

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4681977号
(P4681977)

(45) 発行日 平成23年5月11日(2011.5.11)

(24) 登録日 平成23年2月10日(2011.2.10)

(51) Int.Cl. F1
A61B 8/12 (2006.01) A61B 8/12

請求項の数 3 (全 17 頁)

| | | | |
|-----------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2005-228561 (P2005-228561) | (73) 特許権者 | 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 |
| (22) 出願日 | 平成17年8月5日(2005.8.5) | (74) 代理人 | 100076233 弁理士 伊藤 進 |
| (65) 公開番号 | 特開2007-44075 (P2007-44075A) | (72) 発明者 | 児玉 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 |
| (43) 公開日 | 平成19年2月22日(2007.2.22) | 審査官 | 川上 則明 |
| 審査請求日 | 平成20年6月13日(2008.6.13) | | |

最終頁に続く

(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) 【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、

前記被可動リミット位置検知部及び前記可動リミット位置検知部を介して検知した前記超音波プローブの可動リミット位置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駆動距離を可変制御する制御部と、

を具備したことを特徴とする超音波診断装置。

【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

10

20

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と、

前記可動リミット位置検知部で検知した可動リミット位置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駆動距離を可変制御する制御部と、
を具備したことを特徴とする超音波プローブ駆動装置。

【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可能とする被可動リミット位置検知部を設け、該被可動リミット位置検知部を介して検知される可動リミット位置に応じて前記リニア駆動における前進方向または後退方向の駆動距離が可変制御されることを特徴とする超音波プローブ。

10

【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。

20

【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、駆動機構全体が一つの筐体に収納されている。

30

【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。

40

【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つた。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。

50

【 0 0 0 7 】

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プローブを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

前記課題を解決するため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、前記超音波プローブに設けた被可動リミット位置検知部と、前記被可動リミット位置検知部及び前記可動リミット位置検知部を介して検知した前記超音波プローブの可動リミット位置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駆動距離を可変制御する制御部と、を具備したことを特徴としている。

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と、前記可動リミット位置検知部で検知した可動リミット位置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駆動距離を可変制御する制御部と、を具備したことを特徴としている。

また、本発明による超音波プローブは、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可能とする被可動リミット位置検知部を設け、該被可動リミット位置検知部を介して検知される可動リミット位置に応じて前記リニア駆動における前進方向または後退方向の駆動距離が可変制御されることを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 0 9 】

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という効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 0 】

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】

【 0 0 1 1 】

図 1 ないし図 1 2 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サ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。

【 0 0 1 2 】

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 2 A と、この超音波プローブ 2 A を被覆するアウトシース 2 B と、これら超音波プローブ 2 A 及びアウトシース 2 B 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 6 a 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 6 b 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。

10

【 0 0 1 3 】

前記超音波プローブ 2 A 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 1 1 と、この先端部 1 1 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 1 2 a（図 3 参照）が挿通配設されるフレキシブルシャフト部 1 2 と、このフレキシブルシャフト部 1 2 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 2 1 に着脱自在で接続されるプローブコネクタ部 1 3 とを有して構成されている。

20

【 0 0 1 4 】

前記先端部 1 1 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 1 2 a 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。

30

【 0 0 1 5 】

前記超音波プローブ 2 A は、可撓性を有するアウトシース 2 B により被覆されるようになっている。前記アウトシース 2 B は、アウトシース挿入部 1 5 とその後端に設けた接続部 1 6 とを有し、この接続部 1 6 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 2 B は、少なくとも超音波プローブ 2 A 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オリング等により所定部分が封止されている。

【 0 0 1 6 】

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 10 a 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 6 a 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 6 b 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。

40

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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 A の前記フレキシブルシャフ

50

ト 1 2 a 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 2 A 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。

【 0 0 1 9 】

前記超音波観測装置 7 は、前記超音波プローブ 2 A 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 2 A 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。

【 0 0 2 0 】

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。

10

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 4 a にアウトシース 2 B の後端の接続部 1 6 を接続固定する接続パイプ 4 b が延出している。この接続パイプ 4 b と同軸上の後方位置には、前記超音波プローブ 2 A の前記プローブコネクタ部 1 3 を着脱自在に接続するプローブ接続部 2 1 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 2 0 と、リニア駆動ユニット 3 0 とを有して構成されている。

【 0 0 2 1 】

前記ラジアル駆動ユニット 2 0 は、前記プローブ接続部 2 1 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 2 2 と、このラジアル駆動用モータ 2 2 の駆動力を前記超音波プローブ 2 A のフレキシブルシャフト 1 2 a に伝達するラジアル駆動力伝達機構 2 3 とを有している。なお、前記プローブ接続部 2 1、前記ラジアル駆動用モータ 2 2、前記ラジアル駆動力伝達機構 2 3 及び後述のスリップリングエンコーダ 5 1 (図 4 参照) は、ラジアル地板 2 4 により支持されている。

20

【 0 0 2 2 】

前記リニア駆動ユニット 3 0 は、リニア駆動の駆動力を発生するリニア駆動用モータ 3 1 と、前記ラジアル駆動ユニット 2 0 を進退可能に接続しているリニア移動ガイド 3 2 と、前記リニア駆動用モータ 3 1 の駆動力を前記ラジアル駆動ユニット 2 0 に伝達するリニア駆動力伝達機構 3 3 とを有している。

【 0 0 2 3 】

なお、前記リニア駆動用モータ 3 1 は、前記ラジアル駆動ユニット 2 0 のリニア移動範囲内、かつ前記ラジアル駆動ユニット 2 0 と並列の位置に配置されている。前記リニア移動ガイド 3 2 は、前記ラジアル駆動ユニット 2 0 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 2 0 と超音波プローブ 2 A とは、一体的に移動する。

30

【 0 0 2 4 】

前記超音波プローブ 2 A は、前記プローブコネクタ部 1 3 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 2 1 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ット 2 0 及び前記リニア駆動ユニット 3 0 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。

【 0 0 2 5 】

前記超音波プローブ 2 A のプローブコネクタ部 1 3 は、図 3 に示すように樹脂製の第 1 カバー 4 1 及び第 2 カバー 4 2 を接着固定して形成したコネクタ本体 4 3 を備え、このコネクタ本体 4 3 内に回転コネクタユニット 4 4 を配置している。

40

【 0 0 2 6 】

前記回転コネクタユニット 4 4 の先端部 4 4 a からは、硬質シャフト 4 5 が突出している。この硬質シャフト 4 5 の先端部には、前記フレキシブルシャフト 1 2 a 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 4 5 は、コネクタ本体 4 3 内に配置した口金部材 4 6 の後端部に配設したベアリング 4 7 に保持されている。

前記フレキシブルシャフト 1 2 a は、前記硬質シャフト 4 5 を回転することによって回転し、前記先端部 1 1 に内蔵した超音波振動子を回転するようになっている。

【 0 0 2 7 】

50

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】

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。

【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。

【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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

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。

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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)。

40

【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。

【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

50

2 B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2 Aのプローブコネクタ部1 3をラジアル駆動ユニット2 0のプローブ接続部2 1に接続するとともに前記アウトサース2 Bの接続部1 6を前記接続パイプ4 b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5 2 aの制御により前記リニア駆動用モータ3 1を駆動し、このモータ3 1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3 3を動作し、リニア移動ガイド3 2のステージ3 2 bに取り付けられたラジアル駆動ユニット2 0をレール3 2 aに沿って進退動する。

【0045】

このとき、前記リニア駆動用モータ3 1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3 1を逆回転することにより、前記ラジアル駆動ユニット2 0がレール3 2 aに沿って後退され、逆に前記リニア駆動用モータ3 1を正転することにより前記ラジアル駆動ユニット2 0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2 Aが前記プローブ接続部2 1に接続されていると、前記アウトサース2 B中で前記超音波プローブ2 Aを進退動させることができる。

【0047】

このようなり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5 2 aの制御により前記ラジアル駆動ユニット2 0を駆動させて、前記超音波プローブ2 A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2 A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2 Aは、ストローク3 0 mmの場合、0 . 2 5 mmピッチであるとする、1 2 0枚の超音波断層画像が得られる。

【0049】

本実施例では、超音波プローブ2 A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2 A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 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7 1を設けている。この検知スイッチ7 1は、前記プローブ接続部2 1の近傍に配置されている。この検知スイッチ7 1は、延出する接続コード7 1 aが前記制御基板5 2に接続され、前記制御回路5 2 aに電氣的に接続されている。一方、前記超音波プローブ2 Aは、前記プローブコネクタ部1 3のコネクタ本体1 3 a後端側から該当するストローク分の所定距離、例えば1 2 0 mmの位置Sに前記検知スイッチ7 1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7 2を設けている（図2参照）。

【0051】

前記制御回路5 2 aは、前記プローブ接続部2 1に超音波プローブ2 Aを接続した後、初期動作として前記リニア駆動ユニット3 0を制御し超音波プローブ2 Aを一旦進退動させるようになっている。

前記制御回路5 2 aは、前記プローブ接続部2 1に前記超音波プローブ2 Aを接続したとき、前記レール3 2 a上におけるラジアル駆動ユニット2 0（ステージ3 2 b）の位置を原点位置としている。なお、前記レール3 2 a上には、図示しない原点検知センサが配

10

20

30

40

50

置されている。

【 0 0 5 2 】

前記制御回路 3 2 a は、前記原点位置から前記超音波プローブ 2 A を後退させ、前記動作レバー 7 2 が前記検知スイッチ 7 1 を押圧してオンすることにより、この超音波プローブ 2 A の可動リミット位置を検知するようにしている。

【 0 0 5 3 】

前記制御回路 5 2 a は、検知スイッチ 7 1 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 2 A の後退を停止させるとともに、前記リニア駆動ユニット 3 0 からの駆動情報に基づいて前記超音波プローブ 2 A 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 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た後、この超音波

10

プローブ 2 A を前進させて元の原点位置に戻す。

前記初期動作の後、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行わせる。

【 0 0 5 4 】

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 2 A が接続されて超音波診断装置 1 を構成する。

【 0 0 5 5 】

術者は、前記超音波プローブ 2 A を先端部 1 1 からアウトシース 2 B 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 2 A を前記超音波プローブ駆動装置 4 のプローブ接続部 2 1 に接続するとともに、前記アウトシース 2 B を前記超音波プローブ駆動装置

20

4 の接続パイプ 4 b に接続する。

【 0 0 5 6 】

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 5 2 a により上述した初期動作が行われる。

【 0 0 5 7 】

前記制御回路 5 2 a は、前記リニア駆動ユニット 3 0 を制御し前記超音波プローブ 2 A を後退させる。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 2 0 を前記レール 3 2

30

a 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 2 0 とともに前記超音波プローブ 2 A も一体的に後退する。

【 0 0 5 8 】

この後退は、図 9 に示すように前記超音波プローブ 2 A の前記動作レバー 7 2 が前記検知スイッチ 7 1 を押圧しこの検知スイッチ 7 1 がオンされるまで行われる。前記検知スイッチ 7 1 は、オンすると前記制御回路 5 2 a にオン信号を出力する。

【 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

40

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。

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。

50

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。

【 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 mm 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。

【 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。

【 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 mm である超音波プローブを使用した場合を示している。

【 0 0 6 7 】

次に術者は、このストローク 4 0 mm 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 4 0 mm 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。

【 0 0 6 8 】

このとき、検知したストロークが 8 0 mm であった場合において、図示しないがモニタ 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、8 0 mm です。」と表示される。

【 0 0 6 9 】

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 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。

【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9の表示画面に表示される。図12に示すようにモニタ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ッ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、

10

20

30

40

50

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。

10

【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】

20

(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】

30

(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。

40

【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。

【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

50

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。

【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。

10

【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。

【符号の説明】

【0085】

1 超音波診断装置

20

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

30

3 0 リニア駆動ユニット

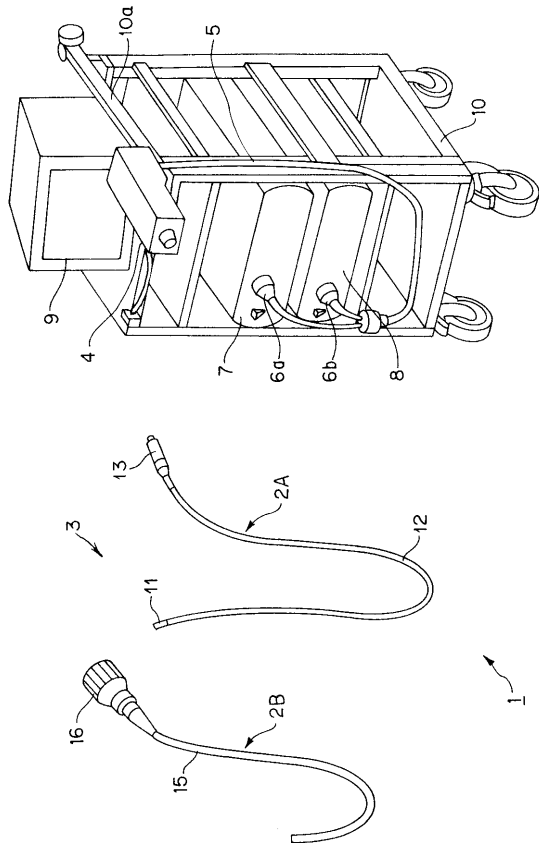
3 1 リニア駆動用モータ

5 2 a 制御回路

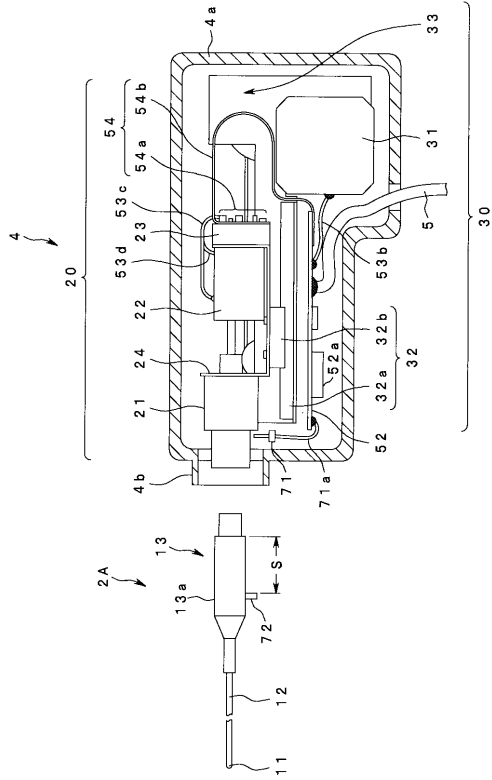
8 0 検知スイッチ

8 0 B 動作レバー

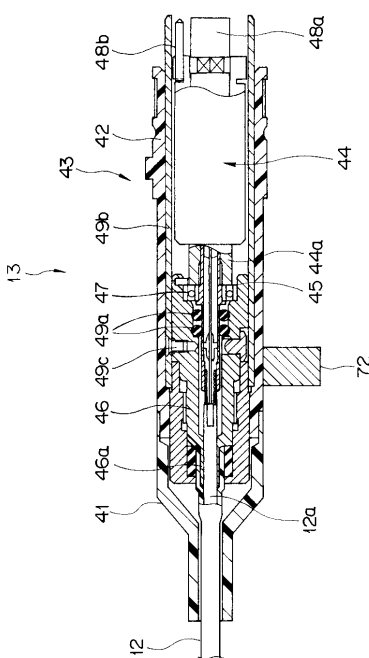
【図 1】



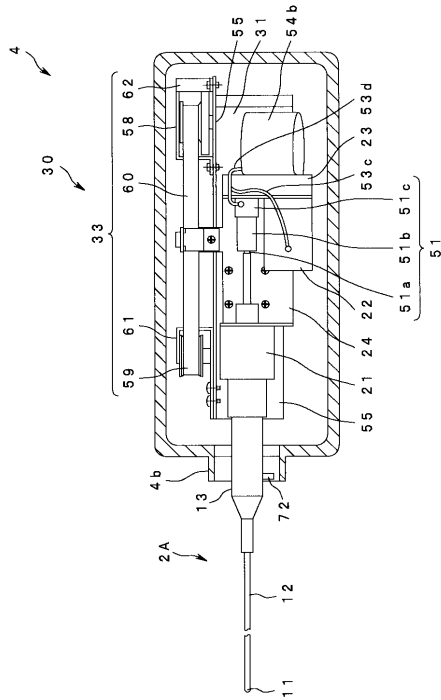
【図 2】



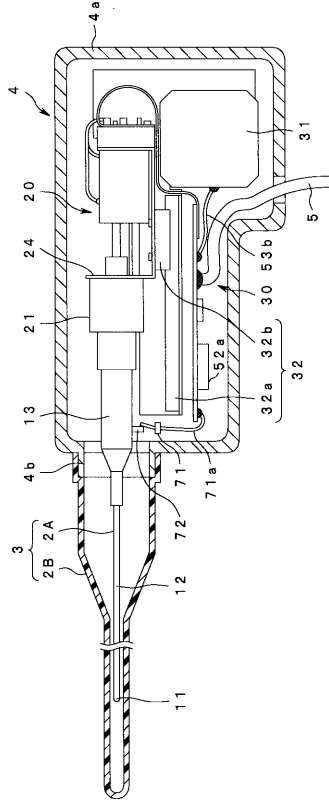
【図 3】



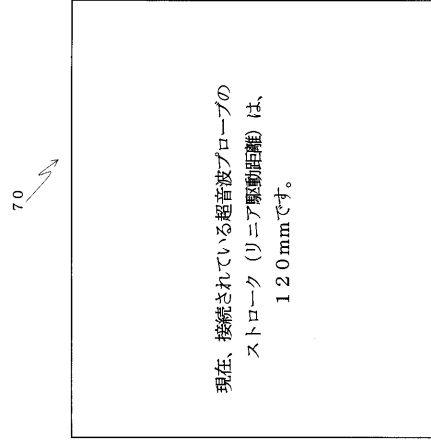
【図 4】



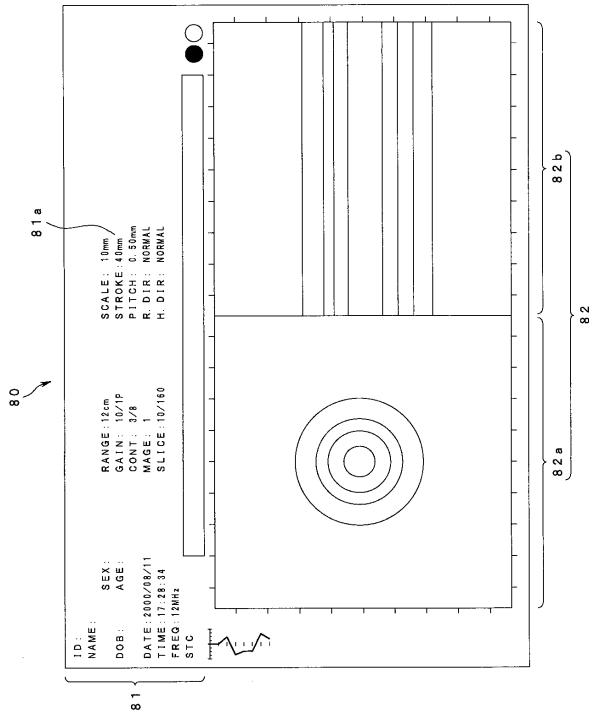
【図 9】



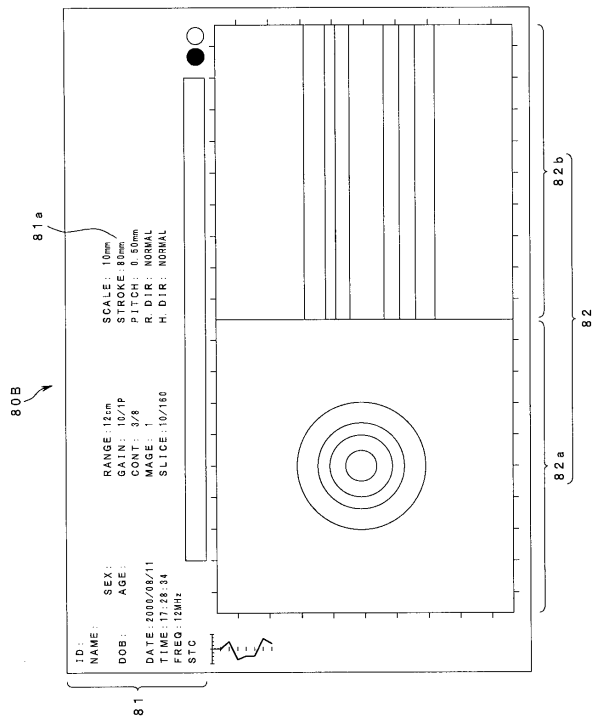
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2001-128978(JP,A)
特開平07-328006(JP,A)
特開2000-083959(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/12

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 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 | JP4681977B2 | 公开(公告)日 | 2011-05-11 |
| 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 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯公司 | | |
| [标]发明人 | 兎玉啓成 | | |
| 发明人 | 兎玉 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 | | |
| 审查员(译) | 川上 則明 | | |
| 其他公开文献 | JP2007044075A | | |
| 外部链接 | Espacenet | | |

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

【 図 3 】

