

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-252859

(P2010-252859A)

(43) 公開日 平成22年11月11日(2010.11.11)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 G	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 A	4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2009-103163 (P2009-103163)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成21年4月21日 (2009. 4. 21)		オリンパス株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(71) 出願人	304050923
			オリンパスメディカルシステムズ株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡湾曲部及び湾曲管の製造方法

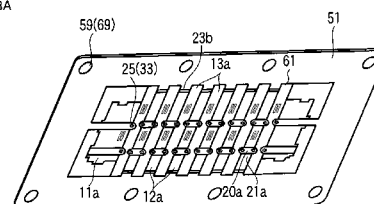
(57) 【要約】

【課題】 各節輪間の連結強度及び回動特性を確保するとともに、湾曲管の形成及び組立作業の作業性の良い内視鏡湾曲部及び湾曲管の製造方法を提供することにある。

【解決手段】 第1の板状部材51と第2の板状部材61とを重ね合わせる重ね合わせ工程S109で、互いに別の板状部材51、61に形成される第1の節輪準備体12aと第2の節輪準備体13aとが連結される。そして、曲げ工程S112で、第1の節輪準備体12a、第2の節輪準備体13aから第1の節輪12、第2の節輪13が形成される。また、段曲げ工程S104で第1の節輪準備体12aに軸方向段差部23を形成することにより、第1のヒンジ部15の第1の平面部20は、第2のヒンジ部30より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ湾曲管10の外周側に配置され、第1の平面部20と第2のヒンジ部30が隙間なく接した状態で、第1の節輪12と第2の節輪13とが連結される。

【選択図】 図18A

図 18A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の節輪及び第 2 の節輪の 2 種類の節輪を交互に回動可能に連結した湾曲管を備える内視鏡湾曲部において、

前記第 1 の節輪には、前記第 1 の節輪の中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の第 1 のヒンジ部が設けられるとともに、

前記第 1 のヒンジ部は、前記第 2 の節輪と連結される第 1 の連結部が設けられている第 1 の平面部と、前記第 1 の節輪の周方向について前記第 1 の平面部の両端側に設けられる第 2 の平面部と、を備え、

前記第 2 の節輪には、前記第 2 の節輪の中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の第 2 のヒンジ部が設けられるとともに、

前記第 2 のヒンジ部は、前記第 1 の節輪と連結される第 2 の連結部が設けられている第 1 の平面部と、前記第 2 の節輪の周方向について前記第 2 の平面部の両端側に設けられるとともに、前記第 1 のヒンジ部の前記第 2 の平面部と同一平面上に配置される第 2 の平面部と、を備え、

前記第 1 のヒンジ部、又は、前記第 2 のヒンジ部の少なくともいずれか一方の前記第 1 の平面部と前記第 2 の平面部の間には、前記第 1 の連結部が前記第 2 の連結部より前記第 1 の節輪及び前記第 2 の節輪の肉厚だけ前記湾曲管の外周側に配置された状態で、前記第 1 の連結部が前記第 2 の連結部に隙間なく接するように構成される軸方向段差部が、前記第 1 の節輪又は前記第 2 の節輪の少なくともいずれか一方の軸方向に全長にわたって設けられていることを特徴とする内視鏡湾曲部。

【請求項 2】

さらに、前記第 1 の節輪は、前記第 1 のヒンジ部の間に一対の第 1 の周壁部と、前記第 1 の節輪を帯状に展開した第 1 の節輪準備体の両端の一部又は全部を接合することにより形成される第 1 の接合部と、を備えるとともに、

前記第 2 の節輪は、前記第 2 のヒンジ部の間に一対の第 2 の周壁部と、前記第 2 の節輪を帯状に展開した第 2 の節輪準備体の両端の一部又は全部を接合することにより形成される第 2 の接合部と、を備え、

前記第 1 のヒンジ部の前記第 1 の節輪の周方向についての長さとは前記第 1 の周壁部の周長との和が、前記第 2 のヒンジ部の前記第 2 の節輪の周方向についての長さとは前記第 2 の周壁部の周長との和と同一であるとともに、

前記湾曲管の周方向についての前記第 1 のヒンジ部から前記第 1 の接合部までの角度が、前記湾曲管の周方向についての前記第 2 のヒンジ部から前記第 2 の接合部までの角度と略同一であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 3】

前記第 1 の周壁部の前記湾曲管の軸方向に垂直に切断した断面形状が、前記第 2 の周壁部の前記湾曲管の軸方向に垂直に切断した断面形状と合同であることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 4】

前記第 1 の連結部又は前記第 2 の連結部のいずれか一方は、前記湾曲管の内側又は外側に向けて突出した突出部を備えるとともに、

他方の前記連結部には、前記突出部と対応する位置に、前記突出部と係合する貫通孔が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 5】

前記突出部の先端部には、前記貫通孔の径以上に径が拡開される抜け止め部が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 6】

前記第 1 のヒンジ部では、前記第 1 の平面部が前記第 2 の平面部より外周側に配置され、

前記第 2 のヒンジ部では、前記第 1 の平面部が前記第 2 の平面部より内周側に配置され

ることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 7】

さらに、先端硬性部に連結される前端節輪と、可撓管に連結される後端節輪と、からなる両端節輪を備えるとともに、

前記両端節輪には、前記第 1 の節輪又は前記第 2 の節輪のいずれか一方に連結される両端節輪連結部を備える平面状の両端節輪ヒンジ部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 8】

前記両端節輪は、前記両端節輪ヒンジ部の前記両端節輪連結部が設けられている側と反対側の部位に設けられるとともに、前記先端硬性部、前記可撓管と嵌合する嵌合部を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 9】

前記両端節輪には、前記嵌合部を前記両端節輪ヒンジ部より外周側に配置するように構成される嵌合段差部が設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 10】

前記嵌合部は、前記両端節輪ヒンジ部から前記両端節輪連結部と反対側に向けて突設されるとともに、

前記嵌合段差部は、前記嵌合部と前記両端節輪ヒンジ部との間に前記両端節輪の周方向に沿って設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡湾曲部。

【請求項 11】

第 1 の節輪及び第 2 の節輪の 2 種類の節輪を交互に回動可能に連結した湾曲管の製造方法において、

第 1 の板状部材に、前記第 1 の節輪を帯状に展開した第 1 の節輪準備体を、前記湾曲管の周方向について前記第 1 の節輪準備体の両端又は一端が前記第 1 の板状部材の縁に第 1 の縁さん部で連結された状態で、前記第 1 の節輪準備体の間に前記第 2 の節輪を帯状に展開した第 2 の節輪準備体を配置するのに適切な隙間を設けて所定の数だけ形成する第 1 の工程と、

前記第 1 の板状部材とは別の第 2 の板状部材に、第 2 の節輪準備体を、前記湾曲管の周方向について前記第 2 の節輪準備体の両端又は一端が前記第 2 の板状部材の縁に第 2 の縁さん部で連結された状態で、前記第 2 の節輪準備体の間に前記第 1 の節輪準備体を配置するのに適切な隙間を設けて所定の数だけ形成する第 2 の工程と、

前記第 1 の節輪準備体に設けられる第 1 の連結部、又は、前記第 2 の節輪準備体に設けられる第 2 の連結部、のいずれか一方に、バーリング加工により突出部を形成する第 3 の工程と、

前記第 1 の連結部又は前記第 2 の連結部のうち前記突出部が形成されていない前記連結部に、前記突出部と係合する貫通孔を形成する第 4 の工程と、

前記第 1 の板状部材と前記第 2 の板状部材とを重ね合わせ、前記突出部と前記貫通孔とを係合することにより、前記第 1 の節輪準備体と前記第 2 の節輪準備体とを連結する第 5 の工程と、

前記第 1 の縁さん部及び前記第 2 の縁さん部で、それぞれ前記第 1 の板状部材の縁と前記第 1 の節輪準備体の間、及び、前記第 2 の板状部材の縁と前記第 2 の節輪準備体の間を切り離す第 6 の工程と、

前記第 1 の節輪準備体及び前記第 2 の節輪準備体を曲げ加工により円環化し、前記第 1 の節輪準備体及び前記第 2 の節輪準備体の両端の一部又は全部を接合する第 7 の工程と、
を備えることを特徴とする湾曲管の製造方法。

【請求項 12】

さらに、前記湾曲部は、先端硬性部に連結される前端節輪と、可撓管に連結される後端節輪と、からなる両端節輪を備えるとともに、前記両端節輪には、前記第 1 の節輪又は前記第 2 の節輪に連結される両端節輪連結部が設けられ、

前記第 1 の工程又は前記第 2 の工程の少なくともいずれか一方の前記工程は、前記両端

節輪を带状に展開した両端節輪準備体を、前記湾曲管の軸方向について前記両端節輪連結部が設けられている側と反対側の端部が前記第1の板状部材又は前記第2の板状部材の縁に両端縁さん部で連結された状態で、前記第1の節輪準備体又は前記第2の節輪準備体のうち同一の前記板状部材に形成される前記節輪準備体との間に前記第1の節輪準備体又は前記第2の節輪準備体のうち異なる前記板状部材に形成される前記節輪準備体を配置するのに適切な隙間を設けて形成する工程を備えるとともに、

前記第3の工程又は前記第4の工程の少なくともいずれか一方の前記工程は、前記両端節輪準備体の前記両端節輪連結部に前記突出部又は前記貫通孔を形成する工程を備え、

前記第5の工程は、前記両端節輪準備体を前記第1の節輪準備体又は前記第2の節輪準備体に連結する工程を備え、

前記第7の工程は、前記節輪準備体を曲げ加工により円環化し、前記両端節輪準備体の両端の一部又は全部を接合する工程を備えることを特徴とする請求項11に記載の湾曲管の製造方法。

【請求項13】

前記第1の節輪準備体には、前記第1の節輪の中心軸に対して対称な位置に設けられる一对の第1のヒンジ部を形成する第1のヒンジ部準備部が設けられるとともに、前記第1のヒンジ部準備部は、前記第1の連結部が設けられている第1の平面部と、前記湾曲管の周方向について前記第1の平面部の両端側に設けられる第2の平面部と、を備え、

前記第2の節輪準備体には、前記第2の節輪の中心軸に対して対称な位置に設けられる一对の第2のヒンジ部を形成する第2のヒンジ部準備部が設けられるとともに、前記第2のヒンジ部準備部は、第2の連結部が設けられている第1の平面部と、前記湾曲管の周方向について前記第1の平面部の両端側に設けられるとともに、前記第1のヒンジ部準備部の前記第2の平面部と同一平面上に配置される第2の平面部と、を備え、

前記第1の工程又は前記第2の工程の少なくともいずれか一方の前記工程は、前記第1のヒンジ部準備部又は前記第2のヒンジ部準備部の少なくともいずれか一方の前記第1の平面部と第2の平面部の間に、前記第7の工程を行った後に前記第1の連結部が前記第2の連結部より前記第1の節輪及び前記第2の節輪の肉厚だけ前記湾曲管の外周側に配置された状態で、前記第1の連結部が前記第2の連結部に隙間なく接するように、前記第1の節輪及び前記第2の節輪の軸方向に全長にわたって軸方向段差部を形成する工程を備えることを特徴とする請求項11に記載の湾曲管の製造方法。

【請求項14】

前記第1の工程乃至前記第7の工程は、金型によるプレス加工により行われることを特徴とする請求項11に記載の湾曲管の製造方法。

【請求項15】

前記第1の工程、前記第2の工程、前記第4の工程及び前記第6の工程はレーザー加工により行われることを特徴とする請求項11に記載の湾曲管の製造方法。

【請求項16】

前記第5の工程は、前記突出部の先端部に、前記貫通孔の径以上に径が拡開される抜け止め部を形成する工程を備えることを特徴とする請求項11に記載の湾曲管の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡湾曲部及び内視鏡湾曲部を形成する湾曲管の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、内視鏡は体腔内に挿入される細長い挿入部と、挿入部の基端側に接続される操作部と、を有する。挿入部は、細長く可撓性を有する可撓管と、この可撓管の先端側に接続され、湾曲作動される湾曲部と、この湾曲部の先端側に接続された先端硬性部から構成されている。湾曲部は、湾曲管と、湾曲管の外周面に被覆されるゴム材等の外皮チューブと、から構成されている。湾曲管は、複数の節輪を内視鏡湾曲部の長手方向に並設し、互

10

20

30

40

50

いに回動可能に連結することにより形成される。最も先端硬性部側の節輪である前端節輪は、先端硬性部に連結され、最も操作部側の節輪である後端節輪は、可撓管に連結される。

【0003】

特許文献1には、帯状の節輪準備体を円環化して節輪を形成し、複数の節輪を互いに回動可能に連結した構造の内視鏡湾曲部が示されている。

【0004】

特許文献2には、板状部材にプレス加工により帯状の節輪準備体を連続的に形成し、複数の節輪準備体を連結した後に、節輪準備体を一括して円環化する湾曲管の製造方法が開示されている。

【0005】

図37は、板状部材200に帯状の節輪準備体201aを形成した状態を示す図である。図37に示すように、湾曲管を形成する際、まず板状部材200に帯状の節輪準備体201aをプレス加工により連続的に形成する。節輪準備体201aは、一端側に設けられるとともに円環化後に節輪201の周方向について互いに180°離れて配置される一対の第1の舌片部203と、他端側に設けられるとともに円環化後に節輪201の周方向について第1の舌片部203から略90°離れて配置される第2の舌片部205と、を有する。第1の舌片部203には、貫通孔207が形成されている。第2の舌片部205には、バーリング加工により突出部209が形成されている。

【0006】

図38は、複数の節輪準備体201aを連結した状態を示した図である。図38に示すように、第1の舌片部203の貫通孔207を、隣接する節輪準備体201aの第2の舌片部205の突出部209と順次連結することにより、複数の節輪準備体201aが連結される。

【0007】

図39は、節輪準備体201aを円環化した状態を示す図である。図39に示すように、節輪準備体201aの円環化を行い、節輪準備体201aの両端を接合することにより、節輪201が形成される。以上のようにして、湾曲管210が形成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】実公昭61-21042号公報

【特許文献2】特開2007-185314号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

上記特許文献1の内視鏡湾曲部では、帯状の節輪準備体を円環化した後に、複数の節輪を連結している。このため、節輪準備体を連結した後に一括して円環化する場合に比べ、回転可能な連結部の軸に円筒面状の嵌合構造を適用することが困難なため、各節輪間の連結強度及び回動特性が低下する。

【0010】

上記特許文献2の湾曲管では、節輪準備体を連結した後に一括して円環化しているため、回転可能な連結部の軸に円筒面状の嵌合構造を適用することが可能であり、各節輪間の連結強度及び回動特性が確保される。しかし、最も先端硬性部側の前端節輪及び最も操作部側の後端節輪は、それぞれ先端硬性部、可撓管に連結されるため、他の節輪と形状が異なる。このため、前端節輪、後端節輪を他の節輪と同様に形成することができず、他の節輪と別体で前端節輪、後端節輪を形成し、それぞれを連結することにより、湾曲管を形成していた。しかし、この製造方法では、節輪の形成及び湾曲管の組み立て作業の作業性が低下する問題が生じていた。

