

(19)日本国特許庁（J P）

(12) **公 開 特 許 公 報** (A)

(11)特許出願公開番号
特開2003－220024
(P2003－220024A)

(43)公開日 平成15年8月5日(2003.8.5)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テームコード^{*} (参考)

A 6 1 B 1/00

334

A 6 1 B 1/00

334

B

4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 7 数)

(21)出願番号 特願2002－23839(P2002－23839)

(22)出願日 平成14年1月31日(2002.1.31)

(71)出願人 000000527

ペンタックス株式会社

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(72)発明者 阿部 祐尚

東京都板橋区前野町2丁目36番9号 旭光学
工業株式会社内

(74)代理人 100091292

弁理士 増田 達哉 (外 1 名)

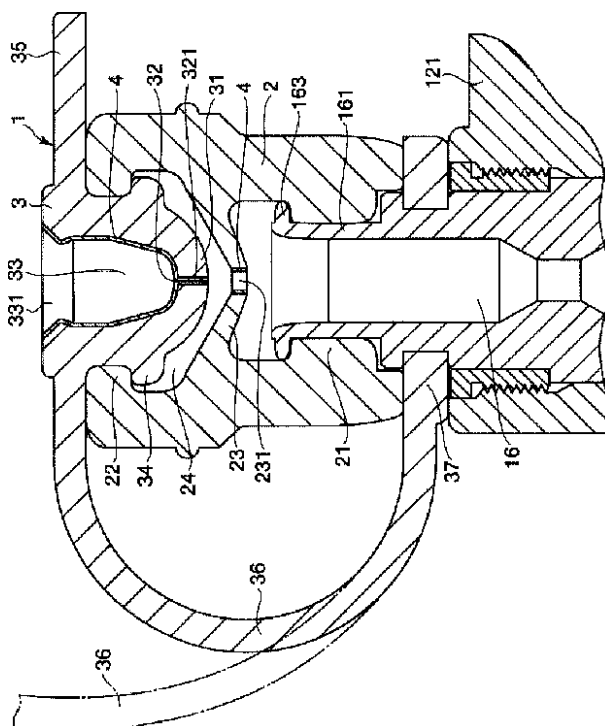
Fターム(参考) 4C061 HH23 JJ03 JJ06

(54)【発明の名称】 内視鏡用鉗子栓

(57)【要約】

【課題】交換時期が分かり易い内視鏡用鉗子栓を提供すること。

【解決手段】本発明の内視鏡用鉗子栓1は、処置具挿通チャンネルの基端開口部161に設置して使用されるものであり、基端開口部161に着脱可能に設置される本体2と、本体2に対し着脱可能に設置される蓋体3とを備える。蓋体3には、処置具が挿通可能なスリット32が形成された開閉部31が設けられている。本体2には、処置具が挿通する孔231が形成されている。蓋体3の基端開口331付近、通路33の内周面、開閉部31の基端面およびスリット32の接合面321および本体2の孔231の内周面には、被覆層4が形成されている。被覆層4の色は、その下地、すなわち本体2や蓋体3の色と異なっている。挿入・拔去される処置具との摩擦により被覆層4が摩耗すると、下地が現れることによって色に変化し、これにより、摩耗が進行したのを容易に知ることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内視鏡の処置具挿通チャンネルの基端開口部に着脱可能に設置して使用され、主として弾性材料で構成され、スリットが形成された開閉部を備えており、処置具の挿入・抜去に伴って、前記開閉部が変形することにより、前記スリットが開・閉する内視鏡用鉗子栓であって、

挿入・抜去される処置具と擦れる部位の表面に、その下地と色が異なる少なくとも 1 層の被覆層が設けられており、該被覆層が処置具との摩擦により摩耗してその下地が現れることにより、交換時期の目安を示すことを特徴とする内視鏡用鉗子栓。

【請求項 2】 前記被覆層は、前記スリットの接合面の少なくとも一部を含む部位に設けられている請求項 1 に記載の内視鏡用鉗子栓。

【請求項 3】 前記被覆層は、前記開閉部の基端面の少なくとも一部を含む部位に設けられている請求項 1 または 2 に記載の内視鏡用鉗子栓。

【請求項 4】 前記開閉部の基端側に、処置具が挿通する通路を有する請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の内視鏡用鉗子栓。

