

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5877779号  
(P5877779)

(45) 発行日 平成28年3月8日(2016.3.8)

(24) 登録日 平成28年2月5日(2016.2.5)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 3 1 0 A  
**G 0 2 B 23/24 (2006.01)** G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 1 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2012-235445 (P2012-235445)	(73) 特許権者	512276289
(22) 出願日	平成24年10月25日(2012.10.25)		フジテック株式会社
(65) 公開番号	特開2014-83284 (P2014-83284A)		栃木県佐野市大橋町3224-29
(43) 公開日	平成26年5月12日(2014.5.12)	(74) 代理人	110000073
審査請求日	平成26年4月16日(2014.4.16)		特許業務法人プロテック
		(74) 代理人	100167070
			弁理士 狭武 哲詩
		(72) 発明者	龍 保民
			栃木県佐野市大橋町3224-29
		審査官	安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡挿入部及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

体腔内に挿入される先端側の湾曲部と基端側の可撓部とを備える内視鏡挿入部の製造方法において、チタン合金製のパイプ材の内周面には内視鏡を湾曲操作するためのワイヤを通すワイヤガイドを設け、パイプ材の外周に対し前記可撓部と前記湾曲部は、一つのチタン合金製パイプ材の外周に対し板厚方向にレーザ加工を施して螺旋状の隙間を形成し、該隙間の長さ方向の螺旋角度を連続的にピッチを先端方向に向かって大きくなるように一方向に変化させるとともに、前記隙間の幅を連続的にピッチを先端方向に向かって狭くなるように、一方向に変化させることにより、パイプ材の長さ方向の剛性が先端方向に向かって連続的に低く変化するべく一体的に製造されることを特徴とする内視鏡挿入部の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医療器具として用いられる内視鏡の挿入部及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡は、手術・検査などに伴う痛み、発熱、出血などの、患者への身体的負担が少ない低侵襲治療として広く普及している。そして、その内視鏡における最も重要な部品として、体腔内に挿入される部位の挿入部があり、その構造等については従来から種々の改良

20

が行われている。

内視鏡挿入部は、先端側の湾曲部と、基端側の可撓部を備えている。従来の湾曲部は、複数のアングルリング（湾曲セグメント、湾曲駒、節輪とも称する）を自由度を有して連結して構成され、そのアングルリング中に形成されるワイヤガイドと、このワイヤガイドを通るワイヤの操作により、湾曲部を自在に湾曲させることができる構造となっている。

#### 【0003】

しかしながら、アングルリングを連結した構造からなる従来の内視鏡挿入部の湾曲部は複雑であり、これを製造するためにはかなりの熟練度が要求され、難しく高コストを余儀なくされていた。また湾曲部における湾曲の方向は、アングルリングの自由度が直交する2軸だけであることから大きく制限され、しかも湾曲可能な範囲も限定されていることから、必ずしも操作性は良くなかった。そして、アングルリングの連結構造は、湾曲させた場合の自己回復力がないことから、操作者は湾曲部を湾曲させる際も、元のストレートな状態に戻す際にも、内視鏡の操作部を操作する手間を要していた。その上、アイドルリングの多くの連結個所は、機械的なトラブルが生じる虞があって、安全性、信頼性に不安があった。そのために、湾曲部の柔軟性と剛性の分配（バランス）及び操作性、安全性の向上が以前から望まれていた。如何に安全、安価で、操作性の優れた湾曲部を作るかは、内視鏡挿入部製造の難題であった。さらに、体腔内に挿入する内視鏡挿入部は、できるだけ細くすることが患者への負担が少なくなるのであるが、従来のアングルリングを連結して構成する湾曲部にあっては、アングルリングをこれまで以上に小さくすることは技術的に困難であった。

#### 【0004】

下記特許文献1及び特許文献2は、従来からアングルリング構造でない、超弾性合金からなる螺旋構造の特徴を持つ内視鏡挿入部の湾曲部を開示している。

特許文献1に記載された内視鏡挿入部は、その先端側の湾曲部に従来のアングルリングを用いることなく、超弾性合金の円筒状のフレームを螺旋形とすることにより、湾曲部の柔軟性と剛性のバランスを好適に設定できるようにしたものである。そして、フレームを長さ方向の複数の部位に分けて、各部位の螺旋のピッチを異なる寸法とすることにより、先端側を基端側よりも柔軟性を持たせることができるものである。

