

(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  
2023年12月28日(28.12.2023)



(10) 国際公開番号

**WO 2023/248985 A1**

(51) 国際特許分類:  
*A61B 17/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2023/022629

(22) 国際出願日: 2023年6月19日(19.06.2023)

(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 2022-100662 2022年6月22日(22.06.2022) JP

(71) 出願人: 株式会社カネカ (**KANEKA CORPORATION**) [JP/JP]; 〒5308288 大阪府大阪市北区中之島二丁目3番18号 Osaka (JP).

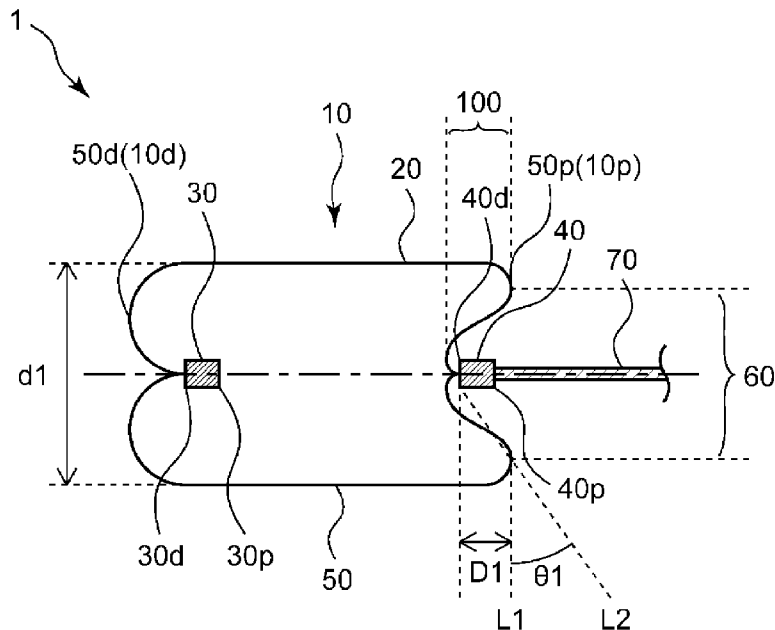
(72) 発明者: 小川 篤志(**OGAWA, Atsushi**); 〒1076028 東京都港区赤坂1-12-32 株式会社カネカ内 Tokyo (JP). 高寺 雅之(**TAKATERA, Masayuki**); 〒5660072 大阪府摂津市鳥飼西5丁目1-1 株式会社カネカ内 Osaka (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人アスフィ国際特許事務所 (**USFI PATENT ATTORNEYS INTERNATIONAL OFFICE**); 〒5300003 大阪府大阪市北区堂島2丁目1番16号 フジタ東洋紡ビル9階 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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC,

(54) Title: EMBOLIZATION DEVICE

(54) 発明の名称: 塞栓デバイス



(57) **Abstract:** An embolization device (1) for a mass in a lumen comprises a basket (10) for containing an embolization material, the basket (10) comprising a plurality of wires (20). The basket (10) comprises: a distal-side binding portion (30) in which the plurality of wires (20) are bundled and fixed on a distal side of the basket (10); a proximal-side binding portion (40) in which the plurality of wires (20) are bundled and fixed on a proximal-side of the basket (10); and a container portion (50) which is the portion of the plurality of wires (20) between the distal-side binding portion (30) and the proximal-side binding portion (40). A distal end (40d) of the proximal-side binding portion (40) is located more distally than a proximal end (50p) of the container portion (50).



EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,  
HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG,  
KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU,  
LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,  
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL,  
PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK,  
SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, 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, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

(57) 要約: 管腔内の瘤の塞栓デバイス (1) であって、塞栓物を収容するためのバスケット (10) を有しており、バスケット (10) は、ワイヤー (20) を複数有し、バスケット (10) は、バスケット (10) の遠位側において複数のワイヤー (20) を束ねて固定している遠位側結束部 (30) と、バスケット (10) の近位側において複数のワイヤー (20) を束ねて固定している近位側結束部 (40) と、複数のワイヤー (20) における遠位側結束部 (30) と近位側結束部 (40) との間の部分である収容部 (50) と、を有しており、近位側結束部 (40) の遠位端 (40d) は、収容部 (50) の近位端 (50p) よりも遠位側にある。

## 明 細 書

発明の名称：塞栓デバイス

### 技術分野

[0001] 本発明は、血管の病変部に塞栓を形成するための塞栓デバイスに関するものである。

### 背景技術

[0002] 頭頸部の動脈瘤、動静脈奇形、動静脈瘻、肺血管奇形、腎血管奇形、腎動脈、腹部動脈瘤等の血管病変の治療法の一つとして血管内治療が挙げられる。血管内治療として、例えば、動脈瘤等の血管病変部にバスケット状のデバイスを留置して血流を改変し、瘤の破裂を防止する塞栓術が知られている。

[0003] 例えば、特許文献1には、近位端と、遠位端と、縦軸とを有し、織物構造を伴う複数の細長い弾力性フィラメントを備え、マイクロカテーテル内での送達のために構成される半径方向に拘束された細長い状態と、拡張した弛緩状態であって血栓臨界速度を下回る速度での該開口部を通る血流を可能にするように構成される弛緩状態と、を有する自己拡張型弾力性透過シェルを備えるデバイスが記載されている。特許文献2には、近位端と、遠位端と、縦軸とを有する自己拡張型弾力性透過シェルを含むフィラメントデバイスであって、透過シェルはまた、その近位端および遠位端において相互に対して固定される織物構造を伴う複数の細長い弾力性フィラメントを含むことが記載されている。特許文献3には、貫通して延びるルーメンを有する送達カテーテルと、近位カラー、遠位カラー、および近位カラーと遠位カラーとの間に延びるモノリシック支持フレームを含む左心耳閉鎖インプラントとを含み、モノリシック支持フレームが、近位カラーから第二屈曲部に向かって延びる第一屈曲部と、第二屈曲部から第三屈曲部に向かって延びる第一セグメントと、第三屈曲部から第四屈曲部に向かって延びる第二セグメントと、第四屈曲部から遠位カラーに向かって延びる第三セグメントとを含み、モノリシック支持フレームが、第一の拘束位置から第二の開花位置、第三の半開位置、

第四の非拘束位置へと作動可能である左心耳閉鎖のための医療装置が記載されている。特許文献4には、織物編組メッシュを備えるインプラントを備え、インプラントはハブを伴う近位端と遠位端と近位端から遠位端まで延在する長手軸と、遠位領域と近位領域とインプラントの長手軸と実質的に垂直に位置し、遠位領域および近位領域の間に延在する遷移領域とを有し、インプラントは展開されたときに拡張構成を有し、拡張されたインプラントは遠位領域の近位部分から前記遷移領域を通して前記近位領域の遠位部分まで延在する、最大直径の領域を有し、遠位領域の近位部分内の細孔の直径は、近位領域の遠位部分内の全ての細孔より大きいデバイスが記載されている。特許文献5には、デバイスが展開された時に動脈瘤の頸部に架かり、内壁に接触するように調整された折畳み可能な部材からなるデバイスが記載されている。特許文献6には、ワイヤーと、選択的に取り外し可能なジョイントと、拡張可能なケージとを有する装置であって、ジョイントはケージをワイヤーに結合し、拡張可能なケージは折り畳まれた構成と拡張された構成とを想定することができ、ケージが閉じ込めから解放されたときに拡張された構成はケージによって自己想定され、ケージは身体内腔内に展開するために拡張することが記載されている。

## 先行技術文献

### 特許文献

[0004] 特許文献1：特表2011-519632号公報

特許文献2：特開2015-198957号公報

特許文献3：特表2015-534881号公報

特許文献4：特表2017-511203号公報

特許文献5：特表2001-518320号公報

特許文献6：米国特許第5,916,235号明細書

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0005] 血管の病変部にバスケット状のデバイスを留置する塞栓術の他、コイル等の塞栓形成用の塞栓物を瘤の内部に留置して瘤を充填し、血栓化を促進することによって動脈瘤が破裂することを防ぐ塞栓術もある。瘤の内部に塞栓物を留置する塞栓術において、血管壁にある動脈瘤等の開口部が大きい場合、瘤の内部に留置した塞栓物が瘤内から出てしまうことがある。瘤内に留置した塞栓物の脱落を防止するために、瘤内や瘤の開口部付近の血管に配置する留置具を用いることがある。本発明では、瘤内にバスケット状のデバイスを留置し、このデバイスの内部にコイル等の塞栓物を配置することで、留置した塞栓物の親動脈への脱落を防止する。

[0006] 特許文献1～4のデバイスの用法とは異なるが、仮に特許文献1～4のような形状のデバイスの内部に塞栓物を配置しようとする、デバイス内に塞栓物を配置しにくいものであった。特に、瘤の頸部（Neck部）にデバイスの近位部を配置した際に、近位部の両端側に塞栓物が入り込みにくく、所謂「Dog Ear」と呼ばれる部分が残存し、デバイス内全体にわたって十分に塞栓物を充填できないという問題や、デバイス内に塞栓物を過度に充填してしまうことによって、デバイスの底面部においてデバイスを構成するフィラメントを束ねている結束部がデバイスの外方へ突出しやすくなり、結束部が親動脈側に突出しやすくなって親動脈で血栓の形成を誘発してしまうことや、突出した結束部が血管壁等を傷付けてしまう危険性があるという問題があった。また、特許文献5および6のようなデバイスでは、瘤内に留置した塞栓物の脱落を防ぐ効果が十分ではなく、瘤の形状等によっては塞栓物が瘤内から出てしまうことがあるという問題があった。

[0007] 本発明は、前記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的は、塞栓物を内部全体に充填しやすく、血管壁等を傷付けにくい塞栓デバイスを提供することにある。

### 課題を解決するための手段

[0008] 前記課題を解決することができた本発明の実施の形態に係る塞栓デバイスは、以下の通りである。

〔１〕 管腔内の瘤の塞栓デバイスであって、

塞栓物を収容するためのバスケットを有しており、

前記バスケットは、ワイヤーを複数有し、

前記バスケットは、前記バスケットの遠位側において複数の前記ワイヤーを束ねて固定している遠位側結束部と、前記バスケットの近位側において複数の前記ワイヤーを束ねて固定している近位側結束部と、複数の前記ワイヤーにおける前記遠位側結束部と前記近位側結束部との間の部分である収容部と、を有しており、

前記近位側結束部の遠位端は、前記収容部の近位端よりも遠位側にある塞栓デバイス。

〔２〕 前記バスケットは、前記近位側結束部を含む前記バスケットの近位部が遠位側に向かって窪んでいる凹部を有している〔１〕に記載の塞栓デバイス。

〔３〕 前記近位側結束部の近位端よりも近位側に配置されているバスケットプッシャーを有しており、

前記収容部の近位端を通り前記バスケットプッシャーの延在方向に垂直な直線と前記近位側結束部の遠位端との距離は、前記バスケットの最大直径の $1/10$ 以上である〔１〕または〔２〕に記載の塞栓デバイス。

