

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3635454号
(P3635454)

(45) 発行日 平成17年4月6日(2005.4.6)

(24) 登録日 平成17年1月14日(2005.1.14)

(51) Int. Cl.⁷

A61B 8/00

F1

A61B 8/00

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願平11-77931	(73) 特許権者	000230962 日本光電工業株式会社 東京都新宿区西落合1丁目31番4号
(22) 出願日	平成11年3月23日(1999.3.23)	(74) 代理人	100083208 弁理士 福留 正治
(65) 公開番号	特開2000-271121(P2000-271121A)	(72) 発明者	佐藤 考紀 東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日 本光電工業株式会社内
(43) 公開日	平成12年10月3日(2000.10.3)	(72) 発明者	長井 裕 東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日 本光電工業株式会社内
審査請求日	平成15年5月14日(2003.5.14)	(72) 発明者	富田 紀男 東京都新宿区西落合1丁目31番4号 日 本光電工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ用ローテータ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

モータが設けられたハンディタイプの外筒と、この外筒に収納されてモータにより回転駆動され、かつ内周面が円形状の内筒と、静止状態で超音波ビームの送信により診断部位の2次元画像信号を供給する超音波プローブを保持して着脱自在に前記内筒へ挿入されるプローブホルダとを備えた超音波プローブ用ローテータであって、

前記内筒の先端部が、後方へ向けて徐々に内径が大きくなる内周面を有するテーパ部として形成され、

前記プローブホルダが、先端部は後方に向けて徐々に内径が小さくなる内周面を有するテーパ部として形成され、また前記内筒の内径に対応する外径の外周面を有し、さらに前記超音波プローブの後端から導出されたケーブルが側方から収納されるようになった筒状のホルダ本体と、前記超音波プローブの先端部外周及び後端部外周を前記内筒の前記テーパ部及び前記ホルダ本体の前記テーパ部にそれぞれ当接させた状態で前記超音波プローブを保持して前記内筒へ挿入されている前記ホルダ本体を前記内筒に固定する本体固定部とを備え、

前記外筒の先端部にキャップが取付けられ、前記内筒の前記テーパ部に当接した前記超音波プローブの先端面と前記キャップの間に隙間が形成されることを特徴とする超音波プローブ用ローテータ。

【請求項2】

本体固定部が、ホルダ本体にその中心軸に沿って摺動可能に背後から挿入されており、ま

10

20

たケーブルが側方から収納されるようになった筒状のホルダ基部と、前記ホルダ本体にその中心軸に対して半径方向へ形成されたガイド溝に摺動可能にガイドされることにより外方への前進位置で内筒の内周面に当接するロックボタンとを備えると共に、このロックボタンの基底部に、前記ホルダ基部の先端部に形成された前記駆動部の前進に伴って駆動部に当接した状態で外方へ駆動される従動部が形成されていることを特徴とする請求項 1 記載の超音波プローブ用ローテータ。

【請求項 3】

ホルダ基部の先端部外周面が、駆動部として駆動面を形成するように、後方へ向けて徐々に外方へ向かうように傾斜したテーパ部として形成され、前記ホルダ基部における前記テーパ部の後方領域にホルダ本体の内径に対応する外径を有し、かつ前記ホルダ本体の後端の係止縁で係止される摺動部が形成され、

10

ロックボタンが円弧ばねの外周面の複数個所に突設され、前記円弧ばねの内周面が、従動部として従動面を形成するように、後方へ向けて徐々に外方へ向かう傾斜面として形成されていることを特徴とする請求項 2 記載の超音波プローブ用ローテータ。

【請求項 4】

ホルダ本体及びホルダ基部に、ケーブルを側方から中空内部に収納させる開口部が形成されていることを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 記載の超音波プローブ用ローテータ。

