

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2009-528112

(P2009-528112A)

(43) 公表日 平成21年8月6日(2009.8.6)

(51) Int.Cl.

A 61 F 2/82

(2006.01)

F 1

A 61 M 29/02

テーマコード(参考)

4 C 1 6 7

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2008-556871 (P2008-556871)  
 (86) (22) 出願日 平成19年2月28日 (2007.2.28)  
 (85) 翻訳文提出日 平成20年10月7日 (2008.10.7)  
 (86) 國際出願番号 PCT/IB2007/000482  
 (87) 國際公開番号 WO2007/099439  
 (87) 國際公開日 平成19年9月7日 (2007.9.7)  
 (31) 優先権主張番号 11/366,365  
 (32) 優先日 平成18年3月1日 (2006.3.1)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

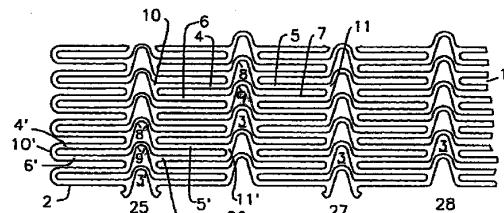
(71) 出願人 598081805  
 メディノール リミテッド  
 イスラエル国 テルーアビブ 61581  
 キリアト アティディム ビルディング  
 3 ピー. オー. ボックス 5816  
 5  
 (74) 代理人 100107984  
 弁理士 廣田 雅紀  
 (72) 発明者 リクター ヤコブ  
 イスラエル国 ラマト ハシヤロン 47  
 226 アナファ ストリート 8  
 F ターム(参考) 4C167 AA45 AA49 AA54 BB07 BB18  
 BB26 BB40 CC09 FF05 GG22  
 GG24 HH17

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】支持を最適化する可変形体を有するステント及び該ステントの作成方法

## (57) 【要約】

小孔に見られるような湾曲、可変直径、又は心収縮期における壁の可変コンプライアンス等の、各種の可変特徴を有する管腔に植え込むのに特に適した管腔内ステント。このステントは、ステントの残りの軸方向長さよりも大きい半径方向強度を有するように作製された端領域を含むことができる。このようなステントは、ステントの端部付近の方が大きい支持を必要とする小孔領域での使用に特に適している。或いは、このステントは、ステントの端部に隣接し、ステントの残りの軸方向長さよりも曲げ可撓性が高い区間を含むこともできる。このようなステントは、湾曲した動脈での使用に特に適している。このステントは、半径方向強度を高めた端部、及び端部に隣接した曲げ可撓性を高めた区間を伴って構築することができる。このようなステントは、挿入中にステント端部が漏斗状に広がるのを防止する。このステントは、心収縮期に血管壁とともに屈曲するように、拡張時に長手方向の可撓性が高まるように構築することもできる。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

拡張式ステントであって、

a ) 複数の第 1 ループ周帯と、

b ) 複数の第 2 ループ周帯とを備え、前記第 1 ループ周帯が前記第 2 ループ周帯と 180° 位相がずれ、前記第 1 ループ周帯及び前記第 2 ループ周帯が、前記ステントの長手方向軸線に沿って交互に配置され、さらに、

c ) ほぼ均一な分散構造を形成するために、前記第 1 及び第 2 ループ周帯と撓り合わされた複数の長手方向ループ帯を備え、

d ) 前記各々の長手方向ループ帯の少なくとも 1 つのループが、隣接する各々の第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置されるように、前記第 1 及び第 2 ループ周帯が前記長手方向ループ帯に結合され、前記第 2 ループ周帯、及び隣接する第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置された前記長手方向ループ帯の前記少なくとも 1 つのループが、前記第 1 ループ周帯より可撓性が高い拡張式ステント。

10

## 【請求項 2】

第 2 ループ周帯、及び隣接する第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置された長手方向ループ帯の少なくとも 1 つのループが、第 1 周ループ周帯の幅より狭い幅を有する、請求項 1 に記載の拡張式ステント。

20

## 【請求項 3】

第 2 ループ周帯、及び隣接する第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置された長手方向ループ帯の少なくとも 1 つのループが、第 1 ループ周帯の厚さより薄い厚さを有する、請求項 1 に記載の拡張式ステント。

20

## 【請求項 4】

第 2 ループ周帯、及び隣接する第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置された長手方向ループ帯の少なくとも 1 つのループを形成する材料のゲージが、第 1 ループ周帯を形成する材料のゲージより小さい、請求項 1 に記載の拡張式ステント。

30

## 【請求項 5】

隣接する第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置された長手方向ループ帯の少なくとも 1 つのループが、U 字形ループを備える、請求項 1 に記載の拡張式ステント。

## 【請求項 6】

複数の区間を含む隣接する第 1 ループと第 2 ループの間に配置された長手方向ループ帯の少なくとも 1 つのループが、S 字形を形成する 2 つのループを備える、請求項 1 に記載の拡張式ステント。

30

## 【請求項 7】

隣接する第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置された長手方向ループ帯の少なくとも 1 つのループが、Z 字形を形成する 2 つのループを備える、請求項 1 に記載の拡張式ステント。

## 【請求項 8】

隣接する第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置された長手方向ループ帯の少なくとも 1 つのループが、その間に屈曲区域がある少なくとも 2 つのほぼ直線の部分を備える、請求項 1 に記載の拡張式ステント。

40

## 【請求項 9】

拡張式ステントであって、

a ) 複数の第 1 ループ周帯と、

b ) 複数の第 2 ループ周帯とを備え、前記第 1 ループ周帯が前記第 2 ループ周帯と 180° 位相がずれ、前記第 1 ループ周帯及び前記第 2 ループ周帯が、前記ステントの長手方向軸線に沿って交互に配置され、さらに、

40

c ) 隣接する各々の第 1 ループ周帯と第 2 ループ周帯との間に配置された少なくとも 1 つのループを有する複数の可撓性コネクタを備え、各可撓性コネクタが、第 1 ループ周帯のループに結合された第 1 端、及び第 2 ループ周帯のループに結合された第 2 端を有し、

50

前記複数の可撓性コネクタ及び前記第2ループ周帯が、前記第1ループ周帯より可撓性が高い拡張式ステント。

【請求項10】

複数の可撓性コネクタ及び第2ループ周帯が、第1ループ周帯の幅より狭い幅を有する、請求項9に記載の拡張式ステント。

【請求項11】

複数の可撓性コネクタ及び第2ループ周帯が、第1ループ周帯の厚さより薄い厚さを有する、請求項9に記載の拡張式ステント。

【請求項12】

複数の可撓性コネクタ及び第2ループ周帯を形成する材料のゲージが、ループの第1周帯を形成する材料のゲージより小さい、請求項9に記載の拡張式ステント。

10

【請求項13】

各可撓性コネクタが、隣接する第1ループ周帯と第2ループ周帯との間に配置されたU字形ループを備える、請求項9に記載の拡張式ステント。

【請求項14】

各可撓性コネクタが、隣接する第1ループ周帯と第2ループ周帯との間に配置された2つのループを備える、請求項9に記載の拡張式ステント。

20

【請求項15】

各可撓性コネクタの2つのループがS字形を形成する、請求項14に記載の拡張式ステント。

【請求項16】

各可撓性コネクタの2つのループがZ字形を形成する、請求項14に記載の拡張式ステント。

【請求項17】

各可撓性コネクタが、その間に屈曲区域がある少なくとも2つのほぼ直線の部分を備える、請求項9に記載の拡張式ステント。

【請求項18】

拡張式ステントであって、

a) 近位端、遠位端及び長手方向軸線を有するステントを画定する複数の相互接続された可撓性セルを備え、前記セルが、前記ステントの前記長手方向軸線に沿って配置された複数の相互接続された可撓列に配置され、前記セルがそれぞれ、1対の長手方向の対面するループを備え、長手方向の対面する各ループが、ほぼ湾曲した頂部を有して、前記頂部から延在する実質的に長手方向の構成要素がある部分を有し、前記部分が前記セルの壁を形成し、前記部分の少なくとも一部が、長手方向の隣接するセルの壁でもあり、前記長手方向の対面するループの対が相互にほぼ対向及び対面し、前記対面するループがそれぞれ、前記ステントの半径方向拡張時にさらに開き、前記ステントを長手方向に短縮する傾向があるような構成であり、

