

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4589520号  
(P4589520)

(45) 発行日 平成22年12月1日(2010.12.1)

(24) 登録日 平成22年9月17日(2010.9.17)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 3 3 4 C

請求項の数 3 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2000-355302 (P2000-355302)	(73) 特許権者	000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区中落合 2 丁目 7 番 5 号
(22) 出願日	平成12年11月22日 (2000.11.22)	(74) 代理人	100078880 弁理士 松岡 修平
(65) 公開番号	特開2002-153420 (P2002-153420A)	(72) 発明者	松野 真一 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭 光学工業株式会社内
(43) 公開日	平成14年5月28日 (2002.5.28)	(72) 発明者	小幡 佳寛 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭 光学工業株式会社内
審査請求日	平成19年10月5日 (2007.10.5)	(72) 発明者	黒澤 秀人 東京都板橋区前野町 2 丁目 3 6 番 9 号 旭 光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡の先端部の製造方法及び内視鏡の先端部

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

挿入部先端の先端部本体に形成された溝内に処置具起上台が揺動自在に配置されると共に、上記溝を挟む一方の側壁の裏側に形成された駆動レバー収容室内に上記処置具起上台と共動する駆動レバーが揺動自在に配置され、上記駆動レバー収容室に向けて開口するガイド孔内に挿通された操作ワイヤの端部が上記駆動レバーに連結された内視鏡の先端部の製造方法であって、

前記操作ワイヤの先端に、前記操作ワイヤと係合する操作ワイヤ係合孔が穿孔されたストッパー部材を取り付け、前記ストッパー部材をアーク柱に曝して加熱溶融して球状に膨らんだ形状の操作ワイヤの端部として形成することを特徴とする、内視鏡の先端部の製造方法。

10

【請求項 2】

前記ストッパー部材が、スラスト方向に前記操作ワイヤ係合孔が穿孔された円柱形状の部材であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡の先端部の製造方法。

【請求項 3】

請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡の先端部の製造方法を用いて製造された内視鏡の先端部。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

この発明は、挿入部先端から外方に突出される処置具類の突出方向を変えるための処置具起上台を有する内視鏡の先端部の製造方法およびこの製造方法を用いて製造された内視鏡の先端部に関する。

【0002】

【従来の技術】

内視鏡の処置具起上台は一般に、軸中心に揺動自在に挿入部先端に配置されていて、遠隔操作される操作ワイヤによって揺動操作される。

【0003】

図14は、そのような従来の内視鏡の先端部を示しており、挿入部先端の先端部本体91に形成された溝92内に処置具起上台93が揺動自在に配置されると共に、溝92を挟む一方の側壁の裏側に形成された駆動レバー収容室94内に、処置具起上台93と共動する駆動レバー95が揺動自在に配置されている。

10

【0004】

そして、駆動レバー収容室94に向けて後方から開口するガイド孔96内に挿通された操作ワイヤ97の端部が駆動レバー95に連結されていて、操作ワイヤ97を遠隔的に進退操作することによって、駆動レバー95を介して処置具起上台93を揺動させることができる(特開平8-56900号)。

【0005】

また、図15は、上述の従来装置の操作ワイヤ97が通された断面における断面図であり、処置具100を最大限に起上させるためには、駆動レバー95は一点鎖線で示されるように駆動レバー収容室94の後端壁に当接する位置まで揺動しなければならない。

20

【0006】

しかし、操作ワイヤ97の端部にははんだ付け或いはトーチろう付け等によって連結部材98が固着されているので、操作ワイヤ97の端部近傍のはんだやろうの付着等により硬直化して柔軟性を失っている。

【0007】

その結果、操作ワイヤ97の硬直部分Aがガイド孔96内に入れなため、駆動レバー95が実線で示されるように完全に後端まで揺動しきれず、処置具100の最大起上角度が不足してしまうケースがあった。

