

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4564678号
(P4564678)

(45) 発行日 平成22年10月20日 (2010.10.20)

(24) 登録日 平成22年8月6日 (2010.8.6)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 F 2/82 (2006.01) A 6 1 M 29/02
A 6 1 F 2/06 (2006.01) A 6 1 F 2/06

請求項の数 18 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2001-57040 (P2001-57040)	(73) 特許権者	598081805
(22) 出願日	平成13年3月1日 (2001.3.1)		メディノール リミテッド
(65) 公開番号	特開2001-259041 (P2001-259041A)		イスラエル国 テルーアビブ 6 1 5 8 1
(43) 公開日	平成13年9月25日 (2001.9.25)		キリアト アティディム ビルディング
審査請求日	平成16年9月17日 (2004.9.17)		3 ピー. オー. ボックス 5 8 1 6
審判番号	不服2007-26799 (P2007-26799/J1)		5
審判請求日	平成19年10月1日 (2007.10.1)	(74) 代理人	100107984
(31) 優先権主張番号	09/516753		弁理士 廣田 雅紀
(32) 優先日	平成12年3月1日 (2000.3.1)	(72) 発明者	グレゴリー ピンチャシク
(33) 優先権主張国	米国 (US)		イスラエル国 ハーゼリヤ 4 6 4 2 4
(31) 優先権主張番号	60/202723		ザマロット ストリート 6 / 1 4 3
(32) 優先日	平成12年5月8日 (2000.5.8)	(72) 発明者	ヤコブ リクター
(33) 優先権主張国	米国 (US)		イスラエル国 ラマト ハシャロン 4 7
			2 2 6 アナファ ストリート 8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 縦方向に可撓性のステント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

それぞれループ部分を備える3つの区間（8 1 4、8 1 2、8 1 0）と、該3つの区間がそれぞれ結合する3つの結合点（8 2 0、8 1 6、8 1 8）とを有する複数の三角形セル（5 0 0；8 0 4）で形成されるステントであって、各三角形セルが、

第1ループ包含区間（8 1 4）を備え、第1ループ包含区間が概ね周方向に配置され、さらに、

第1結合点（5 3 8；8 2 0）で第1ループ包含区間（8 1 4）と結合する、第2ループ包含区間（8 1 2）と、第2結合点（5 4 2；8 1 6）で第1ループ包含区間（8 1 4）と結合し、第3結合点（5 4 0；8 1 8）で第2ループ包含区間（8 1 2）と結合する第3ループ包含区間（8 1 0）とを備え、

第1ループ包含区間（8 1 4）が第1蛇行パターン（3 0 1；8 0 6）の一部で形成され、第2および第3ループ包含区間（8 1 2；8 1 0）が第2蛇行パターン（8 0 8）の一部で形成され、蛇行パターンが湾曲部材（5 3 5；5 3 6）によって結合する複数の部材（5 0 1；5 0 4）から成り、第1蛇行パターン（8 0 6）が第2蛇行パターン（8 1 2、8 1 0）よりも幅広い部材を有し、

第1および第2蛇行パターン（3 0 1、8 0 6、8 0 8）が、ステント（2 0 8、3 0 0）の縦軸に沿って連続的に交互に反復し、

第1ループ包含区間または第2および第3ループ包含区間（8 1 4、8 1 2、8 1 0）のいずれかが、部材（5 0 7、5 1 6 a、5 2 5 a）の1つが同じループ包含区間中の他の

10

20

部材の少なくとも1つよりも短い部材（504、507、510、513a、516a、519a、522a、525a、528a）を有して成ることを特徴とするステント。

【請求項2】

第1ループ包含区間（814）が、相対的に半径方向の支持を可能にするよう構成され、第2および第3ループ包含区間（812、810）が、相対的に縦方向の可撓性を可能にするよう構成される、請求項1に記載のステント（208；300）。

【請求項3】

第1ループ包含区間（814）が2つのループ（550、531）を有する、請求項1または2に記載のステント（208；300）。

【請求項4】

第2ループ包含区間（812）が2つのループ（533、534）を有する、請求項1から3のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項5】

第3ループ包含区間（810）が2つのループ（532、533）を有する、請求項1から4のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項6】

ステントがステンレス鋼で作製される、請求項1から5のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項7】

第1ループ包含区間（814）のループの少なくとも1本の部材（507、510）が、第1ループ包含区間のループの他の部材（501、504）より短い、請求項1から6のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項8】

第1および第2結合点（538、542；816、820）が周方向に整列する、請求項1から7のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項9】

ステント（208；300）の各セル（500；804）が同じ面積を囲む、請求項1から8のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項10】

拡張時にステントの周方向に沿ったセル（500；804；852）の長さが、ステントの縦軸に沿ったセルの長さより長くなるようセルが配置される、請求項1から9のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項11】

ステント（208；300）がNiTiで作製される、請求項1から5及び7から10のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項12】

ステント（208；300）のセル（500；804；852）が、ステントの縦軸に平行な線を中心に対称である、請求項1から11のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項13】

サイズを大きくした少なくとも1つのセル（852）を設けて、側枝内腔へのアクセスを可能にする、請求項1から7のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項14】

セル（852）を複数の帯（850、854）の中に配置し、管の側枝へのアクセスを提供するよう、1本の帯（854）にあるセルが残りの帯（850）にあるセルより大きい、請求項1から7のいずれかに記載のステント（208；300）。

【請求項15】

セル（852）を複数の帯（850、854）の中に配置し、少なくとも1本の帯（850）のセルが、残りの帯のセルとは異なる半径方向の力を有するような構成である、請求項1から14のいずれかに記載のステント（208；300）。

10

20

30

40

50

【請求項 16】

セル（８５２）を複数の帯（８５０、８５４）の中に配置し、少なくとも１本の帯（８５０）のセルが、残りの帯のセルとは異なる縦方向の可撓性を有するような構成である、請求項１から１５のいずれかに記載のステント（２０８；３００）。

【請求項 17】

セル（８５２）を複数の帯（８５０、８５４）の中に配置し、少なくとも１本の帯（８５４）のセルが、ステントを拡張すると、帯がステントの残りの部分の直径とは異なる直径へと拡張するような構成である、請求項１から１６のいずれかに記載のステント（２０８；３００）。

【請求項 18】

セル（８５２）を複数の帯（８５０、８５４）の中に配置し、少なくとも１本の帯（８５０）のセルの数が別の帯（８５４）のセルの数とは異なる、請求項１から１７のいずれかに記載のステント（２０８；３００）。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は概ね、血管などの体内の管に挿入され、管を支持し、開放状態に保持するか、管内に他の内部人工器官を固定して支持する内部人工器官であるステントに関する。特に、本発明は、膨張前後に縦方向に可撓性であるステントに関する。

【背景技術】

【０００２】

当技術分野では様々なステントが知られている。通常、ステントは概ね管状の形状であり、比較的小さく膨張していない直径から、これより大きい膨張した直径へと膨張可能である。埋め込むため、ステントは通常、ステントがその比較的小さい未膨張の直径でカテーテル上に保持された状態で、カテーテルの端部に装着される。カテーテルにより、未膨張ステントは内腔を通して所期の埋め込み部位へと配向される。ステントが所期の埋め込み部位に到達すると、拡張され、これは通常、例えばステントの内側でバルーンを膨張させることによって内部の力で実施するか、例えばスリーブを自動拡張式ステントの周囲から除去し、ステントが外側に拡張できるようにして、ステントが自動拡張できるようにして実施する。いずれの場合も、拡張したステントは、管が狭くなる傾向に抵抗し、それによって管の開通性を維持する。

【０００３】

参照によって明示的に組み込まれるIsraelその他の米国特許第５，７３３，３０３号（「第３０３号」）は、第１および第２方向に延在する軸線を有する第１および第２蛇行パターンを有するパターン化した形状を有する管で形成された独特のステントを示す。第２蛇行パターンが第１蛇行パターンと絡み合い、可撓性セルを形成する。このようなステントは、未拡張状態で非常に可撓性があり、したがって曲がりくねった内腔を容易に追跡することができる。拡張すると、これらのステントは、管壁に優れた半径方向の支持、安定性および被覆を提供する。これらのステントは、埋込み中に管壁の形状に適応する点で、非常に快適でもある。

【０００４】

しかし、このようなセル状網の設計を有するステントの一つの特徴は、拡張後に縦方向の可撓性が制限されることであり、特定の用途では欠点になることがある。この制限された縦方向の可撓性は、ステントの端部およびステントの長さに沿って応力点を生じる。米国特許第４，７３３，６６５号に示されるような従来の網状ステントは、単に縦方向の可撓性に欠けることがあり、これは図１で図示され、湾曲した管２０４内にある従来のステント２０２の略図である。

【０００５】

ステントを埋め込むには、ステントが未拡張状態の時にバルーン・カテーテルによって所望の部位へと送出することができる。次に、バルーン・カテーテルを膨張させてステン

10

20

30

40

50

トを拡張し、ステントを所定の位置に取り付ける。最大20気圧のバルーン・カテーテルの高い膨張圧のため、バルーンによって湾曲した管204および縦方向に可撓性のステントとさえも、膨張時に直線になる。ステントが、その網の形状のために拡張後、比較的剛性であるか、剛性になる場合、ステントはバルーンの収縮後も同じまたはほぼ同じ形状を維持するか、維持する傾向がある。しかし、動脈は、従来の網状ステントに対して、図1の自然な湾曲（点線で指示）に復帰しようとする。動脈の自然な湾曲とステントで直線になった動脈の区間との不整合により、ステントの端部およびステントの全長に沿って応力集中点206が生じることがある。冠状脈管構造は、ステントに追加の応力を加えることがある。というのは、冠状脈管構造は心拍ごとに比較的大きく動作するからである。例示のため、図1では管の湾曲と直線化したステントとの差が誇張して図示されている。

10

【0006】

参照により明示的に組み込まれるRichterの米国特許第5,807,404号は、特に湾曲した動脈部分または口領域に埋め込むのに適した別のステントを示す。このステントは、ステントの端部に隣接して、ステントの残りの軸方向長さより屈曲可撓性が高い区間を含むことができる。ステントの端部をこのように変形すると、端点における応力が緩和されるが、ステントの全長に沿った応力はなくなる。

【0007】

拡張後に縦方向の可撓性を保持する様々なステントが知られている。例えば、Wiktorに帰される米国特許第4,886,062号および第5,133,732号（「Wiktor第'062号および第'732号特許」）は、ワイヤを最初は蛇行パターンを形成するジグザグの帯に形成し、次にジグザグの帯をコイル状にして螺旋状ステントにする、ワイヤで形成する様々なステントを示す。ステントは、例えばバルーンを膨張させるなど、内部の力で拡張する。

20

【0008】

Wiktor第'062号および第'732号特許の図1から図6に図示されたコイル状ジグザグ形ステントは、拡張状態でも未拡張状態でも縦方向に可撓性であり、したがって曲がりくねった内腔を容易に追跡することができ、展開後に管のコンプライアンスに比較的よく一致する。これらのステントは可撓性であるが、これも拡張後の支持が比較的不安定である。さらに、これらのステントは、管壁に未被覆部分を大きく残し、組織および局面が管の内腔へと脱出することができる。

30

【0009】

したがって、拡張前は、曲がりくねった内腔を容易に追跡できるような縦方向の可撓性を呈し、拡張後には、管の自然な可撓性および湾曲に一致しながら、組織の内腔への垂下を最小限にする連続的かつ安定した被覆を提供する縦方向の可撓性を呈するステントがあることが望ましい。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

したがって、本発明の目的は、拡張前は曲がりくねった管を容易に追跡できるような縦方向に可撓性であり、拡張後も、管の可撓性に適合し、管の自然な湾曲を呈することによって応力点をほぼなくすよう、縦方向の可撓性を維持するステントを提供することである。

40

【0011】

本発明の別の目的は、送出後に心拍のサイクル中に屈曲してステントの端部およびステントに沿った周期性応力を減少させるよう、縦方向に可撓性であるステントを提供することである。

【0012】

本発明の別の目的は、拡張後に管壁に優れた被覆および支持を提供するよう、独立気泡パターンを有するステントを提供することである。

【0013】

本発明の他の利点は、当業者には明白である。

50

【0014】

すなわち本発明は、(1) 3つの区間(814、812、810)を有する複数の三角形セル(500; 804)で形成され、3つの区間がそれぞれループ部分と3つの関連する結合点(820、816、818)とを備えて各三角形セルを形成するステント(208; 300)であって、各三角形セルが、第1ループ包含区間(814)を備え、第1ループ包含区間が概ね周方向に配置され、さらに、第1結合点(538; 820)で第1ループ包含区間(814)と結合する、第2ループ包含区間(812)と、第2結合点(542; 816)で第1ループ包含区間(814)と結合し、第3結合点(540; 818)で第2ループ包含区間(812)と結合する第3ループ包含区間(810)とを備え、第1ループ包含区間(814)が第1蛇行パターン(301; 806)の一部で形成され、第2および第3ループ包含区間(812; 810)が1以上の第2蛇行パターン(808)の一部で形成され、蛇行パターンが湾曲部材(535; 536)によって結合する部材(501; 504)を有し、第1蛇行パターン(806)が第2蛇行パターン(812、810)よりも幅広い部材を有し、第1および第2蛇行パターン(301、806、808)が反復し、ステント(208、300)の縦軸に沿って連続的に交互し、第1ループ包含区間または第2および第3ループ包含区間(814、812、810)のいずれかが、部材(507、516a、525a)の1つが同じループ包含区間中の他の部材の少なくとも1つよりも短い部材(504、507、510、513a、516a、519a、522a、525a、528a)を有して成ることを特徴とするステントや、(2)第1ループ包含区間(814)が、相対的に半径方向の支持を可能にするよう構成され、第2および第3ループ包含区間(812、810)が、相対的に縦方向の可撓性を可能にするよう構成される、上記(1)に記載のステント(208; 300)や、(3)第1ループ包含区間(814)が2つのループ(550、531)を有する、上記(1)又は(2)に記載のステント(208; 300)や、(4)第2ループ包含区間(812)が2つのループ(533、534)を有する上記(1)から(3)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(5)第3ループ包含区間(810)が2つのループ(532、533)を有する、上記(1)から(4)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(6)ステントがステンレス鋼で作製される、上記(1)から(5)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(7)第1ループ包含区間(814)のループの少なくとも1本の脚部(507、510)が、第1ループ包含区間のループの他の脚部(501、504)より短い、上記(1)から(6)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(8)第1および第2結合点(538、542; 816、820)が周方向に整列する、上記(1)から(7)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(9)ステント(208; 300)の各セル(500; 804)が同じ面積を囲む、上記(1)から(8)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(10)拡張時にステントの周方向に沿ったセル(500; 804; 852)の長さが、ステントの縦軸に沿ったセルの長さより長くなるようセルが配置される、上記(1)から(9)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(11)ステント(208; 300)がNiTiで作成される、上記(1)から(10)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(12)ステント(208; 300)のセル(500; 804; 852)が、ステントの縦軸に平行な線を中心に対称である、上記(1)から(11)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(13)サイズを大きくした少なくとも1つのセル(852)を設けて、側枝内腔へのアクセスを可能にする、上記(1)から(7)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(14)セル(852)を複数の帯(850、854)の中に配置し、管の側枝へのアクセスを提供するよう、1本の帯(854)にあるセルが残りの帯(850)にあるセルより大きい、上記(1)から(7)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(15)セル(852)を複数の帯(850、854)の中に配置し、少なくとも1本の帯(850)のセルが、残りの帯のセルとは異なる半径方向の力を有するよう構成である、上記(1)から(14)のいずれかに記載のステント(208; 300)や、(16)セル(852)を複数の帯(850、854

10

20

30

40

50

）の中に配置し、少なくとも1本の帯（850）のセルが、残りの帯のセルとは異なる縦方向の可撓性を有するような構成である、上記（1）から（15）のいずれかに記載のステント（208；300）や、（17）セル（852）を複数の帯（850、854）の中に配置し、少なくとも1本の帯（854）のセルが、ステントを拡張すると、帯がステントの残りの部分の直径とは異なる直径へと拡張するような構成である、上記（1）から（16）のいずれかに記載のステント（208；300）や、（18）セル（852）を複数の帯（850、854）の中に配置し、少なくとも1本の帯（850）のセルの数が別の帯（854）のセルの数とは異なる、上記（1）から（17）のいずれかに記載のステント（208；300）や、（19）ステントを、ステントに放射線不透過性材料を施す、保護材料を施す、薬剤を埋め込む、または材料で覆う、のうち1つの方法で仕上げる、上記（1）から（18）のいずれかに記載のステント（208；300）に関する。

10

【0015】

また本発明は、（21）人体内の管を広げるステントであって、複数の第1蛇行パターンと、三角形セルを形成するため、第1蛇行パターンと絡み合う複数の第2蛇行パターンとを備えるステントや、（22）第1蛇行パターンが、偶数の第1蛇行パターンと、偶数の第1蛇行パターンと180°位相がずれた奇数の蛇行パターンとで構成され、奇数の第1蛇行パターンが偶数の第1蛇行パターン2つおきに発生する、上記（21）に記載のステントや、（23）第2蛇行パターンが、偶数の第2蛇行パターンと、偶数の第2蛇行パターン2つおきに発生する奇数の蛇行パターンとで構成される、上記（21）または（22）に記載のステントや、（24）三角形セルがそれぞれ、第1ループ包含区間、第2ループ包含区間、および第3ループ包含区間で構成される、上記（21）に記載のステントや、（25）第1ループ包含区間が第1蛇行パターンの一部によって形成され、第2および第3ループ包含区間が1つまたは複数の第2蛇行パターンの一部によって形成される、上記（24）に記載のステントや、（26）第1ループ包含区間が、ループ包含区間のループの他方の脚部より短い自由ループの少なくとも1本の脚部を含む、上記（24）に記載のステントや、（27）第1ループ包含区間が第2および第3ループ包含区間より広い、上記（24）に記載のステントや、（28）第1蛇行パターンが1周期あたり2つのループを有する、上記（24）に記載のステントや、（29）第2蛇行パターンが1周期あたり4つのループを有する、上記（24）に記載のステントや、（30）第1および第2蛇行パターンがほぼ直行する、上記（24）に記載のステントや、（31）第1ループ包含区間が、セルの内側に面する2つのループを有する、上記（24）に記載のステントや、（32）第2および第3ループ包含区間がそれぞれ2つのループを有する、上記（24）または（28）に記載のステントや、（33）第2および第3ループ包含区間のループは、ステントの拡張時に第1ループ包含区間のループが短縮する傾向を補償するような構成である、上記（24）、（28）または（32）に記載のステントや、（34）第1ループ区間のループの1つが、第1ループ区間の他のループより短い自由ループである、上記（24）、（28）または（32）に記載のステントや、（35）奇数および偶数の第2蛇行パターンが、第2蛇行が同じ方向に進む共通の部分の有する、上記（24）、（28）または（32）に記載のステントや、（36）第1および第2蛇行パターンが、前記蛇行パターンが同じ方向に進む共通の部分の有する、上記（24）、（28）または（32）に記載のステントに関する。

20

30

40

【0016】

さらに本発明は、（37）内腔を開放状態で保持する多セル・ステントであって、複数の偶数および奇数垂直蛇行パターンを備え、奇数の垂直蛇行パターンは、偶数の垂直蛇行パターン2つおきに配置され、偶数の垂直蛇行パターンとは位相がずれ、さらに、複数の偶数および奇数の水平蛇行パターンを備え、奇数の水平蛇行パターンが、偶数の水平蛇行パターン2つおきに配置され、垂直蛇行パターンが水平蛇行パターンと絡み合っ、複数の三角形セルを形成する多セル・ステントや、（38）三角形セルが、第1ループ包含区間、第1ループ包含区間と接続する第2ループ包含区間、および第1および第2ループ包含区間と接続する第3ループ包含区間によって形成される、上記（37）に記載の多セル

50

・ステントや、(39)第1ループ包含区間が垂直蛇行パターンの一部から形成される、上記(38)に記載の多セル・ステントや、(40)第2および第3ループ方が区間が、1つまたは複数の水平蛇行パターンの一部から形成される、上記(39)に記載の多セル・ステントや、(41)第1ループ包含区間を形成する部材が、第2および第3ループ包含区間を形成する部材より広い、上記(40)に記載の多セル・ステントや、(42)第1ループ包含区間が、セルの内側に面する2つのループを形成する、上記(41)に記載の多セル・ステントや、(43)第2ループ包含区間が、セルの内側に面する1つのループを形成する、上記(42)に記載の多セル・ステントや、(44)第3ループ包含区間が、セルの内側に面する1つのループを形成する、上記(43)に記載の多セル・ステントや、(45)ステントがステンレス鋼で作成される、上記(37)、(38)または(44)に記載の多セル・ステントや、(46)第1ループ包含区間が1つの自由ループを含む、上記(45)に記載の多セル・ステントや、(47)自由ループの1本の脚部が、ループの他の脚部より短い、上記(46)に記載の多セル・ステントや、(48)第2ループ包含区間の長さが第3ループ包含区間の長さと同じ、上記(47)に記載の多セル・ステントや、(49)ステントの各三角形セルが同じ面積を囲む、上記(48)に記載の多セル・ステントや、(50)第2ループ包含区間を形成する部材の幅と、第3ループ包含区間を形成する部材の幅とが同じである、上記(49)に記載の多セル・ステントに関する。

【0017】

また本発明は、(51)多セル・ステントであって、複数の第1セルの帯を備え、各第1セルが、第2ループに対して概ね垂直方向で反対側に配置された第1ループと、第1および第2ループを含むセル区間に結合する第1対の可撓性補償部材とを含み、さらに、複数の第2セルの帯を備え、各第2セルが、第4ループに対して概ね垂直方向で反対側に配置された第3ループと、第3および第4ループを含んでセルを形成するセル区間に結合する第2対の可撓性部材とを含み、第2セルの帯に第1セルの帯が散在し、第1ループおよび第2ループが、ステントの縦軸に沿ってほぼ整列し、第3ループおよび第4ループが縦軸に沿って偏る多セル・ステントや、(52)セルのループがセルの可撓性部材より広く、したがってループがより大きい半径方向の支持を提供する、上記(51)に記載の多セル・ステントや、(53)第2対の可撓性部材の各可撓性部材が、第1端および第2端を有する第1部分と、第1端および第2端を有する第2部分と、第1端および第2端を有する第3部分と、第1部分の第2端と第2部分の第2端との間に配置された第1屈曲区域を有する湾曲部分と、第2部分の第1端と第3部分の第1端との間に配置された第2屈曲区域を有する湾曲部分とを含む、上記(51)に記載の多セル・ステントや、(54)第1対の可撓性部材の各可撓性部材が、アーチ形の可撓性補償部材を含む、上記(53)に記載の多セル・ステントや、(55)第1セルの帯が第2セルの帯と交互になる、上記(51)に記載の多セル・ステントや、(56)セルの帯が、半径方向の剛性が増加したステントの区間を生成するよう選択される、上記(51)に記載の多セル・ステントや、(57)ステントの端にあるセルの帯が、ステントの残りの部分にあるセルの帯より縦方向の可撓性が大きくなるような構成である、上記(51)に記載の多セル・ステントや、(58)ステントがステンレス鋼またはNiTiから作成される、上記(51)に記載の多セル・ステントや、(59)多セル・ステントであって、複数の正方形セルの帯を備え、各正方形セルが、第2ループに対して概ね垂直方向で反対側に配置された第1ループと、第1および第2ループの脚部に結合する第1対の可撓性補償部材とを含み、さらに、複数の三角形セルの帯を備え、各三角形セルが、概ね周方向に配置された第1ループ包含区間と、第1ループ包含区間に接続する第2ループ包含区間と、第1ループ包含区間および第2ループ包含区間と接続する第3ループ包含区間とを備え、三角形セルの帯に正方形セルの帯が散在してステントを形成する多セル・ステントや、(60)正方形セルの帯が三角形セルの帯と交互になる、上記(59)に記載の多セル・ステントや、(61)ステントの端にあるセルの帯が、ステントの残りの部分にあるセルの帯より縦方向の可撓性が大きくなるような構成である、上記(59)に記載の多セル・ステントや、(62)第1ルー

10

20

30

40

50

プ包含区間が、セルの内側に面する2つのループを有する、上記(59)に記載の多セル・ステントや、(63)第2および第3ループ包含区間がそれぞれ、セルの内側に面する少なくとも1つのセルを有する、上記(59)に記載の多セル・ステントや、(64)第1および第2ループが、可撓性補償部材の対より広い部材で形成される、上記(59)に記載の多セル・ステントや、(65)第1ループが、第2および第3ループを形成する部材より広い部材で形成される、上記(59)に記載の多セル・ステントや、(66)第1ループ包含区間が、ループの他の脚部より短い幾つかのループの脚部を有する、上記(59)に記載の多セル・ステントに関する。

【0018】

さらに本発明は、(67)複数の閉じた可撓性区間を備えた拡張式ステントであって、複数の閉じた可撓性空間がそれぞれ、a)第1端および第2端を有する第1部材と、b)第1端および第2端を有する第2部材と、c)第1端および第2端を有する第3部材と、d)第1端および第2端を有する第4部材とを含み、第1部材の第1端が第2部材の第1端と連絡し、第2部材の第2端が第3部材の第2端と連絡し、第3部材の第1端が第4部材の第1端と連絡し、e)端に湾曲部分を有する第1部材と第2部材が第1ループを形成し、f)端に湾曲部分を有する第3部材と第4部材が第2ループを形成し、さらに、g)第1端および第2端を有する第5部材と、h)第1端および第2端を有する第6部材と、i)第1端および第2端を有する第7部材と、j)第1端および第2端を有する第8部材と、k)第1端および第2端を有する第9部材と、l)第1端および第2端を有する第10部材とを含み、第5部材の第1端が第1部材の第2端と連絡し、第5部材の第2端が第6部材の第2端と連絡し、第6部材の第1端が第7部材の第1端と連絡し、第7部材の第2端が第8部材の第2端と連絡し、第8部材の第1端が第9部材の第1端と連絡し、第9部材の第2端が第10部材の第2端と連絡し、第10部材の第1端が第4部材の第2端と連絡し、m)端に湾曲部分を有する第5部材と第6部材が第3ループを形成し、n)端に湾曲部分を有する第7部材と第8部材が第4ループを形成し、o)端に湾曲部分を有する第9部材と第10部材が第5ループを形成するステントや、(68)第1部材、第3部材、第6部材、第8部材および第10部材が、ステントの縦軸に対してほぼ同じ角度方向を有し、第2部材、第4部材、第5部材、第7部材および第9部材が、ステントの縦軸に対してほぼ同じ角度方向を有する、上記(67)に記載のステントや、(69)複数の空間のうち少なくとも1つにある少なくとも1つの部材が、その空間の他の部材の長さより大きい長さを有する、上記(67)に記載のステントや、(70)複数の空間のうち少なくとも1つで、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つが、その空間にある第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの長さより長い長さを有する、上記(67)に記載のステントや、(71)複数の空間のうち少なくとも1つで、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つが、その空間にある第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの長さの約2倍の長さを有する、上記(70)に記載のステントや、(72)複数の空間のうち少なくとも1つで、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つが、その空間にある第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの長さとは異なる幅を有する、上記(67)に記載のステントや、(73)複数の空間の少なくとも1つにある第1、第2、第3および第4部材が、その空間の第5、第6、第7、第8、第9および第10部材の幅より大きい幅を有する、上記(73)に記載のステントや、(74)複数の空間の少なくとも1つにある第1、第2、第3および第4部材が、その空間の第5、第6、第7、第8、第9および第10部材の幅より大きい幅を有する、上記(74)に記載のステントや、(75)複数の空間の少なくとも1つにある少なくとも1つの部材が、その空間の他の部材より大きい幅を有する、上記(67)に記載のステントや、(76)複数の空間の少なくとも1つにある少なくとも1つの部材が、その空間の他の部材より大きい幅を有する、上記(67)に記載のステントや、(77)少なくともその空間で最大の長さを有する部材が、隣接する空間に延在する隣接部材と結合される、上記(69)に記載のステントや、(78)各部材の有意の部分がほぼ直線である、上記(67)に記載の

10

20

30

40

50

ステントや、(79) 部材が金属で構成される、上記(67)に記載のステントや、(80) 金属が、ステンレス鋼およびニチノールで構成されたグループから選択される、上記(79)に記載のステントや、(81) 第1、第2、第3および第4部材と、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材に、相互に対して異なる可撓性を設ける、上記(67)に記載のステントや、(82) 第1、第2、第3および第4部材が、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材より可撓性が大きい、上記(81)に記載のステントや、(83) 第5、第6、第7、第8、第9および第10部材パターンが、第1、第2、第3および第4部材より可撓性が大きい、上記(81)に記載のステントや、(84) 第1、第2、第3および第4部材の少なくとも1つの少なくとも1つの部分と、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分とに、相互に対して異なる可撓性を設ける、上記(67)に記載のステントや、(85) 第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分に、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分より可撓性が大きい少なくとも1つの部分を設ける、上記(84)に記載のステントや、(86) 第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分に、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分より可撓性が大きい少なくとも1つの部分を設ける、上記(84)に記載のステントや、(87) 第1、第2、第3および第4部材と、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材とに、相互に対して半径方向の圧縮に対する異なる抵抗力を設ける、上記(67)に記載のステントや、(88) 第1、第2、第3および第4部材が、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材より大きい半径方向の圧縮に対する抵抗力を有する、上記(87)に記載のステントや、(89) 第5、第6、第7、第8、第9および第10部材が、第1、第2、第3および第4部材より大きい半径方向の圧縮に対する抵抗力を有する、上記(87)に記載のステントや、(90) 第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分と、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分とに、相互に対して半径方向の圧縮に対する異なる抵抗力を設ける、上記(67)に記載のステントや、(91) 複数の第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分に、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分より大きい半径方向の圧縮に対する抵抗力を有する少なくとも1つの部分を設ける、上記(90)に記載のステントや、(92) 第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分に、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分より大きい半径方向の圧縮に対する抵抗力を有する少なくとも1つの部分を設ける、上記(90)に記載のステントや、(93) ほぼ図3、図4、図5、図6、図7、図9または図11のいずれか1つで描かれた通りのセルのマトリックスを備えるステントや、(94) セルのマトリックスを備えるステントであって、セルが、ほぼ図3、図4、図5、図6、図7、図9または図11のいずれか1つで描かれた通りの1つまたは複数のセルから選択されるステントに関する。

【課題を解決するための手段】

【0019】

これらの目的により、本発明のステントは、第1および第2方向に延在する軸線を有する第1および第2蛇行パターンを有するパターン化した形状を有する管になるよう形成され、第2蛇行パターンは第1蛇行パターンと絡み合う。

【0020】

本発明の1つの実施形態によると、絡み合った蛇行パターンは、第1蛇行パターンと第2蛇行パターンが相互に遭遇する3つの点を有するセルを形成し、この意味でこれは三角形セルと呼ぶことができる。これらの三角形セルは、拡張後、ステントの縦軸の周囲で可撓性である。これらの三角形セルは、第1パターンと第2パターンとが相互に遭遇する4つの点を有し、この意味で四角形セルと呼ぶことができる絡み合った蛇行パターンで形成

されたセルと同様の足場および半径方向の強度を提供する。

【0021】

本発明の別の実施形態では、ステントの長さに沿ってセルの帯を設ける。セルの帯は、拡張後に主に半径方向の支持を強化するようになっているセルと、主に縦方向の可撓性を強化するようになっているセルとが交互する。

【0022】

本発明の別の実施形態では、第1蛇行パターンが、ステントの送出中に第1蛇行パターンのループの「朝顔形の開き」を防止するようになっている。

【0023】

本発明によるステントは、未拡張状態で第'303号のセル状ステントに伴う縦方向の可撓性を維持し、拡張状態では縦方向の可撓性が増加する。ステントは、足場、つまり管壁の被覆、または半径方向の支持を犠牲にせずにこれを実行する。

【0024】

すなわち、請求項1に記載の本発明の態様は、血管を開放状態で保持するため複数の三角形セルで形成されたステントであって、各三角形セルが、第1ループ包含区間を備え、第1ループ包含区間が概ね周方向に配置され、さらに、第1結合点で第1ループ包含区間と結合する、第2ループ包含区間と、第2結合点で第1ループ包含区間と結合し、第3結合点で第2ループ包含区間と結合する第3ループ包含区間とを備えるステントを提供する。

【0025】

第1ループ包含区間が、相対的に半径方向の支持を可能にするよう構成され、第2および第3ループ包含区間が、相対的に縦方向の可撓性を可能にするよう構成される。また、第1ループ包含区間が、第2および第3ループ包含区間より広い支柱を有し、第1ループ包含区間が2つのループを有し、第2ループ包含区間が2つのループを有し、また第3ループ包含区間が2つのループを有するように構成する。

【0026】

ステントはステンレス鋼で作成される。

【0027】

第1ループ包含区間のループの少なくとも1本の脚部が、第1ループ包含区間のループの他の脚部より短い。

【0028】

また、第2および第3結合点が周方向に整列する。

【0029】

また、ステントの各セルが同じ面積を囲む。

【0030】

また、拡張時にステントの周方向に沿ったセルの長さが、ステントの縦軸に沿ったセルの長さより長くなるようセルが配置される。

【0031】

また、ステントがNiTiで作成される。

【0032】

また、ステントのセルが、ステントの縦軸に平行な線を中心に対称である。

【0033】

また、サイズを大きくした少なくとも1つのセルを設けて、側枝内腔へのアクセスを可能にする。

【0034】

また、セルを複数の帯の中に配置し、管の側枝へのアクセスを提供するよう、1本の帯にあるステントが残りの帯にあるセルより大きい。

【0035】

また、セルを複数の帯の中に配置し、少なくとも1本の帯のセルが、残りの帯のセルとは異なる半径方向の力を有するような構成である。

【0036】

また、セルを複数の帯の中に配置し、少なくとも1本の帯のセルが、残りの帯のセルとは異なる縦方向の可撓性を有するような構成である。

【0037】

また、セルを複数の帯の中に配置し、少なくとも1本の帯のセルが、ステントを拡張すると、帯がステントの残りの部分の直径とは異なる直径へと拡張するような構成である。

【0038】

また、セルを複数の帯の中に配置し、少なくとも1本の帯のセルの数が別の帯のセルの数とは異なるように構成する。

【0039】

また、ステントを、ステントに放射線不透過性材料を施す、保護材料を施す、薬剤を埋め込む、または材料で覆う、のうち1つの方法で仕上げる。

【0040】

請求項21に記載の本発明の態様は、人体内の管を広げるステントであって、複数の第1蛇行パターンと、三角形セルを形成するため、第1蛇行パターンと絡み合う複数の第2蛇行パターンとを備える。

【0041】

第1蛇行パターンは、偶数の第1蛇行パターンと、偶数の第1蛇行パターンと180°位相がずれた奇数の蛇行パターンとで構成され、奇数の第1蛇行パターンが偶数の第1蛇行パターン2つおきに発生する。

【0042】

また、第2蛇行パターンが、偶数の第2蛇行パターンと、偶数の第2蛇行パターン2つおきに発生する奇数の蛇行パターンとで構成される。

【0043】

また、三角形セルがそれぞれ、第1ループ包含区間、第2ループ包含区間、および第3ループ包含区間で構成される。

【0044】

また、第1ループ包含区間が第1蛇行パターンの一部によって形成され、第2および第3ループ包含区間が1つまたは複数の第2蛇行パターンの一部によって形成される。

【0045】

また、第1ループ包含区間が、ループ包含区間のループの他方の脚部より短い自由ループの少なくとも1本の脚部を含む。

【0046】

また、第1ループ包含区間が第2および第3ループ包含区間より広い。

【0047】

また、第1蛇行パターンが1周期あたり2つのループを有する。

【0048】

また、第2蛇行パターンが1周期あたり4つのループを有する。

【0049】

また、第1および第2蛇行パターンがほぼ直行する。

【0050】

また、第1ループ包含区間が、セルの内側に面する2つのループを有する。

【0051】

また、第2および第3ループ包含区間がそれぞれ2つのループを有する。

【0052】

また、第2および第3ループ包含区間のループは、ステントの拡張時に第1ループ包含区間のループが短縮する傾向を補償するような構成である。

【0053】

また、第1ループ区間のループの1つが、第1ループ区間の他のループより短い自由ループである。

10

20

30

40

50

【0054】

また、奇数および偶数の第2蛇行パターンが、第2蛇行が同じ方向に進む共通の部分を有する。

【0055】

また、第1および第2蛇行パターンが、前記蛇行パターンが同じ方向に進む共通の部分を有する。

【0056】

請求項37に記載の本発明の別の態様は、内腔を開放状態で保持する多セル・ステントであって、複数の偶数および奇数垂直蛇行パターンを備え、奇数の垂直蛇行パターンは、偶数の垂直蛇行パターン2つおきに配置され、偶数の垂直蛇行パターンとは位相がずれ、さらに、複数の偶数および奇数の水平蛇行パターンを備え、奇数の水平蛇行パターンが、偶数の水平蛇行パターン2つおきに配置され、垂直蛇行パターンが水平蛇行パターンと絡み合っ

10

【0057】

て、複数の三角形セルを形成する。三角形セルが、第1ループ包含区間、第1ループ包含区間と接続する第2ループ包含区間、および第1および第2ループ包含区間と接続する第3ループ包含区間によって形成される。

【0058】

また、第1ループ包含区間が垂直蛇行パターンの一部から形成される。

【0059】

また、第2および第3ループ方が区間が、1つまたは複数の水平蛇行パターンの一部から形成される。

20

【0060】

また、第1ループ包含区間を形成する部材が、第2および第3ループ包含区間を形成する部材より広い。

【0061】

また、第1ループ包含区間が、セルの内側に面する2つのループを形成する。

【0062】

また、第2ループ包含区間が、セルの内側に面する1つのループを形成する。

【0063】

また、第3ループ包含区間が、セルの内側に面する1つのループを形成する。

30

【0064】

ステントがステンレス鋼で作成される。

【0065】

また、第1ループ包含区間が1つの自由ループを含む。

【0066】

また、自由ループの1本の脚部が、ループの他の脚部より短い。

【0067】

また、第2ループ包含区間の長さが第3ループ包含区間の長さと同じ。

【0068】

また、ステントの各三角形セルが同じ面積を囲む。

40

【0069】

また、第2ループ包含区間を形成する部材の幅と、第3ループ包含区間を形成する部材の幅とが同じである。

【0070】

請求項51に記載の本発明の更に別の態様は、多セル・ステントであって、複数の第1セルの帯を備え、各第1セルが、第2ループに対して概ね垂直方向で反対側に配置された第1ループと、第1および第2ループを含むセル区間に結合する第1対の可撓性補償部材とを含み、さらに、複数の第2セルの帯を備え、各第2セルが、第4ループに対して概ね垂直方向で反対側に配置された第3ループと、第3および第4ループを含んでセルを形成

50

するセル区間に結合する第2対の可撓性部材とを含み、第2セルの帯に第1セルの帯が散在し、第1ループおよび第2ループが、ステントの縦軸に沿ってほぼ整列し、第3ループおよび第4ループが縦軸に沿って偏る。

【0071】

セルのループがセルの可撓性部材より広く、したがってループがより大きい半径方向の支持を提供する。

【0072】

また、第2対の可撓性部材の各可撓性部材が、第1端および第2端を有する第1部分と、第1端および第2端を有する第2部分と、第1端および第2端を有する第3部分と、第1部分の第2端と第2部分の第2端との間に配置された第1屈曲区域を有する湾曲部分と、第2部分の第1端と第3部分の第1端との間に配置された第2屈曲区域を有する湾曲部分とを含む。

10

【0073】

また、第1対の可撓性部材の各可撓性部材が、アーチ形の可撓性補償部材を含む。

【0074】

また、第1セルの帯が第2セルの帯と交互になる。

【0075】

また、セルの帯が、半径方向の剛性が増加したステントの区間を生成するように選択される。

【0076】

20

また、ステントの端にあるセルの帯が、ステントの残りの部分にあるセルの帯より縦方向の可撓性が大きくなるような構成である。

【0077】

また、ステントがステンレス鋼またはNiTiから作成される。

【0078】

加えて、請求項59に記載の本発明の更に別の態様は、多セル・ステントであって、複数の正方形セルの帯を備え、各正方形セルが、第2ループに対して概ね垂直方向で反対側に配置された第1ループと、第1および第2ループの脚部に結合する第1対の可撓性補償部材とを含み、さらに、複数の三角形セルの帯を備え、各三角形セルが、概ね周方向に配置された第1ループ包含区間と、第1ループ包含区間に接続する第2ループ包含区間と、第1ループ包含区間および第2ループ包含区間と接続する第3ループ包含区間とを備え、三角形セルの帯に正方形セルの帯が散在してステントを形成する。

