

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5248147号

(P5248147)

(45) 発行日 平成25年7月31日 (2013. 7. 31)

(24) 登録日 平成25年4月19日 (2013. 4. 19)

(51) Int. Cl.

A 6 1 B 8/12 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/12

請求項の数 12 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2008-59732 (P2008-59732)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成20年3月10日 (2008. 3. 10)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2009-213640 (P2009-213640A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成21年9月24日 (2009. 9. 24)	(73) 特許権者	594164542
審査請求日	平成23年2月23日 (2011. 2. 23)		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	110000866
			特許業務法人三澤特許事務所
		(74) 代理人	100081411
			弁理士 三澤 正義
		(72) 発明者	小作 秀樹
			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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

体腔内に挿入する棒状の先端部と、
 前記先端部に配置され超音波を被検体に向けて射出する超音波射出手段と、
 前記射出方向と略直交する方向に前記先端部を屈曲させる第1屈曲手段と、
 前記射出方向又は前記射出方向と逆方向に前記先端部を屈曲させる第2屈曲手段と、
 前記第1屈曲手段が、前記先端部を前記射出方向と直交する方向のいずれにも屈曲させていない状態のときに、前記第1屈曲手段をロックし、前記第1屈曲手段による前記射出方向と略直交する方向への前記先端部の屈曲を抑制する固定手段と、
 を備えることを特徴とする超音波プローブ。

【請求項2】

前記第1屈曲手段は、
 軸中心に回転可能な回転部材と、
 それぞれの一端が前記回転部材の軸中心に相対する位置に繋がっており、それぞれの他端が前記先端部の前記射出方向と略直交する方向であって、前記先端部の中心に対して相対する位置に固定されている2本のワイヤとを有し、

前記固定手段は、前記回転部材の回転方向に対して固定した位置に配置された固定部材を有し、前記回転部材又は前記固定部材のいずれか一方が凹部を、他方が凸部を有しており、前記第1屈曲手段が前記先端部を前記射出方向と直交する方向のいずれにも屈曲させていない状態のときに、前記凹部及び前記凸部が嵌合することにより前記回転部材をロ

クする

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 3】

前記固定部材又は前記回転部材に設けられた凸部の突出方向、凹部の開口方向は、前記回転方向と直交する方向であって、屈曲させない状態のときに凸部及び凹部は相対する位置に設けられ、前記固定部材は、前記回転部材に対して、接近及び離脱の移動が可能にされており、前記接近したときに前記凸部と前記凹部とが嵌合することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記回転部材に凹部が、前記固定部材に凸部が設けられ、

前記固定部材を前記回転部材側から押圧する第 1 弾性部材をさらに備え、

前記固定手段は、前記固定部材の前記凸部が設けられた面と反対となる背面側に前記回転方向と直交方向に移動可能に設けられ、押圧されたときは、前記第 1 弾性部材を圧縮し、前記凸部と前記凹部とを嵌合させた状態で停止させ前記回転部材をロックし、次の押圧によって、前記停止を開放し、前記第 1 弾性部材の力により前記凸部と前記凹部とを離脱させ前記回転部材のロックを解除するロック機構を有する

ことを特徴とする請求項 2 又は請求項 3 に記載の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記回転部材の軸中心を貫通し、前記固定部材を前記回転方向に対して固定する軸筒部材をさらに有し、

前記ロック機構は、

前記固定部材に接し前記軸筒部材の周りを回転する第 2 回転部材と、

前記第 2 回転部材の前記固定部材と接する面と反対となる背面側に嵌合するように配置された押圧部材と、

前記軸筒部材に固定され、前記押圧部材及び前記第 2 回転部材を覆うホルダ部材とを有し、

前記第 2 回転部材及び前記押圧部材は、前記ホルダ部材と接する前記軸筒方向に平行なそれぞれの面に突起部を有し、

前記ホルダ部材は、前記押圧部材及び前記第 2 回転部材と接する前記軸筒方向に平行な面に、前記軸筒方向に向かう浅い溝と深い溝とを、前記回転方向に交互に有しており、

前記押圧部材の突起部は前記深い溝に収納され、

前記第 2 回転部材は押圧されると摩擦によって前記軸筒部材の周囲を回転し、前記第 2 回転部材の突起部は前記ホルダ部材の一つ隣の溝に収納される、

ことを特徴とする請求項 4 に記載の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記第 2 回転部材と前記押圧部材とが相対する前記嵌合の面は、三角形状の波形の面であり、

前記第 2 回転部材の突起部は、前記三角形状の波形の面のうち前記回転方向に対して前記押圧部材側に深く切り込む傾斜面を有する一部の面が、前記第 2 回転部材の周囲から外側へ突出した形状を有し、

前記ホルダ部材の溝の前記第 2 回転部材側の縁には前記第 2 回転部材の突起部と同様の方向に向かう傾斜が設けられ、

前記三角形状の波形の面、前記第 2 回転部材の突起部、及び前記ホルダ部材の溝の傾斜の摩擦により、前記第 2 回転部材は回転する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記第 2 回転部材は、前記軸筒部材に沿って前記固定部材方向に進み前記突起部が前記溝から出たときに前記三角形状の波形の面の摩擦により回転し、前記軸筒部材に沿って前記押圧部材方向に進むときに前記第 2 回転部材の突起部及び前記ホルダ部材の溝の傾斜の摩擦により回転する、

10

20

30

40

50

ことを特徴とする請求項 6 に記載の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記ホルダ部材を挟んで前記押圧部材と固定され、前記押圧部材を前記固定部材側に押圧するロック部材をさらに備えることを特徴とする、請求項 7 に記載の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記固定部材の前記凸部は棒状であり、
前記固定部材は、前記凸部を前記回転部材方向に押圧する第 2 弾性部材と、
前記凸部及び前記第 2 弾性部材を保持する保持部材と
を備えることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記回転部材に凹部が、前記固定部材に凸部が設けられ、
前記回転部材の軸中心を貫通し、前記固定部材を前記回転方向に固定する軸筒部材と、
前記固定部材を前記回転部材側から押圧する第 1 弾性部材と、
前記固定部材の前記凸部が設けられた面と反対となる背面側に前記軸筒部材の周りを回転可能に配置された第 2 回転部材と、
をさらに備え、

前記固定部材は前記凸部が設けられた面と反対となる背面側に前記回転方向と直交方向に移動可能に設けられ、前記固定部材の前記背面側の面に前記回転方向に斜面が形成され、

前記第 2 回転部材は、前記斜面側に突起部を有し、

前記第 2 回転部材が回転し、前記突起部が前記斜面を上ることで前記固定部材を押圧する力が大きくなり、前記突起部が前記斜面の頂上に位置した場合、前記凸部が前記凹部に嵌合する距離で前記回転部材と逆方向への前記第 1 弾性部材による移動が停止され、前記突起部が前記斜面の頂上以外の場所に位置した場合、前記凸部が前記凹部に届かない距離で前記回転部材と逆方向への前記第 1 弾性部材による移動が停止される

ことを特徴とする請求項 3 に記載の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記固定部材の前記凸部は棒状であり、
前記固定部材は、前記凸部を前記回転部材方向に押圧する第 2 弾性部材と、
前記凸部及び前記第 2 弾性部材を保持する保持部材と
を備えることを特徴とする請求項 10 に記載の超音波プローブ。

【請求項 12】

前記第 1 屈曲手段は、
軸中心に回転可能な回転部材と、

それぞれの一端が前記回転部材の軸中心に相対する位置に繋がっており、それぞれの他端が前記先端部の前記射出方向と略直交する方向であって、前記先端部の中心に対して相対する位置に固定されている 2 本のワイヤとを有し、

前記固定手段は、前記回転部材の回転方向に対して固定した位置に配置された固定部材を有し、前記固定手段は、前記回転部材又は前記固定部材のいずれか一方に磁石を、他方が磁場発生部を有しており、前記第 1 屈曲手段が前記先端部を前記射出方向と直交する方向のいずれにも屈曲させていない状態のときに、前記磁場発生部に電流を流し磁場を発生させることにより前記回転部材をロックする

ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波プローブ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置における超音波プローブに関する。さらに詳しくは、口から挿入され食道や胃の中から心臓などに向けて超音波を射出する超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

超音波診断装置には振動子を振動させることで被検体に向けて超音波を射出し、被検体で反射した超音波（以下では、「超音波エコー」という。）を振動子で受信する超音波プローブが設けられている。そして、超音波プローブの中には、口から挿入し食道や胃の中から心臓などに超音波を射出することにより、大動脈や周囲の組織の超音波断層像を生成するための超音波エコーを取得する超音波プローブがある。以下では、このような超音波プローブを「経食道プローブ」と呼ぶことがある。このような超音波プローブを使用した超音波診断方法は経食道心エコー（TEE：Transesophageal Echocardiography）と呼ばれる。この経食道プローブでは、被検体への挿入部分の一方に超音波発生源となる超音波振動子が設けられている。そして、超音波発生源から観察しようとする対象部位（以下では、単に「対象部位」という。）に向けて超音波が射出される。

10

【0003】

医師などの操作者（以下では、単に「操作者」という。）は、挿入時には喉や食道を通過し易いように経食道プローブの超音波発生源の向きを変える必要がある。また、挿入後には対象部位に向けて超音波を射出するために、操作者は経食道プローブの超音波発生源の向きを変える必要がある。そのため、経食道プローブは挿入部先端部分を前傾、後傾及び左右に屈曲させることができる構造を有している。ここで、前傾とは超音波発生源から超音波が射出される方向に先端部分を曲げることをいう。後傾とは超音波発生源から超音波が射出される方向と逆の方向に先端部分を曲げることをいう。また、左右に屈曲するとは、超音波発生源から超音波が射出される方向と直交する方向に先端部分が曲がることをいう。この屈曲動作は経食道プローブの操作を行うための操作部に設けられたノブにより前後及び左右それぞれに独立に行うことができる。ノブを回転させると挿入部内部に配置されたワイヤを引っ張り、先端部付近に設けられた屈曲構造部分において屈曲する構造である。さらに、経食道プローブの中にはそれぞれの屈曲方向に独立もしくは連動して屈曲をロックさせる機構を持つ超音波プローブ（例えば、特許文献1参照。）も提案されている。

20

【0004】

【特許文献1】特開平7-250836号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

しかし、経食道プローブは、先端部分を被検体内に挿入している場合には先端位置が目視できない。そのため、特許文献1のような屈曲手段のロック機構を有する超音波プローブでは、前後左右の方向に屈曲させた位置で固定した場合、操作者が屈曲した状態でロックされていることに気づかずに経食道プローブの挿抜を行ってしまうおそれがある。この場合、屈曲した先端部分で挿入経路を傷つけてしまうおそれがある。また、屈曲手段のロック機構を有していない経食道プローブでは屈曲した状態でロックされることが無いため、屈曲した先端部分で挿入経路を傷つけてしまうおそれはない。しかし、ロック機構を有していない経食道プローブでは、挿入時に前後左右への意図しない屈曲が発生する可能性があり、挿入が困難になってしまうおそれがある。

