

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5185273号
(P5185273)

(45) 発行日 平成25年4月17日 (2013. 4. 17)

(24) 登録日 平成25年1月25日 (2013. 1. 25)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 F 2/82 (2013. 01)

A 6 1 M 29/02

請求項の数 29 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-527393 (P2009-527393)
 (86) (22) 出願日 平成19年9月5日 (2007. 9. 5)
 (65) 公表番号 特表2010-503427 (P2010-503427A)
 (43) 公表日 平成22年2月4日 (2010. 2. 4)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2007/019363
 (87) 国際公開番号 W02008/033245
 (87) 国際公開日 平成20年3月20日 (2008. 3. 20)
 審査請求日 平成22年9月3日 (2010. 9. 3)
 (31) 優先権主張番号 60/843, 873
 (32) 優先日 平成18年9月12日 (2006. 9. 12)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 11/844, 583
 (32) 優先日 平成19年8月24日 (2007. 8. 24)
 (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 ココナッツヒル #6
 ビー. オー. ボックス 1317
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薬剤の分散及びステントの支えを改良することを特色とするコラム内セル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

末端と、先端と、該末端から先端に延在する長手軸とを有するステントであって、該ステントは非拡張状態及び拡張状態を有し、該ステントは更に、

軸方向に間隔がけられた複数の蛇状帯と、各蛇状帯は複数のストラットを含み、隣接するストラットは互いに連結されて、複数の頂及び谷を形成するものであり、

前記蛇状帯を軸方向に連結する複数の相互連結ストラットと、

軸方向に隣接する蛇状帯及び円周方向に隣接する相互連結ストラットによって画定される複数のセルとを含み、

前記ステントが前記非拡張状態にある時には、各帯は複数のスリットを含み、各スリットは、非直線状であると共に第1端から第2端まで連続しており、また3個の連続連結されたストラット各々の少なくとも一部に形成され、

前記3個の連続連結ストラットは、第1ストラットと、第2ストラットと、第3ストラットとを含み、該第1、第2、及び第3ストラット各々は、第1端及び第2端を有し、該第1ストラットの第2端は該第2ストラットの第1端と連結されると共に、該第2ストラットの第2端は該第3ストラットの第1端と連結されており、前記スリットの第1端は該第1ストラットに位置決めされると共に、前記スリットの第2端は該第3ストラットに位置決めされ、

前記ステントの拡張状態への拡張に際して、該スリット各々は、コラム内セル、即ちICCを形成するように、寸法が拡張する

10

20

ことを特徴とするステント。

【請求項 2】

各蛇状帯は、前記ステントの前記長手軸の周りに円周方向に配向される軸と、該蛇状帯の軸によって交差される末端及び先端とを有し、前記複数のストラットは、前記蛇状帯の軸に沿って間隔があげられており、また前記頂は頂点を有し、且つ前記谷は中心点を有しており、該頂及び谷は、交互に先端及び末端に対向することを特徴とする請求項 1 のステント。

【請求項 3】

前記スリットは前記蛇状帯の軸を、少なくとも 3 回交差することを特徴とする請求項 2 のステント。

10

【請求項 4】

前記第 1、第 2、及び第 3 ストラット各々は、第 1 セグメント及び第 2 セグメントを有し、前記スリットは、該第 1、第 2、及び第 3 ストラット各々の第 1 セグメント及び第 2 セグメントを分けることを特徴とする請求項 2 のステント。

【請求項 5】

前記第 1 ストラットの第 1 セグメントは、前記第 2 ストラットの第 1 セグメントに連結されて谷を形成し、該第 2 ストラットの第 1 セグメントは、前記第 3 ストラットの第 1 セグメントに連結されて頂を形成し、前記第 1 ストラットの第 2 セグメントは、前記第 2 ストラットの第 2 セグメントと連結されて頂を形成し、また該第 2 ストラットの第 2 セグメントは、前記第 3 ストラットの第 2 セグメントに連結されて谷を形成することを特徴とする請求項 4 のステント。

20

【請求項 6】

前記 ICC は、多角形であると共に、少なくとも 2 個の内優角を有することを特徴とする請求項 2 のステント。

【請求項 7】

前記 ICC は、少なくとも 2 個の内鋭角を有することを特徴とする請求項 6 のステント。

【請求項 8】

前記 ICC は、180 度未満の少なくとも 4 個の内角を有することを特徴とする請求項 7 のステント。

【請求項 9】

30

前記 ICC は、多角形であると共に、少なくとも 2 個の内優角を有することを特徴とする請求項 5 のステント。

【請求項 10】

前記 ICC は、少なくとも 2 個の内鋭角を有することを特徴とする請求項 9 のステント。

【請求項 11】

前記 ICC は、180 度未満の少なくとも 4 個の内角を有することを特徴とする請求項 10 のステント。

【請求項 12】

前記第 1、第 2、及び第 3 ストラットの第 1 及び第 2 セグメントは ICC を画定し、また該第 1 ストラットの第 1 セグメントは、該第 3 ストラットの第 2 セグメントと平行であることを特徴とする請求項 9 のステント。

40

【請求項 13】

前記第 1、第 2、及び第 3 ストラットの第 1 及び第 2 セグメントは ICC を画定し、また該第 1 ストラットの第 2 セグメントは、該第 3 ストラットの第 1 セグメントと平行であることを特徴とする請求項 9 のステント。

【請求項 14】

前記第 1、第 2、及び第 3 ストラットの第 1 及び第 2 セグメントは ICC を画定し、また該第 2 ストラットの第 1 セグメントは、該第 2 ストラットの第 2 セグメントと平行であることを特徴とする請求項 9 のステント。

【請求項 15】

50

前記第 1 ストラットの第 2 セグメントは、前記第 3 ストラットの第 1 セグメントと平行であり、また前記第 2 ストラットの第 1 セグメントは、前記第 2 ストラットの第 2 セグメントと平行であることを特徴とする請求項 12 のステント。

【請求項 16】

前記第 1 ストラットの第 2 セグメント及び前記第 3 ストラットの第 1 セグメントは、前記第 1 ストラットの第 1 セグメント及び前記第 3 ストラットの第 2 セグメントよりも大きい幅を有することを特徴とする請求項 5 のステント。

【請求項 17】

前記第 2 ストラットの第 1 セグメント及び第 2 セグメントは、それらの全長に沿って幅が変化することを特徴とする請求項 16 のステント。

10

【請求項 18】

前記蛇状帯は更に複数の主要ヒンジ点を含み、前記ステントの拡張及び前記 ICC の形成に際して、前記第 1、第 2、及び第 3 ストラットの第 1 及び第 2 セグメントは、該主要ヒンジ点の周りを回転して、該 ICC を形成するように、前記スリットの寸法を増加させることを特徴とする請求項 9 のステント。

【請求項 19】

第 1 主要ヒンジ点は、前記第 2 ストラットの第 1 セグメントの端に配置され、また前記第 2 ストラットの第 1 セグメント及び前記第 3 ストラットの第 1 セグメントは、該第 1 主要ヒンジ点の周りを回転することを特徴とする請求項 18 のステント。

