

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/013887

発行日 平成29年7月20日(2017.7.20)

(43) 国際公開日 平成29年1月26日(2017.1.26)

(51) Int.Cl. F 1 テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/32 (2006.01) A 6 1 B 17/32 5 1 0 4 C 1 6 0

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 28 頁)

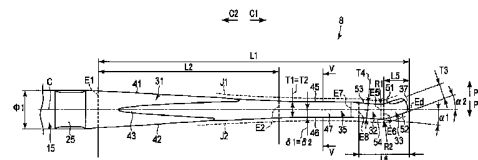
出願番号	特願2017-513579 (P2017-513579)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/053247		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成28年2月3日(2016.2.3)		東京都八王子市石川町2951番地
(31) 優先権主張番号	62/196,158	(74) 代理人	100108855
(32) 優先日	平成27年7月23日(2015.7.23)		弁理士 蔵田 昌俊
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100103034
			弁理士 野河 信久
		(74) 代理人	100153051
			弁理士 河野 直樹
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正
		(74) 代理人	100189913
			弁理士 鵜飼 健

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ

(57) 【要約】

超音波プローブは、プローブ本体部に対して先端側に設けられ、長手軸に交差する第1の交差方向側に屈曲する状態で延設される第1の屈曲延設部と、前記第1の屈曲延設部の前記先端側に連続し、前記第1の交差方向とは反対の第2の交差方向第2の交差方向側に屈曲する状態で延設される第2の屈曲延設部と、を備える。前記第2の屈曲延設部は刃部を備え、前記第1の屈曲延設部及び前記第2の屈曲延設部は、前記先端側からの投影において、シースの最小内径より内側の範囲内に、配置される。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

関節での手術に用いられる超音波振動を基端側から先端側へ伝達する超音波プローブであって、

前記基端側から前記先端側へ直線状の長手軸に沿って延設され、前記超音波振動を発生する超音波振動子が前記基端側に接続されるプローブ本体部と、

前記プローブ本体部の前記先端側に連続し、前記基端側から前記先端側に向かって前記長手軸に垂直な断面積が減少する絞り部と、

前記絞り部に対して前記先端側に設けられ、前記長手軸に交差する第 1 の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第 1 の交差方向側に屈曲する状態で延設される第 1 の屈曲延設部と、

前記第 1 の屈曲延設部の前記先端側に連続し、前記第 1 の交差方向とは反対の第 2 の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第 2 の交差方向側に屈曲する状態で延設される第 2 の屈曲延設部と、

前記第 2 の屈曲延設部に設けられ、前記関節において前記超音波振動を用いて骨又は軟骨を切削する刃部と、

を具備し、

前記絞り部、前記第 1 の屈曲延設部及び前記第 2 の屈曲延設部は、前記先端側から見た投影において、前記超音波プローブが挿通されるシースの最小内径より内側の範囲内に、配置される、超音波プローブ。

【請求項 2】

前記第 2 の屈曲延設部は、前記第 2 の交差方向側を向く第 1 の屈曲外表面と、前記第 1 の交差方向側を向く第 2 の屈曲外表面と、を備え、

前記刃部は、前記第 1 の屈曲外表面に設けられる第 1 の切削刃を備える、

請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記刃部は、前記第 2 の屈曲外表面に設けられる第 2 の切削刃を備える、請求項 2 の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記第 2 の屈曲延設部は、前記第 1 の屈曲外表面から前記第 2 の屈曲外表面まで前記第 2 の屈曲延設部を貫通する貫通孔を有し、

前記刃部は、前記第 1 の屈曲外表面での前記貫通孔の開口縁に形成される第 1 の切削刃を備える、

請求項 2 の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記貫通孔は、前記第 1 の切削刃に向かって前記貫通孔の延設方向に垂直な断面積が大きくなる状態で前記第 1 の切削刃まで延設される円錐台形状を有する、請求項 4 の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記刃部は、前記第 2 の屈曲外表面での前記貫通孔の開口縁に形成される第 2 の切削刃を備える、請求項 4 の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記貫通孔は、前記第 1 の切削刃に向かって前記貫通孔の延設方向に垂直な断面積が大きくなる状態で前記第 1 の切削刃まで延設される第 1 の円錐台形状と、前記第 2 の切削刃に向かって前記貫通孔の前記延設方向に垂直な前記断面積が大きくなる状態で前記第 2 の切削刃まで延設される第 2 の円錐台形状と、を有する、請求項 6 の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記第 1 の屈曲外表面から前記第 2 の屈曲外表面までの前記第 2 の屈曲延設部の厚さ方向についての寸法は、1.5 mm である、請求項 2 の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記第 1 の屈曲延設部は、

前記第 2 の交差方向側を向き、前記第 1 の屈曲外表面の前記基端側に連続する第 3 の屈曲外表面と、

前記第 1 の交差方向側を向き、前記第 2 の屈曲外表面の前記基端側に連続する第 4 の屈曲外表面と、

を備える請求項 2 の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記第 3 の屈曲外表面から前記第 4 の屈曲外表面までの間の前記第 1 の屈曲延設部の厚さ方向についての寸法は、1 . 5 mm である、請求項 9 の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記第 2 の屈曲外表面と前記第 4 の屈曲外表面との間の境界位置から前記第 2 の屈曲延設部の先端までの前記長手軸に沿う方向についての寸法は、2 . 3 5 mm である、請求項 9 の超音波プローブ。

【請求項 12】

前記第 4 の屈曲外表面の基端側に連続するとともに、前記第 1 の交差方向側を向く状態で前記長手軸に沿って延設される中継外表面をさらに具備し、

前記第 4 の屈曲外表面と前記中継外表面との間の境界位置から前記第 2 の屈曲延設部の先端までの前記長手軸に沿う方向についての寸法は、5 ~ 6 . 5 mm である、請求項 9 の超音波プローブ。

【請求項 13】

前記第 1 の屈曲延設部の前記長手軸に対する前記第 1 の交差方向側への屈曲角度は、5 ° であり、

前記第 2 の屈曲延設部の前記長手軸に対する前記第 2 の交差方向側への屈曲角度は 2 0 ° である、

請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 14】

前記絞り部、前記第 1 の屈曲延設部及び前記第 2 の屈曲延設部は、前記先端側から見た投影において、前記プローブ本体部と前記絞り部との境界位置での前記超音波プローブの外径より前記内側の範囲内に、配置される、請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 15】

前記超音波プローブが挿通される前記シースの前記最小内径は 4 mm であり、

前記プローブ本体部と前記絞り部との前記境界位置での前記超音波プローブの前記外径は、3 . 8 mm である、

請求項 14 の超音波プローブ。

【請求項 16】

前記超音波プローブが挿通される前記シースの前記最小内径は 3 . 4 mm であり、

前記プローブ本体部と前記絞り部との前記境界位置での前記超音波プローブの前記外径は、2 . 9 mm である、

請求項 14 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、関節での手術に用いられ、超音波振動を伝達する超音波プローブに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、超音波プローブ（超音波ホーン）を備える超音波処置具が開示されている。この超音波処置具では、振動発生部（超音波振動機構）で発生した超音波振動が、超音波プローブにおいて基端側から先端側へ伝達される。超音波プローブの先端部には、メス部が切削刃として形成されている。切削刃を処置対象に接触させた状態で、メス部に超音波振動が伝達されることにより、処置対象（例えば骨等）が切削される。

10

20

30

40

50

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2003-116870号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

膝関節、肩関節及び肘関節等の関節では、非常に狭い空間において骨又は軟骨等の処置対象を切削する必要がある。前記特許文献1の構成では、関節等の狭い空間において、例えば超音波プローブのメス部以外の部位が処置対象以外の組織等に干渉したりすることにより、切削刃であるメス部が処置対象に適切に接触しない可能性がある。

10

【0005】

本発明は前記課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、関節等の狭い空間においても処置対象に切削刃が適切に接触する超音波プローブを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

前記目的を達成するために、本発明のある態様は、関節での手術に用いられる超音波振動を基端側から先端側へ伝達する超音波プローブであって、前記基端側から前記先端側へ直線状の長手軸に沿って延設され、前記超音波振動を発生する超音波振動子が前記基端側に接続されるプローブ本体部と、前記プローブ本体部の前記先端側に連続し、前記基端側から前記先端側に向かって前記長手軸に垂直な断面積が減少する絞り部と、前記絞り部に対して前記先端側に設けられ、前記長手軸に交差する第1の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第1の交差方向側に屈曲する状態で延設される第1の屈曲延設部と、

20

前記第1の屈曲延設部の前記先端側に連続し、前記第1の交差方向とは反対の第2の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第2の交差方向側に屈曲する状態で延設される第2の屈曲延設部と、前記第2の屈曲延設部に設けられ、前記関節において前記超音波振動を用いて骨又は軟骨を切削する刃部と、を備え、前記絞り部、前記第1の屈曲延設部及び前記第2の屈曲延設部は、前記先端側から見た投影において、前記超音波プローブが挿通されるシースの最小内径より内側の範囲内に、配置される。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、関節等の狭い空間においても処置対象に切削刃が適切に接触する超音波プローブを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る超音波処置システムを示す概略図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る振動体ユニットの構成を示す概略図である。

【図3】図3は、第1の実施形態に係る超音波プローブの先端部を、幅方向の一方側から見た概略図である。

40

【図4】図4は、第1の実施形態に係る超音波プローブの先端部を、第2の交差方向側から見た概略図である。

【図5】図5は、図3のV-V線断面図である。

【図6】図6は、第1の実施形態に係る第2の屈曲延設部を、厚さ方向について第1の屈曲外表面側から見た概略図である。

【図7】図7は、第1の実施形態に係る第2の屈曲延設部を、幅方向について第2の屈曲延設部の略中央位置での幅方向に垂直な断面で概略的に示す断面図である。

【図8】図8は、第1の実施形態に係るシース及び超音波プローブを先端側から見た概略図である。

【図9】図9は、第1の実施形態に係る切削刃で処置対象を切削している状態の一例を示

50

す概略図である。

【図１０】図１０は、第１の実施形態に係る切削刃によって切削された処置対象を示す概略図である。

【図１１】図１１は、第１の実施形態に係る切削刃７１で処置対象を切削している状態において、第２の屈曲延設部での応力が集中する箇所を、第１の屈曲外表面側から見た状態で示す概略図である。

【図１２】図１２は、第１の実施形態に係る切削刃７１で処置対象を切削している状態において、第２の屈曲延設部での応力が集中する箇所を、孔中心軸を通る幅方向に垂直な断面で概略的に示す断面図である。

