

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7555185号  
(P7555185)

(45)発行日 令和6年9月24日(2024.9.24)

(24)登録日 令和6年9月12日(2024.9.12)

|                          |         |        |       |  |
|--------------------------|---------|--------|-------|--|
| (51)国際特許分類               | F I     |        |       |  |
| A 6 1 M 25/092 (2006.01) | A 6 1 M | 25/092 | 5 0 0 |  |
| A 6 1 M 25/00 (2006.01)  | A 6 1 M | 25/00  | 5 3 0 |  |
|                          | A 6 1 M | 25/00  | 6 0 0 |  |

請求項の数 1 (全14頁)

|          |                             |          |                                 |
|----------|-----------------------------|----------|---------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2019-217810(P2019-217810) | (73)特許権者 | 390030731                       |
| (22)出願日  | 令和1年12月2日(2019.12.2)        |          | 朝日インテック株式会社                     |
| (65)公開番号 | 特開2021-87479(P2021-87479A)  |          | 愛知県瀬戸市暁町3番地100                  |
| (43)公開日  | 令和3年6月10日(2021.6.10)        | (74)代理人  | 100160691                       |
| 審査請求日    | 令和4年9月15日(2022.9.15)        |          | 弁理士 田邊 淳也                       |
| 前置審査     |                             | (72)発明者  | 浪間 聡志                           |
|          |                             |          | 愛知県瀬戸市暁町3番地100 朝日イ<br>ンテック株式会社内 |
|          |                             | 審査官      | 星名 真幸                           |

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 カテーテル

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

カテーテルであって、  
メインルーメンと、  
前記メインルーメンの周囲に配置され、かつ前記メインルーメンを中心に螺旋状に形成された複数のサブルーメンと、  
前記複数のサブルーメンのそれぞれに配置された複数の操作用ワイヤと、  
前記カテーテルの先端側に配置され、前記複数の操作用ワイヤにより湾曲可能な先端可撓部と、  
前記先端可撓部の先端に配置され、前記操作用ワイヤを保持する保持部と、  
を備え、  
前記複数のサブルーメンは、それぞれ、前記先端可撓部において半周以上巻き回されており、  
前記複数のサブルーメンは、それぞれ、前記メインルーメンの周方向に略等間隔に配置されており、  
前記メインルーメンは中空管状のメインチューブで構成されており、  
前記複数のサブルーメンは中空管状のサブチューブで構成されており、  
複数の前記サブチューブのうち、第1サブチューブにおいて、  
前記操作用ワイヤを引っ張って、前記先端可撓部が湾曲された場合、前記第1サブチューブは前記メインチューブの湾曲に伴い変形し、

前記メインチューブの中心軸を境に、  
前記メインチューブの湾曲の外側では、前記第1サブチューブに張力がかかり、  
前記メインチューブの湾曲の内側では、前記第1サブチューブの張力が緩み、  
前記第1サブチューブに生じる張力が相殺される、  
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。

【背景技術】

【0002】

血管系、リンパ腺系、胆道系、尿路系、気道系、消化器官系、分泌腺及び生殖器官といった、生体管腔内に挿入して使用されるカテーテルが知られている。このようなカテーテルにおいて、カテーテルの先端側を生体組織の近傍に位置させるために、操作用ワイヤ等の操作線を用いてカテーテルを長手方向に交差する方向に湾曲させる技術が開示されている（例えば、特許文献1～3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-188569号公報

【文献】特開2014-111139号公報

【文献】特開2015-159969号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1、2に記載の技術では、先端部が湾曲した状態では、操作用ワイヤ等の操作性に問題があった。また、特許文献3に記載の技術では、周方向に移動可能な操作線用サブルーメンを有する構造であり、血管経路の違いによる自然長の変化に対応できる構造であるが、高度に湾曲した場面において、操作線用サブルーメンの周方向への安定的な操作が容易ではないという問題があった。

【0005】

本発明は、上述した問題を解決するためになされたものであり、湾曲可能なカテーテルにおいて、操作性を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、上述の課題の少なくとも一部を解決するためになされたものであり、以下の形態として実現することが可能である。

【0007】

(1) 本発明の一形態によれば、カテーテルが提供される。このカテーテルは、メインルーメンと、前記メインルーメンの周囲に配置され、かつ前記メインルーメンを中心に螺旋状に形成された複数のサブルーメンと、前記複数のサブルーメンのそれぞれに挿入された複数の操作用ワイヤと、前記カテーテルの先端側に配置され、前記複数の操作用ワイヤにより湾曲可能な先端可撓部と、前記先端可撓部の先端に配置され、前記操作用ワイヤを保持する保持部と、を備え、前記複数のサブルーメンは、それぞれ、前記先端可撓部において半周以上巻き回されている。

【0008】

この構成によれば、複数のサブルーメンは、それぞれ、先端可撓部において半周以上巻き回されている。そのため、操作用ワイヤが操作されることにより、カテーテルの先端可撓部が湾曲した場合、サブルーメンにおいて湾曲の外側に相当する部分には張力がかかり、湾曲の内側に相当する部分は張力が緩む。その結果、サブルーメンにかかる張力が相殺

10

20

30

40

50

されるため、操作用ワイヤを操作する場合の抗力が低減され、操作性を向上させることができる。また、複数のサブルーメンがそれぞれ螺旋状に形成されているため、複数の操作用ワイヤのうち、いずれの操作用ワイヤを引っ張った場合にも、操作用ワイヤにかかる抗力が低減され、操作性を向上させることができる。