【0011】

10

20

30

40

50

本発明は、上記課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、各節輪間の連結強度及び回動特性を確保するとともに、湾曲管の形成及び組立作業の作業性の良い内視鏡湾曲部及び湾曲管の製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記目的を達成するため、請求項1の発明は、第1の節輪及び第2の節輪の2種類の節輪を交互に回動可能に連結した湾曲管を備える内視鏡湾曲部において、前記第1の節輪には、前記第1の節輪の中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の第1のヒンジ部が設けられるとともに、前記第1のヒンジ部は、前記第2の節輪と連結される第1の連結部が設けられている第1の平面部と、前記第1の節輪の周方向について前記第1の平面部の両端側に設けられる第2の平面部と、を備え、前記第2の節輪には、前記第2の節輪の中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の第2のヒンジ部が設けられるとともに、前記第2のヒンジ部は、前記第1の節輪と連結される第2の連結部が設けられている第1の平面部と、前記第2の節輪の周方向について前記第2の平面部の両端側に設けられるとともに、前記第1のヒンジ部の前記第2の平面部と同一平面上に配置される第2の平面部と、を備え、前記第1のヒンジ部、又は、前記第2のヒンジ部の少なくともいずれか一方の前記第1の平面部と前記第2の平面部の間には、前記第1の連結部が前記第2の連結部より前記第1の節輪及び前記第2の節輪の肉厚だけ前記湾曲管の外周側に配置された状態で、前記第1の連結部が前記第2の連結部に隙間なく接するように構成される軸方向段差部が、前記第1の節輪又は前記第2の節輪の少なくともいずれか一方の軸方向に全長にわたって設けられていることを特徴とする内視鏡湾曲部である。

【0013】

請求項6の発明は、前記第1のヒンジ部では、前記第1の平面部が前記第2の平面部より外周側に配置され、前記第2のヒンジ部では、前記第1の平面部が前記第2の平面部より内周側に配置されることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡湾曲部である。

【0014】

そして、請求項1及び請求項6の発明の内視鏡湾曲部では、第1のヒンジ部又は第2のヒンジ部の少なくともいずれか一方に軸方向段差部を設け、第1の平面部と、第2の平面部と、を形成している。第1のヒンジ部の第2の平面部と、第2のヒンジ部の第2の平面部とは、同一平面上に配置されている。また、第1のヒンジ部の第1の平面部は、第2のヒンジ部の第1の平面部より第1の節輪及び第2の節輪の肉厚だけ外周側に配置されている。このような構成にすることにより、第1のヒンジ部の第1の連結部の内周面が第2のヒンジ部の第2の連結部の外周面と隙間なく接した状態で、第1の節輪と第2の節輪とが連結される。平面状の内周面と平面状の外周面が隙間なく接した状態で連結されることにより、第1の節輪と第2の節輪との間の連結強度及び回動特性が確保することができる。

【0015】

請求項2の発明は、さらに、前記第1の節輪は、前記第1のヒンジ部の間に一対の第1の周壁部と、前記第1の節輪を帯状に展開した第1の節輪準備体の両端の一部又は全部を接合することにより形成される第1の接合部と、を備えるとともに、前記第2の節輪は、前記第2のヒンジ部の間に一対の第2の周壁部と、前記第2の節輪を帯状に展開した第2の節輪準備体の両端の一部又は全部を接合することにより形成される第2の接合部と、を備え、前記第1のヒンジ部の前記第1の節輪の周方向についての長さと同前記第1の周壁部の周長との和が、前記第2のヒンジ部の前記第2の節輪の周方向についての長さと同前記第2の周壁部の周長との和と同一であるとともに、前記湾曲管の周方向についての前記第1のヒンジ部から前記第1の接合部までの角度が、前記湾曲管の周方向についての前記第2のヒンジ部から前記第2の接合部までの角度と略同一であることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡湾曲部である。

【0016】

請求項3の発明は、前記第1の周壁部の前記湾曲管の軸方向に垂直に切断した断面形状が、前記第2の周壁部の前記湾曲管の軸方向に垂直に切断した断面形状と合同であること

を特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡湾曲部である。

【0017】

そして、請求項 2 及び請求項 3 の発明の内視鏡湾曲部では、第 1 のヒンジ部の第 1 の節輪の周方向についての長さ第 1 の周壁部の周長との和が、第 2 のヒンジ部の第 2 の節輪の周方向についての長さ第 2 の周壁部の周長と等しくなっている。また、第 1 の周壁部と第 2 の周壁部の湾曲管の軸方向に垂直に切断した断面形状は、合同となっている。このような構成にすることにより、第 1 のヒンジ部の第 2 の平面部の間の距離と、第 2 のヒンジ部の第 2 の平面部の間の距離と、が等しい第 1 の節輪及び第 2 の節輪を提供することができる。

【0018】

請求項 4 の発明は、前記第 1 の連結部又は前記第 2 の連結部のいずれか一方は、前記湾曲管の内側又は外側に向けて突出した突出部を備えるとともに、他方の前記連結部には、前記突出部と対応する位置に、前記突出部と係合する貫通孔が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡湾曲部である。

【0019】

請求項 5 の発明は、前記突出部の先端部には、前記貫通孔の径以上に径が拡開される抜け止め部が設けられていることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡湾曲部である。

【0020】

そして、請求項 5 の発明の内視鏡湾曲部では、第 1 の節輪準備体の第 1 の連結部と、第 2 の節輪準備体の第 2 の連結部と、が係合した後、バーリング拡開により、突出部の先端部に抜け止めが形成される。抜け止めを形成することにより、第 1 の節輪と第 2 の節輪準備体との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。

【0021】

請求項 7 の発明は、さらに、先端硬性部に連結される前端節輪と、可撓管に連結される後端節輪と、からなる両端節輪を備えるとともに、前記両端節輪には、前記第 1 の節輪又は前記第 2 の節輪のいずれか一方に連結される両端節輪連結部を備える平面状の両端節輪ヒンジ部が設けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡湾曲部である。

【0022】

請求項 8 の発明は、前記両端節輪は、前記両端節輪ヒンジ部の前記両端節輪連結部が設けられている側と反対側の部位に設けられるとともに、前記先端硬性部、前記可撓管と嵌合する嵌合部を備えることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡湾曲部である。

【0023】

そして請求項 7 及び請求項 8 の発明の内視鏡湾曲部では、両端節輪が、第 1 の節輪及び第 2 の節輪のいずれにも連結可能な構成となっている。このため、湾曲管では、第 1 の節輪及び第 2 の節輪の配置、湾曲管の軸方向の長さの変更可能となっている。これにより、湾曲部の長さ、内蔵物等により構成が制約されない湾曲管を提供することができる。

【0024】

請求項 9 の発明は、前記両端節輪には、前記嵌合部を前記両端節輪ヒンジ部より外周側に配置するように構成される嵌合段差部が設けられていることを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡湾曲部である。

【0025】

請求項 10 の発明は、前記嵌合部は、前記両端節輪ヒンジ部から前記両端節輪連結部と反対側に向けて突設されるとともに、前記嵌合段差部は、前記嵌合部と前記両端節輪ヒンジ部との間に前記両端節輪の周方向に沿って設けられていることを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡湾曲部である。

【0026】

そして、請求項 9 及び請求項 10 の発明の内視鏡湾曲部では、両端節輪の両端節輪ヒンジ部と嵌合部との間に嵌合段差部が形成されている。嵌合段差部により、前端節輪は先端硬性部と、後端節輪は可撓管と容易に嵌合するようになっている。これにより、湾曲管の組み立て作業の作業性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【0027】

請求項11の発明は、第1の節輪及び第2の節輪の2種類の節輪を交互に回動可能に連結した湾曲管の製造方法において、第1の板状部材に、前記第1の節輪を带状に展開した第1の節輪準備体を、前記湾曲管の周方向について前記第1の節輪準備体の両端又は一端が前記第1の板状部材の縁に第1の縁さん部で連結された状態で、前記第1の節輪準備体の間に前記第2の節輪を带状に展開した第2の節輪準備体を配置するのに適切な隙間を設けて所定の数だけ形成する第1の工程と、前記第1の板状部材とは別の第2の板状部材に、第2の節輪準備体を、前記湾曲管の周方向について前記第2の節輪準備体の両端又は一端が前記第2の板状部材の縁に第2の縁さん部で連結された状態で、前記第2の節輪準備体の間に前記第1の節輪準備体を配置するのに適切な隙間を設けて所定の数だけ形成する第2の工程と、前記第1の節輪準備体に設けられる第1の連結部、又は、前記第2の節輪準備体に設けられる第2の連結部、のいずれか一方に、バーリング加工により突出部を形成する第3の工程と、前記第1の連結部又は前記第2の連結部のうち前記突出部が形成されていない前記連結部に、前記突出部と係合する貫通孔を形成する第4の工程と、前記第1の板状部材と前記第2の板状部材とを重ね合わせ、前記突出部と前記貫通孔とを係合することにより、前記第1の節輪準備体と前記第2の節輪準備体とを連結する第5の工程と、前記第1の縁さん部及び前記第2の縁さん部で、それぞれ前記第1の板状部材の縁と前記第1の節輪準備体の間、及び、前記第2の板状部材の縁と前記第2の節輪準備体の間を切り離す第6の工程と、前記第1の節輪準備体及び前記第2の節輪準備体を曲げ加工により円環化し、前記第1の節輪準備体及び前記第2の節輪準備体の両端の一部又は全部を接合する第7の工程と、を備えることを特徴とする湾曲管の製造方法である。

10

20

【0028】

請求項12の発明は、さらに、前記湾曲部は、先端硬性部に連結される前端節輪と、可撓管に連結される後端節輪と、からなる両端節輪を備えるとともに、前記両端節輪には、前記第1の節輪又は前記第2の節輪に連結される両端節輪連結部が設けられ、前記第1の工程又は前記第2の工程の少なくともいずれか一方の前記工程は、前記両端節輪を带状に展開した両端節輪準備体を、前記湾曲管の軸方向について前記両端節輪連結部が設けられている側と反対側の端部が前記第1の板状部材又は前記第2の板状部材の縁に両端縁さん部で連結された状態で、前記第1の節輪準備体又は前記第2の節輪準備体のうち同一の前記板状部材に形成される前記節輪準備体との間に前記第1の節輪準備体又は前記第2の節輪準備体のうち異なる前記板状部材に形成される前記節輪準備体を配置するのに適切な隙間を設けて形成する工程を備えるとともに、前記第3の工程又は前記第4の工程の少なくともいずれか一方の前記工程は、前記両端節輪準備体の前記両端節輪連結部に前記突出部又は前記貫通孔を形成する工程を備え、前記第5の工程は、前記両端節輪準備体を前記第1の節輪準備体又は前記第2の節輪準備体に連結する工程を備え、前記第7の工程は、前記節輪準備体を曲げ加工により円環化し、前記両端節輪準備体の両端の一部又は全部を接合する工程を備えることを特徴とする請求項11に記載の湾曲管の製造方法である。

30

【0029】

請求項14の発明は、前記第1の工程乃至前記第7の工程は、金型によるプレス加工により行われることを特徴とする請求項11に記載の湾曲管の製造方法である。

40

【0030】

そして、請求項11、請求項12及び請求項14の発明の湾曲管の製造方法では、両端節輪を他の節輪と別体で形成することなく、湾曲管が形成される。これにより、湾曲管を形成及び組立作業の作業性を向上させるとともに、製造コストを抑えることができる。

【0031】

また、带状の第1の節輪準備体と带状の第2の節輪準備体を連結してから、曲げ加工を行っている。平板状の状態で第1の節輪準備体と第2の節輪準備体とを連結することにより、第1の節輪と第2の節輪との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。

【0032】

請求項13の発明は、前記第1の節輪準備体には、前記第1の節輪の中心軸に対して対

50

称な位置に設けられる一対の第 1 のヒンジ部を形成する第 1 のヒンジ部準備部が設けられるとともに、前記第 1 のヒンジ部準備部は、前記第 1 の連結部が設けられている第 1 の平面部と、前記湾曲管の周方向について前記第 1 の平面部の両端側に設けられる第 2 の平面部と、を備え、前記第 2 の節輪準備体には、前記第 2 の節輪の中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の第 2 のヒンジ部を形成する第 2 のヒンジ部準備部が設けられるとともに、前記第 2 のヒンジ部準備部は、第 2 の連結部が設けられている第 1 の平面部と、前記湾曲管の周方向について前記第 1 の平面部の両端側に設けられるとともに、前記第 1 のヒンジ部準備部の前記第 2 の平面部と同一平面上に配置される第 2 の平面部と、を備え、前記第 1 の工程又は前記第 2 の工程の少なくともいずれか一方の前記工程は、前記第 1 のヒンジ部準備部又は前記第 2 のヒンジ部準備部の少なくともいずれか一方の前記第 1 の平面部と第 2 の平面部の間に、前記第 7 の工程を行った後に前記第 1 の連結部が前記第 2 の連結部より前記第 1 の節輪及び前記第 2 の節輪の肉厚だけ前記湾曲管の外周側に配置された状態で、前記第 1 の連結部が前記第 2 の連結部に隙間なく接するように、前記第 1 の節輪及び前記第 2 の節輪の軸方向に全長にわたって軸方向段差部を形成する工程を備えることを特徴とする請求項 11 に記載の湾曲管の製造方法である。

10

【0033】

そして、請求項 13 の発明の湾曲管の製造方法では、第 1 のヒンジ部又は第 2 のヒンジ部の少なくともいずれか一方に軸方向段差部を設け、第 1 の平面部と、第 2 の平面部と、を形成している。第 1 のヒンジ部の第 2 の平面部と、第 2 のヒンジ部の第 2 の平面部とは、同一平面上に配置されている。また、第 1 のヒンジ部の第 1 の平面部は、第 2 のヒンジ部の第 1 の平面部より第 1 の節輪及び第 2 の節輪の肉厚だけ外周側に配置されている。このような構成にすることにより、第 1 のヒンジ部の第 1 の連結部の内周面が第 2 のヒンジ部の第 2 の連結部の外周面と隙間なく接した状態で、第 1 の節輪と第 2 の節輪とが連結される。平面状の内周面と平面状の外周面が隙間なく接した状態で連結されることにより、第 1 の節輪と第 2 の節輪との間の連結強度及び回動特性が確保することができる。

20

【0034】

請求項 15 の発明は、前記第 1 の工程、前記第 2 の工程、前記第 4 の工程及び前記第 6 の工程はレーザー加工により行われることを特徴とする請求項 11 に記載の湾曲管の製造方法である。

【0035】

そして、請求項 15 の発明の湾曲管の製造方法では、第 1 の工程、第 2 の工程、第 4 の工程及び第 6 の工程が、レーザー加工により行われる。これらの工程に金型を用いないことにより、金型コストが不要となり、製造コストが削減することができる。

30

【0036】

請求項 16 の発明は、前記第 5 の工程は、前記突出部の先端部に、前記貫通孔の径以上に径が拡開される抜け止め部を形成する工程を備えることを特徴とする請求項 11 に記載の湾曲管の製造方法である。

【0037】

そして、請求項 16 の発明の湾曲管の製造方法では、第 1 の節輪準備体の第 1 の連結部と、第 2 の節輪準備体の第 2 の連結部と、が係合した後、バーリング拡開により、突出部の先端部に抜け止めが形成される。抜け止めを形成することにより、第 1 の節輪と第 2 の節輪準備体との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。

40

【発明の効果】

【0038】

本発明によると、各節輪間の連結強度及び回動特性を確保するとともに、湾曲管の形成及び組立作業の作業性の良い内視鏡湾曲部及び湾曲管の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0039】

【図 1】図 1 は、本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡を示す斜視図。

50

【図 2】図 2 は、第 1 の実施形態に係る湾曲管を示す平面図。

【図 3】図 3 は、第 1 の実施形態に係る第 1 の節輪と第 2 の節輪の連結状態を示す斜視図。

【図 4】図 4 は、図 2 の I V - I V 線断面図。

【図 5】図 5 は、図 2 の V - V 線断面図。

【図 6】図 6 は、図 3 の V I - V I 線断面図。

【図 7】図 7 は、図 2 の V I I - V I I 線断面図。

【図 8】図 8 は、第 1 の実施形態に係る湾曲管の製造工程を示すフローチャート。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施形態に係る第 1 の板状部材の第 1 の穴加工工程を行った後の状態を示す平面図。

