

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4884385号
(P4884385)

(45) 発行日 平成24年2月29日(2012.2.29)

(24) 登録日 平成23年12月16日(2011.12.16)

(51) Int.Cl.

A 61 B 17/14 (2006.01)

F 1

A 61 B 17/14

請求項の数 16 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2007-520430 (P2007-520430)
 (86) (22) 出願日 平成17年6月30日 (2005.6.30)
 (65) 公表番号 特表2008-505699 (P2008-505699A)
 (43) 公表日 平成20年2月28日 (2008.2.28)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2005/023769
 (87) 國際公開番号 WO2006/017066
 (87) 國際公開日 平成18年2月16日 (2006.2.16)
 審査請求日 平成20年6月27日 (2008.6.27)
 (31) 優先権主張番号 10/887,642
 (32) 優先日 平成16年7月9日 (2004.7.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 506410062
 ストライカー・コーポレイション
 アメリカ合衆国ミシガン州49002, カ
 ラマズー, エアヴュー・ブルヴァード
 2825
 (74) 代理人 100099623
 弁理士 奥山 尚一
 (74) 代理人 100096769
 弁理士 有原 幸一
 (74) 代理人 100107319
 弁理士 松島 鉄男
 (72) 発明者 カルシロ, スティーヴン
 アメリカ合衆国ミシガン州49004, カ
 ラマズー, ノース・トゥウェンティーシッ
 クス・ストリート 8301

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】外科用矢状鋸及び該矢状鋸を用いる方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ハンドピースと、ブレードアセンブリとを備える外科用矢状鋸であって、
 前記ハンドピースが、
 ヘッドと、
 2つの駆動ロッドを互いに逆の方向に往復運動させるために前記ヘッドに移動可能に取
 り付けられているドライバと、
 前記ヘッドに取り付けられ、ガイドバーを前記ヘッドに離脱可能に保持する固定ユニッ
 トと、

前記ドライバを作動させるための駆動ユニットとを備え、

前記ブレードアセンブリが、

近位端および遠位端を有する前記ガイドバーであって、前記近位端は、前記ハンドピ
 斧のヘッドによって受け入れられるように形成され、前記固定ユニットが前記ガイドバー
 を静止位置において前記ハンドピースに離脱可能に保持するように、前記ハンドピースの
 前記固定ユニットと協働する少なくとも1つのフィーチャを有し、前記遠位端が前記ハン
 ドピースのヘッドから前方に延在し、前記遠位端が厚さを有する前記ガイドバーと、

前記ハンドピースのヘッドの前方に位置する旋回点の周りを旋回すべく前記ガイドバー
 の遠位端に隣接して前記ガイドバーに旋回可能に取り付けられている、少なくとも部分的
 に前記ガイドバー内に配置されている基部であって、前記旋回運動は前記ガイドバーの面
 内におけるものである基部と、前記ガイドバーの前記遠位端の外方に位置する歯で形成さ

10

20

れている、前記基部と一体のヘッドとを備えるブレードであって、少なくとも前記ガイドバーの前記遠位端の前記厚さに等しい厚さを有するブレードと、

前記ブレードのヘッドに移動可能に接続され、前記ブレードのヘッドから近位側に延在する2つの駆動ロッドであって、前記ブレードのヘッドが周りを旋回する前記旋回点の両側で前記ブレードの基部に接続され、前記ドライバの作動により前記駆動ロッドが同時に互いに逆方向に往復運動して前記駆動ロッドが前記ブレードを前記旋回点の周りを旋回させるように、各々が前記ガイドバーを通って少なくとも部分的に延在し、前記ハンドピースのドライバに結合する近位端を各々が有する2つの駆動ロッドとを備えている外科用矢状鋸。

【請求項2】

前記ガイドバーには、前記駆動ロッドの近位端に位置する少なくとも1つの開口が形成されている、請求項1に記載の外科用矢状鋸。

【請求項3】

前記ガイドバーは、前記駆動ロッドがそこを通って延在する前記ガイドバーの部分間の位置で位置する開口が形成されており、前記開口が、前記ハンドピースの固定ユニットの構成部品を収容するように形成されている、請求項1または2に記載の外科用矢状鋸。

【請求項4】

前記ブレードと前記駆動ロッドとは別個の構成部品であり、前記駆動ロッドが前記ブレードの基部に旋回可能に取り付けられている、請求項1、2または3に記載の外科用矢状鋸。

【請求項5】

前記ガイドバー内に旋回ピンが配置されており、前記旋回ピンは前記ハンドピースのヘッドと前記ガイドバーの前記近位端の遠位側前方に位置し、

前記ブレードの基部は、前記旋回ピンに対して着座しており、前記旋回ピンは、前記ブレードがその周りを揺動する前記旋回点を画成している、請求項1、2、3または4に記載の外科用矢状鋸。

【請求項6】

前記旋回ピンが、前記ガイドバーとは別個の前記ガイドバーに取り付けられている構成部品である、請求項5に記載の外科用矢状鋸。

【請求項7】

前記ガイドバーが、前記ガイドバーの遠位端から内方に位置する湾曲した輪郭を有する内面で形成されており、

前記ブレードの基部が前記ブレードのヘッドから内方に延在して前記ガイドバー内へ入り、前記ブレード基部が、前記ガイドバーの内面に対して配置されている、請求項1、2、3または4に記載の外科用矢状鋸。

【請求項8】

前記ブレードおよび前記駆動ロッドが単一の構成部品として形成されている、請求項1、2、3、5、6または7に記載の外科用矢状鋸。

【請求項9】

前記ハンドピースの固定ユニットが、前記ハンドピースのヘッドに離脱可能に固定されているカバーであって、前記ブレードアセンブリのガイドバーを前記ハンドピースのヘッドに離脱可能に保持するためのカバーを備えている、請求項1、2、3、4、5、6、7または8に記載の外科用矢状鋸。

【請求項10】

前記各駆動ロッドが、前記駆動ロッドを前記ハンドピースのドライバに離脱可能に接続するための結合フィーチャを有し、

前記ハンドピースのドライバが2つの接続部材を有し、前記各接続部材が、前記駆動ロッドの結合フィーチャの別個の一方を収容するように構成されている、請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9に記載の外科用矢状鋸。

【請求項11】

10

20

30

40

50

前記ハンドピースのドライバが、ピンを備え、
前記駆動ロッドの前記結合フィーチャが、開口を有する部材であり、前記開口は、前記部材が前記ハンドピースの前記駆動ユニットのピンを覆って着座することを可能にすべく形成されている、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10に記載の外科用矢状鋸。

【請求項12】

前記ブレードの基部および前記ブレードのヘッドが単一の構成部品として形成されている、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11に記載の外科用矢状鋸。

【請求項13】

前記ブレードアセンブリの駆動ロッドおよび前記ハンドピースのドライバは、追加の留め具なしで前記駆動ロッドが前記ハンドピースのドライバと離脱可能に係合するように一緒に構成されている、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11または12に記載の外科用矢状鋸。

【請求項14】

前記各ブレードアセンブリの駆動ロッドが、前記ハンドピースのドライバに結合するためのフィーチャを有し、

前記ガイドバーには複数の開口が形成され、前記各駆動ロッドの結合フィーチャは、前記ガイドバーの開口の別個の1つ内に配置されている、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12または13に記載の外科用矢状鋸。

【請求項15】

前記ガイドバーには、前記ガイドバーの両側から内方に延在している切欠きが前記ガイドバーの前記近位端に隣接して形成され、前記切欠きは、前記ブレードアセンブリの結合フィーチャが配置される前記ガイドバーにおける開口である、請求項14に記載の外科用矢状鋸。

【請求項16】

前記ブレードアセンブリが前記2つの駆動ロッドのみを備えている、請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12、13、14または15に記載の外科用矢状鋸。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、一般的に、外科用矢状鋸に関する。さらに詳細には、本発明は、使用時に最小限の振動しか生じることがなく、鋸と共に用いられる切断ガイドの過剰な磨耗を生じることがなく、さらに比較的寸法が小さい相補的な切断ガイドを有する外科用矢状鋸に関する。

【背景技術】

【0002】

矢状鋸は、整形外科手術に用いられることが多い電動式外科ツールである。矢状鋸は、一般的に、モータを収容するハンドピースと、モータの作動を調節する相補的な制御回路とを備えている。ハンドピースから遠位側である前方に延在しているのは、平面状の鋸ブレードである。鋸ブレードの最前端には、ブレードが押し付けられる硬質組織を切断する歯が形成されている。ハウジング内の駆動機構は、モータによって生じる動力をブレードに伝達している。さらに具体的には、駆動機構は、ブレードがそのブレードと一直線に並ぶ面内において前後に揺動するパターンで運動するように、モータの出力軸によって生じた回転運動を変換している。その結果、矢状鋸が作動したとき、ブレードの歯は、その歯が押し付けられた硬質組織又は骨に対して前後に揺動するパターンで運動することになる。この運動と鋸を保持する外科医によって加えられる前方への圧力とによって、歯が、硬質組織又は骨を切断し、分離するようになっている。

【0003】

矢状鋸は、多くの場合、骨を選択的に切除する整形外科手術に用いられている。鋸が用

10

20

30

40

50

いられる整形外科手術の具体的な一形式として、関節置換手術が挙げられる。名前が示すように、この形式の手術では、外科医は、患者の関節間の骨を切除し、人工的な関節と置き換えている。

【0004】

整形外科手術では、骨のある区域を骨の残りから分離するとき、その区域を極めて正確な切断線に沿って確実に切除することが、極めて重要である。これは、関節置換手術において極めて重要であるが、その理由は、置き換える関節が、典型的には、その場に残される骨の区域の切断線によって画成される空間に正確に嵌合するように設計された構成部品を有するからである。

【0005】

従って、適切な切断線が骨に形成されることを確実にするために、外科医は、典型的には、ジグと呼ばれることがある切断ガイドを、まず、切断がなされる個所に隣接して骨に取り付ける。切断ガイドの一形式は、正確な形状の一組の溝穴を有するブロックの形態にある。これらの溝穴は、骨が切断される線を画成するものである。次いで、外科医は、鋸ブレードを溝穴内に順次挿入することによって、外科手術を行なう。ブレードが1つの溝穴に挿入されると、鋸が作動される。このようにして、外科医は、骨を分離するための正確に画成された線に沿って、骨を切断することが可能となる。

10

【0006】

切断ガイドの他の形式は、骨の適切な位置に取り付けられてガイド面を画成する開放面式のブロックの形態にある。外科医は、鋸ブレードの平面をこのガイド面に配置して所望の切断をすることによって、外科手術を行なっている。この形式の切断ガイドは、鋸ブレードが溝穴内に隠蔽されないので、切断領域の視認性が、溝穴を利用する切断ガイドよりも改善されるという点で有利である。

20

【0007】

現在市販されている矢状鋸及び相補的な切断ガイドは、適度に機能しているが、いくつかの顕著な制限がある。前述したように、公知の市販されている矢状鋸は、揺動する平面状のブレードを備えている。この形式のブレードは、ブレードが挿入される溝穴を形成する切断ガイドの材料に対して、常に擦られている。この繰り返し接触によって、この溝穴を画成する材料が磨耗することになる。この材料の磨耗と関連する1つの問題は、溝穴を拡げることである。最終的に、溝穴は、切断線を意図されているように正確に画成するのにもはや役に立たないまでに拡がることがある。切断ガイドがこのように磨耗すると、置き換える必要がある。さらに、切断ガイドを形成する材料の磨耗によって、材料の微細な埃が生じることになる。この埃は、手術がなされている外科部位に不可避的に堆積することになる。その結果、手術中に、外科医は、この埃を除去するために、その外科部位を洗浄するのに、適度の時間を費やす必要がある。このプロセスを繰り返さねばならないことは、外科手術を行なうときの以下の主な目標、すなわち、外科医は、露出した組織が感染に対して無防備になっている可能性と患者が麻酔下で保持される時間の両方を最小限に抑えるために、可能な限り迅速に手術を行なうべきであるという目標の1つに反することになる。

30

【0008】

前述したように、現在の外科用鋸の揺動ブレードは、ブレードが挿入される溝穴を形成する切断ガイドの表面を繰り返し磨耗することになる。このブレードによる磨耗のさらに他の1つの欠点は、この磨耗が電力を消耗し、さらに多くの矢状鋸がバッテリ駆動されるので、ブレードの磨耗による摩擦によって消耗される電力は、バッテリが鋸を駆動するための電力の総量を低減させることにある。換言すると、この摩擦接触に対抗するために消耗される電力は、一回の充電によるバッテリが鋸を駆動できる総時間を低減することがある。さらに、切断ガイドの表面に対する鋸ブレードの磨耗が生じ、それに続いて、鋸ブレードがその表面から引っ張られる結果として、ブレードの痙攣が生じることになる。この痙攣は、ブレードからハンドピースを介して鋸を保持する外科医の手に伝達されるものである。その結果、外科医は、この痙攣を受けたとき、ハンドピースを安定して保持するた

40

50

めに、筋肉を制御しなければならない。

【0009】

また、ブレードの前後の運動の不可避的な結果として、外科用鋸は、不可避的に振動する。ここでも、外科医は、振動するときに、鋸を安定して保持するために、意識的又は無意識的な物理的努力を払うことが必要とされる。時間が経過すると、振動に対抗するために鋸を安定して保持しなければならぬので、著しい精神的かつ肉体的な疲労が受けることがある。

【0010】

最近、平坦な揺動ブレードを備えない新しい形式の外科用矢状鋸が提案されている。この鋸は、平坦な揺動ブレードに代えて、外側を向いている歯を有するエンドレス金属バンドを備えている。このバンドは、ハンドピースから前方に延在する静止ガイドの周囲に巻き付けられ、バンドの歯は、このガイドから外方に延在している。駆動機構が、バンドを回転させている。提案された鋸のガイドは、移動しないので、揺動ブレードを有する鋸と関連する問題の多くが解消されると思われる。この形式の鋸の一例が、米国特許第5,725,530号に開示されている。

10

【0011】

しかし、上記の鋸と関連する欠点がある。歯付きの金属バンドを設けるのは、高価である。また、金属バンドは、疲労、その結果として、破損を生じる傾向がある。外科手術の最中にこの金属バンドを取り替える時間によって、手術を行なうのに必要とされる全体的な時間が、著しく長くなることがある。

