

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6787780号  
(P6787780)

(45) 発行日 令和2年11月18日(2020.11.18)

(24) 登録日 令和2年11月2日(2020.11.2)

(51) Int. Cl. F I  
**A 6 1 B 17/16 (2006.01)** A 6 1 B 17/16  
**A 6 1 B 17/56 (2006.01)** A 6 1 B 17/56

請求項の数 15 (全 43 頁)

(21) 出願番号	特願2016-509605 (P2016-509605)	(73) 特許権者	515295511
(86) (22) 出願日	平成26年4月24日 (2014. 4. 24)		ティー. エー. ジー. ・メディカル・ディ
(65) 公表番号	特表2016-516524 (P2016-516524A)		バイシーズ・アグリカルチャー・コーポレ
(43) 公表日	平成28年6月9日 (2016. 6. 9)		イティブ・リミテッド
(86) 国際出願番号	PCT/IL2014/050381		T. A. G. MEDICAL DEVI
(87) 国際公開番号	W02014/174521		CES-AGRICULTURE COO
(87) 国際公開日	平成26年10月30日 (2014. 10. 30)		PERATIVE LTD.
審査請求日	平成29年4月13日 (2017. 4. 13)		イスラエル国、2513000 ドアー
審査番号	不服2018-17161 (P2018-17161/J1)		ナ・オシュラット、キブツ・ガートン (番
審査請求日	平成30年12月25日 (2018. 12. 25)		地なし)
(31) 優先権主張番号	61/815, 714		Kibbutz Gaaton, 251
(32) 優先日	平成25年4月24日 (2013. 4. 24)		3000 Doar-Na Oshrat
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)	(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 骨材切除用の装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長手軸及び凹所を有している細長いシャフトを備えるドリルビットと、  
 前記シャフトに接続されて骨の孔を広げるための少なくとも1つの骨材切除用の部材と、  
 を具備し、

前記部材は、前記シャフトの前記長手軸にほぼ直角な平面内で、前記シャフトの長手方向の軸周りの前記部材の回動によって、前記部材が部分的に前記凹所中に受け入れられる閉成位置から、前記部材が前記シャフトから遠のくように径方向に広がる開成位置へと回動可能であり、そして、ここにおいて、

前記部材の両長手側に隣接した前記シャフトの部分は、ほぼ筒形状の回転体を規定し、  
 前記骨材切除用の部材の少なくとも一部は、この部材が前記閉成位置にあるときに、前記回転体を超えて半径方向に広がる、骨材切除用の装置。

10

【請求項 2】

前記部材の前記一部は、閉成位置のときには、前記回転体から半径方向に0.05mm乃至0.5mmの範囲の距離で突出している請求項1の装置。

【請求項 3】

前記部材は、凹んだ湾曲面が形成された切除面を備える切除歯を有している、請求項1又は2の装置。

【請求項 4】

前記シャフトは、切除された骨材の除去のための第1の通路を提供するように少なくとも

20

も一つの斜め溝が形成され、切除歯の切除面の凹んだ湾曲面が、前記切除歯が開成のときに、切除された骨材の除去のための更なる通路を形成するように、前記斜め溝から径方向に対向する方向に面している請求項 3 の装置。

【請求項 5】

凹んだ湾曲面の曲率半径は、1.5 mm乃至 4 mmの範囲である請求項 3 又は 4 の装置。

【請求項 6】

前記部材は、平坦な面が形成された切除面を備える切除歯を有している請求項 1 又は 2 の装置。

【請求項 7】

前記切除歯は、この装置の回転方向の反転により開成するように、ヒンジにより自由に回動可能に支持されている請求項 3 又は 6 の装置。

10

【請求項 8】

骨材切除用の部材のペアと 2 つのヒンジは、それぞれ前記シャフトの前記長手軸と平行に伸び、そして各ヒンジは前記シャフトと前記骨材切除用の部材の回動可能な接続を提供し、前記ヒンジは前記骨材切除用の部材の 2 つの側で前記骨材切除用の部材と接続する請求項 1 ~ 7 いずれか一項の装置。

【請求項 9】

前記骨材切除用の部材は、回転の間、遠心力によりシャフトから広がる請求項 1 ~ 8 いずれか一項の装置。

【請求項 10】

20

前記装置は、前記骨材切除用の部材が前記開成位置にある孔拡張形態で、動作するように設定され、前記孔拡張形態は、回転の方向を選択することにより、選択される請求項 1 ~ 9 いずれか一項の装置。

【請求項 11】

前記骨材切除用の部材は、ヒンジにより前記シャフトに連結されている回動可能な切除歯である請求項 1 ~ 10 いずれか一項の装置。

【請求項 12】

前記切除歯の少なくとも一部は、閉成位置で前記シャフトの中へ前記部材が過度に入るのに対して抵抗するように十分に大きい、請求項 3 ~ 7、11 のいずれか一項の装置。

【請求項 13】

30

前記装置は、前記骨材切除用の部材が前記閉成位置にある孔形成形態で、動作するように設定されて、前記孔形成形態は選択する前記装置の回転方向により選択される請求項 1 ~ 12 いずれか一項の装置。

【請求項 14】

前記装置は、カニューレ処置される請求項 1 ~ 13 いずれか一項の装置。

【請求項 15】

前記部材は、複数の切除歯を有している請求項 1 ~ 14 いずれか一項の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

40

幾つかの実施の形態での本願発明は、骨切除器具、例えば、有効な直径を変える器具に関する。

【発明の概要】

【0002】

幾つかの実施の形態の態様に係れば、細長いシャフトと、前記シャフトに接続されて骨の孔を広げるための少なくとも 1 つの骨材切除用の部材とを具備し、前記部材は、部材が部分的にのみ前記シャフトの中に受け入れられる閉成位置から、部材が前記シャフトから遠のくように径方向で延びた開成位置へと移動可能であり、前記シャフトは、ほぼ筒形状の回転体を規定し、又、前記骨材切除用の部材の少なくとも一部は、この部材が前記閉成位置にあるときに、前記回転体を超えて延びている、骨材切除用の装置、が提供される

50

。

【0003】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨材切除用の部材は、前記シャフトにヒンジにより接続された回動可能な切除歯である。前記一部は、閉成位置のときには、前記回転体から0.05mm乃至0.5mmの範囲の距離で突出している。

【0004】

幾つかの実施の形態に係れば、前記切除歯は、凹んだ湾曲面が形成された切除面を有している。オプションでは、前記凹んだ湾曲面の曲率半径は、1.5mm乃至4mmの範囲である。

【0005】

幾つかの実施の形態に係れば、前記切除歯は、平坦な面が形成された切除面を有している。

10

【0006】

幾つかの実施の形態に係れば、前記切除歯は、この装置の回転方向を反転に開成するように、前記ヒンジに自由に回動可能に支持されている。

【0007】

幾つかの実施の形態に係れば、前記ヒンジは、ヒンジを前記シャフトにしっかりと装着させるために、シャフト内に受け入れられた細長い基端及び先端延長部を有している。

【0008】

幾つかの実施の形態に係れば、前記シャフトは、前記切除歯の少なくとも一部を受け入れるための形状とサイズとを有する凹所を備え、前記凹所は、前記切除歯の回転を制限するように形成されている。

20

【0009】

幾つかの実施の形態に係れば、この装置は、ドリルビットであり、又、前記シャフトは、1又は複数の斜め溝を有している。

【0010】

幾つかの実施の形態に係れば、切除歯の切除面の凹んだ湾曲面が、切除歯が開成のときに、切除された骨材の除去のための更なる通路を形成するように、前記斜め溝から径方向での対向方向に面している。

【0011】

幾つかの実施の形態に係れば、前記切除歯の下面は、不規則な幾何学的形状の骨の表面と係合するように非平面である。

30

【0012】

幾つかの実施の形態に係れば、前記シャフトは、尖った先端チップを備え、テーパが形成されたヘッドを有している。

【0013】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨切除用の部材は、前記シャフトの長軸と平行に延び、シャフトへの骨切除用の部材の回動可能接続を与える少なくとも1つの支持部材を有している。

【0014】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨切除用の部材は、ヒンジピンと前記支持部材との少なくとも一方によりシャフトから外れないように装着されている。

40

【0015】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨切除用の部材は、回転の間、遠心力によりシャフトから延びる。

【0016】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨切除用の部材は、前記シャフトの長軸に対して垂直に延びる。

【0017】

幾つかの実施の形態に係れば、この装置は、前記骨切除用の部材が前記閉成位置にあ

50

る一回転方向での孔形成形態で、動作するように設定されている。

【0018】

幾つかの実施の形態に係れば、この装置は、前記骨切除用の部材が前記開成位置にある孔拡張形態で、動作するように設定されている。

【0019】

幾つかの実施の形態に係れば、前記孔拡張形態は、回転の方向を選択することにより、選択される。

【0020】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨切除用の部材は、ガイドワイヤを超えて挿入されるようにカニューレ処置される。

10

【0021】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨切除用の部材は、開成位置にあるときに、前記回転体を超えて少なくとも2mm延びている。

【0022】

幾つかの実施の形態に係れば、この装置はリーマーである

幾つかの実施の形態に係れば、この装置は、複数の切除歯を有している。

【0023】

幾つかの実施の形態に係れば、この装置は、閉成位置で、前記骨切除用の部材が前記シャフト中へ過度に入るのに対して抵抗するように構成された少なくとも1つの構成体を更に具備している。

20

【0024】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨切除用の部材が前記シャフト中へ過度に入るのに対して抵抗するように構成された前記構成体は、前記骨切除用の部材が中に受けられるシャフトの凹所の1もしくは複数の壁面である。

【0025】

幾つかの実施の形態に係れば、前記構成体は、前記骨切除用の部材が前記シャフト中に押し入れられて、シャフト内に十分に隠されることを可能にする弾性部材である。

【0026】

幾つかの実施の形態に係れば、前記骨切除用の部材は、切除歯であり、また、この切除歯の少なくとも一部は、切除歯が、前記シャフト中へ過度に入るのに対して抵抗する構成体として機能するように十分に大きい。

30

【0027】

幾つかの実施の形態の一態様に係れば、細長いシャフトと、前記シャフトに装着可能な第1の切除歯、及び、少なくとも径方向のディメンションが第1の切除歯とは異なる、前記シャフトに装着可能な第2の切除歯を少なくとも含む複数切除歯と、を具備し、前記切除歯の1つが前記シャフトに装着されているときに、この切除歯は、切除歯が前記シャフトから遠くのように延びた開成位置から閉成位置へと移動可能であり、前記第1の切除歯が、閉成位置にあるときには、この第1の切除歯は、前記シャフトの中に少なくとも部分的に受け入れられ、前記第2の切除歯が、閉成位置にあるときには、この第2の切除歯は、シャフトの中に十分に受け入れられている、骨材切除のキットが、提供される。

40

【0028】

幾つかの実施の形態に係れば、前記第1の切除歯は、この第1の切除歯が、閉成位置で、骨に形成された孔の側壁面と接触するように、前記第2の切除歯よりも少なくとも径方向のディメンションで長い。

【0029】

幾つかの実施の形態に係れば、前記第1の切除歯は、前記骨の孔の外で、この切除歯に作用する前記側壁面の抵抗を利用して、開成するように構成されている。

【0030】

幾つかの実施の形態に係れば、前記第2の切除歯は、前記骨の孔の外で、遠心力を利用して、開成するように構成されている。

50

## 【0031】

第2の実施の形態の態様に係れば、切除歯を有する骨材切除用の装置を骨中に挿入することと、

前記骨に孔を形成するように、前記切除歯の少なくとも一部を孔の壁面の骨の患部に接触するように前記装置のシャフトから外方に突出させて、装置を一方向に回転させることと、前記装置が孔中に前進されているときに、前記切除歯の前記一部に作用する骨の壁面の抵抗を利用して、切削歯を開成するように、前記装置の回転の方向を反転させることと、開成された切削歯を使用して、前記孔の少なくとも一部を広げるように、挿入の方向とは反対の方向に装置を引くこと、とを具備する、骨に孔を形成し、又、前記孔の少なくとも一部を広げるための方法、が提供される。

10

## 【0032】

幾つかの実施の形態に係れば、前記孔の直径は、前記切除歯が、閉成位置にあるときに、切削歯が、装置から外方に突出する程度により規定される。

## 【0033】

幾つかの実施の形態に係れば、前記装置を前記切削歯が骨を出るまで、骨中を前進させることと、遠心力を使用して前記切除歯を開成させるように、回転の方向を反転させること、とを具備する。

## 【0034】

幾つかの実施の形態に係れば、前記切除歯を開成させ、広げられた孔から前記装置を除去するために、装置を前記第1の方向に回転させること、を更に具備する。

20

## 【0035】

幾つかの実施の形態に係れば、前記切除歯の湾曲された切除面により、開成した切除歯の前にある切除された骨材をクリーンにすることを更に具備する。

## 【0036】

幾つかの実施の形態に係れば、前記孔の直径は、少なくとも30%だけ広げられる。

## 【0037】

幾つかの実施の形態に係れば、前記装置は、骨に存在している孔を通して、この孔を広げる。

## 【0038】

幾つかの実施の形態に係れば、前記挿入は、ドリルによる挿入を含んでいる。オプションでは、前記ドリルによる挿入は、ばねが形成されたセグメントを少なくとも有する可撓性のシャフトを使用したドリルによる挿入を含んでいる。

30

## 【0039】

他の規定する記載がなければ、ここで使用されている技術的及び/又は科学的な用語は、本願発明が属する分野での当業者により一般的に理解されているのと同じ意味を有している。ここに記載されている方法又は材料と類似又は等価の方法又は材料は、本願発明の実施の形態の実施又は試験で使用され得るけれども、例示的な方法及び/又は材料は、以下に説明される。コンフリクトの場合、限定を含む特許の仕様は制御するであろう。更に、材料と、方法と、例とは、説明のみのためであって、必要としているに限定を意図するものではない。

40

## 【図面の簡単な説明】

## 【0040】

【図1A】図1Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成状態で示された広がり得る先端チップを備えた骨材切除用の装置を示している。

【図1B】図1Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、開成状態で示された広がり得る先端チップを備えた骨材切除用の装置を示している。

【図2A】図2Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨に孔を開けるための例示的な方法を説明するための図である。

【図2B】図2Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨に孔を開けるための例示的な方法を説明するための図である。

50

【図 2 C】図 2 C は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨に孔を開けるための例示的な方法を説明するための図である。

【図 2 D】図 2 D は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、孔の一部を少なくとも広げるための例示的な方法を説明するための図である。

【図 2 E】図 2 E は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、孔の一部を少なくとも広げるための例示的な方法を説明するための図である。

【図 2 F】図 2 F は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、孔の一部を少なくとも広げるための例示的な方法を説明するための図である。

【図 3】図 3 は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨に孔を開けて、孔の一部を少なくとも広げるための例示的な方法のフローチャートである。

10

【図 4】図 4 は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、可撓性の部分を備えたシャフトと広がり得る先端チップとを有する骨切除用の装置を示している。

【図 5 A】図 5 A は、広がり得る先端部が閉じた状態を示している、本願発明の他の実施の形態に従って構成された、広がり得る先端部を備えた骨材切除用の装置の正面図である。

【図 5 B】図 5 B は、広がり得る先端部が閉じた状態を示している、本願発明の他の実施の形態に従って構成された、広がり得る先端部を備えた骨材切除用の装置の正面図である。

【図 6 A】図 6 A は、広がり得る先端部が開いた状態を示している、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、図 5 A 及び 5 B の骨材切除用の装置の正面図である。

20

【図 6 B】図 6 B は、広がり得る先端部が開いた状態を示している、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、図 5 A 及び 5 B の骨材切除用の装置の正面図である。

【図 7 A】図 7 A は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、図 5 A 及び 5 B の骨材切除用の装置のドリルの正面図である。

【図 7 B】図 7 B は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、図 5 A 及び 5 B の骨材切除用の装置のドリルの正面図である。

【図 8 A】図 8 A は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、図 5 A 乃至図 6 B の骨切除用の装置の切除歯の 3 つの異なる正面図のうちの 1 つの絵図である。

【図 8 B】図 8 B は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、図 5 A 乃至図 6 B の骨切除用の装置の切除歯の 3 つの異なる正面図のうちの別の 1 つの絵図である。

30

【図 8 C】図 8 C は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、図 5 A 乃至図 6 B の骨切除用の装置の切除歯の 3 つの異なる正面図のうちの更に別の 1 つの絵図である。

【図 8 D】図 8 D は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、図 5 A 乃至図 6 B の骨切除用の装置の切除歯の 3 つの異なる正面図のうちの更に別の 1 つの絵図である。

【図 9 A】図 9 A は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態での図 5 A 乃至 6 B 骨材切除用の装置の拡大絵図である。

【図 9 B】図 9 B は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、一部開成の形態での図 5 A 乃至 6 B 骨材切除用の装置の拡大絵図である。

【図 9 C】図 9 C は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広げられた形態での図 5 A 乃至 6 B 骨材切除用の装置の拡大絵図である。

40

【図 10 A】図 10 A は、第 1 の直径の孔が骨の一部に形成された後の骨の一部内に示されている、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態での図 5 A 乃至 6 B の骨材切除用の装置の拡大絵図である。