10

【図 10 A】図 10 A は、第 1 の実施形態に係る第 1 の板状部材の第 2 の穴加工工程を行った後の状態を示す平面図。

【図 10 B】図 10 B は、図 10 A の範囲 10 B を拡大して示す平面図。

【図 11】図 11 は、第 1 の実施形態に係る第 1 の板状部材の第 3 の穴加工工程を行った後の状態を示す平面図。

【図 12】図 12 は、第 1 の実施形態に係る第 1 の板状部材の段曲げ工程を行った後の状態を示す平面図。

【図 13】図 13 は第 1 の実施形態に係る第 1 の節輪準備体の、(a) は段曲げ工程を行った後の状態を示す平面図、(b) は (a) の 13 B - 13 B 線断面図。

【図 14 A】図 14 A は、第 1 の実施形態に係る第 2 の板状部材の第 4 の穴加工工程を行った後の状態を示す平面図。

20

【図 14 B】図 14 B は、第 1 の実施形態に係る第 2 の板状部材のバーリング工程を行った後の状態を示す平面図。

【図 14 C】図 14 C は、図 14 B の 14 C - 14 C 線断面図。

【図 15】図 15 は、第 1 の実施形態に係る第 2 の板状部材の第 5 の穴加工工程を行った後の状態を示す平面図。

【図 16】図 16 は、第 1 の実施形態に係る第 2 の板状部材の第 6 の穴加工工程を行った後の状態を示す平面図。

【図 17】図 17 は、第 1 の実施形態に係る第 2 の節輪準備体の第 6 の穴加工工程を行った後の状態を示す平面図。

30

【図 18 A】図 18 A は、第 1 の実施形態に係る湾曲管の重ね合わせ工程及びバーリング拡開工程を行った後の状態を示す斜視図。

【図 18 B】図 18 B は、第 1 の実施形態に係る第 1 の節輪と第 2 の節輪との連結部のバーリング拡開工程時の状態を示す断面図。

【図 19】図 19 は、第 1 の実施形態に係る湾曲管の縁さん部カット工程を行った後の状態を示す平面図。

【図 20】図 20 は、第 1 の実施形態に係る湾曲管の曲げ工程を行った後の状態を示す平面図。

【図 21】図 21 は、第 1 の実施形態の第 1 の変形例の、(a) は第 1 の節輪を示す断面図、(b) は第 2 の節輪を示す断面図。

40

【図 22】図 22 は、第 1 の実施形態の第 2 の変形例の、(a) は第 1 の節輪を示す断面図、(b) は第 2 の節輪を示す断面図。

【図 23】図 23 は、第 1 の実施形態の第 3 の変形例の、(a) は第 1 の節輪を示す断面図、(b) は第 2 の節輪を示す断面図。

【図 24】図 24 は、第 1 の実施形態の第 4 の変形例の、(a) は第 1 の節輪を示す断面図、(b) は第 2 の節輪を示す断面図。

【図 25】図 25 は、第 1 の実施形態の第 5 の変形例の、(a) は第 1 の節輪を示す断面図、(b) は第 2 の節輪を示す断面図。

【図 26】図 26 は、第 1 の実施形態の第 6 の変形例に係る第 1 の節輪と第 2 の節輪の連結状態を示す断面図。

50

【図 27】図 27 は、図 26 の、(a) は 27 A - 27 A 線断面図、(b) は 27 B - 27 B 線断面図。

【図 28】図 28 は、第 1 の実施形態の第 7 の変形例に係る第 1 の節輪と第 2 の節輪の連結状態を示す断面図。

【図 29】図 29 は、図 28 の、(a) は 29 A - 29 A 線断面図、(b) は 29 B - 29 B 線断面図。

【図 30】図 30 は、第 1 の実施形態の第 8 の変形例に係る第 1 の節輪と第 2 の節輪の連結状態を示す断面図。

【図 31】図 31 は、図 30 の、(a) は 31 A - 31 A 線断面図、(b) は 31 B - 31 B 線断面図。

【図 32】図 32 は、第 1 の実施形態の第 9 の変形例に係る第 1 の節輪と第 2 の節輪の連結状態を示す断面図。

【図 33】図 33 は、図 32 の、(a) は 33 A - 33 A 線断面図、(b) は 33 B - 33 B 線断面図。

【図 34】図 34 は、本発明の第 2 の実施形態に係る湾曲管を示す平面図。

【図 35】図 35 は、本発明の第 3 の実施形態に係る両端節輪を示す斜視図。

【図 36 A】図 36 A は、図 35 の 36 A - 36 A 線断面図。

【図 36 B】図 36 B は、本発明の第 4 の実施形態に係る湾曲管の製造方法を示すフローチャート。

【図 37】図 37 は、従来例に係る湾曲管の、板状部材に節輪準備体を形成した状態を示す平面図。

【図 38】図 38 は、従来例に係る節輪準備体を連結した状態を示す平面図。

【図 39】図 39 は、従来例に係る節輪準備体を円環化した状態を示す斜視図。

【発明を実施するための形態】

【0040】

以下、本発明の第 1 の実施形態を図 1 乃至図 20 を参照して説明する。

【0041】

図 1 は、内視鏡 1 全体の構成を示す図である。内視鏡 1 は体腔内に挿入する細長い挿入部 2 と、この挿入部 2 の基端側に接続された操作部 3 とを有する。挿入部 2 は、細長く可撓性を有する可撓管 4 と、この可撓管 4 の先端側に接続された湾曲部 5 と、この湾曲部 5 の先端側に接続された先端硬性部 6 から構成されている。操作部 3 には湾曲部 5 の湾曲操作を行う操作ノブ 7 等が設けられている。

【0042】

湾曲部 5 は、湾曲管 10 と、湾曲管 10 の外周面に被覆されるゴム材等の柔軟性のある外皮チューブ（図示しない）と、を有する。

【0043】

図 2 は、湾曲管 10 の構成を示す図である。図 2 に示すように、湾曲管 10 には、先端硬性部 6 に連結される前端節輪 11 A と、可撓管 4 に連結される後端節輪 11 B と、から構成される両端節輪 11 が設けられている。両端節輪 11 の間には、2 種類の略円環状の節輪 12、13（以下、第 1 の節輪 12、第 2 の節輪 13 とする。）が、挿入部 2 の長手方向に交互に並設されている。第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 との間は、回動可能に連結されている。

【0044】

図 3 は、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 との連結状態を示す図である。図 3 に示すように、第 1 の節輪 12 は、中心軸に対して対称な位置に設けられる平面状の一对の第 1 のヒンジ部 15 と、第 1 のヒンジ部 15 の間に設けられる円筒面状の一对の第 1 の周壁部 16 と、から構成されている。第 1 のヒンジ部 15 と第 1 の周壁部 16 との間には第 1 の稜線 17 が形成されている。

【0045】

図 4 は、図 2 の I V - I V 線断面図である。図 3 及び図 4 に示すように、第 1 のヒンジ

10

20

30

40

50

部 1 5 の第 1 の節輪 1 2 の周方向についての長さ L_1 を有する。第 1 のヒンジ部 1 5 は、略楕円状の第 1 の平面部 2 0 と、第 1 の節輪 1 2 の周方向について第 1 の平面部 2 0 の両端側に設けられる第 2 の平面部 2 1 と、を有する。第 1 の平面部 2 0 と第 2 の平面部 2 1 との間には第 1 の節輪 1 2 の軸方向について全長にわたって軸方向段差部 2 3 が形成されている。軸方向段差部 2 3 を設けることにより、第 1 の平面部 2 0 は第 2 の平面部 2 1 より第 1 の節輪 1 2 の肉厚だけ第 1 の節輪 1 2 の外周側に配置される。第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 は、互いに距離 a_1 だけ離れている。図 3 に示すように、第 1 の節輪 1 2 の軸方向について第 1 の平面部 2 0 の両端部には、第 1 の連結部となる第 1 の舌片部 2 5 が設けられている。第 1 の舌片部 2 5 の中央部には、貫通孔 2 6 が形成されている。

【0046】

図 3 及び図 4 に示すように、第 1 の周壁部 1 6 は円筒面状に形成され、円筒面の円周方向に沿った長さである周長 S_1 を有する。一对の第 1 の周壁部 1 6 のいずれか一方には、第 1 のワイヤー受け 2 8 が設けられている。第 1 のワイヤー受け 2 8 は、第 1 の周壁部 1 6 において周方向に延びている 2 本のスリット 2 7 を形成し、2 本のスリット 2 7 の間の帯状部分を径方向内向きに C 字状に突出させることで形成される。第 1 のワイヤー受け 2 8 は第 1 の節輪 1 2 の周方向について第 1 の平面部 2 0 から 90° 離れて配置されている。ここで周長 S_1 は第 1 のワイヤー受け 2 8 の突出部分を含まない長さである。

【0047】

なお、後述するように、第 1 の節輪 1 2 は第 1 の節輪準備体 1 2 a の両端面を突き当てて、突き当て部分の一部又は全部を接合することにより形成される。これにより、第 1 の節輪 1 2 には、第 1 の節輪 1 2 の軸方向に沿って第 1 の接合部 2 9 が形成されている。

【0048】

図 3 に示すように、第 2 の節輪 1 3 は、中心軸に対して対称な位置に設けられる一对の第 2 のヒンジ部 3 0 と、第 2 のヒンジ部 3 0 の間に設けられる一对の第 2 の周壁部 3 1 と、から構成されている。第 2 のヒンジ部 3 0 と第 2 の周壁部 3 1 との間には、第 2 の稜線 3 2 が形成されている。第 2 の節輪 1 3 の肉厚は、第 1 の節輪 1 2 の肉厚と略同一となっている。

【0049】

図 5 は、図 2 の V-V 線断面図である。図 3 及び図 5 に示すように、第 2 のヒンジ部 3 0 は平面状に形成され、互いに距離 a_2 だけ離れている。第 2 のヒンジ部 3 0 の第 2 の節輪 1 3 の周方向についての長さ L_2 は、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 1 の節輪 1 2 の周方向についての長さ L_1 と等しくなっている。図 3 に示すように、第 2 の節輪 1 3 の軸方向について第 2 のヒンジ部 3 0 の両端部には、第 2 の連結部となる第 2 の舌片部 3 3 が設けられている。第 2 の舌片部 3 3 の中央部には、第 2 の節輪 1 3 の外周側に向けて突出する突出部 3 5 が形成されている。突出部 3 5 は、例えば、バーリング加工で形成される。

【0050】

図 3 及び図 5 に示すように、第 2 の周壁部 3 1 は円筒面状に形成されている。第 2 の周壁部 3 1 の円筒面の円周方向に沿った長さである周長 S_2 は、第 1 の周壁部 1 6 の周長 S_1 と等しくなっている。これにより、一对の第 1 のヒンジ部 1 5 の第 1 の節輪 1 2 の周方向についての長さ L_1 と一对の第 1 の周壁部 1 6 の周長 S_1 との和と、一对の第 2 のヒンジ部 3 0 の第 2 の節輪 1 3 の周方向についての長さ L_2 と一对の第 2 の周壁部 3 1 の周長 S_2 との和とが、同一になっている。また、第 2 の周壁部 3 1 の湾曲管 1 0 の軸方向に垂直に切断した断面形状は、第 1 の周壁部 1 6 の湾曲管 1 0 の軸方向に垂直に切断した断面形状と合同となっている。このような構成にすることにより、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 の間の距離 a_1 と、第 2 のヒンジ部 3 0 の間の距離 a_2 と、が等しくなっている。一对の第 2 の周壁部 3 1 のいずれか一方には、第 2 のワイヤー受け 3 6 が設けられている。第 2 のワイヤー受け 3 6 は、第 1 のワイヤー受け 2 8 と同様の製法で形成される。第 2 のワイヤー受け 3 6 は第 2 の節輪 1 3 の周方向について第 2 のヒンジ部 3 0 から 90° 離れて配置されている。ここで周長 S_2 は第 2 のワイヤー受け 3 6 の突出部分を含まない長さである。

10

20

30

40

50

【0051】

なお、後述するように、第2の節輪13は第2の節輪準備体13aの両端面を突き当てて、突き当て部分の一部又は全部を接合することにより形成される。これにより、第2の節輪13には、第2の節輪13の軸方向に沿って第2の接合部38が形成されている。

【0052】

図6は、図3のV I - V I 線断面図である。図3及び図6に示すように、第1の舌片部25の貫通孔26と第2の舌片部33の突出部35とが係合することにより、第1の節輪12と第2の節輪13とが互いに回動可能に連結される。この際、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と第2のヒンジ部30の間の距離a2は等しいため、図6に示すように、第1のヒンジ部15の第2の平面部21と第2のヒンジ部30は同一平面上に配置される。第2の平面部21より第1の節輪の肉厚だけ外側に配置される第1のヒンジ部15の第1の平面部20は、第2のヒンジ部30より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ湾曲管10の外周側に配置されている。このため、第1の平面部20の内周面と第2のヒンジ部30の外周面が隙間なく接した状態で、第1の節輪12と第2の節輪13とが連結されている。また、突出部35には、貫通孔26と突出部35との係合が外れるのを防止するため、貫通孔26の径d2以上に径d1が拡開される抜け止め39が形成されている。

【0053】

第1の節輪12と第2の節輪13とを連結した際、第1のワイヤー受け28と第2のワイヤー受け36とは、湾曲管10の周方向について互いに180°離れて配置される。第1ワイヤー受け28及び第2のワイヤー受け36に挿通される各操作ワイヤーにより、湾曲管10は2つの方向に湾曲操作されるようになっている。なお、本実施形態において湾曲管10は2つの方向に湾曲される構成となっているが、4つの方向に湾曲される構成であってもよい。

【0054】

また、第1の節輪12と第2の節輪13とを連結した際、第1の接合部29と第2の接合部38は、湾曲管10の周方向についての第1のヒンジ部15から第1の接合部29までの角度が、第2のヒンジ部30から第2の接合部38までの角度と略同一となるように配置される。

【0055】

次に両端節輪11について説明する。図7は、図2のV I I - V I I 線断面図である。図2及び図7に示すように、両端節輪11は、中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の両端節輪ヒンジ部47と、両端節輪ヒンジ部47の間に設けられる一対の両端節輪周壁部48と、から構成されている。両端節輪ヒンジ部47は、第1の節輪12の第1のヒンジ部15と略同一の構成をしていて、第1の平面部20と、第2の平面部21と、第1の平面部20と第2の平面部21との間に形成される軸方向段差部23と、を有する。

【0056】

ただし、図2に示すように、両端節輪11の両端節輪ヒンジ部47では、両端節輪11の軸方向について第1の平面部20の一端部にのみ両端節輪連結部となる第1の舌片部25が設けられている。第1の舌片部25の中央部には、貫通孔26が形成されている。第1の舌片部25の貫通孔26が第2の舌片部33の突出部35と係合することにより、両端節輪11と第2の節輪13とが連結される。両端節輪ヒンジ部47の第1の舌片部25が配設される側と反対側の端部には、嵌合部49が第1の舌片部25とは反対方向に向けて突設されている。前端節輪11Aは嵌合部49で先端硬性部6と嵌合し、後端節輪11Bは嵌合部49で可撓管4と嵌合するようになっている。

【0057】

両端節輪周壁部48は、第1の節輪12の第1の周壁部16と略同一の構成をしていて、円筒面状に形成されている。ただし、両端節輪周壁部48には、第1のワイヤー受け28は設けられていない。また、両端節輪11には、第1の節輪12と同様に、第1の接合部29が形成されている。

【0058】

次に、本実施形態に係る湾曲管10の製造方法について説明する。図8は、湾曲管10の製造工程を示すフローチャートである。

【0059】

図8に示すように、まずステップS101～S104で、金属製の第1の板状部材51の加工を行い、両端節輪11を形成する両端節輪準備体11aと、第1の節輪12を形成する第1の節輪準備体12aと、を形成する。以下、ステップS101～104について説明する。なお、ステップS101～S104は金型によるプレス加工により行われる。

【0060】

図9は、第1の板状部材51の第1の穴加工工程S101を行った後の状態を示す図である。図9に示すように、第1の穴加工工程S101により、両端節輪11及び第1の節輪12の第1の舌片部25の貫通孔26が、形成される。