【請求項 20】

20

第 2 主要ヒンジ点は、前記第 2 ストラットの第 2 セグメントの端に配置され、また前記第 2 ストラットの第 2 セグメント及び前記第 1 ストラットの第 2 セグメントは、該第 2 主要ヒンジ点の周りを回転することを特徴とする請求項 19 のステント。

【請求項 21】

前記 ICC は前記第 1、第 2、及び第 3 ストラットの第 1 及び第 2 セグメントによって画定され、6 個の主要ヒンジ点を有することを特徴とする請求項 20 のステント。

【請求項 22】

前記複数のセルの形状は、前記 ICC の形状と異なることを特徴とする請求項 2 のステント。

【請求項 23】

30

前記ステントは更に治療薬を含むことを特徴とする請求項 2 のステント。

【請求項 24】

前記治療薬は、前記ステントの外面上のコーティング又は層の形態をなすことを特徴とする請求項 23 のステント。

【請求項 25】

前記治療薬は、非遺伝子治療薬、遺伝子材料、細胞、及びそれらの組み合わせからなるグループから選択されることを特徴とする請求項 24 のステント。

【請求項 26】

先端部及び請求項 1 に係るステントを有するカテーテルを含むステント送出システム。

【請求項 27】

40

末端と、先端と、該末端から該先端に延在する長手軸とを有するステントであって、該ステントは非拡張状態及び拡張状態を有し、該ステントは更に、

軸方向に間隔がつけられた複数の帯と、各帯は複数のストラットを含み、隣接するストラットは互いに連結されて、複数の頂及び谷を形成し、

前記帯を軸方向に連結する複数の相互連結ストラットと、

軸方向に隣接する帯及び円周方向に隣接する相互連結ストラットによって画定される複数のセルとを含み、

前記ステントが前記非拡張状態にある時に、各帯は複数のスリットを含み、各スリットは非直線状であると共に、第 1 端から第 2 端まで連続しており、該第 1 端は前記相互連結ストラットの 1 個内に配置され、また各スリットは、各帯の 2 個の連続連結ストラット各

50

々の少なくとも一部に形成され、

前記軸方向に間隔がつけられた複数の帯は蛇状帯であり、また前記ステントの拡張状態への拡張に際して、前記スリット各々は、コラム内セル、即ちＩＣＣを形成するように、寸法が拡張することを特徴とするステント。

【請求項 28】

末端と、先端と、該末端から該先端に延在する長手軸とを有するステントであって、該ステントは非拡張状態及び拡張状態を有し、該ステントは更に、

軸方向に間隔がつけられた複数の帯と、各帯は複数のストラットを含み、隣接するストラットは、互いに連結されて、複数の頂及び谷を形成し、

前記帯を軸方向に連結する複数の相互連結ストラットと、

軸方向に隣接する帯及び円周方向に隣接する相互連結ストラットによって画定される複数のセルとを含み、

前記ステントが前記非拡張状態にある時に、各帯は複数のスリットを含み、各スリットは非直線状であると共に、第１端から第２端へ連続しており、且つ３個の連続して連結されたストラット各々の少なくとも一部に形成され、また各スリットは、隣接する相互連結ストラットまで延出し、

前記軸方向に間隔がつけられた複数の帯は蛇状帯であり、また前記ステントの前記拡張状態への拡張に際して、前記スリット各々は、コラム内セル、即ちＩＣＣを形成するように、寸法が拡張することを特徴とするステント。

【請求項 29】

各スリットの前記第２端は第４ストラット内に配置され、該第４ストラットは前記３個の連続して連結されたストラットに連続して連結されることを特徴とする請求項 28 のステント。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ステント等の埋め込み型医療機器、その製造、送出、及び使用方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ステントは、生体の管腔に挿入される医療機器である。一般的に、ステントは、血管内の狭窄又は動脈瘤の部位に、管腔内的に、即ち所謂「最小侵襲技術」によって埋め込まれ、そこでは、ステントは半径方向に小さくされた形態、任意でシース及び／又はカテーテルによって半径方向に圧縮させられた形態にあり、ステント送出システムによって送出され、即ち必要とされる部位へ「挿入」させられる。導入器は、例えば患者の皮膚を通り、即ち「切開技術」によって、生体の外側の接近位置から生体に入り、入口血管は小さな手術手段によって露出させられる。

【0003】

ステント、グラフト、ステント グラフト、大静脈フィルタ、膨張フレームワーク、及び同様な埋め込み型医療機器は、以下集合的にステントと呼ばれ、一般的には経皮的に埋め込まれ得ると共に、経皮的に挿入された後に半径方向に拡張させられる血管内インプラントである半径方向に拡張する内部人口器官である。ステントは、血管システム、尿路、胆道、ファロピウス管、冠状血管、二次血管等の様々な生体管腔又は血管に埋め込まれ得る。それらは自己拡張的であってよく、バルーンに据え付けられた時等の内部半径方向力によって拡張させられ、又は自己拡張及びバルーン拡張の組み合わせ（ハイブリッド拡張）であってよい。バルーン拡張ステントの例は、特許文献 1 に示されている。自己拡張ステントの例は、特許文献 2 に記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献１】米国特許第５８４３１２０号明細書

【特許文献２】国際公開第９６／２６６８９号パンフレット

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

ステントは、管状原料から、又は切断又はエッチングが行われ、続いて巻回される平坦状シートから、又は１個又は複数の編み合わせられたワイヤ又は組紐からの設計物を切断又はエッチングする工程を含む方法によって作られてよい。

【０００６】

拡張状態において、適切な支え及び薬剤の送達をもたらす一方で、また非拡張状態において、クリンプ性及び柔軟性並びに送出性を可能にするステントの型に対する必要性がある。

10

【０００７】

上記に言及され及び／又は説明される分野は、本明細書に言及されるあらゆる特許、出版物、又は他の情報が、本発明に対して「従来技術」であることを容認するように意図されない。また、本段落は、調査がなされた、又は連邦規則集３７の１．５６（ａ）項に規定されるような他の関連情報が存在することを意味すると解釈されるべきではない。

【０００８】

本願のいずれかで言及される全ての米国特許及び出願、並びに他の出版された文献は、言及されることにより、その全体が本明細書に組み入れられる。

20

本発明の範囲を制限することなく、本発明の幾つかの請求実施形態の要約が、以下に記載される。本発明の要約された実施形態の付加的な詳細、及び／又は本発明の付加的な実施形態は、以下の本発明の詳細な説明に見られる。

