

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4180506号  
(P4180506)

(45) 発行日 平成20年11月12日(2008.11.12)

(24) 登録日 平成20年9月5日(2008.9.5)

(51) Int.Cl.		F 1	
<b>A 6 1 B 17/56</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B 17/56	
<b>A 6 1 B 17/58</b>	<b>(2006.01)</b>	A 6 1 B 17/58	3 1 0

請求項の数 10 (全 38 頁)

(21) 出願番号	特願2003-508265 (P2003-508265)	(73) 特許権者	501384115
(86) (22) 出願日	平成14年5月24日(2002.5.24)		デビュイ・プロダクツ・インコーポレイテッド
(65) 公表番号	特表2005-506117 (P2005-506117A)		アメリカ合衆国インディアナ州46581
(43) 公表日	平成17年3月3日(2005.3.3)		ワースー・オーソピーディックドライブ7
(86) 国際出願番号	PCT/US2002/016505		〇〇
(87) 国際公開番号	W02003/002022	(74) 代理人	100088605
(87) 国際公開日	平成15年1月9日(2003.1.9)		弁理士 加藤 公延
審査請求日	平成16年10月25日(2004.10.25)	(74) 代理人	100123434
(31) 優先権主張番号	60/301, 309		弁理士 田澤 英昭
(32) 優先日	平成13年6月27日(2001.6.27)	(74) 代理人	100101133
(33) 優先権主張国	米国 (US)		弁理士 濱田 初音

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 低侵襲性整形外科用装置及びその方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

骨プレート固定器具であって、  
ハンドルと、

該ハンドルに固定される組織エキスパンダーであって、アクセスホールが画定された上部壁と、下方に延びた一对の側壁とを有する本体を有し、前記上部壁および前記側壁は内視鏡の先端を受けるように構成された操作スペースを画定する組織エキスパンダーと、

前記ハンドルに固定される第1の端部を有するねじ整合ジグであって、該ねじ整合ジグの第2の端部は前記組織エキスパンダーから離間しており、前記ハンドルから離れるように前記組織エキスパンダーの前記アクセスホールに向かう方向に延びた位置にあり、前記第2の端部は、前記組織エキスパンダーの前記アクセスホールと整合するガイド孔を有するねじ整合ジグと、を備えたことを特徴とする骨プレート固定器具。

【請求項 2】

前記上部壁及び下方に延びた前記一对の側壁が半管状構造を画定していることを特徴とする請求項 1 に記載の骨プレート固定器具。

【請求項 3】

前記上部壁及び下方に延びた前記一对の側壁が非弓形構造を画定していることを特徴とする請求項 1 に記載の骨プレート固定器具。

【請求項 4】

前記本体が、前記アクセスホールの外周部に面取り部分を有することを特徴とする請求

10

20

項 1 に記載の骨プレート固定器具。

【請求項 5】

前記本体が、その本体に画定されたボスを有しており、前記アクセスホールが前記ボスを貫通していることを特徴とする請求項 1 に記載の骨プレート固定器具。

【請求項 6】

更に、前記アクセスホールを覆う可撓性シールを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の骨プレート固定器具。

【請求項 7】

前記本体が細長いトンネル構造を画定していることを特徴とする請求項 1 に記載の骨プレート固定器具。

10

【請求項 8】

前記ねじ整合ジグは、複数のガイド孔を有し、前記組織エキスパンダーの前記本体の前記上部壁に複数のアクセス孔が形成されており、これらのアクセス孔がねじ整合ジグの複数のガイド孔と整合するように配置されることを特徴とする請求項 1 に記載の組織エキスパンダー。

【請求項 9】

前記本体が、その本体から延びたフランジを有しており、前記フランジが骨プレートの開口内に受容されるように形成されていることを特徴とする請求項 1 に記載の骨プレート固定器具。

【請求項 10】

20

更に、骨プレートを前記組織エキスパンダーに固定するための手段を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の骨プレート固定器具。

【発明の詳細な説明】

【発明の内容の開示】

【0001】

開示の分野

本開示は、整形外科の方法及び装置に関し、詳細には低侵襲性の内視鏡的整形外科処置に用いるための方法及び装置に関する。

【0002】

開示の背景

30

様々な異なった種類の外科処置に対する低侵襲性外科技術が開発された。このような技術では、外科手術による患者の傷害を最小にすることと外科手術の目的を達成することのバランスをとろうとしてきた。従って、低侵襲性技術を用いた外科手術は、「開放手術」すなわち従来の外科手術に比べ、術後の罹患率が低く、術後の入院日数が短く、術後の痛みが少なく、コストが低く、かつ回復が早い。このような利点から、このような低侵襲性技術が次第に様々な外科処置に用いられるようになってきた。例えば、結腸癌の腹腔鏡切除などの腹腔鏡手法の形態の低侵襲性技術が開発された。

【0003】

しかしながら、他の外科分野が発達するにもかかわらず、低侵襲性技術は、整形外科処置に対してはそれほど進展しなかった。具体的には、外科医は軟組織を温存することが術後の治癒に大きく寄与することを認識しているが、骨構造に完全にアクセスするために軟組織を完全に開放する従来の手術が今なお広く用いられている。この1つの理由は、多くの整形外科処置が固有の性質を有することにある。具体的には、整形外科処置は、他の種類の外科手術で送達されるものに比べて大きな装置を送達及び移植する必要性が生じることが多い。具体的には、虫垂切除などの場合、外科医が適切に患者組織(すなわち患者の虫垂)を切除し、次にトロカールのカニューレの比較的小さな領域を介して必要な縫合系を送達して縫合することができるため、低侵襲性技術を用いることができる。しかしながら、重度に骨折した長骨(例えば、大腿骨や脛骨)の外傷修復などの場合は、1つまたは複数の比較的大きなプレートがねじ止めまたは他の方法で骨折した骨に取り付けられる。このようなプレートのサイズは、低侵襲性技術を用いて移植するには長すぎると考えられ

40

50

てきた。

【 0 0 0 4 】

従来の技術（すなわち開放切開）を用いるよく言われる別の理由は、外科医が外科部位を目で見たいという要求である。具体的には、整形外科処置は複雑骨折の処置を含むことがよくあり、固定装置（例えば、ねじなど）の取付けや骨折部の修復に精度が要求される。従って、外科医は、外科部位を完全に露出させるために、治療する骨の周囲の軟組織を開放することを望む。

【 0 0 0 5 】

このような開放手術が続けられているため、骨の周囲の軟組織が損なわれ、これにより、正常な血液循環が阻害され、骨折の治癒が遅れたり、感染のリスクが増大する恐れがある。実際には、このような手術を受けた患者のほとんどは合併症を併発することはないが、感染症や骨が結合しないなどの合併症によって治療が長引いたり、場合によっては2回目の修正手術を行う割合が高くなることがある。

10

【 0 0 0 6 】

従来の整形外科手術に関連した上記欠点、ならびに低侵襲性技術の将来性から、限られた整形外科処置に対する低侵襲性技術による利点を得るために様々な試みがなされてきた。例えば、プレート固定用組立体が大腿骨骨折の修復に使用するためにこれまで開発されてきた。しかしながら、このような組立体には多くの欠点がある。例えば、このような組立体は、外科医が外科部位を視覚化する手段として蛍光透視法に著しく依存する。蛍光透視に関連した解像度の基本的な限界に加えて、多くの外科医は、外科医自身、他の外科スタッフ、及び患者に対する放射線被曝を最小にするべく、大量の蛍光透視の使用を避ける傾向にある。

20

【 0 0 0 7 】

開示の要約

本開示の概念により、低侵襲性整形外科処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。また本開示の概念により、内視鏡下でこのような処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。

【 0 0 0 8 】

本開示の概念の一例示的な実施形態によって、低侵襲性の髄内釘固定処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。この例示的な実施形態のより具体的な態様によって、低侵襲性の内視鏡的髄内釘固定処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。

30

【 0 0 0 9 】

本開示の概念の別の例示的な実施形態によって、低侵襲性の骨移植材料採集処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。この例示的な実施形態のより具体的な態様によって、低侵襲性の内視鏡的骨移植材料採集処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。また、この例示的な実施形態のより具体的な態様によって、低侵襲性の骨移植材料送達処置、更に低侵襲性の内視鏡的骨移植材料送達処置の実施に用いられる方法及び装置も提供される。

【 0 0 1 0 】

本開示の概念の別の例示的な実施形態によって、低侵襲性の骨盤骨切り術の実施に用いられる装置及び方法が提供される。この例示的な実施形態のより具体的な態様によって、低侵襲性の内視鏡的骨盤骨切り術の実施に用いられる装置及び方法が提供される。

40

【 0 0 1 1 】

本開示の概念の別の例示的な実施形態によって、整形外科インプラント修正処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。この例示的な実施形態のより具体的な態様によって、内視鏡的整形外科インプラント修正処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。

【 0 0 1 2 】

本開示の概念の別の例示的な実施形態によって、低侵襲性の経皮的な骨プレート固定処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。この例示的な実施形態のより具体的な

50

態様によって、低侵襲性の内視鏡的経皮的骨プレート固定処置の実施に用いられる装置及び方法が提供される。

【0013】

例示的な実施形態の詳細な説明

本開示の概念から容易に変更形態及び代替形態が可能であるが、図に本開示の特定の実施形態を例として示し、詳述を後述する。しかしながら、本開示の概念が開示した特定の形態に限定されるものではなく、本開示の概念及び範囲に含まれる全ての変更形態、等価物、及び代替形態を含むものとする。

【0014】

ここで図1 - 図53を参照すると、低侵襲性整形外科処置に用いることができる様々な装置及び方法が示されている。ここに開示する多くの概念に共通することは、内視鏡器具を用いて外科部位の直視の形で高い観察性能を外科医に提供するという考えである。本開示の概念を様々な整形外科処置に利用することができる。実際には、本開示の概念は特定の整形外科処置について開示しているが、このような概念がここに開示する特定の例示的な実施形態に限定されるものではなく、様々な整形外科処置に適用できることを理解されたい。

【0015】

内視鏡

ここで用いる用語「内視鏡」は、表示装置に表示するためにイメージを収集することができるあらゆる装置を指す。従って、本開示の内視鏡は、従来の内視鏡イメージング技術に用いる従来の内視鏡「ワンド」の形態を取ることができる。従来の内視鏡は、イメージを伝送するために光ファイバーの一方の端部に対物レンズ、他方の端部に接眼レンズが配置されるように構成されている。観察する物体のイメージは、光ファイバーの一方の端面に集束される。物体のイメージは、光ファイバーを介して伝送され、他方の端面に出現し、接眼レンズを介して観察できる。

【0016】

近年、イメージセンサがそのセンサに集束された光学イメージを電気信号に変換する内視鏡が開発された。イメージセンサは通常、光検出素子のアレイを含む。それぞれの素子は、イメージがアレイ上に集束されるときに素子に衝突する光の強度に一致する信号を生成する。次に、これらの信号が、例えば、モニター上に対応するイメージを表示するために用いられ、または光学イメージの情報を提供するために用いられる。一般的なイメージセンサの1つは、電荷結合素子(CCD)である。CCDは過去数年の間に著しく進歩し、その結果極めて高い解像度のイメージを提供することができる。

【0017】

別のタイプのイメージセンサは、相補形金属酸化膜半導体(CMOS)プロセスを用いる集積回路として形成される。このようなCMOSタイプのイメージセンサでは、フォトダイオードまたはフォトトランジスタ(または他の好適な素子)が、素子の導電率はその素子に衝突する光の強度に一致する光検出素子として用いられる。従って、光検出素子によって生成される可変信号は、その大きさが素子に衝突する光の量に概ね比例(ある範囲内で)するアナログ信号である。CMOSチップを用いる医療装置の例が、1998年10月6日にアデア(Adeer)に付与された米国特許第5,817,015号、並びに2000年10月31日にワンプラー(Wampler)らに付与された米国特許第6,139,489号に開示されており、これらの特許に言及することをもってその内容を本明細書の一部とする。

【0018】

これらの光検出素子を、行と列でアドレス指定可能な2次元コアアレイに形成できることが知られている。一行の素子がアドレス指定されたら、その行における各光検出素子からのアナログ信号がアレイのそれぞれの列に結合される。次に、ある種のCMOS系システムでは、アナログ/デジタル(A/D)変換器を用いて、列上のアナログ信号をデジタル信号に変換して、イメージセンサチップの出力部におけるデジタル信号のみを供給する

10

20

30

40

50

。次に、イメージを見るためにこれらの信号がビデオディスプレイに伝送される。このタイプのビデオ形式の例として、ヨーロッパのテレビジョンに一般的に用いられているPAL形式、ならびに、例えば外科手術室で用いられる高解像度Sビデオ形式が挙げられる。実際、殆どのCCD系内視鏡システムもこのSビデオ形式を用いている。

【0019】

他のCMOS系システムは、アナログ信号をビデオディスプレイに送信する。このタイプの形式の例には、米国において標準的なテレビジョン信号に用いられる形式、すなわちNTSC形式がある。NTSC形式は、非常に多くのNTSC形式のテレビジョンが存在するため、CMOS系システムにとって極めて一般的な形式である。

【0020】

一般に、CMOSイメージセンサは光に対して高感度である。その結果、CMOSシステムを用いると、イメージを照明するために必要な光強度が比較的小さい（通常は1ルクス以下）。実際、タングステン電球、白熱電球、ペンライト電球などの低出力光源が、イメージをとる領域に近接して配置される、またはアクリルロッドなどの光伝送素子の短距離内に用いられ、これによりCMOSシステムは良好なイメージを得ることができる。低出力光源及び伝送素子は十分に小さく、ハンドヘルド内視鏡医療装置の内部に配置することができる。更に、CMOSイメージセンサは、極めて低い電力しか必要とせず、小さなバッテリー（6 - 9VDCの範囲）がこれらを作動させるために用いられるのが普通である。しかしながら、CMOSイメージセンサは、壁のコンセントに接続する従来のDC電源で用いることもできる。

【0021】

上記したことから、CMOS系映像化システムが、低コストで高解像度の使い捨て無線システムを提供できることは明らかである。実際、光源及び電源の一方または両方をハンドヘルド器具に組み込み、この装置の観察用端部に設けられたCMOSイメージセンサを作動させることができる。次に、CMOSイメージセンサの出力信号を、選択されるビデオ形式に依存する従来のテレビジョンまたはモニターを含む様々なタイプのビデオディスプレイの1つに接続することができる。別法では、CMOSイメージセンサの出力信号を、特にソニーが提供するヘッドアップディスプレイユニットとして販売されているようなヘッドアップディスプレイに接続することができる。

【0022】

上記した何れの場合も、イメージ収集ユニット（例えば、カメラ）は固定式でも操縦式でもよい。更に、上記した全ての内視鏡に用いることができる照明には、LED、タングステン電球、またはハンドルや外部装置に取り付けられた照明源を備えた市販のライトパイプを用いることができる。照明はまた従来の方式で提供することもできる。CMOSピンホールカメラを用いる場合、照明源は赤外線LEDとすることができる。

【0023】

更に、トロカールのオブチュレータの前進を視覚化するために内視鏡を用いる場合、様々な異なった構造を本開示の概念に用いることができる。例えば、オブチュレータの先端部を介してまたはその先端部の周りを見る別の独立した内視鏡を用いることができる。別法では、内視鏡をオブチュレータ自体の透明な先端部と一体にすることができる。一体化された内視鏡とオブチュレータの例が、言及することをもって本明細書の一部とする、1998年8月25日にノーブルス（Nobles）らに付与された米国特許第5,797,944号に開示されている。

【0024】

髄内釘固定法

本開示の概念の一例示的な実施形態では、外科医が髄内釘固定法を実施できる装置及び方法が提供される。この概念は、患者の大腿骨の髄内釘固定法について説明するが、本開示の概念は他の骨構造の髄内釘固定法にも用いることができることを理解されたい。例えば、ここに開示する概念は、脛骨または上腕骨における髄内釘、または遠位大腿骨における顆上釘の固定にも用いることができる。以降に大腿骨の髄腔内への髄内釘の固定につい