【0061】

図10Aは、第1の板状部材51の第2の穴加工工程S102を行った後の状態を示す図である。図10Aに示すように、第2の穴加工工程S102により、第1の節輪12の第1のワイヤー受け28を形成する第1のワイヤー受け準備部28aが、形成される。図10Bは、図10Aの範囲10Bを拡大して示す図である。図10Bに示すように、第1のワイヤー受け準備部28aは、2本のスリット27を有する。後述する第1の節輪準備体12aの円環化する曲げ工程S112を行った後、2本のスリット27の間の帯状部分を第1の節輪12の径方向内向きにC字状に突出させることで、第1のワイヤー受け28が形成される。

【0062】

図11は、第1の板状部材51の第3の穴加工工程S103を行った後の状態を示す図である。図11に示すように、第3の穴加工工程S103により、両端節輪11を形成する両端節輪準備体11aと、第1の節輪12を形成する第1の節輪準備体12aと、が形成される。第1の節輪準備体12a同士の間には、第2の節輪13を形成する第2の節輪準備体13aを配置するのに適切な間隔の隙間53が形成されている。同様に、両端節輪準備体11aと第1の節輪準備体12aとの間にも、第2の節輪準備体13aを配置するのに適切な間隔の隙間53が形成されている。両端節輪準備体11a及び第1の節輪準備体12aには、第1の舌片部25が形成されている。この際、湾曲管10の周方向（図11の矢印Aの方向）について帯状の第1の節輪準備体12aの両端部は、第1の縁さん部55で第1の縁56と連結している。また、湾曲管10の軸方向（図11の矢印Bの方向）について両端節輪準備体11aの第1の舌片部25が設けられている側と反対側の端部は、両端縁さん部58で第1の板状部材51の第1の縁56と連結している。第1の板状部材51の第1の縁56には、8つの第1の位置決め用孔59が設けられている。なお、第1の節輪準備体12aは、一端部のみが第1の縁さん部55で第1の板状部材51の第1の縁56と連結され、他端部が第1の縁56と連結されていない構成であってもよい。

【0063】

図12は、第1の板状部材51の段曲げ工程S104を行った後の状態を示す図である。図12に示すように、段曲げ工程S104により、両端節輪準備体11a及び第1の節輪準備体12aに軸方向段差部23が形成される。図13は、(a)は段曲げ工程S104を行った後の状態の第1の節輪準備体12aを示す図であり、(b)は(a)の13B-13B線断面図である。図13(a)(b)に示すように、段曲げ工程S104を行った後の第1の節輪準備体12aは、第1のヒンジ部準備部15aと、第1の周壁部準備部16aと、から構成されている。第1のヒンジ部準備部15aと第1の周壁部準備部16aとの間には、後述する第1の節輪準備体12aの円環化する曲げ工程S112を行った後に第1の稜線17を形成する、第1の稜線形成部17aが設けられている。軸方向段差部23により、第1の節輪準備体12aの第1のヒンジ部準備部15aに、第1の平面部20と、第2の平面部21と、が形成される。軸方向段差部23での第1の平面部20と第2の平面部21との段差は、第1の節輪準備体12aの肉厚と等しくなっている。この

際、第1の板状部材51の縁56とそれぞれの第1の節輪準備体12aとの間には段曲げ加工により段差部23bが形成される。段差部23bを設けることにより、第1の板状部材51の縁56と第1の平面部20とが同一平面上に配置される。

【0064】

同様にして、両端節輪準備体11aの両端節輪ヒンジ部準備部47aにも、軸方向段差部23により、第1の平面部20と、第2の平面部21と、が形成される。

【0065】

次に、ステップS105～S108で、金属製の第2の板状部材61の加工を行い、第2の節輪13を形成する第2の節輪準備体13aを、形成する。以下、ステップS105～108について説明する。なお、ステップS105～108は金型によるプレス加工により行われる。

10

【0066】

図14Aは、第2の板状部材61の第4の穴加工工程S105を行った後の状態を示す図であり、図14B及び図14Cはバーリング工程S106を行った後の状態を示す図である。図14Aに示すように、第4の穴加工工程S105によりバーリングの下穴35aが形成される。図14B及び図14Cに示すように、バーリング工程S106により、第2の節輪13の第2の舌片部33の突出部35が、形成される。

【0067】

図15は、第2の板状部材61の第5の穴加工工程S107を行った後の状態を示す図である。図15に示すように、第5の穴加工工程S107により、第2の節輪13の第2のワイヤー受け36を形成する第2のワイヤー受け準備部36aが、形成される。第2ワイヤー受け準備部36aは、第1のワイヤー受け準備部28aと同様に2本のスリット27を有し、第2のワイヤー受け36aは第1のワイヤー受け28と同様の製法により形成される。

20

【0068】

図16は、第2の板状部材61の第6の穴加工工程S108を行った後の状態を示す図である。図16に示すように、第6の穴加工工程S108により、第2の節輪13を形成する第2の節輪準備体13aが形成される。第2の節輪準備体13a同士の間には、第1の節輪準備体12aを配置するのに適切な間隔の隙間65が形成されている。同様に、第2の板状部材61の第2の縁62と第2の節輪準備体13aとの間には、両端節輪準備体11aを配置するのに適切な間隔の隙間67が形成されている。第2の節輪準備体13aには、第2の舌片部33が形成されている。この際、湾曲管10の周方向（図16の矢印Cの方向）について帯状の第2の節輪準備体13aの両端部は、第2の縁さん部68で第2の縁62と連結している。第2の板状部材61の第2の縁62には8つの第1の位置決め用孔69が設けられている。なお、第2の節輪準備体13aは、一端部のみが第2の縁さん部68で第2の板状部材61の第2の縁62と連結され、他端部が第2の縁62と連結されていない構成であってもよい。

30

【0069】

図17は、第6の穴加工工程S108を行った後の状態の第2の節輪準備体13aを示す図である。図17に示すように、第2の節輪準備体13aは、第2のヒンジ部準備部30aと、第2の周壁部準備部31aと、から構成されている。第2のヒンジ部準備部30aと第2の周壁部準備部31aとの間には、後述する第1の節輪準備体12aの円環化する曲げ工程S112を行った後に第2の稜線32を形成する、第2の稜線形成部32aが設けられている。

40

【0070】

そして、重ね合わせ工程S109及びバーリング拡開工程S110を行い、第1の節輪準備体12aと第2の節輪準備体13aとを、連結する。同様に、両端節輪準備体11aと第2の節輪準備体13aとを連結する。

【0071】

図18Aは、重ね合わせ工程S109及びバーリング拡開工程S110を行った後の状

50

態を示す図である。図 18 A に示すように、重ね合わせ工程 S 1 0 9 では、第 2 の板状部材 6 1 を第 2 の舌片部 3 3 の突出部 3 5 が上側に向いて突出した状態で配置し、第 2 の板状部材 6 1 の上側から第 1 の板状部材 5 1 を第 1 の平面部 2 0 が第 2 の平面部 2 1 より上側に配置される状態で重ね合わせる。この際、金型内の位置決め機構等を利用して第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の位置決め用孔 5 9 と第 2 の板状部材 6 1 の第 2 の位置決め用孔 6 9 とが合わさる位置で、第 1 の板状部材 5 1 と第 2 の板状部材 6 1 とを重ね合わせる。第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の位置決め用孔 5 9 と第 2 の板状部材 6 1 の第 2 の位置決め用孔 6 9 とが合わさる位置で重ね合わせることで、両端節輪準備体 1 1 a、第 1 の節輪準備体 1 2 a 及び第 2 の節輪準備体 1 3 a が適切な位置に配置される。そして、第 2 の舌片部 3 3 の突出部 3 5 が第 1 の舌片部 2 5 の貫通孔 2 6 に挿通され、貫通孔 2 6 と突出部 3 5 とが係合することにより、第 1 の節輪準備体 1 2 a と第 2 の節輪準備体 1 3 a とが連結される。同様に、両端節輪準備体 1 1 a と第 2 の節輪準備体 1 3 a とが連結される。

10

【0072】

図 18 B は、バーリング拡開工程 S 1 1 0 の際の状態を示す図である。図 18 B に示すように、バーリング拡開工程 S 1 1 0 は拡開パンチ 3 7 を用いて行われる。バーリング拡開工程 S 1 1 0 により、突出部 3 5 の先端部に抜け止め 3 9 が形成される。抜け止め 3 9 の径 d_1 は、貫通孔 2 6 の径 d_2 より大きく拡開される。

【0073】

そして、縁さん部カット工程 S 1 1 1 を行う。図 19 は、縁さん部カット工程 S 1 1 1 を行った後の状態を示す図である。図 19 に示すように、縁さん部カット工程 S 1 1 1 では第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の縁さん部 5 5 をカットすることにより、第 1 の節輪準備体 1 2 a が第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の縁 5 6 から切り離される。また、第 2 の板状部材 6 1 の第 2 の縁さん部 6 8 をカットすることにより、第 2 の節輪準備体 1 3 a が第 2 の板状部材 6 1 の第 2 の縁 6 2 から切り離される。両端節輪準備体 1 1 a は、両端縁さん部 5 8 で第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の縁 5 6 と連結された状態のままである。なお、縁さん部カット工程 S 1 1 1 は金型によるプレス加工により行われる。

20

【0074】

そして、曲げ工程 S 1 1 2 を行い、第 1 の板状部材 5 1 の両端縁さん部 5 8 をカットして両端節輪準備体 1 1 a を第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の縁 5 6 から切り離すことにより、湾曲管 1 0 が形成される。曲げ工程 S 1 1 2 は、金型によるプレス加工により、第 1 の節輪準備体 1 2 a の第 1 の周壁部準備部 1 6 a を、U 字曲げ加工を行った後に、O 字曲げ加工することにより行われる。第 2 の節輪準備体 1 3 a の第 2 の周壁部準備部 3 1 a 及び両端節輪準備体 1 1 a の両端節輪周壁部準備部 4 8 についても、同様の曲げ工程が行われる。

30

【0075】

図 20 は、曲げ工程 S 1 1 2 を行った後の状態を示す図である。図 20 に示すように、曲げ工程 S 1 1 2 を行うことにより、第 1 の節輪準備体 1 2 a により第 1 の節輪 1 2 が形成され、第 2 の節輪準備体 1 3 a により第 2 の節輪 1 3 が形成され、両端節輪準備体 1 1 a により両端節輪 1 1 が形成される。この際、第 1 の節輪準備体 1 2 a には、それぞれの両端面が突き当たっている第 1 の突き当て部 2 9 a が形成される。同様に、両端節輪準備体 1 1 a にも、それぞれの両端面が突き当たっている第 1 の突き当て部 2 9 a が形成される。第 1 の突き当て部 2 9 a の一部又は全部をレーザー溶接等で接合することにより、第 1 の節輪 1 2 の軸方向に沿って第 1 の接合部 2 9 が形成される。第 2 の節輪準備体 1 3 a には、それぞれの両端面が突き当たっている第 2 の突き当て部 3 8 a が形成される。第 2 の突き当て部 3 8 a の全部又は一部を接合することにより、第 2 の節輪 1 3 の軸方向に沿って第 2 の接合部 3 8 が形成される。

40

【0076】

次に、本実施形態に係る内視鏡 1 の湾曲部 5 の作用について説明する。

【0077】

湾曲部 5 の湾曲管 1 0 では、第 1 の板状部材 5 1 に第 1 の節輪準備体 1 2 a を形成し、

50

第2の板状部材61に第2の節輪準備体13aを形成し、第1の板状部材51と第2の板状部材61とを重ね合わせることで、第1の節輪準備体12aと第2の節輪準備体13aとが連結される。この際、第1の節輪準備体12aの第1の舌片部25の貫通孔26と、第2の節輪準備体13aの第2の舌片部33の突出部35と、が係合するようになっている。同様に、第1の板状部材51には両端節輪準備体11aが形成され、両端節輪準備体11aの第1の舌片部25の貫通孔26と、第2の節輪準備体13aの第2の舌片部33の突出部35と、が係合するようになっている。そして、第1の節輪準備体12aの第1の周壁部準備部16a及び第2の節輪準備体13aの第2の周壁部準備部31aを曲げ加工することにより、第1の節輪12、第2の節輪13が形成される。同様に、両端節輪準備体11aの両端節輪周壁部準備部48aを曲げ加工することにより、両端節輪11が形成される。以上のようにして、両端節輪11を他の節輪12、13と別体で形成することなく、湾曲管10が形成される。また、曲げ加工の前に第1の節輪準備体12aと第2の節輪準備体13aを連結することにより、第1の節輪12と第2の節輪13との間の連結強度及び回動特性が確保される。同様に、両端節輪11と第2の節輪13との間の連結強度及び回動特性も確保される。

10

【0078】

また、湾曲部5の湾曲管10では、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と、第2のヒンジ部30の間の距離a2と、が等しくなっているため、第1のヒンジ部15の第2の平面部21と第2のヒンジ部30は同一平面上に配置されている。この際、第2の平面部21より第1の節輪12の肉厚だけ外側に配置される第1のヒンジ部15の第1の平面部20は、第2のヒンジ部30より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ湾曲管10の外周側に配置されている。このため、第1の平面部20の平面状の内周面と第2のヒンジ部30の平面状の外周面が隙間なく接した状態で、第1の節輪12と第2の節輪13とが連結されている。平面状の内周面と平面状の外周面が隙間なく接した状態で連結されることにより、第1の節輪と第2の節輪準備体13aとの間の連結強度及び回動特性が確保される。同様にして、両端節輪11と第2の節輪13との間の連結強度及び回動特性も確保される。

20

【0079】

また、湾曲部5の湾曲管10では、第1のヒンジ部15の第1の節輪12の周方向についての長さL1と第1の周壁部16の周長S1との和と、第2のヒンジ部30の第2の節輪13の周方向についての長さL2と第2の周壁部31の周長S2との和が、互いに等しくなっている。また、第1の周壁部16と第2の周壁部31の湾曲管10の軸方向に垂直に切断した断面形状は、合同となっている。このような構成にすることにより、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と、第2のヒンジ部30の間の距離a2と、が等しい第1の節輪12及び第2の節輪13が形成される。同様にして、両端節輪ヒンジ部47の間の距離が、距離a1及び距離a2と等しい両端節輪11が形成される。

30

【0080】

さらに、湾曲部5の湾曲管10では、第1の節輪準備体12aの第1の舌片部25の貫通孔26と、第2の節輪準備体13aの第2の舌片部33の突出部35と、が係合した後、バーリング拡開により、突出部35の先端部に抜け止め39が形成される。抜け止め39を形成することにより、第1の節輪と第2の節輪準備体13aとの間の連結強度及び回動特性が確保される。同様にして、両端節輪11と第2の節輪13との間の連結強度及び回動特性も確保される。

40

【0081】

そこで、上記構成の内視鏡1の湾曲部5では、以下の効果を奏する。すなわち、本実施形態に係る湾曲部5の湾曲管10では、第1のヒンジ部15の第1の節輪12の周方向についての長さL1と第1の周壁部16の周長S1との和と、第2のヒンジ部30の第2の節輪13の周方向についての長さL2と第2の周壁部31の周長S2との和が、互いに等しくなっている。また、第1の周壁部16と第2の周壁部31の湾曲管10の軸方向に垂直に切断した断面形状は、合同となっている。このような構成にすることにより、第1の

50

ヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 の間の距離 a_1 と、第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a_2 と、が等しい第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 が提供することができる。同様にして、両端節輪ヒンジ部 47 の間の距離が、距離 a_1 及び距離 a_2 と等しい両端節輪 11 を提供することができる。よって、両端節輪 11 を他の節輪 12、13 と別体で形成することなく、湾曲管 10 が形成される。これにより、湾曲管 10 を形成及び組立作業の作業性を向上させるとともに、製造コストを抑えることができる。

