

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5404154号
(P5404154)

(45) 発行日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)

(24) 登録日 平成25年11月8日 (2013. 11. 8)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)A 6 1 B 1/00 3 1 0 G
G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 16 (全 32 頁)

(21) 出願番号 特願2009-103163 (P2009-103163)
 (22) 出願日 平成21年4月21日 (2009. 4. 21)
 (65) 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)
 審査請求日 平成24年2月13日 (2012. 2. 13)

(73) 特許権者 000000376
 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
 (73) 特許権者 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) 【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種類の節輪を長手方向について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の節輪は、長手方向軸を中心として互いに対して対称に配置される一対の第1のヒンジ部であって、前記第2の節輪との連結部である第1の連結部を備える第1の平面部と、周方向について前記第1の平面部の両側に設けられる第2の平面部とを備える第1のヒンジ部を備え、

前記第2の節輪は、前記長手方向軸を中心として互いに対して対称に配置される一対の第2のヒンジ部であって、前記第1の節輪の前記第1の連結部に連結される第2の連結部を備える第3の平面部と、前記周方向について前記第3の平面部の両側に設けられ、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4の平面部とを備える第2のヒンジ部を備え、

前記第1の節輪の前記第1のヒンジ部及び前記第2の節輪の前記第2のヒンジ部の少なくともいずれか一方は、前記第1の平面部と前記第2の平面部との間、及び/又は、前記第3の平面部と前記第4の平面部との間に、前記長手方向について前記第1の節輪及び/又は前記第2の節輪の全長にわたって設けられる軸方向段差部であって、前記第1の平面部を前記第3の平面部より前記節輪の肉厚だけ前記湾曲管の外周側に配置する軸方向段差部を備える、

内視鏡湾曲部。

10

20

【請求項 2】

前記第 1 の節輪は、

前記周方向について前記一对の第 1 のヒンジ部の間にそれぞれが配置され、前記一对の第 1 のヒンジ部とともに前記第 1 の節輪の前記周方向についての寸法である第 1 の周方向寸法を構成する一对の第 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して形成される第 1 の接合部と、

を備え、

前記第 2 の節輪は、

前記周方向について前記一对の第 2 のヒンジ部の間にそれぞれが配置され、前記一对の第 2 のヒンジ部とともに前記第 2 の節輪の前記周方向についての寸法であり、前記第 1 の周方向寸法と同一の寸法を有する第 2 の周方向寸法を構成する一对の第 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して形成され、前記周方向について前記第 1 のヒンジ部から前記第 1 の接合部までの角度と略同一の角度だけ前記第 2 のヒンジ部から離れて配置される第 2 の接合部と、

を備える、請求項 1 の内視鏡湾曲部。

【請求項 3】

前記第 1 の周壁部を前記長手方向に垂直に切断した断面形状は、前記第 2 の周壁部を前記長手方向に垂直に切断した断面形状と合同である、請求項 2 の内視鏡湾曲部。

【請求項 4】

前記第 1 の連結部及び前記第 2 の連結部の一方は、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、

前記第 1 の連結部及び前記第 2 の連結部の他方は、前記突出部と対応する位置に設けられ、前記突出部と係合する貫通孔を備える、

請求項 1 の内視鏡湾曲部。

【請求項 5】

前記突出部は、突出先端に設けられ、前記貫通孔の径以上に径が拡開される抜止め部を備える、請求項 4 の内視鏡湾曲部。

【請求項 6】

前記第 1 のヒンジ部では、前記軸方向段差部によって、前記第 1 の平面部が前記第 2 の平面部より前記外周側に配置され、

前記第 2 のヒンジ部では、前記軸方向段差部によって、前記第 3 の平面部が前記第 4 の平面部より内周側に配置される、

請求項 1 の内視鏡湾曲部。

【請求項 7】

前記湾曲管の最先端に設けられ、先端硬性部に連結される前端節輪と、前記湾曲管の最基端に設けられ、可撓管に連結される後端節輪とから構成される両端節輪をさらに具備し、

前記両端節輪は、前記第 1 の節輪及び前記第 2 の節輪の中で前記長手方向について隣接する前記節輪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を備える、請求項 1 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配置される側とは反対側の部位に設けられ、前記先端硬性部又は前記可撓管と嵌合する嵌合部を備える、請求項 7 の内視鏡湾曲部。

【請求項 9】

前記両端節輪は、前記嵌合部を前記両端節輪ヒンジ部より前記外周側に配置する嵌合段差部を備える、請求項 8 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は反対側に向けて突設

10

20

30

40

50

され、

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周方向に沿って設けられる、

請求項 9 の内視鏡湾曲部。

【請求項 1 1】

第 1 の節輪及び第 2 の節輪の 2 種類の節輪を長手方向について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、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 の節輪準備体同士の間
に前記第 2 の節輪を帯状に展開した第 2 の節輪準備体が配置される隙間を設けて所定の数だけ形成する工程と、

前記第 1 の節輪準備体に、前記第 1 の節輪において長手方向軸を中心として互いに対して対称に配置される一対の第 1 のヒンジ部を構成する第 1 のヒンジ部準備部であって、第 1 の連結部を備える第 1 の平面部と、前記周方向について前記第 1 の平面部の両側に設けられる第 2 の平面部と、を備える第 1 のヒンジ部準備体を形成する工程と、

前記第 1 の板状部材とは別部材の第 2 の板状部材に、前記第 2 の節輪準備体を、前記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 の節輪準備体同士の間
に前記第 1 の節輪準備体が配置される隙間を設けて所定の数だけ形成する工程と、

前記第 2 の節輪準備体に、前記第 2 の節輪において長手方向軸に対して互いに対称に配置される一対の第 2 のヒンジ部を構成する第 2 のヒンジ部準備部であって、前記第 1 の連結部に連結可能な第 2 の連結部を備える第 3 の平面部と、前記周方向について前記第 3 の平面部の両側に設けられ、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 4 の平面部とを備える第 2 のヒンジ部準備部を形成する工程と、

前記第 1 のヒンジ部準備部及び前記第 2 のヒンジ部準備部の少なくともいずれか一方に、前記第 1 の節輪準備体及び前記第 2 の第 2 の節輪準備体の円環化後に前記第 1 の平面部を前記第 3 の平面部より前記節輪の肉厚だけ前記湾曲管の外周側に配置する軸方向段差部を、前記第 1 の平面部と前記第 2 の平面部との間、及び / 又は、前記第 3 の平面部と前記第 4 の平面部との間に、前記長手方向について前記第 1 の節輪準備体及び / 又は前記第 2 の節輪準備体の全長にわたって形成する工程と、

前記第 1 の節輪準備体の前記第 1 の連結部と前記第 2 の節輪準備体の前記第 2 の連結部とを連結する工程と、

前記第 1 の縁さん部で前記第 1 の板状部材の前記縁と前記第 1 の節輪準備体との間を切り離し、前記第 2 の縁さん部で前記第 2 の板状部材の前記縁と前記第 2 の節輪準備体との間を切り離す工程と、

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、前記周方向について前記第 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工程と、

を具備する湾曲管の製造方法。

【請求項 1 2】

前記第 1 の連結部及び前記第 2 の連結部の一方に、バーリング加工により突出部を形成する工程と、

前記第 1 の連結部及び前記第 2 の連結部の他方に、前記突出部と係合する貫通孔を形成する工程と、

をさらに具備し、

前記第 1 の連結部と前記第 2 の連結部とを連結する前記工程は、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た状態で、前記突出部と前記貫通孔とを係合する段階を備える、

