

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4754754号  
(P4754754)

(45) 発行日 平成23年8月24日(2011.8.24)

(24) 登録日 平成23年6月3日(2011.6.3)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 17/32 (2006.01)

A 6 1 B 17/32 3 3 0

請求項の数 38 (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2001-561391 (P2001-561391)  
 (86) (22) 出願日 平成13年2月21日(2001.2.21)  
 (65) 公表番号 特表2003-531650 (P2003-531650A)  
 (43) 公表日 平成15年10月28日(2003.10.28)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2001/005448  
 (87) 国際公開番号 W02001/062332  
 (87) 国際公開日 平成13年8月30日(2001.8.30)  
 審査請求日 平成20年2月19日(2008.2.19)  
 (31) 優先権主張番号 09/512,934  
 (32) 優先日 平成12年2月25日(2000.2.25)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

前置審査

(73) 特許権者 501036823  
 ジェネラル サージカル イノベーションズ インコーポレイテッド  
 アメリカ合衆国 コネチカット州 068  
 56 ノーウォーク グローバー アベニ  
 ュー 150  
 (74) 代理人 100059959  
 弁理士 中村 稔  
 (74) 代理人 100067013  
 弁理士 大塚 文昭  
 (74) 代理人 100082005  
 弁理士 熊倉 禎男  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 I MA切開用器械

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

身体の細長い構造体から組織を切開するための切開装置であって、  
 細長い管状部材を有し、この管状部材が、壁と、近位端部と、遠位端部と、貫通したルーメンとを持った中空管を備え、

膨張可能な細長い管状バルーンを有し、この膨張可能な細長い管状バルーンが、近位端部と、遠位端部と、第1ルーメンを持った第1管状チャンバと、第2ルーメンを持った第2管状チャンバとを備え、前記細長い管状バルーンの少なくとも一部が前記中空管の内側にあり、前記第1管状チャンバ及び前記第2管状チャンバは、長手方向に沿って互いに結合され、

前記細長い管状バルーンを膨張させるための手段を有し、非膨張状態で、細長い管状バルーンの前記第1管状チャンバ及び第2管状チャンバの一方は反転し、他方は反転された管状チャンバに格納される、

ことを特徴とする切開装置。

【請求項 2】

前記第1管状チャンバと前記第2管状チャンバは、互いに流体連通状態にある、  
 請求項1に記載の切開装置。

【請求項 3】

中空管の遠位端部は、平坦な開口を含む、  
 請求項1に記載の切開装置。

## 【請求項 4】

中空管の遠位端部は、曲げられている、  
請求項 1 に記載の切開装置。

## 【請求項 5】

中空管の遠位端部は、反曲線形態に曲げられている、  
請求項 4 に記載の切開装置。

## 【請求項 6】

前記第 1 管状チャンバ及び前記第 2 管状チャンバのうちの一方の横断面積は、他方の横断面積よりも大きい、  
請求項 1 に記載の切開装置。

10

## 【請求項 7】

細長い管状バルーンの近位端部は、開口を有し、細長い管状バルーンを膨張させる手段は、中空管の壁に設けられた開口と、近位端部及び遠位端部を有するバルーン膨張ルーメンと、を含み、前記ルーメンの近位端部は、膨張源に連結するための部品を含み、遠位端部は、細長い管状バルーンの近位端部で開口と流体連通状態にある、  
請求項 2 に記載の切開装置。

## 【請求項 8】

膨張ルーメンの遠位端部は、中空管の壁に流体密に連結され、前記膨張ルーメンは、中空管のルーメンと流体連通状態にある、  
請求項 7 に記載の切開装置。

20

## 【請求項 9】

膨張ルーメンの遠位端部は、細長い管状バルーンに流体密に連結されている、  
請求項 7 に記載の切開装置。

## 【請求項 10】

細長い管状バルーンを膨張させるための手段は、中空管の近位端部に設けられた膨張ポートと、膨張ポートと流体連通状態のポンプと、細長い管状バルーンの第 1 管状チャンバ及び第 2 管状チャンバと流体連通状態のガス放出バルブと、を含む、  
請求項 1 に記載の切開装置。

## 【請求項 11】

細長い管状バルーンの近位端部は、開口を有する、  
請求項 1 に記載の切開装置。

30

## 【請求項 12】

細長い管状バルーンの近位端部は、中空管の遠位端部に流体密に結合される、  
請求項 11 に記載の切開装置。

## 【請求項 13】

細長い管状バルーンの近位端部は、中空管のルーメンに流体密に結合される、  
請求項 11 に記載の切開装置。

## 【請求項 14】

細長い管状バルーンの近位端部は、中空管の近位端部に流体密に結合される、  
請求項 11 に記載の切開装置。

40

## 【請求項 15】

細長い管状バルーンの少なくとも一部は、潤滑剤で被覆されている、  
請求項 1 に記載の切開装置。

## 【請求項 16】

第 1 管状チャンバ及び第 2 管状チャンバは、遠位端部で単一の遠位チャンバに合流する、  
請求項 2 に記載の切開装置。

## 【請求項 17】

第 1 管状チャンバ及び第 2 管状チャンバは、近位端部で単一の近位チャンバに合流する、

50

請求項 2 に記載の切開装置。

【請求項 1 8】

細長い管状バルーンのガス放出をするための手段を更に含む、

請求項 1 に記載の切開装置。

【請求項 1 9】

第 1 管状チャンバ及び第 2 管状チャンバは、実質的に細長い管状バルーンの長さに走る溶接部によって分離される、

請求項 1 に記載の切開装置。

【請求項 2 0】

前記第 1 管状チャンバ及び第 2 管状チャンバは、互いに流体連通状態にある、

請求項 1 に記載の切開装置。

【請求項 2 1】

反転管状チャンバの横断面積は、他方の管状チャンバの横断面積より大きい、

請求項 2 0 に記載の切開装置。

【請求項 2 2】

細長い管状バルーンを収縮させて再反転させるための手段を更に含む、

請求項 1 に記載の切開装置。

【請求項 2 3】

細長い管状バルーンを収縮させて再反転させるための手段を更に含み、前記手段は、細長い管状バルーンの単一遠位チャンバのルーメンに結合される、

請求項 1 6 に記載の切開装置。

【請求項 2 4】

身体 of 細長い構造体から組織を切開するための切開装置であって、

導入組立体を有し、この導入組立体は、近位端部と、遠位端部と、これらの間に設けられたルーメンとを持った中空ハウジングと、ハウジングの近位端部に設けられ、ハウジングのルーメンと流体連通状態の計器シールと、近位端部及び遠位端部を有し、近位端部がハウジングに連結された管状バルーンスリーブと、を含み、

膨張可能な細長い管状バルーンを有し、この膨張可能な細長い管状バルーンが、近位端部と、遠位端部と、横方向に延びる親指形のリザーバと、第 1 ルーメンを有する第 1 管状チャンバと、第 2 ルーメンを有する第 2 管状チャンバとを有し、バルーンの近位端部が導入組立体に結合され、前記第 1 管状チャンバ及び前記第 2 管状チャンバは、長手方向に沿って互いに結合され、

前記細長い管状バルーンを膨張させるための手段を有し、非膨張状態で、細長い管状バルーンは反転されている、

ことを特徴とする切開装置。

【請求項 2 5】

前記第 1 チャンバ及び前記第 2 チャンバは、互いに流体連通状態にある、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 2 6】

細長い管状バルーンを膨張させるための手段は、近位端部及び遠位端部を有するバルーン膨張ルーメンを含み、前記ルーメンの近位端部は、膨張源に連結するための部品を含み、近位端部は、細長い管状バルーンの第 1 管状チャンバ及び第 2 管状チャンバの少なくとも 1 つと流体連通状態にある、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 2 7】

細長い管状バルーンの近位端部は、導入組立体に流体密で固定されている、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 2 8】

細長い管状バルーンの近位端部は、バルーンスリーブで終端し、バルーンスリーブの周りに流体密に密封される、

10

20

30

40

50

請求項 2 7 に記載の切開装置。

【請求項 2 9】

細長い管状バルーンの近位端部は、ハウジングで終端し、ハウジングに流体密に密封される、

請求項 2 7 に記載の切開装置。

【請求項 3 0】

細長い管状バルーンの近位端部は、ハウジングのルーメンとバルーンスリーブとの間で、導入組立体に固定される、

請求項 2 7 に記載の切開装置。

【請求項 3 1】

細長い管状バルーンの少なくとも一部は、潤滑剤で被覆される、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 3 2】

細長い管状バルーンは、実質的に透明な材料で形成される、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 3 3】

反転管状チャンバの横断面積は、他の管状チャンバの横断面積よりも大きい、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 3 4】

細長い管状バルーンの遠位端部は、導入組立体の長さよりも長い、完全な膨張長さを有する、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 3 5】

非膨張状態では、細長い管状部材の遠位端部は、親指形状リザーバの内部に格納される、

請求項 3 4 に記載の切開装置。

【請求項 3 6】

第 1 管状チャンバ及び第 2 管状チャンバは、遠位端部で、ルーメンを有する単一遠位チャンバに合流する、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 3 7】

第 1 管状チャンバ及び第 2 管状チャンバは、近位端部で、ルーメンを有する単一近位チャンバに合流する、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【請求項 3 8】

近位端部及び遠位端部を有するスコープを更に含み、近位端部は、導入組立体の計器シールを貫通して挿入される、

請求項 2 4 に記載の切開装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

〔発明の分野〕

本発明は、冠動脈バイパス移植術（以下、「C A B G」という）のための血管の摘出に関し、特に、低侵襲手技を用いる冠動脈への吻合のための内胸動脈の摘出を容易にする器械に関する。低侵襲手技は、患者への創部を最小限に抑えて迅速な治癒を促進すると共に回復中の痛みの大きさを軽減するために採用されている。本発明は特に、細長い管、特に血管、より具体的には細い血管、例えば内胸動脈（以下、「I M A」という）のそばに狭い解剖学的作業スペースを形成するのに用いることができる血管摘出器械に関する。本発明は特に、カニューレ及びこれに組み付けられたバルーンを有する組立体に関する。

【0 0 0 2】

〔発明の背景〕

10

20

30

40

50

心臓血管系の病気は、毎年数百万人の人に発生していて、米国及び世界中における死亡の主因である。かかる病気に起因する社会的損失は、失われた生命と手術による心臓病患者の治療費の両面においてとてつもなく大きい。心臓血管病の特によく見られる形態は、アテローム性動脈硬化症又は血液を心臓に送る動脈内の血流中に絞り部を生じさせる他の症状により引き起こされる心臓への血液供給の減少である。

【 0 0 0 3 】

心臓への血液の流れを回復させる多くの外科手技が開発された。例えば、閉塞部をアテレクトミー又は血管形成術で治療することができ、その後ステント留置が行われる場合が多い。しかしながら、これらの治療方法は、閉塞状態の動脈を開通させるのに用いることができず、或いはそれに失敗した場合、冠動脈バイパス手術の適応が考えられる。

10

【 0 0 0 4 】

C A B G 手技では、外科医は、グラフト（移植片）として用いるために動脈又は静脈の一部を体の別の一部から取り出し、グラフトを取り付けて閉鎖部をバイパスするようにする。別法として、外科医は、疾患のある動脈に隣接した健常な動脈を切開し、健常な動脈の一端を切り離してこれを閉鎖部の先で冠動脈に連結し、他端は生まれつき備わった動脈供給源に取り付けたままにしておく。これら 2 つの方法は何れも、心臓への通常の血液の流れを回復させることができる。