【0008】

また、はんだ付けは固着強度が $4\text{ kg f / mm}^2$ 程度であり、接合部が解離するおそれがあった。さらに、はんだ付け前のフラックスによる母材洗浄およびはんだ付け後のフラックス除去を行わなければならなかった。また、はんだ付けではフラックスによる洗浄が不十分な場合、腐食が起こりやすいという問題があった。さらにはんだ付けの場合、フラックスがはんだ内に閉じ込められ、前記フラックスがはんだの腐食の原因となるという問題があった。また、はんだ付けははんだごてを操作ワイヤ97に接触することによって行われるので、位置ずれを起こしやすいという問題があった。

30

【0009】

また、トーチろう付けの場合は固着強度が $12\text{ kg f / mm}^2$ 程度であり、はんだ付けの場合と同様に接合部が解離するおそれがあった。また、トーチろう付けははんだ付けよりも高温雰囲気で作業が行われるため、ろう付けする周囲が必要以上に加熱されて焼きなましされ、強度が落ちるといった問題があった。さらに、ろうが非加熱部に流れる場合があり、均一な仕上がりになりにくいという問題があった。また、トーチの燃焼ガスに溶融したろうが吹き飛ばされ、接合部に十分な量のろうが行き渡らない場合があるという問題があった。

40

【0010】

【発明が解決しようとする課題】

そこで本発明は、駆動レバーを確実に最大限まで揺動させて処置具を所定の最大角度まで起上させることができる内視鏡の先端部を、平易に製造可能な内視鏡の先端部の製造方法および、この方法を用いて製造された内視鏡の先端部を提供することを目的とする。

50

## 【 0 0 1 1 】

## 【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するため、請求項 1 に記載の内視鏡の先端部の製造方法は、前記操作ワイヤの先端に、前記操作ワイヤと係合する係合孔が穿孔されたストッパー部材を取り付け、前記操作ワイヤの先端と前記ストッパー部材を、前記ストッパー部材の係合孔の位置で瞬間的に加熱溶融して接合することによって、前記操作ワイヤの端部を形成することを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

すなわち、請求項 1 に記載の内視鏡の先端部の製造方法においては、操作ワイヤの先端とストッパー部材を、ストッパー部材の係合孔の位置で接合するので、接合による硬直部分はストッパー部材の係合孔の位置のみに限定されるので、硬直部分がガイド孔内に入れないということはない。

10

## 【 0 0 1 3 】

また、はんだ付けを用いる場合と異なり、フラックスによる洗浄作業が不要であるので、フラックスによる腐食のおそれがなく、また作業工数も低減できる。

## 【 0 0 1 4 】

さらに、極めて短時間で操作ワイヤの先端とストッパー部材が接合されるので、トーチろう付けのようにろう付けする周囲が必要以上に加熱されて焼きなましされるおそれがない。

20

## 【 0 0 1 5 】

なお、前記操作ワイヤの先端と前記ストッパー部材を、前記ストッパー部材の係合孔の位置で瞬間的に加熱溶融する手段としては、前記ストッパー部材の係合孔の位置にレーザーを照射する（請求項 2）、前記ストッパー部材の係合孔の位置で前記操作ワイヤの先端と前記ストッパー部材をアーク柱に曝す（請求項 3）といったものがある。

## 【 0 0 1 6 】

また、操作ワイヤの先端に前記操作ワイヤと係合する係合孔が穿孔されたストッパー部材を取り付け、前記操作ワイヤの先端と前記ストッパー部材を前記ストッパー部材の係合孔の位置で瞬間的に加熱溶融して接合する代わりに、操作ワイヤの先端をアーク柱に曝して加熱溶融し、前記操作ワイヤの先端を球状に膨らんだ形状の操作ワイヤの端部として形成しても同様の効果が得られる（請求項 7）。

30

## 【 0 0 1 7 】

或いは、前記操作ワイヤの先端に前記操作ワイヤと係合する操作ワイヤ係合孔が穿孔されたストッパー部材を取り付け、前記ストッパー部材をアーク柱に曝して加熱溶融して球状に膨らんだ形状の操作ワイヤの端部として形成しても同様の効果が得られる（請求項 8）。

## 【 0 0 1 8 】

## 【発明の実施の形態】

図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図 3 は内視鏡を示しており、可撓性のある挿入部 1 内には、例えば四フッ化エチレン樹脂チューブからなる処置具挿通チャンネル 2 が全長にわたって挿通されている。