【図 10 B】図 10 B は、第 1 の直径の孔が骨の一部に形成された後の骨の一部内に示されている、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態での図 5 A 乃至 6 B の骨材切除用の装置の拡大断面図である。

【図 10 C】図 10 C は、第 1 の直径の孔が骨の一部に形成された後の骨の一部内に示されている、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態での図 5 A 乃至 6 B の骨材切除用の装置の断面図である。

【図 11 A】図 11 A は、第 1 の直径の孔が骨の一部に形成された後の骨の一部内に示さ

50

れている、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広げられた形態での、図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の絵図である。

【図1 1 B】図1 1 Bは、第1の直径の孔が骨の一部に形成された後の骨の一部内に示されている、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広げられた形態での、図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の断面図である。

【図1 1 C】図1 1 Cは、第1の直径の孔が骨の一部に形成された後の骨の一部内に示されている、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広げられた形態での、図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の断面図である。

【図1 2 A】図1 2 Aは、第2の直径の孔が骨の一部に形成されたときの骨の一部内に示されている、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広げられた形態での、図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の絵図である。

10

【図1 2 B】図1 2 Bは、第2の直径の孔が骨の一部に形成されたときの骨の一部内に示されている、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広げられた形態での、図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の断面図である。

【図1 3 A】図1 3 Aは、第1の直径の孔が骨の一部に部分的形成されている、装置の使用の更なる方法を示し、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態で、骨内に示された図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の断面図である。

【図1 3 B】図1 3 Bは、第1の直径の孔が骨の一部に部分的形成されている、装置の使用の更なる方法を示し、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態で、骨内に示された図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の断面図である。

20

【図1 4 A】図1 4 Aは、第2の直径の孔が骨の一部に部分的形成されている、装置の使用の更なる方法を示し、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広げられた形態で、骨内に示された図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の断面図である。

【図1 4 B】図1 4 Bは、第2の直径の孔が骨の一部に部分的形成されている、装置の使用の更なる方法を示し、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広げられた形態で、骨内に示された図5 A乃至6 Bの骨材切除用の装置の断面図である。

【図1 5 A】図1 5 Aは、本願発明の更なる実施の形態に従って構成された、図5 A及び5 Bに示された骨切除用の装置に類似した骨切除用の装置のドリルの正面図である。

【図1 5 B】図1 5 Bは、本願発明の更なる実施の形態に従って構成された、図5 A及び5 Bに示された骨切除用の装置に類似した骨切除用の装置のドリルの正面図である。

30

【図1 6 A】図1 6 Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨切除用の装置のカバーの絵図である。

【図1 6 B】図1 6 Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨切除用の装置のカバーの正面図である。

【図1 6 C】図1 6 Cは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨切除用の装置のカバーの正面図である。

【図1 7 A】図1 7 Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨切除用の装置の切除歯の絵図である。

【図1 7 B】図1 7 Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨切除用の装置の切除歯の正面図である。

40

【図1 7 C】図1 7 Cは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨切除用の装置の切除歯の正面図である。

【図1 7 D】図1 7 Dは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨切除用の装置の切除歯の正面図である。

【図1 8 A】図1 8 Aは、骨切除用の装置のドリルとカバーとを示している正面図、及び、骨切除用の装置の部分的なアッセンブリの対応した拡大図である。

【図1 8 B】図1 8 Bは、骨切除用の装置のドリルとカバーとを示している正面図、及び、骨切除用の装置の部分的なアッセンブリの対応した拡大図である。

【図1 8 C】図1 8 Cは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨切除用の装置のドリルとカバーとを示している正面図、及び、骨切除用の装置の部分的なアッセンブリの対

50

応した拡大断面図である。

【図19A】図19Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態での広がり得るチップを示している骨切除用の装置の正面図、及び、その部分的なアセンブリの対応した拡大図である。

【図19B】図19Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態での広がり得るチップを示している骨切除用の装置の正面図、及び、その部分的なアセンブリの対応した拡大図である。

【図19C】図19Cは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、閉成の形態での広がり得るチップを示している、組み立てられた骨切除用の装置の正面図、及び、拡大断面図である。

10

【図20A】図20Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、開いた形態での広がり得るチップを示している組み立てられた骨切除用の装置の正面図、及び、対応した拡大図である。

【図20B】図20Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、開いた形態での広がり得るチップを示している組み立てられた骨切除用の装置の異なる正面図、及び、対応した拡大図である。

【図20C】図20Cは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、開いた形態での広がり得るチップを示している組み立てられた骨切除用の装置の異なる正面図、及び、対応した拡大図である。

【図21】図21は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、切除歯を備えた例示的な骨材切除用の装置を示している。

20

【図22A】図22Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、切除歯の閉成の形態を呈している骨の切除のための切除歯を備えた装置の上面図である。

【図22B】図22Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、切除歯の開成の形態を呈している骨の切除のための切除歯を備えた装置の上面図である。

【図23】図23は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、切除歯を有する骨材切除用の装置を使用して、孔を形成し、そして、骨の一部を広げるための方法のフローチャートである。

【図24A】図24Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、拡張可能な切除歯を示す、骨切除用の装置のシャフトの断面図である。

30

【図24B】図24Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、拡張可能な切除歯を示す、骨切除用の装置のシャフトの断面図である。

【図25】図25は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨に形成された孔内に示された骨切除用の装置の上面図である。

【図26A】図26Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、ある方向からの切除歯を示している。

【図26B】図26Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、ある方向からの切除歯を示している。

【図26C】図26Cは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、ある方向からの切除歯を示している。

40

【図26D】図26Dは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、ある方向からの切除歯を示している。

【図26E】図26Eは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、ある方向からの切除歯を示している。

【図27】図27は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、例えば、骨に形成された孔を広げる前に、骨の表面上に位置されている骨材切除用の装置の切除歯を示している。

【図28】図28は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、ヒンジを有する骨材切除用の装置のシャフトの図である。

【図29A】図29Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、平坦な切除面が形成されている切除歯を有する例示的な骨材切除用の装置を示している。

50

【図29B】図29Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、平坦な切除面が形成されている切除歯を有する例示的な骨材切除用の装置を示している。

【図29C】図29Cは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、平坦な切除面が形成されている切除歯を有する例示的な骨材切除用の装置を示している。

【図30A】図30Aは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、複数の切除歯を有する骨材切除用の装置を示している。

【図30B】図30Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、複数の切除歯を有する骨材切除用の装置を示している。

【図30C】図30Cは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、複数の切除歯を有する骨材切除用の装置を示している。

10

【発明を実施するための形態】

【0041】

本願発明の幾つかの実施の形態での本願発明は、骨材切除器具。例えば、器具の有効直径が選択可能な器具に関している。

【0042】

本願発明の幾つかの実施の形態の一態様は、広げられ得る先端部を備えたシャフトを有する骨材切除用の装置に関している。幾つかの実施の形態では、広げられ得る部分は、1又は複数の骨材切除部材、例えば、切断するか広げる歯を有している。幾つかの実施の形態では、装置は、2つの動作形態のうちの1つ、例えば、孔を開ける及び/又は骨中の孔を貫通するための1つで動作するように、構成されている。幾つかの実施の形態では、第1の形態は、装置のシャフト内に収容されるような、閉成形態の切除歯を有している。幾つかの実施の形態では、第2の形態は、例えば、シャフトの外周面を超えて延びている開成形態の切除歯を有している。

20

【0043】

幾つかの実施の形態の一態様は、歯が閉成位置に有るときに、装置のシャフトの凹所内に部分的にのみ入れられた切除歯を有する骨材切除用の装置に関している。

【0044】

幾つかの実施の形態では、歯は、装置の外周面を超えて、例えば、歯が入れられる凹所の上及び/又は下に直接に設定されたシャフトの一部の外周面を超えて延びている。幾つかの実施の形態では、少なくともシャフトの一部は、回転体のほぼ円筒体を規定し、また、少なくとも閉成された歯の一部は、回転体を超えて延びている。幾つかのある場合には、この装置を使用して形成された孔の直径は、歯が装置のシャフトから外方に延びる範囲に規定されている。

30

【0045】

幾つかの実施の形態で、歯は、歯の突出部分に作用する孔の壁面の抵抗を利用することにより、開成位置に移動される。オプションとして、歯の回転は、装置の回転方向を反転させることにより駆動されて、歯の突出部と孔の壁面との間に摩擦を生じさせる。代わって、例えば、装置が骨に予め形成された孔の中に挿入される場合には、装置を単に回転させること(例えば、回転方向を反転させることがなく)により歯は開くであろう。

【0046】

更に、又は、代わって、幾つかの実施の形態では、歯は、孔を通過するように前進されて、骨を出、また、歯の回転は、回転の方向を反転させることにより、歯を開成させる遠心力を利用して行われる。

40

【0047】

幾つかの実施の形態で、中に歯の一部が受け入れられている凹所は、回転動のような、歯の動きを規制するように、例えば、歯を過度な開成及び/又は閉成するのを防ぐように、形状及び/又はサイズが設定されている。更に、又は、代わって、歯を装置に結合するヒンジは、例えば、1もしくは複数の横方向に延びた突出部を設けることにより、歯の動きを規制するように設定されている。

【0048】

50

幾つかの実施の形態で、ヒンジは、装置のシャフト内に受け入れられる細長い基端延長部及び／又は先端延長部を有するロッド型のヒンジである。細長い延長部を備えたヒンジの潜在的な効果は、装置のシャフトからのヒンジの係合解除のリスクを減じることを含み得る。

【 0 0 4 9 】

幾つかの実施の形態の一つの態様は、湾曲面に形成された切除面を有する骨切除歯に関する。幾つかの実施の形態では、切除面の少なくとも一部が湾曲面である。更に、及び／又は、代わって、切除面の一部は、平坦面である。

【 0 0 5 0 】

幾つかの実施の形態では、凹んだ湾曲面の切除面のような湾曲された切除面は、切除される骨の患部により切除面に与えられる力を有効に分布させる。オプションでは、凹んだ湾曲面は、例えば、歯の高さに沿って非対称である。代わって、凹んだ湾曲面は、対称である。幾つかの場合では、切除面の凹んだ凹所は、斜めの溝として機能し、例えば、骨片及び／又は塵埃を含む切除された骨材の除去のための通路を形成している。幾つかの場合では、切除された骨材は、凹んだ湾曲面の中心に向かって流れ、そして、上面及び／又は下面を超えて基端及び／又は先端方向に流れる。幾つかの場合には、切除された骨材は、形成された孔の第1及び／又は第2の開口を通過して出る。更に、及び／又は、代わって切除された骨材は、切除面によって孔の壁面に向かって掃き出される。

10

【 0 0 5 1 】

幾つかの実施の形態では、ほぼ基端方向に面した切削歯の下面は、開成された切除歯が、孔の少なくとも一部を広げるように孔を通過して後方に引かれる前に、不規則な骨面と係合するように、凹んだ湾曲雌及び／又は傾斜面を有するように形成されている。

20

【 0 0 5 2 】

幾つかの実施の形態では、切除面とはほぼ反対側の壁面のような歯の後面は、歯が閉成の形態のときに、シャフトと少なくとも部分的に同一面となるように、湾曲された幾何学的形状を有している。幾つかの実施の形態では、後面は、湾曲され、歯が閉成のときに、例えば、シャフトの回転の間に孔の壁面をスムーズに摺動することにより、シャフトの回転に対して抵抗を生じさせない。

【 0 0 5 3 】

幾つかの実施の形態では、歯の切除面のような歯の一部は、硬質材料により形成されている。更に、及び／又は、代わって、歯の一部、例えば、後面は、可撓性の材料により形成されている。

30

【 0 0 5 4 】

幾つかの実施の形態では、切除歯は、1又は複数のスロット又はチャンネルを有しており、例えば、切除面は、切除された骨材が骨から無くなるように中を通ることが可能な径方向に延びたスロットを有するように形成され得る。

【 0 0 5 5 】

幾つかの実施の形態では、切除歯は、先端チップから、例えば、装置の長軸に実質的に垂直に延びている。オプションでは、切除歯は、切除歯が装置から遠のくように径方向に延びている開成位置へと回転する。幾つかの実施の形態では、先端部の広がり、装置の骨係合部分の半径を大きくする。幾つかの実施の形態では、装置は、前方のドリルビットを有している。

40

【 0 0 5 6 】

本願発明の幾つかの実施の形態では、十分な速度でのシャフトの回転が、骨切除部材がある位置から、例えば、これら部材がシャフトと同一面となる位置もしくはシャフトの凹所内の位置から、これら部材を径方向外方に延ばし得るように、骨切除部材が、十分に自由にシャフトに装着されている。幾つかの実施の形態では、シャフトは、前記部材の過度の伸びを阻止する、例えば、ヒンジの周りの前記部材の回転を規制するストッパーを有している。前記ヒンジは、前記部材をシャフトに、例えば、50、70、80、90、100、又は、これらよりも大きい、又は、これらの中間の、又は、これらよりも小さい角度

50

で、装着している。

【 0 0 5 7 】

幾つかの実施の形態では、ストッパー部材が、例えば、切除部材が、閉成位置にあるときに、シャフトの中への切除部材の更なる挿入を規制するように構成されている。幾つかの実施の形態では、このストッパー部材は、骨切除部材が中に受け入れられる、シャフトの凹所の1又は複数の壁面により構成されている。幾つかの実施の形態では、ストッパー部材は、例えば、切除部材がシャフトに充分に入るのを阻止するのに十分な大きさを有する部分があるように形成された、切除部材自身である。一例では、切除部材の径方向の延びは、シャフトよりも長く、切除部材全体が、シャフト内に充分に挿入されることを防止している。幾つかの実施の形態では、前記ストッパー部材は、切除部材がシャフトの中に押されるのを可能にするように、歯及び/又はシャフトに結合されたばねのような弾性部材を有している。オプションでは、ばねは、例えば、切除部材と骨の孔の壁面との間の接触を果たさせるために、切除装置がはずんで開成することを可能にしている。オプションでは、摩擦が、切除部材と壁面との間で生じて、歯の初期の開成又は更なる開成に作用する。

10

【 0 0 5 8 】

幾つかの実施の形態では、動作上の形態は、使用者により選択される。幾つかの実施の形態では、回転の方向の変更により切除歯は、開成の形態へと回転することによるように延びるか、代わって、閉成の形態に回転して戻る。例えば、これは、歯と、歯をシャフトに接続しているヒンジ(例えば、軸方向ピン)との重心の相対的な位置により与えられ得る。幾つかの実施の形態では、装置の回転の間に生じる遠心力は、切除歯を装置のシャフトから外方に動かす。

20

【 0 0 5 9 】

幾つかの実施の形態では、回転は、例えば、ストッパーに達するまでの。装置のシャフトに対する歯の回転により、延長を生じさせる。しかし、歯は、前の位置に戻るよう自由動き得る。このような場合、歯の(回転によるような)延びは、回転の方向と、歯と接触する骨のような近くの対象物の存在とに依存しているであろう。第1の方向での回転は、歯を骨に係合させ、ストッパーは、歯が範囲の外に動くことを阻止し、最終的には、骨は、切除される。反対方向の回転は、骨により力が歯に与えられなくなり、歯は、シャフトと同一面となるように回転して戻される。

30

【 0 0 6 0 】

幾つかの実施の形態では、この装置は、ドリル動の方向に応じて2つの行動をするように見られ得る。一方のドリル動の方向では、骨のような対象物との延びた歯の接触は、歯を閉成するような傾向であろうし、又、他方のドリル動の行動では、骨と接触しているときに、延ばされた形態で維持されて骨材を切除するような傾向であろう。

【 0 0 6 1 】

幾つかの実施の形態では、初期の孔が、骨に形成される。幾つかの実施の形態では、初期の孔が形成された後に、装置は、孔の少なくとも一部を広げるために使用される。幾つかの実施の形態では、この装置の回転の方向を反転させることにより、切除歯は、外方に押される。一例では、この装置が、時計の回転方向に回転されているときに、切除歯は、装置のシャフトの外周面内に位置され、又、装置が、時計の回転の方向とは反対の方向に回転されているときには、歯は、シャフトから外方へと延びている。オプションでは、回転の方向が反転されたときに発生する遠心力は、切除歯を外方に動かすのに十分な強さである。

40

【 0 0 6 2 】

幾つかの実施の形態では、装置のシャフトは、例えば、ばねにより形成されているような可撓性の部分を有している。

【 0 0 6 3 】

幾つかの実施の形態の一態様は、例えば、ここに記載されているような装置と、複数の孔刊可能な切除歯とを有する骨切除のキットに関する。幾つかの実施の形態では、切

50

除歯は、装置のシャフト内に部分的にのみ受入れられた第1の歯と、装置のシャフト内に完全に受け入れられた第2の歯とを含んでいる。幾つかの実施の形態では、前記第1の歯の少なくとも一部は、閉成位置に有るときに、骨の孔の壁面と接触して、装置が骨の孔内にあるときに、歯の開成に基づく摩擦を生じさせる。幾つかの実施の形態では、第2の歯は、回転の結果として、例えば、遠心力によって、開成の形態に動かされる。オプションでは、使用者は、孔内での歯の開成が望まれるときには、第1の歯を選択し、又、孔の外での歯の開成が望まれるときには、第2の歯を選択する。幾つかの実施の形態では、歯は、例えば、装置に組み入れられ得るシャフトセグメントを有するユニットの一部として構成されている。