【 0 0 0 5 】

かくして、C A B G 手技では、疾患のある動脈中の閉塞部をバイパスして適当な血液の流れを回復させる 1 以上の連結部を設けることが必要である。代表的には、グラフトの一端を大動脈に縫合し、グラフトの他端を冠動脈、例えば心臓の左側に血液の流れを提供する左前室間動脈（L A D）に縫合する。この手技は「フリーバイパスグラフト（free bypass graft）」と呼ばれている。別法として、I M A 茎をその生まれつき備わった動脈供給部に依然として取り付けたままで、しかもその遠位端を閉鎖部の遠位側に位置する閉塞状態の動脈に取り付けたままで、胸壁から切除してもよい。この手技は、「インサイチュウバイパスグラフト（in situ bypass graft）」と呼ばれている。

20

【 0 0 0 6 】

インサイチュウバイパスグラフトでは、I M A をグラフトが引張状態下に置かれず、再位置決め後によじれないようにするのに十分な長さ及びたるみが I M A に生じるまで切断分離しなければならない。左右の I M A は、頸部内の鎖骨下動脈から横隔膜まで延び、そして肋骨ケージの裏側に沿って延びている。これらは又、グラフトを通る血液の流れが、種々の開存状態の枝を経て他の領域に短絡しないで冠動脈に至るように結紮を必要とする側枝を有している。

30

【 0 0 0 7 】

細長い管、例えば I M A を摘出する従来方法では、切開を達成するのに体の組織に押し込まれる鈍い（尖っていない）又は平滑なプローブが用いられる。（これについては、チン氏の米国特許第 5, 797, 946 号を参照されたい。なお、かかる米国特許の内容を本明細書の一部を形成するものとしてここに引用する。）しかしながら、器械式プローブの使用中に血管が損傷したり、枝の捻除が生じる場合がある。

【 0 0 0 8 】

他方、外転式（裏返しにしたものが元の状態に戻るような方式）バルーンは、作用が一層穏やかであり、これを用いて血管に沿って切開を行うことができる。しかしながら、現在利用できる外転式バルーンは、管、例えば I M A に沿って進むことは困難である。この原因は、これら管とこれらの周りの組織との間に存在する固定の度合いが大きいことにあり、しかも、既存の外転式バルーン型切開器の特性にある。例えば、脚又は下肢中の伏在静脈に隣接して留置された従来型外転式バルーンは、この静脈に沿って追従しないで、鼓脹（インフレーション）の際に何れかの方向に噴出事態を生じさせる場合がある。これは、解剖学的構造及び伏在静脈及びこれの周りに位置する組織との固定具合に起因している。

40

【 0 0 0 9 】

血管に隣接して配置されるバルーン型切開器と関連したもう 1 つの問題は、最初の切開の

50

後で2回目に行う切開が一層困難になるということにある。2つの組織層の間に位置する結合組織が最初の切開に起因して破断された後、その結果として起こる治癒過程において、瘢痕組織が生じる。通常の結合組織に取って代わる瘢痕組織は切開が一層困難である。現在利用できる外転式バルーンは、かかる瘢痕組織を通して血管に沿って追従するのが困難である。

【0010】

特に血管の経路に沿う、より具体的には細い血管、例えばIMAの経路に沿う組織平面内の細い細長い腔を切開するのに適した方向制御手段を備えた新規な器械が要望されている。また、先に切開した組織平面内の細長い腔を切開する新規な器械が要望されている。

【0011】

〔発明の概要〕

本発明は、組織平面内の細長い腔、特に管の経路に沿って、より具体的には例えばIMAのような細い血管に沿って切開を行うカニューレ組立体を提供する。この組立体は、細長い管状部材を有し、この管状部材は壁、近位端部、遠位端部及び貫通したルーメンを有する中空管から成る。一実施形態では、中空管は、肋骨相互間への挿入が容易になるよう曲がった平べったい又は楕円形の遠位端部を有している。変形例として、中空管は、その遠位端部のところが片寄ったS字形のもの(ogee)であってもよい。

【0012】

切開用器械は、中空管と流体連通状態にある細長い管状バルーンを鼓脹させるために中空管を鼓脹源に連結する手段を更に有している。中空管を鼓脹源に連結する手段は、中空管の近位端部に設けられた開口部又は中空管の壁に設けられた開口部から成る。注射器、球状ハンドポンプ、ピストンポンプ等から流体、例えばガス又は液体、例えば水又は食塩水を細長い管状バルーンの内部に送り込むことができる。

【0013】

開口した近位端部及び閉鎖された遠位端部を備えた細長い管状バルーンは、中空管に結合され、かかる細長い管状バルーンを裏返しにして、中空管内に収納することができる。細長い管状バルーンの開口近位端部は、中空管に流体密状態で結合されている。一実施形態では、細長い管状バルーンの近位端部は、中空管の外壁の周りにその遠位端部のところで封着される。しかしながら、細長い管状バルーンの開口近位端部を、中空管のルーメン又は中空管の外壁の周りにその近位端部のところで封着してもよい。

【0014】

収縮状態の細長い管状バルーンの遠位部分を近位部分に向かって裏返しにして中空管の内部又はバルーンそれ自体に形成されたりルーメン内に収納することができる。かくして、細長い管状バルーンの遠位端部をその収縮状態でその近位端部の近位側へ収納することができる。追加の内方折畳み手法を用いると、収縮状態の細長い管状バルーンの長さを一段と短くすることができる。

【0015】

鼓脹中、細長い管状バルーンのこの裏返し状態の実施形態は、外転し、そしてこれが完全に鼓脹されるまで中空管の遠位端部を越えて前進する。完全に鼓脹された状態の細長い管状バルーンは、中空管と同じほどの長さ又はこれよりも長いものであるのがよい。

【0016】

切開用器械は、細長い管状バルーンを収縮させる(萎ませる)手段、例えば、中空管に設けられたベント又はデフレーションバルブを更に有している。細長い管状バルーンを1回の使用中に多数回にわたって鼓脹させたり収縮させることができる。

【0017】

切開用器械は、細長い管状バルーンをこれが外科手技中に多数回にわたって使用できるよう再び鼓脹させることができるようこれを引っ込めて再び裏返しにする手段を更に有するのがよい。この引っ込めて再び裏返しにする手段としては、プッシュロッド、案内ロッド、又はバルーンの遠位部分に取り付けられたワイヤ又はストリングから成る引っ込みラインが挙げられる。

10

20

30

40

50

## 【0018】

本発明の細長い管状バルーンは、バルーンの実質的に全長にわたって延びる多数のチャンバを有するのがよいことは理解されよう。多数のチャンバは、細長い管状バルーンが鼓脹しているときに、切開されて作られた空間の断面を最小限に抑えながら細長いバルーンに横方向の剛性を追加するのに役立つ。細長い管状バルーンは、1つのチャンバ、より好ましくは5つ、より好ましくは4つ、より好ましくは3つ、最も好ましくは2つのチャンバを有するのがよい。しかしながら、これよりも多くの数のチャンバを備えた他の実施形態も又本発明の範囲に属する。

## 【0019】

切開領域の形状を制御することができるようにするために、非エラストマーバルーンを利用することが好ましいことが判明した。完全鼓脹状態のバルーンは、軸方向長さが5～30インチ、幅が0.50～2.5インチ、高さが0.10～1.0インチであるのがよい（なお、1インチは約2.54cmである）。バルーンをキエツラキス氏等の米国特許第5,496,345号に記載されたように形成することができ、かかる米国特許の開示内容全体を本明細書の一部を形成するものとしてここに引用する。

## 【0020】

一実施形態では、細長い管状バルーンは、バルーンの実質的に全長にわたって延びる2つの円筒形チャンバを有している。2つのチャンバは、互いに流体連通状態にある。バルーンの実質的に全長にわたって延びる溶接部は、この2つのチャンバ付きの構成例を実現することができる。2チャンバ型構成例は、外転式バルーンが外転しているときに横方向に進路からずれて追従する恐れを減少させ、又、かかる構成例は、胸骨とIMA及び他の周りに位置する組織との間に利用できる狭い空間への挿入及び追従も容易にする。

## 【0021】

2チャンバ型構成例は、細長い管状バルーンを平べったくし、かくして、細長い管状バルーンを生まれつき備わった組織平面内に落ち着かせるのを容易にする。プロフィルの幅が広く且つ高さが減少している場合、細長い管状バルーンは、望ましくない方向でその進路を側方に変えることがなく、生まれつき備わった組織平面に沿って追従する可能性が高い。所望ならば、細長い管状バルーンを所望の経路をたどるよう湾曲させてもよい。

## 【0022】

さらに、左側のチャンバ及び右側のチャンバが設けられている場合、細長い管状バルーンの側方剛性は、任意所与の断面について増大する。この理由は、溶接部を細長い管状バルーンの長さに沿って追加することにより平べったくされた細長い管状バルーンの幅が、バルーンの高さよりも大きいからである。かくして、慣性モーメントは、細長い管状バルーンの幅によって定められた平面内の方が細長い管状バルーンの高さによって定められた平面内の場合よりも大きいであろう。したがって、本発明の2チャンバ型構成例は、バルーンが生まれつき備わった組織平面に沿って外転しているときに左側又は右側のチャンバに向かって横方向に曲がる恐れは低いであろう。さらに、かかる細長い管状バルーンは、上向き又は下向きの方向に曲がる恐れはない。というのは、これは、その上に位置する生まれつき備わった組織層とその下に位置する生まれつき備わった組織層の両方によってそうなることが防止されることになるからである。したがって、本発明の2つのチャンバ付き外転式の細長い管状バルーンは、周りの組織に密着している細い動脈、例えばIMAに沿う制御された切開を行うのに好適である。

## 【0023】

2つのチャンバ付きバルーンの平べったいプロフィルも又望ましい。というのは、胸骨から右IMA又は左IMAまでの距離が約0.5インチだからである。この距離は、IMAの何れの長さに沿う任意の箇所でも実質的に変わらない。したがって、平べったいプロフィルのバルーンは、胸骨とIMAとの間に利用できる狭い空間に沿って追従するのが好適である。さらに、平らなプロフィルのバルーンは、横方向剛性に関し上述した理由で、動脈、例えばIMAに沿う切開を行ううえで、薄く且つ丸いバルーンと比べて好ましい。

10

20

30

40

50

## 【0024】

2チャンバ型細長い管状バルーンを有するカニューレ組立体では、バルーンを裏返しにするにはバルーンの遠位端部をチャンバのうちの一方を通して近位側へ引っ張り又押すのがよい。かくして、収縮状態では、2チャンバ型の細長い管状バルーンのチャンバのうちの一方は、他方の裏返し状態のチャンバの内側に収納される。収縮状態の細長い管状バルーンを実質的に全長にわたって中空管内に収納することができる。鼓脹の際、バルーンの遠位端部は外方に外転し、バルーンが完全に外転して中空管の外部に延びるまで遠位側の方向に進み始める。外転中のバルーンの進行を容易にするには、バルーンの内面、外面これら両方の面を潤滑材料で被覆するのがよい。

## 【0025】

変形例として、細長い管状バルーンの2つの円筒形チャンバを形成するには、溶接ラインを片側にシフトさせ、かくしてその結果として、一方のチャンバが他方よりも断面が大きくなるようにしてもよい。この構成例は、裏返し及び外転を容易にすることができる。というのは、裏返しになる大きなチャンバが設けられているからであり、小さなチャンバは裏返しの際にこの中に入り、又外転の際にこれから出る。

