

(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2004-249099
(P2004-249099A)
(43) 公開日 平成16年9月9日(2004.9.9)

(51) Int.Cl.⁷ F I テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 A 6 1 B 1/00 3 2 0 A 4 C 0 6 1

審査請求 有 請求項の数 15 O L 外国語出願 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-21861 (P2004-21861)	(71) 出願人	503197072
(22) 出願日	平成16年1月29日 (2004.1.29)		カール シュトルツ エンドビジョン
(31) 優先権主張番号	60/443491		アメリカ合衆国 マサチューセッツ州 O
(32) 優先日	平成15年1月29日 (2003.1.29)		1 5 0 7 チャールトン カーペンター
(33) 優先権主張国	米国 (US)		ヒル ロード 9 1
(31) 優先権主張番号	10/766295	(74) 代理人	100086405
(32) 優先日	平成16年1月27日 (2004.1.27)		弁理士 河宮 治
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100098280
			弁理士 石野 正弘
		(72) 発明者	ガイ・イー・ホーン・ジュニア
			アメリカ合衆国 O 1 5 7 1 マサチューセッ
			ツ州ダドリー、リンダ・ピスタ・レイン 3
			番
		最終頁に続く	

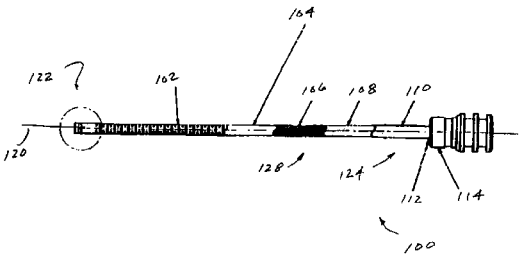
(54) 【発明の名称】 管状下位構造を伴った複合型の弾性的な内視鏡挿入シャフトの構造

(57) 【要約】

【課題】 良好な可撓性を有する内視鏡挿入シャフトを提供する。

【解決手段】 内視鏡挿入シャフトは、軸を有するとともに、該シャフトに対して所望の機械的特性を与えるための少なくとも1つの開口部を含んでいる管状部材を備えている。複合の、積層され又は融解された材料は、管状部材を包み又は被覆する少なくとも1つの層を含んでいる。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

軸を有するとともに、その可撓性を増加させるための少なくとも 1 つの開口部を含んでいる管状部材と、

上記管状部材を被覆するとともに、ポリエステル、ポリエステル樹脂、オーステナイト系ステンレススチール、炭素繊維、アルアミド、アルアミド繊維、ポリウレタンエポキシ、押出ポリエーテルウレタン又はポリイミドを含んでいる少なくとも 1 つの層を有するさや部材とを備えた内視鏡挿入シャフト。

【請求項 2】

上記の少なくとも 1 つの開口部が開口パターンを含んでいる、請求項 1 に記載の内視鏡挿入シャフト。 10

【請求項 3】

上記開口パターンが、管状部材の軸と平行な線に沿って配置された開口部の第 1 の集合を含んでいる、請求項 2 に記載の内視鏡挿入シャフト。

【請求項 4】

上記開口部の第 1 の集合が、ある角度で管状部材の軸に向けられた軸を有する少なくとも 1 つの細長い開口部を含んでいる、請求項 3 に記載の内視鏡挿入シャフト。

【請求項 5】

上記角度が 0 から 90 度までの範囲である、請求項 4 に記載の内視鏡挿入シャフト。

【請求項 6】

上記開口パターンが 1 対の開口部を含んでいる、請求項 2 に記載の内視鏡挿入シャフト。 20

【請求項 7】

上記開口部が管状部材の円周方向に配置されている、請求項 2 に記載の内視鏡挿入シャフト。

【請求項 8】

上記の少なくとも 1 つの層が、管状部材を被覆している編み層と、管状部材を被覆しているラミネート層とを含んでいる、請求項 1 に記載の内視鏡挿入シャフト

【請求項 9】

さらに、管状部材を被覆しているバリア層を備えている、請求項 8 に記載の内視鏡挿入シャフト。 30

【請求項 10】

上記ラミネート層が編み層を被覆している、請求項 8 に記載の内視鏡挿入シャフト。

【請求項 11】

上記被覆層がラミネート層を被覆している、請求項 10 に記載の内視鏡挿入シャフト。

【請求項 12】

上記さや部材が複合材料を含んでいる、請求項 1 に記載の内視鏡挿入シャフト。

【請求項 13】

軸を有するとともに、その可撓性を増加させるための少なくとも 1 つの開口部を有して、オーステナイト系ステンレススチール、マルテンサイト系ステンレススチール、ニチノール、ニッケル合金、銅合金、高弾性プラスチック、ポリエステル、ポリエステル樹脂、炭素繊維、アルアミド、アルアミド繊維、ポリウレタンエポキシ、押出ポリエーテルウレタン又はポリイミドを含んでいる複合体を備えた内視鏡挿入シャフト。 40

【請求項 14】

内視鏡挿入シャフトを製造する方法であって、
それぞれ予め定められた機械的特性を有する複数の管状構造を積層する工程と、
予め定められた温度及び圧力の下で、管状構造間に結合を形成する工程と、
管状構造を冷却して架橋結合された高分子を形成する工程とを含んでいる方法。