10

20

30

40

50

て説明するが、本開示の概念は、大きな切開や蛍光透視を用いることなくこのような髓内釘の固定を可能とする。

【 0 0 2 5 】

これまで用いられてきた大腿骨髄内腔釘固定法では、大腿骨 1 6 ( 図 1 を参照 ) の転子 1 4 を大きく露出するために患者の股関節 1 2 の「フィレットイング ( filleting ) 」が必要である。このような患者の股関節 1 2 のフィレットイングにより、外科医が大腿骨 1 6 近位端部を直接視認することができる。従って、これまで用いられてきたこのような技術では、突きぎり 1 8 または他のタイプの器具を、大腿骨 1 6 すなわち髓内釘の固定に用いられるガイドピン ( 不図示 ) の概ね入口点に配置する必要がある。突きぎり 1 8 がガイドピンの適切な入口点 ( すなわち、梨状窩の横縁における大転子 1 4 に近接した大腿骨 1 6 のある点 ) に配置されたことを確認するために、外科医が手術中に前後及び横方向の複数の放射線写真を撮る。

10

【 0 0 2 6 】

しかしながら、本開示の特定の概念を利用する手法では、このような股関節 1 2 のフィレットイングや X 線写真の使用を避けている。具体的には、本概念の一例示的な実施形態によると、外科医が内視鏡器具を用いてガイドピンの入口点を直接視認する。より具体的な例示的な実施形態では、図 2 に示されているように、トロカール 2 0 などの有穴すなわちカニューレ状の器具を患者の皮膚の小さな刺切創 5 8 から挿入する。トロカール 2 0 には、内視鏡 2 2 が設けられている。一例示的な実施形態では、内視鏡 2 2 はカニューレ 2 4 内に配置されている。このような構成では、内視鏡 2 2 は、従来のデザインとすることができ、トロカール 2 0 に取り付けられたオブチュレータ 2 8 の透明な先端部 2 6 を介して映像化できるように配置されている。しかしながら、内視鏡 2 2 の他の構成も可能であることを理解されたい。例えば、内視鏡 2 2 は、トロカール 2 0 のカニューレ 2 4 の外側部分に固定したり、オブチュレータ 2 8 の先端部 2 6 内に一体化することができる。

20

【 0 0 2 7 】

映像下で、オブチュレータ 2 8 の先端部 2 6 を、図 2 に示されているように、皮下組織を通して大転子 1 4 に近い大腿骨 1 6 の近位端部のある位置まで進める。従って、外科医は、内視鏡 2 2 で生成され戻されるイメージを利用してガイドピンの所望の入口点にオブチュレータ 2 8 の先端部 2 6 を配置することができる。次に外科医は、トロカール 2 0 のカニューレ 2 4 からオブチュレータ 2 8 を取り外すことができる。

30

【 0 0 2 8 】

オブチュレータ 2 8 を取り外したら、次に外科医は、突きぎりやステップドリル ( 不図示 ) などの器具をカニューレ 2 4 を介して進め、ガイドピン 3 0 を挿入するために大腿骨 1 6 の準備をすることができる。準備された大腿骨 1 6 が図 3 に示されている。次に、図 4 に示されているようにガイドピン 3 0 を、その先端部 3 2 が大腿骨 1 6 の準備した孔 3 4 に到達するまで、トロカール 2 0 のカニューレ 2 4 内を進める。次にガイドピン 3 0 の先端部 3 2 を、内視鏡 2 2 下で進める。具体的には、内視鏡 2 2 によって収集された大腿骨 1 6 の準備した入口点 ( すなわち孔 3 4 ) のイメージが、外科医が大腿骨 1 6 の準備した孔 3 4 の中にガイドピン 3 0 の先端部 3 2 を進める際の助けとなる。

40

【 0 0 2 9 】

ガイドピン 3 0 が大腿骨 1 6 内に挿入されたら、釘固定法を完了させることができる。具体的には、カニューレ 2 4 を取り外して管状の皮膚プロテクター 3 6 をガイドピン 3 0 上をスライドさせて、皮膚の刺切創 5 8 内に挿入する。次に皮膚プロテクター 3 6 を皮下組織を通して、図 5 に示されているように、大腿骨 1 6 内のガイドピン 3 0 の入口点に近接した位置まで進める。このように皮膚プロテクター 3 6 を前進させる際に皮膚及び皮下組織を若干広げて、後のカニューレ状髓内釘 3 8 の挿入時に皮膚及び組織が保護されるようにする。皮膚プロテクター 3 6 が所定の位置に固定されたら、髓内釘 3 8 の先端部 4 6 ( 図 6 を参照 ) を大腿骨 1 6 の近位端部の準備した孔 3 4 内に挿入することができる。

【 0 0 3 0 】

こうするために、まず髓内釘 3 8 をジグ 4 2 に固定する。具体的には、図 7 に示されて

50

いるように、固定ボルト 44 を髓内釘 38 の基端部 40 にねじ込んで係合させる。このような方式で固定してから、髓内釘 38 の先端部 46 を大腿骨 16 の近位端部の準備した孔 34 の中に進める。次に、スライディングハンマー 48 を用いて、図 8 に示されているように、大腿骨 16 の髓腔内に所定の深さまで髓内釘 38 を進めることができる。

#### 【 0 0 3 1 】

図 9 に示されているように、次にジグ 42 を用いて、挿入した髓内釘 38 の基端部 40 に画定された複数の孔 52 に複数のコーティカルスクリュー 50 を案内する。コーティカルスクリュー 50 を、患者の皮膚に形成された複数の刺切創 54 から挿入する。挿入した髓内釘 38 の先端部に位置する類似の孔にも、複数のこのようなコーティカルスクリューを挿入できることを理解されたい。

10

#### 【 0 0 3 2 】

図 10 に示されているように、次に固定ボルト 44 を外してジグ 42 を取り外すことができる。次に、エンドキャップ 56 を刺切創 58 から挿入して、移植された髓内釘 38 の基端部 40 にねじ止めまたは他の方法で固定する。エンドキャップ 56 を取り付けることにより、移植した髓内釘の基端部 40 のねじの中に骨が成長するのが妨げられ、大腿骨 16 が治癒した後の髓内釘 38 の取り外しが容易になる。

#### 【 0 0 3 3 】

##### 骨の採集及び送達

本開示の概念の別の例示的な実施形態では、外科医が骨移植材料を採集してこれを後に送達することができる装置及び方法が提供される。この概念は、患者の腸骨の前面からの骨移植材料の採集について説明するが、本開示の概念は他の骨構造からの骨移植材料の採集にも適用できることを理解されたい。例えば、ここに開示する概念を用いて、腸骨の後腸骨棘から骨移植材料を採集したり、腸骨の前面、橈骨茎状突起、肘頭、大転子の前面、遠位大腿顆、近位脛骨及び遠位脛骨からバイコルチカル (bicortical) 移植材料を採集することができる。

20

#### 【 0 0 3 4 】

患者の腸骨の前面から骨移植材料を採集するための特定の例示的な実施形態では、本開示の概念により、苦痛を伴う大きな切開部を設けることなくこのような骨の採集が可能である。特に、これまで用いられてきた腸骨採集技術では、患者のフィレットイングが必要である。具体的には、外科医が、腸骨稜に平行な経路に沿って大きな曲線状の切開を形成する。次に、外科医は、腹部筋系を骨膜下的に切開し、次いで腸骨の内壁から腸骨筋を切除しなければならない。次に、骨移植材料を腸骨から採集する。採集が完了したら、外科部位を閉じて縫合する。

30

#### 【 0 0 3 5 】

このような技術の改善は長い間、要望されてきた。特に、術後のひどい不快感 (すなわち痛み) が多くの患者にみられ、採集処置により、治療する患者の病気 (すなわち骨移植材料を送達する部位における疾患) よりもこの採集による回復にかかる時間の方が長いことに留意されたい。

#### 【 0 0 3 6 】

本開示の概念の一例示的な実施形態では、外科医が内視鏡器具を用いて、腸骨 116 の前面 114 の採集位置を直接確認することができる。より具体的な例示的な実施形態では、図 11 に示されているように、トロカール 120 などのカニューレ状器具を、患者の皮膚に設けられた小さな刺切創 158 から挿入する。トロカール 120 には、内視鏡 122 が設けられている。一例示的な実施形態では、内視鏡 122 はトロカール 120 のカニューレ 124 内に配置されている。このような構成では、内視鏡 122 は、従来のデザインとすることができ、トロカール 120 に設けられたオブチュレータ 128 の透明な先端部 126 を介して映像化できるように配置されている。しかしながら、内視鏡 122 の他の構成も可能であることを理解されたい。例えば、内視鏡 122 をトロカール 120 のカニューレ 124 の外側部分に固定したり、オブチュレータ 128 の先端部 126 内に一体化することができる。

40

50

## 【 0 0 3 7 】

映像下で、トロカール 1 2 0 の先端部 1 2 6 を、図 1 1 に示されているように、腸骨 1 1 6 の前面 1 1 4 に近接した位置まで皮下組織を介して進める。従って、外科医は内視鏡 1 2 2 により生成され戻されるイメージを利用して、オブチュレータ 1 2 8 の先端部 1 2 6 を腸骨 1 1 6 の所望の採集位置に近接させることができる。次に外科医は、トロカール 1 2 0 のカニューレ 1 2 4 からオブチュレータ 1 2 8 を取り外すことができる。

## 【 0 0 3 8 】

オブチュレータ 1 2 8 を取り外したら、次に外科医は、採集処置を行うためにトロカール 1 2 0 のカニューレ 1 2 4 から様々な器具を挿入することができる。例えば、図 1 2 に示されているように、直線状及び／または曲線状の複数の骨切りのみ 1 3 0 をトロカール 1 2 0 のカニューレ 1 2 4 から挿入し、次に外科医が、この骨切りのみを操作して患者の腸骨 1 1 6 に採集領域のアウトラインを形成する。このように前腸骨のアウトラインを形成することにより、坐骨切痕内に腸骨 1 1 6 が裂けて入り込むのを防止することができる。外科医は、内視鏡 1 2 2 によって生成される映像下でこのような腸骨 1 1 6 のアウトラインを形成することを理解されたい。具体的には、骨切りのみ 1 3 0 と共に内視鏡 1 2 2 が、トロカール 1 2 0 のカニューレ 1 2 4 内に配置されているため、骨切りのみ 1 3 0 を使用する際に採集部位を直接映像化することができる。

## 【 0 0 3 9 】

このような方式でアウトラインを形成したら、腸骨 1 1 6 の皮質海綿ストリップまたは他の部分を除去することができる。具体的には、図 1 3 に示されているように、キューレットすなわち切骨器 1 3 2 などの材料除去器具を、トロカール 1 2 0 のカニューレ 1 2 4 から挿入し、次に外科医が、腸骨 1 1 6 から骨移植材料を採集するために切骨器 1 3 2 を操作する。このような前腸骨 1 1 6 の採集もまた、内視鏡 1 2 2 下で行うことができる。具体的には、採集手術の際に、材料除去器具（例えば、切骨器 1 3 2）と共に内視鏡 1 2 2 がトロカール 1 2 0 のカニューレ 1 2 4 内に配置される。従って、切骨器 1 3 2 の使用中に、外科部位（すなわち前腸骨 1 1 6）を視覚化するために外科医が内視鏡 1 2 2 によって収集されたイメージを利用する。

## 【 0 0 4 0 】

他のタイプの器具を用いて患者の腸骨 1 1 6 から骨移植材料を除去することができることを理解されたい。例えば、オーガー（不図示）をトロカール 1 2 0 のカニューレ 1 2 4 から挿入して、次いで腸骨 1 1 6 の皮質に到達させることができる。このような構成では、オーガーの回転により、オーガーの螺旋バンドによって除去された骨材料がカニューレ 1 2 4 内に進入してくる。

## 【 0 0 4 1 】

本開示の概念を、脊髄部などの送達部位への骨移植材料の送達に利用できることを理解されたい。例えば、内視鏡 1 2 2 が設けられたトロカール 1 2 0 を送達部位にアクセスするために用いることができる。トロカール 1 2 0 などの低侵襲性装置を使用することにより、送達部位に細長い切創すなわち切開部を形成する必要がなくなる。更に、内視鏡 1 2 2 を利用することにより、送達を内視鏡下で行うことができるため、外科医が、送達部位に近接した他の解剖学的構造にうっかり接触させることなく移植材料を移植することができる。

## 【 0 0 4 2 】

他の外科的構成も骨の採集／送達に用いることができることを理解されたい。例えば、骨移植材料の採集または送達に必要な複数の外科器具やその構造がトロカール 1 2 0 のカニューレ 1 2 4 内の実質的に全ての領域を占有する場合、第 2 のトロカール 1 2 0 を利用することができる。例えば、第 1 のトロカール 1 2 0 を用いて内視鏡 1 2 2 で外科部位を映像化し、第 2 のトロカール 1 2 0 を用いて必要とする採集器具（例えば、骨切りのみ、切骨器、またはオーガー）を進めて外科部位にアクセスすることができる。

## 【 0 0 4 3 】

骨盤骨切り術

10

20

30

40

50

本開示の概念の別の例示的な実施形態では、外科医が骨盤骨切り術を実施可能な装置及び方法が提供される。詳細は後述するが、本開示の概念により、大きな切開部を形成することなく骨盤骨切り術を実施することができる。具体的には、骨盤骨切り術を実施するためにこれまで用いられてきた技術には、一般に、複数の比較的長い切開、広範な筋肉の剥離、及び腱の分割を伴う。その結果、患者が多量の出血、入院の長期化、及び回復の長期化などの不便を被ることがよくある。更に、このような処置では、股関節の比較的広範な露出にもかかわらず、外科医が寛骨臼周囲骨切りの特定部分を見るのが困難なことがある。

#### 【 0 0 4 4 】

しかしながら、本開示の概念を利用する方法は、これまで用いられてきた技術のこのような欠点を克服している。具体的には、本開示の一例示的な実施形態によると、骨盤骨切り術は、外科医が骨を直接見ながら骨盤の骨切りを行うことができる。より具体的な例示的な実施形態では、先述したトロカール（すなわちトロカール 2 0 及びトロカール 1 2 0）に本質的に類似した複数のトロカールを患者の皮膚の小さな刺切創から挿入して外科部位を視覚化する。具体的には、図 1 4 に示されているように、第 1 のトロカール（不図示）を鼠径部挿入部位 2 0 2 に挿入し、第 2 のトロカール（不図示）を腸骨挿入位置 2 0 4 に挿入することができる。

10

#### 【 0 0 4 5 】

挿入されたトロカール一方または両方に内視鏡が設けられている。一例示的な実施形態では、内視鏡はトロカールのカニューレ内に配置される。このような構造では、内視鏡は、従来のデザインとすることができ、上記した手法で内視鏡を用いて外科部位への接近を映像化するのと全く同様の要領で、トロカールに設けられたオブチュレータの透明な先端部を介して映像化するように配置される。内視鏡の他の構造も、骨盤骨切り術の実施に用いることができることを理解されたい。例えば、内視鏡をトロカールのカニューレの外側部分に固定したり、オブチュレータの先端部内に一体化することができる。

20

#### 【 0 0 4 6 】

映像下で、トロカールの先端部を、皮下組織を介して処置する股関節骨構造に近接した所望の位置に進めることができる。従って、外科医は内視鏡で生成され戻されるイメージを利用して、治療する股関節骨構造にオブチュレータの先端部を近接させることができる。次に外科医は、トロカールのカニューレからオブチュレータを取り外すことができる。

