

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-509733

(P2012-509733A)

(43) 公表日 平成24年4月26日 (2012.4.26)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/00 (2006.01)	A 6 1 B 17/00 3 2 O	4 C 1 6 O
A 6 1 M 25/00 (2006.01)	A 6 1 M 25/00 3 O 6 Z	4 C 1 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-538079 (P2011-538079)
(86) (22) 出願日 平成21年11月5日 (2009.11.5)
(85) 翻訳文提出日 平成23年5月26日 (2011.5.26)
(86) 国際出願番号 PCT/IB2009/054909
(87) 国際公開番号 W02010/061308
(87) 国際公開日 平成22年6月3日 (2010.6.3)
(31) 優先権主張番号 01850/08
(32) 優先日 平成20年11月27日 (2008.11.27)
(33) 優先権主張国 スイス (CH)

(71) 出願人 506297500
シュトラウブ メディカル アーゲー
スイス ヴァンクス シュトラウブシュト
ラーセ 1 2
(74) 代理人 110001210
特許業務法人 Y K I 国際特許事務所
(72) 発明者 シュトラウブ イマニユエル
スイス ヴァンクス シュトラウブシュト
ラーセ 1 2
F ターム (参考) 4C160 MM36 NN03 NN10
4C167 AA03 AA40 BB02 BB03 BB70
CC09 DD01 GG02

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 血管から除去可能な物質を吸引、断片化、および搬出するためのカテーテル

(57) 【要約】

本発明のカテーテルは、案内ワイヤ（４）を介して、前記案内ワイヤ（４）とは無関係に軸方向に移動可能な操作ヘッド（１）と、一定の回転速度で回転させることが可能なコンベアスクリュー（３）と、前記コンベアスクリュー（３）を取り囲むと共に前記操作ヘッド（１）に連結された柔軟なチューブ（２）と、刃具と、を備えており、前記操作ヘッド（１）は、少なくとも１つの横開口部（１ a）を有し、前記コンベアスクリュー（３）は、開口部（１ a）と相互作用する剪断用刃具として構成されている。コンベアスクリュー（３）の遠位端（３ a）と操作ヘッド（１）との間には、コンベアスクリュー（３）によって回転させることが可能な円盤（６）が、軸方向スラスト軸受（５）として配置されている。

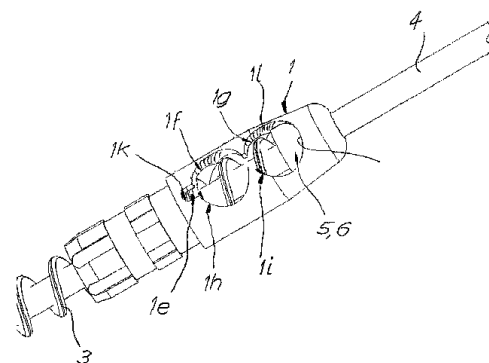


Fig. 2

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

中空ボディから除去可能な物質、特に、血管から血栓および塞栓を、吸引、断片化、および搬出するためのカテーテルであって、

案内ワイヤ（４）を介して、前記案内ワイヤ（４）とは無関係に軸方向に移動可能であって、前記カテーテルの遠位端に配置された、内部柱面の内径を有する操作ヘッド（１）と、

前記操作ヘッド（１）から離間された駆動ユニットのロータリーアクチュエータによって一定の回転速度で回転させることが可能であって、外径と遠位端（３ a）と近位端とを有する柔軟なコンベアスクリュウ（３）と、

前記コンベアスクリュウ（３）を取り囲むと共に前記操作ヘッド（１）に連結された、物質または剥離された血栓および塞栓の断片を搬出するための柔軟なチューブ（２）と、刃具と、

を備えており、

前記操作ヘッド（１）は、少なくとも１つの横開口部（１ a）を有し、

前記コンベアスクリュウ（３）は、前記コンベアスクリュウ（３）の周辺端部と前記開口部（１ a）の端部との間において、入り込んだ物質、または、吸引されたおよび／または剥離された血栓および塞栓を粉碎するために、前記操作ヘッド（１）の開口部（１ a）と相互作用する剪断用刃具として構成されており、

