

(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2013-141497

(P2013-141497A)

(43) 公開日 平成25年7月22日 (2013.7.22)

(51) Int.Cl.	F I	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 1 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2012-2249 (P2012-2249)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成24年1月10日 (2012.1.10)		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
		(74) 代理人	100106909
			弁理士 棚井 澄雄
		(74) 代理人	100064908
			弁理士 志賀 正武
		(74) 代理人	100094400
			弁理士 鈴木 三義
		(74) 代理人	100086379
			弁理士 高柴 忠夫
		(74) 代理人	100129403
			弁理士 増井 裕士
		(74) 代理人	100139686
			弁理士 鈴木 史朗

最終頁に続く

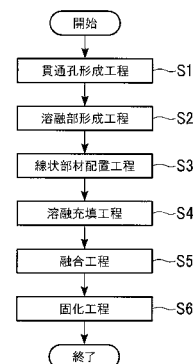
(54) 【発明の名称】 内視鏡用部品の製造方法および内視鏡用部品

(57) 【要約】

【課題】内視鏡用部品の製造方法および内視鏡用部品において、部品基材と線状部材との接合部を省スペース化することができるとともに効率的に製造することができるようにする。

【解決手段】部品基材に貫通孔部を形成する貫通孔形成工程 S 1 と、線状部材に塊状の溶融部を形成する溶融部形成工程 S 2 と、溶融部の少なくとも一部を貫通孔部内に配置するとともに溶融部を貫通孔部に当接させ、かつ線状部材の線状部分を表面側に露出させることなく裏面側に配置する線状部材配置工程 S 3 と、表面側からレーザー光を照射して、溶融部を溶融させて、貫通孔部内に溶融した材料を充填する溶融充填工程 S 4 と、少なくとも貫通孔部における部品基材を溶融させて、溶融部と部品基材との材料とが融合した融合部を形成する融合工程 S 5 と、溶融された部位を固化させて溶融固化部を形成し、部品基材と線状部材とを接合する固化工程 S 6 と、を備える方法とする。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

部品基材と、該部品基材に接合された線状部材とを有する内視鏡用部品の製造方法であって、

前記部品基材に貫通孔部を形成する貫通孔形成工程と、

前記線状部材の一部を溶融、固化させることにより、該線状部材に塊状の溶融部を形成する溶融部形成工程と、

前記部品基材を境として、前記貫通孔部の一方の開口に臨む側を表面側、前記貫通孔部の他方の開口に臨む側を裏面側と称するとき、前記溶融部が前記表面側から見える状態で前記溶融部の少なくとも一部を前記貫通孔部に配置するとともに前記溶融部を前記貫通孔部に当接させ、かつ前記線状部材の線状部分を前記表面側に露出させることなく前記裏面側に配置する線状部材配置工程と、

該線状部材配置工程で配置された前記溶融部に向けて、前記表面側からレーザ光を照射して、前記溶融部を溶融させて、前記貫通孔部に溶融した材料を充填する溶融充填工程と、

少なくとも前記貫通孔部における前記部品基材を溶融させて、前記貫通孔部に充填された前記溶融部の材料と前記部品基材の材料とが融合した融合部を形成する融合工程と、

前記溶融充填工程および前記融合工程で溶融された部位を固化させて溶融固化部を形成し、前記部品基材と前記線状部材とを接合する固化工程と、
を備えることを特徴とする内視鏡用部品の製造方法。

【請求項 2】

前記線状部材配置工程では、

前記線状部材の線状部分を前記表面側から前記裏面側に向かって、前記貫通孔部に挿通させることにより、前記溶融部および前記線状部分を配置することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡用部品の製造方法。

【請求項 3】

前記溶融部形成工程では、

前記溶融部の体積が、前記貫通孔部の容積と略等しくなるように前記溶融部を形成することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用部品の製造方法。

【請求項 4】

前記線状部材配置工程では、

前記線状部分を、前記裏面側における前記部品基材の表面に沿わせて前記線状部材を配置することを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用部品の製造方法。

【請求項 5】

前記部品基材は、管状部材であり、

前記貫通孔形成工程では、

前記貫通孔部が、前記管状部材の外周面と内周面との間に貫通して形成され、

前記線状部材配置工程および前記溶融充填工程では、

前記表面側が前記管状部材の外部側、前記裏面側が前記管状部材の内部側であることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用部品の製造方法。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用部品の製造方法によって製造された内視鏡用部品。

【請求項 7】

部品基材と、該部品基材に接合された線状部材とを有する内視鏡用部品であって、

前記部品基材と前記線状部材とが、

前記線状部材が配されたのと反対側から前記線状部品が配された側に向かって、前記部品基材に貫通して形成された溶融固化部を介して接合され、

該溶融固化部は、

前記線状部材の材料と、前記部品基材の材料とがそれぞれ溶融、固化して形成され、かつそれぞれが融合した融合部が少なくとも前記部品基材との境界領域に形成されたことを特徴とする内視鏡用部品。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用部品の製造方法および内視鏡用部品に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医療用や工業用の内視鏡では、例えば、管状、ブロック状などの種々形状を有する金属製の部材に、例えば、操作ワイヤー等の線状部材を固定、または接合した構成を有する内視鏡用部品が用いられている。

10

このような内視鏡用部品の製造方法として、例えば、特許文献1には、先端湾曲管の内面に設置されている先端ワイヤーガイドに内視鏡操作ワイヤーが挿入されており、内視鏡操作ワイヤーの先端は膨らんだ球状に形成されており、先端ワイヤーガイドから脱落を防止している構成が記載されている。この球状部を形成する方法としては、内視鏡操作ワイヤーを第1電極に接続し、対向する位置に第2電極を配置し、アルゴンガス雰囲気中にて、電極に所定の電力を供給することによって内視鏡操作ワイヤーの先端を溶融させて、その表面張力により球形状を形成して、固化させる方法が記載されている。

また、特許文献2には、湾曲操作ワイヤーの先端に膨大部を溶融成形し、挿入部の先端部に対してこの膨大部を接合した内視鏡が記載されている。

20

また、特許文献3には、内視鏡の先端部または後端部の節輪に切欠き孔を形成し、これに操作ワイヤーの先端部を嵌め込んでレーザ光により溶着して固定した内視鏡が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2001-258830号公報

【特許文献2】特許第4436503号公報

【特許文献3】特開昭61-293419号公報

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら上記のような従来の内視鏡用部品の製造方法および内視鏡用部品においては、以下のような問題があった。

特許文献1に記載の技術では、先端ワイヤーガイドに球状を引っ掛けるための先端ワイヤーガイドが必須部品となり、先端湾曲管の内容積スペースが小さくなる。このため、処置具やライトガイドファイバーやイメージガイドファイバー等の機能部品を配置したり、挿通したりするスペースを確保しようとする、内視鏡の外径が増大してしまうという問題がある。先端湾曲管の板厚を薄くすることも考えられるが、薄くしすぎると強度が低下するため、高強度の材料を用いる必要があり、部品コストが増大するという問題がある。

40

また、特許文献2に記載の技術では、湾曲操作ワイヤーの先端に膨大部を形成してこの膨大部を先端部に対して接合するため、接合部分には膨大部に起因する凸部が形成される。このため、接合部の高さが操作ワイヤーの外径よりも大きくなり、特許文献1と同様に湾曲管内の有効スペースが減少するため、内視鏡の外径が増大してしまうという問題がある。

また、特許文献3に記載の技術では、操作ワイヤーに直接レーザ光を照射して、溶着して固定しているため、接合部に要するスペースは低減しやすい。しかし、近年、内視鏡の小型化によって操作ワイヤーが小径化しているため、操作ワイヤーの熱容量が小さくなり、接合の際に操作ワイヤーを溶断したり、操作ワイヤーがくびれたりしやすくなる

50

という問題がある。また、細径の操作ワイヤー端部を節輪上に設けられたワイヤー外径と同等の大きさの溝に配置するため作業性がよくないという問題がある。

特許文献 3 には、切起し片によって操作ワイヤーの挿通孔を形成する実施形態も記載されているが、この実施形態では、切起し片のスペースが余計に必要となるという問題がある。

【 0 0 0 5 】

本発明は、上記のような問題に鑑みてなされたものであり、部品基材と線状部材との接合部を省スペース化することができるとともに効率的に製造することができる内視鏡用部品の製造方法および内視鏡用部品を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

