

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6835824号  
(P6835824)

(45) 発行日 令和3年2月24日 (2021.2.24)

(24) 登録日 令和3年2月8日 (2021.2.8)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 B 17/04 (2006.01)** A 6 1 B 17/04  
**A 6 1 B 17/56 (2006.01)** A 6 1 B 17/56

請求項の数 14 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2018-509523 (P2018-509523)	(73) 特許権者	597117606
(86) (22) 出願日	平成28年8月18日 (2016.8.18)		アースレックス インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2018-523543 (P2018-523543A)		アメリカ合衆国 34108 フロリダ州
(43) 公表日	平成30年8月23日 (2018.8.23)		ナブレス クリークサイド ブルーバー
(86) 国際出願番号	PCT/US2016/047493		ド 1370
(87) 国際公開番号	W02017/031279	(74) 代理人	100107766
(87) 国際公開日	平成29年2月23日 (2017.2.23)		弁理士 伊東 忠重
審査請求日	令和1年8月16日 (2019.8.16)	(74) 代理人	100070150
(31) 優先権主張番号	14/831,511		弁理士 伊東 忠彦
(32) 優先日	平成27年8月20日 (2015.8.20)	(74) 代理人	100091214
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 大貫 進介
(31) 優先権主張番号	15/203,953	(72) 発明者	ドゥニー ジェイアール., トーマス
(32) 優先日	平成28年7月7日 (2016.7.7)		アメリカ合衆国 フロリダ州 34109
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		, ネープルズ, アイエル リーガロー サ
			ークル 6861

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 単一の継ぎ合わせを介した複数の分枝をロックする機構を伴うテンション付与可能な構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

組織の補修のための外科用の機器であって、

複数の分枝を有する可撓性ストランドと、前記可撓性ストランドに取り付けられたシャ  
ットリングデバイスとを含むテンション付与可能な構造を備え、前記シャットリングデバイスは、前記可撓性ストランドの前記複数の分枝が前記可撓性ス  
トランドを貫通することを可能にし、ロック用の継ぎ合わせと、組織と係合するように構  
成された複数の調節可能な無結節の閉ループとを形成することを可能にする外科用の機器  
。

【請求項 2】

前記テンション付与可能な構造は前記可撓性ストランドを備え、前記複数の分枝と前記  
シャットリングデバイスとが前記可撓性ストランドに取り付けられている請求項 1 記載の外  
科用の機器。

【請求項 3】

前記可撓性ストランドは、端領域が前記複数の分枝に分岐した縫合材又は縫合テープで  
ある請求項 1 記載の外科用の機器。

【請求項 4】

前記可撓性ストランドが、超高分子量ポリエチレンから形成されている請求項 1 記載の  
外科用の機器。

【請求項 5】

10

20

前記シャトルリングデバイスが、縫合材通し具又はワイヤループである請求項 1 記載の外科用の機器。

【請求項 6】

組織の補修のための外科用のシステムであって、

本体と、長手方向軸と、近位端と、遠位端とを含む固着デバイスと、

可撓性ストランドと、前記可撓性ストランドに取り付けられたシャトルリングデバイスとを含み、前記固着デバイスに予め装填されているテンション付与可能な構造とを備え、

前記可撓性ストランドは、結節で終わっている一端と、複数の分枝に分岐する他の一端とを含み、

前記シャトルリングデバイスは、前記可撓性ストランドの前記複数の分枝が前記可撓性ストランドを貫通することを可能にし、ロック用の継ぎ合わせと、組織と係合するように構成された複数の調節可能な無結節の閉ループとを形成することを可能にする、外科用のシステム。

10

【請求項 7】

前記本体の遠位端の開口に前記可撓性ストランドを通し、前記結節を作ることによって、前記可撓性ストランドが前記固着デバイスの前記本体に固着されている請求項 6 記載の外科用のシステム。

【請求項 8】

前記シャトルリングデバイスは、前記固着デバイスの前記本体から引き出されるように構成され、前記可撓性ストランドの前記複数の分枝が前記可撓性ストランドに貫通することを可能にし、ロック用の継ぎ合わせを形成する請求項 6 記載の外科用のシステム。

20

【請求項 9】

前記ロック用の継ぎ合わせが、前記固着デバイスの前記本体の外側に形成されている請求項 8 記載の外科用のシステム。

【請求項 10】

前記ロック用の継ぎ合わせが、前記固着デバイスの前記本体の内側に形成されている請求項 8 記載の外科用のシステム。

【請求項 11】

前記本体の少なくとも一部分がカニューレ形態を有し、前記テンション付与可能な構造は前記本体を貫通して延びている請求項 6 記載の外科用のシステム。

30

【請求項 12】

前記可撓性ストランドが、前記固着デバイスの前記本体に固着され、又は前記固着デバイスの前記本体の一部に固着されている請求項 6 記載の外科用のシステム。

【請求項 13】

前記本体は、最も近い近位端に設けられ、前記固着デバイスを駆動するドライバーヘッドを受け入れるように構成されている開口と、最も遠い遠位端に設けられ、前記可撓性ストランドの前記結節を受けて内蔵するように構成されている開口とを備えている請求項 6 記載の外科用のシステム。

【請求項 14】

前記固着デバイスはアンカーであり、前記アンカーは、アンカー本体の外周から延びる複数の本の円周リブ又は突条を有するアンカー本体を備えている請求項 6 記載の外科用のシステム。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、外科用のデバイスに関し、より詳しくは、結節の必要がない、骨に対しての軟部組織の固着又は補修のためのデバイス及び方法に関する。

【背景技術】

【0002】

軟部組織の無結節の補修と固着、例えば軟部組織（靱帯、腱、移植組織など）の骨への

50

固着のための、外科用の機器 ( surgical construct )、システム及び技術を、開示するものである。

【発明の概要】

【 0 0 0 3 】

外科用の機器は、単一の継ぎ合わせを介して構成された複数分枝ロック構造の形態でのテンション付与可能な構造を備えている。可撓性ストランドは、可撓性ストランドを貫通して逆にシャトルリングされる複数の分枝に分けられ、骨への挿入の後にテンション付与可能であるロック用の継ぎ合わせ構造を構成する。外科用の機器は、取り付けられた組織が骨に接近することを許容し、特に結節を作ることとを必要としない。可撓性ストランドは、固着デバイスに固着されてよく、可撓性ストランドを貫通して逆にシャトルリングされる複数の分枝に分けられてよい。骨への挿入の後にテンション付与可能であるロック用の継ぎ合わせ構造を構成する。

10

【 0 0 0 4 】

一つの実施形態では、外科用の機器は、アンカーと、アンカーに取り付けられ、2本以上の分枝に分かれる縫合材と、及びループ付き端部を有する縫合材シャトルとを備えている。縫合材は、結節又はその類似の構造によってアンカー内に固着可能である。縫合材シャトルは、複数の縫合材分枝を有する単一の縫合材の中央に挿入され、縫合材を貫通して分枝を逆にシャトルリングし、単一のロック用の継ぎ合わせを介して複数の分枝をロックする機構を構成する。

【 0 0 0 5 】

20

軟部組織の無結節の補修と固着、例えば軟部組織 ( 靱帯、腱、移植組織など ) の骨への固着のための、外科用の機器 ( surgical construct )、システム及び技術を、開示するものである。

【 0 0 0 6 】

外科用の機器は、単一の継ぎ合わせ ( テンション付与可能な構造 ) を介した複数の分枝をロックする機構を備え、骨に挿入された、無結節のテンション付与可能なアンカーを含む。無結節のテンション付与可能なアンカーは、縫合材、又は縫合材状の材料 ( 即ち、中実の本体を含まない軟質のアンカー ) からほぼ構成されていてよいし、固着デバイスに取り付けられてよい。

