

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3748957号
(P3748957)

(45) 発行日 平成18年2月22日(2006.2.22)

(24) 登録日 平成17年12月9日(2005.12.9)

(51) Int. Cl. F I
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 9 頁)

<p>(21) 出願番号 特願平8-298808 (22) 出願日 平成8年11月11日(1996.11.11) (65) 公開番号 特開平10-137176 (43) 公開日 平成10年5月26日(1998.5.26) 審査請求日 平成15年11月7日(2003.11.7)</p>	<p>(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4番2号 (74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進 (72) 発明者 下江 寧文 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス光学工業株式会社内 審査官 門田 宏 (56) 参考文献 特開平06-319686 (JP, A) 特開平01-232923 (JP, A) 特開平05-103754 (JP, A) 特開昭59-151933 (JP, A) 最終頁に続く</p>
--	--

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

湾曲させることによって視野方向を自在に変更できる湾曲部を有する内視鏡において、
 前記湾曲部を湾曲可能な湾曲管の外周に、金属細線よりなる素線を複数並べた素線束を編組して形成した第一の金属網状管、弾性材料を含んでなる弾性チューブ、第二の金属網状管の順に被覆して構成し、前記第一の金属網状管の密度を0.45以上、前記第一及び第二の金属網状管の密度を0.85以下、

ただし、
$$= (d m n) / (2 D \cos \theta) \text{ [mm / mm]}$$

d : 金属網状管の素線外径

n : 素線打ち数(素線束数)

m : 素線持ち数(素線束中の素線本数)

D : 金属網状管の内径

θ : 金属網状管の編み角

としたことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、所望の観察方向に湾曲自在な湾曲部を有する内視鏡に関し、特に内視鏡の湾曲部における耐圧構造に関する。

【0002】

【従来の技術】

内視鏡は、近年医療分野や工業分野等で広く用いられている。例えば工業分野で用いられる工業用内視鏡の使用環境の中には加圧下及び減圧下で使用される環境もあり、内視鏡をそのような圧力の変化に耐えられるような構造にする必要がある。

【0003】

一般に内視鏡は細長の挿入部に湾曲自在な湾曲部を備えており、この湾曲部は複数の湾曲駒が連結されてなる湾曲管の外周を弾性チューブ及び金属網状管で被覆した構造となっており、このような内視鏡において前述のような圧力の変化によって最も影響を受けるのは湾曲部の弾性チューブである。10気圧を超えるような高圧下においては、内視鏡湾曲部の弾性チューブが湾曲管外周の金属網状管の隙間に落ち込み、弾性チューブが内側に向かって風船のように膨らんだ状態となってしまう、湾曲操作を行うと弾性チューブの膨らんだ部分が湾曲管に挟まれて切断され、内視鏡の水密が保てなくなるという不具合が生じるおそれがあった。また、加圧時と同様に減圧時には、弾性チューブが金属網状管の隙間から外部に向かって膨らんで破裂するようなおそれがあった。

10

【0004】

このような不具合を解消するため、従来は弾性チューブの厚みを増して膨らみにくくする等の処置が採られてきたが、この場合湾曲が掛かりにくくなってしまい、湾曲操作に支障をきたすという問題点があった。

【0005】

また、特開平5-103754号公報には耐圧性のある内視鏡湾曲部の被覆構造が示されているが、この構造では湾曲管を被覆する部材の点数が多いために、湾曲部の外径が大きくなってしまおうと共に、湾曲が掛かりにくくなってしまおうという問題点があった。

20

【0006】**【発明が解決しようとする課題】**

前述したように従来の湾曲部の構成では、十分な耐圧性を持たせようとするとも部品点数の増加や湾曲部の外径の太径化を招いたり、湾曲性能が低下して操作性が悪くなるなどの問題点が生じていた。

【0007】

本発明は、これらの事情に鑑みてなされたもので、湾曲部の外径を太径化させたり湾曲性能を低下させることなく、簡単な構造で安価に耐圧性を向上させることが可能な湾曲部を有する内視鏡を提供することを目的としている。

