

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-131086

(P2011-131086A)

(43) 公開日 平成23年7月7日(2011.7.7)

(51) Int.Cl.
A61F 2/82 (2006.01)

F I
A61M 29/02

テーマコード (参考)
4C167

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号 特願2011-81566 (P2011-81566)
 (22) 出願日 平成23年4月1日 (2011.4.1)
 (62) 分割の表示 特願2007-324510 (P2007-324510)
 の分割
 原出願日 平成19年12月17日 (2007.12.17)
 (31) 優先権主張番号 11/823, 430
 (32) 優先日 平成19年6月27日 (2007.6.27)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 506226692
 エイジーエイ メディカル コーポレイ
 ション
 アメリカ合衆国 55442 ミネソタ、
 プリマス、ネイサン レーン 5050
 (74) 代理人 100066692
 弁理士 浅村 皓
 (74) 代理人 100072040
 弁理士 浅村 肇
 (74) 代理人 100072822
 弁理士 森 徹
 (74) 代理人 100087217
 弁理士 吉田 裕

最終頁に続く

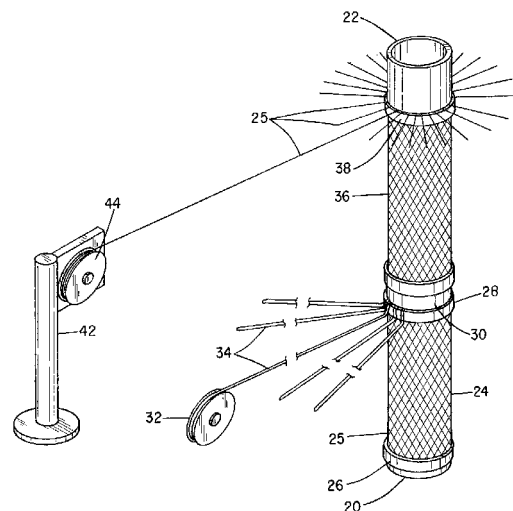
(54) 【発明の名称】 分枝付きステント／人工血管及び製造方法

(57) 【要約】

【課題】 間隙のない均一な被覆を可能にする分枝付き編組ステント装置又は分枝付き編組人工血管装置とその製造方法を開示する。

【解決手段】 幹部分と2つの蝶番式脚部分を、画一的な複数のフィラメントから編組されたワンピースとして製造し、これによって両脚部分は完全複数のフィラメントを含み、幹部分は同じ複数のフィラメントのサブセットを含む。この製造過程は、続いて起こるステント又は人工血管の幹部分の編組のために蝶番式脚部分の間にフィラメントのループを保持しながら、マンドレルの上で蝶番式脚部を編組することを伴う。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

解剖学的器官内留置に適した編組径方向自己拡張型管腔内装置において、前記装置は、
画一的な複数のフィラメントによって編組された第 1 脚部と、
画一的な複数のフィラメントによって編組された第 2 脚部と、
画一的な複数のフィラメントによって編組され、前記第 1 脚部及び前記第 2 脚部に連結
された 1 つの共通本体と、

前記第 1 脚部と前記第 2 脚部間の蝶番とを含み、

前記第 1 脚部を編組するフィラメントのうちの一部のフィラメントが、前記蝶番へ延
びて前記蝶番を形成し、さらに前記第 2 脚部へ延びて前記第 2 の脚部を編組するフィラメ
ントの一部を形成しており、

前記第 1 脚部を編組するフィラメントのうちの残りのフィラメントが、前記共通本体へ
延びて共通本体を編組するフィラメントの一部を形成しており、

前記第 2 脚部を編組するフィラメントのうちの残りのフィラメントが、前記共通本体へ
延びて共通本体を編組するフィラメントの一部を形成しており、

前記フィラメントは、熱処理可能な弾性の形状記憶金属であり、

前記フィラメントが、コバルトベースの低熱膨脹合金、ニッケルベースの高温高強度合
金、ニッケルベースの熱処理可能合金、ニチノール、及びステンレス鋼から成る群から選
択された金属を含む、前記装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、概して解剖学的器官内留置のためのステント装置又は人工血管装置に関し、
特に血管内カテーテルによって送ることができる分枝付きステント装置又は分枝付き人工
血管装置及び製造方法に関する。実施例は、罹患した脈管の補強、除去、架橋、又は内張
りによる大動脈腸骨分岐を伴う、腹部大動脈瘤（AAA）を治療するための独特の分枝付
きステント装置又は分枝付き人工血管装置と、装置の 2 つの蝶番式脚部及び共通本体又は
幹部分を形成するために画一的な複数のフィラメントを使用する独特の編組技術を伴う、
ステント装置又は人工血管装置などの製造方法とを含む。

【背景技術】

【0002】

大動脈瘤は、心臓から身体他の部分へ血液を運ぶ主要血管である大動脈内壁内の虚弱
な区域である。大動脈は、胸部の心臓から上向きに延び、次いでアーチ状に下向きに曲り
、胸部を通り（胸部大動脈）、腹部の中に入る（腹部大動脈）。腹部大動脈の正常な直径
は約 2.5 cm（1 インチ）である。

【0003】

大動脈瘤は、筋層や大動脈内壁内弾性線維の破損に起因することが多い。この破損は通
常、40 歳を超えた患者に時が経つにつれてしばしば発生し、長引く高血圧、喫煙の影響
、又は遺伝的素因によって起こることが可能である。脈管組織が悪化すると、脈管壁の強
度は低下し、高血圧は大動脈内壁をその正常なサイズ以上に伸展させて、動脈瘤を形成す
る。虚弱な動脈瘤は時間が経つにつれてバルーンのように膨脹し、この壁が血圧を保持す
るためには薄過ぎて弱過ぎるようになった場合には破裂することが可能である。

【0004】

最も一般的には、大動脈瘤は腎動脈起始部の下方の脈管部分に発生する。動脈瘤は、大
動脈腸骨分岐の中と、臀部、骨盤、及び脚部に血液を供給する腸骨動脈の中に延びること
もある。

【0005】

動脈瘤の直径が 5 cm（約 2 インチ）に達すると、通常は、破裂を防止するための治療
が必要であると考えられる。5 cm 未満では、動脈瘤破裂の危険性は、通常の外科的危険
性にある患者における従来外科の危険性よりも低い。動脈瘤療法目的は、動脈瘤の破

10

20

30

40

50

裂を防止することである。AAAが破裂すると生存の機会は低くなり、すべての破裂した動脈瘤の80～90パーセントが結果的に死亡する。動脈瘤が破裂する前に動脈瘤を検出して治療し、理想的には危険性の低い処置で初期段階（小さな動脈瘤）において治療した場合には、これらの死亡を回避することができる。

【0006】

AAAは、これらが発生したときにその症状から診断することができるが、これは遅過ぎることが多い。これらは通常、日常の身体検査、超音波の使用、胸部及び腹部X線の使用によって見つけられる。検査では、医者は腹部における脈動量を感じることができる。医者が動脈瘤と疑った場合には、この医者は多分、超音波スキャンの実施を要求することになる。コンピュータ断層撮影（CT）及び磁気共鳴画像（MRI）などのその他のスキャンを実施してもよい。これらのスキャン技術は、動脈瘤の正確な位置を決定するためには非常に有用である。

10

【0007】

AAAを治療するための外科処置には、大動脈の罹患部分を、通常は正常で健康な大動脈の性質と極めてよく似た性質の弾性材料から作られた管を備えた合成人工血管と取り替えることが伴う。この大手術は通常かなり成功率が高く、死亡率は2～5パーセントである。破裂したAAAからの死亡の危険性は、外科処置中においても約50%である。

