

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作部から前方に延びる挿入部の前端部の表面に設けた超音波プローブと、
上記挿入部の一部をなしかつ上記超音波プローブを支持する樹脂製の先端硬質部と、
該先端硬質部に形成した、上記超音波プローブの後端面が当接する超音波プローブ当たり面と、

上記先端硬質部に形成した、該超音波プローブ当たり面より後方において上記先端硬質部を前後方向に貫通するフレキシブル挿入孔と、

上記超音波プローブと電氣的に接続し、前方から後方に向かって上記フレキシブル挿入孔を貫通するフレキシブルプリント基板と、

を備え、

上記フレキシブル挿入孔が、

上記先端硬質部の後端面から前方に向かって前後方向に延びかつ該先端硬質部の軸線を中心とする断面円弧形状をなす軸線平行部と、

上記先端硬質部の上記超音波プローブ当たり面より外周側の部位を前方から後方に向かって縮径しながら延びて自身の後端部が上記軸線平行部の前端部に接続する、上記軸線を中心とする環状のテーパ部と、

を備えることを特徴とする超音波内視鏡。

【請求項 2】

請求項 1 記載の超音波内視鏡において、

該テーパ部の前部の内周部よりも内周側に位置する上記軸線平行部の前端部の内周部によって、上記テーパ部の後部の内周部を構成した超音波内視鏡。

【請求項 3】

操作部から前方に延びる挿入部の前端部の表面に設けた超音波プローブと、
上記挿入部の一部をなしかつ上記超音波プローブを支持する樹脂製の先端硬質部と、
該先端硬質部に形成した、上記超音波プローブの後端面が当接する超音波プローブ当たり面と、

上記先端硬質部に形成した、該超音波プローブ当たり面より後方において上記先端硬質部を前後方向に貫通するフレキシブル挿入孔と、

上記超音波プローブと電氣的に接続し、前方から後方に向かって上記フレキシブル挿入孔を貫通するフレキシブルプリント基板と、

を備える超音波内視鏡の製造方法であって、

円筒状エンドミルからなる第一切削具を自転させながら上記先端硬質部の後端面に接触させるステップ、

上記第一切削具を上記軸線と平行方向に前進させかつ該軸線を中心とする周方向に移動させることにより、上記フレキシブル挿入孔の一部をなしかつ上記軸線と平行に延びる断面円弧形状の軸線平行部を形成するステップ、

上記第一切削具より小径の円筒状エンドミルからなる第二切削具を自転させながら、上記先端硬質部の超音波プローブ当たり面より外周側に位置する部位に対して前方から接触させるステップ、及び

上記第二切削具を後方に移動させかつ上記軸線を中心とする周方向に移動させることにより、上記フレキシブル挿入孔の一部をなしかつ前方から後方に向かって縮径しながら延びて自身の後端部が上記軸線平行部の前端部に接続するテーパ部を形成するステップ、

を有することを特徴とする超音波内視鏡の製造方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載の超音波内視鏡の製造方法において、

上記テーパ部を形成するステップが、

上記第二切削具を上記軸線と平行な方向に後方へ向かって移動させることにより、上記軸線平行部の内周部より外周側に位置する上記テーパ部の内周部の前部を形成するステップ、及び

上記第二切削具を上記軸線に対して傾斜させながら後方へ向かって移動させることにより、上記テーパ部の外周部を形成するステップを含む超音波内視鏡の製造方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の超音波内視鏡の製造方法において、
上記軸線平行部を形成するステップが、

上記テーパ部の後端より前方の位置まで上記第一切削具を前進させて、該テーパ部の上記前部の内周部よりも内周側に位置しかつ上記テーパ部の後部の内周部を兼ねる、上記軸線平行部の前端部の内周部を形成するステップを含む超音波内視鏡の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波内視鏡及び超音波内視鏡の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

図 1 1、1 2 及び特許文献 1 は超音波内視鏡の従来例である。

この超音波内視鏡は、操作部と、操作部から前方に延びる挿入部と、操作部から後方に延びる超音波画像伝送用チューブと、超音波画像伝送用チューブの端部に設けた超音波用コネクタ部と、を備えている。挿入部の前端部には硬質樹脂材料によって構成した先端硬質部が設けてあり、先端硬質部の前部には超音波プローブが固定状態で支持してある。挿入部の先端部（先端硬質部）より後方に位置する部分は可撓性を有している。先端硬質部及び超音波プローブの表面には、弾性材料からなるバルーンを装着するためのバルーン装着部が形成してある。

20

【0003】

先端硬質部には、挿入部（先端硬質部）の軸線を中心とする環状形状をなしかつ超音波プローブの後端面が当接する超音波プローブ当たり面と、超音波プローブ当たり面より後方に位置しかつ先端硬質部を前後方向に貫通するフレキシ挿入孔と、が形成してある。また超音波プローブには、超音波プローブと電氣的に接続するフレキシブルプリント基板が一体的に設けてある。このフレキシブルプリント基板は前方から後方に向かってフレキシ挿入孔を貫通しており、フレキシブルプリント基板の後端部は挿入部、操作部、及び超音波画像伝送用チューブの内部を通り抜けて超音波用コネクタ部にまで延びている。

30

【0004】

超音波診断を行う際はまず、上記超音波用コネクタ部を C R T モニタに接続する。次いで、超音波内視鏡の内部に設けたバルーン注水管路を介して脱気水をバルーン装着部とバルーン内面との間に注入しバルーンを膨らませる。そして膨んだバルーンを被検者の体腔壁等に接触させながら超音波プローブから超音波を発信する。すると超音波プローブが取得した超音波画像データがフレキシブルプリント基板及び上記超音波用コネクタ部を介して C R T モニタに送信され、モニタに超音波画像が表示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0005】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5－2 1 1 5 4 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

図 1 2 は先端硬質部に対する従来のフレキシ挿入孔の加工方法を示している。

先端硬質部にフレキシ挿入孔を成形する際は、まず円筒状エンドミルからなる第一切削具を先端硬質部の後端面に接触させ、この第一切削具を自身の軸線回りに自転させながら挿入部の軸線と平行方向に位置 A まで前進させる。さらに位置 A まで前進しかつ自転を継続している第一切削具 T 1 を、その前後位置を固定したまま先端硬質部の軸線を中心に 1 8