請求項 1 1 の湾曲管の製造方法。

【請求項 1 3】

前記湾曲管の最先端に設けられ、先端硬性部に連結される前端節輪と、前記湾曲管の最基端に設けられ、可撓管に連結される後端節輪とから構成される両端節輪であって、前記第1の節輪及び前記第2の節輪の中で前記長手方向について隣接する前記節輪に連結される両端節輪連結部を備える両端節輪を形成する工程をさらに具備し、

前記両端節輪を形成する前記工程は、

前記両端節輪を帯状に展開した両端節輪準備体を、前記長手方向について前記両端節輪連結部が設けられる側とは反対側の端部が前記第1の板状部材又は前記第2の板状部材の前記縁に両端縁さん部で連結された状態で、前記第1の節輪準備体及び前記第2の節輪準備体の中で前記長手方向に隣接する前記節輪準備体が配置される隙間を設けて形成する段階と、

10

前記両端節輪連結部に、前記第1の連結部及び前記第2の連結部の中で前記両端節輪準備体の前記両端節輪連結部が連結される前記連結部に形成される前記突出部又は前記貫通孔と係合する前記突出部又は前記貫通孔を形成する段階と、

前記両端節輪準備体を前記第1の節輪準備体及び前記第2の節輪準備体の中で前記長手方向に隣接する前記節輪準備体に連結する段階と、

前記両端節輪準備体を曲げ加工により円環化し、前記周方向について前記両端節輪準備体の両端の一部又は全部を接合する段階と、

を備える請求項12の湾曲管の製造方法。

【請求項14】

前記第1の節輪準備体を形成する前記工程は、前記第1の板状部材に金型でのプレス加工により前記第1の節輪準備体を形成する段階を備え、

20

前記第2の節輪準備体を形成する前記工程は、前記第2の板状部材に金型でのプレス加工により前記第2の節輪準備体を形成する段階を備え、

前記突出部を形成する前記工程は、前記第1の連結部及び前記第2の連結部の一方に、金型でのプレス加工により前記突出部を形成する段階を備え、

前記貫通孔を形成する前記工程は、前記第1の連結部及び前記第2の連結部の他方に、金型でのプレス加工により前記貫通孔を形成する段階を備え、

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前記工程は、金型でのプレス加工により前記第1の節輪準備体と前記第2の節輪準備体とを連結する段階を備え、

前記第1の板状部材の前記縁と前記第1の節輪準備体との間、及び、前記前記第2の板状部材の前記縁と前記第2の節輪準備体との間を切り離す前記工程は、金型でのプレス加工により、前記第1の縁さん部で前記第1の板状部材の前記縁と前記第1の節輪準備体との間を切り離し、金型でのプレス加工により、前記第2の縁さん部で前記第2の板状部材の前記縁と前記第2の節輪準備体との間を切り離す段階を備え、

30

前記第1の節輪準備体及び前記第2の節輪準備体を円環化する前記工程は、金型でのプレス加工により前記第1の節輪準備体及び前記第2の節輪準備体を円環化する段階を備える、

請求項12の湾曲管の製造方法。

【請求項15】

前記第1の節輪準備体を形成する前記工程は、前記第1の板状部材にレーザー加工により前記第1の節輪準備体を形成する段階を備え、

40

前記第2の節輪準備体を形成する前記工程は、前記第2の板状部材にレーザー加工により前記第2の節輪準備体を形成する段階を備え、

前記貫通孔を形成する前記工程は、前記第1の連結部又は前記第2の連結部に、レーザー加工により前記貫通孔を形成する段階を備え、

前記第1の板状部材の前記縁と前記第1の節輪準備体との間、及び、前記前記第2の板状部材の前記縁と前記第2の節輪準備体との間を切り離す前記工程は、レーザー加工により、前記第1の縁さん部で前記第1の板状部材の前記縁と前記第1の節輪準備体との間を切り離し、レーザー加工により、前記第2の縁さん部で前記第2の板状部材の前記縁と前記第2の節輪準備体との間を切り離す段階を備える、

50

請求項 1 2 の湾曲管の製造方法。

【請求項 1 6】

前記突出部の突出先端に、前記貫通孔の径以上に径が拡開される抜止め部を形成する工程をさらに具備する、請求項 1 2 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 3 7 は、板状部材 2 0 0 に帯状の節輪準備体 2 0 1 a を形成した状態を示す図である。図 3 7 に示すように、湾曲管を形成する際、まず板状部材 2 0 0 に帯状の節輪準備体 2 0 1 a をプレス加工により連続的に形成する。節輪準備体 2 0 1 a は、一端側に設けられるとともに円環化後に節輪 2 0 1 の周方向について互いに 1 8 0 ° 離れて配置される一対の第 1 の舌片部 2 0 3 と、他端側に設けられるとともに円環化後に節輪 2 0 1 の周方向について第 1 の舌片部 2 0 3 から略 9 0 ° 離れて配置される第 2 の舌片部 2 0 5 と、を有する。第 1 の舌片部 2 0 3 には、貫通孔 2 0 7 が形成されている。第 2 の舌片部 2 0 5 には、パーリング加工により突出部 2 0 9 が形成されている。

【0006】

図 3 8 は、複数の節輪準備体 2 0 1 a を連結した状態を示した図である。図 3 8 に示すように、第 1 の舌片部 2 0 3 の貫通孔 2 0 7 を、隣接する節輪準備体 2 0 1 a の第 2 の舌片部 2 0 5 の突出部 2 0 9 と順次連結することにより、複数の節輪準備体 2 0 1 a が連結される。

【0007】

図 3 9 は、節輪準備体 2 0 1 a を円環化した状態を示す図である。図 3 9 に示すように、節輪準備体 2 0 1 a の円環化を行い、節輪準備体 2 0 1 a の両端を接合することにより、節輪 2 0 1 が形成される。以上のようにして、湾曲管 2 1 0 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 6 1 - 2 1 0 4 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 1 8 5 3 1 4 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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】

【 0 0 1 2 】

上記目的を達成するため、本発明のある態様では、第 1 の節輪及び第 2 の節輪の 2 種類の節輪を長手方向について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 の節輪は、長手方向軸を中心として互いに対して対称に配置される一対の第 1 のヒンジ部であって、前記第 2 の節輪との連結部である第 1 の連結部を備える第 1 の平面部と、周方向について前記第 1 の平面部の両側に設けられる第 2 の平面部とを備える第 1 のヒンジ部を備え、前記第 2 の節輪は、前記長手方向軸を中心として互いに対して対称に配置される一対の第 2 のヒンジ部であって、前記第 1 の節輪の前記第 1 の連結部に連結される第 2 の連結部を備える第 3 の平面部と、前記周方向について前記第 3 の平面部の両側に設けられ、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 4 の平面部とを備える第 2 のヒンジ部を備え、前記第 1 の節輪の前記第 1 のヒンジ部及び前記第 2 の節輪の前記第 2 のヒンジ部の少なくともいずれか一方は、前記第 1 の平面部と前記第 2 の平面部との間、及び / 又は、前記第 3 の平面部と前記第 4 の平面部との間に、前記長手方向について前記第 1 の節輪及び / 又は前記第 2 の節輪の全長にわたって設けられる軸方向段差部であって、前記第 1 の平面部を前記第 3 の平面部より前記節輪の肉厚だけ前記湾曲管の外周側に配置する軸方向段差部を備える、内視鏡湾曲部を提供する。