【0008】

ごく最近、動脈瘤の回復を引き受けて切開外科術を実施する代わりに、脈管外科医は、患者の血管を通される細長いカテーテルを使用して、動脈瘤の位置に送られる脈管内ステント/人工血管を備え付けている。一般的に、外科医は患者の鼠径部域に小さな切開部を作り、次いで、つぶされた自己拡張型又はバルーンで拡張可能なステント/人工血管を含む送りカテーテルを、動脈瘤を架橋する箇所に入挿し、この箇所点でこのステント/人工血管は送りカテーテルの遠位端部から送り出され、この箇所において大動脈の正常な大きさにほぼ拡張可能になるか、又は拡張される。ステント/人工血管は勿論、管状構造であって、その内腔を血液が通過できるようにして、動脈瘤からの圧力を除去する。時間が経つと共に、ステント/人工血管は内皮化状態になり、ステントの外壁と動脈瘤との間の空間は最終的に凝固した血液によって満たされる。この時点で、動脈瘤は大動脈圧を受けることはなく、したがって成長を続けることはない。

20

【0009】

大動脈腸骨分岐を伴うAAAの治療では、様々なステント設計物又は人工血管設計物が配置されて、動脈瘤部分における脈管を支持、架橋、又は再内張りする。これは、大動脈区分における大径のステント又は人工血管や、腸骨動脈の各々に配置された2つの小さなステント又は人工血管などの、複数の自己拡張型ステント又はステント人工血管をしばしば伴っている。その他の設計では、ステント又は人工血管は、大動脈区分から腸骨動脈の1つの分枝の中に延びる様に設計されている。この場合、ステント又は人工血管に1つの孔が設けられ、別の腸骨動脈への血流を受け入れる。第2ステント又は人工血管を別の腸骨動脈の中に随意に配置することもでき、この第2ステント又は人工血管は、腸骨分岐血流のために備えられた第1ステント又は人工血管の孔の中に延びている。

30

【0010】

複数のステント又は人工血管の接合部が身体内での構成要素整列の配置の問題を示していたことが、使用と臨床経験によって明らかになった。複数のステント又は人工血管が互いに独立していることが、構成要素を互いに擦らせて金属疲労を発生させ、ある構成要素が他の構成要素と整列せずに血液流の中に突き出た所では血流の断続又は血栓症が発生する可能性があった。複数の構成要素の使用はまた、重なり合った構成要素が過剰な脈管支持を、並びに構成要素の間に間隙が生じる場合には支持されない脈管部分を有することがあるなど、平坦でない脈管支持を発生させた。人工血管の場合には、構成要素間の間隙は漏洩を引き起こし、結果的に動脈瘤に対する血圧の連続露出となり得る。

40

【0011】

この結果、主大動脈区分並びに両腸骨動脈区分を含む動脈瘤区分全体をカバーする代替

50

のワンピース・ステント設計又はグラフト設計の必要性が残されている。さらにまた、このような設計が、経皮カテーテルを治療箇所へ送るためにつぶすことができ、並びに送りカテーテルから展開されると自己拡張可能であることも望ましい。

【0012】

Hyodoh他に譲渡された米国特許第6409750号は、織られた分岐付きステント及び三叉ステントと共に製造方法も開示している。これらの装置は、第1部分を有する第1脚部を画定する第1複数のワイヤ、及び第2遠位部分を有する第2脚部を画定する第2複数のワイヤと、遠位端部及び近位部分を有する共通本体とを含み、共通本体は、少なくとも第1複数のワイヤ及び第2複数のワイヤから形成され、共通本体の近位部分は両脚部の遠位部分に隣接し、両方の複数のワイヤの少なくとも1本のワイヤの両端部は、共通本体の遠位端部の近傍に位置している。この設計では、編組された脚部が共通本体部分によってのみ連結され、金属カバレッジ（被覆）における間隙が脚部の接合部の近くに発生する。

10

【0013】

Chouinard他に譲渡された米国特許第7004967号は、編組分岐付きステントを製造するためのプロセスを記載している。このプロセスでは、2つ以上の編組機の使用が含まれ、第1個別複数のフィラメントが編組されて第1脚部を形成し、第2個別複数のフィラメントが編組されて第2脚部を形成する。このプロセスは、別の編組機を使用して、第1複数のフィラメントと第2複数のフィラメントとを一緒に編んで本体を形成することを含む。この設計は、結果的に各脚部の外側最上部に発生する金属カバレッジ間隙を生じ、プロセスは複数の編組機の使用を必要とする。その他の概念によるように、脚部は共通の本体部分を除いて連結されていない。他方の脚部に連結する一方の脚部からは共通のワイヤはなく、したがってこれらの脚部の間に間隙が発生する。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】米国特許第6409750号明細書

【特許文献2】米国特許第7004967号明細書

【特許文献3】米国特許第5725552号明細書

【特許文献4】米国特許第6953475号明細書

30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0015】

均一の性質のために改善された金属カバレッジを有するワンピースの分岐付きステント装置又は分岐人工血管装置と、画一的で分離した複数のワイヤからワンピース設計物を製造する簡単な製造方法との必要性が存在する。一方の脚部から他方の脚部へワイヤを組み込んで、ワイヤ蝶番を作り出し、装置の叉部域を補強する、改善された分岐付きステント又は分岐人工血管が必要とされる。さらにまた、上記のような改善された特性を有し、経皮脈管内カテーテル手法を用いて送ることもできる装置であって、カテーテルを通じて送るためにつぶすことができる外形と、カテーテル範囲から解放されると自己拡張する外形とを有する、装置も必要とされる。本開発はこのような装置を提供する。

40

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明の概念には、カテーテルで送ることができる脈管内ワンピース多領域ステント装置又は人工血管装置の実施例が含まれる。実施例には、大動脈腸骨分岐を伴う腹部大動脈瘤を治療するための分岐付きステント装置又は分岐人工血管装置が含まれる。この概念の重要な態様には、画一的なフィラメントの束又は画一的な複数のフィラメントを使用して、第1領域、第2領域、及び第3領域を含む装置の別個の領域などの、複数の領域を形成することを可能にする編組製造技術が含まれる。

【0017】

50

ある好ましい実施例は、例えば3つの領域を含み、即ち、第1領域及び第2領域は2つの蝶番式脚部を形成し、第3領域は装置の共通本体又は幹部分を形成する。第3領域は、2つの蝶番式脚部を形成する同じ画一的な複数のフィラメントのサブセットから編組される。こうして、ステント構造又は人工血管構造は、編組された一对の蝶番式脚部と共通本体又は幹とを画定する画一的な複数の弾力性フィラメントを含む。ステント又は人工血管は、脚部を連結する又区域にフィラメント蝶番を有する。各フィラメントがニチノール・ワイヤなどの形状記憶金属であることが好ましいが、弾性のヒート・セット（熱固定）可能な形状を有するその他の金属であるか、又はこの金属を含んでもよい。ポリマー・フィラメント上張りバージョンを、人工血管装置の一部として使用することができる。

【0018】

本明細書で使用するように、用語「フィラメント」及び「ワイヤ」は、装置の態様において使用される金属材料及び非金属材料を含む任意の適当な形式のストランドを説明するために、互換的に用いられる。本明細書で使用するように、用語「編組」は適切である場合は編合せを含む。この用語は、装置が脈管カテーテルによって送ることができるように、装置が延長して、これに対応して直径が減少することを可能にするあらゆる編組物又は織物を含むことが理解されよう。

