

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6937301号
(P6937301)

(45) 発行日 令和3年9月22日 (2021.9.22)

(24) 登録日 令和3年9月1日 (2021.9.1)

(51) Int. Cl. F I
A 6 1 B 17/06 (2006.01) A 6 1 B 17/06 5 1 0
A 6 1 B 17/062 (2006.01) A 6 1 B 17/062 1 0 0

請求項の数 22 (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2018-524316 (P2018-524316)	(73) 特許権者	515223422
(86) (22) 出願日	平成28年11月14日 (2016.11.14)		サージマティクス, インコーポレーテッド
(65) 公表番号	特表2019-501685 (P2019-501685A)		Surgimatrix, Inc.
(43) 公表日	平成31年1月24日 (2019.1.24)		アメリカ合衆国, イリノイ州 60007
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/061865		, エルク グローブ ビレッジ, ジャービス
(87) 国際公開番号	W02017/083833		ス アベニュー 1539
(87) 国際公開日	平成29年5月18日 (2017.5.18)		1539 Jarvis Ave., Elk
審査請求日	令和1年10月30日 (2019.10.30)		Grove Village, IL
(31) 優先権主張番号	14/939,851		60007, United States
(32) 優先日	平成27年11月12日 (2015.11.12)		of America
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100104662
			弁理士 村上 智司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ストリッププレートを備えた腹腔鏡縫合装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 の針、第 2 の針及びストリッププレートを有する発射口であって、前記第 1 及び第 2 の針は、前記ストリッププレート及び当該発射口に対して相対的に回転可能であり、展開用の縫合系に係合するように構成されている発射口と、

前記第 1 及び第 2 の針に作動的に連結され、第 1 動作時に前記第 1 及び第 2 の針を実質的に同じ増分で相反する方向に後退位置から拡張位置に前進させ、第 2 動作時に前記第 1 及び第 2 の針を実質的に同じ増分で相反する方向に前記拡張位置から前記後退位置に後退させるように構成された駆動機構とを備えた縫合装置。

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の針は、前記後退位置にあるときに実質的に隠れるように構成されるとともに前進中に最適リーチを有する低プロファイルの弧形状を備えている請求項 1 記載の縫合装置。

【請求項 3】

前記ストリッププレートは、少なくとも部分的に前記発射口を覆って該発射口を異物から保護するように構成されている請求項 1 記載の縫合装置。

【請求項 4】

前記ストリッププレートは、前記発射口上に配設されるとともに 1 つ又は複数の切り抜き部を含み、該切り抜き部は、これを通して前記針の前進及び前記縫合系の展開が可能であるように構成されている請求項 1 記載の縫合装置。

10

20

【請求項 5】

前記ストリッププレートは、1つ又は複数の拡張要素を含み、該拡張要素は、少なくとも前記縫合系の展開中、補綴材料に係合して該補綴材料を当該ストリッププレートに対してピンと張った状態に保持するような態様で少なくとも部分的に当該ストリッププレートから延びる請求項 1 記載の縫合装置。

【請求項 6】

前記ストリッププレートは、補綴材料の遠位端に係合して該補綴材料が前記発射口に対して相対的に近位方向にスライド移動するのを防ぐように構成された少なくとも 1 つの遠位拡張要素と、前記補綴材料の近位端に係合して該補綴材料が前記発射口に対して相対的に遠位方向にスライド移動するのを防ぐように構成された少なくとも 1 つの近位拡張要素とを含んでいる請求項 1 記載の縫合装置。

10

【請求項 7】

前記ストリッププレートは、さらに、当該ストリッププレートを前記発射口に連結するように構成された 1 つ又は複数の連結機構を含んでいる請求項 1 記載の縫合装置。

【請求項 8】

前記ストリッププレートは、少なくとも部分的に、当該縫合装置と単一体として形成されている請求項 1 記載の縫合装置。

【請求項 9】

第 1 の針及び第 2 の針を有する発射口であって、前記第 1 及び第 2 の針は、当該発射口に対して相対的に回転可能であるように且つ展開用の縫合系に係合するように構成されている発射口と、

20

前記発射口に連結され、少なくとも、ガード部材及び該ガード部材から延びる 1 つ又は複数の拡張要素を有するストリッププレートと、

前記第 1 及び第 2 の針に作動的に連結され、第 1 動作時に前記第 1 及び第 2 の針を実質的に同じ増分で相反する方向に後退位置から拡張位置に進ませ、第 2 動作時に前記第 1 及び第 2 の針を実質的に同じ増分で相反する方向に前記拡張位置から前記後退位置に後退させるように構成された駆動機構とを備えた縫合装置。

【請求項 10】

前記第 1 及び第 2 の針は、前記後退位置にあるときに前記発射口内に実質的に隠れるように構成されるとともに前進中に最適リーチを有する低プロファイルの弧形状を備えている請求項 9 記載の縫合装置。

30

【請求項 11】

前記ガード部材は、前記発射口上に配設されるとともに 1 つ又は複数の切り抜き部を含み、該切り抜き部は、これを通して前記第 1 及び第 2 の針の前進及び前記縫合系の展開が可能であるように構成されている請求項 9 記載の縫合装置。

【請求項 12】

前記拡張要素は、少なくとも前記縫合系の展開中、補綴材料に係合して該補綴材料を前記ガード部材に対してピンと張った状態に保持するような態様で少なくとも部分的に前記ガード部材から延びている請求項 9 記載の縫合装置。

【請求項 13】

40

前記ガード部材は、補綴材料の遠位端に係合して該補綴材料が前記発射口に対して相対的に近位方向にスライド移動するのを防ぐように構成された少なくとも 1 つの遠位拡張要素と、前記補綴材料の近位端に係合して該補綴材料が前記発射口に対して相対的に遠位方向にスライド移動するのを防ぐように構成された少なくとも 1 つの近位拡張要素とを含んでいる請求項 9 記載の縫合装置。

【請求項 14】

前記拡張要素は、様々なタイプの補綴材料に合わせて調節可能である請求項 9 記載の縫合装置。

【請求項 15】

前記ストリッププレートは、さらに、前記ガード部材を前記発射口に連結するように構

50

成された１つ又は複数の連結機構を含んでいる請求項９記載の縫合装置。

【請求項１６】

前記ストリッパプレートは、少なくとも部分的に、当該縫合装置と単一体として形成されている請求項９記載の縫合装置。

【請求項１７】

作業端と制御端との間に延び、１つ又は複数の展開可能な縫合系を受けるように構成された細長部材であって、前記作業端は、発射口、遠位針、近位針、及び前記発射口に連結されたストリッパプレートを有し、前記遠位針及び近位針は前記発射口に対して相対的に回転可能となった細長部材と、

前記細長部材内に配設され、前記作業端を前記各遠位及び近位針と作動的に連結する駆動機構であって、第１動作時に前記遠位及び近位針を実質的に同じ増分で相反する方向に後退位置から拡張位置に前進させ、第２動作時に前記遠位及び近位針を実質的に同じ増分で相反する方向に前記拡張位置から前記後退位置に後退させるように構成された駆動機構とを備えた縫合装置。

10

【請求項１８】

前記ストリッパプレートは、少なくとも、前記発射口上に配設されたガード部材を含み、該ガード部材は、１つ又は複数の切り抜き部を含み、該切り抜き部は、これを通して前記遠位及び近位針の前進及び前記縫合系のうちの１つの展開が可能であるように構成されている請求項１７記載の縫合装置。

【請求項１９】

20

前記ストリッパプレートは、少なくとも前記縫合系のうちの１つの展開中、補綴材料に係合して該補綴材料を当該ストリッパプレートに対してピンと張った状態に保持するような態様で少なくとも部分的に当該ストリッパプレートから延びる１つ又は複数の拡張要素を含んでいる請求項１７記載の縫合装置。

【請求項２０】

前記ストリッパプレートは、当該ストリッパプレートを前記発射口及び前記作業端の１つ又は複数の連結するように構成された１つ又は複数の連結機構を含んでいる請求項１７記載の縫合装置。

【請求項２１】

前記ストリッパプレートは、当該ストリッパプレートから近位方向に延びる尾部材を含み、該尾部材は、前記細長部材に沿って配設され、展開待ちの前記縫合系の１つ又は複数の保護して支持するように構成されている請求項１７記載の縫合装置。

30

【請求項２２】

前記ストリッパプレートは、少なくとも部分的に、前記作業端と単一体として形成されている請求項１７記載の縫合装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

（関連出願の相互参照）

本願は、特許協力条約に基づき出願された国際特許出願であり、パリ条約に基づき、２
０１５年１１月１３日出願の米国特許出願第１４／９３９，８５１号に基づく優先権を主張するものである。

40

【０００２】

本願開示は、概して、医療用の固定装置に関し、より具体的には、組織及び／又は補綴材料を固定するための縫合系及び縫合装置に関する。

【背景技術】

【０００３】

組織の固定は、医療産業において長年必要とされていることであり、これに応じて様々な適用及び使用のために有限個の固定装置が開発されてきた。これらの装置には、ヘルニアの腹腔鏡下修復等の低侵襲処置によく用いられる腹腔鏡固定装置又はタッカーが含まれ

50

る。一般的な腹腔鏡下処置は、腹壁のヘルニア欠損部に内側からアクセスするために、腹部の比較的小さい切開部又はアクセスポートに薄く細長い器具を挿入することを伴う。さらに、腹腔鏡器具は、補綴メッシュを欠損部上に位置決めし、タックなどを用いて該補綴メッシュを腹壁の内側に対して固定するためにも用いられる。

【0004】

従来の腹腔鏡タッカーは、展開可能なタックを含み、遠位先端に端部発射機構が配置された比較的薄く細長い管状の部材を提供するものである。特に、端部発射機構は、タックを、細長い部材の先端から直接、軸状に展開するように構成されており、よって、理想的な適用は、細長い部材を固定対象の組織表面に対して直交するように位置決めすることを示唆している。しかしながら、腹腔鏡タッカーの比較的堅く細長いという特質や、利用可能なアクセスポートの箇所と数が限られていること、一般的なヘルニア欠損部の箇所等のいくつかの要因により、腹腔鏡装置の端部を腹部内壁に対して真っすぐに位置決めすることは難しいことである。実際、腹腔鏡タッカーを使用する外科医は、通常、タックの取り付けに最良の角度を得るために、一方の手で腹部外壁を押しながら他方の手でタッカーを位置決めしており、時には器具を若干曲げることさえある。

【0005】

さらに、ヘルニア欠損部へのアクセスが限られていることや、一般的なヘルニア修復の低侵襲であるという特質により、腹腔鏡タッカーは、タックの展開に単純動作式の機構を用いる傾向があり、これに応じて、補綴メッシュを腹壁の内側に固定するための基本的な手段を備えたタックを採用している。より具体的には、従来のタッカーは、腹部組織内への埋め込みの助けとなる糸又はとげを備えたタックを取り付けるために、ねじ式又は単純プッシュ式の動作を採用している。時間の経過とともに、特に金属製のコイル状のタックの場合、これらのタックが患者に炎症や痛みが生じさせたり、腹壁から外れたり、他の術後合併症を生じさせたりする。これらの金属製のタックに伴う欠点に対処するために、吸収可能なタックが開発され、採用されている。吸収可能なタックは、最終的には身体に吸収されるように設計されており、よって、時間の経過とともに患者に生じる炎症や痛みは減少する。しかしながら、吸収可能なタックには、その保持又は引張強度が最適ではないという傾向もある。このような場合、ヘルニア欠損部の縫合又は補綴メッシュの腹壁への縫合の方が効果的であろうということが判明している。それでもなお、縫合に伴う比較的複雑であるという特性が、腹腔鏡下処置、或いは低侵襲処置を介してヘルニア欠損部に縫合糸を用いることを難しくしている。

【0006】

したがって、外科医又は使用者にとって取り付け工程が実質的に容易となるような、組織固定又は組織への縫合糸の取り付けを行う低侵襲性手段又は腹腔鏡手段が必要である。また、組織の閉鎖及び/又は補綴メッシュの組織への固定のためのより効果的で確実な手段を提供する医療用の固定装置も必要である。さらに、組織保持強度に悪影響を与えることなく患者への炎症、痛み及び他の合併症を低減するファスナを採用した医療用の固定装置が必要である。

尚、先行技術文献としては、米国特許出願公開第2003/233107号明細書を例示することができる。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0007】

本開示の一態様に従い、縫合装置が提供される。この縫合装置は、少なくとも1つの針及びストリッププレートとを有する発射口であって、前記針は、前記ストリッププレート及び当該発射口に対して相対的に回転可能であり、展開用の縫合糸に係合するように構成されている発射口と、前記針に作動的に連結され、係合中に前記針を後退位置から拡張位置に前進させ、係合解除中に前記針を前記拡張位置から前記後退位置に後退させるように構成された駆動機構とを含むことができる。

【 0 0 0 8 】

本開示の別の態様に従い、縫合装置が提供される。この縫合装置は、少なくとも1つの針を有する発射口であって、前記針は、当該発射口に対して相対的に回転可能であるように且つ展開用の縫合糸に係合するように構成されている発射口と、前記発射口に連結され、少なくとも、ガード部材及び該ガード部材から延びる1つ又は複数の拡張要素を有するストリッププレートと、前記針に作動的に連結され、係合中に前記針を後退位置から拡張位置に前進させ、係合解除中に前記針を前記拡張位置から前記後退位置に後退させるように構成された駆動機構とを含むことができる。

【 0 0 0 9 】

本開示のさらに別の態様に従い、縫合装置が提供される。この縫合装置は、作業端と制御端との間に延び、1つ又は複数の展開可能な縫合糸を受けるとして構成された細長部材であって、前記作業端は、発射口、遠位針、近位針、及び前記前記発射口に連結されたストリッププレートを有している細長部材と、前記細長部材内に配設され、前記制御端を前記各遠位及び近位針と作動的に連結する駆動機構であって、係合中に前記遠位及び近位針を後退位置から拡張位置に前進させ、係合解除中に前記遠位及び近位針を前記拡張位置から前記後退位置に後退させるように構成された駆動機構とを含むことができる。

10

【 0 0 1 0 】

本開示のこれらの及びその他の態様及び特徴は、以下の詳細な記述を添付の図面と併せて読むことでより良く理解されるであろう。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 1 1 】