20

【0012】

さらに、最近の外科手術の目標の1つは、可能であれば、最小侵襲外科術（MIS）を用いて、手術を行なうことにある。名前が示すように、MIS手術では、外科部位へのアクセスを得るために、可能な限り小さい軟組織の断裂による比較的小さい切開しか形成されない。患者の組織が露出される量を最小限に抑えることによって、大気環境に露出される組織の量と、このような露出によって生じる感染の可能性とが、低減されることになる。さらに、患者の組織が切開される量を低減することによって、治癒の必要のある組織の量が、最小限に抑えられることになる。

【0013】

骨又は骨関節に最小侵襲外科手術を行なうには、取り囲んでいる軟組織の比較的小さい部分のみが切開されて、骨又は骨関節を露出させている。その結果、骨又は関節は、充分に露出されることがない。骨を切除するために用いられる揺動鋸ブレードは、典型的には、従来の切除外科手術を行なうために用いられる鋸ブレードよりも長い。ブレードの長さが比較的長い場合、ブレードは、短いブレードと関連する慣性の質量モーメントよりも著しく大きい慣性の質量モーメントを有している。その結果、このブレードが取り付けられる鋸が作動されると、短いブレードが用いられるときよりも、より振動性の運動が、ブレードによって生じ、ハンドピースの残りの部分に伝達されることになる。このように大きい振動性の運動は、外科医が鋸を安定して保持することを困難にすることがある。さらに、この長尺式の鋸ブレードは、切断手術中に、本質的にその全体の長さに沿って揺動するので、鋸ブレードが切開における軟組織に大きな損傷をもたらすことがある。

30

【0014】

さらに、長尺ブレードは、対応する短尺ブレードよりも柔軟である。ブレードのこの追加的な柔軟性によって、ブレードは、骨により正確な形状の切断部を形成することができなくなる。残念なことに、ブレードの全体の厚みを単純に増加させることによって、この柔軟性を低減させることは不可能である。このようにすると、ブレードの質量、その結果として、ブレードの慣性の質量モーメントが大きくなる。前述した理由から、ブレードの慣性の質量モーメントが大きくなると、関連する鋸が作動したときに振動する量が大きくなるだろう。

40

【0015】

また、揺動ブレードを備える矢状鋸と、静止ガイドバーを有する提案された鋸は、比較

50

的寸法の大きい切断ガイドと共に用いられる。現在市販されているガイドは、比較的寸法が大きいので、最小侵襲外科手術を行なうのを、不可能ではないにしても、困難にする。

【0016】

米国特許第2,854,981号は、ハンドピースから前方に延在するビームの端に旋回可能に支持された鋸ブレードを有する外科鋸を開示している。ビームは、支持ロッドの両側に固定された1対のチューブを備え、これらのチューブは、往復運動するスラストロッドを収容している。これらのスラストロッドは、ブレードに隣接する板を押圧し、ブレードを旋回／搖動運動させるものである。

【0017】

この鋸は、ブレードが鋸の遠位端において旋回するので、過剰な振動及び／又は軟組織の損傷を生じさせないように思われる。しかし、切断溝穴、又は硬質組織又は骨にブレードによって生成された切口への鋸の進入の大きさが、制限されている。すなわち、鋸が切断することができる深さが、ブレードの長さによって制限される。何故なら、ブレードを支持するビームがブレードよりも著しく大きいからである。

10

【0018】

さらに、上記の特許に例示される装置は、それぞれのスラストロッドの圧縮を介してブレードを作動し、次いで、ブレードを押圧によって運動させている。この種の装置は、ロッドの寸法が大きく、これらの力に繰り返し耐えることができる重量のある材料によって構成されることを必然的に必要とし、その結果、重量のある扱いにくい鋸をもたらすことになる。

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0019】

本発明は、一般的に、外科手術を行なう新しい有用な矢状鋸と、その鋸を用いるための相補的な切断ガイドに関する。本発明の鋸は、鋸のハンドピースから前方に延在する静止平面ガイドバーを有している。鋸ブレードは、ガイドバーの遠位端区域に旋回可能に取り付けられている。駆動ロッド又は駆動要素が、ブレードの両側に取り付けられ、ガイドバー内に収容されている。駆動ロッドは、鋸ハンドピースと一緒に駆動アセンブリに取り付けられている。

【0020】

30

本発明の鋸は、用いられるとき、ハンドピース内のモータを作動させている。駆動アセンブリが、モータによって生じた動力を駆動ロッドに伝達し、その結果、これらのロッドが、互いに逆の方向において、前後に往復運動を同時に行なうことになる。次に、駆動ロッドが、往復運動を鋸ブレードに伝達し、これによって、ブレードの歯が、前後又は左右方向の搖動の形態で運動することになる。

【0021】

鋸ブレードをガイドバーの遠位端に旋回可能に取り付けることによって、鋸の振動性の運動が少なくなる。さらに、ブレードを支持する静止ガイドによって、切断ガイド、特に溝穴付き切断ガイドの過剰な磨耗が避けられることになる。特に有利なのは、本発明によるガイドバーの構成である。さらに具体的には、このガイドバーは、比較的小さい厚み寸法、より好ましい実施形態では、ブレードの厚み寸法よりも大きくない寸法を有するように、構成されている。これによって、ブレードを骨内に大きく拡張又は前進させができる。何故なら、ガイドバーは、切断溝穴又は骨にブレードによって生成された切口内に嵌合されるように、寸法決めされているからである。さらに、駆動ロッドには、ブレードに引張り力を加え、ブレードを搖動させるように、張力が加えられている。これは、より薄い駆動ロッドを利用できることを意味し、その結果、鋸を軽量にし、かつ鋸の使用を容易にする。

40

【0022】

本発明の切断ガイドは、プロック又は本体によって画成されている。ピン又は他の固定部材によって、ガイドプロックは、切断される骨又は他の硬質組織に対して、定位置に保

50

持されている。切断ガイドには、ガイド面である1つ又は多数の外面が、形成されている。切断ガイドは、ガイド面が骨の切断がなされる面内に又はその面にごく隣接する面内にあるように、位置決めされている。捕捉ピンは、ガイド面から上方に延在している。本発明の鋸のガイドバーは、細長の溝穴を有するように、さらに形成されている。切断ガイドの捕捉ピンは、溝穴内に着座され、これによって、鋸ガイドバーを切断ガイドに保持し、さらに鋸が前方に移動し、かつ切断ガイドに対して旋回することを可能にしている。捕捉ピンは、ブロック内にガイド面を通って開口する細長の溝穴又は軌道内に摺動可能に取り付けられ、すなわち、着座されている。この捕捉ピンは、切断手術中に、鋸のガイドバーによって移動され、ガイド面を横切る鋸の横方向の運動を可能にするものである。代替的に、捕捉ピンは、ブロックに沿った多数箇所に取り付けられるように、離脱可能プロックに取り付けられるようにすることも可能である。

【0023】

捕捉ピンによって、切断ガイドの全体的な寸法が短縮され、これによって、比較的寸法の小さい切断ガイドを用いることが可能になる。さらに、本発明による切断ガイドは、前述した開放式切断ガイドのより大きい切断部位の視認性を可能にする。しかし、本発明による捕捉ピンによって、従来の開放式切断ガイドの欠点、すなわち、外科医が鋸ブレードの平面を切断ガイドのガイド面に対して維持するために意識的な努力を払わねばならない欠点が避けられる。

【0024】

本発明は、特許請求項において明示されている。上記の特徴と利点及びさらに他の特徴と利点は、以下の最良の形態及び添付の図面からよく理解されるだろう。

【0025】

一部の専門用語は、以下の説明において、参照するのに便利なためにのみ用いられ、制限するものではない。例えば、「上方」、「下方」、「右方」、及び「左方」という用語は、図面において参照される方向を指している。「内方」及び「外方」という用語は、それぞれ、装置の幾何学的中心に向かう方向及びその中心から離れる方向を指している。「遠位側」という用語は、患者に向かう側を意味し、「近位側」という用語は、患者から離れる側を意味している。前記専門用語は、具体的に記載される用語、それらの派生語、及び同様の意味を有する用語を含むものとする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0026】

図1は、本発明による外科手術用の鋸20及び相補的ブレードアセンブリ22を示している。鋸20は、鋸の本体として機能するハンドピース24を備えている。このハンドピース24は、ハンドル26と、ハンドル26の上まで延在する上側シェル28とを有すべく形成されている。上側シェル28の内部に配置されているのは、(仮想線で示される)モータ30である。バッテリ(図示せず)は、ハンドル26の基部に離脱可能に取り付けられている。手動によって押込み可能なトリガー32は、ハンドル26の遠位側を向いている前面から前方に延在している。上側シェル28内において、トリガー32の直上でモータ30の下方に配置されているのは、(仮想線で示される)制御モジュール34である。制御モジュール34と一体の電子機器は、トリガーが押し込まれる量を監視し、そのトリガーの状態に基づいて、モータ30の作動を調整するようになっている。

【0027】

ハンドピースの上側シェル28の遠位側を向いている前面の前方に配置されているのは、ヘッド38である。ヘッド38は、ブレードアセンブリ22が取り付けられる鋸20の構成部品である。ヘッド38は、円筒状のネック40によってハンドピース24に取り付けられている。ヘッド38とネック40は、一体ユニットとして形成されている。ネック40の外面は、ネジが切られている(図示せず)。ネック40は、ハンドピースの上側シェル28の前方に開口している穴(図示せず)にネジ結合されている。

【0028】

図2～図4に示されるように、係止リング41が、上側シェル28の前方の位置で、ネ

10

20

30

40

50

ック40の周りにネジ装着されている。本発明のハンドピース24が組み立てられるとき、ヘッド38とネック40は、ハンドピースの上側シェル28に対して特定の方位を取るように、まず回転される。次いで、係止リング41が、ネック40の周りに回転され、上側シェル28の前面を押圧し、ヘッド38及びネック40を適所に保持している。

【0029】

ヘッド38は、ネック40の遠位端に位置し、ネックの直径よりも大きい断面幅を有している。ヘッドの遠位側を向いている前面は、湾曲している。穴42は、ネック40内を長手方向に沿って延在している。穴42は、ヘッド38内を長手方向に沿って延在する穴44内で終端している。ヘッド38の長軸とネック40の長軸が、垂直方向において互いにずれているので、穴42の軸と穴44の軸も、同様に、垂直方向においてずれていることが理解されるべきである。10

【0030】

ヘッド38の上面は、2つの溝46, 47を画成するように形成され、これらの溝46, 47の各々は、長方形の断面を有している。溝46は、遠位側を向いている前面からネック40に向かって、ヘッド38に沿って長手方向に延在している。溝47は、溝46と直交して、この溝46を横断して延在している。溝47は、この溝47が溝46を二分するように、溝46よりも深くなっている。穴44は、溝47を画成するヘッド38の上面に開口している。

【0031】

ヘッド38とネック40の内部に配置されているのは、図2及び図3を参照して述べる鋸ブレードアセンブリ22の実際に切除に使用される鋸ブレードを作動する駆動アセンブリである。駆動アセンブリは、ハンドピースの上側シェル28からネック40に延在する駆動シャフト48を備えている。本発明のいくつかの態様において、駆動シャフト48は、モータ30の出力駆動シャフトそのものであってもよい。本発明のいくつかの態様では、駆動シャフト48は、上記のモータ駆動シャフトが接続される減速歯車アセンブリの出力駆動シャフト又はアイドルシャフトであってもよい。20

【0032】

駆動シャフト48の回転は、駆動リンク72を介して、ヘッド穴44に回転可能に取り付けられた略円筒状の多数の区域からなるヘッド駆動シャフト又は駆動基部50を揺動させている。図5を参照して述べるヘッド駆動シャフト50は、円筒状のステム52を有するように形成されている。ステム52は、第1外径を有する第1下側区域54と、第1外径よりわずかに大きい第2外径を有する第2上側区域56とを有している。ステムの第2区域56の上方において、ヘッド駆動シャフト50は、ステムの区域54, 56のいずれの外径よりも大きい外径を有する主区域58を有している。一般的に、主区域58は、円筒状である。しかし、主区域58は、その下側区域が直径方向において互いに対向する2つの平面60を有すべく形成されている。主区域58の上方において、ヘッド駆動シャフト50は、ヘッド62を有すべく形成されている。ヘッド62は、一般的に円形状を有し、その下にある主区域58の外径よりも大きい外径を有している。ヘッド62は、ヘッドの長さに沿って延在する溝穴64を有すべく、さらに形成されている。溝穴64の長軸は、平面60のある面と直交している。30

【0033】

ハンドピース26が組み立てられるとき、ヘッド駆動シャフト50の殆どは、ヘッドの穴44内に配置されることになる。ヘッド62の上部は、ヘッドの溝47の下部内に延在して配置されている。40

【0034】

軸受アセンブリ66, 68が、ヘッドの駆動シャフト50をヘッド38内に回転可能に保持している。軸受アセンブリ66は、ステムの下側区域54と、穴44を画成するヘッド38の隣接する内壁との間に延在して配置されている。軸受アセンブリ66の内輪は、ステム52の下側区域54と上側区域56との間の段に当接している。ステムの下側区域54の端に形成された溝67内にスナップ嵌合された保持リング(図示せず)が、軸受ア50

センブリ 6 6 をステム 5 2 に保持している。

【 0 0 3 5 】

軸受アセンブリ 6 8 は、ヘッド 6 2 の直下において、主区域 5 8 の周囲に沿って配置されている。すなわち、軸受アセンブリ 6 8 は、主区域 5 8 と穴 4 4 を画成するヘッドの内壁との間に延在して配置されている。本発明の図示されている態様では、ヘッドは、大きい直径の皿穴（図示せず）を有すべく、形成されている。軸受アセンブリ 6 8 の外輪は、この皿穴と穴 4 4 の主部分との間の段状面に着座している。

【 0 0 3 6 】

図 6 に最もよく示されているが、駆動リンク 7 2 は、閉じた開口 7 3 で形成されている円状の遠位端 7 4 を有している。開口 7 3 は、2 つの互いに対向する平壁 7 5 と 2 つの互いに対向する湾曲壁 7 6 によって画成されている。さらに具体的には、駆動リンク 7 2 は、駆動リンクがヘッド駆動シャフト 5 0 に嵌合されたとき、開口 7 3 を画成する平壁 7 5 と湾曲壁 7 6 が、それぞれ、ヘッド駆動シャフト 5 0 の主区域 5 8 の平面 6 0 と、その隣接する湾曲面とに緊密に当接すべく、形成されている。