【0019】

ある好ましい製造方法は、複数の編組スプールから組立式ツーピース又は2部分マンドレルの上に供給される非常に弾力的な複数のフィラメントを編組することを含む。フィラメントはマンドレルの第1部分の上に編組されて、第1脚部を形成する。編組は停止されて、編組物は、テープ又はその他の締付け手段を使用して、第1脚部の遠位端部（最後の編組部分）においてマンドレルの周りに固定される。

【0020】

脚部の遠位端部の上方のテープ/締付け部から出ている各フィラメントから長いループが形成されるが、両脚部を連結する又部即ち蝶番フィラメントにしようとするフィラメントは除く。作り出されたフィラメント・ループは、ステント又は人工血管の共通本体又は幹として後で編組されるのに十分な長さにされる。ループが形成されると、これらのループは、輪状に巻かれるかスプールに巻かれて、編組を続けるときに絡み合わないよう、邪魔にならないように確保する。ループの端部は、ループ開始点の頂部の上でマンドレルにテープ留めされ/締め付けられる。編組過程は再開始され、第2脚部が、第1脚部を編組するために使用された同じ複数のフィラメントを使用して、マンドレルの第2部分の上に編組される。

【0021】

第2脚部が所望の長さに編組されると、フィラメントはマンドレルにテープ留めされ/締め付けられ、編組スプールから切り離される。編組物及びマンドレルは編組機から除去される。ツーピース組立式マンドレルの2つの部分は分離されて、脚部と第1及び第2マンドレル部分は互いに操作されて、蝶番フィラメントによって互いに連結されたこれらの隣接する脚部を位置決めする。次に、共通本体部分又は幹マンドレルが、各脚部マンドレルの頂部の中に挿入されるように設計された脚延長部を使用して取り付けられる。次に、形成されて輪状に巻かれたかスプールに巻かれたループは、ステント/人工血管の共通本体部分又は幹を編組するために利用できるようにされる。

【0022】

この時点で、幹の複数の編組オプションが利用可能であり、どの幹編組の変形を選択すべきかを定めるための決定が必要になる。1つのオプション又は選択は、スプールに巻かれたループをそのままにして、各ループの両フィラメントを同じ経路に沿って編組することである。第2の選択は、ループを解いて、各ループの端部を切断し、2本のフィラメントを個別の編組スプールに巻き戻すことである。次に、2本の編組されたループ・フィラメントを反対のらせん方向に巻くことができる。

【0023】

いずれの編組選択においても、フィラメントはスプールに巻かれて、編組機のスプール

10

20

30

40

50

・キャリアの上に置かれ、新しいマンドレル組立体が編組機に設置される。次に共通本体部分又は幹を、脚部を編組するために使用された同じ複数のフィラメントの主要部分を使用して編組する。複数のフィラメントの残り部分又は幹を編組するために使用されないフィラメントは、脚部を連結するための蝶番を形成するために選択されたフィラメントである。幹を編組するための編組機は、脚部の編組と比較して様々な数のスプール・キャリアを必要とする。ループが2つの部片に切断される場合には、例えば、編組機スプール・キャリアの数は、ループがそのまま残される場合よりもはるかに多い数になる。

【0024】

本発明の概念の態様には、分枝付きステント装置又は分枝付き人工血管装置の製造方法、及びこの過程の使用から結果的に得られる医療装置の両方が含まれる。

10

【0025】

また、本明細書は下記の発明も開示している。

【0026】

一对の蝶番式脚部と1つの共通本体とを画定するように編組された画一的な複数のフィラメントを含む、解剖学的器官内留置に適した編組径方向自己拡張型管腔内装置。

【0027】

前記フィラメントが弾性ヒート・セット可能な形状を有する形状記憶金属を含む装置。

【0028】

前記フィラメントが、コバルトベースの低熱膨脹合金、ニッケルベースの高温高強度合金、ニッケルベースの熱処理可能合金、及びステンレス鋼から成る群から選択された金属を含む装置。

20

【0029】

前記形状記憶金属がニチノールを含む装置。

【0030】

前記画一的な複数のフィラメントの前記フィラメントが0.0381~0.203mm(0.0015~0.008インチ)の範囲にある直径を有する装置。

【0031】

前記フィラメントが0.051~0.127mm(0.002~0.005インチ)の範囲にある直径を有する装置。

【0032】

前記複数のフィラメントの一部が前記脚部を連結する一体型蝶番を形成し、前記複数のフィラメントの残りが前記共通本体を形成する装置。

30

【0033】

前記画一的な複数のフィラメントにおけるフィラメント数が約4本から約200本までの範囲にある装置。

【0034】

前記画一的な複数のフィラメントにおけるフィラメント数が約8本から約144本までの範囲にある装置。

【0035】

前記画一的な複数のフィラメントにおけるフィラメント数が約16本から約72本までの範囲にある装置。

40

【0036】

前記画一的な複数のフィラメントにおける前記フィラメント量が32本である装置。

【0037】

前記画一的な複数のフィラメントにおける前記フィラメント数が32本であり、前記蝶番を形成する前記フィラメント数が4本から8本までの範囲にある装置。

【0038】

前記蝶番を形成する前記フィラメントの部分が、前記複数のフィラメント全体の約1/8から1/4までの範囲にある装置。

【0039】

50

前記画一的な複数のフィラメントが金属フィラメント及び非金属フィラメントを含む装置。

【0040】

前記画一的な複数のフィラメントが金属フィラメントを含み、さらに、非金属フィラメントを含む複数のフィラメントから製造された一对の蝶番式脚部と1つの共通本体とを含む上敷き編組構造を含む装置。

【0041】

前記上敷き構造が複数の独立した編組構成要素で作られる装置。

【0042】

前記画一的な複数のフィラメントが金属フィラメントを含み、さらに、非金属フィラメントを含む複数のフィラメントから製造された一对の蝶番式脚部と1つの共通本体とを含む下敷き編組構造を含む装置。

