

(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2009-142545
(P2009-142545A)

(43) 公開日 平成21年7月2日(2009.7.2)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F1
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2007-324771 (P2007-324771)
(22) 出願日 平成19年12月17日(2007.12.17)

(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
(71) 出願人 594164531
東芝医用システムエンジニアリング株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100109900
弁理士 堀口 浩
(72) 発明者 神山 聡
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内
最終頁に続く

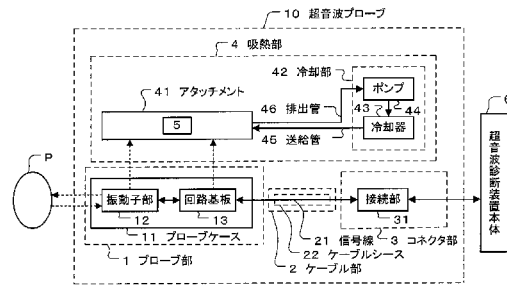
(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】 冷却機構を備えた内部構造が簡単な超音波プローブを提供する。

【解決手段】 超音波の送受信を行う振動子部12を覆うプローブケース11と、熱伝導性及び柔軟性を有する内部に冷媒5が流動する流路411が形成されたアタッチメント41と、冷媒5を冷却してアタッチメント41内に送給する冷却部42とを備え、プローブケース11の外周に着脱自在なアタッチメント41を取り付けることにより、プローブケース11を伝わって移動する振動子部12からの熱を吸収する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波の送受信を行う振動子部を覆うプローブケースと、前記プローブケースの外周に着脱自在に設けられ、前記プローブケースを伝わって移動する前記振動子部からの熱を冷媒に伝導する柔軟性を有する熱伝導手段と、前記熱伝導手段からの熱を吸収する前記冷媒を冷却して前記熱伝導手段内に送給する冷却手段とを備えたことを特徴とする超音波プローブ。

【請求項 2】

前記熱伝導手段内には、前記プローブケースの外周に配置された前記冷媒が流動する流路が形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。 10

【請求項 3】

前記プローブケース内には、前記振動子部へ供給する超音波駆動信号の生成又は前記振動子部からの超音波受信信号の処理を行なう回路基板が配置され、前記熱伝導手段は、前記プローブケースを伝わって移動する前記回路基板からの熱を前記冷媒に伝導することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記熱伝導手段は、熱伝導性ゴム材であることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】 20**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波診断装置に用いられる超音波プローブに係り、特に冷却機構を備えた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、その反射波を利用して被検体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。そして、超音波の送受信を行う超音波プローブは、被検体にその先端を接触させて超音波の送受信を行うプローブ部と、超音波診断装置本体との間で信号の伝送を行うコネクタ部とがケーブル部により接続されている。 30

【0003】

そして、プローブ部には、超音波を発生すると共に受信した超音波を電気信号に変換する複数の振動子を有する振動子部が一端部に配置され、他端部でケーブル部に接続される。また、プローブ部内に振動子部へ供給する超音波駆動信号の生成及び / 又は前記振動子部からの超音波受信信号の処理を行なう回路基板が配置されているものもある。

【0004】

このプローブ部内では被検体への送信のために発生した超音波の全てが被検体内に送信されるわけではなく、その一部は振動子部で吸収され熱に変換され発熱源となっている。また、回路基板においても振動子部に対する送受信のために電力が消費され発熱源となっている。 40

【0005】

一方、鮮明な超音波画像を得るために画質を改善する方法の一つに、送信超音波のパワーを増大させて受信超音波の S / N を上げる方法がある。しかしながら、送信超音波のパワーを増大させようとする振動子部や回路基板の発熱量が増大し、振動子部及び回路基板で発生する熱により被検体に接するプローブ部の一端部が、被検体に対する安全な温度を超えてしまう問題がある。また、回路基板の機能が低下してしまう問題がある。