40

## 【 0 0 1 9 】

挿入部 1 の基端側には操作部 3 が連結されており、挿入部 1 と操作部 3 との連結部付近に突設された処置具挿入口 4 に処置具挿通チャンネル 2 の基端が接続されている。処置具挿通チャンネル 2 の先端は、挿入部 1 の先端部 1 a に接続されている。

## 【 0 0 2 0 】

処置具挿通チャンネル 2 内には各種の処置具 1 0 0 が挿通されるが、ここでは処置具 1 0 0 として、造影剤等を送るための送液チューブを用いた状態が示されている。

## 【 0 0 2 1 】

処置具 1 0 0 の先端 1 0 0 a は、挿入部 1 の先端部 1 a から側方に突出するが、その突出

50

方向を変化させるための処置具起上台 5 が、挿入部 1 の先端部 1 a に内蔵されている。処置具起上台 5 は、操作部 3 に設けられた操作ノブ 6 で進退駆動される操作ワイヤによって揺動操作される。

【 0 0 2 2 】

図 4 は挿入部 1 の先端部 1 a の平面図であり、この内視鏡は側方視型内視鏡なので、先端部 1 a の側面に観察窓 8 と照明窓 9 が側方に向けて前後に並んで配置され、それと並んで形成された溝 1 4 内に、処置具起上台 5 が前後方向に揺動自在に配置されている。

【 0 0 2 3 】

挿入部 1 の先端部 1 a は、ステンレス鋼製の先端部本体 1 2 に各部品が取り付けられて構成されており、その外周面の観察窓 8、照明窓 9 及び処置具 1 0 0 の突出部以外の部分は、電気絶縁性のプラスチックカバー 1 1 によって外装されている。

10

【 0 0 2 4 】

図 5 は、先端部本体 1 2 からプラスチックカバー 1 1 が取り外された状態を示し、図 6 は、さらに先端部本体 1 2 から後述する蓋 3 0 を取り外した状態を示している。また、図 7 は、図 4 における I - I 断面を示し、図 8 は、図 4 における II - II 断面を示している。

【 0 0 2 5 】

図 8 に示されるように、観察窓 8 部分にはカバーレンズ 1 7 が取り付けられ、その内側には直角ダハプリズム 1 8 が配置されている。1 9 は、射出端面が照明窓 9 の内側に配置されたライトガイドファイババンドルである。

【 0 0 2 6 】

処置具起上台 5 は、観察窓 8 及び照明窓 9 と並んで先端部本体 1 2 に形成された一定幅の溝 1 4 内に配置されており、起上台駆動軸 1 3 を中心に回転することによって前後に揺動する。

20

【 0 0 2 7 】

溝 1 4 を挟む先端部本体 1 2 の側壁のうち外側の壁の外側には、起上台駆動室 2 0 が窪んで形成されている。起上台駆動室 2 0 内には、起上台駆動軸 1 3 に一体的に直角に連結された起上台駆動レバー 2 1 が収容されている。

【 0 0 2 8 】

操作ワイヤ 2 2 は、先端部本体 1 2 の外側の壁に形成されて後方から起上台駆動室 2 0 に向けて開口するガイド孔 3 2 内を通過して、起上台駆動室 2 0 内において先端が起上台駆動レバー 2 1 の上端部に連結されている。

30

【 0 0 2 9 】

図 9 はその連結部を示しており、操作ワイヤ 2 2 の先端には円柱形状のピン 2 4 が T 字状に固着されている。

【 0 0 3 0 】

起上台駆動レバー 2 1 には、ピン 2 4 が通される孔 2 5 が穿設されており、起上台駆動レバー 2 1 の上端中央部には、操作ワイヤ 2 2 と干渉しないように溝 2 6 が形成されていて、操作ワイヤ 2 2 をどの方向にも引き出すことができる。2 7 は、ピン 2 4 を孔 2 5 内に側方から差し込めるように、操作ワイヤ 2 2 を通すためのスリットである。

