

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2013年6月6日(06.06.2013)

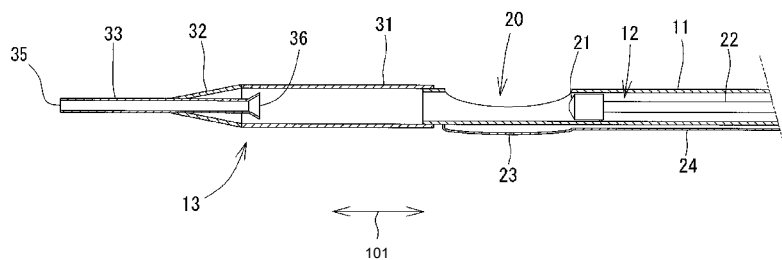


(10) 国際公開番号
WO 2013/080729 A 1

- (51) 国際特許分類 : A61B 17/00 (2006.01) A61M 25/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号 : PCT/JP20 12/07805 1
- (22) 国際出願日 : 2012年10月30日(30.10.2012)
- (25) 国際出願の言語 : 日本語
- (26) 国際公開の言語 : 日本語
- (30) 優先権データ : 特願 2011-258406 2011年11月28日(28.11.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について) ニプロ株式会社 (NIPRO CORPORATION) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 Osaka (JP).
- (72) 発明者 ;および (73) 出願人 (米国についてのみに) 添田 信之 (SOEDA Nobuyuki) [JP/JP]; 〒9638501 福島県郡山市大町2丁目1番16号 財団法人星総合病院内 Fukushima (JP). 宮川 克也 (MIYAGAWA Katsuya) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内 Osaka (JP). 西村 祐紀 (NISHIMURA Yuuki) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内 Osaka (JP). 柿木 美沙 (AKINOKI Misa) [JP/JP]; 〒5318510 大阪府大阪市北区本庄西3丁目9番3号 ニプロ株式会社内 Osaka (JP).
- (74) 代理人 西木 信夫, 外 (SHIKI Nobuo et al); 〒5400025 大阪府大阪市中央区徳井町1丁目1番10号 エースマンビル5階 朋信国際特許事務所 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可符): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

〔続葉有〕

- (54) Title: ATHERECTOMY CATHETER
- (54) 発明の名称 粥腫切除カテーテル



(57) Abstract: [Problem] To provide a means that flexibly changes posture when inserted into a blood vessel and is able to increase the amount of excised atheroma that can be housed. [Solution] This atherectomy catheter (10) is equipped with: a shaft (11) having an opening (20) in the side wall thereof; a cutter (12) that is positioned near the opening (20) in the internal space of the shaft (11) and that is able to move in the axial line direction (101) of the shaft (11); and a tip section (13) that is connected to the tip of the shaft (11). The tip section (13) has: a blade tube (31) that is connected to the tip of the shaft (11) and interconnected with the internal space; a diameter reduction section (32) that is connected to the tip of the blade tube (31) interconnected with the internal space; and an end tip (33) that has a smaller outer diameter than the outer diameter of the tip of the blade tube (31), has a tip (35) side that protrudes to the outside from the tip of the diameter reduction section (32), and has a base (36) side that passes through the internal space of the diameter reduction section (32) and extends to the internal space of the blade tube (31).

(57) 要約: 【課題】血管への挿入に際して柔軟に姿勢変化し、切除された粥腫を収容可能な量を増加できる手段を提供する。【解決手段】粥腫切除カテーテル10は、側壁に開口20を有するシャフト11と、シャフト11の内部空間において開口20付近に位置されており、シャフト11の軸線方向101に移動可能なカッター12と、シャフト11の先端に接続された先端部13と、を具備する。先端部13は、シャフト11の先端に内部空間を連続させて接続されたブレードチューブ31と、ブレードチューブ31の先端に内部空間を連続させて接続された縮径部32と、ブレードチューブ31の先端の外径より小径な外径であり、先端35側が縮径部32の先端から外側へ突出されており、基端36側が縮径部32の内部空間を通じてブレードチューブ31の内部空間に延出された先端チップ33と、を有する。

WO 2013/080729 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可[△]): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ / < (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称 : 粥腫切除カテーテル

技術分野

[0001] 本発明は、血管の内壁に付着した粥腫を切除するために血管に挿入されるカテーテルに関する。

背景技術

[0002] 従来より、血管内に発生した粥腫を、血管にカテーテルを挿入して切除する治療が行われている。この治療に用いられるカテーテルは、側壁に開口を有している。カテーテルは、開口が粥腫に対向する位置まで血管に挿入される。そして、開口付近に設けられたバルーンが拡張されると粥腫に開口が近づけられ、開口を通じてカテーテルのルーメン内に粥腫が進入する。カテーテルのルーメンには、カッターが軸方向に移動可能に設けられている。このカッターは、モータから駆動伝達されて、ルーメン内で回転される。カッターが回転されながらルーメン内を移動されることによって、ルーメンに進入している粥腫が切除される。切除された粥腫はカテーテルのルーメンに収容される（特許文献 1, 2）。

[0003] 前述されたカテーテルは、ガイドワイヤに案内されながら血管に挿入される。例えば冠動脈では、血管自体が湾曲していることが多く、カテーテルが血管に挿入されるに際して、カテーテルの先端が血管の内壁に接触することが多い。したがって、カテーテルの先端は、血管の形状に対応し、かつ血管の内壁を損傷しないような柔軟性を有することが望まれる。例えば、カテーテルの先端の構造として、ノーズコーンと呼ばれるものが公知である（特許文献 3）。ノーズコーンは、樹脂製のチューブの内部に螺旋形状の線材を芯として設けられたものである。また、ノーズコーンの先端には、X線により検出可能なマーカが設けられている。

