

(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2007-44075

(P2007-44075A)

(43) 公開日 平成19年2月22日(2007.2.22)

(51) Int. Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F I

A61B 8/12

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2005-228561 (P2005-228561)

(22) 出願日 平成17年8月5日(2005.8.5)

(71) 出願人 000000376

オリンパス株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

(72) 発明者 尻玉 啓成

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ

リンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB13 BB14 BB21 BB24 EE11

EE12 FE01 FE03 GA19 GA20

GA21

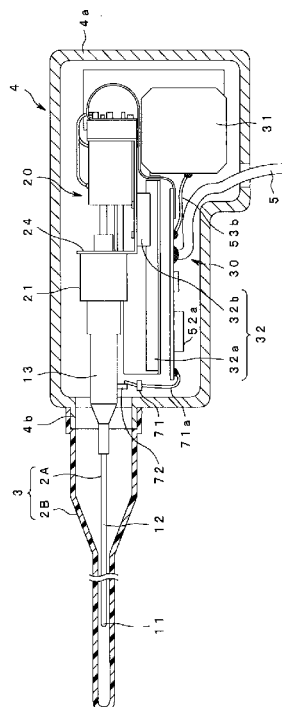
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、超音波プローブ駆動装置及び超音波プローブ

(57) 【要約】

【課題】 超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する1つの超音波プローブ駆動装置に対してリニア駆動距離(ストローク)の異なる超音波プローブを接続可能にした超音波診断装置、超音波プローブ駆動装置及び超音波プローブを実現する。

【解決手段】 超音波診断装置は、プローブ接続部21に接続した超音波プローブ2Aに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知する、超音波プローブ駆動装置4に設けた可動リミット位置検知部としての検知スイッチ71と、この検知スイッチ71を動作させる、超音波プローブ2Aに設けた被可動リミット位置検知部としての動作レバー72と、を具備し、接続する超音波プローブ2Aに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の距離を可変としている。

【選択図】 図9



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

体腔内に超音波を送受波する超音波振動子を有する超音波プローブと、この超音波プローブを着脱自在に接続するプローブ接続部を有し、このプローブ接続部に接続した前記超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する超音波プローブ駆動装置とを備えた超音波診断装置であって、

前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知する、前記超音波プローブ駆動装置に設けた可動リミット位置検知部と、

前記可動リミット位置検知部を動作させる、前記超音波プローブに設けた被可動リミット位置検知部と、

を具備し、接続する前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の距離を可変としたことを特徴とする超音波診断装置。

10

## 【請求項 2】

超音波プローブを着脱自在に接続するプローブ接続部を有し、このプローブ接続部に接続した前記超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する超音波プローブ駆動装置であって、

前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知する可動リミット位置検知部を設け、前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の距離を可変としたことを特徴とする超音波プローブ駆動装置

20

## 【請求項 3】

体腔内に超音波を送受波する超音波振動子を有し、超音波プローブ駆動装置のプローブ接続部に着脱自在に接続されてラジアル駆動及びリニア駆動される超音波プローブであって、

前記リニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知するための被可動リミット位置検知部を設け、前記リニア駆動における前進方向または後退方向の距離を可変としたことを特徴とする超音波プローブ。

30

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する超音波診断装置、超音波プローブ駆動装置及び超音波プローブに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、超音波診断装置においては、例えば内視鏡の処置具挿通用チャンネルを経て体腔内に導入される細径の超音波プローブを用いるようになってきている。このような超音波診断装置によっては、低侵襲で体腔内の超音波断層画像を得て、体腔内の観察、診断ができるなどの利点がある。

40

## 【0003】

また、最近では、超音波振動子を回転させるラジアル駆動に加えて、同時に超音波振動子を進退動させるリニア駆動を行うことで、リニア方向の所定の間隔で連続的にラジアル方向の超音波断層像を得て、これらを画像処理することによって3次元の超音波断層像を構築する超音波診断装置が提案されている。

## 【0004】

このような超音波診断装置に用いられる超音波プローブ駆動装置は、例えば特開2001-128978号公報に記載されている。この公報に記載の超音波プローブ駆動装置は、超音波プローブに内蔵される超音波振動子をラジアル駆動するラジアル駆動ユニットと、超音波プローブ全体をリニア駆動するリニア駆動ユニットとを備え、駆動機構全体が一

50

つの筐体に収納されている。

【特許文献1】特開2001-128978号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前記従来の超音波診断装置は、前記超音波プローブ駆動装置に超音波プローブを着脱自在に接続可能である。しかしながら、前記超音波プローブは、リニア駆動における進退距離（以下、リニア駆動距離またはストローク）が例えば食道用には長く、十二指腸用には短くといったように、診断対象に応じて設定されている。その為、超音波プローブは、診断対象に応じて異なるリニア駆動距離を有するものが用意される。

10

【0006】

前記診断対象に応じてストロークが設定された超音波プローブは、該当する超音波プローブ駆動装置と一式で構成されている。このため、この超音波プローブ駆動装置には、異なるストロークの超音波プローブを接続して使用することができなかった。したがって、前記従来の超音波プローブ駆動装置は、前記ストロークの異なる超音波プローブの種類に応じた数が必要となる。

【0007】

本発明は、前記事情に鑑みてなされたもので、超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する1つの超音波プローブ駆動装置に対してリニア駆動距離（ストローク）の異なる超音波プローブを接続可能にした超音波診断装置、超音波プローブ駆動装置及び超音波

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記課題を解決するために本発明による超音波診断装置は、体腔内に超音波を送受波する超音波振動子を有する超音波プローブと、この超音波プローブを着脱自在に接続するプローブ接続部を有し、このプローブ接続部に接続した前記超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する超音波プローブ駆動装置とを備えた超音波診断装置であって、前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知する、前記超音波プローブ駆動装置に設けた可動リミット位置検知部と、前記可動リミット位置検知部を動作させる、前記超

30

音波プローブに設けた被可動リミット位置検知部と、を具備し、接続する前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の距離を可変としたことを特徴としている。

40

また、本発明による超音波プローブ駆動装置は、超音波プローブを着脱自在に接続するプローブ接続部を有し、このプローブ接続部に接続した前記超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する超音波プローブ駆動装置であって、前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知する可動リミット位置検知部を設け、前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の距離を可変としたことを特徴としている。

【発明の効果】

【0009】

本発明の超音波診断装置、超音波プローブ駆動装置及び超音波プローブは、超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する1つの超音波プローブ駆動装置に対してリニア駆

50

動距離（ストローク）の異なる超音波プローブを接続できるという効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、図面を参照して本発明の一実施例を説明する。