【 0 0 0 7 】

30

単一の継ぎ合わせを介した複数の分枝をロックする機構は、可撓性ストランド ( 縫合材 ) と、可撓性ストランドに取り付けられたシャトル / 引っ張りデバイス ( 縫合材通し具 ) で構成される。可撓性ストランドは、非分岐の領域又は端 ( 縫合材の単一の主要な分枝、又は主要なストランド ) と、及び非分岐の領域 ( 主要なストランド ) に取り付けられた複数の分枝とを備える。非分岐の領域に取り付けられたシャトル / 引っ張りデバイスは、組織を貫通して複数の分枝が通過することを許容し、非分岐の領域を介して逆に継ぎ合わせる。このように、多様なループ長さを有する複数のロック分枝は、一つの継ぎ合わせのみを介してロックされる。もし固着デバイス ( 例えば、中実のアンカー ) が使用されたら、固着デバイスの本体外、又は固着デバイスの本体内に継ぎ合わせが形成されていてよい。単一の継ぎ合わせを介した複数の分枝をロックする機構は、組織の補修に利用可能である。

40

【 0 0 0 8 】

一つの実施形態では、可撓性ストランド ( 例えば縫合材 ) が複数のストランド又は分枝に分かれる。ストランドは組織に通され、縫合材の単一の主要な分枝を介して逆に継ぎ合わせられる。個々の分枝は、可変なテンションでスライドでき、ジャケット内で全てロック可能である。

【 0 0 0 9 】

一つの実施形態では、外科用の機器は、アンカーと、アンカーに固着され、2本以上の分枝に分かれる縫合材と、ループ端を有する縫合材シャトルとを備えている。縫合材は、縫合材の端で結節によりアンカー内で固着可能である。縫合材シャトルは、単一の縫合材

50

の中心に挿入され、縫合材を貫通して縫合材分枝を逆にシャットリングするのを補助するように構成され、単一のロック用の継ぎ合わせを構成する。ロック用の継ぎ合わせは、アンカー本体の外側に形成されても、アンカー本体の内側に形成されてもよい。

【0010】

他の実施形態では、外科用の機器は、(i) 2個以上の領域、即ち非分岐領域である第1領域と、2本以上の分枝に分かれる分岐領域である第2領域とを有する縫合材又は縫合材状の材料、及び(ii) ループ端を有する縫合材シャトルを備えている。縫合材シャトルは、縫合材又は縫合材状の材料の第1領域に予め組み付け可能である。縫合材シャトルは、縫合材又は縫合材状の材料の第1領域(非分岐領域)の中心に挿入可能である。縫合材シャトルは、縫合材又は縫合材状の材料を貫通して縫合材分枝を逆にシャットリングし、第1領域(非分岐領域)に単一のロック用の継ぎ合わせと、及び複数の調節可能な閉ループとを構成する。複数の調節可能な閉ループは、調節可能な周囲長さを有し、これは、全て等しくても異なってもよいし、1個のループの少なくとも1個の周囲長さが、別のループの周囲長さと異なる値であってもよい。外科用の機器は、(i) 2個以上の領域、即ち非分岐領域である第1領域と、2本以上の分枝に分かれる分岐領域である第2領域とを有する縫合材又は縫合材状の材料、及び(ii) ループ端を有する縫合材シャトルを実質的に備えていることが可能である。

10

【0011】

他の実施形態では、外科用の機器は、(i) アンカー、(ii) アンカーに固着され、2個以上の領域、即ち非分岐領域である第1領域と、2本以上の分枝に分かれる分岐領域である第2領域とを有する縫合材、及び(iii) ループ端を有する縫合材シャトルを備えている。縫合材は、縫合材の端で結節によりアンカー内で固着可能である。縫合材シャトルは、縫合材の第1領域に予め組み付け可能である。縫合材シャトルは、縫合材の第1領域(非分岐領域)の中心に挿入可能である。縫合材シャトルは、縫合材を貫通して縫合材分枝を逆にシャットリングし、第1領域(非分岐領域)に単一のロック用の継ぎ合わせを構成する。

20

【0012】

一つの実施形態では、組織の補修のための外科用のシステムは、本体、長手方向軸、近位端、及び遠位端を含む固着デバイスと、固着デバイスに予め装填され、テンション付与可能な構造とを有する。テンション付与可能な構造は、複数の分枝を伴う可撓性ストランドと、可撓性ストランドに取り付けられたシャットリングデバイス(shuttling device)を含む。可撓性ストランドは、結節で終わっている一端と、複数の分枝に分かれる他の一端とを含む。

30

【0013】

さらに開示されるのは、軟部組織の補修の方法であり、これは結節を作ることを必要とせず、縫合材のテンションと、骨に対する組織の位置とを調節することを可能にする。組織の補修の例示的な方法は、(i) 固着デバイスを骨に接合することを備え、固着デバイスは、本体と、複数の可撓性の分枝に分かれる可撓性ストランドであって、固着デバイスの本体の少なくとも一部分を貫通して延びる可撓性ストランドと、可撓性ストランドに取り付けられた通しデバイスとを含み、また(ii) 固着デバイスの骨への接合の後に、可撓性ストランドの複数の分枝と通しデバイスとを用いて、調節可能な周囲長さを有する複数の無結節の閉ループを形成することを備えている。

40

【0014】

一つの実施形態では、少なくとも2本の縫合材分枝が、分岐形状の縫合材から延び、軟部組織を貫通する。それから分枝は、縫合材シャトルループに挿入される。縫合材シャトルのテール部が引っ張られ、ロック用の継ぎ合わせを貫通してシャトルループと少なくとも2本の縫合材分枝とを前進させる。少なくとも2本の縫合材分枝のそれぞれの端は、所望のテンションが得られるまで独立に前進され、軟部組織に沿って単純な縫い目を形成する。

【0015】

50

別の実施形態では、2本以上の縫合材分枝が、縫合材シャトルのループ及びテール部とともに、全て軟部組織を通される。その後分枝は、縫合材シャトルのループに挿入される。縫合材シャトルのループと、これに装填された2本以上の縫合材分枝は、縫合材シャトルのテール部を引くことによって、ロック用の継ぎ合わせを貫通して前進される。2本以上の縫合材分枝は、所望のテンションが得られるまで独立して前進され、軟部組織にすくい綴じの縫合を施す。

【0016】

軟部組織の補修の別の例示的な方法は、特に、(i)外科用の機器の固着デバイスを骨に挿入することを備え、外科用の機器は、固着デバイス(例えばアンカー)と、固着デバイスに取り付けられ、複数のストランド・分枝に分かれる可撓性ストランド(例えば縫合材)と、可撓性ストランドに取り付けられたシャトル/引っ張りデバイス(縫合材通し具)とを含み、(ii)複数のストランド・分枝をシャトル/引っ張りデバイスと一緒に、骨に固着(又は癒合)するべき組織の中又は周りに通し、その後、シャトル/引っ張りデバイスの通孔付きループに通すことと、(iii)その後、シャトル/引っ張りデバイス上で引っ張り、複数のストランド・分枝が可撓性ストランドを通ることを可能にし、ロック用の継ぎ合わせを形成することとを備えている。一つの実施形態では、個々の複数のストランド・分枝はそれぞれ、所望のテンションが得られるまで独立して前進され、組織に沿って単純な縫い目を形成する。一つの実施形態では、個々の複数のストランド・分枝は、可撓性ストランドを貫通して順次に前進可能である。

