

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第1部門第2区分  
 【発行日】平成22年2月25日(2010.2.25)

【公表番号】特表2008-503274(P2008-503274A)  
 【公表日】平成20年2月7日(2008.2.7)  
 【年通号数】公開・登録公報2008-005  
 【出願番号】特願2007-516839(P2007-516839)  
 【国際特許分類】

A 6 1 M 25/00 (2006.01)

A 6 1 M 1/14 (2006.01)

【F I】

A 6 1 M 25/00 4 0 5 B

A 6 1 M 25/00 4 0 5 H

A 6 1 M 1/14 5 4 0

【誤訳訂正書】

【提出日】平成22年1月7日(2010.1.7)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

その遠位端まで延びる細長い管状本体を含み、前記管状本体が、第1のルーメン、第2のルーメン、およびそれらの間に配置された隔壁を有し、さらに第1のルーメンを画定する第1の壁面、および第2のルーメンを画定する第2の壁面を有し、隔壁の一部分が第1のルーメンおよび第2のルーメンを越えて遠位方向に延びるカテーテルであって、

第1の壁面が、第1のルーメンから延びる、隔壁の前記一部分から離間した第1の壁面の延長部を備え、前記第1の壁面の延長部は、前記管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、前記延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有し、

管状本体が第3のルーメンを有する、カテーテル。

【請求項2】

第3のルーメンが、管状本体の長手方向中心軸に沿って管状本体と同軸に位置する、請求項1に記載のカテーテル。

【請求項3】

第3のルーメンが、ほぼ円形の断面を有する、請求項1に記載のカテーテル。

【請求項4】

第3のルーメンの外部が、第1の外側壁面および第2の外側壁面によって画定され、第3のルーメンが、前記第1の外側壁面によって第1のルーメンから分離され、前記第2の外側壁面によって第2のルーメンから分離される、請求項1に記載のカテーテル。

【請求項5】

第1の外側壁面が、第3のルーメンの長手方向に沿って隔壁の第1の表面と境を接し、第2の外側壁面が、第3のルーメンの長手方向に沿って隔壁の第2の表面と境を接する、請求項4に記載のカテーテル。

【請求項6】

第3のルーメンの一部分が、前記第1および第2のルーメンを越えて遠位方向に延びる、請求項1に記載のカテーテル。

## 【請求項 7】

第 2 の壁面が、第 2 のルーメンから延びる、隔壁の前記一部分から離間した第 2 の壁面の延長部を備え、前記第 2 の壁面の延長部は、前記管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、前記延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有する、請求項 1 に記載のカテーテル。

## 【請求項 8】

第 1 の壁面の延長部が、第 1 の壁面の延長部の周りの境界を形成し、かつ第 1 の壁面の延長部には、前記管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、前記延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を画定する平坦な端部表面を備える、請求項 1 に記載のカテーテル。

## 【請求項 9】

第 1 の壁面の延長部が第 1 の空洞を画定し、第 2 の壁面の延長部が第 2 の空洞を画定し、第 1 の空洞および第 2 の空洞が対称である、請求項 7 に記載のカテーテル。

## 【請求項 10】

第 3 のルーメンが、ほぼ楔形の断面を有する、請求項 1 に記載のカテーテル。

## 【請求項 11】

楔形の第 3 のルーメンが、第 3 の外側壁面によって前記第 1 のルーメンから分離され、前記隔壁によって前記第 2 のルーメンから分離される、請求項 10 に記載のカテーテル。

## 【請求項 12】

その遠位端まで延びる細長い管状本体を含み、前記管状本体が、第 1 のルーメン、第 2 のルーメン、およびそれらの間に配置された隔壁を有し、さらに第 1 のルーメンを画定する第 1 の壁面、および第 2 のルーメンを画定する第 2 の壁面を有し、隔壁の一部分が第 1 のルーメンおよび第 2 のルーメンを越えて遠位方向に延びるカテーテルであって、

第 1 の壁面が、第 1 のルーメンから延びる、隔壁の前記一部分から離間した第 1 の壁面の延長部を備え、前記第 1 の壁面の延長部は、前記管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、前記延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有し、

管状本体が、第 1 の壁面の延長部を越えて遠位方向に延びる第 3 のルーメンを備える、カテーテル。

## 【請求項 13】

第 1 の壁面の延長部が、前記隔壁の前記一部分と対向する凹状表面を有し、前記凹状表面の周りの境界を形成し、かつ第 1 の壁面の延長部には、前記管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、前記延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を画定する平坦な端部表面を備える、請求項 12 に記載のカテーテル。

## 【請求項 14】

第 3 のルーメンが、管状本体の長手方向中心軸に沿って管状本体と同軸に位置する、請求項 12 に記載のカテーテル。

## 【請求項 15】

第 3 のルーメンが、ほぼ円形の断面を有する、請求項 12 に記載のカテーテル。

## 【請求項 16】

第 3 のルーメンの外部が、第 1 の外側壁面および第 2 の外側壁面によって画定され、第 3 のルーメンが、前記第 1 の外側壁面によって第 1 のルーメンから分離され、前記第 2 の外側壁面によって第 2 のルーメンから分離される、請求項 12 に記載のカテーテル。

## 【請求項 17】

第 1 の外側壁面が、第 3 のルーメンの長手方向に沿って隔壁の第 1 の表面と境を接し、第 2 の外側壁面が、第 3 のルーメンの長手方向に沿って隔壁の第 2 の表面と境を接する、請求項 16 に記載のカテーテル。

## 【請求項 18】

第 3 のルーメンの一部分が、前記第 1 および第 2 のルーメンを越えて遠位方向に延びる

、請求項 1 2 に記載のカテーテル。

【請求項 1 9】

第 3 のルーメンが、ほぼ楔形の断面を有する、請求項 1 2 に記載のカテーテル。

【請求項 2 0】

楔形の第 3 のルーメンが、第 3 の外側壁面によって前記第 1 のルーメンから分離され、前記隔壁によって前記第 2 のルーメンから分離される、請求項 1 9 に記載のカテーテル。

【請求項 2 1】

その遠位端まで延びる細長い管状本体を含み、前記管状本体が、第 1 のルーメン、第 2 のルーメン、およびそれらの間に配置された隔壁を有し、さらに第 1 のルーメンを画定する第 1 の壁面、および第 2 のルーメンを画定する第 2 の壁面を有し、隔壁の一部分が第 1 のルーメンおよび第 2 のルーメンを越えて遠位方向に延びるカテーテルであって、

第 1 の壁面が、第 1 のルーメンから延びる、隔壁の前記一部分から離間した第 1 の壁面の延長部を備え、前記第 1 の壁面の延長部は、前記管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、前記延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有し、

管状本体が、第 1 および第 2 のルーメンを越えて遠位方向に延びる、略円形の断面を有する第 3 のルーメンを備え、前記第 3 のルーメンが、前記隔壁を 2 等分するように前記管状本体の長手方向中心軸に沿って前記管状本体と同軸に位置し、

第 3 のルーメンの外部が、第 1 の円弧状壁面および第 2 の円弧状壁面によって画定され、第 3 のルーメンが、前記第 1 の円弧状壁面によって第 1 のルーメンから分離され、前記第 2 の円弧状壁面によって第 2 のルーメンから分離される、カテーテル。

【請求項 2 2】

その遠位端まで延びる細長い管状本体を含み、前記管状本体が、第 1 のルーメン、第 2 のルーメン、およびそれらの間に配置された隔壁を有し、さらに第 1 のルーメンを画定する第 1 の壁面、および第 2 のルーメンを画定する第 2 の壁面を有し、隔壁の一部分が第 1 のルーメンおよび第 2 のルーメンを越えて遠位方向に延びるカテーテルであって、

第 1 の壁面が、第 1 のルーメンから延びる、隔壁の前記一部分から離間した第 1 の壁面の延長部を備え、前記第 1 の壁面の延長部は、前記管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、前記延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有し、

前記第 1 の壁面の延長部の遠位端に鈍端部分が配置され、

管状本体が第 3 のルーメンを有する、カテーテル。

【請求項 2 3】

前記第 1 の先端部分が、前記隔壁の表面から前記第 1 の壁面の延長部の端部表面まで、前記第 1 の壁面の延長部の遠位周縁部に沿って円弧状に延びる、請求項 2 2 に記載のカテーテル。

【請求項 2 4】

第 3 のルーメンが、管状本体の長手方向中心軸に沿って管状本体と同軸に位置する、請求項 2 2 に記載のカテーテル。

【請求項 2 5】

第 3 のルーメンが、ほぼ円形の断面を有する、請求項 2 2 に記載のカテーテル。

【請求項 2 6】

第 3 のルーメンの外部が、第 1 の外側壁面および第 2 の外側壁面によって画定され、第 3 のルーメンが、前記第 1 の外側壁面によって第 1 のルーメンから分離され、前記第 2 の外側壁面によって第 2 のルーメンから分離される、請求項 2 2 に記載のカテーテル。

【請求項 2 7】

第 1 の外側壁面が、第 3 のルーメンの長手方向に沿って隔壁の第 1 の表面と境を接し、第 2 の外側壁面が、第 3 のルーメンの長手方向に沿って隔壁の第 2 の表面と境を接する、請求項 2 6 に記載のカテーテル。