前記コンベアスクリュウの遠位端（３ a）と前記操作ヘッド（１）の間には、軸方向スラスト軸受（５）が配置されており、

前記軸方向スラスト軸受（５）は、動作時に、前記コンベアスクリュウ（３）によって回転させることが可能な円盤（６）として構成されている、

ことを特徴とする、カテーテル。

【請求項 2】

前記円盤（６）は、摩擦係数が少ない材料、好ましくはプラスチックから構成されていることを特徴とする、請求項 1 に記載のカテーテル。

【請求項 3】

前記コンベアスクリュウ（３）は、軸方向スラストによって、プリロードを加えられることが可能であることを特徴とする、請求項 1 または 2 に記載のカテーテル。

【請求項 4】

前記コンベアスクリュウ（３）のプリロード圧力は、設定可能であり、

前記コンベアスクリュウのプリロード圧力は、好ましくは、前記軸方向スラスト軸受（５）が、前記コンベアスクリュウ（３）の回転速度のほぼ半分の回転速度と一緒に回転するように設定される、

ことを特徴とする請求項 3 に記載のカテーテル。

【請求項 5】

前記操作ヘッド（１）の少なくとも１つの横開口部（１ a）は、それぞれ１つの円周を有する円形の穴（１ b、１ c）として構成されていることを特徴とする、請求項 1～4 のいずれか１項に記載のカテーテル。

【請求項 6】

前記操作ヘッド（１）の少なくとも１つの横開口部（１ a）は、どの場合でも少なくとも２つの、軸方向に縦一列に配置された穴（１ b、１ c）として構成されていることを特徴とする、請求項 5 に記載のカテーテル。

【請求項 7】

前記穴（１ b、１ c）の円周は、重なり合っていることを特徴とする、請求項 6 に記載のカテーテル。

【請求項 8】

前記穴（１ b、１ c）は、前記穴（１ b、１ c）に対して基本的には心合わせして配置された、軸方向にのびるスロット（１ e）によって、互いに連結されていることを特徴と

10

20

30

40

50

する、請求項 6 または 7 に記載のカテーテル。

【請求項 9】

前記スロット（1 e）は、前記カテーテルの近位端の方向に、前記穴（1 b、1 c）を
通ってのびていることを特徴とする、請求項 8 に記載のカテーテル。

【請求項 10】

前記操作ヘッド（1）に、どの場合でも直径上でほぼ対向し合って配置された 2 つの開
口部（1 a）が配置されていることを特徴とする、請求項 1～9 のいずれか 1 項に記載の
カテーテル。

【請求項 11】

前記操作ヘッド（1）の領域内の前記コンベアスクリュー（3）の遠位部（3 a）は、
外径において、好ましくは円筒形の前記操作ヘッド（1）の内径に正確に適合し、

前記コンベアスクリュー（3）の外径が前記操作ヘッド（1）の内部柱面の内径に対し
て最小限の直径隙間だけを有するように構成されている、

ことを特徴とする請求項 1～10 のいずれか 1 項に記載のカテーテル。

【請求項 12】

前記コンベアスクリュー（3）の外側に、少なくとも前記操作ヘッド（1）の開口部の
領域において鋭利に構成されたエッジ（3 c）が、設けられていることを特徴とする、請
求項 1～11 のいずれか 1 項に記載のカテーテル。

【請求項 13】

前記操作ヘッド（1）は、前記操作ヘッド（1）の遠位端の方向に向かってテーパ状に
構成されていることを特徴とする、請求項 1～12 のいずれか 1 項に記載のカテーテル。

【請求項 14】

前記横開口部（1 a）は、前記操作ヘッド（1）の内部柱面の領域において、少なくと
も部分領域的に鋭利に構成された切刃（1 f、1 g、1 h、1 i、1 k）を備えているこ
とを特徴とする、請求項 1～13 のいずれか 1 項に記載のカテーテル。

【請求項 15】

前記横開口部（1 a）のエッジ（1 l）は、前記操作ヘッド（1）の外部柱面の領域に
おいて、少なくとも部分領域的に角が丸く構成されていることを特徴とする、請求項 1～
14 のいずれか 1 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、中空ボディから除去可能な物質、特に、血管から血栓および塞栓を、吸引、
断片化、および搬出するためのカテーテルに関する。

【背景技術】

【0002】

この種のカテーテルは、カテーテルの遠位端に配置された操作ヘッドを備えている。カ
操作ヘッドは、案内ワイヤを介して軸方向に、該案内ワイヤとは独立して移動可能で、少
なくとも 1 つの横開口部を有している。また、カテーテルは、遠位部および近位部を有す
る柔軟なコンベアスクリューも備えている。コンベアスクリューは、操作ヘッドから離間
された駆動ユニットのロータリーアクチュエータによって一定の回転速度で回転させるこ
とが可能である。カテーテルは、また、該コンベアスクリューを取り囲むと共に操作ヘッ
ドに連結された、物質または剥離された血栓および塞栓の断片を搬出するための柔軟なチ
ューブを備えていると共に、刃具を備えている。ここで、コンベアスクリューは、コンベ
アスクリューの周辺端部と開口部の端部との間において、入り込んだ物質、または、吸引
されたおよび／または剥離された血栓および塞栓を粉砕するために、操作ヘッドの開口部
と相互作用する剪断用刃具として構成されている。

