

(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2017-113329

(P2017-113329A)

(43) 公開日 平成29年6月29日 (2017.6.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 M 25/092 (2006.01)	A 6 1 M 25/092 5 0 0	4 C 1 6 7
A 6 1 M 25/098 (2006.01)	A 6 1 M 25/098	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2015-252660 (P2015-252660)	(71) 出願人	000002141
(22) 出願日	平成27年12月24日 (2015.12.24)		住友ベークライト株式会社
			東京都品川区東品川2丁目5番8号
		(74) 代理人	100137589
			弁理士 右田 俊介
		(72) 発明者	兼政 賢一
			秋田県秋田市土崎港相染町字中島下27-
			4 秋田住友ベーク株式会社内
		(72) 発明者	林 伸明
			秋田県秋田市土崎港相染町字中島下27-
			4 秋田住友ベーク株式会社内
		Fターム (参考)	4C167 AA02 BB13 BB15 BB52 CC08
			EE03 GG04 GG07 GG09 GG22
			GG23 GG24 HH14

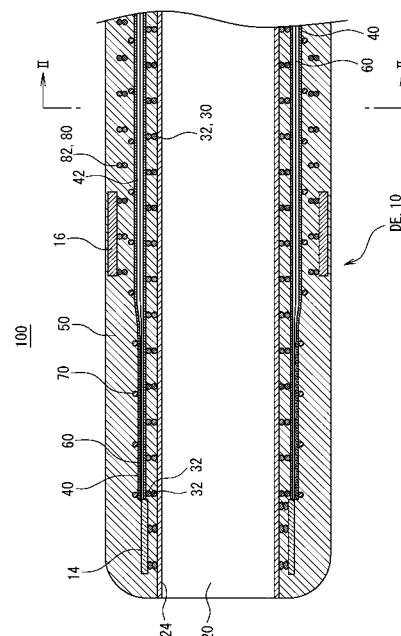
(54) 【発明の名称】 カテーテル

(57) 【要約】

【課題】より操作性が良好なカテーテルを提供する。

【解決手段】カテーテル100は、シース本体（管状本体10）と、シース本体の内部に通孔形成されたルーメン（副管腔42）と、ルーメンに挿通されているとともにシース本体の先端部に連結されている操作線60と、を有し、操作線60が牽引されることにより先端部が屈曲するカテーテルである。ルーメンの周壁と操作線60との摺動抵抗は、シース本体の先端部と基端部との間の中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きい。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

シース本体と、前記シース本体の内部に通孔形成されたルーメンと、前記ルーメンに挿通されているとともに前記シース本体の先端部に連結されている操作線と、を有し、前記操作線が牽引されることにより前記先端部が屈曲するカテーテルであって、

前記ルーメンの周壁と前記操作線との摺動抵抗は、前記シース本体の前記先端部と基端部との間の中間部における前記摺動抵抗よりも、前記先端部における前記摺動抵抗が大きいカテーテル。

【請求項 2】

前記先端部における前記ルーメンの内径が、前記中間部における前記ルーメンの内径よりも小さい請求項 1 に記載のカテーテル。

10

【請求項 3】

前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの内部空間が前記ルーメンを構成しており、

前記先端部において前記チューブが潰れている請求項 2 に記載のカテーテル。

【請求項 4】

前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの内部空間が前記ルーメンを構成しており、

前記先端部において前記チューブの内面には凹凸が形成されている請求項 1 から 3 のいずれか一項に記載のカテーテル。

20

【請求項 5】

前記ルーメンの周壁に対する前記操作線の密着性は、前記中間部における前記密着性よりも、前記先端部における前記密着性が強い請求項 1 から 4 のいずれか一項に記載のカテーテル。

【請求項 6】

前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの先端は、前記中間部において終端しており、

前記ルーメンは、

前記チューブの内部空間により構成された第 1 部分と、

前記チューブよりも先端側において前記シース本体に形成され、前記第 1 部分と連通している第 2 部分と、

30

を含む請求項 5 に記載のカテーテル。

【請求項 7】

前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの内部空間が前記ルーメンを構成しており、

前記チューブは、

前記中間部に位置する第 1 チューブと、

前記第 1 チューブの先端側に接続されて前記先端部に位置する第 2 チューブと、

を含み、

前記第 1 チューブと前記第 2 チューブとは互いに異種の材料により構成されている請求項 5 に記載のカテーテル。

40

【請求項 8】

前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの内部空間が前記ルーメンを構成しており、

前記先端部において、前記チューブの内外を貫通する開口が形成され、

前記開口を介して、前記シース本体の構成材料が前記チューブ内に突出している請求項 5 に記載のカテーテル。

【請求項 9】

放射線不透過材料により構成されているマーカーを備え、

前記ルーメンの先端は、前記シース本体の先基端方向において、前記マーカーと重複す

50

る位置または前記マーカより基端側の位置で終端しており、

前記先端部の少なくとも一部の長さ領域における前記摺動抵抗が、前記中間部における前記摺動抵抗よりも大きく、

前記シース本体の先基端方向において、前記先端部における前記少なくとも一部の長さ領域の長さが、前記マーカの長さよりも長い請求項 1 から 8 のいずれか一項に記載のカテーテル。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カテーテルに関する。

10

【背景技術】

【0002】

体腔内に導入して用いられるカテーテルとしては、近年、遠位端部を屈曲させることにより体腔への進入方向を操作可能なものが提供されている。

【0003】

たとえば、特許文献 1 には、主管腔（同文献の中央内腔）の周囲に、これよりも細径の 2 つの副管腔（同文献のワイヤ内腔）を設けたカテーテルが記載されている。このサブルーメンの内部には操作線（同文献の変向ワイヤ）が挿通されており、基端側の作動ハンドルを操作して操作線を牽引することによりカテーテルの先端が曲がるようになっている。

【先行技術文献】

20

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2006 - 192269 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 に記載されたようなカテーテルでは、先端部が局部的に過大な曲率で屈曲してしまうことにより、カテーテルを太い血管から細い血管に進入させる場合などにおいて良好な操作性を得られないことがある。

【0006】

30

本発明は上述のような課題に鑑みてなされたものであり、より操作性が良好なカテーテルを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、シース本体と、前記シース本体の内部に通孔形成されたルーメンと、前記ルーメンに挿通されているとともに前記シース本体の先端部に連結されている操作線と、を有し、前記操作線が牽引されることにより前記先端部が屈曲するカテーテルであって、

前記ルーメンの周壁と前記操作線との摺動抵抗は、前記シース本体の前記先端部と基端部との間の中間部における前記摺動抵抗よりも、前記先端部における前記摺動抵抗が大きいカテーテルを提供するものである。

40

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、カテーテルの操作性をより良好にすることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】第 1 の実施形態に係るカテーテルの縦断面図である。

【図 2】第 1 の実施形態に係るカテーテルの横断面図である。

【図 3】第 1 の実施形態に係るカテーテルの拡大縦断面図である。

【図 4】実施形態に係るカテーテルの挙動を説明するための模式図である。

【図 5】比較形態に係るカテーテルの挙動を説明するための模式図である。

50

【図 6】第 2 の実施形態に係るカテーテルの縦断面図である。

【図 7】第 3 の実施形態に係るカテーテルの縦断面図である。

【図 8】第 4 の実施形態に係るカテーテルの縦断面図である。

【図 9】第 5 の実施形態に係るカテーテルの縦断面図である。

【図 10】副管腔（ルーメン）の周壁と操作線との摺動抵抗の測定方法の説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について、図面を用いて説明する。なお、すべての図面において、同様の構成要素には同一の符号を付し、重複する説明は適宜に省略する。

【0011】

〔第 1 の実施形態〕

図 1 ～ 図 3 は第 1 の実施形態に係るカテーテル 100 を示す図であり、このうち図 1 はカテーテル 100 を長手方向に沿って切った断面図（縦断面図）であり、図 2 はカテーテル 100 を長手方向に対して垂直に切った断面図（横断面図）であり、図 3 は図 1 よりも模式的で拡大した縦断面図である。図 1 は図 2 の I - I 線断面図であり、図 2 は図 1 の I - I 線断面図である。また、図 3 において左側が遠位側（先端側）、右側が近位側（基端側）である。なお、図 3 においては、図 1 に示される構成のうち、1 本のサブチューブ 40 と、サブチューブ 40 内に挿通された操作線 60 と、サブチューブ 40 の内部空間である副管腔 42 と、サブチューブ 40 の周囲の外層 50 とを選択的に示しており、他の構成については図示を省略している。

