

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5836540号
(P5836540)

(45) 発行日 平成27年12月24日 (2015.12.24)

(24) 登録日 平成27年11月13日 (2015.11.13)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 18/00 (2006.01)	A 6 1 B 17/36 3 3 0
A 6 1 B 17/56 (2006.01)	A 6 1 B 17/56
A 6 1 B 17/16 (2006.01)	A 6 1 B 17/16
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-516307 (P2015-516307)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成26年9月25日 (2014.9.25)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/075459		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02015/046347	(74) 代理人	100108855
(87) 国際公開日	平成27年4月2日 (2015.4.2)		弁理士 蔵田 昌俊
審査請求日	平成27年3月27日 (2015.3.27)	(74) 代理人	100103034
(31) 優先権主張番号	61/883,520		弁理士 野河 信久
(32) 優先日	平成25年9月27日 (2013.9.27)	(74) 代理人	100075672
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 峰 隆司
(31) 優先権主張番号	PCT/JP2013/085122	(74) 代理人	100153051
(32) 優先日	平成25年12月27日 (2013.12.27)		弁理士 河野 直樹
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100140176
早期審査対象出願			弁理士 砂川 克
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ、超音波処置具及び処置システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手軸に沿って延設され、基端方向から先端方向へ超音波振動を伝達するプローブ本体と、

前記プローブ本体の先端方向側に設けられ、前記プローブ本体を介して伝達された超音波振動を用いて処置対象の処置を行う処置部であって、

外部に対して露出する露出表面と、

前記露出表面に設けられ、伝達された前記超音波振動によって、前記処置対象に接触した状態から前記処置対象の内部に向かう侵入方向に侵入しながら、前記処置対象を処置する接触部と、

前記露出表面において前記接触部より前記侵入方向とは反対方向側に設けられるとともに、前記処置対象に対する前記侵入方向への前記接触部の侵入量を示す指標となる指標部であって、前記侵入方向について並設される複数の指標面を備え、それぞれ前記指標面は隣設する前記指標面に対して、前記侵入方向に対する角度が異なる指標部と、

を備える処置部と、

を具備し、

前記指標部では、それぞれの前記指標面と隣設する前記指標面との間に稜線が形成され、隣設する前記稜線が互いに対して平行である、超音波プローブ。

【請求項 2】

前記稜線は、前記侵入方向と直交する方向に沿って延設される、請求項 1 の超音波プロ

ープ。

【請求項 3】

前記稜線は、前記侵入方向に等間隔で形成される、請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 4】

前記指標部は、前記処置部の前記露出表面において、前記侵入方向に対して垂直な方向の 1 つを向く部位に、設けられている請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 5】

前記長手軸に対して垂直な方向の 1 つを第 1 の垂直方向とし、前記第 1 の垂直方向とは反対方向を第 2 の垂直方向とした場合に、前記接触部は、前記長手軸より第 1 の垂直方向側に位置し、

前記接触部の前記侵入方向は、前記第 1 の垂直方向と一致し、

前記指標部は、前記接触部より第 2 の垂直方向側に設けられている、
請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 6】

前記処置部は、前記長手軸に対して前記第 1 の垂直方向に湾曲することにより、前記第 1 の垂直方向へ向かって突出する湾曲突出部を備え、

前記処置部の前記露出表面は、前記湾曲突出部において前記先端方向を向き、前記処置部の先端を形成する第 1 の湾曲露出部を備え、

前記接触部は、前記湾曲突出部の前記第 1 の垂直方向側の端である突出端に位置し、

前記指標部は、前記突出端より前記第 2 の垂直方向側に設けられている、

請求項 5 の超音波プローブ。

【請求項 7】

前記長手軸に垂直で、かつ、前記第 1 の垂直方向及び前記第 2 の垂直方向に垂直な 2 方向を第 3 の垂直方向及び第 4 の垂直方向とした場合に、前記処置部の前記露出表面は、前記湾曲突出部において前記基端方向を向く第 2 の湾曲露出部と、前記湾曲突出部において前記第 3 の垂直方向を向く第 3 の湾曲露出部と、前記湾曲突出部において前記第 4 の垂直方向を向く第 4 の湾曲露出部と、を備え、

前記指標部は、前記第 1 の湾曲露出部、前記第 2 の湾曲露出部、前記第 3 の湾曲露出部、及び、前記第 4 の湾曲露出部の少なくとも 1 つに、設けられている、

請求項 6 の超音波プローブ。

【請求項 8】

前記処置部は、前記長手軸に沿って湾曲することなく延設され、

前記処置部の前記露出表面は、前記処置部の外周において前記第 1 の垂直方向を向く第 1 の外周露出部と、前記処置部の前記外周において前記第 2 の垂直方向を向く第 2 の外周露出部と、前記第 1 の外周露出部と前記第 2 の外周露出部との間で前記第 1 の垂直方向及び前記第 2 の垂直方向に沿って連続的に延設される中継露出部と、を備え、

前記処置部は、前記第 1 の外周露出部に位置する第 1 の開口端で開口する開口孔を規定し、前記第 1 の開口端から前記第 2 の垂直方向へ向かって延設される孔規定面を備え、

前記接触部は、前記開口孔の前記第 1 の開口端に位置し、

前記指標部は、前記中継露出部に設けられている、

請求項 5 の超音波プローブ。

【請求項 9】

前記開口孔は、前記第 2 の外周露出部に位置する第 2 の開口端で開口し、前記第 1 の開口端と前記第 2 の開口端との間で前記第 1 の垂直方向及び前記第 2 の垂直方向に沿って前記処置部を貫通し、

前記中継露出部は、前記開口孔の外部に位置する外側中継部と、前記孔規定面として前記開口孔を規定する内側中継部と、を備える、

請求項 8 の超音波プローブ。

【請求項 10】

前記接触部は、前記処置部の先端に位置し、

前記接触部の前記侵入方向は、前記先端方向と一致し、
前記指標部は、前記接触部より基端方向側に設けられている、
請求項 1 の超音波プローブ。

【請求項 1 1】

請求項 1 の超音波プローブと、
前記超音波プローブの基端方向側に設けられ、前記超音波プローブに伝達される前記超音波振動を発生する振動発生部と、
を具備する、超音波処置具。

【請求項 1 2】

請求項 1 1 の超音波処置具と、
挿入部を備える内視鏡であって、前記挿入部は、前記超音波処置具による前記処置対象の前記処置において、前記処置対象及び前記処置部の前記指標部を被写体として撮像する撮像素子を備える、内視鏡と、
前記撮像素子によって撮像された被写体像を画像処理する画像処理ユニットと、
前記画像処理ユニットによって画像処理された前記被写体像が表示される表示ユニットと、
を具備する、処置システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、先端部に処置部が設けられ、伝達された超音波振動を用いて処置部が処置対象を処置する超音波プローブに関する。また、その超音波プローブを備える超音波処置具、及び、その超音波処置具を備える処置システムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、超音波振動を用いて骨等の処置対象を削る超音波処置装置が開示されている。この超音波処置装置は、長手軸に沿って延設され、基端方向から先端方向へ超音波振動を伝達する超音波プローブを、備える。そして、超音波プローブの先端部には、伝達された超音波振動を用いて処置対象を削る処置を行う処置部が、設けられている。処置対象を削る処置においては、処置部に設けられる接触部を、処置対象に接触させる。この状態において、超音波振動によって処置部を振動させることにより、処置対象が削られる。処置対象が削られることにより、接触部は、処置対象に対して侵入方向へ侵入される。また、処置部の露出表面には、コーティング層が形成されている。処置対象を削る処置においては、コーティング層の範囲に基づいて、接触部の処置対象に対する侵入量が認識され、処置対象の削り深さが認識される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 336 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献 1 の超音波処置装置では、超音波プローブの製造において、鋳造等によって処置部を形成した後に、処置部の露出表面にコーティング処理を行うことにより、コーティング層が形成される。すなわち、鋳造等によって処置部を形成した後に、処置対象の削り深さを示す指標となる指標部を露出表面に形成する工程を別に設ける必要がある。超音波プローブ（処置部の露出表面）に指標部を設ける工程が必要になることにより、超音波プローブの製造において手間を要し、超音波プローブの製造が複雑化してしまう。

【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、超

10

20

30

40

50

音波振動を用いて処置対象を削る処置において、処置対象の削り深さが術者に適切に認識され、容易に製造可能な超音波プローブ、超音波処置具及び処置システム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、本発明のある態様の超音波プローブは、長手軸に沿って延設され、基端方向から先端方向へ超音波振動を伝達するプローブ本体と、前記プローブ本体の先端方向側に設けられ、前記プローブ本体を介して伝達された超音波振動を用いて処置対象の処置を行う処置部であって、外部に対して露出する露出表面と、前記露出表面に設けられ、伝達された前記超音波振動によって、前記処置対象に接触した状態から前記処置対象の内部に向かう侵入方向に侵入しながら、前記処置対象を処置する接触部と、前記露出表面において前記接触部より前記侵入方向とは反対方向側に設けられるとともに、前記処置対象に対する前記侵入方向への前記接触部の侵入量を示す指標となる指標部であって、前記侵入方向について並設される複数の指標面を備え、それぞれ前記指標面は隣設する前記指標面に対して、前記侵入方向に対する角度が異なる指標部と、を備える処置部と、を備え、前記指標部では、それぞれの前記指標面と隣設する前記指標面との間に稜線が形成され、隣設する前記稜線が互いに対して平行である。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、超音波振動を用いて処置対象を削る処置において、処置対象の削り深さが術者に適切に認識され、容易に製造可能な超音波プローブ、超音波処置具及び処置システムを提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る処置システムを示す概略図である。