【請求項 15】

上記の結合を形成する工程が、熱硬化性プラスチックをリフロー結合させる工程を含む 50

、請求項 14 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2003年1月29日に出願された、その内容が参照としてここに完全に組み入れられている米国仮特許出願第60/443,491号について優先権を主張するものである。

【0002】

本発明は、管状下位構造 (tubular substructure) を伴った、複合型の弾性的な内視鏡挿入シャフト (composite flexible endoscope insertion shaft) に関するものである。10
本発明に従って製作される内視鏡挿入シャフトは、複合材料を含み、その最も内側の層は、良好な可撓性を有する管状部材である。

【背景技術】

【0003】

従来の内視鏡挿入シャフトは、金属、プラスチック、接着剤などのいくつかの異なるタイプの材料を積層することにより製造されているが、最も内側の層は、平坦で巻かれた単コイルばね (flat wound monocoil spring) である。複合材料を含んでいる内視鏡挿入シャフトには、有利な機械的特性をもたせるのが望ましい。しかしながら、現状の内視鏡挿入シャフトは、しばしば、結合層及び被覆層の材料として液体樹脂だけを使用する複合方法を用いて製作されている。さらに、複合物の下位構造は、最もしばしば、共軸の編み線 (braided wire) の被覆さや部材 (over sheath) を伴った、平坦で巻かれたコイルである。20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

これは、3つの本質的な欠点を生じさせる結果となる。第1は、液体樹脂は、部分的な架橋結合のため、耐久性のある層状組織を形成せず、かつ長期にわたると弾力性を失って破損する傾向があるということである。第2は、液体樹脂は、部分的な架橋結合のため、耐久性のある被覆層を形成せず、長期にわたると破損又は層剥離を起こす (delaminate) 傾向があるということである。第3は、コイル状の下位構造は、本質的に不安定であり、2方向のねじれ安定性又は実質的な輪強度ないしはフープ強度 (hoop strength) を備えていないということである。30

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、内視鏡挿入シャフトの最も内側の層である管状部材を含んでいる。管状部材は、より大きい可撓性 (flexibility) 及びねじれ強度 (torsional strength) を有し、かつシャフトに対する圧壊抵抗性 (crush resistance) を与える高いフープ強度を有している。さらに、本発明は、座屈 (buckling) に対する抵抗性と、改良された耐久性と、内視鏡シャフトの容易な製造とを実現する。本発明はまた、圧縮を制限し、内視鏡シャフトの軸方向の安定性を実現する一方、シャフトの剛性の調整を可能にする。40

【0006】

本発明にかかる管状部材には、好ましく、付加の可撓性を与えるスロット (slot) が形成されている。管状部材及びスロットは、所望の度合いの可撓性、ねじれ抵抗、ねじれ安定性及び軸方向安定性を実現できるような特定の寸法及び材料組成のものである。スロットは、好ましく、応力を軽減するとともに可撓性又はより望ましい偏向面 (plane of deflection) を増加させるために、バイアススロット (bias slot)、径方向スロット (radial slot) 又は軸方向スロット (axial slot) とされている。スロットは、切削 (cutting) などにより管内に形成される。スロットの切削は、所望の度合いの平面的な曲がりを作成又は制限するために、任意の増分で (in any increment) 半径方向にインデックスがつけられてもよい。50

【 0 0 0 7 】

内視鏡挿入シャフトは、さらに、接続部材 (connection)、インターフェース (interface)、及びジョイント (joint) などの結合具 (fitting) 含んでいる。ジョイントは、溶接、接着あるいはその他の手法によりシャフトに接続されることができる。これらの結合具は、全部品の数 を 低減 するために、管状部材に直接機械加工されてもよい。

【 0 0 0 8 】

1つの実施態様においては、本発明は、複合材料の内視鏡挿入シャフトと、接着ジョイント (bonded joint) によりシャフトの近位端に接続されたアダプタ (adapter) と、溶接ジョイント (welded joint) によりシャフトの遠位端に配置されたカラー (collar) とを含んでいる。複合材料は、スロットを伴った最も内側の管状層と、ポリエステルの収縮層と、ウレタンが充填されることができる編み層 (braided layer) と、ウレタンで接着された外側さや部材 (outer sheath) とを含んでいる。 10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 0 9 】

図 1 は、軸 1 2 0 を有する管状部材 1 0 2 を含む内視鏡挿入シャフト 1 0 0 を示している。内視鏡挿入シャフト 1 0 0 はまた、遠位端 1 2 2 (図 2 中にも示されている) 及び近位端 1 2 4 も含んでいる。遠位端 1 2 2 は、管状部材 1 0 2 を包囲しているカラー (collar) 1 1 6 を含んでいる。近位端 1 2 4 は、内視鏡挿入シャフト 1 0 0 を補助医療装置 (ancillary medical apparatus) に取り付けるためのアダプタ 1 1 4 を含んでいる。アダプタ 1 1 4 は、接着ジョイント (bonded joint) 1 1 2 により管状部材 1 0 2 に接続されている。 20

