

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4149136号
(P4149136)

(45) 発行日 平成20年9月10日 (2008. 9. 10)

(24) 登録日 平成20年7月4日 (2008. 7. 4)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 F 2/82 (2006. 01)

A 6 1 M 29/00

A 6 1 M 25/00 (2006. 01)

A 6 1 M 25/00 4 1 O H

請求項の数 11 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2000-607569 (P2000-607569)
 (86) (22) 出願日 平成12年2月9日 (2000. 2. 9)
 (65) 公表番号 特表2002-539888 (P2002-539888A)
 (43) 公表日 平成14年11月26日 (2002. 11. 26)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2000/003295
 (87) 国際公開番号 W02000/057815
 (87) 国際公開日 平成12年10月5日 (2000. 10. 5)
 審査請求日 平成19年1月31日 (2007. 1. 31)
 (31) 優先権主張番号 09/283, 375
 (32) 優先日 平成11年3月31日 (1999. 3. 31)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 500332814
 ボストン サイエントフィック リミテ
 ッド
 バルバドス国 クライスト チャーチ ヘ
 イスティングス シーストン ハウス ピ
 ー. オー. ボックス 1 3 1 7
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (72) 発明者 マレイロ、ウェイン
 アメリカ合衆国 0 1 4 6 3 マサチュー
 セッツ州 ペッパーエル ピー. オー. ボ
 ックス 1 1 3 5

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 スtent保障バルーンカテーテル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

拡張可能な医療器具が取り付けられた医療用バルーンであって、前記医療用バルーンの表面は複数の突出部を有し、該突出部 (1 2 0) の少なくとも一部は、前記拡張可能な医療器具 (1 6 0) を把持するように、前記拡張可能な医療器具の下方に少なくとも部分的に設けられており、

拡張可能な医療器具の下方に設けられている突出部 (1 2 0) の少なくとも一部が、拡張可能な医療器具を把持するように、拡張可能な医療器具の側面から該側面に関して途中で突出しており、

突出部の少なくとも一部が内側に突出し、内側に突出した突出部が、バルーンを膨張させた後、外側に突出することを特徴とする医療用バルーン。

【請求項 2】

突出部がバルーンから外側に突出している請求項 1 に記載の医療用バルーン。

【請求項 3】

拡張可能な医療器具が、医療用バルーンに圧着されたステントである請求項 1 に記載の医療用バルーン。

【請求項 4】

突出部により把持されたステントの部分が、少なくとも部分的に、前記突出部の形状に一致させられている請求項 3 に記載の医療用バルーン。

【請求項 5】

10

20

突出部の少なくとも一部が外側に突出している請求項 3 に記載の医療用バルーン。

【請求項 6】

バルーン上の突出部が、ほぼ円筒状の突出部、ほぼ切頭円錐状の突出部、ほぼ円錐状の突出部、ほぼピラミッド状の突出部、およびほぼ多角形の突出部のうちから選択される請求項 1 に記載の医療用バルーン。

【請求項 7】

基端円錐部分と、先端円錐部分と、前記基端円錐部分と前記先端円錐部分との間に配置された本体部分とを備え、突出部がバルーンの前記本体部分の周囲に規則的に間隔を置いて配置されている請求項 1 に記載の医療用バルーン。

【請求項 8】

拡張可能な医療器具がステントであり、突出部が、ステントに関して該ステントの厚さの約 30 % から約 50 % まで突出している請求項 1 に記載の医療用バルーン。

【請求項 9】

拡張可能な医療器具は、複数の相互接続した支柱から形成され、かつその支柱の間に開口部を有するステントであり、突出部は、バルーンの周囲においてステントの前記開口部に対して不規則に分布している請求項 1 に記載の医療用バルーン。

【請求項 10】

拡張可能な医療器具は、複数の相互接続した支柱から形成され、その支柱の間に開口部を有するステントであり、突出部の一部はステントと係合し、突出部の一部はステントと係合していない請求項 1 に記載の医療用バルーン。

