

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6346659号
(P6346659)

(45) 発行日 平成30年6月20日(2018.6.20)

(24) 登録日 平成30年6月1日(2018.6.1)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 17/04 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/04

請求項の数 40 (全 63 頁)

(21) 出願番号 特願2016-503415 (P2016-503415)
 (86) (22) 出願日 平成26年3月17日 (2014.3.17)
 (65) 公表番号 特表2016-513575 (P2016-513575A)
 (43) 公表日 平成28年5月16日 (2016.5.16)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2014/030533
 (87) 國際公開番号 WO2014/145724
 (87) 國際公開日 平成26年9月18日 (2014.9.18)
 審査請求日 平成29年3月16日 (2017.3.16)
 (31) 優先権主張番号 61/852,050
 (32) 優先日 平成25年3月15日 (2013.3.15)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 596025700
 アルファ サイエンティフィック コーポ
 レイション
 A l p h a S c i e n t i f i c C o
 r p o r a t i o n
 アメリカ合衆国 19341 ペンシルベニア
 州エクストン、スプリングデイル・ドライ
 ブ 820 番
 (74) 代理人 100100158
 弁理士 鮫島 瞳
 (74) 代理人 100145403
 弁理士 山尾 憲人
 (72) 発明者 デイビッド・イー・レバイン
 アメリカ合衆国 19333 ペンシルベニア
 州デボン、ハンターズ・レイン 179 番
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】横係合を備える外科用縫合装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

経皮的処置に用いる外科用縫合糸または糸を皮下で捕捉するための係合ツールであって、

近位端部と、遠位端部と、を有するハンドルと、

長手方向軸を規定し、前記ハンドルの前記遠位端部から延在し、基端部と先端部とを有する、外側カニューレと、

前記長手方向軸に沿って幅を規定する幅部分と、前記長手方向軸に垂直な高さを規定する高さ部分と、を含む係合機能部であって、前記幅および前記高さが、前記縫合糸または前記糸の直径より大きい開口部を規定する、係合機能部と、

前記縫合糸または前記糸の捕捉および解放の間、前記外側カニューレに保持され、前記係合機能部が前記縫合糸または前記糸と横方向且つ接線方向の配置にあると前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部により受容される能够性が向上するように前記係合機能部が露出される位置と、前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部内に捕捉される位置と、の間を皮下で移動できる、捕捉機構と、

を含む係合ツール。

【請求項 2】

前記縫合糸または前記糸が前記外側カニューレ内から前記外側カニューレの外側に移動できるように、前記捕捉機構が、捕捉された縫合糸または糸と共に、近位または遠位に軸方向に移動できる、請求項 1 に記載の係合ツール。

10

20

【請求項 3】

前記外側カニューレが前記係合機能部を含む、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 4】

前記外側カニューレが、2つの異なる横寸法を含む少なくとも1つの横断面を有する、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 5】

前記係合機能部が前記外側カニューレに形成された、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 6】

前記係合機能部が、前記長手方向軸に略平行に方向付けられた第1脚部および第2脚部を含む略U字形状の幅部分を有し、前記長手方向軸に略垂直に方向付けられた短手方向部分を有する、請求項 5 に記載の係合ツール。 10

【請求項 7】

前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されることができないように前記係合機能部が少なくとも部分的に閉鎖される位置から、前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されることができるように前記係合機能部が露出される位置に、前記捕捉機構が皮下で移動できる、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 8】

前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されことができないように前記係合機能部が少なくとも部分的に閉鎖される延在位置から、前記捕捉機構が前記係合機能部内で前記先端部に向かって移動されると、前記係合機能部における前記縫合糸または前記糸が前記捕捉機構と前記係合機能部の遠位端部部分との間で前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されることができるように前記係合機能部が露出される退避位置に、前記捕捉機構が皮下で移動できる、あるいは、前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されることができないように前記係合機能部が少なくとも部分的に閉鎖される退避位置から、前記捕捉機構が前記係合機能部内で前記先端部から離れるように移動されると、前記縫合糸または前記糸が前記捕捉機構と前記係合機能部の近位端部部分との間で前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されることができるように前記係合機能部が露出される延在位置に、前記捕捉機構が皮下で移動できる、請求項 1 に記載の係合ツール。 20 30

【請求項 9】

前記係合機能部が少なくとも部分的に閉鎖され、前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されることができない延在位置から、前記係合機能部が露出され、前記捕捉機構が前記係合機能部内で前記先端部に向かって移動されると、前記縫合糸または前記糸が前記捕捉機構と前記係合機能部の前記遠位端部部分との間で前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されることができるように前記係合機能部が露出される退避位置に、前記捕捉機構が皮下で移動できる、請求項 8 に記載の係合ツール。

【請求項 10】

前記係合機能部が少なくとも部分的に閉鎖され、前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部において前記捕捉機構により捕捉されことができない退避位置から、前記係合機能部が露出され、前記捕捉機構が前記係合機能部内で前記先端部から離れるように移動されると、前記縫合糸または前記糸が前記捕捉機構と前記係合機能部の前記近位端部部分との間で前記捕捉機構により捕捉されることができるように前記係合機能部が露出される延在位置に、前記捕捉機構が皮下で移動できる、請求項 8 に記載の係合ツール。 40

【請求項 11】

前記捕捉機構が、前記外側カニューレ内でスライドするように取り付けられ、且つスプリングバイアスされた、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 12】

前記捕捉機構が、前記縫合糸または前記糸を捕捉するためのフック部材を含む、請求項 1 に記載の係合ツール。 50

【請求項 1 3】

前記捕捉機構が、前記捕捉機構と前記係合機能部の近位端部部分または前記係合機能部の遠位端部部分との間で前記縫合糸または糸を捕捉するための凸状部材を含む、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 1 4】

前記係合機能部が露出される前記位置と、縫合糸または糸が前記係合機能部において捕捉されることができる前記位置との間で前記捕捉機構を移動するための、前記ハンドルに固定され、且つ前記捕捉機構と関連した作動機構をさらに含む、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 1 5】

前記捕捉機構が、前記係合機能部を露出するために付加される力に反応して曲がるラッチを含む、請求項 1 に記載の係合ツール。

10

【請求項 1 6】

前記係合機能部と組み合わせた前記捕捉機構が、前記縫合糸または糸の前記直径より大きい捕捉領域において前記縫合糸または糸を捕捉する、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 1 7】

前記ハンドルの前記遠位端部から延在し、前記外側カニューレが患者の中に経皮的に挿入される際に患者の体の外側から見えるように前記外側カニューレから距離を空けて配置され、組織内側の前記係合機能部の位置に対応する位置決めインジケーターを有する、係合位置決め部材をさらに含む、請求項 1 に記載の係合ツール。

20

【請求項 1 8】

第 2 縫合糸または糸を別の係合機能部において捕捉するプロセスの間、第 1 係合機能部において捕捉された縫合糸または糸が捕捉されたままである複数の係合機能部を有する、請求項 1 に記載の係合ツール。

【請求項 1 9】

縫合糸または糸を保持する第 1 部材であって、第 1 縫合糸または糸が前記第 1 部材から延在する、第 1 部材と、

係合ツールと、

を含み、

30

前記係合ツールが、

近位端部と、遠位端部と、を有するハンドルと、

長手方向軸を規定し、前記ハンドルの前記遠位端部から延在し、基端部と先端部とを有する、外側カニューレと、

前記長手方向軸に沿って幅を規定する幅部分と、前記長手方向軸に垂直な高さを規定する高さ部分と、を含む係合機能部であって、前記幅および前記高さが、前記縫合糸または糸の直径より大きい開口部を規定する、係合機能部と、

前記縫合糸または糸の捕捉および解放の間、前記外側カニューレに保持され、前記係合機能部が前記縫合糸または糸と横方向且つ接線方向の配置にあると、前記縫合糸または糸が前記係合機能部により受容されることができるように前記係合機能部が露出される位置と、前記縫合糸または糸が前記係合機能部内に捕捉される位置と、の間を皮下で移動できる、捕捉機構と、

40

を含む、皮下縫合糸または糸を用いた患者への経皮的手術技術を用いて外科用縫合糸または糸を皮下で捕捉するためのシステム。

【請求項 2 0】

前記係合機能部が開口部を含み、前記第 1 部材が第 1 断面積を有し、前記係合機能部において前記第 1 断面積が略横方向に嵌まる能够性があるように、前記第 1 断面積が前記係合機能部の前記開口部より小さい、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 2 1】

前記係合機能部の前記長手方向軸に沿った前記開口部の短手方向部分が、前記第 1 部材

50

の前記第1断面積に少なくとも等しい、請求項2_0に記載のシステム。

【請求項22】

前記捕捉機構が、第1部材と横方向且つ接線方向の配置にある前記係合機能部を用いて、前記第1部材を捕捉することができ、その後、前記第1部材から延在する前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部内に捕捉されるまで、前記部材が前記係合機能部内で横方向に移動されると、前記捕捉機構が、前記第1部材から延在する前記縫合糸または前記糸を捕捉することができる、請求項19に記載のシステム。

【請求項23】

前記第1部材が第1断面積を有し、前記係合機能部が、前記第1部材の前記第1断面積より小さいが前記縫合糸または前記糸の前記直径より大きい領域をさらに含んでおり、前記第1部材から延在する前記縫合糸または前記糸が前記係合機能部内に捕捉されて、前記捕捉機構が前記第1部材から延在する前記縫合糸または前記糸を完全に閉じ込めることができまで前記第1部材が横方向に移動されるまで、前記捕捉機構は前記係合機能部に位置付けられた前記第1部材を捕捉することができるが完全には閉じ込めない、請求項19に記載のシステム。

10

【請求項24】

前記外側カニューレの外表面が、前記患者の体内で前記第1部材にスライドできるよう接觸しており、前記第1部材を有する前記係合機能部の配置が、前記第1部材が前記係合機能部に配置されたことを示す触知できるまたは電気的なフィードバックを提供する、請求項19に記載のシステム。

20

【請求項25】

前記ハンドルの遠位端部から延在し、前記外側カニューレが患者の中に経皮的に挿入される際に患者の体の外側から見えるように前記外側カニューレから距離を空けて配置され、組織内側の前記係合機能部の位置に対応する位置決めインジケーターを有する、係合位置決め部材を、前記係合ツールが含む、請求項19に記載のシステム。

【請求項26】

前記第1部材が第1断面積を有し、前記係合機能部が露出され、前記縫合糸若しく前記糸または前記第1部材の前記第1断面積の少なくとも1つが前記捕捉機構により前記係合機能部内に捕捉されるように前記捕捉機構が位置付けられ、前記第1部材が前記係合機能部と横方向且つ接線方向に少なくとも部分的に位置付けられると触知できるまたは電気的なフィードバックが提供される、請求項19に記載のシステム。

30

【請求項27】

前記縫合糸または前記糸が前記第1部材から選択的に取り外すことができる、請求項19に記載のシステム。

【請求項28】

前記係合機能部が前記外側カニューレにおけるU字形状の溝である、請求項19に記載のシステム。

【請求項29】

前記第1部材が第1断面積を有し、且つ前記第1断面積と異なる第2断面積を有する、請求項19に記載のシステム。

40

【請求項30】

前記第2断面積が、前記第1断面積より大きく、且つ前記縫合糸または前記糸を保持する前記第1断面積の近位に位置付けられた、請求項29に記載のシステム。

【請求項31】

前記係合機能部が前記第1部材と横方向且つ接線方向に配置されると、前記第1部材の前記第2断面積より小さい前記第1断面積のみが、前記係合機能部の前記開口部に嵌まることができる、請求項30に記載のシステム。

【請求項32】

前記第1部材の前記第2断面積が、前記係合機能部の捕捉領域に完全に嵌まらず、前記第1部材の前記第2断面積が、スライドできるように接觸しており、前記第1部材の前記

50

第2断面積が、前記第1部材が前記係合機能部に配置されたことを示す触知できるまたは電気的なフィードバックを提供する、請求項29に記載のシステム。

【請求項33】

前記第1部材が、前記第1部材に近位であり、且つその中に前記第1部材を含むスリーブを有し、前記スリーブが、第1部材の第1外側断面積より大きく、且つ前記係合機能部の捕捉領域に完全に嵌まらない外側断面積を有し、前記スリーブが、スライドできるよう接觸しており、前記スリーブが、前記第1部材が前記係合機能部に配置されたことを示す触知できるまたは電気的なフィードバックを提供する、請求項19に記載のシステム。

【請求項34】

第2縫合糸または第2糸を別の係合機能部において捕捉するプロセスの間、第1係合機能部において捕捉された縫合糸または糸が捕捉されたままである複数の係合機能部を前記係合ツールが有する、請求項19に記載のシステム。 10

【請求項35】

縫合糸または糸を保持する第2部材であって、第2縫合糸または第2糸が前記第2部材から延在する第2部材をさらに含む、請求項19に記載のシステム。

【請求項36】

前記第2部材が前記係合機能部に位置付けられると、前記係合ツールにより捕捉された第1縫合糸または第1糸が捕捉されたままである、請求項35に記載のシステム。 20

【請求項37】

第2縫合糸または第2糸を別の係合機能部において捕捉するプロセスの間、第1係合機能部において捕捉された縫合糸または糸が捕捉されたままである複数の係合機能部を前記係合ツールが有する、請求項36に記載のシステム。

【請求項38】

前記第1部材がハンドルに取り付けられた、請求項19に記載のシステム。

【請求項39】

前記ハンドルの遠位端部から延在し、前記縫合糸または前記糸の保持部材が患者の中に経皮的に挿入される際に患者の体の外側から見えるように前記保持部材から距離を空けて配置され、前記係合ツールにより係合および捕捉される前記保持部材の前記部分に対応する位置決めインジケーターを有する、係合位置決め部材を、前記第1部材に取り付けられた前記ハンドルが含む、請求項38に記載のシステム。 30

【請求項40】

前記捕捉機構が磁気を帯びてあり、前記縫合糸または前記糸が磁気的に引力のある要素を含む、請求項19に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

[関連出願]

この出願は、2013年3月15日に出願された米国仮出願第61/852,050号の利益を主張し、当該出願の主題は、全て本明細書に記載されたものとして、参照により本明細書に組み入れられる。 40

【背景技術】

【0002】

本発明は、施術者が遠いアクセスポイントから皮下組織に縫合糸を通すことを確実にすることができる器具、そのような器具により容易となる外科的方法、およびそのような外科的方法を行うための器具を用いる有益な関連ツールに関する。

【0003】

組織、脈管、韌帯、神経または他の生体構造を支持し、切断し、結紉し、若しくは緊縛する目的で、または他の装置を縫合糸経路により規定された位置に入れるために、様々な外科的方法が、皮下組織の奥深くに縫合糸を留置することを必要とする。これは一般的に、例えば、切開外科的処置(open surgical procedure)において、縫合糸を所望の位置 50

(location) に直接配置するための、または内視鏡機器および腹腔鏡機器を有する機器を通過する縫合糸をアクセスの始点から遠位の位置に送るための、十分なアクセスを得るために、皮膚および皮下組織を通して切開することを必然的に伴う。

【0004】

形成外科の分野において、1つのそのような処置の例はミッドフェイスリフトである。この処置の一部として、切開を隠して瘢痕を目立たなくするために、切開が目立たない位置で行われる。その後、顔面組織が剥離されて、十分なアクセスと組織の可動性を達成し、組織を再付着および／または再配置（または、整復、reposition）して、より審美的に望ましい結果となるように、1つ以上の縫合糸が配置されることを可能にする。加えて、支持するために、縫合糸の端部を剛性構造体に固定すること好ましいことが多い。しかし、実際には、固定に適当であり、アクセス可能であり、および目立たない切開を提供することができるアンカー構造体の選択は、処置を複雑にすることが多く、支持された組織および固定構造体との間にかなりの距離をもたらすことが多い。これは、広範囲に及ぶ手術を必要とする処置につながり得る。当該手術は、高額であることがあり、組織に著しい外傷を引き起こすことがあり、および治癒するためにかなりの時間（例えば、数週間）がかかることがある、最適とは言えない審美結果をもたらし得る。10

【0005】

結果として患者に生じる外傷、処置の相応の額、および回復に要する時間を減らすために、様々な処置が試みられている。例えば、1つの試みられた処置は、アクセス点から遠い位置で皮下組織を係合することが可能なとげのある輪郭を有する装置を埋め込むために針を使用することである。しかし、実際には、そのようなとげは、比較的短い時間、多くの場合約数ヶ月後に外れる傾向があることが分かっている。その結果、とげの解放は、係合された組織が垂れ下がることを許してしまう。20

【0006】

他の試みられた処置は、アクセス切開の大きさを減らすために、内視鏡を使用している。しかし、内視鏡ガイド縫合装置（endoscope-guided suturing device）は大きな機構であり、アンカー位置における切開から、ループを支持する縫合糸の意図する基部に機器を通すため、およびリフトが効果的であるよう生来存在する結合線維を外科的に外すために、組織層のかなりの剥離および結合線維（connective fiber）の切断を必要とする傾向がある。その上、内視鏡ガイドミッドフェイスリフトの場合、側頭筋膜から意図する位置への経路を装置が通過する際に、顔面神経の重要な枝を裂傷することを回避するために、かなりの注意および技能が必要とされる。さらに、内視鏡縫合装置は、リフトする力を分散するため、遠位に係合ができる組織の量に限界があり、時間と共に、縫合糸が組織で引っ張られやすくなり得る（いわゆる「チーズワイヤ効果（cheese-wire effect）」）。加えて、挿入切開の瘢痕を隠し、適当な構造体を提供して縫合糸を固定するために、内視鏡ミッドフェイスリフト（endoscopic mid-face lift）は、ヘアラインの側頭筋膜で始まる。しかし、このことは、ミッドフェイス組織（mid-face tissue）の生来存在するアンカー位置を、実質的に優れており、且つ長くおよび他の生体構造により束縛されるリフトのベクトルをもたらし得る位置に変更し、リフトの美観に影響を及ぼし得る。30

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

従って、望ましい処置のための縫合糸の最適な配置ベクトルを達成するだけでなく、ベクトルおよび縫合糸の配置の選択並びに複数の縫合糸を捕捉する能力における相当な順応性を施術者に提供しつつ、所望の経路に沿って縫合糸の方向を変えるための低侵襲技術を提供すること、または外部の操作および触知できる感覚の使用により縫合糸を一方の内側経路から他方に移動させること、が望まれたままである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明に従って、施術者が遠いアクセスポイントから皮下組織に縫合糸を通すことを確40

50

実にすることができるための器具および関連ツールが提供され、いかなる様々な外科的方法をも容易にする。縫合糸の好都合な留置を可能にすることに加えて、装置は小さいゲージの針を利用して皮膚を貫通する。結果として、切開または瘢痕に対する不安がなく、実行される処置を最適化するようにアンカー点の位置が選択されることを可能にする。

【0009】

記載の便宜のために、以下の議論は、ミッドフェイスリフトを行うための本発明の使用に主に言及するであろう。それにも関わらず、本発明に係る改良が、非侵襲性の経皮的配置および経路中の縫合糸の操作から恩恵を受けることができる他の外科的処置だけでなく、他のミッドフェイスリフト処置および他のリフト処置を含む他の処置を行うのに用いられることが理解される。