30

b) 前記セルがそれぞれ、湾曲した可撓性コネクタ対をさらに備え、該湾曲した可撓性コネクタが前記隣接する対面ループの対の間に配置されて、該ループと一体化して前記セルをそれぞれ完成させ、前記湾曲した可撓性コネクタの対がそれぞれ、前記ステントの半径方向拡張時にさらに開いて、前記長手方向軸線に沿った短縮を実質的に相殺するような構成であり、前記長手方向の対面するループの一方及び前記湾曲した可撓性コネクタの対が、前記長手方向の対面するループの他方より可撓性が高い拡張式ステント。

40

【請求項19】

湾曲した可撓性コネクタの対、及び長手方向に対面するループの一方が、各セルの長手方向の対面するループの他方の幅より狭い幅を有する、請求項18に記載の拡張式ステント。

【請求項20】

湾曲した可撓性コネクタの対、及び長手方向に対面するループの一方が、各セルの長手方向の対面するループの他方の厚さより薄い厚さを有する、請求項18に記載の拡張式ス

50

テント。

【請求項 2 1】

湾曲した可撓性コネクタの対、及び長手方向に對面するループの一方を形成する材料のゲージが、各セルの長手方向の對面するループの他方を形成する材料のゲージより小さい、請求項 1 8 に記載の拡張式ステント。

【請求項 2 2】

湾曲した可撓性コネクタがそれぞれ、ほぼ U 字形である、請求項 1 8 に記載の拡張式ステント。

【請求項 2 3】

湾曲した可撓性コネクタがそれぞれ、ほぼ S 字形である、請求項 1 8 に記載の拡張式ステント。 10

【請求項 2 4】

湾曲した可撓性コネクタがそれぞれ、ほぼ Z 字形である、請求項 1 8 に記載の拡張式ステント。

【請求項 2 5】

湾曲した可撓性コネクタがそれぞれ、その間に屈曲区域がある少なくとも 2 つのほぼ直線の部分を備える、請求項 1 8 に記載の拡張式ステント。

【請求項 2 6】

近位端、遠位端、及び長手方向軸線を有する拡張式ステントであって、

a ) 前記ステントの前記長手方向軸線に沿って配置され、相互にほぼ同相の複数のループ周帯と、 20

b ) 隣接する各周帯対の間に配置された少なくとも 1 つのループを有する複数の可撓性コネクタとを備え、各可撓性コネクタが、ループ周帯のループに結合した第 1 端、及び隣接するループ周帯のループに結合した第 2 端を有し、前記複数の可撓性コネクタが、前記複数のループ周帯より可撓性が高い拡張式ステント。

【請求項 2 7】

可撓性コネクタが、ループ周帯の幅より狭い幅を有する、請求項 2 6 に記載の拡張式ステント。

【請求項 2 8】

可撓性コネクタが、ループ周帯の厚さより薄い厚さを有する、請求項 2 6 に記載の拡張式ステント。 30

【請求項 2 9】

可撓性コネクタを形成する材料のゲージが、ループ周帯を形成する材料のゲージより小さい、請求項 2 6 に記載の拡張式ステント。

【請求項 3 0】

可撓性コネクタが、隣接する各周帯対の間に配置された 2 つのループを備える、請求項 2 6 に記載の拡張式ステント。

【請求項 3 1】

可撓性コネクタがさらに、隣接する各周帯対の間に配置された 2 つのループそれぞれの間に配置されたほぼ直線の部分を備える、請求項 3 0 に記載の拡張式ステント。 40

【請求項 3 2】

各可撓性コネクタの 2 つのループがそれぞれ、ほぼ U 字形のループである、請求項 3 1 に記載の拡張式ステント。

【請求項 3 3】

各可撓性コネクタの 2 つのほぼ U 字形のループが、ほぼ同じ周方向を向いている開放端を有する、請求項 3 2 に記載の拡張式ステント。

【請求項 3 4】

拡張式ステントであって、

a ) 近位端及び遠位端、並びに周方向軸線及び長手方向軸線を有するステントを画定する複数の相互接続された可撓性セルを備え、前記セルが、前記ステントの前記長手方向軸 50

線に沿って配置された複数の相互接続された可撓列に配置され、前記セルがそれぞれ、前記周方向軸線に沿って相互から全体的にずれた1対の長手方向の対面するループを備え、長手方向の対面する各ループが、ほぼ湾曲した頂部を有して、前記頂部から延在する実質的に長手方向の構成要素を有する部分を有し、前記部分が前記セルの壁を形成し、前記部分の少なくとも一部が、長手方向に隣接するセルの壁でもあり、前記長手方向の対面するループの対が相互に対面し、前記対面するループがそれぞれ、前記ステントの半径方向拡張時にさらに開いて、前記ステントを長手方向に短縮する傾向がある構成であり、

b) 前記セルがそれぞれさらに可撓性コネクタ対を備え、該可撓性コネクタ対が前記隣接する対面するループ対の間に配置されて前記対面するループ対と一体化して、前記長手方向軸線に沿った短縮を完成させ、前記セルの前記長手方向の対面するそれぞれの一方、前記ステントの半径方向拡張時にさらに開いてループを実質的に相殺するような構成である少なくとも1つのループを有する前記可撓性コネクタの対のそれぞれ、及び前記セルの可撓性コネクタの対が、前記セルの長手方向の対面するループの他方より可撓性が高い拡張式ステント。

【請求項35】

長手方向の対面するループの一方及びセルの可撓性コネクタの対が、セルの長手方向の対面するループの他方の幅より狭い幅を有する、請求項34に記載の拡張式ステント。

【請求項36】

長手方向の対面するループの一方及びセルの可撓性コネクタの対が、セルの長手方向の対面するループの他方の厚さより薄い厚さを有する、請求項34に記載の拡張式ステント。

【請求項37】

長手方向の対面するループの一方及びセルの可撓性コネクタの対を形成する材料のゲージが、セルの長手方向の対面するループの他方を形成する材料のゲージより小さい、請求項34に記載の拡張式ステント。

【請求項38】

可撓性コネクタがそれぞれ2つのループを備える、請求項34に記載の拡張式ステント。

【請求項39】

可撓性コネクタがそれぞれさらに、2つのループのそれぞれの間に配置されたほぼ直線の部分を備える、請求項38に記載の拡張式ステント。

【請求項40】

各可撓性コネクタの2つのループがそれぞれ、ほぼU字形のループである、請求項39に記載の拡張式ステント。

【請求項41】

各可撓性コネクタの2つのU字形ループが、ほぼ同じ周方向を向いている開放端を有する、請求項40に記載の拡張式ステント。

【請求項42】

ステントの長手方向軸線に沿って配置された複数のループ周帯と、隣接するループ周帯との間に配置された複数の可撓性コネクタとを有する拡張式ステントの可撓性を高める方法であって、