30

【0079】

正方形セルの帯が三角形セルの帯と交互になる。

【0080】

また、ステントの端にあるセルの帯が、ステントの残りの部分にあるセルの帯より縦方向の可撓性が大きくなるような構成である。

【0081】

また、第1ループ包含区間が、セルの内側に面する2つのループを有する。

【0082】

40

また、第2および第3ループ包含区間がそれぞれ、セルの内側に面する少なくとも1つのセルを有する。

【0083】

また、第1および第2ループが、可撓性補償部材の対より広い部材で形成される。

【0084】

また、第1ループが、第2および第3ループを形成する部材より広い部材で形成される。

【0085】

また、第1ループ包含区間が、ループの他の脚部より短い幾つかのループの脚部を有する。

50

【0086】

更に、請求項67に記載の本発明の別の態様は、複数の閉じた可撓性区間を備えた拡張式ステントであって、複数の閉じた可撓性空間がそれぞれ、a)第1端および第2端を有する第1部材と、b)第1端および第2端を有する第2部材と、c)第1端および第2端を有する第3部材と、d)第1端および第2端を有する第4部材とを含み、第1部材の第1端が第2部材の第1端と連絡し、第2部材の第2端が第3部材の第2端と連絡し、第3部材の第1端が第4部材の第1端と連絡し、e)端に湾曲部分を有する第1部材と第2部材が第1ループを形成し、f)端に湾曲部分を有する第3部材と第4部材が第2ループを形成し、さらにg)第1端および第2端を有する第5部材と、h)第1端および第2端を有する第6部材と、i)第1端および第2端を有する第7部材と、j)第1端および第2端を有する第8部材と、k)第1端および第2端を有する第9部材と、l)第1端および第2端を有する第10部材とを含み、第5部材の第1端が第1部材の第2端と連絡し、第5部材の第2端が第6部材の第2端と連絡し、第6部材の第1端が第7部材の第1端と連絡し、第7部材の第2端が第8部材の第2端と連絡し、第8部材の第1端が第9部材の第1端と連絡し、第9部材の第2端が第10部材の第2端と連絡し、第10部材の第1端が第4部材の第2端と連絡し、m)端に湾曲部分を有する第5部材と第6部材が第3ループを形成し、n)端に湾曲部分を有する第7部材と第8部材が第4ループを形成し、o)端に湾曲部分を有する第9部材と第10部材が第5ループを形成する。

10

【0087】

第1部材、第3部材、第6部材、第8部材および第10部材が、ステントの縦軸に対してほぼ同じ角度方向を有し、第2部材、第4部材、第5部材、第7部材および第9部材が、ステントの縦軸に対してほぼ同じ角度方向を有する。

20

【0088】

また、複数の空間のうち少なくとも1つにある少なくとも1つの部材が、その空間の他の部材の長さより大きい長さを有する。

【0089】

また、複数の空間のうち少なくとも1つで、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つが、その空間にある第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの長さより長い長さを有する。

【0090】

また、複数の空間のうち少なくとも1つで、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つが、その空間にある第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの長さの約2倍の長さを有する。

30

【0091】

また、複数の空間のうち少なくとも1つで、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つが、その空間にある第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの長さとはほぼ等しい長さを有する。

【0092】

また、複数の空間の少なくとも1つにある第1、第2、第3および第4部材が、その空間の第5、第6、第7、第8、第9および第10部材の幅とは異なる幅を有する。

40

【0093】

また、複数の空間の少なくとも1つにある第1、第2、第3および第4部材が、その空間の第5、第6、第7、第8、第9および第10部材の幅より大きい幅を有する。

【0094】

また、複数の空間の少なくとも1つにある少なくとも1つの部材が、その空間の他の部材より大きい幅を有する。

【0095】

また、複数の空間の少なくとも1つにある少なくとも1つの部材が、その空間の他の部材より大きい幅を有する。

【0096】

50

また、少なくともその空間で最大の長さを有する部材が、隣接する空間に延在する隣接部材と結合される。

【0097】

また、各部材の有意の部分がほぼ直線である。

【0098】

また、部材が金属で構成され、例えばステンレス鋼およびニチノールで構成されたグループから選択される。

【0099】

また、第1、第2、第3および第4部材と、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材に、相互に対して異なる可撓性を設ける。

10

【0100】

また、第1、第2、第3および第4部材が、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材より可撓性が大きい。

【0101】

また、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材パターンが、第1、第2、第3および第4部材より可撓性が大きい。

【0102】

また、第1、第2、第3および第4部材の少なくとも1つの少なくとも1つの部分と、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分とに、相互に対して異なる可撓性を設ける。

20

【0103】

また、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分に、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分より可撓性が大きい少なくとも1つの部分を設ける。

【0104】

また、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分に、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分より可撓性が大きい少なくとも1つの部分を設ける。

【0105】

また、第1、第2、第3および第4部材と、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材とに、相互に対して半径方向の圧縮に対する異なる抵抗力を設ける。

30

【0106】

また、第1、第2、第3および第4部材が、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材より大きい半径方向の圧縮に対する抵抗力を有するように構成する。

【0107】

また、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材が、第1、第2、第3および第4部材より大きい半径方向の圧縮に対する抵抗力を有するように構成する。

【0108】

また、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分と、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分とに、相互に対して半径方向の圧縮に対する異なる抵抗力を設ける。

40

【0109】

また、複数の第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分に、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分より大きい半径方向の圧縮に対する抵抗力を有する少なくとも1つの部分を設ける。

【0110】

また、第5、第6、第7、第8、第9および第10部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分に、第1、第2、第3および第4部材のうち少なくとも1つの少なくとも1つの部分より大きい半径方向の圧縮に対する抵抗力を有する少なくとも1つの部分を設

50

ける。

【0111】

また、ほぼ図3、図4、図5、図6、図7、図9または図11のいずれか1つで描かれた通りのセルのマトリックスを備える。

【0112】

また、セルのマトリックスを備えるステントであって、セルが、ほぼ図3、図4、図5、図6、図7、図9または図11のいずれか1つで描かれた通りの1つまたは複数のセルから選択される。

【実施例】

【0113】

図2は、本発明の縦方向に可撓性のステント208の略図を示す。ステント208は、バルーン・カテーテルで湾曲した管210に送出し、バルーンを膨張させて動脈に埋め込むことができる。前述したように、バルーンにより、バルーンの膨張時に動脈が直線になる。しかし、バルーンが収縮すると、ステント208は、拡張後に縦方向に可撓性であり、可撓性を維持するので、管210の自然な湾曲を呈する。これにより、ステントの端部およびステントの長さに沿った潜在的応力点が減少する。さらに、ステントは拡張後に縦方向に可撓性であるので、ステントは、心拍によって生じるサイクル中、管とともに縦方向に屈曲する。これも、ステントの端部およびステントの長さに沿った周期性応力を減少させる。

【0114】

図3は、本発明によるステントのパターンを示す。このパターンは、知られている材料で、例えばステンレス鋼で構築することができるが、NiTiから構築することが特に適切である。パターンは、NiTiの平坦な板にエッチングを施して図示のパターンにすることによって形成することができる。平板は、エッチングした板を管形に圧延し、板の縁を相互に溶接して管状ステントを形成することによって形成する。特定の利点を有するこのステント形成法の詳細は、米国特許第5,836,964号および第5,997,973号で開示され、これは参照により本明細書に明示的に組み込まれる。管のレーザ切削または管のエッチングなど、当業者に知られている他の方法を使用して、本発明を使用するステントを構築してもよい。管形に形成した後、NiTiのステントを、当業者に知られているように熱処理し、NiTiの形状記憶特徴および超弾性を利用する。

【0115】

パターン300は、垂直パターンと水平パターンのそれぞれの2つの直交する蛇行パターンが相互に絡み合った複数のパターンから形成される。「蛇行パターン」という用語は、本明細書では、中心線の周囲で周期的なパターンを示し、「直交する蛇行パターン」は、中心線が相互に直交するパターンである。

【0116】

蛇行パターン301は、垂直中心線302を有する垂直の正弦曲線である。蛇行パターン301は、周期ごとに2つのループ304および306を有し、ループ304は右側に開き、ループ306は左側に開く。ループ304および306は共通部材308および310を共有し、部材308は1つのループ304をそれに続くループ306と結合し、部材308は、1つのループ306をそれに続くループ304と結合する。

【0117】

蛇行パターン312（参考のため、そのうち2つを網掛け表示する）は、水平の中心線314を有する水平パターンである。水平蛇行パターン312は、316、318、320、322とラベル付けされたループも有し、ある周期のループ間には324とラベルを付けた区間がある。

【0118】

垂直蛇行パターン301は、相互に180°位相がずれた奇数および偶数（oおよびe）タイプで設けられる。したがって、蛇行パターン301oの各左側開放ループ306は、蛇行パターン301eの右側開放ループ304と対面し、蛇行パターン301oの右側

10

20

30

40

50

開放ループ 304 は蛇行パターン 301 e の左側開放ループ 306 と対面する。

【0119】

水平蛇行パターン 312 も奇数および偶数形態で設ける。水平蛇行パターン 312 e の直線区間 324 は、偶数垂直蛇行パターン 301 e の 3 つごとの共通部材 310 と交差する。水平蛇行パターン 312 o の直線区間 324 も、偶数垂直蛇行パターン 301 の 3 つごとの共通部材 310 と交差する。

【0120】

ステントが拡張すると、垂直蛇行パターン 301 のループが垂直方向に開く。これによって、水平方向が短縮する。水平蛇行パターン 312 のループは、垂直方向および水平方向の両方で開き、垂直蛇行パターンのループの短縮を補償する。

10

【0121】

図 3 のパターンから形成され、NiTi で作成したステントは、外圧を受ける頸動脈または他の内腔に使用するのに特に適している。一つの理由は、ステントが NiTi で形成されているので、反跳可能であり、これは頸動脈に配置するステントに望ましい特性である。他の理由は、図 3 のステントが優れた足場を提供することであり、これは頸動脈では特に重要である。足場が頸動脈に特に重要であるのは、動脈内で外れた粒子が塞栓を形成し、発作を引き起こすことがあるからである。

【0122】

図 4 は、図 3 のパターンの 1 つの可撓性セル 500 の拡大図である。各可撓性セル 500 は、第 1 端 502 および第 2 端 503 を有する第 1 部材 501、第 1 端 505 および第 2 端 506 を有する第 2 部材 504、第 1 端 508 および第 2 端 509 を有する第 3 部材 507、および第 1 端 511 および第 2 端 512 を有する第 4 部材 510 を含む。第 1 部材 501 の第 1 端 502 は、第 1 湾曲部材 535 によって第 2 部材 504 の第 1 端 505 に結合されて、第 1 ループ 550 を形成し、第 2 部材 504 の第 2 端 506 は、第 2 湾曲部材 536 によって第 3 部材 507 の第 2 端 509 に結合され、第 3 部材 507 の第 1 端 508 は第 3 湾曲部材 537 によって第 4 部材 510 の第 1 端 511 に結合されて、第 2 ループ 531 を形成する。第 1 ループ 550 は第 1 角度 543 を画定する。第 2 ループ 531 は第 2 角度 544 を画定する。各セル 500 は、第 1 端 514 および第 2 端 515 を有する第 5 部材 513、第 1 端 517 および第 2 端 518 を有する第 6 部材 516、第 1 端 520 および第 2 端 521 を有する第 7 部材 519、第 1 端 523 および第 2 端 524 を有する第 8 部材 522、第 1 端 526 および第 2 端 527 を有する第 9 部材 525、および第 1 端 529 および第 2 端 530 を有する第 10 部材 528 も含む。第 5 部材 513 の第 1 端 514 は、第 2 結合点 542 で第 1 部材 501 の第 2 端 503 と結合され、第 5 部材 513 の第 2 端 515 は、湾曲部材 539 によって第 6 部材の第 2 端 518 に結合されて第 3 ループ 532 を形成し、第 6 部材 516 の第 1 端 517 は、第 5 湾曲部材 548 によって第 7 部材 519 の第 1 端 520 に結合され、第 7 部材 519 の第 2 端 521 は、第 3 結合点 540 で第 8 部材 522 の第 2 端 524 に結合されて第 4 ループ 533 を形成し、第 8 部材 522 の第 1 端 523 は、第 6 湾曲部材 549 によって第 9 部材 525 の第 1 端 526 に結合され、第 9 部材 525 の第 2 端 527 は、第 7 湾曲部材 541 によって第 10 部材 528 の第 2 端 530 に結合されて第 5 ループ 534 を形成し、第 10 部材 528 の第 1 端 529 は、第 4 部材 510 の第 2 端 512 に結合される。第 3 ループ 532 は第 3 角度 545 を画定する。第 4 ループ 533 は第 4 角度 546 を画定する。第 5 ループ 534 は第 5 角度 547 を画定する。

20

30

40

【0123】

図 4 に示す実施形態では、第 1 部材 501、第 2 部材 504、第 3 部材 507、及び第 4 部材 510 が形成するループ部分と、第 5 部材 513、第 6 部材 516、第 7 部材 519 が形成するループ部分と、第 8 部材 522、第 9 部材 525、第 10 部材 528 とが形成するループ部分とによって、3 つの区間を有する三角形セルを形成する。また、図 4 に示す実施形態では、第 1 部材 501、第 3 部材 507、第 6 部材 516、第 8 部材 522、および第 10 部材 528 は、ステントの縦軸に対してほぼ同じ角度方向を有し、第 2 部

50

材 5 0 4、第 4 部材 5 1 0、第 5 部材 5 1 3、第 7 部材 5 1 9、および第 9 部材 5 1 2 は、ステントの縦軸に対してほぼ同じ角度方向を有する。図 4 に示す実施形態では、第 1、第 2、第 3 および第 4 部材 5 0 1、5 0 4、5 0 7、5 1 0 の長さはほぼ等しい。第 5、第 6、第 7、第 8、第 9 および第 1 0 部材 5 1 3、5 1 6、5 1 9、5 2 2、5 2 5、5 2 8 の長さもほぼ等しい。個々の部材の長さを特定の用途、構造の材料または送出方法に合わせて調整する他の実施形態も可能であり、そのためには好ましいこともある。

【0 1 2 4】

第 1、第 2、第 3 および第 4 部材 5 0 1、5 0 4、5 0 7、5 1 0 は、そのセルの第 5、第 6、第 7、第 8、第 9 および第 1 0 部材 5 1 3、5 1 6、5 1 9、5 2 2、5 2 5、5 2 8 の幅より大きい。第 1、第 2、第 3 および第 4 部材と、第 5、第 6、第 7、第 8、第 9 および第 1 0 部材とが相互に異なる幅であることが、全体的な可撓性およびセルの半径方向の圧縮に対する抵抗に寄与する。様々な部材の幅は、特定の用途に合わせて調整することができる。第 5、第 6、第 7、第 8、第 9 および第 1 0 部材は、主に拡張前と後の両方で縦方向に可撓性を有することができるよう最適化し、第 1、第 2、第 3 および第 4 部材は、主に半径方向の圧縮に対して十分に抵抗し、管を開放状態に維持できるよう最適化することが好ましい。特定の部材を、主に望ましい特徴が可能になるよう最適化するが、セルの部分全部が相互に協働し、ステントの特徴に寄与する。

【0 1 2 5】

図 5 および図 6 は、ステンレス鋼で作成したステントに特に合わせた本発明の実施形態の 1 つのセルのパターンおよび拡大図を示す。パターンは、図 3 および図 4 のパターンと同様であり、同じ参照数字を使用して概ね対応する部品を指示する。

【0 1 2 6】

本発明のこの実施形態では、例えば第 1 ループ 5 3 1 は、第 3 および第 4 部材（脚部）5 0 7、5 1 0 を短縮することによって強化する。これは、曲がりくねった動脈を通してステントを送出する間に第 2 ループが確実に「朝顔状に開」かないようにするのに役立つ。この「朝顔状に開」くのは、送出中に外被によって覆われる N i T i のステントでは問題にならない。

【0 1 2 7】

さらに、この実施形態の部材の長さは、図 3 および図 4 に示した実施形態の対応する部材の長さより短くしてもよい。通常、自動拡張式 N i T i ステントに許される歪みの量は、1 0 % 前後である。ステンレス鋼のステントでは、通常許される歪みの量は、2 0 % 以上である。したがって、N i T i で作成したステントおよびステンレス鋼で作成したステントが同等の直径まで拡張するのを促進するには、N i T i のステントをステンレス鋼のステントの部材より長くしてもよい。

【0 1 2 8】

図 7 は、本発明の別の態様を示す。図 7 のステントも、直交する蛇行パターン 3 0 1、3 0 2 から構築される。蛇行パターンは、2 つのタイプの一連の連結セル 5 0、7 0 0 を形成する。第 1 タイプのセルは、米国特許第 5, 7 3 3, 3 0 3 号で教示されている。これらのセルは、交互になった第 1 タイプのセル 5 0 の帯 7 0 4 と第 2 タイプのセル 7 0 0 の帯 7 0 6 を形成するよう配置される。

【0 1 2 9】

図 8 で見られるように、特に、説明しやすいようラベルを付けたセルに関して、第 ' 3 0 3 号のセル 5 0 はそれぞれ、第 1 縦方向頂点 1 0 0 および第 2 縦方向端 7 8 を有する。各セル 5 0 にも、第 1 縦方向端 7 7 と、第 2 縦方向端 7 8 に配置した第 2 縦方向頂点 1 0 4 とを設ける。各セル 5 0 は、第 1 端 5 2 および第 2 端 5 3 を有する縦方向構成要素を有する第 1 部材 5 1、第 1 端 5 5 および第 2 端 5 6 を有する縦方向構成要素を有する第 2 部材 5 4、第 1 端 5 8 および第 2 端 5 9 を有する縦方向構成要素を有する第 3 部材 5 7、および第 1 端 6 1 および第 2 端 6 2 を有する縦方向構成要素を有する第 4 部材 6 0 も含む。ステントは、第 1 部材 5 1 の第 1 端 5 2 と第 2 部材 5 4 の第 1 端 5 5 との間に配置された第 1 角度 6 4 を画定する第 1 ループまたは湾曲部材 6 3 も含む。第 2 角度 6 6 を画定する

第2ループまたは湾曲部材65は、第3部材57の第2端59と第4部材60の第2端62との間に配置され、概ね第1ループ63の反対側に配置される。湾曲部分および第1端68および第2端69を有する2本の脚部を有する第1可撓性補償部材（または縦方向蛇行パターンの区間）67が、第1部材51と第3部材57との間に配置され、第1可撓性補償部材67の第1端68が、第1部材51の第2端53と結合されて、それと連絡し、第1可撓性補償部材67の第2端69は、第3部材57の第1端58と結合して、それと連絡する。第1端68および第2端69は、相互から様々な縦方向の距離70に配置される。第1端72および第2端73を有する第2可撓性補償部材（つまり縦方向蛇行パターンの区間）71は、第2部材54と第4部材60の間に配置される。第2可撓性補償部材71の第1端72は、第2部材54の第2端56と結合して、それと連絡し、第2可撓性補償部材71の第2端73は、第4部材60の第1端61と結合して、それと連絡する。第1端72および第2端73は、相互から様々な縦方向の距離74に配置される。この実施形態では、第1および第2可撓性補償部材、および特にその湾曲部分はアーチ形である。

10

【0130】

第2タイプのセル700が図9に図示され、同じ参照番号を使用して、セルの概ね対応する区域が指示されている。第1タイプのセル700の頂点100、104は、周方向に偏っている。また、各可撓性補償部材67、71は、第1端80および第2端81を有する第1部分または脚部79、第1端83および第2端84を有する第2部分または脚部82、および第1端86および第2端87を有する第3部分または脚部85を含み、第2端81と第2端84は湾曲部材で結合され、第1端83と第1端86は湾曲部材で結合される。可撓性補償部材67、71の第1端は、第1部分79の第1端80と同じであり、可撓性補償部材67、71の第2端は第3部分85の第2端87と同じである。第1屈曲区域88が、これを結合する湾曲部分が存在する第1部分79の第2端81と第2部分82の第2端84との間に配置される。第2屈曲区域89が、これを結合する湾曲部分が存在する第2部分82の第1端83と第3部分85の第1端86との間に配置される。

20

【0131】

図7は、交互するセルの帯のパターンを示すが、ステントは、帯の形状を調整することにより、特定の用途に合わせて最適化してもよい。例えば、第2タイプのセル70の中央にある帯をセル50で形成するか、その逆でもよい。図7の第2タイプのセルは、図4および図6に関して説明したセルの形状を使用してもよい。図4および図6のセル形状は、拡張時にステントの縦軸を中心に、セルのある部分にセルの別の部分に対するトルクを発生しない。トルクの発生は、第2タイプのセル700が拡張する時に生じることがあり、ステントを変形させ、突き出してしまうトルクである。

30

【0132】

図7で示すように、可撓性補償部材はすべて、可撓性補償部材の通路が、左から右へと概ね下方向に進むよう配置する。セル700は、ある帯の可撓性補償部材が概ね上方向に配置され、隣接する帯の可撓性補償部材が概ね下方向に配置されるよう、配置することもできる。当業者は、このような変形を容易に実行することができる。

40

【0133】

図10は、絡み合った第1蛇行パターンと第2蛇行パターンが遭遇する点が3個あり、その意味で三角形のセルである本発明のセル804を、絡み合った第1蛇行パターンと第2蛇行パターンが遭遇する点が4個あり、その意味で四角または正方形セルである第303号ステントと比較する略図である。特に、図10の左側では、1対の垂直蛇行パターン806、826が部材808、810、812（縦方向蛇行パターンの区間である）によって結合され、複数の三角形セル804を形成している。三角形セルとは、それぞれがループ部分を有する3つの区間810（点816と818との間の区間）、812（点818と点820との区間）、814（点820と点816との区間）、および各セルを結合し、形成する該3つの関連する区間を連結する点816、818、820によって形成される三角形セルという意味である。