【請求項 2 8】

第3のルーメンの一部分が、前記第1および第2のルーメンを越えて遠位方向に延びる、請求項22に記載のカテーテル。

【請求項29】

第3のルーメンが、ほぼ楔形の断面を有する、請求項22に記載のカテーテル。

【請求項30】

楔形の第3のルーメンが、第3の外側壁面によって前記第1のルーメンから分離され、前記隔壁によって前記第2のルーメンから分離される、請求項29に記載のカテーテル。

【請求項31】

第2の壁面が、第2のルーメンから延びる、隔壁の前記一部分から離間した第2の壁面の延長部を備え、前記第2の壁面の延長部は、前記管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、前記延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有し、前記第2の壁面の延長部の遠位端に第2の鈍端部分が配置される、請求項22に記載のカテーテル。

【誤訳訂正2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の名称】閉塞防止先端を備えたトリプルルーメンカテーテル

【技術分野】

【0001】

本開示は一般に、医療用カテーテル装置に関し、特に、使用中の閉塞を防止したカテーテル先端を備えたマルチルーメンカテーテルに関する。

【背景技術】

【0002】

本特許出願は、2003年3月28日出願の米国を指定するPCT国際出願第PCT/US03/09687号の一部係属出願である、2003年6月24日出願の米国特許出願第10/602897号の一部係属出願である、2004年6月21日出願の米国特許出願第10/873094号の一部係属出願であり、その利益を主張するものである。これらの各出願の内容は、参照により本明細書に組み込む。

【0003】

既知のカテーテルのいくつかは、人体の空洞、導管、血管などに流体を投与する（抜き取る、導入する、など）ための管状の可撓性医療装置である。

【0004】

これらのカテーテル装置は、手術や処置、診断などの利用分野で、流体の導入と抜き取りを同時に行うような流体の投与を行うために利用することができる。具体例として、血液透析分野では、人工腎臓装置で処理するために血液を血管から抜き取り、処理済みの血液を再度血管内に導入する。

【0005】

人体に対して流体の抜き取りと導入を同時に行うために、様々な既知のカテーテル装置が利用されている。これらの装置には、流体が2方向に流れやすくすることによって一方のルーメンで血液を抜き取り、他方のルーメンで処理済みの血液を血管に導入するようにしたデュアルルーメンカテーテルなど、複数のルーメンを利用するものもある。例示的な血液透析処置では、マルチルーメンカテーテルを人体に挿入し、このカテーテルの動脈用ルーメンを通して血液を抜き取る。この血液は、血液を透析すなわち洗浄して老廃物および過剰な水分を除去する血液透析装置に送られる。透析済みの血液は、カテーテルの静脈用ルーメンを通して患者に戻される。通常は、静脈用ルーメンは、隔壁と呼ばれるカテーテル内壁によって動脈用ルーメンと隔てられる。

【0006】

さらに、カテーテルは、例えば薬剤の注入、血液のサンプリング、および/または静脈輸液の注入速度を制御するための血管内の血圧測定を行う必要のある患者の血液透析処置に使用される第3のルーメンを有することもできる。少なくとも3つのルーメンを備えたこのようなカテーテルにより、上述のように、血液透析およびその他の形態の流体投与を同時に行うことが容易になる。

#### 【0007】

血液流の不要な再循環によって静脈用ルーメンを出る透析済み血液が動脈用ルーメンにそのまま戻ることにより、血液透析処置の効率が低下することがある。この欠点を克服するために、いくつかのカテーテル装置では、静脈用ルーメンの開口が動脈用ルーメンの開口よりも遠位方向前方に位置するように、これらのルーメンの開口を互い違いにしてある。

#### 【0008】

しかし、このようなカテーテル装置にも、別の様々な欠点がある。例えば、両ルーメンの開口またはその付近、およびこれらのルーメンの開口の間の位置に血餅が形成される可能性がある。個々のルーメンの流れの方向を固定することによって生じる可能性があるもう1つの欠点は、流れの方向が逆転した場合の再循環である。さらに、従来技術のルーメンの開口を介して吸引力を与えると、人体の血管壁の一部がその中に引き込まれる可能性がある。これらの欠点は、流れの閉塞を生じる可能性があるので不都合である。

#### 【0009】

したがって、流体がより滑らかに流れるように使用中の閉塞を防止したカテーテル先端を備えた複数ルーメンカテーテルにより、このような従来技術の不都合および欠点を克服することが望ましい。閉塞および不要な再循環を防止するために、このようなカテーテルは、カテーテル先端の近傍に凹状表面を備えることが望ましい。また、このカテーテルは、カテーテルのルーメン間で逆流が発生しやすくすることもできる。このカテーテルおよびその構成部品は、製造および組立てが容易かつ効率的であることが非常に望ましい。

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0010】

したがって、従来技術の不都合および欠点を克服するために、流体がより滑らかに流れるように使用中の閉塞を防止したカテーテル先端を備える複数ルーメンカテーテルが提供される。このカテーテルは、閉塞および不要な再循環を防止するために、カテーテル先端の付近に凹状表面を備えることが望ましい。また、このカテーテルは、そのルーメン間で逆流が発生しやすくすることもできる。このカテーテルは、製造および組立てが容易かつ効率的であることが最も望ましい。本開示は、従来技術に見られる不都合および欠点を解決するものである。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0011】

特に、本開示は、ルーメンの遠位端が対称的に角度をなすような先端構造を有するマルチルーメン透析カテーテルを提供する。ルーメンの遠位壁面の延長部は、カテーテルの長手方向に沿って同じ位置にある。このカテーテルは、側面孔を備えることもできる。

#### 【0012】

したがって、本開示のカテーテルの先端構造は、位置的な閉塞の可能性を低下させるので有利である。このようにカテーテル先端を設計することで、先端を血管の側壁から離間させておくことが容易になるので、吸引力を与えたときにカテーテルが血管壁に付着する可能性がなくなる。

#### 【0013】

また、カテーテルの先端を対称的に設計することで、カテーテルの各ルーメンの双方向に流体を流す能力も向上するので有利である。カテーテル先端を対称的に構成することにより、特定のルーメンを、例えば流入や流出など1つの流れ方向の専用にするものの欠点が克服される。このように構成することで、血流がいずれの方向にも同じように再循環することになる（流入ルーメンを流入に使用し、流出ルーメンを流出に使用する、または流出

ルーメンを流入に使用し、流入ルーメンを流出に使用する)。したがって、連続的に透析を行う際に流れの方向を交互に変える、かつ/または逆転させることにより、隔壁も含めたカテーテルに付着した血餅を洗い流すことができる。この交互に変わる、かつ/または逆転可能な流れは、例えば透析装置など、カテーテルの本体の外部に位置してこれに接続された源によって発生させることもできるものとする。

【0014】

1つの特定の実施形態では、本開示の原理によるカテーテルが提供される。このカテーテルは、その遠位端まで延びる細長い管状本体を備える。この管状本体は、第1のルーメン、第2のルーメン、およびそれらの間に配置された隔壁を備える。この管状本体は、第1のルーメンを画定する第1の壁面、および第2のルーメンを画定する第2の壁面も備える。隔壁の一部分は、第1のルーメンおよび第2のルーメンを越えて遠位方向に延びる。第1の壁面は、第1のルーメンを越えて遠位方向に延びる、隔壁の該一部分から離間した第1の壁面の延長部を備える。第1の壁面の延長部は、隔壁の該一部分と対向する凹状表面を画定する。

【0015】

隔壁の該一部分は、第1の壁面の延長部の凹状表面と対向する平坦表面を画定することもできる。第1の壁面の延長部は、第1の壁面の延長部の凹状表面の周りの境界を形成する平坦な端部表面を備えることもできる。この平坦な端部表面は、第1の壁面の延長部の凹状表面と対向する隔壁の該一部分の平坦表面に対して角度をなした配向で配置することができる。

【0016】

あるいは、第2の壁面は、第2のルーメンを越えて遠位方向に延びる、隔壁の該一部分から離間した第2の壁面の延長部を備える。第2の壁面の延長部は、隔壁の該一部分と対向する凹状表面を画定する。隔壁の該一部分は、第2の壁面の延長部の凹状表面と対向する平坦表面を画定することもできる。第2の壁面の延長部は、第2の壁面の延長部の凹状表面の周りの境界を形成する平坦な端部表面を備えることもできる。この平坦な端部表面は、第2の壁面の延長部の凹状表面と対向する隔壁の該一部分の平坦表面に対して角度をなした配向で配置することができる。

【0017】

第1の壁面の延長部の凹状表面は、第1の空洞を画定することができ、第2の壁面の延長部の凹状表面は、第2の空洞を画定することができる。第1の空洞と第2の空洞は対称になっている。第1の壁面の延長部および第2の壁面の延長部は、隔壁の該一部分の周りに対称的に配置することができる。第1の壁面の延長部は、第1のルーメンを越えて第1の距離だけ延びる第1の段部と、第1のルーメンを越えて第2の距離だけ延びる第2の段部とを備えることができる。第2の壁面の延長部は、第2のルーメンを越えて第1の距離だけ延びる第1の段部と、第2のルーメンを越えて第2の距離だけ延びる第2の段部とを備えることができる。

