

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

WO2006/033281

発行日 平成20年5月15日 (2008.5.15)

(43) 国際公開日 平成18年3月30日 (2006.3.30)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 21 頁)

(1) 出願番号 特願2006-515488 (P2006-515488)
 (2) 国際出願番号 PCT/JP2005/017051
 (22) 国際出願日 平成17年9月15日 (2005.9.15)
 (31) 優先権主張番号 特願2004-276612 (P2004-276612)
 (32) 優先日 平成16年9月24日 (2004.9.24)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 100058479
 弁理士 鈴江 武彦
 (74) 代理人 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100092196
 弁理士 橋本 良郎
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】超音波プローブ

(57) 【要約】

超音波プローブは、プローブ本体(2)と、コネクタ(1)と、プローブ本体(1)とコネクタ(1)とを電気的に接続するためのケーブル(9)とを有する。プローブ本体(2)は、超音波と電気とを相互に変換するトランスデューサ(4)と、トランスデューサ(4)の動作期間中に達する特定温度で固体から液体への相変化を起こし、特定温度未満で液体から固体への相変化を起こす性質を有する相変化部材(30)とを有する。

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

プローブ本体と、コネクタと、前記プローブ本体と前記コネクタとを電気的に接続するためのケーブルとを有する超音波プローブにおいて、

前記プローブ本体は、

超音波と電気とを相互に変換するトランスデューサと、

前記トランスデューサの動作期間中に達する特定温度で固体から液体への相変化を起こし、前記特定温度未満で液体から固体への相変化を起こす性質を有する相変化部材とを有する超音波プローブ。

【請求項 2】

前記特定温度は、30 ~ 50 の範囲から選択的に設定される請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記相変化部材は、前記トランスデューサが連続波ドプラモードのもとで動作する期間中に前記特定温度に達する請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記プローブ本体は、前記トランスデューサとともに前記相変化部材を収容するプローブハウジングをさらに有する請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記プローブ本体は、前記トランスデューサを収容するプローブハウジングをさらに有し、

前記相変化部材は、前記プローブハウジングに対する着脱性を有する請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記トランスデューサは、2次元状に配列された複数のトランスデューサ素子を有する請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記相変化部材は、相変化点が相違する複数の相変化剤を有する請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記相変化部材は、相変化剤と、前記相変化剤を収容する膜又は容器とを有し、

前記相変化剤には、前記相変化に伴う体積変化を許容するために複数の気泡が混入されている請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記相変化部材は、相変化剤と、前記相変化剤を収容する膜又は容器とを有し、

前記膜又は容器は、樹脂、金属、グラファイト、又はそれらの複合材料からなる請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記相変化部材は、前記トランスデューサの背面に配置されている請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記相変化部材は、前記トランスデューサの背面と側面を取り囲むように配置されている請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 12】

前記プローブ本体は、前記トランスデューサを収容するプローブハウジングをさらに有し、

前記相変化部材は、前記プローブハウジングの側面に形成された凹部に収納される請求項 1 記載の超音波プローブ。

【請求項 13】

前記相変化部材は、前記トランスデューサに対してヒートパイプを介して接続される請求

10

20

30

40

50

項1記載の超音波プローブ。

【請求項14】

前記プローブ本体は、前記トランスデューサを収容するプローブハウジングと、前記プローブハウジングの内側面に形成された電磁シールド部材とをさらに有し、

前記相変化部材は、前記電磁シールド部材を介して前記トランスデューサに接続される請求項1記載の超音波プローブ。

【請求項15】

前記プローブ本体は、前記トランスデューサを収容するプローブハウジングと、前記プローブハウジングの内部に充填される充填部材とをさらに有し、

前記相変化部材は、前記充填部材を介して前記トランスデューサに接続される請求項1記載の超音波プローブ。 10

【請求項16】

前記プローブ本体は、前記トランスデューサを収容するプローブハウジングと、前記プローブハウジングの内部に設置された冷却部とをさらに有し、

前記相変化部材は、前記冷却部の放熱面に接触される請求項1記載の超音波プローブ。

【請求項17】

前記冷却部はペルチェ素子を有する請求項16記載の超音波プローブ。

【請求項18】

前記冷却部は、冷媒循環型の冷却機構の熱交換部である請求項16記載の超音波プローブ。 20

【請求項19】

プローブ本体と、コネクタと、前記プローブ本体と前記コネクタとを電気的に接続するためのケーブルとを有する超音波プローブにおいて、

前記プローブ本体は、

超音波と電気とを相互に変換するトランスデューサと、

前記トランスデューサの特定温度を超える温度上昇を緩衝する熱緩衝剤と、

前記トランスデューサと前記熱緩衝剤とを収容するプローブハウジングと、

前記プローブハウジングの内部を充填する充填剤とを有する超音波プローブ。

【請求項20】

前記特定温度は、前記トランスデューサの動作期間中に達する温度に設定されている請求項19記載の超音波プローブ。 30

【請求項21】

プローブ本体と、コネクタと、前記プローブ本体と前記コネクタとを電気的に接続するためのケーブルとを有する超音波プローブにおいて、

前記プローブ本体は、

超音波と電気とを相互に変換するトランスデューサと、

前記トランスデューサの特定温度に達した状態から前記特定温度を超える状態への移行を遅延させる熱遅延剤と、

前記トランスデューサと前記熱遅延剤とを収容するプローブハウジングと、

前記プローブハウジングの内部を充填する充填剤とを有する超音波プローブ。 40

【請求項22】

前記特定温度は、前記トランスデューサの動作期間中に達する温度に設定されている請求項21記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置に装着される超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

被検体内に超音波を送信し、被検体からの反射波をエコー信号として受信して被検体内

の検査を行う超音波診断装置は、医用分野において広く用いられている。超音波診断装置には超音波の送受信を行う超音波プローブが備えられており、その超音波プローブは被検体に当接して使用されるものである。

【0003】

従来技術に係る超音波プローブの構成について説明する。図11に示すように、プローブ本体102は、プローブハウジング103を有する。プローブハウジング103は、トランステューサユニット128、フレキシブルプリント配線基板108、電磁シールド部材112を収容する。トランステューサユニット128は、トランステューサ104、音響整合層105、音響レンズ106、バッキング材107から構成される。トランステューサ104は、一次元又は二次元状に配列された複数のトランステューサ素子からなる。各トランステューサ素子は、振動子として典型的には圧電素子と、圧電素子の一面に形成された共通電極と、対向面に形成された個別電極とからなる。複数のトランステューサ素子が有する複数の個別電極は、フレキシブルプリント配線基板108に印刷された複数の信号線により引き出される。複数の信号線は複数のケーブル線材111に接続される。束ねられた複数のケーブル線材111は、プラスチック等の被膜とともに、ケーブル109を構成する。ケーブル109はクランプ110を介してプローブハウジング103から引き出される。プローブ本体102は、ケーブル109の端部に設けられたコネクタ101により外部の超音波診断装置に接続される。

【0004】

トランステューサ104は、超音波／電気の変換に際して発熱する。トランステューサ104で発生した超音波の一部は、トランステューサ104内で吸収される。それにより熱が発生する。また、フレキシブルプリント配線基板108にはマルチブレクサ等の電子回路が搭載されており、その電子回路において熱が発生する。

【0005】

超音波プローブは被検体表面に当てられる。そのため被検体と接触する音響レンズ106の表面温度には上限値が設定されている。その一方で、超音波診断装置によって得られる画像のS/Nは、超音波の送信パワーの増加に比例して向上する。従って音響レンズ106の表面温度が上限値に達しない範囲で、超音波の送信パワーを高くすることが、要求される。

【0006】

従来の熱対策には、トランステューサから発生する熱を、トランステューサから離れた位置に伝達する手段を設ける（特開平9-140706号公報）、トランステューサから発生する熱をケーブルに導く手段を設ける（特開平10-94540号公報）、2種類の封止樹脂を設ける（特開平10-85219号公報）があった。

