で発生する駆動力をフレキシブルシャフトで伝達し、振動子を回動自在に回動走査させて、超音波画像を得る機械走査式超音波プローブにおいて、前記振動子の中心周波数が7MHz近傍以下で、且つ前記フレキシブルシャフトの有効長が3メートル以下の場合に、前記フレキシブルシャフトを2層の重層構成で且つ4条密着巻き構造とし、前記振動子の中心周波数が7MHz近傍以上で、且つ前記フレキシブルシャフトの有効長が3メートル以上の場合に、前記

7

8

フレキシブルシャフトを3層の重層構成で且つ8条密着巻き構造としたことを特徴とする機械走査式超音波プローブ。

【0034】(付記項4) 前記有効長は、前記振動子から前記駆動手段までの実質の長さであることを特徴とする付記項3に記載の機械走査式超音波プローブ。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、振動子の駆動周波数に基づいたシールド効果を得ることが可能となり、良好な超音波画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の機械走査式超音波プローブを説明する説明図

【図2】2層4条密着巻き構造のフレキシブルシャフトを示す説明図

【図3】3層8条密着巻き構造のフレキシブルシャフトを示す説明図

【図4】図2及び図3のフレキシブルシャフトに対する*

*静電シールド効果を示すグラフ

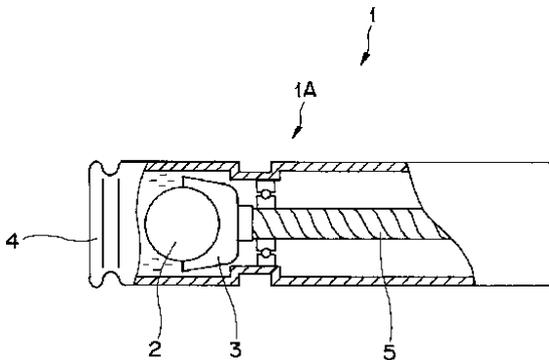
【図5】本発明の第2の実施の形態に係わる機械走査式超音波プローブを説明する説明図

【図6】本発明の第3の実施の形態に係わる超音波内視鏡の挿入部先端側を示す説明図

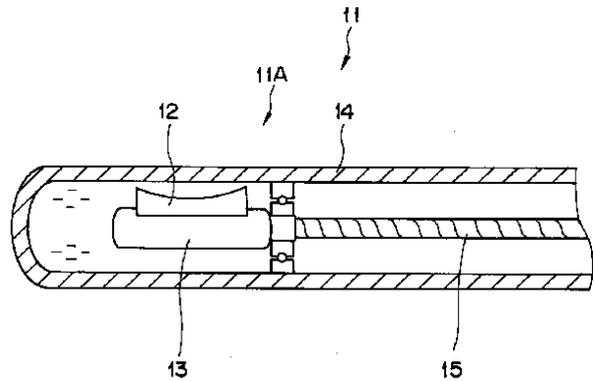
【符号の説明】

- 1 ...超音波プローブ(機械走査式超音波プローブ)
- 2 ...振動子
- 3 ...保持部材
- 4 ...外装キャップ
- 5 ...フレキシブルシャフト
- 5A ...2層4条密着巻きフレキシブルシャフト
- 5B ...3層8条密着巻きフレキシブルシャフト
- 6 ...同軸ケーブル

