

(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2002 - 85334

(P2002 - 85334A)

(43)公開日 平成14年3月26日 (2002.3.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコード <sup>*</sup> ( 参考 )
A 6 1 B 1/00	310	A 6 1 B 1/00	310 A 4 C 0 6 1
	334		310 G
			334 A

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L ( 全 11数 )

(21)出願番号 特願2000 - 278310(P2000 - 278310)

(22)出願日 平成12年9月13日(2000.9.13)

(71)出願人 000005430

富士写真光機株式会社

埼玉県さいたま市植竹町1丁目324番地

(71)出願人 591004146

平河ヒューテック株式会社

東京都品川区南大井3丁目28番10号

(72)発明者 鎌田 浩一

埼玉県大宮市植竹町1丁目324番地 富士写  
真光機株式会社内

(74)代理人 100089749

弁理士 影井 俊次

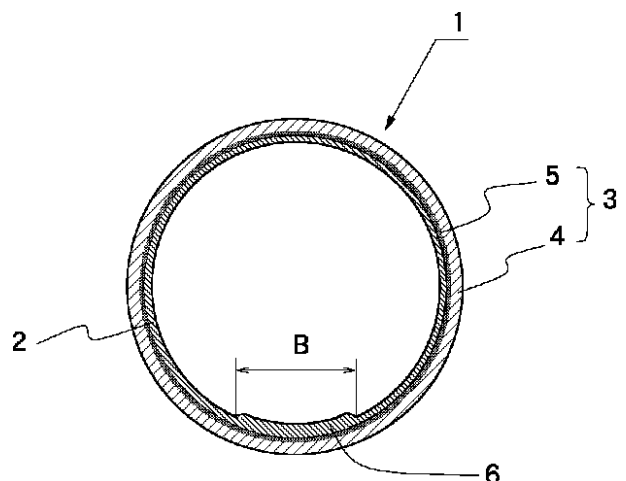
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 可撓性チューブ及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 可撓性チューブを、形状保持性、耐破れ性等といった特性を有する外層と、気密性、水密性、滑り性、低摩擦性、耐薬品性、洗浄消毒性、生体適合性等の特性を有する内層とを積層するようになし、内層にオーバーラップ部による厚肉部を設けることにより内層を極めて薄く形成しても、摩耗や損傷等を生じないようにする。

【解決手段】 処置具挿通チャンネルを構成する可撓性チューブ1は、内層2と外層3とから構成され、内層2はフッ素樹脂で構成され、外層3は可撓性に優れたウレタン樹脂からなるチューブ本体層4と、補強層としてのネット5とから構成される。内層2は、薄膜シート12を芯材11に、その巻回始端部12aから1回分巻回させ、さらに巻回終端部12bは、所定の幅B分だけオーバーラップさせるように縦添え状態となし、その軸線と平行な方向の厚肉部6を形成している。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 所定の厚みを有する熱可塑性樹脂からなるチューブ本体層と、このチューブ本体層の内側に位置する補強層とからなる外層と、この補強層の内側に位置する薄膜の気密性及び低摩擦性を有する内層とからなり、前記内層は薄膜シートを 1 乃至複数回巻回させて円筒状に形成したものからなり、かつその巻回終端位置が巻回始端位置を所定の範囲越えるようにしたオーバーラップ部を有し、このオーバーラップ部による厚肉部が軸線方向に向くように形成したもので構成したことを特徴とする可撓性チューブ。

【請求項 2】 前記内層は実質的に均一な厚みの薄膜シートで 1 回分を越える長さだけ円周方向に巻回させ、一部オーバーラップさせることにより構成したことを特徴とする請求項 1 記載の可撓性チューブ。

【請求項 3】 前記内層は実質的に均一な厚みの薄膜シートを円周方向に複数回巻回することにより構成したことを特徴とする請求項 1 記載の可撓性チューブ。

【請求項 4】 内視鏡の挿入部に設けられ、処置具等を挿通するための処置具挿通チャンネルとして構成される可撓性チューブにおいて、所定の厚みを有する熱可塑性樹脂からなるチューブ本体層と、このチューブ本体層の内側に位置する補強層とからなる外層と、この補強層の内側に位置する薄膜の気密性及び低摩擦性を有する内層との積層構造で形成され、前記内層は薄膜シートを 1 乃至複数回巻回させることにより円筒状に形成し、その巻回終端位置が巻回始端位置を所定の範囲越えるようにしたオーバーラップ部を有し、このオーバーラップ部による厚肉部が軸線方向に向くように形成したものでからなり、この厚肉部は前記挿入部のアングル部内で、このアングル部を湾曲させた時に、処置具が最も摺動する頻度の高い側に位置させる構成としたことを特徴とする可撓性チューブ。

【請求項 5】 前記アングル部は少なくとも 2 方向以上湾曲可能なものであり、前記内層を構成する前記薄膜シートは複数枚数から構成することにより前記オーバーラップ部による厚肉部を少なくとも 2 箇所形成し、これら各厚肉部は前記アングル部を湾曲の外側に沿う面のいずれかに形成する構成としたことを特徴とする請求項 4 記載の可撓性チューブ。

【請求項 6】 前記内層は、未焼成四フッ化エチレン樹脂または未焼成六フッ化エチレン樹脂のいずれかで形成されるフィルムから構成したことを特徴とする請求項 1 または請求項 4 のいずれかに記載の可撓性チューブ。

【請求項 7】 前記チューブ本体層は少なくともウレタン樹脂、ナイロン、ポリエチレンのうちの一つの材料で形成し、また前記補強層は金属編組からなるネットで形成する構成としたことを特徴とする請求項 1 または請求

項 4 記載の可撓性チューブ。

【請求項 8】 薄膜シートを芯材に巻き付けて、端部が少なくとも一部分が軸線方向に向けてオーバーラップするようにして 1 乃至複数回巻回することにより円筒状に形成し、その巻回終端位置が巻回始端位置を所定の範囲越えるようにしたオーバーラップ部を設けて、このオーバーラップ部による厚肉部が軸線方向に向くように形成する内層形成工程と、前記芯材に巻回させた状態で、前記内層の外周面にエッチングするエッチング工程と、前記内層の表面に金属線材を編組することにより金属ネットからなる補強層を形成する工程と、この補強層の上に熱可塑性樹脂を積層することによりチューブ本体層を形成するチューブ本体層形成工程とからなる可撓性チューブの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば内視鏡の処置具挿通チャンネル、内視鏡のガイドチューブ、カテーテル等として用いられる可撓性チューブ及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】医療用の内視鏡は、術者が把持して操作を行う本体操作部に体腔内に挿入される挿入部を連結することにより大略構成されるものである。挿入部は、その性質上 3 つの部分に分かれており、その先端部分は先端部本体を構成するものであって、この先端部本体にはアングル部、アングル部の基端部には軟性部が順次連設される。先端部本体には体内の観察を行うために、ライトガイドが臨む照明窓及び対物レンズを備えた観察窓が設けられ、また鉗子その他の処置具を挿通するための処置具挿通チャンネルの導出口が開口している。