## 【0026】

本発明の他の実施形態では、細長い管状バルーンは、バルーンの実質的に全長にわたって延びる3つ、4つ又は5つのチャンバを有する。チャンバは、互いに連通状態にあってもよく、或いは完全に分離されていて別々に鼓脹させてもよい。2つのチャンバ付きの細長い管状バルーンと同様に、3つ、4つ及び5つのチャンバ付きの構成例は、外転式バルーンが外転しているときに横方向に進路からずれて追従する恐れを減少させ、又、かかる構成例は、胸骨とIMA及び他の周りに位置する組織との間に利用できる狭い空間への挿入及び追従も容易にする。しかしながら、6以上のチャンバを有する細長い管状バルーンも又、本発明の範囲に属する。

## 【0027】

別の実施形態では、切開用器械は、内視鏡又は腹腔鏡と併用可能に設計されている。切開用器械の中空管の近位端部は、スコープを受け入れ、そして必要ならばその周りを密封するようになっている。細長い管状バルーンを鼓脹させている間、又は細長い管状バルーンを完全に鼓脹させて、これがその外転位置をとった後の何れかに、スコープを中空管の近位端部に挿入して、中空管の遠位端部に向かって前進させるのがよい。多チャンバ型の細長い管状バルーンの場合、スコープをチャンバのうちの任意の1つを通して前進させるのがよい。変形例として、スコープを細長い管状バルーンが外転してIMAに沿って切開を行っているとき又はバルーンを完全に鼓脹させた後、スコープを別個独立に切開部に挿入し、細長い管状バルーンと並んで前進させてもよい。

## 【0028】

切開用器械の別の実施形態は、案内ロッドを有し、その遠位端部は、中空管の近位端部に挿入され、細長い管状バルーンの遠位端部に取り付けられる。かくして、細長い管状バルーンの外転及びIMAに沿う切開は、案内ロッドをIMAに沿って前進させると同時にバルーンを鼓脹させるか、或いは、案内ロッドをIMAに沿って所望箇所まで前進させ、しかるのち細長い管状バルーンを鼓脹させるかの何れかによって実施できる。案内ロッドは、細長い管状バルーンを引っ込めて中空管内に戻し、それと同時に引っ込め又は後での使用のために細長い管状バルーンを再び裏返しにするのにも用いることができる。案内ロッドを1チャンバ型の細長い管状バルーン又は多チャンバ型の細長い管状バルーンの何れにも使用でき、かかる案内ロッドをバルーンの遠位端部に取り付けてもよく、或いは取り付けないでぶら下した状態であってもよい。

## 【0029】

切開用器械の別の実施形態は、鼓脹の際に断面の大きな短いバルーンに取り付けられた上述のような案内ロッドを有している。この実施形態の中空管は、バルーンの長さの短さを補償するよう上述の他の実施形態の場合よりも長い。切開は、1)案内ロッドを尖っていない状態での切開を行うことができるよう例えばIMAに沿って短い距離を前進させ、I

10

20

30

40

50

IMAと、この尖っていない状態での切開方法により開始される平面内のその隣の組織との間でゾンドを用いて探りを入れ、２）バルーンを鼓張させてIMAをその隣の組織から一段と切開し、３）バルーンを収縮させ、４）冠動脈バイパスグラフトに望ましいIMAの長さに沿って１～３回、上記段階を繰り返すことによって達成される。

【００３０】

本発明の別の実施形態は、側方に延びる親指形リザーバを備えた２チャンバ型の細長い管状バルーンを有している。管状部材バルーンスリーブが延びたハウジングは、バルーンの終点となり、腹腔鏡を受け入れることができる。バルーンの一方向のチャンバは、上述したようにその収縮且つ非展開状態で、他方のチャンバ内に収納され、バルーンの遠位部分は、親指形リザーバ内に収納される。

10

【００３１】

本発明の追加の特徴は、以下の説明から明らかであり、かかる説明では、好ましい実施形態が添付の図面を参照して詳細に説明される。

【００３２】

次に、図面を参照すると、この図面は、隣り合う細長い構造を切開し、特に、血管を摘出する器械、特に、IMAに沿う切開を行う際に役に立つ器械を示している。以下の図面及び詳細な説明は、例示に過ぎず、特許請求の範囲に記載された本発明の範囲を制限するものではない。

【００３３】

〔好ましい実施形態の詳細な説明〕

20

図１に示す実施形態では、IMA切開用器械１０は、細長い管状部材２０と、デフレーション（収縮）バルブ３０と、ハンドポンプ４０と、鼓張ポート５０と、ハンドル（取っ手）６０とを有している。細長い管状部材２０は、その近位端部に開口部２５を備えた中空管２１を有し、この開口部２５は、鼓張ポート５０及びデフレーションバルブ３０と流体連通状態にある。中空管２１の遠位端部は、リブ相互間への挿入が容易になるよう曲げられていて、開口部２７を有し、この開口部は、図１、図１Ａ及び図３に示すように平べったくされた場合があり、或いは図１Ｂ及び図２に示すように円形の場合がある。さらに、中空管２１を長さ全体にわたり図１Ａに示すように平べったくされる場合があり、或いはその断面が、図１に示すように円形の場合がある。

【００３４】

30

ハンドポンプ４０は、以下に説明する図に示すように中空管２１内に収納されたバルーンを鼓張させる（膨らませる）手段である。しかしながら、他の鼓張手段としては、鼓張ルーメン、例えば図１０に示す鼓張ルーメン６６と流体連通状態にある注射器が挙げられる。

【００３５】

中空管２１は、図４、図４Ａ及び図４Ｂに示すようにその遠位端部のところが片寄ったＳ字形のものであるのがよい。中空管２１の遠位端部は、図４及び図５に示すように円形開口部を有していてもよく、或いは、図４Ａ、図４Ｂ及び図６に示すように平べったい開口部を有していてもよい。さらに、中空管２１は長さ全体にわたり、図４Ｂに示すように平べったくされたものであってもよく、或いは図４に示すように断面が円形のものであってもよい。

40

【００３６】

図７、図８及び図９に示すように、細長い管状バルーン７０が、中空管２１に結合されている。細長い管状バルーン７０は、開口部を備えた近位端部７５及び開口部が設けられていない遠位端部７７を有し、更に、遠位端部７７のところで細長い管状バルーン７０の裏返し部分の管腔７３に取り付けられた引っ込みライン７２を有しており、かかる引っ込みライン７２を用いるかどうかは任意である。細長い管状バルーン７０の開口した近位端部７５は、細長い管状バルーン７０の非裏返し状態の近位端部７５の管腔表面７３の周囲全体を中空管２１の外壁２４の周りにその遠位端部のところで密封することにより中空管２１に流体密状態で結合されている。これは、細長い管状バルーン７０の近位端部７５の開

50

口部を中空管 2 1 の遠位端部の開口部 2 7 上に引っ張り、そして例えば、接着剤、密封リング又はカラー、或いは締め込みを用いて細長い管状バルーン 7 0 の非裏返し状態の近位端部 7 5 の管腔表面 7 3 を中空管 2 1 の外壁 2 4 にその遠位端部のところで封着することにより達成される。

【 0 0 3 7 】

細長い管状バルーン 7 0 を他の形態で中空管 2 1 に封着してもよい。例えば、細長い管状バルーン 7 0 の近位端部 7 5 のところの外壁 7 4 を図 8 に示すように中空管 2 1 の管腔表面 2 3 に封着してもよい。別の例では、細長い管状バルーン 7 0 の近位端部 7 5 のところの外壁 7 4 を、図 9 に示すように中空管 2 1 の近位端開口部 2 5 上に巻き付け、外壁 2 4 に中空管 2 1 の近位端部のところで封着してもよい。

10

【 0 0 3 8 】

変形例として、細長い管状バルーン 6 9 は、図 1 0 に示すように、鼓脹ルーメン 6 6 への結合のための開口部 6 5 以外には開口部を備えておらず、これも本発明の範囲に属する。細長い管状バルーン 6 9 は、裏返しにされて中空管 2 1 の内部に収納されているが、これを中空管 2 1 に封着する必要はない。さらに、開口部 6 5 は、細長い管状バルーン 6 9 の近位端部 6 1 ではなく、細長い管状バルーン 6 9 の側壁 6 7 に設けられてもよい。かくして、細長い管状バルーン 6 9 の近位端部 6 1 と細長い管状バルーン 6 9 の遠位端部 6 8 を閉鎖するのがよい。中空管 2 1 の近位開口部 2 5 又は図 1 0 に示すように中空管 2 1 に設けられた側方開口部 2 4 を通して鼓脹ルーメン 6 6 を中空管 2 1 の管腔内空間 2 2 に導入するのがよい。

20

【 0 0 3 9 】

図 7、図 7 A、図 8、図 9 及び図 1 1 に示す実施形態では、細長い管状バルーン 7 0 は、収縮状態にあり、これは裏返しにされて中空管 2 1 の管腔内空間 2 2 内に収納されている。図 7 A は、図 7 の 7 A - 7 A 線矢視断面図である。見て分かりやすくするために、図 7 A は、細長い管状バルーン 7 0 の裏返し部分の管腔表面 7 3 と中空管 2 1 の管腔表面 2 3 との接触状態を示していない。しかしながら、裏返し状態のバルーン 7 0 は、細長い管状バルーン 7 0 の長さに沿う種々の断面領域のところで中空管 2 1 の管腔表面 2 3 と接触状態にあることは理解できる。

【 0 0 4 0 】

図 1 1 は、図 8 及び図 9 の 1 1 - 1 1 線矢視断面図である。この場合も見て分かりやすくするために、図 1 1 は、細長い管状バルーン 7 0 の非裏返し部分の管腔表面 7 3 と細長い管状バルーン 7 0 の裏返し部分の管腔表面 7 3 との接触状態を示していない。これと同様に、中空管 2 1 の管腔表面 2 3 と細長い管状バルーン 7 0 の外壁 7 4 との接触状態は示されていない。しかしながら、細長い管状バルーン 7 0 の非裏返し部分の管腔表面 7 3 と細長い管状バルーン 7 0 の裏返し部分の管腔表面 7 3 は、細長い管状バルーン 7 0 の長さに沿う種々の断面領域のところで互いに接触状態にあってもよいことは理解できる。同様に、中空管 2 1 の管腔表面 2 3 と細長い管状バルーン 7 0 の外壁 7 4 も又、細長い管状バルーン 7 0 の長さに沿う種々の断面領域のところで接触状態にあるのがよい。

30

【 0 0 4 1 】

細長い管状バルーン 7 0 の鼓脹の仕方が図 1 2、図 1 2 A、図 1 2 B 及び図 1 2 C に示されている。当初の収縮及び裏返し状態では、細長い管状バルーン 7 0 の遠位端部 7 7 は、細長い管状バルーン 7 0 の近位端部 7 5 の近位側に位置している。しかしながら、流体を中空管 2 1 の管腔内空間 2 2 に導入して鼓脹が進行すると、細長い管状バルーン 7 0 の近位端部 7 5 は、遠位側へ鼓脹し始め、遠位端部 7 7 を中空管の開口部 2 7 に向かって遠位側の方向に引っ張る。流体は、裏返し状態の細長い管状バルーン 7 0 を、細長い管状バルーン 7 0 が図 1 2 C に示すように完全に鼓脹されて中空管 2 1 の管腔内空間 2 2 の外部に完全に出るまで外転する。図 8 及び図 9 に示す実施形態の何れの場合においても、流体を細長い管状バルーン 7 0 の非裏返し部分の管腔内空間 7 9 に直接送り出すことができることも又、分かる。さらに、図 8 及び図 9 に示す実施形態では、細長い管状バルーン 7 0 の裏返し部分だけが、遠位側に進み、そして鼓脹時に中空管 2 1 の管腔内スペース 2 2 の外

40

50

へ出ることになる。引っ込みライン 72 を用いると、細長い管状バルーン 70 を引っ込めてこれを再び裏返しにして中空管 21 に戻し、手技の際に多数回にわたって使用できるようにする。