【課題を解決するための手段】

【０００９】

本発明は、複数の軸方向に間隔がつけられた蛇状帯を有するステントに向けられており、各蛇状帯は、ステントの長手軸の周りに円周方向に配向される軸を有する。蛇状帯は、蛇状帯の軸に沿って間隔がつけられた複数のストラットを有し、交互に並ぶ頂及び谷を形成する。蛇状帯は、複数の相互連結ストラットを介して相互に連結されて、軸方向に隣接する蛇状帯及び円周方向に隣接する相互連結ストラットによって画定される複数のセルを形成する。ステントがその非拡張状態にある時に、各蛇状帯は、蛇状帯の内部に複数のスリットを含み、各スリットは、非直線的であると共に、第１端から第２端まで連続する。ステントのその拡張状態への拡張に際して、スリット各々は、コラム内セル（ＩＣＣ）を形成するために、寸法が拡張する。

30

【００１０】

本発明の幾つかの実施形態において、各スリットは、その第１端から第２端まで、３個の連続連結されたストラット各々の少なくとも一部に形成される。

幾つかの実施形態において、スリットは、蛇状帯の３個の連続連結ストラットに形成される。３個の連結ストラットは、第１ストラット、第２ストラット、及び第３ストラットを含む。第１、第２、及び第３ストラット各々は、第１端及び第２端を有する。第１ストラットの第２端は、第２ストラットの第１端に連結され、また第２ストラットの第２端は、第３ストラットの第１端に連結される。スリットの第１端は、第１ストラットに位置決めされると共に、スリットの第２端は、第３ストラットに位置決めされる。

40

【００１１】

幾つかの実施形態において、３個の連続ストラットのスリットは、蛇状帯の軸を少なくとも２回交差する。幾つかの実施形態において、スリットは蛇状帯の軸を３回交差する。

幾つかの実施形態において、スリットは、蛇状帯の３個の連続連結ストラットに形成される。３個の連結ストラットは、第１ストラット、第２ストラット、及び第３ストラットを含む。第１、第２及び第３ストラット各々は、第１セグメント及び第２セグメントを有しており、スリットは、第１、第２及び第３ストラット各々の第１セグメント及び第２セ

50

グメントを隔てる。

【 0 0 1 2 】

幾つかの実施形態において、第 1 ストラットの第 1 セグメントは、第 2 ストラットの第 1 セグメントに連結されて谷を形成し、第 2 ストラットの第 1 セグメントは、第 3 ストラットの第 1 セグメントに連結されて頂を形成し、第 1 ストラットの第 2 セグメントは、第 2 ストラットの第 2 セグメントに連結されて頂を形成し、第 2 ストラットの第 2 セグメントは、第 3 ストラットの第 2 セグメントに連結されて谷を形成する。

【 0 0 1 3 】

本発明の幾つかの実施形態において、ステントのその拡張状態への拡張に際して、スリット各々は、コラム内セル (I C C) を形成するように、寸法が拡張する。 I C C はほぼ多角形であると共に、少なくとも 2 個の内優角を有する。幾つかの実施形態において、 I C C は少なくとも 2 個の内鋭角を有する。幾つかの実施形態において、 I C C は、 1 8 0 度未満の少なくとも 4 個の内角を有する。

【 0 0 1 4 】

幾つかの実施形態において、第 1、第 2、及び第 3 ストラットの第 1 及び第 2 セグメントは、 I C C を画定し、また第 1 ストラットの第 1 セグメントは、ほぼ第 3 ストラットの第 2 セグメントと平行である。幾つかの実施形態において、第 1 ストラットの第 2 セグメントは、ほぼ第 3 ストラットの第 1 セグメントと平行である。幾つかの実施形態において、第 2 ストラットの第 1 セグメントは、ほぼ第 2 ストラットの第 2 セグメントと平行である。

【 0 0 1 5 】

幾つかの実施形態において、第 1 ストラットの第 2 セグメント及び第 3 ストラットの第 1 セグメントは、第 1 ストラットの第 1 セグメント及び第 3 ストラットの第 2 セグメントよりも大きい幅を有する。幾つかの実施形態において、第 2 ストラットの第 1 セグメント及び第 2 セグメントは、その長さに沿って幅が変化してよい。

【 0 0 1 6 】

蛇状帯はまた、複数の主要ヒンジ点を含んでよく、ステントの拡張及び I C C の形成に際して、第 1、第 2、及び第 3 ストラットの第 1 及び第 2 セグメントは、主要ヒンジ点の周りで回転して、 I C C を形成するように、スリットの寸法が増加する。幾つかの実施形態において、第 1 主要ヒンジ点は、第 2 ストラットの第 1 セグメントの端部に配置されており、第 2 ストラットの第 1 セグメント及び第 3 ストラットの第 1 セグメントは、第 1 主要ヒンジ点の周りを枢転する。第 2 主要ヒンジ点は、第 2 ストラットの第 2 セグメントの端部に配置されており、第 2 ストラットの第 2 セグメント及び第 1 ストラットの第 2 セグメントは、第 2 主要ヒンジ点の周りを枢転する。また、 6 個の主要ヒンジ点があってもよい。

【 0 0 1 7 】

幾つかの実施形態において、ステントの少なくとも一部は、治療薬の送達のための 1 個又は複数の機構を含むように形成される。しばしば、治療薬は、ステントの表面領域に配置される材料のコーティング又は他の層 (又は複数の層) の形態をなすと共に、ステントの埋設部位又はそれに隣接する領域で開放させられるように適合される。治療及び / 又は高分子コーティングは、 1 個又は複数の非遺伝子治療薬、遺伝子材料及び細胞、並びにこれらの組み合わせを含んでよい。

【 0 0 1 8 】

幾つかの実施形態において、本発明のステントの実施形態は、ステント送出カテーテルに据え付けられる。本発明はまた、開示される本発明のステントを、生体の血管の目的部位へ送出する方法を更に含む。

【 0 0 1 9 】

本発明を特徴づけるこれら及び他の実施形態は、本明細書に添付されると共に、その一部を形成する請求項に詳細に示される。しかしながら、本発明、その効果、並びにその使用によって得られる目的の更なる理解のために、本明細書の別の部分を形成する図面、及

10

20

30

40

50

び付随する説明事項が参照されるべきであり、その中で、本発明の実施形態が例示及び説明される。

【 0 0 2 0 】

本発明の詳細な説明が、図面が特定に参照されつつ、以下に説明される。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 1 】

【図 1】本発明の一実施形態を示す斜視図。

【図 2】図 1 の実施形態の部分 2 を示す拡大図。

【図 2 A】図 1 の実施形態の部分 2 を示す拡大図。

【図 3】図 1 の実施形態のその拡張状態における部分 2 を示す拡大図。

10

【図 4】図 1 の実施形態の一部を示す拡大図。

【図 5】本発明の一実施形態を示す部分図。

【図 6】本発明の一実施形態を示す部分図。

【図 7】本発明の一実施形態を示す部分図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

本発明は多様な形態で具体化されてよいが、本明細書では、本発明の特定の実施形態が詳細に説明される。本説明は、本発明の原理の例証であり、本発明を例証される特定の実施形態に限定するように意図されていない。

【 0 0 2 3 】

20

本開示のために、図面において同じ符号は、他に指示されていなければ、同じ特徴について言及している。

図面には、本発明の様々な態様が図示されている。一つの図面に図示される要素は、必要に応じて、別の図面に図示される要素と組み合わせられ、或いは置き換えられてよい。

【 0 0 2 4 】

一実施形態において、図 1 に示すように、本発明は、概して 1 0 で示され、末端 1 2 及び先端 1 4 を有するステントに向けられており、また複数の軸方向に間隔がつけられた蛇状帯 1 8 を含む。各蛇状帯 1 8 は、管状形状に成形されており、複数の拡張コラム 1 9 を形成する。各蛇状帯 1 8 、ひいては各拡張コラム 1 9 は、複数の相互連結ストラット 2 0 を介して、長手方向に隣接する蛇状帯 1 8 と連結される。図示される相互連結ストラットは、ほぼ同じ長さを有すると共に、一定のパターンで配置される。しかし当然のことながら、相互連結ストラット 2 0 は、デザイン、数、長さ、及びパターンが変更してもよい。

30

【 0 0 2 5 】

複数のセル 3 1 が、長手方向に隣接する蛇状帯 1 8 、及び円周方向に隣接する相互連結ストラット 2 0 によって画定される。当然のことながら、セルの形状は変更してもよく、またセルのパターンは一定又は不揃いであってもよい。

【 0 0 2 6 】

蛇状帯 1 8 は、ステント 1 0 の長手軸 2 4 の周りに円周方向に配置されるストラット 2 2 を含む。隣接するストラット 2 2 は互いに連結させられて、交互に並ぶ頂 2 6 及び谷 2 8 を形成する。隣接するストラット 2 2 の交点 3 0 は、上面視から頂 2 6 及び谷 2 8 を形成するとみなされるので、交互に並ぶ頂 2 6 及び谷 2 8 の特徴は、末端から先端まで、又は先端から末端までの眺望と考えられるべきである。当然のことながら、本発明は他の概ね蛇状形態について企図しており、また、図示されるまさにその形態だけではない。

40

【 0 0 2 7 】

ステント 1 0 は、図 1 に示すような収縮状態、及び拡張状態を有する。ステント 1 0 が拡張させられた時に、拡張コラム 1 9 の直径は増加し、円周方向に隣接する頂 2 6 の間の距離が増加し、且つ谷はよりなだらかになる。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、図 1 のステントの一部 2 の拡大図である。この非拡張蛇状帯 1 8 の一部の図示から明らかなように、蛇状帯 1 8 は更に、コラム内セル (I C C) 3 6 を含む。I C C 3

50

6 は、セル 3 1 の場合のように、帯 1 8 の間ではなく、蛇状帯 1 8 内にある点で、コラム内である。I C C 3 6 は、図 2 では見えるが、当然のことながら、ステント 1 0 が、図 2 に示すように、その非拡張状態にある時には、I C C 3 6 を画定する枠組みが、I C C 3 6 が極めて小さい開放空間を含み、又は開放空間を含まないスリット 4 0 を構成する程度に収縮させられる。これらのスリット 4 0 は、長く狭い非直線状切込み即ち開口であり、蛇状帯 1 8 を完全に貫通して、ストラット 2 2 の隣接するセグメント 5 2 / 5 4 を隔てる。上述したように、スリット 4 0 は目に見える開口を含んでよいが、スリット 4 0 を部分的に画定する特定のストラット 2 2 のセグメント 5 2 / 5 4 が互いに接触する程度に閉鎖させられてもよい。スリット 4 0 は切断、例えばレーザ切断によって、又は他の適当な手段によって形成されてよい。

10

【 0 0 2 9 】

図 2 に示すように、ステント 1 0 がその収縮状態にある時には、I C C 3 6 はスリット 4 0 である。スリット 4 0 は、第 2 端 4 4 まで連続的に延出する第 1 端 4 2 を有する。図 2 に示す実施形態において、単一の蛇状帯 1 8 内では、スリット 4 0 の第 1 端 4 2 は第 1 ストラット 4 6 で開始し、隣接する第 2 ストラット 4 8 へ続き、且つ連続する第 3 ストラット 5 0 の第 2 端 4 4 で終端をなす。スリット 4 0 は、図 1 に示すように、ステント 1 0 が水平である時に見ると、後向き又は前向き「S」字形状をなす。幾つかの実施形態において、蛇状帯に沿ったパターンは、後向き及び前向き「S」字形状が交互に並ぶパターンである。

【 0 0 3 0 】

20

図 4 は、第 1 ストラット 4 6、第 2 ストラット 4 8、及び第 3 ストラット 5 0 を備えた蛇状帯 1 8 の一部を示す。図 4 に示すスリット 4 0 は、図 2 ~ 図 3 に示す後向き「S」字形状とは対照的に、前向き「S」字形状である。説明は同様であるが、図 4 に示すスリット 4 0 は鏡像である点においてのみ異なる。スリット 4 0 は、ストラット 4 6 の第 1 端 4 2 からストラット 5 0 の第 2 端 4 4 まで延出する。ストラット 4 6 の第 1 端 3 9 から第 2 端 4 1 まで延出する定規 1 0 1 が示されている。定規 1 0 1 は、ストラット 4 6 のセグメント 5 4 と平行に位置する。ストラット 5 0 の第 1 端 5 5 から第 2 端 5 7 まで延出する定規 1 0 3 もまた示されている。定規 1 0 3 は、ストラット 5 0 のセグメント 5 2 と平行に位置する。

【 0 0 3 1 】

30

両方の定規 1 0 1、1 0 3 は、測定されるストラット 4 6、5 0 の端 3 9、4 1、5 5、5 7 で直角をなす。定規 1 0 1、1 0 3 は 0 で始まり 1 へ進み、これは全長を示す。中間ハッシュは比例測定値である。例えば、0 と 1 / 2 の間におけるストラットの長さは、ストラットの第 1 即ち最初の半分を示し、また同様に、1 / 2 及び 1 の間におけるストラットの長さは、ストラットの第 2 即ち最後の半分を示す。

【 0 0 3 2 】

図示する実施形態において、定規 1 0 1、1 0 3 を使用して、スリット 4 0 は、ストラット 4 6 の最初の 1 / 3 で始端 4 2 となり、且つストラット 5 0 の最後の 1 / 3 で終端 4 4 となる。即ち、始端 4 2 点は、ストラット 4 6 の約 1 / 4 及び約 1 / 3 の間にあり、また終端 4 4 はストラット 5 0 の約 2 / 3 及び約 3 / 4 の間にある。幾つかの実施形態において、スリット 4 0 は、ストラット 4 6 の最初の 1 / 4 (0 及び 1 / 4 を含むそれらの間) で始端 4 2 となり、最後の 1 / 4 (3 / 4 及び 1 を含むそれらの間) で終端 4 4 をなす。幾つかの実施形態において、スリット 4 4 は、ストラット 4 6 の最初の 1 / 3 (0 及び 1 / 3 を含むそれらの間) で始端 4 2 をなし、またストラット 5 0 の最後の 1 / 3 (2 / 3 及び 1 を含むそれらの間) で終端 4 4 をなす。幾つかの実施形態において、スリット 4 0 は、ストラット 4 6 の最初の 1 / 2 (0 及び 1 / 2 を含むそれらの間) で始端 4 2 をなし、またストラット 5 0 の最後の 1 / 2 (1 / 2 及び 1 を含むそれらの間) で終端 4 4 をなす。幾つかの実施形態において、スリ