先行技術文献

特許文献

- [0004] 特許文献1 :特開平6—30943号公報
特許文献2 :特開平5—56984号公報
特許文献3 :特表2011-522591号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0005] 前述された従来のカテーテルの先端部分は、カテーテルを血管に挿入する際に屈曲しやすいという問題があった。また、大きな粥腫の切除にも対応できるように、カッターにより切除された粥腫をルーメンに収容可能な量を増やすことが望まれている。
- [0006] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、血管への挿入に際して柔軟に姿勢変化し、切除された粥腫を収容可能な量を増加できる手段を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0007] (1) 本発明にかかる粥腫切除カテーテルは、側壁に開口を有し、先端が開口された第1管体と、上記第1管体の内部空間において上記開口付近に位置されており、上記第1管体の軸線方向に移動可能なカッターと、上記第1管体の先端に接続された先端部と、を具備する。上記先端部は、上記第1管体の先端に内部空間を連続させて接続されており、上記第1管体より剛性が高い樹脂製の第2管体と、上記第2管体の先端に内部空間を連続させて接続されており、第2管体の先端からテーパ形状に縮径された樹脂製の第3管体と、上記第2管体の先端の外径より小径な外径であり、第1端側が上記第3管体の先端から外側へ突出されており、第2端側が上記第3管体の内部空間を通じて上記第2管体の内部空間に延出された樹脂製の第4管体と、を有する。
- [0008] 第3管体によりテーパ形状に縮径されて第2管体より小径の第4管体に接続されているので、第2管体の径を大きくして内部空間の容積を増やしても、粥腫切除カテーテルの先端部を血管に挿入しやすい。また、第2管体の第2端側が、第3管体の内部空間を通じて第2管体の内部空間に延出されてい

るので、第3管体と第4管体とが二重管構造となって、第3管体に対応する部分の強度が増加される。

[0009] (2) 本発明にかかる粥腫切除カテーテルは、側壁に開口を有し、先端が開口された第1管体と、上記第1管体の内部空間において上記開口付近に位置されており、上記第1管体の軸線方向に移動可能なカッターと、上記第1管体の先端に接続された先端部と、を具備する。上記先端部は、上記第1管体の先端に内部空間を連続させて接続されており、芯材により補強された樹脂製の第2管体と、上記第2管体の先端に内部空間を連続させて接続されており、第2管体の先端からテーパ形状に縮径された樹脂製の第3管体と、上記第2管体の先端の外径より小径な外径であり、第1端側が上記第3管体の先端から外側へ突出されており、第2端側が上記第3管体の内部空間を通じて上記第2管体の内部空間に延出された樹脂製の第4管体と、を有する。

[001 0] (3) 上記芯材は、線材が網目に組まれて筒形状にされたものであってもよい。

[001 1] (4) 上記第2管体の内面側に、上記第1管体に接続される円筒部材、及び当該円筒部材から上記第3管体側へ延出された線材が設けられていてもよい。

[001 2] (5) 上記線材は、螺旋形状をなすものであってもよい。

[001 3] (6) 上記第4管体の第2端側は、テーパ形状に拡径されたものであってもよい。これにより、第4管体の第2端側からガイドワイヤを挿入しやすくなる。

[0014] (7) 上記第4管体は、上記第2端側の側壁に貫通孔を有するものであってもよい。

[001 5] (8) 上記第1管体は、側壁から外側へ膨らむバルーンを有するものであってもよい。

発明の効果

[001 6] 本発明に係る粥腫切除カテーテルによれば、第2管体から第3管体によってテーパ形状に縮径されて第4管体へ接続されているので、血管への挿入に

際して先端部が柔軟に姿勢変化する。また、第2管体の径を大きくすることができるので、切除された粥腫を収容可能な量を増加することができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1] 図1は、バルーン23が収縮された状態の粥腫切除カテーテル10の外観構成を示す図である。

[図2] 図2は、粥腫切除カテーテル10の先端部13付近の内部構成を示す拡大断面図である。

[図3] 図3は、血管50においてバルーン23が拡張された状態を示す模式図である。

[図4] 図4は、血管50において粥腫51が切除された状態を示す模式図である。

[図5] 図5は、粥腫切除カテーテル10の変形例を示す拡大断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の好ましい実施形態を説明する。なお、本実施形態は本発明の一実施態様にすぎず、本発明の要旨を変更しない範囲で実施態様を変更できることは言うまでもない。

[0019] 図1, 2に示されるように、粥腫切除カテーテル10は、シャフト11と、シャフト11内に設けられたカッター12と、シャフト11の先端を構成する先端部13と、シャフト11の基端に接続された基端部14と、カッター12に回転駆動を付与する駆動部15と、を具備する。粥腫切除カテーテル10は、血管に挿入されて粥腫を切除する医療器具として用いられる。

[0020] シャフト11は、内部にカッター12を内包できるチューブである。シャフト11は、例えば医療用ステンレス製の円管や合成樹脂製の円管から構成されており、血管の湾曲形状に応じて弾性的に湾曲する柔軟性を有している。シャフト11の先端及び基端はそれぞれ開口している。シャフト11の外径は、挿入すべき血管、例えば冠状動脈の内径に応じて設定されている。シャフト11の内径は、カッター12の外径に応じて設定されている。シャフト11の外径及び内径は、シャフト11の軸方向101に渡ってほぼ均等で

ある。シャフト11の軸方向101の長さは、ヒトの四肢などのカテーテル挿入部から患部までの長さを考慮して設定されている。

[0021] 図2に示されるように、シャフト11において、先端部13の近傍には開口20が形成されている。開口20は、シャフト11の側壁の一部が切欠されることにより形成されている。開口20の形状や大きさは、患部に形成されているであろう粥腫の形状や大きさを考慮して設定されている。シャフト11が、第1管体に相当する。