【図2】第1の実施形態に係る振動子ユニットの構成を概略的に示す断面図である。

【図3】第1の実施形態に係る超音波プローブの構成を示す概略図である。

【図4】第1の実施形態に係る超音波プローブの処置部の構成を概略的に示す斜視図である。

【図5】第1の実施形態に係る処置部で処置対象を削っている状態を示す概略図である。

30

【図6】第1の実施形態に係る処置部で処置対象を削っている状態において、表示ユニットに表示される被写体像の一例を示す概略図である。

【図7】第1の実施形態の第1の変形例に係る超音波プローブの処置部の構成を概略的に示す斜視図である。

【図8】第1の実施形態の第2の変形例に係る超音波プローブの処置部の構成を示す概略図である。

【図9】第2の実施形態に係る超音波プローブの処置部の構成を概略的に示す斜視図である。

【図10】第2の実施形態の第1の変形例に係る超音波プローブの処置部の構成を概略的に示す斜視図である。

40

【図11】第2の実施形態の第1の変形例に係る超音波プローブの構成を長手軸に平行な断面で概略的に示す断面図である。

【図12】第3の実施形態に係る超音波プローブの処置部の構成を示す概略図である。

【図13】第3の実施形態に係る超音波プローブの処置部の構成を長手軸に平行な断面で概略的に示す断面図である。

【図14】第3の実施形態の第1の変形例に係る超音波プローブの処置部の構成を概略的に示す斜視図である。

【図15】第1の参照例に係る超音波プローブの処置部の構成を概略的に示す斜視図である。

【図16】第2の参照例に係る超音波プローブの処置部の構成を概略的に示す斜視図であ

50

る。

【図 1 7】第 3 の参照例に係る超音波処置部の先端部の構成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 6 を参照して説明する。図 1 は、本実施形態の処置システム 1 を示す図である。図 1 に示すように、処置システム 1 は、例えば、肩、膝等において、骨 B 1 と骨 B 2 との間の関節 J の処置に用いられる。処置システム 1 は、超音波処置装置 2 と、内視鏡装置である関節鏡装置 100 と、を備える。

【0010】

関節鏡装置 100 は、内視鏡である関節鏡 101 を備える。関節鏡 101 は、挿入部（関節鏡挿入部）102 と、保持部（関節鏡保持部）103 と、を備える。処置システム 1 を用いた処置においては、挿入部 102 の先端部が関節腔 S に挿入される。保持部 103 には、ユニバーサルコード 105 の一端が接続されている。ユニバーサルコード 105 の他端は、画像プロセッサ等の画像処理ユニット 106 に接続されている。画像処理ユニット 106 は、モニタ等の表示ユニット 107 に電氣的に接続されている。

【0011】

挿入部 102 の先端部には、撮像素子 108 が設けられている。撮像素子 108 は、観察窓（図示しない）を通して、被写体を撮像する。撮像素子 108 は、挿入部 102 の内部、保持部 103 の内部及びユニバーサルコード 105 の内部を通して延設される撮像ケーブル（図示しない）を介して、画像処理ユニット 106 に電氣的に接続されている。画像処理ユニット 106 によって、撮像された被写体像が、画像処理される。そして、表示ユニット 107 に、画像処理された被写体像が表示される。なお、関節鏡装置 100 には、光源ユニット（図示しない）が設けられ、光源ユニットから出射された光が被写体に照射される。

【0012】

超音波処置装置 2 は、超音波処置具（ハンドピース）3 と、電源ユニット 6 とを備える。電源ユニット 6 は、電源、CPU（Central Processing Unit）又は ASIC（application specific integrated circuit）から形成される制御部、及び、メモリ等の記憶部を備える。超音波処置具 3 は、長手軸 C を有する。ここで、長手軸 C に平行な 2 方向の一方を先端方向（図 1 の矢印 C 1 の方向）とし、先端方向とは反対方向を基端方向（図 1 の矢印 C 2 の方向）とする。超音波処置具 3 は、振動子ユニット 11 と、保持ユニット 12 と、シース 13 と、超音波プローブ 15 と、を備える。振動子ユニット 11 には、ケーブル 5 の一端が接続されている。ケーブル 5 の他端は、電源ユニット 6 に接続されている。

【0013】

保持ユニット 12 は、長手軸 C に沿って延設される筒状の保持ケース 17 を備える。振動子ユニット 11 は、基端方向側から保持ケース 17 の内部に挿入され、シース 13 は、先端方向側から保持ケース 17 の内部に挿入される。そして、保持ケース 17 の内部で、振動子ユニット 11 にシース 13 が連結される。また、超音波プローブ 15 は、シース 13 に挿通されている。超音波プローブ 15 は、保持ケース 17 の内部で振動子ユニット 11 に連結されている。保持ケース 17 には、エネルギー操作入力部であるエネルギー操作入力ボタン 18 が、取付けられている。また、超音波プローブ 15 は、シース 13 の先端から先端方向へ向かって突出している。

【0014】

図 2 は、振動子ユニット 11 の構成を示す図である。図 2 に示すように、振動子ユニット 11 は、振動子ケース 21 と、振動子ケース 21 の内部に設けられる振動発生部である超音波振動子 22 と、を備える。振動子ケース 21 に、シース 13 が連結される。超音波振動子 22 には、電流を超音波振動に変化する（本実施形態では 4 つの）圧電素子 23 A ~ 23 D が設けられている。超音波振動子 22 には、電気配線 25 A , 25 B の一端が接続されている。電気配線 25 A , 25 B は、ケーブル 5 の内部を通して延設され、他端が

10

20

30

40

50

電源ユニット 6 に接続されている。電源ユニット 6 から電気配線 2 5 A , 2 5 B を介して超音波振動子 2 2 に電力が供給されることにより、超音波振動子 2 2 で超音波振動が発生する。

【 0 0 1 5 】

また、振動子ユニット 1 1 は、ホーン部材 2 6 を備える。超音波振動子 2 2 は、ホーン部材 2 6 に取付けられ、ホーン部材 2 6 は、振動子ケース 2 1 によって支持されている。超音波振動子 2 2 で発生した超音波振動は、ホーン部材 2 6 に伝達される。ホーン部材 2 6 には、先端方向へ向かうにつれて長手軸 C に垂直な断面積が減少する断面変化部 2 7 が、設けられている。断面変化部 2 7 によって、超音波振動の振幅が拡大される。ホーン部材 2 6 の先端部には、雌ネジ部 2 8 A が設けられている。そして、超音波プローブ 1 5 の基端部には、雄ネジ部 2 8 B が設けられている。雌ネジ部 2 8 A に雄ネジ部 2 8 B が螺合することにより、超音波プローブ 1 5 がホーン部材 2 6 に接続される。これにより、超音波プローブ 1 5 が振動子ユニット 1 1 に連結される。

【 0 0 1 6 】

図 3 は、超音波プローブ 1 5 の構成を示す図である。図 3 に示すように、超音波プローブ 1 5 は、長手軸 C に沿って延設されるプローブ本体 3 1 と、プローブ本体 3 1 の先端方向側に設けられる処置部 3 2 と、を備える。処置部 3 2 は、外部に対して露出する露出表面（露出面） 3 4 を備える。超音波振動子 2 2 で発生した超音波振動は、ホーン部材 2 6 を介して、超音波プローブ 1 5 のプローブ本体 3 1 に伝達される。そして、プローブ本体 3 1 において、基端方向から先端方向へ伝達される。処置部 3 2 は、プローブ本体 3 1 を介して伝達された超音波振動を用いて、処置対象を処置する。なお、超音波振動は基端方向から先端方向へ伝達されるため、先端方向が超音波振動の伝達方向となる。また、本実施形態では、超音波プローブ 1 5（プローブ本体 3 1 及び処置部 3 2）は、超音波振動を伝達する状態において、振動方向が先端方向及び基端方向に平行な縦振動を行う。

【 0 0 1 7 】

図 4 は、処置部 3 2 の構成を示す図である。ここで、長手軸 C に対して垂直な方向の 1 つを第 1 の垂直方向（図 4 の矢印 P 1 の方向）とし、第 1 の垂直方向とは反対方向を第 2 の垂直方向（図 4 の矢印 P 2 の方向）とする。図 4 に示すように、処置部 3 2 は、レーキ形状に形成される湾曲突出部であるレーキ部（rake portion） 3 3 を備える。レーキ部 3 3 は、長手軸 C に対して第 1 の垂直方向に湾曲している。このため、レーキ部 3 3 は、第 1 の垂直方向へ向かって突出する。処置部 3 2 の露出表面 3 4 は、レーキ部 3 3 の突出端（第 1 の垂直方向側の端）となる突出端面 3 5 を備える。突出端面 3 5 が、処置において処置対象に接触させる接触部となる。突出端面 3 5 は、長手軸 C より第 1 の垂直方向側に位置している。そして、レーキ部 3 3 の突出端である突出端面 3 5 が、レーキ部 3 3 の第 1 の垂直方向側の端となる。

【 0 0 1 8 】

ここで、長手軸 C に垂直で、かつ、第 1 の垂直方向及び第 2 の垂直方向に垂直な 2 方向を第 3 の垂直方向（図 4 の矢印 P 3 の方向）及び第 4 の垂直方向（図 4 の矢印 P 4 の方向）とする。処置部 3 2 の露出表面 3 4 は、レーキ部（湾曲突出部） 3 3 において先端方向を向く第 1 の湾曲露出部 3 6 と、レーキ部 3 3 において基端方向を向く第 2 の湾曲露出部 3 7 と、レーキ部 3 3 において第 3 の垂直方向を向く第 3 の湾曲露出部 3 8 と、レーキ部 3 3 において第 4 の垂直方向を向く第 4 の湾曲露出部 3 9 と、を備える。第 1 の湾曲露出部 3 6 によって、処置部 3 2 の先端（超音波プローブ 1 5 の先端）が形成されている。第 1 の湾曲露出部 3 6、第 2 の湾曲露出部 3 7、第 3 の湾曲露出部 3 8 及び第 4 の湾曲露出部 3 9 は、接触部である突出端面 3 5 から第 2 の垂直方向側に向かって延設されている。