40

50

ット４０は、ストラット４６の最初の１／４から最後の１／４（１／４及び３／４を含むそれらの間）で始端４２をなし、またストラット５０の最初の１／４から最後の１／４（１／４及び３／４を含むそれらの間）で終端４４をなす。

【００３３】

本発明はまた、上記始端点４２及び終端点４４の様々な組み合わせを企図する。例えば、幾つかの実施形態において、スリット４４は、ストラット４６の最初の１／３（０及び１／３を含むそれらの間）で始端をなし、またストラット５０の最後の１／２（１／２及び１を含むそれらの間）で終端４４をなす等。本発明はまた、定規１０１、１０３で示される特定の個々のハッシュマークの間及びそれらを含む始端点４２及び終端点４４を企図する。例えば、１／２及び１／３を含むそれらの間；１／２及び２／３を含むそれらの間；１／３及び２／３を含むそれらの間等。ＩＣＣ３６の寸法及び開口特性は、スリット４０の始端点４２及び終端点４４の位置を調整することにより制御され得る。

10

【００３４】

図２に示すスリット４０は、第１ストラット４６、第２ストラット４８、及び第３ストラット５０夫々を、第１セグメント５２及び第２セグメント５４に分ける。ステント１０が、図２に示すようにその非拡張形態にある時には、各第１セグメント５２は、対応する第２セグメント５４に隣接する。各蛇状帯１８は複数のスリット４０を含んでよい。幾つかの実施形態において、スリット４０は一定に配置され、また幾つかの実施形態において、スリット４０は不規則的に配置されてよい。本発明の一実施形態のスリット４０の非限定的なパターン例が、図５に示される。当然のことながら、パターンは変更してもよい。

20

【００３５】

図２Ａは、更なる例証のために僅かに拡大させられている点を除き、図２と同一である。この図２Ａにおいて、主要ヒンジ点６０は、蛇状帯１８においてスリット４０に沿って示されている。図示される実施形態において、６個の主要ヒンジ点（ＰＨＰ）がある。図２Ａから分かるように、第１ＰＨＰ４３は、ストラット４６のセグメント５２の端部において、スリット４０の第１端４２に配置される。第２ＰＨＰ４５は、ストラット４６のセグメント５２及びストラット４８のセグメント５２の間の谷２８に配置される。第３ＰＨＰ４７は、頂２６に隣接するストラット４８のセグメント５２の端部において、ストラット４８のセグメント５２とストラット５０のセグメント５２の間に配置される。ＰＨＰ４７は、ストラット４８のセグメント５２の側において、頂２６の頂点２７からオフセットされている。第４ＰＨＰ４９は、ストラット５０のセグメント５４の端部において、スリット４０の第２端４４に配置される。第５ＰＨＰ５１は、ストラット４８のセグメント５４及びストラット５０のセグメント５４の間の谷２８に配置される。また第６ＰＨＰ５３は、ストラット４８のセグメント５４及びストラット４６のセグメント５４の間において、頂２６に隣接するストラット４８のセグメント５４の端部に配置される。ＰＨＰ５３は、ストラット４８のセグメント５４の側において、谷２６の頂点２７からオフセットされている。ステント１０の拡張に際して、スリット４０／ＩＣＣ３６と関連付けられたストラット（４６、４８、５０）のセグメント（５２、５４）は、主要ヒンジ点６０の周りを回転する。

30

【００３６】

ＰＨＰは細くされた個所であり、そこでは、拡張の際に、塑性変形が生じる。ヒンジ点の位置及びデザインはまた、ＰＨＰを規定するために容易に目立たない応力集中部を引き起こすべく、有限要素解析法を使用して構想されてよい。ヒンジ点は、多角形ＩＣＣ構造体の頂点に、又はその付近に配置される。ＩＣＣ構造体が拡大させられた時に、ＩＣＣ構造体の頂点はヒンジ式に動くと共に、多角形形状を拡大させるように変形する。

40

【００３７】

図３に示されるように、ステント１０の半径方向への拡張に際して、ＩＣＣ３６は、スリット４０から最大限ＩＣＣ３６まで、面積が増加する。図３の矢印は、ＩＣＣ３６を画定するストラット４６、４８、５０のセグメント５２、５４の移動方向を示す。蛇状帯１８の円周方向への伸長は、ストラット４６、４８、５０のセグメント５２、５４を主要ヒ

50

ンジ点 60 の周りで回転させる。

【0038】

拡張に際して、結果的に生じる ICC36 の形状は多角形である。特定の内角寸法及び配置は、展開に際して変化する。ICC36 は、最終的に展開させられる直径に従って、必要に応じて開く。5 ミリメートルに展開させられたステントは、4 ミリメートルに展開させられた同じステントよりも大きい角度を有し得る。

【0039】

幾つかの実施形態において、多角形 ICC36 は 6 個の側面を有すると共に、2 個の内優角 72、2 個の内鋭角 70、及び鋭角、鈍角、又は直角であり得る 2 個の内角 71 を有する。内角 71 は約 90 度（プラスマイナス 15 度）であり得る。ICC 多角形の内側「角部」の幾つかは、頂 26 及び / 又は谷 28 の内側部分と同じように丸くされているが、多角形の内側角部であると考えられる。

【0040】

図 3 に示されるように、ステント 10 の拡張に際して、ストラット 46、48、50 のセグメント 52、54 は、図 2 のように、ステント 10 が非拡張状態にある時には、蛇状帯 18 の位置に関して、蛇状帯 18 との整列方向 80 に移動する。図 3 に示すように、ステントが拡張させられると共に、ICC36 が拡張させられた時には、ストラット 46 の第 1 セグメント 52 及びストラット 50 の第 2 セグメント 54 は、蛇状帯 18 と大きく整列させられる。これに関して、これらのセグメントは、蛇状帯の軸 80 に対して 45 度未満の角度 81 にあることが意味される。また、ICC36 が完全に拡張させられた時に、ストラット 46 のセグメント 52 及びストラット 48 のセグメント 52 の交点 83、並びにストラット 48 のセグメント 54 及びストラット 50 のセグメント 54 の交点 85 は、蛇状帯 18 の軸 80 とほぼ整列させられる。

【0041】

また、図 3 に示されるように、ストラット 46 のセグメント 52 は、ストラット 50 のセグメント 54 とほぼ平行であると共に、（ステントの長さに関して）遠位にある。ストラット 46 のセグメント 54 はストラット 50 のセグメント 52 とほぼ平行であり、またストラット 48 のセグメント 52 及び 54 は、互いにほぼ平行である。幾つかの実施形態において、これらの相対位置は、図 2 に示す ICC36 の非拡張状態から、図 3 に示すこれらの拡張状態へ、ほぼ維持される。