【0064】

10

図1A及び1Bは、広がり得る先端部103を有する、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる骨材切除用の装置101を示している。図1A及び図1Bの先端部103の拡大図が、各々の下側に示されている。幾つかの実施の形態で、この装置は、先端チップ105と、シャフト107と、基端部109とを有している。

【0065】

幾つかの実施の形態では、装置の先端部103は、複数の、例えば、1, 2, 5, 8又はこれ以上又はこれらの間の切除歯111のような骨切除部材を有している。幾つかの実施の形態では、切除歯111は、装置のシャフト107から延びている。幾つかの実施の形態では、更に説明されるように、装置の回転により生じる遠心力が、切除歯を広げるように切除歯に作用する。

20

【0066】

幾つかの実施の形態では、装置は、2つの動作的な形態に適用される。図1Aに示された第1の形態では、切除歯は、閉成の形態を維持し、例えば、シャフトの外周面内に収容されている。図1Bに示された第2のモードでは、切除歯は、開成の形態へとシャフトから外方へと延びており、例えば、シャフトの外周面を超えて延びている。幾つかの実施の形態では、穿孔方向は、一度開いた歯が、開成のままで止まるのではなく閉じるような形態とは矛盾していない。

【0067】

幾つかの実施の形態では、図1Aに示された第1の動作形態は、骨に孔を形成するために使用される。オプションでは、このような穿孔は、装置の基端部109を穿孔モータ(図示せず)に装着させることによりなされる。幾つかの実施の形態では、第1の形態は、可能であれば、回転させないで、既存の骨に装置を通させるために使用される。オプションでは、ばね部材(例えば、歯111とシャフト107との間)が、歯111をシャフト107の外面との一致を維持するような弱い力を与えるように設けられている。

30

【0068】

幾つかの実施の形態では、第1の動作形態では、切除歯111は、シャフト内に収容されている。幾つかの実施の形態では、切除歯は、シャフトの外周面に位置されている。オプションでは、閉成の形態で、切除歯は、シャフトの最大直径を超えて延びてはいない。代わって、閉成の形態では、切除歯は、シャフトの直径を超えて延びている。

【0069】

40

幾つかの実施の形態では、図1Bに示された第2の動作形態は、骨の孔の少なくとも一部を広げるために使用される。幾つかの実施の形態では、切除歯111は、シャフト107から外方に延び、例えば、シャフトの主軸に対して垂直に延びる。幾つかの実施の形態では、切除歯111が、開成の形態に延ばされているときに、これら切除歯は、先端部103の少なくとも一部の直径を、例えば、20%、70%、90%、及び/又は、これらより小さく、これらより大きく、又は、これらの間のパーセントだけ、長くしている。

【0070】

幾つかの実施の形態では、使用者は、例えば、装置の回転の方向を選択することにより、動作形態を選択的に選び得る。幾つかの実施の形態では、一方向、例えば、時計の回転方向への回転では、切除歯111は、閉成した形態でシャフトに近接したままである。更

50

に及び/又は代わって、他方向、例えば、時計の反回転方向への回転では、切除歯 1 1 1 は、遠心力により、シャフトの外周面を超えて延び得る。

【 0 0 7 1 】

幾つかの実施の形態では、回転は、常時、歯の延びを生じさせるけれども、対象物と接触しているときに、歯が、開成又は閉成を維持するように意図される場合には、回転の方向を、決める。

【 0 0 7 2 】

幾つかの実施の形態は、種々の形状及び/又はサイズの切断エッジを備えた切除歯 1 1 1 を有している。例えば、切断エッジは、矩形の断面、円形の断面、又は、三角形の断面を有している。幾つかの実施の形態では、切除歯は、円弧のように形作られている。オプションでは、この円弧の長さは、シャフトの外周面の半分である。一例では、2つの円弧の形状の切除歯は、シャフトの外周面を構成している。幾つかの実施の形態では、この円弧は、軸及び/又は径方向で所定の厚さ、例えば、0.2mm、0.4mm、2mm、又は、これらより薄い、これらの間の、又は、これらよりも厚い厚さ、を有している。幾つかの実施の形態では、切除歯 1 1 1 は、例えば、広げている間、骨を受けるように、浸食された外周面を有して形成されている。

10

【 0 0 7 3 】

幾つかの実施の形態では、切除歯 1 1 1 は、シャフト 1 0 7 に、ヒンジ又はピボットを使用して、接続されている。幾つかの実施の形態では、この接続領域は、切除歯 1 1 1 の自由な動きを阻止する、例えば、切除歯が一方向でのみ延びて開成することが可能な外面形状を有している。幾つかの実施の形態では、回動の角度は、必要に応じて、例えば、回動軸に対して30度、60度、90度、又は、これらの間の、又は、これらより小さい角度での切除歯の開成を規定するように、設定されている。

20

【 0 0 7 4 】

幾つかの実施の形態では、図 1 B での先端部 1 0 3 の拡大図で示されているセクション 1 1 3 のような部分は、切除歯 1 1 1 が過度に開成、例えば、180度以上の角度で開成するのを防いでいる。

【 0 0 7 5 】

幾つかの実施の形態では、前記シャフト 1 0 7 は、凹所 1 1 5 を有している。オプションでは、この凹所 1 1 5 は、例えば、装置が閉成の形態のときには、切除歯 1 1 1 を中に受ける。

30

【 0 0 7 6 】

幾つかの実施の形態では、異なる歯は、異なる長さを有している。幾つかの実施の形態では、異なる歯は、異なる軸方向の位置を有している。例えば、第1の切除歯は、シャフトの外周面の半分に等しい長さに延び得、第2の切除歯は、シャフトの外周面の四分の一の長さに延び得る。

【 0 0 7 7 】

幾つかの実施の形態では、前記切除歯の形状、及び/又は、切断エッジ及び/又は面のサイズは、骨の広げの所定のパターンを形成するように選定される。

【 0 0 7 8 】

幾つかの実施の形態では、前記切除歯は、異なる方法で延びる。例えば、各切除歯は、互いに独立して延びる。代わって、切除歯は、延ばされた形態への一方の歯の開成が、例えば、隣接した歯を押し出すことにより、他方の歯の開成を誘起するように、構成され得る。

40

【 0 0 7 9 】

幾つかの実施の形態では、前記切除歯は、例えば、これらが開成又は閉成するように、ばねで付勢され得る。

【 0 0 8 0 】

幾つかの実施の形態では、装置は、ドリルである。幾つかの実施の形態では、装置は、リーマーである。

【 0 0 8 1 】

50

幾つかの実施の形態では、前記先端チップは、ドリルビットである。オプションでは、先端チップは、ねじ部を有している。幾つかの実施の形態では、前記基端部は、ドリルと係合する形状、例えば、六角形、に形成されている。

【0082】

幾つかの実施の形態では、この装置は、前記ドリルによる挿入は、ばねが形成されたセグメントを少なくとも有する可撓性のシャフト使用したドリルによる挿入を含む、例えば、ガイドワイヤを通してカニューレのように挿入される。

【0083】

幾つかの実施の形態では、この装置は、複数の深さ表示マークを有している。

【0084】

幾つかの実施の形態では、この装置は、イーグルステンレススチールのようなステンレススチールで形成されている。幾つかの実施の形態では、前記切除歯111は、この装置の他の部分と同じ材料で形成されるか、異なる材料で形成される。

【0085】

図2A乃至2Dは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨に孔を開け、そして、孔の一部を少なくともも広げるための例示的な方法を説明するための1セットの図である。図2E及び2Fは、図2A及び2B、並びに図2C及び2Dに夫々示された工程の間での装置の先端チップの拡大図である。

【0086】

幾つかの実施の形態では、装置201は、骨に孔を開けるために使用される。幾つかの実施の形態では、図2Aに示されているように、1もしくは複数の切除歯203は、閉成の形態である。幾つかの実施の形態では、装置の先端チップ205は、骨207に挿入される。幾つかの実施の形態では、この先端チップ205は、ドリルビットであり、オプションでは、ねじ部を有している。幾つかの実施の形態では、骨に挿入の間、装置201は、例えば、ドリルに接続されることにより、方向209のような所定の方向に回転される。

【0087】

幾つかの実施の形態では、図2Bに示されているように、この装置は、骨の両側間に延びている孔223(一点鎖線で示されている)を形成するように、骨207を穿孔する。幾つかの実施の形態では、装置の先端部211は、骨207を超えて延びる。

【0088】

幾つかの実施の形態では、骨207は、切除歯203が延びるのを阻止している。更に、及び/又は、代わって、骨207は、切除歯203を閉成の状態に戻るように付勢する。

【0089】

幾つかの実施の形態では、図2Cに示されているように、骨が穿孔されると、切除歯203は、シャフト215に対して外方に延びるように付勢される。幾つかの実施の形態では、反対の方向213へと回転の方向を反転させることにより、発生された遠心力は、切除歯がヒンジでの回転によるように、シャフトから外方に延びるように、切除歯203に作用する。幾つかの実施の形態では、この地点で、装置は、穿孔された孔の中に戻るように、矢印219により示されている方向へと、後方に引かれる(例えば、ドリルを使用し

【0090】

幾つかの実施の形態では、図2Dに示されているように、反対方向の回転により、切除歯203は、閉成の形態を維持している。幾つかの実施の形態では、存在している骨の中を後方に引かれるのに従って、切除歯203は、221で示されているように、孔の直径を大きくする。幾つかの実施の形態では、切除歯は、骨の患部を切断並びに/もしくは砕くことにより、骨材を切除する。幾つかの実施の形態では、孔の初期の直径は、10%、50%、90%、及び/又は、これらより多い、又は、これらの間のパーセント長くされる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 9 1 】

幾つかの実施の形態では、切除歯 2 0 3 は、例えば、孔が狭い場合には、孔の壁面により生じる反力により、開成の形態を維持する。

## 【 0 0 9 2 】

幾つかの実施の形態では、孔の一部のみが広げられる。オプションでは、孔の広がった部分は、例えば、孔の狭い部分に引張られ得る A C L、又は他の靱帯、又は、対象物を留める場所を形成する。

## 【 0 0 9 3 】

幾つかの実施の形態では、回転の方向は、切除歯 2 0 3 をシャフト内での閉成の形態に切除歯 2 0 3 を戻すように、例えば、孔の中ほどで、再び反転される。幾つかの実施の形態では、切除歯の面及び / 又はエッジは、孔との接触が切除歯に径方向の閉じる力を与えるように、湾曲されている。

10

## 【 0 0 9 4 】

幾つかの実施の形態では、この装置は、更に、孔の残りの部分を通して、オプションではこの部分を広げないで、後方に引かれる。

## 【 0 0 9 5 】

幾つかの実施の形態では、例えば、孔が既に骨 2 0 7 にある場合には、例えば、閉成の形態で孔に挿入され、次に、切除歯が、回転の間にこの孔の少なくとも一部に沿って切断してこれを広げるように、開成の形態で後方に引かれることにより、孔を単に広げるために使用され得る。

20

## 【 0 0 9 6 】

図 2 E の拡大図は、閉成の形態の切除歯 2 0 3 を示している。オプションでは、この装置は、第 1 の方向 2 0 9 に回転される。

## 【 0 0 9 7 】

図 2 F の拡大図は、開成の形態の切除歯 2 0 3 を示している。オプションでは、この装置は、第 2 の方向 2 1 3 に回転される。

## 【 0 0 9 8 】

図 3 は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨に孔を開けて、孔の一部を少なくとも広げるための例示的な方法のフローチャートである。幾つかの実施の形態では、装置が、骨の中に挿入される ( 3 0 1 )。幾つかの実施の形態では、孔が、装置を使用して、例えば、この装置の回転により ( 3 0 3 )、骨を貫通するように形成される。代わって、前述されたように、装置を、既存の孔、例えば、ドリル又は孔を形成するための他の手段を使用して形成された孔を貫通させる。

30

## 【 0 0 9 9 】

幾つかの実施の形態では、孔は、骨の一部を通して、例えば、2 mm、9 mm、5 cm、7 cm、又は、これらより短い、これらの間の、又は、これらより長い長さのような骨内の所定の深さまで、形成される。幾つかの実施の形態では、形成された孔は、骨の両対向面間で延びている。

## 【 0 1 0 0 】

幾つかの実施の形態では、装置の先端部は、孔の出口開口を超えて延びている。幾つかの実施の形態では、このような位置付けにより、切除歯が開成の形態へと延びることを可能にするように、十分に大きいルーメン内に先端部が位置され得る。オプションでは、十分に大きいルーメンは、異なる場所に存在し、例えば、骨の中に自然に形成されているルーメンである。

40

## 【 0 1 0 1 】

幾つかの実施の形態では、切除歯の延びは、装置の回転、例えば、骨の穿孔の回転方向とは反対の方向の回転により、なされる ( 3 0 5 )。オプションでは、回転の間に生じる遠心力は、切除歯を開成の形態に押し出すのに十分に強い力である。

## 【 0 1 0 2 】

幾つかの実施の形態では、切除歯が、開成の延ばされた形態になると、装置は、孔中を

50

後方に引かれる。幾つかの実施の形態では、切除歯は、装置が後方に引かれるのに従って、孔を広げる。オプションでは、回転速度は、歯の切断効果に影響を与える。

【0103】

幾つかの実施の形態では、装置は、孔の少なくとも一部の直径を大きく、例えば、孔の長さの三分の一、孔の長さの二分の一、又は、孔の全長だけ大きくする。幾つかの実施の形態では、孔の直径は、10%、50%、90%、及び/又は、これらより大きい、又は、これらの間のパーセントの長さだけ大きくされる。

【0104】

幾つかの実施の形態では、使用者は、例えば、孔が広げられるのを避けるために、切除歯を延ばさないように選択的に決定する。オプションでは、装置は、歯が形成の形態で、孔を通過して後方に引かれる。

10

【0105】

図4は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、可撓性の部分を備えたシャフトと広がり得る先端チップとを有する広がり得る骨切除用の装置を示している。幾つかの実施の形態では、401は、例えば、先端チップ405と基端部407の間で延びている可撓性の部分403、即ち、シフトの一部を有している。

【0106】

幾つかの実施の形態では、前記可撓性の部分403は、ばねにより構成されている。オプションでは、ばねは、装置の回転の間トルクを先端チップ405に伝える。

【0107】

幾つかの実施の形態では、前記先端チップ405は、切除歯409のような広がり得る部分を有している。幾つかの実施の形態では、先端チップ405は、広がり得る部分を有していない。オプションでは、前記先端チップ405は、ドリルビットである。

20

【0108】

幾つかの実施の形態では、可撓性の部分403は、例えば、直接にはアプローチできない骨の部分を穿孔可能とするように、装置が曲がることを可能としている。幾つかの実施の形態では、例えば、装置が曲げられれば、曲がった孔が形成され得る。幾つかの実施の形態では、装置には、ガイドワイヤが挿入される。

【0109】

幾つかの実施の形態では、前記可撓性の部分403は、401の残りの部分と同じ直径を有している。幾つかの実施の形態では、前記可撓性の部分403は、401の直径よりも短い直径を有している。

30

【0110】

幾つかの実施の形態では、可撓性の部分403を構成しているばねは、製造中に、レーザー溶接技術及び/又はばねをシャフトに結合するのに適した他の技術を使用して、シャフトに取着される。

【0111】

本願発明の他の実施の形態に従って構成され、閉成の形態の広がり得る先端部502を示している骨材切除用の装置500が、図5A及び5Bを参照して説明される。

【0112】

この骨材切除用の装置500は、先端チップ504と、細長いシャフト506と、基端部508とを有していることが見られる。この骨材切除用の装置500の先端部502は、好ましくは、単一の切除歯510を有している。この先端部502は、複数の切除歯510を有し得ることは、理解できるであろう。

40

【0113】

切除歯510は、図5A及び5B並びに図6A及び6Bで見られるように、閉成の形態と開成の形態との両方でシャフト506の外周面から延びている本願発明の幾つかの実施の形態の特別な態様である。

【0114】

幾つかの実施の形態では、以下に詳細に説明されるように、切除歯510と骨の一部と

50

の間の摩擦力及び遠心力により、広がり得る部分 5 0 2 は、開成して、切除歯 5 1 0 は、細長いシャフト 5 0 6 から延出可能である。

【 0 1 1 5 】

この装置は、2つの動作形態に適用される。

第1の形態は、図 5 A 及び 5 B に示されており、切除歯 5 1 0 は、切除歯 5 1 0 の小さい部分のみが、細長いシャフト 5 0 6 の外周面から延びているような閉成の形態に維持されている。本願発明の例示的な実施の形態では、切除歯 5 1 0 は、シャフトの外周面から約 0 . 1 mm 延びている。

【 0 1 1 6 】

第2の形態は、図 6 A 及び 6 B に示されており、切除歯 5 1 0 は、骨材切除用の装置 5 0 0 の開成の形態を果たすために、長くシャフト 5 0 6 の外周面から外方に延びている。

