

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2016-530958

(P2016-530958A)

(43) 公表日 平成28年10月6日 (2016.10.6)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/16 (2006.01)	A 6 1 B 17/16	4 C 1 6 0
A 6 1 B 17/17 (2006.01)	A 6 1 B 17/17	
A 6 1 B 17/56 (2006.01)	A 6 1 B 17/56	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2016-536373 (P2016-536373)	(71) 出願人	397071355 スミス アンド ネフュー インコーポレ ーテッド アメリカ合衆国 テネシー 38116、 メンフィス ブルクス ロード 1450 1450 Brooks Road Me mphis Tennessee 381 16 U. S. A.
(86) (22) 出願日	平成26年8月19日 (2014.8.19)	(74) 代理人	100108453 弁理士 村山 靖彦
(85) 翻訳文提出日	平成28年3月16日 (2016.3.16)	(74) 代理人	100110364 弁理士 実広 信哉
(86) 国際出願番号	PCT/US2014/051643	(74) 代理人	100133400 弁理士 阿部 達彦
(87) 国際公開番号	W02015/026793		
(87) 国際公開日	平成27年2月26日 (2015.2.26)		
(31) 優先権主張番号	61/867,486		
(32) 優先日	平成25年8月19日 (2013.8.19)		
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 直接可視化の下での骨除去

(57) 【要約】

直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチが提供される。骨を除去すると共に除去されている骨を同時に見るために、ある例は、シースによって一つに組み合わされた内視鏡および骨除去ツールを使用する。シースは、内視鏡および骨除去ツール用の別個の通路を含む。外科医は、骨トンネル内に内視鏡および骨除去ツールを挿入するためにシースを使用する。通路は、骨除去ツールの回転軸線が骨トンネルの中心線からオフセットするように離間させられている。内視鏡は、外科医が骨を骨除去ツールを用いて除去する間、骨トンネル内に留まる。有利なことに、外科医は骨除去プロセスを、それがなされているときに観察し、これによってプロセスは手間がかからず、しかも時間がかからないものとなる。

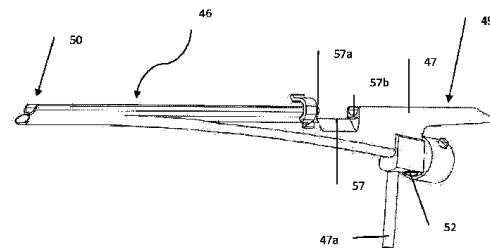


FIG. 14

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

シースであって、

近位端部および遠位端部を含むボディであって、前記ボディはさらに、

前記ボディの前記近位端部と前記遠位端部との間で長手方向に延在する第 1 の通路と、

前記ボディの前記遠位端部から前記ボディの前記近位端部に向って長手方向に延在すると共に、骨除去ツールの回転軸線を規定する第 2 の通路であって、

前記第 1 および第 2 の通路は、前記骨除去ツールの前記回転軸線が骨トンネルの中心線からオフセットされるように離間させられ、

10

前記ボディの作業長が前記骨トンネルの直径よりも小さな直径を有する、第 2 の通路と、を含むボディと、

それを通して流入流体が供給される前記ボディの前記近位端部に配置されたインレットと

を備える、シース。

【請求項 2】

前記第 1 の通路および前記第 2 の通路が前記ボディの遠位端部において第 1 の距離だけ離間させられ、かつ、前記ボディの近位端部において前記第 1 の距離よりも大きな第 2 の距離だけ離間させられた状態で、前記第 1 の通路は湾曲している、請求項 1 に記載のシース。

20

【請求項 3】

前記ボディの前記遠位端部において、前記第 1 の通路は丸みを帯びた端部で終端している、請求項 1 に記載のシース。

【請求項 4】

前記第 2 の通路は U 字形トラフである、請求項 1 に記載のシース。

【請求項 5】

前記第 1 の通路および前記第 2 の通路は前記インレットによって規定される横軸線に沿って互いに積層される、請求項 1 に記載のシース。

【請求項 6】

前記ボディと一体的に形成されたストッパーをさらに備え、

30

前記一体的に形成されたストッパーは、第 1 の停止面と、対向する第 2 の停止面と、を含み、前記第 1 および第 2 の停止面は、前記第 2 の通路の長さに沿った前記骨除去ツールの移動を制限するために、前記骨除去ツールのシャフトの周囲に形成された対応するビードまたは前記骨除去ツールのシャフトに形成された対応する屈曲部と協働する、請求項 1 に記載のシース。

【請求項 7】

前記第 1 の通路と前記第 2 の通路との間に形成された傾斜壁をさらに備え、前記傾斜壁は、前記骨トンネルの壁と、除去される骨の部分を輸送する流出流体を案内するための管路を形成する、請求項 1 に記載のシース。

【請求項 8】

40

システムであって、

シースであって、

近位端部および遠位端部を含むボディであって、

前記ボディの前記近位端部と前記遠位端部との間で長手方向に延在する第 1 の通路と、

前記ボディの前記遠位端部から前記ボディの前記近位端部に向って長手方向に延在すると共に、骨除去ツールの回転軸線を規定する第 2 の通路であって、

前記第 1 および第 2 の通路は、前記骨除去ツールの前記回転軸線が骨トンネルの中心線からオフセットされるように離間させられ、

前記ボディの作業長が前記骨トンネルの直径よりも小さな直径を有する、第 2

50

の通路と、をさらに備えたボディと、

それを通して流入流体が供給される前記ボディの前記近位端部に配置されたインレットと、を備えたシースと、

前記シースの前記第 1 の通路内に収容された可視化デバイスとを備えたシステム。

【請求項 9】

前記第 1 の通路および前記第 2 の通路が、前記ボディの遠位端部において第 1 の距離だけ離間させられ、かつ、前記ボディの近位端部において前記第 1 の距離よりも大きな第 2 の距離だけ離間させられた状態で、前記シースの前記第 1 の通路は湾曲している、請求項 8 に記載のシステム。

10

【請求項 10】

前記シースの前記第 1 の通路と、前記可視化デバイスとは異なる断面を有し、かつ、断面における差異は前記流入流体のための管路を形成する、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 11】

前記可視化デバイスは内視鏡である、請求項 8 に記載のシステム。

【請求項 12】

シャフトと、前記シャフトの一端部における作業端部と、を含む骨除去ツールをさらに備え、かつ、

前記骨除去ツールの前記シャフトの少なくとも一部分が前記シースの前記第 2 の通路内に収容される、請求項 8 のシステム。

20

【請求項 13】

前記骨除去ツールのシャフトはフレキシブルである、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 14】

前記骨除去ツールの前記作業端部は、リーディングポイントにおいて出会う二つの切れ刃を含む三次元やすりを含み、かつ、

前記リーディングポイントは 32° の角度で前記骨トンネルの壁と出会い、かつ、前記作業端部が回転させられるとき前記二つの切れ刃よりも前に骨と接触する、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 15】

30

前記骨除去ツールの前記作業端部は、ロータリーやすり、関節式ロータリーキューレット、関節式プレナーキューレットおよびロータリーワイヤフォームの一つを含む、請求項 12 に記載のシステム。

【請求項 16】

前記シースの前記インレットと係合するよう構成された第 1 の端部と、流入流体源と係合するよう構成された第 2 の端部と、を含むインレットポートをさらに備える、請求項 8 のシステム。

【請求項 17】

前記インレットポートはハンドルの形状である、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 18】

40

前記第 2 の端部は、前記インレットポートの前記第 2 の端部が流入流体源から切り離されているとき結合部材が前記第 2 の端部から離脱するように、離脱機能を備えた結合部材を含む、請求項 17 に記載のシステム。

【請求項 19】

骨除去ツールであって、

ある長さを有するシャフトであって、その一部はシースの通路によって支持される、シャフトと、

前記シャフトの一端部における作業端部とを備えた骨除去ツール。

【請求項 20】

50

前記作業端部は前記シースの第2の通路によって規定される回転軸線を有し、かつ、骨トンネルの中心線からオフセットしている、請求項19に記載の骨除去ツール。

【請求項21】

前記シャフトはフレキシブルである、請求項19に記載の骨除去ツール。

【請求項22】

前記シャフトは、このシャフトの周りに形成されたビードを含み、かつ、

前記ビードは、前記シースと一体的に形成されたストッパーの第1の停止面および対向する第2の停止面と協働する、請求項19に記載の骨除去ツール。

【請求項23】

前記作業端部は前記シャフトに形成された屈曲部を含み、かつ、前記屈曲部は、前記シースと一体的に形成されたストッパーの第1の停止面および対向する第2の停止面と協働する、請求項19に記載の骨除去ツール。

【請求項24】

前記骨除去ツールの前記作業端部は、リーディングポイントにおいて出会う二つの切れ刃を備えた三次元やすりを含み、かつ、

前記リーディングポイントは32°の角度で骨トンネルの壁と出会い、かつ、前記作業端部が回転させられるとき前記二つの切れ刃よりも前に骨と接触する、請求項19に記載の骨除去ツール。

【請求項25】

前記作業端部は、ロータリーやすり、関節式ロータリーキューレット、関節式ブレナーキューレットおよびロータリーワイヤフォームの一つを含む、請求項19の骨除去ツール。

【発明の詳細な説明】

【背景技術】

【0001】

大腿骨頸部の虚血壊死(AVN)は、領域への血液供給を減少させ、最終的には骨壊死につながる大腿骨頭内の増大した間質圧によって引き起こされると考えられる変性状態である。疾患の後期段階IIIおよびIVにおいて、球状大腿骨頭は、通常は軟骨損傷を伴って非球状に崩壊し、最終的に股関節置換が必要となる。課題は、大腿骨頭が崩壊したり軟骨が損傷を受けたりする前に、壊死性骨を除去し、それを実用的な移植片または骨移植片代替物で置き換えることである。

【0002】

周囲の健康な骨を可能な限りわずかしき除去せずに、壊死性骨を除去するために、骨の除去は、キューレットあるいはバーを使用して骨トンネルを通して実施される。その使用は、主に、触覚フィードバックおよびX線透視によって案内される。骨の除去に対する一つの従来のアプローチは、壊死性骨を見るために骨トンネルの下に外科医が内視鏡を配置することを伴う。だが、この従来のアプローチにおいて、外科医は骨の除去および目視を同時には行わない。自家骨、同種移植片、骨移植片代替物および自由血管新生化腓骨自家移植片を含む、さまざまな移植片が、その後、壊死性骨の除去によって残されたボイドを埋めるために使用される。そうした移植片は、その後、圧入されるか、あるいは血液との混合を介してまたはネジおよびプレートによって所定の位置で保持される。

