

(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
2012 年 12 月 6 日(06.12.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/165429 A1

- (51) 国際特許分類:
A61M 1/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/063764
- (22) 国際出願日: 2012 年 5 月 29 日(29.05.2012)
- (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 2011-123146 2011 年 6 月 1 日(01.06.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 国立大学法人東京大学 (THE UNIVERSITY OF TOKYO) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 Tokyo (JP). 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
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 西村 隆 (NISHIMURA, Takashi) [JP/JP]; 〒1138654 東京都文京区本郷七丁目 3 番 1 号 国立大学法人東京大学内 Tokyo (JP). 小林 進 (KOBAYASHI, Susumu) [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). 菊本 俊介 (KIKUMOTO, Shunsuke) [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). 平間 圭祐 (HIRAMA, Keisuke) [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: 特許業務法人深見特許事務所 (Fukami Patent Office, p.c.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島二丁目 2 番 7 号 中之島セントラルタワー 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能): 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, 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, 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.

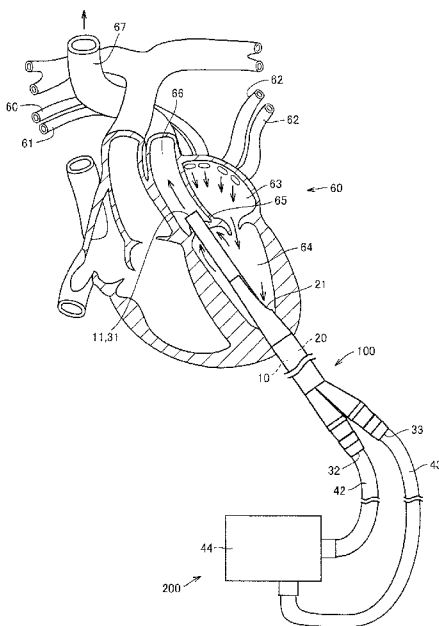
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロシヤ (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR,

[続葉有]

(54) Title: CANNULA AND ASSISTED CIRCULATION DEVICE

(54) 発明の名称: カニューレおよび補助循環装置

[図6]



(57) Abstract: The invention is configured in a tube shape that has a tip (31) and base ends (32, 33). Towards the tip (31), a first opening (11) and a second opening (21) are provided. The cannula (100), which positions the first opening (11) inside the aorta (66) and positions the second opening (21) inside a ventricle (64) when the tip (31) is pierced directly in a heart (60) to perform assisted circulation, is equipped with: a first lumen (10) that comprises the first opening (11) and extends from the first opening (11) to the base end (32); and a second lumen (20) that comprises the second opening (21), which is formed in a region closer to the base end (33) than the first opening (11), and extends side-by-side with the first lumen (10) from the second opening (21) towards the base end (33). The cannula (100) is designed to improve circulation efficiency in assisted circulation of blood.

(57) 要約: 先端 (31) および基端 (32, 33) を有する管状に構成され、先端 (31) 側には第 1 開口部 (11) および第 2 開口部 (21) が設けられ、補助循環を行なうために先端 (31) が心臓 (60) に直接穿刺された状態においては、第 1 開口部 (11) は大動脈 (66) 内に位置し、第 2 開口部 (21) は心室 (64) 内に位置するカニューレ (100) は、第 1 開口部 (11) を含み、第 1 開口部 (11) から基端 (32) に向かって延在する第 1 内腔 (10) と、第 1 開口部 (11) よりも基端 (33) 側の部分に形成された第 2 開口部 (21) を含み、第 2 開口部 (21) から基端 (33) に向かって第 1 内腔 (10) と並んで延在する第 2 内腔 (20) と、を備える。カニューレ (100) は、血液の補助循環における循環効率の向上を図ることができる。



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：カニューレおよび補助循環装置

技術分野

[0001] 本発明は、血液の補助循環に使用されるカニューレおよび補助循環装置に関し、特に、いわゆるダブルルーメン構造を有するカニューレおよびそのカニューレを備えた補助循環装置に関する。

背景技術

[0002] 特開平０５－１４６５１３号公報（特許文献１）に開示されるように、心機能不全の治療に用いられるカニューレが知られている。特開平１１－０００４０２号公報（特許文献２）に開示されるように、いわゆるダブルルーメン構造を備えるカテーテルが知られている。

[0003] 特開２００７－２３６８１９号公報（特許文献３）に開示されるように、カテーテルを血管に挿入する方法の一つとして、セルジンガー法が知られている。特開平０７－１３６２４７号公報（特許文献４）に開示されるように、血液輸送用の遠心ポンプが知られている。

[0004] 特表２００２－５１０２１６号公報（特許文献５）に開示されるように、カニューレのルーメンを通して心室から動脈へと血液を移送する心臓補助システムが知られる。

先行技術文献

特許文献

- [0005] 特許文献１：特開平０５－１４６５１３号公報
特許文献２：特開平１１－０００４０２号公報
特許文献３：特開２００７－２３６８１９号公報
特許文献４：特開平０７－１３６２４７号公報
特許文献５：特表２００２－５１０２１６号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 本発明は、血液の補助循環における循環効率の向上を図ることが可能なカニューレおよび補助循環装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明に基づくカニューレは、先端および基端を有する管状に構成されるときとともに上記先端側には第1開口部および第2開口部が設けられ、補助循環を行なうために上記先端が心臓に直接穿刺された状態においては、上記第1開口部は大動脈内に位置し、上記第2開口部は心室内に位置するカニューレであって、上記第1開口部を含み、上記第1開口部から上記基端に向かって延在する第1内腔と、上記第1開口部よりも上記基端側の部分に形成された上記第2開口部を含み、上記第2開口部から上記基端に向かって上記第1内腔と並んで延在する第2内腔と、を備える。

[0008] 好ましくは、上記第1開口部と上記第2開口部との間の間隔は、20mm～180mmである。

[0009] 好ましくは、上記第1内腔および上記第2内腔が延在する方向に直交する断面視においては、上記第1開口部は円形状、楕円状または半円状に形成され、上記第2開口部は三日月状、楕円状または半円状に形成される。

[0010] 本発明に基づく上記カニューレは、好ましくは、ガイドワイヤと、上記第1内腔に挿通され、上記ガイドワイヤによって案内されるスタイレットと、をさらに備える。

[0011] 本発明に基づく補助循環装置は、本発明に基づく上記カニューレと、血液ポンプと、上記カニューレおよび上記血液ポンプにそれぞれ接続されるチューブと、を備え、上記血液ポンプが上記チューブを通して上記第1内腔を陽圧とし、且つ上記血液ポンプが上記第2内腔を陰圧とすることによって、上記補助循環が行なわれる。

発明の効果

[0012] 本発明によれば、血液の補助循環における循環効率の向上を図ることが可能なカニューレおよび補助循環装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]実施の形態におけるカニューレの外観を示す斜視図である。