【 0 0 1 9 】

第 1 の湾曲露出部 3 6 が及び第 3 の湾曲露出部 3 8 には、指標部 4 0 が設けられている。指標部 4 0 は、第 1 の湾曲露出部 3 6 に設けられる複数（本実施形態では 4 つ）の指標面 4 1 A 1 ~ 4 1 A 4 と、第 3 の湾曲露出部 3 8 に設けられる複数（本実施形態では 4 つ）の指標面 4 1 C 1 ~ 4 1 C 4 と、を備える。第 1 の湾曲露出部 3 6 では、第 1 の垂直方

10

20

30

40

50

向及び第2の垂直方向について指標面41A1～41A4が連続的に並設され、第3の湾曲露出部38では、第1の垂直方向及び第2の垂直方向について指標面41C1～41C4が連続的に並設されている。第1の湾曲露出部36では、突出端面35から第2の垂直方向側に向かって指標面41A1～41A4が、指標面41A1、41A2、41A3、41A4の順に並設され、第3の湾曲露出部38では、突出端面35から第2の垂直方向側に向かって指標面41C1～41C4が、指標面41C1、41C2、41C3、41C4の順に並設されている。

【0020】

前述のように、指標面41A1～41A4、41C1～41C4が設けられることにより、レーキ部（湾曲突出部）33の第1の湾曲露出部36及び第3の湾曲露出部38において、突出端面35より第2の垂直方向側の位置に、指標部40が形成される。また、第1の湾曲露出部36は、第1の垂直方向及び第2の垂直方向に垂直な方向の1つである先端方向を向いている。そして、第3の湾曲露出部38は、第1の垂直方向及び第2の垂直方向に垂直な方向の1つである第3の垂直方向を向いている。したがって、指標面41A1～41A4、41C1～41C4から形成される指標部40は、処置部32の露出表面34において、第1の垂直方向及び第2の垂直方向に垂直な方向の1つを向く部位に、設けられている。

【0021】

第1の湾曲露出部36では、それぞれの指標面41A1～41A4は、隣設する指標面（41A1～41A4の中の対応する面）に対して、第1の垂直方向に対する角度が異なる。例えば、指標面41A1では第1の垂直方向に対する角度が120°となり、指標面41A2では侵入方向に対する角度が150°となる。そして、指標面41A3では侵入方向に対する角度が0°（侵入方向に対して平行）となり、指標面41A4では侵入方向に対する角度が30°となる。前述のように指標面41A1～41A4が形成されるため、第1の湾曲露出部36では、それぞれの指標面41A1～41A4と隣設する指標面（41A1～41A4の中の対応する面）との間に稜線42A1～42A3が形成される。稜線42A1は、指標面41A1と指標面41A2との間に形成され、稜線42A2は、指標面41A2と指標面41A3との間に形成される。そして、稜線42A3は、指標面41A3と指標面41A4との間に形成される。第1の湾曲露出部36では、第3の垂直方向及び第4の垂直方向に沿って、稜線42A1～42A3が延設されている。すなわち、第1の垂直方向及び第2の垂直方向に対して交差する状態で、稜線42A1～42A3が延設されている。それぞれの稜線42A1～42A3は、第1の垂直方向及び第2の垂直方向について、隣設する稜線（42A1～42A3の対応する線）に対して所定の間隔（例えば0.4mm～0.7mm）だけ離れている。

【0022】

また、第3の湾曲露出部38でも、それぞれの指標面41C1～41C4は、隣設する指標面（41C1～41C4の中の対応する面）に対して、第1の垂直方向に対する角度が異なる。このため、第3の湾曲露出部38でも、それぞれの指標面41C1～41C4と隣設する指標面（41C1～41C4の中の対応する面）との間に稜線42C1～42C3が形成される。第3の湾曲露出部38では、先端方向及び基端方向に沿って、稜線42C1～42C3が延設されている。すなわち、第1の垂直方向及び第2の垂直方向に対して交差する状態で、稜線42C1～42C3が延設されている。それぞれの稜線42C1～42C3は、第1の垂直方向及び第2の垂直方向について、隣設する稜線（42C1～42C3の対応する線）に対して所定の間隔（例えば0.4mm～0.7mm）だけ離れている。

【0023】

次に、本実施形態の超音波プローブ15及び処置システム1の作用及び効果について説明する。超音波処置装置2を備える処置システム1を用いて処置を行う際には、図1に示すように、超音波処置装置2のシース13及び超音波プローブ15を関節腔Sに挿入する。また、関節鏡装置100の挿入部102を関節腔Sに挿入する。そして、超音波プロ

10

20

30

40

50

ープ１４の処置部３２によって、関節Ｊにおいて例えば骨Ｂ２が処置対象として、削られる。

【００２４】

処置対象である骨Ｂ２を削る際には、接触部である突出端面３５を骨Ｂ２に接触させる。そして、エネルギー操作入力ボタン１８を押圧し、エネルギー操作を入力する。これにより、電源ユニット６に電気信号線（図示しない）を介して伝達される。そして、電源ユニット６から電力が出力され、超音波振動子２２に出力された電力が伝達されることにより、超音波振動子２２で超音波振動が発生する。超音波振動子２２で発生した超音波振動は、ホーン部材２６を介して超音波プロープ１５に伝達される。そして、超音波プロープ１５プロープ本体３１において基端方向から先端方向へ超音波振動が伝達される。そして、処置部３２が、伝達された超音波振動を用いて、骨Ｂ２を削る処置を行う。プロープ本体３１及び処置部３２は、超音波振動を伝達することにより、振動方向が基端方向及び先端方向に平行な縦振動を行う。

10

【００２５】

図５は、処置対象（骨Ｂ２）を処置部３２で削っている状態を示す図である。図５に示すように、処置部３２の突出端面３５を骨Ｂ２に接触させた状態で処置部３２が縦振動することにより、骨Ｂ２が削られる。骨Ｂ２が削られることにより、湾曲突出部であるレーキ部３３が突出端面３５から骨Ｂ２の内部に侵入される。すなわち、骨Ｂ２が削られることにより、突出端面３５が骨Ｂ２に対して第１の垂直方向（図５の矢印Ｐ１の方向）に向かって侵入（移動）する。ここで、処置対象である骨Ｂ２を削る際に接触部である突出端面３５が処置対象（骨Ｂ２）に対して侵入される（移動する）方向を、侵入方向とする。本実施形態では、第１の垂直方向が侵入方向となり、第２の垂直方向（図５の矢印Ｐ２の方向）が侵入方向とは反対方向である反侵入方向となる。したがって、接触部である突出端面３５は、処置対象の内部へ向かう侵入方向へ処置対象に対して侵入しながら、処置対象を処置している。

20

【００２６】

前述のように方向が定義されることにより、指標面４１Ａ１～４１Ａ４、４１Ｃ１～４１Ｃ４から形成される指標部４０は、接触部である突出端面３５より反侵入方向側（本実施形態では２の垂直方向側）に設けられる。また、指標部４０は、処置部３２の露出表面３４において、侵入方向（本実施形態では第１の垂直方向）及び反侵入方向に垂直な方向の１つ（本実施形態では、先端方向又は第３の垂直方向）を向く部位（本実施形態では第１の湾曲露出部３６及び第３の湾曲露出部３８）に、設けられている。

30

【００２７】

図５に示すように、処置対象である骨Ｂ２を削る処置において、骨Ｂ２及び処置部３２が、関節鏡１０１の挿入部１０２に設けられる撮像素子１０８によって、被写体として撮像される。このため、指標部４０（指標面４１Ａ１～４１Ａ４、４１Ｃ１～４１Ｃ４及び稜線４２Ａ１～４２Ａ３、４２Ｃ１～４２Ｃ３）が被写体として撮像される。そして、画像処理ユニット１０６によって画像処理された被写体像が、表示ユニット１０７に表示される。

【００２８】

40

図６は、処置対象（骨Ｂ２）を処置部３２で削っている状態において、表示ユニット１０７に表示される被写体像の一例を示す図である。図６に示すように、骨Ｂ２を削っている状態において表示ユニット１０７に表示される被写体像には、指標部４０が被写体として表示される。術者は、表示ユニット１０７に表示される指標部４０に基づいて、接触部である突出端面３５の処置対象（骨Ｂ２）に対する侵入方向（本実施形態では第１の垂直方向）への侵入量（移動量）を、認識する。例えば、図６に示す一例では、指標面４１Ａ１、４１Ａ２、４１Ｃ１、４１Ｃ２が骨Ｂ２の表面より侵入方向側（第１の垂直方向側）に位置し、指標面４１Ａ４、４１Ｃ４が骨Ｂ２の表面より反侵入方向側（第２の垂直方向側）に位置している。したがって、指標面４１Ａ３及び指標面４１Ｃ３が骨Ｂ２の表面に位置する状態まで、突出端面３５が骨Ｂ２に対して侵入方向へ侵入されたことが、認識さ

50

れる。そして、骨 B 2 の表面より反侵入方向側の指標面 4 1 A 3 の面積及び骨 B 2 の表面より反侵入方向側の指標面 4 1 A 3 の面積から、突出端面 3 5 の処置対象（骨 B 2）に対する侵入方向（本実施形態では第 1 の垂直方向）への侵入量（移動量）がより正確に認識される。すなわち、骨 B 2 の表面からの稜線 4 2 A 3 までの距離及び骨 B 2 の表面からの稜線 4 2 C 3 までの距離から、突出端面 3 5 の骨 B 2 に対する侵入方向へのより正確な侵入量（移動量）が認識される。前述のように、指標部 4 0 は、接触部である突出端面 3 5 の処置対象に対する侵入方向への侵入量（移動量）を示す指標となる。

【0029】

ここで、処置対象を削る処置において、処置対象の削り深さは、接触部である突出端面 3 5 の処置対象に対する侵入方向への侵入量に、対応している。前述のようにして突出端面 3 5 の処置対象（骨 B 2）に対する侵入方向への侵入量が認識されることにより、術者は、処置対象を削る処置を行っている最中において、処置対象の削り深さを適切に認識することができる。したがって、処置対象を削る処置において、所望の削り深さに適切に処置対象が削られる。