10

【0043】

前記下敷き構造が複数の独立した編組構成要素で作られる装置。

【0044】

前記脚部の各々と前記共通本体が概して一様な直径を持つ管状の形状を有する装置。

【0045】

端部の1つ又は複数の朝顔状に開いている装置。

【0046】

端部の1つ又は複数の朝顔状に開いている装置。

20

【0047】

前記蝶番式脚部が管状の形状を有し、概して長さが等しい装置。

【0048】

前記蝶番式脚部が管状の形状を有し、概して直径が同じである装置。

【0049】

前記蝶番式脚部が概して同じ直径を有する装置。

【0050】

前記共通本体が無傷のフィラメント・ループを用いて編組される装置。

【0051】

前記共通本体が切断されたフィラメント・ループを用いて編組される装置。

30

【0052】

前記非金属フィラメントが適当なポリマー材料から選択される装置。

【0053】

前記非金属フィラメントが適当なポリマー材料から選択される装置。

【0054】

前記非金属フィラメントが適当なポリマー材料から選択される装置。

【0055】

前記非金属フィラメントが適当なポリマー材料から選択される装置。

【0056】

前記上敷き構造が下敷き装置に縫合された装置。

40

【0057】

前記上敷き構造が下敷き装置に縫合された装置。

【0058】

前記上敷き構造が下敷き装置に縫合された装置。

【0059】

前記上敷き構造が下敷き装置に縫合された装置。

【0060】

前記非金属フィラメントがポリエステルを含む装置。

【0061】

前記非金属フィラメントがポリエステルを含む装置。

50

- 【 0 0 6 2 】
前記非金属フィラメントがポリエステルを含む装置。
- 【 0 0 6 3 】
前記非金属フィラメントがポリエステルを含む装置。
- 【 0 0 6 4 】
少なくとも一部が機械編組された装置。
- 【 0 0 6 5 】
少なくとも一部が手作業で編組された装置。
- 【 0 0 6 6 】
前記編組のピッチ角が前記脚部及び前記本体の縦軸から 30 度から 70 度までの範囲にある装置。 10
- 【 0 0 6 7 】
解剖学的器官内留置に適した編組径方向自己拡張型管腔内ステント/人工血管装置であって、
 (a) 各々が管状形状を有する一対の蝶番式脚部と共通本体とを画定するように編組された画一的な複数のフィラメントと、
 (b) 前記脚部を連結する前記複数のフィラメントの一部分から形成されて、前記複数のフィラメントの残り部分は前記共通本体を形成する、一体型蝶番とを含み、
 (c) 前記複数のフィラメントは形状記憶金属を含有するフィラメントを含む、
 ステント/人工血管装置。 20
- 【 0 0 6 8 】
前記装置の 1 つ又は複数の外端部が朝顔状に開いているステント/人工血管装置。
- 【 0 0 6 9 】
複数の非金属フィラメントから製造された上敷き編組構造をさらに含むステント/人工血管装置。
- 【 0 0 7 0 】
複数の非金属フィラメントから製造された下敷き編組構造をさらに含むステント/人工血管装置。
- 【 0 0 7 1 】
前記形状記憶金属がニチノールを含むステント/人工血管装置。 30
- 【 0 0 7 2 】
前記一体型蝶番が前記画一的な複数のフィラメントの約 1 / 8 から約 1 / 4 までを含むステント/人工血管装置。
- 【 0 0 7 3 】
前記画一的な複数のフィラメントにおけるフィラメント数が 4 本から約 2 0 0 本までの範囲にあるステント/人工血管装置。
- 【 0 0 7 4 】
前記画一的な複数のフィラメントの前記フィラメントが 0 . 0 3 8 1 ~ 0 . 2 0 3 mm (0 . 0 0 1 5 から 0 . 0 0 8 インチ) までの範囲にある直径を有するステント/人工血管装置。 40
- 【 0 0 7 5 】
前記非金属フィラメントがポリエステルを含むステント/人工血管装置。
- 【 0 0 7 6 】
前記編組のピッチ角が前記脚部及び前記本体の縦軸から 30 度から 70 度までの範囲にあるステント/人工血管装置。
- 【 0 0 7 7 】
前記画一的な複数のフィラメントにおけるフィラメント数が約 1 6 本から約 7 2 本までの範囲にあるステント/人工血管装置。
- 【 0 0 7 8 】
概して画定する蝶番式領域と共通蝶番とを含む複数の連続領域を有する、解剖学的器官 50

内留置に適した装置を製造する方法であって、

(a) 画一的で控えめな複数のフィラメントを編組して第1管状マンドレルの一部分の上に第1領域を形成すること、

(b) 前記控えめな複数のフィラメントのいくつかを、第2領域に直接連結するための蝶番ゾーンとして指定し、前記フィラメントの残りから延長ループ形成すること、

(c) 前記第1の控えめな複数のフィラメントを編組して、前記マンドレルの第2部分の周りに第2領域又は脚領域を形成すること、及び

(d) 前記延長ループの中に形成された前記フィラメントを編組して、取り付けられた第2マンドレルの上に前記第1領域と第2領域とに共通の第3領域を形成することを含む方法。

10

【0079】

前記領域が第1脚部領域及び第2脚部領域であり、前記第3領域が共通本体領域である方法。

【0080】

前記第1マンドレルが2つの一時的に接合されたマンドレル部分から組み立てられたツープース・マンドレルであり、各脚部領域は前記第1マンドレルの別個の部分の上に編組され、前記蝶番ゾーンによって連結されたままの前記2つの接合されたマンドレル部分を、前記第2領域が編組された後に分離すること、及び前記第3領域を編組する前に両部分を前記第2マンドレルに取り付けることをさらに含む方法。

【0081】

前記複数のフィラメントが形状記憶合金を含み、編組が達成された後に前記装置を熱処理して、前記装置の形状をセットすることをさらに含む方法。

20

【0082】

前記ループを固定して、前記第2領域の編組中に前記ループが絡むことを防ぐことをさらに含む方法。

【0083】

前記第3領域を編組する前に前記ループの各々が切断される方法。

【0084】

前記領域の外端部を朝顔状に開かせることをさらに含む方法。

【0085】

前記ステント/人工血管装置が、意図される留置箇所よりも僅かに大きなサイズを有するように構成された方法。

30

【0086】

前記編組段階が機械編組を含む方法。

【0087】

前記編組段階が前記編組物におけるピッチ角を制御することを含む方法。

【0088】

前記蝶番ゾーンが前記控えめな複数のフィラメントの1/8から1/4までの範囲にある方法。

【0089】

前記方法を用いて追加の非金属編組装置を作り出すこと、及びこれを熱処理した金属装置の上に敷いて複合人工血管装置を形成することをさらに含む方法。

40

【0090】

前記方法を用いて追加の非金属編組装置を作り出すこと、及びこれを熱処理した金属装置の下に敷いて複合人工血管装置を形成することをさらに含む方法。

【0091】

追加の非金属編組装置を作り出すこと、及びこれを熱処理した金属装置の上に敷いて複合人工血管装置を形成することをさらに含む方法。

【0092】

追加の非金属編組装置を作り出すこと、及びこれを熱処理した金属装置の下に敷いて複

50

合人工血管装置を形成することをさらに含む方法。

【0093】

前記装置を共に縫合することをさらに含む方法。

【0094】

前記装置を共に縫合することをさらに含む方法。

【0095】

前記装置を共に縫合することをさらに含む方法。

【0096】

前記装置を共に縫合することをさらに含む方法。

【0097】

前記複数のフィラメントが形状記憶合金を含み、編組が完了した後に前記装置を熱処理して前記装置の形状をセットすることをさらに含む方法。

【0098】

前記第3領域を編組する前に、手作業で編組される前記蝶番の各側に位置する前記フィラメントの小部分を任意選択で手作業によって編組することを含む方法。

【0099】

前記2ループ・フィラメントを個別の編組スプールの上に巻くこと、及びこれらを反対らせん方向に編組することを含む方法。

【0100】

前記非金属装置及び前記金属装置を同様なピッチとピック・カウントで提供することを含む方法。

【0101】

前記非金属装置及び前記金属装置を同様なピッチとピック・カウントで提供することを含む方法。

【0102】

前記編組装置を前記3部分マンドレルから除去すること、及びこの装置を熱処理のために個別の型の中に置くことをさらに含む方法。

【0103】

前記金属構造及び非金属構造が同様なピッチとピック・カウントとを有するので、ステント/人工血管装置が単一装置として容易につぶれ自己拡張できるステント/人工血管装置。

【0104】

ステント/人工血管装置が単一装置としてつぶれ自己拡張することを可能にするために、前記金属構造及び非金属構造が同様なピッチとピック・カウントとを有するステント/人工血管装置。

【0105】

前記金属構造及び非金属構造が同様なピッチとピック・カウントとを有するので、ステント/人工血管装置が単一装置として容易につぶれ自己拡張することができるステント/人工血管装置。

【0106】

ステント/人工血管装置が単一装置としてつぶれ自己拡張することを可能にするように、前記金属構造及び非金属構造が同様なピッチとピック・カウントとを有するステント/人工血管装置。

【0107】

前記金属構造及び非金属構造が同様なピッチとピック・カウントとを有するので、ステント/人工血管装置が単一装置として容易につぶれ自己拡張することができるステント/人工血管装置。

【0108】

ステント/人工血管装置が単一装置としてつぶれ自己拡張することを可能にするために、前記金属構造及び非金属構造が同様なピッチとピック・カウントとを有するステント/

10

20

30

40

50

人工血管装置。

【0109】

少なくとも3つの明確な領域を画定するように編組された画一的な複数のフィラメントを含む、人の解剖学的器官内留置に適した編組径方向自己拡張型管腔内装置。

【0110】

前記装置を脈管送りによって留置することを含む、大動脈腸骨分岐を伴う腹部大動脈瘤の治療方法。

【0111】

前記装置がステント装置及び人工血管装置から選択される方法。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】組み立てられた2部分マンドレルの上を覆う分枝付きステント装置又は分枝付き人工血管装置の両脚部の編組と、脚セグメント間のループの形成とを示す概略図である。

【図2】編組とツーピース・マンドレルの分離との後の、図1の装置の2つの脚部の側面図である。

【図3】装置の幹部分を編組するために利用可能なフィラメントを示す、図2に示す装置の上面図である。

【図4】脚部マンドレルに組み立てる前の幹マンドレルの斜視図である。

【図5】随意に手作業で編組するための区域を示す脚部の上面図である。

【図6】完成された装置の一実施例の側面図である。

【図7】代替実施例の側面図である。

【図8】32個のフィラメント編組機を示し、スプール・キャリア1～32が示されている概略斜視図である。

【実施例】

【0113】

次に、図面の各図を参照して実施例を説明する。このような図及び添付の詳細な説明は、限定するものではなく例証的なものとしなければならず、装置及び装置の製造方法を含む本発明の概念の態様の説明を容易にするために含まれている。

【0114】

分枝付きステント/人工血管の2つの好ましい最終装置外形を図6及び図7に示す。これらの実施例は、1つの共通本体即ち幹部分を伴って形成された2つの脚部分から成る。

【0115】

この開発の1つの態様は、本発明によって企画された装置の構造材料を伴っている。この装置は、好ましい実施例では、弾力性がありかつ所望の形状を実質的にセットするために熱処理することができる材料を含む必要がある、画一的な複数のフィラメントから製造される。この目的のために適しているとわかっている材料には、この分野ではElgeloよと呼ばれるコバルトベースの低熱膨脹合金、Haynes International社から商標Hastelloyとして市販されているニッケルベースの高温高強度「超合金」、International Nickel社によってIncoloyの名称で販売されているニッケルベースの熱処理可能な合金、及び多くの様々な等級のステンレス鋼が含まれる。フィラメント又はワイヤのために適した材料を選択する場合の重要な要素は、フィラメントが所定の熱処理を受けたときに成形表面によって誘発される適当な変形量を保持することである。

【0116】

これらの資格も満たすある等級の材料には、ニチノールなどのいわゆる形状記憶合金が含まれ、これはニッケルとチタンのほぼ化学量論的な組成を有する合金であり、所望の性質を達成するために少量の他の金属を含んでもよい。このような合金は、温度で誘発される相転移を有する傾向があり、相転移によって材料は、ある一定の遷移温度を超えて材料を加熱して材料の相に変化を誘発させることによって固定することが可能な好ましい外形を有することになる。合金を戻し冷却すると、合金は熱処理中におけるときの形状を「記

10

20

30

40

50

憶」することになり、こうすることを抑えられない限り、この外形を呈する傾向がある。

【0117】

一実施例として、制限することなく、装置を、0.0381~0.203mm(0.0015~0.008インチ)の、好ましくは0.051~0.127mm(0.002~0.005インチ)の範囲にある直径を有する32本の編組されたニチノール・ワイヤから製造されると説明することができる。編組しようとするワイヤの本数は、所望の特定の装置特性に応じて、4~200本又はそれ以上、好ましくは8~144本、さらに好ましくは16~72本の範囲にある。図8は、編組機100の上の32個の番号付きスプール・キャリアを示す概略上面図である。偶数番号のスプール・キャリアはすべて、一方向(時計回り)に移動し、奇数番号のスプール・キャリアはすべて、反対方向(逆時計回り)に移動する。これに加えて、スプール・キャリアは円周方向に移動するので、これらのスプール・キャリアはまた編組機の中心の周りの移動半径を変え、1つのスプール・キャリアの内側を通り、次のスプール・キャリアの外側を通り、それによって中心マンドレルの周りに巻きつけられた、互いに上下に織られて編組された外形となったワイヤを形成する。スプール・キャリアは動いているので、マンドレルは、編組機の速度に対して制御された速度でゆっくり垂直方向に移動され、編組されたワイヤのピッチを設定する。一般的なピッチ角は、熱処理前の編組されたような弛緩したチューブの中の編組されたチューブの縦軸から30~70度の範囲にあってもよい。ピッチ、ピッチ・カウント(インチ当りワイヤ交差の数、又はその他の線尺度)、及び直径はすべて、装置の特性並びにヒート・セット形状を変えるために変更することができる変数である。

10

20

【0118】

次に図1を参照すると、2つの部分20及び22から構成される管状マンドレルが示されている。この2部分マンドレルは、2つの部分を精密な嵌め合いシャフトの上を滑らせて、これらを除く可能な端部キャップ(図示せず)によって、若しくは任意の数のその他の知られた適当な手段によって適所に保持することによって、共に組み立てることもできる。第1領域又は脚部24の編組は、図に示すようにマンドレルの底部において開始される。編組は、32本のフィラメント又はワイヤ25を、26で示すマンドレルにテープ留め又は締め付けによるように、取り付けることによって始まる。編組は、所望の十分な長さが組み立てられたマンドレルの中央の近くに第1脚部24のために生じるまで、制御されたピッチで開始される。編組は停止され、次に編組されたワイヤは、箇所28においてマンドレル上の適所にテープ留めされるか又は締め付けられる。

30

【0119】

第1脚部24を編組した後、第2脚部36に直接連結しようとする編組された第1脚部の周辺の部分を表わす蝶番ゾーン30が指定される。32本のフィラメント又はワイヤの編組物の図を使用する好ましい構成では、この蝶番ゾーンは、32本のフィラメント編組物に基づいて、一般的に約4~8本のワイヤ、即ち脚部の周辺の4/32~8/32(全体の1/8~1/4)の範囲になる。一実施例として、4本のワイヤを蝶番ゾーン30として指定してもよい。それによって、(32-4)即ち28本の残存ワイヤの編組物が残され、これは異なる外形を有することになる。

【0120】

32で示すスプール・キャリアから出ている残存する28本のワイヤの各々は、スプールの脱してワイヤの34で示すループを形成する特定の長さのフィラメント又はワイヤを有し、このループは28(脚部1の端部)においてテープを巻かれたマンドレルにおいて開始し、マンドレルにおける同じスポットに戻って終わる。ループの長さは予め決められており、少なくとも共通本体部分を編組するために必要な長さとして編組機のためのリーダー長との和である。ループ34は箇所28においてマンドレルに第1テープを覆ってテープ留めされ、こうして、32で示すスプール・キャリアに戻るワイヤは、ループを形成する前にあった位置と同じ位置にある。各ループ34が固定された後、ループ材料をスプールに巻いてもよく、さもなければ編組作用から離脱するように経路指定され、フィラメント又はワイヤが次の編組過程と絡み合うことを防止する。

40

50

【 0 1 2 1 】

3 2 本のすべてのワイヤが、図 1 にも示すように、なおマンドレルの周りに径方向に方向配置されて、テープ留めされたフィラメントから第 2 脚部 3 6 の編組を開始することは理解されよう。編組は、組み立てられたマンドレルのほぼ中間点において始まり、第 2 脚部 3 6 のための所望の編組された長さが完成するまで続く。この時点で、脚部 3 6 の編組物の両端部は、テープ 3 8 及び 4 0 (図 2) 又はその他の締付け手段によってマンドレルに固定される。次に、スプール・キャリアからの 3 2 本のワイヤをマンドレルから約 5 . 1 c m (2 インチ) だけ切ってもよく、組み立てられたマンドレルと編組された脚部とを、編組されたフィラメント又はワイヤの 2 8 本のループと共に編組機から除去してもよい。一般的なフィラメント送りスプールは 4 4 で示されており、これは周知の方法でスプール・キャリア装置 4 2 の上に取り付けられている。

10

【 0 1 2 2 】

図 2 では、マンドレルの中央シャフトが除去されているので、マンドレルの 2 つの半分を分離し互いに操作して図示する相対的位置付けを想定してもよい。例えば、第 2 脚部用の上部マンドレルをさかさまにして、図示するように蝶番 3 0 の周りに旋回してもよい。ワイヤ・ループ 3 4 は図 3 には上面図として示されている。蝶番区域 3 0 は、この領域にループは形成されなかったのでループを有しないことに留意されたい。

【 0 1 2 3 】

指示されるように、装置の本体即ち幹部分を形成するための異なる手順を伴ういくつかの任意選択がある。次に好ましい実施例のいくつかのバージョンを論述する。

20

【 0 1 2 4 】

第 1 実施例では、ワイヤ・ループの遠位端部を切らず、即ち切断せず、ループ 3 4 の各々は 2 本のワイヤと共に、ダブル・ストランドを使用してステント / 人工血管の共通本体即ち幹を編組するためにスプールの上に巻かれる。こうして、この実施例では各々 2 本のフィラメント又はワイヤの 2 8 個のスプールが、少なくとも 2 8 個のスプール・キャリアを有する編組機の上に配置されるために利用可能である。

【 0 1 2 5 】

代替実施例では、ワイヤ・ループは端部に向かって切断されて、各原始ループから実質的に同じ長さの 2 本のワイヤを形成する。これら 2 本のワイヤは、少なくとも (2 8 の 2 倍) 即ち 5 6 個のスプール・キャリアを含む編組機の上に配置するために、個別のスプールの上に巻かれる。

30

【 0 1 2 6 】

図 4 は、ステント又は人工血管の共通本体即ち幹を形成するための、中実又は中空でもよいマンドレルの 1 つの形状を 5 0 で示す。対応する 2 脚マンドレルの中に挿入するために、2 つのパイロット径即ち脚延長部 5 2 及び 5 4 がある。現在の 3 部分マンドレルは締め具又はその他の周知の手段によって共に固定され、装置の第 3 領域即ち共通本体即ち幹の外形を編組するための周知の方法で編組機の中に取り付けられる。

【 0 1 2 7 】

図 5 は、ステント / 人工血管脚部直径と幹直径との間の遷移区域を示し、ここでは、幹のための機械編組を開始する前に、直径遷移を架橋するために 6 0 及び 6 2 で示す装置の各側の約 4 ~ 8 本のワイヤを任意に手作業で編組することは賢明である。これを行うために、手による編組に必要なスプールはキャリアから除去され、それから完全機械編組の前にキャリアに戻される。この任意の過程は、ステント / 人工血管の脚部 - 叉部 - 幹遷移部においてワイヤの間により小さな開口部を提供し、より小さな開きを持つ装置格子にする。

40

【 0 1 2 8 】

ある実施例において指示されるように、幹の所望の長さのために図 4 のマンドレルの上に 2 8 対のワイヤが共に編組される。編組は停止されて、フィラメント又はワイヤはマンドレルにテープ留めされるか、又は締め付けられる。スプールに至るワイヤは切られ、マンドレル組立体と編組された装置とは編組機から除去される。この実施例による完成した

50

装置を図 6 に示す。二重フィラメント・ループのメッシュを備えた幹部分が 7 2 で示されている。

【 0 1 2 9 】

ある代替実施例では、5 6 個のワイヤ・スプール上の切断されたループが、図 7 の実施例 8 0 に 8 2 で示す幹の長さのために、図 4 の幹マンドレル 5 0 を覆って共に編組される。次に編組は停止され、ワイヤはマンドレルにテープ留め又は締め付けられる。スプールに至るワイヤは切られ、マンドレル組立体と編組された装置とは編組機から除去される。図 7 に示すように、完成した装置 8 0 は、画一的なフィラメント又はワイヤから編組された幹部分を有する。

【 0 1 3 0 】

ループ編組物を備えた実施例では、幹の最終編組を、脚部の編組のために使用されるものと同じ元の 3 2 キャリア式編組機で達成することもできるが、4 つのスプール、即ち 8 番目毎のスプールは空になる。しかし、それによって完成装置は編組されたワイヤの一部の間に間隙を示すことになる。これは、正確な数の必要なスプール・キャリアを備えた編組機を使用するほど望ましいものではない。最終装置の熱処理の前に、各間隙をさらに一様に手作業で離隔することができ、この熱処理については後で論述する。編組機は、例えばサウスカロライナ州 S p a r t a n b u r g の S t e e g e r U S A 社が提供するような、4 ~ 2 0 0 個又はキャリア 4 個の増分でこれを超える個数などの、広く様々な個数のキャリアで市販されている。

【 0 1 3 1 】

熱処理が、装置の編組の後に続いて行われる。編組過程が完成装置のサイズと等しいマンドレルの上で達成された場合、編組物は、マンドレルが金属又は装置の熱処理温度を適切に取り扱うことができる材料で作られたならば、マンドレルの上に残存することもできる。熱処理技術は当業者には一般に知られている。例えば、参照によって本明細書に全体を採用する、K o t u l a 他に譲渡された特許第 5 7 2 5 5 5 2 号は、ニチノール・ワイヤで作られた編組された医療装置の熱処理と、完成装置の形状を記憶するために熱処理する間に所望の完成装置の形状の型の中に装置を閉じ込める過程とを、詳細に説明している。これに関して、ニチノール織物又は編組物を所望の硬度又は軟度に応じて約 1 ~ 3 0 分間だけ 5 0 0 ~ 5 5 0 に保持することは、編組物を熱処理中に保持される形状に設定する傾向があることがわかっている。編組物を適所に保持するために使用される材料は、熱処理の温度範囲のために適当なものでなければならない。例えば、編組物を抑え付けるために使用される場合にはテープは適当ではないことがあるので、金属クランプ又は当技術分野で知られるその他の手段で代用してもよい。

【 0 1 3 2 】

図 6 及び図 7 に示す装置は、幹における僅かな量の朝顔状の開きを 7 4 及び 8 4 で示し、ヒート・セット中に編組物を朝顔状に開いた状態に保持することによってヒート・セット過程中に成形することができる脚端部を 7 6 及び 7 8 で示している。例えば 3 2 個のスプール・キャリアを備えた編組機で 2 8 本のワイヤを編組することから生じるものなど、ワイヤ間のどのような間隙も望みに応じて手作業で位置変えすることもできる。熱処理の後にこれらのワイヤは位置変えした形状を保持することになる。

【 0 1 3 3 】

編組マンドレルが装置のための所望の完成ヒート・セット形状ではない場合には、編組された装置をマンドレルから除去して個別の型の中に配置し、熱処理用の所望の形状を作ってもよい。熱処理及び形状セットの後に、編組物は、締め具又はその他の保留手段を必要とすることなく、編んだものが解かれることを阻止することになる。幹及び脚部の朝顔状に開いた端部は、装置が動脈内壁に対して留置されることを助け、さらにステント又は人工血管を通過することがあるその他の装置をワイヤが捕えることを防止する。幹及び脚部のサイズが、これらの中に置こうとする動脈のサイズよりも、ステント/人工血管の弛緩状態においていくぶん（例えば 5 ~ 3 0 %、好ましくは 1 5 ~ 2 0 %）大きいことが好ましく、これにより動脈内壁に外向きの圧力を行使して装置の留置と保持を助ける。

10

20

30

40

50

【0134】

本編組法によって製造されたヒート・セット・ステント又は人工血管は、幹と脚端部を引っ張って装置の縦軸に沿って編組されたワイヤを伸張させることによって、血管内カテーテル内腔を通して送るために、容易につぶされて小さな直径になる。装置がカテーテルの中で位置付けられて治療部位に送られると、ステント/人工血管はカテーテル内腔端部の開口部から押し出されてもよい。解放された装置はそのヒート・セット記憶サイズに、又は動脈がもっと小さい場合には動脈内壁に対して自己拡張する。送りカテーテルの設計が分枝付きステント又は人工血管については多少より複雑になることは理解されよう。このような送り装置の実施例は、Hyodoh他に譲渡された米国特許第6409750号、及びShao lian他に譲渡された米国特許6953475号に詳細に記載されている。

10

【0135】

分枝付き編組された外形を独立型のステントとして使用してもよく、編組物は人工血管の構成要素であってもよく、それによってポリエステル又はその他の編組されたポリマー又は織物を編組された金属構造の外側に加えて、人工血管に対する密封表面として役立ててもよい。この形式の構成では、編組された金属の膨脹特性は、人工血管織物を動脈内壁に対して押し付ける。織物は、一例として縫合によって、又は人工血管技術分野では周知のその他の手段によって編組物に取り付けてもよい。代替案として、ポリエステル又はその他の編組されたポリマー又は織物を、編組された金属構造の内側に加えて、縫合によって取り付けてもよい。

20

【0136】

人工血管の別の実施例は、金属フィラメント又はワイヤについて記載した技術と同じ技術を使用する個別のポリエステル・フィラメントを編組することから成る。この実施例では、編組されたポリマー分枝付き人工血管材料は、ヒート・セット金属編組物構造を覆って置かれ、ポリマー編組物は保持用の金属編組物に縫合される。代替案として、分枝付き人工血管材料を金属の編組された構造の内部に置いて、金属構造に縫合してもよい。金属編組物とポリマー編組物の両方に同様なピッチとピック・カウントとを使用することによって、装置は単体装置として容易につぶれ、自己拡張することができる。下に置かれるか又は上に置かれるポリエステル又はその他の編組されたポリマーを、金属構造に取り付けられた複数の独立した構成要素で製造してもよいことに留意されたい。

30

【0137】

さらに別の実施例では、人工血管は、同じ編組法を使用して作られるが、人工血管を製造するために使用される画一的な複数のフィラメントは、金属と単一動作で共に編組されたポリマー・フィラメントとの組合せで構成される。金属フィラメント及びポリマー・フィラメントの本数と、金属とポリマーの比を望みに応じて変更し、人工血管を密封するための十分な自己膨脹力と適切なポリマー密度を得ることもできる。この方法は人工血管の設計において多くの融通性を可能にする。

【0138】

このステント又は人工血管編組法は、他の技術とは異なり、ワンピースの管状フレームワーク装置の製造を提供し、それによって脚部は蝶番によって連結され、脚部及び幹は画一的な複数の又はアレイのフィラメントから製造される。各脚部は長さが同じであっても異なってもよく、直径が同じであっても異なってもよく、特定の適用例における所望に応じてその（縦軸の）長さに沿って直径が一定（一様）であっても異なってもよいことが理解されよう。

40

【0139】

図示された例示的装置は、腸骨分岐を伴う腹部大動脈瘤の治療のためであるが、編組法及び結果として得られる装置はさらに広く適用可能であり、分枝付きステント又は分枝付き人工血管と、特定の条件を取り扱うための分枝付きステント又は人工血管を製造するための方法に限定されないことは理解されよう。身体内には、このような分枝付きステント又は人工血管が必要である可能性のある多くの箇所が存在し、この方法は図示された逆Y

50

形のステント又は人工血管と共に他の外形にも適当である。例えば、主分枝付き管状本体から出て側枝を、本発明の方式で、意図される側枝の位置において円形パターンでフィラメントのループを作ることによって製造可能であることが予期される。このような方法は、編組物のワイヤが側枝を交差するときに編組機を停止すること、ループを作ること、及び分枝出発域を編組が通過するまでこの方法を繰り返すことを含む。主チューブが編組されると、ループを使用して側枝を編組してもよい。

【 0 1 4 0 】

特許の現状に従い、新しい原理を適用し、必要に応じて実施例を構成して使用するために必要な情報を当業者に提供するために、本明細書では、本発明をかなり詳細に説明した。しかし、本発明は明確に様々な装置によって実施可能であること、及び本発明自体の範囲から逸脱することなく様々な変形例を達成できることを理解されたい。

10

【 符号の説明 】

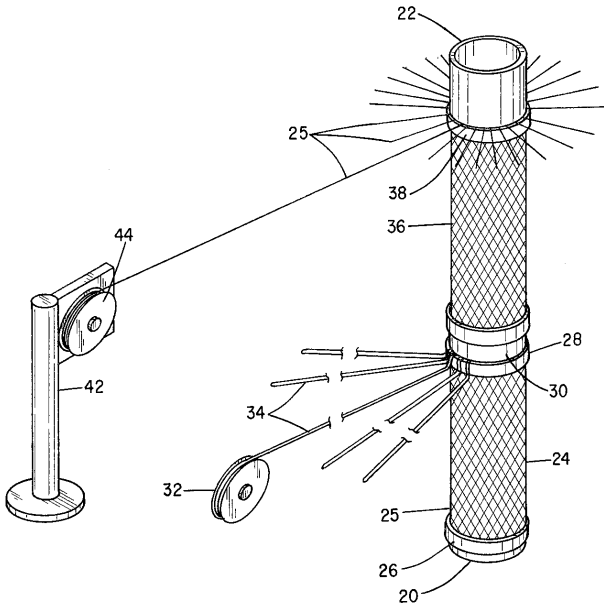
【 0 1 4 1 】

- 2 0 部分
- 2 2 部分
- 2 4 第 1 領域、第 1 脚部
- 2 5 フィラメント、ワイヤ
- 2 6 マンドレル
- 2 8 位置
- 3 0 蝶番ゾーン
- 3 2 スプール・キャリア
- 3 4 ループ
- 3 6 第 2 領域、第 2 脚部
- 3 8 テープ
- 4 0 テープ
- 4 2 スプール・キャリア装置
- 4 4 フィラメント送リスプール
- 5 0 幹マンドレル
- 5 2 脚延長部
- 5 4 脚延長部
- 6 0 装置の側部
- 6 2 装置の側部
- 7 2 ダブル・フィラメント・ループ
- 7 4 朝顔状開き部
- 7 6 脚端部
- 7 8 脚端部
- 8 0 完成装置
- 8 2 幹
- 8 4 朝顔状開き部

