

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5523700号
(P5523700)

(45) 発行日 平成26年6月18日 (2014.6.18)

(24) 登録日 平成26年4月18日 (2014.4.18)

(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 M 29/02 (2006.01) A 6 1 M 29/02

請求項の数 29 (全 35 頁)

(21) 出願番号	特願2008-505478 (P2008-505478)	(73) 特許権者	510028394
(86) (22) 出願日	平成18年4月4日 (2006.4.4)		フレキシブル ステンディング ソリュー ションズ, インク.
(65) 公表番号	特表2008-544765 (P2008-544765A)		アメリカ合衆国、07724-3255
(43) 公表日	平成20年12月11日 (2008.12.11)		ニュージャージー州、イートンタウン、ク リストファー ウェイ 15
(86) 国際出願番号	PCT/US2006/012579	(74) 代理人	100088605
(87) 国際公開番号	W02006/108010		弁理士 加藤 公延
(87) 国際公開日	平成18年10月12日 (2006.10.12)	(74) 代理人	100130384
審査請求日	平成21年4月2日 (2009.4.2)		弁理士 大島 孝文
審査番号	不服2012-23712 (P2012-23712/J1)	(72) 発明者	バーピー, ジャネット
審査請求日	平成24年11月30日 (2012.11.30)		アメリカ合衆国, ニュー ジャージー州 07704, フェアー ヘイヴン, バトン ウッド ドライブ 56
(31) 優先権主張番号	60/667, 613		最終頁に続く
(32) 優先日	平成17年4月4日 (2005.4.4)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		
(31) 優先権主張番号	11/250, 226		
(32) 優先日	平成17年10月14日 (2005.10.14)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

(54) 【発明の名称】 フレキシブルステント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ストラット部材と、螺旋状部分と、を備えるフレキシブルステントであって、
前記ストラット部材は、個々の波状部分からなる波状パターンを有する複数のストラット要素から構成されると共に、前記フレキシブルステントの軸廻りに螺旋状に巻きつけられ、

前記螺旋状部分は、複数の螺旋状要素から構成されると共に、前記軸廻りにおいて前記ストラット部材と同一方向に螺旋状に巻き付けられ、

前記螺旋状要素は、それぞれ、前記軸廻りにおいて前記ストラット部材と同一方向に螺旋状に巻き付けられ、前記ストラット部材の一条の螺旋の間に延在して前記ストラット部材の一条の螺旋における2点を接続する細長い形状の要素であり、

前記複数のストラット要素は、第1の頂点を有する第1のストラット要素、第2の頂点を有する第2のストラット要素および第3の頂点を有する第3のストラット要素を含み、

前記第1の頂点は、前記螺旋状要素の前記軸方向における一端側に配置され、前記第2の頂点は、前記螺旋状要素の前記軸方向における他端側で前記第1の頂点と直近で対向して配置され、前記第3の頂点は、前記螺旋状要素の前記軸方向における他端側で前記第1の頂点に対して前記第2の頂点より離間した位置に配置され、

前記螺旋状要素が接続する前記2点は、前記第1の頂点と前記第3の頂点であり、

前記第2のストラット要素と前記第3のストラット要素の間には、前記軸方向に複数の他のストラット要素が配置され、前記螺旋状要素は、前記軸回りに少なくとも90度以上

10

20

回転される長さを有し、

前記フレキシブルステントの圧縮状態における隣接する前記螺旋状要素の間の隙間の寸法は、少なくとも一部の隣接する前記螺旋状要素の間において、前記フレキシブルステントの展開状態における隣接する前記螺旋状要素の隙間の寸法と0の間を変化するように設定されることを特徴とする、
フレキシブルステント。

【請求項2】

前記展開状態において、前記螺旋状要素は、前記2点の間において少なくとも360度巻きつけられることを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

10

【請求項3】

複数の前記ストラット要素から構成され、前記軸廻りに螺旋状に巻きつけられるストラット部分をさらに備え、

前記ストラット部分は、前記軸方向におけるいずれかの端部に設けられることを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項4】

前記螺旋状要素は、前記軸回りにおいて1つおきに並ぶ前記ストラット要素について前記2点を接続することを特徴とする請求項1に記載のフレキシブルステント。

【請求項5】

前記螺旋状要素は、前記軸回りにおいて隣接する前記ストラット要素のそれぞれについて、前記2点を接続することを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

20

【請求項6】

前記フレキシブルステントの外側面を覆う生体適合性のグラフト材料をさらに備えることを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項7】

前記フレキシブルステントの内側面を覆う生体適合性のグラフト材料をさらに備えることを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

30

【請求項8】

前記フレキシブルステントの内側面および外側面を覆う生体適合性のグラフト材料をさらに備えることを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項9】

前記ストラット部材の少なくとも一部に取り付けられる生体適合性のグラフト材料をさらに備え、

前記グラフト材料は、前記ストラット部材および前記螺旋状部分を覆うことを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

40

【請求項10】

生体適合性のグラフト材料の領域を複数さらに備え、

前記グラフト材料の前記領域は、それぞれ、前記ストラット部材の一部に取り付けられると共に、該取り付けられたストラット部材および隣接する前記螺旋状部分を覆い、

前記グラフト材料の前記領域の間には、前記軸方向に隙間が設けられることを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項11】

前記グラフト材料の前記領域の間の前記隙間の寸法は、前記軸方向における前記螺旋状

50

部分の寸法の20%未満であることを特徴とする、

請求項10記載のフレキシブルステント。

【請求項12】

生体適合性のグラフト材料の領域を複数さらに備え、

前記グラフト材料の前記領域は、それぞれ、前記ストラット部材の一部に取り付けられると共に、該取り付けられたストラット部材および隣接する前記螺旋状部分を覆い、

隣接する前記グラフト材料の前記領域において、前記グラフト材料が重複することを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項13】

前記グラフト材料の重複は、前記軸方向における寸法が、前記軸方向における前記螺旋状部分の寸法の40%未満であることを特徴とする、

請求項12記載のフレキシブルステント。

【請求項14】

生体適合性のグラフト材料をさらに備え、

前記グラフト材料は、前記ストラット部材の少なくとも一部に取り付けられ、前記ストラット部材および前記螺旋状部分を覆うと共に、前記螺旋状部分を覆う領域に膨らみを有することを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項15】

生体適合性のグラフト材料をさらに備え、

前記グラフト材料は、前記ストラット部材の少なくとも一部に取り付けられ、前記ストラット部材および前記螺旋状部分を覆うと共に、前記螺旋状部分を覆う領域に複数の長手方向開口部を有することを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項16】

生体適合性のグラフト材料をさらに備え、

前記グラフト材料は、前記ストラット部材の少なくとも一部に取り付けられると共に、前記ストラット部材および前記螺旋状部分を覆い、

前記グラフト材料の前記螺旋状部分を覆う領域は、膨らみを有すると共に、複数の長手方向開口部を有することを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項17】

生体適合性のグラフト材料をさらに備え、

前記グラフト材料は、前記ストラット部材の少なくとも一部に取り付けられ、前記ストラット部材および前記螺旋状部分を覆うと共に、前記螺旋状部分を覆う領域に前記螺旋状要素のピッチに対応する複数の螺旋状開口部を有することを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項18】

生体適合性のグラフト材料の領域を複数さらに備え、

前記グラフト材料の前記領域のそれぞれは、前記ストラット部材あるいは前記螺旋状部分のどちらかに取り付けられることを特徴とする、

請求項1記載のフレキシブルステント。

【請求項19】

前記グラフト材料の前記領域のそれぞれの間には、前記軸方向に隙間が設けられることを特徴とする、

請求項18記載のフレキシブルステント。

【請求項20】

前記グラフト材料の前記領域の間の前記隙間の寸法は、前記軸方向における前記螺旋状部分の寸法の20%未満であることを特徴とする、

10

20

30

40

50

請求項 19 記載のフレキシブルステント。

【請求項 21】

生体適合性のグラフト材料の領域を複数さらに備え、

前記グラフト材料の前記領域のそれぞれは、前記ストラット部材あるいは前記螺旋状部分のどちらかに取り付けられ、

隣接する前記グラフト材料の前記領域において、前記グラフト材料が重複することを特徴とする、

請求項 1 記載のフレキシブルステント。

【請求項 22】

前記グラフト材料の重複は、前記軸方向における寸法が、前記軸方向における前記螺旋状部分の寸法の 40% 未満であることを特徴とする、

請求項 21 記載のフレキシブルステント。

【請求項 23】

前記螺旋状要素は、360度を1巻きとした場合に、それぞれ、前記軸廻りに1巻きまたは複数巻きの範囲に延在することを特徴とする、

請求項 1 記載のフレキシブルステント。

【請求項 24】

座屈無く半径 13 mm で屈曲可能であることを特徴とする、

請求項 1 記載のフレキシブルステント。

【請求項 25】

複数の前記ストラット要素から構成され、前記軸廻りに螺旋状に巻きつけられると共に、前記軸方向におけるいずれかの端部に設けられるストラット部分と、

複数の移行用螺旋状要素から構成され、前記ストラット部分と前記ストラット部材を接続する移行用螺旋状部分と、をさらに備え、

前記ストラット部分は、前記ストラット部材の螺旋の延長として連続的に構成されると共に、前記軸に直交する面に対して前記ストラット部分がなす鋭角の角度が、前記軸に直交する面に対して前記ストラット部材がなす鋭角の角度よりも小さくなるように構成され、

前記移行用螺旋状要素は、螺旋状に延在して前記ストラット部材における前記ストラット要素の頂点と前記ストラット部分における前記ストラット要素の頂点を接続し、

前記軸に直交する面に対して前記ストラット部分がなす鋭角の角度は、前記ストラット部分を構成する隣り合う前記ストラット要素の頂点を含む面と前記直交する面とによって定義され、

前記軸に直交する面に対して前記ストラット部材がなす鋭角の角度は、前記ストラット部材を構成する隣り合う前記ストラット要素の頂点を含む面と前記直交する面とによって定義されることを特徴とする、

請求項 1 記載のフレキシブルステント。

【請求項 26】

自己拡張型のフレキシブルステントであって、

複数の第 1 のストラット要素から構成され、前記フレキシブルステントの軸廻りに螺旋状に巻きつけられるストラット部材と、

前記軸廻りにおいて前記ストラット部材と同一方向に巻き付けられると共に、前記ストラット部材の一条の螺旋の間に延在して前記ストラット部材の一条の螺旋における 2 点を接続する複数の螺旋状要素と、

複数の第 2 のストラット要素から構成され、前記軸廻りに螺旋状に巻きつけられると共に、前記軸方向におけるいずれかの端部に設けられるストラット部分と、

複数の移行用螺旋状要素から構成され、前記ストラット部分と前記ストラット部材を接続する移行用螺旋状部分と、を備え、

前記ストラット部分は、前記ストラット部材の螺旋の延長として連続的に構成されると共に、前記軸に直交する面に対して前記ストラット部分がなす鋭角の角度が、前記軸に直

10

20

30

40

50

交する面に対して前記ストラット部材がなす鋭角の角度よりも小さくなるように構成され、

前記移行用螺旋状要素は、螺旋状に延在して前記第1のストラット要素の頂点と前記第2のストラット要素の頂点を接続し、

前記軸に直交する面に対して前記ストラット部分がなす鋭角の角度は、隣り合う前記第2のストラット要素の頂点を含む面と前記直交する面とによって定義され、

前記軸に直交する面に対して前記ストラット部材がなす鋭角の角度は、隣り合う前記第1のストラット要素の頂点を含む面と前記直交する面とによって定義され、

前記移行用螺旋状部分は、前記ストラット部分の1巻き以下の範囲に接続されることを特徴とする、

10

フレキシブルステント。

【請求項27】

前記複数の移行用螺旋状要素の長さは、前記フレキシブルステントの周方向に沿って漸次長くなるまたは短くなることを特徴とする、

請求項26に記載のフレキシブルステント。

【請求項28】

前記ストラット部分は、前記ストラット部材の巻数の1/4以下の巻数で、前記軸廻りに巻きつけられていることを特徴とする、

請求項26に記載のフレキシブルステント。

【請求項29】

前記ストラット部分の1巻きにおける前記ストラット要素の数は、前記ストラット部材の1巻きにおける前記ストラット要素の数よりも多いことを特徴とする、

請求項26に記載のフレキシブルステント。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は全般的に生命体の小さな空間に挿入可能で伸張可能な管状構造に関すると同時に、さらに特に、その長さに沿う地点において相当量で繰り返しの曲げが機械的欠陥無しで、かつその幾何学的変化が事実上無しに可能であるステント構造に係る。

【背景技術】

30

【0002】

ステントは管状構造であって、半径方向に圧縮されるかあるいは縮められた状態で、動脈あるいはその他の血管といった生体内の限定された空間に挿入される。挿入後、ステントは半径方向に伸張されて、これが位置する空間を拡大させ得る。ステントは通常バルーン拡張(BX)あるいは自己拡張(SX)するものとして特徴付けられる。バルーン拡張ステントは、普通は搬送装置の一部をなすバルーンを必要とし、このバルーンによってステントを内部から伸張させると同時に血管を拡張させる。自己拡張ステントは、目標の血管において開放される際に、縮められた状態から伸張された状態まで拡張するように、材料、幾何形状あるいは構成(製造)技術の選択を通じて設計される。ある状況では、自己拡張ステントの伸張力より大きな力が病変血管の拡張に必要とされる。この場合には、バルーンあるいは同様の装置が、自己拡張ステントの伸張を助けるために採用されても良い。

40

【0003】

ステントは通常、血管あるいは非血管の病気の治療に利用される。例えば、縮められたステントは詰まった血管に挿入された後、拡張され、動脈の血流を回復させ得る。解放に先立ち、ステントは通常その縮められた状態でカテーテル等の内部に保持される。処置の完了時に、ステントはその拡張状態で患者の動脈の内部に取り残される。患者の健康、時に患者の生命は、その拡張状態を維持するステントの能力に依存する。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【 0 0 0 4 】