(a) 前記ステントの前記長手方向軸線に沿って配置された1つおきのループ周帯の幅を狭めること、及び

(b) 前記複数の可撓性コネクタのそれぞれの幅を狭めることを含む方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願

本出願は、1996年9月16日出願の第08/716,039号（現在の米国特許第5,807,404号）の分割出願である1998年3月17日出願の第09/040,

145号(現在の米国特許第6,676,697号)の継続出願である2000年6月21日出願の第09/599,158号の一部継続出願である。

#### 【0002】

本発明は一般に、生体の血管に植え込むステントに関する。詳細には、本発明は、拡張時に血管壁の半径方向の支持、安定性、及び被覆を提供し、例えば小孔に見られるような可変屈曲、可変直径、及び心収縮期における壁の可変コンプライアンス等の、可変特徴を有するさまざまな管腔に植え込むのに特に適したものとすることができる管腔内ステントに関する。

#### 【背景技術】

#### 【0003】

虚脱又は閉塞に抗する支持を必要とする血管の内側で管状構造を拡張することにより、血管などのさまざまな身体導管を拡張して支持を与えるために、ステントを使用することがよく知られている。米国特許第5,449,373号は、バルーン血管形成処置の一部として血管植え込みに使用することが好ましいステントを示している。米国特許第5,449,373号のステントは、湾曲した血管を通して送達するか、それに植え込むことができる。従来のステントの1つの短所として、ステントの端部が挿入中又は拡張後に「漏斗状に広がる」か、拡張後に端部の半径方向の力が減少するという「末端効果」による欠陥を有することがある。従来のステントのさらに別の短所は、欠陥の任意のさまざまな特徴(たとえば曲率、直径、及び形状)に対応したり、心収縮期に血管の自然な屈曲に適合したりするための可変特性(たとえば可撓性及び剛性)を有していないことである。

10

20

#### 【特許文献1】米国特許第5,449,373号

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【0004】

本発明は、ステントの末端効果を改良したり、変動する血管の形体に対応させたり、心収縮期における血管の自然な屈曲に適合させたりするために、ステントの軸方向長さに沿って変動する又はさまざまな機械的特性を含む管腔内ステントのさまざまな実施形態を提供する。その結果、本発明のさまざまな実施形態により、可撓性やステントの軸方向領域間における半径方向の支持など、変動する特性が可能になる。これらの変動する特性は、他の区間にに対する1つ又は複数の区間の要素の厚さ又は幅を増減させること、並びに/或いは1つ又は複数の区間の軸方向長さを増減させること、並びに/或いはセルの形状及びサイズを変化させること、並びに/或いは他の区間にに対して1つの区間の材料の材料特性(たとえば強度、弾性など)を変化させるなど、いくつかの異なる方法で達成することができる。

30

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0005】

本発明のステントのさまざまな実施形態は、ステントが埋め込まれる血管の曲率にステントが対応できるように、端部での可撓性を高めるような構成にすることができる。可撓性の程度、及びさらなる可撓性が与えられるステントの端部からの距離は、特定の用途の要求に応じて変更することができる。端部におけるこの可撓性は、ステントがその長手方向軸線に沿って十分に可撓性ではない場合に、ステントの先端が曲面の外側の壁を圧迫することによって血管に外傷ポイントが生成される潜在的な可能性を低下させる。本発明の一実施形態では、ステント端部の可撓性は、ステント端部の1つ又は複数の区間に使用される材料のゲージを低下させることによって高められる。別の実施形態では、ステント端部の可撓性は、ステント端部の1つ又は複数の区間の寸法を変化させることによって高められる。本発明のさらに別の実施形態では、ステント端部の可撓性は、ステント端部の1つ又は複数の区間に使用される材料の寸法及びゲージの両方を変化させることによって高められる。

40

#### 【0006】

本発明のステントのさまざまな実施形態は、端部における半径方向強度の増大を保証す

50

るような構成でもよい。半径方向強度とは、拡張状態における半径方向の収縮に対するステントの区間の抵抗である。端部でステントの半径方向強度を増大させることは、小孔を支持するステントにとって特に有利である。小孔における損傷は、石灰化又は硬化の程度が高くなる傾向があり、したがってより大きな支持を必要とするので、小孔を支持するステントの区間は、相対的に強力でなければならぬ。均一な特徴を有するステントが、「末端効果」のせいで端部における半径方向の力が減少し、それによって一側における最終列の支持がない場合がある。本発明の一実施形態では、たとえば小孔を支持する端部におけるステントの強度は、ステント端部におけるいくつかの区間の長さを減少させることによって高められる。

## 【0007】

10

本発明のステントのさまざまな実施形態は、ステントが血管に送り込まれている間に、ステントの端部が「漏斗状に広がる」可能性も低下させる。湾曲した血管にカテーテル送達システムを挿入する間に、その送達システムに圧着されたステントを含む送達システムは、血管の湾曲に沿って曲がる。ステントのこの曲がりは、ステントの先端を「漏斗状に広げる」ことがある。この漏斗状の広がりによって、ステントが血管の表面を捕捉する可能性があり、その結果、血管の外傷につながるおそれがあり、さらなる挿入及び標的区域における適切な配置が阻止されるおそれがあり、血小板が破壊されるおそれがあり、これによって塞栓が形成されて、血管が詰まるおそれがある。本発明の一実施形態では、漏斗状の広がりは、ステント端部の区間の長さを縮小することによってそれを強化し、ステント端部に隣接する区間の幅を減少させることによってその可撓性を高め、したがってこれらの区間の曲げ強度を低下させることによって最小に抑えられる。曲げ強度とは、軸方向の曲げに対するステントの区間の抵抗である。その結果、ステントの端部は、バルーンにしっかりと圧着されたままで、曲げモーメントは、可撓性が高い方の区間の変形によって吸収される。拡張すると、曲げ強度の低下によってステントの端部が湾曲し、血管の湾曲によりよく適合して、それによって治療中の血管の内壁に対するステント先端の圧力を減少させることができる。

20

## 【0008】

ステントが血管の湾曲部分で拡張する際に血管壁に圧力を集中する鋭利な先端又は突起を端部に有さないステントを提供することが、本発明の目的である。

30

## 【0009】

遠位端の近位側にあるステントの部分における半径方向の力より大きい半径方向の力を遠位端にて有するステントを提供することが、本発明の別の目的である。

## 【0010】

近位端及び遠位端及び長手方向軸線を有するステントを画定する複数の相互接続された可撓性セルを備え、これらのセルが、ステントの長手方向軸線に沿って配置された複数の相互接続された可撓列に配置され、遠位列がステントの遠位端に配置されて、近位列がステントの近位端に配置され、ステントの遠位列に配置されたセルが、ステントの遠位列と近位端の間に配置された列に配置されたセルに比べて、より大きい半径方向の力を加えるような構成であり、さらにより可撓性であるような構成である拡張式ステントを提供することが、本発明のさらに別の目的である。

40

## 【0011】

近位端及び遠位端及び長手方向軸線を有するステントを画定する複数の相互接続された可撓性セルを備え、これらのセルが、ステントの長手方向軸線に沿って配置された複数の相互接続された可撓列に配置され、遠位列が前記ステントの遠位端に配置されて、近位列がステントの近位端に配置され、ステントの遠位列のセル及びステントの近位列に配置されたセルが、遠位列と近位列の間に配置された列に配置されたセルに比べて、より大きい半径方向の力を加えるような構成であり、さらにより可撓性であるような構成である拡張式ステントを提供することが、本発明のさらに別の目的である。