【0009】

(2) 上記形態のカテーテルにおいて、前記複数のサブルーメンは、それぞれ、前記メインルーメンの周方向に略等間隔に配置されてもよい。このようにすると、複数のサブルーメンがメインルーメンの周方向に等間隔に配置されているため、先端可撓部の湾曲方向を、適切に操作することができる。

【0010】

(3) 上記形態のカテーテルにおいて、前記メインルーメンを構成する中空管状のメインチューブと、前記サブルーメンを構成する中空管状のサブチューブと、前記メインチューブおよび複数の前記サブチューブを内包する中空管状のアウトertチューブと、を備えてもよい。このようにすると、容易に製造可能なカテーテルを提供することができる。

【0011】

(4) 上記形態のカテーテルにおいて、前記複数のサブルーメンは、第1サブルーメンと第2サブルーメンであり、前記複数の操作用ワイヤは、前記第1サブルーメンに挿入された第1操作用ワイヤと、前記第2サブルーメンに挿入された第2操作用ワイヤであってもよい。このようにすると、操作および製造が容易なカテーテルを提供することができる。

【0012】

なお、本発明は、種々の態様で実現することが可能であり、例えば、カテーテル、カテーテル用の本体部、カテーテルや本体部の製造方法などの形態で実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】 第1実施形態のカテーテルの構成を例示した説明図である。

【図2】 先端可撓部を湾曲させたカテーテルを例示した説明図である。

【図3】 カテーテルの先端可撓部の一部の縦断面構成を示す説明図である。

【図4】 先端可撓部の構成の説明図である。

【図5】 図4における先端可撓部のA-A断面図である。

【図6】 図4における先端可撓部のB-B断面図である。

【図7】 図4における先端可撓部のC-C断面図である。

【図8】 図4における先端可撓部のD-D断面図である。

【図9】 従来技術のカテーテルの構成の説明図である。

【図10】 従来技術のカテーテルの先端可撓部が湾曲された場合を例示する説明図である。

【図11】 本実施形態のカテーテルの効果の説明図である。

【図12】 第2実施形態のカテーテルの先端可撓部の構成の説明図である。

【図13】 図12における先端可撓部のB-B断面図である。

【図14】 図12における先端可撓部のC-C断面図である。

【図15】 図12における先端可撓部のD-D断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

<第1実施形態>

図1は、第1実施形態のカテーテル1の構成を例示した説明図である。カテーテル1は、血管系、リンパ腺系、胆道系、尿路系、気道系、消化器官系、分泌腺及び生殖器官といった生体管腔内に挿入され、生体管腔内を診断又は治療するために使用される。カテーテル1は、チューブ状（管状）の本体部100と、本体部100の基端側に接続されたコネクタ200とを備えている。カテーテル1は、湾曲可能に構成された先端可撓部50を、先端側に備える。

【0015】

図1では、カテーテル1の中心を通る軸を軸線O（一点鎖線）で表す。図1の例では、

10

20

30

40

50

軸線Oは、本体部100及びコネクタ200の各中心を通る軸と一致している。しかし、軸線Oは、本体部100及びコネクタ200の各中心軸と相違していてもよい。図1には、相互に直交するXYZ軸を図示する。X軸はカテーテル1の長手方向（長さ方向）に対応し、Y軸はカテーテル1の幅方向に対応し、Z軸はカテーテル1の高さ方向に対応する。図1の左側（-X軸方向）をカテーテル1及び各構成部材の「先端側」と呼び、図1の右側（+X軸方向）をカテーテル1及び各構成部材の「基端側」と呼ぶ。カテーテル1及び各構成部材について、先端側に位置する端部を「先端」と呼び、先端及びその近傍を「先端部」と呼ぶ。また、基端側に位置する端部を「基端」と呼び、基端及びその近傍を「基端部」と呼ぶ。先端側は生体内部へ挿入され、基端側は医師等の術者により操作される。これらの点は、図1以降においても共通する。

10

#### 【0016】

図2は、先端可撓部50を湾曲させたカテーテル1を例示した説明図である。後に詳述するように、本実施形態のカテーテル1は、操作用ワイヤ（後述する）を操作することにより、図示するように、先端可撓部50を湾曲させることができる。

#### 【0017】

図3は、カテーテル1の先端可撓部50の一部の縦断面構成を示す説明図である。図示するように、本体部100は、アウターチューブ60と、メインチューブ10と、第1サブチューブ21と、第2サブチューブ22と、第1操作用ワイヤ31と、第2操作用ワイヤ32と、保持部40と、を備える。アウターチューブ60は、カテーテル1の長手方向（軸線O）に沿って延びる長尺状の部材であって、中空の略円筒形状の部材である。アウターチューブ60の外径及び長さは任意に決定できる。

20

#### 【0018】

メインチューブ10は、アウターチューブ60と同様に、カテーテル1の長手方向（軸線O）に沿って延びる長尺状の部材であって、中空の略円筒形状の部材である。すなわち、メインチューブ10は、自身の先端から基端に亘って延びる内腔（メインルーメン10L）を構成する。図4は、先端可撓部50の構成の説明図である。図示するように、メインチューブ10は、アウターチューブ60の中に配置されている。メインチューブ10の外径は、アウターチューブ60の内径よりも小さい。メインチューブ10の長さは、アウターチューブ60の長さと同様である。