【0018】

代替実施形態では、隔壁は、カテーテルの遠位先端に近接して配置された隔壁の延長部を有し、第1のルーメンおよび第2のルーメンを越えて遠位方向に延びる。第1の壁面は、第1のルーメンを越えて遠位方向に延び、隔壁の延長部から離間している。この第1の壁面の延長部は、隔壁の延長部と対向する凹状表面を画定する。第2の壁面は、第2のルーメンを越えて遠位方向に延び、隔壁の延長部から離間している。この第2の壁面の延長部は、隔壁の延長部と対向する凹状表面を画定する。

【0019】

別の代替実施形態では、隔壁の延長部は、第1の平坦表面、およびそれと反対側の第2の平坦表面を画定する。第1の壁面は、第1のルーメンおよび第2のルーメンを越えて遠位方向に延びる第1の壁面の延長部を備える。第1の壁面は、隔壁の延長部から離間している。第1の壁面の延長部は、隔壁の延長部の第1の平坦表面と対向する凹状表面を画定し、第1の壁面の延長部の平坦な端部表面で境界が形成されている。第1の壁面の延長部の

平坦な端部表面は、隔壁の延長部の第1の平坦表面に対して角度をなす配向で配置される。第2の壁面は、第1のルーメンおよび第2のルーメンを越えて遠位方向に延びる第2の壁面の延長部を備える。第2の壁面は、隔壁の延長部から離間している。第2の壁面の延長部は、隔壁の延長部の第2の平坦表面と対向する凹状表面を画定し、第2の壁面の延長部の平坦な端部表面で境界が形成されている。第2の壁面の延長部の平坦な端部表面は、隔壁の延長部の第2の平坦表面に対して角度をなす配向で配置される。

【0020】

別の代替実施形態では、第1の壁面の延長部の凹状表面は、第1の空洞を画定し、第2の壁面の延長部の凹状表面は、第2の空洞を画定する。第1の壁面の延長部は、第1の空洞の入口開口を画定する第1の基部を備える。第1の基部は、第2の壁面の延長部の第2の空洞から排出される流体流の近傍に位置する。第2の壁面の延長部は、第2の空洞の入口開口を画定する第2の基部を備えることができる。第2の基部は、第2の壁面の延長部の第1の空洞から排出される流体流の近傍に位置する。第1の基部および/または第2の基部は、円弧状の形状を有することができる。

【0021】

別の代替実施形態では、第1の壁面は、第1のルーメンから延びる、隔壁の該一部分から離間した第1の壁面の延長部であって、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第1の壁面の延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有する、第1の壁面の延長部を備える。第2の壁面は、第2のルーメンから延びる、隔壁の該一部分から離間した第2の壁面の延長部であって、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第2の壁面の延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有する第2の壁面の延長部を備える。第1の壁面の延長部は、第1の壁面の延長部の周りの境界を形成し、かつ第1の壁面の延長部には、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第1の壁面の延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を画定する平坦な端部表面を備えることができる。第2の壁面の延長部は、第2の壁面の延長部の周りの境界を形成し、かつ第2の壁面の延長部には、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第2の壁面の延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を画定する平坦な端部表面を備えることができる。

【0022】

代替実施形態では、管状本体は、第3のルーメンを有する。第3のルーメンは、本体の長手方向中心軸に沿って本体と同軸に位置することができ、また管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第1または第2の壁面の延長部の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有する、第1および第2の壁面の延長部を越えて延びることができる。第3のルーメンは、円形の断面を有することができ、その内部を環状表面で画定することができる。第3のルーメンの外部は、第1の外側壁面および第2の外側壁面によって画定することができ、第3のルーメンは、第1の外側壁面によって第1のルーメンから分離され、第2の外側壁面によって第2のルーメンから分離される。第3のルーメンの第1の外側壁面は、その長さ方向に隔壁の第1の表面と境を接することができる。第3のルーメンの第2の外側壁面は、その長さ方向に隔壁の第2の表面と境を接することができる。

【0023】

上述のように、本発明は、各ルーメンの遠位端が対称な角度をなす関係で終端する先端形状を有するマルチルーメン透析カテーテルを提供することができる。各ルーメンの遠位方向の壁面の延長部は、カテーテルの長手方向位置に関しては同じ位置にある。カテーテルは、側面孔を備えることもできる。

【0024】

したがって、このようなカテーテルの先端形状は、位置的な閉塞の可能性を低下させるので有利である。カテーテルの先端をこのように設計することで、先端を血管の側壁から離間させておくことが容易になり、吸引力を与えたときにカテーテルが血管壁に付着する可

能性がなくなる。

【0025】

また、カテーテルの先端を対称的に設計することで、カテーテルの各ルーメンが双方向に流体を流すことができるようになるので有利である。カテーテル先端を対称的に構成することにより、特定のルーメンを、例えば流入や流出など1つの流れ方向の専用にするこの欠点が克服される。このように構成することで、血流がいずれの方向にも同じように再循環することになる。したがって、連続的に透析を行う際に流れの方向を交互に変えることにより、隔壁も含めてカテーテルに付着した血餅を洗い流すことができる。第3のルーメンを備えることにより、残り2つのルーメンの使用中に流体の注入を行うことが可能になる。

【0026】

新規性があると考えられる本開示の目的および特徴は、添付の特許請求の範囲に詳細に記載してある。本開示の構造および動作方法ならびにさらなる目的および利点は、添付の図面と併せて以下の説明を読めば最もよく理解することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

開示のカテーテルおよび使用法の例示的な実施形態は、患者の体内に流体を投与する（抜き取る、導入する、など）ための医療用カテーテルに関して、より詳細には、流体がより滑らかに流れるように使用中の閉塞を防止したカテーテル先端を備えたカテーテルに関して考察したものである。このカテーテルは、そのルーメン間で流体が可逆に流れやすくするように構成されるので有利である。本開示は、例えば血液透析カテーテルや腹膜カテーテル、輸液カテーテル、PICCカテーテル、CVCカテーテル、ポートカテーテルなど様々なカテーテルで、また患者の疾病や体の不調などに対する外科処置や診断処置、関連処置などの様々なカテーテル利用分野で利用することができるものとする。さらに、開示のカテーテルに関する原理は、例えば慢性や急性などの場合の血液透析処置、心臓処置、腹部処置、尿処置、腸処置など、様々なカテーテル関連処置で用いることができるものとする。このカテーテルは、例えば薬剤、食塩水や、血液や尿などの体液などの流体の投与に使用することができるものとする。また、このカテーテルは、患者の状態をモニタするために使用することもできる。

【0028】

以下の考察では、「近位」という用語は、ある構造の中で、より施術者に近い部分を意味し、「遠位」という用語は、より施術者から遠い部分を意味する。本明細書で用いる「患者」という用語は、人間の患者またはその他の動物を意味する。本開示によれば、「施術者」という用語は、医師、看護師、またはその他の世話をする人を意味し、補助員を含むこともある。

【0029】

以下の考察は、本開示の原理によるカテーテルの説明である。次に、添付の図面に図示した本開示の例示的な実施形態について詳細に述べる。

【0030】

図面では、全図面を通じて同じ構成要素は同じ参照番号で示してある。最初に図1から図4を参照すると、カテーテル10は、遠位端14に延びる細長い管状本体12を備える。本体12は、第1のルーメン16および第2のルーメン18を有し、それらの間に隔壁20が配置されている。本体12は、第1のルーメン16を画定する第1の壁面22、および第2のルーメン18を画定する第2の壁面24を備える。例えば隔壁20の隔壁延長部26など、一部分が、第1のルーメン16および第2のルーメン18を越えて遠位方向に延びる。隔壁20は、本体20の長手方向の長さの大部分にわたって、第1のルーメン16と第2のルーメン18の中間に配置される。隔壁20は、例えば第1および第2の壁面の延長部分に対して角度をずらすなど、本体12において様々な配置することができる。

【0031】

第1の壁面22は、第1のルーメン16を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部26か



ら離間した第1の壁面の延長部28を備える。第1の壁面の延長部28は、隔壁の延長部26と対向する凹状表面30を画定する。第2の壁面24は、第2のルーメン18を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部26から離間した第2の壁面の延長部32を備える。第2の壁面の延長部32は、隔壁の延長部26と対向する凹状表面34を画定する。

【0032】

隔壁の延長部26は、第1の壁面の延長部28および第2の壁面の延長部32の先まで延びる。隔壁の延長部26は、本体12から延びる形で、第1の壁面の延長部28と第2の壁面の延長部32の中間に配置される。隔壁の延長部26は本体12から延びた位置で様々な配置することができる。開示のカテーテル10の構成では、以下で論じるように、第1のルーメン16および第2のルーメン18の閉塞が防止されるので有利である。カテーテル利用分野の個別の要件に応じて、1つまたは複数の壁面延長部をカテーテル10で利用することができる。

【0033】

本体12は、円筒形外側表面36を有する。本体12は、様々な寸法にすることができ、またその他の医療機器に取り付けることができるようになっている。さらに、外側表面36は、例えば長円形や矩形、楕円形、多角形など、様々な断面形状を有することができる。また、本体12は、側方開口を備えることもある。第1の壁面22は、隔壁20の表面40と協働して第1のルーメン16を画定する壁面表面38を有する。第2の壁面24は、隔壁20の表面44と協働して第2のルーメン18を画定する壁面表面42を有する。