30

#### 【 0 0 4 7 】

オブチュレータを取り外したら、次に外科医は、骨盤骨切り術を行うためにトロカールのカニューレから複数の外科器具を挿入することができる。例えば、複数のマイクロソー器具をカニューレから挿入して、所望の位置における股関節の骨の 1 或いは複数の構造を鋸引きすることができる。このような股関節の骨の鋸引きは、一方または両方のトロカールに配置された内視鏡の直接的な映像下で行うことができる。従って、外科医は鋸引きする骨を直接視認することができる。

#### 【 0 0 4 8 】

トロカールに配置された内視鏡を用いることにより、鋸引きする骨を映像化することに加えて多数の他の利点が得られる。例えば、外科部位を直接映像化することにより、うっかり他の解剖学的構造を切断してしまうことを回避できる。例えば、このような外科部位の映像化により、閉塞神経維管束または坐骨神経をうっかり切除してしまうことを防止できる。

40

#### 【 0 0 4 9 】

##### インプラント修正処置

本開示の概念の別の例示的な実施形態では、整形外科インプラント修正処置の最中に外科医が外科部位を映像化できる装置及び方法が提供される。具体的には、詳細は後述するが、本開示の概念により、整形外科インプラント修正処置の最中に外科医が骨の髓腔を映像化することができる。これは、外科医が髓腔内を覗き込むこと以外では髓腔内を見ることができないこれまで用いられてきた技術に比べて著しい進歩である。髓腔の視覚化は、

50

髄腔の奥まで下降させる照明器具を利用することで幾分改善されたが、外科医は骨の外からしか髄腔内を観察することができないままである。

【 0 0 5 0 】

しかしながら、本開示の概念を用いる手法は、これまで用いられてきた技術のこのような欠点を解消することができる。特に、図 1 5 に示されているように、本開示の一例示的な実施形態によると、内視鏡 2 2 2 が骨 2 1 6 の髄腔 2 1 4 の奥に送られ、インプラント修正術の際に骨を直接視認することができる。具体的には、図 1 5 に示されているように、複数の切除器具 2 2 0 を用いて、残っている全ての骨セメント 2 1 8 (すなわち、既に取り外されたプロテーゼを保持するために用いられたセメント 2 1 8) を削るまたは他の方法で除去することができる。このような処置中に、内視鏡 2 2 2 を髄腔 2 1 4 内の奥に送り、内視鏡 2 2 2 によって生成されるイメージを用いて、インプラント修正処置の最中に髄腔 2 1 4 を検査することができる。このような検査により、特に、骨セメントの十分な除去及び骨の回旋骨折がないことを確認する。

10

【 0 0 5 1 】

このような場合、内視鏡 2 2 2 は、従来のデザインとすることができ、処置中に髄腔 2 1 4 を常に映像化できるように配置することができる。別法では、内視鏡 2 2 2 を、処置中に単に周期的に髄腔 2 1 4 の奥に送ることができる。

【 0 0 5 2 】

より具体的な例示的な実施形態では、内視鏡 2 2 2 は、組み合わせ器具の一部として設けることができる。例えば、これまでデザインされたインプラント修正処置に用いる器具では、髄腔 2 1 4 の灌流、除去した材料または破片の吸引、髄腔 2 1 4 の照明(すなわち点灯)、及び余分な骨セメント 2 1 8 の切除を行うことができる。このように、これらの灌流 - 吸入 - 照明 - 切除装置は、限定された領域内で 1 つの器具により複数の機能を果たすことができるため、外科医にとって有用な器具となっている。このような器具を外科医にとって更に有用にするために、本開示の概念により、このような組み合わせ器具に内視鏡 2 2 2 を設ける。

20

【 0 0 5 3 】

このようにして得られる器具は、上記した全ての機能(例えば、灌流、吸引、照明、及び切除)を有し、かつ髄腔 2 1 4 を視覚化することができる。具体的には、内視鏡 2 2 2 を装置に組み込んで、髄腔 2 1 4 の内面及びその内面に存在する残った骨セメント 2 1 8 を外科医が視認することができ、かつ器具の 1 つまたは複数の他の機能を果たすことができる(例えば、灌流、吸引、照明、及び切断)装置が提供される。

30

【 0 0 5 4 】

経皮的プレート固定

本開示の概念の別の例示的な実施形態では、外科医が経皮的に骨プレート固定処置を実行することができる装置及び方法を提供する。詳細は後述するが、本開示の概念により、大きな切開部を必要とすることなく低侵襲性の経皮的骨プレート固定処置を実施することができる。具体的には、このようなプレート固定処置を行うためにこれまで用いてきた技術は、一般に、複数の比較的長い切開、これに関連した広範囲の筋肉の剥離、及び腱の分離を伴う。その結果、患者が大量の出血、入院の長期化、及び回復の長期化などの不便を被ることがよくある。

40

【 0 0 5 5 】

しかしながら、本開示の概念を利用する手法により、これまで利用してきた技術のこのような欠点を克服することができる。具体的には、本開示の一例示的な実施形態によると、比較的小さな切開部から骨プレートを挿入し、次にその骨プレートを骨上の所望の位置に固定するための装置及び方法が提供される。このような場合、装置に設けられた内視鏡 3 3 0 下で骨プレートを挿入する。

【 0 0 5 6 】

ここで図 1 6 - 図 5 3 を参照すると、骨プレート固定器具 3 0 0 の様々な例示的な実施形態が示されている。骨プレート固定器具 3 0 0 は、ハウジング 3 0 2 (ここに記載する

50

例示的な実施形態では、ハンドル304を含む)、細長いカニューレ状シャフト306、及び組織エキスパンダー308を含む。図16に示されているように、一例示的な実施形態では、組織エキスパンダー308は、スプーン型部材310(これ以降、単にスプーン310と呼ぶ)として具現することができ、別の実施形態では、組織エキスパンダー308はトンネル型部材(これ以降、単にトンネル312と呼ぶ)として具現される。組織エキスパンダー308を用いて、治療する骨314の周囲組織を広げ、これにより、骨プレート316及びこの骨プレートの取り付けに必要な器具が骨314に対してアクセスできることを理解されたい。従って、組織エキスパンダー308により、骨折した骨314に骨プレート316を配置及び固定(骨ねじを用いる)するための皮下の操作スペースを得ることができる。

10

**【0057】**

例えば、図16、図17、及び図23に示されているように、本開示の組織エキスパンダー308は、上部壁311及び一对の下方に延びた側壁313を有する本体309を含む。組織エキスパンダー308の本体309は、断面が概ね半管状または弓形として示されているが、他の構造も用いることができることを理解されたい。例えば、組織エキスパンダー308の本体309の断面形状(すなわちスプーン310またはトンネル312のいずれか)は、複数の横部材によって結合された2本の離間した長寸のレールなどの非弓形形状とすることができる。

**【0058】**

組織エキスパンダー308の前記した実施形態は、プレート固定器具300のデザインに比較的大きな柔軟性を付与している。取り外し可能な組織エキスパンダー308を用いることにより、更なる柔軟性を付与することができる。具体的には、スプーン310を細長いカニューレ状シャフト306に取り外し可能に固定できるように形成し、トンネル312をハンドル304に取り外し可能に固定できるように形成することができる。このような構造では、様々なタイプ、大きさ、形状のスプーン及びトンネルを共通のシャフト306/ハンドル304組立体に用いて、プレート固定器具300が、所与の患者の解剖学的構造や外科処置の要求に適合するようにすることができる。

20

**【0059】**

プレート固定器具300には内視鏡330が取り付けられている(例えば、図25を参照)。内視鏡330は、骨314及びそこに固定されるプレート316を外科医が観察できるように配置されている。特に、図19に示されているように、骨プレート316の取付け中に、内視鏡330によって生成されたイメージを、外科医が外科部位を視覚化するために利用する。

30

**【0060】**

プレート固定器具300はまた、ねじ整合装置すなわちジグ318を含む。ねじ整合装置318は、骨ねじ320を骨プレート316に画定された複数の孔322に整合するために設けられている(例えば、図39を参照)。具体的には、ねじ整合装置318がプレート固定器具300のハウジング302に固定されている場合、骨プレート316の孔322の中に骨ねじ320を経皮的に挿入する際に、このねじ整合装置318を用いて骨ねじ320を案内することができる。こうするために、外科医は、内視鏡330を用いて骨プレート316のそれぞれの孔322の位置を映像化する。このような映像下で、次に外科医は、プレート316の孔322の1つを組織エキスパンダー308に画定されたアクセス孔324に整合することができる。図16に示されているように、スプーン310はそこに画定された1つの孔324を有する。従って、外科医は、内視鏡下で、スプーン310の孔324を骨プレート316の孔322の1つに整合させることができる。

40

**【0061】**

孔324と孔322が互いに整合したら、ねじ整合装置318を用いてねじ320を患者の皮膚の刺切創から挿入することができる。具体的には、ねじ整合装置318がプレート固定器具300のハウジング302に固定されている場合は、このねじ整合装置318のガイド孔326を組織エキスパンダー308の孔324及び骨プレート316の孔32

50

2の両方に整合させる。従って、カニューレ状ガイド342を、整合装置318の孔326、刺切創、及び皮下組織を介して組織エキスパンダー308の孔324に進めることができる(例えば、図39を参照)。次に骨ねじ320を、カニューレ状ガイド342及び組織エキスパンダー308の孔324を介して骨プレート316の1つの孔322の中に進め、次に骨折した骨314にねじ係合させる。

#### 【0062】

ねじ320が通る刺切創は様々な方法で形成できることを理解されたい。例えば、オブチュレータ(不図示)を先ずカニューレ状ガイド324を介して患者の皮膚及び皮下組織内に挿入する。オブチュレータが組織エキスパンダー308の孔324に入る位置まで、このオブチュレータを進めることができる。次にねじ320をカニューレ状ガイド342内に挿入するために、オブチュレータをこのガイドから取り外すことができる。細長いねじ回し(不図示)を、カニューレ状ガイド342(及び刺切創)に挿入して、ねじ320を骨314にねじ込むことができる。

10

#### 【0063】

図16 - 図18に示されているように、ねじ整合装置318は様々な形態をとることができる。具体的には、ねじ整合装置318のデザインを、例えば、組織エキスパンダー308の所与のデザインと協働するように変更することができる。例えば、図16に示されているように、ねじ整合装置308は、ただ1つの孔326を備えた細長い部材の形態をとることができる。このような実施形態では、整合装置308の孔326は、スプーン310の孔324に整合している。使用する場合、スプーン310の孔324が移植されたプレート316のそれぞれの孔322と連続して整合させるために(従って整合装置318の孔326)、外科医はハンドル304を用いて移植されたプレート316の長さに沿って器具300を引き戻すことができる。

20

#### 【0064】

しかしながら、器具300がトンネル312を備えた構造の場合は、それぞれの孔326がトンネル312に画定された複数の孔324の1つに整合するように整合装置318に複数の孔326を設けることができる。このような構造では、孔324(従って孔326)の位置は、プレート316に形成された孔322と整合するように予め決定することができる。この方式では、連続してねじ320をねじ込むために器具300を移動させる必要がない。

30

#### 【0065】

図16に示されているように、ねじ整合装置318は、その内側端部に画定された複数のピン332などの取付け部材を有する。ピン332をハウジング(具体的には、ハンドル304)に画定された近接した1組の孔334のいずれかに配置して、整合装置318をハウジング300に固定することができる。図16に示されているように、ハンドル304は、複数の孔334を有するように形成することができる。このようにすると、整合装置318がハンドル304に固定される高さを調節して、骨折した骨314の周囲組織の厚みの変化に対応することができる。

#### 【0066】

他の様々な方式を用いて、ねじ整合装置318の高さを調節することもできる。例えば、プレート固定器具300は、ノブなどを回動すると、ねじ整合装置318が上下に移動する歯車組立体を含むように構成することができる。例えば、レンズに対して標本のトレイを動かすために従来顕微鏡の形成に用いられるタイプに類似したラックピニオン歯車組立体を用いて、ねじ整合装置318の位置を調整することができる。

40

#### 【0067】

ねじ整合装置318はまた、他の方式でハンドル304に固定することもできる。例えば、ねじ整合装置318は、例えば、組織に対して処置が行われている際に、外科医が装置318を回動できるようにハンドル304に回動可能に固定することができる。更に、図22に示されているように、ねじ整合装置318を、移植する骨プレート316の弓形すなわち湾曲した形状に一致する(従って、固定される骨に一致する)弓形すなわち湾曲

50

した形状にすることができる。このような構造では、整合装置 318 をハンドル 304 に回転可能（または取り外して回転させることができる）に固定して、これにより装置 318 が、右側または左側に湾曲したプレート 316 と一致させることができる（図 22 を参照）。更に、様々な異なった骨プレートデザインに対して 1 つのデザインの整合装置 318 を使用できるように、ねじ整合装置 318 の孔 326 の配置を構成することができる。

#### 【0068】

ねじ整合装置 318 のデザインに用いられる更に別の構造が図 33 に示されている。この実施形態では、ねじ整合装置 318 は 1 つの孔 326 を有する。この実施形態の整合装置 318 は、回転可能なラチェット 358 を含み、このラチェットにより外科医が刺切創に器具などを残すことができる。例えば、ねじ挿入のために刺切創の形成に用いられるト  
10  
ロカール / オブチュレータ組立体などの器具は、その先端部が患者の体外にあるときのみ整合装置 318 の孔 326 から取り出すことができる。しかしながら、ラチェット 358 を用いることにより、移植された器具（すなわち先端部が患者の組織内にある器具）を孔 326 から取り出して患者の体内に残し、後の処置でこの装置を用いることができる。

#### 【0069】

図 38 に示されているように、プレート固定器具 300 の代替の構造では、一体のハンドル 304 / ねじ整合装置 318 は、そこに回転可能かつスライド可能に固定されたカニューレ状スリーブ 368 を含む。このような構造では、所望の機能を果たすように複数の器具 370 をスリーブ 368 を介して送ることができる。例えば、取り外し可能な器具 370 の 1 つは、カニューレ状スリーブ 368 を通って刺切創を形成するオブチュレータと  
20  
することができる。取り外し可能な器具 370 はまた、スリーブ 368 の中を通して、骨折した骨にねじがねじ込まれる孔を形成するために用いられるドリルまたはタップとすることができる。図 38 に点線で示されているように、カニューレ状スリーブ 368 は、使用していないときはスライドさせてから回転させ、整合装置 318 の上面に実質的に水平に収容できる。

#### 【0070】

器具と一体のカニューレ状スリーブ（すなわち一体型カニューレ状スリーブ 368）を用いることにより、プレート固定法で一般的に用いられるある種の器具を用いなくて済む。例えば、図 40 に示されているように、肩部分 374 及びタップ部分 376 を有するタ  
30  
ップ器具 370 をカニューレ状スリーブ 368 と共に用いることができる。類似の構造すなわち肩のあるドリル（不図示）もまた、カニューレ状スリーブ 368 と共に用いることができる。こうすることにより（すなわち両方の器具の動作のためにカニューレ状スリーブ 368 を利用する）、別々のタップガイド及びドリルガイドが必要でなくなる。

#### 【0071】

カニューレ状スリーブ 368 は透明なデザインとし、これにより内視鏡で観察しながら器具（例えば、オブチュレータ）をこのスリーブ内を進めることができる。別法では、カ  
ニューレ状スリーブ 368 は、その中を通る器具を内視鏡で観察するために、複数の長手方向のスロットを有することができる。

#### 【0072】

ねじ整合装置 318 の他の実施形態も用いることができる。例えば、図 18 に示されて  
40  
いるように、ねじ整合装置 318 を装置 300 のハウジング 302 に対して移動可能にできる。具体的には、ラチェット機構 336 を用いて、ねじ整合装置を図 18 の矢印 338 及び 340 の方向にラチェット式または他の方式で移動させることができる。このような構造では、ラチェット機構 336 による装置 318 の移動により、孔 326 をトンネル 312 に設けられた孔 324 に対して好適な位置に配置することができるため、唯 1 つの孔 326 を有するねじ整合装置 318 として具現することができる。ラチェット機構 336 は、このラチェット機構による整合装置 318 のそれぞれの増分移動により、孔 326 がトンネル 312 の孔 324 の 1 つに整合するように構成することができる。

