

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4295436号
(P4295436)

(45) 発行日 平成21年7月15日(2009.7.15)

(24) 登録日 平成21年4月17日(2009.4.17)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 F 2/82	(2006.01) A 6 1 M 29/02
A 6 1 M 25/00	(2006.01) A 6 1 M 25/00 405 B
A 6 1 F 2/84	(2006.01) A 6 1 M 29/00
A 6 1 M 31/00	(2006.01) A 6 1 M 31/00

請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2000-571850 (P2000-571850)	(73) 特許権者	500295612 バード・ペリフェラル・バスキュラー・インコーポレーテッド アメリカ合衆国アリゾナ州85280, テンペ, ウエスト・サード・ストリート 1 415, スイート 109, ピー・オー・ボックス 1740
(86) (22) 出願日	平成11年9月30日 (1999.9.30)	(74) 代理人	100089705 弁理士 社本 一夫
(65) 公表番号	特表2002-525165 (P2002-525165A)	(74) 代理人	100071124 弁理士 今井 庄亮
(43) 公表日	平成14年8月13日 (2002.8.13)	(74) 代理人	100076691 弁理士 増井 忠式
(86) 國際出願番号	PCT/US1999/022806	(74) 代理人	100075270 弁理士 小林 泰
(87) 國際公開番号	W02000/018327		
(87) 國際公開日	平成12年4月6日 (2000.4.6)		
審査請求日	平成18年9月26日 (2006.9.26)		
(31) 優先権主張番号	60/105,768		
(32) 優先日	平成10年9月30日 (1998.9.30)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		
(31) 優先権主張番号	09/321,496		
(32) 優先日	平成11年5月27日 (1999.5.27)		
(33) 優先権主張国	米国(US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】流体を含有する管腔内ステント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

管腔内ステント装置において、

流体が流れる少なくとも一つの経路を画成する金属のチュービングにより形成されるステントであって、前記チュービングは、前記ステントの側壁を形成するようにコイル状の形状で配置され、それにより血液が貫通して流れるステントの主管腔が形成される、前記ステントと、

流体をステントに送るようにされた取り外し可能なカテーテルであって、ステントが配置される人体の外側にある近位端及びステントに密封的に取り付けられるようにされた遠位端を含む、前記カテーテルと、

前記カテーテルと前記ステントの間で流体の流れを制御するように管腔内ステント装置に配置されたバルブとを備え、

前記金属のチュービングが2つの流体を流す経路を備え、前記2つの流体を流す経路はステントの近位端にて相互に離隔され、且つステントの遠位端にて相互に連結されていることを特徴とする管腔内ステント装置。

【請求項 2】

請求項1に記載の管腔内ステント装置において、前記バルブはステント内に配置されている、ことを特徴とする管腔内ステント装置。

【請求項 3】

請求項1に記載の管腔内ステント装置において、前記バルブは前記カテーテル内に配置

されている、ことを特徴とする管腔内ステント装置。

【請求項 4】

請求項 1ないし 3の何れかに記載の管腔内ステント装置において、前記カテーテルと前記ステントの間を連通するために、前記カテーテルと前記ステントの間にコネクタが配置されている、ことを特徴とする管腔内ステント装置。

【請求項 5】

請求項 4に記載の管腔内ステント装置において、前記バルブが前記コネクタに配置されている、ことを特徴とする管腔内ステント装置。

【請求項 6】

請求項 1ないし 5の何れかに記載の管腔内ステント装置において、前記チューピングが 10 形状記憶特性を有する、ことを特徴とする管腔内ステント装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

(発明の技術的分野)

本発明は、概括的には管腔内装置に、より厳密にはステントに関する。

【0002】

(発明の背景)