【図１３】図１３は、第２の実施形態に係る超音波プローブの先端部を、幅方向の一方側から見た概略図である。

【図１４】図１４は、第２の実施形態に係る超音波プローブの先端部を、第２の交差方向側から見た概略図である。

【図１５】図１５は、第２の実施形態に係る第２の屈曲延設部を、厚さ方向について第１の屈曲外表面側から見た概略図である。

【図１６】図１６は、第２の実施形態に係る第２の屈曲延設部を、厚さ方向について第２の屈曲外表面側から見た概略図である。

【図１７】図１７は、第２の実施形態に係る第２の屈曲延設部を、幅方向について第２の屈曲延設部の略中央位置での幅方向に垂直な断面で概略的に示す断面図である。

【図１８】図１８は、第２の実施形態に係るシース及び超音波プローブを先端側から見た概略図である。

【図１９】第２の実施形態に係る２つの切削刃を備える超音波プローブを用いて処置対象を切削する処置の一例を示す概略図である。

【発明を実施するための形態】

【０００９】

（第１の実施形態）

本発明の第１の実施形態について、図１乃至図１２を参照して説明する。図１は、本実施形態の超音波処置システム１を示す図である。図２は、後述する超音波プローブ８及び超音波振動子１２によって形成される振動体ユニット１０の構成を示す図である。図１に示すように、超音波処置システム１は、超音波処置具（ハンドピース）２と、エネルギー制御装置３と、振動子ユニット５と、を備える。超音波処置具２は、略直線状の長手軸Ｃを有する。ここで、長手軸Ｃに沿う方向（長手方向）の一方側が先端側（矢印Ｃ１側）であり、先端側とは反対側が基端側（矢印Ｃ２の側）である。また、超音波処置具２は、膝関節、肩関節及び肘関節等の関節において骨又は軟骨を切削する手術に用いられる。

【００１０】

超音波処置具２は、保持可能なハウジング６と、シース７と、関節用の超音波プローブ８と、を備える。ハウジング６は、長手軸Ｃに沿って延設され、シース７はハウジング６に先端側から連結されている。シース７は、長手軸Ｃに沿って延設され、長手軸Ｃを略中心軸とする中空部材である。シース７の内部には、超音波プローブ（振動伝達部材）８が挿通されている。超音波プローブ８の先端部は、シース７の先端から先端側に向かって突出する。また、ハウジング６には、術者によって操作されるエネルギー操作入力部である操作ボタン９が、取付けられている。

【００１１】

振動子ユニット５は、振動子ケース１１と、振動子ケース１１の内部に設けられる超音波振動子１２（図２参照）と、を備える。振動子ケース１１は、基端側からハウジング６に連結される。また、ハウジング６の内部では、超音波プローブ８に超音波振動子１２が基端側から接続される。振動子ユニット５は、ケーブル１３を介して、エネルギー制御装置３に接続されている。エネルギー制御装置３は、電源と、電源からの電力を超音波振動子１２に供給する電気エネルギーに変換する変換回路と、ＣＰＵ（Central Processing Unit）又はＡＳＩＣ（application specific integrated circuit）等を備えるプロセッサ

10

20

30

40

50

等（制御部）と、メモリ等の記憶媒体と、を備える。エネルギー制御装置 3 は、操作ボタン 9 での操作の入力を検出することにより、超音波振動子 1 2 へ電気エネルギーを出力する。

【0012】

超音波振動子 1 2 に電気エネルギーが供給されることにより、超音波振動子 1 2 で超音波振動が発生する。そして、発生した超音波振動は、超音波プローブ 8 に伝達され、超音波プローブ 8 において基端側から先端側へ超音波振動が伝達される。この際、超音波振動子 1 2 及び超音波プローブ 8 によって形成される振動体ユニット 1 0 は、規定の周波数範囲のいずれかの周波数で振動する（縦振動する）。例えば、振動体ユニット 1 0 は、超音波振動を伝達することにより、47kHz で縦振動を行う状態に設計され、実際に、46kHz 以上 48kHz 以下の周波数範囲のいずれかの周波数で縦振動する。また、図 2 に示すように、振動体ユニット 1 0 が規定の周波数範囲のいずれかの周波数で縦振動する状態では、縦振動の振動腹 A 1 が超音波プローブ 8 の先端に位置し、縦振動の振動腹 A k が超音波振動子 1 2 の基端に位置する。ここで、振動腹 A 1 は、縦振動の振動腹 A i (i = 1 , 2 , ... , k) の中で最も先端側に位置し、振動腹 A k は、振動腹 A i の中で最も基端側に位置するものとする。

10

【0013】

超音波振動子 1 2 は、略直線状の長手軸 C を略中心軸として延設されている。超音波振動子 1 2 の先端には、振動子当接面 1 6 が形成されている。超音波プローブ 8 は、略直線状の長手軸 C に沿って延設されるプローブ本体部 1 5 を備える。プローブ本体部 1 5 は、長手軸 C を略中心軸として、延設されている。プローブ本体部 1 5 の基端には、プローブ当接面 1 7 が形成されている。また、超音波プローブ 8 には、プローブ当接面 1 7 (プローブ本体部 1 5 の基端から基端側へ突出する係合突起 1 8 が、設けられている。係合突起 1 8 が超音波振動子 1 2 に設けられる係合溝 (図示しない) と係合することにより (例えば、係合溝の雌ネジに係合突起 1 8 の雄ネジが螺合することにより) 、超音波振動子 1 2 の先端側に超音波プローブ 8 が接続される。超音波振動子 1 2 に超音波プローブ 8 が接続された状態では、超音波振動子 1 2 の振動子当接面 1 6 にプローブ本体部 1 5 のプローブ当接面 1 7 が当接し、超音波振動子 1 2 から振動子当接面 1 6 及びプローブ当接面 1 7 を通して、超音波プローブ 8 (プローブ本体部 1 5) に超音波振動が伝達される。

20

【0014】

プローブ本体部 1 5 は、ホーン 2 1 と、ホーン 2 1 に対して先端側に設けられるホーン 2 2 と、ホーン 2 2 に対して先端側に設けられる断面積増加部 2 3 と、断面積増加部 2 3 に対して先端側に設けられる被支持部 2 5 と、を備える。ホーン 2 1 , 2 2 のそれぞれでは、基端側から先端側に向かって長手軸 C に垂直な断面積が減少する。規定の周波数範囲 (例えば 46kHz 以上 48kHz 以下の範囲) のいずれかの周波数で振動体ユニット 1 0 が縦振動する状態では、縦振動のいずれの振動腹 A i もホーン 2 1 , 2 2 から離れて位置している。このため、ホーン 2 1 , 2 2 では、縦振動の振幅が拡大される。断面積増加部 2 3 では、基端側から先端側に向かって長手軸 C に垂直な断面積が増加する。規定の周波数範囲のいずれかの周波数で振動体ユニット 1 0 が縦振動する状態では、縦振動の振動腹 A 2 が断面積増加部 2 3 に位置している。このため、断面積増加部 2 3 では、縦振動の振幅がほとんど減少しない。規定の周波数範囲のいずれかの周波数で振動体ユニット 1 0 が縦振動する状態では、例えば、プローブ本体部 1 5 の基端 (プローブ当接面 1 7) に振幅が 10 ~ 18 μm の縦振動が伝達された場合に、超音波プローブ 8 の先端に位置する振動腹 A 1 において、縦振動の振幅が 80 ~ 90 μm となる。なお、振動腹 A 2 は、縦振動の振動腹 A i の中で 2 番目に先端側に位置する。

30

40

【0015】

また、被支持部 2 5 は、長手軸 C 回りについて全周に渡って内周側に凹む溝状に形成され、被支持部 2 5 の外周面には、弾性部材 (図示しない) が取付けられている。被支持部 2 5 では、超音波プローブ 8 がその弾性部材を介してシース 7 に支持されている。規定の周波数範囲 (46kHz 以上 48kHz 以下の範囲) のいずれかの周波数で振動体ユニッ

50

ト 1 0 が縦振動する状態では、縦振動の振動節 N 1 が被支持部 2 5 に位置する。ここで、振動節 N 1 は、縦振動の振動節 N j (j = 1 , 2 , ... , k - 1) の中で最も先端側に位置する。また、シース 7 の先端は、被支持部 2 5 に対して先端側に位置している。このため、規定の周波数範囲のいずれかの周波数で振動体ユニット 1 0 が縦振動する状態では、最も先端側の振動節 N 1 は、シース 7 の内部に位置している。

図 3 及び図 4 は、超音波プローブ 8 の先端部の構成を示す図である。ここで、長手軸 C に交差する（略垂直な）ある 1 つの方向である第 1 の交差方向（矢印 P 1 の方向）、及び、第 1 の交差方向（第 1 の垂直方向）とは反対の第 2 の交差方向（矢印 P 2 の方向）を、規定する。また、長手軸 C に交差し（略垂直で）、かつ、第 1 の交差方向（第 1 の垂直方向）及び第 2 の交差方向（第 2 の垂直方向）に略垂直な（交差する）超音波プローブ 8 の幅方向（矢印 W 1 及び矢印 W 2 の方向）を、規定する。図 2 及び図 3 のそれぞれは、超音波プローブ 8 を幅方向の一方側（例えば図 4 に示す矢印 W 1 側）から見た図であり、図 4 は、超音波プローブ 8 を第 2 の交差方向側から見た図である。

【 0 0 1 6 】

図 2 乃至図 4 に示すように、超音波プローブ 8 は、プローブ本体部 1 5 の先端側に連続する絞り部 3 1 と、絞り部 3 1 に対して先端側に設けられる第 1 の屈曲延設部 3 2 と、第 1 の屈曲延設部 3 2 の先端側に連続する第 2 の屈曲延設部 3 3 と、を備える。本実施形態では、屈曲延設部 3 2 , 3 3 によって、処置対象を処置する処置部が形成されている。また、超音波プローブ 8 では、長手軸 C に沿う方向について絞り部 3 1 と第 1 の屈曲延設部 3 2 との間に中継延設部 3 5 が連続している。プローブ本体部 1 5 と絞り部 3 1 との間の境界位置 E 1 （すなわち、プローブ本体部 1 5 の先端及び絞り部 3 1 の基端）は、プローブ本体部 1 5 の被支持部 2 5 に対して、先端側に位置している。

【 0 0 1 7 】

また、シース 7 の先端は、プローブ本体部 1 5 と絞り部 3 1 との間の境界位置 E 1 に対して、先端側に位置している。そして、絞り部 3 1 の基端部の外周側は、シース 7 によって覆われている。ただし、絞り部 3 1 において基端部以外の部位、中継延設部 3 5 、第 1 の屈曲延設部 3 2 及び第 2 の屈曲延設部 3 3 は、シース 7 によって外周が覆われていない。このため、超音波プローブ 8 では、絞り部 3 1 において基端部以外の部位、中継延設部 3 5 、第 1 の屈曲延設部 3 2 及び第 2 の屈曲延設部 3 3 が、シース 7 の先端から先端側に突出している。また、第 2 の屈曲延設部 3 3 は、超音波プローブ 8 の先端 E d を形成する先端外表面 3 7 を備える。ある実施例では、超音波プローブ 8 の先端 E d からプローブ本体部 1 5 と絞り部 3 1 との間の境界位置 E 1 までの長手軸 C に沿う方向（長手方向）についての寸法 L 1 は、2 9 ~ 3 1 mm である。

【 0 0 1 8 】

絞り部 3 1 は、第 2 の交差方向側（矢印 P 2 側）を向く第 1 の絞り外表面 4 1 と、第 1 の交差方向側（矢印 P 1 側）を向く第 2 の絞り外表面 4 2 と、幅方向の一方側（矢印 W 1 側）を向く第 3 の絞り外表面 4 3 と、幅方向の他方側（矢印 W 2 側）を向く第 4 の絞り外表面 4 4 と、を備える。絞り外表面 4 1 ~ 4 4 のそれぞれでは、基端側から先端側に向かって、長手軸 C に近づく。絞り外表面 4 1 , 4 2 のそれぞれは、長手軸 C に沿う方向についてプローブ本体部 1 5 と絞り部 3 1 との間の境界位置（第 1 の絞り開始位置）E 1 から絞り終了位置（第 1 の絞り終了位置）E 2 まで、先端側に向かって延設されている。このため、境界位置 E 1 と絞り終了位置 E 2 との間では、基端側から先端側に向かって、第 1 の交差方向及び第 2 の交差方向（すなわち、絞り部 3 1 の厚さ方向）についての絞り部 3 1 の寸法が減少する。ある実施例では、境界位置 E 1 から絞り終了位置 E 2 までの長手軸 C に沿う方向についての寸法 L 2 は、1 4 ~ 1 8 mm である。

【 0 0 1 9 】

絞り外表面 4 3 , 4 4 のそれぞれは、長手軸 C に沿う方向について絞り開始位置（第 2 の絞り開始位置）E 3 から絞り終了位置（第 2 の絞り終了位置）E 4 まで、先端側に向かって延設されている。このため、絞り開始位置 E 3 と絞り終了位置 E 4 との間では、基端側から先端側に向かって、絞り部 3 1 の幅方向についての絞り部 3 1 の寸法が減少する。絞

り開始位置 E 3 は、境界位置 E 1 に対して先端側に位置し、絞り終了位置 E 2 に対して基端側に位置している。また、絞り終了位置 E 4 は、絞り終了位置 E 2 に対して先端側に位置している。ある実施例では、超音波プローブ 8 の先端 E d から絞り開始位置 E 3 までの長手軸 C に沿う方向についての寸法 L 3 は、15 ~ 29 . 1 mm となり、超音波プローブ 8 の先端 E d から絞り終了位置 E 4 までの長手軸 C に沿う方向についての寸法 L 4 は、10 ~ 11 . 1 mm となる。

【0020】

前述のような構成にすることにより、絞り部 3 1 では、基端側から先端側に向かって、長手軸 C に垂直な断面積が減少する。すなわち、境界位置 E 1 と絞り終了位置（第 2 の絞り終了位置）E 4 との間では、基端側から先端側に向かって、絞り部 3 1 の長手軸 C に垂直な断面積が減少する。ある実施例では、境界位置 E 1（すなわち、プローブ本体部 1 5 の先端）において、超音波プローブ 8 の長手軸 C に垂直な断面形状は、外径 $\phi 1$ が 2 . 9 ~ 3 . 8 mm の円形状となる。この実施例では、絞り終了位置（第 1 の絞り終了位置）E 2 において、絞り部 3 1 の第 1 の交差方向及び第 2 の交差方向（すなわち、厚さ方向）についての寸法 T 1 は、1 . 5 ~ 1 . 6 mm となる。そして、本実施例では、絞り終了位置（第 2 の絞り終了位置）E 4 において、絞り部 3 1 の幅方向についての寸法 B 1 は、2 . 7 ~ 3 . 2 mm となる。また、本実施例では、絞り終了位置 E 2 において、長手軸 C から第 2 の絞り外表面 4 2 までの第 1 の交差方向への寸法 $\delta 1$ が、0 . 75 mm となる。前述のように、外径 $\phi 1$ 、寸法 T 1、B 1 及び寸法 $\delta 1$ が設計された場合、絞り部 3 1 の重心は、長手軸 C に対して僅かに第 2 の交差方向側へずれる。ただし、絞り部 3 1 の幅方向については、絞り部 3 1 の重心は、長手軸 C に対してずれない。

【0021】

第 1 の絞り外表面 4 1 の先端側には、第 2 の交差方向側を向く第 1 の中継外表面 4 5 が連続し、第 2 の絞り外表面 4 2 の先端側には、第 1 の交差方向側を向く第 2 の中継外表面 4 6 が連続している。また、第 3 の絞り外表面 4 3 の先端側には、幅方向の一方側を向く第 3 の中継外表面 4 7 が連続し、第 4 の絞り外表面 4 4 の先端側には、幅方向の他方側を向く第 4 の中継外表面 4 8 が連続している。このため、絞り終了位置（第 1 の絞り終了位置）E 2 は、第 1 の絞り外表面 4 1 と第 1 の中継外表面 4 5 との間の境界位置になるとともに、第 2 の絞り外表面 4 2 と第 2 の中継外表面 4 6 との間の境界位置となる。そして、絞り終了位置（第 2 の絞り終了位置）E 4 は、第 3 の絞り外表面 4 3 と第 3 の中継外表面 4 7 との間の境界位置になるとともに、第 4 の絞り外表面 4 4 と第 4 の中継外表面 4 8 との間の境界位置となる。ここで、中継延設部 3 5 の外周面では、第 2 の交差方向側を向く部位が第 1 の中継外表面 4 5 によって形成され、第 1 の交差方向側を向く部位が第 2 の中継外表面 4 6 によって形成される。そして、中継延設部 3 5 の外周面では、幅方向の一方側を向く部位が第 3 の中継外表面 4 7 によって形成され、幅方向の他方側を向く部位が第 4 の中継外表面 4 8 によって形成される。

【0022】

中継外表面 4 5 ~ 4 8 のそれぞれは、長手軸 C に沿って長手軸 C に対して略平行に延設されている。また、中継外表面 4 7、4 8 のそれぞれは、絞り終了位置 E 4 から超音波プローブ 8（第 2 の屈曲延設部 3 3）の先端外表面 3 7 まで先端側へ向かって延設され、中継外表面 4 7、4 8 のそれぞれの先端は、先端外表面 3 7 と連続している。

【0023】

中継外表面 4 5、4 6 が長手軸 C に対して略平行であるため、第 1 の交差方向及び第 2 の交差方向についての寸法 T 2 は、絞り終了位置 E 2 での絞り部 3 1 の厚さ方向についての寸法 T 1 と、略同一となる。そして、長手軸 C から第 2 の中継外表面 4 6 までの第 1 の交差方向への寸法 $\delta 2$ は、絞り終了位置 E 2 での長手軸 C から第 2 の絞り外表面 4 2 までの第 1 の交差方向への寸法 $\delta 1$ と、略同一となる。また、中継外表面 4 7、4 8 が長手軸 C に対して略平行であるため、超音波プローブ 8 の幅方向についての寸法 B 2 は、中継延設部 3 5 及び屈曲延設部 3 2、3 3 のそれぞれの幅方向についての寸法 B 2 は

、絞り終了位置 E 4 での絞り部 3 1 の幅方向についての寸法 B 1 と、略同一となる。また、中継外表面 4 5 ~ 4 8 によって外周面が形成される中継延設部 3 5 は、長手軸 C に対して略平行に延設され、中継延設部 3 5 では、長手軸 C に沿う方向について全長に渡って、長手軸 C に垂直な断面積が略均一になる。

【 0 0 2 4 】

ある実施例では、寸法 T 2 が 1 . 5 ~ 1 . 6 mm、寸法 B 2 が 2 . 7 ~ 3 . 2 mm、寸法 δ 2 が 0 . 7 5 mm となる。この実施例では、中継延設部 3 5 の重心は、長手軸 C に対して僅かに第 2 の交差方向側へずれる。ただし、中継延設部 3 5 (超音波プローブ 8) の幅方向については、中継延設部 3 5 の重心は、長手軸 C に対してずれない。

【 0 0 2 5 】

第 1 の屈曲延設部 3 2 は、長手軸 C に対して第 1 の交差方向側に屈曲する状態で延設されている。第 1 の屈曲延設部 3 2 は、長手軸 C に対する第 1 の交差方向側への屈曲角度 α 1 を有する。すなわち、先端側から屈曲角度 α 1 だけ第 1 の交差方向側へ回動させた方向が、第 1 の屈曲延設部 3 2 の延設方向となる。ある実施例では、屈曲角度 α 1 は、5 ° である。

【 0 0 2 6 】

第 2 の屈曲延設部 3 3 は、長手軸 C に対して第 2 の交差方向側に屈曲する状態で延設されている。第 2 の屈曲延設部 3 3 は、長手軸 C に対する第 2 の交差方向側への屈曲角度 α 2 を有する。すなわち、先端側から屈曲角度 α 2 だけ第 2 の交差方向側へ回動させた方向が、第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向となる。ある実施例では、屈曲角度 α 2 は、2 0 ° である。

【 0 0 2 7 】

第 2 の屈曲延設部 3 3 は、第 2 の交差方向側 (矢印 P 2 側) を向く第 1 の屈曲外表面 5 1 と、第 1 の交差方向側 (矢印 P 1 側) を向く第 2 の屈曲外表面 5 2 と、を備える。屈曲外表面 5 1 , 5 2 は、互いに対して略平行であり、屈曲外表面 5 1 , 5 2 のそれぞれは、長手軸 C に対して第 2 の交差方向側へ屈曲角度 α 2 で屈曲する状態で、延設されている。ある実施例では、第 1 の屈曲外表面 5 1 と第 2 の屈曲外表面 5 2 との間の第 2 の屈曲延設部 3 3 の厚さ方向についての寸法 T 3 は、1 . 5 mm となる。第 1 の屈曲外表面 5 1 は、長手軸 C に沿う方向について屈曲開始位置 (第 1 の屈曲開始位置) E 5 から第 2 の屈曲延設部 3 3 の先端外表面 3 7 まで、先端側に向かって延設され、第 1 の屈曲外表面 5 1 の先端は、先端外表面 3 7 と連続している。また、第 2 の屈曲外表面 5 2 は、長手軸 C に沿う方向について屈曲開始位置 (第 2 の屈曲開始位置) E 6 から第 2 の屈曲延設部 3 3 の先端外表面 3 7 まで、先端側に向かって延設され、第 2 の屈曲外表面 5 2 の先端は、先端外表面 3 7 と連続している。

【 0 0 2 8 】

第 1 の屈曲延設部 3 2 は、第 2 の交差方向側 (矢印 P 2 側) を向く第 3 の屈曲外表面 5 3 と、第 1 の交差方向側 (矢印 P 1 側) を向く第 4 の屈曲外表面 5 4 と、を備える。屈曲外表面 5 3 , 5 4 は、互いに対して略平行であり、屈曲外表面 5 3 , 5 4 のそれぞれは、長手軸 C に対して第 1 の交差方向側へ屈曲角度 α 1 で屈曲する状態で、延設されている。ある実施例では、第 3 の屈曲外表面 5 3 と第 4 の屈曲外表面 5 4 との間の第 1 の屈曲延設部 3 2 の厚さ方向についての寸法 T 4 は、1 . 5 mm となる。

【 0 0 2 9 】

屈曲開始位置 (第 1 の屈曲開始位置) E 5 では、第 1 の屈曲外表面 5 1 の基端側に第 3 の屈曲外表面 5 3 が連続している。このため、屈曲開始位置 E 5 は、第 1 の屈曲外表面 5 1 と第 3 の屈曲外表面 5 3 との間の境界位置となる。また、屈曲開始位置 (第 2 の屈曲開始位置) E 6 では、第 2 の屈曲外表面 5 2 の基端側に第 4 の屈曲外表面 5 4 が連続している。このため、屈曲開始位置 E 6 は、第 2 の屈曲外表面 5 2 と第 4 の屈曲外表面 5 4 との間の境界位置となる。第 2 の屈曲外表面 5 2 の屈曲開始位置 E 6 は、第 1 の屈曲外表面 5 1 の屈曲開始位置 E 5 に対して、先端側に位置する。また、ある実施例では、第 2 の屈曲外表面 5 2 と第 4 の屈曲外表面 5 4 との間の境界位置である屈曲開始位置 E 6 から第 2 の

10

20

30

40

50

屈曲延設部 3 3 (超音波プローブ 8) の先端 E d までの長手軸 C に沿う方向についての寸法 L 5 は、2 . 3 5 mm となる。

【 0 0 3 0 】

屈曲開始位置 E 5 では、第 1 の屈曲外表面 5 1 と第 3 の屈曲外表面 5 3 との間が曲げ半径 (曲げアール) R 1 の曲面状に形成されている。また、屈曲開始位置 E 6 では、第 2 の屈曲外表面 5 2 と第 4 の屈曲外表面 5 4 との間が曲げ半径 (曲げアール) R 2 の曲面状に形成されている。ある実施例では、曲げ半径 R 1 が 2 mm となり、曲げ半径 R 2 が 3 . 5 mm となる。

【 0 0 3 1 】

第 3 の屈曲外表面 5 3 は、屈曲開始位置 (第 3 の屈曲開始位置) E 7 から先端側に向かって延設されている。屈曲開始位置 E 7 では、第 3 の屈曲外表面 5 3 の基端側に第 1 の中継外表面 4 5 が連続している。このため、屈曲開始位置 E 7 は、第 3 の屈曲外表面 5 3 と第 1 の中継外表面 4 5 との間の境界位置となる。また、第 4 の屈曲外表面 5 4 は、屈曲開始位置 (第 4 の屈曲開始位置) E 8 から先端側に向かって延設されている。屈曲開始位置 E 8 では、第 4 の屈曲外表面 5 4 の基端側に第 2 の中継外表面 4 6 が連続している。このため、屈曲開始位置 E 8 は、第 4 の屈曲外表面 5 4 と第 2 の中継外表面 4 6 との間の境界位置となる。第 4 の屈曲外表面 5 4 の屈曲開始位置 E 8 は、第 3 の屈曲外表面 5 3 の屈曲開始位置 E 7 に対して、先端側に位置する。また、第 4 の屈曲外表面 5 4 の屈曲開始位置 E 8 は、第 1 の屈曲外表面 5 1 の屈曲開始位置 E 5 に対して基端側に位置し、第 3 の屈曲外表面 5 3 の屈曲開始位置 E 7 は、絞り外表面 4 3 , 4 4 の絞り終了位置 E 4 に対して先端側に位置する。ある実施例では、第 4 の屈曲外表面 5 4 と第 2 の中継外表面 4 6 との間の境界位置である屈曲開始位置 E 8 から第 2 の屈曲延設部 3 3 (超音波プローブ 8) の先端 E d までの長手軸 C に沿う方向についての寸法 L 6 は、5 ~ 6 . 5 mm となる。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、図 3 の V - V 線断面図である。図 5 では、長手軸 C に沿う方向について絞り終了位置 (第 2 の絞り終了位置) E 4 と屈曲開始位置 (第 3 の屈曲開始位置) E 7 との間 (すなわち、中継延設部 3 5) での、長手軸 C に垂直な断面を示している。図 5 に示すように、中継延設部 3 5 では、第 1 の中継外表面 4 5 と第 3 の中継外表面 4 7 との間に曲げ半径 R 3 の曲面 (第 1 の曲面) 5 5 が形成されるとともに、第 1 の中継外表面 4 5 と第 4 の中継外表面 4 8 との間に曲げ半径 R 4 の曲面 (第 2 の曲面) 5 6 が形成される。また、中継延設部 3 5 では、第 2 の中継外表面 4 6 と第 3 の中継外表面 4 7 との間に曲げ半径 R 5 の曲面 (第 3 の曲面) 5 7 が形成されるとともに、第 2 の中継外表面 4 6 と第 4 の中継外表面 4 8 との間に曲げ半径 R 6 の曲面 (第 4 の曲面) 5 8 が形成される。ある実施例では、曲げ半径 R 3 , R 4 のそれぞれが 0 . 3 mm であり、曲げ半径 R 5 , R 6 のそれぞれが 0 . 3 ~ 0 . 5 mm である。

【 0 0 3 3 】

また、曲面 5 5 ~ 5 8 のそれぞれは、中継延設部 3 5 にのみに形成されるわけではなく、長手軸 C に沿う方向について第 2 の屈曲延設部 3 3 から絞り部 3 1 の先端部までの間の範囲に延設されている。例えば、曲面 5 5 , 5 6 のそれぞれは、図 3 の破線 J 1 で示す範囲に延設され、曲面 5 7 , 5 8 のそれぞれは、図 3 の破線 J 2 で示す範囲に延設されている。したがって、絞り部 3 1 の先端部、中継延設部 3 5 及び屈曲延設部 3 2 , 3 3 のそれぞれでは、外表面において第 1 の交差方向側を向く部位と幅方向の一方側 (矢印 W 1 側) を向く部位との間に曲面 5 5 が形成され、外表面において第 1 の交差方向側を向く部位と幅方向の他方側 (矢印 W 2 側) を向く部位との間に曲面 5 6 が形成される。そして、絞り部 3 1 の先端部、中継延設部 3 5 及び屈曲延設部 3 2 , 3 3 のそれぞれでは、外表面において第 2 の交差方向側を向く部位と幅方向の一方側 (矢印 W 1 側) を向く部位との間に曲面 5 7 が形成され、外表面において第 2 の交差方向側を向く部位と幅方向の他方側 (矢印 W 2 側) を向く部位との間に曲面 5 8 が形成される。

【 0 0 3 4 】

図 6 及び図 7 は、第 2 の屈曲延設部 3 3 の構成を示す図である。図 6 は、厚さ方向につ

いて第 1 の屈曲外表面 5 1 側 (第 2 の交差方向側) から見た状態を示し、図 7 は、幅方向について第 2 の屈曲延設部 3 3 の略中央位置での幅方向に垂直な断面を示している。図 6 及び図 7 に示すように、第 2 の屈曲延設部 3 3 の先端外表面 3 7 は、第 1 の屈曲外表面 5 1 側から見て半径 R 7 の曲面状に形成される先端曲面 6 1 を備える。先端曲面 6 1 によって、第 2 の屈曲延設部 3 3 (超音波プローブ 8) の先端 E d が形成され、中継外表面 4 7 , 4 8 のそれぞれの先端は、先端曲面 6 1 と連続している。先端曲面 6 1 は、第 2 の屈曲延設部 3 3 の厚さ方向に沿って延設され、屈曲外表面 5 1 , 5 2 (第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向) に対して略垂直である。ある実施例では、半径 R 7 は、1 . 3 5 ~ 1 . 6 mm である。

【 0 0 3 5 】

また、先端曲面 6 1 と第 1 の屈曲外表面 5 1 との間には、傾斜面 6 2 が形成されている。傾斜面 6 2 は、第 2 の屈曲延設部 3 3 の厚さ方向に対して傾斜し、かつ、第 1 の屈曲外表面 5 1 (第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向) に対して傾斜する状態で、延設されている。ある実施例では、傾斜面 6 2 の第 1 の屈曲外表面 5 1 に対する傾斜角度 $\alpha 3$ は、4 5 ° となる。また、先端曲面 6 1 と第 2 の屈曲外表面 5 2 との間には、中継曲面 6 3 が形成されている。中継曲面 6 3 は、第 2 の屈曲延設部 3 3 の幅方向に垂直な断面において、曲げ半径 R 8 を有する。ある実施例では、曲げ半径 R 8 は、0 . 3 ~ 0 . 5 mm である。

【 0 0 3 6 】

また、第 2 の屈曲延設部 3 3 には、第 1 の屈曲外表面 5 1 から第 2 の屈曲外表面 5 2 まで第 2 の屈曲延設部 3 3 を厚さ方向に貫通する貫通孔 6 5 が、形成されている。貫通孔 6 5 は、孔中心軸 M に沿って延設され、貫通孔 6 5 の内周面として孔規定面 6 6 を有する。貫通孔 6 5 の延設方向 (孔中心軸 M に沿う方向) は、第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向 (屈曲外表面 5 1 , 5 2) に対して略垂直であり、第 2 の屈曲延設部 3 3 の厚さ方向に対して略平行である。また、貫通孔 6 5 は、第 1 の屈曲外表面 5 1 において開口する開口 (第 1 の開口) 6 7 及び第 2 の屈曲外表面 5 2 において開口する開口 (第 2 の開口) 6 8 を有する。ある実施例では、第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向について貫通孔 6 5 の孔中心軸 M から第 2 の屈曲延設部 3 3 (超音波プローブ 8) の先端 E d までの寸法 L 7 は、1 . 3 5 ~ 1 . 6 mm となる。

【 0 0 3 7 】

第 1 の屈曲外表面 5 1 では、貫通孔 6 5 の開口 6 7 の開口縁において、孔規定面 6 6 の一部が傾斜面 6 2 と連続している。そして、孔規定面 6 6 と傾斜面 6 2 との境界に、刃部として切削刃 (第 1 の切削刃) 7 1 が形成されている。したがって、第 1 の屈曲外表面 5 1 において、貫通孔 6 5 の開口 6 7 の開口縁の一部に切削刃 7 1 が形成されている。前述のように切削刃 7 1 が形成されるため、切削刃 7 1 は、孔中心軸 M を中心とする略円弧状に形成される。そして、切削刃 7 1 は、孔中心軸 M に対して先端側に、孔中心軸 M 回りについて所定の角度範囲に渡って、形成されている。

【 0 0 3 8 】

貫通孔 6 5 は、円柱形状部分 7 5 及び円錐台形状部分 7 6 を有する。円柱形状部分 7 5 は、第 2 の屈曲外表面 5 2 から第 1 の屈曲外表面 5 1 側へ向かって延設され、円錐台形状部分 7 6 は、円柱形状部分 7 5 の第 1 の屈曲外表面 5 1 側に連続する。円柱形状部分 7 5 では、貫通孔 6 5 の延設方向 (孔中心軸 M に沿う方向) について全長に渡って、貫通孔 6 5 の延設方向に垂直な貫通孔 6 5 の断面積が略均一となる。ある実施例では、円柱形状部分 7 5 での貫通孔 6 5 の径 $\phi 2$ は、1 ~ 1 . 5 mm である。また、貫通孔 6 5 において円柱形状部分 7 5 と円錐台形状部分 7 6 との間の境界位置 Q 1 を、規定する。第 2 の屈曲外表面 5 2 は、第 1 の屈曲外表面 5 1 に比べて、境界位置 Q 1 から近い。ある実施例では、第 2 の屈曲外表面 5 2 から境界位置 Q 1 までの貫通孔 6 5 の延設方向 (第 2 の屈曲延設部 3 3 の厚さ方向) についての寸法 $\delta 3$ は、0 . 3 mm となる。

【 0 0 3 9 】

円錐台形状部分 7 6 は、貫通孔 6 5 の延設方向について境界位置 Q 1 から開口 6 7 の開口縁に形成される切削刃 7 1 まで、延設されている。円錐台形状部分 7 6 では、切削刃 7

10

20

30

40

50

1 (第1の屈曲外表面51側)に向かって、貫通孔65の延設方向に垂直な貫通孔65の断面積が大きくなる。例えば、円柱形状部分75(すなわち、境界位置Q1)での貫通孔65の径 $\phi 2$ が1.5mmとなる実施例では、切削刃71での貫通孔65の径 $\phi 3$ が2.6mmまで、貫通孔65の径 $\phi 2$ が1mmとなる実施例では、切削刃71での貫通孔65の径 $\phi 3$ が2.1mmまで増加する。

【0040】

図8は、シース7及び超音波プローブ8を先端側から見た図である。図8に示すように、シース7は、最小内径 $\phi 0$ を有する。最小内径 $\phi 0$ は、プローブ本体部15と絞り部31との間の境界位置E1での超音波プローブ8の外径 $\phi 1$ より、大きい。外径 $\phi 1$ が3.8mmとなる実施例では、シース7の最小内径 $\phi 0$ は、4mmとなる。また外径 $\phi 1$ が2.9mmとなる実施例では、シース7の最小内径 $\phi 0$ は、3.4mmとなる。先端側から見た投影では、絞り部31、第1の屈曲延設部32、第2の屈曲延設部33及び中継延設部35は、シース7の最小内径 $\phi 0$ より内側の範囲内に配置される。また、本実施形態では、先端側から見た投影において、絞り部31、第1の屈曲延設部32、第2の屈曲延設部33及び中継延設部35は、境界位置E1での超音波プローブ8の外径 $\phi 1$ より内側の範囲内に配置される。

【0041】

次に、本実施形態の超音波プローブ8及び超音波処置具2の作用及び効果について説明する。超音波処置システム1は、膝関節、肩関節及び肘関節等の関節において骨又は軟骨等を切削する処置に用いられる。処置においては、カニキュラ等によって形成されるポート(図示しない)を通して、シース7の先端部及び超音波プローブ8の先端部を関節腔に挿入する。そして、関節腔において処置対象(例えば骨又は軟骨等に形成される患部)に第2の屈曲延設部33の切削刃71を接触させる。そして、切削刃71を処置対象に接触させた状態で、術者は、操作ボタン9で操作入力を行う。これにより、超音波振動子12で超音波振動が発生し、振動体ユニット10において発生した超音波振動が、基端側から先端側へ伝達される。超音波振動を伝達している状態では、振動体ユニット10は、振動方向が長手軸Cと略平行な縦振動を行う。処置対象に切削刃71が接触した状態で第2の屈曲延設部33が縦振動することにより、処置対象(骨又は軟骨等)が切削される。

【0042】

図9は、切削刃71で処置対象を切削している状態の一例を示す図である。図9に示すように、関節腔においては、狭い空間において処置対象を切削することがある。例えば、骨101と骨102との間の狭い空間103において処置対象である患部H1を切削する場合がある。狭い空間103で切削刃71を処置対象(H1)に接触させる必要があるため、切削刃71を処置対象(H1)へアプローチする際の切削刃71の侵入角度(すなわち、処置対象への切削刃71のアプローチ角)の角度範囲は、小さい範囲に限定される。

【0043】

本実施形態では、前述のように、絞り部31に対して先端側に第1の屈曲延設部32が設けられ、第1の屈曲延設部32は、長手軸Cに対して第1の交差方向側に屈曲する状態で、延設されている。そして、第1の屈曲延設部32の先端側に第2の屈曲延設部33が連続し、第2の屈曲延設部33は、第1の交差方向側とは反対の第2の交差方向側に長手軸Cに対して屈曲する状態に、延設されている。そして、第2の屈曲延設部33において第2の交差方向側を向く第1の屈曲外表面51に、切削刃71が形成されている。また、先端側から見た投影では、絞り部31、第1の屈曲延設部32、第2の屈曲延設部33及び中継延設部35は、シース7の最小内径 $\phi 0$ より内側の範囲内に配置される。前述のような構成であるため、処置対象(H1)へのアプローチ角の角度範囲が小さい範囲に限定される関節腔の狭い空間(103)においても、超音波プローブ8の切削刃71以外の部位が処置対象(H1)以外の組織等(例えば骨101の患部H1以外の部位)と干渉することが、防止される。これにより、狭い空間(103)においても、処置対象(H1)に刃部である切削刃71が適切に接触し、処置対象(H1)を切削する処置における処置性能が確保される。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

また、本実施形態では、図 8 に示すように、先端側から見た投影において、絞り部 3 1、第 1 の屈曲延設部 3 2、第 2 の屈曲延設部 3 3 及び中継延設部 3 5 は、境界位置 E 1 での超音波プローブ 8 の外径 $\phi 1$ より内側の範囲内に配置される。このため、関節腔の狭い空間 (1 0 3) において、超音波プローブ 8 の切削刃 7 1 以外の部位が処置対象 (H 1) 以外の組織等に干渉することが、さらに有効に防止される。これにより、狭い空間 (1 0 3) において、処置対象 (H 1) に刃部である切削刃 7 1 がさらに適切に接触する。

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態では、絞り部 3 1、第 1 の屈曲延設部 3 2、第 2 の屈曲延設部 3 3 及び中継延設部 3 5 が、シース 7 の最小内径 $\phi 0$ より内側の範囲内に配置される構成であるため、超音波プローブ 8 をシース 7 に挿通させ易い。このため、超音波処置具 2 の組立てにおける手間が、低減される。

10

【 0 0 4 6 】

図 1 0 は、切削刃 7 1 によって切削された処置対象を示す図である。前述のように、切削刃 7 1 は、孔中心軸 M を中心とする略円弧状に形成される。このため、本実施形態では、図 1 0 に示すように、骨又は軟骨等において処置対象が除去された除去面 1 0 5 と除去面 1 0 5 に隣接する非除去面 1 0 6 A , 1 0 6 B との間に、鋭角のエッジが形成されない。また、切削刃 7 1 が略円弧状に形成されるため、処置対象が除去された除去面 1 0 5 は、断面が略円弧状の窪みとなる。

【 0 0 4 7 】

20

また、本実施形態では、第 1 の屈曲延設部 3 2 は長手軸 C に対して第 1 の交差方向側に屈曲する状態で延設されるのに対し、第 2 の屈曲延設部 3 3 は長手軸 C に対して第 2 の交差方向側に屈曲する状態で延設される。このため、第 1 の屈曲延設部 3 2 及び第 2 の屈曲延設部 3 3 の全体における重心は、第 1 の交差方向及び第 2 の交差方向について長手軸 C に対して大きくずれない。したがって、本実施形態では、屈曲延設部 3 2 , 3 3 を設けても、振動方向が第 1 の交差方向及び第 2 の交差方向に略平行な横振動 (不正振動) が低減される。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 及び図 1 2 は、切削刃 7 1 で処置対象を切削している状態において、第 2 の屈曲延設部 3 3 での応力が集中する箇所 (領域 Z 1 ~ Z 3) を示す図である。図 1 1 は、第 1 の屈曲外表面 5 1 側から見た状態を示し、図 1 2 は、孔中心軸 M を通る幅方向に垂直な断面で示している。本実施形態では、第 2 の屈曲延設部 3 3 に貫通孔 6 5 が形成されるため、第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向について孔中心軸 M と略同一の位置及びその近傍では、第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向に垂直な断面積が小さくなる。すなわち、第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向について孔中心軸 M と略同一の位置及びその近傍では、貫通孔 6 5 の孔規定面 6 6 と第 3 の中継外表面 4 7 との幅方向についての寸法 (肉厚)、及び、貫通孔 6 5 の孔規定面 6 6 と第 4 の中継外表面 4 8 との幅方向についての寸法 (肉厚) が、小さくなる。このため、第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向について孔中心軸 M と略同一の位置及びその近傍では、貫通孔 6 5 の孔規定面 6 6 と第 3 の中継外表面 4 7 との間の領域 Z 1、及び、貫通孔 6 5 の孔規定面 6 6 と第 4 の中継外表面 4 8 との間の領域 Z 2 に、超音波振動 (縦振動) に起因する応力が集中する。

30

40

【 0 0 4 9 】

また、処置対象を切削刃 7 1 で切削している状態では、第 2 の屈曲延設部 3 3 は処置対象から第 2 の屈曲外表面 5 2 側 (第 1 の交差方向側) へ反力 (引張り力) を受ける。この際、貫通孔 6 5 の孔規定面 6 6 及びその近傍において、第 1 の屈曲外表面 5 1 の屈曲開始位置 (第 1 の屈曲開始位置) E 5 からの距離が小さくなる領域に、処置対象からの反力に起因する応力が集中する。このため、貫通孔 6 5 の開口 6 7 の開口縁の基端部及びその近傍の領域 Z 3 に、処置対象からの反力に起因する応力が集中する。

【 0 0 5 0 】

本実施形態では、貫通孔 6 5 の延設方向 (孔中心軸 M に沿う方向) に垂直な断面が略真

50

円状になる。このため、処置対象を切削刃 7 1 で切削している状態では、超音波振動に起因する応力が集中する領域 Z 1 , Z 2 は、処置対象からの反力に起因する応力が集中する領域 Z 3 と重ならない。これにより、第 2 の屈曲延設部 3 3 において、過度に大きい応力が局所的に発生することが防止され、超音波プローブ 8 の破損が有効に防止される。

【 0 0 5 1 】

また、貫通孔 6 5 では、境界位置 Q 1 から切削刃 7 1 まで円錐台形状部分 7 6 が形成されている。このため、切削刃 7 1 の角度が鋭角（鋭利）に形成されるとともに、例えば境界位置 Q 1 と第 2 の屈曲外表面 5 2 との間の領域等の第 2 の屈曲延設部 3 3 の厚さ方向について切削刃 7 1 から離れた領域では、第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向について先端外表面 3 7 から貫通孔 6 5 の孔規定面 6 6 までの寸法（肉厚）が大きくなる。すなわち、切削刃 7 1 を鋭利に形成しても、切削刃 7 1 の強度が確保される。

10

【 0 0 5 2 】

（第 2 の実施形態）

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 1 3 乃至図 1 9 を参照して説明する。第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態の構成を次の通り変形したものである。なお、第 1 の実施形態と同一の部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【 0 0 5 3 】

図 1 3 及び図 1 4 は、超音波プローブ 8 の先端部の構成を示す図である。図 1 3 は、超音波プローブ 8 を幅方向の一方側（例えば矢印 W 1 側）から見た図であり、図 1 4 は、超音波プローブ 8 を第 2 の交差方向側（矢印 P 2 側）から見た図である。本実施形態でも、図 1 3 及び図 1 4 に示すように、超音波プローブ 8 は、プローブ本体部 1 5、絞り部 3 1、屈曲延設部 3 2、3 3 及び中継延設部 3 5 を備える。また、本実施形態でも第 1 の実施形態と同様に、超音波プローブ 8 は、絞り外表面 4 1 ~ 4 4、中継外表面 4 5 ~ 4 8、屈曲外表面 5 1 ~ 5 4 及び先端外表面 3 7 を備え、先端 E d 及び位置 E 1 ~ E 8 が規定されている。また、第 1 の実施形態と同様に、寸法 L 1 ~ L 6、T 1 ~ T 4、B 1、B 2、シース 7 の最小内径 $\phi 0$ 、外径 $\phi 1$ 、屈曲角度 $\alpha 1$ 、 $\alpha 2$ 及び曲げ半径 R 1、R 2 が規定され、ある実施例では、これらの寸法等のそれぞれは、第 1 の実施形態で前述した値となる。また、本実施形態でも、超音波プローブ 8 に曲面 5 5 ~ 5 8 が設けられ、ある実施例では、曲面 5 5 の曲げ半径 R 3 及び曲面 5 6 の曲げ半径 R 4 のそれぞれは、第 1 の実施形態で前述した値となる。ただし、この実施例では、曲面 5 7 の曲げ半径 R 5 及び曲面 5 8 の曲げ半径 R 6 のそれぞれは、第 1 の実施形態で前述した実施例とは異なり、0.3 mm となる。また、本実施形態でも、曲面 5 5、5 6 のそれぞれは、図 1 3 の破線 J 1 で示す範囲に延設され、曲面 5 7、5 8 のそれぞれは、図 1 3 の破線 J 2 で示す範囲に延設されている。

20

30

【 0 0 5 4 】

図 1 5 乃至図 1 7 は、第 2 の屈曲延設部 3 3 の構成を示す図である。図 1 5 は、厚さ方向について第 1 の屈曲外表面 5 1 側（第 2 の交差方向側）から見た状態を示し、図 1 6 は、厚さ方向について第 2 の屈曲外表面 5 2 側（第 1 の交差方向側）から見た状態を示している。また、図 1 7 は、幅方向について第 2 の屈曲延設部 3 3 の略中央位置での幅方向に垂直な断面を示している。図 1 5 乃至図 1 7 に示すように、本実施形態でも第 1 の実施形態と同様に、第 2 の屈曲延設部 3 3 の先端外表面 3 7 は、曲げ半径 R 7 の先端曲面 6 1 を備え、ある実施例では、曲げ半径 R 7 は、第 1 の実施形態で前述した値となる。

40

【 0 0 5 5 】

また、本実施形態でも、先端曲面 6 1 と第 1 の屈曲外表面 5 1 との間に、傾斜面 6 2 が形成され、傾斜面（第 1 の傾斜面）6 2 は、第 2 の屈曲延設部 3 3 の厚さ方向に対して傾斜し、かつ、第 1 の屈曲外表面 5 1（第 2 の屈曲延設部 3 3 の延設方向）に対して傾斜する状態で、延設されている。ある実施例では、傾斜面 6 2 の第 1 の屈曲外表面 5 1 に対する傾斜角度 $\alpha 3$ は、第 1 の実施形態で前述した値（45°）となる。ただし、本実施形態では、先端曲面 6 1 と第 2 の屈曲外表面 5 2 との間に、中継曲面 6 3 の代わりに傾斜面（第 2 の傾斜面）6 4 が形成されている。傾斜面 6 4 は、第 2 の屈曲延設部 3 3 の厚さ方向

50

に対して傾斜し、かつ、第2の屈曲外表面52（第2の屈曲延設部33の延設方向）に対して傾斜する状態で、延設されている。ある実施例では、傾斜面64の第2の屈曲外表面52に対する傾斜角度 α_4 は、 45° となる。

【0056】

また、本実施形態でも、第2の屈曲延設部33に貫通孔65が形成され、貫通孔65は、孔中心軸M及び孔規定面66を有する。また、貫通孔65は、第1の屈曲外表面51において開口する開口（第1の開口）67及び第2の屈曲外表面52において開口する開口（第2の開口）68を有する。ある実施例では、第2の屈曲延設部33の延設方向について貫通孔65の孔中心軸Mから第2の屈曲延設部33（超音波プローブ8）の先端Edまでの寸法L7は、第1の実施形態で前述した値となる。

10

【0057】

本実施形態でも、第1の屈曲外表面51において孔規定面66と傾斜面62との境界に、刃部として切削刃（第1の切削刃）71が形成されている。したがって、第1の実施形態と同様に、第1の屈曲外表面51において、貫通孔65の開口（第1の開口）67の開口縁の一部に切削刃71が形成されている。本実施形態でも、切削刃71は、孔中心軸Mを中心とする略円弧状に形成され、孔中心軸Mに対して先端側に、孔中心軸M回りについて所定の角度範囲に渡って、形成されている。

【0058】

また、本実施形態の第2の屈曲外表面52では、貫通孔65の開口（第2の開口）68の開口縁において、孔規定面66の一部が傾斜面64と連続している。そして、孔規定面66と傾斜面64との境界に、刃部として切削刃（第2の切削刃）72が形成されている。したがって、第2の屈曲外表面52において、貫通孔65の開口68の開口縁の一部に切削刃72が形成されている。前述のように切削刃72が形成されるため、切削刃72は、孔中心軸Mを中心とする略円弧状に形成される。そして、切削刃72は、孔中心軸Mに対して先端側に、孔中心軸M回りについて所定の角度範囲に渡って、形成されている。

20

【0059】

また、本実施形態では、貫通孔65は、円柱形状部分81及び円錐台形状部分82、83を有する。ここで、貫通孔65において、円柱形状部分81と円錐台形状部分（第1の円錐台形状部分）82との間の境界位置Q2、及び、円柱形状部分81と円錐台形状部分（第2の円錐台形状部分）83との間の境界位置Q3を規定する。円柱形状部分81は、境界位置（第1の境界位置）Q2と境界位置（第2の境界位置）Q3との間に第2の屈曲延設部33の厚さ方向に沿って延設されている。円柱形状部分81は、第2の屈曲延設部33の厚さ方向について、屈曲外表面51、52から離間して位置している。円柱形状部分81では、貫通孔65の延設方向（孔中心軸Mに沿う方向）について全長に渡って、貫通孔65の延設方向に垂直な貫通孔65の断面積が略均一となる。ある実施例では、円柱形状部分81での貫通孔65の径 ϕ_4 は、 $1.6 \sim 2 \text{ mm}$ である。

30

【0060】

円錐台形状部分（第1の円錐台形状部分）82は、貫通孔65の延設方向について境界位置Q2から開口（第1の開口）67の開口縁に形成される切削刃（第1の切削刃）71まで、延設されている。円錐台形状部分82では、切削刃71（第1の屈曲外表面51側）に向かって、貫通孔65の延設方向に垂直な貫通孔65の断面積が大きくなる。例えば、円柱形状部分81（すなわち、境界位置Q2）での貫通孔65の径 ϕ_4 が 2 mm となる実施例では、切削刃71での貫通孔65の径 ϕ_5 が 2.5 mm まで、貫通孔65の径 ϕ_4 が 1.6 mm となる実施例では、切削刃71での貫通孔65の径 ϕ_5 が 2.1 mm まで増加する。また、この実施例では、円錐台形状部分82の開き角度（第1の開き角度） α_5 が、 60° となる。

40

【0061】

円錐台形状部分（第2の円錐台形状部分）83は、貫通孔65の延設方向について境界位置Q3から開口（第2の開口）68の開口縁に形成される切削刃（第2の切削刃）72まで、延設されている。円錐台形状部分83では、切削刃72（第2の屈曲外表面52側

50

）に向かって、貫通孔 6 5 の延設方向に垂直な貫通孔 6 5 の断面積が大きくなる。例えば、円柱形状部分 8 1（すなわち、境界位置 Q 3）での貫通孔 6 5 の径 $\phi 4$ が 2 mm となる実施例では、切削刃 7 2 での貫通孔 6 5 の径 $\phi 6$ が 2 . 5 mm まで、貫通孔 6 5 の径 $\phi 4$ が 1 . 6 mm となる実施例では、切削刃 7 2 での貫通孔 6 5 の径 $\phi 6$ が 2 . 1 mm まで増加する。また、この実施例では、円錐台形状部分 8 3 の開き角度（第 2 の開き角度） $\alpha 6$ が、60°となる。

【0062】

図 1 8 は、シース 7 及び超音波プローブ 8 を先端側から見た図である。図 1 8 に示すように、本実施形態でも、先端側から見た投影では、絞り部 3 1、第 1 の屈曲延設部 3 2、第 2 の屈曲延設部 3 3 及び中継延設部 3 5 は、シース 7 の最小内径 $\phi 0$ より内側の範囲内に配置される。また、本実施形態でも、先端側から見た投影において、絞り部 3 1、第 1 の屈曲延設部 3 2、第 2 の屈曲延設部 3 3 及び中継延設部 3 5 は、境界位置 E 1 での超音波プローブ 8 の外径 $\phi 1$ より内側の範囲内に配置される。

10

【0063】

本実施形態でも、第 1 の実施形態と同様の作用及び効果を奏する。

【0064】

また、図 1 9 は、2 つの切削刃 7 1、7 2 を備える超音波プローブ 8 を用いて処置対象を切削する処置の一例を示す図である。図 1 9 では、超音波プローブ 8 を用いて骨 1 1 0 の患部 H 2 が、処置対象として切削される。ここで、処置対象（H 2）の領域 Z 4 には、第 1 の屈曲外表面 5 1 に設けられる切削刃（第 1 の切削刃）7 1 を接触させ易く、処置対象（H 2）の領域 Z 5 には、第 2 の屈曲外表面 5 2 に設けられる切削刃（第 2 の切削刃）7 2 を接触させ易い。このため、術者は、切削刃 7 1 を用いて処置対象（H 2）の領域 Z 4 を切削し、切削刃 7 2 を用いて処置対象（H 2）の領域 Z 5 を切削する。本実施形態では、第 1 の屈曲外表面 5 1 及び第 2 の屈曲外表面 5 2 のそれぞれに切削刃（7 1 及び 7 2 の対応する 1 つ）が設けられているため、1 つの超音波プローブ 8（超音波処置具 2）のみで領域 Z 4、Z 5 の両方を切削することが可能となる。すなわち、超音波処置具 2 を交換することなく、（すなわち、関節腔内に挿入された超音波プローブ 8 を体外へ抜去することなく、）領域 Z 4、Z 5 の両方を切削することが可能となる。これにより、処置対象（H 2）を切削する処置における処置性が向上する。

20

【0065】

（変形例）

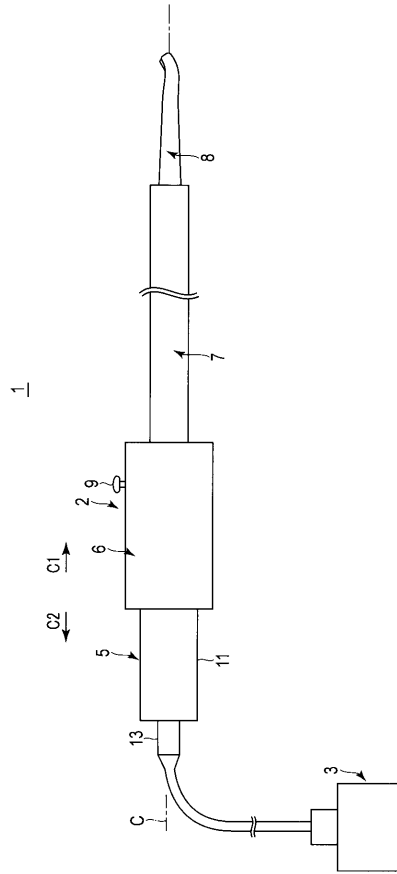
前述の実施形態等では、関節での手術に用いられる超音波プローブ（8）は、基端側から先端側へ直線状の長手軸（C）に沿って延設され、超音波振動を発生する超音波振動子（1 2）が基端側に接続されるプローブ本体部（1 5）と、プローブ本体部（1 5）の先端側に連続し、基端側から先端側に向かって長手軸（C）に垂直な断面積が減少する絞り部（3 1）と、を備える。超音波プローブ（8）は、絞り部（3 1）に対して先端側に設けられ、長手軸（C）に交差する第 1 の交差方向（P 1）を規定した場合に、長手軸（C）に対して第 1 の交差方向（P 1）側に屈曲する状態で延設される第 1 の屈曲延設部（3 2）と、第 1 の屈曲延設部（3 2）の先端側に連続し、第 1 の交差方向（P 1）とは反対の第 2 の交差方向（P 2）を規定した場合に、長手軸（C）に対して第 2 の交差方向（P 2）側に屈曲する状態で延設される第 2 の屈曲延設部（3 3）と、を備える。第 2 の屈曲延設部（3 3）は、関節において超音波振動を用いて骨又は軟骨を切削する刃部（7 1；7 1、7 2）を備える。絞り部（3 1）、第 1 の屈曲延設部（3 2）及び第 2 の屈曲延設部（3 3）は、先端側から見た投影において、超音波プローブ（8）が挿通されるシース（7）の最小内径（ $\phi 0$ ）より内側の範囲内に、配置される。

40

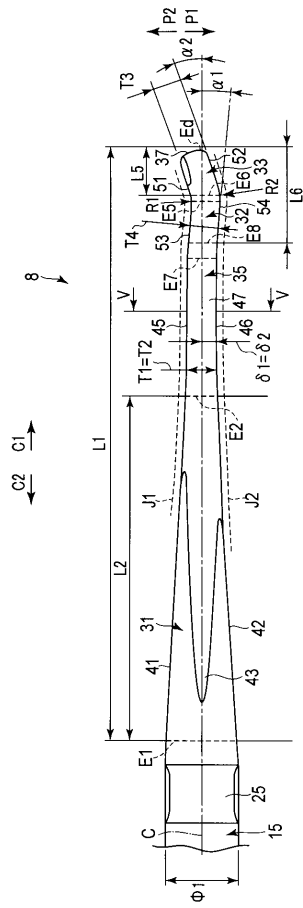
【0066】

以上、本発明の実施形態等について説明したが、本発明は前述の実施形態等に限るものではなく、発明の趣旨を逸脱することなく種々の変形ができることは、もちろんである。

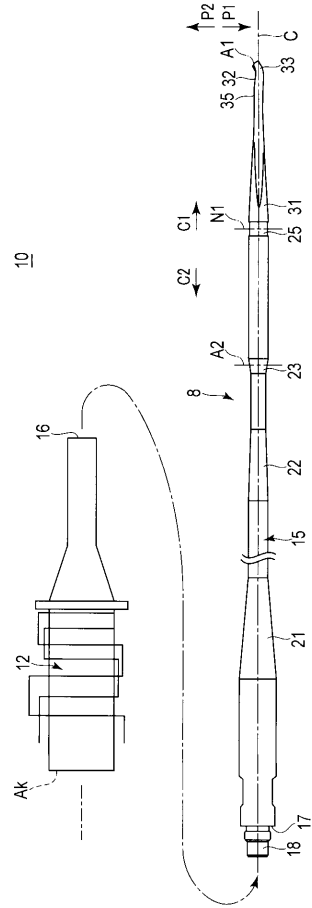
【図 1】



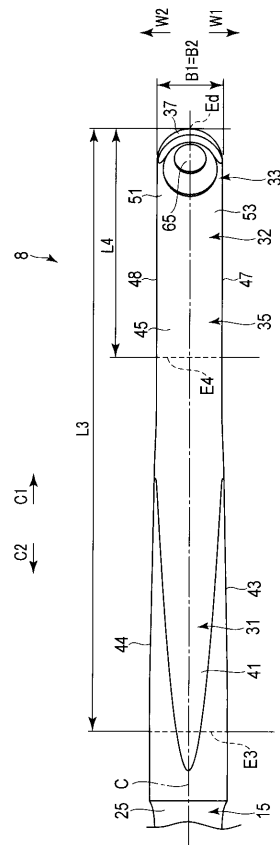
【図 3】



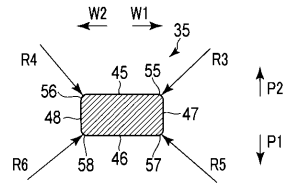
【図 2】



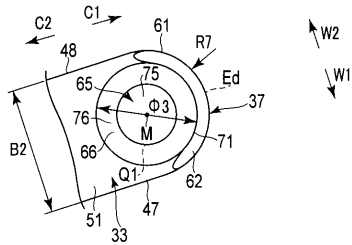
【図 4】



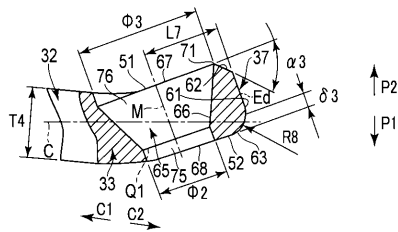
【図 5】



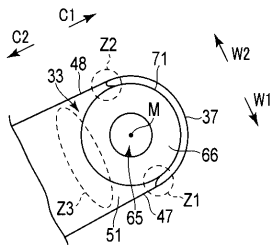
【図 6】



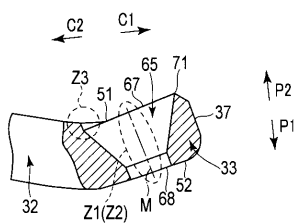
【図 7】



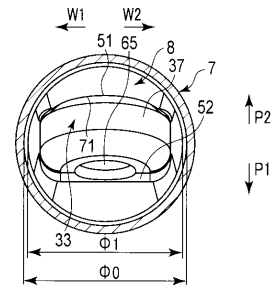
【図 11】



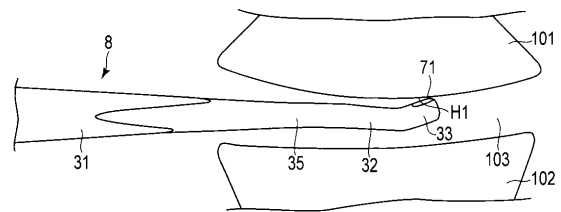
【図 12】



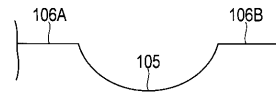
【図 8】



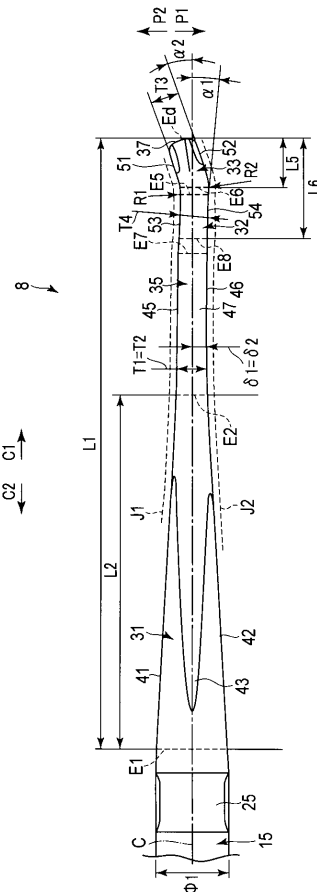
【図 9】



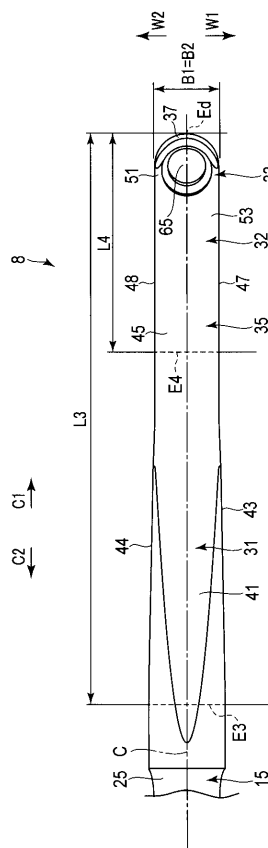
【図 10】



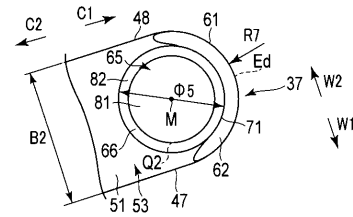
【図 13】



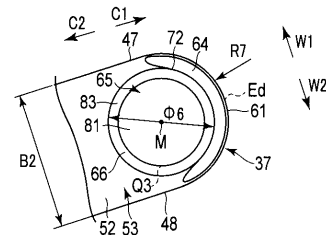
【図 14】



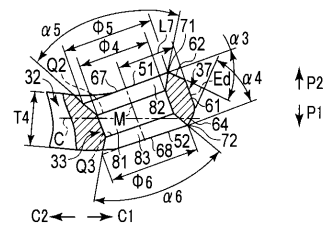
【図 15】



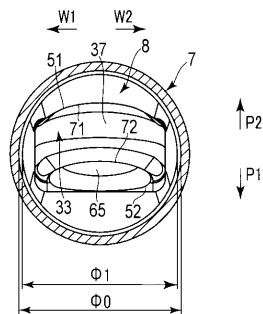
【図 16】



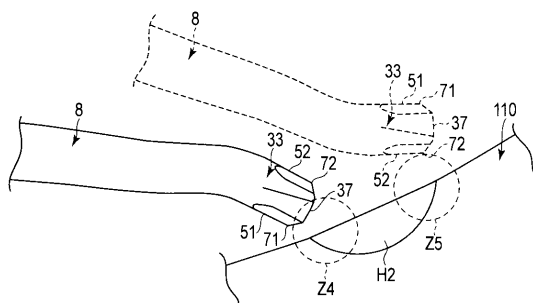
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【手続補正書】

【提出日】平成29年3月9日(2017.3.9)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

関節での手術に用いられる超音波振動を基端側から先端側へ伝達する超音波プローブであって、

前記基端側から前記先端側へ直線状の長手軸に沿って延設され、前記超音波振動を発生する超音波振動子が前記基端側に接続されるプローブ本体部と、

前記プローブ本体部の前記先端側に連続し、前記基端側から前記先端側に向かって前記長手軸に垂直な断面の断面積が減少する絞り部と、

前記絞り部に対して前記先端側に設けられ、前記長手軸に交差する第1の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第1の交差方向側に屈曲する状態で延設される第1の屈曲延設部と、

前記第1の屈曲延設部の前記先端側に連続し、前記第1の交差方向とは反対の第2の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第2の交差方向側に屈曲する状態で延設される第2の屈曲延設部と、

前記第2の屈曲延設部の外表面のうち、前記第2の交差方向側を向く第1の屈曲外表面と、

前記第2の屈曲延設部の前記第1の屈曲外表面に設けられ、前記関節において前記超音波振動を用いて骨又は軟骨を切削する第1の刃部と、

を具備し、

前記絞り部、前記第1の屈曲延設部及び前記第2の屈曲延設部は、前記先端側から見た投影において、前記超音波プローブが挿通されるシースの最小内径より内側の範囲内に、配置される、超音波プローブ。

【請求項 2】

前記第2の屈曲延設部は、

前記外表面のうち、前記第1の交差方向側を向く第2の屈曲外表面と、

前記第2の屈曲外表面に設けられる第2の刃部と、

を備える、請求項 1の超音波プローブ。

【請求項 3】

前記第2の屈曲延設部は、前記第1の屈曲外表面から前記第2の屈曲外表面まで前記第2の屈曲延設部を貫通する貫通孔を有し、

前記第1の刃部は、前記第1の屈曲外表面での前記貫通孔の開口縁に形成される、
請求項 2 の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記貫通孔は、前記第1の刃部に向かって前記貫通孔の延設方向に垂直な断面積が大きくなる状態で前記第1の刃部まで延設される円錐台形状を有する、請求項 3の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記第2の刃部は、前記第2の屈曲外表面での前記貫通孔の開口縁に形成される、請求項 3の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記貫通孔は、前記第1の刃部に向かって前記貫通孔の延設方向に垂直な断面積が大きくなる状態で前記第1の刃部まで延設される第1の円錐台形状と、前記第2の刃部に向かって前記貫通孔の前記延設方向に垂直な前記断面積が大きくなる状態で前記第2の刃部ま

で延設される第 2 の円錐台形状と、を有する、請求項 5 の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記第 1 の屈曲外表面から前記第 2 の屈曲外表面までの前記第 2 の屈曲延設部の厚さ方向についての寸法は、1 . 5 mm である、請求項 2 の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記第 1 の屈曲延設部は、

前記第 2 の交差方向側を向き、前記第 1 の屈曲外表面の前記基端側に連続する第 3 の屈曲外表面と、

前記第 1 の交差方向側を向き、前記第 2 の屈曲外表面の前記基端側に連続する第 4 の屈曲外表面と、

を備える請求項 2 の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記第 3 の屈曲外表面から前記第 4 の屈曲外表面までの間の前記第 1 の屈曲延設部の厚さ方向についての寸法は、1 . 5 mm である、請求項 8 の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記第 2 の屈曲外表面と前記第 4 の屈曲外表面との間の境界位置から前記第 2 の屈曲延設部の先端までの前記長手軸に沿う方向についての寸法は、2 . 3 5 mm である、請求項 8 の超音波プローブ。

【請求項 11】

前記第 4 の屈曲外表面の基端側に連続するとともに、前記第 1 の交差方向側を向く状態で前記長手軸に沿って延設される中継外表面をさらに具備し、

前記第 4 の屈曲外表面と前記中継外表面との間の境界位置から前記第 2 の屈曲延設部の先端までの前記長手軸に沿う方向についての寸法は、5 ~ 6 . 5 mm である、

請求項 8 の超音波プローブ。

【請求項 12】

前記第 1 の屈曲延設部の前記長手軸に対する前記第 1 の交差方向側への屈曲角度は、5 ° であり、

前記第 2 の屈曲延設部の前記長手軸に対する前記第 2 の交差方向側への屈曲角度は 2 0 ° である、

請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 13】

前記絞り部、前記第 1 の屈曲延設部及び前記第 2 の屈曲延設部は、前記先端側から見た投影において、前記プローブ本体部と前記絞り部との境界位置での前記超音波プローブの外径より前記内側の範囲内に、配置される、請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 14】

前記超音波プローブが挿通される前記シースの前記最小内径は 4 mm であり、

前記プローブ本体部と前記絞り部との前記境界位置での前記超音波プローブの前記外径は、3 . 8 mm である、

請求項 13 の超音波プローブ。

【請求項 15】

前記超音波プローブが挿通される前記シースの前記最小内径は 3 . 4 mm であり、

前記プローブ本体部と前記絞り部との前記境界位置での前記超音波プローブの前記外径は、2 . 9 mm である、

請求項 13 の超音波プローブ。

【請求項 16】

超音波振動を用いて関節を手術する超音波処置具であって、

前記超音波振動を発生する超音波振動子と、

基端側から先端側へ直線状の長手軸に沿って延設されるとともに、前記超音波振動子が前記基端側に接続され、前記基端側から前記先端側へ前記超音波振動を伝達するプローブ本体部と、

前記プローブ本体部の前記先端側に連続し、前記基端側から前記先端側に向かって前記長手軸に垂直な断面の断面積が減少する絞り部と、

前記絞り部に対して前記先端側に設けられ、前記長手軸に交差する第１の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第１の交差方向側に屈曲する状態で延設される第１の屈曲延設部と、

前記第１の屈曲延設部の前記先端側に連続し、前記第１の交差方向とは反対の第２の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第２の交差方向側に屈曲する状態で延設される第２の屈曲延設部と、

前記第２の屈曲延設部の外表面のうち、前記第２の交差方向側を向く第１の屈曲外表面と、

前記第２の屈曲延設部の前記第１の屈曲外表面に設けられ、前記関節において前記超音波振動を用いて骨又は軟骨を切削する第１の刃部と、

を具備し、

前記絞り部、前記第１の屈曲延設部及び前記第２の屈曲延設部は、前記先端側から見た投影において、前記プローブ本体部が挿入されるシースの最小内径より内側の範囲内に、配置される、超音波処置具。

【手続補正２】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】０００６

【補正方法】変更

【補正の内容】

【０００６】

前記目的を達成するために、本発明のある態様は、関節での手術に用いられる超音波振動を基端側から先端側へ伝達する超音波プローブであって、前記基端側から前記先端側へ直線状の長手軸に沿って延設され、前記超音波振動を発生する超音波振動子が前記基端側に接続されるプローブ本体部と、前記プローブ本体部の前記先端側に連続し、前記基端側から前記先端側に向かって前記長手軸に垂直な断面の断面積が減少する絞り部と、前記絞り部に対して前記先端側に設けられ、前記長手軸に交差する第１の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第１の交差方向側に屈曲する状態で延設される第１の屈曲延設部と、前記第１の屈曲延設部の前記先端側に連続し、前記第１の交差方向とは反対の第２の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第２の交差方向側に屈曲する状態で延設される第２の屈曲延設部と、前記第２の屈曲延設部の外表面のうち、前記第２の交差方向側を向く第１の屈曲外表面と、前記第２の屈曲延設部の前記第１の屈曲外表面に設けられ、前記関節において前記超音波振動を用いて骨又は軟骨を切削する第１の刃部と、を備え、前記絞り部、前記第１の屈曲延設部及び前記第２の屈曲延設部は、前記先端側から見た投影において、前記超音波プローブが挿通されるシースの最小内径より内側の範囲内に、配置される。

本発明の別の態様は、超音波振動を用いて関節を手術する超音波処置具であって、前記超音波振動を発生する超音波振動子と、基端側から先端側へ直線状の長手軸に沿って延設されるとともに、前記超音波振動子が前記基端側に接続され、前記基端側から前記先端側へ前記超音波振動を伝達するプローブ本体部と、前記プローブ本体部の前記先端側に連続し、前記基端側から前記先端側に向かって前記長手軸に垂直な断面の断面積が減少する絞り部と、前記絞り部に対して前記先端側に設けられ、前記長手軸に交差する第１の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第１の交差方向側に屈曲する状態で延設される第１の屈曲延設部と、前記第１の屈曲延設部の前記先端側に連続し、前記第１の交差方向とは反対の第２の交差方向を規定した場合に、前記長手軸に対して第２の交差方向側に屈曲する状態で延設される第２の屈曲延設部と、前記第２の屈曲延設部の外表面のうち、前記第２の交差方向側を向く第１の屈曲外表面と、前記第２の屈曲延設部の前記第１の屈曲外表面に設けられ、前記関節において前記超音波振動を用いて骨又は軟骨を切削する第１の刃部と、を備え、前記絞り部、前記第１の屈曲延設部及び前記第２の屈曲延設部は

、前記先端側から見た投影において、前記プローブ本体部が挿入されるシースの最小内径より内側の範囲内に、配置される。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2016/053247
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B18/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B18/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2000-254136 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 19 September 2000 (19.09.2000), paragraphs [0009] to [0019]; fig. 1 to 4 (Family: none)	1, 13-16
Y	JP 48-15110 B1 (Kaijo Denki Kabushiki Kaisha), 12 May 1973 (12.05.1973), column 2, lines 9 to 29; fig. 2 to 3 (Family: none)	1, 13-16
A	JP 2013-519438 A (Ethicon Endo-Surgery, Inc.), 30 May 2013 (30.05.2013), entire text; all drawings & US 2011/0196400 A1 & WO 2011/100328 A1 & EP 2533705 A1 & AU 2011215916 A & CA 2789426 A & CN 102843980 A & KR 10-2012-0125519 A	1-16
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 19 April 2016 (19.04.16)		Date of mailing of the international search report 10 May 2016 (10.05.16)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/053247

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-116870 A (Miwatec Co., Ltd.), 22 April 2003 (22.04.2003), entire text; all drawings & CN 1491616 A	1-16
A	JP 62-268549 A (Sumitomo Bakelite Co., Ltd.), 21 November 1987 (21.11.1987), entire text; all drawings (Family: none)	1-16
A	WO 2010/087060 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 05 August 2010 (05.08.2010), entire text; all drawings & JP 4564595 B & US 2010/0191173 A1 & CN 102176876 A	1-16

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 3 2 4 7	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B18/00(2006.01)1			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B18/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y	JP 2000-254136 A (オリンパス光学工業株式会社) 2000.09.19, 段落 [0009] - [0019], 図1-4 (ファミリーなし)	1, 13-16	
Y	JP 48-15110 B1 (海上電機株式会社) 1973.05.12, 2欄9-29行, 第2-3図 (ファミリーなし)	1, 13-16	
A	JP 2013-519438 A (エシコン・エンドーサージェリィ・インコーポレイテッド) 2013.05.30, 全文, 全図 & US 2011/0196400 A1 & WO 2011/100328 A1 & EP 2533705 A1 & AU 2011215916 A & CA 2789426	1-16	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 19.04.2016		国際調査報告の発送日 10.05.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 井上 哲男 電話番号 03-3581-1101 内線 3386	31 8918

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 3 2 4 7
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
	A & CN 102843980 A & KR 10-2012-0125519 A	
A	JP 2003-116870 A (株式会社ミワテック) 2003.04.22, 全文, 全図 & CN 1491616 A	1-16
A	JP 62-268549 A (住友ベークライト株式会社) 1987.11.21, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-16
A	WO 2010/087060 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2010.08.05, 全文, 全図 & JP 4564595 B & US 2010/0191173 A1 & CN 102176876 A	1-16

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 吉嶺 英人

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 4C160 LL28

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	超声波探头		
公开(公告)号	JPWO2017013887A1	公开(公告)日	2017-07-20
申请号	JP2017513579	申请日	2016-02-03
[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	吉嶺英人		
发明人	吉嶺 英人		
IPC分类号	A61B17/32		
CPC分类号	A61B17/1675 A61B17/320068 A61B2017/00738 A61B2017/320008 A61B2017/32007 A61B2017/320072 A61B2017/320073 A61B2017/320084 A61B2217/005 A61B18/00 A61B8/0875 A61B8/12 A61B8/4444 A61B8/4483 A61N7/02		
FI分类号	A61B17/32.510		
F-TERM分类号	4C160/LL28		
代理人(译)	河野直树 井上 正 肯·鹤饲		
优先权	62/196158 2015-07-23 US		
其他公开文献	JP6165389B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声波探头设置在相对于探头主体的顶端侧，以及第一弯曲延伸部和第一弯曲延伸部，该第一弯曲延伸部在弯曲状态下沿与纵轴相交的第一交叉方向侧延伸。第二弯曲延伸部，该第二弯曲延伸部与弯曲延伸部的前端侧连续，并在向与第一交点方向相反的第二交点方向的第二交点方向侧弯曲的状态下延伸。提供。第二弯曲延伸部包括叶片部，并且第一弯曲延伸部和第二弯曲延伸部在从顶端侧突出的护套的最小内径的范围内。将被放置。