【0042】

図面に示される実施形態において、セグメントの直線部に関して、ストラット 46 のセグメント 52 及びストラット 50 のセグメント 54 は、ほぼ同じ長さであると共に、両方とも、ストラット 46、48、50 の残りのセグメントよりも短い。ストラット 48 のセグメント 52 及び 54 は、ほぼ同じ長さであってよく、またストラット 46 のセグメント 54 及びストラット 50 のセグメント 52 は、ほぼ同じ長さであってよい。

【0043】

本発明のステントの幾つかの実施形態において、図 3 に示すように、ストラット 46 のセグメント 52 及びストラット 50 のセグメント 54 は、対応して対をなすセグメントよりも小さい幅を有する。ストラット 46 及び 50 の両方のセグメント 52 及び 54 の幅は、その直線部に沿ってほぼ一定であってもよい。ストラット 48 のセグメント 52 及び 54 の幅は、それらの直線部長さに沿って、逆に変化する幅を有してよい。ストラット 48 のセグメント 52 は、ストラット 46 のセグメント 52 との連結部から、ストラット 50 のセグメント 52 との連結部まで幅が増加し、またセグメント 54 は、ストラット 46 のセグメント 54 との連結部から、ストラット 50 のセグメント 54 との連結部まで、反対に幅が減少する。本発明はまた、顕著にヒンジ 60 を細くすることなく、これらの様々な厚さデザインも企図する。パラメータは、ICC 構造体の開放特性を最適化するように、また特定のステントデザイン及びステントに組み入れられる ICC 構造体の特性に応じて、構想されてよい。

【0044】

幾つかの実施形態において、図 6 に示すように、スリット 40 の第 1 端 42 が第 1 ストラット 46 に配置される代わりに、その第 1 端 42 は相互連結ストラット 20 に配置される。相互連結ストラット 20 は、相互連結ストラット 20 が第 1 ストラット 46 及び第 2 ストラット 48 から形成される頂 26 の頂点 227 に連結される隣接帯 18 の頂 26 の頂点 127 から測定される。相互連結ストラット 20 の長さは、頂点 127 及び頂点 227 の間の距離によって画定される。幾つかの実施形態において、第 1 端 42 は、頂点 127 から始まる相互連結ストラット 20 の最初の半分に配置される。幾つかの実施形態において、第 1 端 42 は、頂点 127 から始まる相互連結ストラット 20 の最初の三分の一に配置される。スリット 40 の終点 44 の位置決めについては、図 4 を参照して、上記に説明されている。

10

【0045】

幾つかの実施形態において、図 7 に示すように、図 4 において図示及び測定されるスリット 40 は、相互連結ストラット 20 の第 3 端 142 まで延出する。この特定の実施形態において、相互連結ストラット 20 はストラットを相互に連結する谷即ちくぼみ 128 の頂 226 であるが、頂ストラットの頂であってもよい。スリット 40 は、図 4 に示すように、第 3 ストラット 50 で終端 44 をなしてよいが、幾つかの実施形態において、図 7 に示すように、スリット 40 は第 4 ストラット 75 まで延出してよい。この場合には、第 2 端 44 の位置は、図 4 に関して上述したように、第 4 ストラット 75 の第 3 ストラット 50 にあるのと同じ場所に位置決めされる。

【0046】

20

図 7 に示す実施形態において、相互連結ストラット 20 は、相互連結ストラット 20 が第 2 ストラット 48 及び第 3 ストラット 50 から形成される頂 26 の実質上の頂点 327 に連結される隣接帯 118 の谷 128 から測定される。当然のことながら、幾つかの実施形態において、相互連結ストラット 20 は第 1 ストラット 46 及び第 2 ストラット 48 から形成される頂 26 から延出し、また幾つかの実施形態において、相互連結ストラット 20 は、第 3 ストラット 50 及び第 4 ストラット 75 から形成される頂 26 から延出してよい。相互連結ストラット 20 の長さは、隣接する帯 118 の谷 128 から実質上の頂点 327 までの間の距離によって画定される。幾つかの実施形態において、第 3 端 142 は、谷 128 で始まる相互連結ストラット 20 の最初の半分に配置される。幾つかの実施形態において、第 3 端 142 は、谷 128 で始まる相互連結ストラット 20 の最初の三分の一に配置される。

30

【0047】

本発明はまた、本明細書に説明されるスリット 40 のデザインのいずれか、幾つか、又は全てを有するステントを企図する。

上述した実施形態において、本発明のステントは、ほぼ一定の直径を有する。直径が一定ではないステントを準備するために、上述したステントのパターンを変更することも、本発明の範囲内にある。例えば、拡張状態において先細になるステントは、ステントの一端から他端まで、或いはステントの所望部分に沿ってのみ、蛇状帯の幅を減少させることにより、作られてもよい。細長くされた部分は、ステントに沿ったいずれかに設けられてよい。例えば、ステントの一端から始まるステントの半分に、テーパが設けられてよい。細長く拡張せられるステントを得るための別の方法としては、蛇状帯及び/又は連結部の剛性が、ステントの全長に沿って変化するように、蛇状帯及び/又は連結部の剛性を変化させることである。蛇状帯及び/又は連結部の剛性は、長さ、幅、又は厚みを変えることにより、付加的な補強材料を加えることにより、ステント材料の物理的特性を変化させるために化学的又は機械的手段を使用することにより、或いは 1 個又は一連の弾性要素をステントの周りに適用することにより変更され得る。

40

【0048】

本明細書に開示される本発明のステントパターンはまた、特性が全長又は一部に亘り変化するステントを提供するために、他の周知のステントデザインと合わせて使用されてもよい。本発明のスリットパターンはまた、螺旋状デザイン、トリボナーテデザイン等、蛇

50

状でないステントデザインに使用されてもよい。

【 0 0 4 9 】

本発明は更に、本明細書に開示されるデザインに係るステントの製造方法に向けられる。本発明は更に、本明細書に説明されるステントの送出及び拡張方法に向けられる。

本発明のステントは、1個又は複数の高分子、1個又は複数の金属、又は(複数の)高分子及び(複数の)金属の組み合わせを含む適当な生体適合材料から作られてよい。適当な材料の例には、生体適合性をも有する生分解性材料を含む。生分解性とすることにより、材料が、通常の生物学的方法の一部として、無害の複合物に破壊又は分解されることが意味される。適当な生分解性材料には、ポリ乳酸、ポリグリコール酸(PGA)、コラーゲン、又は他の結合たんぱく質又は天然材料、ポリカプロラクトン、玻尿酸、接着性たんぱく質、これらの材料の共重合体、並びにこれらの複合物及び化合物、及び他の生分解性高分子の組み合わせを含む。使用され得る他の高分子には、ポリエステル及びポリカーボネート共重合体を含む。適当な金属の例には、ステンレス鋼、チタン、タンタル、プラチナ、タングステン、金、上記金属のいずれかの合金を含むが、これらに限定されない。適当な合金の例には、プラチナイリジウム合金、エルジロイ及びフィノックスを含むコバルトクロム合金、MP35N合金、及びニッケルチタン合金、例えばニチノールを含む。