【請求項 5】

ホルダ基部の先端面及びホルダ本体の後端面のいずれか一方からスライドピンが突設され、他方にはこのスライドピンをガイドするガイド穴が形成されると共に、前記先端面及び前記後端面間にはこれらの先端面及び後端面を互いに離反させるよう付勢する弾性体が装着され、

20

前記ホルダ基部の前記ホルダ本体に挿入される部分よりもさらに後方領域に、内筒の内径に対応する外径を有する摺動部が形成されていることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のうちいずれか記載の超音波プローブ用ローテータ。

【請求項 6】

超音波プローブの先端部に設けられているトランスデューサ面に対面するキャップ領域に、開口部が形成されていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のうちいずれか記載の超音波プローブ用ローテータ。

【発明の詳細な説明】

30

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、生体の診断部位の 3 次元断層画像を得るために、超音波ビームを扇形状に送信するトランスデューサを内蔵する 2 次元画像用超音波プローブを着脱的に収納させて回転駆動するための超音波プローブ用ローテータに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

特開平 9 - 19431 号公報には先端面に設けたキャップを診断部位に当ててその隙間に超音波ゼリーを介在させて 2 次元画像用トランスデューサをモータで回転させる回転式超音波プローブが開示されている。これにより、トランスデューサを患者皮膚に直接当てる必要が無いために、回転に要するトルクを大きくしないで済み、またプローブ先端面と皮膚間の相対運動により中心軸がずれ易いことに起因して測定精度が低下することも回避される。

40

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、この超音波プローブは回転式専用構成されたものであり、超音波診断装置に診断部位の 2 次元の断層画像を表示させる場合には、回転を停止させたとしても余分な構成部分が付属することになる。一方、超音波診断においては先ず 2 次元画像を表示させて診断し、その過程で必要に応じて 3 次元画像を表示させるのが通常である。また、3 次元画像装置を新たに導入した場合、前述のような回転式超音波プローブを新たに用意す

50

る必要がある。

【0004】

本発明は、このような点に鑑みて、既存のものを含めて種々の形状の2次元画像用超音波プローブを3次元画像用として簡単な操作で転用可能にする着脱式の超音波プローブ用ローテータを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

本発明は、この目的を達成するために、請求項1により、モータが設けられたハンディタイプの外筒と、この外筒に収納されてモータにより回転駆動され、かつ内周面が円形状の内筒と、静止状態で超音波ビームの送信により診断部位の2次元画像信号を供給する超音波プローブを保持して着脱自在に内筒へ挿入されるプローブホルダとを備えた超音波プローブ用ローテータであって、内筒の先端部が、後方へ向けて徐々に内径が大きくなる内周面を有するテーパ部として形成され、プローブホルダが、先端部は後方に向けて徐々に内径が小さくなる内周面を有するテーパ部として形成され、また内筒の内径に対応する外径の外周面を有し、さらに超音波プローブの後端から導出されたケーブルが側方から収納されるようになった筒状のホルダ本体と、超音波プローブの先端部外周及び後端部外周を内筒のテーパ部及びホルダ本体のテーパ部にそれぞれ当接させた状態で超音波プローブを保持して内筒へ挿入されているホルダ本体を内筒に固定する本体固定部とを備え、外筒の先端部にキャップが取付けられ、内筒のテーパ部に当接した超音波プローブの先端面とキャップの間に隙間が形成されることを特徴とする。

10

20

【0006】

超音波プローブは、そのケーブルを筒状プローブホルダの中空内部に側方から収納した状態で、そのホルダ本体にその先方から挿入される。プローブホルダは、ホルダ本体の外周面が内筒の内径に対応することにより、ローテータに挿入された状態でそれぞれの中心軸が一致して同心状になる。ホルダ本体が先方へ押されることにより、超音波プローブは先端部の外周、即ちその外周面の途中もしくはその端縁が内筒のテーパ部に当接し、後端部の外周にはホルダ本体のテーパ部が当接する。したがって、超音波プローブは、その前後端部の外周が180°以上の範囲に少なくとも部分的に円形状部分を有する限り、テーパ部への当接でローテータと同心状になる。超音波プローブをその前後のテーパ部への当接状態で保持するホルダ本体は、本体固定部により内筒に固定され、内筒と連動して回転する。超音波プローブの先端面とキャップの間に隙間には、超音波ゼリーが充填される。