【0012】

本実施形態のカテーテル 100 は、シース本体（管状本体 10）と、シース本体の内部に通孔形成されたルーメン（本実施形態の場合、副管腔 42）と、ルーメンに挿通されているとともにシース本体の先端部に連結されている操作線 60 と、を有し、操作線 60 が牽引されることにより先端部が屈曲するカテーテルである。

ルーメンの周壁と操作線 60 との摺動抵抗は、シース本体の先端部と基端部との間の中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きい。

これにより、シース本体の先端部が局部的に過大な曲率（過小な曲率半径）で屈曲してしまうことを抑制できるため、管状本体 10 の先端の向きを容易に調整できるとともに、管状本体 10 の先端を所望の体腔に進入させることが容易となる。

ここで、ルーメンの周壁と操作線 60 との摺動抵抗とは、シース本体を屈曲させた状態で、単位長さのルーメンに対して相対的に操作線 60 を軸方向に移動させる際の抵抗の大きさを意味する。

【0013】

図 1 及び図 3 に示すように、本実施形態の場合、管状本体 10（）の先端部における副管腔 42 の内径が、管状本体 10 の中間部における副管腔 42 の内径よりも小さい。これにより、副管腔 42 の周壁と操作線 60 との摺動抵抗が、中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きくなっている。

より詳細には、副管腔 42 の内径は、管状本体 10 の中間部から基端部に亘って一定となっており、先端部において局部的に小さくなっている。

【0014】

本実施形態の場合、副管腔 42 は、管状本体 10 に埋設されているサブチューブ 40 の内部空間により構成されている。そして、管状本体 10 の中間部におけるサブチューブ 40 の内径よりも、管状本体 10 の先端部におけるサブチューブ 40 の内径が小さくなっている。このような構成は、例えば、熱収縮チューブなどを用いて管状本体 10 の先端部を選択的に加熱及び加圧し、先端部においてサブチューブ 40 を潰すことによって、実現することができる。

すなわち、カテーテル 100 は、管状本体 10 に埋設されたチューブ（サブチューブ 40）を備え、チューブの内部空間がルーメンを構成しており、管状本体 10 の先端部においてチューブが潰れている。

このような構成とすることにより、サブチューブ 40 により構成された副管腔 42 を有するタイプのカテーテル 100 において、先端部における副管腔 42 の内径が、中間部における副管腔 42 の内径よりも小さい構成を実現することができる。

【0015】

以下、本実施形態をより詳細に説明する。本実施形態のカテーテル 100 は、管状本体 10 を血管内に挿通させて用いられる血管内カテーテルである。

【0016】

管状本体 10 は、内部に主管腔（メインルーメン）20 が通孔形成された中空管状かつ長尺の部材である。より具体的には、管状本体 10 は、肝臓の 8 つの亜区域の何れにも進入させることが可能な外径および長さ形成されている。

10

【0017】

管状本体 10 は積層構造を有している。図 2 に示すように、主管腔 20 を中心に、内径側から順に内層 24、第 1 外層 52 および第 2 外層 54 が積層されて管状本体 10 は構成されている。第 2 外層 54 の外表面には親水層（図示せず）が形成されている。内層 24、第 1 外層 52 および第 2 外層 54 は、可撓性の樹脂材料により構成され、それぞれ円環状で略均一の厚みを有している。第 1 外層 52 と第 2 外層 54 とを合わせて外層 50 と呼称する場合がある。

【0018】

内層 24 は管状本体 10 の最内層であり、その内壁面により主管腔 20 を画定する。主管腔 20 の横断面形状は特に限定されないが、本実施形態では円形である。横断面円形の主管腔 20 の場合、その直径は、管状本体 10 の長手方向に亘って均一でもよく、または長手方向の位置により相違してもよい。たとえば、管状本体 10 の一部または全部の長さ領域において、先端から基端に向かって主管腔 20 の直径が連続的に拡大するテーパ状とすることができる。

20

【0019】

内層 24 の材料としては、例えば、フッ素系の熱可塑性ポリマー材料を挙げることができる。このフッ素系の熱可塑性ポリマー材料としては、具体的には、ポリテトラフルオロエチレン（PTFE）、ポリビニリデンフルオライド（PVDF）およびペルフルオロアルコキシフッ素樹脂（PFA）を挙げることができる。内層 24 をこのようなフッ素系ポリマー材料で構成することにより、主管腔 20 を通じて薬液等を供給する際のデリバリー性が良好となる。また、主管腔 20 にガイドワイヤーを挿通する場合に、ガイドワイヤーの摺動抵抗が低減される。

30

【0020】

外層 50 は、管状本体 10 の厚みの大部分を占める。本実施形態の外層 50 は、保持ワイヤ 70 を内包する断面円環状の第 1 外層 52 と、この第 1 外層 52 の周囲に設けられて第 2 補強層 80 を内包する断面円環状の第 2 外層 54 と、を含んでいる。

【0021】

外層 50 の内側層にあたる第 1 外層 52 の内部には、内径側から順にワイヤ補強層 30、サブチューブ（チューブ）40 および保持ワイヤ 70 が設けられている。外層 50 の外側層にあたる第 2 外層 54 の内部には、第 2 補強層 80 が設けられている。第 2 補強層 80 は、第 1 外層 52 の外表面に接している。ワイヤ補強層 30 と第 2 補強層 80 は、管状本体 10 と同軸に配置されている。第 2 補強層 80 はワイヤ補強層 30 およびサブチューブ 40 の周囲を取り囲むように、これらと離間して配置されている。

40

【0022】

外層 50 の材料としては熱可塑性ポリマー材料を用いることができる。この熱可塑性ポリマー材料としては、ポリイミド（PI）、ポリアミドイミド（PAI）、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレン（PE）、ポリアミド（PA）、ポリアミドエラストマー（PAE）、ポリエーテルブロックアミド（PEBA）などのナイロンエラストマー、ポリウレタン（PU）、エチレン - 酢酸ビニル樹脂（EVA）、ポリ塩化ビニル（PVC）またはポリプロピレン（PP）を挙げることができる。

50

外層 50 には無機フィラーを混合してもよい。無機フィラーとしては、硫酸バリウムや次炭酸ピスマスなどの造影剤を例示することができる。外層 50 に造影剤を混合することで、体腔内における管状本体 10 の X 線造影性を向上することができる。

【0023】

第 1 外層 52 と第 2 外層 54 とは、同種または異種の樹脂材料により構成されている。図 2 では第 1 外層 52 と第 2 外層 54 との境界面を明示してあるが、本発明はこれに限られない。第 1 外層 52 と第 2 外層 54 とを同種の樹脂材料で構成した場合、両層は渾然一体に融合していて明瞭な境界面を持っていなくてもよい。すなわち、本実施形態の外層 50 は、第 1 外層 52 と第 2 外層 54 とが互いに区別可能な多層で構成されていてもよく、または第 1 外層 52 と第 2 外層 54 とが一体となった単一層として構成されていてもよい。

10

【0024】

ワイヤ補強層 30 は、管状本体 10 のうち操作線 60 よりも内径側に設けられて内層 24 を保護する保護層である。操作線 60 の内径側にワイヤ補強層 30 が存在することで、操作線 60 が第 1 外層 52 および内層 24 を破断させて主管腔 20 に露出することが抑制される。

ワイヤ補強層 30 は補強ワイヤ 32 を巻回してなる。補強ワイヤ 32 の材料には、タングステン (W)、ステンレス鋼 (SUS)、ニッケルチタン系合金、鋼、チタン、銅、チタン合金または銅合金などの金属材料のほか、内層 24 および第 1 外層 52 よりも剪断強度が高いポリイミド (PI)、ポリアミドイミド (PAI) またはポリエチレンテレフタレート (PET) などの樹脂材料を用いることができる。本実施形態では、補強ワイヤ 32 としてステンレス鋼の細線を挙げる。