数多くの入手可能なステントは、例えば動脈内部の状況において、ステントの搬送が容易にするため、その縮められた状態で柔軟性があるようになっている。ほとんどのステントは、展開かつ伸張後に殆ど柔軟性は無くなる。しかしある用途、例えば、浅大腿骨動脈にステントが入れられる場合では、展開後において、ステントがその長さに沿う地点で相当な曲げ伸ばし（撓み）や曲げ、軸方向圧縮ならびに繰り返しの変位を受け得る。これにより、厳しい応力と疲労が生じてステントの破損が生じ得る。

【 0 0 0 5 】

類似の問題は、ステントに類する（stent-like）構造についても生じる。例としては、カテーテルをベースとした弁搬送装置のその他部品と一緒に利用されるステント様構造であろう。このステント様構造により血管に配置される弁が保持される。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

本発明は、係る課題に鑑みてなされ、第1に、ストラット部材と、螺旋状部分と、を備えるフレキシブルステントであって、前記ストラット部材は、個々の波状部分からなる波状パターンを有する複数のストラット要素から構成されると共に、前記フレキシブルステントの軸廻りに螺旋状に巻きつけられ、前記螺旋状部分は、複数の螺旋状要素から構成されると共に、前記軸廻りにおいて前記ストラット部材と同一方向に螺旋状に巻き付けられ、前記螺旋状要素は、それぞれ、前記軸廻りにおいて前記ストラット部材と同一方向に螺旋状に巻き付けられ、前記ストラット部材の一条の螺旋の間に延在して前記ストラット部材の一条の螺旋における2点を接続する細長い形状の要素であり、前記複数のストラット要素は、第1の頂点を有する第1のストラット要素、第2の頂点を有する第2のストラット要素および第3の頂点を有する第3のストラット要素を含み、前記第1の頂点は、前記螺旋状要素の前記軸方向における一端側に配置され、前記第2の頂点は、前記螺旋状要素の前記軸方向における他端側で前記第1の頂点と直近で対向して配置され、前記第3の頂点は、前記螺旋状要素の前記軸方向における他端側で前記第1の頂点に対して前記第2の頂点より離間した位置に配置され、前記螺旋状要素が接続する前記2点は、前記第1の頂点と前記第3の頂点であり、前記第2のストラット要素と前記第3のストラット要素の間には、前記軸方向に複数の他のストラット要素が配置され、前記螺旋状要素は、前記軸廻りに少なくとも90度以上回転される長さを有し、前記フレキシブルステントの圧縮状態における隣接する前記螺旋状要素の間の隙間の寸法は、少なくとも一部の隣接する前記螺旋状要素の間において、前記フレキシブルステントの展開状態における隣接する前記螺旋状要素の隙間の寸法と0の間を変化するように設定され、前記圧縮状態では、隣接する前記螺旋状要素の間の前記隙間の大きさが、前記螺旋状部分の延在方向にわたって変動する状態で拡張可能に圧縮されており、伸張状態では、前記隙間の大きさが前記螺旋状部分の延在方向にわたって略一定となり、前記圧縮状態における前記フレキシブルステントの前記軸方向の長さを、前記展開状態における前記フレキシブルステントの前記軸方向の長さよりも長くすることにより解決するものである。

【 0 0 0 7 】

また、第2に、自己拡張型のフレキシブルステントであって、複数の第1のストラット要素から構成され、前記フレキシブルステントの軸廻りに螺旋状に巻きつけられるストラット部材と、前記軸廻りにおいて前記ストラット部材と同一方向に巻き付けられると共に、前記ストラット部材の一条の螺旋の間に延在して前記ストラット部材の一条の螺旋における2点を接続する複数の螺旋状要素と、複数の第2のストラット要素から構成され、前記軸廻りに螺旋状に巻きつけられると共に、前記軸方向におけるいずれかの端部に設けられるストラット部分と、複数の移行用螺旋状要素から構成され、前記ストラット部分と前記ストラット部材を接続する移行用螺旋状部分と、を備え、前記ストラット部分は、前記ストラット部材の螺旋の延長として連続的に構成されると共に、前記軸に直交する面に対して前記ストラット部分がなす鋭角の角度が、前記軸に直交する面に対して前記ストラット部材がなす鋭角の角度よりも小さくなるように構成され、前記移行用螺旋状要素は、螺

10

20

30

40

50

旋状に延在して前記第1のストラット要素の頂点と前記第2のストラット要素の頂点を接続し、前記軸に直交する面に対して前記ストラット部分がなす鋭角の角度は、隣り合う前記第2のストラット要素の頂点を含む面と前記直交する面とによって定義され、前記軸に直交する面に対して前記ストラット部材がなす鋭角の角度は、隣り合う前記第1のストラット要素の頂点を含む面と前記直交する面とによって定義され、前記移行用螺旋状部分は、前記ストラット部分の1巻き以下の範囲に接続されることを特徴とする、ことにより解決するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

次に本発明の好ましい実施例のさらなる詳細について言及する。その一例は添付図面で図示される。同一あるいは類似する部品を参照する際には、図面及び本説明を通じて、可能な限りどこでも、同一の参照番号を使用する。

10

【0014】

図1Aおよび図1Bは、本発明の第1参考例に係るステント10を、非伸張状態ならびに伸張状態でそれぞれ示した平面図である。ここで使用されるように、用語「平面図」は展開された平面図を示すものと理解されよう。これは、管状ステントをその軸に平行な線に沿って切り開いて、これを平らに展開したものと考えられよう。従って、実際のステントでは、図1Aの上縁が下縁と接合されるものと認識されなくてはならない。

【0015】

ステント10は、例えばニチノールニッケルチタニウム合金(Ni/Ti)のように、この技術分野でよく知られ、自己拡張ステントでは一般的となる材料から構成される。通常は、該ステントは、例えば約5ミリの直径(図1A)の管からレーザー切断される。これが、その後、約8ミリの直径まで拡張されて設定される(図1B)とともに、展開する前段階として、使用時に適切な直径、例えば約3ミリの直径まで縮められよう。しかしながら、本発明は、任意のタイプと大きさのステントに適用可能であることも意図している。

20

【0016】

ステント10は全般的に、ストラット部分(支持部分)12と螺旋状部分14を備えており、これらのストラット部分12と螺旋状部分14が、軸方向に交互に配列されるようになっている。参考例では、ストラット部分12がステント10のいずれかの端に位置する。ストラット部分12は展開時に半径方向に伸張可能である。各ストラット部分12には、ステント廻りを周方向に推移する波状様ストラット要素16aのパターンとなるストラットリング16を備える。各ストラット要素16aは、ステント周方向に隣接する頂点間を結ぶ距離となる幅寸法と、ステント長さ方向に隣接する頂点間を結ぶ距離となる長さ寸法を有する。ストラットリング16は、ステント要素16aの幅を広げるとともにこれらの長さを減ずることにより、部分的に真っ直ぐとなる(図1Bで鉛直方向に伸ばされる)場合も認識できよう。これはステント10を半径方向に拡張することに相当する。好ましくは、このステント10材料は、ステントが半径方向に拡張した状態で、ストラット要素16aが何らかの波状様形状を保持するように構成される。搬送に関しては、ステントは、縮められると同時にカテーテルの中に取り付けられるとともに、カテーテルが血管中に挿入され、且つ該ステントがカテーテルの外部に進められることで、伸張するようになっている。

30

40

【0017】

各螺旋状部分は、横に接近して並ぶ複数の螺旋状要素18から構成され、その螺旋状要素18の各々はステント10の軸廻りに螺旋状に巻きつけられる。螺旋状部分14は展開時に半径方向に伸張可能であるとともに、展開状態において、圧縮可能、伸張可能かつ曲げ可能となっている。螺旋状要素18は、異なるストラット部分12のストラット要素16aにおいて、対向する個々の波状部分の間を結ぶことが可能である。この参考例では、各螺旋状要素18はステント10の表面廻りに完全に1回転する。しかし、これらは部分回転も可能であり、また1回転以上の回転も可能である。螺旋状部分は、好ましくは、約20%(好ましくは15%から25%の間)の繰り返し軸圧縮あるいは伸張を許容すると

50

同時に、約 13 ミリの最小曲げ半径（好ましくは 10 ミリから 16 ミリまでの間の曲げ半径）による曲げを、破損なくすべて許容するよう構成される。

【0018】

螺旋状要素 18 によって結ばれるストラット要素 16 a 間で、螺旋状要素 18 が少なくとも 90 度巻きつけられる場合は、柔軟性と軸圧縮性の改善が全体的に達成可能となる。あるいは、螺旋状要素 18 によって結ばれるストラット要素 16 a 間で、螺旋状要素 18 が少なくとも 360 度巻きつけられるようにしてもよい。

【0019】

図 2 は、図 1 のステント 10 に類似した第 2 参考例に係るステント 20 の平面図である。主な違いはストラット部分 12' の構造と、右巻き及び左巻きの螺旋状部分（それぞれ 14 R と 14 L）がある点にある。各ストラット部分 12' は、短い連結具 28 によって接合される 2 つの隣接するストラットリング 26, 27 を備える。ストラット要素 26 a、27 a において、接近して対向する頂点は、短い連結具 28 によって接合され、この結果、各ストラット部分 12' は二重のストラットリング構造となる。これにより、複数のストラットリングの一体接合も可能となり、より大きなストラット部分を形成することも可能になる。二重あるいは複数ストラットリングとなるストラット部分の利点は、これらは、単一のストラットリングとなるストラット部分よりも、半径方向のストラット部分の剛性が増すとともに、ストラット部分の安定化が可能となり、軸力による影響を少なくする点にある。

【0020】

右巻き螺旋状部分 14 R では、要素 18 がステント 10 面の廻りに時計廻り方向に進むと同時に、左巻き部分 14 L では、これらが反時計廻りに進む。螺旋状要素 18 は、本質的に浮遊すると同時に、これによりいずれかの端における 2 つのストラットリング部分間で、ステント軸の廻りやステント軸に沿って相対的に大きな変位が可能となる。本参考例では、各螺旋状部分 14 R、14 L におけるステントの直径は、いずれか片側のストラット部分 12 におけるステントの直径と同一である点が認められよう。しかし、これは必要な事例ではなく、事例は以下に検討される追加の具体例から明らかになる。左巻きおよび右巻きの螺旋状部分が採用されるメリットは、ステントの 2 つの部分が反対方向に回転することで、ステントの様々な軸方向位置に関して、相対的回転位置が維持される点にある。

【0021】

図 3 は本発明の第 3 参考例に係るステント 30 が示されている。これは、図 2 のステント 20 と略同様であるが、2 つの異なるストラット部分 12' との接合部位間において、ステント 30 の周囲の廻りの二方向（最初は反時計廻りでその後時計廻り）に進む螺旋状要素 38 を、螺旋状部分 34 が備える点で異なっている。螺旋状要素 38 は、第一ストラット部分 12' から頂点 35 まで少なくとも 90 度巻きつけられると同時に、頂点 35 から第二ストラット部分 12' まで 90 度巻きつけられて、柔軟性が維持されるようになっている。図 1 A および図 1 B の一方向螺旋状要素 18 は、隣接するストラット部分が相互に相対回転することを許容する。二方向の螺旋状要素 38 は、隣接するストラット部分が相互にステント軸廻りに回転する量を限定しながらも、軸方向および曲げの柔軟性を得ることができる。

【0022】

図 4 は本発明の第 4 参考例に係るステントの平面図である。ここでは、ステント 40 は、図 2 のストラット部分 12'、螺旋状部分 14 L、14 R（図 2）、および螺旋状部分 34（図 3）を備えている。この構成の利点は、螺旋状要素の違うタイプの組み合わせにより、そこで説明される特性のミックスが可能となり、一定の用途のために全体ステント性能のさらなる最適化の機会がもたらされるという点にある。

【0023】

図 5 は本発明の第 5 参考例に係るステント 30' の軸に直角な断面図であり、図 6 は同参考例の側面外形図である。該ステントは螺旋状部分 38' の直径がストラット部分 12'

10

20

30

40

50

よりも大きい点を除き、図3に示される構造を有する。この構造では、螺旋状部分の半径方向剛性が増すが角度はストラット部分よりも小さい。

【0024】

ステントのすべての部分の直径が同一である場合、ストラットが伸張する際に、螺旋状部分の血管外側方向力は、ストラット部分ほどにならない。そこで図6の幾何形状によれば、螺旋状部分にストラット部分よりも大きい伸張を強いる傾向となり、半径方向剛性に見合うまでに螺旋状部分の外側方向力を増加する。

【0025】

ニチノール構造にはバイアス剛性があり、つぶれた状態となるまでに構造をつぶすのに必要な力は、ステントがその伸張状態となって、病変血管の拡張を継続させる力よりも一般的に大きい。ある自己拡張ニチノールステントの場合、バルーンが血管の拡張/膨張を促進するために利用される。バイアス剛性は開いた血管を支持するのに十分であるが、外側方向力は血管を開くほど大きくない(あるいはこれにはさらに長い期間が要する可能性がある)。従って、図5に示される幾何形状のタイプのステントは、それゆえに、拡張を補助するバルーンと共に利用されて、より利便性が増すことになるか、あるいは、追加各張力を必要とする他の用途に利用されるであろう。

【0026】

図7Aは本発明の他の参考例に係るステント40B'の平面図である。ステント40B'はストラット部材42を備える。ストラット部材42は、ステント40B'の一端から他端までを螺旋状に進む。ストラット部材42はステント40B'の本体を形成する。この参考例では、各ストラット要素44aは、螺旋状要素46によって、ストラット部材42による連続した螺旋内のストラットに接合される。この参考例では、螺旋状部分45の螺旋状要素46は、ステント40B'廻りに360度の全回転量より小さい角度で螺旋状に進む。螺旋状要素46はストラット部材42がステント40B'廻りに螺旋状に進む方向と反対方向に進む。

【0027】

好ましくは、螺旋状要素46は、軸方向に接触し合うことで、極めて大きな柔軟性と軸伸張を可能にするタイプのスプリングを形成する一方、ストラット部材42は、半径方向の強度をもたすと同時に、ステントがその拡張した状態に保持するようにする。