#### 【0073】

図 18 に示されている器具 300 の実施形態はまた、ねじ整合装置 318 の移動に内視  
50

鏡 330 の移動を合わせるカップラー 344 を含む。具体的には、カップラー 344 を用いて内視鏡 330 をねじ整合装置 318 に機械的に結合することができる。従って、外科医がラチェット機構 336 を操作してトンネル 312 の孔 324 の 1 つに整合装置 318 の孔 326 を合わせるときに、内視鏡 330 がねじのねじ込み動作の所望のイメージを収集できる位置に、内視鏡 330 も同様に矢印 338 または矢印 340 の方向に移動する。従って、外科医がねじ整合装置を所望の位置に配置すると、内視鏡 330 も同様に、関連する処置（例えば、ねじの挿入）を観察するのに適した位置にくる。

#### 【0074】

ここで図 53 を参照すると、骨プレート固定器具 300 の別の例示的な実施形態が示されている。組織エキスパンダー 308 及び整合装置 318 を再配置するための歯車機構の代わりに、図 53 のプレート固定器具 300 は、テレスコープシャフト 306 及びテレスコープ本体を備えた整合装置 318 を含む。ばね荷重された移動止め 319 を複数の位置合せ孔 321 の内の 1 つに配置して、シャフト（従って組織エキスパンダー 308）及び整合装置 318 を所望の位置に配置することができる。

10

#### 【0075】

ここで図 20 を参照すると、骨プレート固定器具の別の例示的な実施形態が示されている。この場合、整合器具 390 がねじ整合機能を果たし、器具 300 と共に用いられる。整合器具 390 は、一对の平行なアーム 380 及び 382 が延出したハンドル 378 を含む。上側のアーム 380 には、ねじ整合装置 318 の孔 326 と実質的に同様に機能する（すなわち組織エキスパンダー 308 の孔 324 と整合する）孔 388 が設けられている。下側のアーム 382 は、移植された骨プレート 316 に画定された孔 322 の 1 つと整合するタブ 386 の形態である位置合せ構造 384 を含む。整合器具 390 の寸法は、タブ 386 が孔 322 の 1 つに配置されたときに、孔 322 のもうの 1 つ（例えば、近接する孔 322）が組織エキスパンダー 308 の孔 324 及び上側アーム 380 の孔 388 の両方と整合するように選択される。従って、ねじ挿入に関連する刺切創のための正確な配置を容易に行うことができる。

20

#### 【0076】

同様の概念を組織エキスパンダー 308 のデザインに具現することができることを理解されたい。例えば、スプーン 310 またはトンネル 312 は、タブ 386 に類似した位置合せタブを含むように構成して、タブが骨プレート 316 の孔 322 の 1 つに配置されたときに、孔 322 のもう 1 つが（例えば、隣接する孔 322）スプーンまたはトンネルの孔 324（従って、ねじ整合装置 318 の孔 326 と）と整合するようにできる。

30

#### 【0077】

他の様々な方式を用いて、組織エキスパンダー 308 の孔 324（従って、ねじ整合装置 318 の孔 326 も）を骨プレート 316 の孔 322 に整合できることを理解されたい。例えば、図 28 に示されているように、遠隔操作できる可撓性を有するガイドワイヤ 408 をプレート固定器具 300 のカニューレ状シャフト 306 から延出させたり引き戻したりすることができる。スプーン 310（またはトンネル 312）が目的のプレートの孔 322 に対して正確に配置されたら（スプーンまたはトンネル上の位置合せ構造を使用して、または内視鏡 330 を用いて決定する）、外科医はガイドワイヤ 408 を遠位側に進めることができる。ガイドワイヤ 408 のこのような遠位側への移動のとき、ガイドワイヤの先端部 410 が、ランプ 412 によってスプーン 310（またはトンネル 312）の孔 324 から垂直方向に案内される。ワイヤ先端 410 を続けて垂直方向に前進させると、皮下組織を通して最終的に皮膚から突き出る（図 28 に点線で示されているように）。ワイヤ先端 410 が皮膚から突き出る点を、後のねじ挿入のための刺切創の位置のインジケータとして用いることができる。

40

#### 【0078】

組織エキスパンダー 308 自体が、ねじ挿入のために必要な整合構造を提供できることを理解されたい。例えば、スプーン 310 またはトンネル 312 の外面に、外科医が患者の組織を通じてスプーンまたはトンネルの 1 つまたは複数の孔 324 の位置を触れて合わ

50

せることができる整合構造を設けることができる。別法では、ミラーがスプーン 3 1 0 またはトンネル 3 1 2 の内面に配置されるようにポインタレーザーをカニューレ状シャフト 3 0 6 に取り付けて、レーザービームを、反射または他の方法でスプーンまたはトンネルの孔 3 2 4 (または複数の孔 3 2 4) を通って外向き及び上方に導くことができる。この方式では、配向されたビームが、ねじ 3 2 0 をスプーン 3 1 0 またはトンネル 3 1 2 の孔 3 2 4、従ってその下側に配置されたプレート 3 1 6 の孔 3 2 2 を通ってねじ込むために用いられる刺切創の位置を照明する。

#### 【 0 0 7 9 】

本開示の特定の特徴を利用した別の装置 3 9 2 が図 2 6 に示されている。このねじ整合装置 3 9 2 は、骨プレート 3 1 6 に取り付けられる骨ねじ 3 2 0 の 1 つで固定するすなわち「鍵をかける」ことができる可撓性ガイドとして具現されている。こうすることで、整合装置 3 9 2 に画定された複数の孔 3 9 4 が、骨プレート 3 1 6 に画定された残りの孔 3 2 2 と整合する。

10

#### 【 0 0 8 0 】

このような「鍵をかける」機能を果たす骨ねじ 3 2 0 の一形態が図 3 6 に示されている。この形態では、骨ねじ 3 2 0 が、ねじ部分 3 9 6 及び圧迫部分 3 9 8 を有する組立体として具現されている。まず、ねじ部分 3 9 6 が、骨プレート 3 1 6 の先端部 4 0 0 の所望の位置に一致する位置に、上記したように刺切創を介して骨折した骨 3 1 4 の中にねじ込まれて移植される。具体的には、プレート 3 1 6 の先端部が、小さな切開部 4 0 2 から骨 3 1 4 に沿って、骨ねじ 3 2 0 のねじ部分 3 9 6 が骨プレート 3 1 6 に画定されたスロット 4 0 4 に捕捉される或いは他の方法で受容される位置までスライドまたは他の方法で進められる。ねじ部分 3 9 6 がスロット 4 0 4 内に配置されたら、圧迫部分 3 9 8 を組織エキスパンダー 3 0 8 の孔 3 2 4 を介して、移植されたねじ部分 3 9 6 の頭に画定された孔 4 0 6 の中に挿入することができる。圧迫部分 3 9 8 がねじ部分 3 9 6 の孔 4 0 6 の中に進められると、骨プレート 3 1 6 の先端部 4 0 0 が下がって骨 3 1 4 の表面に接触し、これによりプレート 3 1 6 が垂直方向に整合する。整合用骨ねじ 3 2 0 は、ここに記載する様々な方式の内の 1 つでプレート 3 1 6 の孔 3 2 2 内に残りの骨ねじ 3 2 0 が固定された後、除去してもそのまま残してもよい。

20

#### 【 0 0 8 1 】

ここで図 3 0 を参照すると、組織エキスパンダー 3 0 8 の孔 3 2 4 の 1 つが詳細に示されている。孔 3 2 4 がスプーン 3 1 0 の関連で図 3 0 に示されているが、トンネル 3 1 2 の孔 3 2 4 も類似の方式で形成できることを理解されたい。図 3 0 に示されているように、組織エキスパンダー 3 0 8 に画定された孔 3 2 4 は面取り部分 3 4 6 を有する。このような構造は、器具 (例えば、ドリル、タップ、またはねじ 3 2 0) を孔 3 2 4 の中に挿入し易くする案内として機能する。更に、孔 3 2 4 は、例えば、組織エキスパンダー (すなわちスプーン 3 1 0 またはトンネル 3 1 2 のいずれか) と一体成形できるボス 3 4 8 を貫通している。ボス 3 4 8 を用いると、十分な長さ及び剛性を構造に付与することができ、これにより器具 (例えば、ドリル、タップ、またはねじ 3 2 0) を孔 3 2 4 に通すときに正確に整合することができる。

30

#### 【 0 0 8 2 】

図 2 1 に示されているように、ハンドル 3 0 4 に設けられた制御機構 (不図示) で遠隔制御可能なカバー 3 5 0 を、細長いカニューレ状シャフト 3 0 6 (この場合、複数の孔 3 2 4 が設けられている) の内部で平行移動させることができる。カバー 3 5 0 は、組織エキスパンダー 3 0 8 内の操作スペースに脂肪や他の組織が進入するのを防止する。図 2 1 に示されている特定の例示的な実施形態では、遠隔制御可能なカバー 3 5 0 は可動内視鏡 3 3 0 に固定されている。

40

#### 【 0 0 8 3 】

このような好ましくない組織の進入の防止は、他の構造によっても達成することができる。例えば、図 3 1 に示されているように、例えばシリコンから形成された可撓性シール 3 5 2 で孔 3 2 4 の入口を塞ぐことができる。シール 3 5 2 により、孔の中への脂肪や他

50

の組織の進入を防止することができ、なお器具を孔 3 2 4 に挿入するときその器具に比較的容易に刺入することができる。

【 0 0 8 4 】

図 2 5 に示されているように、組織エキスパンダー 3 0 8 の上面 3 5 6 は、発光ダイオード ( L E D ) 3 5 4 などの複数の照明素子を含むように構成することができる。 L E D 3 5 4 を用いて、処置中に操作スペースの部分 (例えば、ねじ挿入中の骨プレート 3 1 6 の孔 3 2 2 ) を照明することができる。

【 0 0 8 5 】

このような L E D 3 5 4 の使用は、 C M O S チップセットを用いて形成された内視鏡 3 3 0 (図 2 5 に示されている内視鏡の C M O S 系デザインの場合など) と共に用いるのに特に有用である。上面 3 5 6 (または組織エキスパンダー 3 0 8 の他の内面) を、 L E D 3 5 4 によって生成された光を様々な方向に強くするために光学レンズまたは他の類似の構造として形成することができることを理解されたい。例えば、操作スペースに光を配向するのに加えて、組織エキスパンダー 3 0 8 の内面の構造を、強められた光を皮下組織及び患者の皮膚を通過するように配向して、組織エキスパンダー 3 0 8 の位置を外部に示すことができる。このような「照明の通過」は、ねじを挿入する際にねじ整合装置 3 1 8 の操作を助けるのに有用であり、更にねじ整合装置の代わりに用いることも可能である。

【 0 0 8 6 】

本開示の概念はまた、プレート 3 1 6 を骨折した骨 3 1 4 に固定する前に、骨プレート 3 1 6 の横方向及び垂直方向の整合を提供する。例えば、図 2 3 に示されているように、組織エキスパンダー 3 0 8 の前縁 4 1 4 を、骨折した骨 3 1 4 の外形に一致するように形成することができる。このような構造は、骨プレート 3 1 6 が骨折した骨 3 1 4 に固定されるときに、組織エキスパンダー 3 0 8 を骨折した骨 3 1 4 に対してセンタリングするのに役立つ。図 2 1 に示されているように、同様の機能を得るべく、横に延びたウイング 4 1 6 を組織エキスパンダー 3 0 8 に設けることもできる。スプーン 3 1 0 が図 2 1 及び図 2 3 に示されているが、類似の構造 (すなわち形が合わせられた前縁 4 1 4 または横に延びたウイング 4 1 6 ) をトンネル 3 1 2 のデザインに用いることができることを理解されたい。

【 0 0 8 7 】

プレートを整合させるための他の構造もまた、組織エキスパンダー 3 0 8 のデザインに用いることができる。例えば、スプーン 3 1 0 またはトンネル 3 1 2 を、骨折した骨 3 1 4 の外周を把持するように適合して、器具 3 0 0、従ってその下側に位置するプレート 3 1 6 の骨折した骨 3 1 4 の中心軸への整合を助けることができる。このような骨の係合すなわち「把持」により、外科医が選択的にハンドル 3 0 4 を離して、ある程度手で操作する必要のない「ハンドフリー」のプレート固定器具 3 0 0 の操作が可能になる。

【 0 0 8 8 】

図 1 9 に示されているように、別のハンドフリー操作を、ハウジング 3 0 2 (具体的にはハンドル 3 0 4 ) に構造を設けないで達成することができる。例えば、患者の足や手術台などに対してプレート固定器具 3 0 0 を支持するために複数の横方向の延長部 4 4 4 を設けることができる。このような延長部 4 4 4 は、ウイング、脚、または他のあらゆるタイプの類似の構造の形態をとることができる。外科医は、処置中に横方向の延長部 4 4 4 を用いて支持構造体に係合させ、ハンドル 3 0 4 を離して他の処置を行うことができる。

【 0 0 8 9 】

他の支持機構を用いて (例えば、ハンドフリー操作のために提供するために)、処置中にプレート固定器具 3 0 0 を支持することもできる。例えば、図 4 9 に示されているように、支持ブロック 4 4 5 を患者の体 (例えば、患者の足) の外面に固定することができる。プレート固定器具 3 0 0 を支持ブロック 4 4 5 で支持して、外科医が (または他のスタッフ) プレート固定器具 3 0 0 を支持しないで済むようにできる。図 4 9 に示されている例示的な実施形態では、支持ブロック 4 4 5 は変形可能な材料 (例えば、フォーム) から形成され、溝 4 4 7 が設けられている。プレート固定器具 3 0 0 のハウジング 3 0 2 を溝

10

20

30

40

50

447に配置することができる。支持ブロック445の下面449を、例えば接着剤などを用いて患者（必要に応じて他の表面）に固定する。このような方式では、支持ブロック445を用いることにより、外科医はプレート固定器具300のハンドル304を離して他の処置を行うことができる。

【0090】

図24に示されているように、組織エキスパンダー308はスロット418を備えるようにもできる。スロット418は、組織エキスパンダー308の孔324から外縁まで延びている。スロット418を用いることにより、組織エキスパンダー308を患者の体から取り外すことができ、プレートを骨314に整合するために用いられるKワイヤや整合ねじなどを骨314に固定して残すことができる。具体的には、Kワイヤまたは整合ねじを上記した要領で組織エキスパンダー308の孔324に通し、後に組織エキスパンダー308が移動するときに、移植されたスロット418内のKワイヤまたは整合ねじをスライドさせて所定の位置に残すことができる。

10

【0091】

図32に示されているように、組織エキスパンダー308（すなわちスプーン310またはトンネル312）と共に用いるための別の骨クランプ組立体420を提供することができる。クランプ組立体420は、回動可能にフレーム424に結合された一对のアーム422を含む。それぞれのアーム422の先端部には、皮膚及び皮下組織を通して、骨折した骨314の外面に係合することができるバンプ426が設けられている。付勢部材428がフレーム424にねじ係合しており、ハンドル430の右方向または左方向の回動により下方または上方（図32の向きで見て）に移動する。

20

【0092】

骨プレート316を骨折した骨314に対してセンタリングするには、外科医がクランプ組立体420を骨314の外側に配置し、次にアーム422を互いに近づくように前進させる。外科医は、バンプ426が皮膚から刺入して皮下組織を経て骨314の外面に係合するようにアーム422の前進を続ける。次に外科医は、ハンドル430を回動して、付勢部材428が予め形成された刺切創から皮膚及び皮下組織を通して下方（図32の向きで見て）に移動させる。付勢部材428の先端部432は、組織エキスパンダー308の孔324から、その組織エキスパンダーによって形成された操作スペース内に至る。更に先端部432を進めて、プレート316の上面に接触するようにして、プレート316が骨314に押圧されるようにする。特定の例示的な実施形態では、付勢部材428の先端部432の延長部分434が、プレート316の孔322の1つに導入され、先端部432の肩部分436はプレート316の上面に係合する。