10

【 0 0 3 7 】

カラー 7 7 が、システムの上側区域 5 6 に圧入されている。このカラー 7 7 は、駆動リンク 7 2 が主区域 5 8 から下方に滑るのを防止している。

【 0 0 3 8 】

開口 7 3 を画成する遠位端から近位側に延在して、駆動リンク 7 2 が、2 つの互いに対向して平行に延在する二股先端部 7 8 を有する近位端を有すべく、形成されている。二股先端部 7 8 は、ほぼ駆動シャフト 4 8 の方を向いている。

20

【 0 0 3 9 】

駆動シャフト 4 8 は、駆動シャフトの前端から前方に延在する円筒状のカム 7 9 を有すべく、形成されている。図から分かるように、カム 7 9 は、駆動シャフト 4 8 の長軸と平行でかつ軸方向にずれている。駆動リンク 7 2 は、駆動シャフトに対して配置され、これによりカム 7 9 が駆動リンクの二股先端部 7 8 間に配置されるようになっている。

【 0 0 4 0 】

球面軸受 8 0 が、カム 7 9 の周囲に嵌合されている。駆動シャフトのカム 7 9 は、球面軸受 8 0 の中心の開口 8 2 内に延在している。スナップリング 8 1 が、軸受 8 0 をカム 7 9 に保持している。軸受 8 0 は、駆動リンクの二股先端部 7 8 間に緊密に摺動嵌合されるように、配置されかつ寸法決めされている。従って、軸受 8 0 は、駆動シャフト 4 8 の中心軸回りのカム 7 9 の回転運動を揺動運動として駆動リンク 7 2 に伝達し、駆動リンク 7 2 は、この揺動運動をヘッド駆動シャフト 5 0 に伝達することになる。

30

【 0 0 4 1 】

揺動バー 8 6 が、駆動基部ヘッド 6 2 に形成された溝穴 6 4 内に固定されている。さらに具体的には、揺動バー 8 6 に形成された開口 8 7 内を延在するネジ付き留め具（図示せず）と、溝穴 6 4 内に開口するヘッド駆動シャフト 5 0 内の穴 8 8 とが、揺動バー 8 6 をヘッド駆動シャフト 5 0 に保持している。揺動バー 8 6 は、ヘッド溝 4 7 の基部内に位置することが理解されるだろう。総括的に述べると、揺動バー 8 6 を揺動させるアセンブリと該バー 8 6 は、当該バーが揺動するとき、この構成部品が、ヘッドの溝 4 7 を画成するヘッド 3 8 の互いに対向する壁と接触しないように、構成されている。

40

【 0 0 4 2 】

2 つのピン 8 5 が、揺動バー 8 6 の上面に形成された互いに分離した開口 9 0 内に圧入されている。開口 9 0 は、揺動バー 8 6 の長軸を中心として配置されていると共に、開口 8 7 を中心として対称的に配置されている。各ピン 8 5 は、比較的広い中央に位置する腰状部分 8 4 を有している。腰状部分 8 4 の存在によって、ピン 8 5 が揺動バー 8 6 に圧入される程度が制限されている。

【 0 0 4 3 】

カバー 9 1 が、鋸ブレードアセンブリ 2 2 の近位端、すなわち、鋸ヘッド 3 8 に固定された端を覆うように、鋸ヘッド 3 8 の上部に固定されている。カバー 9 1 は、そのカバー

50

の両側から下方に延在する脚 9 2 (1 つの脚が図示されている) を有すべく、形成されている。脚 9 2 は、ヘッドの溝 4 7 の両端に着座している。

【 0 0 4 4 】

カバー 9 1 は、カバーの長さに沿って延在する下方延在中心リブ 9 4 を有すべく、さらに形成されている。リブ 9 4 は、脚 9 2 から内方に離間している。本発明による鋸 2 0 と相補的ブレードアセンブリ 2 2 が一緒に組み立てられるとき、ブレードアセンブリ 2 2 の近位端は、ヘッドの溝 4 6 内に着座するようになっている。リブ 9 4 は、ブレードアセンブリ 2 2 の近位端の上方で、ヘッドの溝 4 6 内に着座している。リブ 9 4 には、2 つの互いに対向する平行フランジ 9 8 (1 つフランジのみが示されている) が形成されている。リブ 9 4 の両側に配置されたフランジ 9 8 は、リブの長さに沿って延在している。鋸 2 0 10 とブレードアセンブリ 2 2 が一緒に組み立てられるとき、各フランジ 9 8 は、ブレードアセンブリ 2 2 の側縁面と、溝 4 6 を画成するヘッド 3 8 の隣接する内壁との間に配置されている。

【 0 0 4 5 】

ネジ付き留め具 9 3 が、カバー 9 1 をヘッド 3 8 に離脱可能に固定している。各留め具 9 3 は、カバー 9 1 とリブ 9 4 を貫通する皿穴 1 0 3 付き開口 1 0 2 (図 3) を通って、ヘッド 3 8 に形成された相補的ネジ付き穴 1 0 4 内に差し込まれている。図から分かるように、穴 1 0 4 は、ヘッドの溝 4 6 の基部から下方に延在している。

【 0 0 4 6 】

図 1、図 7、図 7 A 及び図 8 を参照すると分かるように、鋸ブレードアセンブリ 2 2 は 20 、ハンドピースのヘッド 3 8 から遠位側である前方に延在するガイドバーアセンブリ 1 1 0 を備えている。ガイドバーアセンブリ 1 1 0 に旋回可能に接続された鋸ブレード 1 1 2 は、ガイドバーアセンブリの遠位端から前方に延在している。薄板状の駆動ロッド又は駆動要素 1 1 4 が、ハンドピース 2 4 のヘッド 3 8 内に配置された揺動バー 8 6 と鋸ブレード 1 1 2 との間に延在している。駆動ロッド 1 1 4 は、バー 8 6 の揺動運動を鋸ブレード 1 1 2 に伝達し、これによって、鋸 2 0 が作動されると、鋸ブレード 1 1 2 が往復運動するようになっている。

【 0 0 4 7 】

ガイドバーアセンブリ 1 1 0 は、3 つの平板状バー、すなわち、一緒に重ねられた底側バー 1 1 6 、内側バー 1 1 8 及び外側バー 1 2 0 から構成されている。底側バー 1 1 6 と外側バー 1 2 0 は、通常、全長と幅が同一である。底側バー 1 1 6 と外側バー 1 2 0 は、各々、近位端のごく前に、2 つの内方を向いている切欠き 1 2 2 が設けられるべく、形成されている。底側バー 1 1 6 と外側バー 1 2 0 の最も遠位側である前端は、湾曲している (湾曲している遠位端は、図示されていない) 。底側バー 1 1 6 は、そのバーの前端の近位側において両側から内方に延在する互いに対向する矩形ノッチ 1 2 4 を画成すべく、さらに形成されている。

【 0 0 4 8 】

内側バー 1 1 8 は、底側バー 1 1 6 及び外側バー 1 2 0 よりも、全長が短く、全幅が狭い。内側バー 1 1 8 は、取り囲んでいる底側バー 1 1 6 及び外側バー 1 2 0 の近位縁と一直線に並ぶ近位縁を有する近位端ステム 1 2 8 を有すべく、形成されている。近位縁から前方に少し離れて、内側バーのステム 1 2 8 は、底側バー 1 1 6 及び外側バー 1 2 0 の隣接する内方に湾曲した側縁と適合する曲率を有すべく、内方に湾曲している。内側バー 1 1 8 が内方に湾曲している個所の前方では、内側バー 1 1 8 は、一定の幅を有している。

【 0 0 4 9 】

内側バー 1 1 8 は、典型的には、底側バー 1 1 6 及び外側バー 1 2 0 の各々の全長の 7 0 % から 9 0 % の全長を有している。本発明のさらに好ましい態様では、内側バー 1 1 8 の全長は、外側バー 1 1 6 及び外側バー 1 2 0 の各々の全長の 7 5 % から 8 5 % の間にある。ステム 1 2 8 の前方において、内側バー 1 1 8 は、典型的には、底側バー 1 1 6 及び内側バー 1 2 0 の各々の幅の典型的には 3 0 % から 9 5 % の幅を有している。本発明のさらに好ましい態様では、内側バー 1 1 8 の主部分の幅は、底側バー 1 1 6 及び外側バー 1 50

20の各々の取り囲んでいる部分の幅の50%から90%の間にある。

【0050】

ガイドバー・アセンブリ110の組立では、まず、1対の支持バー130が、底側バー116のノッチ124内に溶接される。支持バー130は、略矩形の形状を有している。1つの支持バー130が、底側バー116から上方に延在するように、各ノッチに溶接される。

【0051】

次いで、内側バー118と外側バー120が、底側バーに重ねられる。支持バー130が、外側バー120の当接する内向き面に溶接される。ガイドバー・アセンブリ110が部分的に組み立てられた時点で、（すなわち、内側バー118がまだ遊嵌状態にある時点）で、底側バー116、内側バー118及び外側バー120のそれぞれを形成する積み重ねられた金属が、略矩形のガイド溝穴132と2つの楕円状開口134、136を形成するように、単一の加工によって選択的に切除される。溝穴132と開口134、136は、バー116、118、120の中心の長軸に沿って、長手方向に一直線に並ぶ。溝穴132は、鋸ヘッド38から前方に延在するガイドバー・アセンブリの部分に位置する。ガイドバー・アセンブリは、溝穴132の遠位端と連続的に繋がってそこに連通する開口133を画成するように、さらに加工される。開口133は、溝穴132よりも広い。開口134、136は、ヘッドの溝46の基部内に着座するガイドバー・アセンブリ110の部分に形成される。開口136は、2つの開口よりも近位側に位置する。次いで、溝穴132及び開口133、134、136を画成する外側バー116、内側バー118及び外側バー120の縁面の部分が、これらのバーを互いに固定するように、一緒に溶接される。

10

【0052】

ブレードアセンブリ22が鋸20に取り付けられると、ガイドバーの開口134、136は、各々、カバーの開口102及び相補的なヘッドの開口104の1つと一直線に並んで配置される。従って、留め具93の互いに分離している各々が、開口134、136の各々に挿通され、カバー91をヘッド38に固定することになる。留め具93は、同様に、鋸ブレードアセンブリ22を鋸20に保持することになる。開口134、136は、本発明の構成部品間の製造上のバラツキを調整するために、楕円形状にされている。ガイドの溝穴132及びそれと対をなす開口133の目的については、以下に説明する。

20

【0053】

ブレードアセンブリ22は、代替的に、留め具93を用いずに、鋸20に固定されてもよいことが理解されるだろう。例えば、ブレードアセンブリ22は、そのブレードアセンブリ22の近位端を鋸20に迅速に固定することができる戻り止め又は他の捕捉装置によって、鋸20に固定されるようにすることも可能である。

30

【0054】

また、ガイドバー・アセンブリ110は、炭化タングステンのような硬化金属から形成される旋回ピン140も有している。旋回ピン140は、内側バー118の遠位端のごく前面に配置され、底側バー116と外側バー120との間に延在している。さらに具体的には、底側バー116と外側バー120は、それぞれ、穴142、144を有している。旋回ピン140の両端が、これらの穴142、144に溶接されるか又は他の手段によって固定される。

40

【0055】

前述の説明から、内側バー118と支持バー130が、互いに分離した又は離間した関係にある底側バー116と外側バー120を保持することが理解するべきである。また、内側バー118と支持バー130は、ガイドバー・アセンブリ110の全体的な剛性の改善にも役に立っている。

【0056】

以下、鋸ブレード112について、まず図9を参照して、詳細に説明する。鋸ブレード112は、平形状の金属、例えば、420ステンレス鋼からなる単一の一体片である。鋸ブレード112は、該ブレード112の近位端を形成する略矩形基部148を有すべく、

50

形成されている。基部 148 は、ブレード 112 の近位端から前方に延在する 3 つのノッチ 150, 152, 154 を有すべく、形成されている。3 つのノッチの内の中の 1 つであるノッチ 152 は、U 字状であり、鋸ブレード 112 の中心をなす長軸に沿って位置している。

【0057】

ノッチ 150, 154 は、ノッチ 152 の両側に位置し、鋸ブレード 112 の長手方向の中心軸から等距離で離間している。ノッチ 150, 154 は、同一の形状を有している。具体的には、鋸ブレード 112 は、ノッチ 150, 154 の各々がテーパ付きの近位区域 156 を有すべく、形成されている。具体的には、ノッチの近位区域には、鋸ブレード 112 の近位縁に隣接する位置で最大幅を有すべく、テーパが付されている。近位区域 156 と一体で、かつ近位区域 156 の前方に位置して、ノッチ 150, 154 の各々は、円断面を有する遠位区域 158 を有している。ノッチの遠位区域 158 の直径は、近位区域 156 の最大幅と略等しい。10

【0058】

基部 148 から前方に延在して、鋸ブレード 112 は、主区域 162 を有している。図示されている実施形態では、主区域は、凹状の湾曲を有する互いに対向する 2 つの側部 164 を有すべく、形成されている。側部 164 が湾曲しているので、鋸ブレードの主区域 162 の最狭幅部分は、主区域の中間部になる。

【0059】

主区域の前方において、図示されている実施形態の鋸ブレード 112 は、円弧状のヘッド 166 を有している。ブレード 112 は、図示されるように外方に湾曲される必要はなく、他の形状を有していてもよいことが理解されるだろう。ヘッド 166 には、歯 168 が形成されている。ヘッド 166 は、鋸ブレード 112 の実際の切断部分である。以下に検討する理由から、ブレード 112 は、ヘッド 166 が基部 148 及び主区域 162 の厚みよりも大きい厚みを有すべく、形成されている。20

【0060】

鋸ブレード 112 は、典型的には、約 1.5 インチ（約 3.8 センチ）以下、より一般的には、0.9 インチ以下の左右方向の幅を有することが見込まれている。基部 148 の近位端から最遠位の歯 168 までの鋸ブレード 112 の全長は、約 3.0 インチ以下、より一般的には、1.5 インチ以下である。30