【0028】

図7Bは本発明の他の実施例に係るステント40C'の平面図である。ステント40C'はステント40B'と略同様であり、ストラット部材42を備えている。ストラット部材42はステント40C'の一端から他端までを螺旋状に進む。ストラット部材42は、ステント40C'の本体を形成する。本実施例では、各ストラット部材44aは、螺旋状要素47によって、ストラット部材42による連続した螺旋内のストラットに接合される。この実施例では、ストラット部材42がステント40C'廻りに螺旋状に進む方向と同じ方向に、螺旋状要素47がステント40C'廻りを螺旋状に進む。ステント40C'は、移行用螺旋状要素49とストラット部48を備える。これらは、ステント40C'のいずれかの端に配置されて、ステント40C'のいずれかの端部が構成されるようになっている。

【0029】

ステント40B'および40C'は、フレキシブルな螺旋状要素がステント長に沿ってより連続的に分散され、良好な連続的柔軟性がもたらされ得るという利点を有する。

【0030】

当技術の専門家であれば、特定の設計の要件に応じて、ステント40B'あるいは40C'に対して様々な変更が可能である。例えば、螺旋状要素46の数を減らすことで、連続した螺旋内のある特定の巻き部において、ストラット要素44aの全数ではなくその一部を接合することが望ましい場合がある。螺旋状要素46は1回転未満あるいは任意の整数回回転あるいは非整数回回転で伸張可能である。ステントはまたステント構造40B'あるいは40C'を有する複数の管状領域からも構成可能であるだけでなく、もう別のタイプの領域を長手方向に接合可能である。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

図 8 は本発明の参考例に係るステント 2 0 ' の軸直角断面図であり、図 9 は同参考例の側面外形図である。該ステントは、螺旋状部分 1 4 ' がストラット部分 1 2 ' の直径より小さくなるまで細くなっている点を除いて、図 1 A に示される構造の通りである。この構造では、螺旋状部分が同一の直径である場合と比較して、螺旋状部分が血管壁に付与する力が少なくなる。ステントが血管壁に作用する力が減少することによって、血管に与えられる損傷程度の低減が可能となる。

【 0 0 3 2 】

図 1 0 A から図 1 0 C は本発明によるステントの軸垂直断面図である。ステントグラフト (stent graft) 6 0、7 0、および 8 0 は、ストラット部分間に螺旋状部分が介在する上述の任意の実施例群に関する本発明ステント構造を有する。ある実施例では、図 1 0 A に示されるように、生体適合性グラフト材料 6 2 によりステントグラフト 6 0 の外側 6 4 が覆われる。また、図 1 0 B に示されるように、生体適合性グラフト材料 6 2 によりステント 7 0 の内部 7 4 が覆われる。あるいは、図 1 0 C に示されるように、グラフト材料 6 2 によりステント 8 0 の外側 6 4 および内側 7 4 が覆われる。グラフト材料 6 2 は、織布状であったり、シート状や編み状面に形成されたりする任意の数のポリマーやその他の生体適合材料から形成される。その外にも、ステントは、この技術分野で既知のポリマーおよび/または薬品希釈材が塗布されるようにすることも可能である。

10

【 0 0 3 3 】

図 1 1 A から図 1 1 J は、本発明のフレキシブルステント構造の特色が含まれるステントグラフトの側面外形図である。

20

【 0 0 3 4 】

ステントグラフト 1 0 0 は、図 1 1 A に示されるように、ステント 1 0 を覆うグラフト材料 1 0 2 の連続被覆を備える。グラフト材料 1 0 2 はストラット部分 1 2 に取り付けられる。グラフト材料 1 0 2 は螺旋状部分 1 4 を覆うが、この螺旋状部分 1 4 に取り付けられることはない。

【 0 0 3 5 】

ステントグラフト 1 1 0 は、図 1 1 B に示されるように、ステント構造を覆うグラフト材料 1 1 2 の領域 (区間) 1 1 1 を複数有する。グラフト材料 1 1 2 はストラット部分 1 2 に取り付けられる。グラフト材料 1 1 2 は螺旋状部分 1 4 の少なくとも一部を覆うが、この螺旋状部分 1 4 には取り付けられない。グラフト材料 1 1 2 の隣接領域 1 1 1 の間に、隙間 1 1 5 が存在する。隙間 1 1 5 のサイズは通常、ゼロ (隙間無し) から螺旋状部分 1 4 の長さの約 2 0 % までの間で変動する。

30

【 0 0 3 6 】

ステントグラフト 1 2 0 は、図 1 1 C に示されるように、ステント構造を覆うグラフト材料 1 2 2 の領域 1 2 1 を複数有する。グラフト材料 1 2 2 は、ストラット部分 1 2 に取り付けられる。グラフト材料 1 2 2 は螺旋状部分 1 4 を覆うがこれに取り付けられない。グラフト材料 1 2 2 の領域 1 2 1 は、グラフト材料 1 2 2 の隣接領域 1 2 1 間で重なり部 1 2 5 が形成されるように位置決めされる。重なり部 1 2 5 の大きさは、通常、ゼロ (隙間無し) から螺旋状部分 1 4 の長さの約 4 0 % までの間で変動する。

40

【 0 0 3 7 】

ステントグラフト 1 3 0 は、図 1 1 D に示されるように、グラフト材料 1 3 2 の連続被覆を備える。グラフト材料 1 3 2 は、ストラット部分 1 2 に取り付けられる。グラフト材料 1 3 2 は螺旋状部分 1 4 を覆うが、これに取り付けはされない。グラフト材料 1 3 2 には螺旋状部分 1 4 に膨らみ 1 3 3 がある。

【 0 0 3 8 】

ステントグラフト 1 4 0 は、図 1 1 E に示されるように、グラフト材料 1 4 2 の連続被覆を備える。グラフト材料 1 4 2 は、螺旋状部分 1 4 に亘って、複数の長さ方向開口部 1 4 4 を有する。

【 0 0 3 9 】

50

ステントグラフト150は、図11Fに示されるように、グラフト材料152の連続被覆を備える。グラフト材料152は、螺旋状部分14に膨らみ153を有すると同時に、螺旋状部分14に亘って、複数の長さ方向開口部154を備えている。

【0040】

ステントグラフト160は、図11Gに示されるように、グラフト材料162の連続被覆を備える。グラフト材料162は、螺旋状部分14のピッチと角度に相応する螺旋状開口部164を、螺旋部分14に備えている

【0041】

ステントグラフト170は、図11Hに示されるように、ステント10を覆うグラフト材料172の領域171を複数備えている。領域171は、ストラット部分12あるいは螺旋状部分14に取り付け可能である。グラフト材料172の隣接領域171の間には隙間175が形成される。隙間175のサイズは、通常、ゼロ（間隙無し）から螺旋状部分14の長さの約20%までの間で変動する。

10

【0042】

ステントグラフト180は、図11Jに示されるように、ステント10を覆うグラフト材料182の領域181を複数備えている。領域181は、ストラット部分12あるいは螺旋状部分14に取り付け可能である。グラフト材料182の領域181は、グラフト材料182の隣接領域181との間に重なりがあるように位置決めされる。重なり部185の大きさは、通常、ゼロ（すなわち、無間隙）から螺旋状部分14の長さの約40%までの間で変動する。

20

【0043】

図12A、12Bおよび12Cは本発明の参考例であり、ステントの伸張状態および圧縮状態を説明するためのステント200の平面図である。図12Aは、螺旋状要素18間に隙間202が形成されて伸張状態となっているステント200を示している。図12Bおよび図12Cは、2種の異なる圧縮状態となるステント200を示している。図12Bのステント200は、隣り合って接近する螺旋状要素18間の隙間212が、螺旋状部分14を通じてほぼ同一（一定）となるように圧縮される。横に並ぶ螺旋状要素18間の隙間212の大きさは、ゼロから、例えば図12Aに示される拡張状態の間隙202までの間で変動可能である。言い換えると、隙間の大きさがゼロである場合、横に並ぶ螺旋状要素18間の間隔が無くなり、かつ横に並ぶ螺旋状要素18が相互に接触する。

30

【0044】

図12Bに示されるステントの螺旋状要素は、ステント廻りに何回も巻きつけられるようになっており、縮んだ状態におけるステントの全長211が、図12Aに示される拡張状態のステントの全長201と同一となるようになっている。この結果、これによってステントが短くなるのが排除される。

【0045】

図12Cのステント200は、横に並ぶ螺旋状要素18間の隙間222が螺旋状部分14の軸長にわたって変動する状態で、拡張可能に圧縮されている。隣接する螺旋状要素18間の隙間222の大きさは、ゼロから、例えば図12Aに示される伸張状態の隙間202とほぼ同じとなるまで間を変動可能である。つまり、隙間の大きさがゼロである場合、横に並ぶ螺旋状要素18間の隙間は無くなりかつ横に並ぶ螺旋状要素18が相互に接触する。図12Cの縮んだ状態のステントの全長221は、伸張状態のステントの全長201より長い。

40

【0046】

ステントを縮める際に、伸張状態における長さと比較して、縮んだ状態における螺旋状部分の長さを短くする追加の方法が存在する。例えば、仮に図12Aのステントが図12Bに示されるものと同量まで縮められた場合、横に並ぶ螺旋状要素間に無間隙状態が存在する点を除き、ステントは、伸張状態の長さ201より、縮められた状態の長さ211が短くなる。一例として、ある縮める方法により縮められる状態と、伸張される状態とで全長が同一であるだけでなく、縮められた状態で螺旋状要素間に隙間のないステントが提供

50

される。

【 0 0 4 7 】

上述の図 1 2 に示すステントによると、繰り返しの軸圧縮、あるいは約 2 0 % の伸張が可能となると同時に、約 1 3 ミリの最小の曲げ半径を伴う曲げも可能となる。柔軟性に関して特別な狙いをもった本発明のステントを構成するある方法は、螺旋状部分の隙間空間の合計と全長との比を変動させるようになっている。この比が大きくなると、ステントの柔軟性も大きくなる。この比はまた、ステントにより可能となるほぼ最大の軸圧縮でもあろう。安全を考慮した最大軸圧縮は、螺旋状要素の歪といった他の要因によって制限されることあろう。

【 0 0 4 8 】

図 1 3 は本発明とは形態が異なるが、ストラット部分と螺旋状部分の長さを説明するステント 3 0 0 の平面図である。ステント 3 0 0 は、様々な構成及び様々な軸長となるストラット部分と、様々な構成と様々な軸長となる螺旋状部分を備える点を除いて、上記で述べられた他の参考例と同様である。ステント 3 0 0 の最も外側に位置決めされるストラット部分 3 0 2 は、長いストラット要素 3 0 1 を有する。この長いストラット要素 3 0 1 は、長さ 3 1 1 となる。長いストラット要素 3 0 1 の長さ 3 1 1 は、ステント 3 0 0 の内側部分に位置決めされるストラット部分 3 0 4 の長さ 3 1 2 よりも長い。ステント端に設置される長いストラット部分 3 0 1 は、良好な固定がもたらすと同時に、隣接するステントと重なるための領域が提供する点で有利となる。また、螺旋状部分の柔軟性が損なわれることもない。ある種の血管、特に大腿骨膝窩動脈では、病変動脈の長さが長いため、1 0 センチを越える場合も多い。これらの長い区間の病変動脈を治療するには、複数のステントが必要とされる場合もある。この場合の一般的処置は、隣接するステントを重複させて、治療部血管を覆うようにすることである。ある種の従来ステントがこのようにして重複される場合、これらをフレキシブルにする機構が阻害されてしまい、この人為的補剛により、ステント破損を含めた多くの問題が生じ得る。本発明の利点は、曲げならびに軸方向の柔軟性を可能にする要素（螺旋状部分）が、半径方向（放射状）構造（ストラット部分）を提供する要素とは異なっており、隣接するステントのストラット部分が重複したとしても、螺旋状部分の動作、つまりはステント全体の柔軟性を阻害しない点にある。

【 0 0 4 9 】

ストラット部分 3 0 2 に隣接する螺旋状部分 3 0 3 は、ストラット部分 3 0 2 のすべてのストラット要素 3 0 1 に接合される螺旋状要素 1 8 を備える。螺旋状部分 3 0 3 は、薬品あるいは別の治療剤の最適な搬送のために、高い比率の表面積の提供が可能である。ストラット部分 3 0 4 は、ストラット部分 3 0 4 の片側面 3 2 0 上の全ストラット要素 1 6 a において、螺旋状要素 1 8 によって、螺旋部分 3 0 3 に接合される。更にストラット部分 3 0 4 は、ストラット部分 3 0 4 の側面 3 2 1 上において、一つおきにストラット要素 1 6 a の螺旋状部分 3 0 9 に接合される。螺旋状部分 3 0 9 には、螺旋状部分 3 0 3 と比較して、低比率の表面積ならびに大きな柔軟性がもたらされる。このタイプの構成により、高い表面積比率となる高剛性の螺旋状部分から、さらにフレキシブルな螺旋状部分への移行域が提供され得る。

【 0 0 5 0 】

螺旋状部分 3 0 9 は、螺旋状部分 3 0 3 の長さ 3 2 6 に対する隙間長さ 3 2 5 の合計長さの比率と比較して、螺旋状部分 3 0 9 の長さに対する隙間長さ 3 2 4 の合計長さの比率の方が大きい。この結果、螺旋状部分 3 0 9 は全般的により大きな柔軟性を有する。

【 0 0 5 1 】

ストラット部分 3 0 6 の数は、ストラット部分 3 0 2 あるいは 3 0 4 のストラット要素 3 0 5 の数の半分となり、一般的に、ストラット部分 3 0 2 あるいはストラット部分 3 0 4 と比較して、より広い開口面積（開放空間）となる。他の部分のステントと比較して、広い開口面積となる部分を備えるステントの利点は、この広い開口部分が、動脈の分岐上に置かれ得ると共に、血液流を阻害しない点にある。これ以上高密度のストラット要素を伴うストラット部分は、血液流を阻害する可能性がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 2 】