【0082】

また、帯状の第 1 の節輪準備体 12a と帯状の第 2 の節輪準備体 13a を連結してから、曲げ工程 S112 を行っている。平板状の状態第 1 の節輪準備体 12a と第 2 の節輪準備体 13a とを連結することにより、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。同様にして、両端節輪 11 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0083】

また、湾曲部 5 の湾曲管 10 では、第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 の間の距離 a_1 と、第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a_2 と、が等しくなっているため、第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 と第 2 のヒンジ部 30 は同一平面上に配置されている。この際、第 2 の平面部 21 より第 1 の節輪 12 の肉厚だけ外側に配置される第 1 のヒンジ部 15 の第 1 の平面部 20 は、第 2 のヒンジ部 30 より第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 の肉厚だけ湾曲管 10 の外周側に配置されている。このため、第 1 の平面部 20 の平面状の内周面と第 2 のヒンジ部 30 の平面状の外周面が隙間なく接した状態で、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 とが連結されている。平面状の内周面と平面状の外周面が隙間なく接した状態で連結されることにより、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性が確保することができる。同様にして、両端節輪 11 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0084】

さらに、湾曲部 5 の湾曲管 10 では、第 1 の節輪準備体 12a の第 1 の舌片部 25 の貫通孔 26 と、第 2 の節輪準備体 13a の第 2 の舌片部 33 の突出部 35 と、が係合した後、バーリング拡開により、突出部 35 の先端部に抜け止め 39 が形成される。抜け止め 39 を形成することにより、第 1 の節輪と第 2 の節輪準備体 13a との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。同様にして、両端節輪 11 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0085】

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 1 乃至第 5 の変形例について図 21 (a) (b) 乃至図 25 (a) (b) を参照して説明する。第 1 乃至第 5 の変形例では第 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。また、第 1 乃至第 5 の変形例では、両端節輪 11 は、湾曲管 10 の軸方向について一方の端部に第 1 の舌片部 25 の代わりに嵌合部 49 が設けられていることを除き、第 1 の節輪 12 と略同一の構成をしているため、その説明は省略する。

【0086】

図 21 は第 1 の実施形態の第 1 の変形例の、(a) は第 1 の節輪 12 を示す図であり、(b) は第 2 の節輪を示す図である。図 21 (a) に示すように、本変形例の第 1 の節輪 12 では、第 1 の実施形態 (図 4 参照) から第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 の間の距離 a_1 を保った状態で、第 1 のヒンジ部 15 の第 1 の節輪 12 の周方向についての長さ L_1 を短縮し、第 1 の周壁部 16 の周長 S_1 を延長している。同様に、図 21 (b) に示すように、第 2 の節輪 13 では、第 1 の実施形態 (図 5 参照) から第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a_2 を保った状態で、第 2 のヒンジ部 30 の第 2 の節輪 13 の周方向についての長さ L_2 を短縮し、第 2 の周壁部 31 の周長 S_2 を延長している。第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a_2 は、第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 の間の距離 a_1 と等しくなっている。

【0087】

図22は第1の実施形態の第2の変形例の、(a)は第1の節輪12を示す図であり、(b)は第2の節輪を示す図である。図22(a)に示すように、本変形例の第1の節輪12では、第1の実施形態(図4参照)から第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1を保った状態で、第1のヒンジ部15の第1の節輪12の周方向についての長さL1を延長し、第1の周壁部16の周長S1を短縮している。同様に、図22(b)に示すように、第2の節輪13では、第1の実施形態(図5参照)から第2のヒンジ部30の間の距離a2を保った状態で、第2のヒンジ部30の第2の節輪13の周方向についての長さL2を延長し、第2の周壁部31の周長S2を短縮している。第2のヒンジ部30の間の距離a2は、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と等しくなっている。

10

【0088】

なお、第1のヒンジ部15の第1の節輪12の周方向についての長さL1と第1の周壁部16の周長S1との和と、第2のヒンジ部30の第2の節輪13の周方向についての長さL2と第2の周壁部31の周長S2との和が、互いに等しくなっていれば、第1の節輪12を、図22(a)に示すように、第1のヒンジ部15の第1の節輪12の周方向についての長さL1を短縮し、第2の節輪13を、図22(b)に示すように、第2のヒンジ部30の第2の節輪13の周方向についての長さL2を延長してもよい。この場合、第1のヒンジ部15の第1の節輪12の周方向についての長さL1、第1の周壁部16の周長S1は、それぞれ第2のヒンジ部30の第2の節輪13の周方向についての長さL2、第2の周壁部31の周長S2と等しくないが、第1のヒンジ部15の間の距離a1が第2のヒンジ部30の間の距離a2と等しくなっている。このため、曲げ加工を行った後、第1のヒンジ部15の第1の平面部20は、第2のヒンジ部30より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ湾曲管10の外周側に配置され、第1の平面部20の内周面と第2のヒンジ部30の外周面が隙間なく接した状態で、第1の節輪12と第2の節輪13は連結する。同様に、第1の節輪12を、図22(a)に示すように、第1のヒンジ部15の第1の節輪12の周方向についての長さL1を延長し、第2の節輪13を、図21(b)に示すように、第2のヒンジ部30の第2の節輪13の周方向についての長さL2を短縮してもよい。

20

【0089】

図23は第1の実施形態の第3の変形例の、(a)は第1の節輪12を示す図であり、(b)は第2の節輪を示す図である。図23(a)に示すように、本変形例の第1の節輪12では、第1の実施形態(図4参照)から第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1を短縮している。この場合、図23(b)に示すように、第2の節輪13の第2のヒンジ部30の間の距離a2は、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と等しくなるように短縮される。

30

【0090】

図24は第1の実施形態の第4の変形例の、(a)は第1の節輪12を示す図であり、(b)は第2の節輪を示す図である。図24(a)に示すように、本変形例の第1の節輪12では、第1の実施形態(図4参照)から第1のヒンジ部15の第2の平面部21間の距離a1を延長している。この場合、図24(b)に示すように、第2の節輪13の第2のヒンジ部30の間の距離a2は、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と等しくなるように延長される。

40

【0091】

図25は第1の実施形態の第5の変形例の、(a)は第1の節輪12を示す図であり、(b)は第2の節輪を示す図である。第1の実施形態の第1の節輪12では、第1の周壁部16は円筒面状に形成されている(図4参照)のに対し、図25(a)に示すように、本変形例の第1の節輪12では、第1の周壁部16は、円筒面部45と、第1のヒンジ部15と円筒面部45との間に設けられる平面部46と、から構成されている。同様に、図25(b)に示すように、第2の周壁部31も、円筒面部45と、第2のヒンジ部30と

50

円筒面部 4 5 との間に設けられる平面部 4 6 と、から構成されている。

【0092】

以上の第 1 乃至第 5 の変形例では、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 の間の距離 a_1 が第 2 のヒンジ部 3 0 の間の距離 a_2 と等しくなっている。このような構成にすることにより、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 1 の平面部 2 0 は、第 2 のヒンジ部 3 0 より第 1 の節輪 1 2 及び第 2 の節輪 1 3 の肉厚だけ湾曲管 1 0 の外周側に配置される。このため、第 1 の平面部 2 0 の平面状の内周面と第 2 のヒンジ部 3 0 の平面状の外周面が隙間なく接した状態で、第 1 の節輪 1 2 と第 2 の節輪 1 3 とが連結される。このような構成の範囲内で、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 1 の節輪 1 2 の周方向についての長さ L_1 と第 1 の周壁部 1 6 の周長 S_1 との和と、第 2 のヒンジ部 3 0 の第 2 の節輪 1 3 の周方向についての長さ L_2 と第 2 の周壁部 3 1 の周長 S_2 との和が、互いに等しくなっていれば、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 1 の節輪 1 2 の周方向についての長さ L_1 、第 1 の周壁部 1 6 の周長 S_1 、第 1 の周壁部 1 6 の断面形状、第 2 のヒンジ部 3 0 の第 2 の節輪 1 3 の周方向についての長さ L_2 、第 2 の周壁部 3 1 の周長 S_2 及び第 2 の周壁部 3 1 の断面形状を変形してもよい。

【0093】

次に、本発明の第 1 の実施形態の第 6 乃至第 9 の変形例について図 2 6 乃至図 3 3 (a) (b) を参照して説明する。第 6 乃至第 9 変形例では第 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。また、第 6 乃至第 9 変形例では、両端節輪 1 1 は、湾曲管 1 0 の軸方向について一方の端部に第 1 の舌片部 2 5 の代わりに嵌合部 4 9 が設けられていることを除き、第 1 の節輪 1 2 と略同一の構成をしているため、その説明は省略する。

【0094】

図 2 6 は第 1 の実施形態の第 6 の変形例の第 1 の節輪 1 2 と第 2 の節輪 1 3 の連結状態を示す図である。図 2 7 は図 2 6 の、(a) は 2 7 A-2 7 A 線断面図であり、(b) は 2 7 B-7 B 線断面図である。図 2 6 及び図 2 7 (a) に示すように、第 1 の節輪 1 2 は、中心軸に対して対称な位置に設けられる平面状の一对の第 1 のヒンジ部 1 5 と、第 1 のヒンジ部 1 5 の間に設けられる円筒面状の一对の第 1 の周壁部 1 6 と、から構成されている。第 1 のヒンジ部 1 5 は、第 1 の平面部 2 0 と、第 1 の節輪 1 2 の周方向について第 1 の平面部 2 0 の両端側に設けられる第 2 の平面部 2 1 と、を有する。第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 は、互いに距離 a_1 だけ離れている。第 1 の平面部 2 0 と第 2 の平面部 2 1 との間には軸方向段差部 2 3 が形成されている。軸方向段差部 2 3 を設けることにより、第 1 の平面部 2 0 は第 2 の平面部 2 1 より第 1 の節輪 1 2 の肉厚だけ第 1 の節輪 1 2 の外周側に配置される。第 1 の節輪 1 2 の軸方向について第 1 の平面部 2 0 の両端部には、第 1 の舌片部 2 5 が設けられている。第 1 の舌片部 2 5 の中央部には、第 1 の節輪 1 2 の内周側に向けて突出する突出部 3 5 が形成されている。突出部 3 5 は、例えば、バリリング加工で形成される。

【0095】

図 2 6 及び図 2 7 (b) に示すように、第 2 の節輪 1 3 は、中心軸に対して対称な位置に設けられる一对の第 2 のヒンジ部 3 0 と、第 2 のヒンジ部 3 0 の間に設けられる一对の第 2 の周壁部 3 1 と、から構成されている。第 2 のヒンジ部 3 0 は平面状に形成され、第 2 のヒンジ部 3 0 の間の距離 a_2 は、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 の間の距離 a_1 と、等しくなっている。第 2 の節輪 1 3 の軸方向について第 2 のヒンジ部 3 0 の両端部には、第 2 の舌片部 3 3 が設けられている。第 2 の舌片部 3 3 の中央部には、貫通孔 2 6 が形成されている。

【0096】

第 1 の舌片部 2 5 の突出部 3 5 と第 2 の舌片部 3 3 の貫通孔 2 6 とが係合することにより、第 1 の節輪 1 2 と第 2 の節輪 1 3 とが互いに回動可能に連結される。この際、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 の間の距離 a_1 と第 2 のヒンジ部 3 0 の間の距離 a_2 は等しいため、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 と第 2 のヒンジ部 3 0 は同一平面上に配置される。第 2 の平面部 2 1 より第 1 の節輪 1 2 の肉厚だけ外側に配置される第 1 の

ヒンジ部 15 の第 1 の平面部 20 は、第 2 のヒンジ部 30 より第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 の肉厚だけ湾曲管 10 の外周側に配置されている。このため、第 1 の平面部 20 の内周面と第 2 のヒンジ部 30 の外周面が隙間なく接した状態で、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 とが連結されている。また、突出部 35 には、貫通孔 26 と突出部 35 との係合が外れるのを防止するため、抜け止め 39 が形成されている。

【0097】

図 28 は第 1 の実施形態の第 7 の変形例の第 1 の節輪と第 2 の節輪の連結状態を示す図である。図 29 は図 28 の、(a) は 29A-29A 線断面図であり、(b) は 29B-29B 線断面図である。図 28 及び図 29 (a) に示すように、第 1 の節輪 12 は、中心軸に対して対称な位置に設けられる平面状の一对の第 1 のヒンジ部 15 と、第 1 のヒンジ部 15 の間に設けられる円筒面状の一对の第 1 の周壁部 16 と、から構成されている。第 1 のヒンジ部 15 は平面状に形成され、互いに距離 a_1 だけ離れている。第 1 の節輪 12 の軸方向について第 1 のヒンジ部 15 の両端部には、第 1 の舌片部 25 が設けられている。第 1 の舌片部 25 の中央部には、貫通孔 26 が形成されている。

【0098】

図 28 及び図 29 (b) に示すように、第 2 の節輪 13 は、中心軸に対して対称な位置に設けられる一对の第 2 のヒンジ部 30 と、第 2 のヒンジ部 30 の間に設けられる一对の第 2 の周壁部 31 と、から構成されている。第 2 のヒンジ部 30 は、第 1 の平面部 40 と、第 2 の節輪 13 の周方向について第 1 の平面部 40 の両端側に設けられる第 2 の平面部 41 と、を有する。第 2 のヒンジ部 30 の第 2 の平面部 41 は、互いに距離 a_2 だけ離れている。距離 a_2 は、第 1 のヒンジ部 15 の間の距離 a_1 と等しくなっている。第 1 の平面部 40 と第 2 の平面部 41 との間には軸方向段差部 43 が形成されている。軸方向段差部 43 を設けることにより、第 1 の平面部 40 は第 2 の平面部 41 より第 2 の節輪 13 の肉厚だけ第 2 の節輪 13 の内周側に配置される。第 2 の節輪 13 の軸方向について第 1 の平面部 40 の両端部には、第 2 の舌片部 33 が設けられている。第 2 の舌片部 33 の中央部には、第 2 の節輪 13 の外周側に向けて突出する突出部 35 が形成されている。突出部 35 は、例えば、バーリング加工で形成される。

【0099】

第 1 の舌片部 25 の貫通孔 26 と第 2 の舌片部 33 の突出部 35 とが係合することにより、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 とが互いに回動可能に連結される。この際、第 2 のヒンジ部 30 の第 2 の平面部 41 の間の距離 a_2 と第 1 のヒンジ部 15 の間の距離 a_1 は等しいため、第 2 のヒンジ部 30 の第 2 の平面部 41 と第 1 のヒンジ部 15 は同一平面上に配置される。第 2 の平面部 41 より第 2 の節輪 13 の肉厚だけ内側に配置される第 2 のヒンジ部 30 の第 1 の平面部 40 は、第 1 のヒンジ部 15 より第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 の肉厚だけ湾曲管 10 の内周側に配置されている。このため、第 1 のヒンジ部 15 の内周面と第 1 の平面部 40 の外周面とが隙間なく接した状態で、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 とが連結されている。また、突出部 35 には、貫通孔 26 と突出部 35 との係合が外れるのを防止するため、抜け止め 39 が形成されている。

【0100】

図 30 は、第 1 の実施形態の第 8 の変形例の第 1 の節輪と第 2 の節輪との連結状態を示す図である。図 31 は図 30 の、(a) は 31A-31A 線断面図であり、(b) は 31B-31B 線断面図である。図 30 及び図 31 (a) に示すように、第 1 の節輪 12 は、中心軸に対して対称な位置に設けられる平面状の一对の第 1 のヒンジ部 15 と、第 1 のヒンジ部 15 の間に設けられる円筒面状の一对の第 1 の周壁部 16 と、から構成されている。第 1 のヒンジ部 15 は平面状に形成され、互いに距離 a_1 だけ離れている。第 1 の節輪 12 の軸方向について第 1 のヒンジ部 15 の両端部には、第 1 の舌片部 25 が設けられている。第 1 の舌片部 25 の中央部には、第 1 の節輪 12 の内周側に向けて突出する突出部 35 が形成されている。突出部 35 は、例えば、バーリング加工で形成される。