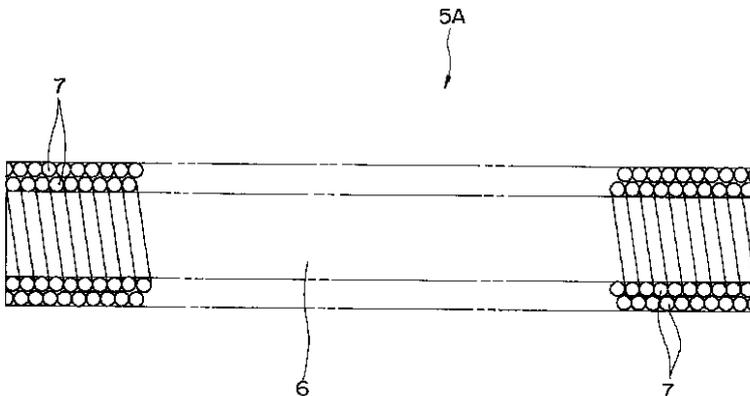
【図1】



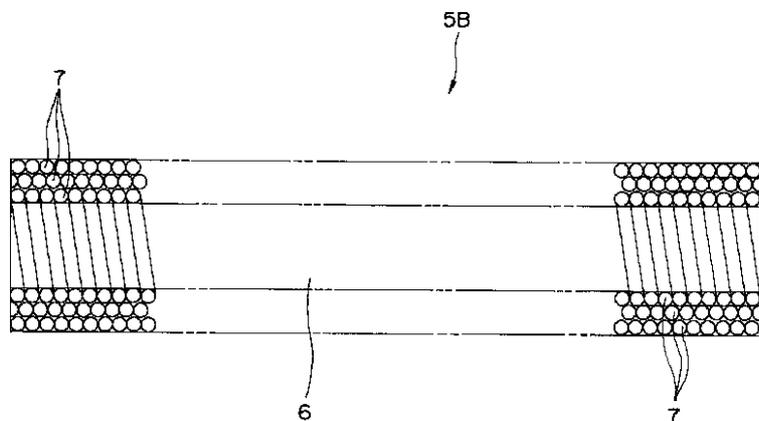
【図5】



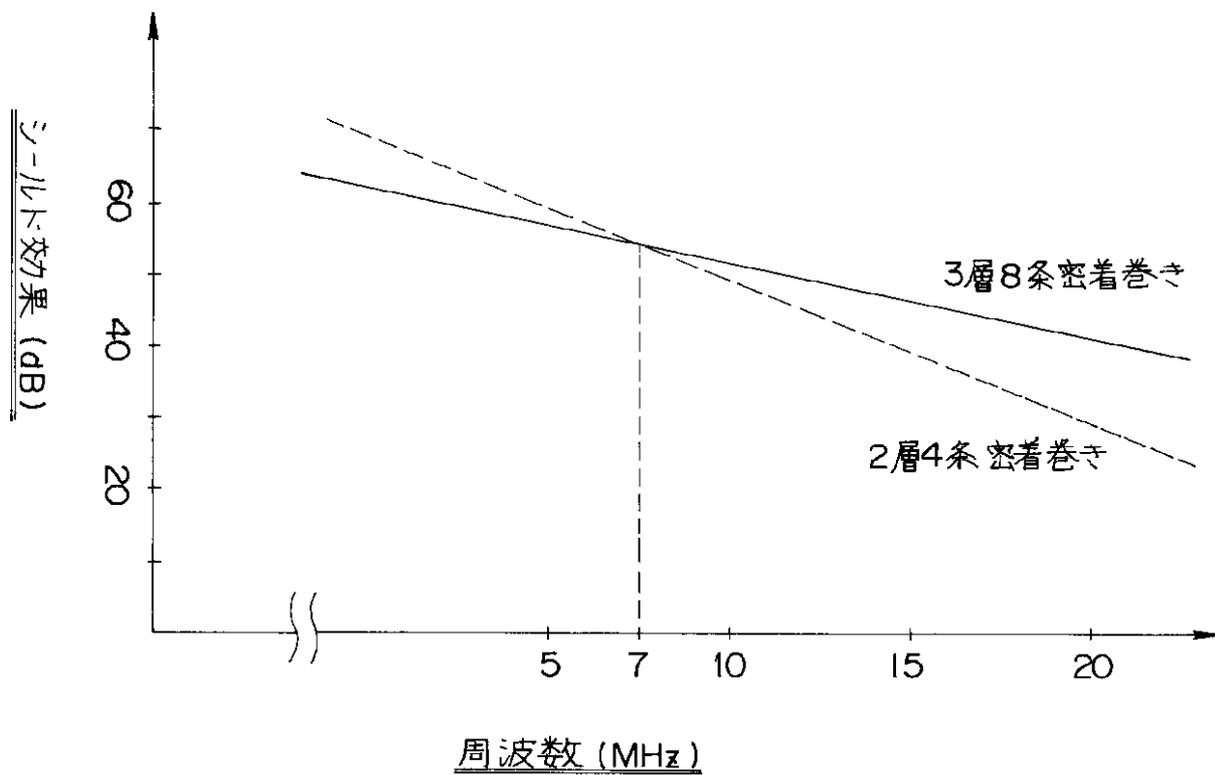
【図2】



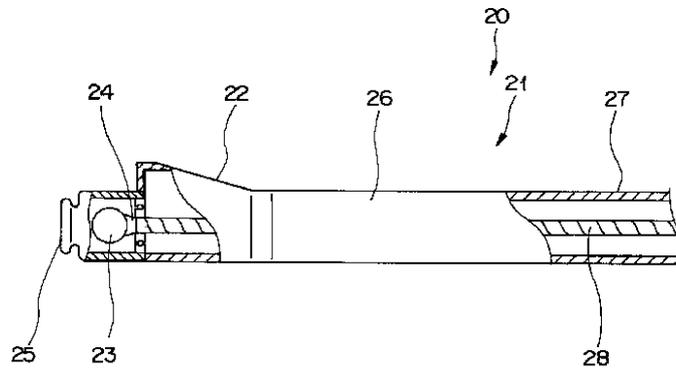
【図3】



【図4】



【図6】



专利名称(译)	机械扫描超声波探头		
公开(公告)号	JP2002000608A	公开(公告)日	2002-01-08
申请号	JP2000186668	申请日	2000-06-21
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
[标]发明人	水口 徹		
发明人	水口 徹		
IPC分类号	A61B8/12 B06B1/06 H04R1/02		
FI分类号	A61B8/12 B06B1/06.Z H04R1/02.330		
F-TERM分类号	4C301/BB30 4C301/EE04 4C301/FF07 4C301/FF09 4C301/GA15 4C301/JA17 5D019/AA05 5D019/AA21 5D019/EE01 5D019/FF04 5D107/BB07 5D107/CC01 5D107/FF07 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/EE02 4C601/FE01 4C601/FE03 4C601/FE07 4C601/GA11 4C601/GA14 4C601/GD09 4C601/GD11 4C601/GD12 4C601/LL28 4C601/LL29		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：实现一种具有挠性轴的机械扫描超声波探头，该挠性轴的结构能够基于振动器的驱动频率来获得屏蔽效果。 解决方案：超声波探头（机械扫描超声波探头）1具有振动器2，保持部件3和外盖4，并且振动器2是来自作为驱动装置的电动机的驱动力。 挠性轴5经由保持构件3传递并被旋转扫描。 当振动器2的中心频率为大约7MHz以下时，挠性轴5由具有两层多层结构和四元紧密接触卷绕结构的两层四构件紧密卷绕挠性轴5A构成。 当中心频率2为大约7MHz或更高时，挠性轴5由具有三层多层结构和八螺纹紧密卷绕结构的三层，八部分紧密卷绕的挠性轴5B组成。