【 0 0 2 7 】

本発明の別の態様では、第 1 の節輪及び第 2 の節輪の 2 種類の節輪を長手方向について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、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 の節輪準備体同士の間に前記第 2 の節輪を帯状に展開した第 2 の節輪準備体が配置される隙間を設けて所定の数だけ形成する工程と、前記第 1 の節輪準備体に、前記第 1 の節輪において長手方向軸を中心として互いに対して対称に配置される一対の第 1 のヒンジ部を構成する第 1 のヒンジ部準備部であって、第 1 の連結部を備える第 1 の平面部と、前記周方向について前記第 1 の平面部の両側に設けられる第 2 の平面部と、を備える第 1 のヒンジ部準備体を形成する工程と、前記第 1 の板状部材とは別部材の第 2 の板状部材に、前記第 2 の節輪準備体を、前記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 の節輪準備体同士の間に前記第 1 の節輪準備体が配置される隙間を設けて所定の数だけ形成する工程と、前記第 2 の節輪準備体に、前記第 2 の節輪において長手方向軸に対して互いに対して対称に配置される一対

の第2のヒンジ部を構成する第2のヒンジ部準備部であって、前記第1の連結部に連結可能な第2の連結部を備える第3の平面部と、前記周方向について前記第3の平面部の両側に設けられ、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4の平面部とを備える第2のヒンジ部準備部を形成する工程と、前記第1のヒンジ部準備部及び前記第2のヒンジ部準備部の少なくともいずれか一方に、前記第1の節輪準備体及び前記第2の節輪準備体の円環化後に前記第1の平面部を前記第3の平面部より前記節輪の肉厚だけ前記湾曲管の外周側に配置する軸方向段差部を、前記第1の平面部と前記第2の平面部との間、及び／又は、前記第3の平面部と前記第4の平面部との間に、前記長手方向について前記第1の節輪準備体及び／又は前記第2の節輪準備体の全長にわたって形成する工程と、前記第1の節輪準備体の前記第1の連結部と前記第2の節輪準備体の前記第2の連結部とを連結する工程と、前記第1の縁さん部で前記第1の板状部材の前記縁と前記第1の節輪準備体との間を切り離し、前記第2の縁さん部で前記第2の板状部材の前記縁と前記第2の節輪準備体との間を切り離す工程と、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、前記周方向について前記第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工程と、を備える湾曲管の製造方法を提供する。

10

【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。

20

【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。

【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。

30

【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。

【図10A】図10A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10B】図10Bは、図10Aの範囲10B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。

40

【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13B - 13B線断面図。

【図14A】図14A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。

【図14B】図14B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14C】図14Cは、図14Bの14C - 14C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。

50

【図 1 6】図 1 6 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 1 7】図 1 7 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。

【図 1 8 A】図 1 8 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パーリング拡開工程を行った後の状態を示す斜視図。

【図 1 8 B】図 1 8 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パーリング拡開工程時の状態を示す断面図。

【図 1 9】図 1 9 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。

10

【図 2 0】図 2 0 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 2 1】図 2 1 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。

【図 2 2】図 2 2 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 2 3】図 2 3 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 2 4】図 2 4 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。

20

【図 2 5】図 2 5 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 2 6】図 2 6 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。

【図 2 7】図 2 7 は、図 2 6 の、(a) は 2 7 A - 2 7 A 線断面図、(b) は 2 7 B - 2 7 B 線断面図。

【図 2 8】図 2 8 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 2 9】図 2 9 は、図 2 8 の、(a) は 2 9 A - 2 9 A 線断面図、(b) は 2 9 B - 2 9 B 線断面図。

30

【図 3 0】図 3 0 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 3 1】図 3 1 は、図 3 0 の、(a) は 3 1 A - 3 1 A 線断面図、(b) は 3 1 B - 3 1 B 線断面図。

【図 3 2】図 3 2 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 3 3】図 3 3 は、図 3 2 の、(a) は 3 3 A - 3 3 A 線断面図、(b) は 3 3 B - 3 3 B 線断面図。

【図 3 4】図 3 4 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 3 5】図 3 5 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。

40

【図 3 6 A】図 3 6 A は、図 3 5 の 3 6 A - 3 6 A 線断面図。

【図 3 6 B】図 3 6 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 3 7】図 3 7 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 3 8】図 3 8 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 3 9】図 3 9 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 2 0 を参照して説明する。

50

【 0 0 4 1 】

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。

【 0 0 4 2 】

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。

【 0 0 4 3 】

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 11A と、可撓管 4 に連結される後端節輪 11B 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。

【 0 0 4 4 】

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。

【 0 0 4 5 】

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 のヒンジ部 15 の第 1 の節輪 12 の周方向についての長さ L1 を有する。第 1 のヒンジ部 15 は、略楕円状の第 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 の平面部 20 と第 2 の平面部 21 との間には第 1 の節輪 12 の軸方向について全長にわたって軸方向段差部 23 が形成されている。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 の肉厚だけ第 1 の節輪 12 の外周側に配置される。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。図 3 に示すように、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。

【 0 0 4 6 】

図 3 及び図 4 に示すように、第 1 の周壁部 16 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 S1 を有する。一对の第 1 の周壁部 16 のいずれか一方には、第 1 のワイヤー受け 28 が設けられている。第 1 のワイヤー受け 28 は、第 1 の周壁部 16 において周方向に延びている 2 本のスリット 27 を形成し、2 本のスリット 27 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 28 は第 1 の節輪 12 の周方向について第 1 の平面部 20 から 90° 離れて配置されている。ここで周長 S1 は第 1 のワイヤー受け 28 の突出部分を含まない長さである。

【 0 0 4 7 】

なお、後述するように、第 1 の節輪 12 は第 1 の節輪準備体 12a 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 12 には、第 1 の節輪 12 の軸方向に沿って第 1 の接合部 29 が形成されている。

【 0 0 4 8 】

図 3 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 と第 2 の周壁部 31 との間には、第 2 の稜線 32 が形成されている。第 2 の節輪 13 の肉厚は、第 1 の節輪 12 の肉厚と略同一となっ

10

20

30

40

50

ている。

【 0 0 4 9 】

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、パーリング加工で形成される。

【 0 0 5 0 】

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。

【 0 0 5 1 】

なお、後述するように、第 2 の節輪 1 3 は第 2 の節輪準備体 1 3 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 2 の節輪 1 3 には、第 2 の節輪 1 3 の軸方向に沿って第 2 の接合部 3 8 が形成されている。

【 0 0 5 2 】

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 2 5 の貫通孔 2 6 と第 2 の舌片部 3 3 の突出部 3 5 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、図 6 に示すように、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 の節輪の肉厚だけ外側に配置される第 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ている。このため、第 1 の平面部 2 0 の内周面と第 2 のヒンジ部 3 0 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 とが連結されている。また、突出部 3 5 には、貫通孔 2 6 と突出部 3 5 との係合が外れるのを防止するため、貫通孔 2 6 の径 d_2 以上に径 d_1 が拡開される抜け止め 3 9 が形成されている。

【 0 0 5 3 】

第 1 の節輪 1 2 と第 2 の節輪 1 3 とを連結した際、第 1 のワイヤー受け 2 8 と第 2 のワイヤー受け 3 6 とは、湾曲管 1 0 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 2 8 及び第 2 のワイヤー受け 3 6 に挿通される各操作ワイヤーにより、湾曲管 1 0 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 1 0 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。

【 0 0 5 4 】

また、第 1 の節輪 1 2 と第 2 の節輪 1 3 とを連結した際、第 1 の接合部 2 9 と第 2 の接

10

20

30

40

50

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。

10

【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 11 A は嵌合部 49 で先端硬性部 6 と嵌合し、後端節輪 11 B は嵌合部 49 で可撓管 4 と嵌合するようになっている。