30

【0007】

操作性の良い本体固定部を構成するには 請求項2により、本体固定部が、ホルダ本体にその中心軸に沿って摺動可能に背後から挿入されており、またケーブルが側方から収納されるようになった筒状のホルダ基部と、ホルダ本体にその中心軸に対して半径方向へ形成されたガイド溝に摺動可能にガイドされることにより外方への前進位置で内筒の内周面に当接するロックボタンとを備えると共に、このロックボタンの基底部に、ホルダ基部の先端部に形成された駆動部の前進に伴って駆動部に当接した状態で外方へ駆動される従動部が形成されている。ホルダ基部を先方へ押すことにより、超音波プローブは先端部の外周が内筒のテーパ部に当接し、後端部の外周にはホルダ本体のテーパ部が当接する。このような先方への押込み過程で、ロックボタンがその従動部の駆動部への従動により内筒の内周面に当接し、その当接状態が従動部及び駆動部間の摩擦係合でロックされる。

40

【0008】

ロックボタンに関連した構成を簡単にするには、請求項3により、ホルダ基部の先端部外周面が、駆動部として駆動面を形成するように、後方へ向けて徐々に外方へ向かうように傾斜したテーパ部として形成され、ホルダ基部におけるテーパ部の後方領域にホルダ本体の内径に対応する外径を有し、かつホルダ本体の後端の係止縁で係止される摺動部が形成され、ロックボタンが円弧ばねの外周面の複数個所に突設され、円弧ばねの内周面が、従動部として従動面を形成するように、後方へ向けて徐々に外方へ向かう傾斜面として形成されている。

50

【 0 0 0 9 】

ホルダ本体及びホルダ基部にケーブルを簡単な操作で収納させるには、請求項 4 により、ホルダ本体及びホルダ基部に、ケーブルを側方から中空内部に収納させる開口部が形成されている。

【 0 0 1 0 】

プローブホルダのローテータに対して位置精度を一層高くして着脱操作も容易にするには、請求項 5 により、ホルダ基部の先端面及びホルダ本体の後端面のいずれか一方からスライドピンが突設され、他方にはこのスライドピンをガイドするガイド穴が形成されると共に、先端面及び後端面間にはこれらの先端面及び後端面を互いに離反させるよう付勢する弾性体が装着され、ホルダ基部のホルダ本体に挿入される部分よりもさらに後方領域に、

10

【 0 0 1 1 】

キャップ装着による超音波ビームの減衰を回避するには、請求項 6 により、超音波プローブの先端部に設けられているトランスデューサ面に対面するキャップ領域に、開口部が形成されている。

【 0 0 1 2 】

【 発明の実施の形態 】

図 1 乃至図 5 を基に本発明の実施の形態の一例による超音波プローブ用ローテータを説明する。図 3 において、10 は超音波プローブの一例であり、被検体の診断部位の 2 次元画像信号を供給し得るように超音波送信ビームを扇形に走査するトランスデューサを先端部に有する。この超音波プローブの形状は図示のものに限らず、種々存在するが、ハンディタイプとして一般的に互いに類似した円形状の外周を有する形状であり、指を掛ける隆起部 11a が形成された先端部 11 を有し、導出されるケーブル 12 の外径に向けて徐々に小さくなる後端部分 13 を備えている。この場合、先端部 11 は心臓用として肋骨間の間隔に対応した直径のトランスデューサ面に向けて徐々に外径が小さくなっている。