【請求項 5】 前記被覆層は、前記通路の内周面の少なくとも一部を含む部位に設けられている請求項 4 に記載の内視鏡用鉗子栓。

【請求項 6】 前記被覆層は、前記通路の基端開口付近を含む部位に設けられている請求項 4 に記載の内視鏡用鉗子栓。

【請求項 7】 前記処置具挿通チャンネルの基端開口部に着脱可能に設置される本体と、該本体に着脱可能に設置される蓋体とを有し、

前記開閉部は、前記蓋体に形成されている請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載の内視鏡用鉗子栓。

【請求項 8】 前記本体に、処置具が挿通する孔が形成された隔壁部が設けられている請求項 7 に記載の内視鏡用鉗子栓。

【請求項 9】 前記被覆層は、前記孔の内周面の少なくとも一部を含む部位に設けられている請求項 8 に記載の内視鏡用鉗子栓。

【請求項 10】 互いに色が異なる複数層の前記被覆層が設けられている請求項 1 ないし 9 のいずれかに記載の内視鏡用鉗子栓。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、内視鏡の処置具挿通チャンネルの基端開口部に着脱可能に設置される内視鏡用鉗子栓に関する。

【0002】

【従来の技術】 内視鏡の挿入部の内部には、例えば鉗子、切開具、結紮具、各種センサー等の処置具を挿入して使用するための処置具挿通チャンネル（通路）が設け

られている。体腔内に内視鏡挿入部を挿入した状態で、前記のような各種の処置具を処置具挿通チャンネルの基端開口部から挿入し、先端開口部から突出させることによって、各種の処置を行うことができる。

【0003】 この処置具挿通チャンネルの基端開口部には、体腔内の液体等が外部に漏出するのを防止するため、ゴム等の弾性材料で構成された内視鏡用鉗子栓が設置されている。内視鏡用鉗子栓には、スリットが形成されており、このスリットを押し開いて処置具挿通チャンネル内に処置具を挿入する。そして、処置具を抜去すると、弾性によりスリットが自動的に閉じて、体腔内の液体等の漏出を防止する。

【0004】 このような内視鏡用鉗子栓は、挿入される処置具との摩擦により摩耗する。摩耗が進行すると、スリットが閉じたときの密着性が低下して、体腔内の液体等の漏出を生じるため、ある程度使用したら交換する必要がある。

【0005】 しかしながら、従来の内視鏡用鉗子栓では、どの程度使用したら交換するべきかが外見上ではよく分からないため、摩耗が進行した後も交換を怠りがちで、内視鏡の使用時に体腔内の液体等の漏出を招くことがあった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、交換時期が分かり易い内視鏡用鉗子栓を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 このような目的は、下記（1）～（10）の本発明により達成される。

【0008】 （1） 内視鏡の処置具挿通チャンネルの基端開口部に着脱可能に設置して使用され、主として弾性材料で構成され、スリットが形成された開閉部を備えており、処置具の挿入・抜去に伴って、前記開閉部が変形することにより、前記スリットが開・閉する内視鏡用鉗子栓であって、挿入・抜去される処置具と擦れる部位の表面に、その下地と色が異なる少なくとも 1 層の被覆層が設けられており、該被覆層が処置具との摩擦により摩耗してその下地が現れることにより、交換時期の目安を示すことを特徴とする内視鏡用鉗子栓。これにより、交換時期が分かり易い内視鏡用鉗子栓を提供することができる。

【0009】 （2） 前記被覆層は、前記スリットの接合面の少なくとも一部を含む部位に設けられている上記（1）に記載の内視鏡用鉗子栓。これにより、交換時期の目安をより分かり易く知らせることができる。

【0010】 （3） 前記被覆層は、前記開閉部の基端面の少なくとも一部を含む部位に設けられている上記（1）または（2）に記載の内視鏡用鉗子栓。これにより、交換時期の目安をより分かり易く知らせることができる。

【0011】(4) 前記開閉部の基端側に、処置具が挿通する通路を有する上記(1)ないし(3)のいずれかに記載の内視鏡用鉗子栓。これにより、処置具を挿入する操作を容易に行うことができる。

【0012】(5) 前記被覆層は、前記通路の内周面の少なくとも一部を含む部位に設けられている上記(4)に記載の内視鏡用鉗子栓。これにより、交換時期の目安をより分かり易く知らせることができる。