【 0 0 1 0 】

管状部材 1 0 2 は、少なくとも 1 つの開口部 (aperture) 又はスロット (slot) 1 1 8 を含んでいる。スロット 1 1 8 は、内視鏡挿入シャフト 1 0 0 に、ねじれ安定性、フープ強度、梁強度、可撓性、弾性及びジュロメータ (もし適用可能であれば) などの所望の機械的特性が得られるような寸法、形態又は方向 (向き) のものである。内視鏡挿入シャフト 1 0 0 のスロット 1 1 8 の間隔、配置及び位置は、所望の方向、例えば長手方向又は軸方向に所望の度合いの可撓性を与えるものである。ある実施形態においては、スロット 1 1 8 は内視鏡挿入シャフト 1 0 0 の全長にわたって伸びている。もう 1 つの実施形態においては、スロット 1 1 8 は、内視鏡挿入シャフト 1 0 0 の一部の長さだけにわたって伸びている。スロット 1 1 8 は、内視鏡挿入シャフト 1 0 0 の管状部材 1 0 2 の異なる部分に配置されてもよい。 30

【 0 0 1 1 】

管状部材 1 0 2 に対するスロット 1 1 8 の寸法、形状及び方向は、内視鏡挿入シャフト 1 0 0 の所望の可撓性を得るために変えてもよい。スロット 1 1 8 は、管状部材 1 0 2 に、縦方向に、斜めに (diagonally)、あるいは軸方向に切削 (cut) されてもよい。スロット 1 1 8 は、異なる長さ及び形状で、好ましくは直線状に切削されてもよい。

【 0 0 1 2 】

スロット 1 1 8 は、特定のパターンを形成するために、規則的に繰返す仕様 (regular and repeating fashion) で配置されてもよい。ある実施形態においては、スロット 1 1 8 は、管状部材 1 0 2 の円周に 1 8 0 度の円弧の範囲にわたる、半径方向に一致する対 (pair) で管状部材 1 0 2 に切削される。これらのスロット 1 1 8 の対は、管状部材 1 0 2 に沿って互いに特定の距離 L で配置されている。図 2 及び図 3 に示すように、管状部材 1 0 2 に沿って、連続するスロット 1 1 8 の対が、所望のパターンを形成するために、管状部材 1 0 2 に互いに 9 0 度の角度で円周方向に変位してもよい。これらのスロットの対 1 1 8 は、図 5 に示すように、軸 1 2 0 に対して同一の角度 θ_1 で切削されてもよい。あるいは、スロット 1 1 8 の対は、図 6 及び図 7 に示すように、異なる方向 (θ_2 、 θ_3) に切削され、所望のパターンで変化させられてもよい。例えば図 6 に示すように、スロット 1 1 8 の長手方向の切削された対は、管状部材 1 0 2 の所望の部分に、軸方向に切削されたスロット 1 1 8 の対で変化してもよい。スロット 1 1 8 はまた、管状部材 1 0 2 の円周 40 50

方向に均等に離間されたスロット 1 1 8 の任意の集合を含んでいてもよいということが理解されるであろう。例えば、管状部材 1 0 2 の円周方向に互いに 6 0 度ずつ離間した 3 つのスロット 1 1 8 を設けてもよい。あるいは、互いに 9 0 度ずつ離間する 4 つのスロットを設けてもよい。

【 0 0 1 3 】

管状部材 1 0 2 の材料は、例えば、ステンレススチール、オーステナイト系ステンレススチール、マルテンサイト系ステンレススチール、ニチノール (Nitinol)、ニッケル合金、銅合金、又はポリイミド等の高弾性プラスチック (high modulus plastics) を含んでいる。

【 0 0 1 4 】

内視鏡挿入シャフト 1 0 0 はまた、随意に設けることができる (optional) バリア層 1 0 4、編み層 (braided layer) 1 0 6、ラミネート層 (laminating layer) 1 0 8 及び被覆層 (wear layer) 1 1 0 を含む、管状部材 1 0 2 を包み又は被覆するスリーブ状のさや (sheath) 1 2 8 も含んでいる。バリア層 1 0 4 は、ポリエステルの収縮被覆 (polyester shrink wrap) を含んでいる。編み層 1 0 6 は、順に、バリア層 1 0 4 と管状部材 1 0 2 とを被覆している。編み層 1 0 6 の材料は、例えば、オーステナイト系ステンレススチール、炭素繊維、アラミド (aramides) 又はケブラー (KEVLAR: 商標) 繊維などのアラミド繊維 (aramide fibers) を含んでいる。ラミネート層 1 0 8 は、編み層 1 0 6 とバリア層 1 0 4 と管状部材 1 0 2 とを被覆している。ラミネート層 1 0 8 の材料は、ポリウレタンエポキシ (polyurethane epoxy) 又は押出ポリエーテルウレタン (extruded polyetherurethane) などのウレタンを含み、さらにポリエステル樹脂又はポリイミドを含んでいる。被覆層 1 1 0 は、順に、ラミネート層 1 0 8 と編み層 1 0 6 とバリア層 1 0 4 と管状部材 1 0 2 とを被覆している。被覆層 1 1 0 は押出ポリエーテルウレタンを含んでいる。かくして、管状部材 1 0 2 とバリア層 1 0 4 と編み層 1 0 6 とラミネート層 1 0 8 と被覆層 1 1 0 とは複合材料を形成する。