20

【 0 0 1 3 】

図 1 はローテータ 20 を示すもので、ハンディタイプの外筒 21 に、その内周面にガイドされて回転自在に内筒 22 が収納されると共に、プローブホルダ 39 が付属する。外筒 21 の後端部には、ステップモータ 1、その回転軸に減速機 2 を介して連結する歯車 3、モータ駆動信号入力用コネクタ 4 等が収納されたモータ収納ケース 26 の筒状ホルダ 26a が

30

【 0 0 1 4 】

内筒 22 の周囲には 180°よりも僅かに広い範囲にわたり歯車 25 が形成され、外筒 21 に形成された切欠から突出して歯車 3 に噛合している。外筒 21 の先端部にはリング状の嵌合座部 24 が形成され、超音波透過性の材料で形成された半球状のキャップ 23 が着脱自在に嵌合している。このキャップの中央部には、超音波プローブ 10 のトランスデューサの先端面形状に対応したプローブ先端面 11b に対面する開口部 23a が形成されている。

【 0 0 1 5 】

さらに、内筒 22 の先端部は、背後から挿入される超音波プローブ 10 の先端部 11 が当接するように後方へ向けて徐々に内径が大きくなる内周面を有するテーパ部 22a として形成されている。このテーパ部の内径の変化範囲は、外径或は前後長が異なる通常の 2 次元画像用プローブの先端部外周の端縁もしくは途中の外周面に当接し得るように設定されている。開口部 22a の前後方向の位置は、想定される装着されたプローブ先端面 11b 間に隙間が残るように設定されている。

40

【 0 0 1 6 】

プローブホルダ 39 は、図 1 及び図 2 に示すように、超音波プローブ 10 の後端部 13 に当接するように、先端部が後方へ向けて徐々に内径が小さくなる内周面を有するテーパ部 31a として形成され、かつ内筒 22 の内径に対応する外径を有す筒状のホルダ本体 30 と、筒状のホルダ基部 40 及びロックボタン 35a よりなる本体固定部とを備えている。

50

ホルダ基部 40 は、ホルダ本体 30 の内周面に沿って前後に摺動可能に背後から挿入され、かつ駆動部を形成するように、先端部外周面が後方へ向けて徐々に外方へ向けて傾斜したテーパ状の駆動面 41 として形成されたている。ロックボタン 35 a は、円弧ばね 35 に 3 個突設されている。

【0017】

これらのロックボタンは、ホルダ本体 30 の所定の前後方向位置の円周の 3 個所にその中心軸に対して半径方向へ形成されたガイド溝 31 に摺動可能にガイドされている。また、この円弧ばねの内周面、即ちロックボタン 35 a の基底部は、後方へ向けて徐々に外方へ向かうように傾斜する従動面 36 としてテーパ状に形成されている。これにより、ローブホルダ 39 の内筒 22 への押し込み過程で駆動面 41 の前進により半径方向の前進位置へ当接状態で従動部として開拡しつつ駆動される。

10

【0018】

ホルダ基部 40 の先端面 40 a からは円周方向へ間隔を置いて 3 本のスライドピン 44 が突設され、対応してホルダ本体 30 の後端面 30 c からはこれらのスライドピンをガイドするガイド穴 37 が形成されると共に、各スライドピン 44 には先端面 40 a 及び後端面 30 c を互いに離反させるように付勢するコイルばね 45 が装着されている。また、ホルダ基部 40 の駆動面 41 よりも後方寄りには、ホルダ本体 30 の後端部の内径に対応する外径を有するリング状に膨出され、ホルダ本体 30 の後端の係止縁 38 で係止されるホルダ本体用摺動部 43 が形成されている。これにより、ホルダ基部 40 は、ガイド穴 37 によるスライドピン 44 のガイドでスムーズに摺動可能となり、相対的な回転も拘束され、係止縁 38 でホルダ本体 30 はホルダ基部 40 から外れなくなる。

20

【0019】

摺動部 43 よりもさらに後方寄りには、内筒 22 の内径に対応する外径を有する内筒用摺動部 43 a が形成されている。これにより、摺動部 43 a はホルダ本体 30 の外周面と共に、内筒 22 の内周面に接触状態で挿入され、それぞれの中心軸の一致が高い位置精度で確保される。