【実施例1】

【0011】

図1ないし図12は本発明の実施例1に係り、図1は実施例1の超音波診断装置を示す全体構成図、図2は図1の超音波プローブが接続される前の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す右側方図、図3は図1の超音波プローブのプローブコネクタ部の構造を示す断面図、図4は図1の超音波プローブが接続された際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す上面図、図5は図1の超音波プローブが接続された際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す左側方図、図6は図1の超音波プローブが接続された際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す正面図、図7は図1の超音波プローブ及びアウトシースが接続された際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す右側方図、図8は図7の状態からラジアル駆動ユニットとともに超音波プローブが後退している際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す右側方図、図9は図8の状態からさらにラジアル駆動ユニットとともに超音波プローブが後退し、動作レバーが検知スイッチを押圧してオンしている際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す右側方図、図10は検知した超音波プローブのストローク（リニア駆動距離）を表示しているモニタの表示画面例を示す説明図、図11は超音波断層画像を表示しているモニタの表示画面例を示す説明図、図12は図11に対して新たな超音波プローブを用いた際の超音波断層画像を表示しているモニタの表示画面例を示す説明図である。

【0012】

図1に示すように超音波診断装置1は、体腔内に挿入可能な超音波プローブ2Aと、この超音波プローブ2Aを被覆するアウトシース2Bと、これら超音波プローブ2A及びアウトシース2Bから構成される体腔内プローブ3を着脱自在に接続する超音波プローブ駆動装置4と、この超音波プローブ駆動装置4から延出されたケーブル5の一方のコネクタ6aを接続する超音波観測装置7と、前記ケーブル5の他方のコネクタ6bを接続する画像処理装置8と、この画像処理装置8に接続されるモニタ9と、を有して構成されている。なお、前記超音波プローブ駆動装置4、前記超音波観測装置7、前記画像処理装置8及び前記モニタ9は、カート10に載置される。

【0013】

前記超音波プローブ2Aは、超音波パルスを送受波する図示しない超音波振動子を内蔵した先端部11と、この先端部11の超音波振動子を一端側に設けたフレキシブルシャフト12a（図3参照）が挿通配設されるフレキシブルシャフト部12と、このフレキシブルシャフト部12の後端側に設け、前記超音波プローブ駆動装置4の後述するプローブ接続部21に着脱自在で接続されるプローブコネクタ部13とを有して構成されている。

【0014】

前記先端部11内には、超音波振動子が内蔵されており、この超音波振動子の周囲には超音波パルスの伝達性が良好な媒体である例えば、水、流動パラフィン等の超音波伝達媒体が充満している。また、前記フレキシブルシャフト12aは、1層あるいは複数層で構成された中空の密着コイルばねにより形成されており、中空の空間内には超音波振動子から延出する信号ケーブルが挿通されている。

【0015】

前記超音波プローブ2Aは、可撓性を有するアウトシース2Bにより被覆されるようになっている。前記アウトシース2Bは、アウトシース挿入部15とその後端に設けた接続部16とを有し、この接続部16を介して前記超音波プローブ駆動装置4に着脱自在である。前記アウトシース2Bは、少なくとも超音波プローブ2A内の超音波振動子の位置する周囲に前記超音波伝達媒体が充満され、この超音波伝達媒体が基端側に漏れないように図示しないリング等により所定部分が封止されている。

10

20

30

40

50

## 【0016】

超音波プローブ駆動装置4は、カート10に設けられた支持アーム10aに固定されている。この超音波プローブ駆動装置4から延出されたケーブル5は、途中で2本に分岐し、一方はコネクタ6aを介して超音波振動子に対する駆動信号の生成及び受信した超音波エコー信号に対する信号処理を行う超音波観測装置7に電氣的に接続し、他方はコネクタ6bを介して画像処理を行う画像処理装置8に電氣的に接続されるようになっている。

## 【0017】

図1において、ケーブル5は、途中で2本に分岐する形態であるが、もちろん超音波プローブ駆動装置4から2本のケーブル5を延出している形態でも良い。超音波観測装置7と画像処理装置8とは、背面パネルの通信ケーブル(図示しない)を介して電氣的に接続される。また、画像処理装置8とモニタと9は、背面パネルの信号ケーブル(図示しない)を介して電氣的に接続される。

10

## 【0018】

前記超音波プローブ駆動装置4は、前記超音波プローブ2Aの前記フレキシブルシャフト12aを回転させることにより、前記超音波振動子を長手軸方向に対して直交する方向であるラジアル方向に回転させてラジアル駆動を行い、前記超音波プローブ2A全体を挿入軸方向に進退動させることにより前記超音波振動子を進退動させてリニア駆動を行う。

## 【0019】

前記超音波観測装置7は、前記超音波プローブ2Aの超音波振動子を制御駆動するための超音波信号を生成し、前記超音波振動子へ出力する。前記画像処理装置8は、前記超音波プローブ2Aの超音波振動子からの超音波エコー信号を信号処理し、前記モニタ9の表示画面に超音波断層画像を表示させる。

20

## 【0020】

次に超音波プローブ駆動装置4について詳細に説明する。

図2に示すように前記超音波プローブ駆動装置4は、装置筐体である装置外装部材4aにアウトサース2Bの後端の接続部16を接続固定する接続パイプ4bが延出している。この接続パイプ4bと同軸上の後方位置には、前記超音波プローブ2Aの前記プローブコネクタ部13を着脱自在に接続するプローブ接続部21が進退自在に配置されている。また、超音波プローブ駆動装置4は、ラジアル駆動ユニット20と、リニア駆動ユニット30とを有して構成されている。

30

## 【0021】

前記ラジアル駆動ユニット20は、前記プローブ接続部21と、ラジアル駆動のための駆動力を発生するラジアル駆動用モータ22と、このラジアル駆動用モータ22の駆動力を前記超音波プローブ2Aのフレキシブルシャフト12aに伝達するラジアル駆動力伝達機構23とを有している。なお、前記プローブ接続部21、前記ラジアル駆動用モータ22、前記ラジアル駆動力伝達機構23及び後述のスリップリングエンコーダ51(図4参照)は、ラジアル地板24により支持されている。

## 【0022】

前記リニア駆動ユニット30は、リニア駆動の駆動力を発生するリニア駆動用モータ31と、前記ラジアル駆動ユニット20を進退可能に接続しているリニア移動ガイド32と、前記リニア駆動用モータ31の駆動力を前記ラジアル駆動ユニット20に伝達するリニア駆動力伝達機構33とを有している。

40

## 【0023】

なお、前記リニア駆動用モータ31は、前記ラジアル駆動ユニット20のリニア移動範囲内、かつ前記ラジアル駆動ユニット20と並列の位置に配置されている。前記リニア移動ガイド32は、前記ラジアル駆動ユニット20を進退可能に案内する。リニア駆動時には、ラジアル駆動ユニット20と超音波プローブ2Aとは、一体的に移動する。