20

【0025】

ワイヤ補強層 30 は、補強ワイヤ 32 をコイル巻回すること、又は、メッシュ状に編組することなどにより構成されている。補強ワイヤ 32 の条数や、コイルピッチ、メッシュ数は特に限定されない。ここで、ワイヤ補強層 30 のメッシュ数とは、補強ワイヤ 32 の延在方向にみた単位長さ (1 インチ) あたりの交差本数 (目の数) をいう。

【0026】

補強ワイヤ 32 は、内層 24 の周囲に斜めに巻回されている。内層 24 の径方向に対する補強ワイヤ 32 の延在方向の為す角を、補強ワイヤ 32 のピッチ角という。補強ワイヤ 32 が密ピッチで巻回されている場合、ピッチ角は小さな角度になる。逆に補強ワイヤ 32 が管状本体 10 の軸心に沿って浅い角度で巻回されている場合、ピッチ角は 90 度に近い大きな角度になる。本実施形態の補強ワイヤ 32 のピッチ角は特に限定されないが、30 度以上、好ましくは 45 度以上、かつ 75 度以下とすることができる。

30

【0027】

本実施形態のワイヤ補強層 30 として、補強ワイヤ 32 を編組したブレード層を例示する。第 1 外層 52 はワイヤ補強層 30 とサブチューブ 40 との間に含浸している。

【0028】

第 2 補強層 80 は、管状本体 10 のうち操作線 60 よりも外径側に設けられて第 2 外層 54 を保護する保護層である。操作線 60 の外径側に第 2 補強層 80 が存在することで、操作線 60 が第 2 外層 54 および親水層 (図示せず) を破断させて管状本体 10 の外部に露出することを防止する。

40

第 2 補強層 80 は第 2 補強ワイヤ 82 をコイル巻回またはメッシュ状に編組してなる。第 2 補強ワイヤ 82 には、ワイヤ補強層 30 の補強ワイヤ 32 として例示した上記の材料を用いることができる。第 2 補強ワイヤ 82 と補強ワイヤ 32 とは同種の材料でもよく、または異種の材料でもよい。本実施形態では、第 2 補強ワイヤ 82 として、補強ワイヤ 32 と同種の材料 (ステンレス鋼) により構成された細線をメッシュ状に編組したブレード層を例示する。

【0029】

第 2 補強ワイヤ 82 と補強ワイヤ 32 との線径は同一でもよく、または異なってもよい

50

。本実施形態では、第2補強ワイヤ82と補強ワイヤ32とは同一の線径である。

また、ワイヤ補強層30を構成する補強ワイヤ32の条数と、第2補強層80を構成する第2補強ワイヤ82の条数との大小も特に限定されないが、本実施形態では同数とする。図2では、ワイヤ補強層30、第2補強層80ともにそれぞれ16条のワイヤ(補強ワイヤ32、第2補強ワイヤ82)により構成されたブレード層を図示してある。

【0030】

サブチューブ40は副管腔(ルーメン)42を画定する中空管状の部材である。サブチューブ40は外層50(第1外層52)の内部に埋設されている。サブチューブ40は、たとえば熱可塑性ポリマー材料により構成することができる。その熱可塑性ポリマー材料としては、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、または四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体(FEP)などの低摩擦樹脂材料が挙げられる。

サブチューブ40は、外層50よりも曲げ剛性率および引張弾性率が高い材料で構成されている。

【0031】

サブチューブ40の外表面には金属ナトリウム処理またはプラズマ処理などのエッチング処理が施されている。これによりサブチューブ40と外層50との密着性を向上している。

【0032】

図2に示すように、ワイヤ補強層30の周囲に180度対向して2本のサブチューブ40が配置され、これらの2本のサブチューブ40には操作線60がそれぞれ挿通されている。2本のサブチューブ40は、管状本体10の軸心方向に対して平行である。

【0033】

2本のサブチューブ40は、主管腔20を取り囲むように、同一の円周上に配置されている。本実施形態に代えて、3本または4本のサブチューブ40を主管腔20の周囲に等間隔で配置してもよい。この場合、総てのサブチューブ40に操作線60を配置してもよく、または一部のサブチューブ40に操作線60を配置してもよい。

【0034】

操作線60は、サブチューブ40に対して摺動可能に遊挿されている。操作線60の先端部は管状本体10の遠位部DEに固定されている。操作線60を基端側に牽引することで、管状本体10の軸心に対して偏心した位置に引張力が付与されるため管状本体10は屈曲する。本実施形態の操作線60は極めて細く可撓性が高いため、操作線60を遠位側に押し込んでも、管状本体10の遠位部DEには実質的に押込力は付与されない。

【0035】

操作線60は、単一の線材により構成されていてもよいが、複数本の細線を互いに撚りあわせることにより構成された撚り線であってもよい。操作線60の一本の撚り線を構成する細線の本数は特に限定されないが、3本以上であることが好ましい。細線の本数の好適な例は、7本または3本である。

【0036】

ここで、操作線60は、例えば、複数本(本実施形態では7本)の素線を互いに撚り合わせた撚り線である。より具体的には、例えば、1本の素線(中心素線)を中心とし、その周囲に6本の素線(周辺素線)を螺旋巻回することにより7本の素線を一体に撚り合わせてある。6本の周辺素線は、中心素線を中心とする六角形の頂点に配置されている。かかる操作線60の線径とは、7本の素線(中心素線および周辺素線)を包含する外接円の直径をいう。

【0037】

または、操作線60は、3本の素線を互いに撚り合わせたものであってもよい。この場合の操作線60の線径も、3本の素線を包含する外接円の直径をいう。なお、互いに同径の複数本の素線を撚り合わせて操作線60を構成する場合、素線の本数は3本または7本が好ましい。これらの本数とすることで、素線同士が周方向および径方向に互いに密着す

10

20

30

40

50

るように最密に撚り合わせた状態となる。

【0038】

操作線60(素線)としては、低炭素鋼(ピアノ線)、ステンレス鋼(SUS)、耐腐食性被覆した鋼鉄線、チタンもしくはチタン合金、またはタングステンなどの金属線を用いることができる。このほか、操作線60(素線)としては、ポリビニリデンフルオライド(PVDF)、高密度ポリエチレン(HDPE)、ポリ(パラフェニレンベンゾビスオキサゾール)(PBO)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、ポリフェニレンスルフィド(PPS)、ポリブチレンテレフタレート(PBT)、ポリイミド(PI)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、またはボロン繊維などの高分子ファイバーを用いることができる。

10

【0039】

保持ワイヤ70は、サブチューブ40とワイヤ補強層30とを共巻きしている。保持ワイヤ70は、サブチューブ40の周囲にコイル巻回またはメッシュ状に編組してなる。このうち、保持ワイヤ70はコイルであり、より具体的には複数本の素線が多条に巻回されたコイル(多条コイル)である。

【0040】

保持ワイヤ70は、主管腔20の周囲に対向配置された一对のサブチューブ40の外側を取り囲んで螺旋状に巻回されている。本実施形態の保持ワイヤ70の巻回形状は、サブチューブ40の並び方向を長径方向とする略楕円形または略菱形である。図2では、巻回形状が略菱形をなす保持ワイヤ70を破線で図示してある。保持ワイヤ70は、サブチューブ40の周面、具体的には主管腔20の軸心とは反対側にあたる外側表面に接している。ここで、略菱形とは、第1の対角線が第2の対角線よりも長く、かつ当該第1の対角線と当該第2の対角線とが略直交していることを意味している。ここでいう略菱形は、菱形のほか、扇形(カイト形)や、偏平六角形や偏平八角形などの偏平多角形を含む。また、略楕円形は、楕円形や長円形のほか、卵形などの偏心円形を含む。

20

【0041】

本実施形態では主管腔20が円形で管状本体10の中心に配置され、2本のサブチューブ40が主管腔20の周囲に180度対向して配置されている態様を例示したが、三本以上(N本)のサブチューブ40が主管腔20の周囲に均等に分散配置されていてもよい。この場合、保持ワイヤ70の巻回形状は、各サブチューブ40をコーナーとする角丸N角形となってもよい。