【0003】

本願と同一出願人により出願された下記特許文献 1 には、特に、血管から新鮮な血塊を
除去して、血塊が狭い経路に溜まり、血管の閉塞（いわゆる塞栓）が導かれることを回避

10

20

30

40

50

するために用いられるカテーテルが開示されている。ここに、特許文献１の、特に当該文献内に開示されたカテーテルの操作ヘッドの開口部の実施形態に関する内容の全体を、本願の構成部分として含める（図６～図１０：長方形の横開口部；図１１～図１５、請求項１０：操作ヘッドであって、操作ヘッドの縦方向にのびる細長いスロットを有する操作ヘッド；図１６～図２０：ほぼ正方形の横開口部；図２１～図２５、請求項１１：操作ヘッドの円周方向にのびるスロット形の開口部；図２６～図３０、請求項１５～１７：操作ヘッドの遠位端から横開口部に合流している溝形の凹部；図３１～図３５：縦スロットとして構成された横開口部を備える操作ヘッド、および、操作ヘッドの遠位端から横開口部に合流している溝形の凹部；図３６～図４０：ほぼ三角形の横開口部であって、その幅は近位端に向かってテーパ状になっている；図４１～図６０および請求項３、４、１４：軸方向にのびる領域と、操作ヘッドの円周の一部を介してのびる領域とから構成される横開口部（開口部の部分領域は、１１頁の図の説明に従って、異なる実施形態を有している）；図６１～６５：コンベアスクリュウの螺旋に沿ってのびる開口部；図６６～８０：コンベアスクリュウの螺旋に沿ってのびる開口部であって、該開口部の軸方向にのびる領域に合流している開口部）。

10

【０００４】

下記特許文献２には、粥腫切除術用の回転カテーテルが開示されている。この回転カテーテルの操作ヘッドは、チューブに連結された静止した固定子と、回転子とから構成されている。回転子は、高速のコンベアスクリュウ／プロペラによって、固定子に対して回転可能である。固定子および回転子はどちらも、その円周上に、重ね合わせることが可能な窓を有している。回転子の刃と固定子の開口部の対向刃との間の剪断によって、開口部の中に突入した、または、吸込まれた部分の粉砕が行われる。回転子は、固定子の外部を取り囲んで配置されていてもよいし（「外部回転子」）、または、回転子の内部に配置されていてもよい（「内部回転子」）。この回転カテーテルは、特に、静脈などの血管の内壁に、比較的硬く、むしろ壊れやすい薄層が、次第に形成される場所において用いられる。しかしながら、血管から新鮮な血塊（例えば血栓）を除去するためには、特許文献１に係る構成が、より適している。

20

【０００５】

ここに、特許文献２の、特に当該文献内に開示された固定子または回転子の開口部の実施形態に関する内容の全体を、本願の構成部分として含める（固定子または回転子の基本的には楕円形の貫通口を備える図２、図３、図６、図７、図９、図１０、および図１２、および、関連する明細書の対応部分：図２に関しては、５頁２３～２４行および８頁１４～３３行；図３に関しては、５頁２６行および９頁１～１７行；図６に関しては、６頁２～４行および１０頁２４～２８行；図７に関しては、６頁６～７行および１０頁３０行～１１頁３行；図９に関しては、６頁１２～１４行および１５～１６頁；図１０に関しては、６頁１６～１８行および１１頁１５～１６行；図１２に関しては、６頁２３～２４行および１１頁１８～１２頁２８行）。

30

【０００６】

除去すべき血塊は、非常に繊維質かつ粘性である場合が多く、かなりの時間と器具の手間をかけて、ようやく部分的に除去することができるか、あるいは、全く除去することができない。時折、閉塞物質が、コンベアスクリュウの動きを停滞させてしまい、物質が全く運搬されなくなる場合もある。コンベアスクリュウが機能停止した際に、コンベアスクリュウが損傷を受け、このため、カテーテルが使用できなくなる場合もある。