【0007】

しかしながら、超音波診断装置によって超音波を送受信する駆動方法・条件は1つに限らず、その時々の診断内容に応じて駆動方法・条件を変えて診断を行っている。そのため、実際は、駆動方法・条件によって超音波プローブ内で発生する熱量も異なっている。

【0008】

一方、超音波プローブの使用条件は最も温度が上昇する駆動方法・条件や使用方法を想定し、その条件下でも安全な温度を維持できるように設定する必要がある。そのため、駆動方法・条件によっては温度上昇が小さく、安全基準に対して余裕がある場合がある。また、他の駆動方法・条件によっては温度上昇が大きく、安全基準に近接した状況で超音波診断装置を使用する場合もある。このように、駆動方法・条件によって安全性に大きな差がある。

【0009】

また、駆動方法によっては、安全な温度を維持するために超音波プローブの送信音響パワーや回路基板の消費電力を抑制し、得られる画像の質を犠牲にしている場合がある。

【0010】

駆動方法・条件の違いによる超音波プローブの温度上昇の差を考慮に入れつつ温度上昇

10

20

30

40

50

を抑制する方法として、超音波プローブ内の平均的な比熱を大きくし、温度変化し難い構造にすることが考えられている。一方、超音波プローブの操作性を高めるためには比重が軽いものが好ましい。しかしながら、比熱が大きな材料を使用することは、一般的に比重を大きくし、超音波プローブ全体の重量増加につながるため、超音波プローブを操作する操作者の負担が増してしまう。一般的には比熱が大きいほど比重は重くなる傾向にあるため、両方の性質をともに満足する材料は期待できない。

【発明の開示】

【0011】

本発明の目的は、超音波プローブにおいて特定温度を超える温度上昇を効果的に抑制することにある。

10

【0012】

本発明の第1局面において、プローブ本体と、コネクタと、前記プローブ本体と前記コネクタとを電気的に接続するためのケーブルとを有する超音波プローブにおいて、前記プローブ本体は、超音波と電気とを相互に変換するトランスデューサと、前記トランスデューサの動作期間中に達する特定温度で固体から液体への相変化を起こし、前記特定温度未満で液体から固体への相変化を起こす性質を有する相変化部材とを有する超音波プローブが提供される。

【0013】

本発明の第2局面において、プローブ本体と、コネクタと、前記プローブ本体と前記コネクタとを電気的に接続するためのケーブルとを有する超音波プローブにおいて、前記プローブ本体は、超音波と電気とを相互に変換するトランスデューサと、前記トランスデューサの特定温度を超える温度上昇を緩衝する熱緩衝剤（サーマル・バッファリング・エージェント）と、前記トランスデューサと前記熱緩衝剤とを収容するプローブハウジングと、前記プローブハウジングの内部を充填する充填剤とを有する超音波プローブが提供される。

20

本発明の第3局面において、プローブ本体と、コネクタと、前記プローブ本体と前記コネクタとを電気的に接続するためのケーブルとを有する超音波プローブにおいて、前記プローブ本体は、超音波と電気とを相互に変換するトランスデューサと、前記トランスデューサの特定温度に達した状態から前記特定温度を超える状態への移行を遅延させる熱遅延剤（サーマル・ディレイング・エージェント）と、前記トランスデューサと前記熱遅延剤とを収容するプローブハウジングと、前記プローブハウジングの内部を充填する充填剤とを有する超音波プローブが提供される。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

40

【図2】図2は本発明の第2の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【図3】図3は本発明の第3の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

50

【図4】図4は本発明の第4の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【図5】図5は本発明の第5の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【図6】図6は本発明の第6の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【図7】図7は本発明の第7の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【図8A】図8Aは本発明の第8の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【図 8 B】図 8 B は相変化部材を取り外した状態の図 8 A の超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【図 9】図 9 は本発明の第 7 の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【図 10 A】図 10 A は本発明の第 8 の実施形態に係る超音波診断装置の外観を示す図である。

【図 10 B】図 10 B は図 10 A のプローブホルダを示す図である。

【図 10 C】図 10 C は図 10 B のファンスイッチを示す図である。

【図 11】図 11 は従来技術に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態を説明する。

【0016】

【第 1 の実施形態】

図 1 に示すように、プローブ本体 2 は、プローブハウジング 3 を有する。プローブハウジング 3 は、トランスデューサユニット 28、フレキシブルプリント配線基板 8、電磁シールド部材 2 を収容する。プローブハウジング 3 の内面には、内部を外乱電磁波から遮蔽するための金属膜、金属網、又は金属製ケースの電磁シールド部材 12 が貼り付けられている。トランスデューサユニット 28 は、トランスデューサ 4、音響整合層 5、音響レンズ 6、バッキング材 107 から構成される。バッキング材 107 は、トランスデューサ 4 の背面に装着される。音響整合層 5 は、トランスデューサ 4 の前面に装着される。音響整合層 5 は、超音波の伝播損失を低減させるために設けられている。音響レンズ 6 は、音響整合層 5 の前面に装着される。音響レンズ 6 は超音波を集束するために設けられている。音響レンズ 6 は、プローブハウジング 3 の先端に形成された開口部に嵌め込まれる。検査時には、音響レンズ 6 の表面が被検体の体表面に接触される。

20

【0017】

トランスデューサ 4 は、一次元又は二次元状に配列された複数のトランスデューサ素子からなる。各トランスデューサ素子は、典型的には圧電セラミックスの圧電素子と、圧電素子の一面に焼き付け、蒸着、又はめっき処理により形成された共通電極と、対向面に形成された個別電極とからなる。複数のトランスデューサ素子が有する複数の個別電極は、フレキシブルプリント配線基板 8 に印刷された複数の信号線により引き出される。複数の信号線は複数のケーブル線材 11 に接続される。束ねられた複数のケーブル線材 11 は、プラスチック等の被膜とともに、ケーブル 9 を構成する。ケーブル 9 はクランプ 10 を介してプローブハウジング 3 から引き出される。プローブ本体 2 は、ケーブル 9 の端部に設けられたコネクタ 1 により外部の超音波診断装置に接続される。

30

【0018】

なお、フレキシブルプリント配線基板 8 には、電子回路として典型的にはマルチプレクサが搭載されてもよい。マルチプレクサは、複数のトランスデューサ素子に接続される複数の信号線と、複数のケーブル線材 11 との間の接続を高速に切り替えるために設けられる。

40

【0019】

トランスデューサ 4 の各トランスデューサ素子の電極間には、外部の超音波診断装置のパルサから、コネクタ 1、ケーブル 9 および信号線を介して高周波の電圧信号が印加される。トランスデューサ 4 の各トランスデューサ素子の圧電素子は高周波の電圧信号により機械的に振動する。それにより超音波が発生する。また、被検体からの反射波は圧電素子を機械的に振動する。それにより各トランスデューサ素子の電極間に電圧が発生する。発生した電圧信号は、信号線、ケーブル 9 及びコネクタ 1 を介して外部の超音波診断装置に供給される。

【0020】

50

超音波診断装置は、Bモード処理系、ドプラモード処理系、カラー モード処理系の少なくとも一を有する。Bモード処理系は、包絡線検波処理、対数圧縮処理、輝度変調処理等を行うために構成されている。ドプラモード処理系は、直交検波、ドプラ偏位周波数成分の取り出し、フィルタ処理、FFT処理等を行うために構成されている。カラー モード処理系が、直交検波、フィルタ処理、自己相関演算処理、流速・分散演算処理等を行うために構成されている。Bモード処理系、ドプラモード処理系又はカラー モード処理系で発生された画像は、デジタルスキャンコンバータ回路を介してディスプレイに表示される。