【 0 0 1 5 】

本発明にかかる複合型の内視鏡挿入シャフト 1 0 0 の第 1 の製造方法は、低温積層法 (cold lamination method) を含んでいる。この方法は、所望の特性 (すなわち、ねじれ安定性、フープ強度、梁強度、可撓性、デュロメータ (durometer) など) を伴った管状構造 (tubular structure) を積層し、液体樹脂でこれらの層を埋めて (embed)、層間に結合を形成するといった技術を用いる。樹脂は、化学反応により硬化して、所望の可撓性特性に調整されることができる部分的に架橋結合された高分子 (polymer) を形成する。最後の層として熱可塑性の管が、耐久性を有する外側の被覆表面を実現するために設けられる。このように積層した結果、内視鏡挿入シャフトは、単一構造における個々の層の特性よりも高い (良好な) 特性を示す。

【 0 0 1 6 】

本発明にかかる複合型の内視鏡挿入シャフト 1 0 0 の第 2 の製造方法は、(熱可塑性の完全に架橋結合される) 高温溶融法 (hot fusion method) を含んでいる。この方法は、所望の機械的な特性 (すなわち、ねじれ、フープ強度、梁強度、可撓性、デュロメータなど) を伴った管状構造を積層し、これらの層を、高温条件下で熱硬化性プラスチックをリフローする (re-flow) ことにより埋めて層間に結合を形成するといった技術を用いる。プラスチックは、所望の可撓性特性に調整されることができる完全に架橋結合された高分子となって冷却される。この積層の結果、複合型の内視鏡挿入シャフトは、単一の複合構造における個々の層の特性よりも高い (良好な) 特性を示す。

【 0 0 1 7 】

低温積層法に対する高温溶融法の利点は、次の 4 点である。第 1 は、完全に架橋結合された高分子は非常に高い耐久性をもつということである。第 2 は、このプロセスは環境及び人間になじみやすい (friendly) ということである。第 3 は、このプロセスはエポキシ樹脂を使わずに、その後の操作でこれらを適当に硬化させることができるので、低コストであるということである。第 4 は、このプロセスは、より多くの高分子層と一緒に溶融す

10

20

30

40

50

ることを可能にするということである。

【0018】

上記の方法を用いて、内視鏡挿入シャフトは、本質的に安定な下位構造 (substructure) を伴った複合型の積み上げ (lay-up) を開始し、この後に長期間にわたる耐久性を与える架橋結合された高分子でこれを構築することにより改良される。実現され維持される機械的特性は、ねじれ強度、梁強度、弾性 (曲げにおける)、長手方向の安定性、圧縮強度 (compression strength)、支柱剛性 (column stiffness)、座屈抵抗性 (resistance to buckling)、フープ強度 (圧壊抵抗性 (crush resistance))、軽量、潤滑性 (lubricity)、生体適合性 (biocompatibility)、色、シャフトの長手方向に沿った特性の変化または段階的变化 (graduation) である。単一材料では、随意に組成を変化するこれらの特性又は性能 (ability) を与えることはできない。 10

【0019】

以上に記載のとおり、軸を有するとともにシャフトに所望の機械的な特性を与えるための少なくとも1つの開口部を含む管状部材を備え、かつ管状部材を囲む少なくとも1つの層を含む複合型の、積層され又は溶融された材料を備えている内視鏡挿入シャフトが開示されている。

【0020】

第1、第2、前、後、あるいは1つの要素又は装置の他のものに対する相対的な位置を示すその他の語句は、本発明を説明するためのものであり、本発明を制限するものとして解釈されるべきではないということを理解すべきである。また、好ましい実施形態が示され説明されているが、本発明の真の精神及び範囲から逸脱することなく種々の修正が可能である。したがって、本発明は例示として記載されたものであり、これに限定されるものではないということが理解されるべきである。 20

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】軸まわりに対称な形状を有する内視鏡挿入シャフトの図である。

【図2】図1に示す内視鏡挿入シャフトの遠位端の断面図である。

【図3】第1パターンの開口部を有する、図1に示す内視鏡挿入シャフトの管状部材の図である。

【図4】図3に示す内視鏡挿入シャフトの端面図である。 30

【図5】第2パターンの開口部を有する、図1に示す内視鏡挿入シャフトの管状部材の図である。

【図6】第3パターンの開口部を有する、図1に示す内視鏡挿入シャフトの管状部材の図である。

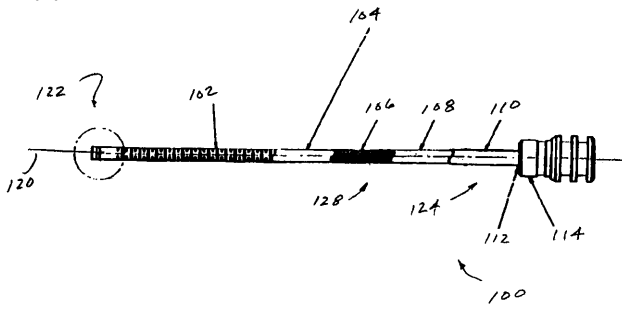
【図7】第4パターンの開口部を有する、図1に示す内視鏡挿入シャフトの管状部材の図である。

