

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4190752号  
(P4190752)

(45) 発行日 平成20年12月3日 (2008. 12. 3)

(24) 登録日 平成20年9月26日 (2008. 9. 26)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 17/068 (2006. 01)

A 6 1 B 17/10 3 2 0

A 6 1 B 17/12 (2006. 01)

A 6 1 B 17/12 3 1 0

A 6 1 B 17/12 3 2 0

請求項の数 23 外国語出願 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2001-322309 (P2001-322309)  
 (22) 出願日 平成13年10月19日 (2001. 10. 19)  
 (65) 公開番号 特開2002-224123 (P2002-224123A)  
 (43) 公開日 平成14年8月13日 (2002. 8. 13)  
 審査請求日 平成16年10月12日 (2004. 10. 12)  
 (31) 優先権主張番号 692633  
 (32) 優先日 平成12年10月19日 (2000. 10. 19)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 595057890  
 エシコン・エンドーサージェリィ・インコーポレイテッド  
 Ethicon Endo-Surgery, Inc.  
 アメリカ合衆国、45242 オハイオ州、シンシナティ、クリーク・ロード 4545  
 (74) 代理人 100088605  
 弁理士 加藤 公延  
 (72) 発明者 ブライアン・ディー・ノーデル  
 アメリカ合衆国、86002 アリゾナ州、フラッグスタッフ、サスカン・ランチ・サークル 6050

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘルニアメッシュを固定するためのファスナ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人工器官を身体組織に装着するための外科用ファスナにおいて、(a) 第1および第2の末端とこれらの間に定められる長手方向軸とを有するほぼ平坦で連続した本体部分と、(b) 前記第1の末端から延びる少なくとも1つの返し部と、(c) 前記第2の末端から延びる少なくとも2つの返し部と、を具備し、前記外科用ファスナは、非拘束状態を有し、前記非拘束状態では、前記第1の末端側の前記少なくとも1つの返し部が、軸から外れて前記第1の末端から離れるように延び、前記第2の末端側の前記少なくとも2つの返し部が、軸から外れて、前記第2の末端から離れるようにそれぞれ異なる方向に向かって延び、前記外科用ファスナは、弾性を有し、このため前記外科用ファスナの前記少なくとも3つの返し部が弾性で、前記非拘束状態の延びた形状から、潰れた形状へと変形することができるようにしている、外科用ファスナ。

【請求項 2】

請求項1に記載の外科用ファスナにおいて、前記外科用ファスナが前記非拘束状態にあるときに、前記返し部の少なくとも一つが、前記本体部分から外側に湾曲している、外科用ファスナ。

10

20

## 【請求項 3】

請求項 2 に記載の外科用ファスナにおいて、

前記外科用ファスナが前記非拘束状態にあるときに、前記返し部の前記少なくとも一つが、前記本体部分に向かってめくれ返っている、外科用ファスナ。

## 【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記返し部の少なくとも一つが、鈍な末端を有する、外科用ファスナ。

## 【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記ファスナが、ステンレス鋼から形成されている、外科用ファスナ。

10

## 【請求項 6】

請求項 1 ないし 5 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記ファスナが、超弾性合金から形成されている、外科用ファスナ。

## 【請求項 7】

請求項 6 に記載の外科用ファスナにおいて、

前記超弾性合金が、ニッケルチタニウム合金である、外科用ファスナ。

## 【請求項 8】

人工器官を身体組織に装着するための外科用ファスナにおいて、

(a) 基部側の末端と先端側の末端とこれらの間の長手方向軸とを有するほぼ平坦で連続した本体部分と、

20

(b) 前記先端側の末端から延びる少なくとも 1 つの返し部と、

(c) 前記基部側の末端から延びる少なくとも 1 つの脚部と、

を具備し、

前記外科用ファスナは、非拘束状態を有し、前記非拘束状態では、

前記少なくとも 1 つの返し部が、軸から外れて、前記先端側の末端から基部方向に離れるように延び、

前記少なくとも 1 つの脚部が、軸から外れて、前記基部側の末端から基部方向に離れるように延び、

前記外科用ファスナは、弾性を有し、このため前記外科用ファスナの前記返し部および脚部が弾性で、前記非拘束状態の延びた形状から、潰れた形状へと変形することができるようにになっている、外科用ファスナ。

30

## 【請求項 9】

請求項 8 に記載の外科用ファスナにおいて、

前記少なくとも 1 つの返し部が、少なくとも 2 つの返し部を含む、外科用ファスナ。

## 【請求項 10】

請求項 9 に記載の外科用ファスナにおいて、

前記外科用ファスナが前記非拘束状態にあるときに、前記少なくとも 2 つの返し部が、前記先端側の末端から、前記軸を挟んで異なる方向に延びる、外科用ファスナ。

## 【請求項 11】

請求項 8 ないし 10 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

40

前記少なくとも 1 つの脚部が、少なくとも 2 つの脚部を含む、外科用ファスナ。

## 【請求項 12】

請求項 11 に記載の外科用ファスナにおいて、

前記外科用ファスナが前記非拘束状態にあるときに、前記少なくとも 2 つの脚部が、前記基部側の末端から、前記軸を挟んで異なる方向に延びる、外科用ファスナ。

## 【請求項 13】

請求項 8 ないし 12 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記ファスナが、ステンレス鋼から形成されている、外科用ファスナ。

## 【請求項 14】

請求項 8 ないし 13 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

50

前記ファスナが、超弾性合金から形成されている、外科用ファスナ。

【請求項 15】

請求項 14 に記載の外科用ファスナにおいて、

前記超弾性合金が、ニッケルチタニウム合金である、外科用ファスナ。

【請求項 16】

人工器官を身体組織に装着するための外科用ファスナにおいて、

(a) 基部側の末端と先端側の末端とこれらの間の長手方向軸とを有するほぼ平坦で連続した本体部分であって、超弾性ニッケルチタニウム合金製である本体部分と、

(b) 前記先端側の末端から延びる少なくとも 2 つの返し部と、

(c) 前記基部側の末端から延びる少なくとも 2 つの脚部と、

を具備し、

前記ファスナは、非拘束状態を有し、前記非拘束状態では、

前記少なくとも 2 つの返し部が、軸から外れて、前記先端側の末端から基部方向に離れるようにそれぞれ異なる方向に向かって延び、

前記少なくとも 2 つの脚部が、軸から外れて、前記基部側の末端から基部方向に離れるようにそれぞれ異なる方向に向かって延び、

前記返し部および脚部がそれぞれ超弾性ニッケルチタニウム合金製であり、これにより前記非拘束状態の延びた形状から、潰れた形状へと変形することができるようになっている、外科用ファスナ。

【請求項 17】

請求項 8 ないし 16 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記外科用ファスナが前記非拘束状態にあるときに、前記脚部の少なくとも 1 つが、前記本体部分から外側に湾曲している、外科用ファスナ。

【請求項 18】

請求項 8 ないし 17 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記外科用ファスナが前記非拘束状態にあるときに、前記脚部の少なくとも一つが、前記本体部分に向かってめくれ返っている、外科用ファスナ。

【請求項 19】

請求項 8 ないし 18 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記返し部の少なくとも 1 つが、鈍な末端を有する、外科用ファスナ。

【請求項 20】

請求項 8 ないし 19 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記脚部の少なくとも 1 つが、鈍な末端を有する、外科用ファスナ。

【請求項 21】

請求項 1 ないし 20 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記本体部分の前記先端側の末端が、鈍である、外科用ファスナ。

【請求項 22】

請求項 1 ないし 21 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記本体部分、返し部、及び脚部が、合金の一体のシートから形成されている、外科用ファスナ。

【請求項 23】

請求項 1 ないし 22 のいずれか 1 項に記載の外科用ファスナにおいて、

前記外科用ファスナは、拘束状態を有し、前記拘束状態では、前記潰れた形状の返し部および / または脚部が、前記本体部分と共にほぼ平坦な形状を有する、外科用ファスナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本出願は、参照されることにより本明細書に組み込まれる下記の同時係属中の特許出願、米国特許出願番号第 09 / 692 , 635 [Attorney Docket No. END-669]、同第 09 / 692 , 627 [Attorney Docket No. END-671] 及び同第 09 / , [Att

10

20

30

40

50

orney Docket No. END-672] に関する。

【 0 0 0 2 】

本発明は、広くは外科用ファスナに関し、具体的には鼠蹊ヘルニアなどの組織欠陥の治療における人工器官を装着するための外科用ファスナに関する。

【 0 0 0 3 】

【従来の技術】

鼠蹊ヘルニアは、腸の小さい環が患者の下腹部の筋肉壁か鼠蹊部中の弱い場所すなわち欠陥を通してはみ出す疾患である。この疾患は、一般には人間、特に男性に起こる。この種のヘルニアは、患者がこの問題を持って生まれる先天的欠陥であることもあるし、重い物体を引っ張ったり持ち上げることにより引き起こされる場合もある。重いリフティングは、腹壁に多量のストレスを引き起こすことが知られており、腹筋の弱いところで破裂や裂け目を生じさせ欠陥や孔を作ることがある。いずれにせよ、患者には、腸組織の欠陥からのはみ出しによる見苦しい隆起や、痛み、および持ち上げ能力の低下をもたらす。また場合により、腸管の固着や、はみ出している組織への血流が中断すると他の合併症をもたらす可能性がある。

【 0 0 0 4 】

この問題に対する通常の解決策は外科手術である。外科処置では、欠陥にアクセスし、慎重に検査するが、いずれの場合も、開放した切口を介して行うか、トロカールなどのアクセスポートを介しての内視鏡による。どちらの場合も、通常の欠陥のある領域には血管と神経のネットワークがあるので、慎重な検査の重要性がよく認識されなければならない。外科医は高い技術と注意をもってヘルニアの治療を行わなければならない。この領域には、胃血管、外部腸骨血管、および下腹壁血管などの管構造が見られ、精管などの生殖ベッセルが鼠蹊フロアを貫通して延びている。

【 0 0 0 5 】

外科医が患者の解剖構造に精通していれば、外科医は欠陥を通して慎重に腸を患者の腹部に押し戻す。欠陥の治療は、縫合系かファスナを用いる欠陥の縫合を必要とするが、一般に開放性欠陥上にメッシュパッチなどの外科人工器官を当て、在来の縫合系か外科用ファスナを用いてこのメッシュパッチを鼠蹊フロアに装着する必要がある。このメッシュパッチは、バリアとして機能し、腸が欠陥を通して駆出するのを防止する。鼠蹊フロアへのメッシュパッチの縫合は、切開処置にはよく適するが、内視鏡処置に比べてよりずっと困難で、且つ、長時間を要する。内視鏡手術の採用で、外科用ファスナを利用する内視鏡手術器具がますます使用されるようになってきている。しかしながら、縫い針やファスナをクーパー靱帯などの構造を突き抜けさせるのに使用するとき、鼠蹊フロア組織は、外科医に大変な苦勞をかける。

【 0 0 0 6 】

現在、外科医が鼠蹊フロアにメッシュパッチを装着するのに、内視鏡処置や切開処置で利用できるさまざまな外科用器具やファスナがある。使用されている最も初期のタイプの内視鏡手術器具のひとつは、外科用ステープラである。これらの手術器具は、メッシュパッチと鼠蹊壁に一回につき一個ずつ細長い「U」型ステープルを取り付ける。この「U」型ステープルは、組織に深く食い込む箱型に形成され、形成されるとメッシュパッチをしっかりと組織上に保持する。これら未成形の複数のステープルの全体は、ステープリングカートリッジに連続して収められており、スプリング機構のついた器具から順番に進められ供給される。これらのタイプの外科用ファスナは、Robert Rothfussらの米国特許第 5, 470, 010 号及び同じくRobert Rothfussらの米国特許第 5, 582, 616 号に見出される。

【 0 0 0 7 】

これらの外科ステープル器具は、鼠蹊壁にメッシュパッチを完全に適切に固定したが、より小さな直径の器具が内視鏡処置には求められるという外科医の認識のためにそれらの使用は減少している。外科医は、10 mm 直径のステープラが行うよりも小さな、腹部でのアクセス用切開を可能にする、より小さな 5 mm のデバイスを使用し始めている。これら

のより小さなデバイスのいくつかは、スプリングの小さな断面に似た螺旋ワイヤファスナなどの、上記と異なるタイプのファスナを使用する。多重螺旋ワイヤファスナは、5 mmのシャフト中に連続して収められ、組織中にコルクスクリュー状に回転してねじ込まれる。駆動バーが、螺旋ファスナの基部側の末端を横切って延びて、組織にメッシュパッチを固定する。器具が発射するときは、負荷スプリングが、残っている螺旋ファスナを先端側に偏らせる（供給する）のに使用される。これらのタイプの器具とファスナは、Lee Bolducらの米国特許第5,582,616号、Lee Bolducらの米国特許第5,810,882号、及びJeffrey Steinらの米国特許第5,830,221号に見出される。

#### 【0008】

他の外科用ファスナと外科応用器具が試されてきた。例えば、シングルショットブランジャ型アプリーケータを利用するダーツファスナ、及びブランジャ形アプリーケータを同様に使用する「H」形の布タイ型ファスナである。このダーツファスナは、保持用の返し部の付いた先の尖った末端を有し、且つこの末端に大きなディスクを有する。このファスナは、ポリプロピレン、ステンレス鋼又はポリジオキサノンの縫合糸から形成されていると説明されている。利用するにあたって外科医は、先の尖った末端をメッシュパッチと組織に差し込む。前記返し部は、先の尖った末端を組織内に留め、前記大きなディスクは、鼠蹊フロアにメッシュパッチを保持する。多重ファスナの発射のために、回転式供給マガジンが採用されている。前記「H」形の布タグファスナは、在来技術においても説明されている。「H」形のうちの第1の垂直な脚が、打ち込み器の針の中に入っており、「H」の水平なバーと「H」の第2の（残りの）垂直な脚がはみ出している。針は、メッシュパッチの中と組織の中に突入させられ、次に第1の垂直な脚が組織に固定されるために吐き出されながら第2の垂直脚をメッシュパッチと接触させる。この「H」形のファスナも、プロピレン、ステンレス鋼又はポリジオキサノンの縫合糸で作られている。これらのタイプのファスナと外科取付け器具は、両方とも、米国特許第5,203,864号及び同第5,290,297号に見出せる。両方ともEdward Phillipsによる。これらの器具は、恐らくシングルショットの性能と回転式マガジンの大サイズの故に外科医学界の承認を獲得しなかった。