【0003】アングル部は本体操作部における遠隔操作で湾曲する部分であり、また軟性部は体腔内の挿入経路に沿って任意の方向に曲がるようになっている。従って、挿入部内に設けられる各種の部材は曲げ方向に可撓性を有するものでなければならない。処置具挿通チャンネルは挿入部の先端から本体操作部内に延在されて、この本体操作部に設けた処置具の導入口栓に接続されている。これによって、この導入口栓から鉗子その他の処置具が挿入されて、先端部本体に形成した処置具導出口から導出される。従って、この処置具挿通チャンネルは曲げ方向に可撓性を備えていなければならない。つまり、処置具挿通チャンネルは可撓性チューブとして構成されなければならない。そして、処置具挿通チャンネルは処置具を挿通させるためのものではあるが、この機能以外にも、体液等を排除するための吸引経路としても機能するものである。また、処置具挿通チャンネル以外にも、内視鏡の挿入部には観察窓を洗浄するための送気送水管等を備えており、この送気送水管等も曲げ方向に可撓性

を備えた可撓性チューブで構成される。

【0004】これら処置具挿通チャンネル等、医療用として使用される可撓性チューブが備えていなければならない特性としては、前述した可撓性に加えて、耐潰性、耐キンク性といった形状保持性、耐破れ性、気密性、水密性、耐薬品性、洗浄消毒性、生体適合性などがある。特に、処置具挿通チャンネルを構成する可撓性チューブは、内視鏡に使用される処置具を円滑に挿通させるために、滑り性、低摩擦性といった特性が必要となり、またその内径は、処置具の外径に依存することから、通常は 1 mm から 5 mm 程度の内径を確保しなければならない。しかも、このように必要な内径を確保した上で、できるだけ外径を小さくする必要があり、このために可撓性チューブの肉厚は必要最小限のものとしなければならない。

【0005】例えば、特公平 7 - 45219 号公報には以上の諸要件を備えた可撓性チューブが開示されている。この公知の可撓性チューブは内層と外層とからなる積層構造となっており、内層はフッ素樹脂等からなる結晶性高分子樹脂を押し出し成形手段を用いて円筒状に形成される。この内層は、内面に必要な諸特性、つまり滑り性、低摩擦性、耐薬品性、洗浄消毒性、生体適合性などといった諸特性を持たせ、また気密性、水密性を有するものから構成される。ただし、内層を構成する結晶性高分子樹脂は可撓性の点で難がある。そこで、この内層に可撓性を持たせるために、できるだけ薄肉化させるようにしている。従って、内層には強度を持たせることはできないから、形状保持性、耐破れ性等の特性は外層側で発揮させるようにしている。しかも、この外層には可撓性を持たせる必要があることから、熱可塑性樹脂、望ましくはウレタン樹脂を用いて形成される。そして、この外層の強度の向上を図るために、ウレタン樹脂の内部に補強層を埋設するか、または補強層をウレタン樹脂でサンドイッチする構成としている。この補強層としては、曲げ方向における可撓性を良好にするために、金属繊維を編組してなるネットで構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】前述した可撓性チューブは処置具挿通チャンネルを構成するものとして有利な構成となっているが、この可撓性チューブにも、なお問題点がない訳ではない。その問題点とは、可撓性チューブの肉厚に関するものである。つまり、外層に間に補強層を挟んだ両側に熱可塑性樹脂を設ける関係から、この外層の肉厚をあまり薄くできないことから、全体として可撓性チューブの厚みがある程度大きくなってしまふ。また、内層にしても、押し出し成形手段で形成されているので、内層そのものの厚みを薄くするには限度がある。

【0007】ところで、医療用として用いられる内視鏡にあっては、被検者の苦痛軽減、挿入部の挿入操作性等

の観点から、できるだけ細径化が望まれ、昨今においては、内視鏡の挿入部自体及びこの挿入部内に挿通されている部材を極限近くまで細径化されている。この状態で、さらに挿入部を縮径するに当たっては、処置具挿通チャンネルを、前述したような必要な諸特性を損なうことなく、外径寸法をできるだけ細くして、その肉厚を薄くする必要がある。従って、処置具挿通チャンネルを構成する可撓性チューブをたとえ僅かであっても、その外径寸法を小さくすることは、挿入部全体の細径化に大きく貢献することになる。

【0008】一方、処置具挿通チャンネル等に用いられる医療用の可撓性チューブとして、内層がフッ素樹脂で形成され、この内層の外周面に螺旋状金属線を巻き付け、さらにその上にウレタン樹脂からなる外層を積層する構成としたものが、実開平 4 - 47402 号公報に開示されている。この公知の可撓性チューブは、内層の外面に直接補強層が形成されることから、外層としてのウレタン樹脂は単層で形成することができることから、この外層に耐キンク性、形状保持性、耐破れ性等といった特性を持たせる上で最小限の厚みとすることができる。しかしながら、補強層として螺旋状金属線を用いていることから、捩り方向に荷重が作用したときにおける形状保持性や強度保持の点で不十分である。

【0009】さらに、気密性、水密性、滑り性、低摩擦性、耐薬品性、洗浄消毒性、生体適合性等といった特性は、あくまで可撓性チューブの内表面としてのみに必要な特性であり、必ずしも厚みを持たせる必要はない。従って、内層はできるだけ薄くするのが望ましい。前述した実開平 4 - 47402 号公報では、内層を押し出し成形手段により形成するようにしている。また、内層として必要な特性を有する部材をテープ状に形成し、このテープから内層を構成する筒体を形成するようにしたものが特開平 5 - 95892 号公報に示されている。このように、テープから筒体を形成する方が、押し出し成形手段で筒体を形成する場合と比較して、より容易に薄肉化が図られる。

【0010】而して、この特開平 5 - 95892 号公報に示されているチューブは、未焼成四フッ化エチレン樹脂からなり、所定幅を有するテープを芯線に所定幅分だけ重なり合うようにして螺旋状に巻回させて内層を形成した後に、補強層となるステンレス鋼線を螺旋状に巻回し、これを加熱炉内で焼成することによって、テープの重なり合った部分同士及びテープとステンレス鋼線との間を密着させるようにしている。また、このように形成した内層及び補強層にさらに未焼成四フッ化エチレン樹脂テープからなる外層を巻回させて、再度加熱炉で焼成することによって、内外層を一体化させるようにしている。