〔４〕 前記近位側結束部の近位端よりも近位側に配置されているバスケットプッシャーを有しており、

前記収容部の近位端を通り前記バスケットプッシャーの延在方向に垂直な直線と、前記収容部の近位端と前記近位側結束部の遠位端とを結ぶ直線と、がなす角度は、５度以上６０度以下である〔１〕～〔３〕のいずれかに記載の塞栓デバイス。

〔５〕 遠位端と近位端とを有する外筒を有しており、

前記バスケットは、前記外筒の内腔に配置可能であり、

前記バスケットが前記外筒内に収容されている状態において、前記近位側結束部の遠位端は、前記収容部の近位端よりも近位側にある〔１〕～〔４〕

のいずれかに記載の塞栓デバイス。

〔６〕前記遠位側結束部の近位端は、前記収容部の遠位端よりも近位側にある〔１〕～〔５〕のいずれかに記載の塞栓デバイス。

〔７〕前記バスケットが有する少なくとも１つの前記ワイヤーは、ニッケルチタン合金を含んでおり、

前記バスケットは、前記バスケットの長手軸方向および径方向に伸長可能である〔１〕～〔６〕のいずれかに記載の塞栓デバイス。

〔８〕前記遠位側結束部および前記近位側結束部の少なくとも一方に、Ｘ線不透過性材料を含んでいるＸ線不透過部が配されている〔１〕～〔７〕のいずれかに記載の塞栓デバイス。

〔９〕前記近位側結束部の近位端よりも近位側に配置されているバスケットプッシャーを有しており、

前記近位側結束部の近位端よりも近位側であって前記バスケットプッシャーの遠位端よりも遠位側に配置されており、前記バスケットと前記バスケットプッシャーとを接続する接続部材をさらに有している〔１〕～〔８〕のいずれかに記載の塞栓デバイス。

〔１０〕前記接続部材は、切り離しが可能である〔９〕に記載の塞栓デバイス。

〔１１〕遠位端と近位端とを有する外筒を有しており、

前記バスケットは、前記外筒の内腔に配置可能であり、

前記バスケットが前記外筒内に収容されている状態において、前記遠位側結束部は、前記近位側結束部に遠い側の端部である第１端と、前記近位側結束部に近い側の端部である第２端と、を有し、

前記バスケットの全体が前記外筒の外に出て、前記バスケットに外力がかかっていない状態において、前記第２端は、前記第１端よりも遠位側に位置している〔１〕～〔１０〕のいずれかに記載の塞栓デバイス。

## 発明の効果

〔０００９〕 本発明の塞栓デバイスによれば、バスケットの近位側結束部の遠位端が収

容部の近位端よりも遠位側にあることにより、バスケット内に塞栓物を充填する際に、バスケットの内部に送り込まれた塞栓物が、近位側結束部や近位側結束部の遠位端よりも遠位側に位置しているワイヤーに接触しやすくなる。塞栓物が近位側結束部や近位側結束部の遠位端よりも遠位側に位置しているワイヤーに接触することによって、バスケットの内部に送り込まれている塞栓物の進行方向が逸れてバスケットの近位部の両端側に向かいやすくなる。その結果、バスケットの近位部の両端側に塞栓物が入り込みやすく、バスケットの内部全体に塞栓物を充填しやすくなる。また、バスケットの近位側結束部の遠位端が収容部の近位端よりも遠位側にあることによって、バスケットの内部に送り込まれている塞栓物が近位側結束部や近位側結束部の遠位端よりも遠位側に位置しているワイヤーに接触し、塞栓物がバスケットの内部へ過度に充填されたとしても近位側結束部がバスケットの外方に突出しにくくなる。そのため、バスケットの近位側結束部が親動脈側に突出しにくくなり、親動脈での血栓の形成が起きにくく、また、血管壁等の他物を傷付けにくくすることができる。

### 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の一実施の形態における塞栓デバイスの長手軸方向に平行な断面図を表す。

[図2]図1に示した塞栓デバイスでの、バスケットが外筒内に收容されている状態における長手軸方向に平行な断面図を表す。

[図3]図1に示した塞栓デバイスでの、バスケットが外筒の外に出てバスケットに外力がかかっていない状態における長手軸方向に平行な断面図を表す。

[図4]本発明の他の実施の形態における塞栓デバイスでの、バスケットが外筒の外に出てバスケットに外力がかかっていない状態における長手軸方向に平行な断面図を表す。

[図5]従来のバスケットを瘤内に留置してバスケットの内部に塞栓物を收容した状態の模式図を表す。

[図6]従来のバスケットを瘤内に留置してバスケットの内部に塞栓物を過度に

収容した状態の模式図を表す。

[図7]図1に示した塞栓デバイスを瘤内に留置してバスケットの内部に塞栓物を収容した状態の模式図を表す。

### 発明を実施するための形態

[0011] 以下、下記実施の形態に基づき本発明をより具体的に説明するが、本発明はもとより下記実施の形態によって制限を受けるものではなく、前・後記の趣旨に適合し得る範囲で適当に変更を加えて実施することも勿論可能であり、それらはいずれも本発明の技術的範囲に包含される。なお、各図面において、便宜上、ハッチングや部材符号等を省略する場合もあるが、かかる場合、明細書や他の図面を参照するものとする。また、図面における種々部材の寸法は、本発明の特徴の理解に資することを優先しているため、実際の寸法とは異なる場合がある。

[0012] 図1は本発明の実施の形態における塞栓デバイス1の長手軸方向に平行な断面図である。なお、図1では、遠位側結束部30、近位側結束部40および収容部50のそれぞれの位置関係が理解しやすいように、バスケット10が有する複数のワイヤー20のうち、一部のワイヤーのみ図示し、その他のワイヤーの図示は省略している。

[0013] 本発明において、近位側とは塞栓デバイス1の延在方向に対して使用者の手元側を指し、遠位側とは近位側の反対側、即ち、塞栓デバイス1によって処置を行う側（病変部側）を指す。また、塞栓デバイス1の延在方向を長手軸方向と称する。長手軸方向は、塞栓デバイス1の遠近方向と言い換えることができる。バスケット10の径方向とはバスケット10の半径方向を指し、径方向内方はバスケット10の軸中心側に向かう方向を指し、径方向外方は内方と反対側に向かう方向を指す。なお、図1において、図の右側が近位側であり、図の左側が遠位側である。

[0014] 図1に示すように、本発明の塞栓デバイス1は、管腔内の瘤の塞栓デバイス1であって、塞栓物を収容するためのバスケット10を有しており、バスケット10は、ワイヤー20を複数有し、バスケット10は、バスケット1

０の遠位側において複数のワイヤー２０を束ねて固定している遠位側結尾部３０と、バスケット１０の近位側において複数のワイヤー２０を束ねて固定している近位側結尾部４０と、複数のワイヤー２０における遠位側結尾部３０と近位側結尾部４０との間の部分である収容部５０と、を有しており、近位側結尾部４０の遠位端４０ｄは、収容部５０の近位端５０ｐよりも遠位側にある。

[0015] 塞栓デバイス１は、管腔内の瘤を塞栓するためのデバイスである。塞栓デバイス１は、動脈瘤等の血管病変部に、塞栓物を収容するためのバスケット１０を留置して血栓化を促進し、瘤が破裂することを防ぐ塞栓術等に用いることができる。塞栓デバイス１は、バスケット１０を血管内に導入し、目的部位へ留置する。具体的には、血管の終末部や側壁部の瘤内、血管の本管末梢部等にバスケット１０を配置し、瘤内や本管末梢部等に配置したバスケット１０の内方に塞栓物を留置して瘤の血栓化を促進する。

[0016] 図１に示すように、塞栓デバイス１は、バスケット１０を有している。バスケット１０は、その内部に塞栓物を収容する。

[0017] 塞栓物としては、例えば、コイル、ワイヤー、紐状物等の長尺物、粒状物、袋状物等が挙げられる。また、塞栓物は、固体、半固体、流動物、ゲル状物、液体等であってもよい。液体状の塞栓物としては、例えば、硬化する液体や析出する液体等が挙げられる。中でも、塞栓物は、コイル等の固体の長尺物であることが好ましい。塞栓物が長尺物であることにより、バスケット１０内に塞栓物を充填しやすく、塞栓デバイス１を用いた塞栓術を効率的に行うことができる。

[0018] 図１に示すように、バスケット１０は、ワイヤー２０を複数有している。バスケット１０は、拡張および収縮が可能であることが好ましい。具体的には、バスケット１０は、外力を受けている場合には外形がしぼんで縮径した状態となり、外力を受けていない場合には外形が広がって拡張した状態となることが好ましい。なお、バスケット１０が瘤内へ配置された場合には、バスケット１０は、瘤の壁面に接触して外力を受け、変形することがある。

[0019] ワイヤー２０を構成する材料は、弾性を有するものであることが好ましく、例えば、ＳＵＳ３０４、ＳＵＳ３１６等のステンレス鋼、白金、ニッケル、コバルト、クロム、チタン、タングステン、アルミニウム、金、銀、ニッケルチタン合金、コバルトクロム合金等から構成されている単線、平線、複線、複合材料線、または撚線の金属線材等が挙げられる。中でも、ワイヤー２０を構成する材料は、ニッケルチタン合金等の超弾性を有する金属線材であることがより好ましい。ワイヤー２０を構成する材料が金属線材であることにより、ワイヤー２０の弾性が高まり、バスケット１０の変形量が大きくても元の形状に戻る戻り量が大きくなる。その結果、バスケット１０の形状を崩れにくくすることができる。

[0020] バスケット１０が有するワイヤー２０の本数は複数であればよく、動脈瘤等の生体内管腔の内径等に応じてワイヤー２０の本数を選択することができる。なお、図面においては、バスケット１０のワイヤー２０の本数は、制限されたものになっている。しかし、本発明の実施態様では、例えば、８本以上６４本以下のワイヤー２０から構成されるバスケット１０とすることができる。ワイヤー２０の素線径は、バスケット１０の大きさや、ワイヤー２０の本数、材料等に応じて設定することができる。バスケット１０が有するワイヤー２０の本数は、好ましくは１６本以上３２本以下である。

[0021] 図１に示すように、バスケット１０は、バスケット１０の遠位側において複数のワイヤー２０を束ねて固定している遠位側結束部３０と、バスケット１０の近位側において複数のワイヤー２０を束ねて固定している近位側結束部４０と、複数のワイヤー２０における遠位側結束部３０と近位側結束部４０との間の部分である収容部５０と、を有している。バスケット１０の遠位側はバスケット１０の遠位部を指し、バスケット１０の近位側はバスケット１０の近位部を指す。つまり、バスケット１０は、複数のワイヤー２０を束ねて固定している遠位側結束部３０と、遠位側結束部３０よりも近位側において複数のワイヤー２０を束ねて固定している近位側結束部４０と、ワイヤー２０が延在している部分での遠位側結束部３０と近位側結束部４０との間