【0020】

ホルダ本体 30 及びホルダ基部 40 は中空内部を有する相互回転が拘束された筒状であり、超音波プローブ 10 の後端から導出されるケーブル 12 を収納するための入口として、180°よりも充分幅狭の開口部 30 b、40 b が中心軸に沿って形成されている。円弧ばね 35 は、おのずと開口部 35 b を有する。また、ホルダ基部 40 の後端部に形成された円形状ガイド面 49 には、ケーブル用シャッターリング 47 がリング状押え 48 のねじ止めで回転自在に装着され、スポンジ 46 を介して摩擦を伴って回転操作可能になっている。同様に、スポンジ 46、シャッターリング 47 及びリング状押え 48 にも開口部 46 b、47 b、48 b が形成されている。

30

【0021】

このように構成されたローテータ 20 の操作方法及び動作は次の通りである。診断に際して 3 次元の断層画像が必要な場合、末端部が超音波診断装置に接続しているケーブル 12 の途中を、図 4 に示すように、プローブホルダ 39 の各開口部 30 b、35 b、40 b、46 b、47 b、48 b から挿入し、シャッターリング 47 を回転操作で閉鎖して筒状のプローブホルダ 39 に保持させる。次いで、超音波プローブ 10 をホルダ本体 30 に挿入させてローテータ 20 の内筒 22 に挿入し、ホルダ基部 40 を先方へ押し、先端部 11 がその外径に対応した内径位置のテーパ部 22 a に当接し、後端部 13 はその外径に対応した内径位置のテーパ部 31 a に当接する。さらにコイルばね 45 に抗して前進させると、駆動面 41 が円弧ばね 35 の弾性に抗してその従動面 36 を駆動し、ロックボタン 35 a の先端面が内筒 22 の内周面に接合し、前進が拘束される。

40

【0022】

これにより、超音波プローブ 10 の前後のテーパ部 22 a、31 a への当接状態は、ホルダ基部 40 の押圧を解除しても駆動面 41 及び従動面 36 間の摩擦係合でロックされる。ホルダ基部 40 の押し込み操作は、円弧ばね 35 及びコイルばね 45 の反力に抗して確實

50

にロックし得る程度に行う。したがって、プローブホルダ39はローテータ20に対して同心状に挿入され、超音波プローブ10の前後端部11、13の円形状外周が前後のテーパ部22a、31aに当接することにより、超音波プローブ10の中心軸がローテータ20の中心軸に一致した状態に収納される(図5参照)。

【0023】

超音波プローブは、図示のものに限らず、前後端部の円形状外周が前後のテーパ部22a、31aに当接し得る範囲で異なる形状に対しても同様に同心状に収納される。後端部がテーパ状でなく単純な筒形状の超音波プローブに対しても外周面の端縁が当接して同様に同心状に収納される。

【0024】

開口部23aから音響結合作用を呈する超音波透過性の超音波ゼリーを隙間23bに充填して超音波ビームの減衰を防止した状態で、開口部23aの周縁を診断部位に当ててローテータ20を作動させると、内筒22が180°の範囲で自動的に正逆回転し、その回転力がロックボタン35a及び先端部11の内筒22aへの結合により伝播され、扇形超音波ビームの回転で3次元走査が行われる。

【0025】

超音波プローブ10を通常状態で使用するために、ホルダ基部40をローテータ20から抜くと、ロックボタン35aが円弧ばね35の弾性復帰力で後退してアンロックされ、容易に外すことができる。さらに、コイルばね45の復帰力でホルダ基部40はホルダ本体30から確実に離反して摺動部43が係止縁38に係止される位置に復帰し、ロックボタン35aはホルダ本体30の外周面から突出することなくガイド溝31に拘束される。