【0011】ここで、内層の特性としては気密性、水密性があることから、テープにより内層を形成する際に、

テープの巻回部は所定の幅分を重ね合わせることが必要であり、このために内層には螺旋状の凹凸部、つまり薄肉の部分と厚肉の部分とが生じることになる。このために、処置具等の部材を内部に挿入する際には、この凹凸を乗り越えるようにして進行することになる。従って、特開平 5 - 95892 号公報に示されているチューブは、内部に処置具その他の部材を挿通させるようにした場合には、内面に不均一性が生じるが故に、必ずしも望ましいものではない。

【0012】また、内視鏡の挿入部は、照明窓、観察窓及び処置具導出口を設けた先端部本体を所望の方向に向けるためにアングル部が連設されており、このアングル部は本体操作部側からの遠隔操作で湾曲できるようにしている。しかも、内視鏡による視野方向を大きく変えるために、アングル部は、通常、180°乃至それ以上湾曲可能な構成となっている。そして、アングル部が湾曲している状態でも処置具挿通チャンネル内に処置具を挿通させることがあり、この時には処置具は処置具挿通チャンネルのうち、湾曲状態となっているアングル部の外側内面に強力に押し付けられて、内面と摺動しながら進行することになる。

【0013】以上のことから、内層を極限近くにまで薄肉化した場合には、アングル部を湾曲させた状態で、処置具を挿通する操作が繰り返され時には、内層が部分的に摩耗乃至損傷を生じて、外層が内面に露出してしまふことがある。その結果、チューブ内面における洗浄消毒性や耐薬品性が低下してしまう。従って、処置具挿通チャンネル等として用いられる可撓性チューブにおいて、内表面に必要な諸特性を持たせるために設けられる内層を薄くするにも限度があり、この制約から、処置具挿通チャンネルの細径化を図る上で限度がある。

【0014】本発明は以上の点に鑑みてなされたものであって、その目的とするところは、極めて薄い内層であって、しかも摩耗や損傷等を生じないようにした可撓性チューブ及びその製造方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】本発明は以上述べた課題を解決するためになされたものであり、その可撓性チューブは、所定の厚みを有する熱可塑性樹脂からなるチューブ本体層と、このチューブ本体層の内側に位置する補強層とからなる外層と、この補強層の内側に位置する薄膜の気密性及び低摩擦性を有する内層とからなり、前記内層は薄膜シートを 1 乃至複数回巻回させて円筒状に形成したものからなり、かつその巻回終端位置が巻回始端位置を所定の範囲越えるようにしたオーバーラップ部を有し、このオーバーラップ部による厚肉部が軸線方向に向くように形成したもので構成したことをその特徴とするものである。

【0016】ここで、円筒状に形成された内層の厚肉部はその軸線方向に向けたものとする必要があり、軸線方

向以外の方向に肉厚が変化してはならない。従って、内層は実質的に均一な厚みの薄膜シートで形成するようになし、軸線と平行にオーバーラップ部を形成するために、巻回終端位置が巻回始端位置を越えるように、つまり縦添え状態に重ね合わせるために、この薄膜シートを円周方向に 1 回分または複数回巻回させることにより円筒状に形成することができる。

【0017】また、本発明の可撓性チューブを内視鏡の処置具挿通チャンネルとして用いる場合には、内視鏡の挿入部に設けられ、処置具等を挿通するための処置具挿通チャンネルとして構成される可撓性チューブであって、所定の厚みを有する熱可塑性樹脂からなるチューブ本体層と、このチューブ本体層の内側に位置する補強層とからなる外層と、この補強層の内側に位置する薄膜の気密性及び低摩擦性を有する内層との積層構造で形成され、前記内層は薄膜シートを 1 乃至複数回巻回させることにより円筒状に形成し、その巻回終端位置が巻回始端位置を所定の範囲越えるようにしたオーバーラップ部を有し、このオーバーラップ部による厚肉部が軸線方向に向くように形成したものからなり、この厚肉部は前記挿入部のアングル部内で、このアングル部を湾曲させた時に、処置具が最も摺動する頻度の高い側に位置させる構成としたことをその特徴とする。

【0018】ここで、アングル部は少なくとも 2 方向以上湾曲可能なものである場合には、内層を構成する薄膜シートは複数枚数から構成することによりオーバーラップ部における厚肉部を少なくとも 2 箇所形成し、これら各厚肉部はアングル部を湾曲の外側に沿う各面に形成することも可能である。

【0019】そして、内層を構成する薄膜シートは、可撓性チューブの内面において必要な特性を持たせることができる素材で構成するが、処置具挿通チャンネル等のように、気密性、水密性、内面における滑り性、耐薬品性、洗浄消毒性、生体適合性等の特性が必要な場合には、未焼成四フッ化エチレン樹脂、未焼成六フッ化エチレン樹脂等のフィルムで構成するのが好適である。一方、チューブ本体層及び補強層は共に外層を構成するものであって、この外層としては、可撓性を有することが必要であり、かつ形状保持性、耐破れ性を備える必要がある。従って、チューブ本体層は、ウレタン樹脂で形成するか、またはナイロン、ポリエチレン等で形成することができ、また補強層は金属編組からなるネットで形成するのが望ましい。

【0020】さらに、本発明の可撓性チューブの製造方法としては、薄膜シートを芯材に巻き付けて、端部が少なくとも一部分が軸線方向に向けてオーバーラップするようにして 1 乃至複数回巻回することにより円筒状に形成し、その巻回終端位置が巻回始端位置を所定の範囲越えるようにしたオーバーラップ部を設けて、このオーバーラップ部による厚肉部が軸線方向に向くように形成す

る内層形成工程と、前記芯材に巻回させた状態で、前記内層の外周面にエッチングするエッチング工程と、前記内層の表面に金属線材を編組することにより金属ネットからなる補強層を形成する工程と、この補強層の上にウレタン樹脂を積層することによりチューブ本体層を形成するチューブ本体層形成工程とからなることをその特徴とするものである。

#### 【0021】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。ここで、図1に処置具挿通チャンネルを構成する可撓性チューブの全体構成を示し、また図2にその断面を示す。

【0022】これらの図から明らかなように、処置具挿通チャンネルを構成する可撓性チューブ1は、内層2と外層3とから構成される。内層2は少なくとも薄膜で気密性及び低摩擦性を有するものであり、フッ素樹脂、好ましくは四フッ化エチレン樹脂(PTFE)未焼成六フッ化エチレン樹脂等から構成した薄膜チューブで形成される。一方、外層3は熱可塑性樹脂として、可撓性に優れたウレタン樹脂からなるチューブ本体層4と、補強層としてのネット5とから構成され、ネット5は内層2に直接積層されており、例えば硬質ステンレス繊維、アモルファス金属繊維、タングステン繊維等のように、ばね性があり、硬質の金属繊維を編組することにより構成される。また、チューブ本体層4は、後述するように、ネット5の上に押し出し成形手段により形成したウレタン樹脂成形層等から構成される。