【0101】

図 30 及び図 31 (b) に示すように、第 2 の節輪 13 は、中心軸に対して対称な位置

に設けられる一対の第2のヒンジ部30と、第2のヒンジ部30の間に設けられる一対の第2の周壁部31と、から構成されている。第2のヒンジ部30は、第1の平面部40と、第2の節輪13の周方向について第1の平面部40の両端側に設けられる第2の平面部41と、を有する。第2のヒンジ部30の第2の平面部41は、互いに距離a2だけ離れている。距離a2は、第1のヒンジ部15の間の距離a1と等しくなっている。第1の平面部40と第2の平面部41との間には軸方向段差部43が形成されている。軸方向段差部43を設けることにより、第1の平面部40は第2の平面部41より第2の節輪13の肉厚だけ第2の節輪13の内周側に配置される。第2の節輪13の軸方向について第1の平面部40の両端部には、第2の舌片部33が設けられている。第2の舌片部33の中央部には、貫通孔26が形成されている。

10

【0102】

第1の舌片部25の突出部35と第2の舌片部33の貫通孔26とが係合することにより、第1の節輪12と第2の節輪13とが互いに回動可能に連結される。この際、第2のヒンジ部30の第2の平面部41の間の距離a2と第1のヒンジ部15の間の距離a1は等しいため、第2のヒンジ部30の第2の平面部41と第1のヒンジ部15は同一平面上に配置される。第2の平面部41より第2の節輪13の肉厚だけ内側に配置される第2のヒンジ部30の第1の平面部40は、第1のヒンジ部15より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ湾曲管10の内周側に配置されている。このため、第1のヒンジ部15の内周面と第1の平面部40の外周面とが隙間なく接した状態で、第1の節輪12と第2の節輪13とが連結されている。また、突出部35には、貫通孔26と突出部35との

20

【0103】

図32は、第1の実施形態の第9の変形例の第1の節輪と第2の節輪との連結状態を示す図である。図33は図32の、(a)は33A-33A線断面図であり、(b)は33B-33B線断面図である。図32及び図33(a)に示すように、第1の節輪12は、中心軸に対して対称な位置に設けられる平面状の一対の第1のヒンジ部15と、第1のヒンジ部15の間に設けられる円筒面状の一対の第1の周壁部16と、から構成されている。第1のヒンジ部15は、第1の平面部20と、第1の節輪12の周方向について第1の平面部20の両端側に設けられる第2の平面部21と、を有する。第1のヒンジ部15の第2の平面部21は、互いに距離a1だけ離れている。第1の平面部20と第2の平面部21との間には軸方向段差部23が形成されている。軸方向段差部23での段差は、第1の節輪12の肉厚の半分となっている。軸方向段差部23を設けることにより、第1の平面部20は第2の平面部21より第1の節輪12の肉厚の半分だけ外周側に配置される。第1の節輪12の軸方向について第1の平面部20の両端部には、第1の舌片部25が設けられている。第1の舌片部25の中央部には、第1の節輪12の内周側に向けて突出する突出部35が形成されている。突出部35は、例えば、バーリング加工で形成される。

30

【0104】

図32及び図33(b)に示すように、第2の節輪13は、中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の第2のヒンジ部30と、第2のヒンジ部30の間に設けられる一対の第2の周壁部31と、から構成されている。第2のヒンジ部30は、第1の平面部40と、第2の節輪13の周方向について第1の平面部40の両端側に設けられる第2の平面部41と、を有する。第2のヒンジ部30の第2の平面部41は、互いに距離a2だけ離れている。距離a2は、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と等しくなっている。第1の平面部40と第2の平面部41との間には軸方向段差部43が形成されている。軸方向段差部43での段差は、第2の節輪13の肉厚の半分となっている。軸方向段差部43を設けることにより、第1の平面部40は第2の平面部41より第2の節輪13の肉厚の半分だけ内周側に配置される。第2の節輪13の軸方向について第1の平面部40の両端部には、第2の舌片部33が設けられている。第2の舌片部33の中央部には、貫通孔26が形成されている。

40

【0105】

50

第1の舌片部25の突出部35と第2の舌片部33の貫通孔26とが係合することにより、第1の節輪12と第2の節輪13とが互いに回動可能に連結される。この際、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と第2のヒンジ部30の第2の平面部41の間の距離a2とは等しいため、第1のヒンジ部15の第2の平面部21と第2のヒンジ部30の第2の平面部41とは同一平面上に配置される。また、軸方向段差部23及び軸方向段差部43により、第1のヒンジ部15の第1の平面部20は第2の平面部21より第1の節輪12の肉厚の半分だけ外周側に配置され、第2のヒンジ部20の第1の平面部40は第2の平面部41より第2の節輪13の肉厚の半分だけ内周側に配置されている。このため、第2のヒンジ部30の第1の平面部40は第1のヒンジ部15の第1の平面部20より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ湾曲管10の内周側に配置されている。すなわち、第1の平面部20の内周面と第1の平面部40の外周面とが隙間なく接した状態で、第1の節輪12と第2の節輪13とが連結されている。また、突出部35には、貫通孔26と突出部35との係合が外れるのを防止するため、抜け止め39が形成されている。

10

【0106】

なお、軸方向段差部23は、第1のヒンジ部15の第1の平面部20は第2の平面部21より第1の節輪12の肉厚の半分だけ外周側に配置されるように形成され、軸方向段差部43は、第2のヒンジ部20の第1の平面部40は第2の平面部41より第2の節輪13の肉厚の半分だけ内周側に配置されるように形成されているが、第1の節輪12と第2の節輪13とを連結した際に、第2のヒンジ部30の第1の平面部40が第1のヒンジ部15の第1の平面部20より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ湾曲管10の内周側に配置されるように軸方向段差部23及び軸方向段差部43が形成されていればよい。

20

【0107】

以上の第6乃至第9の変形例では、第1のヒンジ部15又は第2のヒンジ部30の少なくともいずれか一方に軸方向段差部23(43)を設け、第1の平面部20(40)と、第2の平面部21(41)と、を形成している。第1のヒンジ部15、もしくは第1のヒンジ部15の第2の平面部21と、第2のヒンジ部30、もしくは第2のヒンジ部30の第2の平面部41とは、同一平面上に配置されている。また、第1のヒンジ部15の第1の平面部20は、第2のヒンジ部30の第1の平面部40より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ外周側に配置されている。このような構成にすることにより、第1のヒンジ部15、もしくは第1のヒンジ部15の第1の平面部20の内周面が第2のヒンジ部30、もしくは第2のヒンジ部30の第1の平面部40の外周面と隙間なく接した状態で、第1の節輪12と第2の節輪13とが連結される。このような構成の範囲内であれば、第1のヒンジ部15、第2のヒンジ部30の構成を変形してもよい。

30

【0108】

次に、本発明の第2の実施形態について図34を参照して説明する。本実施形態では第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。

【0109】

図34は、湾曲管70の構成を示す図である。図34に示すように、湾曲管70の両端に配置される両端節輪71は、中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の両端節輪ヒンジ部47と、両端節輪ヒンジ部47の間に設けられる一対の両端節輪周壁部48と、から構成されている。両端節輪ヒンジ部47は、第2の節輪13の第2のヒンジ部30と略同一の構成をしていて、平面状に形成されている。

40

【0110】

ただし、両端節輪71の両端節輪ヒンジ部47では、両端節輪71の軸方向について両端節輪ヒンジ部47の一端部にのみ両端節輪連結部となる第2の舌片部33が設けられている。第2の舌片部33の中央部には、突出部35が形成されている。第2の舌片部33の突出部35が第1の舌片部25の貫通孔26と係合することにより、両端節輪71と第

50

1の節輪12とが連結される。両端節輪ヒンジ部47の第2の舌片部33が配設される側と反対側の端部には、嵌合部49が第2の舌片部33とは反対方向に向けて突設されている。前端節輪71Aは嵌合部49で先端硬性部6と嵌合し、後端節輪71Bは嵌合部49で可撓管4と嵌合するようになっている。

【0111】

両端節輪周壁部48は、第2の節輪13の第2の周壁部31と略同一の構成をしていて、円筒面状に形成されている。ただし、両端節輪周壁部48には、第2のワイヤー受け36は設けられていない。また、両端節輪71には、第2の節輪13と同様に、第2の接合部38が形成されている。

【0112】

なお、両端節輪71のいずれか一方が第1の舌片部25を有し、第2の節輪13と連結され、他方が第2の舌片部33を有し、第1の節輪12に連結される構成であってもよい。

【0113】

次に、本実施形態に係る湾曲管70の製造方法について説明する。

【0114】

湾曲管70は、両端節輪71を形成する両端節輪準備体71aが、ステップS105～S108（図8参照）により第2の板状部材61に形成されることを除き、第1の実施形態の湾曲管10と同一の製造方法により形成される。また、両端節輪71のいずれか一方が第2の節輪13と連結され、他方が第1の節輪12に連結される場合には、第2の節輪13に連結される両端節輪準備体71aが、ステップS101～S104により第1の板状部材51に形成され、第1の節輪12に連結される両端節輪準備体71aが、ステップS105～S108により第2の板状部材61に形成される。

【0115】

次に、本実施形態に係る内視鏡の湾曲部の作用について説明する。

【0116】

湾曲部の湾曲管70では、両端節輪71が、第1の節輪12及び第2の節輪13のいずれにも連結可能な構成となっている。このため、湾曲管70では、第1の節輪12及び第2の節輪13の配置、湾曲管70の軸方向の長さを変更可能となっている。

【0117】

そこで、上記構成の内視鏡の湾曲部では、以下の効果を奏する。すなわち、本実施形態に係る湾曲部の湾曲管70では、第1のヒンジ部15の第1の節輪12の周方向についての長さL1と第1の周壁部16の周長S1との和と、第2のヒンジ部30の第2の節輪13の周方向についての長さL2と第2の周壁部31の周長S2との和が、互いに等しくなっている。また、第1の周壁部16と第2の周壁部31の湾曲管10の軸方向に垂直に切断した断面形状は、合同となっている。このような構成にすることにより、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離a1と、第2のヒンジ部30の間の距離a2と、が等しい第1の節輪12及び第2の節輪13が提供することができる。同様にして、両端節輪ヒンジ部47の間の距離が、距離a1及び距離a2と等しい両端節輪71を提供することができる。よって、両端節輪71を他の節輪12、13と別体で形成することなく、湾曲管70が形成される。これにより、湾曲管70を形成及び組立作業の作業性を向上させるとともに、製造コストを抑えることができる。

【0118】

また、带状の第1の節輪準備体12aと带状の第2の節輪準備体13aを連結してから、曲げ加工を行っている。平板状の状態第1の節輪準備体12aと第2の節輪準備体13aとを連結することにより、第1の節輪12と第2の節輪13との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。同様にして、両端節輪71と他の節輪（第1の節輪12又は第2の節輪13のいずれか一方。本実施形態において以下同様とする）との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0119】

また、湾曲部の湾曲管 70 では、第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 の間の距離 a1 と、第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a2 と、が等しくなっているため、第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 と第 2 のヒンジ部 30 は同一平面上に配置されている。この際、第 2 の平面部 21 より第 1 の節輪 12 の肉厚だけ外側に配置される第 1 のヒンジ部 15 の第 1 の平面部 20 は、第 2 のヒンジ部 30 より第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 の肉厚だけ湾曲管 10 の外周側に配置されている。このため、第 1 の平面部 20 の平面状の内周面と第 2 のヒンジ部 30 の平面状の外周面が隙間なく接した状態で、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 とが連結されている。平面状の内周面と平面状の外周面が隙間なく接した状態で連結されることにより、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性が確保することができる。同様にして、両端節輪 71 と他の節輪との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

10

【0120】

また、湾曲部の湾曲管 70 では、第 1 の節輪準備体 12a の第 1 の舌片部 25 の貫通孔 26 と、第 2 の節輪準備体 13a の第 2 の舌片部 33 の突出部 35 と、が係合した後、バーリング拡開により、突出部 35 の先端部に抜け止め 39 が形成される。抜け止め 39 を形成することにより、第 1 の節輪と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。同様にして、両端節輪 71 と他の節輪との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0121】

さらに、湾曲部の湾曲管 70 では、両端節輪 71 が、第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 のいずれにも連結可能な構成となっている。このため、湾曲管 70 では、第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 の配置、湾曲管 70 の軸方向の長さを変更可能となっている。これにより、湾曲部の長さ、内蔵物等により構成が制約されない湾曲管 70 を提供することができる。

20

【0122】

次に、本発明の第 3 の実施形態について図 35 及び図 36A を参照して説明する。本実施形態では第 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。

【0123】

図 35 は、本実施形態の両端節輪 81 の構成を示す図である。図 35 に示すように、湾曲管の両端に配置される両端節輪 81 は、中心軸に対して対称な位置に設けられる一対の両端節輪ヒンジ部 47 と、両端節輪ヒンジ部 47 の間に設けられる一対の両端節輪周壁部 48 と、から構成されている。両端節輪ヒンジ部 47 は、第 2 の節輪 13 の第 2 のヒンジ部 30 と略同一の構成をしていて、平面状に形成されている。ただし、両端節輪 71 の両端節輪ヒンジ部 47 では、両端節輪 71 の軸方向について両端節輪ヒンジ部 47 の一端部にのみ両端節輪連結部となる第 2 の舌片部 33 が設けられている。第 2 の舌片部 33 の中央部には、突出部 35 が形成されている。第 2 の舌片部 33 の突出部 35 が第 1 の舌片部 25 の貫通孔 26 と係合することにより、両端節輪 71 と第 1 の節輪 12 とが連結される。両端節輪周壁部 48 は、第 2 の節輪 13 の第 2 の周壁部 31 と略同一の構成をしていて、円筒面状に形成されている。ただし、両端節輪周壁部 48 には、第 2 のワイヤー受け 36 は設けられていない。また、両端節輪 71 には、第 2 の節輪 13 と同様に、第 2 の接合部 38 が形成されている。

30

40

【0124】

両端節輪ヒンジ部 47 の第 2 の舌片部 33 が配設される側と反対側には、一対の嵌合部 82 が第 2 の舌片部 33 とは反対方向に向けて突設されている。嵌合部 82 は、両端節輪 81 の周方向について互いに略 180° 離れて配置されている。前端節輪 81A は嵌合部 82 で先端硬性部 6 と嵌合し、後端節輪 81B は嵌合部 82 で可撓管 4 と嵌合するようになっている。図 36A は、図 35 の 36A-36A 線断面図である。図 35 及び図 36A に示すように、両端節輪ヒンジ部 47 と嵌合部 82 との間には両端節輪 81 の周方向に沿って嵌合段差部 83 が形成されている。嵌合段差部 83 を設けることにより、嵌合部 82

50

は両端節輪ヒンジ部 47 より嵌合段差部 83 の段差だけ両端節輪 81 の外周側に配置される。

【0125】

なお、両端節輪 81 の両端節輪ヒンジ部 47 が、第 1 のヒンジ部 15 と略同一の構成であり、第 1 の平面部 20 と嵌合部 82 との間に嵌合段差部 83 が設けられる構成であってもよい。

【0126】

次に、本実施形態に係る内視鏡の湾曲部の作用について説明する。

【0127】

湾曲部の湾曲管では、両端節輪 81 の両端節輪ヒンジ部 47 と嵌合部 82 との間に嵌合段差部 83 が形成されている。嵌合段差部 83 により、前端節輪 81A は先端硬性部 6 と、後端節輪 81B は可撓管 4 と容易に嵌合するようになっている。