30

【0008】**【課題を解決するための手段】**

本発明の内視鏡は、湾曲させることによって視野方向を自在に変更できる湾曲部を有する内視鏡において、

前記湾曲部を湾曲可能な湾曲管の外周に、金属細線よりなる素線を複数並べた素線束を編組して形成した第一の金属網状管、弾性材料を含んでなる弾性チューブ、第二の金属網状管の順に被覆して構成し、前記第一の金属網状管の密度を0.45以上、前記第一及び第二の金属網状管の密度を0.85以下としたものである。

【0009】

この構成により、被覆構造が複雑化することなく、金属網状管の隙間に弾性チューブが落ち込むことが防止される。

40

【0010】**【発明の実施の形態】**

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図1ないし図5は本発明の第1の実施形態に係り、図1は内視鏡の全体構成を示す斜視図、図2は湾曲部の構成を示す断面図、図3は金属網状管の構成を示す横断面図、図4は金属網状管の構成を示す側面図、図5は本実施形態の湾曲部の加圧時の状態を示す断面図である。

【0011】

50

本実施形態の内視鏡 1 は、操作部 2 の一端に挿入部 3 の一部を構成する可撓性蛇管が連結されており、この可撓性蛇管の先端側には湾曲部 4 が設けられ、さらにその先端には対物光学系、照明光学系等を備えた先端硬質部 5 が連結されて構成されている。操作部 2 に設けられた湾曲操作ノブ 6 を回転することにより、遠隔的に湾曲部 4 を屈曲させて先端硬質部 5 を所望の方向に向けることが可能になっている。

【0012】

操作部 2 の他端には接眼部 7 が設けられ、この接眼部 7 より肉眼観察したり TV カメラを装着して観察部位を撮像できるようになっている。また、操作部 2 には可撓性のライトガイドケーブル 8 が連結されており、このライトガイドケーブル 8 の端部には図示しない光源装置に接続されるコネクタ 9 が設けられている。

10

【0013】

湾曲部 4 は、図 2 に示すように、複数の湾曲駒 11 をリベット 12 によって回転自在に連結してなる湾曲管 13 が設けられ、湾曲管 13 の内部には湾曲駒 11 に固定されたワイヤ受け 14 を通るように湾曲ワイヤ 15 が配設されており、湾曲ワイヤ 15 を牽引、弛緩することによって湾曲部 4 を屈曲させて内視鏡の視野方向を自在に変更できるようになっている。

【0014】

湾曲管 13 の外周には、第一の金属網状管 16、弾性チューブ 17、第二の金属網状管 18 が順に重なって被覆され、三層の被覆チューブが形成されている。本実施形態では、上記構成の湾曲部 4 において、第一の金属網状管 16 の密度が 0.45 以上となっている。

20

【0015】

$$= (dmn) / (2D \cos \theta) \text{ [mm/mm]}$$

d：金属網状管の素線の外径

n：素線打ち数（素線束数）

m：素線持ち数（素線束中の素線本数）

D：金属網状管の内径

θ：金属網状管の編み角

【0016】

図 3 及び図 4 は第一の金属網状管 16 の構成例を示したものであり、図 3 は横断面図である。この図の例では、素線持ち数 $m = 5$ [本]、素線打ち数 $n = 24$ とした場合が示されている。すなわち、第一の金属網状管 16 は、金属細線よりなる素線 19 を複数並べた素線束 20 を網状に編組したもので形成されており、この素線束 20 は外径が d の素線 19 を 5 本束ねたものからなり、金属網状管の 1 周当たりの素線束数は 24 で内径が D となっている。また、図 4 の側面図に示されるように、第一の金属網状管 16 の編み角（素線束 20 と金属網状管の中心軸とのなす角）は θ となっている。

30

【0017】

この構成において、上式より密度が 0.45 となるように素線の外径 d、金属網状管の内径 D、及び編み角 θ を決定すればよい。このような条件を満たす密度に設定すれば、弾性チューブ 17 が第一の金属網状管 16 の内側に落ち込まないように、第一の金属網状管 16 の隙間 21 及び素線束同士の間隔 G が十分小さいものとなる。