ステント及び同様の管腔内装置は、例えば、冠状動脈の血管形成術後など多くの医療状況において、縊れた血管を拡張し血管内に開いた通路を維持するために使われてきた。これらの状況において、ステントは、拡張された血管が血管組織の増殖を介して再狭窄を起こすことを防ぐのに有用である。ステントは、呼吸器系、生殖器系、胆管、又は体内の他の管状管腔の陥没した管状構造を補強するために使用されることもある。血管の適用例では、脂肪沈積物、若しくは「ブラーク」が再狭窄を引き起こす頻度が高いが、他の体内管腔では多くの場合、狭窄又は閉塞は悪性組織により発生する。 20

【0003】

拘束された血管を開くために使用される血管形成術用バルーンを加圧するために、従来より流体が使用してきた。バルーンは、コイル形状を始めとして様々な形状を有している。このような装置では、装置を膨らませ膨張状態を維持するため、バルーン内に流体が注入される。シュターマン(米国特許第5,181,911号)は、一端がフィッティングに取り付けられ、他端が流体でバルーンを膨らませるための注射器に取り付けられた、らせんコイル状に巻かれた灌流バルーンカテーテルを開示している。バルーンが膨らむと、そのコイル形状により、血液はこの構造体の開放された中心部を通って流れることができるようになっている。その時、注射器が流体をバルーンへ送出し、流体がバルーン内を流れ、そして流体が注射器に取り付けられたカテーテルの第2ルーメンを通り抜けて出て行くように、実際に、バルーン構造体内に流体を流すことができる。 30

【0004】

ワン他(米国特許第5,795,318号)に開示されている、カテーテル装置に接続されているコイル型ステントは、患者の体内に一時的に挿入する場合に使用される。ワン他は、加熱により比較的小さな直徑から大きな直徑へと変化させることができる、形状記憶熱可塑性チューブのコイル型ステントを開示している。直徑が小さなコイルがカテーテルの端にバルーンを覆って取り付けられ、ある好適な実施例では、抵抗加熱要素が熱可塑性要素の長さに亘り走っている。電圧が印加されて当該要素を加熱し、それにより当該要素が柔化し、一方でバルーンが膨張してコイルの直徑を拡大する。冷却すると、拡大したコイルが硬化し、バルーンは引き抜かれる。一時使用のステントは、その役目を果たした後、再度加熱され、柔化状態にある間に除去される。ある実施例では、液状薬物がステント内に流れ込みアーチャ又は透過性領域を介して送出されるように、熱可塑性チューブにはルーメンが追加して設けられている。 40

【0005】

増殖細胞を殺す又は防ぐという試みは、医療現場では共通したテーマである。これは一般的に血管及び非血管管腔に当てはまる。電離放射線が再狭窄及び悪性腫瘍を防ぐことがで 50

きるのは知られている。例えば極低温（冷）又は高温などの温度極値が細胞活性へ及ぼす効果はそれほど研究されていないが、組織増殖を制御するためのより安全なアプローチを提供する可能性がある。先行技術によるコイル型バルーンの欠点としては、バルーン材料が比較的弱いので膨張と収縮によりバルーンに故障が起きるということが挙げられる。放射性又は極低温性の流体を含有しているバルーンが故障すれば、破滅的な結果を招きかねない。従って、高温又は極低温或いは放射性の流体又は薬物を送出することができ、頑丈で、長期間体内に留まることができ、挿入装置から取り外すことのできる、カテーテルをベースとし、侵入性を最小限に抑えたステント支持用の装置を提供することが望まれている。

【 0 0 0 6 】

10

（発明の概要）

最も単純な実施例では、本発明は、初期にはプロフィールと直径が小さい一連のループ状又は他の既知のステント形状に形成された中空のチューブを備えている管腔内コイルステントである。この構造体は患者の血管系に送り込まれ最大寸法に拡張される。本発明は、流体が通過できるように中空になっているステントを提供する。ステントは、流体フロー用に1つか又は複数か何れかの通路を有する。ステントは、カテーテルと係合されると、流体がカテーテルからステントへと自由に流れ、しかもカテーテル内を通って戻すことができる回路を備えた、特別なフィッティングを介してカテーテルに取り付けられている。係合が解除されても、フィッティングはステントからの漏れを防ぎ、ステントが患者血管系の所定位置に留まるようになっている。

20

【 0 0 0 7 】

本発明は、悪性腫瘍により侵された又は平滑筋細胞増殖から再狭窄が進行中の血管域を処置する方法を提供する。ステントは小直径構成体に挿入され、より大きな直径に拡大された後、再狭窄又は悪性腫瘍の領域に対する支持装置として働く。更に、ステントは放射性、高温、又は極低温の流体をステントを通して流すことにより、独自のやり方でこれらの変質域を治療する。

【 0 0 0 8 】

30

本発明はまた、薬物を変質域に送出する方法も提供する。本目的を実現するステントは幾つかの異なる材料から構成される。例えば、ステントは、小さな孔が機械加工されるか又は（例えばレーザーで）形成された金属又は他の材料から形成することができる。このようなステントに薬物が充填されると、薬物は孔を通してゆっくりと散布される。代わりに、金属チューブ全体、又はチューブの部分を、例えば焼結金属粉末から形成し、それにより薬物送出用の多孔質構造を形成してもよい。別の実施例では（構造を安定させるための）金属チューブと散布用セグメントが種々の間隔で交互に配置されている。このセグメントは、薬物が浸出できるように穿孔されているか、そうでなければ多孔質材料から形成されている。別の実施例は、支持ワイヤ又は金属チューブの周りに発泡ポリテトラフルオロエチレン（P T F E）チューブをコイル型ステントの形態で採用して、金属とP T F Eとの間に中空の通路が作り出されるようにしている。薬物はこの空間に流れ込み、多孔質P T F Eを通り抜けてゆっくりと散布される。

【 0 0 0 9 】

40

本発明の中空ステントのある実施例は、ニチノールのような形状記憶金属を備えている。形状記憶金属は、ある一定の加熱又は負荷状態に置かれると規定の形状又は寸法に戻る能力を有する合金のグループである。形状記憶金属は、一般的に、比較的低温で変形させることができ、比較的高温で変形前の規定の形状及び寸法に戻る。これにより、ステントは変形し小さくなった状態で体内に挿入し、生体内で高温（即ち体温又は加熱流体）に曝すことにより自身の「記憶された」大きいほうの形状に戻すことができる。

【 0 0 1 0 】

中空ステントの両端には、特別なフィッティングが組み込まれている。これらのフィッティングは流体の注入と除去をやり易くし、更にステントを挿入装置から取り外して患者体内の一定位置に残留できるようにする。中空ステントは、完全な流体経路が形成され、且

50

つ流体がステント内を継続して循環できるように、注入口と排出口を有している。最も単純な構造では、注入口及び排出口はステントの相対する両端にある。しかしながら、ステントが複数のルーメンを備えている場合は、2個のルーメンを構造の遠位端で接合し、排出口と注入口が共に一端にあるようにしてもよい。当業者には他の配置も容易に想像できるであろう。

【0011】

ステントは、小さく変形した状態でカテーテルに接合されたまま体内に挿入される。患者の体内に入ると、ステントは望ましい位置まで進められ、大きな最大寸法に拡張する。ステントが形状記憶金属から構成されている場合、例えば、ステントは、高い体温により、又はステントに「高温」流体を通すことにより、小さく変形した状態から記憶されているより大きな状態へと拡張する。次に（例えば、高温、極低温、又は放射性）の「治療用」流体がカテーテルを通してステントに押し出され、そこで流体はステント全体を循環し、隣接する血管壁を治療する。カテーテルは一定期間、所定場所に残されるか、除去されるかの何れかであるが、流体はステント内部に残されたままである。これは、放射性流体を使う場合、又は多孔質薬物送出ステントを使う場合に、特に当てはまる。

10

【0012】

ステントは、カテーテルを再度取り付け、ステントを冷却し収縮させる（記憶合金の場合）ことにより除去することができる。代わりに、本装置は本発明の又は先行技術による形状記憶合金ステントを除去するために、係留形態でも容易に使用できる。この用途では、本発明の装置は血管構造内に挿入され、除去されるべきステント内に留まる。次に、温流体を循環させ、ステントを拡張させて既に所定位置にある形状記憶合金ステントに接触させる。この時点で、極低温（例：低温）流体を循環させて、取り付けられたステント及び接觸しているステントを収縮させ、この合体物を容易に引き出せるようにする。

20

【0013】

（好適な実施例の詳細な説明）

以下図面を参照しながら本発明の好適な実施例について説明するが、図中、類似の参照番号は同様又は同一の構造を表す。図1は本発明のある好適な実施例を示している。図1は、バルブアッセンブリ40により送出カテーテル30に取り付けられた管腔内ステント20を備えている医療装置10を示している。この図では、管腔内ステント20は、概略的にはコイル型で、全長に亘って中心にチューブ状の空間を残した形状になっている。中空ステントの原理は、単純なコイル型以外のジグザグ又は他の構造に適用できるのは明らかである。ステント20のチュービング22は、体内への挿入に際してはバルーンカテーテル（図示せず）上にクリンプできる金属材料から構成されているのが望ましい。一旦、体内の所定箇所に位置づけられると、バルーンは膨らまされて、ステントは圧縮された小型寸法から拡大された最大寸法に変わり、こうして血流のための経路を開く。

30

【0014】

ステント20のチュービング22の内側には、2つの流体経路が存在する。これらの経路は図3の横断面図に示されている。経路26と28では流体流が互いに逆方向に流れており、ステント20の遠位端24で接続されている。互いに逆に流れるようにすることによって、細胞の増殖を止めるか又は防ぐ目的で、放射性、高温、又は極低温の流体を、継続的にステント20内に流すことができる。この「高温」又は「熱い」という用語は、体温よりも温度が高いという意味である。又「極低温」又は「冷たい」という用語は、体温よりも温度が低いという意味である。ステント20は、一時的挿入のために送出カテーテルに接続されたままか、或いはより永続的な挿入のために取り外されるかの何れかである。何れの場合にも、流体の流れは、切り離し前にはステント20全体を通して循環するようになっている。最も単純な設計では、ステント20に接続された流体の通路は送出カテーテルのルーメンであるので、カテーテルが引き抜かれると流体の流れは止まることになる。カテーテルを通るように別個の柔軟なチューブを設け、相対的に小さい流体送出チューブ（図示せず）を後に残して、送出カテーテルを引き抜くようにすることもできる。カテーテル30を取り外した後、ステント20から流体が漏れるのを防ぐために、カテーテル

40

50

30 又はステント 20、及び / 又は両方にバルブ機構が装着されている。図 2 に示す実施例では、ゴム製又はエラストマ製のダイヤフラム 25 に、バルブアッセンブリ 40 の小さな中空針 48 が貫通している。更に、バルブ 40 は単純な逆流防止器を備えている。こうして、入って来る流体からバルブアッセンブリ 40 に圧力が印加されると、ボールシート 44 に着座しているボール 45 はバネ 46 に逆らって引き戻され、バルブ 40 は入ってくる流体に経路 28 を開ける。同様の配置により、圧力で、出て行く流体の経路 26 を開くことができるようになっている。チェックボールバルブは、例示目的で示しているに過ぎない。ラップバルブ、又は当技術では良く知られている他の多くの逆流防止器弁設計の何れを採用することもできる。差込型アタッチメントがバルブを自動的に開く複合システムでもよい。

10

【 0015 】

図 2 に示すように、カテーテル 30 はカテーテルシャフト 32 を備えており、その中には更に、2つの流体経路 34 と 36 が含まれている。カテーテル 30 の遠位端において、バルブアッセンブリ 40 は、エラストマ製のダイヤフラム 25 を穿刺するように設計された小型の中空針 48 を有している。カテーテル 30 はステント部材 20 よりも直径がわずかに大きくて、カテーテルのチューピング壁 32 がステント壁 22 の周りに摩擦嵌合するようになっている。これによりカテーテル 30 とステント 20 の間に、流体送出及び除去用の密封状態が作り出される。カテーテル 30 を取り外す際には、ステント 20 からの漏れはダイヤフラム 25 の自己癒合特性により防止される。明らかなように、逆流防止器 40 がステント 20 上にあり、ダイヤフラムがカテーテル 30 上にあってもよい。

20

【 0016 】

上記のように、ステント 20 は、当技術ではよく知られているカテーテル挿入装置を使用して体内の所定部位まで挿入される。図 4 は、ステント 20 が体内に挿入された後、変質部位において拡張した拡大状態を示している。ステントを拡張する手段としては、バルーンカテーテル以外の手段も使用できる。ステント 20 がニチノールのような形状記憶金属で形成されている場合には、体熱によってステント 20 をより大きくさせ、即ち記憶されている形状に変化させることができる。代わりに、高温流体をステント内に循環させて、記憶された形状を回復させることもできる。ばね型合金で作られた自己拡張式ステントを採用することもできる。その場合には、送出カテーテルは、ステントが所定位置に至るまで圧縮状態に保持する手段（例：外シース）を装備することになる。

30

【 0017 】

ステント 20 の直径を変質位置で大きくすることにより通路は拡大され、より多くの血液を流せるようになる。同時に、流体が中空ステント 20 のチューブ 22 の内部を通り抜け、血管壁を処置する。血管系の壁はステント 20 内に放射性流体、又は高温又は極低温の液体を流すか、又は薬物拡散用の装備（例：貫通孔又は多孔質領域）を施したステントで薬物を流すかの何れかにより治療される。

【 0018 】

図 5 は本発明の第 2 実施例を示す。この実施例では、中空ステント 60 には流体通路 66 が1つしかなく、即ち注入口があつて排出口はないが、変質域に薬物を送出するために使われる。ステント 60 が所定位置に挿入され拡大形状に変わると、薬物がカテーテルを通してステント 60 に送出される。ステント 60 は、薬物の送出をやり易くするために様々なやり方で構成することができる。図 6 に示すあるケースでは、ステント 60 は、チューピング 62 から薬物を浸出させる細孔 64 を有する領域又はセグメントを備えた構造となっている。代わりに、連続多孔質金属、多孔質プラスチック、又は金属とプラスチックの結合体を使用することもできる。薬物を出し易くするステントの穿孔 64 又はスリットは、ステントの全長に亘って薬物が通過し全ての区域が治療できるように、寸法が十分に小さくなければならない。細孔寸法により薬物が小出しされる速度が制御されるのは明らかであろう。薬物の流出量を制御又は制限するために、細孔 64 を半透過性膜で覆うこともできる。薬剤を使った浸透作用薬を含んでいる半透過性膜を使うと、その結果水分が吸収され、より速く圧力が制御された薬物の送出ができる。

40

50

【0019】

図7の本発明の第3の実施例は、流体通路が1本ある中空のステント70を有している。チューピング72は上に説明した何れの材料で作ってもよいが、本実施例では、ステント70は流体をステント70の遠位端74まで運ぶ注入経路78を有し、この遠位端から経路はコイル状に形成されている。本実施例では、バルブ80がステント70をカテーテル30に接続している。図8はバルブ80の断面図を示している。カテーテルを通して送られた液体の圧力によってバルブ80のゲート82が開き、流体が注入口経路78に流入する。ゲート82の開放に作用する圧力は同時にゲート84も開けるので、ステント70内を循環した流体がカテーテル30の経路36を通って出て行くことができる。カテーテル30を通って出入りする流体も、図2に示すものと同様のチェックボールバルブアッセンブリを通り抜けねばならない。ここでも、フラップ又は他の「一方通行」バルブ機構を適用することができる。入ってくる流体が全てステント70に送出された後、圧力がなくなることでゲート82とゲート84は閉じられ、それによりバルブ80が閉じる。この設計は上記の何れの流体についても使用できる。ステント70は、血管壁治療用の放射性又は極低温流体を循環させるために使用することもできるし、薬物の送出のために穿孔を施してもよい。

【0020】

第4実施例では、中空のコイル型ステント90はポリテトラフルオロエチレン(PTFE)92から形成されている。図9に、この実施例の斜視図を示す。ステント90はサポートワイヤ94を備え、それを覆ってPTFEが装着されている。結果的に構造に柔軟性が生まれ、コイル型ステントに形成される。流体が通過するに十分な空間ができるように、PTFE92がワイヤ94の周りに装着されている。図10はステント90の断面図であり、支持ワイヤ94の周りに流体の通過できる経路96が作り出されている。この実施例では、薬物の送出をやり易くするための多孔質ステントを作り出すために、伸ばされた発泡PTFEを使用できる。ステント90で薬物及び放射性流体又は温度が制御された流体を同時に送出できるように、ワイヤ94を中空(通路95)とすることもできる。

【0021】

本発明の第5実施例を図11に示し、フロー線図を図12に示す。本実施例は既に体内に現存している形状記憶金属ステントを回収するための方法である。形状記憶金属ステントAは、当技術では既知の挿入装置を使用して、小さく変形した状態で体内に挿入される112。変形した状態で挿入されたステントAは、体内で既に拡大された支持状態にある記憶合金ステントBの中心に配置される114。変形したステントAはここで拡大され、ステントBと接する。これは2つの方法のうちの1つで実現される。より高い生体内体温によりステントAを拡大させる115か、又はステントAを通るように熱い液体を押出してステントAを拡張させる116かの何れかである。一旦、拡張してステントBに接すると、極低温の液体がステントAを通して押し出されるので、ステントAとステントBの両方が冷却され、変形状態まで縮小するか、十分に弛緩した状態の何れかになって除去に備える118。一旦、小さく変形した又は弛緩した状態になると、ステントA及びBは、ステントAに取り付けられたカテーテルを引き抜くことにより身体から簡単に除去される119。図11aはステントAが縮小状態でステントBに挿入されている様子を示している。図11bはステントBに接しているステントAの拡大バージョンを示している。その後、ステントA中を流体が循環することにより温度が変化して、両ステントを縮小させ除去できるようにする(図11c)。

【0022】

以上、中空の管腔内ステントの好適な実施例を説明してきたが、当業者には装置内のある確かな利点が達成されていることは自明であろう。本発明の範囲及び精神から逸脱することなく、種々の修正、改造、及びその代替実施例が行なわれ得るであろうことも自明であろう。例えば、コイル型のチューブ形状を備えた中空のステントを図示してきたが、中空ステントの形状と寸法に関しては他にも多くの可能性が存在する。更に、通路は丸いものとして図示しているが、他にも様々な形状が考えられる。説明した実施例は限定するため

10

20

30

40

50

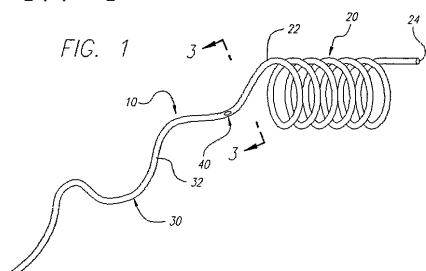
ではなく例証する目的で挙げたものであると捉えられたい。本発明は請求の範囲において定義されるものである。

【図面の簡単な説明】

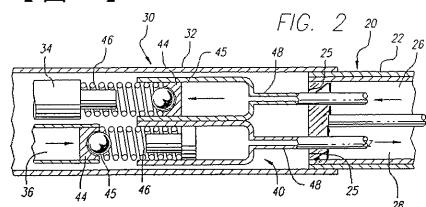
- 【図 1】 中空のコイル型ステントの斜視図である。
- 【図 2】 図 1 のステントで使用されるバルブアッセンブリの斜視図である。
- 【図 3】 図 2 の中空ステントチューブの断面図である。
- 【図 4】 図 1 のステントが治療に備えた位置にある状態を示す図である。
- 【図 5】 中空コイル型ステントの第 2 実施例の断面図である。
- 【図 6】 中空コイル型ステントの第 2 実施例の斜視図である。
- 【図 7】 中空コイル型ステントの第 3 実施例の斜視図である。
- 【図 8】 図 6 のステントで使用されるバルブアッセンブリの斜視図である。
- 【図 9】 中空コイル型ステントの第 4 実施例の斜視図である。
- 【図 10】 図 8 の中空ステントチューブの断面図である。
- 【図 11 a】 図 12 にその詳細が示される方法の図である。
- 【図 11 b】 図 12 にその詳細が示される方法の図である。
- 【図 11 c】 図 12 にその詳細が示される方法の図である。
- 【図 12】 既に定位置にある形状記憶ステントを回収するための、本発明のステントの使用法について説明したフロー線図である。