【0030】

また、指標部 4 0 を形成する指標面 4 1 A 1 ~ 4 1 A 4 , 4 1 C 1 ~ 4 1 C 4 及び稜線 4 2 A 1 ~ 4 2 A 3 , 4 2 C 1 ~ 4 2 C 3 は、鋳造等によって処置部 3 2 を形成すると同時に、処置部 3 2 の露出表面 3 4 に形成される。このため、超音波プローブ 1 5 の製造において、鋳造等によって処置部 3 2 を形成した後に、露出表面 3 4 に指標部 4 0 を形成する工程を別に設ける必要がない。すなわち、鋳造等によって処置部 3 2 を形成した後に、露出表面 3 4 に色を塗布したり、コーティング処理をしたりして指標部（4 0）を形成する工程や、切削によって目盛りを露出表面 3 4 に指標部（4 0）として形成する工程を行う必要がない。本実施形態では、鋳造等によって処置部 3 2 を形成すると同時に、処置部 3 2 の露出表面 3 4 に指標部 4 0 として指標面 4 1 A 1 ~ 4 1 A 4 , 4 1 C 1 ~ 4 1 C 4 及び稜線 4 2 A 1 ~ 4 2 A 3 , 4 2 C 1 ~ 4 2 C 3 が形成されるため、超音波プローブ 1 5（処置部 3 2 の露出表面 3 4）に指標部 4 0 を設ける場合でも、容易に超音波プローブ 1 5 を製造することができる。

【0031】

（第 1 の実施形態の変形例）

なお、第 1 の実施形態では、第 1 の湾曲露出部 3 6 及び第 3 の湾曲露出部 3 8 に、指標部 4 0（指標面 4 1 A 1 ~ 4 1 A 4 , 4 1 C 1 ~ 4 1 C 4）が設けられているが、これに限るものではない。例えば、第 1 の実施形態の第 1 の変形例として図 7 に示すように、第 1 の湾曲露出部 3 6 のみに指標部 4 0（指標面 4 1 A 1 ~ 4 1 A 4）が、設けられてもよい。本変形例では、第 3 の湾曲露出部 3 8 に指標面 4 1 C 1 ~ 4 1 C 4 及び稜線 4 2 C 1 ~ 4 2 C 3 が形成されていない。

【0032】

また、別の変形例では、指標部 4 0 は、第 1 の湾曲露出部 3 6 及び第 3 の湾曲露出部 3 8 に設けられず、第 2 の湾曲露出部 3 7 及び第 4 の湾曲露出部 3 9 のみに設けられてもよい。さらに、別の変形例では、指標部 4 0 は、第 2 の湾曲露出部 3 7 のみに設けられてもよい。すなわち、指標部 4 0（例えば、第 1 の湾曲露出部に設けられる場合は、指標面 4 1 A 1 ~ 4 1 A 4）は、第 1 の湾曲露出部 3 6、第 2 の湾曲露出部 3 7、第 3 の湾曲露出部 3 8、及び、第 4 の湾曲露出部 3 9 の少なくとも 1 つに設けられていればよい。

【0033】

また、第 1 の実施形態の第 2 の変形例として図 8 に示すように、レーキ部 3 3 の代わりにフック形状に形成されるフック部（hook portion）4 5 が湾曲突出部として設けられてもよい。フック部 4 5 は、レーキ部 3 3 と同様に、長手軸 C に対して第 1 の垂直方向（図 8 の矢印 P 1 の方向）に湾曲し、第 1 の垂直方向へ向かって突出する。そして、フック部 4 5 の突出端（第 1 の垂直方向側の端）に、突出端面 4 9 が接触部として設けられている。本変形例では、突出端面 4 9 が、処置対象（骨）を削る処置において、処置対象に接触させる接触部となる。また、処置部 3 2 の露出表面 3 4 は、フック部 4 5 において先端方

10

20

30

40

50

向を向く第１の湾曲露出部４６と、フック部４５において基端方向を向く第２の湾曲露出部４７と、フック部４５において第３の垂直方向Ｐ３（図８で紙面に対して鉛直上方向）を向く第３の湾曲露出部４８と、フック部４５において第４の垂直方向Ｐ４（図８で紙面に対して鉛直下方向）を向く第４の湾曲露出部（図示しない）と、を備える。

【００３４】

本変形例でも、第１の実施形態と同様に、第１の垂直方向が侵入方向となり、第２の垂直方向が反侵入方向となる。本変形例では、第３の湾曲露出部４８のみに、指標部４０が設けられ、指標部４０は、複数（本変形例では４つ）の指標面５０Ｃ１～５０Ｃ４を備える。そして、それぞれの指標面５０Ｃ１～５０Ｃ４と隣設する指標面（５０Ｃ１～５０Ｃ４の中に対応する面）との間に稜線５１Ｃ１～５１Ｃ３が形成される。稜線５１Ｃ１～５１Ｃ３は、第１の実施形態の稜線４２Ａ１～４２Ａ３，４２Ｃ１～４２Ｃ３と同様に、侵入方向及び反侵入方向に対して交差する状態で、延設されている。本変形例でも、指標部４０は、接触部である突出端面４９より反侵入方向側（第２の垂直方向側）に位置している。したがって、本変形例でも、指標部４０は、接触部である突出端面４９の処置対象に対する侵入方向（第１の垂直方向）への侵入量（移動量）を示す指標となる。

【００３５】

前述の第１の実施形態及びその変形例では、処置部（３２）は、長手軸（Ｃ）に対して侵入方向である第１の垂直方向（Ｐ１）に湾曲することにより、第１の垂直方向（Ｐ１）へ向かって突出する湾曲突出部（３３；４５）を備える。処置部（３２）の先端は、湾曲突出部（３３；４５）によって形成されている。そして、処置対象を削る処置において処置対象に接触させる接触部（３５；４９）は、湾曲突出部（３３；４５）の第１の垂直方向（Ｐ１）側の端である突出端に位置している。そして、指標部（４０）は、突出端より反侵入方向側（第２の垂直方向（Ｐ２）側）に設けられている。

【００３６】

（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。

【００３７】

図９は、本実施形態の超音波プローブ１５の処置部３２を示す図である。図１１に示すように、処置部３２は、キュレット部５２を備える。本実施形態では、処置部３２は、長手軸Ｃに沿って湾曲することなく延設されている。処置部３２の露出表面３４は、処置部３２の外周において第１の垂直方向（図９の矢印Ｐ１の方向）を向く第１の外周露出部５４と、処置部３２の外周において第２の垂直方向（図９の矢印Ｐ２の方向）を向く第２の外周露出部５８と、を備える。キュレット部５２には、開口孔５３が、孔規定面５７によって規定されている。開口孔５３は、第１の外周露出部５４に位置する第１の開口端Ｅ１で開口している。そして、孔規定面５７は、第１の開口端Ｅ１から第２の垂直方向へ向かって延設されている。

【００３８】

開口孔５３の第１の開口端Ｅ１の縁部には、開口端刃部５５が設けられている。超音波振動によって処置対象（骨）を削る処置においては、開口端刃部５５が、処置対象に接触させる接触部となる。開口端刃部５５は、長手軸Ｃより第１の垂直方向側に位置している。開口孔５３は、第２の外周露出部５８に位置する第２の開口端Ｅ２で開口している。したがって、開口孔５３は、第１の開口端Ｅ１と第２の開口端Ｅ２との間で第１の垂直方向及び第２の垂直方向に沿って、処置部３２のキュレット部５２を貫通している。開口孔５３がキュレット部５２を貫通することにより、孔規定面５７は、処置部３２の外部に対して露出する。したがって、本実施形態では、孔規定面５７は、処置部３２の露出表面３４の一部となる。

【００３９】

また、処置部３２の外周には、第１の外周露出部５４と第２の外周露出部５８との間で

第1の垂直方向及び第2の垂直方向に沿って連続的に延設される外周中継部56が、設けられている。外周中継部56によって、処置部32の先端が形成されている。外周中継部56は、処置部32の露出表面34の一部となる。また、開口孔53の内部では、孔規定面57は、第1の外周露出部54と第2の外周露出部58との間で第1の垂直方向及び第2の垂直方向に沿って連続的に延設される。

【0040】

なお、本実施形態では、処置部32の露出表面34において孔規定面57以外の部位（例えば、第1の外周露出部54、第2の外周露出部58及び外周中継部56）が、処置部32の外周となる。そして、外周中継部56及び孔規定面57が、第1の外周露出部54と第2の外周露出部58との間で第1の垂直方向及び第2の垂直方向に沿って連続的に延設される中継露出部となる。そして、中継露出部（56, 57）は、開口孔53の外側に位置する外側中継部である外周中継部56と、開口孔53の内部に位置する内側中継部である孔規定面57と、を備える。そして、中継露出部（56, 57）は、処置部32の露出表面34の一部となる。

10

【0041】

本実施形態では、接触部である開口端刃部55を処置対象に接触させた状態で処置部32が超音波振動によって縦振動することにより、処置対象（骨）が削られる。これにより、第1の外周露出部54（開口端刃部55）から処置対象の内部に侵入される。すなわち、処置対象（骨）が削られることにより、開口端刃部55が処置対象に対して第1の垂直方向に向かって移動する。このため、本実施形態でも、第1の垂直方向が、処置対象を削る際に接触部である開口端刃部55が処置対象に対して侵入される（移動する）侵入方向となる。そして、第2の垂直方向が、侵入方向とは反対方向である反侵入方向となる。

20

【0042】

本実施形態では、外周中継部56及び孔規定面57に指標部40が設けられる。すなわち、中継露出部（56, 57）に指標部40が設けられている。指標部40が中継露出部（56, 57）に設けられるため、指標部40は、処置部32の露出表面34において、侵入方向（第1の垂直方向）及び反侵入方向（第2の垂直方向）に垂直な方向の1つを向く部位に、位置している。また、指標部40は、接触部である開口端刃部55より反侵入方向側（第2の垂直方向側）に位置している。