【請求項 11】

請求項 1 に記載のバルーンを有する管と、前記バルーンと流体連通している膨張ルーメンとを備える医療器具送達装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の背景)

本発明は、ステントなどの医療器具を所望の身体位置で拡張および留置するのに使用するための医療用バルーンに関する。より詳細には、本発明は、それらの上に装着されたステント、ステントグラフト、グラフト、または大静脈フィルター)などの拡張可能な医療器具の不要な移動を防止するように形成及び配置された突出部を有するバルーンに関する。

【0002】

ステントなどの拡張可能かつ移植可能な医療器具が、ステント送達アセンブリのように、多くの医療処置および医療の場で利用されている。その構造および機能自体は周知である。一般に、ステントは、一般的には直径が縮められた形状でカテーテルによって身体脈管の管腔内に導入され、次いで、脈管の直径まで拡張される円筒状の人工器官である。拡張された形状では、ステントは脈管を開放した非閉塞状態に維持するとともに、脈管壁を支持および補強する。

【0003】

自己拡張ステント、膨張の補助により拡張するステント、および膨張により拡張するステントは公知であり、様々なデザインおよび形状で広く市販されている。膨張により拡張するステントおよび膨張の補助により拡張するステントは、バルーンを膨張させる間に、ステントの下に配置されたバルーンにより加えられる圧力のような外向きの半径方向の圧力によって拡張される。

【0004】

このようなステントおよび他の拡張可能かつ移植可能な医療器具を使用する際に、拡張可能かつ移植可能な医療器具を身体管腔の正確な位置に留置することが必要である。拡張可能かつ移植可能な医療器具をガイドカテーテルによって挿入する間に、または拡張可能かつ移植可能な医療器具を留置する間に、ずれが生じる可能性があるため、この目標はさらに難しくなる。拡張可能かつ移植可能な医療器具の適切な留置を容易にするためには、拡張可能かつ移植可能な医療器具、バルーン、カテーテル、脈管の間における好ましくない

10

20

30

40

50

相対的なずれを防止することが望ましい。

【0005】

カテーテルアセンブリ内におけるずれを制限する1つのアプローチでは、その本体が潤滑部分および非潤滑部分を有するバルーンを設ける。特に、このアプローチは、あまりに潤滑性のあるバルーンが膨張すると前方に飛び出る、いわゆる「スイカの種(watermelon seed)」問題に関する。

【0006】

脈管に対するバルーンのずれを低減するアプローチでは、脈管内部と摩擦により係合する、スパイク、フェルト、または他の形状の表面をその上に有するバルーンを使用する。

【0007】

これらのアプローチは、病変におけるバルーンのずれを扱っている。これらは、バルーンに対して拡張可能かつ移植可能な医療器具がずれるという問題に対処している。

【0008】

バルーンに対して拡張可能かつ移植可能な医療器具がずれる問題は、バルーンの状態と膨張状態とでバルーンの露出部分の摩擦係数を変化させることによる方法を含むいくつかの異なる方法で対処されてきた。別のアプローチでは、拡大された末端と、ステントを保持する直径が縮小された中央部とを有するバルーンを設ける。さらに別のアプローチでは、ステントとバルーンをカプセルで包む。他のアプローチでは、バルーンに基づかずに、カテーテルから延びて、ステントと係合するステント保持装置を設ける。

【0009】

注目する特許、公報、および出願として、オーニシ(Onishi)に付与された米国特許第5,503,631号、ファガン(Fagan)に付与された米国特許第5,545,132号、アベール(Abele)らに付与された米国特許第5,746,745号、トッド(Todd)らに付与された米国特許第5,423,745号、マーカードイス(Marcadis)らに付与された米国特許第5,487,730号、パロディ(Parodi)に付与された米国特許第5,250,070号、メナシェ(Menasche)に付与された米国特許第4,927,412号、ジェンダーシー(Jenderssee)らに付与された米国特許第5,836,965号、WO94/23787、および同時係属中であり、本願と同一の譲受人に譲渡された米国特許出願番号09/141209が挙げられる。