30

【0093】

図37に示されているように、クランプ組立体420のデザインを、チューブ442内のフレーム（不図示）に固定された一对のばね付勢された可撓性アーム438を含むように変更することができる。チューブ442を用いて可撓性アーム438を互いに近づけることができる。具体的には、チューブ442が上方に移動すると（図37の向きで見て）、アーム438は互いに広がる方向に移動する。しかしながら、チューブ組立体442が下方に移動すると（図37の向きで見て）、アーム438が互いに近づき、これにより刺切創440の中に挿入することができる。次いで、アーム438を互いに広げて（すなわちチューブ442の移動により）骨314の周囲を進め、次いでアーム438を互いに近づけて（すなわち反対方向のチューブ442の移動により）、図37に示されているように骨314の外面に係合するようにする。

40

【0094】

図32に組立体420に関連して説明した付勢部材に類似した付勢部材428を用いて、骨プレート316を下方に付勢して骨314と接触させることができる。具体的には、付勢部材428の先端部432を組織エキスパンダー308の孔324から、この組織エキスパンダーによって形成された操作スペース内に進めることができる。次いで、プレート316が骨314を押圧するように、先端部432を前進させてプレート316の上面

50

に接触させる。具体的には、付勢部材 4 2 8 の先端部 4 3 2 の延長部分 4 3 4 が、プレート 3 1 6 の孔 3 2 2 の 1 つに導入され、先端部 4 3 2 の肩部分 4 3 6 はプレート 3 1 6 の上面に係合する。

【 0 0 9 5 】

骨プレート 3 1 6 を下方へ付勢するために他の機構を用いることができることを理解されたい。例えば、複数の膨張可能なブラダーをスプーン 3 1 0 またはトンネル 3 1 2 の前面に取り付けることができる。このようなブラダーは、空気、食塩水、または他の流体で遠隔操作により膨張させることができる。従って、スプーン 3 1 0 またはトンネル 3 1 2 がプレート 3 1 6 及び骨折した骨 3 1 4 に対して配置されると膨張したブラダーがプレート 3 1 6 を押圧し、これによりプレート 3 1 6 が骨 3 1 4 に当接する。

10

【 0 0 9 6 】

本発明の概念を用いて、骨 3 1 4 に沿った所望の位置に骨プレート 3 1 6 を送達することもできる。例えば、図 2 7、図 2 9、及び図 3 5 に示されているように、組織エキスパンダー 3 0 8 (スプーン 3 1 0 またはトンネル 3 1 2 のいずれか) に、骨プレート 3 1 6 の先端部 4 0 0 に近接した位置に係合に用いる構造を設けることができる。このような構造は、後方に向いたフランジすなわちリップ 4 4 6 とすることができる。このリップは、骨プレート 3 1 6 に画定された対応するスロット 4 4 8 内に受容される (図 2 7 を参照)。このような構造はまた、前方に向いたフランジすなわちリップ 4 5 0 の形態をとることができる。このリップは、骨プレート 3 1 6 に画定された対応する孔 4 5 2 に受容される (図 3 5 を参照)。別法では、このような構造は突出部、移動止め、またはタブ 4 5 4 の形態をとることができる。このタブは、骨プレート 3 1 6 に画定された対応する凹部 4 5 6 内に受容される (図 2 9 を参照)。

20

【 0 0 9 7 】

上記したように、このような構造はプレート 3 1 6 の先端部を支持する。プレート 3 1 6 の他方の端部を支持するために (例えば、基端部)、取り外し可能なファスナー 4 5 8 が設けられている (図 2 7 を参照)。止め具 4 5 8 は、ハウジング 3 0 2 に形成された孔を通して骨プレート 3 1 6 の基端部にねじ係合し、これによりプレート 3 1 6 がプレート固定器具 3 0 0 に取り外し可能に固定される。

【 0 0 9 8 】

所望の位置に配置したら、1 或いは複数の骨ねじ 3 2 0 をプレート 3 1 6 を介して骨 3 1 4 内に挿入して、プレート 3 1 6 を先ず所望の位置に固定することができる。次に外科医は、止め具 4 5 8 を取り外した後、器具 3 0 0 を操作してプレート 3 1 6 の先端部 4 0 0 を解除することができる (すなわちリップを対応するスロットから取り外す、またはタブを対応する凹部から取り外す)。完了したら、外科医は、上記した要領で残りの骨ねじ 3 2 0 を挿入することができる。

30

【 0 0 9 9 】

プレート取付け / 送達機構の別の例示的な実施形態が図 4 1 - 図 4 8 及び図 5 0 - 図 5 2 に示されている。図 4 1 に示されているように、プレート固定器具 3 0 0 は、プレート取付け / 送達機構 4 7 0 を含むように具現することができる。機構 4 7 0 は、プレート固定器具 3 0 0 に移動可能に取り付けられたサドル 4 7 2 を含む。図 4 1 - 図 4 3 に示されている例示的な実施形態では、サドル 4 7 2 は、プレート固定器具 3 0 0 のシャフト 3 0 6 に沿ってスライド可能である。このような可動性 (例えば、スライド性) により、移植中に骨プレート 3 1 6 をプレート固定器具 3 0 0 に対して移動することができる。このような方式では、骨プレート 3 1 6 を、体内で前進させるときに、一時的な送達位置に配置することができる。例えば、図 3 4 に示されているように、プレート 3 1 6 を、切開部及び皮下組織を介して骨折した骨 3 1 4 に沿った所望の位置に導入するとき、送達位置 (図 3 4 に全体が参照番号 4 6 0 で示されている) に保持することができる。プレート 3 1 6 をこのような位置に配置することによりプレート 3 1 6 が内視鏡 3 3 0 の視野を制限しないようになるため、器具 3 0 0 を送達部位に案内するとき内視鏡 3 3 0 を十分に利用することができる。

40

50

## 【 0 1 0 0 】

サドル 4 7 2 には、サムホイール 4 7 4 が回転可能に取り付けられている。シャフト 4 7 6 の第 1 の端部がサムホイール 4 7 4 に取り付けられ、そこから下方に延びている。シャフト 4 7 6 の他方の端部にはフランジ 4 7 8 が固定されている。従って、サムホイール 4 7 4 の回転により、フランジ 4 7 8 が回転する。

## 【 0 1 0 1 】

機構 4 7 0 を操作して、骨プレート 3 1 6 をプレート固定器具 3 0 0 に固定することができる。具体的には、フランジ 4 7 8 を、骨プレート 3 1 6 の孔 3 2 2 の 1 つを通ることができる解除位置に配置することができる（フランジ 4 7 8 の解除位置は、図 4 1 に示されているフランジ 4 7 8 の位置から約 9 0 度回転した位置である）。フランジ 4 7 8 が孔 3 2 2 を貫通したら（すなわちシャフト 4 7 6 が孔 3 2 2 を貫通する）、サムホイール 4 7 4 を回転させてフランジ 4 7 8 を固定位置（図 4 1 に示されているような）に配置し、骨プレート 3 1 6 がプレート固定器具 3 0 0 に固定されるようにする。このような方式では、骨プレート 3 1 6 を骨折した骨 3 1 4 に近接した所望の位置に送り、骨ねじを挿入する前またはその最中に解除することができる。

10

## 【 0 1 0 2 】

図 4 2 及び図 4 3 に示されているように、骨プレート 3 1 6 を骨プレート固定器具 3 0 0 に対して所望の横方向及び / または長手方向の向きに整合させるための複数の整合構造を含むように機構 4 7 0 を構成することができる。例えば、図 4 2 に示されているように、取付け機構 4 7 0 は、下方に延びた一对の位置合わせタブ 4 8 0 を含むようにして具現することができる。プレート固定器具 3 0 0 に取り付けるときに、プレート 3 1 6 を一对の位置合わせタブ 4 8 0 間に配置して、プレート 3 1 6 を所望の横方向の向きに維持することができる。取付け機構 4 7 0 はまた、フック 4 8 2（図 4 3 を参照）の形態の下方に延びたフランジを含むように構成することもできる。骨プレート 3 1 6 をプレート固定器具 3 0 0 に固定するときに、フック 4 8 2 を骨プレート 3 1 6 の孔 3 2 2 の 1 つの中を通す。このような方式では、骨プレート 3 1 6 は、所望の長手方向の向きに維持することができる。取付け機構 4 7 0 のデザインは、1 或いは複数の上記した整合構造を含むように変更することも、またいずれの整合構造（図 4 1 に示されているような）も含まないように変更することもできることを理解されたい。

20

## 【 0 1 0 3 】

他のタイプの保持機構を用いても、プレート 3 1 6 を送達するときに器具 3 0 0 にプレート 3 1 6 を固定できることを理解されたい。例えば、遠隔操作により制御可能な把持組立体すなわち握持組立体を用いて、プレート 3 1 6 を送達するときに所望の位置に係合することができる。例えば、図 4 4 - 図 4 9 及び図 5 0 - 図 5 2 に示されているように、プレート固定器具 3 0 0 を取付け / 送達機構 4 9 0 を含むように構成することができる。

30

## 【 0 1 0 4 】

機構 4 9 0 は、下方に延びた複数のフランジ 4 9 2 を含む。ここに記載する例示的な実施形態では、フランジ 4 9 2 は、一对のフック 4 9 4 及び 4 9 6 として具現されている。フック 4 9 4 及びフック 4 9 6 は、互いに対して移動可能である。具体的には、図 4 4 及び図 4 5 に示されているように、フック 4 9 4 及び 4 9 6 は、互いに対してスライドまたは他の方法で移動することができる。より具体的には、図 4 4 に示されているように、フック 4 9 4 及び 4 9 6 は、互いに比較的近接して配置することもできるし、図 4 5 に示されているように互いに離間して配置することもできる。ばね 4 9 8（図 4 5 を参照）が、フック 4 9 4 及び 4 9 6 が互いに近づくように弾発付勢している（すなわちフックが図 4 4 に示されている位置に付勢されている）。使用者（例えば、外科医）がレバー 5 0 0 を図 4 4 の矢印 5 0 2 の方向（すなわちハンドル 3 0 4 の方向に）に引くと、ばね 4 9 8 の付勢に打ち勝って、フック 4 9 6 が矢印 5 0 0 の方向にフック 4 9 4 から離れる。

40

## 【 0 1 0 5 】

フック 4 9 4 及び 4 9 6 の互いに対するこのような動きにより、プレート固定器具 3 0 0 に対する骨プレート 3 1 6 の取付けが可能となる。具体的には、図 4 8 に示されている

50

ように、外科医は先ず、フック494をフック496から離間させ(すなわち図45に示されている位置に対して)、次にフック494及び496を骨プレート316の対応するそれぞれの孔322に入れる。次に、外科医がレバー500を放すと、ばね498の弾発付勢により、フック494とフック496が互いに近づき、これにより、図48に示されているようにそれぞれのフックが骨プレート316に係合し、骨プレート316がプレート固定器具300に固定される。プレート316は、レバー500をハンドル304に向かって引いてフック494及び496をそれぞれの孔322から外して、プレート固定器具300から解放することができる。

【0106】

図46及び図47に示されているように、フック494及び496は、図44の近接した位置に配置されたときに、互いに重なる構造になるようにすることができる。このような方式では、フック494及び496は、患者の体内で器具300を操作しているときに誤って組織に係合する(例えば、引っ掛かる)のを防止する。

10

【0107】

図50 - 図52に示されているように、取付け/送達機構490は、機構全体(フック494及び496の両方を含む)がシャフト306に沿って移動可能(例えば、スライド可能)に構成することができる。こうするために、細長い管状本体504の一端にはフック494が画定され、本体504の他端には第1のレバー506が画定されている。本体504は、カニューレ状であって、プレート固定器具300のシャフト306を受容しこれに沿ってスライドする。細長い管状本体508の一端にはフック496が画定され、他端には第2のレバー510が画定されている。本体504と同様に、本体508もカニューレ状である。このような方式では、本体508が本体504に沿ってスライドする。

20

【0108】

2つのレバー506及び510が互いに近づけると(図51に示されているように)、フック494及び496が互いに離間する。しかしながら、レバー506及び510を解放すると、ばね498の弾発付勢により、フック494及び496が互いに近づく(図50に示されているように)。従って、レバー506及び510を操作して、フック494及び496が、図48に関連して説明したのと同様の要領で骨プレート316に係合することができる。

【0109】

更に、図50 - 図52の取付け/送達機構490の移動性により、図34を用いて説明したように、プレート316を移植するときにプレート316を選択的に配置することが可能となる。機構490をシャフト306に沿ってスライドさせて(図52に示されているように)、プレート316が体内で送られるときに骨プレート316を一時的な送達位置に配置することができる。例えば、図34に示されているように、プレート316を切開部から皮下組織を通して骨折した骨314に沿って所望の位置に挿入するときに、プレート316を送達位置に保持することができる(図34の参照番号460で示されている)。プレート316をこのような位置に配置することによりプレート316が内視鏡316の視野を制限しないようになるため、器具300を送達位置に案内するときに内視鏡330を十分に利用することができる。

30

40

【0110】

上記した構成部品(例えば、図27、図29、図35、図41 - 図48、及び図50 - 図52に関連して説明した取付け/送達機構)を使用することにより、器具300の挿入中に外科医がプレート316を送達することができる。具体的には、骨プレート固定器具300を患者の体内に挿入する前に、骨プレート316を、上記した1つの方法で器具300に固定する。次いで、内視鏡330下で、プレート316が取り付けられた器具300を比較的小さな切開部から、皮下組織を通して骨314の長さに沿って挿入することができる。

【0111】

プレート316を固定する骨314の位置に器具が到達したら、外科医は、例えばハン

50

ドル304に配置された制御装置（不図示）を用いた遠隔操作により、骨プレート316を骨折した骨314に対してその最終位置（図34の参照番号462で示されている）まで遠位方向に進めることができる。プレート316が最終位置に配置されたら、完全に内視鏡330の視野内でプレート316を骨314に固定（例えば、ねじ止め）できることを理解されたい。

【0112】

処置では、骨プレート固定器具300を用いて、骨プレート316を骨折した骨314に固定することができる。こうするために、修復する骨折した骨314の上側の皮膚に小さな切開部を形成する。皮膚の切開部から皮下組織を経て骨折した骨314に至る比較的小さな切開を行う。

10

【0113】

次いで器具300を、その切開部に挿入して、内視鏡330の映像下を進める。外科医は、必要に応じて、治療する骨折した骨314に近接した第2の切開部から器具300を挿入することもできることを理解されたい。いずれの場合も、骨折ライン、破片、または周囲組織などを映像化できるように、器具300を骨折した骨314の表面に沿って進める。

【0114】

骨プレート316を切開部から挿入して、骨折した骨314に沿って配置する。上記したように、骨プレート316を、器具300により骨折した骨314の所望の位置に送達することができる。別法では、器具300が適切に配置されてから、骨プレート316を骨折した骨の所望の位置に単独で送ることができる。このように配置したときに、骨プレート316が骨314の骨折部をブリッジしていることを理解されたい。

20

【0115】

骨プレート316が配置されたら、器具及び移植装置を骨プレート316の孔322の中に通し、次いで内視鏡330下で骨314と接触させる。例えば、内視鏡330下で、Kワイヤ、軟組織カニューレ状スリーブ、ドリルガイドとビット、タップガイドとタップ、及びねじとねじ回しを、軟組織を介して骨プレートの孔322の中（従って、その下の骨314の部分に）に導入することができる。