40

【０００７】

特許文献３からは、コンベアスクリュウの遠位端が、対応する凹部内に設けられた軸方向スラスト軸受内に、設置されているカテーテルが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００８】

【特許文献１】国際公開ＷＯ２００５／０８４５６２号パンフレット

50

【特許文献2】国際公開W O 9 6 / 2 9 9 4 1 号パンフレット

【特許文献3】米国特許第5, 5 6 9, 1 7 8 号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

従って、本発明の課題は、困難な状況下でも、血栓および塞栓を、迅速に、故障なく、かつ、完全に除去することを可能にするカテーテルを実現することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

この課題の解決は、本発明によれば、コンベアスクリューの遠位端と、操作ヘッドとの間に、軸方向スラスト軸受を配置することによって実現される。軸方向スラスト軸受は、動作時に、コンベアスクリューによって回転させることが可能な円盤として構成されている。

10

【0011】

このような軸方向スラスト軸受は、特に、物質がカテーテルの遠位端から近位端に運搬される時に、コンベアスクリューにおいて生じる軸方向の反力を受ける。この解決方法は、構造的に簡素であり、独特のものである。円盤の外径は、コンベアスクリューの外径にほぼ一致しており、円盤の内径は、案内ワイヤの外径にほぼ一致している。

【0012】

コンベアスクリューの動作時には、コンベアスクリューと円盤との間に、相対ねじれが生じる。このため、円盤は、軸方向スラストによって、遠位の方に延びる。ここで、血液に損傷を与える摩擦熱が生じないように、円盤は、摩擦係数が少ない材料、好ましくはプラスチックから構成されていることが都合がよい。磨耗を可能な限り回避するために、比較的硬質の材料を選択する必要がある。

20

【0013】

コンベアスクリューは、有利には、軸方向スラストによってプリロードを加えられることが可能である。ここでは、軸方向スラスト軸受が、この軸方向のプリロード力を受容する。従って、コンベアスクリューは、動作の最初から、所定の状態にある。このため、振動が大幅に低減または妨げられ得る。

【0014】

閉塞物質の種類、および、血管の開口される場所の状態に応じて、カテーテルに求められる要件は様々で有り得る。従って、コンベアスクリューのプリロード圧力は、設定可能であることが都合がよい。プリロード圧力の設定は、工場で行われることが好ましい。

30

【0015】

コンベアスクリューのプリロード圧力は、軸方向スラスト軸受が、コンベアスクリューの回転速度のほぼ半分の回転速度で、一緒に回転するように設定されることが都合がよい。従って、一方の、軸方向スラスト軸受および操作ヘッドと、他方の、コンベアスクリューとの間に、それぞれ、この螺旋形のコンベアスクリューの回転速度のほぼ半分の回転速度の規模の、相対回転速度差が生じる。これによって、一方では、熱の発生が低減され、他方では、互いに相対的に移動する部材の磨耗が、最少化または排除され得る。

40

【0016】

除去すべき閉塞物質によって操作ヘッドの開口部が詰まることを可能な限り回避するために、操作ヘッドの少なくとも1つの横開口部は、それぞれ1つの円周を有する円形の穴として構成されていることが都合がよい。この穴が円形であるため、寸法に比して良好な断面が形成され、流体技術的にも都合がよい。

【0017】

有効な一解決方法は、操作ヘッドの少なくとも1つの横開口部が、どの場合でも少なくとも2つの、軸方向に縦一列に配置された穴として構成されていることにある。複数の穴によって、開口部の断面は、直接的に倍増し得る。

【0018】

50

この、複数の穴が軸方向に縦一列に配置された構成では、穴の円周が、重なり合っていることが好ましい。従って個々の穴が一緒になって、複数の様々な切刃を有する1つの共通の開口部を形成する。

【0019】

穴を重なり合わせて構成する代わりに、または、このような構成に加えて、穴が、穴に対して基本的には心合わせして配置された、軸方向にのびるスロットによって、互いに連結されていることも有効である。このようなスロットは、開口部の断面を拡大するだけでなく、除去すべき物質を粉砕するためのさらなる刃を形成する。

【0020】

除去すべき閉塞物質がコンベアスクリュウと操作ヘッドの横開口部との間に引っかかるという危険が特に大きい箇所は、開口部の後方の駆動装置側の領域である。従って、スロットが、カテーテルの近位端の方向に、穴を通してのびていることが都合がよい。こうすることによって、この危険が生じる領域において、軸方向に配置されたさらなる切刃が形成される。