【 0 1 1 7 】

図 5 A 及び 5 B に示されている第1の動作形態は、代表的には、骨の穿孔のために使用される。オプションでは、穿孔は、装置 5 0 0 の基端部 5 0 8 をドリル(図示されず)に装着させることにより、なされる。幾つかの実施の形態では、第1の形態は、装置 5 0 0 を既存の孔の中に、好ましくは回転させずに、挿入させるために使用される。

【 0 1 1 8 】

第1の動作形態で、図 5 A 及び 5 B に示されている本願発明の幾つかの実施の形態に係われば、切除歯 5 1 0 は、シャフト 5 0 6 の外周面から僅かに延びている。

【 0 1 1 9 】

図 6 A 及び 6 B に示されている本願発明の幾つかの実施の形態に係われば、第2の動作形態は、骨の孔を少なくとも一部を広げるために使用される。幾つかの実施の形態では、切除歯 5 1 0 は、シャフト 5 0 6 の外周面から外方に、例えば、シャフトの主軸に対して垂直に、図 5 A 及び 5 B に示されている第1の動作形態よりも長く、延びている。幾つかの実施の形態では、切除歯 5 1 0 が、開成の形態に延びる場合には、先端部 5 0 2 の少なくとも1つのセクション、例えば、先端チップ 5 0 4 の直径は、例えば、20%、70%、90%、及び/又は、これらより短く、これらより長く、又は、これらの間のパーセントの長さだけ長くなる。

【 0 1 2 0 】

使用者は、骨材切除用の装置 5 0 0 の回転の方向を選ぶことにより、動作形態を選択的に選ぶことができる。幾つかの実施の形態では、一方向、例えば、時計の回転方向に回転しているときには、切除歯 5 1 0 は、シャフト 5 0 6 に近接して維持され、閉成の形態で外周面から僅かに延びている。更に、及び/又は代わって、反対方向、例えば、時計の反回転方向に回転しているときには、骨の部分と、シャフト 5 0 6 の外周面を超えて延びている、切除歯 5 1 0 の部分との間に生じる摩擦力、並びに遠心力により、切除歯 5 1 0 は、シャフト 5 0 6 の外周面を大きく超えて延び得る。

【 0 1 2 1 】

本願発明の例示的な実施の形態に従って構成され、基端部 5 0 8 と、先端チップ 5 0 4 と、中に切除歯 5 1 0 を挿入させるための凹所 5 1 2 とを有する骨材切除用の装置 5 0 0 が、図 7 A 及び 7 B を参照して説明される。幾つかの実施の形態では、前記先端チップ 5 0 4 は、オプションではねじを有するドリルビットである。

【 0 1 2 2 】

ドリルは、カニューレとして挿入され、残留切削屑の除去又は水を流す(flashing)ために、基端部 5 0 8 から先端チップ 5 0 4 へと延びた細長い孔 5 1 4 を有していることが、図 7 A 及び 7 B に見られる。

【 0 1 2 3 】

図 8 A 乃至 8 D は、骨材切除用の装置 5 0 0 のドリルの凹所 5 1 2 の中に挿入可能な切除歯 5 1 0 の例示的なデザインを示している。

【 0 1 2 4 】

夫々、閉成の形態と、部分的な開成の形態と、広げられた開成の形態での骨材切除用の

10

20

30

40

50

装置 500 を示している図 9 A 乃至 9 C を参照して、以下の説明がなされる。

【0125】

切除歯 510 が、閉成の形態であるときには、切除歯 510 は、シャフト 506 の外周面を僅かに超えて延びていることが、図 9 A で見られる。

【0126】

切除歯が部分的に開くのに従って、切除歯 510 は、シャフト 506 の外周面を更に超えて延びることが、図 9 B で見られる。

【0127】

切除歯 510 が、開成の形態であるときには、切除歯 510 は、シャフト 506 の外周面を最大に超えて延びていることが、図 9 C で見られる。

10

【0128】

第 1 の直径の孔が骨の一部に形成されたときの骨の一部内に示されている、閉成の形態での骨材切除用の装置を示している図 10 A 乃至 10 C を参照して、以下の説明がなされる。

【0129】

骨材切除用の装置 500 のドリルが、先端チップ 504 を骨の一部に挿入し、例えば、ドリルに接続して、装置 500 を回転させ、そして、広がった部分が骨の一部から外に延び、切除歯 510 が骨の一部の外に位置されるか、骨の一部と当接するまで、骨の一部を全体に渡って穿孔することにより、骨の一部に第 1 の直径の孔 516 を形成するために閉成の形態で使用されることが、図 10 A 乃至 10 C で見られる。

20

【0130】

切除歯 510 が、シャフト 506 の外周面を僅かに超えて延びるように、切除歯 510 を閉成の形態に保って、ドリルは、好ましくは時計の回転の方向に回転される。

【0131】

第 1 の直径の孔が骨の一部に形成されたときの骨の一部内に示されている、広げられた形態での骨材切除用の装置 500 を示している図 11 A 乃至 11 C を参照して、以下の説明がなされる。

【0132】

ドリルの回転方向を反転させ、そして、広げられた孔の部分を形成するように第 1 の直径の孔の一部を反対の軸方向で穿孔することにより、好ましくは第 1 の直径よりも大きい第 2 の直径の孔を形成するために、骨材切除用の装置 500 のドリルが、広げられた形態で使用されることが、図 11 A 乃至 11 C で見られる。

30

【0133】

切除歯 510 と骨の部分との間に生じる遠心力と、ドリルの回転の方向を反転させることにより生じる遠心力とは、切除歯 510 を広げ、開成の形態を確実にすることが、判る。

【0134】

第 2 の直径の孔が骨の一部に部分的に形成されたときの骨の一部内に示されている、広げられた形態での骨材切除用の装置 500 を示している図 12 A 乃至 12 C を参照して、以下の説明がなされる。

40

【0135】

ドリルの回転の方向の反転に続いて、ドリルは、第 1 の直径の形成された孔 516 の中へと基端方向に戻るよう引かれる。このときに、切除歯 510 の広げられた形態により、第 2 の直径の孔 518 が、第 1 の直径の孔 516 に沿って、骨の一部に部分的に形成される。

【0136】

骨材切除用の装置が、閉成の形態で示されており、第 1 の直径の孔が、骨の一部に部分的に形成されている状態での装置の使用の更なる方法を示し、骨の一部内に示されている骨材切除用の装置 500 を示している図 13 A 及び 13 B を参照して、以下の説明がなされる。

50

## 【0137】

骨材切除用の装置500の先端チップ504が、骨の一部内に位置され、骨の一部から延びないように、かくして、切除歯510が、骨の一部内に残るように、先端チップ504を骨の一部に挿入し、そして、例えば、ドリルに接続することにより、装置500を回転させ、第1の直径の孔516を、好ましくは、第1の直径の盲穴520を穿孔するために、骨材切除用の装置500のドリルが開成の形態で使用されることが、図13A及び13Bで見られる。

## 【0138】

前記ドリルは、切除歯510が、シャフト506の外周面を僅かに超えて延びるように、閉成の形態に切除歯510を保って、好ましくは、時計の回転の方向に回転される。

10

## 【0139】

第2の直径の盲穴が、骨の一部に部分的に穿孔される、装置の使用の更なる方法が、骨の一部内の骨材切除用の装置500を示している図14A及び14Bを参照して説明される。ここで、骨材切除用の装置500は、広げられた形態で示されている。

## 【0140】

骨材切除用の装置500は、広げられた盲穴を形成する、好ましくは、骨の一部内にアンダーカット524を形成するために、ドリルの回転の方向を反転させ、そして、第1の直径の孔の一部を反対の軸方向で穿孔することにより、好ましくは、第1の直径よりも大きい第2の直径の盲穴を形成するために、開成の形態で使用されていることが、図14A及び14Bで見られる。

20

## 【0141】

閉成の形態で、0.1乃至0.5mmの範囲の延びであり得る、シャフト506の外周面を僅かに超えて延びる切除歯510は、回転の方向が反転されたときに、骨の一部に対して摩擦力を発生させることが、本願発明の特別な態様である。発生された摩擦力は、切除歯510を広げ、開成の形態を確保しながら、第2の直径の孔を形成させる。

## 【0142】

ドリルの回転の方向の反転に続いて、ドリルは、形成された第1の直径の孔中を基端方向に戻るようにつられる。この結果、切除歯510の広げられた形態により、第2の直径の孔522が、既に形成されている第1の直径の孔520に沿って骨の一部を部分的に通るようにつ形成される。

30

## 【0143】

第1の直径の孔520と第2の直径の孔522とにより形成される盲穴のアンダーカットは、装置500を骨から取り外さないで、単一の骨材切除用の装置により形成されることが、本願発明の特別な態様である。

## 【0144】

前述された盲目アンダーカットは、骨内のアンカーの位置付けのために使用され得ることが、判る。

## 【0145】

本願発明の例示的な実施の形態では、先端の広がり可能な部分502は、ドリルの細長いシャフト506と一体的に形成され得る。

40

## 【0146】

本願発明の他の実施の形態に係れば、前記先端の広がり可能な部分502は、ドリルの細長いシャフト506に、好ましくは、ねじ係合が可能な接続で、装着可能である。この実施の形態に係れば、ドリルは、第1の直径の孔520と第2の直径の孔522とからなる可変の直径の孔を形成するために、使用され得、かくして、ドリルの細長いシャフトは、広がり得る先端部502から、ねじ係合により取り外し可能であり、また、広がり得る先端部502は、好ましくは、形成された盲目アンダーカット内に固定して位置され、アンカーとして使用される。

## 【0147】

第2の直径の孔522が、形成された後に、切除歯510は、開いて広がった形態で位

50

置付けられるので、先端の広がり得る部分 5 0 2 は、骨の一部内にしっかりと位置され、基端方向に移動不能となって、安全なアンカーとして機能する。

【 0 1 4 8 】

本願発明の他の実施の形態に係れば、先端部 5 0 2 の長さは、骨材切除用の装置 5 0 0 の直径よりも長く、また、広がり可能な先端部 5 0 2 は、ねじによらない接続により、ドリルの細長いシャフト 5 0 6 に装着可能である。幾つかの実施の形態に係れば、ドリルは、前述されたように、第 1 の直径の孔 5 2 0 と第 2 の直径の孔 5 2 2 とからなる可変の直径の孔を形成するために、使用され得、かくして、ドリルの細長いシャフト 5 0 6 は、広がり可能な先端部 5 0 2 から取り外し可能である。この結果、先端部は、初期の長手方向の向きに対して約 9 0 度回転させて、盲目アンダーカット内で向きを回転させ得る。広がり可能な先端部 5 0 2 の長さは、第 1 の直径よりも長いので、広がり可能な先端部 5 0 2 は、骨の一部内にしっかりと位置付けられ、基端方向に動くことができず、安全なアンカーとして機能する。

10

【 0 1 4 9 】

先端部が、ドリルの細長いシャフト 5 0 6 から取り外し可能である例示的な実施の形態に係れば、先端部は、チタン又は他の生物学的に適した材料により形成される。

【 0 1 5 0 】

本願発明の更なる実施の形態に従って構成された、図 5 A 及び 5 B に示された骨切除用の装置に類似した骨切除用の装置のドリルの 2 つの正面図を示している図 1 5 A 及び 1 5 B を参照して以下に説明される。

20

【 0 1 5 1 】

ドリル 6 0 0 は、基端部 6 0 8 と、先端チップ 6 1 0 と、中への切除歯の挿入のための凹所 6 1 2 とを備えた細長いシャフト 6 0 6 を有している。幾つかの実施の形態では、先端チップ 6 1 0 は、オプションではねじ部を有するドリルビットである。

【 0 1 5 2 】

ドリルは、カニューレとして挿入され、残留切削屑の除去又は水を流すために、先端チップ 6 1 0 から基端部 6 0 8 から延びた細長い孔を有していることが、注意される。

【 0 1 5 3 】

骨材切除用の装置のドリル 6 0 0 の凹所 6 1 2 に挿入可能なカバー 6 1 4 を示している図 1 6 A 乃至 1 6 C を参照して以下の説明がなされる。

30

【 0 1 5 4 】

前記カバー 6 1 4 は、これの外側のディメンションが、好ましくは、骨切除用の装置のドリル 6 0 0 の外周面に対応するように、成形されている。カバー 6 1 4 は、基端部 6 1 6 と先端部 6 1 8 とを有している。凹所 6 2 0 が、図示され、後で詳述されるように中へのヒンジピンの挿入のために、カバー 6 1 4 の先端部 6 1 8 に形成されている。長手方向に延びた孔 6 2 2 が、前記凹所 6 2 0 内に形成されている。

【 0 1 5 5 】

骨材切除用の装置のドリル 6 0 0 の凹所 6 1 2 に挿入可能な切除歯 6 3 0 の例示的なデザインを示している図 1 7 A 乃至 1 7 D を参照して以下の説明がなされる。

【 0 1 5 6 】

切除歯 6 3 0 は、基端部 6 3 2 と、先端部 6 3 4 と、支持部材 6 3 6 とを有している。この支持部材 6 3 6 は、前記基端部 6 3 2 から基端方向に延びたほぼ円筒状の後部 6 3 8 と、前記先端部 6 3 4 から先端方向に延びたほぼ円筒状の前部 6 4 0 とを有している。細長い孔 6 4 2 が、支持部材 6 3 6 の全長に渡って延びている。

40

【 0 1 5 7 】

ヒンジピン 6 5 0 を使用して組立られた骨切除用の装置のドリル 6 0 0 とカバー 6 1 4 とを示している骨切除用の装置の部分的なアッセンブリを示している図 1 8 A 乃至 1 8 C を参照して、以下の説明がなされる。前記カバー 6 1 4 が、ドリル 6 0 0 の凹所 6 1 2 中に挿入され、又、前記ヒンジピン 6 5 0 が、カバー 6 1 4 の孔 6 2 2 に挿入された基端部 6 5 2 と、ドリル 6 0 0 内に形成された孔の中に挿入された先端部 6 5 4 とを有している

50

ことが、図 18C の断面図で特に見られる。

【0158】

前記ヒンジピン 650 の長さは、ヒンジピン 650 の基端部 652 と先端部 654 との両方が、ドリル 600 の中に実質的に延びており、この中で強固に支持されている。

【0159】

閉成の形態での骨材切除用の装置を示している図 19A 乃至 19C を参照して、以下の説明がなされる。

【0160】

前記切除歯 630 が、骨切除用の装置のドリル 600 の凹所 612 の中に、ヒンジピン 650 を使用して挿入されていることが、図 19C で特に見られる。切除歯 630 の基端部 632 が、カバー 614 の先端部 618 と係合していることと、切除歯 630 の支持部材 636 の後部 638 が、前記凹所 620 とカバー 614 の細長い孔 622 とに挿入されていることが、見られる。前記切除歯 630 の支持部材 636 の前部 640 は、ドリル 600 の細長い孔の中に挿入されていることが、見られる。

10

【0161】

ヒンジピン 650 を使用したドリル 600 と切除歯 630 との上記アセンブリは、ドリル 600 と切除歯 630 との間の確実な回動可能接続を可能にしている。カバー 614 に形成された凹所 620 中へのヒンジピン 650 の挿入と、ヒンジピン 650 は、この両端部がドリル 600 内でしっかりと支持されているという事実とにより、切除歯 630 は、ドリル 600 の凹所 612 内にしっかりと支持され、これから外れることができない。

20

【0162】

ヒンジピン 650 が破損した場合でさえも、切除歯 630 は、一端部がドリル 600 に、また他端部がカバー 614 に非可逆的に挿入されている支持部材 636 によりドリル 600 に接続された強固に支持される。

【0163】

かくして、切除歯 630 は、少なくとも 1 つのヒンジピン 650 又は支持部材 636 により、ドリル 600 に外れないように装着されていることが、判るであろう。

【0164】

ヒンジピン 650 の長さを長くすることは、ヒンジピン 650 の破損が生じることがなく、ドリルに与えられ得る力を、対応して大きくすることは、有用である。

30

【0165】

切除歯 630 が、閉成の形態にあるときに、切除歯 630 は、シャフト 606 の外周面を僅かに超えて延びていることが、図 19A 乃至 19C に見られる。

【0166】

広げられた形態での骨材切除用の装置を示している図 20A 乃至 20C を参照して、以下の説明がなされる。

【0167】

前記切除歯 630 は、ヒンジピンを中心として回動可能である。閉成の開いた形態では、切除歯 630 は、シャフト 606 の外周面を最大限に超えて延びていることが、見られる。

40

【0168】

図 15A 乃至 20C に示された骨材切除用の装置の動作は、図 10A 乃至 14B に示された骨材切除用の装置 500 の動作と類似している。

【0169】

図 21 は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、広がり得る切除歯 2106 を備えた例示的な骨材切除用の装置 2100 を示している。

【0170】

幾つかの実施の形態では、この装置 2100 は、シャフト 2102 を有している。オプションでは、ヘッド 2108 が、シャフトの先端部に構成されている。

50

## 【0171】

幾つかの実施の形態では、例えば、歯が、閉成形態のときには、切除歯2106は、シャフト2102に形成された凹所2110内に少なくとも部分的に受けられている。

## 【0172】

幾つかの実施の形態では、前記切除歯2106は、例えば、ヒンジにより、シャフト2102に回動可能に接続されている。

## 【0173】

幾つかの実施の形態では、ヒンジ(図示されていない)は、シャフトの中心長軸2120に沿って配置されている。代わって、ヒンジは、シャフト2102からオフセットされて位置され、例えば、0.7mm、1.3mm、1.8mm、又は、これらの間の、これらよりも長い又短いような、例えば、0.5乃至2mmの範囲で離間して位置されている。