20

【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 S 101 ~ S 104 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 11 a と、第 1 の節輪 12 を形成する第 1 の節輪準備体 12 a と、を形成する。以下、ステップ S 101 ~ 104 について説明する。なお、ステップ S 101 ~ S 104 は金型によるプレス加工により行われる。

30

【0060】

図 9 は、第 1 の板状部材 51 の第 1 の穴加工工程 S 101 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 S 101 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 10 A は、第 1 の板状部材 51 の第 2 の穴加工工程 S 102 を行った後の状態を示す図である。図 10 A に示すように、第 2 の穴加工工程 S 102 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 28 a が、形成される。図 10 B は、図 10 A の範囲 10 B を拡大して示す図である。図 10 B に示すように、第 1 のワイヤー受け準備部 28 a 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 12 a の円環化する曲げ工程 S 112 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。

40

【0062】

図 11 は、第 1 の板状部材 51 の第 3 の穴加工工程 S 103 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 S 103 により、両端節輪 11 を形成する両端節輪準備体 11 a と、第 1 の節輪 12 を形成する第 1 の節輪準備体 12 a と、が形成される。第 1 の節輪準備体 12 a 同士の間には、第 2 の節輪 13 を形成する第 2 の節輪

50

準備体 1 3 a を配置するのに適切な間隔の隙間 5 3 が形成されている。同様に、両端節輪準備体 1 1 a と第 1 の節輪準備体 1 2 a との間にも、第 2 の節輪準備体 1 3 a を配置するのに適切な間隔の隙間 5 3 が形成されている。両端節輪準備体 1 1 a 及び第 1 の節輪準備体 1 2 a には、第 1 の舌片部 2 5 が形成されている。この際、湾曲管 1 0 の周方向（図 1 1 の矢印 A の方向）について帯状の第 1 の節輪準備体 1 2 a の両端部は、第 1 の縁さん部 5 5 で第 1 の縁 5 6 と連結している。また、湾曲管 1 0 の軸方向（図 1 1 の矢印 B の方向）について両端節輪準備体 1 1 a の第 1 の舌片部 2 5 が設けられている側と反対側の端部は、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 と連結している。第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の縁 5 6 には、8 つの第 1 の位置決め用孔 5 9 が設けられている。なお、第 1 の節輪準備体 1 2 a は、一端部のみが第 1 の縁さん部 5 5 で第 1 の板状部材 5 1 の第 1 の縁 5 6 と連結され、他端部が第 1 の縁 5 6 と連結されていない構成であってもよい。

10

【0063】

図 1 2 は、第 1 の板状部材 5 1 の段曲げ工程 S 1 0 4 を行った後の状態を示す図である。図 1 2 に示すように、段曲げ工程 S 1 0 4 により、両端節輪準備体 1 1 a 及び第 1 の節輪準備体 1 2 a に軸方向段差部 2 3 が形成される。図 1 3 は、(a) は段曲げ工程 S 1 0 4 を行った後の状態の第 1 の節輪準備体 1 2 a を示す図であり、(b) は (a) の 1 3 B - 1 3 B 線断面図である。図 1 3 (a) (b) に示すように、段曲げ工程 S 1 0 4 を行った後の第 1 の節輪準備体 1 2 a は、第 1 のヒンジ部準備部 1 5 a と、第 1 の周壁部準備部 1 6 a と、から構成されている。第 1 のヒンジ部準備部 1 5 a と第 1 の周壁部準備部 1 6 a との間には、後述する第 1 の節輪準備体 1 2 a の円環化する曲げ工程 S 1 1 2 を行った後に第 1 の稜線 1 7 を形成する、第 1 の稜線形成部 1 7 a が設けられている。軸方向段差部 2 3 により、第 1 の節輪準備体 1 2 a の第 1 のヒンジ部準備部 1 5 a に、第 1 の平面部 2 0 と、第 2 の平面部 2 1 と、が形成される。軸方向段差部 2 3 での第 1 の平面部 2 0 と第 2 の平面部 2 1 との段差は、第 1 の節輪準備体 1 2 a の肉厚と等しくなっている。この際、第 1 の板状部材 5 1 の縁 5 6 とそれぞれの第 1 の節輪準備体 1 2 a との間には段曲げ加工により段差部 2 3 b が形成される。段差部 2 3 b を設けることにより、第 1 の板状部材 5 1 の縁 5 6 と第 1 の平面部 2 0 とが同一平面上に配置される。

20

【0064】

同様にして、両端節輪準備体 1 1 a の両端節輪ヒンジ部準備部 4 7 a にも、軸方向段差部 2 3 により、第 1 の平面部 2 0 と、第 2 の平面部 2 1 と、が形成される。

30

【0065】

次に、ステップ S 1 0 5 ~ S 1 0 8 で、金属製の第 2 の板状部材 6 1 の加工を行い、第 2 の節輪 1 3 を形成する第 2 の節輪準備体 1 3 a を、形成する。以下、ステップ S 1 0 5 ~ 1 0 8 について説明する。なお、ステップ S 1 0 5 ~ 1 0 8 は金型によるプレス加工により行われる。

【0066】

図 1 4 A は、第 2 の板状部材 6 1 の第 4 の穴加工工程 S 1 0 5 を行った後の状態を示す図であり、図 1 4 B 及び図 1 4 C はバーリング工程 S 1 0 6 を行った後の状態を示す図である。図 1 4 A に示すように、第 4 の穴加工工程 S 1 0 5 によりバーリングの下穴 3 5 a が形成される。図 1 4 B 及び図 1 4 C に示すように、バーリング工程 S 1 0 6 により、第 2 の節輪 1 3 の第 2 の舌片部 3 3 の突出部 3 5 が、形成される。

40

【0067】

図 1 5 は、第 2 の板状部材 6 1 の第 5 の穴加工工程 S 1 0 7 を行った後の状態を示す図である。図 1 5 に示すように、第 5 の穴加工工程 S 1 0 7 により、第 2 の節輪 1 3 の第 2 のワイヤー受け 3 6 を形成する第 2 のワイヤー受け準備部 3 6 a が、形成される。第 2 ワイヤー受け準備部 3 6 a は、第 1 のワイヤー受け準備部 2 8 a と同様に 2 本のスリット 2 7 を有し、第 2 のワイヤー受け 3 6 a は第 1 のワイヤー受け 2 8 と同様の製法により形成される。

【0068】

図 1 6 は、第 2 の板状部材 6 1 の第 6 の穴加工工程 S 1 0 8 を行った後の状態を示す図

50

である。図 1 6 に示すように、第 6 の穴加工工程 S 1 0 8 により、第 2 の節輪 1 3 を形成する第 2 の節輪準備体 1 3 a が形成される。第 2 の節輪準備体 1 3 a 同士の間には、第 1 の節輪準備体 1 2 a を配置するのに適切な間隔の隙間 6 5 が形成されている。同様に、第 2 の板状部材 6 1 の第 2 の縁 6 2 と第 2 の節輪準備体 1 3 a との間には、両端節輪準備体 1 1 a を配置するのに適切な間隔の隙間 6 7 が形成されている。第 2 の節輪準備体 1 3 a には、第 2 の舌片部 3 3 が形成されている。この際、湾曲管 1 0 の周方向（図 1 6 の矢印 C の方向）について帯状の第 2 の節輪準備体 1 3 a の両端部は、第 2 の縁さん部 6 8 で第 2 の縁 6 2 と連結している。第 2 の板状部材 6 1 の第 2 の縁 6 2 には 8 つの第 1 の位置決め用孔 6 9 が設けられている。なお、第 2 の節輪準備体 1 3 a は、一端部のみが第 2 の縁さん部 6 8 で第 2 の板状部材 6 1 の第 2 の縁 6 2 と連結され、他端部が第 2 の縁 6 2 と連結されていない構成であってもよい。