【 0 0 3 1 】

図 8 に示されるように、起上台駆動軸 1 3 は、側方から先端部本体 1 2 と処置具起上台 5 とに真っ直ぐに穿設された孔に外側から差し込まれて嵌入されており、起上台駆動軸 1 3 と処置具起上台 5 とは、相対的に回転しないように角軸と角孔の嵌め合いによってしっかりと固定されている。2 9 はシール用の O リング、3 0 は蓋である。

40

【 0 0 3 2 】

したがって、操作ワイヤ 2 2 の進退運動によって起上台駆動レバー 2 1 が起上台駆動軸 1 3 を中心に揺動すると、その運動が起上台駆動軸 1 3 を介してそのまま処置具起上台 5 に伝達されて、処置具起上台 5 が前後に揺動する。

【 0 0 3 3 】

ピン 2 4 および操作ワイヤ 2 2 の端部の断面図を図 2 に示す。ピン 2 4 には操作ワイヤ係

50

合孔 2 4 a が穿孔されており、操作ワイヤ 2 2 の先端は操作ワイヤ係合孔 2 4 a に嵌入されている。さらに、操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側で操作ワイヤ係合孔 2 4 a と操作ワイヤ 2 2 の先端が接合されている。

【 0 0 3 4 】

図 1 に操作ワイヤ係合孔 2 4 a と操作ワイヤ 2 2 の先端との接合方法を示す。

先端にピン 2 4 が取り付けられた操作ワイヤ 2 2 は第 1 の電極 2 0 1 に接続され、また操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側の近傍には第 2 の電極 2 0 2 が設置されている。さらに、接合部の酸化を防止するため、ピン 2 4 および第 2 の電極 2 0 2 の周囲はアルゴンガスで満たされている。

【 0 0 3 5 】

ここで、第 1 の電極 2 0 1 と第 2 の電極 2 0 2 の間に所定の電力を供給することにより、操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側と第 2 の電極 2 0 2 の間にアーク柱 2 0 3 が発生する。アーク柱の温度は 5 0 0 0 K 以上と非常に高温であるため、操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側付近のピン 2 4 および操作ワイヤ 2 2 は溶融する。

【 0 0 3 6 】

次いで、第 1 の電極 2 0 1 と第 2 の電極 2 0 2 の間の電力の供給を停止して、アーク柱 2 0 3 を消滅させることにより、操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側付近のピン 2 4 および操作ワイヤ 2 2 はその凝固点まで冷却され、ピン 2 4 と操作ワイヤ 2 2 は強固に接合される。

【 0 0 3 7 】

ここで、アーク柱 2 0 3 は操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側と第 2 の電極 2 0 2 の間に発生するので、アーク柱 2 0 3 によって加熱される領域は操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側付近のみに限定される。従って、操作ワイヤ 2 2 の硬直部分 A' は操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側付近のみに限定されるので、操作ワイヤ 2 2 の端部近傍は柔軟性を保っている。

【 0 0 3 8 】

よって、駆動レバー 2 1 は完全に後端まで揺動でき、処置具 1 0 0 の最大起上角度を十分に確保することができる。

【 0 0 3 9 】

なお、操作ワイヤ係合孔 2 4 a と操作ワイヤ 2 2 の先端との接合方法は、上記の方法のみに制限されるものではなく、操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側付近のみを選択的に加熱可能な方法であればよい。たとえば、操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側付近にレーザーを照射して操作ワイヤ係合孔 2 4 a の先端側付近のピン 2 4 および操作ワイヤ 2 2 を加熱溶融して両者を接合してもよい。

【 0 0 4 0 】

また、操作ワイヤ 2 2 と接合されるピンの形状は上記の形態に制限されるものではなく、起上台駆動レバー 2 1 の孔 2 5 内でスムーズに回動可能な形状であればよい。例えば、図 1 0 のようにピン 2 4' が球状であってもよい。

【 0 0 4 1 】

また、球状のピン 2 4' を操作ワイヤ 2 2 の端末とする代りに、操作ワイヤ 2 2 の先端を加熱溶融して、溶融した金属の表面張力によって操作ワイヤ 2 2 の先端を球状に膨らんだ形状に形成して端末としてもよい。

【 0 0 4 2 】

すなわち、図 1 1 に示すように操作ワイヤ 2 2 を第 1 の電極 2 0 1 に接続し、また操作ワイヤ 2 2 の先端の近傍に第 2 の電極 2 0 2 を設置する。

【 0 0 4 3 】

ここで、第 1 の電極 2 0 1 と第 2 の電極 2 0 2 の間に所定の電力を供給することにより、操作ワイヤ 2 2 の先端 2 2 a と第 2 の電極 2 0 2 の間にアーク柱 2 0 3 が発生する。アーク柱の温度は 5 0 0 0 K 以上と非常に高温であるため、操作ワイヤ 2 2 の先端 2 2 a は溶融し、その表面張力によって操作ワイヤ 2 2 よりも太径の球状になる。ここで、第 1 の

10

20

30

40

50

電極 201 と第 2 の電極 202 の間の電力の供給を停止して、アーク柱 203 を消滅させることにより、第 1 の操作ワイヤ 22 の先端 22a はその凝固点まで冷却されるので、結果としてその形状を操作ワイヤ 22 よりも太径の球状としたまま硬化される。

【0044】

また、図 12 のように、スラスト方向に操作ワイヤ係合孔 124a が穿孔された円柱形状のピン 124 を操作ワイヤ 22 の先端に取り付け、さらに図 13 に示すようにピン 124 をアーク柱に曝して加熱溶融して、ピン 124 を球状に加工してもよい。

【0045】

すなわち、図 13 に示すように操作ワイヤ 22 を第 1 の電極 201 に接続し、またピン 124 の近傍に第 2 の電極 202 を設置する。

10

【0046】

ここで、第 1 の電極 201 と第 2 の電極 202 の間に所定の電力を供給することにより、ピン 124 と第 2 の電極 202 の間にアーク柱 203 が発生する。アーク柱の温度は 5000 K 以上と非常に高温であるため、ピン 124 は溶融し、その表面張力によって操作ワイヤ 22 よりも太径の球状になる。ここで、第 1 の電極 201 と第 2 の電極 202 の間の電力の供給を停止して、アーク柱 203 を消滅させることによりピン 124 はその凝固点まで冷却されるので、ピン 124 と操作ワイヤ 22 は強固に接合され、さらに結果としてその形状を操作ワイヤ 22 よりも太径の球状としたまま硬化される。

【0047】

上記の方法によれば、操作ワイヤ 22 の端部の形状を操作ワイヤ 22 の太さに関わらず任意の大きさの球状とすることができる。

20

【0048】

【発明の効果】

以上のように、本発明の内視鏡先端部の製造方法によれば、駆動レバーを確実に最大限まで揺動させて処置具を所定の最大角度まで起上させることができる内視鏡の先端部を、平易に製造可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部において、処置具を起上させる駆動レバーを操作する操作ワイヤの端部を形成している状態を示したものである。

【図 2】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部において、処置具を起上させる駆動レバーを操作する操作ワイヤの端部の断面図を示したものである。

30

【図 3】本発明の実施の形態の内視鏡の全体図である。

【図 4】本発明の実施の形態の内視鏡先端部の平面図である。

【図 5】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部のプラスチックカバーを取り外した状態を示した斜視図である。

【図 6】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部の一部を分解した状態の斜視図である。

【図 7】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部の図 4 における I - I 断面による側面断面図である。

【図 8】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部の図 4 における II - II 断面による正面断面図である。

40

【図 9】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部の操作ワイヤ連結部の拡大斜視図である。

【図 10】本発明の実施の形態の別例における、内視鏡の先端部の操作ワイヤ連結部の拡大斜視図である。

【図 11】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部の別例において、処置具を起上させる駆動レバーを操作する操作ワイヤの端部を形成している状態を示したものである。