【0021】

操作ヘッドには、どの場合でも直径上でほぼ対向し合って配置された2つの開口部が構成されていることが都合がよい。対向し合って配置された2つの開口部によって、通路断面が拡大されるだけでなく、切刃の数、従って、カテーテルの一回転当たりの切断工程の数も、倍増される。

【0022】

カテーテル内において、除去すべき物質を粉砕するための良好な切断工程を可能にするためには、操作ヘッドの領域内のコンベアスクリュウの遠位部は、外径において、好ましくは円筒形の操作ヘッドの内径に正確に適合し、コンベアスクリュウの外径が操作ヘッドの内部柱面の内径に対して最小限の直径隙間だけを有するように構成されていることが都合がよい。こうすることによって、除去すべき物質の一部が、コンベアスクリュウと操作ヘッドとの間の隙間に入りこむことが回避されると共に、操作ヘッドとコンベアスクリュウとの間が互いに引っかかってしまうことが回避される。

【0023】

回転するコンベアスクリュウが、操作ヘッドの開口部と相互作用することによって、カテーテル内に吸い込まれた、除去すべき物質の切断または剪断工程が生じる。これらの切断工程が最適に行われるように、コンベアスクリュウの外側のエッジが、操作ヘッドの開口部の領域において、鋭利に構成されていることが都合がよい。こうすることによって、多くの場合極めて粘性の、除去すべき血栓および塞栓を、良好且つ入念に剪断することが可能になる。

【0024】

操作ヘッドは、その遠位端の方向に向かってテーパ状に構成されていることが都合がよい。これによって、カテーテルが、狭い曲率半径の血管においても、大きな抵抗を受けることなくスライドして前方に移動可能であることが実現される。また、カテーテルが、血管の壁または血管の突起部に引っかかることが、起こり得ない。

【0025】

横開口部のエッジは、内側において、少なくとも部分領域的に鋭利に構成されていることが有効である。これによって、コンベアスクリュウの周辺部と共に、血栓または塞栓を断片化するための入念な剪断工程を行うことが可能になる。操作ヘッドの開口部は、吸引される血栓および塞栓が、高速の回転速度で回転するコンベアスクリュウによって、開口部の内側の鋭利なエッジにおいて、および、コンベアスクリュウの周辺部において、小さな粒子に断片化されるように構成されている。血中を浮遊するこれらの粒子は、生じた減圧およびコンベアスクリュウの作用によって、ロータリーアクチュエータの方向に、運搬される。

【0026】

横開口部のエッジは、操作ヘッドの表面側では、少なくとも部分領域的に角が丸くなっ

10

20

30

40

50

ていることが都合がよい。これによって、除去すべき沈積物および吸引された別の体液（例えば血液）が、操作ヘッドの領域において、実質的に渦を巻かずに流れることが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】本発明に係るカテーテルを示す斜視図である。

【図2】図1に係るカテーテルの端部領域を示す図である。

【図3】図1および図2に係るカテーテルを示す縦断面図である。

【図4】図1～図3に係るカテーテルの操作ヘッドを示す側面図である。

【図5】図4に係る操作ヘッドを示す斜視図である。

【図6】軸方向スラスト軸受を示す斜視図である。

【図7】プロペラおよびコンベアスクリューを示す斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0028】

本発明のさらなる形態については、図面、および、従属請求項に記載されている。参照番号一覧は、本開示の構成要素である。図面を参照しながら、本発明を、象徴的且つ模範的により詳細に説明する。図面は、互いに関連付けられて、且つ、包括的に、示されている。同一の参照番号は、同一の部材を意味しており、異なる添字を有する参照番号は、機能的に同一または類似の部材を示すものである。

【0029】

図1～図3に明示される、本発明に係るカテーテルは、基本的には、操作ヘッド1、該操作ヘッド1に固定して連結されたチューブ2、および、コンベアスクリュー3から構成される。コンベアスクリュー3は、カテーテルの近位端における図示されていない公知の駆動ユニットによって、回転させることが可能である。案内ワイヤ4が、カテーテルを、該カテーテルの全長にわたって、軸方向に貫通している。カテーテルを使用する際には、カテーテルを、治療される血管の中に最初に導入される案内ワイヤ4に沿って、治療される位置まで送る。この処理は、医師によって、多くの場合X線制御下で行われる。

【0030】

操作ヘッド1は、その遠位端の方向に向かってテーパ状に構成されていることが都合がよい。こうすることによって、カテーテルを部分的に狭くなった血管の中に導入することが容易になると共に、導入の際に内部損傷が起こり得ることが妨げられる。