10

【 0 0 6 9 】

図 1 7 は、第 6 の穴加工工程 S 1 0 8 を行った後の状態の第 2 の節輪準備体 1 3 a を示す図である。図 1 7 に示すように、第 2 の節輪準備体 1 3 a は、第 2 のヒンジ部準備部 3 0 a と、第 2 の周壁部準備部 3 1 a と、から構成されている。第 2 のヒンジ部準備部 3 0 a と第 2 の周壁部準備部 3 1 a との間には、後述する第 1 の節輪準備体 1 2 a の円環化する曲げ工程 S 1 1 2 を行った後に第 2 の稜線 3 2 を形成する、第 2 の稜線形成部 3 2 a が設けられている。

【 0 0 7 0 】

そして、重ね合わせ工程 S 1 0 9 及びバーリング拡開工程 S 1 1 0 を行い、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。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 とを連結する。

20

【 0 0 7 1 】

図 1 8 A は、重ね合わせ工程 S 1 0 9 及びバーリング拡開工程 S 1 1 0 を行った後の状態を示す図である。図 1 8 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。

30

【 0 0 7 2 】

図 1 8 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 1 8 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。

40

【 0 0 7 3 】

そして、縁さん部カット工程 S 1 1 1 を行う。図 1 9 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 1 9 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。

50

【 0 0 7 4 】

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。

【 0 0 7 5 】

図 2 0 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 2 0 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。

【 0 0 7 6 】

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。

【 0 0 7 7 】

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、第 2 の板状部材 6 1 に第 2 の節輪準備体 1 3 a を形成し、第 1 の板状部材 5 1 と第 2 の板状部材 6 1 とを重ね合わせることで、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。この際、第 1 の節輪準備体 1 2 a の第 1 の舌片部 2 5 の貫通孔 2 6 と、第 2 の節輪準備体 1 3 a の第 2 の舌片部 3 3 の突出部 3 5 と、が係合するようになっている。同様に、第 1 の板状部材 5 1 には両端節輪準備体 1 1 a が形成され、両端節輪準備体 1 1 a の第 1 の舌片部 2 5 の貫通孔 2 6 と、第 2 の節輪準備体 1 3 a の第 2 の舌片部 3 3 の突出部 3 5 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 1 2 a の第 1 の周壁部準備部 1 6 a 及び第 2 の節輪準備体 1 3 a の第 2 の周壁部準備部 3 1 a を曲げ加工することにより、第 1 の節輪 1 2、第 2 の節輪 1 3 が形成される。同様に、両端節輪準備体 1 1 a の両端節輪周壁部準備部 4 8 a を曲げ加工することにより、両端節輪 1 1 が形成される。以上のようにして、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 1 0 が形成される。また、曲げ加工の前に第 1 の節輪準備体 1 2 a と第 2 の節輪準備体 1 3 a 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が確保される。同様に、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される。

【 0 0 7 8 】

また、湾曲部 5 の湾曲管 1 0 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 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ている。この際、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 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ている。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 1 3 a 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 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される。

【 0 0 7 9 】

また、湾曲部 5 の湾曲管 1 0 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 が形成される。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 が形成される。

10

【 0 0 8 0 】

さらに、湾曲部 5 の湾曲管 1 0 では、第 1 の節輪準備体 1 2 a の第 1 の舌片部 2 5 の貫通孔 2 6 と、第 2 の節輪準備体 1 3 a の第 2 の舌片部 3 3 の突出部 3 5 と、が係合した後、パーリング拡開により、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 を形成することにより、第 1 の節輪と第 2 の節輪準備体 1 3 a 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 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される。

【 0 0 8 1 】

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 1 0 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 1 0 が形成される。これにより、湾曲管 1 0 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。

20

30

【 0 0 8 2 】

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、曲げ工程 S_{112} 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。

【 0 0 8 3 】

また、湾曲部 5 の湾曲管 1 0 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 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ている。この際、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 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ている。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 1 2 と第 2 の節輪 1 3 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 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。

40

【 0 0 8 4 】

さらに、湾曲部 5 の湾曲管 1 0 では、第 1 の節輪準備体 1 2 a の第 1 の舌片部 2 5 の貫

50

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、パ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、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 20 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 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 を延長し、第 1 の周壁部 16 の周長 S_1 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 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 を延長し、第 2 の周壁部 31 の周長 S_2 を短縮している。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。

【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 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 L_1 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 40 の第 2 の節輪 13 の周方向についての長さ L_2 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 L_1 、第 1 の周壁部 16 の周長 S_1 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 L_2 、第 2 の周壁部 31 の周長 S_2 と等しくないが、第 1 のヒンジ部 15 の間の距離 a_1 が第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a_2 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 50

第1の節輪12の周方向についての長さ L_1 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 L_2 を短縮してもよい。

【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 a_1 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 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 と等しくなるように短縮される。

10

【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 a_1 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 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 と等しくなるように延長される。

【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。

20

【0092】

以上の第1乃至第5の変形例では、第1のヒンジ部15の第2の平面部21の間の距離 a_1 が第2のヒンジ部30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とが連結される。このような構成の範囲内で、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 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れば、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 、第1の周壁部16の周長 S_1 、第1の周壁部16の断面形状、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 、第2の周壁部31の周長 S_2 及び第2の周壁部31の断面形状を変形してもよい。

30

【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26乃至図33(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。

40

【0094】

図26は第1の実施形態の第6の変形例の第1の節輪12と第2の節輪13の連結状態を示す図である。図27は図26の、(a)は27A-27A線断面図であり、(b)は27B-7B線断面図である。図26及び図27(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

50

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、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 a_1 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 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 の肉厚だけ第 1 の節輪 12 の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、パーリング加工で形成される。

10

【0095】

図 26 及び図 27 (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 は平面状に形成され、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。第 2 の節輪 13 の軸方向について第 2 のヒンジ部 30 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。

【0096】

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 a_1 と第 2 のヒンジ部 30 の間の距離 a_2 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 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 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。

20

【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。

30

【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

40

50

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

【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a1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。

20

【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。

30

【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。

40

【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对の第1のヒンジ部15と、第1のヒ

50

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、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 a_1 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。

10

【0104】

図 3 2 及び図 3 3 (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 の第 2 の平面部 21 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 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。

20

【0105】

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 a_1 と第 2 のヒンジ部 30 の第 2 の平面部 41 の間の距離 a_2 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。

30

【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。

40

【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、

50

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。

【0108】

10

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。

【0110】

20

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】

30

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】

40

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】

50

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 の軸方向の長さが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 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 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。

10

【0118】

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 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。

20

【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 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 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。

30

【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。

40

【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 の軸方向の長さが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。

【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

50

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。

【 0 1 2 3 】

図 3 5 は、本実施形態の両端節輪 8 1 の構成を示す図である。図 3 5 に示すように、湾曲管の両端に配置される両端節輪 8 1 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 4 7 と、両端節輪ヒンジ部 4 7 の間に設けられる一対の両端節輪周壁部 4 8 と、から構成されている。両端節輪ヒンジ部 4 7 は、第 2 の節輪 1 3 の第 2 のヒンジ部 3 0 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 7 1 の両端節輪ヒンジ部 4 7 では、両端節輪 7 1 の軸方向について両端節輪ヒンジ部 4 7 の一端部にのみ両端節輪連結部となる第 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、突出部 3 5 が形成されている。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 と係合することにより、両端節輪 7 1 と第 1 の節輪 1 2 とが連結される。両端節輪周壁部 4 8 は、第 2 の節輪 1 3 の第 2 の周壁部 3 1 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 4 8 には、第 2 のワイヤー受け 3 6 は設けられていない。また、両端節輪 7 1 には、第 2 の節輪 1 3 と同様に、第 2 の接合部 3 8 が形成されている。