【0116】

ねじ整合装置318などの複数の外部装置を用いて、このような器具及びインプラントの挿入を案内することができる。加えて、一体型または独立型のクランプ組立体420を用いて、プレート316を骨314に固定する前に更に整合させることができる。

30

【0117】

このような方式では、複数の骨ねじ320を骨プレート316に取り付けることができる。最後の骨ねじ320を取り付けたら、プレート固定器具300を取り外すことができる。次に、従来の方式で切開部を閉じることができる。

【0118】

他の整形外科処置

本概念の開示はまた、他の整形外科処置を実施するために用いることもできる。例えば、本開示の概念を用いて、手根管症候群を緩和するための処置を実施することができる。具体的には、好ましくは使い捨てタイプである小さくて小型の前記した内視鏡をこのような処置の実施に用いることができる。通常は、手根管症候群の処置を実施する外科医は、患者の手首及び手に沿った比較的大きな切開部を形成し、次に皮下組織の一部を切除する。通常はこのように行われるため、外科医は下側の解剖学的構造を直接見ることができ（手根管症候群の場合は正中神経など）、うっかりそのような解剖学的構造に損傷を与えることはない。

40

【0119】

しかしながら、本発明の開示に従って作製された内視鏡を用いることにより、内視鏡で直接観察して、経皮的に病変組織を切除することができる。具体的には内視鏡を皮下メス組立体に組み込むことができ、これにより外科医が外科部位を直接観察することができる

50

## 【 0 1 2 0 】

隔壁腔症候群または足底筋膜症を緩和するための処置の実施に類似の概念を用いることができる。例えば、本開示の概念を用いることにより、患者の足に細長い切開部を形成する必要がなくなる。こうするために、ここに記載したタイプの内視鏡をフックナイフ器具のフック部分に組み込み、こうすることにより外科医は、内視鏡 3 3 0 下で足に形成された小さな切開部を介して比較的長い器具を操作することができる。外科部位に到達すると、内視鏡が、外科医が解剖学的構造の周囲に損傷を与えることなく所望の組織を切断するために必要な映像を提供する。

## 【 0 1 2 1 】

本開示の概念はまた、整形外科用生物学 (orthobiologics) に利用することができる。具体的には、本開示の概念を用いて、再吸収性パッチなどの整形外科用生物学的材料を送達及び配置することができる。例えば、Restore (商標)、Orthosorb (商標) ピン、 - B S M (商標)、及び Symphony (商標) などの商標名で販売されているような装置を本発明の開示の概念を利用して配置することができる。

## 【 0 1 2 2 】

また本開示の概念を用いて、円形外部固定 (circular external fixation) におけるスキニーワイヤの配置の際に直接的な視覚化を提供することができる。このような視覚化により、外科医は、神経束及び血管を避けることができる。

## 【 0 1 2 3 】

また本開示の概念を用いて、腫瘍生検または動脈瘤性骨嚢胞の評価及び除去することができる。具体的には、内視鏡下で、外科医はトロカールによって外科部位にアクセスすることができる。次に、外科医は、内視鏡を用いて腫瘍または嚢胞を評価し、必要に応じて、トロカールのカニューレを介して腫瘍または嚢胞を除去することができる。更に、必要に応じて、内視鏡下で移植材料を、トロカールのカニューレを介して外科部位に移植することができる。

## 【 0 1 2 4 】

更に、本開示の様々な概念は、骨プレートの送達及び取付けについて詳細に説明してきたが、ここに記載した器具及び方法を用いて骨プレートまたは IM 釘のねじや釘自体などの他の装置を取り外すこともできることを理解されたい。例えば、ここに記載するプレート固定器具を用いて、移植した骨プレートの位置合せ及び取り外し (それぞれの骨ねじの位置合せ及び取り外しを含む) を行うことができる。より具体的には、内視鏡下で、組織エキスパンダーをそれぞれの骨ねじに対して配置することができる。次に、ねじ整合装置によって整合した状態で、骨ねじを一連の刺切創から取り外すことができる。ねじを取り外したら、次に骨プレートを、プレート固定器具が挿入された切開部を介して患者の体から取り外すことができる。

## 【 0 1 2 5 】

本開示の概念は図面及び前記した説明で詳細に示したが、このような図及び説明は例示的であって限定目的ではない。また、例示的な実施形態のみを図示し説明したが、本開示の概念に含まれる全ての変形形態及び変更形態が保護されるべきであることを理解されたい。

## 【 0 1 2 6 】

ここに開示した装置及び方法の様々な特徴から生じた本開示の利点が複数存在する。本開示のそれぞれの装置及び方法の代替の実施形態が記載した全ての特徴を含まなくとも、このような特徴の少なくとも一部の利点から恩恵を受けていることに留意されたい。当業者であれば、本開示の 1 または複数の特徴を含み、本開示の概念及び範囲に含まれる装置及び方法を容易に当業者自身で考案できるであろう。

## 【 0 1 2 7 】

例えば、ここに記載したプレート固定器具 3 0 0 を用いる代わりに、トロカールのみを用いてプレート固定処置を実施することができる。例えば、C M O S 内視鏡カメラまたは

10

20

30

40

50

従来の内視鏡カメラが組み込まれたトロカールを、プレートに接続されたジグによりシースと共に送ることができる。ジグの孔は、プレートの孔に直接整合する。トロカール/カメラが刺切創を通過するときに、プレート及び周囲の領域を視覚化することができる。外科医がプレートの配置に満足してねじの配置を決定したら、トロカール/カメラをシースから取り出して、ドリル、タップ、深さゲージ、及びねじ回しを連続的に使用してねじを配置することができる。それぞれのねじに対してこの工程を繰り返す。

【0128】

更に、骨プレート固定器具300の内視鏡330がそのハンドル304によって進められると開示しているが、他の構造も可能であることも理解されたい。例えば、組織エキスパンダー308を体内に入れるための刺切創とは異なる別の刺切創から、組織エキスパンダー308によって形成された操作スペース内に内視鏡330を導入することができる。

10

【0129】

この例示的な実施形態のある態様では、内視鏡330を、骨ねじ320と同様の要領で体内に導入することができる。具体的には、内視鏡330をねじ整合装置318の孔326の1つの中に入れ、次に組織エキスパンダー308の孔324の1つに導入する。例えば、ねじ整合装置318及び組織エキスパンダー308が、互いに一对の孔326及び324を含むように形成することができる。内視鏡330を装置318の第1の孔326及びエキスパンダー308の第1の孔324に通して、装置318の第2の孔326及びエキスパンダー308の第2の孔へのねじ回し及び骨ねじ320の挿入を視覚化することができる。

20

【0130】

内視鏡330が送られる切開部を後のねじの挿入に用いて、別の刺切創を形成することを回避できることを理解されたい。具体的には、第1の骨ねじ320の挿入を視覚化するために内視鏡330が送られる刺切創を、後に第2の骨ねじ320の挿入に用いることができる。次に内視鏡330が、第3の刺切創から第2の骨ねじ320の挿入を映像化することができる。この第3の刺切創は、後に第3の骨ねじの挿入に用いられ、以下同様に繰り返される。

【図面の簡単な説明】

【0131】

【図1】従来の髄内釘取付け技術を用いた外科部位の斜視図である。

30

【図2】近位大腿骨の釘進入点まで進められたトロカールの概略図である。

【図3】準備した大腿骨の平面図である。

【図4】準備した近位大腿骨内に導入されたガイドピンの概略斜視図である。

【図5】管状皮膚プレテクターの取付けの概略斜視図である。

【図6】髄内釘の平面図である。

【図7】ジグに固定された図6の髄内釘の組立分解部分斜視図である。

【図8】近位大腿骨に移植された髄内釘の概略斜視図である。

【図9】移植された髄内釘への複数のコーティカルスクリューの取付けを示す概略斜視図である。

【図10】移植された髄内釘へのエンドキャップの取付けを示す概略斜視図である。

40

【図11】腸骨における骨移植材料採集位置まで進められたトロカールを示す概略斜視図である。

【図12】骨切りのみでアウトラインが形成された腸骨の採集領域を示す概略斜視図である。

【図13】腸骨からの骨移植材料の採集を示す概略斜視図である。

【図14】骨盤骨切り術を実施するために用いられる一对のトロカールの進入点を示す概略斜視図である。

【図15】内視鏡的インプラント修正処置の実施を示す2つの概略断面図である。

【図16】骨プレート固定器具の例示的な実施形態の側面図である。

【図17】骨プレート固定器具の別の例示的な実施形態の側面図である。

50

- 【図 18】骨プレート固定器具の別の例示的な実施形態の側面図である。
- 【図 19】患者の体内に配置された骨プレート固定器具の概略側面図である。
- 【図 20】ねじ位置合わせ装置の側面図である。
- 【図 21】遠隔制御可能な孔カバーを示すプレート固定器具の概略部分側面図である。
- 【図 22】回動可能なねじ整合装置の平面図である。
- 【図 23】骨折した骨の外形に一致するように形成された前縁を有するスプーンを示す部分斜視図である。
- 【図 24】スロットが設けられたスプーンの平面図である。
- 【図 25】スプーンに配置された複数の LED を示す概略側面図である。
- 【図 26】ねじ挿入の際に用いられるテンプレートを示す概略的な平面図であって、テンプレート及び骨プレートが説明のために断面図で示されている。 10
- 【図 27】骨プレートをプレート固定器具に固定するために用いることができる構造を示す側面図である。
- 【図 28】スプーンの孔の位置の決定に用いられるガイドワイヤを示す概略側面図である。
- 【図 29】骨プレートをプレート固定器具に固定するために用いることができる別の構造を示す、図 27 に類似した部分側面図である。
- 【図 30】スプーンの部分断面図である。
- 【図 31】スプーンの孔を覆うシールを示すスプーンの部分斜視図である。
- 【図 32】骨クランプ組立体の概略断面図である。 20
- 【図 33】ラッチ機構を有するねじ整合装置の平面図である。
- 【図 34】送達中に骨プレートを配置可能な異なった位置を示す概略的な側断面図である。
- 【図 35】骨プレートをプレート固定器具に固定するために用いることができる別の構造を示す、図 27 に類似の側面図である。
- 【図 36】骨プレートを所望の移植位置に配置するために用いられる位置合せ組立体を示す組立分解概略図である。
- 【図 37】骨クランプ組立体の別の実施形態を示す図 32 に類似した概略図である。
- 【図 38】一体型のカニューレ状スリーブを有する骨プレート固定器具の側面図である。
- 【図 39】骨プレートを骨に固定するために用いられる骨プレート固定器具を示す部分断面図である。 30
- 【図 40】図 38 の器具と共に用いることができるタップの部分斜視図である。
- 【図 41】骨プレートをプレート固定器具に固定するためのプレート取付け / 送達機構の部分斜視図である。
- 【図 42】骨プレートをプレート固定器具に固定するためのプレート取付け / 送達機構の部分斜視図である。
- 【図 43】骨プレートをプレート固定器具に固定するためのプレート取付け / 送達機構の部分斜視図である。
- 【図 44】骨プレートをプレート固定器具に固定するための 2 つのフックを用いたプレート取付け / 送達機構を有するプレート固定器具の側面図である。 40
- 【図 45】説明のために器具の一部の断面が示されている、互いに離間したフックを示す図 44 に類似の側面図である。
- 【図 46】図 44 及び図 50 のプレート固定器具の部分側面図である。
- 【図 47】図 44 及び図 50 のプレート固定器具の部分底面図である。
- 【図 48】説明のために骨プレートの断面が示されている、骨プレートに係合したフックを示す図 46 に類似の側面図である。
- 【図 49】支持ブロックに支持されているプレート固定器具を示す斜視図である。
- 【図 50】移動可能なプレート取付け / 送達機構を示す図 44 に類似の側面図である。
- 【図 51】移動可能なプレート取付け / 送達機構を示す図 44 に類似の側面図である。
- 【図 52】移動可能なプレート取付け / 送達機構を示す図 44 に類似の側面図である。 50