【0031】

コンベアスクリュー3は、軸方向スラストのプリロード下であり、操作ヘッド1上の軸方向スラスト軸受5を介して、支えられている。このプリロードは、コンベアスクリュー3が高速の回転速度（例えば約50,000rpm）で回転方向Rの方に回転する際の、コンベアスクリュー3の振動を低減する。さらにこのプリロードは、コンベアスクリュー3が操作ヘッド1と相互作用する際に、明確に規定された噛合い率を生じさせる。切除および粉碎された物質をカテーテルの近位端の方向に運搬する際には、さらに、反力Fが生じる。この反力Fは、軸方向スラスト軸受5によって受容される必要がある。

【0032】

図3の縦断面図および図6から明らかなように、軸方向スラスト軸受5は、基本的には、穴の開いた円盤6から構成されている。円盤6は、コンベアスクリュー3の遠位端と、操作ヘッド1の肩部1dとの間に配置されている。円盤6は、良好な滑動特性を有する、硬質且つ減磨性のプラスチックから構成されている。円盤6とコンベアスクリュー3との間、および、円盤6と操作ヘッド1との間の潤滑および摩擦の割合は、ほぼ同一である。従って、巻き込みによって生じる円盤6と回転するコンベアスクリュー3との間の相対ねじれは、円盤6と静止した操作ヘッド1との間の相対ねじれと、ほぼ同一である。これは、カテーテルの駆動時に、円盤6が、コンベアスクリュー3の回転速度のほぼ半分の回転速度で一緒に回転することを意味している、または、そのように作用する。これによって、磨耗が低減され、加えて、摩擦によるカテーテル内の熱の発生が低減される。

【0033】

図1、図2、図4、および図5から明らかなように、操作ヘッド1は、横開口部1aを有している。この開口部1aは、例えば、軸方向に縦一列に配置された円形の穴1b、1cとして構成されている。これらの両穴1b、1cの軸方向の間隔は、穴1b、1cの円周が重なり合うように、すなわち穴1b、1cの軸間距離が穴1b、1cの直径よりもわずかに小さいように、選択されていることが都合がよい。開口部1aまたは穴1b、1cの近位端には、軸方向にのびるスロット1eが配置されている。穴1b、1cの内側のエッジおよびスロット1eの内側のエッジはどちらも、鋭利に構成されていることが都合がよく、1つの開口部1aにつき、全部で5つの切刃1f、1g、1h、1i、1kを形成している。これについては、図2に明示されている通りである。

10

【0034】

上記とは反対に、横開口部1aの領域において最適な流れ条件を実現するために、横開口部1aのエッジは、操作ヘッド1の外部柱面の領域において、少なくとも部分領域的に角が丸くなった部分（「鈍部」）1lとして構成されている。

【0035】

図7に示されたコンベアスクリュー3は、平坦な端部コイル3bを有している。この端部コイル3bは、コンベアスクリュー3の遠位端において、軸方向スラスト軸受5を形成する円盤6の上に載っている。コンベアスクリュー3の外側のエッジ3cは、少なくとも操作ヘッド1の領域において、鋭利に構成されている。これらのエッジ3cは、操作ヘッド1の切刃1f、1g、1h、1i、1kと共に、カテーテルの中に吸引された、切除すべき物質を細かく切る、または、粉碎するように作用する。

20

【符号の説明】

【0036】

1 操作ヘッド、1a 開口部、1b 穴、1c 穴、1d 肩部、1e スロット、1f 切刃、1g 切刃、1h 切刃、1i 切刃、1k 切刃、1l 角が丸くなった部分（「鈍部」）、2 チューブ、3 コンベアスクリュー、3a 遠位端、3b 端部コイル、3c エッジ、4 案内ワイヤ、5 軸方向スラスト軸受、6 円盤、F 反力、R 回転方向。