#### 【先行技術文献】

#### 【特許文献】

#### 【0005】

【特許文献1】特開2001-346753号公報

【特許文献2】特開平9-192858号公報

#### 【発明の概要】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0006】

しかしながら、上記特許文献1に記載された内視鏡の湾曲部は、螺旋のピッチの異なる複数のフレームを接続する段階的な構造であり、接続個所とその前後の柔軟性や剛性が滑らかに変化するのではなく、急激に変化することから、使用者が思うように操作できないおそれがあった。同様に、基端側の可撓部と先端側の湾曲部の接続部についても、構造の相違からその前後の柔軟性や剛性が急激に変化するものであった。

また、上記特許文献2に記載された内視鏡の湾曲部は、螺旋のピッチと螺旋角度が基端側から先端側に向かって徐々に変化する構造であるが、螺旋の隙間幅については、敢えて隙間幅を形成することはなく、螺旋の切断加工で生じた僅かな一定幅であることから、螺旋構造の柔軟性に隙間幅が寄与することはなく、あくまでも螺旋構造そのもののバネ性による、限定された範囲内であった。

#### 【0007】

本発明は前述の事情に鑑みて為されたものであって、その目的は、湾曲部における長さ方向の剛性を滑らかに連続的に変化させることにより、シンプルな構造で細径化、高信頼性、低コスト化を可能とし、好適な柔軟性を発揮する操作性に優れた内視鏡を提供するこ

10

20

30

40

50

とである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、高強度合金パイプ材に対してレーザ加工により螺旋状の隙間を設けることにより螺旋構造の内視鏡挿入部を形成し、その螺旋角度を連続的に変化させたり、螺旋のピッチを変化させたり、そして熱処理によって、柔軟性と剛性のバランスを取りながら操作性や安全性の向上、細径化、低コスト化を追求することができる内視鏡を提供するものである。

すなわち、本発明の内視鏡は、体腔内に挿入される先端側の湾曲部と基端側の可撓部とを備える挿入部を有する内視鏡において、パイプ材の外周に対し板厚方向にレーザ加工を施して螺旋状の隙間を形成し、パイプ材の長さ方向に対する前記隙間の螺旋角度を連続的に一方向に変化させるとともに、前記隙間の幅を連続的に一方向に変化させることにより、パイプ材の長さ方向の剛性が連続的に変化する湾曲部を備える挿入部を有することを特徴とするものである。

これにより、従来の複数のアングルリングを連結する複雑な構造の湾曲部と異なり、連結構造の存在しないシンプルな構造の湾曲部が可能となり、安全性、信頼性が向上し、かつ全方位の湾曲が可能となり、かつ湾曲の角度範囲も大きくすることができるとともに、挿入部における長さ方向の剛性が滑らかに連続的に変化し、内視鏡挿入部の優れた操作性が得られるものである。さらに、挿入部が螺旋状でバネ性を有することにより、自己回復力を発揮し、操作者における操作性が向上し、操作疲れの低減に寄与することができる。そして、内視鏡挿入部における長さ方向の剛性、柔軟性の順次変化を、螺旋角度、螺旋ピッチ、螺旋の隙間幅の設定により自在に設定することができる。

【0009】

また本発明の内視鏡は、パイプ材の外周に形成する螺旋状の隙間のピッチを先端方向に向かって小さくなるように変化させることを特徴とする。

これにより、内視鏡挿入部における長さ方向の剛性を先端方向に向かって小さく、すなわち先端方向に向かって柔軟性を増すことができ、操作性に優れた内視鏡挿入部が得られる。

【0010】

本発明の内視鏡は、パイプ材の内周面に、内視鏡を湾曲操作するためのワイヤを通すワイヤガイドを設けることを特徴とする。

【0011】

本発明の内視鏡は、可撓部と湾曲部を、一つのパイプ材の外周に対し板厚方向にレーザ加工を施して螺旋状の隙間を形成することにより一体的に構成することを特徴とする。

これにより、可撓部と湾曲部を別体に構成して形成し、後で2つを接続するという手間が不要となるとともに、従来の可撓部と湾曲部の接続部分での柔軟性、剛性のぎこちない変化がなくなり、操作性に優れた内視鏡挿入部が得られる。

【0012】

本発明の内視鏡挿入部の製造方法は、体腔内に挿入される先端側の湾曲部と基端側の可撓部とを備える内視鏡挿入部の製造方法において、パイプ材の外周に対し板厚方向にレーザ加工を施して螺旋状の隙間を形成し、該隙間の長さ方向の螺旋角度を連続的に一方向に変化させるとともに、前記隙間の幅を連続的に一方向に変化させることにより、パイプ材の長さ方向の剛性が連続的に変化する湾曲部を形成することを特徴とする。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】本発明に係る内視鏡全体を示す説明図である。

【図2】本発明に係る内視鏡湾曲部を示す説明図である。

【図3】本発明に係る内視鏡湾曲部を湾曲させた状態を示す説明図である。

【図4】本発明に係る内視鏡挿入部の他の実施形態を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 4 】

以下、添付図面を参照しながら、本発明の内視鏡を実施するための形態を詳細に説明する。図 2 ~ 図 4 は、本発明の実施の形態を例示する図であり、これらの図において、同一の符号を付した部分は同一物を表わし、基本的な構成及び動作は同様であるものとする。

## 【 0 0 1 5 】

< 構成 >

一般的な内視鏡 1 の全体構成は、図 1 に示すごとく、操作者が把持部 2 を把持して内視鏡を操作する操作部 3 の先端側に、体腔内に挿入する細長い挿入部 4 を備え、その挿入部 4 の基端側を柔軟に撓曲する可撓部 5、先端側を細い体腔内で大きな角度で湾曲することができる湾曲部 6 とする構成である。湾曲部 6 の先端部 7 には、照明、撮影、送気、送水、吸引、鉗子の露呈等のための機構を備えて、その各チャンネルが挿入部 4 内部を挿通している。

10

## 【 0 0 1 6 】

< 第 1 の実施形態 >

本実施形態の内視鏡挿入部 4 の湾曲部 6 は、図 2 に示すように、一例としてチタン合金等の高強度合金パイプ材に対して、板厚方向に貫通するようにレーザー加工機からのレーザー光を当てて加工し、そしてそのパイプ材の回転速度と送り速度とレーザー光のパワー等を制御することにより、パイプ材の外周に螺旋状の隙間を、それも先端に向かって隙間の幅が徐々に大きくなるように形成し、これにより螺旋形の湾曲部 6 が形成される。なお特に図示しないが、挿入部 4 におけるパイプ材から形成されるフレーム構造の外周は、フレーム構造の湾曲や伸縮に応じて伸縮可能な被覆体で覆われている。

20

このレーザー加工を行う際に、制御するパラメータは螺旋角度と螺旋ピッチと隙間幅である。すなわち、螺旋角度と螺旋ピッチは、パイプ材の回転速度を一定とした場合には、パイプ材の送り速度で設定することができ、またパイプ材の回転速度と送り速度の双方を制御することでも可能である。またレーザー加工による隙間幅は、レーザー加工機におけるレーザー光の出力・照射面積等により設定することができる。

## 【 0 0 1 7 】

上記螺旋状の隙間をレーザー加工により形成するとともに、図 2 に示すように、パイプ材の軸方向の一定間隔位置であって、かつ  $0^\circ$ 、 $90^\circ$ 、 $180^\circ$ 、 $270^\circ$  の回転方向の位置に、ワイヤガイドを形成するための平行な 2 本の切れ目もレーザー加工する。そして、この切れ目個所をプレス加工により中心方向に押圧して、パイプの内側に円弧状の突条のワイヤガイド 8 を形成する。このワイヤガイド 8 にワイヤを通して操作することにより、湾曲部 6 は全方位に自由自在に湾曲することができ、これにより優れた操作性を発揮することができる。また、湾曲部 6 を一旦湾曲させると、螺旋構造の湾曲部 6 は全方向にバネ性を備えることから、自然に元のストレートな状態に復帰しようとする自己回復力を発揮するものである。

30

## 【 0 0 1 8 】

図 3 は、湾曲部 6 の螺旋の複数の隙間において、1 個所の隙間が湾曲した状態を示し、その湾曲角度  $\theta$  は、上記隙間の湾曲する自由度であり、隙間の下端が当接して、隙間の上端が自然に開いたときの角度である。湾曲部 6 における一つの湾曲面から見た隙間の数と、各隙間の幅とから、湾曲部 6 全体の湾曲角度が計算される。

40

すなわち、湾曲部 6 全体の湾曲角度の設計値を、例えば  $270^\circ$  に設定する場合に、これを満足させるための隙間の数は、 $270^\circ / \text{湾曲角度}$  から求めることができる。この湾曲角度  $\theta$  は、隙間の幅  $l$  ( $l a$ ) とパイプ材の内径  $r$  ( $d / 2$ ) から計算することができる (図 3 参照)。さらに、湾曲部 6 の剛性 (柔軟性) については、螺旋角度  $\theta$  (1) と螺旋ピッチ  $L$  ( $L a$ ) (さらにパイプ材の材質とその板厚) とから適宜設定することができる。このように、隙間の幅を設定することにより、螺旋構造のバネ性に依存する柔軟性ではなく、隙間を密接させるだけの操作力で湾曲するという柔軟性が、特に必要な先端方向に好適に発揮される。

一般的に、螺旋角度  $\theta > 1$ 、螺旋ピッチ  $L a > L$  とすることにより、湾曲部 6 の先端側

50

が基端側よりも柔軟性を有し、かつ基端側が先端側よりも相対的に剛性を有し、これにより内視鏡挿入部 4 の湾曲部 6 における優れた挿入性と操作性が得られることとなる。

【 0 0 1 9 】

< 第 2 の実施形態 >

図 4 は、本発明の第 2 の実施形態を表し、この内視鏡挿入部 4 においては、可撓部 5 と湾曲部 6 をチタン合金等の高強度合金パイプ材を用いて一体的に形成する構成とするものであり、湾曲部 6 については上述した第 1 の実施形態と同様にレーザー加工を施し、また可撓部 5 に対しても湾曲部 6 と同様にレーザー加工により隙間を形成し、これにより螺旋状の可撓部 5 を形成する。ただし、可撓部 5 の隙間幅は、湾曲部 6 の隙間幅と比較して極小とし、これにより、可撓部 5 は湾曲部 6 と比較して大きな剛性を有する。

10

もちろん上記特徴の有る湾曲部 6 と可撓部 5 を一連一体に連続的に製造することも可能である。そして、可撓部 5 と湾曲部 6 を通じて、レーザー加工による隙間は、螺旋ピッチを先端側に向かって徐々に狭くするとともに、螺旋角度も徐々に大きくすることとする。これにより、可撓部と湾曲部を別体に構成して形成し、後で 2 つを接続するという手間が不要となるとともに、従来の可撓部と湾曲部の接続部分での柔軟性、剛性のぎこちない変化がなくなるものである。

実際にレーザー加工する際に制御するパラメータは、パイプ材の送り速度と回転速度であり、この 2 点の組み合わせにより多種多様な剛性パターンを実現できる。もちろん、レーザー加工以前に、パイプ材の材質、板厚の選定の段階においても、挿入部 4 の柔軟性、剛性のある範囲内で設定するものである。

20

この方法により、シンプルな構造で、安全、安価、優れた剛性バランスのとれた内視鏡挿入部 4 を提供することができる。

【 0 0 2 0 】

< 製造方法 >

上述した構成からなる本実施形態の内視鏡挿入部の製造方法について、以下に詳述する。

チタン合金等の高強度合金製のパイプ材に対して、板厚方向に貫通するようにレーザー加工機からのレーザー光を当てて加工し、パイプ材の回転速度と送り速度とレーザー光のパワー等を制御することにより、パイプ材の外周に連続的に螺旋状の隙間を、それも先端に向かって隙間の幅が徐々に大きくなるように形成し、これにより螺旋状の湾曲部 6 が形成される。

30

そして、螺旋状の隙間をレーザー加工により形成するとともに、パイプ材の軸方向の一定間隔位置に、ワイヤガイドを形成するための切れ目をレーザー加工する。そして、この切れ目個所をプレス加工によりパイプ内に突出させて円弧状のワイヤガイド 8 を形成する。

その後、内視鏡挿入部 4 に対して適宜熱処理を施すものとする。このようにすることにより、湾曲部 6 を含む挿入部 4 の長手方向の剛性を自在に設定することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 2 1 】

本発明の内視鏡挿入部は、医療機器を製造する産業において利用することができるものである。

40

【 符号の説明 】

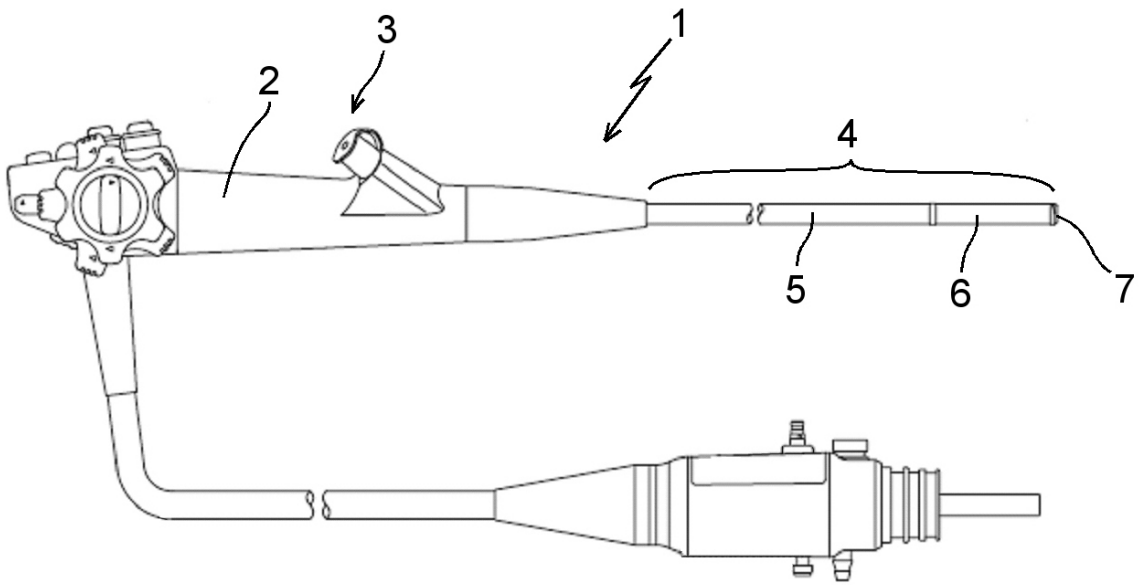
【 0 0 2 2 】

- 1 内視鏡
- 4 挿入部
- 5 可撓部
- 6 湾曲部
- 7 先端部
- 8 ワイヤガイド
- L、La 螺旋ピッチ

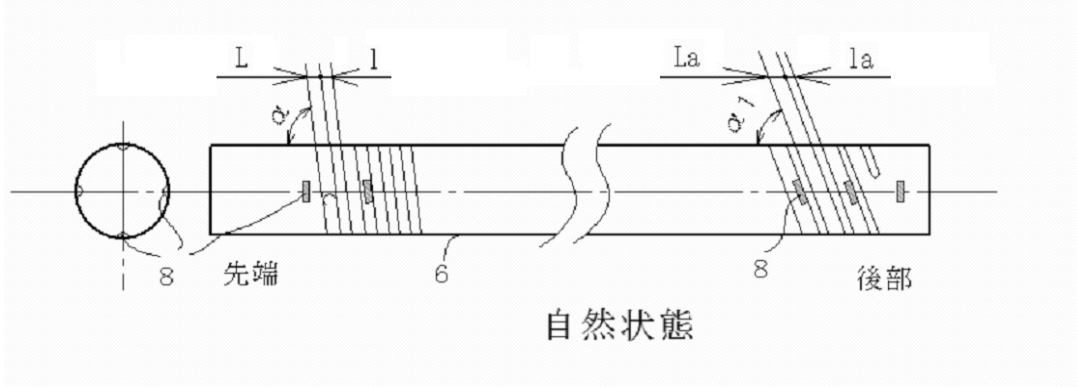
50

- 1、1 a 隙間幅
- 、 1 螺旋角度

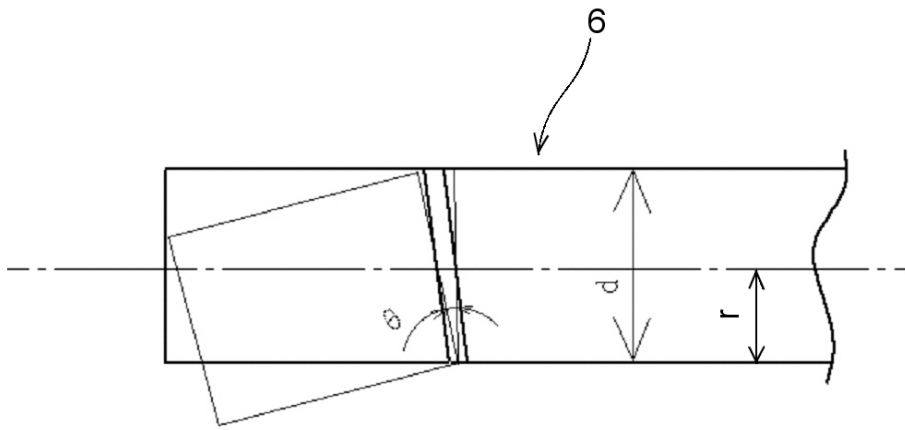
【図1】



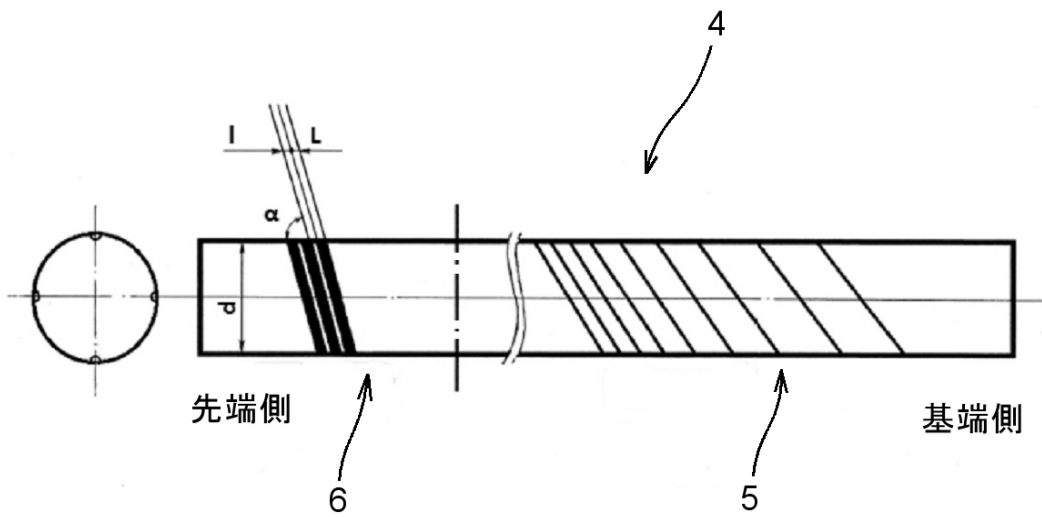
【図2】



【図3】



【図4】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09 - 192858 (JP, A)  
特表2009 - 532085 (JP, A)  
特開2009 - 247624 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32  
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内窥镜插入部件及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP5877779B2</a>	公开(公告)日	2016-03-08
申请号	JP2012235445	申请日	2012-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	富士达株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	富士达有限公司		
[标]发明人	龍保民		
发明人	龍 保民		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.310.A G02B23/24.A A61B1/005.513 A61B1/005.524 A61B1/008.510		
F-TERM分类号	2H040/BA21 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA18 2H040/DA19 4C161/DD03 4C161/FF32 4C161/HH39 4C161/JJ02 4C161/JJ06		
其他公开文献	JP2014083284A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种显示出高安全性的内窥镜插入部分，实现直径和成本的降低以及易操作性，并且具有可以自由变化的长度方向的刚性，以及制造该方法的方法。相同。解决方案：通过在高强度合金管材料的外周上螺旋地进行激光加工来形成螺旋间隙。通过组合螺旋的螺距，螺旋角和间隙宽度的变化并随后进行热处理，可以自由地改变弯曲部分6的长度方向上的刚性。用于操作弯曲部分的线引导件容易地设置在弯曲部分的内周上，并且内窥镜插入部分4容易，安全且廉价，具有适当的柔性，并且可以制造具有优异的可操作性。

(21) 出願番号	特願2012-235445 (P2012-235445)	(73) 特許権者	512276289
(22) 出願日	平成24年10月25日 (2012.10.25)		フジテック株式会社
(65) 公開番号	特開2014-83284 (P2014-83284A)		栃木県佐野市大橋町3224-29
(43) 公開日	平成26年5月12日 (2014.5.12)	(74) 代理人	110000073
審査請求日	平成26年4月16日 (2014.4.16)		特許業務法人プロテック
		(74) 代理人	100167070
			弁理士 狹武 哲詩
		(72) 発明者	龍 保民
			栃木県佐野市大橋町3224-29
		審査官	安田 明央