【0003】

コア減圧はAVNのための最も一般的な治療法である。その手順は、大腿骨頭内に大転子の外側面からガイドワイヤを配置し、続いてコア減圧トンネルとも呼ばれる9~12mm直径の骨トンネルを形成するためにオーバードリリングすることからなる。ガイドワイヤは、複数の直交X線透視画像を撮影することによって配置される。現在のコア減圧法に伴う課題は、大腿骨頭を通るドリリングの可能性および良好な移植を妨げる原因となるある程度の壊死性骨を残す可能性を含む。コア減圧トンネル内に内視鏡を配置すると共に直接可視化の下で壊死性骨を抽出するために骨除去ツールを使用するアプローチが必要とされている。

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0004】

本明細書に開示されるのは、直接可視化が実現された状況で、上記欠点およびその他を同様に解決する壊死性骨を除去するためのアプローチの例である。一態様では、本明細書に開示された少なくとも一つの例はシースを提供する。当該シースは、近位端部および遠位端部を含むボディと、それを通して流入流体が供給されるボディの近位端部に配置されたインレットとを含む。ボディはさらに、当該ボディの近位端部と遠位端部との間に長手方向に延在する第1の通路を含む。ボディはさらに、当該ボディの近位端部に向かってボディの遠位端部から長手方向に延在する第2の通路を含む。第2の通路は骨除去ツールの回

10

【0005】

別な例では、シースはさらに、以下の一つ以上を単独でまたは組み合わせて含むことができる。シースのある例では、第1の通路および第2の通路がボディの遠位端部において第1の距離だけ離間させられ、かつ、ボディの近位端部において第1の距離よりも大きな第2の距離だけ離間させられた状態で、第1の通路は湾曲している。シースの別な例では、ボディの遠位端部において、第1の通路は丸みを帯びた端部で終端している。シースのある例では、第2の通路はU字形トラフである。シースの別な例では、第1の通路および第2の通路はインレットによって規定される横軸線に沿って互いに積層される。

20

【0006】

シースのある例は、ボディと一体的に形成されたストッパーをさらに含む。一体的に形成されたストッパーは、第1の停止面と、対向する第2の停止面とを含む。第1および第2の停止面は、第2の通路の長さに沿って骨除去ツールの移動を制限するために、骨除去ツールのシャフトの周りに形成された対応するビードと協働する。代替的に、第1および第2の停止面は、第2の通路の長さに沿った骨除去ツールの移動を制限するために、骨除去ツールのシャフトに形成された対応する屈曲部と協働する。

【0007】

シースの別な例はさらに、第1の通路と第2の通路との間に形成された傾斜壁を含む。この傾斜壁は、除去された骨の部分を輸送する流出流体を導くために骨トンネルの壁と管路を形成する。

30

【0008】

別の態様では、本明細書に開示された少なくとも一つの例は、シースと、このシースの第1の通路内に収容された可視化デバイスとを含むシステムを提供する。シースは、近位端部および遠位端部と、それを通して流入流体が供給されるボディの近位端部に配置されたインレットを備えたボディを含む。ボディはさらに、当該ボディの近位端部と遠位端部との間で長手方向に延在する第1の通路と、ボディの近位端部に向かってボディの遠位端部から長手方向に延在する第2の通路とを備える。第2の通路は、骨除去ツールの回

40

【0009】

別の例では、システムはさらに、以下の一つ以上を単独でまたは組み合わせて含むことができる。ある例では、第1の通路および第2の通路がボディの遠位端部において第1の距離だけ離間させられ、かつ、ボディの近位端部において第1の距離よりも大きな第2の距離だけ離間させられた状態で、シースの第1の通路は湾曲している。別の例では、シースの第1の通路および可視化デバイスは異なる断面を有する。断面の差が流入流体のための管路を画定する。ある例では、可視化デバイスは内視鏡である。

【0010】

50

システムのある例はさらに、骨除去ツールを含む。骨除去ツールは、シャフトと、当該シャフトの端部における作業端部とを含む。骨除去ツールのシャフトの少なくとも一部分は、シースの第２の通路内に収容される。骨除去ツールのシャフトはフレキシブルであってもよい。骨除去ツールの作業端部は、リーディングポイントにおいて出会う二つの切れ刃を含む三次元やすりを含んでいてもよい。リーディングポイントは、 32° の角度で骨トンネルの壁と出会い、かつ、作業端部としての二つの切れ刃が回転させられる前に骨と出会う。骨除去ツールの他の例としては、ロータリーやすり、関節式ロータリーキューレット関節、関節式プレナーキューレットおよびロータリーワイヤフォームが挙げられる。

【００１１】

システムの他の例はさらに、シースのインレットと係合するよう構成された第１の端部と、流入流体源と係合するよう構成された第２の端部とを含むインレットポートを含む。インレットポートはハンドルの形状であってもよい。第２の端部のある例は、インレットポートの第２の端部が流入流体源から切り離されているときに結合部材が第２の端部から離脱するように離脱機能を有する結合部材を含む。

【００１２】

さらに別の態様では、本明細書に開示された少なくとも一つの例は骨除去ツールを提供する。骨除去ツールは、ある長さを有するシャフトであって、その一部分がシースの通路によって支持されたシャフトと、シャフトの端部における作業端部とを含む。ある例では、作業端部は、シースの第２の通路によって規定された回転軸線を有し、かつ、骨トンネルの中心線からオフセットされる。シャフトはフレキシブルであってもよい。骨除去ツールの別例は、シャフトの周囲に形成されたビードを含む。このビードは、シースと一体的に形成されたストッパーの第１の停止面および対向する第２の停止面と協働する。骨除去ツールの別の例は、シャフトに形成された屈曲部を含む。屈曲部は、シースと一体的に形成されたストッパーの第１の停止面および対向する第２の停止面と協働する。

【００１３】

骨除去ツールの作業端部は、リーディングポイントにおいて出会う二つの切れ刃を含む三次元やすりを含んでもよい。リーディングポイントは 32° の角度で骨トンネルの壁と出会い、そして作業端部としての二つの切れ刃が回転させられる前に骨と出会う。骨除去ツールの別な例としては、ロータリーやすり、関節式ロータリーキューレット、関節式プレナーキューレットおよびロータリーワイヤフォームが挙げられる。

【００１４】

その上さらに別の態様では、本明細書に開示された少なくとも一つの例は、直接可視化の下で骨を除去するための手順を提供する。この手順は、a) 骨トンネルを形成すること、b) 骨トンネル内に、シースの第１の通路内に収容された可視化デバイスとシースの第２の通路内に収容された骨除去ツールとを含むアセンブリを挿入すること、c) 骨の一部を除去するために第２の通路によって規定されかつ骨トンネルの中心線からオフセットした回転軸線の周りで骨除去ツールを回転させること、d) 骨除去ツールが回転させられている間、除去される骨の部分を見ることを含む。

【００１５】

他の例では、上記手順はさらに、次の一つ以上を単独でまたは組み合わせて含むことができる。ある例は、シースの第１の通路内で可視化デバイスを回転させることによって可視化でデバイスの視界を変化させることを含む。他の例は、可視化デバイスの断面とシースの第１の通路の断面との差によって画定される管路を通して、骨が除去されている場所へ流入流体を提供することを含む。ある例は、骨トンネルの壁と、シースの第１の通路および第２の通路間に形成された傾斜壁とによって形成される管路を通して除去された骨の部分を輸送する流出流体を導くことを含む。

【００１６】

他の例は、シースの第２の通路の長さに沿って骨除去ツールを移動させることを含む。ある別な例はさらに、シースに一体的に形成されたストッパーの第１の停止面と第２の停止面との間で、骨除去ツールのシャフトの周囲に形成されたビードを移動させることを含

10

20

30

40

50

むことができる。第2の通路の長さに沿った骨除去ツールの移動を制限するために、ビードと、第1および第2の停止面は協働する。代替例は、シースに一体的に形成されたストッパーの第1の停止面と第2の停止面との間で、骨除去ツールのシャフトに形成された屈曲部を移動させることを含むことができる。屈曲部と、第1および第2の停止面とは、第2の通路の長さに沿った骨除去ツールの移動を制限するように協働する。

【0017】

本明細書に組み込まれ、その一部を形成する図面は本開示の実施例を示しており、かつ、記載された説明と共に、本開示の原理、特徴および機能を説明する役割を果たす。

【図面の簡単な説明】

【0018】

10

【図1】直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチの例に従った壊死性骨へのアクセスを示す図である。

【図2】直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチの例に従った壊死性骨へのアクセスを示す図である。

【図3】直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチの例に従った壊死性骨へのアクセスを示す図である。

【図4】直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチの例に従った壊死性骨へのアクセスを示す図である。

【図5】直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチの例に従った壊死性骨へのアクセスを示す図である。

20

【図6】直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチの例に従った壊死性骨へのアクセスを示す図である。

【図7】直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチの例に従った壊死性骨へのアクセスを示す図である。

【図8】直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチの例に従った壊死性骨へのアクセスを示す図である。