【0010】

本発明の目的は、医療装置の留置の精度が改善された医療装置送達システムを提供することにある。このシステムは、拡張可能かつ移植可能な医療器具を所望の身体位置に送達する間、および拡張可能かつ移植可能な医療器具を留置する間における前記器具のずれが防止して、拡張可能かつ移植可能な医療器具の位置決めを容易にする。詳細には、本発明の目的は、ステントが留置されるまで、ステントがバルーンに対して長手方向に実質的に移動することを防止するために、そこから突出する突出部を備えるバルーンを有するステント送達システムを提供することにある。

【0011】

本願で述べられた全ての米国特許および他の刊行文書は、その全体が本明細書に援用される。

(発明の概要)

本発明は、その上に装着される拡張可能かつ移植可能な医療器具と係合する表面から突出する1つ以上の突出部を有する医療用バルーンを提供する。前記突出部は、バルーン表面から外側および/または内側に突出し得る。本発明の一実施形態では、1つ以上の突出部が内側に突き出ており、かつ1つ以上の突出部が外側に突出している。バルーンを膨張させると、内側に突出した突出部が、外側に突出するように反転してもよい。

【0012】

本願において開示される医療用バルーンは、ステント、グラフト、ステントグラフト、および大静脈フィルターを含む拡張可能かつ移植可能な医療器具の留置に特に有用である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 3 】

突出部には、円筒状、ピラミッド状、円錐状、および管状を含む様々な形状が予想される。

本発明の一実施形態では、少なくとも1つの突出部がバルーンの本体部分から突出している。

【 0 0 1 4 】

本発明はまた、その上に装着されたバルーンを有し、該バルーンは、拡張可能かつ移植可能な医療器具を前記バルーン上に保持するのを補助するように、前記バルーンから突出する突出部有する医療器具送達カテーテルを企図する。

【 0 0 1 5 】

本発明はさらに、医療器具を身体位置に送達する方法を提供する。本発明の方法によれば、本発明のバルーンと、このバルーンの周囲に配置された拡張可能かつ移植可能な医療器具とを備える医療装置送達装置が提供される。バルーンと、このバルーンの周囲に配置された拡張可能かつ移植可能な医療器具を含む前記装置の少なくとも一部を、身体の脈管に挿入し、所望の位置まで前進させ、そこでバルーンを膨張させて、拡張可能かつ移植可能な医療器具を拡張させる。次いで、バルーンを少なくとも部分的に収縮させ、医療器具送達装置を身体から抜去する。

【 0 0 1 6 】

(発明の詳細な説明)

本発明は多くの様々な形態で具体化され得るが、本願においては、本発明の特定の好ましい実施形態を詳細に説明する。この説明は本発明の原理の例示であり、本発明を例示される特定の実施形態に限定するものではない。

【 0 0 1 7 】

図1の部分図において、概して、符号100で示される本発明のバルーンは、このバルーンから突出した突出部120を有する。突出部は、バルーン100の本体部分の周囲に規則的または不規則的に配置されて得、あるいはバルーンの基端または末端のどちらにも配置され得る。さらに、図1に示すように、突出部は、バルーン100の本体部分の周囲に、ステント160の開口部161に関して不規則に配置されてもよい。バルーン100上に装着されて示されているステント160は、突出部120aの少なくとも一部により係合されている。突出部120aは、ステント160の隣接する開口部161の間において突出している。

【 0 0 1 8 】

本発明はまた、バルーン本体部分の周囲に、バルーン上に取り付けられたステントの開口部に関して規則的に配置された突出部を企図する。この突出部もまた、バルーンの基端または末端のどちらにも配置され得る。

【 0 0 1 9 】

図1に示すように、バルーン100上の突出部120は内側に突出した突出部である。この突出部は、バルーンを部分的に膨張させると、部分的に外側に突き出る。このような突出部120を図2に示す。突出部120は、完全に反転していないので、断面図では「W」形のように見える。

【 0 0 2 0 】

突出部の少なくとも一部は、ステントの一部と係合している。図3aは、ステント160の一部と係合している突出部120aを示す。図3aでは、突出部120aは、ステントの全厚まで上方に突出している。好ましくは、突出部は、ステント厚の一部までのみ上方に突出している。図3bは、ステントの厚さTの一部までしか、ステント160と係合していない突出部120aを示す。突出部は、単にステント支柱またはステント部分の周囲に突出しており、ステントまたはステント支柱の厚さの約30パーセント～50パーセントの長さまで、ステント支柱またはステント部分を把持していることが望ましい。突出部の正確な高さは、バルーン材料とバルーン壁の厚さに依存する。一般に、本発明のバルーンは、約0.0254mm～約0.0762mm(約0.001インチ～約0.003イ

10

20

30

40

50

ンチ) 突出する突出部を有する。これらのバルーンは、一般に、厚さが約 0.0762 mm ~ 約 0.1778 mm (約 0.003 インチ ~ 約 0.007 インチ) のステントを送達するために使用される。望ましくは、突出部の直径は、約 0.254 mm ~ 約 1.524 mm (約 0.01 インチ ~ 約 0.06 インチ) である。より望ましくは、突出部の直径は、約 0.381 mm ~ 約 0.762 mm (約 0.015 インチ ~ 約 0.03 インチ) である。最も望ましくは、突出部の直径は、約 0.762 mm (約 0.03 インチ) である。

【0021】

本発明のバルーンはまた、非膨張状態と膨張状態の双方において外側に突出する突出部を有して形成されてもよい。外側に突出した突出部の断面図を図 4 a の 120 に示す。このようなバルーンは図 1 に示すバルーンと類似しており、突出部 120 は完全に外側に突出している。

10

【0022】

一般に、バルーンに圧着されているバルーン拡張ステントの場合、ステント保持をさらに向上するために、ステントは局部的に突出部の形状にある程度、適合することが望ましい。従って、図 4 b に示すように突出部が外側に突出している場合、突出部 120 と接触しているステント 160 の部分は、突出部の上で、わ若干湾曲している。図 4 c に示すように突出部が内側に突出している場合、ステントをバルーンに圧着すると、突出部 120 上のステント 160 の部分は突出部内に延び出る。形状適合されたステントは突出部の上に位置する。

【0023】

20

留置前の拡張可能かつ移植可能な医療器具の保持を容易にしながらも、バルーンを大幅に弱くしないように、突出部の正確な数が選択され得る。突出部の数を増加させると、拡張可能かつ移植可能な医療器具の保持が容易になるが、突出部があまりにも多いと医療器具の解放が妨げられ、バルーンも弱められる。

【0024】

本発明の実施において、突出部の様々な規則的または不規則的な配列を使用し得る。バルーン上の突出部の配列にかかわらず、突出部の一部がステント支柱の一部と係合している限り、突出部の位置は、ステントの支柱とも支柱間の開口部とも相関している必要はない。望ましい実施形態では、突出部の一部はステントと係合しているのに対して、突出部の一部は支柱間の開口部内にあり、ステントと係合していない。

30

【0025】

突出部の形状はまた、バルーンの保持特性に影響を及ぼす可能性がある。上記図面に示した突出部に加えて、本発明は、図 5 a に示す円筒状突出部 120、図 5 b に示すほぼピラミッド状の突出部 120、図 5 c に示すほぼ円錐状の突出部 120、図 5 d に示すほぼ切頭円錐状の (frust conical) 突出部、図 5 e に示す先端が丸められた突出部 120、および図 5 f に示すような、例えば、正方形などの多角形の終端を有する的多角形突出部 120 を含む、他の形状の突出部も意図する。終端が他の形状の多角形 (例えば、三角形、五角形、および六角形) である多角形突出部もまた意図される。同様に他の形状の突出部も使用され得る。

【0026】

40

さらに一般的には、拡張可能かつ移植可能な医療器具を把持して、該器具が不必要に移動しないようにする、任意の他の形状の突出部を使用し得る。

本発明はまた、1 つ以上のバルーン突出部を、その形状、大きさ、および方向を含めて、ステントまたは他の医療器具の開口部の形状および大きさに適合させる可能性を企図する。図 5 g は、ステント 160 の開口部 161 に適合するような形状の突出部 120 を有するバルーンの部分概略図である。

【0027】

概して、図 6 a の符号 200 に示すような金型を使用する金型ヒートセット法によって突出部をバルーンに組み込むことにより、本発明のバルーンを形成してもよい。図 6 b に示すように、金型 200 は、その上に複数の外側に突出した突出部 220 を有する。バルー

50

ンを成形する際、金型 200 上の外側に突出した突出部 220 により、バルーン上に内側に突出する突出部が形成される。

【0028】

概して、別のこのような金型を図 6 c の符号 200 に示す。金型 200 は、複数の内側に突出した突出部 220 を有する。7 - 7 線における図 6 c の金型の部分断面図である図 7 は、金型の内向突出部を示す。図 6 c の金型 200 により、外側に突出した突出部を有するバルーンが形成される。

【0029】

図 6 b および図 6 c の金型は、突出部の方向だけでなく、突出部の配列においても異なる。さらに、これらは、図 6 c の金型 200 が、シボ加工された内側表面 235 を有する点で異なる。この任意のシボは、バルーン成形の際にバルーンに転写される。

10

【0030】

前記で議論したような他の形状の突出部を有する金型を使用し得るとともに、内側に突出した突出部と外側に突出した突出部との双方を有する金型を使用してもよい。

【0031】

成形前に、標準的な工業プロセスを使用して、バルーンを予め膨らませてもよい。一旦、バルーンプリフォームを金型に入れたら、突出部と任意のシボとをバルーンに組み込むために望ましい温度まで加熱する。この特定の温度は、バルーン材料の選択に依存する。成形中、バルーンをブローする。適切な成形プロセスの 1 つが、米国特許第 5,456,666 号および同第 5,478,319 号において詳述されている。

20

【0032】

突出部をバルーン表面上に形成する他の技術として、例えば、レーザーアブレーション、エッチング、研削、またはフォーマン (Forman) に付与された米国特許第 5,826,588 号に開示される他の技術などのバルーンプリフォームまたはバルーンから材料を選択的に除去することが挙げられる。

【0033】

本願において開示される 1 つ以上の突出部は、バルーンの外側に装着された拡張可能かつ移植可能な医療器具の送達に使用することが意図される任意の適切なバルーン上に設けられ得る。バルーンの物理的特徴それ自体は異なってもよい。バルーンは可撓性 (compliant) でも、非可撓性 (non-compliant) でもよく、部分的に可撓性でも、部分的に非可撓性でもよい。バルーンの壁厚はバルーン全体にわたって均一でもよく、バルーンの様々な部分で異なってもよい。バルーンは一層の材料から形成されてもよいし、複数の層からなってもよい。バルーンは単一片のバルーン材料で形成されてもよいし、バルーン長に沿って連結されたいくつかの部分で形成されてもよい。

30

【0034】

本発明のバルーンは、ポリエチレン、ポリエチレンテレフタレート (PET)、アーニテル (Arnitel)、ハイトレル (Hytrell、登録商標)、ポリエーテルエーテルケトン (PEEK)、ペバックス (Pebax、登録商標)、テフロン (Teflon、登録商標)、ならびに他のポリオレフィン類を含む、当該分野で公知の任意のバルーン材料から形成され得る。他の熱可塑性エラストマーも使用し得る。バルーンが、PET などの非可撓性材料で形成されている場合、バルーンを膨張させると、突出部は、バルーン

40

の非可撓性領域に達するまでさらに外側に突出する。その箇所で突出部は高くなるのを止め、その代わり、横に広がって、突出部の直径が増大する。さらに一般的には、ブロー成形法により処理可能な任意の熱可塑性エラストマーを使用してもよい。

【0035】

本発明はまた、その上に本発明のバルーンが取り付けられているカテーテルに関する。任意の適切なバルーンベースのステント送達カテーテルを使用し得る。このようなカテーテルの 1 つを、図 8 の符号 300 で示す。カテーテル 300 の末端 305 を、図 9 に示すバルーンを収容するように改造してもよい。内管 310 の周囲に本発明のバルーン 100 が配置される。管 330 にバルーン 100 の基端が取り付けられる。内管 310 にバルーン

50

100の先端が取り付けられる。バルーン100の周囲には、後退可能なシース315により所定の位置に保持される自己拡張ステント160が配置される。バルーン100には、膨張ルーメン320により膨張用流体が供給される。膨張ルーメン320は、管310と管330との間の空間である。本発明はまた、膨張ルーメンとして作用する別の管の可能性を企図する。図8の装置は、ヴァーバ(Vrba)に付与された米国特許第5,772,669号にさらに詳細に述べられている。

【0036】

本発明における使用に適した他のカテーテルとして、国際特許公開公報第WO98/07390に号に開示されるカテーテルが挙げられる。

図8および図9に示すオーバーザワイヤーカテーテルに加えて、本発明は、迅速交換(rapid exchange)カテーテルおよび固定ワイヤ(fixed wire)カテーテルを含む任意の他の適切なカテーテルを使用して実施し得る。この送達装置の正確な構造は、所望する他の機能が何かに依存する。

【0037】

図8および図9の装置は自己拡張ステントを有する。バルーンにより拡張可能なステントも使用することができる。当業者は、バルーンにより拡張可能なステント、ステントグラフト、グラフト、および大静脈フィルターを収容するために、図8および9のステント送達カテーテルに必要な変更を認識するであろう。前述の任意の拡張可能かつ移植可能な医療器具を送達するための、その上にバルーンを有する他の任意の適切な装置も使用され得る。

【0038】

本発明のバルーンと併用するのに適したステントを、例として図10の符号160で示す。ステント160は、複数の相互接続した支柱164で形成されている。他の形状を有するステントもまた、本発明のバルーンと併用し得る。

【0039】

別の態様では、本発明は、本発明の医療用バルーンを使用する方法、特に、本発明のバルーンを使用して、ステントなどの拡張可能かつ移植可能な医療器具を、身体位置に送達する方法に関する。管の上に取り付けられたバルーンを備える医療器具送達装置が提供される。このバルーンは、バルーンの周囲に配置された拡張可能かつ移植可能な医療器具を把持する大きさに形成された突出部を有する。バルーンに膨張用流体を供給するために膨張ルーメンが設けられる。バルーンおよび拡張可能かつ移植可能な医療器具を含む前記装置の少なくとも一部を身体の脈管内に挿入し、所望の身体位置まで前進させる。バルーンを膨張させて、拡張可能かつ移植可能な医療器具を拡張、および/または設置、および/または留置する。次いで、バルーンが拡張可能かつ移植可能な医療器具ともはや係合しないように、バルーンを少なくとも部分的に収縮させる。拡張可能かつ移植可能な医療器具を留置し、装置を身体から抜去する。

【0040】

前述の開示は例示であり、網羅するものではない。本説明は、多数の変形態様および別態様を当業者に示唆するであろう。これらの別態様および変形態様は全て、添付の特許請求の範囲内に含まれるものとする。当業者は、本願において説明した特定の実施形態の他の均等物を認識し得る。これらの均等物も、添付の特許請求の範囲に含まれるものとする。

【図面の簡単な説明】

【図1】 ステントを備えた本発明の医療用バルーンの部分側面図。

【図2】 2-2線における図1の部分断面図。

【図3a】 3-3線における図1の部分的断面図。

【図3b】 図3aの断面図に類似した部分断面図。

【図4a】 図2の断面図に類似した、外側に突出した突出部の部分断面図。

【図4b】 外側に突出した突出部に適合させられたステントの一部を示す部分断面図。

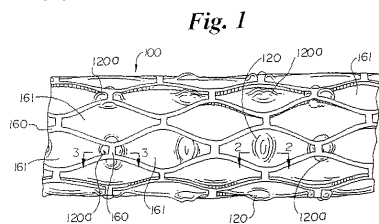
【図4c】 内側に突出した突出部に適合させられたステントの一部を示す部分断面図。

【図5a】 ほぼ円筒状の突出部を示す図。

- 【図 5 b】 ほぼピラミッド状の突出部を示す図。
 【図 5 c】 ほぼ円錐状の突出部を示す図。
 【図 5 d】 ほぼ円錐台状の突出部を示す図。
 【図 5 e】 先端が丸い突出部を示す図。
 【図 5 f】 先端が多角形である多角形突出部を示す図。
 【図 5 g】 ステントと、ステントの支柱間に突出しているバルーン突出部とを示す部分概略図。
 【図 6 a】 バルーン金型の側面図。
 【図 6 b】 隆起部を備えたバルーン金型内部の部分図。
 【図 6 c】 別の配列の隆起を備えたバルーン金型内部の部分図。
 【図 7】 線 7 - 7 における図 6 c の部分断面図。
 【図 8】 ステント送達カテーテルを示す図。
 【図 9】 図 8 のカテーテルにおける先端の拡大図。
 【図 10】 本発明における使用に適したステントを示す図。