【0034】

ルーメン16、18はそれぞれ、ほぼD字型または半円形の形状を有することができる。ルーメン16、18は、本体12と共に細長く延び、表面38、40、42、44はルーメン16、18内で流体が流れやすくなるように構成される。ルーメン16、18は、動脈流および/または静脈流に対応するように構成することができるようになっている。ルーメン16、18は、例えば円筒形、矩形、楕円形、多角形など、様々な形状を有することができるものとする。個別のカテーテル利用分野の要件に応じて、第1および第2のルーメンは、様々な方向および配向に流れる様々な形態の流体流に対応するように構成することができる。

【0035】

個別の流れ指示および/または流量要件に応じて、ルーメン16、18は、寸法を均一に揃えてもよいし、あるいは狭い部分と広い部分がある、表面が収束している、表面が波打っているなど、代替の寸法断面を本体12内で有していてもよい。ルーメン16およびルーメン18は、異なる長さにすることができるものとする。さらに、本体12は、例えばルーメンが3つある構造など、1つまたは複数のルーメンを備えることができるようになっている。

【0036】

第1のルーメン16は、例えば本体12の遠位端14に近接して配置される入口開口46など、第1の開口を備える。第1のルーメン16の出口開口(図示せず)は、本体12の近位端48に近接して配置される。入口開口46は、吸引を行うように構成され、例えば人工腎臓装置(図示せず)で処理するために例えば第1の方向に流れる動脈血流を介して血管から血液を抜き取るために、患者の血管(図示せず)に挿入することができる。入口開口46は、様々な寸法にすることができ、また例えば矩形や楕円形、多角形など様々な形状にすることができ、流体を流れやすくするため、および/またはその他の構造への取付けを容易にするために、アダプタやクリップなどを備えることができる。入口開口46は、流体を放出するように構成することもできるものとする。

【0037】

第1のルーメン16は、隔壁20によって第2のルーメン18から分離されている。第2のルーメン18は、例えば、遠位端14に近接して配置された、本体12に沿って長手方向に入口開口46と実質的に位置合わせされた出口開口50など、第2の開口を備える。第2のルーメン18の入口開口(図示せず)は、近位端48に近接して配置される。出口

開口50は、流体を放出するように構成され、人工腎臓装置からの処理済みの血液を、例えば反対の第2の方向に流れる静脈血流を介して血管内に再度導入する。出口開口50は、様々な寸法にすることができ、また例えば矩形や楕円形、多角形など様々な形状にすることができ、流体を流れやすくするため、および/またはその他の構造への取付けを容易にするために、アダプタやクリップなどを備えることができる。出口開口50は、流体を抜き取るように構成することもできるものとする。

【0038】

カテーテル10の構成要素は、個別のカテーテル利用分野および/または施術者の好みによって、例えば高分子材料や、ステンレス鋼などの金属など、医療分野に適した材料で作製される。この作製には、成型した医療グレードポリプロピレンなどの弾性材料だけでなく、半硬質高分子材料および硬質高分子材料も考えられる。ただし、本発明によれば、組立ておよび製造に適したその他の材料および作成方法も適当であることを、当業者なら理解するであろう。

【0039】

第1の壁面の延長部28は、第1のルーメン16の入口開口46および第2のルーメン18の出口開口50を越えて距離aだけ遠位方向に延びる。距離aは、例えば約0.254~0.508cm(0.100~0.200インチ)など、個別のカテーテル利用分野の要件に応じて、様々な長さにすることができるものとする。凹状表面30は、隔壁の延長部26の第1の平坦表面52と対向し、距離bだけそこから離間している。距離bは、様々な長さにすることができるものとする。さらに、表面52は、例えば円弧状や波状、テクスチャ付きなど、非平面状であってもよいものとする。

【0040】

凹状表面30は、第1の壁面の延長部28の平坦な端部表面54で境界を形成され、径方向距離cだけ延びる。端部表面54は、第1の壁面の延長部28の形状が第1のルーメン16を通る流体流を流れやすくするさじ状になるように、凹状表面30の外周の周りに延びている。第1の壁面の延長部28は、例えば球形や矩形など、その他の形状を有することもできるものとする。端部表面54は、第1の壁面の延長部28の遠位端に近接した径方向部分55を備える。径方向部分55は、本体12の長手方向に配向された外側表面36まで、円弧形に延びる。この構成では、血管壁(図示せず)が第1のルーメン16の入口の中に配置されることが防止されるので有利である。代替実施形態では、図5に示すように、径方向部分155は、本体12の長手方向に配向された外側表面36に直角に合流するように延びる。

【0041】

距離cは、様々な長さにすることができるものとする。平坦な端部表面54は、第1の平坦表面52に対して角度をなす配向で配置される。端部表面54は、例えば5~20度など、様々な角度の配向で配置することができるものとする。

【0042】

凹状表面30および第1の平坦表面52が協働して、第1の空洞56を画定する。第1の空洞56は、入口開口46より遠位方向前方に位置する。第1の空洞56は、カテーテル利用分野の個別の要件に応じて、入口開口46、凹状表面30、平坦な端部表面54および隔壁の延長部26のうちの1つまたは全ての境界によって、寸法および形状が決まる。第1の空洞56が入口開口46より遠位方向前方に延びていることにより、第1のルーメン16と第2のルーメン18の間の流体流の不要な再循環が防止される。また、これは隔壁の延長部26からなるバリヤによってさらに改善される。

【0043】

第2の壁面の延長部32は、第2のルーメン18の出口開口50および第1のルーメン16の入口開口46を越えて距離dだけ遠位方向に延びる。距離dは、例えば約0.254~0.508cm(0.100~0.200インチ)など、個別のカテーテル利用分野の要件に応じて、様々な長さにすることができるものとする。凹状表面34は、隔壁の延長部26の第1の平坦表面52と反対側の第2の平坦表面58と対向し、距離eだけそこか

ら離間している。

【0044】

距離  $e$  は、様々な長さにすることができるものとする。さらに、表面 58 は、例えば円弧状や波状、テクスチャ付きなど、非平面状であってもよいものとする。表面 52 は、表面 58 に対して角度をなす配向で配置することもできるものとする。

【0045】

凹状表面 34 は、第 2 の壁面の延長部 32 の平坦な端部表面 60 で境界を形成され、径方向距離  $f$  だけ延びる。端部表面 60 は、第 2 の壁面の延長部 32 の形状が第 2 のルーメン 18 を通る流体流を流れやすくするさじ状になるように、凹状表面 34 の外周の周りに延びている。第 2 の壁面の延長部 32 は、例えば球形や矩形など、その他の形状を有することもできるものとする。端部表面 60 は、第 2 の壁面の延長部 32 の遠位端に近接した径方向部分 61 を備える。径方向部分 61 は、本体 12 の長手方向に配向された外側表面 36 まで、円弧形に延びる。この構成では、例えば、流体が逆流し、流体を抜き取るために吸引を行う場合に、血管壁（図示せず）が第 2 のルーメン 18 の遠位開口の中に配置されることが防止されるので有利である。代替実施形態では、図 5 に示すように、径方向部分 161 は、長手方向に配向された外側表面 36 に直角に合流するように延びる。

【0046】

距離  $f$  は、様々な長さにすることができるものとする。平坦な端部表面 60 は、第 2 の平坦表面 58 に対して角度をなす配向で配置される。端部表面 60 は、例えば  $5 \sim 20$  度など、様々な配向で配置することができるものとする。

【0047】

凹状表面 34 および第 2 の平坦表面 58 が協働して、第 2 の空洞 62 を画定する。第 2 の空洞 62 は、出口開口 50 より遠位方向前方に位置する。第 2 の空洞 62 は、カテーテル利用分野の個別の要件に応じて、出口開口 50、凹状表面 34、平坦な端部表面 60 および隔壁の延長部 26 のうちの 1 つまたは全ての境界によって、寸法および形状が決まる。第 2 の空洞 62 が出口開口 50 より遠位方向前方に延びていることにより、第 2 のルーメン 18 と第 1 のルーメン 16 の間の流体流の不要な再循環が防止される。また、これは隔壁の延長部 26 からなるバリヤによってさらに改善される。

【0048】

第 1 の空洞 56 と第 2 の空洞 62 が対称となるように、第 1 の壁面の延長部 28 と第 2 の壁面の延長部 32 は、隔壁の延長部 26 について対称に配置される。各ルーメンの流入能力および流出能力を向上させるために、第 1 の空洞 56 および第 2 の空洞 62 は、等しい空間を画定する。第 1 の空洞 56 および第 2 の空洞 62 が画定する空間は、それぞれ上述の平坦な端部表面 54 および 60 によって決まる角度配向を有する。平坦な端部表面 54 および 60 の角度配向（ $\theta$ 、 $\phi$ ）により、空洞 56 および 62 は、図 4 に矢印で示す方向に流体を向けることになる。