10

## 【0174】

幾つかの実施の形態では、例えば、ここで示されているように、切除歯2106は、切除面2112を有している。幾つかの実施の形態では、前記切除面2112は、少なくとも切除面の一部に湾曲部が形成されている。例えば、部分2114のような切除面の少なくとも一部は、凹んだ湾曲面である。更に、又は、代わって、部分2114のような面の少なくとも一部は、平坦面である。

## 【0175】

幾つかの実施の形態では、平坦な部分2116は、軸2120に近接して構成され、前記湾曲した部分は、前記平坦な部分の2116の径方向外方に構成されている。幾つかの実施の形態では、歯の閉成の間、平坦な部分2116は、シャフト2102内の凹所2110の内壁面へと押される。オプションでは、前記平坦な部分2116は、歯の過度の閉成(例えば、力が歯の後壁面2122に与えられているときに、凹所2110中に歯が深く入り過ぎる)に対しての抵抗となる。前記平坦な部分の潜在的な効果は、歯が、例えば、歯のエッジ又はコーナを超えての閉成と比較されるように、シャフト材に対して凹所2110の中へと押し込まれたときの耐摩耗性の増加及び/又は破損のリスクの減少である。

20

## 【0176】

幾つかの実施の形態では、ヘッド2108に端方向で面する切除歯2106の上面2118は、平坦である。オプションでは、前記上面2118は、歯が閉成位置にあるときに、ヘッド2108の底面と係合するように構成されている。例えば、前記上面は、隙間が上記底面との間に形成されないように、ヘッド2108の底面と適切に接触するように、平坦面として形成されている。

30

## 【0177】

幾つかの実施の形態では、開成の形態では、切除歯2106の径方向外側のエッジ2124は、例えば、シャフトの半径2130の1.1乃至1.5倍の範囲で、例えば、凹所2110の下側に直接形成されているシャフトの部分の半径で、シャフトの軸2120から距離2126隔てて位置される。オプションでは、前記距離2126は、所定の直径の孔を形成するように、例えば、外科医により、選択される。移植組織を受ける場合には、歯の開成度は、移植組織を入れるのに適した直径に孔を広げるように、選定される。

40

## 【0178】

幾つかの実施の形態では、前記シャフト2102は、例えば、ここで図示されているように円筒形である。オプションでは、骨の中に挿入されたときに、シャフト2102は、同様の幾何学形状で孔を形成するように、ほぼ円筒形の回転体を規定している。代わって、シャフト2102は、例えば、六角形又は八角形の断面のような多角形の断面を有する、他の幾何学的形状を有している。オプションでは、多角形の断面を有するシャフトにより規定される回転体は、同様に円筒である。

## 【0179】

幾つかの実施の形態では、この装置2100は、ねじれ型ドリルビット(twist-type drill bit)のような、ドリルビットである。幾つかの実施の形態では、装置のシャフト21

50

02は、1又は複数の斜め溝2104を有するように形成されている。オプションでは、前記斜め溝のねじれ度は、所定の骨片除去度を与えるように選定されている。

【0180】

幾つかの実施の形態では、前記ヘッド2108は、オプションでは、尖った先端2126が形成された、テーパ付の先端部を有している。

【0181】

幾つかの実施の形態では、前記切除歯2106は、基端方向に前記先端2126から、例えば、4乃至7mm、3乃至9mm、2乃至5mm、又は、これらの間の、又は、これよりも大きい又は小さい範囲での先端からの距離2128のような所定距離だけ離れて位置されている。オプションでは、前記距離2128は、一方では、骨を超えて形成される患部へのダメージを少なくするように、先端2126に十分に近づくように、又、他方では、先端2126から、これが、先端の穿孔動作に緩衝しないように及び/又は先端部の強さに影響を及ぼさないように、十分に離間されるように、選定される。

10

【0182】

幾つかの実施の形態では、シャフト2102の基端部(図示されていない)は、例えば、シャンクが形成されて、ドリルと係合するように、構成されている。

【0183】

骨材切除用の装置の種々の実施の形態は、種々の数の切除歯を、例えば、2, 3, 4, 5, 8, 10、又はこれらの間、又は、これらより多い又は少ない数の切除歯を有し得る。オプションでは、複数の切除歯が、シャフトの周りで周方向に分布されている。オプションでは、複数の切除歯が長軸2120に沿って種々の場所で配置されている。

20

【0184】

図22A及び22Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、切除歯の閉成の形態を呈している(図22A)、及び、開成の形態を呈している(図22B)骨の切除のための切除歯を備えた装置の上面図である。

【0185】

閉成の形態での歯2106を示している図22Aを参照すると、幾つかの実施の形態では、歯2106の少なくとも一部2200が、シャフトを超えて延びている。例えば、この一部は、0.2mm、0.3mm、又は、これらの間、又は、これよりも長いか短い距離のような、例えば、0.1乃至0.4mmの範囲だけシャフトの外周面を超えて延びている。オプションでは、歯2106の前記延びた一部2200は、歯のこの延出した一部が無いシャフトにより形成されているであろう直径と比較して、装置により形成される孔の直径を、例えば、0.5%、2%、5%、10%、又はこれらの間、又は、これよりも大きいか小さいパーセントだけ、長くする。例えば、シャフトの直径が、例えば、4.5mmの場合には、(歯が開成の形態のとき)切除歯の延びた一部を有する装置により形成された孔の直径は、例えば、4.6乃至5mmの範囲になり得る。

30

【0186】

幾つかの実施の形態では、ヒンジ2204(この図は、装置の上面図を示しているので、2204は、ヒンジの場所を示している)は、シャフトの外周面から離れて位置されており、例えば、0.2mm、0.3mm、0.35mm、又は、これらの間の、又は、これよりも大きい又は小さい距離のような0.15乃至0.4mmの距離2206だけ離れて位置されている。シャフトの外周面から離れて位置されたヒンジの潜在的な効果は、ヒンジの破損のようなダメージのリスクを減じることができることを含んでいる。

40

【0187】

幾つかの実施の形態では、延びた一部2200の径方向外方のエッジ2124は、ヒンジ2204により規定された軸に平行に延びている(基端-先端方向)。代わって、エッジ2124は、ヒンジ2204により規定された軸に対して一定の角度で傾斜されるように構成されている。

【0188】

図22Bは、幾つかの実施の形態に係わる、開成の形態の歯2106を示している。幾

50

つかの実施の形態では、例えば、凹んだ湾曲面として形成された、湾曲部 2 1 1 4 の曲率半径は、例えば、1 . 5 mm乃至 4 mmの範囲である。

【 0 1 8 9 】

幾つかの実施の形態では、歯 2 1 0 6 は、例えば、除去される骨材のための更なる除去トラックを形成するように、切除面 2 1 1 2 の凹所が、前記斜め溝 2 1 0 4 とは反対の方向に向いているようにシャフト 2 1 0 2 に対して位置されている。オプションでは、前記凹所と斜め溝とは、直径方向で対向されている。

【 0 1 9 0 】

幾つかの実施の形態では、歯 2 1 0 6 は、ニチノール、ステンレススチール、プラチナ、他の金属、P E E Kのようなポリマー、及び/又は、他の硬質材料により形成されている。オプションでは、この装置は、5 rpm、7 0 rpm、2 5 0 rpm、7 0 0 rpm、又は、これらの間、これらより低い、又は、これらより高いような、例えば、0 . 0 1 乃至 1 0 0 0 rpmの範囲の回転速度で回転される。幾つかの実施の形態では、この装置は、手動で動作される。更に、及び/又は、代わって、この装置は、例えば、シャフトの基端部で、外科用ドリルのようなドリルに結合される。

10

【 0 1 9 1 】

幾つかの実施の形態では、歯の硬度は、回転速度に応じて選択される。例えば、歯は、比較的高い回転策度に耐えるように、そして、歯が欠けるようなダメージを減少するように、比較的優れた弾性を有するように選定される。夫々、より硬い歯が、低い回転速度でも使用され得る。

20

【 0 1 9 2 】

幾つかの実施の形態では、歯の硬度は、孔が形成される患部に依りて選択される。一例では、脛骨の身体部分への穿孔のためには、チタニウムで形成された歯が、使用され得る。オプションでは、1 0 0 0 rpmの回転速度が、適用される。他の例では、脛骨プラトールのような脛骨の先端部及び/又は基端部を穿孔するためには、選択された歯は、チタニウムよりも硬いステンレススチール(P H 1 7 4 )により形成され得、又、回転速度は、比較的長く、例えば、5 0 0 rpmで良い。

【 0 1 9 3 】

図 2 3 は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、孔を形成し、そして、骨の一部を広げるための方法のフローチャートである。

30

【 0 1 9 4 】

幾つかの実施の形態では、骨材切除用の装置は、ドリルにより骨に挿入される(2 3 0 0)。幾つかの実施の形態では、この挿入は、孔を形成するために装置を回転させることを含んでいる(2 3 0 2)。幾つかの実施の形態では、装置の切除歯は、閉成位置での切除歯の径方向の伸びにより規定される直径を有する孔を形成するように、装置のシャフトの外周面を超えて伸びている。

【 0 1 9 5 】

幾つかの実施の形態では、この装置は、入る側の面とは異なる骨の出る側面から出るまで、骨の中へと挿入される。オプションでは、装置は、切除歯が、骨の先端開口を出るまで、前進される。代わって、装置は、装置の長手方向に沿った他の部分が、骨の先端開口を出るまで、前進される。

40

【 0 1 9 6 】

代わって、幾つかの実施の形態では、装置は、骨内の所定の距離のみ前進され、孔に先端開口を形成しない。

【 0 1 9 7 】

幾つかの実施の形態では、例えば、必要な深さの孔が得られたら、装置は、この装置の挿入のために使用された回転の方向とは、反対の方向に回転される(2 3 0 4)。幾つかの実施の形態では、例えば、切除歯が、孔の中にあれば、歯の突出部分は、孔の壁面に押される。オプションでは、回転が続くのに従って、歯の突出部に孔の壁面により与えられる抵抗力は、歯が開成の形態へと回動するように強いられるまで、増大し続ける。更に、及

50

びノ又は、代わって、穿孔の方向とは反対の方向の装置の回転により、歯は、例えば、遠心力により開成される。幾つかの実施の形態では、回転に基づく開成は、歯が骨を既に通過し、また、孔の壁面により与えられる抵抗と比較して、歯の開成のための抵抗が低くなっているルーメン内の場所にあるときに、なされる。

【0198】

幾つかの実施の形態では、開成された歯を有する装置は、形成された孔の少なくとも一部を広げるように、基端部方向に戻るよう引かれる(2306)。オプションでは、装置は、歯を開成位置に維持させるために、最初の穿孔方向とは反対の方向に回転される。幾つかの実施の形態では、開成された歯は、孔の最初の壁面を囲んでいる骨の患部を切り取り、かくして、孔の直径を大きくする。

10

【0199】

幾つかの実施の形態では、孔の一部のみが広げられる。オプションでは、装置は、歯を閉成させるように、第1の。最初の穿孔の回転方向に再び戻して回転される。オプションでは、歯が開成されると、装置は、孔の基端開口を例えば通って孔から抜かれる。代わって、装置は、開成の形態の歯で孔の全長に沿って引かれて、その長さに沿って孔を広げる。

【0200】

図24A及び24Bは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる切除歯2106の所でのシャフト2102の断面図である。

【0201】

幾つかの実施の形態では、例えば、図24Aに示されているように、切除面2112は、歯が開成位置にあるときには、シャフトの壁面によりかかっている(lean)。オプションでは、切除面の平坦部2116が、シャフトの壁面2400と十分に接触しており、又、凹んだ湾曲部2114は、ギャップ2402を切除面とシャフトの壁面2400との間に規定している。幾つかの実施の形態では、ギャップ2402は、0.3mm、0.45mm、0.6mm、又は、これらの間の、又は、これらよりも長い短い距離のような、例えば、0.25乃至0.7mmの範囲である。

20

【0202】

幾つかの実施の形態では、例えば、装置が、歯を開成するために、穿孔方向とは反対の方向に回転されているときには、形成された孔の壁面2406により与えられる力2404は、突出している一部2200に作用する。オプションでは、摩擦が、切除歯のエッジ2124と後壁面2406との間に発生される。幾つかの場合、前記力2404は、歯2106にスピンによる開成が生じるまで、回転が続くのに従って、増大する。

30

【0203】

幾つかの実施の形態では、例えば、図24Bに示されているように、種々の力が、孔を広げている間、開成歯2106に作用する。幾つかの場合には、力2408が、歯が切り取る骨の患部の抵抗により、切除面2112に与えられる。オプションでは、切除歯2112の曲率は、切除面2112に沿って力2408を分布させるように設定されている。オプションでは、凹んだ湾曲部2114の弓型の外形は、力2408を、例えば、平坦部と比較して大きい表面領域全体に広げ、切除面2112に沿った各地点に働く力の大きさを減じる。

40

【0204】

幾つかの実施の形態では、力2410が、シャフトの壁面により、後壁面2400に与えられる。オプションでは、この力は、歯2106の動きを制限、例えば、歯2106が過度に開口するのを防止する。

【0205】

幾つかの実施の形態では、歯2106は、この歯2106がヒンジを中心として自由に回転できるように、ヒンジ2204に組み合せている。幾つかの実施の形態では、歯2106は、ヒンジ2204のロッドにねじ結合される凹所2412を有している。オプションでは、前記凹所2412は、ヒンジのロッドの周りを自由に回転するようにかたち作

50

られている及び／又はサイズが設定されている。

【0206】

代わって、幾つかの実施の形態では、前記ヒンジ2204は、例えば、歯の動きを制限するためにシャフトの本体の夫々の凹所中にロックするような1もしくは複数の突起を有することにより、歯の回転及び／又は軸方向の移動(長手方向の移動)のような動きを制限するように構成されている。

【0207】

幾つかの実施の形態では、前記ヒンジ2204は、ばねのような弾性部材を有している。オプションでは、このばねは、歯を開成させるために使用される。

【0208】

幾つかの実施の形態では、例えば、歯の平坦面2116と、ヒンジ2204の中心を通過して延び、ヒンジの場所を示す水平軸2414との間で計られた、歯2106の開成角度は、60度、90度、120度、又はこれらの間の角度、又はこれらよりも大きい小さい角度のような、0乃至130度の範囲である。

【0209】

図25は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、骨に形成された孔内に示された骨切除用の装置の上面図である。

【0210】

この図で示されているように、歯2106は、広げられた孔2500に有効である開成の形態である。幾つかの実施の形態では、切除面2112は、例えば、切断された骨片及び／又は塵埃を含む切除した骨材2502の除去を可能にするように形状に作られている。幾つかの場合には、例えば、この装置が腹腔鏡手術で使用されるときには、孔が、流体環境で形成及び／又は拡張され、そして、徐切された骨材が、固体の骨片としては形成されず、流体又はペーストとして形成される。オプションでは、徐切された骨材は、切除面の凹所を通過して除去される。切除面2112の前記凹所の機能は、ドリルの表面の斜めの溝の機能と比較され得る。

【0211】

幾つかの実施の形態では、孔を広げている間に形成され、除去される骨材2502は、種々の方向に、例えば、基端方向、先端方向、及び／又は、孔2500の壁面に向かって径方向外方に流れる。幾つかの実施の形態では、除去される骨材2502は、孔の基端開口及び／又は先端開口を通過して外にでる。幾つかの実施の形態では、動作の間、少なくとも幾らかの除去される骨材は、湾曲部2114の中心領域2504に蓄積されるかも知れない。オプションでは、骨材は、かくして、歯の上面及び／又は下面を通過して基端及び／又は先端方向に流れ、例えば、装置が再び回転され、新たな骨材が歯2106により切除されるまで、歯は、骨材から一時的に「自由(freeing)」になる。

【0212】

幾つかの実施の形態では、孔が形成されているときに、除去される骨材を真空吸引するのに適したシステムが、孔をきれいにするために使用され得る。

【0213】

図26A乃至26Eは、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、種々の方向からの切除歯2106を示している。

【0214】

幾つかの実施の形態では、歯の上面2118は、平らである。代わって、上面2118は、湾曲して形成されている。

【0215】

幾つかの実施の形態では、後壁面2122は、弓型に形成されている。オプションでは、後壁面は、歯が閉じられているときに、装置のシャフトと同一平面となるように、形状及び／又はサイズが設定されている。

【0216】

幾つかの実施の形態では、歯の下面2600は、湾曲して形成されている。オプション

10

20

30

40

50

では、下面 2 6 0 0 は、傾斜面である。代わって、下面 2 6 0 0 は、平である。

【 0 2 1 7 】

幾つかの実施の形態では、例えば、平坦部 2 1 1 6 に沿って上面と下面との間で計った歯 2 1 0 6 の高さ 2 6 0 2 は、例えば、2 mm 乃至 3 mm、1 mm 乃至 4 mm、2 mm 乃至 6 mm、又は、これらの間の長さ、又は、これらよりも長いか短い長さの範囲である。オプションでは、この高さ 2 6 0 2 は、歯の径方向の軸に沿って変化している。例えば、この長さは、歯が開成の形態のときに、シャフトから最も離れている径方向外方のエッジ 2 1 2 4 に向かって減少され得る。孔の外壁面の方向に向かって減少している、歯の可変の高さの潜在的な効果は、骨材の除去を促進し得る、切除される骨の患部に徐々に力が加えられることを含み得る。

10

【 0 2 1 8 】

幾つかの実施の形態では、例えば、平坦部 2 1 1 6 での後面 2 1 2 2 と切除面 2 1 1 2 との間で計った歯 2 1 0 6 の幅 2 6 0 4 は、1 . 7 mm、2 mm、2 . 5 mm、又は、これらの間の、又はこれらよりも短いか長いような、例えば、1 . 5 乃至 3 mm の範囲である。

【 0 2 1 9 】

幾つかの実施の形態では、歯 2 1 0 6 は、中を通して骨材が移動可能であるチャンネル 2 6 0 6 のような 1 もしくは複数のスロット又はチャンネルを有している。オプションでは、前記チャンネルは、切除面に 2 1 1 2 に沿って延びており、例えば、孔の壁面に向かう通路を規定するように径方向外方に延びている、及び / 又は、孔の基端及び / 又は先端方向への除去される材料のための通路を規定するように歯 2 1 0 6 の高さに沿うような異なる方向に延びている。

20

【 0 2 2 0 】

幾つかの実施の形態では、歯 2 1 0 6 は、骨切除用の装置から取り外し可能である。

【 0 2 2 1 】

幾つかの実施の形態では、骨切除用の装置と、複数の異なる形状及び / 又はサイズの歯とを有するキットが、提供されており、歯は、骨のタイプ、及び / 又は、サイズ、並びに / もしくは、骨に形成される孔の形状、及び / 又はサイズに応じて選択される。幾つかの実施の形態では、切除歯を有するユニットが提供され、これは、例えば、装置のシャフトの残りの部分に対して装着及び / 又は取り外しされ得るシャフトのセグメントのように構成されている。

30

【 0 2 2 2 】

図 2 7 は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、例えば、骨に形成された孔を広げように戻って切除する前に、骨の表面 2 7 0 0 上に位置されている骨材切除用の装置の切除歯 2 1 0 6 を示している。ここで説明されたように、下面 2 6 0 0 は、骨の非平坦な幾何学的形状の表面 2 7 0 0 と係合するのに適するように、湾曲及び / 又は傾斜して形成されている。

【 0 2 2 3 】

図 2 8 は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、ヒンジ 2 2 0 4 を有する骨材切除用の装置のシャフト 2 1 0 2 の図である。

【 0 2 2 4 】

幾つかの実施の形態では、例えば、シャフトの露出された部分に示されているように、ヒンジ 2 2 0 4 は、先端延出部 2 8 0 0 及び / 又は基端延出部 2 8 0 2 を備えて形成されたロッドを有している。幾つかの実施の形態では、前記先端延出部 2 8 0 0 は、ヘッド 2 1 0 8 の凹所内に受け入れられている。幾つかの実施の形態では、前記基端延出部 2 8 0 2 は、シャフト 2 1 0 2 の内側本体の凹所内に受け入れられている。オプションでは、前記両延出部 2 8 0 0、2 8 0 2 は、ヒンジを所定の場所に固定して、ヒンジの、かくして切除歯の係合解除のリスクを減じている。オプションでは、2 8 0 2 のような延出部の長さは、例えば、4 乃至 7 mm、3 乃至 9 mm、2 乃至 5 mm、又は、これらの間の、又は、これらよりも長い短い範囲である。幾つかの実施の形態では、前記先端延出部 2 8 0 0 は、ヘッド 2 1 0 8 の先端部まで延びているが、ヘッドの先端部を貫通してない。

40

50

## 【 0 2 2 5 】

図 3 0 A 乃至 3 0 C は、本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、2つの切除歯のような複数の切除歯 3 0 0 0 を有する骨材切除用の装置を示している。図 3 0 B 及び 3 0 C は、装置 3 0 0 のシャフトから離れた2つの切除歯と、これらのヒンジとを、夫々示す断面図及び側面図である。本願発明の幾つかの実施の形態に係わる、複数の切除歯を有する骨材切除用の装置を示している。

## 【 0 2 2 6 】

幾つかの実施の形態では、歯 3 0 0 2 , 3 0 0 4 は、直径方向に互いに対向して配置されている。オプションでは、これら歯の切除面 3 0 0 6 , 3 0 0 8 が、夫々対向する方向に面する形態で向けられている。複数の切除歯を有して孔を広げる潜在的な効果は、骨材の切除速度が増すことを含み得る。

## 【 0 2 2 7 】

幾つかの実施の形態では、例えば、図 3 0 B に示されるように、切除面の凹んだ湾曲面 3 0 1 0 が、例えば、歯の高さに沿って非対称である。

## 【 0 2 2 8 】

この出願から成熟された特許の生存の間に、多くの関連した骨材切除用の装置が、開発され、そして、骨材切除用の装置の用語の範囲が、これら新しい技術の全てを含むように意図されていることが期待される。

## 【 0 2 2 9 】

別々の実施の形態の内容で明確にするために記載されている、本願発明の所定の要部は、又、1つの実施の形態で組み合わされて与えられ得ることが、判るであろう。反対に、1つの実施の形態の内容で簡潔のために記載されている、本願発明の種々の要部は、別々に、又は、適当な組合せで、又は、本願発明の他の記載された実施の形態に適用して、与えられ得る。種々の実施の形態の内容に記載されている所定の要部は、実施の形態がこれら要素がなければ動作しない限りは、これら実施の形態の必須の要部とは見なされない。

ここに、出願当初の特許請求の範囲の記載事項を付記する。

[ 1 ] 細長いシャフトと、

前記シャフトに接続されて骨の孔を広げるための少なくとも1つの骨材切除用の部材とを具備し、

前記部材は、部材が部分的にのみ前記シャフトの中に受け入れられる閉成位置から、部材が前記シャフトから遠のくように径方向で延びた開成位置へと移動可能であり、

前記シャフトは、ほぼ筒形状の回転体を規定し、又、前記骨材切除用の部材の少なくとも一部は、この部材が前記閉成位置にあるときに、前記回転体を越えて延びている、骨材切除用の装置。

[ 2 ] 前記骨材切除用の部材は、前記シャフトにヒンジにより接続された回動可能な切除歯である [ 1 ] の装置。

[ 3 ] 前記一部は、閉成位置のときには、前記回転体から 0 . 0 5 mm 乃至 0 . 5 mm の範囲の距離で突出している [ 1 ] の装置。

[ 4 ] 前記切除歯は、凹んだ湾曲面が形成された切除面を有している [ 2 ] の装置。

[ 5 ] 前記凹んだ湾曲面の曲率半径は、1 . 5 mm 乃至 4 mm の範囲である [ 4 ] の装置

。  
[ 6 ] 前記切除歯は、平坦な面が形成された切除面を有している [ 2 ] の装置。

[ 7 ] 前記切除歯は、この装置の回転方向を反転に開成するように、前記ヒンジに自由に回動可能に支持されている [ 2 ] の装置。

[ 8 ] 前記ヒンジは、ヒンジを前記シャフトにしっかりと装着させるために、シャフト内に受け入れられた細長い基端及び先端延長部を有している [ 2 ] の装置。

[ 9 ] 前記シャフトは、前記切除歯の少なくとも一部を受け入れるための形状トサイズとを有する凹所を備え、前記凹所は、前記切除歯の回転を制限するように形成されている、請求項 2 の装置。

10

20

30

40

50

[ 1 0 ] この装置は、ドリルビットであり、又、前記シャフトは、1又は複数の斜め溝を有している [ 1 ] の装置。

[ 1 1 ] 前記シャフトは、斜め溝を有し、又、切除歯の切除面の凹んだ湾曲面が、切除歯が開成のときに、切除された骨材の除去のための更なる通路を形成するように、前記斜め溝から径方向での対向方向に面している [ 1 0 ] の装置。

[ 1 2 ] 前記切除歯の下面は、不規則な幾何学的形状の骨の表面と係合するように非平面である [ 2 ] の装置。

[ 1 3 ] 前記シャフトは、尖った先端チップを備え、テーパが形成されたヘッドを有している請求項1の装置。

[ 1 4 ] 前記骨切除用の部材は、前記シャフトの長軸と平行に延び、シャフトへの骨切除用の部材の回動可能接続を与える少なくとも1つの支持部材を有している [ 1 ] の装置。

10

[ 1 5 ] 前記骨切除用の部材は、ヒンジピンと前記支持部材との少なくとも一方によりシャフトから外れないように装着されている [ 1 4 ] の装置。

[ 1 6 ] 前記骨切除用の部材は、回転の間、遠心力によりシャフトから延びる [ 1 ] の装置。

[ 1 7 ] 前記骨切除用の部材は、前記シャフトの長軸に対して垂直に延びる [ 1 ] の装置。

[ 1 8 ] この装置は、前記骨切除用の部材が前記閉成位置にある一回転方向での孔形成形態で、動作するように設定されている [ 1 ] の装置。

20

[ 1 9 ] この装置は、前記骨切除用の部材が前記開成位置にある孔拡張形態で、動作するように設定されている [ 1 ] の装置。

[ 2 0 ] 前記孔拡張形態は、回転の方向を選択することにより、選択される [ 1 9 ] の装置。

[ 2 1 ] 前記骨切除用の部材は、ガイドワイヤを超えて挿入されるようにカニキュレ処置される [ 1 ] の装置。

[ 2 2 ] 前記骨切除用の部材は、開成位置にあるときに、前記回転体を超えて少なくとも2mm延びている [ 1 ] の装置。

[ 2 3 ] この装置は、リーマーである [ 1 ] の装置。

[ 2 4 ] この装置は、複数の切除歯を有している [ 2 ] の装置。

30

[ 2 5 ] 閉成位置で、前記骨切除用の部材が前記シャフト中へ過度に入るのに対して抵抗するように構成された少なくとも1つの構成体を更に具備している [ 1 ] の装置。

[ 2 6 ] 前記骨切除用の部材が前記シャフト中へ過度に入るのに対して抵抗するように構成された前記構成体は、前記骨切除用の部材が中に受けられるシャフトの凹所の1もしくは複数の壁面である [ 2 5 ] の装置。

[ 2 7 ] 前記構成体は、前記骨切除用の部材が前記シャフト中に押し入れられて、シャフト内に十分に隠されることを可能にする弾性部材である [ 2 5 ] の装置。

[ 2 8 ] 前記骨切除用の部材は、切除歯であり、また、この切除歯の少なくとも一部は、切除歯が、前記シャフト中へ過度に入るのに対して抵抗する構成体として機能するように十分に大きい、 [ 2 5 ] の装置。

40

[ 2 9 ] 細長いシャフトと、

前記シャフトに装着可能な第1の切除歯、及び、少なくとも径方向のディメンションが第1の切除歯とは異なる、前記シャフトに装着可能な第2の切除歯を少なくとも含む複数切除歯と、を具備し、

前記切除歯の1つが前記シャフトに装着されているときに、この切除歯は、切除歯が前記シャフトから遠のくように延びた開成位置から閉成位置へと移動可能であり、

前記第1の切除歯が、閉成位置にあるときには、この第1の切除歯は、前記シャフトの中に少なくとも部分的に受け入れられ、

前記第2の切除歯が、閉成位置にあるときには、この第2の切除歯は、シャフトの中に十分に受け入れられている、骨材切除のキット。

50

[ 3 0 ] 前記第 1 の切除歯は、この第 1 の切除歯が、閉成位置で、骨に形成された孔の側壁面と接触するように、前記第 2 の切除歯よりも少なくとも径方向のディメンションで長い請求項 2 9 のキット。

[ 3 1 ] 前記第 1 の切除歯は、前記骨の孔の外で、この切除歯に作用する前記側壁面の抵抗を利用して、開成するように構成されている [ 3 0 ] のキット

[ 3 2 ] 前記第 2 の切除歯は、前記骨の孔の外で、遠心力を利用して、開成するように構成されている [ 2 9 ] のキット

[ 3 3 ] 骨に孔を形成し、又、前記孔の少なくとも一部を広げるための方法であって、この方法は、

切除歯を有する骨材切除用の装置を骨中に挿入することと、

前記骨に孔を形成するように、前記切除歯の少なくとも一部を孔の壁面の骨の患部に接触するように前記装置のシャフトから外方に突出させて、装置を一方向に回転させることと、

前記装置が孔中に前進されているときに、前記切除歯の前記一部に作用する骨の壁面の抵抗を利用して、切削歯を開成するように、前記装置の回転の方向を反転させることと、

開成された切削歯を使用して、前記孔の少なくとも一部を広げるように、挿入の方向とは反対の方向に装置を引くこと、とを具備する方法。

[ 3 4 ] 前記孔の直径は、前記切除歯が、閉成位置にあるときに、切削歯が、装置から外方に突出する程度により規定される [ 3 3 ] の方法。

[ 3 5 ] 前記装置を前記切削歯が骨を出るまで、骨中を前進させることと、遠心力を使用して前記切除歯を開成させるように、回転の方向を反転させることと、を具備する [ 3 3 ] の方法。

[ 3 6 ] 前記切除歯を閉成させ、広げられた孔から前記装置を除去するために、装置を前記第 1 の方向に回転させること、を更に具備する [ 3 3 ] の方法。

[ 3 7 ] 前記切除歯の湾曲された切除面により、開成した切除歯の前にある切除された骨材をクリーンにすることを更に具備する [ 3 6 ] の方法。

[ 3 8 ] 前記孔の直径は、少なくとも 3 0 % だけ上げられる [ 3 3 ] の方法。

[ 3 9 ] 前記装置は、骨に存在している孔を通して、この孔を広げる [ 3 3 ] の方法

。

[ 4 0 ] 前記挿入は、ドリルによる挿入を含む [ 3 3 ] の方法。

[ 4 1 ] 前記ドリルによる挿入は、ばねが形成されたセグメントを少なくとも有する可撓性のシャフトを使用したドリルによる挿入を含む [ 4 0 ] の方法。

10

20

30

【 図 1 A 】

図 1A

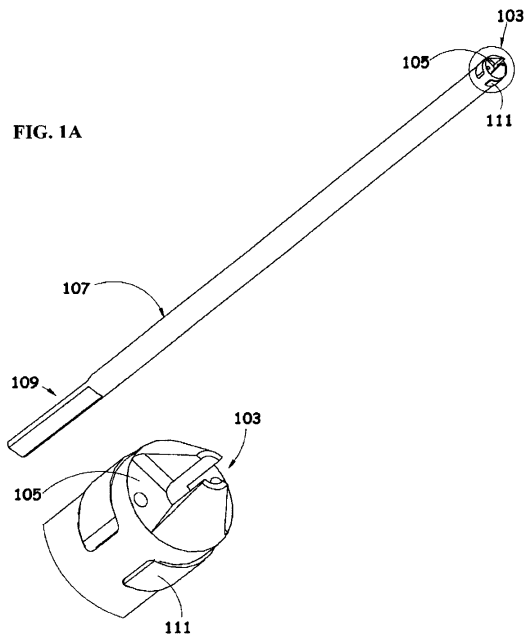


FIG. 1A

【 図 1 B 】

図 1B

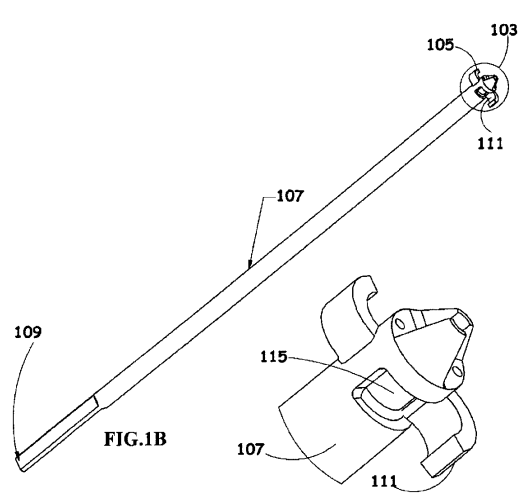


FIG.1B

【 図 2 A 】

図 2A

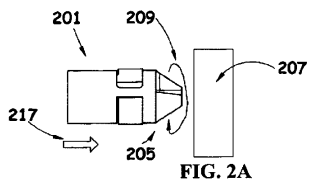


FIG. 2A

【 図 2 C 】

図 2C

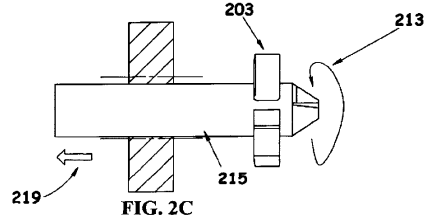


FIG. 2C

【 図 2 B 】

図 2B

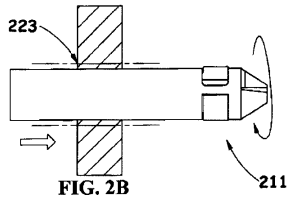


FIG. 2B

【 図 2 D 】

図 2D

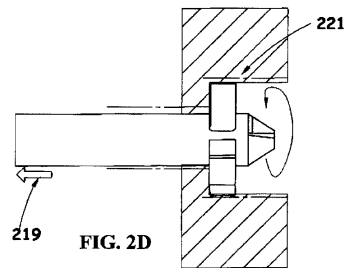


FIG. 2D

【 図 2 E 】

図 2E

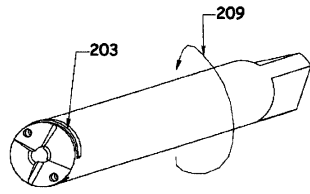


FIG. 2E

【 図 2 F 】

図 2F

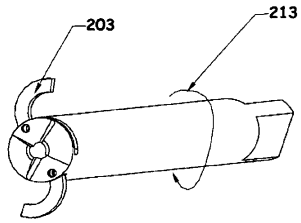


FIG. 2F

【 図 3 】

図 3

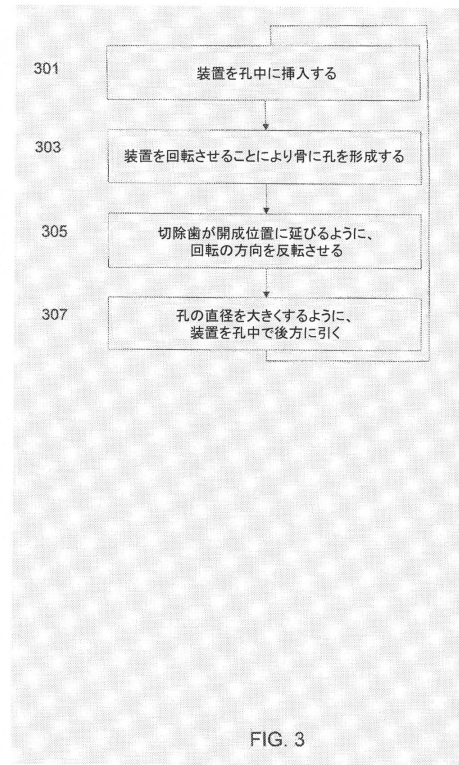


FIG. 3

【 図 4 】

図 4

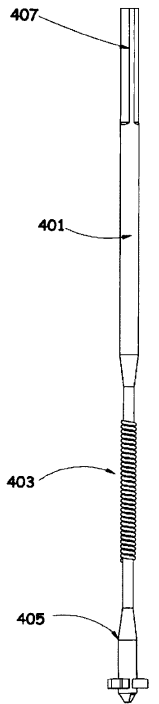


FIG. 4

【 図 5 A 】

図 5A

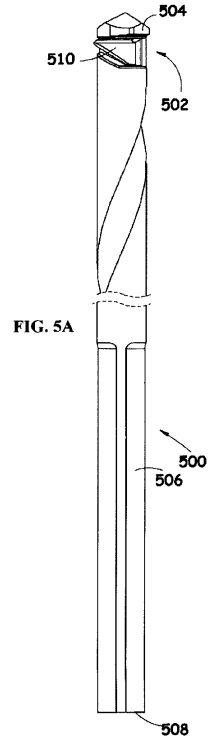
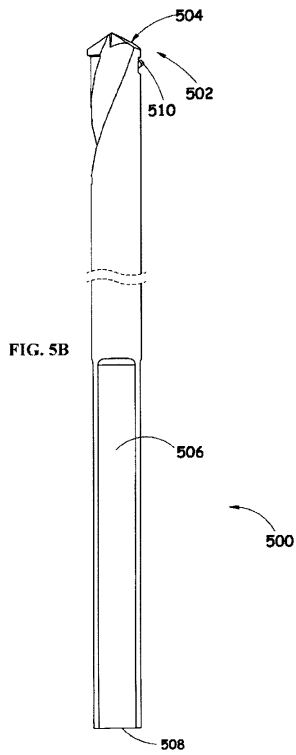


FIG. 5A

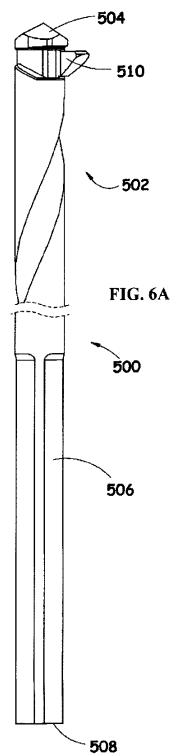
【 図 5 B 】

図 5B



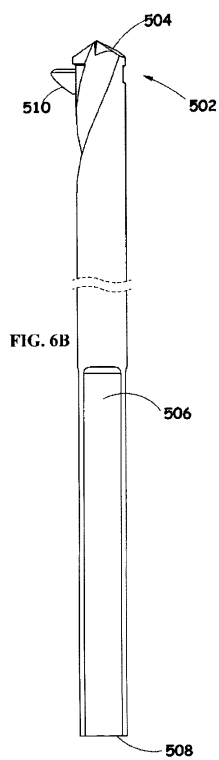
【 図 6 A 】

図 6A



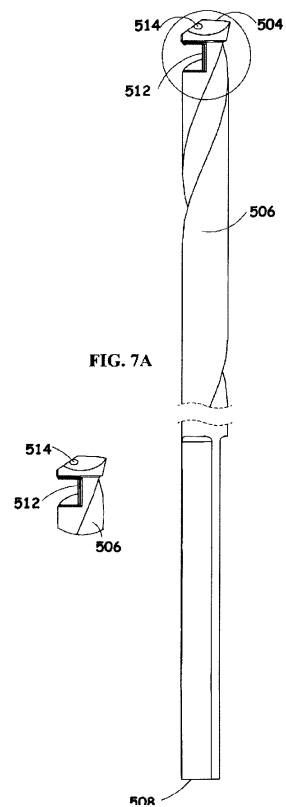
【 図 6 B 】

図 6B



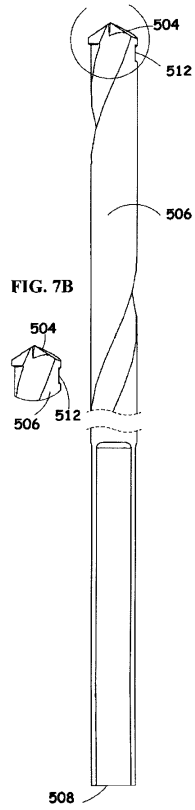
【 図 7 A 】

図 7A



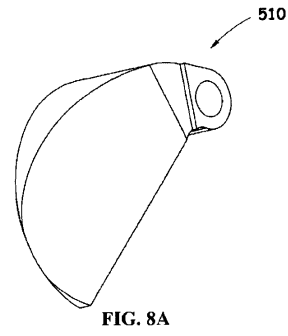
【 7 B 】

7B



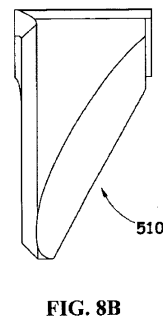
【 8 A 】

8A



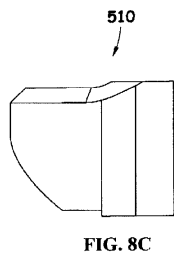
【 8 B 】

8B



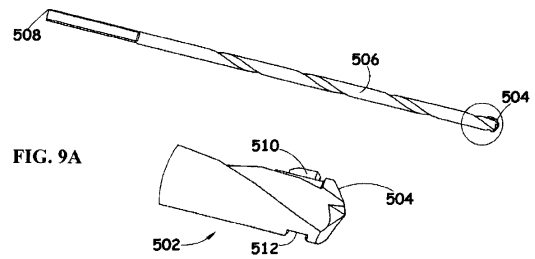
【 8 C 】

8C



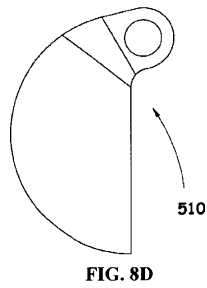
【 9 A 】

9A



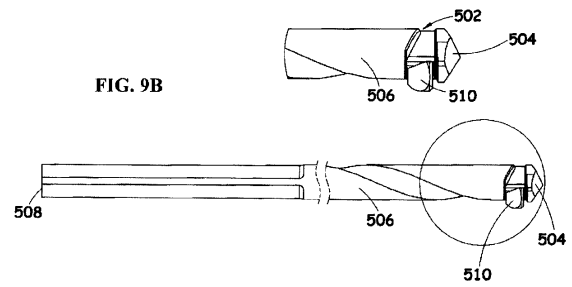
【 8 D 】

8D



【 9 B 】

9B



【 9 C 】

図 9C

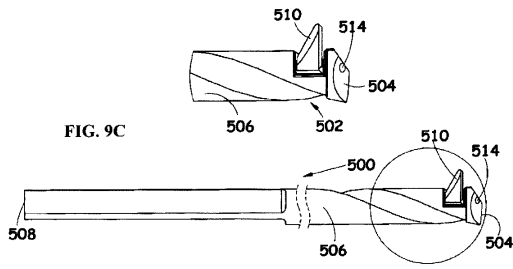


FIG. 9C

【 10 B 】

図 10B

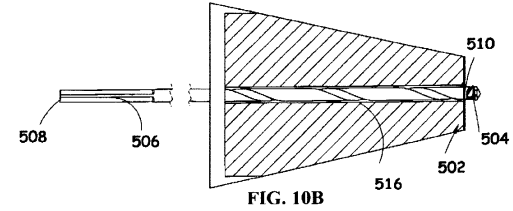


FIG. 10B

【 10 A 】

図 10A

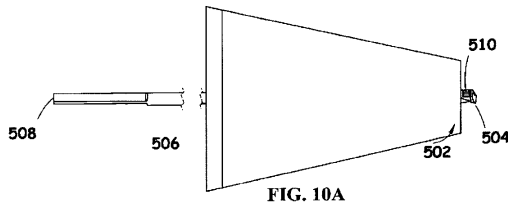


FIG. 10A

【 10 C 】

図 10C

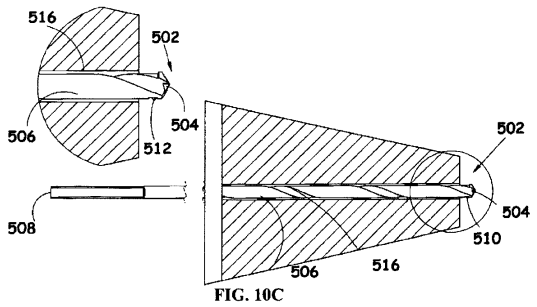


FIG. 10C

【 11 A 】

図 11A

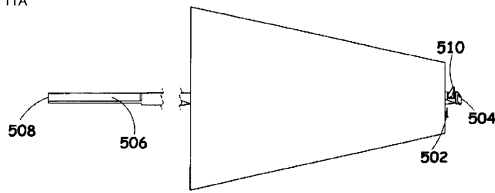


FIG. 11A

【 11 C 】

図 11C

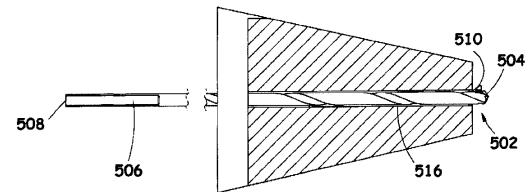


FIG. 11C

【 11 B 】

図 11B

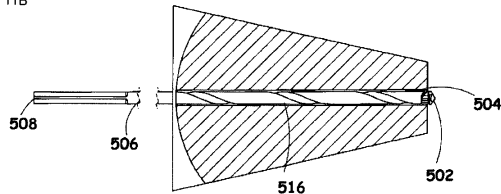
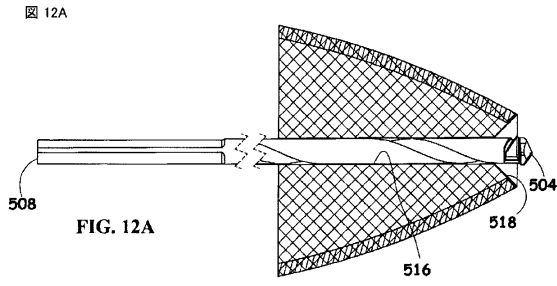
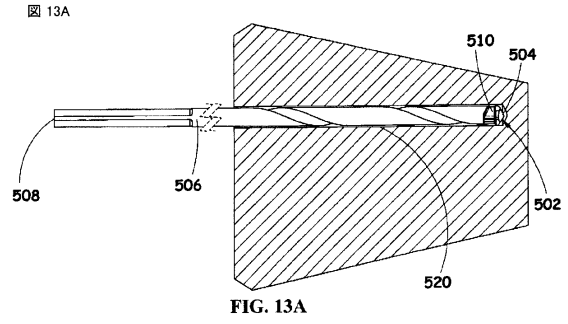


