

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6855231号
(P6855231)

(45) 発行日 令和3年4月7日(2021.4.7)

(24) 登録日 令和3年3月19日(2021.3.19)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 17/12 (2006.01) A 6 1 B 17/12

請求項の数 11 外国語出願 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-243256 (P2016-243256) (22) 出願日 平成28年12月15日 (2016.12.15) (65) 公開番号 特開2017-109098 (P2017-109098A) (43) 公開日 平成29年6月22日 (2017.6.22) 審査請求日 令和1年10月29日 (2019.10.29) (31) 優先権主張番号 14/971,474 (32) 優先日 平成27年12月16日 (2015.12.16) (33) 優先権主張国・地域又は機関 米国 (US)</p>	<p>(73) 特許権者 513069064 デビュイ・シンセス・プロダクツ・インコーポレイテッド アメリカ合衆国、02767-0350 マサチューセッツ州、レイナム、パラマウント・ドライブ 325 325 Paramount Drive , Raynham MA 02767-0350 United States of America (74) 代理人 100088605 弁理士 加藤 公延 (74) 代理人 100130384 弁理士 大島 孝文</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移植可能な血管閉塞装置送達システムの非平面加熱チャンパー分離機構

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

移植可能な血管閉塞装置のための送達システムであって、
 遠位端部及び反対側の近位端部を有する前進部材と、
 前記前進部材の前記遠位端部の近傍に配置された非平面加熱チャンパーであって、前記非平面加熱チャンパーは、前記前進部材の前記遠位端部から離れる方を向く内面及び前記前進部材の前記遠位端部を向く反対側の外面を有する、非平面加熱チャンパーと、
 ポリマー材料から作成され、前記非平面加熱チャンパーの前記内面から突き出ている閉鎖遠位端部を有する分離ファイバと、
 前記非平面加熱チャンパーの前記内面に配置された少なくとも1つの加熱要素であって、前記少なくとも1つの加熱要素は、前記分離ファイバを切断するのに十分な熱を生成する、少なくとも1つの加熱要素と、
 を備える、送達システム。

【請求項 2】

前記非平面加熱チャンパーは、放物線状の、楕円形状の、又は円錐形状の横方向断面を有する、請求項 1 に記載の送達システム。

【請求項 3】

前記非平面加熱チャンパーは、それを通して長手方向に画定された少なくとも1つの開口部を有し、前記少なくとも1つの加熱要素は、前記少なくとも1つの開口部を通して挟み込まれる、請求項 1 に記載の送達システム。

【請求項 4】

前記非平面加熱チャンバーは、中に、画定された中央開口部を有する、請求項 1 に記載の送達システム。

【請求項 5】

前記非平面加熱チャンバーは、前記外面から突き出ている頸部を有し、前記頸部は、前記分離ファイバの自由端部を受け取るために、中に、長手方向に画定されたチャンネルを有する、請求項 4 に記載の送達システム。

【請求項 6】

前記少なくとも 1 つの加熱要素に電気接続された電源を更に備える、請求項 1 に記載の送達システム。

10

【請求項 7】

前記分離ファイバの前記閉鎖遠位端部は、前記分離ファイバの一部が前記非平面加熱チャンバーの前記中央開口部を通過することを防止するように拡張されている、請求項 4 または 5 に記載の送達システム。

【請求項 8】

物理的接触が、前記分離ファイバと前記少なくとも 1 つの加熱要素との間に常に維持されている、請求項 1 に記載の送達システム。

【請求項 9】

移植可能な血管閉塞装置のための送達システムを組み立てる方法であって、前記送達システムは、遠位端部及び反対側の近位端部を有する前進部材と、前記前進部材の前記遠位端部の近傍に配置された非平面加熱チャンバーであって、前記非平面加熱チャンバーは、前記前進部材の前記遠位端部から離れる方を向く内面及び前記前進部材の前記遠位端部を向く反対側の外面を有する、非平面加熱チャンバーと、ポリマー材料から作成され、前記非平面加熱チャンバーの前記内面から突き出ている閉鎖遠位端部を有する分離ファイバと、前記非平面加熱チャンバーの前記内面に配置された少なくとも 1 つの加熱要素であって、前記少なくとも 1 つの加熱要素は、前記分離ファイバを切断するのに十分な熱を生成する、少なくとも 1 つの加熱要素と、を備え、前記方法は、

20

前記少なくとも 1 つの加熱要素を前記非平面加熱チャンバーの前記内面に位置決めする工程と、

前記非平面加熱チャンバーの前記外面を前記前進部材の前記遠位端部に固定する工程と

30

、
前記分離ファイバの 2 つの終端自由端部のうちの一方を、前記血管閉塞装置に配置された固定部材を通して、前記固定部材が前記分離ファイバの前記閉鎖遠位端部に物理的に接触するまで押し込む工程と、

前記分離ファイバの前記 2 つの終端自由端部を前記血管閉塞装置とともに、前記前進部材の前記遠位端部に、その間に前記非平面加熱チャンバーが配置された状態で固定する工程であって、前記少なくとも 1 つの加熱要素は、前記分離ファイバを切断するのに十分な熱を生成するために、前記非平面加熱チャンバーの前記内面に配置されている、工程と、
を含む、方法。

【請求項 10】

40

前記少なくとも 1 つの加熱要素の数及び場所は、前記少なくとも 1 つの加熱要素を前記非平面加熱チャンバーを通して長手方向に画定された少なくとも 1 つの孔を通して押し込むことによって、再構成可能である、請求項 9 に記載の方法。

【請求項 11】

関節点が、前記血管閉塞装置の近位端部と前記送達システムの遠位端部との間に確立されている、請求項 9 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、移植可能な血管閉塞装置のための送達システムを目的とする。特に、本発明

50

は、送達システムを血管閉塞装置に固定する分離ファイバを解放するために熱エネルギーを使用する、非平面加熱チャンバー分離機構に関する。

【背景技術】

【0002】

塞栓形成は、閉塞装置（例えば塞栓コイル）を血管の中に意図的に導入することによって血管を選択的に閉塞する（例えば故意に遮断する）非外科的な低侵襲手順である。閉塞動脈及び動脈瘤のような血管内疾患を治療するために、人体の血管構造の中に閉塞装置、例えば拡張バルーン、ステント及び塞栓コイルを位置決めして配備するためのカテーテル送達システムを使用することが現在では珍しくない。閉塞装置は、特に、従来の手術手順が不可能である場合、又は患者に大きな危険をもたらす領域を治療する場合、例えば脳内血管の中の動脈瘤を治療する場合に有効である。脳内血管を囲む繊細な組織、特に、例えば脳組織のために、脳内血管の欠陥を治療する外科手順を実行することは、非常に難しく、しばしば危険である。

10

【0003】

一般的に、これらの手順は、送達カテーテルの遠位端部を患者の血管構造の中に挿入することと、それを血管構造を通して所定の送達部位まで導くことと、を含む。塞栓コイルのような血管閉塞装置は送達部材の端部に取り付けられ、それが閉塞装置をカテーテルを通して押し、所望の送達部位においてカテーテルの遠位端部から外に押し出す。これらの手順と関連してきた問題のうちいくつかは、閉塞装置配置の精度に関する。例えば、閉塞装置を送達カテーテルから放出するために使用する力によって、閉塞装置が所定の部位に過剰に突き出たり、又は前に配備された閉塞装置を押し除けることがある。また、一旦閉塞装置がカテーテルの遠位端部から外に押し出されると、閉塞装置を後退させることができず、望まない場所まで移動することがある。多くの場合、閉塞装置を回収して別の場所に移すことは、別個の手順を必要とし、患者を更なる危険に晒す可能性を有する。

20

【0004】

一旦患者の血管構造を通して標的処置部位まで適切に進行させられると、塞栓コイルは、その送達システムから分離される。従来の分離形式が、閉塞装置をその送達システムから切断するために使用されてきた。分離についてのいくつかの公知の方法は、電熱、機械的干渉又は油圧及び電解質分離を含む。これらの従来の分離機構のそれぞれは、1つ又は2つ以上の不利点、例えば大きい固い領域、閉塞装置のその送達システムからの一貫性のない分離、及び/又は長い分離所要時間を有する。

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

したがって、血管閉塞装置のための改善された電熱分離システム及び方法を開発することが望ましい。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様は、治療されるべき脳又は身体の別の小さい標的部位において使用され得るようにサイズが低減された、移植可能な血管閉塞装置のための改善された電熱式分離システムに関する。

40

【0007】

一方、本発明の別の態様は、分離ファイバを加熱して解放するための非平面チャンバーを含む分離装置のための、電熱式分離機構の改善を目的としている。

【0008】

なお、本発明の更なる態様は、移植可能な血管閉塞装置のための送達システムを目的とし、この送達システムは、遠位端部及び反対側の近位端部を有する前進部材を含む。非平面加熱チャンバーが、前進部材の遠位端部の近傍に配置され、この非平面加熱チャンバーは、前進部材の遠位端部から離れる方を向く内面及び前進部材の遠位端部を向く反対側の外面を有する。ポリマー材料から作成され、閉鎖遠位端部を有する分離ファイバが、非平

50

面加熱チャンバーの内面から突き出ている。少なくとも1つの加熱要素が、非平面加熱チャンバーの内面に配置されて、分離ファイバを解放するための熱を生成する。

【0009】

本発明の別の態様は、前述のパラグラフに記載したような移植可能な血管閉塞装置のための送達システムを組み立てる方法を目的とする。少なくとも1つの加熱要素が、非平面加熱チャンバーの内面に位置決めされる。次に、非平面加熱チャンバーの外面が、前進部材の遠位端部に固定される。分離ファイバの2つの終端自由端部のうちの一方を、固定部材が分離ファイバの閉鎖遠位端部に到達するまで、血管閉塞装置に配置された固定部材を通して挟み込む。分離ファイバの2つの終端自由端部を血管閉塞装置とともに前進部材の遠位端部に、その間に非平面加熱チャンバーが配置された状態で固定する。非平面加熱チャンバーの内面に配置された少なくとも1つの加熱要素が、分離ファイバを解放するために熱を生成する。

10

【0010】

一方、本発明のなお別の態様は、上述のような送達システムを用いて、移植可能な血管閉塞装置を、血管内の標的部に位置決めするための方法に関する。送達カテーテルを使用して、送達システムを血管の中に導入する。送達カテーテルを、次に、血管を通して標的部まで前進させる。一旦血管の中の標的部に至ると、前進部材を配備して、送達カテーテルから血管閉塞装置を突き出す。分離ファイバを切断することによって血管の中の標的部において血管閉塞装置を解放するのに十分な熱エネルギーを生成するために、少なくとも1つの加熱要素は電源によって通電される。最後に、血管閉塞装置を血管の中の標的部に位置する状態に維持しつつ、中に配置された送達カテーテル及び前進部材を血管から摘出する。

20

【図面の簡単な説明】

【0011】

本発明の前述及びその他の特徴は、本発明の実例となる実施形態の以下の詳細な説明と図面から、より容易に明らかになり、幾つかの図面全体にわたって類似の参照番号は類似の要素を示す。

【図1】本発明に従う非平面加熱チャンバー分離機構を有する例示的な移植可能な血管閉塞装置送達システムの分解図である。

【図2】図1の送達システムの斜視図である。

30

【図3】遠位端部から見たときの、図2の送達システムの端面図である。

【図4】例示的な塞栓コイルが取り付けられた図1の送達システムを表す。

【図5】本発明の関節点及び自動的に中心に戻る特徴を図示する図4の送達システムを示す。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図1は、本発明に従う、非平面加熱チャンバー分離機構付きの移植可能な血管閉塞装置送達システムの分解図である。送達システム100は、近位端部5及び遠位端部15を有する前進部材又はプッシャー10を含む。実例として、送達システム100が図に示され、カテーテルベースの送達システムがこの図に記載されている。塞栓コイルのような移植可能な血管閉塞装置60が、ポリマー分離ファイバ45を介して、前進部材10の遠位端部15に取り付けられる。本発明の送達システムは、塞栓コイルに限定されず、別の移植可能な血管閉塞装置とともに使用されてもよいことに留意すべきである。

40

【0013】

前進部材10は、送達カテーテルのルーメン内に嵌合するのに十分な小直径のものであり、軸方向力を遠位に伝えるのに十分な円柱強度を有しつつ、同時に蛇行する解剖学的構造を進むのに十分な可撓性を有することが好ましい。前進部材10は、以下の属性、すなわち、中空通路であることと、導電性であることと、複合層又は非均質材特性を備えることと、のうちの1つ又は2つ以上を有してもよいが、有しなくてもよい。前進部材10の遠位端部15の近傍に、非平面加熱チャンバー、ボウル又は皿20がある。実例として、

50

図に示す加熱チャンバー 20 は、放物形を有している。楕円又は円錐のような任意の非平面形状が想定されて本発明の範囲内にあるが、それらの形状には限定されない。前進部材 10 の遠位端部 15 から見ると、加熱チャンバー 20 は、凹形、ボウル又は非平面皿の形状を形成する。加熱チャンバー 20 の内面は、前進部材 10 の遠位端部 15 から離れる方を向き、一方、その外面は、前進部材 10 の遠位端部 15 を向いている。円柱状チューブ又は頸部 25 が、加熱チャンバー 20 のボウル又は非平面皿の外面のほぼ中心にあり、それから突き出ている。加熱チャンバー 20 は、中に、画定された中央開口部 23 を有し、頸部 25 の全長に長手方向に延在することにより、それを通る通路又はチャンネルを形成する。拡大された非平面カラー 40 が、加熱チャンバー 20 の中央開口部 23 から半径方向外側に延在している。非平面カラー 40 の外径は、頸部 25 の外径より大きく、一方、頸部 25 の外径は、前進部材 10 の遠位端部 15 の内径内に受け取られる程十分に小さいことが好ましい。頸部 25 は、プレス嵌め方法、(例えば、噛合いねじ部を介する)機械的方法、又は接着剤を介する方法を含む任意の方法で、前進部材内に固定されてもよいが、これらに限定されない。

【0014】

1つ又は2つ以上の電熱器要素/線 50 を長手方向に前進部材 10 を通してその近位端部 5 に向かって後方に導入する/挟み込む/編み込むために、1つ又は2つ以上の孔又は開口部 30 が、非平面カラー 40 を通して長手方向に画定されてもよい。図に示す例示的な実施形態では、非平面カラー 40 は、5つの孔又は開口部 30 を有するが、これは、所望により、任意の数の開口部を含むように変更されてもよい。複数の開口部 30 は、加熱チャンバー 20 上の加熱ワイヤ又は要素 50 の数及び配列を適合又は変更させることを可能にする。代替として、開口部 30 は、全体として除かれるか、又は数を減らされてもよく、それによって、加熱線/要素 50 は、加熱チャンバー 20 の内面に永久的に取り付けられるか又は組み込まれる。有利なことに、これは、平面カラー 40 に画定される開口部の数を制限することなく、加熱要素の数を増やすことを可能にする。更に、平面カラー 40 に画定された開口部を除去するか又は数を減らすことにより、熱を集中させるためにより大きな乱れていない表面積が提供される。

【0015】

加熱線/要素 50 の数は、所望により、少なくとも1つ又は2つ以上の加熱線/要素 50 が選択されてもよい。2つの電熱線/要素 50 であれば、分離ファイバ 45 に沿った2つの異なる場所において、熱を生成することになる。3つの電熱線/要素 50 であれば、分離ファイバ 45 に沿った3つの異なる場所において熱を生成する、などになる。2つ以上の加熱線/要素 50 であれば、より大きな熱エネルギー及び/又は異なる時間に複数の場所において(例えば、2つの分離ファイバ 45 に対して)熱エネルギーを供給する能力を提供する。更に、2つ以上の加熱線/要素 50 であれば、また、有利なことに、標的部位での信頼性の高い塞栓コイルの分割又は分離を保証する。より大きい熱エネルギーは、非平面の加熱チャンバー 20 の開口角度(すなわち、角度が中央開口部 23 の中心点から非平面カラーの外縁まで描かれた、相互に 180°離れた2つの半径に対応する角度)、及び/又は深さ(すなわち、中央開口部 23 の中心点から非平面カラー 40 の外縁までの距離)を低減することによって保持され得る。

【0016】

図 1 に示す例示的な実施形態を参照すると、U字形の加熱線/要素 50 のそれぞれの自由端部 50 a は、非平面カラー 40 を通して長手方向に画定された2つの開口部 30 (好ましくは、2つの隣接した開口部)内に受け取られる。加熱線 50 の自由端部 50 a は、好ましくは、頸部 25 の外側に前進部材 10 の完全な長手方向長さではなくとも、少なくとも一部分を通してその近位端部 5 に向かって延在し、加熱線を励起させることにより熱を生成する電気エネルギーを提供する電源 55 に、電気線又はリードを介して電気接続される。好ましくは、電源は人体の外部にあり、しかし、人体の内部にある(充電式又は非充電式の)(例えば、送達システム 100 自体の内部に配置された)バッテリーが、代替として使用されてもよい。電源の種類、(人体の内部又は外部の)場所、数は、エネル

10

20

30

40

50

ギーが加熱線/要素50を励起することにより熱を生成するように提供される限り、所望により、変更されてもよい。加熱線/要素50のそれぞれに供給されるエネルギーは、それぞれの独立した加熱線/要素がそれぞれの異なる電源に接続され得るので、ほぼ同一であってもよく、さもなければ、所望により、変更されてもよい。

【0017】

前進部材10は、血管閉塞装置60(例えば塞栓コイル)に分離ファイバ45を介して固定され、この分離ファイバは、好ましくは、ポリマー材料、例えば、ポリエチレン、ポリプロピレン、又は熱によって溶かすことができる任意の別の比較的薄く押し出し可能なポリマーでできている。図示する例示的な分離ファイバ45は、塞栓コイル60に固定又は連結された、拡大された閉鎖遠位端部46を有するU字形状繊維である。例えば、分離ファイバ45の自由端部45aのうちの1つは、塞栓コイル60の近位端部に配置された固定部材65(例えばリング)を通して押し込まれて拡大された閉鎖端部46によって中に固定される。分離ファイバ45の自由端部45aは、開口部23及び前進部材10を通してその近位端部5に向かって後方に延在し、一方、拡大された閉鎖端部46は、中央開口部23と係合することによりそれを通過することを防止する。分離ファイバ45は、機械的手段、摩擦又は接着剤によって前進部材10の通路/ルーメンの内部に固定されてもよい。

10

【0018】

加熱チャンバーの非平面形状は、多数の利点、例えば、(i)関節点を、閉塞装置の近位端部と送達システムの遠位端部との間に提供すること(図5を参照)、(ii)蛇行性のヒト解剖学的構造を通して送達/前進させられる間、閉塞装置が常に自動的に中心に戻る作用が維持されること、及び(iii)閉塞装置を送達システムから分離することに必要なエネルギーを最小にするために、分離ファイバと加熱要素/線との間に常に物理的接触を維持することを有する。

20

【0019】

移植可能な血管閉塞装置送達システムのための本発明の分離機構は、身体全体に及ぶ多様な多数の医学上の障害の治療に好適である。しかし、脳の障害を治療することに関連する困難のために、本発明の分離システムは、周囲の脳組織への損傷を最小にする、分離ファイバを溶解/切断するのに必要な消費エネルギーを最小化することに特に有益である。

【0020】

手術において、血管閉塞装置60(例えば塞栓コイル)を前進部材10上に組み立てる/据え付ける。分離ファイバ45の自由端部45aのうちの1つを、塞栓コイル60の近位端部の近傍に配置された固定部材65(例えばリング)を通過させる。例えば、分離ファイバ45は、ねじ付きであるか、ループ状であるか、フック状であるか、さもなければ、拡大された閉鎖端部46によってそこに固定された、塞栓コイル60のリング又は別の機械的な固定装置65を通過する。分離ファイバ45の自由端部45aを開口部23の中に及び前進部材10を通して挿入し、最終的に、その拡大された閉鎖端部46が開口部23に入ることなく、物理的に接触して静止する。前進部材10及びそれに一緒に固定された塞栓コイル60を送達カテーテル95の中に導入する。一旦組み立てられると、前進部材及び塞栓コイルとともに送達カテーテル95は、身体の中に導入されて、血管を通過して標的部位まで移動する。閉塞装置60が身体内の標的部位に到達すると、前進部材10は、標的部位に配備されて、塞栓コイル60を送達カテーテル95から押し出す。加熱線50は、次に、電源55(身体の内部又は外部の)によって通電されて、分離ファイバ45を溶解又は切断する。切断された分離ファイバ45は、閉塞装置60がそれ自体を前進部材10から解放して、血管の中の標的部位に位置決めされた状態のままであることを可能にする。送達カテーテル95及び前進部材10は、次に、身体から引き出され得る一方、塞栓コイルは、標的部位で適所に留まる。

30

40

【0021】

本発明の基本的な新規特徴をその好適な実施形態に適應するものとして図示、説明及び指示するが、示された装置の形状及び詳細、並びにそれらの操作の様々な省略、置換及び

50

変更が、本発明の範囲及び趣旨から逸脱せず、当業者は実施できるであろうことが理解されよう。例えば、同じ結果を達成するために、実質的に同じ方法で、実質的に同じ機能を実行する要素及び/又は工程の全ての組合せは、本発明の範囲内であることが明らかである。また、説明されたひとつの実施形態から別の実施形態に要素を代用することも完全に意図され熟考されている。図面は必ずしも一定の比率の縮尺で描かれておらず、それらは本質的に概念的なものであることも理解されるべきである。したがって、添付の特許請求の範囲に示されたようにのみ、限定されることを意図する。

【0022】

本明細書に引用される全ての発行済み特許、係属中の特許出願、刊行物、論文、書籍、又は任意の他の参照文献はそれぞれ、その全文が参照することにより本明細書に組み込まれる。

10

【0023】

〔実施の態様〕

(1) 移植可能な血管閉塞装置のための送達システムであって、

遠位端部及び反対側の近位端部を有する前進部材と、

前記前進部材の前記遠位端部の近傍に配置された非平面加熱チャンバーであって、前記非平面加熱チャンバーは、前記前進部材の前記遠位端部から離れる方を向く内面及び前記前進部材の前記遠位端部を向く反対側の外面を有する、非平面加熱チャンバーと、

ポリマー材料から作成され、前記非平面加熱チャンバーの前記内面から突き出ている閉鎖遠位端部を有する分離ファイバと、

20

前記非平面加熱チャンバーの前記内面に配置された少なくとも1つの加熱要素であって、前記少なくとも1つの加熱要素は、前記分離ファイバを切断するのに十分な熱を生成する、少なくとも1つの加熱要素と、

を備える、送達システム。

(2) 前記非平面加熱チャンバーは、放物線状の、楕円形状の、又は円錐形状の横方向断面を有する、実施態様1に記載の送達システム。

(3) 前記非平面加熱チャンバーは、それを通して長手方向に画定された少なくとも1つの開口部を有し、前記少なくとも1つの加熱要素は、前記少なくとも1つの開口部を通して押し込まれる、実施態様1に記載の送達システム。

(4) 前記非平面加熱チャンバーは、中に、画定された中央開口部を有する、実施態様1に記載の送達システム。

30

(5) 前記非平面加熱チャンバーは、前記外面から突き出ている頸部を有し、前記頸部は、前記分離部材の自由端部を受け取るために、中に、長手方向に画定されたチャンネルを有する、実施態様4に記載の送達システム。

【0024】

(6) 前記少なくとも1つの加熱要素に電気接続された電源を更に備える、実施態様1に記載の送達システム。

(7) 前記分離ファイバの前記閉鎖遠位端部は、前記分離ファイバの一部が前記非平面加熱チャンバーの前記中央開口部を通過することを防止するように拡張されている、実施態様1に記載の送達システム。

40

(8) 物理的接触が、前記分離ファイバと前記少なくとも1つの加熱要素との間に常に維持されている、実施態様1に記載の送達システム。

(9) 移植可能な血管閉塞装置のための送達システムを組み立てる方法であって、前記送達システムは、遠位端部及び反対側の近位端部を有する前進部材と、前記前進部材の前記遠位端部の近傍に配置された非平面加熱チャンバーであって、前記非平面加熱チャンバーは、前記前進部材の前記遠位端部から離れる方を向く内面及び前記前進部材の前記遠位端部を向く反対側の外面を有する、非平面加熱チャンバーと、ポリマー材料から作成され、前記非平面加熱チャンバーの前記内面から突き出ている閉鎖遠位端部を有する分離ファイバと、前記非平面加熱チャンバーの前記内面に配置された少なくとも1つの加熱要素であって、前記少なくとも1つの加熱要素は、前記分離ファイバを切断するのに十分な熱を

50

生成する、少なくとも1つの加熱要素と、を備え、前記方法は、

前記少なくとも1つの加熱要素を前記非平面加熱チャンバーの前記内面に位置決めする工程と、

前記非平面加熱チャンバーの前記外面を前記前進部材の前記遠位端部に固定する工程と、

前記分離ファイバの2つの終端自由端部のうちの一方を、前記血管閉塞装置に配置された固定部材を通して、前記固定部材が前記分離ファイバの前記閉鎖遠位端部に物理的に接触するまで押し込む工程と、

前記分離ファイバの前記2つの終端自由端部を前記血管閉塞装置とともに、前記前進部材の前記遠位端部に、その間に前記非平面加熱チャンバーが配置された状態で固定する工程であって、前記少なくとも1つの加熱要素は、前記分離ファイバを切断するのに十分な熱を生成するために、前記非平面加熱チャンバーの前記内面に配置されている、工程と、を含む、方法。

10

(10) 前記少なくとも1つの加熱要素の数及び場所は、前記少なくとも1つの加熱要素を前記非平面加熱チャンバーを通して長手方向に画定された少なくとも1つの孔を通して押し込むことによって、再構成可能である、実施態様9に記載の方法。

【0025】

(11) 関節点が、前記血管閉塞装置の近位端部と前記送達システムの遠位端部との間に確立されている、実施態様9に記載の方法。

(12) 移植可能な血管閉塞装置を送達システムを用いて血管内の標的部に位置決めする方法であって、前記送達システムが、遠位端部及び反対側の近位端部を有する前進部材と、前記前進部材の前記遠位端部の近傍に配置された非平面加熱チャンバーであって、前記非平面加熱チャンバーは、前記前進部材の前記遠位端部から離れる方を向く内面及び前記前進部材の前記遠位端部を向く反対側の外面を有する、非平面加熱チャンバーと、ポリマー材料から作成され、前記非平面加熱チャンバーの前記内面から突き出ている閉鎖遠位端部を有する分離ファイバと、前記非平面加熱チャンバーの前記内面に配置された少なくとも1つの加熱要素であって、前記少なくとも1つの加熱要素は、前記分離ファイバを切断するのに十分な熱を生成する、少なくとも1つの加熱要素と、を備え、前記方法が、

20

送達カテーテルを用いて前記送達システムを前記血管の中に導入する工程と、

前記送達カテーテルを前記血管を通して前記標的部まで前進させる工程と、

30

前記血管の中の前記標的部において、前記血管閉塞装置を前記送達カテーテルから突き出すために、前記前進部材を配備する工程と、

前記分離ファイバを切断することにより前記血管の中の標的部において前記血管閉塞装置を解放するのに十分な熱を生成するために、前記少なくとも1つの加熱要素を電源から通電する工程と、

前記血管閉塞装置を前記血管の中の前記標的部に位置する状態に維持しつつ、中に配置された前記送達カテーテル及び前記前進部材を前記血管から摘出する工程と、

を含む、方法。

(13) 関節点が、前記血管閉塞装置の近位端部と前記送達システムの遠位端部との間に確立されている、実施態様12に記載の方法。

40

(14) 前記血管閉塞装置は、前進させられる間、常に自動的に中心にあるままである、実施態様12に記載の方法。

フロントページの続き

- (72)発明者 マイケル・トレス
アメリカ合衆国、02767 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 32
5、デビュイ・シンセス・プロダクツ・インコーポレイテッド
- (72)発明者 ユージーン・ヤング
アメリカ合衆国、02767 マサチューセッツ州、レインハム、パラマウント・ドライブ 32
5、デビュイ・シンセス・プロダクツ・インコーポレイテッド

審査官 菊地 康彦

- (56)参考文献 特表2012-501727(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0160944(US,A1)
米国特許出願公開第2015/0057700(US,A1)
特表2005-533555(JP,A)
特開2013-212372(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 17/12