#### 【0019】

第1サブチューブ21は、中空の略円筒形状で長尺状の部材である。すなわち、第1サブチューブ21は、自身の先端から基端に亘って延びる内腔（第1サブルーメン21L）を構成する。第2サブチューブ22は、第1サブチューブ21と同様に、中空の略円筒形状で長尺状の部材である。すなわち、第2サブチューブ22は、自身の先端から基端に亘って延びる内腔（第2サブルーメン22L）を構成する。第1サブチューブ21および第2サブチューブ22は、アウターチューブ60の内側かつメインチューブ10の外側に配置されている。

30

#### 【0020】

図4に示すように、第1サブチューブ21および第2サブチューブ22は、メインチューブ10の周囲に配置され、かつメインチューブ10を中心に螺旋状に形成されている。換言すると、第1サブルーメン21Lおよび第2サブルーメン22Lは、メインルーメン10Lを中心に螺旋状に形成されている。

40

#### 【0021】

本実施形態において、第1サブチューブ21の螺旋ピッチ（図4に示す長さL1）と、第2サブチューブ22の螺旋ピッチ（図4に示す長さL2）とは、略同一であり、例えば、15mm以上150mm以下の範囲内で、適宜設定することができる。

#### 【0022】

また、第1サブチューブ21および第2サブチューブ22は、それぞれ、先端可撓部50において半周以上（例えば、4周）巻き回されている。換言すると、第1サブルーメン21Lおよび第2サブルーメン22Lは、それぞれ、先端可撓部50において半周以上巻

50

き回されている。

【0023】

図5は、図4におけるA-A断面図、図6はB-B断面図、図7はC-C断面図、図8はD-D断面図であり、これらで図示するように、第1サブチューブ21および第2サブチューブ22は、それぞれ、メインチューブ10の周方向に略等間隔に配置されている。換言すると、第1サブルーメン21Lおよび第2サブルーメン22Lは、それぞれ、メインルーメン10Lの周方向に略等間隔に配置されている。ここで、「略等間隔」は、例えば、 $\pm 20^\circ$ 程度の公差を含む。そして、第1サブチューブ21および第2サブチューブ22は、それぞれ、互いの相対的位置関係を維持しながら、メインチューブ10を中心に、メインチューブ10の周りに螺旋状に巻いている。

10

【0024】

図3、図5～図8に示すように、第1操作用ワイヤ31は、中実かつ長尺状の部材である。第1操作用ワイヤ31は、第1サブチューブ21の中、すなわち第1サブルーメン21Lに配置されており、第1サブチューブ21の第1サブルーメン21Lと同様に螺旋状に巻いている。図3および図5に示すように、第1操作用ワイヤ31の先端部は、保持部40によって、アウターチューブ60、メインチューブ10、及び第1サブチューブ21と一体的に保持されている。また、第1操作用ワイヤ31の基端部は、後述する第1巻取部92Aに巻回され、固定されている(図1)。

【0025】

図3、図5～図8に示すように、第2操作用ワイヤ32は、第1操作用ワイヤ31と同様に、中実かつ長尺状の部材である。第2操作用ワイヤ32は、第2サブチューブ22の中、すなわち第2サブルーメン22Lに配置されており、第2サブチューブ22の第2サブルーメン22Lと同様に螺旋状に巻いている。図3および図5に示すように、第2操作用ワイヤ32の先端部は、保持部40によって、アウターチューブ60、メインチューブ10、及び第2サブチューブ22と一体的に保持されている。また、第2操作用ワイヤ32の基端部は、後述する第2巻取部92Bに巻回され、固定されている(図1)。以下の説明において、第1操作用ワイヤ31と第2操作用ワイヤ32とを区別しない場合には、単に「操作用ワイヤ」とも呼ぶ。

20

【0026】

保持部40は、アウターチューブ60の先端部に配置されており、メインチューブ10の先端側と、第1操作用ワイヤ31の先端側と、第2操作用ワイヤ32の先端側と、第1サブチューブ21の先端側と、第2サブチューブ22の先端側とを一体的に保持する部材である。図3および図5に示すように、保持部40は、アウターチューブ60の内側かつメインチューブ10の外側の全体に設けられる一方、メインチューブ10の内側には設けられていない。このため、メインチューブ10のメインルーメン10Lを、カテーテル1にガイドワイヤを挿通するガイドワイヤルーメンや、生体組織に薬液を供給する薬液用ルーメンとして用いることができる。

30

【0027】

図1に示すように、コネクタ200は、本体部100の基端部10pに配置されて、術者によって把持される部材である。コネクタ200は、コネクタ本体部91と、巻取部92と、羽根部93とを備える。コネクタ本体部91は、先端部90dと基端部90pにそれぞれ開口が形成され、内側に両開口を連通する内腔が形成された中空状である。コネクタ本体部91の先端側には、本体部100の基端側の一部分が挿入された状態で、接合されている。接合には、エポキシ系接着剤などの任意の接合剤を利用できる。

40

【0028】

巻取部92は、第1巻取部92Aと、第2巻取部92Bとを備えている。第1巻取部92Aと、第2巻取部92Bとは、それぞれ、筒状または棒状のワイヤ巻回部と、ワイヤ巻回部の外側に設けられたつまみ部とを有している。第1巻取部92Aのワイヤ巻回部には、第1操作用ワイヤ31の基端部が巻回され、固定されている。第1巻取部92Aのつまみ部を時計回りに回転させることにより、第1操作用ワイヤ31の基端部がワイヤ巻回部