【0021】

プローブハウジング3には、トランスデューサユニット28、フレキシブルプリント配線基板8及び電磁シールド部材2とともに、相変化部材30が収容される。また、プローブハウジング3の内部のトランスデューサユニット28、相変化部材30、フレキシブルプリント配線基板8及びケーブル線材11等を固定し、またフレキシブルプリント配線基板8の信号線及びケーブル線材11の絶縁性を確保するために、プローブハウジング3の内部は、熱伝導性を有するウレタン樹脂等の充填剤14で充填されている。

10

【0022】

相変化部材30は、トランスデューサ4が動作期間中に達する特定温度で固体から液体に相変化を起こし、特定温度未満で液体から固体に相変化を起こす相変化剤13と、相変化剤13を収容する膜又は容器31とからなる。相変化剤13には、相変化による体積変化を許容するために複数の気泡32が混入されている。なお、相変化剤13には、ゲル化剤が混合されていても良い。相変化剤13の相変化を起こす特定温度(相変化点)は、30～50の範囲から任意に選択された温度に設定される。実際には、トランスデューサ4の動作とともにトランスデューサユニット28の特に音響レンズ6の温度が上昇し、上限温度として例えば42又はそれより若干低い例えば40に達した時に、相変化剤13が達する温度が特定温度(相変化点)として設定されている。上限温度は、多くの場合、Mモード、Bモード、カラードプラで用いられる距離分解能を有するパルス波モードの動作期間中には達せず、単位時間あたりの送信パワーの比較的高い連続波ドプラモードの動作期間中に達する。

20

【0023】

相変化剤13が特定温度に達したとき、固体から液体に相変化が起きる。その際、非常に大きなエネルギーを吸収し、周囲の温度上昇を抑える効果を発揮する。この効果は、相変化剤13が完全に液体に変化する間で継続する。相変化部材30は、トランスデューサユニット28、特に音響レンズ6が上限温度(例えば42)を超える温度上昇を緩衝する熱緩衝剤(サーマル・バッファリング・エージェント)として機能する。換言すると、相変化部材30は、トランスデューサユニット28、特に音響レンズ6が特定温度(例えば42)に達した状態から特定温度を超える状態への移行を遅延させる熱遅延剤(サーマル・ディレイング・エージェント)として機能する。それにより例えば連続波ドプラモード下での超音波診断期間を長期化することができる。または、パルス波/連続波ドプラモードにおいて、送信パワーを高くして、エコー信号のS/N比を向上することができる。

30

【0024】

相変化剤13の相変化点は、30～50の範囲から選択的に設定されているので、相変化点未満の温度環境下で、液体から固体に相変化を戻す、つまり冷却効果をチャージすることができる。相変化剤13は、保管時はもちろん、検査中であっても非動作時、さらには低い送信パワーで動作している時にも、冷却効果をチャージすることができる。

40

【0025】

次に、相変化剤13として用いられる相変化材料の具体例について説明する。相変化材料として、例えば、日本プロア株式会社製の「C32」を用いる。この相変化材料C32の物性を以下に説明する。

【0026】

融点：32

比重：1.45

50

潜熱 : 54 Wh / kg

比熱 : 1 Wh / kg · K

このときのプローブハウジング3の比熱を0.4 [Wh / kg · K] とし、比重を1.08 [g / cm³] とする。また、パッキング材7の比熱を0.7 [Wh / kg · K] とし、比重を3 [g / cm³] とする。封止樹脂材14については、上述したように、比熱を0.53 [Wh / kg · K] とし、比重を0.029 [g / cm³] としている。

【0027】

プローブ本体2のグリップ部(プローブハウジング3)の体積を50ccとすると、その内部に充填させる封止樹脂材14の体積は20cc~30ccとなる。20cc~30ccのうち、10ccを相変化材料C32に置き換えると、潜熱により約0.78Wの熱量を1時間、吸収することができる。プローブ本体2の種類は多く、プローブ本体2の種類によって発熱量は異なるが、仮に0.39Wの熱を発するプローブ本体2に対して10ccの相変化材料C32を用いると、2時間以上、プローブ本体2内の温度を32以下に抑制することが可能となる。

【0028】

また、プローブ本体2内の温度を48以下に抑制するために、例えば、日本プロア株式会社製の「C48」を用いる。この相変化材料C48の物性は以下のようになっている。

【0029】

融点 : 48

比重 : 1.36

潜熱 : 60 Wh / kg

比熱 : 1 Wh / kg · K

本実施形態においては日本プロア株式会社製の相変化材料「C32」及び「C48」を用いたが、相変化材料を変えることによって融点及び潜熱を変えることが可能である。よって、適切な材料を用いることで、プローブ本体2内の温度を所定時間、30以下や、30~50に抑制することが可能となる。例えば、融点が40の相変化材料を用いることによって、プローブ本体2内の温度を所定時間、40以下に抑制することができる。また、本実施形態においては、潜熱が54 [Wh / kg] と60 [Wh / kg] の例について説明したが、その間の潜熱を有する相変化材料についてもその潜熱の分だけ熱を吸収するため、プローブ本体2内部の温度上昇を抑制することが可能となる。

【0030】

なお、融点が50より高温の相変化材料を用いても構わない。熱の伝導はプローブ本体2の形状や内部の構成に起因するため、プローブ本体2の設計に併せて、プローブ本体2の使用温度範囲に対応した相変化材料を用いる。従って、プローブ本体2の内部部品の配置や形状によっては、融点が50より高温の相変化材料を用いても、音響レンズ6の表面温度の上昇を抑制することができる場合もある。

【0031】

プローブハウジング3の内部構造を固定し、フレキシブルプリント配線基板8の信号線やケーブル線材11を絶縁するための封止樹脂材14として、例えば、発泡性のウレタン樹脂を用いることで封止樹脂14の重さを軽くし、そのことによりプローブ本体2の重さを軽くすることができる。例えば、比熱が0.53 [Wh / kg · K] で、比重が0.029 [g / cm³] で、熱伝導率が0.038 [W / (mK)] の発泡ポリスチレンを用いる。比重が0.029 [g / cm³] であるため、プローブ本体2の重さを比較的に軽くすることができる。

【0032】

以上のように、超音波プローブの内部に相変化部材を設置し、融解時における潜熱を利用することにより、超音波プローブの温度、特に被検体と接触する音響レンズ6の表面温度の上昇を抑制することが可能となる。相変化部材の相変化点の調整により、温度上昇を抑制する必要のある時点で冷却効果を効果的に発揮することができる。また、従来技術の

10

20

30

40

50

ように比熱が大きい（比重が大きい）材料を設置する必要がないため、超音波プローブの重量を軽減することが可能となる。

【0033】

本実施形態における相変化剤13は、常温では固体相の状態であり、常温から温度上昇した場合に固体相から液体相に相変化する相変化材料からなる。「常温」、つまり超音波プローブを使用する環境（病院の検査室等）の一般的な温度で、相変化剤13は、液体相から固体層に戻る。液体相から固体層に戻すために、相変化剤13を冷蔵庫や冷凍庫に保管する必要がない。本実施形態は、相変化材料からなる相変化剤13が常温から温度上昇して、固体相から液体相に融解する際に融解潜熱分の熱量を吸収することを利用したものである。超音波プローブを使用しているときに内部の温度が上昇しても、相変化剤13が固体相から液体相に相変化することで、相変化剤13が融解潜熱分の熱量を吸収することができる。平均温度上昇の速度は超音波プローブ全体の熱容量に依存するが、超音波プローブの温度上昇（特に、被検体と接触する音響レンズの表面温度上昇）の速度を遅くすることができる。また、超音波プローブの使用状態により温度が上昇や下降を繰り返す場合、超音波プローブの音響レンズ6の表面温度の変化を小さくすることが可能となり、音響レンズ6の表面の最高温度も低く抑えることが可能となる。