【0006】

この問題を解決するために、プローブ部内に振動子部からの熱を伝達するヒートパイプを配置し、コネクタ部に配置したポンプにより、熱伝導構造としたケーブル部を介してプローブ部とコネクタ部の間で冷媒を循環させる冷却機構を備えた超音波プローブが提案さ 50

れている（例えば、特許文献1参照。）。また、プローブ部内に熱を吸収して固体から液体に相変化する相変化部材を配置した超音波プローブがある。

【0007】

ところで、最近では二次元的に配列された多数の振動子を有する振動子部を備え、超音波を三次元的に走査できる三次元走査対応の超音波プローブが開発されており、一部実用化も始まっている。このような三次元走査対応の超音波プローブでは、振動子部に一次元に配列した振動子を有する二次元走査対応の超音波プローブに比べて多数の振動子を必要とし、発熱量の増大を招いている。

【特許文献1】特開平9-294744号公報

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、多数の振動子を有する超音波プローブやこの振動子に対応する大規模の回路基板をも内蔵する超音波プローブにおいては、冷却機構をプローブ部内部に配置することにより、プローブ部の構造が複雑になる問題がある。また、プローブ部内に相変化部材を配置した超音波プローブにおいては、相変化部材の交換作業が発生し手間が掛かる問題がある。

【0009】

本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、冷却機構を備えた内部構造が簡単な超音波プローブを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記問題を解決するために、本発明の超音波プローブは、超音波の送受信を行う振動子部を覆うプローブケースと、前記プローブケースの外周に着脱自在に設けられ、前記プローブケースを伝わって移動する前記振動子部からの熱を冷媒に伝導する柔軟性を有する熱伝導手段と、前記熱伝導手段からの熱を吸収する前記冷媒を冷却して前記熱伝導手段内に送給する冷却手段とを備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、振動子部を覆うプローブケースの外周に熱伝導手段であるアタッチメントを取り付けることにより、プローブ部内の構造を複雑化することなくプローブ部を冷却することができる。また、手間を掛けることなくプローブケースを冷却することができる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

本発明の実施例を説明する。

【実施例】

【0013】

以下に、本発明による超音波プローブの実施例を図1乃至図5を参照して説明する。

図1は、本発明の実施例に係る超音波プローブの構成を示したブロック図である。この超音波プローブ10は、被検体Pに対して超音波の送受信を行うプローブ部1と、プローブ部1と超音波診断装置本体6の間の信号の伝送を行うケーブル部2と、ケーブル部2を超音波診断装置本体6に着脱自在に接続するためのコネクタ部3と、プローブ部1で発生した熱を吸収する吸熱部4とを備えている。

40

【0014】

プローブ部1は、プローブ部1の外殻を形成しているプローブケース11、被検体Pに対して超音波の送受信を行う圧電振動子を有する振動子部12、及び振動子部12と信号の送受信を行う複数の回路基板13を備えている。

【0015】

ケーブル部2は、プローブ部1とコネクタ部3の間で信号を伝送する複数の信号線21

50

及びこの信号線 2 1 を収容するケーブルシース 2 2 を備えている。各信号線 2 1 は、ケーブルシース 2 2 の内側で挿通配置されており、一端がプローブ部 1 の回路基板 1 3 に接続され、他端がコネクタ部 3 に接続されている。そして、プローブ部 1 における振動子部 1 2 の各圧電振動子に超音波を発生させるための信号をコネクタ部 3 から回路基板 1 3 へ伝送する。また、振動子部 1 2 の各圧電振動子からの信号を処理した回路基板 1 3 から出力される超音波受信信号をコネクタ部 3 へ伝送する。

【 0 0 1 6 】

コネクタ部 3 は、ケーブル部 2 の信号線 2 1 と超音波診断装置本体 6 を接続する接続部 3 1 を備えている。この接続部 3 1 は、一端がケーブル部 2 の各信号線 2 1 に接続され、他端が超音波診断装置本体 6 に着脱自在に接続されている。そして、超音波診断装置本体 6 からの超音波を発生させるための信号を各信号線 2 1 へ伝送すると共に、各信号線 2 1 からの超音波受信信号を超音波診断装置本体 6 へ伝送する。