40

【0006】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、超音波発生源から超音波が射出される方向と直交する方向に屈曲していない状態でのみ先端部をその状態で固定することができる超音波プローブを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記目的を達成するために、請求項1に記載の超音波プローブは、体腔内に挿入する棒状の先端部と、前記先端部に配置され超音波を被検体に向けて射出する超音波射出手段と、前記射出方向と略直交する方向に前記先端部を屈曲させる第1屈曲手段と、前記射出方向又は前記射出方向と逆方向に前記先端部を屈曲させる第2屈曲手段と、前記第1屈曲手

50

段が、前記先端部を前記射出方向と直交する方向のいずれにも屈曲させていない状態のときに、前記第1屈曲手段をロックし、前記第1屈曲手段による前記射出方向と略直交する方向への前記先端部の屈曲を抑制する固定手段と、を備えることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【0008】

請求項1に記載の超音波プローブによると、先端部の左右への屈曲がない状態のときのみ第1屈曲手段にロックを掛けて左右への屈曲を抑制することができる。これにより、超音波プローブの先端部が見えない状態で、被検体の体内に挿入した超音波プローブの先端部の挿抜を行っても、挿入経路である被検体の体腔を傷つける危険を軽減することが可能となる。

10

【0009】

また、先端部の前後方向には対象部位に超音波発生源を向けた状態でロックを掛けることができるので、対象部位への超音波の射出を精度良く行うことが可能である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

〔第1の実施形態〕

(全体構成)

まず、図1を参照して本実施形態に係る超音波プローブの全体の構成に着いて説明する。図1は本発明に係る超音波プローブの斜視図である。本実施形態に係る超音波プローブは図1に示す操作部010及び挿入部020、並びにコネクタ部（不図示）で構成されている。また、図1における丸で囲まれた部分Aは上下湾曲ノブブロックレバー011、上下湾曲ノブ012、及び左右湾曲ノブ013の部分を矢印Wの方向から見たものを拡大した拡大図である。

20

【0011】

挿入部020は被検体の体内に挿入される部分である。挿入部020は導中管部021、湾曲部022、及び先端部023で構成されている。

【0012】

導中管部021は軟性の部材で構成されている。さらに、導中管部021は空洞になっている。導中管部021の空洞には、超音波診断装置本体（不図示）の送受信部（不図示）と超音波振動子024とを繋ぎ電気信号を送信するためのケーブルが内蔵されている。また、導中管部021の空洞には後述の先端部023を傾けるためのワイヤが4本通過している。

30

【0013】

先端部023には超音波振動子024が配置されている。この超音波振動子024が本発明における「超音波射出手段」にあたる。超音波振動子024は超音波診断装置本体に配置された送受信部から送られてきたパルス信号を超音波に変換し、被検体の検査対象となっている部位（以下では、単に「対象部位」という。）に向けて該超音波を射出する。さらに、超音波振動子024は被検体で反射した超音波（以下では、「超音波エコー」という。）を受信し、超音波画像を作成するための電気信号に変換して、前述の送受信手段に出力する。さらに先端部023には導中管部021及び湾曲部022を通過した4本のワイヤが接続されている。該4本のワイヤは、先端部023における、超音波振動子024から超音波が射出される方向の端部、超音波が射出される方向と逆方向の端部、超音波が射出される方向と直交する方向の両側端部にそれぞれ固定されている。以下では、説明の都合上、操作部010から挿入部020を見た方向、すなわち矢印Xの方向を「下方向」と呼ぶ。また、挿入部020から操作部010を見た方向、すなわち矢印Xの逆方向を「上方向」と呼ぶ。また、超音波振動子024から超音波が射出される方向、すなわち図1に示す矢印Yの方向を「前方向」と呼ぶ。また、超音波が射出される方向と逆方向、すなわち矢印Yの逆方向を「後方向」と呼ぶ。また、超音波が射出される方向と直交する方向のうち、矢印Zの方向を「右方向」、矢印Zの逆方向を「左方向」とする。言い換える

40

50

と、前記４本のワイヤはそれぞれ、先端部０２３の前方向、後方向、右方向、及び左方向の端部に固定されている。

【００１４】

湾曲部０２２は導中管部０２１よりもさらに軟性の材質で形成されている。ワイヤが引っ張られ、先端部０２３の前後左右のいずれかの方向にワイヤから力が加わった場合、この湾曲部０２２が力の加わった方向に屈曲する。湾曲部０２２が屈曲することで、該屈曲した方向に先端部０２３が傾く。

【００１５】

操作部０１０は被検体の体内に挿入される先端部０２３の傾きを操作する部分である。操作部０１０は上下湾曲ノブ０１１、上下湾曲ノブ０１２、左右湾曲ノブ０１３、及びケース０１４で構成されている。この上下湾曲ノブ０１２及び上記ワイヤが本発明における「第２屈曲手段」、左右湾曲ノブ０１３及び上記ワイヤが本発明における「第１屈曲手段」にあたる。

【００１６】

上下湾曲ノブ０１２は回転可能に超音波プローブのケース０１４に取り付けられている。さらに、上下湾曲ノブ０１２の中心軸には回転する円盤が設けられている。ここで、上述したように、上下湾曲ノブ０１２が回転させる円盤に接続されたワイヤと、左右湾曲ノブ０１３が回転させる円盤に接続されたワイヤとは、角度が９０度になるように構成されている（不図示）。操作者が上下湾曲ノブ０１２を回転させると、その回転に従って円盤が回転する。先端部０２３の前方向に固定され湾曲部０２２及び導中管部０２１を通過したワイヤは上下湾曲ノブ０１２の円盤の右方向の端に接続される。また、先端部０２３の後方向に固定され湾曲部０２２及び導中管部０２１を通過したワイヤは上下湾曲ノブ０１２に設けられた円盤の左方向の端に接続される。上下湾曲ノブ０１２を矢印W方向から見て時計回り回転させた場合、左側に接続されたワイヤが引っ張られ、湾曲部０２２が下方方向に屈曲し先端部０２３が後方向に傾く。また、上下湾曲ノブ０１２を矢印W方向から見て反時計回り回転させた場合、右側に接続されたワイヤが引っ張られ、湾曲部０２２が後方向に屈曲し先端部０２３が後方向に傾く。

【００１７】

左右湾曲ノブ０１３は回転可能に超音波プローブのケース０１４に取り付けられている。さらに、左右湾曲ノブ０１３には回転する円盤が設けられている。操作者が左右湾曲ノブ０１３を回転させると、その回転に従って円盤が回転する。先端部０２３の右方向に固定され湾曲部０２２及び導中管部０２１を通過したワイヤは左右湾曲ノブ０１３の円盤の右方向の端に接続される。また、先端部０２３の左方向に固定され湾曲部０２２及び導中管部０２１を通過したワイヤは左右湾曲ノブ０１３に設けられた円盤の左方向の端に接続される。左右湾曲ノブ０１３を矢印Wの方向から見て時計回り回転させた場合、左側に接続されたワイヤが引っ張られ、湾曲部０２２が左方向に屈曲し先端部０２３が左方向に傾く。また、左右湾曲ノブ０１３を矢印Wから見て反時計回り回転させた場合、右側に接続されたワイヤが引っ張られ、湾曲部０２２が右方向に屈曲し先端部０２３が右方向に傾く。

【００１８】

上下湾曲ノブ０１１は、上下方向に稼働可能にケース０１４に取り付けられている。上下湾曲ノブ０１１は、上下湾曲ノブ０１２の円盤を挟み込むなどして、上下湾曲ノブ０１２の円盤の回転を止め固定する。

【００１９】

上下湾曲ノブ０１２及び左右湾曲ノブ０１３が有する円盤にはそれぞれのノブ位置マーカ０１５が付いている。また、超音波プローブのケース０１４には中心位置マーカ０１６が付いている。そして、上下湾曲ノブ０１２が有する円盤のノブ位置マーカ０１５が中心位置マーカ０１６と一致したとき（すなわち、図１のAに示すような状態）には、前後方向に対する湾曲部０２２の屈曲がなく、先端部０２３が前後方向に傾いていない状態となる。また、左右湾曲ノブ０１３が有する円盤のノブ位置マーカ０１５が中心位置マーカ０

16と一致したとき（すなわち、図1のAに示すような状態）には、左右方向に対する湾曲部022の屈曲がなく、先端部023が左右方向に傾いていない状態となる。本実施形態では、先端部023の状態を把握し易いように、ノブ位置マーカ015及び中心位置マーカ016を設けている。しかし、これらのマーカは無くても本実施形態における超音波プローブは動作可能である。

【0020】

さらに、本実施形態に係る超音波プローブはコネクタ部を介して超音波診断装置とケーブルで接続されている。超音波振動子024で超音波エコーから変換された電気信号は、湾曲部022、導中管部021、ケース014、及びコネクタ部を通過するケーブルを伝って超音波診断装置の送受信部へ出力される。

10

【0021】

（左右湾曲ノブの固定手段の構成）

次に、左右湾曲ノブ013に設けられた円盤をロックして回転を抑制するための機構を図2、図3及び図4を参照して詳細に説明する。ここで、図2は、本実施形態に係る固定手段を一つの方向から見た概略を表す透視図である。図3は、本実施形態に係る固定手段の概略を表す断面図である。図4は、本実施形態に係る固定手段を他の方向から見た概略を表す透視図である。

【0022】

図2、図3、及び図4は、図1におけるAの部分拡大したものの概略を表している。図1における左右湾曲ノブ013に設けられた円盤が図2、図3、及び図4における回転部材201にあたる。また、図1における上下湾曲ノブ012に設けられた先端部023を傾斜させるためのワイヤを取り付けた円盤が図2、図3、及び図4における円盤300にあたる。また、以下では説明の都合上、図2及び図3に示す矢印Pの方向を「下方向」と呼ぶ。さらに、矢印Pの方向と逆方向を「上方向」と呼ぶ。

20

【0023】

軸筒部材105は棒状の部材である。軸筒部材105はケース014に固定されている。

【0024】

ロック部材101は、図4に示すように後述の押圧部材103に3本の支柱401で連結されている。図3に示すように、支柱401はホルダ部材102を貫通して押圧部材103に固定されている。ロック部材101は軸筒部材105に沿って上下方向に移動可能である。そして、ロック部材101は下方向へ移動した場合、ホルダ部材102に接触するまで移動可能である。すなわち、ロック部材101は図3に示す距離L1を移動可能である。