【図53】テレスコープ組織エキスパンダー及びねじ整合装置を有するプレート固定器具の斜視図である。

【図1】

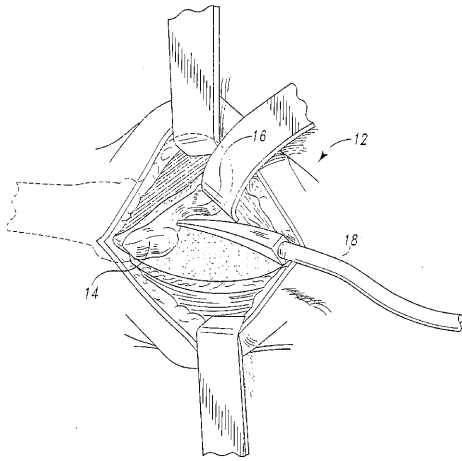


Fig. 1  
Prior Art

【図2】

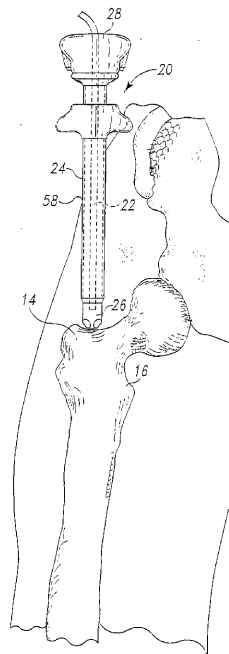


Fig. 2

【 図 3 】

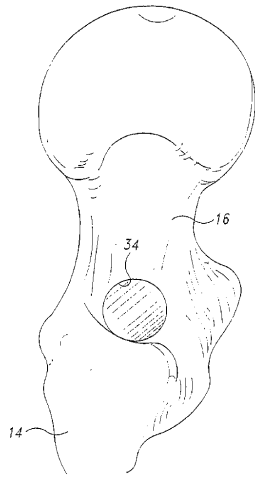


Fig. 3

【 図 4 】

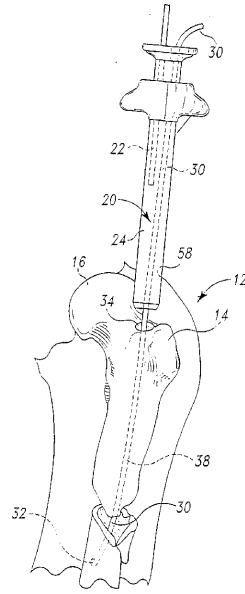


Fig. 4

【 図 5 】

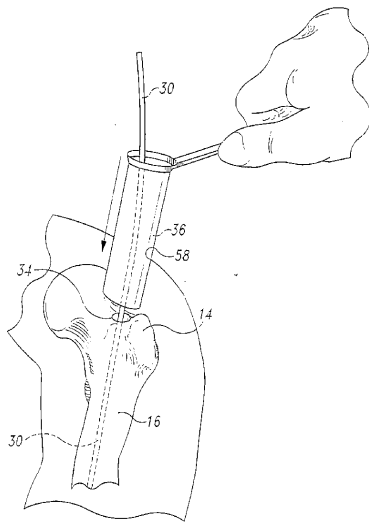


Fig. 5

【 図 6 】



Fig. 6

【 図 7 】

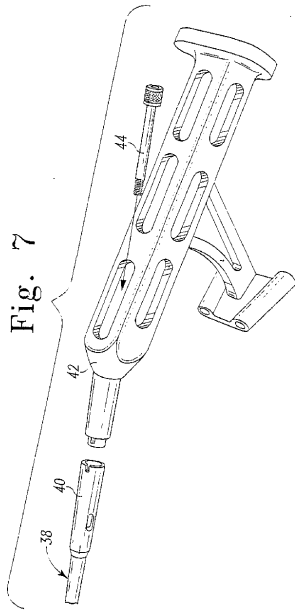


Fig. 7

【 図 8 】

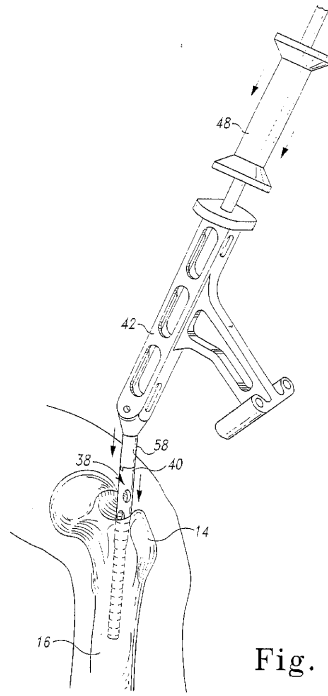


Fig. 8

【 図 9 】

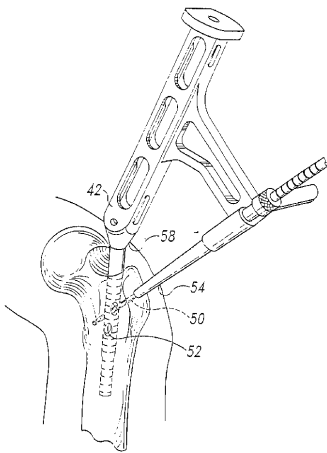


Fig. 9

【 図 10 】

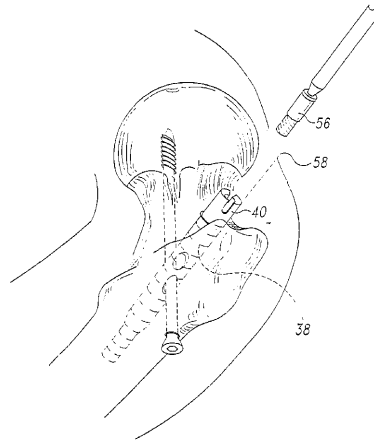


Fig. 10

【図 11】

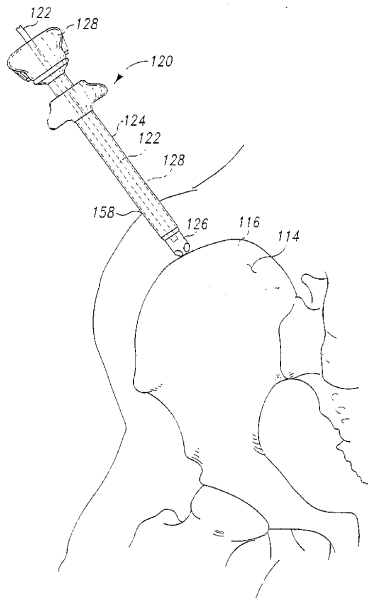


Fig. 11

【図 12】

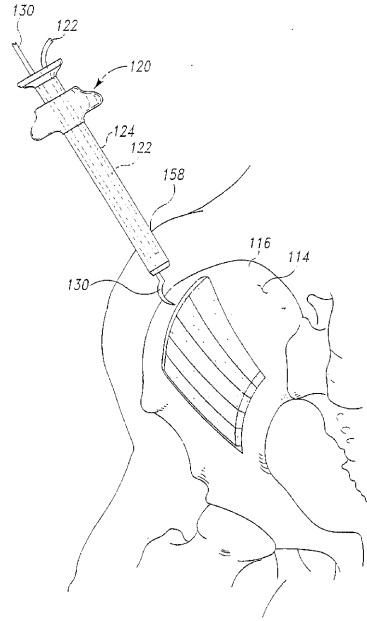


Fig. 12

【図 13】

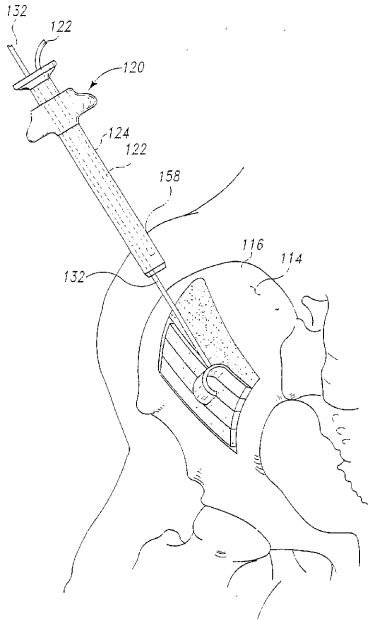


Fig. 13

【図 14】

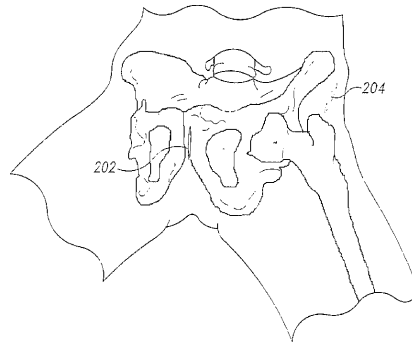


Fig. 14

【 15 】

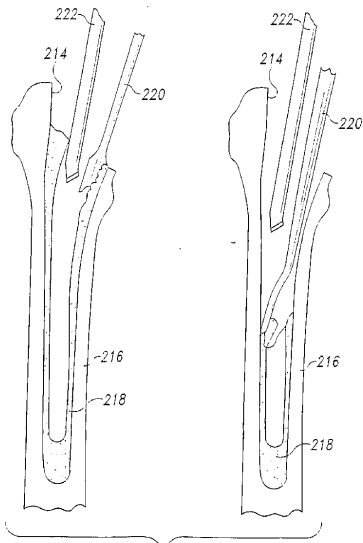


Fig. 15

【 16 】

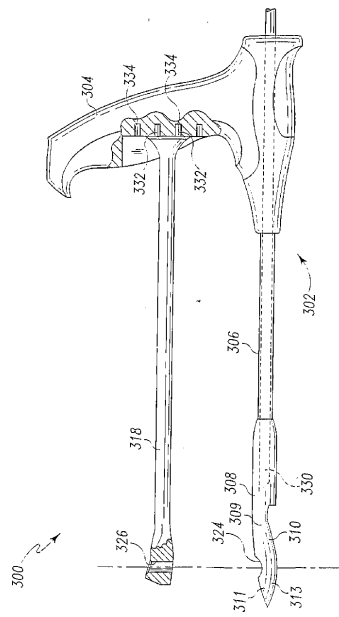


Fig. 16

【 17 】

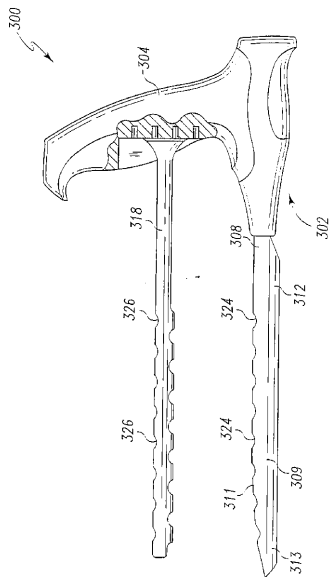


Fig. 17

【 18 】

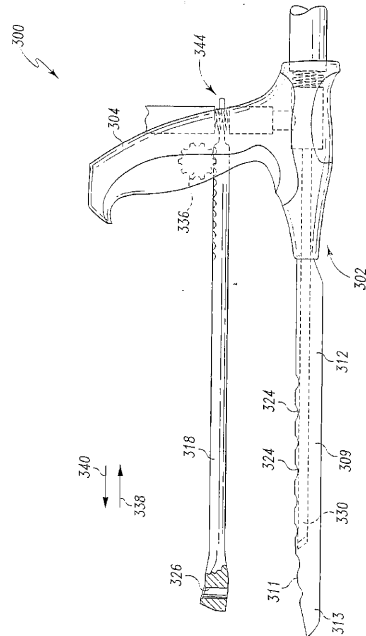


Fig. 18

【 図 19 】

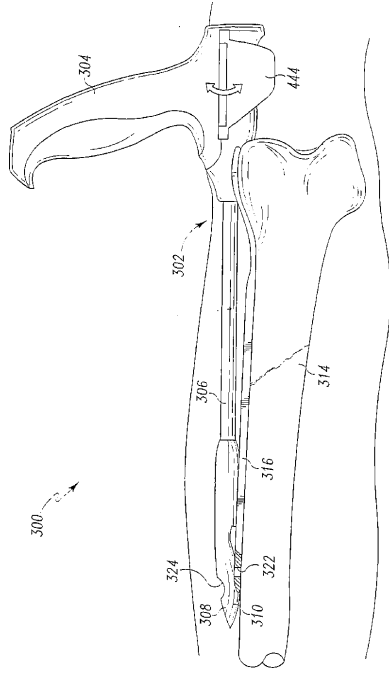


Fig. 19

【 図 20 】

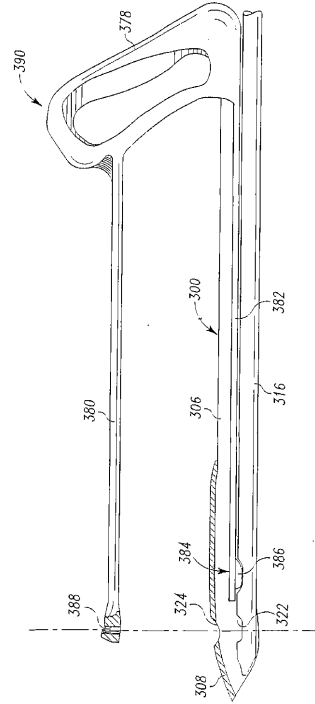


Fig. 20

【 図 21 】

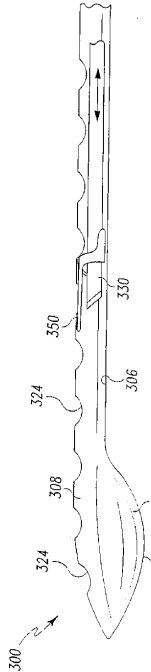


Fig. 21

【 図 22 】

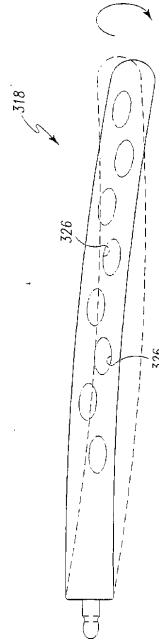


Fig. 22

【 2 3 】

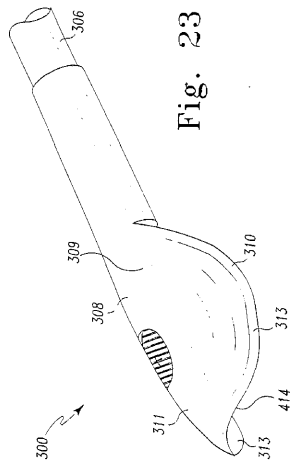


Fig. 23

【 2 4 】

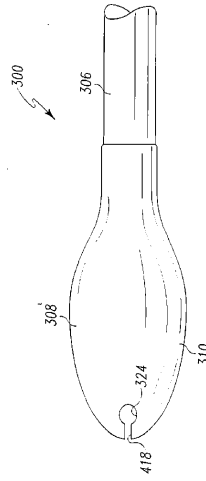


Fig. 24

【 2 5 】

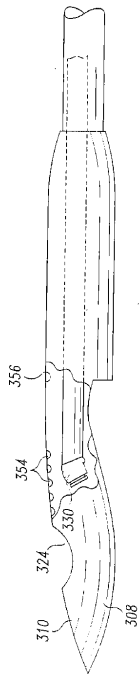


Fig. 25

【 2 6 】

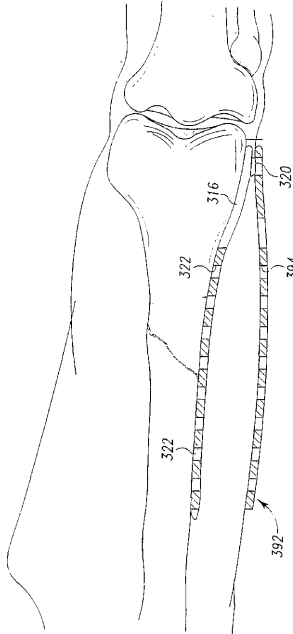


Fig. 26

【 27 】

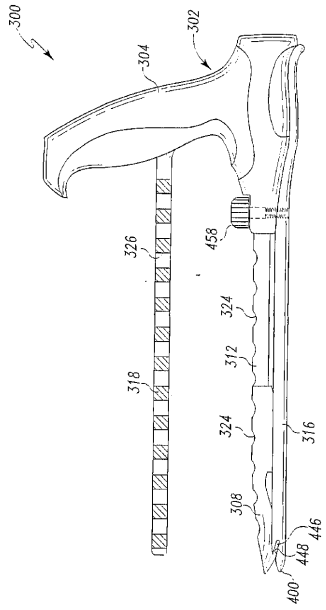


Fig. 27

【 28 】

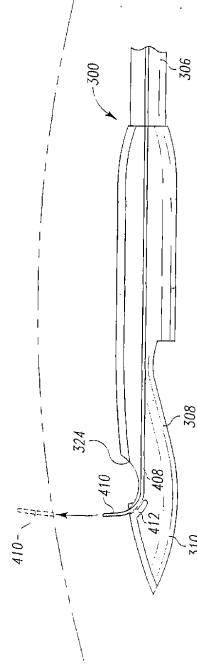


Fig. 28

【 29 】

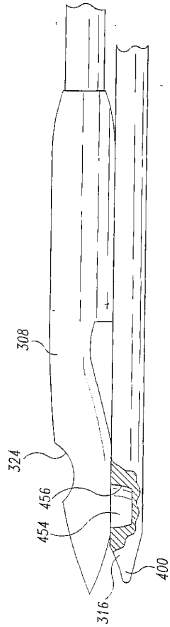


Fig. 29

【 30 】

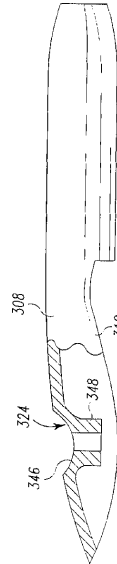


Fig. 30

【 3 1 】

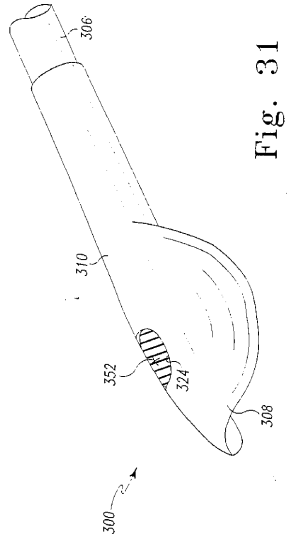


Fig. 31

【 3 2 】

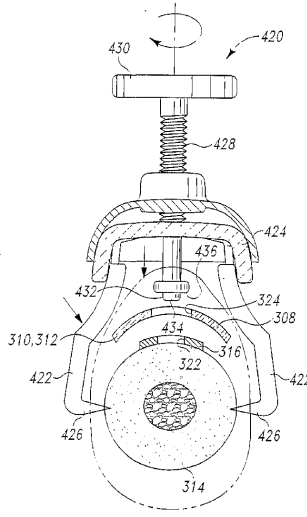


Fig. 32

【 3 3 】

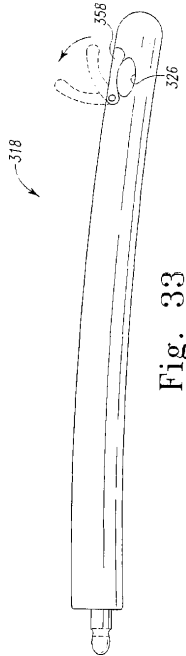


Fig. 33

【 3 4 】

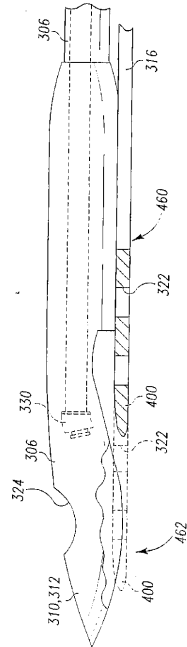


Fig. 34

【 35 】

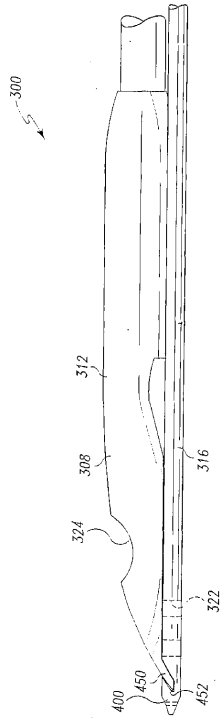


Fig. 35

【 36 】

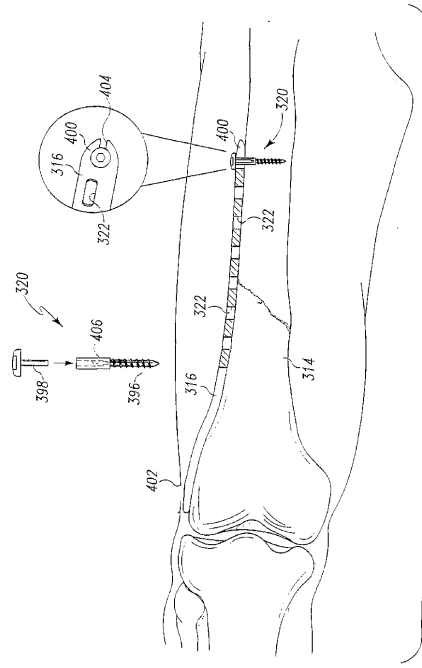


Fig. 36

【 37 】

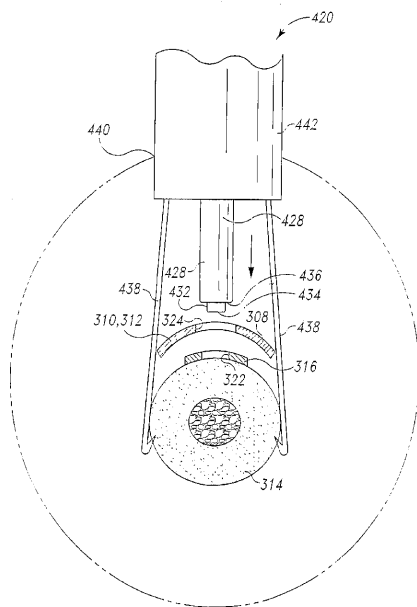


Fig. 37

【 38 】

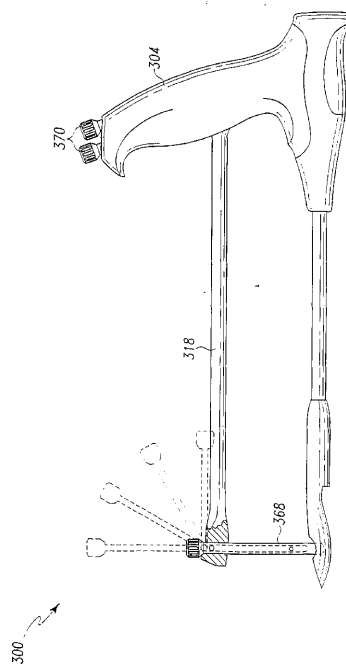


Fig. 38

【 図 3 9 】

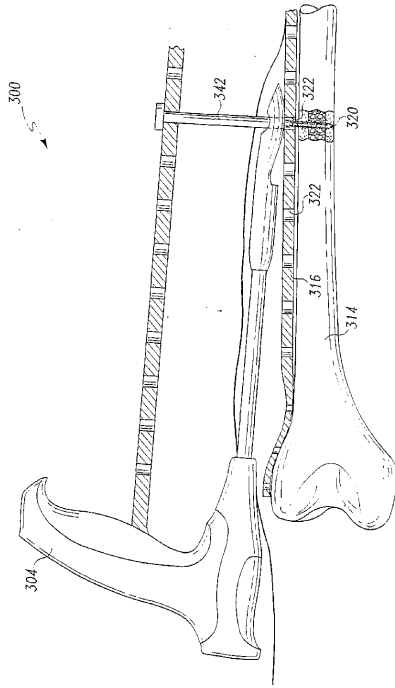


Fig. 39

【 図 4 0 】

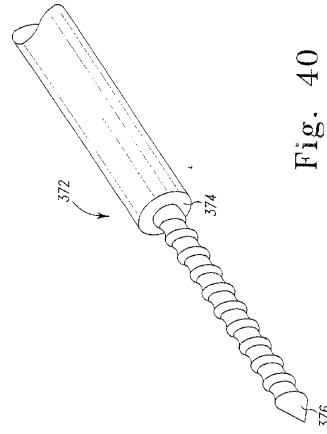


Fig. 40

【 図 4 1 】

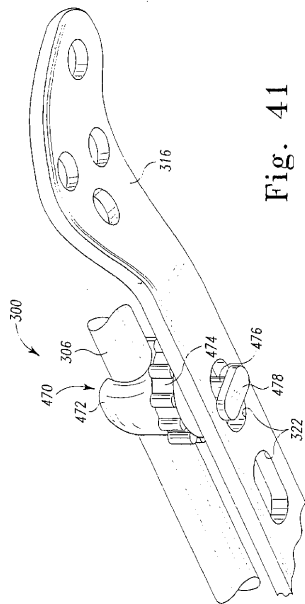


Fig. 41

【 図 4 2 】

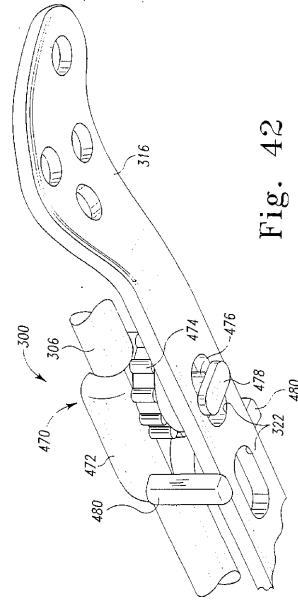


Fig. 42

【 図 4 3 】

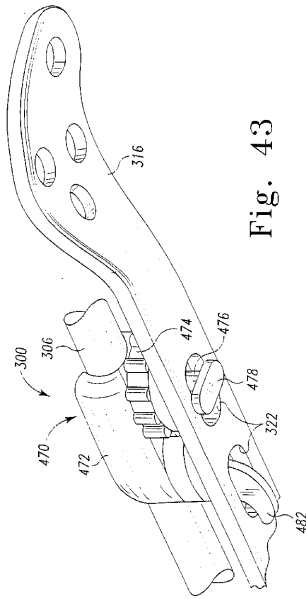