10

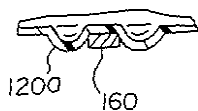
【図 1】



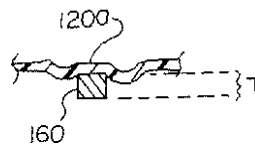
【図 2】

Fig. 2

【図 3 a】

Fig. 3a

【図 3 b】

Fig. 3b

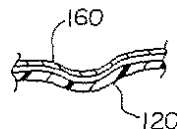
【図 4 a】

Fig. 4a

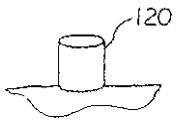
【図 4 b】

Fig. 4b

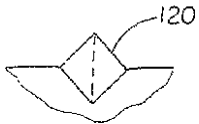
【図 4 c】

Fig. 4c

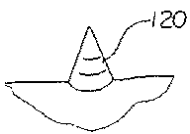
【図 5 a】
Fig.5a



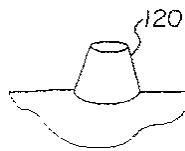
【図 5 b】
Fig.5b



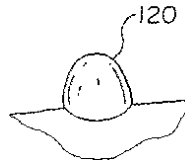
【図 5 c】
Fig.5c



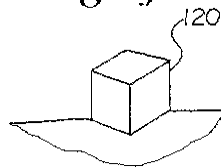
【図 5 d】
Fig.5d



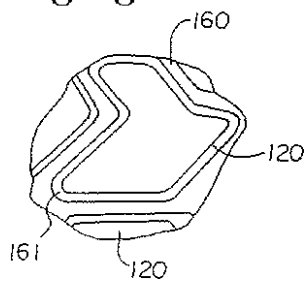
【図 5 e】
Fig.5e



【図 5 f】
Fig.5f

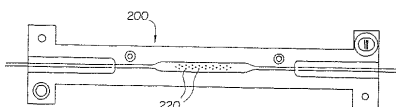


【図 5 g】
Fig.5g



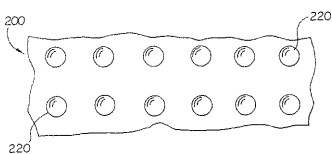
【図 6 a】

Fig.6a



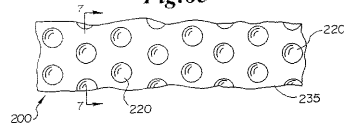
【図 6 b】

Fig.6b



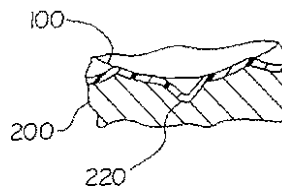
【図 6 c】

Fig.6c

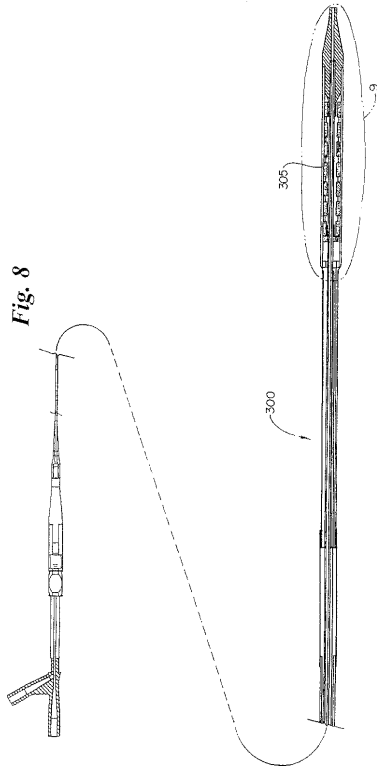


【図 7】

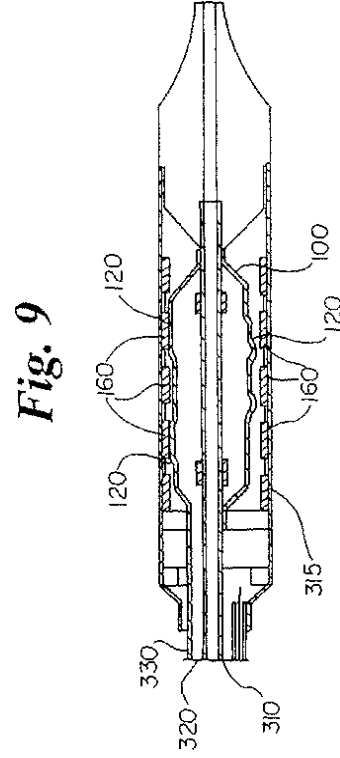
Fig. 7



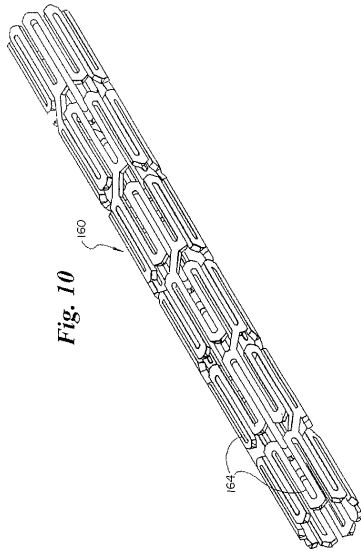
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 エステス、ロバート

アメリカ合衆国 01923 マサチューセッツ州 デンバーズ デイトン ストリート 159

(72)発明者 バリー、ラルフ ジェイ・ジュニア

アメリカ合衆国 01749 マサチューセッツ州 ハドソン エクセター ロード 8

審査官 宮崎 敏長

(56)参考文献 欧州特許出願公開第00834293 (EP, A1)

特表平09-507422 (JP, A)

国際公開第98/014233 (WO, A1)

米国特許第02701559 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61F 2/82

A61M 23/00 - A61M 29/02