#### 【0009】

前記のいずれのファスナも、ヘルニア治療のために体内に人工器官を装着するのに利用されるが、開示されたファスナのいずれも、超弾性又は擬弾性形状記憶合金から形成されてはいない。これらの合金は、ファスナにおいて役立つ特性を示す。従来技術は、患者の体内に挿入されるように設計される医療デバイスにおいて形状記憶及び/又は超弾性特性を有するニチノール（Ni-Ti合金）等の合金の使用について言及している。形状記憶特性は、デバイスが変形されて、体腔または空洞部へ挿入されるのを容易にし、体内で加熱されてデバイスが元の形状に戻る事を可能にする。他方、超弾性特性によって、金属は変形してその変形状態で拘束されることになり、患者体内へその金属を含む医療デバイスが挿入されるのが容易になる。このような変形は相転移を引き起こす。体腔中において超弾性部材への拘束が解除されると、それによって部材中のストレスを減少させて、超弾性部材は、元の相への転移によってその元の変形されていない形状に戻ることができる。一般に、形状記憶/超弾性特性を有する合金は、少なくとも二つの相を有する。これらの相は、マルテンサイト相（この相は、比較的低い引っ張り強度を有して、比較的低温で安定している）とオーステナイト相（この相は、比較的高い引っ張り強度を有し、マルテンサイト相より高温で安定である）である。

#### 【0010】

形状記憶特性は、マルテンサイト相からオーステナイト相への転移が完全になる温度、即ち、オーステナイト相が安定する温度（Af温度）より高い温度で、その金属を加熱することにより合金に与えられる。この熱処理の間中の金属の形状は「記憶されている」形状である。熱処理された金属は、マルテンサイト相が安定化する温度、すなわちオーステナイト相をマルテンサイト相に転移させる温度に冷やされる。マルテンサイト相の金属は、それから塑性変形させられ、例えば、患者の身体に入るのを容易にする。その後、マルテ

10

20

30

40

50

ンサイトからオーステナイトへの転移温度より高い温度に、変形したマルテンサイト相を加熱すると、変形したマルテンサイト相がオーステナイト相への転移を引き起こし、且つこの相転移の間中に、金属は、拘束されていなければ、元の形状に逆戻りする。拘束されていると、金属は拘束が除かれるまで、マルテンサイト相に留まる。

【 0 0 1 1 】

患者の身体中に設置されるように設計された医療デバイスに、これら合金の形状記憶特性を使用する方法には、使用上の困難がある。例えば、体温より低いマルテンサイトが安定する温度を有する形状記憶合金の場合には、デバイスが患者の身体に挿入されるときに、マルテンサイト相のオーステナイト相への転移を防止するために、このような合金を含む医療デバイスの温度を体温より十分に低く保つのは困難なことがある。体温よりも十分に高いマルテンサイトからオーステナイトへの転移温度を有する形状記憶合金製の血管内デバイスは、ほとんど又は全く問題なく患者の体内に導入できる。しかし、このことは、デバイスをマルテンサイトからオーステナイトへの転移温度に加熱しなければならないということなので、高熱により組織の損傷と高レベルの苦痛を引き起こすことがある。

【 0 0 1 2 】

オーステナイトが安定する温度（即ち、マルテンサイト相のオーステナイト相への転移が完全になる温度）より高い温度で超弾性特性を示すニチノールなどの金属の試料にストレスを加えるとき、この試料は、合金がオーステナイト相からマルテンサイト相へのストレス誘発相転移を起こす特定のストレスレベルに達するまで弾性変形する。この相転移が進行するにつれて、合金は極めて大きく変形するが、それに伴うストレスの増大はほとんどまたは全くない。マルテンサイト相へのオーステナイト相の転移が完全になるまで、ストレスはほぼ一定なままで留まるが、変形は増加する。その後は、更に変形をもたらすには、ストレスを更に増加させる必要がある。マルテンサイト系金属は、ストレスを加えるとまず弾性変形し、その後、永久残留変形を伴う塑性変形をする。

【 0 0 1 3 】

永久変形が起こる前に、試料への負荷を除くと、マルテンサイト系の資料は、弾性的に回復して、オーステナイト相に転移して戻る。ストレスを減少させると、まず変形が減少する。ストレスの減少が、マルテンサイト相がオーステナイト相に転移して戻るレベルに達すると、オーステナイト相に戻る転移が完全になるまで、試料の中のストレスレベルは、ほぼ一定なままで（しかし、オーステナイトがマルテンサイトに転移する一定のストレスレベルよりはかなり低く）留まる。すなわち、変形に対応するストレスの減少が無視できるレベルであるのに、変形の回復は顕著である。オーステナイトへの転移が完全になった後に、更にストレスを減少させると弾性変形が減少する。負荷を加えられると比較的一定のストレスであっても顕著な変形をまねき、その負荷を除くとその変形から回復するこの能力を、一般に超弾性又は擬弾性という。自身で伸張可能な外科用ファスナの製造を実用化するのは、材料のこの特性である。従来技術は、患者の身体の中に挿入しないしは他の方法で使用することを意図した医療デバイスに、超弾性特性を有する金属合金を使用することに言及している。例えば、米国特許第 4 , 6 6 5 , 9 0 6 号 (Jervis) 及び同第 4 , 9 2 5 , 4 4 5 号 (Sakamotoら) を参照されたい。

【 0 0 1 4 】

形状記憶合金製の超弾性ファスナは、Riceらの米国特許第 5 , 2 1 7 , 4 8 6 号に開示されている。Riceらの特許は、骨に開けられた穴やその中のロッジ (lodge) に挿入される縫合アンカ (anchor) を開示している。このアンカの返し状の部分は、形状記憶合金から形成されて、穴へのファスナの進入が可能なように曲がり、且つそこから抜けないように埋まる。この縫合アンカは、多くの部品から形成されていると記載され、且つ、腱又は人工器官を骨に取り付けるために縫合糸を使用する。Riceらは、このファスナの組織への使用については開示していない。

【 0 0 1 5 】

形状記憶合金製の超弾性ファスナは、Allenらの米国特許第 6 , 1 3 3 , 6 1 1 号にも開示されている。Allenは、組織の中に設置された時に、組織を押す形状（螺旋又はコルク

10

20

30

40

50

スクリー）を自動的に呈する直線ワイヤとして、適用されるデバイス内に収められる外科用ファスナを開示している。しかしながら、Allenらのデバイスは、一度に１個のファスナを供給できるだけである。さらに、ヘルニアの治療に、これを使用することは全く触れられていない。

【００１６】

【発明が解決しようとする課題】

必要なのは、３mmかそれ以下のシャフトに収まり、組織に人工器官やメッシュパッチをしっかりと装着できる、簡単でワンピースのファスナである。複数個のこれらのファスナは、連続して器具のシャフトと本体に収められ、且つシャフト内に収まるように変形可能であり、又、組織に人工器官を装着するために拡大可能である。さらに、クーパー靱帯中に設置し、且つ留めておくことできるファスナを有することが望まれる。

10

【００１７】

【課題を解決するための手段】

身体組織に人工器官を装着するための外科用ファスナは、ほぼ平坦で連続した本体部分から形成されている。本体は、基部側の末端と先端側の末端とこれらの間の長手方向軸線を有する。本体は、好ましくは超弾性ニッケルチタニウム合金製である。更にこのデバイスは、前記先端側の末端から基部方向に軸方向に離れるように好ましくは互いに異なる方向に伸びる弾性を持った、少なくとも１つの、好ましくは２つの返し部を有する。更にこのデバイスは、前記基部側の末端から基部方向に、軸方向に離れるように好ましくは互いに異なる方向に伸びる少なくとも１つの、好ましくは２つの弾性の脚部を有する。この返し部と脚部も、好ましくは超弾性ニッケルチタニウム合金製である。

20

【００１８】

【発明の実施の形態】

本発明の新しい点は、特許請求の範囲に特に記述される。しかし、構成と操作方法の両方に関する本発明は、発明の更なる目的と利点と共に、添付の図面を参照した以下の説明でよく理解されよう。

本発明は、人間である患者の組織欠陥の治療のための新規な外科用ファスナに関する。特に、本発明は、鼠蹊ヘルニアの治療における複数の手術部位に連続して供給するための新規な外科用ファスナに関する。

例として、本発明を、鼠蹊ヘルニアの治療に関連して詳しく説明する。しかしながら、本発明は、組織欠陥の治療を要する様々な他の外科処置に適用できることが理解されるべきである。

30

【００１９】

外科用器具

図１及び図２に最良に示されるように、本発明は複数の外科用ファスナ１０５を有する。これらの外科用ファスナ１０５は、手持ち式の外科用器具３５に収容されており、広く言えば、人工器官を組織へ装着するため、又は組織マーカとして使用される。本発明の外科用ファスナ１０５は、超弾性ニッケルチタニウム合金製であり、圧縮された状態すなわち退縮された状態で外科用器具中に入れられており、且つ、この外科用器具から開放されると非拘束状態に拡大する。器具を作動すると、器具の先端側の末端から本発明のファスナ１０５が放出されると同時に、器具の中で複数のファスナ１０５が順序つけられる。

40

【００２０】

本発明の外科用器具３５は、ハンドル４０、ハンドル４０から先端側に伸びている長尺のシャフト９２、及びハンドル４０から下方向に伸びているトリガ８５を有する。ハンドル４０は、ほぼ互いに鏡像の関係にある右半分４１及び左半分４２を有するが、図１及び図２においては、左半分４２を除いてある。長尺のシャフト９２は、ハンドル４０にしっかりと固定されており、ステンレス鋼管材料などの硬い中空部材から形成されている。グリップ４３は、ハンドル４０の基部の端にしっかりと固定され、この端から下方向に伸びており、トリガ８５と隣接している。トリガ８５は、ハンドル４０中に回転できるように取り付けられており、図１に示すような開放状態から図２に示すようなグリップ４３に隣接

50

する閉じた状態に移動できる。閉じた状態ヘトリガ 8 5 を移動させることによって、シャフト 9 2 ( 図 2 ) の先端側の末端から最終作動体 9 5 が伸びて、ファスナの設置と放出を行う。

#### 【 0 0 2 1 】

図 3 は、外科用器具 3 5 中で見られる大部分の部品の等角投影分解図である。この分解図は、読者にここに含まれる主要部品と外科用器具 3 5 を形成するために使用される組み立て法に慣れてもらうために提供されている。明快にするため、左ハンドル半分 4 2 等の部品の多くを除いてある。図 3 のいくつかの部品は、形状が複雑であり、読者は、以下に言及される特徴の確認と理解のためには、この図に戻るよう忠告される。外科用器具 3 5 の部品は、スチレン、ポリカーボネートなどのエンジニアリング熱可塑性プラスチックや多くの適切な材料のいずれかから形成できる右と左のハンドル半分 4 1 , 4 2 内に収められている。シャフトスロット 4 4 は、シャフト 9 2 の受け入れと保持のためハンドル半分 4 1 , 4 2 の上部の先端側の末端に位置している。

10

#### 【 0 0 2 2 】

掛け金スロット 4 5 は、右ハンドル半分 4 1 内のシャフトスロット 4 4 に対して基部側かつ下方に位置している。掛け金スロット 4 5 は、形状が直角であり、且つ、その中に掛け金 5 5 を受け止めるため設けられている。掛け金 5 5 は、先端側の末端に配置された剛性掛け金ポスト 5 7 と、ここから先端側に伸びる直角に形成されたビーム 5 6 を有する。ビーム 5 6 は、ステンレス鋼などの弾性を持つスプリング材料から形成される。ビーム 5 6 の先端側の末端は、掛け金スロット 4 5 内で保持されており、そこから延びるビーム 5 6 のかなりの部分が片持ち梁をなしている。ビーム 5 6 の片持ち梁の部分によって、ビーム 5 6 が変位すると、掛け金ポスト 5 7 が自由に上下に動くのが可能である。掛け金 5 5 の重要性については、後に説明する。

20

#### 【 0 0 2 3 】

第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 は、互いに対向する部材であり、外科用器具 3 5 のシャフト 9 2 とハンドル 4 0 をほぼ全体にわたって基部側および先端側に伸び、ファスナ 1 0 5 の駆動機構を形成する。第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 は、外科用器具 3 5 を基準に基部側と先端側に移動可能であり、且つ、それぞれ個別に移動可能である。第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 は、ハンドル半分 4 1 , 4 2 のそれぞれの内部に位置する一対のガイドスロット 4 6 内に摺動可能に保有されている。図 3 では、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 は基部側の末端と先端側の末端とを有しており、スライダ 6 0 , 7 0 の間に格納される複数のファスナ 1 0 5 を示すために組み立て前に間隔をあけて示されている。ファスナ 1 0 5 は、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 の全長に沿って伸びている。第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 は、シャフト 9 2 内に摺動可能に載る先端側の第 1 の供給部材及び第 2 の供給部材 6 1 , 7 1 と、ハンドル半分 4 1 , 4 2 内に摺動可能に載る第 1 の供給部材及び第 2 の供給部材 6 1 , 7 1 より大きな基部側の第 1 の順序付け部材及び第 2 の順序付け部材 6 2 , 7 2 を有する。第 1 の供給部材及び第 2 の供給部材 6 1 , 7 1 は、断面が半円であり、第 1 の外表面及び第 2 の外表面 6 4 , 7 4 を有する。一対の第 1 のスタブポスト及び第 2 のスタブポスト 6 4 a , 7 4 a は、それぞれ第 1 の外表面及び第 2 の外表面 6 4 , 7 4 の先端側の末端から外側に伸びている。第 1 の接触表面及び第 2 の接触表面 6 3 , 7 3 は、それぞれ第 1 の供給部材及び第 2 の供給部材 6 1 , 7 1 の半円断面を完成する。第 1 の接触表面及び第 2 の接触表面 6 3 , 7 3 は、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 の全長に沿って互いに対向して向き合っており、且つ、この中に伸びている第 1 のファスナチャンネル及び第 2 のファスナチャンネル 6 5 , 7 5 を有する。組み立てられると、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 は、第 1 の接触表面及び第 2 の接触表面 6 3 , 7 3 の全長に沿って摺動接触し、且つ、第 1 のファスナチャンネル及び第 2 のファスナチャンネル 6 5 , 7 5 は中空で長方形のチャンネルを形成し、そのチャンネルによってファスナ 1 0 5 を保持し、順次供給する ( 図 1 6 ) 。