## 【0012】

a) 近位端及び遠位端及び長手方向軸線を有するステントを画定する複数の相互接続さ

50

れた可撓性セルを備え、それらのセルが、ステントの長手方向軸線に沿って配置された複数の相互接続された可撓列に配置され、遠位列がステントの遠位端に配置されて、近位列がステントの近位端に配置され、可撓性セルがそれぞれ第1部材、第2部材、第3部材、及び第4部材を備え、さらに、b) 第1部材と第3部材の間に配置された第1C字形ループと、c) 第2部材と第4部材の間に配置された第2C字形ループと、d) 第1部材と第2部材の間に配置された第1可撓性コネクタと、e) 第3部材と第4部材の間に配置された第2可撓性コネクタとを備え、遠位列のセルには、遠位列の第2及び第4部材より短い第1及び第3部材が設けられ、遠位列には、ステントの他の列にあるセルの可撓性コネクタより可撓性が高い第1及び第2可撓性コネクタが設けられる拡張式ステントを提供することが、本発明の別の目的である。

10

## 【0013】

a) 近位端及び遠位端及び長手方向軸線を有する長手方向ステントを画定する複数の相互接続された可撓性セルを備え、それらのセルが、ステントの長手方向軸線に沿って配置された複数の相互接続された可撓列に配置され、遠位列がステントの遠位端に配置されて、近位列がステントの近位端に配置され、可撓性セルがそれぞれ第1部材、第2部材、第3部材、及び第4部材を備え、さらに、b) 第1部材と第3部材の間に配置された第1C字形ループと、c) 第2部材と第4部材の間に配置された第2C字形ループと、d) 第1部材と第2部材の間に配置された第1可撓性コネクタと、e) 第3部材と第4部材の間に配置された第2可撓性コネクタとを備え、遠位列のセルには、遠位列の第2及び第4部材より短い第1及び第3部材が設けられ、遠位列及び遠位列の近位側の列には、ステントの他の列にある可撓性コネクタより可撓性が高い第1及び第2可撓性コネクタが設けられる拡張式ステントを提供することが、本発明のさらに別の目的である。

20

## 【0014】

a) 近位端及び遠位端及び長手方向軸線を有するステントを画定する複数の可撓性セルを備え、それらのセルが、長手方向軸線に沿って複数の可撓列に配置され、遠位列がステントの遠位端に配置されて、近位列がステントの近位端に配置され、可撓性セルがそれぞれ第1部材、第2部材、第3部材、及び第4部材を備え、さらに、b) 第1部材と第3部材の間に配置された第1C字形ループと、c) 第2部材と第4部材の間に配置された第2C字形ループと、d) 第1部材と第2部材の間に配置された第1可撓性コネクタと、e) 第3部材と第4部材の間に配置された第2可撓性コネクタとを備え、遠位列のセルには、遠位列の第2及び第4部材より短い第1及び第3部材が設けられ、近位列のセルには、近位列の第1及び第3部材より短い第2及び第4部材が設けられ、遠位列、及び遠位列の近位側の列、並びに近位列、及び近位列の遠位側の列には、ステントの他の列にある可撓性コネクタより可撓性が高い第1及び第2可撓性コネクタが設けられる拡張式ステントを提供することが、本発明のさらなる態様である。

30

## 【0015】

近位端及び遠位端を有するステントを画定する複数の可撓性セルを備え、遠位端の近位側にあるステントの部分の半径方向の力より大きい半径方向の力をその遠位端に与える手段が設けられた拡張式ステントを提供することが、本発明のさらに別の目的である。

40

## 【0016】

近位端及び遠位端を有するステントを画定する複数の可撓性セルを備え、近位端と遠位端の間に配置されたステントのその部分の半径方向の力より大きい半径方向の力をその近位及び遠位端に与える手段が設けられた拡張式ステントを提供することが、本発明のさらなる目的である。

## 【0017】

管腔を治療するための、管腔の一部に沿って固有の特徴を有する拡張式ステントであつて、複数の相互接続された可撓性セルを備え、それらのセルが、近位端及び遠位端及び長手方向軸線を有するステントを画定する複数の相互接続された可撓列に配置され、それらの列の少なくとも1つが、適合した1つ又は複数の列と接触している管腔のその部分の固有の特徴に適合するような構成である拡張式ステントを提供することが、本発明の別の目

50

的である。

【0018】

ステントの全長に沿って管腔又は血管に支持を与えることができる単体構造又は一体型構造を有する単一の可撓性ステントであって、かかるステントが部分的に、ステントの長手方向軸線に沿って、又はステントの周囲においてステントの残りの部分の特徴又は形態とは異なる、たとえば曲げ強度や半径方向強度などの特徴を有するように適合又は改造されたステントを提供することが、本発明のさらに別の目的である。ステント形態の変化により、治療される管腔の不均一性に適合するか、管腔のさまざまな区域に異なる環境条件を創出することができる。治療される血管の不均一性には、小孔のように、直径の変化、曲率の変化、三角形又は正方形などの不連続断面、又は表面の性質の不均一性など、多くの異なるタイプがあり得る。このような不均一性に対応するために、ステントの部分は、特定の用途による要求に応じて、変化する寸法、可撓性、剛性、セルのサイズ、セルの形状、及び圧力に対する応答を提供するような構成とすることができる。特定の用途では、例えはステントの隙間の寸法を、組織脱の可能性を低くするよう十分に小さくした状態で、ステントの他の部分に実質的に連続的な支持を血管壁に提供させながら、所望されるより高い半径方向の力を一端において要求される場合がある。他の用途は、破損の可能性を低下させるために、中心に望ましい剛性の程度を要求し、標的区域の解剖学的構造に最適に適合できるように、端部に所望の軟度を与えることを要求するかもしれない。他の用途は、たとえば管腔内にニ叉ステントを構築できるように大きめのサイズのセルの1つを通して第2ステントを導入するために、管腔の側枝へのアクセスを提供するように、1つ又は複数の列に、ステントの残りの列にあるセルより大きいサイズにしたセルを設けるよう要求かもしれない。さらに別の用途は、セルに適応又は改変させた1若しくは2以上の列を設けることを要求する場合がある。これにより、ステントが拡張した際に、前記適応又は改変させた1若しくは複数の列によって画定されたステントの部分が、ステントの残りの部分より大きい又は小さい直径を有して、不均一な直径の管腔に適合する。セルの1つ又は複数の列は、変動する半径方向の力又は変動する長手方向の可撓性を有するか、ステントの端部で特性の変化を補正するように適応又は改変させることもできる。

10

20

30

40

【0019】

拡張して血管に植え込んだ際に血管壁の良好な半径方向の支持、安定性、及び被覆を提供し、心収縮期に血管とともに屈曲する、相互接続された可撓性セルを有する拡張式ステントを提供することが、本発明のさらに別の目的である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

図1は、本発明により製作されたステント1の一実施形態の全体的構成を示す。ステント1は、ステンレス鋼316L、金、タンタル、ニチノール、又はこの目的に適切であると当業者によく知られた他の材料などの生体適合性材料で作製することができる。使用される材料の寸法及びゲージは、特定の用途の要求に応じて変更することができる。本発明のステントは概ね、1995年6月1日出願の米国特許出願第08/457,354号に記載されたステントに従った方法で構築することができ、その開示は、参照により本明細書に組み込まれている。