10

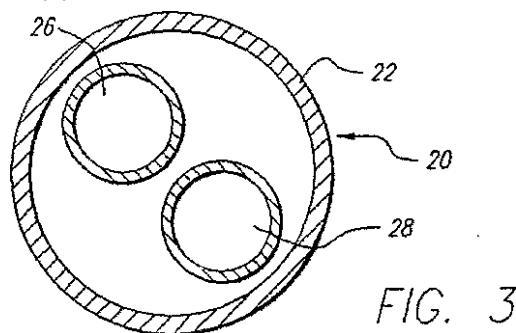
【図 1】



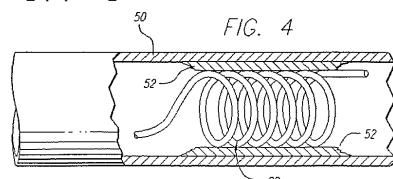
【図 2】



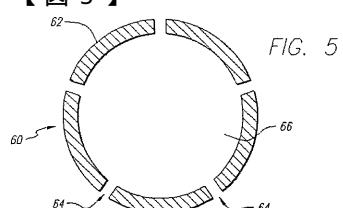
【図 3】



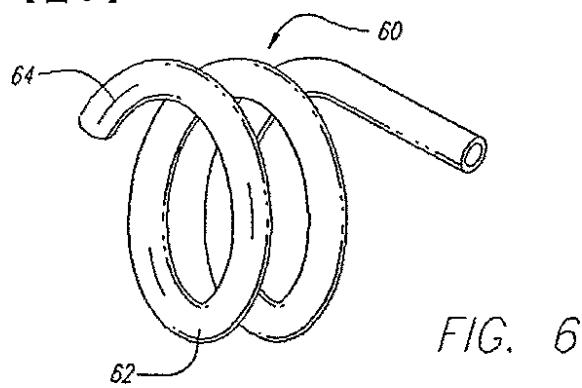
【図 4】



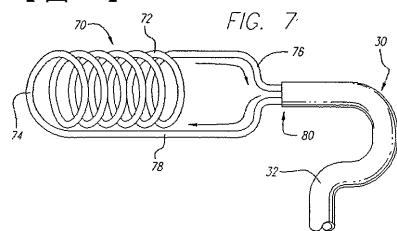
【図 5】



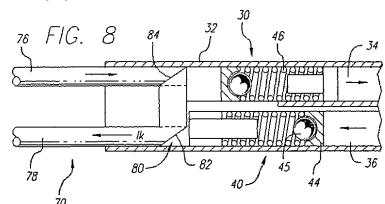
【図 6】



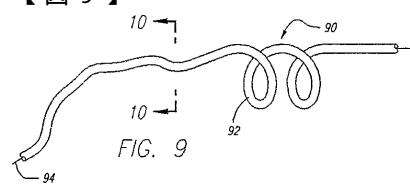
【図 7】



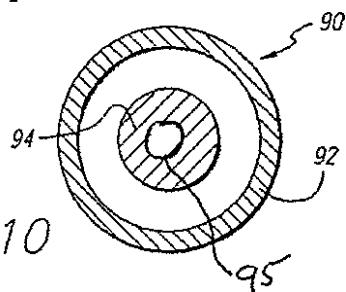
【図 8】



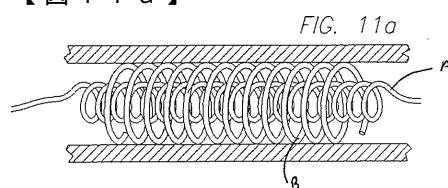
【図 9】



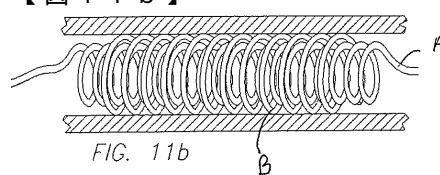
【図 10】



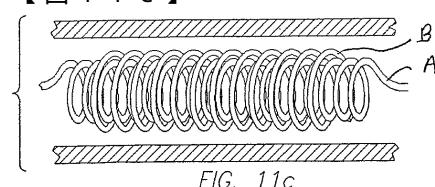
【図 11 a】



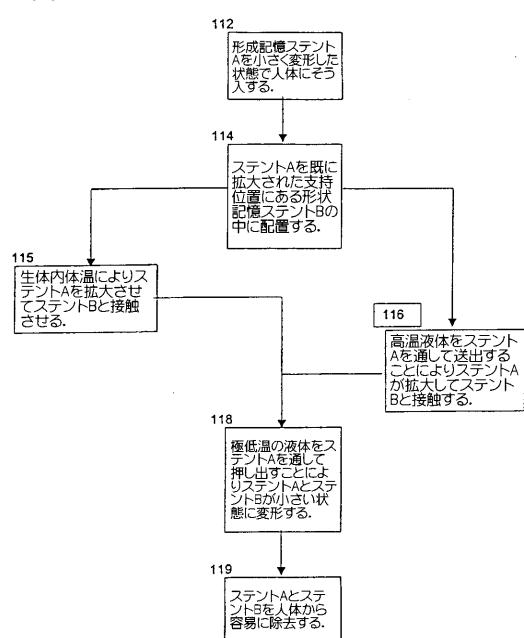
【図 11 b】



【図 11 c】



【図 12】



フロントページの続き

(74)代理人 100096013

弁理士 富田 博行

(74)代理人 100093805

弁理士 内田 博

(72)発明者 エド温イ , タラン

アメリカ合衆国アリゾナ州 85224 , チャンドラー , ウエスト・タイソン 1655

(72)発明者 バナス , クリストファー

アメリカ合衆国テキサス州 78231 , サン・アントニオ , ロック・スクワーレル 102

審査官 内藤 真徳

(56)参考文献 米国特許第 05370691 (US, A)

国際公開第 96/026682 (WO, A1)

米国特許第 04813925 (US, A)

米国特許第 05445594 (US, A)

米国特許第 05536274 (US, A)

米国特許第 05545135 (US, A)

国際公開第 96/014027 (WO, A1)

米国特許第 05716410 (US, A)

特開平 04-314438 (JP, A)

国際公開第 98/023228 (WO, A1)

米国特許第 05234456 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A61M 25/00

A61M 29/00

A61F 2/06