30

【0042】

保持ワイヤ70は、長径方向に直交する短径方向の両側または片側でワイヤ補強層30の外表面に接している。本実施形態では、図2に示すように16条の補強ワイヤ32が8条ずつ互いに逆向きに螺旋巻回されて編組されており、補強ワイヤ32同士の交点は内層24の周回方向に8個形成されている。本実施形態の保持ワイヤ70は、略菱形の巻回形状の短径方向の両側にあたる位置で、補強ワイヤ32同士の交点に乗り上げるようにして接している。

【0043】

サブチューブ40の内側表面は、ワイヤ補強層30の外表面に接している(図1を参照)。すなわち、保持ワイヤ70は、一对のサブチューブ40の外側表面と、ハードポイントにあたるワイヤ補強層30と、に接して螺旋状に巻回されている。特に本実施形態の保持ワイヤ70は、短径方向の両側でワイヤ補強層30の外表面に接している。これにより、保持ワイヤ70は、サブチューブ40とワイヤ補強層30とを互いに緩みなく密着させて共巻きしている。このため、外層50の成形工程を経てもサブチューブ40がワイヤ補強層30に対して高い精度で平行な状態を保つことができる。すなわち、保持ワイヤ70が楕円形を為し、その長径の両端にサブチューブ40を抱えるようにしてワイヤ補強層30およびサブチューブ40に張力を付与して保持ワイヤ70が巻回されている。これにより、ワイヤ補強層30の周方向へのサブチューブ40の位置ずれが防止されている。

40

【0044】

50

管状本体 10 の長手方向にみて、保持ワイヤ 70 は、サブチューブ 40 の略全長に亘って巻回されている。これにより、一对のサブチューブ 40 がワイヤ補強層 30 の表面に沿って管状本体 10 の軸線方向に平行を保った状態で、保持ワイヤ 70 によりワイヤ補強層 30 とサブチューブ 40 との相対位置が固定されている。

【0045】

保持ワイヤ 70 の材料としては、補強ワイヤ 32 として使用可能な上記の金属材料または樹脂材料のいずれかを用いることができる。本実施形態では、保持ワイヤ 70 は補強ワイヤ 32 と異種の材料により構成されている。保持ワイヤ 70 の延性は、補強ワイヤ 32 の延性よりも高いことが好ましい。具体的には、鈍し材であるオーステナイト系の軟質ステンレス鋼（W1 または W2）や、銅または銅合金を保持ワイヤ 70 に用いる一方、補強ワイヤ 32 にはタングステンやステンレスバネ鋼を用いることができる。

10

保持ワイヤ 70 に延性の高い材料を用いることで、サブチューブ 40 の周囲に保持ワイヤ 70 をコイル巻回またはメッシュ状に編組（本実施形態ではコイル巻回）した際に、保持ワイヤ 70 が巻き緩むことなく塑性的に伸長変形してサブチューブ 40 を固定する。一方、ワイヤ補強層 30 は後述するように管状本体 10 のキンクの発生を防止する部材であるため、弾性復元力が高いバネ性の材料を用いることが好ましい。

【0046】

管状本体 10 は、保持ワイヤ 70 の外側に、第 2 補強ワイヤ 82 を断面円形に巻回してなる第 2 補強層 80 を備えている。本実施形態の第 2 補強層 80 は金属の細線をメッシュ状に編組したブレード層である。すなわち、本実施形態の管状本体 10 は、ワイヤ補強層 30、保持ワイヤ 70 および第 2 補強層 80 という三層の金属層を備えている。

20

【0047】

第 2 補強層 80 は、ワイヤ補強層 30 とともに管状本体 10 に曲げ弾性を付与する部材である。操作線 60 の牽引操作により管状本体 10 の遠位部 DE を屈曲させたのち、操作線 60 の引張荷重を除去したときに、管状本体 10 が弾性的に復元することが好ましい。このため、本実施形態の管状本体 10 は、ワイヤ補強層 30（補強ワイヤ 32）および第 2 補強層 80（第 2 補強ワイヤ 82）にバネ性の金属材料を用いることが好ましい。したがって、保持ワイヤ 70 の延性は、補強ワイヤ 32 および第 2 補強ワイヤ 82 のいずれの延性よりも高い。

【0048】

30

管状本体 10 の遠位部 DE には、第 1 マーカー 14 と、この第 1 マーカー 14 よりも近位側に位置する第 2 マーカー 16 と、が設けられている。第 1 マーカー 14 および第 2 マーカー 16 は、白金など、X 線等の放射線が不透過の材料により構成されたリング状の部材である。第 1 マーカー 14 および第 2 マーカー 16 の 2 つのマーカーの位置を指標とすることにより、放射線（X 線）観察下において体腔（血管）内における管状本体 10 の先端の位置を視認することができる。これにより、カテーテル 100 の屈曲操作を行うのに最適なタイミングを容易に判断することができる。

【0049】

操作線 60 の先端部は、管状本体 10 のうち第 2 マーカー 16 よりも遠位側の部分に固定されている。操作線 60 を牽引することで、遠位部 DE のうち第 2 マーカー 16 よりも遠位側の部分が屈曲する。本実施形態のカテーテル 100 では、操作線 60 の先端部は第 1 マーカー 14 に固定されている。操作線 60 を第 1 マーカー 14 に固定する態様は特に限定されず、ハンダ接合、熱融着、接着剤による接着、操作線 60 と第 1 マーカー 14 との機械的掛止などを挙げることができる。

40

【0050】

第 2 マーカー 16 の内径は、第 1 マーカー 14 の内径よりも大きい。第 1 マーカー 14 はワイヤ補強層 30 の外表面に接触しているか、またはほぼ接触するように配置されている。第 1 マーカー 14 の内径はワイヤ補強層 30 の外径よりも大きく、第 2 補強層 80 の内径よりも小さい。

第 1 マーカー 14 の内壁面および外周表面と、サブチューブ 40 との径方向の位置関係

50

は特に限定されない。操作線 60 を第 1 マーカー 14 の外周表面に固定する場合は、図 1 のように、第 1 マーカー 14 の外周表面がサブチューブ 40 の先端の配設位置の内部に位置するよう、第 1 マーカー 14 の外径を設定することができる。このほか、操作線 60 を第 1 マーカー 14 の基端側の端面に固定する場合は、当該端面がサブチューブ 40 の先端と径方向に重複するとよい。この場合、第 1 マーカー 14 の外周表面がサブチューブ 40 の先端の配設位置よりも外径側に位置してもよい。

第 2 マーカー 16 は、第 2 補強層 80 の外表面に接触しているか、またはほぼ接触するように配置されている。第 2 マーカー 16 の内径は第 2 補強層 80 の外径よりも大きい。

【0051】

図 2 に示すように、ワイヤ補強層 30 の遠位端は、第 1 マーカー 14 の配設領域に達している。第 1 マーカー 14 の配設領域とは、管状本体 10 の軸心方向にみて第 1 マーカー 14 が形成されている長さ領域である。第 2 マーカー 16 に関しても同様である。ワイヤ補強層 30 の遠位端は、第 1 マーカー 14 の近位端よりも、管状本体 10 の遠位側に位置している。また、ワイヤ補強層 30 の遠位端は、第 1 マーカー 14 の遠位端の近傍に位置している。このように、ワイヤ補強層 30 が第 1 マーカー 14 の配設領域まで到達していることで、第 1 マーカー 14 の近位端における管状本体 10 の曲げ剛性の不連続性を緩和してキंकの発生を防止している。

【0052】

第 2 補強層 80 の遠位端は、第 1 マーカー 14 の近位端よりも近位側、かつ第 2 マーカー 16 の配設領域の近位端よりも遠位側である。第 2 補強層 80 の遠位端は、第 2 マーカー 16 の遠位端の近傍に位置している。これにより、第 2 マーカー 16 の遠位端において管状本体 10 の曲げ剛性に不連続性を発生させている。このため、操作線 60 を牽引操作した場合に、第 2 マーカー 16 の僅かに遠位側において管状本体 10 をシャープに屈曲させることができる。なお、このように管状本体 10 をシャープに屈曲させても、上記のようにワイヤ補強層 30 が第 1 マーカー 14 の配設領域まで連続的に形成されているため、管状本体 10 にキंकが生じることがない。言い換えると、ワイヤ補強層 30 または第 2 補強層 80 の一方を管状本体 10 の遠位端近傍まで連続的に形成してキंकを防止し、他方を遠位部 D E の途中で終端させることで管状本体 10 に曲げ剛性の不連続性を生じさせて屈曲位置を明確に規定している。