【0017】

別の実施形態によれば、軟部組織の補修の方法は、特に、(i)外科用の機器の固着デバイスを骨に挿入することを備え、外科用の機器は、固着デバイス(例えばアンカー)と、固着デバイスに取り付けられ、複数のストランド・分枝に分かれる可撓性ストランド(例えば縫合材)と、可撓性ストランドに取り付けられたシャトル/引っ張りデバイス(縫合材通し具)とを含み、(ii)複数のストランド・分枝をシャトル/引っ張りデバイスと一緒に、骨に固着(又は癒合)するべき組織の中又は周りに通すことと、(iii)その後、複数のストランド・分枝をシャトル/引っ張りデバイスの通孔付きループに通すことと、(iv)その後、シャトル/引っ張りデバイス上で引っ張り、複数のストランド・分枝が可撓性ストランドを通ることを可能にし、ロック用の継ぎ合わせを形成することとを備えている。一つの実施形態では、個々の複数のストランド・分枝はそれぞれ、所望のテンションが得られるまで独立して前進され、軟部組織にすくい綴じの縫合を施す。一つの実施形態では、個々の複数のストランド・分枝は、可撓性ストランドを貫通して順次に前進可能である。

【0018】

さらに他の例示的な方法は、少なくとも第1固着デバイスを骨に接合することを備え、第1固着デバイスは、第1本体と、複数の分枝に分かれる第1可撓性ストランドとを含み；少なくとも第2固着デバイスを骨に接合することを備え、第2固着デバイスは、第2本体と第2可撓性ストランドとを含み；第1可撓性ストランドの複数の分枝のうち少なくとも1本を、組織の中又は周りに通すことと；第1可撓性ストランドの複数の分枝のうち少なくとも1本を、第2可撓性ストランドの一部分に通し、調節可能な周囲長さを有する少なくとも1個の無結節の第1閉ループを形成することと；少なくとも1個の無結節の第1閉ループを調節して、組織を骨に接近させることとを備えている。

【0019】

さらにもう一つの例示的な方法は、第1固着デバイスを骨に接合することを備え、第1固着デバイスは、本体と、複数の分枝に分かれる可撓性ストランドとを含み；複数の分枝を組織の中又は周りに通すことと；複数の分枝を可撓性ストランドの中に通し、調節可能な周囲長さを有する複数の無結節の閉ループを形成することと；複数の分枝を可撓性ストランドの中に通し、複数の無結節の閉ループを形成することの後に、複数の分枝を、骨に接合された少なくとも1個の追加的な固着デバイスに固着することとを備えている。

【0020】

一つの追加的な例示的な方法は、少なくとも第1固着デバイスを骨に接合することを備え、第1固着デバイスは、本体と、複数の分枝に分かれる可撓性ストランドとを含み；少なくとも第2固着デバイスを骨に接合することを備え、第2固着デバイスは本体を含み；複数の分枝を組織の中又は周りに通すことと；複数の分枝のうち少なくとも1本を、第2固着デバイスの本体に通すことと；複数の分枝のうち少なくとも1本を可撓性ストランドに通し、調節可能な周囲長さを有する少なくとも1個の無結節の閉ループを形成することと；少なくとも1個の無結節の閉ループを調節して、組織を骨に接近させることとを備えている。

【図面の簡単な説明】

【0021】

10

【図1】例示的な実施形態に係る、無結節のテンション付与可能な構造を示す。

【図2】図1中の無結節のテンション付与可能な構造を用いて行う、組織の補修の例示的な方法を示す。

【図3】図1中の無結節のテンション付与可能な構造を用いて行う、組織の補修の例示的な方法を示す。

【図4】図1中の無結節のテンション付与可能な構造を用いて行う、組織の補修の他の例示的な方法を示す。

【図5】図1中の無結節のテンション付与可能な構造を用いて行う、組織の補修の他の例示的な方法を示す。

【図6】図1中の2本の無結節のテンション付与可能な構造を用いて行う、組織の補修の  
なおさらに他の例示的な方法を示す。

20

【図7】図1中の2本の無結節のテンション付与可能な構造を用いて行う、組織の補修の  
さらに他の例示的な方法を示す。

【図8】図1中の無結節のテンション付与可能な構造を用いて行う、組織の補修のさらにも  
う一つの例示的な方法を示す。

【図9】図1中の無結節のテンション付与可能な構造を用いて行う、組織の補修の一つの  
追加的な例示的な方法を示す。

【発明を実施するための形態】

【0022】

ここで図面を参照して述べる。同様な構成要素は同じ参照符号を付して参照する。図1  
~5は、装置100（外科用の機器（surgical construct）、一体型  
のシステム、外科用のシステム、又は組立体100）を示す。これは、構造99（テンシ  
ョン付与可能な構造99）に組み付けられた固着デバイス10を備えている。テンション  
付与可能な構造99は、可撓性ストランド又は可撓性材料30と、シャトル/引っ張りデ  
バイス40（縫合材通し具40）とで構成される。シャトル/引っ張りデバイス40は可  
撓性ストランド30に取り付けられている。テンション付与可能な構造99は、固着デバ  
イス10に予め装填されていてよい。下記の実施形態は、固着デバイス10の少なくとも  
一部に取り付けられた構造99（テンション付与可能な構造99）を参照して説明するが  
、本開示内容は、これらの実施形態には限定されず、構造99（テンション付与可能な構  
造99）が軟質のアンカーとして、即ち固着デバイス10などの固着デバイスに取り付け  
られずに、作動する実施形態をも意図している。

30

40

【0023】

例示的な実施形態では、固着デバイス10は無結節のテンション付与可能なアンカーで  
あり、中実のアンカー本体11、近位端13、遠位端12、及び複数本のリブ又は突条1  
5を備えている。アンカー本体11は長手方向軸11aを有する。リブ又は突条15は、  
アンカー本体11の周りを囲んで延びている。カニューレ部11bがアンカー本体11に  
沿って延びて形成され、後に詳細に述べるように、可撓性ストランド30及び縫合材通し  
デバイスを通させる。アンカー10の近位端13は、ドライバーの端部にしっかり係合  
する構造になった（図1の）ソケット開口19を含んでいてよい。

【0024】

50

例示的な実施形態では、固着デバイス 10 はアンカー 10 であるが、ねじ止め式のアンカー、押し込み構造のアンカーのいずれであってもよい。アンカー 10 は、金属、PEEK などの生体適合プラスチック、又は生体吸収性 PLLA 材料などで形成されていてよい。アンカー 10 の近位端 13 でのソケット開口 19 は、押し込み式、ねじ止め式のアンカーのためのドライバー先端を受け入れるのに適した、いかなる形状であってもよい。アンカー 10 は 1 個以上の部品で構成されてもよいし（複数部品の構造）、一体型デバイスとして設けられてもよい（ユニット式デバイス）。アンカー 10 は、さまざまなサイズ（直径、及び／又は長さ）がありうる。アンカー 10 は、PEEK などの生体適合性の材料、バイオコンポジット、金属、及び／又は合金、又はこれら材料の組み合わせなどから形成されていてよい。