【0023】内層2はフッ素樹脂で形成されるが、この内層2は可撓性チューブ1の内面の滑りを良くするためのものであり、従って、その厚みは0.03~0.2mm程度の薄膜状とする。しかも、洗浄性等を考慮して、表面が極めて平滑で摩擦係数を小さくするために、無孔質のものとする。これに対して、外層3を構成するネット5は、挿入部におけるアングル部内において最大アングルで曲げられたときにも十分な形状保持能力を発揮させるために、例えばSUS304WPB等の直径が約0.1mmの素線からなる硬質ステンレス線材を、例えば打ち数16、持ち数2で編組する。また、アングル部における最大アングル角は曲率半径が約15mm程度で、概略180°前後の角度分湾曲させるものもあることから、この場合でも容易に曲げることができるようにするために、パイアス角が約70~50°とするのが好ましい。さらに、チューブ本体層4はネット5を完全に覆うことができる厚みを有し、しかも可撓性チューブ1が湾曲されて、ネット5が伸縮するときに抵抗とならず、歪等が発生しないようにするために、軟質のもの、例えば80°のポリウレタン等が好適に用いられる。

【0024】ここで、チューブ本体層4とネット5とからなる外層3は内層2と極めて強固に結着し、任意の方向に繰り返して曲げても、その境界面から剥離することが

ないようになされていなければならない。従って、この外層3と内層2との接合は、接着剤を用いて行うこともできるが、内層2上に外層3を構成するチューブ本体層4に成形手段で積層することが、両層の一体化にとって好ましい。ただし、極めて平滑な面を有するフッ素樹脂の薄膜からなる内層2上にそのままウレタン樹脂を積層させたのでは、両者間のなじみが悪く、容易に剥離してしまう。そのために、チューブの外面にエッチング処理を施した上で、ネット5及びチューブ本体層4を順次積層する。

【0025】そこで、以下にこの可撓性チューブ1の製造方法について説明する。まず、第1の工程では、図3に示したように、薄膜チューブからなる内層2を形成する。この内層2は、金属等からなる芯材11に薄膜シート12を円周方向に巻回することにより形成した円筒形状のものとする。従って、可撓性チューブ1の内径はこの芯材11の外径により決定される。ここで、薄膜シート12はフッ素樹脂、例えば未焼成四フッ化エチレン樹脂(PTFE)で、その厚みが0.03mm~0.2mmとなったフィルム状のものをを用いる。しかも、図2から明らかなように、薄膜シート12の芯材11への巻回始端部12aから、この芯材11を1回分巻回させるだけでなく、さらに巻回終端部12bは、所定の幅B分だけ巻回始端部12aの位置からオーバーラップさせるように縦添え状態にして巻回される。その結果、円周方向において、この幅B分だけは、残りの部分に対して2倍の厚みを有するオーバーラップ部13が形成され、このオーバーラップ部13は芯材11の軸線と平行な方向となる。そして、この薄膜シート12は未焼成のものであるから、焼成を行うことによって硬化させる。

【0026】そこで、図4及び図5に薄膜シート12を円筒状に形成し、次いでその焼成を行う工程について説明する。これらの図において、14は絞りダイス、15は焼成炉である。芯材11は長尺のものであり、薄膜シート12は芯材11の外周円の長さ寸法に前述した幅Bだけ長い幅を有する長尺のものから構成される。芯材11は図5に矢印で示した方向に所定の速度で送られる間に、薄膜シート12は絞りダイス14内で周囲から絞るようにして芯材11に巻回される。そして、絞りダイス14から脱出した後には、焼成炉15内に挿入されて、約400で10~60秒間焼成する。これによって、薄膜シート12におけるオーバーラップ部分が完全に一体化するように密着し、かつ全体が加熱硬化される。これによって、内層2が形成される。従って、内層2はPTFEで形成されているものの、極めて薄いものであることから、曲げ方向の可撓性が得られ、また無孔質のものであり、かつオーバーラップ部が形成されているので、その内部は極めて高い気密性、水密性を発揮する。しかも、円周方向において所定の幅分の厚肉部6が形成される。なお、焼成・硬化させた後には、この厚肉部6

の厚みはそれ以外の部分に対して 2 倍近い状態となり、具体的には 1.7 倍程度の厚みを有するものとなる。

【0027】以上のようにして形成された内層 2 の外表面に化学エッチング処理を施す。この化学エッチング処理は、ナトリウムとアンモニアとの複合体を溶解させたエッチング液やナトリウムとナフタレンとの複合体をテトラヒドロフランに溶解させたエッチング液の槽内に浸漬することにより行うことができる。なお、このエッチング処理は芯材 11 に内層 2 を装着したままの状態で行う。

【0028】このエッチング処理によって内層 2 の外面が粗面化される。フッ素樹脂は、一般に、他の樹脂との接着性が悪く、この上に熱可塑性樹脂を積層させても、両層間に十分な接着力を発揮させることができないという性質があるが、このエッチング処理によって、このような欠点を解消して、内層 2 上に熱可塑性樹脂を積層させた時、十分な接着力を発揮させて、層間の剥離が生じるのを防止することができる。なお、エッチング液への浸漬時間は 1 ~ 60 秒程度が適当である。また、エッチング処理としては、必ずしも化学エッチングとする必要はなく、例えば研磨エッチング等によっても表面の粗面化が可能になる。

【0029】外表面にエッチング処理を施した内層 2 は、芯材 11 に装着されたままで、その外周面に金属繊維を編成したネット 5 を被装させることによって、補強層を形成する。このネット 5 の被装は、図 6 から明らかなように、ネット編組機 16 と位置決めリング 17 とを用い、内層 2 を図中に矢印で示した方向に送りながら金属繊維を編組する。このように、ネット 5 を被装させることによって、形状保持能力を持たせる。そして、このネット 5 の被装後に、さらにネット 5 を被覆するようにチューブ本体層 4 を形成する。これによって、ネット 5 とチューブ本体層 4 とからなる外層 3 が形成される。このチューブ本体層 4 の積層は、例えば図 7 に示したように、押し出し成形機 18 により直接ネット 5 を外装した内層 2 に積層させるように形成される。そして、この押し出し成形機 18 の前後の位置には送りローラ 19, 19 が設けられ、これら送りローラ 19, 19 により図 7 の矢印方向に送りをかけるようにする。

【0030】さらに、必要に応じてチューブ本体層 4 に圧縮力を加えることによりチューブ本体層 4 をネット 5 及び内層 2 に密着させるようにすることができる。これによって、可撓性チューブ 1 が形成されるが、その後には芯材 11 を抜き取ると共に、所望の長さに切断して、例えば処置具挿通チャンネル等として用いられる可撓性チューブが形成される。