【0053】

ワイヤ補強層 30 および第 2 補強層 80 の近位端は、管状本体 10 の近位端、すなわち操作部 90 の内部に位置している。

【0054】

内層 24 の遠位端は、管状本体 10 の遠位端まで到達していてもよく、または遠位端よりも基端側で終端していてもよい。内層 24 が終端する位置としては、第 1 マーカー 14 の配設領域の内部でもよい。

【0055】

ここで、上記のように、カテーテル 100 は、放射線不透過材料により構成されている第 1 マーカー（マーカー）14 を備えている。

そして、副管腔 42 の先端、すなわちサブチューブ 40 の先端は、管状本体 10 の先基端方向において、第 1 マーカー 14 と重複する位置または第 1 マーカー 14 よりも基端側の位置で終端している。なお、図 1 には、第 1 マーカー 14 の基端とサブチューブ 40 の先端とが一致している例を示している。

また、上述のように、副管腔 42 の周壁（つまりサブチューブ 40 の内周面）と操作線 60 との摺動抵抗は、管状本体 10 の中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きい。換言すれば、管状本体 10 の先端部の少なくとも一部の長さ領域における上記摺動抵抗が、管状本体 10 の中間部における上記摺動抵抗よりも大きい。ここで、先端部の少なくとも一部の長さ領域は、本実施形態の場合、先端部のサブチューブ 40 のうち、中間部におけるサブチューブ 40 よりも小径の部分の長さである。

そして、本実施形態の場合、図 1 に示すように、管状本体 10 の先基端方向において、

管状本体 10 の先端部における上記少なくとも一部の長さ領域の長さが、第 1 マーカー 14 の長さよりも長い。

これにより、十分な長さ領域において、操作線 60 と副管腔 42 の周壁との摺動抵抗を大きくすることができる。

【0056】

なお、本発明は上記の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的を達成できる範囲での変形、改良等は本発明に含まれるものである。

上記の実施形態では、ワイヤ補強層 30 がブレード層であって、第 1 外層 52 がサブチューブ 40 の周囲からワイヤ補強層 30 の目開きの内部に含浸して、内層 24、ワイヤ補強層 30 およびサブチューブ 40 が一体に固着されていることを例示した。これに代えて、外層 50 の内側層にあたる第 1 外層 52 が、ワイヤ補強層 30 とサブチューブ 40 との間に実質的に含浸していなくてもよい。

【0057】

第 2 外層 54 の外表面に形成される親水層は、カテーテル 100 の最外層を構成する。親水層は、管状本体 10 の全長に形成されていてもよく、または遠位部 DE を含む先端側の一部長さ領域のみに形成されていてもよい。親水層は、たとえば、ポリビニルアルコール (PVA) などの無水マレイン酸系ポリマーやその共重合体、ポリビニルピロリドンなどの親水性の樹脂材料により構成されている。

【0058】

本実施形態のカテーテル 100 の構成要素の代表的な寸法について説明する。

主管腔 20 の直径は $400\ \mu\text{m} \sim 600\ \mu\text{m}$ (上限値および下限値を含む。以下同じ。)、内層 24 の厚さは $5\ \mu\text{m} \sim 30\ \mu\text{m}$ 、外層 50 の厚さは $10\ \mu\text{m} \sim 200\ \mu\text{m}$ とすることができる。サブチューブ 40 の肉厚は、内層 24 よりも薄く、かつ $1\ \mu\text{m} \sim 10\ \mu\text{m}$ とすることができる。ワイヤ補強層 30 の内径は $410\ \mu\text{m} \sim 660\ \mu\text{m}$ 、ワイヤ補強層 30 の外径は $450\ \mu\text{m} \sim 740\ \mu\text{m}$ 、第 2 補強層 80 の内径は $560\ \mu\text{m} \sim 920\ \mu\text{m}$ 、第 2 補強層 80 の外径は $600\ \mu\text{m} \sim 940\ \mu\text{m}$ とすることができる。

第 1 マーカー 14 の内径は $450\ \mu\text{m} \sim 740\ \mu\text{m}$ 、第 1 マーカー 14 の外径は $490\ \mu\text{m} \sim 820\ \mu\text{m}$ 、第 2 マーカー 16 の内径は $600\ \mu\text{m} \sim 940\ \mu\text{m}$ 、第 2 マーカー 16 の外径は $640\ \mu\text{m} \sim 960\ \mu\text{m}$ とすることができる。第 1 マーカー 14 の幅寸法 (管状本体 10 の長手方向の寸法) は $0.3\ \text{mm} \sim 2.0\ \text{mm}$ 、第 2 マーカー 16 の幅寸法は $0.3\ \text{mm} \sim 2.0\ \text{mm}$ とすることができる。

カテーテル 100 の軸心からサブチューブ 40 の中心までの半径 (距離) は $300\ \mu\text{m} \sim 450\ \mu\text{m}$ 、サブチューブ 40 の内径 (直径) は $40\ \mu\text{m} \sim 100\ \mu\text{m}$ 、操作線 60 の太さは $25\ \mu\text{m} \sim 60\ \mu\text{m}$ とすることができる。

管状本体 10 の直径は $700\ \mu\text{m} \sim 980\ \mu\text{m}$ 、すなわち外径が直径 1 mm 未満であり、腹腔動脈などの血管に挿通可能である。

【0059】

カテーテル 100 が備える 2 本の操作線 60 のうち、一方の操作線 60 が基端側に牽引されると、カテーテル 100 の遠位端部には、当該一方の操作線 60 を介して引張力が与えられる。これにより、管状本体 10 の軸心を基準として、当該一方の操作線 60 が挿通されているサブチューブ 40 の側に向かって、管状本体 10 の遠位部 DE は屈曲する。また、他方の操作線 60 が基端側に牽引されると、カテーテル 100 の遠位部 DE には、当該他方の操作線 60 を介して引張力が与えられる。これにより、管状本体 10 の軸心を基準として、当該他方の操作線 60 が挿通されているサブチューブ 40 の側に向かって、管状本体 10 の遠位部 DE は屈曲する。

ここで、管状本体 10 が屈曲するとは、管状本体 10 が「L 字」状に折れ曲がる態様と、弓なりに湾曲する態様とを含む。

【0060】

以上のような第 1 の実施形態によれば、上述のように、副管腔 42 の周壁 (サブチューブ 40 の内周面) と操作線 60 との摺動抵抗は、管状本体 10 の中間部における摺動抵抗

10

20

30

40

50

よりも、管状本体 10 の先端部における摺動抵抗が大きい。

これにより、管状本体 10 の先端部が局部的に過大な曲率（過小な曲率半径）で屈曲してしまうことを抑制できるため、管状本体 10 の先端の向きを容易に調整できるとともに、管状本体 10 の先端を所望の体腔に進入させることが容易となる。

すなわち、カテーテル 100 の操作性をより良好にすることが可能となる。

【0061】

ここで、従来の血管内カテーテルでは、操作線を牽引していくと、まず全体と先端部が屈曲する。中間部や基端部は血管（分岐元の太い血管）または親カテーテルによって形状が或る程度保持されており、血管の分岐部分（細い血管）で先端部が屈曲する。先端部が 90 度ほど屈曲した状態で、先端部を狙いの分岐血管に指向させ、そのままカテーテルを押し込むと、先端部は分岐血管に少し引っ掛かっているだけなので、カテーテルの全体が太血管の内部をまっすぐ進行する力に負けてしまい、先端部が分岐血管から脱落してしまう。

10

そして、屈曲した先端部を分岐血管に引っ掛けた状態で、操作線の牽引長さを増大させながらカテーテルを押し込むと、カテーテルの先端部に続けて中間部が屈曲して分岐血管に入り込んでいくため、カテーテルを狙いの分岐血管にうまく進入させることができると考えられる。しかし、このように操作線の牽引長さを増大させると、カテーテルの中間部が屈曲する際には、先端部の曲率が過大となる。先端部の屈曲角度が 180 度となると、先端部が基端側（つまり分岐血管から見て分岐元側）を指向することとなり、カテーテルを押し込むと分岐血管から脱落しやすい。

