

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7658942号
(P7658942)

(45)発行日 令和7年4月8日(2025.4.8)

(24)登録日 令和7年3月31日(2025.3.31)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 F 2/01 (2006.01)

A 6 1 F 2/01

請求項の数 8 (全16頁)

(21)出願番号	特願2022-163365(P2022-163365)	(73)特許権者	514102803
(22)出願日	令和4年10月11日(2022.10.11)		ラピッド メディカル リミテッド
(62)分割の表示	特願2019-522446(P2019-522446)の分割		イスラエル国 2 0 6 9 2 ヨクネアム、 ピー．オー．ボックス 3 3 7
原出願日	平成29年10月27日(2017.10.27)	(74)代理人	110002952
(65)公開番号	特開2022-179655(P2022-179655 A)		弁理士法人鷲田国際特許事務所
(43)公開日	令和4年12月2日(2022.12.2)	(72)発明者	スディン、ユーリ
審査請求日	令和4年11月9日(2022.11.9)		イスラエル国、モディーン、ミグダル ハメノラ 1 3
(31)優先権主張番号	62/413,577	(72)発明者	フリードマン、アハロン
(32)優先日	平成28年10月27日(2016.10.27)		イスラエル国、ハイファ、ゴット レヴ イン ストリート 3 0
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)	(72)発明者	エクハウス、ローネン
			イスラエル国、シムシット、ユバーリム ストリート 4 2
		最終頁に続く	

(54)【発明の名称】 織物ワイヤー管腔内デバイス

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のワイヤーから形成された細長い構造体を含む管腔内デバイスであって、前記細長い構造体は、

第1の領域であって、前記第1の領域では、前記複数のワイヤーがシャフトを形成するようにツイストされている、第1の領域と、

前記第1の領域に隣接する第2の領域であって、前記第2の領域では、前記複数のワイヤーがスキャフォールドを形成するように織られている、第2の領域と、

前記第2の領域に隣接する第3の領域であって、前記第3の領域では、前記複数のワイヤーが、ワイヤーの複数のストランドへと分離され、血栓捕獲構造体を形成しており、それぞれのストランドは、一緒にループ状になっている2つ以上のワイヤーを含み、前記複数のストランドは、複数の緩く連結された接合を生成させるように、互いと燃り合わせられており、前記複数のストランドは、それぞれの複数の緩く連結された接合の前および後に、前記複数のストランドそれぞれの前記ワイヤーのツイストを含む、第3の領域と、

第4の領域であって、前記第4の領域では、前記複数のワイヤーが、血栓を捕らえるように構成されたフィルターを形成するように編み組みされている、第4の領域と、

前記第4の領域に隣接する第5の領域であって、前記第5の領域では、前記複数のワイヤーが追加のシャフトを形成するようにツイストされている、第5の領域と、を含み、

前記細長い構造体は、前記細長い構造体に及ぼされる開放力に応答して、治療部位への送達のためのつぶされた位置と膨張させられた位置との間で移行するように構成されており、

10

20

前記開放力は、前記第 1 の領域の軸線方向移動を通して印加される、管腔内デバイス。

【請求項 2】

前記細長い構造体は、前記開放力が印加されるときに、第 1 の隙間が前記第 2 の領域の中のワイヤー同士の間形成され、第 2 の隙間が前記第 3 の領域の中のワイヤー同士の間形成されるように構成されており、前記第 2 の隙間が前記第 1 の隙間よりも大きくなるようになっている、請求項 1 に記載の管腔内デバイス。

【請求項 3】

前記細長い構造体は、前記開放力が印加されるときに、第 3 の隙間が前記第 4 の領域の中のワイヤー同士の間形成されるように構成されており、前記第 3 の隙間が前記第 1 の隙間および前記第 2 の隙間の両方よりも小さくなるようになっている、請求項 2 に記載の管腔内デバイス。

10

【請求項 4】

前記複数のワイヤーは、12本のワイヤーを含む、請求項 1 に記載の管腔内デバイス。

【請求項 5】

前記 12本のワイヤーのそれぞれは、約 80 ミクロンの直径を有している、請求項 4 に記載の管腔内デバイス。

【請求項 6】

前記 12本のワイヤーのそれぞれは、75 ミクロンの直径を有している、請求項 5 に記載の管腔内デバイス。

【請求項 7】

前記細長い構造体の遠位先端部で前記第 5 の領域に取り付けられた制御ワイヤーを含み、前記制御ワイヤーは、前記シャフトおよび前記追加のシャフトを通して延びており、

20

前記開放力は、前記制御ワイヤーに対して前記第 1 の領域の軸線方向移動を通して印加される、請求項 1 に記載の管腔内デバイス。

【請求項 8】

前記管腔内デバイスは、前記第 3 の領域と前記第 4 の領域との間に、スキャフォールドの追加的な領域をさらに含む、請求項 1 に記載の管腔内デバイス。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

30

優先権

本出願は、2016年10月27日に出願された米国仮出願第 62/413,577 号明細書からの優先権の利益を主張し、その開示は、その全体が参照により本明細書に組み込まれている。

【0002】

本開示は、人間の血管から障害物を回収するように構成されている、血管内および/または管腔内の医療用デバイスに関する。回収されることとなる障害物は、血栓および血栓材料を含むことが可能である。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

40

【0003】

開示されている実施形態は、複数のワイヤーから形成された細長い構造体を含む管腔内デバイスを含むことが可能である。管腔内デバイスは、細長い構造体の中間エリアに長手方向に位置付けされているループ状のワイヤーの複数のセットを含むことが可能である。複数のセットは、構造体の周りに円周方向に間隔を置いて配置され得り、複数の血栓進入開口部を形成するように、互いに協働するように構成され得る。織物ワイヤー (woven wires) の少なくとも 1 つのグルーピングが、中間エリアに隣接して長手方向に位置付けされ得り、また、開放力が細長い構造体に及ぼされるときに、少なくとも 1 つのグルーピングが構造的なサポートを提供し、ループ状のワイヤーの複数のセットの間の第 1 の隙間を開いた状態に保持することができるように構成され得る。開放力に応答して、第 2 の隙間

50

が、織物ワイヤーの少なくとも１つのグルーピングの中のワイヤー同士の間形成され得り、ループ状のワイヤーのセットの中の第１の隙間は、少なくとも１つのグルーピングのそれぞれの中のワイヤー同士の間の第２の隙間よりも大きくなっていることが可能である。

【０００４】

別の実施形態では、管腔内デバイスの少なくとも１つのグルーピングは、織物ワイヤーの少なくとも２つのグルーピングを含むことが可能であり、それぞれのグルーピングは、ループ状のワイヤーの複数のセットを含有する中間エリアの両側に、互いから長手方向に間隔を置いて配置され得る。織物ワイヤーの少なくとも２つのグルーピングは、互いに協働することが可能であり、開放力がワイヤー構造体に及ぼされるときに、少なくとも２つのグルーピングが、構造的なサポートを提供し、ループ状のワイヤーの複数のセットの間の第１の隙間を開いた状態に保持するようになっている。開放力にตอบสนองして、第２の隙間が、少なくとも２つのグルーピングのそれぞれの中のワイヤー同士の間形成され得り、ループ状のワイヤーのセットの中の第１の隙間は、少なくとも２つのグルーピングのそれぞれの中のワイヤー同士の間の第２の隙間よりも大きくなっていることが可能である。

10

【０００５】

別の実施形態では、管腔内デバイスの細長い構造体は、少なくとも８本のワイヤーから形成され得り、ループ状のワイヤーの複数のセットのそれぞれは、織物ワイヤーの少なくとも１つのグルーピングと同じ少なくとも８本のワイヤーから形成され得る。

【０００６】

別の実施形態では、管腔内デバイスの細長い構造体は、１２本のワイヤーから形成され得り、１２本のワイヤーは、中間エリアにおいて、６セットのループ状のワイヤーを画定することが可能である。隣接するエリアにおいて、１２本のワイヤーは、織物ワイヤーの少なくとも１つのグルーピングを集合的に形成することが可能である。別の例示的な実施形態では、１２本のワイヤーのそれぞれは、約８０ミクロンの直径を有することが可能である。別の例示的な実施形態では、管腔内デバイスのそれぞれのワイヤーは、約７５ミクロンの直径を有することが可能である。別の例として、管腔内デバイスのそれぞれのワイヤーは、６０ミクロンから８５ミクロンの間の直径を有することが可能である。さらなる他の例では、ワイヤーは、６０ミクロンより小さくなっていることが可能であり、また、８５ミクロンよりも大きくなっていることが可能である。さらなる例では、単一の管腔内デバイスは、変化する直径のワイヤーを有することが可能である。

20

30

【０００７】

別の実施形態では、管腔内デバイスは、複数のワイヤーから形成された細長い構造体を含むことが可能である。管腔内デバイスは、第１の領域であって、第１の領域では、複数のワイヤーがシャフトを形成するようにツイストされ得る、第１の領域と、第１の領域に隣接する第２の領域であって、第２の領域では、複数のワイヤーがスキャフォールドを形成するように織られ得る、第２の領域とを含むことが可能である。また、管腔内デバイスは、第２の領域に隣接する第３の領域であって、第３の領域では、複数のワイヤーが、ループ状のペアのセットへと分離され得り、血栓捕獲構造体を形成している、第３の領域を含むことが可能である。また、管腔内デバイスは、第４の領域であって、第４の領域では、複数のワイヤーが、血栓を捕らえるように構成された高密度のフィルターを形成するように編み組みされ得る、第４の領域を含むことが可能である。

40

【０００８】

別の実施形態では、管腔内デバイスの細長い構造体は、細長い構造体に及ぼされる開放力にตอบสนองして、治療部位への送達のためのつぶされた（または、後退させられた）位置と膨張させられた位置との間で移行するように構成され得る。

【０００９】

別の実施形態では、管腔内デバイスの細長い構造体は、たとえば、開放力が印加されるときに、第１の隙間が第２の領域の中のワイヤー同士の間形成され得り、第２の隙間が第３の領域の中のワイヤー同士の間形成され得るよう構成され得り、第２の隙間が第１の隙間よりも大きくなるようになっている。

50

【 0 0 1 0 】

別の実施形態では、管腔内デバイスの細長い構造体は、細長い構造体は、たとえば、開放力が印加されるときに、第3の隙間が第4の領域の中のワイヤー同士の間形成されるように構成され得る、たとえば、第3の隙間が第1の隙間および第2の隙間の両方よりも小さくなるようになっている。

【 0 0 1 1 】

別の実施形態では、管腔内デバイスは、第4の領域に隣接する第5の領域をさらに含むことが可能であり、第5の領域の中の複数のワイヤーは、追加的なシャフトを形成するようにツイストされ得る。別の実施形態では、管腔内デバイスは、12本のワイヤーを含むことが可能であり、それぞれのワイヤーは、約80ミクロンの直径を有することが可能である。1つの実施形態では、たとえば、管腔内デバイスのそれぞれのワイヤーは、約75ミクロンの直径を有することが可能である。別の例として、管腔内デバイスのそれぞれのワイヤーは、60ミクロンから85ミクロンの間の直径を有することが可能である。

10

【 0 0 1 2 】

別の実施形態では、管腔内デバイスの細長い構造体は、開放力が第1の領域の軸線方向の移動を通して印加されるように構成され得る。さらなる別の実施形態では、管腔内デバイスは、第3の領域と第4の領域との間に、スキャフォールドの追加的な第2の領域をさらに含むことが可能である。

【 0 0 1 3 】

別の実施形態では、管腔内デバイスは、複数のワイヤーから形成された細長い構造体を含むことが可能であり、デバイスは、また、複数のワイヤーのサブセットからそれぞれ形成された複数のケーブルを含むことが可能である。ケーブルのペアが複数の交差場所において互いに交差することが可能であり、複数の交差場所において、交差ケーブルのそれぞれのペアからのワイヤーは、巻きを解かれており、ペアにされた交差ケーブルからのワイヤーと一緒に織られ得る。さらに、交差ケーブルのワイヤーは、細長い構造体に印加されるときに、一緒に織られたワイヤーが互いに対して移動することを可能にする様式で、交差場所において一緒に織られ得る。また、細長い構造体に及ぼされる開放力に応答して、交差場所において、交差ケーブルのペアは、細長い構造体が治療部位への送達のためのつづかれた（または、後退させられた）位置と膨張させられた血栓捕獲位置との間で移行するとき、互いに対して枢動するように構成され得る。

20

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 4 】

添付の図面は、本明細書の中に組み込まれており、本明細書の一部を構成しており、添付の図面は、説明とともに、開示されている実施形態を図示しており、開示されている実施形態を説明する役割を果たしている。

【 0 0 1 5 】

【図1】開示されている実施形態のうちの少なくとも1つと一貫する、第1の例示的な管腔内デバイスの図である。

【図2】開示されている実施形態のうちの少なくとも1つによる、第2の例示的な管腔内デバイスの図である。

40

【図3】開示されている実施形態のうちの少なくとも1つによる、第3の例示的な管腔内デバイスの図である。

【図4】開示されている実施形態のうちの少なくとも1つによる、第4の例示的な管腔内デバイスの図である。

【図5】開示されている実施形態のうちの少なくとも1つによる、第5の例示的な管腔内デバイスの図である。

【図6】開示されている実施形態のうちの少なくとも1つによる、第6の例示的な管腔内デバイスの図である。

【図7】開示されている実施形態のうちの少なくとも1つによる、第7の例示的な管腔内デバイスの図である。

50

【図 8】図 7 に関連して開示されているような、例示的なケーブル編み込み部の図である。

【図 9 A】開示されている実施形態のうちの少なくとも 1 つによる、別の例示的な管腔内デバイスの図である。

【図 9 B】図 9 A に示されている例示的な管腔内デバイスの一部分の拡大図である。

【図 10】開示されている実施形態のうちの少なくとも 1 つと一貫する、管腔内デバイスの領域のさらなる説明図である。

【図 11】例示的な管腔内デバイスの編組構造体の図である。

【図 12】開示されている実施形態のうちの少なくとも 1 つによる、例示的な管腔内デバイスの編組構造体の図である。

【図 13】ツイストのない例示的な編み組みされている構造体の断面図、および、関連の荷重を受けたビームのダイアグラムである。

【図 14】ツイストを備えた例示的な編み組みされている構造体の断面図、および、関連の荷重を受けたビームのダイアグラムである。

【図 15】開示されている実施形態のうちの少なくとも 1 つと一貫する、例示的な管腔内デバイスの図である。

【図 16】図 15 に示されている例示的な管腔内デバイスの一部分の拡大図である。

【図 17】膨張させられた位置にある、図 15 に示されている例示的な管腔内デバイスの一部分の拡大図である。

【図 18】開示されている実施形態のうちの少なくとも 1 つによる、膨張させられた位置にある例示的な管腔内デバイスの図である。

【図 19 A】開示されている実施形態のうちの少なくともいくつかと一貫する、複数の編組構造体を図示する図である。

【図 19 B】開示されている実施形態のうちの少なくともいくつかと一貫する、複数の編組構造体を図示する図である。

【図 19 C】開示されている実施形態のうちの少なくともいくつかと一貫する、複数の編組構造体を図示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

図の中に出現する注記は、単に例示的なものに過ぎず、特許請求されているような本発明を限定するものではない。

【0017】

ここで、本開示の本実施形態（例示的な実施形態）を詳細に参照することとなり、その例が、添付の図面に図示されている。可能な場合にはいつでも、同じ参照数字が、同一または類似のパーツを表すために、図面の全体を通して使用されることとなる。

【0018】

図 1 は、5 つの交互のワイヤーゾーン 1001、1002、1003、1004、および 1005 を含む例示的な管腔内デバイス 1000 を図示している。ゾーン 1001、1003、および 1005 は、織物ワイヤー 1010 のグループを含み、ゾーン 1002 および 1004 のための構造的なサポートを提供することが可能である。追加的に、ゾーン 1 および 5 のワイヤー 1010 同士の間開口部ははるかに小さいので、それらは、また、遠位フィルターおよび近位フィルターを提供することが可能である。（可変サイズの開口部の例が、下記に議論されている図 10 に図示されている。）結果として、回収の間に出現し得る血栓粒子は、たとえば、これらのゾーンにおいて捕獲され得る。図 1 にさらに示されているように、ゾーン 1002 および 1004 は、ループ状のワイヤー 1020 から構築され得る、大きい血栓を捕獲するエリアを可能にする。また、図 1 に示されているように、ゾーン 1001、1003、および 1005 は、織物ワイヤー 1010 によって構築され得る。図示されているゾーンの数、例示的なものである。より多くのまたはより少ないゾーンが設けられ得る。

【0019】

図 2 は、図 1 に図示されているものよりも開いた位置にある管腔内デバイス 2000 を

図示しており、血栓進入セル 2 0 2 0 を強調しており、血栓進入セル 2 0 2 0 は、ループ状のワイヤー 1 0 2 0 から作製され得る。図 2 にさらに示されているように、ゾーン 1 0 0 2 および 1 0 0 4 は、ループ状のワイヤー 1 0 2 0 から構築され得り、大きい血栓を捕獲するエリアを可能にする。

【 0 0 2 0 】

図 3 は、さらなる別の例示的な管腔内デバイス 3 0 0 0 を図示している。この例では、図 3 に示されているように、デバイス 3 0 0 0 は、2 つだけの異なるゾーンを含むように構成され得る。ゾーン 3 0 0 1 は、たとえば、密に編み組みされているものなど、織物ワイヤー 3 0 1 0 のグループから構築され得り、それは、デバイス 3 0 0 0 のための構造的なサポートを提供している。それに加えて、ゾーン 3 0 0 1 は、また、遠位の血管系からの塞栓を防止する遠位フィルターとしての役割を果たすことが可能である。また、図 3 に示されているように、ゾーン 3 0 0 2 は、ループ状になっているワイヤーから構築され得り、それは、長手方向に位置付けられ、血栓進入ゾーン 3 0 2 0 を提供している。追加的に、ゾーン 3 0 0 1 は、たとえば、構造的なサポートを与えることが可能であり、また、遠位フィルターとしての役割を果たすことも可能である。図 3 にさらに示されているように、ゾーン 3 0 0 2 は、血栓が進入するゾーンであることが可能である。

【 0 0 2 1 】

図 4 は、4 つの領域を備えたさらなる別の例示的な管腔内デバイス 4 0 0 0 を図示している。第 1 の領域 4 0 0 1 において、ワイヤーは、ツイストされるかまたはコイル状に巻かれ、シャフト 4 0 1 5 を形成することが可能である。第 2 の領域 4 0 0 2 において、ワイヤーは、スキャフォールド 4 0 1 7 を形成するように織られ得り、スキャフォールド 4 0 1 7 は、第 3 の領域 4 0 0 3 の開口部を支持している。第 3 の領域 4 0 0 3 において、ワイヤーは、ループ状のペアの織物セットであり、血栓捕獲構造体 4 0 2 0 を形成することが可能である。たとえば、第 3 の領域 4 0 0 3 のワイヤーは、緩くループ状になっているかまたは緩く連結され得る。さらに、第 4 の領域 4 0 0 4 は、遠位フィルター 4 0 3 0 を形成するように織られ得り、遠位フィルター 4 0 3 0 は、遠位の塞栓または血栓粒子を捕獲する。また、第 4 の領域 4 0 0 4 は、第 3 の領域 4 0 0 3 のためのスキャフォールドとしての役割を果たすことが可能である。

【 0 0 2 2 】

図 5 は、さらなる別の例示的な管腔内デバイス 5 0 0 0 を図示している。たとえば、図 5 に示されているように、血栓開口部領域 5 0 0 1 は、一緒にループ状になっている 3 本のワイヤーから織られ得る。さらに、一緒にループ状になっているワイヤーの数は、3 つ以上になっていてもよい。

【 0 0 2 3 】

図 6 は、さらなる別の例示的な管腔内デバイス 6 0 0 0 を図示している。たとえば、図 6 に示されているように、血栓開口部領域 6 0 0 1 は、一緒に緩くループ状になっている 3 本のワイヤーから織られ得る。さらに、一緒にループ状になっているワイヤーの数は、3 つ以上になっていてもよい。

【 0 0 2 4 】

図 7 は、さらなる別の例示的な管腔内デバイス 7 0 0 0 を図示している。たとえば、図 7 に示されているように、デバイス 7 0 0 0 は、6 つのケーブル 7 0 2 5 を含むことが可能であり、それぞれのケーブル 7 0 2 5 は、ペアにされたワイヤーを含むことが可能である。これは、強力であるが可撓性の交差を生成させることが可能である。また、これは、たとえば、デバイス 7 0 0 0 が高い半径方向の力を有する可撓性の構造体を実現することをさらに可能にすることができる。

【 0 0 2 5 】

図 8 は、上記に議論されているように、ケーブル編み込み部 8 0 0 0 の例を図示している。それぞれのケーブル 7 0 2 5 は、たとえば、交差ケーブルからのワイヤー 8 0 2 7 のペアとともに織られているワイヤー 8 0 2 7 のループ状のペアから作製され得る。結果として、たとえば、半可撓性の強力な交差ポイントが実現され得る。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 6 】

図 9 A ~ 図 9 B は、さらなる別の例示的な管腔内デバイスを図示している。図 9 A に示されているように、ケーブルは、たとえば、3 本のワイヤーから作製され得り、3 本のワイヤーは、巻きを解かれており、次いで、交差ケーブルからのワイヤーと一緒に織られている。また、図 9 B は、ケーブル交差ポイント 9 0 0 6 を図示しており、ケーブル交差ポイント 9 0 0 6 では、ケーブル（ケーブル 9 0 2 4 および 9 0 2 5 を含む）が、巻きを解かれており、また、一緒に織られて戻されている。図 1 2 および図 1 9 C に関連して下記に議論されているように、図 9 A の編組構造体は、それぞれの接合フレームの前および後にツイストを備えた 1 2 ワイヤー編組構造体を含むことが可能である。

【 0 0 2 7 】

図 1 に関連して上記に議論されているように、図 1 0 は、可変サイズの開口部を備えたデバイス 1 0 0 0 0 を図示している。領域 1 0 0 0 1 は、中間場所 1 0 0 0 2 に隣接する、織物ワイヤー 1 0 0 1 0 のグループを含み、中間場所 1 0 0 0 2 のための構造的なサポートを提供することが可能である。具体的には、領域 1 0 0 0 1 の中での織物ワイヤー 1 0 0 1 0 のグルーピングは、第 1 の隙間 1 0 0 2 8 を開いた状態に保持するためのサポートを提供することが可能である。第 1 の隙間 1 0 0 2 8 は、第 2 の隙間 1 0 0 1 8 よりも大きくなっており、第 2 の隙間は、領域 1 0 0 0 1 の中に存在している。断面 1 0 0 5 0 は、どのようにケーブル 1 0 0 2 5 が中間場所 1 0 0 0 2 において円周方向に変位させられているかということを示している。断面 1 0 0 5 0 の中に示されているリングを構成するラインは、中央領域の周りのケーブル 1 0 0 2 5 の概して円周方向の変位を示すためのものである。そのうえ、第 1 の隙間 1 0 0 2 8 の内部にある断面 1 0 0 5 0 の中に示されているドット付きの領域は、中間場所 1 0 0 0 2 の中に血栓進入のために設けられた比較的に大きい開口部を示すために使用されている。

【 0 0 2 8 】

本開示と一貫する実施形態によれば、例示的な管腔内デバイスは、たとえば、2 つの編組メカニズム、構成、または構造体を含むことが可能であり、それは、標準的な編組構造体を組み込むデバイスに対して、デバイスの性能の増加を助けることが可能である。

【 0 0 2 9 】

たとえば、図 1 2 に示されているように、本開示と一貫する管腔内デバイスの少なくともいくつかの実施形態によれば、編組構造体 1 2 0 0 0 は、それぞれの接合フレーム 1 2 0 5 0 の前および後に、ワイヤーのツイストを含むことが可能である。編組構造体 1 2 0 0 0 は、2 本のワイヤー・ペア（2 本のワイヤー 1 2 0 3 0 および 1 2 0 4 0）の 3 つのストランドと編み組みされている、2 本のワイヤー・ペア（2 本のワイヤー 1 2 0 1 5 および 1 2 0 2 5）の 3 つのストランドを含む。図 1 2 は、合計で 9 つの接合フレームを示している。メッシュ構造体の中の接合位置は、ツイストを横切ってワイヤーがスリップするのを防止することを助けることが可能であり、それは、そうでなければ、管腔内デバイスのメッシュ構造体の周囲部の上に均質に分離された状態になるように働く可能性がある。図 1 1 に示されているように、編組構造体 1 1 0 0 0 は、ワイヤー 1 1 0 4 0 が（たとえば）平行のワイヤー 1 1 0 3 0 に到達するまで、ズレ（矢印 1 1 0 0 5 によって図示されている）を実現することが可能であるが、図 1 2 に示されている編組構造体 1 2 0 0 0 に示されているようなツイストは、ツイストを横切る実質的なズレを禁止することを助けるように動作し、管腔内デバイスが膨張させられているときに、しっかりした構造体を実現することが可能である。

【 0 0 3 0 】

本開示と一貫する管腔内デバイスの少なくともいくつかの実施形態によれば、ならびに、図 1 3 および図 1 4 に図示されているように、ツイスト構造体を含む編組構造体は、ワイヤーを把持する拘束システムとして動作することによって、および、メッシュに印加される外力を追加的なエレメントの上に分割することによって、メッシュ構造体に強度を追加することが可能である。図 1 3 は、図 1 1 の編組構造体 1 1 0 0 0 の断面 1 1 0 1 0 を示しており、図 1 4 は、図 1 2 の編組構造体 1 2 0 0 0 の断面 1 2 0 1 0 を示している。

図 1 4 の断面 1 2 0 1 0 の中の点線は、ワイヤー 1 2 0 1 5 および 1 2 0 2 5 の中のツイストを図示しており、また、ワイヤー 1 2 0 3 0 および 1 2 0 4 0 の中のツイストを図示している。編組構造体の中の力分配メカニズムは、たとえば、変化する数のサポートを備えた荷重を受けたビームの力分配と同様である。また、これは、荷重を受けたビームのダイアグラム 1 3 0 0 0 (編み組みされている構造体 1 1 0 0 0 に関連付けられる)、および、荷重を受けたビームのダイアグラム 1 4 0 0 0 (編み組みされている構造体 1 2 0 0 0 に関連付けられる)とともに、図 1 3 および図 1 4 に図示されている。図 1 3 および図 1 4 に図示されているように、3つのサポート 1 4 0 1 0 を備えた荷重を受けたビーム 1 3 0 2 0 は、たとえば、2つのサポート 1 3 0 1 0 を備えた荷重を受けたビーム 1 3 0 2 0 よりも効果的に力を受け止めて分配することとなる。その理由は、3つのサポート 1 4 0 1 0 の間に、より小さい距離が存在しているからである。

10

【0031】

本開示と一貫する少なくともいくつかの実施形態によれば、例示的な管腔内デバイスは、0.017"の内部直径を有するマイクロカテーテルを通して送達され得る。結果として、リトリバーは、(後退させられる状態または圧縮された状態において)ロー・プロファイルを有することが可能であり、それは、内部直径のものよりも小さい。本開示と一貫する管腔内デバイスの少なくともいくつかの実施形態によれば、デバイスは、5つの以下のパーツ、たとえば：

制御ハンドルと、

硬い近位シャフト(たとえば、ステンレス鋼ハイポチューブ)と、

フレキシブル・シャフト(たとえば、ワイヤーのケーブルから作製されている)と、

ケーブルの同じワイヤーから作製されている膨張可能なメッシュと、

コアワイヤー/制御ワイヤー(それは、メッシュの遠位先端部に接続され得り、シャフトを通してハンドルまで走っている)と

を有することが可能である。

20

【0032】

たとえば、管腔内デバイス 1 9 3 0 0 (図 9 A に示されている)は、8本のワイヤー(それぞれのワイヤーは、70 μ mの直径を有している)を備えたフレキシブル・シャフトと、8本のワイヤー(それぞれのワイヤーは、70 μ mの直径を有している)を含むメッシュとを含むことが可能である。たとえば、8本のワイヤーは、たとえば、一緒に編み組みされているワイヤーの4つのストランドを生成させることによって形成され得り、それぞれのストランドは、2本のワイヤーをそれぞれ含む。図 1 9 A に示されているように、および、上記に議論されているように、編組構造体 1 9 2 0 0 は、それぞれの接合フレームの前および後に、ワイヤーのツイストを含み、ズレを防止することを助けることが可能である。また、ケーブル編み込み部 8 0 0 0 (図 8 に関連して議論されている)の詳細図が、図 1 9 A に示されている。ケーブル編み込み部 8 0 0 0 は、デバイス 1 9 3 0 0 の編組構造体 1 9 2 0 0 の中の接合を詳細に図示している。ワイヤーは、たとえば、ニチノールから作製され得る。また、図 1 9 A は、接合フレームの前および後にツイストのない編組構造体 1 9 1 0 0 を示している。

30

【0033】

別の例示的な実施形態では、管腔内デバイスは、12本のワイヤーを備えたフレキシブル・シャフトと、12本のワイヤーを含むメッシュとを含むことが可能である。12本のワイヤーは、たとえば、一緒に編み組みされているワイヤーの6つのストランドを生成させることによって形成され得り、3つのストランドが、2本のワイヤーをそれぞれ含み、一方、他の3つのストランドが、2本のワイヤーをそれぞれ含むことが可能である。図 1 9 C に示されているように、および、上記に議論されているように(たとえば、ケーブル編み込み部 8 0 0 0 を示している図 8、および、編組構造体 1 2 0 0 0 を示している図 1 2 などを参照して)、この実施形態に関する編組構造体 1 2 0 0 0 は、それぞれの接合フレームの前および後にワイヤーのツイストを含み、ズレを防止することを助けることが可能である。また、図 1 9 C は、接合フレームの前および後にツイストのない編組構造体 1

40

50

1000を示している。12本のワイヤーを備えた例示的な管腔内デバイスは、図9のデバイス9000を含む。

【0034】

本開示と一貫する別の実施形態によれば、例示的な管腔内デバイスのフレキシブル・シャフトは、10本のワイヤーを備えたフレキシブル・シャフトと、10本のワイヤーを含むメッシュとを含むことが可能である。10本のワイヤーは、たとえば、一緒に編み組みされているワイヤーの4つのストランドを生成させることによって形成され得り、2つのストランドが、3本のワイヤーをそれぞれ含み、一方、他の2つのストランドが、2本のワイヤーをそれぞれ含むことが可能である。10本のワイヤーを備えた例示的な編組構造体が、図19Bに図示されている。編組構造体19500は、それぞれの接合フレームの前および後にワイヤーのツイストを含むことが可能である。編組構造体19500は、2本ワイヤー・ストランド(ワイヤー12030および12040)ならびに3本ワイヤー・ストランド(12030、12040、および19040)と編み組みされている、2本ワイヤー・ストランド(ワイヤー12015および12025)ならびに3本ワイヤー・ストランド(ワイヤー12015、12025、および19025)を含む。また、ズレ矢印19505も示されている。また、ツイストのない編組構造体19400も図示されている。編組構造体19400は、2本ワイヤー・ストランド(ワイヤー11030および11040)ならびに3本ワイヤー・ストランド(11030、11040、および19030)と編み組みされている、2本ワイヤー・ストランド(ワイヤー11015および11025)ならびに3本ワイヤー・ストランド(ワイヤー11015、11025、および19015)を含む。また、ズレ矢印19005も示されている。ワイヤーのそれぞれのストランドの中で、ワイヤーは、たとえば、撚り合わせられ、安定したストランドを生成させることが可能である。ワイヤーは、たとえば、ニチノールから作製され得り、この構成は、ケーブルとメッシュとの間の移行部においてたとえば、2本のワイヤーをカットすることによって実現され得る(これは、別の製造ステップを必要とする可能性がある)。図15は、本開示による例示的な管腔内デバイス15000の全体図を表しており、図15に示されているように、ストランドは、大きい開口部(セル)を生成させるように互いに交差することが可能である。交差部において、たとえば、ストランドは、緩く連結された接合を生成させるように、互いと撚り合わせられ得る。接合の前および後に、たとえば、ストランドのワイヤーが、撚り合わせられ得る。

【0035】

図16に示されているように、2本のワイヤー(すなわち、ワイヤー16020)のストランドが、3本のワイヤー(すなわち、ワイヤー16010)のストランドと交差することが可能である。接合の前および後の撚り合わせられたワイヤー、ならびに、接合の内側のワイヤーを撚り合わせることは、緩く連結されているが安定した接合および断面を生成させることが可能であり、それは、ズレを防止することを助け、大きいセルを生成させ、チューブの中の高い半径方向の力によって膨張させられるときに、デバイスのつぶれに抵抗することを最終的に助ける。そして、図17~図18に示されているように(ここで、図17は、膨張させられた構成の図16の領域16015の詳細であり、図18は、膨張させられた構成の図15の詳細である)、メッシュが膨張させられているときに、接合構造体は、メッシュが膨張させられているときでもワイヤーと一緒に維持する。結果として、メッシュ・サイズは、同じままである。

【0036】

図19A、図19B、および図19Cは、それぞれ、8本、10本、および12本のワイヤー接合および構成を図示している。それに加えて、上記に議論されているように、デバイス15000および18000、ならびに、図16および図17の詳細図は、図19Cの12本のワイヤー接合を使用することが可能である。当然のことながら、これらは、単なる例であり、より多くのまたはより少ないワイヤーを備えたワイヤー接合および構成が使用され得り、ワイヤーの数にかかわらず、異なる編組配置が用いられ得る。

【0037】

10

20

30

40

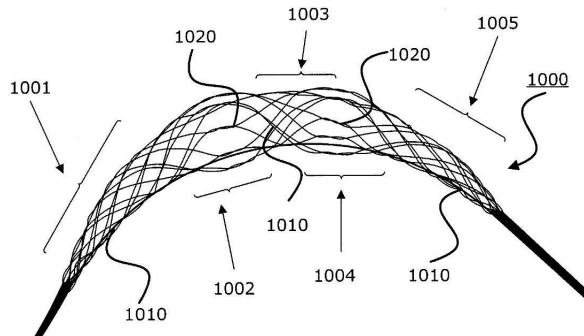
50

そのうえ、例示目的の実施形態が本明細書で説明されてきたが、その範囲は、本開示に基づく均等エレメント、修正例、省略、（たとえば、さまざまな実施形態を横切る態様の）組み合わせ、応用例、または代替例を有する、任意のおよびすべての実施形態を含む。特許請求の範囲の中のエレメントは、特許請求の範囲の中で用いられている言語に基づいて広い意味に解釈されるべきであり、本明細書に説明されている例に限定されず、または、本出願の出願経過の間に、その例は、非包括的なものとして解釈されるべきである。さらに、開示されている方法のステップは、（ステップを並び替えることによって、または、ステップを挿入もしくは削除することによって、を含む）任意の様式で修正され得る。したがって、本明細書および例は、例としてのみ考慮されるべきであり、真の範囲および精神は、以下の特許請求の範囲およびそれらの均等物の全範囲によって示されているという

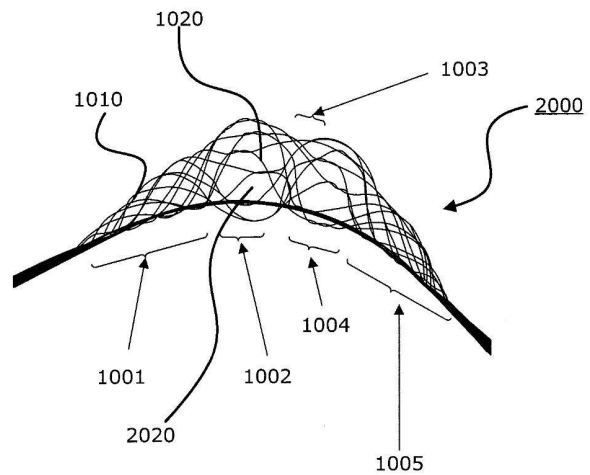
10

【図面】

【図 1】

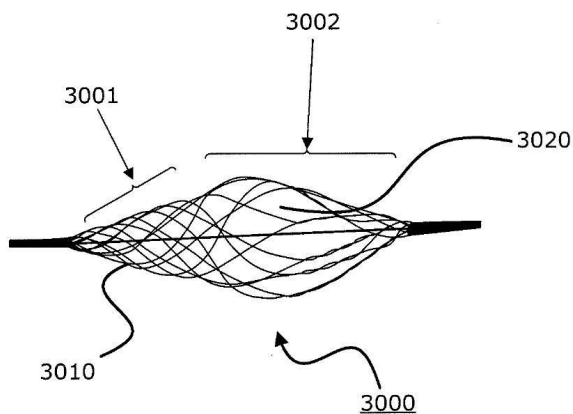


【図 2】

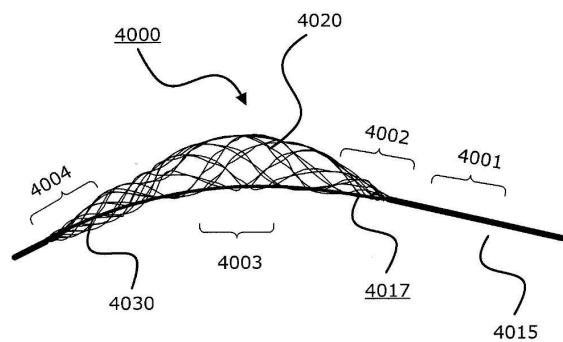


20

【図 3】



【図 4】

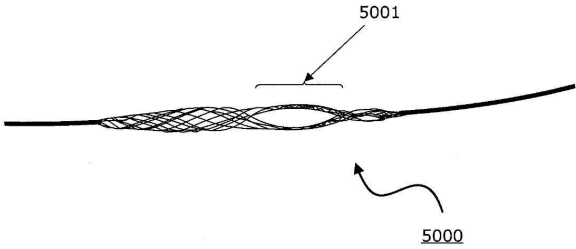


30

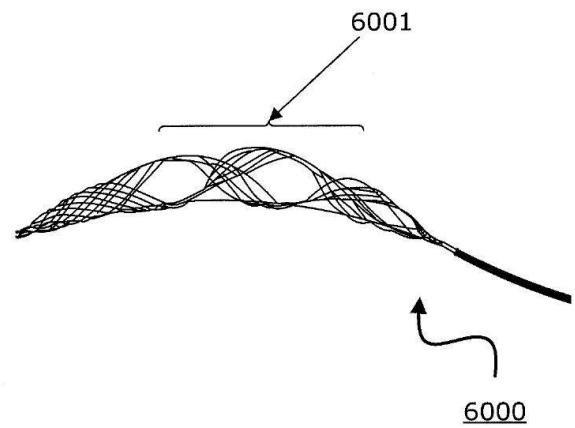
40

50

【図 5】

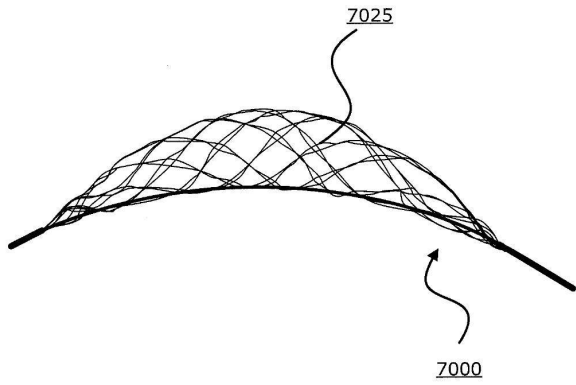


【図 6】

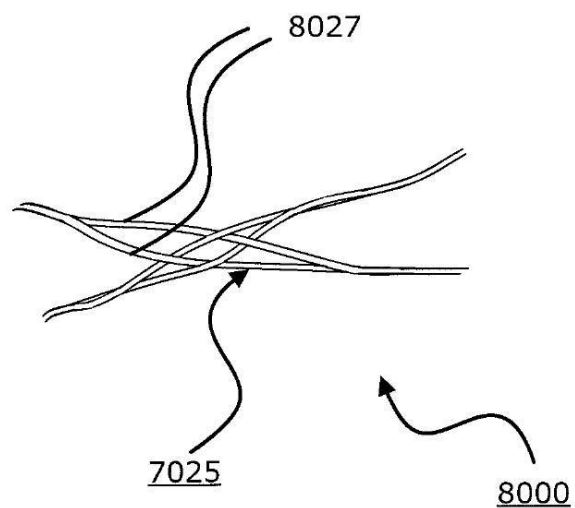


10

【図 7】



【図 8】



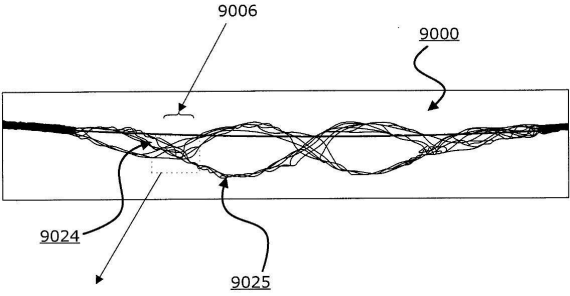
20

30

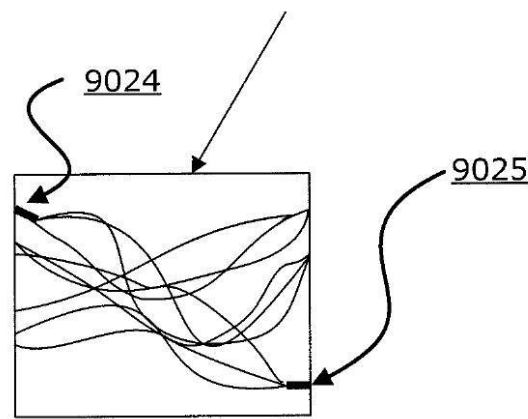
40

50

【図 9 A】

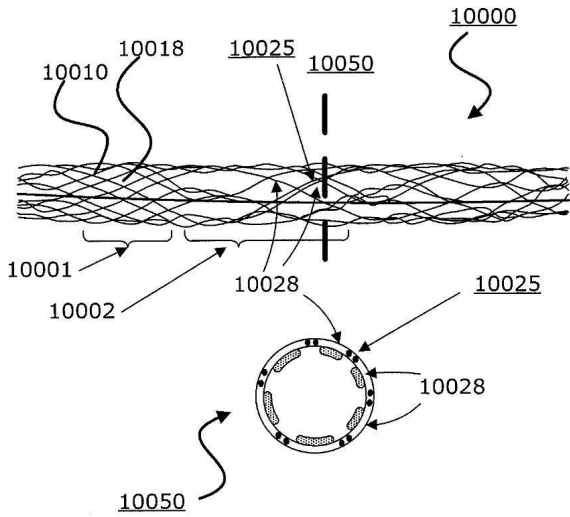


【図 9 B】

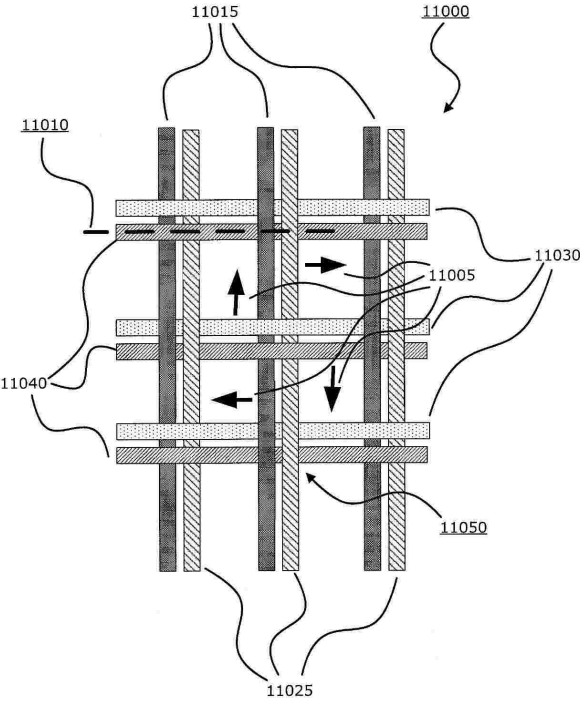


10

【図 1 0】



【図 1 1】



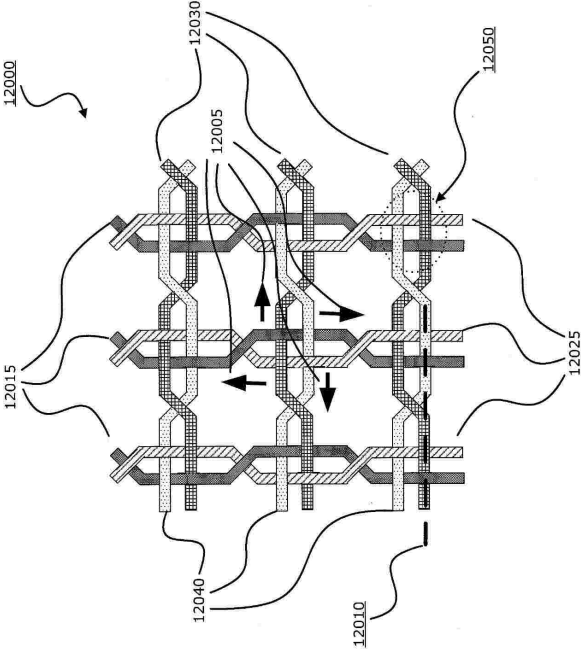
20

30

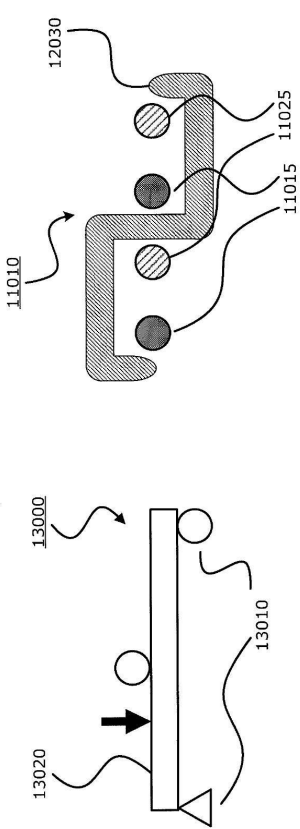
40

50

【図 1 2】



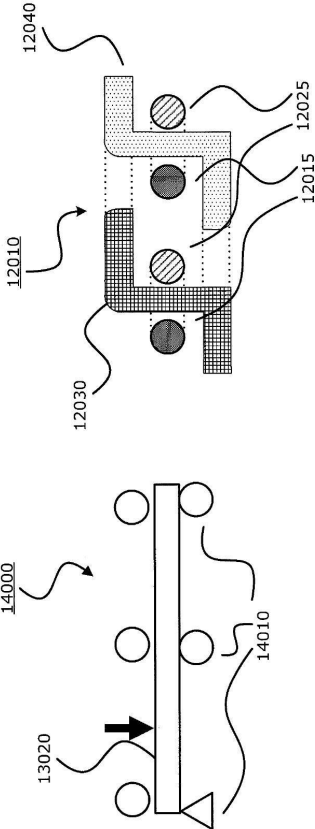
【図 1 3】



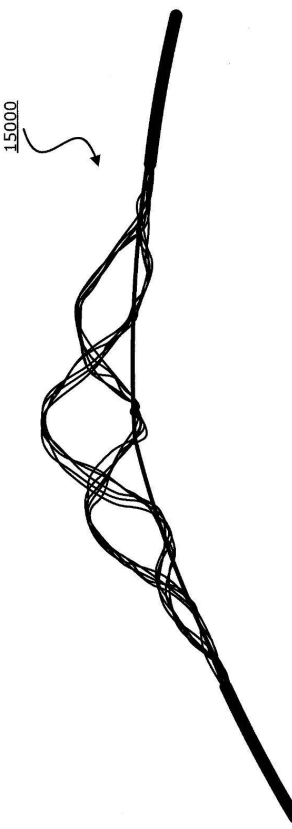
10

20

【図 1 4】



【図 1 5】

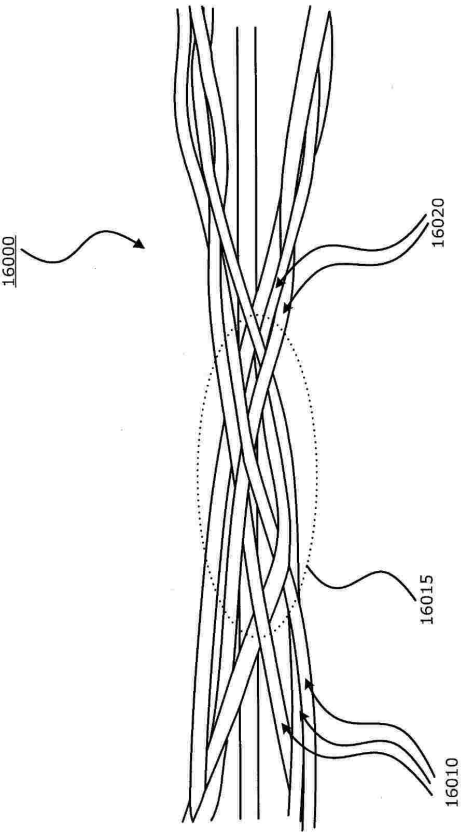


30

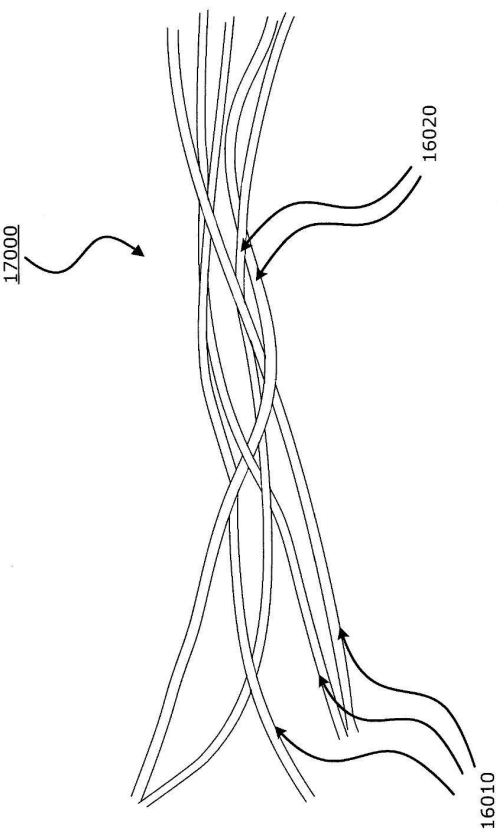
40

50

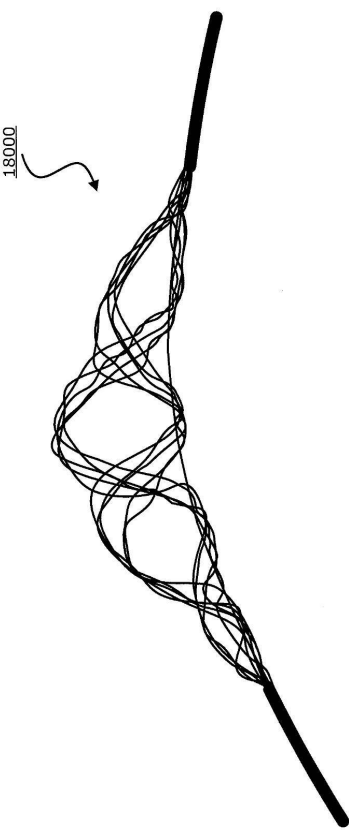
【図 16】



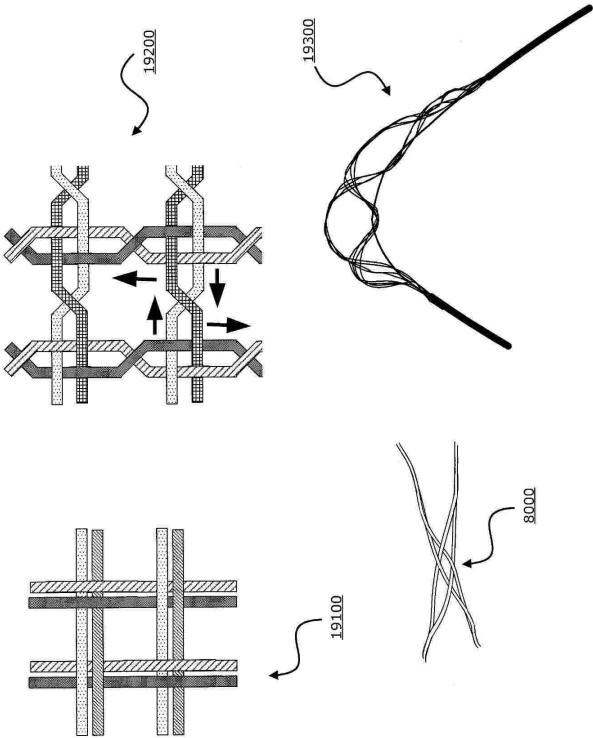