## 【0024】

前記超音波プローブ2Aは、前記プローブコネクタ部13を前記超音波プローブ駆動装置4の前記プローブ接続部21に着脱自在に接続することにより、前記ラジアル駆動ユニ

50

ット20及び前記リニア駆動ユニット30からの駆動力を伝達してラジアル駆動及びリニア駆動するようになっている。

【0025】

前記超音波プローブ2Aのプローブコネクタ部13は、図3に示すように樹脂製の第1カバー41及び第2カバー42を接着固定して形成したコネクタ本体43を備え、このコネクタ本体43内に回転コネクタユニット44を配置している。

【0026】

前記回転コネクタユニット44の先端部44aからは、硬質シャフト45が突出している。この硬質シャフト45の先端部には、前記フレキシブルシャフト12aの後端部が一体的に連結固定されている。この硬質シャフト45は、コネクタ本体43内に配置した口金部材46の後端部に配設したベアリング47に保持されている。

10

前記フレキシブルシャフト12aは、前記硬質シャフト45を回転することによって回転し、前記先端部11に内蔵した超音波振動子を回転するようになっている。

【0027】

一方、前記回転コネクタユニット44の後端部には、オス型の同軸コネクタ48a及びこの同軸コネクタ48aの同心円上に設けた回転トルク伝達ピン48bが突設されている。前記同軸コネクタ48aには、前記超音波振動子からのケーブルが前記フレキシブルシャフト12a内を挿通してプローブコネクタ部13まで延出し、前記回転コネクタユニット44内で図示しないマッチングコイルを介して電氣的に接続されるようになっている。

【0028】

20

なお、符号49aは、前記ベアリング47より先端側に配置されて前記硬質シャフト45と口金部材46との間の水密を保持するリングである。また、前記回転コネクタユニット44の外周側には、回転保護用パイプ49bが配置されている。この回転保護用パイプ49bは、前記口金部材46にビス49cによって一体的に固定されている。

これにより、前記ラジアル駆動ユニット20は、前記プローブコネクタ部13を前記プローブ接続部21に接続することにより、超音波プローブ2Aを着脱自在に保持できる。

【0029】

以下、ラジアル駆動ユニット20についてさらに詳細に説明する。

図2に示すように前記ラジアル駆動ユニット20は、前記リニア駆動ユニット30のリニア移動ガイド32によって進退動される。前記ラジアル駆動用モータ22は、ラジアル駆動の動力源である。

30

【0030】

前記ラジアル駆動力伝達機構23は、所定の回転速度比を有し、前記ラジアル駆動用モータ22の回転を超音波プローブ2Aの回転に適した速度、駆動トルクに変換して図4に示したスリップリングエンコーダ51に伝達する。本実施例では、前記ラジアル駆動力伝達機構23をギヤ、ベルト、シャフトによる構成としているが、目的を達成できるのなら他の構成でもよい。

【0031】

前記リニア移動ガイド32と略平行かつ前記リニア駆動用モータ31と直列の位置には、制御基板52が配置されている。この制御基板52には、前記超音波観測装置7と電氣的に接続される接続ケーブル5、前記リニア駆動用モータ31と電氣的に接続される接続コード53bが接続されている。

40

【0032】

前記制御基板52には、超音波プローブ駆動装置4の各部を制御する制御回路52aが搭載されている。この制御回路52aは、前記超音波振動子からのエコー信号処理やエンコーダ部51c(図4参照)からのエンコーダ信号処理、前記超音波観測装置7との情報の授受を行う。また、この制御回路52aは、後述する初期動作を実行して前記プローブ接続部21に接続された超音波プローブ2Aのストロークを検知し、この検知したストロークに応じてリニア駆動及びラジアル駆動の制御を実行する。また、制御回路52aは、検知した超音波プローブ2Aのストロークを告知する。

50

## 【0033】

前記制御基板52には、フレキシブル基板であるヘッドアンプ基板54が接続されている。このヘッドアンプ基板54は、ヘッドアンプ部54aと、前記制御基板52に対する接続部54bとを有している。前記ヘッドアンプ部54aは、前記ラジアル駆動用モータ22の背面に取り付けられている。前記ヘッドアンプ部54aは、ラジアル駆動用モータ22との接続コード53cや前記スリップリングエンコーダ51との接続コード53dが接続されている。

## 【0034】

前記接続部54bは、図6に示すラジアル駆動ユニット20の前面投影面積内に配設され、前記制御基板52に接続されている。前記ラジアル駆動ユニット20と超音波観測装置7とは、ヘッドアンプ基板54と制御基板52とを介して電氣的に接続される。

10

## 【0035】

図4及び図5に示すように、前記スリップリングエンコーダ51は、前記プローブ接続部21から延出する回転軸51aに接続されている。このスリップリングエンコーダ51は、前記ラジアル駆動用モータ22からの回転駆動力を前記回転軸51aを介して前記プローブコネクタ部13の回転トルク伝達ピン48bに伝達するようになっている。

## 【0036】

前記エンコーダ部51cは、前記回転軸51aの回転に同期してエンコーダ信号を発生する。このエンコーダ信号は、前記制御基板52の制御回路52aに伝達される。制御回路52aは、伝達されたエンコーダ信号に基づいてラジアル駆動回転数の制御を行う。なお、スリップリング部51bは、前記プローブ接続部21との導通を確保し、電気信号の伝達路となっている。

20

このような構成により、ラジアル駆動ユニット20は、超音波プローブ2Aを保持し超音波振動子を回転させるのでラジアル駆動が可能となる。

## 【0037】

次にリニア駆動ユニット30について詳細に説明する。

前記リニア駆動用モータ31と前記リニア移動ガイド32と前記リニア駆動力伝達機構33とは、リニア地板55により支持されて前記リニア駆動ユニット30を構成している。前記リニア移動ガイド32は、前記リニア駆動用モータ31と直列に配置されている。

## 【0038】

前記リニア駆動用モータ31は、リニア駆動の動力源である。このリニア駆動用モータ31には、ピニオンギヤ56がシャフトに固定されている。前記リニア駆動力伝達機構33は、所定の回転速度比を有し、前記リニア駆動用モータ31の回転をリニア移動に適した速度、駆動トルクに変換するようになっている。本実施例では、前記リニア駆動力伝達機構33をギヤ及びベルトによる構成としているが、目的を達成できるのなら他の構成でもよい。