【0013】(6) 前記被覆層は、前記通路の基端開口付近を含む部位に設けられている上記4に記載の内視鏡用鉗子栓。これにより、交換時期の目安をより分かり易く知らせることができる。

【0014】(7) 前記処置具挿通チャンネルの基端開口部に着脱可能に設置される本体と、該本体に着脱可能に設置される蓋体とを有し、前記開閉部は、前記蓋体に形成されている上記(1)ないし(6)のいずれかに記載の内視鏡用鉗子栓。

【0015】これにより、蓋体の着脱を選択することによって、いろいろな態様の使い方をすることができる。

【0016】(8) 前記本体に、処置具が挿通する孔が形成された隔壁部が設けられている上記(7)に記載の内視鏡用鉗子栓。

【0017】これにより、処置具を挿入した状態における液体の漏出をより確実に防止することができる。

【0018】(9) 前記被覆層は、前記孔の内周面の少なくとも一部を含む部位に設けられている上記(8)に記載の内視鏡用鉗子栓。これにより、交換時期の目安をより分かり易く知らせることができる。

【0019】(10) 互いに色が異なる複数層の前記被覆層が設けられている上記(1)ないし(9)のいずれかに記載の内視鏡用鉗子栓。これにより、交換時期の目安を段階的に知らせることができる。

【0020】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内視鏡用鉗子栓を添付図面に示す好適な実施形態に基づいて詳細に説明する。

【0021】＜第1実施形態＞図1は、本発明の内視鏡用鉗子栓の第1実施形態を示す縦断面図、図2は、図1に示す内視鏡用鉗子栓が設置された内視鏡を示す平面図である。なお、以下の説明では、図1および図2中の上側を「基端」、下側を「先端」と言う。

【0022】まず、図2に基づいて、内視鏡の構成の一例について簡単に説明する。図2に示す内視鏡10は、電子内視鏡であり、可撓性を有する長尺の挿入部可撓管11と、該挿入部可撓管11の基端側に設けられ、術者が把持して内視鏡10全体を操作する操作部12と、挿入部可撓管11の先端側に設けられ、操作部12から湾曲状態を遠隔操作可能な湾曲部13と、光源プロセッサ装置(図示せず)に接続するための光源差込部14と、操作部12と光源差込部14とを接続する接続部可撓管

15とを有している。この内視鏡10の内部には、光ファイバー束によるライトガイド、画像信号ケーブル、ケーブル、チューブ類等の内蔵物(図示せず)が配置、挿通されている。

【0023】なお、本発明の内視鏡用鉗子栓1は、内視鏡10のような電子内視鏡に限らず、ファイバー内視鏡等の各種の内視鏡に対して使用することができることは言うまでもない。

【0024】内視鏡10の使用時には、前記光源プロセッサ装置内の光源から発せられた光が、前記ライトガイドを通り、湾曲部13の先端部より観察部位に照射され、照明する。

【0025】湾曲部13の先端部には、観察部位における被写体像を撮像する図示しない撮像素子(CCD)が設けられており、この撮像素子で撮像された被写体像に応じた画像信号は、前記画像信号ケーブルを介して前記光源プロセッサ装置に伝達され、所定の処理がなされた後、モニタ装置(図示せず)に入力される。モニタ装置では、撮像素子で撮像された画像(電子画像)、すなわち動画の内視鏡モニタ画像が表示される。

【0026】挿入部可撓管11および湾曲部13の内部には、処置具を挿通する処置具挿通チャンネル16が形成されている。この処置具挿通チャンネル16は、操作部12に形成された突出部121に基端開口部161を有しており、湾曲部13の先端に先端開口部162を有している。

【0027】このような内視鏡10では、挿入部可撓管11および湾曲部13を体腔内に挿入した状態で、各種の処置具(図示せず)を基端開口部161から処置具挿通チャンネル16内に挿入し、先端開口部162から突出(露出)させて使用することができる。使用可能な処置具としては、特に限定されないが、例えば、生検鉗子、把持鉗子等の鉗子類、体温センサー等の各種センサー類、心電測定用等の電極、ナイフ、レーザーメス等の切開具類、造影チューブ、洗浄チューブ、ドレナージチューブ等の各種チューブ類(カテーテル類)、破碎プローブ(破石具)、ヒートプローブ、注射針、結紮具、ワイヤー類等の各種の処置具(検査具)等が挙げられる。