本発明のステント構造、とりわけ、ストラット部分によって片側面に横付けされるフレキシブルな螺旋状部分は、不安定な螺旋構造をストラット部分が自然に安定化するための最適構造を提供するとともに、該螺旋部分により本当の柔軟性がもたらされる。2つの部分に関して様々な実施例を組み合わせることで、実質的な設計最適化が可能となる。

【 0 0 5 3 】

本発明のフレキシブルステントおよびステントグラフトは、当業者によく知られる処置により、血管内に配置される。該フレキシブルステントおよびステントグラフトは、カテーテルの基端部に装着可能であると同時に、カテーテルを通して前進されるとともに所望の場所で解放される。あるいは、フレキシブルステントおよびステントグラフトは、圧縮された状態で、ほぼカテーテルの末端部で運ばれると同時に、所望の場所で解放可能である。フレキシブルステントあるいはステントグラフトは自己拡張するか、あるいはカテーテルの拡張性バルーン成分といった手段によって拡張されるかどちらかが可能である。1本又は複数のステント、あるいは、1本又は複数のステントグラフトが、所望の内腔間場所に置かれた後、カテーテルが引き揚げられる。

【 0 0 5 4 】

本発明のフレキシブルステントおよびステントグラフトは、人を含む哺乳動物類の循環系血管あるいは導管といった体内内腔部に内腔壁を損傷することなく配置可能である。例えば、フレキシブルステントは動脈瘤治療向けに病変部あるいは動脈瘤内部に配置可能である。ある実施例では、フレキシブルステントは血管への挿入時に上大腿骨動脈に置かれ得て、本フレキシブルステントあるいはステントグラフトにより血管の少なくとも50%の範囲がカバーされる。

【 0 0 5 5 】

ここでは、本発明の実施の好ましい形態を例示目的で開示したが、付録の請求項によって定められる本発明の範囲と精神から逸脱しない範囲で、当該技術の専門家であれば多くの追加、変更、および置き換えが可能である点を認める。例えば、任意のステントは右手側あるいは左手側螺旋部分だけが利用されて構成されるか、あるいは螺旋部分には1ヶ所のみよりもむしろ複数の巻き方向反転部があってもかまわない。また、螺旋部分には単位長さあたりに多数の折り返しあるいは変動するピッチがあってもかまわないと同時に、ストラットリングおよび/または螺旋部分にはステントに沿う不均一な長さの部分があってもかまわない。また、ステントあるいはステント様構造はその長さ方向に沿って様々なタイプの管状部分を備えるように構成される。一般に、ストラット部分および螺旋状部分がある。ストラット部分は、半径方向の伸張と半径方向強度がもたらされるよう主に構成される。螺旋状部分は、繰り返す曲げと軸方向圧縮ならびに伸張が可能となるよう主として構成される。曲げおよび軸方向圧縮は、同時に必要とされる可能性があり、従って、ステント構造は、軸方向の圧縮あるいは伸張状態において、繰り返すとなる相当量の曲げを許容する。曲げた状態において軸方向圧縮も許容する。ストラット部分は螺旋状部分間に設置されることが好ましく、螺旋状部分がストラット部分間に設置されることが好ましい。ステントは自己拡張すると同時に、ストラット部分および螺旋状部分がステントの長さに沿って交互に入れ替わる。また、螺旋状部分は螺旋状要素から構成されることが好ましい。螺旋状要素は、2つの異なるストラット部分の地点間のステント軸廻りに、螺旋状に延在する。螺旋状要素は、所定距離だけ周方向に離れて配置される。螺旋状要素は、伸張状態にある時において、ステントの周方向の約25%以上となる(ステントの軸廻りに90度の範囲に相当する)。また、螺旋状部分は、2つの別々のストラット部分の位置間においてステントの軸廻りに螺旋状に延びる螺旋状要素から構成され、螺旋状要素に二方向性がある。その場合、螺旋状要素は、2地点間をまず一方の周方向に延び、その後反対方向に延び、その結果、頂点を有することになる。また、他の参考例では、伸張した状態において、ステントの螺旋状部分は、約20%(好ましくは15%と25%の間の)の軸方向圧縮又は伸張が可能であるように構成され、それと同時に、約13ミリ(好ましくは10ミリと16ミリの間の)の最小曲げ半径による曲げを許容することが好ましい。また

10

20

30

40

50

、他の参考例では、ステントには、軸方向に間隔を置いて配置される複数のストラット部分がある。このストラット部分は、全体的にステントの管状の軸方向セグメントであって、且つ半径方向に伸張可能となるよう構成される。螺旋状部分は、2つのストラット部分間に軸方向に挿入されるとともに、2つのストラット部分の周方向の空間に接続される螺旋状要素を複数備える。螺旋状要素は、これらの地点間で螺旋状に延在すると同時に、ステントが伸張状態にある際に、少なくとも一部の螺旋状部分の直径が、ストラット部分より大きくなるようになっている。ある他の実施例では、ストラットが伸張状態にある際に、少なくとも一部の螺旋状部分の直径がストラット部分より小さくなる。また、他の参考例では、ある実施例では、螺旋状要素は、該螺旋状要素に接合されるストラット要素間で少なくとも90度巻きつけられる。もう一つの実施例では、螺旋状要素は、該螺旋状要素に接合されるストラット要素間で少なくとも360度巻きつけられる。また、他の参考例では、他の実施例では、ステントグラフトは、ステントの外側、内側、又は外側および内側の両側を覆う生体適合性のグラフト材料から構成される。ステントグラフトは、本発明の任意の実施例のステント構造に適用し得る。ステントグラフト装置は、例えば動脈瘤(aneurysms)、切開(dissections)ならびに気管支(tracheo-bronchial)の構造の治療に利用される。ステントには、専門分野で既知のポリマーおよび/または薬品希釈材の塗布も可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0056】

本発明のさらなる目的、特徴ならびに利点と同様に、前述の説明は、添付される図面を参照することにより、本発明による、現在好ましいが例示的にすぎない実施例に関する以下の詳細説明から完璧に理解されよう。

20

【図1A】本発明の第一参考例にかかる非伸張状態で示されるステントの平面図

【図1B】本発明の第一参考例にかかる半径方向に伸張した状態で示されるステントの平面図

【図2】本発明の第二参考例にかかるステントの平面図

【図3】本発明の第三参考例にかかるステントの平面図

【図4】本発明の第四参考例にかかるステントの平面図

【図5】本発明の第五参考例にかかるステントの断面図

【図6】図5と同一参考例の長さ方向側面外形図

30

【図7A】本発明の他の参考例にかかるステントの平面図

【図7B】本発明の実施例にかかるステントの平面図

【図8】本発明のさらに他の参考例にかかるステントの端部断面図

【図9】図8に示される参考例の長さ方向側面外形図

【図10A】ステントの外側面を覆うグラフト材料が含まれる本発明によるステントの他の実施例の端部断面図

【図10B】ステントの外側面および内側面を覆うグラフト材料が含まれる本発明によるステントの他の実施例の端部断面図

【図10C】ステントの外側面と内側面を覆うグラフト材料が含まれる本発明によるステントの他の実施例の端部断面図

40

【図11A】ストラット部分ならびに螺旋状部分を覆うストラット部分に取り付けられるグラフト材料が含まれる本発明によるステントの他の実施例の側面図

【図11B】隙間がグラフト材料の各領域間に設けられる生体適合性グラフト材料の複数の領域が含まれる本発明によるステントの他の実施例の側面図

【図11C】隣接区間のグラフト材料が重複する生体適合性グラフト材料の複数の領域が含まれる本発明によるステントの他の実施例の側面図

【図11D】螺旋状部分に膨らみを有する生体適合性グラフト材料の複数の領域が含まれる本発明によるステントの他の実施例の側面図

【図11E】螺旋状部分にわたり複数の長さ方向開口部を有する生体適合性グラフト材料の複数の領域が含まれる本発明によるステントの他の実施例の側面図

50

【図 1 1 F】グラフト材料が螺旋状部分に膨らみを有すると同時に該グラフト材料が螺旋状部分にわたって複数の長さ方向開口部を有する本発明によるステントの他の実施例の側面図

【図 1 1 G】螺旋状要素のピッチに対応する複数の螺旋状開口部を有する生体適合性グラフト材料の複数の領域が含まれる本発明によるステントの他の実施例の側面図

【図 1 1 H】生体適合性グラフト材料の複数の領域が含まれ、グラフト材料の各領域の間に隙間が設けられ、各領域がストラット部分あるいは螺旋状部分の片側に取り付けられる本発明によるステントの他の実施例の側面図

【図 1 1 J】生体適合性グラフト材料の複数領域が含まれ、グラフト材料の隣接領域が重複し、各領域がストラット部分あるいは螺旋状部分のどちらかに取り付けられる本発明によるステントの他の実施例の側面図

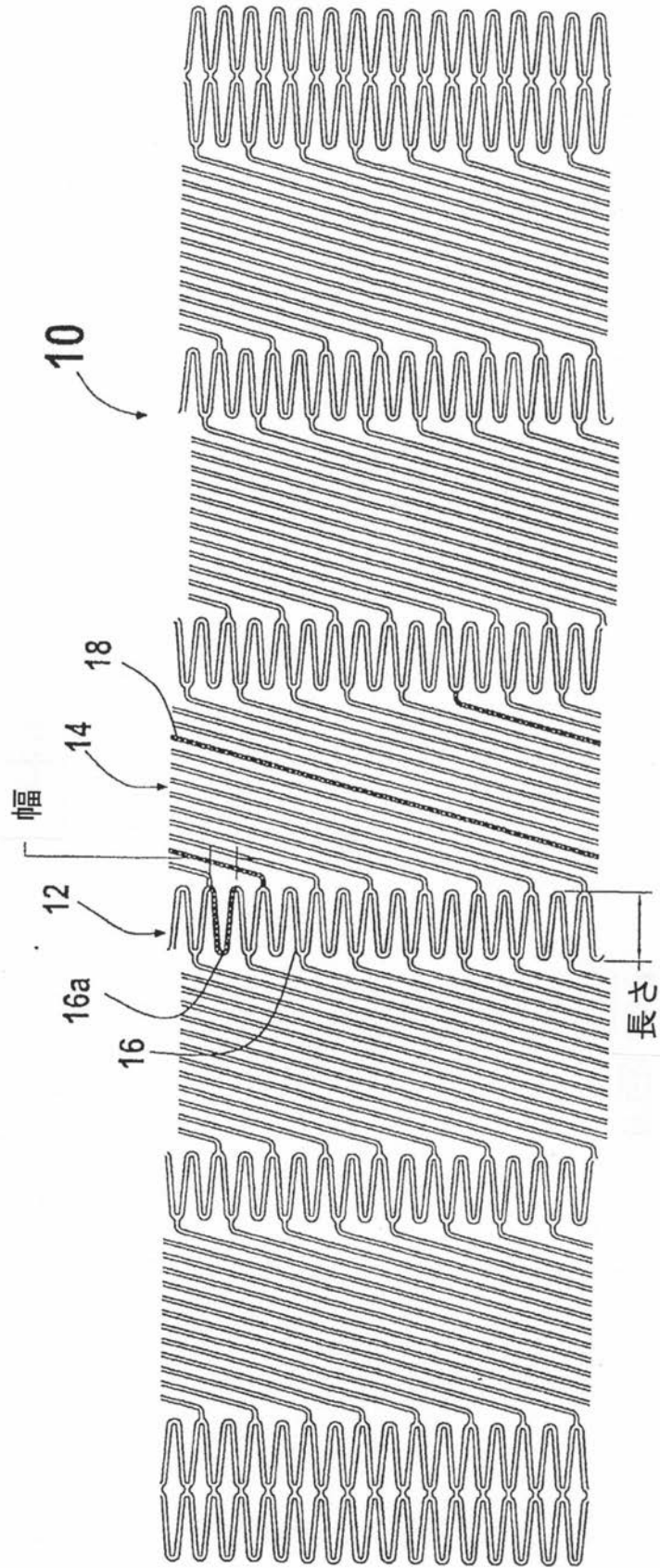
【図 1 2 A】本発明の参考例にかかる伸張状態のステントを説明する平面図

【図 1 2 B】本発明の参考例にかかる螺旋状要素間の隙間が螺旋状部分を通じて同一であるように縮んだ状態の図 1 2 A のステントの平面図さらに、ステントの長さは、縮んだ状態と伸張した状態の両方で同一である。