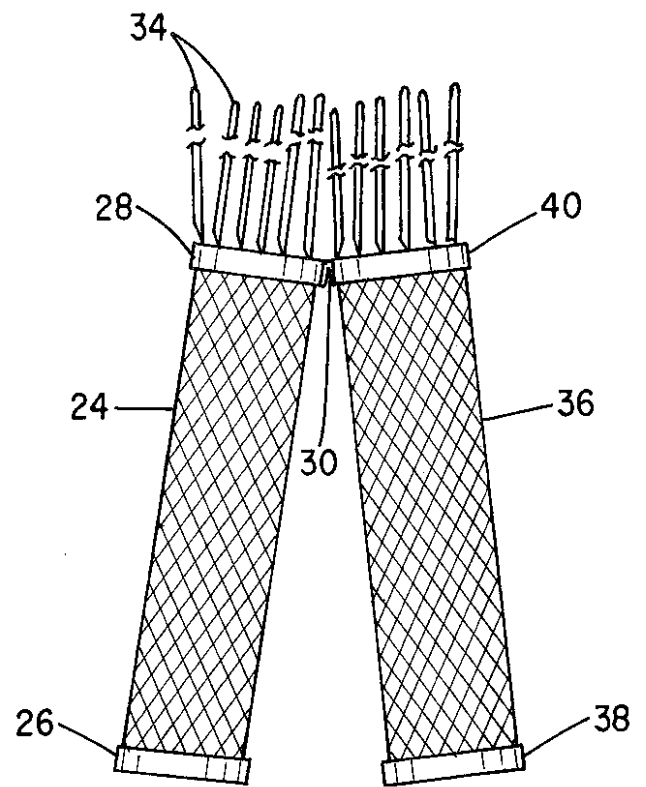
20

30

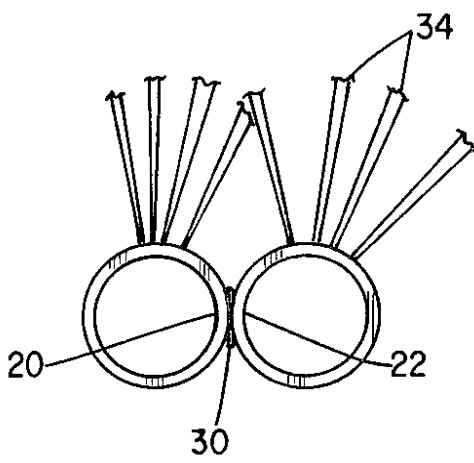
【 図 1 】



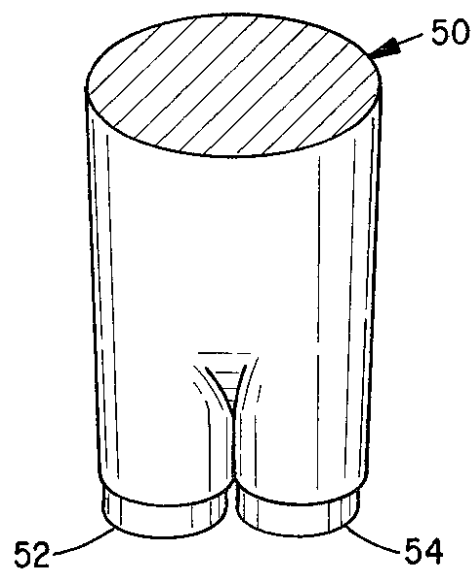
【 図 2 】



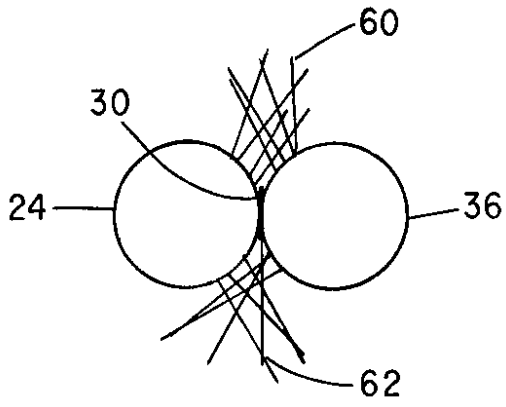
【 図 3 】



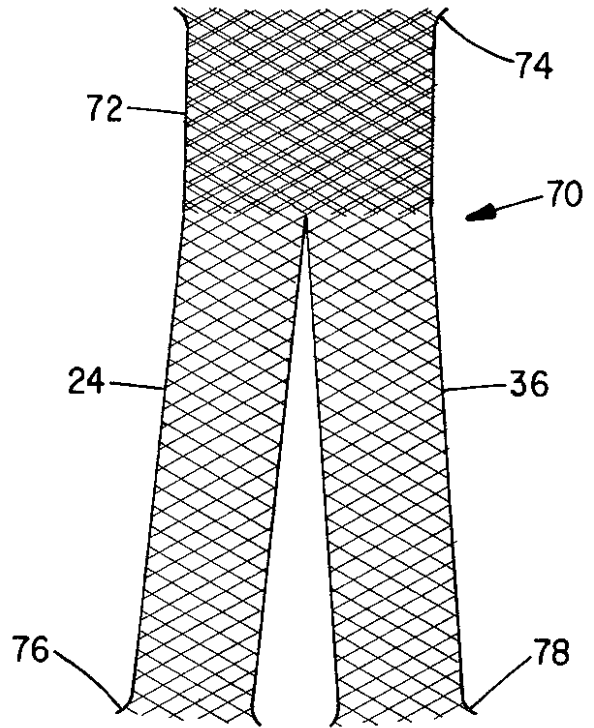
【 図 4 】



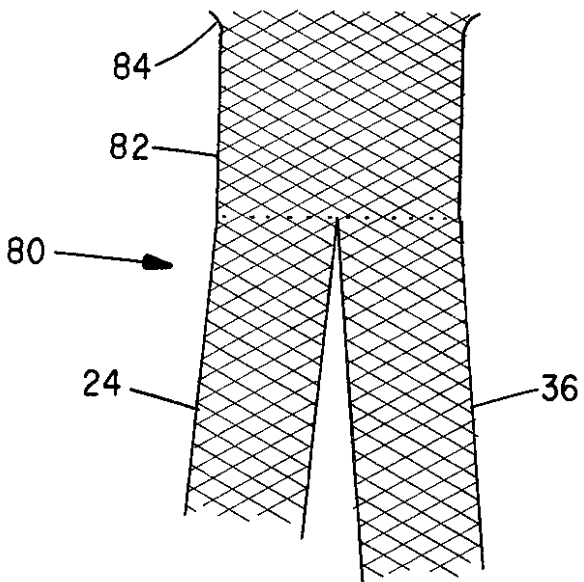
【 図 5 】



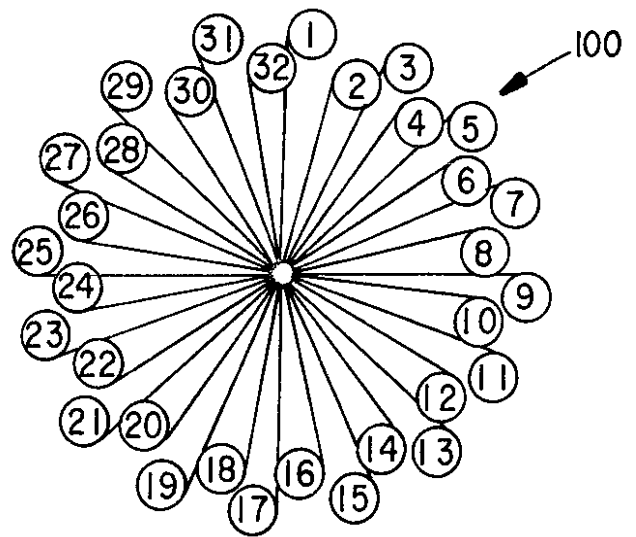
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 ダニエル オー . アダムス

アメリカ合衆国、ミネソタ、ロング レイク、トンカワ ロード 1 1 4 5

Fターム(参考) 4C167 AA44 AA45 AA47 AA51 AA53 AA54 BB17 CC10 DD08 FF05

GG22 GG23 GG24 GG32 GG36 HH02 HH08