【図9】本アプローチに従って壊死性骨を除去するためのシステムを示す図である。

【図10a】直接可視化の下で骨を除去するシステムの一例を示す図である。

【図10b】直接可視化の下で骨を除去するシステムの一例を示す図である。

【図11a】直接可視化の下で骨を除去するためのシステムの一例を示す図である。

30

【図11b】直接可視化の下で骨を除去するためのシステムの一例を示す図である。

【図11c】直接可視化の下で骨を除去するためのシステムの一例を示す図である。

【図12a】手動式および動力式骨除去ツールを備えたシステムの例を示す図である。

【図12b】手動式および動力式骨除去ツールを備えたシステムの例を示す図である。

【図12c】手動式および動力式骨除去ツールを備えたシステムの例を示す図である。

【図13a】三次元やすり骨除去ツールの作業端部を示す図である。

【図13b】三次元やすり骨除去ツールの作業端部を示す図である。

【図13c】三次元やすり骨除去ツールの作業端部を示す図である。

【図13d】三次元やすり骨除去ツールの作業端部を示す図である。

【図14】本アプローチに従った直接可視化の下で骨を除去するために使用されるシースを示す図である。

40

【図15】骨除去ツールおよび内視鏡を備えたシースの遠位端部の拡大図である。

【図16】骨除去ツールおよび内視鏡を備えたシースの遠位端部の断面図である。

【図17a】シースの一例と共に使用される使い捨てインレットを示す図である。

【図17b】シースの一例と共に使用される使い捨てインレットを示す図である。

【図17c】シースの一例と共に使用される使い捨てインレットを示す図である。

【図17d】シースの一例と共に使用される使い捨てインレットを示す図である。

【図18a】直接可視化の下で骨を除去するためにつながるキューレットを備えた例示的ツールを示す図である。

【図18b】直接可視化の下で骨を除去するためにつながるキューレットを備えた例示的

50

ツールを示す図である。

【図 19 a】直接可視化の下で骨を除去するためのワイヤフォームを備えた例示的ツールを示す図である。

【図 19 b】直接可視化の下で骨を除去するためのワイヤフォームを備えた例示的ツールを示す図である。

【図 19 c】直接可視化の下で骨を除去するためのワイヤフォームを備えた例示的ツールを示す図である。

【図 20】直接可視化の下で骨を除去するために回転する骨除去ツールを備えた例示的一体シースを示す図である。

【図 21】直接可視化の下で骨を除去するために拡張する骨除去ツールを備えた例示的一体シースを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0019】

図示する例の以下の詳細な説明において、添付図面を参照するが、これはその一部を形成し、かつ、その中には例証としてそれによって対象事項を実施できる特定の例が示されている。別な例を利用することができ、かつ、本開示の範囲から逸脱することなく構造的変更を施し得ることを理解されたい。

【0020】

本明細書に示される詳細は実施例としてのものであって単に実施例の例示的説明を目的としたものであり、そして最も有用でかつ本開示の原理および概念的態様の容易に理解される説明であると考えられるものを提供する場合において提示される。この点に関して、本開示の基本的な理解に必要であるよりも詳しくは対象事項の構造詳細を示しておらず、図面を参照したこの説明によって、本開示のいくつかの形態を実際にどのようにして具現化できるかが当業者にとって明らかとなる。さらに、各図面における同様の参照数字および記号は同じ要素を示す。

【0021】

直接可視化の下で壊死性骨を除去するためのアプローチが提供される。アプローチの例は、壊死性骨にアクセスし、壊死性骨を除去することを含む。アプローチのいくつかの例は壊死性骨へのアクセスおよび除去の両方を含むのに対して他の例は一方または他方を含むことに留意されたい。壊死性骨にアクセスするためのツールおよび手順が最初に説明される。壊死性骨は骨トンネルを介してアクセスされる。概して、骨トンネルを形成するために、外科医は、骨を通して壊死性骨内にガイドワイヤを配置する。その後、外科医は、骨を通して壊死性骨内に骨トンネルを掘削するためにガイドワイヤに沿ってカニューレ式ドリルビットを案内する。外科医は、壊死性骨の形状および大きさに基づいて、ガイドワイヤのための位置を選択する。アプローチのいくつかの例では、外科医は、壊死性骨の選択された（所望の）位置にガイドワイヤを配置するのを助けるために三次元ガイドを使用する。

【0022】

図 1 を参照してより詳細に言うと、外科医は、側面皮質 12 を通って壊死性骨 14 内に前後（AP）X 線透視管理下で、第 1 のガイドワイヤ 10 を配置する。図 2 は、外科医が第 1 のガイドワイヤ 10 の上に三次元ガイド 16 を配置する様子を示している。図 3 は、外科医が三次元ガイド 16 のスロットを経て第 2 のガイドワイヤ 18 を配置する様子を示している。図 4 は、外科医が、壊死性骨 14 内の選択された（希望の）位置に第 2 のガイドワイヤ 18 を残して、第 1 のガイドワイヤ 10 および三次元ガイド 16 を除去する様子を示す。

【0023】

アプローチの別の例では、外科医は、完全に X 線透視管理下で、選択された位置にガイドワイヤを配置する。このアプローチの課題は、第 2 の平面（例えば横方向または AP）内の許容可能な軌道にそれ（または第 2 のガイドワイヤ）を方向転換しながら、第 1 の平面（例えば AP または横方向）内で許容可能であると判明したガイドワイヤの軌跡を維持

10

20

30

40

50

することである。外科医は、APおよび横方向視界間の連続トグリング（すなわち複数の直交X線透視画像の撮影）を介してガイドワイヤの配置を最適化することを継続する必要がある、他方の平面内でアライメントを調整している間に一方の平面内でのアライメントを失うであろう。これは、処置の時間を伸ばし、患者、外科医およびサポートスタッフへの放射線量を増大させる。

【0024】

三次元ガイド16は、外科医が、他方の平面（例えば横方向またはAP）内での位置を調整しながら、一方の平面（例えばAPまたは横方向）内でのガイドワイヤの適切な向きを保持することを可能とする。すぐ上で説明した「フリーハンド」アプローチとは対照的に、三次元ガイド16の使用は、撮影されるX線透視画像の数を低減でき、したがって患者、外科医およびサポートスタッフへの放射線量を減少させることができることは明白である。

10

【0025】

図5a～5cは、外科医が皮膚切開を行い、続いて側面皮質12に当接するまで閉塞具20を挿入し、骨の侵入部位から離れるように軟組織を変位させるアプローチの一例を示している。閉塞具20の長尺なカニューレは、閉塞具がガイドワイヤ18から離れるように半径方向に移動させられることを可能とする。角のある閉塞具の先端は鋭利であり、したがって半径方向の移動は、鋭利な先端が、骨膜を覆う薄い骨を搔取することを可能とする。別の例では、外科医は、ガイドワイヤ18の領域において骨膜を覆う薄い骨を押しつけるために標準（Cobb）エレベーターを使用する。

20

【0026】

図6は、角付き先端24が側面皮質12に当接しかつ実質的にそれと平行になるまで、外科医が閉塞具20上で角付き先端24を備えた傾斜した皮膚カニューレ22を挿入する様子を示している。外科医は、その後、閉塞具20を除去する。外科医がさまざまなジオメトリーを有するカニューレを挿入できかつカニューレを位置決めするためにさまざまな技術を使用できることは自明である。アプローチの便利な例では、外科医は皮膚切開を行い、閉塞具を使用せずに大腿骨表面まで軟組織を粗く解剖する。外科医は、続いて、カニューレを挿入する代わりに、標準的な組織リトラクター（Hohmann）を用いて軟組織を広げて分離させる。

30

【0027】

図7は、動力式ドリル28に取り付けられかつそれによって駆動されるカニューレ式（コア）ドリルビット26を示している。外科医は、ガイドワイヤ18の自由端部（近位端部）上でビット26をスライドさせる。外科医は、動力式ドリル28を経てガイドワイヤ18の自由端を移動させ続け、後方から突出させる。外科医は、ガイドワイヤロッキングアーム30を用いてガイドワイヤ18の位置をロックする。図示するように、ガイドワイヤロッキングアーム30の第1の端部はカニューレ22に対してつながる（あるいはそれと一体である）。別の例では、ガイドワイヤロッキングアーム30の第1の端部は、直接、側面皮質12に当接する。ガイドワイヤロッキングアーム30の第2の端部は、（カニューレを使用するかあるいは使用せずに）ガイドワイヤ18の自由端部をクランプするかあるいはその他の方法で保持する。ガイドワイヤロッキングアーム30は、剛体であり、かつ、カニューレ式ドリルビット26がガイドワイヤ18の上で前進するとき骨内へと遠位にかつより深く移動しようとするガイドワイヤ18の傾向に抵抗する。これは有利である。と言うのは、これによって、外科医がガイドワイヤ18によって大腿骨頭を貫通させてしまう可能性が排除されるかあるいは少なくとも低減されるからである。

40

【0028】

図8は、外科医が所定の深さまで骨トンネル32を掘削する様子を示している。ドリルビット26およびガイドワイヤ18はそのそれぞれの近位部分に深さマーク36、38を含むが、外科医はこれを見ることができる。ドリルビット26はさらに、外科医が、ドリルビット26上の対応する深さマーク38に接近して最終的にそれと整列するガイドワイヤ18上の深さマーク36を見ることが可能とする長いウインドウ34を含む。深さマー

50

ク 3 6 , 3 8 が整列したときドリルビット 2 6 はガイドワイヤ 1 8 に対して所定の深さに存在し (例えばドリル先端は面一である)、これによって過掘削およびブローアウトが防止される。図示するように、ドリルビット 2 6 は、トンネル端部と軟骨下骨との間の応力集中を最小限にするために球状端部 4 0 を含む。外科医は、続いて、ガイドワイヤロッキングアーム 3 0 を除去する。ガイドワイヤロッキングアーム 3 0 がカニューレ 2 2 に取り付けられる例では、外科医は、ガイドワイヤロッキングアーム 3 0 上のワンタイム離脱ジョイントを破壊する。

【 0 0 2 9 】

ここで壊死性骨の除去の説明に移ると、図 9 は、外科医が、骨トンネル 3 2 内に、可視化デバイス 4 2、骨除去ツール 4 4 およびシース 4 6 を挿入している様子を示している。以下の例では、可視化デバイス 4 2 について、内視鏡 (関節鏡) として図示説明する。可視化デバイス 4 2 は内視鏡に限定されることなく、(以下でより詳しく説明する) カメラなどの、その他のものを含むことは明らかである。さらに図 9 を参照すると、シース 4 6 は、アセンブリを形成するために内視鏡 4 2 および骨除去ツール 4 4 を一つに保持する。骨除去ツール 4 4 は、それを中心として骨除去ツール 4 4 の作業端部 4 8 が回転する回転軸線を有する。骨除去ツール 4 4 のある例では、作業端部 (先端) は屈曲しているかまたは非対称である。骨除去ツール 4 4 の回転軸線はシース 4 6 によって骨トンネル 3 2 の中心線からオフセットしている。オフセットによって、骨除去ツール 4 4 の回転軸線は骨トンネル 3 2 の中心線の一方側に存在すると言することができる。