【0061】

総括的に述べると、鋸ブレードアセンブリ 22 は、ブレードヘッド 166 が、図 7A に示されるように、隣接するガイドバーアセンブリ 110 におけるよりも大きい深さ、すなわち、厚みを有すべく、構成されている。鋸ブレード 112 は、ブレードヘッド 166 の互いに対向する上面及び底面が、それぞれ、ガイドバーアセンブリ 110 の隣接する上面及び底面の上方及び下方に延在すべく、形成されている。この設計の結果として、鋸 20 が作動されてブレードヘッド 166 が骨内に押し込まれたとき、得られる切口は、ガイドバーアセンブリ 110 の厚みよりもわずかに大きい。これによって、骨の切断中におけるガイドバーアセンブリ 110 の切口内での移動が容易になる。実際面では、鋸ブレードアセンブリ 22 は、ヘッド 166 がそこから延在するガイドバーアセンブリ 110 の厚みよりも略 0.010 インチ大きい厚みを有すべく、設計されることが見込まれている。鋸ブレード 112 は、ヘッド 166 の余分な厚みが、ガイドバーアセンブリ 110 の上面及び底面に対して対称的に配置されるべく、形成されている。従って、ブレードヘッド 166 は、典型的には、ガイドバーアセンブリの上面及び底面の各々から略 0.005 インチだけ外に延在している。40

【0062】

整形外科に用いられるように設計された鋸ブレードアセンブリ 22 を有する本発明の鋸では、ガイドバーアセンブリは、多くの場合、略 0.090 インチの厚みを有している。従って、相補的な鋸ブレードヘッド 166 は、略 0.100 インチの厚みを有している。整形外科用に設計された最も薄い鋸ブレードアセンブリ 22 は、0.040 インチの厚み50

を有するガイドバーアセンブリと、0.050インチの厚みを有するブレードヘッドとを有することが見込まれている。これらの薄い鋸ブレードアセンブリは、狭ガイド溝穴を有する従来の切断ガイドと共に用いられるように設計されてもよい。

【0063】

鋸ブレード112は、底側バー116の遠位端区域と外側バー120の遠位端区域との間に配置されている。鋸ブレード112は、旋回ピン140がノッチ152内に着座するように、バー116, 120間に位置している。従って、鋸ブレード112は、ピン140を中心として旋回するようになっている。

【0064】

駆動ロッド114が、鋸ブレード112を揺動バー86の両端に接続するようになっている。駆動ロッド114は、17-4ステンレス鋼のような金属から形成される。この材料は、以下の説明から明らかにされる目的を達成するために、わずかな程度の弾性を有している。図8を参照すると分かるように、各駆動ロッド114の近位端は、リング170を有するように、形成される。各駆動ロッド114の遠位端は、中実の円形状のヘッド172を有すべく、形成されている。

【0065】

本発明の鋸20とブレードアセンブリ22と一緒に組み立てられると、各駆動ロッド114は、底側バー116と外側バー120との間で、内側バー118の片側に隣接して配置されることになる。各駆動ロッドの近位端リング170は、揺動バー86と一緒にピン85の互いに分離した1つに嵌め込まれている。図2から分かる通り、駆動ロッドのリング170をピン85に保持するために追加の構成部品は使用されない。遠位端ヘッド172は、隣接する鋸ブレードのノッチ150又は154の遠位区域158内に着座している。

【0066】

実際問題として、本発明の記載されている様では、鋸ブレード112を取り外して取り替えるには、まず、カバー91がヘッド38から取り外される。次いで、鋸ブレードアセンブリ22が、駆動ロッドのリング170をピン85から抜き取るようにして、ヘッド38から取り外される。ガイドバーアセンブリ110がヘッドから外された時点で、駆動ロッドヘッド172を露出させるために、鋸ブレード112が前方に引っ張られる。鋸ブレード112がこのように引出された位置にあれば、ブレードを駆動ロッド114から取り外し、新しいブレードを駆動ロッドに嵌合し、ブレードと駆動ロッドを再び鋸ヘッド38に向かってノッチ152がピン140と係合する位置まで近位側に押し込むことは、簡単である。次いで、再び組み立てられたブレードアセンブリが、鋸ヘッド38に再び取り付けられる。

【0067】

図10は、鋸ブレード112を用いて骨内で望ましい切断を行うのを容易にするために鋸20と鋸ブレードアセンブリ22を安定して保持するのに、本発明の切断ガイド180がいかに用いられるかを示している。図11は、切断ガイドを単独の図で示している。ジグとも呼ばれる切断ガイド180は、骨関節の殆どの切除面に取り付けることができるブロック又は本体182を備えている。本発明の図示されている様では、ブロック182は、略L形状であるが、必ずしもこの限りではない。実際面では、切断ガイド180は、(概略的に示される)頸骨186のヘッド184の近位部分に一時的に嵌合されている。切断ガイド180は、ブロックの長い側が近位部分184を直角に横切って延在するように、配置されている。図10では、切断ガイド180は、説明のために、ヘッド184から後方に離間して示されている。ピン183(1つのピンが示されている)は、ブロック182を頸骨186に一時的に固定するものである。ピン183は、ブロック182内に形成された穴187を通して、頸骨186内に差し込まれるようになっている。

【0068】

例示されている実施形態におけるブロック182は、溝188を画成するが、必ずしもこの限りではない。溝188(図11)は、ブロック182の長い方の幅の端区域内に垂

10

20

30

40

50

直に延在している。従って、溝 188 は、頸骨 186 と略平行であり、頸骨 186 と隣接して位置するブロック 182 の表面から内方に延在している。溝 188 は、切断ガイド 180 の位置決めを容易にするのに用いられる整合ロッドを収容すべく、形成されている（整合ロッドは、本発明の一部ではない）。蝶ネジ 190 が、ブロック 182 の長い上側区域の下に位置するブロック 182 の近位部に取り付けられている。この蝶ネジ 190 の頭部が図 11 に示されている。蝶ネジ 190 は、切断ガイド 180 の整合ロッドへの一時的な固定を容易するために、溝 188 内に突出している。

【 0069 】

ブロック 182 の最も上側の外面は、ガイド面 194 と呼ばれている。このガイド面 194 は、頸骨部分 184 に対して直角に延在する状態で、図示されている。ガイド面 194 は、頸骨、例示されている例では、頸骨部分 184 と交差する面内にある。

10

【 0070 】

ブロック 182 は、細長溝穴、通路、又は軌道 195 を画成し、この軌道 195 は、ガイド面 194 内を通って上方に開口し、ブロック 182 の長い上側部分の大半を横切って延在している。例示されている実施形態では、軌道 195 は、その一端で、ブロック 182 の終端側面 195A から側方に開口し、溝 188 に隣接する反対側の閉鎖された端で終端している。図 11A を参照すると、軌道 195 は、ガイド面 194 内を通って上方に開口する上部 195B と、上部 195B 内に開口される又は上部 195B と連通する下部 195C とによって画成される。下部 195C は、上部 195B よりも広い幅を有し、これによって、逆 T 状又は鳩尾の形状を有する軌道をもたらしている。

20

【 0071 】

図 10 ~ 図 11A に示されるように、捕捉ピン又は捕捉要素 196 が、ブロック 182 の軌道 195 内に移動可能かつ摺動可能に取り付けられている。捕捉ピン 196 は、ガイド面 194 の上方に配置される上側拡大部又はヘッド 197 と、ヘッド 197 に接続されてそこから下方に突出するステム又は中間部分 198 と、ステム 198 に接続されてそこから下方に突出する下部又は基部 199 とを有している。ステム 198 と基部 199 の幅寸法は、それぞれ、上部 195B 及び下部 195C の幅寸法よりもわずかに小さく、これによって、軌道 195 内の捕捉ピン 196 の摺動運動が可能になる。さらに、ピン 196 のステム 198 は、ガイドバー・アセンブリ 110 のガイド溝穴 132 内で走行することができるよう寸法決めされ、ヘッド 197 は、ガイド溝穴 132 よりも大きい幅を有するよう寸法決めされている。捕捉ピン 196 が軌道 195 内に配置されると、ヘッド 197 は、図 11A に示されるように、ガイド面 194 からわずかの距離だけ上方に離間され、これによって、点線によって示されるように、かつ以下にさらに検討するように、ヘッド 197 とガイド面 194 との間ににおけるガイドバー・アセンブリ 110 の位置決めを可能にしている。ヘッド 197 の下面とガイド面 194 との間に画成される空間は、ガイドバー・アセンブリ 110 の切断ガイド 180 に対する運動を可能にするのに充分なほど大きい。

30

【 0072 】

鋸ブレード・アセンブリ 22 及び切断ガイド 180 を備える鋸 20 が用いられる場合、まず、ピン 183 によって、切断ガイド 180 が、切断される骨に固定される。さらに具体的には、切断ガイド 180 は、ガイド面 194 が切断される骨の面の直下に位置するよう、骨に固定される。次いで、鋸 20 が、切断ガイド 180 に嵌合される。これに続いて、捕捉ピンのヘッド 197 が、ガイドバー・アセンブリ 110 の大きい直径の開口 133 内に通される。次いで、鋸が前方に移動され、これによって、ステム 198 がガイドバー・アセンブリの溝穴 132 内に着座し、ガイドバー・アセンブリと共に取り付けられた鋸 20 を切断ガイド 180 に保持する。次いで、外科医は、トリガー 32 を押込み、モータ 30 を作動させることによって、所望の切断を行う。モータ 30 の作動によって、バー 86 の運動が生じる。バー 86 の運動は、駆動ロッド 114 によって、鋸ブレード 112 に伝達され、旋回ピン 140 を中心とするガイドバー・アセンブリ 110 の遠位端を横切るブレード 112 の往復運動を生じさせる。次いで、外科医は、鋸を骨、すなわち、頸骨部分 184

40

50

内に押し込む。切断は、ガイドバー・アセンブリ 110 が捕捉ピン 196 のステム 198 を中心として旋回するように鋸を移動することによって、所望の線に沿ってなされる。鋸は、前方に押し込むことができるので、ブレード 112 が、骨を完全に切断することが可能となる。手術中に、ガイドバー・アセンブリ 110 は、ガイド面 194 とヘッド 197 との間に拘束され、これによって、ブレード 112 が骨内に又は骨に向かって前方に押し込まれるとき、骨の切断が、ガイド面 194 によって定められた所望の切断面においてなされることを確実にする。さらに、切断プロセス中、捕捉ピン 196 は、軌道 195 内において、ガイドバー・アセンブリ 110 によって、軌道 195 に沿って移動され、鋸 20 の横方向の移動を可能にしている。

【0073】

10

所望の切断がなされた後、ガイドバーの開口 133 が再び捕捉ピンのヘッド 197 と一直線に並ぶまで、鋸を後退させる。次いで、鋸が、切断ガイド 180 から離され、切断ガイド 180 が、骨から取り外される。

【0074】

このように、鋸 20 と鋸ブレード・アセンブリ 22 は、往復運動する唯一の露出した構成部品が、鋸ブレードのヘッド 166、すなわち、鋸の最も遠位側に位置する構成部品であるように、構成される。ガイドバー・アセンブリ 110 は、鋸 20 の残りの部分に対して静止して維持される。従って、本発明の鋸がガイド溝穴を有する従来の切断ガイド内に挿入された場合、鋸ブレードが骨の切断を開始した時点において、ガイド溝穴をなす表面と当接する唯一の鋸部品は、ガイドバー・アセンブリ 110 の表面である。ガイドバー・アセンブリは、比較的静止しているので、この当接は、切断ガイドの溝穴を画成する材料を過剰に磨耗することがない。その結果、本発明は、この磨耗に関連する問題を回避することになる。

20

【0075】

本発明の鋸及び鋸ブレード・アセンブリのさらに他の特徴は、鋸の揺動部分であるブレード 112 が、比較的短いことである。その結果、ブレードの慣性の質量モーメント、すなわち、回転速度の変化に逆らうブレードの固有の能力が、より長い従来のブレードと比較して、相対的に小さい。鋸ブレードの慣性の室力モーメントが相対的に小さいので、ブレードを所望の往復運動のパターンで揺動させるために、大きな力が、ブレードに加えられる必要がない。もしごくわずかな力がブレードに加えられた場合、ブレードの揺動によって生じる振動は、同様に、従来の鋸ブレードが揺動するときに生じる振動と比較して、小さくなる。

30

【0076】

運動する鋸ブレード・アセンブリ 22 の唯一の部分が鋸ブレード 112 なので、本発明の鋸ブレード・アセンブリ 22 の慣性の質量モーメントは、ガイドバー・アセンブリ 110 の長さとは無関係である。これは、約 6 インチ以上の長さを有するガイドバー・アセンブリ 110 を備える鋸ブレード・アセンブリ 22 が、より短い長さのガイドバー・アセンブリを有する鋸ブレード・アセンブリを用いた場合と同じ慣性の同一の質量モーメントを生じることを意味している（これは、両方の鋸ブレード・アセンブリ 22 が同一寸法の鋸ブレード 112 を備えることを前提にしている）。従って、比較的長い鋸ブレード・アセンブリ 22 を有する鋸 20 を用いても、より短いブレード・アセンブリを用いる場合の鋸の振動よりもかなり大きい鋸振動をもたらすことがない。これらの長い鋸ブレード・アセンブリは、最小侵襲性外科技術を用いて露出された骨を切断するのに適し、及び他の手段ではアクセスするのが困難である骨を切断するのに適している。従って、短い長さのブレード・アセンブリを有する鋸を手術に用いるときよりも著しく大きく振動させることなく、比較的長いブレード・アセンブリを有する本発明の鋸を最小侵襲性外科手術に用いることができる。

40

【0077】

本発明の鋸及び鋸ブレード・アセンブリのさらに他の利得は、ガイドバー・アセンブリ 11 ではなく、鋸ブレード 112 が、振動部品なので、ガイドバー・アセンブリ 110 は、ブレード・ヘッド 166 によって骨に形成された切口内に挿入されるのに充分なほど小さい厚み

50

を維持しながら、鋸ブレードアセンブリ 22 の慣性の質量モーメントを増加させることなく、比較的厚くすることができる。いくつかの実施形態では、比較的長いガイドバーアセンブリを設けるときは、ガイドバーアセンブリ 110 を、比較的厚く、すなわち、前述した寸法よりも大きい深さを有するように、構成することが有用である場合もある。ガイドバーアセンブリの厚みが増加すると、そのアガイドバーアセンブリの柔軟性が減少する。これは、最小侵襲性外科手術を行なうように設計される長尺の鋸ブレードアセンブリ 22 を設けるときに、望ましい。