20

【0062】

これに対し、本実施形態に係るカテーテル 100 においては、操作線 60 を牽引する力が管状本体 10 の先端部における摺動抵抗で消費される結果、先端部に掛かる牽引力が抑制される。このため、管状本体 10 の先端部が局部的に過大な曲率（過小な曲率半径）で屈曲してしまうことを抑制できるとともに、先端部と中間部とを含む範囲をなだらかに屈曲させることができる。

よって、管状本体 10 の先端を分岐血管に引っ掛けた状態でカテーテル 100 を押し込むことにより、その分岐血管から脱落することなく狙いの方向にカテーテル 100 を進入させることが容易となる。

【0063】

30

ここで、図 4 及び図 5 を用いて、メカニズムを説明する。

図 4 は実施形態に係るカテーテル 100 の挙動を説明するための模式図であり、このうち（a）及び（b）は管状本体 10 の曲率が小さいときのモーメント（a）及び管状本体 10 の先端（遠位端）から手元（基端）側に向かってモーメントを積算した累積値（b）を示し、（c）及び（d）は管状本体 10 の曲率が大きいときのモーメント（a）及び累積値（b）を示す。

一方、図 5 は比較形態に係るカテーテルの挙動を説明するための模式図であり、このうち（a）及び（b）は管状本体 10 の曲率が小さいときのモーメント（a）及び累積値（b）を示し、（c）及び（d）は管状本体 10 の曲率が大きいときのモーメント（a）及び累積値（b）を示す。

40

比較形態に係るカテーテルは、先端部におけるサブチューブ 40 の径が、中間部におけるサブチューブ 40 の径と同じである点で、実施形態に係るカテーテル 100 と相違し、その他の点では、実施形態に係るカテーテル 100 と同様に構成されている。

【0064】

図 4（a）及び（b）、並びに、図 5（a）及び（b）に示すように、管状本体 10 の曲率が小さいとき（操作線 60 を牽引する力が弱いとき）には、本実施形態及び比較形態の双方について、副管腔 42 の周壁と操作線 60 との擦れが実質的に生じないため、先端部のみに局所的にモーメントが作用し、先端部のみが局所的に屈曲する（ただし、曲率は小さい）。

【0065】

50

一方、図4(c)及び(d)に示すように、本実施形態の場合に、管状本体10の曲率が大きいとき(操作線60を牽引する力が強いとき)には、副管腔42の周壁と操作線60との擦れが生じるため、先端部から中間部(一点鎖線の矩形枠が配置されている領域に相当)に亘って分散してモーメントが作用し、先端部から中間部に掛けてなだらかに管状本体10が屈曲する。

【0066】

ただし、図5(c)及び(d)に示すように、比較形態の場合に、管状本体10の曲率が大きいとき(操作線60を牽引する力が強いとき)は、先端部にモーメントが集中し、主として先端部が屈曲する。

【0067】

ここで、図10を用いて、サブチューブ40の内周面(副管腔42の周壁)と操作線60との摺動抵抗の測定方法について説明する。

【0068】

まず、カテーテルの先端部と中間部からそれぞれ管状本体10を切り出し、管状本体10を屈曲させて固定する。なお、先端部から切り出す管状本体10の長さと中間部から切り出す管状本体10の長さは互いに等しくする(以下、この長さを所定長という)。また、先端部から切り出された管状本体10の屈曲形状と中間部から切り出された管状本体10の屈曲形状についても互いに等しくする。なお、所定長の管状本体10の両端からそれぞれ操作線60が突出した状態となるように、所定長よりも長めに切り出した管状本体10の両端を(操作線60は切らずに)切除することによって、所定長の管状本体10を準備する。なお、管状本体10の両端から突出する操作線60は、共通の副管腔42から突出しているものとする。

【0069】

次に、切り出した管状本体10の一端から突出する操作線60の先端をロードセル(不図示)に固定し、切り出した管状本体10の他端から突出する操作線60の先端はプーリ130を介して錘140に固定し、錘140をプーリ130から吊り下げた状態とする。

この状態で、ロードセルにより操作線60の一端を牽引し、そのときの牽引荷重を測定する。測定された牽引荷重から錘140の自重による荷重(錘140の質量と重力加速度との積算値)を差し引いた値を、摺動抵抗として計測する。

【0070】

〔第2の実施形態〕

図6は第2の実施形態に係るカテーテル100の縦断面図である。

本実施形態の場合、副管腔42の周壁に対する操作線60の密着性は、管状本体10の中間部における密着性よりも、管状本体10の先端部における密着性が強い。

これにより、副管腔42の周壁と操作線60との摺動抵抗が、中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きくなっている。

ここで、副管腔42の周壁に対する操作線60の密着性とは、副管腔42の周壁と操作線60との動摩擦係数と正の相関がある性質である。

副管腔42の周壁に対する操作線60の密着性は、当該周壁を構成する樹脂材料などに応じて定まる。このため、副管腔42の周壁を構成する樹脂材料を、先端部と中間部とで異ならせることによって、管状本体10の中間部における密着性よりも、管状本体10の先端部における密着性が強い構成を実現することができる。

【0071】

本実施形態の場合、図6に示すように、サブチューブ40の先端は、管状本体10の中間部において終端している。

そして、副管腔42は、サブチューブ40の内部空間により構成された第1部分42aと、サブチューブ40よりも先端側において管状本体10に形成され第1部分42aと連通している第2部分42bと、を含んで構成されている。

副管腔42の第2部分42bの周壁は、例えば、外層50により構成されており、より詳細には、例えば第1外層52(図2参照)により構成されている。なお、第2部分42

10

20

30

40

50

bの内径は、第1部分42aの内径よりも小さい。

そして、外層50の構成材料に対する操作線60の密着性が、サブチューブ40の構成材料に対する操作線60の密着性よりも強い。

よって、副管腔42の周壁と操作線60との摺動抵抗が、中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きい構成が実現されている。

【0072】

なお、本実施形態に係るカテーテル100は、その他の構成については第1の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【0073】

〔第3の実施形態〕

図7は第3の実施形態に係るカテーテル100の縦断面図である。

本実施形態の場合も、副管腔42の周壁に対する操作線60の密着性は、管状本体10の中間部における密着性よりも、管状本体10の先端部における密着性が強く、これにより、副管腔42の周壁と操作線60との摺動抵抗が、中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きくなっている。

【0074】

本実施形態の場合、図7に示すように、サブチューブ40は、管状本体10の中間部に位置する第1チューブ40aと、第1チューブ40aの先端側に接続されて管状本体10の先端部に位置する第2チューブ40bと、を含んで構成されている。

そして、第1チューブ40aと第2チューブ40bとは互いに異種の材料により構成されている。すなわち、第2チューブ40bの構成材料に対する操作線60の密着性が、第1チューブ40aの構成材料に対する操作線60の密着性よりも強い。

よって、副管腔42の周壁と操作線60との摺動抵抗が、中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きい構成が実現されている。

【0075】

なお、本実施形態に係るカテーテル100は、その他の構成については第1の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【0076】

〔第4の実施形態〕

図8は第4の実施形態に係るカテーテル100の縦断面図である。なお、図8においては、図3と同様に、カテーテル100の一部の構成についての図示を省略している。

本実施形態の場合も、副管腔42の周壁に対する操作線60の密着性は、管状本体10の中間部における密着性よりも、管状本体10の先端部における密着性が強く、これにより、副管腔42の周壁と操作線60との摺動抵抗が、中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きくなっている。

【0077】

本実施形態の場合、管状本体10の先端部において、サブチューブ40の内外を貫通する開口41がサブチューブ40に形成されている。そして、開口41を介して、管状本体10の構成材料がサブチューブ40内に突出している。より詳細には、外層50（中でも例えば第1外層52（図2））の構成材料が、開口41を介してサブチューブ40内に突出している。開口41を介してサブチューブ40内に突出している樹脂材料の存在によって、先端部における摺動抵抗が増大している。その結果、副管腔42の周壁と操作線60との摺動抵抗が、中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きい構成が実現されている。

【0078】

なお、本実施形態に係るカテーテル100は、その他の構成については第1の実施形態と同様であるため、その説明を省略する。

【0079】

〔第5の実施形態〕

図9は第5の実施形態に係るカテーテル100の縦断面図である。なお、図9において

10

20

30

40

50

は、図 3 と同様に、カテーテル 100 の一部の構成についての図示を省略している。

図 9 に示すように、本実施形態の場合、管状本体 10 の先端部において、サブチューブ 40 の内面には凹凸（微小な凹凸）が形成されている。一方で、管状本体 10 の中間部においては、サブチューブ 40 の内面は滑らかに（少なくとも先端部よりも滑らかに）形成されている。

より詳細には、例えば、サブチューブ 40 が軸方向に圧縮されることにより、管状本体 10 の先端部においてサブチューブ 40 が蛇腹状に形成され、その結果、サブチューブ 40 の内面及び外面に凹凸 47 が形成されている。

これにより、副管腔 42 の周壁と操作線 60 との摺動抵抗が、中間部における摺動抵抗よりも、先端部における摺動抵抗が大きい構成が実現されている。

10

【0080】

なお、本発明は上述の実施形態に限定されるものではなく、本発明の目的が達成される限りにおける種々の変形、改良等の態様も含む。

【0081】

なお、本発明の各種の構成要素は、個々に独立した存在である必要はない。複数の構成要素が一個の部材として形成されていること、一つの構成要素が複数の部材で形成されていること、ある構成要素が他の構成要素の一部であること、ある構成要素の一部と他の構成要素の一部とが重複していること、等を許容する。

【0082】

上記実施形態は、以下の技術思想を包含するものである。

20

（１）シース本体と、前記シース本体の内部に通孔形成されたルーメンと、前記ルーメンに挿通されているとともに前記シース本体の先端部に連結されている操作線と、を有し、前記操作線が牽引されることにより前記先端部が屈曲するカテーテルであって、

前記ルーメンの周壁と前記操作線との摺動抵抗は、前記シース本体の前記先端部と基端部との間の中間部における前記摺動抵抗よりも、前記先端部における前記摺動抵抗が大きいカテーテル。

（２）前記先端部における前記ルーメンの内径が、前記中間部における前記ルーメンの内径よりも小さい（１）に記載のカテーテル。

（３）前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの内部空間が前記ルーメンを構成しており、

30

前記先端部において前記チューブが潰れている（２）に記載のカテーテル。

（４）前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの内部空間が前記ルーメンを構成しており、

前記先端部において前記チューブの内面には凹凸が形成されている（１）から（３）のいずれか一項に記載のカテーテル。

（５）前記ルーメンの周壁に対する前記操作線の密着性は、前記中間部における前記密着性よりも、前記先端部における前記密着性が強い（１）から（４）のいずれか一項に記載のカテーテル。

（６）前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの先端は、前記中間部において終端しており、

40

前記ルーメンは、

前記チューブの内部空間により構成された第１部分と、

前記チューブよりも先端側において前記シース本体に形成され、前記第１部分と連通している第２部分と、

を含む（５）に記載のカテーテル。

（７）前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの内部空間が前記ルーメンを構成しており、

前記チューブは、

前記中間部に位置する第１チューブと、

前記第１チューブの先端側に接続されて前記先端部に位置する第２チューブと、

50

を含み、

前記第 1 チューブと前記第 2 チューブとは互いに異種の材料により構成されている (5) に記載のカテーテル。

(8) 前記シース本体に埋設されたチューブを備え、

前記チューブの内部空間が前記ルーメンを構成しており、

前記先端部において、前記チューブの内外を貫通する開口が形成され、

前記開口を介して、前記シース本体の構成材料が前記チューブ内に突出している (5) に記載のカテーテル。

(9) 放射線不透過材料により構成されているマーカーを備え、

前記ルーメンの先端は、前記シース本体の先基端方向において、前記マーカーと重複する位置または前記マーカーよりも基端側の位置で終端しており、 10

前記先端部の少なくとも一部の長さ領域における前記摺動抵抗が、前記中間部における前記摺動抵抗よりも大きく、

前記シース本体の先基端方向において、前記先端部における前記少なくとも一部の長さ領域の長さが、前記マーカーの長さよりも長い (1) から (8) のいずれか一項に記載のカテーテル。

【符号の説明】

【 0 0 8 3 】

1 0 管状本体 (シース本体)

1 4 第 1 マーカー

1 6 第 2 マーカー

2 0 主管腔

2 4 内層

3 0 ワイヤ補強層

3 2 補強ワイヤ

4 0 サブチューブ (チューブ)

4 0 a 第 1 チューブ

4 0 b 第 2 チューブ

4 1 開口

4 2 副管腔

4 2 a 第 1 部分

4 2 b 第 2 部分

5 0 外層

5 2 第 1 外層

5 4 第 2 外層

6 0 操作線

7 0 保持ワイヤ

8 0 第 2 補強層

8 2 第 2 補強ワイヤ

1 0 0 カテーテル

1 3 0 プーリ

1 4 0 錘

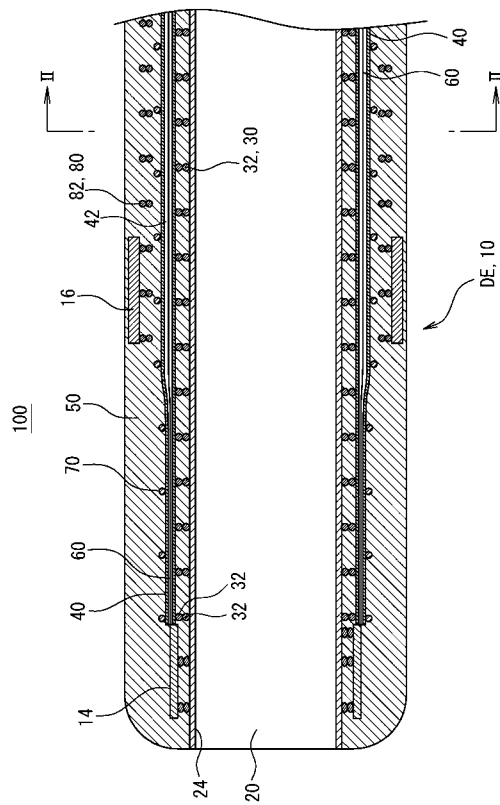
D E 遠位部

20

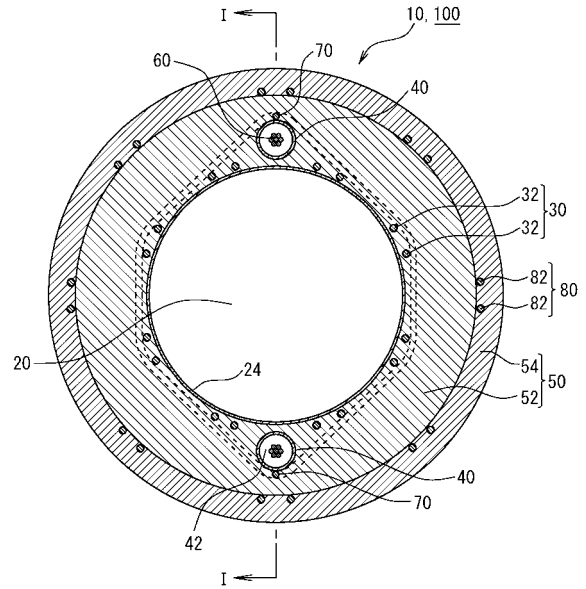
30

40

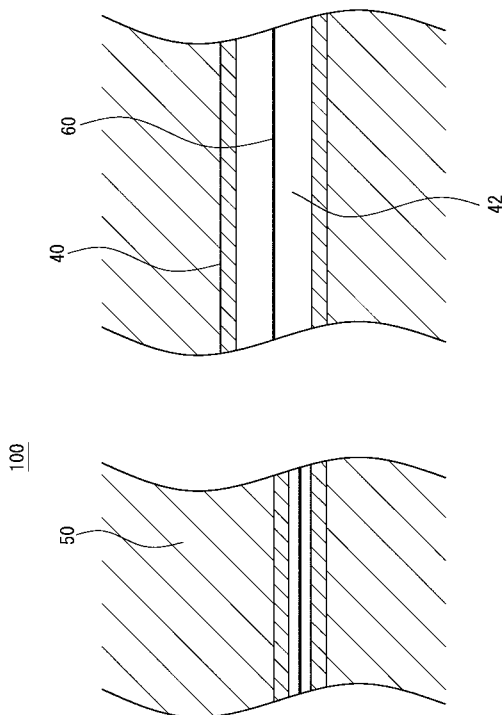
【図 1】



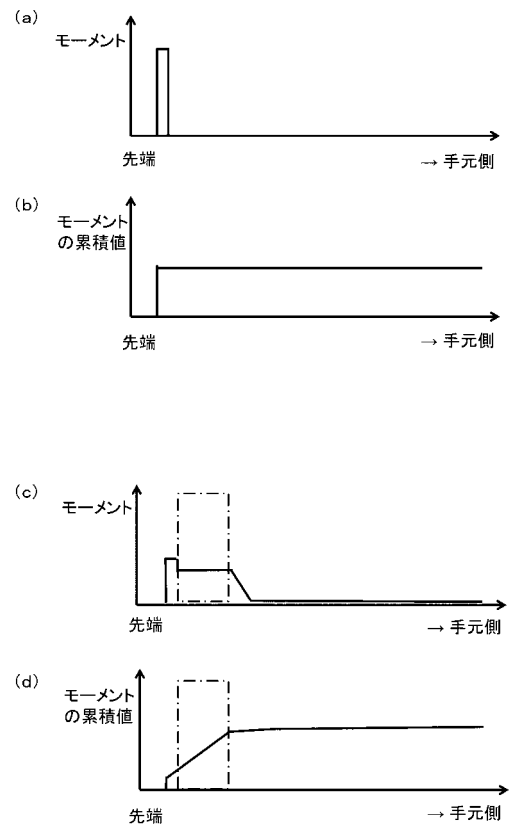
【図 2】



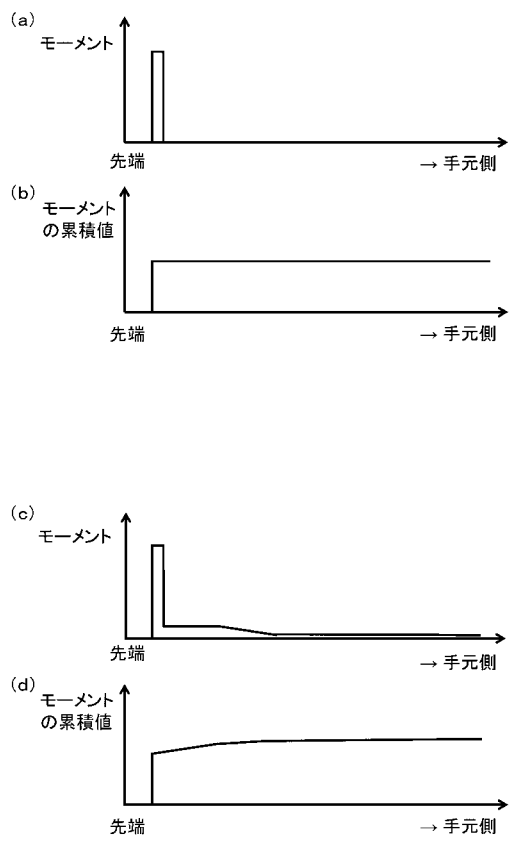
【図 3】



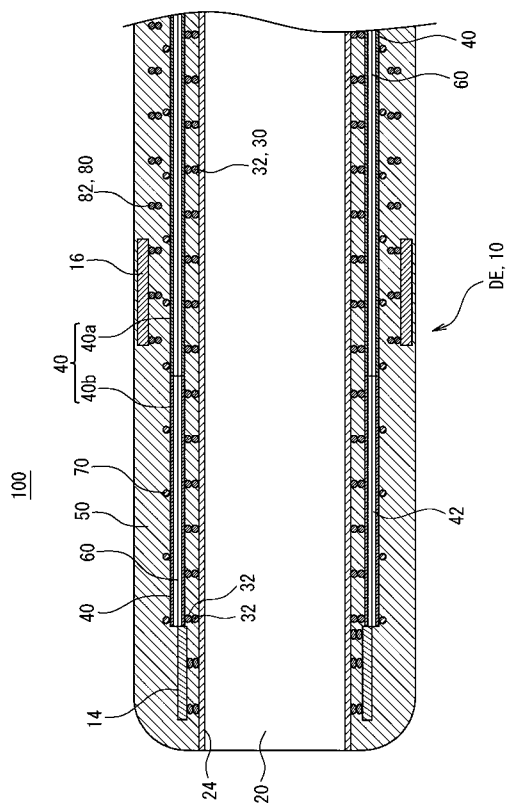
【図 4】



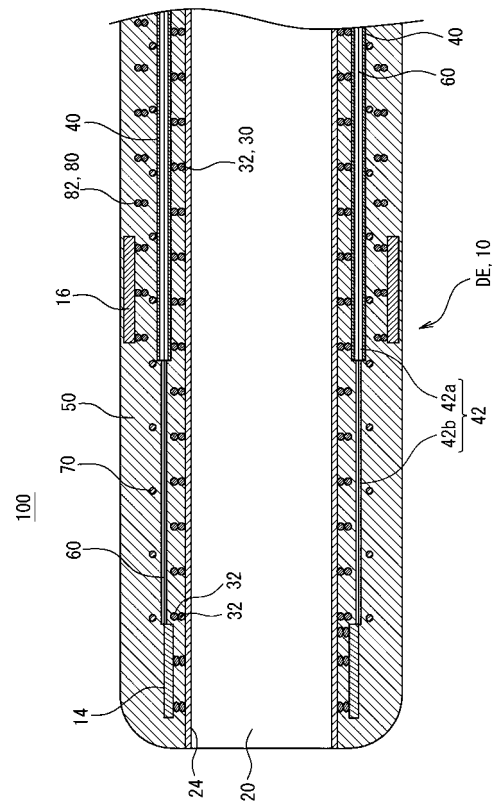
【 図 5 】



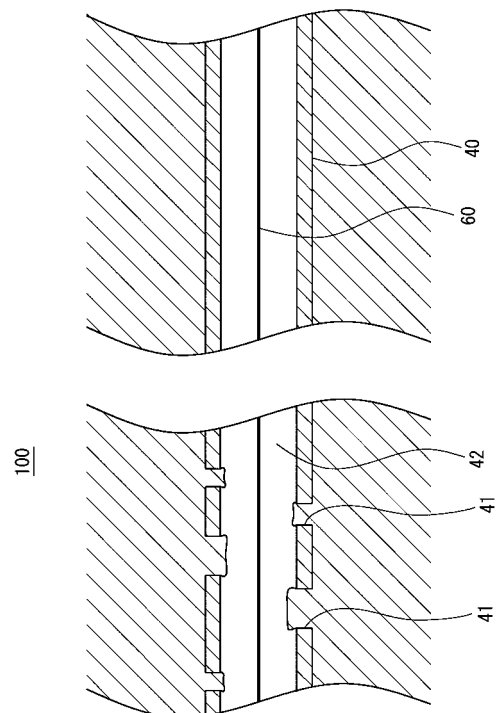
【 図 7 】



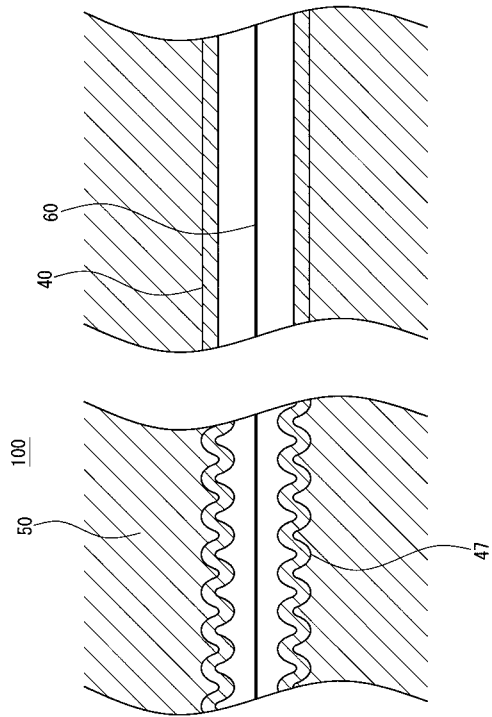
【 図 6 】



【 図 8 】



【図 9】



【図 10】