【0031】このようにして形成された可撓性チューブ 1 は、内層 2 が PTFE で形成されているので、滑り性、低摩擦性、耐薬品性、洗浄消毒性、生体適合性等に優れたものとなる。また、内層 2 は無孔質のもので形成

しており、かつ縦添え状態にして端部が所定の幅分だけオーバーラップさせているので、気密性、水密性に優れたものとなる。しかも、外層 3 としては、ウレタン樹脂からなるチューブ本体層 4 と補強層としてのネット 5 から構成されているので、形状保持性、耐破れ性等といった強度を十分に保持している。さらには、内層 2 は厚肉部 6 が形成されているものの、厚みが 0.03 mm ~ 0.2 mm というように、極めて薄膜のものであり、かつネット 5 及びチューブ本体層 4 のいずれも少なくとも曲げ方向には十分な可撓性を備えている。さらにまた、内層 2 の外面はエッチングによる粗面化させているので、この内層 2 と外層 3 との固着強度が極めて高くなり、層間剥離といった事態が発生することはない。しかも、内層 2 を薄肉化でき、かつこの内層 2 に直接ネット 5 を被着させた上でチューブ本体層 4 を積層しているので、可撓性チューブ 1 の全体の厚みを薄くできる。

【0032】以上のような諸特性を有する可撓性チューブ 1 は、内視鏡に装着され、また単独のチューブとして、医療用の分野において広く用いることができるが、最も好適に用いられるのは、内視鏡の処置具挿通チャンネルとしてである。

【0033】そこで、図 8 に内視鏡の全体構成を示し、また図 9 にその挿入部の先端部分の断面を示す。図中において、20 は内視鏡であって、この内視鏡 20 は本体操作部 21 に体腔内等への挿入部 22 が連設されており、また光源装置等に着脱可能に接続されるユニバーサルコード 23 が引き出されている。

【0034】挿入部 22 は、本体操作部 21 への連設側から順に、軟性部 22a, アングル部 22b 及び先端部本体 22c とから構成される。そして、図示は省略するが、先端部本体 22c の先端面または先端側面には、体腔内等を照明するために、ライトガイドの出射端が臨む照明窓、対物レンズ及び固体撮像素子を含む観察部を装着した観察窓等が形成されている。アングル部 22b はこの先端部本体 22c を所望の方向に向けるためのものであって、図 9 に示したように、アングルリング 24 を順次連結した構造体にネット及び外皮層からなる外装部 25 で覆うようにしたものから構成され、本体操作部 21 に設けたアングル操作装置 26 を操作することによって、上下及び左右に湾曲するようになっている。このために、アングル部 22b の内部には、上下及び左右に各一對からなる操作ワイヤ 27 が挿通され、上下方向に湾曲させる場合には、上下に位置する操作ワイヤ 27, 27 の一方を引っ張り、他方を緩めるように操作する。また、左右方向に湾曲させる場合には、左右に位置する操作ワイヤ 27, 27 の対の一方を引っ張り、他方を緩めるように操作する。

【0035】図 9 において、30 は処置具挿通チャンネルであって、この処置具挿通チャンネル 30 は、先端部本体 22a に設けた貫通孔 31 と、この貫通孔 31 に一

10

20

30

40

50

部が挿入された接続パイプ 32 と、先端がこの接続パイプ 32 に嵌合される可撓性チューブ 33 とから構成される。可撓性チューブ 33 が前述のようにして形成した可撓性チューブ 1 が用いられる。また、先端部本体 22a に設けた貫通孔 31 の先端が処置具の導出口となる。

【0036】処置具挿通チャンネル 30 を構成する可撓性チューブ 33 は、前述した可撓性チューブ 1 で形成され、図 10 に示したように、内層 34 と外層 35 とから構成されるが、内層 34 の部分が円周方向における所定の幅 B 分が厚肉部 36 となっている。そこで、アングル部 22b の縦断面において、このアングル部 22b の湾曲方向として、矢印 U 方向を上方、矢印 D 方向を下方、矢印 L 方向を左方、矢印 R 方向を右方とした時に、可撓性チューブ 33 における内層 34 の厚肉部 36 が下方に配置するようにして装着されている。従って、図 11 に示したように、アングル部 22b を上方に向けて湾曲させた時には、厚肉部 36 は湾曲形状における円弧の外側に沿うように延在させるようにしている。

【0037】従って、アングル部 22b が図 11 に示した方向に湾曲している状態で、処置具 F を処置具挿通チャンネル 30 に挿入した時には、アングル部 22b 内においては、湾曲部分の外側の面に押し付けられて、この面に対して強く摺動しながら進行することになる。特に湾曲角度を大きくすればするほど、処置具 F と処置具挿通チャンネル 30 の内面との圧接力がより大きくなる。しかしながら、処置具挿通チャンネル 30 を構成する可撓性チューブ 33 における内層 34 のうち、湾曲している外側の部位は厚肉部 36 となっているので、処置具 F により押し付けられながら摺動することが頻繁に繰り返されたとしても、当該の部位が摩耗したり損傷したりするおそれはない。しかも、厚肉部 36 は可撓性チューブ 33 の軸線と平行な方向に形成されているので、処置具 F の挿入方向に向けて段差となる部分がなく、処置具 F は必ず厚肉部 36 を通るようになる。

【0038】一方、この厚肉部 36 以外の部分では、厚みを極限乃至それに近い状態にまで薄肉化している。その結果、処置具挿通チャンネル 30 を細径化できるようになり、挿入部 22 の細径化が達成できる。また、処置具挿通チャンネル 30 の外径を小さくしない場合には、内径を大きくすることができ、処置具 F の挿入操作性が向上する。しかも、内層 34 の厚みを薄くすることによって、全体として処置具挿通チャンネル 30 の曲げ方向に対する可撓性がより向上する。

【0039】ところで、処置具 F が処置具挿通チャンネル 30 内に挿入される限りは、処置具 F は必ずこの処置具挿通チャンネル 30 の内面と摺動する。処置具挿通チャンネル 30 の内層 34 は極めて薄いものではあるが、滑り性が良好で、低摩擦性を有することから、処置具挿通チャンネル 30 が図 11 のように極端に曲がっていない限り、処置具 F は円滑に摺動し、実質的に抵抗なく進

行することになる。従って、この限りでは処置具挿通チャンネル 30 の内表面が滑り性、低摩擦性を有しておれば良く、内層 34 を極限にまで薄くしても、摩耗や損傷等を生じることはない。しかも、図 11 のように極端に曲がっている場合には、たとえ内面が滑り性の良い部材で形成されているにしても、処置具挿通チャンネル 30 の内面の摩耗、損傷の可能性が高くなる。

【0040】体腔内等に挿入された状態で、アングル部 22b を湾曲させることによって、先端部本体 22c を所望の方向に向けて、その延長線方向に観察視野を取りながら、治療や組織の採取等といった処置を施す場合、術者等はアングル部 22b を上方に湾曲させるように操作するのが最も頻度が高いし、また湾曲角度も大きく操作するのもこの方向である。従って、アングル部 22b における上方への湾曲方向において、外側に位置する面に厚肉部 36 を設けて補強することは、処置具挿通チャンネル 30 の強度なり、耐久性なりが極めて向上する。

【0041】なお、アングル部 22b は上下及び左右に湾曲することから、各方向に湾曲させた時においても、処置具 F を挿通させることもあるので、これら 4 方向（若しくは少なくともより頻度の高い複数の方向）について厚肉化させることもできる。この場合には、図 12 に示したように、4 枚の薄膜シート 112 を用いて、各薄膜シート 112 を相互に部分的に重なり合うようにして筒状に形成することにより内層 102 を形成すれば良い。また、可撓性チューブの用途としては、処置具挿通チャンネルとして用いられる他、例えば送気送水チューブや、内視鏡のガイドチューブ、カテーテル、対物レンズを光軸方向に移動させるためのコントロールケーブルの外装チューブ、さらに処置具の可撓軸部等としても用いることができる。

【0042】さらに、チューブ本体層 4 はネット 5 の外周に押し出し成形により形成するように構成しているが、次のようにしてもチューブ本体層を形成できる。即ち、図 13 に示したように、チューブ本体層を構成するものとして熱可塑性樹脂、例えばウレタン樹脂のチューブ、つまりウレタンチューブ 104 を用いることもできる。このウレタンチューブ 104 をネット 5 に被装させるに当たっては、前述の実施例と同様に、ネット 5 は、予め芯材 11 に設けた内層 2 に被装させておく。そして、ウレタンチューブ 104 の内径をネット 5 の外径より大きく形成しておくことによって、このウレタンチューブ 104 のネット 5 への嵌合を容易に行うことができる。さらに、前述のようにしてネット 5 に嵌合させたウレタンチューブ 104 には、熱収縮性チューブ 105 を嵌合させる。

【0043】以上のように、芯材 11 の外周に、内層 2、ネット 5、ウレタンチューブ 104 及び熱収縮性チューブ 105 という 4 層構造となったものを加熱する。この加熱温度は、内層 2 の焼成温度より低く、またウレ



タンチューブ 104 の軟化温度乃至それより高い温度とする。この加熱の結果、ネット 5 と熱収縮性チューブ 105 との間に位置しているウレタンチューブ 104 が軟化乃至溶融状態となる。しかも、その外側に位置する熱収縮性チューブ 105 が熱の作用により収縮するから、軟化乃至溶融したウレタンチューブ 104 が圧縮されて、ネット 5 に融着一体化されるようになる。

【0044】その後、冷却させて、カッタや鋏等を用いて、熱収縮性チューブ 105 を除去することにより、ウレタンチューブ 104 で形成したチューブ本体層 4 はネット 5 と密着して、実質的に一体不可分となった可撓性チューブ 1 が形成される。従って、この可撓性チューブ 1 が大きな曲率繰り返し曲げたり、また捩られたりしても、外層 3 を構成するチューブ本体層 4 とネット 5 との間が剥離することがなく、可撓性チューブ 1 の強度が高くなる。

【0045】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、耐潰性や耐キンク性等といった形状保持性、耐破れ性等といった特性を有する外層と、気密性、水密性、滑り性、低摩擦性、耐薬品性、洗浄消毒性、生体適合性等の特性を有する内層とを積層する構成とした可撓性チューブにおいて、その内層を極めて薄く形成しても、摩擦や損傷等を生じない等の効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施の形態を示す可撓性チューブの構成説明図である。

【図 2】図 1 の A - A 断面図である。

【図 3】芯材に薄膜シートからなる内層を形成した状態を示す半断面図である。

【図 4】内層形成工程を示す説明図である。

【図 5】絞りダイスの構成説明図である。

【図 6】ネット形成工程の説明図である。

【図 7】チューブ本体層の形成工程の説明図である。

【図 8】本発明の可撓性チューブが処置具挿通チャンネルとして装着される内視鏡の全体構成図である。

【図 9】内視鏡の挿入部のアングル部の内部に配置される部材として、処置具挿通チャンネルのみを示す縦断面図である。

【図 10】内視鏡の挿入部における湾曲方向を示す作用説明図である。

【図 11】挿入部を湾曲操作して、処置具を挿入している状態を示す断面図である。

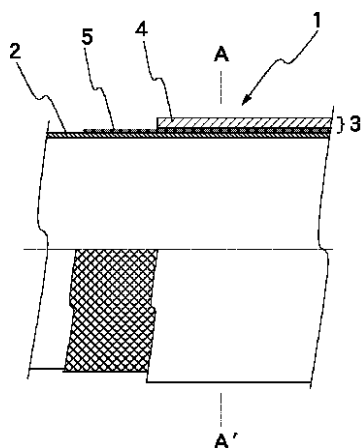
【図 12】本発明の可撓性チューブにおける内層形成工程の他の実施の形態を示す説明図である。

【図 13】可撓性チューブにおけるチューブ本体層の形成工程のについての他の実施の形態を示す説明図である。

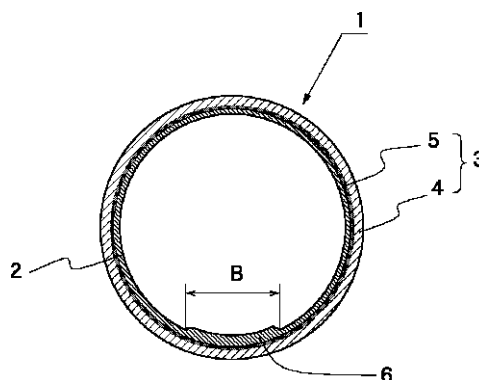
【符号の説明】

- |       |          |            |            |
|-------|----------|------------|------------|
| 1, 33 | 可撓性チューブ  | 2, 34, 102 | 内層         |
| 3, 35 | 外層       | 4          | チューブ本体層    |
| 5     | ネット      | 6, 36      | 厚肉部        |
| 11    | 芯材       | 12, 112    | 薄膜シート      |
| 14    | 絞りダイス    | 15         | 焼成炉        |
| 16    | ネット編組機   | 18         | 押し出し成形機    |
| 20    | 内視鏡      | 22         | 挿入部        |
| 22a   | 軟性部      | 22b        | アングル部      |
| 22c   | 先端部本体    | 30         | 処置具挿通チャンネル |
| 104   | ウレタンチューブ | 105        | 熱収縮性チューブ   |

【図 1】

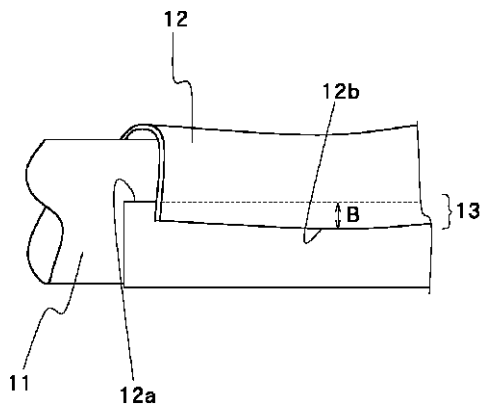


【図 2】

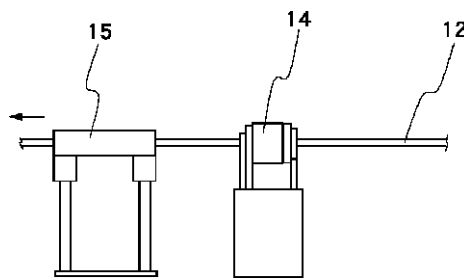




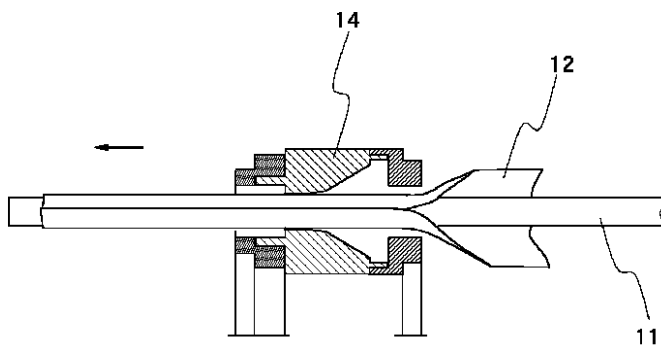
【図 3】



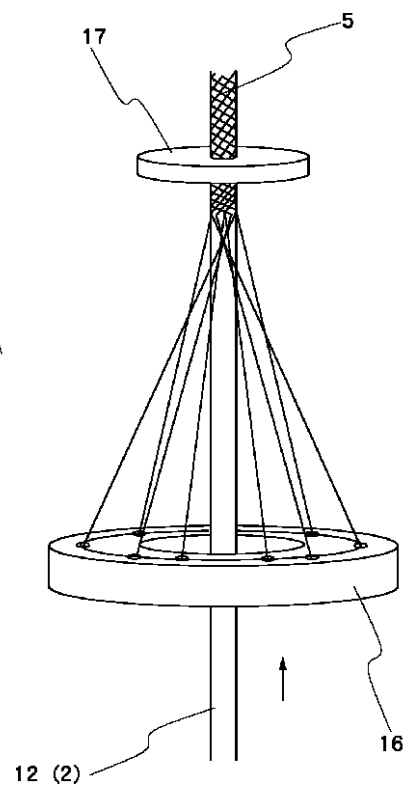
【図 4】



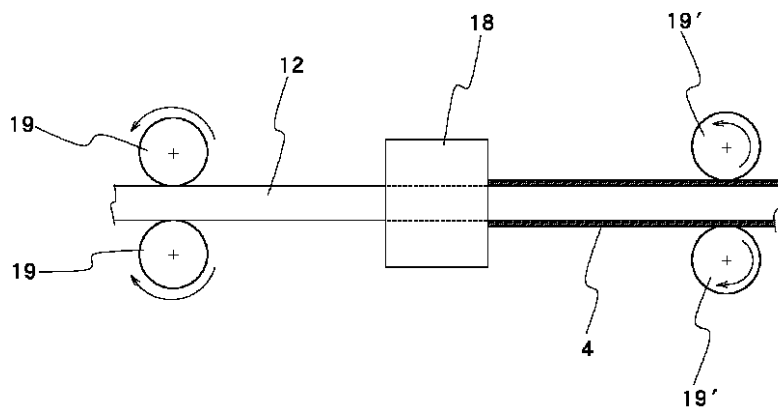
【図 5】



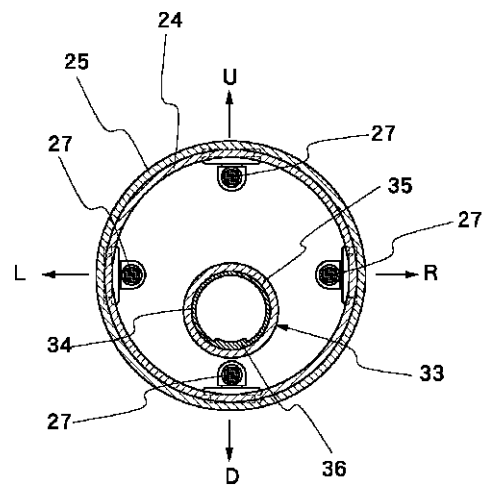
【図 6】



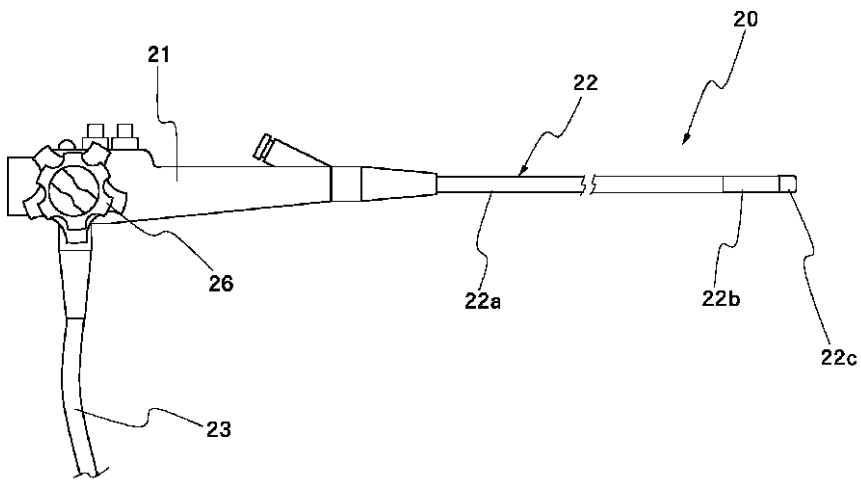
【図 7】



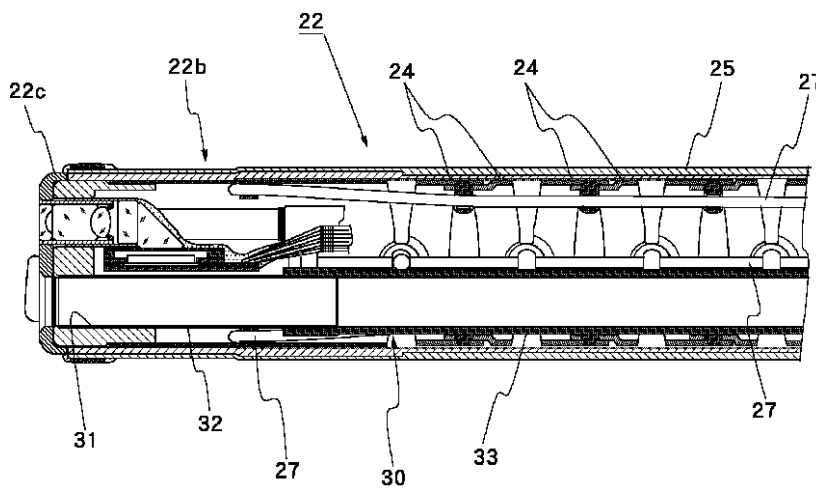
【図 10】



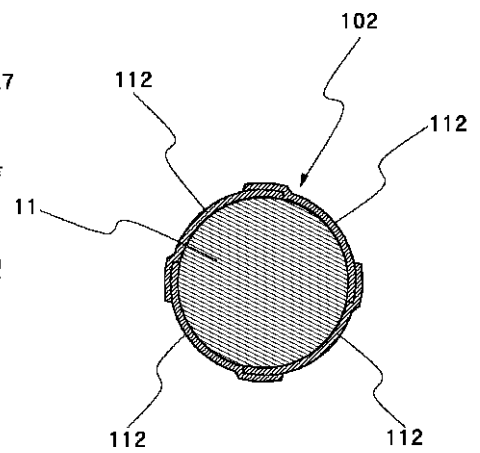
【図 8】



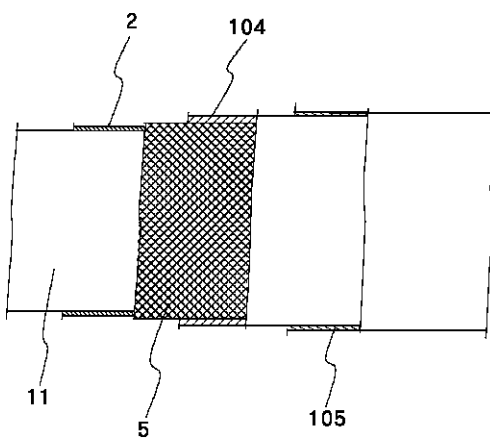
【図 9】



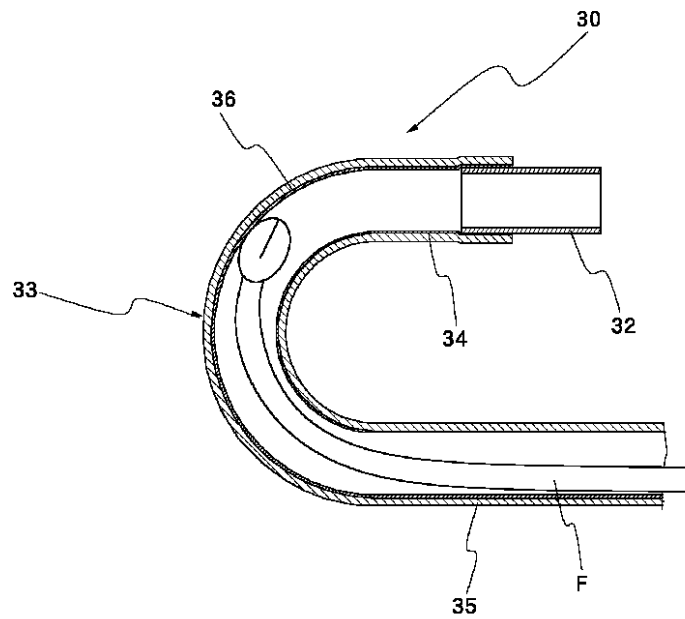
【図 12】



【図 13】



【図 11】



フロントページの続き

(72)発明者 秋庭 治男  
埼玉県大宮市植竹町 1 丁目324番地 富士  
写真光機株式会社内

(72)発明者 木村 正紀  
茨城県猿島郡総和町字東牛ケ谷1144番地  
平河ヒューテック株式会社古河工場内

(72)発明者 村木 宏一  
茨城県猿島郡総和町字東牛ケ谷1144番地  
平河ヒューテック株式会社古河工場内

F ターム(参考) 4C061 BB02 CC06 DD03 FF25 FF43  
JJ03 JJ06 LL02 NN10

专利名称(译)	柔性管及其制造方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2002085334A</a>	公开(公告)日	2002-03-26
申请号	JP2000278310	申请日	2000-09-13
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社 平河福泰克株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士摄影光学有限公司 平河ヒューテック株式会社		
[标]发明人	鎌田 浩一 秋庭 治男 木村 正紀 村木 宏一		
发明人	鎌田 浩一 秋庭 治男 木村 正紀 村木 宏一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/018 B29C47/02 B29C53/38 B29C53/50 B29C53/56 B29C53/68 B29C61/00 B29D23/00 F16L11/08		
CPC分类号	B29D23/001 A61B1/018 B29C48/001 B29C48/0021 B29C48/08 B29C48/09 B29C48/10 B29C48/151 B29C48/21 B29C53/385 B29C53/50 B29C53/562 B29C53/68 B29C61/006 B29C2793/009 B29K2023/06 B29K2027/12 B29K2027/18 B29K2075/00 B29K2077/00 B29K2105/0836 B29K2305/00 B29K2705/00 B29K2995/0049 B29K2995/0067 B29K2995/0073 B29L2009/00 B29L2023/007 F16L11/085		
FI分类号	A61B1/00.310.A A61B1/00.310.G A61B1/00.334.A A61B1/00.716 A61B1/008.510 A61B1/008.512 A61B1/018.511		
F-TERM分类号	4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF25 4C061/FF43 4C061/JJ03 4C061/JJ06 4C061/LL02 4C061/NN10 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF25 4C161/FF43 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN10		
其他公开文献	JP3835146B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

# 摘要(译)

解决的问题：提供具有外层的挠性管，该外层具有诸如形状保持性和抗撕裂性，气密性，水密性，滑爽性，低摩擦性，耐化学性，清洗/消毒性，生物相容性等特性。层压具有特性的内层，以使内层的重叠部分具有较厚的部分，从而即使内层形成得非常薄也不会发生磨损或损坏。解决方案：构成治疗器械插入通道的软管1由内层2和外层3组成，内层2由氟树脂组成，外层3由具有优异柔韧性的聚氨酯树脂组成。它由管体层4和作为加强层的网5组成。内层2使得薄片12从卷绕开始端部12a绕芯材11缠绕一圈，并且卷绕端部12b未垂直附接以重叠预定宽度B。厚壁部6在与轴平行的方向上形成。

