

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5306184号  
(P5306184)

(45) 発行日 平成25年10月2日 (2013. 10. 2)

(24) 登録日 平成25年7月5日 (2013. 7. 5)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 B 17/56 (2006. 01)** A 6 1 B 17/56  
**A 6 1 B 17/04 (2006. 01)** A 6 1 B 17/04

請求項の数 17 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2009-512103 (P2009-512103)	(73) 特許権者	508346088
(86) (22) 出願日	平成19年5月22日 (2007. 5. 22)		スキャンジウス バイオメディカル, イン
(65) 公表番号	特表2009-538190 (P2009-538190A)		コーポレイテッド
(43) 公表日	平成21年11月5日 (2009. 11. 5)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ O 1
(86) 国際出願番号	PCT/US2007/012163		4 6 O, リトルトン, ビーバー ブル
(87) 国際公開番号	W02007/139785		ック ロード 1 1 エー
(87) 国際公開日	平成19年12月6日 (2007. 12. 6)	(74) 代理人	100107489
審査請求日	平成22年4月19日 (2010. 4. 19)		弁理士 大塩 竹志
(31) 優先権主張番号	60/802, 378	(72) 発明者	マーシャル, ピーター
(32) 優先日	平成18年5月22日 (2006. 5. 22)		アメリカ合衆国 マサチューセッツ O 1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		7 4 O, ボルトン, ケトル ホール
(31) 優先権主張番号	60/921, 403		ロード 6
(32) 優先日	平成19年4月2日 (2007. 4. 2)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半月板修復のための方法および装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

組織を縫合するための装置であって、  
ハウジングと、  
該ハウジングに取付けられている第 1 針と、  
該ハウジングに取付けられている第 2 針と、  
先導部および追従部を有する縫合糸と、  
該縫合糸の該先導部を、該組織の近い側から該組織の遠い側まで通過させるための、該  
第 1 針に関連する第 1 構造体と、  
該縫合糸の該先導部を、該組織の該遠い側から該組織の該近い側まで引き戻すための、  
該第 2 針に関連する第 2 構造体と、を備え、  
該第 1 構造体が、該第 1 針を通して延びる内腔を含み、該第 2 構造体が、該第 2 針から  
外に拡張可能な係蹄を含み、  
該係蹄が、傾斜のある軸の端部に形成されている折畳式ループを含む、装置。

【請求項 2】

前記係蹄が、前記第 1 針の遠位端付近で、前記縫合糸の前記先導部に係合する、請求項  
1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記第 1 構造体が、傾斜のある軸の端部に形成されている縫合糸係合子を含む、前記第  
1 針から外に拡張可能な縫合糸ホルダを含み、前記第 2 構造体が、前記第 2 針から外に拡

10

20

張可能な係蹄を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 4】

前記第 1 構造体が、傾斜のある軸の端部に形成されている縫合系係合子を含む、前記第 1 針から外に拡張可能な縫合系ホルダを含み、前記第 2 構造体が、前記第 2 針内に形成されている孔を含む、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 5】

前記第 2 構造体が、前記孔内で前記縫合系の前記先導部を捕捉するための閉塞具をさらに含む、請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

装置が、前記縫合系の前記追従部に形成されている、予備形成された堅く縛られていない結び目をさらに含む、請求項 1 に記載の装置。

10

【請求項 7】

前記予備形成された堅く縛られていない結び目が、前記ハウジングに対して前記組織の前記近い側に支持されている、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 8】

前記予備形成された堅く縛られていない結び目が、前記第 2 針の外側の周りで支持されている、請求項 6 に記載の装置。

【請求項 9】

装置がさらに支持部を含み、さらに、前記予備形成された堅く縛られていない結び目が、前記組織の前記近い側で前記支持部に解放可能に支持されている、請求項 6 に記載の装置。

20

【請求項 10】

前記支持部が、前記ハウジングに解放可能に取付けられている、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 11】

装置が、前記支持部に可動に取付けられている縫合系の系通し器をさらに含み、該縫合系の系通し器が、前記縫合系の前記先導部を、前記予備形成された堅く縛られていない結び目を通して選択的に通過させるように構成されている、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 12】

前記縫合系の系通し器が、折畳式ループを含む、請求項 11 に記載の装置。

30

【請求項 13】

前記支持部が、前記予備形成された堅く縛られていない結び目を該支持部から押し外すための軸をさらに含む、請求項 9 に記載の装置。

【請求項 14】

前記支持部は、前記予備形成された堅く縛られていない結び目が該支持部から押し外された後に前記縫合系を切断するための切断構造体をさらに含む、請求項 13 に記載の装置。

【請求項 15】

前記切断構造体は、前記予備形成された堅く縛られていない結び目が堅く縛られた後に前記縫合系を切断するように構成されている、請求項 14 に記載の装置。

40

【請求項 16】

前記切断構造体が、前記支持部内の孔と前記軸内の孔とを含み、さらに、該支持部内の該孔と該軸内の該孔とが相互の整列から外れると切断が達成される、請求項 14 に記載の装置。

【請求項 17】

前記第 1 針および前記第 2 針のうちの少なくとも 1 つが、前記ハウジングに可動に取付けられている、請求項 1 に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

50

(係属中の先の特許出願に対する参照)

本特許出願は、以下の優先権を主張する：

(i) 係属中の先の米国仮特許出願第 60 / 802, 378 号 (2006 年 5 月 22 日出願；Peter Marshall らによる；「METHOD AND APPARATUS FOR MENISCAL REPAIR」(代理人文書番号 SCAN - 24 PROV))；および

(ii) 係属中の先の米国仮特許出願第 60 / 921, 403 号 (2007 年 4 月 2 日出願；Peter Marshall らによる；「METHOD AND APPARATUS FOR MENISCAL REPAIR」(代理人文書番号 SCAN - 25 PROV))。

10

【0002】

上記で指定した 2 つの特許出願は、参照により本明細書中に参考として援用される。

【0003】

(発明の分野)

本発明は、全体として外科的方法および装置に関し、より詳細には、半月板の修復のための外科的方法および装置に関する。

【背景技術】

【0004】

(発明の背景)

まず図 1 および図 2 を見ると、半月板 5 は、膝関節内で、脛骨 10 の頂部と大腿骨 15 の底部との間に位置する一片の軟骨である。半月板 5 は、脛骨および大腿骨の、相互に対する安定的な動きを促進し、衝撃を吸収して負荷を拡散させるように働く。

20

【0005】

半月板 5 は、負傷および / または事故の結果として頻繁に損傷を受ける (例えば断裂する)。例えば図 3 に示す裂傷 20 を参照のこと。損傷した半月板は、膝関節の適切な動きを妨げ、とりわけ疼痛を引き起こすことがある。

【0006】

かつて、ひどく損傷している半月板の標準的な処置は、半月板の部分的または完全な除去であった。しかし、その後、半月板を部分的または完全に除去している患者は、長期間の関節問題、例えば関節炎を頻繁に患うことが認められた。

30

【0007】

現在の趨勢は、損傷した半月板の一部または全部を除去することよりも、損傷した半月板を修復することに向かっている。この手法は、代表的には、半月板の裂傷が閉鎖されることを必要とする。現在、半月板の裂傷を閉鎖する 2 つの手法、つまり縫合と固締とがある。

【0008】

従来は、半月板の裂傷を縫合することは技術的に困難であった。これは、膝関節が比較的狭い空間であり、接近点が限られているので、縫合器具および可視化デバイス进行操作することが難しくなるからである。さらに、膝関節の近傍 (例えば膝の裏側) には繊細な血管および神経があり、これらの血管および神経は、特に、縫合糸を設置するのに使用される鋭利な針によって容易に損傷することがある。

40

【0009】

縫合の技術的困難に起因して、半月板裂傷を閉鎖する固締具が開発されてきた。多くの種々の種類の半月板固締具、例えば、矢、留め紙、T 形バー、さかとげ付き縫合糸、ねじ等が製造されてきた。しかし、現在までに開発されている固締具は全て、1 つ以上の欠点に悩まされる傾向にある。これらのうち、一般的であり、そして極めて重大であるのは、膝の内部で剛性要素を配置することに関連する欠点である。より詳細には、現在までに開発されている固締具は全て、その設計に少なくとも 1 つの剛性の要素を組み込んでいる。剛性の要素が展開時に正しく配置されていない場合、および / または、剛性の要素が後に万一適所を外れて移動した場合、深刻な関節摩滅が生じることがある。

50

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0010】

結果として、半月板修復のための、新しく改善された方法および装置の重大な必要性がある。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0011】

## (発明の概要)

本発明は、先行技術に関連する問題を解決する、半月板修復のための改善された方法および装置を提供する。より詳細には、本発明は、半月板の縫合を容易で安全かつ信頼できるものにする新規の半月板縫合システムの提供および使用を含む。

10

## 【0012】

本発明の1つの形態において、組織を縫合するための装置であって、ハウジングと、ハウジングに取付けられている第1針と、ハウジングに取付けられている第2針と、先導部および追従部を有する縫合系と、縫合系の先導部を、組織の近い側から組織の遠い側まで通過させるための、第1針に関連する第1構造体と、縫合系の先導部を、組織の遠い側から組織の近い側まで引き戻すための、第2針に関連する第2構造体と、を備える装置が提供される。

20

## 【0013】

本発明の別の形態において、組織を縫合するための装置であって、ハウジングと、ハウジングに取付けられている第1針と、ハウジングに取付けられている第2針と、先導部および追従部を有する縫合系と、縫合系の先導部を、組織の近い側から組織の遠い側まで通過させるための、第1針に関連する第1構造体と、縫合系の先導部を、組織の遠い側から組織の近い側まで引き戻すための、第2針に関連する第2構造体と、縫合系の追従部に形成されている、予備形成された堅く縛られていない結び目と、予備形成された堅く縛られていない結び目を、ハウジングに対して解放可能に支持するための支持部と、を備える装置が提供される。

30

## 【0014】

本発明の別の形態において、組織を縫合するための方法であって、先導部および追従部を有する縫合系を提供するステップであって、縫合系の追従部に、予備形成された堅く縛られていない結び目が形成されているステップと、縫合系の先導部を、組織の近い側から組織の遠い側まで通過させるステップと、縫合系の先導部を、組織の遠い側から組織の近い側まで引き戻すステップと、縫合系の引き戻した先導部を、縫合系の追従部に形成されている予備形成された堅く縛られていない結び目に通して通過させるステップと、組織内に縫合系を固定するために結び目を堅く縛るステップと、を含む方法が提供される。

40

本発明の好ましい実施形態によれば、例えば以下の装置、方法などが提供される：

## (項目1)

組織を縫合するための装置であって、  
ハウジングと、

50

該ハウジングに取付けられている第 1 針と、  
該ハウジングに取付けられている第 2 針と、  
先導部および追従部を有する縫合系と、  
該縫合系の該先導部を、該組織の近い側から該組織の遠い側まで通過させるための、該  
第 1 針に関連する第 1 構造体と、  
該縫合系の該先導部を、該組織の該遠い側から該組織の該近い側まで引き戻すための、  
該第 2 針に関連する第 2 構造体と、  
を備える、装置。

(項目 2)

前記第 1 構造体が、前記第 1 針を通して延びる内腔を含み、前記第 2 構造体が、前記第  
2 針から外に拡張可能な係蹄を含む、項目 1 に記載の装置。

10

(項目 3)

前記係蹄が、傾斜のある軸の端部に形成されている折畳式ループを含む、項目 2 に記載  
の装置。

(項目 4)

前記係蹄が、前記第 1 針の遠位端付近で、前記縫合系の前記先導部に係合する、項目 3  
に記載の装置。

(項目 5)

前記第 1 構造体が、傾斜のある軸の端部に形成されている縫合系係合子を含む、前記第  
1 針から外に拡張可能な縫合系ホルダを含み、前記第 2 構造体が、前記第 2 針から外に拡  
張可能な係蹄を含む、項目 1 に記載の装置。

20

(項目 6)

前記係蹄が、真っ直ぐな軸の端部に形成されている折畳式ループを含む、項目 5 に記載  
の装置。

(項目 7)

前記係蹄が、前記第 2 針の遠位端付近で、前記縫合系の前記先導部に係合する、項目 6  
に記載の装置。

(項目 8)

前記第 1 構造体が、傾斜のある軸の端部に形成されている縫合系係合子を含む、前記第  
1 針から外に拡張可能な縫合系ホルダを含み、前記第 2 構造体が、前記第 2 針内に形成さ  
れている孔を含む、項目 1 に記載の装置。

30

(項目 9)

前記第 2 構造体が、前記孔内で前記縫合系の前記先導部を捕捉するための閉塞具をさら  
に含む、項目 8 に記載の装置。

(項目 10)

装置が、前記縫合系の前記追従部に形成されている、予備形成された堅く縛られていな  
い結び目をさらに含む、項目 1 に記載の装置。

(項目 11)

前記予備形成された堅く縛られていない結び目が、前記ハウジングに対して前記組織の  
前記近い側に支持されている、項目 10 に記載の装置。

40

(項目 12)

前記予備形成された堅く縛られていない結び目が、前記第 2 針の外側の周りで支持され  
ている、項目 10 に記載の装置。

(項目 13)

装置がさらに支持部を含み、さらに、前記予備形成された堅く縛られていない結び目が  
、前記組織の前記近い側で前記支持部に解放可能に支持されている、項目 10 に記載の装  
置。

(項目 14)

前記支持部が、前記ハウジングに解放可能に取付けられている、項目 13 に記載の装置  
。

50

( 項目 1 5 )

装置が、前記支持部に可動に取付けられている縫合系の糸通し器をさらに含み、該縫合系の糸通し器が、前記縫合系の前記先導部を、前記予備形成された堅く縛られていない結び目を通して選択的に通過させるように構成されている、項目 1 3 に記載の装置。

( 項目 1 6 )

前記縫合系の糸通し器が、折畳式ループを含む、項目 1 5 に記載の装置。

( 項目 1 7 )

前記支持部が、前記予備形成された堅く縛られていない結び目を該支持部から押し外すための軸をさらに含む、項目 1 3 に記載の装置。

( 項目 1 8 )

前記支持部は、前記予備形成された堅く縛られていない結び目が該支持部から押し外された後に前記縫合系を切断するための切断構造体をさらに含む、項目 1 7 に記載の装置。

( 項目 1 9 )