#### 【0042】

図 13 に示すような別の実施形態では、細長い管状バルーン 80 は、2つの円筒形チャンバ、即ち、外側チャンバ 81 及び内側チャンバ 82 を有している。図 17 に示すように、2つのチャンバ 81, 82 は、互いに連通状態にあるが、溶接部 87 によって細長い管状バルーン 80 の実質的に長さ全体にわたって分離されている。2チャンバ型の細長い管状バルーン 80 の近位端部 85 は、単一のチャンバ 90 を有している。2チャンバ型の細長い管状バルーン 80 の遠位端部 89 のところに位置する溶接部 87 の終端する箇所では、2つのチャンバ 81, 82 は 1 つに合体するのがよい。

10

#### 【0043】

図 13 は、溶接部 87 が終端する箇所 94 のところで収斂する 2つのチャンバ 81, 82 を示しているが、溶接部 87 は、2チャンバ型の細長い管状バルーン 80 の遠位端部 89 の先まで延びるのがよい。溶接部 87 が細長い管状バルーン 80 の遠位端部 89 の先まで延びている実施形態では、2つのチャンバ 81, 82 は、遠位端部 89 のところで分離されたままである。

#### 【0044】

2つのチャンバ 81, 82 は、図 17 A に示すように対称であってもよく、或いは、外側チャンバ 81 が図 17 B に示すように内側チャンバ 82 よりも断面が大きいものであってもよい。収縮且つ裏返し状態では、2つのチャンバ 81, 82 は、中空管 21 の管腔内空間 22 に収納される。さらに、チャンバ 82 は、裏返し状態のチャンバ 81 内に収納される。

20

#### 【0045】

図 14 は、図 13 の断面図であり、裏返し状態の外側チャンバ 81 内に収納された内側チャンバ 82 を示している。図 14 は又、2つのチャンバ 81, 82 を互いに分離する溶接部 87 を示している。見て分かりやすくするために、図 14 は溶接部 87 以外の箇所では何れの箇所においても内側チャンバ 82 の外壁 86 と接触状態にある外側チャンバ 81 の裏返し状態の外壁 83 を示していない。図 14 は、外側チャンバ 81 の裏返し状態の管腔表面 88 と中空管 21 の管腔表面 23 の接触状態も示していない。しかしながら、外側チャンバ 81 の裏返し状態の外壁 83 と内側チャンバ 82 の外壁 86 は、2チャンバ型の細長い管状バルーン 80 の長さに沿う種々の断面領域のところで互いに接触状態にあってもよいことは理解できる。同様に、外側チャンバ 81 の裏返し状態の管腔表面 88 と中空管 21 の管腔表面 23 は、2チャンバ型の細長い管状バルーン 80 の長さに沿う種々の断面領域のところで互いに接触状態にあってもよいことは理解できる。

30

#### 【0046】

図 17 B に示すような別の実施形態では、外側チャンバ 81 の断面積は内側チャンバ 82 の断面積よりも大きい。この非対称の構成により、裏返しが容易になる。というのは、外側チャンバ 81 の直径が大きいことは、外側チャンバ 81 の裏返し状態の外壁 83 と内側チャンバ 82 の外壁 86 との間の接触及び摩擦の大きさを減少させるのに役立つからである。これと同様に、非対称の構成により、裏返しも容易になる。というのは、裏返し中、外側チャンバ 81 の裏返し状態の外壁 83 と内側チャンバ 82 の外壁 86 との間の空間が広く、それ故摩擦が小さいからである。また、2チャンバ型の細長い管状バルーン 80 を潤滑すると、摩擦の大きさを減少させると共に外転及び裏返しを容易にすることができる。例えば、チャンバ 82, 81 のそれぞれの管腔表面 84, 88 及び(又は)チャンバ 82, 81 の外壁 86, 83 を潤滑するのがよい。使用される潤滑剤は、内視鏡又は腹腔鏡を切開された組織層の視覚化のためにバルーン内に挿入する場合、きれいなものであるのがよい。

40

#### 【0047】

2チャンバ型の細長い管状バルーン 80 の鼓脹状態が、図 15、図 15 A、図 15 B 及び

50

図 1 5 C に示されている。当初の収縮及び裏返し状態では、2 チャンバ型の細長い管状バルーン 8 0 の遠位端部 8 9 は、2 チャンバ型の細長い管状バルーン 8 0 の近位端部 8 5 の近位側に位置している。しかしながら、流体を中空管 2 1 の管腔内空間 2 2 に導入して鼓脹が進行すると、2 チャンバ型の細長い管状バルーン 8 0 は、その近位端部 8 5 から遠位側へ鼓脹して外転し始め、遠位端部 8 9 を中空管の開口部 2 7 に向かって遠位側の方向に引っ張る。流体は、2 チャンバ型の細長い管状バルーン 8 0 の裏返し状態の外側チャンバ 8 1 を裏返しにし、その間内側チャンバ 8 2 は押し出され、徐々に回転しながら外側チャンバ 8 1 から出る。図 1 5 C は、完全に鼓脹されて中空管の管腔内空間 2 2 から完全に外に出た 2 チャンバ型の細長い管状バルーン 8 0 を示している。

【 0 0 4 8 】

2 チャンバ型の細長い管状バルーン 8 0 を完全に鼓脹させた後、これを中空管 2 1 に設けられたデフレーションバルブ又はベントを含む種々の手段により収縮させることができる。細長い管状バルーン 8 0 をいったん収縮させると、これを患者から引き出すことができ、或いは、引っ込みライン 9 2 を用いてこれを引っ込めて再び裏返し状態にし、これを中空管 2 1 に戻すことができる。引っ込みライン 9 2 を、図 1 5 C に示すように細長い管状バルーンの管腔表面にその遠位端部 8 9 のところで取り付けするのがよい。変形例として、溶接部 9 4 が細長い管状バルーン 8 0 の遠位端部 8 9 の先まで延びていて 2 つのチャンバ 8 1 , 8 2 が遠位端部のところで分かれるようになっている場合、引っ込みライン 9 2 を外側チャンバ 8 1 の管腔表面 8 8 にその遠位端部のところで取り付けてもよい。引っ込みライン 9 2 を用いると、2 チャンバ型の細長い管状バルーン 8 0 を再び裏返しして手技の際に多数回にわたって使用できるようになる。引っ込みラインは例えば、ワイヤ、ストリング又はナイロンの糸から成るのがよい。

【 0 0 4 9 】

細長い管状バルーン 8 0 の開口近位端部 8 5 は、細長い管状バルーン 8 0 の非裏返し状態の近位端部 8 5 の管腔表面 9 1 の周囲全体を中空管 2 1 の外壁 2 4 の周りにその遠位端部のところで封着することにより、中空管 2 1 に結合されている。これは、細長い管状バルーン 8 0 の近位端部 8 5 の開口部を中空管 2 1 の遠位端部の開口部 2 7 上に引っ張り、そして例えば、接着剤、密封リング又はカラー、或いは締り嵌めを用いて細長い管状バルーン 8 0 の非裏返し状態の近位端部 8 5 の管腔表面 9 1 を中空管 2 1 の外壁 2 4 にその遠位端部のところで封着することにより達成される。

【 0 0 5 0 】

細長い管状バルーン 8 0 を他の形態でも中空管 2 1 に封着できる。例えば、細長い管状バルーン 8 0 の近位端部 8 5 のところの外壁 9 3 を図 8 に示すように単一チャンバ型の細長い中空管 2 1 の管腔表面 2 3 に封着してもよい。別の例では、細長い管状バルーン 7 0 の近位端部 7 5 のところの外壁 7 4 を、図 9 に示すように中空管 2 1 の近位端開口部 2 5 上に巻き付け、外壁 2 4 に中空管 2 1 の近位端部のところで封着してもよい。

【 0 0 5 1 】

変形例として、細長い管状バルーン 9 9 は、図 1 3 A に示すように、鼓脹ルーメン 9 6 への結合のための開口部 9 5 以外には開口部を備えておらず、これも本発明の範囲に属する。2 チャンバ型の細長い管状バルーン 9 9 は、上述のように一方のチャンバが他方のチャンバ内に収納された状態で裏返しにされている。2 チャンバ型の細長い管状バルーン 9 9 はそれ自体、中空管 2 1 の内部に収納されているが、これを中空管 2 1 に封着する必要はない。さらに、開口部 9 5 は、細長い管状バルーン 9 9 の側壁 9 7 に設けられてもよく、細長い管状バルーン 9 9 の近位端部 9 1 に設けられてもよい。図 1 3 A に示すように中空管 2 1 の側方開口部 2 4 又は中空管 2 1 の近位開口部 2 5 を通して鼓脹ルーメン 9 6 を中空管 2 1 の管腔内空間 2 2 に導入するのがよい。

【 0 0 5 2 】

変形例として、図 1 8 及び図 2 1 に示すように、細長い管状バルーン 1 0 0 は、3 つのチャンバ 1 1 0 , 1 1 1 , 1 1 2 を有してもよい。裏返し状態の 3 つのチャンバ付き構成例では、チャンバのうち 2 つは、第 3 のチャンバの裏返し状態の外壁の内部に収納されるこ

10

20

30

40

50

とになる。3チャンバ型構成例は、大きな近位開口部、例えば図18に示す近位開口部又は鼓脹手段への連結のための例えば図10及び図13Aに示す小さな側方又は近位開口部を有するのがよい。外転及び裏返しが容易になるようにするために、収縮且つ裏返し状態にある間に他の2つのチャンバを収容するチャンバは、他の2つのチャンバよりも断面が大きいものであるのがよい。外転及び裏返しを容易にするために、潤滑剤も又、細長い管状バルーンの外壁及び(又は)内壁に用いるのがよい。さらに、図示していないが4以上のチャンバを備える構成例も想到できる。

#### 【0053】

図22に示す別の例示の実施形態では、切開用器械200は、中空管205とインフレーションバルブ210と、デフレーションバルブ220と、裏返し状態の細長い管状バルーン230と、近位端部250を封止するための例えばダックビル(duckbill)バルブ260のようなバルブと、スコープ用シール270とを有する。中空管205は、その遠位端部に、スコープを受け入れる開口部280と、その近位端部に設けられた開口部290と、貫通して延びるルーメンとを有している。中空管205のルーメンは、管腔表面215及び管腔内空間217を有している。インフレーションバルブ210及びデフレーションバルブ220は、中空管205のルーメンと流体連通状態にある。

#### 【0054】

細長い管状部分バルブ280はその裏返し且つ鼓脹状態では、中空管205内に収納される。細長い管状バルーン230の近位端部235を、中空管205の外壁225の周りにその遠位端部のところで流体密状態で封着するのがよい。変形例として、細長い管状バルーン230の近位端部235を、中空管205の管腔表面215に、又は例えば図8及び図9に示す中空管205の近位端部の外壁215の周りに封着してもよい。細長い管状バルーン230は、例えば図17、図17A、図17B、図18、図20及び図21に示すように多数のチャンバを備えてもよい。バルーン230は好ましくは、以下に説明するようにバルーン230を通して腹腔鏡による観察を容易にするために実質的に透明な材料で作られる。

#### 【0055】

スコープ用シール270(これは、シリコン又は他の半剛性材料で作られたものであるのがよい)を、近位開口部290の遠位側であって且つダックビルバルブ260の近位側で中空管205の管腔表面215に結合するのがよい。変形例として、スコープ用シール270を中空管205の近位端部のところで中空管205の外壁225の周りに巻き付け、或いはスコープ用シールを中空管205の近位端部に封着することによりスコープ用シールを中空管205に結合してもよい。ダックビルバルブ260も又、シリコン又は他の半剛性材料で作られたものであるのがよく、これをスコープ用シール270の遠位側で中空管205の管腔表面215に結合するのがよい。