【図1】本願開示の教示に従って構成された縫合装置の斜視図である。

【 0 0 1 2 】

【図2】第1及び第2の針が完全に後退した縫合装置の作業端の部分斜視図である。

【 0 0 1 3 】

【図3】第1及び第2の針が拡張途中の縫合装置の作業端の部分斜視図である。

【 0 0 1 4 】

【図4】第1及び第2の針が完全後退位置に配設された状態の縫合装置の作業端の断側面図である。

【 0 0 1 5 】

30

【図5】第1及び第2の針が完全後退位置に配設された状態の縫合装置の作業端の部分斜視図である。

【 0 0 1 6 】

【図6】第1及び第2の針が拡張途中位置に配設された状態の縫合装置の作業端の断側面図である。

【 0 0 1 7 】

【図7】第1及び第2の針が拡張途中位置に配設された状態の縫合装置の作業端の部分斜視図である。

【 0 0 1 8 】

【図8】第1及び第2の針が完全拡張位置に配設された状態の縫合装置の作業端の断側面図である。

40

【 0 0 1 9 】

【図9】第1及び第2の針が完全拡張位置に配設された状態の縫合装置の作業端の部分斜視図である。

【 0 0 2 0 】

【図10】縫合装置の制御端及びトリガ機構の断側面図である。

【 0 0 2 1 】

【図11】縫合装置の制御端及びトリガ機構の分解斜視図である。

【 0 0 2 2 】

【図12】縫合装置の制御端及びトリガ機構の部分斜視図である。

50

【 0 0 2 3 】

【図 1 3】係合状態の縫合装置の制御端及びトリガ機構の部分斜視図である。

【 0 0 2 4 】

【図 1 4】係合解除状態の縫合装置の制御端及びトリガ機構の部分斜視図である。

【 0 0 2 5 】

【図 1 5】縫合装置の作業端、自動装填機構並びに第 1 及び第 2 針の部分平面図である。

【 0 0 2 6 】

【図 1 6】縫合装置の自動装填機構の部分平面図である。

【 0 0 2 7 】

【図 1 7】係合中の縫合装置の作業端、細長部材及び自動装填機構の部分側面図である。

10

【 0 0 2 8 】

【図 1 8】係合解除中の縫合装置の作業端、細長部材及び自動装填機構の部分側面図である。

【 0 0 2 9 】

【図 1 9】縫合装置の自動装填機構の部分斜視図である。

【 0 0 3 0 】

【図 2 0】縫合装置の自動装填機構のシャトルの部分斜視図である。

【 0 0 3 1 】

【図 2 1】縫合装置の作業端、第 1 及び第 2 の針並びに自動装填機構の部分斜視図である。

20

【 0 0 3 2 】

【図 2 2】係合中の縫合装置の自動装填機構の部分側面図である。

【 0 0 3 3 】

【図 2 3】係合解除中の縫合装置の自動装填機構の部分側面図である。

【 0 0 3 4 】

【図 2 4】展開用の縫合糸を回収している縫合装置の作業端及び自動装填機構の部分平面図である。

【 0 0 3 5 】

【図 2 5】回収した展開用の縫合糸を送り出している縫合装置の作業端及び自動装填機構の部分平面図である。

30

【 0 0 3 6 】

【図 2 6】回収した展開用の縫合糸を位置決めしている縫合装置の作業端及び自動装填機構の部分平面図である。

【 0 0 3 7 】

【図 2 7】係合中の縫合装置の作業端、第 1 及び第 2 の針並びに自動装填機構の部分斜視図である。

【 0 0 3 8 】

【図 2 8】本願開示の教示に従って構成された、締め付け要素を有するファスナの一実施形態例の斜視図である。

【 0 0 3 9 】

40

【図 2 9】締め付け要素を有するファスナの平面図である。

【 0 0 4 0 】

【図 3 0】縫合装置の第 1 及び第 2 の針と係合した際の、締め付け要素を備えたファスナの部分斜視図である。

【 0 0 4 1 】

【図 3 1】縫合装置の第 1 及び第 2 の針と係合した際の、締め付け要素を備えたファスナの部分斜視図である。

【 0 0 4 2 】

【図 3 2】縫合装置の第 1 及び第 2 の針と係合した際の、締め付け要素を備えたファスナの部分斜視図である。

50

【 0 0 4 3 】

【図 3 3】 締め付け要素を有するファスナの別の実施形態例の斜視図である。

【 0 0 4 4 】

【図 3 4】 締め付け要素を有するファスナの平面図である。

【 0 0 4 5 】

【図 3 5】 締め付け要素を有するファスナの別の実施形態例の斜視図である。

【 0 0 4 6 】

【図 3 6】 締め付け要素を有するファスナの平面図である。

【 0 0 4 7 】

【図 3 7】 締め付け要素を有するファスナの別の実施形態例の斜視図である。

10

【 0 0 4 8 】

【図 3 8】 締め付け要素を有するファスナの平面図である。

【 0 0 4 9 】

【図 3 9】 締め付け要素を有するファスナの別の実施形態例の斜視図である。

【 0 0 5 0 】

【図 4 0】 締め付け要素を有するファスナの平面図である。

【 0 0 5 1 】

【図 4 1】 さらに別の実施形態例にかかるファスナであって、締め付け要素、分離タブ及び入れ子要素を有するファスナの斜視図である

【 0 0 5 2 】

20

【図 4 2】 締め付け要素、分離タブ及び入れ子要素を有するファスナの平面図である。

【 0 0 5 3 】

【図 4 3】 それぞれ締め付け要素、分離タブ及び入れ子要素を有する一連のファスナの斜視図である。

【 0 0 5 4 】

【図 4 4】 縫合装置の作業端に設けられた際のストリッププレートの一実施形態例の部分斜視図である。

【 0 0 5 5 】

【図 4 5】 縫合系の展開中ストリッププレートによって補綴材料を安定させながら行う縫合系の展開を説明する部分斜視図である。

30

【 0 0 5 6 】

【図 4 6】 ストリッププレートを用いずに補綴材料を介して行う縫合系の展開を説明する部分斜視図である。

【 0 0 5 7 】

【図 4 7】 ガード部材及び尾部材を有するストリッププレートの一実施形態例の斜視図である。

【 0 0 5 8 】

【図 4 8】 ガード部材及び尾部材を有するストリッププレートの一実施形態例の側面図である。

【 0 0 5 9 】

40

【図 4 9】 ガード部材及び尾部材を有するストリッププレートの一実施形態例の平面図である。

【 0 0 6 0 】

【図 5 0】 切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートのガード部材の部分斜視図である。

【 0 0 6 1 】

【図 5 1】 切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【 0 0 6 2 】

【図 5 2】 切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガー

50

ド部材の部分斜視図である。

【0063】

【図53】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【0064】

【図54】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【0065】

【図55】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

10

【0066】

【図56】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【0067】

【図57】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【0068】

【図58】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【0069】

20

【図59】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【0070】

【図60】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【0071】

【図61】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートの別のガード部材の部分斜視図である。

【0072】

【図62】切り抜き部、拡張要素及び連結機構を有する、ストリッププレートのさらに別のガード部材の部分斜視図である。

30

【0073】

本願開示は様々な変更形態や代替構成が可能であるが、その特定の事例的な実施形態を図面に示し、以下に詳細に説明する。しかしながら、本発明を、開示する具体的な形態に限定する意図はなく、それどころか、本願開示の趣旨及び範囲に含まれるすべての変更形態、代替構成及び同等物を包含することを意図していることが理解されるべきである。

【発明を実施するための形態】

【0074】

ここで、図面、特に図1を参照すると、本願開示の教示に従って構成された医療用の固定又は縫合装置が参照符号20で概略的に参照されている。縫合装置20は、ここでさらに詳細に説明するが、外科環境内でファスナを提供する便利で効果的な手段を有利に実現することができる。開示する実施形態は、付加的に、腹腔鏡下処置等の低侵襲外科的処置におけるファスナ又は縫合系の取り付けを容易にすることができる。ヘルニアの腹腔鏡下治療に使用する際、例えば図1の実施形態を採用し、腹部領域内又はその周囲において組織部位の下方に到達し、内部から腹壁の組織を固定、又は補綴メッシュなどの補綴材料を腹壁に固定することができる。ここで開示する実施形態は、腹腔鏡の適用時に用いられるような組織固定を説明するものであるが、本願開示は他の医療処置にも同等又は同様に用いることができることが理解されるであろう。

40

【0075】

図1に示すように、縫合装置20は、基本的に、その近位端に配設された制御端24と

50

遠位端に配設された作業端 2 6 との間に延びる細長部材 2 2 を含むことができる。制御端 2 4 は、基本的に、使用者からの入力又はトリガ動作を受け付けて該入力又は動作を縫合装置 2 0 の作業端 2 6 で行われる縫合動作に変換するためのグリップ 2 8 及びトリガ機構 3 0、又は他の適切な手段を含むことができる。作業端 2 6 は、基本的に、その長手側に配設された発射口 3 2 又は固定インタフェースを備えて構成することができ、これを通じてファスナ又は縫合糸 3 4 を組織及び / 又は補綴材料に展開する又は取り付けることができる。さらに、展開対象の 1 つ又は複数の縫合糸 3 4 を細長部材 2 2 に沿って設け、例えば細長部材 2 2 内に長手方向に配設された 1 つ又は複数のガイド又はトラック 3 6 に沿って、作業端 2 6 の発射口 3 2 に向けて遠位方向に前進させる又は送ることができる。

【 0 0 7 6 】

図 2 及び図 3 により詳細に示すように、図 1 の縫合装置 2 0 の作業端 2 6 は、第 1 の針 3 8 及び第 2 の針 4 0 を少なくとも部分的に封入することができ、各針は、初期の又は完全後退の位置において作業端 2 6 の発射口 3 2 内に実質的に隠れることができる。より具体的には、第 1 の針 3 8 は、第 1 の固定軸 4 2 周りに回転可能且つ旋回可能に配設することができ、第 2 の針 4 0 は、第 2 の固定軸 4 4 周りに回転可能且つ旋回可能に配設することができる。さらに、例えば、第 1 の針 3 8 が縫合装置 2 0 に対して相対的に遠位側に位置し、第 2 の針 4 0 が縫合装置 2 0 に対して相対的に近位側に位置するように、第 1 の軸 4 2 を、第 2 の軸 4 4 に対して実質的に平行であるが軸方向にオフセットすることができる。他の代替的な実施形態では、各第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 を共通の軸周りに同軸に配設することができる。さらに別の実施形態では、発射口 3 2 内に針を 1 つだけ又は 3 つ以上配設することができ、該針は、複数の異なる配置のいずれかを備えることができる。

【 0 0 7 7 】

引き続き図 2 及び図 3 を参照すると、各第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 は、各々の後退位置と拡張位置との間で相反する方向に回転するように構成することができる。例えば、前進中は、第 1 の又は遠位側の針 3 8 が細長部材 2 2 に向かって近位方向に回転し、第 2 の又は近位側の針 4 0 が細長部材 2 2 から離反して遠位方向に回転するように構成することができる。逆に、後退中は、第 1 の針 3 8 が細長部材 2 2 から離反して遠位方向に回転し、第 2 の針 4 0 が細長部材 2 2 に向かって近位方向に回転するように構成することができる。さらに、各第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 は、各々の後退位置と拡張位置との間を、同時に、或いは実質的に同じ増分で又は実質的に同じ角変位速度で、前進及び後退するように構成することができる。各第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 は、さらに、これらの針 3 8 , 4 0 が、完全後退位置にあるときには発射口 3 2 内に実質的に隠れることができ、前進中に最大リーチを有することができるような低プロファイルの弧形状を備えることができる。さらに、各弧形状の針 3 8 , 4 0 は、組織内を進むにつれて徐々に引張力を強めることで組織をより強く固定するようにカム式に回転する形状及び / 又は構成とすることができる。

【 0 0 7 8 】

加えて、図 2 及び図 3 の各第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 は、ファスナ又は縫合糸 3 4、或いはファスナ又は縫合糸 3 4 の 1 つ又は複数の針ガイド 4 8 との係合を可能にするように構成された 1 つ又は複数の針フック 4 6、溝、歯、凹部、傾斜面又は他の適切な構造体を含むことができる。図 2 及び図 3 に示すように、例えば、フック 4 6 は、各第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 の外側の縁に配設することができ、各針 3 8 , 4 0 が完全拡張位置から後退する際に縫合糸 3 4 の針ガイド 4 8 と係合するように構成することができる。図 2 及び図 3 の実施形態には、後退中に縫合糸 3 4 に係合するように構成された逆行型のフック 4 6 を備えた針 3 8 , 4 0 を示すことができるが、前進中に縫合糸 3 4 に係合するように構成された順行型のフックなどの他の構成も同等又は同様に採用することができることが理解されるであろう。さらに別の代替形態では、各針 3 8 , 4 0 の内側の縁に 1 つ又は複数のフックを配設することができる。

【 0 0 7 9 】

次に図 4 乃至図 9 に目を向けると、第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 のより詳細な図が提示

10

20

30

40

50

されており、これらの図は、針 38, 40 が完全後退位置から完全拡張位置に前進する際のこれらの相対的な回転位置を図示している。図示のように、各第 1 及び第 2 の針 38, 40 は、駆動機構 50 に作動的に連結させることができ、駆動機構 50 は、縫合装置 20 の制御端 24 を介してなされる係合中に針 38, 40 を後退位置から拡張位置に前進させ、一方、制御端 24 を介してなされる係合解除中に針 38, 40 を拡張位置から後退位置に後退させるように構成されている。さらに、駆動機構 50 は、制御端 24 を各第 1 及び第 2 の針 38, 40 に作動的に連結する、スリーパーリンク機構などのマルチパーリンク機構を含むことができる。

【0080】

図 4 乃至図 9 に示すように、駆動機構 50 は、少なくとも、第 1 の針 38 を駆動するための第 1 駆動リンク 52 と、第 2 の針 40 を駆動するための第 2 駆動リンク 54 とを含むことができ、各駆動リンクは、制御端 24 と作業端 26 との間を作動的に連絡するように細長部材 22 内にスライド移動可能に配設することができる。駆動機構 50 は、付加的に、第 1 の針 38 を駆動するための第 1 中間リンク 56 と、第 2 の針 40 を駆動するための第 2 中間リンク 58 とを含むことができ、各中間リンクは、対応する駆動リンク 52, 54 を対応する針 38, 40 に回転可能に連結するように構成することができる。他の変更形態では、駆動機構 50 に対して 1 つ又は複数のリンクを省略又は追加することができる。針 38, 40 は対向して配置されているので、駆動リンク 52, 54 及び中間リンク 56, 58 は、実質的に同じ増分又は変位速度で、相互に相反する方向にスライド駆動及び回転駆動されるように構成することができる。例えば、前進中、実質的に同じ速度で又は同様の増分で、第 1 の針 38 の第 1 駆動リンク 52 を作業端 26 に向かう遠位方向にスライド駆動し、第 2 の針 40 の第 2 駆動リンク 54 を作業端 26 から離反する近位方向に駆動することができる。

【0081】

完全後退位置では、例えば図 4 及び図 5 に示すように、各第 1 及び第 2 の針 38, 40 は、最小の切開部又はアクセスポートなどへの挿入が容易となるように縫合装置 20 の作業端 26 内で発射口 32 の下に実質的に隠れることができる。第 1 及び第 2 の針 38, 40 は、さらに、縫合装置 20 の作業端 26 及びアクセスポートのサイズを全体的に小さくすることができる低プロファイルの形状を備えることができる。前進中又は駆動機構 50 の係合中、例えば図 6 及び図 7 に示すように、第 1 駆動リンク 52 は、第 1 中間リンク 56 を発射口 32 の遠位端に向けて駆動する又は押し出すことにより、第 1 の針 38 を第 1 の固定軸 42 周りに回転させて発射口 32 の遠位端から上方に拡張させることができ、第 2 駆動リンク 54 は、第 2 中間リンク 58 を発射口 32 の近位端に向けて駆動する又は引き寄せることにより、第 2 の針 40 を第 2 の固定軸 44 周りに回転させて発射口 32 の近位端から上方に拡張させることができる。さらに、駆動機構 50 は、各針 38, 40 が固定又は縫合対象の組織及び / 又は補綴材料に十分に貫通できるように低プロファイルの形状であっても前進中に各針 38, 40 のリーチが最大限に拡張されるように針 38, 40 を回転拡張するように構成することができる。

【0082】

駆動機構 50 は、例えば図 8 及び図 9 に示すように、各第 1 及び第 2 の針 38, 40 が各々完全拡張位置に到達するまで各針 38, 40 を前進させ続けることができる。特に、駆動機構 50 は、各第 1 及び第 2 の針 38, 40 が、少なくともそのフック 46 の 1 つ又は複数の展開用のファスナ又は縫合糸 34 と係合するまで拡張するような構成とすることができる。例えば、第 1 及び第 2 の針 38, 40、駆動機構 50、発射口 32 及び縫合糸 34 の位置決めは、針 38, 40 の外側の縁の逆行型フック 46 が所与の縫合糸 34 の 1 つ又は複数の対応する針ガイド 48 と完全に係合することができるような構成とすることができる。他の代替形態では、各針 38, 40 は、その内側の縁に配設される逆行型フック、その外側の縁に配設される順行型フック、その内側の縁に配設される順行型フック又は他の適切な変化形態を採用することができ、これらに合わせて、所与の縫合糸 34 の対応する針ガイド 48 との十分な係合が可能となるように駆動機構 50、発射口 32 等をそ

れぞれ変更することができる。

【 0 0 8 3 】

例えば図 8 及び図 9 に示すように第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 が各々完全拡張位置に到達すると、また、縫合系 3 4 に完全に係合すると、駆動機構 5 0 を解放又は係合解除することができ、これにより針 3 8 , 4 0 を後退させて、係合した縫合系 3 4 を固定対象の組織及び / 又は補綴材料内に展開することができる。さらに、駆動機構 5 0 を実質的に逆行させることにより、針 3 8 , 4 0 を図 4 及び図 5 に示した位置に向けて後退させることができる。後退中又は駆動機構 5 0 の係合解除中、例えば、第 1 駆動リンク 5 2 は、第 1 中間リンク 5 6 を発射口 3 2 の近位端に向けて駆動する又は引き寄せることにより、第 1 の針 3 8 を第 1 の固定軸 4 2 周りに逆回転させて発射口 3 2 の遠位端内に下方に後退させることができる。これに対応して、第 2 駆動リンク 5 4 は、第 2 中間リンク 5 8 を発射口 3 2 の遠位端に向けて駆動する又は押し出すことにより、第 2 の針 4 0 を第 2 の固定軸 4 4 周りに逆回転させて発射口 3 2 の近位端内に下方に後退させることができる。さらに、各第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 は、図 4 及び図 5 の完全後退位置に戻るまで、また、先に係合した縫合系 3 4 が完全に展開されて針 3 8 , 4 0 から解放されるまで後退させることができ、この時点で、針 3 8 , 4 0 を再度前進させて新たな展開用の縫合系 3 4 と係合させることができる。

【 0 0 8 4 】

図面には 1 つの可能な実施を提示しているが、当業者には、添付の請求項の範囲を逸脱しない他の駆動機構及びそのための構成が明らかであろう。例えば、他の変更形態では、縫合装置 2 0 は、例えば部分的に相互に対向する、或いは相互に対して同様の態様及び方向で回転する 3 つ以上の針を採用することができる。代替的な変更形態では、針 3 8 , 4 0 は、相互に対して同時ではなく順次回転されるように、且つ / 又は相互に対して非同一の角変位速度で回転されるように構成することができる。付加的な変更形態では、針 3 8 , 4 0 は、軸方向にオフセットされるのではなく共通の軸周りに回転するように構成することができる。さらなる変更形態では、縫合装置 2 0 は、細長部材 2 2 に対して平行、或いは略非直交である軸周りに回転するように構成された針を提供することができる。また別の変更形態では、縫合装置 2 0 の作業端 2 6 は、多関節式とする、例えば細長部材 2 2 に対して 1 つ又は複数の軸周りに旋回可能或いは移動可能とすることができる。

【 0 0 8 5 】

次に図 1 0 乃至図 1 4 を参照すると、図 2 乃至図 9 の駆動機構 5 0 を動作させるために採用することができる 1 つの例示的なトリガ機構 6 0 が提示されている。図示のように、トリガ機構 6 0 は、縫合装置 2 0 の制御端 2 4 に設けられたハウジング 6 2 内に配設することができる。細長部材 2 2 及びその内部に配設された駆動機構 5 0 を介して第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 に対して作用するように構成することができる。さらに、細長部材 2 2 及びその内部の駆動機構 5 0 の 1 つ又は複数、発射口 3 2 の制御端 2 4 に対する半径方向位置を調節するのに用いることができる回転つば 6 4 を介してハウジング 6 2 に回転可能に連結させることができる。ハウジング 6 2 は、さらに、グリップ 6 6 を提供することができる。トリガ機構 6 0 のトリガ 6 8 をアンカーピン 7 0 で旋回可能に固定して、グリップ 6 6 に対して 2 つの方向のいずれかに移動可能とすることができる。例えば、トリガ 6 8 は、グリップ 6 6 に向けて引き寄せられたときに駆動機構 5 0 に係合して針 3 8 , 4 0 を前進させ、グリップ 6 6 から押し離されたときに駆動機構 5 0 との係合が解除されて針 3 8 , 4 0 を後退させるように構成することができる。これに対応して、図 1 0 に示すように、トリガ 6 8 は、当該トリガ 6 8 をグリップ 6 6 に向けて引き寄せるための近位ハンドル 7 2 と、当該トリガ 6 8 をグリップ 6 6 から押し離すための遠位ハンドル 7 4 とを備えることができる。

【 0 0 8 6 】

引き続き図 1 0 を参照すると、トリガ機構 6 0 は、さらに、細長部材 2 2 に軸方向に固く連結され、ハウジング 6 2 内に回転可能に配設されたヨーク 7 6 を含むことができる。トリガ機構 6 0 は、付加的に、ヨーク 7 6 に対して相対的に軸方向に移動可能であり、リ

10

20

30

40

50

ンチピン 80 を介してトリガ 68 に旋回可能に固定された駆動つば 78 を含むことができる。さらに、図 10 乃至図 14 に示すように、駆動つば 78 とリンチピン 80 との接続は、駆動つば 78 のトリガ 68 及びハウジング 62 に対する回転位置に関係なく駆動つば 78 がトリガ 68 に旋回可能に固定されるような構成とすることができる。駆動つば 78 は、付加的に、その回転位置がヨーク 76 の回転位置に従うようにつばリンク 82 及び反転レバー 84 を介してヨーク 76 に連結させることができる。図 10 乃至図 14 に示すように、例えば、つばリンク 82 の近位端は、駆動つば 78 に対して半径方向に、旋回可能に連結させることができ、つばリンク 82 の遠位端は、ヨーク 76 に対して半径方向に、旋回可能に連結させることができる。

【0087】

図 10 乃至図 14 のトリガ機構 60 は、さらに、縫合装置 20 の制御端 24 において使用者によってなされた単純動作を、作業端 26 において同時に実施される 2 つ以上の相反する動作に変換するための手段を提供することができる。例えば、つばリンク 82 の遠位端を反転レバー 84 を介してヨーク 76 に連結させることができ、反転レバー 84 の実質的中心をヨーク 76 に旋回可能に固定することができる。特に、反転レバー 84 の第 1 の端部を、第 1 駆動リンク 52 に固く連結されているが、ヨーク 76 に対して相対的にスライド移動可能である第 1 スライドブロック 86 に旋回可能に連結させることができる。これに対応して、反転レバー 84 の第 1 の端部とは反対側の第 2 の端部を、第 2 駆動リンク 54 に固く連結されているが、同じくヨーク 76 に対して相対的にスライド移動可能である第 2 スライドブロック 88 に旋回可能に連結させることができる。加えて、つばリンク 82 は、例えば、つばリンク 82 を遠位方向に押し出すことにより反転レバー 84 がヨーク 76 に対して相対的に第 1 の方向に回転し、つばリンク 82 を近位方向に引き寄せることにより反転レバー 84 が前記第 1 の方向とは反対の第 2 方向に回転するように、反転レバー 84 の第 1 及び第 2 の端部の一方に近接して旋回可能に連結させ、これに対して付勢することができる。

【0088】

図 13 及び図 14 に図示するように、例えば、つばリンク 82 を、反転レバー 84 の第 2 の端部に近接して連結させることができ、反転レバー 84 の第 2 の端部は、さらに、第 2 スライドブロック 88 に連結させることができる。この配置では、トリガ 68 を図 13 において矢印で示したようにグリップ 66 に向けて移動させたとき、駆動つば 78 及びつばリンク 82 が縫合装置 20 の制御端 24 に向けて引き寄せられ、これにより反転レバー 84 を図示の態様で旋回させ、第 1 スライドブロック 86 をこれに連結された第 1 駆動リンク 52 とともに遠位方向にスライド移動するように促すとともに、第 2 スライドブロック 88 をこれに連結された第 2 駆動リンク 54 とともに近位方向に促すことができる。このように、トリガ 68 を図 13 に示した態様で移動させることにより、駆動機構 50 を第 1 及び第 2 の針 38, 40 に係合させてこれらを作動させることができる。逆に、トリガ 68 を図 14 において矢印で示したようにグリップ 66 から離反させたとき、駆動つば 78 及びつばリンク 82 が縫合装置 20 の作業端 26 に向けて押し出され、これにより反転レバー 84 を反対方向に旋回させ、第 1 スライドブロック 86 を第 1 駆動リンク 52 とともに近位方向にスライド移動するように促すとともに、第 2 スライドブロック 88 を第 2 駆動リンク 54 とともに遠位方向に促すことができる。したがって、トリガ 68 を図 14 に示した態様で移動させることにより、駆動機構 50 を第 1 及び第 2 の針 38, 40 との係合から解除してこれらを後退させることができる。

【0089】

図 15 乃至図 27 に目を向けると、縫合装置 20 は、付加的に、展開を行うために、複数の縫合系 34 を 1 つずつ送って発射口 32 に対して相対的な位置に自動的に装填するための自動装填機構 90 を含むことができる。図 15 及び図 16 に示すように、例えば、交換可能な縫合系カートリッジ、縫合系リボン、縫合系ストリングなどの形態の複数の連続展開可能な縫合系 34 を、細長部材 22 内に配設されたガイド又はトラック 36 に沿って取り外し可能に挿入することができる。自動装填機構 90 は、同じくトラック 36 に沿っ

てスライド移動可能に配設され、展開を行うために、縫合系 3 4 を連続的に又は徐々に発射口 3 2 へ促すように構成されたプッシャ部材 9 2 を提供することができる。例えば図 1 7 及び図 1 8 に示すように、プッシャ部材 9 2 は、プッシャ部材 9 2 から延び、駆動機構 5 0 の第 1 及び第 2 駆動リンク 5 2 , 5 4 の一方に沿って配設された 1 つ又は複数のキャッチ 9 6 に対して一方的に作用するように付勢される柔軟なプッシャタブ 9 4 を少なくとも 1 つ含むことができる。さらに、プッシャタブ 9 4 及びキャッチ 9 6 は、駆動機構 5 0 の係合中又は針 3 8 , 4 0 の前進中にプッシャ部材 9 2 が縫合系 3 4 を発射口 3 2 へ促すような構成とすることができる。

【 0 0 9 0 】

図 1 7 及び図 1 8 の配置に示すように、例えば、プッシャ部材 9 2 は、少なくとも 1 つのプッシャタブ 9 4 が第 1 駆動リンク 5 2 に配設されたキャッチ 9 6 の 1 つと係合することで、プッシャ部材 9 2 を駆動リンク 5 2 に直接的に対応して移動させるような構成とすることができる。この構成では、図 1 7 に示すように、第 1 及び第 2 駆動リンク 5 2 , 5 4 が係合している間、また、第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 が前進している間、プッシャ部材 9 2 に縫合系 3 4 を発射口 3 2 へ押し出させることができる。さらに、この構成では、駆動機構 5 0 が係合解除している時、また、針 3 8 , 4 0 が後退している時、図 1 8 に示すように、プッシャ部材 9 2 は縫合系 3 4 及び発射口 3 2 に対して相対的に不動のままであるが、第 1 駆動リンク 5 2 のキャッチ 9 6 は自由に作業端 2 6 から離反して戻ることができる。さらに、プッシャ部材 9 2 は、図 1 5 に示すような、基本的にプッシャ部材 9 2 を細長部材 2 2 のガイド又はトラック 3 6 内に押しこめてプッシャ部材 9 2 に対して細長部材 2 2 に沿った長手方向の移動への少なくともいくらかの抵抗を与えるように構成された支持部材 9 7 を含むことができる。第 1 駆動リンク 5 2 に沿ったキャッチ 9 6 の位置決めは、各縫合系 3 4 に割り当てられた距離に応じて間隔を空けることができる。加えて、キャッチ 9 6 の数及びプッシャ部材 9 2 の移動の自由度合いについても、展開の度に徐々に短く変化する一連の利用可能な縫合系 3 4 の長さに十分に適合できるように設定することができる。

【 0 0 9 1 】

図示の実施形態は、プッシャタブ 9 4 と第 1 駆動リンク 5 2 に設けられたキャッチ 9 6 との間の作用を開示し得るが、プッシャタブ 9 4 は、別の方法として、第 2 駆動リンク 5 4 又は第 1 及び第 2 駆動リンク 5 2 , 5 4 の何らかの組み合わせに配設されたキャッチ 9 6 と相互に作用することができる。さらに別の代替的な実施形態では、プッシャ部材 9 2 は、駆動機構 5 0 が、先の縫合系 3 4 が展開されると、展開を行うために、プッシャ部材 9 2 に係合し、1 つ又は複数の縫合系 3 4 を発射口 3 2 へ適時に且つ適切に促すことができるのであれば、図示していない別の態様で駆動機構 5 0 と相互に作用するように構成することができる。

【 0 0 9 2 】

図 1 5 乃至図 1 8 のプッシャ部材 9 2 及び第 1 駆動リンク 5 2 のキャッチ 9 6 は、展開を行うために一連の縫合系 3 4 を作業端 2 6 へ促すのを補助することができるが、第 1 及び第 2 の針 3 8 , 4 0 が先の縫合系 3 4 を展開するために発射口 3 2 を通過して拡張する必要があるため、発射口 3 2 を遮ることがないように、縫合系 3 4 が押し出される範囲を制限することができる。したがって、自動充填機構 9 0 は、さらに、図 1 9 乃至図 2 7 に示すように、先の縫合系 3 4 が完全に展開されて解放されると、並んでいる次の展開用の縫合系 3 4 を回収して該縫合系 3 4 を針 3 8 , 4 0 と並ぶように発射口 3 2 上に位置決めするように構成されたシャトル 9 8 を含むことができる。図 1 9 に示すように、シャトル 9 8 は、展開対象の一連の縫合系 3 4 の下方に細長部材 2 2 に沿ってスライド移動可能に配設することができる。さらに、シャトル 9 8 は、その移動距離が少なくとも発射口 3 2 と並んでいる次の展開用の縫合系 3 4 との間となるように、作業端 2 6 と細長部材 2 2 とを連絡するように移動可能に配設することができる。

【 0 0 9 3 】

図 2 0 に示すように、シャトル 9 8 は、さらに、展開前の縫合系 3 4 と係合するための

1つ又は複数の縫合つめ100を含むことができる。より具体的には、縫合つめ100は、シャトル98が、一方の方向への移動時は係合状態であり、その反対方向への移動時は非係合状態であるような構成とすることができる。図19及び図20の実施形態では、例えば、各縫合つめ100は、近位方向を向いた傾斜縁部102と、反対側の遠位方向を向いたかぎ状縁部104とを含むことができる。加えて、各縫合つめ100は、部分的に柔軟性を有する材料から形成し、シャトル98に形成された凹部106内で撓ませることができる。このように、撓み可能な傾斜縁部102は、実質的な障害なく、また、縫合系34の位置に悪影響を与えることなく、縫合つめ100及びシャトル98が発射口32から縫合系34の下方へ近位方向に移動するのを可能にすることができる。シャトル98が並んでいる次の展開用の縫合系34の下方において適切な位置となると、図19に示すように、かぎ状縁部104は、直立状態となり、縫合系34とスライド移動可能に係合する位置となることができる。シャトル98が作業端26の方に戻る際、縫合つめ100のかぎ状縁部104は、次の縫合系34を発射口32上まで遠位方向にスライドすることができる。さらに、この縫合系34を、そのいずれかの針ガイド48が1つ又は複数の対応する針38, 40と適切に整列するように位置決めすることができる。

【0094】

図21に目を向けると、自動装填機構90は、さらに、駆動機構50に対して作用し、少なくとも、図19乃至図20のシャトル98を発射口32と一連の縫合系34との間で移動させることができる。図示のように、自動装填機構90は、全体的にシャトル98の下方に配設されるとともに、駆動機構50の第1及び第2駆動リンク52, 54の一方に連結されるシャトルつめ108を含むことができる。他の構成も可能であるが、図示の実施形態では、例えば、シャトルつめ108を第1駆動リンク52に連結させることができる。さらに、シャトルつめ108は、遠位方向を向いており、例えば針38, 40の前進中などは、第1駆動リンク52及びシャトルつめ108が、シャトル98への実質的な障害又は干渉なく、シャトル98に対して相対的に遠位方向に移動自在であるような構成の傾斜縁部110を含むことができ、図示のように、シャトルつめ108は、第1駆動リンク52の凹部112内で撓ませることができる柔軟性を有する材料から形成することができる。シャトルつめ108は、付加的に、近位方向を向いており、針38, 40の後退中など、第1駆動リンク52が近位方向に移動する時に、シャトルつめ108がシャトル98を第1駆動リンク52とともに引き寄せるような構成のかぎ状縁部114を含むことができる。

【0095】

図22により詳しく示すように、駆動機構50の係合中又は第1及び第2の針38, 40の前進中、第1駆動リンク52をシャトルつめ108とともに、図示の態様で縫合装置20の作業端26に向けて遠位方向に押し出すことができる。シャトルつめ108がシャトル98に接近する際、その傾斜縁部110は、シャトルつめ108が撓んで第1駆動リンク52の凹部112に入り込むことを可能にし、さらに、シャトル98の縫合系34に対する位置を変えなく、シャトルつめ108がシャトル98の下方に滑りこむことを可能にすることができる。第1駆動リンク52及びシャトルつめ108はそれぞれ、少なくとも、シャトルつめ108のかぎ状縁部114がシャトル98の遠位端に到達してこれに対して作用するまで、このようにして進出することができる。第1駆動リンク52とシャトルつめ98はとともに、図21に示すように、針38, 40が完全拡張位置となり、先の縫合系34に係合してこれを展開する準備ができると、かぎ状縁部114がシャトル98の遠位端に対して作用するようなサイズ及び構成とすることができる。したがって、駆動機構50の係合解除中又は針38, 40の後退中、第1駆動リンク52をシャトルつめ108及び係合したシャトル98とともに、並んでいる次の展開用の縫合系34を回収できるように一連の縫合系34に向けて近位方向に引き寄せることができる。

【0096】

シャトルつめ108は、シャトル98が次の展開対象の縫合系34の下方に十分に引き寄せられると、シャトル98が作業端26に戻ってシャトル98とともに回収した縫合系

10

20

30

40

50

34を発射口32上の適切な位置に送ることができるように、シャトル98を自動的に解放するように構成することができる。図23に示すように、例えば、自動装填機構90は、シャトル98が並んでいる次の展開用の縫合系34の下方に適切に位置決めされると、シャトルつめ108を解放する、又は第1駆動リンク52からシャトル98を解放するように構成されたクラッチ解除特徴、例えばクラッチ解除ピン116などを提供することができる。例えば、クラッチ解除ピン116は、細長部材22内に連結させるとともに、シャトルつめ108がその近傍を近位方向に通過する際にシャトルつめ108が第1駆動リンク52の凹部112内で撓ませられてシャトル98が作業端26に戻れるようにシャトルつめ108に対して相対的に固定位置決めすることができる。さらに、シャトルつめ108は、さらに、かぎ状縁部114に対して近位方向手前にあり、シャトルつめ108を十分に撓ませて、適切な瞬間、例えば、シャトル98の縫合つめ100が並んでいる次の展開用の縫合系34と係合する準備ができた時に、シャトル爪108をシャトル98から解放するように構成された傾斜インタフェース118を提供することができる。

【0097】

引き続き図23を参照すると、シャトルつめ108を完全に撓ませると、シャトル98及び回収した縫合系34を、シャトル98を作業端26に向けて連続的に付勢する又は促すように構成された付勢機構120によって発射口32に送ることができる。図示のように、付勢機構120は、細長部材22内に長手方向に配設され、シャトル98を細長部材22から離反するように遠位方向に押し出すように構成された圧縮バネなどを採用することができる。さらなる変更形態では、シャトル98の近位端は、さらに、シャトル98から長手方向に延び、付勢機構120の圧縮バネに対して作用してシャトル98の細長部材22及び発射口32に対するセンタリングを維持するように構成されたセンタリングロッド122を提供することができる。同様に、シャトル98に遠位方向にかかる付勢力がシャトルつめ108及び第1駆動リンク52によってシャトル98に近位方向に生じる力を越えなければ、他の付勢機構120を採用して同等の結果を得ることができる。

【0098】

次に図24乃至図26に目を向けると、並んでいる次の展開用の縫合系34を漸進的に回収し、該縫合系34を発射口32上に適切に位置決めする際の自動装填装置90の一実施形態例が示されている。より具体的には、図24に示すように、駆動機構50を係合解除する際、又は針38, 40を後退させる際、シャトル98及び縫合つめ100が一連の縫合系34に向けて近位方向に引き寄せられる。図示のように、シャトル98は、少なくとも縫合つめ100が縫合系34の各部位にスライド移動可能に係合するための位置となるまで近位方向に引き寄せられる。例えば、各縫合つめ100は、縫合系34の針ガイド48の外側、針ガイド48の内側、又は縫合系34を発射口32に運ぶのに適した縫合系34の他の部分に係合するように構成することができる。解放されると、シャトル98及び縫合つめ100並びに次の展開対象の縫合系34を、例えば図25に示すように、残りの一連の縫合系34を残した状態で発射口32へ向けて遠位方向に押し出すことができる。さらに、図26に示すように、シャトル98は、縫合系34の各針ガイド48が対応する針38, 40と係合するように適切に整列するまで縫合系34を発射口32へ向けて運び続けることができる。

【0099】

加えて、図27に示すように、自動装填機構90は、第1及び第2の針38, 40の後退中に、係合した縫合系34を第1及び第2の針38, 40から完全に展開又は解放するための1つ又は複数の解放機構124, 126も提供することができる。例えば、各解放機構124, 126は、ブレード又は切断刃128を採用することができ、該ブレード又は切断刃128は、発射口32内に長手方向に配設され、針38, 40を発射口32内に後退させてその完全後退位置に回復させる際に針38, 40の切断刃124に対する相対的な移動によって縫合系34の針ガイド48が切断されて針38, 40から解放されるように対応する針38, 40の後退位置に近接して固定位置決めされる。図24の実施形態では、例えば、第1の解放機構124が発射口32内で第1の針38に近接して固設され

10

20

30

40

50

、第2の解放機構126が発射口32内で第2の針40に近接して固設されている。さらに、各解放機構124, 126では、切断刃128を、対応する針38, 40がその後退位置に戻る時まで係合した縫合糸34が切断されて完全に解放されるように厳密に位置決めすることができる。切断刃128のみを示しているが、解放機構124, 126は、代替手段として、フック、つめ、傾斜縁部、又は縫合糸34を切断又は外すことによって針38, 40又はそのフック46から縫合糸34を解放することができる適切な装置を採用することができる。

【0100】

次に図28及び図29を参照すると、本願開示の教示に従って構成された、組織ファスナ又は縫合糸34の一実施形態例が提示されている。図示のように、縫合糸34は、基本的に、第1端及び第2端の間に延びる細長いフィラメント130と、該細長いフィラメント130の第1及び第2端の1つ又は複数の配設された少なくとも1つの針ガイド48とを備えることができる。縫合糸34は、十分に柔軟な材料であって、縫合装置20によって適切に展開できるように適合されているが、展開時に組織及び/又は補綴材料間の閉鎖を維持する十分な弾力又は剛性を提供する材料から一体的に形成することができる。加えて、細長いフィラメント130は、全体パッケージをよりコンパクトにできるように、また、例えば所与の縫合装置20の細長部材22に沿って、展開に使用可能な状態とすることができる縫合糸34の数を多くできるように、例えば図示のS字型曲線などの1つ又は複数の平面曲線を備えて形成することができる。さらに、細長いフィラメント130の平面曲線は、組織及び/又は補綴材料内に展開されて取り付けられたときの縫合糸34の予想形状に応じて構成することができる。

【0101】

引き続き図28及び図29の縫合糸34を参照すると、各針ガイド48は、例えば図1乃至図27の縫合装置20の針38, 40の一方又はその針フック46の1つと係合するが、例えば図24乃至図27に提示した解放機構124, 126のいずれかを介して、針38, 40から十分容易に解放されるのに十分なサイズ及び構成とすることができる。針ガイド48は、さらに、例えば、展開中の組織及び/又は補綴材料内での前進を容易にするとともに、後退に抵抗して強固な閉鎖を促進するように構成された、相対的にテーバ形状をした先端を備えた形状とすることができる。例えば、針ガイド48は、実質的に、長円形、楕円形、円形、半円形、三角形、多角形などの形態を呈する形状とすることができる。図示のように、各針ガイド48は、付加的に、同じく組織部位及び/又は補綴材料内での前進を容易にし、さらに、展開された後の後退に抵抗するのを補助するように構成された1つ又は複数の保持要素132を含むことができる。保持要素132は、歯、フィン、傾斜要素、又は組織及び/又は補綴材料内での後退に十分に抵抗できるデザインの形態を呈する形状とすることができる。

【0102】

図28及び図29の各針ガイド48は、さらに、針ガイド48と対応する針38, 40又はその針フック46との係合をさらに強固にするように構成された1つ又は複数の締め付け要素134を備えることができる。より具体的には、締め付け要素134は、針ガイド48を締め付け要素134を通して受ける一方の針38, 40に対して少なくとも部分的に付勢する又は締め付けるようにした態様で針ガイド48内に配設することができる。図28及び図29に示すように、例えば、締め付け要素134は、針ガイド48内に配設され、針ガイド48のテーバ形状の端部に向かって延びる、又は針フック46と係合すると予想される針ガイド48の他の部分に向かって延びるタブやフラップなどの形態をとることができる。さらに、締め付け要素134は、十分に柔軟な材料であって、これを通して針38, 40を受けることができるように適合された材料から形成することができるが、針ガイド48を針38, 40及び針フック46に対して付勢できる十分な弾性及び剛性を備えた材料から形成することもできる。

【0103】

図30乃至図32に目を向けると、図28及び図29の縫合糸34と所与の一对の針3

8, 40及びその針フック46との相互作用の一例が提示されている。図示のように、第1及び第2の針38, 40を完全拡張位置に前進させ、針38, 40が各々針ガイド48を通して受けられると、締め付け要素134が曲げられて針38, 40の内側の縁を押す、又はこれに対して外方への力を生じさせる。締め付け要素134によって生じたこの外方へ押す力によって、針ガイド48のテーパ形状の端部に対して実質的に同等の、反対方向の内方への力が効果的に生じ、針ガイド48を各針38, 40の針フック46内に付勢することができる。このように、縫合系34の締め付け要素134は、受けた針38, 40に対して、該締め付け要素134がなければ生じない締め付け力を与えることができ、この締め付け力は、さらに、針フック46と縫合系34の針ガイド48との係合を強固にする役割も果たすことができる。締め付け要素134は、タブ又はフラップの形態で開示しているが、これとは異なる様々な形態、サイズ及び構成で針ガイド48に設けることができる。或いは、締め付け要素134は、針ガイド48を所与の針フック46に対して効果的に付勢するであろう態様で、針ガイド48のテーパ形状の端部に向けて配設された1つ又は複数の孔、開口又は他の空隙を除いて、針ガイド48を実質的に閉鎖するように構成することができる。さらに別の代替形態では、締め付け要素134は、完全に閉鎖されていながらも、針ガイド48を針フック46に対して効果的に付勢するであろう態様で針38, 40が貫通可能なものとすることができる。

【0104】

図33及び図34に示すように、縫合装置20と併せて用いることができる、別の実施形態例にかかる組織ファスナ又は縫合系34-1が提示されている。図28及び図29の縫合系34と同様に、図示の縫合系34-1は、基本的に、第1端と第2端との間に延びる細長いフィラメント130-1と、該細長いフィラメント130-1の第1及び第2端の1つ又は複数の配設された少なくとも1つの針ガイド48-1とを備えることができる。縫合系34-1は、十分に柔軟な材料であって、縫合装置20によって適切に展開できるように適合されているが、展開時に組織及び/又は補綴材料間の閉鎖を維持する十分な弾力又は剛性を提供する材料から形成することができる。縫合系34-1の細長いフィラメント130-1は、さらに、縫合系34-1を縫合装置20の細長部材22に沿ってトラック36内を移動させる際に縫合系34-1を安定させるように構成されたクロス部材136及びフィラメントガイド138を含むことができる。例えば、クロス部材136は、縫合系34-1の横方向にわたる構造的完全性を向上させるのを補助するとともに、結合を低減することができ、一方、フィラメントガイド138は、縫合系34-1に付加的な横方向の支持を与えて縫合系34-1の整列を適切に維持できるように縫合装置20の細長部材22のトラック36に対して作用するサイズ及び構成とすることができる。さらに、クロス部材136及びフィラメントガイド138のいずれかが1つ又は複数は、組織及び/又は補綴材料内へ展開された後の後退に抵抗するのを補助するように構成された保持特徴を備えて構成することができる。

【0105】

先の実施形態のように、図33及び図34の針ガイド48-1は、縫合装置20の針38, 40又はその針フック46の1つと係合するのに十分なサイズ及び構成としつつ、十分に薄くする、又は、例えば図24乃至図27に提示した解放機構124, 126のいずれかを介して、針38, 40から容易に解放されるようにすることができる。図示のように、針ガイド48-1は、展開中の組織及び/又は補綴材料内での前進を容易にするとともに、後退に抵抗して強固な閉鎖を促進するように構成された、相対的にテーパ形状をした先端及び1つ又は複数の保持要素132-1を備えることができる。図33及び図34の各針ガイド48-1は、針ガイド48-1の形状に実質的に一致しており、針ガイド48-1と対応する針38, 40又はその針フック46との係合を強固にする役割を果たす締め付け要素134-1を備えることができる。具体的には、各締め付け要素134-1は、針38, 40が締め付け要素134-1に挿入されていない時、例えば、縫合系34-1を縫合装置20の細長部材22のトラック36に沿って移動させている時などは、各針ガイド48-1の完全性又は横方向の剛性を向上させるように構成することができるが

、針 38 , 40 が締め付け要素 134 - 1 に受けられている時、例えば、組織及び / 又は補綴材料内での前進中などは、各針ガイド 48 - 1 の横方向の剛性を効果的に低減するように構成することもできる。図 33 及び図 34 に示すように、例えば、締め付け要素 134 - 1 は、非撓み状態のとき、針ガイド 48 - 1 の幅を実質的に満たして、該幅にわたる横方向の支持を与えることができる。撓み状態のとき、締め付け要素 134 - 1 は、組織内での挿入又は前進等を促進できるように、針ガイド 48 - 1 が実質的につぶれて狭くなることを可能にすることができる。さらに、締め付け要素 134 - 1 は、組織及び / 又は補綴材料内へ展開されて解放された後、保持要素 132 - 1 に対して横方向の剛性及び支持を与え続けることができる。例えば、締め付け要素 134 - 1 は、縫合系 34 - 1 が展開され、針ガイド 48 - 1 が対応する針 38 , 40 から解放、例えば切断されると、初期状態である非撓み状態に戻って、保持要素 132 - 1 がつぶれて組織及び / 又は補綴材料から後退するのを実質的に防ぐように構成することができる。

10

【0106】

図 35 及び図 36 に付加的に示すように、縫合装置 20 と併せて用いることができる、別の実施形態例にかかる組織ファスナ又は縫合系 34 - 2 が提示されている。先の実施形態のように、縫合系 34 - 2 は、基本的に、第 1 端と第 2 端との間に延びる細長いフィラメント 130 - 2 と、該細長いフィラメント 130 - 2 の第 1 及び第 2 端の 1 つ又は複数に配設された少なくとも 1 つの針ガイド 48 - 2 とを備えることができる。縫合系 34 - 2 は、十分に柔軟な材料であって、縫合装置 20 によって適切に展開できるように適合されているが、展開時に組織及び / 又は補綴材料間の閉鎖を維持する十分な弾力又は剛性を提供する材料から形成することができる。縫合系 34 - 2 の細長いフィラメント 130 - 2 は、さらに、縫合系 34 - 2 を縫合装置 20 の細長部材 22 に沿ってトラック 36 内を移動させる際に縫合系 34 - 2 を安定させるように構成されたクロス部材 136 及びフィラメントガイド 138 を含むことができる。加えて、クロス部材 136 及びフィラメントガイド 138 のいずれか 1 つ又は複数は、組織及び / 又は補綴材料内へ展開された後の後退に抵抗するのを補助するように構成された保持特徴を備えて構成することができる。

20

【0107】

図 35 及び図 36 の針ガイド 48 - 2 は、縫合装置 20 の針 38 , 40 又はその針フック 46 の 1 つと係合するのに十分なサイズ及び構成としつつ、十分に薄くする、又は、例えば図 24 乃至図 27 に提示した解放機構 124 , 126 のいずれかを介して、針 38 , 40 から容易に解放されるようにすることができる。針ガイド 48 - 2 は、展開中の組織及び / 又は補綴材料内での前進を容易にするとともに、後退に抵抗して強固な閉鎖を促進するように構成された、相対的にテーパ形状をした先端及び 1 つ又は複数の保持要素 132 - 2 を備えることができる。図 35 及び図 36 の各針ガイド 48 - 2 は、針ガイド 48 - 2 と対応する針 38 , 40 又はその針フック 46 との係合をさらに強固にするように構成された締め付け要素 134 - 2 を備えることができる。具体的には、各締め付け要素 134 - 2 は、針 38 , 40 が締め付け要素 134 - 2 に挿入されていない時、例えば、縫合系 34 - 2 を縫合装置 20 の細長部材 22 のトラック 36 に沿って移動させている時などは、各針ガイド 48 - 2 の完全性又は横方向の剛性を向上させるように構成されているが、針 38 , 40 が締め付け要素 134 - 2 に受けられている時、例えば、組織及び / 又は補綴材料内での前進中などは、各針ガイド 48 - 2 の横方向の剛性を効果的に低減するように構成された幅広特徴を備えることができる。図 35 及び図 36 に示すように、例えば、締め付け要素 134 - 2 の幅広特徴は、非撓み状態のとき、針ガイド 48 - 2 の内壁と実質的に接して、該内壁間の横方向の支持を与えることができる。撓み状態のとき、締め付け要素 134 - 2 は、組織内での挿入又は前進等を促進できるように、針ガイド 48 - 2 が実質的につぶれて狭くなることを可能にすることができる。さらに、締め付け要素 134 - 2 は、組織及び / 又は補綴材料内へ展開されて解放された後、保持要素 132 - 2 に対して横方向の剛性及び支持を与え続けることができる。例えば、締め付け要素 134 - 2 は、縫合系 34 - 2 が展開され、針ガイド 48 - 2 が対応する針 38 , 40 から解放、例えば切断されると、初期状態である非撓み状態に戻って、保持要素 132 - 2

30

40

50

がつぶれて組織及び／又は補綴材料から後退するのを実質的に防ぐように構成することができる。

【 0 1 0 8 】

さらなる代替形態として、別の実施形態例にかかる組織ファスナ又は縫合系 3 4 - 3 が図 3 7 及び図 3 8 に提示されている。先の実施形態のように、縫合系 3 4 - 3 は、基本的に、第 1 端と第 2 端との間に延びる細長いフィラメント 1 3 0 - 3 と、該細長いフィラメント 1 3 0 - 3 の第 1 及び第 2 端の 1 つ又は複수에配設された少なくとも 1 つの針ガイド 4 8 - 3 とを備えることができる。縫合系 3 4 - 3 は、十分に柔軟な材料であって、縫合装置 2 0 によって適切に展開できるように適合されているが、展開時に組織及び／又は補綴材料間の閉鎖を維持する十分な弾力又は剛性を提供する材料から形成することができる。縫合系 3 4 - 3 の細長いフィラメント 1 3 0 - 3 は、さらに、縫合系 3 4 - 3 を縫合装置 2 0 の細長部材 2 2 に沿ってトラック 3 6 内を移動させる際に縫合系 3 4 - 3 を安定させるように構成されたクロス部材 1 3 6 及びフィラメントガイド 1 3 8 を含むことができる。加えて、クロス部材 1 3 6 及びフィラメントガイド 1 3 8 のいずれか 1 つ又は複数は、組織及び／又は補綴材料内へ展開された後の後退に抵抗するのを補助するように構成された保持特徴を備えて構成することができる。

10

【 0 1 0 9 】

図 3 7 及び図 3 8 の針ガイド 4 8 - 3 は、縫合装置 2 0 の針 3 8 , 4 0 又はその針フック 4 6 の 1 つと係合するのに十分なサイズ及び構成としつつ、十分に薄くする、又は、例えば図 2 4 乃至図 2 7 に提示した解放機構 1 2 4 , 1 2 6 のいずれかを介して、針 3 8 , 4 0 から容易に解放されるようにすることができる。針ガイド 4 8 - 3 は、展開中の組織及び／又は補綴材料内での前進を容易にするとともに、後退に抵抗して強固な閉鎖を促進するように構成された、相対的にテーパ形状をした先端及び 1 つ又は複数の保持要素 1 3 2 - 3 を備えることができる。図 3 7 及び図 3 8 の各針ガイド 4 8 - 3 は、針ガイド 4 8 - 3 と対応する針 3 8 , 4 0 又はその針フック 4 6 との係合をさらに強固にするように構成された締め付け要素 1 3 4 - 3 を備えることができる。具体的には、各締め付け要素 1 3 4 - 3 は、針 3 8 , 4 0 が該締め付け要素 1 3 4 - 3 に挿入されていない時、例えば、縫合系 3 4 - 3 を縫合装置 2 0 の細長部材 2 2 のトラック 3 6 に沿って移動させている時などは、各針ガイド 4 8 - 3 の完全性又は横方向の剛性を向上させるように構成されているが、針 3 8 , 4 0 が締め付け要素 1 3 4 - 3 に受けられている時、例えば、組織及び／又は補綴材料内での前進中などは、各針ガイド 4 8 - 3 の横方向の剛性を効果的に低減するように構成された実質的に水かき状の特徴を備えることができる。図 3 7 及び図 3 8 に示すように、例えば、締め付け要素 1 3 4 - 3 の水かき状の特徴は、非撓み状態の時、針ガイド 4 8 - 3 の内壁に対して剛性及び横方向の支持を与えることができる。針 3 8 , 4 0 の挿入により締め付け要素 1 3 4 - 3 が少なくとも部分的に撓んだ状態となった時、針ガイド 4 8 - 3 は、組織内での挿入又は前進等を促進できるように、実質的につぶれて狭くなることが可能となる。さらに、締め付け要素 1 3 4 - 3 は、組織及び／又は補綴材料内へ展開されて解放された後、保持要素 1 3 2 - 3 に対して横方向の剛性及び支持を与え続けることができる。例えば、締め付け要素 1 3 4 - 3 は、縫合系 3 4 - 3 が展開され、針ガイド 4 8 - 3 が対応する針 3 8 , 4 0 から解放、例えば切断されると、初期状態である非撓み状態に戻って、保持要素 1 3 2 - 3 がつぶれて組織及び／又は補綴材料から後退するのを実質的に防ぐように構成することができる。

20

30

40

【 0 1 1 0 】

次に図 3 9 及び図 4 0 を参照すると、別の実施形態例にかかる組織ファスナ又は縫合系 3 4 - 4 が提示されている。先の実施形態のように、縫合系 3 4 - 4 は、基本的に、第 1 端と第 2 端との間に延びる細長いフィラメント 1 3 0 - 4 と、該細長いフィラメント 1 3 0 - 4 の第 1 及び第 2 端の 1 つ又は複수에配設された少なくとも 1 つの針ガイド 4 8 - 4 とを備えることができる。縫合系 3 4 - 4 は、十分に柔軟な材料であって、縫合装置 2 0 によって適切に展開できるように適合されているが、展開時に組織及び／又は補綴材料間の閉鎖を維持する十分な弾力又は剛性を提供する材料から形成することができる。縫合系

50

34-4の細長いフィラメント130-4は、さらに、縫合糸34-4を縫合装置20の細長部材22に沿ってトラック36内を移動させる際に縫合糸34-4を安定させるように構成されたクロス部材136及びフィラメントガイド138を含むことができる。加えて、クロス部材136及びフィラメントガイド138のいずれか1つ又は複数は、組織及び/又は補綴材料内へ展開された後の後退に抵抗するのを補助するように構成された保持特徴を備えて構成することができる。

【0111】

図39及び図40の針ガイド48-4は、縫合装置20の針38, 40又はその針フック46の1つと係合するのに十分なサイズ及び構成としつつ、十分に薄くする、又は、例えば図24乃至図27に提示した解放機構124, 126のいずれかを介して、針38, 40から容易に解放されるようにすることができる。針ガイド48-4は、展開中の組織及び/又は補綴材料内での前進を容易にするとともに、後退に抵抗して強固な閉鎖を促進するように構成された、相対的にテーパ形状をした先端及び1つ又は複数の保持要素132-4を備えることができる。図39及び図40の各針ガイド48-4は、針ガイド48-4と対応する針38, 40又はその針フック46との係合をさらに強固にするように構成された締め付け要素134-4を備えることができる。図37及び図38の縫合糸34-3のように、図39及び図40の締め付け要素134-4は、針38, 40が締め付け要素134-4に挿入されていない時、例えば、縫合糸34-4を縫合装置20の細長部材22のトラック36に沿って移動させている時などは、各針ガイド48-4の完全性又は横方向の剛性を向上させるように構成されているが、針38, 40が締め付け要素134-4に受けられている時、例えば、組織及び/又は補綴材料内での前進中などは、各針ガイド48-4の横方向の剛性を効果的に低減するように構成された水かき状の特徴を備えることができる。しかしながら、先の縫合糸34-3とは異なり、図39及び図40の縫合糸34-4の締め付け要素134-4は、アーチ状とする、或いは縫合糸34-4の一般平面と異ならせ、非撓み状態の時に針ガイド48-4の内壁に対して横方向の力を生じるように付勢することができる。針38, 40の挿入により締め付け要素134-4が少なくとも部分的に撓んだ状態となった時、針ガイド48-4は、組織内での挿入又は前進等を促進できるように実質的につぶれて狭くなることが可能となる。さらに、締め付け要素134-4は、組織及び/又は補綴部材内に展開されて解放された後、保持要素132-4に対して横方向の剛性及び支持を与え続けることができる。例えば、締め付け要素134-4は、縫合糸34-4が展開され、針ガイド48-4が対応する針38, 40から解放、例えば切断されると、初期状態である非撓み状態に戻って、保持要素132-4がつぶれて組織及び/又は補綴材料から後退するのを実質的に防ぐように構成することができる。

【0112】

さらに図41及び図42を参照すると、さらに別の実施形態例にかかる組織ファスナ又は縫合糸34-5が提示されている。先の実施形態と同様に、縫合糸34-5は、基本的に、第1端と第2端との間に延びる細長いフィラメント130-5と、該細長いフィラメント130-5の第1及び第2端の1つ又は複数に配設された少なくとも1つの針ガイド48-5とを備えることができる。縫合糸34-5は、十分に柔軟な材料であって、縫合装置20によって適切に展開できるように適合されているが、展開時に組織及び/又は補綴材料間の閉鎖を維持する十分な弾力又は剛性を提供する材料から形成することができる。縫合糸34-5の細長いフィラメント130-5は、縫合糸34-5を縫合装置20の細長部材22に沿ってトラック36内を移動させる際に縫合糸34-5を安定させる助けとなるように構成された分離タブ140も含むことができる。図示のように、各分離タブ140は、針ガイド48-5と細長いフィラメント130-5の折り返し位置における対応する部位との間に連結させ、展開時に剥離できるように構成することができる。特に、分離タブ140は、展開前の縫合糸34-5に十分な平面における横方向の剛性を与えるサイズ及び構成とするだけでなく、縫合糸34-5の展開と干渉しないように十分な剥離性を備えて構成することができる。図42においてよりよく分かるように、例えば、各分

10

20

30

40

50

離タブ１４０は、溝、スリット、ミシン目などの形態の弱力特徴１４２を組み込むことができる。さらに、分離タブ１４０は、組織及び／又は補綴材料内に展開された後の後退に抵抗する助けとなる方法で、針ガイド４８－５に対して角度を有する、或いは相対的に位置決めすることができる。

【０１１３】

図４１及び図４２の針ガイド４８－５は、縫合装置２０の針３８，４０又はその針フック４６の１つと係合するのに十分なサイズ及び構成としつつ、十分に薄くする、又は、例えば図２４乃至図２７に提示した解放機構１２４，１２６のいずれかを介して、針３８，４０から容易に解放されるようにすることができる。針ガイド４８－５は、展開中の組織及び／又は補綴材料内での前進を容易にするとともに、後退に抵抗して強固な閉鎖を促進するように構成された、相対的にテーパ形状をした先端及び１つ又は複数の保持要素１３２－５を備えることができる。図示のように、針ガイド４８－５の縁は、付加的に、面取りを施す、角を取る、或いは前進をさらに容易にするように構成することができる。加えて、図４１及び図４２の各針ガイド４８－５は、針ガイド４８－５と対応する針３８，４０又はその針フック４６との係合をさらに強固にするように配置された略直線状の締め付け要素１３４－５を備えることができる。さらに、締め付け要素１３４－５は、針３８，４０が締め付け要素１３４－５に挿入されていない時、例えば、縫合系３４－５を縫合装置２０の細長部材２２のトラック３６に沿って移動させている時などは、各針ガイド４８－５の完全性又は横方向の剛性を向上させる役割を果たすことができる。さらに、締め付け要素１３４－５は、組織及び／又は補綴部材内に展開されて解放された後、保持要素１３２－５に対して横方向の剛性及び支持を与え続けることができる。例えば、締め付け要素１３４－５は、縫合系３４－５が展開され、針ガイド４８－５が対応する針３８，４０から解放されると、保持要素１３２－５がつぶれて組織及び／又は補綴材料から後退するのを防ぐように構成することができる。

【０１１４】

加えて、図４１及び図４２の縫合系３４－５は、さらに、１つ又は複数の入れ子要素１４４、又は細長いフィラメント１３０－５に沿って配設された拡張特徴を含むことができ、該入れ子要素１４４又は拡張特徴は、一連の縫合系３４－５における隣接する縫合系３４－５の対応部位に取り外し可能に連結するサイズ及び構成とすることができる。図４３に示すように、例えば、各入れ子要素１４４は、隣接する縫合系３４－５の針ガイド４８－５の先端に連結するように構成することができる。したがって、各針ガイド４８－５の先端は、面取りを施す、角を取る、或いは隣接する縫合系３４－５の入れ子要素１４４内に噛み合い可能に受けられるサイズ及び形状とすることができる。このように、各縫合系３４－５は、２組の入れ子要素１４４、例えば、先行の縫合系３４－５の後尾の針ガイド４８－５に連結するための前方向き入れ子要素１４４及び後続の縫合系３４－５の先頭の針ガイド４８－５に連結するための後方向き入れ子要素１４４を含むことができる。さらに、入れ子要素１４４は、例えば、柔軟な結合剤又は接着剤、摩擦取付体、弱接続体、又は、展開前の一連の縫合系３４－５の剛性を維持できるだけでなく、展開に干渉しないように容易に取り外すことができる他の適切な配置を用いて、隣接する縫合系３４－５の対応する部位に連結させることができる。

【０１１５】

さらに図４４に目を向けると、縫合装置２０の別の実施形態が、ストリッププレート１４６を備えて提示されている。図示のように、ストリッププレート１４６は、作業端２６内に長手方向に配設し、少なくとも部分的に細長部材２２に沿って設けることができる。より具体的には、ストリッププレート１４６は、作業端２６の内部要素を少なくとも部分的に覆って異物から保護する態様で発射口３２及び後退した弧形状の針３８，４０の上に配設又は位置決めされたガード部材１４８を含むことができる。図示のように、ガード部材１４８は、弧形状の針３８，４０を前進及び後退させることができるとともに、縫合系３４の展開が可能であるサイズ、形状或いは構成とした１つ又は複数の切り抜き部１５０を含むことができる。ストリッププレート１４６は、さらに、補綴メッシュ１５４に係合

するために少なくとも部分的にガード部材 1 4 8 から外方に延びる 1 つ又は複数の拡張要素 1 5 2 を含むことができる。図 4 5 で説明しているように、例えば、ガード部材 1 4 8 及び拡張要素 1 5 2 は、作業端 2 6 を補綴メッシュ 1 5 4 及び組織に押し付けたとき、拡張要素 1 5 2 が、少なくとも縫合系 3 4 の取り付け又は展開の間、該補綴メッシュ 1 5 4 をピンと張った状態に保持するような構成とすることができる。特に、少なくとも 1 つの拡張要素 1 5 2 は、補綴メッシュ 1 5 4 の遠位端に係合して該補綴メッシュ 1 5 4 が発射口 3 2 に対して相対的に近位方向にスライド移動するのを防げるように発射口 3 2 に対して相対的に遠位側に位置決めすることができ、少なくとも 1 つの付加的な拡張要素 1 5 2 は、補綴メッシュ 1 5 4 の近位端に係合して該補綴メッシュ 1 5 4 が発射口 3 2 に対して相対的に遠位方向にスライド移動するのを防げるように発射口 3 2 に対して近位側に位置決めすることができる。このようにして、ストリッププレート 1 4 6 のガード部材 1 4 8 及び拡張要素 1 5 2 は、例えば図 4 6 に示すような、展開中の補綴メッシュ 1 5 4 の望ましくないかたまりに抵抗することができる。

10

【0116】

再度図 4 4 を参照すると、ストリッププレート 1 4 6 のガード部材 1 4 8 は、ガード部材 1 4 8 から延び、ストリッププレート 1 4 6 を縫合装置 2 0 の作業端 2 6 と発射口 3 2 とに連結するように構成された 1 つ又は複数の連結機構 1 5 6 も含むことができる。図 4 4 に示すように、例えば、連結機構 1 5 6 は、作業端 2 6 の 1 つ又は複数の側部上に延び、作業端 2 6 の本体に形成された凹部 1 5 8 によって適所に保持された保持タブの形態で設けることができる。当業者には他のタイプの連結機構 1 5 6 も明らかであろう。例えば、ストリッププレート 1 4 6 は、ねじ、クリップ、フック、接着剤などを採用することができ、一方、作業端 2 6 は、対応する開口、溝、又は前記要素に対してストリッププレート 1 4 6 を十分に保持するように構成された他のデザインを採用することができる。さらに別の代替形態では、ストリッププレート 1 4 6 及び作業端 2 6 の 1 つ又は複数の不動構成要素を、後から組み立てられる別々の部品としてではなく単一体として形成することができる。さらに、図 4 7 乃至図 4 9 に示すように、ストリッププレート 1 4 6 は、さらに、ガード部材 1 4 8 から長手方向に、近位方向に延びる尾部材 1 6 0 を含むことができ、該尾部材 1 6 0 は、縫合装置 2 0 の細長部材 2 2 内にこれに沿って取り付けることができる。尾部材 1 6 0 は、トラック 3 6 内で、細長部材 2 2 内に配設された展開待ちの縫合系 3 4 のうちの 1 つ又は複数の上に位置決めすることができる。さらに、尾部材 1 6 0 は、縫合系 3 4 を作業端 2 6 に向けて徐々に前進させる際に該縫合系 3 4 をさらに支持し、駆動機構 5 0 の操作性を補助するように設計することができる。

20

30

【0117】

図 5 0 に目を向けると、ストリッププレート 1 4 6 の 1 実施形態例がより詳細に示されている。図示のように、ストリッププレート 1 4 6 は、ストリッププレート 1 4 6 から上方に又は作業端 2 6 から離反するように延びる拡張要素 1 5 2 を有するガード部材 1 4 8 と、ストリッププレート 1 4 6 から下方に又は作業端 2 6 に向かって延びる 2 つの連結機構 1 5 6 と、ストリッププレート 1 4 6 から近位方向に又は縫合装置 2 0 の制御端 2 4 に向かって延びる尾部材 1 6 0 とを含むことができる。より具体的には、図 5 0 に示すように、ストリッププレート 1 4 6 は、切り抜き部 1 5 0 の縁に沿って位置決めされた 6 つの拡張要素 1 5 2 の配置を含むことができ、各拡張要素 1 5 2 は、補綴メッシュ 1 5 4 に十分に係合し、少なくとも縫合系 3 4 の展開中、係合した補綴メッシュ 1 5 4 を組織に対してピンと張った状態に保持するような傾斜、角度、湾曲、勾配或いは形状とすることができる。さらに、ストリッププレート 1 4 6 のガード部材 1 4 8、切り抜き部 1 5 0、拡張要素 1 5 2 及び連結機構 1 5 6 のいずれか 1 つ又は複数を、様々なブランド又はタイプの補綴メッシュ 1 5 4、様々なタイプの針 3 8, 4 0 又はその構成、様々なタイプの縫合系 3 4 等に対応できるように変更することができる。

40

【0118】

図 5 1 乃至図 6 2 にさらに示すように、個々の拡張要素 1 5 2 の位置、サイズ、数又は形状を、使用しようとしている補綴メッシュ 1 5 4 のタイプを基に様々に変化させること

50

ができる。図 5 1 乃至図 5 5、図 5 7 及び図 6 2 では、例えば、各拡張要素 1 5 2 は、ガード部材 1 4 8 に対して実質的に直交させることができる。或いは、図 5 6 及び図 5 8 乃至図 6 1 に示すように、1 つ又は複数の拡張要素 1 5 2 がガード部材 1 4 8 に対して鋭角に延びるようにすることができる。加えて、ストリッパプレート 1 4 6 は、図 5 1 乃至図 6 1 に示すように、複数の拡張要素 1 5 2 を含むことができるが、ストリッパプレート 1 4 6 は、図 6 2 に示すように、拡張要素 1 5 2 を一つだけ用いて補綴メッシュ 1 5 4 に十分に係合する役割を果たすことができる。各ストリッパプレート 1 4 6 は、縫合装置 2 0 で使用している縫合糸 3 4 のタイプを基に様々な切り抜き部 1 5 0 の構成を組み込むこともできる。例えば、ストリッパプレート 1 4 6 は、図 5 1 乃至図 5 4 に示すように拡大した切り抜き部 1 5 0 を一つだけ組み込んで、図 5 5 乃至図 6 2 に示すように多数の切り抜き部 1 5 0 を組み込んでよい。さらに、切り抜き部 1 5 0 は、所与の縫合糸 3 4 及び / 又は針 3 8 , 4 0 の組み合わせに合わせて特別に最適化した様々なデザインを組み込むことができる。

10

【 0 1 1 9 】

またさらに、ストリッパプレート 1 4 6 は、多種多様の様々な連結機構 1 5 6 のいずれかを組み込むことができる。図 5 1 乃至図 5 5 に示すように、例えば、連結機構 1 5 6 を、作業端 2 6 の側部上に延びる保持タブの形態で設けることができる。ストリッパプレート 1 4 6 は、図 5 6 乃至図 5 8 に開示したもののような、縫合装置 2 0 の作業端 2 6 の先端上に延びてこれに引っかかるように設計されたブレースなどの形態で設けられた連結機構 1 5 6 を組み込むこともできる。加えて、連結機構 1 5 6 は、図 5 9 に示したような、作業端 2 6 の先端に挿入されてこれに保持されるように構成されたタブ状のデザインを採用することができる。さらに、連結機構 1 5 6 は、ストリッパプレート 1 4 6 を、ねじなどのファスナを介して縫合装置 2 0 の作業端 2 6 に連結し、該ファスナを受けるように構成された開口を設けるように構成することができる。さらに、連結機構 1 5 6 は、ねじなどのファスナを受けるように構成された開口を採用し、該開口により、ストリッパプレート 1 4 6 を縫合装置 2 0 の作業端 2 6 に取り付けようようにすることができる。別のさらなる変形形態では、ストリッパプレート 1 4 6 又はそのいずれかの構成要素を、1 つの縫合装置 2 0 を様々なタイプの補綴メッシュ 1 5 4 に容易に適合させることができるように調節可能又は交換可能とすることができる。

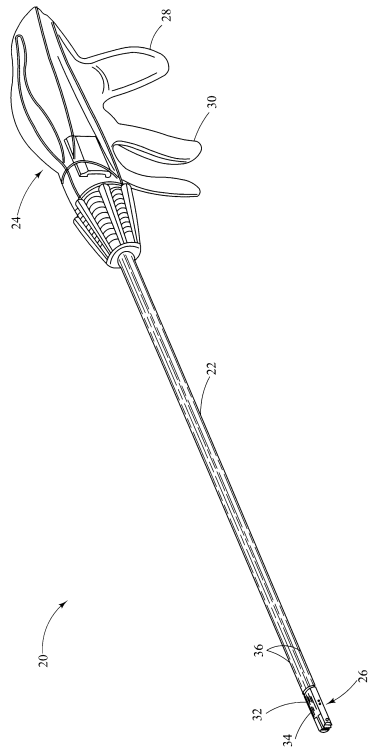
20

【 0 1 2 0 】

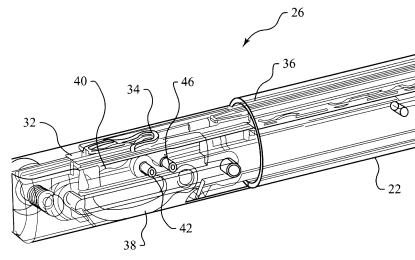
以上のことから、本願開示は、迅速且つ確実にファスナ又は縫合糸を取り付けて組織及び / 又は任意の適用可能な補綴材料をしっかりと固定するようにした医療用の固定又は縫合装置を挙げていることが分かる。この装置は、組織の固定に要する時間を大幅に短縮するだけでなく、他の方法と比べて使いやすさが改善される。さらに、本願開示で挙げた独自の要素の組み合わせにより、患者の炎症や他の合併症を低減しつつ、且つ取り付け及び / 又は閉鎖の完全性に悪影響を与えることなく、組織固定又は縫合がより確実に保持される。

30

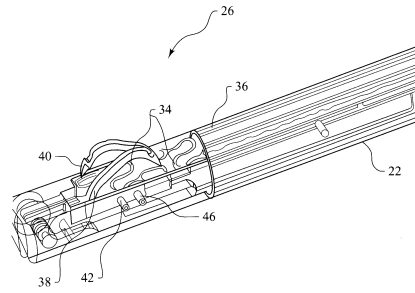
【図 1】



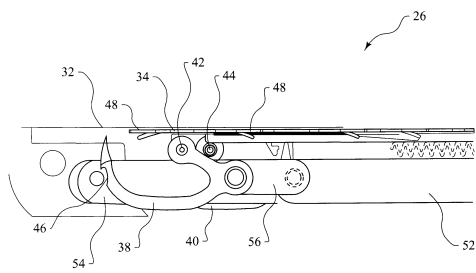
【図 2】



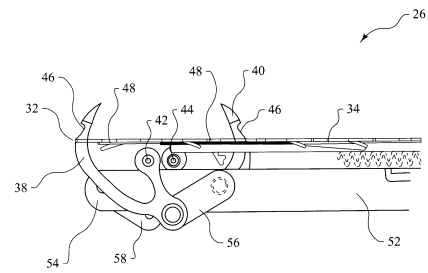
【図 3】



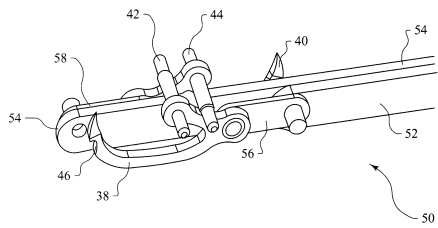
【図 4】



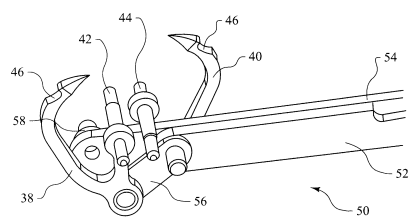
【図 6】



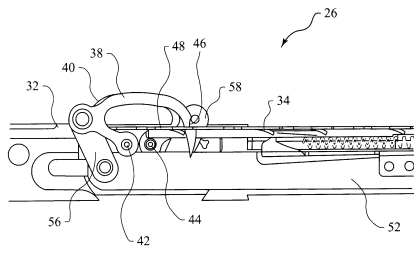
【図 5】



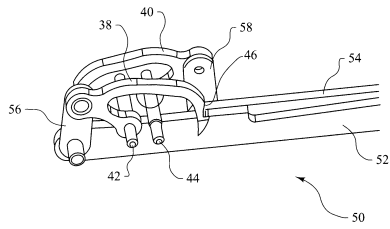
【図 7】



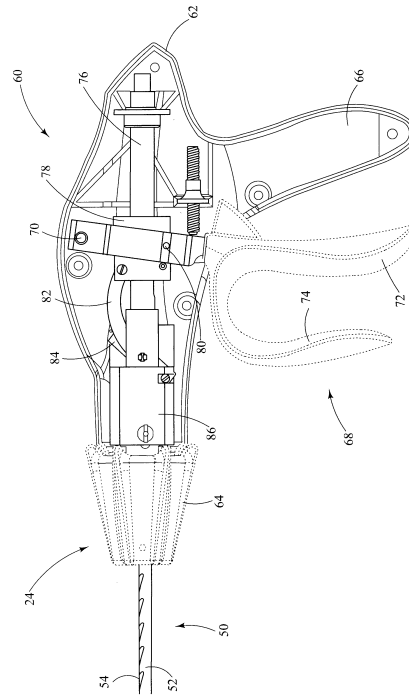
【図 8】



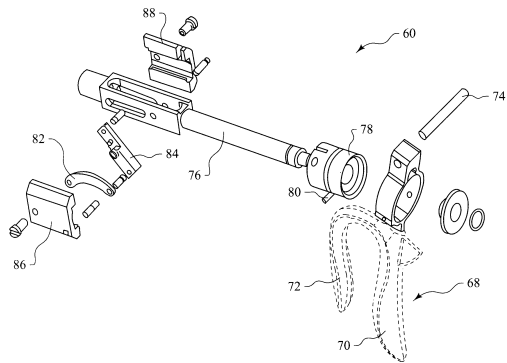
【図 9】



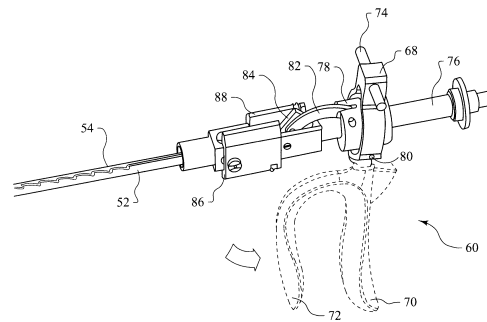
【図 10】



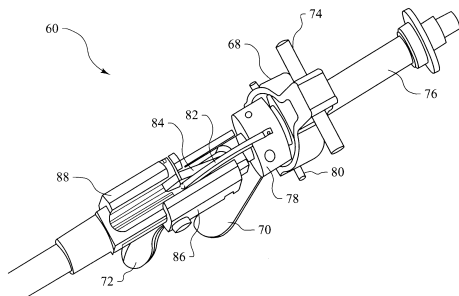
【図 11】



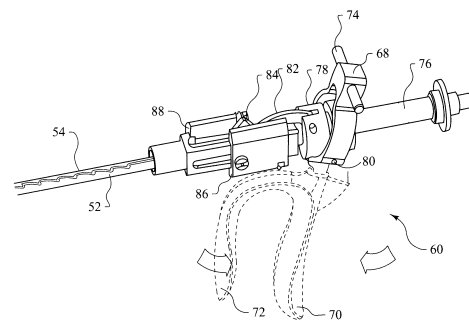
【図 13】



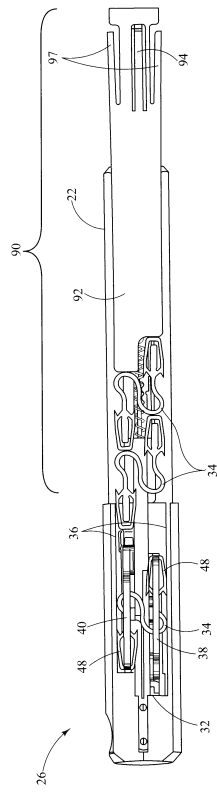
【図 12】



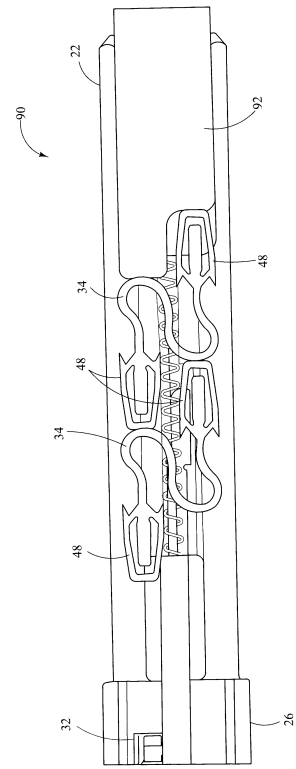
【図 14】



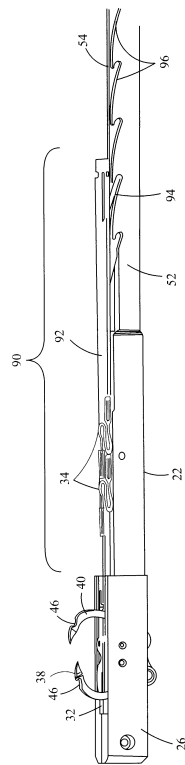
【図 15】



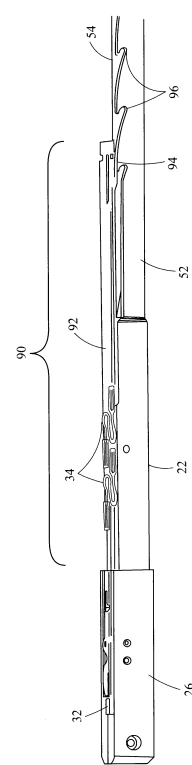
【図 16】



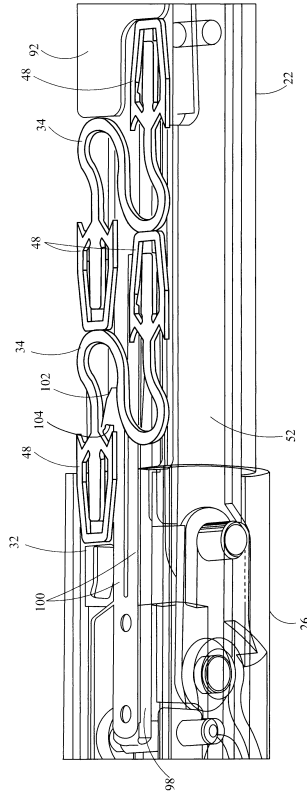
【図 17】



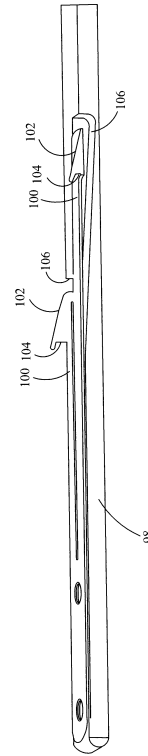
【図 18】



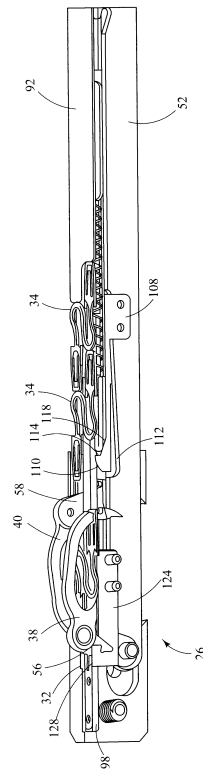
【図 19】



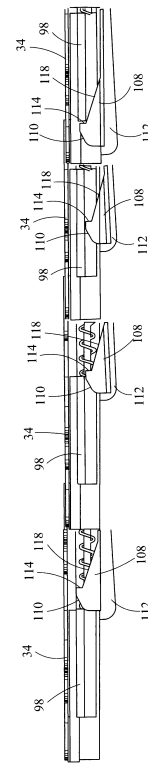
【図 20】



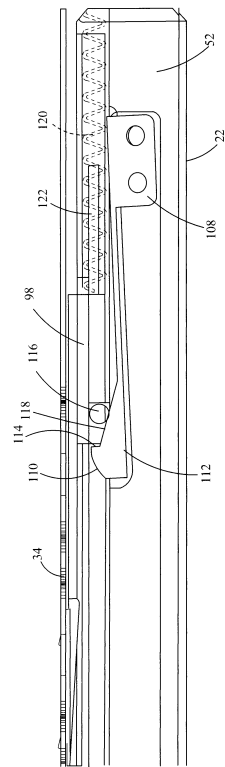
【図 21】



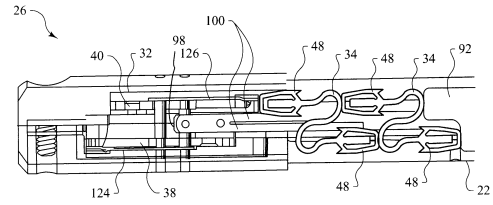
【図 22】



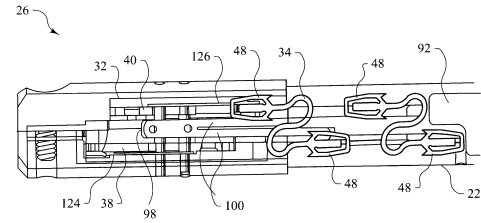
【図 23】



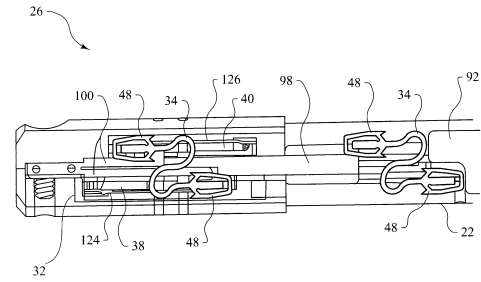
【図 24】



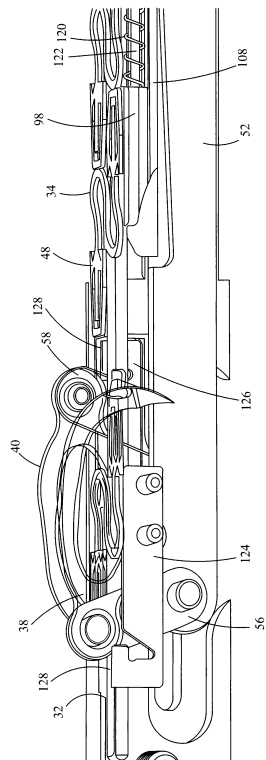
【図 25】



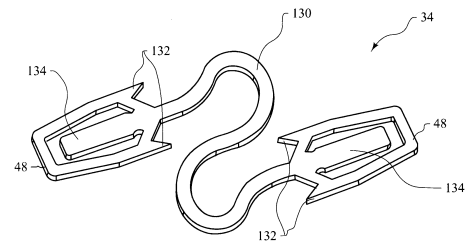
【図 26】



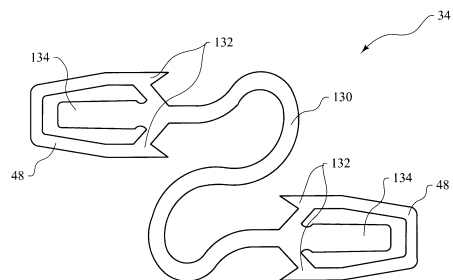
【図 27】



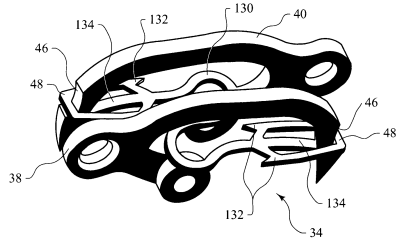
【図 28】



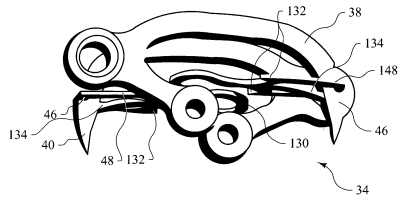
【図 29】



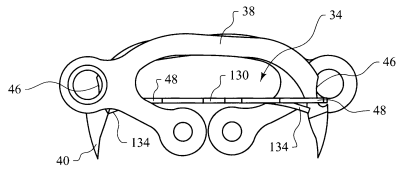
【図 30】



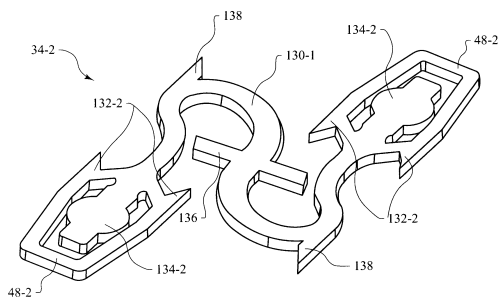
【図 31】



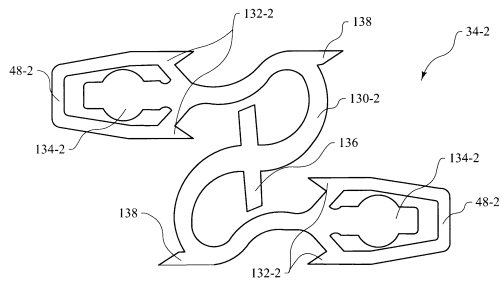
【図 32】



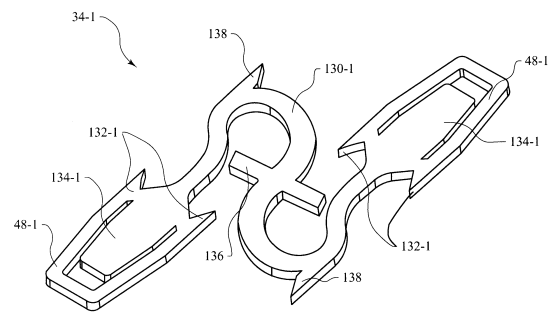
【図 35】



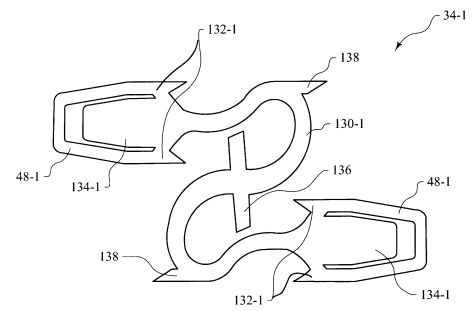
【図 36】



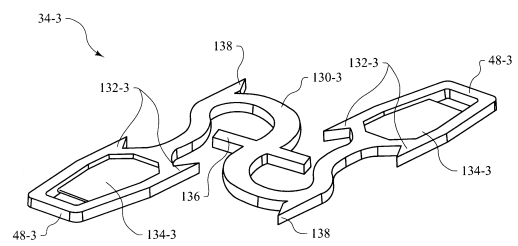
【図 33】



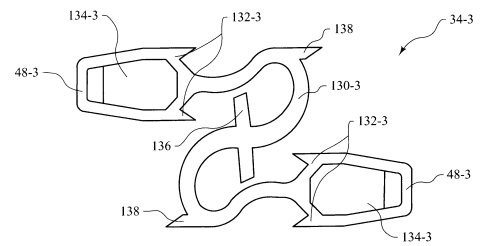
【図 34】



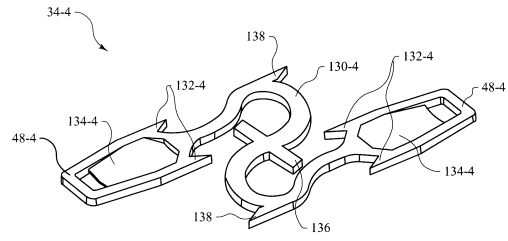
【図 37】



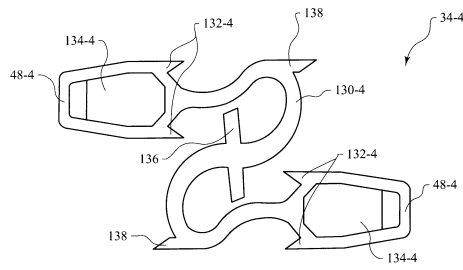
【図 38】



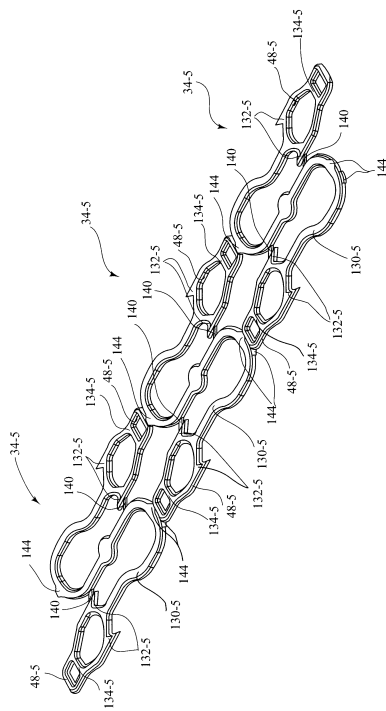
【図 39】



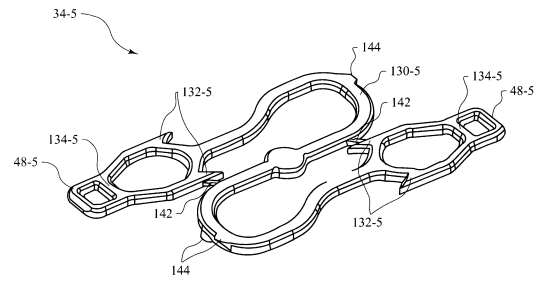
【図 40】



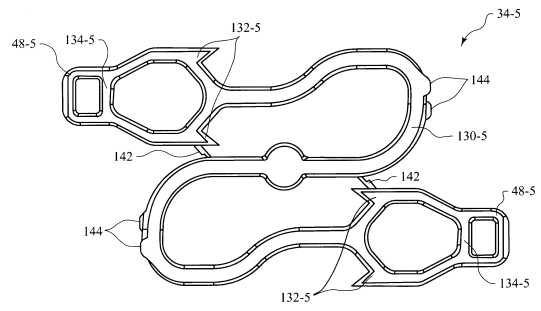
【図 43】



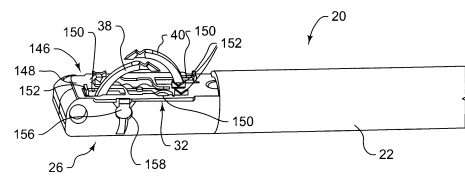
【図 41】



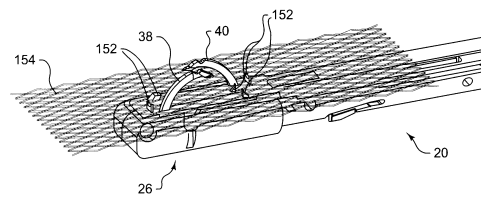
【図 42】



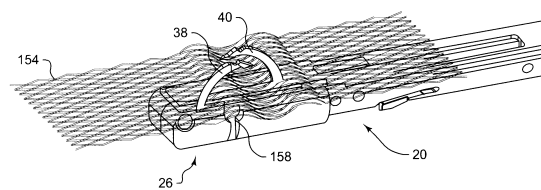
【図 44】



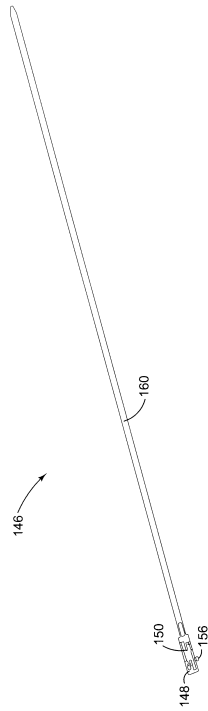
【図 45】



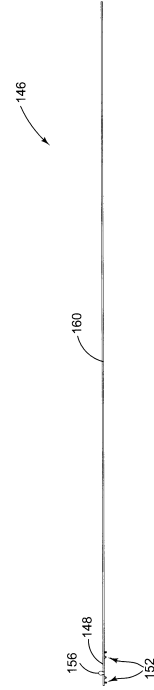
【図 46】



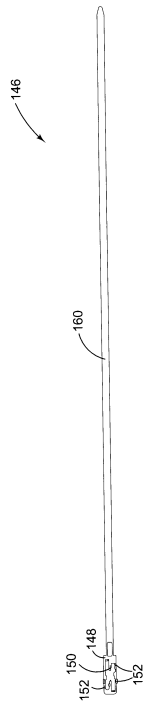
【図 47】



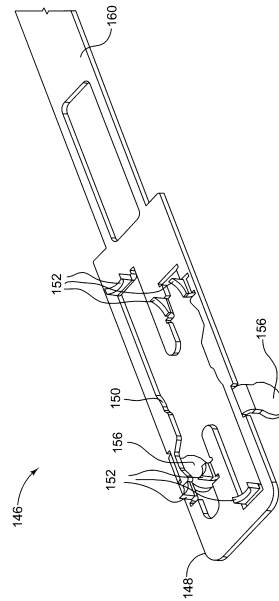
【図 48】



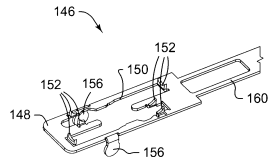
【図 49】



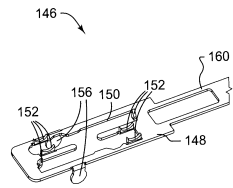
【図 50】



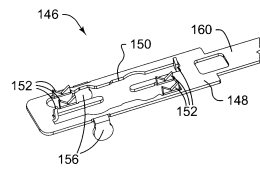
【図 5 1】



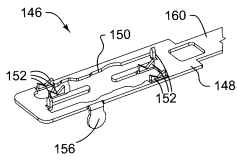
【図 5 2】



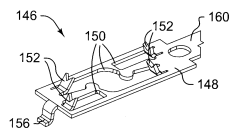
【図 5 3】



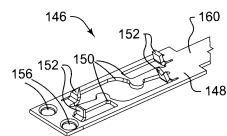
【図 5 4】



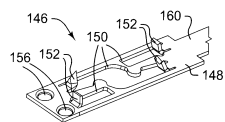
【図 5 9】



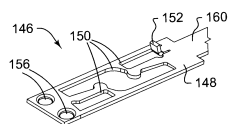
【図 6 0】



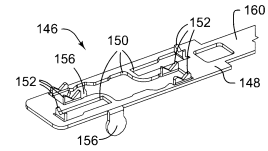
【図 6 1】



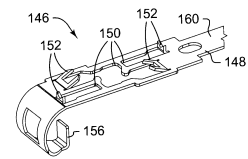
【図 6 2】



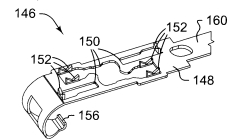
【図 5 5】



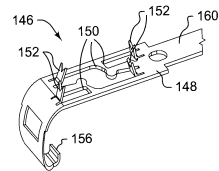
【図 5 6】



【図 5 7】



【図 5 8】



フロントページの続き

- (72)発明者 チン ワイ エヌ
アメリカ合衆国 イリノイ州 60025, グレンビュー プレイリ ロウン 926
- (72)発明者 オリコ ジェームズ
アメリカ合衆国 イリノイ州 60202, エバンストン グリーンリーフ ストリート 427
- (72)発明者 セイバン アダム
アメリカ合衆国 イリノイ州 60441, ラックポート サウス オタワ ドライブ 16747
- (72)発明者 コビレウスキ ガリ エム
アメリカ合衆国 イリノイ州 60192, ホフマン エステイツ ドッグウッド ドライブ 1769
- (72)発明者 ハサン ジャファ エス
アメリカ合衆国 イリノイ州 60523, オーク ブルック オーク ブルック ロード 219

審査官 山口 賢一

- (56)参考文献 米国特許第06533795(US, B1)
特表2016-537042(JP, A)
特開2003-305046(JP, A)
米国特許出願公開第2003/0195529(US, A1)
米国特許出願公開第2015/0088167(US, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B17/06
A61B17/062