【 0 0 3 0 】

図 1 0 a は、外科医が、その回転軸線を有する側と反対の中心線の側において、双方向ロータリーキューレット 4 8 a として示された作業端部を備えたアセンブリを挿入する様子を示している。図 1 0 b は、作業端部 4 8 a が中心線のその回転軸線と同じ側に存在するように、(手動でまたは動力式ドリルを使用して) 骨除去ツール 4 4 を回転させることによって外科医が骨を除去する様子を示している。ある例では、外科医は、流体 (液体またはガス) を用いて骨トンネル 3 2 を洗浄することによって、生じた破片を除去する。

【 0 0 3 1 】

アプローチの別の例では、外科医は、多数の異なる種類およびサイズの作業端部を備えた骨除去ツールを使用できることは明らかである。例えば図 1 1 a および 1 1 b は、硬化性骨を除去するために、外科医が手動ロータリーやすり 4 8 b および 4 8 b ' をそれぞれ使用する様子を示している。より積極的な骨の除去のために、図 1 1 c は外科医が単一のフルードドリル 4 8 c と使用する様子を示している。

【 0 0 3 2 】

外科医が壊死性骨を除去している間、外科医は、内視鏡 4 2 を用いて、除去されている骨を同時に見ることができる。有利なことには、直接可視化の下での骨除去は、上述したように、リアルタイム視覚的フィードバックを外科医に提供する。外科医は、自身が見ているものに依拠して、骨除去プロセスを調整する (例えばより多くあるいは少なくとも骨を除去する)。さらに、このアプローチはまた、大腿骨頭を覆う軟骨層の下側の直接可視化を可能にする。これは有益である。なぜなら、そうした可視化は、大腿骨頭を突き破る望ましくない可能性を抑えるか、あるいは少なくとも最小限にするからである。

【 0 0 3 3 】

先のアプローチは、進捗状況を検査するために、そして続いてプロセスを再開するために、外科医が骨を除去するのをやめることを (そして、おそらく、骨トンネルから骨除去ツールを取り出すことを) 必要とする。内視鏡を挿入するために骨を取り除き停止するために、先のアプローチの不連続な性質は、処置を面倒で時間がかかるものとする。さらに、先のアプローチでは、外科医は、自身が見たものを覚えていることを、そして続いてその記憶に基づいて骨を除去することを必要とする。対照的に、直接的な可視化アプローチの下での骨の除去は連続的である。シース 4 6 によって骨除去ツール 4 4 に結合された内視鏡 4 2 は、骨除去処理中、骨トンネル 3 2 内に残る。今度は、処置は面倒ではなく、時間がかからず、そして外科医は、自身が見たものを覚えていることを、そして続いてその

10

20

30

40

50

記憶に基づいて骨を除去することを必要としない。

【0034】

アプローチのある例では、外科医は骨除去ツール44を手動で回転させる。手動の例は、触覚フィードバックを外科医に提供する。図12aは、ショートハンドル骨除去ツール44aを備えたアセンブリの例を示している。ショートハンドル骨除去ツール44aはシャフトに屈曲部45aを含んでいる。屈曲部45aは、(以下で詳しく説明する)シース46のストッパーと協働する。図示されるように、ショートハンドル骨除去ツール44aは、シース46の全長の一部にわたって延在し、ハンドルを形成するために回転軸線から離れるように屈曲する。図12bは、ロングハンドル骨除去ツール44bを備えたアセンブリの一例を示している。ロングハンドル骨除去ツール44bは、当該骨除去ツール44のシャフトの周りに形成されたビード45bを含んでいる。ビード45bは、(以下で詳しく説明する)シース46のストッパーと協働する。

10

【0035】

アプローチの別の例では、外科医は、動力式ドリルのような動力式デバイスを用いて動力式骨除去ツール44cを回転させる。図12cに示す例では、モーター(例えば、電気式、空気圧式または液圧式)が動力式骨除去ツール44cを駆動する。アプローチのさらに別の例では、外科医は、剛性のあるものではなくフレキシブルな器具を使用できる。これらの実施例は骨トンネルの直径を低減できるが、これは望ましい。なぜなら、骨トンネルを形成する際に健康な骨は僅かしか除去されないからである。外科医は、遠位シャフトの屈曲を可能にしかつこの屈曲の選択的ロッキングを可能にする手動式のフレキシブルな骨除去ツールを使用することができる。外科医は、遠位シャフトの撓みを可能にする動力式バーを使用することができる。

20

【0036】

図13a~13dに示すように、上述した作業端部48の例に加えて、骨除去ツール44の別の例は三次元ジオメトリーを備えたやすり100を含む。三次元やすり100は、切れ刃104につながる遠位リーディングポイント102を含む。切れ刃104は全直径まで除去する。リーディングポイント102の位置は、モーメントアーム(およびトルク)を最小化するように選択される。図13dに示すように、リーディングポイント102は、最も困難なアプローチ角度(例えば32°)の位置に配置される。3次元やすり100を回転させる際、リーディングポイント102は骨とまず接触する。続いて、やすり100が回転するとき、切れ刃104が骨と係合して、それを切削する。

30

【0037】

骨除去ツール44のある例は、それを回転させるために必要なトルクを最小化するように切削サイズを増大させる、一連のステップにおいて提供される。骨除去ツール44の別の例は、やはり、それを回転させるために必要なトルクを最小化するために、切削サイズを増大させるように拡張する。さらに別の例では、ドリルビットおよび骨除去ツールの組み合わせは、最小限の応力集中を伴う遠位トンネル形状(すなわち連続的な湾曲表面)を備えた骨トンネルを形成する。これは、遠位円錐面と骨トンネルの円筒状穴との間に明確なエッジを残す従来のドリルビットと対比される。

【0038】

図14は、(図9の)可視化デバイス42および骨トンネルを経て骨を除去するための(図9の)骨除去ツール44と共に使用されるシース46の一例を示している。シース46は、近位端部49および遠位端部50を有するボディ47を含む。ボディ47の遠位端部50は骨トンネル内に挿入される。シース46はまた、(以下でより詳しく説明する)ボディ47の近位端部49に配置されたインレット52を含む。ボディ47の作業長は、骨トンネルの直径よりも小さな直径を有するボディ47の一部として規定される。つまり、ボディ47の作業長とは骨トンネルの内部に収まることのできるものである。

【0039】

図15に示すように、ボディ47は第1の通路54および第2の通路(作業チャネル)56を含み、それぞれがボディ47の近位および遠位端部49, 50間で長手方向に延在

40

50

している。図示の例では、第 1 の通路 5 4 は、ボディ 4 7 の遠位端部 5 0 において内視鏡のレンズ 4 3 を備えた内視鏡のシャフトを（スライド可能に）収容するよう構成される。ボディ 4 7 のある例は遠位端部 5 0 にまたは遠位末端にカメラを含み、これは、有利なことには、ボディをより小さなものとし、かつ、より小さな直径を有する骨トンネル内に嵌ることができるようにする。一つの「チップオンスティック」の例はシース 4 6 と一体的に形成されたカメラを有する。別の例では、カメラはシース 4 6 に結合された別個の要素である。第 2 の通路 5 6 は、ボディ 4 7 の遠位端部 5 0 において（図 1 3 を参照して上述した三次元やすり 1 0 0 として示される）作業端部を備えた骨除去ツール 4 4 を（スライド可能かつ回転可能に）収容するよう構成される。第 2 の通路は骨除去ツール 4 4 の回転軸線を規定する。

10

【 0 0 4 0 】

図 1 5 にさらに示すように、第 1 および第 2 の通路 5 4 , 5 6 は、骨除去ツール 4 4 の回転軸線が骨トンネル 3 2 の中心線からオフセットされるように離間される。上述したように、オフセットによって、骨除去ツール 4 4 の回転軸線が骨トンネル 3 2 の中心線の一方の側に存在すると言うことができる。挿入モードでは、骨除去ツール 4 4 の作業端部は回転軸線を有する側と反対の中心線の側に存在する。骨除去モードでは、骨除去ツール 4 4 の作業端部は、回転軸線と同じ中心線の同じ側に存在する。

【 0 0 4 1 】

内視鏡と共に使用されるシース 4 6 のある例では、第 1 の通路 5 4（内視鏡通路）は、内視鏡の近位端部に比較的大きなカメラ部を収容するために湾曲している。第 1 の通路 5 4 および第 2 の通路 5 6 は、ボディ 4 7 の遠位端部 5 0 において第 1 の距離だけ離間させられており、かつ、ボディ 4 7 の近位端部 4 9 において第 1 の距離よりも大きな第 2 の距離だけ離間させられている。

20

【 0 0 4 2 】

図 1 5 に示した内視鏡と共に使用するためのシース 4 6 の便利な例において、内視鏡を取り囲む第 1 の通路 5 4 の遠位末端 5 5 は丸みを帯びている。有利なことに、このジオメトリーは、トンネル壁 3 2 から掻き取られるのを、そして流体流入または内視鏡の視界の遮閉を最小化する。このジオメトリーはさらに有利である。というのは、丸みを帯びた遠位末端 5 5 は、壊れやすく交換に費用がかかる内視鏡の光学系 4 3 を物理的に保護するからである。ある例では、内視鏡は第 1 の通路内で回転に関して固定される。別の例では、内視鏡は第 1 の通路 5 4 内で回転可能である。内視鏡を回転させることで、内視鏡の視界の向きが変化する。たとえば時計回りの 3 0 ° の視野の回転である。これは有益である。なぜなら、以前は視野の外にあって外科医は見ることができない物体は、いまや、内視鏡を回転させることによって見ることができるからである。

30

【 0 0 4 3 】

図 1 6 は、内視鏡 4 2、骨除去ツール 4 4 および骨トンネル 3 2 内に挿入されたシース 4 6 の簡便な例を含むアセンブリの遠位端部を示している。図示のように、第 2 の通路 5 6（骨除去ツール通路）は一方側で開いており（すなわちトラフ）、骨除去ツール 4 4 に負荷を与えたり除いたりすることを容易にする。これは有益である。なぜなら、外科医は、処置の間、さまざまな作業端部を備えた複数の骨除去ツールを使用できるからである。第 2 の通路 5 6 は、骨除去ツール 4 4 が手動式である電動式であるかに応じて、直線状であっても湾曲していてもよい。例えば、直線状のトラフは、動力式骨除去ツールの使用を可能とする（例えば図 1 2 c の動力式骨除去ツール 4 4 c）。シース 4 6 のある例は、（図 1 4 の）インレット 5 2 と整列させられる構成において、図示されるように、第 1 の通路 5 4 の「上」に第 2 の通路 5 6 を有する。シース 4 6 の別な例は、第 1 の通路 5 4 の「下」あるいは横方向に第 2 の通路 5 6 を有する。