前記切断構造体は、前記予備形成された堅く縛られていない結び目が堅く縛られた後に前記縫合系を切断するように構成されている、項目 1 8 に記載の装置。

( 項目 2 0 )

前記切断構造体が、前記支持部内の孔と前記軸内の孔とを含み、さらに、該支持部内の該孔と該軸内の該孔とが相互の整列から外れると切断が達成される、項目 1 8 に記載の装置。

( 項目 2 1 )

組織を縫合するための装置であって、  
ハウジングと、  
該ハウジングに取付けられている第 1 針と、  
該ハウジングに取付けられている第 2 針と、  
先導部および追従部を有する縫合系と、  
該縫合系の該先導部を、該組織の近い側から該組織の遠い側まで通過させるための、該第 1 針に関連する第 1 構造体と、  
該縫合系の該先導部を、該組織の該遠い側から該組織の該近い側まで引き戻すための、該第 2 針に関連する第 2 構造体と、  
該縫合系の該追従部に形成されている、予備形成された堅く縛られていない結び目と、  
該予備形成された堅く縛られていない結び目を、該ハウジングに対して解放可能に支持するための支持部と、  
を備える、装置。

( 項目 2 2 )

前記第 1 構造体が、傾斜のある軸の端部に形成されている縫合系係合子を含む、前記第 1 針から外に拡張可能な縫合系ホルダを含み、  
前記第 2 構造体が、前記第 2 針内に形成されている孔と、該孔内で前記縫合系の前記先導部を捕捉するための閉塞具とを含む、  
項目 2 1 に記載の装置。

( 項目 2 3 )

前記支持部が、前記ハウジングに解放可能に取付けられており、  
前記装置が、該支持部に可動に取付けられている縫合系の糸通し器をさらに備えており、ここで、該縫合系の糸通し器は、該縫合系の前記先導部を、前記予備形成された堅く縛られていない結び目を通して選択的に通過させるように構成されており、  
該支持部が、該予備形成された堅く縛られていない結び目を該支持部から押し外すための軸をさらに含む、  
項目 2 1 に記載の装置。

( 項目 2 4 )

組織を縫合する方法であって、  
先導部および追従部を有する縫合系を提供するステップであって、該縫合系の該追従部

10

20

30

40

50

に、予備形成された堅く縛られていない結び目が形成されているステップと、  
縫合系の該先導部を、該組織の近い側から該組織の遠い側まで通過させるステップと、  
該縫合系の該先導部を、該組織の該遠い側から該組織の該近い側まで引き戻すステップ  
 と、

該縫合系の該引き戻した先導部を、該縫合系の該追従部に形成されている該予備形成された堅く縛られていない結び目を通して通過させるステップと、

該組織内で該縫合系を固定するために該結び目を堅く縛るステップと、  
 を備える、方法。

(項目 2 5)

前記縫合系の前記先導部を、前記組織の前記近い側から該組織の前記遠い側まで通過させるステップが、第 1 針を用いて達成され、該縫合系の該先導部を、該組織の該遠い側から該組織の該近い側まで引き戻すステップが、第 2 針を用いて達成され、該第 1 針および該第 2 針がハウジングに取付けられており、さらに、前記予備形成された堅く縛られていない結び目が、該ハウジングに解放可能に取付けられている支持部に支持されている、項目 2 4 に記載の方法。

10

(項目 2 6)

前記第 1 針および前記第 2 針のうちの少なくとも 1 つが、前記ハウジングに可動に取付けられている、項目 1 に記載の装置。

(項目 2 7)

前記第 1 針および前記第 2 針のうちの少なくとも 1 つが、前記ハウジングに可動に取付けられている、項目 2 1 に記載の装置。

20

(項目 2 8)

前記第 1 針および前記第 2 針のうちの少なくとも 1 つが、前記ハウジングに可動に取付けられている、項目 2 5 に記載の方法。

【図面の簡単な説明】

【0015】

本発明の、これらおよびその他の目的、特徴、ならびに利点は、本発明の好適な実施形態の以下の詳細な説明において、より完全に開示され、あるいは、これらにより明らかにされる。これらの説明は、同様の番号が同様の部分を参照している添付の図面と一緒に考慮されるべきである。

30

【図 1】図 1 は、膝関節の概略正面図である。

【図 2】図 2 は、膝関節の半月板の、横断面での概略上面図である。

【図 3】図 3 は、膝関節の半月板の、部分断面での概略斜視図である。

【図 4】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 5】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 6】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 7】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

40

【図 8】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 9】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 0】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 1】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 2】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一

50

連の図である。

【図 1 3】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 4】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 5】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 6】図 4 ~ 図 1 6 は、半月板裂傷を修復するための第 1 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 7】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。 10

【図 1 8】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 9】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 2 0】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 2 1】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 2 2】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。 20

【図 2 3】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 2 4】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 2 5】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 2 6】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 2 7】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。 30

【図 2 8】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 2 9】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 3 0】図 1 7 ~ 図 3 0 は、半月板裂傷を修復するための第 2 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 3 1】図 3 1 ~ 図 6 5 は、半月板裂傷を修復するための第 3 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。 40

【図 3 2】図 3 1 ~ 図 6 5 は、半月板裂傷を修復するための第 3 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 3 3】図 3 1 ~ 図 6 5 は、半月板裂傷を修復するための第 3 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 3 4】図 3 1 ~ 図 6 5 は、半月板裂傷を修復するための第 3 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 3 5】図 3 1 ~ 図 6 5 は、半月板裂傷を修復するための第 3 の方法および装置を示す 50



【図 5 1】図 3 1 ~ 図 6 5 は、半月板裂傷を修復するための第 3 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 6 8】図 6 6 ~ 図 9 1 は、半月板裂傷を修復するための第 4 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

50

【図 8 5】図 6 6 ~ 図 9 1 は、半月板裂傷を修復するための第 4 の方法および装置を示す

50

一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 8 6】図 6 6 ~ 図 9 1 は、半月板裂傷を修復するための第 4 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 8 7】図 6 6 ~ 図 9 1 は、半月板裂傷を修復するための第 4 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 8 8】図 6 6 ~ 図 9 1 は、半月板裂傷を修復するための第 4 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

10

【図 8 9】図 6 6 ~ 図 9 1 は、半月板裂傷を修復するための第 4 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 9 0】図 6 6 ~ 図 9 1 は、半月板裂傷を修復するための第 4 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

【図 9 1】図 6 6 ~ 図 9 1 は、半月板裂傷を修復するための第 4 の方法および装置を示す一連の図であり、図面を簡素化し理解を助けるために、半月板は選択図から省略されている。

20

【図 9 2】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 9 3】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 9 4】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 9 5】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 9 6】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

30

【図 9 7】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 9 8】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 9 9】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 0 0】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 0 1】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

40

【図 1 0 2】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【図 1 0 3】図 9 2 ~ 図 1 0 3 は、半月板裂傷を修復するための第 5 の方法および装置を示す一連の図である。

【発明を実施するための形態】

【0 0 1 6】

( 好適な実施形態の詳細な説明 )

#### 第 1 の好適な方法および装置

まず、図 4 および図 5 を見ると、半月板 5 の裂傷 2 0 を閉鎖する際に使用するための装置 1 0 0 が示されている。

50

## 【 0 0 1 7 】

より詳細には、本発明の好適な 1 形態において、今度はやはり図 4 および図 5 を見ると、まず、第 1 針 1 0 5 を前進させて、その遠位先端 1 1 0 が半月板 5 内に、完全には半月板を通り抜けないように配置される。

## 【 0 0 1 8 】

次に、図 6 に見られるように、第 2 針 1 1 5 が半月板を完全に通り抜けて前進させられ、第 2 針 1 1 5 の遠位先端 1 2 0 が半月板の遠い側に位置決めされる。

## 【 0 0 1 9 】

その後、今度は図 7 ~ 図 9 を見ると、第 2 針 1 1 5 の遠位端 1 2 0 から外に係蹄 1 2 5 が前進させられる。係蹄 1 2 5 は、係蹄 1 2 5 がその完全拡張位置 ( 図 9 ) になったときに係蹄 1 2 5 のループ 1 3 0 が第 1 針 1 0 5 の長手方向軸 1 3 5 と軸方向で整列するように、形成され配置される。そのために、係蹄 1 2 5 は、遠位端にループ 1 3 0 が設置されている細長体 1 4 0 を含むことができ、ループ 1 3 0 は、細長体 1 4 0 の長手方向軸に対して或る角度に設置される。ループ 1 3 0 および細長体 1 4 0 を ( i ) 第 2 針 1 1 5 内で受けることができるように、および、( i i ) 係蹄 1 2 5 がその完全拡張位置 ( 図 9 ) にあるときに、ループ 1 3 0 が、第 1 針 1 0 5 の長手方向軸 1 3 5 を越えて突出することができるように、ループ 1 3 0 および細長体 1 4 0 のうちの少なくとも 1 つは弾性材料を含む。

10

## 【 0 0 2 0 】

次に、今度は図 1 0 を見ると、第 1 針 1 0 5 の遠位端 1 1 0 が係蹄 1 2 5 のループ 1 3 0 を通って延びるように、第 1 針 1 0 5 が半月板 5 を完全に通り抜けて前進させられる。

20

## 【 0 0 2 1 】

その後、第 1 針 1 0 5 を使用して、縫合系 1 4 5 が係蹄 1 2 5 のループ 1 3 0 を通って前進させられる。このことは、多様なやり方で達成することができる。

## 【 0 0 2 2 】

限定ではなく例示により、今度は図 1 0 ~ 図 1 2 を見ると、第 1 針 1 0 5 が前進するにつれて、縫合系 1 4 5 が半月板を通して、そして係蹄 1 2 5 のループ 1 3 0 を通して運搬されるように、縫合系 1 4 5 を第 1 針 1 0 5 内に予め配置することができる。その後、ドライバ 1 5 0 を使用して、第 1 針 1 0 5 の内部から縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L ( 図 1 1 ) を放出することができる。そのために、第 1 針 1 0 5 内に溝穴 1 5 5 を提供して、第 1 針 1 0 5 から縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L を放出するのを支援することができる。最終的に、縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L が ( i ) 半月板 5、および ( i i ) 係蹄 1 2 5 のループ 1 3 0 を通って延びたまま、第 1 針 1 0 5 が引っ込められる。図 1 0 ~ 図 1 2 に示す手法は、多くの状況において有利なことがある。というのも、この手法が、編組縫合系と単繊維縫合系の両方に関してうまくいくからである。この点において、編組縫合系のほうが滑りにくく、より小さい結び目を形成する傾向にあることから、半月板修復では、概して編組縫合系が好ましいということが理解される。

30

## 【 0 0 2 3 】

代替の手法において、縫合系 1 4 5 が十分な圧縮強さ ( column strength ) を有する場合 ( 例えば、縫合系 1 4 5 が比較的太い単繊維縫合系を含む場合 )、第 1 針 1 0 5 が半月板 5 を通り ( 図 1 0 )、そして係蹄 1 2 5 のループ 1 3 0 を通って進出した後、縫合系を第 1 針 1 0 5 に押し通して、縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L が半月板 5 と係蹄 1 2 5 のループ 1 3 0 の両方を貫通するようにすることができる。その後、縫合系 1 4 5 が適所に維持されている間、縫合系の圧縮強さにより、縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L が半月板 5 と係蹄 1 2 5 のループ 1 3 0 とを通過して延びているその位置から引き戻されないことを確実にしながら、第 1 針 1 0 5 を引っ込めることができる。当然ながら、この後者の手法は、十分な圧縮強さの縫合系 ( 例えば単繊維縫合系 ) の使用が必要であるという欠点があり、それ故に、この手法は、従来の編組縫合系で実施するのが困難であることがある。

40

## 【 0 0 2 4 】

50

図 1 2 に示す位置を実現するのに使用される特定の手法にかかわらず、この位置がいったん実現したならば、次のステップは、縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L を運搬して半月板の近い側まで戻すことである。より詳細には、今度は図 1 3 ~ 図 1 5 を見ると、係蹄 1 2 5 が第 2 針 1 1 5 内へと引き戻され、その後、第 2 針 1 1 5 が、縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L を担持したまま、半月板を通して引き戻される。

【 0 0 2 5 】

したがって、手順のこの時点で、縫合系 1 4 5 は、半月板の近い側から半月板を越えて通過し、その後、再度戻されることになる。重要なことには、縫合系の通過動作中に第 1 針 1 0 5 および第 2 針 1 1 5 を適切に配置することにより、縫合系は、半月板 5 に形成されている裂傷 2 0 を越えて延びることになる。

10

【 0 0 2 6 】

次に、縫合系は、半月板の裂傷を閉鎖するように縛り付けられる。このことは、当業者には本開示を考慮して明らかとなる多様なやり方で行うことができる。しかしながら、本発明の好適な 1 形態において、縫合系 1 4 5 の追従部 1 4 5 T を、第 2 針 1 1 5 の外面の周りに配置されている、予備形成された堅く縛られていない結び目 1 6 0 の形態で整列させることができ（例えば図 1 3 および図 1 4 を参照のこと）、縫合系 1 4 5 の中間部分 1 4 5 I は装置 1 0 0 内に配置されている。この構成の結果として、係蹄 1 2 5 および第 2 針 1 1 5 が半月板を通して縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L を運搬し戻す場合、これらはまた、縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L を、予備形成された堅く縛られていない結び目 1 6 0（図 1 5）を通して運搬し戻すことになる。この結び目自体は、同一の縫合系 1 4 5 の追従部 1 4 5 T から形成される。第 2 針 1 1 5 が引っ込められる場合、縫合系がそれ自体を

20

通って戻るので、予備形成された堅く縛られていない結び目 1 6 0 は、第 2 針 1 1 5 の端部から滑り落ちて縫合系 1 4 5 の先導部 1 4 5 L に直接接触することになるということが理解される。

【 0 0 2 7 】

その後、今度は図 1 6 を見ると、縫合系 1 4 5 がピンと引っ張られ、その結果、（ i ）裂傷 2 0 が引っ張られて閉鎖されること、および（ i i ）予備形成された結び目 1 6 0 が締め付けられて縫合系上にあることの両方になり、これによって縫合系が適切な位置に固定され、これによって半月板 5 の裂傷 2 0 が閉鎖される。その後、縫合系 1 4 5 の追従端部 1 4 5 T は、当技術分野で周知のやり方で切り落とされ、これによって、半月板内に目立たない縫合系固定を残すことができる。