【0049】

このようなカテーテル 10 の構造では、第 1 のルーメン 16 と第 2 のルーメン 18 の間で可逆流が発生しやすくなり、血流方向を交互に変えることによって、例えば隔壁 20 も含めてカテーテル 10 に付着した血餅を洗い流すことができるようになるので有利である。第 2 のルーメン 18 が血管に導入する血流を排出するときには、血流は第 2 のルーメン 18 から押し出される。血流は、第 2 の壁面の延長部 32 を通過して空洞 62 から軸方向に送り出される。このような軸方向に送り出された血流が、空洞 62 の近傍に位置する任意の血餅を洗い流すようになっている。さらに、第 2 のルーメン 18 を出る流体流は、カテーテル 10 に付着したその他の不要な粒子も洗い流すことができるようになっている。この構成では、第 2 のルーメン 18 と第 1 のルーメン 16 の間での流体流の不要な再循環が防止される。したがって、隔壁 20 も含めてカテーテル 10 に付着した血餅などは、連続的に透析を行う際に流れの方向を交互に変える、かつ/または逆転させることにより洗い流すことができる。この交互に変わる、かつ/または逆転可能な流れは、例えば透析装置など、カテーテル 10 の本体の外部に位置してこれに接続された源によって発生させるこ

ともできるものとする。

【0050】

第1のルーメン16には、人体の血管から流体を抜き取るための吸引力が与えられる。空洞56を介した第1のルーメン16への流体の流入効率は、このような空洞56の構造、およびその結果として得られる流体の方向によって向上する。第1のルーメン16の空洞56の近傍に位置する血餅またはその他の不要な粒子は、連続的に透析処置を行う際にルーメン16、18の血流を逆転させることによって洗い流すことができるようになっている。血流方向を逆転させると、上記と同様に、空洞56から血流が排出され、この軸方向に送り出された血流が血餅を洗い流す。第2のルーメン18には、人体の血管から開口50中に流体を抜き取るための吸引力が与えられる。

【0051】

第1の壁面の延長部28と第2の壁面の延長部32が対称に構成されることにより、人体の血管の血管壁(図示せず)が支持される。この構成では、血管壁を入口開口46および出口開口50から離間させて、例えばルーメンを介した吸引中に、開口46、50が血管壁で閉塞されることを防止する。さらに、望ましくない変形を防止するために、第1の壁面の延長部28、隔壁の延長部26および/または第2の壁面の延長部32は、十分な厚さを有することができる、かつ/あるいは半硬質または硬質材料で作製することができるものとする。例えば、第1の壁面の延長部28の剛性を高める構成では、第1の壁面の延長部28の少なくとも一部分の厚さを厚くすればよい。同様に、隔壁の延長部26の剛性を高める構成では、隔壁の延長部26の厚さを厚くすればよい。同様に、第2の壁面の延長部32の剛性を高める構成では、第2の壁面の延長部32の厚さを厚くすればよい。

【0052】

図6~9を参照すると、上記と同様に、カテーテル10の別の代替実施形態が示してある。第1の壁面22は、第1のルーメン16を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部26から離間した第1の壁面の延長部228を備える。第1の壁面の延長部228は、隔壁の延長部26と対向する凹状表面230を画定する。第2の壁面24は、第2のルーメン18を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部26から離間した第2の壁面の延長部232を備える。第2の壁面の延長部32は、隔壁の延長部26と対向する凹状表面234を画定する。

【0053】

第1の壁面の延長部228は、第1の段部212、およびこれに接して形成された第2の段部214を備える。第1の段部212は、隔壁の延長部26に接して形成される。第1の段部212および第2の段部214は、隔壁の延長部26の周りに円周状に配置される。第1の段部212および/または第2の段部214は、例えば平面形状など、別の形状を有することもできるものとする。

【0054】

第1の段部212は、第1のルーメン16の入口開口46および第2のルーメン18の出口開口50を越えて距離aaだけ遠位方向に延びる。第2の段部214は、入口開口46および出口開口50を越えて距離bbだけ遠位方向に延びる。距離aaおよびbbは、様々な長さにすることができるものとする。凹状表面230は、隔壁の延長部26の第1の平坦表面52と対向し、そこから離間している。凹状表面230は、隔壁の延長部26から延びる形で、本体12の周囲の約4分の1、またはほぼ90°に相当する円弧にわたって延びる。第1の段部212および/または第2の段部214あるいは凹状表面230のその他の部分は、本体12の周りで様々に配置することができるものとする。

【0055】

凹状表面230は、第1の壁面の延長部228の平坦な端部表面254で境界を形成される。端部表面254は、第1のルーメン16を通る流体流を流れやすくするように、凹状表面230の外周の周りに延びている。上記と同様に、凹状表面230および第1の平坦表面52が協働して第1の空洞56を画定する。第1の空洞56は、さらに近位基部264によっても画定される。近位基部264は、流体の抜き取り中に、第1のルーメン16

の近位入口部分を画定する。第1のルーメン16に吸引力を与えれば、近位基部264の近傍でより大きな流体流速が得られるものとする。

【0056】

第2の壁面の延長部232は、第1の段部216、およびこれに接して形成された第2の段部218を備える。第1の段部216は、隔壁の延長部26に接して形成される。第1の段部216および第2の段部218は、隔壁の延長部26の周りに円周状に配置される。第1の段部216および/または第2の段部218は、例えば平面形状など、別の形状を有することもできるものとする。

【0057】

第1の段部216は、出口開口50および入口開口46を越えて距離 $d$ だけ遠位方向に延びる。第2の段部218は、入口開口46および出口開口50を越えて距離 $e$ だけ遠位方向に延びる。距離 $d$ および $e$ は、様々な長さにすることができるものとする。凹状表面234は、隔壁の延長部26の第1の平坦表面52と反対側の第2の平坦表面58と対向し、そこから離間している。凹状表面234は、隔壁の延長部26から延びる形で、本体12の周囲の約4分の1、またはほぼ90°に相当する円弧にわたって延びる。第1の段部216および/または第2の段部218あるいは凹状表面234のその他の部分は、本体12の周りで様々に配置することができるものとする。

【0058】

凹状表面234は、第2の壁面の延長部232の平坦な端部表面260で境界を形成される。端部表面260は、第2のルーメン18を通る流体流を流れやすくするように、凹状表面234の外周の周りに延びている。上記と同様に、凹状表面234および第2の平坦表面58が協働して第2の空洞62を画定する。第2の空洞62は、さらに近位基部266によっても画定される。例えば、カテーテル10で流体流を逆転させた場合に、近位基部266は、流体の抜き取り中に第2のルーメン18の近位入口部分を画定する。第2のルーメン18に吸引力を与えれば、近位基部266の近傍でより大きな流体流速が得られるものとする。

【0059】

第1の空洞56と第2の空洞62が対称となるように、第1の壁面の延長部228と第2の壁面の延長部232は、隔壁の延長部26について対称に配置される。各ルーメンの流入能力および流出能力を向上させるために、第1の空洞56および第2の空洞62は、等しい空間を画定する。

【0060】

このようなカテーテル10の構造では、第1のルーメン16と第2のルーメン18の間で可逆流が発生しやすくなり、血流方向を交互に変えることによって、例えばカテーテル10に付着した血餅を洗い流すことができるようになるので有利である。第2のルーメン18が血管に導入する血流を排出するときには、血流は第2のルーメン18から押し出される。血流は、第2の壁面の延長部232を通過して空洞62から軸方向に送り出される。このような軸方向に送り出された血流が、空洞62の近傍に位置する任意の血餅を洗い流すようになっている。さらに、第2のルーメン18を出る流体流は、カテーテル10に付着したその他の不要な粒子も洗い流すことができるようになっている。

【0061】

第1のルーメン16には、人体の血管から流体を抜き取るための吸引力が与えられる。この吸引力により、血流は、様々な方向および配向から抜き取られて入口開口46に入る。吸引力は、近位基部264の近傍で吸引力源(図示せず)により近くなるので、より大きくなる。流体流は、近位基部264の近傍でより大きくなるので、第2のルーメン18の空洞62から排出されている血流の近くに位置すると有利である。この構成では、ルーメン16と18の間での再循環が最低限に抑えられる。

【0062】

第1のルーメン16の空洞56の近傍に位置する血餅またはその他の不要な粒子は、ルーメン16、18の血流を逆転させることによって洗い流すことができるようになっている。

。血流方向を逆転させると、上記と同様に、空洞 5 6 から血流が排出され、この軸方向に送り出された血流が血餅を洗い流す。

【 0 0 6 3 】

第 2 のルーメン 1 8 には、人体の血管から開口 5 0 中に流体を抜き取るための吸引力が与えられる。第 2 の壁面の延長部 2 3 2 は、第 1 の壁面の延長部 2 2 8 と対称になっているので、近位基部 2 6 4 と同様に、吸引力は近位基部 2 6 6 の近傍でより大きくなる。流体流は、近位基部 2 6 6 の近傍でより大きくなるので、空洞 5 6 から排出されている血流の近くに位置すると有利である。この構成では、ルーメン 1 6 と 1 8 の間での再循環が最低限に抑えられる。

【 0 0 6 4 】

図 1 0 から 1 8 を参照すると、上記と同様に、カテーテル 1 0 の別の代替実施形態が示してある。第 1 の壁面 2 2 は、第 1 のルーメン 1 6 を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部 2 6 から離間した第 1 の壁面の延長部 3 2 8 を備える。第 1 の壁面の延長部 3 2 8 は、隔壁の延長部 2 6 と対向する凹状表面 3 3 0 を画定する。第 2 の壁面 2 4 は、第 2 のルーメン 1 8 を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部 2 6 から離間した第 2 の壁面の延長部 3 3 2 を備える。第 2 の壁面の延長部 3 2 は、隔壁の延長部 2 6 と対向する凹状表面 3 3 4 を画定する。