にある部分である収容部50と、を有している。

[0022] 遠位側結束部30および近位側結束部40において複数のワイヤー20を束ねて固定するには、例えば、複数のワイヤー20を溶接する、別部材によってまとめてかしめる、接着剤を用いて接着する、ロウ材によって固定する等の方法が挙げられる。中でも、遠位側結束部30および近位側結束部40において複数のワイヤー20を別部材によってかしめて固定することが好ましい。遠位側結束部30および近位側結束部40において、別部材によって複数のワイヤー20をかしめて固定することにより、複数のワイヤー20の固定強度を容易に高めることができる。その結果、遠位側結束部30および近位側結束部40において束ねて固定されているワイヤー20が外れにくく、バスケット10を破損しにくくすることができる。

[0023] 遠位側結束部30および近位側結束部40において、複数のワイヤー20を束ねて固定する別部材としては、例えば、リング状の部材、リングに切れ込みが入った断面C字形状の部材、線材を巻回したコイル状の部材、紐状物で結びつけて固定する部材等が挙げられる。中でも、複数のワイヤー20を束ねて固定する別部材は、リング状の部材であることが好ましく、リング状の部材がスウェーピングされていることがより好ましい。複数のワイヤー20を束ねて固定する別部材がリング状の部材であって、スウェーピングされていることにより、複数のワイヤー20を強固に固定することができ、また、複数のワイヤー20の結束が解除されにくくなる。

[0024] 複数のワイヤー20を束ねて固定する別部材を構成する材料としては、例えば、バスケット10のワイヤー20を構成する材料よりも弾性が少ない材料を用いることができる。中でも、複数のワイヤー20を束ねて固定する別部材を構成する材料は、Pt-W、Pt-Ir、Pt-Pd等のプラチナ合金であることが好ましい。複数のワイヤー20を束ねて固定する別部材を構成する材料がプラチナ合金であることにより、複数のワイヤー20の固定強度を高めることができ、また、複数のワイヤー20を束ねて固定する別部材の耐久性を向上させることができる。

[0025] バスケット 10 は、収容部 50 において、曲げられた複数のワイヤー 20 や、右巻きと左巻きのらせん状のワイヤー 20 を編組すること等によって籠状に構成されることが好ましい。中でも、バスケット 10 の収容部 50 は、右巻きのらせん状のワイヤー 20 と左巻きのらせん状のワイヤー 20 とを編組することによって構成されることが好ましい。右巻きのらせん状のワイヤー 20 と左巻きのらせん状のワイヤー 20 とを編組してバスケット 10 の収容部 50 が構成されていることにより、複数のワイヤー 20 が交差することによって形成されているメッシュ状の壁面を有する籠状のバスケット 10 とすることができる。その結果、バスケット 10 のメッシュ状の壁面の開口部からバスケット 10 の内側へ塞栓物を送り込みやすく、また、バスケット 10 の内側に収容した塞栓物がバスケット 10 の外側へ出にくくなり、管腔内の瘤における血栓化の促進を効率的に行いやすくなる。

[0026] 図 1 に示すように、近位側結束部 40 の遠位端 40 d は、収容部 50 の近位端 50 p よりも遠位側にある。近位側結束部 40 の遠位端 40 d が、収容部 50 の近位端 50 p よりも遠位側にあることにより、近位側結束部 40 が遠位側に向かって突出し、近位側結束部 40 がバスケット 10 の内方に位置する。

[0027] 図 5 は従来のバスケット 10 を瘤内に留置し、バスケット 10 の内部に塞栓物を収容した状態の模式図であり、図 6 は従来のバスケット 10 を瘤内に留置し、バスケット 10 の内部に塞栓物を過度に収容した状態の模式図であり、図 7 は本発明の塞栓デバイス 1 を瘤内に留置し、バスケット 10 の内部に塞栓物を収容した状態の模式図である。図 5 ～図 7 において、白抜き矢印の左側の図が瘤内にバスケット 10 を配置した状態を示し、白抜き矢印の右側の図が瘤内に配置したバスケット 10 の内部に塞栓物を収容した状態を示す。また、図 5 ～図 7 において、図の下側が近位側であり、図の上側が遠位側である。

[0028] 図 5 に示すように、従来のバスケット 10 の内部に塞栓物を送り込んだ場合、バスケット 10 の内部において、塞栓物がバスケット 10 の近位部の中

中央部に留まりやすいものであった。そのため、瘤の頸部（N e c k 部）にバスケット 1 0 の近位部を配置した際に、バスケット 1 0 の近位部の両端部（図中において、黒色の矢印にて示している部分）には塞栓物が入り込みにくく、バスケット 1 0 の内部の全体に塞栓物が充填されにくくなって、所謂「D o g E a r」と呼ばれる部分ができやすく、瘤の内部の全体に塞栓物を充填しにくいという問題があった。また、バスケット 1 0 を構成する複数のワイヤー 2 0 を束ねて固定している結束部がバスケット 1 0 の近位部の中央部に位置している場合、図 6 に示すように、バスケット 1 0 の内部において塞栓物がバスケット 1 0 の近位部の中央部に留まって、バスケット 1 0 の内部へ塞栓物が過度に充填された際に結束部がバスケット 1 0 の内方から外方へと押し出されて親動脈側に突出しやすく、親動脈で血栓形成を誘発することや、結束部が血管壁等の他物に接触して傷付けやすいという問題もあった。

[0029] 図 7 に示すように、本発明の塞栓デバイス 1 では、バスケット 1 0 の内部において、バスケット 1 0 の近位側結束部が遠位側に向かって突出していることにより、バスケット 1 0 の内部に送り込まれた塞栓物が近位側結束部や近位側結束部の遠位端よりも遠位側に位置しているワイヤー 2 0 に接触しやすくなる。バスケット 1 0 の内部に送り込まれた塞栓物が近位側結束部や近位側結束部の遠位端よりも遠位側に位置しているワイヤー 2 0 に接触することによって、塞栓物の進行方向が逸れてバスケット 1 0 の近位部の両端側に向かいやすくなる。その結果、バスケット 1 0 の内部において、バスケット 1 0 の近位部の両端側に塞栓物が入り込みやすく、バスケット 1 0 の内部全体に塞栓物が充填されて瘤の塞栓が行いやすくなる。

[0030] また、近位側結束部 4 0 の遠位端 4 0 d が、収容部 5 0 の近位端 5 0 p よりも遠位側にあることによって、バスケット 1 0 の内部に送り込まれている塞栓物が近位側結束部 4 0 や近位側結束部 4 0 の遠位端 4 0 d よりも遠位側に位置しているワイヤー 2 0 に接触しやすく、塞栓物が過度に充填されたとしても、近位側結束部 4 0 がバスケット 1 0 の外方に突出しにくくなる。そ

のため、バスケット１０の近位側結束部４０が親動脈側に突出しにくくなって、親動脈での血栓の形成が起こりにくく、また、近位側結束部４０が血管壁等の他物に接触しにくく、他物を傷付けにくくすることができる。

[0031] なお、塞栓デバイス１が、図３および図４に示すように、バスケット１０をその内腔に配置することができる外筒８０を有する場合、本発明の塞栓デバイス１は、バスケット１０が外筒８０から外に出て重力以外の外力を受けていない状態において、近位側結束部４０の遠位端４０ｄが、収容部５０の近位端５０ｐよりも遠位側にある構成を有している。なお、外筒８０の詳細については後述する。

[0032] 近位側結束部４０の遠位端４０ｄが、収容部５０の近位端５０ｐよりも遠位側にある構成について、図１に示すように、近位側結束部４０の遠位端４０ｄよりも遠位側にワイヤー２０が存在しており、バスケット１０の近位部が凹状となっている構成であってもよく、図４に示すように、近位側結束部４０の近位端４０ｐよりも近位側にワイヤー２０が存在しており、バスケット１０の内部に近位側結束部４０の少なくとも一部が位置している構成であってもよい。つまり、近位側結束部４０は、バスケット１０の外部に位置していてもよく、バスケット１０の内部に位置していてもよい。

[0033] 図１に示すように、バスケット１０は、近位側結束部４０を含むバスケット１０の近位部が遠位側に向かって窪んでいる凹部６０を有していることが好ましい。バスケット１０が凹部６０を有していることにより、バスケット１０の内部に送り込まれた塞栓物が近位側結束部４０や近位側結束部４０の遠位端４０ｄよりも遠位側に位置しているワイヤー２０に接触しやすくなり、塞栓物の進行方向をバスケット１０の近位部の両端側に向かわせて、バスケット１０の近位部の両端側に塞栓物が入り込みやすくなる。また、バスケット１０が凹部６０を有していることによって、塞栓物が過度に充填された場合にも近位側結束部４０がバスケット１０の外方に突出しにくくなる。そのため、近位側結束部４０が親動脈側に突出しにくくなり、親動脈での血栓の形成が起こりにくくなり、また、近位側結束部４０が他物に接触して傷付

けにくくすることができる。

[0034] バスケット10が有している凹部60の最大深さは、近位側結束部40の遠位端40dから近位端40pまでの長さよりも大きいことが好ましい。バスケット10が有している凹部60の最大深さとは、バスケット10の近位側から遠位側に向かう方向における凹部60の窪みの最大深さを指す。凹部60の最大深さが、近位側結束部40の遠位端40dから近位端40pまでの長さよりも大きいことにより、バスケット10の内部において近位側結束部40が突出していることで、バスケット10の内部に送り込まれた塞栓物が近位側結束部40や近位側結束部40の遠位端40dよりも遠位側に位置しているワイヤー20に接触しやすくなる。また、凹部60の最大深さが、近位側結束部40の遠位端40dから近位端40pまでの長さよりも大きいことにより、塞栓物がバスケット10の内部へ過度に充填された場合にも、近位側結束部40がバスケット10の外方に突出しにくくなる。そのため、バスケット10の近位側結束部40が親動脈側に突出しにくくなって、親動脈での血栓の形成が起こりにくくなり、また、近位側結束部40が他物に接触しにくくなる。

[0035] バスケット10が有している凹部60の最大深さは、近位側結束部40の遠位端40dから近位端40pまでの長さの1.1倍以上であることが好ましく、1.2倍以上であることがより好ましく、1.3倍以上であることがさらに好ましい。凹部60の最大深さと近位側結束部40の遠位端40dから近位端40pまでの長さとの比率の下限値を上記の範囲に設定することにより、近位側結束部40が、バスケット10の内部においてバスケット10の近位側から遠位側に向かって突出しやすくなり、かつバスケット10の外部ではバスケット10の遠位側から近位側に向かって突出しにくくすることができる。また、バスケット10が有している凹部60の最大深さは、近位側結束部40の遠位端40dから近位端40pまでの長さの10倍以下であることが好ましく、5倍以下であることがより好ましく、3倍以下であることがさらに好ましい。凹部60の最大深さと近位側結束部40の遠位端40

dから近位端40pまでの長さとの比率の上限値を上記の範囲に設定することにより、バスケット10の遠位端10dから近位端10pまでの長さが必要以上に長くなりすぎにくく、塞栓デバイス1をより低侵襲なものとするのが可能となる。

[0036] 図1に示すように、塞栓デバイス1は、近位側結束部40の近位端40pよりも近位側に配置されているバスケットプッシャー70を有していることが好ましい。バスケットプッシャー70は、バスケット10に直接または間接的に接続されており、バスケットプッシャー70を手元側から押し引きすることによって、バスケット10を移動させることができる。

[0037] バスケットプッシャー70を構成する材料は、金属であることが好ましく、例えば、ステンレス鋼、炭素鋼、ニッケルチタン合金等の金属が挙げられる。中でも、バスケットプッシャー70を構成する材料は、ステンレス鋼であることが好ましい。バスケットプッシャー70を構成する材料がステンレス鋼であることにより、バスケットプッシャー70の剛性を高めることができる。その結果、バスケットプッシャー70に加えた力を効率的にバスケット10に伝えることができ、バスケット10を長手軸方向に移動させる操作が行いやすくなる。

[0038] 図示していないが、バスケットプッシャー70は、長手軸方向での位置や回転を制御するハンドルを近位端部に備えていてもよい。バスケットプッシャー70がハンドルを有していることにより、バスケットプッシャー70を押し引きする操作が行いやすくなる。

[0039] 図1に示すように、収容部50の近位端50pを通りバスケットプッシャー70の延在方向に垂直な直線L1と近位側結束部40の遠位端40dとの距離D1は、バスケット10の最大外径d1の $1/10$ 以上であることが好ましい。直線L1と近位側結束部40の遠位端40dとの距離D1が、バスケット10の最大外径d1の $1/10$ 以上であることにより、バスケット10の内部において、近位側結束部40が近位側から遠位側に向かって突出している長さを長くすることができる。その結果、バスケット10の内部にお

いて、バスケット 10 の内部に送り込まれた塞栓物が近位側結束部 40 や近位側結束部 40 の遠位端 40 d よりも遠位側に位置しているワイヤー 20 に接触しやすくなり、塞栓物の進行方向がバスケット 10 の近位部の両端側に向かいやすくなって、バスケット 10 の内部の全体に塞栓物を充填しやすくなることができる。

[0040] 収容部 50 の近位端 50 p を通りバスケットプッシャー 70 の延在方向に垂直な直線 L 1 と近位側結束部 40 の遠位端 40 d との距離 D 1 は、バスケット 10 の最大外径 d 1 の  $1/10$  以上であることが好ましく、 $1/8$  以上であることがより好ましく、 $1/5$  以上であることがさらに好ましい。直線 L 1 と近位側結束部 40 の遠位端 40 d との距離 D 1 と、バスケット 10 の最大外径 d 1 との比率の下限値を上記の範囲に設定することにより、バスケット 10 の内部において、近位側結束部 40 が近位側から遠位側に向かって突出している長さが長くなりやすく、バスケット 10 の内部に送り込まれた塞栓物が近位側結束部 40 や近位側結束部 40 の遠位端 40 d よりも遠位側に位置しているワイヤー 20 に接触しやすくなる。また、収容部 50 の近位端 50 p を通りバスケットプッシャー 70 の延在方向に垂直な直線 L 1 と近位側結束部 40 の遠位端 40 d との距離 D 1 は、バスケット 10 の最大外径 d 1 の  $1/2$  以下であることが好ましく、 $1/3$  以下であることがより好ましい。直線 L 1 と近位側結束部 40 の遠位端 40 d との距離 D 1 と、バスケット 10 の最大外径 d 1 との比率の上限値を上記の範囲に設定することにより、バスケット 10 の内部において、近位側結束部 40 が近位側から遠位側に向かって突出している長さが過度に長くなりすぎることを防ぎ、バスケット 10 内の全体に塞栓物が行き渡りやすく、バスケット 10 内に塞栓物を充填しやすくなることができる。

[0041] 図 1 に示すように、収容部 50 の近位端 50 p を通りバスケットプッシャー 70 の延在方向に垂直な直線 L 1 と、収容部 50 の近位端 50 p と近位側結束部 40 の遠位端 40 d とを結ぶ直線 L 2 と、がなす角度  $\theta 1$  は、5 度以上 60 度以下であることが好ましい。直線 L 1 と直線 L 2 とがなす角度  $\theta 1$

が5度以上60度以下であることにより、バスケット10の内部において、近位側結束部40を含むバスケット10の近位部に、山形状の突出部を形成することができる。その結果、バスケット10の内部に送り込まれている塞栓物が近位側結束部40や近位側結束部40の遠位端40dよりも遠位側に位置しているワイヤー20に接触しやすくなり、塞栓物の進行方向がバスケット10の近位部の両端側に向かいやすくなって、バスケット10の近位部の両端側に塞栓物が入り込みやすくなる。

[0042] 収容部50の近位端50pを通りバスケットプッシャー70の延在方向に垂直な直線L1と、収容部50の近位端50pと近位側結束部40の遠位端40dとを結ぶ直線L2と、がなす角度 $\theta 1$ は、5度以上であることが好ましく、15度以上であることがより好ましく、25度以上であることがさらに好ましく、30度以上であることがよりさらに好ましい。直線L1と直線L2とがなす角度 $\theta 1$ の下限値を上記の範囲に設定することにより、バスケット10の内部において、近位側結束部40を含むバスケット10の近位部に山形状の突出部が形成されやすくなり、バスケット10の近位部の両端側に塞栓物を配置しやすくなることができる。また、収容部50の近位端50pを通りバスケットプッシャー70の延在方向に垂直な直線L1と、収容部50の近位端50pと近位側結束部40の遠位端40dとを結ぶ直線L2と、がなす角度 $\theta 1$ は、60度以下であることが好ましく、50度以下であることがより好ましく、40度以下であることがさらに好ましい。直線L1と直線L2とがなす角度 $\theta 1$ の上限値を上記の範囲に設定することにより、バスケット10の内部における、近位側結束部40を含むバスケット10の近位部に形成される突出部が過度に大きくなりにくく、バスケット10の内部の体積が減少しにくくなる。その結果、バスケット10の内部に多くの塞栓物を収容することが可能となり、瘤の内部を充填しやすい塞栓デバイス1とすることができる。

[0043] 図2は塞栓デバイス1での、バスケット10が外筒80内に収容されている状態における長手軸方向に平行な断面図であり、図3は塞栓デバイス1で

の、バスケット１０が外筒８０の外に出てバスケット１０に外力がかかっていない状態における長手軸方向に平行な断面図であり、図４は他の実施の形態における塞栓デバイス１での、バスケット１０が外筒８０の外に出てバスケット１０に外力がかかっていない状態における長手軸方向に平行な断面図である。なお、図２～図４についても、バスケット１０が有する複数のワイヤー２０のうち、一部のワイヤーのみ図示し、その他のワイヤーの図示は省略している。また、図２～図４において、図の右側が近位側であり、図の左側が遠位側である。

[0044] 図２～図４に示すように、遠位端８０ｄと近位端とを有する外筒８０を有しており、バスケット１０は、外筒８０の内腔に配置可能であることが好ましい。つまり、バスケット１０は、外筒８０が有しているルーメンに配置されていることが好ましい。バスケット１０が外筒８０の内腔に配置可能であることにより、バスケット１０を外筒８０の内腔に収容した状態にて目的部位までバスケット１０を搬送することができる。そのため、バスケット１０が血管壁等の他物に引っ掛かりにくく、バスケット１０を目的部位まで搬送することを円滑に行うことが可能となる。

[0045] バスケット１０は、外筒８０の外に出ると拡張可能であることが好ましい。つまり、バスケット１０は、外筒８０の内腔に配置されており、外筒８０から放出されるとバスケット１０を拡張することが可能となることが好ましい。バスケット１０は、外筒８０の内腔に配置されている際には外筒８０の内壁に接しており、外筒８０から外力を受けて外形がしぼんで縮径した状態となることが好ましい。また、バスケット１０は、外筒８０から放出されるとその外力を受けることがなくなり、他の外力がない場合には外形が広がって拡張した状態となることが好ましい。バスケット１０が外筒８０の外に出ると拡張可能であることにより、バスケット１０が外筒８０の内腔に配置されている状態では外径を小さくすることができる。その結果、目的部位までバスケット１０を搬送することが容易となって、塞栓デバイス１を用いた塞栓術等の手技が行いやすくなる。

[0046] 外筒 80 は、長手軸方向に延在する筒状の部材で、長手軸方向に延在するルーメンを少なくとも 1 つ有している。外筒 80 が有しているルーメンの数は、複数であってもよいが、1 つであることが好ましい。外筒 80 が有しているルーメンの数が 1 つであることにより、外筒 80 の外径を小さくすることができ、塞栓デバイス 1 の低侵襲を向上させることが可能となる。

[0047] 外筒 80 を構成する材料は、樹脂または金属であることが好ましい。外筒 80 を構成する樹脂としては、例えば、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、フッ素系樹脂、塩化ビニル系樹脂、シリコン系樹脂、天然ゴム等が挙げられる。これらは 1 種のみを用いてもよく、2 種以上を併用してもよい。中でも、外筒 80 を構成する樹脂は、ポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、およびフッ素系樹脂の少なくとも 1 つであることが好ましい。外筒 80 を構成する材料がポリアミド系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリウレタン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、およびフッ素系樹脂の少なくとも 1 つであることにより、外筒 80 の表面の滑り性を高め、血管等の管腔への挿通性を向上させることができる。外筒 80 を形成する、樹脂から構成されるチューブは、押出成形や射出成型等の通常の方法を用いて製造することができる。

[0048] 外筒 80 を構成する金属としては、例えば、SUS304、SUS316 等のステンレス鋼、白金、ニッケル、コバルト、クロム、チタン、タングステン、金、ニッケルチタン合金、コバルトクロム合金、またはこれらの組み合わせが挙げられる。外筒 80 となる、金属から構成されるチューブは、金属線材をらせん状に巻いてチューブにしたもの、金属線材を編んでチューブにしたもの等を用いてもよい。また、外筒 80 は、金属と樹脂とが組み合わせられたチューブであってもよい。樹脂から構成されているチューブ状部材に金属線材等の補強材が配設されているものを外筒 80 として用いてもよい。外筒 80 として、樹脂製のチューブ状部材に線材が配設されているものを用いる場合、ニッケルチタン合金から構成されている線材は、形状記憶性およ

び高弾性に優れているため好ましい。また、樹脂製のチューブ状部材に配設される線材は、上述の金属、ポリアリレート繊維、アラミド繊維、超高分子量ポリエチレン繊維、PBO繊維、炭素繊維等の繊維材料であってもよい。線材を構成する繊維材料は、モノフィラメントであってもよく、マルチフィラメントであってもよい。

[0049] 外筒80は、単層から構成されていてもよく、複数の層から構成されていてもよい。また、長手軸方向において、外筒80の一部が単層から構成されており、他の部分が複数の層から構成されていてもよい。

[0050] 外筒80は、外筒80の外表面に親水性樹脂がコーティングされていることが好ましい。つまり、外筒80は、外筒80の外側に親水性樹脂層を有していることが好ましい。外筒80の外表面に親水性樹脂がコーティングされていることにより、外筒80の滑り性が高まり、生体内管腔内において挿通性を高めることができる。

[0051] また、外筒80は、外筒80の内表面にフッ素系樹脂がコーティングされていることが好ましい。つまり、外筒80は、外筒80の内側にフッ素系樹脂層を有していることが好ましい。外筒80の内表面にフッ素系樹脂層を有していることにより、外筒80の内表面の滑り性が向上し、外筒80の内腔においてバスケット10を長手軸方向に移動させやすくなる。

[0052] 長手軸方向に垂直な断面における外筒80の断面形状は、円形、楕円形、多角形、またはこれらの組み合わせであってもよい。また、長手軸方向に垂直な断面における外筒80のルーメンの断面形状も、円形、楕円形、多角形、またはこれらの組み合わせであってもよい。

[0053] バスケット10は、変形可能であり、内径が0.021インチ（0.5334mm）以下の筒内を摺動可能であることが好ましく、0.017インチ（0.4318mm）以下の筒内を摺動可能であることがより好ましい。外筒80が有しているルーメンの数が1つである場合、外筒80の内径が0.017インチ以下であり、この外筒80の内腔にバスケット10が配置されていることが好ましい。また、外筒80が複数のルーメンを有している場合

、バスケット１０が配置されているルーメンの内径が０．０１７インチ以下であることが好ましい。バスケット１０が変形可能であって、内径が０．０１７インチ以下の筒内を摺動可能であることにより、外筒８０の外径を小さくすることができ、挿通性がよく低侵襲な塞栓デバイス１とすることができる。

[0054] バスケット１０は、複数のワイヤー２０が交差するメッシュ状の壁面を有していることが好ましい。バスケット１０が、複数のワイヤー２０が交差することによって形成されているメッシュ状の壁面を有していることにより、複数のワイヤー２０が交差するメッシュ状の開口部を介してバスケット１０の内部に塞栓物を収容しやすくすることができる。また、バスケット１０がメッシュ状の壁面を有していることにより、バスケット１０の壁面の開口部が、複数のワイヤー２０が交差するメッシュ状となっているため、バスケット１０の内部に収容された塞栓物がバスケット１０の外に出にくくすることができる。その結果、塞栓デバイス１を用いた瘤の塞栓が行いやすくなる。

[0055] 図２に示すように、バスケット１０が外筒８０内に収容されている状態において、近位側結束部４０の遠位端４０ｄは、収容部５０の近位端５０ｐよりも近位側にあることが好ましい。また、図３に示すように、バスケット１０の全体が外筒８０の外に出て、バスケット１０に外力がかかっていない状態において、近位側結束部４０の遠位端４０ｄは、収容部５０の近位端５０ｐよりも遠位側にあることが好ましい。バスケット１０が外筒８０内に収容されている状態において、近位側結束部４０の遠位端４０ｄが収容部５０の近位端５０ｐよりも近位側にあることにより、外筒８０内において近位側結束部４０の径方向外方にワイヤー２０が配置されにくくなる。そのため、外筒８０の内腔に配置されているバスケット１０の外径を小さくすることができ、それに伴って外筒８０の外径も小さくすることが可能となるため、低侵襲な塞栓デバイス１とすることができる。

[0056] 図１、図３および図４に示すように、遠位側結束部３０の近位端３０ｐは、収容部５０の遠位端５０ｄよりも近位側にあることが好ましい。遠位側結

束部 30 の近位端 30 p が収容部 50 の遠位端 50 d よりも近位側にあることにより、バスケット 10 の遠位端 10 d において遠位側結束部 30 が突出しにくくなる。そのため、バスケット 10 を目的部位に留置して塞栓物を収容部 50 に過度に充填した場合において、バスケット 10 の遠位端 10 d が血管壁等の他物に接触しても、遠位側結束部 30 が他物に接触しにくくなって他物を傷付けることが生じにくくなる。なお、遠位側結束部 30 の近位端 30 p が収容部 50 の遠位端 50 d よりも近位側にある構成は、バスケット 10 の全体が外筒 80 の外に出ている状態等、バスケット 10 に外力がかかっていない状態での構成であることが好ましい。

[0057] 図 2 に示すように、バスケット 10 が外筒 80 内に収容されている状態において、遠位側結束部 30 の遠位端 30 d は、収容部 50 の遠位端 50 d よりも遠位側にあることが好ましい。バスケット 10 が外筒 80 内に収容されている状態において、遠位側結束部 30 の遠位端 30 d が収容部 50 の遠位端 50 d よりも遠位側にあることにより、外筒 80 内において遠位側結束部 30 の径方向外方にワイヤー 20 が配置されにくくなる。そのため、外筒 80 の内腔に配置されているバスケット 10 の外径を小さくすることができ、それに伴って外筒 80 の外径も小さくすることが可能となり、低侵襲な塞栓デバイス 1 とすることができる。

[0058] バスケット 10 が有する少なくとも 1 つのワイヤー 20 は、ニッケルチタン合金を含んでおり、バスケット 10 は、バスケット 10 の長手軸方向および径方向に伸長可能であることが好ましい。バスケット 10 が有する少なくとも 1 つのワイヤー 20 がニッケルチタン合金を含んでいることにより、ワイヤー 20 が高弾性なものとなってバスケット 10 を大きく変形させることができる。また、バスケット 10 がバスケット 10 の長手軸方向および径方向に伸長可能であることにより、バスケット 10 の体積を拡大することが可能となる。つまり、バスケット 10 が有する少なくとも 1 つのワイヤー 20 がニッケルチタン合金を含んでおり、バスケット 10 が長手軸方向および径方向に伸長可能であることにより、バスケット 10 を拡張して管腔内の瘤の

大きさに合わせることができ、バスケット 10 を瘤の壁面に密着させることができる。その結果、瘤の塞栓が行いやすくなる。

[0059] 遠位側結尾部 30 および近位側結尾部 40 の少なくとも一方に、X線不透過性材料を含んでいるX線不透過部が配されていることが好ましい。遠位側結尾部 30 および近位側結尾部 40 の少なくとも一方にX線不透過部が配されていることにより、X線透視下でX線不透過部が配されている遠位側結尾部 30 および近位側結尾部 40 の少なくとも一方の位置を確認することができ、体内におけるバスケット 10 の位置を把握することが可能となる。

[0060] X線不透過性材料としては、例えば、白金、金、タングステン、イリジウム、パラジウム、タンタル、およびこれらの少なくとも1つを組み合わせた合金等が挙げられる。

[0061] 遠位側結尾部 30 および近位側結尾部 40 の少なくとも一方に配されているX線不透過部として、前述の複数のワイヤー 20 を束ねて固定する別部材を構成する材料にX線不透過性材料を含有させ、複数のワイヤー 20 を束ねて固定する別部材がX線不透過部を兼ねていてもよい。複数のワイヤー 20 を束ねて固定する別部材がX線不透過部を兼ねていることにより、バスケット 10 を構成する部材の数が増えることを防ぎ、塞栓デバイス 1 の製造効率を高めることが可能となる。

[0062] バスケット 10 が有する少なくとも1つのワイヤー 20 は、X線不透過性材料を含んでいてもよい。少なくとも1つのワイヤー 20 がX線不透過性材料を含んでいることにより、X線透視下でバスケット 10 の拡張の状態やバスケット 10 の位置を確認することが可能となり、塞栓デバイス 1 を用いた手技を円滑に行いやすくなる。

[0063] バスケット 10 が有する少なくとも1つのワイヤー 20 は、芯部と、芯部を被覆する外部層を有する構成であってもよい。少なくとも1つのワイヤー 20 が芯部と外部層を有する構成であることにより、芯部を構成する材料と外部層を構成する材料とを異なるものとすることができ、様々な特性をワイヤー 20 に付与することが可能となる。

[0064] バスケット１０が有する少なくとも１つのワイヤー２０が芯部と外部層を有する構成である場合、芯部や外部層を構成する材料としては、例えば、ＳＵＳ３０４、ＳＵＳ３１６等のステンレス鋼、白金、ニッケル、コバルト、クロム、チタン、タングステン、アルミニウム、金、銀、鉛、バリウム、ヨウ素、イリジウム、ステンレス、チタン、ニッケルチタン合金、コバルトクロム合金等の金属が挙げられる。中でも、少なくとも１つのワイヤー２０は、Ｘ線不透過性材料を含んでいる芯部と、ニッケルチタン合金を含んでいる外層部と、を有する構成であることが好ましい。少なくとも１つのワイヤー２０が、Ｘ線不透過性材料を含んでいる芯部と、ニッケルチタン合金を含んでいる外層部と、を有する構成であることにより、芯部のＸ線不透過性材料によってＸ線透視下でのバスケット１０の視認性を高めつつ、外層部のニッケルチタン合金によって弾性を高めてバスケット１０を拡張させやすくすることが可能となる。

[0065] 図２～図４に示すように、塞栓デバイス１は、近位側結束部４０の近位端４０ｐよりも近位側であってバスケットプッシャー７０の遠位端７０ｄよりも遠位側に配置されており、バスケット１０とバスケットプッシャー７０とを接続する接続部材９０をさらに有していることが好ましい。塞栓デバイス１がバスケット１０とバスケットプッシャー７０とを接続する接続部材９０を有していることにより、バスケット１０とバスケットプッシャー７０との接続を容易に行うことができる。

[0066] 接続部材９０は、切り離しが可能であることが好ましい。つまり、接続部材９０を切り離すことによって、バスケット１０がバスケットプッシャー７０から離脱することが可能であることが好ましい。接続部材９０が、切り離しが可能であることにより、バスケット１０を目的部位まで搬送した後に接続部材９０を切り離すことによって、バスケット１０をバスケットプッシャー７０から離脱させることができる。そのため、バスケット１０を目的部位へ留置することを容易に行うことができる。

[0067] 接続部材９０の切り離しの方法は、機械的な切り離し機構、溶断、熱的、

電氣的、化学的な切り離し等、種々の方法を用いることができる。接続部材 90 は、例えば、棒状物、紐状物、クリップ、凹凸等の嵌合によって一体化された部材等が挙げられる。接続部材 90 を構成する材料としては、合成樹脂や金属等を用いることができる。接続部材 90 は、バスケット 10 またはバスケットプッシャー 70 と異なる部材であってもよく、これらの一部分であってもよい。

[0068] 接続部材 90 を構成する材料は、熱により融ける性質があり、塞栓デバイス 1 は、接続部材 90 を加熱する加熱機構を有していることが好ましい。接続部材 90 を構成する材料が熱によって融ける性質を有し、塞栓デバイス 1 が加熱機構を有していることにより、接続部材 90 を加熱機構によって加熱することにより接続部材 90 が溶融して破断し、バスケット 10 をバスケットプッシャー 70 から切り離すことができる。そのため、加熱機構を作動させるまでは接続部材 90 によってバスケット 10 とバスケットプッシャー 70 とを強固に接続することができ、加熱機構を作動させれば容易に接続部材 90 を切り離すことができる。その結果、目的部位へのバスケット 10 の留置を確実かつ容易に行うことができる。

[0069] 接続部材 90 を構成する材料であって、熱により融ける性質のある材料としては、熱可塑性樹脂であることが好ましく、中でも、PVA（ポリビニルアルコール）であることがより好ましい。接続部材 90 を構成する材料が PVA であることにより、接続部材 90 の切り離しが行いやすく、取り扱いやすい塞栓デバイス 1 とすることが可能となる。

[0070] 図示していないが、加熱機構は、バスケットプッシャー 70 に接続されていることが好ましい。加熱機構がバスケットプッシャー 70 に接続されていることにより、バスケットプッシャー 70 を介して接続部材 90 を加熱することができる。そのため、加熱機構の熱を接続部材 90 に伝えるための部材を別途設ける必要がなく、塞栓デバイス 1 の小型化を図ることができる。なお、加熱機構は、バスケットプッシャー 70 に直接接続されていてもよく、他の部材を介してバスケットプッシャー 70 に間接的に接続されていてもよ

い。

[0071] 図2に示すように、バスケット10が外筒80内に收容されている状態において、遠位側結束部30は、近位側結束部40に遠い側の端部である第1端31と、近位側結束部40に近い側の端部である第2端32と、を有し、図3に示すように、バスケット10の全体が外筒80の外に出て、バスケット10に外力がかかっていない状態において、第2端32は、第1端31よりも遠位側に位置していることが好ましい。つまり、遠近方向における遠位側結束部30の第1端31と第2端32との位置関係が、バスケット10が外筒80内に收容されている場合と、バスケット10の全体が外筒80の外に出て、バスケット10に外力がかかっていない場合とで入れ替わっていることが好ましい。換言すると、バスケット10が外筒80内に收容されている状態と、バスケット10の全体が外筒80の外に出て、バスケット10に外力がかかっていない状態とで、遠近方向における遠位側結束部30の第1端31と第2端32との位置関係が反転していることが好ましい。

[0072] バスケット10が外筒80内に收容されている状態において、第1端31が第2端32よりも遠位側に位置していることによって、外筒80の内方ではバスケット10を構成するワイヤー20と遠位側結束部30との位置が重なり合わない構成となる。そのため、バスケット10の径が大きくなりにくく、より小径の外筒80を用いることができ、低侵襲性の塞栓デバイス1とすることができる。また、バスケット10の全体が外筒80の外に出て、バスケット10に外力がかかっていない状態において、第2端32が第1端31よりも遠位側に位置していることにより、收容部50の遠位端部に位置するワイヤー20が曲がった状態となる。その結果、バスケット10の遠位端10dが血管壁等の他物に接触しても他物を傷付けにくくすることができる。

[0073] 本発明の塞栓デバイス1と、塞栓物と、を有する塞栓システムとすることも可能である。塞栓物は、コイル体であり、コイル体は、素線を巻回して1次形状が形成され、1次形状のコイル部分を巻回して2次形状が形成されて

いるものであり、バスケット10は、収容部50の近位端50pを含んでいる部分であって、バスケット10の外形が湾曲している湾曲部100を有し、湾曲部100の最小の曲率半径は、コイル体の2次形状の曲率半径よりも大きいことが好ましい。バスケット10の湾曲部100の最小の曲率半径がコイル体の2次形状の曲率半径よりも大きいことにより、バスケット10の湾曲部100にコイル体が入り込みやすくなる。その結果、バスケット10の近位部の両端側にコイル体が充填されやすくなる。

[0074] 以上のように、本発明の塞栓デバイスは、管腔内の瘤の塞栓デバイスであって、塞栓物を収容するためのバスケットを有しており、バスケットは、ワイヤーを複数有し、バスケットは、バスケットの遠位側において複数のワイヤーを束ねて固定している遠位側結束部と、バスケットの近位側において複数のワイヤーを束ねて固定している近位側結束部と、複数のワイヤーにおける遠位側結束部と近位側結束部との間の部分である収容部と、を有しており、近位側結束部の遠位端は、収容部の近位端よりも遠位側にある。本発明の塞栓デバイスがこのような構成であることにより、バスケットに塞栓物を充填する際に、バスケットの内部に送り込まれている塞栓物が、近位側結束部や近位側結束部の遠位端よりも遠位側に位置しているワイヤーに接触しやすくなる。塞栓物が近位側結束部や近位側結束部の遠位端よりも遠位側に位置しているワイヤーに接触することによって、バスケットの内部に送り込まれている塞栓物の進行方向がバスケットの近位部の両端側に向かいやすくなる。その結果、バスケットの近位部の両端側に塞栓物が入り込みやすく、塞栓物が内部の全体に充填しやすくなる。また、近位側結束部の遠位端が収容部の近位端よりも遠位側にあることによって、バスケットの内部に送り込まれている塞栓物を収容部に過度に充填した場合において、近位側結束部が親動脈側に突出しにくくなり、親動脈での血栓形成が起きにくくなり、血管壁等の他物を傷付けにくくすることができる。

[0075] 本願は、2022年6月22日に出願された日本国特許出願第2022-100662号に基づく優先権の利益を主張するものである。2022年6

月 22 日に出願された日本国特許出願第 2022-100662 号の明細書の全内容が、本願に参考のため援用される。

### 符号の説明

- [0076]    1 : 塞栓デバイス
- 10 : バスケット
- 10d : バスケットの遠位端
- 10p : バスケットの近位端
- 20 : ワイヤー
- 30 : 遠位側結束部
- 30d : 遠位側結束部の遠位端
- 30p : 遠位側結束部の近位端
- 31 : 第 1 端
- 32 : 第 2 端
- 40 : 近位側結束部
- 40d : 近位側結束部の遠位端
- 40p : 近位側結束部の近位端
- 50 : 収容部
- 50d : 収容部の遠位端
- 50p : 収容部の近位端
- 60 : 凹部
- 70 : バスケットプッシャー
- 70d : バスケットプッシャーの遠位端
- 80 : 外筒
- 80d : 外筒の遠位端
- 90 : 接続部材
- 100 : 湾曲部
- L1 : 収容部の近位端を通りバスケットプッシャーの延在方向に垂直な直線

L 2 : 収容部の近位端と近位側結束部の遠位端とを結ぶ直線

D 1 : 直線 L 1 と近位側結束部の遠位端との距離

d 1 : バスケットの最大外径

$\theta$  1 : 直線 L 1 と直線 L 2 とがなす角度

## 請求の範囲

- [請求項1] 管腔内の瘤の塞栓デバイスであって、  
塞栓物を収容するためのバスケットを有しており、  
前記バスケットは、ワイヤーを複数有し、  
前記バスケットは、前記バスケットの遠位側において複数の前記ワイヤーを束ねて固定している遠位側結束部と、前記バスケットの近位側において複数の前記ワイヤーを束ねて固定している近位側結束部と、複数の前記ワイヤーにおける前記遠位側結束部と前記近位側結束部との間の部分である収容部と、を有しており、  
前記近位側結束部の遠位端は、前記収容部の近位端よりも遠位側にある塞栓デバイス。
- [請求項2] 前記バスケットは、前記近位側結束部を含む前記バスケットの近位部が遠位側に向かって窪んでいる凹部を有している請求項1に記載の塞栓デバイス。
- [請求項3] 前記近位側結束部の近位端よりも近位側に配置されているバスケットプッシャーを有しており、  
前記収容部の近位端を通り前記バスケットプッシャーの延在方向に垂直な直線と前記近位側結束部の遠位端との距離は、前記バスケットの最大直径の  $1/10$  以上である請求項1に記載の塞栓デバイス。
- [請求項4] 前記近位側結束部の近位端よりも近位側に配置されているバスケットプッシャーを有しており、  
前記収容部の近位端を通り前記バスケットプッシャーの延在方向に垂直な直線と、前記収容部の近位端と前記近位側結束部の遠位端とを結ぶ直線と、がなす角度は、5度以上60度以下である請求項1に記載の塞栓デバイス。
- [請求項5] 遠位端と近位端とを有する外筒を有しており、  
前記バスケットは、前記外筒の内腔に配置可能であり、  
前記バスケットが前記外筒内に収容されている状態において、前記

近位側結束部の遠位端は、前記収容部の近位端よりも近位側にある請求項 1 に記載の塞栓デバイス。

[請求項6] 前記遠位側結束部の近位端は、前記収容部の遠位端よりも近位側にある請求項 1 に記載の塞栓デバイス。

[請求項7] 前記バスケットが有する少なくとも 1 つの前記ワイヤーは、ニッケルチタン合金を含んでおり、

前記バスケットは、前記バスケットの長手軸方向および径方向に伸長可能である請求項 1 に記載の塞栓デバイス。

[請求項8] 前記遠位側結束部および前記近位側結束部の少なくとも一方に、X線不透過性材料を含んでいるX線不透過部が配されている請求項 1 に記載の塞栓デバイス。

[請求項9] 前記近位側結束部の近位端よりも近位側に配置されているバスケットプッシャーを有しており、

前記近位側結束部の近位端よりも近位側であって前記バスケットプッシャーの遠位端よりも遠位側に配置されており、前記バスケットと前記バスケットプッシャーとを接続する接続部材をさらに有している請求項 1 に記載の塞栓デバイス。

[請求項10] 前記接続部材は、切り離しが可能である請求項 9 に記載の塞栓デバイス。

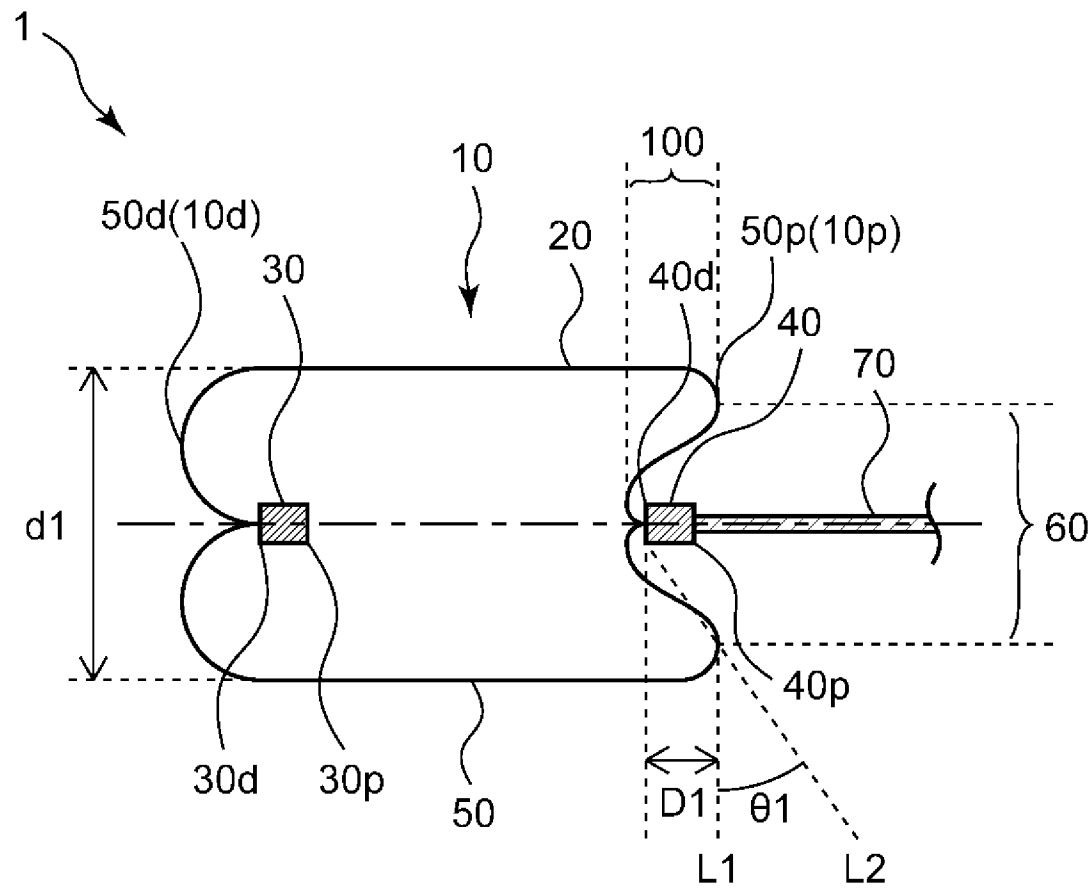
[請求項11] 遠位端と近位端とを有する外筒を有しており、

前記バスケットは、前記外筒の内腔に配置可能であり、

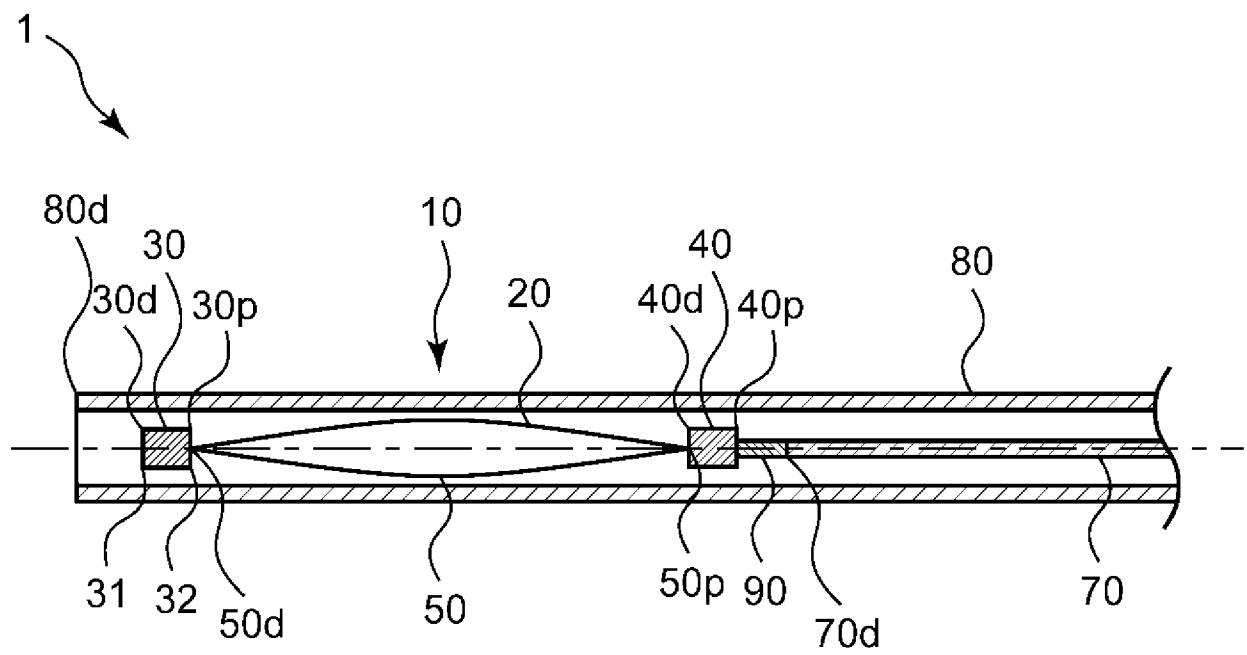
前記バスケットが前記外筒内に収容されている状態において、前記遠位側結束部は、前記近位側結束部に遠い側の端部である第 1 端と、前記近位側結束部に近い側の端部である第 2 端と、を有し、

前記バスケットの全体が前記外筒の外に出て、前記バスケットに外力がかかっていない状態において、前記第 2 端は、前記第 1 端よりも遠位側に位置している請求項 1 に記載の塞栓デバイス。

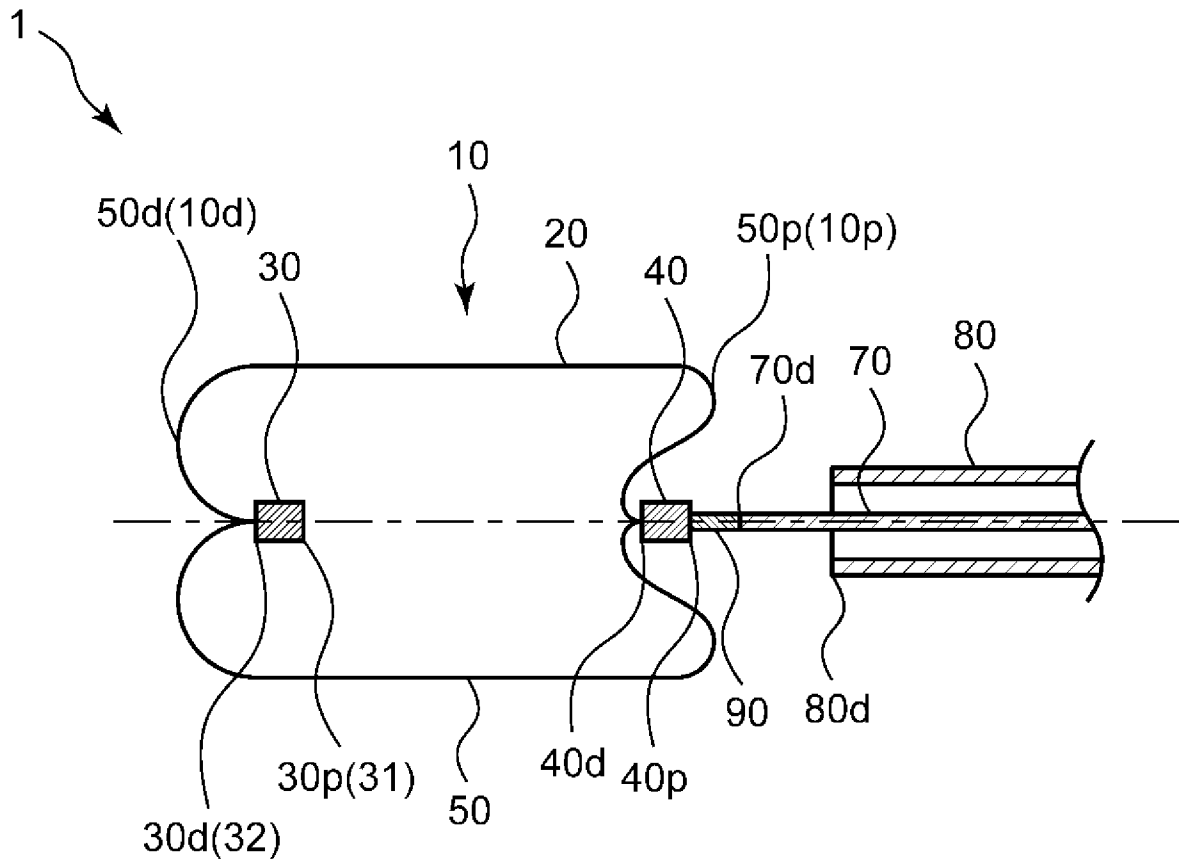
[図1]



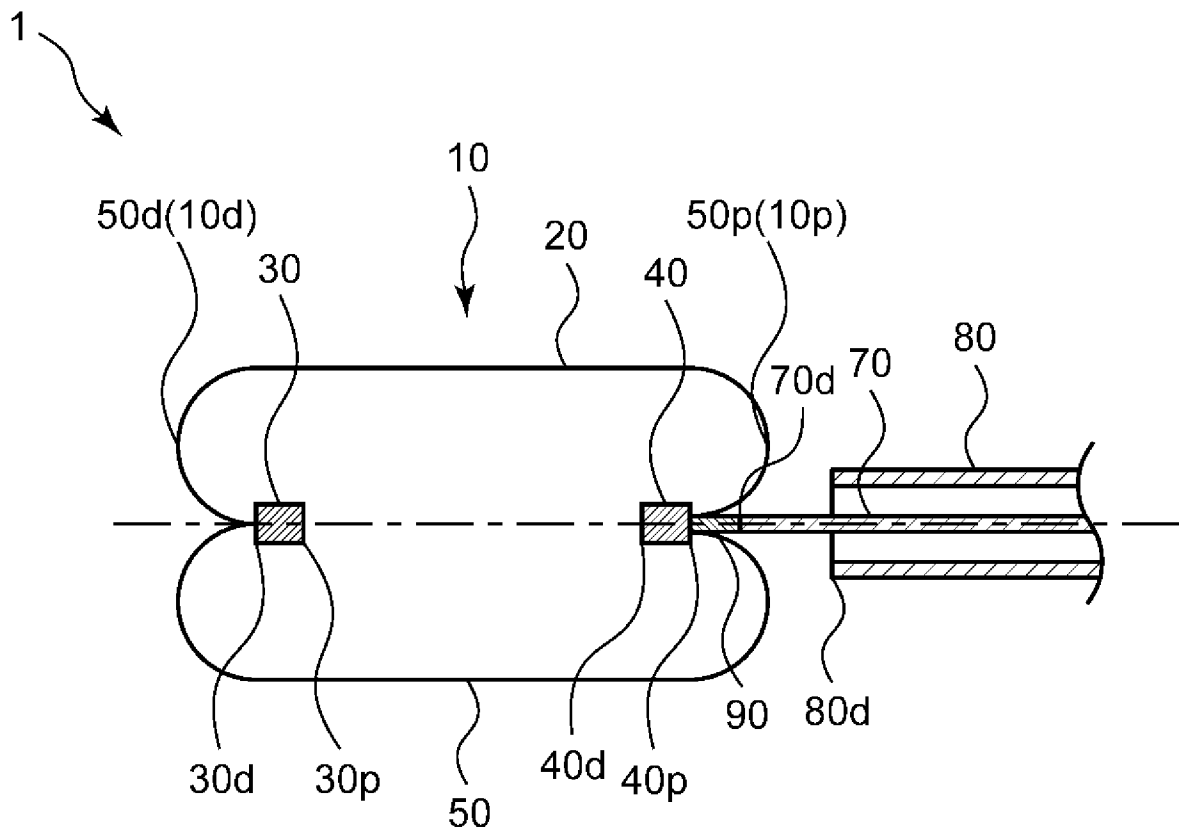
[図2]



[図3]

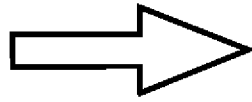
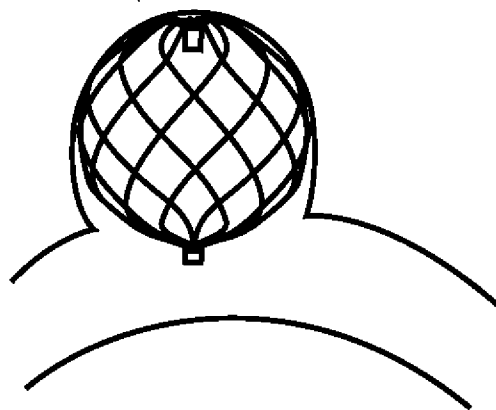


[図4]

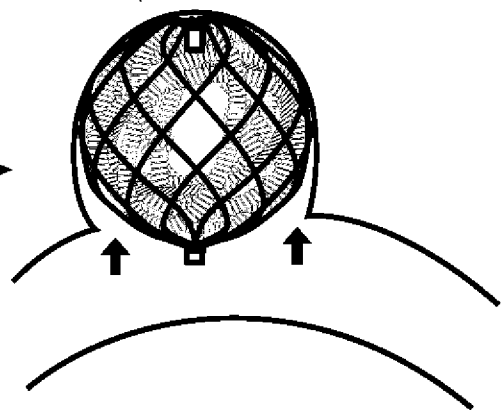


[図5]

10

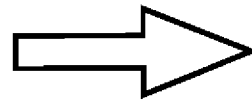
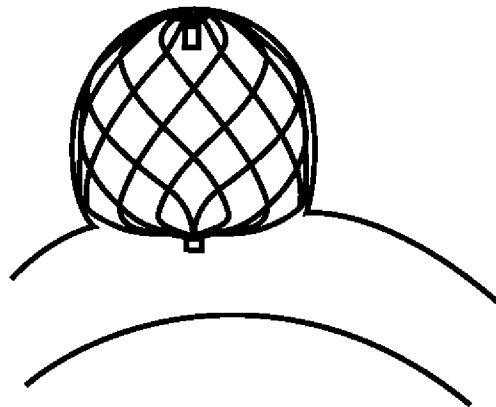


10

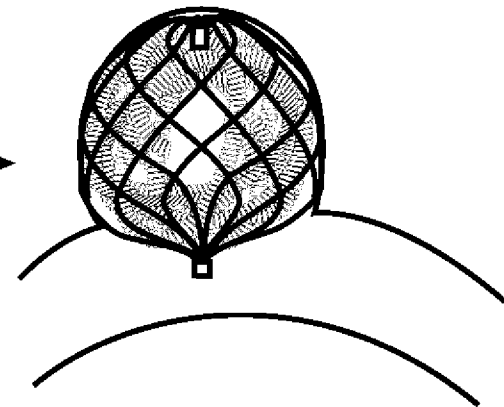


[図6]

10

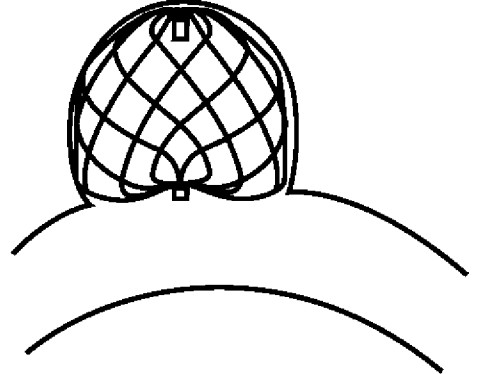


10

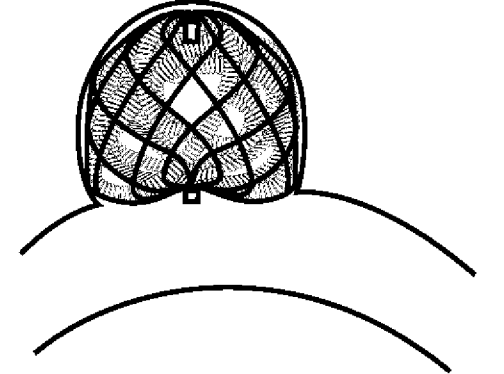


[図7]

10



10



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2023/022629

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****A61B 17/00**(2006.01)i

FI: A61B17/00 500

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

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996  
 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2023  
 Registered utility model specifications of Japan 1996-2023  
 Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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         | JP 2011-519632 A (SEQUENT MEDICAL INC.) 14 July 2011 (2011-07-14)<br>claim 85, paragraphs [0050]-[0063], [0100], fig. 1, 4, 6, 11 | 1-11                  |
| X         | US 2021/0346032 A1 (MICROVENTION, INC.) 11 November 2021 (2021-11-11)<br>paragraphs [0068]-[0081], [0086], fig. 1, 4, 6, 11       | 1-11                  |
| X         | US 2021/0228214 A1 (MICROVENTION, INC.) 29 July 2021 (2021-07-29)<br>paragraph [0113], fig. 25A-25B                               | 1-11                  |



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

24 July 2023

Date of mailing of the international search report

08 August 2023

Name and mailing address of the ISA/JP

Japan Patent Office (ISA/JP)  
 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915  
 Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/JP2023/022629**

| Patent document<br>cited in search report |              |    | Publication date<br>(day/month/year) | Patent family member(s)                                                                                                                                                    | Publication date<br>(day/month/year) |
|-------------------------------------------|--------------|----|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| JP                                        | 2011-519632  | A  | 14 July 2011                         | US 2009/0275974 A1<br>paragraphs [0102]-[0115],<br>[0152], fig. 1, 4, 6, 11<br>WO 2009/135166 A2<br>EP 2279023 B1<br>AU 2009242528 B2<br>CN 102119040 A<br>BR PI0911923 B1 |                                      |
| US                                        | 2021/0346032 | A1 | 11 November 2021                     | WO 2021/183793 A2                                                                                                                                                          |                                      |
| US                                        | 2021/0228214 | A1 | 29 July 2021                         | JP 2022-23946 A<br>WO 2017/139702 A1<br>EP 3413808 A1<br>AU 2018229473 B2<br>CN 109219407 B<br>KR 10-2019-0008520 A<br>CA 3031482 A1<br>BR 122018071070 A2                 |                                      |

| A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））<br>A61B 17/00(2006.01)i<br>FI: A61B17/00 500                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 |                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| 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））<br>A61B                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                 |                                                                       |
| 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<br>日本国実用新案公報 1922 - 1996年<br>日本国公開実用新案公報 1971 - 2023年<br>日本国実用新案登録公報 1996 - 2023年<br>日本国登録実用新案公報 1994 - 2023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<br>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<br>請求項の番号                                                        |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | JP 2011-519632 A（シークエント メディカル、インコーポレイテッド）14.07.2011<br>（2011 - 07 - 14）<br>請求項85，段落0050-0063, 0100，図1, 4, 6, 11 | 1-11                                                                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2021/0346032 A1（MICROVENTION, INC.）11.11.2021（2021 - 11 - 11）<br>段落0068-0081, 0086及び図1, 4, 6, 11             | 1-11                                                                  |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | US 2021/0228214 A1（MICROVENTION, INC.）29.07.2021（2021 - 07 - 29）<br>段落0113，図25A-25B                             | 1-11                                                                  |
| <input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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<br>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの<br>“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<br>“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）<br>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献<br>“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<br>“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抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの<br>“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<br>“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<br>“&” 同一パテントファミリー文献 |                                                                                                                 |                                                                       |
| 国際調査を完了した日<br>24.07.2023                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                 | 国際調査報告の発送日<br>08.08.2023                                              |
| 名称及びあて先<br>日本国特許庁(ISA/JP)<br>〒100-8915<br>日本国<br>東京都千代田区霞が関三丁目4番3号                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                 | 権限のある職員（特許庁審査官）<br><br>羽月 竜治 3I 7871<br><br>電話番号 03-3581-1101 内線 3386 |

国際調査報告  
 パテントファミリーに関する情報

国際出願番号

PCT/JP2023/022629

| 引用文献 |              |    | 公表日        | パテントファミリー文献        |                 |    | 公表日 |
|------|--------------|----|------------|--------------------|-----------------|----|-----|
| JP   | 2011-519632  | A  | 14.07.2011 | US                 | 2009/0275974    | A1 |     |
|      |              |    |            | 段落0102-0115, 152 図 |                 |    |     |
|      |              |    |            | 1, 4, 6, 11        |                 |    |     |
|      |              |    |            | WO                 | 2009/135166     | A2 |     |
|      |              |    |            | EP                 | 2279023         | B1 |     |
|      |              |    |            | AU                 | 2009242528      | B2 |     |
|      |              |    |            | CN                 | 102119040       | A  |     |
|      |              |    |            | BR                 | PI0911923       | B1 |     |
| US   | 2021/0346032 | A1 | 11.11.2021 | WO                 | 2021/183793     | A2 |     |
| US   | 2021/0228214 | A1 | 29.07.2021 | JP                 | 2022-23946      | A  |     |
|      |              |    |            | WO                 | 2017/139702     | A1 |     |
|      |              |    |            | EP                 | 3413808         | A1 |     |
|      |              |    |            | AU                 | 2018229473      | B2 |     |
|      |              |    |            | CN                 | 109219407       | B  |     |
|      |              |    |            | KR                 | 10-2019-0008520 | A  |     |
|      |              |    |            | CA                 | 3031482         | A1 |     |
|      |              |    |            | BR                 | 122018071070    | A2 |     |