[図2]図1中のⅠⅠーⅠⅠ線に沿った矢視断面図である。

[図3]図1中のⅠⅠⅠーⅠⅠⅠ線に沿った矢視断面図である。

[図4]図1中のⅠⅤーⅠⅤ線に沿った矢視断面図である。

[図5]実施の形態におけるカニューレの組立体の一例を示す断面図である。

[図6]実施の形態における補助循環装置およびその使用態様を模式的に示す図である。

[図7]実施の形態の第1変形例におけるカニューレを示す斜視図である。

[図8]図7中のⅤⅠⅠⅠーⅤⅠⅠⅠ線に沿った矢視断面図である。

[図9]実施の形態の第2変形例におけるカニューレを示す斜視図である。

[図10]図9中のⅩーⅩ線に沿った矢視断面図である。

[図11]実施の形態の第3変形例におけるカニューレを示す斜視図である。

[図12]図11中のⅩⅠⅠーⅩⅠⅠ線に沿った矢視断面図である。

[図13]図11中のⅩⅠⅠⅠーⅩⅠⅠⅠ線に沿った矢視断面図である。

[図14]実施の形態の第4変形例におけるカニューレを示す斜視図である。

[図15]実施の形態の第5変形例におけるカニューレを示す斜視図である。

発明を実施するための形態

[0014] 本発明に基づいた実施の形態について、以下、図面を参照しながら説明する。実施の形態の説明において、個数、量などに言及する場合、特に記載がある場合を除き、本発明の範囲は必ずしもその個数、量などに限定されない。実施の形態の説明において、同一の部品、相当部品に対しては、同一の参照番号を付し、重複する説明は繰り返さない場合がある。特に制限が無い限り、実施の形態に示す構成を適宜組み合わせ用いることは、当初から予定されていることである。

[0015] [カニューレ100]

図1～図4を参照して、実施の形態におけるカニューレ100について説明する。図1は、カニューレ100の外観を示す斜視図である。図2は、図1中のⅠⅠーⅠⅠ線に沿った矢視断面図である。図3は、図1中のⅠⅠⅠー

ⅠⅠⅠ線に沿った矢視断面図である。図４は、図１中のⅠⅤ－ⅠⅤ線に沿った矢視断面図である。

[0016] 図１および図２に示すように、カニューレ１００は、管状の部材から構成される。カニューレ１００を構成する部材の材質は、たとえばポリウレタン、ポリカーボネート、テフロン（登録商標）、またはナイロンなどが挙げられる。カニューレ１００は、一方（図２紙面左側）の端部に先端３１を有し、他方（図２紙面右側）の端部に基端３２、３３を有する。カニューレ１００の先端３１から後述する第２内腔２０の開口部２１までの部分については、穿刺する際に刺入箇所を傷つけないようにポリウレタンなどの柔軟な材質を用いるのが好ましく、基端３２については、チューブに接続しやすいようにポリカーボネートなどの硬質な材質を用いるのが好ましい。

[0017] カニューレ１００は、いわゆるダブルルーメン構造を有する。このダブルルーメン構造は、第１内腔形成部１２および第２内腔形成部２２から構成される。第１内腔形成部１２は、内部に第１内腔１０を形成する。第２内腔形成部２２は、第１内腔形成部１２の外側に第１内腔形成部１２と並んで一体的に設けられる。第２内腔形成部２２は、内部に第２内腔２０を形成する。

[0018] 第１内腔形成部１２は、円管状の部材から構成され、先端３１および基端３２との間に延在する。先端３１に形成された開口部１１（第１開口部）は、第１内腔１０の内部に連通している。基端３２に形成された開口部１３（図２参照）も、第１内腔１０の内部に連通している。後述するセルジンガー法により、第１内腔１０は、スタイレット４０およびガイドワイヤ４５が挿通されるため、挿入を容易にするよう、屈曲部のない直線状に設けることが好ましい。

[0019] 第２内腔形成部２２は、第１内腔形成部１２の先端３１よりも基端３２側の外表面の途中部分と基端３３との間に延在する。上記途中部分に形成された開口部２１（第２開口部）は、第２内腔２０の内部に連通している。基端３３に形成された開口部２３（図２参照）も、第２内腔２０の内部に連通している。第１内腔１０と第２内腔２０とは、互いに連通しておらず、空間的

には独立した関係にある。

[0020] 第1内腔10の開口部11と第2内腔20の開口部21との間の間隔は、たとえば20mm～180mmである。ここで、開口部11と開口部21との間隔とは、本実施の形態のように開口部21が長手方向に延びて開口している場合には、開口部11と開口部21の最も先端側との距離が最短でも20mmであり、開口部11と開口部21の最も基端側との距離が最長でも180mmであることを意味する。20mm～180mmとは、カニユーレ100を心臓に穿刺した際の、新生児から大型の成人までを考慮した大動脈内と心室内との距離に対応している。

[0021] 図3および図4に示すように、第1内腔10の断面形状（第1内腔10および第2内腔20が延在する方向に直交する断面視における形状）は、カニユーレ100へのスタイレット40の挿入やカニユーレ100の心臓への挿入を容易にするため、円形状が好ましいが、楕円状や半円状であってもよい。第1内腔10の内径は、たとえば3mm～10mmである。第2内腔20の断面形状は、開口部11および第1内腔10の形状に合わせて、三日月状、楕円状または半円状などが考えられる。第2内腔20は、第1内腔10に対して間隔を空けつつ、第1内腔10の外周に沿うように湾曲している。第2内腔20の円周方向における両端は丸みを帯びている。

[0022] 図5は、セルジンガー法を使用する場合のカニユーレ100を示す図である。セルジンガー法を使用する場合、カニユーレ100の第1内腔10の内部にスタイレット40およびガイドワイヤ45が挿通される。

[0023] 図6を参照して、カニユーレ100は、補助循環装置200として組立てられた状態で使用されることができる。補助循環装置200としては、カニユーレ100の基端32に、チューブ42が接続される。チューブ42は、遠心型の血液ポンプ44に接続される。当該接続によって、カニユーレ100の第1内腔10は、血液ポンプ44に連通する。

[0024] 同様に、カニユーレ100の基端33に、チューブ43が接続される。チューブ43も、血液ポンプ44に接続される。当該接続によって、カニユー

レ 100 の第 2 内腔 20 は、血液ポンプ 44 に連通する。カニユーレ 100、チューブ 43、血液ポンプ 44、チューブ 42、およびカニユーレ 100 からなる血液の循環回路が構成される。

[0025] セルジンガー法を使用して、カニユーレ 100 が心臓 60 に穿刺される場合について説明する。まず、外管とこの外管内を貫通した穿刺針とからなるセルジンガー針（図示せず）を肋間から心臓内に刺し込み、穿刺針を抜去し、外管内にその後端からガイドワイヤ 45 を挿入する。そして、外管を抜去した後、ガイドワイヤ 45 に沿って、スタイレット 40 およびカニユーレ 100 を挿入する（図 5 参照）。その後、ガイドワイヤ 45 は抜去される。

[0026] カニユーレ 100 は、心臓 60 に対して経皮的に直接穿刺された状態となる。カニユーレ 100 は、開口部 11 が大動脈弁 65 を通過して上行大動脈 66 内に位置する状態においては、開口部 21 が左心室 64 内に位置するように設計されている。

[0027] 補助循環装置 200 によって行なわれる補助循環の送血および脱血について説明する。右肺静脈 61 および左肺静脈 62 からの血液は、左心房 63 を経て左心室 64 に到達する。血液は、左心室 64 から開口部 21 を通して第 2 内腔 20 内に取り込まれる（脱血）。血液は、カニユーレ 100、チューブ 43、血液ポンプ 44、チューブ 42、および第 1 内腔 10 を通過する。

[0028] 血液は、開口部 11 から上行大動脈 66 および大動脈弓 67 へと順次送られる（送血）。カニユーレ 100 は、左心室 64 内における血栓を抑制するため、左心室 64 の一部の血液が上行大動脈 66 に直接流れるように設計されてもよい。以上説明したように、カニユーレ 100 およびカニユーレ 100 を備えた補助循環装置 200 によれば、心筋梗塞または拡張型心筋症などの患者の補助循環に、有効に使用されることができる。

[0029] 冒頭に説明した特開平 5-146513 号公報（特許文献 1）における補助循環においては、大腿動脈からカニユーレが挿入され、下行大動脈を通して心臓内にその先端が配置される。当該構成では、血液の流路が長くなりやすく、また管径も大きくすることができないため、血液の十分な流量を確保

することは難しい。

[0030] 一方、本実施の形態におけるカニューレ100は、心臓に対して肋間から経皮的に直接穿刺されることができ、血液の流路を短く構成することができ、その管径を太くすることによって十分な流量を確保することが可能となる。

[0031] 冒頭に説明した特表2002-510216号公報（特許文献5）における補助循環においては、使用されるカニューレがダブルルーメン構造を有していない。したがって、送血および脱血の2本のカニューレを体内に挿入しなければならない。

[0032] 一方、本実施の形態におけるカニューレ100は、ダブルルーメン構造を有しているため、送血および脱血を同時に実施することが可能である。

[0033] したがって、本実施の形態におけるカニューレ100および補助循環装置200によれば、血液の補助循環における循環効率の向上を図ることが可能となる。また、カニューレを1本挿入することで補助循環が行なえるため、手技にかかる時間を減らすことが可能となる。さらに、心臓の穿孔（傷）が1つだけとなるため、体への侵襲が低減される。

[0034] [第1変形例]

図7および図8を参照して、実施の形態の第1変形例におけるカニューレ100Aについて説明する。図7は、カニューレ100Aを示す斜視図である。図8は、図7中のV I I I - V I I I 線に沿った矢視断面図である。

[0035] 第1変形例におけるカニューレ100Aは、上述の実施の形態におけるカニューレ100（図1参照）の開口部21（図1参照）の代わりに、開口部21Aを有する。開口部21Aは、円形の孔であり、その直径はたとえば1mm～7mmである。当該構成によっても、上述の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0036] [第2変形例]

図9および図10を参照して、実施の形態の第2変形例におけるカニューレ100Bについて説明する。図9は、カニューレ100Bを示す斜視図で

ある。図10は、図9中のX-X線に沿った矢視断面図である。

[0037] 第2変形例におけるカニューレ100Bは、上述の実施の形態におけるカニューレ100（図1参照）の開口部21（図1参照）の代わりに、開口部21Bを有する。開口部21Bは、4つの円形の孔21B1～21B4から構成される。孔21B1～21B4の直径はたとえば1mm～7mmである。当該構成によっても、上述の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0038] [第3変形例]

図11～図13を参照して、実施の形態の第3変形例におけるカニューレ100Cについて説明する。図11は、カニューレ100Cを示す斜視図である。図12は、図11中のXII-XII線に沿った矢視断面図である。図13は、図11中のXIII-XIII線に沿った矢視断面図である。

[0039] 第3変形例におけるカニューレ100Cは、上述の実施の形態におけるカニューレ100（図1参照）の開口部21（図1参照）の代わりに、開口部21Cを有する。開口部21Cは、5つの円形の孔21C1～21C5から構成される。孔21C1～21C5の直径はたとえば1mm～7mmである。孔21C1～21C3は、同一直線上に間隔を空けて配置され、孔21C4，21C5は、当該直線を挟んで対称的に配置される。このように両横に孔21C4，21C5を設けることによって、血液の滞留を防ぎ、血栓の形成を効果的に防止することが可能となる。孔21C4，21C5の間の円周上における角度 θ （図13参照）は、たとえば 60° ～ 180° であり、より好ましくは 90° ～ 120° である。当該構成によっても、上述の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0040] [第4変形例]

図14を参照して、実施の形態の第4変形例におけるカニューレ100Dについて説明する。カニューレ100Dは、上述の実施の形態におけるカニューレ100（図1参照）の開口部21（図1参照）の代わりに、開口部21Dを有する。開口部21Dは、4つの円形の孔21D1～21D4から構

成される。孔 2 1 D 1 ～ 2 1 D 4 の直径は、先端側から基端側に向かって徐々に大きくなるように設けられる。当該構成によっても、上述の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0041] [第 5 変形例]

図 1 5 を参照して、実施の形態の第 5 変形例におけるカニューレ 1 0 0 E について説明する。カニューレ 1 0 0 E は、上述の実施の形態におけるカニューレ 1 0 0 (図 1 参照) の開口部 2 1 (図 1 参照) の代わりに、開口部 2 1 E を有する。開口部 2 1 E は、先端側から基端側に向かって徐々に幅広となるような楕円形状に構成される。当該構成によっても、上述の実施の形態と同様の作用効果を得ることができる。

[0042] 以上、本発明に基づいた実施の形態について説明したが、今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではない。本発明の技術的範囲は請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

符号の説明

[0043] 1 0 第 1 内腔、1 1 開口部 (第 1 開口部)、1 2 第 1 内腔形成部、
1 3, 2 3 開口部、2 0 第 2 内腔、2 1, 2 1 A, 2 1 B, 2 1 C, 2
1 D, 2 1 E 開口部 (第 2 開口部)、2 1 B 1 ～ 2 1 B 4, 2 1 C 1 ～ 2
1 C 5, 2 1 D 1 ～ 2 1 D 4 孔、2 2 第 2 内腔形成部、3 1 先端、3
2, 3 3 基端、4 0 スタイレット、4 2, 4 3 チューブ、4 4 血液
ポンプ、4 5 ガイドワイヤ、6 0 心臓、6 1 右肺静脈、6 2 左肺静
脈、6 3 左心房、6 4 左心室、6 5 大動脈弁、6 6 上行大動脈、6
7 大動脈弓、1 0 0, 1 0 0 A, 1 0 0 B, 1 0 0 C, 1 0 0 D, 1 0 0
E カニューレ、2 0 0 補助循環装置。

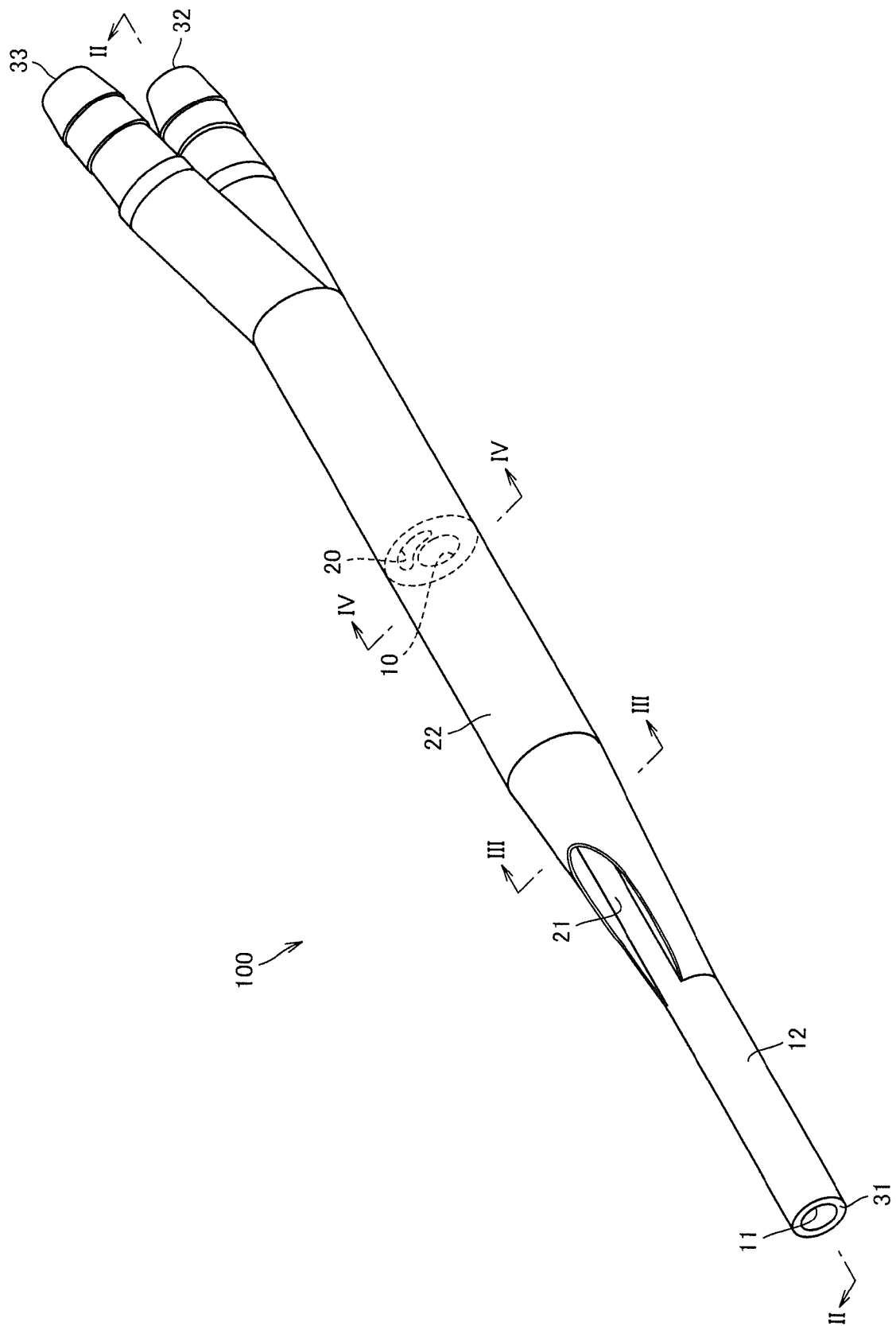
請求の範囲

- [請求項1] 先端（３１）および基端（３２，３３）を有する管状に構成されるときともに前記先端側には第１開口部（１１）および第２開口部（２１）が設けられ、補助循環を行なうために前記先端が心臓（６０）に直接穿刺された状態においては、前記第１開口部は大動脈（６６）内に位置し、前記第２開口部は心室（６４）内に位置するカニューレ（１００）であって、
- 前記第１開口部（１１）を含み、前記第１開口部から前記基端に向かって延在する第１内腔（１０）と、
- 前記第１開口部よりも前記基端側の部分に形成された前記第２開口部（２１）を含み、前記第２開口部から前記基端に向かって前記第１内腔と並んで延在する第２内腔（２０）と、を備える、
- カニューレ。
- [請求項2] 前記第１開口部（１１）と前記第２開口部（２１）との間の間隔は、２０ｍｍ～１８０ｍｍである、
- 請求項１に記載のカニューレ。
- [請求項3] 前記第１内腔（１０）および前記第２内腔（２０）が延在する方向に直交する断面視においては、前記第１開口部（１１）は円形状、楕円状または半円状に形成され、前記第２開口部（２１）は三日月状、楕円状または半円状に形成される、
- 請求項１または２に記載のカニューレ。
- [請求項4] ガイドワイヤ（４５）と、
- 前記第１内腔に挿通され、前記ガイドワイヤによって案内されるスタイレット（４０）と、
- をさらに備える、
- 請求項１から３のいずれかに記載のカニューレ。
- [請求項5] 請求項１から４のいずれかに記載の前記カニューレと、
- 血液ポンプ（４４）と、

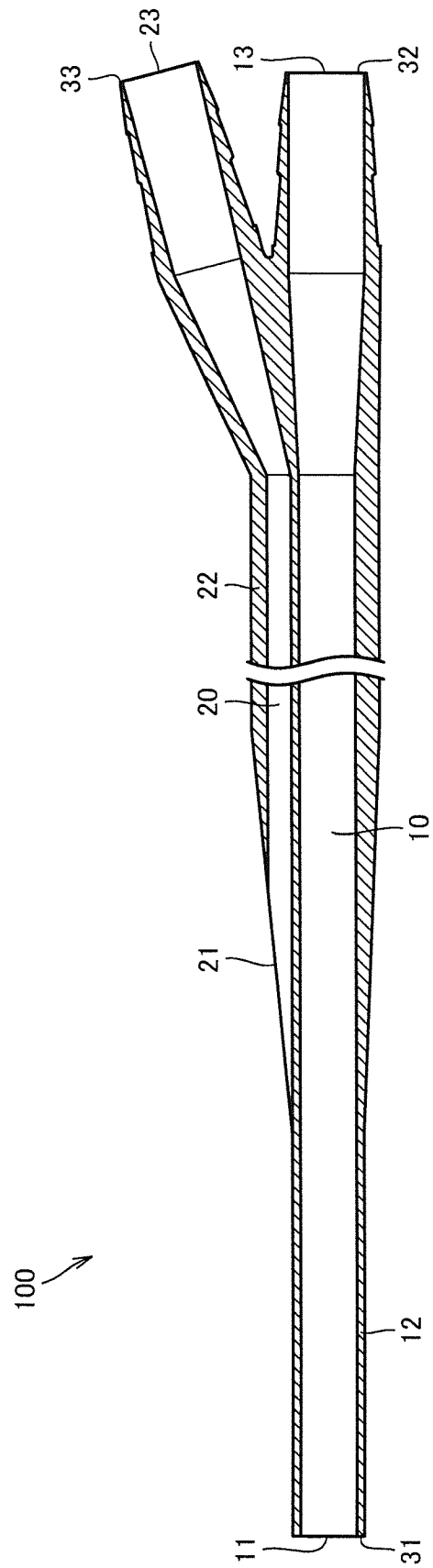
前記カニューレおよび前記血液ポンプにそれぞれ接続されるチューブ（４２，４３）と、を備え、

前記血液ポンプが前記チューブを通して前記第１内腔（１０）を陽圧とし、且つ前記血液ポンプが前記第２内腔（２０）を陰圧とすることによって、前記補助循環が行なわれる、補助循環装置（２００）。

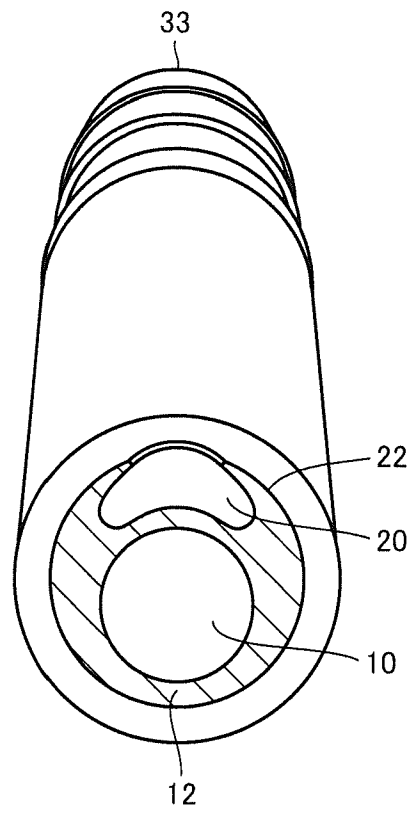
[図1]



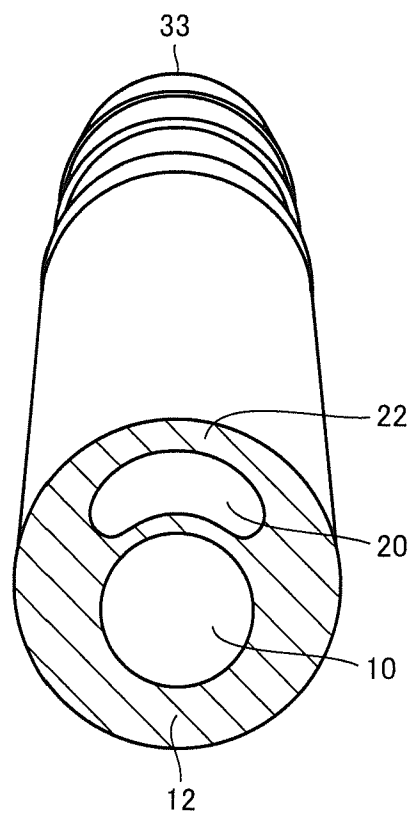
[図2]



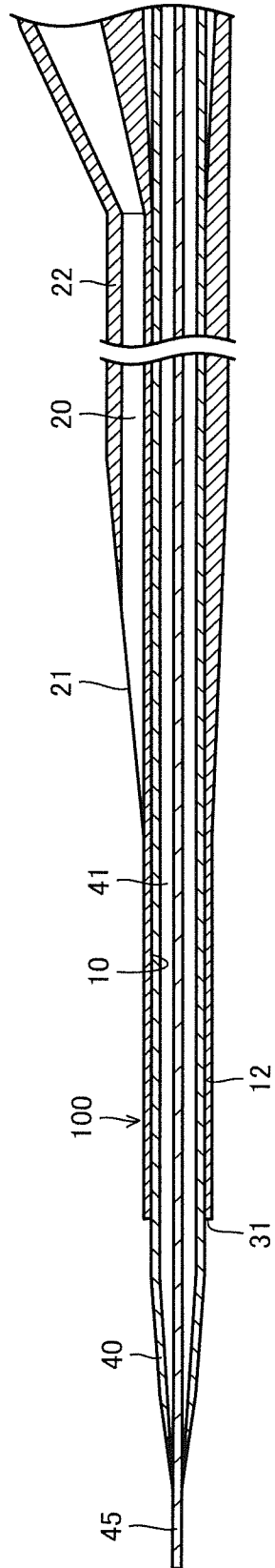
[図3]



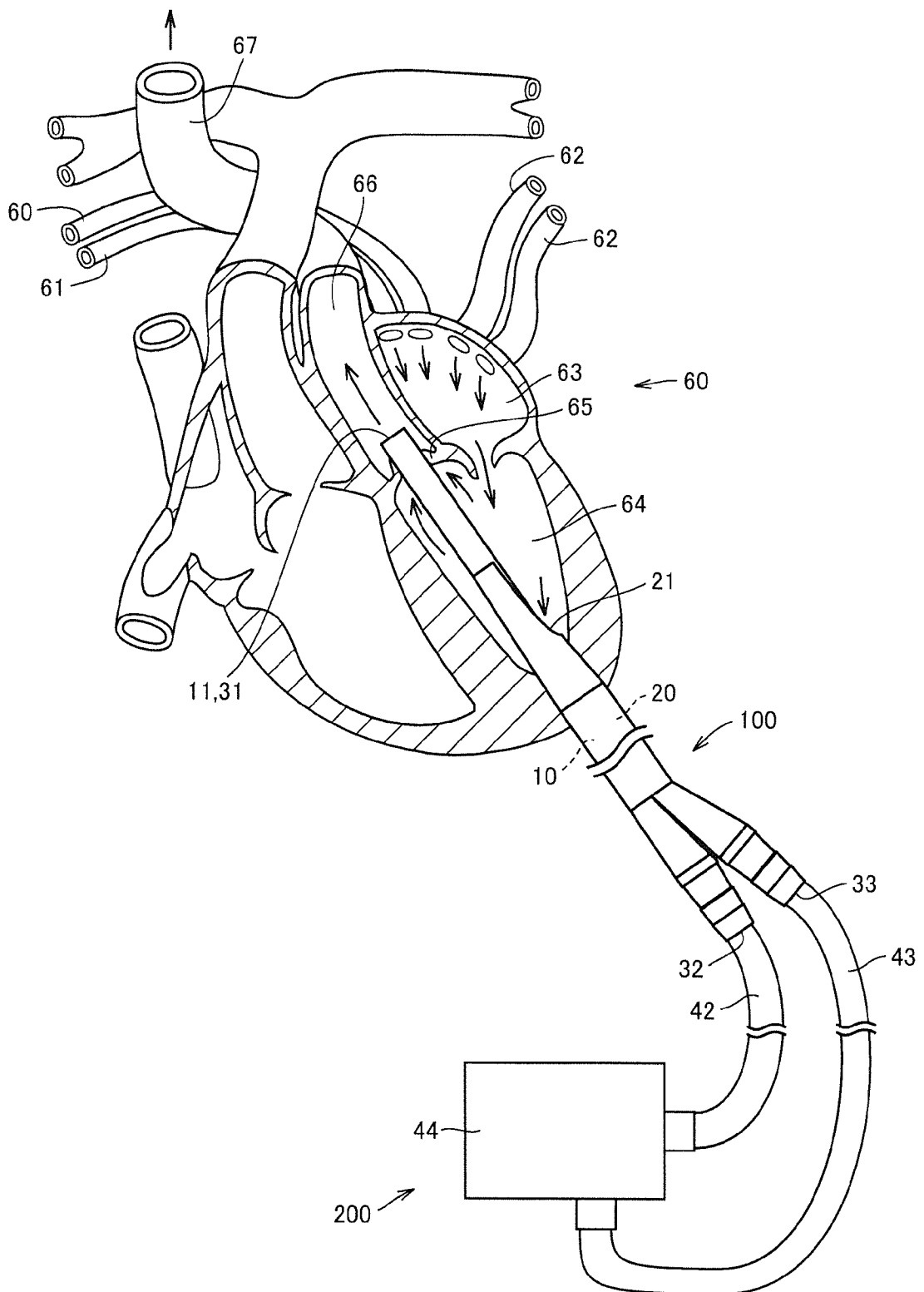
[図4]



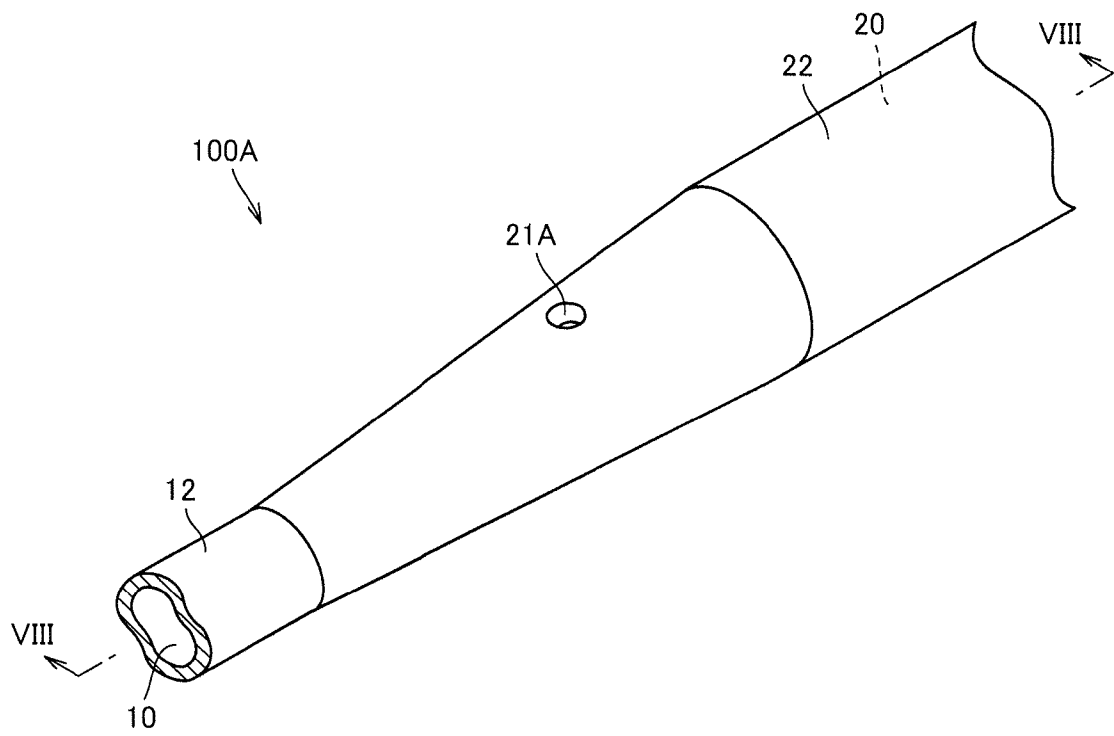
[図5]



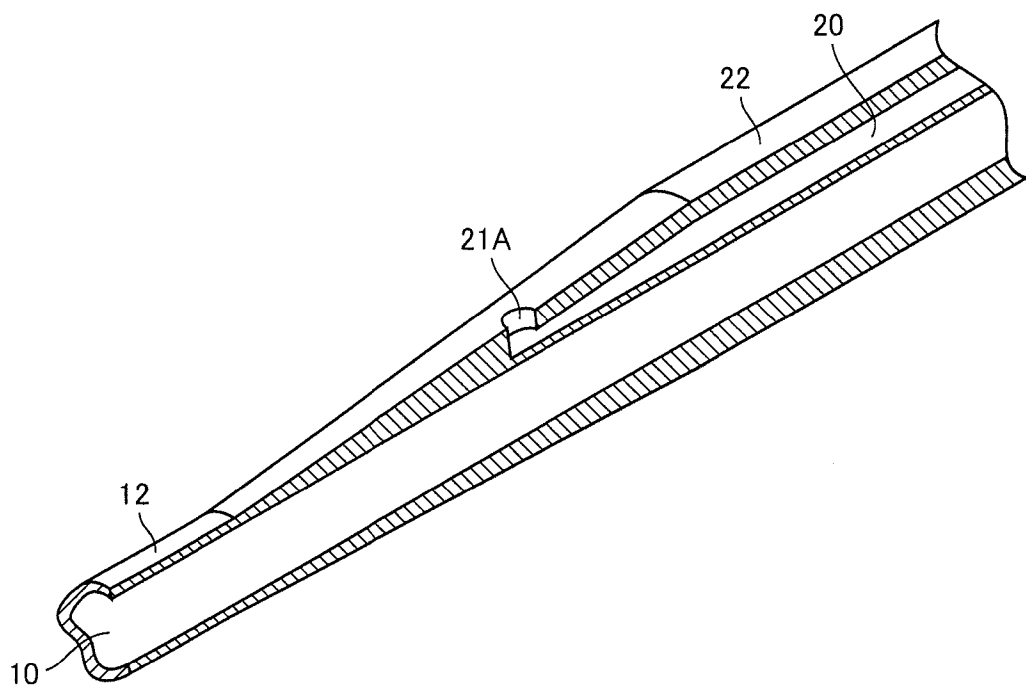
[図6]



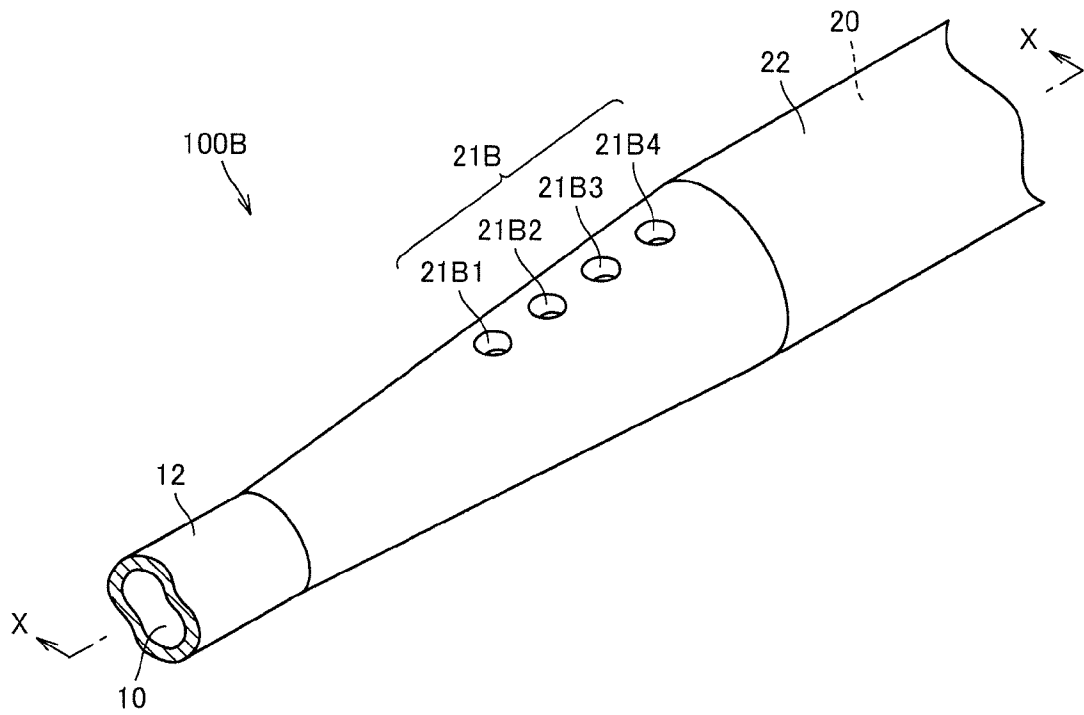
[図7]



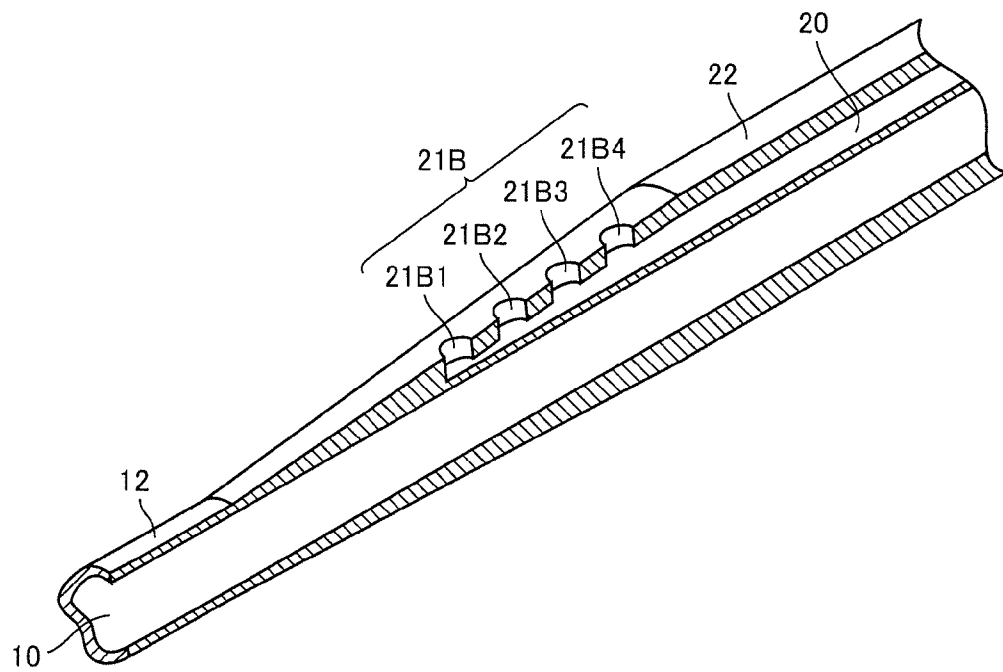
[図8]



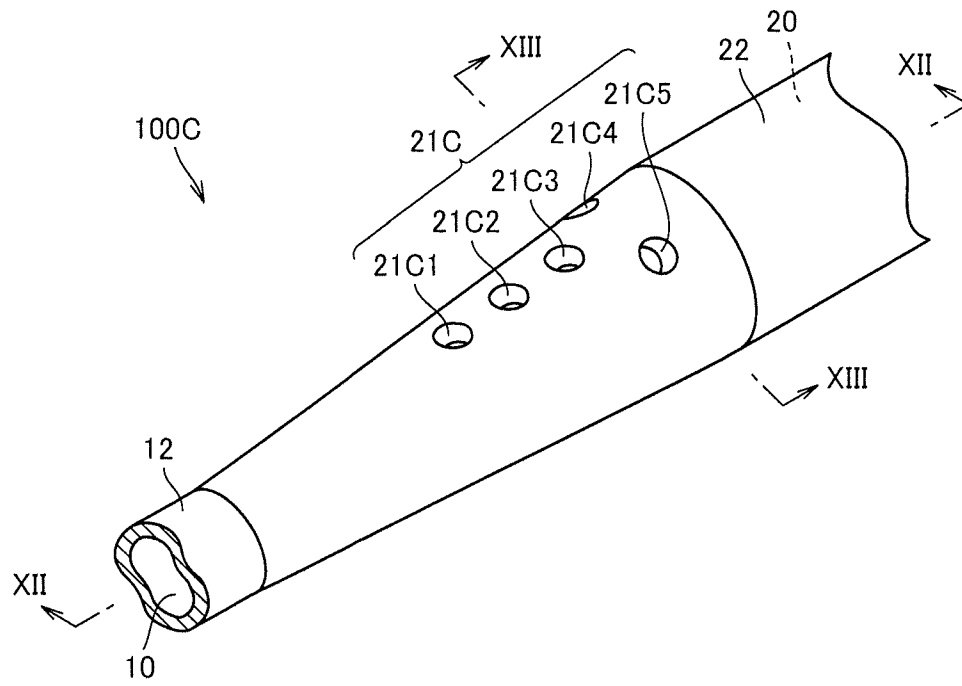
[図9]



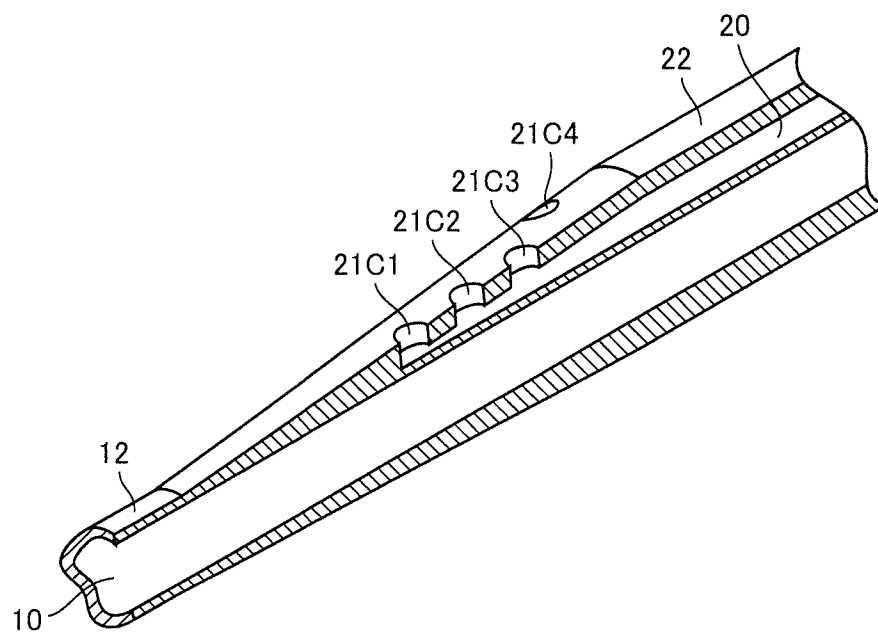
[図10]



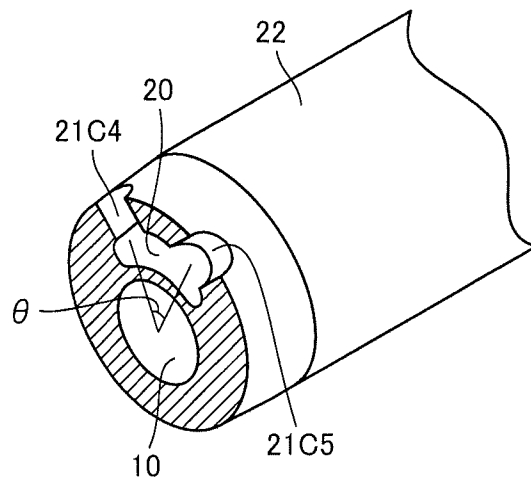
[図11]



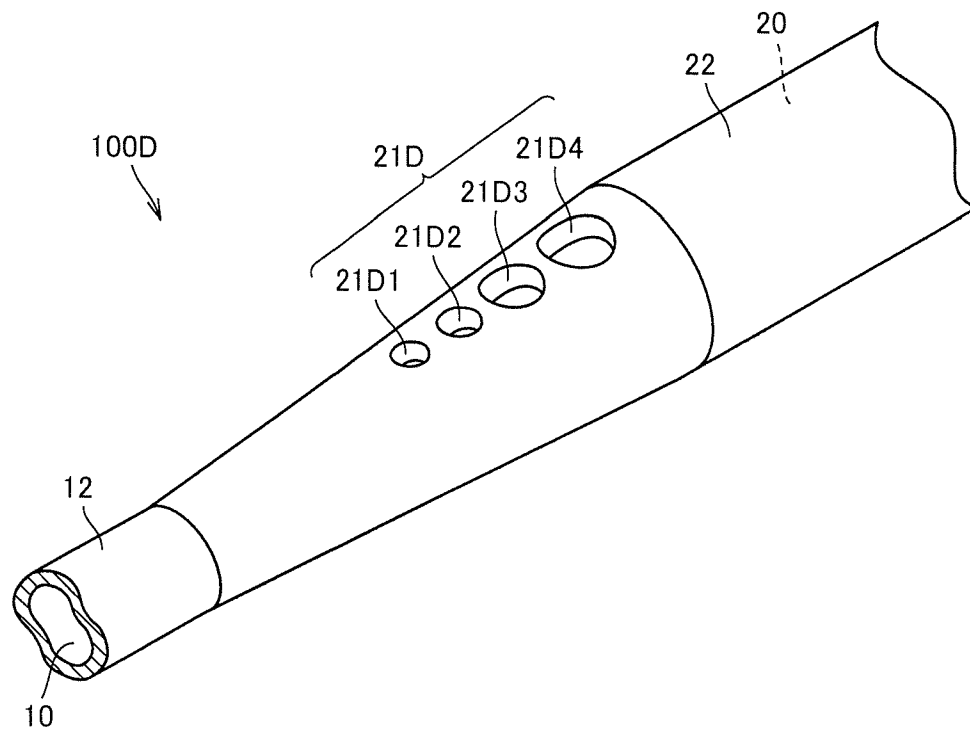
[図12]



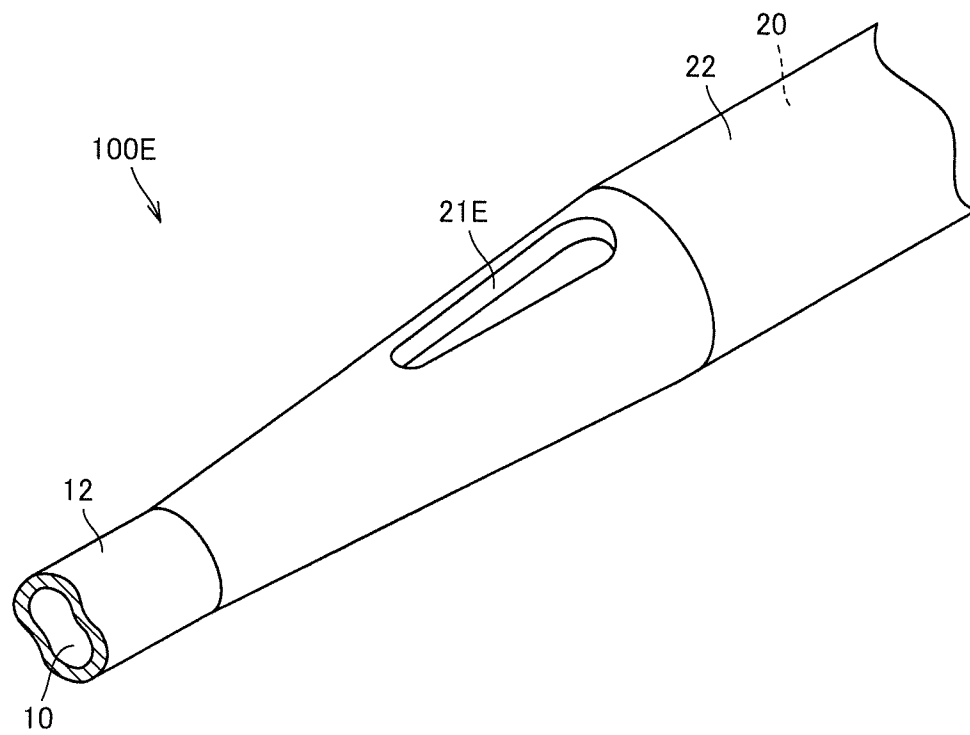
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063764

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61M1/10 (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)

A61M1/10

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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	WO 2000/003754 A1 (H.D.S.SYSTEMS, LTD.), 27 January 2000 (27.01.2000), entire text; all drawings & EP 1098671 A	1-2 3-5
Y	US 5702368 A (John.H.STEVENS), 30 December 1997 (30.12.1997), fig. 21 to 22 & EP 0805701 A	3-5
Y	WO 2010/140150 A2 (CARDIOGARD MEDICAL LTD.), 09 December 2010 (09.12.2010), fig. 4 & CA 2763585 A	3-5

☒ 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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 July, 2012 (26.07.12)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/063764

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2008-504941 A (Kyphon Inc.), 21 February 2008 (21.02.2008), paragraph [0044] & US 2005/0090852 A1 & EP 1768737 A & WO 2006/007090 A2 & CN 1433284 A & KR 10-2007-0108267 A	4-5
Y	JP 2001-523983 A (United States Surgical Corp.), 27 November 2001 (27.11.2001), page 41, line 25 to page 42, line 25; fig. 1, 15 to 17 & US 5965089 A & EP 951302 A & WO 1998/014225 A2	5

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. A61M1/10(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 (I P C))

Int.Cl. A61M1/10

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

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)

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 Y	WO 2000/003754 A1 (H. D. S. SYSTEMS, LTD) 2000.01.27, 全文, 全図 & EP 1098671 A	1-2 3-5
Y	US 5702368 A (John. H. STEVENS) 1997.12.30, Fig. 21-22 & EP 0805701 A	3-5
Y	WO 2010/140150 A2 (CARDIOGARD MEDICAL LTD) 2010.12.09, Fig. 4 & CA 2763585 A	3-5

☒ 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

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」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
「L」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)
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」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
「Y」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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

2 6 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

沼田 規好

3 I

3 9 3 0

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 3 4 6

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
Y	JP 2008-504941 A (カيفون インコーポレイテッド) 2008.02.21, 段落【0044】 & US 2005/0090852 A1 & EP 1768737 A & WO 2006/007090 A2 & CN 1433284 A & KR 10-2007-0108267 A	4-5
Y	JP 2001-523983 A (コナイテッド ステイツ サージカル コーポ レイション) 2001.11.27, 第41頁第25行-第42頁第25行, 図 1, 15-17 & US 5965089 A & EP 951302 A & WO 1998/014225 A2	5