【 0 0 6 5 】

第 1 の壁面の延長部 3 2 8 は、第 1 の段部 3 1 2、および円弧状に連結するようにこれに接して形成された第 2 の段部 3 1 4 を備える。第 1 の段部 3 1 2 は、円弧状に連結するように隔壁の延長部 2 6 に接して形成される。第 1 の段部 3 1 2 および第 2 の段部 3 1 4 は、隔壁の延長部 2 6 の周りに円周状に配置される。第 1 の段部 3 1 2 および / または第 2 の段部 3 1 4 は、例えば平面形状など、別の形状を有することもできるものとする。

【 0 0 6 6 】

第 1 の段部 3 1 2 は、第 1 のルーメン 1 6 の入口開口 4 6 および第 2 のルーメン 1 8 の出口開口 5 0 を越えて距離  $a a$  だけ遠位方向に延びる。第 2 の段部 3 1 4 は、入口開口 4 6 および出口開口 5 0 を越えて距離  $b b$  だけ遠位方向に延びる。距離  $a a$  および  $b b$  は、様々な長さにすることができるものとする。凹状表面 3 3 0 は、隔壁の延長部 2 6 の第 1 の平坦表面 5 2 と対向し、そこから離間している。凹状表面 3 3 0 は、隔壁の延長部 2 6 から延びる形で、本体 1 2 の周囲の約 4 分の 1、またはほぼ  $90^\circ$  に相当する円弧にわたって延びる。第 1 の段部 3 1 2 および / または第 2 の段部 3 1 4 あるいは凹状表面 3 3 0 のその他の部分は、本体 1 2 の周りで様々な配置することができるものとする。

【 0 0 6 7 】

凹状表面 3 3 0 は、第 1 の壁面の延長部 3 2 8 の平坦な端部表面 3 5 4 で境界を形成される。端部表面 3 5 4 は、第 1 のルーメン 1 6 を通る流体流を流れやすくするように、凹状表面 3 3 0 の外周の周りに延びている。上記と同様に、凹状表面 3 3 0 および第 1 の平坦表面 5 2 が協働して第 1 の空洞 5 6 を画定する。第 1 の空洞 5 6 は、さらに近位基部 3 6 4 によっても画定される。近位基部 3 6 4 は、円弧状の形状を有し、流体の抜き取り中に第 1 のルーメン 1 6 の近位入口部分を画定する。第 1 のルーメン 1 6 に吸引力を与えれば、近位基部 3 6 4 の近傍でより大きな流体流速度が得られるものとする。

【 0 0 6 8 】

第 2 の壁面の延長部 3 3 2 は、第 1 の段部 3 1 6、および円弧状に連結するようにこれに接して形成された第 2 の段部 3 1 8 を備える。第 1 の段部 3 1 6 は、隔壁の延長部 2 6 に接して形成される。第 1 の段部 3 1 6 および第 2 の段部 3 1 8 は、隔壁の延長部 2 6 の周りに円周状に配置される。第 1 の段部 3 1 6 および / または第 2 の段部 3 1 8 は、例えば平面形状など、別の形状を有することもできるものとする。

【 0 0 6 9 】

第 1 の段部 3 1 6 は、出口開口 5 0 および入口開口 4 6 を越えて距離  $d d$  だけ遠位方向に延びる。第 2 の段部 3 1 8 は、入口開口 4 6 および出口開口 5 0 を越えて距離  $e e$  だけ遠位方向に延びる。距離  $d d$  および  $e e$  は、様々な長さにすることができるものとする。凹

状表面 334 は、隔壁の延長部 26 の第 1 の平坦表面 52 と反対側の第 2 の平坦表面 58 と対向し、そこから離間している。凹状表面 334 は、隔壁の延長部 26 から延びる形で、本体 12 の周囲の約 4 分の 1、またはほぼ 90° に相当する円弧にわたって延びる。第 1 の段部 316 および / または第 2 の段部 318 あるいは凹状表面 334 のその他の部分は、本体 12 の周りで様々に配置することができるものとする。

【0070】

凹状表面 334 は、第 2 の壁面の延長部 332 の平坦な端部表面 360 で境界を形成される。端部表面 360 は、第 2 のルーメン 18 を通る流体流を流れやすくするように、凹状表面 334 の外周の周りに延びている。上記と同様に、凹状表面 334 および第 2 の平坦表面 58 が協働して第 2 の空洞 62 を画定する。第 2 の空洞 62 は、さらに近位基部 366 によっても画定される。例えば、カテーテル 10 で流体流を逆転させた場合に、近位基部 366 は円弧状の形状を有し、流体の抜き取り中に第 2 のルーメン 18 の近位入口部分を画定する。第 2 のルーメン 18 に吸引力を与えれば、近位基部 366 の近傍でより大きな流体流速が得られるものとする。

【0071】

第 1 の空洞 56 と第 2 の空洞 62 が対称となるように、第 1 の壁面の延長部 328 と第 2 の壁面の延長部 332 は、隔壁の延長部 26 について対称に配置される。各ルーメンの流入能力および流出能力を向上させるために、第 1 の空洞 56 および第 2 の空洞 62 は、等しい空間を画定する。

【0072】

このようなカテーテル 10 の構造では、血流方向を交互に変えることによって第 1 のルーメン 16 と第 2 のルーメン 18 の間で可逆流が発生しやすくなるので有利である。第 2 のルーメン 18 が血管に導入する血流を排出するときには、血流は第 2 のルーメン 18 から押し出される。血流は、第 2 の壁面の延長部 332 を通過して空洞 62 から軸方向に送り出される。このような軸方向に送り出された血流が、空洞 62 の近傍に位置する任意の血餅を洗い流すようになっている。

【0073】

第 1 のルーメン 16 には、人体の血管から流体を抜き取るための吸引力が与えられる。この吸引力により、血流は、様々な方向および配向から抜き取られて入口開口 46 に入る。吸引力は、近位基部 364 の近傍で、吸引力源（図示せず）により近くなるので、より大きくなる。流体流は、近位基部 364 の近傍でより大きくなるので、第 2 のルーメン 18 の空洞 62 から排出されている血流の近くに位置すると有利である。この構成では、ルーメン 16 と 18 の間での再循環が最低限に抑えられる。

【0074】

第 1 のルーメン 16 の空洞 56 の近傍に位置する血餅またはその他の不要な粒子は、ルーメン 16、18 の血流を逆転させることによって洗い流すことができるようになっている。血流方向を逆転させると、上記と同様に、空洞 56 から血流が排出され、この軸方向に送り出された血流が血餅を洗い流す。

【0075】

第 2 のルーメン 18 には、人体の血管から開口 50 中に流体を抜き取るための吸引力が与えられる。第 2 の壁面の延長部 332 は、第 1 の壁面の延長部 328 と対称になっているので、近位基部 364 と同様に、吸引力は近位基部 366 の近傍でより大きくなる。流体流は、近位基部 366 の近傍でより大きくなるので、空洞 56 から排出されている血流の近くに位置すると有利である。この構成では、ルーメン 16 と 18 の間での再循環が最低限に抑えられる。

【0076】

図 19 から 21 を参照すると、上記と同様に、カテーテル 10 の別の代替実施形態が示してある。第 1 の壁面 22 は、第 1 のルーメン 16 を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部 26 から離間した第 1 の壁面の延長部 428 を備える。第 1 の壁面の延長部 428 は、隔壁の延長部 26 と対向する凹状表面 430 を画定する。第 2 の壁面 24 は、第 2 のルー

メン 1 8 を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部 2 6 から離間した第 2 の壁面の延長部 4 3 2 を備える。第 2 の壁面の延長部 4 3 2 は、隔壁の延長部 2 6 と対向する凹状表面 4 3 4 を画定する。第 1 の壁面の延長部 4 2 8 および第 2 の壁面の延長部 4 3 2 の内側表面は、平面形状など、別の表面形状を有することもできるものとする。

【 0 0 7 7 】

第 1 の壁面の延長部 4 2 8 は、流体流が流れやすくなるように、またルーメン 1 6 と 1 8 の間の再循環を防止するように、隔壁の延長部 2 6 の周りに、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第 1 の壁面の延長部 4 2 8 の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有するように円周状に配置される。第 1 の壁面の延長部 4 2 8 は、例えばさらに管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第 1 の壁面の延長部 4 2 8 の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有するものであって細長いもの、より巻き方の鋭いもの、つる巻き状など、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第 1 の壁面の延長部 4 2 8 の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭で様々な形状にすることができるものとする。第 1 の壁面の延長部 4 2 8 は、第 1 のルーメン 1 6 の入口開口 4 6 および第 2 のルーメン 1 8 の出口開口 5 0 (ファントムで示す) を越えて距離 a a a だけ遠位方向に延びる。距離 a a a は、様々な長さにすることができるものとする。凹状表面 4 3 0 は、隔壁の延長部 2 6 の第 1 の平坦表面 5 2 と対向し、そこから離間している。