30

【0025】

押圧部材103の下側の面、すなわち第2回転部材104に接する面は、図5に示すように第2回転部材104の三角形の波形（以下、「山なみ」という。）と嵌合する形状、すなわち第2回転部材104の上面と同様の山なみを有する。図5はホルダ部材102をずらして第2回転部材104及び押圧部材103の周囲を露出させた状態の斜視図である。さらに、押圧部材103は、軸筒部材105がある面と反対側の面（以下では、「周囲」という。）に突起502を有する。また、押圧部材103は、ロック部材101からの押圧を支柱401を介して直接受けて軸筒部材105に沿って上下の移動を行う。したがって、ロック部材101と同様に軸筒部材105に沿って上下方向に距離L1の移動を行う。

40

【0026】

図7は押圧部材103の周囲を展開した展開図である。黒く塗られた部分が突起502である。図7に示すように、突起502は、押圧部材103の周囲における山なみの1つの山を形成する部分（以下では、単に「山部分」という。）である山部分701の中央部分を突出させた形状である。ただし、突起502の位置は、第2回転部材104の回転方向（矢印S方向）の突起502の辺が山部分701の頂点の位置から山部分701の辺7

50

02の間、すなわち距離704の間に位置するよう配置されればよい。そして、突起502は図10(A)に示すように、後述するホルダ部材102に設けられた溝802に収納される。ここで、突起502はホルダ部材102に設けられた溝802の中に収納される幅を有する形状であればどのような形状でもよい。この突起502がホルダ部材102の溝に収納されていることにより、押圧部材103は軸筒部材105を軸とした回転運動が抑制される。すなわち、押圧部材103は軸筒部材105と直交する方向に対して固定される。そこで、突起502の幅は溝の幅になるべく近い幅でかつ溝の中を上下に自由に移動できる幅であることがより好ましい。また、本実施形態では押圧部材103の回転を確実に抑制するため突起502を複数も受けているが、突起502は少なくとも1つあればよい。前述のように押圧部材103は上下方向に距離L1の移動を行うため、この突起502も同様に上下方向に距離L1の移動を行う。

10

【0027】

回転部材201は、上述の左右湾曲ノブ013の軸中心に取り付けられた円盤にあたる。回転部材201の回転軸の中心を軸筒部材105が貫通している。そして、回転部材201は軸筒部材105の周りを回転するよう配置されている。また、回転部材201は上下方向には移動しないよう固定されている。さらに、回転部材201には上下方向の貫通孔である凹部202が開いている。ここで、本実施形態では凹部202は貫通孔であるが、凹部202は開口を固定部材110と相対する側に有する貫通していない窪みでもよい。さらに、回転部材201の下方方向にはワイヤが接続されている。さらに該ワイヤは、ワイヤ方向Qの方向(図3参照)に伸び図1の先端部023の左右の端に接続されている。回転部材201が回転することでワイヤが引かれ、湾曲部022が左右に湾曲することで先端部023が左右に傾斜する。すなわち、回転部材201が固定され回転が抑制されれば左右の屈曲は行えない。

20

【0028】

固定手段100は、図2、図3、及び図4に示すように、ロック部材101、ホルダ部材102、押圧部材103、第2回転部材104、及び固定部材110で構成されている。

【0029】

固定部材110は、保持部材111、凸部112、及び第2弾性部材113で構成されている。

30

【0030】

凸部112は棒状の形状を有している。凸部112は、凹部202に嵌合する直径を有している。そして、湾曲部022が左右に屈曲せず先端部023が左右に傾斜していない状態のときに、凸部112は凹部202と相対する位置関係になる。

【0031】

保持部材111は、軸筒部材105に接している。そして、保持部材111は、軸筒部材105に沿って上下方向に移動可能に配置されている。また、保持部材111は、軸筒部材105と直交する方向(回転部材201の回転方向)に対しては固定されている。具体的には、保持部材111の軸筒部材105と接する面に突起部を設け、該突起部を収納する上下方向の溝を軸筒部材105に設けるなどの構成である。このような構成にすることにより、保持部材111は軸筒部材105に沿って上下運動は行えるが、軸筒部材105の周りの回転に対しては固定される。保持部材111は後述するように、ロック部材101を操作者が下向きに押圧することで、支柱401、押圧部材103、及び第2回転部材104を通じて直接力が加えられ下方方向に移動するため、保持部材111は軸筒部材105に沿って下方方向にはロック部材101と同様に距離L1の移動を行う。そして、保持部材111と回転部材201が最大に離れたとき(後述する図10(A)に示す第2回転部材104の突起501がホルダ部材102の溝802に収納された場合。ここで図10(A)は第2回転部材104の突起501がホルダ部材102の溝802に収納された状態の、ホルダ部材102、押圧部材103、及び第2回転部材104の嵌合状態を表した図である。)の距離L3は、L1よりも長い距離である。これにより、ロック部材101

40

50

がホルダ部材 1 0 2 に接触する前に、保持部材 1 1 1 が回転部材 2 0 1 に接触することはない。

【0032】

保持部材 1 1 1 には凸部 1 1 2 を収納する孔が開いている。保持部材 1 1 1 の孔と凸部 1 1 2 の間には突出方向に凸部 1 1 2 を押圧するための第 2 弾性部材 1 1 3 が配置されている。第 2 弾性部材 1 1 3 は凸部 1 1 2 を下方向に押圧する。さらに、保持部材 1 1 1 の孔には、凸部 1 1 2 が孔から抜けられない機構が設けられている。これは、例えば、凸部 1 1 2 の第 2 弾性部材 1 1 3 側の周囲に突出部を設け、保持部材 1 1 1 の孔をその突出部も含めた大きさの孔として構成し、孔の開口を凸部 1 1 2 は通るが該突出部が引っかかる大きさにするなどの構成とすることで可能である。そして、保持部材 1 1 1 の孔の位置は、凸部 1 1 2 と凹部 2 0 2 が嵌合したときに、図 1 の湾曲部 0 0 2 が左右方向に屈曲していない状態となり、先端部 0 2 3 が左右方向の傾きを有しない状態となる場所に位置している。したがって、凸部 1 1 2 が凹部 2 0 2 は、湾曲部 0 0 2 が左右方向に屈曲していない状態で先端部 0 2 3 が左右方向の傾きを有しない状態のときのみ嵌合し、回転部材 2 0 1 をロックし回転を抑制する。

10

【0033】

保持部材 1 1 1 と回転部材 2 0 1 が最大に離れたときの凸部 1 1 2 と凹部 2 0 2 の間の距離 L 2 は、保持部材 1 1 1 が回転部材 2 0 1 から最大に離れた位置から近接して停止した状態までに動いた距離（後述する図 10 (D) に示す第 2 回転部材 1 0 4 の突起 5 0 1 がホルダ部材 1 0 2 の溝 8 0 1 で停止したときに動いた距離 L 6。図 10 (D) は第 2 回転部材 1 0 4 の突起 5 0 1 がホルダ部材 1 0 2 の溝 8 0 1 で停止した状態の、ホルダ部材 1 0 2、押圧部材 1 0 3、及び第 2 回転部材 1 0 4 の嵌合状態を表した図である。）よりも短い距離である。したがって、第 2 回転部材 1 0 4 の上方向への移動が溝 8 0 1 で停止したときに、凸部 1 1 2 と凹部 2 0 2 が勘合し、回転部材 2 0 1 がロックされ、回転部材 2 0 1 の軸筒部材 1 0 5 に直交する方向の回転運動を抑制する。したがって、距離 L 2 は、保持部材 1 1 1 が回転部材 2 0 1 に近接して停止した状態のときに、凸部 1 1 2 と凹部 2 0 2 とが十分に嵌合できる距離がより好ましい。さらに、距離 L 2 は凸部 1 1 2 が回転部材 2 0 1 に接触せずに回転できるように十分な距離を有する。

20

【0034】

第 1 弾性部材 1 0 6 は、回転部材 2 0 1 と固定部材 1 1 0 の間に配置されている。回転部材 2 0 1 は軸筒部材 1 0 5 に沿った上下方向に対しては固定されているため、第 1 弾性部材 1 0 6 は、固定部材 1 1 0 を上方向に押圧する。すなわち、第 1 弾性部材 1 0 6 によって、保持部材 1 1 1 を回転部材 2 0 1 から離脱させる力が働く。

30

【0035】

第 2 回転部材 1 0 4 は、保持部材 1 1 1 の上側に保持部材 1 1 1 に接するように配置されている。そして、第 2 回転部材 1 0 4 は軸筒部材 1 0 5 の周囲を回転可能である。また、第 2 回転部材 1 0 4 は固定部材 1 1 0 と接した状態で軸筒部材 1 0 5 に沿って上下の移動を行う。第 2 回転部材 1 0 4 は後述するように、ロック部材 1 0 1 を操作者が下向きに押圧することで、支柱 4 0 1、及び押圧部材 1 0 3 を通じて直接力が加えられ、下に移動するため、第 2 回転部材 1 0 4 は、ロック部材 1 0 1 と同様に軸筒部材 1 0 5 に沿って上下方向に距離 L 1 の移動を行う。

40

【0036】

第 2 回転部材 1 0 4 は軸筒部材 1 0 5 と反対側の面（以下では、「周囲」という。）に図 5 に示すように突起 5 0 1 を有する。さらに、第 2 回転部材 1 0 4 の上側、すなわち押圧部材 1 0 3 と接する面は図 5 に示すように山なみの形状を有する。

【0037】

図 6 (A) は本実施形態に係る第 2 回転部材 1 0 4 の周囲を展開した展開図である。図 6 (B) は本実施形態に係る第 2 回転部材 1 0 4 を押圧部材 1 0 3 側から（上から）見た平面図である。図 6 (A) 及び (B) に示す黒くぬられた部分が突起 5 0 1 である。図 6 (A) に示すように、突起 5 0 1 は、第 2 回転部材 1 0 4 の周囲における山なみの 1 つの

50

山を形成する部分（以下では、単に「山部分」という。）である山部分601の図6（A）における向かって右半分を突出させた形状である。突起501の押圧部材103側の辺は、第2回転部材104の山と同じ傾斜を有している。ここで、本実施形態では山部分601の右半分に突起501を設けており、これにより、第2回転部材104は軸筒部材105の周囲を図5及び図6（A）に示す矢印Sの方向に回転する。この突起501を山部分601の左半分に設けた場合、第2回転部材104は、軸筒部材105の周囲を矢印Sと反対方向に回転することになる。また、本実施形態では、突起501は山部分601の一部をそのまま突出させた形状としているが、突起501は押圧部材103側の面が山部分601と同様の傾斜で突出している形状であればどのような形状でもよい。ただし、突起501の矢印S方向の幅は、後に説明するホルダ部材102の溝よりも短い幅、本実施形態では山の右半分の幅以下の長さである必要がある。これにより、突起501はホルダ部材102の溝に収納されることが可能となる。そして、図6（A）に示すように、第2回転部材104の周囲には、突起501を有する山部分601と突起501を有しない山部分602が交互に並んでいる。前述のように、押圧部材103が距離L1の移動を行ない、第2回転部材104は上下方向に距離L1の移動を行うため、第2回転部材104に付随する突起501も同様に上下方向に距離L1の移動を行う。上述の回転は第2回転部材104が下方向に距離L1移動した後上方向に戻る毎に後述するホルダ部材102の一つの溝分だけ回転する。

