

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-109138

(P2017-109138A)

(43) 公開日 平成29年6月22日(2017.6.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/88 (2006.01)	A 6 1 B 17/88	4 C 1 6 0
A 6 1 B 17/04 (2006.01)	A 6 1 B 17/04	

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 22 頁)

(21) 出願番号 特願2017-31851 (P2017-31851)
 (22) 出願日 平成29年2月23日 (2017. 2. 23)
 (62) 分割の表示 特願2015-39751 (P2015-39751) の分割
 原出願日 平成20年10月5日 (2008. 10. 5)
 (31) 優先権主張番号 61/064, 333
 (32) 優先日 平成20年2月28日 (2008. 2. 28)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 61/129, 394
 (32) 優先日 平成20年6月23日 (2008. 6. 23)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 510203669
 ティー. エー. ジー. メディカル デヴ
 アイシス-アグリカルチャー コーポラテ
 イヴ リミテッド
 イスラエル, 25130 ドアーナ オ
 シュラット, キブツ ガートン
 (74) 代理人 100103816
 弁理士 風早 信昭
 (74) 代理人 100120927
 弁理士 浅野 典子
 (72) 発明者 オレン, ラン
 イスラエル, 25130 ドアーナ オ
 シュラット, キブツ ガートン

最終頁に続く

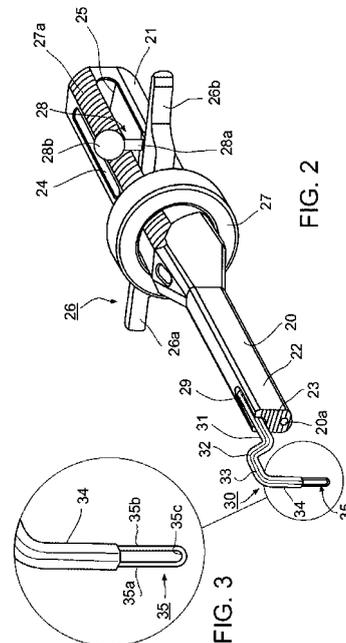
(54) 【発明の名称】 縫合糸を骨に取り付けるための医療機器および医用キット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 最小侵襲性の関節鏡下外科手技で有用である縫合糸を骨に取り付けるための医療器具を提供する。

【解決手段】 医療器具は、骨の第1穴に挿入するためのフックと30と、骨の第2穴の入口に配置するための通路20aと、を備え、フックはそこから延びる握持具35を含み、握持具は、通路を通して第2穴に挿入された縫合糸の端部を握持するように適応される。

【選択図】 図2 - 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

骨に穴を形成するための医療器具であって、
骨の第 1 穴に挿入するためのフックと、
骨の第 2 穴の入口に配置するための通路と、
を備え、前記フックはそこから延びる握持具を含み、前記握持具は、通路を通して第 2 穴に挿入された縫合系の端部を握持するように適応された、
医療器具。

【請求項 2】

前記フックがさらに、第 1 穴から縫合系を引き抜くように適応される、請求項 1 に記載の医療器具。 10

【請求項 3】

フックが第 1 穴に挿入されたときに通路を骨に対して圧縮するためのロック機構をさらに備える、請求項 1 または 2 に記載の医療器具。

【請求項 4】

通路が、前記フックに向かう方向の弾性部材の後退及び前記フックから離れる方向の弾性部材の伸長によって移動可能である、請求項 3 に記載の医療器具。

【請求項 5】

医療器具が、手動握持用の近位端を有するハンドルをさらに備え、前記通路が、前記ハンドル中に摺動自在に受容されるコア中に画定されている、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の医療器具。 20

【請求項 6】

医療器具が、手動操作可能部材をさらに備え、前記手動操作可能部材が、前記握持具を介して縫合系の第 1 端が入り易くするためにフックに対して伸長された位置に、および骨の前記第 1 穴を通した縫合系の前記第 1 端の引き出しを可能にするために縫合系の前記第 1 端を圧縮するために前記フックに向かう後退された位置に前記握持具を移動させるために前記握持具に結合されている、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の医療器具。

【請求項 7】

前記手動操作可能部材が、前記医療器具においてスロットを通して摺動可能なステムに結合されかつ前記握持具に結合されたノブを含む、請求項 6 に記載の医療器具。 30

【請求項 8】

前記ステムが、前記フックに結合された前記医療器具においてスリーブを通して延びるケーブルによって前記握持具に結合される、請求項 7 に記載の医療器具。

【請求項 9】

前記ノブが、医療器具の長手軸に平行な軸に沿って摺動可能である、請求項 7 に記載の医療器具。

【請求項 10】

前記ノブが、医療器具の長手軸に垂直な旋回軸に沿って旋回可能である、請求項 7 に記載の医療器具。

【請求項 11】

前記握持具が、前記フックに永久的に結合されている、請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載の医療器具。 40

【請求項 12】

前記フックが、第 1 部分および第 2 端部分から形成されており、前記第 2 端部分が、前記第 1 部分に対して実質的に垂直である、請求項 1 ~ 11 のいずれかに記載の医療器具。

【請求項 13】

前記第 1 部分が、医療器具の軸に対して実質的に平行である、請求項 12 に記載の医療器具。

【請求項 14】

前記握持具が、前記第 2 端部分内で移動可能である、請求項 12 または 13 に記載の医 50

療器具。

【請求項 15】

前記握持具が、ループを含む、請求項 1 ~ 14 のいずれかに記載の医療器具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、縫合糸を骨に取り付けるための医療機器に関し、特に縫合糸を骨に取り付けるための医療器具およびそのような器具を含むキットならびに縫合糸を骨に取り付けるための方法にも関する。本発明は特に、損傷した肩関節を修復するために回旋腱板筋の腱を上腕骨に取り付けるための関節鏡下外科手技に特に有用であり、したがって以下ではそのような手技に関して記載する。

10

【背景技術】

【0002】

肩関節は大きい運動範囲を有する一方、あまり安定していない。4つの回旋腱板筋（棘上筋、棘下筋、肩甲下筋、および小円筋）が肩関節を包囲し、上腕骨（ヒューメラス）の骨頭を安定するように肩甲骨のくぼみ（関節窩）に近接した状態に維持しながら、腕を持ち上げかつ回転させる能力を提供する。これらの筋肉の各々は、腱によって上腕骨に付着する。棘上筋は棘上筋腱によって大結節の上面に付着する。棘下筋は棘下筋腱によって大結節の後外側面に付着する。小円筋は小円筋腱によって大結節の下面に付着する。肩甲下筋は肩甲下筋腱によって小結節に付着する。高齢化するにつれて、これらの筋肉および腱は薄くなり、破断し易くなる。回旋腱板断裂は徐々に発達するかもしれない、あるいは単一の外傷性事象から突然発生するかもしれない。若年患者では、破断は通常顕著な外傷を伴う。回旋腱板断裂とは、上に列挙した回旋腱板筋の4つの腱のうちの1つ以上の断裂である。棘上筋腱の断裂は最も一般的であり、骨からの腱の剥離が関与することが最も多い。棘上筋腱の断裂は通常、上腕骨頭へのその挿入点の大結節で発生する。この断裂は最も一般的であるので、以下の説明は棘上筋断裂について言及する。しかし、下述する発明は、回旋腱板断裂のいずれにも、かつ実際には骨からの腱のいかなる断裂にも、適用可能であることを提起する。

20

【0003】

回旋腱板断裂の修復に外科的介入が指示された場合、手技は開放性外科手技として、または最小侵襲性（関節鏡下）外科手技として実施することができる。どちらの手技も、解剖頸から結節の外側面まで広がる領域全体にわたって腱を骨に再付着させることを目指している。比較的大きい付着領域は、強化目的のために、かつ回復および治癒を助長するために望ましい。骨に腱を骨結合するこの処置は腱の周囲に骨性組織を形成させ、腱を適所に固着させる。

30

【0004】

開放性手術では、関節を露出させた後、側方から結節に接近し、1列の穴が解剖頸の領域に抜け出ることを目指して穿孔される。これらの穴に縫合糸が通され、腱が計画された付着領域全体に位置するように引き伸ばされ、出口点から来た縫合糸が腱内を通される。入口点および出口点から導かれた縫合糸が結節されると、1つのストランドが腱に重なり、こうして結節の表面全体の付着が達成される。

40

【0005】

対照的に、関節鏡下手技は骨アンカを使用する。2列のアンカが、頸部領域に1列および結節の外側面に1列、植設される。アンカから導かれた縫合糸は腱内を通され、腱の上で結節される。