Fig. 43

【 図 4 4 】

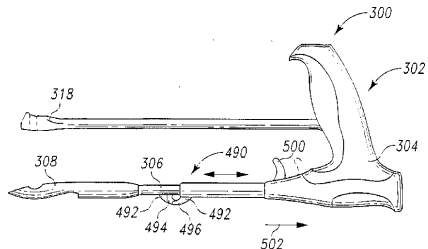


Fig. 44

【 図 4 5 】

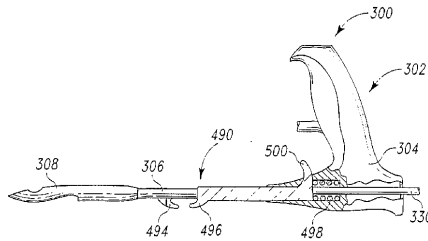


Fig. 45

【 図 4 6 】

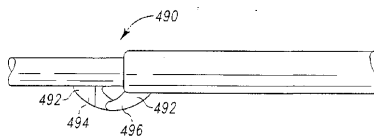


Fig. 46

【 図 4 7 】

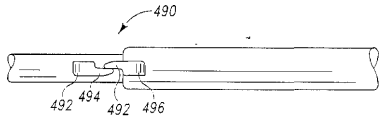


Fig. 47

【 図 4 8 】

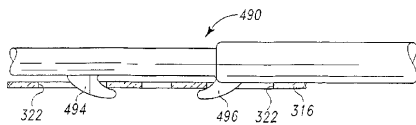


Fig. 48

【 図 4 9 】

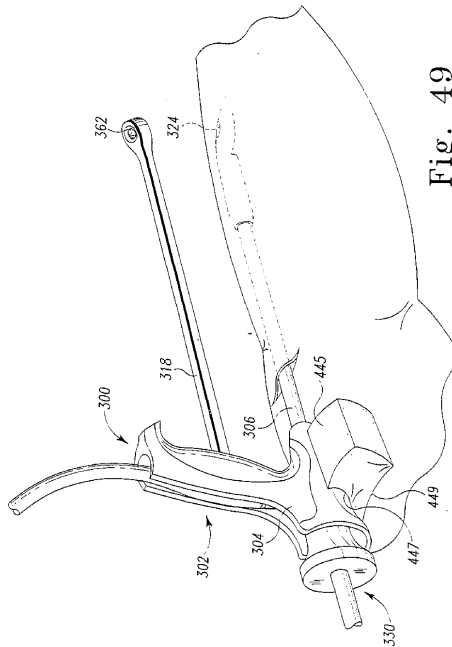


Fig. 49

【 50 】

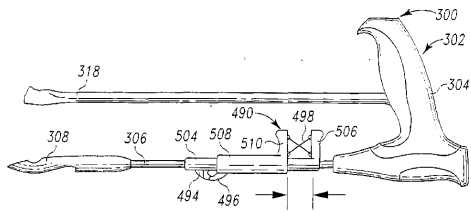


Fig. 50

【 51 】

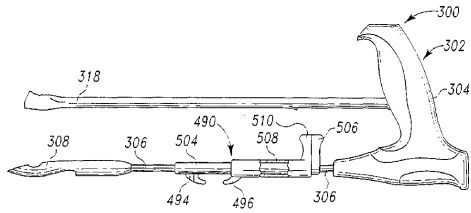


Fig. 51

【 52 】

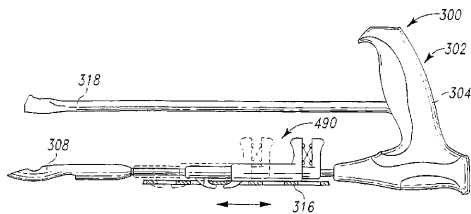


Fig. 52

【 53 】

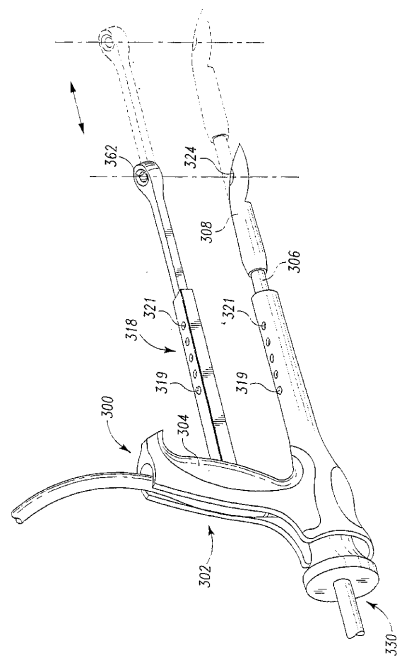


Fig. 53

## フロントページの続き

- (72)発明者 ガズマン・パメラ・シー  
アメリカ合衆国、46814 インディアナ州、フォート・ウェイン、ビーバー・クリーク・コート 6418
- (72)発明者 ワック・マイケル・エイ  
アメリカ合衆国、46580 インディアナ州、ワーズー、サウス・ウッドフィールド・トレイル 1604
- (72)発明者 シュルズ・デイル・アール  
アメリカ合衆国、45036 オハイオ州、レバノン、サウス・メカニック・ストリート 226
- (72)発明者 ナイト・ギャリー・ダブリュ  
アメリカ合衆国、45069 オハイオ州、ウェスト・チェスター、メドウラーク・ドライブ 8264
- (72)発明者 ヘス・クリストファー・ジェイ  
アメリカ合衆国、45036 オハイオ州、レバノン、ウイスバリング・パイン・ウェイ 958
- (72)発明者 ノビス・ルドルフ・エイチ  
アメリカ合衆国、45040 オハイオ州、メイソン、アトリウム・コート 4594
- (72)発明者 クレン・マイケル・エフ  
アメリカ合衆国、45039 オハイオ州、メイネビル、エイバロン・ドライブ 1262
- (72)発明者 コラタ・ロナルド・ジェイ  
アメリカ合衆国、45249 オハイオ州、シンシナティ、ギデオンのレーン 11316

審査官 川端 修

- (56)参考文献 米国特許第05897557 (US, A)  
欧州特許出願公開第00761171 (EP, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/56

A61B 17/58

专利名称(译)	微创矫形装置和方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP4180506B2</a>	公开(公告)日	2008-11-12
申请号	JP2003508265	申请日	2002-05-24
[标]申请(专利权)人(译)	德普伊产品公司		
申请(专利权)人(译)	Depyui产品公司		
当前申请(专利权)人(译)	Depyui产品公司		
[标]发明人	ガズマンパメラシー ワックマイケルエイ シュルズデイルアール ナイトギャリーダブリュ ヘスクリストファージェイ ノビスルドルフエイチ クレンマイケルエフ コラタロナルドジェイ		
发明人	ガズマン・パメラ・シー ワック・マイケル・エイ シュルズ・デイル・アール ナイト・ギャリー・ダブリュ ヘス・クリストファー・ジェイ ノビス・ルドルフ・エイチ クレン・マイケル・エフ コラタ・ロナルド・ジェイ		
IPC分类号	A61B17/56 A61B17/58 A61B1/00 A61B17/00 A61B17/02 A61B17/16 A61B17/17 A61B17/28 A61B17/32 A61B17/72 A61B17/78 A61B17/86 A61B17/88 A61B17/92 A61B19/00 A61F2/46		
CPC分类号	A61B17/921 A61B1/00154 A61B1/0615 A61B17/00234 A61B17/0218 A61B17/1604 A61B17/1635 A61B17/1655 A61B17/1664 A61B17/1703 A61B17/1717 A61B17/1725 A61B17/1728 A61B17/1735 A61B17/1782 A61B17/72 A61B17/744 A61B17/808 A61B17/8685 A61B17/8866 A61B90/02 A61B2090/08021 A61F2/4644 A61F2002/4635 A61F2002/4649		
FI分类号	A61B17/56 A61B17/58.310		
审查员(译)	川端修		
优先权	60/301309 2001-06-27 US		
其他公开文献	JP2005506117A5 JP2005506117A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

( 20,120,300 ) 和用于执行微创整形外科手术的方法, 包括用于在内窥镜 ( 22 ) 下执行微创整形外科手术的装置和方法。这些手术包括微创髓内钉固定手术, 微创骨移植材料采集程序, 微创骨盆排斥手术, 整形外科植入矫正手术和微创经皮骨板固定手术它是包括在内。

【 图 1 】

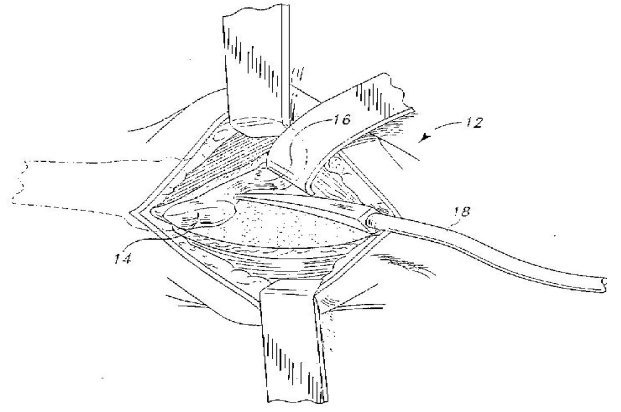


Fig. 1  
Prior Art