30

【0043】

指標部40は、外周中継部56に設けられる指標面61A1～61A3と、孔規定面57に設けられる指標面61B1～61B3と、を備える。外周中継部56では、それぞれの指標面61A1～61A3は、隣設する指標面（61A1～61A3の中の対応する面）に対して、第1の垂直方向（侵入方向）に対する角度が異なる。このため、外周中継部56では、それぞれの指標面61A1～61A3と隣設する指標面（61A1～61A3の中の対応する面）との間に稜線62A1, 62A2が形成される。また、孔規定面57では、それぞれの指標面61B1～61B3は、隣設する指標面（61B1～61B3の中の対応する面）に対して、第1の垂直方向（侵入方向）に対する角度が異なる。このため、孔規定面57では、それぞれの指標面61B1～61B3と隣設する指標面（61B1～61B3の中の対応する面）との間に稜線62B1, 62B2が形成される。稜線62A1, 62A2, 62B1, 62B2は、第1の実施形態の稜線42A1～42A3, 42C1～42C3と同様に、侵入方向（第1の垂直方向）及び反侵入方向（第2の垂直方向）に対して交差する状態で、延設されている。前述のように指標部40が形成されるため、指標部40（指標面61A1～61A3, 61B1～61B3及び稜線62A1, 62A2, 62B1, 62B2）は、接触部である開口端刃部55の処置対象に対する侵入方向への侵入量（移動量）を示す指標となる。これにより、処置対象を削る処置において、接触部である開口端刃部55の処置対象に対する侵入方向への侵入量が、術者によって認識される。これにより、術者は、処置対象を削る処置を行っている最中において、処置対象の削り深さを適切に認識することができる。

40

【0044】

50

また、本実施形態でも指標部 40 を形成する指標面 61A1 ~ 61A3, 61B1 ~ 61B3 及び稜線 62A1, 62A2, 62B1, 62B2 は、鑄造等によって処置部 32 を形成すると同時に、処置部 32 の露出表面 34 に形成される。このため、超音波プローブ 15 の製造において、鑄造等によって処置部 32 を形成した後に、露出表面 34 に指標部 40 を形成する工程を別に設ける必要がない。したがって、超音波プローブ 15 (処置部 32 の露出表面 34) に指標部 40 を設ける場合でも、容易に超音波プローブ 15 を製造することができる。

【0045】

(第2の実施形態の変形例)

なお、第2の実施形態では、外側中継部である外周中継部 56 及び内側中継部である孔規定面 57 の両方に指標部 40 が設けられているが、これに限るものではない。例えば、変形例として、外周中継部 56 のみ又は孔規定面 57 のみに、指標部 40 が設けられてもよい。

【0046】

また、第2の実施形態の第1の変形例として図10及び図11の示すように、キュレット部 52 の代わりにパイプ部 60 が、処置部 32 に形成されてもよい。本変形例でも第2の実施形態と同様に、処置部 32 の露出表面 34 は、処置部 32 の外周において第1の垂直方向(図10の矢印 P1 の方向)を向く第1の外周露出部 64A と、処置部 32 の外周において第2の垂直方向(図10の矢印 P2 の方向)を向く第2の外周露出部 64B と、を備える。そして、孔規定面 59 によって開口孔 65 が規定され、開口孔 65 は、第1の外周露出部 64A に位置する開口端(第1の開口端) E'1 で開口している。そして、開口孔 65 の開口端 E'1 の縁部には、接触部である開口端刃部 66 が設けられている。

【0047】

ただし、本変形例では、開口孔 65 は、第1の外周露出部 64A の開口端 E'1 のみで開口し、第2の外周露出部 64B では処置部 32 の外部に対して開口していない。このため、開口孔 65 は、第1の垂直方向及び第2の垂直方向についてパイプ部 60 を貫通していない。このため、第2の実施形態とは異なり、孔規定面 59 は、処置部 32 の外部に対して露出せず、処置部 32 の露出表面 34 に含まれない。

【0048】

また、本変形例では、露出表面 34 は、処置部 32 の先端を形成する先端露出部 63 を備える。先端露出部 63 は、第1の垂直方向及び第2の垂直方向に垂直な先端方向を向いている。先端露出部 63 は、第1の外周露出部 64A と第2の外周露出部 64B との間で第1の垂直方向及び第2の垂直方向に沿って連続的に延設される中継露出部となる。先端露出部 63 は、第1の垂直方向及び第2の垂直方向についての寸法が、第3の垂直方向(図10の矢印 P3 の方向)及び第4の垂直方向(図10の矢印 P4 の方向)についての寸法より、大きくなる。

【0049】

また、本変形例では、超音波プローブ 15 に、プローブ本体 31 の内部を通して長手軸 C に沿って延設される通路 68 が形成されている。処置部 32 のパイプ部 60 の内部において、通路 68 は、開口孔 65 と連通している。超音波振動を用いて処置対象(骨)を削ることにより、接触部である開口端刃部 66 は、第1の垂直方向に向かって処置対象に対して侵入される。したがって、本変形例でも、第1の垂直方向が侵入方向となり、第2の垂直方向が反侵入方向となる。削られた骨は、開口孔 65 及び通路 68 を介して、吸引ユニット(図示しない)に吸引回収される。

【0050】

本変形例では、中継露出部である先端露出部 63 に、指標部 40 が設けられている。指標部 40 は、指標面 67A1 ~ 67A3 を備える。それぞれの指標面 67A1 ~ 67A3 は、隣設する指標面(67A1 ~ 67A3 の中に対応する面)に対して、第1の垂直方向(侵入方向)に対する角度が異なる。このため、先端露出部 63 では、それぞれの指標面 67A1 ~ 67A3 と隣設する指標面(67A1 ~ 67A3 の中に対応する面)との間に

稜線 6 9 A 1 , 6 9 A 2 が形成される。稜線 6 9 A 1 , 6 9 A 2 は、第 1 の実施形態の稜線 4 2 A 1 ~ 4 2 A 3 , 4 2 C 1 ~ 4 2 C 3 と同様に、侵入方向及び反侵入方向に対して交差する状態で、延設されている。本変形例でも、指標部 4 0 は、接触部である開口端刃部 6 6 より反侵入方向側（第 2 の垂直方向側）に位置している。したがって、本変形例でも、指標部 4 0 は、接触部である開口端刃部 6 6 の処置対象に対する侵入方向（第 1 の垂直方向）への侵入量（移動量）を示す指標となる。

【 0 0 5 1 】

前述の第 2 の実施形態及びその変形例では、露出表面（ 3 4 ）は、処置部（ 3 2 ）の外周において第 1 の垂直方向（ P 1 ）を向く第 1 の外周露出部（ 5 4 ; 6 4 A ）と、処置部（ 3 2 ）の外周において第 2 の垂直方向（ P 2 ）を向く第 2 の外周露出部（ 5 8 ; 6 4 B ）と、第 1 の外周露出部（ 5 4 ; 6 4 A ）と第 2 の外周露出部（ 5 8 ; 6 4 B ）との間で第 1 の垂直方向（ P 1 ）及び第 2 の垂直方向（ P 2 ）に沿って連続的に延設される中継露出部（ 5 6 , 5 7 ; 6 3 ）と、を備える。そして、処置部（ 3 2 ）には、第 1 の外周露出部（ 5 4 ; 6 4 A ）の第 1 の開口端（ E 1 ; E ' 1 ）で開口する開口孔（ 5 3 ; 6 5 ）が形成されている。そして、処置対象を削る処置において処置対象に接触させる接触部（ 5 5 ; 6 6 ）は、第 1 の開口端（ E 1 ; E ' 1 ）に位置している。そして、指標部（ 4 0 ）は、中継露出部（ 5 6 , 5 7 ; 6 3 ）に設けられている。

【 0 0 5 2 】

（第 1 の実施形態及び第 2 の実施形態の変形例）

第 1 の実施形態、第 2 の実施形態及びこれらの変形例では、処置対象を削る処置において処置対象に接触させる接触部（ 3 5 ; 4 9 ; 5 5 ; 6 6 ）は、長手軸 C より第 1 の垂直方向（ P 1 ）側に位置している。そして、処置対象が削られている状態での接触部（ 3 5 ; 4 9 ; 5 5 ; 6 6 ）の侵入方向は、第 1 の垂直方向（ P 1 ）と一致している。そして、指標部（ 4 0 ）は、接触部（ 3 5 ; 4 9 ; 5 5 ; 6 6 ）より反侵入方向側（第 2 の垂直方向（ P 2 ）側）に設けられている。

【 0 0 5 3 】

（第 3 の実施形態）

次に、本発明の第 3 の実施形態について、図 1 2 及び図 1 3 を参照して説明する。第 3 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 4 】

図 1 2 及び図 1 3 は、本実施形態の超音波プローブ 1 5 の処置部 3 2 を示す図である。図 1 2 及び図 1 3 に示すように、処置部 3 2 は、ブレード部 7 0 を備える。本実施形態では、処置部 3 2 は、長手軸 C に沿って湾曲することなく延設されている。ブレード部 7 0 では、第 1 の垂直方向（図 1 2 で紙面に対して鉛直上方向及び図 1 3 の矢印 P 1 の方向）及び第 2 の垂直方向（図 1 2 で紙面に対して鉛直下方向及び図 1 3 の矢印 P 2 の方向）についての寸法が小さくなり、第 3 の垂直方向（図 1 2 の矢印 P 3 の方向）及び第 4 の垂直方向（図 1 2 の矢印 P 4 の方向）についての寸法が大きくなる。