30

【 0 0 2 8 】

第 2 の好適な方法および装置

今度は図 1 7 および図 1 8 を見ると、半月板 5 の裂傷 2 0 を閉鎖する際に使用するための装置 2 0 0 が示されている。

【 0 0 2 9 】

より詳細には、本発明の好適な 1 形態において、今度はやはり図 1 7 および図 1 8 を見ると、まず、第 1 針 2 0 5 を、その遠位先端 2 1 0 が半月板 5 内にあるが完全には半月板を通り抜けないように配置されるように前進させる。

40

【 0 0 3 0 】

次に、図 1 9 に見られるように、第 2 針 2 1 5 を、第 2 針 2 1 5 の遠位先端 2 2 0 が半月板の遠い側にあるように、半月板を完全に通り返けて前進させる。

【 0 0 3 1 】

その後、今度は図 2 0 を見ると、第 1 針 2 0 5 が半月板 5 を越えて様々に前進させられる。

【 0 0 3 2 】

その後、今度は図 2 1 および図 2 2 を見ると、第 2 針 2 1 5 の遠位端 2 2 0 から外へ係蹄 2 2 5 が前進させられる。係蹄 2 2 5 は、係蹄が完全に拡張した位置になった場合（図 2 2）に係蹄 2 2 5 のループ 2 3 0 が第 2 針 2 1 5 の長手方向軸 2 3 5 と軸方向で整列するように、形成され配置される。そのために、係蹄 2 2 5 は、その遠位端にループ 2 3 0

50

が設置されている細長体 2 4 0 を含むことができ、ループ 2 3 0 は、細長体 2 4 0 の長手方向軸と整列している。

【 0 0 3 3 】

次に、今度は図 2 3 を見ると、第 1 針 2 0 5 の遠位端 2 1 0 から外へ、縫合系 2 4 5 を担持している縫合系ホルダ 2 5 0 が前進させられる。縫合系ホルダ 2 5 0 は、縫合系ホルダが第 1 針 2 0 5 から外に拡張した場合に縫合系ホルダが縫合系 2 4 5 の先導部 2 4 5 L を係蹄 2 2 5 のループ 2 3 0 を通して運搬することになるように構成されている。

【 0 0 3 4 】

その後、縫合系 2 4 5 の先導部 2 4 5 L を係蹄 2 2 5 のループ 2 3 0 に通して延ばしたまま、縫合系ホルダ 2 5 0 が引っ込められる（図 2 4 ）。

10

【 0 0 3 5 】

次に、縫合系 2 4 5 の先導部 2 4 5 L は、半月板の近い側まで運搬され戻される。より詳細には、今度は図 2 5 ~ 図 2 9 を見ると、係蹄 2 2 5 が第 2 針 2 1 5 内へと引き戻され、第 2 針 2 1 5 が、半月板を通して引っ込められて戻され、その後、第 1 針 2 0 5 が、半月板を通して引っ込められて戻される。

【 0 0 3 6 】

したがって、手順のこの時点で、縫合系 2 4 5 は、半月板の近い側から半月板を通過し、その後再び戻ることになる。重要なことには、縫合系の通過動作中に第 1 針 2 0 5 および第 2 針 2 1 5 を適切に配置することにより、縫合系 2 4 5 は、半月板 5 に形成されている裂傷 2 0 を越えて延びることになる。

20

【 0 0 3 7 】

次に、縫合系は、半月板の裂傷を閉鎖するように縛り付けられる。このことは、当業者には本開示を考慮して明らかとなる多様なやり方で行うことができる。しかしながら、本発明の好適な 1 形態において、縫合系 2 4 5 の追従部 2 4 5 T を、第 2 針 2 1 5 の外側の周りに配置されている、予備形成された堅く縛られていない結び目 2 6 0 の形態で整列させることができ（例えば図 2 8 を参照のこと）、その結果、係蹄 2 2 5 および第 2 針 2 1 5 が半月板を通して縫合系 2 4 5 の先導部 2 4 5 L を運搬し戻す場合、これらはまた、縫合系 2 4 5 の先導部 2 4 5 L を、予備形成された堅く縛られていない結び目 2 6 0 （図 2 9 ）を通して運搬し戻すことになる。この結び目は、縫合系 2 4 5 の追従部 2 4 5 T により形成される。第 2 針 2 1 5 が引っ込められる場合、縫合系がそれ自体を通して戻るので、予備形成された堅く縛られていない結び目 2 6 0 は、第 2 針 2 1 5 の端部から滑り落ちて縫合系 2 4 5 の先導部 2 4 5 L に直接接触することになるということが理解される。

30

【 0 0 3 8 】

その後、今度は図 3 0 を見ると、縫合系 2 4 5 の追従部 2 4 5 T がピンと引っ張られ、その結果、（ i ）裂傷 2 0 が引っ張られて閉鎖されること、および（ i i ）予備形成された結び目 2 6 0 が締め付けられて縫合系にあることの両方になり、これによって縫合系が適切な位置に固定され、これによって半月板 5 の裂傷 2 0 が閉鎖する。その後、縫合系 2 4 5 の追従端部 2 4 5 T は、当技術分野で周知のやり方で切り落とされ、これによって、半月板内に目立たない縫合系固定を残すことができる。

【 0 0 3 9 】

40

第 3 の好適な方法および装置

今度は図 3 1 ~ 図 3 5 を見ると、半月板 5 の裂傷 2 0 を閉鎖する際に使用するための装置 3 0 0 が示されている。装置 3 0 0 は、一般に、縫合系通過具 3 0 1 （図 3 1 ~ 図 3 3 ）と、縫合系カートリッジ 3 0 2 （図 3 4 ）と、結び目押し込み具 / 切断具 3 0 3 （図 3 5 ）とを含む。縫合系通過具 3 0 1、縫合系カートリッジ 3 0 2、および結び目押し込み具 / 切断具 3 0 3 の構成および機能の具体的な詳細は、以下の、半月板 5 の裂傷 2 0 を閉鎖するための装置 3 0 0 の使用の検討の過程で開示される。

【 0 0 4 0 】

今度は図 3 1 ~ 図 3 3、図 3 6、および図 3 7 を見ると、縫合系カートリッジ 3 0 2 が取付けられている縫合系通過具 3 0 1 は、まず、その第 1 針 3 0 5 および第 2 針 3 1 5 が

50

前進され、その結果、その遠位先端 3 1 0、3 2 0 が半月板 5 を完全に通り返けて通過するように操作される。

【 0 0 4 1 】

次に、図 3 8 ~ 図 3 9 に見られるように、第 1 針 3 0 5 の遠位端 3 1 0 から外へ、縫合系 3 4 5 を担持する縫合系ホルダ 3 5 0 が前進させられる。縫合系ホルダ 3 5 0 は、縫合系ホルダが第 1 針 3 0 5 から外に拡張した場合に、縫合系ホルダが第 2 針 3 1 5 の溝穴 3 3 0 を通して縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L を運搬することになるように構成されている。

【 0 0 4 2 】

その後、図 4 0 および図 4 1 に示すように、放出ワイヤ ( e j e c t o r   w i r e ) 3 5 1 を使用して、縫合系ホルダ 3 5 0 から縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L が放出される。

10

【 0 0 4 3 】

この時点で、縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L を第 2 針 3 1 5 の溝穴 3 3 0 に通して延ばしたまま、縫合系ホルダ 3 5 0 が引っ込められる。図 4 2 および図 4 3 を参照のこと。その後、縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L を第 2 針 3 1 5 にピン留めするように第 2 針 3 1 5 内で閉塞具 3 5 2 が前進される。

【 0 0 4 4 】

次に、縫合系通過具 3 0 1 は、その第 1 針 3 0 5 および第 2 針 3 1 5 が半月板から引っ込められるように引き戻される。図 4 4 および図 4 5 を参照のこと。したがって、手順のこの時点で、縫合系 3 4 5 は、半月板の近い側から半月板を通過し、その後再び戻ることになる。重要なことには、縫合系の通過動作中に第 1 針 3 0 5 および第 2 針 3 1 5 を適切に位置決めすることにより、縫合系 3 4 5 は、半月板 5 に形成されている裂傷 2 0 を越えて延びることになる。

20

【 0 0 4 5 】

次に、縫合系は、半月板の裂傷を閉鎖するように縛り付けられる。このことは、当業者には本開示を考慮して明らかとなる多様なやり方で行うことができる。本発明の好適な 1 形態において、これは以下のやり方で遂行される。まず、図 4 6 に示すように、縫合系通過具 3 0 1 から縫合系カートリッジ 3 0 2 が取り外される。その後、縫合系カートリッジ 3 0 2 は、結び目押し込み具 / 切断具 3 0 3 に取付けられ ( 図 4 7 )、適所に固締される ( 図 4 8 )。この時点で、今度は図 4 9 および図 5 0 を見ると、縫合系カートリッジ 3 0 2 は、縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L を受けらる準備ができている。次に、図 5 1 ~ 図 5 3 に示すように、縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L が、係蹄バスケット 3 5 4 のループ 3 5 3 に挿入される。係蹄バスケット 3 5 4 は、本質的に、引込み可能なタブの端部に折畳式ループが形成されているという意味の、従来の縫合系の糸通し要素、あるいは針の糸通し要素を含む。その後、係蹄バスケット 3 5 4 は、縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L を、縫合系 3 4 5 の追従部 3 4 5 T において形成され、結び目押し込み具 / 切断具 3 0 3 の先端に配置されている、予備形成された堅く縛られていない結び目 3 6 0 を通して運搬しつつ引き戻される。図 5 4 ~ 図 5 6 を参照のこと。係蹄バスケット 3 5 4 が、縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L を、予備形成された堅く縛られていない結び目 3 6 0 を通して運搬するとき、縫合系がそれ自体を通して戻されるということが理解される。

30

40

【 0 0 4 6 】

その後、今度は図 5 7 ~ 図 5 9 を見ると、予備形成された堅く縛られていない結び目 3 6 0 が半月板の近い側面に置かれるように、結び目押し込み具 / 切断具 3 0 3 が遠位に前進される。次に、図 6 0 および図 6 1 に示すように、予備形成された堅く縛られていない結び目 3 6 0 が締め付けられる。その後、縫合系 3 4 5 の先導部 3 4 5 L は、結び目押し込み具 / 切断具 3 0 3 により切り落とされる ( 図 6 2 および図 6 3 )。最後に、結び目押し込み具 / 切断具 3 0 3 が取り除かれて、目立たない縫合系固定により、縫合系 3 4 5 が半月板の裂傷 ( 図 6 4 および図 6 5 ) を閉鎖したままにされる。

【 0 0 4 7 】

50



本発明の好適な１形態において、今度は図６０を見ると、結び目押し込み具／切断具３０３は、中心穴Ｂと、座ぐり穴ＣＢと、側孔ＳＯとを有する軸Ｓを含む。軸Ｓの穴Ｂ内には、ラム側孔ＲＳＯを有する中空ラムＲが摺動可能に配置されている。結び目を展開する前に、座ぐり穴ＣＢ内に、予備形成された堅く縛られていない結び目３６０が置かれる。縫合糸３４５の先導部３４５Ｌが、予備形成された堅く縛られていない結び目３６０を通過した後、先導部３４５Ｌは、ラム側孔ＲＳＯおよび軸側孔ＳＯを通して引っ張られる。結び目を軸Ｓから分離すべき場合、ラムＲが遠位に動かされ、まず軸から結び目が押し出されて、その後は、堅く縛った後に、側孔ＳＯをラム側孔ＲＳＯとの整列から外すように動かすことによって、縫合糸３４５の先導部３４５Ｌが切断される。

【００４８】

10

本発明の好適な１形態において、不連続である第１ステップで、堅く縛られている結び目が軸Ｓから分離され、その後、不連続である第２ステップにおいて縫合糸が切断される。

【００４９】

#### 第４の好適な方法および装置

今度は図６６を見ると、半月板５の裂傷２０を閉鎖するための装置４００が示されている。装置４００は、一般に、把手４０１と、針カートリッジ４０２と、押し込み具／切断具４０３とを含む。押し込み具／切断具４０３は、以下で検討されるように、予備形成された堅く縛られていない結び目などを運搬する等という意味で、上で検討されている縫合糸カートリッジ３０２と同様である。把手４０１、針カートリッジ４０２、および押し込み具／切断具４０３の構成および機能の具体的な詳細は、以下の、半月板５の裂傷２０を閉鎖するための装置４００の使用の検討の過程で開示される。

20

【００５０】

今度は図６７および図６８を見ると、装置４００は、その第１針４０５および第２針４１５が前進され、その結果、その遠位先端４１０、４２０が半月板５を完全に通り抜けて通過するように操作される。

【００５１】

次に、図６９および図７０に見られるように、縫合糸４４５を担持している縫合系ホルダ４５０が、第１針４０５の遠位端４１０から外に前進させられる。縫合系ホルダ４５０は、縫合系ホルダを第１針４０５から外に拡張した場合に、縫合系ホルダが縫合糸４４５の先導部４４５Ｌを、第２針４１５の溝穴４３０を通して運搬することになるように構成されている。

30

【００５２】

その後、図７１および図７２に示すように、放出ワイヤ４５１が使用されて、縫合系ホルダ４５０から縫合糸４４５の先導部４４５Ｌが放出される。

【００５３】

この時点で、縫合糸４４５の先導部４４５Ｌを、第２針４１５の溝穴４３０を通して延ばしたまま、縫合系ホルダ４５０が引っ込められる。図７３および図７４を参照のこと。その後、縫合糸４４５の先導部４４５Ｌが第２針４１５にピン留めされるように第２針４１５内で閉塞具４５２を前進させる。

40

【００５４】

次に、その第１針４０５および第２針４１５が半月板から引っ込められるように、把手４０１が引き戻される。図７５を参照のこと。したがって、手順のこの時点で、縫合糸４４５は、半月板の近い側から半月板を通り抜け、その後再び戻されることになる。重要なことには、縫合糸の通過動作中の第１針４０５および第２針４１５を適切に配置することにより、縫合糸４４５は、半月板５に形成されている裂傷２０を越えて延びることになる。