50

0°より小さい角度で公転（円周方向に移動）させると、先端硬質部に断面円弧形の後方軸線平行部が形成される。

次いで、第一切削具と同じ形状の円筒状エンドミルからなる第二切削具を、自身の軸線回りに自転させながら先端硬質部の超音波プローブ当たり面より外周側に位置する部位に対して前方から接触させる。そして第二切削具を後方に上記軸線に沿って位置Bまで移動させる。次いで、自転を継続している第二切削具をその前後位置を固定したまま先端硬質部の軸線を中心に360°公転させることにより、先端硬質部に正面視円形の前方軸線平行部を形成する。第二切削具の外周面位置を後方軸線平行部の内面の外周側位置と完全に一致させるのは難しいので、第二切削具の外周面位置は後方軸線平行部の外周部位置よりもやや外周側に（意図的に）設定する。そのため前方軸線平行部の後端部と後方軸線平行部の前端部の間には径方向の段差が生じる。

最後に自身の軸線回りに自転している第二切削具を前方軸線平行部の外周側に位置させながら、先端硬質部に対して前方から接触させる。そして第二切削具を上記軸線に対して傾斜させながら後方に移動させ、さらに先端硬質部の軸線を中心に360°公転させることにより、先端硬質部に前方軸線平行部の外周側に位置する正面視円形のテーパ部を形成する。このテーパ部（の外周部）は、前方から後方に向かうにつれて縮径する形状であり、テーパ部の後端部は前方軸線平行部に接続している。

【0007】

近年、内視鏡の挿入部（先端硬質部）の小径化が進行しているため、これに伴ってフレキシブル挿入孔の径方向寸法が狭くなっている。

そのためフレキシブルプリント基板の後端部をフレキシブル挿入孔に対して前方から挿入したときに、フレキシブルプリント基板の後端部が上記段差に引っ掛かり易かった。

仮にフレキシブルプリント基板の後端部が上記段差に引っ掛かると、超音波内視鏡の組み立て作業性（歩留まり）が低下してしまう。

【0008】

本発明は、先端硬質部に形成したフレキシブル挿入孔に対して超音波プローブに接続するフレキシブルプリント基板の端部を挿入したときに、フレキシブルプリント基板の端部がフレキシブル挿入孔を円滑に貫通することが可能な超音波内視鏡及び超音波内視鏡の製造方法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】

【0009】

本発明の超音波内視鏡は、操作部から前方に延びる挿入部の前端部の表面に設けた超音波プローブと、上記挿入部の一部をなしかつ上記超音波プローブを支持する樹脂製の先端硬質部と、該先端硬質部に形成した、上記超音波プローブの後端面が当接する超音波プローブ当たり面と、上記先端硬質部に形成した、該超音波プローブ当たり面より後方において上記先端硬質部を前後方向に貫通するフレキシブル挿入孔と、上記超音波プローブと電氣的に接続し、前方から後方に向かって上記フレキシブル挿入孔を貫通するフレキシブルプリント基板と、を備え、上記フレキシブル挿入孔が、上記先端硬質部の後端面から前方に向かって前後方向に延びかつ該先端硬質部の軸線を中心とする断面円弧形状をなす軸線平行部と、上記先端硬質部の上記超音波プローブ当たり面より外周側の部位を前方から後方に向かって縮径しながら延びて自身の後端部が上記軸線平行部の前端部に接続する、上記軸線を中心とする環状のテーパ部と、を備えることを特徴としている。

【0010】

該テーパ部の前部の内周部よりも内周側に位置する上記軸線平行部の前端部の内周部によって、上記テーパ部の後部の内周部を構成してもよい。

【0011】

本発明の超音波内視鏡の製造方法、操作部から前方に延びる挿入部の前端部の表面に設けた超音波プローブと、上記挿入部の一部をなしかつ上記超音波プローブを支持する樹脂製の先端硬質部と、該先端硬質部に形成した、上記超音波プローブの後端面が当接する超音波プローブ当たり面と、上記先端硬質部に形成した、該超音波プローブ当たり面より後

方において上記先端硬質部を前後方向に貫通するフレキシ挿入孔と、上記超音波プローブと電氣的に接続し、前方から後方に向かって上記フレキシ挿入孔を貫通するフレキシブルプリント基板と、を備える超音波内視鏡の製造方法であって、円筒状エンドミルからなる第一切削具を自転させながら上記先端硬質部の後端面に接触させるステップ、上記第一切削具を上記軸線と平行方向に前進させかつ該軸線を中心とする周方向に移動させることにより、上記フレキシ挿入孔の一部をなしかつ上記軸線と平行に延びる断面円弧形状の軸線平行部を形成するステップ、上記第一切削具より小径の円筒状エンドミルからなる第二切削具を自転させながら、上記先端硬質部の超音波プローブ当たり面より外周側に位置する部位に対して前方から接触させるステップ、及び上記第二切削具を後方に移動させかつ上記軸線を中心とする周方向に移動させることにより、上記フレキシ挿入孔の一部をなしかつ前方から後方に向かって縮径しながら延びて自身の後端部が上記軸線平行部の前端部に接続するテーパ部を形成するステップ、を有することを特徴としている。

10

【0012】

上記テーパ部を形成するステップが、上記第二切削具を上記軸線と平行な方向に後方へ向かって移動させることにより、上記軸線平行部の内周部より外周側に位置する上記テーパ部の内周部の前部を形成するステップ、及び上記第二切削具を上記軸線に対して傾斜させながら後方へ向かって移動させることにより、上記テーパ部の外周部を形成するステップを含んでもよい。

【0013】

上記軸線平行部を形成するステップが、上記テーパ部の後端より前方の位置まで上記第一切削具を前進させて、該テーパ部の上記前部の内周部よりも内周側に位置しかつ上記テーパ部の後部の内周部を兼ねる、上記軸線平行部の前端部の内周部を形成するステップを含んでもよい。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明の超音波内視鏡では、先端硬質部に設けたフレキシ挿入孔が、先端硬質部の後端面から前方に向かって挿入部の軸線と平行に延びる軸線平行部と、先端硬質部の内部を前方から後方に向かって縮径しながら延びて自身の後端部が軸線平行部の前端部に接続するテーパ部と、を備えている。このようにテーパ部の後端部が軸線平行部の前端部に接続しているので、テーパ部の後端部と軸線平行部の前端部の接続部に（径方向の）段差が生じない。

30

そのためフレキシブルプリント基板の端部をフレキシ挿入孔に対して前方から挿入するときに、フレキシブルプリント基板の端部がフレキシ挿入孔の内面に引っ掛かるおそれが殆どない。