10

【0034】

また、相変化剤13を、樹脂、金属、グラファイト、又はそれらの複合材料からなる膜又は容器31に封入することで、相変化剤13を超音波プローブ内に構成部材として容易に設置することが可能となる。また、融解した後も相変化剤13が移動してしまうことを防止することが可能となる。さらに、容器31を複数個に小分けにすれば、超音波プローブ内が複雑な形状であってもその形状に対応して相変化剤13を設置することができる。また、容器31の材料として熱伝導性が良い銅（Cu）、アルミニウム（Al）等の金属材料を用いることで、相変化材料による熱吸収を効率的に行うことが可能となる。

20

【0035】

[第2の実施の形態]

本発明の第2の実施形態に係る超音波プローブの構成について、図2を参照しつつ説明する。図2は本発明の第2の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

30

【0036】

本実施形態においては、図2に示すように、相変化部材35は、気泡32を混入する相変化剤13と、相変化剤13を収容する樹脂、金属、グラファイト又はそれらの複合材料からなる容器15とからなる。相変化部材35は、プローブハウジング3の外部であって、トランスデューサユニット28と離れたケーブル9付近に着脱自在に設置される。相変化材料には、第1の実施形態と同様の材料が用いられる。

【0037】

容器15は、略円筒形状であって、一部が切り欠かれた断面略C字形の外形を有している。相変化部材35は、容器15の切り欠きを通してケーブル9を内側に納めることができる。相変化部材35は、ケーブル9を納めた状態で、軸方向に沿って前方に移動することで、プローブ本体2の後部に装着することができる。

40

【0038】

プローブ本体2に対して相変化部材35を着脱自在に構成したことで、液体相に変化した相変化部材35を固体液の相変化部材35に交換することができる。また、相変化点の異なる複数の相変化部材35から好適な相変化点を有する相変化部材35を選択して使用することができる。

【0039】

上述したように、プローブ本体2の発熱源はトランスデューサ4や音響レンズ6やバッキング材7であるため、表面温度は音響レンズ6付近が最も高くなる。また、被検体に接触して使用する場合、生体接触面となる音響レンズ6付近は、生体の温度によりトランスデューサ4等の発熱がなくても、ある程度の時間が経過すると体温付近まで上昇すること

50

になる。一方、プローブ本体 2 の熱抵抗により、音響レンズ 6 から離れた部分では温度は下がる。そこで、本実施形態のように、トランスデューサ 4 等から離れた位置に相変化剤 13 を設置することで、融点が低い保冷剤を用いることできる。

【0040】

なお、「熱抵抗」とは、ある物体に熱が加わったときの熱の流れ難さを表す係数であり、単位は K / W や $1 / W$ で表される。

【0041】

式で表すと、熱抵抗 ($1 / W$) = 熱量を加えたときの温度差 (ΔT) \div 熱源の熱量 (W) となる。この熱抵抗は、すべての状況を含んで表されるものである。従って、プローブ本体 2 の構造が変わることによって熱抵抗も変化する。例えば、第 1 の実施形態において説明したプローブハウジング 3 やバッキング材 7 や封止樹脂材 14 等の材料を変えると、比熱や熱伝導率が変わるため、プローブ本体 2 の熱抵抗が変化する。

10

【0042】

例えば、音響レンズ 6 の表面温度が 40 のときに、トランスデューサ 4 等からプローブハウジング 3 及び容器 15 を介して相変化剤 13 に伝わる熱に対する熱抵抗を調整して、相変化剤 13 が設置されている部分の温度が 32 になるようにする。そして、融点が 32 の相変化剤 13 を用いることで、相変化剤 13 の融解とトランスデューサ 4 等の発熱とのバランスで音響レンズ 6 の表面温度を 40 に維持することができる。このように、相変化剤 13 をトランスデューサ 4 等から遠ざけることにより、C32 を用いても音響レンズ 6 の表面温度を 40 程度に維持することが可能となる。この実施形態において、音響レンズ 6 の表面温度を 40 としたのは、一例を説明するためのものであり、例えば、融点が 32 の相変化剤 13 を使用し、熱抵抗を調整することで、表面温度を 40 以外の温度、例えば、35 等にすることが可能となる。

20

【0043】

〔第 3 の実施の形態〕

本発明の第 3 の実施形態に係る超音波プローブの構成について、図 3 及び図 4 を参照しつつ説明する。図 3 及び図 4 は本発明の第 2 の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【0044】

図 3 に示すように、本実施形態のプローブ本体 2 の内部には、充填剤 14 よりも熱伝導性の高いヒートパイプ (熱伝導部材) 16 が設置されている。熱伝導部材 16 は略 Y 字形を有する。熱伝導部材 16 の一端は、熱源であるトランスデューサ 4 に接着されているバッキング材 7 に接触又は近接している。熱伝導部材 16 はトランスデューサ 4 の反対側、つまり、ケーブル 9 側に延び、熱伝導部材 16 の他端は、複数 (図においては 2 つ) の熱伝導部材 16 に分かれてプローブハウジング 3 の側面に接触又は近接している。この熱伝導部材 16 には熱抵抗が小さい材料 (換言すれば、熱伝導率の高い材料) が求められる。例えば、熱伝導率の高いアルミニウム (A1)、銅 (Cu) 等の金属の他、グラファイト等を用いることが望ましい。なお、プローブ本体 2 の重量増加を抑制するためには、アルミニウム (A1) が適している。

30

【0045】

この熱伝導部材 16 は、プローブ本体 2 の熱源となるトランスデューサ 4 の熱をプローブハウジング 3 の表面から効率的に放熱するためのものである。つまり、この熱伝導部材 16 によって熱を熱源から離れた位置に伝達し、放熱する面積を広げている。

40

【0046】

そして、この熱伝導部材 16 に接触又は近接するように、相変化材料からなる相変化剤 13 が封入された容器 15 が設置されている。この容器 15 は、アルミニウム (A1) や銅 (Cu) 等で構成されている。トランスデューサ 4 等から発生した熱は、熱伝導部材 16 の一端から他端まで伝わり、さらに、他端に接触又は近接して設置されている容器 15 に伝わる。伝達された熱により相変化剤 13 が特定温度で固体から液体に相変化を起こし、プローブ本体 2 内の温度上昇を抑制する。一端がバッキング材 7 に接触され、他端が相

50

変化剤 13 を収納した容器 15 に接触又は近接された、熱伝導率の高い熱伝導部材 16 を介してトランスデューサ 4 から発生した熱を相変化剤 13 に伝達することで、熱伝導の効率が高くなるため、プローブ本体 2 の温度上昇に対する相変化材料の熱吸収が効率的に行われる。なお、本実施形態においては、熱伝導部材 16 の他端側に相変化部材 36 が設置されているが、他端にかかわらず、他の部分に接触又は近接していても同様の効果が得られる。

【 0 0 4 7 】

また、上述した熱伝導部材 16 を別途設けなくても同様の効果が得られる。例えば、図 4 に示すように、相変化剤 13 が収納されている容器 15 の一端又は両端を電磁シールド部材 12 に接触又は近接させている。トランスデューサ 4 から発生した熱は電磁シールド部材 12 の先端部分から電磁シールド部材 12 に伝わり、更に電磁シールド部材 12 に接触又は近接させている容器 15 に伝わり、容器 15 に収納されている相変化部材 36 に熱が伝導する。この電磁シールド部材 12 により、放熱する面積を広げることができ、上述した熱伝導部材 16 と同じ効果を奏することが可能となる。電磁シールド部材 12 に銅 (Cu) 等の熱伝導率が高い材料を用いることにより、発熱源であるトランスデューサ 4 等から相変化部材 36 までの熱伝達の効率を高くすることが可能となり、相変化材料の熱吸収が効率的に行われる。

10

【 0 0 4 8 】

[第 4 の実施の形態]

本発明の第 4 の実施形態に係る超音波プローブの構成について、図 5 を参照しつつ説明する。図 5 は本発明の第 4 の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