上記の課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明では、部品基材と、該部品基材に接合された線状部材とを有する内視鏡用部品の製造方法であって、前記部品基材に貫通孔部を形成する貫通孔形成工程と、前記線状部材の一部を溶融、固化させることにより、該線状部材に塊状の溶融部を形成する溶融部形成工程と、前記部品基材を境として、前記貫通孔部の一方の開口に臨む側を表面側、前記貫通孔部の他方の開口に臨む側を裏面側と称するとき、前記溶融部が前記表面側から見える状態で前記溶融部の少なくとも一部を前記貫通孔部に配置するとともに前記溶融部を前記貫通孔部に当接させ、かつ前記線状部材の線状部分を前記表面側に露出させることなく前記裏面側に配置する線状部材配置工程と、該線状部材配置工程で配置された前記溶融部に向けて、前記表面側からレーザ光を照射して、前記溶融部を溶融させて、前記貫通孔部に溶融した材料を充填する溶融充填工程と、少なくとも前記貫通孔部における前記部品基材を溶融させて、前記貫通孔部に充填された前記溶融部の材料と前記部品基材の材料とが融合した融合部を形成する融合工程と、前記溶融充填工程および前記融合工程で溶融された部位を固化させて溶融固化部を形成し、前記部品基材と前記線状部材とを接合する固化工程と、を備える方法とする。

【 0 0 0 7 】

請求項 2 に記載の発明では、請求項 1 に記載の内視鏡用部品の製造方法において、前記線状部材配置工程では、前記線状部材の線状部分を前記表面側から前記裏面側に向かって、前記貫通孔部に挿通させることにより、前記溶融部および前記線状部分を配置する方法とする。

【 0 0 0 8 】

請求項 3 に記載の発明では、請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用部品の製造方法において、前記溶融部形成工程では、前記溶融部の体積が、前記貫通孔部の容積と略等しくなるように前記溶融部を形成する方法とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 4 に記載の発明では、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用部品の製造方法において、前記線状部材配置工程では、前記線状部分を、前記裏面側における前記部品基材の表面に沿わせて前記線状部材を配置する方法とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 5 に記載の発明では、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用部品の製造方法において、前記部品基材は、管状部材であり、前記貫通孔形成工程では、前記貫通孔部が、前記管状部材の外周面と内周面との間に貫通して形成され、前記線状部材配置工程および前記溶融充填工程では、前記表面側が前記管状部材の外部側、前記裏面側が前記管状部材の内部側である方法とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 6 に記載の発明では、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡用部品の製造方法によって製造された内視鏡用部品とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 7 に記載の発明では、部品基材と、該部品基材に接合された線状部材とを有する内視鏡用部品であって、前記部品基材と前記線状部材とが、前記線状部材が配されたのと

10

20

30

40

50

反対側から前記線状部品が配された側に向かって、前記部品基材に貫通して形成された溶融固化部を介して接合され、該溶融固化部は、前記線状部材の材料と、前記部品基材の材料とがそれぞれ溶融、固化して形成され、かつそれぞれが融合した融合部が少なくとも前記部品基材との境界領域に形成された構成とする。

【発明の効果】

【0013】

本発明の内視鏡用部品の製造方法および内視鏡用部品によれば、線状部材の材料を溶融させて部品基材に貫通する領域に少なくとも一部が部品基材と融合して形成された溶融固化部を介して部品基材と線状部材とを接合するため、部品基材と線状部材との接合部を省スペース化することができるとともに効率的に製造することができるという効果を奏する。

10

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の実施形態の内視鏡用部品の概略構成を示す模式的な断面図、そのA視図、およびA視図におけるB-B断面図である。

【図2】本発明の実施形態の内視鏡用部品の溶融固化部の模式的な断面図である。

【図3】本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法の工程フローを示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施形態の内視鏡用部品の貫通孔形成工程で形成された部品基材の模式的な平面図、およびそのC-C断面図である。

20

【図5】本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法における溶融部形成工程を説明する模式的な工程説明図である。

【図6】本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法における線状部材配置工程を説明する模式的な工程説明図である。

【図7】本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法の溶融充填工程を説明する模式的な工程説明図である。

【図8】本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法で製造された内視鏡用部品の溶融固化部の一例を示す写真画像である。

【図9】本発明の実施形態の第1～第3変形例の内視鏡用部品の製造方法に用いる貫通孔部の模式的な断面図である。

30

【図10】本発明の実施形態の第4変形例の内視鏡用部品の製造方法における線状部材配置工程を説明する模式的な工程説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下では、本発明の実施形態について添付図面を参照して説明する。

本発明の実施形態の内視鏡用部品について説明する。

図1(a)は、本発明の実施形態の内視鏡用部品の概略構成を示す模式的な断面図である。図1(b)は、図1(a)におけるA視図である。図1(c)は、図1(b)におけるB-B断面図である。図2(a)、(b)、(c)、(d)は、本発明の実施形態の内視鏡用部品の溶融固化部の模式的な断面図である。

40

【0016】

本実施形態の湾曲管1は、図1(a)に示すように、医療用または工業用の内視鏡において、先端部10(2点鎖線参照)に接続して用いられる内視鏡用部品であり、内視鏡の操作部(図示略)から伝達される牽引力に応じて湾曲することで、先端部10の位置や姿勢を変更するために用いられる。

湾曲管1は、全体として管状に形成されており、内周部には、例えば、処置具、ライトガイドファイバー、イメージガイドファイバー等の機能部品を配置するための空間が軸方向にわたって形成されている。

湾曲管1の概略構成は、先端節輪2(部品基材)、撚り線ワイヤー3(線状部材)、中間節輪4、および回転ピン5を備える。

50

なお、湾曲管 1 の湾曲方向は、1 軸方向でも 2 軸方向でもよいが、以下では、一例として、1 軸方向に湾曲する場合の例で説明する。2 軸方向に湾曲する湾曲管に本実施形態の構成を適用するには、撚り線ワイヤー 3 の本数増やすとともに、中間節輪 4 を湾曲方向に応じて 2 種類のを交互に連結する周知構成に置き換えればよい。

【0017】

先端節輪 2 は、一端側（図 1（a）の図示左側）に先端部 10 と接合するための円状の開口を有する管状部 2 a と、中間節輪 4 の 1 つと回動可能に連結するため管状部 2 a の他端側の端部から軸方向に突設された一对の突片部 2 b とを備える管状部材である。

本実施形態では、管状部 2 a は、一定の厚さ t を有する円筒状であり、外周面 2 e および内周面 2 d はいずれも円筒面からなる。

各突片部 2 b は、管状部 2 a の中心軸線 O を挟んで互いに対向されており、後述する回動ピン 5 を挿通して回動支点を構成するための挿通孔がそれぞれ設けられている。この対向する挿通孔の中心同士を結ぶ軸線 R （図 1（b）参照）は、中心軸線 O と直交する位置関係にある。

先端節輪 2 の材質は、金属材料、例えば、ステンレス鋼、超弾性合金、鉄系合金等を採用することができる。本実施形態では、ステンレス鋼である SUS 304 を採用している。

【0018】

撚り線ワイヤー 3 は、湾曲管 1 を湾曲させるため、先端節輪 2 に内視鏡の操作部による牽引力を伝達する線状部材である。

撚り線ワイヤー 3 の線径およびワイヤー構成は、強度、耐久性等を考慮して、適宜の設定することができるが、本実施形態では、図 1（c）に示すように、素線径 d_0 の 7 本の金属素線 3 a を、1 本は芯線として中心に配置し、他の 6 本をこの芯線の回りに撚り合わせた 1×7 のワイヤー構成を採用している。なお、撚り方向は特に限定されない。

【0019】

金属素線 3 a の材質としては、湾曲管 1 に使用する際に、撚り線ワイヤー 3 単体として満たすべき強度、耐久性等の条件に加えて、先端節輪 2 の金属材料とともに溶融し固化させて接合した際の接合部（後述する溶融固化部 2 c）が、同様な条件を満たす金属材料を採用する。

金属素線 3 a として好適となる材質としては、例えば、ステンレス鋼、鉄系合金、銅系合金、アルミ系合金、ニッケル・チタン系合金、チタン系合金、コバルト系合金等を挙げることができる。このため、これらのうちから、先端節輪 2 の材料と融合した場合の強度、耐久性等を考慮して選択すればよい。

金属素線 3 a の材料が、先端節輪 2 と同じ材料であれば、融合体を形成しても、一般には、強度や耐久性は変化しないため、先端節輪 2 と同じ材料は好適に用いることができる。