50

に巻き取られ、これにより第1操作用ワイヤ31の基端側を引っ張る操作ができる。第1巻取部92Aのつまみ部を反時計回りに回転させることにより、第1操作用ワイヤ31の基端部がワイヤ巻回部から繰り出され、これにより第1操作用ワイヤ31を緩める操作ができる。同様に、第2巻取部92Bのワイヤ巻回部には、第2操作用ワイヤ32の基端部が巻回され、固定されている。第2巻取部92Bのつまみ部を時計回りに回転させることにより、第2操作用ワイヤ32の基端側を引っ張る操作ができる。また、第2巻取部92Bのつまみ部を反時計回りに回転させることにより、第2操作用ワイヤ32を緩める操作ができる。

#### 【0029】

羽根部93は、コネクタ本体部91の基端側に設けられた2枚の羽根状の部材である。羽根部93は、術者がカテーテル1を把持する際に使用される。羽根部93は、任意の形状とすることができ、省略してもよい。羽根部93は、コネクタ本体部91に接合されていてもよく、コネクタ本体部91と一体的に形成されていてもよい。

#### 【0030】

アウターチューブ60、メインチューブ10、第1サブチューブ21、及び第2サブチューブ22は、抗血栓性、可撓性、生体適合性を有することが好ましく、樹脂材料や金属材料で形成できる。樹脂材料としては、例えば、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコン樹脂、フッ素樹脂等を採用できる。金属材料としては、例えば、SUS304等のステンレス鋼、ニッケルチタン合金、コバルトクロム合金等を採用できる。このほか、放射線不透過材料である金、白金、タングステン、またはこれらの元素を含む合金を採用すれば、X線透視下での視認性を向上させることができ、好ましい。

#### 【0031】

第1操作用ワイヤ31及び第2操作用ワイヤ32は、例えば、SUS304等のステンレス鋼、ニッケルチタン合金、コバルトクロム合金、タングステン合金等の金属材料により形成できる。保持部40は、柔軟性を有することが好ましく、例えば、ポリウレタン、ポリウレタンエラストマー等の樹脂材料により形成できる。コネクタ200は、例えば、ポリアミド、ポリプロピレン、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリエーテルサルホン等の樹脂材料で形成できる。なお、上述した各材料はあくまで例示に過ぎず、上記以外の公知の材料を用いて各部材を形成してもよい。

#### 【0032】

カテーテル1の本体部100において、先端可撓部50は、本体部100の他の部分と比較して、可撓性が高い。本体部100の可撓性を変化させるためには種々の方法をとることができる。たとえば、アウターチューブ60、メインチューブ10、第1サブチューブ21、および第2サブチューブ22の厚みを、先端可撓部50において薄くしてもよい。また、アウターチューブ60、メインチューブ10、第1サブチューブ21、および第2サブチューブ22の先端可撓部50に相当する部分を、他の部分より剛性が低い材料（可撓が高い材料）によって形成してもよい。先端可撓部50は、本体部100の先端から所定の距離離れた位置までの間の一部の部位に設けられていてもよい。例えば、前記所定の距離は100mmであってもよいし、そのうちの一部、例えば、先端から20～50mmの範囲が先端可撓部50であってもよい。

#### 【0033】

本実施形態（第1実施形態）のカテーテル1の効果の説明に先立って、従来技術のカテーテルについて説明する。図9は、従来技術のカテーテル1Pの構成を説明するための説明図である。図9は、図3に対応する縦断面である。従来技術のカテーテル1Pでは、先端可撓部50Pにおいて、第1サブチューブ21Pと第2サブチューブ22Pとが、軸線Oに沿って、直線状に形成されている。そのため、従来技術のカテーテル1Pにおいて、第1操作用ワイヤ31Pおよび第2操作用ワイヤ32Pも直線状に形成されている。

#### 【0034】

図10は、従来技術のカテーテル1Pの先端可撓部50Pが湾曲された場合を例示する

10

20

30

40

50

説明図である。図10では、メインチューブ10と、第1サブチューブ21Pと、第2サブチューブ22Pとを区別するために、異なるハッチングを付して示している。第1操作ワイヤ31Pを引っ張って、先端可撓部50Pを湾曲させると、第2サブチューブ22Pおよび第2操作ワイヤ32Pには、張力が生じるため、第2サブチューブ22Pおよび第2操作ワイヤ32Pに、張力に抗する抗力が発生する(図10における矢印)。そのため、先端可撓部50Pをさらに湾曲させるために、第1操作ワイヤ31Pを引っ張ろうとした際に、第2サブチューブ22Pおよび第2操作ワイヤ32Pに生じている抗力によって、第1操作ワイヤ31Pを引っ張り難くなる。すなわち、先端可撓部50Pを湾曲させにくくなる。