20

【 0 0 4 9 】

図 5 に示すように、相変化部材 39 は断面 C 字形を有している。相変化部材 39 は、トランスデューサユニット 28 の特にバッキング材 7 を取り囲むように設置される。相変化材料が融解したときに流れてしまうのを防ぐために、相変化材料を容器 15 に封入し、その容器 15 によってトランスデューサ 4 等を囲んでいる。この容器 15 は、樹脂、金属、グラファイト、又はそれらの複合材料からなる。このように、相変化剤 13 が収納された容器 15 がトランスデューサ 4 等に接触又は近接しているため、発熱源であるトランスデューサ 4 等からの熱は容器 15 を介して直接、相変化剤 13 に伝導される。そのことにより、音響レンズ 6 の表面温度の上昇を効率的に抑制することが可能となる。また、相変化剤 13 をトランスデューサ 4 等に近づけることにより、プローブ本体 2 の重心を音響レンズ 6 に近づけることが可能となるため、プローブ本体 2 の操作性が向上する。

30

【 0 0 5 0 】

[第 5 の実施の形態]

本発明の第 5 の実施形態に係る超音波プローブの構成について、図 6 を参照しつつ説明する。図 6 は本発明の第 5 の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。図 6 に示すように、相変化部材 41 は、断面 C 字形を有している。相変化部材 41 は、トランスデューサユニット 28 の特にバッキング材 7 を取り囲むように設置される。カプセル 17 には相変化剤 13 が封入される。複数のカプセル 17 は、容器 42 に収容される。容器 42 内は熱伝導性の高いモールド材 18 で封止される。モールド材 18 には、エポキシ樹脂やシリコン樹脂等が用いられる。例えば、エポキシ樹脂に伝導フィラーを混入させることで、熱伝導率を 0.300 [W / (m K)] とすることができます。上述したように、封止樹脂材 14 の熱伝導率が 0.038 [W / (m K)] であるため、封止樹脂材 14 を用いるよりも、このモールド材 18 を用いた方が熱伝導率を高くすることが可能となる。なお、このモールド材 18 の比熱は 0.3 [Wh / kg · K] で、比重は 1.850 [g / cm³] となっている。熱源であるトランスデューサ 4 等から発生した熱は、カプセル 17 の周りに充填されているモールド材 18 に伝導し、更にモールド材 18 で封止されているカプセル 17 内の相変化剤 13 に伝導される。このように、発熱源であるトランスデューサ 4 等の周りに相変化剤 13 を配置することで、トランスデューサ 4 等

40

50

からの熱はモールド材 18 を介して直接、相変化剤 13 に伝導される。そのことにより、音響レンズ 6 の表面温度の上昇を効率的に抑制することが可能となる。

【0051】

さらに、相変化剤 13 を複数のカプセル 17 に小分けすることで、相変化部材 41 を、プローブ本体 2 の内空房形状に応じた形状に容易に形成することが可能となる。

【0052】

例えば、第 4 の実施形態で説明したプローブ本体 2 に用いられている容器 42 は、断面 C 字形を有し、その凹みにパッキング材 7 を嵌め込んでいる。しかしながら、プローブハウジング 3 の形状やトランスデューサ 4 やパッキング材 7 等の形状に併せてその容器 42 を作製する必要がある。つまり、トランスデューサ 4 等を囲んで接触するような形状の容器 15 を作製する必要があるため、トランスデューサ 4 やプローブハウジング 3 等の形状が異なると、同じ容器を使用することができない。例えば、あるトランスデューサ 4 やパッキング材 7 等の大きさに合わせ、そのトランスデューサ 4 やパッキング材 7 等に接触して囲む凹部を有する容器 42 を作製した場合、そのパッキング材 7 よりも大きいパッキング材にその容器 42 を用いようとしても、大きいパッキング材に凹部を嵌め込むことができない。また、より小さいパッキング材にその容器 42 を用いようとしても、凹部の側面とパッキング材との間に隙間が生じてしまうため、トランスデューサ 4 等から容器 42 に効率良く熱を伝導することができない。このように、形状が異なるプローブ本体 2 ごとに容器 42 を用意する必要があるため、容器 42 のコストが上がってしまうため、プローブ本体 2 の製造コストが上がってしまう。

10

20

30

【0053】

そこで、本実施形態のように、相変化剤 13 をカプセル 17 に小分けし、その周りをモールド材 18 で封止することで、プローブハウジング 3 やトランスデューサ 4 やパッキング材 7 等の形状にかかわらず、相変化剤 13 を容易に配置することができる。そのことにより、形状が異なるプローブ本体 2 ごとに容器を用意する必要がないため、コストを低減することが可能となる。

【0054】

さらに、図 7 に示すように、複数種の相変化材料を用いても良い。第 1 の相変化剤 13a を封入したカプセル 17 と、第 1 の相変化剤 13a と相変化点の相違する第 2 の相変化剤 13b を封入したカプセル 17 とが、容器 42 に収容される。

30

【0055】

相変化剤 13a の相変化点（融点）は 40 付近に設定され、相変化剤 13b の相変化点は相変化剤 13a のそれよりも高い 48 付近に設定されている。相変化点が 40 付近の相変化剤 13a は、プローブ本体 2 を駆動して被検体の体表に相変化点させている場合に、音響レンズ 6 の表面温度の上昇を抑制するために設けられている。相変化点が 48

付近の相変化剤 13b は、プローブ本体 2 が被検体の体表に接触されていない場合に、発生した超音波の殆どが熱に変わってしまった状況下において音響レンズ 6 の表面温度の上昇を抑制するために設けられている。

40

【0056】

このように、相変化点が異なる 2 種類以上の相変化剤を用いることにより、生体に接触した状態での温度上昇や、生体から離れた状態での温度上昇等、状況により温度の上昇率や安全な表面温度が異なる場合であっても、各状況における温度上昇を抑制することができる。また、3 種類以上の相変化材料を用いて、種々の状況に応じた温度上昇の抑制が可能となる。

40

【0057】

[第 6 の実施の形態]

本発明の第 6 の実施形態に係る超音波プローブの構成について、図 8 を参照しつつ説明する。図 8 は本発明の第 6 の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

50

【0058】

図 8 A、図 8 B に示すように、本実施形態においてはプローブハウジング 3 の側面には、相変化部材 4 5 を収納するための凹部 1 9 が形成される。相変化剤 1 3 を容器 1 5 に封入してなる相変化部材 4 5 は、凹部 1 9 に収納することができる形状を有している。凹部 1 9 は蓋 2 0 で閉められる。

【 0 0 5 9 】

このような構成にすることで、図 8 B に示すように、相変化部材 4 5 をプローブハウジング 3 の凹部 1 9 から取り外すことが可能となり、相変化部材 4 5 を交換することが可能となる。そのことにより、プローブ本体 2 を長時間使用し、相変化剤 1 3 の効果が薄れてしまつた場合でも、相変化剤 1 3 が固体相にある別の相変化部材 4 5 と交換することができるため、相変化剤 1 3 が固体相になるのを待たなくとも引き続きプローブ本体 2 を使用することができ、引き続き温度上昇を抑制することが可能となる。

10

【 0 0 6 0 】

[第 7 の実施の形態]

本発明の第 7 の実施形態に係る超音波プローブの構成について、図 9 を参照しつつ説明する。図 9 は本発明の第 7 の実施形態に係る超音波プローブの内部の概略構造を示す断面図である。

【 0 0 6 1 】

図 9 に示すように、プローブハウジング 3 の内部には、温度上昇を抑えるのではなく、温度を強制的に低下させるための冷却部 2 1 が設けられている。冷却部 2 1 には典型的にはペルチェ素子が採用される。一端がバッキング材 7 に接触してケーブル 9 の方向に伸び、他端が 2 つに分かれて電磁シールド部材 1 2 に接触している熱伝導部材 1 6 が設けられている。ペルチェ素子 2 1 の吸熱側 2 1 a は熱伝導部材 1 6 の他端に接触又は近接している。なお、ペルチェ素子 2 1 が本発明の「第 1 の冷却部」に相当する。

20

【 0 0 6 2 】

プローブ本体 2 の表面温度が上昇した場合、熱は熱伝導部材 1 6 を伝わって熱伝導部材 1 6 の他端に達する。コネクタ 1 は熱電対等の温度検知装置により、プローブ本体 2 の温度を検知し、コネクタ 1 からペルチェ素子 2 1 を動作させて熱伝導部材 1 6 を冷却し、プローブ本体 2 の温度を下げる。このとき、ペルチェ素子 2 1 は一時的に熱伝導部材 1 6 の温度を下げても、ペルチェ素子 2 1 自体の消費電力により温度が上昇するため、ある程度の時間が経過すると、プローブ本体 2 の表面温度（音響レンズ 6 の表面温度）を冷却する能力がなくなってしまう。

30

【 0 0 6 3 】

そこで、本実施形態のように、ペルチェ素子 2 1 の放熱側 2 1 b に相変化材料の相変化剤 1 3 を設け、ペルチェ素子 2 1 を冷却する。この冷却によってペルチェ素子 2 1 による冷却能力が発揮する時間を長くすることが可能となる。その効果により、プローブ本体 2 の表面温度（音響レンズ 6 の表面温度）が下がり、ペルチェ素子 2 1 の動作が止まれば、相変化材料はゆっくり放熱を行つて、再び保冷能力を回復することが可能となる。例えば、一時的にプローブ本体 2 の表面温度（音響レンズ 6 の表面温度）が上昇するような場合に、効果的にペルチェ素子 2 1 からなる冷却機構を動作させることができとなる。

40

【 0 0 6 4 】

また、ペルチェ素子の代わりに、例えば、水やアルコール類等を冷媒とする冷媒循環型の冷却機構を設けても良い。

【 0 0 6 5 】

[第 8 の実施の形態]

本発明の第 8 の実施形態に係る超音波診断装置の構成について、図 10 A、図 10 B、図 10 C を参照しつつ説明する。図 10 A に示すように、コネクタ 1 の側面にプローブ本体 2 を保持するプローブホルダ 2 2 が設けられている。このプローブホルダ 2 2 は、プローブ本体 2 を収納するために設けられており、一部分に切り込みが形成されて上下方向に貫通したホールド部 2 3 を有し、そのホールド部 2 3 にプローブ本体 2 を挿入するにより、ホールド部 2 3 にてプローブ本体 2 の周囲を抑えて保持する。このプローブホルダ 2 2

50

が本発明の「収納部材」に相当する。

【0066】

図10Bにプローブホルダ22に形成されたホールド部23の詳細な構造を示す。同図に示すように、ホールド部23は上下方向に貫通し、一部分に切り込みが形成されている。さらに、ホールド部23の内側の側面(切り込みの反対側)に空冷ファン24が設置されている。プローブ本体2のプローブハウジング3がホールド部23に差し込まれて、内側の側面によってプローブハウジング3が押さえられることでプローブ本体2が保持される。プローブハウジング3がホールド部23に挿入されるとともに、空冷ファン24によってプローブ本体2が冷却される。なお、空冷ファン24が「第2の冷却部」に相当する。

10

【0067】

プローブ本体2を長時間使用してプローブ本体2全体の温度が上昇した場合、使用を停止してもプローブ本体2の温度は低下し難い状態になる。本実施形態のように、プローブ本体2を使用しないときにプローブ本体2を保持するプローブホルダ22に、プローブ冷却機構としての空冷ファン24を設けることで、プローブ本体2の温度を下げることが可能となるとともに、プローブハウジング3の内部に設置されている相変化材料からなる相変化剤13の温度を下げる固体相に戻すことが可能となる。

【0068】

また、プローブホルダ22にプローブ本体2が挿入されると、自動的に空冷ファン24が駆動するようにしても良い。例えば、ホールド部23の内側の側面に、突出したボタン(図示しない)を設置する。プローブ本体2がホールド部23に挿入されると、プローブハウジング3によってそのボタンが押下される。ボタンが押下されると、図10Cに示す回路図のように、その押下によって超音波診断装置本体2の内部に設けられているスイッチ25が矢印Aの方向に押され、空冷ファン24と空冷ファン24に電力を供給する駆動電源26とが接続される。この接続によって駆動電源26から空冷ファン24に電力が供給され、空冷ファン24が動作する。また、プローブ本体2をプローブホルダ22から抜き取ると、スイッチ25が矢印Bの方向に移動して元の位置に戻り、これにより空冷ファン24への電力供給が遮断されて動作が停止する。

20

【0069】

このように、プローブ本体2をプローブホルダ22に挿入しているとき(例えば、プローブ本体2を使用しないとき)に空冷ファン24を動作させることで、効率的にプローブ本体2の温度を下げることができ、相変化材料が溶解している場合には、比較的短い時間で固体相に戻すことが可能となる。