10

【0010】

一例として、およびミッドフェイスリフトの実例となるケースについて、このことは、縫合糸が皮膚を通って頬骨弓の骨膜の中に入りて置かれることを可能にし、その後、ミッドフェイスリフトのためのアンカー構造として働く。リフトのための強いアンカー位置を提供することに加えて、頬骨弓は、ミッドフェイスを含む組織のための自然発生的な身体構造上の（または、解剖学的な、anatomical）固定点である。

【0011】

加えて、本発明は、より審美的なリフトベクトル（lift vector）およびより短いリフト長（lift length）の開発を可能にすることにより、改良された審美結果が達成されることを可能にする。

20

【0012】

これは、耳周囲の切開からミッドフェイスへのアクセスを提供する修正された「Sリフト」（modified "S-Lift"）、並びにミッドフェイスを頬骨弓に結合する結合組織を破壊および切断することがあり、望ましくなく且つ自然ではないと考えられ得る組織の重要な再配置を伴って、より劇的な審美的変化をもたらすことがある上述の内視鏡リフト（endo scopic lift）、のような他の処置と区別される。

【0013】

審美的な利点に加えて、自然発生的な短い審美的ベクトル（aesthetic vector）を提供することにより、本発明は、ミッドフェイスの例について、ゴールデンライアングル（golden triangle）として知られる安全地帯の中に好都合に含まれることができ、且つ切断された場合に顔面の麻痺をもたらすことがある顔面神経の側頭枝のような敏感な生体構造を通過して外科用機器を挿入しなければならないことを避ける、ベクトルを達成することができる。

30

【0014】

加えて、本発明は、周囲組織を破壊することなく組織の内側に縫合糸が通されることを可能にし、外科医により制御される好都合な形態において、外傷を最小限に抑え、外科医が、ミッドフェイスを頬骨弓に結合する自然発生的な結紮糸を切断する必要を避けることを可能にする。

【0015】

さらに、ミッドフェイスリフトの実例について、本発明は、外科医が、柔組織において、一般的には 1 cm のオーダーで、アンカー位置における三角形の頂点および比較的広い底部を有する三角ループ支持構造（triangular loop support structure）に縫合糸を配置することを可能にし、リフトする力をよく分散する。

40

【0016】

ミッドフェイスリフトの実例における縫合糸経路の非侵襲性の経皮的配置について、本発明の改良を用いて得られる利点は、様々な他の処置に適用することもできる。

【0017】

他の実例として、本発明に係る改良は、切開を必要とすることなく、腱または靭帯周辺の皮下縫合糸ループを作り出すのに用いられることがある。手根管の手術の場合、手術用メスを用いて、腱に至るまで切り開き（dissecting）、次いで腱が切断される開放手術

50

(open procedure)において、一般的に腱が切断される。代わりに、本発明の改良を用いて、縫合糸ループが、例えばU字形状の形態で腱の周辺に配置されることができる。神経のような重要な生体構造の周辺の構造の誘導が、超音波誘導を用いて達成されることがある。その後、縫合糸ループが前後に操作されることができ、組織を切り開く。組織の完全な切断が行われるのではない場合において、望ましい場合、別個の針が配置されることができ、係合した組織を通過する縫合糸ループの移動を制限する。さらなる代替として、例えば、ハイドロディセクションについて、生理食塩水を用いて、または麻酔の追加により、処置が行われることができる。同様の技術が、アキレス腱を修復するのに用いられる縫合、若しくは静脈瘤の修復に用いられることができ、または縛って閉じることにより臓器若しくは脈管を閉鎖するのに用いられることができる。

10

【0018】

皮下の小穴に縫合糸を合わせるための外部の誘導、および視界から隠れるストランドを係合するための拡張できる開口部を記載する、2008年7月25日に出願された国際特許出願第PCT/US2008/009012号、並びに縛られることおよび移動することができる内部のアイレットに縫合糸を合わせるための外部の誘導を記載する、2009年4月2日に出願された米国特許出願第12/384,326号（また、2010年3月25日に出願された国際特許出願第PCT/US2010/000891号）に、皮下組織において縫合糸を配置および操作するための改良された機器および方法が記載され、これらのそれぞれの主題は、全て本明細書に記載されたものとして、参照により本明細書に組み入れられる。

20

【0019】

しかし実際には、そのような装置を配置する際、これらのガイド構造（guide structure）の幾何学的形状が、施術者により考慮に入れられなければならない。このことは、施術者の順応性を減少する可能性を有しており、患者の生体構造のバリエーションに適合するために、今度は縫合糸ループの最適とは言えない配置を必要とすることがあり、このような装置が用いられることができる体内の位置を制限することができる。曲げ力（bending force）がガイド針システムに影響を及ぼす可能性もあり、針のたわみを針の長さと共に指數関数的に増加させることができる。距離が増加すると、このことは、今度は、剛性を増加させるために針の輪郭のサイズが増加させられない限り、および／または針の長さが短く保たれない限り、および／またはターゲットの要素の大きさが増加しない限り、ターゲットと連結するためにガイド針の能力を制限することができる。しかし、このことは針の最小の内径を制限することができる。

30

【0020】

加えて、そのような構造は、ガイドへのアイレットのような要素の連結も伴い、施術者に追加の構成要素および処置段階をもたらすことがある。本発明に従って、遠位に配置されたカニューレまたは他の協働する要素との皮下の連結は、より複雑な縫合糸経路でさえも、外部の配置構造を必要とすることなく、皮下組織において、所望のループ形態またはいくつかの他の所定の経路の中に構成されることができる。さらに、皮下ツールにおける曲げ力は、構成要素の方向を変える調整を可能にすることにより、より良く適合されることができて所望の連結を達成し、ターゲット要素との皮下の結合のために皮下の針に向かう超音波および他の誘導システムと同様に、触知できる感覚または電気的検出により確認されることができる。このことは、施術者の経皮的な順応性を著しく増加し、縫合糸経路を操作して最適な望ましい形態にし、本発明に係る改良の使用を、より広い様々な処置または解剖学的ターゲットについて適切にする。

40

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】図1は、係合ツールの好ましい実施形態の平面図である。

【図2】図2は、係合機構を示す図1の領域2の拡大図である。

【図3】図3は、図1に示される貫通部材の断面である。

【図4】図4は、図1に示される貫通部材の断面である。

50

【図5】図5は、図1中の係合機能部（または、係合特徴部、engagement feature）の領域における領域5の等角図である。

【図6】図6は、アクチュエータが押し下げられ、捕捉機構が後退した係合ツールの平面図である。

【図7】図7は、図6の領域7中の係合機構の遠位端部の拡大平面図である。

【図8】図8は、係合機能部を示す図7中の領域8の拡大等角図である。

【図9】図9は、テザーカニューレツール（tethered cannula tool）の平面図である。

【図10】図10は、テザーカニューレと横配置（または、配列、alignment）した係合ツールの等角図である。

【図11】図11は、係合機能部におけるテザーカニューレと係合ツールとの横配置を示す図10の領域11の拡大等角図である。 10

【図12】図12は、係合機能部におけるテザーカニューレと係合ツールとの横配置を示す図10の拡大した領域11の平面図である。

【図13】図13は、アクチュエータが押し下げられた係合ツールの係合機能部の垂直な溝におけるテザーカニューレの細いカニューレの等角図である。

【図14】図14は、係合機能部の垂直な溝におけるテザーカニューレの細いカニューレを示す図13の領域14の拡大等角図である。

【図15】図15は、図14の平面図である。

【図16】図16は、アクチュエータが解除（または、解放、released）され、係合機能部に細いカニューレが捕捉された係合ツールの等角図である。 20

【図17】図17は、係合機能部に細いカニューレを保持する捕捉機構を示す図16の拡大した領域17の等角図である。

【図18】図18は、図17の平面図である。

【図19】図19は、係合機能部に捕捉されたストランドの等角図である。

【図20】図20は、係合機能部に2つの捕捉されたストランドの平面図である。

【図21】図21は、フックおよび「V」形状の係合機能部を備えた代替の実施形態の係合機構の平面図である。

【図22】図22は、図21の領域22の等角図である。

【図23】図23は、テザーカニューレまたはストランドを捕捉するために後退位置にフックを備えた、図21に示される代替の実施形態の平面図である。 30

【図24】図24は、図23の領域24の等角図である。

【図25】図25は、回転捕捉機構と連結する係合機構の代替の実施形態の貫通部材の平面図である。

【図26】図26は、図25の貫通部材の等角図である。

【図27】図27は、漸進的に90°回転した、図25に示される貫通部材と連結した回転捕捉機構の平面図である。

【図28】図28は、漸進的に90°回転した、図25に示される貫通部材と連結した回転捕捉機構の平面図である。

【図29】図29は、漸進的に90°回転した、図25に示される貫通部材と連結した回転捕捉機構の平面図である。 40

【図30】図30は、漸進的に90°回転した、図25に示される貫通部材と連結した回転捕捉機構の平面図である。

【図31】図31は、図27、28、29および30に示される回転捕捉機構の等角図である。

【図32】図32は、係合機能部における捕捉の段階を示すために漸進的に回転した回転捕捉機構を備えた係合機構の漸進的な平面図である。

【図33】図33は、係合機能部における捕捉の段階を示すために漸進的に回転した回転捕捉機構を備えた係合機構の漸進的な平面図である。

【図34】図34は、係合機能部における捕捉の段階を示すために漸進的に回転した回転捕捉機構を備えた係合機構の漸進的な平面図である。 50

【図35】図35は、ラッチが曲がることを制限する前方の位置における、フレキシブルなラッチおよびガードを備えた捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図36】図36は、図35の領域36の等角図である。

【図37】図37は、ラッチが曲ができるようにガードが後退した、図35に示される係合機構の平面図である。

【図38】図38は、図37の領域38の等角図である。

【図39】図39は、外部の力により内部に曲げられたラッチを備えた、図37に示される係合機構の平面図である。

【図40】図40は、図39の領域40の等角図である。

10

【図41】図41は、ラッチを備えた係合機構の他の代替の実施形態の平面図である。

【図42】図42は、図41の領域42の等角図である。

【図43】図43は、外部の力により内部に曲げられたラッチを備えた、図41に示される係合機構の平面図である。

【図44】図44は、図43の領域44の等角図である。

【図45】図45は、捕捉機構がガード／サポート（または、支持体、support）を横切って移動し、且つ複数の係合機能部に捕捉を提供する、係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図46】図46は、図45の領域46の等角図である。

【図47】図47は、近位の係合機能部における捕捉を示す、図45に示される係合機構のための捕捉機構の漸進的な前進の平面図である。

20

【図48】図48は、図47の領域48の等角図である。

【図49】図49は、遠位の係合機能部における捕捉を示す、図45の係合機構のための捕捉機構の連続する漸進的な前進の平面図である。

【図50】図50は、図49の領域50の等角図である。

【図51】図51は、係合機能部の水平な溝に沿って、図中に示されない力がラッチに附加されている場合の、外側に向かって曲がるフレキシブルなラッチを有する捕捉機構を組み込む係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図52】図52は、図52の領域52の等角図である。

【図53】図53は、付加された力により、係合機能部の水平な溝を通過して捕捉機構が外側に曲げられた図51の係合機構の平面図である。

30

【図54】図54は、図53の領域54の等角図である。

【図55】図55は、係合機能部において横配置でテザーカニューレの上に曲がり、捕捉することができる捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図56】図56は、図55の領域56の等角図である。

【図57】図57は、係合機能部において捕捉機構がテザーカニューレの上でかみついで（または、つかんで、snap）捕捉した前進位置に捕捉機構が示される、図55の係合機構の平面図である。

【図58】図58は、図57の領域58の等角図である。

【図59】図59は、貫通部材の遠位先端から突き出るように捕捉機構が設計された係合機構の代替の実施形態の平面図である。

40

【図60】図60は、貫通部材の遠位先端を超えて延在する捕捉機構を備えた、図59の係合機構の平面図である。

【図61】図61は、図60の領域61の等角図である。

【図62】図62は、貫通部材の先端の中に部分的に後退した、図59の係合機構の平面図である。

【図63】図63は、図62の領域63の等角図である。

【図64】図64は、図59の実施形態に類似する係合機構の代替の実施形態の平面図であり、貫通部材は、180°回転した傾斜先端を示す。

【図65】図65は、捕捉機構が延在して示された図64の係合機構の平面図である。

50

【図66】図66は、図65の領域66の等角図である。

【図67】図67は、捕捉機構が部分的に後退した、図65の係合機構の平面図である。

【図68】図68は、図67の領域68の等角図である。

【図69】図69は、貫通機構がらせん状部分を含む、代替の係合機構の平面図である。

【図70】図70は、らせん状部分を通過して挿入された棒として示される捕捉機構を有する、図69の係合機構の平面図である。

【図71】図71は、フレキシブルなラッチを備えた捕捉機構と移動可能なガード／サポートとを含む係合機構の図35に示される実施形態と、機能が類似する代替の実施形態の漸進的な平面図である。 10

【図72】図72は、フレキシブルなラッチを有する捕捉機構と移動可能なガード／サポートとを含む係合機構の図35に示される実施形態と、機能が類似する代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図73】図73は、フレキシブルなラッチを有する捕捉機構と移動可能なガード／サポートとを含む係合機構の図35に示される実施形態と、機能が類似する代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図74】図74は、係合および捕捉のために、延在および後退の様々な位置において、貫通部材の端部から突き出ることができる係合機能部を備えた捕捉機構を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図75】図75は、係合および捕捉のために、延在および後退の様々な位置において、貫通部材の端部から突き出ることができる係合機能部を備えた捕捉機構を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。 20

【図76】図76は、係合および捕捉のために、延在および後退の様々な位置において、貫通部材の端部から突き出ることができる係合機能部を備えた捕捉機構を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図77】図77は、係合および捕捉のために、延在および後退の様々な位置において、貫通部材の端部から突き出ることができる係合機能部を備えた捕捉機構を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図78】図78は、係合および捕捉のために、延在および後退の様々な位置において、貫通部材の端部から突き出ることができる係合機能部を備えた捕捉機構を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図であり、貫通部材の端部の傾斜は、図74から180°回転している。 30

【図79】図79は、係合および捕捉のために、延在および後退の様々な位置において、貫通部材の端部から突き出ることができる係合機能部を有する捕捉機構を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図であり、貫通部材の端部の傾斜は、図75から180°回転している。

【図80】図80は、係合および捕捉のために、延在および後退の様々な位置において、貫通部材の端部から突き出ることができる係合機能部を有する捕捉機構を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図であり、貫通部材の端部の傾斜は、図76から180°回転している。

【図81】図81は、係合および捕捉のために、延在および後退の様々な位置において、貫通部材の端部から突き出ができる係合機能部を有する捕捉機構を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図であり、貫通部材の端部の傾斜は、図77から180°回転している。 40

【図82】図82は、変更した先端を有する貫通部材を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図83】図83は、変更した先端を有する貫通部材を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図84】図84は、変更した先端を有する貫通部材を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図85】図85は、変更した先端を有する貫通部材を示す係合機構の代替の実施形態の 50

漸進的な平面図である。

【図 8 6】図 8 6 は、図 3 5 に示される実施形態に類似する係合機構の代替の実施形態の平面図であり、ガード / サポートを有しない。

【図 8 7】図 8 7 は、捕捉機構が力により内部に向けて曲げられた、図 8 6 の係合機構の平面図である。

【図 8 8】図 8 8 は、膨張式（または、インフレータブル、inflatable）である捕捉機構を有する係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図 8 9】図 8 9 は、捕捉機構が膨張した、図 8 8 の係合機構の平面図である。

【図 9 0】図 9 0 は、閉じた状態において、ガードが係合領域を直接閉鎖し、ガードおよび捕捉機構が両方移動可能である、係合機構の代替の実施形態の平面図である。 10

【図 9 1】図 9 1 は、ガードおよび捕捉機構が後退し、力により内部に捕捉機構が曲げられた、図 9 0 の係合機構の平面図である。

【図 9 2】図 9 2 は、捕捉機構が、貫通部材内部に収容されたコイルを含む、係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図 9 3】図 9 3 は、捕捉機構のコイル部分が、テザーカニューレまたはストランドをコイルの間で捕捉する位置に圧縮された、図 9 2 の係合機構の平面図である。

【図 9 4】図 9 4 は、捕捉機構が、貫通部材の外側に巻き付けられたコイルを含む、係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図 9 5】図 9 5 は、捕捉機構のコイル部分が、テザーカニューレまたはストランドをコイルの間で捕捉する位置に圧縮された、図 9 4 の係合機構の平面図である。 20

【図 9 6】図 9 6 は、捕捉機構が、貫通部材の端部から突き出しができるコイルを含む、係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図 9 7】図 9 7 は、貫通部材の中に部分的に後退した捕捉機構のコイルを示す図 9 6 の係合機構の平面図である。

【図 9 8】図 9 8 は、回転したときに縫合糸をつかみ、且つ縫合糸をブラシに巻き付けることにより、ストランドを係合するであろうブラシ、を含む捕捉機構を有する係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図 9 9】図 9 9 は、テレスコープ式（または、伸縮式、telescoping）捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図 1 0 0】図 1 0 0 は、テレスコープ式捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。 30

【図 1 0 1】図 1 0 1 は、テレスコープ式捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図 1 0 2】図 1 0 2 は、テレスコープ式捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図 1 0 3】図 1 0 3 は、前部および後部のフック部分を有する捕捉機構、および捕捉の漸進的段階を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図 1 0 4】図 1 0 4 は、前部および後部のフック部分を有する捕捉機構、および捕捉の漸進的段階を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図 1 0 5】図 1 0 5 は、前部および後部のフック部分を有する捕捉機構、および捕捉の漸進的段階を示す係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。 40

【図 1 0 6】図 1 0 6 は、磁石、および磁性粒子を含むストランドとの相互作用を含む捕捉機構を有する係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図 1 0 7】図 1 0 7 は、磁石、および磁性粒子を含むストランドとの相互作用を含む捕捉機構を有する係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図 1 0 8】図 1 0 8 は、フレキシブルな部材を有する捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の平面図である。

【図 1 0 9】図 1 0 9 は、内部に向けられた力を捕捉機構に及ぼすテザーカニューレおよびストランドの周囲で開きおよび閉じることができる捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。 50

【図110】図110は、内部に向けられた力を捕捉機構に及ぼすテザーカニューレおよびストランドの周囲で開きおよび閉じることができる捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図111】図111は、テザーカニューレまたはストランドの周囲で開かれおよび閉じられることができることのできる顎（または、口、jaw）を有する捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図112】図112は、テザーカニューレまたはストランドの周囲で開かれおよび閉じられことができることのできる顎（または、口、jaw）を有する捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図113】図113は、延在したときにテザーカニューレを横切ることができ、後退しときに係合し且つストランドまたはテザーカニューレを捕捉する、とげを有するフレキシブルな捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。 10