本実施形態では、一例として、先端節輪 2 の材質と同じ材料である SUS 304 を採用している。

【0020】

このような構成の各撚り線ワイヤー 3 は、図 1（a）、（b）に示すように、先端節輪 2 の内周面 2 d および中心軸線 O に沿う方向に延ばして配置され、各一端部がそれぞれ溶融固化部 2 c を介して先端節輪 2 と接合されている。

溶融固化部 2 c は、撚り線ワイヤー 3 の金属材料が溶融、固化して、管状部 2 a と一体化された部位である。本実施形態では、溶融固化部 2 c は、突片部 2 b の対向方向（軸線 R に沿う方向）と 90° ずれた方向において中心軸線 O を挟んで互いに対向する 2 箇所の位置に形成されている。

溶融固化部 2 c の側面視の形状は、撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径 d_1 よりも大径の略円形状（円形の場合も含む）である。本実施形態では、溶融固化部 2 c は、管状部 2 a の厚さ方向に貫通して形成されている。また、外周面 2 e における側面視の外形と、内周面 2 d における外形とは同一である。

10

20

30

40

50

【0021】

各溶融固化部2cの断面構成は、例えば、図2(a)に示すように、撚り線ワイヤー3の金属材料が溶融、固化して形成された線状部材溶融固化部 M_0 と、撚り線ワイヤー3の金属材料と中間節輪4の金属材料とが溶融して融合した状態で固化した融合部 M_1 とを備える。本実施形態では、後述する製造方法により、融合部 M_1 が溶融固化部2cの外周部、すなわち管状部2aとの境界領域に形成され、線状部材溶融固化部 M_0 が溶融固化部2cの中心部に形成されている。そして、本実施形態では、溶融固化部2cは、管状部2aとは融合部 M_1 を介して接合されており、撚り線ワイヤー3とは、撚り線ワイヤー3の構成材料からなる線状部材溶融固化部 M_0 を介して接続されている。

ただし、図2(a)は模式的に描いており、実際の断面では、溶融時の流動状態や溶融固化部2cの大きさによっては、それぞれの占める体積や分布状態は変化する。例えば、溶融固化部2cの径が小さいほど、溶融時に融合が進行する領域が相対的に大きくなるため、融合部 M_1 の占める体積が増大する。溶融固化部2cの径が充分小さい場合には、線状部材溶融固化部 M_0 が消失し、溶融固化部2cが融合部 M_1 のみで形成されることになる。このように溶融固化部2cは、融合部 M_1 のみで構成されていてもよい。

【0022】

溶融固化部2cの厚さ方向の断面形状は、例えば、図2(a)に示すように、管状部2aと同一厚さに形成され、溶融固化部2cの表面が外周面2e、内周面2dと整列することが好ましい。

さらに十分な接合強度が確保されていれば、例えば、図2(b)に示すように、管状部2aの厚さよりも薄くてもよく、表面が外周面2eや内周面2dから凹んだ形状でもよい。

これらの場合、溶融固化部2cが管状部2aの外部に突出しないため、湾曲管1の最大外径を抑制することができる。また溶融固化部2cが管状部2aの内部にも突出しないため、管状部2aの内部の有効スペースを広くとることができるため好ましい。

【0023】

ただし、突出量が許容範囲となる場合には、図2(c)に示すように、外周面2e、内周面2dよりも突出した形状を有していてもよい。

特に管状部2aの内部側には、内周面2dに沿って撚り線ワイヤー3が配されているため、溶融固化部2cが撚り線ワイヤー3の外径以下の範囲で突出していても、管状部2a内の有効スペースは実質的に変化しないため十分に許容できる。

したがって、溶融固化部2cは、図2(d)に示すように、外周面2eから突出することなく、内周面2dからの撚り線ワイヤー3の配置高さ以下の範囲で突出する断面形状も、溶融固化部2cの好ましい断面形状の一つである。

このような場合には、溶融固化部2cは、例えば、固化部 M_2 のように、内周面2dに沿って配置された撚り線ワイヤー3と内周面2dの間の隙間に表面張力で浸透して固化した形態も可能である。また、特に図示しないが、例えば、固化部 M_2 の厚さがさらに厚くなって、溶融固化部2cの近傍の撚り線ワイヤー3を埋めるような固化部が形成されていてもよい。

これら場合、固化部 M_2 等は、撚り線ワイヤー3を内周面2dに接合する作用があるため、撚り線ワイヤー3の接合強度をより向上することができる。

【0024】

また、図1(b)では、溶融固化部2cの外周部全体が管状部2aと接合されている場合の例を図示したが、十分な接合強度が得られる場合には、溶融固化部2cの一部が管状部2aから離間していてもよい。すなわち、管状部2aと溶融固化部2cとの間に厚さ方向に貫通する孔部が形成されていてもよい。

【0025】

中間節輪4は、図1(a)に示すように、管状部2aと同程度の内径および外径を有する略円環状の部材であり、軸方向の一端側(図1(a)の左側)に、先端節輪2または他の中間節輪4と回動可能に連結するための一对の突片部4aを有し、軸方向の他端側(図

10

20

30

40

50

1 (a) の右側) に、他の中間節輪 4 の突片部 4 a と回動可能に連結するための一対の突片部 4 b を有している。また、特に図示しないが、中間節輪 4 の内周部には、撚り線ワイヤー 3 を軸方向に進退可能に案内するガイド部が設けられている。

本実施形態の湾曲管 1 は、1 軸方向に湾曲するため、一対の突片部 4 a の対向方向と、一対の突片部 4 b の対向方向とは、互いに平行である。

湾曲管 1 においては、複数の中間節輪 4 が、隣接して配置され、隣接する中間節輪 4 の間で、突片部 4 a 、 4 b が回動ピン 5 によって回動可能に連結されている。

また、このような中間節輪 4 の連結体の一端側の中間節輪 4 は、突片部 4 a と先端節輪 2 の突片部 2 b とが回動ピン 5 によって回動可能に連結されている。

【 0 0 2 6 】

このような構成により、湾曲管 1 は 1 軸方向に湾曲可能とされ、その湾曲量が 1 対の撚り線ワイヤー 3 の牽引量および繰り出し量に応じて制御できるようになっている。

【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態の内視鏡用部品の製造方法について、先端節輪 2 と撚り線ワイヤー 3 との接合を行う工程を中心に説明する。

図 3 は、本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法の工程フローを示すフローチャートである。図 4 (a) は、本発明の実施形態の内視鏡用部品の貫通孔形成工程で形成された部品基材の模式的な平面図である。図 4 (b) は、図 4 (a) における C - C 断面図である。図 5 (a) 、 (b) は、本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法における溶融部形成工程を説明する模式的な工程説明図である。図 6 (a) 、 (b) は、本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法における線状部材配置工程を説明する模式的な工程説明図である。図 7 (a) 、 (b) は、本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法の溶融充填工程を説明する模式的な工程説明図である。図 8 (a) 、 (b) は、本発明の実施形態の内視鏡用部品の製造方法で製造された内視鏡用部品の溶融固化部の一例を示す写真画像である。

【 0 0 2 8 】

湾曲管 1 を製造するにあたって、先端節輪 2 に撚り線ワイヤー 3 を接合するには、図 3 に示すように、貫通孔形成工程 S 1 、溶融部形成工程 S 2 、線状部材配置工程 S 3 、溶融充填工程 S 4 、融合工程 S 5 、および固化工程 S 6 を行う。

以下では、具体例に基づいて説明する場合、特に断らない限りは一例として、先端節輪 2 の厚さ t が、 $t = 0.13$ (mm) 、 1×7 構成の撚り線ワイヤー 3 の金属素線 3 a の素線径 d_0 が、 $d_0 = 0.09$ (mm) 、撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径 d_1 が、 $d_1 = 0.27$ (mm) の場合の例で説明する。

【 0 0 2 9 】

まず貫通孔形成工程 S 1 を行う。本工程は、図 4 (a) 、 (b) に示すように、部品基材である先端節輪 2 の管状部 2 a に 2 つの貫通孔部 1 2 を形成する工程である。

貫通孔部 1 2 は、溶融固化部 2 c を形成する位置に設けられた直径 D_0 の円形の貫通孔であり、円筒面状の孔内周面 1 2 a と、孔内周面 1 2 a が外周面 2 e に交差して形成される円形の稜線からなる外周側開口 1 2 b (一方の開口) と、孔内周面 1 2 a が内周面 2 d に交差して形成される円形の稜線からなる内周側開口 1 2 c (他方の開口) とから構成される。

貫通孔部 1 2 の内径 D_0 は、少なくとも撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径 d_1 よりも大径であって、後述する溶融部 3 B の外径 d_2 (図 5 (b) 参照) よりも小径とする。