【 0 0 5 5 】

処置部 3 2 の露出表面 3 4 は、鋭利な先端尖部 7 2 と、処置部 3 2 の外周において先端尖部 7 2 から基端方向（ C 2 ）へ向かって延出される外周露出部 7 1 と、を備える。先端尖部 7 2 によって、処置部 3 2 の先端が形成されている。また、先端尖部 7 2 は、超音波振動を用いた処置対象を削る処置において処置対象に接触させる接触部である。ここで、長手軸 C を中心とする時計回り方向及び反時計回り方向の 2 方向を長手軸回り方向とする。本実施形態では、外周露出部 7 1 は、長手軸回り方向について全周に渡って延設されている。したがって、外周露出部 7 1 では、処置部 3 2 の露出表面 3 4 は、長手軸 C に対して垂直な方向の 1 つを向いている。

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、接触部である先端尖部 7 2 を処置対象に接触させた状態で処置部 3 2 が超音波振動によって縦振動することにより、先端尖部 7 2 から処置対象の内部に侵入さ

10

20

30

40

50

れる。すなわち、先端尖部 7 2 が処置対象に対して先端方向に向かって移動する。このため、本実施形態では前述の実施形態とは異なり、先端方向 (C 1) が、処置対象の内部に処置部 3 2 を侵入する際に接触部である先端尖部 7 2 が処置対象に対して侵入される (移動する) 侵入方向となる。そして、基端方向が、侵入方向とは反対方向である反侵入方向となる。

【0057】

本実施形態では、外周露出部 7 1 に指標部 4 0 が設けられる。指標部 4 0 は、長手軸回り方向について全周に渡って設けられてもよく、長手軸回り方向について一部の範囲に渡って設けられてもよい。本実施形態では、外周露出部 7 1 において第 1 の垂直方向を向く部位のみに指標部 4 0 が形成されている。指標部 4 0 が外周露出部 7 1 に設けられるため、指標部 4 0 は、処置部 3 2 の露出表面 3 4 において、侵入方向 (先端方向) 及び反侵入方向 (基端方向) に垂直な方向の 1 つを向く部位に、位置している。また、指標部 4 0 は、接触部である先端尖部 7 2 より反侵入方向側 (基端方向側) に設けられている。

【0058】

指標部 4 0 は、指標面 7 3 A 1 ~ 7 3 A 5 を備える。それぞれの指標面 7 3 A 1 ~ 7 3 A 5 は、隣設する指標面 (7 3 A 1 ~ 7 3 A 5 の中の対応する面) に対して、先端方向 (侵入方向) に対する角度が異なる。このため、外周露出部 7 1 では、それぞれの指標面 7 3 A 1 ~ 7 3 A 5 と隣設する指標面 (7 3 A 1 ~ 7 3 A 5 の中の対応する面) との間に稜線 7 4 A 1 ~ 7 4 A 4 が形成される。稜線 7 4 A 1 ~ 7 4 A 4 は、第 1 の実施形態の指標線 4 2 A 1 ~ 4 2 A 3, 4 2 C 1 ~ 4 2 C 3 と同様に、侵入方向 (本実施形態では先端方向) 及び反侵入方向 (本実施形態では基端方向) に対して交差する状態で、延設されている。前述のような構成であるため、指標部 4 0 は、接触部である先端尖部 7 2 の処置対象に対する侵入方向への侵入量 (移動量) を示す指標となる。これにより、処置対象に処置部 3 2 を侵入する処置において、接触部である先端尖部 7 2 の処置対象に対する侵入方向への侵入量が、術者によって認識される。これにより、術者は、処置対象を削る処置を行っている最中において、処置対象の削り深さを適切に認識することができる。

【0059】

また、本実施形態でも指標部 4 0 を形成する指標面 7 3 A 1 ~ 7 3 A 5 及び稜線 7 4 A 1 ~ 7 4 A 4 は、鋳造等によって処置部 3 2 を形成すると同時に、処置部 3 2 の露出表面 3 4 に形成される。このため、超音波プローブ 1 5 の製造において、鋳造等によって処置部 3 2 を形成した後に、露出表面 3 4 に指標部 4 0 を形成する工程を別に設ける必要がない。したがって、超音波プローブ 1 5 (処置部 3 2 の露出表面 3 4) に指標部 4 0 を設ける場合でも、容易に超音波プローブ 1 5 を製造することができる。

【0060】

(第 3 の実施形態の変形例)

第 3 の実施形態の第 1 の変形例として図 1 4 に示すように、ブレード部 7 0 の代わりにドリル部 7 5 が、処置部 3 2 に形成されてもよい。本変形例でも第 3 の実施形態と同様に、処置部 3 2 の露出面 3 4 は、鋭利な先端尖部 7 6 と、処置部 3 2 の外周において先端尖部 7 6 から基端方向へ向かって延出される外周露出面 7 9 と、を備える。そして、先端尖部 7 6 は、超音波振動を用いた処置対象を削る処置において処置対象に接触させる接触部となる。

【0061】

ただし、本変形例では、プローブ本体 3 1 及び処置部 3 2 は、超音波振動を伝達する状態において、縦振動は行わず、振動方向が長手軸回り方向 (図 1 4 の矢印 R 1 の方向及び矢印 R 2 の方向) に平行なねじり振動を行う。したがって、超音波振動子 2 2 (図 2 参照) では、プローブ本体 3 1 及び処置部 3 2 がねじり振動を行う状態に、超音波振動が発生する。また、外周露出面 7 9 には、溝状部 7 8 が、長手軸 C を中心とする螺旋状に延設されている。

【0062】

接触部である先端尖部 7 6 を処置対象に接触させた状態で処置部 3 2 が超音波振動によ

ってねじり振動することにより、処置対象（骨）が削られる。処置対象（骨）に処置部 32 が侵入されることにより、先端尖部 76 が処置対象に対して先端方向に向かって移動する。このため、第 3 の実施形態と同様に、先端方向（C1）が、処置対象を削る際に接触部である先端尖部 76 が処置対象に対して侵入される（移動する）侵入方向となる。そして、基端方向（C2）が、侵入方向とは反対方向である反侵入方向となる。

【0063】

本変形例では、外周露出面 79 に、指標部 40 が設けられている。指標部 40 は、指標面 77A1～77A5 を備える。それぞれの指標面 77A1～77A5 は、隣設する指標面（77A1～77A5 の中の対応する面）に対して、先端方向（侵入方向）に対する角度が異なる。このため、外周露出面 79 では、それぞれの指標面 77A1～77A5 と隣設する指標面（77A1～77A5 の中の対応する面）との間に稜線 80A1～80A4 が形成される。稜線 80A1～80A4 は、第 1 の実施形態の稜線 42A1～42A3，42C1～42C3 と同様に、侵入方向及び反侵入方向に対して交差する状態で、延設されている。本変形例でも、指標部 40 は、接触部である先端尖部 76 より反侵入方向側（基端方向側）に位置している。したがって、本変形例でも、指標部 40 は、接触部である先端尖部 76 の処置対象に対する侵入方向（先端方向）への侵入量（移動量）を示す指標となる。

【0064】

第 3 の実施形態及びその変形例では、接触部（72；76）は、処置部（32）の先端に位置している。そして、処置対象が削られている状態での接触部（72；76）の侵入方向は、先端方向（C1）と一致する。そして、指標部（40）は、接触部（72；76）より反侵入方向側（基端方向（C2）側）に設けられている。

【0065】

（その他の変形例）

なお、前述の実施形態及び変形例では、処置対象として骨を処置することを説明してきたが、処置対象として骨以外の軟骨や軟組織（例えば、滑膜等）に適用できることは勿論である。

【0066】

前述の実施形態及び変形例では、超音波プローブ（15）の処置部（32）の露出表面（34）に、処置対象を削る処置において処置対象に接触される接触部（35；49；55；66；72；76）が、設けられている。接触部（35；49；55；66；72；76）は、処置部（32）に伝達された超音波振動によって、処置対象に接触した状態から処置対象の内部に向かう侵入方向（P1；C1）に侵入しながら、処置対象を処置する。そして、処置部（32）の露出表面（34）には、接触部（35；49；55；66；72；76）より反侵入方向（P2；C2）側に、指標部（40）が設けられている。指標部（40）は、処置対象に対する侵入方向（P1；C1）への接触部（35；49；55；66；72；76）の侵入量を示す指標となる。そして、指標部（40）は、侵入方向（P1；C1）について並設される複数の指標面（41A1～41A4，41C1～41C4；41A1～41A4；50C1～50C4；61A1～61A3，61B1～61B3；67A1～67A3；73A1～73A5；77A1～77A5）を備え、それぞれの指標面（41A1～41A4，41C1～41C4；41A1～41A4；50C1～50C4；61A1～61A3，61B1～61B3；67A1～67A3；73A1～73A5；77A1～77A5）は、隣接する指標面に対して、侵入方向（P1；C1）に対する角度が異なる。

【0067】

（参照例）

また、図 15 に示すように、指標線 91A1～91A5，91C1～91C5 が指標部 40 として指標面の代わりに設けられる第 1 の参照例について、説明する。なお、本参照例では、第 1 の実施形態と同様に処置部 32 にレーキ部 33 が設けられ、レーキ部 33 に指標部 40 が設けられる。本参照例では、第 1 の湾曲露出面 36 において、第 3 の垂直方

10

20

30

40

50

向（図１５の矢印Ｐ３の方向）及び第４の垂直方向（図１５の矢印Ｐ４の方向）に沿って、指標線９１Ａ１～４１Ａ５が延設されている。そして、第３の湾曲露出部３８において、先端方向及び基端方向に沿って、指標線９１Ｃ１～９１Ｃ５が延設されている。すなわち、第１の垂直方向（図１５の矢印Ｐ１の方向）及び第２の垂直方向（図１５の矢印Ｐ２の方向）に対して交差する状態で、指標線９１Ａ１～９１Ａ５，９１Ｃ１～９１Ｃ５が延設されている。指標線９１Ａ１～９１Ａ５，９１Ｃ１～９１Ｃ５のそれぞれは、第１の垂直方向及び第２の垂直方向について、隣設する指標線に対して所定の間隔（本実参照例では０．４ｍｍ～０．７ｍｍ）だけ離れている。

【００６８】

また、図１６に示す第２の参照例では、指標面の代わりに有色表面９２Ａ１～９２Ａ４，９２Ｃ１～９２Ｃ４が、指標部４０として設けられている。なお、本参照例では、第１の実施形態と同様に処置部３２にレーキ部３３が設けられ、レーキ部３３に指標部４０が設けられる。本参照例では、第１の湾曲露出部３６に、複数（本参照例では４つ）の有色表面９２Ａ１～９２Ａ４が設けられ、第３の湾曲露出部３８に、複数（本参照例では４つ）の有色表面９２Ｃ１～９２Ｃ４が設けられている。指標部４０は、第１の湾曲露出部３６及び第３の湾曲露出部３８において、接触部である突出端面（突出端）３５より反侵入方向側（第２の垂直方向（Ｐ２）側）に設けられている。第１の湾曲露出部３６では、有色表面９２Ａ１～９２Ａ４が侵入方向（第１の垂直方向Ｐ１）及び反侵入方向（第２の垂直方向Ｐ２）について連続的に並設され、第３の湾曲露出部３８では、有色表面９２Ｃ１～９２Ｃ４が侵入方向及び反侵入方向について連続的に並設されている。したがって、有色表面９２Ａ１～９２Ａ４，９２Ｃ１～９２Ｃ４は、接触部である突出端面３５から反侵入方向へ向かって設けられている。

【００６９】

それぞれの有色表面９２Ａ１～９２Ａ４は、隣設する有色表面（９２Ａ１～９２Ａ４の対応する表面）に対して、色が異なる。それぞれの有色表面９２Ｃ１～９２Ｃ４は、隣設する有色表面（９２Ｃ１～９２Ｃ４の対応する表面）に対して、色が異なる。例えば、有色表面９２Ａ１，９２Ｃ１は赤色、有色表面９２Ａ２，９２Ｃ２は緑色、有色表面９２Ａ３，９２Ｃ３は黄色、有色表面９２Ａ４，９２Ｃ４は青色となる。前述のように有色表面９２Ａ１～９２Ａ４，９２Ｃ１～９２Ｃ４が形成されることにより、指標部４０は、接触部である突出端面３５の処置対象（骨Ｂ２）に対する侵入方向（第１の垂直方向）への侵入量（移動量）を示す指標となる。

【００７０】

また、図１７に示す第３の参照例について説明する。図１７では、本参照例の超音波処置具３の先端部の構成を示している。本参照例でも、第１の実施形態と同様に、超音波プローブ１５は、超音波振動を伝達する状態において、振動方向が先端方向及び基端方向に平行な縦振動を行う。超音波プローブ１５では、処置部３２の先端が超音波振動の腹位置Ａ１となる。ここで、超音波振動の節位置の中で最も先端方向側に位置する節位置Ｎ１を規定する。第１の実施形態では、超音波プローブ１５を外部から保護するシース１３は、処置部３２の基端まで先端方向へ延設されている。これに対し、本参照例では、シース１３は、節位置Ｎ１の近傍までしか、先端方向へ延設されていない。すなわち、第１の実施形態では、長手軸Ｃに平行な方向について処置部３２の基端の位置は、シース１３の先端の位置と略一致しているのに対し、本参照例では、処置部３２の基端は、シース１３の先端より先端方向側に位置している。

【００７１】

また、節位置Ｎ１では、シース１３と超音波プローブ１５との間に、リング状の弾性部材８２が設けられている。弾性部材８２によって、シース１３と超音波プローブ１５との間が液密に保たれる。これにより、シース１３の内部への先端方向側からの液体の流入が有効に防止される。

【００７２】

また、長手軸Ｃに平行な方向について節位置Ｎ１と処置部３２の基端との間には、プロ

10

20

30

40

50

ープ本体 31 の外表面に、薄いチューブ部材 81 が被覆されている。したがって、プローブ本体 31 においてシース 13 に覆われていない部分でも、チューブ部材 81 によって、外部から保護されている。シース 13 の代わりにチューブ部材 81 が被覆されることにより、シース 13 の先端と処置部 32 の基端との間では、超音波処置具 3 の径方向についての寸法が小さくなる。これにより、関節腔 S に処置部 32 を挿入し易くなる。

【 0073 】

なお、チューブ部材 81 の代わりに、長手軸 C に平行な方向について節位置 N1 と処置部 32 の基端との間において、プローブ本体 31 の外表面に、コーティングが施されてもよい。この場合も、プローブ本体 31 においてシース 13 に覆われていない部分でも、コーティングによって、外部から保護されている。

【 0074 】

また、本参照例では、シース 13 の先端は、最も先端方向側に位置する節位置 N1 の近傍に位置しているが、これに限るものではない。例えば、先端方向側から 2 番目の節位置 N2 の近傍に、シース 13 の先端が位置してもよい。この場合、長手軸 C に平行な方向について節位置 N2 と処置部 32 の基端との間において、プローブ本体 31 の外表面に、チューブ部材 81 が被覆される。そして、節位置 N2 に、弾性部材 (82) が設けられ、シース 13 と超音波プローブ 15 との間が、液密に保たれる。ただし、節位置 N2 は、保持ユニット 12 の先端より先端方向側に位置している。

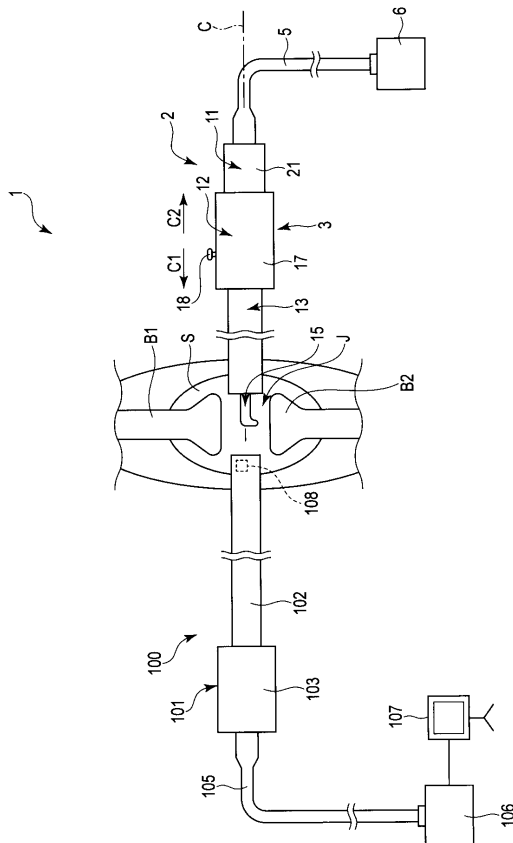
【 0075 】

以上、本発明の実施形態等について説明したが、本発明は前記の実施形態等に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形ができることは勿論である。