30

40

#### 【 0 0 2 4 】

50



第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70のファスナチャンネル65, 75は、その中にファスナ105を収容するために「U」形である。また、ファスナチャンネル65, 75は、ファスナ105と係合する一対の対向する内部表面すなわちチャンネルフロアを有する。内部表面は、間隔をあけられた複数の突起すなわちファスナ駆動面を有しており、これらの突起はファスナ105と係合する。拡大した図15で最もよく示されるように、これらの突起すなわち鋸歯120は、第1のファスナチャンネル及び第2のファスナチャンネル65, 75の床の全長に沿って基部側から先端側に伸びており、且つ、縦方向の距離「D」だけ等間隔隔てられている。距離「D」は、8インチと0.005インチの間である。本発明によれば、距離「D」は0.475インチである。スペース「D」は、ファスナが外科用器具35に供給されたとき互いに係合したり接触しないようにファスナを互いに間隔をあけさせることが出来る。各鋸歯120は、図示されるように基部側の傾斜面122と先端側のステップ121を有する。ファスナ105の供給における鋸歯120の役割について、後で詳細に説明する。

#### 【0025】

第1のファスナチャンネル及び第2のファスナチャンネル65, 75の先端側の末端には、それぞれ第1のファスナガイド及び第2のファスナガイド66, 76がある。第1のファスナガイド及び第2のファスナガイド66, 76は、ファスナチャンネル65, 75の基部側の末端にある先細の導入部であって、ファスナ105を導入するのを補助する。これらのファスナガイド66, 76は、ほぼ互いに鏡像の関係にある。図3では、第1のファスナガイド66は隠れている。

#### 【0026】

第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70の大きい方の基部側の部分は第1の順序付け部材及び第2の順序付け部材62, 72であり、第1の順序付け部材及び第2の順序付け部材62, 72は、器具の先端側の末端からファスナを放出するファスナ供給機構のタイミングと順序を管理し、器具内において複数のファスナを順序付けて先端側に供給する。第1の順序付け部材62は、両側部から外側に向かって横に伸びている一対のガイドリブ68と、基部側の末端で上方に伸びている第1のスプリングストップ67を有する。ガイドリブ68は、左右のハンドル半分41, 42のガイドスロット46の中に載っており、ハンドル40内に組み立てられた後のスライダ60, 70を摺動可能に固定する。一対の「C」形ガイドチャンネル69が、第1の順序付け部材62の基部側の半分の下方に位置し、これに沿って長手方向に伸びる。第2の順序付け部材72は、第2の順序付け部材72の基部側の末端に置かれた第2のスプリングストップ77と、先端側の末端で上方に伸びる分岐したストップ78を有する。カムプレート79が、第2の順序付け部材72の先端側から右ハンドル半分41に向かって外側に伸びる。一対のスライダリブ83が、第2の順序付け部材72の基部側の半分に沿って外側に向かって横に伸びる。第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70は、液晶高分子、ポリカーボネート、ナイロン、スチレン等のエンジニアリング熱可塑性材料からの単体として形成できる。

#### 【0027】

第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70は、第2の順序付け部材72に位置する一対のスライダリブ83を第1の順序付け部材62の一対のガイドチャンネル69に挿入することにより、摺動可能に互いに連結される。第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70は、貫入部材すなわち第1のスタブプレート及び第2のスタブプレート96, 97をスライダ60, 70に装着することにより鋭利にされる。第1のスタブプレート及び第2のスタブプレート96, 97は、次のように第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70に装着される。まず、第1のスタブプレート及び第2のスタブプレート96, 97を第1のスタブポスト及び第2のスタブポスト64a, 74a上に設置し、それから組み立て後のスタブプレート96, 97と第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70を中空シャフト92中に設置することにより、シャフトのサブアセンブリを形成する。スタブプレートを保持する方法は、図15でよく示されている。スタブプレート96, 97は、ファスナ105を組織中まで入れるときに組織に突き刺すのに使用され、ステンレス鋼な

どの硬い材料から製作可能である。

#### 【 0 0 2 8 】

次に、シャフトのサブアセンブリは、ファスナ供給ステーション（図示せず）中に設置され、且つ、ファスナ 1 0 5 は、一度に一個ずつ第 1 のファスナガイド及び第 2 のファスナガイド 6 6 , 6 7 中に供給され、さらにファスナチャンネル 6 5 , 7 5 から形成された中空チャンネルに供給される。ファスナ 1 0 5 は、後述する供給機構と係合するまで挿入される。ファスナ 1 0 5 が適所にいったん設置されると、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 は、ファスナ 1 0 5 を更にシャフトのサブアセンブリに供給すなわち順序付けるために、相対的に基部側および先端側に往復させられる。このプロセスは、複数のファスナ 1 0 5 が連続する形式になるようにファスナ 1 0 5 が第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 内に完全に充填されるまで、新しいファスナ 1 0 5 のそれぞれに対して繰り返される。複数のファスナ 1 0 5 は、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 の全長に沿って等しい間隔をあけて配置される。その後、ファスナ 1 0 5 を内包するシャフトのサブアセンブリは、右ハンドル半分 4 1 に設置される。シャフト 9 2 は、シャフトスロット 4 4 に受け入れられ、第 1 のスライダ 6 0 のガイドリブ 6 8 は、摺動可能にガイドスロット 4 6 に設置される。次に、ロックアウトホイール 1 0 0 がホイール収容孔 4 8 内に設置される。このホイール収容孔 4 8 は、右ハンドル半分 4 1 内におけるピボット穴 4 7 に対し基部側の位置にある。

10

#### 【 0 0 2 9 】

トリガアセンブリは、次のようにして組み立てられる。まずトリガプレート 8 7 とロックアウトアーム 8 8 を、ピボット 8 6 上に設置する。ピボット 8 6 は、トリガ 8 5 の両側に横に伸びている。次にトリガプレート 8 7 とロックアウトアーム 8 8 を、一對のピン 8 9 でトリガ 8 5 にしっかりと固定する。駆動アーム 9 0 は、トリガプレート 8 7 から上方に伸びており、スプリングポスト 9 1 は、トリガプレート 8 7 の向こう側から右ハンドル半分 4 1 の方に伸びている。それからトリガスプリング 1 0 4（図 4）の末端をスプリングポスト 9 1 の上に設置する。次に、トリガアセンブリは、向こう側のピボット 8 6（図示せず）をピボット穴 4 7 中に設置することによって、右ハンドル半分 4 1 内に設置される。トリガ 8 5、トリガプレート 8 7、及びロックアウトアーム 8 8 は、個別の部品として示されているが、ポリカーボネート、スチレン等のエンジニアリング熱可塑性プラスチックからの単体として構成されてもよい。

20

30

#### 【 0 0 3 0 】

図 4 は、ハンドル 4 0 の完全に組み立てられた部品を示す図である。図 4 で示される図の前に、トリガスプリング 1 0 4 の自由端は、引き伸ばされて、グリップ 4 3 のスプリングピン 4 9 に固定されている。トリガスプリング 1 0 4 の自由端を固定すると、トリガスプリング 1 0 4 が緊張し、図示される開放状態にトリガ 8 5 を偏らせる。次に、第 1 の戻りスプリング 1 1 5 は圧縮されて、第 1 のスライダ 6 0 の第 1 のスプリングストップ 6 7 とハンドル半分 4 1 , 4 2 の第 1 のスプリングリブ 5 0 との間にできる第 1 のスプリングポケット中に設置された。第 2 の戻りスプリング 1 1 6 も圧縮されて、第 2 のスライダ 7 0 の第 2 のスプリングストップ 7 7 と第 2 のスプリングリブ 5 1 との間にできる第 2 のスプリングポケット中に設置された。最後に、左ハンドル半分 4 2 は、右ハンドル半分 4 1 に取り付けられ、外科用器具 3 5 の組み立てを完成させた。明快にするため、左ハンドル半分 4 2 は取り除いてある。

40

#### 【 0 0 3 1 】

##### 作動機構

図 4 乃至図 9 の器具は、アクチュエータ（順序付け）機構の動作を示す。アクチュエータ（順序付け）機構は、外科用器具 3 5 中の部品類のタイミングと移動をコントロールする。このアクチュエータ機構は、トリガ 8 5 の作動と係合して、少なくとも 3 つの順次的位置に駆動機構（第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0）を移動させる。トリガ 8 5 を作動させることによって、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 6 0 , 7 0 を第 1 の基部側の位置から先端側に第 2 の先端側の位置に同時に移動させ、それから第 1 のスライダ

50

60を基部側の位置に戻し、最後に第2のスライダ70を基部側の位置に戻す。この一連の動きによって、複数のファスナ105を先端側に前進させ、2つのステップでファスナの先端側の末端を組織中に展開させる。このアクチュエータ機構は、掛け金55、前記のトリガアセンブリ、第1の戻りスプリング及び第2の戻りスプリング115, 116、第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70から構成される。

【0032】

図4は、図1の外科用器具の第1(左)の側面図である。右ハンドル半分41は定位置にあり、左ハンドル半分42は明瞭にするため取り除かれ、トリガ85は初めの開放の位置にある。第1のスライダ及び第2のスライダと第2の戻りスプリング115, 116は、ハンドル41, 42の中で第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70を先端側に偏らせている。トリガアセンブリのトリガ85は、完全な開放の位置にあり、駆動アーム90は、第1の順序付け部材62のガイドリブ68の基部側の末端に作動的に係合する用意ができています。第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70は、第1の基部側の位置にある。

10

【0033】

図5は、図4の外科用器具の第2(右)の側面図である。左ハンドル半分42は定位置にあり、右ハンドル半分41は除いてある。掛け金55が図面中に見られる。掛け金55の掛け金ポスト57は、第1の順序付け部材62の先端側の末端上に位置する第1の斜面69aと作動的に係合している。第1のスプリングリブ及び第2のスプリングリブ50, 51の一部と右ハンドル半分41の掛け金スロット45は、明快にするために断面図で示されている。

20

【0034】

図6及び図7は、組み立て後の外科用器具35の左の側面及び右の側面をそれぞれ示す図である。図6及び図7は、トリガ85によって図4及び図5の第1の位置から第2位置に先端側に移動させられた第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70を示す。第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70を先端側に移動させることによって、最終作動体95をシャフト92の先端側の末端から突出させている。トリガ85は、第1の部分的に閉鎖した位置にあって、トリガアセンブリの駆動アーム90から第1スライダ60を解放する用意が来ている。

【0035】

30

図6では、トリガ85が反時計回りにグリップ43の方向に回転すると、駆動アーム90は、回転してガイドリブ68との作動的な係合に入っていく、第1のスライダ60を先端側に移動させる。第1のスライダ60が先端側に移動すると、第2のスライダ70の分岐したストップ78が接触されて、第2のスライダ70を先端側に押す。先端側に移動する第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70は、図示されるように第1の戻りスプリング及び第2の戻りスプリング115, 116を圧縮する。トリガアセンブリのロックアウトアーム88は、上方に移動しつつあり、ロックアウトホイール100を回転させている。

【0036】

図7で、第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70が先端側に移動すると、第1のスライダ及び第2のスライダ60, 70は、掛け金55の掛け金ポスト57を下方に変位させ、第1のスライダ60の第1の斜面69aと第2のスライダ70の第2の斜面80に沿って摺動する。掛け金55の掛け金ポスト57は、第2の斜面80を通過して、上方に変位する。掛け金55の掛け金ポスト57は、第2のスライダ70の第3の斜面81と第1の順序付け部材62の底表面62aとに阻まれて移動できなくなる。掛け金55がこの状態にあるので、第2のスライダ70は、先端側の位置で動けなくなって、基部側に移動できない。

40

【0037】

図8及び図9は、組み立て後の外科用器具35のそれぞれ左右の側面図である。第1スライダ60は、図4及び図5の第1の基部側の位置に戻って(往復)おり、最終作動体95

50

からファスナ 105 を部分的に解放しかけている。

【0038】

図 8 に示されるように、ガイドリブ 68 が駆動アーム 90 から解放されると、第 1 のスライダ 60 は、図 6 と図 7 に示された第 2 の先端側の位置から第 1 の基部側の位置に先端側で戻る。スライダ 60 は、第 1 の戻りスプリング 115 によって基部側の位置に戻された。第 1 のスライダ 60 を基部側へこのように移動させることにより、第 1 のスタブプレート 96 をシャフト 92 中に基部側に引っ込め、図示するようにファスナ 105 の先端側の末端を解放した。ロックアウトアーム 88 は、ロックアウトホイール 100 から上方に移動して、同ホイールから離脱した。

【0039】

図 9 では、第 1 の順序付け部材 62 が基部側に移動すると、第 1 の順序付け部材 62 の底表面 62a は、掛け金ポスト 57 から離れて先端側に移動する。掛け金ポスト 57 は、掛け金 55 が上方に変位して、図 4 に示された変位していない位置に達するのを可能にする。この様に移動させることにより、第 2 の順序付け部材 72 を開放する。第 2 の順序付け部材 72 が開放されると、圧縮された第 2 の戻りスプリング 116 は、図 4 の初めの基部側の位置に第 2 のスライダ 70 を戻す。第 2 のスライダ 70 が第 1 の基部側の位置に戻ると、掛け金ポスト 57 は、カムプレート 79 の第 3 の斜面 81 によって上方に変位され、先端側で移動するカムプレート 79 の最上表面 82 の上を移動し、図 4 の位置に戻る。この時点で、器具ロックアウトが作動しなければ、トリガ 85 が解放され、器具の部品類を図 4 に示される位置に逆戻りさせる。