【００５５】

次に、縫合糸は、半月板の裂傷を閉鎖するように縛り付けられる。このことは、当業者には本開示を考慮して明らかとなる多様なやり方で行うことができる。本発明の好適な１

50

形態において、これは以下のやり方で遂行される。今度は図 7 6 および図 7 7 を見ると、押し込み具 / 切断具 4 0 3 は、縫合系 4 4 5 の先導部 4 4 5 L を受ける準備ができている。その後、図 7 8 ~ 図 8 1 に示すように、縫合系 4 4 5 の先導部 4 4 5 L が、押し込み具 / 切断具 4 0 3 のループ 4 5 3 に挿入される。ここでも、押し込み具 / 切断具 4 0 3 のループ 4 5 3 は、本質的に、引込み可能な軸の端部に折畳式ループが形成されているという意味で従来の縫合系の糸通し要素、あるいは針の糸通し要素を含む。その後、押し込み具 / 切断具 4 0 3 は、縫合系 4 4 5 の先導部 4 4 5 L を担持しつつ、把手 4 0 1 から引き離される。次に、縫合系 4 4 5 の先導部 4 4 5 L は、押し込み具 / 切断具 4 0 3 ( 図 8 2 ~ 図 8 4 ) の先端に配置されている、予備形成された堅く縛られていない結び目 4 6 0 を通過する。縫合系 4 4 5 の先導部 4 4 5 L が、予備形成された堅く縛られていない結び目 4 6 0 を通過する場合に、縫合系がそれ自体を通して戻されるということが理解される。

10

#### 【 0 0 5 6 】

その後、今度は図 8 5 および図 8 6 を見ると、予備形成された堅く縛られていない結び目 4 6 0 が半月板の近い側面に置かれるように、押し込み具 / 切断具 4 0 3 が遠位に前進される。次に、図 8 7 ~ 図 8 9 に示すように、予備形成された結び目が締め付けられる。その後、縫合系 4 4 5 の先導部 4 4 5 L は、押し込み具 / 切断具 4 0 3 により切り落とされる ( 図 9 0 および図 9 1 ) 。最後に、押し込み具 / 切断具 4 0 3 が取り除かれて、目立たない縫合系固定により、縫合系 4 4 5 が半月板の裂傷を閉鎖したままにされる。

#### 【 0 0 5 7 】

本発明の好適な 1 形態において、今度は図 8 8 を見ると、押し込み具 / 切断具 4 0 3 は、中心穴 B と、座ぐり穴 C B と、側孔 S O とを有する軸 S を含む。軸 S の穴 B 内には、ラム側孔 R S O を有する中空ラム R が摺動可能に配置されている。結び目を展開する前に、座ぐり穴 C B 内に、予備形成された堅く縛られていない結び目 4 6 0 が置かれる。縫合系 4 4 5 の先導部 4 4 5 L が、予備形成された堅く縛られていない結び目 4 6 0 を通過した後、先導部 4 4 5 L は、ラム側孔 R S O および軸側孔 S O を通して引っ張られる。結び目を軸 S から分離すべき場合、ラム R が遠位に動かされ、まず軸から結び目が押し出されて、その後は、堅く縛った後に、側孔 S O をラム側孔 R S O との整列から外すことによって、縫合系 4 4 5 の先導部 4 4 5 L が切断される。

20

#### 【 0 0 5 8 】

本発明の好適な 1 形態において、不連続である第 1 ステップで、堅く縛られている結び目が軸 S から分離され、その後、不連続である第 2 ステップにおいて縫合系が切断される。

30

#### 【 0 0 5 9 】

##### 第 5 の好適な方法および装置

本発明のさらに別の好適な形態において、予備形成された堅く縛られていない結び目は、針に解放可能に取付けられている使い捨ての先端に格納することができ、針自体は把手に解放可能に取付けられており、使い捨ての先端は、縫合系が組織を通して通過した後に押し込み具に結合可能である。この構成は、( i ) 針および押し込み具の両方に対して単一の把手を使用することができる、ならびに ( i i ) 患者が複数の縫い目 ( すなわち、予備形成された堅く縛られていない複数の結び目のある、複数の使い捨ての先端 ) を必要とし得る場合であっても、単一の把手および単一の押し込み具を提供することができる、という利点を有する。

40

#### 【 0 0 6 0 】

より詳細には、今度は図 9 2 ~ 図 9 7 を見ると、半月板 5 の裂傷 2 0 を閉鎖する際に使用するための装置 5 0 0 が示されている。装置 5 0 0 は、一般に、把手 5 0 1 と、針カートリッジ 5 0 2 と、押し込み具 5 0 3 とを含む。針カートリッジ 5 0 2 は、予備形成された堅く縛られていない結び目 5 6 0 を収容している使い捨ての先端 5 0 4 を含む。把手 5 0 1、針カートリッジ 5 0 2、押し込み具 5 0 3、および使い捨ての先端 5 0 4 の構成および機能の具体的な詳細は、以下の、半月板 5 の裂傷 2 0 を閉鎖するための装置 5 0 0 の使用の検討の過程で開示される。

50

## 【 0 0 6 1 】

装置 5 0 0 は、把手 5 0 1 に取付けられる針カートリッジ 5 0 2 を取付け、把手 5 0 1 に押し込み具 5 0 3 を取付ける（図 9 8 ）ことにより使用準備がされる。

## 【 0 0 6 2 】

装置 5 0 0 は、縫合系の先導部を、半月板の近い側から半月板の遠い側まで通過させてこれを引き戻し、その後、後退させるために、装置 4 0 0 と同じ縫合系通過手法を活用している。いったん縫合系 5 4 5 の先導部 5 4 5 L を半月板の近い側まで引き戻すと、縫合系 5 4 5 の先導部 5 4 5 L は、係蹄 5 5 4 のループ 5 5 3 にねじ込まれる。係蹄 5 5 4 は今度は、予備形成された堅く縛られていない結び目 5 6 0 を通り抜けることを含め、使い捨ての先端 5 0 4 の本体を通して延び、そして、5 5 5 において針カートリッジ 5 0 2 に取り付けられる前に、使い捨ての先端 5 0 4 を出る。その後、押し込み具 5 0 3 が、把手 5 0 1 から取り外されて（図 9 9 ）、使い捨ての先端 5 0 4 と係合させられる（図 1 0 0 ~ 図 1 0 2 ）。その後、押し込み具 5 0 3 は、使い捨ての先端 5 0 4 を担持したまま引っ込められる。針カートリッジ 5 0 2 から使い捨ての先端 5 0 4 が引っ込められる場合、係蹄 5 5 4 は、後退している使い捨ての先端 5 0 4 を通って引き戻され、これによって、予備形成された堅く縛られていない結び目 5 6 0 を通して縫合系 5 4 5 L を糸通しする。その後、縫合系 5 4 5 は、既に検討されているやり方で固定される。

10

## 【 0 0 6 3 】

本発明の付加的な態様

針 1 0 5、1 1 5、2 0 5、2 1 5、3 0 5、3 1 5、4 0 5、4 1 5 等は、適宜、（図示するように）真っ直ぐであってもよく、曲がっていてもよいということが理解される。

20

## 【 0 0 6 4 】

さらに、装置 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0 は、中間のアプローチまたは側面のアプローチのいずれかと共に使用することができる。

## 【 0 0 6 5 】

改変

本発明は、本明細書に開示される、および／または図面で示されている、特定の構成に限定されるものでは決してなく、本発明の範囲内にある任意の修正または等価物をも含むということが理解されるべきである。