10

【 0 0 1 7 】

吸熱部 4 は、プローブ部 1 のプローブケース 1 1 を伝わって移動する振動子部 1 2 及び回路基板 1 3 からの熱を例えば水等の冷媒 5 に伝導するための熱伝導手段であるアタッチメント 4 1 と、アタッチメント 4 1 内を流動してプローブケース 1 1 からの熱を吸収する冷媒 5 を冷却する冷却部 4 2 と、冷却部 4 2 からアタッチメント 4 1 内へ冷媒 5 を送給するための送給管 4 5 と、アタッチメント 4 1 内から冷却部 4 2 へ冷媒 5 を排出するための排出管 4 6 とを備えている。

【 0 0 1 8 】

次に、図 1 及び図 2 を参照して、プローブ部 1 の構成の詳細を説明する。図 2 は、プローブ部 1、ケーブル部 2、及び吸熱部 4 の一部の構成を示す断面図である。

20

プローブ部 1 のプローブケース 1 1 は、電気絶縁性に優れたプラスチック材料からなり、振動子部 1 2 の超音波の送受信を行う表面以外の部分及び回路基板 1 3 を覆っている。そして、一端の開口部で振動子部 1 2 を保持し、他端部でケーブル部 2 を保持している。

【 0 0 1 9 】

振動子部 1 2 は、プローブケース 1 1 の開口部に配置され、外側の面が表面を形成している超音波を集束させるための音響レンズと、この音響レンズの内側の面に一側の面が接合された超音波の透過効率を上げるための整合層と、この整合層の他側の面に一側の面が接合された被検体 P に対して超音波の送受信を行う複数の圧電振動子と、この圧電振動子の他側の面に一側の面が接合された圧電振動子からの不要な超音波を吸収し振動を抑えるバッキング材とにより構成される。

30

【 0 0 2 0 】

そして、振動子部 1 2 の各圧電振動子の両側の端子が各回路基板 1 3 の各圧電振動子に対応する電子回路に接続している。各圧電振動子は、超音波送信時には、回路基板 1 3 からの超音波駆動信号を超音波に変換し、その変換した超音波を被検体 P 内に送信する。また超音波受信時には、被検体 P 内から反射した超音波を受信して電気信号に変換し、その変換した超音波受信信号を回路基板 1 3 に出力する。

【 0 0 2 1 】

なお、振動子部 1 2 には、超音波を電子走査するために圧電振動子を二次元に分割配列した三次元対応と、一次元に分割配列した二次元対応のものがある。以下では三次元対応のものを用いた場合について述べる。

40

【 0 0 2 2 】

各回路基板 1 3 は、ケーブル部 2 からの信号により送信超音波を発生させるための超音波駆動信号を生成する送信回路、及び振動子部 1 2 からの超音波受信信号を処理してケーブル部 2 に出力する受信回路を備えている。そして、一端部の各端子が振動子部 1 2 の各圧電振動子に接続され、他端部の各端子がケーブル部 2 の各信号線 2 1 に接続されている。また、一端部が振動子部 1 2 のバッキング材に接合されている。

【 0 0 2 3 】

なお、回路基板 1 3 の送信回路には、様々なパターンがあり、各圧電振動子を駆動し被

50

検体 P に対して送信超音波を放射するための駆動パルスを生成するパルサや、超音波の送信において所定の深さに超音波を集束させるための集束用遅延時間と三次元の走査方向に超音波を送信するための偏向用遅延時間をレートパルスに与え、このレートパルスを前記パルサに供給する送信遅延回路や、被検体 P に放射する超音波パルスの繰り返し周期 (T r) を決定するレートパルス発生器などがある。