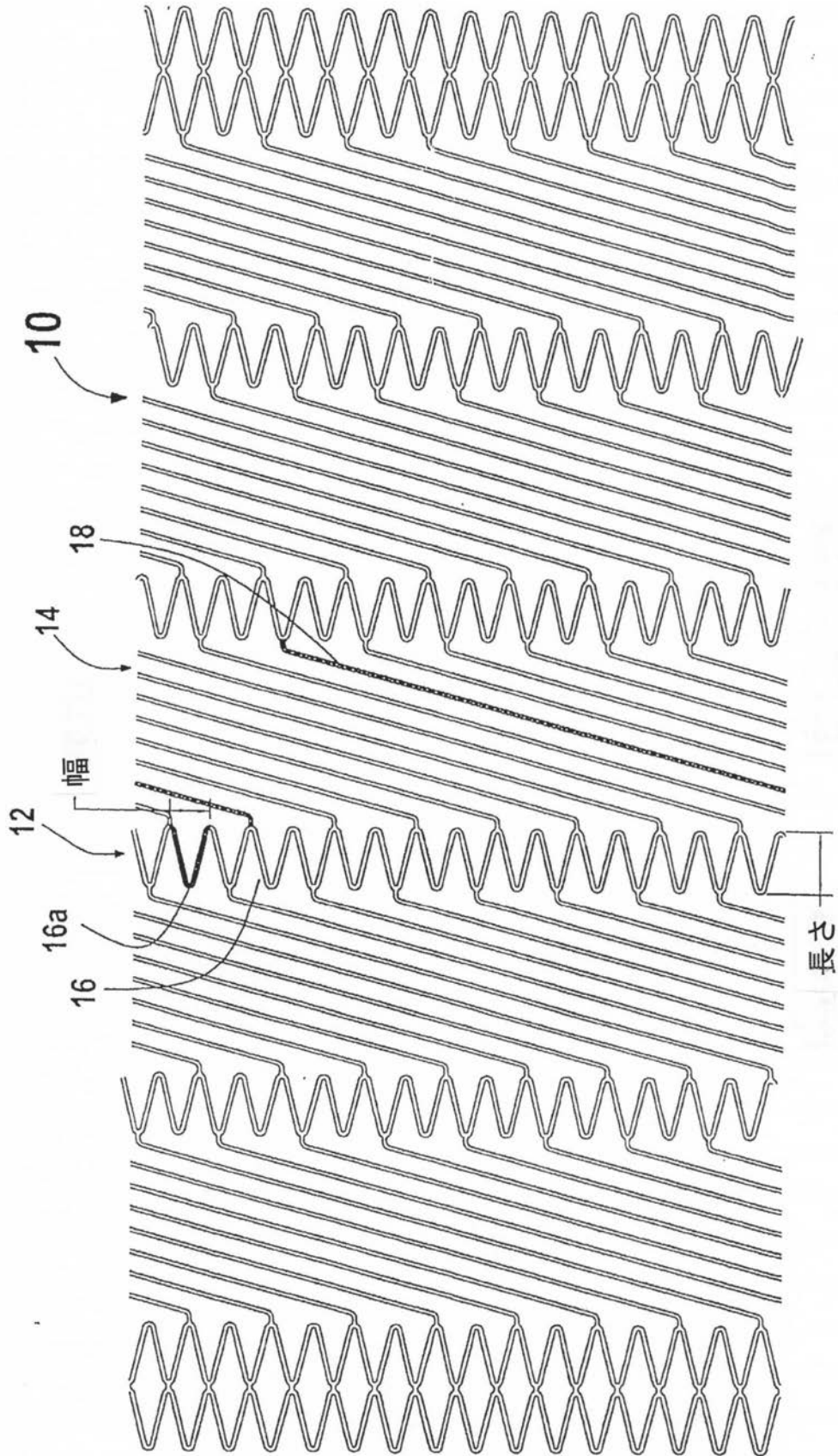
【図 1 2 C】本発明の参考例にかかる螺旋状要素間の隙間が螺旋状部分を通じて変化する、縮んだ状態の図 1 2 A のステントの平面図。さらにステントは縮んだ状態の方が伸張した状態より長い。