#### 【0035】

図11は、本実施形態のカテーテル1の効果の説明図である。図11では、カテーテル1の先端可撓部50が湾曲された状態におけるメインチューブ10と、第1サブチューブ21と、を図示している。例えば、第1サブチューブ21内部の第1サブルーメン21Lに配置された第1操作ワイヤ31を引っ張って、先端可撓部50が湾曲された場合、第1サブチューブ21は、メインチューブ10の湾曲に伴い変形する。図11において、メインチューブ10の中心軸O1を境に、メインチューブ10の湾曲の外側(図11において、その範囲の一例に符号R1を付して示す)は、メインチューブ10は伸びて、第1サブチューブ21に張力がかかる。一方、メインチューブ10の中心軸O1を境に、メインチューブ10の湾曲の内側(図11において、その範囲の一例に符号R2を付して示す)は、メインチューブ10は縮んで、第1サブチューブ21の張力が緩む。すなわち、張力が生じる部分と張力が緩む部分とを含んで半周分巻かれると、その部分において、張力が相殺される。本実施形態のカテーテル1では、先端可撓部50において、第1サブチューブ21が半周以上螺旋状に巻き回されているため、第1サブチューブ21に生じる張力が相殺される。その結果、第1サブチューブ21の第1サブルーメン21Lに配置された第1操作ワイヤ31に発生する力が抑制される。そのため、カテーテル1の先端可撓部50が湾曲された状態において、操作ワイヤを操作する際の操作性を向上させることができる。

#### 【0036】

また、本実施形態のカテーテル1によれば、第2サブチューブ22も第1サブチューブ21と同様に螺旋状に形成されている。そのため、第2サブチューブ22の第2サブルーメン22Lに配置された第2操作ワイヤ32を引っ張って、先端可撓部50を湾曲させる場合にも、同様の効果を得ることができる。

#### 【0037】

また、本実施形態のカテーテル1では、第1サブチューブ21と、第2サブチューブ22とが、メインチューブ10の周方向に略均等に配置されている。そのため、先端可撓部50を、術者の所望の方向に、容易に湾曲させることができる。

#### 【0038】

また、本実施形態のカテーテル1では、メインチューブ10によりメインルーメン10Lを構成し、第1サブチューブ21により第1サブルーメン21Lを構成し、第2サブチューブ22により第2サブルーメン22Lを構成している。そのため、第1サブルーメン21Lおよび第2サブルーメン22Lが螺旋状に形成されたカテーテル1を容易に製造することができる。

#### 【0039】

#### <第2実施形態>

図12は、第2実施形態のカテーテル1Aの先端可撓部50Aの構成の説明図である。第2実施形態のカテーテル1Aは、第1実施形態のカテーテル1の構成に加え、さらに、第3サブチューブ23と、第3サブチューブ23内に配置された第3操作ワイヤ33と、第4サブチューブ24と、第4サブチューブ24内に配置された第4操作ワイヤ34と、を備える。以下の説明において、第1～第4サブチューブを区別しないときは、単に、「サブチューブ」とも呼び、第1～第4操作ワイヤを区別しないときは、単に、「操

10

20

30

40

50

作用ワイヤ」とも呼ぶ。

【0040】

図12に示すように、第3サブチューブ23および第4サブチューブ24は、第1サブチューブ21および第2サブチューブ22と同様に、中空の略円筒形状で長尺状の部材であり、メインチューブ10の周囲に配置され、かつメインチューブ10を中心に螺旋状に形成されている。

【0041】

図13は、図12におけるB-B断面、図14はC-C断面、図15はD-D断面である。なお図12における断面位置は、図4における断面位置と一致している。図示するように、第3サブチューブ23は、第3サブルーメン23Lを構成し、第3操作用ワイヤ33は、第3サブルーメン23Lに配置されている。同様に、第4サブチューブ24は、第4サブルーメン24Lを構成し、第4操作用ワイヤ34は、第4サブルーメン24Lに配置されている。

10

【0042】

また、第1サブチューブ21、第2サブチューブ22、第3サブチューブ23、および第4サブチューブ24は、それぞれ、メインチューブ10の周方向に略等間隔に配置されている。換言すると、第1サブルーメン21L、第2サブルーメン22L、第3サブルーメン23L、および第4サブルーメン24Lは、それぞれ、メインルーメン10Lの周方向に略等間隔に配置されている。そして、第1サブチューブ21、第2サブチューブ22、第3サブチューブ23、および第4サブチューブ24は、それぞれ、互いの相対的位置関係を維持しながら、メインチューブ10を中心に、メインチューブ10の周りに螺旋状に巻いている。

20

【0043】

また、第1サブチューブ21、第2サブチューブ22、第3サブチューブ23、および第4サブチューブ24は、それぞれ、先端可撓部50において半周以上（例えば、4周）巻き回されている。換言すると、第1サブルーメン21L、第2サブルーメン22L、第3サブルーメン23L、および第4サブルーメン24Lは、それぞれ、先端可撓部50において半周以上巻き回されている。

【0044】

このようにしても、サブチューブは、それぞれ、螺旋状に半周以上巻き回されているため、サブチューブに生じる張力が相殺され、操作用ワイヤに発生する力を抑制することができる。また、4本の操作用ワイヤを備えるため、第1実施形態のカテーテル1より先端可撓部50Aの湾曲方向を精度よく操作することができる。

30

【0045】

<本実施形態の変形例>

本発明は上記の実施形態に限られるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の態様において実施することが可能であり、例えば次のような変形も可能である。

【0046】

・サブルーメンの数は、上記実施形態に限定されない。例えば、3つでもよいし、5つ以上でもよい。

40

【0047】

・上記実施形態において、サブルーメンがメインルーメンの周方向に略等間隔に配置される例を示したが、略等間隔でなくてもよい。

【0048】

・上記実施形態において、中空の略円管状のチューブを用いて、内腔（ルーメン）を構成するカテーテルを例示したが、上記実施形態におけるメインルーメンおよびサブルーメンが形成されたマルチルーメンチューブを用いてカテーテルを形成してもよい。