【0026】

尚、別の実施の形態として、キャップ23に開口部23aを備えない場合、その側面に超音波ゼリーの挿入口を形成し、超音波プローブ10の先端面11a間に隙間を生じさせないように超音波ゼリーを装填し、キャップ23の材質の選択で僅かな減衰を伴うだけで、診断部位へ同様に静止状態で三次元ビームを照射させるようにする。さらに、多少構成が複雑になることを甘受するならば、基底部に従動面を形成したロックボタンを独立に同一円周方向の複数個配列し、ホルダ本体30の内側でそれぞれの周囲にコイルばね等を装着して内方へ付勢することも可能である。また、ホルダ基部は、駆動面の後方寄りにねじ山を設け、スライド式でなく、ねじ込みにより前進させることも可能である。この場合、その先端面及びホルダ本体の後端面間には、コイルばね付スライドピンを廃止してスポンジゴムを介在させることが考えられる。また、本体固定部自体を周面にねじ山を備え、またケーブル12用の開口部を有する筒体とし、内筒の後端部内周面に形成されたねじ山に螺合させ、直接ホルダ本体を押し込むようにすることも可能である。プローブホルダを縦断するケーブル挿入用開口部に代えて、ホルダ基部の挿入されない後方部分は縦方向へ分割して、一方を側方からの開閉蓋とする等も考えられる。

【0027】

【発明の効果】

請求項1の発明によれば、種々の形状の2次元画像用超音波プローブを着脱自在にローテータに装着して3次元画像用プローブとして転用可能になる。ローテータへのホルダ本体の同心状の挿入と、超音波プローブの前後の円形状の外周の内筒及びホルダ本体のテーパ部への当接とにより、超音波プローブはその長さ或は前後端部の外形が異なってもローテータに同心状に保持される。ホルダ本体の操作も抜き差しだけで簡単である。

【0028】

請求項2の発明によれば、ホルダ本体の内筒への固定が、ロックボタンを摩擦係合状態で駆動するホルダ基部の抜き差し操作で簡単に行うことができ、構成も簡単である。請求項3の発明によれば、ロックボタンが1個のばね力を呈するリング状部品で簡単に構成され、ホルダ基部にテーパにより駆動面が簡単に構成される。ホルダ本体からの離脱が拘束されて高い位置精度の摺動によるロック操作が容易に行われる。請求項4の発明によれば、ケーブルがローテータの開鎖形状を利用してプローブホルダを単に切欠くだけで構成され

10

20

30

40

50

、挿入操作も簡単にできる。請求項5の発明によれば、プローブホルダがローテータへ同心状に一層高い位置精度で収納される。ホルダ基部及びホルダ本体間の相対的な回転も防止されてケーブル収納の構成も容易になる。ホルダ基部がばね力で通常状態で所定位置に位置付けられ、操作もし易くなる。請求項6の発明によれば、2次元画像用超音波プローブに前置されるキャップの厚みによる超音波ビームの減衰が回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態によるローテータの断面図である。