【図 1】

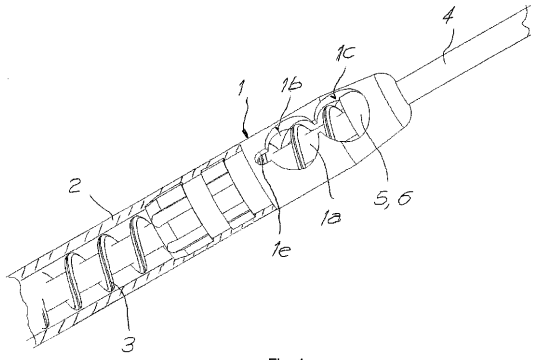


Fig. 1

【図 2】

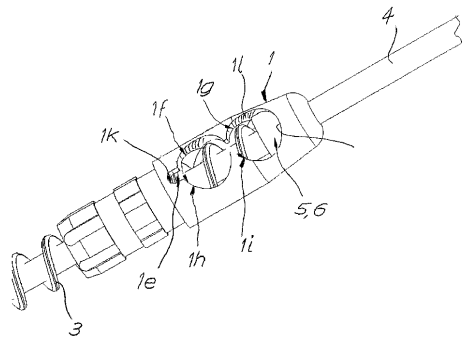


Fig. 2

【図 5】

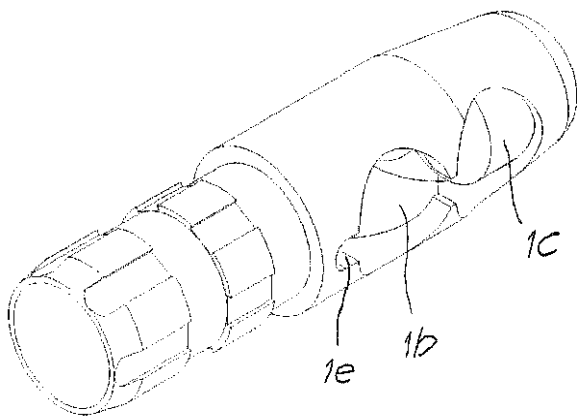


Fig. 5

【図 6】



Fig. 6

【図 3】

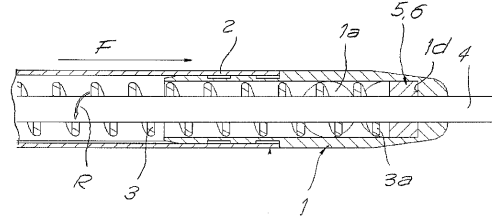


Fig. 3

【図 4】

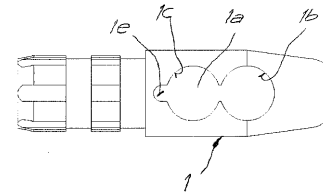


Fig. 4

【図 7】

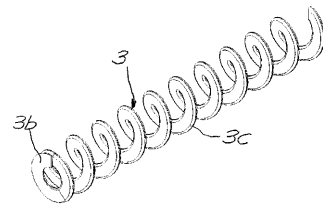


Fig. 7

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2009/054909

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A61B17/3207
ADD. A61B17/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 2005/084562 A2 (STRAUB MEDICAL AG [CH]; STRAUB IMMANUEL [CH]) 15 September 2005 (2005-09-15) cited in the application abstract; figure 3	1-17
Y	US 5 569 178 A (HENLEY JULIAN L [US]) 29 October 1996 (1996-10-29) column 5, line 49 - column 6, line 32; figures 4-6	1-17
A	US 2002/010487 A1 (EVANS MICHAEL A [US] ET AL) 24 January 2002 (2002-01-24) paragraph [0064] - paragraph [0066]; figure 11	1

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 February 2010

Date of mailing of the international search report

04/03/2010

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Moers, Roelof

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/IB2009/054909

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 833 704 A (MCCOMBS DANIEL L [US] ET AL) 10 November 1998 (1998-11-10) column 6, line 44 - line 62; figure 2 -----	4-6
A	WO 00/47116 A1 (COHERENT INC [US]) 17 August 2000 (2000-08-17) abstract; figure 17a -----	7-11
A	WO 96/29941 A1 (STRAUB FEDERNFABRIK [CH]; STRAUB IMMANUEL [CH]; MOHR HELMUTH [CH]) 3 October 1996 (1996-10-03) cited in the application abstract; figure 6 -----	12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/IB2009/054909