30

## 【0039】

次に前記リニア駆動力伝達機構33を詳細に説明する。

前記ピニオンギヤ56には、減速ギヤ57が噛合されている。この減速ギヤ57は、前記リニア駆動用モータ31の駆動力をドライブプーリ58に伝達するようになっている(図5及び図6参照)。前記ドライブプーリ58は、ドリブンプーリ59との間に伝達ベルト60が掛けられている(図4及び図5参照)。これらドライブプーリ58とドリブンプーリ59とは、伝達ベルト60が前記リニア移動ガイド32と平行になるように配置されている。前記ドリブンプーリ59は、プーリホルダ61に支持されている。なお、このプーリホルダ61は、前記リニア地板55にビスにより固定されているが、前記伝達ベルト60がたるまなければよいので、ばね等によりテンションをかける構成でもよい。

40

## 【0040】

前記リニア地板55には、前記減速ギヤ57と前記ドライブプーリ58とが外れないようにギヤ地板62が固定されている。前記リニア駆動ユニット30は、リニア駆動用モータ31を回転させることで伝達ベルト60が回転してリニア移動ガイド32を平行に移動

50

させるようになっている。

【0041】

次に前記ラジアル駆動ユニット20がリニア移動する構成について説明する。

前記ラジアル駆動ユニット20は、前記リニア移動ガイド32のステージ32bに固定されている。このステージ32bは、レール32aに沿って移動するようになっている。前記ラジアル地板24は、前記伝達ベルト60の一部と機械的に結合されている(図4及び図5参照)。

【0042】

これにより、前記ラジアル駆動ユニット20は、前記リニア駆動用モータ31を駆動して前記伝達ベルト60が回転されると、この伝達ベルト60に結合されている前記ラジアル地板24が前記リニア移動ガイド32に沿ってリニア移動され、リニア移動することになる。

10

【0043】

前記超音波プローブ駆動装置4は、超音波プローブ2Aを先端部11からアウトシース2Bに挿入することにより体腔内プローブ3を構成し、この状態で超音波プローブ2Aのプローブコネクタ部13をラジアル駆動ユニット20のプローブ接続部21に接続するとともに前記アウトシース2Bの接続部16を前記接続パイプ4bに接続することで、図7に示すように構成される。

【0044】

前記超音波プローブ駆動装置4は、前記制御回路52aの制御により前記リニア駆動用モータ31を駆動し、このモータ31を回動(正逆自在に回転)することにより、上述したようにリニア駆動力伝達機構33を動作し、リニア移動ガイド32のステージ32bに取り付けられたラジアル駆動ユニット20をレール32aに沿って進退動する。

20

【0045】

このとき、前記リニア駆動用モータ31は、例えば正転を前進方向、逆回転を後退方向とする。前記超音波プローブ駆動装置4は、前記リニア駆動用モータ31を逆回転することにより、前記ラジアル駆動ユニット20がレール32aに沿って後退され、逆に前記リニア駆動用モータ31を正転することにより前記ラジアル駆動ユニット20が前進される。

【0046】

前記超音波プローブ駆動装置4は、前記超音波プローブ2Aが前記プローブ接続部21に接続されていると、前記アウトシース2B中で前記超音波プローブ2Aを進退動させることができる。

30

【0047】

このようなリニア移動中において、前記超音波プローブ駆動装置4は、前記制御回路52aの制御により前記ラジアル駆動ユニット20を駆動させて、前記超音波プローブ2Aの超音波振動子を回転させることによりラジアル駆動を行うことができる。これにより、前記超音波プローブ駆動装置4は、ラジアル駆動に加えてリニア駆動を行い被検体内において3次元駆動が可能となる。

【0048】

前記超音波プローブ2Aは、リニア駆動距離であるストロークが例えば食道用には長く、十二指腸用には短くというように、診断対象に応じて設定されている。例えば、超音波プローブ2Aは、ストローク30mmの場合、0.25mmピッチであるとする、120枚の超音波断層画像が得られる。

40

【0049】

本実施例では、超音波プローブ2Aをラジアル駆動及びリニア駆動する1つの超音波プローブ駆動装置4に対してリニア駆動距離(ストローク)の異なる超音波プローブ2Aを接続可能に構成している。

【0050】

さらに具体的に説明すると、前記超音波プローブ駆動装置4は、前記超音波プローブ2

50

Aのストロークを検知するための可動リミット位置を検知する可動リミット位置検知部として検知スイッチ71を設けている。この検知スイッチ71は、前記プローブ接続部21の近傍に配置されている。この検知スイッチ71は、延出する接続コード71aが前記制御基板52に接続され、前記制御回路52aに電氣的に接続されている。一方、前記超音波プローブ2Aは、前記プローブコネクタ部13のコネクタ本体13a後端側から該当するストローク分の所定距離、例えば120mmの位置Sに前記検知スイッチ71を動作させる被可動リミット位置検知部として動作レバー72を設けている(図2参照)。

【0051】

前記制御回路52aは、前記プローブ接続部21に超音波プローブ2Aを接続した後、初期動作として前記リニア駆動ユニット30を制御し超音波プローブ2Aを一旦進退動させるようになっている。

10

前記制御回路52aは、前記プローブ接続部21に前記超音波プローブ2Aを接続したとき、前記レール32a上におけるラジアル駆動ユニット20(ステージ32b)の位置を原点位置としている。なお、前記レール32a上には、図示しない原点検知センサが配置されている。

【0052】

前記制御回路32aは、前記原点位置から前記超音波プローブ2Aを後退させ、前記動作レバー72が前記検知スイッチ71を押圧してオンすることにより、この超音波プローブ2Aの可動リミット位置を検知するようにしている。

【0053】

前記制御回路52aは、検知スイッチ71のオン信号が伝達されることにより、前記超音波プローブ2Aの後退を停止させるとともに、前記リニア駆動ユニット30からの駆動情報に基づいて前記超音波プローブ2Aのストロークデータを得るようになっている。前記制御回路52aは、前記超音波プローブ2Aのストロークデータを得た後、この超音波プローブ2Aを前進させて元の原点位置に戻す。

20

前記初期動作の後、前記制御回路52aは、術者の操作により超音波診断を開始したとき、検知したストロークに応じてリニア駆動及びラジアル駆動を行わせる。

【0054】

このように構成されている超音波プローブ駆動装置4は、前記超音波プローブ2Aが接続されて超音波診断装置1を構成する。

30

【0055】

術者は、前記超音波プローブ2Aを先端部11からアウトシース2Bに挿入して体腔内プローブ3を構成し、前記超音波プローブ2Aを前記超音波プローブ駆動装置4のプローブ接続部21に接続するとともに、前記アウトシース2Bを前記超音波プローブ駆動装置4の接続パイプ4bに接続する。

【0056】

次に、術者は、前記超音波プローブ駆動装置4の図示しない電源スイッチをオンする。

前記超音波プローブ駆動装置4は、電源スイッチがオンされると、前記制御回路52aにより上述した初期動作が行われる。

40

【0057】

前記制御回路52aは、前記リニア駆動ユニット30を制御し前記超音波プローブ2Aを後退させる。このとき、前記制御回路52aは、前記リニア駆動用モータ31を逆回転させることにより、図8に示したように前記ラジアル駆動ユニット20を前記レール32aに沿って後退させる。これにより、前記超音波プローブ駆動装置4は、ラジアル駆動ユニット20とともに前記超音波プローブ2Aも一体的に後退する。