【符号の説明】

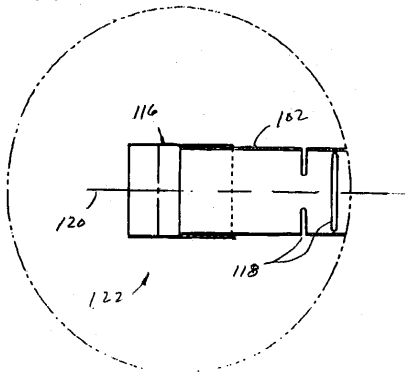
【0022】

100 内視鏡挿入シャフト、 102 管状部材、 104 バリア層、 106 編み層、 108 ラミネート層、 110 被覆層、 112 接着ジョイント、 1 40
14 アダプタ、 116 カラー、 118 スロット、 120 軸、 122 遠位端、 124 近位端。

【図 1】



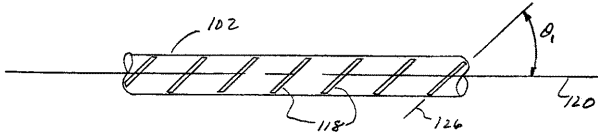
【図 2】



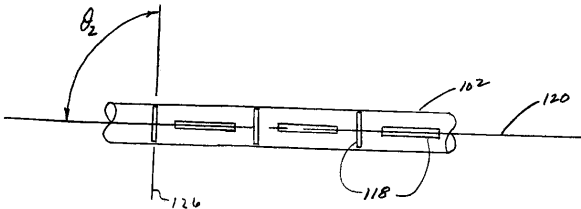
【図 4】



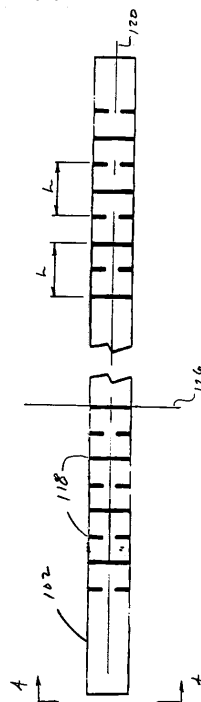
【図 5】



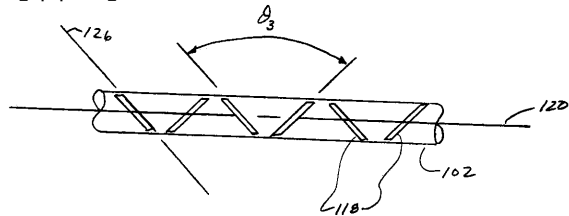
【図 6】



【図 3】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 ジェイムズ・ピー・バリー

アメリカ合衆国 0 1 5 0 7 マサチューセッツ州チャールトン、デニス・ウィルバー・ドライブ 3 番

Fターム(参考) 4C061 GG22 JJ01 JJ06

COMPOSITE FLEXIBLE ENDOSCOPE INSERTION SHAFT WITH TUBULAR SUBSTRUCTURE

Related Applications

[0001] This application claims the benefit of provisional U.S. Patent application S.N. 60/443,491, filed on January 29, 2003, which is incorporated herein by reference thereto as if set forth at length.

Field Of The Invention

[0002] The invention relates to a composite flexible endoscope insertion shaft with tubular substructure. The endoscope insertion shaft made according to this invention comprises a composite material, the innermost layer being a tubular member, which provides for improved flexibility.

Background Of The Invention

[0003] Conventional endoscope insertion shafts are fabricated by layering several different types of materials such as metals, plastics, adhesives, and the like, with an innermost layer as a flat, wound monocoil spring. It is desirable to have endoscopic insertion shafts comprising a composite material to provide advantageous mechanical characteristics. However, current endoscope insertion shafts are often constructed using a composite method that employs only liquid resins as the binding and wear layer materials. Additionally, the substructures of the composite are most often a flat wound coil with an over sheath of coaxial braided wire. This results in three basic weaknesses: first, the liquid resins do not provide a durable lamination due to the partial cross-linking and tend to break

-2-

down over time, losing their elasticity. Second, the liquid resins do not provide a durable wear layer due to the partial cross-linking and tend to break down or delaminate over time. Third, the coil substructure is inherently unstable and cannot provide bi-directional torsion stability or substantial hoop strength.

Summary Of The Invention

[0004] The present invention comprises a tubular member as the innermost layer of an endoscope insertion shaft. The tubular member has greater flexibility and torsional strength, and an increased hoop strength providing crush resistance for the shaft. Additionally, the present invention provides for resistance to buckling, improved durability, and ease of manufacture of the endoscope shaft. The present invention also limits compression and provides for axial stability of the endoscope shaft, while allowing for adjustment in terms of stiffness of the shaft.

[0005] The tubular member of the present invention is preferably slotted to provide additional flexibility. The tubular member and the slots are of specific dimensions and material composition so as to achieve the desired degree of flexibility, resistance to kinking, torsional stability and axial stability. The slots are preferably provided as either radial slots, axial slots, or bias slots to relieve stresses and increase flexibility in or more desired planes of deflection. The slots are formed in the tube by cutting or the like. The cutting of slots may be radially indexed in any increment to achieve or limit the desired degree of planar bending.