【 0 0 2 4 】

また、回路基板 1 3 の受信回路にも、様々なパターンがあり、振動子部 1 2 からの微小な超音波受信信号を増幅し十分な S / N を確保するプリアンプや、所定の深さからの受信超音波を集束して細い受信ビーム幅を得るための集束用遅延時間と、三次元の走査方向に超音波ビームの受信指向性を設定する偏向用遅延時間とをプリアンプの出力に与えるための受信遅延回路や、受信遅延回路からの N チャンネルの受信信号を加算する加算器などがある。

10

【 0 0 2 5 】

次に、図 1 乃至図 5 を参照して、吸熱部 4 の構成の詳細を説明する。図 3 は吸熱部 4 の構成の詳細を示す図である。図 4 は、吸熱部 4 のアタッチメント 4 1 をプローブ部 1 のプローブケース 1 1 に取り付けられた状態を示す図である。図 5 は、図 2 の A - A 線の矢視断面図である。

【 0 0 2 6 】

図 3 において、吸熱部 4 のアタッチメント 4 1 は、熱伝導性及び柔軟性を有する例えば熱伝導性ゴムシートであり、そのゴムシートの内部に例えば蛇行する破線で示した流路 4 1 1 が形成されている。また、一縁部の裏面側に配置された例えば面ファスナーのフックである第 1 留具 4 1 2 a と、他縁部の表面側に配置された第 1 留具 4 1 2 a に係合する例えば面ファスナーのループである第 2 留具 4 1 2 b とにより構成される留具 4 1 2 を有する。

20

【 0 0 2 7 】

そして、図 4 に示すように、アタッチメント 4 1 の裏面側がプローブケース 1 1 の上面に接するように矢印 R 1 及び R 2 方向に巻きつけた後、第 2 留具 4 1 2 b 上に第 1 留具 4 1 2 a を係合させることにより、アタッチメント 4 1 をプローブケース 1 1 の外周に取り付ける。

【 0 0 2 8 】

このように、アタッチメント 4 1 は柔軟性を有するので、プローブケース 1 1 の外周に密着させて取り付けることができる。また、アタッチメント 4 1 をプローブケース 1 1 の外周に取り付けることにより、図 5 に示すように、プローブケース 1 1 の外周に冷媒 5 が循環する流路 4 1 1 を配置することができる。更に、アタッチメント 4 1 は熱伝導性を有するので、プローブケース 1 1 に伝わって移動する振動子部 1 2 及び回路基板 1 3 からの熱を素早く冷媒 5 に伝導することができる。

30

【 0 0 2 9 】

冷却部 4 2 は、例えばコネクタ部 3 の近傍に配置され、冷媒 5 を冷却する例えばファンやラジエーター等の冷却器 4 3、及び吸熱部 4 内に封入された冷媒 5 を循環するポンプ 4 4 を備えている。冷却器 4 3 は、一端部が送給管 4 5 に接続され、他端部がポンプ 4 4 に接続されている。

40

【 0 0 3 0 】

ポンプ 4 4 は、一端部が冷却器 4 3 に接続され、他端部が排出管 4 6 に接続されている。また、超音波診断装置本体 6 に着脱自在なコネクタ 4 4 a を備える。そして、コネクタ 4 4 a を超音波診断装置本体 6 に着けることにより、超音波診断装置本体 6 から供給される電力により作動し、冷却器 4 3、送給管 4 5、アタッチメント 4 1 内の流路 4 1 1、排出管 4 6 の順に冷媒 5 を循環させる。

【 0 0 3 1 】

送給管 4 5 は、シリコンゴム、軟質塩化ビニル樹脂などのしなやかな材料で構成され、ケーブル部 2 のケーブルシース 2 2 の近傍に配置される。また、一端部が冷却部 4 2 の

50

冷却器 4 3 に接続され、他端部がアタッチメント 4 1 の流路 4 1 1 の一端に接続されている。

【 0 0 3 2 】

排出管 4 6 は、シリコンゴム、軟質塩化ビニル樹脂などのしなやかな材料で構成され、ケーブル部 2 のケーブルシース 2 2 の近傍に送給管 4 5 から離間して配置されている。また、一端部がアタッチメント 4 1 の流路 4 1 1 の他端に接続され、他端部が冷却部 4 2 のポンプ 4 4 に接続されている。