#### 【0056】

細長い管状バルーン230を、鼓脹ポート210と流体連通状態にある鼓脹手段、例えば注射器又はハンドポンプで鼓脹させることができる。鼓脹中、細長い管状バルーン230は裏返しになり、次第に中空管の遠位開口部280を越えて遠位側に進む。裏返し中のバルーン230は、これが身体組織の塊の中を進む際に組織を切開する。鼓脹中、又はいったん細長い管状バルーン230を完全に鼓脹させると、何れの場合においても、スコープ300の遠位端部310を中空管205の近位開口部290に挿入し、スコープ用シール270及びダックビルバルブ260に押し込み、そして鼓脹状態の細長い管状バルーン230内へ押し込む。スコープ300を用いて、外科医は、血管、例えばIMA、その枝管及び細長い管状バルーン230によって切開された結合組織を見ることができる。変形例として、切開用器械200をスコープ300と一体に製作してもよい。

#### 【0057】

図23は、細長い管状バルーン230を鼓脹させるのに用いられるピストンポンプ400に結合された図22の切開用器械を示している。ピストンポンプ400は、固定状態のハンドル450と、ばね作動式トリガ410と、ピン470と、ピストンロッド430と、

10

20

30

40

50

ピストンロッド４２０と、ピストンヘッド４８０と、一方向流体取入れバルブ４４０と、スコープ用ポート４６０とを有している。トリガ４１０は、ヒンジ４７０によりハンドル４５０に回転自在にヒンジ止めされている。トリガ４１０は、ピストンロッド４３０の近位端部に固定された上側アーム４１５を有している。ピストンロッド４３０の遠位端部は、ピストンヘッド４２０の近位端部に結合されている。ピストンロッド４３０は、その近位端部のところに設けられた開口部と、その遠位端部のところに設けられた開口部と、これを貫通して延びるルーメンとを有している。ピストンヘッド４２０は、これと同様に、その近位端部のところに設けられた開口部と、その遠位端部のところに設けられた開口部と、これを貫通して延びるルーメンとを有している。ピストンヘッド４２０は、ピストンヘッド４３０に固定され、ピストンヘッド４２０の近位開口部とピストンロッド４３０の遠位開口部は流体連通状態にある。

10

#### 【００５８】

細長い管状バルーン２３０を鼓張させるにはトリガ４１０を引き、上側アーム４１５が切開用器械２００に向かって遠位側へ回転するようにする。上側アーム４１５の回転により、ピストンロッド４３０が押され、それによりピストンヘッド４２０を遠位側に押し、それにより細長い管状部材２０５内に閉じ込められた流体を押し細長い管状バルーン２３０を鼓張させる。バルブ操作により、ポンプ４００の多数のストローク操作を行うことができる。細長い管状バルーン２３０は、図１６及び図１９に示すように単一のチャンバを備えたものであってもよく、或いは、図１７、図１７Ａ、図１７Ｂ、図１８、図２０及び図２１に示すように多数のチャンバを備えたものであってもよい。ピストンヘッド４２０が遠位側に動くとき流体取入れバルブ４４０が閉じられ、かくして、中空管２０５の内部が密閉される。トリガ４１０は、これを離すと、ばね（図示せず）の作用によりその元の位置に戻るようになる。かくして、上側アーム４１５は、中空管２０５から遠ざかって近位側へ動き、ピストンロッド４３０を引っ張り、それにより、ピストンヘッド４２０をピストンヘッドがピストンストップ４８０に当接するまで引っ張る。ピストンロッド４２０の遠位側への運動により、中空管２０５のルーメン内部の真空により吸引効果が得られ、一方向流体取入れバルブ４４０を開き、流体が中空管２０５のルーメンに流入することができるようになる。かくして、細長い管状バルーン２３０をトリガ４１０を更に引いたり離すことにより鼓張させることができる。

20

#### 【００５９】

スコープ３００をスコープポート４６０に挿入するのがよく、このスコープポートは、スコープ３００及びスコープシール４９０を受け入れるようになった開口部を有している。スコープ３００は、スコープシール４９０を越えて中空ピストンロッド４３０内へ押し込まれる。中空ピストンロッド４３０の遠位端部又はピストンヘッド４２０のルーメンに固定されたダックビルバルブ４９５が、中空ピストンヘッド４２０内へ延びている。スコープ用シールをダックビルバルブ４９５を通して中空管２０５に押し込む。これは、細長い管状バルーン２３０の鼓張前、鼓張中又は完全鼓張後に行うのがよい。というのは、スコープ３００の運動は、ピストンポンプ４００の運動とは独立しているからである。細長い管状バルーン２３０がいったん鼓張且つ裏返し状態になると、血管、例えばＩＭＡ、その枝管及び細長い管状バルーン２３０によって切開された結合組織を見るためにスコープを裏返し状態の細長い管状バルーン２３０内へ送り進めるのがよい。多チャンバ型の細長い管状バルーン２３０の場合、スコープを、特定の部位を見るのに最もよい位置にあるチャンバならばどのチャンバ内にも送り進めることができる。最後に、デフレーションバルブ２２０を用いて細長い管状バルーン２３０を収縮させることができる。

30

40

#### 【００６０】

ピストンポンプ４００は、切開用器械２００と一体に製作されたものであってもよく、或いは別個に製作されて切開用器械２００と併用されるようになったものであってもよい。さらに、ピストンポンプ４００をスコープ３００と一体に製作してもよい、変形例として、スコープ３００を切開用器械２００が挿入された同一の切開部に別個独立に挿入してもよい。スコープ３００を裏返し中の細長い管状バルーン２３０のそばに前進させることが

50

できる。

#### 【0061】

図24に示すような変形実施形態では、図22の切開用器械200を案内ロッド600と併用されるようになったピストンポンプ500と共に使用することができる。ピストンポンプ500は、L字形トリガ510と、ハンドル520と、上側アーム550と、ピストンヘッド530と、ピストンストップ540とを有し、上側アームの近位端部は、ピン560によってL字形トリガの肩に角度をなして取り付けられている。ピストンヘッド530は、その近位端部のところに設けられた開口部と、遠位端部のところに設けられた開口部と、これを貫通して延びるルーメンとを有している。案内ロッド600は、ハンドル610と、鈍い又は尖っていない端部620と、ハンドル610から尖っていない端部620まで延びるシャフト630と、シャフト630に沿って展開されると背びれのように見える多数の三角形のピストンストップ640とを有している。切開用器械200は、案内ロッド600を中空管205を通して案内する支持体670を有している。

10

#### 【0062】

ピストンポンプ500は、図23を参照して上述したのと同じの仕方で細長い管状バルーン230を鼓張させる。案内ロッド600の鈍い端部620を細長い管状バルーン230の裏返し状態のルーメン235に細長い管状バルーン230の遠位端部のところで固定するのがよい。かくして、案内ロッド600を用いると、引っ込め又は後で使用するために収縮させた後、細長い管状バルーン230を引っ込めることができる。変形例として、案内ロッド600を細長い管状バルーン230に固定する必要はない。案内ロッド600を手動で細長い管状バルーン230に押し込むことができ、バルーン230が図14及び図14Aに示すように血管、例えばIMAに沿って進むにつれてバルーン230を外転させることができる。案内ロッド600をバルーンの鼓張と同時に押してもよく、或いはバルーンの鼓張に先立って押してもよい。

20

#### 【0063】

変形例として、ピストンポンプ500を作動させることにより案内ロッド600を前進させてもよく、それにより、ピストンヘッド530は遠位側へ押される。ピストンヘッド530は、引っ込み可能なピストンストップのうちの1つに押し当たり、かくして案内ロッド600を前方に押す。トリガ510を離すと、トリガはばねの作用でその元の位置(図示せず)に戻り、ピストンヘッド530を引き戻してピストンストップ540に当てる。ピストンヘッド530は、ピストンヘッド530は下がり、その邪魔になっているピストンストップ640上を摺動することになる。というのは、ピストンストップ640は、ピストンヘッド530が遠位側の方向から近位側の方向へピストンストップ上を摺動しているとき、案内ロッド600のシャフト630から突き出てシャフト630内へ引っ込むからである。シャフト630は、その全長に沿って中空であってもよく或いは、ピストンストップ640の引っ込みに対応するようピストンストップ640の領域に中空部分を有してもよい。

30

#### 【0064】

図25A及び図25Bは、案内ロッド600及びピストンストップ640のうちの1つの断面図であり、ピストンストップ640は、図25Aでは直立の非引っ込み位置にあり、図25Bでは引っ込み位置にある。引っ込み可能なピストンストップ640は、細長い管状バルーン230を図24Bに示すように完全に鼓張させるのと同時に案内ロッド600が最大距離のところまで前進することができるようにする距離をおいて設けられている。引っ込み可能なピストンストップ640も又全て同時に引っ込み可能であり、したがって案内ロッド600を近位側へ引っ込めることができるようになっている。図24Aに示すように、案内ロッド600を、細長い管状バルーン230が鼓張される前に最大距離のところまで前進させるのがよい。

40

#### 【0065】

細長い管状バルーン230は、種々の形状をとることができる。このバルーンは、図17、図17A、図17B、図18、図20及び図21に示すように多数のチャンバを備えた

50

ものであってよく、この場合、案内ロッド 600 を、チャンバのうちの任意の 1 つを通して案内できる。このバルーンは又、例えば図 24C に示すバルーン 800 又は図 24D に示すバルーン 700 よりも短い、断面が大きいものであるのがよい。図 24D に示すバルーン 700 に関し、中空管 710 は、バルーン 700 の長さの短さを補償するよう長いものであるのがよい。案内ロッド 600、中空管 710 及びバルーン 700 を用いる切開を行うには、まず最初に案内ロッド 600 及び中空管 710 を用いて穴あけし、次に、バルーン 700 を鼓張させ、次にバルーンを収縮させ、そして、血管、例えば IMA の所望の長さに沿う切開が達成されるまで最終的に上述の段階を繰り返すのがよい。

#### 【0066】

また、図 24E に示すように、スコープ 300 を切開用器械 200 と並んで切開部に挿入するのがよい。スコープ 300 を用いて、外科医は、血管、例えば IMA、その枝管及び案内ロッド 600 の尖っていない端部 620 及び細長い管状バルーン 230 によって切開された結合組織を見ることができる。ストリングにせよ、ロッドにせよ或いはスコープにせよ何れにしてもバルーンの開口部を適当に封止しなければならないことは理解されなければならない。

#### 【0067】

本発明の別の例示の実施形態としての切開用器械 900 が図 26 及び図 27 に示されている。切開用器械 900 は、横方向に延びる親指形のリザーバ 920 を備え、このリザーバはそれ自体、2 チャンバ型の細長い管状バルーンの一部をなしている。ハウジング 980 (これから管状バルーンスリーブ 960 が延びている) が、バルーン 910 の終点となっており、計画されている手技の視覚化が必要であり又は望ましい場合、腹腔鏡 (図示せず) を受け入れることができる。計器用シール 940 (これは、フォガティ氏等の米国特許出願第 08/570,766 号 (本出願時では特許未付) に記載された形式のものであるのがよい) が、2 チャンバ型バルーン 910 の内部と流体連通状態にあるハウジング 930 の内部と、腹腔鏡との間の流体密シールを構成するようハウジング 930 内に設けられている。バルーンスリーブ 960 をハウジング 930 と一体に形成してもよく、或いは別個の部材として形成してもよい。バルーンを、鼓張手段 (図示せず) と流体連通状態にある鼓張ルーメン 950 を介して鼓張させることができる。切開用器械 900 は、中空管 960 及び横方向に延びる親指形リザーバ 920 を備えた 2 チャンバ型の細長い管状バルーン 910 を有している。

#### 【0068】

2 チャンバ型の細長い管状バルーン 910 は、上述の実施形態と関連して利用されたバルーン、例えば、図 13、図 15A、図 15B 及び図 15C に示すバルーンと実質的に同一である。かくして、チャンバ 907 をチャンバ 905 の内側に収納した状態で細長い管状バルーン 910 をその非鼓張状態で裏返しにすることができる。2 つのチャンバは溶接部 912 によって分離され、この溶接部は、バルーン 910 の実質的に全長又はバルーン 910 の全長にわたって延びるのがよい。溶接部がバルーン的全長にわたって延びる場合、各チャンバをそれ自体の鼓張ルーメンを用いて鼓張させることができる。

#### 【0069】

バルーン 910 を更に内方に折り畳むと、図 27 に示すようにその予備展開長さを減少させることができる。バルーン 910 の近位端部は開口しており、これを図示のようにハウジング 930 内で又はバルーンスリーブ 960 の外面上で流体密状態で終端させるのがよい。バルーン 910 は好ましくは、バルーン 910 を通して腹腔鏡による観察を容易にするために実質的に透明な材料で作られる。

#### 【0070】

使用に先立って、収縮状態のバルーン 910 を、チャンバ 907 をチャンバ 905 内に収納した状態で裏返しにし、バルーン 908 の遠位部分を内方に折り畳んでバルーン 910 の全長を短くする。裏返し状態の折り畳みバルーン 910 の遠位部分 908 を図 27 に示すようにリザーバ 920 に押し込む。必要に応じて追加の折り目を作って収縮状態のバルーン 910 を一段と短くし、バルーン 910 の大部分をリザーバ 920 に収納することが

できるようにしてもよい。

【 0 0 7 1 】

開示した実施形態の特徴は、本発明の範囲に関して限定的ではない。

本発明は以下のような態様とすることもできる。

( 1 ) 身体の詳細長い構造体から組織を切開するための切開装置であって、

細長い管状部材を有し、この管状部材が、壁と、近位端部と、遠位端部と、貫通したルーメンとを持った中空管を備え、

膨張可能な細長い管状バルーンを有し、この膨張可能な細長い管状バルーンが、近位端部と、遠位端部と、多数(複数)の管状チャンバとを備え、前記細長い管状バルーンの少なくとも一部が前記中空管の内側にあり、

前記細長い管状バルーンを膨張させるための手段を有する、  
ことを特徴とする切開装置。

( 2 ) 前記複数の管状チャンバは、互いに流体連通状態にある、上記( 1 )に記載の切開装置。

( 3 ) 中空管の遠位端部は、平坦な開口を含む、上記( 1 )に記載の切開装置。

( 4 ) 中空管の遠位端部は、曲げられている、上記( 1 )に記載の切開装置。

( 5 ) 中空管の遠位端部は、反曲線形態に曲げられている、上記( 4 )に記載の切開装置。

( 6 ) 前記複数の管状チャンバのうちの一つは、他の管状チャンバより大きい横断面積を有する、上記( 2 )に記載の切開装置。

( 7 ) 細長い管状バルーンの詳細位端部は、開口を有し、細長い管状バルーンを膨張させる手段は、中空管の壁に設けられた開口と、近位端部及び遠位端部を有するバルーン膨張ルーメンと、を含み、前記ルーメンの近位端部は、膨張源に連結するための部品を含み、遠位端部は、細長い管状バルーンの詳細位端部で開口と流体連通状態にある、上記( 2 )に記載の切開装置。

( 8 ) 膨張ルーメンの遠位端部は、中空管の壁に流体密に連結され、前記膨張ルーメンは、中空管のルーメンと流体連通状態にある、上記( 7 )に記載の切開装置。

( 9 ) 膨張ルーメンの遠位端部は、細長い管状バルーンに流体密に連結されている、上記( 7 )に記載の切開装置。

( 1 0 ) 細長い管状バルーンを膨張させるための手段は、中空管の近位端部に設けられた膨張ポートと、膨張ポートと流体連通状態のポンプと、細長い管状バルーンの詳細の管状チャンバと流体連通状態のガス放出バルブと、を含む、上記( 1 )に記載の切開装置。

( 1 1 ) 細長い管状バルーンの詳細位端部は、開口を有する、上記( 1 )に記載の切開装置。

( 1 2 ) 細長い管状バルーンの詳細位端部は、中空管の遠位端部に流体密に結合される、上記( 1 1 )に記載の切開装置。

( 1 3 ) 細長い管状バルーンの詳細位端部は、中空管のルーメンに流体密に結合される、上記( 1 1 )に記載の切開装置。

( 1 4 ) 細長い管状バルーンの詳細位端部は、中空管の近位端部に流体密に結合される、上記( 1 1 )に記載の切開装置。

( 1 5 ) 細長い管状バルーンの詳細くとも一部は、潤滑剤で被覆されている、上記( 1 )に記載の切開装置。

( 1 6 ) 複数の管状チャンバは、遠位端部で、ルーメンを有する単一の遠位チャンバに合流する、上記( 2 )に記載の切開装置。

( 1 7 ) 複数の管状チャンバは、近位端部で、ルーメンを有する単一の近位チャンバに合流する、上記( 2 )に記載の切開装置。

( 1 8 ) 細長い管状バルーンを収縮させて再反転させるための手段を更に含み、前記手段は、細長い管状バルーンの詳細位端部で、細長い管状バルーンの詳細のチャンバの一つのルーメンに結合される、上記( 1 )に記載の切開装置。

( 1 9 ) 細長い管状バルーンを収縮させて再反転させるための手段を更に含み、前記手段

10

20

30

40

50

は、細長い管状バルーンの単一遠位チャンバのルーメンに結合される、上記(16)に記載の切開装置。

(20) 細長い管状バルーンのカス放出をするための手段を更に含む、上記(1)に記載の切開装置。

(21) 細長い管状バルーンは、少なくとも二つの管状チャンバを有する、上記(1)に記載の切開装置。

(22) 細長い管状バルーンは、少なくとも三つの管状チャンバを有する、上記(1)に記載の切開装置。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の切開用器械の側面図である。

10

【図1A】 図1の切開用器械の細長い管状部材の別の実施形態を示す図であり、細長い管状部材が平べったくされている状態を示す図である。

【図1B】 図1の切開用器械の細長い管状部材のもう1つの変形実施形態を示す図であり、細長い管状部材の遠位端部が平らにされた開口部ではなく丸い開口部を備えている状態を示す図である。

【図2】 図1及び図1Bの2-2線矢視断面図である。

【図3】 図1及び図1Aの3-3線矢視断面図である。

【図4】 本発明の切開用器械の側面図を示す図であり、この切開用器械がS字形又は反曲線(ogee curve)を有している状態を示す図である。

【図4A】 図4の切開用器械の細長い管状部材の変形実施形態を示す図であり、細長い管状部材の遠位端部は、丸い開口部ではなく平べったくされた開口部を有している状態を示す図である。

20

【図4B】 図4の切開用器械の細長い管状部材の別の変形実施形態を示す図であり、細長い管状部材が平べったくされている状態を示す図である。

【図5】 図4及び図4Aの5-5線矢視断面図である。

【図6】 図4及び図4Bの6-6線矢視断面図である。

【図7】 裏返しにされた細長い管状バルーンを備えた中空管の側面図である。

【図7A】 図7の7A-7A線矢視断面図である。

【図8】 図7に示す器械の変形実施形態を示す図であり、細長い管状バルーンが中空管の管腔表面に封着されている状態を示す図である。

30

【図9】 図7に示す器械の別の変形実施形態を示す図であり、細長い管状バルーンが中空管の近位端部に巻き付けられた状態で中空管の近位端部のところで外壁に封着されている状態を示す図である。

【図10】 図7に示す器械の別の変形実施形態の側面図であり、細長い管状バルーンが鼓脹ルーメンを有している図である。

【図11】 図8及び図9の11-11線矢視断面図である。

【図12】 流体を中空管に導入しているときの裏返し状態の細長い管状バルーンを備えた中空管の側面図である。

【図12A】 細長い管状バルーンが流体の導入に起因して外転しているときのかかる細長い管状バルーンの側面図である。

40

【図12B】 細長い管状バルーンが流体の導入に起因して外転しているときのかかる細長い管状バルーンの側面図である。

【図12C】 細長い管状バルーンが流体の導入に起因して外転しているときのかかる細長い管状バルーンの側面図である。

【図13】 裏返しにされた2つのチャンバ付きの細長い管状バルーンを備えた中空管の側面図である。

【図13A】 図13に示す器械の変形実施形態を示す図であり、細長い管状バルーンが鼓脹ルーメンを有している図である。

【図14】 図13の14-14線矢視断面図である。

【図15】 流体を中空管に導入しているときの裏返し状態の2つのチャンバ付きの細長

50

い管状バルーンを備えた中空管の側面図である。

【図 1 5 A】 2 チャンバ型の細長い管状バルーンが流体の導入に起因して外転しているときのかかる細長い管状バルーンの側面図である。

【図 1 5 B】 2 チャンバ型の細長い管状バルーンが流体の導入に起因して外転しているときのかかる細長い管状バルーンの側面図である。

【図 1 5 C】 2 チャンバ型の細長い管状バルーンが流体の導入に起因して外転しているときのかかる細長い管状バルーンの側面図である。

【図 1 6】 外転状態の細長い管状バルーンの平面図である。

【図 1 7】 外転状態の 2 チャンバ型の細長い管状バルーンの平面図である。

【図 1 7 A】 図 1 7 の 2 チャンバ型の細長い管状バルーンの 3 次元図である。

【図 1 7 B】 図 1 7 の 2 チャンバ型の細長い管状バルーンの変形実施形態の 3 次元図であり、チャンバのうちの一方が他方のチャンバよりも断面積が小さい状態を示している図である。

【図 1 8】 外転状態の 3 チャンバ型の細長い管状バルーンの平面図である。

【図 1 9】 図 1 6 の 1 9 - 1 9 線矢視断面図である。

【図 2 0】 図 1 7 の 2 0 - 2 0 線矢視断面図である。

【図 2 1】 図 1 8 の 2 1 - 2 1 線矢視断面図である。

【図 2 2】 中空管及びこれに取り付けられた裏返し状態のバルーンを備える切開用器械の別の実施形態の側面図であり、切開用器械がこれと共に用いられる別個の内視鏡を備えている図である。

【図 2 3】 手動式鼓張ポンプ及びこれと共に用いられる別個の内視鏡を備えた切開用器械の別の実施形態の側面図である。

【図 2 4】 中空管の内側に収納された裏返し状態の細長い管状バルーン及び裏返し状態の細長い管状バルーンの遠位端部に取り付けられた長さ方向に調節可能な案内ロッドを有する切開用器械の別の実施形態の側面図である。

【図 2 4 A】 図 2 4 の器械の側面図であり、案内ロッドが非鼓張状態の細長い管状バルーンを中空管から完全に押し出された状態を示す図である。

【図 2 4 B】 図 2 4 の器械の側面図であり、細長い管状バルーンが完全鼓張状態にある状態を示す図である。

【図 2 4 C】 図 2 4 B に示す完全鼓張状態の細長い管状バルーンの一実施形態の側面図であり、細長い管状バルーンが、図 2 4 B に示す細長い管状バルーンよりも短い直径の大きい状態を示す図である。

【図 2 4 D】 図 2 4 B に示す完全鼓張状態の細長い管状バルーンの別の実施形態の側面図であり、細長い管状バルーンが、図 2 4 B に示す細長い管状バルーンよりも短い直径の大きい状態を示す図である。

【図 2 4 E】 別個の内視鏡と用いられる図 2 4 に示す器械の平面図である。

【図 2 5 A】 図 2 4 の 2 5 - 2 5 線矢視断面図であり、引っ込み可能なピストンストップを直立展開位置で示す図である。

【図 2 5 B】 別の 2 5 - 2 5 線矢視断面図であり、引っ込み可能なピストンストップを引っ込み状態で示す図である。

【図 2 6】 図 1 3 の裏返し状態の 2 チャンバ型細長い管状バルーンを親指形バルーンリザーバ内に収納した状態で示す切開用器械の別の実施形態の平面図である。

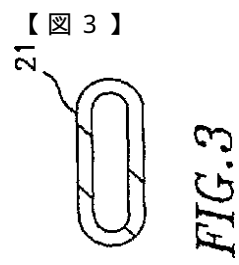
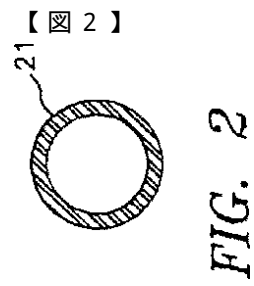
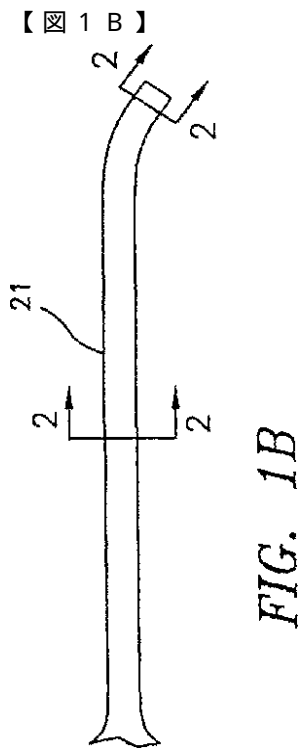
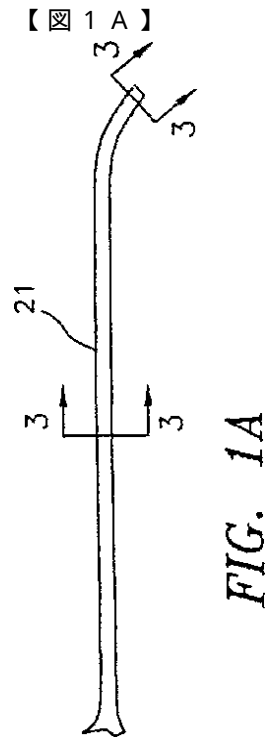
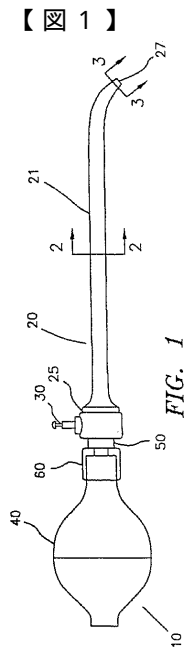
【図 2 7】 図 2 6 の器械の平面図であり、2 チャンバ型の細長い管状バルーンが鼓張後に完全に膨らんだ状態を示す図である。

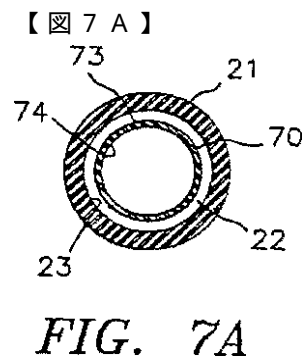
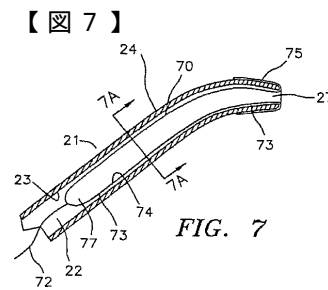
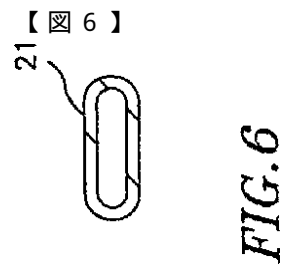
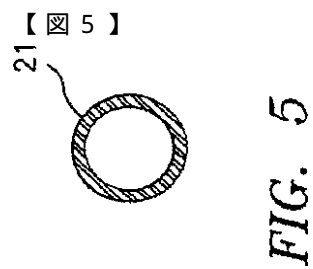
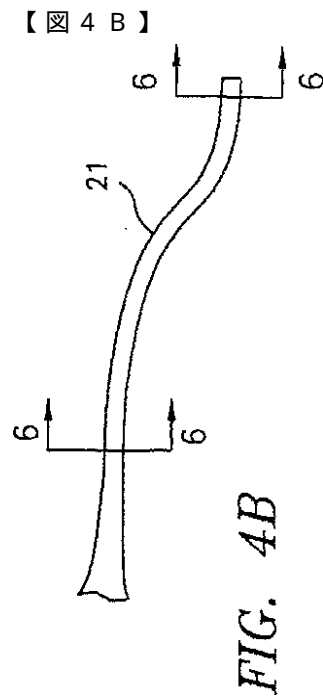
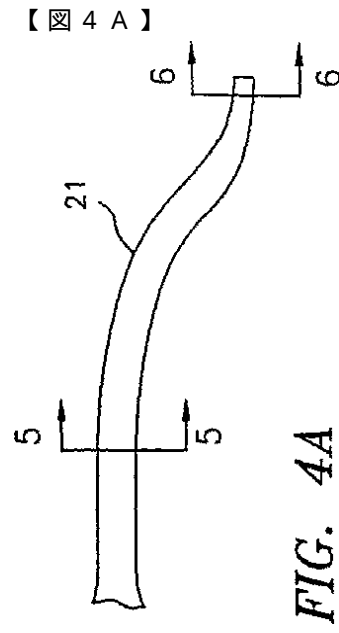
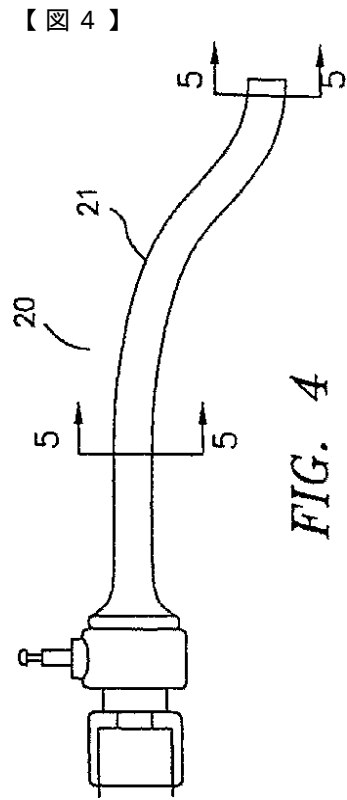
10

20

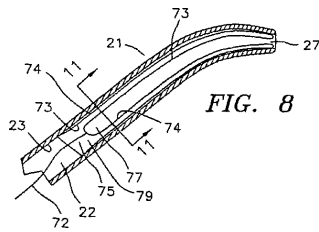
30

40

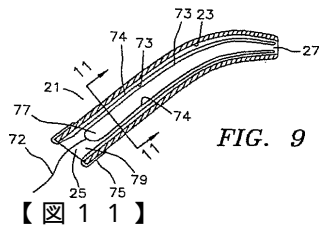




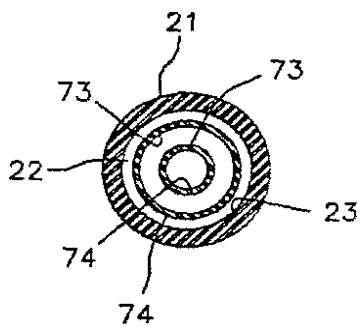
【図 8】



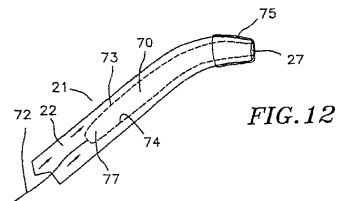
【図 9】



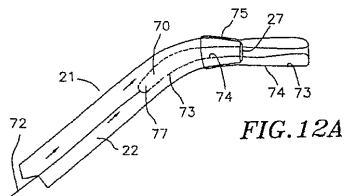
【図 11】



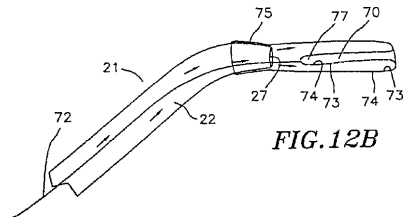
【図 12】



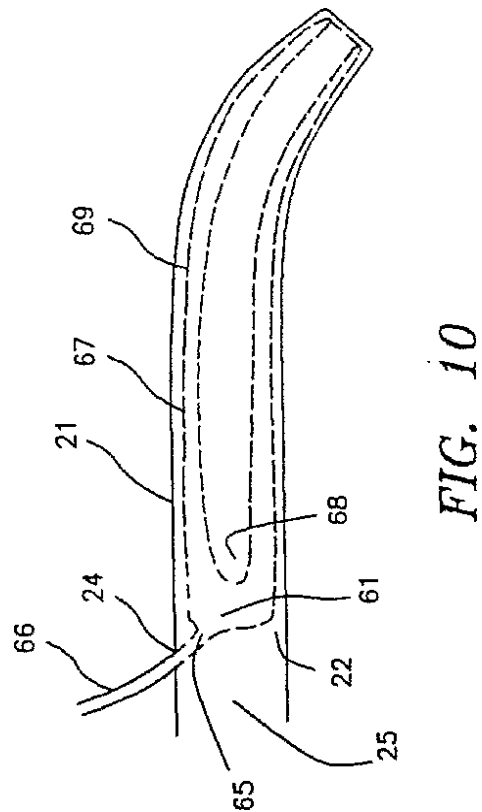
【図 12 A】



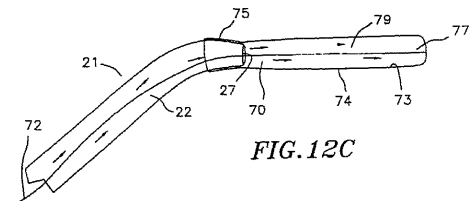
【図 12 B】

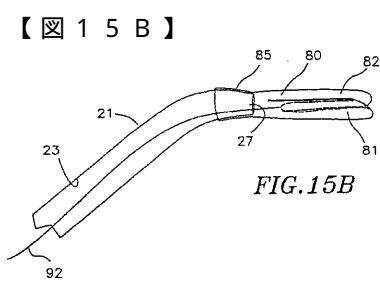
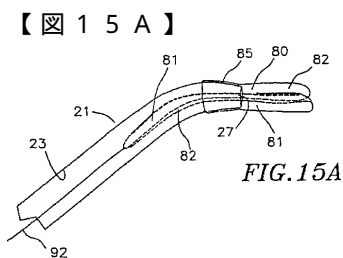
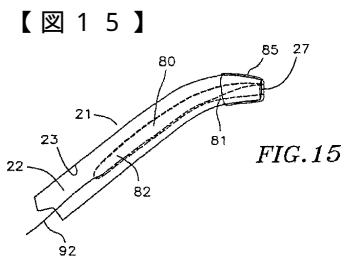
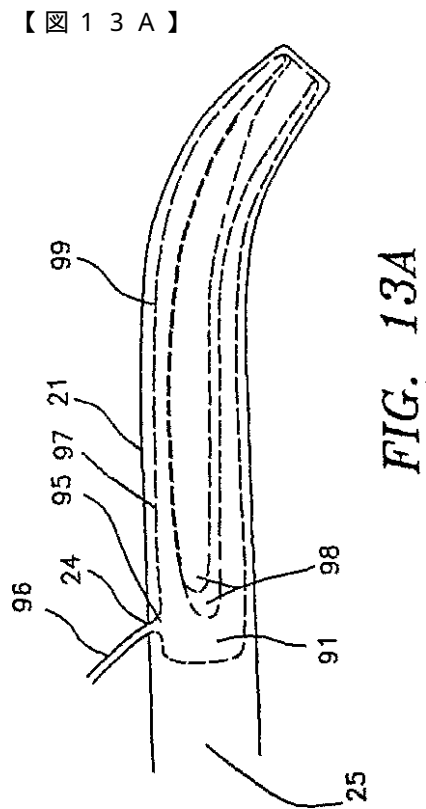
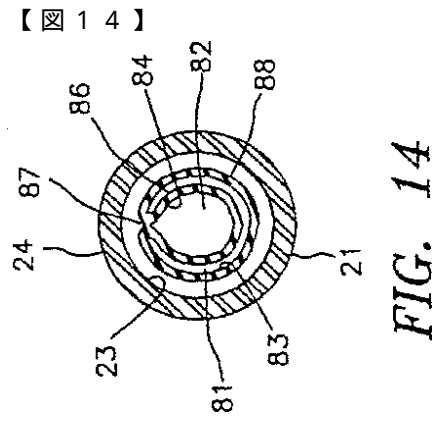
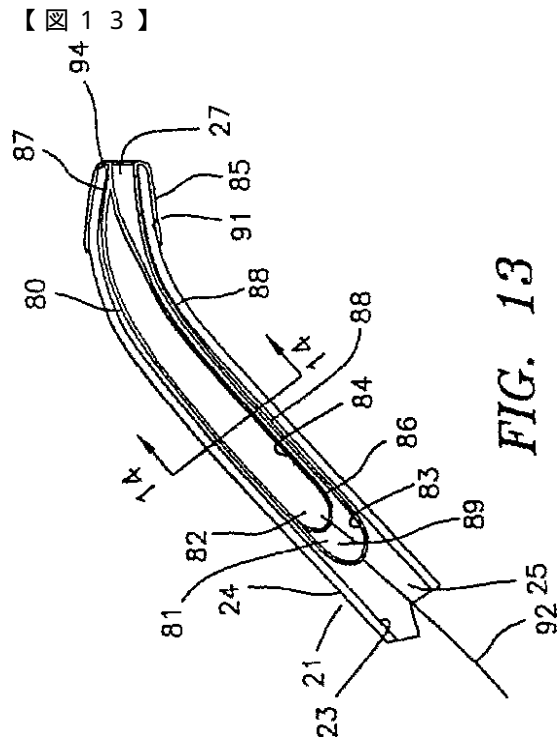


【図 10】



【図 12 C】





【図15C】

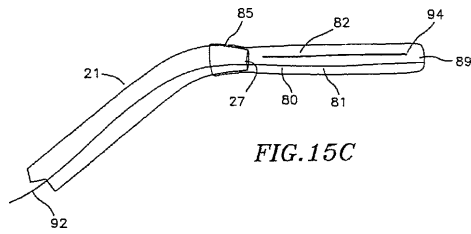


FIG. 15C

【図16】

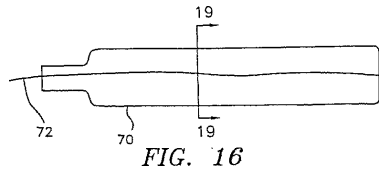


FIG. 16

【図17】

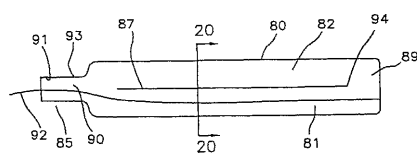


FIG. 17

【図18】

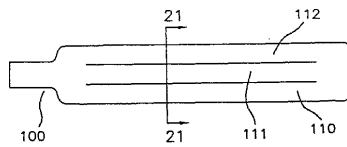


FIG. 18

【図20】



FIG. 20

【図21】



FIG. 21

【図17A】

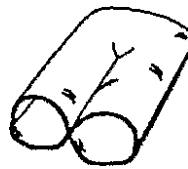


FIG. 17A

【図17B】



FIG. 17B

【図19】

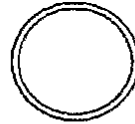


FIG. 19

【図22】

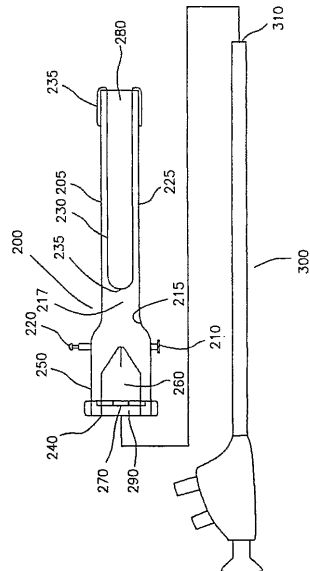


FIG. 22

【図 2 3】

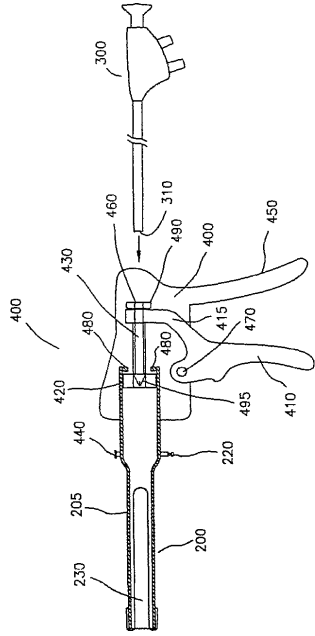


FIG. 23

【図 2 4】

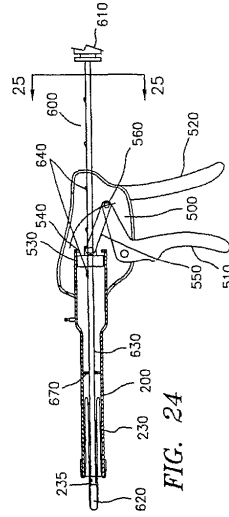


FIG. 24

【図 2 4 A】

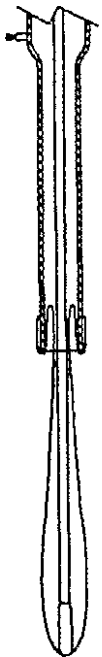


FIG. 24A

【図 2 4 B】

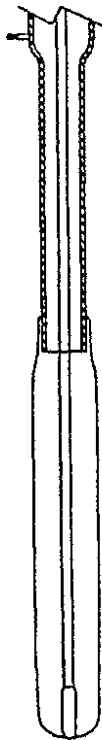
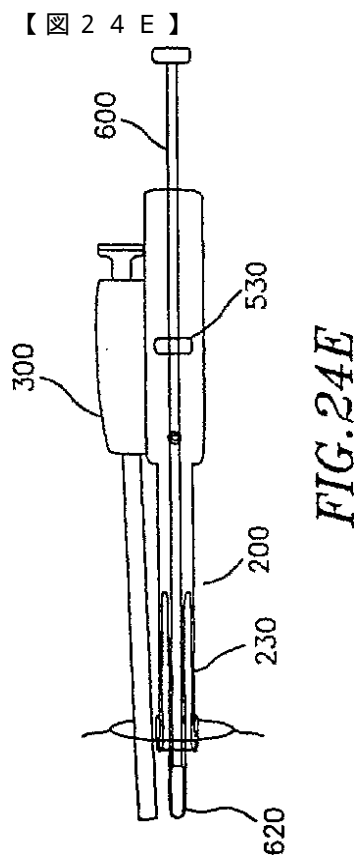
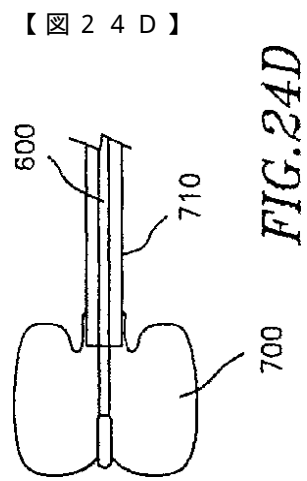
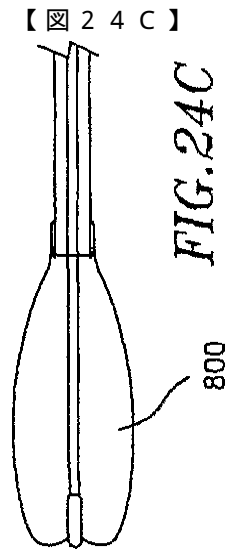
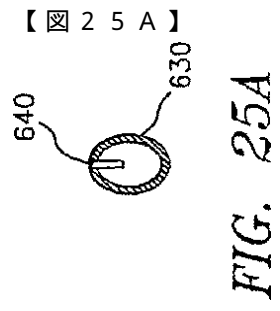
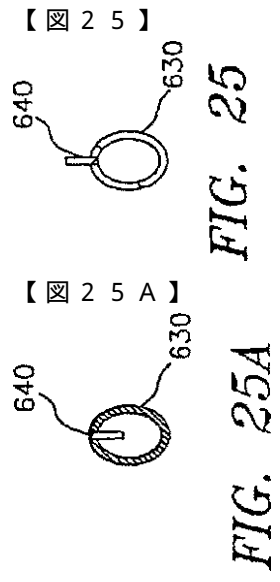
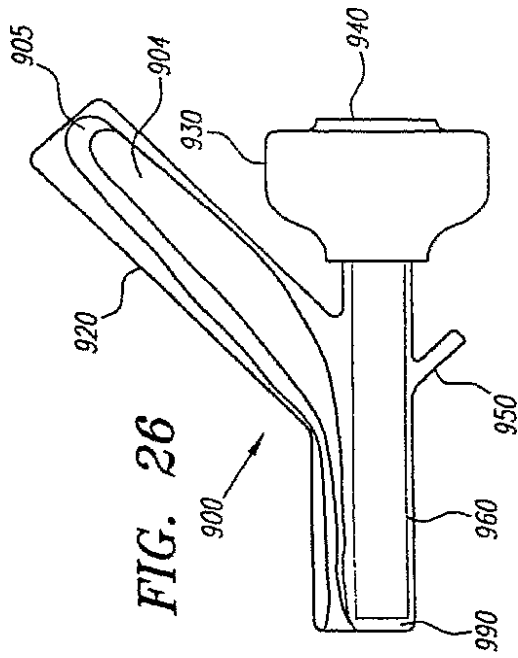


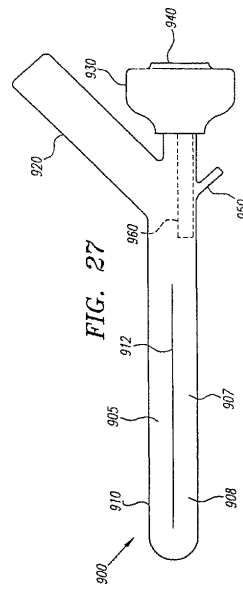
FIG. 24B



【図 26】



【図 27】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100084663

弁理士 箱田 篤

(74)代理人 100144451

弁理士 鈴木 博子

(72)発明者 カヤーン ヘルムート

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 9 4 0 6 2 レッドウッド シティー シーニック ドライ  
ヴ 2 2 2

審査官 武山 敦史

(56)参考文献 特表平10-502272(JP,A)

特表平09-508292(JP,A)

特開平08-000739(JP,A)

米国特許第06007483(US,A)

米国特許第05902316(US,A)

国際公開第98/014123(WO,A1)

国際公開第96/036287(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/32

A61B 17/00