30

【図 1】

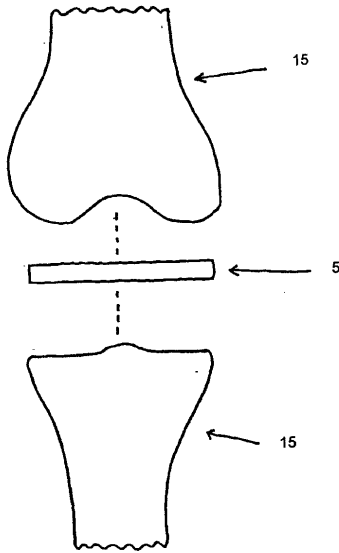


FIG. 1

【図 2】

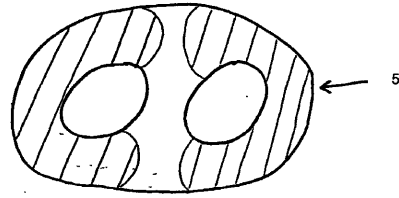


FIG. 2

【図 3】

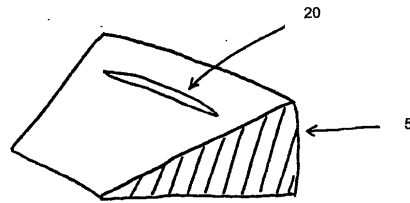


FIG. 3

【図 4】

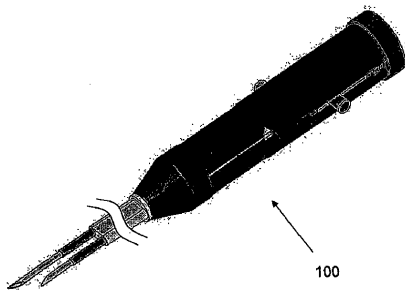


FIG. 4

【図 6】

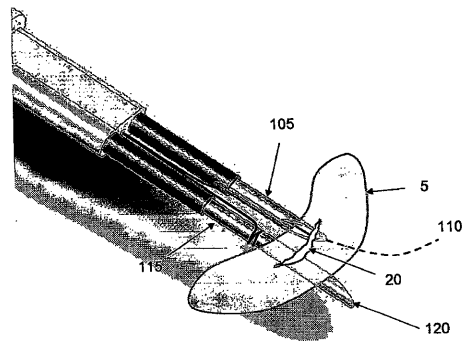


FIG. 6

【図 5】

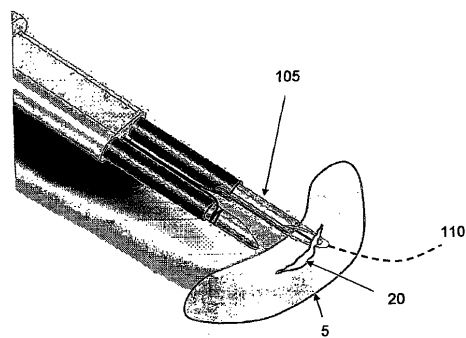


FIG. 5

【図 7】

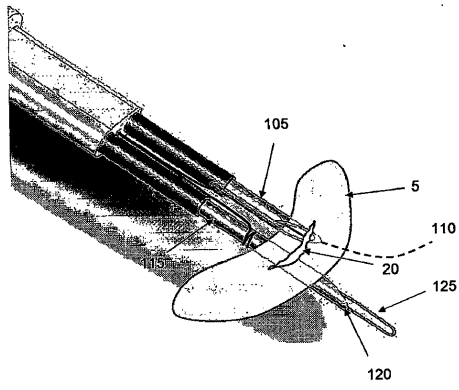


FIG. 7

【図 8】

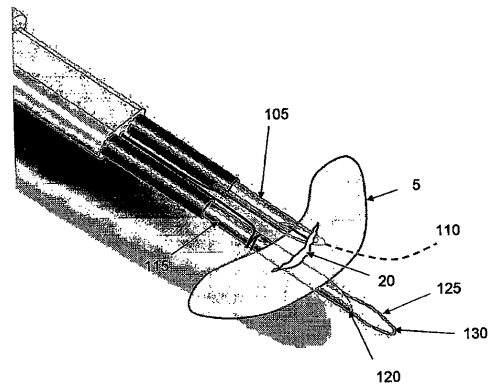


FIG. 8

【図 9】

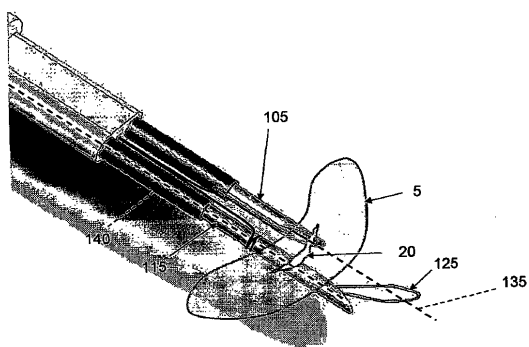


FIG. 9

【図 10】

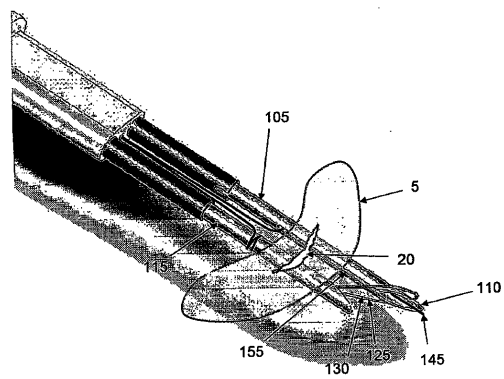


FIG. 10

【図 1 1】

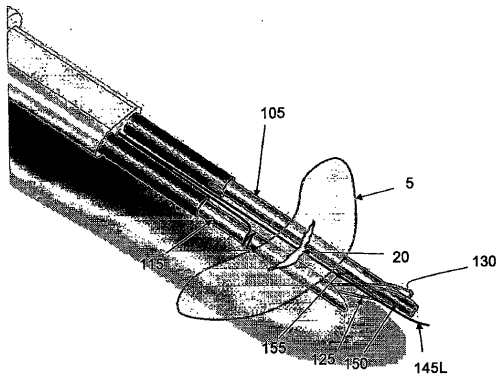


FIG. 11

【図 1 2】

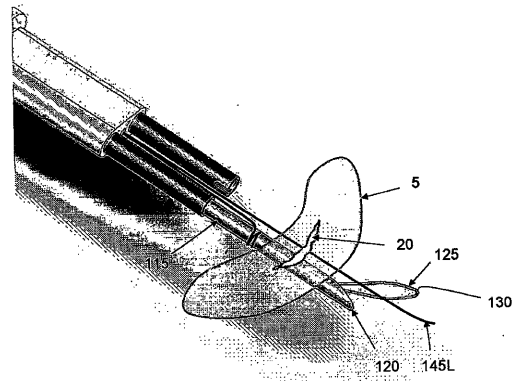


FIG. 12

【図 1 3】

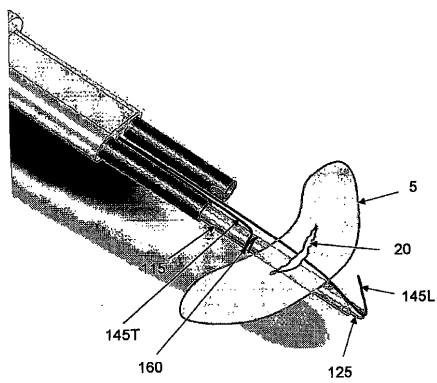


FIG. 13

【図 1 4】

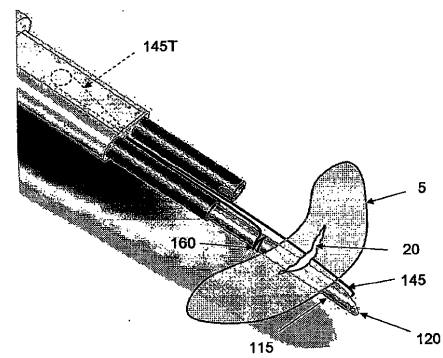


FIG. 14

【図 15】

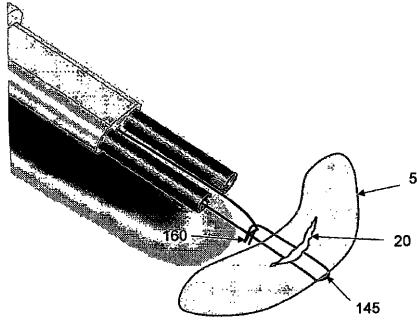


FIG. 15

【図 16】

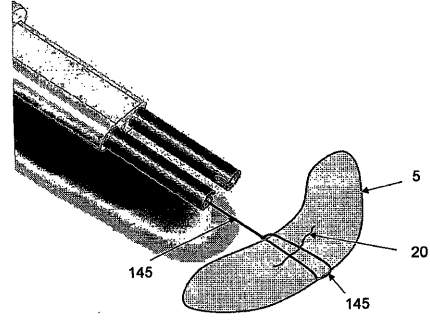


FIG. 16

【図 17】

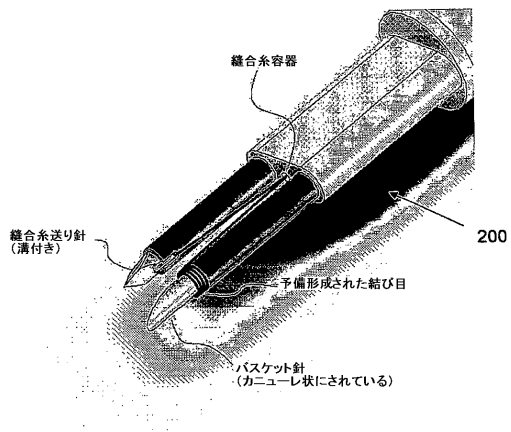


FIG. 17

【図 18】

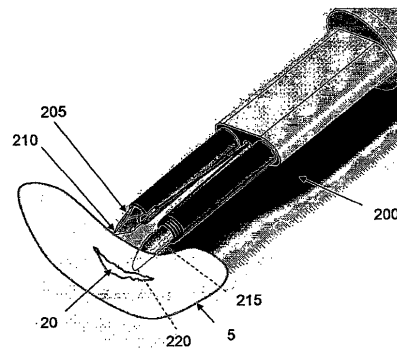


FIG. 18

【図 19】

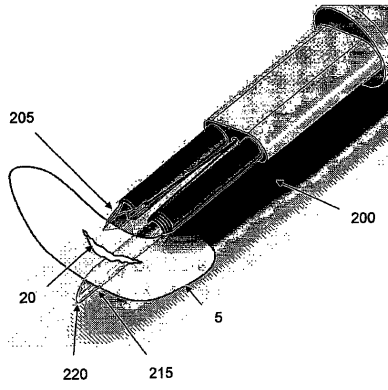


FIG. 19

【図 20】

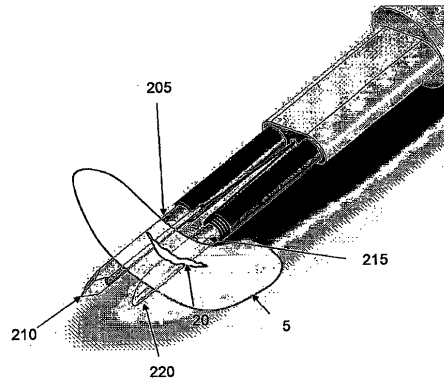


FIG. 20

【図 21】

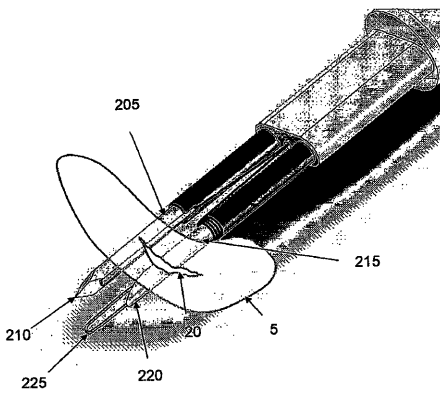


FIG. 21

【図 22】

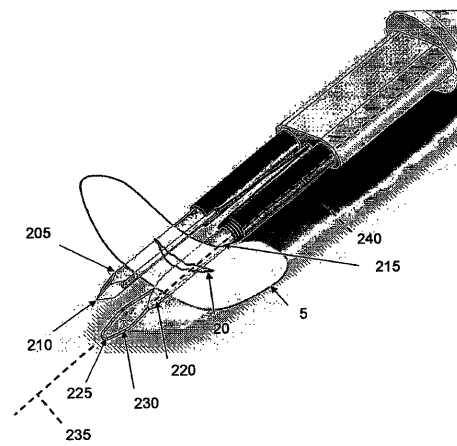


FIG. 22



【図 23】

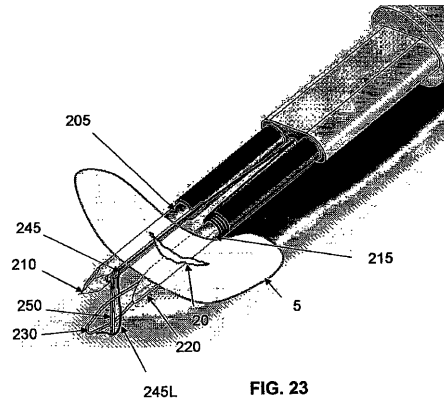


FIG. 23

【図 25】

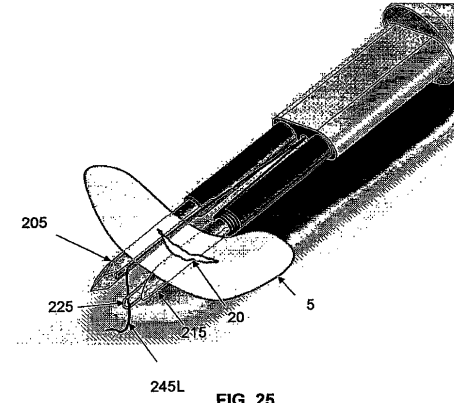


FIG. 25

【図 24】

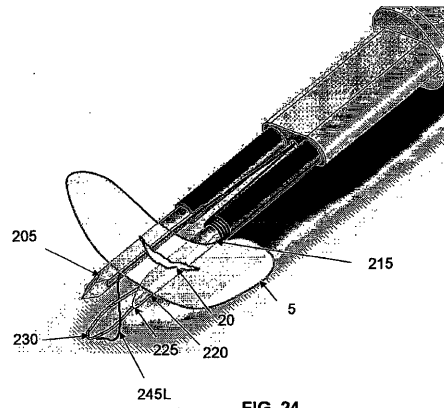


FIG. 24

【図 26】

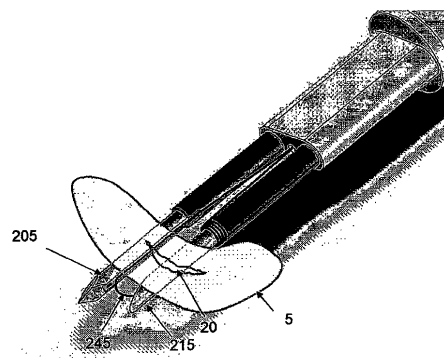