【0021】

図1は、本発明のステント1の遠位端2の側面図であり、ステントの一般的パターンを示す。図1及び図2に示すように、パターンは、複数のセル3及び3'と言うことができる。各セル3には、第1部材4、第2部材5、第3部材6、及び第4部材7が設けられる。第1C字形ループ10が第1部材4と第3部材6の間に配置され、第2C字形ループ11が第2部材5と第4部材7の間に配置される。各セル3内で、第1部材4、第2部材5、第3部材6、及び第4部材7は実質的に等しい。したがって、第1C字形ループ10はセル3の中心から距離D1変位し、第2C字形ループ11は距離D2変位する。好みの実施形態では、D1は実質的にD2に等しい。第1可撓性コネクタ8は第1部材4と第2部材5の間に配置され、第2可撓性コネクタ9は第3部材6と第4部材7の間に配置され

50

る。可撓性コネクタ 8 及び 9 は、さまざまな形状で、たとえば図 11 に示すように「S」又は「Z」字形で作成することができる。好ましい実施形態では、図 1 から図 10 に示すように「U」字形が使用される。

【0022】

図 1 は、非拡張状態、つまりステント 1 が最初に、バルーン血管形成処置を実行すべき特定の血管に挿入されているが、バルーンが拡張する前の状態のステント 1 のパターンを示す。図 2 は、例えばバルーンによって部分的に拡張した状態、つまりバルーンが拡張した後の状態、及びステント 1 がそれによって支持される血管内に留まっている状態のステント 1 のパターンを示す。複数の相互接続されたセル 3 及び 3' は、ステント 1 の長手方向軸線に沿って配置されたセルの複数の相互接続された列 25、26、27、及び 28 を形成する。図 1 及び図 2 は、遠位端 2 に配置された遠位列 25 と、遠位列 25 に隣接するその近位側の列 26 と、列 26 に隣接するその近位側の列 27 と、列 27 に隣接するその近位側の列 28 とを示す。列の数、及び列ごとのセルの数、並びに各セルの形状は、特定の用途の要求に応じて変更してよいことが理解できるであろう。

10

【0023】

図 1 及び図 2 に示すように、遠位列 25 のセル 3' は、列 26、27、及び 28 のセル 3 とは異なる。列 25 のセル 3' の第 1 部材 4' 及び第 3 部材 6' は、列 26、27 及び 28 のセル 3 の第 1 部材 4 及び第 3 部材 6 より短い。セル 3' では、第 1 部材 4' が実質的に第 3 部材 6' に等しいが、第 1 部材 4' 及び第 3 部材 6' は、第 2 部材 5' 及び第 4 部材 7' より短い。部材 4' 及び 6' の方が短い結果、第 1C 字形ループ 10' が第 2C 字形ループ 11' ほどセル 3' の中心から離れて配置されなくなる。したがって、第 1C 字形ループ 10' は、第 2C 字形ループ 11' より「短め」であるとみなすことができる。図 2 に示すように、第 1C 字形ループ 10' は、セル 3' の中心から第 2C 字形ループ 11' の配置された距離 D2' よりも短い距離 D1' に配置される。特に好ましい実施形態では、D1' は、D2' より約 15% 短い。

20

【0024】

図 1 及び図 2 は、ステント 1 の遠位列 25 に、ステント 1 の列 26、27、及び 28 にあるセル 3 の第 1U 字形ループ 8 及び第 2U 字形ループ 9 より可撓性が高い第 1U 字形ループ 8' 及び第 2U 字形ループ 9' が設けられることも示す。U 字形ループ 8' 及び 9' のこのような可撓性の向上は、さまざまな方法で、たとえば異なる材料を使用する、材料を処理する、たとえばステントの異なる部分に選択的な硬度を与えるためにステンレス鋼をアニールすることによって達成することができる。或いは、たとえば NiTi (ニチノール) を使用する場合は、ステントの部分、たとえば U 字形部材がマルテンサイト相のままである一方、ステントの他の部分がこの区間でオーステナイト相に変態して異なる特性を生成するように、選択的に加工熱処理することができる。可撓性の向上は、「U」字形をたとえば(図 11 に示すように)「Z」又は「S」字形に変化させるか、U 字形ループ 8' 及び 9' の作成に使用する材料の量を削減することによっても達成することができる。図 1 及び図 2 に示す実施形態では、列 25 の U 字形ループ 8' 及び 9' は、列 26、27、及び 28 のセル 3 の U 字形ループ 8 及び 9 と同じ厚さの材料で形成されているが、U 字形ループ 8' 及び 9' は、それほど幅広くない。図 1 及び図 2 に示すように、U 字形ループ 8' 及び 9' は、列 26、27、及び 28 のセル 3 の U 字形ループ 8 及び 9 の幅 W2 より狭い幅 W1 を有する。好ましい実施形態では、W1 は、W2 より約 50% 狹い。特に好ましい実施形態では、W1 は、W2 より約 40% 狹い。

30

【0025】

図 3 は、2 つのステント区間を並べた比較であり、図 1 及び図 2 に示したステント 1 と比較した従来のステント 12 を示す。図 4 は、図 3 に示されているステント 1 及び 12 に関する、血管の湾曲したあたりへの挿入中のようにバルーンに圧着されて曲げられているときの様子を示す。図 4 に示すように、従来のステント 12 は、先端 13 で漏斗状に広がるが、ステント 1 はそうならない。図 5 は、ステントが湾曲内で拡張した後の図 4 のステントを示す。従来のステント 12 の先端は、突起又は鋭利な先端 13 を生成し、これは血

40

50

管壁に局所的な圧力及び場合によっては外傷を引き起こすことがある。対照的に、本発明により構築されたステント1は、遠位列25のU字形ループ8'及び9'が変形することによって端部2が柔軟になるため、突起又は鋭利な先端を形成せずに、端部2でなだらかに曲がる。

【0026】

図6は、実質的に直線のカテーテル上に配置されて（最大圧に到達する前に）部分的に拡張した図3のステント1及び12を示す。図示のように、2つのステント1及び12は同じ外側への力を受けるが、ステント1の端部2は、従来のステント12の端部13ほど拡張せず、本発明により構築されたステント1の端部2の半径方向の力が増加していることを実証している。全圧では、ステント1及び12の半径は等しいが、ステント1の端部2は、ステント12の端部13よりも虚脱に対する半径方向の抵抗が大きい。

10

【0027】

図7は、本発明の代替実施形態を示す。図7に示すように、列25のセル3'には、第2部材5'及び第4部材7'より短い第1部材4'及び第3部材6'が設けられる。列25のセル3'には、列27及び28のセル3のU字形ループ8及び9より薄い第1U字形ループ8'及び第2U字形ループ9'が設けられる。列26のセル3'には、列27及び28のセル3のU字形ループ8及び9より狭い第1U字形ループ8'及び第2U字形ループ9'が設けられる。

【0028】

図8は、ステントの部分拡張中の図7のステント20を示し、列25のC字形ループ1'が短めに構築され、列25のU字形ループ8'及び9'、並びに列26の8'及び9'が狭く、つまり可撓性が高く構築されている結果、ステントの端部2の方が半径方向の力が大きいために、部分拡張時には列25の拡張が減少することを示す。

20

【0029】

図9は、湾曲した血管内で拡張した後の図7及び図8のステント20を示し、ステント20の端部分2を血管の湾曲にさらに容易に一致できるようにし、血管壁内に突出する鋭利な先端又は突起がない滑らかな端部を生成する列25のU字形ループ8'及び9'並びに列26の8'及び9'の曲げを示す。