10

【 0 0 5 0 】

本発明のステントは、超弾性ニチノール又はばね鋼等の形状記憶材料から作られてよく、或いは弾性変形可能な材料から作られてよい。形状記憶材料の場合には、ステントには記憶された形状が備えられ、次に直径が小さくされた形状に変形させられ得る。ステントは、転移温度に加熱されると共に、抑制力がそこから取り除かれた際に、その記憶された形状に復帰し得る。

20

【 0 0 5 1 】

本発明は、一般的にオーバーザワイヤ(OTW)カテーテル及び迅速交換(RX)カテーテルと呼ばれ、ガイドワイヤと組み合わせて使用される2種類のカテーテルの両方に組み入れられ得る。オーバーザワイヤカテーテル及び迅速交換カテーテルの両方の構成及び使用法については、当該技術分野において周知である。

【 0 0 5 2 】

幾つかの実施形態において、ステント、送出システム、又はアセンブリの他の部分は、X線、MRI、超音波等の画像診断法によって検知可能な1個又は複数の領域、帯域、被膜、部材等を含んでよい。幾つかの実施形態において、ステント及び/又は隣接するアセンブリの少なくとも一部は、少なくとも部分的に放射線不透過性を有する。

30

【 0 0 5 3 】

幾つかの実施形態において、ステントの少なくとも一部は、1個又は複数の治療薬送出機構を含むように構成される。しばしば治療薬は、ステントの表面領域に載置される材料コーティング又は他の(複数の)材料層の形態をなし得、ステントの埋設部位又はそれに隣接する領域で解放されるように適合させられる。

【 0 0 5 4 】

治療薬は、非遺伝子剤、遺伝子剤、細胞物質等の医薬品又は他の薬製品であってよい。適当な非遺伝子治療薬の幾つかの例には：ヘパリン、ヘパリン誘導体、血管細胞成長促進物、成長因子阻害薬、パクリタキセル等の非血栓形成薬を含むが、これらに限定されない。薬が遺伝子治療薬を含む場合には、このような遺伝子剤は、：DNA、RNA、及びこれら夫々の誘導体、及び/又は成分、ヘッジホッグたんぱく質等を含み得るが、これらに限定されない。治療薬が細胞物質を含む場合には、細胞物質は：ヒト起源及び/又は非ヒト起源の細胞、並びにそれら夫々の成分及び/又はその誘導体を含み得るが、これらに限定されない。治療薬が高分子剤を含む場合には、高分子剤はポリスチレン、ポリイソブチレン、ポリスチレントリブロック共重合体(SIBS)、ポリ酸化エチレン、シリコンゴム、及び/又は他の適当な基質であり得る。

40

【 0 0 5 5 】

50

本発明のステントは更に、治療用コーティングに加えて、或いはそれに代えて、高分子コーティングを含み得る。適当な高分子コーティング材料は、ポリカルボン酸、酢酸セルロース及びセルロースニトレートを含むセルロース系高分子、ゼラチン、ポリビニルピロリドン、架橋性ポリビニルピロリドン、無水マレイン酸高分子を含むポリアンヒドリド、ポリアミド、ポリビニルアルコール、EVA等のビニル単量体の共重合体、ポリビニルエーテル、ポリビニル芳香族、酸化ポリエチレン、グリコサミノグリカン、多糖類、ポリエチレンテレフタレートを含むポリエステル、ポリアクリルアミド、ポリエーテル、ポリエーテルサルホン、ポリカーボネート、ポリプロピレンを含むポリアルキレン、ポリエチレン、及び高分子量ポリエチレン、ポリテトラフルオロエチレンを含むハロゲン化ポリアルキレン、ポリウレタン、ポリオルトエステル、たんぱく質、ポリペプチド、シリコン、シロキサン重合体、ポリ乳酸、ポリグリコール酸、ポリカプロラクトン、ポリヒドロキシブチレート、及びそれらの配合物並びに共重合体、ポリウレタンディスパージョン等の高分子ディスパージョンからのコーティング、例えばBAYH DROL, R T M、フィブリン、コラーゲン、及びその誘導体、セルロース等の多糖類、澱粉、デキストラン、アルギン酸及び誘導体、ヒアルロン酸、スクワランエマルジョンを含む。ポリアクリル酸が特に好ましく、ポリアクリル酸は、HYDROPLUS, R T M (マサチューセッツ州ナティック (Natick) にあるボストンサイエンティフィックコーポレーション (Boston Scientific Corporation)) として市販されており、また米国特許第5,091,205号に記載されており、その開示はこの結果、参照することにより、本明細書に組み入れられる。本発明の特に好ましい実施形態において、高分子は、

10

20

【0056】

使用に際して、本明細書に開示されるステントは一般的に、カテーテルを介して、所望の生体位置へ送出される。カテーテルの選択は、使用されるステントの種類、及びステントが送出される位置に左右される。

【0057】

本発明のステントを製造するために、適当な方法が使用されてよい。例えば、上記に記載される方法に加えて、本発明のステントは、ステントの個々の部分を準備すると共に、それらを溶接、接着剤の使用、又は他の適当な接合技術によって互いに連結させることにより製造されてもよい。この製造技術の一覧は、網羅的であることを意味するものではない。本発明のステントを製造するために、他の製造技術が用いられてもよい。

30

【0058】

上記の開示は、例証的なものであって、網羅的なものではない。本説明は、当該技術分野に属する通常の知識を有する者に対して、多くの変形物及び代替物を示唆する。これらの代替物及び変形物全ては、「を含む」という用語が「を含むが限定されない」を意味する場合に、請求項の範囲内に含まれると意図される。当該技術分野を熟知する者であれば、本明細書に説明される特定の実施形態の他の同等物を認識し得、このような同等物はまた、請求項によって含まれると意図される。

【0059】

従属請求項に表される特定の特徵は、本発明が、従属請求項の特徵の他の可能な組み合わせを有する他の実施形態にも特に向けられると認識されるように、本発明の範囲内にある他の方法で、互いに組み合わせられ得る。例えば、請求項の公表のために、後続の従属請求項は、全ての先の請求項からの複数従属形式で代替的に記載されると見なされてよく、先の請求項は、この複数従属形式が法域内で受け入れられる形式であるならば、このような従属請求項において言及される全ての先行物を有する(例えば、請求項1に直接従属する各請求項は、全ての先の請求項に従属すると代替的に見なされる)。複数従属請求項形式が制限される法域では、後続の従属請求項は各々、以下の従属請求項に記載される特定の請求項以外の前の先行物保有請求項への従属性をもたらす単独従属請求項形式で代替的に記載されると見なされる(例えば、請求項4は、請求項2又は請求項3に代替的に従属すると考慮され; 請求項5は請求項1~請求項3のいずれかに代替的に従属すると考慮さ