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2005084562	A2	15-09-2005	AT 431724 T 15-06-2009
		AU 2005220069 A1	15-09-2005
		BR PI0508305 A	31-07-2007
		CA 2555966 A1	15-09-2005
		EP 1722694 A2	22-11-2006
		EP 2014244 A1	14-01-2009
		ES 2327652 T3	02-11-2009
		JP 2007530098 T	01-11-2007
		RU 2369345 C2	10-10-2009
		US 2007219484 A1	20-09-2007
US 5569178	A	29-10-1996	NONE
US 2002010487	A1	24-01-2002	AU 5303501 A 15-10-2001
		CA 2404144 A1	11-10-2001
		EP 1272110 A1	08-01-2003
		JP 2004503265 T	05-02-2004
		WO 0174255 A1	11-10-2001
		US 2003055444 A1	20-03-2003
		US 2003055445 A1	20-03-2003
		US 2001031981 A1	18-10-2001
US 5833704	A	10-11-1998	NONE
WO 0047116	A1	17-08-2000	NONE
WO 9629941	A1	03-10-1996	AT 218303 T 15-06-2002
		AU 713141 B2	25-11-1999
		AU 4782496 A	16-10-1996
		BR 9607836 A	16-06-1998
		CA 2213522 A1	03-10-1996
		CZ 9703034 A3	17-12-1997
		DE 59609303 D1	11-07-2002
		DK 817594 T3	15-07-2002
		EP 0817594 A1	14-01-1998
		ES 2174056 T3	01-11-2002
		IL 117522 A	13-08-2000
		JP 3733487 B2	11-01-2006
		JP 11506358 T	08-06-1999
		NO 974354 A	22-09-1997
		RU 2170059 C2	10-07-2001
		US 5873882 A	23-02-1999
		ZA 9602259 A	22-09-1997

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2009/054909

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. A61B17/3207

ADD. A61B17/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

A61B

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2005/084562 A2 (STRAUB MEDICAL AG [CH]; STRAUB IMMANUEL [CH]) 15. September 2005 (2005-09-15) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 3	1-17
Y	US 5 569 178 A (HENLEY JULIAN L [US]) 29. Oktober 1996 (1996-10-29) Spalte 5, Zeile 49 - Spalte 6, Zeile 32; Abbildungen 4-6	1-17
A	US 2002/010487 A1 (EVANS MICHAEL A [US] ET AL) 24. Januar 2002 (2002-01-24) Absatz [0064] - Absatz [0066]; Abbildung 11 ----- -/--	1



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung: die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindnerischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

26. Februar 2010

Abschließdatum des internationalen Recherchenberichts

04/03/2010

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Moers, Roelof

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/IB2009/054909

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 833 704 A (MCCOMBS DANIEL L [US] ET AL) 10. November 1998 (1998-11-10) Spalte 6, Zeile 44 - Zeile 62; Abbildung 2	4-6
A	WO 00/47116 A1 (COHERENT INC [US]) 17. August 2000 (2000-08-17) Zusammenfassung; Abbildung 17a	7-11
A	WO 96/29941 A1 (STRAUB FEDERNFABRIK [CH]; STRAUB IMMANUEL [CH]; MOHR HELMUTH [CH]) 3. Oktober 1996 (1996-10-03) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung; Abbildung 6	12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/IB2009/054909

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2005084562 A2	15-09-2005	AT 431724 T	15-06-2009
		AU 2005220069 A1	15-09-2005
		BR PI0508305 A	31-07-2007
		CA 2555966 A1	15-09-2005
		EP 1722694 A2	22-11-2006
		EP 2014244 A1	14-01-2009
		ES 2327652 T3	02-11-2009
		JP 2007530098 T	01-11-2007
		RU 2369345 C2	10-10-2009
		US 2007219484 A1	20-09-2007
US 5569178 A	29-10-1996	KEINE	
US 2002010487 A1	24-01-2002	AU 5303501 A	15-10-2001
		CA 2404144 A1	11-10-2001
		EP 1272110 A1	08-01-2003
		JP 2004503265 T	05-02-2004
		WO 0174255 A1	11-10-2001
		US 2003055444 A1	20-03-2003
		US 2003055445 A1	20-03-2003
		US 2001031981 A1	18-10-2001
US 5833704 A	10-11-1998	KEINE	
WO 0047116 A1	17-08-2000	KEINE	
WO 9629941 A1	03-10-1996	AT 218303 T	15-06-2002
		AU 713141 B2	25-11-1999
		AU 4782496 A	16-10-1996
		BR 9607836 A	16-06-1998
		CA 2213522 A1	03-10-1996
		CZ 9703034 A3	17-12-1997
		DE 59609303 D1	11-07-2002
		DK 817594 T3	15-07-2002
		EP 0817594 A1	14-01-1998
		ES 2174056 T3	01-11-2002
		IL 117522 A	13-08-2000
		JP 3733487 B2	11-01-2006
		JP 11506358 T	08-06-1999
		NO 974354 A	22-09-1997
		RU 2170059 C2	10-07-2001
		US 5873882 A	23-02-1999
		ZA 9602259 A	22-09-1997

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW