

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5385302号
(P5385302)

(45) 発行日 平成26年1月8日(2014.1.8)

(24) 登録日 平成25年10月11日(2013.10.11)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 17/22 (2006.01)

A 6 1 B 17/22 3 1 0

請求項の数 23 (全 50 頁)

(21) 出願番号	特願2010-540909 (P2010-540909)	(73) 特許権者	510066651
(86) (22) 出願日	平成20年12月26日 (2008.12.26)		ラザラス エフェクト, インコーポレイ
(65) 公表番号	特表2011-508635 (P2011-508635A)		テッド
(43) 公表日	平成23年3月17日 (2011.3.17)		アメリカ合衆国 カリフォルニア 950
(86) 国際出願番号	PCT/US2008/088371		18, フェルトン, エル ソリオ ハ
(87) 国際公開番号	W02009/086482		イツ ドライブ 767
(87) 国際公開日	平成21年7月9日 (2009.7.9)	(74) 代理人	100078282
審査請求日	平成23年12月22日 (2011.12.22)		弁理士 山本 秀策
(31) 優先権主張番号	61/016, 651	(74) 代理人	100062409
(32) 優先日	平成19年12月26日 (2007.12.26)		弁理士 安村 高明
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100113413
			弁理士 森下 夏樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回収システムおよびその使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

血管から閉塞物を除去する医療装置であって、該医療装置は、
第1の端部および第2の端部を有するワイヤ群を備える主部束と、
該ワイヤ群によって形成され、かつ捕捉表面に隣接する並進表面を有する捕捉部分であ
って、該並進表面は、開放近位端を有し、該捕捉表面は、透過性遠位端を有する、捕捉部
分と

を備え、

該捕捉部分が該ワイヤ群から形成されることにより、該ワイヤ群は、該主部束の該第2
の端部から分岐して該透過性遠位端を形成し、該ワイヤ群は、近位方向に戻るよう延在
することにより、該主部束の周囲に該捕捉表面、該並進表面、および開放近位端を形成し

、
該並進表面および捕捉表面は、並進表面軸方向強度が捕捉表面軸方向強度よりも大き
くなるように構成され、該主部束への引張力の適用は、該捕捉部分が該閉塞物を係合する際
に、該並進表面を変形させるほど該並進表面の軸方向の圧縮および変形を生じさせずに、
該捕捉表面の軸方向の圧縮を生じさせる、医療装置。

【請求項 2】

前記捕捉部分は、前記主部束に対する該捕捉部分の関節運動が前記開放近位端の寸法を
減少させないように、形成される、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 3】

前記捕捉表面は、ワイヤの前記主部束によって適用される近位力が、前記閉塞物からの抵抗を受ける場合に前記並進表面に対して前記捕捉区画を圧縮する際に、該並進表面に対してバネ力を生成するように構成され、該捕捉表面は、前記開放近位端が該閉塞物を係合する際に、該バネ力および近位力を該開放近位端に向けるのに十分な軸方向剛性を有するように構成され、さらに、該捕捉区画は、前記血管の形状に適合するように十分に可撓性である、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 4】

前記捕捉区画は、前記並進区画の前記開放近位端が閾値力以上の抵抗を受ける場合に、前記主部束の近位移動が、該並進区画内において該捕捉区画を反転させ、該捕捉区画の寸法を減少させるように、構成される、請求項 1 に記載の医療装置。

10

【請求項 5】

前記捕捉区画および横断区画は、前記横断表面が前記捕捉表面に対して遠位に移動するように、前記主部束の連続的な近位移動時に反転するように構成される、請求項 4 に記載の医療装置。

【請求項 6】

前記主部束は、近位束に接合され、該近位束は、該主部束より大きな剛性を備え、該主部束は、前記脳血管系内における前記医療装置の遠位部分の操作を可能にするように、前記透過性遠位端から所定の距離だけ延在する、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 7】

前記捕捉表面は、前記閉塞物の除去のために該捕捉表面が該閉塞物を係合するように、前記並進表面に比べて増加した摩擦抵抗を有する、請求項 1 に記載の医療装置。

20

【請求項 8】

前記開放近位端は、前記並進表面から延在する複数のフランジをさらに備える、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 9】

前記フランジは、前記捕捉部分の軸から離れるように半径方向に延在する、請求項 8 に記載の医療装置。

【請求項 10】

前記捕捉部分は、自己拡張可能である、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 11】

前記捕捉表面の少なくとも一部分は、バスケット、フィルタ、バック、コイル、螺旋状ワイヤ構造、メッシュ、単一の巻線ワイヤ、および複数の交差ワイヤ、またはそれらの組み合わせから成る群から選択される構造を備える、請求項 1 に記載の医療装置。

30

【請求項 12】

ワイヤの前記主部束は、少なくとも第 1 のワイヤおよび第 2 のワイヤを含み、該第 1 および第 2 のワイヤの各々は、異なる特性を有する、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 13】

前記特性は、材料、断面形状、および断面寸法から成る群から選択される、請求項 12 に記載の医療装置。

【請求項 14】

前記ワイヤの主部束は、少なくとも 1 つの形状記憶合金ワイヤを含む、請求項 1 に記載の医療装置。

40

【請求項 15】

前記ワイヤの主部束は、超弾性ワイヤ、ポリマーワイヤ、または金属合金から成る群から選択される少なくとも 1 つのワイヤを含む、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 16】

前記捕捉部分上に位置する少なくとも 1 つの X 線不透過性材料をさらに備える、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 17】

前記ワイヤ群における前記個々のワイヤの各々は、より小さいワイヤの束を備える、請

50

求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 18】

前記個々のワイヤは、超弾性の外側シェルおよび X 線不透過性材料の内側核を備える、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 19】

前記捕捉部分は、接合部がない、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 20】

前記主部束からの前記ワイヤのうちの少なくとも 1 つは、前記捕捉部分の少なくとも一部を形成した後に該主部束に戻る、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 21】

前記主部束からの前記ワイヤの各々は、前記捕捉部分の一部を形成した後に該主部束に戻る、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 22】

前記主部束は、コイルまたはコイル状ワイヤによって囲繞される、請求項 1 に記載の医療装置。

【請求項 23】

体内管腔から閉塞物を除去する回収装置であって、
少なくとも 1 つの先導ワイヤと、

捕捉区画に隣接して並進区画を備える回収本体であって、該並進区画は、開放近位端を有し、該捕捉区画は、透過性遠位端を有し、該先導ワイヤは、該捕捉区画の一部分まで延在することにより、該先導ワイヤに対する該開放近位端の関節運動を可能にする、回収本体と

を備え、

該並進区画および捕捉区画は、並進区画軸方向強度が捕捉区画軸方向強度よりも大きくなるように構成され、該先導ワイヤへの引張力の適用は、該回収本体が該閉塞物を係合する際に、並進表面の軸方向の変形を生じさずに、捕捉表面の軸方向の圧縮を生じさせる、回収装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願)

本願は、米国仮出願第 61 / 016 , 651 号 (2007 年 12 月 26 日出願) の非仮出願であり、この出願の全体は、本明細書に参考として援用される。

【0002】

(発明の分野)

本明細書において説明する装置は、身体から閉塞物を回収することを意図する。第 1 の変形例では、装置は、複合装置を形成する多様な形状を形成するために、ワイヤが主部束から分岐するワイヤ形式で作成される。このような分岐ワイヤ構造の利益は、複合の混成装置が「接合のない」構造を有することが可能であることにある。このような装置は、身体における適用性を有し、体内管腔内の閉塞物の並進および / または可動化を試みる前に、閉塞物と体内管腔との間の摩擦抵抗に対処するために閉塞物を包囲することが可能である捕捉部分を提供することによって、血管系等の体内管腔内における閉塞物を取り除くことを含む。さらに、後述する装置は、蛇行状の解剖学的構造を通して閉塞物を除去する場合に、閉塞物の望まれない早期の可動化を防止する特徴を含む。

【背景技術】

【0003】

(発明の背景)

多くの医療装置用途では、輪郭を減少させて装置を体内の遠隔部位まで前進させることを必要とし、標的部位に到達すると、装置は比較的大きな輪郭を帯びるか、またはその輪郭で配置される。脳血管系における用途は、医療処置のこのような例の 1 つであり、この

10

20

30

40

50

医療処置では、血管系を通して身体の遠隔部分（一般的には、脚）から血管系の脳部位までカテーテルを前進させて装置を配置する。したがって、配置される装置は、大きい輪郭を達成するとともに、小さいカテーテルまたはマイクロカテーテル内に嵌合可能である能力を持たなければならない。加えて、脳血管系の遠隔領域にアクセスする際に医師が制限される程度は、送達のために減少した輪郭に拘束するために装置が制限される能力に直接関連する。

【0004】

虚血性脳卒中の治療は、輪郭を減少させて装置を送達し、脳に至る動脈における閉塞物を最終的に除去するように装置を配置する必要性があるこのような分野の1つである。放置すると、閉塞物により、脳組織への酸素および栄養素の供給不足が引き起こされる。脳は、酸素を含む血液を心臓および肺から供給するために、その動脈に依存する。脳から戻る血液は、二酸化炭素および細胞廃棄物を運ぶ。この供給を阻害する閉塞物は、最終的に、脳組織の機能停止を引き起こす。供給の中断が十分長い期間、発生する場合、栄養素および酸素の継続的な不足によって、不可逆的な細胞死（梗塞）が引き起こされる。したがって、虚血性脳卒中の即時治療が、患者の回復に重要である。

10

【0005】

当然ながら、虚血性脳卒中の用途以外の分野も、改良型装置から利益を受けることが可能である。このような改良型装置は、身体の遠隔領域へ最終的に送達するための輪郭を帯びることが可能であり、かつ、閉塞物を除去することが可能である。また、一旦標的部位において装置内に閉塞物が固定されると、身体から閉塞物を安全に除去することが可能である装置およびシステムの必要性も存在する。さらに、閉塞物を取り出せない場合に、一旦閉塞物の遠位に配置されても、安全に除去可能であるような装置の必要性が存在する。

20

【0006】

したがって、配置構成を帯びることが可能であり、かつ、装置における接合点および/または連結点の数を削減および低減するように製作される装置の必要性がある。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

本明細書において論じる例は、血管系内における閉塞物または血餅の回収に適切である形式の、本発明の装置を示す。用語の閉塞物は、血餅、血小板、コレステロール、血栓、自然発生的異物（すなわち、管腔内に詰まる身体の一部）、非自然発生的異物（すなわち、管腔内に詰まる医療装置の一部分または他の非自然発生的な物質）を含み得る。しかしながら、装置は、このような用途に限定されず、連結点の数の削減または低減が望ましい任意の数の医療用途に適用することが可能である。

30

【0008】

装置の一変形例は、血管から閉塞物を除去するための医療装置を含み、医療装置は、第1の端部および第2の端部を有するワイヤ群を備える主部束と、ワイヤ群によって形成され、かつ捕捉表面に隣接する並進表面を有する捕捉部分であって、並進表面は、開放近位端を有し、捕捉表面は、透過性遠位端を有する捕捉部分とを備え、捕捉部分は、ワイヤ群が、主部束の第2の端部から分岐して透過性遠位端を形成するように、ワイヤ群から形成され、ワイヤ群は、近位方向に戻る方向に延在して主部束の周囲に捕捉表面、並進表面、および開放近位端を形成し、並進表面および捕捉表面は、並進表面の軸方向強度が捕捉表面の軸方向強度よりも大きくなるように構成され、主部束に対する引張力の適用は、捕捉部分が閉塞物を係合する際に並進表面を変形させるほどの並進表面の軸方向の圧縮および変形を生じさせずに、捕捉表面の軸方向の圧縮を生じさせる。

40

【0009】

医療装置は、捕捉表面を含むことが可能であり、捕捉表面は、ワイヤの主部束によって適用される近位力が、閉塞物からの抵抗を受けると、並進表面に対して捕捉表面を圧縮する際に、並進表面に対してパネ力を生成するように構成され、捕捉表面は、開放近位端が閉塞物を係合する際に、パネ力および近位力を開放近位端に向けるのに十分な軸方向の剛

50

性を有するように構成され、また、捕捉表面は、血管の形状に一致するように十分可撓性である。

【 0 0 1 0 】

別の変形例では、捕捉区画は、並進区画の開放近位端が閾値力以上の抵抗を受ける場合に、先導ワイヤの近位移動が、並進区画内において捕捉区画を反転させ、捕捉区画の寸法を減少させて、捕捉区画のカテーテルへの再進入を可能にするように構成される。

【 0 0 1 1 】

蛇行状の解剖学的構造（脳血管系等）において操作される装置のこれらの変形例では、装置は、近位束に接合される主部束を含むことが可能であり、近位束は、主部束より大きな剛性を備え、主部束は、脳血管系内における医療装置の遠位部分の操作を可能にするように、透過性遠位端から少なくとも所定の距離だけ延在する。

10

【 0 0 1 2 】

装置の別の変形例は、体内管腔から閉塞物を除去するための回収装置を含み、システムは、少なくとも1つの先導ワイヤと、捕捉区画に隣接して並進区画を備える回収本体であって、並進区画は、開放近位端を有し、捕捉区画は、透過性遠位端を有し、先導ワイヤは、捕捉区画の一部分まで延在し、先導ワイヤに対する開放近位端の関節運動を可能にする回収本体とを備え、並進区画および捕捉区画は、並進区画の軸方向強度が捕捉区画の軸方向強度よりも大きくなるように構成され、先導ワイヤに対する引張力の適用は、回収本体が閉塞物を係合する際に、並進表面の軸方向の変形を生じさせずに、捕捉表面の軸方向の圧縮を生じさせる。

20

【 0 0 1 3 】

また、回収システムの変形例は、近位端に位置するハブを有するシースと、シースの遠位端に装着される近位捕捉部分と、回収シースを貫通する少なくとも1つの先導ワイヤであって、先導ワイヤの遠位区画は、遠位剛性を備え、先導ワイヤの近位区画は、近位剛性を備え、近位剛性は、遠位剛性よりも大きい先導ワイヤと、先導ワイヤの遠位端の遠位捕捉部分であって、近位捕捉部分に対して軸方向に可動である遠位捕捉部分と、シースの上に摺動可能に位置する挿入ツールであって、挿入ツールは、剛性区画に装着される把持領域を備え、把持部分の圧縮は、挿入ツールの間の摩擦嵌合を形成し、挿入ツールがカテーテルに結合されると、把持部分の圧縮および挿入ツールの軸方向の移動が、カテーテル内においてシースを前進させる。

30

【 0 0 1 4 】

本明細書に説明する装置の一変形例では、装置は、種々の形状を有するが、連結点または接合部をほとんどまたは全く含まない装置を形成するように分岐する主部束またはワイヤ群を備える（この場合、このような構造の製作は、「無接合型」と呼ばれる）。明らかに、本明細書に説明する本発明の装置は、このような無接合型構造に限定されない。追加の変形例は、後述するように、捕捉部分に取り付けられる1つ以上の先導ワイヤを含む。

【 0 0 1 5 】

別の変形例では、装置は、ワイヤのうちの1つまたはワイヤ群を備える主部束を含む。また、装置は、主部束の1つまたは複数のワイヤから形成される捕捉部分も含む。捕捉部分は、閉塞物を囲繞可能である空洞または空間を含む。したがって、捕捉部分は、開放近位端、透過性遠位端、およびそれらの間に延在する捕捉表面を含む。透過性遠位端は、血液を流動可能にするために十分透過性であるべきであるが、閉塞物が逃れることを防止するため、または血餅もしくは塞栓の微量の断片等の小片を防止するために十分な表面積を有するべきであり、そうでなければ、このような断片が身体を転位する場合に合併症を引き起こされ得る。装置のいくつかの変形例では、捕捉部分は、ワイヤ群が、主部束の第2の端部から分岐して透過性遠位端を形成するように、ワイヤ群から形成され、ワイヤ群は、近位方向に戻るように延在して主部束の周囲に捕捉表面および開放近位端を形成する。開放近位端の何らかの閉鎖が発生し得るが、捕捉部分が閉塞物の上を移動する際に閉塞物と干渉するほどではない。いくつかの変形例では、透過性端部は、遠位端であってもよく、または遠位端側であってもよい（近位端を越えた任意の場所を意味する）。用語の遠位

40

50

および近位は、医師に対する（例えば、遠位端は、カテーテル／医師から最も遠い端部である）。

【0016】

本発明の装置は、一般的には、主部束を含み、主部束からワイヤが延在する。大部分の場合、主部束は、患者の身体からの装置の引き込みに十分な長さで延在する。したがって、この場合、主部束は、カテーテルの長さに沿って延在するものとする。代替構造では、主部束は、単一のワイヤまたは部材に装着されてもよい。この場合、主部束は、捕捉部分から患者の外部まで延在しない。代わりに、単一のワイヤは、ワイヤが主部束に装着される装置の操作者インターフェースまで延在する。

【0017】

本発明の装置は、材料、形状、寸法、および／または直径を含むがこれらに限定されない異なる特徴の任意の数のワイヤを組み込むことが可能である。明らかに、装置構成の置換の数が重要である。装置にこのような複合構造を提供することによって、対象の用途に適切な装置の特性の操作が可能になる。

【0018】

追加の変形例では、捕捉部分の表面は、ワイヤフレーム構造、メッシュ、単一卷線ワイヤ、フィルム、膜、ポリマー被膜、および複数の交差ワイヤ、またはこれらの異種混合を含むことが可能である。追加の変形例では、捕捉部分の区画は、ワイヤを含むことが可能であるが、一方、捕捉部分の別の区画は、フィルムを含むことが可能である。明らかに、任意の数の置換は、本開示の範囲内にある。いずれの場合においても、捕捉表面は、装置が身体から除去される際に、閉塞物が逃れることを防止すべきである。明らかに、捕捉表面は、任意の数の形状または構成を備えることが可能である。

【0019】

本明細書に述べるように、無接合型構造は、接合、連結点、または他の取り付け点を排除することによって、装置の可撓性および強度を改善する。加えて、無接合型構造によって、小型マイクロカテーテルを通して送達される装置の能力が改善される。その結果、装置およびマイクロカテーテルは、血管系の遠隔領域にアクセスすることが可能になる。

【0020】

装置は、カテーテルからの配置時に自己拡張式であるように製作され得る。代替として、装置は、所定の転移温度に到達すると自動的に配置するように形状記憶合金から作成可能である。

【0021】

また、本発明の装置は、捕捉部分が閉塞物を封入する際に閉塞物の移動を防止する特徴も含み得る。例えば、近位脚部（増加した表面積の領域等）は、カテーテルの上またはカテーテルの中に位置することが可能である。別の変形例では、追加の捕捉部分は、カテーテル上に位置し、この場合、この捕捉部の近位端は、カテーテルにまたはカテーテルにおいて装着されるメッシュ、単一の巻線ワイヤ、フィルム、膜、ポリマー被覆、または複数の交差ワイヤである。したがって、捕捉部分の両方が共に移動する際に、閉塞物を包囲または囲繞する。後述のように、追加の変形例によって、身体から閉塞物を除去する際の効果を向上させるために、2つの捕捉部分をまとめて一時的にロックすることが可能になり得る。

【0022】

本明細書に開示する捕捉部分は、閉塞物の除去を支援する機械的特徴を含むことが可能である。これらの特徴は、フック、繊維、棘、または任意のこのような構造であることが可能である。捕捉部分の任意の部分または装置は、装置が閉塞物を囲繞する際に閉塞物を把持するこのようなフック、繊維、または棘を有することが可能である。このような特徴が、閉塞物の近位摺動を防止するが、身体から装置を除去する医師の能力を阻害しないことが重要である。

【0023】

本明細書に説明する装置および方法の動作は、閉塞物を固定し、閉塞物に作用する摩擦

10

20

30

40

50

力を克服し、閉塞物を逃さずに、または断片化させずに、解剖学的構造から閉塞物を除去する。本発明の一変形例では、本発明の方法は、閉塞物に対して遠位にカテーテルを進めるステップと、閉塞物の遠位に第1の捕捉部分を配置するステップであって、第1の捕捉部分は、並進表面および捕捉表面を備え、並進表面は、開放近位端を有し、捕捉表面は、透過性遠位端を有し、少なくとも1つの先導ワイヤは、捕捉表面に装着され、かつ捕捉部分およびカテーテルを貫通し、並進表面および捕捉表面は、捕捉表面の軸方向強度よりも大きくなるように構成されるステップと、並進表面が閉塞物の上を徐々に前進するように、並進表面を圧縮せずに捕捉表面を圧縮するように先導ワイヤを近位に移動させるステップと、血管から閉塞物および第1の捕捉部分を除去するステップとを含む。

【0024】

本方法の追加の変形例は、(1)閉塞物を通過することによって、および/または閉塞物と血管壁との間を通過することによって、カテーテルを閉塞物に対して遠位に通過させるステップと、(2)閉塞物に対して遠位に第1の捕捉部分を配置するステップであって、カテーテルは、閉塞物に対して近位に引き込まれるステップと、(3)次いで、捕捉部分は、主部束を引き込むことによって閉塞物の上において並進されることを含む。主部束が捕捉部分の遠位端に装着されるために、束と捕捉部分との間の不整列によって、開放近位端の歪曲が引き起こされない。開放近位端が管腔壁に対して拡張されたままであるため、捕捉部分を、閉塞物の上に進めることが可能である。

【0025】

また、方法およびシステムは、開放遠位端を有する追加の捕捉部分の使用も含み得る。本構成によって、第1の捕捉部分および第2の捕捉部分は、近位側と遠位側との両方から閉塞物を包囲または捕獲可能になる。追加の変形例は、2つの捕捉部分をまとめて一時的にロックすることを可能にする。このような特徴は、身体から閉塞物を除去する能力を向上させる。

【0026】

閉塞物の囲繞、捕獲、または固定に関する言及が、部分的および/または全体的に、閉塞物を囲繞、巻き込み、封入、および/または固定することを含むことに留意されたい。いずれの場合においても、装置の一部は、管腔内の閉塞物の並進前に、閉塞物を係合する。

【0027】

本発明のいくつかの変形例では、装置の全部または一部が、閉塞物に付着するその能力を向上させるように設計可能であることに留意されたい。例えば、ワイヤは、閉塞物に「溶接」するために、エネルギー源(例えば、RF、超音波、または熱エネルギー)に連結される。エネルギーの装置への適用によって、囲繞部分が、閉塞物の中へ変形することが可能になり、閉塞物内への「埋め込み」が可能になる。代替として、装置は、閉塞物に正電荷を与えて、除去の容易化を可能にすることが十分なほどに、閉塞物を部分的に液化することが可能である。別の変形例では、負電荷を適用して血栓をさらにつくり、引張力の向上のために装置を入れ子状態にすることが可能である。ワイヤは、親水性物質の使用によって、または閉塞物の表面との化学的結合を生成する化学物質によって粘着性を高めることが可能である。代替として、フィラメントは、閉塞物と凝固または付着するように、閉塞物の温度を低下させ得る。

【0028】

本発明の追加の変形例は、シースの遠位端内に物体を引き込むための再進入装置を含み、再進入装置は、遠位部分と、それを貫通するルーメンとを有する細長い部材と、遠位部分において円周方向に配置される複数の第1の歯部であって、複数の第1の歯部の各々は、第1の不連続な漏斗部を形成する遠位端を有し、各第1の歯部の遠位端は、隣接する第1の歯部の遠位端から離隔しており、第1の不連続な漏斗部は、シースの遠位端内への引き込み時に折り畳み可能である第1の歯部とを備え、第2の漏斗部は、シースの遠位端内への引き込み時に折り畳み可能であり、第1の不連続な漏斗形状の遠位外周は、第2の漏斗部の遠位外周に対して遠位である。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

追加の変形例では、第2の漏斗部は、遠位部分において円周方向に配置される複数の第2の歯部を備え、複数の第2の歯部の各々は、第2の不連続な漏斗形状を形成する遠位端を有し、各第2の歯部の遠位端は、隣接する第2の歯部の遠位端から離隔している。

【 0 0 3 0 】

再進入装置の別の例は、遠位部分と、それを貫通するルーメンとを有する細長い部材であって、シース内において摺動可能に嵌合する寸法を有する細長い部材と、隣接する第1の歯部の自由端に不連続である自由端を各々が有する複数の第1の歯部を備える第1のロット付き漏斗部であって、シースの遠位端内への引き込み時に折り畳み可能である第1のロット付き漏斗部と、第1の歯部の自由端に近位に位置する第2の漏斗部とを含む。

10

【 0 0 3 1 】

また、再進入装置は、シースの遠位端内に物体を引き込むための回収システムも備えることが可能である。再進入装置と共に使用する場合、用語のシースは、任意の管、導入器、シース、またはアクセス装置を含むように意図される。一般的には、回収装置を神経血管回収装置とともに使用する場合、シースは、大腿アクセスシースまたは装置である。とにかく、再進入装置は、遠位部分とそれを貫通するルーメンとを有する第1の細長い部材と、第1の細長い部材を貫通する第2の細長いシャフトと、第2の細長いシャフトの遠位端上で反転される第1の端部と、第1の細長いシャフトの外部に装着される第2の端部とを有する可撓性層とを含み、第2の細長いシャフトの遠位端と第1の細長い部材の外部との間の距離を減少させることによって、可撓性層が第2の細長いシャフトの周囲でさら

20

【 0 0 3 2 】

虚血性脳卒中を治療するための追加の装置および方法は、同一出願人による2007年2月5日出願された米国特許出願第11/671,450号、2007年3月9日出願された第11/684,521号、2007年3月9日出願された第11/684,535号、2007年3月9日出願された第11/684,541号、2007年3月9日出願された第11/684,546号、2007年3月12日出願された第11/684,982号、2007年4月17日出願された第11/736,526号、2007年4月17日出願された第11/736,537号、および2007年9月10日出願された第11/825,975号において説明されており、これらの出願の各々の全体は、参照により組み込まれる。本明細書において論じられる本発明の原理を、虚血性脳卒中の治療に有用である装置を生産するために、上記に参照された事例に適用してもよい。言い換えると、本発明に従う装置のワイヤ形状構造は、このような組み合わせが本明細書に説明する特徴と矛盾しない場合に、上記に参照された事例において開示された形状を帯びてもよい。

30

例えば、本発明は以下の項目を提供する。

(項目1)

血管から閉塞物を除去する医療装置であって、該医療装置は、
第1の端部および第2の端部を有するワイヤ群を備える主部束と、
該ワイヤ群によって形成され、かつ捕捉表面に隣接する並進表面を有する捕捉部分であ
って、該並進表面は、開放近位端を有し、該捕捉表面は、透過性遠位端を有する、捕捉部
分と
を備え、

40

該捕捉部分が該ワイヤ群から形成されることにより、該ワイヤ群は、該主部束の該第2
の端部から分岐して該透過性遠位端を形成し、該ワイヤ群は、近位方向に戻るよう
に延在することにより、該主部束の周囲に該捕捉表面、該並進表面、および開放近位端を形成し
、

該並進表面および捕捉表面は、並進表面軸方向強度が捕捉表面軸方向強度よりも大き
くなるように構成され、該主部束への引張力の適用は、該捕捉部分が該閉塞物を係合する際
に、該並進表面を変形させるほど該並進表面の軸方向の圧縮および変形を生じさせず
に、

50

該捕捉表面の軸方向の圧縮を生じさせる、医療装置。

(項目 2)

上記捕捉部分は、上記主部束に対する該捕捉部分の関節運動が上記開放近位端の寸法を減少させないように、形成される、項目 1 に記載の医療装置。

(項目 3)

上記捕捉表面は、ワイヤの上記主部束によって適用される近位力が、上記閉塞物からの抵抗を受ける場合に上記並進表面に対して上記捕捉区画を圧縮する際に、該並進表面に対してバネ力を生成するように構成され、該捕捉表面は、上記開放近位端が該閉塞物を係合する際に、該バネ力および近位力を該開放近位端に向けるのに十分な軸方向剛性を有するように構成され、さらに、該捕捉区画は、上記血管の形状に適合するように十分に可撓性である、項目 1 に記載の医療装置。

10

(項目 4)

上記捕捉区画は、上記並進区画の上記開放近位端が閾値力以上の抵抗を受ける場合に、上記主部束の近位移動が、該並進区画内において該捕捉区画を反転させ、該捕捉区画の寸法を減少させるように、構成される、項目 1 に記載の医療装置。

(項目 5)

上記捕捉区画および横断区画は、上記横断表面が上記捕捉表面に対して遠位に移動するように、上記主部束の連続的な近位移動時に反転するように構成される、項目 4 に記載の医療装置。

(項目 6)

上記主部束は、近位束に接合され、該近位束は、該主部束より大きな剛性を備え、該主部束は、上記脳血管系内における上記医療装置の遠位部分の操作を可能にするように、上記透過性遠位端から所定の距離だけ延在する、項目 1 に記載の医療装置。

20

(項目 7)

上記所定の距離は、少なくとも 20 cm である、項目 6 に記載の医療装置。

(項目 8)

上記捕捉表面は、上記閉塞物の除去のために該捕捉表面が該閉塞物を係合するように、上記並進表面に比べて増加した摩擦抵抗を有する、項目 1 に記載の医療装置。

(項目 9)

上記開放近位端は、上記並進表面から延在する複数のフランジをさらに備える、項目 1 に記載の医療装置。

30

(項目 10)

上記フランジは、上記捕捉部分の軸から離れるように半径方向に延在する、項目 9 に記載の医療装置。

(項目 11)

上記捕捉部分は、自己拡張可能である、項目 1 に記載の医療装置。

(項目 12)

上記捕捉表面の少なくとも一部分は、バスケット、フィルタ、バック、コイル、螺旋状ワイヤ構造、メッシュ、単一の巻線ワイヤ、および複数の交差ワイヤ、またはそれらの組み合わせから成る群から選択される構造を備える、項目 1 に記載の医療装置。

40

(項目 13)

ワイヤの上記主部束は、少なくとも第 1 のワイヤおよび第 2 のワイヤを含み、該第 1 および第 2 のワイヤの各々は、異なる特性を有する、項目 1 に記載の医療装置。

(項目 14)

上記特性は、材料、断面形状、および断面寸法から成る群から選択される、項目 13 に記載の医療装置。

(項目 15)

上記ワイヤの主部束は、少なくとも 1 つの形状記憶合金ワイヤを含む、項目 1 に記載の医療装置。

(項目 16)

50

上記ワイヤの主部束は、超弾性ワイヤ、ポリマーワイヤ、または金属合金から成る群から選択される少なくとも1つのワイヤを含む、項目1に記載の医療装置。

(項目17)

上記金属合金は、ステンレス鋼、チタン、白金、金、イリジウム、タンタル、ニチノール、およびそれらの組み合わせから成る群から選択される合金を備える、項目16に記載の医療装置。

(項目18)

上記捕捉部分上に位置する少なくとも1つのX線不透過性材料をさらに備える、項目1に記載の医療装置。

(項目19)

上記ワイヤ群における上記個々のワイヤの各々は、より小さいワイヤの束を備える、項目1に記載の医療装置。

(項目20)

上記個々のワイヤは、超弾性の外側シェルおよびX線不透過性材料の内側核を備える、項目1に記載の医療装置。

(項目21)

上記内側核は、白金、イリジウム、金、およびタンタルから成る群から選択される材料を備える、項目20に記載の医療装置

(項目22)

上記捕捉部分は、接合部がない、項目1に記載の医療装置。

(項目23)

上記主部束からの上記ワイヤのうちの少なくとも1つは、上記捕捉部分の少なくとも一部を形成した後に該主部束に戻る、項目1に記載の医療装置。

(項目24)

上記主部束からの上記ワイヤの各々は、上記捕捉部分の一部を形成した後に該主部束に戻る、項目1に記載の医療装置

(項目25)

上記主部束は、コイルまたはコイル状ワイヤによって囲繞される、項目1に記載の医療装置。

(項目26)

体内管腔から閉塞物を除去する回収装置であって、
少なくとも1つの先端ワイヤと、

捕捉区画に隣接して並進区画を備える回収本体であって、該並進区画は、開放近位端を有し、該捕捉区画は、透過性遠位端を有し、該先端ワイヤは、該捕捉区画の一部分まで延在することにより、該先端ワイヤに対する該開放近位端の関節運動を可能にする、回収本体と

を備え、

該並進区画および捕捉区画は、並進区画軸方向強度が捕捉区画軸方向強度よりも大きくなるように構成され、該先端ワイヤへの引張力の適用は、該回収本体が該閉塞物を係合する際に、並進表面の軸方向の変形を生じさず、捕捉表面の軸方向の圧縮を生じさせる、回収装置。

(項目27)

上記回収本体は、上記先端ワイヤに対する該回収本体の関節運動が、関節運動中に上記開放近位端を狭小化せずに発生するように、形成される、項目26に記載の回収装置。

(項目28)

上記捕捉区画は、上記先端ワイヤによって適用される近位力が、上記閉塞物からの抵抗を受ける場合に上記並進区画に対して該捕捉区画を圧縮する際に、該並進区画に対してパネ力を生成するように構成され、該捕捉区画は、上記開放近位端が該閉塞物を係合する際に、該パネ力および近位力を該開放近位端に向けるのに十分な軸方向剛性を有するように構成され、さらに、該捕捉区画は、上記体内管腔の形状に適合するように十分に可撓性で

10

20

30

40

50

ある、項目 2 6 に記載の回収装置。

(項目 2 9)

上記捕捉区画は、上記並進区画の上記開放近位端が閾値力以上の抵抗を作用させる場合に、上記先導ワイヤの近位移動が、該並進区画内において該捕捉区画を反転させ、該捕捉区画の寸法を減少させるように、構成される、項目 2 6 に記載の回収装置。

(項目 3 0)

上記捕捉区画および横断区画は、該横断区画が上記捕捉表面に対して遠位に移動するように、上記先導ワイヤの連続的な近位移動時に反転するように、構成される、項目 2 9 に記載の回収装置。

(項目 3 1)

上記少なくとも 1 つの先導ワイヤは、少なくとも 1 つの近位先導ワイヤに接合され、該近位先導ワイヤは、該先導ワイヤより大きな剛性を備え、該先導ワイヤは、上記脳血管系内における上記回収装置の遠位部分の操作を可能にするように、上記透過性遠位端から所定の距離だけ延在する、項目 2 6 に記載の回収装置。

(項目 3 2)

上記所定の距離は、少なくとも 2 0 c m である、項目 3 1 に記載の回収装置。

(項目 3 3)

上記先導ワイヤは、コイルまたはコイル状ワイヤによって圍繞される、項目 2 6 に記載の回収装置。

(項目 3 4)

上記先導ワイヤは、上記透過性遠位端まで延在する、項目 2 6 に記載の回収装置。

(項目 3 5)

上記捕捉部分は、レーザ切断管、エッチングされた管、射出成形構造から成る群から選択される構造を備える、項目 2 6 に記載の回収装置。

(項目 3 6)

上記少なくとも 1 つの先導ワイヤは、接合または接点を介して上記捕捉部分に取り付けられる、項目 3 6 に記載の回収装置。

(項目 3 7)

上記並進区画は、上記捕捉区画よりも低い適用範囲密度を有することによって、上記閉塞物の上を移動する際に、上記捕捉表面の第 1 の部分の摩擦抵抗を低下させる、項目 2 6 に記載の回収装置。

(項目 3 8)

上記少なくとも 1 つの先導ワイヤは、超弾性の外側シェルおよび X 線不透過性材料の内側核を備える、項目 3 7 に記載の回収装置。

(項目 3 9)

上記内側核は、白金、イリジウム、金、タンタル、合金、またはそれらの混合から成る群から選択される材料を備える、項目 3 8 に記載の回収装置。

(項目 4 0)

先導ワイヤは、上記捕捉部分に連続的であり、該捕捉部分を形成する、項目 3 8 に記載の回収装置。

(項目 4 1)

上記少なくとも 1 つの先導ワイヤは、主部束を形成するワイヤ群を備え、該ワイヤ群は、該ワイヤ群が、該主部束の第 2 の端部から分岐して上記透過性遠位端を形成するように、上記捕捉部分を形成し、該ワイヤ群は、上記捕捉表面および開放端の両方を形成するように引き続き延在する、項目 2 6 に記載の回収装置。

(項目 4 2)

上記少なくとも 1 つの先導ワイヤは、主部束を形成するワイヤ群を備え、該ワイヤ群は、該ワイヤ群が該主部束の第 2 の端部から分岐して上記捕捉表面を形成するように、上記捕捉部分を形成し、該ワイヤ群は、上記透過性遠位端および開放近位端の両方を形成するように引き続き延在する、項目 2 6 に記載の回収装置。

10

20

30

40

50

(項目43)

上記少なくとも1つの先導ワイヤは、主部束を形成するワイヤ群を備え、少なくとも1つの個々のワイヤは、円形、楕円形、長方形、多角形、およびD字形から成る群から選択される断面形状を有する、項目26に記載の回収装置。

(項目44)

上記回収本体は、非接合型である、項目26に記載の回収装置。

(項目45)

上記捕捉区画の少なくとも一部分は、バスケット、フィルタ、バック、コイル、螺旋状ワイヤ構造、メッシュ、単一の巻線ワイヤ、複数の交差ワイヤ、およびそれらの組み合わせから成る群から選択される構造を備える、項目26に記載の回収装置。

10

(項目46)

上記並進区画の上記開放近位端は、上記捕捉部分から延在する複数のフランジをさらに備える、項目26に記載の回収装置。

(項目47)

上記回収本体は、自己拡張可能であり、圧縮することにより上記カテーテルのルーメン内に嵌合する、項目26に記載の回収装置。

(項目48)

上記捕捉区画上に位置する少なくとも1つのX線不透過性材料をさらに備える、項目26に記載の回収装置。

(項目49)

上記先導ワイヤは、より小さいワイヤの束を備える、項目26に記載の回収装置。

20

(項目50)

上記先導ワイヤは、上記捕捉区画の上記透過性遠位端側に分岐するワイヤ群を備える、項目26に記載の回収装置。

(項目51)

近位捕捉部分を備え、上記回収本体は、上記近位捕捉部分に対して可動であり、上記近位捕捉部分は、開放遠位端および近位端を備え、上記先導ワイヤは、上記近位捕捉部分の上記開放遠位端を貫通し、上記近位捕捉部分の上記遠位開放端と上記回収本体の上記近位開放端との間の距離が変更可能であるように、上記近位捕捉部分に対して可動である、項目26に記載の回収装置。

30

(項目52)

上記近位捕捉部分の上記近位端は、透過性である、項目51に記載の回収装置。

(項目53)

上記近位捕捉部分の上記近位端は、非透過性である、項目51に記載の回収装置。

(項目54)

上記遠位捕捉部分の上記近位開放端上に位置する第1の複数のフランジと、上記近位捕捉部分の上記遠位開放端上に位置する第2の複数のフランジとをさらに備え、該第1および第2の複数のフランジは、取り外し可能に相互に係合可能である、項目51に記載の回収装置。

(項目55)

上記近位捕捉部分および回収本体は、相互に対して回転可能である、項目51に記載の回収装置。

40

(項目56)

上記近位捕捉部分の上記近位端は、上記先導ワイヤがそれを通して可動であるように、該先導ワイヤの周囲に連結される、項目51に記載の回収装置。

(項目57)

上記先導ワイヤの上に延在するシースをさらに備え、上記近位捕捉部分の上記近位端は、該シースに装着される、項目51に記載の回収装置。

(項目58)

上記近位捕捉部分は、レーザ切断管、エッチングされた管、射出成形構造から成る群か

50

ら選択される構造を備える、項目 5 1 に記載の回収装置。

(項目 5 9)

上記少なくとも 1 つの先端ワイヤは、接合または接点を介して上記近位捕捉部分に取り付けられる、項目 5 8 に記載の回収装置。

(項目 6 0)

上記近位捕捉部分は、上記開放遠位端から上記近位端まで増加する適用範囲密度を有する、項目 5 1 に記載の回収装置。

(項目 6 1)

上記近位捕捉部分は、超弾性の外側シェルおよび X 線不透過性材料の内側核を備えるワイヤから形成される、項目 5 1 に記載の回収装置。

10

(項目 6 2)

上記内側核は、白金、イリジウム、金、およびタンタル、またはそれらの組み合わせから成る群から選択される材料を備える、項目 6 1 に記載の回収装置。

(項目 6 3)

上記近位捕捉部分は、接合部がない、項目 5 1 に記載の回収装置。

(項目 6 4)

上記近位捕捉部分の表面の少なくとも一部分は、バスケット、フィルタ、バック、コイル、螺旋状ワイヤ構造、メッシュ、単一の巻線ワイヤ、複数の交差ワイヤ、およびそれらの組み合わせから成る群から選択される構造を備える、項目 5 1 に記載の回収装置。

(項目 6 5)

20

血管から閉塞物を除去する方法であって、該方法は、
該閉塞物に対して遠位にカテーテルを前進させることと、
該閉塞物の遠位に第 1 の捕捉部分を配置することであって、該第 1 の捕捉部分は、並進表面および捕捉表面を備え、該並進表面は、開放近位端を有し、該捕捉表面は、透過性遠位端を有し、少なくとも 1 つの先端ワイヤは、該捕捉表面に装着され、かつ、該捕捉部分および該カテーテルを貫通し、該並進表面および捕捉表面は、並進表面軸方向強度が捕捉表面軸方向強度よりも大きくなるように構成される、ことと、

該並進表面の軸方向の変形を生じさせるほど該並進表面を圧縮せずに該捕捉表面を圧縮するために、該先端ワイヤを近位に移動させることであって、それにより、該並進表面が該閉塞物の上を徐々に進む、ことと、

30

該血管から該閉塞物および第 1 の捕捉部分を除去することとを含む、方法。

(項目 6 6)

上記先端ワイヤを引張ることは、上記開放近位端が上記閉塞物に沿って進むように、上記捕捉表面に上記並進表面に対してパネ力を適用させる、項目 6 5 に記載の方法。

(項目 6 7)

上記開放近位端が上記閉塞物を係合する間、上記先端ワイヤに閾値力を適用することは、上記捕捉表面に上記捕捉部分内において反転させる、項目 6 5 に記載の方法。

(項目 6 8)

上記閾値力を適用することは、該閾値力を適用し続けることにより、上記カテーテルの遠位端に上記捕捉表面を引き込むことを含む、項目 6 7 に記載の方法。

40

(項目 6 9)

上記閾値力を適用することは、該閾値力を適用し続けることにより、上記捕捉表面が上記並進表面に近位になるように上記捕捉部分を反転することを含む、項目 6 7 に記載の方法。

(項目 7 0)

上記捕捉表面に上記力を適用するために上記先端ワイヤを引張ることは、該力を上記透過性遠位端に適用することを含む、項目 6 5 に記載の方法。

(項目 7 1)

上記捕捉部分に上記力を適用するために上記先端ワイヤを引張ることは、上記捕捉表

50

面に該力を適用することを含む、項目 6 5 に記載の方法。

(項目 7 2)

上記第 1 の捕捉部分に対して軸方向に可動に取り付けられる開放遠位端および近位端を有する第 2 の捕捉部分をさらに備え、それにより、上記閉塞物の上を該第 1 の捕捉部分を移動させることは、該第 1 の捕捉部分の該開放近位端を該第 2 の捕捉部分の該開放遠位端に向かって移動させて、該閉塞物を圍繞する、項目 6 5 に記載の方法。

(項目 7 3)

上記第 2 の捕捉部分の上記近位端は、非透過性であり、かつ、流動を一時的に閉塞または中断する、項目 7 2 に記載の方法。

(項目 7 4)

上記第 2 の捕捉部分の上記近位端は、透過性であり、かつ、上記閉塞物の除去中の流動を可能にする、項目 7 2 に記載の方法。

(項目 7 5)

上記開放近位端および上記開放遠位端が相互に取り外し可能に係合可能であるように、上記第 1 の捕捉部分を上記第 2 の捕捉部分に向かって移動させ続けることをさらに含む、項目 7 2 に記載の方法。

(項目 7 6)

上記閉塞物をさらに固定するために、該閉塞物の周囲で上記第 2 の捕捉部分を圧縮することをさらに含む、項目 7 2 に記載の方法

(項目 7 7)

シースの遠位端内に物体を引き込むための再進入装置であって、該再進入装置は、遠位部分、およびそれを貫通するルーメンを有する細長い部材と、該遠位部分において円周方向に配置される複数の第 1 の歯部であって、該複数の第 1 の歯部の各々は、第 1 の不連続な漏斗部を形成する遠位端を有し、各第 1 の歯部の該遠位端は、隣接する第 1 の歯部の該遠位端から離隔しており、該第 1 の不連続な漏斗部は、該シースの該遠位端内への引き込み時に折り畳み可能である、第 1 の歯部とを備える、再進入装置。

(項目 7 8)

上記第 1 の漏斗部に対して近位に離隔している第 2 の漏斗部であって、上記シースの上記遠位端内への引き込み時に折り畳み可能である、第 2 の漏斗部をさらに備え、上記第 1 の不連続漏斗形状の遠位外周は、該第 2 の漏斗部の遠位外周に対して遠位である、項目 7 7 に記載の再進入装置。

(項目 7 9)

上記第 2 の漏斗部は、上記遠位部分において円周方向に配置される複数の第 2 の歯部を備え、該複数の第 2 の歯部の各々は、第 2 の不連続な漏斗形状を形成する遠位端を有し、各第 2 の歯部の該遠位端は、隣接する第 2 の歯部の該遠位端から離隔している、項目 7 8 に記載の再進入装置。

(項目 8 0)

少なくとも上記第 1 または第 2 の歯部の内面上に少なくとも 1 つの突起をさらに備える、項目 7 9 に記載の再進入装置。

(項目 8 1)

上記第 2 の漏斗部は、連続な漏斗部を備える、項目 7 8 に記載の再進入装置。

(項目 8 2)

第 2 の漏斗部をさらに備え、該第 2 の漏斗部は、可撓性層を備える、項目 7 7 に記載の再進入装置。

(項目 8 3)

上記可撓性層は、メッシュ編組を備える、項目 8 2 に記載の再進入装置。

(項目 8 4)

上記メッシュ編組は、ニチノール編組を備える、項目 8 3 に記載の再進入装置。

(項目 8 5)

10

20

30

40

50

上記第2の漏斗部は、テーパ状の分割管を備える、項目77に記載の再進入装置。

(項目86)

シースの遠位端内に物体を引き込む再進入装置であって、該再進入装置は、遠位部分、およびそれを貫通するルーメンを有する細長い部材であって、該シース内に摺動可能に嵌合する寸法にされる、細長い部材と、

複数の第1の歯部を備える第1のスロット付き漏斗部であって、該複数の第1の歯部の各々は、隣接する第1の歯部の自由端と不連続である自由端を有し、該第1のスロット付き漏斗部は、該シースの該遠位端内への引き込み時に折り畳み可能である、第1のスロット付き漏斗部と、

該第1の歯部の該自由端に対して近位に位置する第2の漏斗部とを備える、再進入装置。

10

(項目87)

上記第2の漏斗部は、隣接する第2の歯部の自由端に不連続な自由端を各々が有する複数の第2の歯部を備える第2のスロット付き漏斗部を備え、上記第1のスロット付き漏斗部は、上記シースの上記遠位端内への引き込み時に折り畳み可能である、項目86に記載の再進入装置。

(項目88)

上記第2の歯部の上記自由端は、上記細長い部材に対して上記第1の歯部の上記自由端に近位に位置し、上記第1および第2の歯部は回転オフセットされる、項目87に記載の再進入装置。

20

(項目89)

上記第2の漏斗部は、第2の連続的漏斗部を備え、上記第2の連続的漏斗部は、上記シースの上記遠位端内への引き込み時に折り畳み可能である、項目86に記載の再進入装置。

(項目90)

上記第2の漏斗部は、テーパ状の分割管を備える、項目86に記載の再進入装置。

(項目91)

上記第2の漏斗部は、可撓性層を備える、項目86に記載の再進入装置。

(項目92)

上記可撓性層は、メッシュ編組を備える、項目91に記載の再進入装置。

30

(項目93)

上記メッシュ編組は、ニチノール編組を備える、項目92に記載の再進入装置。

(項目94)

シースの遠位端内に物体を引き込む回収システムであって、該回収システムは、遠位部分、およびそれを貫通するルーメンを有する細長い部材と、該細長い部材に装着される部分を有する可撓性層であって、該可撓性層の第1の端部は、該細長い部材の該遠位部分に漏斗部を形成するように構成される、可撓性層と、該物体に係合するために該細長い部材を通して前進することが可能である回収装置であって、該可撓性層内への該回収装置の近位移動は、該可撓性層に、該回収装置に係合して、該回収装置が該物体を該シースに固定することを支援させる、回収装置とを備える、回収システム。

40

(項目95)

上記細長い部材は、第1のシャフトおよび第2のシャフトを備え、該第1と第2のシャフトとは入れ子の係合状態にあり、上記可撓性層の第1の端部は、該第1のシャフトに装着され、該可撓性部材の第2の端部は、該第2のシャフトに装着され、該可撓性部材の端部間の距離を減少させるために該第1および第2のシャフトを移動することは、該可撓性材料に、該可撓性層が該第2の細長いシャフトの周りでさらに反転する際に、漏斗部を形成させる、項目94に記載の回収装置。

(項目96)

上記可撓性層は、単一の位置において上記細長い部材に装着される、項目94に記載の

50

回収装置。

(項目 97)

上記可撓性部材は、遠位位置において上記細長い部材に装着され、該可撓性部材は、所定の漏斗形状を有することにより、該可撓性部材は、非拘束時に、該細長い部材の該遠位端の周囲に該漏斗形状を形成する、項目 96 に記載の回収装置。

(項目 98)

上記可撓性部材は、近位位置において上記細長い部材に装着され、該可撓性部材は、該細長い部材の上記遠位端を越えて延在する、項目 96 に記載の回収装置。

(項目 99)

上記回収装置の近位移動は、上記可撓性部材を係合し、該可撓性部材に漏斗形状を形成させる、項目 98 に記載の回収装置。

10

(項目 100)

上記可撓性部材は所定の漏斗形状を有し、それにより、該可撓性部材が、非拘束時に、漏斗形状を帯びる、項目 98 に記載の回収装置。

(項目 101)

上記可撓性層は、メッシュ編組を備える、項目 94 に記載の回収装置。

(項目 102)

上記メッシュ編組は、二チノール編組を備える、項目 101 に記載の回収装置。

(項目 103)

上記可撓性層は、可撓性層の材料を備える、項目 94 に記載の回収装置。

20

(項目 104)

第2の細長い部材を貫通する回収シースであって、該第2の細長い部材は遠位端に装着される近位捕捉部分を有する、回収シースと、

該回収シースを貫通する少なくとも1つの先導ワイヤであって、該先導ワイヤの遠位区画は、遠位剛性を備え、該先導ワイヤの近位区画は、近位剛性を備え、該近位剛性は、該遠位剛性よりも大きい、先導ワイヤと、

該先導ワイヤの遠位端における遠位捕捉部分であって、該近位捕捉部分に対して軸方向に可動である、遠位捕捉部分と

をさらに備える、項目 94 に記載の回収装置。

(項目 105)

上記先導ワイヤの上記遠位区画は、上記遠位捕捉部分から所定の距離だけ近位に延在することにより、脳血管系内における該先導ワイヤの遠位区画の操作を可能にする、項目 104 に記載の回収装置。

30

(項目 106)

上記所定の距離は、少なくとも 20 cm である、項目 105 に記載の回収装置。

(項目 107)

体内の物体を除去するシステムであって、

シース遠位端、およびそれを貫通するシースルーメンを有するシースと、

該シースルーメン内に摺動可能に位置し、かつ、該シース遠位端から前進することが可能である再進入装置であって、該再進入装置は、第1のスロット付き漏斗部および第2のスロット付き漏斗部を有する細長い部材を備え、該細長い部材は、遠位部分およびそれを貫通するルーメンを有し、かつ、該シース内で摺動可能に嵌合する寸法を有する、再進入装置と

40

を備え、

該第1のスロット付き漏斗部および該第2のスロット付き漏斗部の各々は、複数の第1および第2の歯部をそれぞれ備え、該歯部の各々は、隣接する歯部の自由端と不連続である自由端を有し、該第2のスロット付き漏斗部の遠位端は、該第1のスロット付き漏斗部の遠位端に対して近位であり、該第1および第2の歯部は、回転方向にオフセットされることにより、該シース内への引き込み時に、該第2の歯部が、隣接する第1の歯部間の空間から離隔した部分を被覆する、システム。

50

(項目108)

上記細長い部材を通して摺動可能に前進することが可能である捕捉区画をさらに備える、項目107に記載のシステム。

(項目109)

カテーテルとともに使用する回収システムであって、回収シースと、

該回収シースの遠位端に装着される近位捕捉部分と、

該回収シースを貫通する少なくとも1つの先導ワイヤであって、該先導ワイヤの遠位区画は、遠位剛性を備え、該先導ワイヤの近位区画は、近位剛性を備え、該近位剛性は、該遠位剛性よりも大きい、先導ワイヤと、

該先導ワイヤの遠位端における遠位捕捉部分であって、該近位捕捉部分に対して軸方向に可動である、遠位捕捉部分と

を備える、システム。

(項目110)

上記回収シースの上に摺動可能に位置する挿入ツールであって、該挿入ツールは、剛性区画に装着される把持領域を備え、該把持部分の圧縮は、該挿入ツールの間の摩擦嵌合を形成し、それにより、該挿入ツールが該回収シースに結合されると、該把持部分の圧縮および該挿入ツールの軸方向の移動が、該カテーテル内において該回収シースを前進させる、項目109に記載の回収システム。

(項目111)

上記先導ワイヤの遠位区画は、結合領域において該先導ワイヤの上記近位区画に接合され、該結合領域は、上記遠位捕捉部分から所定の距離を置いて位置し、脳血管系内の上記システムの遠位区画の操作を可能にする、項目109に記載の回収システム。

(項目112)

上記所定の距離は、少なくとも20cmである、項目111に記載の回収システム。

(項目113)

上記シース上に摺動可能に位置する漏斗部をさらに備え、上記近位捕捉部分および遠位捕捉部分の該漏斗部内での移動は、該近位および遠位捕捉部分を圧縮する、項目109に記載の回収システム。

(項目114)

上記挿入ツールが装填管を備えることにより、上記近位捕捉部分および遠位捕捉部分は該装填管内において圧縮可能である、項目109に記載の回収システム。

【図面の簡単な説明】**【0033】**

以下の図面の各々は、本発明の側面を図示する。図示する側面からの本発明の変形例が想定される。

【図1A】図1Aは、体内管腔から閉塞物を除去するためのシステムにおいて使用する場合の、本発明に従う装置の例を示す。

【図1B】図1Bは、閉塞物除去医療装置の第1の例を示す。

【図1C】図1Cは、捕捉部分の開放端を変形させずに、先導ワイヤ（または主部束）に対して関節運動する閉塞物除去装置を示す。

【図2A】図2A～図2Eは、本明細書に説明するシステムとともに使用するための捕捉部分を示し、捕捉部分は可変軸方向強度の区画を有する。このような特徴は、任意選択により、捕捉部分の区画が圧縮される際にバネ力を提供し、および/または不動の閉塞物を通して除去可能になるように、捕捉部分の段階的反転を提供するように設計可能である。

【図2B】図2A～2Eは、本明細書に説明するシステムとともに使用するための捕捉部分を示し、捕捉部分は可変軸方向強度の区画を有する。このような特徴は、任意選択により、捕捉部分の区画が圧縮される際にバネ力を提供し、および/または不動の閉塞物を通して除去可能になるように、捕捉部分の段階的反転を提供するように設計可能である。

【図2C】図2A～2Eは、本明細書に説明するシステムとともに使用するための捕捉部

10

20

30

40

50

分を示し、捕捉部分は可変軸方向強度の区画を有する。このような特徴は、任意選択により、捕捉部分の区画が圧縮される際にバネ力を提供し、および/または不動の閉塞物を通して除去可能になるように、捕捉部分の段階的反転を提供するように設計可能である。

【図2D】図2A～2Eは、本明細書に説明するシステムとともに使用するための捕捉部分を示し、捕捉部分は可変軸方向強度の区画を有する。このような特徴は、任意選択により、捕捉部分の区画が圧縮される際にバネ力を提供し、および/または不動の閉塞物を通して除去可能になるように、捕捉部分の段階的反転を提供するように設計可能である。

【図2E】図2A～2Eは、本明細書に説明するシステムとともに使用するための捕捉部分を示し、捕捉部分は可変軸方向強度の区画を有する。このような特徴は、任意選択により、捕捉部分の区画が圧縮される際にバネ力を提供し、および/または不動の閉塞物を通して除去可能になるように、捕捉部分の段階的反転を提供するように設計可能である。

10

【図3A】図3Aは、ワイヤの主部束の周囲で関節運動する捕捉部分の無接合型構造を有する装置の第1の変形例を示す。

【図3B】図3B～図3Hは、本発明における使用のための捕捉部分の種々の構造を示す。

【図3C】図3B～図3Hは、本発明における使用のための捕捉部分の種々の構造を示す。

【図3D】図3B～図3Hは、本発明における使用のための捕捉部分の種々の構造を示す。

【図3E】図3B～図3Hは、本発明における使用のための捕捉部分の種々の構造を示す。

20

【図3F】図3B～図3Hは、本発明における使用のための捕捉部分の種々の構造を示す。

【図3G】図3B～図3Hは、本発明における使用のための捕捉部分の種々の構造を示す。

【図3H】図3B～図3Hは、本発明における使用のための捕捉部分の種々の構造を示す。

【図4A】図4Aは、ある距離を超えて延在する主部束を有する捕捉部分の変形例を示しており、それにより、過度に可撓性の遠位領域と比較的剛性の近位領域とを有し、装置の使用中に蛇行状の解剖学的構造から十分に離隔している強力な接合領域を有する装置を提供する。

30

【図4B】図4Bは、湾曲状部分または成形部分を有する主部束を示す。

【図4C】図4C～図4Eは、主部束内における異なる構造のワイヤを示す。

【図4D】図4C～図4Eは、主部束内における異なる構造のワイヤを示す。

【図4E】図4C～図4Eは、主部束内における異なる構造のワイヤを示す。

【図5A】図5Aは、本システムのカテーテル上に位置する近位脚部の例を示す。

【図5B】図5Bは、本発明に基づくシステム上に位置する遠位捕捉部分および近位捕捉部分を示す。

【図5C】図5C～図5Eは、近位捕捉部分および遠位捕捉部分を用いる送達システムの変形例の概観を示す。

40

【図5D】図5C～図5Eは、近位捕捉部分および遠位捕捉部分を用いる送達システムの変形例の概観を示す。

【図5E】図5C～図5Eは、近位捕捉部分および遠位捕捉部分を用いる送達システムの変形例の概観を示す。

【図5F】図5Fは、血管における閉塞物の並進前の、閉塞物の周囲の近位捕捉部分の圧縮または収縮を示す。

【図6A】図6A～図6Bは、遠位捕捉部分を配置するために、シースにより閉塞物を横断する例を示す。

【図6B】図6A～図6Bは、遠位捕捉部分を配置するために、シースにより閉塞物を横断する例を示す。

50

【図 7 A】図 7 A ~ 図 7 C は、閉塞物に沿って横断区画を徐々に駆動するバネ力を提供するように、捕捉部分の区画が偏向する状態を示す。

【図 7 B】図 7 A ~ 図 7 C は、閉塞物に沿って横断区画を徐々に駆動するバネ力を提供するように、捕捉部分の区画が偏向する状態を示す。

【図 7 C】図 7 A ~ 図 7 C は、閉塞物に沿って横断区画を徐々に駆動するバネ力を提供するように、捕捉部分の区画が偏向する状態を示す。

【図 7 D】図 7 D ~ 図 7 G は、不動の血餅からの装置の除去を可能にする遠位捕捉部分の段階的反転を示す。

【図 7 E】図 7 D ~ 図 7 G は、不動の血餅からの装置の除去を可能にする遠位捕捉部分の段階的反転を示す。

【図 7 F】図 7 D ~ 図 7 G は、不動の血餅からの装置の除去を可能にする遠位捕捉部分の段階的反転を示す。

【図 7 G】図 7 D ~ 図 7 G は、不動の血餅からの装置の除去を可能にする遠位捕捉部分の段階的反転を示す。

【図 8 A】図 8 A は、先導ワイヤの周囲の捕捉部分の関節運動に関する利益を含まない捕捉部分の近位開口部の閉鎖を示す。

【図 8 B】図 8 B は、先導ワイヤまたはワイヤの主部束の周囲の捕捉部分の関節運動に関する 1 つの利益を概念的に示す。

【図 8 C】図 8 C ~ 図 8 D は、閉塞物に近づく近位捕捉部分および遠位捕捉部分を示す。

【図 8 D】図 8 C ~ 図 8 D は、閉塞物に近づく近位捕捉部分および遠位捕捉部分を示す。

【図 8 F】図 8 F は、近位捕捉区画と遠位捕捉区画との間に閉塞物を固定した後の装置を示す。

【図 9】図 9 は、体内通路の壁からの閉塞物の除去または弛緩に使用される、増加した表面積または中間脚部を含む主部束を示す。

【図 10】図 10 は、回収装置の近位端および遠位端の変形例を示す。

【図 11 A】図 11 A ~ 図 11 C は、血管または体内管腔から物体を回収するために有用な漏斗状カテーテルの変形例を示す。

【図 11 B】図 11 A ~ 図 11 C は、血管または体内管腔から物体を回収するために有用な漏斗状カテーテルの変形例を示す。

【図 11 C】図 11 A ~ 図 11 C は、血管または体内管腔から物体を回収するために有用な漏斗状カテーテルの変形例を示す。

【図 12 A】図 12 A は、ガイドシースに引っ掛かる回収装置の例を示す。

【図 12 B】図 12 B ~ 図 12 C は、閉塞物の除去に使用される漏斗状カテーテルの図式的な例を提供する。

【図 12 C】図 12 B ~ 図 12 C は、閉塞物の除去に使用される漏斗状カテーテルの図式的な例を提供する。

【図 13 A】図 13 A ~ 図 13 G は、メッシュまたは材料の層を使用して漏斗部を形成する漏斗状カテーテルの別の変形例を示す。

【図 13 B】図 13 A ~ 図 13 G は、メッシュまたは材料の層を使用して漏斗部を形成する漏斗状カテーテルの別の変形例を示す。

【図 13 C】図 13 A ~ 図 13 G は、メッシュまたは材料の層を使用して漏斗部を形成する漏斗状カテーテルの別の変形例を示す。

【図 13 D】図 13 A ~ 図 13 G は、メッシュまたは材料の層を使用して漏斗部を形成する漏斗状カテーテルの別の変形例を示す。

【図 13 E】図 13 A ~ 図 13 G は、メッシュまたは材料の層を使用して漏斗部を形成する漏斗状カテーテルの別の変形例を示す。

【図 13 F】図 13 A ~ 図 13 G は、メッシュまたは材料の層を使用して漏斗部を形成する漏斗状カテーテルの別の変形例を示す。

【図 13 G】図 13 A ~ 図 13 G は、メッシュまたは材料の層を使用して漏斗部を形成する漏斗状カテーテルの別の変形例を示す。

10

20

30

40

50

【図14A】図14A～図14Dは、ガイドシース内に引き込まれ得るように、遠位捕捉部分のフレア状を防止または最小化するための追加の概念を示す。

【図14B】図14A～図14Dは、ガイドシース内に引き込まれ得るように、遠位捕捉部分のフレア状を防止または最小化するための追加の概念を示す。

【図14C】図14A～図14Dは、ガイドシース内に引き込まれ得るように、遠位捕捉部分のフレア状を防止または最小化するための追加の概念を示す。

【図14D】図14A～図14Dは、ガイドシース内に引き込まれ得るように、遠位捕捉部分のフレア状を防止または最小化するための追加の概念を示す。

【発明を実施するための形態】

【0034】

以下の例が、脳血管系（つまり、動脈）における使用について論じることを理解されたい。しかしながら、他に明確に記載されない限り、装置および方法の変形例は、脳血管系における使用に限定されない。代わりに、本発明は、身体の種々の部分において適用性を有してもよい。さらに、本発明は、方法および/または装置の利益が所望される種々の手順において使用されてもよい。

【0035】

図1Aは、本明細書に説明するように、体内管腔から閉塞物を除去するためのシステム10を示す。図示する例では、システム10のこの変形例は、脳血管系における閉塞物の除去に適している。一般的には、システム10は、閉塞物除去装置を標的解剖学的構造に送達するために、カテーテル12/マイクロカテーテル、シース、ガイドカテーテル、または単純な管/シース構成を含む。カテーテルは、以下に論じるように、装置の送達に十分であるべきである。カテーテル12は、任意選択によって、血流を一時的に遮断するために、または閉塞物を解放するように血管を拡張するために、膨張式バルーン18を含んでもよい。

【0036】

任意の数のカテーテルまたはマイクロカテーテルを使用して、閉塞物除去装置200を搬送するカテーテル/マイクロカテーテル12を所望の標的部位に配置してもよいことに留意されたい。このような技法は、周知の標準的な介入カテーテル技法である。さらに、カテーテル12は、補助構成要素または支持構成要素14、16（例えば、エネルギー制御器、電源、装置の移動のための作動器、真空源、膨張源、治療物質源、圧力監視、流動監視、種々の生化学センサ、生化学物質等）に連結され得る。前述のように、このような構成要素は、本明細書に説明するシステム10の範囲内にある。

【0037】

加えて、本発明の装置は、ガイドカテーテル、閉塞物の安定化または除去を支援する種々の装置（例えば、閉塞物の近位端を適所に保持し、閉塞物の除去または除去支援中の閉塞物の漂遊を防止する近位支援装置）、先端にバルーンが付いたガイドカテーテル、拡張器等とともに、上述の構成要素を含むキットにパッケージ化され得る。

【0038】

図1Bは、本明細書に説明する特徴に従う閉塞物除去医療装置の第1の例を示す。図示するように、装置200は、概して、並進区画/表面222と捕捉区画/表面224とを備える捕捉部分226を含む。図示する変形例では、図示する並進区画222は、ワイヤ骨格を備える。しかしながら、任意の数の構成は、本開示の範囲内にある。装置の多くの変形例では、並進区画222は、低摩擦表面を提供することにより、閉塞物を有意に移動させずに閉塞物の上を並進する。これにより、捕捉部分226は、体内管腔内への閉塞物の移動を試行する前に、閉塞物を包囲または囲繞することが可能になる。本明細書に述べるように、並進区画222は、管腔内で閉塞物が移動する間、閉塞物によって管腔壁に対して適用される半径方向外側の力の低減を試行する。

【0039】

図1Bは、捕捉区画/表面232としての役割を果たす捕捉部分226の遠位区画を示す。捕捉区画232は、閉塞物を捕捉して最終的に除去できるように、摩擦増加表面を有

10

20

30

40

50

する（本変形例では、交差ワイヤ204によって図示される）。また、捕捉区画232の摩擦表面は、増加適用範囲密度としても説明可能であり、本質的に、捕捉区画232の摩擦表面/適用範囲密度が増加するにつれて、閉塞物と相互作用する「装置」表面積が大きくなる。いくつかの変形例では、捕捉区画232は、並進区画234と装置200の端部との間で摩擦表面を増加させる。

【0040】

図示するように、装置200は、別個の先導ワイヤ204の群を備える主部束202を含む。本変形例では、先導ワイヤ204の束は、コイルまたはコイル状ワイヤ205によって囲繞される。コイル状ワイヤ205は、装置202に接合する単一の先導ワイヤを備えることが可能である。代替として、コイル状ワイヤ205は、捕捉部分226を形成する前に、終端まで延出し、または後方巻線することが可能である。さらに、コイル状ワイヤ205は、主部束202の長さにあわせて、または主部束202の1つ以上の区画に沿って延在することが可能である。

10

【0041】

本例は、4つの別個の先導ワイヤ204から成る群を示すが、束202は、任意の数の先導ワイヤを有することが可能である。種々の例では、2、4、または8つのワイヤを使用して、装置を作成している。一定の変形例では、主部束におけるワイヤの数は、捕捉部分からループ状になる。例えば、2つの先導ワイヤを使用して装置を作成する場合、作成時に、主部束202の2つのワイヤは、捕捉部分側に向かって遠位に延在するように設置され、次いで、2つのワイヤは、捕捉部分を形成するように成形される。次いで、最終的に、ワイヤは、捕捉部分から離れる方向に近位に延在するように戻ってループ状になる。ゆえに、2つのワイヤは、主部束において二重であるために、主部束において4つの別々のワイヤを形成する。

20

【0042】

個々のワイヤ204自体は、多数の異なる「マイクロ」フィラメント、ワイヤ、または単一の種類のワイヤから構成され得る。ワイヤ204の変形例については、以下に詳細に論じるが、しかしながら、ワイヤ204は、ストランド、フィラメント、または装置を形成するように接合可能である任意の類似の構造であることが可能である。束202は、必要時以外に束202が分離しないように、または束がほどけないように、編組、巻線、ねじり、または接合され得る。例えば、装置200の任意の区画におけるワイヤは、まとめて結合可能であり（例えば、エポキシ、ポリマー塗膜、溶接、はんだ、および/または接着剤等により）、閉塞物の配置または除去時の装置の変形中にワイヤが分離することを防止する。加えて、主部束202は、装置200の体内通路内における配向を支援するために、任意の数の特徴を組み込むことが可能である。例えば、主部束202は、以下に論じるような配置時に、所望の配向で捕捉部分226を偏向する事前設定の湾曲を含むことが可能である。

30

【0043】

以下に論じるように、本装置200の変形例は、並進区画234が、捕捉区画232の軸方向強度よりも大きい軸方向強度を提供する捕捉部分226を含む。軸方向強度（例えば、コラム強度）は、装置200が物体からの抵抗を受け、かつ近位力または引張力が主部束または先導ワイヤ202に適用される際に、捕捉部分226のそれぞれの区画が圧縮するか否かを判断する。使用中、並進区画234は、閉塞物の周囲に位置することができるように、軸方向の圧縮および変形に抵抗する。並進区画を移動させる特性によって、構造は圧縮状態に置かれるが、並進区画が閉塞物を横断して進むことを防止するほどの目に見える変形または偏向はない。

40

【0044】

捕捉区画232ならびに構造全体の軸方向強度を調整するための手法が多数存在する。第1の例では、先導ワイヤを巻線してそれぞれの表面232、234を形成する方式が、それぞれの軸方向強度に影響を及ぼす。図示するように、横断区画234は、軸方向に延在する一連の巻線ワイヤを備える。この軸方向の整列によって、ワイヤは、軸方向力に対

50

抗するので、捕捉区画 232 に対する横断区画 234 の軸方向強度が増加する。捕捉区画 232 では、ワイヤ 232 は、区画 232 の周囲に螺旋方向に延在する。したがって、横断区画 234 に比べて、軸方向負荷に対する抵抗が小さい。

【0045】

代替として、または組み合わせて、追加の技法によって、可変軸方向強度の区画を有する捕捉部分 226 を備える装置 200 を作成することができる。一例では、ワイヤの直径を調整して、所望のコラム強度を生成することができる。概して、所与の構造では、ワイヤの直径が大きくなると、区画のコラム強度は増加する。加えて、大きい直径の先導ワイヤは、並進区画 234 で終端となり、小さい直径のワイヤが捕捉区画 232 を形成することが可能になる。別の例では、先導ワイヤ 204 の組成を選択して、所望の軸方向強度を選択することができる。例えば、延伸充填管は、30%が白金で、70%がニチノールである。白金の量を減少させて、ニチノールを増加させることによって、ワイヤ強度が増加し、結果的にコラム強度が高くなる。さらに別の例では、それぞれの区画、または捕捉部分 226 全体を処理して、所望の軸方向強度を生成することができる。例えば、アニーリングプロファイル（例えば、温度、時間）を変更することは、ワイヤ強度、ひいては軸方向強度に影響を及ぼす。

【0046】

本明細書に説明する装置 200 の変形例は、上記に示すもの以外の代替構成を備える捕捉部分を有することが可能である。捕捉部分 226 は、バスケット、フィルタ、バック、コイル、螺旋状ワイヤ構造、メッシュ、単一卷線ワイヤ、フィルム、膜、ポリマー被覆、または複数の交差ワイヤ等の構造的設計を含むことが可能である。装置の変形例では、捕捉部分 226 は、血液または他の流体がそれを通して流動可能になるように、十分透過性である。上述のように、捕捉部分 226 は、閉塞物を全体的または部分的に被覆、封入、巻き込み、および/または捕獲する任意の構造であってもよい。したがって、捕捉部分 226 は、フィルタ/バックとして図示されるが、ワイヤは、コイル、螺旋状形状、他のメッシュ構造、または閉塞物 2 を最終的に除去するために閉塞物の上で並進可能である空間を画定する任意の他の構造を形成するように分岐してもよい。

【0047】

捕捉部分 226 は、開放近位端 228 と、透過性遠位端 230 と、その間に位置する捕捉表面 232 とを含む。捕捉部分 226 の捕捉表面 232 は、閉塞物を被覆、封入、包囲、巻き込み、捕獲、および/または囲繞可能である体積、空洞、または空間を画定する。概して、用語の横断ワイヤまたはフィラメントは、横断表面 238 を形成する先導ワイヤ 204 の区画を指す。概して、横断ワイヤは、捕捉表面 238 を形成し、次いで、開放近位端 228 を形成する。本明細書において論じ、かつ以下に図示するように、開放近位端 228 は、管腔内において、一般的には、管腔壁まで拡張し、束 202（または、先導ワイヤ）が装置 200 を近位に並進する際に、閉塞物が開放近位端 228 に入るようにする。

【0048】

透過性遠位端 230 は、一般的には、それを通して流体または血液が流動する程度に十分に多孔性である。しかしながら、端部 230 は、装置 200 の遠位端 230 を通って閉塞物を逃さないように十分に閉鎖的である（または、表面積が増加する）。一般的には、本構造によって、閉塞物は、捕捉部分 226 内に捕獲され、透過性遠位端 230 による通過を防止する。

【0049】

図 1C に示すように、本装置 200 の重要な特徴の 1 つは、主部束 202 および捕捉部分 226 が、開放近位端 228 の寸法または輪郭に干渉することなく、相互に対して閉鎖運動することが可能であることにある。本特徴については、以下により詳細に説明する。図示するように、主部束 202 は、開放近位端 228 を貫通し、少なくとも捕捉部分 226 の横断区画 234 を貫通する。

【0050】

10

20

30

40

50

図1Cは、主部束202および捕捉部分226が相互に対して関節運動する状態を示す。主部束202が、開放近位端228から距離を置いて捕捉区画232を接合するので、捕捉部分226の軸236に対する主部束202の移動は、開放近位端228の輪郭を減少させない。主部束202が開放近位端228に固定または連結される場合、捕捉部分の軸236から離れる方向への束202の任意の移動は、開放端に力を及ぼす。次いで、この力によって、開放端は狭小化または変形させられる。このようにして、開放端は、閉塞物を捕捉するために、管腔壁に対して均一に拡張することが不可能になるであろう。

【0051】

次に、上記に示すような装置200の構造を参照する。主部束または先導ワイヤ202は、開放近位端228を越えて延在し、捕捉部分を形成する。一変形例では、装置の構造は、ワイヤを収束/分岐させることに依存して連続的な形状を形成することにより、装置から接合または連結が完全に無くなる。しかしながら、本明細書に述べるように、先導ワイヤまたは主部束202を、取り付け点、接合、または接点を介して捕捉部分を形成する構造に固定することが可能である。加えて、捕捉部分を形成する構造は、管のレーザ切断、エッチング、金属射出成形、または任意の他のこのような工程等の工程から製作可能である。

【0052】

また、本発明の装置は、閉塞物の除去を支援するための追加の特徴も含むことが可能である。例えば、図1B~1Cに示すように、開放近位端228は、円周方向外側に延在する1つ以上の花弁またはフランジ238を含むことが可能である。フランジ238によって、装置200は、開放近位端228においてフレア状構造を有することが可能になる。一例では、捕捉部分226は、閉塞物を含有する体内通路よりも若干大きい寸法を有すること、または捕捉部分よりも若干大きいことが可能である。フランジ238は、装置200が閉塞物を確実に囲繞または封入できるように、通路の壁に対して追加の力を提供する。さらに別の特徴では、近位および遠位捕捉部分を有するシステムの変形例において、フランジは、閉塞物を封入または囲繞すると、近位および遠位捕捉部分をまとめてロックする役割を果たすことが可能である。本特徴によって、装置および閉塞物を体内管腔から除去する際に、閉塞物が捕捉部分から逃れる機会が最小に抑えられる。

【0053】

追加の変形例では、主部束は、関節運動する捕捉部分の能力が犠牲にならない限り、捕捉部分を複数の位置に形成するために分岐することが可能である。例えば、主部束は、捕捉表面に沿ったいくつかの位置において分岐することが可能である(図示せず)。

【0054】

また、図1B~1Cは、一体的に成形される補強リング240であって、捕捉表面232の長さに沿って(すなわち、横断ワイヤ上に)位置する補強リング240も示す。補強リング240は、捕捉表面232上または捕捉表面232内に位置する別個または分離したリングであることが可能である。代替として、または組み合わせて、補強リング240は、ワイヤ204の配置(図1B~1Cに示す)を介して一体的に成形されるリング形状であることが可能である。補強リング240は、体内管腔内での配置時に装置の拡張を支援し、および/または閉塞物を固定するために管腔内において装置が移動する際の装置(例えば、開放近位端)の収縮を防止する。補強リング240は、単一のワイヤ、またはねじれた対のワイヤを備えることが可能である。代替として、リングは、捕捉表面の周囲の円周方向全体に延在する必要はない。代わりに、補強部分は、隣接する横断ワイヤ間に延在し得るが、捕捉区画の円周の周囲に必ずしも延在するわけではない。本明細書に述べるように、補強部分は、複数の位置において隣接する横断ワイヤ間に延在し得る。

【0055】

図2A~2Eは、捕捉部分226の異なる区画の可変の軸方向強度のいくつかの利益を示す。図2Aに示すように、医師が、先導ワイヤまたは主部束202を引っ張ることによって(矢印120によって示すように)捕捉部分226を回収するときに、捕捉部分226全体は、矢印122が示すように並進する。しかしながら、装置200が抵抗を受ける

10

20

30

40

50

場合（力の矢印 1 2 4 で図式的に示す）、捕捉区画 2 3 2 の軸方向強度が小さくなることによって、捕捉区画 2 3 2 の軸方向変形または圧縮が引き起こされる（図 2 B に示す）。一定の変形例では、捕捉区画 2 3 2 は、捕捉区画 2 3 2 の変形によってエネルギーが保存されるように、バネとして機能するように構築可能である。したがって、医師は、捕捉区画 2 3 2 にエネルギーを確立するように主部束 2 0 2 を引張ってから、主部束 2 0 2 上の力を緩和することが可能である。捕捉区画 2 3 2 に保存されたエネルギーは、閉塞物の上または閉塞物に沿って、並進区画 2 3 4 の開放近位端を徐々に駆動する。医師は、この「引張と緩和」手法を、閉塞物が捕捉部分 2 2 6 によって十分に捕捉されるまで、繰り返し適用することが可能である。

【 0 0 5 6 】

図 2 C は、捕捉部分 2 2 6 の異なる区画の可変の軸方向強度が提供される追加の安全利益を示す。捕捉部分 2 2 6 が、過度の力または閾値の力（矢印 1 2 4 で示す）を受けると、捕捉区画 2 3 2 の軸方向強度の減少によって、並進区画 2 3 4 内で反転する。図示するように、捕捉区画 2 3 2 の透過性遠位端 2 3 0 は、反転し、並進区画 2 3 4 内において主部束 2 0 2 によって引張られ、寸法が減少する。図 2 D に示すように、主部束 2 0 2 を引き続き引張ることによって、並進区画 2 3 4 の最終的な反転がもたらされ、捕捉区画 2 3 2 は、並進区画 2 3 4 を貫通し、この時点で、透過性遠位端 2 3 0 は、並進区画 2 3 4 の近位になる。近位方向 1 2 0 に主部束 2 0 2 を引き続き移動させることによって、図 2 E に示すように、捕捉部分 2 2 6 が反転する。図示するように、この時点で、並進区画 2 3 4 は、捕捉区画 2 3 2 に対して遠位になる。これによって、捕捉部分 2 2 6 の反転によって、捕捉部分の寸法が減少する。本特徴によって、送達シース 1 0 6 内において、または不動性の閉塞物を通して、捕捉部分 2 2 6 の引き込みが可能になる（以下に説明する）。以下に示すように、捕捉部分 2 2 6 を逐次的に反転させ、その直径を減少させる能力によって、アテローム性動脈硬化プラークまたは不動性の物体に遠位に配置された場合であって、物体に対する連続的な引張によって体内通路または血管壁の損傷または断裂が引き起こされ得るときに、装置の回収が可能になる。可変の軸方向強度の領域、バネ機能、または段階的反転によって構築されない回収装置が、不動性の閉塞物または除去しにくい閉塞物を通して装置の取り出しを試行する際に、直径の平坦化または拡張がしばしばもたらされ得ることが発見された。

【 0 0 5 7 】

図 3 A は、本開示に従う捕捉部分 2 2 6 の追加の変形例を図示する。図 3 A では、主部束 2 0 2 およびワイヤ群 2 0 4 は、捕捉部分 2 2 6 を形成するように、透過性遠位端 2 3 0 において枝分かれまたは分岐する。追加の変形例では、主部束 2 0 2 は、透過性遠位端 2 3 0 においてではなく、捕捉表面 2 3 2 の中央部内において枝分かれまたは分岐することが可能である。この場合、ワイヤ 2 0 4 は、最初に捕捉表面 2 3 2 を形成し、最終的に枝分かれして、残りの捕捉部分を形成する。いずれの場合においても、開放近位端 2 2 8 を貫通することによって、主部束 2 0 2 は、開放近位端 2 2 8 の輪郭を大幅に減少させずに、捕捉部分 2 2 6 に対して関節運動することが可能である。上述のように、これらの変形例の捕捉表面 2 3 2 は、横断区画 2 3 4 の軸方向強度よりも低い軸方向強度を有するように製作される（処理またはワイヤ構造によって）。

【 0 0 5 8 】

図 3 B は、一体型補強リング 2 4 0 を有する変形例を示す。一般的には、補強リング 2 4 0 は、半径方向強度を捕捉部分 2 2 6 に提供して、閉塞物の包囲を阻害する収縮または変形を防止する。補強リング 2 4 0 は、許容不可能な半径方向強度を提供するワイヤの使用を可能にし得る。例えば、補強リング 2 4 0 によって、直径がより小さいワイヤの使用が可能になり、これによって、カテーテルを介する送達中に、より小さい直径に装置 2 0 0 を圧縮することが可能になる。

【 0 0 5 9 】

補強リング 2 4 0 に加えて、図 3 B は、多数の花弁 / フランジ 2 3 8 を有する開放近位端 2 2 8 を含む。本変形例では、フランジ 2 3 8 は相互に交差するが、独立して移動可能

10

20

30

40

50

である。

【 0 0 6 0 】

図 3 C は、隣接するフランジ 2 3 8 に織り込まれるか、または連結されるフランジ 2 3 8 を捕捉部分 2 2 6 が含む装置 2 0 0 の変形例を示す（変形例は、隣接するフランジと結合または接合することを含む）。本特徴は、より高い半径方向強度をフランジ 2 3 8 に提供し、その強度によって、体内管腔における移動時または閉塞物の除去時にフランジ 2 3 8 が湾曲または歪曲する可能性が減少する。

【 0 0 6 1 】

図 3 D ~ 3 E は、バスケット型構成を有する捕捉部分 2 2 6 を有する装置の追加の変形例を示す。図示するように、捕捉部分 2 2 6 および表面 2 3 2 は、開放近位端 2 2 8 におけるフランジ 2 3 8 で終端となる横断区画 2 3 4 に最終的につながる横断ワイヤの密度の高いメッシュを備える。このような変形例では、開放近位端に隣接する横断表面 2 3 2 の第 1 の部分は、透過性遠位端 2 3 0 を最終的に形成する高適用範囲密度を有する残りの部分の捕捉表面よりも低い適用範囲密度を有する。本構造によって、閉塞物の上をまたは閉塞物に対して移動する際の捕捉表面の第 1 の部分の摩擦抵抗が低下するが、残りの部分の捕捉表面は、閉塞物を封入および固定することが可能になる。

10

【 0 0 6 2 】

図 3 E に示すように、ワイヤは、主部束から捕捉部分 2 2 6 の遠位端側に向かって分岐し、透過性遠位端 2 3 0 を形成する。透過性遠位端 2 3 0 は、実際は、捕捉表面 2 3 2 と同一の構成を有し得る。言い換えると、透過性遠位端は、単に、捕捉部分の遠位端を越えて延在する捕捉表面の延長であることが可能である。

20

【 0 0 6 3 】

当然ながら、ワイヤの分岐は、遠位端の間近ではなく、捕捉部分 2 2 6 の長さにおいて生じることが可能である。例えば、図 3 D に示すように、ワイヤは、捕捉部分の中央区画に向かって分岐し、最終的に透過性遠位端 2 3 0 を形成する。

【 0 0 6 4 】

図 3 F は、複数の補強リング 2 4 0 を有する装置 2 0 0 の変形例を示す。上述のように、補強リングは、装置 2 0 0 が体内管腔内において移動する際に、追加の半径方向強度を捕捉部分 2 2 6 に提供し、捕捉部分 2 2 6 の歪曲を防止する。しかしながら、上述のように、装置は、軸方向強度の可変領域を提供して、上述のパネ効果または段階的反転のいずれかを可能にするように製作される。いずれの場合においても、リング 2 4 0 は、装置の円周全体の周囲に延在する必要はなく、変形例は、隣接する横断ワイヤ間に延在する任意の数の支持部を含む。

30

【 0 0 6 5 】

図 3 G は、捕捉部分 2 2 6 の遠位端 2 3 0 に延在する先導ワイヤ 2 0 2 を有する装置 2 0 0 の別の変形例を示す。本変形例では、捕捉部分 2 2 6 は、ステント型構造から製作される。上述のように、レーザ切断管、化学的エッチングもしくはフォトリソエッチングされた管、ポリマーもしくは金属射出成形構造、バスケット、フィルタ、バック、コイル、螺旋状ワイヤ構造、メッシュ、単一卷線ワイヤ、フィルム、膜、ポリマー被覆、または複数の交差ワイヤ等の任意の種類の類似構造を捕捉部分 2 2 6 として使用することは、装置が、送達のために小さい寸法に圧縮され、かつ閉塞物の横断後に拡張可能である限り、本開示の範囲内にある。また、図示する変形例は、捕捉部分 2 2 6 の遠位端 2 3 0 上に位置する被覆 2 7 0 も示す。ポリマー被覆 2 7 0 の長さは、装置が閉塞物の上を並進する際に閉塞物が逃れることを防止するように、捕捉部分 2 2 6 において変動可能である。さらに、被覆 2 7 0 は、ポリマーまたはワイヤのメッシュであることが可能である。しかしながら、一般的には、被覆は、装置 2 0 0 を通って血液が流動可能になるように、十分な多孔性を有する。本変形例では、フランジ 2 3 8 は、並進表面を形成する。

40

【 0 0 6 6 】

図 3 H は、本明細書に説明するシステムとともに使用するための別の特徴を示す。本変形例では、システムは、送達シース 1 0 6 の外部に位置する近位捕捉部分 2 6 0 を含む。

50

主部束 202 は、シース 106 を介して遠位捕捉部分（図示せず）まで貫通する。以下に論じるように、近位捕捉部分 260 は、本明細書において説明する遠位捕捉部分 226 に類似することが可能であるが、近位捕捉部分の遠位端 262 が開放し、近位捕捉部分の近位端 264 が閉鎖することを例外とする。さらに、近位捕捉部分 260 は、遠位捕捉部分 226 が主部束 202 に対して関節運動するのと大体同じように、シース 106 に対して関節運動する。本変形例では、近位捕捉部分 260 の近位端 264 は、テーパ状であるか、または残りの近位捕捉部分 260 よりも小さい輪郭を有する。このような特徴は、対象部位への装置の送達可能性の改善ならびに体内通路内の任意の閉塞物周囲における操作に有用であり得る。加えて、以下に述べるように、近位捕捉部分 260 は、閉塞物を除去するシステムの能力を改善するために、閉塞物の周囲で圧縮可能である。近位捕捉部分 260 の構造は、任意選択によって、異なる軸方向強度の領域、またはバネ力を生成可能である区画を有する変形例を含むことが可能である。一般的には、近位捕捉部分 260 は、閉塞物に対して遠位に進められないために、段階的反転の必要性は、必ずしも必要とは限らない。したがって、任意の数の捕捉設計を近位捕捉部分に組み込むことが可能である。

【0067】

いくつかの変形例では、先導ワイヤは、医師による操作のためにシステムの近位端まで延在可能である。しかしながら、装置の特徴がその長さに沿って変動しなければならないことが多い。例えば、装置が遠隔の蛇行状の解剖学的構造における使用を対象とする場合、装置の近位区画は、（装置の遠位部分を標的解剖学的構造に進めるために）より剛性であることが望ましい。しかしながら、装置の遠位区画は、蛇行状の解剖学的構造に適切になる特性を持たなくてはならない。装置が脳血管系において使用される場合、遠位区画は、過度に可撓性でなければならず、一方、近位区画は、剛性であるべきである。多くの場合、異なる材料特性が必要とされる。次いで、特に接合領域において異なる材料の接合を試行する際に問題が発生する。

【0068】

従来の接合方法には、はんだ付け、溶接、接着、熱接合等が含まれる。これらの接合方法は、装置の剛性が増加する範囲をもたらす。例えば、2つのワイヤがレーザ溶接で結合される場合、それらが接合される区画は、残りのワイヤよりも剛性である重複部を有する。この剛性が増加した範囲は、しばしば接合部分の強度とバランスをとる。接合領域が長過ぎる場合、強度は十分であるが、剛性が増加することにより、蛇行状の解剖学的構造を通る操作が阻止される。接合領域が短過ぎる場合、装置は、解剖学的構造を通して操作することが可能であるが、結合は弱く、失敗のリスクが増加する。

【0069】

図 4 A は、特に、脳血管系等の蛇行状の解剖学的構造において使用するための、本明細書に説明する装置とともに使用するための改善に関する別の変形例を示す。本例では、捕捉部分 226 は、近位に延在する多数の先導ワイヤ 204 を含んで示される。所望の特徴を提供するために、先導ワイヤ 204 は、領域 196 において、近位解剖学的構造に適切な構造を有するワイヤ 198（例えば、直径の大きいワイヤまたは剛性のワイヤ）に接合される。装置 200 の結合強度特徴または可撓性を損なうことなく、脳の解剖学的構造での装置 200 の使用を可能にするために、先導ワイヤは、結合領域 196 が蛇行状の解剖学的構造の外部に位置するように事前決定領域に延在する。脳血管系の長さは、約 30 センチメートルであるため、先導ワイヤ 204 は、脳血管系または他の蛇行状の解剖学的構造を操作する際に依然として極めて可撓性であるように、少なくとも所定の長さを有する長さ 195 に延在可能である。一例では、長さは、20 センチメートルであった（しかし、30 センチメートル以上であることが可能である）。先導ワイヤ 204 を長さ 194 だけ意図的に延在することによって、結合領域の長さは、近位解剖学的構造に適応するように選択可能である（この場合、より剛性の大きい結合領域 196 が適応可能である）。結合領域 196 の長さは、用途に応じて変動可能である（例えば、脳血管系を対象とする装置では、2 cm から 20 cm まで）。しかしながら、結合は、先導ワイヤの近位区画全体に沿って延在可能である。

【 0 0 7 0 】

図 4 B は、本明細書において説明される装置とともに使用するための追加の側面を示し、主部束 2 0 2 は、湾曲または屈曲部分 2 5 2 を有する。この事前設定形状は、湾曲によって装置が体内通路の壁に対して偏向することから、体内通路内における捕捉部分 2 2 6 の配向を支援する。

【 0 0 7 1 】

図 4 C および図 4 D は、図 4 B における線 A - A に沿った断面図を示す。図示するように、本明細書に説明するワイヤ形式構造によって、特定の用途に応じた多数の構成が可能になる。例えば、個々のワイヤ 2 0 4 (本明細書において論じる) は、それ自体、より小さなワイヤまたはフィラメントの束を備え得る。加えて、ワイヤは、ステンレス鋼、チタン、白金、金、イリジウム、タンタル、ニチノール、合金、および/またはポリマーストランド等の材料から選択可能である。加えて、装置に使用するワイヤは、特定の所望の特性を有する装置を生産するために、異なる材料のワイヤの組み合わせを使用することによって、異種構造を備え得る。例えば、装置における 1 つ以上のワイヤは、所定の形状または弾力性を装置に与えるために、形状記憶合金または超弾性合金を備え得る。いくつかの変形例では、選択ワイヤの機械的特性を変更することが可能である。この場合、選択ワイヤを処理して、脆弱性、延性、弾性、硬度、鍛造性、塑性、強度、および靱性を含む特性を変更することが可能である。

【 0 0 7 2 】

装置は、蛍光透視法において可視性を改善するために、金および白金等の多数の X 線不透過性ワイヤを含み得る。言い換えると、任意の組み合わせの材料を装置に組み込んでよい。材料に加えて、ワイヤの寸法を必要に応じて変動させてもよい。例えば、ワイヤの直径は、同一であってもよく、または必要に応じて変動してもよい。

【 0 0 7 3 】

加えて、個々のワイヤは、円形、楕円形、d 字形、長方形等に及ぶ断面形状を有し得る。図 4 C は、多数の円形ワイヤ 2 0 4 が d 字形ワイヤ 2 0 5 とともに含まれる 1 つの可能な変形例を示す。さらに、装置は、同一の断面形状または寸法を有するワイヤを有することに限定されない。代わりに、装置は、異なる断面形状を有するワイヤを有することが可能である。例えば、図 4 D に示すように、1 つ以上のワイヤ 2 0 5 は、残りのワイヤ 2 0 4 とは異なる断面形状または寸法を有することが可能である。明らかに、任意の数の変形例は、本開示の範囲内にある。

【 0 0 7 4 】

このような例の 1 つを例示するために、装置は、0.003 インチの円形の超弾性材料 (例えば、ニチノール) から作製される 8 ~ 12 個のワイヤを有することが可能である。加えて、装置は、蛍光透視法のために、0.002 インチの白金から作製される 2 ~ 4 個のワイヤを有してもよい。8 ~ 12 個のニチノールワイヤについて、これらのワイヤのうち 1 ~ 4 個を、より大きな直径または異なる断面から作製して、装置の全体強度を増加させることが可能である。最後に、数個のポリマー繊維を添加することが可能であり、この場合、繊維は、血餅付着のための所望の表面特性を有する。このようなワイヤの組み合わせによって、他の形成手段 (管からの形状のレーザ切断もしくはエッチング、または溶接による材料の接合等) の観点から従来不可能であった特性が複合装置に提供される。明らかに、本発明の原理を前提として、任意の数の置換が可能である。

【 0 0 7 5 】

別の例では、装置は、ポリマー材料またはポリマー材料の複合混合物から形成されるワイヤから製作され得る。ポリマー複合材料は、体液および/または、ポリマーをさらに重合させるか、もしくは強度を強化させるいくつかの他の送達される活性剤に暴露されるまで、極めて柔軟であるように選択されることが可能である。種々の塗膜は、装置が適切に配置されるまでのポリマーのさらなる重合を防止し得る。塗膜は、特定の持続時間 (例えば、5 分) の配置を提供し、その後、被覆は分解するか、または薬剤 (周囲組織に影響を及ぼさない薬剤) で活性化され、装置の剛性を増加させることが可能になり、その結果、

10

20

30

40

50

血栓の引張時に伸張しなくなる。例えば、形状記憶ポリマーは、装置の剛性を増加させることを可能にする。

【0076】

別の変形例では、装置に使用するワイヤのうちの1つ以上は、Fort Wayne Metals, Fort Wayne, Indianaによって提供されるもの等の、延伸充填管を備え得る。図4Eに示すように、このようなDFTワイヤ252は、外側シェルとは異なる特性を有する第2の材料210の上に、第1の材料またはシェル208を備える。多種多様な材料を使用することが可能であるが、本装置に基づく一変形例は、超弾性（例えば、ニチノール）外側管を有するDFTワイヤを含み、超弾性外側シェル内にX線不透過性材料を含む。例えば、X線不透過性材料は、白金、イリジウム、金、タンタル、または類似の合金を含むが、これらに限定されない任意の商業的に使用されるX線不透過性材料を含むことが可能である。上述のDFTワイヤから捕捉部分を作製することに関する1つの利益は、捕捉部分に1つ以上のマーカを有することではなく、捕捉部分全体が、超弾性材料から製作可能であるとともに、同時に、超弾性シェル内にX線不透過性材料の核を提供することによって、超弾性捕捉部分がX線不透過性に作製されることにある。明らかに、任意の複合DFTワイヤ252は、本明細書に説明するシステムおよび捕捉部分に組み込み可能である。

10

【0077】

図5Aは、体内管腔から閉塞物を除去するためのシステム10の変形例の作業端を示す。本変形例では、システム10は、マイクロカテーテルまたはカテーテル102から延在する主部束202および捕捉部分226を含む。マイクロカテーテル102は、任意選択により、主部束202の上を軸方向に摺動可能であり、かつ捕捉部分226に対して可変に配置可能である近位脚部256を含むことが可能である。近位脚部256は、花卉/フランジ258構成とは異なる任意の数の構成を含むことが可能である（すなわち、脚部は、バルーン、コイル、肩部等であることが可能であり、このような構造は、単に図5Aにおいて花卉を置換する）。いずれの場合においても、近位脚部256は、捕捉部分226に対抗力を提供する表面積を増加させ、この場合、対抗力は、捕捉部分226内の閉塞物の移動を支援する。代替として、近位脚部は、閉塞物を安定させ、捕捉部分が閉塞物を包囲するまで閉塞物が捕捉部分とともに移動しないようにする。

20

【0078】

近位脚部256の寸法は、標的部位の解剖学的構造に応じて調整可能である。例えば、標的部位が体内通路の分岐内にある場合、より大きい表面積を用いることが可能である。また、近位脚部256の寸法は、手順中に調整可能である。例えば、花卉/フランジ258構成の場合、花卉258は、閉塞物が捕捉区画226により完全に巻き込み可能になるように、最初に閉塞物を安定させるためにより大きな寸法を帯びてから、寸法を減少させることが可能である。

30

【0079】

近位脚部256は、カテーテル102の内部ルーメン内から、またはカテーテルの壁内の追加のルーメンから等の、カテーテル102の内部から延在可能である。代替として、近位脚部256は、カテーテル102に永久的に装着可能である。この場合、別個のカテーテル（近位脚部を含まない）を用いて、閉塞物に対して遠位に装置を配置するために閉塞物を横断することが可能である。装置が配置されると、カテーテルは、近位脚部を提供するように交換可能である。追加の変形例では、近位脚部256は、送達シース（後述する）に固定可能であり、カテーテル内で収縮可能であり、この場合、カテーテルから前進することによって、近位脚部256が拡張し、上述のように機能することができる。

40

【0080】

追加の変形例では、近位捕捉部分（図3Hに示す）は、主部束202の周囲に位置する脚部256とともに使用可能である。このような変形例は、遠位捕捉部分を含んでもよく、または含まなくてもよい。したがって、近位捕捉部分の構造（可変軸方向強度の区画を含むように本明細書において説明される）を使用して、押圧と緩和技法（本明細書に説明

50

する引張と緩和技法と類似する)を実行することが可能である。

【0081】

図5Bは、システム10の別の変形例を示し、この場合、システムは、送達シース106の外部に位置する近位捕捉部分260を含む。当然ながら、近位捕捉部分260も、マイクロカテーテルの外部に装着されてもよい。近位捕捉部分260は、近位捕捉部分の遠位端262が開放し、近位捕捉部分の近位端264が閉鎖していること以外は、本明細書に説明する捕捉部分226に類似している。また、近位捕捉部分は、任意選択により、可変軸方向強度、バネ定数、および遠位捕捉部分226に関連する種々の他の特徴の領域を有するように構成され得る。図示する変形例では、捕捉部分226および主部束202は、閉塞物を捕捉するために、近位捕捉部分260に対して移動する。さらに、近位捕捉部分260は、遠位捕捉部分226が主部束202に対して関節運動するのと大体同じように、シース106に対して関節運動する。図示するように、開放端228および262における花卉238は、捕捉部分226および260が相互に十分近接して移動すると入れ子式になるように相互作用することが可能である。保持された閉塞物によって引き起こされる外向きの力は、入れ子を維持するために、隣接する花卉/フランジ238間で部分相互作用を提供する。

10

【0082】

装置の変形例には、開放端228および262を連動させるためのバネ、フック、棘等の追加の構造が含まれる。上述のように、別々のカテーテルを使用して、閉塞物を越えて捕捉部分226を最初に配置することが可能である。図示する捕捉部分は同一の構成を有するが、任意の所与のシステムに使用する捕捉部分226および260は、寸法、形状、および構成において一致する必要はない。例えば、近位捕捉部分は、遠位捕捉部分が流動を可能にする一方で流動不透過性であることが可能である。別の例では、入れ子を改善するために、一方のバスケットの寸法を他方のバスケットに対して小さくしてもよい。

20

【0083】

いずれの場合においても、図5Bに示すシステム10の構造は、連結していない捕捉部分226および260の開放端228および262を含む。したがって、捕捉部分226および260が、送達シース106に対する主部束202の並進の結果として相互に対して移動する際に、開放端は、管腔壁に対して拡張したままであるように、主部束202および送達シース106のそれぞれの周りで自由に関節運動する。

30

【0084】

図5C~5Eは、捕捉部分226および260の送達のためのシステムの変形例を示す。図5Cは、送達シース106に装着される近位捕捉部分260を示す。代替変形例では、近位捕捉部分260は、近位脚部(図示せず)に置換可能である。上述のように、主部束または先導ワイヤ202は、送達シース106を貫通し、遠位捕捉部分200の開口部228を越えて、遠位捕捉部分226に連結する。主部束または先導ワイヤ202は、近位捕捉部分260を貫通する。これによって、捕捉部分228および262の自由端が、比較的独立したままであることが可能になり、その結果、関節運動が可能になり、かつ血管の曲率に対応することが可能になる(以下に論じる)。捕捉部分226および260、主部束202、ならびに送達シース106は、マイクロカテーテル102を貫通する。

40

【0085】

図5Dは、マイクロカテーテル102が閉塞物(図示せず)を横断した後の配置状態を示す。マイクロカテーテル102が閉塞物に対して遠位になると、遠位捕捉部分226は、マイクロカテーテル102の端部から配置される。本明細書に述べるように、捕捉部分は、自己拡張可能であるか、または医師による作動によって拡張可能である。いずれの場合においても、遠位捕捉部分226は、閉塞物に対して遠位に配置するためにマイクロカテーテル102内にとどまるように十分収縮可能であるべきである。遠位捕捉部分200をカテーテル102から配置するために、主部束202は、カテーテル102から遠位捕捉部分226を押し出すためにそれを押圧するように並進することが可能である。代替として、マイクロカテーテル102は、遠位捕捉部分226から引き込み可能である。

50

【 0 0 8 6 】

図 5 E は、カテーテル 1 0 2 が閉塞物（図示せず）に対して近位に引き込まれた後、および近位捕獲部分 2 6 0 がマイクロカテーテル 1 0 2 から送達された後の配置状態を示す。上述のように、近位捕獲部分 2 6 0 は、カテーテルの外部に装着可能であり、この場合、カテーテルは、シースから脱着されるか、または交換され得る。代替として、および図示するように、近位捕捉部分 2 6 0 は、送達シース 1 0 6 に装着され、最終的に配置するためにマイクロカテーテル内で収縮するように製作され、これによって、シース 1 0 6 の並進が、近位部分 2 6 0 をマイクロカテーテルから送達する。

【 0 0 8 7 】

図 5 F は、血管内における閉塞物 2 の並進の前の、近位捕捉部分 2 6 0 の近位端 2 6 4 が閉塞物 2 の周囲で収縮または圧縮されるシステム 1 0 の別の側面を示す。本例示では、近位捕捉部分 2 6 0 は、捕捉部分 2 6 0 の閉鎖した近位端 2 6 4 上にカテーテル 1 0 2 を前進させることによって圧縮可能である。この場合、近位捕捉部分 2 6 0 は、カテーテル 1 0 2 内において、およびカテーテル 1 0 2 に対して摺動可能である。当然ながら、変形例は、閉塞物 2 の並進中に近位端 2 6 4 を圧縮するステップを含み得る。いずれの場合においても、近位捕捉部分 2 6 0 は、多数の異なる方式で圧縮可能である。例えば、近位バスケットは、カテーテル 1 0 2（図示する）、または送達シース 1 0 6、または任意の他の数の機構（図示せず）を使用して圧縮可能である。

【 0 0 8 8 】

図示するように、近位端 2 6 4 は、シース 1 0 6 および / またはカテーテル 1 0 2 を使用して圧縮可能である。しかしながら、他の圧縮手段（例えば、ループ構造、シース上の管、引き紐構成等）を用いてもよい。使用の際に、遠位捕捉部分 2 2 6 が閉塞物 2 に対して遠位に配置され、かつカテーテル 1 0 2 が閉塞物 2 に対して近位に引き込まれると、近位捕捉部分 2 6 0 が配置される。近位捕捉部分 2 6 0 が部分的に（または全体的に）閉塞物 2 を巻き込む際に、医師は、システム 1 0 内に閉塞物を良好に固定するために、近位捕捉部分 2 6 0 を収縮または圧縮することが可能である。

【 0 0 8 9 】

本開示に基づいて装置を形成するために、任意の数の形状、構成、ならびに任意の数の接合ワイヤを想定してもよいことに留意されたい。しかしながら、本発明の変形例は、特定の構造的特性を装置にもたらしように多数のワイヤを選択するステップを含む。例えば、装置は、任意の数のワイヤを有することが可能であり、この場合、閉塞物を含有する範囲へのアクセスに十分小さい寸法の装置を作成する能力によって限界が判断される。しかしながら、場合により、特定の特徴を提供するようにワイヤを選択することが望ましくてもよい。例えば、図示する変形例では、主部束は、装置における後続形状を形成するために分岐しない任意の数のワイヤを備えてもよい。言い換えると、区画を形成するワイヤの全てが、隣接する区画を形成するために分岐することを必要としているわけではない。代わりに、これらの非分岐ワイヤは、単に、装置から離れるように戻ってループ状になるだけであり得る。追加の変形例では、1 つ以上のワイヤは、捕捉部分（例えば、閉鎖端、横断ワイヤ等）の特定の部分を形成するために分岐し得る。次いで、ワイヤは、ループ状になって戻り、主部束に再び収束することが可能である。

【 0 0 9 0 】

図 6 A ~ 6 E は、血管における閉塞物の周囲の本発明に従う装置の変形例の配置に関する一例を示す。本図面は、閉塞物の除去の直前の、装置の初期配置を示すように意図される。

【 0 0 9 1 】

図 6 A は、体内管腔または血管 6 内に詰まる閉塞物 2 を示す。血管が脳動脈である場合、閉塞物は、虚血性脳卒中をもたらす得る。標準的な介入カテーテル技法を使用して、マイクロカテーテル 1 0 2 およびガイドワイヤ 1 0 4 は、閉塞物を横断する。マイクロカテーテル 1 0 2 は、閉塞物 2 を通って前進させられ得る。代替として、マイクロカテーテル 1 0 2 は、閉塞物を「押し」のけてもよく、閉塞物の周辺を前進させられる。いずれの場

10

20

30

40

50

合においても、マイクロカテーテル 102 は、閉塞物 2 の近い端 3 (または近位側) から閉塞物 2 の遠い端 4 (または遠位側) まで移動する。カテーテル 102 が閉塞物 2 に対して中心にあってもよく、または中心から外れてもよいことに留意されたい。さらに、装置は、部位までの操作および閉塞物の横断のためにガイドワイヤとともに使用されてもよく、または使用されなくてもよい。

【0092】

装置のいくつかの変形例は、ガイドワイヤを伴わずに配置されてもよい。さらに、本明細書において論じる構造は、ガイドワイヤアセンブリに直接組み込まれてもよく、この場合、配置は、拘束から構成要素を解放するために、シースまたは他の被覆を必要とし得る。

10

【0093】

図 6 B は、閉塞物 2 に対して遠位にあるマイクロカテーテル 102 内からの、装置 200 の捕捉部分 226 および主部束 202 の配置を示す。したがって、大部分の変形例では、捕捉部分 226 は、カテーテル 102 内に嵌合し、配置時に送達および拡張されるように設計される。代替として、装置は、所望の形状を帯びるように作動させられ得る (例えば、1 つ以上のワイヤが形状記憶合金を備える場合、転移温度に到達した後に)。図示するように、捕捉部分 226 は、横断区画 234 および捕捉区画 232 を含む。いくつかの手順では、主部束 202、カテーテル 102、またはシース 106 が捕捉部分 226 を近位方向に引張る際に、横断区画 234 は、ほとんどまたは全く合併症を伴うことなく閉塞物 2 を巻き込む。

20

【0094】

しかしながら、上述のように、捕捉部分 226 の安定した並進が閉塞物 2 を巻き込まないように、血管または管腔内に位置している閉塞物 2 の遠位に、遠位捕捉部分 226 が配置されるいくつかの手順が存在し得る。図 7 A ~ 7 G は、このような状態に関するいくつかの例を示す。図 7 A に示すように、シース 106 は、閉塞物 2 の巻き込みに備えて遠位捕捉部分 226 を配置するために、閉塞物 2 を横断することが可能であり得る。図 7 B は、横断区画 234 が閉塞物 2 を係合するが、閉塞物 2 を容易にまたは完全に巻き込むことが不可能である状態を示す。しかしながら、捕捉部分 226 が異なる軸方向強度を有する領域含むこれらの実施形態 (上述のように) では、主部束 202 の近位方向 120 への連続的な引張によって、捕捉区画 234 が圧縮する。捕捉区画 234 がバネとして機能するように作成される場合、捕捉区画 232 の変形によって、主部束 202 の近位への移動からエネルギーが保存される。このエネルギーの保存により、医師は、主部束 202 における引張力 120 を緩和することが可能になる。図 7 C は、圧縮された捕捉区画 234 を示す。捕捉区画 232 に保存されたエネルギーは、閉塞物 2 の上または閉塞物 2 に沿って、並進区画 234 の開放近位端 228 を徐々に駆動する。医師は、この「引張と緩和」技法を、閉塞物 2 が捕捉部分 226 によって十分捕捉されるまで、繰り返し適用することが可能である。いくつかの変形例では、捕捉区画 234 は、閉塞物 2 が最終的に解放および除去される際に圧縮されたままである。

30

【0095】

図 7 D は、血管または体内管腔内に有意に嵌まり込んでいる物体 2 に対して遠位捕捉部分が遠位にある状況を示す。この場合、閉塞物 2 の除去に必要な力は、血管または管腔を損傷する可能性がある。このような閉塞物には、アテローム性動脈硬化プラークまたは他の不動物体が含まれる。図示するように、近位力 120 が閾値 (捕捉部分 226 の構造によって判断される) に達すると遠位捕捉部分 226 が引張られ、捕捉部分 226 は、透過性端部 230 が横断区画 232 に進入するにつれて、段階的な反転を受ける。本変形例では、透過性端部 230 は、実際に閉塞物 2 に進入する。捕捉部分 226 の構造によって直径の平坦化または拡張が防止され、この場合、このような移動によって、捕捉部分の除去が防止される。前述のように、捕捉部分 226 によって適用された力が閉塞物 2 を解放する。閉塞物 2 は、図 2 D に示すように、捕捉部分 226 の一部分が閉塞物 2 内にあつたとしても除去されることが可能である。

40

50

【 0 0 9 6 】

図 7 E は、この時点において捕捉区画 2 3 4 が横断区画 2 3 2 の近位にある際における、捕捉部分 2 2 6 の反転の進行を示す。横断区画 2 3 2 は、反転時に変形するが、捕捉区画 2 3 4 が閉塞物 2 を通過する際に（一般的には、閉塞物 2 を通るまたは閉塞物 2 の周囲のシース 1 0 6 の進行によって前に形成された開口を通る）、捕捉区画 2 3 4 に向かってテーパ状である。

【 0 0 9 7 】

図 7 F は、身体から除去するために閉塞物 2 をほぼ通過している捕捉部分 2 2 6 を示す。図 7 G に示すように、捕捉部分 2 2 6 は、この時点において、完全に反転し、患者から除去するためにカテーテルに再進入可能である状態にある。

10

【 0 0 9 8 】

捕捉部分 2 の段階的反転を可能にする本明細書に説明する構造は、有意に安全な特徴を提供する。医師は、不動性の閉塞物の遠位に留められた任意の回収装置を除去するためには、追加の外科的介入を行わなければならない。段階的反転の能力によって、医師は、所定の力または閾値力の適用が、装置の近位変位を下回る場合、捕捉部分 2 2 6 を反転および除去することが可能になる。本特徴は、回収装置を除去するための追加の外科的介入の必要性を軽減し、そうでなければ、回収装置は、残されるか、または過剰な力の適用によって分離され得る。

【 0 0 9 9 】

図 8 A ~ 8 B は、先導ワイヤまたはワイヤ 2 0 2 の束を捕捉部分 2 2 6 の近位開口部 2 2 8 を越えて装着させることの利益の 1 つを示す。図 5 A は、ワイヤ 2 0 2 が近位端 9 2 に装着されるバスケット型構造 9 0 を示す。図示するように、先導ワイヤ 2 0 2 が蛇行状の解剖学的形状 6 を通してバスケット 9 0 を引張る際に、装置 9 0 の軸から離れる方向に引張る力成分によって、近位開放端 9 2 が狭窄するか、または寸法が減少する。図示するように、近位端 9 2 が閉塞物 2 に接近する際に、端部の外周は、体内通路 6 の壁に対して配置されていない。その結果、バスケット 9 0 が閉塞物 2 上を並進する際に、狭窄開口部 9 2 は、閉塞物 2 に対して増加した軸方向の力を及ぼし（近位端 9 2 が、閉塞物の周囲を撓動せずに閉塞物に対して押圧するので）、閉塞物の封入がより困難になり、血管損傷をもたらす可能性がある。

20

【 0 1 0 0 】

図 8 B は、本明細書に開示する原理に従う装置 2 0 0 を示す。先導ワイヤ 2 0 2 は、捕捉部分 2 2 6 の遠位端 2 3 0 に装着される。主部束 2 0 2 が湾曲した血管経路を通して引張られる際に、捕捉部分 2 2 6 は、束 2 0 2 の周囲を枢動または関節運動し、血管の軸に整列したままである。その結果、先導ワイヤ 2 0 2 と捕捉部分 2 2 6 の軸との間の任意の不整列は、開放近位端 2 2 8 に影響を及ぼさない。上述のように、開放近位端の何らかの閉鎖が発生し得るが、捕捉部分が閉塞物の上を移動するため、閉塞物の障害に十分ではない。このような構成によって、開放近位端 2 2 8 の外周は、経路 6 の壁に対抗したままであることが可能である。図示するように、開放近位端 2 2 8 が狭窄されないので、開放近位端 2 2 8 は、最終的な除去のために閉塞物の周囲で撓動することに対して良好に適している。

30

40

【 0 1 0 1 】

図 8 C は、閉塞物 2 の近位側 3 へのマイクロカテーテル 1 0 2 の引き込みと、近位捕捉部分 2 6 0 の配置（代替変形例では、近位脚部を使用することが可能であるか、または捕捉部分 2 2 6 のみを使用することが可能である）とを示す。前述のように、カテーテル 1 0 2 は、近位捕捉部分 2 6 0 を有するカテーテル 1 2 0 に交換可能である。代替として、および添付の図面に示すように、近位捕捉部分 2 6 0 は、マイクロカテーテル 1 0 2 を通して供給される送達シース 1 0 6 に装着可能である。

【 0 1 0 2 】

また、図面において示すように、主部束 2 0 2 および捕捉部分は、解剖学的構造の蛇行性により不整列になる。しかしながら、捕捉部分 2 2 6 および 2 6 0 は、主部束 2 0 2 お

50

よびカテーテル102またはシース106に対して駆動または関節運動可能であるため、開放端は、管腔壁に対してとどまることが可能である。開放端がワイヤまたはカテーテルに取り付けられる従来の装置では、ワイヤまたはカテーテルが解剖学的構造において湾曲する場合、開放端に及ぼされる力は、減少した輪郭を帯びるように端部を変形または歪曲する。したがって、開放端の輪郭の寸法が減少する場合、医師は閉塞物を除去するのが困難になり得る。また、開放端の閉鎖は、装置の並進の際に医師が力を適用し過ぎる場合に、血管損傷をもたらす可能性がある。

【0103】

図8Dは、閉塞物2に隣接する捕捉部分226および260の移動を示す。近位捕捉部分260は、固定されたままであることが可能であるか、または遠位捕捉部分226に対して前進させられることが可能である。とにかく、医師は、捕捉部分226および260によって画定される空洞内に閉塞物2を捕獲することが可能である。図8Eは、2つの捕捉部分がまとめて引き込まれる際のシステムを示す。明確にする目的で、閉塞物は図示されない。相互に対して捕捉部分226と近位捕捉部分260とが十分に前進させられると、それぞれの開放端におけるフランジ238は、連動することが可能である。本特徴は、2つの入れ子状態部分の間に閉塞物が封入される際に装置を除去することに安全性を付加する。

10

【0104】

図8Fは、近位捕捉区画260と遠位捕捉区画226との間に閉塞物を固定した後の装置200を示す。図示するように、捕捉された閉塞物2は、捕捉部分226と捕捉部分260との間に保持され、ここで、フランジ238は、捕捉部分を一体的に「ロック」するように相互内に入れ子状態である。装置のいくつかの変形例では、捕捉部分のうちの一方の寸法は、他方の捕捉部分に対して小さいことが可能である。本構成によって、装置が一体的に引張られる際にさらに圧縮されるように、捕捉部分の寸法を小さくすることが可能になる。次いで、捕捉表面の圧縮は、装置内に捕捉された閉塞物2をさらに圧縮する役割を果たす。

20

【0105】

本明細書に説明する捕捉部分は、装置の他の特徴が損なわれない限り、被覆またはラッピングを含むことが可能である。このような被覆は、捕捉部分226および260の両方、または1つだけ、もしくは1つを上回る捕捉部分に位置することが可能である。被覆は、区画の周囲に巻線されるか、または織られるストランドもしくは繊維、ポリマーフィルム、またはシリコン、ウレタン等の浸漬ポリマー塗膜を含むことが可能である。いずれかの捕捉部分における塗膜は、中実または多孔性であることが可能である。後者の場合、血液は、塗膜を通る流動を継続することが可能である。一変形例では、近位捕捉部分260は、中実被覆を含んでもよく、一方、遠位捕捉部分200は、多孔性被覆を含んでもよい。この場合、血液または他の流体の流動は、閉塞物の除去を支援するために、中実被覆の存在によって一時的に中断され得る。

30

【0106】

図9は、主部束202が中間脚部274を含むシステムの変形例を示す。中間脚部274の構造は、上述の近位脚部の構造と類似することが可能である（例えば、ワイヤはループ状になって花弁構成になる）。しかしながら、中間脚部は、主部束の直径よりも大きい表面積または直径を含む。いずれの場合においても、中間脚部274の表面積の増加によって、閉塞物2側の近位方向に遠位捕捉部分200および主部束202が引張られる際に、閉塞物2に対する抵抗が増加する。中間脚部274は、体内通路の壁から閉塞物を部分的に変位させるまたは緩めるために閉塞物2と係合する。中間脚部274は、閾値力の後に、中間脚部が遠位捕捉部200内において移動するように主部束上で摺動可能に位置することが可能である。主部束202は、任意の数の中間脚部274を含むことが可能である。

40

【0107】

上記に図示する変形例は、端部開放型、円形、ループ状、または部分的にループ状の断

50

面積を備えるが、捕捉部分の変形例は、任意の数の形状を含むことが可能である。例えば、このような形状には、円形、弓形形状、部分円形形状、ループ状、楕円形、4角形、長方形、多角形、重複ループ状、対の半円形等が含まれることが可能である。種々の形状は、自己拡張式（すなわち、超弾性）であるように熱設定されてもよく、または形状記憶合金の使用によって、所望の転移温度に到達すると特定の形状を装置が帯びることを可能にしてもよい。

【0108】

上述の例示的の形状は、成形区画を、体内管腔の可変直径における配置に応じて直径を調整可能にする。装置は、異なる成形区画を装置の異なる端部に有してもよいことに留意されたい。

10

【0109】

多くの異なる形状が、本開示の範囲内にあると想定されるが、形状は、装置の最終的な適用に依存する。本明細書に述べるように、図示する例は、血管系から閉塞物を回収する際に特定の適用性を有する。したがって、これらの適用では、成形区画は、血管に外傷を生じさせずに血管壁に対して拡張可能であるように、形状を形成するべきである。例えば、カテーテルからの解放時に、成形区画は、その静止形状を帯び、血管内で拡張することが可能である。静止形状は、血管の静止形状よりも若干大きい寸法を有するように作成可能である。標的血管に対する装置の寸法設定によって、血管に対する装置の部品の配置が支援され得る。

【0110】

20

追加の側面では、成形区画は、対象の標的血管よりも大きいか、または単に対象血管の断面輪郭とは異なる（すなわち、円形または管状ではなく、例えば、線状または他の異なる形状）非拘束形状を有するように設計され得る。このような例では、成形区画が送達カテーテルから解放される際に、成形区画は、非拘束形状に戻ろうと試みる。非拘束形状が血管の円形輪郭とは異なる変形例では、先端ワイヤは、血管に対応する形状を帯びるが、その非拘束形状は、血管の形状と完全に異なるため、より剛性かつ安定性を有する。言い換えると、成形区画は、血管に対して外に向く力を継続的に及ぼす。

【0111】

さらに別の側面では、本明細書に示す成形区画は、同一平面に必ずしも存在し得ない。代わりに、オフセットによって軸方向に離隔可能である。非平面形状の断面を有するように装置を作成する1つの利益は、マイクロカテーテル内に嵌合するように圧潰されると、成形断面が相互に干渉しないことから、その構成によって、より小さいマイクロカテーテルを通しての装置の送達が可能になり得ることである。

30

【0112】

装置の全変形例に適用可能である別の側面は、閉塞物への付着を良好にするための装置を構成することにある（横断するフィラメントか、または圍繞する部分かに関わらず）。このような1つの形態は、特定の血餅（または、閉塞物をもたらす他の材料）に結合する塗膜の使用を含む。例えば、ワイヤは、血栓に結合するヒドロゲルまたは接着剤で塗膜され得る。したがって、装置が血餅の周囲で固定する際に、接着剤および装置の機械的構造の組み合わせは、閉塞物の除去時の装置の効果を改善し得る。また、塗膜は、閉塞物を封入および除去する装置の能力を改善するために、捕捉部分またはカテーテルと組み合わせられ得る（例えば、親水性塗膜）。

40

【0113】

また、このような改善は、機械的または構造的であり得る。捕捉部分の任意の部分は、装置が閉塞物を圍繞する際に閉塞物中に把持するフック、繊維、または棘154を有することが可能である。フック、繊維、または棘154は、装置の任意の部分に組み込み可能である。しかしながら、このような特徴が、身体から装置を除去する医師の能力を妨害しないことが重要である。

【0114】

接着剤に加え、装置は、RFまたは他の電源（図1Aの14または16等）に連結可能

50

であり、これによって、電流、超音波、またはRFエネルギーが装置を透過可能になり、また、血液凝固を誘起するか、または血餅もしくは他の閉塞物のさらなる凝固を引き起こす。

【0115】

また、本明細書に説明する方法は、閉塞物の除去を試みる前に閉塞物を処置するステップも含み得る。このような処置は、閉塞を収縮させる目的か、または除去を容易にするために閉塞をより剛性にする目的で、化学剤または医薬剤を適用するステップも含むことが可能である。このような薬剤には、化学療法薬、または溶液、軽度のホルマリン、またはアルデヒド溶液が含まれるが、これらに限定されない。

【0116】

本発明の他の詳細に関して、材料および製造技法は、当業者のレベル内にあるものとして用いられ得る。同じことが、一般的または論理的に用いられる追加の作用の観点から、本発明の方法に基づく側面に当てはまり得る。加えて、任意選択によって種々の特徴を組み込むいくつかの例を参照して本発明について説明したが、本発明は、本発明の各変形例に関して想定されるように、説明または表示されるものに限定されない。

【0117】

図10は、主部束202の形式の1つ以上の先導ワイヤに結合される遠位捕捉部分226を含む回収装置200の一変形例を示す。主部束は、近位捕捉部分260を含むシース106を貫通する。回収装置200の構成は、本明細書において論じる近位および遠位捕捉部分と、上述の同一出願人による特許出願において論じられる種々の他の構成とを組み込むことが可能である。加えて、図10に示され、かつ以下に論じる種々の構成要素の相対的な寸法は、例示目的のためだけのものである。

【0118】

近位捕捉部分260の端部264は、シース106の遠位端に装着される。しかしながら、上述のように、他の変形例は、本開示の範囲内にある。主部束202は、任意選択によって、ハンドル242で終端となることが可能である。上述のように、一定の変形例では、主部束は、より剛性のワイヤまたはより剛性のワイヤの束に接合される。これにより、装置200は、極めて可撓性の遠位区画と、比較的剛性の近位区画とを有することが可能になる。上記図4Aは、遠位区画の可撓性を損なわずに結合強度を増加させるために、装置の遠位区画から離隔した位置に接合を配置することについて論じる。いずれの場合においても、装置200は、露出ワイヤまたは被覆ワイヤ上の管を備える近位束203を有することが可能である。一定の変形例では、束またはワイヤ202、203は、塗膜により封入可能である。

【0119】

シース106の近位端は、シースハンドル244を含む。本明細書において論じるように、束202または近位束203の軸方向移動（一般的には、ハンドル242における）は、移動126、またはシース106内の束の並進をもたらす。この行為により、遠位捕捉部分226が移動する（矢印126で示す）。一定の変形例では、装置200は、閉塞物の部位まで送達され、かつ閉塞物を横断するマイクロカテーテル（図示しないが、上に論じられる）に装填される。

【0120】

いくつかの変形例では、シースハブ244は、1つ以上のロックハブ246を含む。ロックハブ246の作動（軸方向または回転方向）は、シースハンドル244およびシース106に対して主部束202をロックする。その結果、このようなロック行為は、近位捕捉部分260に対して遠位捕捉部分226もロックすることになる。多種多様の方法を用いて、ロックハブ246と近位束203との間の摩擦嵌めを増加させることが可能である。結果として、医師が閉塞物の長さを判断する際に、医師は、シースハブ244に対して近位束203をロックすることによって、捕捉部分226、260の間の空間を設定することができる。したがって、近位束203は、捕捉部分の空間を医師が容易に判断できるように任意の種類を増分マークを含むことが可能である。図示するように、シースハブ2

10

20

30

40

50

44は、流体または他の物質をシース106に送達するために追加の注入ポートを含むことが可能である。

【0121】

上述のように、装置200は、マイクロカテーテルとともに使用可能である。これらの変形例では、遠位束202、捕捉部分226、260、および/またはシース106を損傷せずに装置200を装填することが重要である。結果として、装置200は、任意選択の漏斗部286を含むことが可能であり、これは、マイクロカテーテルおよび/またはシース106内に装填するために近位捕捉部分260（および/または遠位捕捉部分226）を減少させる。

【0122】

装置200の別の変形例は、シース280に摺動可能に装着される挿入ツール280を含む。装置200の変形例は、過度に可撓性であることが可能であるため、装置200がマイクロカテーテル内に押圧される際に、挿入ツール280を使用して、シース106、束202、または他の構成要素にコラム強度を提供することが可能である。挿入ツールは、剛性区画282および摩擦結合具284を備える。剛性区画282は、座屈を防止するために装置200を支持するコラム強度を有する。摩擦結合具284は、可撓性材料であることが可能であり、これにより、操作者は、結合具284を圧搾または把持して、装填ツール280と装置200（一般的には、シース106）との間の一時的な摩擦相互作用を生成することが可能になる。このような行為によって、装填ツール280がマイクロカテーテル内を前進するにつれて、装置200を軸方向に前進させることが可能になる。剛性区画282がマイクロカテーテル内に完全に挿入されると、操作者は、摩擦結合具284を解放し、装置200を引き込まずにカテーテルから装填ツール280を引き込むことが可能である。また、挿入ツール280は、剛性区画282に摺動可能に結合される任意選択の装填管286を含むことが可能である。使用する際、漏斗部286は、装填管286内に近位および遠位捕捉部分226、260を引き込むことが可能である。次いで、装填管286は、マイクロカテーテルに連結し、剛性区画282および摩擦結合具284が装填管286に対して装置200を前進させる際に、捕捉部分の中を前進することを可能にする。

【0123】

図11Aは、血管または体内管腔から物体を回収するために有用な漏斗状カテーテル300を示す。一般的には、医師が種々の回収装置に閉塞物を捕捉する場合、装置および閉塞物は、装置および閉塞物をシース、ガイドカテーテル、または導入器（「ガイドカテーテル」）内に引き込むことによって身体から容易に除去される。しかしながら、状況によっては、医師は、閉塞物が装填された装置を、シース、ガイドカテーテル、または導入器内に引き込むことに困難を感じる。具体的には、回収装置の1つ以上の構成要素は、ガイドカテーテルの縁に引っ掛かる。直径を増加させたガイドカテーテルを使用する場合であっても、依然として懸念は残り得る（ガイドカテーテル先端の縁に回収装置が引っ掛かる場合等）。さらに、大きいガイドカテーテルは、解剖学的構造の種々の部分内に前進させることが難しい。結果として、閉塞物が装填された装置は、さらに移動しなければならない。身体内における閉塞物が装填された装置の移動は、閉塞物が離脱または分解し、さらなる悪影響を及ぼす危険を生じさせる。

【0124】

漏斗状カテーテル300は、第1および第2のスロット付き漏斗部330、340を含み、これらは、内側シャフト302の遠位端に位置する。各漏斗部330、340は、多数の延長部または歯部332、342を備える。内側シャフト302は、第1の歯部332を形成するために切断されることが可能である。代替として、第1の歯部332は、内側シャフト302の一部分に装着可能である。第2のスロット付き漏斗部340は、第1のスロット付き漏斗部330に対して近位位置および回転位置の両方においてオフセットされる。この二重オフセットの目的について以下に詳細に論じる。図示するように、第2の漏斗部340は、内側シャフト302の上に装着されるスロット付きの管であることが

10

20

30

40

50

可能である。代替変形例では、複数の第2の歯部342が、第2のスロット付き漏斗部340を形成するために、内側シャフト302の周囲に位置することが可能である。図11Bに示すように、歯部332、342は、コイルまたは他のバネ式手段の使用によって外側に拡張するように構成されることが可能である（拘束されない場合）。代替として、歯部332、342は、外側に拡張するように作動可能である。しかしながら、大部分の場合、歯部332、342は、回収装置200の進入時に受動的に拡張することが可能である。片方または両方の漏斗部の拡張は、回収装置の収容を支持する。追加の構成では、1つ以上の漏斗部は、外側に拡張するのではなく、円筒形状のままであるように設計可能である（図11Cに示す）。漏斗状カテーテル300の変形例は、1つ以上の漏斗部を有する構成、または歯部が離隔または隣接する構成（またはそれらの組み合わせ）を有する構成を含むことが可能である。

10

【0125】

また、図11Cは、二重漏斗状カテーテル300の二重オフセット特性を示す。第1のオフセットは、直線オフセット316であり、第1の歯部332または漏斗部330の遠位端が、第2の歯部342または第2の漏斗部340の遠位端を越えて延在するようにする。第2のオフセットは、回転オフセットを備える（回転角度Aによって示される）。例えば、図示する回転オフセットAは、45度である。しかしながら、回転オフセットは、特定の用途に応じて変動することが可能である。大部分の変形例では、回転オフセットAは、第2の歯部342を第1の歯部332間の間隙または空間上に配置する。歯部の数は、用途に応じて変動可能である。漏斗状カテーテルの変形例は、2以上の歯部を含む不連続的な漏斗部を含むことが可能である。

20

【0126】

再び図11Aを参照すると、漏斗状カテーテル300は、任意選択によって、任意の数の医療用継ぎ手または構成要素を含むことが可能である。図示するように、カテーテル300は、止血弁またはハブ306を近位端に含む。止血弁306は、カテーテル300を通して流体を送達するために、流体側面ポート308を含むことが可能である。また、カテーテル300は、1つまたは複数の漏斗部330、340の位置が非侵襲性造影（例えば、蛍光透視法）によって識別可能になるように、1つ以上のX線不透過性マーカ310も含むことが可能である。また、漏斗状カテーテル300は、任意選択により、1つ以上のマーカ312も含むことが可能である。このようなマーカは、第1または第2の漏斗部への距離について、医師（装置300の近位端しか視認できない）に報告することに有用である。結果として、医師は、ガイドカテーテルから漏斗部が進められるか否かを判断することが可能である。また、図11Aは、装填ツール314含むものとして漏斗状カテーテル300を示す。装填ツール314は、ガイドカテーテルまたは他のシースへの装填時に漏斗部を圧縮するために、漏斗330、340上に進められることが可能である。

30

【0127】

図12A～12Cは、漏斗状カテーテル300の使用が、回収装置200内に装填される閉塞物2の除去を支援する図示的な例を提供する。

【0128】

図12Aに示すように、回収装置200に巻き込まれるときに、閉塞物2の除去を試行することは、装置200の1つ以上の部分が、ガイドシースまたはアクセスカテーテル108に引っ掛かるといった危険性を生じさせる。場合によっては、医師は、単に、閉塞物6および装置200が身体の許容可能な範囲に位置するまで、または身体から全体的に引き込まれるまで、ガイドシース108の遠位端に対して装置200を係合させることができるだけである。例えば、一定の状況では、閉塞物6および装置200は、全ての構成要素が高流量で重要性の低い位置（例えば、鼠径部）に到達するまでガイドシース108によって引き込まれることが可能である。血餅の場合、次いで血餅溶解物質（TPA）を適用して、血餅を溶解および除去することが可能である。代替として、医師は、ガイドシース108内に全体の回収装置200および閉塞物2を引き込むために、ガイドシース108を介する吸引を試行することが可能である。さらに別の変形例では、医師は、ガイドシ

40

50

ース108を介して繊維またはガイドワイヤを外部に前進させてから、閉塞物2/回収装置200を引き込み、装置200を捕捉するために繊維またはガイドワイヤを可動表面としての使用することを試行することが可能である。さらに、医師は、多種多様の既存の装置（例えば、Genesis Medical Inc.によって提供されるFast Cath、Concentric Medical Inc.によって提供されるMerci Retriever、または任意の市販の捕獲または遠位保護装置）を使用して、巻き込まれた閉塞物2を身体から除去することを試行することが可能である。

【0129】

いくつかの変形例では、上述の捕捉部分は、ガイドシース内に引き込まれるその能力を改善するように作成可能である。例えば、横断区画上の花弁またはフランジの数を増加させることによって、遠位フランジが近位捕捉部分内で入れ子になる可能性が増加する。代替として、または組み合わせで、遠位捕捉部分上の花弁238は、近位捕捉部分への挿入を容易にする長さまたは位置において互い違いになることが可能である。別の変形例では、花弁238の形状または曲率は、外側に向かってフレア状にならないように調整可能である。

【0130】

図12Bは、閉塞物2が装填された回収装置200を受容する際の、漏斗状カテーテル300の遠位端を示す。図示するように、第1の漏斗部330の歯部332は、装置200を受容する。歯部332は、装置200が引っ掛かる可能性を最小に抑える。歯部332の制限された表面積（円形歯部332、342と組み合わせられる）は、漏斗部内への引き込み時に、装置200が歯部から離れるように曲がる傾向をもたらし、第1の漏斗部330から回転方向にオフセットされている第2の漏斗部340は、第1の歯部332間の空間の上に被覆を提供することによって、漏斗部内に装置200が入れ子となることを支援する。最終的に、装置200および閉塞物2は、ガイドシース108内に引き込まれ、身体から除去される。

【0131】

図12C～12Dは、漏斗状カテーテル300の追加の変形例を示す。図12Cは、複数の歯部332を有する単一の漏斗部330を示す。図12Dは、不連続的な第1の漏斗部230と第2の漏斗部346とを有する二重漏斗状カテーテル300を示す。第2の漏斗部346は、ガイドシース108内に引き込み可能である限り、連続的な漏斗部であることが可能である。図示するように、第2の漏斗部346は、ガイドシース108内における漏斗部の圧縮を可能にする単一のスリット348を含むことが可能である。加えて、図12Dの変形例は、第1の不連続的漏斗部330を含まずに使用することが可能である。したがって、回収装置200および血餅2が漏斗部346に接近し、漏斗部に進入する際に、回収装置200のさらなる引き込みによって、回収装置200および閉塞物2の圧搾が引き起こされる。さらに別の変形例では、漏斗部346は、回収装置200および閉塞物がその中に位置すると漏斗部346を圧縮する、引きひもを組み込むことが可能である。

【0132】

図13A～13Bは、身体から回収装置200を除去するのに適した漏斗状カテーテル350の別の変形例を示す。図13Aに示すように、漏斗状カテーテル350は、第1のシャフト352と、その中に摺動可能に位置する第2のシャフト354とを含む。メッシュ370は、遠位位置362、364において、各シャフト352、354に取り付けられる。したがって、シャフト352、354の相対移動（第1のシャフト352が押圧され得るか、または第2のシャフト354が押圧され得る）によって、第2のシャフト354に装着されるメッシュ部分が残りのメッシュ370内で反転する際に、漏斗形状372が形成される。システムのいくつかの変形例では、1つまたは複数のメッシュ漏斗が、上述の漏斗部に基づく歯部と組み合わせられることに留意されたい。したがって、一方の漏斗部は、歯部を備え、他方の漏斗部は、本明細書に説明するメッシュ構造を備える。

【0133】

10

20

30

40

50

別の変形例では、第3の遠位に位置する捕捉部分（遠位捕捉部分に類似する）を使用して、ガイドシース内に回収装置を引き込むことが可能である。このような変形例では、第3の捕捉部分は、より大きな遠位捕捉部分であることが可能であり、回収装置が閉塞物を巻き込むと、第3のバスケット部分は、回収装置および閉塞物を捕捉するために近位に引き込まれることが可能である。

【0134】

図13Bに図示するように、回収装置200および閉塞物2が、漏斗状カテーテル350に近づくと、シャフト352、354の遠位取り付け点362、364は、メッシュ370を反転させて漏斗部372を形成するように共に移動する。次いで、回収装置200は、漏斗部内に引き込まれることが可能である。本設計によって、漏斗部372が拡張している間に、回収装置200は、カテーテル350内に完全に引き込まれることが可能になる。代替として、漏斗部372を使用して、カテーテル350内に引き込まれる前に、回収装置200および閉塞物2を圧縮することが可能である。

10

【0135】

メッシュ370は、ニチノール編組等の任意の医学的に受け入れ可能な材料を含むことが可能である。さらに、メッシュによって、拡張中に血管または管腔を通る流動が可能になる。しかしながら、装置の追加の変形例は、メッシュに代わる中実層の材料を含むことが可能である。

【0136】

図13C～13Eは、身体から回収装置200を除去するのに適した漏斗状カテーテル350の別の変形例を示す。図13Cに示すように、漏斗状カテーテル350は、第1のシャフト352と、その中に摺動可能に位置する第2のシャフト354とを含む。メッシュ370は、遠位位置362において、後方シャフト354にのみ接合される。メッシュ370の端部は、装置350の端部において自由である。メッシュ370は、遠位端371において、くびれるような寸法を有する。したがって、遠位シャフトが後方に移動すると、メッシュ370は、支持されなくなる。メッシュのくびれ部分371によって、装置200がくびれ部分371を通して遠位に進むことが可能になる。しかしながら、図13Dに示すように、装置200の後方移動によって、くびれ部分371との係合が引き起こされる。装置200のさらなる後方移動によって、支持されていないメッシュ370が、図13Eに示すように、漏斗形状372を形成する。漏斗形状は、漏斗部372が拡張している間に、回収装置200がカテーテル350内に完全に引き込まれることが可能にする。代替として、漏斗部372を使用して、カテーテル350内に引き込まれる前に、回収装置200および閉塞物2を圧縮することが可能である。漏斗部を圧縮するためには、装置200は、漏斗部から外へメッシュ370から離れるように前進させられることが可能である。次いで、遠位シャフト352は、メッシュ370のくびれ部分371を通して前進させられ、装置200を受容する。別の変形例では、装置350は、単一のシャフト354を含むことが可能であり、メッシュ370がシャフト354を越えて延在可能である。メッシュは、電流の適用時または体温到達時に漏斗形状を帯びるように熱設定可能である。別の変形例では、メッシュ370は、拘束部材からの解放時に、図13Eに示す形状を帯びる超弾性材料を備えることが可能である。

20

30

40

【0137】

図13F～13Gは、身体から回収装置200を除去するのに適した漏斗状カテーテル350のさらに別の変形例を示す。本変形例では、漏斗状カテーテル350は、遠位位置364に取り付けられるメッシュ370を有する単一のシャフト354を含む。メッシュ370は、近位側において自由である。また、メッシュは、図13Gに示すように、漏斗形状を帯びるように事前形成される。したがって、送達時に、メッシュ370を（例えば、シースまたは他の取り外し可能な拘束具を介して）拘束することが可能である。拘束具が取り外されると、メッシュ370は、漏斗部372を形成するように拡張する。

【0138】

図14A～14Dは、種々の回収装置200とともに使用するための追加の概念を示す

50

。図14Aは、遠位捕捉部分226および近位捕捉部分260を示し、近位捕捉部分は、被覆212（例えば、フランジ238の周囲に巻線されるポリマー被覆またはワイヤまたは繊維）を含む。被覆212は、遠位捕捉部分226のフランジ238が、近位捕捉部分260の外側でフレア状になることを防止する。

【0139】

図14Bは、再進入スリーブの変形例を示し、再進入スリーブ302の歯部332は、内面に突起214を含む。突起214によって、歯部332は、回収装置200が歯部332内に引き込まれると斜めになる。再進入スリーブ302がガイドカテーテル（上述のような）に引き込まれると、突起は、回収装置200をまたさらに圧縮する役割を果たす。

10

【0140】

図14Cおよび図14Dは、ガイドシース内への進入前にフランジ238の圧縮を支援するために、遠位捕捉部分226のフランジ238に装着されるワイヤまたは繊維218の変形例を示す。図14Cに示すように、繊維218は、縫合リング216に装着可能である。繊維218が引張られると、縫合リング216は、外側にフレア状になることを防止するためにフランジ238を圧縮する。図14Dでは、1つ以上の繊維218は、1つ以上のフランジ238に取り付けられる。閉塞物が捕捉されると、繊維は、フランジ238を閉鎖して引き込むように引張られることが可能である。

【0141】

説明する本発明に種々の変更を加えてもよく、同等物（本明細書に列挙されるか、または簡潔にするために含まれないかに関わらず）は、本発明の真の精神および範囲から逸脱することなく置換されてもよい。また、本発明の変形例のいかなる任意選択の特徴も、独立して、または本明細書に説明する特徴のうちの一つ以上と組み合わせで記載されてもよい。したがって、本発明は、可能であれば、実施形態の種々の側面の組み合わせまたは実施形態自体の組み合わせを想定する。単数形のものに対する参照は、複数の同一のものが存在するという可能性を含む。より具体的には、本明細書および添付の請求項において使用する際に、単数形の「ある」および「前記」は、その内容が他に明確に示さない限り、複数の参照を含む。

20

【0142】

可能であれば、種々の説明された実施形態の側面または実施形態自体を組み合わせることが可能であることに留意することが重要である。この場合、このような組み合わせが、本開示の範囲内にあるように意図される。

30

【 図 1 A 】

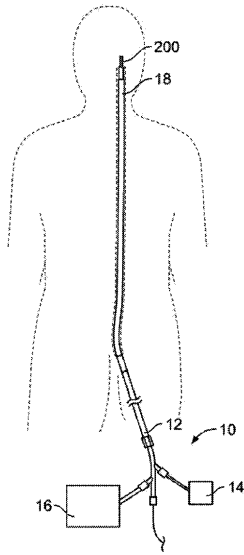


FIG. 1A

【 図 1 B 】

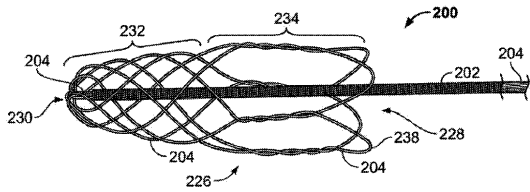


FIG. 1B

【 図 2 C 】

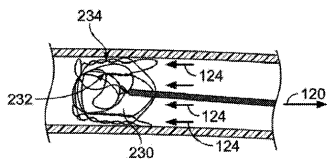


FIG. 2C

【 図 2 D 】

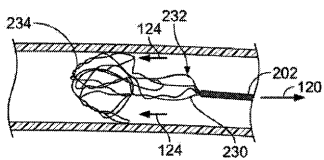


FIG. 2D

【 図 2 E 】

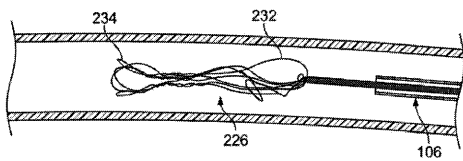


FIG. 2E

【 図 1 C 】

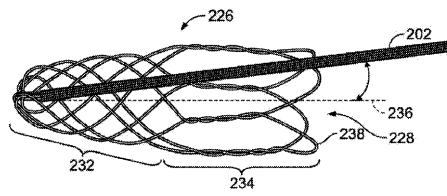


FIG. 1C

【 図 2 A 】

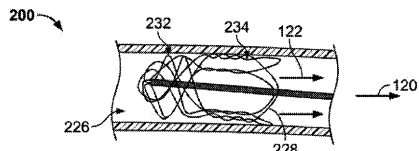


FIG. 2A

【 図 2 B 】

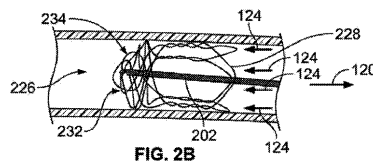


FIG. 2B

【 図 3 A 】

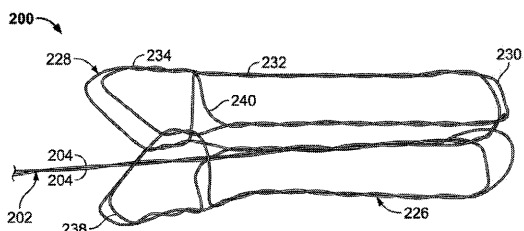


FIG. 3A

【 図 3 B 】

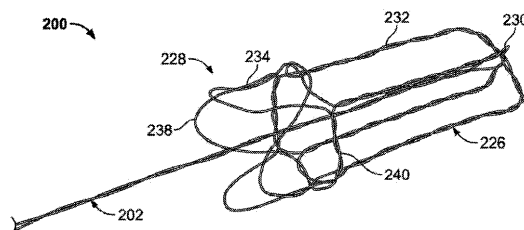


FIG. 3B

【 3 C 】

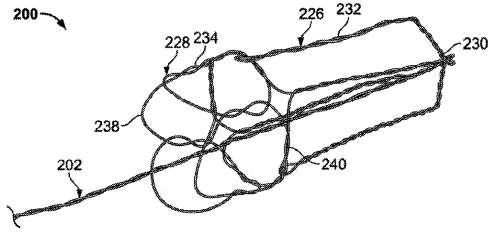


FIG. 3C

【 3 F 】

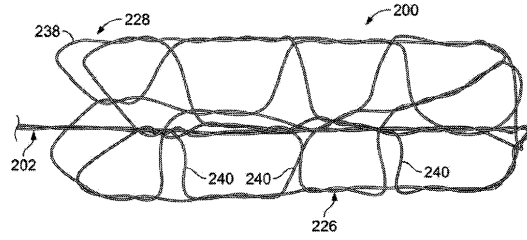


FIG. 3F

【 3 D 】

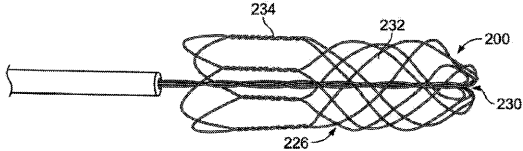


FIG. 3D

【 3 G 】

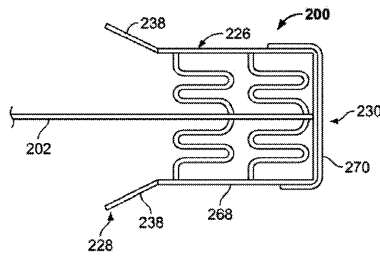


FIG. 3G

【 3 E 】

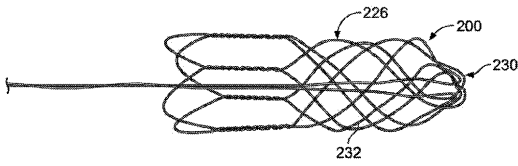


FIG. 3E

【 3 H 】

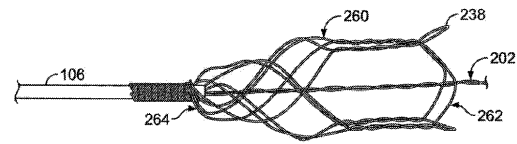


FIG. 3H

【 4 A 】

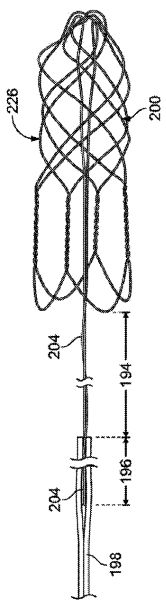


FIG. 4A

【 4 B 】

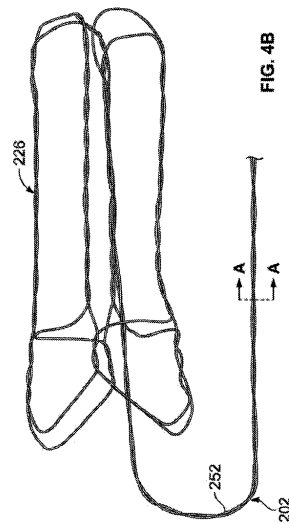


FIG. 4B

【 4 C 】

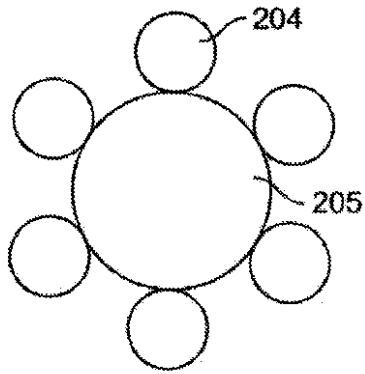


FIG. 4C

【 4 D 】

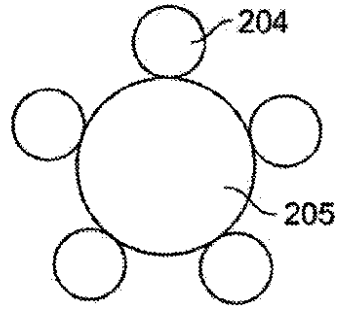


FIG. 4D

【 4 E 】

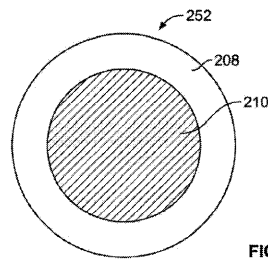


FIG. 4E

【 5 A 】

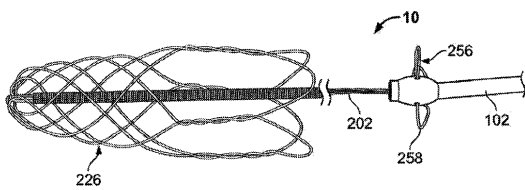


FIG. 5A

【 5 D 】

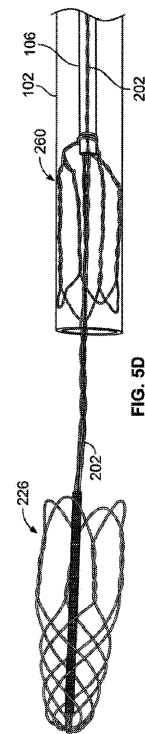


FIG. 5D

【 5 B 】

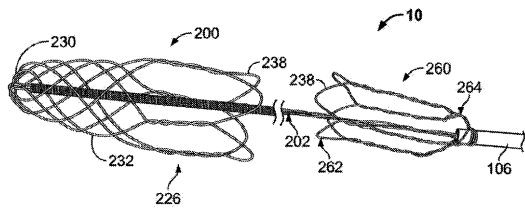


FIG. 5B

【 5 C 】

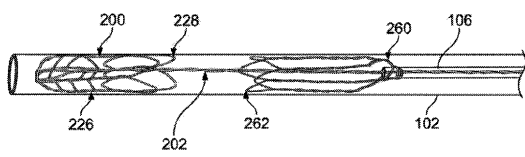
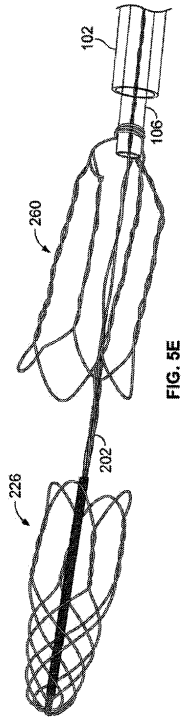
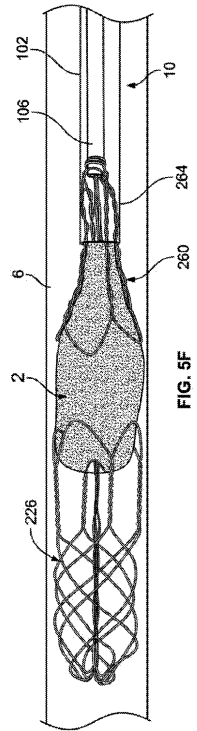


FIG. 5C

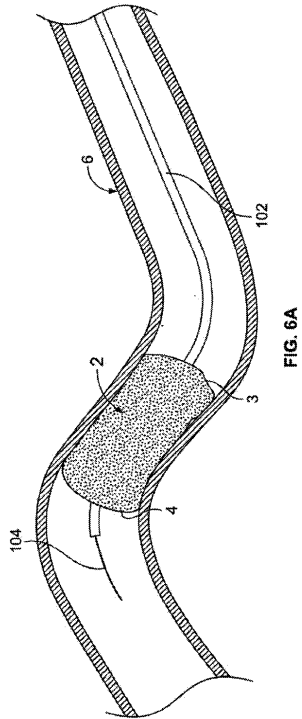
【 5 E 】



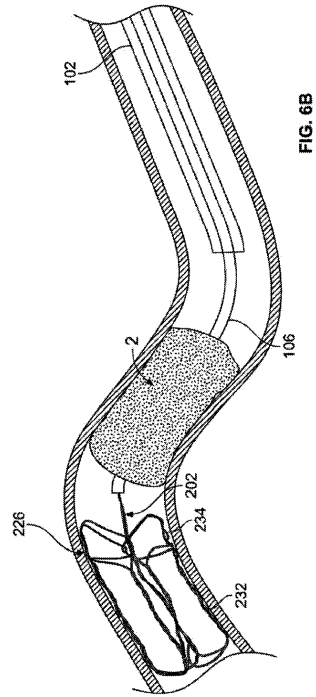
【 5 F 】



【 6 A 】



【 6 B 】



【 7 A 】

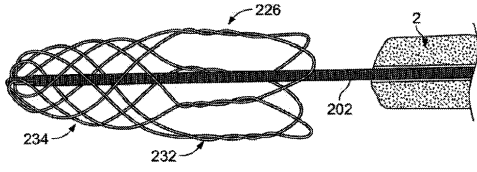


FIG. 7A

【 7 D 】

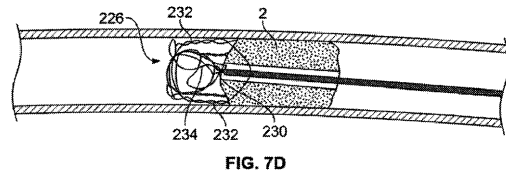


FIG. 7D

【 7 B 】

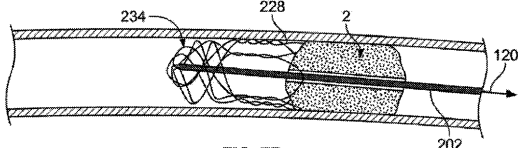


FIG. 7B

【 7 E 】

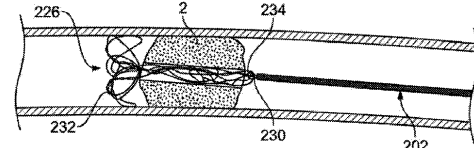


FIG. 7E

【 7 C 】

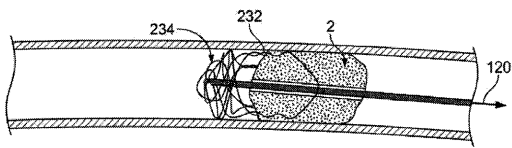


FIG. 7C

【 7 F 】

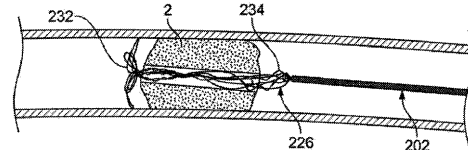


FIG. 7F

【 7 G 】

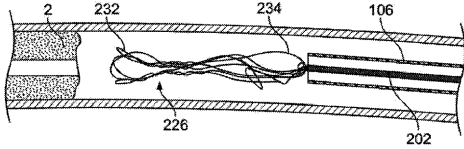


FIG. 7G

【 8 B 】

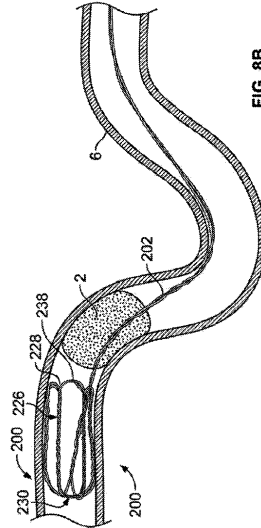


FIG. 8B

【 8 A 】

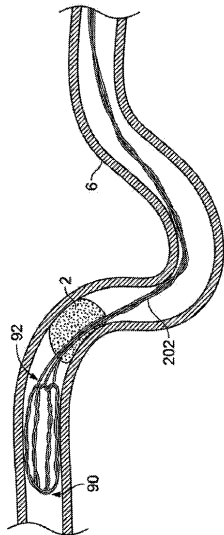


FIG. 8A

【 8 C 】

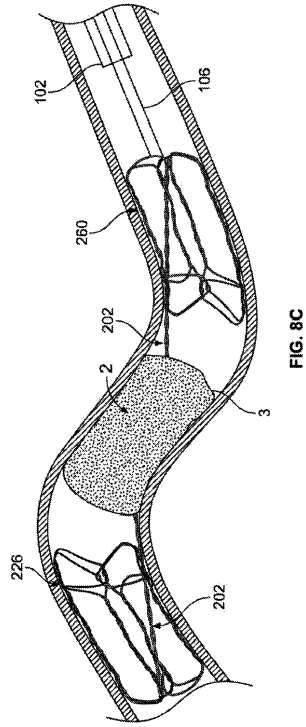


FIG. 8C

【 8 D 】

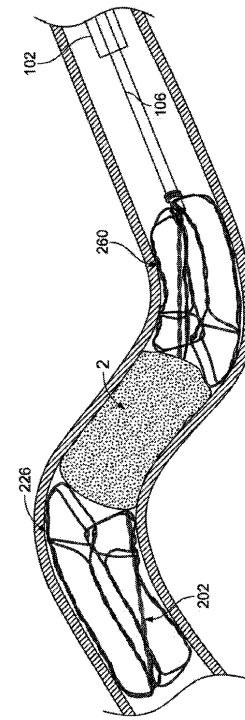


FIG. 8D

【 8 E 】

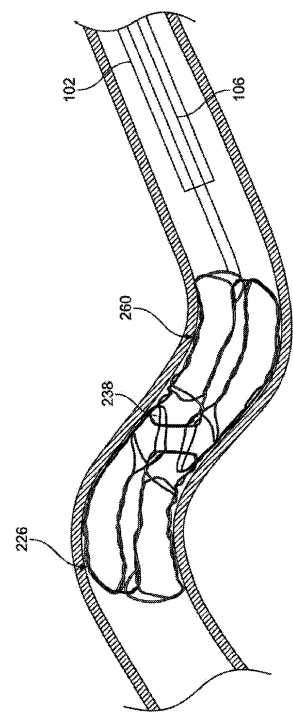


FIG. 8E

【 8 F 】

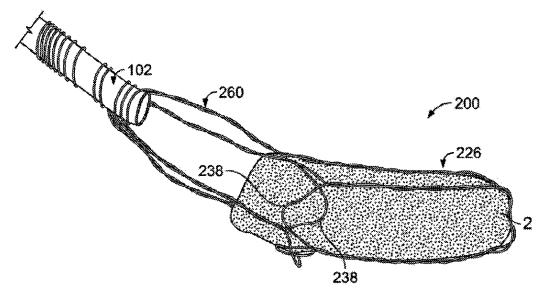


FIG. 8F

【 9 】

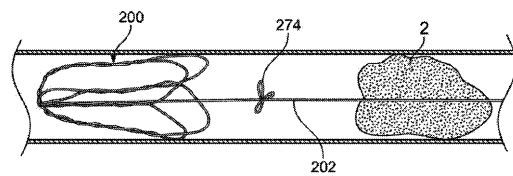


FIG. 9

【 図 10 】

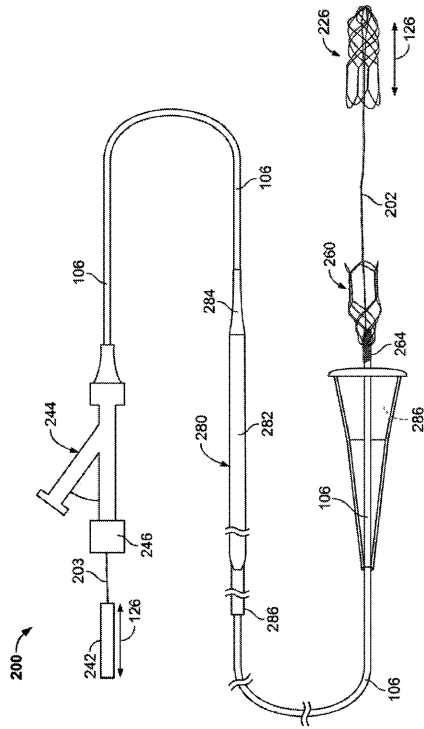


FIG. 10

【 図 11 A 】

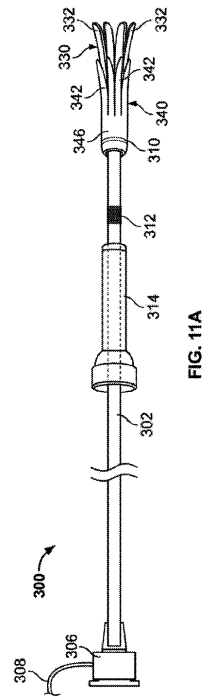


FIG. 11A

【 図 11 B 】

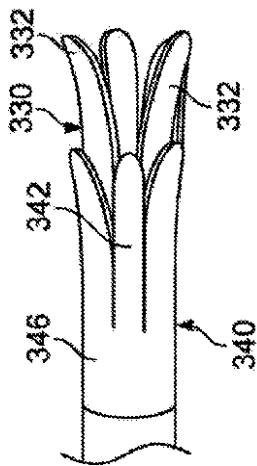


FIG. 11B

【 図 11 C 】

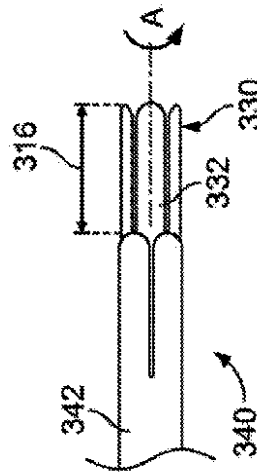


FIG. 11C

【 図 12 A 】

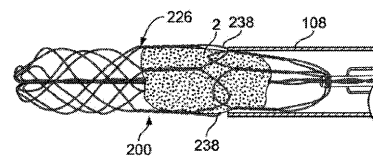


FIG. 12A

【 1 2 B 】

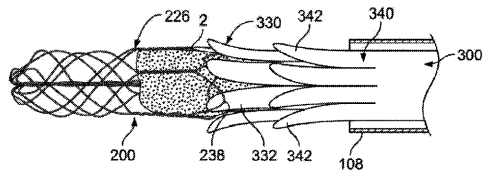


FIG. 12B

【 1 2 C 】

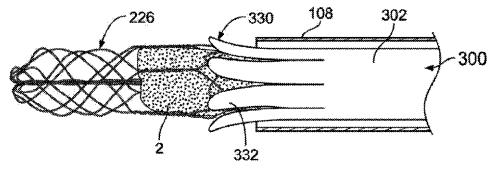


FIG. 12C

【 1 2 D 】

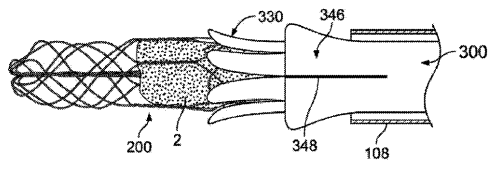


FIG. 12D

【 1 3 A 】

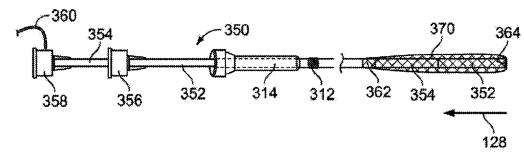


FIG. 13A

【 1 3 B 】

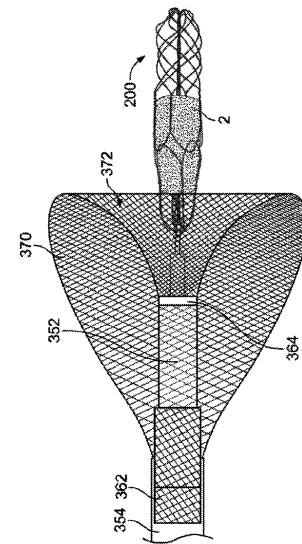


FIG. 13B

【 1 3 C 】

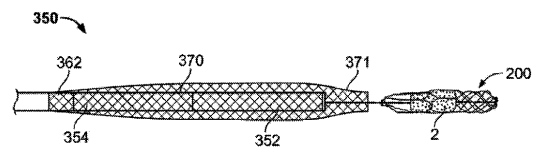


FIG. 13C

【 1 3 E 】

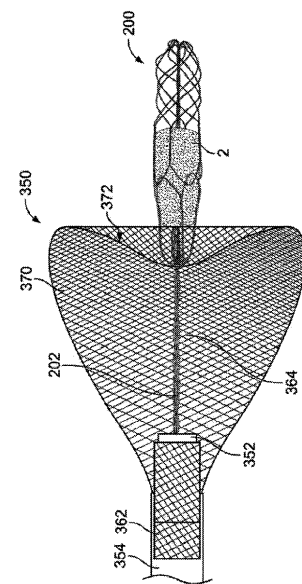


FIG. 13E

【 1 3 D 】

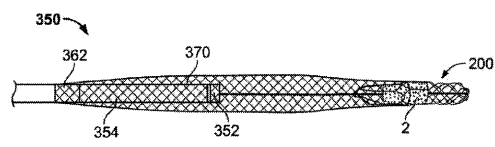


FIG. 13D

【 1 3 F 】

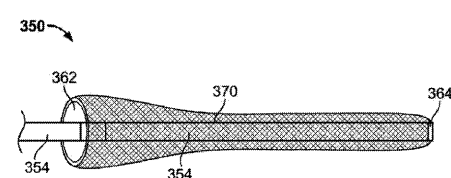


FIG. 13F

【 13 G 】

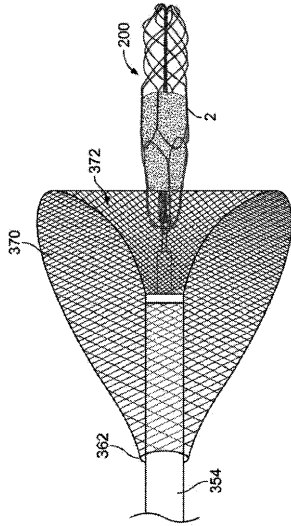


FIG. 13G

【 14 B 】

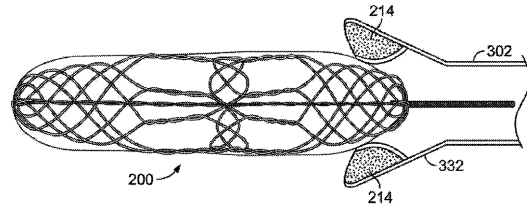


FIG. 14B

【 14 C 】

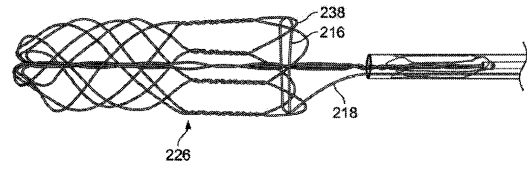


FIG. 14C

【 14 D 】

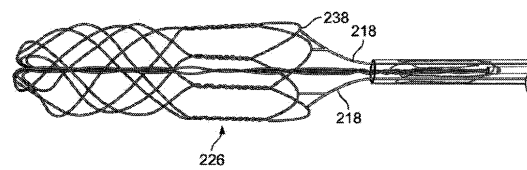


FIG. 14D

【 14 A 】

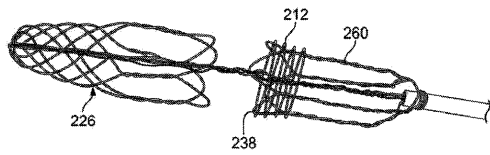


FIG. 14A

フロントページの続き

- (72)発明者 マーティン, ブライアン ビー.
アメリカ合衆国 カリフォルニア 95018, フェルトン, エル ソリオ ハイッ ドライ
ブ 767
- (72)発明者 フォルマー, プレット
アメリカ合衆国 カリフォルニア 95051, サンタ クララ, クレイトン プレイス 3
408
- (72)発明者 アギラー, ジュリオ
アメリカ合衆国 カリフォルニア 95127, サン ノゼ, クレイトン ロード 1305
5
- (72)発明者 ディエック, マーティン エス.
アメリカ合衆国 カリフォルニア 95008, キャンベル, チェリー レーン 235

審査官 佐藤 智弥

- (56)参考文献 特開平11-47140(JP,A)
特開昭62-49841(JP,A)
特開2007-252951(JP,A)
特表2007-522881(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 17/221