40

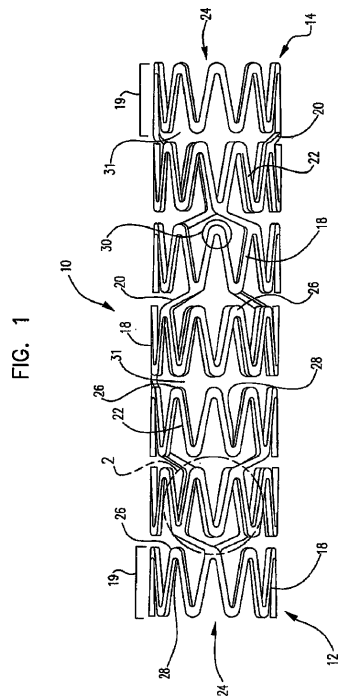
50

れる)。

【 0 0 6 0 】

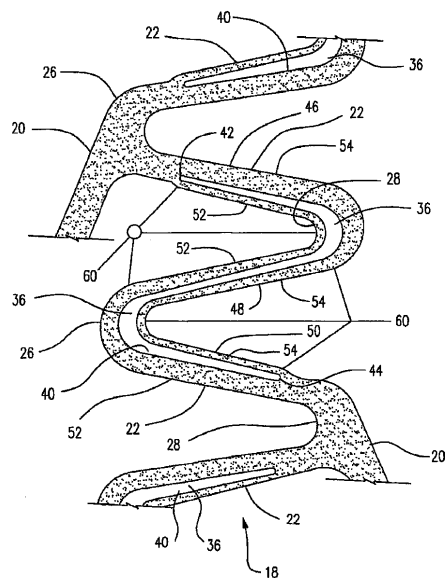
これで、本発明の好適且つ代替の実施形態の説明を終える。当該技術分野に属する者であれば、本明細書に記載される特定の実施形態の他の同等物を認識し得、この同等物は、本明細書に添付される請求項によって包括されると意図される。

【 図 1 】



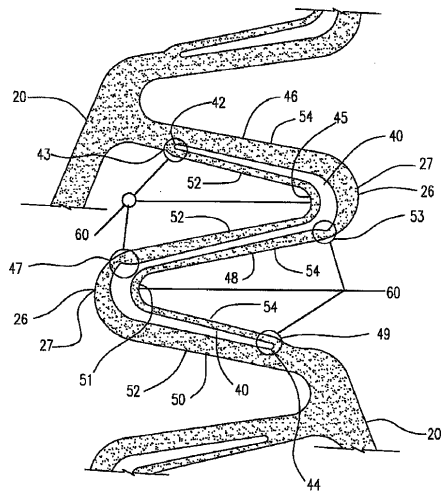
【 図 2 】

FIG. 2



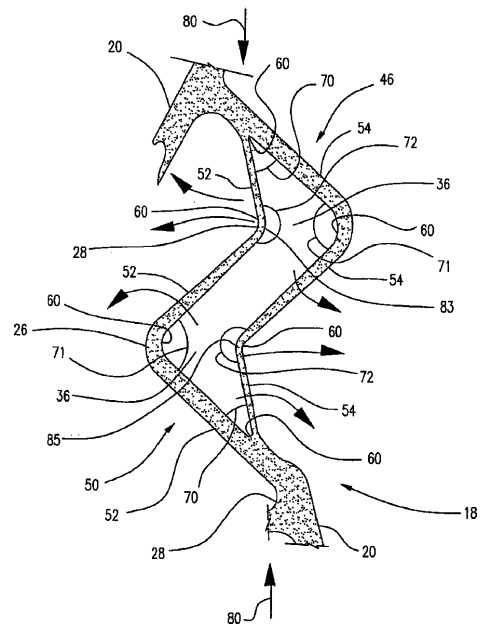
【図 2 A】

FIG. 2A



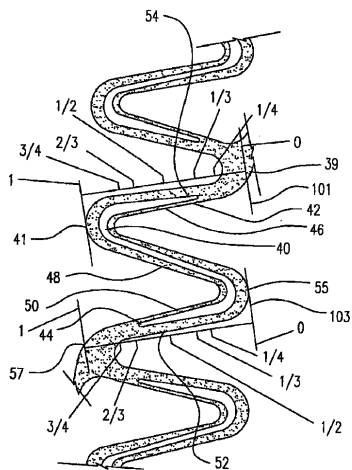
【図 3】

FIG. 3



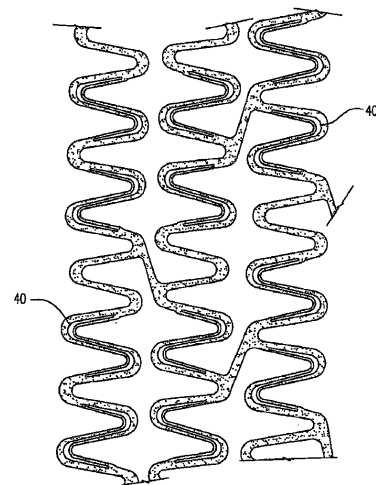
【図 4】

FIG. 4



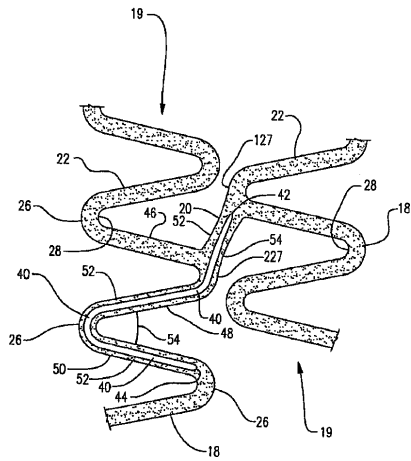
【図 5】

FIG. 5



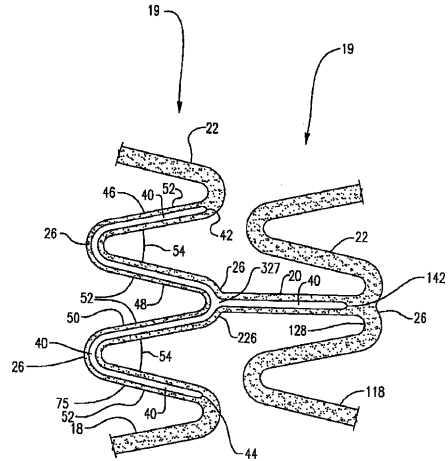
【 図 6 】

FIG. 6



【 図 7 】

FIG. 7



フロントページの続き

(72)発明者 デイビス、マイケル

アメリカ合衆国 5 5 3 7 3 ミネソタ州 ロックフォード リバー オークス ロード 4 9 9
0

(72)発明者 ブラウン、ブライアン

アメリカ合衆国 5 5 3 4 1 ミネソタ州 ハノーバー ジャンデル アベニュー エヌ・イー・
1 7 8

審査官 平瀬 知明

(56)参考文献 米国特許出願公開第2003/0120336(US, A1)

特表平11-505441(JP, A)

特開平09-285549(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61F 2/82