50

【0134】

図10の右側では、1対の垂直蛇行パターン822、824が補償部材828、830、832、834（縦方向蛇行の区間である）を相互に結合して、複数の正方形セル802を形成する。正方形セルとは、それぞれがループ部分を有する4つの区間、および各セルを結合し、形成する4つの関連する点があるという意味である。例えば、網掛けしたセル802は4つの区間832、836、830、838、およびそれを結合する関連の点840、842、844、846から形成される。

【0135】

正方形セルも三角形セルも、ループを有する2種類の区間を有する。第1種類のループ包含区間は、垂直蛇行パターンから形成され、主に半径方向に支持できるよう最適化される。第2種類のループ包含区間は、主にステントの縦軸に沿って可撓性を持てるよう最適化される。ループを含む各区間は、主にステントの所望の特性が可能になるよう最適化されるが、区間が相互接続され、協働してステントの特徴を規定する。したがって、第1種類のループ包含区間は、ステントの縦方向の可撓性に寄与し、第2種類のループ包含区間は、ステントの半径方向の支持に寄与する。

10

【0136】

正方形セル802では、第2種類のループ包含区間830、832がそれぞれ、1つの屈曲点848、850を有することが分かる。三角形セルでは、ループ包含区間810、812がそれぞれ、2つの屈曲点区域852、854、856、858を有する。屈曲点の数が多くなると、ステントの拡張後に変形の自由が大きくなり、より長い区間にわたり変形に寄与し、したがってこれらのループ包含区間に沿った最大歪みを減少させる。

20

【0137】

さらに、正方形セル802は、概してステントの周方向に沿ってより長い三角形セル804より、概してステントの縦軸に沿ってより細長い。これは、拡張後の可撓性の向上にも寄与する。

【0138】

両タイプのセルの第1蛇行パターン806、822、824、826が全く同様に構築されて、同じ量だけ隔置されると、三角形セル804の面積は正方形セル802と同じである。これは、ステントの周に沿ったセルの帯に関して、さらに容易に理解することができる。各帯は同じ面積を囲み、各帯は同数のセルを有する。したがって、正方形セルで形成されたある帯の中にある各セルの面積は、三角形セルで形成された別の帯の中にある各セルの面積と同じである。

30

【0139】

セルの面積は等しいが、三角形セルの周長は正方形セルの周長より大きい。したがって、正方形セルと比較すると、三角形セルは管壁の被覆面積が増加する。

【0140】

上述した特定の実施形態では、ステントは全長にわたってほぼ均一である。しかし、ステントの一部が異なる特徴を提供するような構成である他の用途も可能である。例えば、図11で示すように、セル850の帯は、その帯を構成する部材の幅および長さを変更することにより、セルの残りの帯とは異なる可撓性特徴または異なる半径方向圧縮特徴を提供するよう設計することができる。あるいは、ステントは、残りのセルよりサイズが大きい少なくとも1つのセル852を提供することによって、またはセル854の帯全体をセルの他の帯より大きいサイズにすることによって、側枝内腔へのアクセスが大きくなるようにすることができる。あるいは、ステントの長さに沿って異なる直径へと拡張するように、ステントを設計することができる。ステントは、ステントに薬剤をコーティングする、ステントにめっき等により保護材料を施す、ステントにめっき等により放射線不透過性材料を施す、またはステントを材料で覆うことによって、ステントの形成後にステントを処理してもよい。

40

【0141】

図12および図13は、本発明の原理により構築されるステントの代替パターンを示す。

50

図 1 2 に示すステントは、近位端 8 6 0 および遠位端 8 6 2 それぞれに配置されたセル 8 5 6 の 2 本の帯を有する。ステントの端部に配置されたセル 8 5 6 の帯を形成するセルは、第 ' 3 0 3 号タイプのセルである。ステントの残りのセルは、図 6 に描かれたセル 5 0 0 に関して説明したものと同一である。図 1 3 に示すステントは、交互になったセルの帯 8 6 4、8 6 6、8 6 8 を有する。第 1 タイプのセルの帯 8 6 4 は、第 ' 3 0 3 号タイプのセルで構成される。第 2 および第 3 タイプのセルの帯 8 6 6、8 6 8 は、図 4 に描かれたセル 5 0 0 に関して説明したセルで形成される。言うまでもなく、本発明には、任意の様々なセルの組合せを使用することができる。

【0 1 4 2】

したがって、本明細書で説明するのは、閉じたセル構造を使用して管壁に優れた被覆を提供する、縦方向に可撓性のあるステントである。本明細書で説明する一般的概念を使用して、本明細書に記載された特定の実施形態とは異なる形状のステントを形成することができる。例えば、一般的概念を用いて、二股ステントを形成することができる。本発明は、特に以上で図示し、説明したものに制限されないことが、当業者には理解される。むしろ、本発明の範囲は、請求の範囲によって規定される。

【図面の簡単な説明】

【0 1 4 3】

【図 1】 湾曲した内腔の中で展開した従来の剛性ステントの略図を示す。

【図 2】 湾曲した内腔の中で展開した本発明のステントの略図を示す。

【図 3】 本発明により作成したステントのパターンを示す。

【図 4】 図 3 のパターンの 1 つのセルの拡大図を示す。

【図 5】 本発明により作成したステントのパターンを示す。

【図 6】 図 5 のパターンの 1 つのセルの拡大図を示す。

【図 7】 本発明により作成したステントのパターンを示す。

【図 8】 図 7 のパターンに使用する 1 つのセルの拡大図を示す。

【図 9】 図 7 に使用する別のセルの拡大図を示す。

【図 1 0】 四角または「正方形セル」と本発明の「三角形」セルとの概略比較図を示す。

【図 1 1】 長さに沿って変化可能な幾何学的形状を有する、本発明の原理により構築されたステントのパターンを示す。

【図 1 2】 本発明の原理により構築されたステントの別のパターンを示す。

【図 1 3】 本発明の原理により構築されたステントの別のパターンを示す。

【符号の説明】

【0 1 4 4】

5 0 セル

5 1 第 1 部材

5 2 第 1 端

5 3 第 2 端

5 4 第 2 部材

5 5 第 1 端

5 6 第 2 端

5 7 第 3 部材

5 8 第 1 端

5 9 第 2 端

6 0 第 4 部材

6 1 第 1 端

6 2 第 2 端

6 3 第 1 ループ

6 4 第 1 角度

6 7 第 1 可撓性補償部材

6 8 第 1 端

10

20

30

40

50

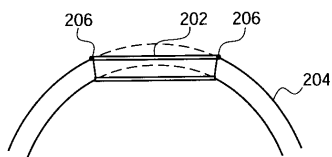
6 9	第 2 端	
7 0	縦方向距離	
6 1	第 2 可撓性補償部材	
7 2	第 1 端	
7 3	第 2 端	
7 4	縦方向距離	
7 7	第 1 縦方向端	
7 8	第 2 縦方向端	
7 9	第 1 部分	
8 0	第 1 端	10
8 2	第 2 端	
8 2	第 2 部分	
8 3	第 1 端	
8 4	第 2 端	
8 5	第 3 部分	
8 6	第 1 端	
8 7	第 2 端	
8 8	第 1 屈曲区域	
8 9	第 2 屈曲区域	
1 0 0	縦方向頂点	20
1 0 4	第 2 縦方向頂点	
2 0 2	ステント	
2 0 4	湾曲した管	
2 0 6	応力集中点	
2 0 8	ステント	
2 1 0	湾曲した管	
3 0 0	パターン	
3 0 1	蛇行パターン	
3 0 2	縦方向中心線／蛇行パターン	
3 0 4	ループ	30
3 0 6	ループ	
3 0 8	部材	
3 1 0	部材	
3 1 2	蛇行パターン	
3 1 4	水平方向中心線	
3 1 6	ループ	
3 1 8	ループ	
3 2 0	ループ	
3 2 2	ループ	
3 2 4	区間	40
5 0 0	可撓性セル	
5 0 1	第 1 部材	
5 0 2	第 1 端	
5 0 3	第 2 端	
5 0 4	第 2 部材	
5 0 5	第 1 端	
5 0 6	第 2 端	
5 0 7	第 3 部材	
5 0 8	第 1 端	
5 0 9	第 2 端	50

5 1 0	第 4 部材	
5 1 1	第 1 端	
5 1 2	第 2 端	
5 1 3	第 5 部材	
5 1 4	第 1 端	
5 1 5	第 2 端	
5 1 6	第 6 部材	
5 1 7	第 1 端	
5 1 8	第 2 端	
5 1 9	第 7 部材	10
5 2 0	第 1 端	
5 2 1	第 2 端	
5 2 2	第 8 部材	
5 2 3	第 1 端	
5 2 4	第 2 端	
5 2 5	第 9 部材	
5 2 6	第 1 端	
5 2 7	第 2 端	
5 2 8	第 1 0 部材	
5 2 9	第 1 端	20
5 3 0	第 2 端／第 1 ループ	
5 3 1	第 2 ループ	
5 3 2	第 3 ループ	
5 3 5	第 1 湾曲部材	
5 3 6	第 2 湾曲部材	
5 3 7	第 3 湾曲部材	
5 3 9	湾曲部材	
5 4 0	第 3 結合点	
5 4 1	第 7 湾曲部材	
5 4 2	第 2 結合点	30
5 4 3	第 1 角度	
5 4 4	第 2 角度	
5 4 5	第 3 角度	
5 4 6	第 4 角度	
5 4 7	第 5 角度	
5 4 9	第 6 湾曲部材	
5 5 0	第 1 ループ	
7 0 0	第 2 タイプのセル	
7 0 4	帯	
7 0 6	帯	40
8 0 2	正方形セル	
8 0 4	三角形セル	
8 0 6	第 1 蛇行パターン	
8 1 0	区間	
8 1 2	区間	
8 2 2	垂直蛇行パターン	
8 2 4	垂直蛇行パターン	
8 2 6	第 1 蛇行パターン	
8 2 8	補償部材	
8 3 0	補償部材／区間	50

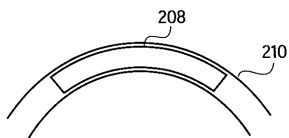
8 3 2 補償部材／区間
 8 3 4 補償部材
 8 3 6 区間
 8 3 8 区間
 8 4 0 点
 8 4 2 点
 8 4 4 点
 8 4 6 点
 8 4 8 屈曲点
 8 5 0 屈曲点／帯
 8 5 2 屈曲点区域／帯
 8 5 4 屈曲点区域／帯
 8 5 6 屈曲点区域
 8 5 8 屈曲点区域
 8 6 4 帯
 8 6 6 帯
 8 6 8 帯

10

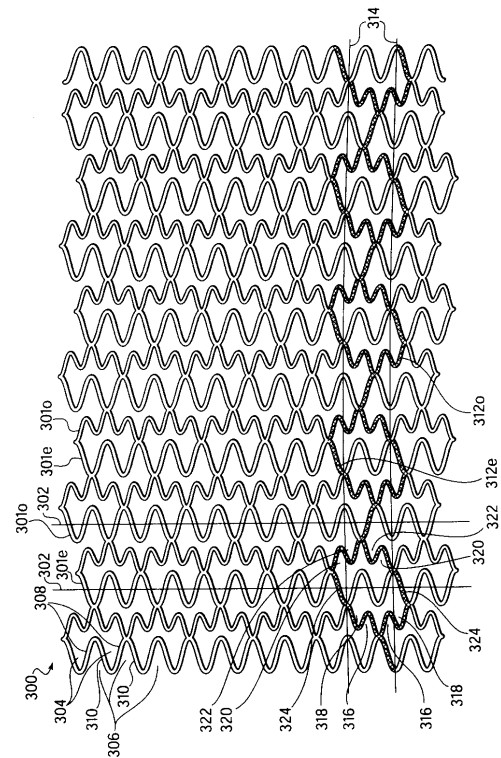
【図 1】



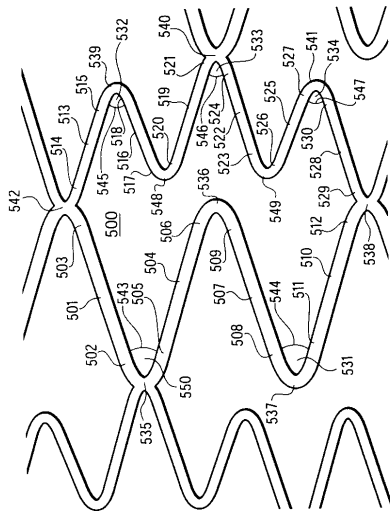
【図 2】



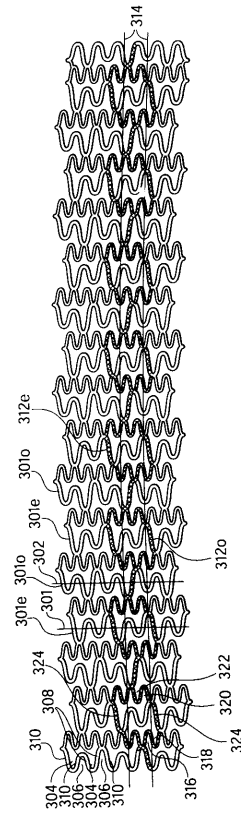
【図 3】



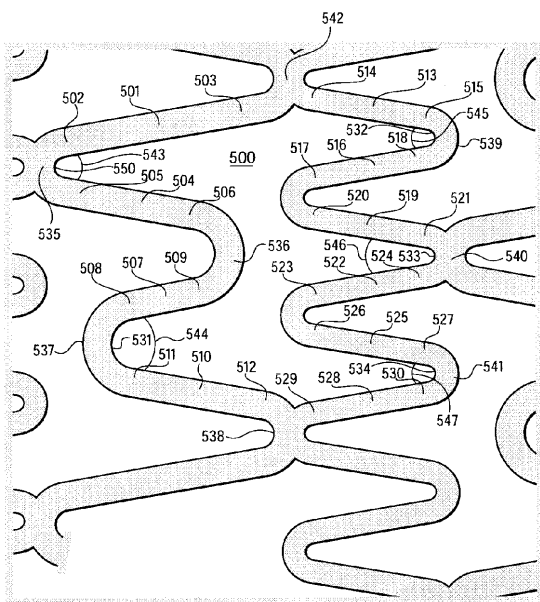
【図 4】



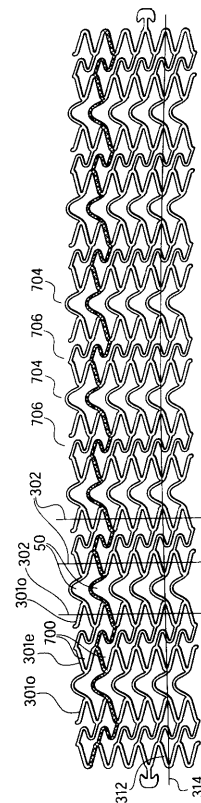
【図 5】



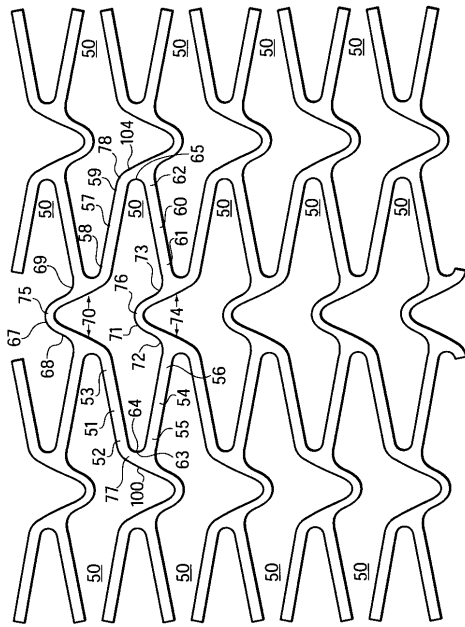
【図 6】



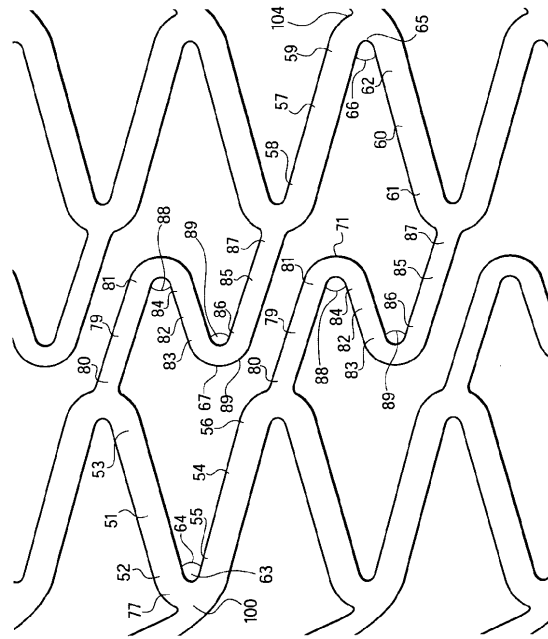
【図 7】



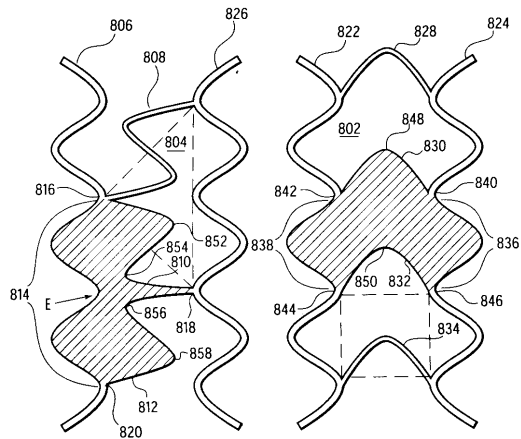
【図 8】



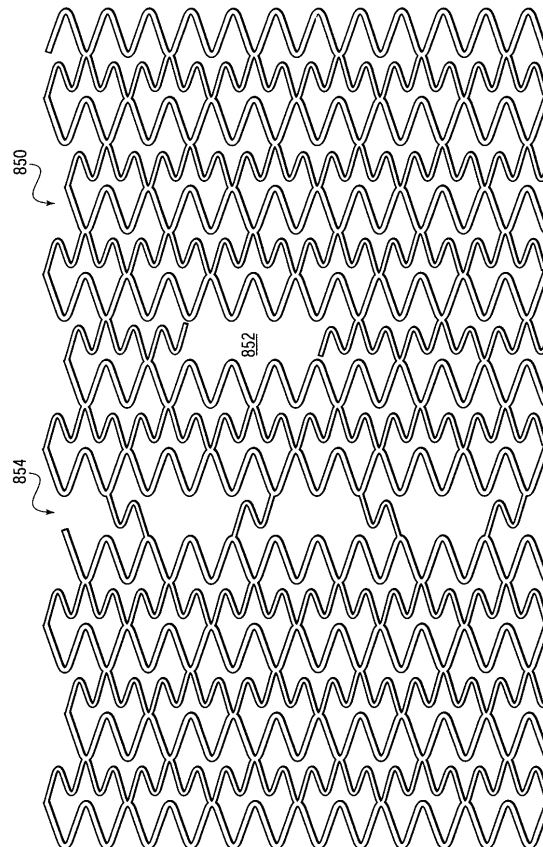
【図 9】



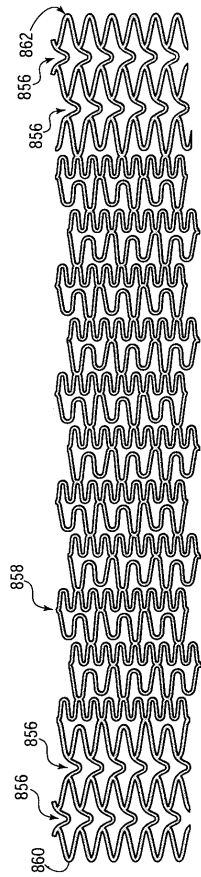
【図 10】



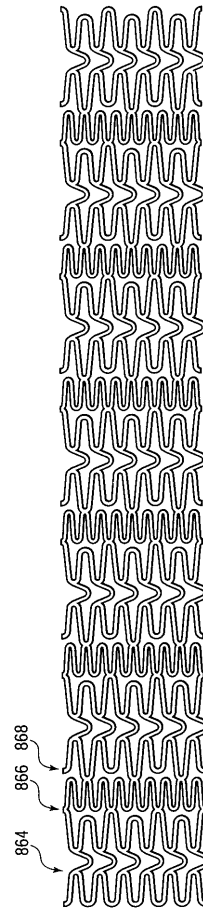
【図 11】



【図 1 2】



【図 1 3】



フロントページの続き

合議体

審判長 亀丸 広司

審判官 黒石 孝志

審判官 蓮井 雅之

- (56)参考文献 国際公開第99/15108 (WO, A1)
国際公開第98/35634 (WO, A1)
特開2000-24118 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61F 2/82

A61F 2/06