【0030】

特定の用途の要求に応じて、ステントの一方側のみ又は両側を変更することができる。また、より薄いU字形ループ、より長いU字形ループ、又は異なる形状のループ、たとえば「Z」や「S」を使用するなど、本発明の実施形態のさまざまな組合せを混合することができる。

30

【0031】

これを達成できる方法の一例が、図10に示されている。図10は、追加の可撓性が望ましい場合に、図7に示すステントを改造できる方法を示す。図10に示すように、ステント30の遠位列25、及び近位列29に、遠位列25と近位列29の間に配置されたステントの他の列にあるU字形ループより可撓性が高い第1及び第2U字形ループを設ける。図10に示す本発明の実施形態では、遠位列25に、前述のように、短縮した部材4'及び6'並びに可撓性がより高いU字形ループ8'及び9'を設け、近位列29に、短縮した第2及び第4部材5'、及び7'並びに可撓性がより高いU字形ループ8'、及び9'を設ける。この配置は、ステントの両端により大きい半径方向強度及びより高い可撓性を与える。

40

【0032】

ステントの端部の可撓性をさらに高くしたい場合は、列26及び28のU字形ループをさらに可撓性が高いループと交換することによって、図10に示すステントを改造することができる。したがって、遠位列、遠位列の近位側の列、近位列、及び近位列の遠位側の列に、ステントの残りの列にあるセルのU字形ループより可撓性が高いU字形ループを設ける。

【0033】

50

図12は、本発明の代替実施形態を示す。この実施形態では、ステントは、拡張して血管壁に植え込まれた場合に、血管壁の半径方向の支持及び均一な被覆を提供し、さらに特に心拡張期に血管壁の変化に一致する可撓性の向上を提供するような構成である。

#### 【0034】

図12は、ステントの長手方向軸線に沿って配置され、交互になっている相互接続セル103及び103'の複数の周方向列115、116、117、118、119及び120を有するステントパターンを示す。図12に示すように、セル103及び103'に、第1端121及び第2端122を有する第1C字形ループ110と、第1端123及び第2端124を有する第2C字形ループ111とを設ける。セル103及び103'はさらに、第1C字形ループ110の第1端121と第2C字形ループ111の第1端との間に配置された第1可撓性コネクタ108、及び第1C字形ループ110の第2端122と第2C字形ループ111の第2端124との間に配置された第2可撓性コネクタ109を含む。

10

#### 【0035】

ステントの拡張時に良好な半径方向の支持、安定性、及び被覆を維持しながら、ステントの可撓性を向上させるために、セル103及び103'に、第1C字形ループ110より可撓性が高い第2C字形ループ111、第1可撓性コネクタ108及び第2可撓性コネクタ109を設ける。第2C字形ループ111、第1可撓性コネクタ108及び第2可撓性コネクタ109の可撓性の向上は、ステントのこれらの区間に使用する材料のゲージを小さくするなど、さまざまな方法で達成することができる。図12に示す実施形態では、ステント全体が同じ半径方向厚さを有するが、第2C字形ループ111、第1可撓性コネクタ108及び第2可撓性コネクタ109は、第1C字形ループ110ほど幅広くない。図12に示すように、第2C字形ループ111並びに第1及び第2可撓性コネクタ108、109は、第1C字形ループ110の幅W2より狭い幅W1を有する。好ましい実施形態では、W1は、W2より約50%狭い。特に好ましい実施形態では、W1は、W2より約40%狭い。第2C字形ループ111並びに第1及び第2可撓性コネクタ108及び109を形成するのに使用される材料のゲージは、第1C字形ループのそれに対して、材料の厚さを減少させることによって変更できることも理解できるであろう。或いは、第2C字形ループ111、第1可撓性コネクタ108及び第2可撓性コネクタ109の可撓性の向上は、第1C字形ループの材料より可撓性を高くするために、より可撓性が高い材料を使用するか、材料の特性を変更することによって達成することができる。

20

#### 【0036】

図12に示すように、第1及び第2可撓性コネクタ108、109は、ほぼU字形のループである。これらのU字形ループは、その間に屈曲区間を有する2つのほぼ直線の部分を有するものと説明することができる。第1及び第2可撓性コネクタ108、109の可撓性の向上は、形状をたとえれば(図11に示すように)「Z」又は「S」に変化させること、ループのほぼ直線の部分の長さを変更することによって達成することができる。U字形の可撓性コネクタの閉じた端部は、図12に示すように周方向で下向きに延在したり、周方向で上向きに延在したり、或いはステントの長手方向軸線に沿って周方向で上向き及び下向きの交互に配向したりすることができるということが、さらに理解できるであろう。

30

#### 【0037】

図12でさらに示されるように、相互接続された可撓性セル103及び103'の隣接する周方向列は、同じ第1C字形ループ110又は第2C字形ループ111のいずれかを共有する。たとえば、周方向列115のセル103は、周方向列116のセル103'と同じ第2C字形ループ111を共有する。同様に、周方向列116のセル103'は、周方向列117のセル103と同じ第1C字形ループ110を共有する。

40

#### 【0038】

次に図12aを参照すると、図12に示す実施形態のステントパターンは、180°位相がずれたループの交互になっている偶数番及び奇数番の周帯131e及び131oを有

50

するものと説明することもできる。このステントパターンはさらに、隣接する偶数番及び奇数番のループ周帯 131e 及び 131o のループに結合された複数の長手方向ループ帯 132 を含む。図 12a に示すように、偶数番及び奇数番のループ周帯 131e 及び 131o は、長手方向ループ帯 132 と相互接続して、均一なセル状構造を画定する複数のセル 103 及び 103' を備えるステントを形成する。さらに、長手方向ループ帯 132 の少なくとも 1 つのループ 133 は、隣接する偶数番及び奇数番のループ周帯 131e 及び 131o それぞれの間に配置され、拡張中に長手方向の収縮が最小であるステントを提供する。

#### 【0039】

図 12a にさらに示すように、各セル 103 及び 103' は、第 1 端 143 及び第 2 端 144 を有する偶数番のループ周帯 131e のループ 142、第 1 端 146 及び第 2 端 147 を有する奇数番のループ周帯 131o のループ 145 を含む。第 1 端 135 及び第 2 端 136 を有する第 1 可撓性コネクタ 134 は、第 1 可撓性コネクタ 134 の第 1 端 135 がループ 142 の第 1 端 143 に結合され、第 1 可撓性コネクタ 134 の第 2 端 136 がループ 145 の第 1 端 146 に結合された状態で、ループ 142 と 145 の間に配置される。第 1 端 138 及び第 2 端 139 を有する第 2 可撓性コネクタ 137 も、第 2 可撓性コネクタ 137 の第 1 端 138 がループ 142 の第 2 端 144 に結合され、第 2 可撓性コネクタ 137 の第 2 端 139 がループ 145 の第 2 端 147 に結合された状態で、ループ 142 と 145 の間に配置される。図 12a に示すように、奇数番のループ周帯 131o のループ 145 並びに可撓性コネクタ 134 及び 137 は、偶数番のループ周帯 131e のループ 142 の幅より狭い幅で形成される。