10

#### 【0025】

実施形態では、構造 99（テンション付与可能な構造 99）は、可撓性ストランド 30（可撓性材料、縫合材、又は縛り付けの縫合材 30）と、可撓性ストランド 30 に取り付けられたシャトル／引っ張りデバイス 40（Fiber Link（商標）40、ワイヤループ 40、ニチノール製ループ 40 などの縫合材通し具）とから構成されていてよい。例示的な実施形態では、可撓性ストランド 30 は縫合材のストランド 30 であり、シャトル／引っ張りデバイス 40 は縫合材通しデバイス 40 である。可撓性ストランド 30 は、一方の端 32（非分岐の端、非分岐の領域、非分岐の縫合材 32）を有し、これは結節 31 で終わっている。また他方の端を有し、これは複数の分枝 33a, 33b ~ 33n（「n」は 2 より大きな任意の数）に分かれている。単純化のために図 1 ~ 5 では、2 本の分枝 33a, 33b に分かれた可撓性ストランド 30 を示す。しかし下記に詳述する構造では、任意の数の分枝（縫合材分枝）を含んでいる。結節 31 は固定配置の結節 31 であってよく、これは、可撓性ストランド 30 が端のブラインドホール開口 12a から抜けることを防止する。

20

#### 【0026】

縫合材 30 は、通常は編み状態のもの、又は複数フィラメントのもの、又はテープであり、固定の結節 31 を作ることでアンカーに予め装填されてよい。結節 31 は、端のブラインドホール開口 12a を縫合材 30 が通れないようにする。縫合材はさらに、インサート成形、又は技術的に既知の他の手段によって、予め装填されてよい。縫合材 30 はカニューレ部 11b を貫通して、複数の分枝 33a, 33b で終わり、アンカー本体 11 の近位端 13 から出る。無結節のテンション付与可能な固着デバイス 10 が、ドライバー（図 1 ~ 5 では図示せず）に当てられ、縫合材 30 はドライバーに取り付けられ（例えば、ドライバーの切れ目部に巻きつけられ）、無結節のテンション付与可能な固着デバイス 10 を緊密にドライバーに結合する。

30

#### 【0027】

図 1 に示すように、アンカー 10 をドライバーに結合する前に、縫合材通しデバイス 40（例えば、Fiber Link（商標）、ワイヤループ、又はニチノール製ループ）は縫合材 30（非分岐の端又は非分岐領域 32 の継ぎ合わせ領域 39 を介して縫合材 30 の中心に取り付けられた）の中に挿通される。縫合材通しデバイス 40 は、縫合材を通過させる閉じた通孔付きループ 44、及びテール部 42 を備えている。縫合材通しデバイス 40 は、縫合材 30 の開口 32a を通り、縫合材 30 の内部、無結節のテンション付与可能なアンカー 10 の内部を通り、縫合材 30 の開口 32b から出る。縫合材 30 の開口 32a, 32b の間の距離は、継ぎ合わせ又は継ぎ合わせ領域 39 に対応する。テンション付与可能な構造 99（縫合材通しデバイス 40 に取り付けられた縫合材 30 で構成される）を設けた無結節のテンション付与可能なアンカー 10 は、ドライバーを用いて骨 80（例えば、骨 80 に形成された孔／ソケット開口／トンネル）に取り付けられる。

40

#### 【0028】

図 2, 3 に、装置 100 の、無結節のテンション付与可能なアンカー 10 を有する補修 200 の例を示す。これは、骨 80 中のドリル孔に挿入された後であり、縫合材はドライバーから解放され、ドライバーは除去されている。縫合材の分枝 33a, 33b は、組織

50

50を所望の位置に移動できるように組織50に貫通され(又はその周りに通され)ている。(例えば、骨80と癒合するように、例えば、骨80内のドリル孔又はソケット開口の近傍に配置できるようになっている。)縫合材の分枝33a, 33bは、後に縫合材通しデバイス40の閉じた、通孔付きループ44に貫通される。そして縫合材通しデバイス40のテール部42は引っ張られ、分枝33a, 33bを、無結節のテンション付与可能なアンカー10に向けて引くので、各分枝33a, 33bは縫合材30のロック用の継ぎ合わせ39(継ぎ合わせ領域39)を貫通して前進される。即ち、各分枝33a, 33bは、縫合材30内と無結節のテンション付与可能なアンカー10内で、それ自体が二重になり、複数の調節可能・テンション付与可能なループ88a, 88b~88nとなる(「n」は2以上の任意の値)。図2, 3では単純化のために、各分枝33a, 33bに対応して、複数の調節可能・テンション付与可能なループ88a, 88bのうち2個だけ図示している。しかし、本件で開示する構造は、任意の数の調節可能・テンション付与可能なループを意図している(複数の分枝の数に対応する)。また縫合材通しデバイス40は縫合材30の継ぎ合わせ領域39を介して、さらに引っ張られた状態である。

10

#### 【0029】

図3は、分枝33a, 33bを備えた外科用の機器100を示す。これは分枝がそれ自体を貫通して引き出され、継ぎ合わせ領域39及びテンション付与可能なループ88a, 88bを形成した後の状態である。縫合材通しデバイス(図示せず)は、縫合材30の分枝33a, 33bが非分岐の端又は非分岐の縫合材32を貫通する(逆にシャトルリングすること)を容易にするので、固着デバイス10内で単一のロック用の継ぎ合わせ39ができることを補助している。ロック用の継ぎ合わせ39は固着デバイス10のアンカー本体11内に形成されても、固着デバイス10のアンカー本体11の外に形成されてもよい。一つの実施形態では、ロック用の継ぎ合わせ39は固着デバイス10のアンカー本体11の外に形成され、骨80内に形成された骨トンネル(ここに外科用の機器100が挿入される)内に形成可能である。

20

#### 【0030】

分枝33a, 33bが縫合材30に完全に通されてから、ループ88a, 88bの周囲長さを小さくするように、組織50が目標の位置、例えば骨80中のドリル孔の近傍に移動されるまで、各分枝33a, 33bは引っ張られてもよい。目標のテンションと位置とに達したときに、分枝33a, 33bの端は、切って短くしてもよい。これにより軟部組織の補修又は固着200を完了させる。

30

#### 【0031】

図4, 5は、軟部組織の補修300に係る他の例示的な方法を示している。結節を作ること必要とせず、縫合材分枝のテンションと、骨に対する組織の位置との調節を可能にする。本実施形態によれば、縫合材シャトルループ44, テール部42とともに2本以上の分枝33a, 33bが全て組織50の中を貫通する。それから分枝33a, 33bは縫合材シャトルループ44に挿入される。縫合材シャトルループ44は、縫合材シャトルループ44に取り付けられた2本以上の分枝33a, 33bとともに、テール部42を引くことでロック用の継ぎ合わせ39中を前進され、図5に示すように調節可能・テンション付与可能なループ88a, 88bを形成する。上述した実施形態のように、ループ88a, 88bは複数の調節可能・テンション付与可能なループ88a, 88bであり、それぞれ複数の分枝33a, 33bのうち一つに対応する。ループ88a, 88bは調節可能な周囲長さを有し、自己ロックを行うテンション付与可能な構造となっていて、継ぎ合わせ(継ぎ合わせ領域)及び継ぎ合わせに取り付けられた連続的で調節可能な閉ループで構成されている。2本以上の分枝33a, 33bは、所望のテンションに達するまで独立して前進され、組織50にすくい綴じの縫合を施し、最終的に補修300を得る。一つの実施形態では、2本以上の分枝33a, 33bが、順次に、又は同時に前進され、独立にテンションが付与されてよく、従って、所望のテンションが得られて最終的に補修が完成される。

40

#### 【0032】

50



無結節のアンカー 10 と、テンション付与可能な構造 99 とを備えた外科用の機器 100 は、下記の例示的な補修のために使用可能である。

【0033】

(1) 部分的な断裂のための肩甲下筋の補修に使用。アンカー 10 を設置し、縫合材を通し、Fiber Loop (商標) (Arthrex, Inc., フロリダ州ネーブルズ所在) を用いてシャットリングし、引き締める。