FIG. 11B

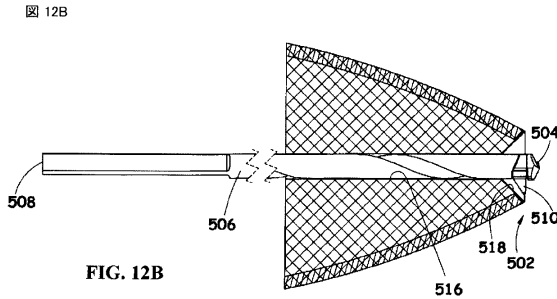
【 1 2 A 】



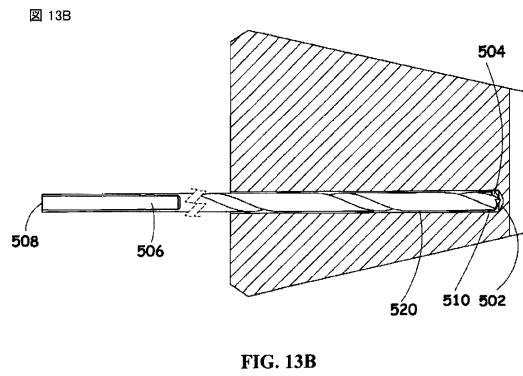
【 1 3 A 】



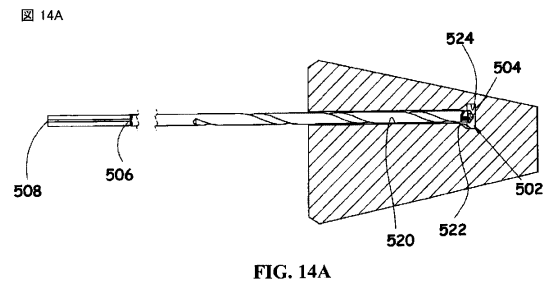
【 1 2 B 】



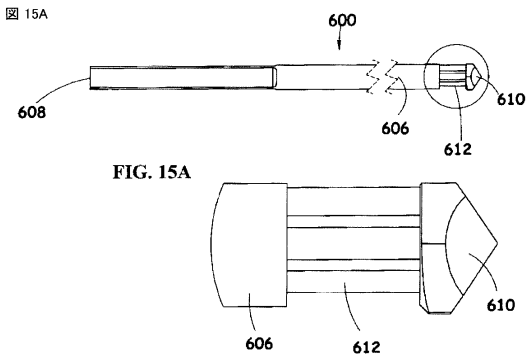
【 1 3 B 】



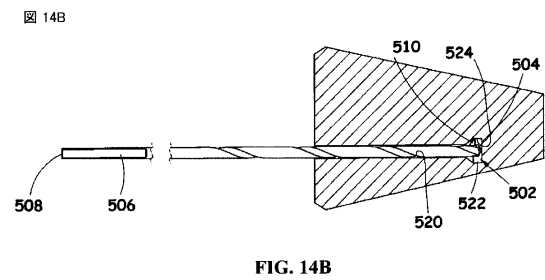
【 1 4 A 】



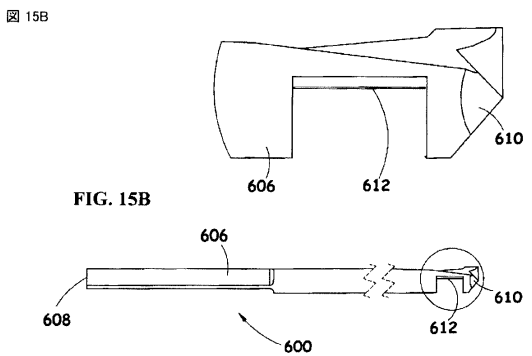
【 1 5 A 】



【 1 4 B 】



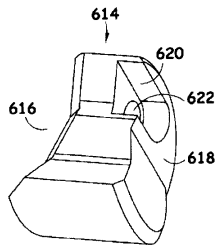
【 1 5 B 】



【 16 A 】

16A

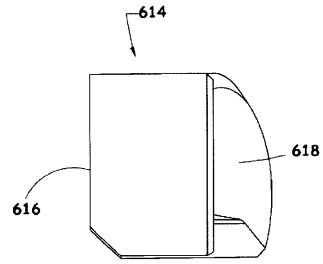
FIG. 16A



【 16 C 】

16C

FIG. 16C



【 16 B 】

16B

614

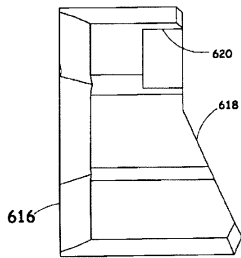


FIG. 16B

【 17 A 】

17A

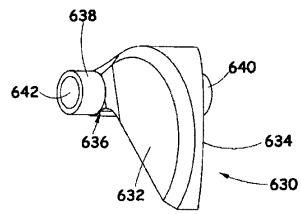


FIG. 17A

【 17 B 】

17B

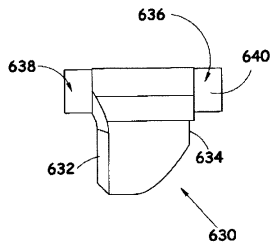


FIG. 17B

【 17 D 】

17D

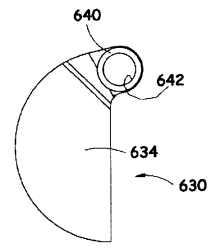


FIG. 17D

【 17 C 】

17C

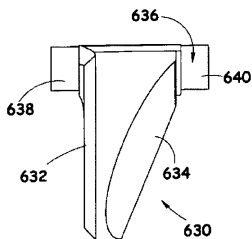


FIG. 17C

【 18 A 】

18A

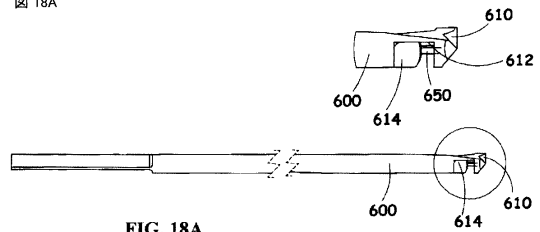


FIG. 18A

【 18 B 】

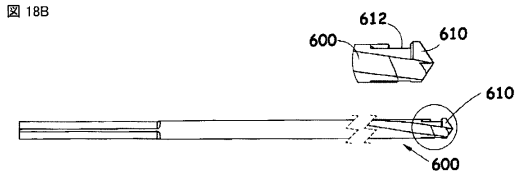


FIG. 18B

【 18 C 】

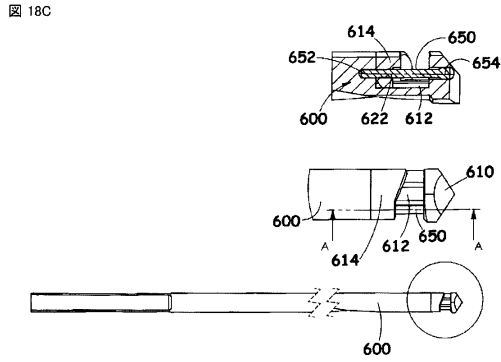


FIG. 18C

【 19 C 】

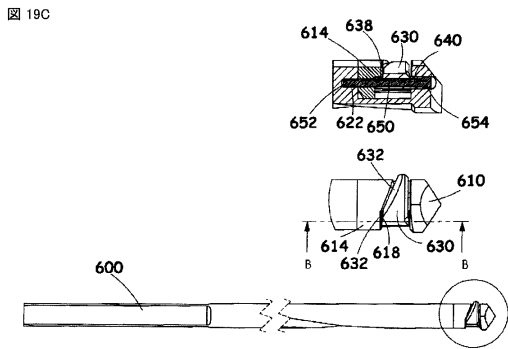


FIG. 19C

【 20 A 】

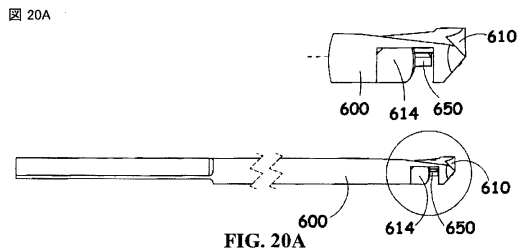


FIG. 20A

【 19 A 】

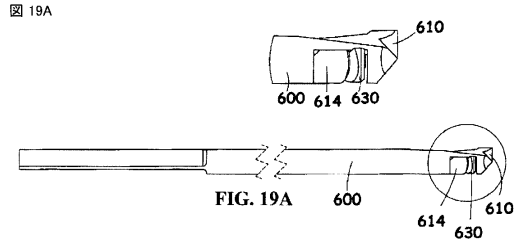


FIG. 19A

【 19 B 】

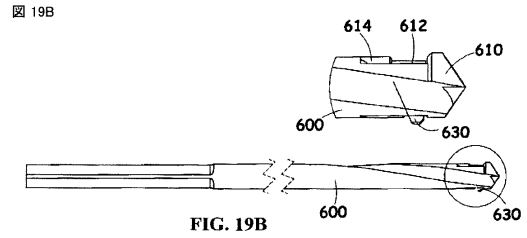


FIG. 19B

【 20 B 】

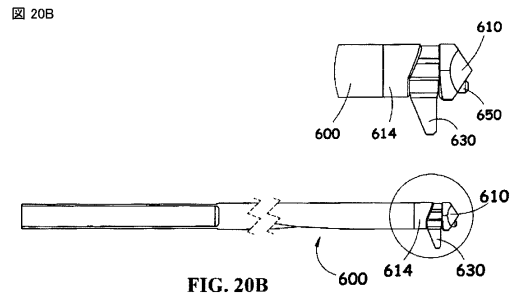


FIG. 20B

【 20 C 】

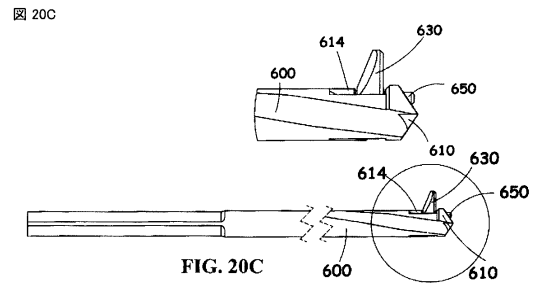


FIG. 20C

【図 2 1】

図 21

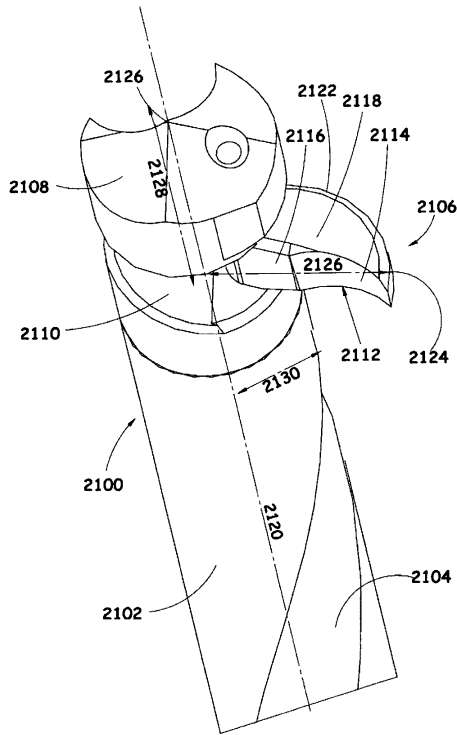


FIG. 21

【図 2 2 A】

図 22A

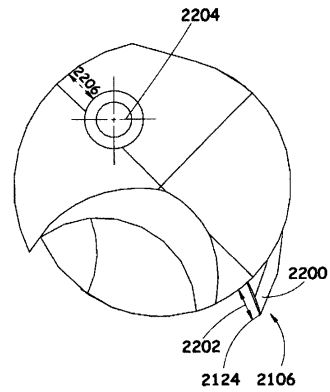


FIG. 22A

【図 2 2 B】

図 22B

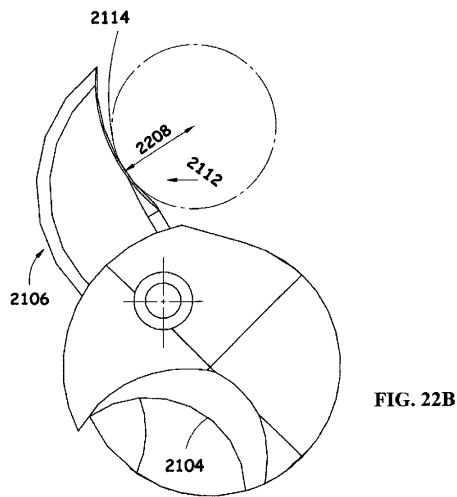


FIG. 22B

【図 2 3】

図 23

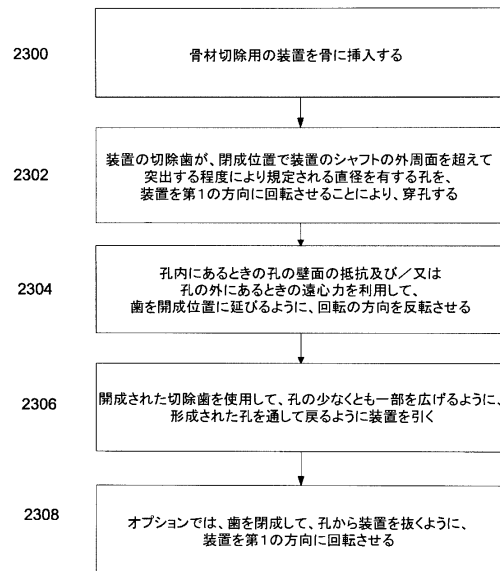


FIG. 23

【 2 4 A 】

24A

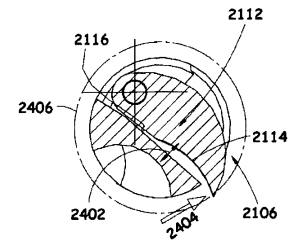
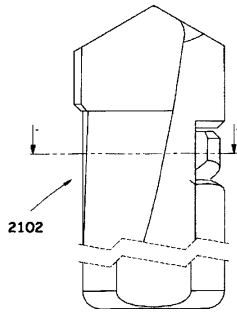


FIG. 24A

【 2 4 B 】

24B

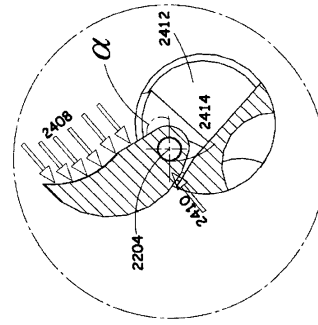
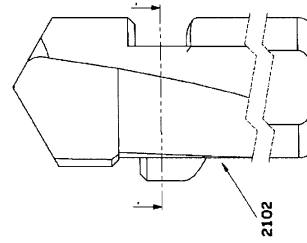


FIG. 24B



【 2 5 】

25

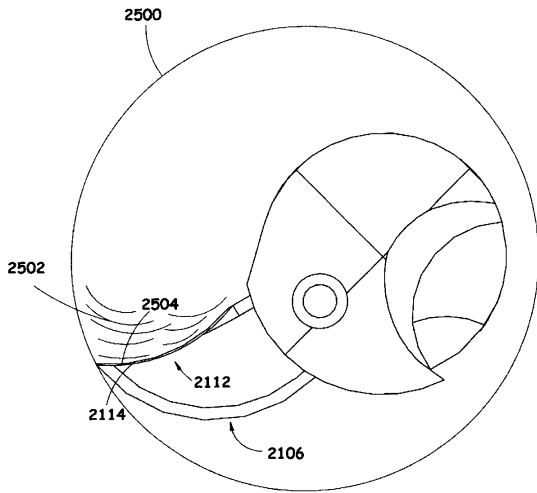


FIG. 25

【 2 6 A 】

26A

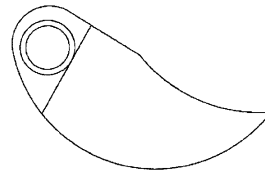


FIG. 26A

【 2 6 B 】

26B

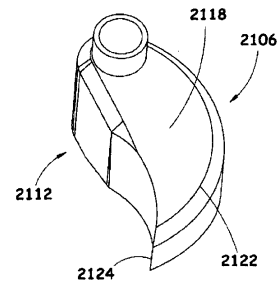


FIG. 26B

【 26 C 】

26C

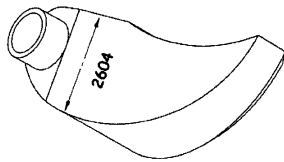


FIG. 26C

【 26 E 】

26E

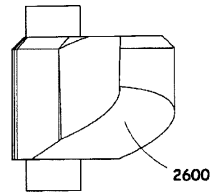


FIG. 26E

【 26 D 】

26D

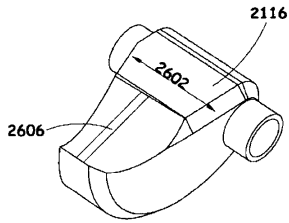


FIG. 26D

【 27 】

27

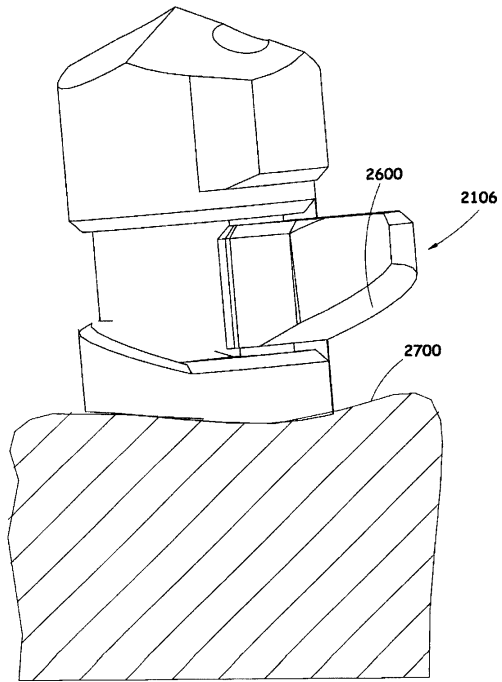


FIG. 27

【 28 】

28

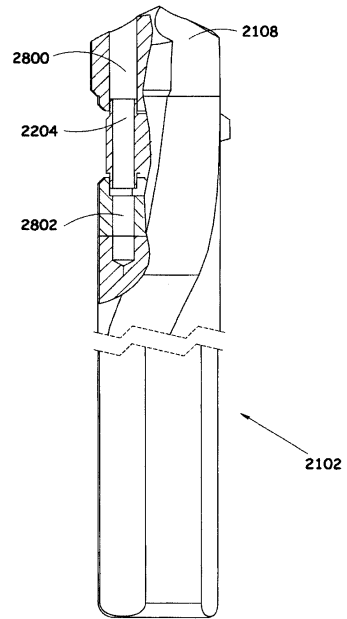


FIG. 28

【 29 A 】

29A

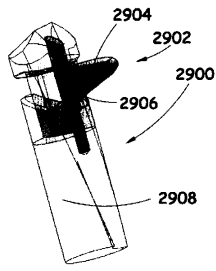


FIG. 29A

【 29 C 】

29C

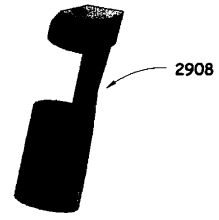


FIG. 29C

【 29 B 】

29B

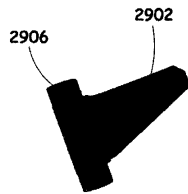


FIG. 29B

【 30 A 】

30A

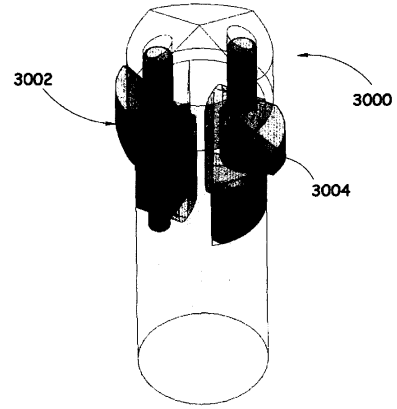


FIG. 30A

【 30 B 】

30B

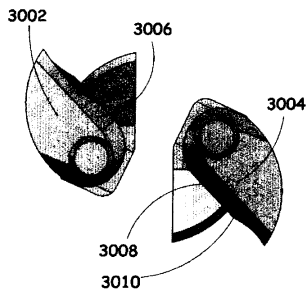


FIG. 30B

【 30 C 】

30C



FIG. 30C

## フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/859,214

(32)優先日 平成25年7月27日(2013.7.27)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(31)優先権主張番号 61/903,082

(32)優先日 平成25年11月12日(2013.11.12)

(33)優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(74)代理人 100103034

弁理士 野河 信久

(74)代理人 100153051

弁理士 河野 直樹

(74)代理人 100179062

弁理士 井上 正

(74)代理人 100199565

弁理士 飯野 茂

(74)代理人 100162570

弁理士 金子 早苗

(72)発明者 ミロチニク、アーイェー

イスラエル国、2 4 4 0 9 1 2 アッコ、モシェ・シャピロ・ストリート 1 1 / 9

(72)発明者 シトリー、ハガイ

イスラエル国、2 2 8 1 5 0 0 ドアー - ナ・ガリル・マアラビ、キブツ・ゲシェル・ハジフ

(72)発明者 ハジザ、ラフィ

イスラエル国、2 7 2 3 5 1 6 キリヤット - ピアリク、レヒ・ストリート 2

合議体

審判長 芦原 康裕

審判官 井上 哲男

審判官 関谷 一夫

(56)参考文献 特表2 0 0 6 - 5 2 3 5 4 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 17/16