【 0 0 7 8 】

凹状表面 4 3 0 は、第 1 の壁面の延長部 4 2 8 の平坦な端部表面 4 5 4 で境界を形成される。端部表面 4 5 4 は、第 1 のルーメン 1 6 を通る流体流を流れやすくするように、上述のように、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第 1 の壁面の延長部 4 2 8 の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有する形状で凹状表面 4 3 0 の外周の周りに延びている。上記と同様に、凹状表面 4 3 0 および第 1 の平坦表面 5 2 が協働して第 1 の空洞 5 6 を画定する。第 1 の空洞 5 6 は、さらに端部表面 4 5 4 の近位基部 4 6 4 によっても画定される。近位基部 4 6 4 は、円弧状に連結するように隔壁の延長部 2 6 に接して形成される。近位基部 4 6 4 は、円弧状の形状を有し、流体の抜き取り中に第 1 のルーメン 1 6 の近位入口部分を画定する。第 1 のルーメン 1 6 に吸引力を与えれば、近位基部 4 6 4 の近傍でより大きな流体流速が得られるものとする。

【 0 0 7 9 】

第 2 の壁面の延長部 4 3 2 は、流体流が流れやすくなるように、またルーメン 1 6 と 1 8 の間の再循環を防止するように、隔壁の延長部 2 6 の周りに、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第 2 の壁面の延長部 4 3 2 の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有する形状で円周状に配置される。第 1 の壁面の延長部 4 3 2 は、例えばさらに管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第 1 の壁面の延長部 4 3 2 の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有するもので細長いもの、より巻き方の鋭いもの、つる巻き状など、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第 1 の壁面の延長部 4 3 2 の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭で様々な形状にすることができるものとする。第 2 の壁面の延長部 4 2 8 は、出口開口 5 0 (ファントムで示す。入口開口 4 6 と同様に構成される) および入口開口 4 6 を越えて距離 b b b だけ遠位方向に延びる。距離 b b b は、様々な長さにすることができるものとする。凹状表面 4 3 4 は、隔壁の延長部 2 6 の、第 1 の平坦表面 5 2 の反対側の第 2 の平坦表面 5 8 と対向し、そこから離間している。

【 0 0 8 0 】

凹状表面 4 3 4 は、第 2 の壁面の延長部 4 3 2 の平坦な端部表面 4 6 0 で境界を形成される。端部表面 4 6 0 (端部表面 4 5 4 と同様に構成されるが、端部表面 4 5 4 および 4 6 0 は代替の構造または異なる構造を有することもできる) は、第 2 のルーメン 1 8 を通る



流体流を流れやすくするように、上述のように、管状本体の長手方向に平行に移動しながら、一定の距離または連続的に変わる距離で、第2の壁面の延長部432の周りを回っていく三次元的な曲線で延びる輪郭を有する形状で凹状表面434の外周の周りに延びている。上記と同様に、凹状表面434および第2の平坦表面58が協働して第2の空洞62（ファントムで示す）を画定する。第2の空洞62は、さらに端部表面460の近位基部466によっても画定される（ファントムで示す。基部464と同様に構成されるが、基部464および466は代替の構造または異なる構造を有することもできる）。例えば、カテーテル10で流体流を逆転させた場合に、近位基部466は円弧状の形状を有し、流体の抜き取り中に第2のルーメン18の近位入口部分を画定する。第2のルーメン18に吸引力を与えれば、近位基部466の近傍でより大きな流体流速度が得られるものとする。

#### 【0081】

第1の空洞56と第2の空洞62が対称となるように、第1の壁面の延長部428と第2の壁面の延長部432は、隔壁の延長部26について対称に配置される。各ルーメンの流入能力および流出能力を向上させるために、第1の空洞56および第2の空洞62は、等しい空間を画定する。第1の壁面の延長部428および第2の壁面の延長部432は、代替の形状で隔壁の延長部26の周りに配置することもできるものとする。例えば、図27に示すように、カテーテル10は、直角な配向で隔壁の延長部26の周りに配置された端部表面1154を有する延長部428および432を備えることもある。あるいは、図28に示すように、壁面の延長部428および432は、直角に配置され、隔壁の延長部26の周りで寸法が縮小されていることもある。別の代替実施形態では、図29に示すように、カテーテル10は、波状の形状で配置された端部表面1254を有する壁面の延長部428および432を備えることもある。

#### 【0082】

このようなカテーテル10の構造では、血流方向を交互に変えることによって第1のルーメン16と第2のルーメン18の間で可逆流が発生しやすくなるので有利である。第2のルーメン18が血管に導入する血流を排出する（図19に矢印Aで示す）ときには、血流は第2のルーメン18から押し出される。血流は、第2の壁面の延長部432を通過して空洞62から軸方向に送り出される。このような軸方向に送り出された血流が、空洞62の近傍に位置する任意の血餅を洗い流すようになっている。

#### 【0083】

第1のルーメン16には、人体の血管から流体を抜き取るための吸引力が与えられる。この吸引力により、血流は、様々な方向および配向から抜き取られて入口開口46（図19では矢印Bで示す）に入る。吸引力は、近位基部464の近傍で、吸引力源（図示せず）により近くなるので、より大きくなる。流体流は、近位基部464の近傍でより大きくなるので、第2のルーメン18の空洞62から排出されている血流の近くに位置すると有利である。この構成では、ルーメン16と18の間での再循環が最低限に抑えられる。

#### 【0084】

第1のルーメン16の空洞56の近傍に位置する血餅またはその他の不要な粒子は、ルーメン16、18の血流を逆転させることによって洗い流すことができるようになっている。血流方向を逆転させると、上記と同様に、空洞56から血流が排出され、この軸方向に送り出された血流が血餅を洗い流す。

#### 【0085】

第2のルーメン18には、人体の血管から開口50中に流体を抜き取るための吸引力が与えられる。第2の壁面の延長部432は、第1の壁面の延長部428と対称になっているので、近位基部464と同様に、吸引力は近位基部466の近傍でより大きくなる。流体流は、近位基部466の近傍でより大きくなるので、空洞56から排出されている血流の近くに位置すると有利である。この構成では、ルーメン16と18の間での再循環が最低限に抑えられる。

#### 【0086】

図 2 2 から 2 6 を参照すると、第 3 のルーメン 5 1 7 をさらに含む、図 1 9 から 2 1 に関連して上述したのと同様のカテーテル 1 0 の別の代替実施形態が示してある。第 3 のルーメン 5 1 7 は、同時動作や間欠動作も含めて、第 1 のルーメン 1 6 および第 2 のルーメン 1 8 と共に使用することができるので有利である。第 3 のルーメン 5 1 7 は、例えば薬剤の注入や血液のサンプリング、血管内の圧力測定など、様々な用途に利用することができる。

【 0 0 8 7 】

第 3 のルーメン 5 1 7 は、管状本体 1 2 の長手方向中心軸に沿って管状本体 1 2 と同軸に配置され、第 1 のルーメン 1 6 および第 2 のルーメン 1 8 を越えて遠位端 1 4 まで延びる。第 3 のルーメン 5 1 7 は、隔壁 2 0 をその長手方向に沿って 2 等分し、ほぼ円形の断面を有する。第 3 のルーメン 5 1 7 の内部は、ルーメン 5 1 7 内を流体が流れやすくなるように構成された環状表面 5 7 0 で画定されている。また、第 3 のルーメン 5 1 7 は、動脈流および / または静脈流に対応するように構成することができるものとする。第 3 のルーメン 5 1 7 は、例えば円筒形、方形、楕円形、多角形など、様々な断面形状を有することができるものとする。このような代替形状のいくつかについては、図 2 6 a から図 2 6 i に示し、後に説明する。また、第 3 のルーメン 5 1 7 は、特定のカテーテル利用分野の要件に応じて、様々な方向および配向に流れる様々な形態の流体流に対応するように構成することもできる。

【 0 0 8 8 】

個別の流れ指示および / または流量要件に応じて、第 3 のルーメン 5 1 7 は、寸法を均一に揃えてもよいし、あるいは狭い部分と広い部分がある、表面が収束している、表面が波打っているなど、代替の寸法断面を本体 1 2 内で有していてもよい。第 3 のルーメン 5 1 7 は、様々な長さにすることができるものとする。さらに、本体 1 2 は、例えばルーメンが 4 つある構造（例えば図 2 6 e 参照）など、さらなるルーメンを備えることができるようになっている。

【 0 0 8 9 】

第 3 のルーメン 5 1 7 は、例えば本体 1 2 の遠位端 1 4 に配置される出口開口 5 7 2 など、第 1 の開口を備える。第 3 のルーメン 5 1 7 の入口開口（図示せず）は、本体 1 2 の近位端 4 8 に配置される。出口開口 5 7 2 は、流体の排出を行うように構成され、患者の血管（図示せず）にこの流体を導入する。出口開口 5 7 2 は、様々な寸法にすることができ、また例えば矩形や楕円形、多角形など様々な形状にすることができ、流体を流れやすくするため、および / またはその他の構造への取付けを容易にするために、アダプタやクリップなどを備えることができる。出口開口 5 7 2 は、流体を吸引するように、またはその他の適当な目的に適うように構成することもできるものとする。