10

【 0 1 2 4 】

両端節輪ヒンジ部 4 7 の第 2 の舌片部 3 3 が配設される側と反対側には、一対の嵌合部 8 2 が第 2 の舌片部 3 3 とは反対方向に向けて突設されている。嵌合部 8 2 は、両端節輪 8 1 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 8 1 A は嵌合部 8 2 で先端硬性部 6 と嵌合し、後端節輪 8 1 B は嵌合部 8 2 で可撓管 4 と嵌合するようになっている。図 3 6 A は、図 3 5 の 3 6 A - 3 6 A 線断面図である。図 3 5 及び図 3 6 A に示すように、両端節輪ヒンジ部 4 7 と嵌合部 8 2 との間には両端節輪 8 1 の周方向に沿って嵌合段差部 8 3 が形成されている。嵌合段差部 8 3 を設けることにより、嵌合部 8 2 は両端節輪ヒンジ部 4 7 より嵌合段差部 8 3 の段差だけ両端節輪 8 1 の外周側に配置される。

20

【 0 1 2 5 】

なお、両端節輪 8 1 の両端節輪ヒンジ部 4 7 が、第 1 のヒンジ部 1 5 と略同一の構成であり、第 1 の平面部 2 0 と嵌合部 8 2 との間に嵌合段差部 8 3 が設けられる構成であってもよい。

30

【 0 1 2 6 】

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。

【 0 1 2 7 】

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。

【 0 1 2 8 】

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 8 1 を提供することができる。よって、両端節輪 8 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。

40

【 0 1 2 9 】

50

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、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、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。

10

【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、パ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、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。

20

【０１３２】

さらに、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。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。

30

【０１３３】

次に、本発明の第４の実施形態について図３６Ｂ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。

【０１３４】

図３６Ｂ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３６Ｂ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５１に第１の節輪１２の第１の舌片部２５の貫通孔２６を形成する第１の穴加工工程Ｓ１０１、第１のワイヤー受け準備部２８ａを形成する第２の穴加工工程Ｓ１０２、第１の節輪準備体１２ａ、両端準備体１１ａを形成する第３の穴加工工程Ｓ１０３がレーザー加工により行われる。また、第２の板状部材６１に、第２の節輪１３の第２のワイヤー受け準備部３６ａを形成する第５の穴加工工程Ｓ１０７及び第２の節輪準備体１３ａを形成する第６の穴加工工程Ｓ１０８もレーザー加工により行われる。さらに、第１の板状部材５１の第１の縁さん部５８及び第２の板状部材６１の第２の縁さん部６８をカットする縁さん部カット工程Ｓ１１１も、レーザー加工により行われる。

40

【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Ｓ

50

108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。

10

【0138】

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。平板状の状態で第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。

20

【0139】

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。

30

【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、パ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。

40

【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】

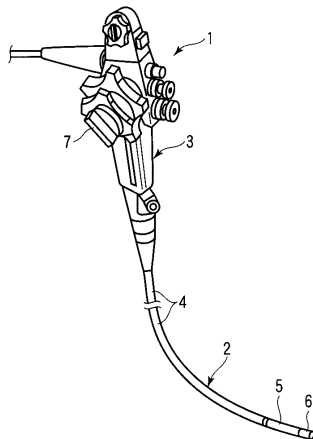
50

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 ... パーリング工程、 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 ... パーリング拡開工程、 S111 ... 縁さん部カット工程、 S112 ... 曲げ工程。