40

【0018】

上記のように密度が 0.45 より大きい第一の金属網状管 16 を用いて湾曲部 4 を構成した場合、高加圧下の使用環境においても図 5 に示すように弾性チューブ 17 が第一の金属網状管 16 の隙間 21 から内側に落ち込んでしまうことはない。

【0019】

ここで、弾性チューブの金属網状管への落ち込みを防止するのに十分な密度は、以下のようにして求めることができる。

【0020】

高加圧下の使用環境において内視鏡の湾曲部 4 を湾曲させ、弾性チューブ 17 が第一の金

50

属網状管 16 内へ落ち込むかどうかを確認し、また落ち込んでいる場合は弾性チューブ 17 が湾曲管 13 によって挟まれて破れるかどうか異常の発生を確認する。

【0021】

例えば第一の金属網状管 16 の密度 = 0.43 とした場合、実験結果によれば、湾曲部 4 において弾性チューブ 17 は第一の金属網状管 16 の隙間に落ち込み、湾曲管 13 によって挟まれて破れてしまい、水密が保てなくなる。

【0022】

また、第一の金属網状管 16 の密度 = 0.45 とした場合では、実験結果によれば、湾曲部 4 において弾性チューブ 17 は第一の金属網状管 16 の隙間に落ち込むこともなく、弾性チューブ 17 の破れも発生せずに水密が保持される。

10

【0023】

以上の結果から、第一の金属網状管 16 の密度 を 0.45 以上とすれば、高加圧下においても弾性チューブ 17 が膨らんで第一の金属網状管 16 の内部に落ち込んで破損したりすることなく、内視鏡の湾曲部 4 の水密は常に保たれる。この場合、湾曲部 4 の被覆チューブの構造が複雑になって外径が太径化することもなく、湾曲性能の低下を招くこともない。

【0024】

比較のため、金属網状管の密度 < 0.45 とした場合の例を図 6 及び図 7 に示す。図 6 の側面図からわかるように、密度 が 0.45 より小さい金属網状管 51 では、隙間 52 が大きくなるため、弾性チューブ 17 が金属網状管 51 の内側に落ち込み易くなっている。このような金属網状管 51 を用いて湾曲部 4 を構成した場合、高加圧下の使用環境において図 7 に示すように弾性チューブ 17 が金属網状管 51 の隙間 52 から内側に落ち込んでしまう。

20

【0025】

このとき、図 8 に示すように、金属網状管 51 の素線束同士の間隔は例えば 2 mm と大きく、金属網状管 51 の隙間 52 に弾性チューブ 17 が落ち込んで内側へ風船状に膨らみ、湾曲部 11 の間に挟まったり湾曲ワイヤ 15 によって破損するおそれがある。

【0026】

本実施形態の湾曲部の構成によれば、高加圧下の使用環境においても弾性チューブが膨らんで第一の金属網状管の内部に落ち込んで破損したりすることなく、簡単な構造で安価に内視鏡の湾曲部の耐圧性を向上できる。またこのとき、湾曲部の構成部品点数が増加したり被覆チューブの構造が複雑になって外径が太径化することもなく、湾曲性能が低下することを防止できる。

30

【0027】

第 2 の実施形態は、第 1 の実施形態の湾曲部 4 において、第二の金属網状管 18 の密度 を 0.45 以上に設定して構成したものである。この構成では、第 1 の実施形態とは逆に、減圧時において弾性チューブ 17 が第二の金属網状管 18 の隙間から外部に向かって膨らんで破裂することはなく、高減圧下でも内視鏡の水密は保たれる。

【0028】

従って第 2 の実施形態によれば、高減圧下の使用環境においても弾性チューブが膨らんで第二の金属網状管の外部に落ち込んで破損したりすることなく、第 1 の実施形態と同様に簡単な構造で安価に内視鏡の湾曲部の耐圧性を向上でき、またこのとき、湾曲部の構成部品点数が増加したり被覆チューブの構造が複雑になって外径が太径化することもなく、湾曲性能が低下することを防止できる。

40

【0029】

第 3 の実施形態は、第 1 の実施形態の湾曲部 4 において、第一の金属網状管 16 及び第二の金属網状管 18 の密度 を 0.45 以上に設定して構成したものである。この構成では、第 1 の実施形態と第 2 の実施形態の双方の作用効果を有し、高加圧下及び高減圧下においても内視鏡の水密は保たれる。

【0030】

50

従って第3の実施形態によれば、高加圧下及び高減圧下の使用環境においても弾性チューブが膨らんで第一及び第二の金属網状管に落ち込んで破損したりすることなく、第1の実施形態と同様に簡単な構造で安価に内視鏡の湾曲部の耐圧性を向上でき、またこのとき、湾曲部の構成部品点数が増加したり被覆チューブの構造が複雑になって外径が太径化することなく、湾曲性能が低下することを防止できる。

【0031】

第4の実施形態は、第1ないし第3の実施形態の構成において、第一の金属網状管16、第二の金属網状管18の少なくとも一方の密度を0.85以下に設定して構成したものである。このように金属網状管16、18の密度が0.85以下であれば、密度が大きすぎて金属網状管が硬くなってしまいうことはないため、第1ないし第3の実施形態の作用効果に加えて、内視鏡の湾曲部4の柔軟性を損なうことなく所望の湾曲角度が得られる。金属網状管の密度が0.85より大きいと、内視鏡の湾曲が掛かりにくくなってしまい、湾曲操作に支障をきたすおそれがある。

10

【0032】

従って第4の実施形態によれば、金属網状管の密度の上限を設定することで湾曲部が硬化することを防止できるため、簡単な構造で高圧下の使用環境における内視鏡の湾曲部の耐圧性を向上できると共に、所望の湾曲状態が得られるよう湾曲性能及び操作性の悪化を防止できる。

【0033】

第5の実施形態は、第1の実施形態の湾曲部4において、第一の金属網状管16、第二の金属網状管18の少なくとも一方の金属網状管の編組された複数の素線束20同士の間隔Gを0.8mm以下に設定して構成したものである。この構成では、第1～第3の実施形態と同様に、通常使用されている弾性チューブの厚みでも弾性チューブ17が金属網状管16、18の隙間に落ち込むことはない。

20

【0034】

従って第5の実施形態によれば、弾性チューブが金属網状管の隙間に落ち込むことを確実に防ぐことができるため、高圧下の使用環境においても弾性チューブが膨らんで金属網状管に落ち込んで破損したりすることなく、第1の実施形態と同様に簡単な構造で安価に内視鏡の湾曲部の耐圧性を向上でき、またこのとき、湾曲部の構成部品点数が増加したり被覆チューブの構造が複雑になって外径が太径化することなく、湾曲性能が低下することを防止できる。

30

【0035】

次に、内視鏡1の挿入部3内に配設されるイメージガイドファイバ、ライトガイドファイバの構成例を示す。

【0036】

イメージガイドファイバ、ライトガイドファイバ等の外周を被覆する弾性チューブは、通気性のある素材を使用することが可能であったが、従来の構成では急な圧力の変化には対応できず、弾性チューブがパンクしたり、弾性チューブの膨張・収縮によってイメージガイドファイバ、ライトガイドファイバが折れる等の不具合が生じるおそれがあった。上記事情を鑑み、使用時の急な圧力の変化に対しても内視鏡の内蔵物を痛めることのない弾性チューブを有する内視鏡の構成例を以下に説明する。

40

【0037】

第1の構成例は、図9に示すように内視鏡の観察光学系を構成するイメージガイドファイバ31の構成例であり、イメージガイドファイバ31の外周には弾性チューブ32が被覆されて設けられ、この弾性チューブ32には全長に渡って複数の通気孔33がほぼ均一に設けられている。

【0038】

このように通気孔33を設けた弾性チューブ32を用いることにより、イメージガイドファイバ31の外周に被覆される弾性チューブ32が急な圧力の変化によりパンクしたり、弾性チューブ32の膨張・収縮によってイメージガイドファイバが折れてしまうのを防ぐ