【0058】

この後退は、図9に示すように前記超音波プローブ2Aの前記動作レバー72が前記検知スイッチ71を押圧しこの検知スイッチ71がオンされるまで行われる。前記検知スイッチ71は、オンすると前記制御回路52aにオン信号を出力する。

50

## 【 0 0 5 9 】

前記制御回路 5 2 a は、前記検知スイッチ 7 1 からのオン信号を受信すると、前記リニア駆動用モータ 3 1 の逆回転を停止させることにより、前記ラジアル駆動ユニット 2 0 及び前記超音波プローブ 2 A の後退を停止させる。同時に制御回路 5 2 a は、前記検知スイッチ 7 1 からのオン信号を受けて前記リニア駆動ユニット 3 0 からの駆動情報に基づき、前記超音波プローブ 2 A のストロークデータを得る。

## 【 0 0 6 0 】

前記制御回路 5 2 a は、超音波プローブ 2 A のストロークデータを得た後、前記リニア駆動ユニット 3 0 を制御して前記超音波プローブ 2 A を前進させて元の原点位置に戻す。

10

このとき、前記制御回路 5 2 a は、前記リニア駆動用モータ 3 1 を正回転させることにより、前記とは逆に図 9 の状態から図 8 に示したように前記ラジアル駆動ユニット 2 0 を前記レール 3 2 a に沿って前進させる。これにより、前記超音波プローブ駆動装置 4 は、ラジアル駆動ユニット 2 0 とともに前記超音波プローブ 2 A も一体的に前進する。

この前進は、図 7 に示したように前記超音波プローブ 2 A が元の原点位置に戻るまで、すなわち、前記制御回路 5 2 a が原点検知センサ（不図示）によって原点位置を検知するまで行われる。

## 【 0 0 6 1 】

前記制御回路 5 2 a は、前記原点検知センサからのセンサ信号を受信すると、前記リニア駆動用モータ 3 1 の正回転を停止させることにより、前記ラジアル駆動ユニット 2 0 及び前記超音波プローブ 2 A の前進を停止させる。

20

## 【 0 0 6 2 】

前記制御回路 5 2 a は、前記ラジアル駆動ユニット 2 0 及び前記超音波プローブ 2 A を停止させた後、得られた超音波プローブ 2 A のストロークデータを前記モニタ 9 の表示画面に所定時間表示させて告知する。これにより、前記制御回路 5 2 a は、前記超音波プローブ 2 A のストロークデータを得て初期動作を終了する。

## 【 0 0 6 3 】

例えば、図 1 0 に示すようにモニタ 9 の表示画面 7 0 には、「現在、接続されている超音波プローブのストローク（リニア駆動距離）は、1 2 0 m m です。」と表示される。術者は、モニタ 9 の表示画面 7 0 により接続した超音波プローブ 2 A が所望のストロークを有することを確認する。術者は、超音波プローブ 2 A が所望のストロークでない場合、現在接続されている超音波プローブ 2 A を取り外して所望のストロークを有する新たな超音波プローブ 2 A を前記超音波プローブ駆動装置 4 に接続して上述した初期動作を行わせる。

30

## 【 0 0 6 4 】

術者は、所望の超音波プローブ 2 A を前記超音波プローブ駆動装置 4 に接続した後、被検体である患者に超音波プローブ 2 A（体腔内プローブ 3）を挿入して超音波診断を行う。前記制御回路 5 2 a は、術者の操作により超音波診断を開始したとき、検知したストロークに応じてリニア駆動及びラジアル駆動を実行する。

## 【 0 0 6 5 】

このとき、得られた超音波断層画像は、例えば図 1 1 に示すようにモニタ 9 の表示画面に表示される。図 1 1 に示すようにモニタ 9 の表示画面 8 0 には、画面上部に名前、性別等の患者情報、ストローク、ピッチ等の駆動情報、その他日付等の情報が表示される情報表示部 8 1 が設けられている。この情報表示部 8 1 の下側には、超音波断層画像表示部 8 2 が設けられており、例えば左側にはラジアル画像表示部 8 2 a が、右側にはリニア画像表示部 8 2 b が設けられている。

40

## 【 0 0 6 6 】

前記情報表示部 8 1 には、検知したストロークを表示するストローク表示部 8 1 a が設けられている。なお、図 1 1 に示すモニタ表示例は、検知したストロークが 4 0 m m である超音波プローブを使用した場合を示している。

50

## 【0067】

次に術者は、このストローク40mmよりも長いストロークの超音波プローブを使用して超音波診断を行いたい場合、現在接続されているストローク40mmの超音波プローブを取り外して所望のストロークを有する新たな超音波プローブを前記超音波プローブ駆動装置4に接続して上述した初期動作を行わせる。

## 【0068】

このとき、検知したストロークが80mmであった場合において、図示しないがモニター9の表示画面には、「現在、接続されている超音波プローブのストローク(リニア駆動距離)は、80mmです。」と表示される。

## 【0069】

術者は、所望の超音波プローブを前記超音波プローブ駆動装置4に接続した後、被検体である患者に超音波プローブ(体腔内プローブ)を挿入して超音波診断を行う。前記制御回路52aは、術者の操作により超音波診断を開始したとき、検知したストロークに応じてリニア駆動及びラジアル駆動を実行する。

## 【0070】

このとき、得られた超音波断層画像は、例えば図12に示すようにモニター9の表示画面に表示される。図12に示すようにモニター9の表示画面80Bには、ストローク表示部81aに検知したストロークが80mmと表示される。

## 【0071】

この結果、本実施例の超音波プローブ駆動装置4は、接続された超音波プローブ2Aに対してストロークに係わり無く1つの検知スイッチ71で超音波プローブ2Aのストロークを検知でき、この検知したストロークに応じてラジアル駆動と同時にリニア駆動を行うことができる。

## 【0072】

したがって、本実施例によれば、超音波プローブ2Aをラジアル駆動及びリニア駆動する1つの超音波プローブ駆動装置4に対してリニア駆動距離(ストローク)の異なる超音波プローブ2Aを接続できる。

## 【0073】

なお、本実施例の超音波プローブ駆動装置4は、前記プローブ接続部21に前記超音波プローブ2Aが接続されたときを原点位置としてこの超音波プローブ2Aを後退させ、前記動作レバー72が前記検知スイッチ71を押圧してオンすることにより、この超音波プローブ2Aの可動リミット位置を検知するように構成しているが、本発明はこれに限定されず、前記原点位置から超音波プローブ2Aを前進させたとき前記動作レバー72が前記検知スイッチ71を押圧してオンするように構成してもよい。