[0006] The endoscope insertion shaft additionally comprises connections, interfaces, and end fittings such as joints and the like. The joints may be welded, bonded, or otherwise connected to the shaft. These fittings may be machined directly into the tubular member to reduce the number of total parts.

-3-

[0007] In one embodiment, the present invention comprises an endoscope insertion shaft of a composite material, an adapter connected a proximal end of the shaft by a bonded joint, and a collar positioned at a distal end of the shaft by a welded joint. The composite material comprises an innermost tubular layer with slots, a polyester shrink layer, a braided layer which may be filled with urethane, and an outer sheath adhered with urethane.

Brief Description Of The Drawings

[0008] Figure 1 is an illustration of an endoscope insertion shaft symmetric about an axis.

[0009] Figure 2 is a section of the distal end of the endoscope insertion shaft of Figure 1.

[0010] Figure 3 is an illustration of a tubular member of the endoscope insertion shaft of Figure 1 having a first pattern of apertures.

[0011] Figure 4 is an end view of the endoscope insertion shaft of Figure 3.

[0012] Figure 5 is an illustration of a tubular member of the endoscope insertion shaft of Figure 1 having a second pattern of apertures.

[0013] Figure 6 is an illustration of a tubular member of the endoscope insertion shaft of Figure 1 having a third pattern of apertures.

[0014] Figure 7 is an illustration of a tubular member of the endoscope insertion shaft of Figure 1 having a fourth pattern of apertures.

Detailed Description Of The Invention

[0015] Figure 1 illustrates an endoscope insertion shaft 100 comprising a tubular member 102 having an axis 120. The endoscope insertion shaft 100 also comprises a distal end 122 (also shown in Fig. 2.) and a proximal end 124. The

-4-

distal end 122 includes a collar 116 encompassing the tubular member 102. The proximal end 124 includes an adapter 114 for attaching the endoscope insertion shaft 100 to ancillary medical apparatus. The adapter 144 is connected to the tubular member 102 by a bonded joint 112.

[0016] The tubular member 102 includes at least one aperture or slot 118. The slots 118 may be of any size, configuration or orientation so as to provide desirable mechanical properties in the endoscope insertion shaft 100 such as torsional stability, hoop strength, beam strength, flexibility, elasticity and durometer (if applicable), etc. The spacing, arrangement, and location of the slots 118 in the endoscope insertion shaft 100 are such as to provide the desired degree of flexibility in the desired direction, such as in the longitudinal or axial directions. In one embodiment, the slots 118 extend over the entire length of the endoscope insertion shaft 100. In another embodiment, the slots 118 extend only over a portion of the length of the endoscope insertion shaft 100. The slots 118 may be arranged in different portions of the tubular member 102 of the endoscope insertion shaft 118.

[0017] The size, shape and orientation of the slots 118 in relation to the tubular member 102 may vary to render the desired flexibility of the endoscope insertion shaft 100. The slots 118 may be cut longitudinally, diagonally and axially into the tubular member 102. The slots 118 may be cut to different lengths and shapes, preferably in a straight line.

[0018] The slots 118 may be arranged in a regular and repeating fashion to form a specific pattern. In one embodiment, the slots 118 are cut into the tubular member 102 in radially matched pairs which subtend an arc of 180 degrees about the circumference of the tubular member 102. These pairs of slots 118 are arranged at a specific distance, L, from each other along the tubular member 102. As in Figures 2 and 3, along the tubular member, successive pairs of slots 118 may alternate circumferentially at a 90 degree angles from one

-5-

another in the tubular member 102 to form the desired pattern. These pairs of slots 118 may be cut at the same angle, θ_1 , with respect to the axis 120 as in Figures 5 and 6, or the pairs of slots 118 may be cut in different directions (θ_2 , θ_3) and be alternated in the desired pattern as in Figures 6 and 7. For example, as in Figure 6, longitudinal cut pairs of slots 118 may alternate with axially cut pairs of slots 118 in the desired portion of the tubular member 102. It will also be understood that the slots 118 may also comprise any set of slots equally spaced about the circumference of the tubular member 102. For example, there may be three slots 118 spaced at 60 degrees from one another about the circumference of the tubular member 102 or four slots 118 spaced at 90 degrees from one another, etc.

[0019] The material of the tubular member 102 comprises for example stainless steel, austenitic stainless steel, martensitic stainless steel, Nitinol, nickel alloys, copper alloys or high modulus plastics such as polyimides.

[0020] The endoscope insertion shaft 100 also comprises a sleeve-like sheath 128 which includes an optional barrier layer 104, a braided layer 106, a laminating layer 108 and a wear layer 110 encasing or jacketing the tubular member 102. The barrier layer 104 comprises a polyester shrink wrap. The braided layer 106 in turn jackets the barrier layer 104 and the tubular member 102. The material of the braided layer 106 comprises for example austenitic stainless steel, carbon fiber, aramides or aramide fibers such as KEVLAR® fiber. The laminating layer 108 jackets the braided layer 106, the barrier layer 104 and the tubular member 102. The material of the laminating layer 108 comprises a urethane such as a polyurethane epoxy or an extruded polyetherurethane, as well as a polyester resin or a polyimide. The wear layer 110 in turn jackets the laminating layer 108, the braided layer 106, the barrier layer 104 and the tubular member 102. The wear layer 110 comprises an extruded polyetherurethane. Thus, the tubular member 102, the barrier layer 104, the braided layer 106, the laminating layer 108 and the wear layer 110 form a composite material.

-6-

[0021] A first method of manufacturing the composite endoscope insertion shaft 100 of the present invention comprises a cold lamination method. This method uses a technique of layering tubular structures with desirable characteristics (i.e. torsional stability, hoop strength, beam strength, flexibility, durometer, etc) and embedding these layers with a liquid resin to form a bond between layers. The resin cures via a chemical reaction to form a partially cross-linked polymer that can be tailored to the desired flexibility characteristic. As a final layer, a thermoplastic tube is applied in order to achieve a durable outer wear surface. The result of this layering is an endoscope insertion shaft that exhibits the additive characteristics of the individual layers in a single structure.

[0022] A second method of manufacturing the composite endoscope insertion shaft 100 of the present invention comprises a hot fusion method (thermoplastic, fully cross-linked). This method uses a technique of layering tubular structures with desirable mechanical characteristics (i.e. torsion, hoop strength, beam strength, flexibility, durometer, etc) and embedding these layers by re-flowing a thermoset plastic, under high heat conditions to form a bond between layers. The plastic cools as a fully cross-linked polymer that can be tailored to the desired flexibility characteristic. The result of this layering is a composite endoscope insertion shaft that exhibits the additive characteristics of the individual layers in a single composite structure.

[0023] The advantage of the hot fusion method over the cold lamination method is four fold: first, fully cross linked polymers are much more durable, second, the process is environmentally and people friendly, third, the process is less costly due to the elimination of the epoxy resins and subsequent operations to cure them properly and fourth, the process allows more layers of polymers to be fused together.

[0024] Using the methods above, endoscope insertion shafts are improved by beginning the composite lay-up with an inherently stable substructure, and then building upon it with cross-linked polymers that provide

-7-

long-term durability. Mechanical characteristics that are achieved and maintained are: torsional strength, beam strength, elasticity (in bending), longitudinal stability, compression strength, column stiffness, resistance to buckling, hoop strength (crush resistance), lightweight, lubricity, biocompatibility, color, gradation or change of properties along the length of the shaft. No single material can provide these properties or the ability to change the composition at will.

[0025] Thus based upon the foregoing description an endoscope insertion shaft is disclosed comprising a tubular member having an axis and including at least one aperture for imparting desirable mechanical characteristics to the shaft; and a composite, laminated or fused material comprising at least one layer encasing the tubular member.

[0026] It should be understood that any reference to first, second, front, rear, etc. or any other phrase indicating the relative position of one element or device with respect to another is for the purposes of explanation of the invention and, unless otherwise noted, is not to be construed as limiting the invention. Furthermore, while preferred embodiments have been shown and described, various modifications may be made thereto without departing from the true spirit and scope of the invention. Accordingly, it is to be understood that the present invention has been described by way of illustration and not limitation.

Claims

What is claimed is:

1. An endoscope insertion shaft comprising:
a tubular member having an axis and including at least one aperture
for increasing the flexibility thereof; and
a sheath comprising at least one layer jacketing the tubular member
and comprising polyesters, polyester resins, austenitic stainless steel,
carbon fibers, aramides, aramide fibers, polyurethane epoxies, extruded
polyetherurethane or polyimides.
2. The endoscope insertion shaft as set forth in Claim 1 wherein the at
least one aperture comprises a pattern of apertures.
3. The endoscope insertion shaft as set forth in Claim 2 wherein the
pattern of apertures comprises a first set of apertures positioned along a line
parallel to the axis of the tubular member.
4. The endoscope insertion shaft as set forth in Claim 3 wherein the
first set of apertures comprises at least one elongated aperture having an axis
oriented at an angle to the axis of the tubular member.
5. The endoscope insertion shaft as set forth in Claim 4 wherein the
angle is in the range from zero to ninety degrees.
6. The endoscope insertion shaft as set forth in Claim 2 wherein the
pattern of apertures comprises a pair of apertures.

-9-

7. The endoscope insertion shaft as set forth in Claim 2 wherein the apertures are circumferentially positioned on the tubular member.
8. The endoscope as set forth in Claim 1 wherein the at least one layer comprises:
 - a braided layer jacketing the tubular member; and
 - a laminating layer jacketing the tubular member.
9. The endoscope as set forth in Claim 8 further comprising a barrier layer jacketing the tubular member.
10. The endoscope as set forth in Claim 8 wherein the laminating layer jackets the braided layer.
11. The endoscope as set forth in Claim 10 wherein the wear layer jackets the laminating layer.
12. The endoscope as set forth in Claim 1 wherein the sheath comprises a composite material.
13. An endoscope insertion shaft comprising:
 - a composite body having an axis and at least one aperture for increasing the flexibility thereof and comprising austenitic stainless steel, martensitic stainless steel, Nitinol, nickel alloys, copper alloys, high modulus plastics, polyesters, polyester resins, carbon fibers, aramides, aramide fibers, polyurethane epoxies, extruded polyetherurethanes or polyimides.