【0040】

ファスナ

図 10 乃至図 14 は、本発明による新規な外科アンカ（ファスナ 105）の拡大図である。この外科アンカは、人工器官を身体組織に装着するためのものである。本発明による複数のファスナ 105 は、外科用器具 35（図 3）中に順番に收容される。ファスナ 105 は、外科用メッシュパッドのような人工器官を組織上に固定（接合）するのに使用される。本発明のファスナ 105 は、弾性があり、図 10 及び図 11 に元の拘束されていない状態で示されている。ファスナ 105 が変形（拘束）されていると（図 12 乃至図 14）、解放されると元の形状に戻る。ファスナ 105 は、ニッケルチタニウムの擬弾性あるいは超弾性の合金のシート（フォイル）から形成（打ち抜き）することができる。これらの合金の擬弾性あるいは超弾性の特性を利用する。また、弾性を有する（スプリング）グレードの鋼、ステンレス鋼、銅、又は他のチタニウム合金も使用される。

【0041】

最も好ましくは、ファスナ 105 は、約 50.5%（本明細書で使用されるこれらの百分率は、原子百分率である。）乃至約 60% の Ni、更に好ましくは約 55% の Ni を含み、合金の残部は Ti である合金からなる。好ましくは、ファスナは、体温では超弾性であるようなのがよく、好ましくは、約 24 乃至約 37 の範囲に Af を有するのがよい。ファスナ 105 の超弾性を用いる設計は、それを押し潰しても回復可能にし、そのことが大きなファスナ 105 を小さな直径のシャフト 92 内に収めることを可能にする。

【0042】

以上のように、本発明のファスナ 105 は、超弾性の合金から作られることが好ましく、50.5 原子%以上のニッケル及び残部がチタニウムの合金材料から出来ていることが更に好ましい。50.5 原子%以上のニッケルは、次のような合金を可能にする。即ち、マルテンサイト相が完全にオーステナイト相に転移する温度（Af 温度）が人の体温以下であり、好ましいことに約 24 乃至約 37 であり、その結果オーステナイトが体温においての唯一の安定な相である合金である。

【0043】

図 10 及び図 11 の拘束されていないファスナ 105 は、第 1（先端側）の末端及び第 2（基部側）の末端を有するほぼ平坦な連続した本体部分 109 を有する。少なくとも 1 つの返し部が、先端側の末端から伸びており、少なくとも 2 つの返し部が基部側の末端か

10

20

30

40

50

ら伸びている。連続した本体部分 109 は、丸みを帯びた（鈍い）形の先端側チップ 106 を有するが、これはファスナ 105 は、組織を貫通する必要がないからである。必要なら、ファスナ 105 の先端側チップ 106 は、鋭く尖らせることが出来る。第 1 の返し部及び第 2 の返し部 107, 108 は、先端側チップ 106 から 基部方向に、軸方向に離れるように伸び、又本体部分 109 から離れるように伸びている。第 1 の返し部及び第 2 の返し部 107, 108 は、湾曲させてもよい。本体部分 109 の先端側の末端は、一对の返し部（第 1 の脚部及び第 2 の脚部 110, 111）を有する。第 1 の脚部及び第 2 の脚部 110, 111 は、本体部分 109 から先の方に、互いに異なる方向に伸びている。本発明による第 1 の脚部及び第 2 の脚部 110, 111 は、第 1 の部材及び第 2 の部材 60, 70 の内部表面に係合する。第 1 の脚部及び第 2 の脚部 110, 111 は、本体部分 109 から外側に湾曲させることも可能であり、図 10 及び図 11 のめくれ返った形状を呈することも可能である。第 1 の返し部及び第 2 の返し部 107, 108、及び第 1 の脚部及び第 2 の脚部 110, 111 の末端は、鈍な形をしていてもよい。

10

#### 【0044】

図 12 乃至図 14 は、本発明のファスナ 105 の等角投影図、側面図及び底面図である。ファスナ 105 は、拘束状態で示されており、この拘束状態は、外科用器具 35（図 1）中に保管されているときにファスナ 105 が呈するものである。ファスナ 105 は、外科用器具 35 から解放されると、図 10 及び図 11 の自由な形状に戻る。

#### 【0045】

供給機構

20

図 15 及び図 16 は、図 4 のシャフト 92 の先端側の末端の拡大した部分断面図である。図 4 は、第 1（つまり非作動）の状態にある第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 60, 70 を示す図である。非作動の状態では、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 60, 70 は、シャフト 92 に引っ込められており、ファスナ 105 は、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 60, 70 の間に包含されている。第 1 の先端側の位置では、外科用器具 35 のトリガ 85 は、完全に開放されており（図 4）、第 1 のスライダ 60 の鋸歯 120 は、第 2 のスライダ 70 中の鋸歯 120 と共に整列され、第 2 のスライダ 70 中の鋸歯 120 と直接向き合っている。図 16 は、第 1 のファスナチャンネル及び第 2 のファスナチャンネル 65, 75 が、ファスナ 105 をこれらのチャンネルに受け入れの為の通路をどのようにして形成するかを示している。

30

#### 【0046】

この供給機構は、新規なものである。その理由は、この供給機構は、供給機構の一部としてファスナ 105 自体を使用するためである。図 15 に示されるように、供給機構 59 は 3 つの個別部品を有する。これらの 3 つの個別部品とは、第 1 のスライダ 60、第 2 のスライダ 70、及びこれらのスライダの間に連続する形式になるように格納される複数のファスナ 105 である。ファスナ 105 は、鋸歯 120 の間に保持される。このとき返し部 107, 108 は、外側に変位して、ファスナ 105 を鋸歯 120 の間の中心に置く。ファスナ 105 の第 1 の脚部及び第 2 の脚部 110, 111 は、外側に偏らせられ、鋸歯 120 の表面に接触している。第 1 の脚部及び第 2 の脚部 110, 111 の先端側の末端は、ステップ 121 と傾斜面 122 の接合箇所にできるポケットの中に配置される。第 1 の脚部及び第 2 の脚部 110, 111 の先端側の末端は、ステップ 121 と作動的に係合され、傾斜面 122 と摺動的に係合される。往復する第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 60, 70 の間で複数のファスナ 105 を推進（供給）し、ファスナ 105 を組織中に設置するのは、ファスナ 105 のステップ 121 との確実な接触（係合）によってであり、傾斜面 122 との摺動性の接触（係合）によってである。

40

#### 【0047】

当業者には、次に述べる事が理解可能であろう。即ち、上で説明された供給機構 59 の部品が与えられる場合、第 1 のスライダ及び第 2 のスライダ 60, 70 両方を先端側に移動させると、ファスナ 105 を両スライダ 60, 70 のステップ 121 と作動的に係合させることになる。先端側に移動するスライダ 60, 70 とのこの作動的な係合を行うと、

50

結果としてファスナ１０５が先端側に移動することになる。第１のスライダ６０等のスライダの１つが、先端側に移動させられて、他のスライダが留まって静止していると、ファスナ１０５は、移動しているスライダ６０とは作動可能に連結して、スライダ６０と共に移動し、一方静止しているスライダ７０とは摺動しながら係合する。そして、第１のスライダ６０等のスライダの１つが、基部側に移動し、他のスライダが静止していると、ファスナ１０５は、静止しているスライダ７０と作動的に係合して、留まって静止し、移動しているスライダ６０とは摺動可能に係合される。

【００４８】

移動と相互作用とを上記のように組み合わせると、スライダ６０、７０に関して３つの異なる一連の運動が可能になる。一連の運動とは、外科用器具３５（図４）を介して先端側にファスナ１０５を供給するものである。これらの一連の運動の一つが、本発明による外科用器具３５を用いるために選択された。というのは、その選択された一連の運動は、ファスナ１０５を組織に設置するのに最も適している。本発明による供給機構５９を使用するこの供給の連続操作は、段階的な方法で示される。この段階的な方法は、図１５で示されるスタート位置で始まり、図１９乃至図２３で終わる。他の二つの供給の連続操作は、後述する。

【００４９】

本発明の順序付け機構は、まず、第１の基部側の位置（図１５）から第２の先端側の位置（図２０）に第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７０を先端側に移動させる（図１９、図２０）。このように移動させることによって、ファスナ１０５を第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７０に確実に係合させて、ファスナ１０５を第１の位置から第２の位置へ先端側に移動させる。第１の基部側の位置から第２の先端側の位置まで第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７０（図１５）両方を移動させることによって、外科用器具３５中の複数のファスナ１０５を全て先端側に移動させる。即ち、各ファスナ１０５（最先端側のファスナ１０５を除く）は、先行していたファスナ１０５の位置を今や占めることになる。

【００５０】

次に、図２１、図２２に示されるように、第１のスライダ６０を、第２の先端側の位置から第１の基部側の位置に基部側に移動（往復）させる。こうして、第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７０の鋸歯１２０を向かい合うように揃える。図示されるように、ファスナ１０５は、静止している第２のスライダ７０と作動的に係合させられ、シャフト９２中で静止して（長手方向に）留まる。

【００５１】

最後に、図２３に示されるように第２のスライダ７０は、第２の先端側の位置から第１の基部側の位置に基部側に移動（往復）させられて、第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７０中の鋸歯１２０を並べ替える。静止している第１のスライダ６０と作動的に接触しているファスナ１０５は、静止して留まり、先端側を移動中の第２のスライダ７０とは摺動接触している。図２３に示されるように、第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７０は、最先端側のファスナ１０５を組織中に設置しており、第１の位置に先端側で戻っている。新しいファスナ１０５が、第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７０中に見出され、組織中での設置に備えている。

【００５２】

上記したように、本発明による二つの実施の形態が付け加えられる。異なる一連の動きが、第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７０に関して可能である。これらの代わりの一連の動きも、外科用器具３５（図４）を通して先端側にファスナ１０５を供給する。

【００５３】

次（第２）の実施の形態では、一連の動きは、複数のスライダの内の１つ（第１スライダ６０など）を固定することである。残りのスライダ７０を第１の位置から第２の位置に、そして又第１の位置へと先端側で往復させる。第３の実施の形態では、一連の動きは、変更されている。この実施の形態においては、第１のスライダ及び第２のスライダ６０、７

10

20

30

40

50

0 が同時に反対の方向に往復させられる。

【 0 0 5 4 】

解剖

さて図 1 7 について、本発明の外科用器具の典型的な適用は、鼠蹊ヘルニア 1 2 5 などの欠陥の治療である。この欠陥は、鼠蹊フロア 1 2 6 などの鼠蹊組織内に存在する。人間の患者の左鼠蹊解剖の解剖学的構造が、本発明の有用性を示すために図解されている。

【 0 0 5 5 】

通常、鼠蹊ヘルニア 1 2 5 は、腸骨筋 1 2 7 を介してアクセスできる。よく分かっていただけと思うが、血管類と神経類のネットワークが、典型的な鼠蹊ヘルニア 1 2 5 の領域には存在する。このことは、外科医には、高い知識と注意をもってヘルニア手術を行うことが要求される。例えば、横腹部腱膜 1 2 8 では、内部環状構造 1 2 9 では、胃血管 1 3 0 と精管 1 3 1 が横腹部腱膜 1 2 8 を貫通して鼠蹊靱帯 1 3 2 の縁の上に伸びている。大腿管 1 3 3 は、クーパー靱帯 1 3 4 の近くであって、外部腸骨血管 1 3 5 と下腹壁血管 1 3 6 を含む。

【 0 0 5 6 】

多くの場合、鼠蹊靱帯 1 3 2 の縁とクーパー靱帯 1 3 4 は、解剖学的標識構造として、又前に触れたような支持用の外科用ファスナのための支持構造として役立っている。外部腸骨血管 1 3 5 と精管 1 3 1 を含む領域は、「破滅の三角形」として外科医には通常知られている。したがって、外科医は、上記のこれらの管類のどれをも傷つけないようにしなければならないし、この領域内で解剖、縫合又は固定をするときは注意を払わなければならない。

【 0 0 5 7 】

図 1 7 及び 1 8 では、人工器官（メッシュパッチ 1 4 0 ）は、鼠蹊ヘルニア 1 2 5 上に外科把握器具 1 4 5 を用いて設置される。このメッシュパッチ 1 4 0 の配置は、鼠蹊ヘルニア 1 2 5 の治療の第 1 ステップをなすものである。このメッシュパッチ 1 4 0 は、任意の好ましい構成、構造又は材料からなってもよい。しかしながら、このメッシュパッチ 1 4 0 は、好ましくは PROLENE（登録商標）（ファイバ製の公知のポリマ）からできており、好ましくはメッシュ状の構成をしている。外科医は、PROLENE（登録商標）のメッシュパッチ 1 4 0 を使用するのが、訓練圏内、安全圏内である。なぜなら、メッシュパッチ 1 4 0 は、容易に所定の大きさにできる。サイドスロット 1 4 1 を作って、胃血管 1 3 0 や精管 1 3 1 を収容する。

【 0 0 5 8 】

図解されるように、メッシュパッチ 1 4 0 は、鼠蹊ヘルニア 1 2 5 の上に設置することが出来る。そうすることにより、腹部の内部の内臓（図示せず）に十分なバリアを提供する。腹部の内部の内臓は、そうしなければ鼠蹊ヘルニア 1 2 5 を通してはみ出して、患者に多くの痛みと苦痛をもたらすことがよくある。図 1 2 は、鼠蹊フロア 1 2 6 の上に設置されるメッシュパッチ 1 4 0 の側面を示す図である。メッシュパッチ 1 4 0 は、今や鼠蹊フロア 1 2 6 に装着可能である。