【0049】

・上記実施形態において、さらに、ワイヤを編成してなるブレード層を備えてもよい。ブレード層を備える場合、例えば、ブレード層の有無やブレード層の疎密により、本体部1

50

００の可撓性を変更してもよい。詳しくは、本体部１００において、先端可撓部５０はブレード層を備えず、他の部分はブレード層を備えてもよい。また、本体部１００において、先端可撓部５０は他の部分よりブレード層の密度を疎にしてもよい。

#### 【００５０】

・サブルーメンは、少なくとも先端可撓部５０において半周以上螺旋状に形成されていればよい。例えば、本体部１００における先端可撓部５０以外の部分において、直線状に形成されていてもよいし、先端可撓部５０よりも螺旋ピッチが大きい螺旋状に形成されていてもよい。サブルーメンは、本体部１００における先端可撓部５０以外の部分において、先端可撓部５０における螺旋ピッチと同じピッチで螺旋状に形成されてもよい。

#### 【００５１】

以上、実施形態、変形例に基づき本態様について説明してきたが、上記した態様の実施の形態は、本態様の理解を容易にするためのものであり、本態様を限定するものではない。本態様は、その趣旨並びに特許請求の範囲を逸脱することなく、変更、改良され得ると共に、本態様にはその等価物が含まれる。また、その技術的特徴が本明細書中に必須なものとして説明されていなければ、適宜、削除することができる。

#### 【符号の説明】

#### 【００５２】

- １、１Ａ、１Ｐ…カテーテル
- １０…メインチューブ
- １０Ｌ…メインルーメン
- １０ｐ…基端部
- ２１、２１Ｐ…第１サブチューブ
- ２１Ｌ…第１サブルーメン
- ２２、２２Ｐ…第２サブチューブ
- ２２Ｌ…第２サブルーメン
- ２３…第３サブチューブ
- ２３Ｌ…第３サブルーメン
- ２４…第４サブチューブ
- ２４Ｌ…第４サブルーメン
- ３１、３１Ｐ…第１操作作用ワイヤ
- ３２、３２Ｐ…第２操作作用ワイヤ
- ３３…第３操作作用ワイヤ
- ３４…第４操作作用ワイヤ
- ４０…保持部
- ５０、５０Ａ、５０Ｐ…先端可撓部
- ６０…アウターチューブ
- ９０ｄ…先端部
- ９０ｐ…基端部
- ９１…コネクタ本体部
- ９２…巻取部
- ９２Ａ…第１巻取部
- ９２Ｂ…第２巻取部
- ９３…羽根部
- １００…本体部
- ２００…コネクタ
- Ｏ…軸線
- Ｏ１…中心軸

10

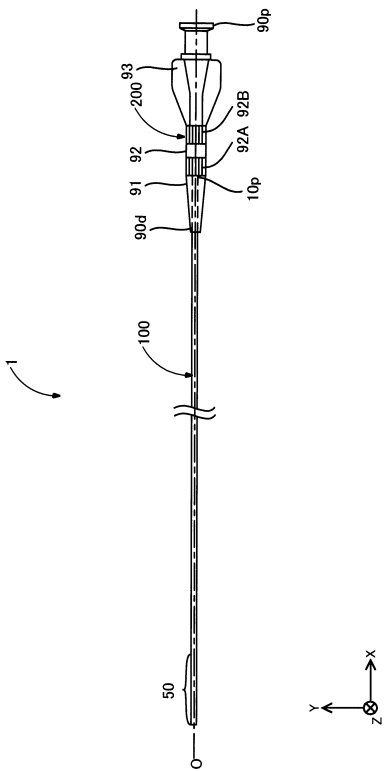
20

30

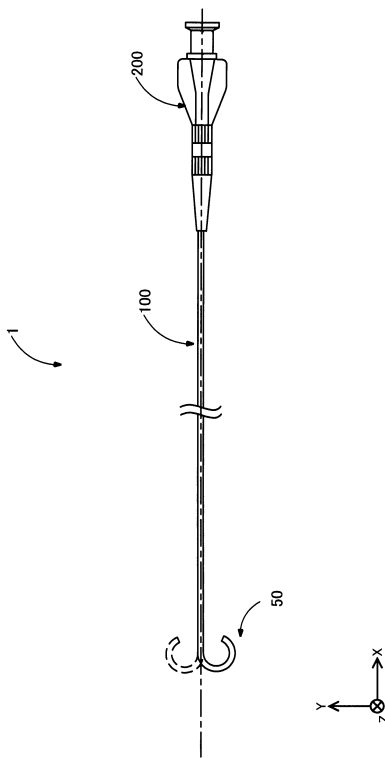
40

50

【図面】  
【図 1】



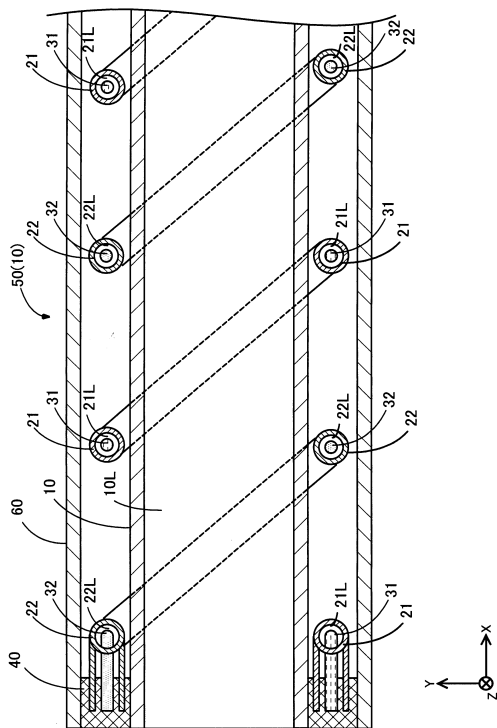
【図 2】



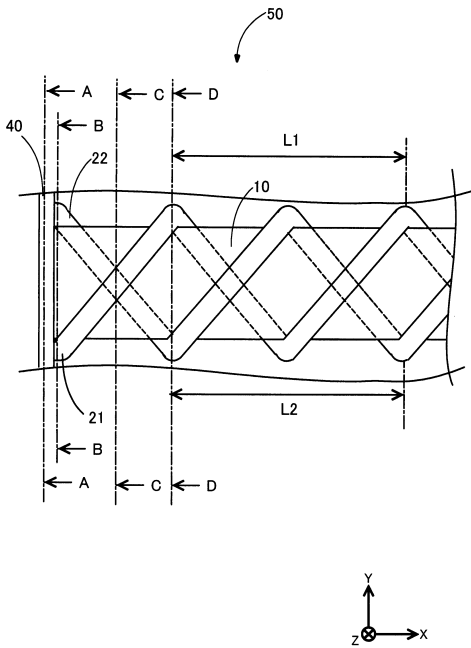
10

20

【図 3】



【図 4】

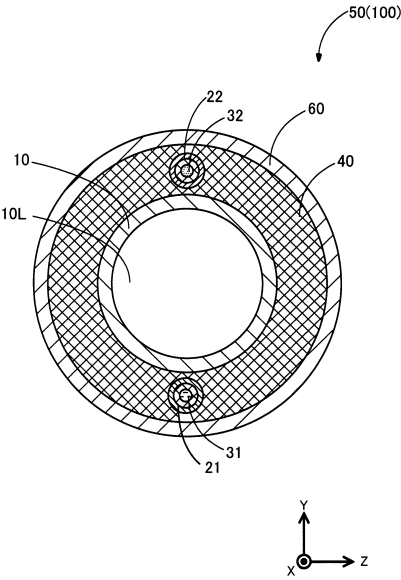


30

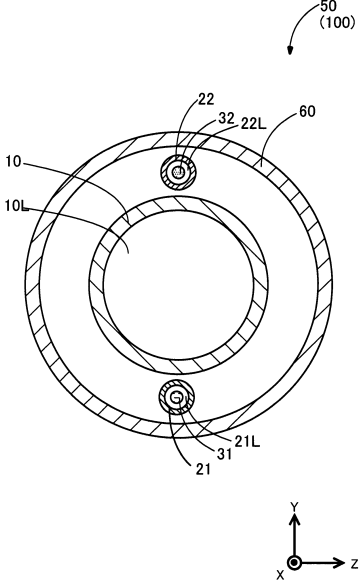
40

50

【図 5】

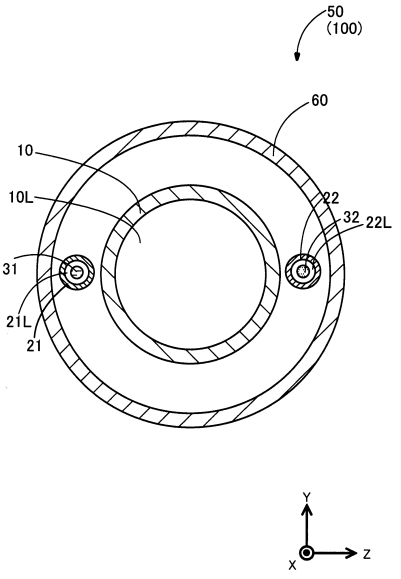


【図 6】

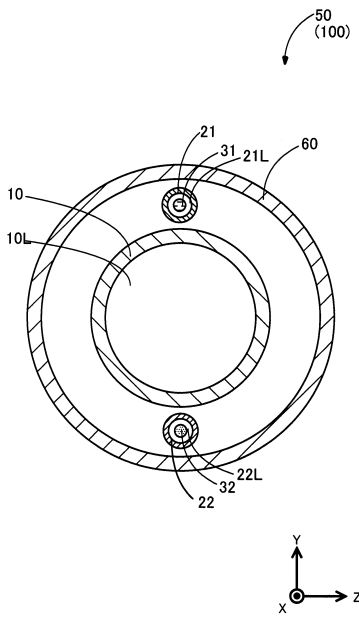


10

【図 7】



【図 8】



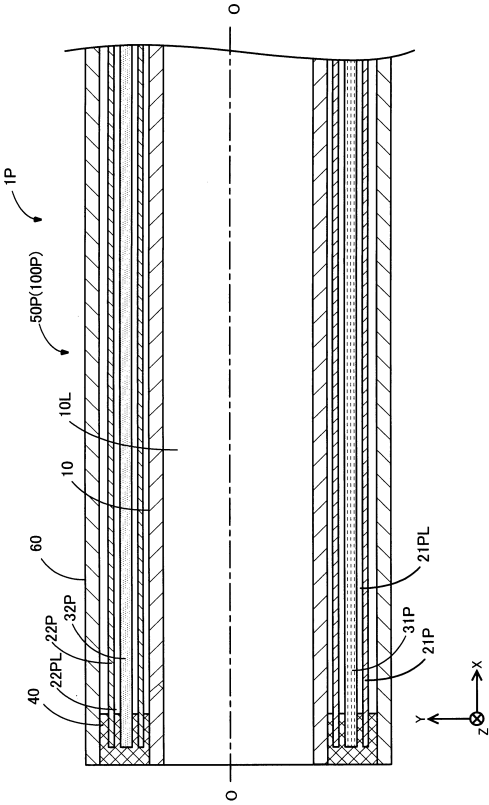
20

30

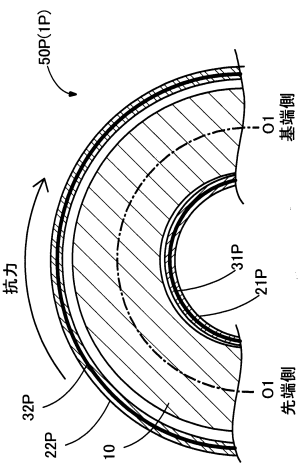
40

50

【図 9】



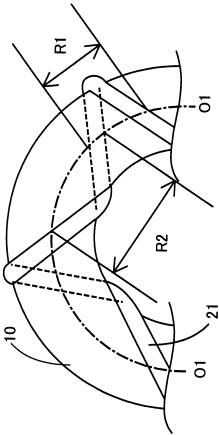
【図 10】



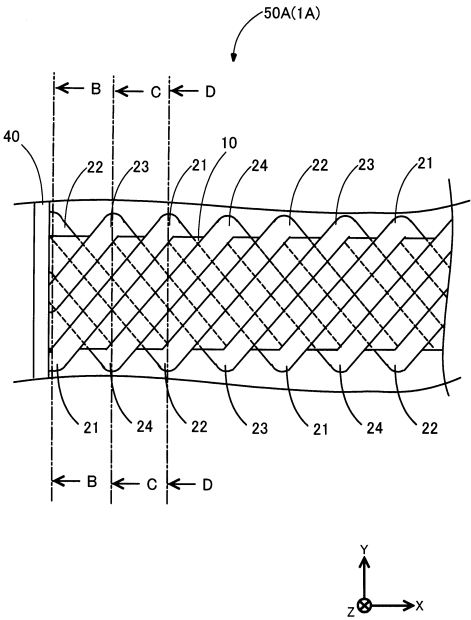
10

20

【図 11】



【図 12】

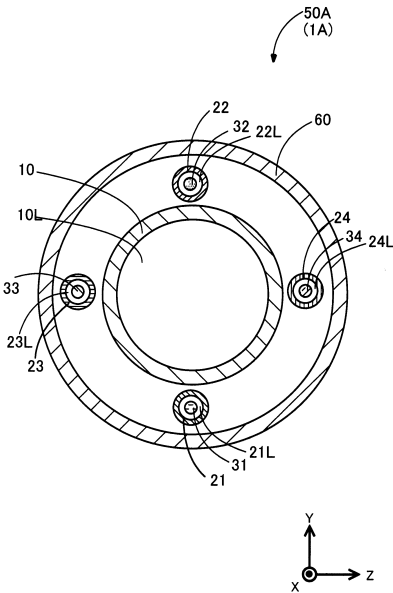


30

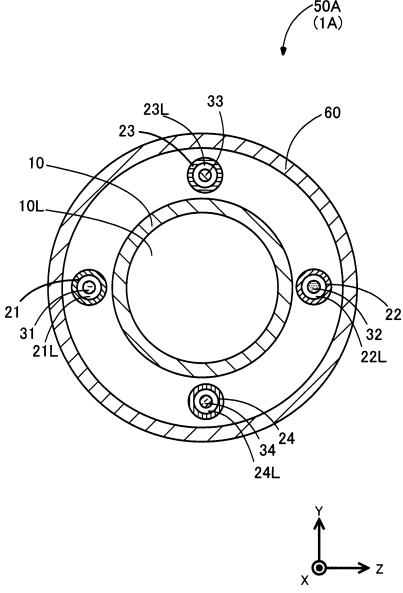
40

50

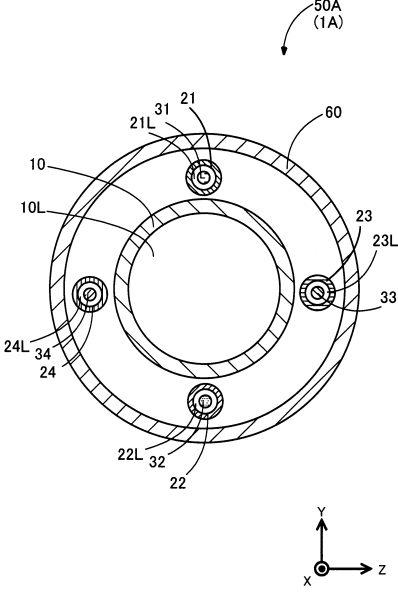
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開 2010-227137 (JP, A)  
特開 2014-188212 (JP, A)  
特開 2015-159969 (JP, A)  
米国特許第 04745908 (US, A)  
国際公開第 2015/093602 (WO, A1)  
特表 2017-502709 (JP, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)  
A61M 25/092  
A61M 25/00