従って、超音波内視鏡の組み立て作業性（歩留まり）を従来より向上させることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明を適用した超音波内視鏡の一実施形態を示す外觀図である。

【図2】挿入部の前端部及びその近傍部の前方から見た斜視図である。

40

【図3】超音波プローブを省略して示す図2と同様の斜視図である。

【図4】図3のIV-IV矢線に沿う断面図である。

【図5】図3のV-V矢線に沿う断面図である。

【図6】先端硬質部の一部を破断して示す後方から見た斜視図である。

【図7】挿入部の前端部及びその近傍部の一部を断面視して示す側面図である。

【図8】先端硬質部の図5と同じ位置で切断した縦断側面図である。

【図9】先端硬質部の図4と同じ位置で切断した縦断側面図である。

【図10】吸引チューブ及びバルーン吸引用孔に洗浄用ブラシを挿入したときの図9と同様の断面図である。

【図11】従来例の図7と同様の断面図である。

50

【図 1 2】従来例の図 1 0 と同様の断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下図 1 から図 1 0 を参照しながら本発明の一実施形態について説明する。なお以下の説明中の超音波内視鏡 1 0 の前後方向は、挿入部 1 2 の先端側（前端固定部材 5 0 側）を「前方」、ユニバーサルチューブ 1 3 の端部に接続したコネクタ部側（及び、超音波画像伝送用チューブ 1 4 の端部に接続した超音波コネクタ部側）を「後方」としている。

図 1 に示す超音波内視鏡 1 0 は、操作部 1 1 と、操作部 1 1 から前方に延びる挿入部 1 2 と、共に操作部 1 1 から挿入部 1 2 と異なる方向に延びるユニバーサルチューブ 1 3 及び超音波画像伝送用チューブ 1 4 と、ユニバーサルチューブ 1 3 の端部に設けたコネクタ部（図示略）と、超音波画像伝送用チューブ 1 4 の端部に設けた超音波用コネクタ部（図示略）と、を備えている。コネクタ部はプロセッサ（画像処理装置兼光源装置。図示略）に対して接続可能であり、超音波用コネクタ部は超音波診断装置（図示略）に対して接続可能である。超音波診断装置及びプロセッサは共にモニタ（図示略）に接続している。

挿入部 1 2 には、操作部 1 1 に設けた湾曲操作レバー 1 5 の回転操作に応じて上下方向及び左右方向に湾曲する湾曲部 1 7 が形成してあり、湾曲部 1 7 より基端側の部分は自重等によって屈曲可能な可撓管部 1 8 となっている。

【0017】

挿入部 1 2 における湾曲部 1 7 より前方部分には硬質樹脂製の先端硬質部 1 9 が設けてある。

先端硬質部 1 9 は自身の軸線 1 9 a（挿入部 1 2 の軸線）を中心とする略回転対称な一体成形物である。先端硬質部 1 9 は大きな構成要素として中央円柱部 2 0、注水側仕切壁 2 5、吸引側仕切壁 2 6、及び外周側円筒部 2 7 を具備している。

中央円柱部 2 0 の後端面には前方に向かって延びる中央凹部 2 1 が凹設してある。中央円柱部 2 0 の前端面にはいずれも断面円形の対物レンズ用孔 2 2 及び一対の照明レンズ用孔 2 3 等が後方に延びる孔として形成してあり、これらの孔の後端部はいずれも中央凹部 2 1 と連通している。対物レンズ用孔 2 2 の前端部には対物レンズ L 1 が嵌合固定してあり、対物レンズ用孔 2 2 の内部には対物レンズ L 1 の直後に位置する撮像素子 1 6 A が設けてある。撮像素子 1 6 A から後方に向かって延びる画像信号用ケーブル 1 6 B は、対物レンズ用孔 2 2、挿入部 1 2 の内部空間、操作部 1 1 の内部空間、及びユニバーサルチューブ 1 3 の内部空間を通過して上記コネクタ部まで延びている。一方、一対の照明レンズ用孔 2 3 の前端部には照明レンズ L 2 が嵌合固定してある。さらに一対の照明レンズ用孔 2 3 の内部にはライトガイドファイババンドル（図示略）の前端部がそれぞれ挿入してあり、各ライトガイドファイババンドルの前端部は対応する照明レンズ L 2 に接続している。各ライトガイドファイババンドルの後端部は挿入部 1 2 の内部空間、操作部 1 1 の内部空間、及びユニバーサルチューブ 1 3 の内部空間を通過して上記コネクタ部まで延びている。

また中央円柱部 2 0 の外周部には、前方から見たときの環状をなし、かつ先端硬質部 1 9 の軸線 1 9 a に対して直交する平面からなる超音波プローブ当たり面 2 4 が形成してある。

【0018】

注水側仕切壁 2 5 と吸引側仕切壁 2 6 は、中央円柱部 2 0 の外周面の周方向に 1 8 0 ° 離れた部位にそれぞれ接続している。注水側仕切壁 2 5 及び吸引側仕切壁 2 6 は共に先端硬質部 1 9 の軸線 1 9 a と平行な方向に直線的に延びている。注水側仕切壁 2 5 及び吸引側仕切壁 2 6 の後端位置は中央円柱部 2 0 の後端位置と一致しており、注水側仕切壁 2 5 及び吸引側仕切壁 2 6 の前端は中央円柱部 2 0 の前端位置より後方で終端している。

外周側円筒部 2 7 は中央円柱部 2 0 と同軸をなす筒状体であり、その内周面の二カ所に注水側仕切壁 2 5 と吸引側仕切壁 2 6 がそれぞれ接続している。外周側円筒部 2 7 の後端位置は注水側仕切壁 2 5 及び吸引側仕切壁 2 6 の後端位置と一致している。外周側円筒部 2 7 の前端位置は注水側仕切壁 2 5 及び吸引側仕切壁 2 6 の前端位置より前方かつ超音波プローブ当たり面 2 4 より後方に位置している。

外周側円筒部 27 の外周面の後端近傍には、中央円柱部 20 の軸線 19 a を中心とする環状フランジ 28 が突設してある。外周側円筒部 27 の外周面の前端部と環状フランジ 28 の間に位置する部位は、当該前端部（大径部）及び環状フランジ 28（大径部）よりも小径の小径くびれ部 29 により構成してある。図示するように小径くびれ部 29 の径（先端硬質部 19 の軸線 19 a からの径方向距離）は当該前端部及び環状フランジ 28 から互いに近づくにつれて徐々に短くなっている（即ち、当該前端部と環状フランジ 28 の中間位置が最も小径である）。