【図114】図114は、延在したときにテザーカニューレを横切ことができ、後退しときに係合し且つストランドまたはテザーカニューレを捕捉する、とげを有するフレキシブルな捕捉機構を含む係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図115】図115は、スプリングロードボールを有する捕捉機構を有する係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図116】図116は、スプリングロードボールを有する捕捉機構を有する係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図117】図117は、スライドして係合機能部を開くまたは閉鎖するシースを含む捕捉機構を有する係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。 20

【図118】図118は、スライドして係合機能部を開くまたは閉鎖するシースを含む捕捉機構を有する係合機構の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図119】図119は、貫通部材を通過させて流体を投与するための流体通路を含む係合ツールの代替の実施形態の平面図である。

【図120】図120は、貫通部材を通過させて流体を投与するための流体通路を含む係合ツールの代替の実施形態の平面図である。

【図121】図121は、係合ツールと係合するための位置に、テザーカニューレおよびストランドを置くために用いられるルーティングツール（または、配線ツール、routing tool）の実施形態の平面図である。 30

【図122】図122は、ルーティングツールの貫通部材の正面部分を示す図121の領域122の正面図である。

【図123】図123は、ルーティングツールの鈍化機構（blunting mechanism）が、前方に係合され、且つ所定の位置にラッチされる、図121のルーティングツールの平面図である。

【図124】図124は、貫通部材の先端部を通過して延在した鈍化機構を示す図123の領域124の平面図である。

【図125】図125は、テザーカニューレに連結されたルーティングツールの等角図である。

【図126】図126は、ルーティングツールへのテザーカニューレのストランドの連結を示す図125の領域126の拡大等角図である。 40

【図127】図127は、外部のストランドと連結することなく、ルーティングツールが係合ツールと直接連結することを可能にするストランドを含むルーティングツールの前端部の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図128】図128は、外部のストランドと連結することなく、ルーティングツールが係合ツールと直接連結することを可能にするストランドを含むルーティングツールの前端部の代替の実施形態の漸進的な平面図である。

【図129】図129は、外部のストランドと連結することなく、ルーティングツールが係合ツールと直接連結することを可能にするストランドを含むルーティングツールの前端部の代替の実施形態の漸進的な平面図である。 50

【図130】図130は、貫通部材を通過させて流体を投与するための流体通路を含むルーティングツールの代替の実施形態の平面図である。

【図131】図131は、ルーティングツールの前端部を通過する流体通路を示す図120の領域131の拡大平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

図1は、現在好ましいと考えられる本発明に係る製造された器具の実施形態を示す。係合ツール1は、本体に取り付けられた貫通部材3を備えた本体2を含む。好ましい本実施形態において、貫通部材3は、捕捉機構4が貫通部材3内に移動することを可能にする力ニューレから作られる。他の実施形態において、貫通部材3は、固体材料を含む他の構造のものであってよく、捕捉機構は、貫通部材に取り付けられまたは貫通部材の外側に連結されることができる。貫通部材3は、貫通部材3の遠位端部における尖った先端部を備えて示され、皮膚のような組織の中に入ることを容易にするのに好ましい。事前の切開または穿刺がある場合のように、尖った先を有することなく装置が速やかに組織を通ることができる用途に適切である場合、貫通部材の先端部は、尖っていない形状または丸みを帯びた形状を含む他の構造のものであることもできる。望ましい場合には、尖っていない先端部または丸みを帯びた先端部を有する貫通部材の挿入を容易にするために誘導針（または、イントロデューサーニードル、introducer needle）が用いられてよい。

【0023】

図1の好ましい実施形態において、アクチュエータ5は、キャリッジ（または、往復台、carriage）6と相互作用し、好ましくは捕捉機構4の近位末端に連結される。この実施形態において、アクチュエータが押し下げられると、アクチュエータ5はピボットの周りを回転し、アクチュエータのギヤはキャリッジの直線状のギヤと相互作用し、貫通部材3内で捕捉機構4を往復運動させる。図6は、アクチュエータ5が押し下げられてアクチュエータ5が前方に回転した係合ツール1を示し、キャリッジ6および取り付けられた捕捉機構4を後退位置に位置付け、アクチュエータ機構が解除されたときに捕捉機構を元の状態に戻すためのリターンスプリング7を圧縮する。任意の様々なアクチュエータ機構が代替として用いられることができる。例えば、貫通部材が移動することができ、且つ捕捉機構が固定されることができ、またはアクチュエータは貫通部材若しくは捕捉機構に直接連結されることができ、キャリッジは用いられず、リターンスプリングは無い。アクチュエータなしで捕捉機構を貫通部材に手動で連結することも可能である。

【0024】

図1の好ましい実施形態を再び参照すると、係合ツール1はインジケーター8も含む。貫通部材3が組織の中に挿入される用途において、貫通部材は一般的に視界から隠れる。示されるように、インジケーター8は組織の上に留まり、貫通部材の機能部の位置の目で見える表示を提供する。例えば、係合口ケ-ター（または、位置決め装置、位置表示装置、locator）9は、貫通部材の機能部を係合する縫合糸を位置付けるのに用いられることができ、先端部口ケ-ター10は、貫通部材の先端部を位置付けるのに用いられることができます。インジケーター8は好ましくは、フレキシブルな材料、例えばニチノールワイヤーから作られ、目で見える所望の表示を提供するために十分に硬いが、ユーザーが装置を皮膚の中に導入し、またはターゲット位置に向かって装置を操作する際に、起こり得る閉塞した組織をよけてインジケーターが曲がることができるという追加の特徴を有する。好ましい実施形態において、口ケーター9および10は、塗布された接着剤である。ビーズ（または、ビード、bead）またはスリープのような他の形状の目に見える口ケーターだけなく、他のフレキシブルな材料およびフレキシブルでない材料が用いられることもできる。望ましい場合、複数の係合口ケーター9が複数の係合口ケーターを識別するのに用いられることがある。

【0025】

図2は、図1中と同一の係合領域2の拡大図であり、貫通部材3の遠位端部11を示す。好ましい本実施形態において、貫通部材3は、貫通部材における「L」形状のリリーフ

10

20

30

40

50

(relief)として示される係合機能部12を含む。図2はただ一つの係合機能部12を示すが、望ましい場合には、1つよりも多くの係合機能部を有することができる。図5は、図1に示される領域5の等角図である。

【0026】

好ましい実施形態の捕捉機構4において、捕捉機構4は最も前方の位置に示され、傾斜した前方の先端部を含む。この位置において、係合機能部12は閉じられ、係合機能部がカニューレまたは縫合糸のような物体を受容することを防ぐ。縫合糸またはカニューレのような小さい直径の物体を受容することができるよう、係合機能部を部分的に開いたままにしておくことも可能であるが、組織を通って貫通または後退する場合、とりわけ皮膚を貫通するのに用いられる場合、係合機能部がスムーズに曲線を付けて作られていない限り、係合機能部は捕捉点(catch point)として働くだろう。捕捉機構を有する開口部を閉鎖することにより、組織が係合機能部に引っ掛けたり、または捕捉されることを防ぐ。図示された実施形態の更なる利点は、捕捉機構4が図2に示される状態でありつつ、移動は係合機能部において貫通部材に沿ったままであることであり、係合機能部は、図2の貫通部材に対して略横方向に保持されるカニューレまたは縫合糸のような物体が、後述で図15に示されるように、貫通部材の先端部を横切り、係合機能部と接触するという、触知できる表示をユーザーに提供する。留意すべきことは、用語「横切る」とは、記載の機能部が互いに直角に交わるべきであること、および他の角度がこのために定められることもできること、を意味することを意図しない、ということである。

【0027】

図7は、後退位置における捕捉機構4を備えた係合機構11の遠位端部を示す。図8は、図7に示される係合機構11の遠端端部の拡大等角図である。この後退状態において、所望の物体を受容するように係合機能部が開いている。

【0028】

貫通部材3は、好ましくは尖った先端部を有するカニューレから作られる。図3を参照すると、カニューレは好ましくは、領域13において、楕円形の幾何学的形状に平たくなる。楕円形の幾何学的形状の主な利点は構造強度であり、所望の物体を捕捉するのに必要とされるリリーフの所望の深さのための、貫通部材における十分な強度がなおあるだろう。貫通部材についてより大きなカニューレを用いることも可能であるが、構造的完全性(または、構造的一体性、structural integrity)を保つために、貫通部材の大きさを最小限に抑えて組織に対する不要な外傷を減らすことが一般的に望ましい。図3および4は、角括弧の領域13および15についての好ましい断面である。角括弧の領域14は、楕円形の領域13から円形の領域15への移動領域である。

【0029】

図9は、テザーカニューレツール16の好ましい実施形態を示す。テザーカニューレツール16は、外側カニューレおよび係合ツール1の係合機能部12と相互作用するような大きさの細いカニューレ19を保持する代替の実施形態の本体17を含む。カニューレ18および19は、さらにストランド20と連結する。ストランド20は、好ましくは縫合糸であるが、フレキシブルなワイヤーであることもできる。カニューレ19は好ましくは、カニューレ18内にスライドするように受容され、ストランド20は好ましくは、カニューレ19内にスライドするように受容される。

【0030】

図9はまた、細いカニューレ19が露出される領域を識別するのに役立つカニューレロケーター22および23を有するインジケーター21を示す。インジケーター21は、図1に記載の係合ツール1のインジケーター8について上述したのと同じ理由で、好ましくはニチノールワイヤーのようなフレキシブルな材料で作られ、また上述のように、ロケーター22および23は好ましくは接着剤の液滴(drop)で作られる。さらに、インジケーター21は、フレキシブルな材料または硬い材料で作られてよく、様々なマーキングまたは識別子が、カニューレ18および19の領域を識別するのに用いられることがある。

【0031】

10

20

30

40

50

ストランド 20 が張った状態で保持される場合、係合ツール 1 は、図 9 に示される他の要素のいずれをも必要とすることなく、ストランドと相互作用することができる。代替として、単一のカニューレ（18 または 19 のいずれか一方）がストランド 20 と共に用いられることができ、係合ツール 1 と相互作用する。しかし、実際には、後述のように図 1 における係合ツールの好ましい実施形態と組み合わせて用いられる場合、要素 18、19 および 20 のそれぞれを含むテザーカニューレがとりわけ好都合である。

【0032】

図 10 は、ツール 16 と結び付いたテザーカニューレを示し、係合ツール 1 と横配置した外側カニューレ 18、細いカニューレ 19 およびテザー 20 を含む。図 11 および 12 は、図 10 の領域 11 の拡大図である。

10

【0033】

図 10 から 12 は、貫通部材 3 の係合機能部 12 の開口部に配置された外側カニューレ 18 を示す。外側カニューレの直径およびそれを形成する材料は、十分な強度、剛性および係合ツールとの係合を容易にするような幾何学的形状をテザーカニューレに与えるように選択される。

【0034】

使用の際、係合ツールの突出部材 3 およびツール 16 のテザーカニューレを操作して配置できることが好都合である。テザーカニューレが最初に配置される場合、係合ツールがテザーカニューレに向かって組織の中に挿入される。係合ツールの貫通部材の先端部がテザーカニューレに近づくと、貫通部材の先端部がテザーカニューレと接触するまで、テザーカニューレおよび貫通部材を調整することにより、組織が操作されることができる。カニューレが過度に弱い場合、この操作の力は、曲げ力をテザーカニューレに及ぼし、テザーカニューレが貫通部材の先端部と接触することがあり、その後、係合領域 12 と接触するまで、突出部材の上面に沿って示される方向に前進するため、組織を配置することが困難になる。代替として、所定の処置のために好ましい場合、テザーと反対側の外側カニューレ 18 の端部が、係合ツールの予め配置された貫通部材に向かって組織の中に挿入される。これを容易にするために、テザーと反対側の外側カニューレ 18 の先端部が配置されることができる。

20

【0035】

好ましい実施形態において、係合領域 12 の幾何学的形状は、係合のためにテザーカニューレが配置されるという触知できるフィードバックをユーザーに提供する。図 9 に示されるテザーカニューレツール 16 のインジケーター 21 が用いられるであろう場合に、係合が起こるであろう場所に関して、係合ツールのインジケーター 8 および係合ロケット 9 はまた、目で見える表示をユーザーに提供する。

30

【0036】

触知できる感覚および目で見える表示を有することが好都合であるが、テザーカニューレの異なる部分と係合ツールの貫通部材の他の部分との接触を感知する電気信号のような、他の形態のインジケーターまたは配置を有することも可能である。例えば、外側カニューレ 18 が貫通部材 3 と接触する場合に信号が生じ、外側カニューレ 18 が係合機能部において貫通部材 3 と接触した状態である場合に他の信号が生じるように、ポリイミド管材料のような薄い絶縁体が、テザーカニューレおよび係合ツールの貫通部材の異なる要素を絶縁するのに用いられることがある。細いカニューレが貫通部材または捕捉機構と接触している場合に、さらなる信号が同様に発生することができる。特定の用途のために望ましい場合には、超音波または他の検出装置が、貫通部材 3 の機能部を検出するのに用いられることもできる。

40

【0037】

図 12 を参照すると、係合機能部 12 の上部の開口部の幅は、捕捉機構 4 が後退したときに、細いカニューレ 19 が係合機能部に入るのに十分に大きい。開口部の幅は、外側カニューレ 18 を収容するように設計され得る一方、開口部の幅が小さいサイズを保つことができるように、開口部の幅を最小限に抑えて貫通部材の構造的完全性を可能な限り維持

50

することが好都合である。

【0038】

次に、図13並びに図14および15に示されるゾーン14の拡大図を参照すると、係合ツールが、押し下げられたアクチュエータ5および後退した捕捉機構4と共に示される。好ましい順序（または、シーケンス、sequence）において、外側カニューレ18は、係合機能部12において貫通部材3と接触した状態で保持される。捕捉機構4が後退させられると、細いカニューレ19が係合機能部12の垂直な溝に入ることができるまで、テザーカニューレ18は示される方向に引かれる。さらに、垂直な溝は、外側カニューレ18を収容するのに十分な大きさを有するように作られ得て、上述のように、溝を細いカニューレ19のみを収容するような大きさにすることは、貫通部材の強度および大きさが改良されることを可能にする。10

【0039】

図16に示されるように、この時点ではアクチュエータ5が解除され、図17および18に示される領域17の拡大図に示されるように細いカニューレ19を捕捉するために、捕捉機構が前進する。細いカニューレ19が係合機能部から垂直に取り除かれることができないように、次いで、捕捉機構4の傾斜した先端部が、係合機能部12において細いカニューレ19を捕捉する。好ましい実施形態において、「L」形状の係合機能部の水平な溝は小さ過ぎて細いカニューレ19を受容できない。しかし、細いカニューレ19が軸方向に引かれると、ストランド20は係合機能部に入ることができ、捕捉機構により、「L」の小さい水平な溝に沿って、図19に示される前方の位置に入れられる。捕捉機構4のストロークは好ましくは、「L」形状の係合機能部の水平な溝の遠位端部に間隙が残されるように限定され、いくつかの縫合糸が、捕捉機構により作用されることなく、この領域を通過して自由にスライドすることを可能にする。図20は、係合機能部の水平な溝の遠位端部における2つのストランド20を示す平面図であり、捕捉機構4は延在位置にある。望ましい場合には、ストランドを係合するために、捕捉機をさらに延在させることも可能である。20

【0040】

この形態の追加的な利点は、その後に、第1のテザー（または、係留、tether）から第1のストランドを失う危険を冒すことなく、テザーカニューレが係合および捕捉されることができる、ということである。これは、第1のテザーは、捕捉機構、第2の外側カニューレまたは第2の細いカニューレのいずれかにより、係合機能部から自由になることが常に阻止されるからである。30

【0041】

図21は、係合機構の代替の実施形態を示す。この配置において、貫通部材4aは、「V」形状である係合機能部12aを含む。示された状態において、捕捉機構4aはフック状の装置であり、後退すると、係合機能部12aと横配置で配置されるテザーカニューレを捕捉できる。好ましい実施形態で期待されるように、貫通部材の「V」形状の係合機能部は、通ったときに組織を捕捉する可能性が低く、貫通するまたは引く間、係合機能部を閉鎖する必要が少ない。好ましい実施形態のように、貫通部材3aはまた好ましくは、係合機能部12aの得られる幾何学的形状を最小限に抑えるために、セクション13aが橜円形の断面に平たくなるカニューレから作られる。40

【0042】

図22は、図21の領域22を示す。貫通部材の上部は溝付きであり、捕捉機構4aのフックのためのリリーフを提供する。このことは、フックの寸法が、捕捉部材3aの範囲内で最適化されることを可能にする。

【0043】

図23および図24は、後退前に係合領域に位置付けられたテザーカニューレを捕捉するための位置に後退したフックを示す。代替として、捕捉機構4aのフックは、図23および24に示されるよう反対方向に向くように方向付けられることができ、望ましい場合には、代わりに、遠位先端部の方を向き、且つ係合機能部の近位側で始まるように方向付50

けられることができる。そのような配置において、好ましい実施形態について説明したものと同様に、テザーカニューレを係合するために、捕捉機構は、遠位先端部に向かって延在するであろう。加えて、捕捉機構 4 a は、2つのフック、先端部に向かって遠位を向く一方のフック、および先端部から離れて近位を向く他方のフック、を用いて設計され、フックの後退および延在のいずれか一方により、テザーカニューレが捕捉されることができる。

【 0 0 4 4 】

好ましい実施形態のように、貫通部材 3 a のセクション 13 a は、係合ゾーンにおいて、丸くなる代わりに橜円形の断面に平たくなることが好ましい。好ましい実施形態におけるように、この領域においてカニューレを平たくすることは、係合領域がより大きな寸法になることを可能にする。さらなる代替のように、カニューレ全体が同様に平たくなることができる。

【 0 0 4 5 】

図 25 および 26 は、2つの係合機能部 12 b を有する貫通部材 3 b を説明する代替の実施形態を示す。そのような構造は、例えば、回転捕捉機構と相互作用するのに用いられることができる。留意されるべきことは、2つの係合機能部 12 b は、同じ全体構造で示されるが、特定の用途に有益である場合は、係合機能部 12 b は異なる構造を有することも可能である。

【 0 0 4 6 】

図 27 から 30 は、各漸進的な図において 90° 回転した代替の実施形態の捕捉機構 4 b を示し、図 31 に示される回転捕捉機構 4 b に対応する。

【 0 0 4 7 】

図 32 は、貫通部材 3 b の中に挿入された捕捉機構 4 b を示し、図 28 に示されるように捕捉機構が方向付けられている。漸進的に捕捉機構を回転（この場合 90°）することにより、2つの係合機能部 12 b は、テザーカニューレを受容することを選択的に避けることができ、またはカニューレを受容するために開けることができ、次いで再び閉鎖して、係合機能部のいずれか一方の前方のセクションにおいて、テザーカニューレまたはストランドを捕捉する。

【 0 0 4 8 】

図 32 において、遠位先端部に最も近い最も前方の係合機能部 12 b が、開いた形態で示され、細いカニューレを受容できる係合機能部の前方の切欠き内に、テザーカニューレをいつでも受容できる。

【 0 0 4 9 】

図 33 において、図 29 に示されるように、捕捉機構 4 b が 90° 回転される。回転前に切欠きに細いカニューレまたはストランド（示されない）が存在する場合には、この方向において、それらが係合機能部の前方の切欠きに捕捉される。この方向において、遠位先端部からもっと遠い、最後部の係合機能部 12 b が開き、第 2 のテザーカニューレを受容する。

【 0 0 5 0 】

図 34 において、図 30 に示されるように、捕捉機構 4 b が別に 90° 回転される。この方向において、係合機能部 12 b の両方の前方の切欠きは、細いカニューレまたはストランドが捕捉機構 4 b により捕捉されることができる開口部を有する。

【 0 0 5 1 】

図 35 および 36 は、フレキシブルなラッチを有する代替の実施形態の捕捉機構 4 c を示す。ラッチは好ましくは、示された形態でフレキシブルなワイヤーから作られる。しかし、特定の用途のために適切な場合、他の構造も開発されることもできる。係合機能部 12 c の近傍におけるラッチの湾曲（または、曲率、curvature）は、貫通部材 3 c の外表面上へのスムーズな移動を提供し、係合機能部により組織が捕らわれることを防ぐ。ガード 25 c は前方の位置に示され、ラッチが曲がることを困難にすることによりラッチが開くことを防ぐ。図 37 および 38 は、ガード 25 c が後退した捕捉機構 4 c を示し、次い

10

20

30

40

50

で、係合機能部 12c を開くために捕捉機構 4c が曲がることを可能にする。図 39 および 40 は、下方に曲げられた捕捉機構 4c を示し、テザーカニューレまたはストランドを受容するために捕捉機構 12c を開く。望ましい場合には、ガード 25c が後退させられた際、示されるよう捕捉機構 4c が内部に曲がるように、捕捉機構 4c は、優先的に曲がるように構成されることができ、またはフレキシブルな捕捉機構 4c は外側に曲がるように構成されことができ、テザーカニューレまたはストランドから係合機能部に付加された力により係合機能部が内部に曲がるまで、捕捉機能部をガード 25c で閉鎖し続ける。

【0052】

図 41 および 42 は、捕捉機構 4d およびガード 25d のさらなる代替の実施形態を示す。この実施例において、ガード 25d は固定され、好ましくは、捕捉機構 4d がガード 25d と一直線に配置されたときに、ガード 25d は捕捉機構 4d と協働する。捕捉機構 4d はフレキシブルなワイヤーとして示されるが、他の形態も実施されることができる。ガード 25d との捕捉機構 4d の配置は、捕捉機構 4d を往復運動することにより、捕捉機構 4d を回転することにより、または捕捉機構 4d に付加された力に応答して退いて曲がるように捕捉機構 4d を構成することにより、達成されることができる。例えば、図 43 および 44 は、内部に曲げられている捕捉機構 4d を示し、例えば、テザーカニューレまたはストランドから捕捉機構に付加された力への応答が起こるだろうから、次いで、テザーカニューレまたはストランドが係合機能部 12d に入り得る。さらなる代替のように、フレキシブルな捕捉機構 4d を用いる代わりに、捕捉機構 4d は、係合機能部のための開口部を提供するように後退させられることができる。

【0053】

図 45 および 46 は、代替の実施形態の捕捉機構 4e およびガード 25e を示す。ガード 25e は固定され、捕捉機構 4e を受容するための表面を提供する。捕捉機構 4e は小さい直径のワイヤーとして示されるが、ガード 25a の上面と貫通部材 3e との間で支持できる他の細い（または、薄い、thin）形状の材料から作られることもできる。示される形態において、捕捉機構 4e は引っ込めることができ、両方の係合機能部 12e はテザーカニューレまたはストランドを受容することができる。

【0054】

図 47 および 48 は、前進させられた図 45 および 46 の捕捉機構 4e を示し、後方または近位の係合機能部 12e が閉鎖される。そのような前進の前に後方の係合機能部 12e に位置付けられたテザーカニューレまたはストランドは、次いで捕捉機構 4e と後方の係合機能部 12e との間に捕捉されるだろう。図 49 および 50 は、さらに前進させられた捕捉機構 4e を示し、前方（または、遠位）の係合機能部 12e に存在するテザーカニューレまたはストランドが同様に、上述のように捕捉されるだろう。

【0055】

図 51 および 52 は、代替の実施形態の係合機能部 11f および捕捉機構 4f を示す。捕捉機構 11f はフレキシブルなフックとして形成され、好ましくはワイヤーから作られるが、他の形態も可能である。貫通部材 3f は、係合機能部 12f に入るテザーカニューレまたはストランドにより付加される力に反応して外部に曲げることにより、捕捉機構 4f が通過できる溝を含む。図 53 および 54 は、溝を通過して外部に曲がる捕捉機構 4f を示す。一旦、テザーカニューレまたはストランドが、係合機能部 12f の前方の切欠きに向かって移動させられると、捕捉機構 4f は、図 51 に示される位置に戻り、テザーカニューレまたはストランドを捕捉する。そのような実施形態において、捕捉機構 4f を通常は内部に固定することが好都合である。この実施形態におけるガード 25f は、図 52 に示されるように、内部に置かれたとき、寄り掛かる（または、隣接する、abut against）捕捉機構 4f のための表面を提供するように示される。

【0056】

図 55 および 56 は、代替の実施形態の係合機能部 11g および捕捉機構 4g を示す。捕捉機構 4g は、好ましく曲げられたフレキシブルなフックを含み、フックは貫通部材 3g に形成された溝を通過して上昇するであろう。望ましい場合には、貫通部材 3g における

10

20

30

40

50

溝を通過させて捕捉機構 4 g を外部に押し出すために、ガードが用いられてもよい。図 5 7 および 5 8 は、外部に向けられた位置における捕捉機構 4 g を示す。係合機能部 1 2 g におけるテザーカニューレは、テザーカニューレを覆うガードを固定するであろうし、次いで係合機能部 1 2 g におけるフックによりテザーカニューレを捕捉する。

【 0 0 5 7 】

図 5 9 は、代替の実施形態の捕捉機構 4 h および貫通部材 3 h を示し、貫通部材 3 h 内に捕捉機構 4 h が後退している。図 6 0 および 6 1 に示されるように、捕捉機構 4 h を前進させることは、テザーカニューレまたはストランドをいつでも受容できる位置に、貫通部材 3 h と捕捉機構 4 h との間の係合機能部 1 2 h を作り出す。図 6 2 および 6 3 は、貫通部材 3 h 内に部分的に後退させられた捕捉機構 4 h を示し、例えば、捕捉機構 4 h を係合機能部 1 2 h から離して外すことにより、テザーカニューレまたはストランドが好ましく捕捉された位置におけるものである。
10

【 0 0 5 8 】

図 6 4 は、図 6 1 に示される方向から 180° 回転させた傾斜した先端を備える貫通部材 3 h' 内に後退した代替の実施形態の捕捉機構 4 h' を示す。この実施形態において、捕捉機構 4 h' はまた、フレキシブルなワイヤーとして示されるが、望ましい場合には、他のフレキシブルな構造が実施されることもできる。図 6 5 および 6 6 は、延在した位置における捕捉機構 4 h' を示し、貫通部材 3 h' と捕捉機構 4 h' との間に係合機能部 1 2 h' を形成する。この形態において、係合機能部 1 2 h' が開かれ、テザーカニューレまたはストランドをいつでも受容できる。図 6 7 および 6 8 は、貫通部材 3 h' 内に後退した捕捉機構 4 h' を示し、例えば、捕捉機構 4 h' を係合機能部 1 2 h' から離して外すことにより、テザーカニューレまたはストランドが好ましく捕捉された位置におけるものである。
20

【 0 0 5 9 】

図 6 9 は、らせん状のコイルセクションを有する貫通部材 3 i を含む代替の実施形態の係合機能部 1 1 i を示す。複数の係合機能部 1 2 i がらせん状のコイルの間に展開される。追加の係合機能部は、らせん状のコイルから貫通部材 3 i の底側の間で得られるが、簡単のために、係合機能部のみが貫通部材 3 i の上側に特定される（または、確認される、 identified）。捕捉機構 4 i は、前部における弾丸状の先 (bullet nose) と共に示され、係合機能部 1 2 i に対して相対的に後退させられ、次いで係合機能部が開かれ、テザーカニューレまたはストランドとの横係合に使用可能である。捕捉機構 4 i の先端部のための他の形態も可能であるが、より大きな直径のテザーカニューレの捕捉を容易にするために、傾斜した先端部が好ましいと現在考えられる。
30

【 0 0 6 0 】

図 7 0 は、貫通部材 3 i のらせん状のコイルの係合機能部 1 2 i を通過して挿入された捕捉機構 4 i を示す。上述のように、テザーカニューレまたはストランドは、らせん状のコイルにより規定される係合機能部 1 2 i の間および中に配置されることができる。捕捉機構 4 i の前進は、テザーカニューレまたはストランドと接触および捕捉することができる。適当な細いカニューレを用いることにより、捕捉機構 4 i の先端部は、コイルの間のカニューレを捕捉することができる。捕捉機構 4 i の直径は、捕捉機構が前進し続けること、または細いカニューレが引かれて、捕捉機構 4 i の底面とらせん状のコイルとの間にストランドが捕捉されるまで、捕捉機構が細いカニューレ上で留まり続けること、を可能にするのに十分に小さいように選択されることができる。捕捉機構 4 i の寸法は、らせん状のコイルの内側の寸法と比較して十分に小さく、捕捉される間ストランドが自由に通過すること可能にする。あるいは、らせん状のコイルは、フレキシブルに作られてよく、捕捉機構がストランドを捕捉する際に曲がることにより拡張するが、このことは、このための好ましい形態であるとは現在考えられていない。
40

【 0 0 6 1 】

図 7 1、7 2 および 7 3 は、図 3 5 および 3 6 に示される係合機能部 H i 1 c に機能が類似する代替の実施形態の係合機能部 1 1 j を示す。貫通部材 3 j は係合機能部 1 2 j を含む
50

。捕捉機構 4 j は、フレキシブルなワイヤーから作られることが示されるが、上述のように、いくつかの他の形態のものであることができる。図 7 1 に示される位置におけるガード 2 5 j は、捕捉機構 4 j が内部に曲がることを防ぎ、テザーカニューレまたはストランドが、係合機能部の捕捉領域に入ることを防ぐ。図 7 2 は、テザーカニューレまたはストランドから付加された下向きの力が捕捉機構 4 j を内部に曲げるであろう位置における、後退させられたガード 2 5 j および捕捉機構 4 j を示し、図 7 3 に示される（テザーカニューレまたはストランドは示されない）ように、細いテザーカニューレまたはストランドを受容するために係合機能部を開く。留意すべきことは、示されるように、ガード 2 5 j は角度を付けられることができ、細いカニューレまたはテザーを係合機能部の前方の溝に上げる。

10

【 0 0 6 2 】

図 7 4、7 5、7 6 および 7 7 は、複数の係合機能部 1 2 k を有する捕捉機構 4 k を説明する代替の実施形態の係合機構 1 1 k を示す。図示された貫通部材 3 k は、平らな遠位先端部を有するカニューレから作られ、さらに係合機能部に対してより大きな寸法を可能にするという利点を提供する。図 7 5 は、テザーカニューレまたはストランドを受容するために延在させられた捕捉機構を示す。図 7 6 は、第 1 のテザーカニューレまたはストランドが捕捉されるであろう位置に後退した近位の係合機能部 1 2 k を示し、望ましい場合には、遠位の係合機能部 1 2 k を、他のテザーカニューレまたはストランドを受容するために利用できるままにする。図 7 7 は、テザーカニューレまたはストランドが、係合機能部 1 2 k のいずれか一方または両方に捕捉される能够な位置に後退した捕捉機構 4 k を示す。

20

【 0 0 6 3 】

図 7 8、7 9、8 0 および 8 1 は、図 7 4 から 7 6 における係合機構 1 1 k に類似する代替の実施形態の係合機構 1 1 k' を示す。貫通部材 3 k' は、図 7 4 から 7 6 に示される先端部に対して 180° 回転させた傾斜で方向付けられた尖った先端部と共に示される。この方向において、図 8 1 に示されるように、捕捉機構 4 k' がこの位置に後退したとき、近位の係合機能部 1 2 k' は貫通部材 3 k' の陰にある。このように、テザーカニューレが係合機能部 1 2 k' の溝に位置付けられると、テザーカニューレはこの位置に完全に後退させられないことがある。しかし、所定のストランドの厚さおよび曲げ半径のため、捕捉機構 4 k' と貫通部材 3 k' との間に十分な間隙が提供される場合には、ストランドは、捕捉機構 4 k' と貫通部材 3 k' との間に曲がることができる。

30

【 0 0 6 4 】

図 8 2、8 3、8 4 および 8 5 は、係合機構 1 1 k および 1 1 k" に類似する代替の実施形態の係合機構 1 1 k" を示す。この実施形態において、貫通部材 3 k" は、曲線を付けて作られた先端部と共に示される。この配置の利点は、図 8 5 に最も良く図示されており、後退前に係合機能部 1 2 k" 内に横配置された状態で置かれたテザーカニューレまたはストランドが係合機能部で捕捉され得る位置に後退した捕捉機構 4 k" を示す。この位置において、係合機能部 1 2 k" は、貫通部材 3 k" により完全に閉鎖されず、テザーカニューレが捕捉されることを可能にし、捕捉機構の壁と貫通部材の壁との間でのストランドの曲げを必要とすることなく、ストランドが捕捉されることを可能にする。このことは、捕捉機構の後退、または捕捉係合機能部に存在するストランドを有する貫通部材の挿入若しくは引くこと、のいずれかにより、ストランドが尖った傾斜に押し付けられた場合に起こり得る切断力にストランドを曝すことなく、ストランドを捕捉するという利点を有する。図 8 5 において、遠位の位置における係合機能部 1 2 k" は、貫通部材 3 k" の軸に沿った貫通部材 3 k" のその後の挿入または抜き取りの間、捕捉されたストランドが、貫通部材 3 k" の尖った端部からの切断力を受ける（encounter）であろう位置にある。

40

【 0 0 6 5 】

図 8 6 および 8 7 は、ガードがなく、捕捉機構 4 1 が、図 8 7 に示される（テザーカニューレまたはストランドは示されない）ように、内部に向けられたテザーカニューレまたはストランドからの力が付加された際、係合機能部 1 2 1 へのアクセスを提供するように

50

曲がることができるラッチである、ということを除いて、図35および36に示される係合機構11cに類似する、代替の実施形態の係合機構11lを示す。この実施形態において、細いテザーカニューレまたはストランドが係合機能部の平行な前方の切欠き内にスライドすると、ラッチが解除されて、図86に示される位置に戻り、テザーカニューレまたはストランドは、ラッチにより係合機能部に捕捉される。

【0066】

図88および89は、膨張可能な捕捉機構4mを有する係合機能部12mを備えた貫通部材3mを含む代替の実施形態の係合機構11mを示す。図88は、収縮した捕捉機構4mを示し、テザーカニューレまたはストランドを受容するために開いた係合機能部12mを備える。図89は、例えば、膨張管26mを通過する流体または気体により、膨張させた捕捉機構を示し、次いで係合機能部を閉じる。図89に示されるように、係合機能部12mの前方の切欠きにおけるテザーカニューレまたはストランド、膨張した捕捉機構により捕捉されるであろう。

【0067】

図90および91は、係合機能部12nを備えた貫通部材3nを含む代替の実施形態の係合機構11nを示す。捕捉機構4nおよびガード25nは、制御棒（または、引棒、control rod）27nに取り付けられる。図90は、前方の位置における制御棒を示し、ガード25nは係合機能部12nを閉鎖して、テザーカニューレまたはストランドを受容できないようにする。図91は、後退させられた制御棒を示しており、テザーカニューレまたはストランドにより捕捉機構4n（テザーカニューレまたはストランドは示されない）上に及ぼされた内部に向けられた力に反応して、内部に曲がる捕捉機構4nを備える。次いで、テザーカニューレまたはストランドが、係合機能部12nの前方の切欠き内に移動すると、捕捉機構4nは外部に曲がり、係合機能部12n内にテザーカニューレまたはストランドを捕捉するであろう。

【0068】

図92および93は、貫通部材3oを含む代替の実施形態の係合機構11oを示しており、係合機能部12oを有するカニューレ、および貫通部材3o内に存在するコイルスプリングを含む捕捉機構4oとして示される。図92において、コイルスプリングは固定場所28oに取り付けられる。この形態において、複数の係合機能部12oが、貫通部材3oのリリーフを有する貫通部材のセクションにおけるコイルの間に示される。スプリングがテンションスプリングである場合について、スプリングが張力を受けている場合には、露出したコイル間の間隙が広くなるであろうし、係合機能部12oは、テザーカニューレまたはストランドを受容するのに利用できるだろう。図93において、捕捉機構4oは、もはや張力を受けていないコイルスプリングと共に示される。この形態において、スプリングコイルの間のピッチは、テザーカニューレまたはストランドをコイルの間に捕捉するように選択される。必要な場合には、追加的な圧縮力が、スプリングに付加されることができ、コイルをさらに圧縮してテザーカニューレまたはストランドを捕捉する。捕捉機構4oと共に用いられるスプリングは、テンションスプリングよりもむしろ圧縮スプリングであることもでき、そのような場合、圧縮スプリングは、テザーカニューレまたはストランドを受容するために、図92に示されるように最初に開かれるだろうし、後にスプリングへの力の付加が続き、テザーカニューレまたはストランドを捕捉するために、図93に示されるように圧縮スプリングを圧縮する。

【0069】

図94および95は、代替の実施形態の係合機構11o'を示す。係合機構11o'のように、捕捉機構4o'は固定場所29o'を有するコイルを含み、本装置は、係合機構11o'と同様の形態で機能し、主な違いは、図92および93に記載の貫通部材3oの内側にコイルが位置付けられる代わりに、捕捉機構4o'におけるコイルが、貫通部材3o'の外側の周囲を包むことである。係合機構11o'について、望ましい場合、貫通部材3o'は中空でないことができる。

【0070】

10

20

30

40

50

図96および97は、貫通部材3o”とコイルを含む捕捉機構4o”とを含む代替の実施形態の係合機構11o”を示す。図96は、貫通部材3o”の遠位先端部から飛び出るコイルの間に作られた複数の係合機能部12o”を示す。この状態において、係合機能部12o”は、テザーカニューレまたはストランドを受容するのに利用できる。図97は、部分的に後退した捕捉機構4o”を示す。捕捉機構が貫通部材の内側に後退させられると、係合機能部12o”に存在するストランドは、コイルと貫通部材3o”の内面との間で捕捉される。

【0071】

図98は、係合機能部12pを備える貫通部材3pと、係合機能部12の領域に小さい10
ブラシを含む捕捉機構4bと、を有する係合機構11pの平面図である。ブラシは、貫通部材3の内側を回転するように設計される。係合機能部12においてブラシに対して横配列でストランドが置かれた状態でブラシが回転し、ブラシの周囲にストランドを巻くことによりストランドを捕捉する。ストランドは、テザーカニューレにより係合機能部に最初に置かれることができ、その場合には、ストランドを捕捉機構4pのブラシに直接曝すために、テザーカニューレが引かれなければならない。

【0072】

図99、100、101および102は、貫通部材3qと、1つ以上の捕捉機構4qの間または捕捉機構と貫通部材との間に係合機能部12qを作り出すように軸方向に置かれることができる一連のテレスコープピース(telescoping piece)を含む捕捉機構4qと、を有する係合機構11qの平面図である。テザーカニューレまたはストランドは、係合機能部12qのうちの1つに置かれることができ、次いで移動可能なテレスコープの捕捉機構4qにより捕捉されることができる。図99から102は、いくつかのテレスコープの捕捉機構4qの漸進的な位置決めの例である。この図において、1つのテレスコープの捕捉機構が前進して、捕捉機構に対して遠位の係合領域12qにおいてテザーカニューレまたはストランドを捕捉するため、他の係合領域は、その近位後方に現れる20

【0073】

図103、104および105は、係合機能部12rおよび捕捉機構4rを備える貫通部材3rを含む係合機構11rの平面図である。捕捉機構4rは、2つのフック形状の領域を含み、一方が前方を向き、他方が後方を向く。図103は、後方のフックエリアと捕捉機構3rにおけるリリーフの後方との間に規定される係合機能部12rを有する前方の位置における捕捉機構を示す。この位置において、器具は、最後部の開いた係合機能部12r内にテザーカニューレまたはストランドいつでも受容できる。図104において、捕捉機構は後退させられ、図101に示される後方の係合機能部12r内にテザーカニューレまたはストランドを捕捉し、前方を向く捕捉機構のフックの前部における他の係合機能部12rを開く。図105は、中心の位置に部分的に前進させられた捕捉機構4rを示し、図103および104の係合機能部12r両方が閉じられる。

【0074】

図106および107は、貫通部材3sと、磁石を含む捕捉機構4sと、磁気的に引力のあるビーズのような粒子を含むストランド20sとを含む係合機構11sの平面図である。磁石と磁気的に引力のある粒子との間の引力が十分に強い場合、他の係合機能部が必要とされないことが可能である。図107は、捕捉機構4sと磁気的に連結されたストラ40
ンドを示す。

【0075】

必要とされる磁気引力の量を減らすために、磁石と連結される係合機能部を有する貫通部材3sを用いることが好都合であり得る。例えば、磁石は、図96および97に示されるコイルの場所に用いられてよく、磁気的な捕捉機構4sは、貫通部材の遠位先端部から延在してよく、磁気的に引力のあるストランドと横配置で接触し、次いで、貫通部材が中空である場合、磁気的な連結により貫通部材を通過させてストランドを引き、または磁気的な連結によりストランドを貫通部材の先端部において保持する。磁気的な捕捉機構は、貫通部材における先端部でない位置の溝またはリリーフにより規定される係合機能部内で50

磁気的に引力のある粒子を用いるストランドを捕捉してもよい。

【0076】

図108は、係合機能部12tを備える貫通部材3tと、圧縮可能な泡状またはゴム状の材料を有する捕捉機構4tと、を含む係合機能部11tの平面図である。係合機能部12tにおいてテザーカニューレまたはストランドにより付加される力は、捕捉機構を圧縮するであろうし、テザーカニューレまたはストランドが係合機能部の水平な前方の切欠き内に滑り込むことを可能にするであろう。

【0077】

図109および110は、係合機能部12uを備える貫通部材3uと、テザーカニューレまたはストランドが係合機能部に内部に押し付けられた際に、捕捉機構が変形し、次いでテザーカニューレまたはストランドの周囲をつかむように、所定の位置に固定され且つ曲げられる、ワイヤーのようなフレキシブルな材料から形成された捕捉機構4uと、を含む係合機能部11uを示す。10

【0078】

図111および112は、係合機能部12vを備える貫通部材3vと、テザーカニューレまたはストランドを受容するように開かれまたは閉じられることができる頸を有する捕捉機構4vと、を含む係合機能部11vを示す。

【0079】

図113および114は、係合機能部12wを備える貫通部材3wと、とげを有するフレキシブルな部材を有する捕捉機構4wと、を含む係合機能部11wを示す。図113は、後退させられた捕捉機構4w、およびテザーカニューレまたはストランドを受容するためを開いた係合機能部12wを示す。図114は、テザーカニューレまたはストランドを捕捉するために延在した捕捉機構4wを示す。20

【0080】

図115および116は、係合機能部12xを備える貫通部材3xを含む係合機能部11x、およびスプリングロードボールを含む捕捉機構4xを示す。図115は、延在したスプリング、およびボールにより閉鎖された係合機能部12xを示す。図116は、後退したボール、およびテザーカニューレまたはストランドを受容するために開いた係合機能部12xを示す。スプリングロードボールは、ユーザーにより軸方向に後退されることができるか、またはテザーカニューレまたはストランドにより生み出される内向きの力の付加で受動的に後退されることがある。30

【0081】

図117および118は、係合機能部12yを備える貫通部材3yを含む係合機能部11y、およびシースを含む捕捉機構4yを示す。図117において、シース4yは係合機能部を覆って延在させており、係合機能部を閉鎖し、係合機能部がテザーカニューレまたはストランドを受容することを防ぐ。得118は、後退したシース4y、およびテザーカニューレまたはストランドを受容するために開いた係合機能部12yを示す。シース4yは、係合機能部12yの狭い水平な切欠き内テザーカニューレまたはストランドを捕捉するために部分的に延在させられることもできる。

【0082】

図119および120は、ツールを通過させて流体を投与するための流体通路30zを含む係合ツール1zを示し、組織を麻痺させるための麻酔流体(anesthetic fluid)、およびハイドロディセクション(hydro-dissection)により組織を通る経路を開くための生理食塩水を投与するのに有益であることができる。貫通部材の先端部が尖っていない場合、このことは特に有益である。40

【0083】

図121は、テザーカニューレまたはストランドを係合ツールと横配置に置くのに用いられることができるルーティングツール30の好ましい実施形態を示す。当該好ましい実施形態は、貫通部材32と連結された本体31を含む。貫通部材32は、必要に応じて備えられることができる尖った先端部と共に示さる。例えば、上述の米国特許出願第12 / 50

384, 326号および国際特許出願第PCT/US2010/000891号に記載のように、好ましくは鈍化機構33も備えられ、鈍化機構33を貫通部材32の軸に沿って移動させて貫通部材32の遠位先端部を鈍化するキャリッジ36に鈍化機構33が連結される。

【0084】

図121に示されるように上がった位置にあるアクチュエータ機構34が提供される。アクチュエータ機構34が押し下げられると、アクチュエータ機構は回転軸の周りを回転し、アクチュエータの歯がギヤ35とかみ合い、キャリッジ36の直線上の歯と噛み合い、キャリッジおよび連結した鈍化機構33を貫通部材32の遠位先端部に向かって前進させる。所定の点を通過してキャリッジが前進すると、キャリッジの後方を向いて示されるフレキシブルなアームが、回転ラチエット（または、回転歯止め、rotating ratchet）38の小さい歯と噛み合い、ラチエット38の大きい歯を回転し、キャリッジ39が戻ることを防ぐ位置にラッチ39が曲がるまたは下方に跳ね返ることを可能にし、ラッチ機構39の前部にキャリッジが係合された状態にしておくためにスプリング機構37を圧縮する。このことは、鈍化機構が鈍化位置にラッチされること、貫通部材の先端部を通過して延在する鈍化機構33の先端部に付加される力がラッチにより抵抗を受けるだろうし、鋭い先端部を後退および露出する鈍化機構をもたらさないであろうということ、を確実にする。この状態において、アクチュエータが解除されると、圧縮されたスプリング37は、アクチュエータのアームを完全に圧縮された位置から部分的に逆に回転させる。しかし、アクチュエータのアーム34は、ラッチにより、最も上方の位置に完全にもどることができない。キャリッジの部分的な戻りは、鈍化機構が貫通部材33の先端部のわずかに前方および完全に前方の位置からわずかに後方に保持されつつ、曲がるアームがラチエット機構38の後方にわずかに移動することを可能にする。その後アクチュエータ34を完全に前方の位置に向かって押し下げることは、キャリッジ上の後方のアームをラッチの小さい歯に再度噛み合わせて回転させ、ラチエット38の大きな歯をラッチ39に噛み合わせ、圧縮されたスプリング37の力により、キャリッジ35が後方の位置に自由に戻る位置にラッチを上げ、アクチュエータ34を完全に上げさせて鈍化機構33を後退させ、貫通部材32の尖った先端部を露出する。組織の上に留まり且つ組織により視界から隠れた際に貫通部材の遠位先端部の位置の表示を提供することが意図されるインジケーター40も示される。

10

20

30

【0085】

図122は、図121に示される、貫通部材32の前端部の領域122を示す。この実施形態において、前端部42は貫通部材の遠位先端部32を含み、貫通部材の軸に向かって内側にわずかに曲げられた傾斜を有する鋭い先端部として示され、カニューレから作られる。この実施形態において、鈍化機構は貫通部材の内側に移動するカニューレ33である。鈍化機構は後退位置で示されており、貫通機構の鋭い先端部が露出されている。ストランド41は、鈍化機構に連結されており、且つテザーカニューレのストランドとのその後の連結、またはカニューレに取り付けられていないストランドへのその後の連結のためのループを形成する。ストランド41は好ましくは、鈍化機構33における2つの小さい溝を通過し、ストランドの端部は鈍化機構により、好ましくは示されるこぶ（または、結び目、knot）43により保持され、ストランド41が溝を通過して引かれることを防ぐ。貫通部材33は好ましくは、鈍化機構の溝と一直線の1つ以上の溝を含む。貫通部材33における溝は、上述のように、ルーティングツール30と関連する機構の操作に反応して、最前部の位置から最後部の位置に鈍化機構が動く際に、ストランド41が移動することを可能にするのに十分に長い。

40

【0086】

図123は、アクチュエータ34が押し下げられ、先方の位置にラッチされた状態のルーティングツール30であり、鈍化機構33は、貫通部材32の遠位先端部に向かって延在する。スプリング37は圧縮されて示され、ラッチ39はキャリッジ36と係合して示され、キャリッジが完全に戻ることを防ぐ。ラチエット機構38は、ラチエットのより大

50

きな歯がラッチ 3 9 をラッチ位置に下げることを可能にする位置に回転されて示され、ラ チエットの小さい歯とかみ合うキャリッジの後方のアームは、ラチエットの小さい歯のち ょうど後ろに示される。図 124 は図 124 の領域 124 を示す。この形態において、鈍 化機構 33 の外径は、貫通部材 32 の先端部に向かって延在し、貫通部材の傾斜した先の 曲がった先端に接触し、先端部は捕捉点として機能しない。

【0087】

図 125 は、ルーティングツールの輪になったストランド 41 およびテザーカニューレ 24 のストランド 20 により、テザーカニューレ 24 に連結されたルーティングツール 30 を示す。別の（または、離れた、separate）ストランドがルーティングツールに連結さ れることができ、この同じ経路に沿って置かれることができる。このように、ストランド 10 をルーティングツールのループ 4 に通すことにより、連結が生じる。望ましい場合、ルーティングツールのルーメンを通過させてストランドを挿入する、または直接若しくはルーティングツールに取り付けられたストランドを介してストランドをルーティングツールに 結ぶ、またはストランドをルーティングツールに機械的に係合する、というように、他の 技術が、ストランドをルーティングツールに連結するのに用いられることもできる。図 1 26 は、図 125 の領域 126 を示し、ストランド 41 のループを通過するストランド 20 を示す。

【0088】

ルーティングツールは、上述の係合ツールとの接続に用いられると、ストランドと好都 合に連結されることができ、皮下でストランドを操作して、組織を支持または鞄帯のよう 20 内部構造を切断するための所望のループを含む様々な形態にするのに用いられることが できる。示されるルーティングツールは、組織を通してそれを挿入し、次いでそれをテザーカニューレと連結することにより、好都合に用いられる。望ましい場合、これは数回繰り返されることができ、上述のように、係合ツールによる後の係合のために、複数のテザーカニューレを組織に通して置く。

【0089】

係合ツールの係合機能部においてルーティングツールおよび係合ツールを横配置で置くことによる、係合ツールとの最初の係合を、ルーティングツールに提供させることも可能である。この形態において、ストランドをルーティングツールに後に連結することは、別のテザーカニューレを必要とすることなく、ストランドを係合ツールに直接連結することを容易にすことができる。張力を受けているストランドが、記載の多くの係合機構において、ストランドを完全に係合および捕捉するのに好都合に用いられ得る、ということは、既に示されている。ルーティングツールと連結したストランドは張った状態で保持されることができ、この係合を容易にする。この配置により、一旦ルーティングツールがストラ 30 ンドに連結されると、ストランドとルーティングツールとの組み合わせは、テザーカニ ューレの他の実施形態として考えられることができる。

【0090】

図 127、128 および 129 は、テザーカニューレであると考えられることもできる代 替の実施形態のルーティングツールを示し、係合ツールとのより直接の係合を容易にす 40 ることができる。ストランド 41 を含んで後のストランドを係合する代わりに、ルーティングツールはストランド 20a を含み、貫通部材 32a の前端部 42a に示される。貫通部材 32a が尖った先を含む実施形態について、鈍化機構 33a が好ましく含まれ、鈍化 機構がカニューレから作られる場合、ストランド 20a は鈍化機構を通過することができる。図 128 に示されるように、鈍化機構 33 が延在され、鈍化機構の径は、細いカニ ューレとして働くことができ、図 128 に示されるものよりもさらに延在することができる。このことは、テザーカニューレと同様にルーティングツールが係合ツールに係合す 50 ことを確実にし、外側カニューレ、この場合には貫通部材 32a との最初の係合が起こることができる。次いで、細いカニューレ、この場合には延在した鈍化カニューレ 33a との漸進的な係合および捕捉が起こり、ストランド 20a との最後の係合が後に続く。

【0091】

10

20

30

40

50

示された実施形態において、ストランド 20 a は先端部 44 a を含む。この先端部 44 a はストランドの長い延長部分 (continuation) であることができ、ストランドは貫通部材の外側に前方に（または、沿って、along）延在し、またはストランドは、ストランドが捕捉された後、係合ツールの係合機能部により保持されるのに十分な大きさを有する結び目のような邪魔部材であることができる。さらなる代替のように、磁性粒子が備えられることができ、係合機能部において、磁石との係合ツールによる係合および捕捉を容易にする。説明された機構がいくつかの要素と共に示されるが、ルーティングツールの貫通部材の前端部 42 は、先端部 44 a と連結されたストランド 20 a を備えた鈍化カニューレを有するテザーカニューレで実施されることもできる。

【0092】

10

図 127、128 および 129 に示される配置の主要な利点は、ルーティングツールが、組織から出て別のテザーカニューレと連結する必要がないということである。代わりに、それは、組織の内側で係合ツールと直接連結することができ、貫通部材によるルーティングツールのさらなる貫通が妨げられまたは望ましくない場合に好都合であることができる。

【0093】

図 130 および 131 は、代替の実施形態のルーティングツール 30 b である。この形態において、ルーティングツール 30 b は、ツールを通過させて流体を投与するために、流体通路 45 b を含む。これは、組織を麻痺させるための麻酔流体、および例えばハイドロディセクションにより組織を通る経路を開くための生理食塩水を投与するのに有益であることができ、尖っていない先端部を有する貫通部材で特に有益である。

20

【0094】

本発明は、特定の部品を組み込んだ特定の実施態様に基づいて記載されているが、本発明は、記載された部品の全ての使用可能な均等物をさらに包含するということが理解され、本発明の本質を説明するために本明細書に記載および図示された部品の細部、材料および配置の様々な変更は、以下の特許請求の範囲に表された本発明の原理および範囲内で、当業者によって行われてもよいということが理解されるだろう。

本明細書の開示内容は、以下の態様を含む。

態様 1 :

30

近位端部と、遠位端部と、を有するハンドルと、
長手方向軸を規定し、前記近位端部から延在し、基端部と先端部とを有する、外側カニューレと、
前記先端部に近接して前記外側カニューレに形成された捕捉溝を含む捕捉機構と、
を含み、

前記捕捉溝が、長手方向部分と短手方向部分とを含み、前記長手方向部分は長手方向幅を規定し、前記短手方向部分は短手方向幅を規定し、前記長手方向幅および前記短手方向幅は前記縫合糸の直径より大きく、前記捕捉機構が、前記長手方向溝および前記短手方向溝が閉鎖される延在位置と、前記長手方向溝および前記短手方向溝が露出される退避位置との間で移動できる、

40

経皮的処置で外科用縫合糸または糸を捕捉するための係合ツール。

態様 2 :

前記捕捉溝が略 U 字形状を有し、前記長手方向部分が第 1 の脚および第 2 の脚を含み、前記第 1 の脚および前記第 2 の脚は前記長手方向軸に略平行に方向付けられ、前記短手方向部分が前記長手方向軸に略垂直に方向付けられた、態様 1 に記載の係合ツール。

態様 3 :

前記捕捉溝が前記外側カニューレにおける捕捉タングを規定し、前記捕捉タングが太方の端部と末端部とを有し、前記短手方向部分が前記末端部に隣接して位置付けられ、

50

前記縫合糸が前記太い方の端部に近接して固定され、縫合糸が捕捉された形態において、前記捕捉機構が前記延在位置にある、態様 2 に記載の係合ツール。

態様 4 :

前記外側カニューレが、前記捕捉溝に近接する約 0.065 インチ (0.065") の軸径を有し、前記外側カニューレは先端径も有し、前記先端径が前記軸径より小さい、態様 1 に記載の係合ツール。

態様 5 :

前記長手方向幅が約 0.03 インチ (0.03") であり、前記短手方向幅が約 0.03 インチ (0.03") である、態様 1 に記載の係合ツール。

10

態様 6 :

前記外側カニューレが、略中空であり且つ内径を規定し、前記捕捉機構が、棒径を規定する略円柱状の捕捉棒を含み、前記棒径は前記内径より小さく、前記捕捉棒は、前記外側カニューレ内でスライドするように取り付けられ、且つ前記延在位置に向かってスプリングバイアスされた、態様 1 に記載の係合ツール。

態様 7 :

前記捕捉機構が、前記外側カニューレ内でスライドするように取り付けられた捕捉棒を含み、前記捕捉棒が、前記捕捉溝に近接して位置付けられる拘束端部を含む、態様 1 に記載の係合ツール。

20

態様 8 :

前記長手方向溝が閉じた端部を含み、前記拘束端部が、前記延在位置において、前記閉じた端部に近接して位置付けられる、態様 7 に記載の係合ツール。

態様 9 :

前記ハンドルに固定され、且つ前記捕捉機構と関連した作動機構をさらに含み、前記捕捉機構が前記延在位置に向かってバイアスされ、前記作動機構が、前記作動機構への力の付加により、前記延在位置から前記退避位置に前記捕捉機構を移動する、態様 1 に記載の係合ツール。

30

態様 10 :

前記長手方向軸に略平行に前記遠位端部から延在し、且つ位置決め長さを有する係合位置決めワイヤーをさらに含み、前記捕捉溝が前記遠位端部からの溝距離に位置付けられ、前記溝距離が前記位置決め長さに略等しい、態様 1 に記載の係合ツール。

態様 11 :

第 1 の縫合糸の保持スリーブであって、略中空の第 1 の空洞と第 1 の開口端部とを有し、前記第 1 の縫合糸が、前記第 1 の空洞に位置付けられ、且つ前記第 1 の開口端部から外に延在する、第 1 の縫合糸の保持スリーブと、

40

第 2 の縫合糸の保持スリーブであって、略中空の第 2 の空洞と第 1 の開口端部とを有し、前記第 2 の縫合糸が、前記第 2 の空洞に位置付けられ、且つ前記第 2 の開口端部から外に延在する、第 2 の縫合糸の保持スリーブと、

基端部と、先端部と、捕捉機構とを含む外側カニューレを有する係合ツールと、
を含み、

前記捕捉機構が、前記先端部に近接して位置付けられ、且つ患者の体内で前記外側カニューレが経皮的に移動できる退避位置と、前記第 1 の縫合糸および前記第 2 の縫合糸のうちの少なくとも 1 つを捕捉するための延在位置と、の間で移動可能であり、前記捕捉機構が

50

、第1の捕捉位置に前記第1の開口端部を配置することができ、前記捕捉機構が前記延在位置から前記退避位置に移動され、前記延在位置に戻って前記第1の縫合糸を捕捉する、患者への経皮的手術技術で第1の縫合糸および第2の縫合糸を用いて組織を操作するシステム。

態様12：

前記捕捉機構が、短手方向幅を有する前記外側カニューレにおけるU字形状の溝を含み、前記第1の縫合糸の保持スリープが第1の直径を有し、前記第1の直径は前記短手方向幅より小さい、態様11に記載のシステム。

10

態様13：

前記U字形状の溝が、前記短手方向幅を規定する短手方向部分と、長手方向幅を規定する長手方向部分とを含み、前記短手方向幅は前記長手方向幅に略等しい、態様12に記載のシステム。

態様14：

前記捕捉機構が、前記外側カニューレ内で移動できるように取り付けられた捕捉棒をさらに含み、前記捕捉棒が、前記延在位置において前記U字形状の溝を閉鎖し、前記退避位置において前記前記U字形状の溝を露出する、態様12に記載のシステム。

20

態様15：

前記患者の体内で前記第1の縫合糸の保持スリープに沿って、前記外側カニューレの外表面がスライドすることができ、前記U字形状の溝と前記第1の縫合糸の保持スリープとの係合が、前記捕捉機構に前記第1の縫合糸の保持スリープが配置されたこと示す、触知できるフィードバックを提供する、態様14に記載のシステム。

態様16：

前記係合ツールが、ハンドルと係合位置決めワイヤーとを含み、前記外側カニューレが長手方向軸を規定し、前記外側カニューレと前記係合位置決めワイヤーが、前記長手方向軸に略平行に前記ハンドルの遠位端部から延在し、前記係合位置決めワイヤーが、前記捕捉機構に近接して前記係合位置決めワイヤーに位置付けられた捕捉口ケーターを有する、態様11に記載のシステム。

30

態様17：

前記第1の縫合糸の保持スリープが、第1の基部のカニューレと第1の端部のカニューレを含み、前記第1の基部のカニューレが第1の基部の直径を有し、前記第1の端部のカニューレが第1の端部の直径を有し、前記第1の基部の直径が、約0.036インチ(0.036")であり、前記第1の端部の直径が、約0.02インチ(0.02")であり、前記捕捉機構が、短手方向幅を規定する短手方向部分を有する前記外側カニューレにおけるU字形状の溝を含み、前記短手方向幅が、約0.03インチ(0.03")である、態様11に記載のシステム。

40

態様18：

前記U字形状の溝が、長手方向幅を規定する長手方向部分を含み、前記長手方向幅が、約0.03インチ(0.03")であり、前記第1の縫合糸の保持スリープが、前記短手方向部分に少なくとも部分的に配置されたときに、触知できるフィードバックが提供されるように、前記第1の縫合糸の保持スリープの外表面に沿って、前記係合ツールがスライドすることができ、前記捕捉機構が前記退避位置にあるときに、前記第1の端部のカニューレが、前記長手方向部分内および前記長手方向部分内でスライドすることができる、態様17に記載のシステム。

50

態様 1 9 :

前記捕捉機構が、前記外側カニューレの内部空洞内で移動できるように取り付けられたフックを含み、前記フックが、前記退避位置において前記内部空洞内に位置付けられ、前記延在位置において前記内部空洞から延在する、態様 1 1 に記載のシステム。

態様 2 0 :

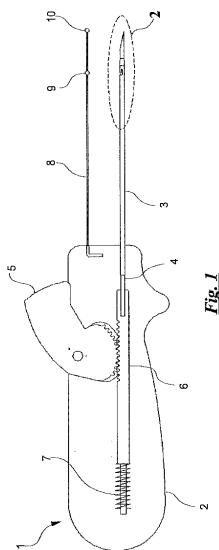
前記第 1 の縫合糸および前記第 2 の縫合糸が、スリープを保持する前記第 1 の縫合糸の保持スリープおよび前記第 2 の縫合糸の保持スリープから選択的に取り外すことができる、態様 1 1 に記載のシステム。

10

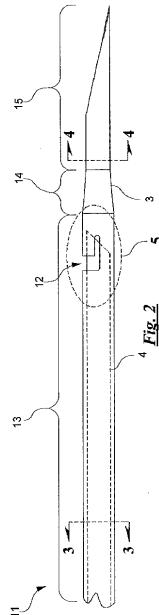
態様 2 1 :

前記第 1 の縫合糸の保持スリープが、第 1 のハンドグリップおよび第 1 の開口端のインジケーターを含み、前記第 1 の空洞が、第 1 の空洞の軸を規定し、前記第 1 の開口端のインジケーターが、前記第 1 のハンドグリップから延在し、前記第 1 の空洞の軸に略平行であり、前記第 1 の開口端のインジケーターが、前記第 1 の開口端に近接し且つ前記第 1 の開口端から距離を空けて配置された第 1 のしるしを含み、前記第 1 の空洞の軸に略垂直である、態様 1 1 に記載のシステム。

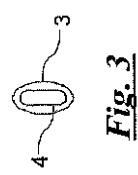
【図 1】



【図 2】



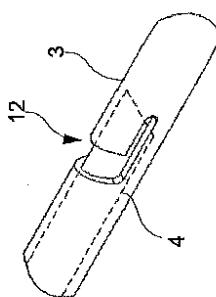
【図3】

Fig. 3

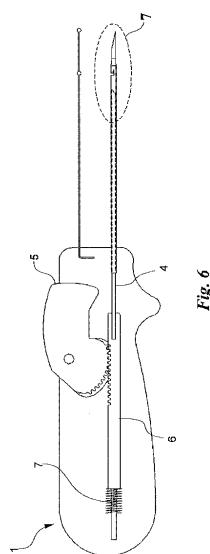
【図4】

Fig. 4

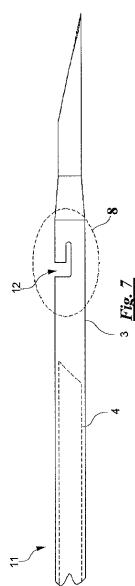
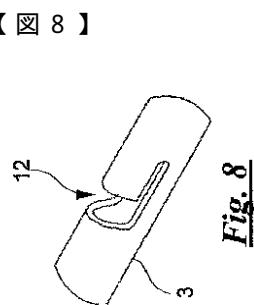
【図5】

Fig. 5

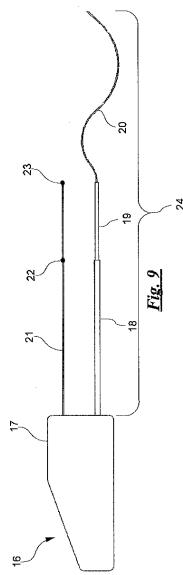
【図6】

Fig. 6

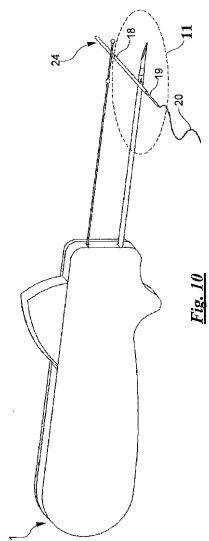
【図7】

Fig. 7Fig. 8

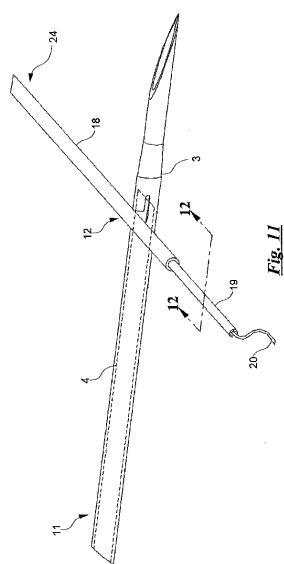
【図9】



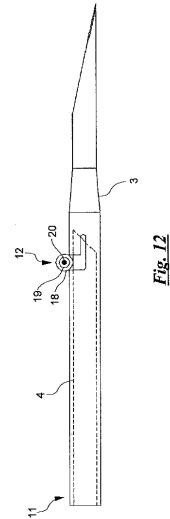
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

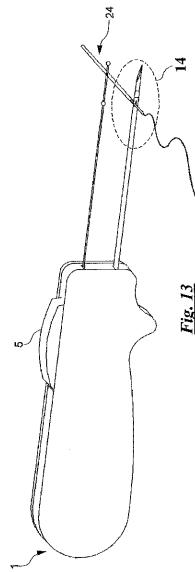


Fig. 13

【図14】

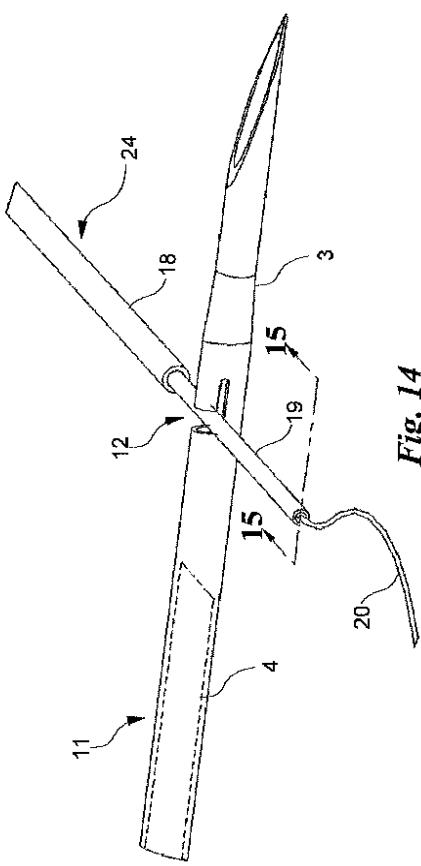


Fig. 14

【図15】

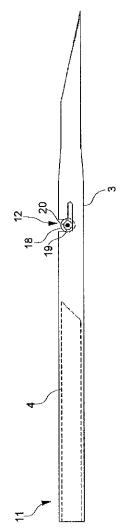


Fig. 15

【図16】

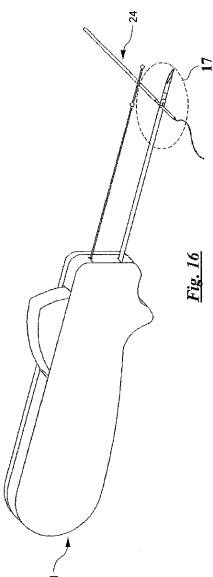
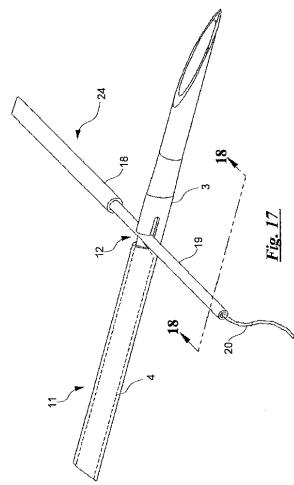
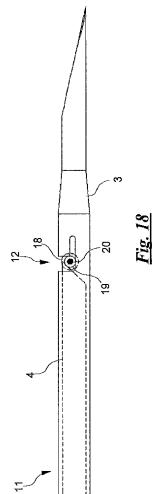


Fig. 16

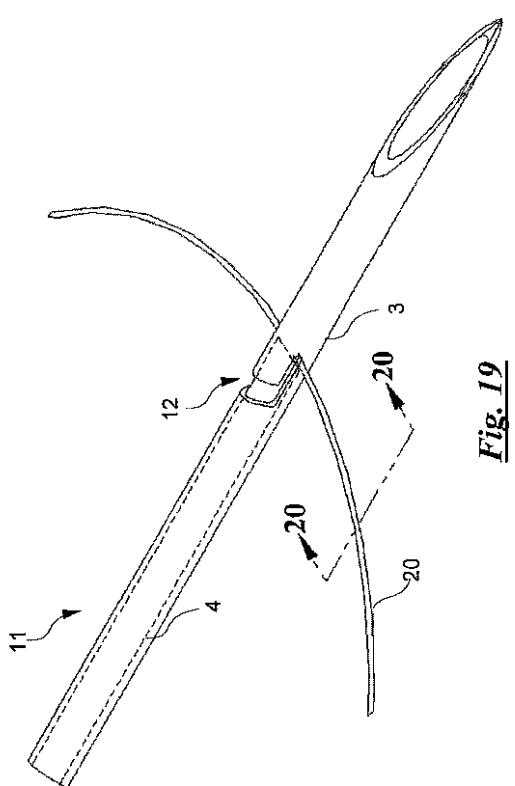
【図17】



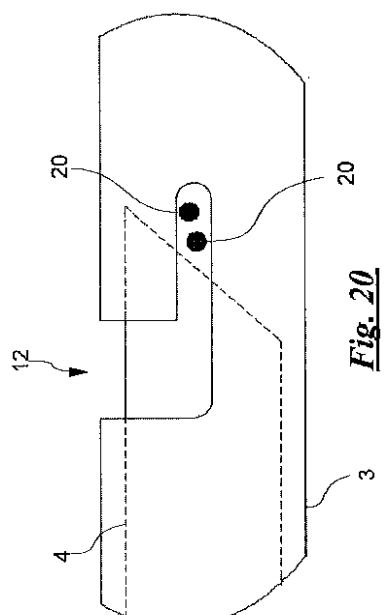
【図18】



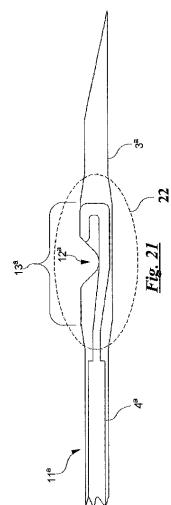
【図19】



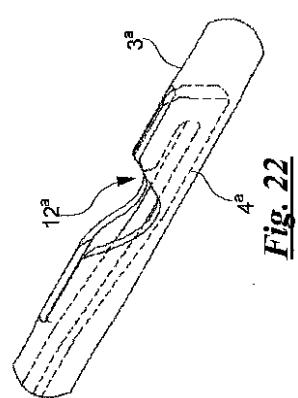
【図20】



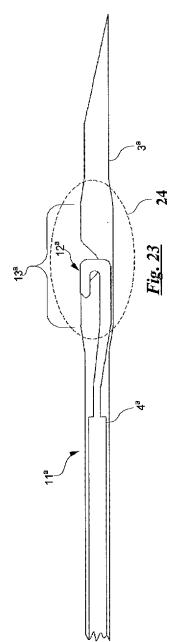
【図 2 1】



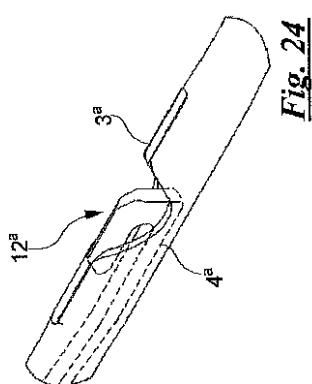
【図 2 2】

Fig. 22

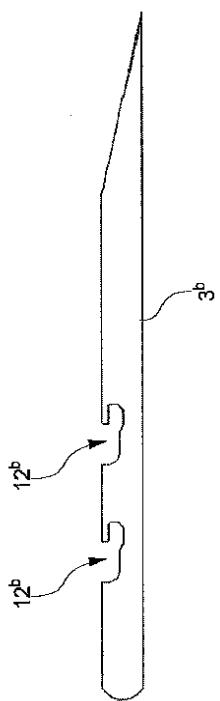
【図 2 3】



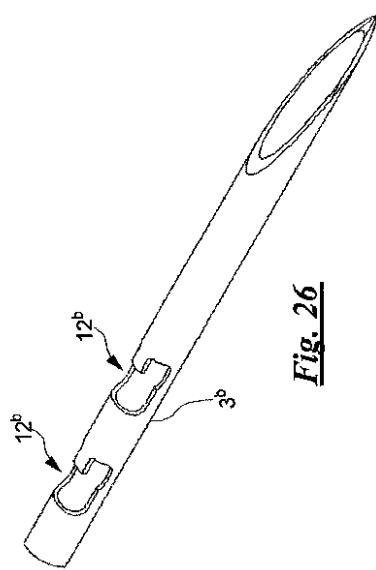
【図 2 4】

Fig. 24

【図25】

Fig. 25

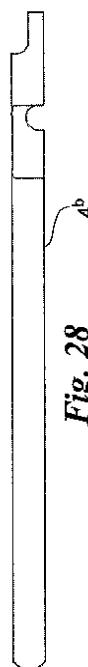
【図26】

Fig. 26

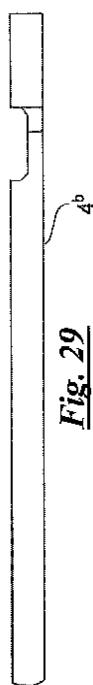
【図27】

Fig. 27

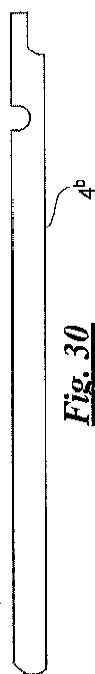
【図28】

Fig. 28

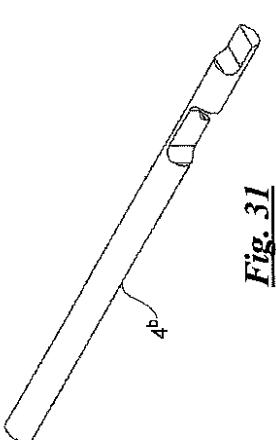
【図29】

Fig. 29

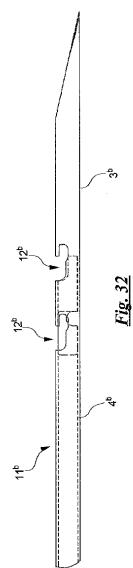
【図30】

Fig. 30

【図31】

Fig. 31

【図32】

Fig. 32

【図33】

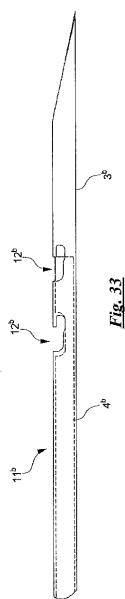


Fig. 33

【図34】

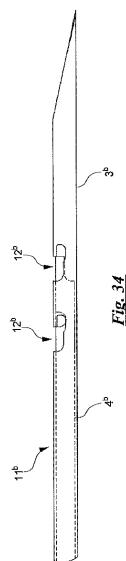


Fig. 34

【図35】

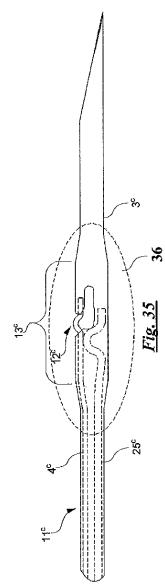


Fig. 35

【図36】

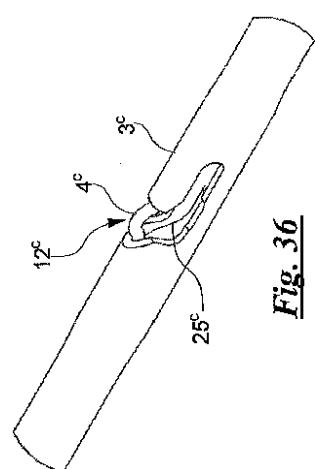
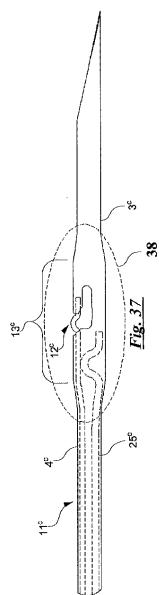
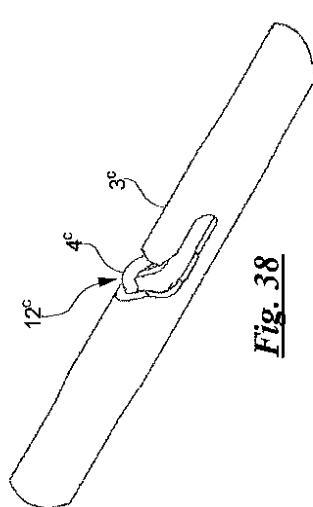


Fig. 36

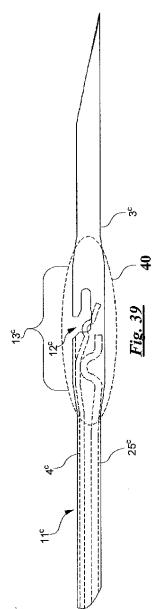
【図37】



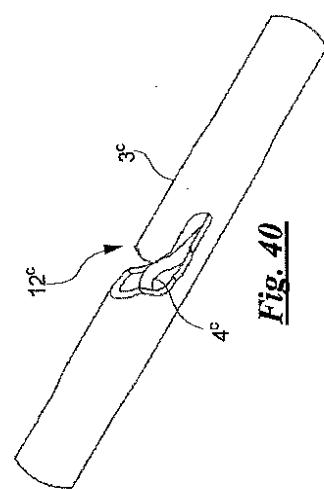
【図38】



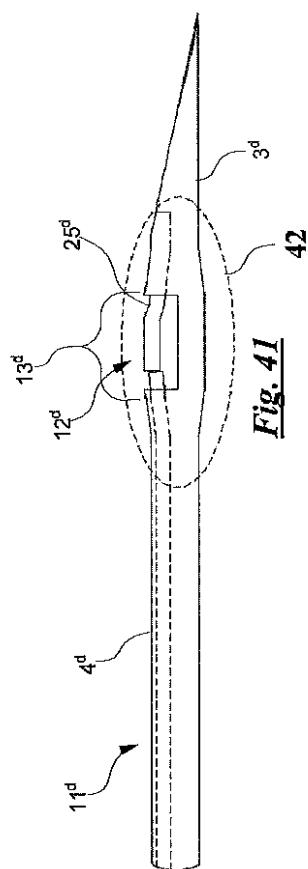
【図39】



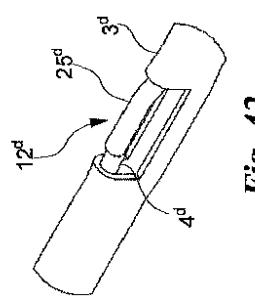
【図40】



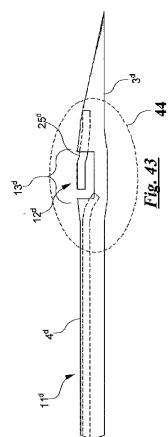
【図41】



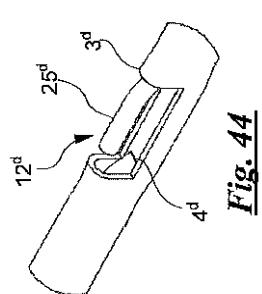
【図42】



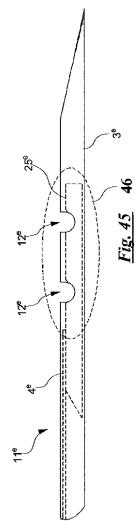
【図43】



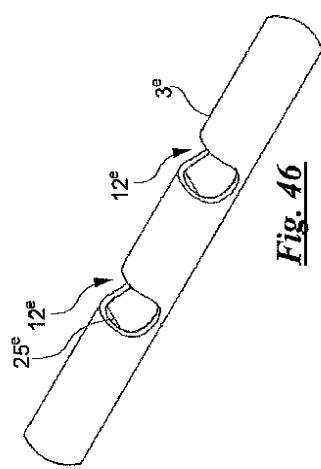
【図44】



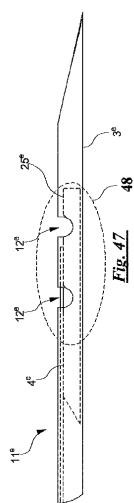
【図45】



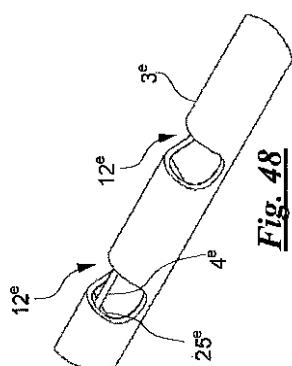
【図46】



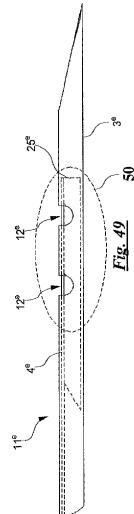
【図47】



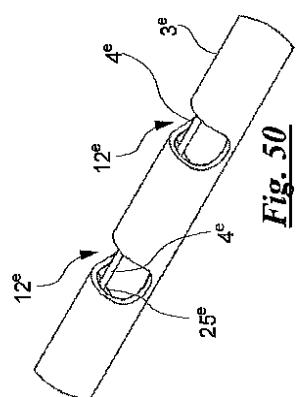
【図48】



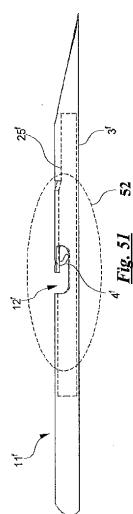
【図49】



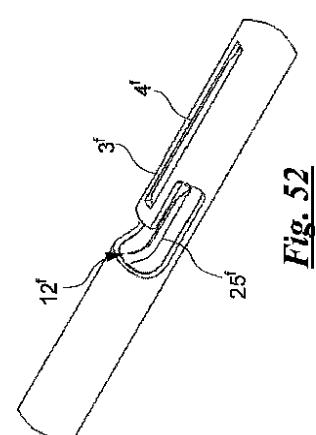
【図 5 0】

*Fig. 50*

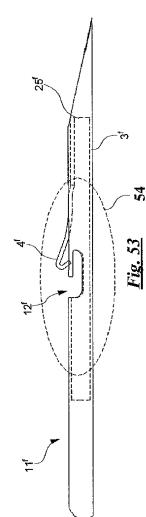
【図 5 1】

*Fig. 51*

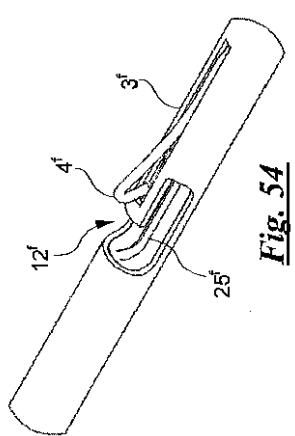
【図 5 2】

*Fig. 52*

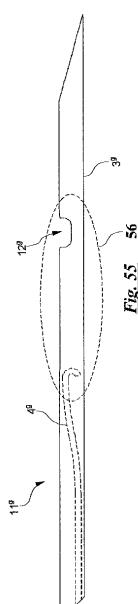
【図 5 3】

*Fig. 53*

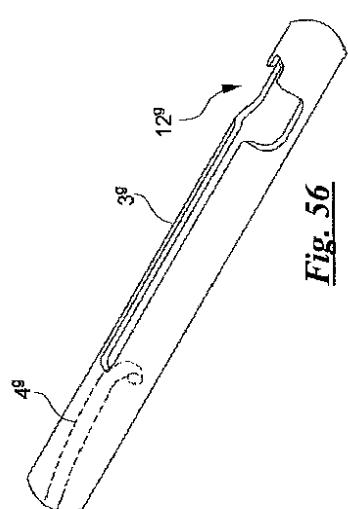
【図 5 4】

Fig. 54

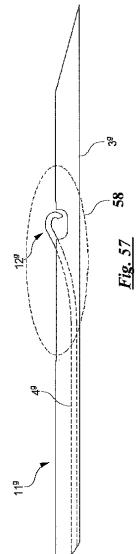
【図 5 5】

Fig. 55

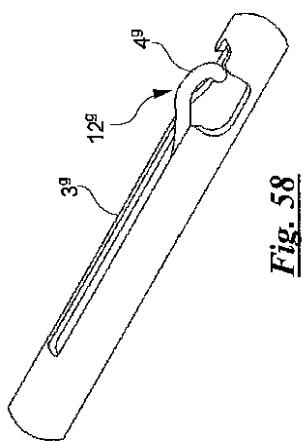
【図 5 6】

Fig. 56

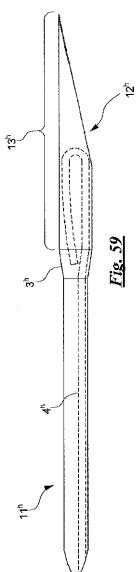
【図 5 7】

Fig. 57

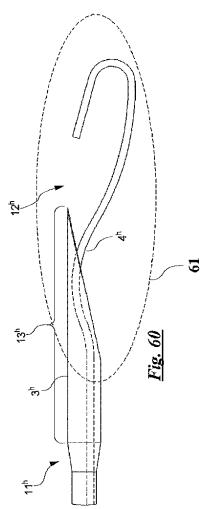
【図 5 8】

Fig. 58

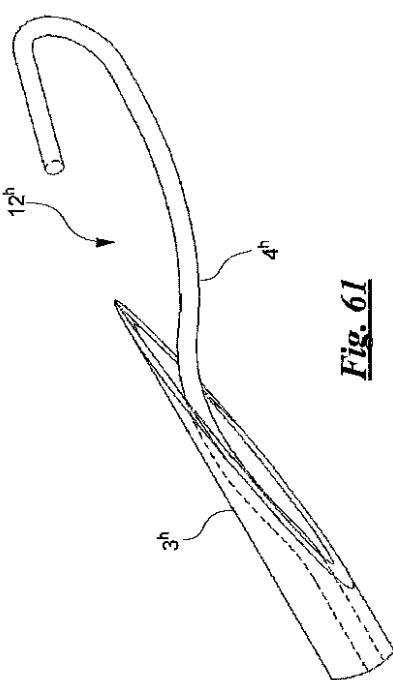
【図 5 9】

Fig. 59

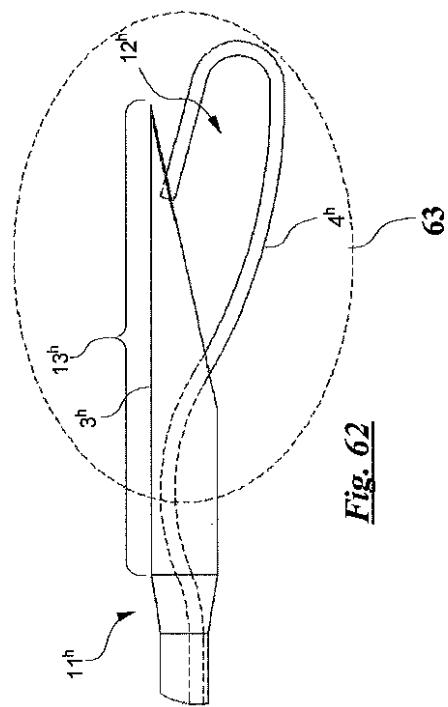
【図 6 0】

Fig. 60

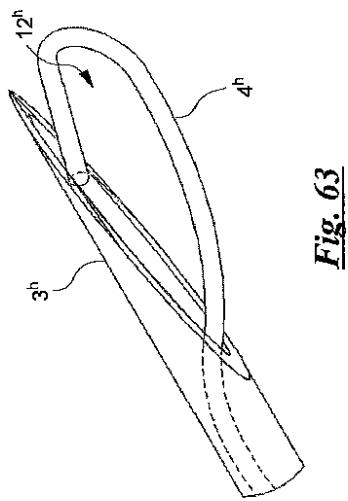
【図 6 1】

Fig. 61

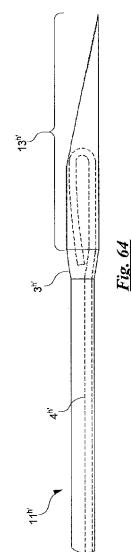
【図 6 2】



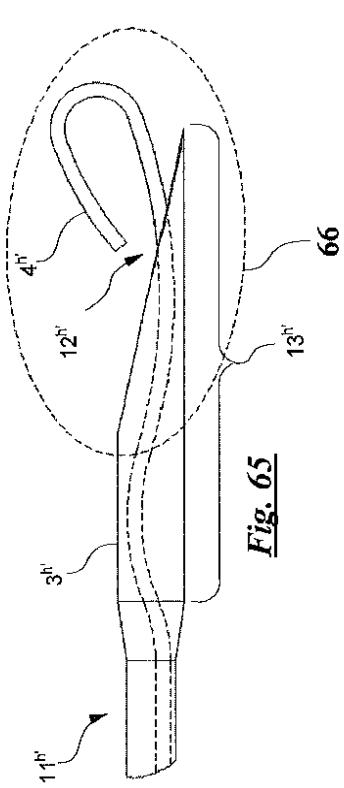
【図 6 3】



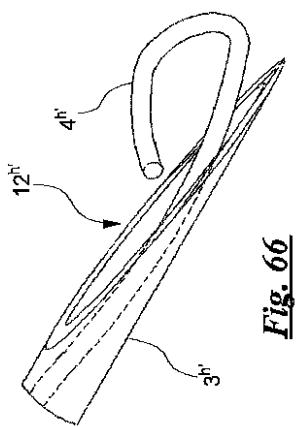
【図 6 4】



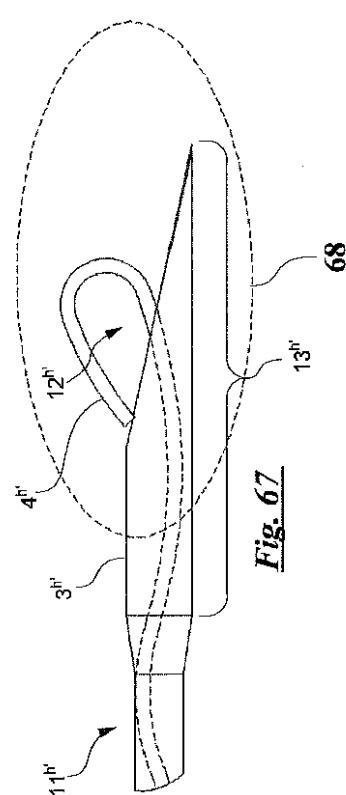
【図 6 5】



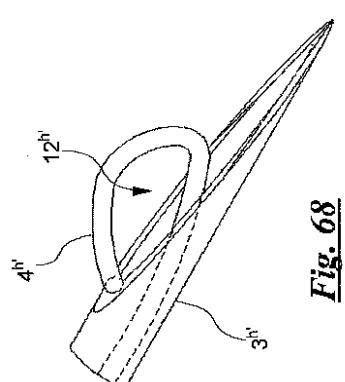
【図 6 6】

Fig. 66

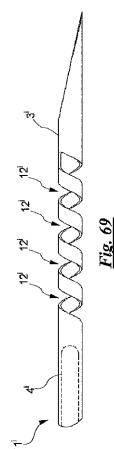
【図 6 7】

Fig. 67

【図 6 8】

Fig. 68

【図 6 9】

Fig. 69

【図 7 0】

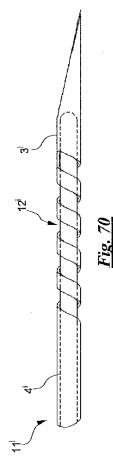


Fig. 70

【図 7 1】

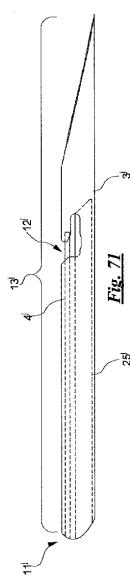


Fig. 71

【図 7 2】

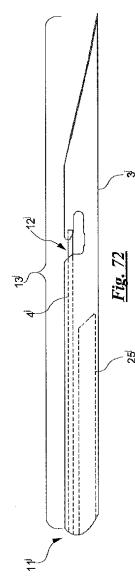


Fig. 72

【図 7 3】

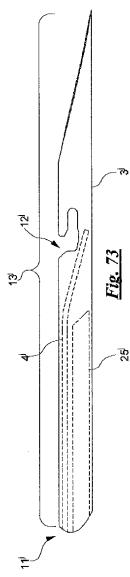


Fig. 73

【図74】

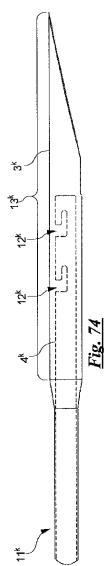


Fig. 74

【図75】

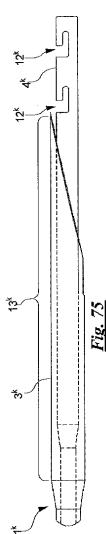


Fig. 75

【図76】

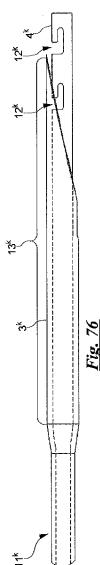


Fig. 76

【図77】

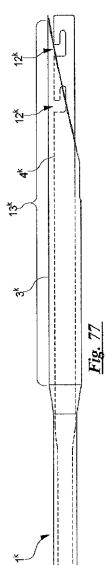


Fig. 77

【図78】

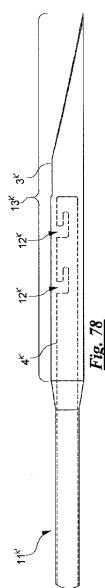


Fig. 78

【図79】

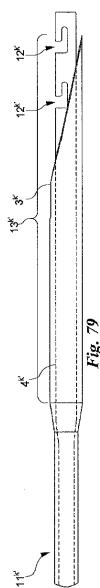


Fig. 79

【図80】

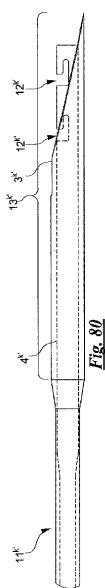


Fig. 80

【図81】

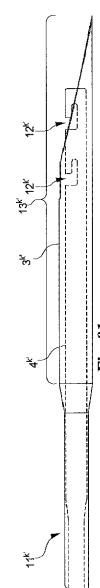
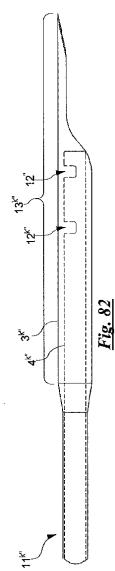
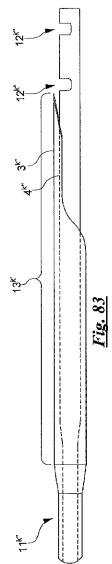