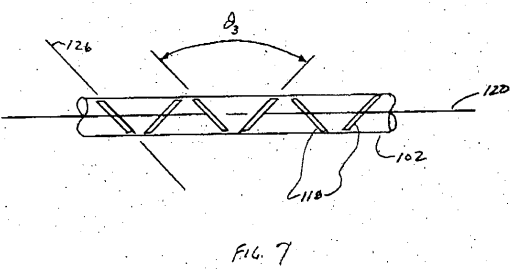
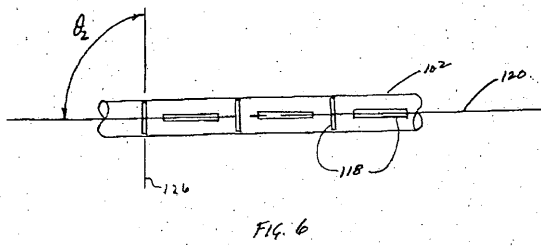
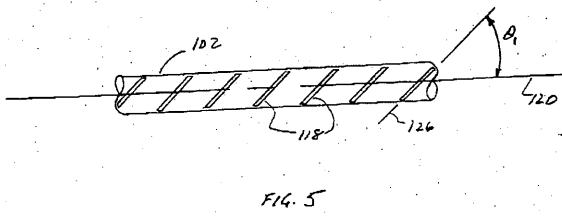
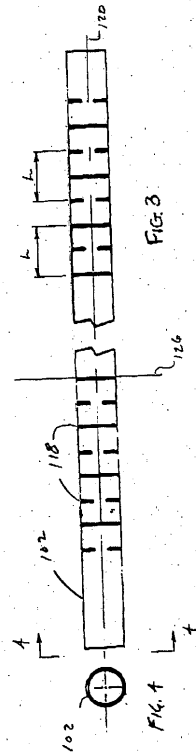
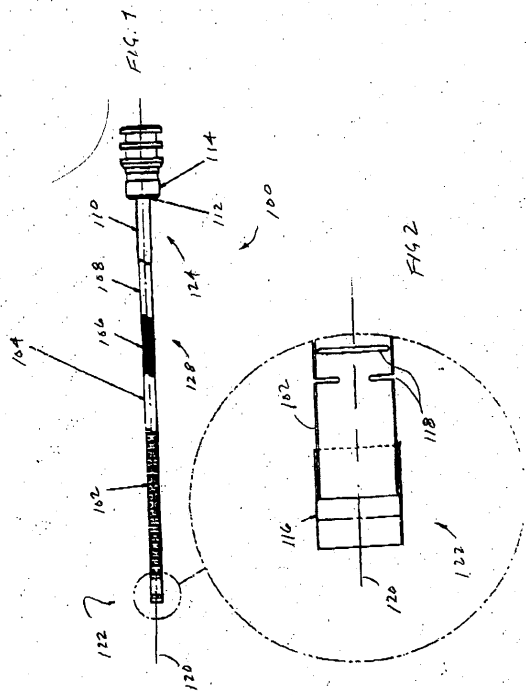
-10-

14. A method of manufacturing an endoscope insertion shaft, the method comprising:
- layering a plurality tubular structures, each tubular structure having prescribed mechanical properties;
 - under a prescribed temperature and pressure, forming a bond between the tubular structures; and
 - cooling the tubular structures to form a cross linked polymer.
15. The method as set forth in Claim 14 wherein forming a bond comprises reflowing a thermoset plastic.

-11-

Abstract of the Invention

An endoscope insertion shaft is disclosed comprising a tubular member having an axis and including at least one aperture for imparting desirable mechanical characteristics to the shaft. A composite, laminated or fused material comprises at least one layer encasing or jacketing the tubular member.



专利名称(译)	管状下部结构复合弹性内窥镜插入轴的结构		
公开(公告)号	JP2004249099A	公开(公告)日	2004-09-09
申请号	JP2004021861	申请日	2004-01-29
[标]申请(专利权)人(译)	卡尔·斯托尔兹视力结束		
申请(专利权)人(译)	卡尔·斯托尔兹视力结束		
[标]发明人	ガイイー・ホーン・ジュニア ジェイムズ・ピー・バリー		
发明人	ガイイー・ホーン・ジュニア ジェイムズ・ピー・バリー		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/005		
CPC分类号	A61B1/0011 A61B1/00071 A61B1/0055 Y10T156/1064		
FI分类号	A61B1/00.320.A A61B1/005.511 A61B1/01		
F-TERM分类号	4C061/GG22 4C061/JJ01 4C061/JJ06 4C161/GG22 4C161/JJ01 4C161/JJ06		
优先权	60/443491 2003-01-29 US 10/766295 2004-01-27 US		
其他公开文献	JP3973632B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有良好的挠性的内窥镜插入轴。内窥镜插入轴包括具有轴线的管状构件，该管状构件包括至少一个用于向轴赋予期望的机械性能的开口。复合材料，层压材料或熔融材料包括至少一层包裹或涂覆管状构件的层。[选型图]图1