【 0 0 5 9 】

方法

図 1 9 乃至図 2 4 は、外科用器具 3 5 の使用法を図解するためにも使用される。シャフト 9 2 の先端側の末端のこれらの断面側面図は、外科用器具 3 5 を使用するのに伴う工程を示す。外科用器具 3 5 は、本発明による新規なファスナ 1 0 5 を鼠蹊フロア 1 2 6 中に設置して、メッシュパッチ 1 4 0 を鼠蹊フロアに装着する。

【 0 0 6 0 】

図 1 9 は、下腹部の鼠蹊フロア 1 2 6 の断面側面図である。この断面側面図では、外科医が、シャフト 9 2 の先端側の末端を患者の鼠蹊ヘルニア 1 2 5 の近くの領域中に当てている。外科医は、装着箇所（外科部位）を選択して、外科用器具 3 5 の先端側の末端を使用している。そうすることにより、メッシュパッチ 1 4 0 を鼠蹊フロア 1 2 6 の上に向かって下方に押し当てる。シャフト 9 2 の先端側の末端は、メッシュパッチ 1 4 0 中の開口部

10

20

30

40

50

１４２の上に慎重に配置される。この先端側の末端が配置されるのは、メッシュパッチを通してファスナ１０５を設置するためである。横断面で示されたシャフト９２中の最終作動体９５の位置をみると、トリガ８５が外科医によって部分的に使用開始されたことがわかる。トリガ８５が部分的に移動（起動）して、第１のスライダ及び第２のスライダ６０，７０を先端側に（図１５において下方に）、図１５に示された最初の位置から移動させている。

【００６１】

図２０で図解されるように、外科医は、トリガ８５を作動（移動）し続けており、トリガ８５を第１の位置（図２、図６、及び図７）に移動させている。また外科医は、シャフト９２から最終作動体９５の第１のスライダ及び第２のスライダ６０，７０を完全に突出（移動）させている。突出した最終作動体９５は、メッシュパッチ１４０内の開口部１４２を貫通して、鼠蹊フロア１２６中に達している。最終作動体９５によって組織との接触からは保護されるが、最先端のファスナ１０５の第１の返し部及び第２の返し部１０７，１０８は、鼠蹊フロア１２６の組織内に設置されている。

【００６２】

外科医がトリガ８５を継続して作動すると、トリガ８５は、図６及び図７に示された第１の部分的な閉鎖の位置から図８及び図９に示された第２の完全な閉鎖の位置に移動される。この位置で、好ましい発明の外科用器具３５の順序付け機構が作動する。自動的な一連の動作が起こり、第１のスライダ６０は、図２１の矢によって示される基部側への往復（移動）をはじめめる。

【００６３】

図２１では、第１のスライダ６０は、シャフト９２内に部分的に移動（後退）している。こうすることにより、最先端のファスナ１０５の第１の返し部及び第２の返し部１０７，１０８を図２０に示される拘束した状態から解放し、この第１の返し部１０７を鼠蹊フロア１２６の組織としっかりと係合させる。先端側のファスナ１０５の返し部１０７，１０８は、解放されると、図２１で示される位置にパッチリと開き、最先端のファスナ１０５を湾曲させる。

【００６４】

一度作動すると、第１のスライダ６０は、先端部で外科用器具３５内に向かって移動し続ける。この移動は、図２２に示されるシャフト９２内の最初のスタート位置に第１のスライダ６０が戻るまで続く。第１のスライダ６０がこの状態にあるとき、第２のスライダ７０は、自動的に解放されて、矢に示されるようにシャフト９２内に向かって先端側で移動（往復）する。

【００６５】

図２２に示されるように、第１のスライダ６０は、図１１の最初のスタート状態にまで、先端側のファスナ１０５を完全に解放する。第２の返し部１０８及び第２の脚部１１１は、先端側のファスナ１０５をシャフト９２の部分にまで偏らせる。このシャフト９２の部分は、第１のスライダ６０の第１の供給部材６１によって以前は占められていた。このように偏らせることによって、先端側のファスナ１０５の第１の返し部１０７を鼠蹊フロア１２６と更に係合させる。

【００６６】

図２３では、第２のスライダ７０は、第１のスタート位置にまでシャフト９２に自動的に先端側で引っ込み、先端側のファスナ１０５の第２の返し部１０８を完全に解放して、鼠蹊フロア１２６の組織と係合させている。先端側のファスナ１０５の第２の脚部１１１も、第２のスライダ７０から解放されている。第１の脚部及び第２の脚部１１０，１１１は、両方、シャフト９２中で外側に広がっている。

【００６７】

最後に、外科医は、トリガ８５を解放する。トリガ８５は、図１の最初の開放の位置に戻る。外科医は、メッシュパッチ１４０と先端側のファスナ１０５からシャフト９２の先端側の末端を引き戻す。先端側のファスナ１０５は、鼠蹊フロア１２６に係合（装着）され

10

20

30

40

50



ている。図 2 4 に示されるように、本発明によるファスナ 1 0 5 の第 1 の返し部及び第 2 の返し部 1 0 7 , 1 0 8 は、鼠蹊フロア 1 2 6 中にしっかりと埋め込まれている。第 1 の脚部及び第 2 の脚部 1 1 0 , 1 1 1 は、シャフト 9 2 から解放されると、初めのめくれ返った形状にぱっと戻る（図 1 0 及び図 1 1 ）。メッシュパッチ 1 4 0 は、ファスナ 1 0 5 の第 1 の脚部及び第 2 の脚部 1 1 0 , 1 1 1 によって鼠蹊フロア 1 2 6 にしっかりと保持される。外科用器具は、今や別の部位にメッシュパッチ 1 4 0 を装着する準備ができてい

これを達成するためには、外科医は、別の外科部位にシャフト 9 2 の先端側の末端を置きなおすだけである。外科医は、トリガ 8 5 を作動させて別のファスナ 1 0 5 を鼠蹊フロア 1 2 6 に設置（装着）する。このプロセスを続けて、メッシュパッチ 1 4 0 を鼠蹊フロア 1 2 6 に十分に装着させる。

10

#### 【 0 0 6 8 】

##### ロックアウト機構

本発明の外科用器具 3 5（図 1）は、複数のファスナ 1 0 5 を内包する。外科医が、器具を発射し続け、人工器官を取り付けると、その間に器具に収められているファスナ 1 0 5 の数は着実に減少する。最後のファスナ 1 0 5 が組織に設置されても、外科医は、器具のファスナ 1 0 5 が何時空になるかを知る方法はない。外科医が、組織上で空の外科用器具 3 5 を発射させようとする可能性がある。好ましい発明のロックアウト機構が、外科用器具 3 5 中に設けられており、外科用器具 3 5 が空になるとトリガ 8 5 をロックする。

#### 【 0 0 6 9 】

前記したように、トリガ 8 5 は、ロックアウトアーム 8 8 を有する。ロックアウトアーム 8 8 は、トリガ 8 5 にしっかりと固定され、そこから突き出ている。トリガ 8 5 を作動させると、ロックアウトアーム 8 8 を図 4 の最初の位置から、ハンドル 4 0 内の第 1 の部分的に閉鎖した位置に移動させて、ロックアウトアーム 8 8 をロックアウトホイール 1 0 0 と接触させる。ロックアウトホイール 1 0 0 は、図 2 5 に示されるようにホイール収容孔 4 8 内に回転可能に搭載されている。

20

#### 【 0 0 7 0 】

図 2 5 では、トリガ 8 5 は、ロックアウトアーム 8 8 を反時計回りに回転させて、ロックアウトホイール 1 0 0 の歯 1 0 1 と係合している。ロックアウトタブ 1 0 2 は、ロックアウトアーム 8 8 の真上に位置し、ロックアウトホイール 1 0 0 から外側に伸びている。ロックアウト止め金 1 0 3 は、右ハンドル半分 4 1 に固定され、右ハンドル半分 4 1 から外側にビューア（viewer）方向に伸びている。こうしてロックアウト止め金 1 0 3 は、ロックアウトホイール 1 0 0 と作動的に係合する。小さな切抜きが、ロックアウトホイール 1 0 0 の下方部分中に設けられ、ロックアウト止め金 1 0 3 の外側に突出する末端が見えるようになっている。

30

#### 【 0 0 7 1 】

図 2 6 は、図 2 5 の断面 2 5 - 2 5 で切った先端側の図であり、主要部品の欠かせない部分を示す。読者は、これによりロックアウト機構の動作を理解できる。本発明によるロックアウト機構は、ロックアウトホイール 1 0 0、ロックアウト止め金 1 0 3 及びトリガ 8 5 から伸びるロックアウトアーム 8 8 からなる。ロックアウトホイール 1 0 0 は、回転軸に対し垂直であることが示されている。ロックアウトホイール 1 0 0 は、ロックアウト歯 1 0 1 と作動的に係合されるロックアウト止め金 1 0 3 を有する。ロックアウト止め金 1 0 3 は、ロックアウトホイール 1 0 0 の時計回りの回転を防止する。ロックアウトアームは、切断面 2 5 - 2 5 により断面で示されており、二つの断面が、ロックアウトアーム 8 8 で切られている。第 1 のセクション（断面）8 8 a は、ロックアウトアーム 8 8 の先端側の末端で切られており、このとき、ロックアウトアームは、初期の位置にある。第 2 のセクション（断面）8 8 b は、ロックアウトアーム 8 8 で切られており、ロックアウトアーム 8 8 の作動状態を示す。矢は、ロックアウトアーム 8 8 の第 2 のセクション（断面）8 8 b の移動の方向を確認するために書いてある。

40

#### 【 0 0 7 2 】

本発明のロックアウトホイール 1 0 0 は、外科用器具 3 5 が有するファスナ 1 0 5 と同数

50

の歯 101 をその円周の周りに有する。トリガ 85 が完全に作動して、ファスナ 105 を組織の中に設置すると、ロックアウトアーム 88 は、ロックアウトホイール 100 と接触させられる。ロックアウトアーム 88 は、図 27 に示されるように反時計回りに歯 101 の 1 個分だけロックアウトホイール 100 を回転（間欠駆動）させる。トリガ 85 が、作動後に解放されると、ロックアウト止め金 103 は、ロックアウトホイール 100 が時計回りの回転をするのを防止する。この回転の防止は、ロックアウトアーム 88 が初期の位置 88a に戻るときになされる。かようにして、トリガ 85 が全作動を 1 つすると、ロックアウトホイール 100 を歯 101 の 1 個分だけ回転させる。トリガ 85 が、ファスナ 105 を全て発射すると、ロックアウトホイール 100 に完全回転を 1 回だけさせることになる。

【0073】

図 28 乃至図 30 は、ロックアウトタブ 102 が、どのようにしてロックアウトアーム 88（及びトリガ 85）を作動的にロックするかを示す図である。最後のファスナ 105 が発射されたときに、完全に作動（完全に閉鎖）された状態において、このロックは実施される。図 28 では、ロックアウトホイールは、図 26 の第 1 の位置から完全回転をほぼ一回している。このことは、ロックアウトタブ 102 の新しい位置によってわかる。ロックアウトアーム 88 の第 2 のセクション（断面）88b は、上方に移動しているのが示されており、ちょうどロックアウトタブ 102 に触れずに通過して、最終のロックアウト歯 101 に接触しつつある。図 29 では、ロックアウトアーム 88 の第 2 のセクション（断面）88b は、完全に作動（閉鎖）した状態にあることが示されている。ロックアウトタブ 102 は、ロックアウトアーム 88 の第 2 のセクション（断面）88b の下方に回り込んでいる。トリガ 85 が解放されると、ロックアウトアーム 88 の第 2 のセクション（断面）88b は、下方に移動してロックアウトタブ 102 に接触する。ロックアウトアーム 88 の第 2 のセクション（断面）88b は、ロックアウトホイール 100 を時計回りに回転させて、歯 101 をロックアウト止め金 103（図 30）と係合させる。このようにロックアウト止め金 103 と係合させることにより、ロックアウトホイール 100 が時計回りに回転するのを防止して、ロックアウトアーム 88 の第 2 のセクション（断面）88b をロックする。かようにして、図 30 では、ロックアウトアーム 88 の第 2 のセクション（断面）88b（及びトリガ 85）は、最初の部分的な閉鎖した状態でロックされる。この最初の部分的な閉鎖した状態へのロックは、ロックアウト止め金 103 によりなされ、ロックアウト止め金 103 は、外科用器具 35 のトリガ 85 が開くのを防止している。

【0074】

本発明による好ましい実施の形態は、本明細書において説明されたが、かような実施の形態は、単なる例示で提供されたことは当業者に明白である。多数の変形、変更、および代替が、本発明から離れないで、当業者には今や思いつくであろう。したがって、本発明は添付される請求項の本旨及び範囲によってのみ制限されるものであることが意図される。

【0075】

本発明の具体的な実施態様は以下の通りである。

（A）（a）第 1 及び第 2 の末端とこれらの間に設けられる長手方向軸線とを有するほぼ平坦で連続した本体部分と、

（b）前記第 1 の末端から軸方向に離れるように伸びる少なくとも 1 つの弾性を持つ返し部と、

（c）前記第 2 の末端から軸方向に離れるように伸びており、前記第 2 の末端からそれぞれ異なる方向に伸びる少なくとも 2 つの弾性を持つ返し部とを備える、

人工器官を身体組織に装着するための外科用ファスナ。

（1）前記返し部の少なくとも一つが前記本体から外側に湾曲させられている実施態様（A）記載のファスナ。

（2）前記返し部の少なくとも一つが前記本体方向にめくれ返る実施態様（1）記載のファスナ。

（3）前記返し部の少なくとも一つが鈍な末端を有する実施態様（A）記載のファスナ。

。

10

20

30

40

50

( 4 ) 前記ファスナがステンレス鋼から形成されている実施態様 ( A )記載のファスナ。

( 5 ) 前記ファスナが超弾性合金から形成されている実施態様 ( A )記載のファスナ。  
【 0 0 7 6 】

( 6 ) 超弾性合金がニッケルチタニウム合金である実施態様 ( A )記載のファスナ。  
( B ) ( a ) 基部側の末端と先端側の末端とこれらの間の長手方向軸線とを有するほぼ平坦で連続した本体部分と、

( b ) 前記先端側の末端から基部方向に、軸方向に離れるように伸びる少なくとも 1 つの弾性を持つ返し部と、

( c ) 前記基部側の末端から基部方向に、軸方向に離れるように伸びる少なくとも 1 つの弾性を持つ脚部とを備える、

人工器官を身体組織に装着するための外科用ファスナ。

( 7 ) 前記ファスナが少なくとも 2 つの返し部を有する実施態様 ( B )記載の外科用ファスナ。

( 8 ) 前記少なくとも 2 つの返し部が前記先端側の末端から軸方向に異なる方向に伸びる実施態様 ( 7 )記載の外科用ファスナ。

( 9 ) 前記ファスナが少なくとも 2 つの脚部を有する実施態様 ( B )記載の外科用ファスナ。

( 1 0 ) 前記少なくとも 2 つの脚部が前記先端側の末端から軸方向に異なる方向に伸びる実施態様 ( 9 )記載の外科用ファスナ。

【 0 0 7 7 】

( 1 1 ) 前記脚部の少なくとも 1 つが前記本体から外部に湾曲させられている実施態様 ( B )記載のファスナ。

( 1 2 ) 前記少なくとも一つの脚部が前記本体方向にめくれ返る実施態様 ( 1 1 )記載のファスナ。

( 1 3 ) 前記返し部の少なくとも 1 つが鈍な末端を有する実施態様 ( B )記載のファスナ。

( 1 4 ) 前記脚部の少なくとも 1 つが鈍な末端を有する実施態様 ( B )記載のファスナ。

( 1 5 ) 前記本体の先端側の末端が鈍である実施態様 ( B )記載のファスナ。

【 0 0 7 8 】

( 1 6 ) 前記ファスナがステンレス鋼から形成されている実施態様 ( A )記載のファスナ。

( 1 7 ) 前記ファスナが超弾性合金から形成されている実施態様 ( A )記載のファスナ。

( 1 8 ) 超弾性合金がニッケルチタニウム合金である実施態様 ( A )記載のファスナ。

( C ) ( a ) 基部側の末端と先端側の末端とこれらの間の長手方向軸線とを有するほぼ平坦で連続した本体部分であって、超弾性ニッケルチタニウム合金製である本体部分と、

( b ) 前記先端側の末端から基部方向に、軸方向に離れるように異なる方向に伸びる少なくとも 2 つの弾性を持つ返し部であって、超弾性ニッケルチタニウム合金製である返し部と、

( c ) 前記基部側の末端から基部方向に、軸方向に離れるように異なる方向に伸びる少なくとも 2 つの弾性を持つ脚部であって、超弾性ニッケルチタニウム合金製である脚部とを備える、

人工器官を身体組織に装着するための外科用ファスナ。

( 1 9 ) 前記本体、返し部及び脚部が合金の一体のシートから形成されている実施態様 ( C )記載の外科用ファスナ。

【 0 0 7 9 】

【 発明の効果 】

以上説明したように、本発明によれば、3 mm かそれ以下のシャフトに収まり、身体組織に

10

20

30

40

50

人工器官やメッシュパッチを装着でき、ワンピースであって、複数個で連続する形式になるように器具のシャフトと本体に収められ、且つ、シャフト内に収まるように変形可能であり、身体組織に人工器官を装着するために拡大可能であり、更にクーパー靱帯中に装着し、留めておくことの出来る外科用ファスナが実現される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】外科用器具の等角投影図であり、内部の部品を示すため左ハンドル半分を除いてあり、トリガは開放の位置にある。

【図 2】図 1 の外科用器具の等角投影図であり、トリガは、図 1 の開放位置から、図示のように閉鎖の位置に移動させられ、最終作動体は、外科用器具から突き出されている。

【図 3】図 1 の外科用器具の内部部品の幾つかの分解等角投影図であり、幾つかの部品は分かりやすくするため除いてある。

【図 4】図 1 の外科用器具の第 1 の側面の断面における側面図であり、左ハンドル半分を除いてあり、内部部品は全て組み立てた状態で示されており、トリガは開放の位置にある。

【図 5】図 4 の外科用器具の第 2 の側面の側面図であり、左ハンドル半分は定位置にあり、右ハンドル半分を除いてある。その中にある内部部品は全て示されており、トリガは開放の位置にある。

【図 6】図 4 の外科用器具の第 1 の側面の側面図であり、トリガは、部分的な閉鎖の位置に移動させられており、最終作動体を外科用器具から突き出す。

【図 7】図 6 の外科用器具の第 2 の側面の側面図であり、トリガは、部分的な閉鎖の位置に移動させられており、最終作動体を外科用器具から突き出す。

【図 8】図 6 の外科用器具の第 1 の側面の側面図であり、トリガは、完全な閉鎖の位置に移動させられ、最終作動体の第 1 の部分を外科用器具内に押し込め、この最終作動体内にあったファスナの 1 部分を露出する。

【図 9】図 8 の外科用器具の第 2 の側面の側面図であり、トリガは、完全な閉鎖の位置に移動させられ、最終作動体の上部の部分を外科用器具内に押し込め、この最終作動体内にあったファスナの 1 部分を露出する。

【図 10】好ましい発明のファスナの等角投影図であり、好ましい発明のファスナは、一対の先端側の返し部と一対のこれより長い基部側のアームを有し、好ましい発明のファスナは、拘束されていない状態で示されている。

【図 11】図 10 に示したファスナの側面図であり、好ましい発明のファスナは、拘束されていない状態で示されている。

【図 12】図 10 のファスナの等角投影図であり、好ましい発明のファスナは、図 1 の外科用器具において見られるような拘束された状態で示されている。

【図 13】図 12 に示したファスナの側面図であり、好ましい発明のファスナは、拘束された状態で示されている。

【図 14】図 13 に示したファスナの底面図であり、好ましい発明のファスナは、拘束された状態で示されている。

【図 15】本発明による外科用器具のシャフトの先端側の末端の断面側面図であり、常態でシャフトに押し込められている最終作動体と、この最終作動体中に包含されている好ましい発明の複数の外科用ファスナを示している。

【図 16】図 15 のシャフトと最終作動体の 15 - 15 断面図であり、好ましい発明の通路とこの通路に包含されているファスナを示す。

【図 17】外科捕捉器具の断片的斜視図であり、この外科捕捉器具は、下腹部の鼠蹊フロア、特に左の鼠蹊解剖組織中の欠陥（ヘルニア）上にメッシュパッチを設置する。

【図 18】図 17 の下腹部の鼠蹊フロアの断面側面図であり、本発明による、欠陥の治療の準備での組織上へのメッシュパッチの設置を図解する図である。

【図 19】下腹部の鼠蹊フロアの断面側面図であり、図 15 のシャフトの先端側の末端が、メッシュパッチを鼠蹊フロア上に下方に押し当てており、最終作動体が最終作動体中に包含されたファスナと共にシャフト内を下方に移動している。

10

20

30

40

50

【図 20】鼠蹊フロアと図 19 の器具の断面側面図であり、本発明の最終作動体は、シャフトから鼠蹊フロア中にまで突出させられており、最終作動体は、好ましい発明のファスナを包含している。

【図 21】鼠蹊フロアと図 20 の器具の断面側面図であり、最終作動体の第 1 の部分は、シャフトに部分的に引っ込められており、最終作動体に包含されていた好ましい発明のファスナの第 1 の返し部を展開させ、その第 1 の返し部を鼠蹊フロアと係合させる。

【図 22】図 21 の断面側面図であり、本発明の最終作動体の第 1 の部分は、シャフトに完全に引っ込められており、完全に引っ込められることで、好ましい発明のファスナのアームを、最終作動体の第 1 の部分によって以前には占められていたシャフトの部分に解放する。

10

【図 23】図 22 の断面側面図であり、本発明の最終作動体の第 2 の部分は、シャフトに完全に引っ込められており、完全に引っ込められることで、好ましい発明のファスナの第 2 の返し部を鼠蹊フロアと係合させ、両方のアームをシャフトと係合させる。

【図 24】図 23 の断面側面図であり、図 23 の外科用器具のシャフトは、上方に移動しており、好ましい発明のファスナのアームを解放し、解放されたアームは、外科用メッシュを鼠蹊フロアに装着する。

【図 25】図 1 の本発明のトリガのロックアウト機構の断片的側面であり、ロックアウトアームは、回動可能なトリガにしっかりと固定され、ロックアウトホイールとは作動可能に連結されている。

【図 26】本発明によるロックアウト機構の断片的断面図であり、初期の状態における、ホイール止め金と係合されたロックアウトホイールを示している。ロックアウトアームは、スタート位置（点線）からロックアウトホイールに隣接する第 2 の位置（断面図）に上方に移動しつつある。

20

【図 27】図 26 の断片的断面図であり、上方に移動するロックアウトアームがロックアウトホイールの第 1 の歯と係合するのを示している。この係合によって、ロッキングホイールを反時計回りに歯 1 個分だけ回転させており、ロッキングアームは、初期の位置（点線）に戻る準備をしている。

【図 28】図 27 の断片的断面図であり、上方に移動するロックアウトアームがロックアウトホイールの最終の歯と係合するのを示している。トリガを繰り返し発射することにより、ロックアウトホイールを最終の歯にまで回転させており、ロッキングタブは、上方に移動しているロッキングアーム（断面図）の真下に配置される。

30

【図 29】図 28 の断片的断面図であり、上方に移動するロックアウトアームがロックアウトホイールの最後の歯と更に係合するのを示している。ロックアウトホイールは、反時計回りに回転していてロッキングタブをロックアウトアームの下に配置する。

【図 30】図 29 の断片的断面図であり、止め金アームがロッキングホイールの更なる回転を防止するのを示しており、また、トリガに固定されたロックアウトアームが歯とロッキングホイールのロッキングアームの間に捕捉されているのを示す。

#### 【符号の説明】

- 35 外科用器具
- 40 ハンドル
- 41 右ハンドル半分
- 42 左ハンドル半分
- 43 グリップ
- 44 シャフトスロット
- 45 掛け金スロット
- 46 ガイドスロット
- 47 ピボット穴
- 48 ホイール収容孔
- 49 スプリングピン
- 50 第 1 のスプリングリブ

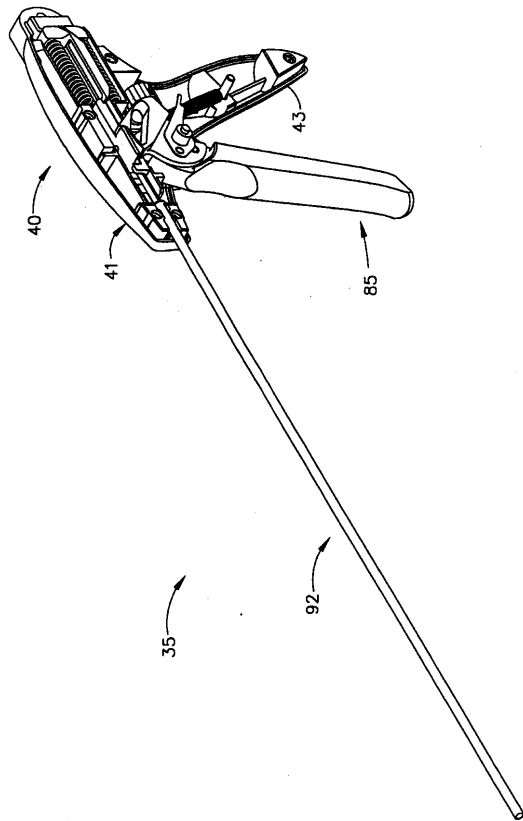
40

50

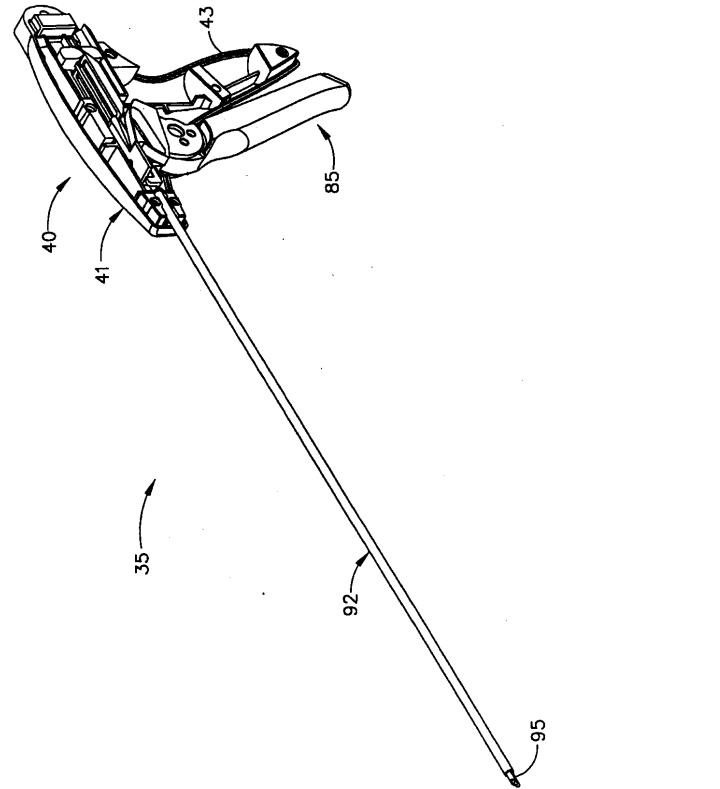
5 1	第 2 のスプリングリブ	
5 5	掛け金	
5 6	ビーム	
5 7	掛け金ポスト	
5 9	供給機構	
6 0	第 1 のスライダ	
6 1	第 1 の供給部材	
6 2	第 1 の順序付け部材	
6 2 a	底表面	
6 3	第 1 の接触表面	10
6 4	第 1 の外表面	
6 4 a	第 1 のスタブポスト	
6 5	第 1 のファスナチャンネル	
6 6	第 1 のファスナガイド	
6 7	第 1 のスプリングストップ	
6 8	ガイドリブ	
6 9	ガイドチャンネル	
6 9 a	第 1 の斜面	
7 0	第 2 のスライダ	
7 1	第 2 の供給部材	20
7 2	第 2 の順序付け部材	
7 3	第 2 の接触表面	
7 4	第 2 の外表面	
7 4 a	第 2 のスタブポスト	
7 5	第 2 のファスナチャンネル	
7 6	第 2 のファスナガイド	
7 7	第 2 のスプリングストップ	
7 8	分枝したストップ	
7 9	カムプレート	
8 0	第 2 の斜面	30
8 1	第 3 の斜面	
8 2	最上表面	
8 3	スライダリブ	
8 5	トリガ	
8 6	ピボット	
8 7	トリガプレート	
8 8	ロックアウトアーム	
8 8 a	第 1 のセクション (断面)	
8 8 b	第 2 のセクション (断面)	
8 9	ピン	40
9 0	駆動アーム	
9 1	スプリングポスト	
9 2	シャフト	
9 5	最終作動体	
9 6	第 1 のスタブプレート	
9 7	第 2 のスタブプレート	
1 0 0	ロックアウトホイール	
1 0 1	ロックアウト歯	
1 0 2	ロックアウトタブ	
1 0 3	ロックアウト止め金	50

1 0 4	トリガスプリング	
1 0 5	ファスナ	
1 0 6	先端側チップ	
1 0 7	第1の返し部	
1 0 8	第2の返し部	
1 0 9	本体部分	
1 1 0	第1の脚部	
1 1 1	第2の脚部	
1 1 5	第1の戻りスプリング	
1 1 6	第2の戻りスプリング	10
1 2 0	鋸歯	
1 2 1	ステップ	
1 2 2	傾斜面	
1 2 5	鼠蹊ヘルニア	
1 2 6	鼠蹊フロア	
1 2 7	腸骨筋	
1 2 8	横腹部腱膜	
1 2 9	内部環状構造	
1 3 0	胃血管	
1 3 1	精管	20
1 3 2	鼠蹊靱帯	
1 3 3	大腿管	
1 3 4	クーパー靱帯	
1 3 5	外部腸骨血管	
1 3 6	下腹壁血管	
1 4 0	メッシュパッチ	
1 4 1	サイドスロット	
1 4 2	開口部	
1 4 5	外科把握器具	

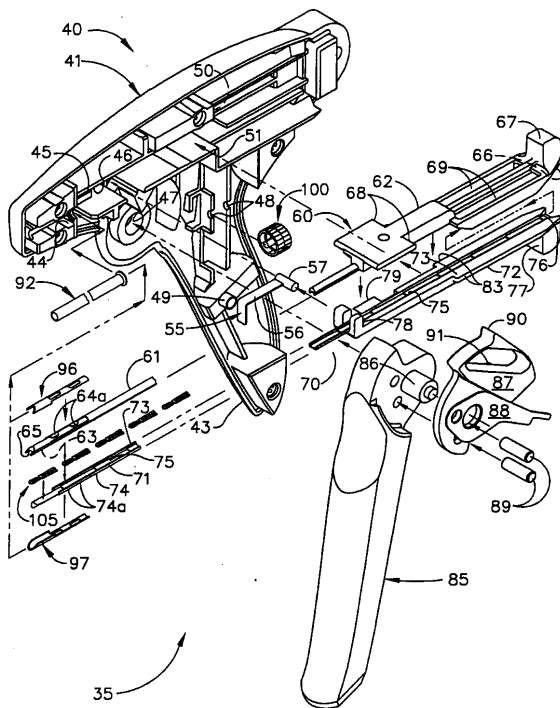
【図 1】



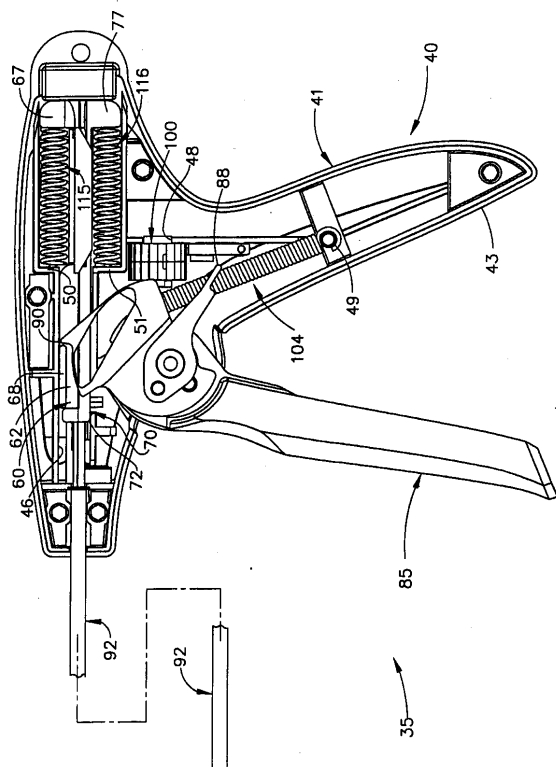
【図 2】



【図 3】

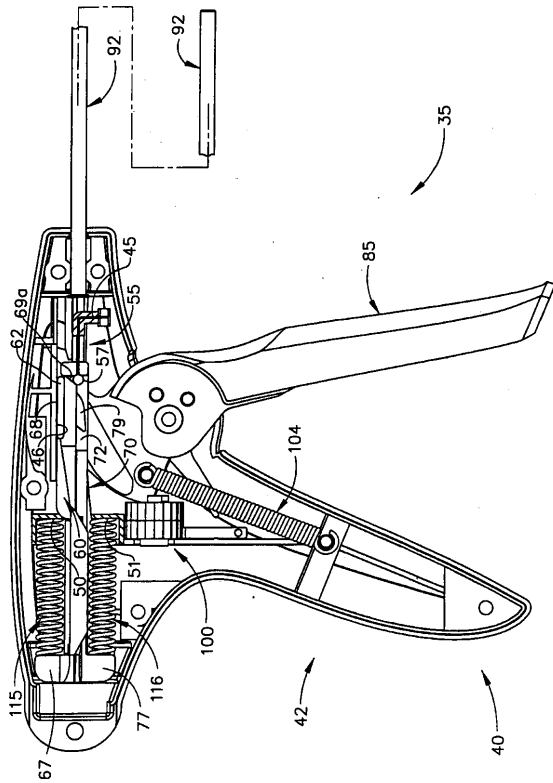


【図 4】

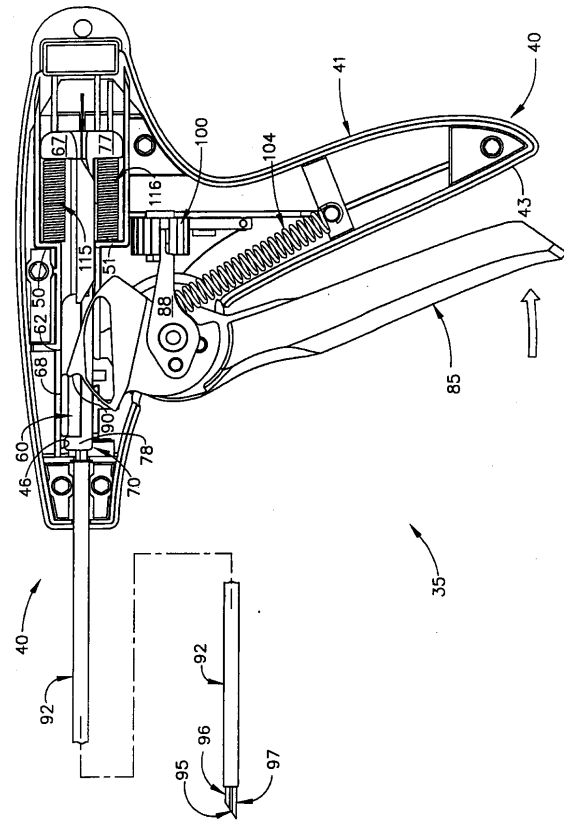




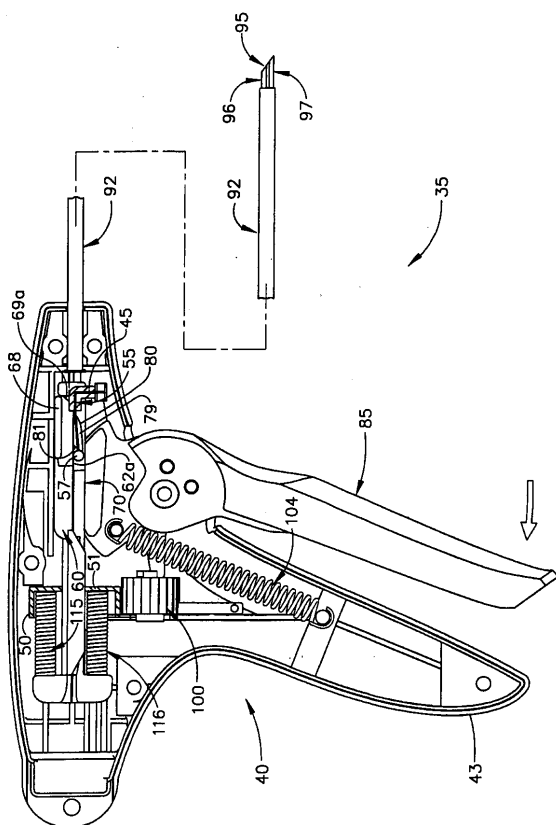
【図 5】



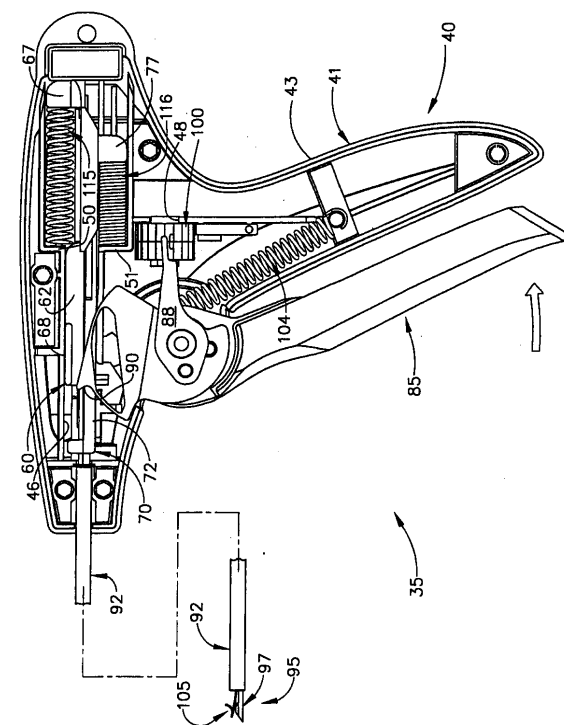
【図 6】



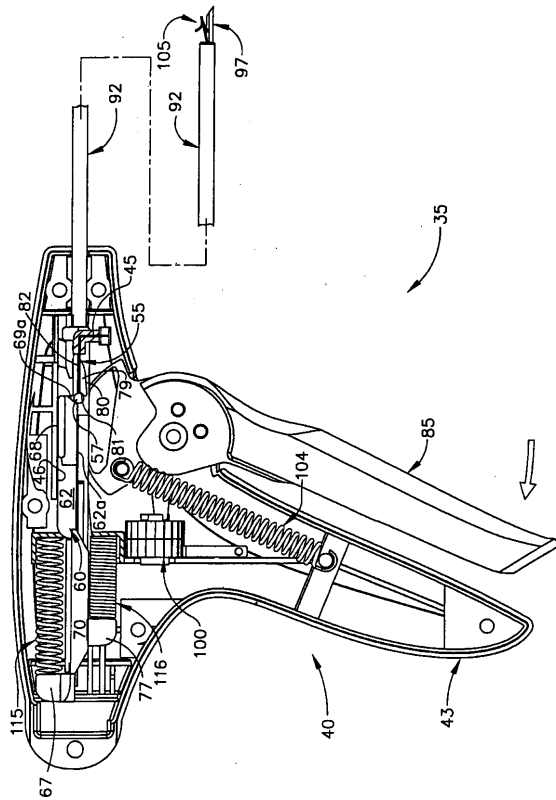
【図 7】



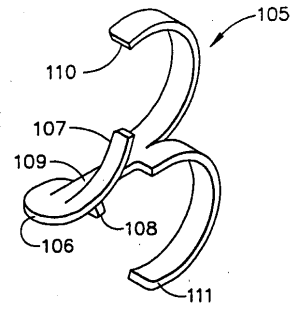
【図 8】



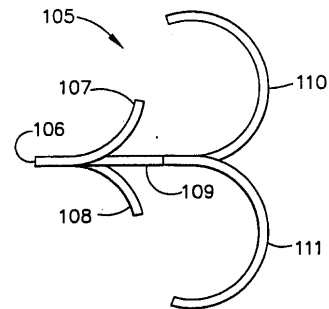
【図 9】



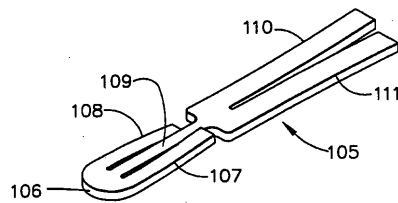
【図 10】



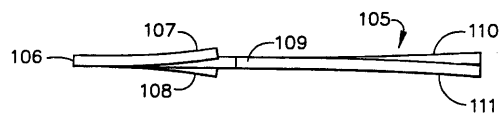
【図 11】



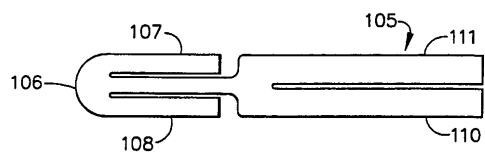
【図 12】



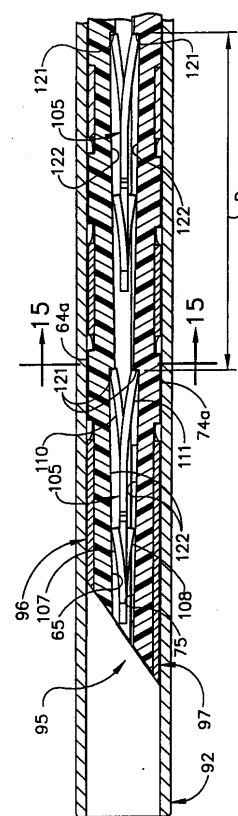
【図 13】



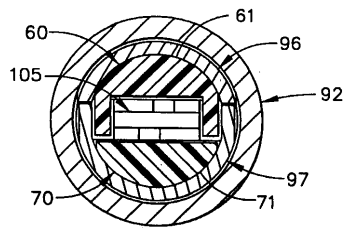
【図 14】



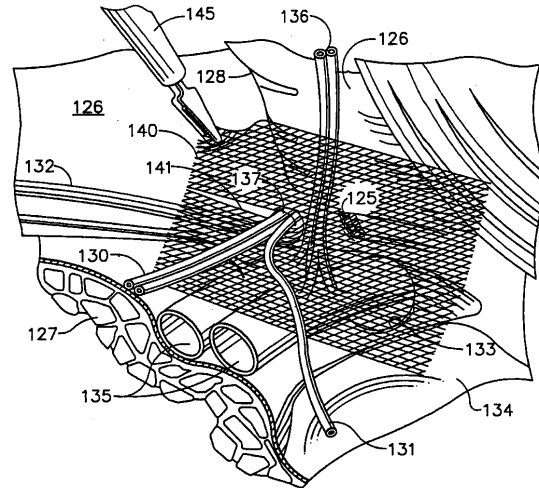
【図 15】



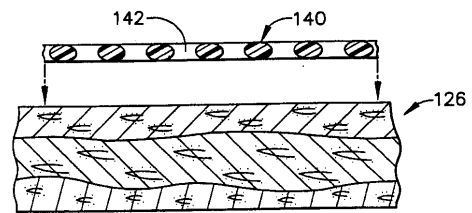
【図 16】



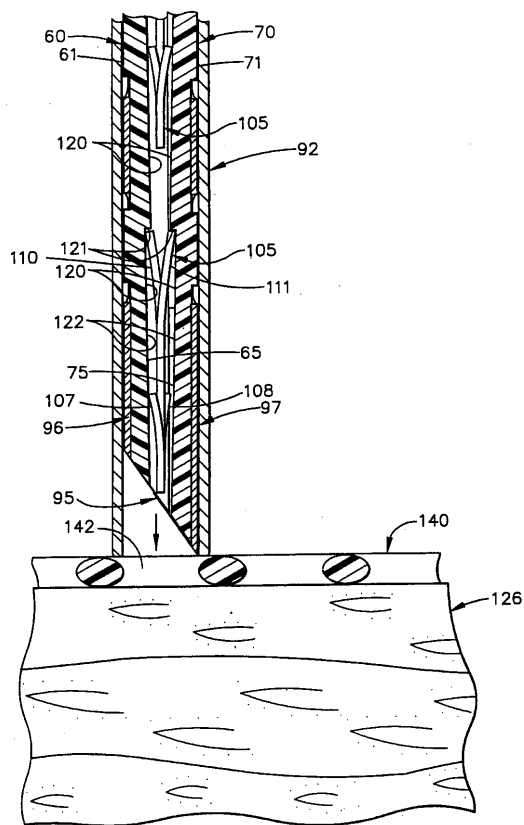
【図 17】



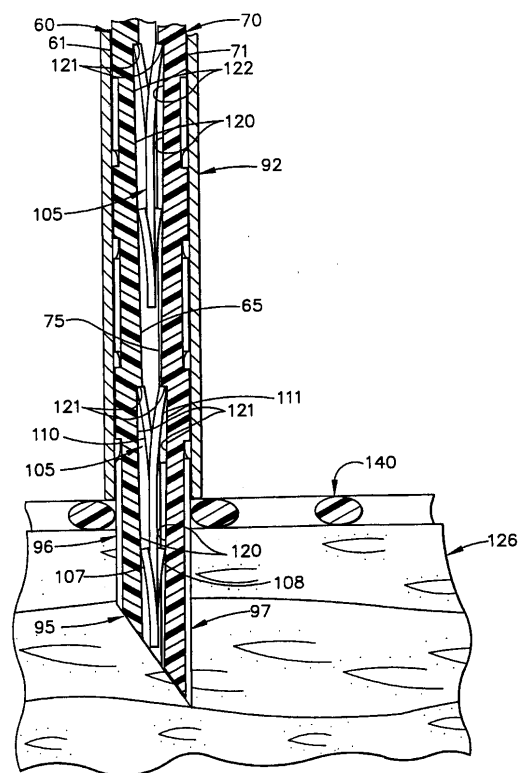
【図 18】



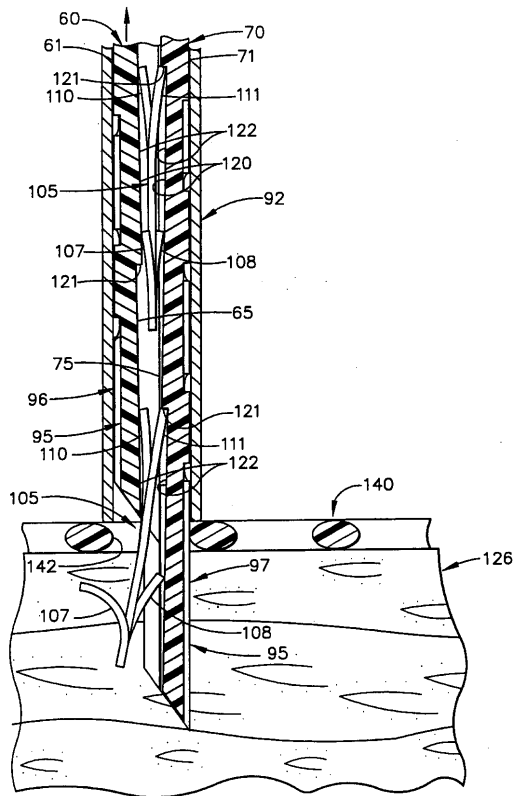
【図 19】



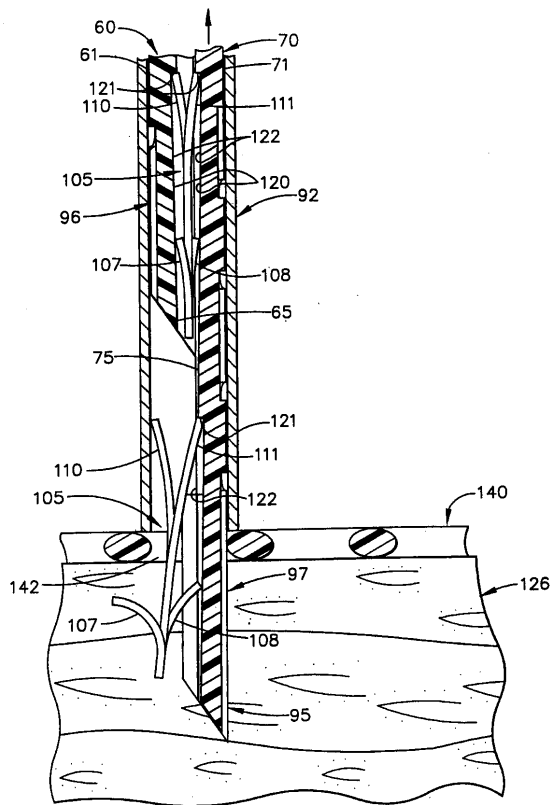
【図 20】



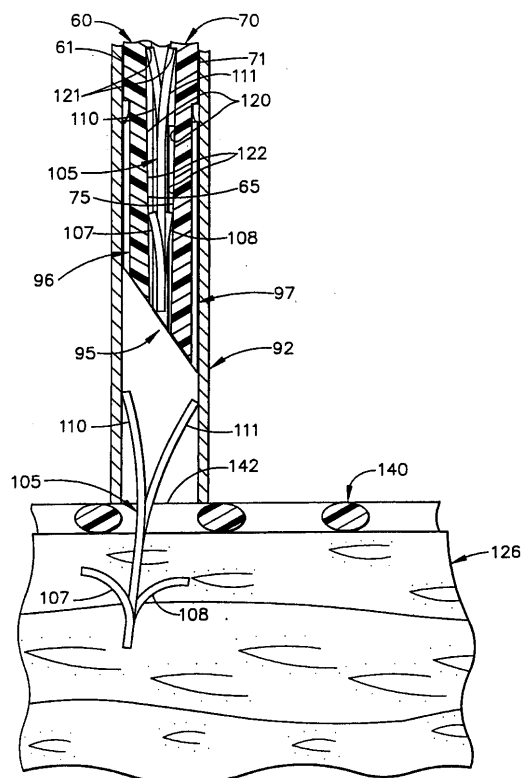
【 図 2 1 】



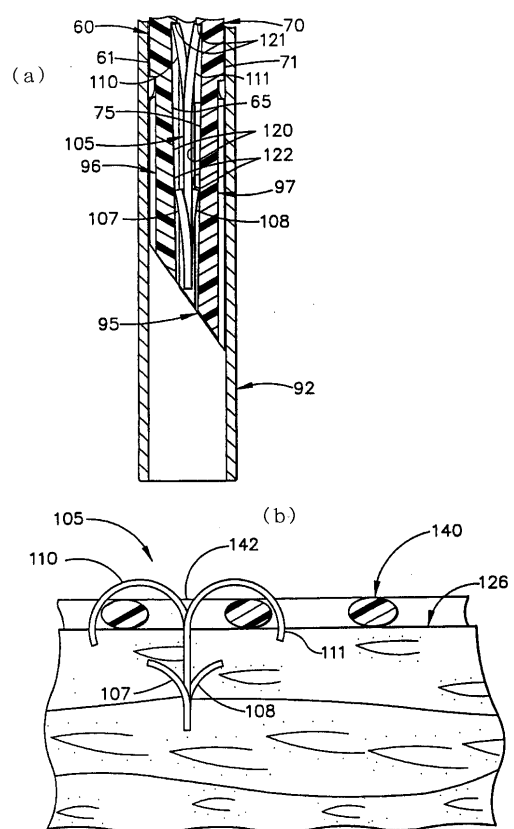
【 図 2 2 】



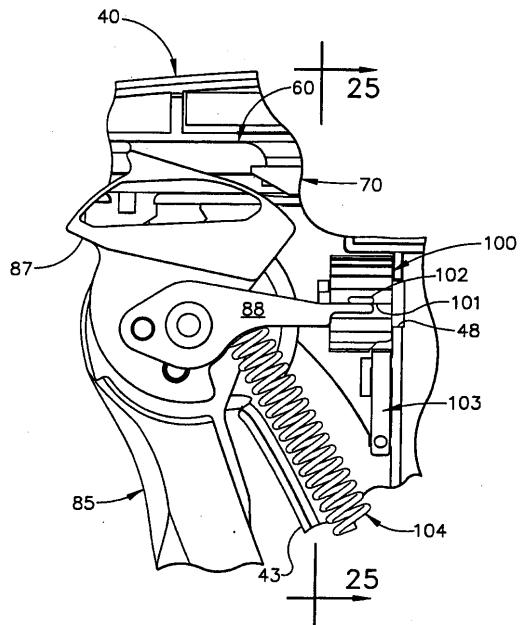
【 図 2 3 】



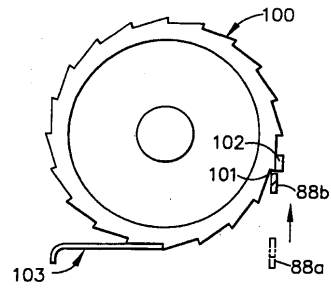
【 図 2 4 】



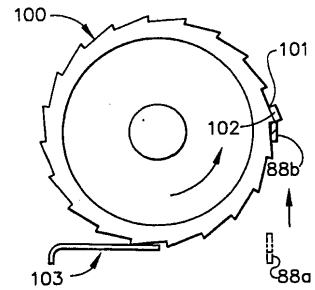
【図 25】



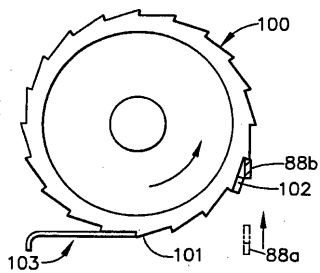
【図 26】



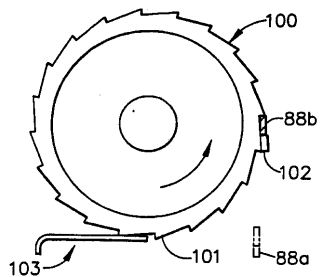
【図 27】



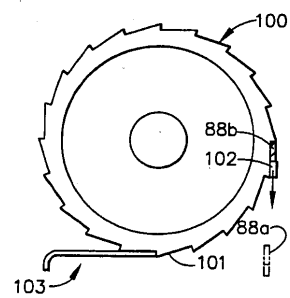
【図 28】



【図 29】



【図 30】



---

フロントページの続き

(72)発明者 マイケル・アール・ラドザック

アメリカ合衆国、4 5 0 3 9 オハイオ州、マイネビル、ビンヤード・コート 3 1 2 5

(72)発明者 リチャード・ピー・フッチス

アメリカ合衆国、4 5 2 1 5 オハイオ州、シンシナティ、ウェスト・クレスト・ドライブ 2 6  
0

審査官 川端 修

(56)参考文献 米国特許第0 5 8 9 3 8 5 6 ( U S , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 17/068

A61B 17/12