【0078】

ガイドバーアセンブリ 110 が静止しているという事実によって、本発明の鋸 20 を相補的切断ガイド 180 と共に用いることがさらに可能になる。従来の切断ガイドとは違って、切断ガイド 180 が、上壁を画成する上側部材を支持するガイド溝穴又は側部材を画成する上壁を必要としない。従って、切断ガイド 180 は、従来の溝穴を画成する切断ガイドの構造部材を有していないので、従来の切断ガイドよりも寸法が小さく、従って、より大きい視認性を外科医にもたらすことになる。さらに、揺動鋸ブレード 112 とガイド面 194 との間の接触がないので、ガイド面 194 の磨耗が阻止されている。

【0079】

総括的に述べると、本発明の鋸ブレードアセンブリは、鋸が作動されると、鋸ブレードが少なくとも約 8°、さらに好ましくは、略 10°（ガイドバーアセンブリの長手方向の中心線の両側において 5° ずつ）の円弧上を移動するように設計されていることが、さらに理解されるべきである。本発明の鋸及び鋸ブレードアセンブリを、鋸ブレードがこの範囲内で移動するように構成することによって、この鋸ブレードは、従来の矢状鋸ブレード、すなわち、ヘッドに旋回可能に取り付けられたブレードと同じ円弧距離にわたって移動することになる。従って、本発明のブレードの掃引は、従来のブレードアセンブリのブレードの掃引と同じなので、外科医は、本発明を用いる場合、その手術方法を著しく変更する必要がない。鋸が作動されたとき、ブレード 112 は、1 分間に約 8,000 から 16,000 の間の完全な往復運動としての揺動を行うことが見込まれている。

【0080】

図 11B 及び図 11C は、代替的な切断ガイド 180' を示している。切断ガイド 180' は、切断ガイド 180 と類似しているので、同様の構成部品には、「」を付した同じ参考番号を用いる。

【0081】

切断ガイド 180' は、略 L 字状の本体又はブロック 182' によって画成されている。ブロック 182' は、ブロック 182' に画成された穴 187' 内を延在するピン（図示せず）によって、骨に固定されている。溝 188' が、整合ロッドを収容するために、ブロック 182' に画成される。この実施形態では、蝶ネジ 190' が、ブロック 182' の長い上側区域の下に延在する短い下方突出部分 181 に取り付けられ、この蝶ネジ 190' は、ガイド 180' を整合ロッドに一時的に固定するために、溝 188' 内に突出している。

【0082】

この実施形態では、捕捉ピン又は捕捉要素 196' が、ブロック 182' に取り付けられ、ガイド面 194' から上方に突出している。捕捉ピン 196' は、上側部又はヘッド 197' を備え、このヘッド 197' は、ガイド面 194' とヘッド 197' の下面との間に延在するステム 198' によって、ガイド面 194' から上方に離間している。ステム 198' は、ヘッド 197' の断面よりも小さい断面を有し、ガイドバーアセンブリ 110 のガイド溝穴 132 内で走行することができるよう、寸法決めされている。ヘッド 197' は、ガイドバーアセンブリ 110 の大きい直径の開口 133 を通過することができるように、寸法決めされている。切断ガイド 180' は、ガイド 180 と同じように用いられ、切断手術中、ヘッド 197' とガイド面 194' との間にガイドバーアセンブリ 110 を維持している。

【0083】

10

20

30

40

50

図11Bに点線で示されるように、捕捉ピン196'は、ブロック182'に離脱可能に取り付けることができ、ブロック182'は、ガイド面194'に沿った捕捉ピン196'の選択的な位置決めを可能にする(点線で示される)多数の取付け箇所185を備えることが可能である。以下に説明するように、ネジ式の離脱可能な取付けの例が、図18に示されている。

【0084】

切断ガイド180, 180'は、本発明によって用いられる切断ガイドの单なる例示にすぎず、他の切断ガイドが、頸骨に沿った他の個所に固定するために、又は他の骨に取り付けるために、利用されてもよいことが分かるだろう。さらに、ここでは、切断ガイド180, 180'は、それぞれ、ガイド面194, 194'と関連して述べたが、このようなガイドは、望ましい場合又は必要な場合、多数のガイド面を備えてもよいことが理解されるだろう。これに関連して、ブロック182は、それぞれのガイド面内に開口する軌道195と類似の追加的な軌道を備えることが可能である。同様に、ブロック182'は、それぞれのガイド面に、追加的な取り付け個所185を備えることが可能である。10

【0085】

図12～図14は、本発明の代替的な鋸ブレードアセンブリ210を示している。鋸ブレードアセンブリ210は、ガイドバーアセンブリ212を備えている。鋸ブレード214が、ガイドバーアセンブリ212に旋回可能に取り付けられ、ガイドバーアセンブリ212の遠位端から外に延在している。2つの駆動ロッド216が、鋸ブレード214と一緒に形成され、鋸ブレードの両側から近位側である後方に延在している。各駆動ロッド216は、揺動バーのピン85の1つに接続されている。20

【0086】

ガイドバーアセンブリ212は、底側バー218、内側バー220及び外側バー222を備えている。底側バー218及び外側バー222は、同一形状に作られ、それぞれ、ガイドバーアセンブリ110の前述した底側バー116及び外側バー120の一般的な形状を有している。

【0087】

内側バー220は、取り囲んでいる底側バー218及び外側バー222の近位端の形状と同じ形状を有する近位端224を有している。近位端224の前方において、内側バー220は、2つの対称的な内向きの切欠き226を有すべく、形成されている。これらの切欠き226は、底側バー218及び外側バー222が有する切欠きによって画成される表面領域と同じ表面領域を画成している。切欠き226の前方において、内側バー220は、遠位側である前方に延在する主区域228を有している。内側バー220は、主区域分228が底側バー218及び外側バー222の取り囲んでいる区域の幅よりも狭い幅を有すべく、形成されている。内側バー220は、主区域228が内側バーに底側バー218及び上側バー222の全長よりもわずかに短い全長を与えるべく、さらに形成されている。主区域228は、湾曲した輪郭を有する遠位端側の前面229を有すべく、形成されている。30

【0088】

ガイドバーアセンブリ212は、底側バー218、内側バー220、及び外側バー222を一緒に重ねることによって、組み立てられている。共通の溝穴230、楕円の開口232, 234、及び開口231が、バー218, 220, 222に单一の加工で形成されている。溝穴230は、前面229を画成する内側バー220の遠位端が位置するガイドバーアセンブリ212の遠位端の近くまで延在し、溝穴230と連続する矩形の開口231で終端している。溝穴230及び開口232, 234を画成するバー218, 220, 222の当接する縁面が、バーと一緒に固定するために、一緒に溶接されている。40

【0089】

図14を参照して述べる鋸ブレード214及び駆動ロッド216は、420ステンレス鋼のような金属の單一片から形成されている。鋸ブレード214は、円弧状の基部238を備えている。基部238から前方に延在して、例示されている実施形態における鋸ブレ50

ード 214 は、円弧状のヘッド 240 を有している。しかし、ヘッド 240 が他の形状を有していてもよいことが理解されるだろう。ヘッド 240 は、ガイドバー・アセンブリ 212 から前方に延在する鋸ブレード 214 の部分であり、歯が形成される鋸ブレードの部分であることが理解されるだろう。前述した鋸ブレードのヘッド 166 と同様に、ヘッド 240 は、ヘッドが取り付けられる近位側に位置する基部 238 の厚みよりも大きい厚みを有している。鋸ブレードのヘッド 240 は、鋸ブレードヘッド 166 が同じように形成されるのと同じ理由から、比較的大きい厚みを有している。

【0090】

駆動ロッド 216 が、ブレードの基部 238 の互いに対抗する側縁から近位側である後方に延在している。ブレード基部 238 に実際に取り付けられる各駆動ロッド 216 の部分は、狭幅のフィンガー 242 である。フィンガー 242 から近位側に延在して、各駆動ロッド 216 は、フィンガー 242 よりもわずかに大きい幅を有する主区域 244 を有している。さらに具体的には、図から分かるように、フィンガー 242 は、それらの外面がロッドの主区域 244 の外面と一直線に並ぶように、配置されている。駆動ロッドのリング 170 と形状及び機能が類似しているリング 246 が、各駆動ロッドの主区域 244 の近位端に一体に取り付けられている。

【0091】

鋸ブレード 214 は、ブレード 112 と同じ略左右方向の幅と厚みを有している。基部 238 の近位端の縁から歯の遠位点までの半径状の直線に沿ったブレードの長さは、通常、約 1.0 インチ未満、さらに具体的には、約 0.5 インチ未満である。

【0092】

本発明のこの実施形態の鋸ブレード・アセンブリは、鋸ブレード 214 をガイドバー・アセンブリ 212 の底側バー 218 と外側バー 222 との間に挿入することによって、一緒に組み立てられる。鋸ブレード 214 は、ブレード基部 238 の近位側を向いている湾曲端 239 が内側バー 220 の同じように湾曲した遠位側を向く面 229 と当接すべく、配置されている。駆動ロッド 216 は、底側バー 218 と外側バー 222 との間の空間内において、内側バー 220 の両側に隣接して延在している。駆動ロッド 216 の近位端及び関連するリング 246 は、図 12 に示されるように、ガイドバー・アセンブリの近位端の切欠きの空間内に延在している。

【0093】

本発明のこの態様の鋸ブレード・アセンブリ 210 は、鋸 20 に嵌合され、鋸ブレード・アセンブリ 22 と同一の一般的な方法で用いられている。ガイドバー・アセンブリ 212 の近位端は、鋸ヘッド 38 の溝 46 内に着座する。カバー 91 を鋸ヘッド 38 に保持するのに用いられる留め具が開口 232、234 に差し込まれ、ガイドバー・アセンブリ 212 をヘッド 38 に保持している。駆動ロッド・リング 246 は、鋸ブレードを揺動バー 86 に接続するために、ピン 85 の周囲に嵌め込まれている。

【0094】

本発明のブレード・アセンブリ 210 を有する鋸 20 は、ブレード・アセンブリ 22 を有する鋸 20 におけるのと同一の一般的な方法で用いられている。この実施形態では、フィンガー 242 が柔軟なので、駆動ロッド 216 が互いに逆方向に往復運動するとき、ブレードの基部 238 の湾曲端 239 は、図 13 の矢印 238' で示されるように、内側バー 220 の遠方側を向く面 229 に対して往復運動し、ガイドバー・アセンブリ 110 の遠位端を横切るブレード・ヘッド 240 の左右方向の旋回運動をもたらしている。従って、柔軟なフィンガー 242 によって、基部 238 とヘッド 240 は、ガイドバー・アセンブリ 212 の遠位端に対して、旋回することが可能となっている。

【0095】

ガイドバー・アセンブリ 212 の溝穴 230 が、ガイドバー・アセンブリ 110 の溝穴 132 よりもアセンブリに沿ってさらに遠位側に延在していることに、留意すべきである。これによって、ガイドバー・アセンブリ 110 と共に用いられるように設計された切断ガイド 180 の捕捉ピンが配置され得る位置よりも、ガイドブレード・アセンブリ 212 と共に用

10

20

30

40

50

いられるように設計された切断ガイドの捕捉ピンを切断される骨により近く配置することが可能となる。

【0096】

図15及び図16は、本発明の代替的な鋸ブレードアセンブリ260の遠位端を示している。アセンブリ260は、ハンドピースの遠位端から前方に延在するハウジング262を備えている。ハウジング262は、近位区域264を有し、この近位区域264は、略円筒状で、ハンドピースから前方に延在している。近位区域264の前方において、ハウジング262は、中間区域266を有し、この中間区域266は、円筒状で、近位区域264の長軸と直交する長軸を有すべく、配置されている。中間区域266の前方において、ハウジング262は、前方に延在する平らな遠位区域268を有している。遠方区域268が近位区域264と長手方向において、すなわち、軸方向において一直線に並ぶことが理解されるだろう。遠位部分268は、その平面形状によって、鋸ブレードアセンブリ260のガイドバーであることが理解されるだろう。

【0097】

ハウジングの近位区域264は、駆動シャフト272が配置される長手方向に延在する貫通穴270を有している。また、図から分かるように、穴270内において、駆動シャフト272を回転可能に支持する軸受アセンブリ274が設けられている。この駆動シャフト272は、クランク276に接続され、このクランク276は、ハウジングの中間区域266内の円筒空間278内に回転可能に取り付けられている。ハウジングの中間区域266内において、軸受アセンブリ280はクランク276を保持している。

【0098】

駆動シャフト272には、ベベルギアの形態にあるヘッド282が形成されている。シャフトのヘッド282は、クランク276と一緒に形成された相補的ベベルギア284と係合し、これによって、駆動シャフト272の回転が、クランク276の同様の運動をもたらしている。

【0099】

ハウジングの遠位区域268が、ハウジング262の前側開端から近位側である後方に延在する平面ブレード空間286を画成すべく、形成されている。鋸ブレード288は、ブレード空間286内に旋回可能に取り付けられている。鋸ブレード288は、平坦なバー状基部290から構成されている。ハウジングの遠位区域と一緒に旋回ピン292が、ブレード基部290の近位端の開口290A内に延在し、ブレード288をハウジング262に枢動可能に保持している。例示された実施形態では、鋸ブレード288は、歯295を有する円弧状のヘッド294を有すべく、さらに形成されている。このヘッド294は、ブレード基部288の遠位端に取り付けられている。ヘッド294は、ハウジング262の外側に配置され、ハウジングの遠位前端に隣接して配置されるブレード288の唯一の部分である。

【0100】

1対のブッシュロッド296が、鋸ブレード288をクランク276に接続するようになっている。ブッシュロッド296は、ハウジングの遠位区域268内に形成された互いに離間した平行の溝穴296A内に配置されている。ブッシュロッド296の遠位端は、旋回ピン292の両側に位置する鋸ブレード基部290の近位端に接続されている。各ブッシュロッド296の遠位端は、隣接するブレード基部290の隣接する近位端に旋回可能に取り付けられている。各ブッシュロッドの近位端は、クランク276に接続されている。各ブッシュロッド296の近位端は、クランク276と一緒にのピンに接続されている。これらのピンは、クランクの中心軸から軸方向にずれている。総括的に述べると、ブッシュロッド276が接続されるピンは、クランク287の中心軸を中心として直径方向において互いに向き合っている。