10

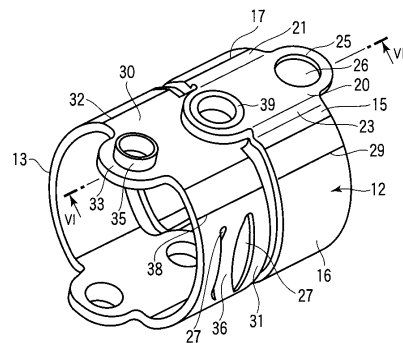
【図1】

図1



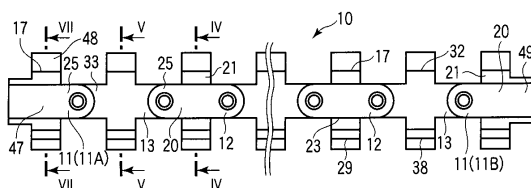
【図3】

図3



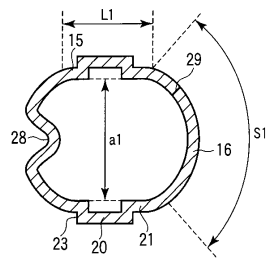
【図2】

図2



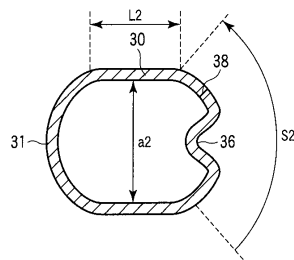
【図 4】

図 4



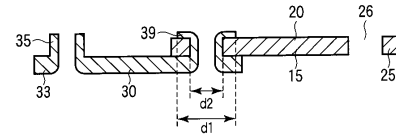
【図 5】

図 5



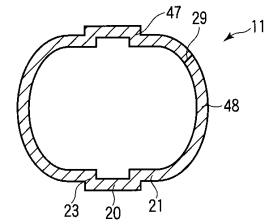
【図 6】

図 6



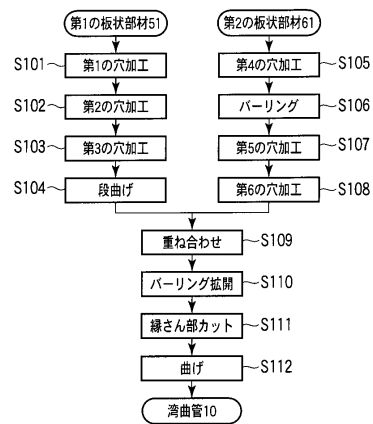
【図 7】

図 7



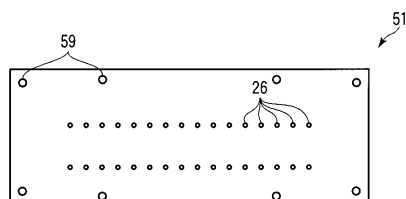
【図 8】

図 8



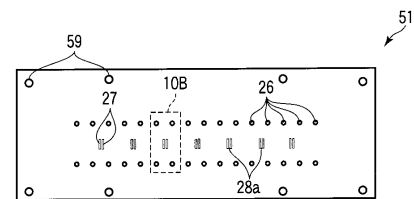
【図 9】

図 9



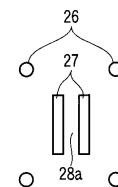
【図 10 A】

図 10A



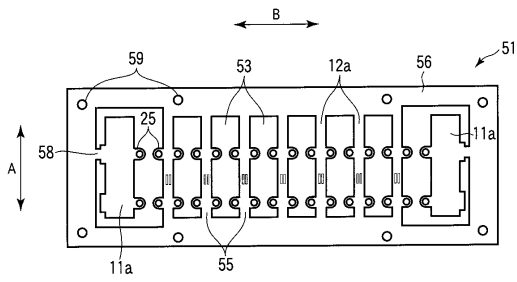
【図 10 B】

図 10B



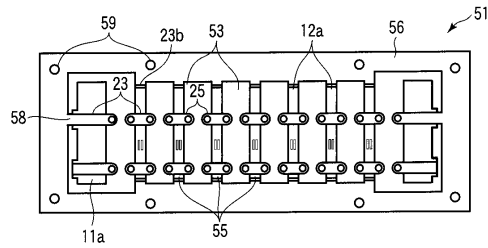
【図 1 1】

図 11



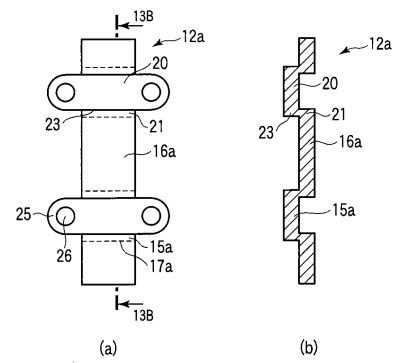
【図 1 2】

図 12



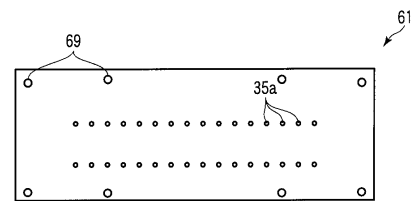
【図 1 3】

図 13



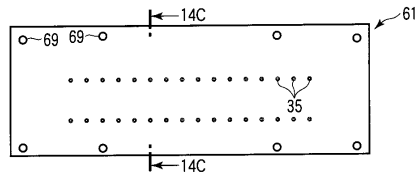
【図 1 4 A】

図 14A



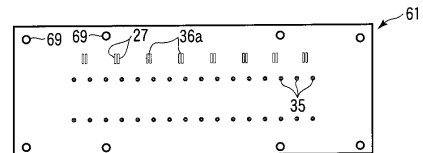
【図 1 4 B】

図 14B



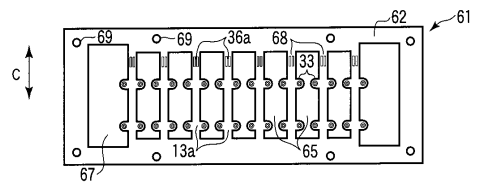
【図 1 5】

図 15



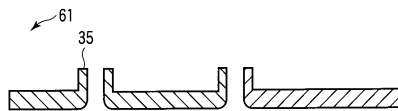
【図 1 6】

図 16



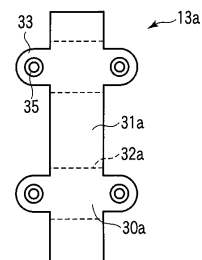
【図 1 4 C】

図 14C



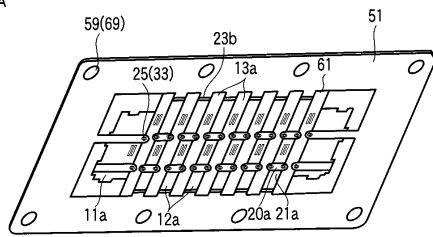
【図 1 7】

図 17



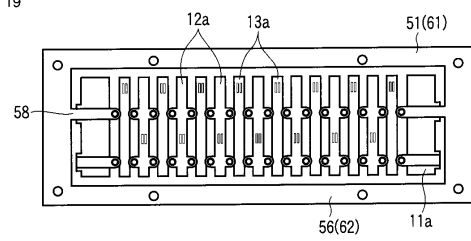
【 図 1 8 A 】

☒ 18A



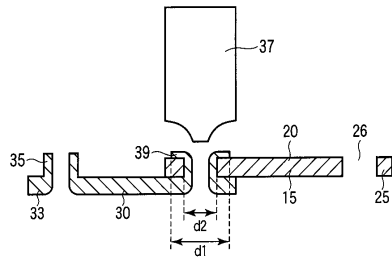
【 図 1 9 】

图 19



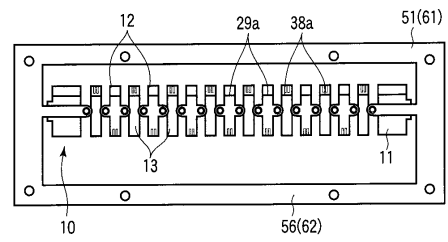
【 図 1 8 B 】

☒ 18B



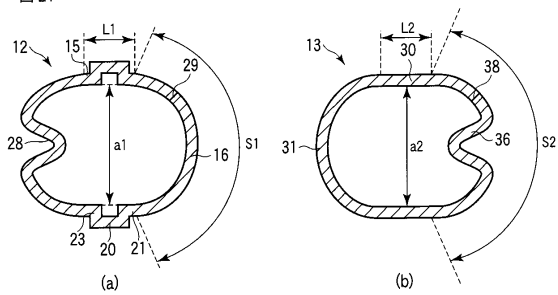
【 図 2 0 】

20



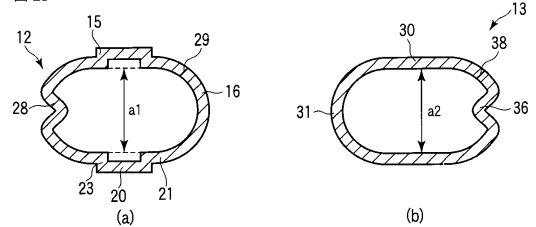
【 図 2 1 】

图 21



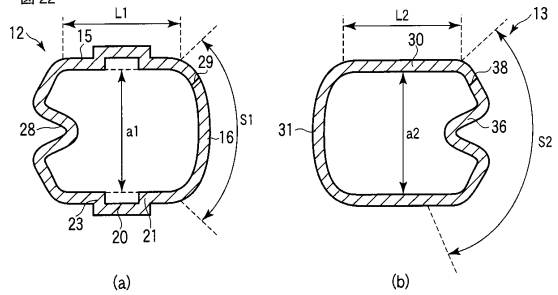
【 図 2 3 】

图 23



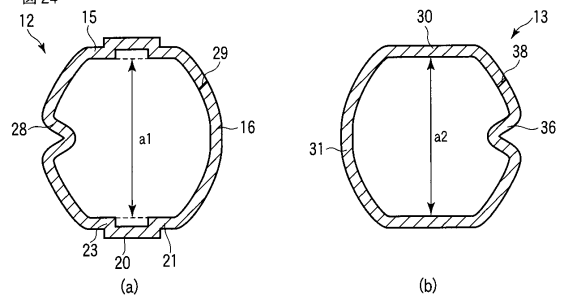
【 図 2 2 】

22