[0022] 図2に示されるように、シャフト11の内部空間において開口20の近傍には、カッター12が設けられている。カッター12は、刃部21とシャフト22とを有する。刃部21は、概ね円筒形状であり、その外径は、シャフト11の内径より若干小さい。刃部21の先端側には、複数の刃が中心から放射状に延びるように形成されている。同図には現れていないが、刃部21の中心には、軸方向101に沿って貫通孔が形成されている。シャフト22は、刃部21の基端から基端部14の外側まで延出されている。シャフト22は細長な管であり、その内部空間が、刃部21の貫通孔と連通している。シャフト22の内部空間及び刃部21の貫通孔は、ガイドワイヤを挿通するためのものである。

[0023] 図1に示されるように、シャフト22は、駆動部15に接続される。駆動部15から駆動伝達されてシャフト22が回転することによって刃部21が回転する。また、シャフト22が軸方向101に移動されることによって、刃部21がシャフト11の内部空間を軸方向101へ移動する。

[0024] 図1, 2に示されるように、シャフト11において開口20と反対側となる位置には、バルーン23が設けられている。バルーン23は、シャフト11の側壁から外側へ膨らむことが可能なものであり、粥腫切除カテーテル10が血管に挿入されるまでは、折り畳まれてシャフト11の側壁に密着している。バルーン23の素材としては、生体適合性を有する材料が好ましく、具体的には、ポリウレタン、ポリエチレン、ポリエステル、ポリプロピレン、ポリアミド、ポリアミドエラストマー、ポリテトラフルオロエチレン、ポ

リフツ化ビニリデン等が挙げられる。

[0025] 図2に示されるように、バルーン11の基端側は、シャフト11の側壁に沿って設けられた外管24に接続されている。外管24の内部空間は、バルーン11の内部空間と連通されている。外管24は基端部14まで延出されており、外管24の内部空間は、基端部14のポート41と接続されている。基端部14のポート41から注入された生理食塩水などの液体がバルーン11内に流入することによって、血管内においてバルーン23が膨らまされる。外管24は、ポリアミド、ポリアミドエラストマー、ポリエーテルアミドなどの弾性変形可能な軟質プラスチックの成形体である。

[0026] 図1, 2に示されるように、シャフト11の先端には、先端部13が接続されている。図2に示されるように、先端部13は、プレートチューブ31と、縮径部32と、先端チップ33とを有する。

[0027] 図1, 2に示されるように、プレートチューブ31は、両側が開口した円管である。プレートチューブ31は、シャフト11の先端に接続されて、その内部空間がシャフト11の内部空間と連通されている。プレートチューブ31は、ポリアミド、ポリアミドエラストマー、ポリエーテルアミドなどの弾性変形可能な軟質プラスチックが芯材34により補強されたものである。芯材34は、プレートチューブ31の側壁内に埋め込まれている。より詳細には、プレートチューブ31が、前述された軟質プラスチックからなる内層及び外層の二層構造をなしており、その層間に芯材34が挟み込まれることにより、プレートチューブ31内に埋め込まれている。芯材34は、医療用ステンレスなどの線材が網目に組まれて筒形状にされたものである。芯材34によって、プレートチューブ31の側壁の剛性が高められている。プレートチューブ31の内径は、シャフト11の外径と同等程度であり、シャフト11の先端に外側からプレートチューブ11が嵌め込まれている。プレートチューブ31の外径及び内径は、軸方向101に渡ってほぼ均等である。プレートチューブ31が、第2管体に相当する。なお、図2においては、芯材34の図示が省略されている。

[0028] 図 1, 2 に示されるように、縮径部 3 2 は、両側が開口してテーパ形状に外径が縮径した円管である。縮径部 3 2 は、プレートチューブ 3 1 の先端に接続されて、その内部空間がプレートチューブ 3 1 の内部空間と連通されている。縮径部 3 2 は、ポリアミドやポリエーテルアミドなどの弾性変形可能な軟質プラスチックからなる。縮径部 3 2 の基端側の内径は、プレートチューブ 3 1 の先端の外径と同程度であり、プレートチューブ 3 1 の先端に縮径部 3 2 が外側から嵌め込まれて熱溶着されている。縮径部 3 2 の先端側の内径は、先端チップ 3 3 の中央部分の外径と同程度である。縮径部 3 2 の先端側においては、肉厚が先端側に向かって薄くなっている。縮径部 3 2 が、第 3 管体に相当する。

[0029] 図 1, 2 に示されるように、先端チップ 3 3 は、両側が開口しており、基端 3 6 側がテーパ形状に外径が広がった円管である。先端チップ 3 3 は、縮径部 3 2 の先端に接続されて、その内部空間が縮径部 3 2 の内部空間と連通されている。先端チップ 3 3 の先端 3 5 は、縮径部 3 2 の先端から軸方向 1 0 1 の外側へ突出されている。先端チップ 3 3 の基端 3 6 側は、縮径部 3 2 の内部空間を軸方向 1 0 1 に延出されており、基端 3 6 は、プレートチューブ 3 1 の内部空間に至っている。つまり、プレートチューブ 3 1 の先端側部分から縮径部 3 2 においては、プレートチューブ 3 1 及び縮径部 3 2 を外側とし、先端チップ 3 3 を内側とした二重管構造となっている。

[0030] 先端チップ 3 3 は、基端 3 6 側において拡径されているが、その他の部分の外径及び内径はほぼ均等である。均等な部分の外径は、プレートチューブ 3 1 の内径より小さく、縮径部 3 2 の先端の内径と同程度である。また、基端 3 6 側は拡径されているが、その最大径は、プレートチューブ 3 1 の内径より小さい。したがって、プレートチューブ 3 1 及び縮径部 3 2 の内部空間において、先端チップ 3 3 の外面と、プレートチューブ 3 1 及び縮径部 3 2 の内面との間には隙間が存在する。

[0031] 先端チップ 3 3 は、ポリアミドやポリエーテルアミドなどの弾性変形可能な軟質プラスチックからなる。先端チップ 3 3 は、縮径部 3 2 の先端に挿入

されて熱溶着されている。先端チップ33が、第4管体に相当する。なお、先端チップ33の先端には、X線などにより確認できるマーカが設けられていてもよい。

[0032] シャフト11の基端には基端部14が設けられている。基端部14は、シャフト11の内部空間と連続する内部空間を有する筒状の部材である。基端部14は、ポリプロピレンやABSなどの樹脂の成形体である。基端部14は、シャフト11を血管へ挿抜するときなどの操作において持ち手となり得る。

[0033] 基端部14には、軸線方向101に対して交差する方向へ延出されたポート41が設けられている。ポート41にシリンジなどの他のデバイスが接続されて、他のデバイスから流出入される生理食塩水などの流体が、基端部14から外管24へ流出入する。なお、基端部14には、シャフト11の内部空間と連続する他のポートが設けられていてもよい。このようなポートは、例えば、シャフト11の内部に進入した切除済みの粥腫を回収する目的などに用いられる。

[0034] 基端部14の基端側の開口からは、カッター12のシャフト22が延出されており、このシャフト22に駆動部15が接続されている。駆動部15は、モータ及びバッテリーなどを内蔵する。シャフト22には、駆動部15のモータの回転が伝達される。

[0035] [粥腫切除カテーテル10の使用法]

以下に、図3、4が参照されつつ粥腫切除カテーテル10の使用法が説明される。

[0036] 粥腫切除カテーテル10は、血管50の内壁に形成された粥腫51を切除する際に用いられる。粥腫切除カテーテル10は、バルーン23が収縮された状態(図1参照)で、先端部13から血管50へ挿入される。各図には示されていないが、粥腫切除カテーテル10を血管50に挿入するに際して、予めガイドワイヤが血管50に挿入される。ガイドワイヤの血管50への挿入は、公知の手法により行われる。血管50に挿入されたガイドワイヤを、

先端部 13 の先端チップ 33 の内部空間から、シャフト 11 の内部空間、さらにカッター 12 の刃部 21 の貫通孔、シャフト 22 の内部空間へ順に挿入しながら、粥腫切除カテーテル 10 が先端部 13 から血管 50 へ挿入される。

[0037] 冠状動脈のように、血管 50 が湾曲した箇所において、先端部 13 は、ガイドワイヤに沿って弾性的に湾曲しながら血管 50 の粥腫 51 まで進められる。先端部 13 は、縮径部 32 によりテーパ形状に縮径されて、プレートチューブ 31 より小径の先端チップ 33 に接続されているので、プレートチューブ 31 の内径を大きくして内部空間の容積を増やしても、柔軟且つ小径の先端チップ 33 が先端側にあることにより、血管 50 へ挿入しやすい。また、プレートチューブ 31 は芯材 34 を有して軟質プラスチックより剛性が高められており、また、プレートチューブ 31 の先端側及び縮径部 32 においては、先端チップ 33 との二重管構造により剛性が高められているので、先端部 13 を血管 50 へ挿入する際に、先端部 13 において屈曲が生じることが抑制される。

[0038] 図 3 に示されるように、先端部 13 が粥腫 51 に到達し、シャフト 11 の開口 20 が粥腫 51 と対向すると、シャフト 11 の血管 50 への挿入が終了される。その後、ガイドワイヤが粥腫切除カテーテル 10 の基端側から引き抜かれる。また、カッター 12 のシャフト 22 に駆動部 15 が接続される。

[0039] 図 3 に示されるように、粥腫 51 にシャフト 11 の開口 20 が対向した状態において、ポート 41 から外管 24 へ流入された流体により、収縮状態のバルーン 23 が拡張される。拡張されたバルーン 23 が、粥腫 51 と反対側の血管 50 の内壁に当接することによって、開口 20 が粥腫 51 に密着され、粥腫 51 の一部が開口 20 からシャフト 11 の内部空間へ進入する。

[0040] 続いて、駆動部 15 のモータが駆動されて、カッター 12 のシャフト 22 を通じて刃部 21 が回転される。基端部 14 側において、シャフト 22 がシャフト 11 に対して軸方向 101 の先端側へ進行されることによって、回転する刃部 21 が粥腫 51 に当接し、刃部 21 によって粥腫 51 が切除される

。

[0041] 切除された粥腫 5 1 の欠片 5 2 は、シャフト 1 1 の内部空間を通じてプレートチューブ 3 1 の内部空間へ進入する。プレートチューブ 3 1 は、芯材 3 4 によって軟質プラスチックが補強されているので、プレートチューブ 3 1 の内径を大きくして、欠片 5 2 を収容可能な内部空間の容積を増やしても、剛性を高めるために肉厚を太くする必要がない。これにより、先端部 1 3 の外径が大きくなることが抑制される。また、プレートチューブ 3 1 の先端側及び縮径部 3 2 においては、先端チップ 3 3 との二重管構造となっているので、プレートチューブ 3 1 及び縮径部 3 2 の内面と先端チップ 3 3 の外面との間の空間にも、欠片 5 2 を収容することができる。

[0042] 前述されたようにして、粥腫 5 1 の切除が終了すると、バルーン 2 3 が収縮されて、粥腫切除カテーテル 1 0 が血管 5 0 から引き抜かれて撤収される。

。

[0043] [本実施形態の作用効果]

前述されたように、粥腫切除カテーテル 1 0 によれば、プレートチューブ 3 1 から縮径部 3 2 によってテーパ形状に縮径されて先端チップ 3 3 へ接続されているので、血管 5 0 への挿入に際して先端部 1 3 が柔軟に姿勢変化する。また、プレートチューブ 3 1 の径を大きくすることができるので、切除された粥腫 5 0 の欠片 5 2 を収容可能な量を増加することができる。

[0044] [変形例]

なお、本実施形態では、芯材 3 4 により補強されたプレートチューブ 3 1 が用いられることにより、プレートチューブ 3 1 がシャフト 1 1 より剛性が高いものとされているが、芯材 3 4 による補強は必須ではなく、例えば、合成樹脂の種類や組成などによってシャフト 1 1 より剛性が高いチューブがプレートチューブ 3 1 の代わりに用いられてもよい。

[0045] また、図 5 に示されるように、プレートチューブ 3 1 の内面側に、シャフト 1 1 に接続される円筒部材 3 7、円筒部材 3 7 から縮径部 3 2 側へ延出された線材 3 8 が設けられていてもよい。線材 3 8 は、プレートチューブ 3 1

の内面に沿って螺旋形状をなしている。円筒部材 37 及び線材 38 は、例えば医療用ステンレスなどから形成される。線材 38 は、円筒部材 37 と一体に形成されていてもよいし、円筒部材 37 とは別部材として形成されたものが円筒部材 37 に接続されていてもよい。また、同図には示されていないが、螺旋形状の線材 38 に代えて、複数本の直線形状の線材がプレートチューブ 31 の径方向に離間して配置されて、円筒部材 37 から縮径部 32 へ向かって延出されていてもよい。プレートチューブ 31 の内面側に線材 38 が配置されることにより、シャフト 11 とプレートチューブ 31 との接続部分において急激に剛性が変化することがなく、接続部分において屈曲が生ずることがなく、シャフト 11 及びプレートチューブ 31 の滑らかな変形が実現される。

[0046] また、図 5 に示されるように、先端チップ 33 の基端 36 側であって縮径部 32 に覆われている箇所の側壁に貫通孔 39 が形成されていてもよい。貫通孔 39 は、先端チップ 33 の軸方向 101 において異なる位置であり、かつ先端チップ 33 の軸線に対して対向する位置に 2 つが形成されている。

[0047] 前述されたように、切除された粥腫 51 の欠片 52 は、シャフト 11 の内部空間を通じてプレートチューブ 31 の内部空間へ進入する。この欠片 51 は、施術後において、その成分などを分析するためにプレートチューブ 31 の内部から取り出される。欠片 51 の取り出しは、例えば、先端チップ 33 の先端 35 側から生理食塩水が注入されることにより、欠片 51 を開口 20 から流出させる方法によって行われる。生理食塩水が、先端チップ 33 の基端 36 のみならず、貫通孔 39 からも流出されることにより、先端チップ 33 と縮径部 32 との間の空間に收容された欠片 51 も、開口 20 へ向かって流出される。

[0048] なお、貫通孔 39 は、1 つであってもよいし、3 つ以上であってもよい。また、貫通孔 39 が先端チップ 33 の軸線に対して同じ側に配置されてもよい。

符号の説明

- [0049] 10・・・粥腫切除カテーテル
- 11・・・シャフト (第1管体)
- 12・・・カッター
- 13・・・先端部
- 20・・・開口
- 23・・・バルーン
- 31・・・プレートチューブ (第2管体)
- 32・・・縮径部 (第3管体)
- 33・・・先端チップ (第4管体)
- 35・・・先端^m (第1^m)
- 36・・・基^m (第2^m)
- 37・・・円筒部材
- 38・・・線材
- 39・・・貫通孔

請求の範囲

[請求項 1]

側壁に開口を有し、先端が開口された第 1 管体と、
上記第 1 管体の内部空間において上記開口付近に位置されており、
上記第 1 管体の軸線方向に移動可能なカッターと、
上記第 1 管体の先端に接続された先端部と、を具備してなり、
上記先端部は、
上記第 1 管体の先端に内部空間を連続させて接続されており、上記
第 1 管体より剛性が高い樹脂製の第 2 管体と、
上記第 2 管体の先端に内部空間を連続させて接続されており、第 2
管体の先端からテーパ形状に縮径された樹脂製の第 3 管体と、
上記第 2 管体の先端の外径より小径な外径であり、第 1 端側が上記
第 3 管体の先端から外側へ突出されており、第 2 端側が上記第 3 管体
の内部空間を通じて上記第 2 管体の内部空間に延出された樹脂製の第
4 管体と、を有する粥腫切除カテーテル。

[請求項 2]

側壁に開口を有し、先端が開口された第 1 管体と、
上記第 1 管体の内部空間において上記開口付近に位置されており、
上記第 1 管体の軸線方向に移動可能なカッターと、
上記第 1 管体の先端に接続された先端部と、を具備してなり、
上記先端部は、
上記第 1 管体の先端に内部空間を連続させて接続されており、芯材
により補強された樹脂製の第 2 管体と、
上記第 2 管体の先端に内部空間を連続させて接続されており、第 2
管体の先端からテーパ形状に縮径された樹脂製の第 3 管体と、
上記第 2 管体の先端の外径より小径な外径であり、第 1 端側が上記
第 3 管体の先端から外側へ突出されており、第 2 端側が上記第 3 管体
の内部空間を通じて上記第 2 管体の内部空間に延出された樹脂製の第
4 管体と、を有する粥腫切除カテーテル。

[請求項 3]

上記芯材は、線材が網目に組まれて筒形状にされたものである請求

項 2 に記載の粥腫切除カテーテル。

[請求項 4] 上記第 2 管体の内面側に、上記第 1 管体に接続される円筒部材、及び当該円筒部材から上記第 3 管体側へ延出された線材が設けられたものである請求項 1 から 3 のいずれかに記載の粥腫切除カテーテル。

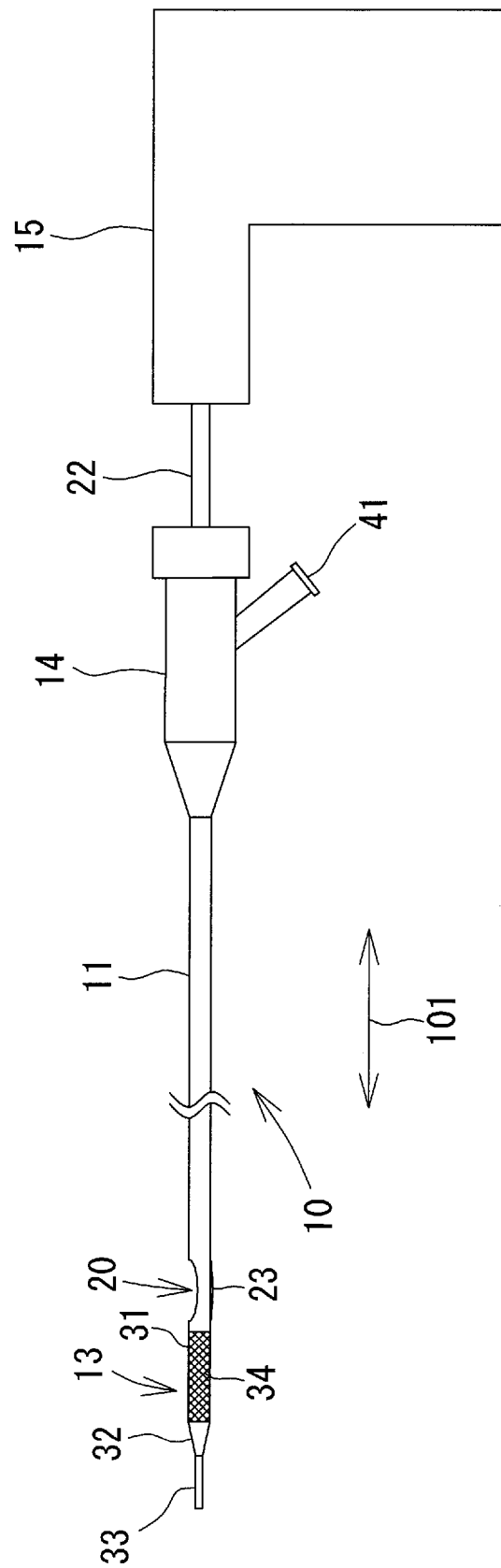
[請求項 5] 上記線材は、螺旋形状をなすものである請求項 4 に記載の粥腫切除カテーテル。

[請求項 6] 上記第 4 管体の第 2 端側は、テーパ形状に拡径されたものである請求項 1 から 5 のいずれかに記載の粥腫切除カテーテル。

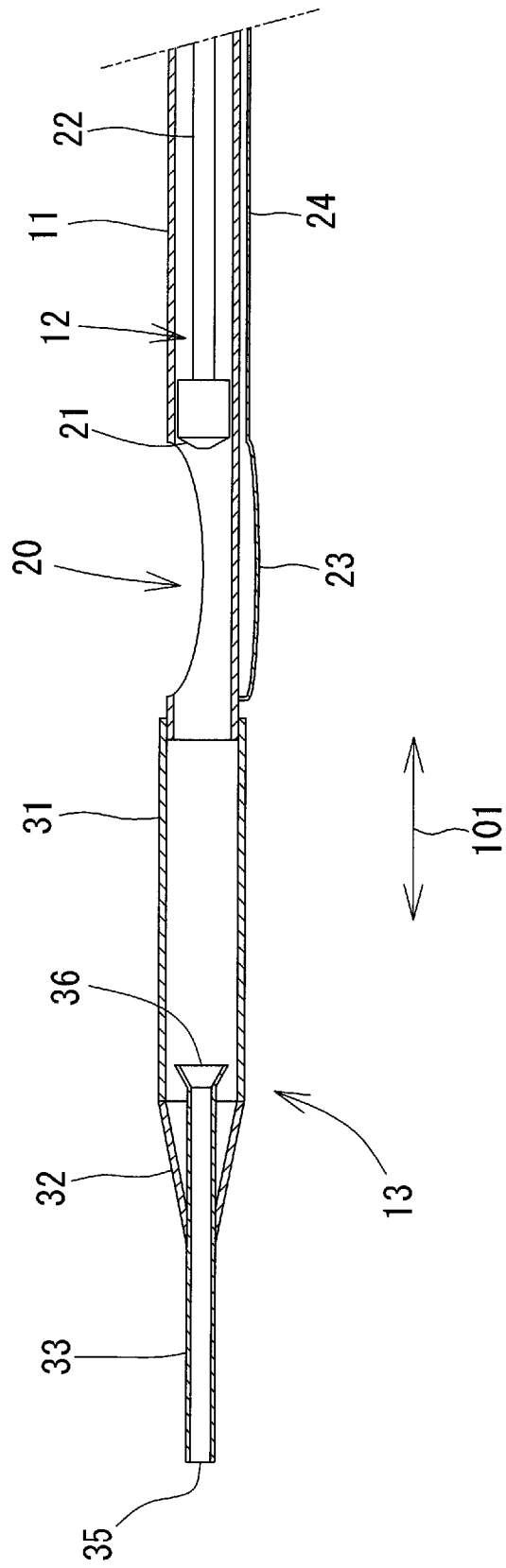
[請求項 7] 上記第 4 管体は、上記第 2 端側の側壁に貫通孔を有するものである請求項 1 から 6 のいずれかに記載の粥腫切除カテーテル。

[請求項 8] 上記第 1 管体は、側壁から外側へ膨らむバルーンを有する請求項 1 から 7 のいずれかに記載の粥腫切除カテーテル。

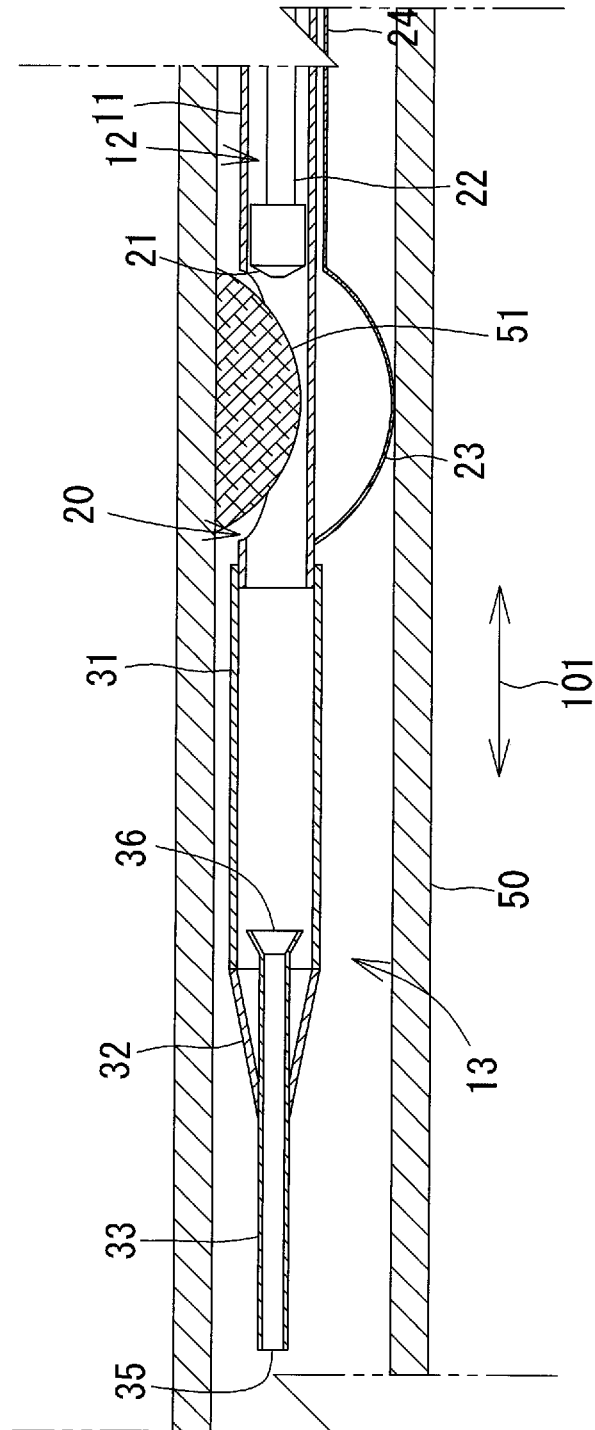
[図1]



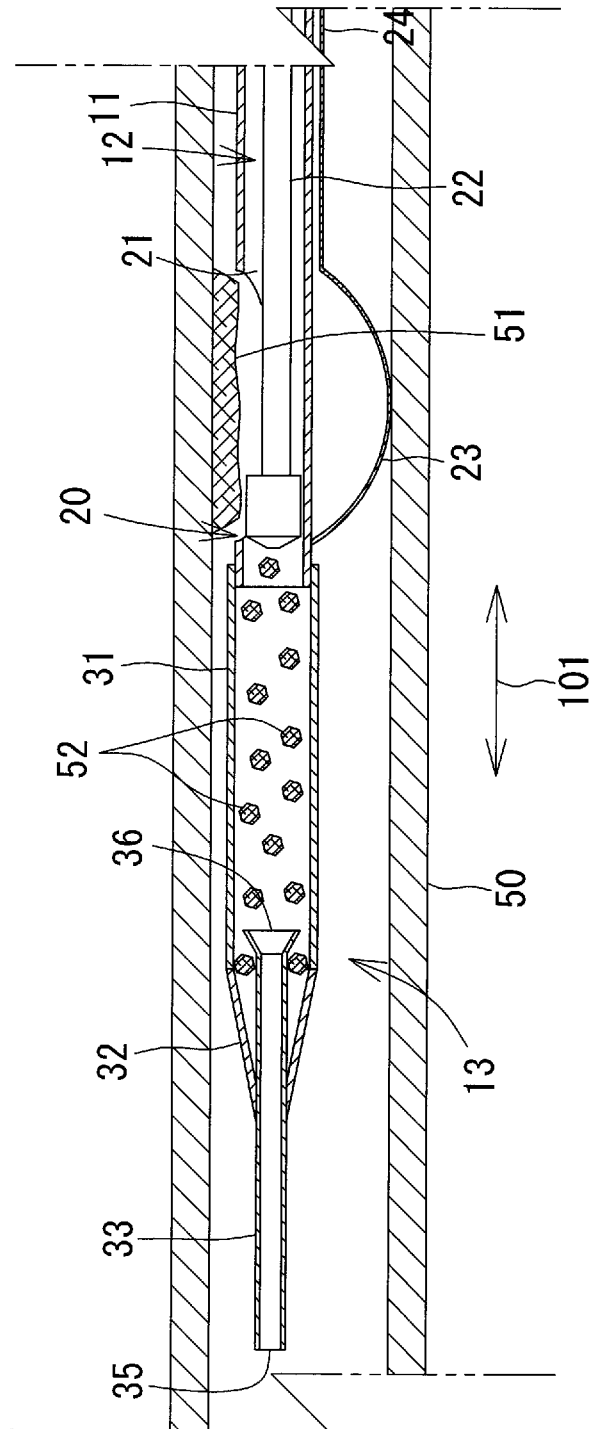
[図2]



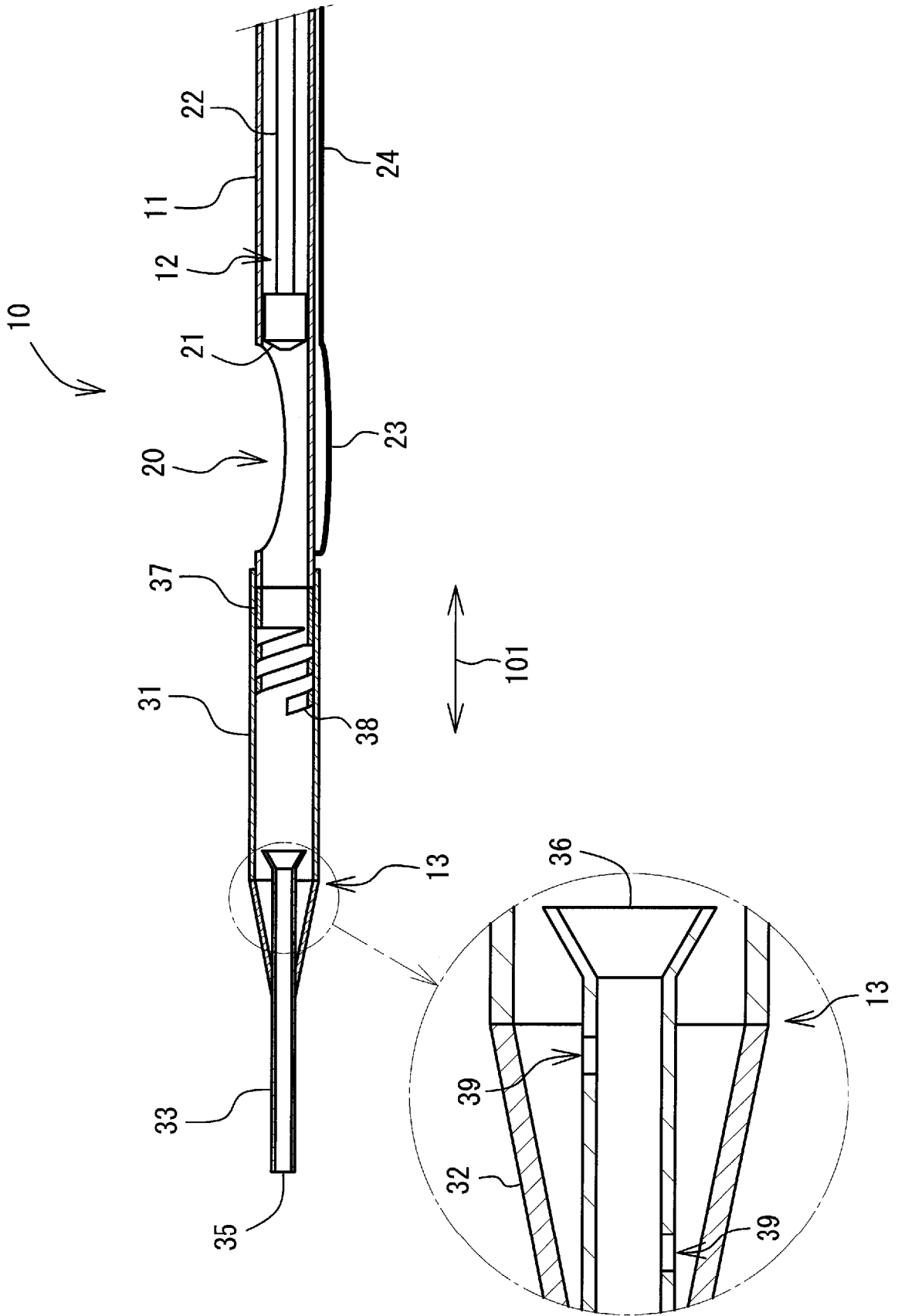
[図3]



[図4]



[図5]



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A 61B17/00 (2006.01)i, A 61B17/22 (2006.01)i, A 61M25/00 (2006.01)i

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)

A 61B17/00, A 61B17/22, A 61M25/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1 996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	US 5470415 A (Rog e r W. PERKINS), 28 November 1995 (28.11.1995), column 5, line s 19 to 66; column 7, line 11 to column 8, line 49; fig. 1 to 17 & US 5092873 A & WO 1991/012847 A1	1- 3 4- 8
Y	JP 2007-89724 A (Nipro Corp .), 12 April 2007 (12.04.2007), paragraph s [0009] to [0011]; fig . 1 to 2 (Family : none)	4- 8
A	JP 2-121648 A (Devi ces for Vascul ar Intervent ion , Inc .), 09 May 1990 (09.05.1990), ent ire text ; all drawings & US 5071425 A & EP 359447 A2	1-8



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 application or patent 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

"I" 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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
09 January , 2013 (09.01.13)Date of mailing of the international search report
22 January , 2013 (22.01.13)Name and mailing address of the ISA/
Japan ese Patent Of f i ce

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT / JP2 012 / 078051

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 62-270140 A (Cardiovascular Imaging Systems, Inc.), 24 November 1987 (24.11.1987), entire text; all drawings & US 4794931 A & EP 234951 A1	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. A61B17/00 (2006. 01) i, A61B17/22 (2006. 01) i, A61M25/00 (2006. 01) i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. A61B17/00, A61B17/22, A61M25/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-19
日本国公開実用新案公報	1971-20
日本国実用新案登録公報	1996-20
日本国登録実用新案公報	1994-20

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)
 8年

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	US 5470415 A (R o g e r W . P E R K I N S) 1995. 11. 28, 第 5 欄 第 1 9 行 — 第 6 6 行 , 第 7 欄 第 1 1 行 — 第 8 欄 第 4 9 行 ,	1 - 3
Y	図 1 — 1 7 & US 5092873 A & WO 1991/012847 AI	4 - 8
Y	JP 2007-89724 A (ニプロ株式会社) 2007. 04. 12, 段落 【 0 0 0 9 】 — 【 0 0 1 1 】 , 図 1 — 2 (ファミリーなし)	4 - 8

c 欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

IA 「特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの」
 IE 「国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの」
 I 「優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)」
 Iθ 「口頭による開示、使用、展示等に言及する文献」
 IP 「国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献」
 T 「国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの」
 X 「特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの」
 IY 「特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの」
 I& 「同一パテントファミリー文献」

国際調査を完了した日
 09. 01. 2013

国際調査報告の発送日
 22. 01. 2013

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)
 毛利 大輔
 電話番号 03-3581-1101 内線 3346

C (続き). 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2-121648 A (デバイスズ フォー バスキュラー インターベ ンション, インコーポレイテッド) 1990. 05. 09 , 全文, 全図 & US 5071425 A & EP 359447 A2	1 - 8
A	JP 62-270140 A (カーディオヴァスキュラー イメージングシステ ムズ インコーポレーテッド) 1987. 11. 24 , 全文, 全図 & US 4794931 A & EP 234951 A1	1 - 8