【図 12】本発明の実施の形態の内視鏡の先端部の別例において、処置具を起上させる駆動レバーを操作する操作ワイヤの端部の断面図を示したものである。

【図 13】図 12 記載の操作ワイヤの端部を形成している状態を示したものである。

【図 14】従来の内視鏡の先端部の一部を分解した状態の斜視図である。

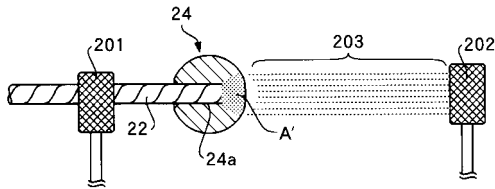
【図 15】従来の内視鏡の先端部の側面断面図である。

50

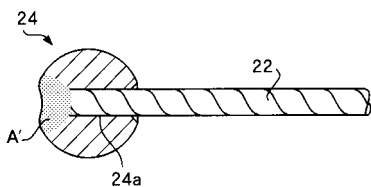
【符号の説明】

- 1 挿入部
- 1 a 挿入部先端部
- 5 処置具起上台
- 1 2 先端部本体
- 1 3 起上台駆動軸
- 2 1 起上台駆動レバー
- 2 2 操作ワイヤ
- 2 4 ピン
- 2 4 a 操作ワイヤ係合孔
- 2 5 孔
- 2 6 溝
- 2 7 スリット
- 1 0 0 処置具
- 2 0 1 第1の電極
- 2 0 2 第2の電極
- 2 0 3 アーク柱

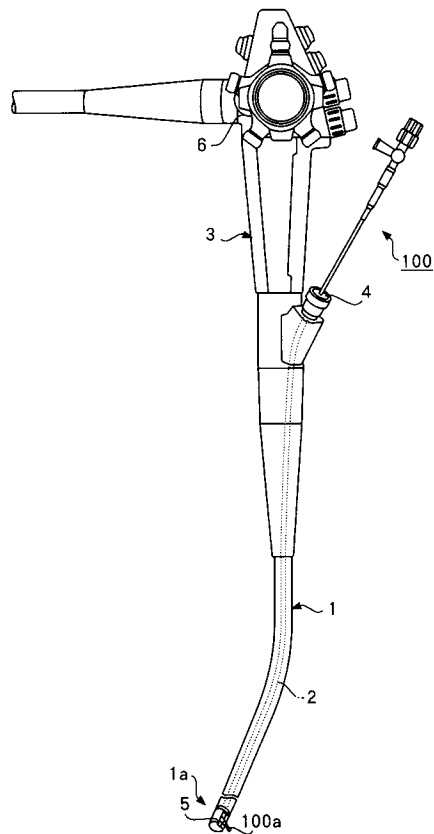
【図1】



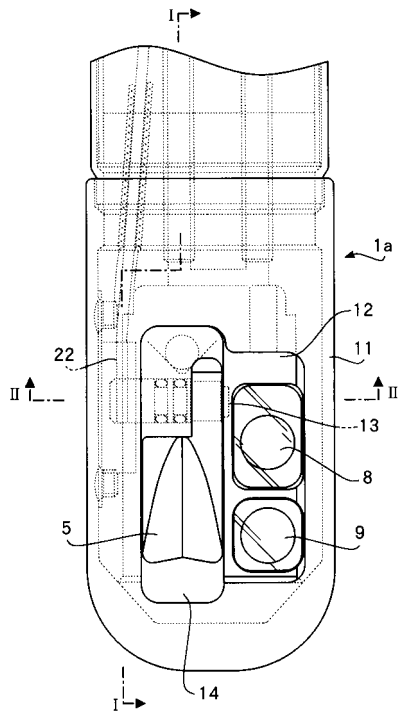
【図2】



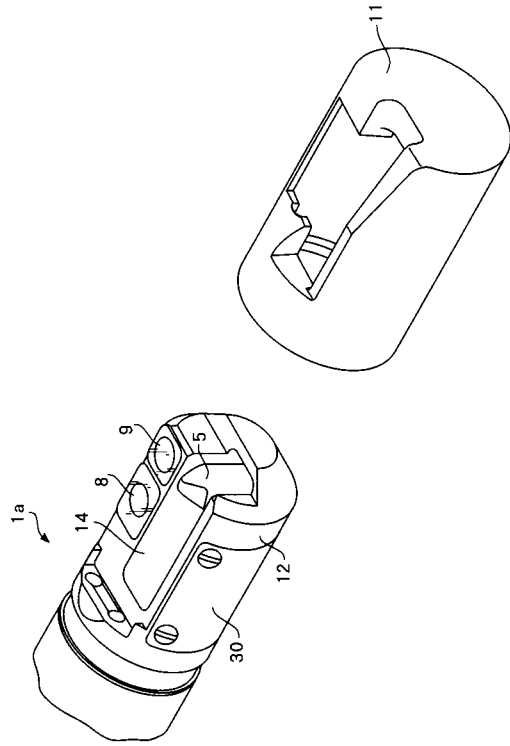
【図3】



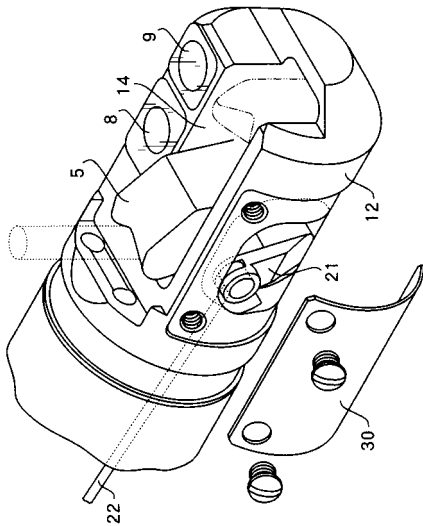
【 図 4 】



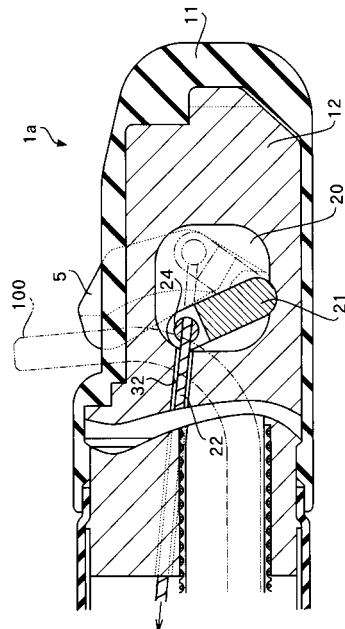
【 図 5 】



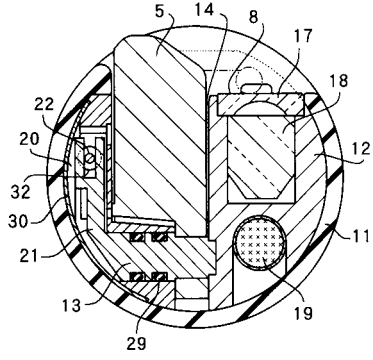
【 図 6 】



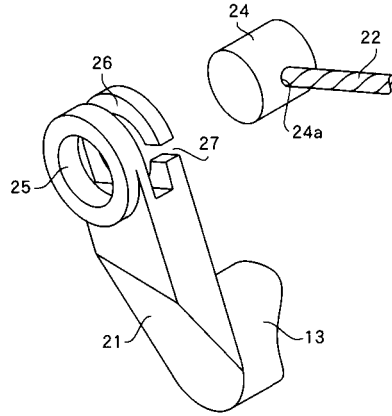
【 図 7 】



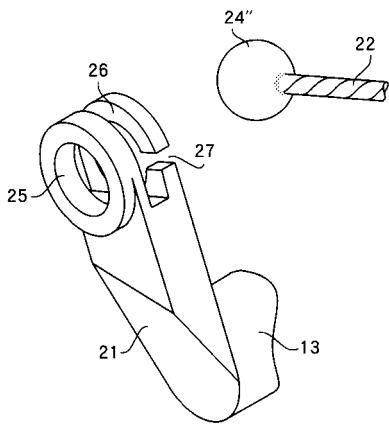
【図 8】



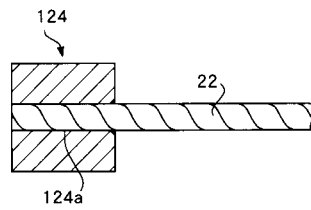
【図 9】



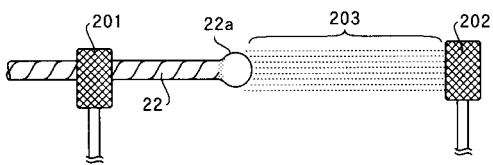
【図 10】



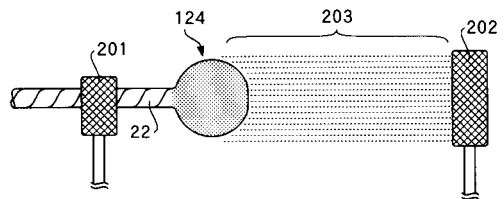
【図 12】



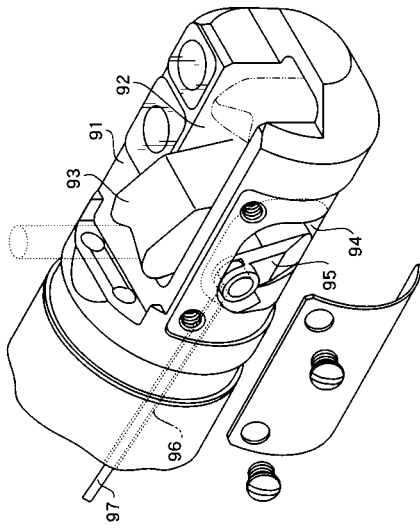
【図 11】



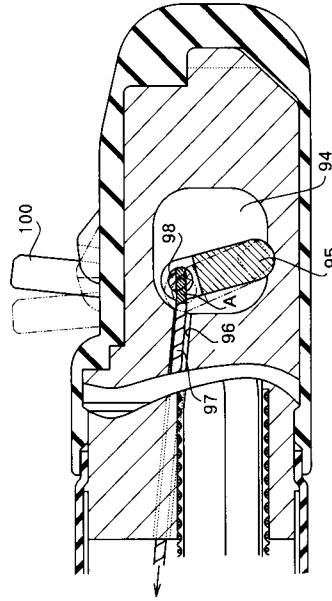
【図 13】



【 図 14 】



【 図 15 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 杉山 章

東京都板橋区前野町2丁目3番9号 旭光学工業株式会社内

審査官 伊藤 昭治

(56)参考文献 特開平11-151202(JP,A)  
特開昭60-246741(JP,A)  
特開平09-206309(JP,A)  
特開2000-175928(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)	制造内窥镜的远端部分和内窥镜的远端部分的方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4589520B2</a>	公开(公告)日	2010-12-01
申请号	JP2000355302	申请日	2000-11-22
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	松野真一 小幡佳寛 黒澤秀人 杉山章		
发明人	松野 真一 小幡 佳寛 黒澤 秀人 杉山 章		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00098		
FI分类号	A61B1/00.334.C A61B1/018.514		
F-TERM分类号	4C061/FF35 4C061/HH24 4C061/JJ06 4C161/FF35 4C161/HH24 4C161/JJ06		
审查员(译)	伊藤商事		
其他公开文献	JP2002153420A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种制造内窥镜的尖端部分的方法，该方法能够可靠地摆动驱动杆，以便最大程度地驱动处理工具竖立基座并将处理工具竖立到规定的最大角度和尖端部分。通过使用该方法制造的内窥镜。解决方案：在操作线的末端安装止动构件，其中与操作线接合的接合孔被钻孔，并且操作线的末端和止动构件瞬间被加热，熔合并连接在一起。因此，止动构件的接合孔的位置形成操作线的端部。而且，操作线的顶部暴露于弧柱，加热并熔化，并且操作线的尖端形成为操作线的端部，呈球形膨胀的形状。此外，在操作线的末端安装止动构件，其中与操作线接合的操作线接合孔被钻孔，并且止动构件暴露于弧柱，加热，熔合并形成为操作线的末端部分呈球形膨胀的形状。

【图 3】