【図 1 3】ステントのストラット部分と螺旋状部分の長さを説明する平面図

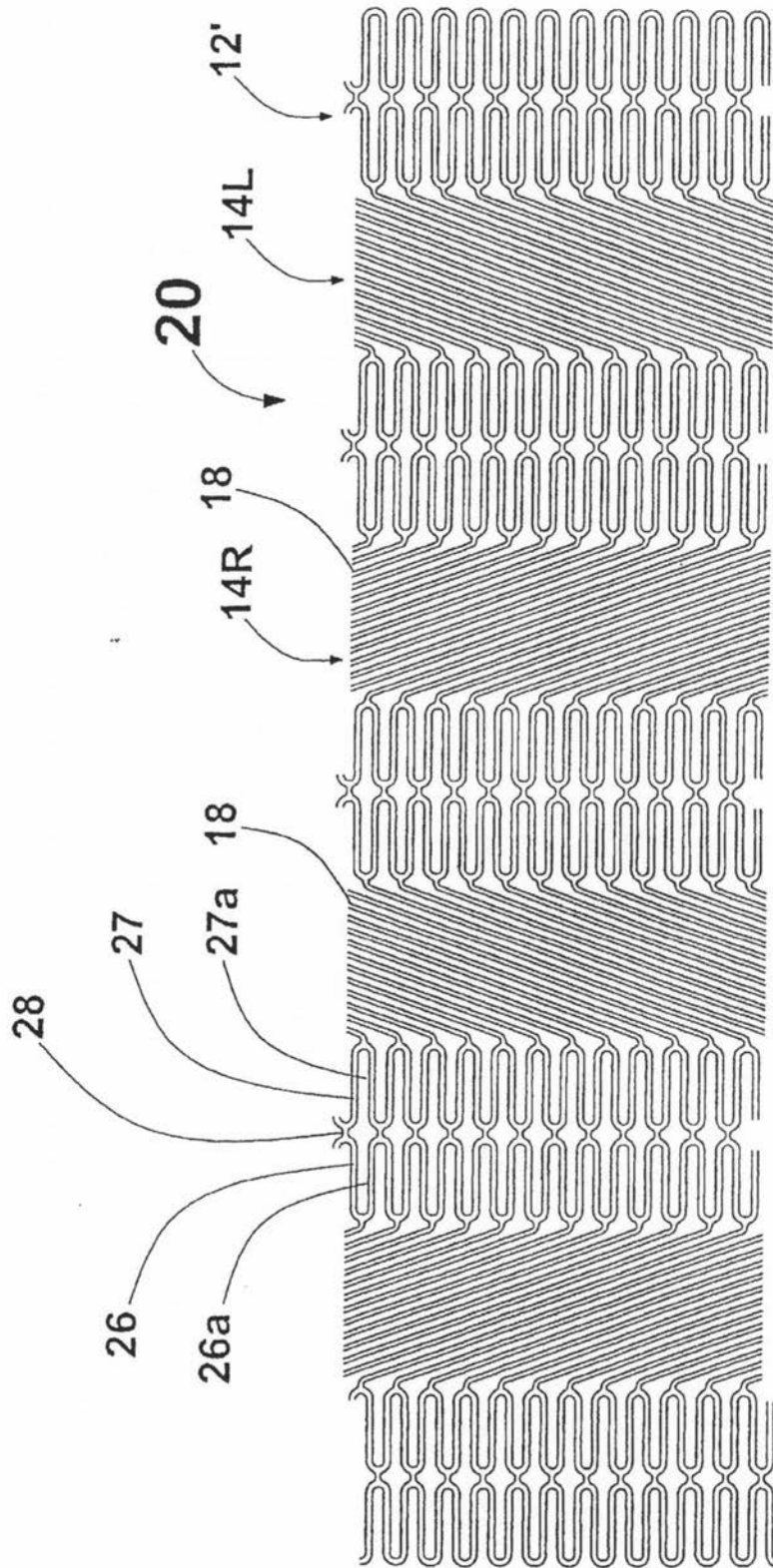
【図1A】



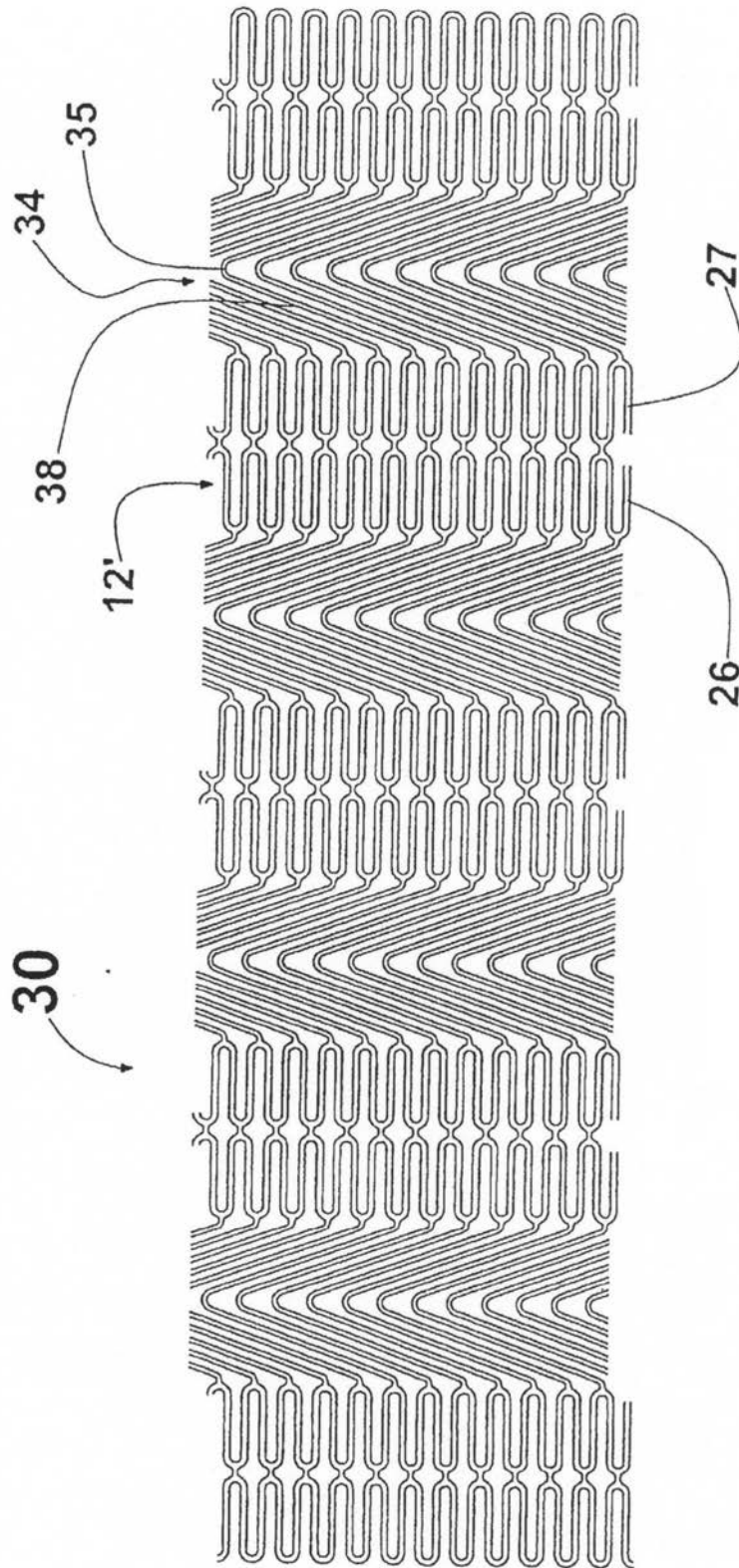
【図1B】



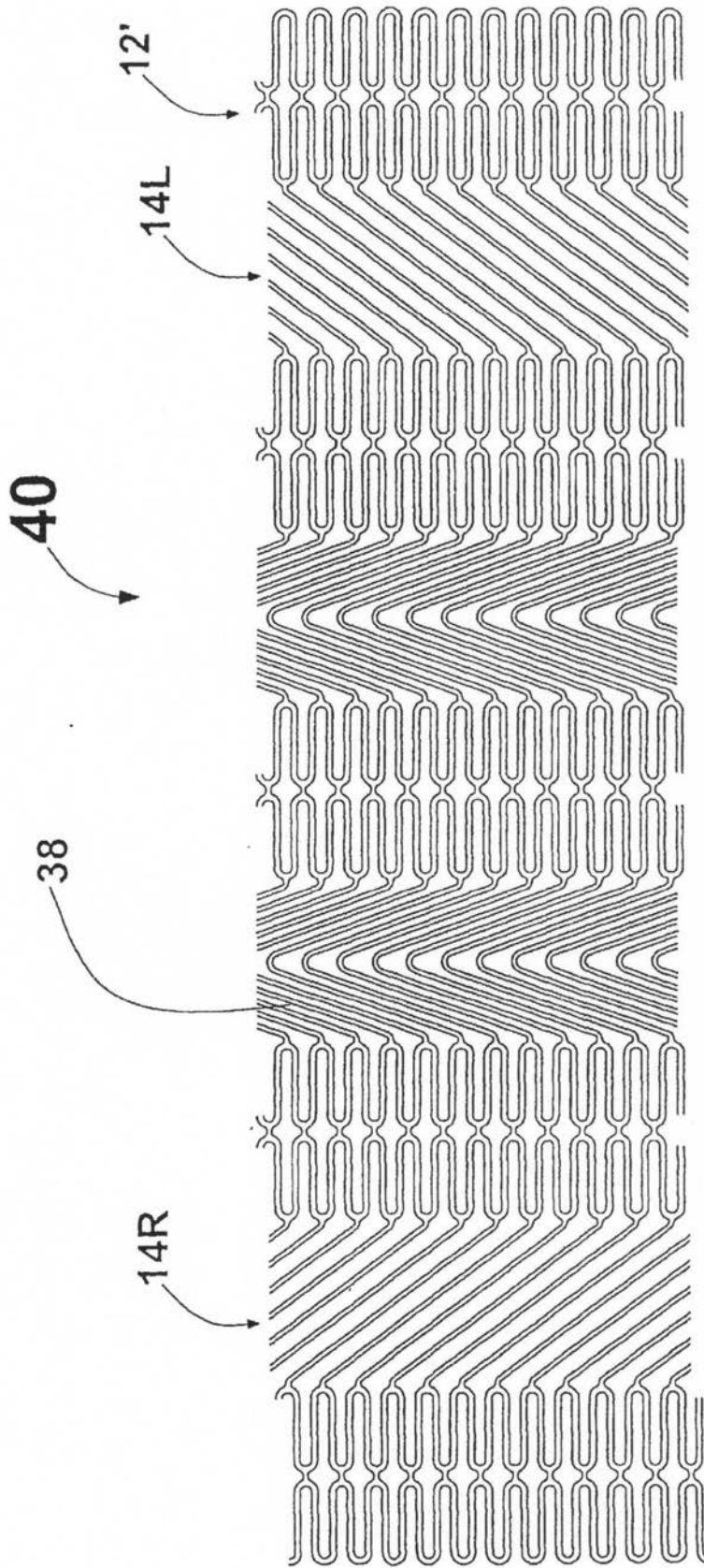
【 図 2 】



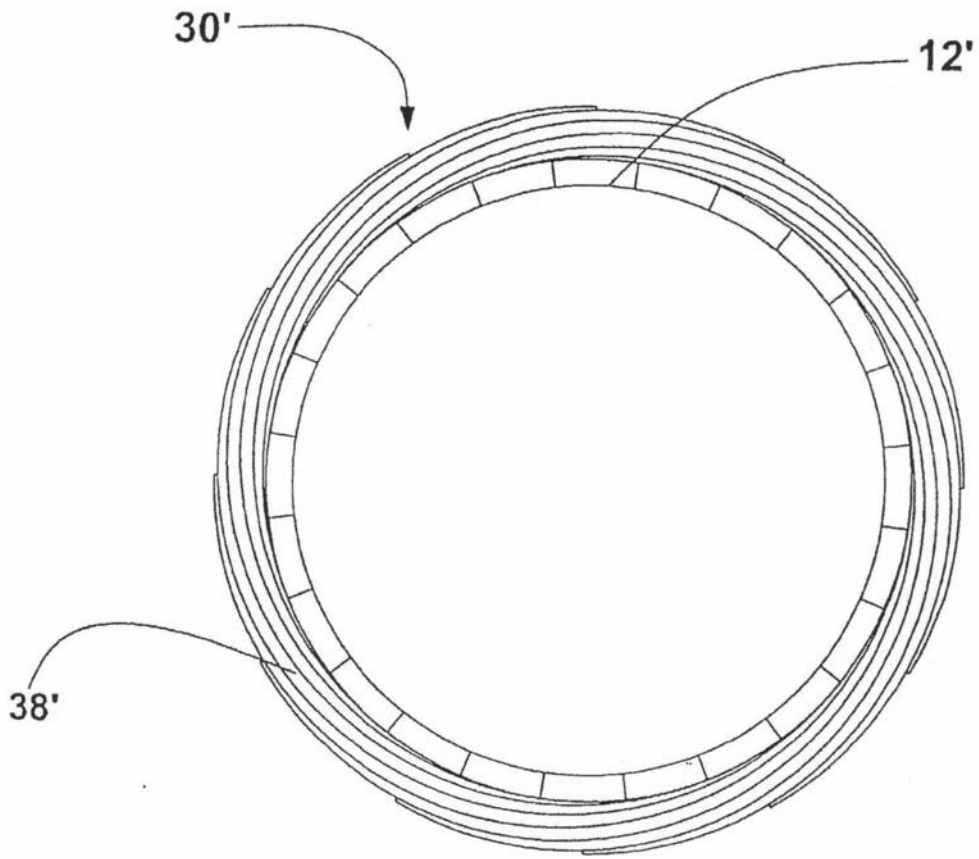
【 図 3 】



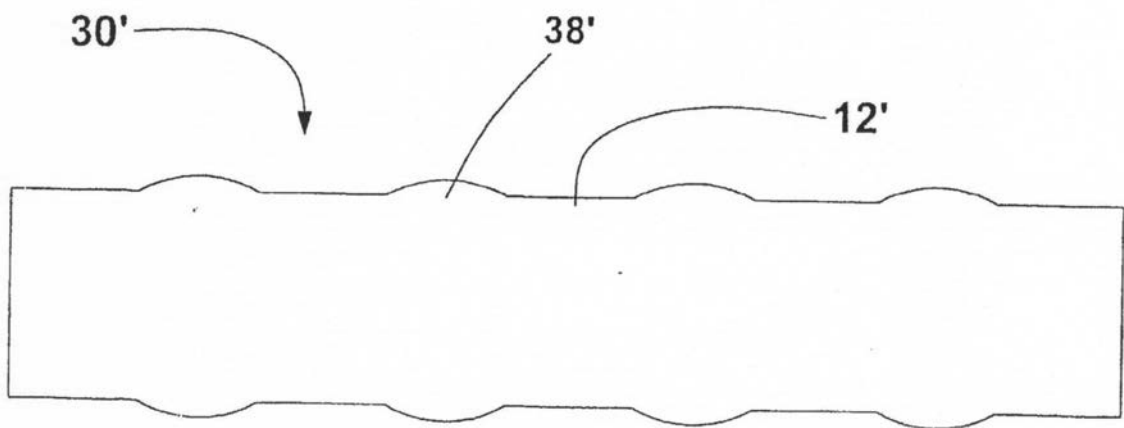
【 図 4 】



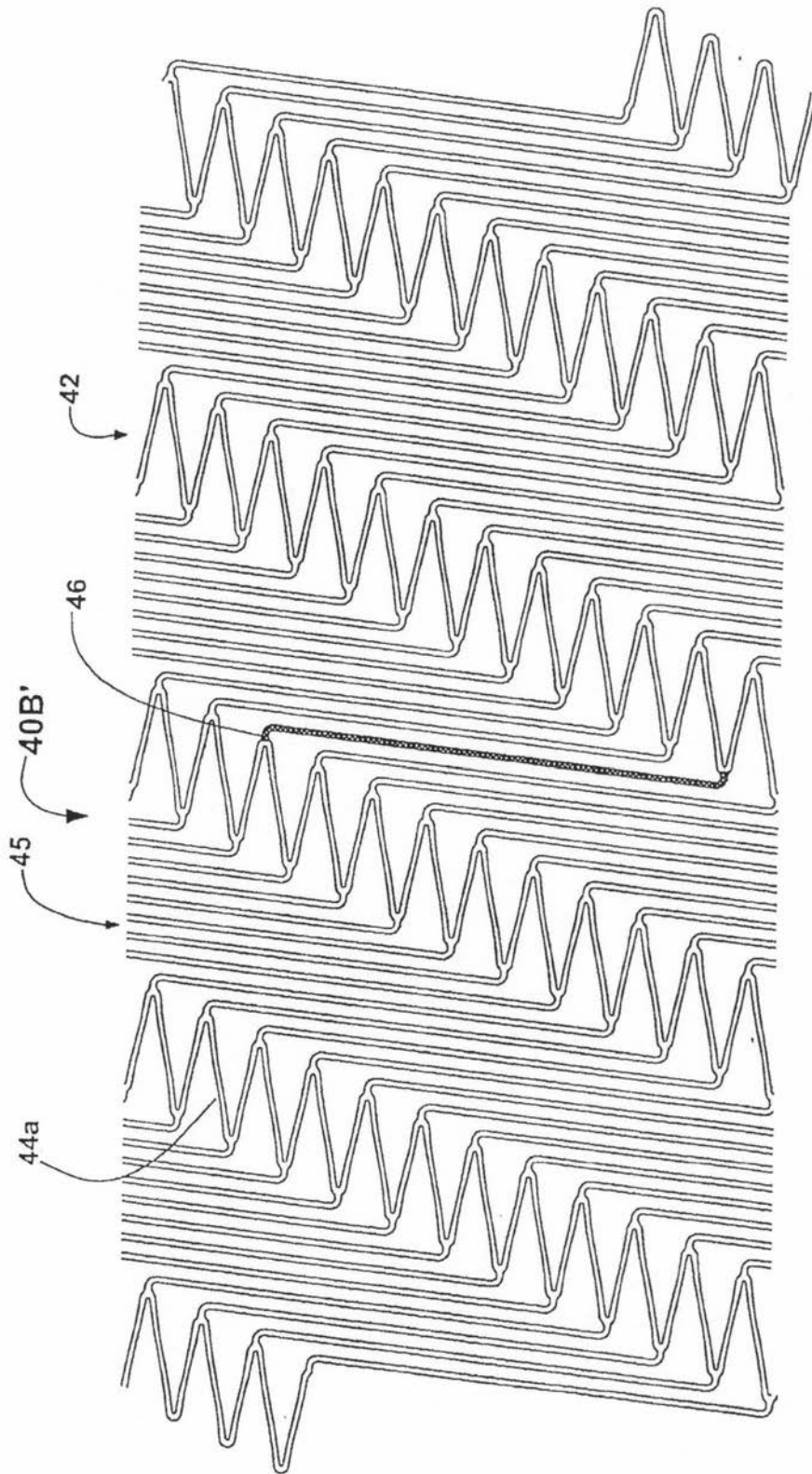
【図5】



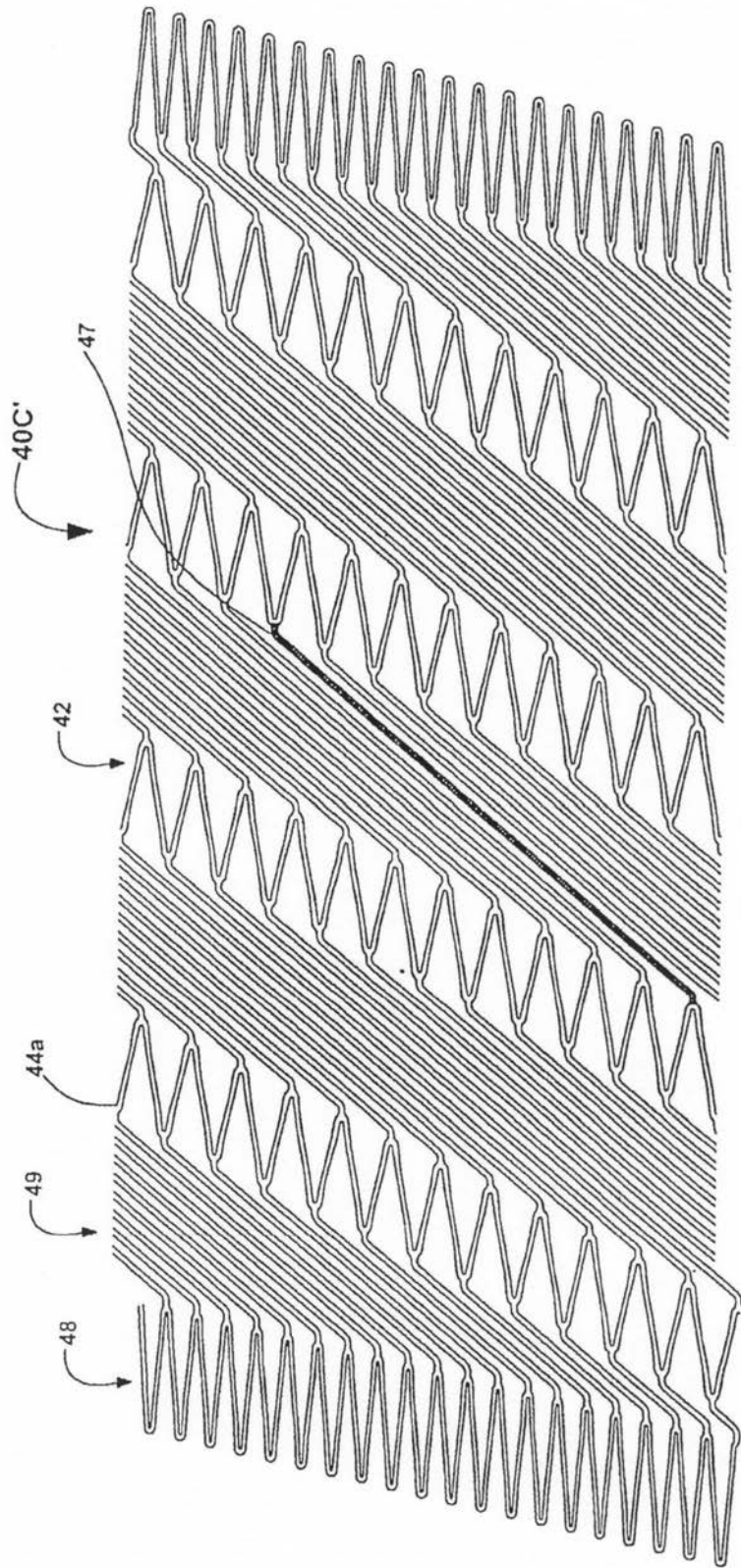
【図6】



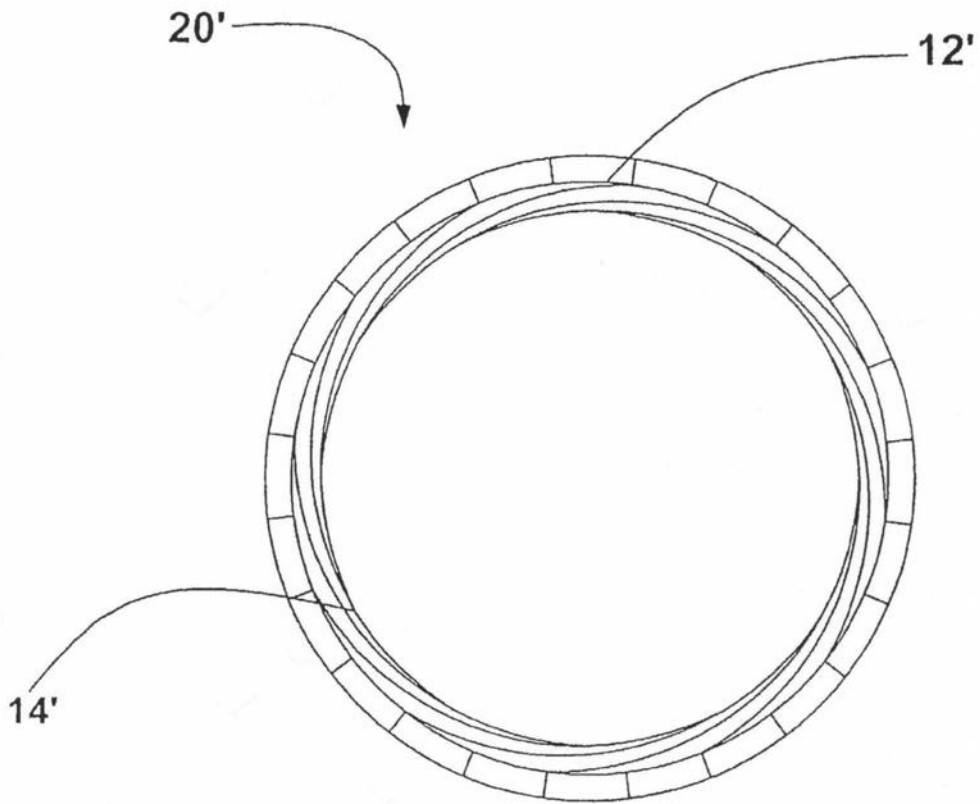
【 7 A 】



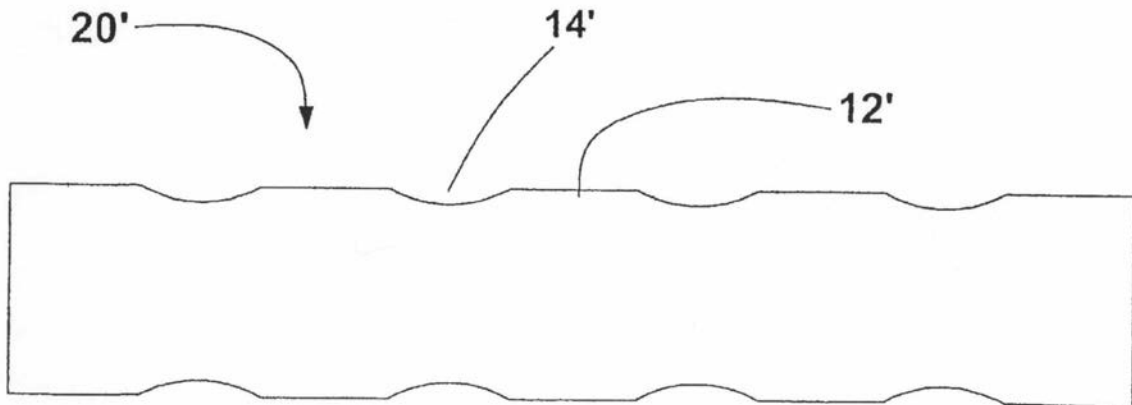
【 7 B 】



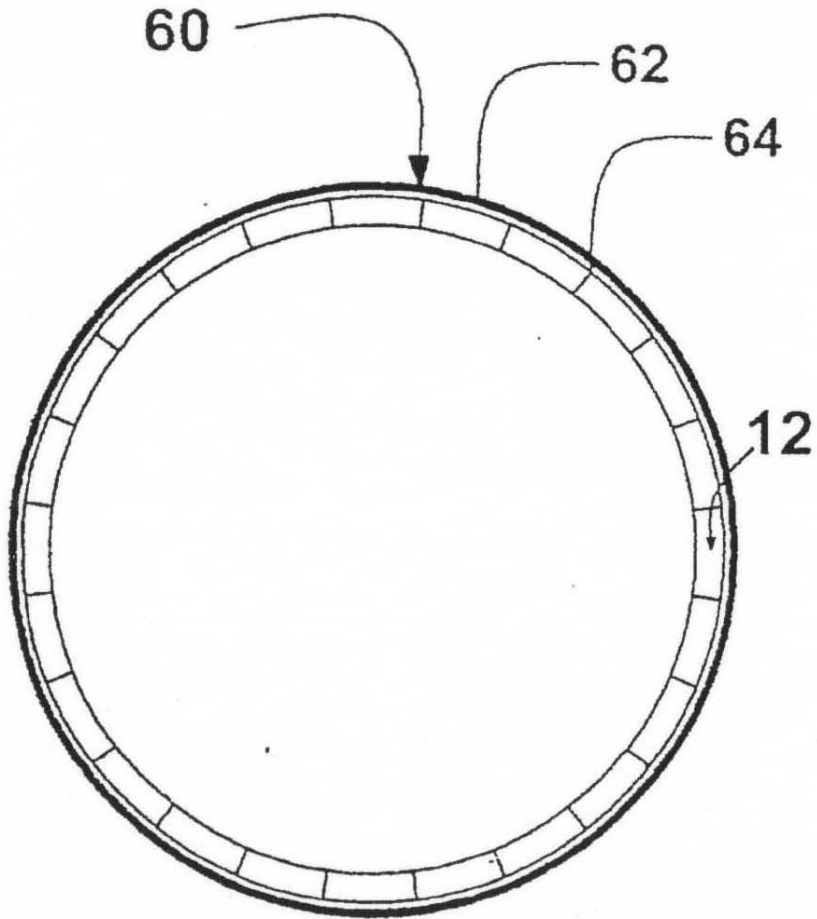
【 図 8 】



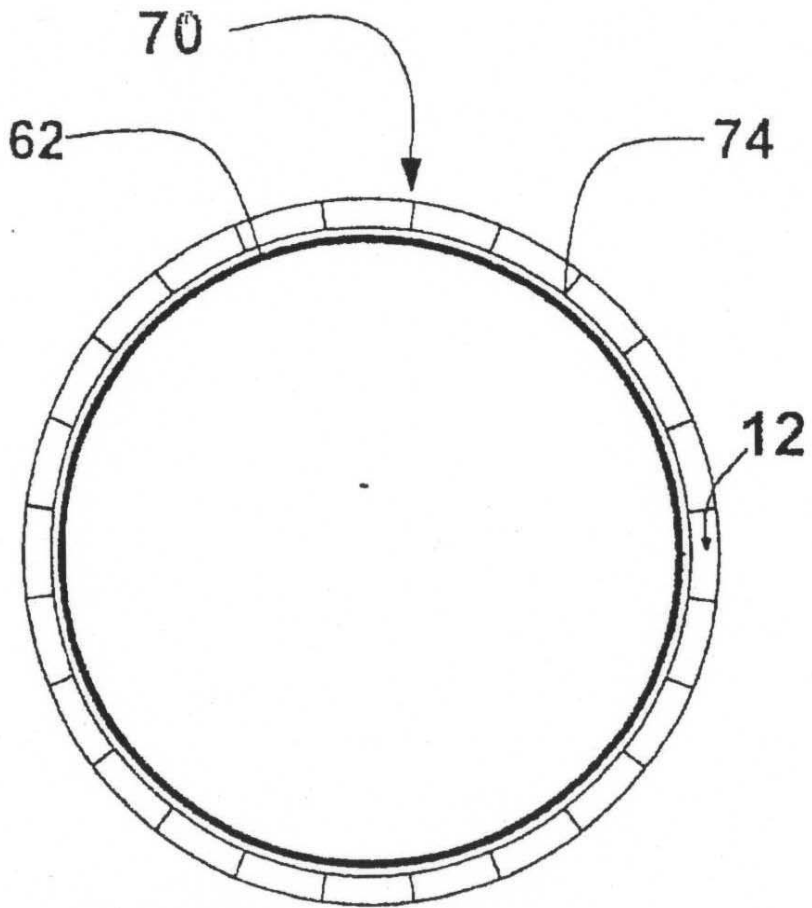