さらに外周側円筒部 27 の外周面の環状フランジ 28 の直前に位置する部位には、先端硬質部 19 の軸線 19 a を中心とする後部環状溝 30 が凹設してある。また外周側円筒部 27 の外周面の後端部には、挿入部 12 の前端部を除いた部分の外周面を構成しかつ可撓性を有する外皮チューブ 12 a の前端部が固定状態で被せてある。

10

【0019】

吸引側仕切壁 26 の内部及び外周側円筒部 27 の前端部にはバルーン吸引用孔 31（バルーン吸引管路）が形成してある。図 4、図 9 等に示したようにバルーン吸引用孔 31 は平行部 32 と先端開口部 33 からなる孔である。平行部 32 は吸引側仕切壁 26 の後端面から先端硬質部 19 の軸線 19 a と平行方向に前方に向かって延びる断面円形の孔である。図示するように平行部 32 の前端は吸引側仕切壁 26 の前端より後方で終端している。先端開口部 33 は平行部 32 の前端部から外周側円筒部 27 の前端側（外周側円筒部 27 の外周面）に向かって延びかつ先端硬質部 19 の軸線 19 a に対して外周側に鋭角に傾斜する孔である。図示するように先端開口部 33 の断面積は、後端部（平行部 32 との接続部）から前端部（外周側円筒部 27 の表面における開口部）側に向かうにつれて徐々に大きくなっている。また先端開口部 33 の前端部（開口部）の形状は円形ではなく、先端硬質部 19 の周方向の長さよりも先端硬質部 19 の軸線 19 a と平行方向の長さが長い長孔形状であり、この前端部（開口部）は小径くびれ部 29 に形成してある（図 9 参照）。

20

注水側仕切壁 25 の内部及び外周側円筒部 27 の前端部にはバルーン注水用孔 35（バルーン注水管路）が形成してある。このバルーン注水用孔 35 はバルーン吸引用孔 31 と先端硬質部 19 の軸線 19 a に対して対称をなす形状の孔であり、平行部 32 に対応する平行部 36 と、先端開口部 33 に対応する先端開口部 37 とを有している。平行部 36 は注水側仕切壁 25 の後端面から先端硬質部 19 の軸線 19 a と平行方向に前方に向かって延びる断面円形の孔であり、その前端は注水側仕切壁 25 の前端より後方で終端している。先端開口部 37 は平行部 36 の前端部から外周側円筒部 27 の前端側（外周側円筒部 27 の外周面）に向かって延びかつ先端硬質部 19 の軸線 19 a に対して外周側に鋭角に傾斜する孔であり、先端開口部 37 の断面積は後端部（平行部 36 との接続部）から前端部（外周側円筒部 27 の表面における開口部）側に向かうにつれて徐々に大きくなっている。さらに先端開口部 37 の前端部（開口部）の形状は先端硬質部 19 の周方向の長さよりも先端硬質部 19 の軸線 19 a と平行方向の長さが長い長孔形状であり、この前端部（開口部）は小径くびれ部 29 に形成してある（図 2 参照）。

30

【0020】

さらに先端硬質部 19 の中央円柱部 20 と外周側円筒部 27 の間には、注水側仕切壁 25 及び吸引側仕切壁 26 を避けながら先端硬質部 19 を前後方向に貫通するフレキ挿入孔 39 が形成してある。このフレキ挿入孔 39 は、一対の軸線平行部 40 と一つのテーパ部 41 からなるものである。

40

一対の軸線平行部 40 は先端硬質部 19 の軸線 19 a を中心とする断面円弧形の孔であり、先端硬質部 19 の後端面から注水側仕切壁 25 及び吸引側仕切壁 26 の前端を前方に超えた位置（先端開口部 33、37 の前後方向の中間位置と同じ前後位置、図 8 中の位置 A）まで延びている。各軸線平行部 40 の先端硬質部 19 の軸線 19 a を中心とする中心角は 180° より僅かに小さい角度である。

テーパ部 41 は外周側円筒部 27 の前端と同じ位置から注水側仕切壁 25 及び吸引側仕切壁 26 の前端面と同じ前後位置（図 8 中の位置 B）まで後方に向かって縮径しながら延び、かつ、自身の後部が一対の軸線平行部 40 の前端部に接続する軸線 19 a を中心とす

50

る環状孔である。図 8 に示すようにテーパ部 4 1 の前部の内周部（内面の内周側位置）は軸線平行部 4 0 の内周部（内面の内周側位置）より外周側に位置している。また一对の軸線平行部 4 0 の前端部（図 8 中の位置 A と位置 B の間に位置する部分）の内周部はテーパ部 4 1 の後端位置（図 8 中の位置 B）より前方に位置している。即ち、一对の軸線平行部 4 0 の前端部の内周部がテーパ部 4 1 の後部の内周部を兼ねている。

【0021】

軸線平行部 4 0 及びテーパ部 4 1 は（軸線平行部 4 0 及びテーパ部 4 1 が形成されていない）先端硬質部 1 9 を硬質樹脂材料を用いて一体成形した後に、この先端硬質部 1 9 に対して共に金属製の第一切削具 T 1 及び第二切削具 T 2 を用いて加工したものである。

先端硬質部 1 9 に対する軸線平行部 4 0 及びテーパ部 4 1 の加工要領は以下の通りである。

第一切削具 T 1 は円筒状エンドミルである。第二切削具 T 2 も円筒状エンドミルであり、その外径は第一切削具 T 1 より小径である。

加工を行う際は、まず先端硬質部 1 9 を図示を省略した治具によって固定する。

次いで、第一切削具 T 1 の前端部（刃部）を自身の軸線 T 1 a 回りに自転（回転）させながら先端硬質部 1 9 の後端面に接触させる。

続いて、第一切削具 T 1 を先端硬質部 1 9 の軸線 1 9 a と平行方向に図 8 の位置 A まで前進させる。さらに自転を継続している第一切削具 T 1 を、その前後位置を固定したまま軸線 1 9 a を中心に 180° より小さい角度で公転（円周方向に移動）させることにより、一つの目の軸線平行部 4 0 を加工する。そして第一切削具 T 1 を形成した軸線平行部 4 0 から後方に引き抜く。次いで、この軸線平行部 4 0 とは周方向の位相が 180° ずれた位置に第一切削具 T 1 を移動させた後に、軸線 T 1 a 回りに自転させた第一切削具 T 1 の前端部を先端硬質部 1 9 の後端面に接触させる。そして第一切削具 T 1 を軸線 1 9 a と平行方向に図 8 の位置 A まで前進させ、さらに自転を継続している第一切削具 T 1 を、その前後位置を固定したまま軸線 1 9 a を中心に 180° より小さい角度で公転させることによりもう一つの軸線平行部 4 0 を加工する。そしてその後に第一切削具 T 1 を当該軸線平行部 4 0 から後方に引き抜く。このように二つの軸線平行部 4 0 を先端硬質部 1 9 に形成すると、二つの軸線平行部 4 0 の間に位置する部位が削られずに残される。この残された二つの部位が注水側仕切壁 2 5 と吸引側仕切壁 2 6 である。

【0022】

次に、第二切削具 T 2 の最も軸線 1 9 a 側に位置する部位を超音波プローブ当たり面 2 4 の外周縁位置と一致させた上で、第二切削具 T 2 の後端部（刃部）を先端硬質部 1 9 （外周側円筒部 2 7 の前端面の内周側に位置する部位）に対して前方から接触させる。

続いて第二切削具 T 2 をその軸線 T 2 a 回りに自転させながら先端硬質部 1 9 の軸線 1 9 a と平行方向に図 8 の（位置 A より後方の）位置 B まで後進させる。さらに自転を継続している第二切削具 T 2 を、その前後位置を固定したまま軸線 1 9 a を中心に 360° 公転（円周方向に移動）させることにより、テーパ部 4 1 の内周側部分を形成する。

さらに第二切削具 T 2 を形成した孔から前方に引き抜いた後に、軸線 T 2 a 回りに自転している第二切削具 T 2 を僅かに外周側に移動させかつ先端硬質部 1 9 の軸線 1 9 a に対して鋭角に（外周側）に傾斜させた上で、第二切削具 T 2 の後端部（刃部）を先端硬質部 1 9 に対して前方から接触させそのまま位置 B まで後方に移動させる。さらに自転を継続している第二切削具 T 2 を、その前後位置及び傾斜角度を固定したまま軸線 1 9 a を中心に 360° 公転させることにより、テーパ部 4 1 の外周側部分を形成する。

さらに当該外周側の孔から第二切削具 T 2 を前方に引き抜き、第二切削具 T 2 を僅かに内周側に移動させかつ先端硬質部 1 9 に対する傾斜角度はやや小さくした上で、軸線 T 2 a 回りに自転させながら第二切削具 T 2 の後端部を先端硬質部 1 9 に対して前方から接触させ、さらに位置 B まで後進させる。そして位置 B まで後進した後に、第二切削具 T 2 をその前後位置及び傾斜角度を固定したまま軸線 1 9 a を中心に 360° 公転させることにより、テーパ部 4 1 の上記内周部と上記外周部の間に取り残された部分を切削して、正面視環状をなすテーパ部 4 1 全体を完成させる。

【0023】

先端硬質部19の中央円柱部20の前部には正面視環状をなす超音波プローブ45が取り付けられている。

超音波プローブ45はいずれも環状形状をなすバックング材46、圧電素子47、音響レンズ48を径方向に重ねて一体化したものである。圧電素子47の後端部の周方向の二カ所には二本のフレキシブルプリント基板49の前端部が固定しており、各フレキシブルプリント基板49と圧電素子47は互いに電氣的に導通可能である。

【0024】

超音波プローブ45は、二本のフレキシブルプリント基板49の後端部を先端硬質部19のテーパ部41及び二つの軸線平行部40に対して前方から後方に向けて貫通させた上で、バックング材46の後端面を超音波プローブ当たり面24に対して面接触させる（図7参照）ことにより、先端硬質部19に対して取り付けられている。

10

図7、図8等に示すように先端硬質部19のフレキ挿入孔39は、テーパ部41の後端部が軸線平行部40の前端部に接続しているので、テーパ部41の後端部（の外周部）と軸線平行部40の前端部の（外周部）の接続部（図8の位置Cの部分）に（径方向の）段差は存在しない。また先端硬質部19の一对の軸線平行部40の前端部の内周部がテーパ部41の後端位置より前方に位置している（一对の軸線平行部40の前端部の内周部がテーパ部41の後部の内周部を兼ねている）。そのためテーパ部41の外周部が後方に向かうにつれて内周側に近づくものの、テーパ部41の後部（位置Aより後方に位置する部分）が幅狭になる（径方向寸法が短くなる）ことはない。そのためフレキシブルプリント基板49の後端部をテーパ部41及び軸線平行部40に前方から挿入するとき（貫通させるときに）、フレキシブルプリント基板49の後端部がフレキ挿入孔39の内面に引っ掛かるおそれが殆どない。従って、超音波内視鏡10の組み立て作業性（歩留まり）は良好である。

20

超音波プローブ45から後方に延びた二本のフレキシブルプリント基板49の後端部は、挿入部12、操作部11、及び超音波画像伝送用チューブ14の内部を通り抜けて超音波用コネクタ部にまで延びている。

【0025】

そして先端硬質部19の中央円柱部20の前端部には環状形状をなしかつ絶縁材材料からなる前端固定部材50が固定してある。この前端固定部材50と先端硬質部19（超音波プローブ当たり面24）が前後から超音波プローブ45を挟み込んでいるので、超音波プローブ45は先端硬質部19に対して固定されている。また前端固定部材50の外周面には後部環状溝30と同様の前部環状溝51が凹設してある。

30

先端硬質部19の外周側円筒部27の外周面、超音波プローブ45（音響レンズ48）の外周面、及び前端固定部材50の外周面の後部環状溝30と前部環状溝51の間に位置する部位がバルーン装着部52を構成している。

【0026】

挿入部12、操作部11、ユニバーサルチューブ13、及び上記コネクタの内部には、共に可撓性を有する注水チューブ53（バルーン注水管路）及び吸引チューブ54（バルーン吸引管路）が配設してある（図6、図9、図10参照）。コネクタ部の表面には送水口と吸引用口金が突設しており、注水チューブ53の後端部は送水口に接続しており、吸引チューブ54の後端部は吸引用口金に接続している（図示略）。一方、注水チューブ53の前端部は先端硬質部19の注水側仕切壁25（バルーン注水用孔35）の後部に接続しており、吸引チューブ54の前端部は吸引側仕切壁26（バルーン吸引用孔31）の後部に接続している（図6、図9、図10参照）。

40

さらに操作部11の内部には、注水チューブ53と吸引チューブ54の中間部とそれぞれ接続する（注水チューブ53と吸引チューブ54を前後二つの部位に分断する）送水用シリンダと吸引用シリンダ（いずれも図示略）がそれぞれ固定状態で設けてある。送水用シリンダと吸引用シリンダの外側端部は操作部11の表面において開口している。送水用シリンダと吸引用シリンダには、それぞれの外側開口を通じて送水用ボタン56と吸引用

50

ボタン 5 7 がそれぞれ突没自在に取り付けてある。

【0027】

続いて以上構成の超音波内視鏡 10 の使用要領及び動作について説明する。

まず超音波内視鏡 10 のコネクタ部を上記プロセッサに接続し、超音波用コネクタ部を上記超音波診断装置に接続する。さらに超音波内視鏡 10 の上記コネクタ部に設けた吸引用口金に対して負圧源（図示略）を接続し、送水口に送水源（図示略）を接続する。

プロセッサの内部に設けた光源を発光させると、この光源で発生した光が上記コネクタ部から上記ライトガイドファイババンドルに供給され、挿入部 12 の先端部に設けた一对の照明レンズ L2 から外部に出射される。さらに対物レンズ L1 を透過して撮像素子 16 A によって撮像された観察像が撮像素子 16 A によって画像データに変換され、この画像データが画像信号用ケーブル 16 B を介して上記プロセッサに送信される。プロセッサは当該画像データを処理した上で上記モニタに表示させる。

さらに挿入部 12 のバルーン装着部 52 に弾性材料（例えばシリコンゴム）からなりかつ両端が開口した円筒状のバルーン（図示略）を被せて、当該バルーンの前後の開口縁部に形成した肉厚部を後部環状溝 30 と前部環状溝 51 に対して嵌める。上記のように先端硬質部 19 の外周側円筒部 27 には小径くびれ部 29 が形成してあるので、このとき小径くびれ部 29 全体に対してバルーンの内面が密着することはない（小径くびれ部の中央部とバルーンの間には隙間が形成される）。

【0028】

操作部 11 に設けた吸引用ボタン 57 を初期位置から操作部 11 の内部側に押し込む。すると上記負圧源の負圧（吸引力）が吸引チューブ 54 全体に及ぶので、当該負圧はバルーン吸引用孔 31 の先端開口部 33 からバルーンに対して及ぶ。しかし先端開口部 33 の外側開口が（円形孔ではなく）長孔形状であり（先端開口部 33 の前端側の開口面積が、先端開口部 33 の後端部（平行部 32 との接続部）の断面積より大きく）、しかも先端開口部 33 を小径くびれ部 29 に形成しているため、先端開口部 33 の外側開口全体がバルーンによって直ちに（バルーン装着部 52 とバルーンの内面との間に存在していた空気が（ほぼ）完全に吸引される前に）塞がれ、その結果、バルーン装着部 52 とバルーンの内面との間に存在していた空気がバルーン装着部 52 とバルーンの内面の間に残留するおそれは小さい。即ち、バルーン装着部 52 とバルーンの内面との間に存在していた空気が（ほぼ）完全に吸引される前に先端開口部 33 の外側開口の一部がバルーンによって塞がれるおそれはあるものの、空気が（ほぼ）完全に吸引される前は先端開口部 33 の外側開口の別の一部は開口したままとなる可能性が高いので、バルーン装着部 52 とバルーンの内面との間に存在していた空気を先端開口部 33 からほぼ完全に吸引できる可能性が高い（空気の吸引が完了した後は、バルーンによって先端開口部 33 の外側開口全体が塞がれ、バルーン装着部 52 全体にバルーンの内面が密着する）。

【0029】

次いでモニタを見ながら挿入部 12 を被検者の体腔に挿入し、操作部 11 に設けた送水用ボタン 56 を初期位置から操作部 11 の内部側に押し込む。すると上記送水源から注水チューブ 53 に対して脱気水が供給され、この脱気水がバルーン注水用孔 35 からバルーン装着部 52 とバルーンの内面に間に供給されバルーンが膨らむ。

先端硬質部 19 のテーパ部 41 が前方から後方に向かうにつれて縮径するテーパ形状であるため、図 9、図 10 に示すように、テーパ部 41（の後端部）が吸引側仕切壁 26（及び注水側仕切壁 25）の前端部と外周側円筒部 27 の間の接続部を破ることはなく、テーパ部 41 と注水側仕切壁 25 のバルーン注水用孔 35（及び吸引側仕切壁 26 のバルーン吸引用孔 31）は互いに非連通である。そのためバルーン注水用孔 35 に流れた脱気水がテーパ部 41 からフレキ挿入孔 39 全体に流れて、フレキ挿入孔 39 内に位置するフレキシブルプリント基板 49 に付着するおそれはない。

その一方で、仮にテーパ部 41 の代わりに従来例である図 12 に示した第二切削具（第一切削具 T1 と同じ円筒状エンドミル）を用いてテーパ部 41 に相当する孔を形成すると（第二切削具を図 11 中の位置 B まで後方移動させると）、テーパ部 41 に相当する孔（

の後端部)が吸引側仕切壁 26 (及び注水側仕切壁 25)の前端部と外周側円筒部 27の間の接続部を破り(図9中の仮想線を参照)、テーパ部 41と吸引側仕切壁 26 (及び注水側仕切壁 25)が互いに連通してしまう。従って、この場合はバルーン注水用孔 35に流れた脱気水がフレキシブル挿入孔 39に流れて、このフレキシブル挿入孔 39内に位置する二本のフレキシブルプリント基板 49に付着することになる。

【0030】

膨らませたバルーンを体腔壁に接触させた上で、超音波診断装置から一方のフレキシブルプリント基板 49に対して電流を供給すると、このフレキシブルプリント基板 49を介して電圧を印加された圧電素子 47が振動する(ただし余計な振動はバッキング材 46によって抑制される)。すると圧電素子 47で発生した超音波が音響レンズ 48、脱気水、及びバルーンを介して体腔壁に及び、体腔壁によって反射された音波を圧電素子 47が受信して電圧信号に変換する。そしてこの電圧信号がもう一方のフレキシブルプリント基板 49を介して超音波診断装置に送られるので、モニタに超音波画像が表示される。

【0031】

また超音波内視鏡 10による内視鏡術が終了した後に、操作部 11に設けた吸引用ボタン 57を初期位置から操作部 11の内部側に押し込むと、上記負圧源の負圧(吸引力)がバルーン吸引用孔 31(吸引チューブ 54)を介してバルーン装着部 52とバルーンの内面との間に及ぶので、脱気水が負圧源によって吸引されバルーンの内面がバルーン装着部 52に密着する。そのため超音波内視鏡 10の挿入部 12を被験者の体腔から円滑に引き抜くことが可能になる。

【0032】

また超音波内視鏡 10は、バルーンをバルーン装着部 52に装着しないまま挿入部 12を被験者の体腔に挿入した場合は、操作部 11に設けた吸引用ボタン 57を操作して上記負圧源の負圧(吸引力)を吸引チューブ 54を介してバルーン吸引用孔 31に及ぼすことにより、負圧源によって被験者の汚物(体液等)を吸引することが可能である。

【0033】

そして超音波診断や吸引術を終えて挿入部 12を被験者の体腔から引き抜いた後に、バルーン吸引用孔 31、バルーン注水用孔 35、注水チューブ 53、及び吸引チューブ 54を図10に示した洗浄用ブラシ 60によって洗浄することが可能である。この洗浄用ブラシ 60は、可撓性を有する線状の本体部 61と、本体部 61の先端部に設けたブラシ部 62と、を備えている。

例えば超音波内視鏡 10から吸引用ボタン 57を取り外した上で、例えば吸引用シリンダの外側開口から洗浄用ブラシ 60の先端部(ブラシ部 62側)を吸引用シリンダを介して吸引チューブ 54の前半部(挿入部 12内に位置する部分)に挿入し、さらに洗浄用ブラシ 60の先端部をバルーン吸引用孔 31に挿入する。すると洗浄用ブラシ 60の先端部は平行部 32と先端開口部 33の(互いに鈍角をなしながら接続する)接続部を円滑に乗り越えて、図10に示すように先端開口部 33の外側開口から先端硬質部 19の外側に突出する。従って、洗浄用ブラシ 60(ブラシ部 62)によって吸引チューブ 54の前半部及びバルーン吸引用孔 31(平行部 32、先端開口部 33)の内周面全体を洗浄することが可能である。また吸引用口金から負圧源を取り外した上で、吸引用口金に洗浄用ブラシ 60の先端部を挿入し、洗浄用ブラシ 60の先端部を吸引チューブ 54の後半部(コネクタ部及びユニバーサルチューブ 13の内部に位置する部分)を通して吸引用シリンダまで挿入すれば、洗浄用ブラシ 60(ブラシ部 62)によって吸引チューブ 54の後半部の内周面全体を洗浄することが可能である。

一方、超音波内視鏡 10から送水用ボタン 56を取り外した上で送水用シリンダの外側開口から洗浄用ブラシ 60の先端部(ブラシ部 62側)を送水用シリンダを介して注水チューブ 53の前半部(挿入部 12内に位置する部分)及びバルーン注水用孔 35に挿入すると、洗浄用ブラシ 60の先端部は平行部 36と先端開口部 37の(互いに鈍角をなしながら接続する)接続部を円滑に乗り越えて、先端開口部 37の外側開口から先端硬質部 19の外側に突出する(図示略)。従って、洗浄用ブラシ 60(ブラシ部 62)によって注

10

20

30

40

50

水チューブ 53 の前半部及びバルーン注水用孔 35（平行部 36、先端開口部 37）の内周面全体を洗浄することが可能である。また送水口から送水源を取り外した上で、送水口に洗浄用ブラシ 60 の先端部を挿入し、洗浄用ブラシ 60 の先端部を水チューブ 53 の後半部（コネクタ部及びユニバーサルチューブ 13 の内部に位置する部分）を通して送水用シリンダまで挿入すれば、洗浄用ブラシ 60（ブラシ部 62）によって水チューブ 53 の後半部の内周面全体を洗浄することが可能である。

【0034】

以上、上記実施形態を利用して本発明を説明したが、本発明は様々な変形を施しながら実施可能である。

例えばバルーン吸引用孔 31 とバルーン注水用孔 35 の一方のみに先端開口部 33、37 を形成し、他方は例えば平行部 32、36 に対して直交する方向に延びる先端開口部を形成してもよい。

さらに軸線平行部 40 の断面形状は完全な円弧形状である必要はなく、略円弧形状であってもよい（この「略円弧形状」は特許請求の範囲の「円弧形状」に含まれる）。

また超音波プローブ 45 は環状形状である必要はなく、例えば所謂コンベックスタイプでもよい。

また先端硬質部 19 にフレキ挿入孔 39 を形成する際に、最初に第二切削具 T2 によってテーパ部 41 を形成し、その後で第一切削具 T1 によって軸線平行部 40 を形成してもよい。

先端硬質部 19 に設ける軸線平行部 40 の数は 2 つ以外の複数個であってもよい。

【符号の説明】

【0035】

- 10 超音波内視鏡
- 11 操作部
- 11a 処置具挿入口突起
- 11b キャップ
- 12 挿入部
- 12a 外皮チューブ
- 13 ユニバーサルチューブ
- 14 超音波画像伝送用チューブ
- 15 湾曲操作レバー
- 17 湾曲部
- 18 可撓管部
- 19 先端硬質部
- 19a 軸線
- 20 中心円柱部
- 21 中央凹部
- 22 対物レンズ用孔
- 23 照明レンズ用孔
- 24 超音波プローブ当たり面
- 25 注水側仕切壁
- 26 吸引側切壁
- 27 外周側円筒部
- 28 環状フランジ（大径部）
- 29 小径くびれ部
- 30 後部環状溝
- 31 バルーン吸引用孔（バルーン吸引管路）
- 32 平行部
- 33 先端開口部
- 35 バルーン注水用孔（バルーン注水管路）

10

20

30

40

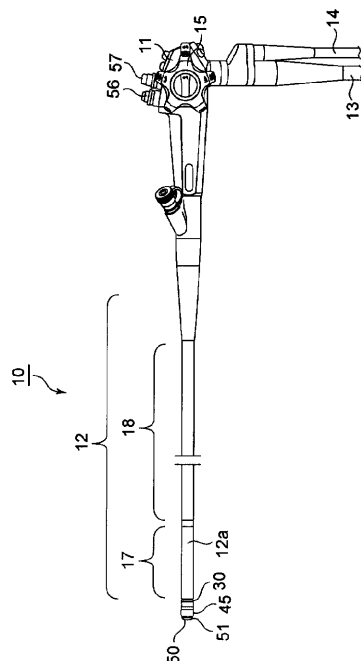
50

- 3 6 平行部
- 3 7 先端開口部
- 3 9 フレキ挿入孔
- 4 0 軸線平行部
- 4 1 テーパ部
- 4 5 超音波プローブ
- 4 6 バッキング材
- 4 7 圧電素子（振動子）
- 4 8 音響レンズ
- 4 9 フレキシブルプリント基板
- 5 0 前端固定部材
- 5 1 前部環状溝
- 5 2 バルーン装着部
- 5 3 送水チューブ（バルーン注水管路）
- 5 4 吸引チューブ（バルーン吸引管路）
- 5 6 送水用ボタン
- 5 7 吸引用ボタン
- 6 0 洗浄用ブラシ
- 6 1 本体部
- 6 2 ブラシ部
- L 1 対物レンズ
- L 2 照明レンズ
- T 1 第一切削具
- T 2 第二切削具
- T 1 a T 2 a 軸線

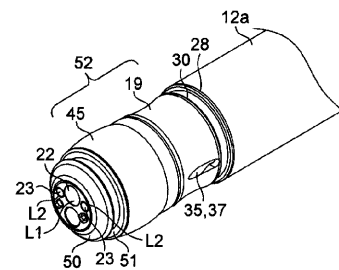
10

20

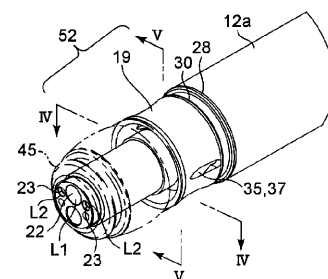
【図 1】



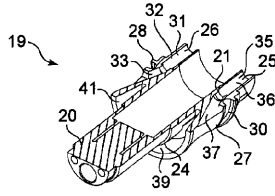
【図 2】



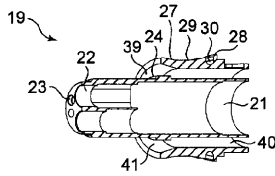
【図 3】



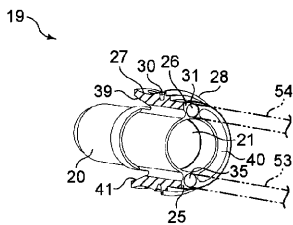
【図 4】



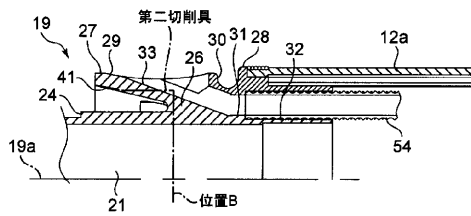
【図 5】



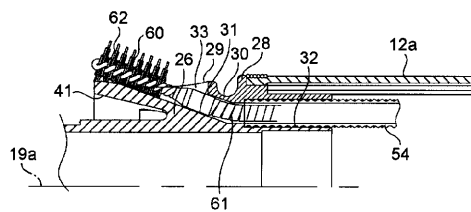
【図 6】



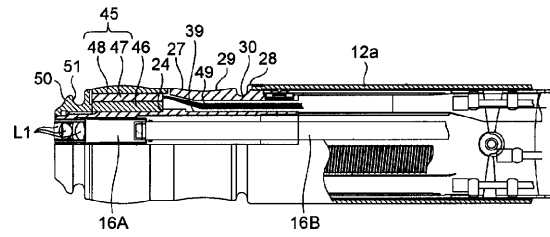
【図 9】



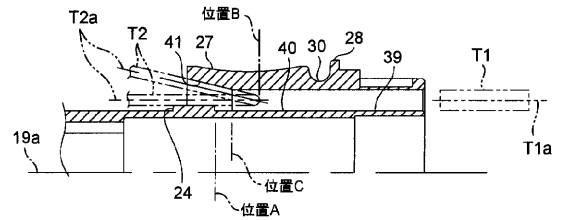
【図 10】



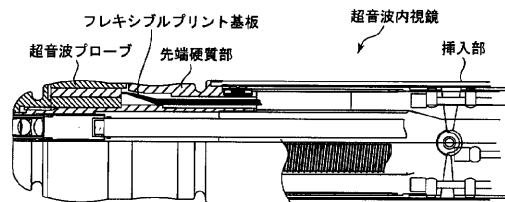
【図 7】



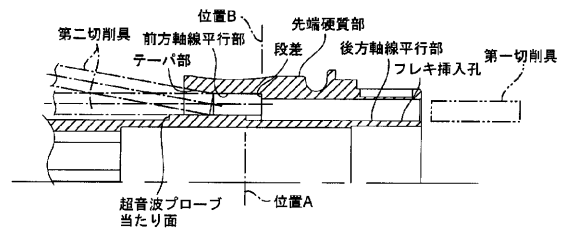
【図 8】



【図 11】



【図 12】



专利名称(译)	超声波内窥镜及超声波内窥镜的制造方法		
公开(公告)号	JP2015156904A	公开(公告)日	2015-09-03
申请号	JP2014032160	申请日	2014-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	沼澤吉延		
发明人	沼澤 吉延		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/FE01 4C601/GA02 4C601/GB20 4C601/GB41		
代理人(译)	三浦邦夫		
其他公开文献	JP6151653B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-32160 (P2014-32160) 平成26年2月21日 (2014. 2. 21)	(71) 出願人 000113263 HOYA株式会社 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 (74) 代理人 100083286 弁理士 三浦 邦夫 (74) 代理人 100166408 弁理士 三浦 邦陽 (72) 発明者 沼澤 吉延 東京都新宿区中落合2丁目7番5号 HOYA株式会社内 Fターム(参考) 4C601 EE11 FE01 GA02 GB20 GB41
解决的问题：当将柔性印刷电路板的与超声探头连接的端部插入形成在远端硬部中的柔性插入孔中时，为了平滑地穿透柔性印刷电路板的端部。 本发明提供一种可能的超声波内窥镜及其制造方法。 解决方案：由树脂制成的尖端硬质部分19，该尖端硬质部分支撑设置在从操作部分向前延伸的插入部分的前端部分的表面上的超声探头，以及形成在尖端硬质部分上的超声探头接触表面24的后端。 在沿前后方向贯穿远端硬质部的挠性插入孔39中，挠性插入孔从远端硬质部的后端表面朝向前方并以远端硬质部的轴线为中心在前后方向上延伸。 具有弓形横截面的轴向平行部分40和在超声探头接触表面的外周侧上的硬端部分的部分在减小直径的同时从前向后延伸，并且轴向平行部分的前端部分的后端。 环形锥部41与之连接。 [选择图]图8			