10

【0038】

ホルダ部材102は、図2及び図3に示すように押圧部材103及び第2回転部材104を覆う形状を有している。そして、ホルダ部材102の軸筒部材105側の押圧部材103及び第2回転部材104と接する面は、図8に示すように溝を有している。図8はホルダ部材102を下から見た斜視図である。ホルダ部材102は図8に示すように浅い溝801と深い溝802とを有する。さらに、ホルダ部材102は軸筒部材105に固定されている。すなわち、ホルダ部材102は、軸筒部材105に沿った上下方向の移動及び軸筒部材105に直交する方向の回転のいずれも行わない。さらに、ホルダ部材102は上面に支柱401を通過させる孔を3つ有している。

20

【0039】

図9は、ホルダ部材102の押圧部材103及び第2回転部材104と接する面（以下では、「内側の面」という。）を展開した展開図である。図9はホルダ部材102の内側の面の突出している部分をグレーで表し、突出していない部分を白で表している。図9に示すように、ホルダ部材102の内側の面は突起803の間に溝801及び溝802が軸筒部材105と直行する回転方向に向かって交互に配置されている。また、溝801及び溝802は軸筒部材105に沿って溝が掘られている。さらに、溝801及び溝802は下側に開口している。

30

【0040】

溝802は押圧部材103の突起502を収納している。ここで、図7に示すように突起502の辺703が、山部分701の辺702とずれている。そのため、図10（A）に示すように、ホルダ部材102の傾斜部分と、押圧部材103の山なみがずれて配置される。また、図9に示す溝802の上辺804はふさがっている。そのため、押圧部材103が下からの押圧を受けて上に移動する場合、押圧部材103の突起502は上方向には溝802の上辺804で移動を停止する。このように押圧部材103の上方向への移動がホルダ部材102によって停止されることにより、ロック部材101、第2回転部材104、固定部材110の上方向への移動も突起502が溝802の上辺804に接触した状態で停止される。また、溝802の両側にはそれぞれ突起803が配置されている。突起502の軸筒部材105と直交する方向への移動は該突起803によって阻害される。さらに、溝802における長さL4は、突起502の移動する距離L1よりも長い。したがって、図10（B）に示すように、上辺804に接している突起502が下向きに距離L1移動しても、溝802から外れない。ここで、図10（B）は押圧部材103が第2回転部材104の方向（下方向）に最大に移動したときの、ホルダ部材102、押圧部材

40

50

103、及び第2回転部材104の嵌合状態を表した図である。

【0041】

図9に示すように、突起803は、下側の辺に第2回転部材104の回転方向（図5における矢印Sの方向）に向かうに従い上方向へ向かう傾斜を有している。この傾斜の角度は第2回転部材104における突起501の傾斜の角度と同一である。ここで、突起803における溝802側の辺の長さL5はL1より長い。したがって、図10（B）に示すように、上辺804に接している突起502が下向きに距離L1移動しても、溝802から外れない。さらに、長さL5は、突起502が上辺804にあたっている状態の第2回転部材104の突起501の位置から上辺804までの距離に距離L1を加えた長さよりも短い。したがって、図10（B）に示すように、突起502が上辺804に接触して停止している状態から突起502が距離L1移動した場合には、突起501は溝802の外に出る。

10

【0042】

溝801は、図9のグレーの部分に示すように上辺804側が浅くなっている。この部分を、以下では「溝801の浅部」という。溝801の浅部は下側の辺に突起803と同一の角度を有しており、さらに、突起803と溝801の浅部は連続した傾斜を形成している。第2回転部材104の突起501は、その上辺が溝801の浅部の下辺と接触することで上方向の動きを停止させられる。溝801の浅部は、第2回転部材104の突起501と接触することで、図10（D）に示すように図10（A）の状態における突起501の位置からみて距離L6下に下がった位置で、該突起501を停止させる。また、図8に示すように、溝801は本実施形態では突起803よりも深さが深くなっているが、この深さは突起501と接触する厚みが必要である。また、溝801の浅部と突起803の突出は同じ深さでもよい。

20

【0043】

次に、固定手段100の動作をまとめて説明する。以下では、第2回転部材104が軸筒部材105に直交する方向に回転する場合の方向、すなわち図5における矢印Rの方向を「回転方向」という。また、以下の説明は第2回転部材104の突起501がホルダ部材102の溝802に収納されている状態からの動作の説明である。すなわち、以下の説明は図10（A）の状態から始まる。この最初の状態を初期の状態とする。また、初期の状態における各部材の位置を初期の位置という。

30

【0044】

（操作者の第1回目の押圧）

操作者がロック部材101を下向きに押圧する。

【0045】

ロック部材101は、支柱401を介して押圧部材103を下方向に押圧する。ロック部材101は初期の位置から距離L1移動したところでホルダ部材102に接触して停止する。

【0046】

押圧部材103は、ロック部材101から下方向の力を受けて下に移動する。押圧部材103は図10（A）に示すように、第2回転部材104と辺901で接触している。そして、第2回転部材104は、第1弾性部材106からの上方向の押圧を固定部材110を介して受ける。そのため、第2回転部材104は、摩擦の少ない方向、すなわち押圧部材103の傾斜に沿って、押圧部材103の山なみと第2回転部材104の山なみとが完全に嵌合するように移動する力が働く。これにより、第2回転部材104は回転方向の力を受ける。これに対し、第2回転部材104の突起501はホルダ部材102の溝802に収納されている。そのため、押圧部材103の傾斜に沿って第2回転部材104が移動することにより、第2回転部材104が回転方向へ回転すると、突起501が突起803の辺902に接触し回転を停止する。そこで、第2回転部材104は回転することなく、押圧部材103の下への移動の力が第2回転部材104に伝えられる。押圧部材103は距離L1を下向きに移動する。

40

50

【0047】

第2回転部材104は、押圧部材103から下向きの力を受けて下に移動する。第2回転部材104は下向きに距離L1移動する。第2回転部材104の突起501も下向きに距離L1移動する。突起501における辺903の状態の初期の位置に距離L1を加えた長さは突起803の辺902の長さL5よりも長い距離である。そのため、突起501の回転方向の辺903の上端は突起803の辺902の下端を超える。これにより、突起803による突起501の回転方向への接触が無くなる。そこで、第2回転部材104は、摩擦の少ない方向に移動する。すなわち、第2回転部材104の山なみが押圧部材103の傾斜に沿って移動する。これにより、第2回転部材104が回転方向へ回転する。第2回転部材104は、図10(B)に示すように第2回転部材104の山なみと押圧部材103の山なみが完全に嵌合することにより、摩擦力を受け回転方向への回転を停止する。

10

【0048】

保持部材111は、第2回転部材104から下方向への力を受けて下に移動する。第2回転部材104は距離L1移動するため、保持部材111も距離L1移動する。

【0049】

凸部112は、保持部材111から下方向への力を受けて下に移動する。保持部材111は距離L1移動するため、凸部112も距離L1移動する。ここで、凸部112と回転部材201との距離L2は距離L1よりも短い。そこで、凹部202が凸部112と相対する位置にある場合には、凸部112は凹部202と嵌合する。また、凹部202が凸部112と相対する位置にない場合には、凸部112は回転部材201の凹部202の開口方向の面のうち凹部202以外の場所と接触する。この場合、凸部112は、回転部材201から上向きの力を受ける。すると、第2弾性部材113は、凸部112から上方向の力を受け、第2弾性部材113は圧縮される。第2弾性部材113は凸部112を下方向へ押圧する。凸部112は、回転部材201を下向きに押圧する。この場合には、凸部112は凹部202と嵌合しないため、回転部材201のロックは掛からず、回転は抑制されない。

20

【0050】

(操作者の第1回目の押圧の解放)

操作者はロック部材101を放し、押圧する力を解放する。

【0051】

第1弾性部材106は、上方向に保持部材111を押圧する。

30

【0052】

第2回転部材104は、第1弾性部材106からの上方向の力を保持部材111を介して受ける。第2回転部材104は上方向に移動する。第2回転部材104の突起501の上方向の斜面を有する辺904が、図10(C)に示すようにホルダ部材102の突起803の斜面を有する下方向の辺905と接触する。ここで、図10(C)は第2回転部材104が押圧部材103の方向(上方向)に移動しホルダ部材102の突起803と接触した時点の、ホルダ部材102、押圧部材103、及び第2回転部材104の嵌合状態を表した図である。突起501は、摩擦の少ない方向、すなわち辺905の斜面に沿って移動する。これにより、第2回転部材104は回転方向に回転する。

40

【0053】

第2回転部材104の突起501は、突起803の辺905の斜面に沿って移動し溝801に移動する。図10(D)に示すように突起501の回転方向の辺903は、ホルダ部材102の突起803の辺907と接触し、摩擦によって回転方向の移動を停止する。また、突起501の上方向の辺904は、溝801の浅部の下方向の辺908と接触し摩擦によって、上方向の移動を停止する。これにより、第2回転部材104の回転方向及び上方向の移動のいずれも停止する。突起501は操作者に押圧され下方向にL1移動した後、溝801の浅部と接触するまで上方向に移動するので、最終的に初期の状態に比べ図10(C)にしめすように下方向にL6移動して停止する。これにより、第2回転部材104も初期の状態に比べ下方向にL6移動した状態で停止する。

50

【0054】

押圧部材103は、第2回転部材104からの力を受けて上方向に移動する。第2回転部材104の突起501がホルダ部材102の溝801の浅部にぶつかり停止すると、押圧部材103は第2回転部材104からの上方向への力を受けなくなり停止する。

【0055】

ロック部材101は、押圧部材103からの力を支柱401を介して受けて上方向に移動する。第2回転部材104の突起501がホルダ部材102の溝801の浅部にぶつかり停止すると、ロック部材101は押圧部材103からの上方向への力を受けなくなり停止する。

【0056】

保持部材111は、第1弾性部材106から力を受け上方向に移動する。第2回転部材104の突起501がホルダ部材102の溝801の浅部にぶつかり停止すると、保持部材111は第2回転部材104に接触しているため、保持部材111も停止する。前述のように第2回転部材104は初期の位置から下方向へ距離L6移動した位置で停止する。そのため、保持部材111も初期の位置から下方向へ距離L6移動した位置で停止する。

【0057】

凸部112と凹部202が嵌合している場合、凸部112は、保持部材111に上方向に引かれ、所期の位置から下方向に距離L6移動した位置で停止する。ここで、前述のように距離L6は距離L2よりも長いため、凸部112は凹部202と嵌合した位置で停止する。そのため、固定部材110は回転部材201をロックする。回転部材201は回転を抑制される。ここで、前述のように、凸部112と凹部202は回転部材201によりワイヤが左右のどちらの方向にも引かれていない状態のときに嵌合するよう配置されている。したがって、この場合、操作者による左右方向への湾曲部022の屈曲及び先端部023の傾斜を抑制することが可能となる。