## 【0074】

また、超音波プローブ駆動装置は、検知スイッチ及び動作レバーをさらに一組設けて、原点位置から前進及び後退させて前進方向及び後退方向の可動リミット位置を検知するように構成してもよい。この場合、例えば前進方向側の動作レバーは長く、後退方向側の動作レバーは短くしてこれら前進方向側の動作レバーと後退方向側の動作レバーは互いに干渉することなく前進方向側の動作レバーは前進方向側に配設した検知スイッチを動作させ、後退方向側の動作レバーは後退方向に配設した検知スイッチを動作させる。

## 【0075】

また、本実施例の超音波プローブ駆動装置4は、前記超音波プローブ2Aのストロークを検知するための可動リミット位置を検知する可動リミット位置検知部として検知スイッチ71と、被可動リミット位置検知部として前記検知スイッチ71を動作させる前記動作レバー72とによる機械式スイッチを設けて構成しているが、本発明はこれに限定されず、動作レバーが検知スイッチに接触することにより電氣的に作動する電気接点式スイッチを設けて構成してもよい。または、超音波プローブ駆動装置は、前記動作レバー72の代わりに磁性体を用いて検知スイッチが磁氣的に作動する磁気式スイッチを設けて構成してもよい。あるいは、超音波プローブ駆動装置は、前記動作レバー72の代わりに検知スイ

10

20

30

40

50

ツチへ光を反射または発射する光学式スイッチを設けて構成してもよい。

【0076】

なお、上述した実施例等を部分的に組み合わせる等して構成される実施例等も本発明に属する。

【0077】

[付記]

以上詳述したような本発明の前記実施形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0078】

(付記項1)

体腔内に超音波を送受波する超音波振動子を有する超音波プローブと、この超音波プローブを着脱自在に接続するプローブ接続部を有し、このプローブ接続部に接続した前記超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する超音波プローブ駆動装置とを備えた超音波診断装置であって、

前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知する、前記超音波プローブ駆動装置に設けた可動リミット位置検知部と、

前記可動リミット位置検知部を動作させる、前記超音波プローブに設けた被可動リミット位置検知部と、

を具備し、接続する前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の距離を可変としたことを特徴とする超音波診断装置。

【0079】

(付記項2)

前記可動リミット位置検知部が前記超音波プローブの前進方向または後退方向の可動リミット位置を検知したとき、前記超音波プローブを停止させるとともに、この超音波プローブを元の位置に移動させることを特徴とする付記項1に記載の超音波診断装置。

【0080】

(付記項3)

前記可動リミット位置検知部を前記プローブ接続部近傍に配設したことを特徴とする付記項1に記載の超音波診断装置。

(付記項4)

前記超音波プローブの可動リミット位置を検知した後、超音波プローブの可動リミット位置を告知することを特徴とする付記項1に記載の超音波診断装置。

【0081】

(付記項5)

超音波プローブを着脱自在に接続するプローブ接続部を有し、このプローブ接続部に接続した前記超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する超音波プローブ駆動装置であって、

前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知する可動リミット位置検知部を設け、前記プローブ接続部に接続した前記超音波プローブに応じてリニア駆動における前進方向または後退方向の距離を可変としたことを特徴とする超音波プローブ駆動装置。

【0082】

(付記項6)

体腔内に超音波を送受波する超音波振動子を有し、超音波プローブ駆動装置のプローブ接続部に着脱自在に接続されてラジアル駆動及びリニア駆動される超音波プローブであって、

前記リニア駆動における前進方向または後退方向の少なくとも一方の可動リミット位置を検知するための被可動リミット位置検知部を設け、前記リニア駆動における前進方向ま

10

20

30

40

50

たは後退方向の距離を可変としたことを特徴とする超音波プローブ。

【産業上の利用可能性】

【0083】

本発明の超音波診断装置、超音波プローブ駆動装置及び超音波プローブは、超音波プローブをラジアル駆動及びリニア駆動する1つの超音波プローブ駆動装置に対してリニア駆動距離（ストローク）の異なる超音波プローブを接続できるので、診断対象に応じて所望の超音波断層像を取得するのに適している。

【図面の簡単な説明】

【0084】

【図1】実施例1の超音波診断装置を示す全体構成図である。

10

【図2】図1の超音波プローブが接続される前の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す右側方図である。

【図3】図1の超音波プローブのプローブコネクタ部の構造を示す断面図である。

【図4】図1の超音波プローブが接続された際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す上面図である。

【図5】図1の超音波プローブが接続された際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す左側方図である。

【図6】図1の超音波プローブが接続された際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す正面図である。

【図7】図1の超音波プローブ及びアウトシースが接続された際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す右側方図である。

20

【図8】図7の状態からラジアル駆動ユニットとともに超音波プローブが後退している際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す右側方図である。

【図9】図8の状態からさらにラジアル駆動ユニットとともに超音波プローブが後退し、動作レバーが検知スイッチを押圧してオンしている際の超音波プローブ駆動装置の装置筐体内部を示す右側方図である。