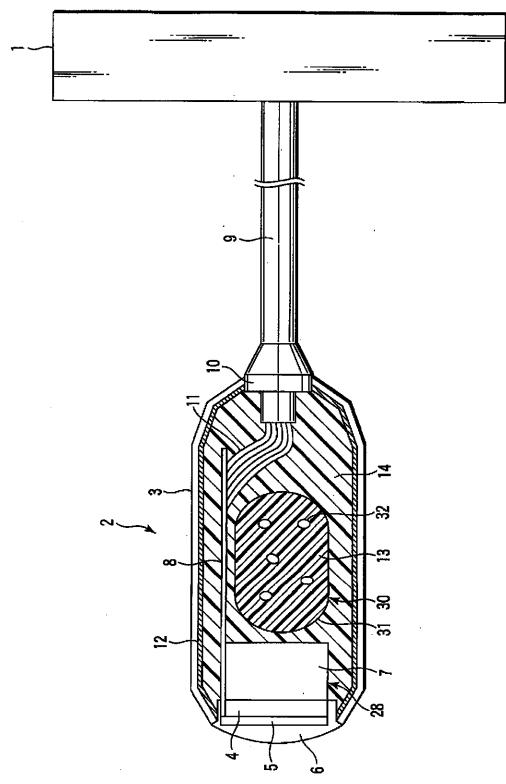
30

【産業上の利用可能性】

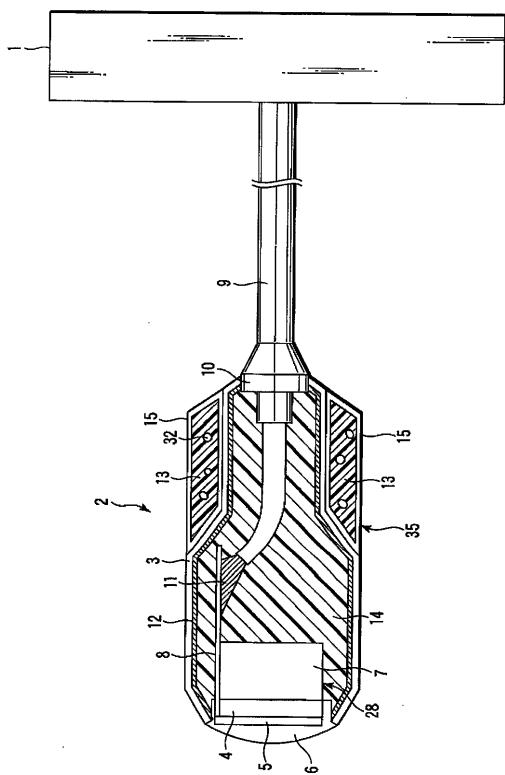
【0070】

本発明に依ると、超音波プローブにおいて特定温度を超える温度上昇を効果的に抑制することができる。

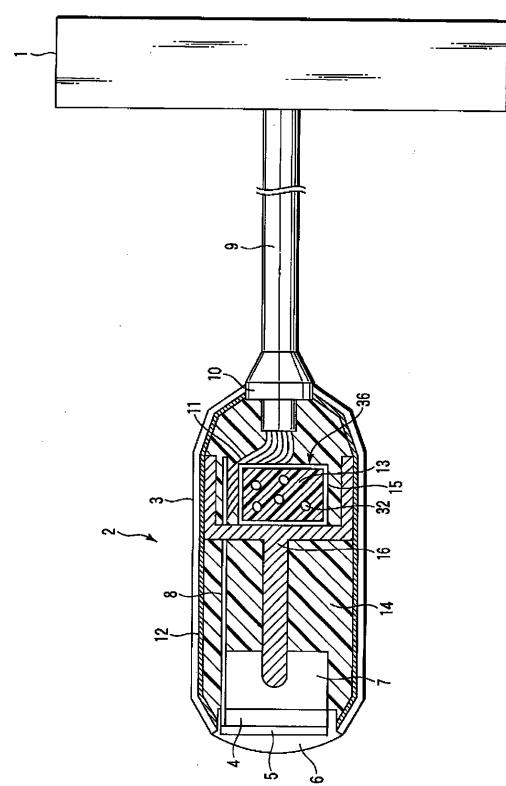
【 図 1 】



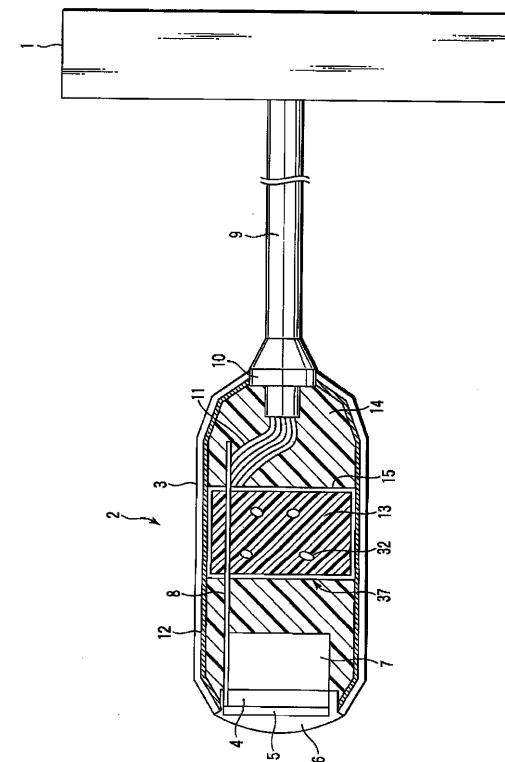
【 図 2 】



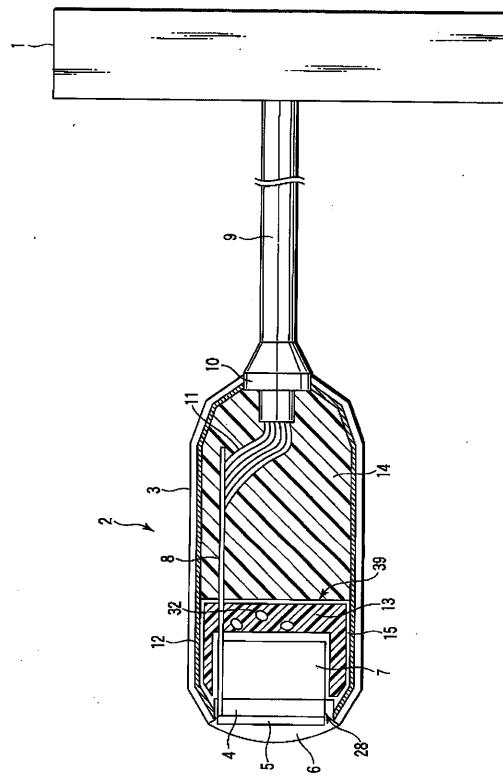
【図3】



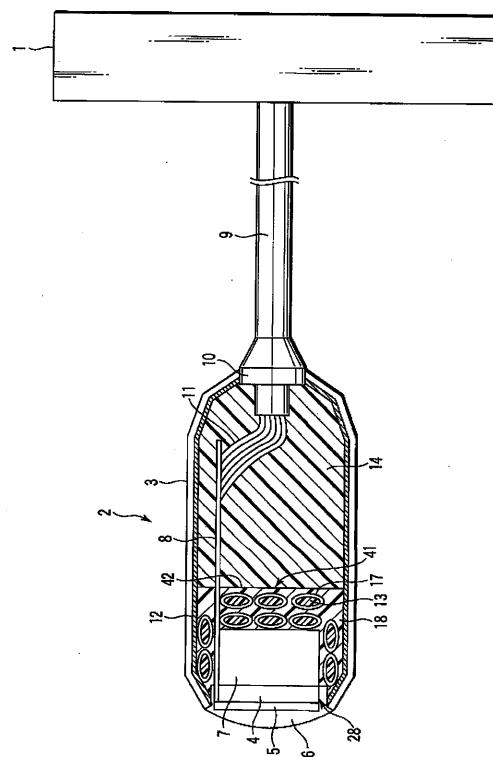
【 図 4 】



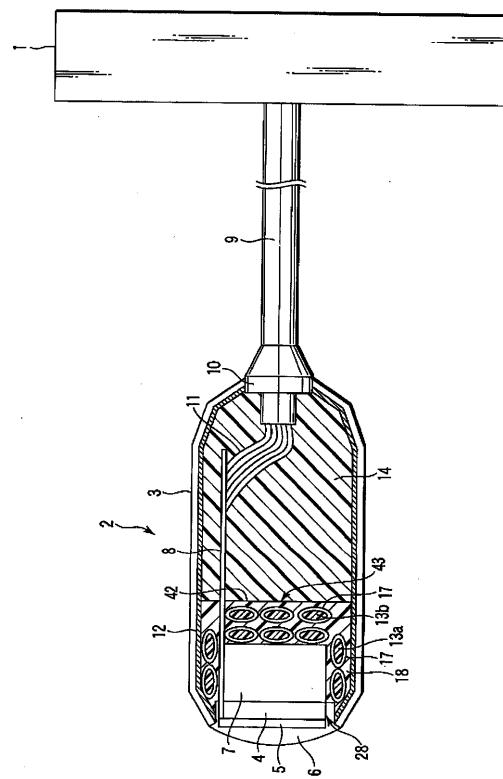
【図 5】



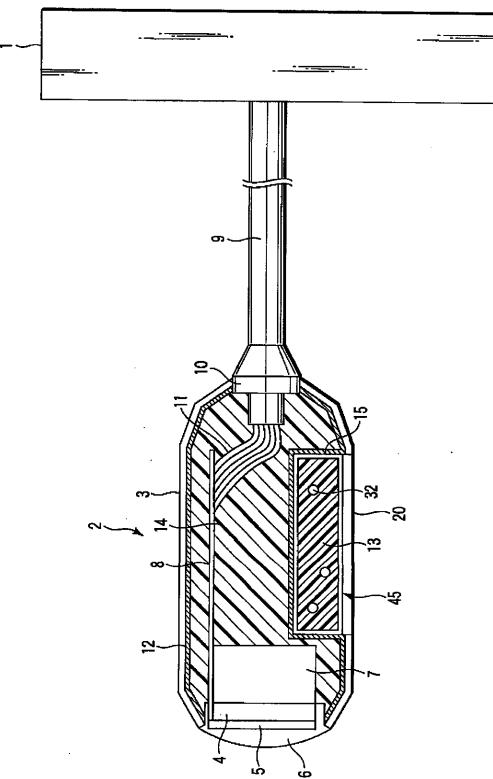
【図 6】



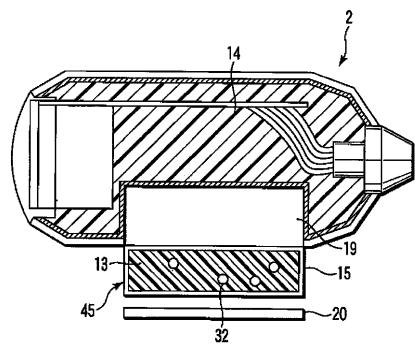
【図 7】



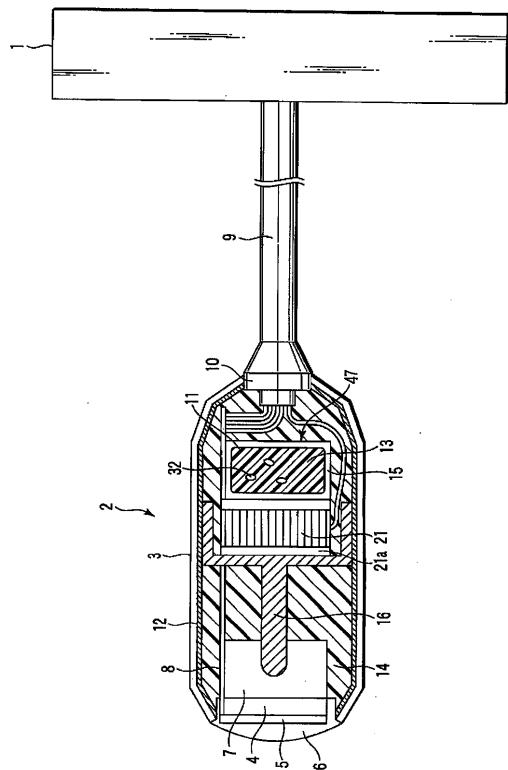
【図 8 A】



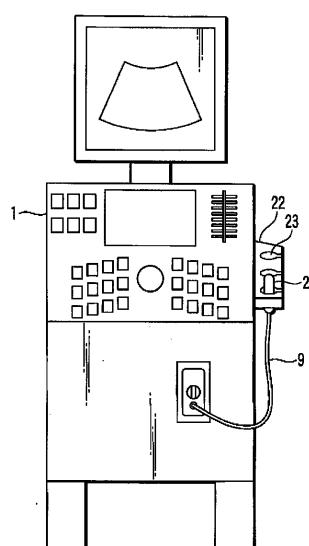
【 図 8 B 】



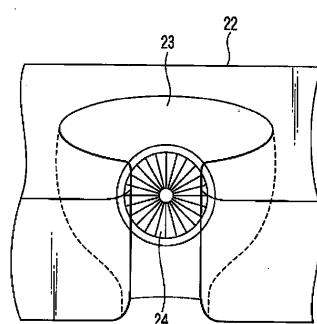
【 図 9 】



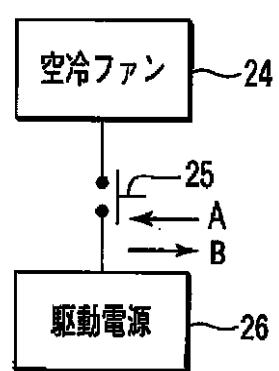
【 10A 】



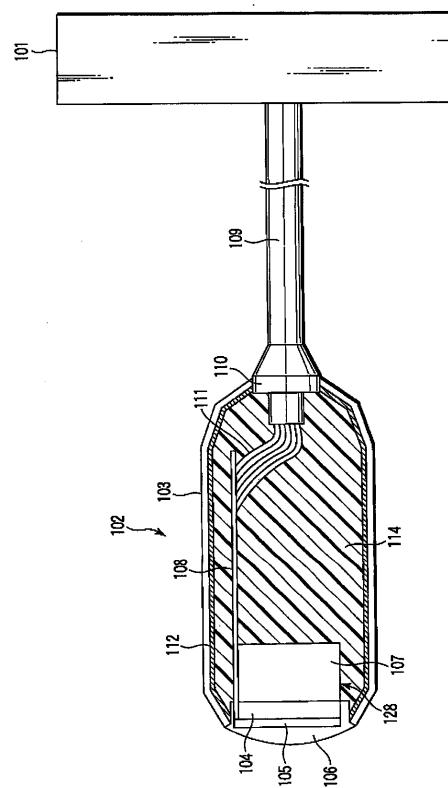
【 10B 】



【図10C】



【図 11】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2005/017051
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/00 (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B8/00 (2006.01)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-299775 A (Hitachi Medical Corp.), 02 November, 1999 (02.11.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 59-28951 A (Fujitsu Ltd.), 15 February, 1984 (15.02.84), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
A	JP 3061292 U (Hewlett-Packard Co.), 16 June, 1999 (16.06.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-22
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.
<p>* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </p>		<p>"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </p>
Date of the actual completion of the international search 30 September, 2005 (30.09.05)		Date of mailing of the international search report 25 October, 2005 (25.10.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2005/017051													
<p>A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.⁷ A61B8/00 (2006.01),</p>															
<p>B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl.⁷ A61B8/00 (2006.01),</p>															
<p>最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの</p> <table> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2005年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2005年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2005年	日本国実用新案登録公報	1996-2005年	日本国登録実用新案公報	1994-2005年				
日本国実用新案公報	1922-1996年														
日本国公開実用新案公報	1971-2005年														
日本国実用新案登録公報	1996-2005年														
日本国登録実用新案公報	1994-2005年														
<p>国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)</p>															