【0034】

(2) 回旋筋腱板 (RC) の完全断裂 (肩甲下筋、棘上筋、棘下筋)。

a. 単一の一例固着に対して同じ技術を用いる。これは、各縫合材の一つの分枝を、個別に RC に貫通させることにより、単純な補修を可能にする。そして Fiber Link (商標) (Arthrex, Inc., フロリダ州ネーブルズ所在) を用いてシャットリングし、引き締める。

b. 水平なすくい綴じ (mattress) の縫合を用いた一例固着。縫合材を別々に通し、同様に Fiber Link (商標) を RC に貫通させ、縫合材をシャットリングし、引き締める。

c. 一つのアンカー 10 を用いた、二列固着。縫合材を別々に通し、Fiber Link (商標) を RC に貫通させ、縫合材をシャットリングし、引き締め、縫合材を横の列のアンカーに導く。

d. 複数のアンカー 10 を用いた、二列固着。

i. 所望に応じて、単体又は別々に、縫合材 / Fiber Link (商標) を RC に貫通させる。中央での接続のために、対向する Fiber Link (商標) を用いて、対向するアンカー内に縫合材をシャットリングする。

ii. 複数の分枝が利用可能であるため、個々のアンカー固着のために同じアンカーの中に一つの縫合材をシャットリングしてもよい。これは、Fiber Link (商標) とは別に RC を貫通し、同じアンカー / Fiber Link (商標) からの縫合材となる。これは、無結節の Suture Bridge (商標) での固着を可能にする。

ただし、1. この全ての通しは、縫合材をシャットリングする前になされた両方のアンカーを用いて RC に貫通させるものであってもよい。

また、2. この技術は、中央で 2 個のアンカーと、横方向で 2 個の vented Swivel Lock (商標) (Arthrex, Inc., フロリダ州ネーブルズ所在) アンカーとを備えた、アンカー 1 個当たり 2 個の縫合材を特徴とするものもある。

【0035】

(3) 部分的な関節両面棘上筋腱裂離 (PASTA) の補修。

a. アンカー 10 を RC 内のスリットに通すか、又はシースを形成し、RC を容易に貫通させる。それから腱を介して骨にアンカーを固着する。

b. Lasso 又は Bird Beak (商標) (Arthrex, Inc., フロリダ州ネーブルズ所在) を介して、縫合材を別々に通す。

c. Fiber Link (商標) 内に縫合材を逆にシャットリングする。もし孔が大きすぎたら、別の小さな孔に入れて、同様に Fiber Link (商標) を RC にシャットリングする。

d. 引き締める。

【0036】

(4) アンカー 10 には、Fiber Tape (商標) などのテープを一体に設けてもよい。

a. このことによって、上述した Speed Bridge (商標) 及びこれに加えた補修を利用して、固着をより強固にし、医師が、「固着に伴う補助として」縫合材を中央で「結びたい」と考えるものをなくす。アンカー 10 を接続し、中央組織に縫合材を貫通させ、これを同じアンカーに固着することにより、外科の医師は、個別的なアンカーの固着と全体構造の固着とを得る。

b. またこれにより、縫合で貫通の創傷を生じるリスクを減少させる。

10

20

30

40

50

## 【0037】

(5) Internal Brace (商標)を用い、好ましくはテープと併用する。Internal Brace (商標)は、アンカー10とともに用いられ、関節を横断してアンカーを係合させてよい。これにより、外科医は、その構造にどれほどのテンションを与えるべきかを「ダイヤル合わせで求める」ことを可能にする。Fiber Tape (商標) (Arthrex, Inc.、フロリダ州ネプルス所在)の適正な長さでの最初の固着でテンションを定めようとする代わりに、この手法は、外科医が順繰りに引き締めを行うことを可能にする。ここで、任意の外部の靱帯再建、又は補修の手法に適切に使用できる。即ち、内側側副靱帯 (MCL)、内側膝蓋大腿靱帯 (MPFL)、外側側副靱帯 (LCL)、前十字靱帯 (ACL)、くるぶしなどの靱帯再建である。また、任意の内部の靱帯再建、又は補修の手法が、同様にこのアンカーとともに内部で有効に補強可能である。即ち、前十字靱帯 (ACL)、後十字靱帯 (PCL)の靱帯再建である。

10

## 【0038】

(6) Swivel Lock (商標)を使用することは、自由な縫合、及びvented Swivel Lock (商標) (VSL)の代わりとして、アンカー10の適正な利用となる。

a. これは、くるぶし、又はひじ、又は臀部を含むものである。

b. SCRは、VSLの代替としてこのリストに含まれる。

c. テープが用いられた場合に、これらは、Speed Bridge (商標)キットの中のVSLアンカーの代替となる。

20

## 【0039】

無結節のテンション付与可能なアンカー10は、突条15を有し、骨80内に押し込まれる構造として図示しているが、これに代えて、ねじ山を設けて形成し、骨内にひねる動き、又はねじ込みで止めるように構成してもよい。

## 【0040】

図1~5に示す外科用のシステム100 (無結節のテンション付与可能なアンカー10、分枝33a、33bを伴う縫合材30、及び縫合材30に取り付けられた縫合材通しデバイス40を含む)は、パンカート法の補修、又は上方関節唇損傷 (SLAP)の補修などの組織補修の例示的な方法で使用可能である。縫合のための無結節のアンカー10 (即ち、縫合材の分枝を有する、改変した無結節のSuture Tak (商標))は、軟部組織の無結節の固着に、実証済みかつ再現可能な縫合アンカー挿入の手法を組み合わせること、関節鏡観察での関節窩上腕関節の不安定性の補修を簡素なものとする。

30

## 【0041】

図6に、本発明の外科用のシステムに係る組織の補修の、なおさらに他の例示的な方法を示す。本実施形態では、第1及び第2固着デバイス110a、110bが好ましく用いられ、骨80に接合される。固着デバイス110a、110bは上述した実施形態で述べた固着デバイスと同様でよいが、それぞれアンカー本体130a、130bを含み、これはそれぞれテンション付与可能な構造199a、199bが予め装填されている。上述した実施形態のテンション付与可能な構造と同様に、各テンション付与可能な構造199a、199bは可撓性ストランドを備えていてよく、これはそれぞれ、非分岐領域132a、132bと継ぎ合わせ領域139a、139bとを含んでいる。テンション付与可能な構造199aの可撓性ストランドは、1本以上の分枝133、135に分かれる。テンション付与可能な構造199bの可撓性ストランドは、1本以上の分枝134、136に分かれる。上述した実施形態と同様に、テンション付与可能な構造199a、199bは何本の分枝を備えていてもよい。好ましい実施形態では、テンション付与可能な構造199a、199bの可撓性ストランドは、アンカー本体130a、130bのそれぞれの外部で分かれている。