【0058】

凸部112と凹部202が嵌合していない場合、保持部材111と凸部112との間で圧縮されていた第2弾性部材113が伸びる。そのため、凸部112は上下方向の移動を行わない。また、距離L2が距離L6よりも長いため、第2弾性部材113は凸部112を下方向に押圧する。凸部112は、第2弾性部材113からの下向きの力を受けて、回転部材201の凹部202の開口部側の面を下向きに押圧し続ける。この状態では、凸部112と凹部202は勘合しておらず、回転部材201はロックされていない。そこで、操作者が回転部材201を回転させると、凸部112と凹部202が相対する位置に来た場合、凸部112は、第2弾性部材113からの下向きの力を受けて、凹部202と嵌合する。これにより、固定手段100は、回転部材201をロックし、回転部材201の回転を抑制する。ここで、前述のように、凸部112と凹部202は回転部材201によりワイヤが左右のどちらの方向にも引かれていない状態のときに嵌合するよう配置されている。したがって、固定手段100は、左右方向への湾曲部022の屈曲及び先端部023の傾斜がない状態の位置で回転部材201をロックすることになる。これにより、操作者による左右方向への湾曲部022の屈曲及び先端部023の傾斜を抑制することが可能となる。

【0059】

(操作者の第2回目の押圧)

操作者がロック部材101を下向きに押圧する。

【0060】

ロック部材101は、支柱401を介して押圧部材103を下方向に押圧する。ロック部材101は初期の位置から距離L1移動したところでホルダ部材102に接触して停止する。

【0061】

押圧部材103は、ロック部材101から下方向の力を受けて下に移動する。押圧部材103は、初期の位置から下方向へ距離L6の位置で、図11(A)に示すように、押圧

10

20

30

40

50

部材103の辺901と突起501の上側の辺904とで接触する。図11(A)は2回目の押圧時に、押圧部材103が第2回転部材104の方向(下方向)に移動し、第2回転部材104の山なみと接触した時点の、ホルダ部材102、押圧部材103、及び第2回転部材104の嵌合状態を表した図である。そして、第2回転部材104は、第1弾性部材106からの上方向の押圧を固定部材110を介して受ける。そのため、第2回転部材104は、摩擦の少ない方向、すなわち押圧部材103の傾斜に沿って、山なみと第2回転部材104の山なみを完全に嵌合するように移動する力が働く。これにより、第2回転部材104は回転方向の力を受ける。これに対し、第2回転部材104の突起501はホルダ部材102の溝801に収納されている。そのため、押圧部材103の傾斜に沿って第2回転部材104が移動することにより、第2回転部材104が回転方向へ回転すると、突起501が突起803の辺907に接触し回転を停止する。そこで、第2回転部材104は回転することなく、押圧部材103の下への移動の力が第2回転部材104に伝えられる。押圧部材103は初期の位置から距離L1を下向きに移動する。

10

【0062】

第2回転部材104は、押圧部材103から下向きの力を受けて下に移動する。第2回転部材104は下向きに初期の位置から距離L1移動する。第2回転部材104の突起501も下向きに初期の位置から距離L1移動する。突起501における辺903の上端の初期の位置に距離L1を加えた長さは突起803の辺902の長さL5よりも長い距離である。そのため、突起501の回転方向の辺903の上端は突起803の辺907の下端を超える。これにより、突起803による突起501の回転方向への接触が無くなる。そこで、第2回転部材104は、摩擦の少ない方向に移動する。すなわち、第2回転部材104の山なみが押圧部材103の傾斜に沿って移動する。これにより、第2回転部材104が回転方向へ回転する。第2回転部材104は、図11(B)に示すように第2回転部材104の山なみと押圧部材103の山なみが完全に嵌合することにより、摩擦力を受け回転方向への回転を停止する。図11(B)は、2回目の押圧時に、押圧部材103が第2回転部材104の方向(下方向)に最大に移動したときの、ホルダ部材102、押圧部材103、及び第2回転部材104の嵌合状態を表した図である。

20

【0063】

保持部材111は、第2回転部材104から下方向への力を受けて下に移動する。第2回転部材104は距離L1移動するため、保持部材111も初期の位置から距離L1移動する。

30

【0064】

凸部112は、保持部材111から下方向への力を受けて下に移動する。保持部材111は初期の位置から距離L1移動するため、凸部112も初期の位置から距離L1移動する。ここで、凹部202が凸部112と嵌合している場合には、凸部112は凹部202と嵌合したままである。また、凹部202が回転部材の凹部202の開口方向の面と凹部202以外の場所で接触している場合、凸部112は該面と接触したまま下方向への押圧を継続する。

【0065】

(操作者の第2回目の押圧の解放)

40

操作者はロック部材101を放し、押圧する力を解放する。

【0066】

第1弾性部材106は、上方向に保持部材111を押圧する。

【0067】

第2回転部材104は、第1弾性部材106からの上方向の力を保持部材111を介して受ける。第2回転部材104は上方向に移動する。第2回転部材104の突起501の上方向の斜面を有する辺904が、図11(C)に示すようにホルダ部材102の突起803の斜面を有する下方向の辺905と接触する。ここで、図11(C)は、2回目の押圧時に、第2回転部材104が押圧部材103の方向(上方向)に移動し、ホルダ部材102の突起803と接触した時点の、ホルダ部材102、押圧部材103、及び第2回転

50

部材１０４の嵌合状態を表した図である。突起５０１は、摩擦の少ない方向、すなわち辺９０５の斜面に沿って移動する。これにより、第２回転部材１０４は回転方向に回転する。

【００６８】

第２回転部材１０４の突起５０１は、突起８０３の辺９０５の斜面に沿って移動し溝８０２に入る。図１０（Ａ）に示すように突起５０１の回転方向の辺９０３は、ホルダ部材１０２の突起８０３の辺９０２と接触し、摩擦によって回転方向の移動を停止する。また、第２回転部材１０４の山なみと、押圧部材１０３の山なみとは９０１で接触し接触し摩擦によって、上方向の移動を停止する。これにより、第２回転部材１０４の回転方向及び上方向の移動のいずれも停止する。第２回転部材１０４及びその突起５０１は初期の位置に戻る。

10

【００６９】

押圧部材１０３は、第２回転部材１０４からの力を受けて上方向に移動する。押圧部材１０３の突起５０２の上側の辺がホルダ部材１０２の溝８０２の上辺８０４に接触すると、突起５０２の上方向の移動が停止する。これにより、押圧部材１０３の移動も停止する。突起５０２及び押圧部材１０３は初期の位置に戻る。

【００７０】

ロック部材１０１は、押圧部材１０３からの力を支柱４０１を介して受けて上方向に移動する。押圧部材１０３の突起５０２がホルダ部材１０２の溝８０２の上辺８０４に接触し上方向の移動を停止すると、ロック部材１０１は押圧部材１０３からの上方向への力を受けなくなり停止する。

20

【００７１】

保持部材１１１は、第１弾性部材１０６から力を受け上方向に移動する。押圧部材１０３の突起５０２がホルダ部材１０２の溝８０２の上辺８０４に接触し上方向の移動を停止すると、第２回転部材１０４が停止し、保持部材１１１は第２回転部材１０４に接触しているため、保持部材１１１も停止する。前述のように第２回転部材１０４は初期の位置に戻る。そのため、保持部材１１１も初期の位置で停止する。

【００７２】

凸部１１２と凹部２０２が嵌合している場合、凸部１１２は、保持部材１１１に上方向に引かれ、所期の位置で停止する。ここで、前述のように距離Ｌ３は距離Ｌ２よりも長い

30

【００７３】

凸部１１２と凹部２０２が嵌合していない場合、保持部材１１１と凸部１１２との間で圧縮されていた第２弾性部材１１３が伸びる。そのため、凸部１１２は保持部材１１１の孔から抜けられない機構が働くまで回転部材２０１の凹部２０２の開口方向の面と接触したままである。凸部１１２が保持部材１１１の孔から抜けられない機構が働くと、凸部１１２は、保持部材１１１によって上方向の力を受け上方向に移動する。凸部１１２は回転部材２０１の凹部２０２の開口方向の面から離脱する。この場合も、固定部材１１０は回転部材２０１のロックを行っていない。そのため、回転部材２０１は回転可能である。

40

【００７４】

ここで、本実施形態では凸部１１２が凹部２０２と嵌合しない位置でも、保持部材１１１を回転部材２０１に近接した位置で停止させ、凸部１１２に回転部材２０１を押圧させるために、第２弾性部材１１３を凸部１１２の上に配置し、凸部１１２の部分のみを上下に移動可能にしている。これは、凸部１１２が回転部材２０１を押圧している状態で、操作者が回転部材２０１を回転させれば、凸部１１２と凹部２０２が相対する位置に位置したときに自動的に凸部１１２と凹部２０２が嵌合するためである。したがって、上述の機構を必要としなければ、第２弾性部材１１３を除き、凸部１１２と保持部材１１１を一体化した構成でも本発明における超音波プローブは動作可能である。

【００７５】

50

また、本実施形態では、操作者の一方向からの押圧の繰り返しで回転部材 201 のロック及び解放を繰り返せるように固定手段 100 を構成している。しかし、固定手段 100 は、回転部材 201 の回転方向に固定された固定部材 110 が有する凸部 112 が、左右に対して湾曲部 022 及び先端部 023 の屈曲がない状態で、回転部材 201 の凹部 202 と嵌合する構成であれば他の構成でもよい。例えば、固定部材 110 を貫通する棒状の凸部を後ろから手で押すことで回転部材 201 の凹部に嵌合させるといった構成でもよい。

【0076】

さらに、本実施形態では、固定部材 110 に凸部 112 を設け、回転部材 201 側に凹部を設けたが、これは固定部材 110 側に凹部を設け、回転部材 201 側に凸部を設けた構成でもよい。この場合には、回転部材 201 側に設けられた凸部の後に弾性部材を設けることで、本実施形態と同様に、凸部が固定部材 110 を押圧している状態で、操作者が回転部材 201 を回転させれば、凸部と凹部が相対する位置に位置したときに自動的に凸部と凹部が嵌合する構成にすることができる。

【0077】

以上のように、本実施形態に係る超音波プローブは、先端部が左右に傾斜していない状態のときのみ左右の屈曲をロックすることができる。これにより、先端部が体腔内に入っており、先端部の傾斜が見えない場合でも、操作者は先端部が左右に傾斜した状態で左右の屈曲手段をロックすることはない。これにより、先端部を左右に傾斜させたまま、体腔内に入った先端部の挿抜を行うことが無くなり、先端部によって挿入経路を傷つける危険を軽減できる。さらに、先端部を左右に傾斜させない状態でロックが行えるため、超音波プローブを被検体に挿入を容易に行うことができる。