FIG. 26

【図 27】

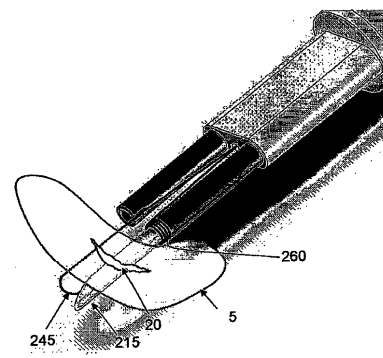


FIG. 27

【図 28】

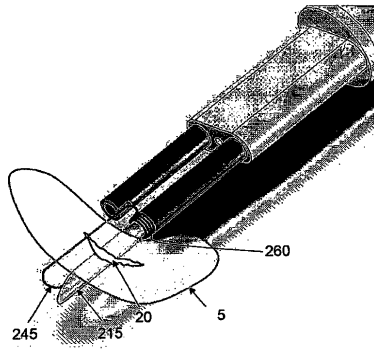


FIG. 28

【図 29】

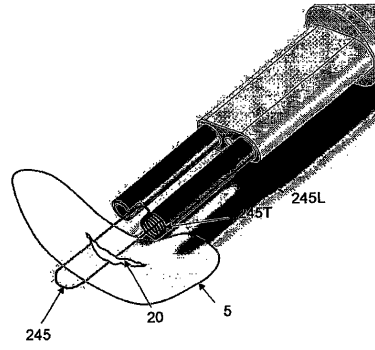


FIG. 29

【図 30】

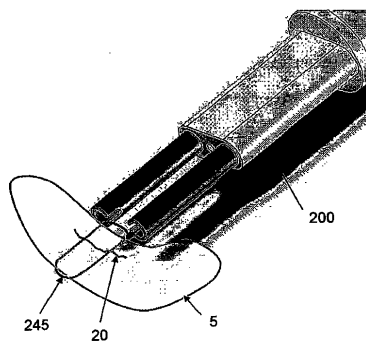


FIG. 30

【図 31】

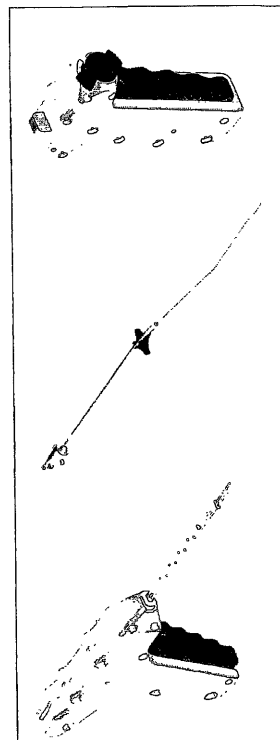


FIG. 31

【図 3 2】

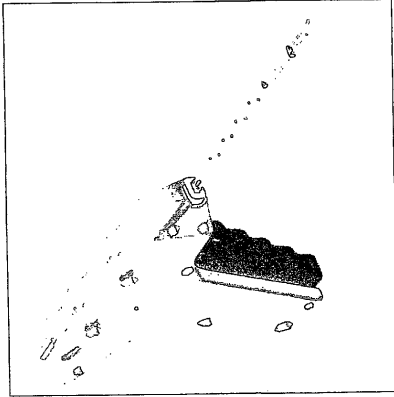


FIG. 32

【図 3 3】

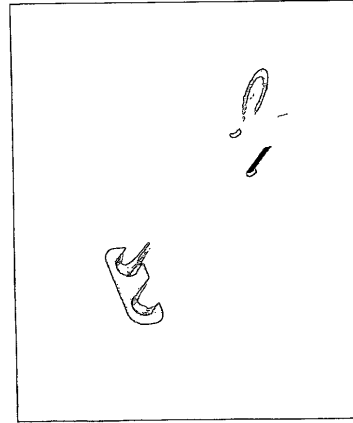


FIG. 33

【図 3 4】

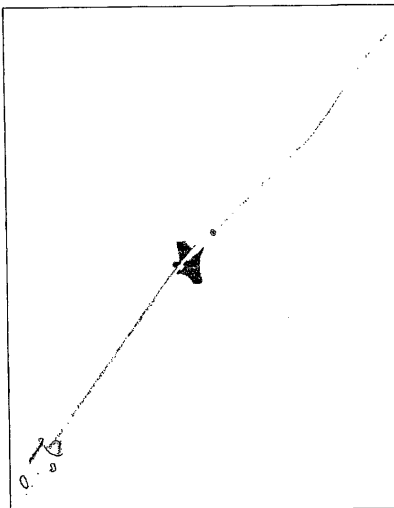


FIG. 34

【図 3 5】



FIG. 35

【図 36】

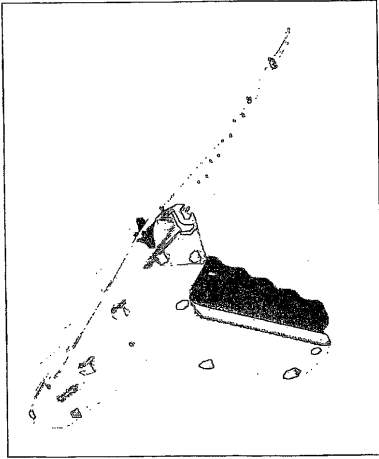


FIG. 36

【図 37】

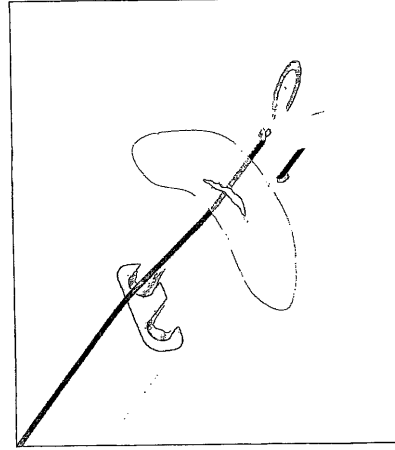


FIG. 37

【図 38】

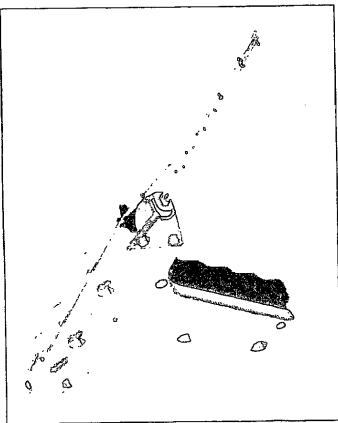


FIG. 38

【図 39】

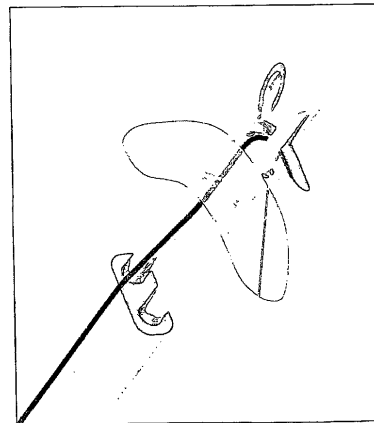


FIG. 39

【図 40】

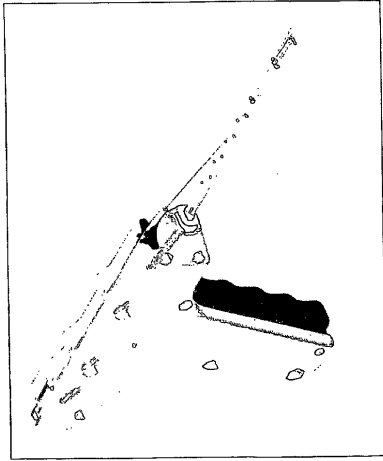


FIG. 40

【図 41】

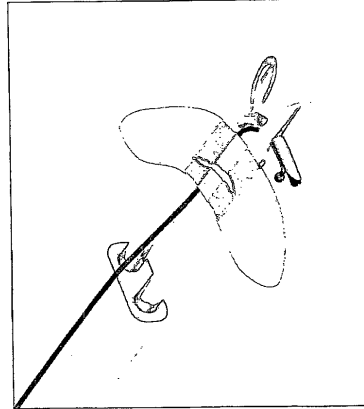


FIG. 41

【図 42】

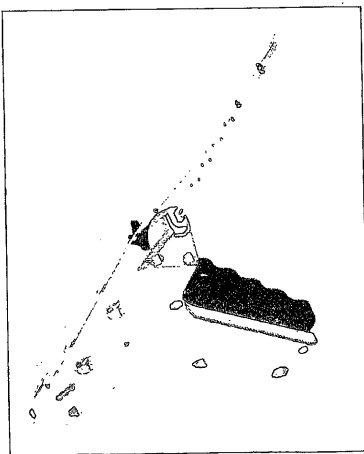


FIG. 42

【図 43】

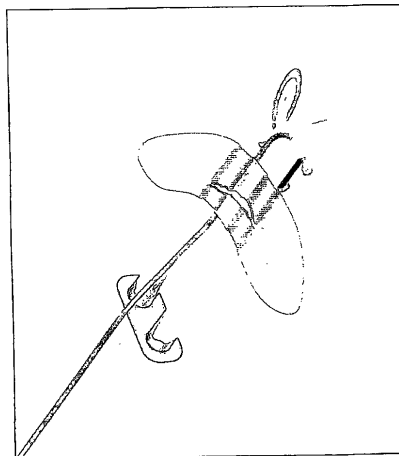


FIG. 43

【図 4 4】

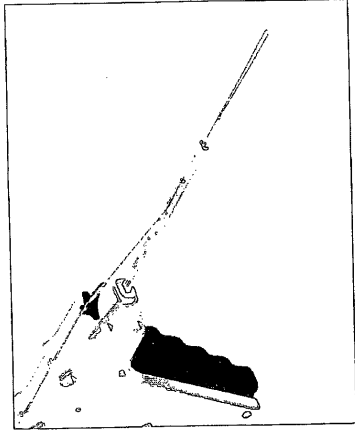


FIG. 44

【図 4 5】

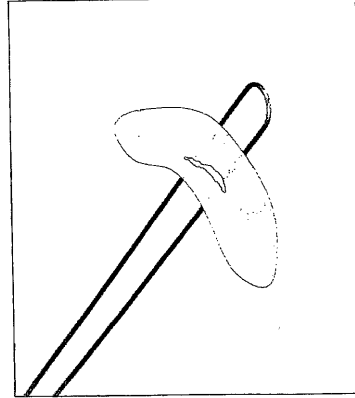


FIG. 45

【図 4 6】

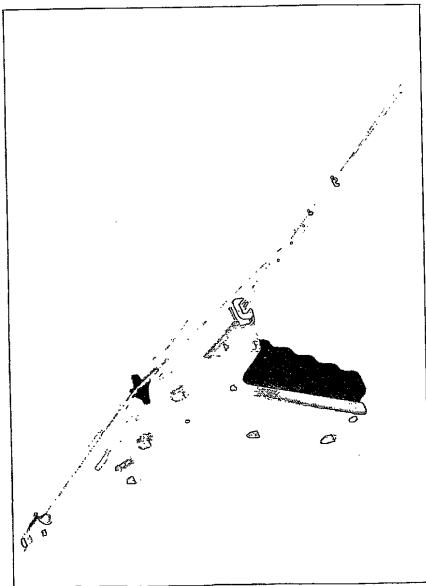


FIG. 46

【図 4 7】

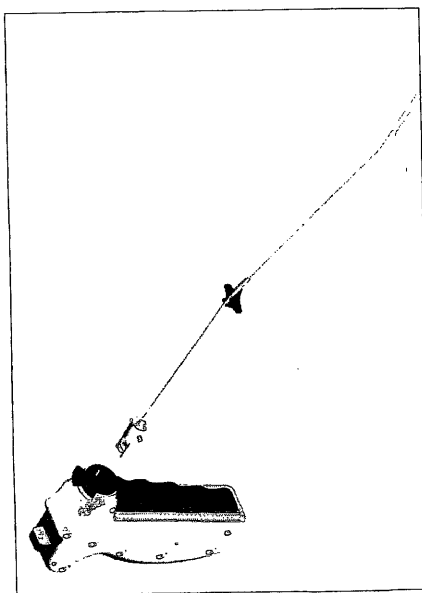


FIG. 47

【図 48】



FIG. 48

【図 49】

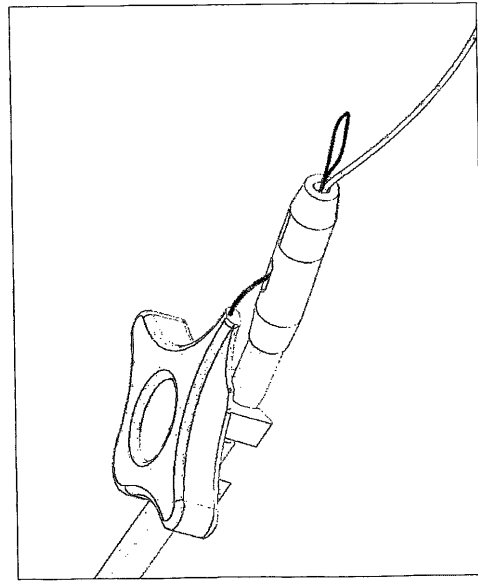


FIG. 49

【図 50】

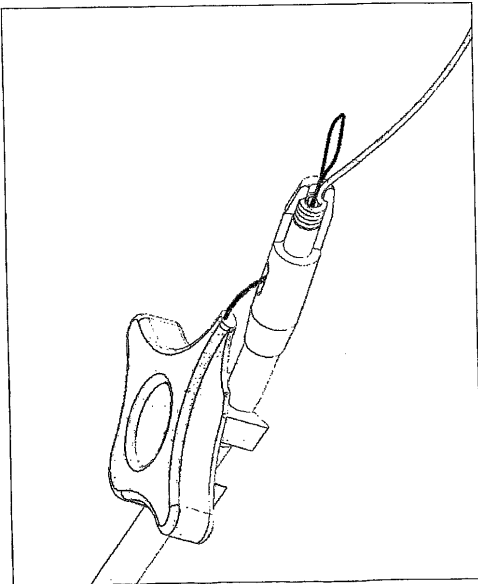


FIG. 50

【図 51】

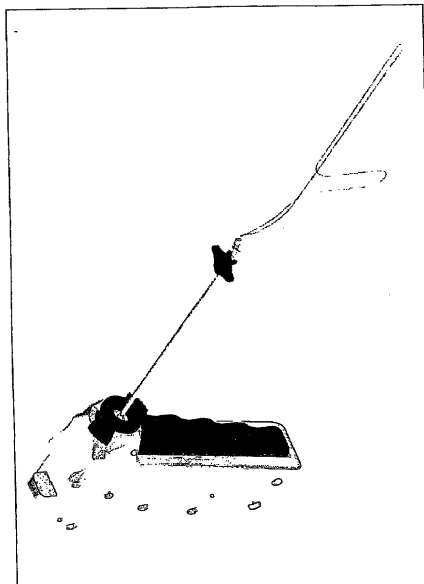
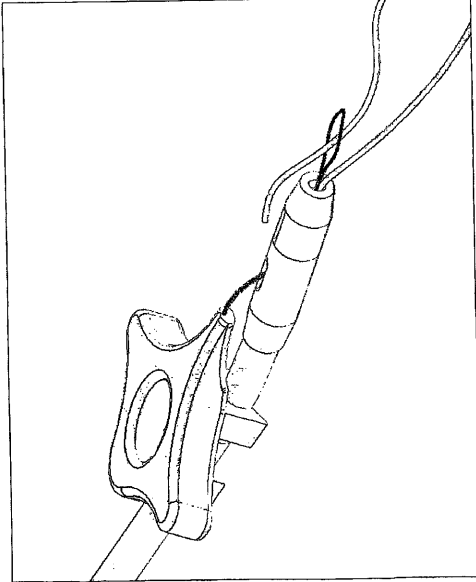
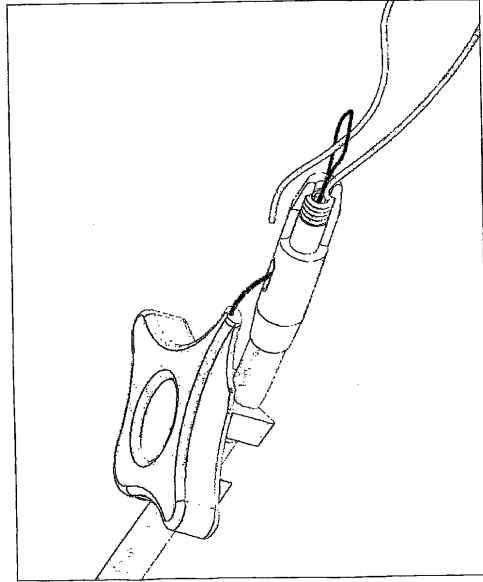