40

## 【0042】

図6の方法では、第1及び第2固着デバイス110a、110bが骨80に接合され、互いに間隔をおいているので、一方の固着デバイス110aの1本以上の分枝133、1

50

35が他の固着デバイス110bを貫通してシャトルリング可能である。その逆も可能である。これにより上記実施形態と同様、両方の固着デバイス110a, 110b中でロック構造を作る。分枝は、組織の中、又は周りを通してシャトルリングすることができ、どちらの組み合わせであれ、固着デバイスから固着デバイスへ伸ばすことができる。例えば、テンション付与可能な構造199aの1本以上の分枝133, 135は、テンション付与可能な構造199bの継ぎ合わせ領域139bを、好ましくは上記実施形態で説明した通しデバイス又はシャトルリングデバイス(shuttling device)を用いて、貫通してよく、これにより、調節可能な周囲長さを有する1個以上の無結節の閉ループを形成してよい。同様に、テンション付与可能な構造199bの1本以上の分枝134, 136は、テンション付与可能な構造199aの継ぎ合わせ領域139aを貫通してよく、これにより、1個以上の無結節の閉ループを形成してよい。無結節の閉ループは、組織50を骨80に接近させるために、調節され引き締められてよい。各固着デバイス110a, 110bから延びる分枝の数は、各固着デバイス110a, 110bを介して逆にシャトルリングされる分枝の数と等しくなくてもよい。各固着デバイス110a, 110bの各ロック構造の中に、もっと多い又は少ない数の分枝をシャトルリングしてもよい。また、テンション付与可能な構造を予め装填した追加的な固着デバイスを、骨80に接合してもよい。即ち、予めテンション付与可能な構造を予め装填した固着デバイスは、任意の個数で、図6に示した補修の用途に用いられてよい。ここで、ロック構造を形成する別の固着デバイスの別のロック構造中に、各固着デバイスの1本以上の分枝をシャトルリングしてもよい。

#### 【0043】

図7に、本発明の外科用のシステムに係る組織の補修の、もう一つの例示的な方法を示す。図6の実施形態と同様に、第1及び第2固着デバイス210a, 210bは、それぞれ予め装填したテンション付与可能な構造299a, 299bと用いられてよい。しかし図6とは違って、各テンション付与可能な構造299a, 299bはそれ自体を通してシャトルリングされてから、別のテンション付与可能な構造を通してシャトルリングされ、2個の固着デバイス210a, 210b中でロック構造を形成する。例えば、第1固着デバイス210aのテンション付与可能な構造299aの1本の分枝233は、それ自体で、継ぎ合わせ領域239aに貫通してシャトルリングされてよい。これにより、第1固着デバイス210a内にロック構造を形成する。また、テンション付与可能な構造299aの他の分枝235は、別のテンション付与可能な構造299bの継ぎ合わせ領域239bに貫通してシャトルリングされてよい。これにより、第2固着デバイス210b内にロック構造を形成する。同様に、第2固着デバイス210bのテンション付与可能な構造299bの1本の分枝234は、それ自体で、継ぎ合わせ領域239bに貫通してシャトルリングされてよい。これにより、第2固着デバイス210b内にロック構造を形成する。また、テンション付与可能な構造299bの他の分枝236は、別のテンション付与可能な構造299aの継ぎ合わせ領域239aに貫通してシャトルリングされてよい。これにより、第1固着デバイス210a内にロック構造を形成する。上述の実施形態のように、分枝は組織50の中又は周りを通してよい。テンション付与可能な構造299a, 299bは、何本の分枝を含んでもよく、調節可能な周囲長さを有する無結節の閉ループを複数形成する。各固着デバイス210a, 210bから延びる分枝の数は、各固着デバイス210a, 210bを介して逆にシャトルリングされる分枝の数と等しくなくてもよい。各固着デバイス210a, 210bの各ロック構造の中に、もっと多い又は少ない数の分枝をシャトルリングしてもよい。即ち、テンション付与可能な構造を予め装填した追加的な固着デバイスは、任意の数で、図7に示した補修の用途に用いられてよい。ここで、各固着デバイスの1本以上の分枝を、それ自体を貫通してシャトルリングし、その後別の固着デバイスの別のロック構造にシャトルリングして、ロック構造を形成してもよい。

#### 【0044】

図8に、本発明の外科用のシステムに係る組織の補修のさらにもう一つの例示的な方法を示す。図8の方法では、第1及び第2固着デバイス310a, 310bが骨80に接合

される。その片側の第1固着デバイス310aは、上述の実施形態の構造と同様な、予め装填したテンション付与可能な構造399を含む。第2固着デバイス310bは、第1固着デバイス310aと異なってよい。即ち、第2固着デバイス310bのソケット開口319中にプリー部材320を備えていてよい。テンション付与可能な構造399の1本以上の分枝333, 335は、組織50の中又は周りを通してよく、特に、その中のソケット開口319を通過してプリー部材320の周りを通ることで、第2固着デバイス310bを貫通してシャットリングされてよい。プリー部材320の周りに伸ばされた後に、1本以上の分枝333, 335は、組織50の中又は周りを通り、テンション付与可能な構造399の可撓性ストランドの継ぎ合わせ領域339の中を通過してシャットリングされるので、それ自体で上述した実施形態と同じ形で、1本以上の調節可能な閉ループを備えたロック構造となる。第2固着デバイス310bの使用によって、テンション付与可能な構造399の到達範囲が大きくなる。分枝333, 335は、組織の中又は周りを通してシャットリングすることができ、いかなる組み合わせであれ、固着デバイスから固着デバイスへ伸ばすことができる。テンション付与可能な構造399は、何本の分枝を含んでもよく、調節可能な周囲長さを有する無結節の閉ループを複数形成する。図8の補修部分の中で、プリー部材を伴う追加の固着デバイスは、任意の個数で、第1固着デバイス310a及びテンション付与可能な構造399とともに用いられてよい。テンション付与可能な構造399の1本以上の分枝は、1個以上の他の固着デバイスのプリー部材を通してシャットリングされるので、それ自体でロック構造を構成する。

#### 【0045】

図9に、本発明の外科用のシステムに係る組織の補修の、一つの追加の例示的な方法を示す。図9の方法では、ロック構造が形成されると、分枝が固定される。上記の実施形態で述べた構造と同様の、予め装填されたテンション付与可能な構造499を好適に伴う第1固着デバイス410aが、骨80に接合されている。テンション付与可能な構造499の1本以上の分枝433, 435が組織50の中又は周りに通され、継ぎ合わせ領域439中でそれ自体を通してシャットリングされてよく、上述したものと同様に、1本以上の調節可能な閉ループを伴う第1固着デバイス410a中のロック構造を構成する。第1固着デバイス410a内にロック構造が構成されると、テンション付与可能な構造499の継ぎ合わせ領域439を通過して既にシャットリングされている分枝433, 435の自由端438, 440は、骨80内に接合された第2及び第3固着デバイス410b, 410cに固着されてよい。例えば、分枝433の自由端438は通常の既知の手法で第2固着デバイス410bに固着されてよく、分枝435の自由端440は通常の既知の手法で第3固着デバイス410cに固着されてよい。これに代えて、分枝433, 435の両方の自由端438, 440が、第2及び第3固着デバイスの一方に固着されてもよい。テンション付与可能な構造499の1本以上の分枝433, 435の自由端を固着するために、追加の固着デバイスは、任意の数だけ設けられてよい。固着デバイス410b, 410cは固着デバイス410aと異なってよい。つまり、固着デバイス410b, 410cは好ましくは外部用の通孔420を備え、テンション付与可能な構造499の1本以上の分枝の自由端を受け入れ、分枝の自由端の固着を容易にしていよい。テンション付与可能な構造499は、任意の数の分枝を有してよく、このうち1本以上の分枝が、第2及び/又は第3固着デバイス410b, 410cに固着されてよい。

#### 【0046】

上記実施形態に関連して、図6～9の方法に係る分枝は、好ましくは通しデバイス又はシャットリングデバイス(shuttl ing device)を用いてシャットリングされる。通しデバイス又はシャットリングデバイスは、分枝を受け入れるシャトルループを一つ以上備えていてよく、これはテンション付与可能な構造を介して分枝をシャットリングすることを容易にし、調節可能な閉ループを有するロック構造を構成する。予め装填された固着デバイスからの分枝は、分かれていてよく、ロック構造を形成するようにさまざまな位置でその固着デバイスの構造によって、分枝は逆にシャットリングされてよい。固着デバイスからのテンション付与可能な構造の分枝は、縫合の管理を容易にするために、テール部

と一緒に継ぎ合わせすることが可能である。テンション付与可能な構造の可撓性ストランドは、別々の分枝に用いられる２個の別々の継ぎ合わせを形成するように、分けられていてもよい。また、補修部分に一体化するようにした追加的な可撓性ストランドを形成するように、分けられていてもよい。この分枝は、繰り返して通過することで複数の組織片を貫通することができ、これにより組織を互いに近くする。

【 0 0 4 7 】

上述した無結節の縫合材の構造とシステムは、任意の無結節の固着デバイスと組み合わせて、使用することができる。任意の無結節の固着デバイスは、複数の縫合材分枝で構成された、取り付けられた複数の調節可能なループを用いて、単一のロック用の継ぎ合わせを構成することを、可撓性ストランドと取り付けられた縫合材通しデバイスとに許容できるものである。補修する部位の性質に依存して、任意の追加の固着デバイス（構造 1 0 0 と同様でも異なってもよい）と組み合わせて、上述した無結節の縫合材の構造とシステムは使用することができる。

10

【 0 0 4 8 】

可撓性ストランドは、縫合用ストランド、縫合テープなどのテープ、又は、組織を貫通することができる、技術的に既知の縫合材類似の材料などであってよい。可撓性ストランドは、超高分子量ポリエチレン（UHMWPE）縫合材など、高強度縫合材からなってもよい。高強度縫合材は、FiberWire（商標）縫合材（Arthrex, Inc.）であってよい。FiberWire（商標）縫合材は、スペクトラ（Spectra）（登録商標）（Honeywell International Inc., バージニア州コロニアルハイツ所在）、及びダイニーマ（Dyneema）（登録商標）（DSM N.V., オランダ国ヘールレン所在）の商品名で販売されている先進的な高強度繊維材料、即ち超高分子量ポリエチレン（UHMWPE）から形成される。これは天然又は合成の、少なくとも１本の他の繊維を用いて編み状態にされ、縫合材材料の長さが大きくとれるようにしている。

20

【 0 0 4 9 】

可撓性ストランドは、TigerWire（商標）縫合材、又は縫合チェーン（米国特許第 7 8 0 3 1 7 3 号に開示されているFiberChain（商標）など）、又は縫合テープ（米国特許第 7 8 9 2 2 5 6 号に開示されているFiberTape（商標）など）で形成されてもよい。

30

【 0 0 5 0 】

可撓性ストランド及びシャトル／引っ張りデバイスのうちの少なくとも一方は、UHMWPE材料又はFiberWire（商標）縫合材のような任意の既知の縫合材料で作ることができる。UHMWPE縫合材では、継ぎ合わせを容易にするために、コアを有していなくてもよい。シャトル／引っ張りデバイスは、FiberLink（商標）又はニチノール製ループのような、シャトル／引っ張り縫合デバイスであってよい。

【 0 0 5 1 】

分枝はまた、意図される用途に応じて、可撓性材料、剛性材料、又は剛性材料と可撓性材料との組み合わせで形成されてもよい。また、分枝及び継ぎ合わせ領域の両方は、コーティングされてもよいし、かつ／又は異なる色で設けられてもよい。本発明の無結節のアンカーは、継ぎ合わせ及びループを形成する任意の種類の可撓性材料又は縫合材とともに、使用できる。

40

【図 1】

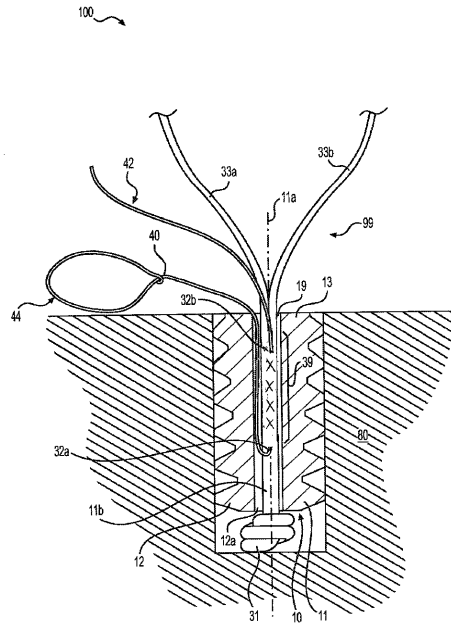


FIG. 1

【図 2】

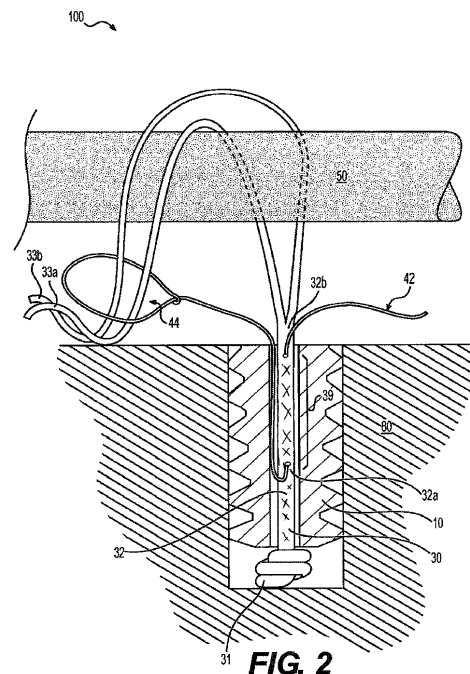


FIG. 2

【図 3】

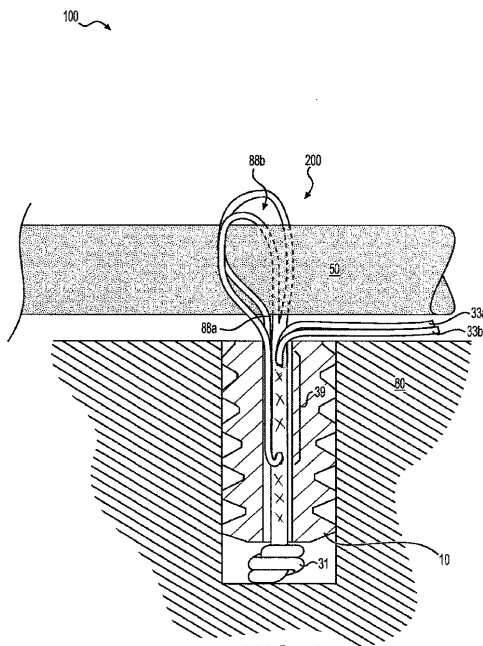


FIG. 3

【図 4】

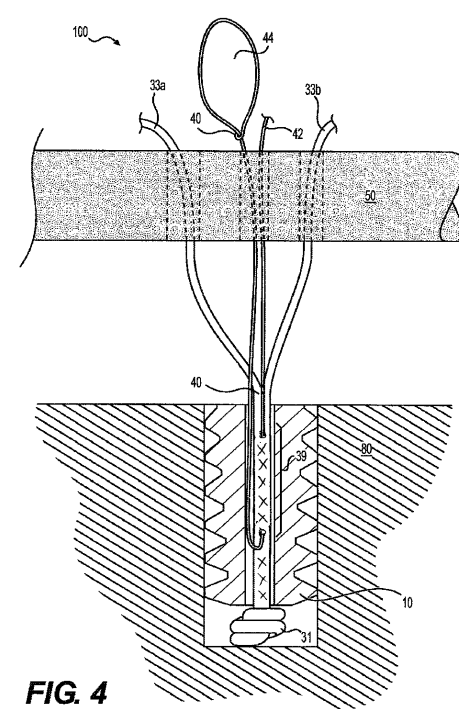
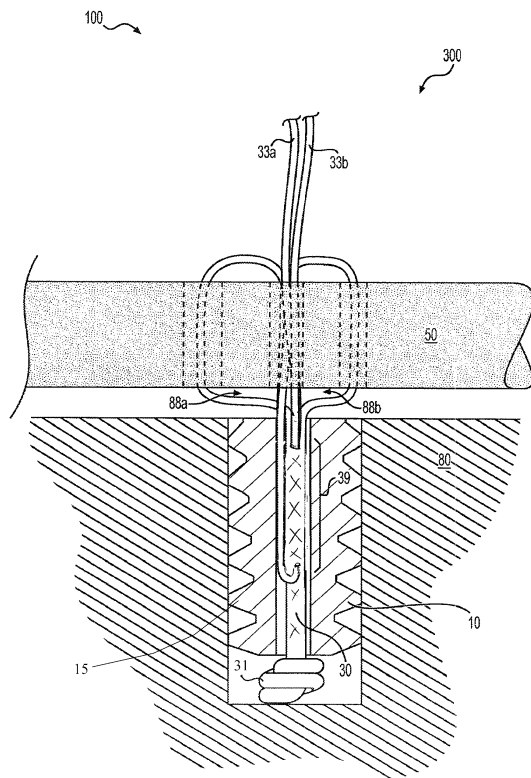


FIG. 4

【図 5】



【図 6】

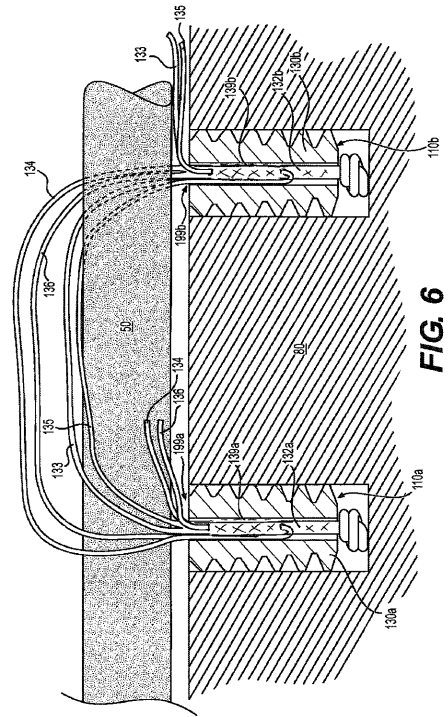


FIG. 6

【図 7】

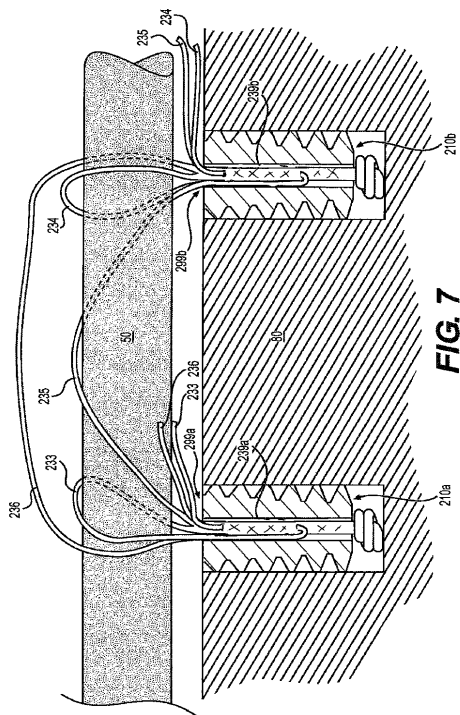


FIG. 7

【図 8】

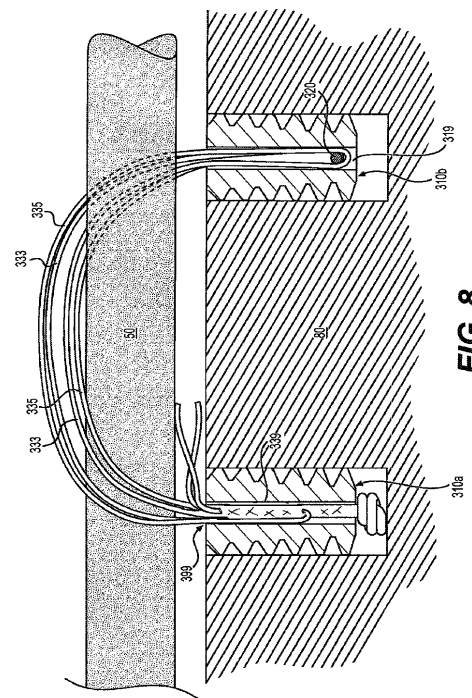
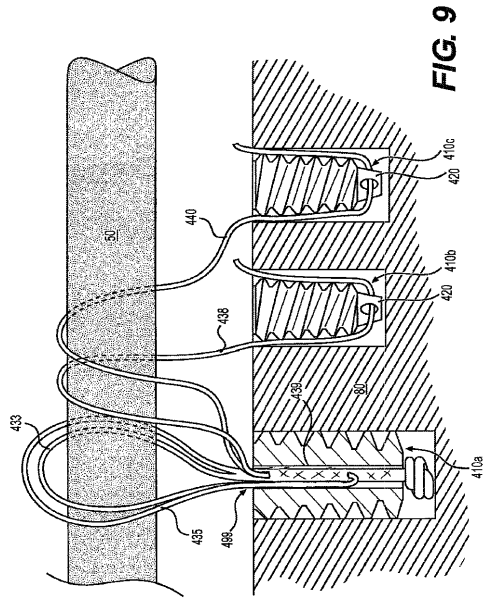


FIG. 8

【図 9】





## フロントページの続き

- (72)発明者 ドレイファス, ピーター ジェイ .  
アメリカ合衆国 フロリダ州 34108, ネーブルズ, マホガニー ドライヴ 65
- (72)発明者 サリバン, デレク シー .  
アメリカ合衆国 フロリダ州 34135, ボニータ スプリングス, エデンブリッジ コート  
27108
- (72)発明者 ペトリ , アンドリュー シー .  
アメリカ合衆国 フロリダ州 34105 - 5031, ネーブルズ, マーベッタ レーン 671  
6
- (72)発明者 ブラディ, ポール シー .  
アメリカ合衆国 テネシー州 37923 - 4205, ノックスヴィル, パーク ウェスト ブー  
ルヴァード 9430, スイート 130, テネシー オーソペディック クリニック
- (72)発明者 チュン, カイル  
アメリカ合衆国 ハワイ州 96744, カネオヘ, ホロカア ストリート 46 - 436
- (72)発明者 ドナルドソン, クリストファー  
アメリカ合衆国 ペンシルヴァニア州 15905, ジョンズタウン, セレステ ドライヴ 2,  
ウエスターン ピーエー オーソペディックス
- (72)発明者 ヒラハラ, アラン エム .  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95670, ゴールド リヴァー, オールド ユリーカ ウ  
ェイ 11853
- (72)発明者 ボーデン, ピーター エス .  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 90274, パロス ヴェルデス エステーツ, ヴィア ラ  
ゾ 1609

審査官 槻木澤 昌司

- (56)参考文献 欧州特許出願公開第02572648 (EP, A1)  
特開2013-233433 (JP, A)  
特開2011-025034 (JP, A)  
特開2014-180568 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 17/04  
A61B 17/56  
A61F 2/08