【 0 0 3 3 】

次に、吸熱部 4 の動作を説明する。

冷却部 4 2 におけるポンプ 4 4 の作動により、排出管 4 6 から排出された冷媒 5 を、冷却部 4 2 の冷却器 4 3 で冷却した後、送給管 4 5 を介してアタッチメント 4 1 内に送給する。アタッチメント 4 1 は、プローブ部 1 のプローブケース 1 1 を伝わって移動する振動子部 1 2 及び回路基板 1 3 からの熱を冷媒 5 に伝導する。冷媒 5 は、アタッチメント 4 1 からの熱を吸収しながら流路 4 1 1 内を流動した後、排出管 4 6 内に排出される。

10

【 0 0 3 4 】

以上述べた本発明の実施例によれば、着脱自在なアタッチメント 4 1 をプローブケース 1 1 の外周に取り付けることにより、プローブケース 1 1 の外周に冷媒 5 が循環する流路 4 1 1 を配置することができる。また、アタッチメント 4 1 をプローブケース 1 1 の外周に密着させて取り付けることができる。

【 0 0 3 5 】

これにより、プローブケース 1 1 に伝わって移動する振動子部 1 2 及び回路基板 1 3 からの熱を冷却器 4 3 で冷却された冷媒 5 に素早く伝導することができる。そして、この伝導により熱を吸収した冷媒 5 をアタッチメント 4 1 内から冷却器 4 3 に排出させて循環させることにより、プローブ部 1 を冷却することができる。

20

【 0 0 3 6 】

以上により、プローブ部 1 内の構造を複雑化することなくプローブ部 1 の冷却が可能となり、プローブ部 1 の小型化を図ることができる。また、手間を掛けることなくプローブ部 1 を冷却することができる。更に、超音波プローブ 1 0 以外の冷却機構を備えていない超音波プローブへも吸熱部 4 を容易に装着することができる。

【 図面の簡単な説明 】

30

【 0 0 3 7 】

【 図 1 】本発明の実施例に係る超音波プローブの構成を示すブロック図。

【 図 2 】本発明の実施例に係るプローブ部、ケーブル部、及び吸熱部の一部の構成を示す断面図。

【 図 3 】本発明の実施例に係る吸熱部の構成の詳細を示す図。

【 図 4 】本発明の実施例に係るアタッチメントをプローブケースに取り付けた状態を示す図。

【 図 5 】図 2 の A - A 線の矢視断面図。

【 符号の説明 】

【 0 0 3 8 】

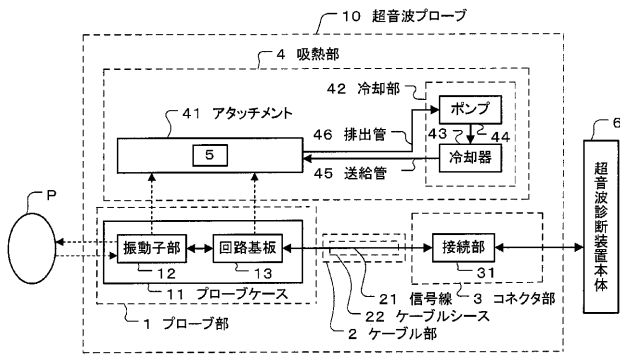
40

- P 被検体
 1 プローブ部
 2 ケーブル部
 3 コネクタ部
 4 吸熱部
 5 冷媒
 6 超音波診断装置本体
 1 0 超音波プローブ
 1 1 プローブケース
 1 2 振動子部