<p>C. 関連すると認められる文献</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>引用文献の カテゴリー*</th> <th>引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示</th> <th>関連する 請求の範囲の番号</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>JP 11-299775 A (株式会社日立デ'イ) 1999.11.02 全文、全図 (ファミリーなし)</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 59-28951 A (富士通株式会社) 1984.02.15 全文、全図 (ファミリーなし)</td> <td>1-22</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 3061292 U (ヒューレット・パッカード・カンパニー) 1999.06.16, 全文、全図 (ファミリーなし)</td> <td>1-22</td> </tr> </tbody> </table>				引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号	A	JP 11-299775 A (株式会社日立デ'イ) 1999.11.02 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22	A	JP 59-28951 A (富士通株式会社) 1984.02.15 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22	A	JP 3061292 U (ヒューレット・パッカード・カンパニー) 1999.06.16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号													
A	JP 11-299775 A (株式会社日立デ'イ) 1999.11.02 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22													
A	JP 59-28951 A (富士通株式会社) 1984.02.15 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22													
A	JP 3061292 U (ヒューレット・パッカード・カンパニー) 1999.06.16, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-22													
□ C欄の続きにも文献が列挙されている。		□ パテントファミリーに関する別紙を参照。													
<p>* 引用文献のカテゴリー</p> <p>「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの</p> <p>「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの</p> <p>「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)</p> <p>「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</p> <p>「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願</p> <p>の日の後に公表された文献</p> <p>「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの</p> <p>「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの</p> <p>「&」同一パテントファミリー文献</p>															
国際調査を完了した日 30.09.2005		国際調査報告の発送日 25.10.2005													
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 後藤 順也	2Q 3101												
		電話番号 03-3581-1101 内線 3290													

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LS,MW,MZ,NA,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,NL,PL,PT,RO,SE,SI,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU,ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KM,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,L,S,LT,LU,LV,LY,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PG,PH,PL,PT,RO,RU,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,SY,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,YU,ZA,ZM,ZW

(74)代理人 100088683

弁理士 中村 誠

(72)発明者 橋本 新一

日本国栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社本社内

F ターム(参考) 4C601 DE02 EE13 EE19 GA07 GA40 GB06 GB20 LL40

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に
係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法
第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JPWO2006033281A1	公开(公告)日	2008-05-15
申请号	JP2006515488	申请日	2005-09-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	橋本新一		
发明人	橋本 新一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/546 A61B8/00 A61B8/4455 G01S7/52079		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DE02 4C601/EE13 4C601/EE19 4C601/GA07 4C601/GA40 4C601/GB06 4C601/GB20 4C601/LL40		
代理人(译)	河野 哲 中村诚		
优先权	2004276612 2004-09-24 JP		
外部链接	Espacenet		

图 4