【図 17】



【図 18】



【図 19 A】



10

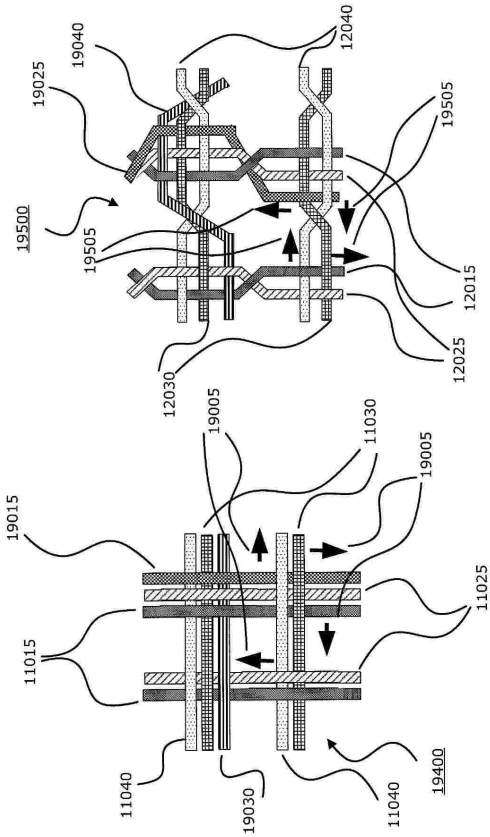
20

30

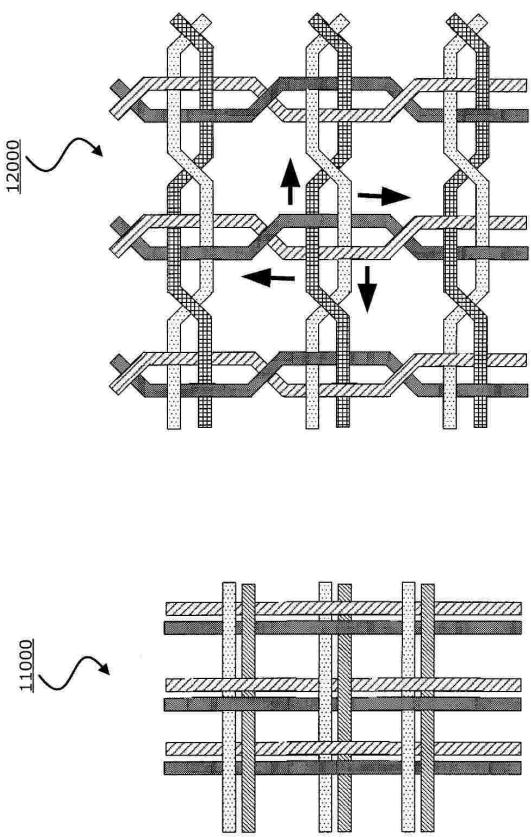
40

50

【図 19 B】



【図 19 C】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ミラー、モシェ

イスラエル国、エルサレム、ハカブラン ストリート 9

審査官 菊地 康彦

(56)参考文献 国際公開第2017/077393(WO,A1)

国際公開第2016/125018(WO,A2)

独国特許発明第102009042121(DE,B3)

国際公開第2011/151911(WO,A1)

特表2015-504735(JP,A)

特表2015-536745(JP,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl.,DB名)

A61F 2/01

A61B 17/22