【0101】

図示されていないが、本発明のこの実施形態のハウジングの遠位区域268は、切断ガイドの捕捉ピンの挿入を容易にする長手方向に延在するガイド溝穴を備えていてよいこ

10

20

30

40

50

とが理解されるべきである。

【0102】

本発明のこの態様による鋸及びブレードアセンブリ260を用いる場合は、鋸モータを作動させ、駆動シャフト272を回転させている。駆動シャフトの回転によって、クランク276が同様に回転することになる。クランクの回転によって、プッシュロッド296が前後に往復運動するようになっている。さらに具体的には、プッシュロッドがクランク276に連結されている状態によって、一方のプッシュロッドが、ハウジングの遠位端に向かって前方に付勢され、他方のプッシュロッドが、逆の方向に引っ張られるようになっている。プッシュロッド296の往復運動によって、鋸ブレード288の同様の左右方向の往復運動、すなわち、左右方向の揺動を生じることになる。

10

【0103】

以上の説明は、本発明の具体的な態様に対して向けられたものであって、本発明の他の態様が、記載された構成から変更されてもよいことが理解されるべきである。

【0104】

例えば、上記の説明では、鋸ブレード112をガイドバーアセンブリ110から取り外すには、カバー91を鋸ヘッド38から取り外し、鋸ブレードアセンブリ22を鋸ヘッドから全体的に取り外すことが必要である。代替的に、鋸カバー91をヘッド38に保持する留め具93を単純に緩めることも可能である。留め具93が延在するガイドバーアセンブリの開口134, 136が楕円状なので、ネジが弛むと、ガイドバーアセンブリ110を後方に押すことが可能となる。ガイドバーアセンブリ110が後方に移動すると、鋸ブレード112の近位端が露出し、これによって、ブレードを取り外し、新しいブレードを駆動ロッド114に接続することが可能となる。

20

【0105】

本発明のさらに他の代替的な態様では、ガイドバーアセンブリ110は、鋸ハンドピース24に向かって又はそこから離れて摺動することができるよう、鋸ヘッド38に移動可能に取り付けられている。蝶ネジ又はクランプが、ガイドバーアセンブリ110を最も前方の遠位側位置に常時保持する位置に、設定されている。鋸ブレード112を取り外し、取り替えることが望まれるとき、蝶ネジ／クランプは、ガイドバーアセンブリに対するクランプ力を解除する位置に、設定されている。手動の力を用いて、ガイドバーアセンブリ110をハンドピース24に向かって押すようになっている。ガイドバーアセンブリ110のこの変位によって、鋸の近位基部148と駆動ロッド114の遠位端ヘッド172が露出することになる。これらの構成要素の露出によって、取り付けられた鋸ブレード112を駆動ロッド114から取り外し、交換ブレードを取り付けることが可能になる。次いで、蝶ネジ／クランプは、ガイドバーアセンブリ110を係止する位置に、再設定されることになる。

30

【0106】

本発明のこれらの態様において、バネが、ガイドバーアセンブリ110に当接するようにヘッド内に着座していてもよい。バネは、ガイドバーアセンブリを最も遠位側の位置に付勢している。しかし、蝶ネジ／クランプも設けられている。何故なら、鋸が骨に押し付けられたとき、係止機構が存在しないと、鋸ブレードアセンブリ22の全体が、後方に押されるからである。代替的に、ガイドバーアセンブリを最前の位置に常に保持し、鋸ブレード112を変更する必要があるときにアセンブリを後退させる单一のカム機構が、設けられていてもよい。

40

【0107】

また、本発明の鋸ブレードの作動に用いられる開示された形式のエネルギー源は、単なる例示にすぎず、制限するものではないことが同様に理解されるべきである。本発明の全ての態様がバッテリ駆動されるハンドピースを備えることは、必ずしも必要ではない。本発明は、適当であれば、電力が電源からコード回線を介してモータに供給される態様を用いて、構成することができる。また、同様に、本発明は、電動モータを備えるハンドピースに制限されるものではない。本発明のいくつかの態様では、ハンドピースに空気圧によ

50

って駆動されるモータを設けることが望ましい場合がある。本発明のこれらの態様では、モータを作動するのに用いられる圧縮空気は、空気供給源に接続されたホースからハンドピースに供給されるようになっている。

【0108】

さらに、動力を生じるモータが、本発明の鋸の各ハンドピースに設けられることは、必ずしも必要ではない。動力を生じる動力ユニットが、ハンドピースから分離され、その近傍に配置されるユニットであるような本発明の鋸の態様を設けることが望まれる場合もある。本発明のこれらの態様では、モータを有するユニットと、ガイドバー及び鋸ブレードが延在する遠位側に配置されたハンドピースとの間に延在する柔軟な駆動シャフト又は駆動ケーブルが利用されてもよい。

10

【0109】

同様に、ハンドピースの形状は、単なる例示にすぎないと見なされるべきである。本発明の代替的態様では、ハンドピースは、細長の円筒形状を有してもよい。これによって、外科医は、大きいマーカを保持するのと殆ど同じように、ハンドピースを保持することができる。

【0110】

鋸ブレードを揺動させる代替的手段が、用いられてもよい。例えば、本発明の全ての態様において、2つの駆動ロッド／プッシュロッドが用いられることは、必ずしも必要ではない。前後に往復運動する単一の駆動ロッド／プッシュロッドが鋸ブレードを前後に揺動させる本発明の態様も可能である。本発明は、鋸ブレードを作動させる3つ以上の駆動ロッドをも備えることもできる。

20

【0111】

同様に、本発明の全ての態様において、ブレードが剛性部材から構成され、そこから、歯が遠位側である外方に延在することは、必ずしも必要ではない。本発明のいくつかの態様では、鋸ブレードは、実際に、柔軟な金属バンドの区域であってもよい。図17に示されるように、本発明のこれらの態様では、バンド302には、遠位端区域306が形成され、この遠位端区域306から、歯308が外方に延在している。この遠位端区域306は、図面から分かるように、円弧状の中心部309と、2つの対向する側部310とを備えている。対向する側部310から近位側に延在して、バンド302は、近位区域312を有している。リング314が、近位区域312の近位端に取り付けられている。本発明の図示されている態様では、近位区域分312の断面幅は、遠位端区域306の断面幅よりも大きいが、必ずしもこの限りではない。

30

【0112】

この実施形態では、バンド302の遠位区域306は、実際の鋸ブレードを形成している。このバンドは、ガイドバーアセンブリに巻き付けられている。さらに具体的には、ガイドバーアセンブリの前端には、バンドの中心区域が着座する前方を向いている溝が形成されてもよい。ガイドバーアセンブリのさらに近位部分には、バンドの側部分を収容する溝が形成されている。バンド302の近位端に配置されたリング314が、バンドを揺動バー86に接続している。

40

【0113】

本発明のこの態様では、歯308は、鋸ブレードの前方の中心区域309から外方に突出するのみならず、側部310からも外に突出していることに、留意すべきである。従つて、本発明のこの態様は、ガイドバーアセンブリの側縁によって切断することが望まれる場合に、有用である。図17において点線で示されるように、歯308Aが、ガイドバーアセンブリに対応する開口を通して側方に突出するバンド302の片方又は両方の近位区域312を備えていてもよい。

【0114】

さらに、剛性のある鋸ブレードを有する本発明の態様では、ハンドピース内における往復運動する駆動アセンブリに延在する相補的な接続部材が、剛性のある駆動ロッドであることは、必ずしも必要ではないことが理解されるべきである。本発明のいくつかの態様で

50

は、柔軟な駆動ケーブルが、接続部材として用いられてもよい。

【0115】

また、本発明の全ての態様において、駆動アセンブリから延在する接続部材は、記載かつ例示されている接続部材がガイドバー内に延在する量まで、ガイドバー内に延在することは、必ずしも必要ではない。本発明のいくつかの態様では、接続部材は、ガイドバーの外側又は縁面に形成される溝内に着座されてもよい。接続部材は、ガイドバーの大半の長さに沿って、単純にガイドバーに隣接して配置されてもよい。

【0116】

鋸駆動ロッドを搖動アセンブリに接続するのに、記載したリング - ピン以外の代替的機構が用いられてもよいことが、同様に認められるべきである。本発明のいくつかの態様では、搖動バーには、溝穴が形成されてもよい。駆動ロッドの近位端が、これらの溝穴内に緊密に嵌合されるように、寸法決めされている。止め材が、搖動バーの溝穴に着座されるロッドの区域の両側に配置されるように、駆動ロッドに一体に取り付けられている。従つて、止め材が存在することによって、駆動ロッドの搖動が駆動バーの往復運動を生じさせることが、確実になる。さらに、ヘッドの駆動シャフト 50 によって画成される軸を中心として旋回又は搖動される搖動バー 86 が、線状に移動すると共に互いに逆の方向に往復運動する 1 対のピン又は釘によって置き換えられてもよい。

10

【0117】

本発明の鋸がいかに切断ガイドと共に用いられるかに関する変更例があつてもよいことが、同様に理解されるべきである。例えば、本発明の全ての態様において、切断ガイドが搖動する鋸ブレードと共に用いられることは、必ずしも必要ではない。本発明のいくつかの態様では、鋸にエンドレスバンドの形態にあるブレードを設けることが望まれる場合がある。本発明のこれらの態様では、バンドは、單一の方向に駆動されてもよく、代替的に、搖動してもよい。いずれの態様においても、バンドは、例示かつ記載されている上記のアセンブリの 1 つと同様の平面状のガイドバーアセンブリに取り付けられている。本発明のこれらの態様では、ガイドバーアセンブリは、切断ガイドの捕捉ピン 196 の着座を容易にするために、前述したガイド溝穴を有することになる。

20

【0118】

図 11B 及び図 11C の切断ガイド 180' と関連して前述したように、捕捉ピンは、切断ガイドに離脱可能に取り付けられ、切断ガイドは、細くピンを切断ガイドのガイド面上に沿った異なる点に保持する多数の異なる手段を備えていてもよい。この装置の利点は、ガイドバーを保持する切断ガイドのガイド面上の点を、選択的に設定することができるこことである。

30

【0119】

例えば、図 18 によって示されるように、代替的捕捉ピン 322 は、略スプール状の形状を有していてもよい。捕捉ピン 322 は、そのピンの狭直径の中心区域がガイドバーアセンブリ 110a の長手方向に延在する溝穴 132a 内に摺動可能に嵌合すべく、組み立てられている。捕捉ピン 322 がガイドバーアセンブリ 110a に永久的又は半永久的に取付けられる場合、ガイドピンの着座及び取外しを容易にするために、溝穴 132a と一緒に開口を有するガイドバーアセンブリを形成する必要がない。ここで、ガイドピン 322 は、下向きのネジ付きシステム 324 を有している。本発明のこれらの態様では、切断ガイドのロック 182a には、ガイド面 194a から内方に延在する多数の互いに離間したネジ付き穴 326 が形成されている。これらの穴 326 は、各々、捕捉ピンのシステム 324 を離脱可能に保持すべく、形成されている。

40

【0120】

代替的に、本発明のこれらの態様では、捕捉ピンを切断ガイドに離脱可能に保持するために、捕捉ピン又は切断ガイドのいずれかに取り付けられるバネ付勢されたボルトが用いられてもよい。捕捉ピンを切断ガイドに保持するために、トグルクランプ機構が用いられてもよい。

【0121】

50

本発明の上記の態様の利点は、外科医が、一回の動作で、捕捉ピン322と鋸の両方を切断ガイドに沿った適切な表面点に取り付けることができるることである。

【0122】

同様に、切断ガイドは、記載及び例示されている構造とは異なる代替的な構造を有していてもよい。最も単純には、切断ガイドが、複数のガイド面を有するように形成されてもよく、これらの複数のガイド面の各々が、切断プロセス中にガイドバーを拘束かつ案内する捕捉ピンを備えていてもよい。また、切断ガイドのガイド面が骨に本質的に当接する本発明の例示された態様は、単なる例示であり、制限するものではないことが、認められるべきである。本発明のいくつかの態様では、切断ガイドは、ガイド面によって画成される切断線が組織又は骨から離間しているガイド面を有すべく、形成されてもよい。本発明のこの態様は、最小侵襲外科手術において特に有用である。何故なら、この外科手術がなされる骨に物理的に近接して位置することが必要なハードウェアの量が、最小に抑えられるからである。10

【0123】

さらに、図示されていないが、ガイド面の近位側を向いている縁を画成する切断ガイドブロックの部分にポストを設けることが望まれる場合があることが、認められるべきである。これらのポストは、捕捉ピンから離れているとよい。ガイドバーが捕捉ピンを中心にして旋回することができる範囲を制限することが望まれる場合、これらのポストが設けられるとよい。

【0124】

ポストを備える本発明のいくつかの態様は、これらのポストがガイドバーアセンブリの幅内で本質的に離間されるように、構成されていてもよい。従って、ポストは、ガイドバーアセンブリ110と鋸112の旋回を本質的に停止することになる。本発明のこれらの態様において、ガイドバーアセンブリは、側面から内方に延在する小さい円弧状の溝穴を備えていてもよい。鋸ブレードアセンブリを溝穴がポストと整合するまで前方に押すことによって、正確な円弧状の切断がなされる。次いで、ガイドバーアセンブリは、切断ガイドのポストがガイドバーの側溝穴内に着座するまで、旋回されることになる。20

【0125】

切断ガイドを切断される骨に対して定位置に保持する代替的手段が設けられてもよいことが、同様に認められるべきである。例えば、締め具アセンブリが、骨を安定して保持すると共に、切断ガイドを骨に対する定位置及び骨から離れた位置に保持するのに、用いられてもよい。このため、本発明のこの具体的な態様では、切断ガイドが骨から離間しているので、骨の周囲に切断ガイドの配置を容易にする切開を形成する必要性が、低減されることになる。従って、本発明のこの具体的な態様は、最小侵襲性外科手術が用いる骨の切断をさらに容易にすることになる。30

【0126】

さらに、鋸ブレードは、図示されたものと異なる形状及び特徴を有していてもよい。例えば、鋸ブレード112, 214は、円弧状の遠位側を向いた面を備えたヘッドを有するように描かれている。これは、単なる例示であって、制限するものではない。図19に示されているように、鋸ブレード330に平坦な、すなわち、直角に折れた遠位側を向く面334を有するヘッド332を設けることが望まれる場合がある。鋸ブレードのこの態様は、円弧状ブレードよりもさらに積極的に切断する鋸ブレードを提供することが望まれるときに、提供されるとよい。40

【0127】

また、鋸ブレード330は、前述したものと異なるブレードの旋回を容易する幾何学的特徴も有している。具体的には、鋸ブレード330は、ブレードの近位側を向く端335から延在するV字状に尖ったタブ334を有している。タブ334は、鋸ブレードが取り付けられるガイドバーアセンブリと一体の静止部品338に形成された前方に開口するノッチ336に着座している。図19において、静止部品338は、ガイドバーアセンブリの旋回ピンを表している。50

【0128】

鋸ブレードが備える幾何学的特徴は、ブレードが関連する駆動ロッドに対して旋回することが可能なように設計されることは、必ずしも必要ではない。鋸ブレード330の近位端は、ブレードの近位端335から内方に離間した正方形の開口340を備えている。小さい溝穴342が、各開口340から隣接する近位端340に延在している。

【0129】

鋸ブレード330は、駆動ロッド344によって作動されるようになっている（1つの駆動ロッドの遠位端が示されている）。各駆動ロッド344は、正方形のヘッド346を備えている。従って、ロッドのヘッド346は、相補的な鋸ブレードの開口340内に緊密に嵌合されるように、寸法決めされている。ヘッド346から近位側に延在して、各駆動ロッド340は、柔軟な細長のネック348を有している。駆動ロッドのネック348は、鋸ブレードの溝穴342内を通ってさらに近位側に延在する部分である。従って、駆動ロッド344を用いる本発明の態様では、駆動ロッドのヘッド346は、鋸ブレードに対して相対的に運動しない。その代わり、駆動ロッドのネック348の柔軟性によって、駆動ロッド344の近位部分に対する鋸ブレードの旋回が可能になる。

【0130】

図20は、本発明のさらに他の代替的な鋸ブレード350を示している。鋸ブレード350の遠位部分は、最初に述べた鋸ブレード112の遠位部分と同様である。しかし、鋸ブレード350は、柔軟な金属によって形成された尾部352を備えている。尾部352の遠位端が、ブレード350の近位端から前方に延在するU字状の溝穴354内に着座するようになっている。鋸ブレード350に対して近位側の尾部の部分は、ガイドバーアセンブリの静止部分に形成された溝穴356内に着座している。図20において、溝穴356は、ガイドバーアセンブリの静止旋回ピン358に形成されている。従って、尾部352は、ブレードを相補的なガイドバーアセンブリに接続する鋸ブレード350の構成部品である。

【0131】

鋸ブレード330, 350の特徴は、本発明の他の記載された鋸ブレードに個別に組み込まれてもよいことは、明らかである。

【0132】

また、ガイドバーアセンブリの記載かつ例示された態様は、それらの長さに沿って均一な厚みを有している。これは、制限するものと理解されるべきではない。本発明の代替的な態様では、ガイドバーアセンブリは、長さに沿って変化する厚みを有していてもよい。例えば、近位部分が遠位部分よりも大きい厚みを有するように、ガイドバーアセンブリを構成することが望まれる場合もある。この構造は、ガイドバーアセンブリの柔軟性を低減するのに適している。

【0133】

さらに、本発明の記載されている態様では、ガイドバーアセンブリが延在するハンドピースに対するガイドバーアセンブリの角度位置は、一定である。これは、必ずしもこの通りである必要はない。本発明のいくつかの態様では、ハンドピースに対するガイドバーアセンブリ、従って、取り付けられた鋸ブレードの角度位置が選択的に設定されるように、本発明を構成することができる。これは、本発明の一態様、すなわち、ハンドピースのヘッドとヘッド内の駆動アセンブリの構成部品が、駆動アセンブリを作動するハンドピースの駆動シャフトの軸を中心として回転することができる態様をもたらすことによって、達成されるとよい。これによって、ガイドバーが配向され、鋸ブレードが揺動する面のハンドピースの長軸に対して角度方位を設定することができる。従って、1つのガイドバーアセンブリと鋸ブレードの方位は、図示された方位であり、この方位に沿って、ブレードが駆動シャフト軸を中心として配置される面内に位置することになる。ヘッドの方位を再設定することによって、鋸ブレードは、駆動シャフトの軸の側方の面、さらに駆動シャフトの軸の下方の面にも配置することができる。

【0134】

10

20

30

40

50

本発明のこれらの態様の利点は、外科医が 本発明の鋸の人間工学的な使用を容易にする最適な位置にあるように、鋸ブレードの位置を設定することができるこにある。

【 0 1 3 5 】

さらに、本発明の多くの態様において、鋸ブレードは、ガイドバーの遠位側を向く前面から前方に突出することが見込まれているが、必ずしもこの限りではない。図 2 1 は、本発明の代替的な鋸ブレードアセンブリ 3 6 0 を示している。鋸ブレードアセンブリ 3 6 0 は、ガイドバーアセンブリ 3 6 2 を備えている。このガイドバーアセンブリ 3 6 2 の単一の外側バー 3 6 4 のみが示されている。

【 0 1 3 6 】

鋸ブレード 3 6 6 は、ガイドバーアセンブリ 3 6 2 の遠位端内に配置されている。鋸ブレード 3 6 6 は、近位端 3 6 9 を有する L 字状の基部 3 6 8 を有している。この基部 3 6 9 は、ガイドバーアセンブリ 3 6 2 の長軸に対して、仮に一直線状に並んでいなくても、通常は平行の長軸を有している。また、基部 3 6 8 は、ガイドバーアセンブリの長軸と直交する長軸を有する近位端の前方に前端 3 7 0 を備えている。歯 3 7 3 を有する鋸ヘッド 3 7 2 は、鋸ブレード基部 3 6 8 の前端 3 7 0 から前方に延在している。

【 0 1 3 7 】

総括的に述べると、ガイドバーアセンブリ 3 6 2 と鋸ブレード 3 6 6 は、鋸ブレードのヘッドが、ガイドバーアセンブリの遠位側を向く前面 3 7 2 のごく近位側において、ガイドバーアセンブリの側縁 3 7 5 から外に延在するように、寸法決めされかつ互いに配置されている。

【 0 1 3 8 】

ノッチ 3 7 4 が、鋸ブレード基部の近位端 3 6 9 の近位縁から前方に延在している。鋸ブレード 3 6 6 は、ガイドバーアセンブリと一体の静止旋回ピン 3 7 6 がノッチ 3 7 4 内に着座するようにブレードを位置決めすることによって、ガイドバーアセンブリ 3 6 2 に取り付けられている。鋸ブレードの基部 3 6 8 のノッチ 3 7 4 の両側の部分に取り付けられた駆動ロッド 3 7 8 は、鋸ブレードを鋸に一体の駆動アセンブリに接続している。このため、本発明の鋸が作動されると、駆動ロッド 3 7 8 は、鋸ブレードヘッドをガイドバーアセンブリの長軸に略平行である円弧状に旋回させることになる。

【 0 1 3 9 】

従って、鋸ブレードアセンブリ 3 6 0 は、ガイドバーアセンブリ 3 6 2 の長軸と直交する方向において切断を行なうように、ブレード 3 6 6 を骨又は硬質組織に押し付けることができる本発明の態様をもたらすことになる。これは、外科手術に関する理由から、真正面の方向から骨又は硬質組織内に切断を行なうのが困難又は望ましくないときに、有用である。

【 0 1 4 0 】

本発明の上記の態様では、多くの場合、旋回ピン 3 7 6 は、鋸ブレード 3 6 6 がピンに嵌合されるときに鋸ヘッド 3 7 2 の湾曲した輪郭がピンに対して略中心にくるように、ガイドバーアセンブリ 3 6 2 に位置決めされることが、理解されるべきである。

【 0 1 4 1 】

モータシャフトの回転運動を、鋸ブレードを揺動させる駆動ロッドに伝達するのに用いられる手段は、前述した手段と異なっていてもよいことが理解されるだろう。すなわち、モータ出力シャフトは、クランク 2 7 6 と類似のクランクを作動してもよい。駆動ロッド 1 1 4 と類似の駆動ロッドは、クランクに取り付けられてもよい。モータの作動時に、この類似の駆動ロッドを往復運動させることによって、取り付けられた鋸ブレード 1 1 2 の揺動を生じさせるとよい。

【 0 1 4 2 】

本発明の具体的な好ましい実施形態を例示の目的で詳細に開示したが、部品の再配置を含む開示された装置の変更又は修正は、本発明の範囲内にあると見なされるべきである。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 4 3 】

10

20

30

40

50

- 【図1】本発明の鋸及び鋸ブレードの斜視図である。
- 【図2】本発明のハンドピースのヘッドの分解斜視図である。
- 【図3】ハンドピースのヘッドの縦断面図である。
- 【図4】ハンドピースのヘッドの横断面図である。
- 【図5】駆動基部の斜視図である。
- 【図6】駆動リンクの平面図である。
- 【図7】本発明の鋸ブレードアセンブリの平面図である。
- 【図7A】鋸ブレードアセンブリの長手方向の中心軸に沿った図7の鋸ブレードアセンブリの遠位端の断面図である。
- 【図8】鋸ブレードアセンブリの分解斜視図である。 10
- 【図9】鋸ブレードの平面図である。
- 【図10】本発明の鋸と切断ガイドが、いかに骨の一部の概略的な図式によって示される人体組織の区域に所定の切断部を形成するのに一緒に用いられるかを示す斜視図である。
- 【図11】本発明の切断ガイドの斜視図である。
- 【図11A】図11に示される切断ガイドの拡大断面図である。
- 【図11B】代替的切断ガイドの上方斜視図である。
- 【図11C】図11Bの切断ガイドの側面図である。
- 【図12】本発明の代替的鋸ブレードアセンブリの平面図である。
- 【図13】外側バーを省略した図12の鋸ブレードアセンブリの部分的に分解した断面図である。 20
- 【図14】図13の鋸ブレードの平面図である。
- 【図15】本発明の代替的鋸アセンブリの遠位端の斜視図である。
- 【図16】図15の鋸ブレードの部分的に分解した平面図である。
- 【図17】本発明の代替的鋸ブレードの平面図である。
- 【図18】鋸ブレードを本発明の切断ガイドに取り付ける代替的手段の側断面図である。
- 【図19】本発明の代替的鋸ブレードの特徴、及びこの鋸ブレードがいかに相補的なガイドバー・アセンブリに旋回可能に取り付けられるかを示す図である。
- 【図20】本発明の代替的鋸ブレードの特徴、及びこの鋸ブレードがいかに相補的なガイドバー・アセンブリに旋回可能に取り付けられるかを示す図である。
- 【図21】本発明の他の代替的鋸ブレードの特徴を示す図である。 30

【 四 1 】

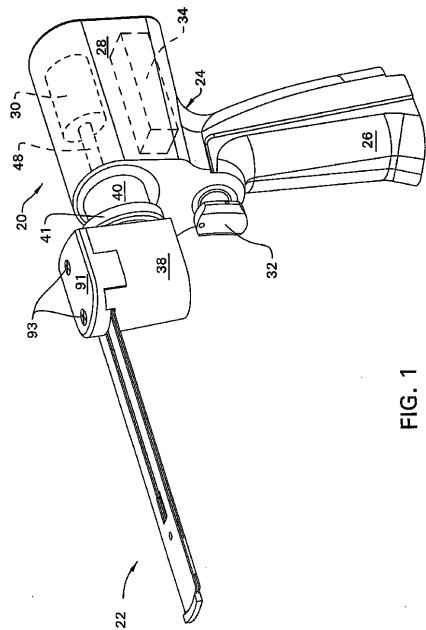
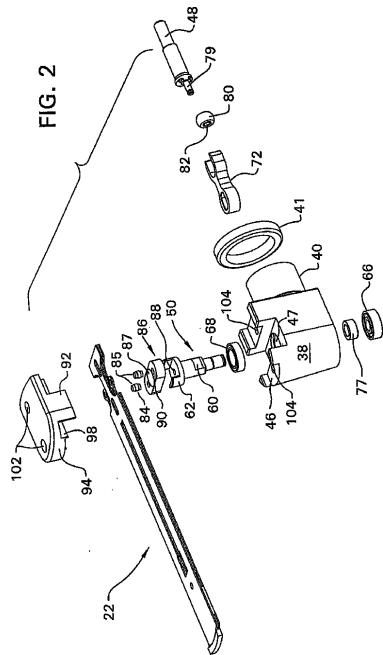


FIG. 1

【 囮 2 】



【 四 4 】

【図3】

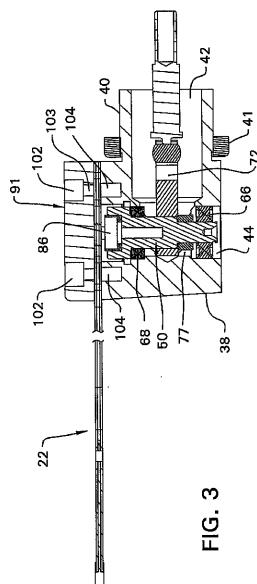
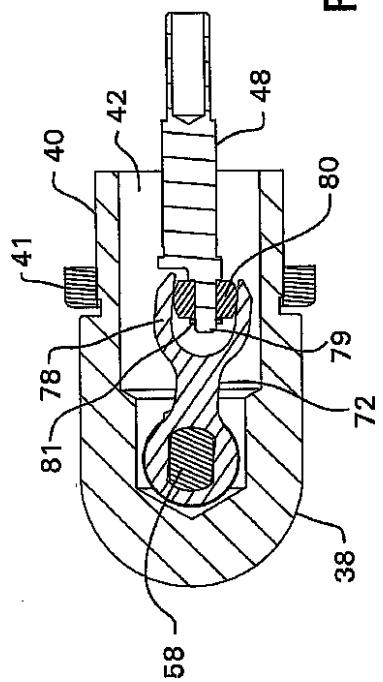


FIG. 3

FIG. 4



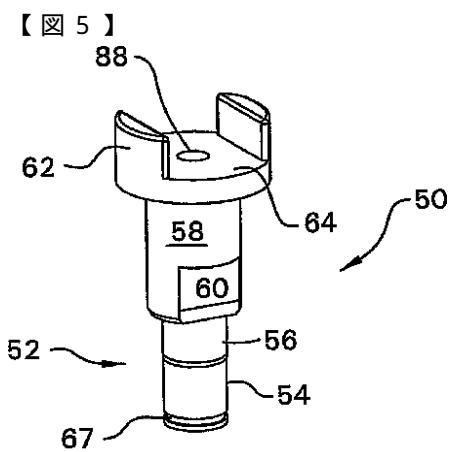


FIG. 5

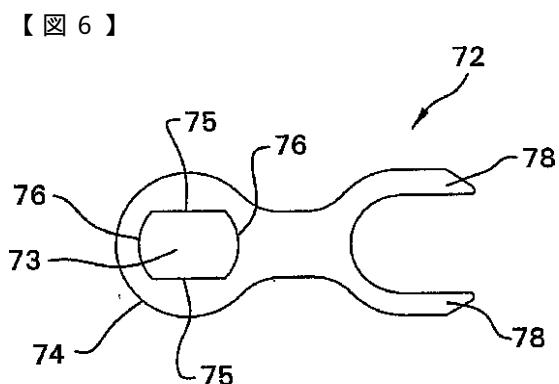


FIG. 6

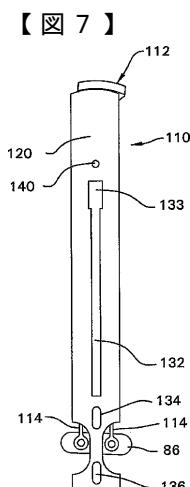


FIG. 7
【図 7A】

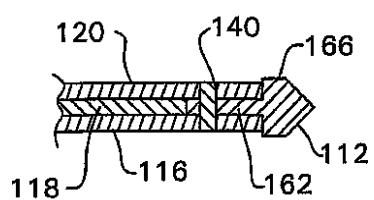


FIG. 7A

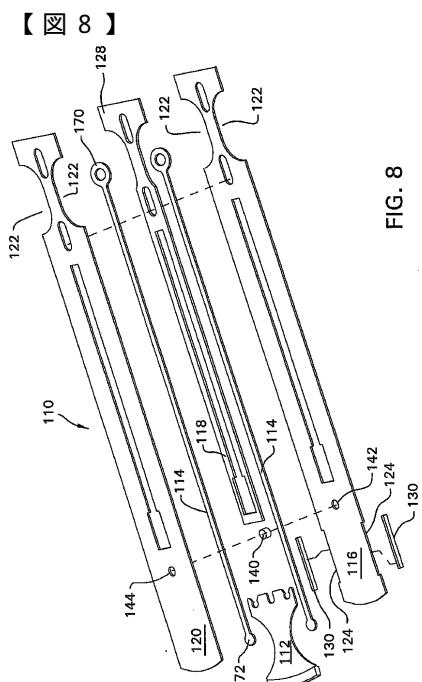


FIG. 8

【図9】

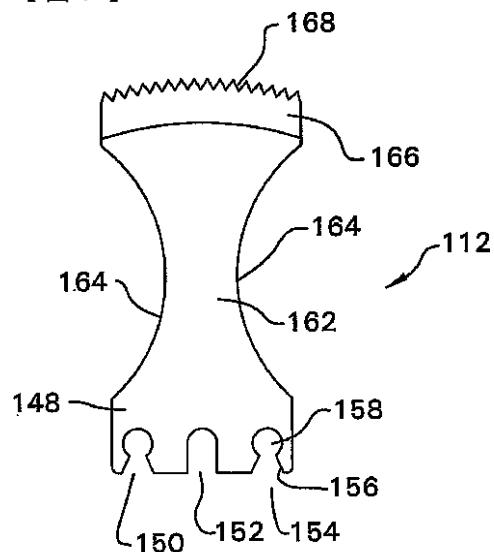


FIG. 9

【図10】

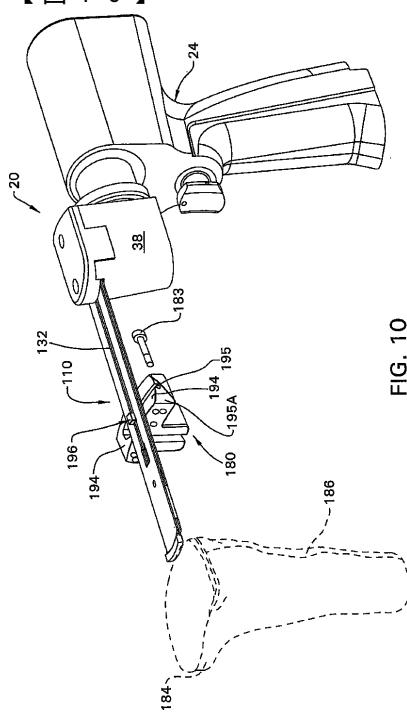


FIG. 10

【図11】

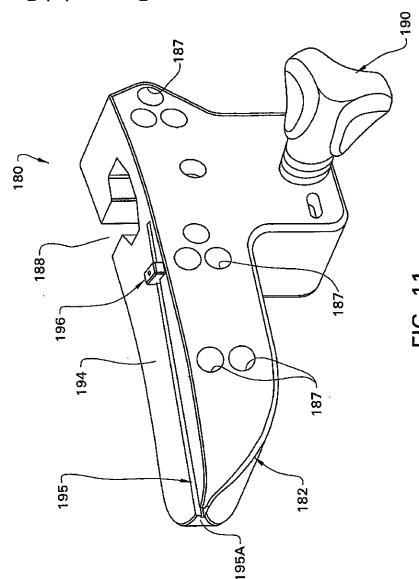


FIG. 11

【図11A】

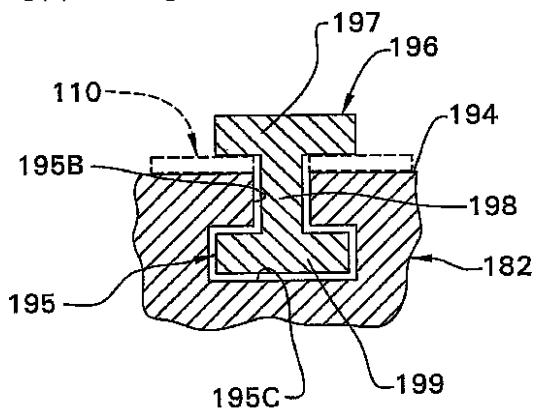


FIG. 11A

【図 1 1 B】

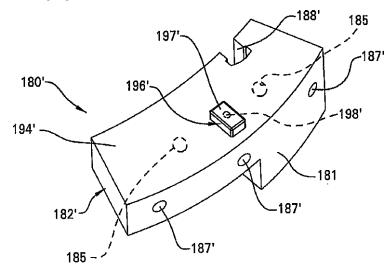


FIG. 11B

【図 1 1 C】

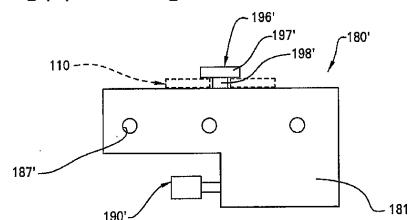


FIG. 11C

【図 1 2】

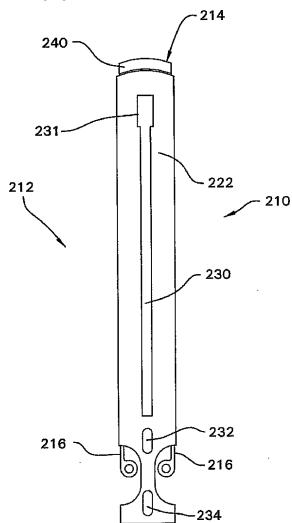


FIG. 12

【図 1 3】

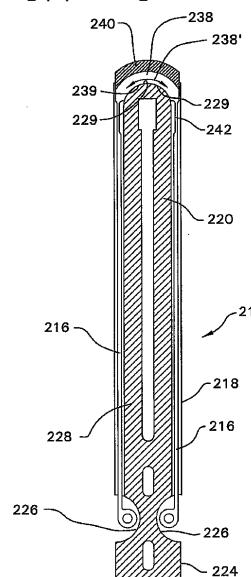


FIG. 13

【図 1 4】

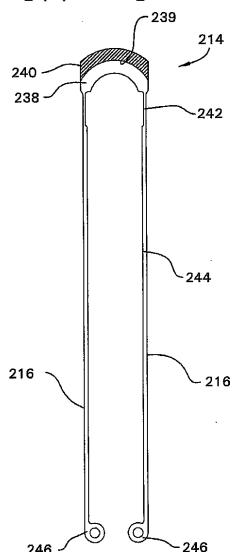


FIG. 14

【図 1 5】

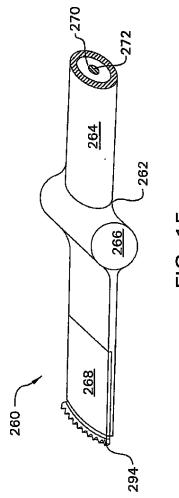


FIG. 15

【図 1 6】

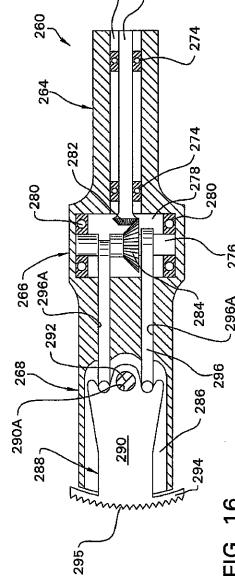


FIG. 16

【図 1 7】

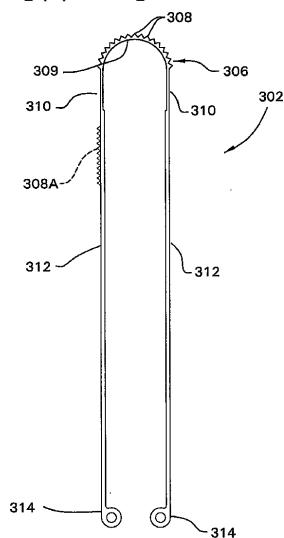


FIG. 17

【図 1 8】

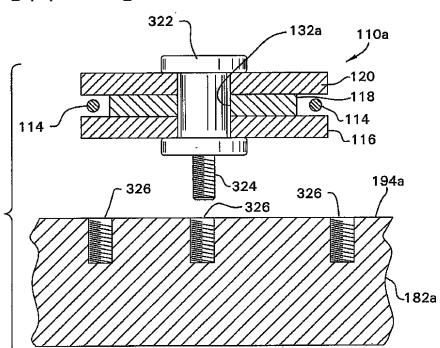


FIG. 18

【図19】

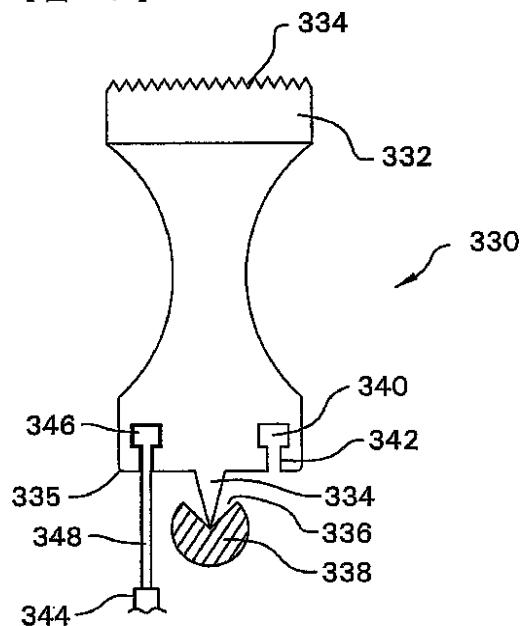


FIG. 19

【図20】

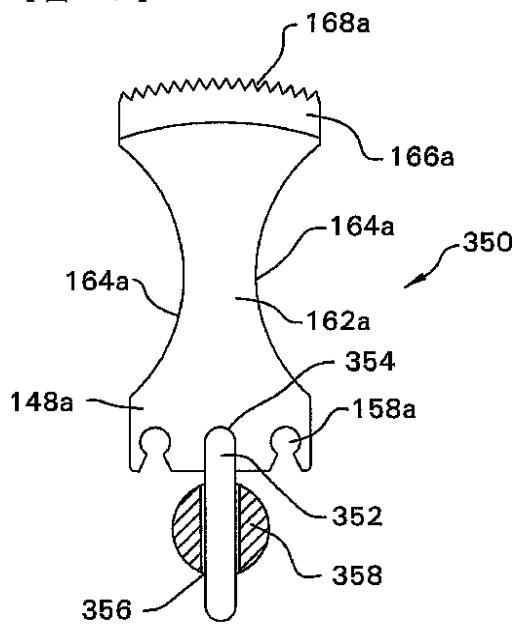


FIG. 20

【図21】

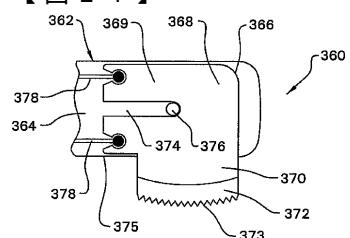


FIG. 21

フロントページの続き

(72)発明者 プラスコン , グレゴリー・イー
アメリカ合衆国ニュージャージー州 07013 , クリifton , タンシン・レイン 42
(72)発明者 コラゾ , カルロス・イー³⁴
アメリカ合衆国コネティカット州 06870 , オールド・グリニッジ , ノース・リッジ・ロード
(72)発明者 カノナコ , アレッサンドロ・エフ
アメリカ合衆国ニュージャージー州 07006 , コールドウェル , アーウィン・プレイス 25
(72)発明者 ルーゴ , エリック
アメリカ合衆国ニュージャージー州 08501 , アレンタウン , バピット・ウェイ 15
(72)発明者 ニール , デイヴィッド・ジェイ
アメリカ合衆国ニュージャージー州 07438 , オーク・リッジ , パデレフスキーロード 61

審査官 佐藤 智弥

(56)参考文献 國際公開第 04 / 012607 (WO , A2)
米国特許出願公開第 2002 / 0198556 (US , A1)
米国特許第 03642002 (US , A)
米国特許第 05468247 (US , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A61B 17/14