FIG. 51

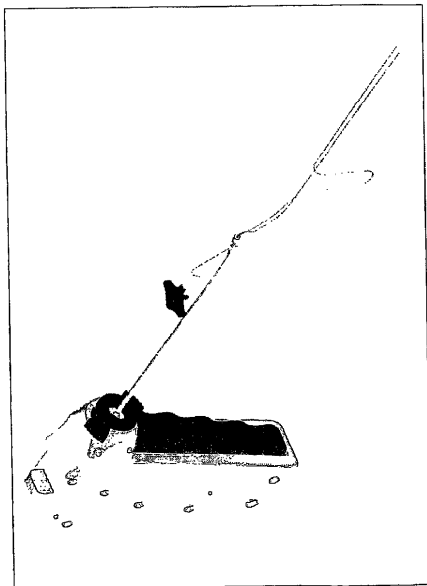
【図 5 2】



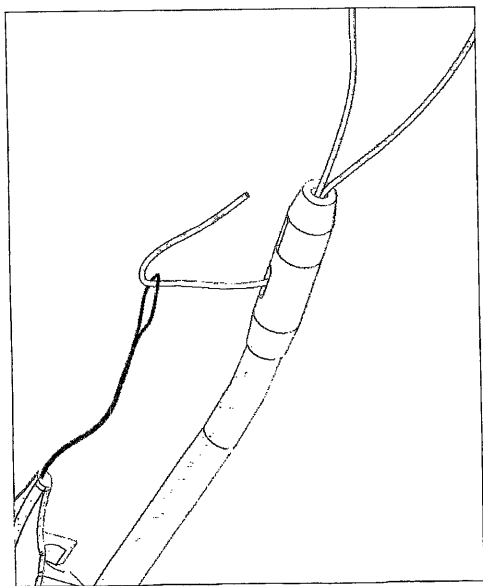
【図 5 3】



【図 5 4】



【図 5 5】





【図 56】

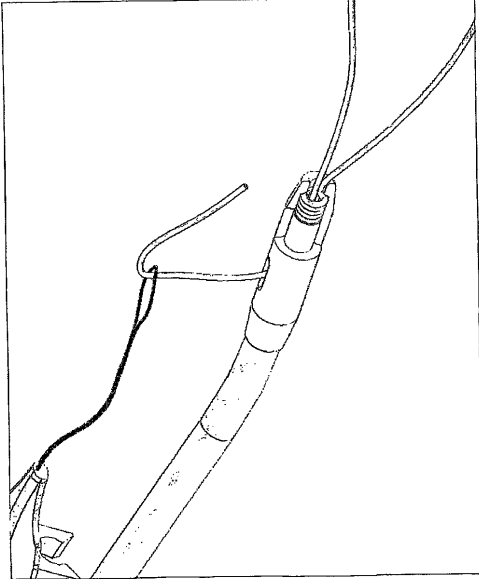


FIG. 56

【図 57】

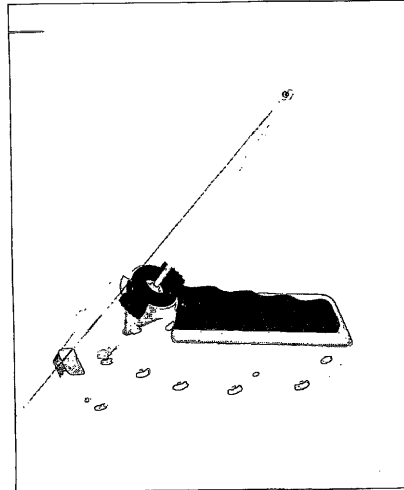


FIG. 57

【図 58】

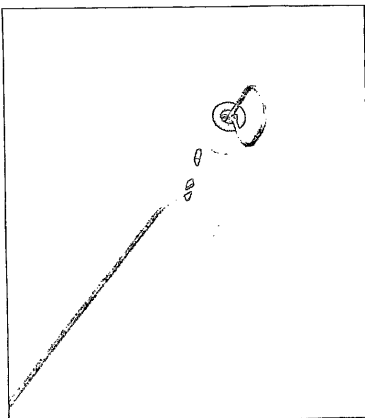


FIG. 58

【図 60】

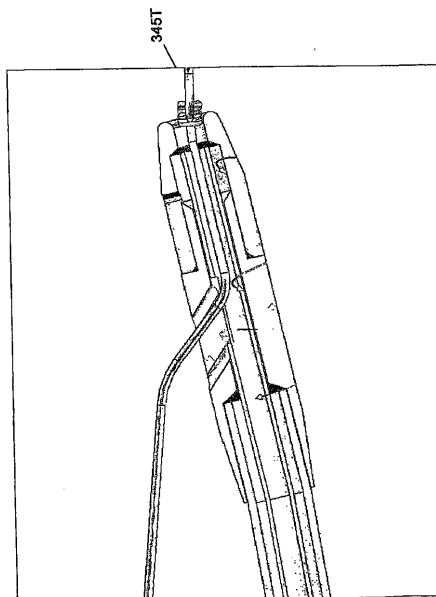


FIG. 60

【図 59】

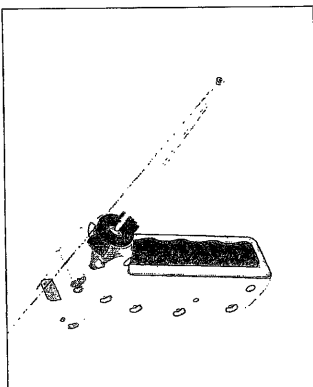


FIG. 59

【図 6 1】

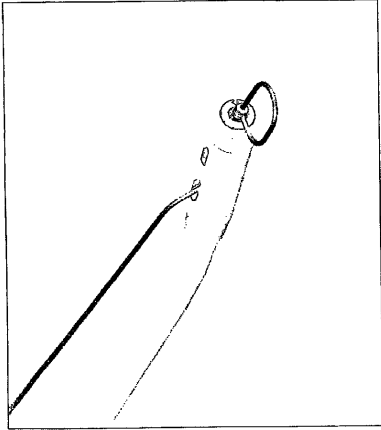


FIG. 61

【図 6 2】

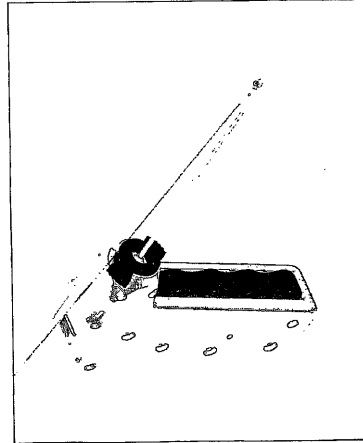


FIG. 62

【図 6 3】

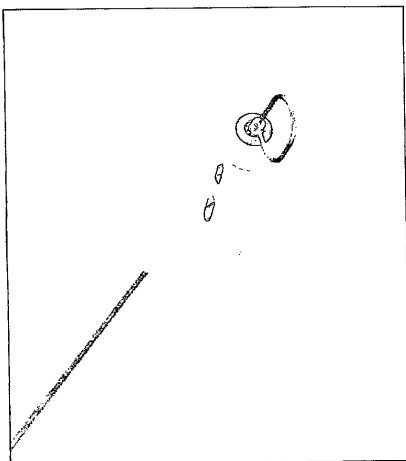


FIG. 63

【図 6 4】

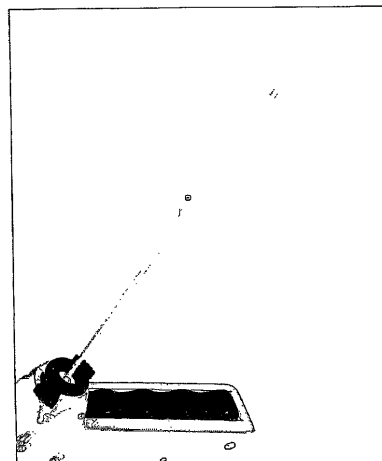


FIG. 64

【図 65】

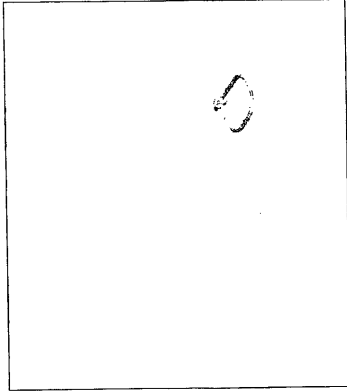


FIG. 65

【図 66】

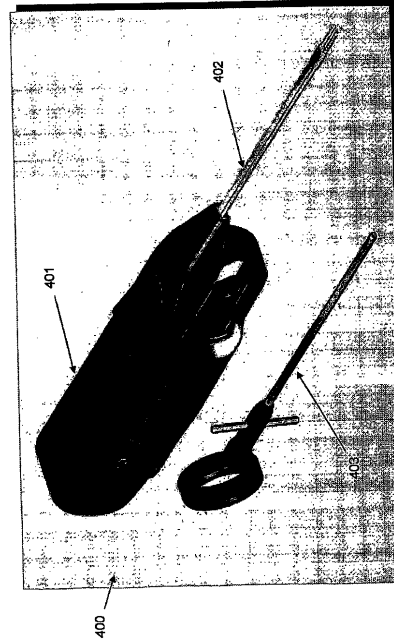


FIG. 66

【図 67】

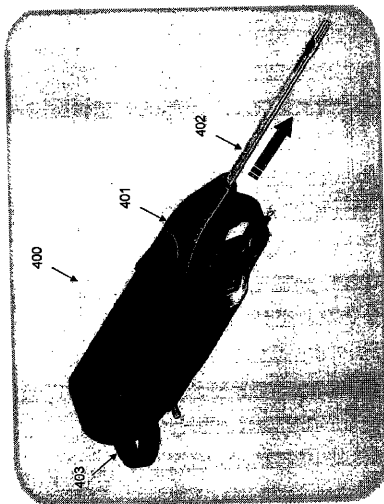


FIG. 67

【図 69】

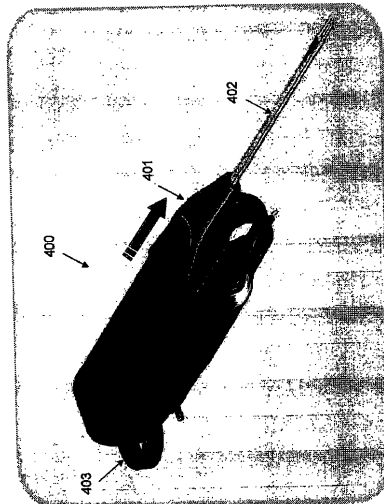


FIG. 69

【図 68】

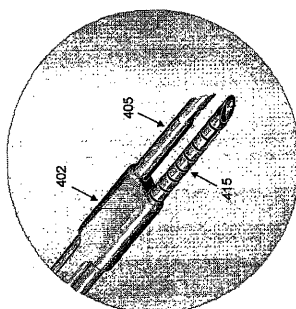


FIG. 68

【図 70】

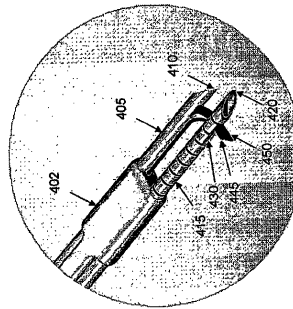


FIG. 70

【図 7 1】

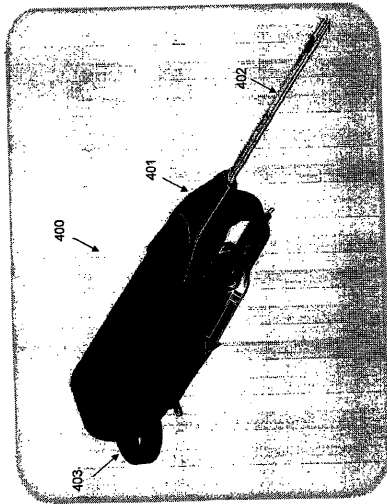


FIG. 71

【図 7 3】



FIG. 73

【図 7 2】

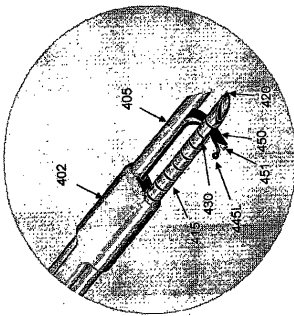


FIG. 72

【図 7 4】

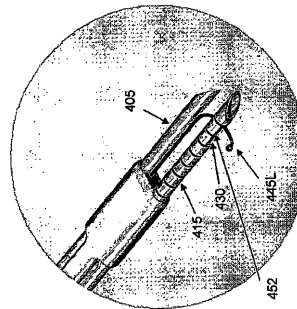


FIG. 74

【図 7 5】

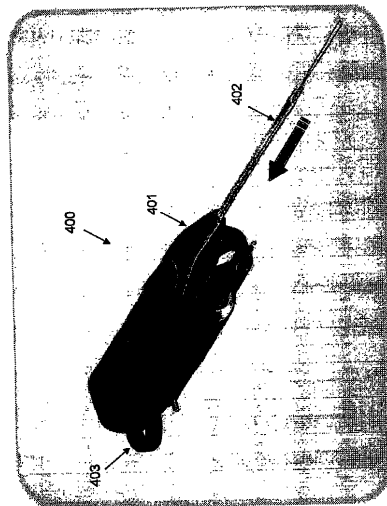


FIG. 75

【図 7 6】

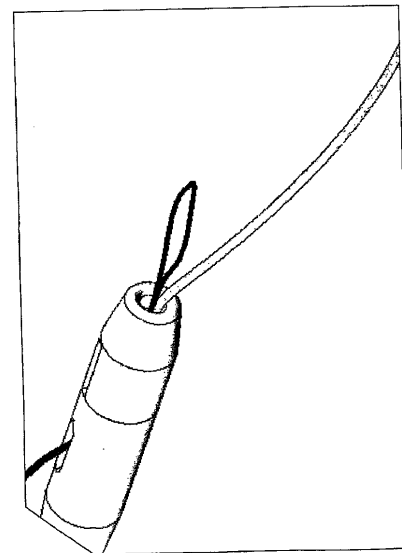


FIG. 76

【図 77】

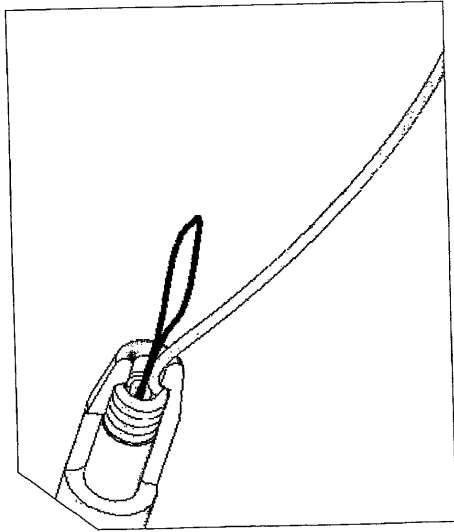


FIG. 77

【図 78】

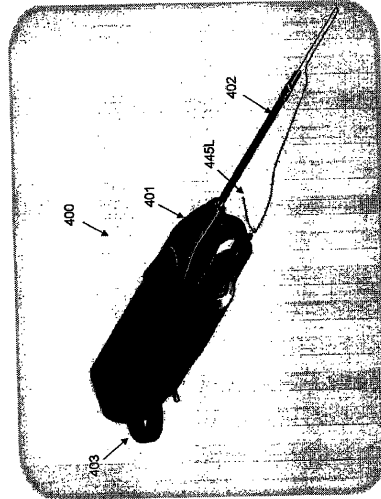


FIG. 78

【図 79】

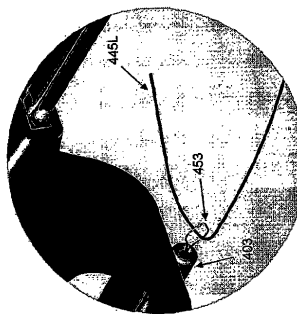


FIG. 79

【図 80】

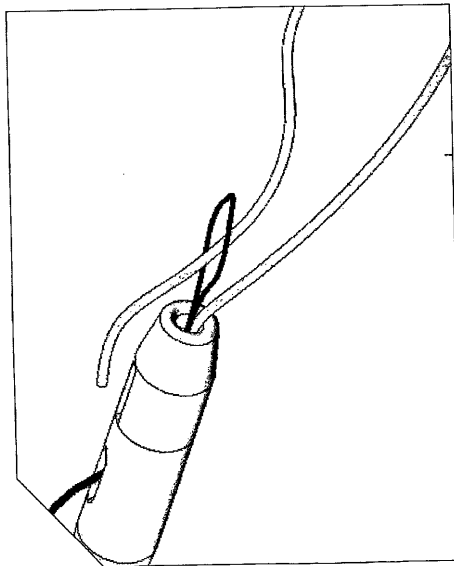


FIG. 80

【図 81】