【0128】

そこで、上記構成の内視鏡の湾曲部では、以下の効果を奏する。すなわち、本実施形態に係る湾曲部の湾曲管では、第 1 のヒンジ部 15 の第 1 の節輪 12 の周方向についての長さ L_1 と第 1 の周壁部 16 の周長 S_1 との和と、第 2 のヒンジ部 30 の第 2 の節輪 13 の周方向についての長さ L_2 と第 2 の周壁部 31 の周長 S_2 との和が、互いに等しくなっている。また、第 1 の周壁部 16 と第 2 の周壁部 31 の湾曲管 10 の軸方向に垂直に切断した断面形状は、合同となっている。このような構成にすることにより、第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 の間の距離 a_1 と、第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a_2 と、が等しい第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 が提供することができる。同様にして、両端節輪ヒンジ部 47 の間の距離が、距離 a_1 及び距離 a_2 と等しい両端節輪 81 を提供することができる。よって、両端節輪 81 を他の節輪 12、13 と別体で形成することなく、湾曲管が形成される。これにより、湾曲管を形成及び組立作業の作業性を向上させるとともに、製造コストを抑えることができる。

【0129】

また、帯状の第 1 の節輪準備体 12a と帯状の第 2 の節輪準備体 13a を連結してから、曲げ加工を行っている。平板状の状態第 1 の節輪準備体 12a と第 2 の節輪準備体 13a とを連結することにより、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。同様にして、両端節輪 81 と他の節輪（第 1 の節輪 12 又は第 2 の節輪 13 のいずれか一方。本実施形態において以下同様とする）との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0130】

また、湾曲部の湾曲管では、第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 の間の距離 a_1 と、第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a_2 と、が等しくなっているため、第 1 のヒンジ部 15 の第 2 の平面部 21 と第 2 のヒンジ部 30 は同一平面上に配置されている。この際、第 2 の平面部 21 より第 1 の節輪の肉厚だけ外側に配置される第 1 のヒンジ部 15 の第 1 の平面部 20 は、第 2 のヒンジ部 30 より第 1 の節輪 12 及び第 2 の節輪 13 の肉厚だけ湾曲管 10 の外周側に配置されている。このため、第 1 の平面部 20 の平面状の内周面と第 2 のヒンジ部 30 の平面状の外周面が隙間なく接した状態で、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 とが連結されている。平面状の内周面と平面状の外周面が隙間なく接した状態で連結されることにより、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性が確保することができる。同様にして、両端節輪 81 と他の節輪との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0131】

また、湾曲部の湾曲管では、第 1 の節輪準備体 12a の第 1 の舌片部 25 の貫通孔 26 と、第 2 の節輪準備体 13a の第 2 の舌片部 33 の突出部 35 と、が係合した後、バーリング拡開により、突出部 35 の先端部に抜け止め 39 が形成される。抜け止め 39 を形成することにより、第 1 の節輪 12 と第 2 の節輪 13 との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。同様にして、両端節輪 81 と他の節輪との間の連結強度及び回動特性

も確保することができる。

【0132】

さらに、湾曲部の湾曲管では、両端節輪 8 1 の両端節輪ヒンジ部 4 7 と嵌合部 8 2 との間に嵌合段差部 8 3 が形成されている。嵌合段差部 8 3 により、前端節輪 8 1 A は先端硬性部 6 と、後端節輪 8 1 B は可撓管 4 と容易に嵌合するようになっている。これにより、湾曲管の組み立て作業の作業性を向上させることができる。

【0133】

次に、本発明の第 4 の実施形態について図 3 6 B を参照して説明する。本実施形態では第 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。

10

【0134】

図 3 6 B は、本実施形態に係る湾曲管の製造方法を示す図である。図 3 6 B に示すように、本実施形態に係る湾曲管では、第 1 の板状部材 5 1 に第 1 の節輪 1 2 の第 1 の舌片部 2 5 の貫通孔 2 6 を形成する第 1 の穴加工工程 S 1 0 1、第 1 のワイヤー受け準備部 2 8 a を形成する第 2 の穴加工工程 S 1 0 2、第 1 の節輪準備体 1 2 a、両端準備体 1 1 a を形成する第 3 の穴加工工程 S 1 0 3 がレーザー加工により行われる。また、第 2 の板状部材 6 1 に、第 2 の節輪 1 3 の第 2 のワイヤー受け準備部 3 6 a を形成する第 5 の穴加工工程 S 1 0 7 及び第 2 の節輪準備体 1 3 a を形成する第 6 の穴加工工程 S 1 0 8 もレーザー加工により行われる。さらに、第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の縁さん部 5 8 及び第 2 の板状部材 6 1 の第 2 の縁さん部 6 8 をカットする縁さん部カット工程 S 1 1 1 も、レーザー加工により行われる。

20

【0135】

次に、本実施形態に係る内視鏡の湾曲部の作用について説明する。

【0136】

本実施形態に係る湾曲部の湾曲管では、第 1 の穴加工工程 S 1 0 1、第 2 の穴加工工程 S 1 0 2、第 3 の穴加工工程 S 1 0 3、第 5 の穴加工工程 S 1 0 7、第 6 の穴加工工程 S 1 0 8 及び縁さん部カット工程 S 1 1 1 が、レーザー加工により行われる。これらの工程に金型を用いないことにより、金型コストが不要となり、製造コストが削減される。

【0137】

そこで、上記構成の内視鏡の湾曲部では、以下の効果を奏する。すなわち、本実施形態に係る湾曲部の湾曲管では、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 1 の節輪 1 2 の周方向についての長さ L 1 と第 1 の周壁部 1 6 の周長 S 1 との和と、第 2 のヒンジ部 3 0 の第 2 の節輪 1 3 の周方向についての長さ L 2 と第 2 の周壁部 3 1 の周長 S 2 との和が、互いに等しくなっている。また、第 1 の周壁部 1 6 と第 2 の周壁部 3 1 の湾曲管 1 0 の軸方向に垂直に切断した断面形状は、合同となっている。このような構成にすることにより、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 の間の距離 a 1 と、第 2 のヒンジ部 3 0 の間の距離 a 2 と、が等しい第 1 の節輪 1 2 及び第 2 の節輪 1 3 が提供することができる。同様にして、両端節輪ヒンジ部 4 7 の間の距離が、距離 a 1 及び距離 a 2 と等しい両端節輪 1 1 を提供することができる。よって、両端節輪 1 1 を他の節輪 1 2、1 3 と別体で形成することなく、湾曲管が形成される。これにより、湾曲管を形成及び組立作業の作業性を向上させるとともに、製造コストを抑えることができる。

30

40

【0138】

また、帯状の第 1 の節輪準備体 1 2 a と帯状の第 2 の節輪準備体 1 3 a を連結してから、曲げ加工を行っている。平板状の状態第 1 の節輪準備体 1 2 a と第 2 の節輪準備体 1 3 a とを連結することにより、第 1 の節輪 1 2 と第 2 の節輪 1 3 との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。同様にして、両端節輪 1 1 と第 2 の節輪 1 3 との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0139】

また、湾曲部の湾曲管では、第 1 のヒンジ部 1 5 の第 2 の平面部 2 1 の間の距離 a 1 と、第 2 のヒンジ部 3 0 の間の距離 a 2 と、が等しくなっているため、第 1 のヒンジ部 1 5

50

の第2の平面部21と第2のヒンジ部30は同一平面上に配置されている。この際、第2の平面部21より第1の節輪の肉厚だけ外側に配置される第1のヒンジ部15の第1の平面部20は、第2のヒンジ部30より第1の節輪12及び第2の節輪13の肉厚だけ湾曲管10の外周側に配置されている。このため、第1の平面部20の平面状の内周面と第2のヒンジ部30の平面状の外周面が隙間なく接した状態で、第1の節輪12と第2の節輪13とが連結されている。平面状の内周面と平面状の外周面が隙間なく接した状態で連結されることにより、第1の節輪と第2の節輪準備体13aとの間の連結強度及び回動特性が確保することができる。同様にして、両端節輪11と第2の節輪13との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0140】

また、湾曲部の湾曲管では、第1の節輪準備体12aの第1の舌片部25の貫通孔26と、第2の節輪準備体13aの第2の舌片部33の突出部35と、が係合した後、バーリング拡開により、突出部35の先端部に抜け止め39が形成される。抜け止め39を形成することにより、第1の節輪12と第2の節輪13との間の連結強度及び回動特性を確保することができる。同様にして、両端節輪11と第2の節輪13との間の連結強度及び回動特性も確保することができる。

【0141】

さらに、湾曲部の湾曲管では、第1の穴加工工程S101、第2の穴加工工程S102、第3の穴加工工程S103、第5の穴加工工程S107、第6の穴加工工程S108及び縁さん部カット工程S111が、レーザー加工により行われる。これらの工程に金型を用いないことにより、金型コストが不要となり、製造コストが削減することができる。

【0142】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は上記の実施形態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。

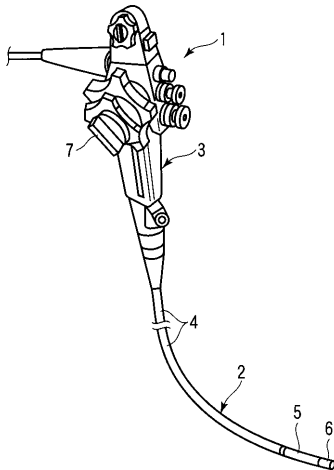
【符号の説明】

【0143】

5…湾曲部、10, 70…湾曲管、11, 71, 81…両端節輪、11a, 71a, 81a…両端節輪準備体、12…第1の節輪、12a…第1の節輪準備体、13…第2の節輪、13a…第2の節輪準備体、15…第1のヒンジ部、16…第1の周壁部、20, 40…第1の平面部、21, 41…第2の平面部、23, 43…軸方向段差部、25…第1の舌片部、26…貫通孔、30…第2のヒンジ部、31…第2の周壁部、33…第2の舌片部、35…突出部、47…両端節輪ヒンジ部、48…両端節輪周壁部、51…第1の板状部材、61…第2の板状部材、S101…第1の穴加工工程、S102…第2の穴加工工程、S103…第3の穴加工肯定、S104…段曲げ工程、S105…第4の穴加工工程、S106…バーリング工程、S107…第5の穴加工工程、S108…第6の穴加工工程、S109…重ね合わせ工程、S110…バーリング拡開工程、S111…縁さん部カット工程、S112…曲げ工程。