【 0 0 9 0 】

第 3 のルーメン 5 1 7 の外部は、第 1 の円弧状壁面 5 7 4 および第 2 の円弧状壁面 5 7 6 によって画定される。第 3 のルーメン 5 1 7 は、第 1 の円弧状壁面 5 7 4 によって第 1 のルーメン 1 6 から分離される。この第 1 の円弧状壁面 5 7 4 は、その両側で第 3 のルーメン 5 1 7 の全長にわたって、隔壁 2 0 の表面 4 0 と境を接している。円弧状壁面 5 7 4 は、出口開口 5 7 2 において平坦な端部表面 5 7 8 と境を接している。端部表面 5 7 8 は、円弧状壁面 5 7 4 の周縁部に沿って延びている。

【 0 0 9 1 】

第 3 のルーメン 5 1 7 は、第 2 の円弧状壁面 5 7 6 によって第 2 のルーメン 1 8 から分離される。この第 2 の円弧状壁面 5 7 6 は、その両側で第 3 のルーメン 5 1 7 の全長にわたって、隔壁の表面 4 4 と境を接している。円弧状壁面 5 7 6 も、出口開口 5 7 2 において平坦な端部表面 5 7 8 と境を接している。端部表面 5 7 8 は、円弧状壁面 5 7 4 の周縁部に沿って延びている。

【 0 0 9 2 】

第 1 の壁面 2 2 は、第 1 のルーメン 1 6 を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部 2 6 から離間した第 1 の壁面の延長部 5 2 8 を備える。第 1 の壁面の延長部 5 2 8 は、隔壁の延

長部 2 6 と対向する凹状表面 5 3 0 を画定する。第 2 の壁面 2 4 は、第 2 のルーメン 1 8 を越えて遠位方向に延びる、隔壁の延長部 2 6 から離間した第 2 の壁面の延長部 5 3 2 を備える。第 2 の壁面の延長部 5 3 2 は、隔壁の延長部 2 6 と対向する凹状表面 5 3 4 を画定する。

【 0 0 9 3 】

第 1 の壁面の延長部 5 2 8 の遠位端には、第 1 の鈍端部分 5 8 0 が配置される。第 1 の鈍端部分 5 8 0 は、隔壁表面 5 2 から平坦な端部表面 5 5 4 まで、第 1 の壁面の延長部 5 2 8 の遠位周縁部に沿って円弧状に延びる。第 2 の壁面の延長部 5 2 8 の遠位端には、第 2 の第 1 の鈍端部分 5 8 2 (先端部分 5 8 0 と同様に構成されるが、先端部分 5 8 0 および 5 8 2 は代替の構造、または異なる構造を有することもできる) が配置される。第 2 の鈍端部分 5 8 2 は、隔壁表面 5 2 から平坦な端部表面 4 5 4 まで、第 2 の壁面の延長部 5 3 2 の遠位周縁部に沿って円弧状に延びる。このように先端部分 5 8 0 および 5 8 2 を鈍端構成にするのは、血管壁に外傷を与えること、または血管壁の「引っかき」を防止するためである。あるいは、図 2 6 a に示すように、端部表面 5 5 4 および 5 6 0 は、それぞれ壁面の延長部 5 2 8 および 5 3 2 の遠位周縁部に沿って滑らかに連結して遠位端 1 4 まで連続的に延びていてもよい。

【 0 0 9 4 】

図 2 6 b および 2 6 c に示す代替実施形態ではそれぞれ、第 3 のルーメン 5 1 7 は、ほぼ楔形の断面を有する。第 3 のルーメン 5 1 7 は、壁面 6 0 0 によって第 1 のルーメン 1 6 から分離され、隔壁 2 0 によって第 2 のルーメン 1 8 から分離される。図 2 6 b に示すように、壁面の延長部 5 2 8 および 5 3 2 は、鈍端部分 5 8 0 および 5 8 2 を備える。図 2 6 c に示すように、端部表面 6 5 4 および 6 6 0 は、それぞれ壁面の延長部 6 2 8 および 6 3 2 の遠位周縁部に沿って滑らかに連結して連続的に延びる。

【 0 0 9 5 】

図 2 6 d および 2 6 e に示す各代替実施形態では、第 3 のルーメン 5 1 7 と同様の第 4 のルーメン 7 0 2 を備えている。第 4 のルーメン 7 0 2 は、ほぼ楔形の断面を有する。第 4 のルーメン 7 0 2 は、壁面 7 0 0 によって第 2 のルーメン 1 8 から分離され、隔壁 2 0 によって第 1 のルーメン 1 6 から分離される。図 2 6 d に示すように、壁面の延長部 5 2 8 および 5 3 2 は、鈍端部分 5 8 0 および 5 8 2 を備える。図 2 6 e に示すように、端部表面 7 5 4 および 7 6 0 は、それぞれ壁面の延長部 7 2 8 および 7 3 2 の遠位周縁部に沿って滑らかに連結して連続的に延びる。

【 0 0 9 6 】

図 2 6 f および 2 6 g に示す代替実施形態ではそれぞれ、第 3 のルーメン 5 1 7 は、第 1 のルーメン 1 6 内にその長手方向に沿って配置される。第 3 のルーメン 5 1 7 は、隔壁 2 0 の表面 4 0 をその長手方向に沿って 2 等分し、ほぼ円形の断面を有する。図 2 6 f に示すように、壁面の延長部 5 2 8 および 5 3 2 は、鈍端部分 5 8 0 および 5 8 2 を備える。図 2 6 g に示すように、端部表面 8 5 4 および 8 6 0 は、それぞれ壁面の延長部 8 2 8 および 8 3 2 の遠位周縁部に沿って滑らかに連結して連続的に延びる。

【 0 0 9 7 】

図 2 6 h および 2 6 i に示す各代替実施形態では、第 3 のルーメン 5 1 7 は、ほぼ楔形の断面を有する。第 3 のルーメン 5 1 7 は、壁面 9 0 0 によって第 1 のルーメン 1 6 から分離され、壁面 9 0 2 によって第 2 のルーメン 1 8 から分離される。壁面 9 0 0 および 9 0 2 は、隔壁 2 0 および隔壁の延長部 2 6 と一体化し、本体 1 2 の壁面の延長部 9 0 4 が第 3 のルーメン 5 1 7 を画定する。第 3 のルーメン 5 1 7 は、隔壁の延長部 2 6 の一端に隣接して配置される。図 2 6 h に示すように、壁面の延長部 5 2 8 および 5 3 2 は、鈍端部分 5 8 0 および 5 8 2 を備える。図 2 6 i に示すように、端部表面 9 5 4 および 9 6 0 は、それぞれ壁面の延長部 9 2 8 および 9 3 2 の遠位周縁部に沿って滑らかに連結して連続的に延びる。

【 0 0 9 8 】

本明細書に開示の実施形態には、様々な修正を加えることができることを理解されたい。

したがって、上記の説明は、限定的なものとして解釈すべきものではなく、単に様々な実施形態の例示として解釈すべきものである。当業者なら、添付の特許請求の範囲の範囲および趣旨を逸脱することなく、その他の修正形態を思いつくであろう。

【図面の簡単な説明】

【0099】

【図1】隔壁をファントムで示す、本開示の原理によるカテーテルの斜視図である。

【図2】図1に示すカテーテルの遠位端を示す側面図である。

【図3】図1に示すカテーテルを示す正面図である。

【図4】図1に示すカテーテルの遠位端を示す拡大側面図である。

【図5】図1に示すカテーテルの遠位端の代替実施形態を示す拡大側面図である。

【図6】図1に示すカテーテルの別の代替実施形態を示す拡大斜視図である。

【図7】図6に示すカテーテルを示す別の拡大斜視図である。

【図8】図6に示すカテーテルを示す別の拡大斜視図である。

【図9】図6に示すカテーテルを示す別の拡大斜視図である。

【図10】図1に示すカテーテルの別の代替実施形態を示す斜視図である。

【図11】図10に示すカテーテルを示す側面図である。

【図12】図10に示すカテーテルを示す別の斜視図である。

【図13】図10に示すカテーテルを示す別の斜視図である。

【図14】図10に示すカテーテルを示す別の斜視図である。

【図15】図10に示すカテーテルを示す別の側面図である。

【図16】流体の流れを示す、図10に示すカテーテルの斜視図である。

【図17】流体の流れを示す、図10に示すカテーテルの斜視図である。

【図18】流体の流れを示す、図10に示すカテーテルの側面斜視図である。

【図19】図1に示すカテーテルの別の代替実施形態を示す斜視図である。

【図20】図19に示すカテーテルを示す側面図である。

【図21】図19に示すカテーテルを示す別の側面図である。

【図22】図1に示すカテーテルの別の代替実施形態を示す斜視図である。

【図23】図22に示すカテーテルを示す正面図である。

【図24】図22に示すカテーテルの遠位端を示す切欠き側面図である。

【図25】図22に示すカテーテルを示す別の側面図である。

【図26】図26 aは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図26 b】図26 bは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図26 c】図26 cは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図26 d】図26 dは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図26 e】図26 eは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図26 f】図26 fは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図26 g】図26 gは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図26 h】図26 hは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図26 i】図26 iは、図22に示すカテーテルの遠位端の代替構成を示す切欠き斜視図である。

【図27】図19に示すカテーテルの遠位端の代替実施形態を示す切欠き斜視図である。

【図28】図19に示すカテーテルの遠位端の別の代替実施形態を示す切欠き斜視図であ

る。

【図 2 9】図 1 9 に示すカテーテルの遠位端の別の代替実施形態を示す切欠き斜視図である。