【図2】同ローテータのプローブホルダ部分の斜視図である。

【図3】2次元画像用超音波プローブの斜視図である。

【図4】同ローテータの着脱操作を説明する斜視図である。

10

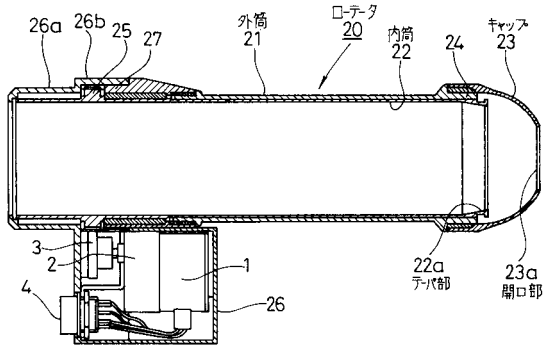
【図5】同超音波プローブを同ローテータに装着した状態の断面図である。

【符号の説明】

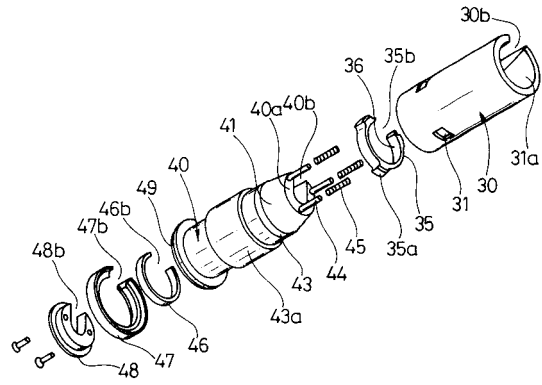
- 10 超音波プローブ
- 11 超音波プローブの先端部
- 13 超音波プローブの後端部
- 20 ローテータ
- 21 外筒
- 22 内筒
- 22a、31a テーパー部
- 23 キャップ
- 23a、30b、35b、40b 開口部
- 31 ガイド溝
- 35 円弧ばね
- 35a ロックボタン
- 40 ホルダ基部
- 41 駆動面

20

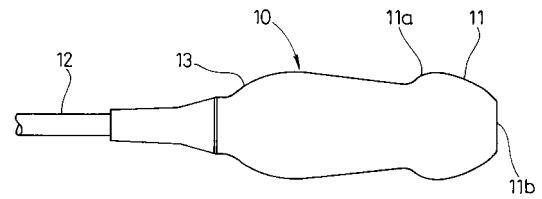
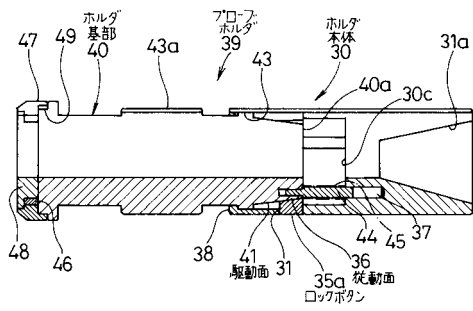
【 図 1 】



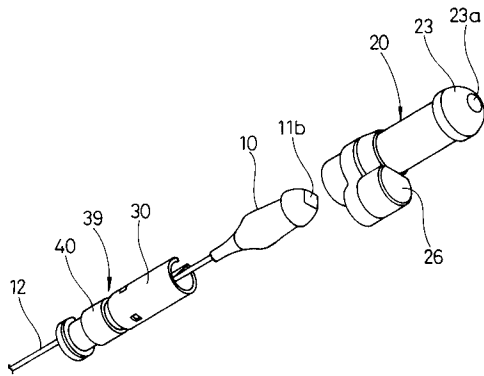
【 図 2 】



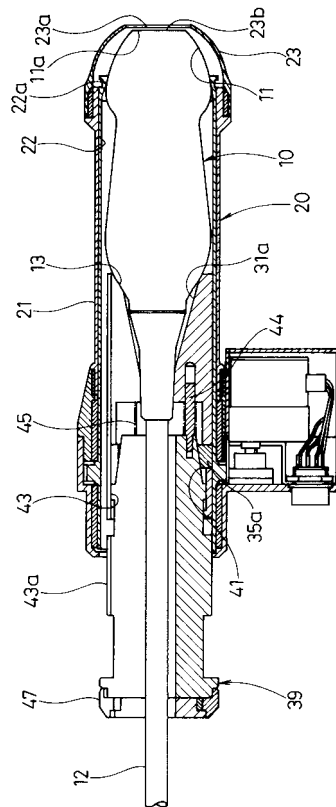
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



フロントページの続き

審査官 後藤 順也

- (56)参考文献 特開昭57-001331(JP,A)
特開平07-327998(JP,A)
実開昭55-156713(JP,U)
仏国特許出願公開第2606625(FR,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

A61B 8/00-8/15

WPI/L