【0028】図1に示すように、本発明の内視鏡用鉗子栓1は、処置具挿通チャンネル16の基端開口部(口金)161に設置して使用されるものであり、処置具が挿通可能なスリット32が形成された開閉部31を有している。

【0029】基端開口部161は、突出部121から筒状(円筒状)に突出形成されている。また、基端開口部161の基端部には、径方向外方にリング状に突出するフランジ163が形成されている。

【0030】本実施形態の内視鏡用鉗子栓1は、基端開口部161に着脱可能に設置される本体2と、該本体2に対し着脱可能に設置される蓋体3とを備えている。

【0031】本体2および蓋体3は、それぞれ、弾性材料で構成されており、変形（弾性変形）可能になっている。本体2および蓋体3を構成する弾性材料としては、特に限定されないが、例えば、オレフィン系エラストマー、ウレタン系エラストマー、スチレン系エラストマー、フッ素系エラストマー等の各種熱可塑性エラストマー、シリコン系エラストマー（シリコンゴム）、ニトリルゴム（NBR）、水素化ニトリルゴム（HNBR）、エチレン-プロピレンゴム（EPM、EPDM）等の各種ゴムが挙げられ、これらのうちの1種または2 10 種以上を混合（ブレンド）して用いることができる。

【0032】本体2は、全体形状としてほぼ円筒状（樽形）をなしており、その先端側の部分に基端開口部161が挿入した状態で設置されている。本体2の先端側の部分の内周には、リング状に突出する嵌合部（縮径部）21が形成されている。この嵌合部21の内周に基端開口部161が挿入・嵌合するとともに、フランジ163の先端面に嵌合部21の基端面に係合することにより、本体2が基端開口部161に液密性を確保しつつ固定さ 20 れている。

【0033】この本体2は、嵌合部21が拡張するように弾性変形することにより、基端開口部161に着脱可能になっている。これにより、内視鏡用鉗子栓1は、処置具との摩擦により摩擦が進行して後述するスリット32の密着性が低下した場合、新品に交換することができる。

【0034】本体2の基端部内周には、径方向内方にリング状に突出するフランジ22が形成されている。

【0035】嵌合部21とフランジ22の間には、本体2の内腔を隔てる（区分する）ようにして、隔壁部23 30 が形成されている。隔壁部23には、処置具が挿入（挿通）する孔231が形成されている。孔231の内径は、処置具の外径より小さいのが好ましい。この隔壁部23が設けられていることにより、後述するように、処置具を挿入した状態における液体の漏出をより確実に防止することができる。なお、本発明では、隔壁部23は、なくてもよい。

【0036】蓋体3は、先端側に底部を備えたほぼ有底筒状（有底円筒状）をなしており、この底部により開閉部31が構成されている。図示の構成では、開閉部31 40 は、ほぼ半球状に丸みを帯びている。

【0037】この蓋体3は、本体2の基端側の部分と隔壁部23とで囲まれて形成される凹部24に挿入した状態で設置されている。

【0038】開閉部31の中央部には、処置具が挿入（挿通）する一文字状のスリット32が形成されている。なお、このスリット32の形状は、特に限定されず、例えば、十文字状、L字状等であってもよい。

【0039】蓋体3の開閉部31より基端側の部分の内腔は、処置具が挿通する通路33となっている。この通 50

路33が形成されていることにより、処置具をスリット32に挿入する際、処置具の先端部がずれることがなく、この操作を容易に行うことができる。

【0040】蓋体3の外周には、フランジ22に係合する係合部34がリング状に突出形成されている。蓋体3は、その胴部がフランジ22の内周に嵌合するとともに、係合部34の基端面がフランジ22の先端面に係合することにより、本体2に対し液密に固定されている。

【0041】蓋体3と本体2とは、両者が弾性変形することによりフランジ22と係合部34との係合を解除することができるが、着脱可能になっている。

【0042】蓋体3の基端部には、外方に突出するツマミ35が形成されており、蓋体3を本体2から取り外す際には、このツマミ35を挟持して蓋体3を引っ張って取り外すことができる。

【0043】また、ツマミ35の反対側からは、可撓性を有する細長い連結部材36が延設されており、この連結部材36は、基端開口部161の根元部に外側から嵌合して設置されたリング部材37に接続されている。蓋体3を取り外すと、連結部材36は、図1中の一点鎖線で示すように変形して、蓋体3を保持する。これにより、蓋体3を本体2から取り外した際に、蓋体3が落下したり、紛失したりするのを防止することができる。

【0044】このような内視鏡用鉗子栓1が設置された内視鏡10において、処置具を使用する際には、処置具を通路33の基端開口331より挿入し、スリット32および孔231を順次通過させて、処置具挿通チャンネル16内に挿入する。

【0045】処置具を挿入した状態では、スリット32は、開閉部31が変形することにより開いた状態になり、スリット32の接合面321は、処置具の外周面に密着する。これにより、体腔内の液体が基端開口部161から漏出するのを防止することができる。

【0046】また、本実施形態では、処置具を挿入した状態で、孔231の内周面も処置具の外周面に密着する。これにより、体腔内の液体が基端開口部161から漏出するのをより確実に防止することができる。

【0047】処置具を内視鏡用鉗子栓1より抜去すると、開閉部31等の弾性により、接合面321同士が密着してスリット32が閉じた状態に戻る。これにより、処置具を挿入していない状態でも、体腔内の液体が基端開口部161から漏出するのを防止することができる。

【0048】また、この内視鏡用鉗子栓1では、蓋体3を取り外すと、隔壁部23および凹部24が露出した状態となり、蓋体3の着脱を選択することによって、いろいろな態様で使用することもできる。例えば、比較的外径の大きい（太い）処置具を挿入する場合、蓋体3を取り外すことにより、容易にこれを挿入することができ 50

【0049】さて、このような内視鏡用鉗子栓1には、

挿入・抜去される処置具と擦れる部位の表面に、その下地と色が異なる被覆層4が設けられており、この被覆層4が処置具との摩擦により摩耗（摩滅）して下地が現れることにより、交換時期（交換時機）の目安を示す（知らせる）ことができる。

【0050】本実施形態では、被覆層4は、基端開口331付近から、通路33の内周面、開閉部31の基端面およびスリット32の接合面321を含む部位に連続して形成されている。また、被覆層4は、孔231の内周面にも形成されている。

【0051】この被覆層4の色は、その下地、すなわち本体2や蓋体3の色と異なっている。よって、被覆層4が設けられている部位では、処置具との摩擦により被覆層4が摩耗すると、下地が現れることにより、色が変化する。これにより、摩耗が進行したのを容易に知ることができ、内視鏡用鉗子栓1を新品に交換する必要があることを示すことができる。よって、摩耗が進行したものを交換し忘れるのを防止することができ、密着性が低下したスリット32から体腔内の液体等が漏出するようなトラブルを予防することができる。

【0052】新品への交換は、本体2と蓋体3とを同時に行ってもよいが、別個に行ってもよい。例えば、蓋体3（基端開口331付近、通路33の内周面、開閉部31の基端面、スリット32の接合面321）に形成された被覆層4が摩耗した場合には、蓋体3のみを交換することとし、本体2（孔231の内周面）に形成された被覆層4が摩耗した場合には、本体2のみを交換することとすることができる。これにより、無駄のない交換を行うことができる。

【0053】被覆層4の厚さは、特に限定されないが、摩耗した場合に交換が必要となる程度の厚さであるのが好ましく、具体的には、0.01～1mm程度であるのが好ましい。

【0054】被覆層4の構成材料としては、特に限定されないが、本体2および蓋体3の構成材料として挙げたような各種弾性材料のほか、例えば、フッ素系、エポキシ系、シリコン系、ポリアミド系、アクリル系、ポリウレタン系、ポリイミド系等の各種合成樹脂材料を使用することができる。

【0055】なお、被覆層4は、図示の構成では処置具と擦れる部位のほぼ全面に設けられているが、本発明では、処置具と擦れる部位の少なくとも一部に設けられていればよい。逆に、本体2や蓋体3の外表面全体に被覆層4が設けられていてもよい。

【0056】また、本発明の内視鏡用鉗子栓は、本体と蓋体とに分割されているものに限らず、この両者に相当する部分が一体的に（一部材で）形成されているようなものでもよい。

【0057】＜第2実施形態＞図3は、本発明の内視鏡用鉗子栓の第2実施形態を示す縦断面図である。以下、*50

*この図を参照して本発明の内視鏡用鉗子栓の第2実施形態について説明するが、前述した実施形態との相違点を中心に説明し、同様の事項はその説明を省略する。

【0058】本実施形態の内視鏡用鉗子栓1'は、被覆層の構成が異なること以外は前記第1実施形態と同様である。

【0059】本実施形態の内視鏡用鉗子栓1'では、互いに色が異なる被覆層41および42の2層の被覆層が設けられている。すなわち、本体2および蓋体3における前記第1実施形態と同様の部位の表面に被覆層41が被覆されており、被覆層41の上にさらに被覆層42が被覆されている。

【0060】被覆層41の色は、その下地、すなわち本体2や蓋体3の色と異なっている。また、被覆層42の色は、その下地、すなわち被覆層41の色と異なっている。このような構成により、まず被覆層42が摩耗すると、被覆層41が現れることによって色が変化し、次いで被覆層41が摩耗すると本体2または蓋体3が現れることにより、さらに色が変化する。

【0061】このように、本実施形態では、処置具との摩擦による摩耗の進行の度合いを複数段階（2段階）に知ることができ、よって、交換時期の目安をより細やかに（段階的に）知らせることができる。例えば、最初の色の変化で交換時期が近づいていることを知らせ、次の色の変化で交換が必要であることを知らせるというようなことをすることができる。

【0062】なお、本発明では、互いに色が異なる3層以上の被覆層が設けられているものでもよい。

【0063】以上、本発明の内視鏡用鉗子栓を図示の実施形態について説明したが、本発明は、これに限定されるものではなく、内視鏡用鉗子栓を構成する各部は、同様の機能を発揮し得る任意の構成のものと置換することができる。

【0064】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、処置具との摩擦により摩耗が進行すると、摩耗した部位の色が変化することにより、交換時期の目安を分かり易く知らせることができる。よって、交換のし忘れを防止することができ、密着性が低下したスリットから体腔内の液体等が漏出するようなトラブルを予防することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の内視鏡用鉗子栓の第1実施形態を示す縦断面図である。