【 図 9 】



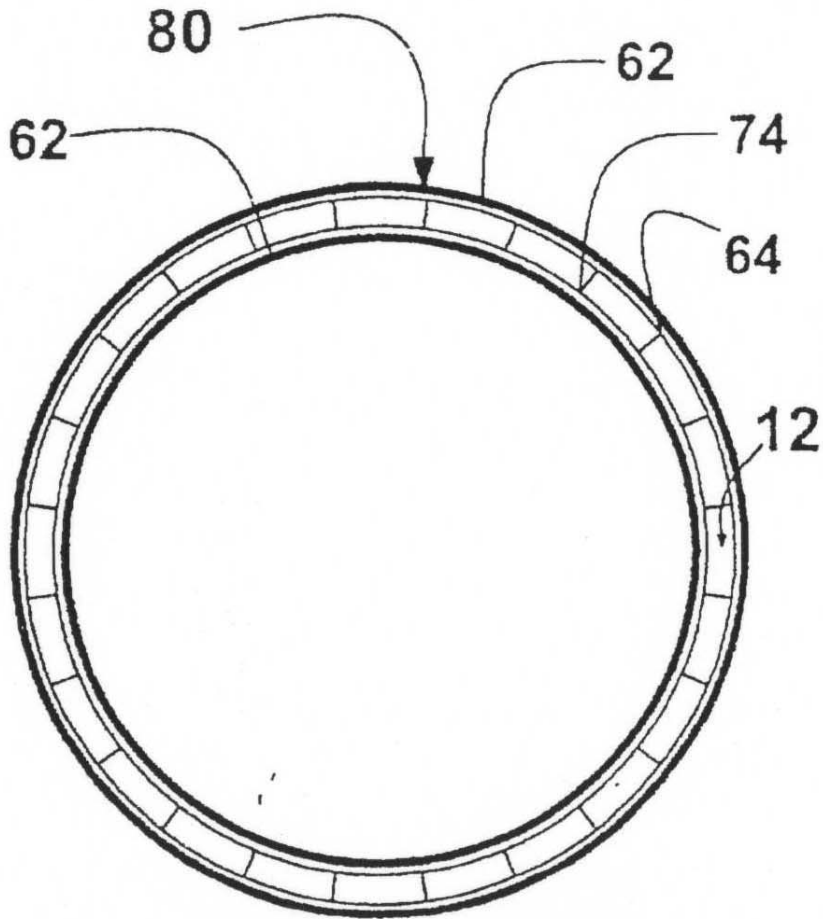
【図10A】



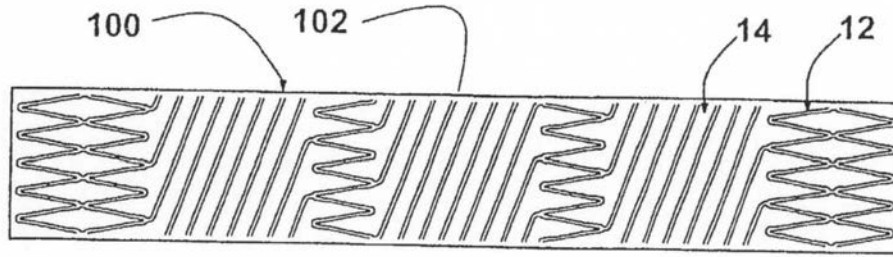
【図10B】



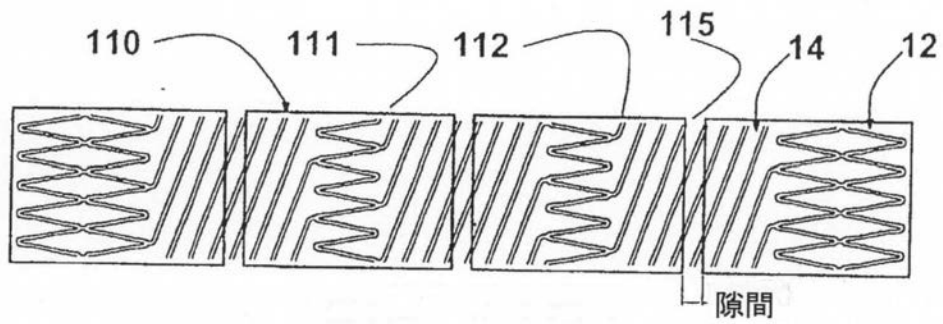
【図10C】



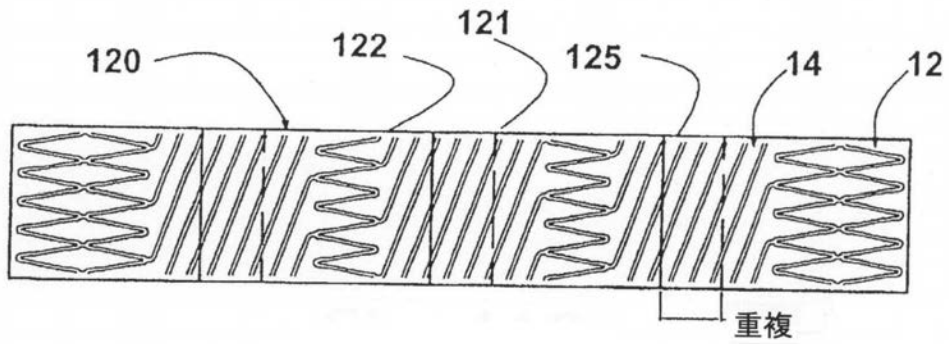
【図11A】



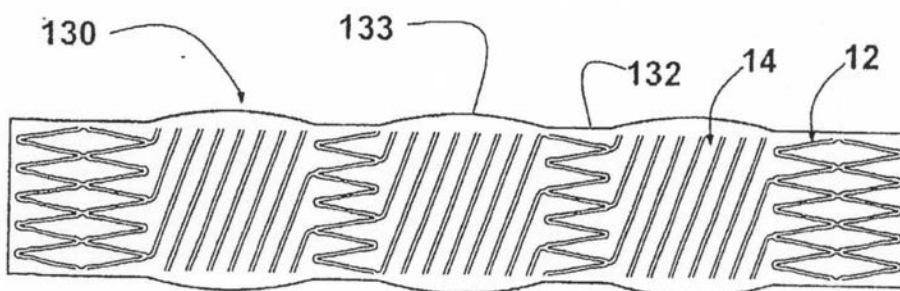
【図11B】



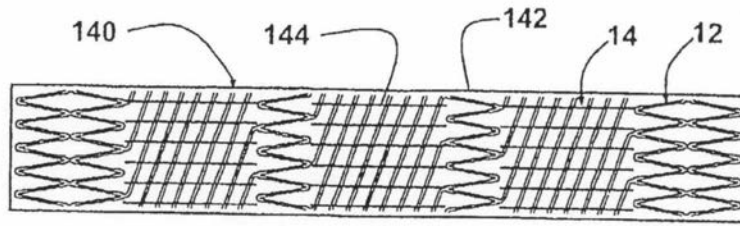
【図11C】



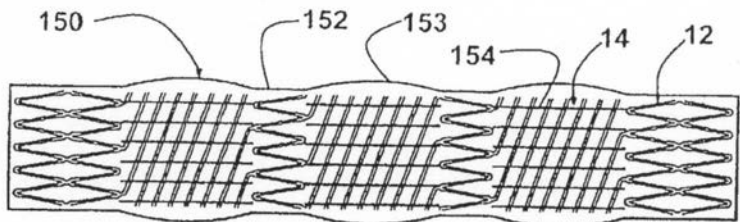
【図11D】



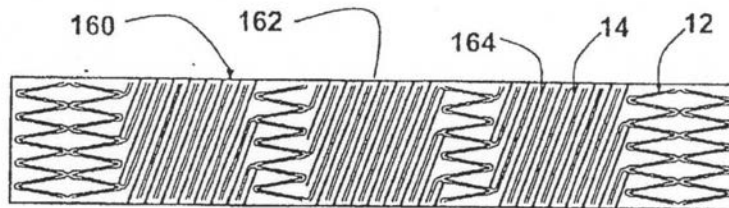
【図11E】



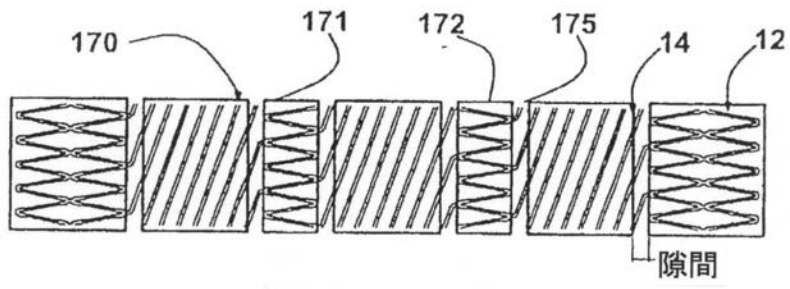
【図11F】



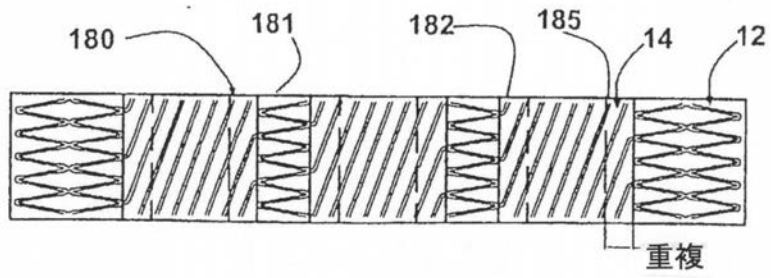
【図11G】



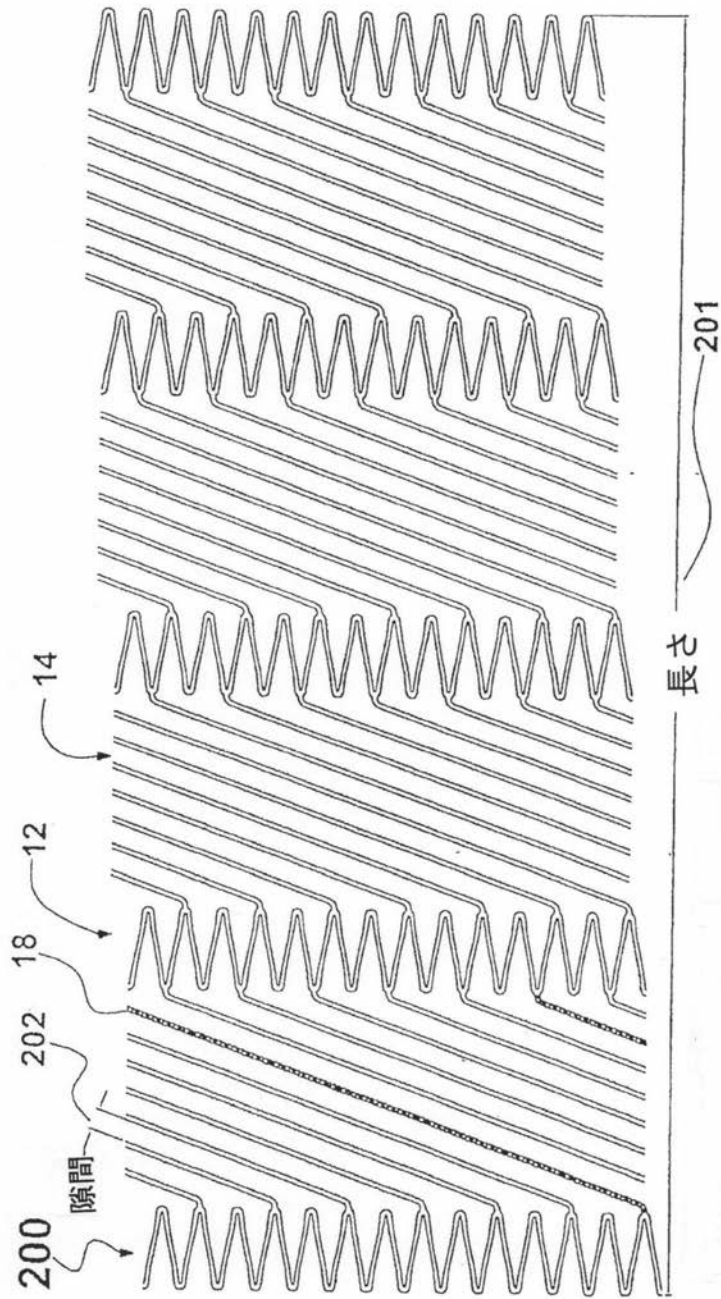
【図11H】



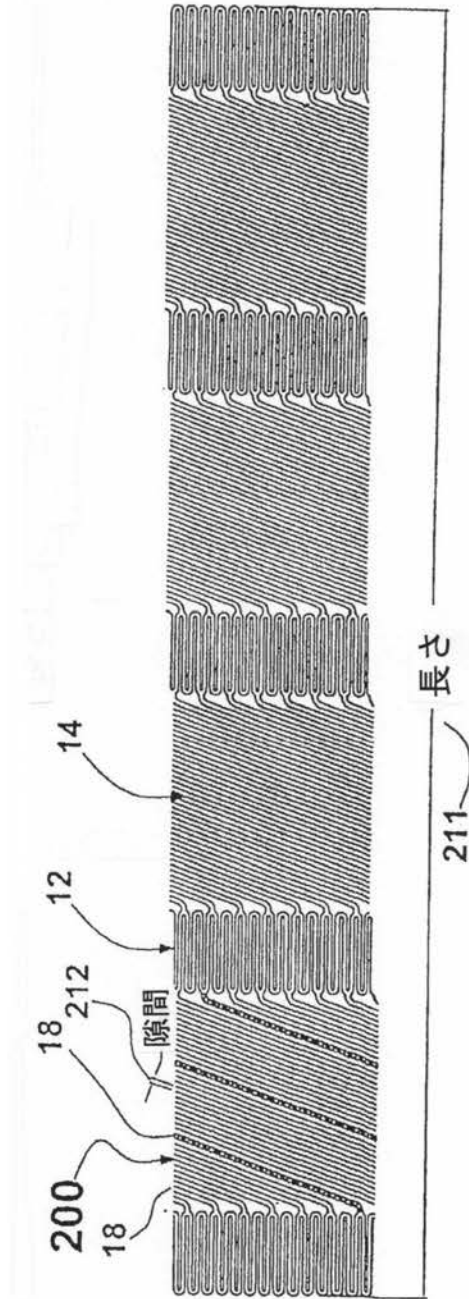