#### 【0040】

図 12a に示す特定の実施形態は、交互になっている偶数番及び奇数番のループ周帯 131e 及び 131o を含み、奇数番のループ周帯 131o はそれぞれ、偶数番のループ周帯 131e より狭い幅を有する。実施形態に応じて、より狭い幅を有するループ周帯の他のパターンを使用してもよい。たとえば、本発明によるステントの設計は、ステントの端部に可撓性を提供するために、ステントの端部の幅が狭くなるか、長さが長くなつた 2 つ以上の連続するループ周帯を有することができる。同様に実施形態に応じて、ステントは、剛性又は半径方向の支持を向上させるために、ステントの端部で幅が大きくなるか、長さが短くなる 2 つ以上のループ周帯を有することができる。本発明は、いかなる特定のステント設計にも限定されず、ループ及び可撓性コネクタを有する連続的なセル構造を含む任意のステント設計で使用可能であることが理解できるであろう。

#### 【0041】

図 13 は、図 12 及び図 12a にあるような偶数番及び奇数番のループ周帯 131e、131o のように 180° 位相がずれているのではなく、相互にほぼ位相が合ったループ周帯の一種 162 を有する、本発明の別の実施形態を示す。

#### 【0042】

図 13 は、複数の相互接続されたセル 160 を有するステントパターンを示す。各セル 160 は、第 1 端 165 及び第 2 端 166 を有するループ周帯 162 の 1 つのループ 164、第 1 端 168 及び第 2 端 169 を有する隣接するループ周帯 162 のループ 167、第 1 端 172 及び第 2 端 173 がある第 1 ループ 171、ほぼ直線の部材 177 と、第 1 端 175 及び第 2 端 176 がある第 2 ループ 174 とを有する第 1 可撓性コネクタ 170、並びに第 1 端 182 及び第 2 端 183 がある第 1 ループ 181、ほぼ直線の部材 187 と、第 1 端 185 及び第 2 端 186 がある第 2 ループ 184 とを有する第 2 可撓性コネクタ 180 を含む。第 1 可撓性コネクタ 170 は、第 1 ループ 171 の第 1 端 172 がループ 164 の第 1 端 165 に結合され、第 2 ループ 174 の第 2 端 176 がループ 165 の第 1 端 166 に結合されるように、ループ 164 と 167 の間に配置される。第 2 可撓性コネクタ 180 も、第 1 ループ 181 の第 1 端 182 がループ 164 の第 2 端 166 に結合され、第 2 ループ 184 の第 2 端 186 がループ 167 の第 2 端 169 に結合されるように、ループ 164 と 167 の間に配置される。

10

20

30

40

50

## 【0043】

図13にさらに示されているように、第1可撓性コネクタ170及び第2可撓性コネクタ180は、隣接するループ周帯162のループ164及び167の幅より狭い幅で形成される。第1及び第2可撓性コネクタ170、180の可撓性は、ほぼ直線の部材177、187の長さ、並びにループ171、174、181、及び184のほぼ直線の部分の長さを変更することによって増減させることができるということが理解できるであろう。第1及び第2可撓性コネクタは、追加の交互になっているループ及びほぼ直線の部材を含んでよいということがさらに理解できるであろう。たとえば、可撓性コネクタは、ループ/直線の部材/ループ/直線の部材/ループの構成を形成する3つのループと2つのほぼ直線の部材、又は直線の部材/ループ/直線の部材/ループ/直線の部材の構成を形成する3つのほぼ直線の部材と2つのループを備えることができる。また、ループの閉じた端部がそれぞれ、図13に示すように周方向で下向きに延在したり、周方向で上向きに延在したり、或いは周方向で上向き及び下向きの交互に配向されたりなど、ループの方向をさまざまなものとすることもできる。

10

## 【0044】

図13に示すステントパターンは、複数の可撓性コネクタ170及び180によって結合された複数のループ周帯162とも言うことができる。図13に示すように、ループ周帯162は相互に位相が合い、可撓性コネクタ170及び180は、隣接するループ周帯162の隣接するループを接続する。ループ周帯162は位相が合っているので、可撓性コネクタ170及び180は、隣接するループ周帯162にあるループの閉じた端部の頂部を結合するように、長手方向からずれる。

20

## 【0045】

図13に示すステントは、図12及び図12aに示したステントの改造版と言うこともできる。図12、図12a及び図13の比較から分かるように、図13のステントは、図12及び図12aのステントとほぼ同じであるが、奇数番のループ周帯1310それぞれのほぼ直線の部分が1つおきに除去されている。これはステントの長手方向軸線に沿って、さらなる可撓性を提供する。さらに、図13に示すステントのセル160は、図12及び図12aに示したステントのセル130、130'より大きい。図13に示した実施形態のセルのサイズ拡大は、側枝アクセスにとって有益である。

30

## 【0046】

本発明は、上述した好ましい実施形態に対してセルのサイズ、セルの形状、放射線不透過性などを含むがそれに制限されない他の不均一な形体を達成するために、いくつかの異なる変形及びさまざまな特性の変化を想定する。特定の変化は、ステントに沿った区間と区間の間の機械的特性が変化するステントは、ステント端部などの特異点における望ましくない効果を矯正し、その軸線に沿って特性が変化する血管に対するよりよい適合を提供できるという本発明の基本である一般的概念の適応の実施例としてもたらされるにすぎない。以上の説明は好ましい一実施形態に関するものにすぎず、本発明の範囲は特許請求の範囲によって測られるべきであるということを理解されたい。