40

【 0 0 4 4 】

簡便な例では、内視鏡 4 2 の外面 4 2 a および（内視鏡 4 2 を収容する）第 1 の通路 5 4 の内面 5 4 a は流入流体（液体またはガス）のための管路 6 4 を形成する。図示するように、内視鏡 4 2 は円形断面を有し、かつ、第 1 の通路 5 4 は楕円形断面を有する。流入

50

流体管路 6 4 は二つの断面間の「差」によって形成される。別な例では、流入流体管路 6 4 は、断面間に差が存在する、さまざまな形状の断面を有する内視鏡 4 2 および第 1 の通路 5 4 によって形成されることは明らかである。

【0045】

ある例では、ボディ 4 7 の外面と骨トンネル 3 2 の壁とは流出管路を形成する。例えばボディ 4 7 に形成されると共に第 1 および第 2 の通路 5 4 , 5 6 間に延びる傾斜壁 5 8 は流出管路 6 6 を形成する。流出管路 6 6 は、骨除去処置中、手術部位から離れるように破片を輸送する。これは有益である。なぜなら、それは、さもなければ外科医の処置視界を遮るかあるいは少なくとも制限するであろう破片を内視鏡 4 2 の視野から除去するからである。傾斜壁 5 8 はまたアセンブリの断面を減少させる。有利なことに、このジオメトリは、骨トンネルの壁との間の、そしてアセンブリの側面に沿った流出を破片が遮断する可能性を最小限に抑える。このように、シース 4 6 のこの耐目詰まり性の例は、目詰まりが起きそうな処置に適している。

10

【0046】

図 1 5 に戻ると、シース 4 6 はボディ 4 7 の近位端部 4 9 に配置されたインレット 5 2 を含む。流入流体（液体または気体）が、遠位端部 5 0 から離れるように微粒子（破片）を押しやる（押し流す）と共に骨トンネルから近位に骨の破片を押しやるために、インレットを経て供給される。

【0047】

図 1 7 a ~ 1 7 d は簡便な例を示しており、ここではシース 4 6 はインレットポート 7 0 によって流入流体の供給源に接続されているが、これは保持のために適した形状とされたハンドルの形態である。インレットポート 7 0 は、シース 4 6 のインレット 5 2 と係合するよう構成された第 1 の端部 7 0 a と、第 2 の端部 7 0 b と、インレットポートの第 1 および第 2 の端部 7 0 a , 7 0 b 間に延在する通路 7 6 とを含む。第 2 の端部 7 0 b が（以下でより詳細に説明する）結合部材 7 4 を含む。一つに組み立てられたとき、インレット 5 2 およびインレットポート 7 0 は、互いに流体連通状態となり、かつ、結合部材 7 4 からシース 4 6 の遠位端部 5 0 に至る流入流体のための連続的な通路を形成する。

20

【0048】

図 1 7 a および 1 7 c から最もよく分かるように、シース 4 6 およびインレットポート 7 0 の一例は、アライメントピン 4 6 a およびアライメント孔 7 0 c を用いて機械的に一つに接合される。この構成では、シース 4 6 は再使用可能であり、かつ、インレットポート 7 0 は使い捨てである（例えば使い捨てのキットで提供される）。有利なことに、再利用可能および使い捨てコンポーネントのこの組み合わせは、廃棄物を削減しながら、清潔さおよび患者の安全を促進する。

30

【0049】

インレットポート 7 0 の使い捨て特性をさらに向上させるために、結合部材 7 4 のある例は、図 1 7 d から最も良く分かる離脱機構 7 4 a を含む。離脱機構 7 4 a によって、流入流体源からインレットポート 7 0 を取り外すとき、結合部材 7 4 は破断させられる。これによって、インレットポート 7 0 を繰り返し使用することができなくなる。図 1 7 d に示す例では、結合部材 7 4 はバブタイプ継手である。バブは、供給源からの流入流体を導く流入チューブを保持する。バブは、例えば手術が完了した後に流入チューブが除去される際など過剰なテンションが加えられた際に壊れる。この使い捨ての、使い切りインレットポートは清潔さおよび患者の安全性を確保するために有益である。

40

【0050】

図 1 4 に戻ると、シース 4 6 の一例は、骨除去ツール 4 4 上の対応するストッパーと協働するストッパー 5 7 を含む。この構成は、骨除去ツール 4 4 がボディ 4 7 の近位端部 4 9 の方向に過度に遠くまで移動し、内視鏡 4 2 の先端部に損傷を与えるのを阻止する。便利な例では、ストッパー 5 7 はボディ 4 7 と一体的に形成される。一体的に形成されたストッパー 5 7 は、第 1 の停止面 5 7 a および（例えばノッチを形成する）第 2 の停止面 5 7 b を含む。図 1 2 a および図 1 2 b から最も良く分かるように、第 1 および第 2 の停止

50

面 5 7 a , 5 7 b は骨除去ツール 4 4 の屈曲部 4 5 a またはビード 4 5 b と協働する。

【 0 0 5 1 】

別の例では、ストッパー 5 7 は、第 2 の通路から、そしてボディから離れるように延在する突起として形成される。突起は骨除去ツール 4 4 のシャフトの屈曲部 4 5 a と協働する。さらに別の例では、シース 4 6 はインジケータを含み、かつ、骨除去ツール 4 4 は外科医が見ることができる深さマークを含む。骨除去ツール 4 4 上の深さマークがシース 4 6 上の対応するインジケータと整列するとき、外科医は、骨除去ツール 4 4 が内視鏡の近くにあり、マークを越えて移動させると内視鏡を損傷させる可能性があることを知る。その上さらに別の例では、シース 4 6 は、第 2 の通路 5 6 内で骨除去ツール 4 4 を保持するために選択的にロック可能な機構を含む。

10

【 0 0 5 2 】

上記記載は、シースを含むアセンブリを使用するコンテキストにおいて、直接可視化アプローチの下での骨除去の例を説明したものである。アプローチの別の例を以下で説明する。図 1 8 a および 1 8 b は、骨トンネル 1 3 2 から壊死性骨を除去し排出するために、外科医が、関節式ロータリーキューレット 7 8 および関節式プレナーキューレット 8 0 をそれぞれ使用する様子を示している。図 1 8 a は、作業端部の角度が 0 ° に設定された状態で（すなわち骨トンネル 1 3 2 の中心線と整列させられた状態で）、外科医が骨トンネル 1 3 2 内に関節式ロータリーキューレット 7 8 を挿入する様子を示している。外科医は、関節式ロータリーキューレット 7 8 および内視鏡 1 4 2 を一緒に挿入する。（内視鏡 1 4 2 はある視界（F O V）を有する。）外科医は、作業端部の角度が 0 ° より大きくなるように（すなわち骨トンネル 1 3 2 の中心線よりも上に）、関節式ロータリーキューレット 7 8 を屈曲させる。外科医は、骨トンネル 1 3 2 から壊死性骨を除去し排出するために、関節式ロータリーキューレット 7 8 を回転させる（そして関節式ロータリーキューレット 7 8 を往復動させる）。関節式ロータリーキューレット 7 8 は（図示のように）閉じられてもあるいは開かれてもよい。

20

【 0 0 5 3 】

図 1 8 b は、作業端部の角度が 0 ° に設定された状態で（すなわち骨トンネル 1 3 2 の中心線と整列させられた状態で）、外科医が骨トンネル 1 3 2 内に関節式プレナーキューレット 8 0 を挿入する様子を示している。外科医は、骨トンネル 1 3 2 内に関節式プレナー 8 0 および内視鏡 1 4 2 を一緒に挿入する。（内視鏡 1 4 2 はある視界（F O V）を有する。）外科医は、作業端部の角度が 0 ° より大きくなるように（すなわち骨トンネル 1 3 2 の中心線よりも上に）、関節式プレナーキューレット 8 0 を屈曲させる。外科医は、骨トンネル 1 3 2 から壊死性骨を除去し排出するために、関節式プレナーキューレット 8 0 を回転させると共に関節式プレナーキューレット 8 0 を往復動させる。関節式プレナーキューレット 8 0 は閉じられてもあるいは（図示のように）開かれてもよい。関節式プレナーキューレット 8 0 は、剛体であっても、屈曲式であっても、電動式または手動式であってもよい。ある例では、可動（関節式）キューレットヘッドが（例えばニチノールワイヤを使用して）傾斜位置へと付勢されても、あるいは（例えばブルブルケーブル/ブルロッドを用いて）積極的に位置決めされてもよい。

30

【 0 0 5 4 】

図 1 9 a ~ 1 9 c は、外科医が骨トンネルから壊死性骨を除去しかつ排出するためにロータリーワイヤフォーム 1 4 4 を使用するアプローチの別の例を示す。外科医は、ワイヤフォームが内視鏡の視界内に現れるまで、内視鏡と一緒にすなわち同時にロータリーワイヤフォーム 1 4 4 を挿入する。ロータリーワイヤフォーム 1 4 4 はフレキシブルでかつ/または拡張式であり、柔軟な軟骨層に損傷を与えることなく壊死性骨を解体するよう設計されている。外科医は、ロータリーワイヤフォーム 1 4 4（手動でまたは電動ドリルを使用することによって）回転させ、そして内視鏡の視界内でロータリーワイヤフォーム 1 4 4 を往復動させる。外科医は、たとえば図示されるように湾曲したチューブ 1 4 6 を介してロータリーワイヤフォーム 1 4 4 を付勢しかつ操作することができる。ロータリーワイヤフォーム 1 4 4 の概念のいくつかの例は一体型内視鏡用シース内に組み込まれる。一体

40

50

型内視鏡用シースの例はすぐ下で説明される。

【 0 0 5 5 】

図 2 0 は、直接可視化の下で骨トンネルから壊死性骨を除去しかつ空にするために（ハンドル 1 4 6 によって操作される関節式プレナーキューレットとして図示される）一体型屈曲骨除去ツール 2 4 4 を備えた内視鏡シース 8 2 を外科医が使用するアプローチの別な例を示している。一体型シース 8 2 は近位端部および遠位端部を有するボディを含む。ボディは、近位端部と遠位端部との間に長手方向に延びる通路を有し、かつ、軸線を有する。この通路は内視鏡を受け容れるように構成される。

【 0 0 5 6 】

一体型屈曲骨除去ツール 2 4 4 はボディの遠位端部に配置される。図示の例では、一体型屈曲骨除去ツール 2 4 4 は、内視鏡通路の軸線に対して実質的に垂直な軸線の周りで屈曲する。

【 0 0 5 7 】

一体型シース 8 2 の上記の例では、骨除去ツール 2 4 4 の回転軸線と、内視鏡通路の、したがって内視鏡の軸線とは軸方向に整列し、すなわち同軸である。骨の除去は内視鏡の視界（F O V）内でなされる。このアプローチは、（例えば図示されるようにハンドルを用いて）外科医が片手で内視鏡および骨除去ツールを操作することを可能とする。一体型シース 8 2 のいくつかの例は使い捨て式である。

【 0 0 5 8 】

図 2 1 a および図 2 1 b は、内視鏡通路の軸線に対して実質的に垂直な方向に拡張する拡張式骨除去ツール 3 4 4 を備えた一体型シース 8 2 の別の例を示している。例えば、拡張式骨除去ツール 3 4 4 は、第 1 の直径から第 2 の直径（およびその間の直径）へと半径方向外側に拡張する。ボディの近位端部に駆動可能に連結されたモーター 8 4 は、骨を除去するために、軸線を中心として、ボディおよび拡張式骨除去ツール 3 4 4 を回転させる。図示するように、但し限定ではなく、ピニオンギア 8 6 がモーター 8 4 に取り付けられる。ピニオンギア 8 6 は、ボディの近位端部に周方向に形成された環状ギア 8 8 と協働する。ピニオンギア 8 6 の回転は、今度は、ボディおよび拡張式骨除去ツール 3 4 4 を回転させる。ボディおよび拡張式骨除去ツール 3 4 4 を回転させるためのその他の駆動機構も可能であることは当業者には自明である。別の例ではボディは手動で回転する。外科医は、ボディおよび拡張式骨除去ツール 3 4 4 を回転させるために手動でトルクを加える。

【 0 0 5 9 】

内視鏡は、ボディおよび拡張式骨除去ツール 3 4 4 が内視鏡の周りで回転するとき固定されたままである。ある便利な例では、流入液体またはガスが、内視鏡とボディとの間の回転摩擦を低減するために、内視鏡の外面と通路の内面との間を通過する。上述したように、流入液体あるいはガスもまた破片の原位置除去を続行する。

【 0 0 6 0 】

拡張式骨除去ツール 3 4 4 は近位端部および遠位端部を有する。一つ以上の拡張スリット 9 0 が骨除去ツール 3 4 4 の近位端部と遠位端部との間で延在する。拡張スリット 9 0 は内視鏡の通路の軸線に対して選択された角度で存在する。ある例では選択された角度は 0 ° であり、すなわち拡張スリット 9 0 は内視鏡の通路の軸線と平行である。拡張スリット 9 9 の形状、数、角度および長さは、直接可視化の下で骨を除去するのに適した拡張式骨除去ツール 3 4 4 を提供するように選択される。拡張状態においては、拡張スリット 9 0 が開き、そして骨除去具は骨トンネルの直径よりも大きな直径まで拡張する。拡張スリット 9 0 における最終的に生じる開口は、外科医が除去されている骨を見ることを可能とする。拡張スリット 9 0 は直線形状であるように示されているが、波形のようなその他の形状も可能である。

【 0 0 6 1 】

図 2 1 a よび 2 1 b に示す一体型シース 8 2 の例においては、拡張式骨除去ツール 3 4 4 は軸線を中心として対称的に拡張する。図 2 1 c に示す一体型シース 8 2 の別の例においては、拡張式骨除去ツール 3 4 4 は軸線を中心として非対称的に拡張する。

【 0 0 6 2 】

ある例では、一体型シース 8 2 はさらに、拡張式骨除去ツール 3 4 4 を拡張させるための作動手段を含む。このような手段は、プッシュ/プルロッド、プルプルケーブルおよび解捻 (untwising) チューブを含む。別の例では、拡張式骨除去ツール 3 4 4 は、それが (すなわち遠心力によって) 回転させられるときに拡張する。

【 0 0 6 3 】

いくつかのキューレットおよびワイヤフォームの例は、内視鏡の長さに沿って通行可能である必要はない。これらの例は、恒久的に、その作業形態で組み付けられてもよい。蒸気の例のいずれかが作動機構を含む限りにおいて、そうした機構は、例を挙げれば、ライブヒンジから、プッシュプルロッドへ、プルプルケーブルへ、スプリングキューレット (その自然状態は曲がっている) へと多くの形態をとることができる。屈曲電動式関節鏡検査バーまたは選択にロック可能な屈曲キューレット/やすりは、骨トンネルから横方向に骨を除去するのに適している。これらの屈曲器具は、いま説明した直接可視化アプローチの下での骨の除去に使用できることは明らかである。

10

【 符号の説明 】

【 0 0 6 4 】

- 1 0 ガイドワイヤ
- 1 2 側面皮質
- 1 4 壊死性骨
- 1 6 三次元ガイド
- 1 8 ガイドワイヤ
- 2 0 閉塞具
- 2 2 カニユーレ
- 2 4 先端
- 2 6 ドリルビット
- 2 8 動力式ドリル
- 3 0 ガイドワイヤロックングアーム
- 3 2 骨トンネル
- 3 4 ウィンドウ
- 3 6 , 3 8 マーク
- 4 0 球状端部
- 4 2 可視化デバイス (内視鏡)
- 4 2 a 外面
- 4 3 レンズ
- 4 4 骨除去ツール
- 4 4 a ショートハンドル骨除去ツール
- 4 4 b ロングハンドル骨除去ツール
- 4 4 c 動力式骨除去ツール
- 4 5 a 屈曲部
- 4 5 b ビード
- 4 6 シース
- 4 6 a アライメントピン
- 4 7 ボディ
- 4 8 作業端部
- 4 8 a 作業端部
- 4 8 c フルートドリル
- 4 9 近位端部
- 5 0 遠位端部
- 5 2 インレット
- 5 4 第 1 の通路

20

30

40

50

5 4 a	内面	
5 5	遠位末端	
5 6	第 2 の通路	
5 7	ストッパー	
5 7 a	第 1 の停止面	
5 7 b	第 2 の停止面	
5 8	傾斜壁	
6 4	流入流体管路	
6 6	流出管路	
7 0	インレットポート	10
7 0 a	第 1 の端部	
7 0 b	第 2 の端部	
7 0 c	アライメント孔	
7 4	結合部材	
7 4 a	離脱機構	
7 6	通路	
7 8	関節式ロータリーキューレット	
8 0	関節式プレナーキューレット	
8 2	一体型シース	
8 4	モーター	20
8 6	ピニオンギア	
8 8	環状ギア	
9 0	拡張スリット	
9 9	拡張スリット	
1 0 2	遠位リーディングポイント	
1 0 4	刃	
1 3 2	骨トンネル	
1 4 2	内視鏡	
1 4 4	ロータリーワイヤフォーム	
1 4 6	チューブ	30
2 4 4	一体型屈曲骨除去ツール	
3 4 4	拡張式骨除去ツール	

【 図 1 】

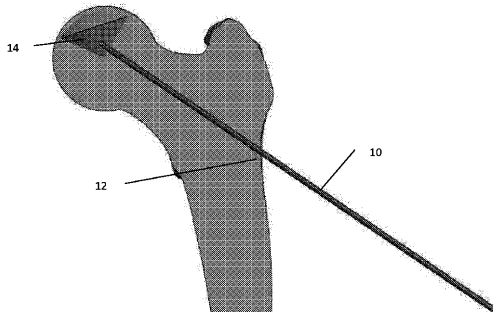


FIG. 1

【 図 2 】

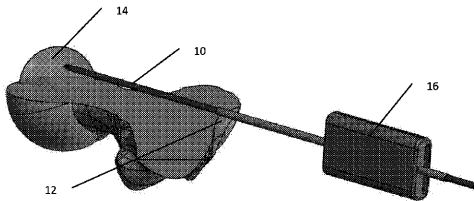


FIG. 2

【 図 3 】

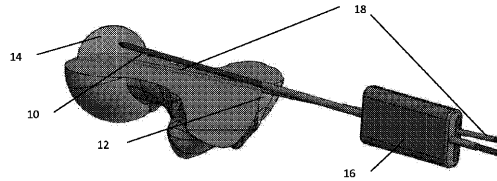


FIG. 3

【 図 4 】

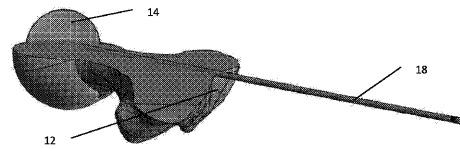


FIG. 4

【 図 5 】

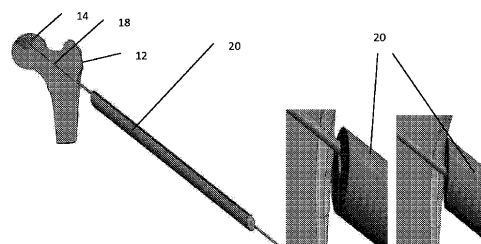


FIG. 5a

FIG. 5b

FIG. 5c

【 図 6 】

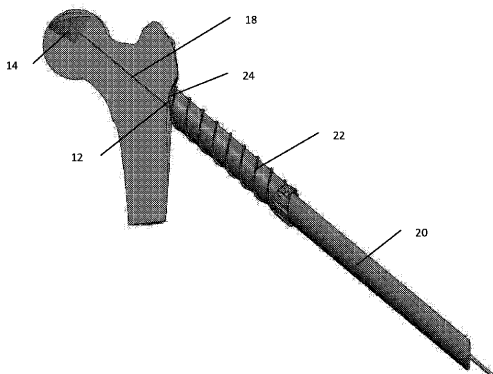


FIG. 6

【 図 8 】

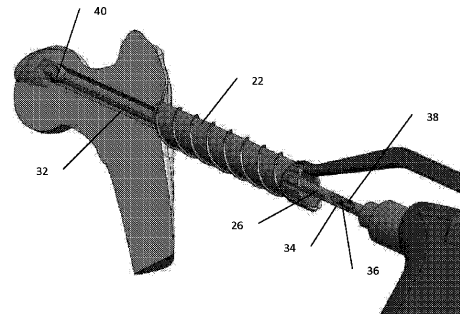


FIG. 8

【 図 7 】

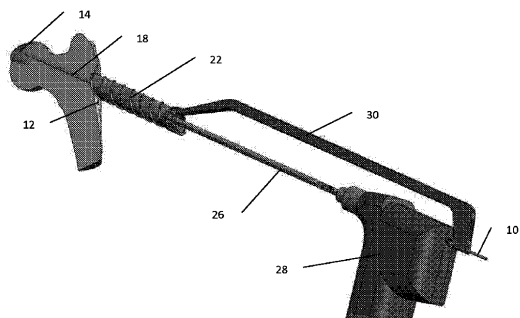


FIG. 7

【 図 9 】

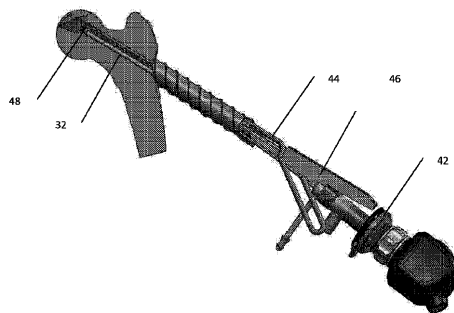


FIG. 9

【図 10 a】

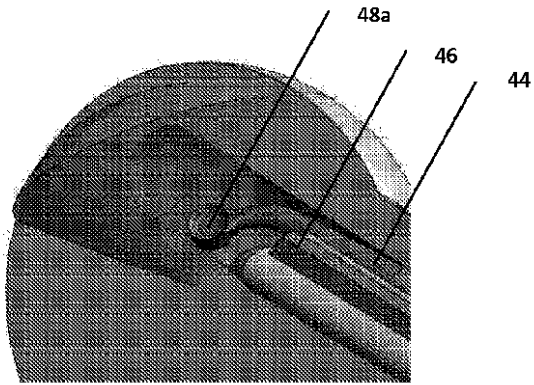


FIG. 10a

【図 10 b】

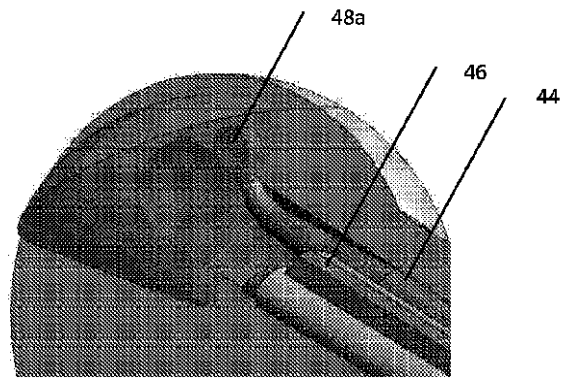


FIG. 10b

【図 11 a】

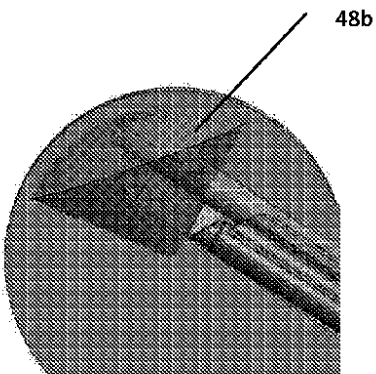


FIG. 11a

【図 11 b】

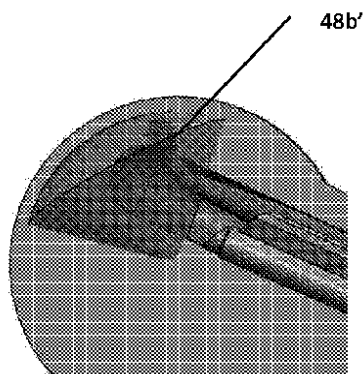


FIG. 11b

【図 11 c】

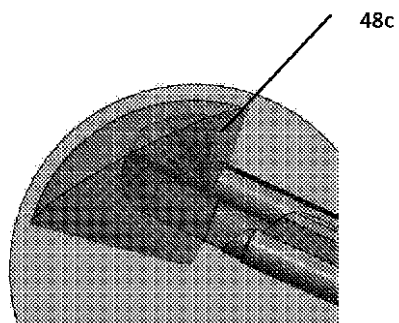


FIG. 11c

【図 12 a】

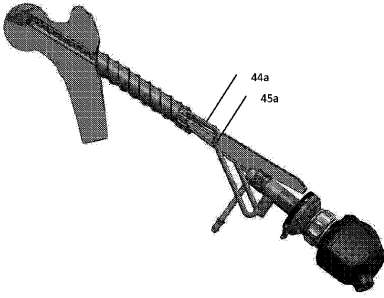


FIG. 12a

【図 12 b】

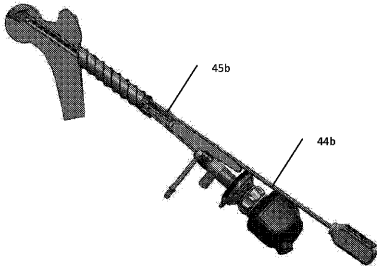


FIG. 12b

【図 12 c】

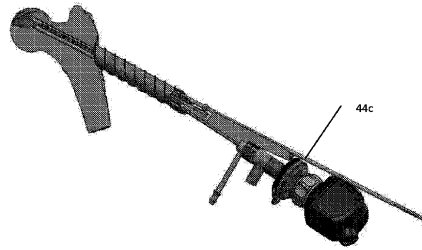


FIG. 12c

【図 13 a】

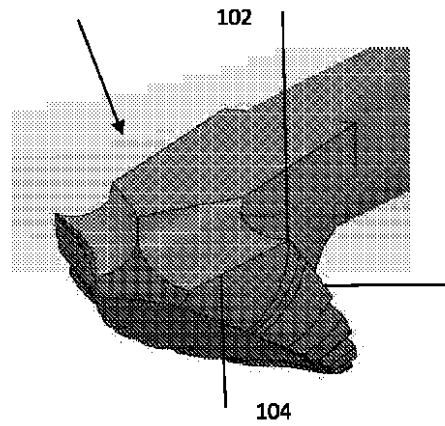


FIG. 13a

【図 13 b】

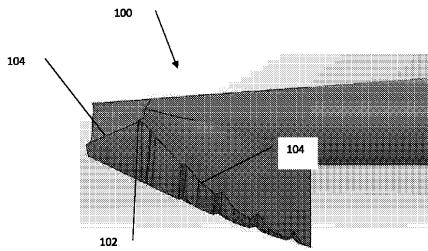


FIG. 13b

【図 13 d】

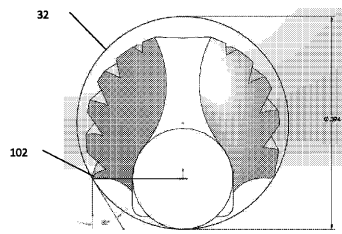


FIG. 13d

【図 13 c】

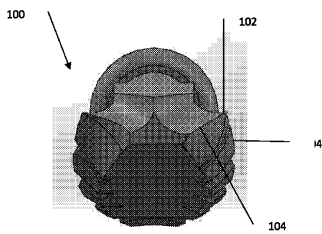


FIG. 13c

【図 14】

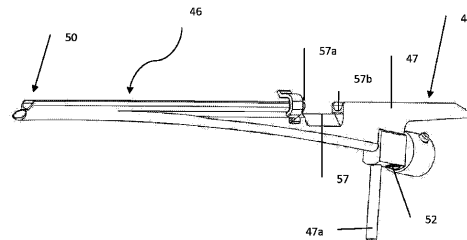


FIG. 14

【図 15】

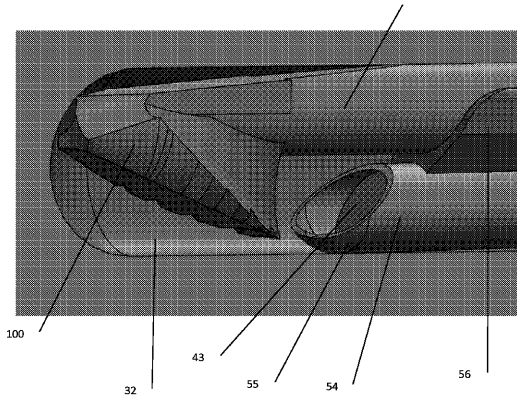


FIG. 15

【図 16】

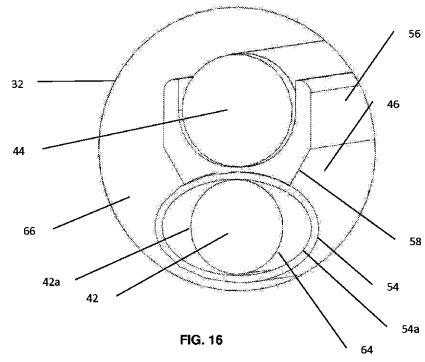


FIG. 16

【図 17 a】

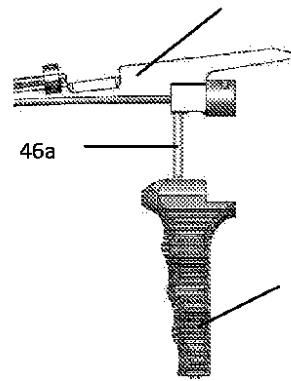


FIG. 17a

【図 17 b】

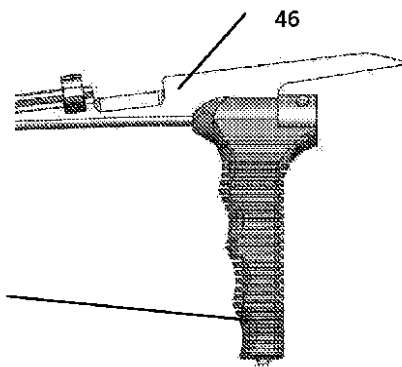


FIG. 17b

【図 17 c】

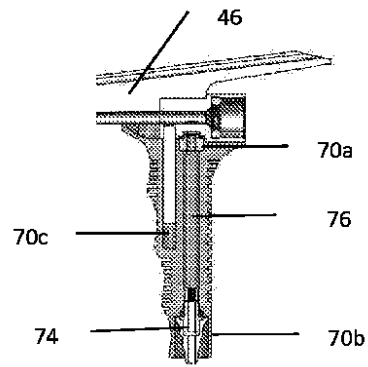


FIG. 17c

【図 17 d】

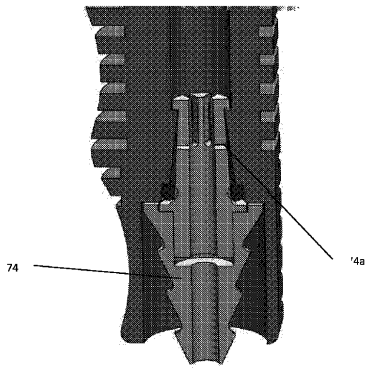


FIG. 17d

【図 18 a】

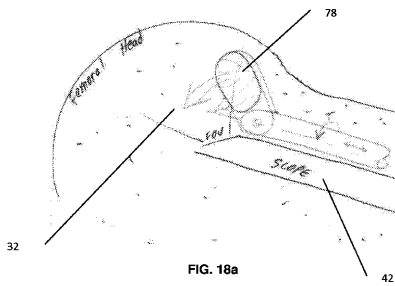


FIG. 18a

【図 18 b】

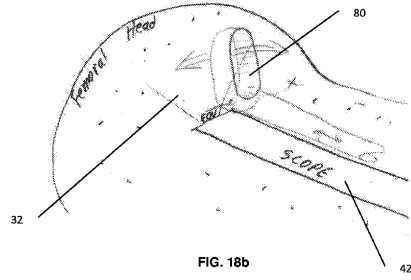


FIG. 18b

【図 19 a】

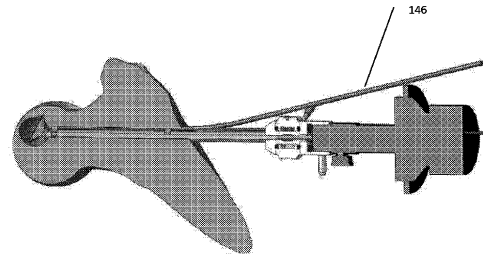


FIG. 19a

【図 19 b】

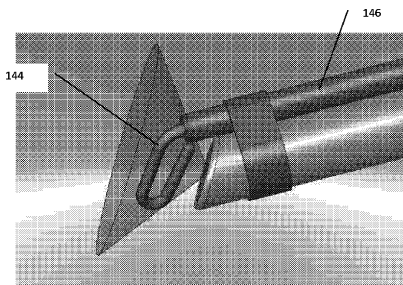


FIG. 19b

【図 19 c】

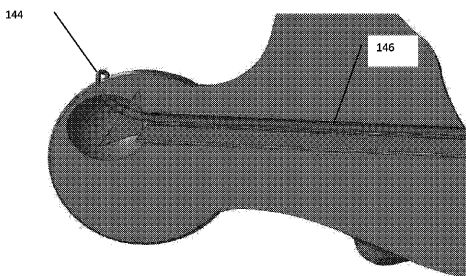


FIG. 19c

【図 20】

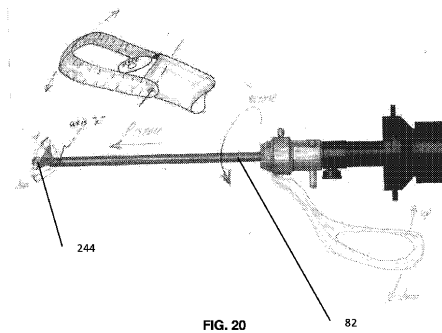


FIG. 20

【図 21 a】

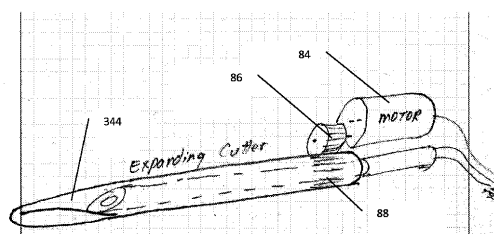


FIG. 21a

【 図 2 1 b 】

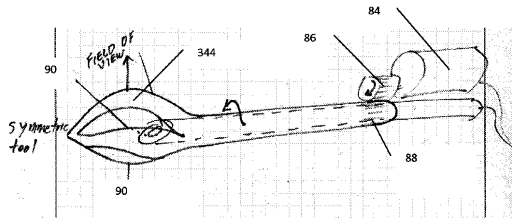


FIG. 21b

【 図 2 1 c 】

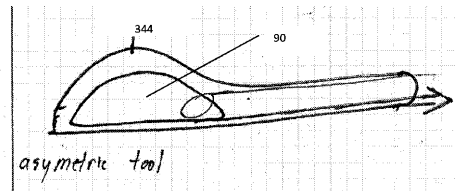


FIG. 21c

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/US2014/051643

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B17/16 A61B1/00 A61B17/17 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2012/016192 A1 (JANSEN LEX P [US] ET AL) 19 January 2012 (2012-01-19) paragraphs [0058], [0064]; figures 4D, 19E	1,3-6
X	----- WO 2012/004766 A2 (WEITZMAN YOSEPH [IL]) 12 January 2012 (2012-01-12) page 14; figure 16B	1
X	----- US 2006/200153 A1 (HARP RICHARD J [US]) 7 September 2006 (2006-09-07) figure 49	1,2
X	----- EP 1 155 776 A2 (STORZ ENDOSKOP GMBH [CH]) 21 November 2001 (2001-11-21) figure 1b	1
	----- -/-	
☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
23 October 2014		15/01/2015
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer
		Fernández Arillo, J

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2014/051643**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

1-6

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2014/051643

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-6