【図10】検知した超音波プローブのストローク（リニア駆動距離）を表示しているモニタの表示画面例を示す説明図である。

【図11】超音波断層画像を表示しているモニタの表示画面例を示す説明図である。

【図12】図11に対して新たな超音波プローブを用いた際の超音波断層画像を表示しているモニタの表示画面例を示す説明図である。

30

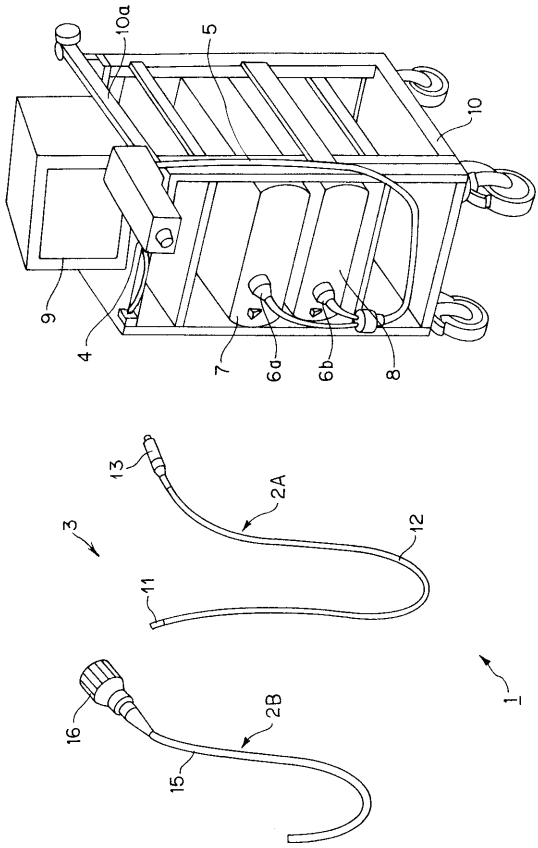
【符号の説明】

【0085】

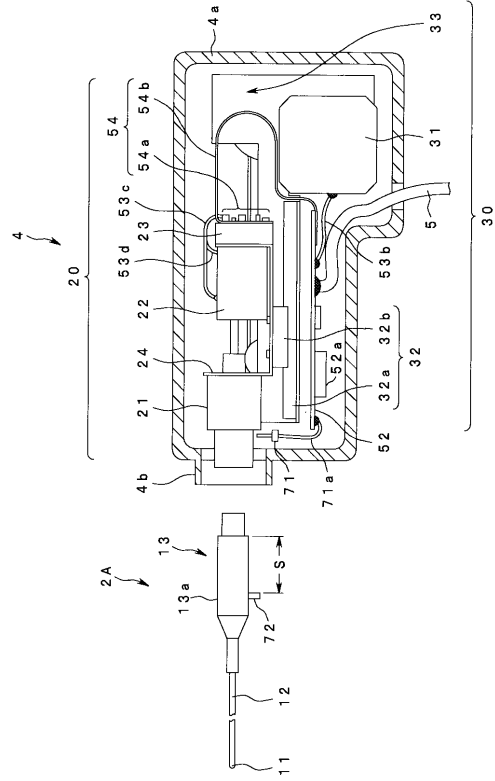
- 1 超音波診断装置
- 2 A 超音波プローブ
- 2 B アウトシース
- 3 体腔内プローブ
- 4 超音波プローブ駆動装置
  - 1 1 先端部
  - 1 2 フレキシブルシャフト部
    - 1 2 a フレキシブルシャフト
  - 1 3 プローブコネクタ部
- 2 0 ラジアル駆動ユニット
  - 2 1 プローブ接続部
- 3 0 リニア駆動ユニット
  - 3 1 リニア駆動用モータ
- 5 2 a 制御回路
- 8 0 検知スイッチ
  - 8 0 B 動作レバー