【0078】

〔第 2 の実施形態〕

次に第 2 の実施形態に係る超音波プローブについて説明する。本実施形態に係る超音波プローブの全体構成は第 1 の実施形態と同様である。また、固定手段の凸部と回転部材の凹部との嵌合の動作は第 1 の実施形態と同様である。そこで、以下では、図 12 及び図 13 を参照して第 2 の実施形態に係る固定手段における固定部材を回転部材方向に押圧する方法について主に説明する。図 12 は本実施形態に係る固定手段及び屈曲手段の斜視図である。図 13 は本実施形態に係る固定手段及び屈曲手段の透視図である。図 12 及び図 13 において第 1 の実施形態と同一の符号を有する部材は同一の機能を有するものである。

【0079】

以下の説明では、軸筒部材 105 に沿った方向で、回転部材 201 から固定手段 150 を見た方向を「上方向」という。また、軸筒部材 105 に沿った方向で、固定手段 150 から回転部材 201 を見た方向を「下方向」という。また、図 15 及び図 16 における向かって右側から左側へ手前を通して回転する方向、すなわち矢印 T の方向を「回転方向」という。

【0080】

（左右湾曲ノブの固定手段の構成）

固定手段 150 は、第 2 回転部材 107、突出部 108、及び固定部材 151 で構成される。

【0081】

第 2 回転部材 107 は、軸筒部材 105 に沿った方向に固定されている。さらに、第 2 回転部材 107 は、軸筒部材 105 と直交する方向に軸筒部材 105 の周囲を角度 θ 回転可能に設置されている。以下では第 2 回転部材 107 が回転方向と逆方向の限界まで移動した位置を「基準位置」という。すなわち第 2 回転部材 107 は基準位置から回転方向に角度 θ 回転可能である。

【0082】

第 2 回転部材 107 は、保持部材 152 に相対する面（下面）に突出部 108 を有する。

10

20

30

40

50

【0083】

固定部材151は、保持部材152、凸部112、及び第2弾性部材113で構成されている。

【0084】

保持部材152、凸部112、及び第2弾性部材113の関係は第1の実施形態と同様である。

【0085】

保持部材152は、第2回転部材107と相対する面に回転方向に向かうに従い第2回転部材107に接近する斜面を有している。該斜面は第2回転部材107が基準位置から回転方向に角度 θ 移動したときに、突出部108が斜面の頂上の回転方向とは逆側の近接した位置に位置するように配置されている。これにより、第2回転部材107は回転を行っても突出部108が斜面から回転方向に落ちることはない。さらに、基準位置における突出部108の上下方向の位置から基準位置から角度 θ 回転した後の突出部108の位置までの上下方向の距離L8（図13参照）は、基準位置に突出部108がある場合の凸部112と凹部202との距離より長い。したがって、第2回転部材107が基準位置から角度 θ 回転した場合、保持部材152は下方向に距離L8移動する。そして、凸部112と凹部202が相対する位置にある場合には、第2回転部材107が基準位置から角度 θ 回転すると、凸部112と凹部202は嵌合する。凸部112と凹部202が相対する位置にない場合には、凸部112は、回転部材201に接触し回転部材201を押圧する。

【0086】

また、L9は凸部112が回転部材201と接触せずに回転部材201回転するのに十分な距離を有する。したがって、第2回転部材107が基準位置にあるときには回転部材201は回転可能である。

【0087】

次に、固定手段150の動作をまとめて説明する。以下の説明は第2回転部材107が基準位置にある状態からの動作の説明である。この最初の状態を初期の状態とする。また、初期の状態における各部材の位置を初期の位置という。

【0088】

（基準位置からの回転方向への回転）

操作者は第2回転部材107を回転方向に角度 θ 回転させる。

【0089】

第2回転部材107は、回転方向に角度 θ 回転する。

【0090】

第2回転部材107に設けられた突出部108も基準位置から回転方向に移動する。突出部108は、保持部材152に設けられた斜面の上を回転方向、すなわち斜面を上る方向に移動する。突出部108の回転方向の斜面の上の移動に従い、突出部108は、保持部材152を下方向に徐々に移動させていく。第2回転部材107が基準位置から角度 θ 動いたところで停止する。突出部108は、斜面の頂上の回転方向とは逆側の近接した位置で停止する。

【0091】

保持部材152は、突出部108が回転方向に斜面の上を移動するに従い、斜面の高さ分だけ徐々に下に下がる。第2回転部材107が基準位置から角度 θ 移動すると、保持部材152は初期の位置から下向きに距離L8移動した位置で停止する。

【0092】

凸部112は、第1の実施形態と同様に凹部202と嵌合する、もしくは回転部材201の凹部202の開口方向の面（上面）を下向きに押圧する。

【0093】

（基準位置への回転方向と逆方向への回転）

操作者は第2回転部材107を回転方向と逆方向に角度 θ 回転させる。

【0094】

第2回転部材107は、回転方向と逆方向に角度 θ 回転する。

【0095】

第2回転部材107に設けられた突出部108も斜面の頂上の回転方向とは逆側の近接した位置から回転方向と逆方向に移動する。突出部108は、保持部材152に設けられた斜面の上を回転方向と逆方向、すなわち斜面を下る方向に移動する。突出部108の回転方向の斜面の上の移動に従い、突出部108は、保持部材152を上方向に徐々に移動させていく。第2回転部材107及び突出部108は基準位置で停止する。

【0096】

保持部材152は、突出部108が回転方向と逆方向に斜面の上を移動するに従い、斜面の高さ分だけ徐々に上に上がる。第2回転部材107が基準位置に移動すると、保持部材152は初期の位置で停止する。

10

【0097】

凸部112は、第1の実施形態と同様に凹部202との嵌合を解放する、もしくは回転部材201の上面から離脱する。

【0098】

以上のように、本実施形態に係る超音波プローブでは、第1の実施形態に比べて簡単な構成で、操作者による容易な回転部材のロックを実現できる。構成が簡単であるので、第1の実施形態に比べて安価にかつ簡単に固定手段を製造することが可能となる。

【0099】

〔第3の実施形態〕

20

次に第3の実施形態に係る超音波プローブについて説明する。本実施形態に係る超音波プローブの全体構成は第1の実施形態と同様である。本実施形態に係る超音波プローブは、左右湾曲ノブの固定を磁力によって行うことが、第1及び第2の実施形態に係る超音波プローブと異なる。そこで、以下では、磁力により回転部材をロックする構成について主に説明する。

【0100】

本実施形態に係る固定手段は回転部材の回転軸の中心を貫通する軸筒部材、軸筒部材に固定された固定部材を有する。

【0101】

回転部材は、軸筒部材に直交する方向に軸筒部材の周囲を回転するよう構成されている。さらに、回転部材は、軸筒部材に沿った方向に対しては固定されている。

30

【0102】

固定部材は軸筒部材に沿った方向及び軸筒部材と直交する方向のいずれに対しても固定されている。さらに、固定部材は回転部材に近接する位置に配置されている。

【0103】

回転部材の固定部材と相対する面には磁石が取り付けられている。

【0104】

固定部材の回転部材と相対する面にはコイルが配置されている。このコイルは、湾曲部022が左右に屈曲しておらず先端部023が左右に傾いていない状態のときに回転部材の磁石と相対する位置に位置するよう配置される。

40

【0105】

固定部材には電流を発生する電源が配置されている。さらに、固定部材には、電源から電流を発生させるスイッチが配置されている。操作者がスイッチを入れることで、電源から電流が発生しコイルに電流が送られる。電源から電流がコイルに送られることでコイルに磁場が発生する。

【0106】

固定部材のコイルから磁場が発生することで回転部材の磁石との間に引力が働き、回転部材をロックすることで、回転部材の回転を抑制する。このとき、コイルと磁石は湾曲部022が左右に屈曲しておらず先端部023が左右に傾いていない状態のときに回転部材の磁石と相対する位置に位置するよう配置されるため、回転部材は先端部023の左右の

50

傾斜がない状態でロックされることになる。

【0107】

以上のように、本実施形態に係る超音波プローブでは、磁力を使用して左右の屈曲がない状態のときに左右湾曲ノブ013をロックすることができる。これにより、簡単な構成で左右の屈曲がない状態のときにのみ左右湾曲ノブ013をロックさせる機構を作成することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明に係る超音波プローブの斜視図

【図2】第1の実施形態に係る固定手段を一つの方から見た概略を表す透視図

10

【図3】第1の実施形態に係る固定手段の概略を表す断面図

【図4】第1の実施形態に係る固定手段を他の方から見た概略を表す透視図

【図5】ホルダ部材をずらして第2回転部材及び押圧部材の周囲を露出させた状態の斜視図

【図6】(A)第1の実施形態に係る第2回転部材の周囲を展開した展開図、(B)第1の実施形態に係る第2回転部材を押圧部材側から見た平面図

【図7】押圧部材の周囲を展開した展開図

【図8】ホルダ部材を下から見た斜視図

【図9】ホルダ部材の押圧部材及び第2回転部材と接する面を展開した展開図

【図10】(A)第2回転部材の突起がホルダ部材の溝に収納された状態の、ホルダ部材、押圧部材、及び第2回転部材の嵌合状態を表した図、(B)1回目の押圧時に、押圧部材が第2回転部材の方へ最大に移動したときの、ホルダ部材、押圧部材、及び第2回転部材の嵌合状態を表した図、(C)1回目の押圧時に、第2回転部材が押圧部材の方へ移動し、ホルダ部材の突起と接触した時点の、ホルダ部材、押圧部材、及び第2回転部材の嵌合状態を表した図、(D)1回目の押圧時に、第2回転部材の突起がホルダ部材の浅い溝で停止した時点の、ホルダ部材、押圧部材、及び第2回転部材の嵌合状態を表した図

20

【図11】(A)2回目の押圧時に、押圧部材が第2回転部材の方へ移動し、第2回転部材の山なみと接触した時点の、ホルダ部材、押圧部材、及び第2回転部材の嵌合状態を表した図、(B)2回目の押圧時に、押圧部材が第2回転部材の方へ最大に移動したときの、ホルダ部材、押圧部材、及び第2回転部材の嵌合状態を表した図、(C)2回目の押圧時に、第2回転部材が押圧部材の方へ移動し、ホルダ部材の突起と接触した時点の、ホルダ部材、押圧部材、及び第2回転部材の嵌合状態を表した図

30

【図12】第2の実施形態に係る固定手段及び屈曲手段の斜視図

【図13】第2の実施形態に係る固定手段及び屈曲手段の透視図

【符号の説明】

【0109】

010 操作部

011 上下湾曲ノブロックレバー

012 上下湾曲ノブ

013 左右湾曲ノブ

40

014 ケース

015 ノブ位置マーカ

016 中心位置マーカ

020 挿入部

021 導中管部

022 湾曲部

023 先端部

024 超音波振動子

100 固定手段

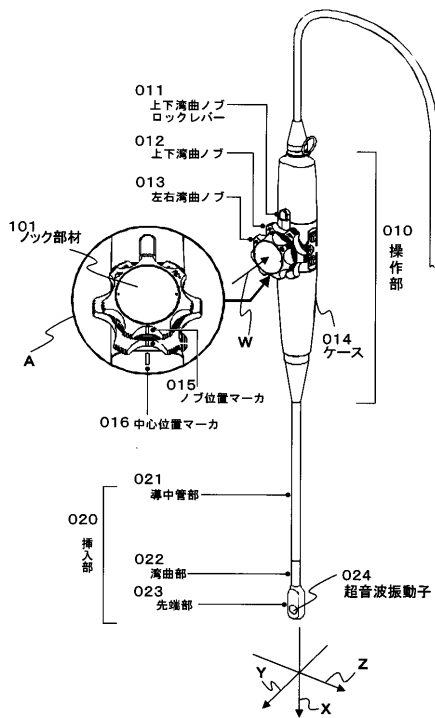
101 ノック部材

50

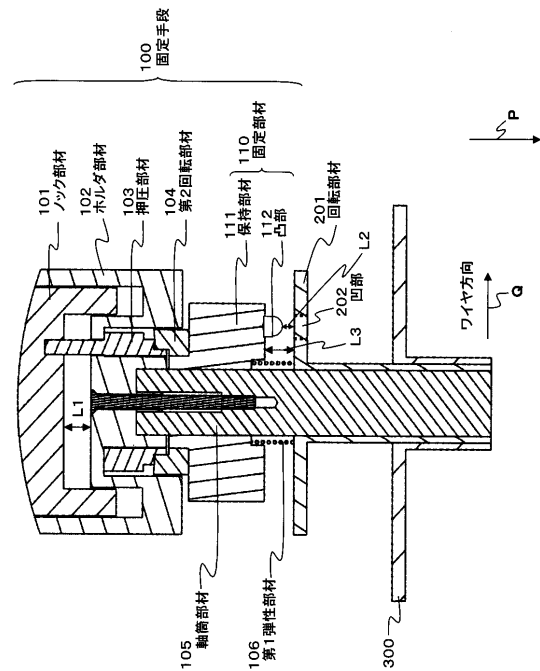
- 102 ホルダ部材
- 103 押圧部材
- 104 第2回転部材
- 105 軸筒部材
- 106 第1弾性部材
- 110 固定部材
- 111 保持部材
- 112 凸部
- 113 第2弾性部材
- 201 回転部材
- 202 凹部
- 401 支柱

10

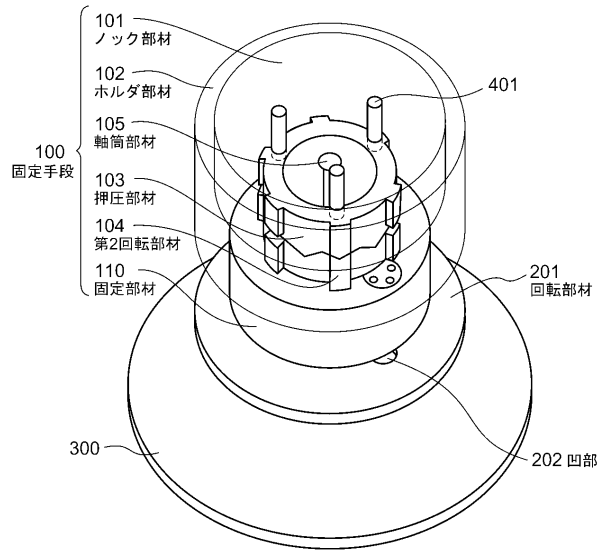
【図1】



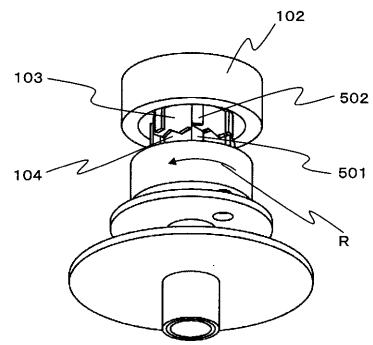
【図3】



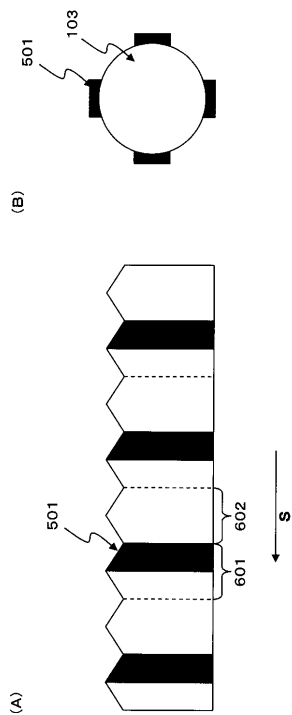
【図 4】



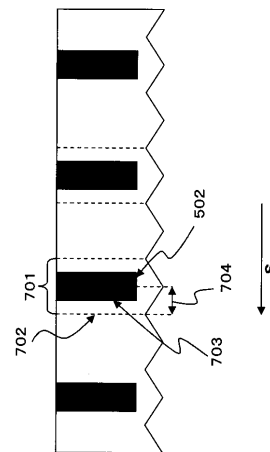
【図 5】



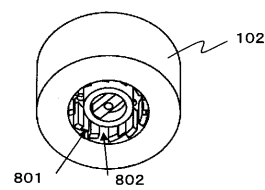
【図 6】



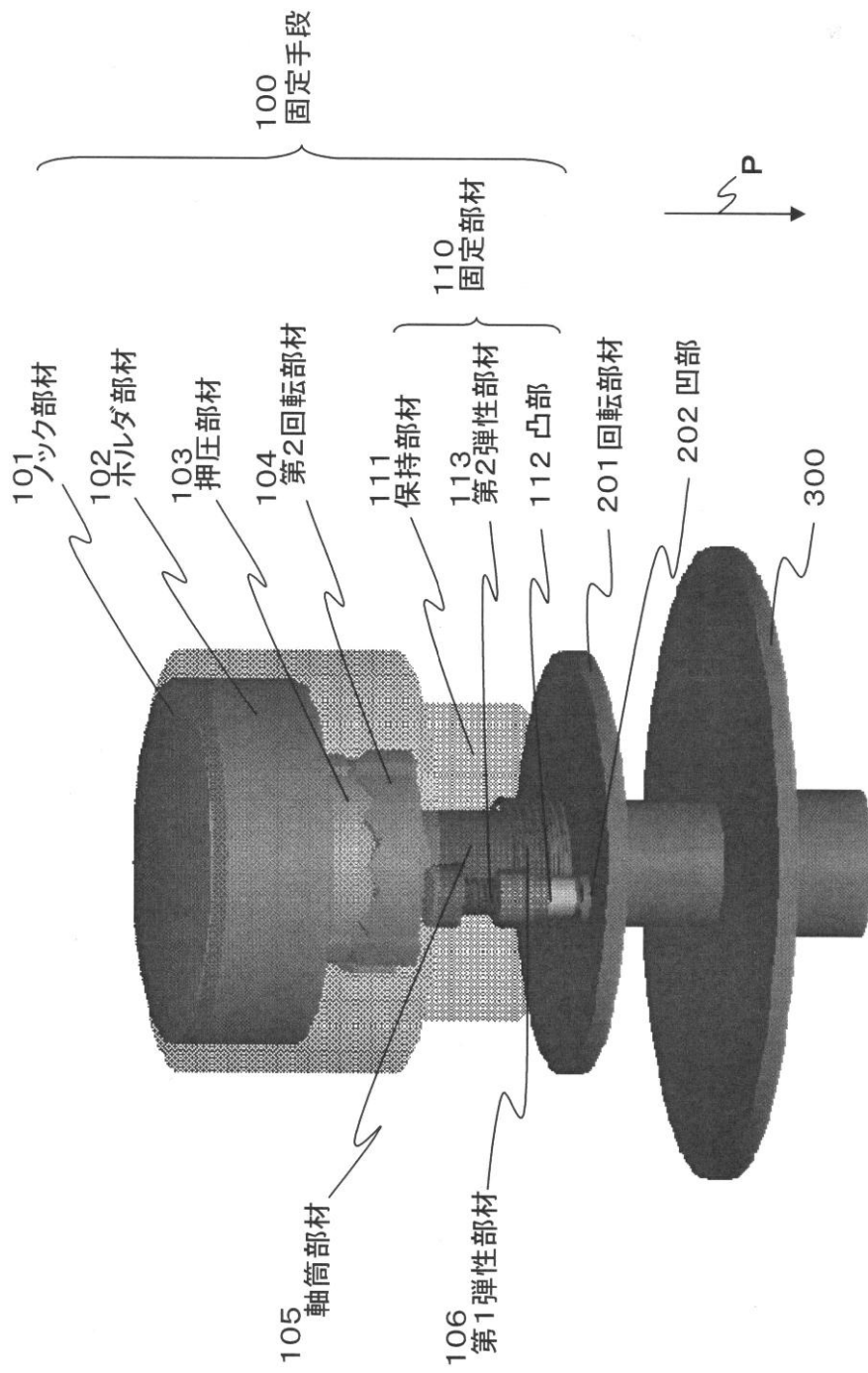
【図 7】



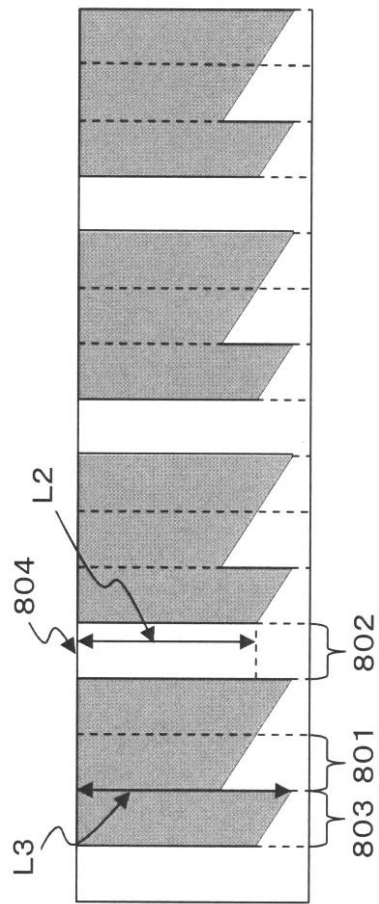
【図 8】



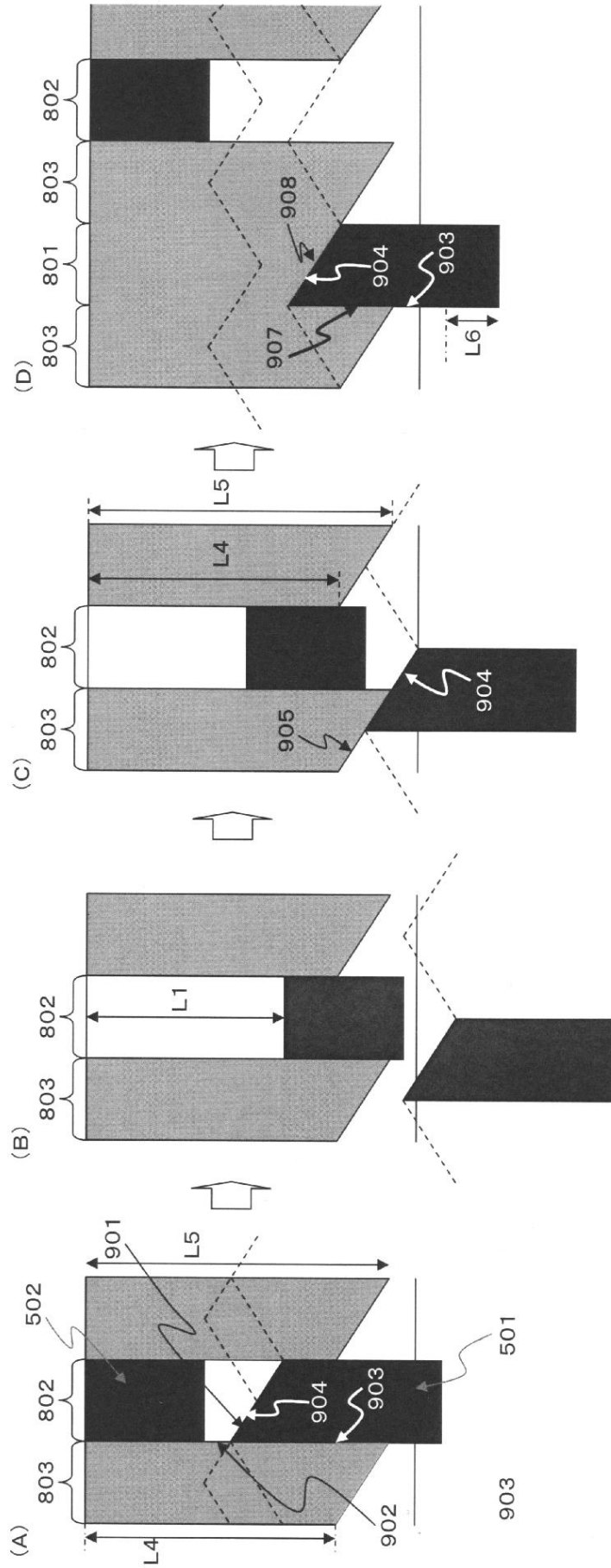
【図 2】



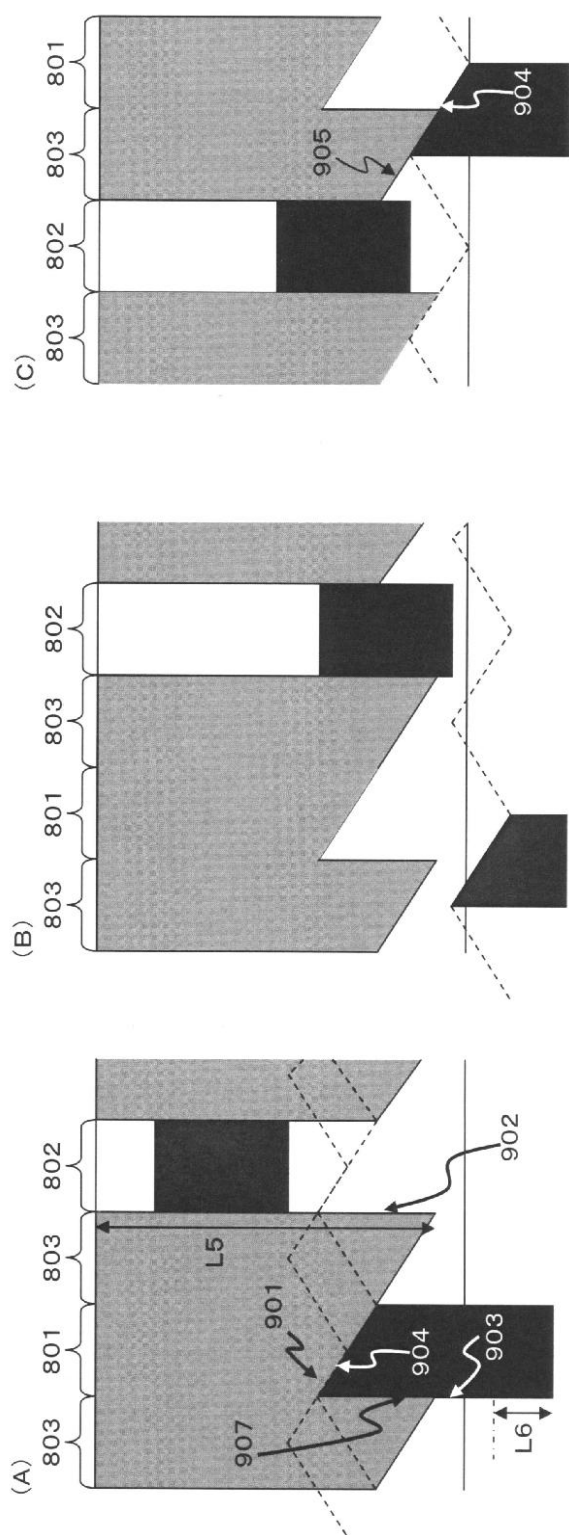
【図 9】



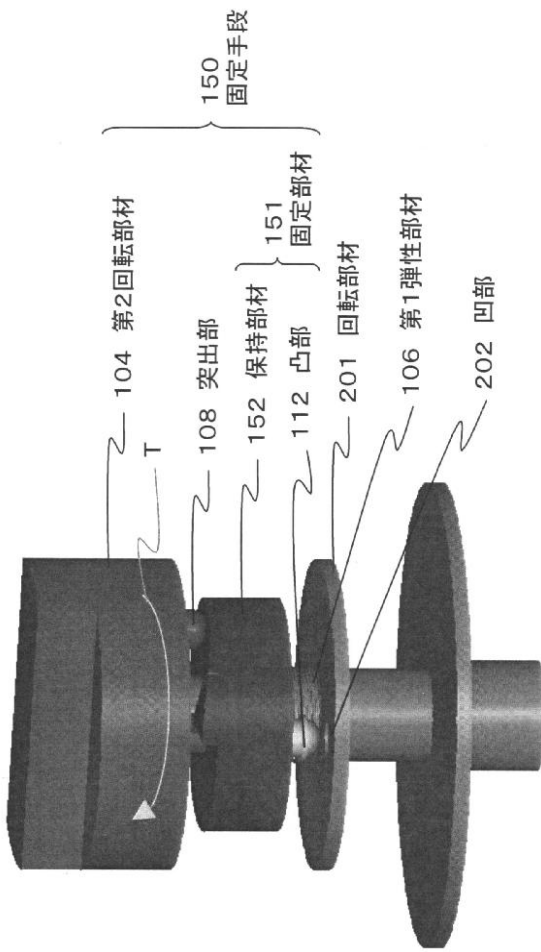
【図10】



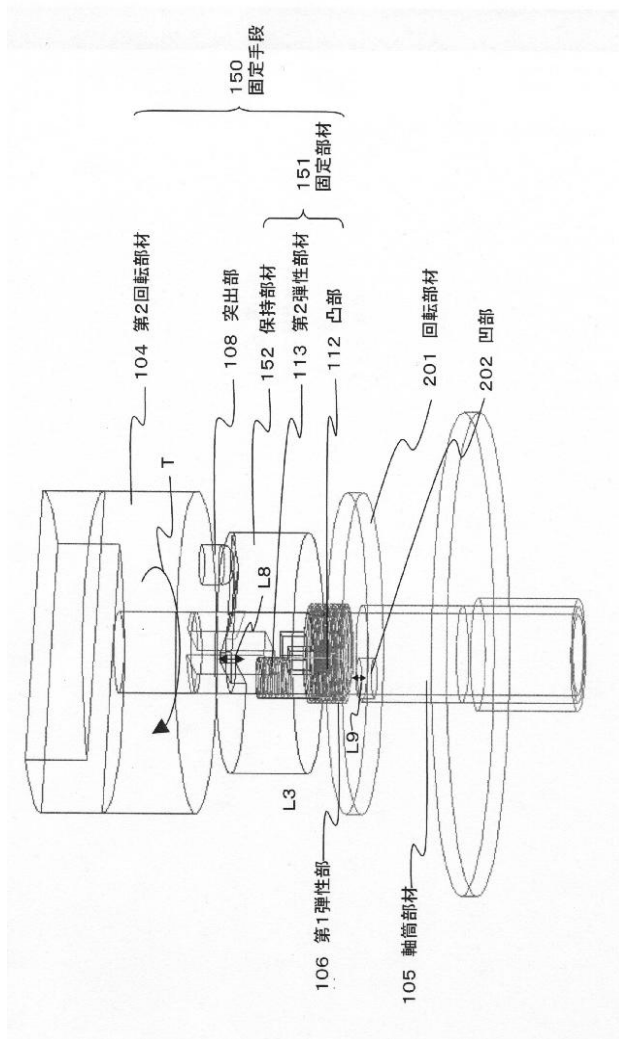
【図 1 1】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (72)発明者 嶋原 章哲
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
- (72)発明者 久保田 隆司
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
- (72)発明者 大貫 裕
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

審査官 右▲高▼ 孝幸

- (56)参考文献 特開2002-330971 (J P, A)
特開2003-28107 (J P, A)
特開2006-201 (J P, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
A 6 1 B 8 / 1 2

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JP5248147B2	公开(公告)日	2013-07-31
申请号	JP2008059732	申请日	2008-03-10
[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		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	小作秀樹 嶋原章哲 久保田隆司 大貫裕		
发明人	小作 秀樹 嶋原 章哲 久保田 隆司 大貫 裕		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B8/12 A61B8/0883		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB14 4C601/EE11 4C601/EE16 4C601/FE01 4C601/GA14		
其他公开文献	JP2009213640A5 JP2009213640A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波探头，其能够仅在与来自超声波波动发生源的超声波的发射方向垂直的方向上的非弯曲状态下固定远端部分的弯曲。ZSOLUTION：该超声波探头包括插入体腔的杆状远端部分，设置在远端部分并向对象发射超声波的超声波发射部分，弯曲远端的第一弯曲部分基本上与发射方向正交的方向上的部分，在发射方向上或与发射方向相反的方向上弯曲远端部分的第二弯曲部分，以及当第一弯曲部分弯曲远端时固定部分110在第一弯曲部分的旋转构件201上锁定第一弯曲部分的旋转构件201，以抑制第一弯曲部分在发射方向和基本正交方向上的远端部分的弯曲。Z