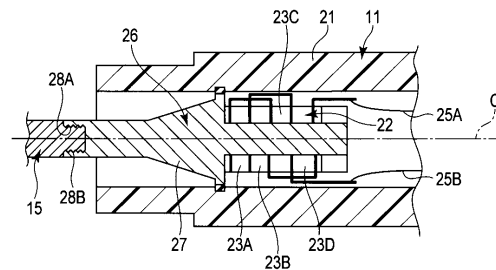
10

20

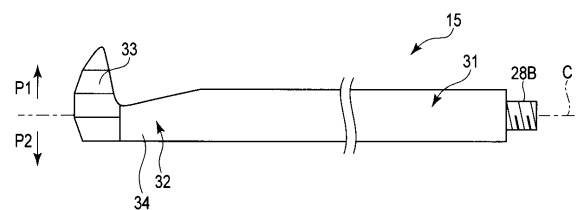
【 図 1 】



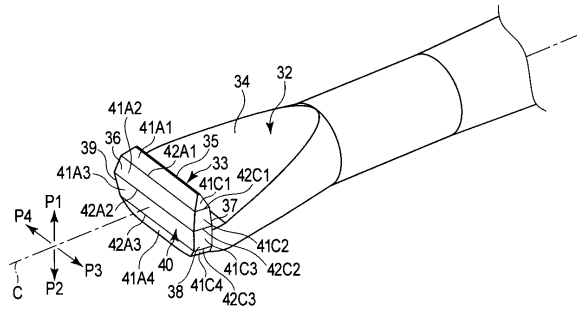
【 図 2 】



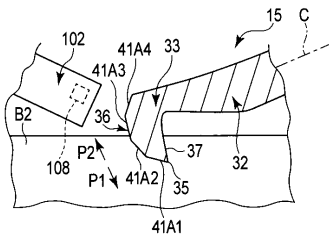
【 図 3 】



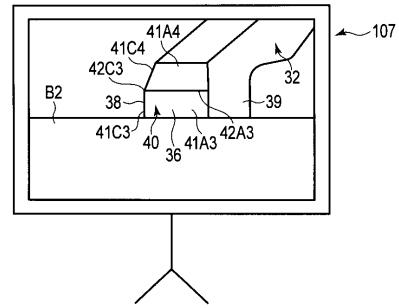
【図 4】



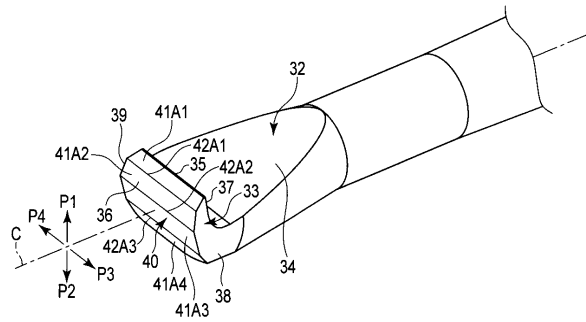
【図 5】



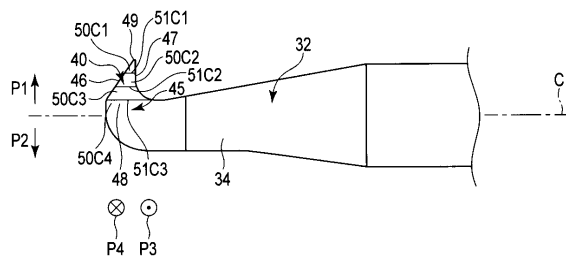
【図 6】



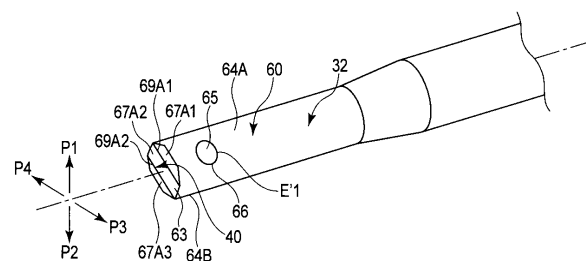
【図 7】



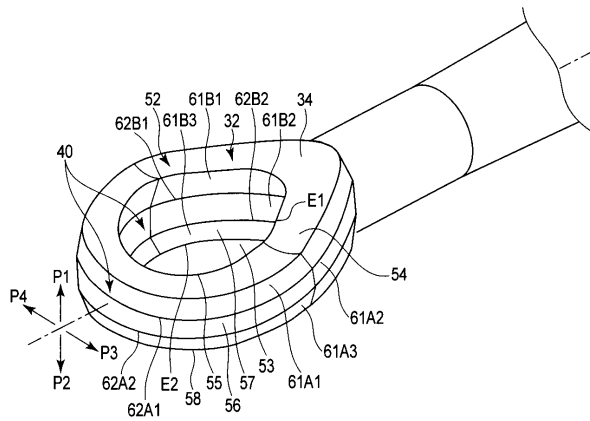
【図 8】



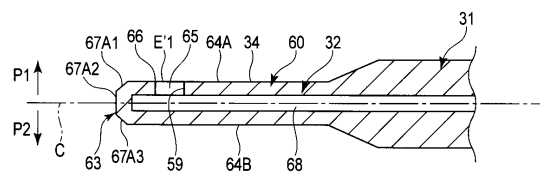
【図 10】



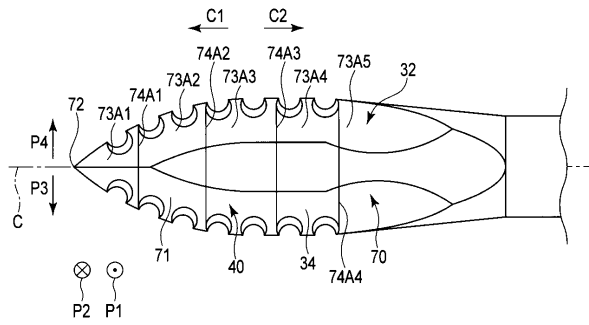
【図 9】



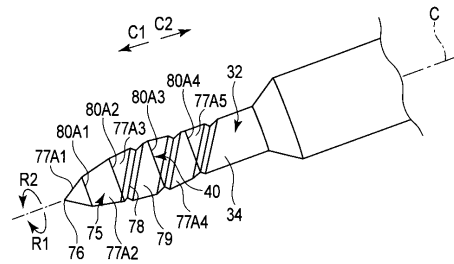
【図 11】



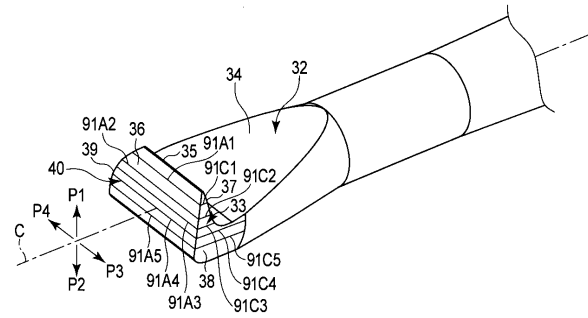
【図 1 2】



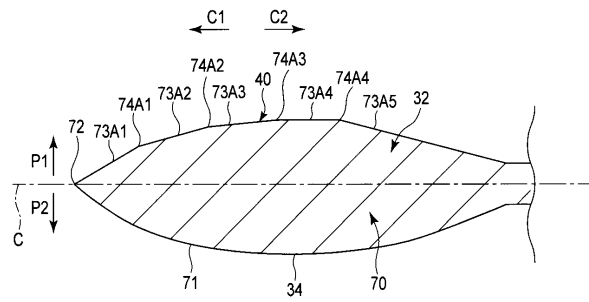
【図 1 4】



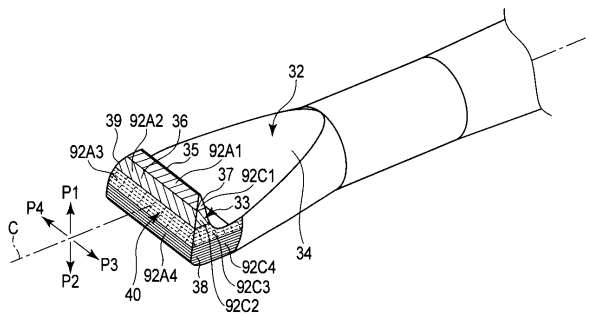
【図 1 5】



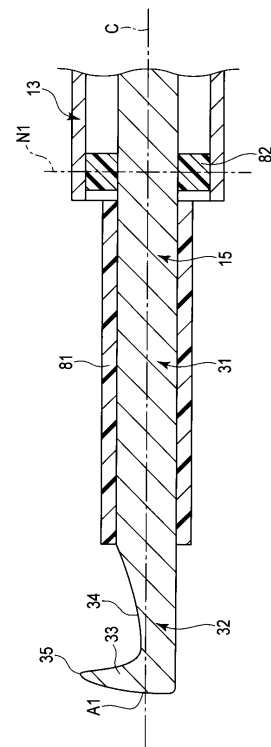
【図 1 3】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (72)発明者 谷内 千恵
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 石川 学
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 植田 莊平
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 毛利 大輔

- (56)参考文献 特開 2013 - 099571 (JP, A)
特開 2010 - 000336 (JP, A)
特開 2002 - 143177 (JP, A)
特開 2013 - 150675 (JP, A)
特開平 05 - 168642 (JP, A)
登録実用新案第 3120743 (JP, U)
特開平 07 - 255736 (JP, A)
欧州特許出願公開第 02119403 (EP, A1)

专利名称(译)	超声波探头，超声波治疗仪和治疗系统		
公开(公告)号	JP5836540B2	公开(公告)日	2015-12-24
申请号	JP2015516307	申请日	2014-09-25
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	谷内千惠 石川学 植田莊平		
发明人	谷内 千惠 石川 学 植田 莊平		
IPC分类号	A61B18/00 A61B17/56 A61B17/16 A61B1/04		
CPC分类号	A61B17/1604 A61B17/320068 A61B2017/00371 A61B2017/00384 A61B2017/00393 A61B2017/00398 A61B2017/0268 A61B2017/22011 A61B2017/2929 A61B2017/320028 A61B2017/320072 A61B1/32 A61B17/025 A61B17/16 A61B17/1613 A61B17/1628 A61B17/1633 A61B17/1657 A61B17/1659 A61B17/17 A61B17/1732 A61B17/1735 A61B17/22 A61B17/22004 A61B17/32 A61B90/361 A61B90/37 A61B2017/0256 A61B2017/0275 A61B2017/22005 A61B2017/320052 A61B2017/32007 A61B2017/320071 A61B2017/320074 A61B2017/320075 A61B2017/320089 A61B2017/348 A61B2017/3482 A61B2017/3484 A61B2017/3486 A61C1/07 A61M29/00		
FI分类号	A61B17/36.330 A61B17/56 A61B17/16 A61B1/04.370		
代理人(译)	河野直树 井上 正 冈田隆		
审查员(译)	毛利 大輔		
优先权	61/883520 2013-09-27 US PCT/JP2013/085122 2013-12-27 WO		
其他公开文献	JPWO2015046347A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

而从与在贯通方向上的治疗靶标接触，治疗治疗对象的状态下进入由超声波振动所提供的治疗部分的暴露表面上的接触部分传递。在治疗部分的暴露表面，反渗透方向比所述接触部，设置在所述指示器部分。指标部分用作指示侵入方向上的接触部分相对于治疗目标的侵入量的指标。指示器部分包括在侵入方向上并排布置的多个指示器表面，并且指示器表面相对于相邻的指示器表面相对于侵入方向的角度不同。

(51) Int. Cl.		F 1	
A 6 1 B	18/00 (2006. 01)	A 6 1 B	17/36 3 3 0
A 6 1 B	17/56 (2006. 01)	A 6 1 B	17/56
A 6 1 B	17/16 (2006. 01)	A 6 1 B	17/16
A 6 1 B	1/04 (2006. 01)	A 6 1 B	1/04 3 7 0

請求項の数 12 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2015-516307 (P2015-516307)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成26年9月25日 (2014. 9. 25)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/075459		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4 3番2号
(87) 国際公開番号	W02015/046347	(74) 代理人	100108855
(87) 国際公開日	平成27年4月2日 (2015. 4. 2)		弁理士 藏田 昌俊
審査請求日	平成27年3月27日 (2015. 3. 27)	(74) 代理人	100103034
(31) 優先権主張番号	61/883, 520		弁理士 野河 信久
(32) 優先日	平成25年9月27日 (2013. 9. 27)	(74) 代理人	100075672
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 峰 隆司
(31) 優先権主張番号	PCT/JP2013/085122	(74) 代理人	100153051
(32) 優先日	平成25年12月27日 (2013. 12. 27)		弁理士 河野 直樹
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100140176
早期審査対象出願			弁理士 砂川 克
		(74) 代理人	100179062
			弁理士 井上 正
最終頁に続く			

(54) 【発明の名称】 超音波プローブ、超音波処置具及び処置システム