【図11J】



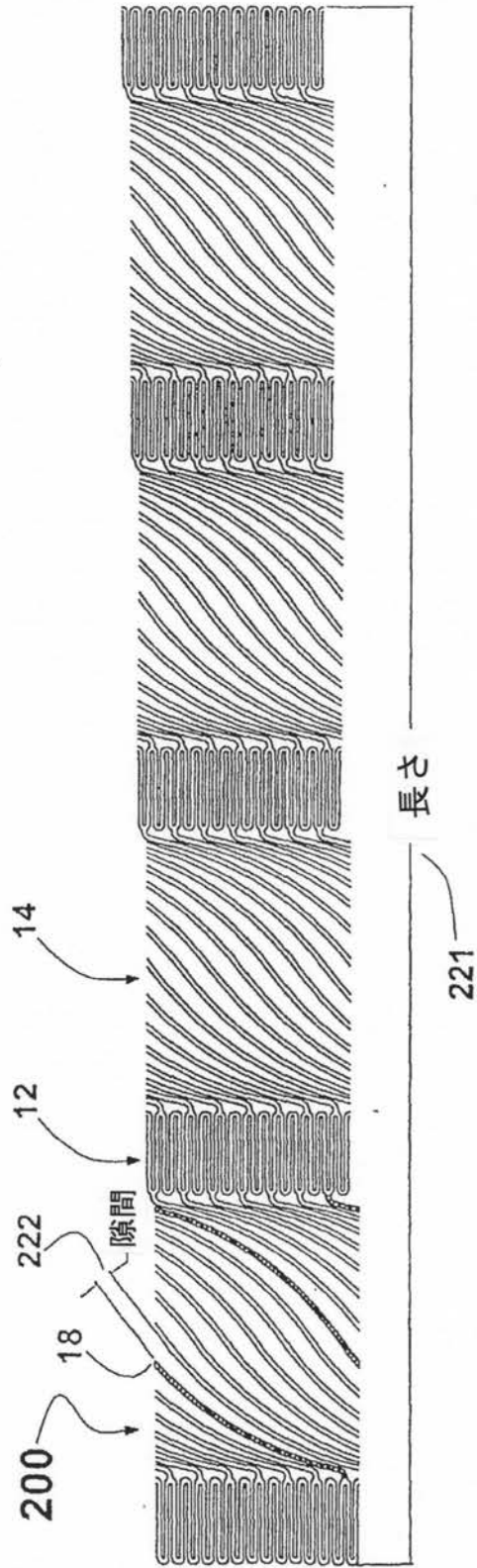
【図12A】



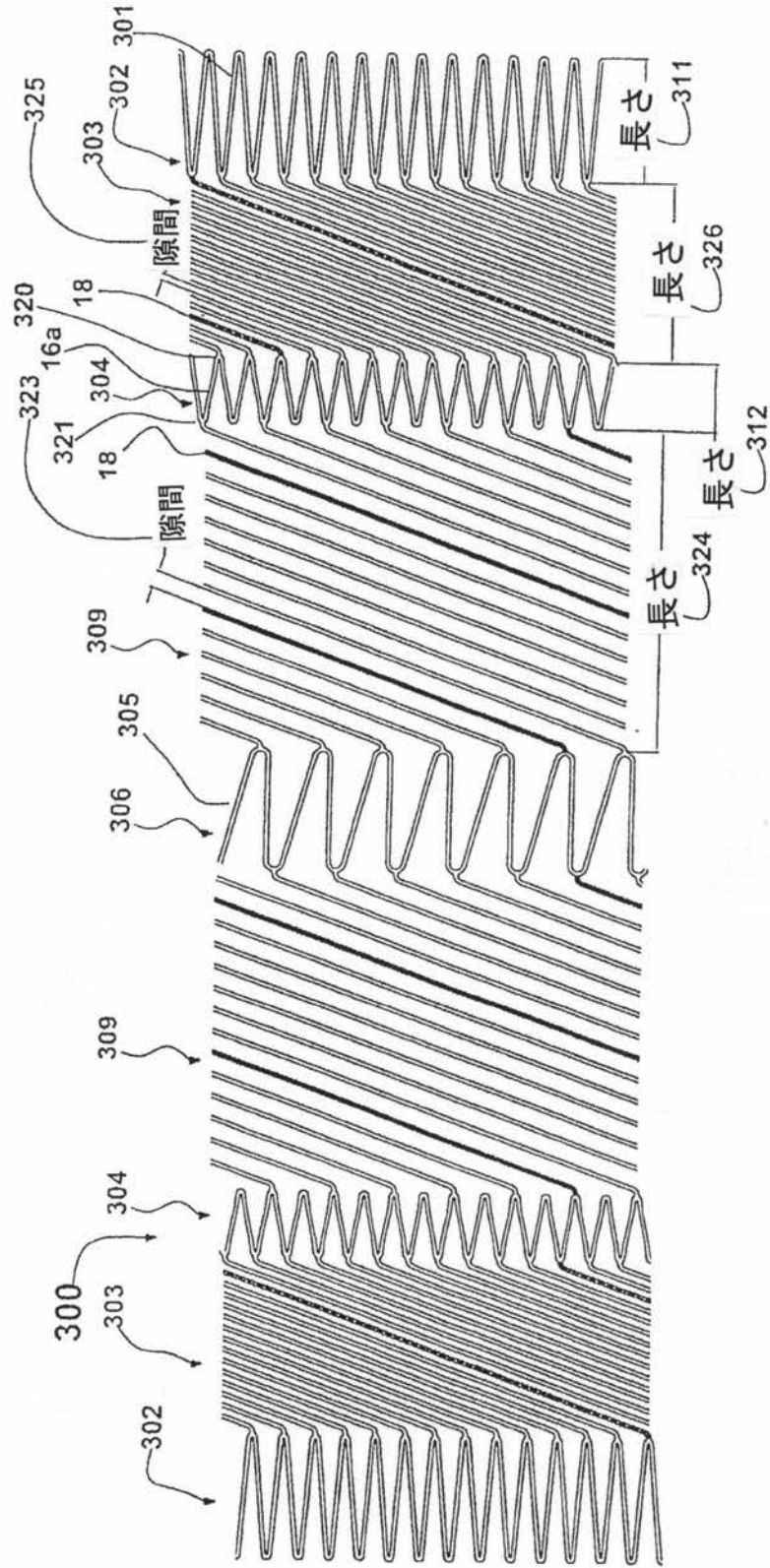
【 図 1 2 B 】



【図12C】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 11/397,987

(32)優先日 平成18年4月4日(2006.4.4)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 ビーチ, ブラッドレイ

アメリカ合衆国, ニュー ジャージー州 07719, ベルマー, 13ス アヴェニュー 822

合議体

審判長 高木 彰

審判官 蓮井 雅之

審判官 関谷 一夫

(56)参考文献 特開平10-258125(JP,A)

特表平11-501551(JP,A)

特開2004-202238(JP,A)

特開平1-299550(JP,A)

国際公開第03/086237(WO,A1)

国際公開第2004/058100(WO,A2)

特表平8-509899(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61M29/02