【図2】図1に示す内視鏡用鉗子栓が設置された内視鏡を示す平面図である。

【図3】本発明の内視鏡用鉗子栓の第2実施形態を示す縦断面図である。

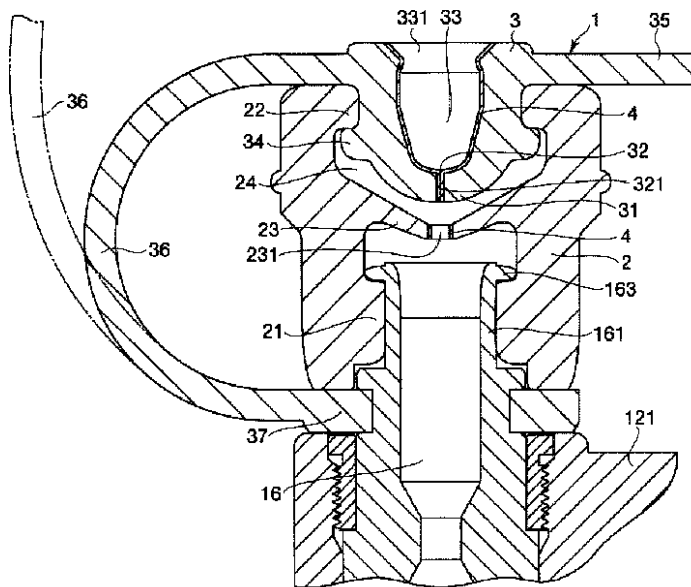
【符号の説明】

1、1' 内視鏡用鉗子栓

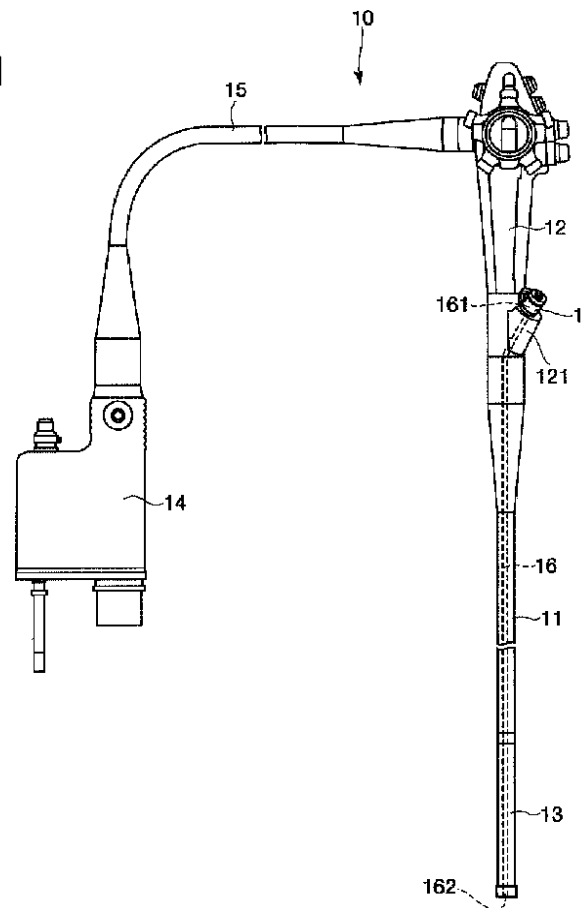
2 本体
 2 1 嵌合部
 2 2 フランジ
 2 3 隔壁部
 2 3 1 孔
 2 4 凹部
 3 蓋体
 3 1 開閉部
 3 2 スリット
 3 2 1 接合面
 3 3 通路
 3 3 1 基端開口
 3 4 係合部
 3 5 ツマミ

* 3 6 連結部材
 3 7 リング部材
 4、4 1、4 2 被覆層
 1 0 内視鏡
 1 1 挿入部可撓管
 1 2 操作部
 1 2 1 突出部
 1 3 湾曲部
 1 4 光源差込部
 1 5 接続部可撓管
 1 6 処置具挿通チャンネル
 1 6 1 基端開口部
 1 6 2 先端開口部
 * 1 6 3 フランジ

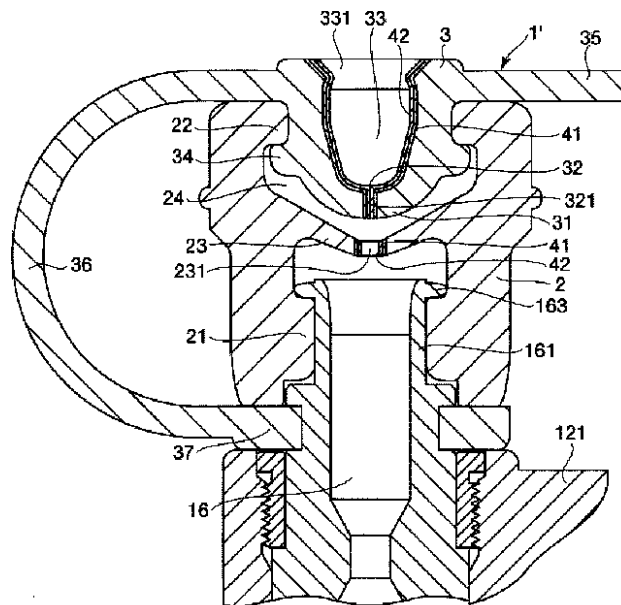
【図1】



【図2】



【図3】



专利名称(译)	内视镜用钳子栓		
公开(公告)号	JP2003220024A	公开(公告)日	2003-08-05
申请号	JP2002023839	申请日	2002-01-31
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	宾得株式会社		
[标]发明人	阿部祐尚		
发明人	阿部 祐尚		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/018 A61B1/00137		
FI分类号	A61B1/00.334.B A61B1/00.630 A61B1/018.512 G02B23/24.A		
F-TERM分类号	4C061/HH23 4C061/JJ03 4C061/JJ06 2H040/DA21 2H040/DA56 4C161/HH23 4C161/JJ03 4C161/JJ06		
其他公开文献	JP3957151B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：为内窥镜提供镊子插头，便于判断更换周期。

ŽSOLUTION：用于内窥镜的钳子插头1在使用时被布置到治疗工具插入通道的基端开口部分161，并且配备有以可拆卸的方式布置到基端开口部分161的主体2和盖体如图3所示，可拆卸地布置在主体2上。在盖体3上设置有开口部分31，该开口部分31具有可在其中插入处理工具的狭缝32。在主体2上形成允许插入处理工具的孔231。在基体端部开口331，通道33的内周表面，开关部分31的基端表面，狭缝32的结合表面321和附近的盖体3上形成层4。涂层4的颜色与基板的颜色，即主体2或盖体3的颜色不同。涂层4被磨损时的颜色不同于涂层4的颜色。通过与插入和拉出狭缝的处理工具的摩擦，每个涂层4的基板出现并且颜色改变以容易地知道磨损的进展。Ž