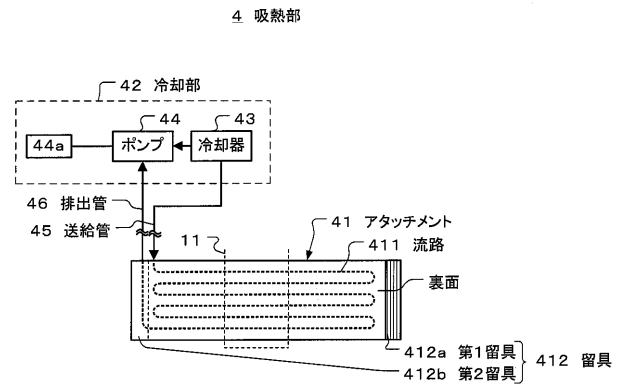
50

- 1 3 回路基板
- 2 1 信号線
- 2 2 ケーブルシース
- 4 1 アタッチメント
- 4 2 冷却部
- 4 3 冷却器
- 4 4 ポンプ
- 4 5 送給管
- 4 6 排出管

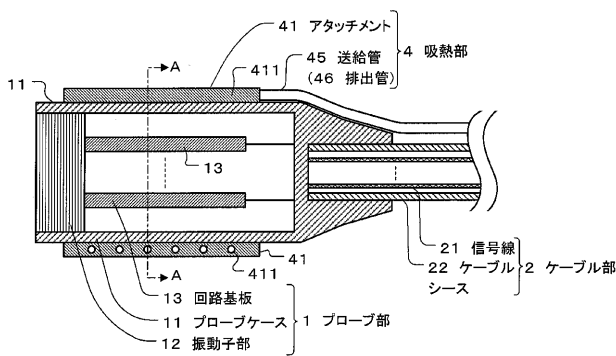
【 図 1 】



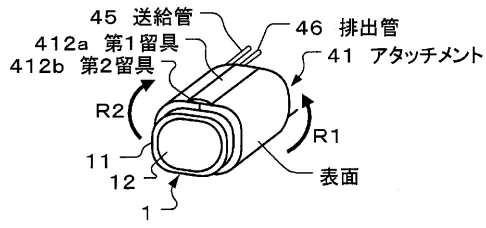
【 図 3 】



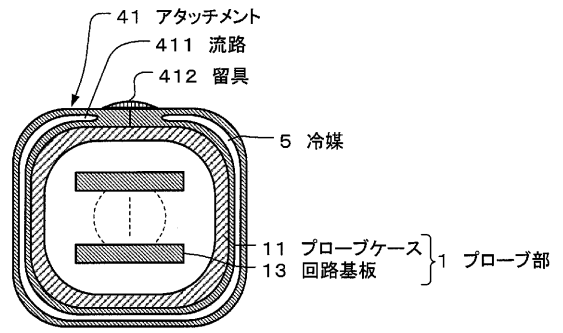
【 図 2 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

- (72)発明者 本郷 宏信
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 岩間 信行
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 石塚 正明
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 武内 俊
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 小川 隆士
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- (72)発明者 芝本 弘一
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- F ターム(参考) 4C601 EE19 GA07 GB20 GB41 GB42

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP2009142545A	公开(公告)日	2009-07-02
申请号	JP2007324771	申请日	2007-12-17
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社 东芝医疗系统工		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司 东芝医疗系统工程有限公司		
[标]发明人	神山聡 本郷宏信 岩間信行 石塚正明 武内俊 小川隆士 芝本弘一		
发明人	神山 聡 本郷 宏信 岩間 信行 石塚 正明 武内 俊 小川 隆士 芝本 弘一		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE19 4C601/GA07 4C601/GB20 4C601/GB41 4C601/GB42		
代理人(译)	堀口博		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供具有冷却机构并具有简单内部结构的超声波探头。探测器壳体，其包括用于发射和接收超声波的换能器部件，具有导热性和柔性的附件，并且具有冷却剂流动的流动路径411，冷却剂5并且冷却部分42用于冷却并将其供给到附件41中。通过将可拆卸附件41附接到探头壳体11的外周，可以从沿着探头壳体11移动的振动器部分12吸收热量。到。点域1