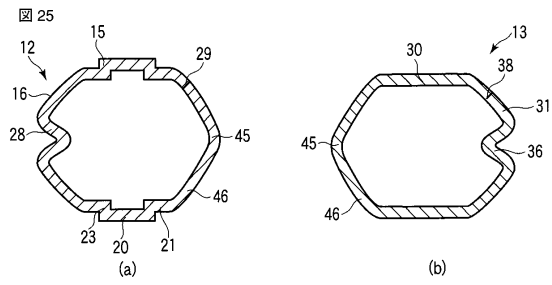


【圖 24】

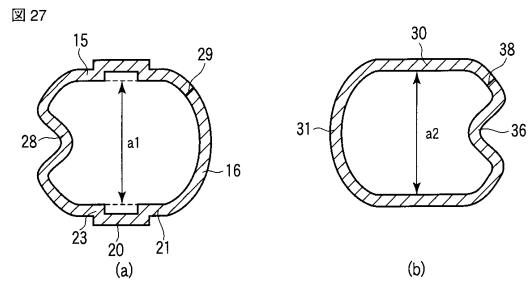
图 24



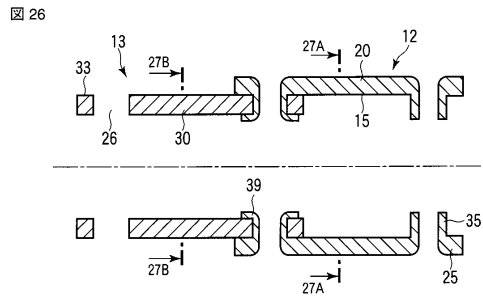
【 図 2 5 】



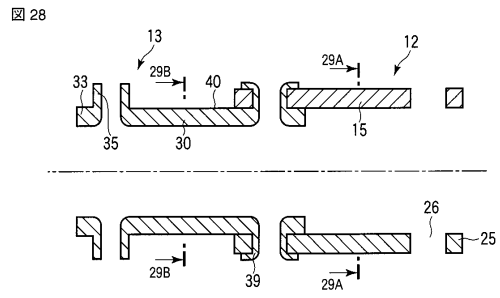
【圖 27】



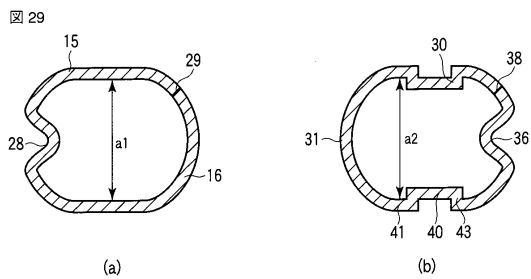
【 図 2 6 】



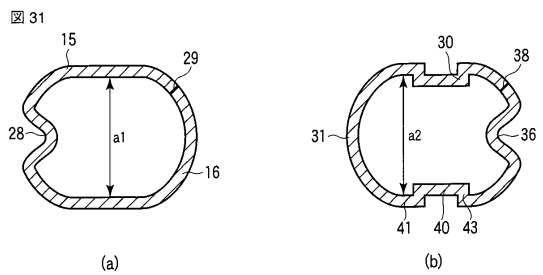
【圖 28】



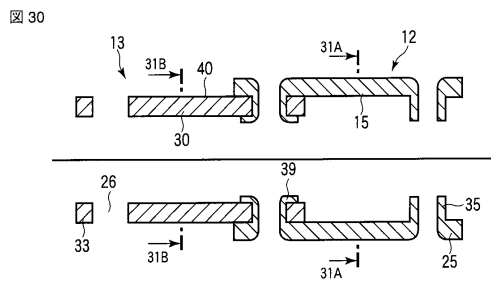
【 図 2 9 】



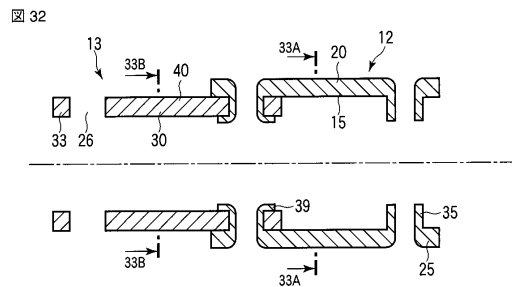
【 図 3 1 】



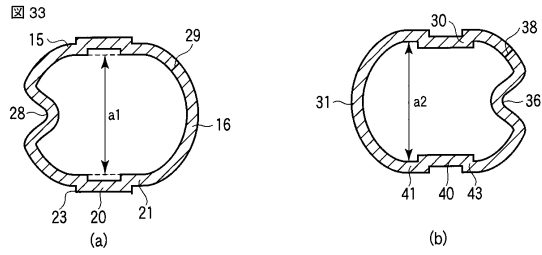
【 図 3 0 】



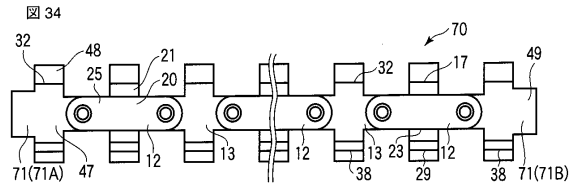
【 図 3 2 】



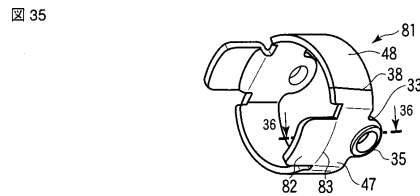
【図 33】



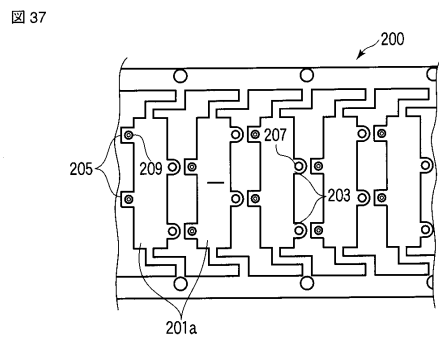
【図 34】



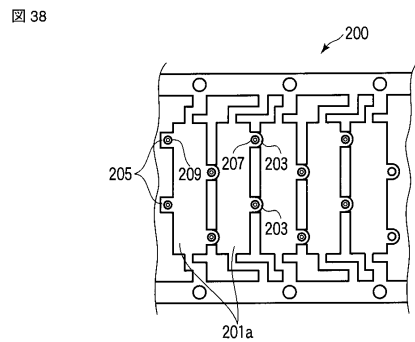
【図 35】



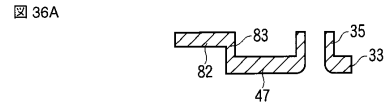
【図 37】



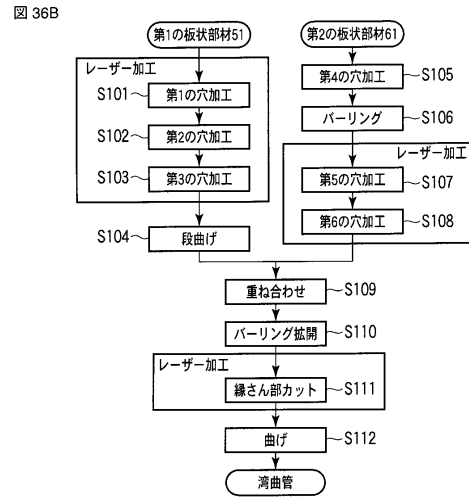
【図 38】



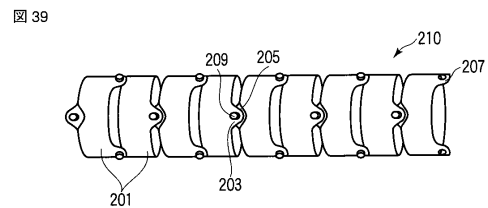
【図 36A】



【図 36B】



【図 39】



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 オリンパス株式会社内
- (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 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 伊藤 昭治

- (56)参考文献 実開昭 5 5 - 1 6 4 0 0 3 (J P , U)
特開 2 0 0 7 - 2 5 2 4 4 8 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 8 5 3 1 4 (J P , A)
特開 2 0 0 7 - 1 5 9 6 3 6 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

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	JP5404154B2	公开(公告)日	2014-01-29
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		
当前申请(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		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2010252859A		
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