The sheath of claim 1 wherein the first passageway and the second passageway spaced apart a first distance at the distal end of the body and spaced apart a second distance greater than the first distance at the proximal end of the body (claim 2), thereby solving the problem of accommodating the relatively larger camera portion at the proximal end of the endoscope.

2. claim: 7

The sheath of claim 1 further comprising an inclined wall formed between the first passageway and the second passageway, thereby solving the problem of defining a conduit with the wall of the bone tunnel for conducting outflow fluid carrying portions of removed bone.

3. claims: 8-18

A system comprising a sheath according to claim 1 and a visualization device received in the first passageway of the sheath, further comprising different sets of features for solving the problem of allowing a more precise bone removal operation to be performed, since a better visualisation of the target area can be achieved.

4. claims: 19-25

A bone removal tool comprising a shaft having a length, a portion of which is supported by a passageway of a sheath; and a working end at an end of the shaft (claim 19), for solving the problem of allowing a target portion within a bone to be accessed via a sheath and subsequently removed.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2014/051643

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	W0 2011/092337 A1 (UNIV ANTWERPEN [BE]; GOVAERS KRISTOFFEL [BE]) 4 August 2011 (2011-08-04) figure 3a -----	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2014/051643

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2012016192 A1	19-01-2012	CN 103209650 A EP 2618750 A1 JP 2013538624 A US 2012016192 A1 US 2012071714 A1 US 2014155695 A1 WO 2012040239 A1	17-07-2013 31-07-2013 17-10-2013 19-01-2012 22-03-2012 05-06-2014 29-03-2012
WO 2012004766 A2	12-01-2012	EP 2590579 A2 US 2013110145 A1 WO 2012004766 A2	15-05-2013 02-05-2013 12-01-2012
US 2006200153 A1	07-09-2006	US 2006161189 A1 US 2006200153 A1 US 2006200154 A1 US 2006200155 A1 US 2006206117 A1 US 2012116403 A1 WO 2006047598 A1	20-07-2006 07-09-2006 07-09-2006 07-09-2006 14-09-2006 10-05-2012 04-05-2006
EP 1155776 A2	21-11-2001	NONE	
WO 2011092337 A1	04-08-2011	AU 2011209483 A1 CA 2788646 A1 EP 2531116 A1 JP 2013517918 A US 2012310248 A1 WO 2011092337 A1	06-09-2012 04-08-2011 12-12-2012 20-05-2013 06-12-2012 04-08-2011

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG

(72)発明者 ポール・アレキサンダー・トリー

アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01945・マーブルヘッド・ボーデン・ストリート・8

(72)発明者 ローラ・ミルズ

カナダ・オンタリオ・L7B・1C2・キング・シティ・ジルハム・サークル・15

(72)発明者 スペンサー・ダブリュー・ショア

アメリカ合衆国・コネチカット・06518・ハムデン・フォレスト・ストリート・162

Fターム(参考) 4C160 LL03 LL12 LL27 LL31 LL39

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2016530958A5	公开(公告)日	2017-08-31
申请号	JP2016536373	申请日	2014-08-19
[标]申请(专利权)人(译)	史密夫和内修有限公司		
申请(专利权)人(译)	施乐辉公司		
[标]发明人	ポールアレキサンダー・トリー ローラ・ミルズ スベンサー・ダブリュー・ショア		
发明人	ポール・アレキサンダー・トリー ローラ・ミルズ スベンサー・ダブリュー・ショア		
IPC分类号	A61B17/16 A61B17/17 A61B17/56		
CPC分类号	A61B1/00135 A61B1/0014 A61B1/317 A61B17/1617 A61B17/1622 A61B17/1624 A61B17/1628 A61B17/1631 A61B17/1633 A61B17/1644 A61B17/1659 A61B17/1668 A61B17/1697 A61B17/1742 A61B17/8897 A61B2090/034 A61B2090/036 A61B17/1703 A61B17/175 A61B2217/007		
FI分类号	A61B17/16 A61B17/17 A61B17/56		
F-TERM分类号	4C160/LL03 4C160/LL12 4C160/LL27 4C160/LL31 4C160/LL39		
代理人(译)	村山彦 安倍晋三龙彦		
优先权	61/867486 2013-08-19 US		
其他公开文献	JP2016530958A		

摘要(译)

提供了一种在直接可视化下去除坏死骨的方法。为了移除骨骼并同时查看要移除的骨骼，一个示例使用了内窥镜和骨骼去除工具，它们通过护套结合在一起。护套包括用于内窥镜和去骨工具的单独通道。外科医生使用护套将内窥镜和去骨工具插入骨隧道。通道间隔开，使得去骨工具的旋转轴线偏离骨隧道的中心线。内窥镜保留在骨隧道中，而外科医生用去骨工具去除骨。有利地，外科医生在进行去骨过程时观察其情况，这使该过程既费力又费时。