【0006】

どちらの手技も短所を有する。開放性方法の場合、縫合糸のための骨トンネルを、解剖頸に向かって側方から上向きに、1方向にしか穿孔することができない。解剖頸から結節の側面に達するまで斜めに穿孔するための接近は、患者の頸部および頭部によって妨げられる。穿孔のための所望の出口点を正確に達成することは難しい。球状上腕骨頭に抜け出

50

ることは避けなければならない。安全のためにより鋭角に穿孔すると、結果的に結節の表面に近づきすぎるかもしれない。

【0007】

最小侵襲性（関節鏡下）方法は、医学的考察から禁忌でない場合、望ましい。しかし、従来の関節鏡下手技はアンカを使用し、結果的に有効表面全体の付着というより、点状または線状の付着を生じる。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、上記観点の1つ以上で利点を有し、特に関節鏡下外科手技で有用である、縫合糸を骨に取り付けるための医療器具、そのような器具を含むキット、および縫合糸を骨に取り付けるための方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0009】

したがって、本発明の例示的实施形態では、骨にチャネルを形成する方法であって、骨に第1穴を設けるステップと、

前記第1穴を骨における第2穴の位置を画定するための基準点として使用して、前記第1および第2穴が骨内で交差するように、前記第1穴から所定の角度で骨に第2穴を形成するステップと、

を含む方法を提供する。

【0010】

例示的实施形態では、位置を画定することは、第2穴が第1穴と交差するが単一の点を除いて骨から出ないように、第2穴の深さを画定することをさらに含む。

【0011】

任意選択的に、前記第1穴を基準点として使用することは、前記第1穴にフックを挿入することを含む。任意選択的に、前記第2穴を形成するための前記フックおよびドリルは、第2穴が第1穴から予め定められた角度になるように連携する。

【0012】

任意選択的に、前記第2穴を形成するステップは、第2穴が骨内の第1および第2穴の交差部の先まで延びるように形成することを含む。任意選択的に、前記第2穴を形成するステップは、第2穴が骨を横断しないように形成することを含む。

【0013】

例示的实施形態では、前記骨は上腕骨である。

【0014】

さらに、本発明の例示的实施形態では、骨に穴を形成する方法であって、

骨に第1穴を設けるステップと、

第1穴に挿入するための端部を有するフックと、該端部に対して非零の角度を成す、ツールを受容するための通路とを備えた器具を提供するステップと、

第1穴にフックを挿入するステップと、

フックをクランプのアームとして使用して骨に器具を圧縮するステップと、

器具の前記通路に挿入されたドリルを用いて、第1および第2穴が骨内で交差するように第2穴を形成するステップと、

を含む方法を提供する。

【0015】

例示的实施形態では、前記器具はさらに、器具を骨に圧縮するためのロック機構を備える。任意選択的に、第2穴を形成するステップは、第2穴を骨内の第1および第2穴の交差部の先まで延びるように形成することを含む。任意選択的に、第2穴を形成するステップは、骨の2箇所以上の位置から抜け出ない第2穴を形成することを含む。

【0016】

例示的实施形態では、前記骨は上腕骨である。

【0017】

本発明の例示的实施形態ではさらに、縫合糸を骨に取り付ける方法であって、骨内で交差する第1および第2穴を骨に設けるステップと、第1および第2端を有する縫合糸を提供するステップと、第2端を骨の外に残しながら、縫合糸の第1端を第2穴に通すステップと、骨内の穴の交差部で縫合糸の第1端を第1穴から捕捉するステップと、縫合糸の第1端を第1穴に通すステップと、を含む方法を提供する。

【0018】

任意選択的に、前記縫合糸は腱にも通される。任意選択的に、該方法はさらに、縫合糸の第1および第2端を結節するステップを含む。

10

【0019】

例示的实施形態では、前記骨は上腕骨である。

【0020】

本発明の例示的实施形態ではさらに、骨に穴を形成するための医療器具であって、骨の第1穴に挿入するためのフックと、ツールを受容するための通路と、を備え、前記通路は、前記フックが第1穴に挿入されたときに、骨に第2穴を形成するためのドリルを受容するように適応され、かつ第2穴は、前記第2穴が骨内で第1穴と交差するように、フックに対して方向付けられる、医療器具を提供する。

20

【0021】

好ましくは、第2穴は、第1穴および第2穴が所定の角度を画定するように、フックに対して方向付けられる。

【0022】

任意選択的に、前記ドリルは、形成される第2穴の深さを画定するように適応された留め具を含む。任意選択的に、前記器具はさらに、器具を骨に圧縮するためのロック機構を備える。

【0023】

例示的实施形態では、前記ロック機構は骨をそれらの間に圧縮する第1および第2要素から構成され、前記第1要素は、第1穴に挿入されるフックである。好ましくは、前記所定の角度は 70° である。任意選択的に、前記所定の角度は 65° と 75° との間である。

30

【0024】

本発明の例示的实施形態ではさらに、骨に穴を形成するための医療器具であって、骨の第1穴に挿入するためのフックと、骨の第2穴の入口に配置するための通路と、を備え、前記フックはそこから延びるループを含み、前記ループは、通路および第2穴に挿通された縫合糸の端部を握持するように適応された、医療器具を提供する。

40

【0025】

任意選択的に、前記フックはさらに、第1穴から縫合糸を引き抜くように適応される。任意選択的に、前記器具はさらに、フックが第1穴に挿入されたときに通路を骨に対して圧縮するためのロック機構を備える。

【0026】

本発明の例示的实施形態ではさらに、骨に穴を形成するための医療器具であって、骨の第1穴に挿入するためのフックと、骨の第2穴への入口に配置するための通路と、通路を骨に対して圧縮するためのロック機構と、を備え、前記ロック機構は骨をそれらの間に圧縮する第1および第2要素から構成され、

50

前記第 1 要素は第 1 穴に挿入されるフックである、
医療器具を提供する。

【 0 0 2 7 】

本発明の例示的实施形態ではさらに、骨に穴を形成するための器具の医用キットであって、

骨に第 1 穴を穿孔するための第 1 ドリルと、
骨に第 2 穴を穿孔するための第 2 ドリルと、
骨の前記第 1 および第 2 穴に通すための縫合糸と、
請求項 4 0 ないし 5 1 のいずれかに記載の医療器具と、

を含む医用キットを提供する。

10

【 0 0 2 8 】

任意選択的に、前記キットはさらに、前記第 1 ドリルを受容しかつ前記第 1 穴を形成するためのドリルガイドを含む。

【 0 0 2 9 】

例示的实施形態では、前記第 2 ドリルは前記第 1 ドリルより細い。

【 0 0 3 0 】

任意選択的に、前記第 1 および第 2 ドリルは、前記ドリルで形成される前記第 1 穴が骨を貫通しないように止め具を含む。

【 0 0 3 1 】

任意選択的に、前記キットはさらに、前記縫合糸を前記第 2 穴に通すための縫合糸ローダを含む。

20

【 0 0 3 2 】

本発明の 1 態様では、特に関節鏡下外科手技で有用な、縫合糸を骨に取り付けるための医療器具において、手動握持用の近位端および縫合糸の第 1 端を受容するための第 1 穴が事前形成され縫合糸が取り付けられる骨と係合するための遠位端を有するハンドルと、ハンドルの遠位端で外面から離隔配置され、骨の第 1 穴内に受容するように構成され、ハンドルの遠位端に担持されるフックであって、フックまたはハンドルの遠位端が、第 1 穴内へのフックの受容を促進すべく他方に対して伸長位置に移動可能でありかつ第 1 穴に対して予め定められた角度でハンドルを骨に圧縮するためにハンドルの遠位端に対して後退位置に移動可能である可動部材の形を取るように構成されて成るフックと、ハンドルの近位端によって担持され、かつ可動部材を伸長および後退位置に移動させるために可動部材に結合された手動操作可能部材とを備え、ハンドルにはその近位端からその遠位端までその中を長手方向に延びる通路が形成され、通路は、ハンドルが骨に圧縮された後、第 1 穴に対して予め定められた角度で骨に第 2 穴を穿孔するためのドリルを受容し、かつドリルが通路から取り出された後、縫合糸の 1 端を通路に通し、第 1 穴を横進させ、それを越えて延進させるように構成され、縫合糸を骨に取り付けるために、縫合糸の 1 端は第 1 穴から引き出すために第 1 穴を通して接近可能となる一方、縫合糸の反対側の端は第 2 穴から引き出すために第 2 穴を通して接近可能となるようにした、医療器具を提供する。

30

【 0 0 3 3 】

本発明の 2 つの実施形態を例として以下で記載する。記載する 1 つの実施形態では、可動部材はフックであり、ハンドルの遠位端に対してその伸長および後退位置に移動可能である。記載する第 2 の実施形態では、可動部材はハンドルの遠位端であり、フックに対してその伸長および後退位置に移動可能である。