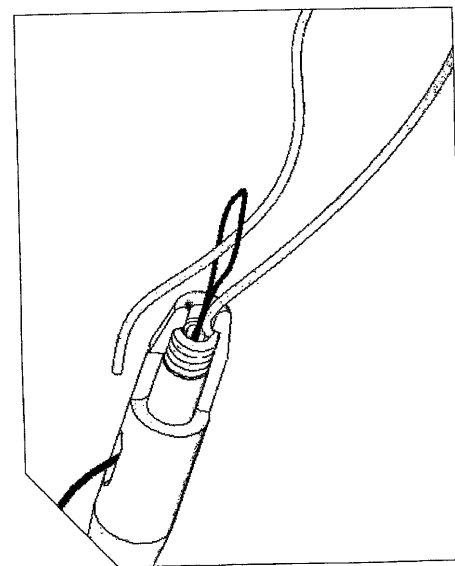


FIG. 81

【図 82】

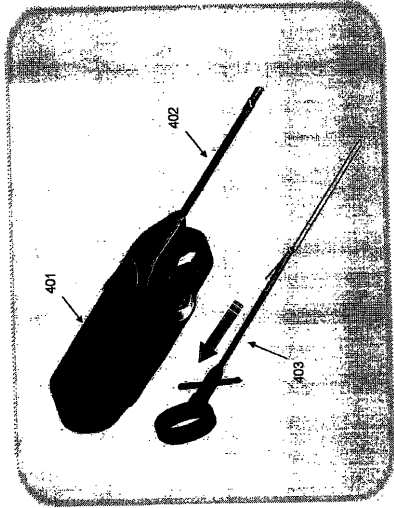


FIG. 82

【図 83】

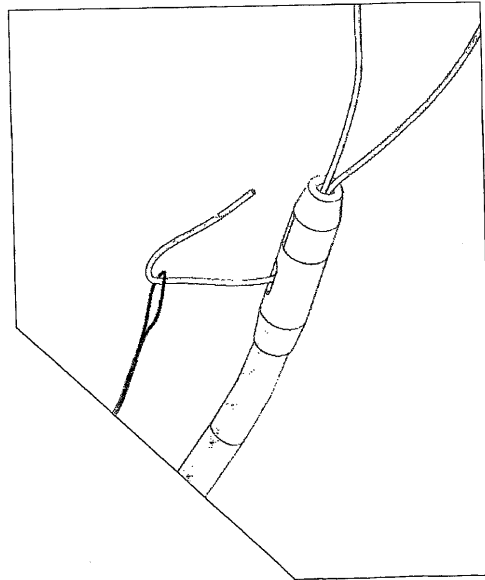


FIG. 83

【図 84】

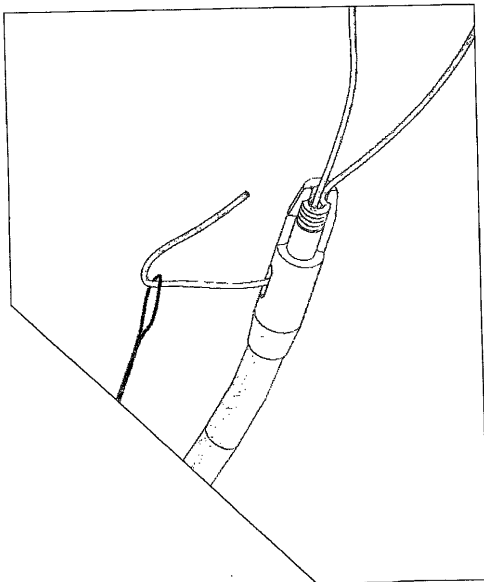


FIG. 84

【図 85】

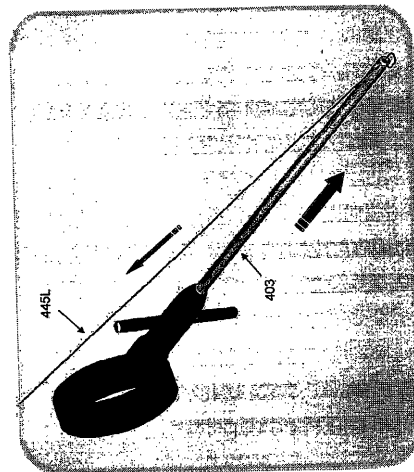


FIG. 85

【図 86】

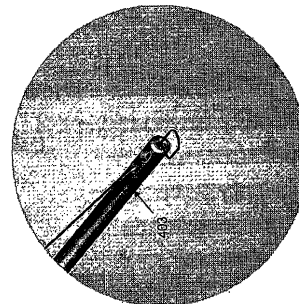


FIG. 86

【図 87】

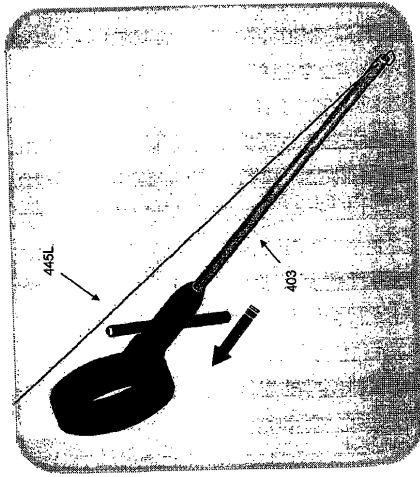


FIG. 87

【図 88】

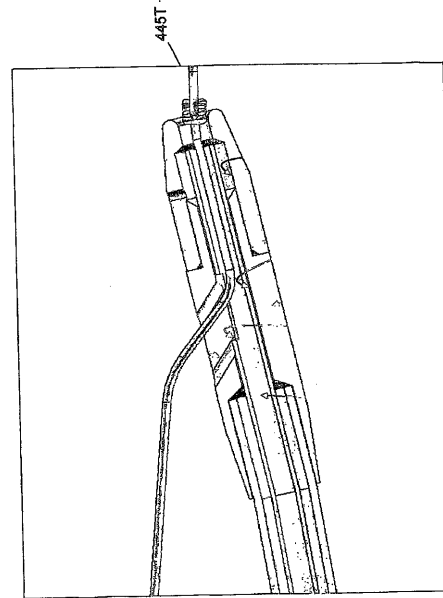


FIG. 88

【図 89】

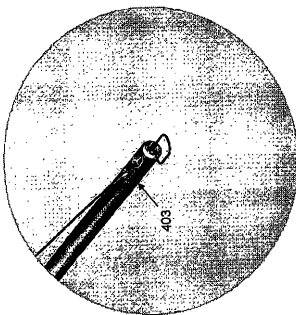


FIG. 89

【図 91】

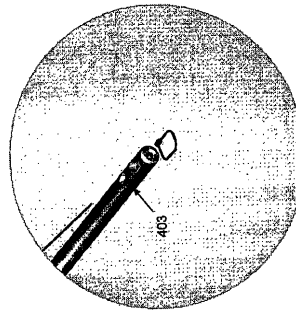


FIG. 91

【図 90】

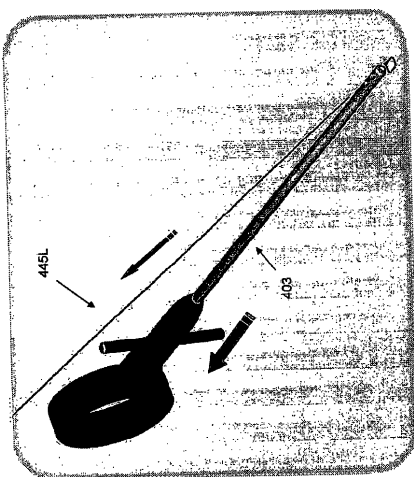


FIG. 90

【図 92】

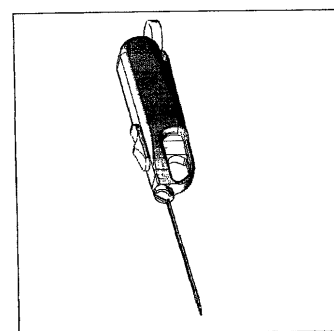


FIG. 92

【図 93】

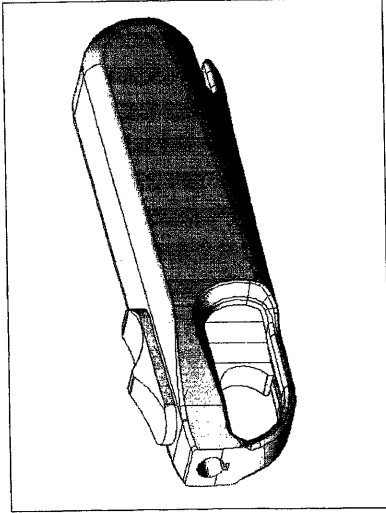


FIG. 93

【図 94】

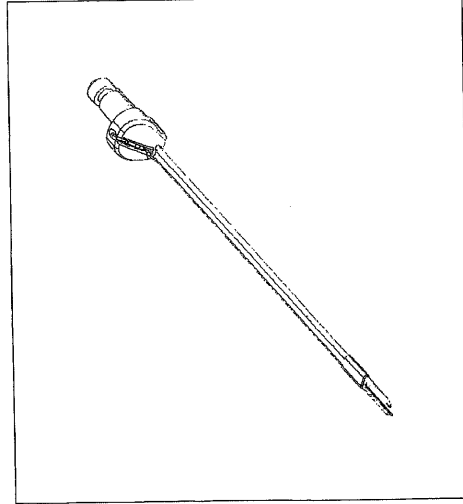


FIG. 94

【図 95】

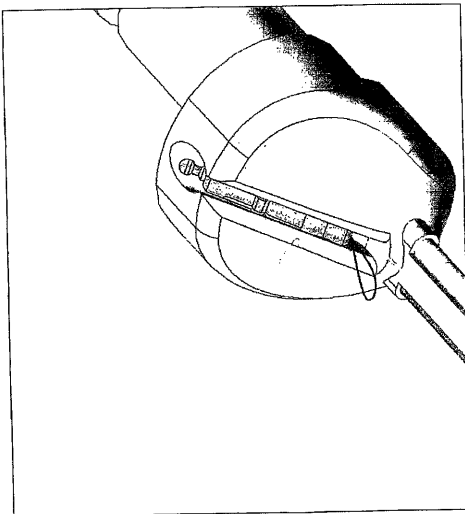


FIG. 95

【図 96】

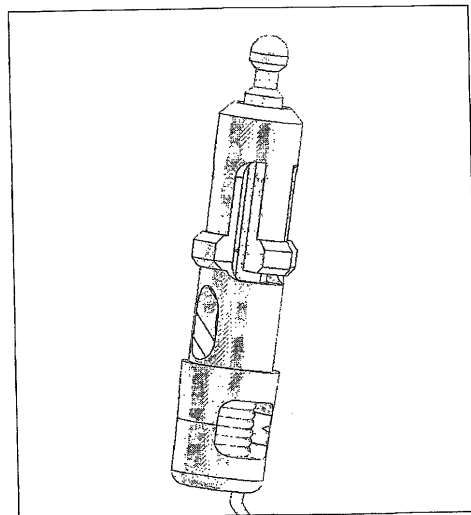


FIG. 96



【図 97】

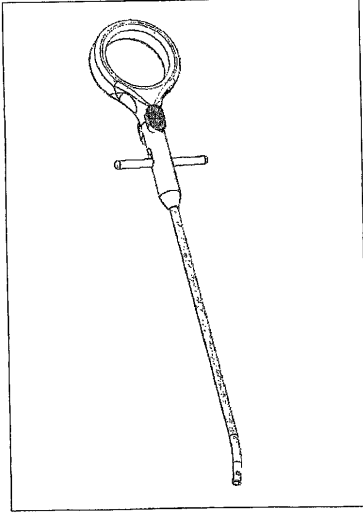


FIG. 97

【図 98】

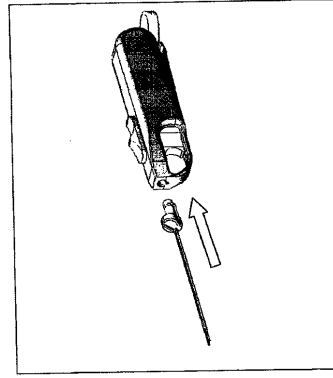


FIG. 98

【図 99】

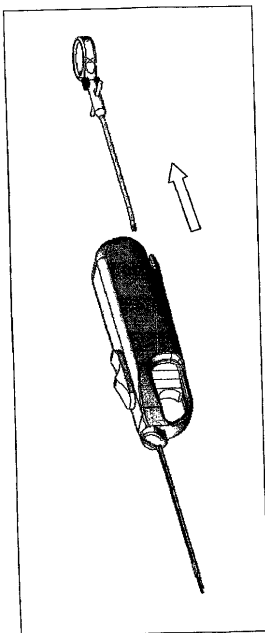


FIG. 99

【図 100】

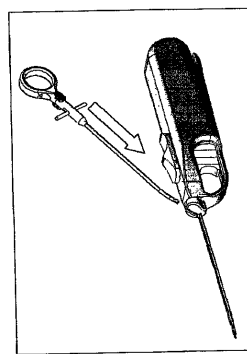


FIG. 100

【図 101】

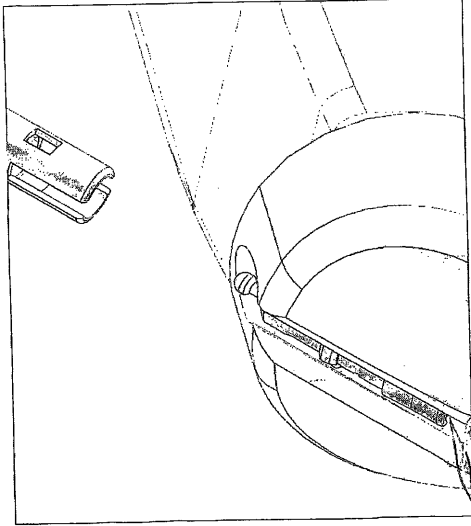


FIG. 101

【図 102】

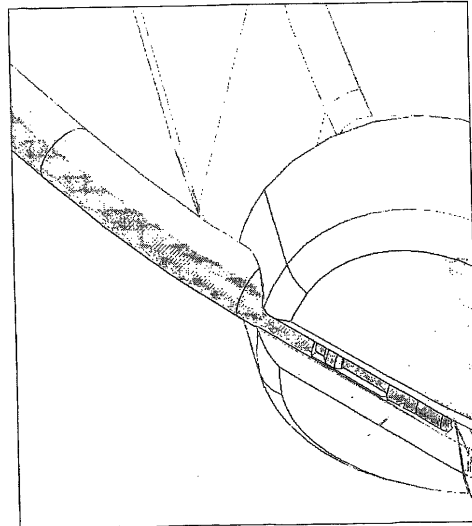


FIG. 102

【図 103】

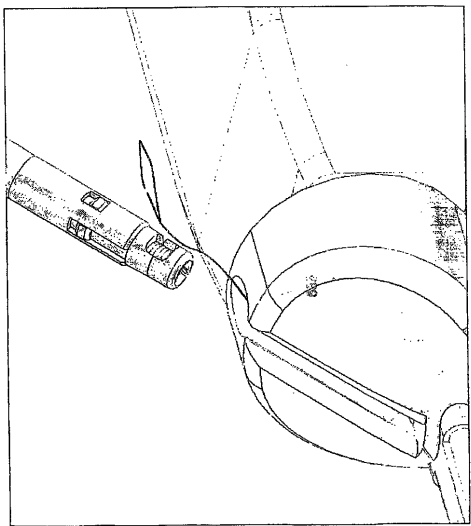


FIG. 103

---

フロントページの続き

(72)発明者 ハバード, デニス

アメリカ合衆国 マサチューセッツ 01523, ランカスター, ディアショーン ロード  
94

審査官 見目 省二

(56)参考文献 米国特許第05462560(US, A)

米国特許第05895395(US, A)

特開平07-194603(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/56

A61B 17/04