50

ことができる。従って本構成例によれば、弾性チューブで被覆したイメージガイドファイバにおいて、使用時の急な圧力の変化に対する破損を防止することができる。

【0039】

第2の構成例は、内視鏡の照明光学系を構成するライトガイドファイバの構成例であり、第1の構成例のイメージガイドファイバと同様に、ライトガイドファイバの外周に被覆する弾性チューブの全長に渡って複数の通気孔を設けたものである。

【0040】

この第2の構成例によれば、ライトガイドファイバの外周に被覆される弾性チューブが急な圧力の変化によりパンクしたり、弾性チューブの膨張・収縮によってライトガイドファイバが折れてしまうのを防ぐことができ、弾性チューブで被覆したライトガイドファイバにおいて、使用時の急な圧力の変化に対する破損を防止することができる。

10

【0041】

[付記]

(1) 湾曲させることによって視野方向を自在に変更できる湾曲部を有する内視鏡において、

前記湾曲部を、湾曲可能な湾曲管の外周に、金属細線よりなる素線を複数並べた素線束を編組して形成した第一の金属網状管、弾性材料を含んでなる弾性チューブ、第二の金属網状管の順に被覆して構成し、前記金属網状管の少なくとも一方の密度を0.45以上、ただし、 $\rho = (dmn) / (2D \cos \theta)$ [mm/mm]

d：金属網状管の素線外径

20

n：素線打ち数(素線束数)

m：素線持ち数(素線束中の素線本数)

D：金属網状管の内径

θ ：金属網状管の編み角

としたことを特徴とする内視鏡。

【0042】

(2) 前記金属網状管の少なくとも一方の密度を0.85以下としたことを特徴とする付記1に記載の内視鏡。

【0043】

(3) 前記金属網状管の少なくとも一方の編組された複数の素線束同士の隙間を0.8 mm以下としたことを特徴とする付記1に記載の内視鏡。

30

【0044】

(4) 内視鏡挿入部の内部に配設された内蔵物の外周を被覆する弾性チューブを備え、この弾性チューブの全長に渡り通気孔を設けたことを特徴とする内視鏡。

【0045】

(5) 前記弾性チューブは、内視鏡の観察光学系を構成するイメージガイドファイバと照明光学系を構成するライトガイドファイバの少なくとも一方の外周を被覆するものであることを特徴とする付記4に記載の内視鏡。

【0046】

【発明の効果】

40

以上説明したように本発明によれば、湾曲部の外径を太径化させたり湾曲性能を低下させることなく、簡単な構造で安価に耐圧性を向上させることが可能となる効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る内視鏡の全体構成を示す斜視図

【図2】本発明の実施形態に係る湾曲部の構成を示す断面図

【図3】本実施形態の金属網状管の構成を示す横断面図

【図4】本実施形態の金属網状管の構成を示す側面図

【図5】本実施形態の湾曲部の加圧時の状態を示す断面図

【図6】金属網状管の密度を0.45より小さくした場合の金属網状管の構成例を示す側面図

50

【図7】金属網状管の密度を0.45より小さくした場合の湾曲部の加圧時の状態を示す断面図

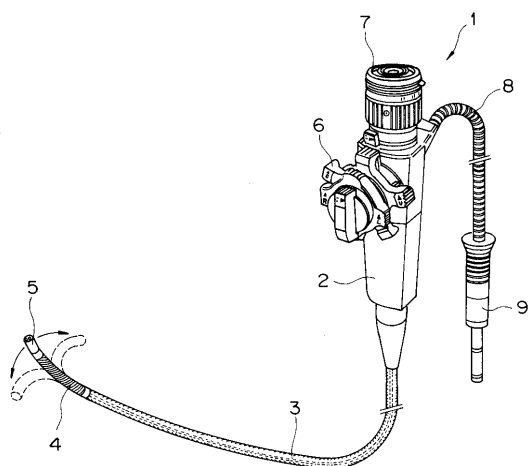
【図8】金属網状管の密度を0.45より小さくした場合の湾曲部内において弾性チューブが膨らんだ状態を示す説明図