40

【 0 0 3 4 】

記載する両方の好適な実施形態で、フックは、縫合糸の第 1 端がループを介して骨の第 1 穴内に入り易くするためにフックに対して伸長位置に移動可能でありかつ縫合糸の第 1 端を骨の第 1 穴から引き出すことを可能にすべく縫合糸の第 1 端を圧縮するためにフックに向かって後退位置に移動可能である、ループを含む。加えて、ハンドルは、ハンドルの近位端によって担持されかつループをその伸長および後退位置に移動させるためにハンドルに結合された、第 2 手動操作可能部材を含む。

50

【0035】

別の記載する実施形態では、縫合系の第1端は骨の第1穴を介して接近可能であり、縫合系フックによって引き出される。

【0036】

本発明の別の態様では、上述した医療器具と、骨に第2穴を穿孔するためにハンドルの通路内に受容可能なドリルとを含む、縫合系を骨に取り付けるために有用な医用キットであって、第1穴を介する縫合系の第1端への接近およびその引き抜を促進するために、第2穴の長さが第1穴を少し越える距離だけ延び、それによって縫合系の第1端が第1穴を横進しかつそれを越えて延進することができるように第2穴の長さを決定すべく、ドリルがハンドルの近位端と係合可能な止め具を含むようにした、医用キットを提供する。

10

【0037】

本発明のさらに別の態様では、特に関節鏡下手技で縫合系を骨に取り付けるための方法であって、骨に第1穴を形成するステップと、第1穴と交差しかつ第1穴に対し予め定められた角度で延びる第2穴を骨に形成するステップと、第2穴内に縫合系の第1端を導入して、第2穴を通して第2穴と第1穴との交差部を超えて延進させながら、縫合系の反対側の端を第2穴の外側に延進させるステップと、第1穴を介して縫合系の第1端に接近するステップと、第1穴を介して縫合系の第1端を引き抜いて、縫合系の端部を介して縫合系を骨に取り付けることを可能にするステップとを含む方法を提供する。

【0038】

以下でさらに詳しく説明する通り、本発明は外科医が、縫合系を受容することが要求される正確な位置で骨に骨トンネルを実施し、それによって開放性外科手技の場合と同様の仕方で、骨アンカを用いることなく、断裂した腱の再付着を達成することを可能にする。したがって、本発明は特に関節鏡下外科手技に有用であるが、開放性外科手技にも使用することができる。

20

【0039】

本発明のさらなる特徴及び利点は、以下の記述から明らかになるであろう。

【図面の簡単な説明】

【0040】

本発明は、添付の図面を参照して、例示のためのみに以下記述される。

【0041】

【図1A - C】図1Aは、本発明の実施形態に従って修復すべき、上腕骨の上部を含む肩関節の構成を示す。図1Bは、図1Aの肩関節の略断面図である。図1Cは、修復すべき損傷した肩関節の略断面図である。

30

【0042】

【図2 - 3】図2は、損傷した肩関節の修復に使用するために本発明に従って構成された医療骨トンネリング器具の1つの好適な実施形態の斜視図である。図3は、図2の医療器具の遠位端の、特に遠位端でフックから突出するループの拡大詳細図である。

【0043】

【図4 - 7】図4は、図2の器具の上面図である。図5は、図4の線V - Vに沿った断面図である。図6A - Bは、図5の円で囲んだ部分の拡大部分図である。図7は、図2の医療器具の側面図である。

40

【0044】

【図8 - 9】図8は、図7の線VII - VIIに沿った断面図である。図9は、図8の円で囲んだ部分の拡大詳細図である。

【0045】

【図10A - D】図10A - Dは、図2の医療器具の遠位端におけるフックの拡大図である。

【0046】

【図11】図11は、本明細書に記載する発明の好適な実施形態に従って特に関節鏡下外科手技を実施するのに有用な図2の器具を他の器具と共に含む、医用キットの内容を示す

50

。

【0047】

【図12-15】図12は、図11の医用キット内の縫合系装着針の構造をさらに詳しく示す。図13A-Bは、図12の円で囲んだ部分の拡大部分図である。図14は、本発明の別の実施形態に従って関節鏡下外科手技を実施するのに使用される、図11の医用キットに含めることのできる縫合系フックを示す。図15は、図14の円で囲んだ部分の拡大部分図である。

【0048】

【図16】図16は、損傷した肩関節を修復するのに使用される、本発明に従って構成された医療骨トンネリング器具の第2の好適な実施形態の斜視図である。

10

【0049】

【図17-21】図17は、図16の医療器具の上面図である。図18は、図16の医療器具の側面図である。図19は、図17の断面線A-Aに沿った縦断面図である。図20は、図19の円で囲んだ部分Bの拡大部分図である。図21は、図19の円で囲んだ部分Cの拡大部分図である。

【0050】

【図22】図22は、本発明の例示的实施形態に従って骨に縫合系を取り付ける方法の流れ図である。

【0051】

【図23A-D】図23Aは、図22の方法の段階の略図である。図23B-Dは、図22の方法の段階の略図である。

20

【図23E-G】図23E-Gは、図22の方法の段階の略図である。

【図23H-J】図23H-Jは、図22の方法の段階の略図である。

【0052】

【図24】図24は、本発明の別の例示的实施形態に従って、損傷した肩関節を修復するために使用される器具の略図である。

【0053】

前述の図面および以下の記載は、主に本発明の概念的側面および好ましい実施形態と現在考えられているものを含むその可能な実施形態の理解を容易にする目的のために与えられることが理解されなければならない。明解さおよび簡潔さのため、当業者が通常の技術および設計を使用して記載された発明を理解し実践できるように必要である以上の多くの詳細を与える試みはなされていない。さらに、記載された実施形態が例示だけを目的とすること、そして本発明がここに記載された以外の他の形態および用途で具体化されうことは理解されなければならない。

30

【発明を実施するための形態】

【0054】

本発明の一部の実施形態の様子は、縫合系を骨内のチャンネルおよび腱に通すことによって、腱を骨に付着させることに関する。本発明の例示的实施形態では、チャンネルは骨内で交差する第1および第2穴から構成される。本発明の例示的实施形態では、穴の交差は、縫合系を穴および腱に通すことによって腱を骨に付着させるのに適した、予め定められた角度をそれらの穴の間に画定する。好ましくは、第1および第2穴は関節鏡下手技で形成される。

40

【0055】

例示的实施形態では、第1穴が最初に形成され、次いで第2穴の形成を支援するために使用される。任意選択的に、第1穴は、骨内の第2穴の位置および/または位置合わせを決定するための基準点として使用される。代替的にまたは追加的に、基準点は、第1および第2穴が骨内で交差するように第2穴の深さを決定するために使用される。任意選択的に、フックまたはループが骨内の穴の交差部を超えて穴の1つに挿入され、他方の穴を介して挿入された縫合系を簡便に捕捉することができるように、第1および第2穴の少なくとも1つは骨内の穴の交差部を越えて延びる。

50

【0056】

本発明の例示的实施形態では、第1穴内に挿入されたフックは、第2穴を形成する器具を骨に圧縮し、それによって第2穴を穿孔するときに器具を安定化するために使用される。任意選択的に、器具から延びるフックは第1穴内に挿入され、クランプのアームとして使用される。次いで器具は、第1穴を器具のための基準兼保持点の両方として、骨に圧縮された位置にロックされる。次いで第2穴は、好ましくは器具内の通路によって案内されるツールによって形成される。任意選択的に、フックは、第1穴内に挿入されるロッドの形の先端を有する。

【0057】

本発明の一部の実施形態の態様は、縫合糸を第2穴に通し、かつ第1穴から縫合糸を引き抜くことに関する。本発明の例示的实施形態では、縫合糸の1端が第2穴に通され、第1穴に挿入されたフックから伸長するループによって、骨内の穴の交差部で握持される。縫合糸付きループは次いで第1穴から引き抜かれる。任意選択的に、前記ループは、縫合糸を握持するための当業界で公知の他の適切な機構、例えばフックと置換される。

10

【0058】

本発明の例示的实施形態では、第1穴内に挿入するためのフックを含む器具を提供する。例示的实施形態では、フックは、第2穴に通された縫合糸の端部を骨内の穴の交差部で握持するように構成された機構を含む。任意選択的に、機構はさらに、フックを穴から引き出すときに縫合糸の端部を第1穴に通すように構成される。任意選択的に、前記機構はループを含む。任意選択的に、ループは、それが穴から取り出される引き抜位置と、それが縫合糸の端部を握持するために穴の交差部内に伸長する伸長位置との間で移動可能である。

20

【0059】

本発明の例示的实施形態では、フックを備えた器具はさらに、第2穴を形成するためまたは第2穴内に挿入するためのツールを受容するための通路を備える。任意選択的に、フックおよび通路は、フックが第1穴内に挿入されたときに、通路に挿入されたドリルが第1穴から所定の角度で第2穴を穿孔するように構成されるように配置される。任意選択的に、所定の角度は 70° である。代替的に、所定の角度は 65° から 75° の間である。代替的に、所定の角度は 30° から 120° の間である。

【0060】

任意選択的に、ドリルはさらに、第1穴に挿入されるフックの位置を参照することによって、穿孔すべき第2穴の深さを決定するのに役立つように構成される。本発明の例示的实施形態では、ドリルは、穿孔される第2穴の深さが複数の対象者の様々な骨に適するように、かつ特定の骨に対し調整を必要としないように構成される。

30

【0061】

任意選択的に、器具はさらに、フックが第1穴に挿入されたときに器具を骨に圧縮するためのロック機構を備える。

【0062】

例示的实施形態では、第1および第2穴は、ドリルのようなツールおよび縫合糸を受容するための2つのチャンネルを備えた同一器具により形成される。この実施形態では、2つの穴は骨の同じ側に形成され、穴の間に形成される角度は 45° 未満であることが好ましい。

40

【0063】

以下の説明では、棘上筋腱を上腕骨に付着することについて言及する。しかし、本発明は、任意の腱または他の軟組織を身体の任意の骨に付着するように適応させることができることを理解されたい。

【0064】

肩関節およびその修復(図1A~1C)

図1Aは、上腕骨2の上部の構造を概略的に示す。それは、関節窩くぼみ4に受容される球状の骨頭3、ならびに大結節6および小結節7に結合された解剖頸5を含む。小結節

50

と上腕骨 2 との接合部は外科頸 8 である。

【0065】

図 1 B は、棘上筋 11 の棘上筋腱 10、大結節 6、および肩甲骨 (shoulder blade、別称: scapula) 12 を示す、肩関節の略冠状断面である。

【0066】

図 1 C は、腱の再付着によって修復すべき損傷した肩関節の大結節 6 からの腱 10 の分離を概略的に示す。

【0067】

下述の通り、これは、本発明の一部の実施形態に従って、2つの穴 B_1 および B_2 (図 1 C) を形成することによって達成される。腱を捕捉し、下述するようにそれが穴 B_2 を覆うように図の左側の方向に引っ張り、単数または複数の縫合系を2つの穴および腱 10 に通し、単数または複数の縫合系の両端を結節し、それによって腱を骨に確実に付着させる。同じく下述する通り、本発明は、骨アンカによるのではなく、むしろ縫合系によって、開放性外科手技と同様の仕方で、断裂した腱の再付着を達成すべく、2つの穴 B_1 、 B_2 をそれらの要求される位置に、相互に対して予め定められた角度で形成することを可能にし、それによって損傷した肩関節の修復に関節鏡下外科手技を使用することを可能にする。

【0068】

図 2 ~ 10 D の医療器具

図 2 ~ 10 D に示す医療器具は、上で略述した通り、かつ以下でさらに詳述する通り、2つの穴 B_1 、 B_2 を介して縫合系を受容するために図 1 C の 2 穴技術を利用して、医療処置、特に縫合系を骨に取り付けるための関節鏡下外科手技に使用するように設計された、本発明の実施形態に係る骨トンネリング器具である。

【0069】

図 2 は、穴 B_1 が形成された後、2つの穴が縫合系を受容するために予め選択された角度で相互に交差するように配置されるように、穴 B_2 (図 1 C) を作成するために使用される医療器具を示す。図 2 に示した器具は、手動握持のための近位端 21 と、穴 B_1 が骨に形成された後で縫合系を取り付けるべき骨と係合させるための遠位端 22 とを有する、ハンドル 20 を含む。図 2 に示す通り、図示した器具の遠位端 22 には任意選択的に、骨との確実な係合を可能にするために、リップ付き外面 23 が形成される。

【0070】

ハンドル 20 はさらに、近位端からその遠位端 (図 2 および 5) に向かって延びる通路 20 a を形成することが好ましい。下でさらに詳述する通り、この通路は、最初に穴 B_2 (図 1 C) を作成するためのドリルを受容し、次いで骨に取り付けるべき縫合系の 1 端を受容するように配置されかつ構成される。

【0071】

図 2 に示した器具の近位端 21 は任意選択的に 8 角形である。そこには任意選択的に、その 2 つの対向側面に形成された横方向に延びるスロットで終端する、その上面の長手方向に細長いスロット 24 が形成される。

【0072】

ハンドル 20 の近位端 21 はさらに、スロット 24 および 25 内に位置しかつ好ましくはそれらに沿って 2 つのスロット 24 および 25 の端部まで移動可能な中央ステム 26 c (図 9) によって接続された、2 つの対向するフィンガーピース 26 a、26 b を任意選択的に含む、任意選択的な手動操作可能部材 26 を担持する。ハンドル 20 の遠位端 21 はさらに、ハンドル 20 の近位端 21 の側壁に形成されたネジ 27 a に螺合される雌ネジを有する、任意選択的なロックナット 27 を担持する。下でさらに詳述する通り、操作可能部材 26 はスロット 25 内を摺動可能であり、ロックナット 27 は部材 26 をその移動後の位置にロックするのに効果的である。

【0073】

ハンドル 20 の近位端 21 はさらに、上部スロット 24 を貫通して延びるステム 28 a

10

20

30

40

50

(図4)と、部材28を図2に示すその前方位置またはスロット24の端部のその後方位置に移動させるためにユーザによって係合可能である任意選択的なノブ28bとを有する、別の操作可能部材28を含む。

【0074】

ハンドル20の遠位端22には、一般的に30と指定され、図2に示す伸長位置からハンドルのリブ付き遠位外面23に向かって後退位置まで移動可能であるように操作可能部材26に結合されたフックを受容するためのスロット29(図2)が形成される。操作可能部材26は、骨の第1穴B₁(図1C)内へのフックの受容を促進すべくフック30をその図示する伸長位置に伸長させ、かつ第2穴B₂(図1C)を形成するのに使用される通路20aが第1穴B₁に対して予め定められた角度(この事例では90°)を成すと共に第1穴B₁と整列するように、ハンドルを骨に圧縮するためその後退位置に移動させるために使用される。任意選択的に角度は70°である。代替的に角度は65°から75°の間である。代替的に角度は30°から120°の間である。こうして、図2および10Bに示す通り、フック30はハンドルのスロット29内に受容される第1部分31、水平部分33につながる上方に延びる部分32、および図23に示すように穴B₁内に受容される下方に延びる端部分34を含む。

10

【0075】

ループ35は任意選択的に、フック30の下方に延びる端部分34内に受容される。それは架橋部分35cによって接合された1対の平行な脚35a、35b(図3および10D)を含む。下でさらに詳述する通り、フック35は操作可能部材28に結合される。操作可能部材は、フックを図2および3に示すように伸長位置に、またはフック30の下方に延びる部分34の先端に向かって後退位置に移動させる。伸長位置におけるフックの配置は、縫合糸を2つの脚35a、35bの間に通すことを可能にする。任意選択的に、フックは次いで、縫合糸が取り付けられる骨の穴B₁(図1C)から引き抜くために後退位置に移動される。

20

【0076】

好適な実施形態において、フックを図示する伸長位置またはその後退位置に移動させるためにフック30を操作可能部材26に結合する方法は、図8および9にさらに詳しく示される。特に図8に示す通り、操作可能部材26の中央ピン26cには穴26dが形成され、フック30と一体的に形成されるかフックに固定された細長いスリーブ40(図9)に操作可能部材26を固定するために、穴26dにネジ26eが螺刻される。

30

【0077】

図5に示し、かつ図2、3、および10A~10Dにさらに詳しく示す通り、ループ35はフック30内に摺動自在に受容される。ループの2つの脚35a、35bは通常、フックの遠位端から外向きに延び、フックのスリーブ40を通るワイヤ35eに接合部35dで接合される。ワイヤ35eの近位端は、操作可能部材28のステム28aを受容するコネクタ35fに固定される(図6Aおよび6B)。

【0078】

本発明の例示的实施形態では、フック30およびループ35は通常、図2に示すようにそれらの伸長位置にあるように構成され、そこでループ30の脚34はハンドル20の遠位端22から離隔配置され、ループ35はフック脚34から外側に延びる。この状態で、本実施形態では、フック30は、骨に取り付けようとする縫合糸の1端を受け取るためにループ35が穴B₁を跨ぎかつフックの脚34の遠位先端から離隔した状態で、縫合糸を取り付けようとする骨の穴B₁(図1C)内に挿入される。この構成は、ループが穴B₂から縫合糸を受け取りかつ穴B₂の穿孔残渣と衝突しないようにループを配置することを可能にする。この実施形態では、穴B₂は穴B₁より細く、それによってドリル形成穴B₂が、穴B₁に挿入されたループを通過することが可能になる。

40

【0079】

本発明の別の実施形態では、フック30およびループ35は、穴B₁に挿入されるときに、図5に示すようにそれらの後退位置にある。フックの端部はその後退位置にある方が

50

より剛性であるので、フック30およびループ35の後退位置は、穴内へのフックの挿入を容易にする。任意選択的に、ループ35は、ドリル形成穴B₂がループ35を通過するように、穴B₂を形成する前にその後退位置に移動する。

【0080】

フックがこうして骨の穴B₁内に挿入された後、上記の実施形態では、操作可能部材26は後方に移動し、ハンドル20内の通路20aが穴B₁と位置合わせされた状態がかつ穴B₁に対して予め定められた角度(この事例では90°)で、フックを骨に確実に圧縮するように、例えば任意選択的なロックナット27によって適位置にロックされる。次いでドリルがハンドル20の通路20aに通され、穴B₁と交差しかつその穴を少し超えて延びる穴B₂を骨に穿孔する。ドリルを取り外した後、ループは必要ならばその引き抜位置に移動される。次いで、骨に取り付けられる縫合系の1端が、通路20aを経て、ループ35の脚35aおよび35bの間から、穴B₂の端まで通される。

10

【0081】

次いでノブ28が後方に移動され、ループ35がその後退位置にすなわち端部フック脚34に向かって移動して、縫合系を確実に握持する。2つの穴B₁、B₂は縫合系を骨に取り付けるために配置されるように構成され、縫合系の1端は穴B₁を介して引き抜くことができ、かつ縫合系の他端は穴B₂を介して引き抜くことができる。

【0082】

図11の医用キット

図11は、上述した関節鏡下外科手技を実施するのに使用するために供給することのできる、図2~10Dに関連して上述した医療器具を含む、医用キットの内容を示す。

20

【0083】

そのようなキットは、次の追加ツール、すなわち縫合系を取り付けようとする骨に穴B₁(図1C)を形成するのに使用されるドリルガイド51、閉塞具52、およびドリルビット53;器具50の通路20aを介して穴B₂を形成するためのドリル54;ならびに通路20aを介して縫合系を穴B₂内に押し通すための縫合系ローダ55のうちの1つ以上を含む。

【0084】

特に図11に示す通り、穴B₂を形成するために使用されるドリル54は、それによって作成される穴B₂の深さを画定すべく、その近位端に止め具54aを含む。穴B₂の深さは、穴B₁の長さ、および器具が伸長して骨に圧縮された後の器具50の遠位端22とフック30との間の距離と調和しなければならない。この距離は、治療対象の身体の骨構造に応じて様々な身体に対して変動する。任意選択的に、止め具54aは固定されず、様々な骨に対し穴B₂の深さを変動させるために移動させることができる。一部の実施形態では、延長距離を示すために、器具50の延長部に印が付けられる。ドリル54も器具50上の印と調和する印を含み、器具50の遠位端22とフック30との間の距離に応じた止め具54の配置を可能にする。代替的に、止め具54aは、穴B₂の深さが体内のいずれかの骨に適合するように固定される。

30

【0085】

例示的实施形態では、穴B₁を形成するために使用されるドリル53もまた、止め具53aを含む。この実施形態では、穴B₁およびB₂の深さが画定され、かつ骨内で穴が交差するように、止め具53aおよび止め具54aの位置が調整される。

40

【0086】

例示的实施形態では、ドリル54はドリル53より細いので、ドリル54はドリル53によって形成された穴B₁に挿入されたループを通過する。代替的に、ドリル54は穴B₁および穴B₂の両方を形成するために使用される。

【0087】

例示的实施形態では、縫合系ローダ55は、図12および13A~13Bにさらに詳しく示す通り、その遠位端55bに切欠き55bが形成されかつその近位端にハンドル55cが形成されたシャンク55aを含み、切欠き55b内に受容された縫合系を骨に形成さ

50

れた穴 B₁ に位置合わせすることを容易にするために、該シャンクには切欠き 5 5 b と平行に 1 対の対向平面 5 5 d が形成される。縫合系マニピュレータの他の設計も使用することができる。

【0088】

例示的实施形態では、カニューレ型ドリルガイド 5 1 は器具 5 0 の通路 2 0 a 内に挿入され、閉塞具 5 2 およびドリル 5 3 の両方を受容するように適用される。穴 B₁ の厳密な位置を突き止め、かつ骨に穴 B₁ を穿孔すべく骨の周りの軟組織に経路を通すために、閉塞具 5 2 はドリルガイド 5 1 内に挿入される。次いでドリル 5 3 がガイド 5 1 を介して穴 B₁ を穿孔することを可能にするために、閉塞具は取り外される。穴 B₁ が穿孔された後、次いで、フック 3 0 を穴 B₁ に挿入して、器具 5 0 の通路 2 0 a を穴 B₁ と正確に位置合わせした状態でかつ穴 B₁ に対して予め定められた最適角度に配置することによって、医療器具 5 0 は穴 B₂ を穿孔するために使用される。状況によっては閉塞具は必要ないかもしれない。

10

【0089】

次いでドリル 5 4 は器具 5 0 の通路 2 0 a に通されて、穴 B₂ を穿孔する。次いでドリル 5 4 は取り外され、穴 B₂ の穿孔中にループがすでに伸長していなかった場合、フック 3 0 からループ 3 5 を伸長させるようにノブ 2 8 が移動する。骨に取り付けられる縫合系は次いで、ループ 3 5 の 2 つの脚 3 5 a、3 5 b の間で穴 B₂ の端部まで穴 B₁ を横進する縫合系ロード 5 5 によって、通路 2 0 a を介して給送される。任意選択的に、ドリル 5 4 はカニューレ型であり、縫合系はカニューレ型ドリル 5 4 に通される。そのような選択肢では、糸がすでに適位置に着くかまたは器具全体と一緒にした後、ドリルは取り外される。ループ 3 5 は次いでフック 3 0 の端部内に後退し、縫合系をフック 3 0 の端部に確実に圧縮する。フック 3 0 は穴 B₁ から取り外されて、縫合系の圧縮端を露出させ、かつ器具 5 0 のハンドル 2 0 も取り外されて、縫合系の他端を露出させる。したがって、縫合系を 2 つの穴 B₁ および B₂ に通し、縫合系の両端をこれらの穴から外側に露出させた状態で、縫合系はここで、骨髄を骨に付着させるために、または任意の他の目的のために、以前に使用されたアンカピンの代わりに使用することができる。

20

【0090】

したがって、記載した器具およびキットは特に、損傷した肩関節を修復するなど、腱を骨に付着させる関節鏡下医療処置に有用である。しかし本発明は、開放性外科手技でも、あるいは縫合系を骨に取り付けることを必要とする他の処置にも、これまでそのような目的に使用されていたアンカピンの代わりに使用することができる。

30

【0091】

医用キットの使用の変形例

図 1 4 および 1 5 は、縫合系の 1 端が上述したようにループ 3 5 によってではなく、むしろ図 1 4 および 1 5 に一般的に 5 6 で指定される縫合系フックによって、穴 B₁ を介して接近されかつ引き出される変形例を示す。そのような縫合系フックは、その遠位端に鉤針状切欠き 5 6 b が形成されかつその近位端に任意選択的なハンドル 5 6 c が形成されたシャンク 5 6 a を含む。そのような縫合系フックは、穴 B₂ 内に受容された縫合系の端部に穴 B₁ を介して接近し、それを引き出すことを可能にし、それによって図 2 ~ 1 0 D に関連して上述した器具 5 0 のループ 3 5 の必要性が解消される。したがって図 1 4 および 1 5 に示す縫合系フック 5 6 も、器具 5 0 のループ 3 5 の代わりに使用すべく、図 1 1 に示すツールキットに含めることができる。

40

【0092】

図 1 6 ~ 2 1 の医療器具

図 1 6 ~ 2 1 は、図 2 ~ 1 0 D に関連して上述した器具と一般的に一致するが、多数の変形を組み込んでいる、本発明の実施形態に従って構成された別の骨トンネリング器具を示す。

【0093】

図 2 ~ 1 0 D に示す骨トンネリング器具では、フック 3 0 は、フックを第 1 穴 B₁ 内に

50

受容し易くするために、かつ第1穴に対して予め定められた角度でハンドルを骨に圧縮するために、ハンドル20の遠位端に対して移動可能である可動要素である。図16~21の医療器具では、この構成は逆転する。すなわち、図16~21の医療器具では、可動部材はハンドルの遠位端であり、それはフックに近づいたりフックから遠ざかるように移動可能である。そのような構成は可動要素を移動させるための機構を簡素化する利点を有する。

【0094】

図16~21の医療器具の構造と図2~10Dのそれとの別の相違点は、図2~10Dの操作可能部材またはノブ28がハンドルの長手軸と平行な軸に沿って摺動できず、むしろハンドルの長手軸に直交する枢軸に沿って枢動可能であることである。加えて、手動操作可能部材26をロックするために図2~10Dの医療器具に使用されるロックナット27は省略される。そのような特徴は構造を簡素化するだけでなく、外科医によるその使用をも容易化する。

10

【0095】

図16~21に示す医療器具は一般的に100と指定される。それは、手動握持用の近位端121および縫合系を取り付けようとする骨との係合するための遠位端122を有するハンドル120を含む。前述の実施形態の場合と同様に、骨には第1穴 B_1 （図1C）が事前形成される。図16~21の医療器具もハンドルの遠位端のフック130と、図2~10Dに関連して上述した通り、縫合系の1端がループを介して挿入し易くなるようにフックに対して伸長位置に移動可能でありかつ縫合系のそれぞれの端部を圧縮するために後退位置に移動可能であるループ135とを含む。

20

【0096】

図2~10Dの器具では、フック(30)はハンドルの遠位端(22)に対する可動要素であり、図16~21の構成はこれらの部品を逆転する。すなわち、図16~21の構成では、フック130は固定され、ハンドルの遠位端122は、第1穴 B_1 内へのフックの挿入および取り出を容易にするために、フックに近づいたりフックから遠ざかるように移動可能である。

【0097】

この特徴は図19で最もよく分かり、そこでハンドル120は中空であり、フック130に近づいたりフックから遠ざかるように移動可能である遠位端122を有するコア123を摺動自在に受容することが分かる。

30

【0098】

図19で明瞭に分かるように、コア123はバネ124によって遠位端122をフック130と係合させる方向に付勢されるが、ばね124のバイアスに抗して遠位端122をフック130の後方に後退させることができるように、ハンドル120の長手方向スロット127（図18）を通過するステムを有する操作可能部材126によって、手動で後方に移動させることができる。特に図19で分かるように、コア123には、図1Cに示す第2穴 B_2 を作成するために使用される通路120a（図2~10Dの通路20aに対応する）が形成される。遠位端122で、通路120aはコア123のスロットである。

【0099】

40

フック130内に受容されるループ13は基本的に、図2~10Dに関連して上述した通りフックの2つの脚の間に通された縫合系を穴 B_1 から引き出すべく握持するために、フックをその伸長および後退位置に移動させるようにループがノブ128に結合されるといふ点で、図2~10Dでループ35に関連して上述した構成と同じである。ループ135のノブ128への結合も、ハンドル120の遠位端を通過するワイヤ135eによって達成される。

【0100】

しかし、図16~21の器具では、ループ135のための操作可能なノブ128は、特に図19から分かるように、ハンドル120の長手軸に対し直角に延びる軸128aを中心に枢動し、かつ長手軸の少し上に位置する。したがって、図19に示す通り、ループ1

50

35はばね124によってフック130(図19)内のその後退位置に通常付勢されるが、縫合系の端部を受容するためにループを伸長させることが望ましいときにはいつでも、ノブ128を前方に枢動させるだけで図18に示すその伸長位置まで簡便に移動可能である。ノブを解放すると、図2~10Dの器具に関連して上述した通り、ループが後退して縫合系が確実に握持される。

【0101】

加えて、図2に示したフック30は水平部分33と端部分34との間に約90°の角度を形成するが、図16~21に示した実施形態では、フック130は水平部分33と端部分34との間に約110°~115°のより大きい角度を形成する。したがって、この実施形態では、器具100を用いて形成された穴B1とB2との間の角度は約65°~70°である。

10

【0102】

実質的に他の全ての点に関して、図16~21に示す骨トンネリング器具は、上述と同様に構成され、かつ動作する。

【0103】

適用可能である場合、本発明の種々の実施形態に係る器具は、骨トンネリング器具の記載した両方の実施形態から採用した特徴を含むことができることを理解されたい。さらに、上記の2つの実施形態によって実行される機能をもたらすために他の方法論も使用することができることは明瞭である。

【0104】

縫合系を骨に取り付ける方法(図22および23A~G)

図22は、本発明の例示的实施形態に従って縫合系を骨に取り付ける方法220のブロック図である。図23A~Gは、方法220の段階の図解であり、図解および以下の記載は、図16~21に示す器具100に言及する。図2~10Dに示す器具50または器具の他の変形例では、方法220に適切な変化を施して適用することができることに留意されたい。

20

【0105】

第1穴B₁は222で上腕骨に形成される。好ましくは、穴B₁は図23Aおよび図1A~1Cに示した大結節6付近に形成され、骨から抜け出るほど長くない。任意選択的に、図23Aに示す通り、穴B₁はドリルガイド51を介して挿入されたドリルビット53により穿孔される。任意選択的に、骨の周りの軟組織に経路を通すために、閉塞具が最初にドリルガイド51を介して挿入される。代替的に、穴B₁は当業界で公知のいずれかの他の方法によって形成される。

30

【0106】

フック130は次いで224で穴B₁に挿入される。任意選択的に、穴B₁の位置決めを容易にするために、図23Bに示すように、フックはドリルガイド51を介して挿入され、挿入後にドリルガイドは取り外される。

【0107】

任意選択的に、穴B₁へのフックの挿入は、穴B₁およびB₂が予め定められた角度で交差するように、穴B₂を形成するための基準点として使用される。代替的にまたは追加的に、フック130は骨に対するアーム圧縮器具100として使用される。フック130を穴B₁に挿入する前に、操作可能部材126は、コアの遠位端122をフック130の後方に後退させることができるように、後方に移動される。穴B₁にフック130を挿入した後、操作可能部材126は解放され、遠位端122は、図19に示すようにばね124のバイアスによって、またはその他の方法で、骨に圧縮される。

40

【0108】

図23Cは、第1穴に挿入されたフック、および骨に圧縮された遠位端122を示す。図23Cにさらに示す通り、操作可能なノブ128は、ループ135をその伸長位置にシフトさせるように移動する。

【0109】

50

226で第2穴 B_2 が、穴 B_1 から予め定められた角度で骨に形成される(図23D)。穴 B_2 は、穴 B_2 が上腕骨内で穴 B_1 と交わるような深さまで穿孔され、それによって縫合糸を2つの穴に通すことが可能になる。穴 B_1 および B_2 は、ドリル54が穴 B_1 内でループ135を通過するように、骨内の穴の交差部を超えて延びることが好ましい。穴 B_2 は骨から抜け出るほど長くないことが好ましい。任意選択的に、穴 B_1 および B_2 は骨内で 70° の角度を画定する。穴 B_1 および B_2 は骨内で 65° から 75° の間の角度を画定することが好ましい。

【0110】

任意選択的に、穴 B_2 を穿孔する前に、経路を通し、穴 B_2 の正確な位置を突き止めるために、図11に示す閉塞具52のような閉塞具が使用される。次いで穴 B_2 は、図11に示すドリル54のようなドリルを使用して、閉塞具によって示された位置に穿孔される。

10

【0111】

穴 B_2 を形成した後、縫合糸57の第1端が228で穴 B_2 に通される。図23Eに示す通り、図12に示す縫合糸ロード55のような縫合糸ロードが任意選択的に、縫合糸57を穴 B_2 に、かつフック130から伸長するループ135に通すために使用される。次いで、縫合糸57を骨内に残して縫合糸ロード55は取り外される。

【0112】

230で縫合糸の第1端は、穴 B_2 および B_1 の交差部でループ135によって捕捉される。ループ135をフック130内のその後退位置にシフトさせるために、操作可能なノブ128が移動される。ループ135に通された縫合糸57はこれでフック130内に捕捉される。

20

【0113】

232で操作可能部材126は、遠位端122が骨に圧縮されることから解放するように移動する。フック130は穴 B_1 から取り外され、フック130内に圧縮されている縫合糸57はそれによって、穴 B_1 に通される。次いで縫合糸の端部は、232で穴 B_1 に通すことによって骨から引き出される。図23Gの拡大断面図に示す通り、縫合糸57はこれで、穴 B_1 および B_2 から構成される骨内のチャンネルに通される。

【0114】

代替的实施形態では、縫合糸は最初に穴 B_1 内に通され、穴 B_2 を通して捕捉される。

30

【0115】

233で縫合糸は、当業界で公知の任意の処置に従って腱に通される。次いで腱は公知の技術によって所定の位置に引っ張られる。234で、穴 B_1 から延びる第1端および穴 B_2 から延びる第2端の縫合糸の両端、ならびに腱10は一体に結節することができ、それによって腱が上腕骨に付着される。図23Hは、骨および腱を通して結節された縫合糸を示す、上腕骨の冠状断面図である。穴 B_1 内に通された縫合糸は、bで穴 B_2 から抜け出て、cで腱10を通して取り出され、dで結節される。図23Iは、本発明の例示的实施形態に従って腱10上で結ばれた1列の縫合糸の側面図である。第1縫合糸はa1からb1まで骨内に通され、腱を通してc1で取り出され、次いでd1で結節される。第2縫合糸はa2からb2まで骨内のチャンネルに通され、c2で腱に通され、d2で結節されるなどする。

40

【0116】

図23Jは、2本の縫合糸が単一の骨チャンネルに通され、腱を通して異なる位置で結ばれる、本発明の別の実施形態の側面図を示す。例えば第1および第2縫合糸は、a1からb1まで骨チャンネルに通される。第1縫合糸は腱を通してc11で取り出され、d11で結節される。第2縫合糸は腱を通してc12で取り出され、d12で結節される。

【0117】

縫合糸を結ぶ複数の方法が当業界で公知であることが注目される。図23I~Jは実施例として提示するものであって、骨に対して保持される腱の面積を増大するために、例えば縫合糸を組織上で交差させるなど、他の方法も本発明によって包含される。

50

【0118】

図24の医療器具

本発明の別の実施形態では、穴 B_1 および B_2 は、図24に示すように同一器具240で形成される。

【0119】

器具240は、ドリル、ホルダ等のようなツールを受容するために2つのチャンネル242および244を含む。器具240は骨の大結節6の近くに運ばれる。図11に示すドリル53のようなドリルが、第1穴 B_1 を形成するためにチャンネル242内に挿入される。任意選択的に、軟組織に経路を通し、かつ穴 B_1 の位置を示すために、図11に示す閉塞具52のような閉塞具が最初にチャンネル242内に挿入される。

10

【0120】

次いで、第2穴 B_2 を形成するときに器具を安定させるために、器具240を骨に配置すべく、ピンまたはフックがチャンネル242および穴 B_1 内に挿入される。任意選択的に、穴 B_1 を形成するために使用されたドリルが器具240の安定化のために穴内に残され、第2ドリルは穴 B_2 を形成するために使用される。

【0121】

次いで、ドリルがチャンネル244に挿入され、第2穴 B_2 が形成される。チャンネルに挿入されたドリルで形成された穴 B_1 および B_2 が骨内で交差するように、チャンネル242および244は器具240内で位置決めされる。穴 B_1 および B_2 は骨から抜け出るほど長くないことが好ましい。任意選択的に、穴 B_1 および B_2 を形成するドリルの止め具は、穴が骨内で交差するが、骨とは交差しないように、穴を特定の深さに形成させる。

20

【0122】

図24に示す実施形態では、穴の間に形成される角度は、2つの穴を骨の同じ側から形成することができるように、 90° 未満であることが好ましい。任意選択的に、穴は骨内で 45° 未満の角度を画定する。任意選択的に、穴は骨内で 30° 未満の角度を画定する。

【0123】

器具240はさらに、縫合系を受容するために2つのチャンネル246および248を備える。チャンネル246および248はそれぞれ交差点250および252でチャンネル242および248と接合する。穴 B_1 および B_2 が形成された後、上で図2および16に示した実施形態に関連して述べたのと同様の方法で、縫合系はチャンネル246および穴 B_1 に挿入され、かつ穴 B_2 およびチャンネル248から取り出される。

30

【0124】

本発明の他の変形、変更、および適用を施すことができることは理解されるであろう。例えば、穴 B_1 を介して縫合系の端部を引き出すために、上述した以外の他の手段を使用することができる。加えて、フックおよび/またはループを取り出すために、他の構成の摺動可能な操作可能部材26および28を使用することができる。手動操作可能部材26の結合は、フック30によって骨に過度の力が加わるのを防止し、かつそれによって骨折の可能性を低減するために、スリッパ継手または降伏継手を含むことができる。

【0125】

本発明の多くの他の変形、改変及び応用は、当業者にとっては明らかであるだろう。

40

【 図 1 A - C 】

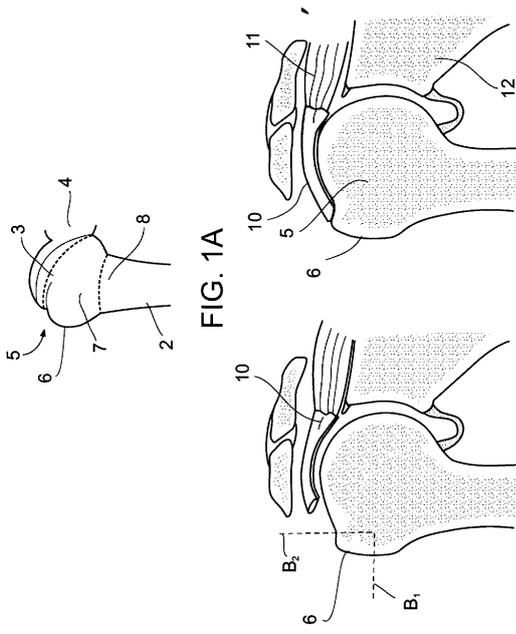


FIG. 1A

FIG. 1C

FIG. 1B

【 図 2 - 3 】

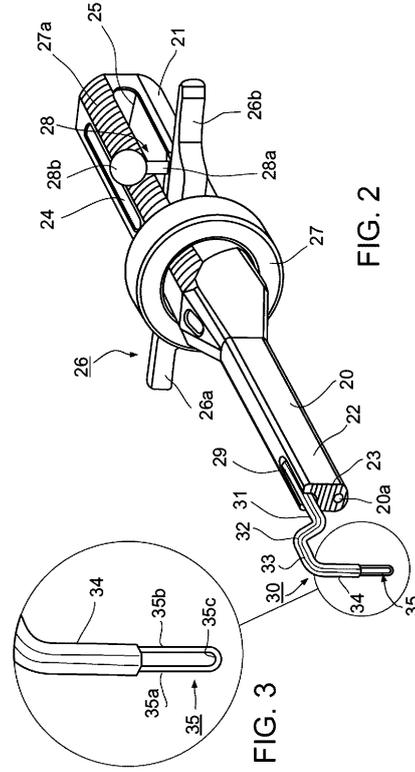


FIG. 2

FIG. 3

【 図 4 - 7 】

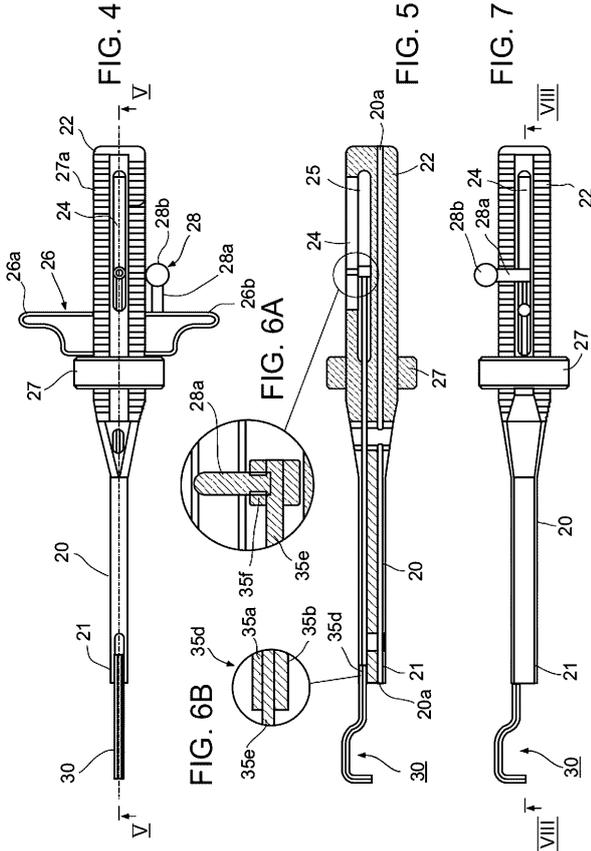


FIG. 4

FIG. 5

FIG. 6A

FIG. 6B

FIG. 7

【 図 8 - 9 】

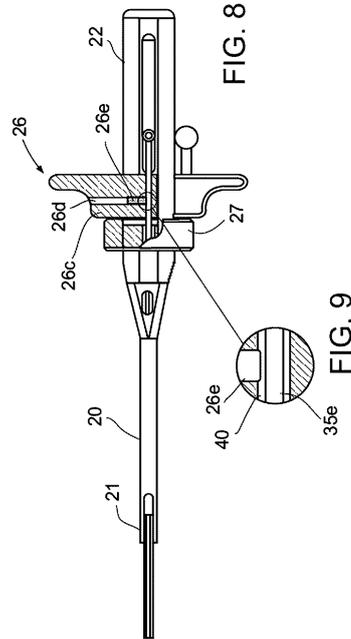
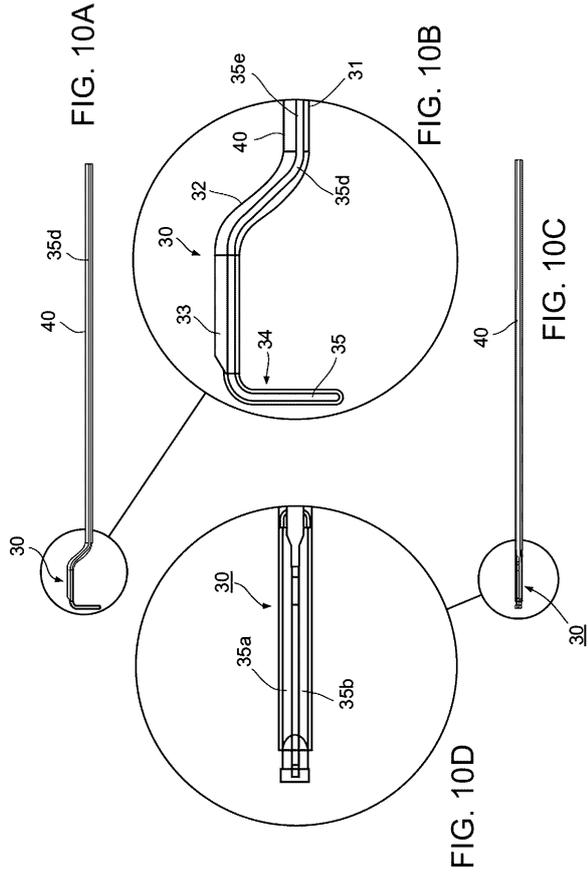


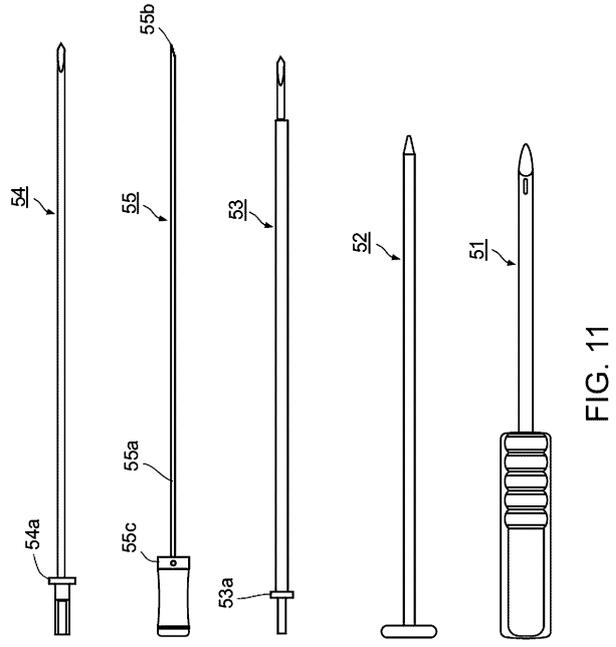
FIG. 8

FIG. 9

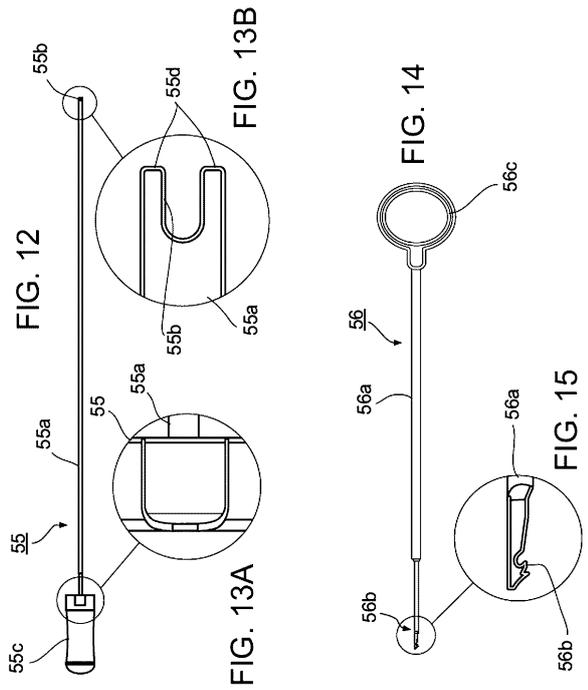
【 図 1 0 A - D 】



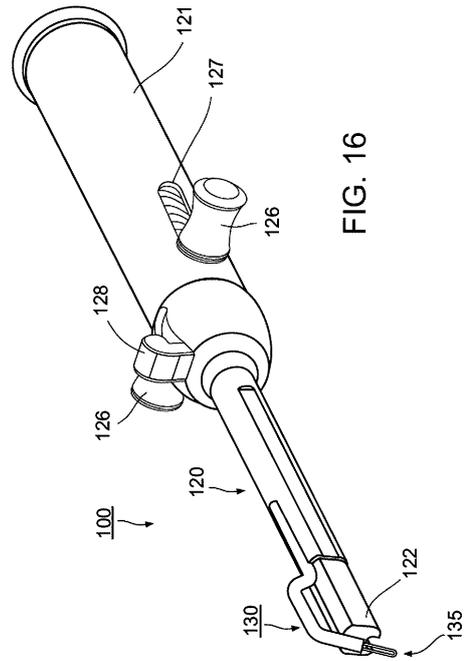
【 図 1 1 】



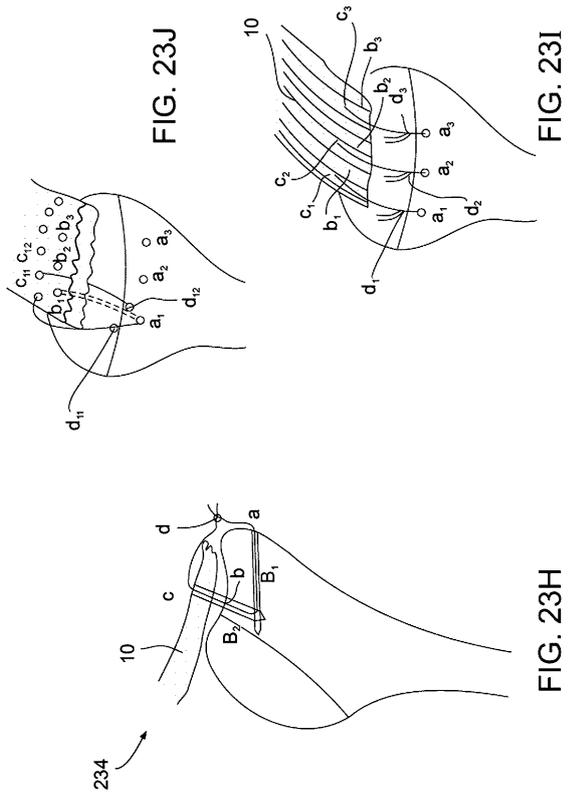
【 図 1 2 - 1 5 】



【 図 1 6 】



【 図 2 3 H - J 】



【 図 2 4 】

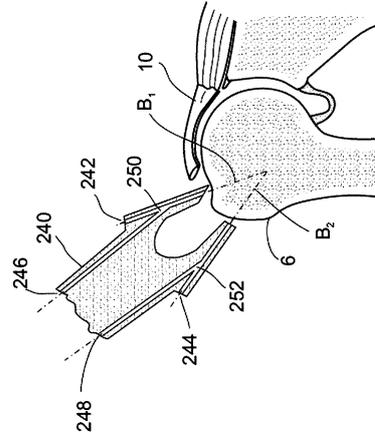


FIG. 24

フロントページの続き

- (72)発明者 クリシュナン, スマント ジー.
アメリカ合衆国, テキサス 75209, ダラス, シェイディーウッド レーン 5019
- (72)発明者 ラノン, リー
イスラエル, 22407 ナハリヤ, グリーンバウム ストリート 15
- (72)発明者 ナミアス, シャイ
イスラエル, 42225 ナハリヤ, ラケフェット ストリート 6
- (72)発明者 ミロチニク, アリー
イスラエル, 24409 アッコ, モシェ シャピロ ストリート 11/9
- Fターム(参考) 4C160 LL30 LL37 LL59