Fig. 81

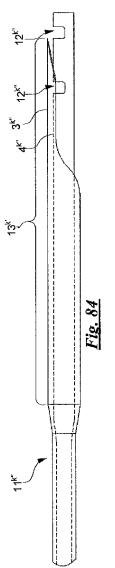
【図 8 2】

Fig. 82

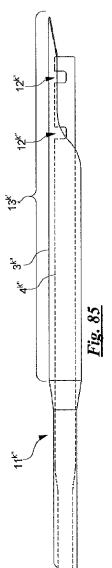
【図 8 3】

Fig. 83

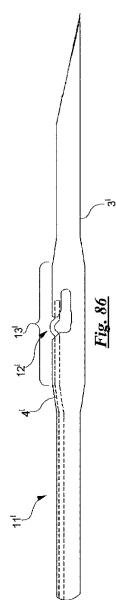
【図 8 4】

Fig. 84

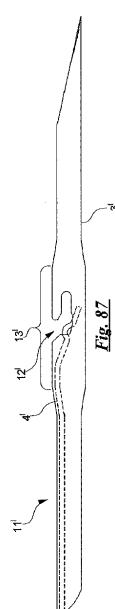
【図 8 5】

Fig. 85

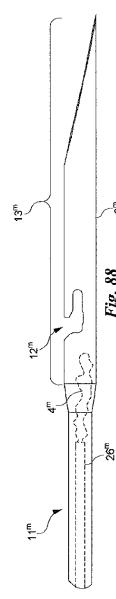
【図86】



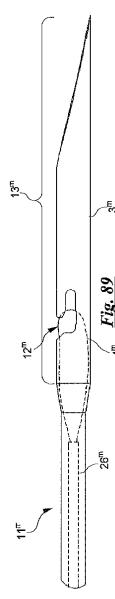
【図87】



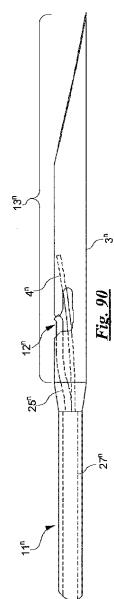
【図88】



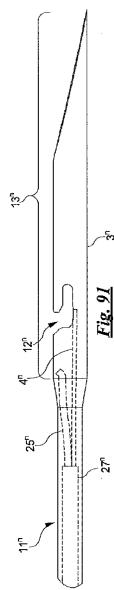
【図89】



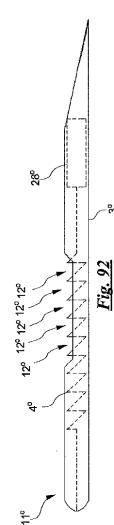
【図90】



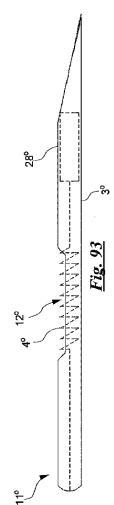
【図91】



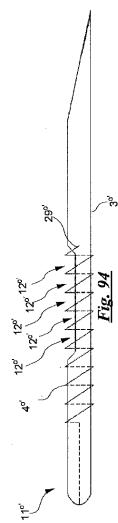
【図92】



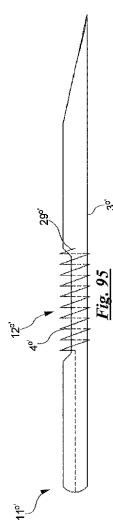
【図93】



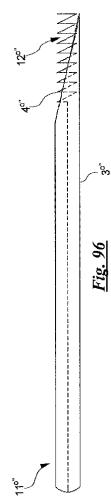
【図94】



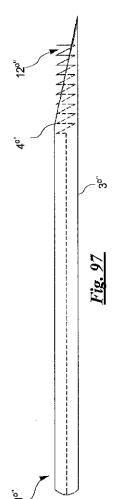
【図95】



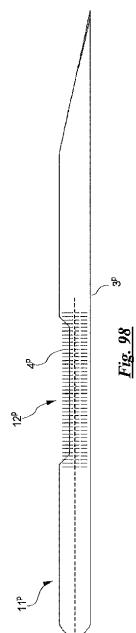
【図96】



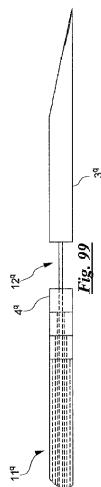
【図97】



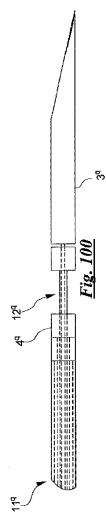
【図 9 8】



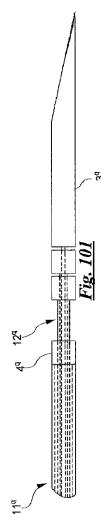
【図 9 9】



【図 1 0 0】



【図 1 0 1】



【図 102】

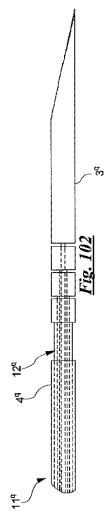


Fig. 102

【図 103】

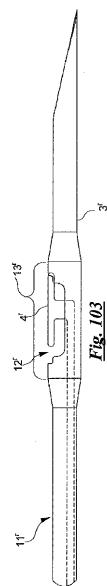


Fig. 103

【図 104】

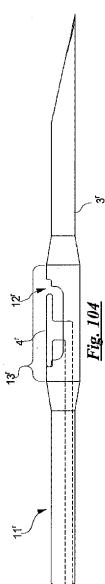


Fig. 104

【図 105】

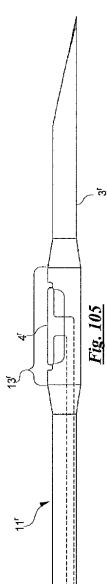
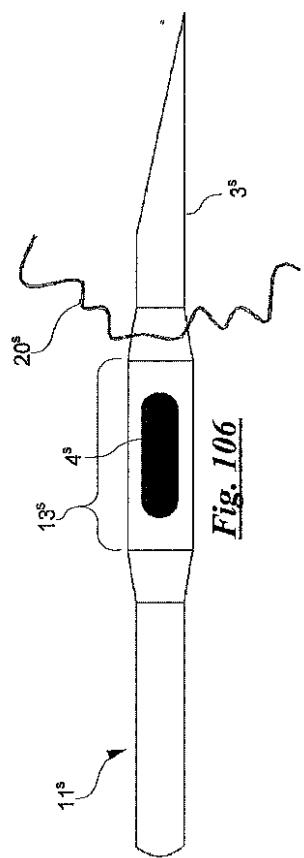
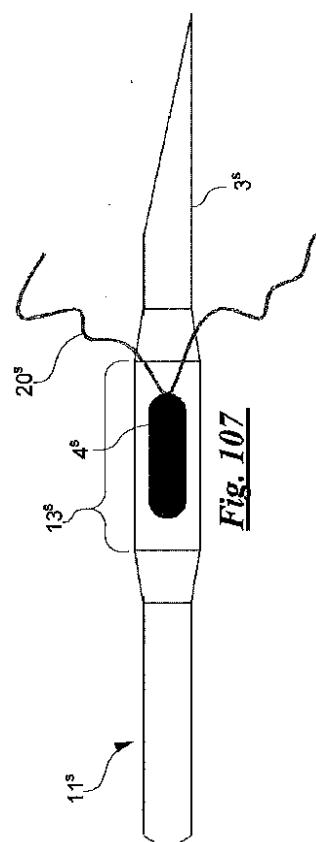


Fig. 105

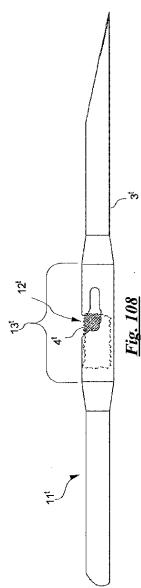
【図106】



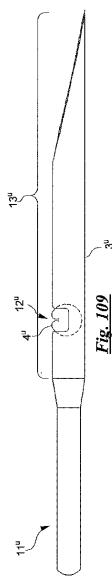
【図107】



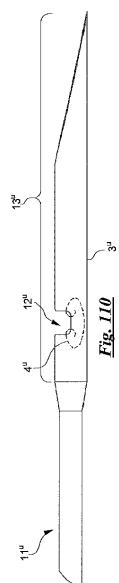
【図108】



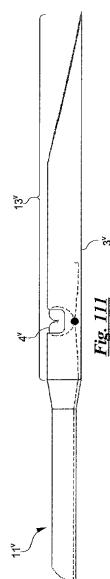
【図109】



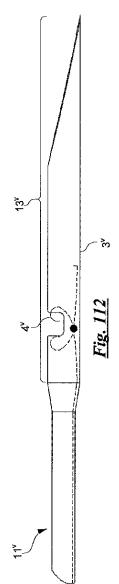
【図110】



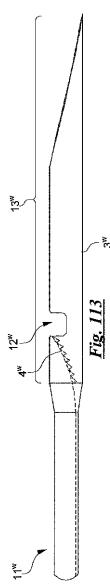
【図111】



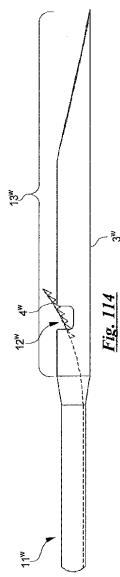
【図112】



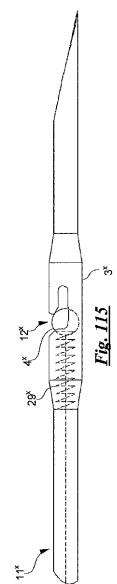
【図113】



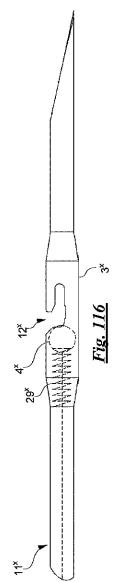
【図 1 1 4】



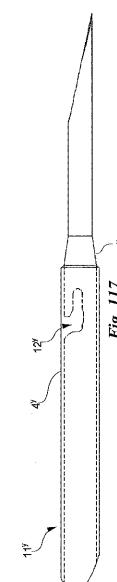
【図 1 1 5】



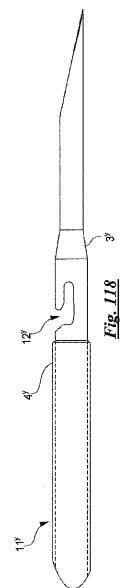
【図 1 1 6】



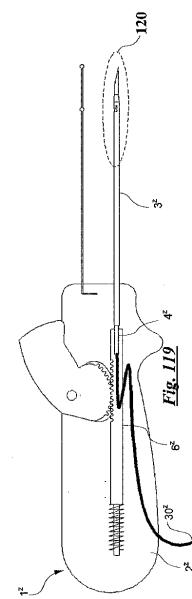
【図 1 1 7】



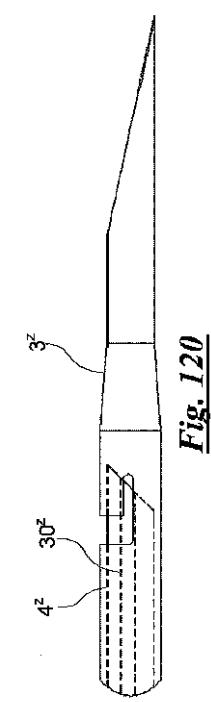
【図 118】



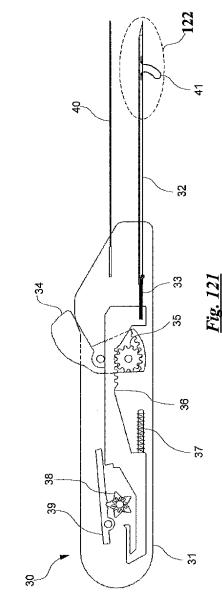
【図 119】



【図 120】



【図 121】



【図 1 2 2】

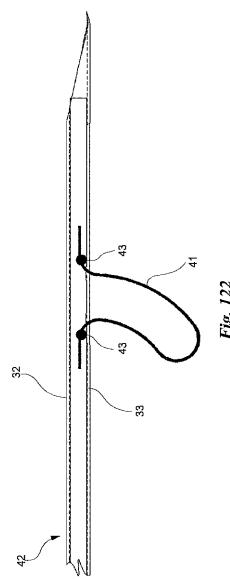


Fig. 122

【図 1 2 3】

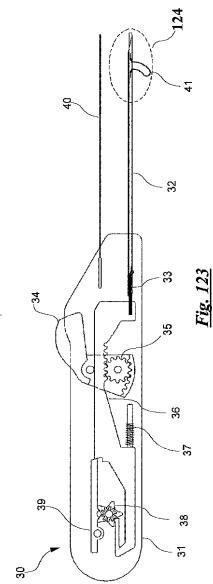


Fig. 123

【図 1 2 4】

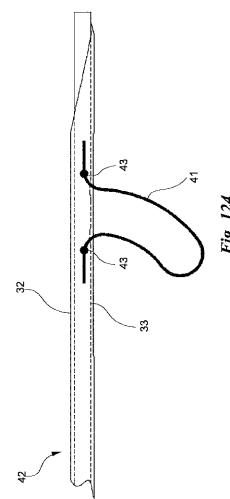


Fig. 124

【図 1 2 5】

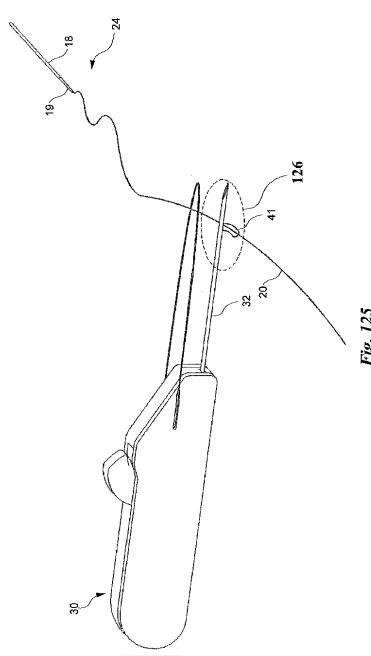


Fig. 125

【図126】

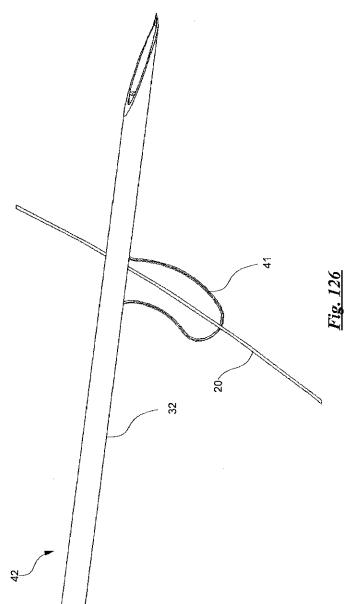


Fig. 126

【図127】

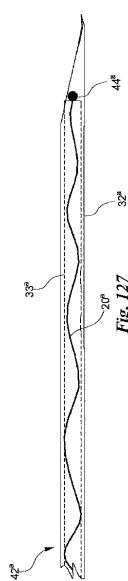


Fig. 127

【図128】

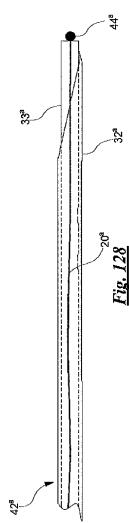


Fig. 128

【図129】

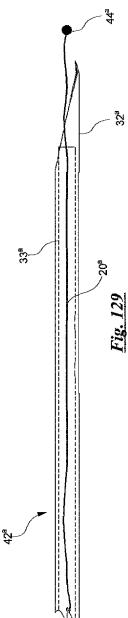
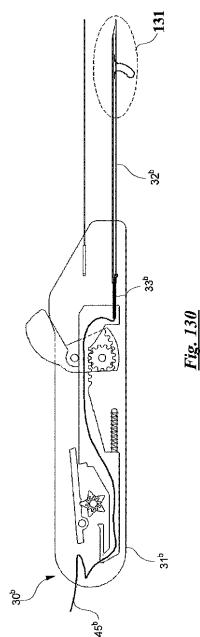
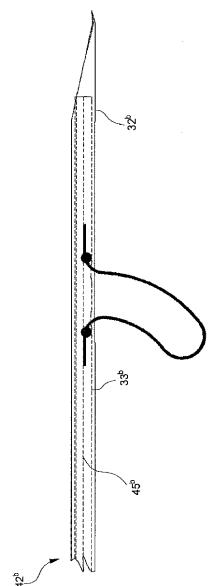


Fig. 129

【図 1 3 0】

Fig. 130

【図 1 3 1】

Fig. 131

フロントページの続き

(72)発明者 ニール・ビー・コーエン

アメリカ合衆国 19040 ペンシルベニア州ハットボロ、サウス・ヨーク・ロード 420 番、ユニットビー - 65

(72)発明者 ダニエル・エス・レバイン

アメリカ合衆国 19087 ペンシルベニア州ウェイン、クロストライン・ロード 71 番

(72)発明者 マーシャル・エス・レバイン

アメリカ合衆国 19087 ペンシルベニア州ウェイン、オールド・イーグル・スクール・ロード 538 番

審査官 木村 立人

(56)参考文献 特開平 8-215200 (JP, A)

特開平 9-248305 (JP, A)

特開平 11-42233 (JP, A)

特表 2007-524425 (JP, A)

特表 2010-534510 (JP, A)

特表 2012-522572 (JP, A)

米国特許第 5250054 (US, A)

米国特許第 5376096 (US, A)

米国特許第 5387227 (US, A)

米国特許第 5817112 (US, A)

国際公開第 2001/093656 (WO, A2)

米国特許出願公開第 2005/0021055 (US, A1)

米国特許出願公開第 2010/0198235 (US, A1)

独国特許出願公開第 102009007722 (DE, A1)

国際公開第 2012/034131 (WO, A2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 17/04