【図9】内視鏡の観察光学系を構成するイメージガイドファイバにおいて外周を被覆する弾性チューブの全長に渡って複数の通気孔を設けた構成例を示す説明図

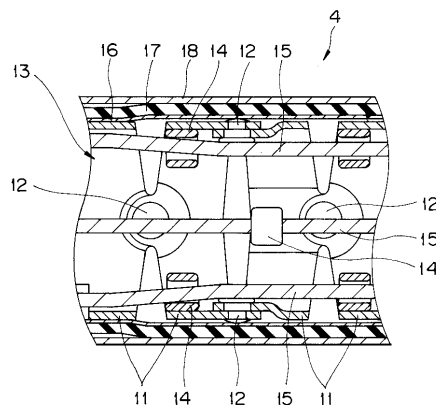
【符号の説明】

- 3 ... 挿入部
- 4 ... 湾曲部
- 13 ... 湾曲管
- 15 ... 湾曲ワイヤ
- 16 ... 第一の金属網状管
- 17 ... 弾性チューブ
- 18 ... 第二の金属網状管
- 19 ... 素線
- 20 ... 素線束
- 21 ... 隙間

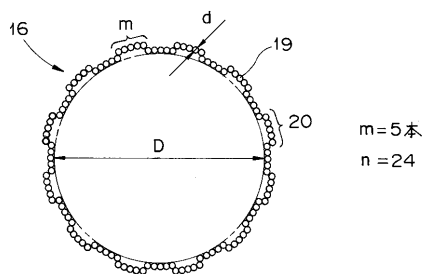
【図1】



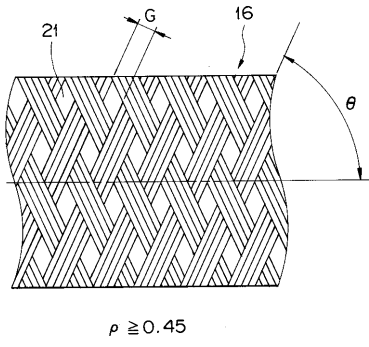
【図2】



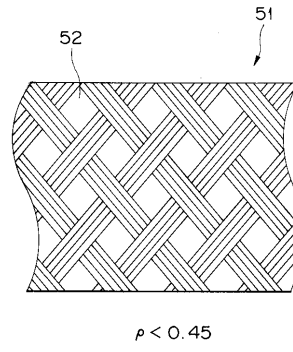
【図3】



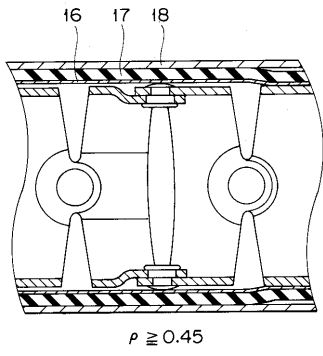
【 図 4 】



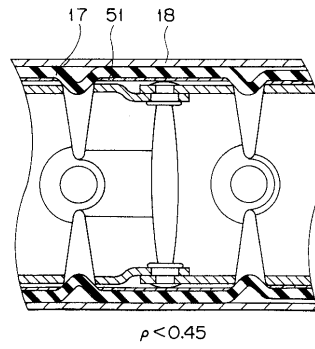
【 図 6 】



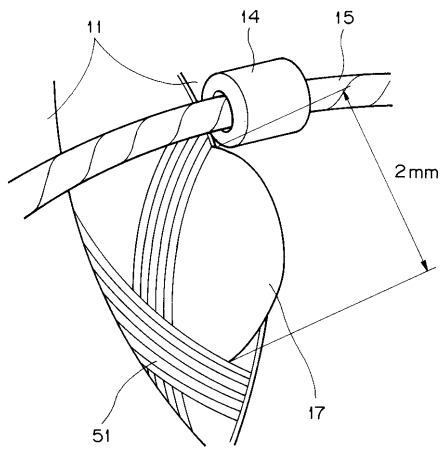
【 図 5 】



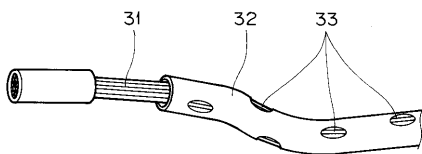
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A61B 1/00 - 1/32

G02B 23/24 -23/26