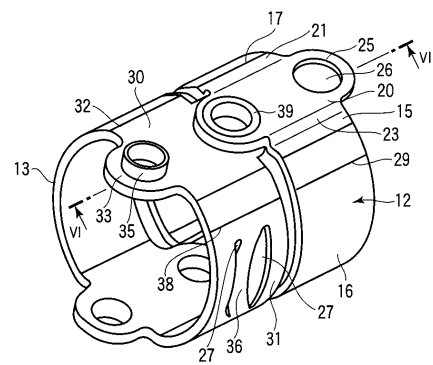
【図 1】

図 1



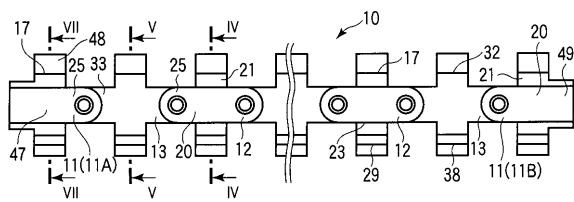
【図 3】

図 3



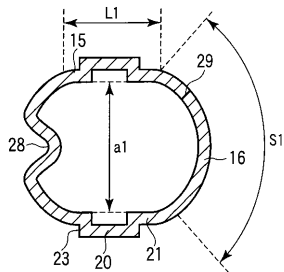
【図 2】

図 2



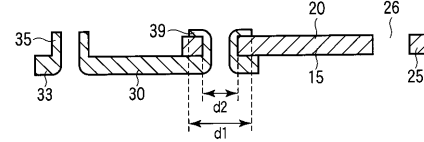
【図 4】

図 4



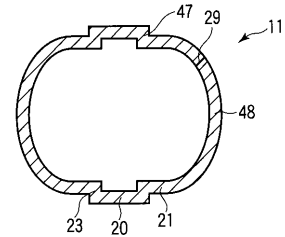
【図 6】

図 6



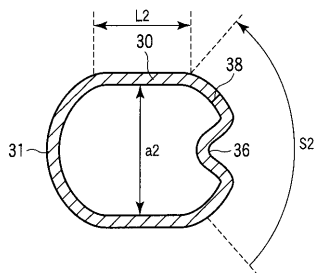
【図 7】

図 7



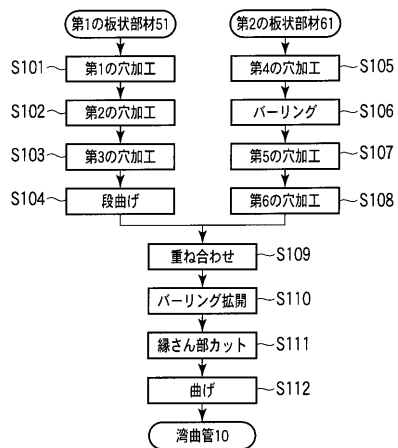
【図 5】

図 5



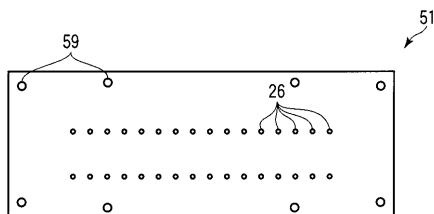
【図 8】

図 8



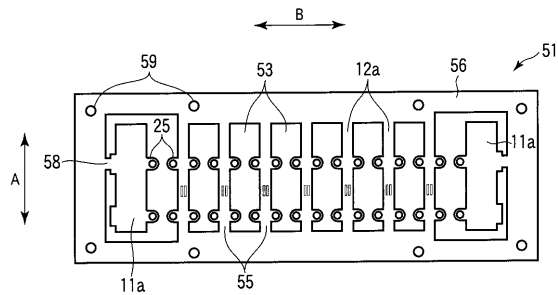
【図 9】

図 9



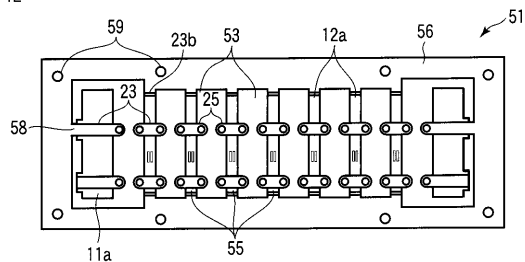
【図 11】

図 11



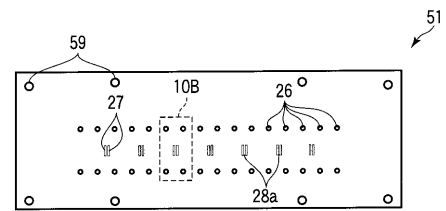
【図 12】

図 12



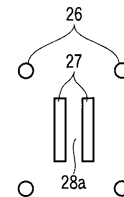
【図 10A】

図 10A



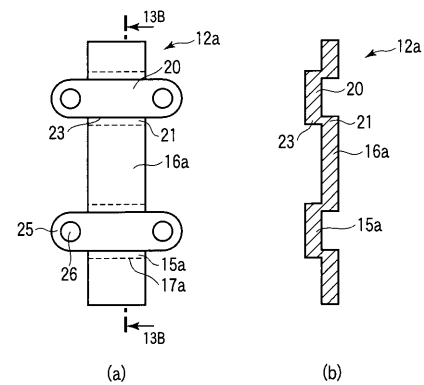
【図 10B】

図 10B



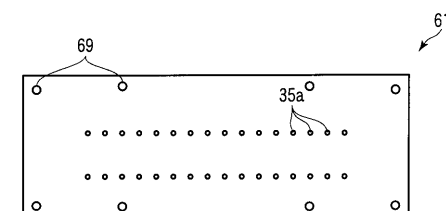
【図 13】

図 13



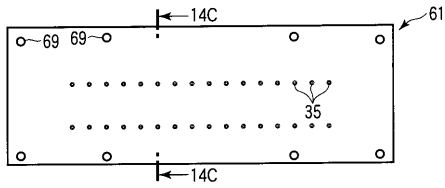
【図 14A】

図 14A



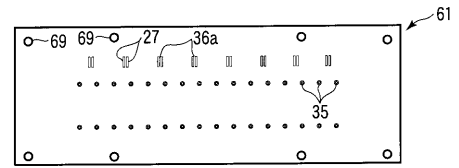
【図 14 B】

図 14B



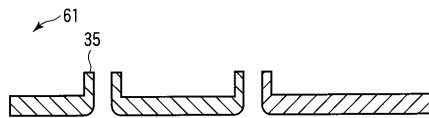
【図 15】

図 15



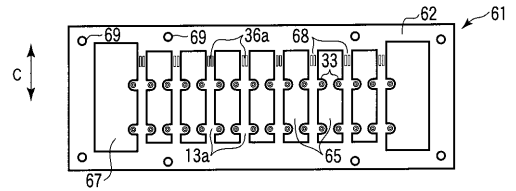
【図 14 C】

図 14C



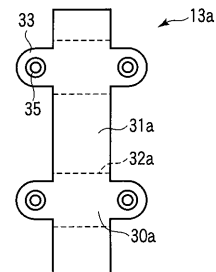
【図 16】

図 16



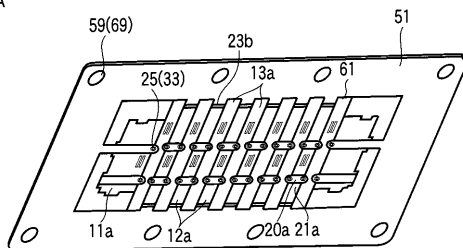
【図 17】

図 17



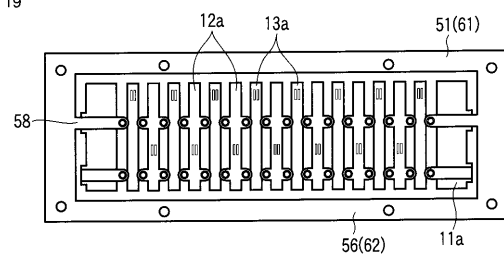
【図 18 A】

図 18A



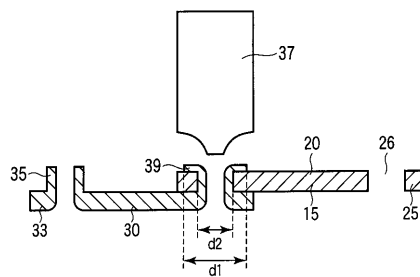
【図 19】

図 19



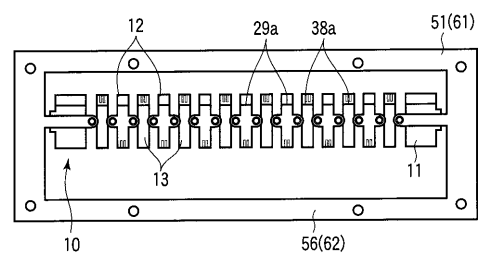
【図 18 B】

図 18B

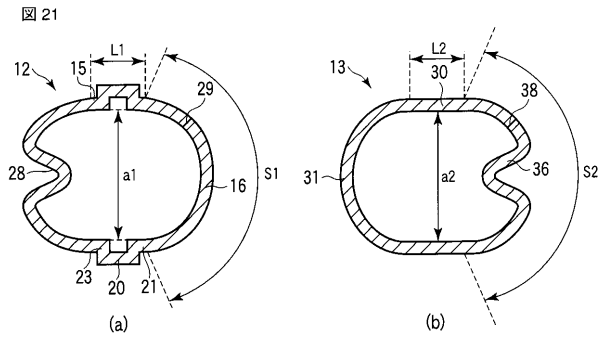


【図 20】

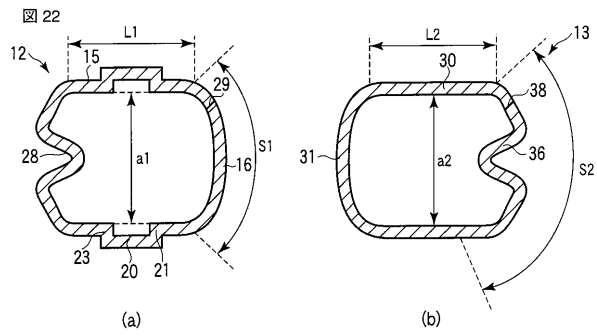
図 20



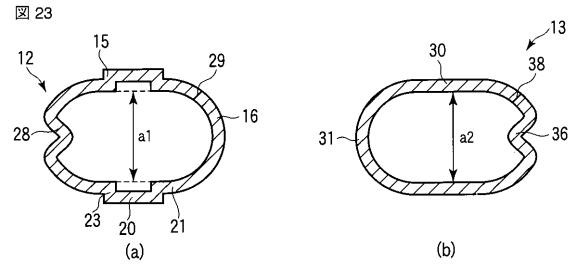
【図 2 1】



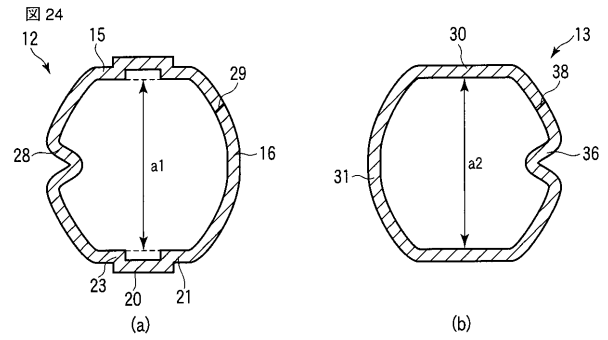
【図 2 2】



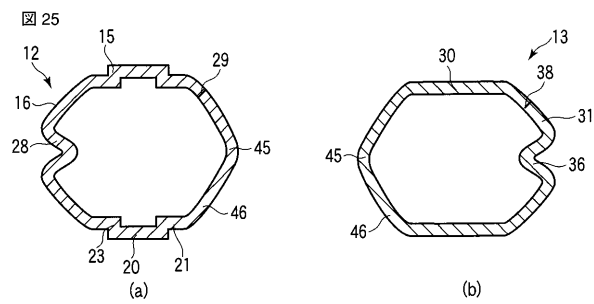
【図 2 3】



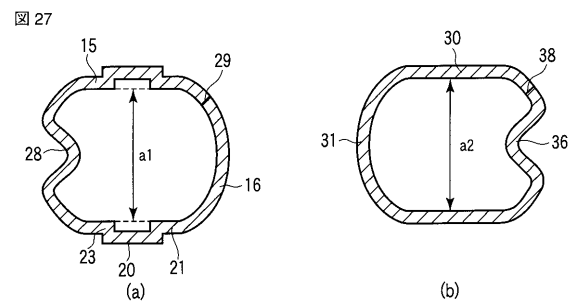
【図 2 4】



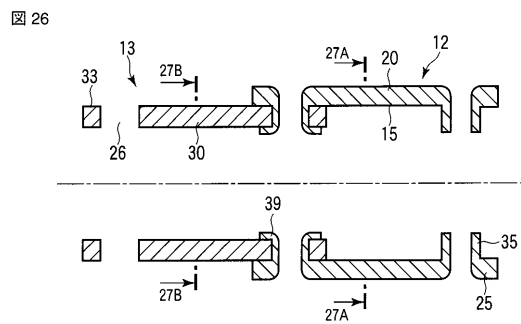
【図 2 5】



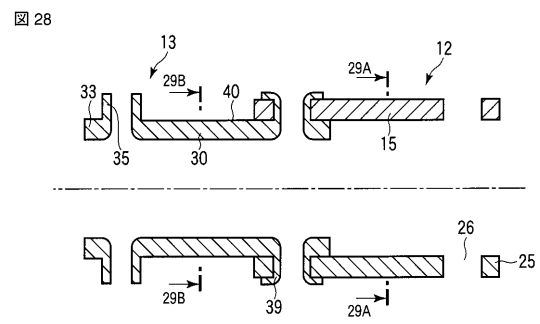
【図 2 7】



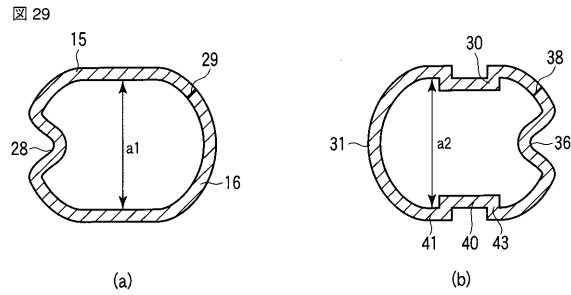
【図 2 6】



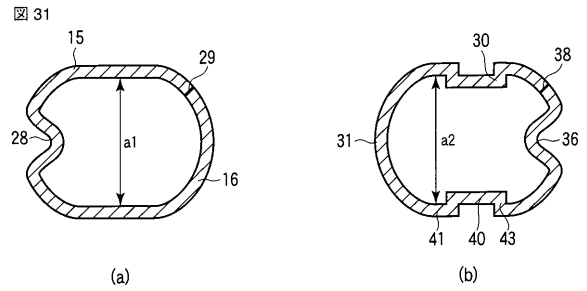
【図 2 8】



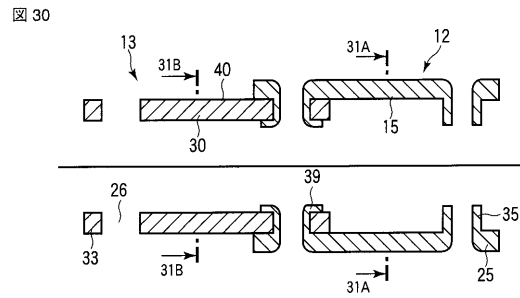
【図 29】



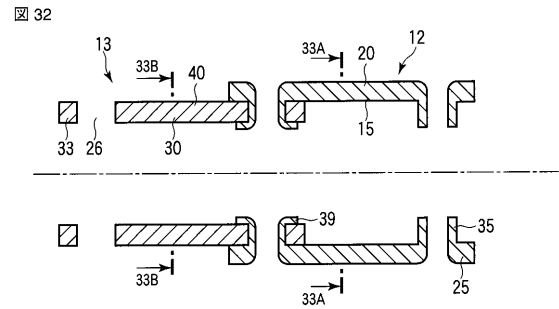
【図 31】



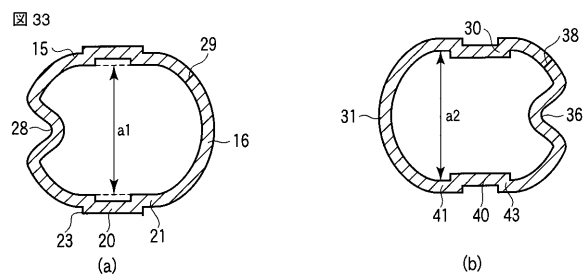
【図 30】



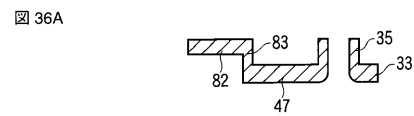
【図 32】



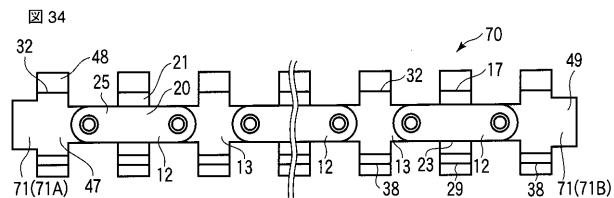
【図 33】



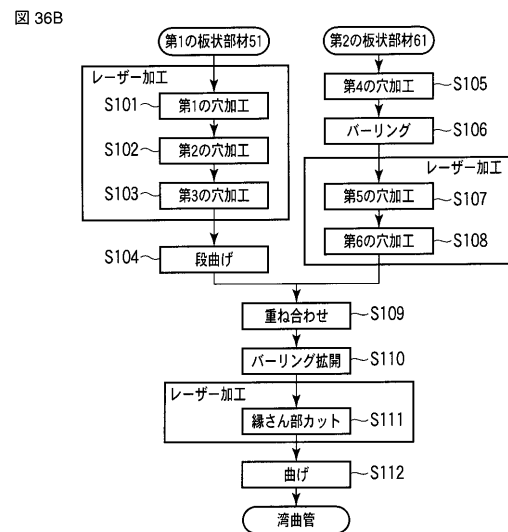
【図 36 A】



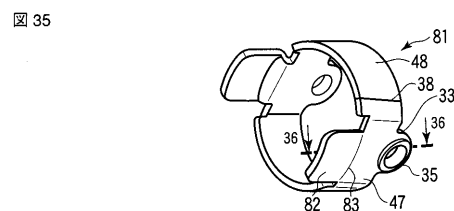
【図 34】



【図 36 B】

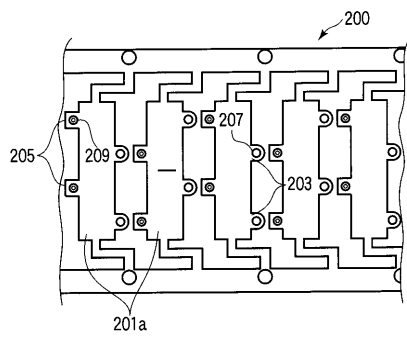


【図 35】



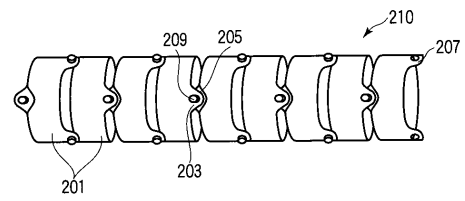
【図 37】

図 37



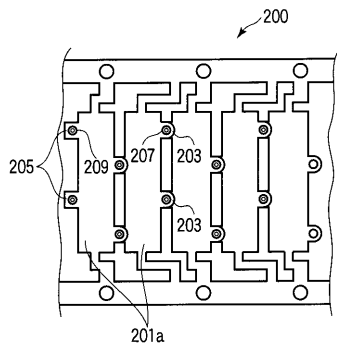
【図 39】

図 39



【図 38】

図 38



フロントページの続き

- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100101812
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100070437
弁理士 河井 将次
- (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
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933
弁理士 山下 元
- (72)発明者 北川 英哉
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas株式会社内
- (72)発明者 今井 俊一
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpasメディカルシステムズ株式会社内
- Fターム(参考) 2H040 BA21 DA14
4C061 FF32 FF33 JJ06

专利名称(译)	内窥镜弯曲部分和制造弯管的方法		
公开(公告)号	JP2010252859A	公开(公告)日	2010-11-11
申请号	JP2009103163	申请日	2009-04-21
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社 奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司 オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	北川英哉 今井俊一		
发明人	北川 英哉 今井 俊一		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/0055 G02B23/2476 Y10T29/49826		
FI分类号	A61B1/00.310.G G02B23/24.A A61B1/008.511 A61B1/008.512		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA14 4C061/FF32 4C061/FF33 4C061/JJ06 4C161/FF32 4C161/FF33 4C161/JJ06		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
其他公开文献	JP5404154B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供内窥镜弯曲部分和制造弯管的方法，用于确保各个节环之间的连接强度和转动特性，并改善弯管的形成和组装工作的可操作性。解决方案：在堆叠第一平面构件51和第二平面构件61的打桩过程S109中，连接形成在彼此不同的平面构件51和61上的第一节环制备体12a和第二节环制备体13a。然后，在弯曲过程S112中，从第一节环制备体12a和第二节环制备体13a形成第一节环12和第二节环13。另外，通过在阶梯弯曲工序S104中在第一环节点准备体12a上形成轴向阶梯部23，第一铰链部15的第一平面部20更多地配置在弯管10的外周侧。第一节环12和第二节环13的厚度大于第二铰链部分30，并且第一节环12和第二节环13在第一平面部分20和第二铰链部分的状态下连接30没有间隙地接触。Z

图 18A