貫通孔部 1 2 の形成位置は、貫通孔部 1 2 の中心が、先端節輪 2 に形成すべき溶融固化部 2 c の中心位置に合う位置とする。

【 0 0 3 0 】

本工程は、後述の線状部材配置工程 S 3 を開始する前までに完了していれば、いつ実施してもよい。

例えば、貫通孔部 1 2 以外の形状を形成した後に、先端節輪 2 の側面に後加工して形成してもよいし、先端節輪 2 の成形と同時に形成してもよい。

10

20

30

40

50

貫通孔部 1 2 を後加工によって形成する場合には、例えば、プレス加工、切削加工、レーザー加工などの適宜の孔加工方法を採用することができる。

貫通孔部 1 2 がすべて形成されたら貫通孔形成工程 S 1 が終了する。

【 0 0 3 1 】

次に、溶融部形成工程 S 2 を行う。本工程は、図 5 (b) に示すように、線状部材である撚り線ワイヤー 3 の一部を溶融、固化させることにより、撚り線ワイヤー 3 の端部に接続する塊状の溶融部 3 B を形成する工程である。

本工程で形成される溶融部 3 B は、後述する溶融充填工程 S 4 によって、再溶融された後、管状部 2 a に形成された貫通孔部 1 2 に充填され、貫通孔部 1 2 の近傍から溶融する管状部 2 a の一部の金属材料とともに、溶融固化部 2 c を形成するものである。

10

【 0 0 3 2 】

本実施形態では、溶融部 3 B は、直径 d_2 の略球状（球状を含む）に形成される。なお、溶融部 3 B が厳密な球形でない場合の直径 d_2 は、撚り線ワイヤー 3 の中心軸線に直交する方向の平均直径を意味するものとする。

直径 d_2 は、貫通孔部 1 2 の内径 D_0 より大きく、かつ、溶融部 3 B の体積が、所望の溶融固化部 2 c の形状を形成するために必要な体積となるように決める。

溶融固化部 2 c が形成される場合に、材料の融合によって体積がほとんど変化しないと仮定すれば、所望の溶融固化部 2 c の形状の体積から、欠損部である貫通孔部 1 2 の容積を引いた量が、溶融部 3 B に必要な体積となる。

ここで、所望の溶融固化部 2 c とは、図 2 (a)、(b)、(c)、(d)などを参照して上述した種々形状から必要に応じて選択した形状であり、例えば数値シミュレーションや実験などによって求めることができる。

20

【 0 0 3 3 】

例えば、図 2 (a) に示すように、溶融固化部 2 c が、外周面 2 e および内周面 2 d 整理する形状を形成するには、欠損部である貫通孔部 1 2 の容積と等しい体積とすればよいことになる。ただし、融合時の体積変化や、表面張力によって発生する表面の湾曲などにより、厳密な平面を形成することは困難であるため、これらの製作誤差を考慮して、貫通孔部 1 2 の容積と略等しい（等しい場合を含む）体積となるように寸法に設定することになる。

また、加熱条件によっては、溶融固化部 2 c と重なる範囲に配置された撚り線ワイヤー 3 の一部も溶融するおそれがあり、この分が無視できない場合には、このような増量分も考慮する必要がある。

30

また、図 2 (b)、(c)、(d) に示す形状を形成する場合も同様にして、溶融固化部 2 c の形状と貫通孔部 1 2 の容積とに基づいて、溶融部 3 B の体積を設定することができる。

【 0 0 3 4 】

上記具体例の場合、例えば、 $D_0 = 0.35$ (mm) とすると、例えば、図 2 (d) の場合のように、固化部 M_2 のように内周面 2 d に回り込む分を考慮した結果、 $d_2 = 0.45$ (mm) が好適であった。

【 0 0 3 5 】

40

溶融部 3 B を形成するには、図 5 (a) に示すように、ワイヤー固定治具 7 によって、撚り線ワイヤー 3 のワイヤー端部 3 A が一定の長さ h_1 だけ、ワイヤー固定治具 7 から突出するように撚り線ワイヤー 3 を保持する。本実施形態では、ワイヤー端部 3 A が鉛直方向に沿って突出するように保持する。

ワイヤー端部 3 A の長さ h_1 は、長さ h_1 のワイヤー端部 3 A を溶融させて固化させたときに、直径 d_2 の球状の塊が形成される長さとする。

次に、ワイヤー端部 3 A の上方に、レーザー照射装置 6 を配置する。レーザー照射装置 6 は、ワイヤー端部 3 A を加熱溶融できる出力を有する適宜のレーザー光源を採用することができる。本実施形態では、波長 1070 nm、最大出力 60 W ~ 110 W、スポット径 20 μ m ~ 40 μ m のレーザー光源を採用することができる。

50

【 0 0 3 6 】

次に、図 5 (b) に示すように、ワイヤー端部 3 A の上方に配置したレーザ照射装置 6 から、レーザ光 8 をワイヤー端部 3 A に照射する。これにより、ワイヤー端部 3 A が加熱されて、金属素線 3 a が溶融して液体の塊となり、表面張力によって略球状 (厳密な球形を含む) に変形する。

ワイヤー固定治具 7 は、撚り線ワイヤー 3 に比べて熱容量が大きいいため、撚り線ワイヤー 3 から伝導した熱は迅速に放熱され、これによりワイヤー固定治具 7 に保持された撚り線ワイヤー 3 は、レーザ光 8 の照射される間、固体状態を維持することができる。

【 0 0 3 7 】

ワイヤー端部 3 A がすべて溶融したら、レーザ光 8 を停止して、放冷する。

10

これにより、ワイヤー固定治具 7 で保持された撚り線ワイヤー 3 の上端部に塊状の溶融部 3 B が形成される。

すなわち、溶融部 3 B は、液体状態において表面張力によって略球状となり、その形状のまま、放冷によって固化する。ここで、略球状の範囲は、表面張力および重力のつりあいや固化時の収縮などによる形状誤差を含む近似球面を意味する。

このようにして形成される溶融部 3 B は、ワイヤー端部 3 A の長さを調整することで、体積管理が容易であるため、溶融固化部 2 c の形状の再現性が良好となる。

【 0 0 3 8 】

例えば、上記具体例では、レーザ出力 4 0 W のレーザ光 8 をパルス幅 1 0 0 m s で、1 パルス照射することで、ワイヤー端部 3 A が溶融した。この場合、固化時の溶融部 3 B の直径 d_2 は、 $d_2 = 0.45$ (m m) になった。

20

以上で、溶融部形成工程 S 2 が終了する。

上記、貫通孔形成工程 S 1 および溶融部形成工程 S 2 の実行順序はどちらを先に行ってもよく、それぞれを並行して行ってもよい。

【 0 0 3 9 】

貫通孔形成工程 S 1 および溶融部形成工程 S 2 が終了したら、線状部材配置工程 S 3 を行う。本工程は、溶融部 3 B が先端節輪 2 の外部側から見える状態で溶融部 3 B の少なくとも一部を貫通孔部 1 2 内に配置するとともに溶融部 3 B を貫通孔部 1 2 に当接させ、かつ撚り線ワイヤー 3 の線状部分を外部側に露出させることなく先端節輪 2 の内部側に配置する工程である。

30

ここで、先端節輪 2 の外部側は、貫通孔部 1 2 の一方の開口である外周側開口 1 2 b に臨む側になっており、先端節輪 2 の内部側は、貫通孔部 1 2 の他方の開口である内周側開口 1 2 c に臨む側になっている。

【 0 0 4 0 】

まず、撚り線ワイヤー 3 の溶融部 3 B が形成されていない方の端部を、先端節輪 2 の外部側から、貫通孔部 1 2 に挿入し、先端節輪 2 の内部に通して、突片部 2 b 側に引き出す。さらに、撚り線ワイヤー 3 を外周面 2 e に沿って引っ張って、溶融部 3 B を、貫通孔部 1 2 に引っ掛けて、先端節輪 2 に対して位置決めする。

これにより、図 6 (a) に示すように、溶融部 3 B が貫通孔部 1 2 に外部側から当接する。本実施形態では、溶融部 3 B が略球状であり、貫通孔部 1 2 が円筒孔であるため、溶融部 3 B は、貫通孔部 1 2 の外周側開口 1 2 b に当接する。

40

また、本実施形態では、図示略の保持手段によって、撚り線ワイヤー 3 の線状部分が、先端節輪 2 の内周面 2 d に沿うとともに中心軸線 O に平行となるように位置決めして、撚り線ワイヤー 3 の線状部分を保持している。

【 0 0 4 1 】

このとき、撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径 d_1 は貫通孔部 1 2 の内径 D_0 より小径であって、溶融部 3 B が略球状であるため、貫通孔部 1 2 の内部では、内周面 1 2 a と、溶融部 3 B の表面および撚り線ワイヤー 3 の側面との間に隙間が生じている。

このようにして、溶融部 3 B は、先端節輪 2 の外部から見えるとともに貫通孔部 1 2 の内部に、一部が配置された状態になっている。また、撚り線ワイヤー 3 の線状部分は、外

50

部側に露出することなく、先端節輪 2 の内部に配置されている。

特に図示しないが、同様にして、他方の貫通孔部 1 2 にも他の撚り線ワイヤー 3 を配置する。

以上で、線状部材配置工程 S 3 が終了する。

【 0 0 4 2 】

次に、溶融充填工程 S 4、融合工程 S 5、および固化工程 S 6 を行う。

これらの工程は、本実施形態では、貫通孔部 1 2 に配置された溶融部 3 B に向けて、レーザー光を照射することにより、全体としてこの順序に沿って進行する工程であるが、微視的に見ると、部位によっては異なる工程が進行している場合がある。

また、線状部材配置工程 S 3、溶融充填工程 S 4 は、レーザ光照射による加熱温度が、溶融部 3 B、管状部 2 a の融点を超えている間、続くが、固化工程 S 6 は、本実施形態では、放熱冷却によって行うため、レーザ光の照射が終了した時点から実質的に開始されている。

【 0 0 4 3 】

溶融充填工程 S 4 は、線状部材配置工程 S 3 で配置された溶融部 3 B に向けて、先端節輪 2 の外部側からレーザ光を照射して、溶融部 3 B を溶融させて、貫通孔部 1 2 内に溶融した材料を充填する工程である。

ここで、充填とは、溶融された溶融部 3 B が貫通孔部 1 2 に完全に充填される場合も含むが、部分的に充填される場合も含まれる。貫通孔部 1 2 の容積に対する充填率は、接合強度が得られれば、特に限定されないが、少なくとも貫通孔部 1 2 の中心を通して横断するように孔内周面 1 2 a 内に充填されることが好ましく、厚さ方向に貫通する孔部が形成されないように充填されることがより好ましい。また、一部が充填され、一部が、貫通孔部 1 2 の外部に移動する状態に充填されてもよい。

【 0 0 4 4 】

本工程では、例えば、図 7 に示すように、溶融部 3 B の上方に配置したレーザ照射装置 6 から、レーザ光 8 を溶融部 3 B に照射する。

なお、図 7 (a) におけるレーザ光 8 は模式化して記載しているが、レーザ光 8 の照射範囲は、外周面 2 e の高さでは、貫通孔部 1 2 を覆うことができる程度の照射範囲とすることが好ましい。これにより、溶融部 3 B が溶融する過程で、溶融部 3 B とともに、貫通孔部 1 2 の外周における管状部 2 a 上にもレーザ光 8 照射されるようになる。

レーザ光 8 のレーザ出力およびパルス幅は、溶融部 3 B の熱容量を考慮して、溶融部 3 B と貫通孔部 1 2 の近傍の管状部 2 a を溶融できる程度に設定する。

例えば、上記具体例の溶融部 3 B の場合、レーザ光 8 のスポット径が 0 . 4 mm 程度、となるようにして溶融部 3 B の頂部近傍に照射する。このとき、レーザ出力は、1 0 0 W、パルス幅は、1 0 0 ms、パルス数は 1 が好適であった。

【 0 0 4 5 】

本実施形態では、レーザ光 8 を、先端節輪 2 の外部側から、照射対象の溶融部 3 B が見える状態で照射するため、先端節輪 2 のように内径が小さい部品基材であっても、正確かつ容易にレーザ照射を行うことができる。

このとき、撚り線ワイヤー 3 の線状部分は、先端節輪 2 の内部側にあつて、外部側に露出していないため、レーザ光 8 が照射されても溶融部 3 B や管状部 2 a に遮られる。このように、溶融部 3 B の溶融時に、レーザ光 8 が直接照射されないため、熱容量の小さい細径の撚り線ワイヤー 3 であっても、レーザ光 8 が照射されて溶断される不具合を防止できる。

特に、撚り線ワイヤー 3 と溶融部 3 B との接統部は、レーザ光 8 の照射方向に対して、熱容量が格段に大きい溶融部 3 B の裏面側に位置している。また、溶融部 3 B が貫通孔部 1 2 に当接していることにより、溶融部 3 B の熱が貫通孔部 1 2 を通して管状部 2 a に熱伝導する。これらが相俟って、溶融部 3 B との接統部における撚り線ワイヤー 3 の熱的な負荷が軽減されており、溶融部 3 B との接統部でも撚り線ワイヤー 3 の溶断を防止することができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

レーザ光 8 が照射されると、溶融部 3 B が溶融し貫通孔部 1 2 内の隙間に回り込んで充填され、図 7 (b) に示すように貫通孔部 1 2 が液体状の溶融体 3 C が充填される。溶融部 3 B が溶融している間は、表面張力が作用するため、溶融された溶融部 3 B の金属材料は、貫通孔部 1 2 を埋めて、管状部 2 a の厚さ内にとどまろうとする。あるいは、撚り線ワイヤー 3 が、内周面 2 d に充分近接している場合には、その隙間に浸透しようとする。

溶融部 3 B が、貫通孔部 1 2 内に充填されると溶融充填工程 S 4 が終了する。

【 0 0 4 7 】

融合工程 S 5 は、少なくとも貫通孔部 1 2 における管状部 2 a を溶融させて、貫通孔部 1 2 内に充填された溶融部 3 B の材料 (溶融体 3 C) と管状部 2 a の材料とが融合した融合部 M₁ を形成する工程である。

本工程は、溶融充填工程 S 4 において形成された溶融体 3 C と、溶融体 3 C からの熱伝導やレーザ光 8 の加熱によって溶融した管状部 2 a の一部の材料が接触して、液体状態で融合することで行われる。このため、本工程は、溶融体 3 C が管状部 2 a と接触した部位では、他の部位で溶融充填工程 S 4 が進行中であっても開始されることになる。

本実施形態では、溶融体 3 C は、貫通孔部 1 2 内に充填され、まず、貫通孔部 1 2 と貫通孔部 1 2 の近傍の部位から管状部 2 a に接触していくため、融合部 M₁ は、貫通孔部 1 2 と貫通孔部 1 2 の近傍の部位から形成されていく。

上記の具体例の場合、融合部 M₁ は、貫通孔部 1 2 の外周側に同心円状に広がって、貫通孔部 1 2 よりも大径の直径 0 . 7 mm 程度となった。このように広がる融合部 M₁ は、最外周では、溶融していない管状部 2 a と接続しているため、表面張力によって、溶融前の板状の形状が保たれている。

融合工程 S 5 は、レーザ光 8 によるエネルギー供給が終了することで、温度が低下し、融合部 M₁ の流動性が失われると終了する。

【 0 0 4 8 】

固化工程 S 6 は、溶融充填工程 S 4 および融合工程 S 5 で溶融された部位を固化させて溶融固化部 2 c を形成し、先端節輪 2 の管状部 2 a と撚り線ワイヤー 3 とを接合する工程である。

レーザ光 8 の照射が終了すると、溶融体 3 C および液体状の融合部 M₁ の放熱冷却が開始される。このため、溶融体 3 C および液体状の融合部 M₁ は、徐々に流動性が減少し、固化が始まる。溶融体 3 C および液体状の融合部 M₁ がすべて固化すると、溶融固化部 2 c が形成され、固化工程 S 6 が終了する。

【 0 0 4 9 】

撚り線ワイヤー 3 の接合を行った場合の接合部の写真画像の一例を図 8 (a)、(b) に示す。図 8 (a) は、先端節輪 2 の外部側から撮影した溶融固化部 2 c の様子を示し、図 8 (b) は、先端節輪 2 の内部側から撮影した溶融固化部 2 c および撚り線ワイヤー 3 の様子を示している。

図 8 (a) によれば、溶融固化部 2 c は、外周面 2 e の表面に比べても滑らかな湾曲面となっており、外周面 2 e と略整列していることが分かる。

また、図 8 (b) によれば、溶融固化部 2 c は、内部泡にわずかに突出しているものの、撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径を越えない程度の突出量であることが分かる。また、撚り線ワイヤー 3 は、溶断されておらず、略同じワイヤー外径を維持した状態で、溶融固化部 2 c と接続していることが分かる。

【 0 0 5 0 】

同様にして、他の貫通孔部 1 2 において、他の撚り線ワイヤー 3 を用いて、上記と同様の工程を行うことにより、先端節輪 2 に 1 対の撚り線ワイヤー 3 を接合できる。

なお、湾曲管 1 の製造においては、各中間節輪 4 を先端節輪 2 から順次連結したのち、撚り線ワイヤー 3 を中間節輪 4 の内部に挿通した状態で、上述のようにして撚り線ワイヤー 3 を先端節輪 2 に接合する。

【 0 0 5 1 】

本実施形態の内視鏡用部品の製造方法および内視鏡用部品によれば、撚り線ワイヤー 3 の材料を溶融させて先端節輪 2 に貫通する領域に少なくとも一部が先端節輪 2 と融合して形成された溶融固化部 2 c を介して先端節輪 2 と撚り線ワイヤー 3 とを接合するため、先端節輪 2 と線撚り線ワイヤー 3 との接合部を省スペース化することができるとともに効率的に製造することができる。

【0052】

また、本実施形態の内視鏡用部品の製造方法によれば、撚り線ワイヤー 3 の端部に溶融部 3 B を形成するとともに、撚り線ワイヤー 3 を先端節輪 2 の内部側に配置することで、撚り線ワイヤー 3 に伝熱しにくい状態で、溶融部 3 B を加熱溶融して接合するため、小径の撚り線ワイヤー 3 が溶断することを防止できる。

10

【0053】

また、管状部 2 a に貫通孔部 1 2 を設けて、溶融された溶融部 3 B が、貫通孔部 1 2 内に充填されてから固化させるため、溶融固化部 2 c を管状部 2 a の厚さと略同程度の範囲に形成できる。これにより、外周面 2 e や内周面 2 d から溶融固化部 2 c が盛り上がり、固化されることを防止または低減することができる。このため、先端節輪 2 の外部や内部の有効スペースを増大させることができ、従来のワイヤーの接合方法を採用する場合に比べて、内視鏡のさらなる小型化が可能となる。

【0054】

また、例えば口ウづけなどの接合方法と異なり、撚り線ワイヤー 3 の溶融部 3 B を溶融させることで接合を行うため、例えば、フラックスなどが不要となり、接合後に余分なフラックスを除去する洗浄作業などを省略することができるため、効率的に製造することができる。

20

【0055】

また、本実施形態では、貫通孔部 1 2 の中心部に撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径よりも大径の線状部材溶融固化部 M₀ を形成することができるため、撚り線ワイヤー 3 の端部が撚り線ワイヤー 3 と同材質の状態で接合することができる。このため、撚り線ワイヤー 3 の端部で、異材質と融合することによる接合強度の低下のおそれがないため、耐久性を向上することができる。

また、管状部 2 a に対しては、線状部材溶融固化部 M₀ の外周に形成された融合部 M₁ を介して接合することができるため、管状部 2 a と撚り線ワイヤー 3 との材料組成が異なる場合でも、双方の組成が融合した中間層が形成され、材質の異なる明確な界面が生じないため、接合強度を向上することができる。

30

【0056】

[第1～3変形例]

次に、本実施形態の第1変形例の内視鏡用部品の製造方法について説明する。

図9(a)、(b)、(c)は、本発明の実施形態の第1～第3変形例の内視鏡用部品の製造方法に用いる貫通孔部の模式的な断面図である。

【0057】

第1～第3変形例は、上記実施形態と略同様な構成を有する湾曲管 1 を製造するため、貫通孔形成工程 S₁ で形成する貫通孔部 1 2 の断面形状を変更した方法である。以下、上記実施形態と異なる点を中心に説明する。

40

第1～第3変形例は、いずれも、外周面 2 e に形成される開口が内周面 2 d に形成される開口よりも大径である点は共通しており、外周面 2 e の肉厚が厚い場合に特に好適となる変形例である。

【0058】

第1変形例は、図9(a)に示すように、上記実施形態の貫通孔部 1 2 に代えて、貫通孔部 1 3 を用いる。

貫通孔部 1 3 は、外周面 2 e 側の開口が、溶融部 3 B の外径 d₂ より大径の円形の開口 1 3 c であり、内周面 2 d 側の開口が、撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径 d₁ より小径の円形の開口 1 3 d である。

50

貫通孔部 1 3 の内周部は、開口 1 3 c から開口 1 3 d に向かって開口 1 3 d と同径となるまで漸次縮径するテーパ面 1 3 a と、テーパ面 1 3 a の端部と開口 1 3 d と接続する円筒面 1 3 b とからなる。

【 0 0 5 9 】

このような貫通孔部 1 3 によれば、溶融部 3 B を配置すると、開口 1 3 c 、 1 3 d の大きさにより、溶融部 3 B が、テーパ面 1 3 a と円筒面 1 3 b との境界部で当接した状態（図 9（a）参照）、または、テーパ面 1 3 a の中間部で接して当接する状態（図示略）で、溶融部 3 B を貫通孔部 1 3 内に配置することができる。

小径の円筒面 1 3 b で溶融部 3 B の抜け防止を行うことができるため、開口 1 3 c の径およびテーパ面 1 3 a の深さの変更自由度が大きい。このため、貫通孔部 1 3 の容積を適宜の容積に調整しやすくなる。

10

【 0 0 6 0 】

第 2 変形例は、図 9（b）に示すように、上記実施形態の貫通孔部 1 2 に代えて、貫通孔部 1 4 を用いる。

貫通孔部 1 4 は、外周面 2 e 側の開口が、溶融部 3 B の外径 d_2 より大径の円形の開口 1 4 d であり、内周面 2 d 側の開口が、撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径 d_1 より小径の円形の開口 1 4 e である。

貫通孔部 1 4 の内周部は、開口 1 4 d と同径の円筒面 1 4 a と、開口 1 4 e と同径の円筒面 1 4 b と、円筒面 1 4 a 、 1 4 b の境界に形成されて外周面 2 e 、 2 d と平行な段部 1 4 c とからなる。

20

【 0 0 6 1 】

このような貫通孔部 1 4 によれば、溶融部 3 B を配置すると、段部 1 4 c と円筒面 1 4 b とが交差して形成される円形の稜線に、溶融部 3 B が当接した状態で、溶融部 3 B を貫通孔部 1 4 内に配置することができる。

小径の円筒面 1 4 b で溶融部 3 B の抜け防止を行うことができるため、円筒面 1 4 a の内径およびその深さの変更自由度が大きい。このため、貫通孔部 1 4 の容積を適宜の容積に調整しやすくなる。

【 0 0 6 2 】

第 3 変形例は、図 9（c）に示すように、上記実施形態の貫通孔部 1 2 に代えて、貫通孔部 1 5 を用いる。

30

貫通孔部 1 5 は、外周面 2 e 側の開口が、溶融部 3 B の外径 d_2 より大径の円形の開口 1 5 b であり、内周面 2 d 側の開口が、撚り線ワイヤー 3 のワイヤー外径 d_1 より小径の円形の開口 1 5 c である。

貫通孔部 1 3 の内周部は、開口 1 5 b から開口 1 5 c に向かって漸次縮径するテーパ面 1 5 a からなる。

【 0 0 6 3 】

このような貫通孔部 1 5 によれば、溶融部 3 B を配置すると、溶融部 3 B が、テーパ面 1 5 a の中間部で接して当接する状態で、溶融部 3 B を貫通孔部 1 3 内に配置することができる。

本変形例によれば、小径の開口 1 5 c で溶融部 3 B の抜け防止を行うことができるため、開口 1 5 b の径を変えてテーパ角を変化させることにより、貫通孔部 1 3 の容積を適宜の容積に調整しやすくなる。また、内周面がテーパ面 1 5 a のみからなるため、管状部 2 a の肉厚が薄い場合でも容易に加工することが可能である。

40

【 0 0 6 4 】

[第 4 変形例]

次に、本実施形態の第 4 変形例の内視鏡用部品の製造方法について説明する。

図 1 0 は、本発明の実施形態の第 4 変形例の内視鏡用部品の製造方法における線状部材配置工程を説明する模式的な工程説明図である。

【 0 0 6 5 】

本変形例は、上記実施形態と同様の湾曲管 1 を製造するため、線状部材配置工程 S 3 に

50

おける撚り線ワイヤー 3 の配置の仕方を変えた変形例である。以下、上記実施形態と異なる点を中心に説明する。

本変形例では、線状部材配置工程 S 3 において、図 10 に示すように、撚り線ワイヤー 3 を貫通孔部 1 2 に挿通させることなく、内周面 2 d に沿って配置し、溶融部 3 B を内周面 2 d 側から貫通孔部 1 2 の内部に挿入して配置する。これにより、溶融部 3 B は、開口 1 2 c において、貫通孔部 1 2 と当接されている。

このような配置によれば、上記実施形態と同様に、先端節輪 2 の外部側から溶融部 3 B が見えたとともに、撚り線ワイヤー 3 の線状部分が露出しない配置が実現される。

【0066】

この場合、上記実施形態と同様にして溶融充填工程 S 4 を行うことができるが、本変形例では、溶融部 3 B の多くが、先端節輪 2 の内部側に位置しているため、図 10 に示すように、溶融部 3 B が貫通孔部 1 2 よりも上方となる姿勢で溶融充填工程 S 4 を行うことがより好ましい。

【0067】

本変形例によれば、撚り線ワイヤー 3 を小径の貫通孔部 1 2 に挿通することなく、より大径の先端節輪 2 の軸方向の端部の開口から挿入すればよいため、作業性がよくなる。

【0068】

なお、上記実施形態の説明では、撚り線ワイヤー 3 の金属素線 3 a の材料が 1 種類の例で説明したが、撚り線ワイヤー 3 の強度や可撓性を調整するため、異なる材料の 2 種類以上の金属素線を混合して撚り合わせた構成としてもよい。

【0069】

また、上記実施形態の説明では、溶融部の形状が略球状の場合の例で説明したが、溶融部が貫通孔部をすり抜けないように、貫通孔部と係止できる形状であって、溶融部の体積が、必要な溶融固化部の形状を形成できる大きさであれば、溶融部の形状は、略球状に限定されるものではない。

例えば、線状部材の軸方向に偏平な板状に形成されてもよい。

【0070】

また、上記実施形態の説明では、線状部材が、少なくとも特定方向で部品基材に囲まれる位置関係に配置された場合の例で説明したが、部品基材は、単に板状であってもよい。

【0071】

また、上記実施形態、および各変形例の説明では、貫通孔部の開口の形状が円形の場合の例で説明したが、貫通孔部は、線状部材の線状部分を挿通して、溶融部の挿通を阻止できる形状であれば、開口形状は特に限定されない。例えば、角形、適宜の多角形状を有する開口や、星形や、スリット状の開口形状であってもよい。

【0072】

また、上記実施形態、および各変形例の説明では、線状部材が撚り線ワイヤーからなる場合の例で説明したが、線状部材は撚り線ワイヤーには限定されない。例えば、単線ワイヤーなどでもよい。

【0073】

また、上記実施形態、各変形例に説明したすべての構成要素は、本発明の技術的思想の範囲で適宜組み合わせを変えたり、削除したりして実施することができる。

【符号の説明】

【0074】

- 1 湾曲管（内視鏡用部品）
- 2 先端節輪（部品基材）
- 2 a 管状部
- 2 c、2 4 溶融固化部
- 2 d 内周面
- 2 e 外周面
- 3 撚り線ワイヤー（線状部材）

10

20

30

40

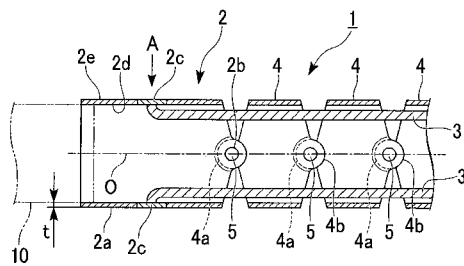
50

- 3 B、2 3 B 溶融部
 3 C 溶融体
 3 a 金属素線
 4 中間節輪
 8 レーザ光
 1 2、1 3、1 4、1 5 貫通孔部
 1 2 b 外周側開口（一方の開口）
 1 2 c 内周側開口（他方の開口）
 1 3 c、1 4 d、1 5 b 開口（一方の開口）
 1 3 d、1 4 e、1 5 c 開口（他方の開口）
 M₀ 線状部材溶融固化部
 M₁ 融合部
 S₁ 貫通孔形成工程
 S₂ 溶融部形成工程
 S₃ 線状部材配置工程
 S₄ 溶融充填工程
 S₅ 融合工程
 S₆ 固化工程

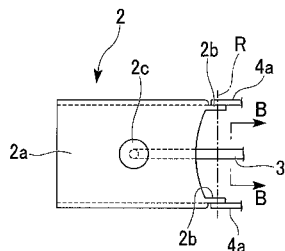
10

【図 1】

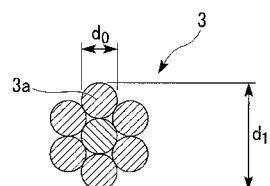
(a)



(b)

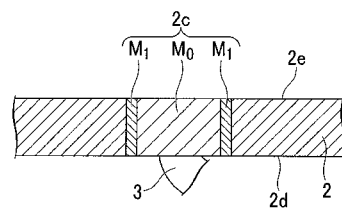


(c)

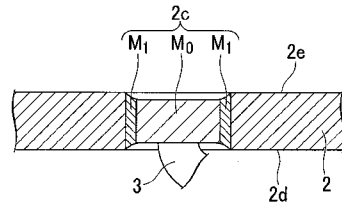


【図 2】

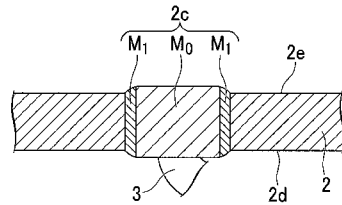
(a)



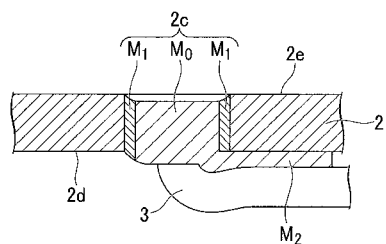
(b)



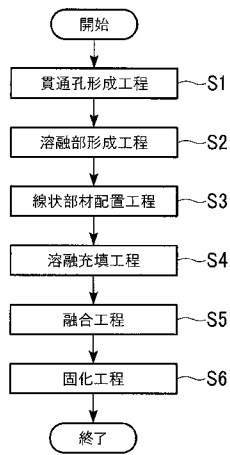
(c)



(d)

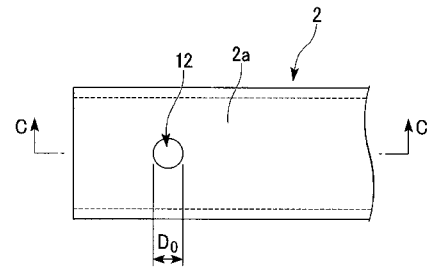


【図 3】

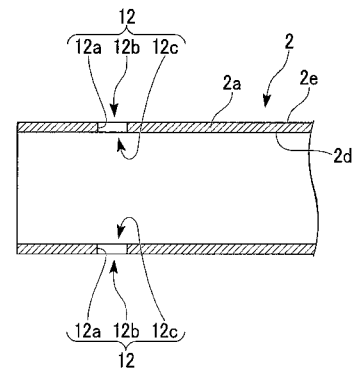


【図 4】

(a)

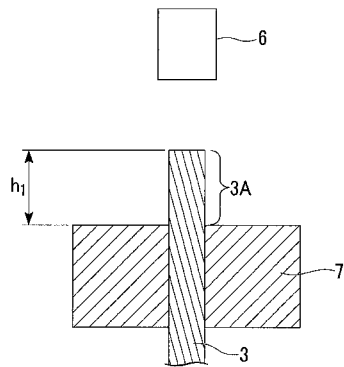


(b)

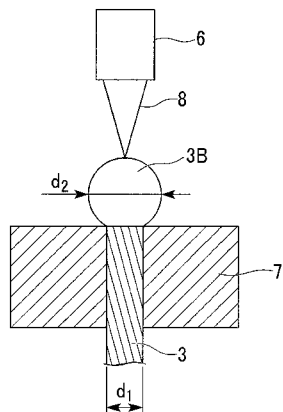


【図 5】

(a)

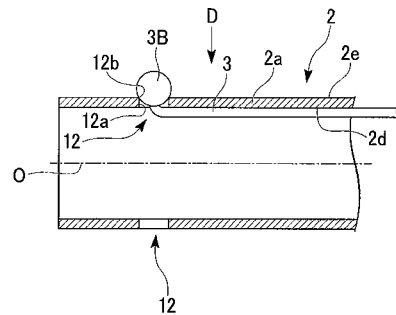


(b)

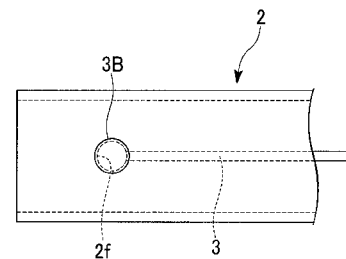


【図 6】

(a)

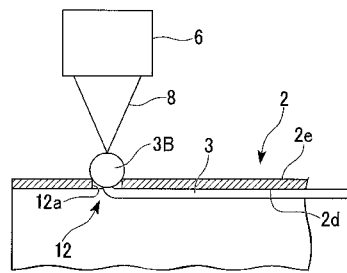


(b)

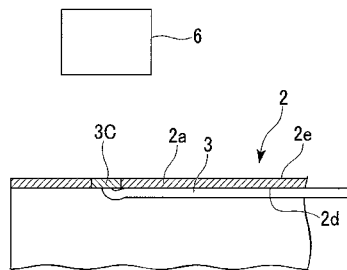


【 図 7 】

(a)

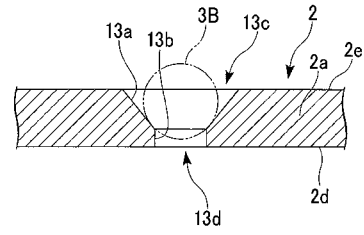


(b)

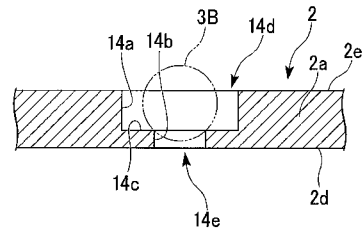


【 図 9 】

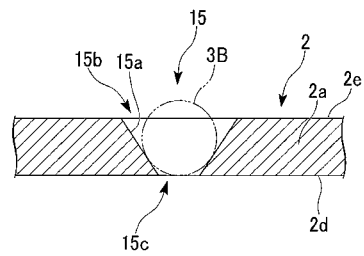
(a)



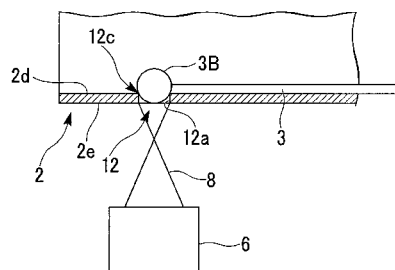
(b)



(c)

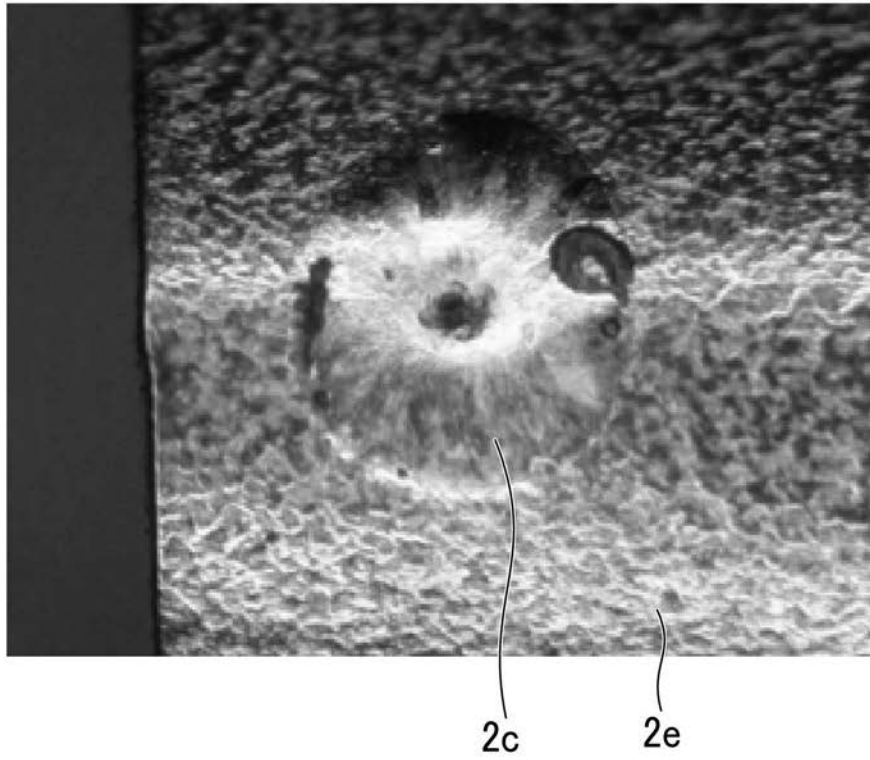


【 図 10 】

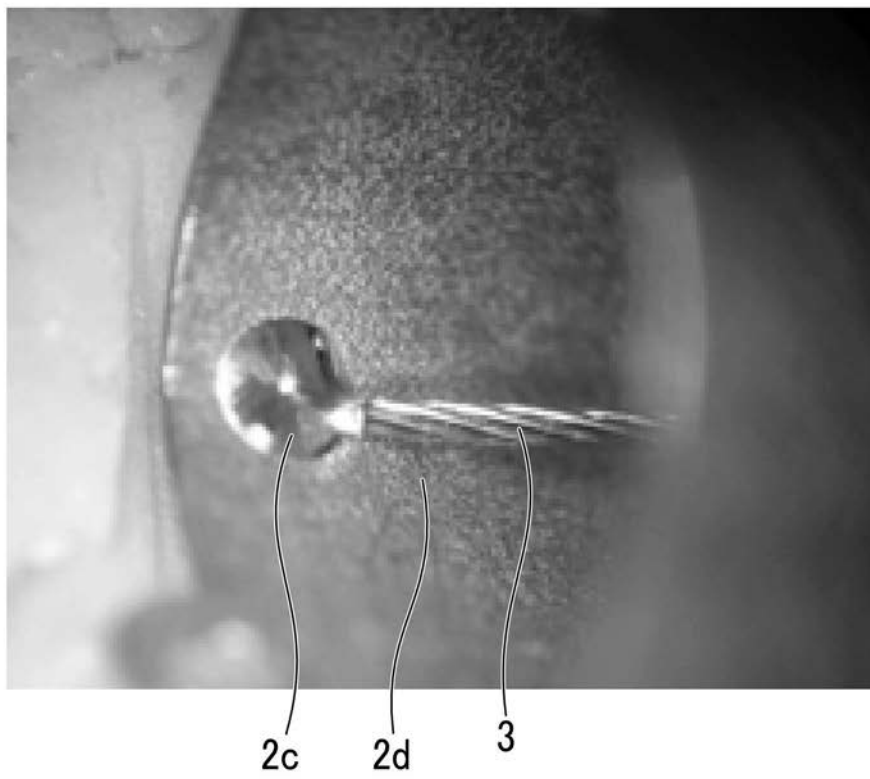


【 図 8 】

(a)



(b)



フロントページの続き

(74)代理人 100161702

弁理士 橋本 宏之

(72)発明者 今村 友紀

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 内田 和明

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

F ターム(参考) 2H040 DA15 DA17

4C161 FF35 HH35 JJ06

专利名称(译)	生产内窥镜部分和目标部件的方法		
公开(公告)号	JP2013141497A	公开(公告)日	2013-07-22
申请号	JP2012002249	申请日	2012-01-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	今村友紀 内田和明		
发明人	今村 友紀 内田 和明		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.G G02B23/24.A A61B1/008.512		
F-TERM分类号	2H040/DA15 2H040/DA17 4C161/FF35 4C161/HH35 4C161/JJ06		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
其他公开文献	JP5969765B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：在内窥镜用部件和内窥镜用部件的制造方法中，为了能够节省部件基材和线材的连接部分的空间，能够有效地制造。解决方案：用于制造内窥镜部件的方法包括：通孔形成工艺S1，用于在部件基底材料上形成通孔部分；熔化部分形成部分S2，用于在线性构件上形成块状熔化部分；线性构件布置过程S3，其中熔化部分的至少一部分布置在通孔部分中，熔化部分与通孔部分接触，并且线性构件的线性部分布置在通孔部分中。背面不暴露于表面；熔化和填充工艺S4，其中熔化部分通过从表面侧照射激光而熔化，并且熔化的材料填充在通孔部分中；熔融工艺S5，其中熔化通孔部分中的至少一部分基材，熔融部分和部分基材的材料熔合在一起的熔化部分；固化过程S6，其中熔化部位固化形成熔化和凝固的部分，以接合部件基材和线性部件。