40

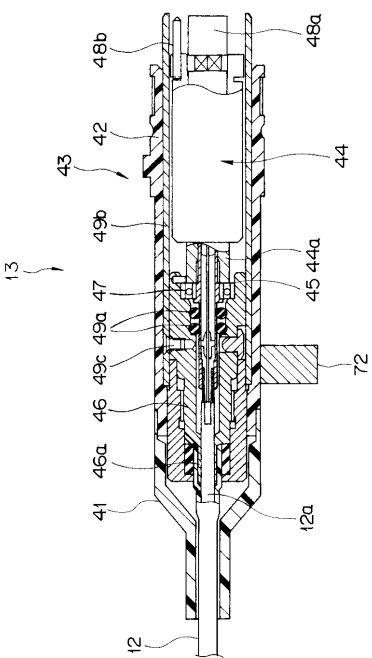
【 図 1 】



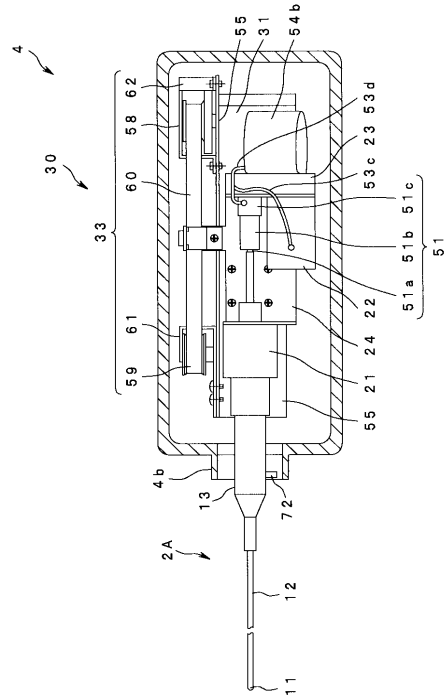
【 図 2 】



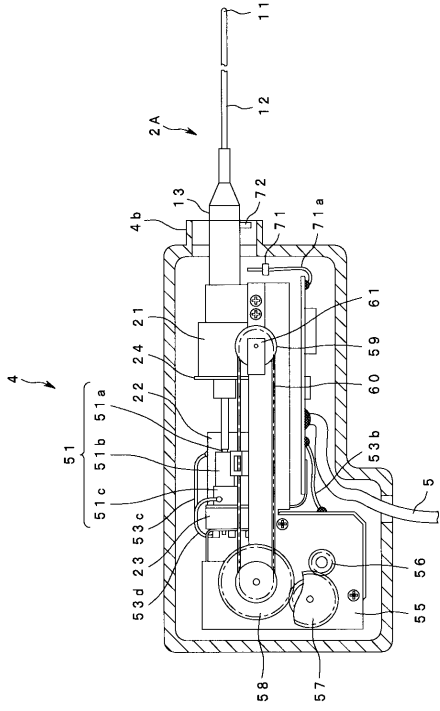
【 図 3 】



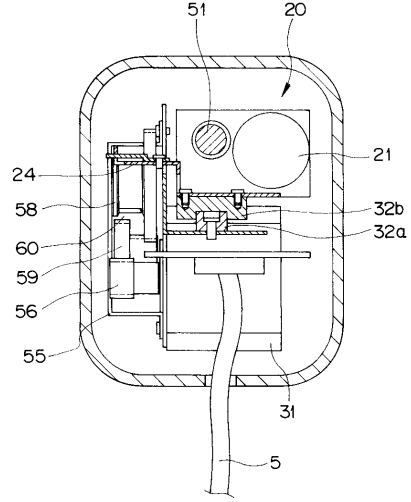
【 図 4 】



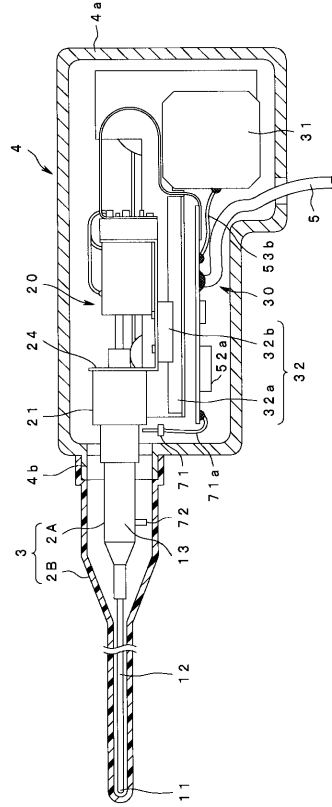
【 図 5 】



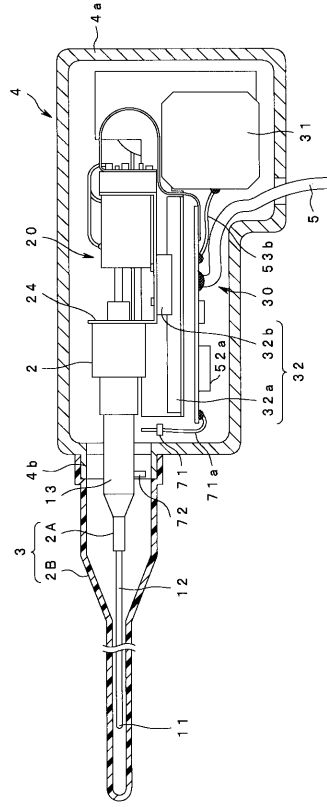
【 図 6 】



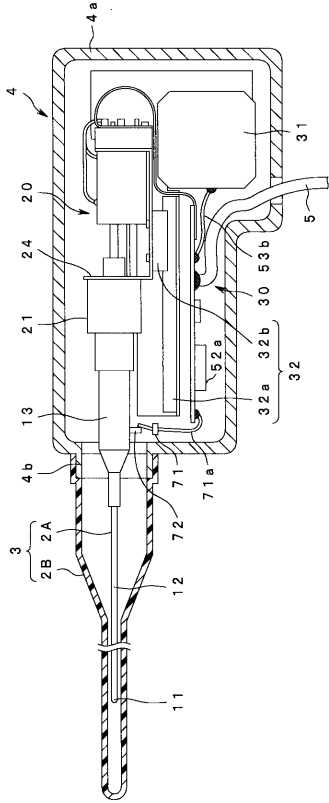
【 図 7 】



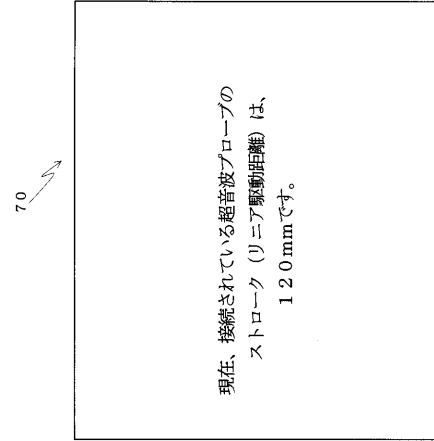
【 図 8 】



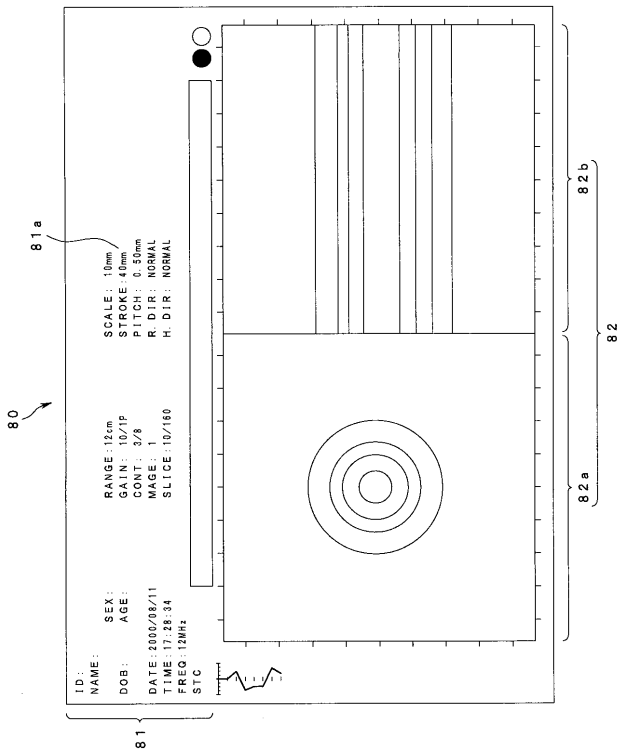
【 図 9 】



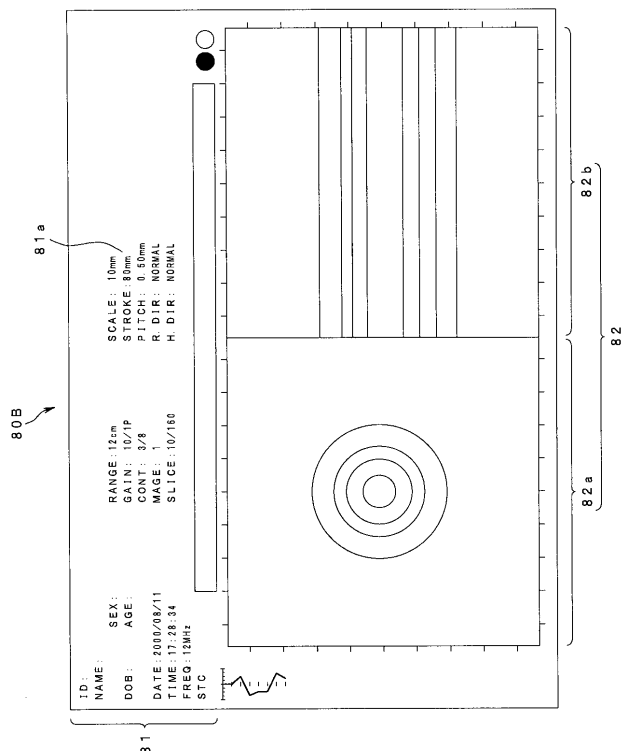
【 図 10 】



【 図 11 】



【 図 12 】



专利名称(译)	超声波诊断装置，超声波探头驱动装置和超声波探头		
公开(公告)号	<a href="#">JP2007044075A</a>	公开(公告)日	2007-02-22
申请号	JP2005228561	申请日	2005-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	児玉啓成		
发明人	児玉 啓成		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB13 4C601/BB14 4C601/BB21 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/EE12 4C601/FE01 4C601/FE03 4C601/GA19 4C601/GA20 4C601/GA21		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4681977B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置，其中不同线性驱动距离（行程）的超声波探头可以连接到一个超声波探头驱动装置，用于径向驱动和线性驱动超声波探头，超声波探头驱动装置和超声波探头。

ŽSOLUTION：该装置包括作为可移动极限位置检测部分的检测开关71，其设置在超声波探头驱动装置4上，用于在对应于超声波探头的线性驱动中的前进方向和后退方向中的至少一个方向上检测可移动极限位置。连接到探针连接部分21的操作杆21和作为移动极限位置检测部分的操作杆72设置在超声波探头2A上，用于操作检测开关71.线性驱动器中的前进方向或后退方向上的距离是变化的对应于连接的超声波探头2A。Ž