## 【図面の簡単な説明】

40

## 【0047】

【図1】非拡張状態で示した本発明のステントの実施形態の基本的パターンを示す図である。

【図2】部分的に拡張した状態で図1のステントのパターンを示す図である。

【図3】従来のステント及び本発明の一実施形態により製造されたステントを示す側面図である。

【図4】バルーンカテーテルに圧着され、拡張前に曲げられた図3のステントを示す図である。

【図5】湾曲内で拡張された後の図4のステントを示す図である。

【図6】実質的に直線のバルーンカテーテル上で部分的に拡張した図3のステントを示す図である。

50

【図 7】短縮した C 字形ループが設けられ、2列のセルに細めのゲージの U 字形ループが設けられている本発明の代替実施形態を示す図である。

【図 8】実質的に直線のバルーンカテーテル上で部分的に拡張した図 7 のステントを示す図である。

【図 9】血管の屈曲の周囲に挿入された場合の、湾曲したカテーテル上で拡張した後の図 7 のステントを示す図である。

【図 10】本発明により構築されたステントの代替実施形態を示す図である。

【図 11】本発明により構築された「S」又は「Z」字形ループを示す図である。

【図 12】本発明により構築されたステントの代替実施形態を示す図である。

【図 12 a】図 12 に示した代替実施形態のステントパターンを示す図である。 10

【図 13】本発明により構築されたステントの代替実施形態を示す図である。

【図 1】

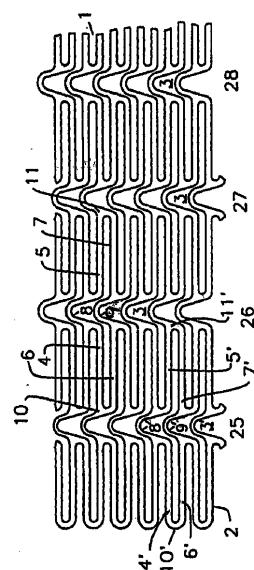


FIG. 1

【図 2】

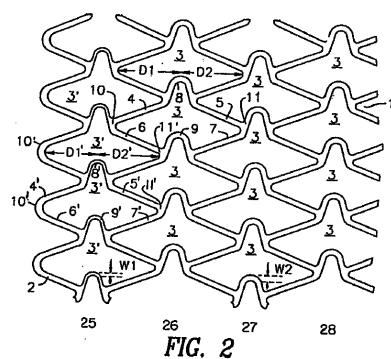


FIG. 2

【図 3】

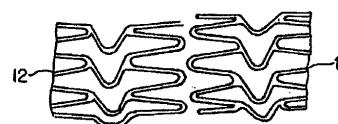


FIG. 3

【図 4】

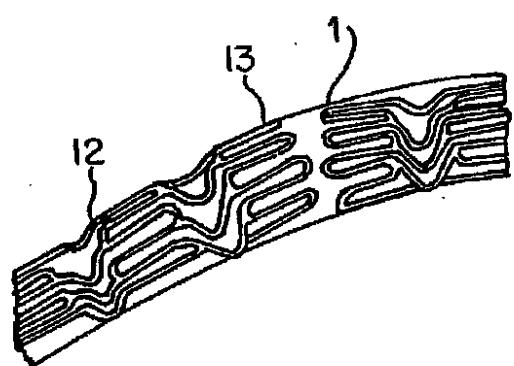


FIG. 4

【図 5】

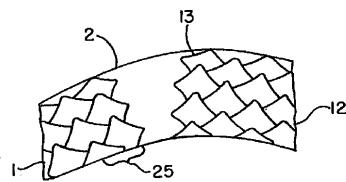


FIG. 5

【図 6】

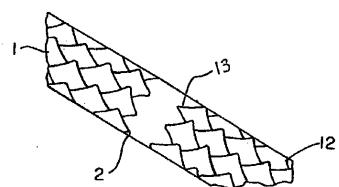


FIG. 6

【図 7】

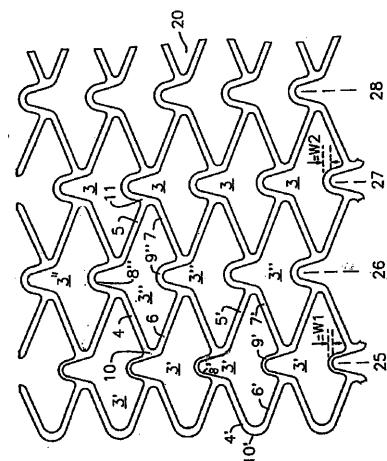


FIG. 7

【図 8】

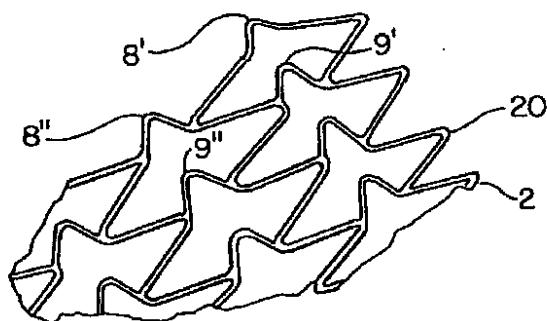


FIG. 8

【図 9】

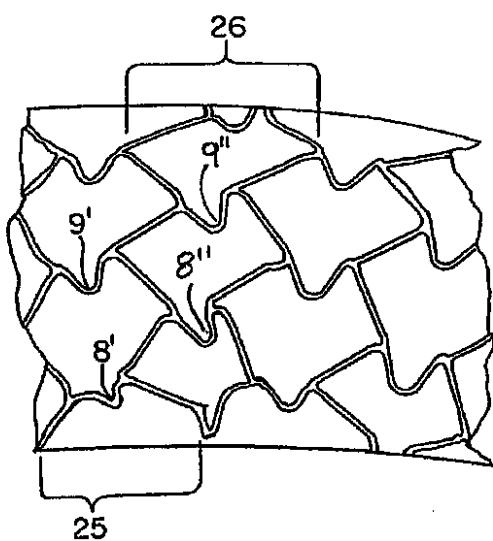


FIG. 9

【 図 1 0 】

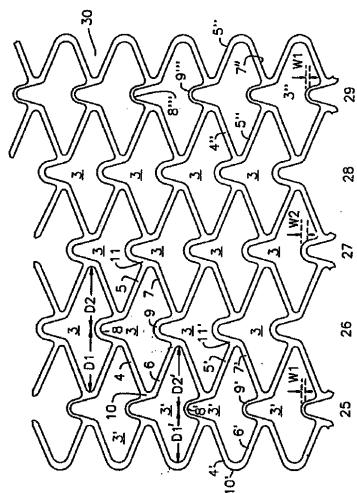


FIG. 10

【 図 1 1 】

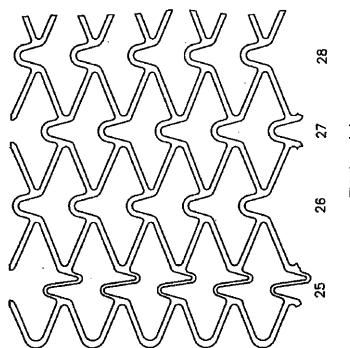


FIG. 11

【 図 1 2 】

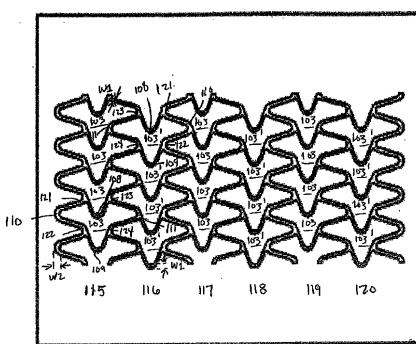
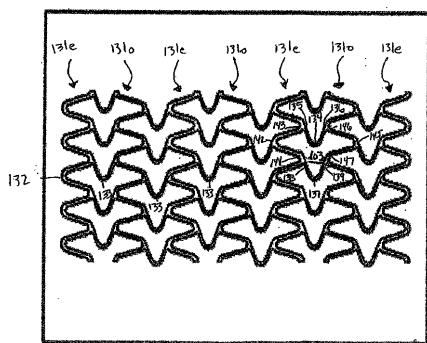


FIG. 12

【 図 1 2 a 】



EIG 12a

【 図 1 3 】

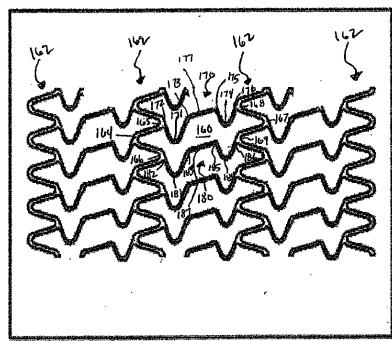


FIG. 13

## 【国際調査報告】

60900010040



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/IB07/00482

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC: A61F 2/06(2006.01)

USPC: 623/1.15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

U.S. : 623/1.15, 1.16, 1.17

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5,354,308 A (SIMON et al.) 11 October 1994 (11.10.1994), see Figures 1-5, see entire document.	1-42
X	US 5,776,183 A (KANESAKA et al.) 7 July 1998 (07.07.1998), see Figures 1-3 and 6.	1-42
X	US 5,575,818 A (PINCHUK) 19 November 1996 (19.11.1996), see Figures 4-7.	1-42

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

Special categories of cited documents:		
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T"
"g"	earlier application or patent published on or after the international filing date	"X"
"L"	document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y"
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"Z"
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 March 2008 (13.03.2008)

Date of mailing of the international search report

20 MAR 2008

Name and mailing address of the ISA/US

Mail Stop PCT, Attn: ISA/US  
Commissioner of Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, Virginia 22313-1450

Facsimile No. (703) 273-3201

Authorized officer

Javier G. Blanco  
Telephone No. 703-272-4747

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

13.1.2009

---

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW