

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5608080号
(P5608080)

(45) 発行日 平成26年10月15日(2014.10.15)

(24) 登録日 平成26年9月5日(2014.9.5)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 17/68 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/58 310

請求項の数 16 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2010-521118 (P2010-521118)
 (86) (22) 出願日 平成20年8月12日 (2008.8.12)
 (65) 公表番号 特表2010-536427 (P2010-536427A)
 (43) 公表日 平成22年12月2日 (2010.12.2)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2008/072894
 (87) 國際公開番号 WO2009/023666
 (87) 國際公開日 平成21年2月19日 (2009.2.19)
 審査請求日 平成23年8月12日 (2011.8.12)
 (31) 優先権主張番号 60/955,506
 (32) 優先日 平成19年8月13日 (2007.8.13)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 11/971,358
 (32) 優先日 平成20年1月9日 (2008.1.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 510065126
 シンセス ゲゼルシャフト ミット ベシ
 ュレンクテル ハフツング
 スイス国, 4436 オーバードルフ, エ
 リマットシュトラーセ 3
 (74) 代理人 100114775
 弁理士 高岡 亮一
 (72) 発明者 チャン, ジエイソン エス.
 アメリカ合衆国, ペンシルバニア州 19
 025, ドレシャー, オーデュボン ドラ
 イブ 1919
 (72) 発明者 デロカ, アルベルト エー. フェルナンデ
 ス
 ウルグアイ国, モンテヴィデオ 1150
 0, ドゥーウィル 1781

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】高度に多用途性のある角度可変の骨プレートシステム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

骨プレートを骨に締付けるための骨プレートシステムであって、前記システムは、上面、骨と係合する下面、および前記上面から前記下面に伸長する穴を有する骨プレートであって、前記穴は、前記穴の円周を規定する内面を有し、前記穴は、中心軸を規定し、その中に角度可変のロック骨ネジを受け取るように構築および寸法化されている、骨プレート、を備え、

前記穴の内面が、上部、中央部、および下部を含み、前記上部が前記上面から前記中央部へ伸長し、前記中央部が前記上部および前記下部の間で伸長し、前記下部が前記中央部から前記下面へ伸長し、前記下部は前記下面から前記中央部へ内側方向に湾曲し、そのため前記下部はアンダーカットされた球の形態にあり、前記内面は前記上部および前記中央部の交点に肩部を規定し、そのため前記肩部は非ロック骨ネジの頭部のための止め部として機能するように構築され、

前記骨プレートの中央部が、前記穴の内面に配置され、且つ前記穴の円周に互いに離間された突起の複数の分離した列を有し、各列が、前記上面から前記下面方向へ伸長し、

前記列上の前記突起が、前記穴の中心軸の周りに円錐形を形成する選択可能な角度の範囲内で、選択可能な角度で骨ネジを固定するために、前記突起が、前記穴内に挿入された角度可変のロック骨ネジの頭部にあるネジ山と係合することができるように構築され、寸法化され、且つ選択された距離分につき前記円周から互いに離間された、骨プレートシステム。

【請求項 2】

前記選択可能な角度の範囲が、前記穴の中心軸の周りで少なくとも 30 度の角度の円錐形を形成する、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

【請求項 3】

前記突起の複数の分離した列のうち隣接する列の間に配置される内面の部分をさらに備え、前記部分は、突起を欠いており、且つ前記上面から前記下面方向に沿って、前記列の長さを伸長させる、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

【請求項 4】

前記列のうち第 1 列の突起のうち第 1 突起が、前記第 1 列の第 1 側面上の前記部分のうち第 1 部分から、前記第 1 列の第 2 側面上の前記部分のうち第 2 部分まで途切れることなく伸長する、請求項 3 に記載の骨プレートシステム。

10

【請求項 5】

前記骨プレートが、前記穴の内面に、前記穴の円周囲に配置された突起を有する 4 つの分離した列を有する、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

【請求項 6】

前記突起の複数の分離した列が、前記穴の内面の周りに等間隔に離れて離間されている、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

【請求項 7】

頭部およびネジ軸を有する骨ネジをさらに備え、前記ネジ軸は、前記穴に適合し且つ前記骨と係合するように構築および寸法化され、且つ、前記突起の複数の分離した列に係合するように構築および寸法化された前記頭部の外面上にネジ山を有し、前記骨ネジの頭部上のネジ切り部は、選択可能な角度の範囲内の角度における前記穴内での前記骨ネジの挿入および固定の際に、前記突起の複数の分離した列の突起と噛み合う、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

20

【請求項 8】

頭部およびネジ軸を備える骨ネジであって、前記ネジ軸は、前記穴に適合し且つ前記骨と係合するように構築および寸法化された中心軸を有し、且つ、前記突起を有する複数の列と係合するように構築および寸法化された前記頭部の外面にネジ山を備える、骨ネジ、をさらに備え、

前記骨ネジ頭部上のネジ山が、ネジ山の峰と、ネジ山の谷と、ネジ山のフランクとを備える横断面のネジ山の輪郭を有し、前記ネジ山のフランクは、前記ネジ山の峰と前記ネジ山の谷とを連結し、前記ネジ山の輪郭の隣接するネジ山の谷は、前記骨ネジの中心軸に沿って測定するとネジ山の谷から谷までの距離分につき分離され、

30

前記突起の複数の分離した列の各々の突起は、突起の峰と、突起のフランクと、少なくとも 1 つの突起の谷とを備える横断面の突起の輪郭を有し、前記突起のフランクは、前記突起の峰と突起の谷とを連結し、前記突起の輪郭の隣接する突起の峰は、前記穴の中心軸に沿って測定すると突起の峰から峰までの距離分につき分離され、

前記ネジ山の谷から谷までの距離および前記突起の峰から峰までの距離は、前記突起の複数の分離した列の突起の峰が、選択可能な角度の範囲内の角度における前記穴内での前記骨ネジの挿入の際に、前記骨ネジの頭部のネジ山の谷に入ることが可能である、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

40

【請求項 9】

前記突起の複数の分離した列の各々が、15 度の角度で前記下面に向かって内側方向に傾斜する、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

【請求項 10】

前記穴が砂時計形状である、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

【請求項 11】

頭部およびネジ軸を備える骨ネジをさらに備え、前記ネジ軸は、前記穴を通って適合し且つ前記骨と係合するように構築および寸法化されている、請求項 1 に記載の骨プレートシステム。

50

【請求項 1 2】

前記骨ネジが、前記穴に前記ネジを固定するために、前記突起の複数の分離した列と係合するように構築および寸法化された前記頭部の外面にネジ山を有するロック骨ネジである、請求項 1 1 に記載の骨プレートシステム。

【請求項 1 3】

前記骨ネジが、前記頭部の外面にネジ切りの無い非ロック骨ネジであり、前記頭部は、前記上面に最も近い最上部の突起のうち 1 つ以上と接触するように構築および寸法化されている、請求項 1 1 に記載の骨プレートシステム。

【請求項 1 4】

体内の骨折を固定化する骨プレートシステムの骨プレートに穴を加工する方法であって 10
、前記方法は、

前記骨プレートの上面から下面まで前記骨プレートを貫通する穴を形成するステップであって、前記穴は中心軸を有し、前記骨プレートは前記穴の円周囲に内面を有する、ステップと、

前記穴の周囲の内面に、上部と、中央部と、下部とを形成するステップであって、前記上部は、前記上面から中央部まで伸長し、前記中央部は、前記上部から前記下面まで伸長し、前記下部は、前記中央部から前記下面まで伸長し、前記中央部は、前記上部および前記下部の直径よりも小さい直径を有し、前記下部は前記下面から前記中央部へ内側方向に湾曲し、そのため前記下部はアンダーカットされた球の形態にある、ステップと、

前記上部および前記中央部の交点に肩部を形成するステップであって、そのため前記肩部は非ロック骨ネジの頭部のための止め部として機能するように構築される、ステップと 20

、
前記中央部内の内面を複数の列に分離するために、前記穴の中央部の内面から複数の軸方向の区画を除去するステップと、

前記中央部の内面の周りに複数の溝を形成するステップと、
を含む、方法。

【請求項 1 5】

前記複数の溝を形成するステップが、前記中央部の内面の周りに前記穴の中心軸と実質的に直交するネジ山の輪郭および溝のうち一方を形成するステップを含む、請求項 1 4 に記載の方法。 30

【請求項 1 6】

前記複数の溝を形成するステップが、前記中央部の内面に複数の列を形成するために、前記複数の軸方向の区画を除去するステップの後に行われる、請求項 1 4 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

関連出願の相互参照

本出願は、2007年8月13日出願の米国出願番号 60/955,506 号、および
、2008年1月9日出願の米国特許出願番号 11/971,358 号の利益を主張する 40
ものである。両出願のすべての内容は、両出願の参照により明確に本明細書に組み込まれる。

【0 0 0 2】

本発明は骨折部を体内で固定化するための骨プレートシステムに関する。より詳細には本発明は、非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、または角度可変のロック骨ネジを受容するよう構築された骨プレート穴を有する骨プレートを含有する骨プレートシステムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 3】

骨折部を体内で固定化する骨プレートシステムが周知されている。従来の骨プレートシ 50

ステムは、骨折の治癒を促すように、特に適している。骨ネジ（骨アンカーとしても知られている）は、骨プレート穴（アンカー穴としても知られている）を介して挿入され、圧縮、中和、支持、張力の折曲をするため、且つ／または骨折部の端と端を架橋するために骨に係止され、プレートに骨を引き寄せる。骨プレートに締付けをしない（且つ後に本明細書で「非ロックネジ」として参照される）このネジは、骨プレートに対し種々の角度で骨に係止させることができる。しかし、ネジは骨プレートに締付けられないため、手術中および／または手術後にプレートとネジとの間の角度関係が固定されず、且つ変化してしまう恐れがある。すなわち、生理学的条件から骨と骨プレートへの動的負荷は、骨プレートに対するネジのゆるみまたは戻りを引き起こしかねない。これでは配列が崩れ、不十分な臨床結果につながる恐れがある。

10

【0004】

プレートにネジを締付けることでネジとプレートとの間の固定した角度関係が得られ、ゆるみの発生が減少する。周知の一実施例での骨プレートに締付けが可能なネジは、ネジ頭部の外面にネジ山を有する。ネジ頭部上のネジ山は、対応する骨プレート穴の内面のネジ山と嵌合してネジをプレートに係止させる。このネジ（後に本明細書で「ロックネジ」として参照される）は典型的に、穴の中心軸と同軸に挿入される。ロックネジとプレートとの間の関係が固定されるため、ロックネジは剪断、ねじれ、および折曲の力に対して高い耐性を得られる。しかし、ロックネジは、治癒を促す骨断片の圧縮力が制限される。

【0005】

従って、要するにロックネジおよび骨プレートにより形成された接合部分は、ずり応力に対して耐性が高く、ネジ／プレート接合部分の安定性を維持するが、骨断片の圧縮力には限りがあり、一方、非ロック骨ネジおよび骨プレートにより形成された接合部分は、骨断片を効果的に圧縮するが、ネジのゆるみまたは戻りを引き起こす恐れのあるずり応力に対して耐性が低い。しかるべき、様々な臨床条件において非ロックネジおよびロックネジを組み合わせた骨プレートシステムが望ましい。

20

【0006】

ロックネジおよび非ロックネジの両方に適合できる周知の骨プレートシステムは、ロックネジを受容するためにネジ切りされた複数のプレート穴、および非ロックネジを受容するためにネジ切りされない複数のプレート穴を有する骨プレートを含有している。しかし、この周知のシステムでの非ロックネジは、ロックネジが挿入されるまでの間、プレートを定位置に保つよう一時的に使用されるだけである。非ロックネジはロックネジが挿入された後に取り外される。従って、非ロックネジおよびロックネジの組み合わせによる長期的な利益は得られない。

30

【0007】

両方のネジの形に適合する別の周知の骨プレートシステムは、部分的にネジ切りされたプレート穴を備える骨プレートを含有している。部分的にネジ切りされた穴は、ロックネジまたは非ロックネジのいずれかを受容する。しかし、プレート穴は部分的にネジ切りされただけなので、ロックネジは生理的負荷がかかる間に、ネジとプレートとの間の固定した角度関係を維持できないかもしれない。具体的には、プレート内のロックネジは、ネジ山で部分的に覆われているだけであり、従って部分的な締付けにしかならない。強い圧迫と負荷とがかかる状況下では、ロックプレート穴は変形し、且つロックネジとプレートとの間の固定した角度関係が変わってしまうかもしれない。この結果、固定性またはプレートの配置性が失われる恐れがある。さらに、プレート穴の形状によりプレートと非ロックネジとの転換が一方向のみに制限される。これでは骨折の整復や処置が不都合になるかもしれない。

40

【0008】

両方のネジの形に適合するさらに別の周知の骨プレートシステムは、ネジ切りされたプレート穴およびネジ切りされないプレート穴を有する骨プレートを含有している。ネジ切りされたプレート穴はロックネジを受容し、且つネジ切りされないプレート穴は非ロックネジを受容し、プレートが埋め込まれる間、各々が挿入したままの状態を保つことを目的

50

とする。しかし、ロックネジはネジ切りされた穴と共に使用した場合にのみ効果的であるため、このシステムは不都合なことに、プレートのネジ切りされた穴の数と配置が、特定の外科手術には望まれないかもしれない。例えば、外科医がロックネジを挿入するため、ネジ切りされた穴を選びたい位置に一つ以上のネジ切りされない穴があるかもしれない。

【0009】

上述した周知の骨プレートシステムに関してさらに、外科医にとっては、骨プレートに対し外科医が選択した角度で骨プレート穴を介してロック骨ネジを挿入できることが時に望ましい。いわゆる「多軸」骨プレートシステムがいくつか周知されている。多くがプレート穴に配置された軸受を用いて、プレートに対して角度付けしたネジの角度を固定する。その一例のシステムでは、軸受がプレート穴内で回転可能である。いわゆる「角度可変のロック」ネジは、軸受およびプレート穴を介して骨に係止される。ネジが骨に係止されると、ネジのネジ切りされた先細の頭部が軸受のネジ切りされた内面と係合し、プレート穴の内面または内壁に向けて軸受を拡張させる。それにより骨プレートに対して所望の角度でネジを摩擦固定する。

【0010】

別の周知の多軸骨プレートシステムでは、所望の角度で軸受がプレート穴に据付けられている。ネジ切りされた凹部を備える拡張可能な頭部を有する締結ネジは軸受を介して挿入され、骨に係止される。それからロックネジはネジ頭部の凹部に係止されて軸受に向けて外側に頭部を拡張させ、骨プレートに対し選択したネジの角度を固定する。

【0011】

さらに別の周知の多軸骨プレートシステムでは、拡張可能なリングがプレート穴に配置されている。先細の頭部を備える骨ネジがリングと係合して骨に係止されると、リングは穴の内面または内壁を拡張させ、骨プレートに対して選択したネジの角度を固定させる。

【0012】

しかし、これらの多軸骨プレートシステムには、外科処置中の操作が煩わしく時間を要するであろう複数の構成材が備えてあり、より詳細には、例えば、外科処置中に軸受または拡張可能なリングが脱落してしまう恐れもある。

【0013】

前述を考慮すると、周知の骨プレートシステムの欠陥性および不便性を克服する、改善された骨プレートシステムを提供できることが望ましい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0014】

【特許文献1】米国特許第5151103号明細書

【特許文献2】米国特許第5053036号明細書

【特許文献3】米国特許第5002544号明細書

【特許文献4】米国特許第4838252号明細書

【発明の概要】

【0015】

本発明は、骨折部を固定化するための高度に多様性のある角度可変の骨プレートシステムを提供する。システムは、プレートの表面から骨との接触面であるプレートの底面まで貫通する、複数の骨プレート穴を有する骨プレートを含有している。穴は、非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、または角度可変のロック骨ネジのいずれかを受容するのに有益的に構築されている。従来の骨プレート穴で周知のネジ山の代わりに、骨プレート穴の内面は、適合するように寸法化され且つ構築されたロック骨ネジおよび角度可変のロック骨ネジのネジ切りされた頭部と係合させるため、歯またはネジ山部分を持つ分離した列を有している。

【0016】

本発明の有益性により、従来の適合する大きさの非ロック骨ネジおよびネジ頭部の形態を骨プレート穴に使用することができる。非ロック骨ネジは、骨と係合するネジ切りされ

10

20

30

40

50

た軸部、および骨プレートに締付けるあるいは固定するための手段または構造（例えばネジ山）を持たないネジ頭部を有している。非ロック骨ネジは所望の角度で骨プレート穴に受容されることができ、ネジの軸はネジの頭部が骨プレート穴に所望通り据付けられるまで骨にねじ込まれる。

【0017】

また本発明の有益性により、従来の適合する大きさ、ネジ頭部の形態、およびネジ頭部のネジ山を有する従来のロック骨ネジも骨プレート穴に使用することができる。これらのロック骨ネジは骨と係合するネジ切りされた軸部およびネジ頭部の外面に、骨プレート穴のネジ山部分を持つ列と有益的に係合できるネジ山を有している。ロック骨ネジは穴の中心軸と同軸に骨プレート穴に受容される。すなわち、例えば穴の中心軸が骨プレートの表面と垂直であれば、ロック骨ネジは表面に対し約90度の角度で本発明の骨プレート穴に受容される。ロックネジの軸部は、ネジ頭部が骨プレート穴と係合するまで骨にねじ込まれ、ネジ頭部のネジ山は骨プレート穴のネジ山部分を持つ列と係合する。それから、ネジはネジ頭部が骨プレート穴に所望通り係止されるまでねじ込まれ、ネジをプレートに固定する。

10

【0018】

本発明による角度可変のロック骨ネジは、骨プレート穴を介して挿入され、且つ選択可能な角度範囲内の選択可能な角度で骨プレートに固定される。一実施形態での選択可能な角度範囲では、穴の中心軸の周囲で約30度の円錐を形成する。換言すれば、ネジの角度は穴の中心軸からいかなる方向でも0度から約15度まで変えることができる。本発明の角度可変のロックネジは有益的に、骨プレートに対するネジの角度位置を固定するような軸受、圧縮キャップ、拡張可能なリング、または拡張可能な頭部を必要としない。

20

【0019】

本発明の角度可変のロックネジは有益的に、少なくとも部分的に球状形状の頭部を有している。頭部の球状形状部分はその外面に雄ネジのネジ山を有している。ネジのネジ山の輪郭は、球状形状部分の外側の弧形状（すなわち直線ではない）の曲率半径をたどる。各ネジ山の峰および各ネジ山の谷（またはそれぞれ専門用語でネジ山の頂と谷底）は、ネジ頭部の球状形状部分の曲率半径に一致または平行／同心（すなわち同じ中心を有する）する、それぞれの曲率半径上にある。換言すれば、峰は球状形状部の曲率半径と一致する、「外径」の

30

曲率半径上にあってもよく、一方谷は「内径」の曲率半径上にあり、ここで外径の曲率半径および内径の曲率半径は同じ中心を有し、従って同心円を形成する。この曲率半径の中心は必ずしもネジ頭部の中心ではないことに留意されたい。一実施形態でのネジ山の輪郭は、ネジ頭部の曲率半径の中心と交差する輪郭線を有している。輪郭線は、カッティングビットがネジ山が切り出される面と接触するように、ネジ切りのカッティングビットの縦軸の延長を表している。対照的に、従来のロックネジ頭部はネジ山の実質的に直線上、平行線上のそれに、ネジ山の峰および谷（横から観察して）を有しており、ネジ山の峰および谷の輪郭線は互いに平行して伸長し且つネジ頭部の曲率半径の中心と交差しない（偶然中心と並ぶ峰または谷の一つの輪郭線は除く）。

40

【0020】

骨への係止を容易にするため、骨ネジの各々はセルフタッピングおよび／またはセルフドリルでもよい。骨ネジの各々はまた、ネジの配置を先導するようガイドワイヤを挿入するためにはリニア状であってもよい。

【0021】

本発明の骨プレートはいかなる特定の形態、大きさ、または構造にも限定されるものではない。例えば、一実施形態での骨プレートは、頭部および軸部を有している。頭部は骨の骨幹端に適合するように構築化し且つ寸法化されており、軸部は骨の骨幹に適合するように構築化され且つ寸法化されている。別の例示的な実施形態での頭部は、曲面を有し且つ軸部の前側と実質的に平行な前方フォーク、および軸部の後側から伸長する後方フォークを含有している。さらに別の例示的な実施形態での頭部は、軸部から外側に向かって広

50

がり、且つカーブしたり、先が細くなったり、ねじれたりする。

【0022】

本発明の骨プレート穴はいかなる特定の数や配列にも限定されるものではない。隨意に、本発明の骨プレート穴は非ロックネジを配置する多様性を上げるため、拡張されたネジ切りされない部分を有してもよい。本発明の骨プレートはまた、従来のどちらの型の穴も必要ではないし推奨もしないが、接合用の穴、並びに従来のネジ切りされたネジ穴および/またはネジ切りされないネジ穴を隨意に有してもよい。

【0023】

本発明はまた、骨折部の固定化の方法を提供する。方法は、骨プレートを骨に対して位置付けるステップと、骨ネジを介して挿入するための骨プレート穴を選択するステップと、非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、または角度可変のロック骨ネジのいずれか一つを選択するステップと、選択された骨プレート穴を介して選択された骨ネジを挿入するステップと、適用できれば、穴の中心軸に対する挿入角度を選択するステップと、骨に対して骨プレートを圧迫させるかまたはネジと骨プレートとの間の結びつきを固定させるか、のどちらかをさせるために、ネジ頭部が骨プレート穴に据付けられるまたは締付けられるまで骨にネジをねじ込むステップとを含む。骨ネジは実質的に骨プレートが埋め込まれている限り、骨に残ったままである。

【図面の簡単な説明】

【0024】

本発明の上述および他の利点は、添付の図面（同じ参照番号は通じて同じ部分に関する）の組み合わせに取り込まれた、以下の詳細な説明の考察により明らかになるであろう。

【図1】従来の非ロック骨ネジの正面図である。

【図2】従来のロック骨ネジの正面図である。

【図3A】従来のロック骨ネジの頭部の正面図である。

【図3B】従来のロック骨ネジの頭部の断面図である。

【図3C】図3Aおよび図3Bのロック骨ネジの拡大した部分的な断面図である。

【図4A】ラック・ギアおよびピニオン・ギアの斜視図である。

【図4B】図4Aのピニオン・ギアの正面図である。

【図4C】図4Bのピニオン・ギアの拡大断面図である。

【図5A】本発明による角度可変のロックネジの斜視図である。

【図5B】図5Aの角度可変のロックネジの頭部の正面図である。

【図5C】図5Aの角度可変のロックネジの頭部の断面図である。

【図6】本発明による角度可変のロックネジの別の実施形態の断面図である。

【図7】本発明による角度可変のロックネジの頭部のさらに別の実施形態の断面図である。

【図8】従来のロック骨プレート穴、非ロック骨プレート穴、並びにロックおよび非ロック骨プレート穴の組み合わせを備える骨プレートの一部の斜視図である。

【図9A】本発明による骨プレート穴の実施形態の斜視図である。

【図9B】本発明による骨プレート穴の実施形態の斜視図である。

【図10A】本発明による二種類の類似する骨プレート穴の実施形態の上面図である。

【図10B】本発明による二種類の類似する骨プレート穴の実施形態の断面図である。

【図10C】本発明による二種類の類似する骨プレート穴の実施形態の斜視図である。

【図10D】本発明による二種類の類似する骨プレート穴の実施形態の上面図である。

【図10E】本発明による二種類の類似する骨プレート穴の実施形態の断面図である。

【図10F】本発明による二種類の類似する骨プレート穴の実施形態の斜視図である。

【図11】本発明による骨プレート穴の断面図である。

【図12】図11の骨プレート穴のネジ山部分を持つ列の拡大した部分的な横断面図である。

【図13】本発明による角度可変のロックネジの、選択可能な角度範囲を示す骨プレートシステムの実施形態の斜視図である。

10

20

30

40

50

【図14A】本発明による骨プレートと共に使用される非ロックネジ、ロックネジ、および角度可変のロックネジを示す骨プレートシステムの実施形態の斜視図である。

【図14B】本発明による骨プレートと共に使用される非ロックネジ、ロックネジ、および角度可変のロックネジを示す骨プレートシステムの実施形態の正面図である。

【図15A】本発明による骨プレート穴を介して挿入された非ロックネジの斜視図である。

【図15B】本発明による骨プレート穴を介して挿入された非ロックネジの正面図である。

【図16A】本発明による骨プレート穴にねじ込まれたロックネジの斜視図である。

【図17B】本発明による骨プレート穴にねじ込まれたロックネジの正面図である。

【図17A】本発明による骨プレート穴にねじ込まれた角度可変のロックネジの斜視図である。

【図17B】本発明による骨プレート穴にねじ込まれた角度可変のロックネジの正面図である。

【図18A】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の上面図である。

【図18B】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の断面図である。

【図18C】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の斜視図である。

【図19A】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の上面図である。

【図19B】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の断面図である。

【図19C】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の斜視図である。

【図20A】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の上面図である。

【図20B】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の断面図である。

【図20C】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の斜視図である。

【図21A】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の上面図である。

【図21B】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の断面図である。

【図21C】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の斜視図である。

【図22A】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の上面図である。

【図22B】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の断面図である。

【図22C】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の斜視図である。

【図23A】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の上面図である。

【図23B】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の断面図である。

【図23C】本発明による骨プレート穴の種々の特徴の斜視図である。

【図24A】本発明による骨プレート穴の上面図である。

【図24B】本発明による骨プレート穴の断面図である。

【図24C】本発明による骨プレート穴の上面斜視図である。

【図24D】本発明による骨プレート穴の底面斜視図である。

【図25A】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図25B】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図25C】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図26A】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図26B】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図26C】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図27A】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図27B】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図27C】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図27D】本発明による骨プレートと共に使用するドリルガイドの斜視図である。

【図28】本発明による骨プレートの実施形態の斜視図である。

【図29A】本発明による骨プレートの別の実施形態の斜視図である。

【図29B】本発明による骨プレートの別の実施形態の正面図である。

【図29C】本発明による骨プレートの別の実施形態の上面図である。

10

20

30

40

50

【図30】本発明による骨プレートの裏側の斜視図である。

【図31】本発明による骨折部に適用した骨プレートの斜視図である。

【図32】本発明による角度可変のロック骨ネジのネジ頭部の三種別の実施形態の断面図である。

【図33】本発明による角度可変のロック骨ネジのネジ頭部の三種別の実施形態の断面図である。

【図34】本発明による角度可変のロック骨ネジのネジ頭部の三種別の実施形態の断面図である。

【図35】本発明による角度可変のロック骨ネジのネジ頭部の拡大した部分的な断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0025】

本発明による骨プレートシステムは骨プレート、角度可変のロックネジ、非ロックネジ、および随意にロックネジを含有する。骨プレートは有益的に、骨プレート穴の内面の周囲にネジ山部分を持つ分離した列を有する骨プレート穴を含有する。骨プレートはまた、ネジ山部分を持つ列を備える部分、およびネジ山部分またはネジ山を持たない部分を有する、組み合わせ骨プレート穴を有してもよい。骨プレート穴の型はどちらも有益的に非ロックネジ、ロックネジ、および角度可変のロックネジを受容するように構築されている。随意に、本発明の骨プレートは接合用の穴、および必要ではないが、従来のネジ切りされた穴、滑らかな穴（すなわちネジ山部分またはネジ山を持たない穴）、および／またはそれらの組み合わせを付加的に有してもよい。

【0026】

図1は皮質ネジとしても周知である典型的な非ロック骨ネジ100を示している。通常、概して滑面を備え、且つ選択したプレート穴に適合する大きさおよび形状である、ネジ切りされない頭部102を有する外科用の骨ネジは、どれも本発明で使用することができる。例えば、頭部102の形態は円錐状に先細でも、まっすぐな側面でも、球状でも、半球状でもよい。非ロックネジ100は骨への取付けのため、少なくとも部分的にネジ切りされた軸部104を有している。軸部104の長さおよび軸部のネジ山107のネジ山構造（例えばピッチ、輪郭）は、応用により変化を持たせることができる。当技術分野で周知のように、先端106および軸部のネジ山107は骨に埋め込み易くするため、セルフタッピングおよび／またはセルフドリルであってもよい。頭部102および軸部104はまた、適切な配置への補助を施すガイドワイヤを受け取るためのカニューレ108を有してもよい。

【0027】

図2は典型的なロックネジ200を示している。通常、本発明で使用することができる外科用の骨ネジは、ネジ切りされた頭部202を有しており、選択したプレート穴に適合する大きさおよび形状である頭部202、およびプレート穴のネジ山部分を持つ列と嵌合するネジ山203を備えている。頭部202の形態は典型的に円錐状の先細であるが、同様に、例えばまっすぐな側面であってもよい。ロックネジ200は骨への取付けのため、少なくとも部分的にネジ切りされた軸部204を有している。軸部204の長さおよび軸部のネジ山207のネジ山構造（例えばピッチ、輪郭）は、応用により変化を持たせることができる。当技術分野で周知のように、先端206および軸部のネジ山207は骨に埋め込み易くするため、セルフタッピングおよび／またはセルフドリルであってもよい。頭部202および軸部204はまた、適切な配置への補助を施すガイドワイヤを受け取るためのカニューレであってもよい。

【0028】

図3Aおよび図3Bは典型的なロックネジ300の頭部302を示している。頭部302上のネジ山303の輪郭は、フランク311により互いに連結されたネジ山の峰310および谷312を含有しており、図3Cに示されるように、隣接する二つのフランク311がネジ山の角度317を形成している。周知のロックネジでよくある円錐状の形態であ

10

20

30

40

50

る頭部 302 は典型的に、線 313 または線 315 のようにネジ山の峰 310 が直線上にあるように、且つ線 314 または線 316 のようにネジ山の谷 312 が別の直線上にあるように位置が定められており、ここで二対の線 (313、314) および (315、316) は互いに平行している。さらに、ネジ山の輪郭線であるネジ山の各峰 310 およびネジ山の谷 312 は互いに平行して伸長しており、且つ図 3B に示される谷の輪郭線 318 a ~ e で表されるように、ネジの中心軸 319 と垂直または直交している。頭部 302 の外面とカッティングビットが接触してネジ山 303 を切り出すように、輪郭線 318 a ~ e はネジ切りのカッティングビット 305 の縦軸 301 を伸長させて形成されている。典型的なロックネジはまた、中心軸に沿って測定されると (例えば 319) 、一定のネジ山のピッチ (峰から峰、谷から谷、または輪郭線から輪郭線までの距離) を有している。

10

【0029】

本発明による角度可変のロックネジは少なくとも部分的に球状のネジ頭部を有している。頭部の球状形状部分はその外面に、好ましくは二重リードのネジ山を有している。ネジ山は、頭部の球状形状部分の弧形状 (すなわち直線ではない) の曲率半径をたどる輪郭を有している。ネジ山のピッチは曲率半径に沿って計測されると一定であるが、ネジの中心軸に沿って、頭部の球状形状部分の一方の端 (例えば頂上部) から他方の端 (例えば最下部) まで測定すると、狭い部分から広い部分、広い部分から狭い部分へと変化することに留意されたい (図 32 ~ 図 35 およびさらに以下の説明を参照のこと)。このネジ山の輪郭により角度可変のロックネジは、選択した角度に関わらず骨プレートとの接触度を同じままに有益的に維持しながら、選択可能な角度範囲内の角度で本発明の骨プレート穴と係合させることができる。すなわち、可能な角度範囲内の骨プレート穴の中心軸に対するネジの角度は、プレート穴の内面に対するネジ頭部のネジ山との係合に影響しない。ネジ頭部の球状形状部分にあるネジ山は、正確に同じ様式で、ぴったりとした適合を確保しながらネジ山部分を持つ列と係合するため、ネジが骨プレート穴に挿入される角度に関わらず (角度範囲内で) 、堅固な締結が有益的にネジと骨プレートとの間に得られる。

20

【0030】

本発明の骨プレートシステムの有益的な特徴のいくつかは、ラック・ギアおよびピニオン・ギアを用いて説明され得る。骨プレートシステム並びにラック・ギアおよびピニオン・ギアは非常に無関係ではあるが (例えばラック・ギアおよびピニオン・ギアは自動車の操縦機構、並びに機関車および鉄道車両の運転機構に使用される) 、本発明の骨プレートシステムは類似する構想を共有している。図 4A ~ C に示されるように、ラック・ギアおよびピニオン・ギア 400 は、歯 421 を有するラック 420 、および歯 423 を有する円形のピニオン 422 を有している。ピニオン 422 に適用させた回転運動によりラック 420 を平行移動させるのだが、逆に言えば、ラック 420 の直線運動または平行移動がピニオン 422 を回転させる。

30

【0031】

類似した構想とは、ピニオン 422 の曲率半径 425 の周囲にある歯 423 の配列である。図 4B および図 4C の輪郭で示されるギアの歯 423 は等しい角度間隔をあけており、且つ曲率半径 425 をたどっている。さらに、各歯 423 は線 427 で表されるように、歯 423 を二等分する線が曲率半径 425 の中心 426 と交差するように位置を定められており、ここで曲率半径 425 は半径 424 を有する円を形成している。同様に、線 429 で表されるように隣接する歯 423 の間にあるわずかな間隔 428 を二等分する線もまた中心 426 と交差している。本発明による角度可変のロックネジの頭部にあるネジ山の輪郭 (ネジの中心軸と垂直する方向に観察される) は、図 4C にあるピニオンの歯 423 および間隔 428 の断面の輪郭と類似している。

40

【0032】

図 5A ~ C は、本発明による角度可変のロックネジの実施形態を示している。角度可変のロックネジ 500 は部分的に球状の頭部 502 および軸部 504 を有している。頭部 502 はネジ山 503 を有し、軸部 504 はネジ山 507 を有している。好ましくは頭部 502 は、ネジを骨にねじ込んだり抜き出したり、且つネジを骨プレート穴にねじ込んだり

50

抜き出したりするための器具を受容するための凹部 509 を有している。好ましくは、先端 506 および軸部のネジ山 507 は骨に埋め込み易くするため、セルフタッピングおよび / またはセルフドリルである。頭部 502 および軸部 504 は適切な配置への補助を施すガイドワイヤを受け取るためのカニューレ状であってもよい。図 5B および図 5C は曲率半径 525 を有益的にたどるネジ山 503 の輪郭を示している。一実施形態での半径は約 2 mm である。輪郭で理解されるようにネジ山 503 の各峰 510 および各谷 512 は、好ましくは等しい増分角度で分離されている。峰 510 および谷 512 は、この実施形態では好ましくは約 60 度であるネジ山の角度 517 で、フランク 511 により連結されている。ネジ山の輪郭線 518a ~ f は、谷 512 を介して伸長し、且つ曲率半径 525 の中心 526 と交差する一連の線になっている。ネジ山の輪郭線 518a ~ f は、ネジ切りのカッティングビット 505 が頭部 502 の球状の外表面と接触してネジ山 503 を切り出すように、カッティングビットの縦軸 501 を伸長させて形成されている。この実施形態では、カッティングビット 505 はネジ山 503 が切り出されるように、常に頭部 502 の球状の外表面と垂直である。この実施形態ではまた、半径の中心 526 がネジ 500 の中心軸 519 上にあるような曲率半径となっている。ネジの半径の長さおよび寸法によって、中心 526 はネジの中心軸上にあっても、またはなくてもよい。さらにネジの寸法が一定のままでも半径が伸びるため、例えば図 6 に示されるように、半径の中心はネジ頭部の外側に移っていく。

【0033】

図 6 は本発明の角度可変ロックネジの別の実施形態を示している。この実施形態での角度可変ロックネジ 600 のネジ頭部 602 は、ネジ 500 よりも大きい曲率半径 625 を有している。これがネジ 600 の中心軸 619 からの距離 630 (垂直に測定される) である曲率半径の中心 626 と交差する谷の輪郭線 618a ~ f になる。例えば 2.4 mm のネジ (2.4 mm は軸 604 の外径を参照とする) に対して半径 624 が 10 mm であれば、距離 630 は約 8.2 mm となる。しかし、曲率半径が大きくなるにつれ、ネジ頭部は球状の形態が失われていき、ネジ頭部の輪郭が周知のロックネジ頭部のように直線 (線 313 ~ 316 のような) になることに留意されたい。

【0034】

図 7 は本発明に従う角度可変のロックネジ頭部のさらに別の実施形態である。ネジ頭部 702 は中心軸 719 、ネジ山 703 およびねじ込み器具 / 抜き出し器具を受容する凹部 709 を有している。前の実施形態のように、ネジ山 703 の輪郭は有益的に弧形状 (すなわち直線ではない) の曲率半径 725 をたどっており、且つネジ山の峰 710 、谷 712 、およびフランク 711 を含有している。しかし、前の実施形態と異なり、ネジ山の輪郭線は曲率半径の中心と交差していない。代わりに、谷の輪郭線 718a ~ f で表されたネジ山の輪郭線は、各々が平行し且つ中心軸 719 と垂直に伸長している。これらの線は、ネジ切りのカッティングビット 705 が頭部 702 の外球面と接触してネジ山 703 を切り出す方法のためにこうした様式で伸長しており、線 718a ~ f はカッティングビット 705 の縦軸 701 を伸長させた線を表している。この相違により、機能的にネジ頭部 / 穴のネジ山の係合が理想的ではなくなる。しかし、ネジの頭部 702 は現在のところネジ頭部 502 よりも製造し易い。

【0035】

図 8 は、ロック骨プレート穴 832 を含有する従来の骨プレート穴、非ロック骨プレート穴 834 、およびロック / 非ロック骨プレート穴の組み合わせ穴 836 を有する骨プレート 800 である。各型の穴は頂面 837 から底面の骨との係合面 839 を貫通して伸長している。ロックプレート穴 832 は、ロック骨ネジの頭部の周囲にあるネジ山と係合するために、穴の内面の周囲に伸長するネジ山 833 を有している。従来のロックプレート穴は、示されるように頂面 837 から底面 839 まで貫通して伸長するネジ山 833 を有しても、または骨プレートの頂面と底面との間の垂直方向距離の一部分にのみ伸長するネジ山を代わりに有してもよい。非ロックプレート穴 834 は非ロック骨ネジの頭部と適合する、ネジ切りされない内面または滑らかな内面 835 を有している。ロック / 非ロック

10

20

30

40

50

プレート穴の組み合わせ穴 836 により骨プレートの多用途性が増すため、外科医は穴を介してロックネジまたは非ロックネジのいずれかを使用することができる。組み合わせ穴 836 は、穴の内面の周囲にロック骨ネジを受容するためのネジ山 833 を備えた一端と、代わりとして非ロック骨ネジを受容するための滑らかな、またはネジ切りされない内面 835 を備えた他端とを有している。

【0036】

図 9A および図 9B は本発明と一致する、骨プレート穴 940 を有する骨プレート 900 を示している。従来のロックネジ用の骨プレート穴のように、プレート穴の内面 935 の周囲にあるらせん形のネジ山の代わりに、本発明の骨プレート穴は、穴の内面の周囲に好ましくはネジ山部分を持つ垂直方向の分離した列 942 を有している。ネジ山部分を持つ列は、各々が結びつくように拡張されると（すなわち、全面的に内面 935 の周囲に伸長されると）、らせん形のネジ山を形成する。列は上面 937 から下面 939 の方向に伸長し、且つ好ましくは穴の内面の周囲で等距離に離れて間隔を空けている。列ごとのネジ山部分 921 の数は、外科的応用により、且つ骨プレートおよび骨ネジの寸法（例えばプレートの厚さやネジ山のピッチ）により変化を持たせることができる。しかし、各列は少なくとも二つのネジ山部分を有すべきであり、且つネジとプレートとの間の固定した角度関係を確保するために、好ましくは二つ以上のネジ山部分を有すべきである。

【0037】

ネジ山部分の代わりとして、列 942 はその列上に形成した複数の歯を二者択一的に有してもよいことに留意されたい。歯を持つ列は、互いに結びつくように拡張すると（すなわち、内面 935 の周囲全面に伸長すると）、らせん形のネジ山を形成するのではないが、骨プレート穴の中心軸と垂直な一連の同心の尾根および溝を形成する。このような歯の列もまた、非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、角度可変のロック骨ネジを受容可能であるものの、ロック骨ネジおよび角度可変のロック骨ネジのネジ頭部のネジ山との歯の係合は、ロック骨ネジおよび角度可変のロック骨ネジのネジ頭部のネジ山とのネジ山部分との係合よりも理想的ではない。

【0038】

本発明の骨プレート穴は好ましくは、図 9A および図 9B で示されるように、ネジ山部分を持つ列 942 を四列有している。しかし本発明の骨プレート穴は、代わりとして別の列数のネジ山部分を持つ列を有してもよい。

【0039】

例えば図 10A～C および図 10D～F の二つの実施形態で説明されるように、それぞれ、骨プレート 1000A および 1000D の各骨プレート穴 1040A および 1040D は、各々が六列のネジ山部分を持つ列を有している（前に示しているため、図 10C および図 10F では三列のみ明白であることに留意されたい）。ネジ山部分を持つ列 1042A とネジ山部分を持つ列 1042D との間には相違点があり、ネジ山部分 1042A の列幅 1041A が、ネジ山部分 1042D の列幅 1041D の約二倍になっている。七列以上のネジ山部分を持つ列は、ネジ山部分を持つ列とネジ頭部のネジ山が斜めに係止する危険が増すため推奨しない。反対に、二列以下のネジ山部分を持つ列を有する本発明の骨プレート穴もまた、骨 / プレート接合部分における安定性が不十分になる可能性が高まるため推奨しない。

【0040】

図 11 は本発明による骨プレート穴の断面図を示している。骨プレート穴 1140 は骨プレート 1100 に形成され、且つ骨プレート 1100 を介し、上面 1137 から骨と結合する下面 1139 まで貫通して伸長している。穴 1040 は上部 1144、中央部 1146、および底部 1148 を包含する内面 1135 を有している。上部 1144 は上面 1137 から中央部 1146 まで伸長している。中央部 1146 は上部 1144 から底部 1148 まで伸長しており、且つ好ましくは穴の最小直径を有している。底部 1148 は中央部 1146 から下面 1139 まで伸長している。上部 1144 はネジ切りされず、好ましくは滑らかな内面 1143 を有しており、且つ下面内部方向に好ましくは円錐形の先細

10

20

30

40

50

になっている。骨プレート穴 1140 は、上部 1144 と中央部 1146 との交点に肩部 1145 を有している（肩部は各列にある一番目のネジ山部分の頂上である）。肩部 1145 は穴 1140 を介して挿入された非ロック骨ネジのネジ頭のための止め部として機能してもよく、一実施形態では、穴の中心軸に対し約 60 度の角度を形成するように角度付けされている。内面 1143 または上面 1137 が頭部の大きさや形態により、非ロック骨ネジのネジ頭部のための止め具として機能してもよいことに留意されたい。底部 1148 もまた、好ましくは滑らかな内面 1149 を有し、且つ好ましくはアンダーカットされた球状の形で上面内部方向に先細である。本発明の一実施形態でのアンダーカットされた球状の半径は、約 1.75 mm である。例えば骨プレートの厚さが 2 mm 厚くなると、上部が約 1 mm 伸長することができ、中央部および底部が各々、約 0.5 mm 伸長することができる。10

【0041】

この実施形態での骨プレート穴 1140 の中央部 1146 は、内面 1135 にネジ山部分を持つ四列の分離した列 1142 を有している。各列 1142 は好ましくは、中心軸 1119 に対して測定される角度 1150 で、下面 1139 の内側方向に傾斜している。一実施形態での角度 1150 は、好ましくは約 15 度である。各列 1142 はまた、好ましくは四つまたは五つのネジ山部分 1121 を有している。別の実施形態が、上述した数ほどのネジ山部分を有してもよい。2.4 mm の角度可変のロックネジを適合させる骨プレート穴のためには、各ネジ山部分を持つ列幅 1141 が好ましくは約 0.35 mm である。応用により、別の実施形態が異なる列幅を有してもよい。20

【0042】

図 12 は、ネジ山部分 1221 を持つ列 1242 の一部分の断面輪郭を示している（上述のように、代わりとして歯を持つ列の断面の輪郭がネジ山部分と同じように表示されることに留意されたい）。図 12 では、列 1242 にある五つのネジ山部分 1221 のうち二つが示されている。ネジ山部分を持つ列 1242 は、好ましくは骨プレートの下面方向に角度 1250 で傾斜している。一実施形態での角度 1250 は、約 15 度である。輪郭で見られるように、ネジ山部分 1221 を持つ列 1242 は、ネジ山の角度 1217 でランク 1211 により互いに連結された峰（または頂）1210 および谷（または谷底）1212 を含有している。峰 1210 は好ましくは、一実施形態で約 0.04 mm である長さ 1252 を有している。谷 1212 は好ましくは、一実施形態で約 0.03 mm である半径 1254 を有している。角度 1217 は好ましくは約 60 度であり、且つ谷の輪郭線 1218 で表されるように、谷 1212 の二等分はランク 1211 から測定されると、好ましくは約 30 度の角度 1256 で生じている。骨プレート穴のネジ山部分を持つ列の別の実施形態では、代わりとして、列の傾斜角度、峰の長さ、谷の半径、ネジ山の角度、および二等分の角度（ネジ山の角度の作用である）を、異なる値で有してもよい。30

【0043】

本発明の角度可変のロック骨ネジは有益的に、選択可能な角度範囲内の選択可能な角度で骨にねじ込み、且つ骨プレートに締付けることができる。図 13 は本発明の実施形態を示しており、骨プレート 1300 は本発明に従って構築された骨プレート穴 1340 を有している。各穴 1340 は、同様に本発明に従って構築された角度可変のロックネジ 1360 を、選択可能な角度範囲内の角度でいかなる方向でも有益的に受容することができる。角度範囲は角度 1362 を有する円錐を形成しており、この実施形態では約 30 度である。換言すれば、角度可変のロックネジ 1360 は、骨プレート 1340 の中心軸 1319 に対し、0 度から 15 度までの選択可能な角度でいかなる方向でも穴 1340 に挿入し、且つ骨プレート 1300 に締付けることができる。40

【0044】

図 14A ~ 図 17B は本発明に従って構築された骨プレート穴の有益的な特徴を示している。骨プレート 1400 は少なくとも三つの骨プレート穴 1440 を有している。各穴 1440 はネジ山部分を持つ列 1542 を四列有しており、非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、または角度可変のロック骨ネジのいずれか一つを有益的に受容することができる。50

【0045】

図14A、図14B、図15A、および図15Bに示されるように、従来の非ロック骨ネジ14100は骨プレート穴1440の一つを介して挿入できる。非ロック骨ネジ14100は、穴1440で使用するため各々適切な大きさであり且つ形成された、ネジ切りされないネジ頭部14102、およびネジ切りされた胴部14104を有している。非ロック骨ネジ14100は、必ずしも穴1440を介して穴の中心軸に対して同軸に挿入する必要はなく、代わりに、図14Bで示されるように、穴1440を介して選択可能な角度で挿入してもよいことに留意されたい。図15Bは、ネジ頭部14102がネジ山部分を持つ列1542と係合しないが、代わりに、穴に全体が据付けられると穴1440の肩部1545と接触することを示している。

10

【0046】

図14A、図14B、図16A、および図16Bは二番目の骨プレート穴1440を介して挿入された従来のロック骨ネジ14200を示している。ロック骨ネジ14200は、ネジ頭部の外面上にネジ山14203を備えるネジ頭部14202を有している。ネジ山14203が、ネジ山部分を持つ列1542と係止しながら係合し且つ嵌合する事ができるように、ネジ頭部およびネジ山の両方ともに適切な大きさであり且つ寸法化されている。ネジ山部分を持つ列1542と正確に係合し且つ嵌合するように、ロック骨ネジ14200は穴1440を介して穴の中心軸1419と同軸に挿入されるべきである。ネジ14200もまた、骨と係合するためのネジ切りされた胴部14204を有している。胴部14204も同様に穴1440を介して挿入するために、適切な大きさであり且つ寸法化されている。

20

【0047】

図14A、図14B、図17A、および図17Bは三番目の骨プレート穴1440を介して挿入された角度可変のロック骨ネジ1460を示している。本発明に従って構築された角度可変のロック骨ネジ1460は、ネジ切りされた胴部1404および頭部の外表面上にネジ山1403を備える部分的に球状の頭部1402を有している。ネジ頭部のネジ山1403は頭部1402の球状形状部分である弧形状(すなわち直線ではない)の曲率半径を有益的にたどる輪郭を有している。ネジ1460は、ネジ山部分を持つ列1542と締付けながら係合するネジ山1403を備え、中心軸1719と非同軸に三番目の穴1440へと挿入されていることが示されている。

30

【0048】

図18A～図24Cは、本発明による骨プレート穴の実施形態の種々の特徴を説明している。穴の内面の周囲にある列の構造以外では、少なくともいくつあるこれらの特徴を、本発明による骨プレート穴の代わりとなる実施形態で使用する必要はない。また、これらの特徴が記載され且つ示される順序は、本発明の骨プレート穴を組み立てるための特定の過程の順序又は段階を意味するものでもないことに留意されたい。当技術分野における通常の技術を持った当業者には明白であるように、本発明の穴を組み立てができる方法は二通り以上存在する。

【0049】

本発明の骨プレート穴は典型的に、図18A～Cで示されるように、円形の開穴1865から始まる。開穴1865は中心軸1819を有しており、且つ骨プレート1800を介して上面1837から下面1839まで貫通して伸長している。一実施形態での開穴の直径は、約2.2mmである。

40

【0050】

図19A～Cは他の特徴を示さない骨プレート穴の内面の輪郭を示している。骨プレート1900の穴1965の輪郭は、内側方向に先細の上部1944、突出しながら内側方向に先細の中央部1946、およびアンダーカットされた球状の底部1948を含有している。一実施形態での穴の中央部および底部は、各々が中心軸1919に沿って約1mmずつ伸長し、且つアンダーカットされた球状の半径は約1.75mmである。

【0051】

50

別の特徴は、図20A～Cで示される随意的な「Xキー」の切り出し2065である。Xキーの切り出し2065は好ましくは、骨プレート穴の開穴1865と同じ中心軸1819の周囲の骨プレートを貫通して、押圧されるか、切り出されるか、または打ち抜かれる。一実施形態での「X」の各脚は約1.5mmの幅を有し、且つ約0.75mmの半径を有する弧形状に至る。この同じ実施形態での共線する脚の端から端までの全長は、約4.25mmである。Xキーの切り出しはクローバーの葉の形を形成して、以下の図25A～図27Dで記述されるように、相補するドリルガイドの先端図を有するドリルガイドと適合することを目的とする。

【0052】

別の特徴は、図21A～C（他の穴の特徴は何も示していない）で示されるように、好ましくは12度のレリーフカット2165である。レリーフカット2165は八面の対称的なカット断面2166（四分円につき二面の断面）を含有しており、ここで各断面は骨プレートの上面2137から約12度で内部に傾斜している。レリーフカットは骨プレートを貫通して形成されている。一実施形態での各レリーフカットの軸2119は、骨プレート穴の中心軸1819から約1.1mmである。

【0053】

図22A～Cは上部1944、中央部1946、底部1948、Xキーの切り出し2065、レリーフカット2165、および歯状部分またはネジ山部分の切り出しをまだ有さずに形成された四列の列2242を備えた穴の輪郭を示している。列2242は穴の中央部の内面から軸方向の断面を取り除くことで形成されている。

10

20

【0054】

ネジ切り過程により、列2242でネジ山部分が形成される。中央部1946が中央部に形成した列を有していなければ、図23A～Cで示されるように、ネジ切り過程により、穴2365の中央部2346の内面内に且つ周囲全体にらせん状のネジ山2367が切り出されたであろうことに留意されたい。ネジ山部分のネジ山の輪郭（すなわち峰、谷、フランク、および隣接するフランクにより形成された角度）は、図11および図12で示されたネジ山部分を持つ列について上述した輪郭と、好ましくは同じである。

20

【0055】

前述したように、列2242でネジ山部分を形成する代わりに歯を形成してもよい。歯は穴の中心軸と垂直または少なくとも実質的に垂直する列に溝を切り出すことで形成される。中央部1946が中央部に形成した列を有していなければ、溝を切り出す過程により、同心で平行な一連の交互する溝および尾根を形成したであろうことに留意されたい。

30

【0056】

図24A～Dは本発明による骨プレート穴の完全な実施形態を示している。穴2440はネジ山部分を持つ列2442、Xキーの切り出し2065、およびレリーフカット2165を含有している。図24Cが穴2440の頂面2437を示す一方で、図24Dは骨と接触、隣接、または対面する穴2440の底面2439を示している。

【0057】

図25A～図27Dはドリルガイドとの接続における本発明の別の有益的な特徴を示している。本発明に従って構築されたドリルガイドの一実施形態が図25A～図26Cで示され、別の実施形態が図27A～Dで示されている。

40

【0058】

図25Aは先端2571および柄部2573を有するドリルガイド2570を示している。図25Bで示されるように先端2571は、ドリル、骨ネジ、および／または骨プレート2500を介し選択可能な角度で骨にねじ込み／引き抜く器具、を先導するためにドリル軸の周囲に配列された、クローバーの葉の形を形成する、等距離に間隔を空け且つ曲線的な羽または断面2572を四つ有している。羽2572は、骨プレート穴2540のXキーの切り出し1965内にぴったりと適合する大きさであり且つ構築されている。これによりドリルガイド2570は、骨プレート穴2540と同軸に（すなわち骨プレート穴の中心軸と同軸に）挿入され、且つ骨に穴が穿孔される間および／または骨に骨ネジが

50

ねじ込まれる間、適所に保つことが容易となる。代わりとして、クローバーの葉の形およびXキーの切り出し以外の構造が、先端2571および穴2540のそれぞれに使用できることに留意されたい。図25Cで示されるように、柄部2573は先端2571および先端2571が挿入される穴2540の中心軸の周囲を360度旋回できる。

【0059】

図26Aは、スロットを介して選択可能な角度範囲内で穿孔を成すことができる、スロット2675を有するドリルガイド2570を示している。この実施形態での選択可能な角度範囲は0度から15度までである。柄部2573は360度旋回させることができるので、それにより穴の中心軸の周囲には30度の角度形成をした円錐が成される。ドリルガイド2570はスロット2675に沿って標識2674a～dを有しており、この実施形態では穴の中心軸に対し、それぞれ0度、5度、10度、および15度を表示している。別の実施形態では選択可能な角度の別の角度範囲および/または別の標識を有してもよい。図26Aおよび図26Bは、最上部の角度設定2674aで、ドリルガイド2570を経て骨プレート2500を介し骨2678に先導されるドリルビット2676を示しており、この実施形態では骨プレート穴の中心軸に対し0度である（すなわち同軸である）。図26Cは、最下部の角度設定2674dで、ドリルガイド2570を経て骨プレート2500を介し骨2678に先導されるドリルビット2676を示しており、この実施形態では、骨プレート穴の中心軸に対し15度または骨プレート2500の頂面2637に対し75度である。

【0060】

図27A～Dは本発明に従うドリルガイドの別の実施形態を示している。ドリルガイド2770は、一端に先端2771Aを備えた漏斗形状のガイド2777、逆端に先端2771Bを備えた同軸のガイド2779、およびそれらの間に柄部2773を有している。先端2771Aおよび先端2771Bの各々は、ドリル、骨ネジ、および/または骨プレートを介して骨にねじ込み/引き抜く器具2776、を先導するためにドリル軸の周囲にクローバーの葉の形を形成する、等距離に間隔を空け且つ曲線的な羽または断面2772を四つ有している。羽2772は、本発明の骨プレート穴のXキーの切り出し1965にぴったりと適合する大きさであり且つ構築されている（例えば骨プレート穴2540）。これによりドリルガイド2770のいずれか一端が骨プレート穴と同軸に（すなわち骨プレート穴の中心軸と同軸に）挿入され、且つ骨に穴が穿孔される間および/または骨に骨ネジがねじ込まれる間、適所に保つことが容易となる。代わりとして、クローバーの葉の形およびXキー型の切り出し以外の構造が、本発明の先端2771A、先端2771B、および穴のそれぞれに使用可能であることに留意されたい。ドリルガイド2570の柄部2573と異なり、柄部2773は2771Aおよび2771Bのいずれの先端も旋回しない。代わりに、漏斗形状のガイド2777は先端2771Aが挿入される骨プレート穴の中心軸を介して伸長し、且つ中心軸を中央に合わせた漏斗形状のボア2775を有している。ボア2775は円錐の角度形成を成しており、この実施形態では30度である。本発明の骨プレート穴に挿入された漏斗形状のガイド2777を用い、それにより固定位置に締結させることで、穴の中心軸に対して、0度から15度までの選択可能な角度でいかなる方向でも有益的に穿孔することができる。ドリルガイド2770の逆端にある同軸のガイド2779はガイドを介して伸長するボア2778を有している。本発明の骨プレート穴に挿入された同軸のガイド2779を用いることで、ボア2778は、穴の中心軸と同軸にドリルビットまたはねじ込み/引き抜く器具2776を先導させるように使用することができる。同軸のガイド2779はまた、侵入度の測定に役立つ随意の測定ゲージ2774を有している。

【0061】

図28は本発明に従う骨プレートの構造を示している。骨プレート2800は、外側近位の脛骨プラターの骨折部用に形態化され、且つ構築されているが、これに限定されるものではない。骨プレート2800は、外側近位の脛骨の骨幹端と適合するように構築され且つ寸法化された頭部部分2880、および外側近位の脛骨の骨幹と適合するように構築

10

20

30

40

50

され且つ寸法化された軸部 2882 を有している。骨プレート 2800 はさらに、上面 2837 および骨プレートを上面 2837 から下面まで貫通して伸長する複数の骨プレート穴 2840 を有している。各穴 2840 は四列のネジ山部分を持つ列 2842 を有しており、本発明による非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、角度可変のロック骨ネジのいずれかを有益的に受容することができる。軸部 2882 はまた、さらに多用途性を高めるための 8 の字形状の組み合わせ穴 2884 をいくつか有しており、8 の字形状の片方の部分 2885 が好ましくは四列のネジ山部分を持つ列を有しており、他方の部分 2886 が好ましくは滑らかでネジ切りされない。部分 2886 が非ロック骨ネジを受容できる一方、部分 2885 は非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、または角度可変のロック骨ネジのいずれかを有益的に受容することができる。骨幹の一部である外側の骨皮質が欠ける、または著しく損傷して、外側の骨皮質の状況により非ロックネジでの固定に問題がある場合、軸部 2882 で角度可変のロックネジを使用することが特に有用である。骨プレート穴の特定の型および配列はもちろん変化を持たせてよい。

【0062】

図 29A～C は本発明に従う別の骨プレートの構造を示している（これは図 25 から図 27 で示された骨プレートと同じである）。骨プレート 2900 は橈骨遠位端の骨折用に形態化され且つ構築されているが、これに限定されるものではない。骨プレート 2900 は橈骨遠位端の骨幹端と適合するように構築され且つ寸法化された頭部部分 2980、および橈骨遠位端の骨幹と適合するように構築され且つ寸法化された軸部 2982 を有している。骨プレート 2900 はさらに、表面 2937、下面 2939 および骨プレートを表面 2937 から下面 2939 まで貫通して伸長する複数の骨プレート穴 2940 を有している。各穴 2940 は好ましくは四列のネジ山部分を持つ列 2942 を有しており、本発明による非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、角度可変のロック骨ネジのいずれかを有益的に受容することができる。軸部 2982 もまた、さらに多用途性を高めるための組み合わせ穴 2984 および 2989 をいくつか有している。組み合わせ穴の穴の一部分 2985 は好ましくは四列のネジ山部分を持つ列 2942 を有しており、それ以外の部分 2986 および 2987 は、好ましくは滑らかでネジ切りされない。部分 2986 および 2987 が非ロック骨ネジを受容可できる一方で、部分 2985 は非ロック骨ネジ、ロック骨ネジ、角度可変のロック骨ネジのいずれかを有益的に受容することができる。一実施形態での骨プレート 2900 の長さ 2990 は約 65 mm であり、頭部部分 2980 の幅 2992 は約 22.2 mm であり、頭部部分 2980 が軸部 2982 に対し上向きに傾斜する角度 2994 は約 25 度である。

【0063】

図 30 で示されるように、本発明の骨プレートは好ましくは、骨プレートの下面または下側と骨との間の接触を制限および／または最小限にするよう形態化してもよい。骨プレートと骨との間の接触を制限および／または最小限にすることは、血液供給への損傷を緩和させ、且つプレートの除去を簡易させることを含め、いくつかの生物学的且つ機械的な利益が得られる。骨プレート 3000 と骨との間の接触を制限および／または最小限にする一つの方法は、下面 3039 の骨プレートの穴と穴との間に半径形または扇形の切り出し 3099 をプレート 3000 に設けることである。別の方法が米国特許第 515110 3 号明細書（特許文献 1）、第 5053036 号明細書（特許文献 2）、第 5002544 号明細書（特許文献 3）、および第 4838252 号明細書（特許文献 4）に開示されている。これらの特許明細書の内容は参照により本明細書に組み込まれる。

【0064】

図 31 は骨折部に適用した場合の本発明の骨プレートシステムの実施形態である。骨プレート 2900 が、頭部部分 2980 の骨プレート穴 2940 を介して選択可能な種々の角度で挿入され、且つ穴 2940 のネジ山部分を持つ列を通じて骨プレート 2900 に取付けられた、四つの角度可変のロックネジ 3160 によって骨折した骨 3178 に取付けられていることが示されている。骨プレート穴 2940 の内面にあるネジ山部分を持つ列は、一般的にはラックアンドピニオン式に類似する角度可変のロックネジ 3160 の球状

10

20

30

40

50

形状の頭部にあるネジ山と相互作用して嵌合し、これにより角度可変のネジ 3160 を種々の角度でプレート穴 2940 に締付けることができる。角度可変のロックネジ 3160 は、本発明に従って構築されており、例えば角度可変のロックネジ 500、600、および / または 700 であってもよい。骨プレート 2900 はまた、骨プレート穴 2989 の一部分 2987 を介して挿入された非ロック骨ネジ 31100 によって骨 3178 に取付けられている。骨プレート 2900 はさらに、個別の骨プレート穴 2984 の一部分 2985 を介して挿入された、一対の従来のロック骨ネジ 31200 によって骨 3178 に取付けられ、且つ一部分 2985 のネジ山部分を持つ列を通じて骨プレートに締付けられている。骨プレート穴にあるネジ山部分を持つ列はロックネジを骨プレートに締付けるようにロックネジのネジ切りされた頭部と嵌合する。ロックネジ 31200 の代わりに、本発明の角度可変のロックネジが使用できたであろうことに留意されたい。全ての骨プレート穴が各適用において使用する必要はないことに、さらに留意されたい。角度可変のロックネジ 3160、非ロックネジ 31100、およびロックネジ 31200 はプレート 2900 が埋め込まれたままである限り、骨プレート 2900 を介して骨 3178 に挿入されたままである。

【0065】

本発明に従って構築された角度可変のロック骨ネジのネジ頭部のネジ山の特徴に戻り、図 32～図 34 は各ネジの中心軸に沿って測定された、種々のネジ山のピッチ（例えば峰から峰の間隔）を説明する角度可変のロック骨ネジのネジ頭部の三つの実施形態を示している。以下の表は、説明されたネジ頭部が属する角度可変のネジの大きさ、および種々のピッチ（ミリ単位で示す全寸法）を記載している。本発明の角度可変のロック骨ネジの別の実施形態が別の種々のネジ山のピッチを有してもよい。

【表 1】

	図 32	図 33	図 34
軸の直径	5.0	3.5	2.4
ネジ頭部の直径	6.5	4.5	3.0
ピッチ	32P01=0.90 32P02=0.95 32P03=0.99 32P04=1.00 32P05=0.99 32P06=0.95 32P07=0.90 32P08=0.82 32P09=0.72	33P01=0.76 33P02=0.79 33P03=0.80 33P04=0.79 33P05=0.75 33P06=0.68 33P07=0.60	34P01=0.56 34P02=0.59 34P03=0.60 34P04=0.58 34P05=0.55 34P06=0.49 34P07=0.41

【0066】

各事例において、曲率半径に沿って測定されると、隣接するネジ山の峰と峰（または隣接するネジ山の谷と谷）との間の角の間隔は、図 35 で説明されるように一定であることに留意されたい。すなわち、曲率半径 3525 に沿って測定されると、隣接するネジ山の峰 3510 と峰との間の各角度の間隔 35AD は、図 32～図 34 で説明されるようなネジ山のピッチ 35P01 から 35P05 と対照的に同じであり、中心軸 3519 に沿ってまたは平行して測定されると変化する。

【0067】

同じ型の骨プレート穴を使用する同一の骨プレート上で角度可変のロックネジ、ロックネジ、および非ロックネジを組み合わせることにより、本発明は混成された新規の固定化術を提供する。非ロックネジを用いることで、骨プレートと骨との間の摩擦により骨折整復

を支える。この摩擦は非ロックネジを骨に堅く締付けることで生じる。しかし、非ロックネジと骨との間の微動が生じると、骨の吸収が生じ、結果的に整復力が失われる。加えて非ロックネジの挿入には、骨がネジの堅い締付けの圧迫に耐える必要があり、非ロックネジを囲む骨には強い圧迫が生じる。通常、圧迫が強いと非ロックネジのネジ山がつぶれて（すなわち骨でネジ山が変形をきたす）、且つ／または骨に変形が生じる恐れがある（骨は粘弾性物質なため）。この現象のどちらか一つでも生じると、結果的に整復力が失われる。

【 0 0 6 8 】

少なくとも一つのロックネジまたは角度可変のロックネジを付け足すことで整復力の損失は最小限に抑えられるか、または取り除かれる。具体的には、ロックネジを骨プレートに締付け且つ骨には締付けないことで骨の粘弾性的挙動の影響が減り、ネジ山がつぶれず、且つ微動を防止する。ロックネジと骨プレートとの間の取付けは、固定した角度構成の非常に強い結合をしており、ロックネジは骨を介して横から切られなければ落ちることはない。

10

【 0 0 6 9 】

角度可変のネジはロックネジよりも好ましい角度で締付けることができるため、角度可変のネジの使用によりロックネジよりもさらに高い有益性が得られる。

【 0 0 7 0 】

さらに、ある種の関節周囲骨折の処理は、通常骨プレートに対して種々の角度でのネジの挿入が必要であり、且つ個々のネジと骨プレートとの間の初めの角度関係を維持する必要性からも、本発明の高度に多用途性のある骨プレートシステムは、こうした臨床応用に特に適している。

20

【 0 0 7 1 】

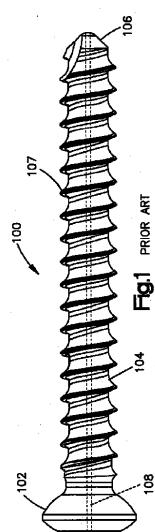
本明細書に記述され説明された特徴は、単独でまたは骨プレートシステムの別の特徴および実施形態との組み合わせで使用してもよいことに留意されたい。

【 0 0 7 2 】

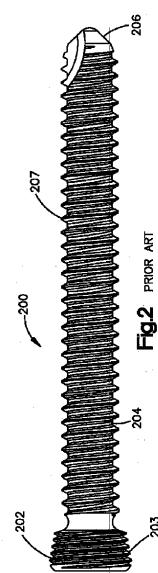
本発明は好ましい実施形態に関連して上述してきた。しかし本発明はこれらの実施形態に限定されるものではなく、本発明の例示でしかない。当業者であれば種々の改良が本発明の範囲内で成されることができ、本発明が以下の特許請求項によってのみ限定されることを理解されるであろう。

30

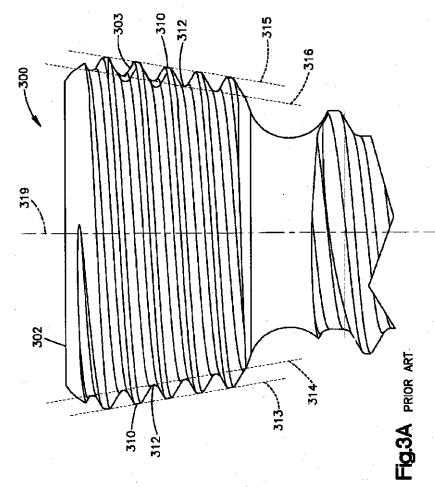
【図1】



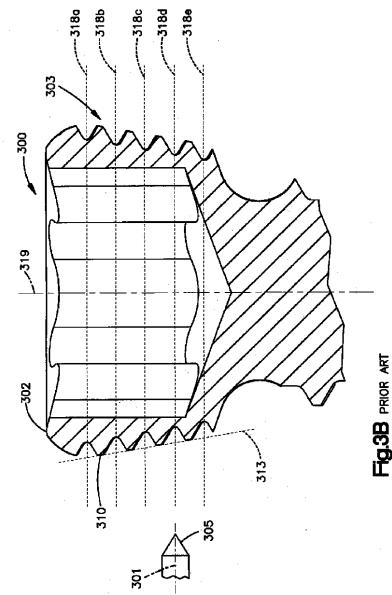
【図2】



【図3A】



【図3B】



【図3C】

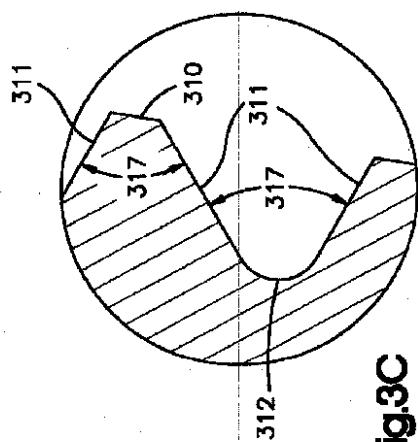


Fig.3C

【図4B】

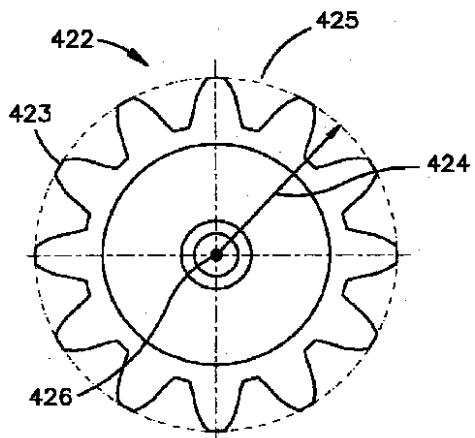


Fig.4B

【図4A】

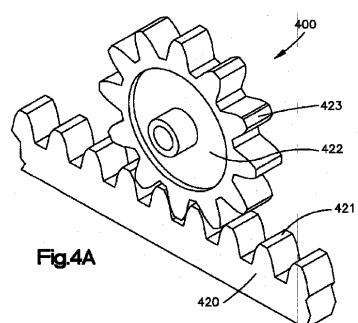


Fig.4A

【図4C】

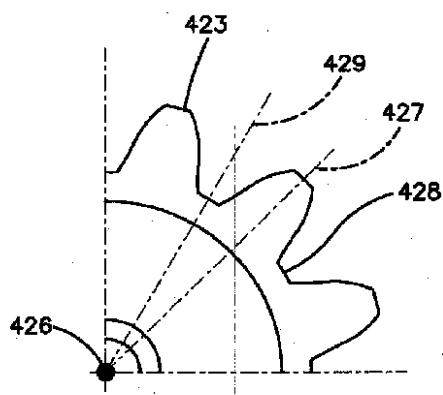


Fig.4C

【図5B】

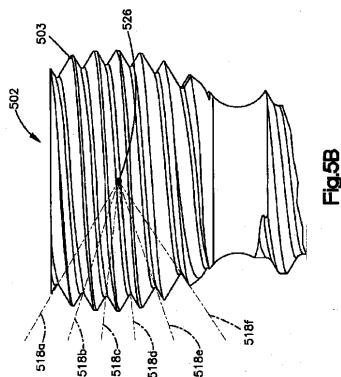


Fig.5B

【図5A】

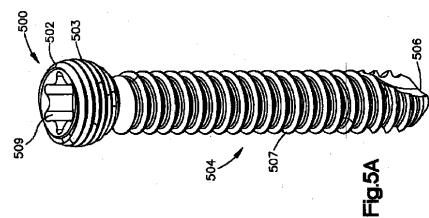


Fig.5A

【図5C】

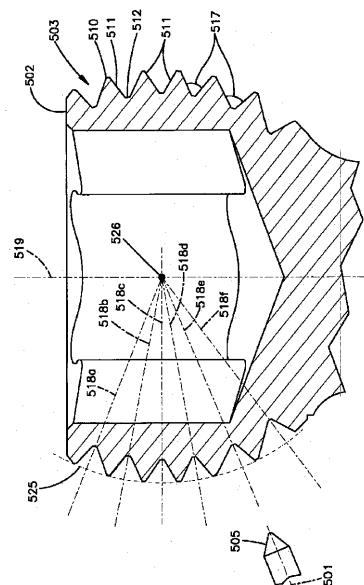


Fig.5C

【図6】

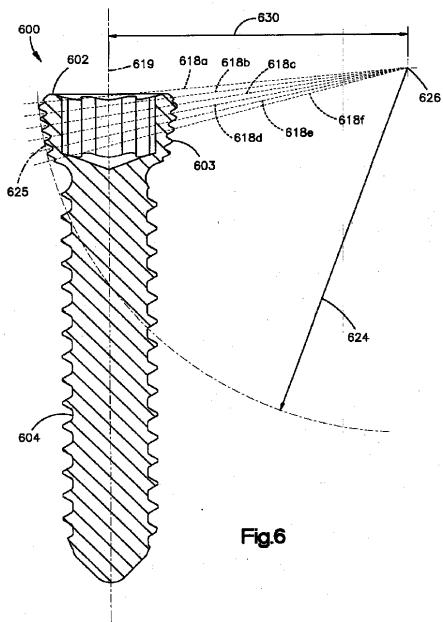


Fig.6

【図7】

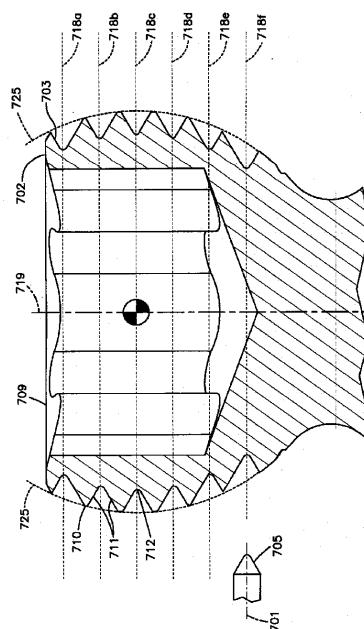


Fig.7

【図8】

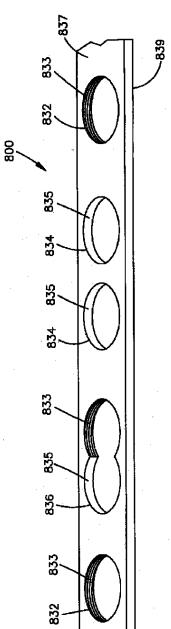


Fig.8 PRIOR ART

【図 9 A】

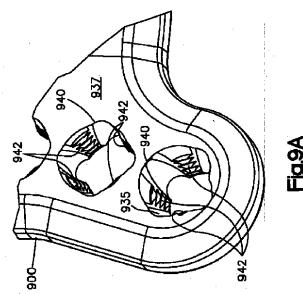


Fig.9A

【図 9 B】

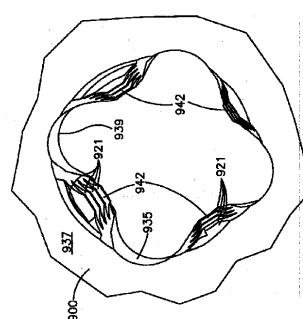


Fig.9B

【図 10 A】

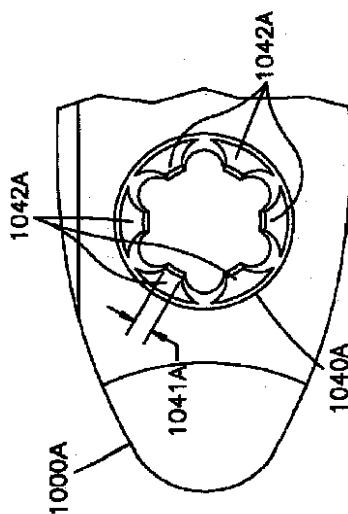


Fig.10A

【図 10 B】

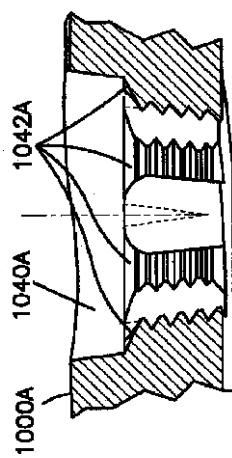


Fig.10B

【図 10 D】

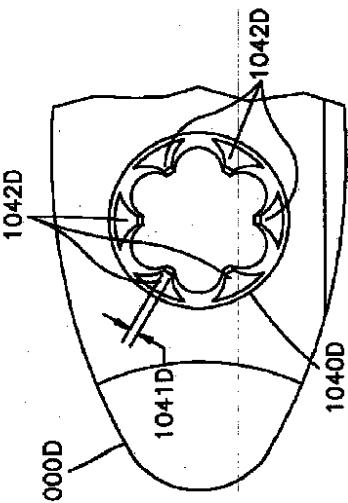


Fig.10D

【図 10 C】

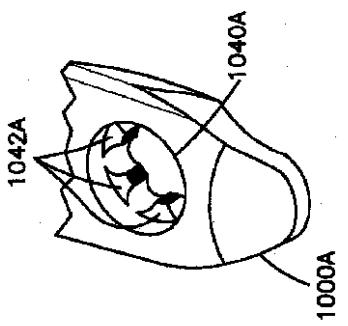


Fig.10C

【図10E】

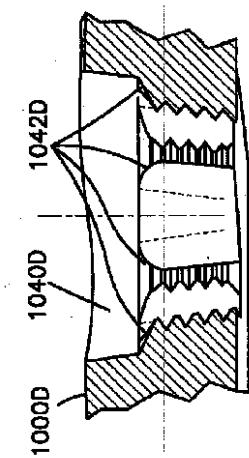


Fig. 10E

【図 1 0 F 】

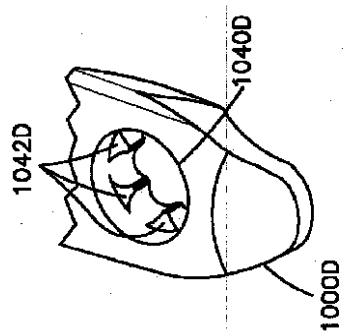


Fig.10F

【図12】

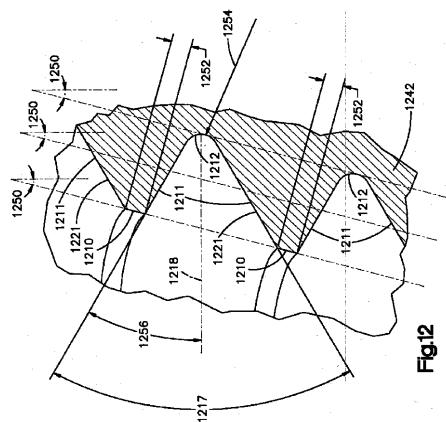
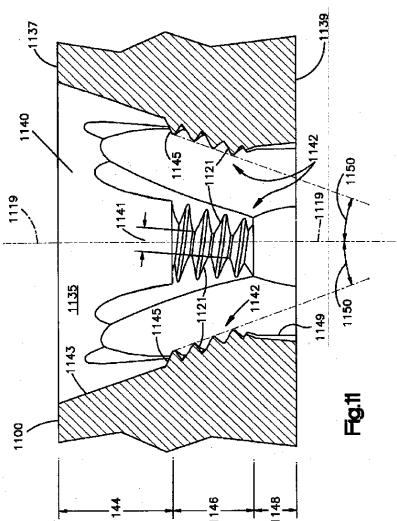


Fig. 12

【 図 1 1 】



三

【図13】

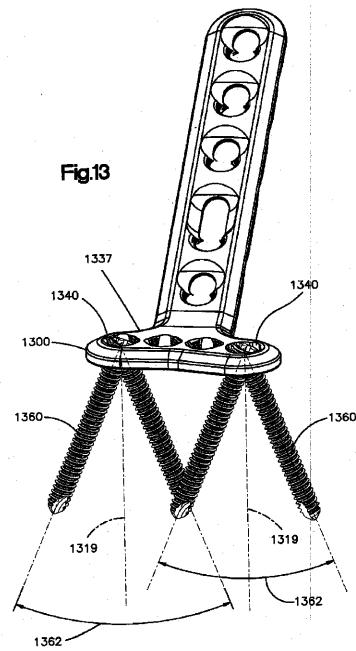
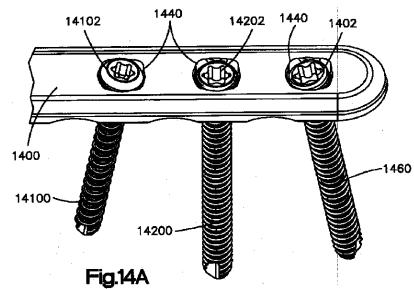


Fig.13

【図14A】



【図14B】

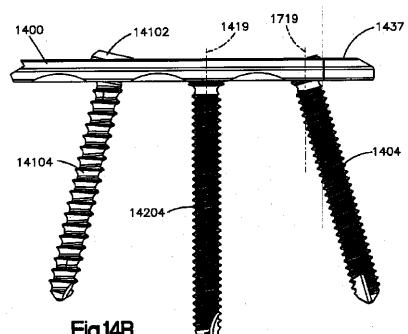


Fig.14B

【図15A】

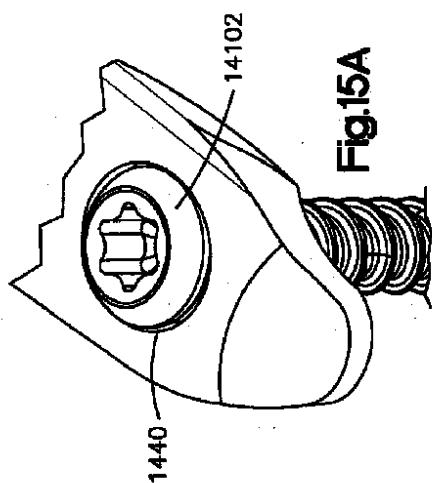


Fig.15A

【図15B】

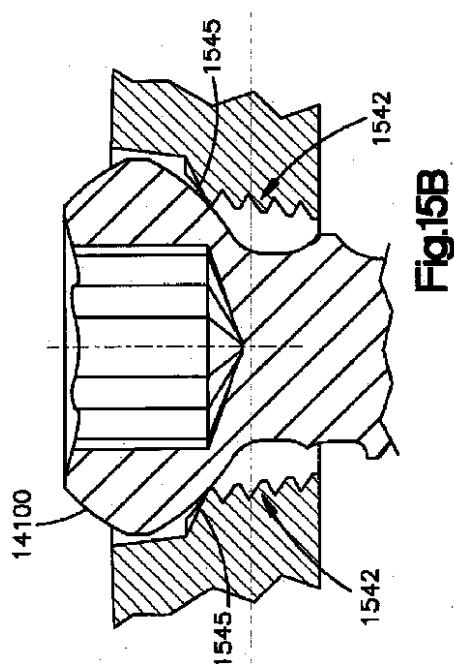


Fig.15B

【図16A】

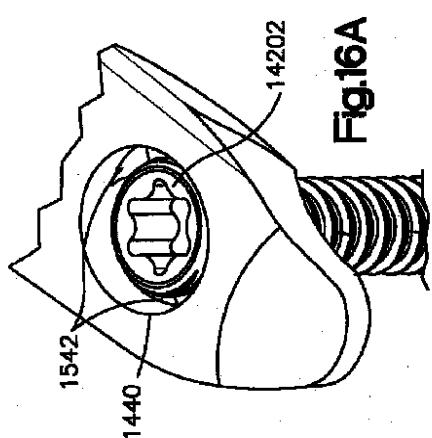


Fig.16A

【図16B】

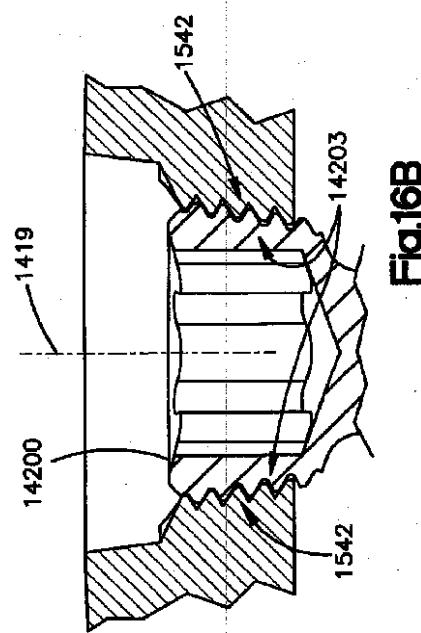


Fig.16B

【図17A】

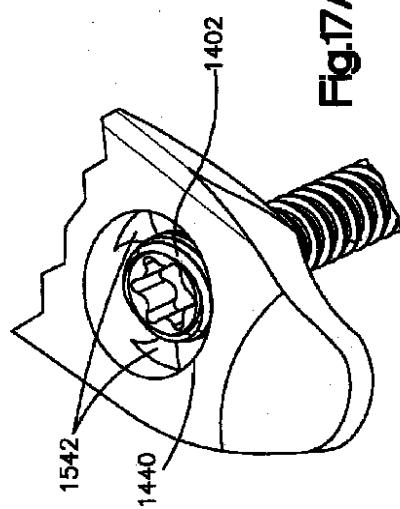


Fig.17A

【図17B】

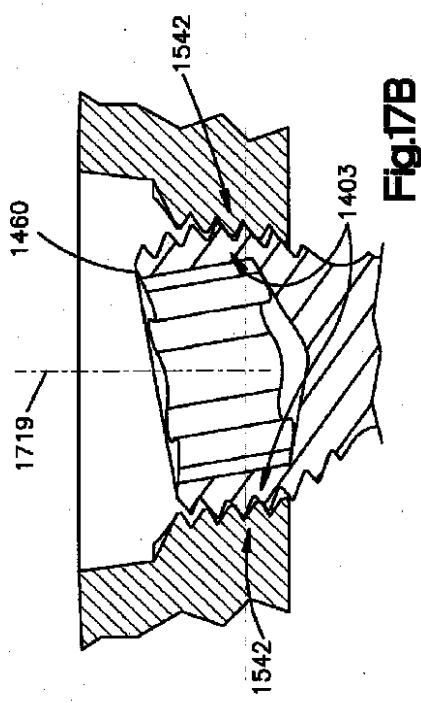


Fig.17B

【図18A】

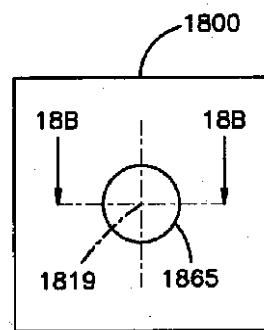


Fig.18A

【図18B】

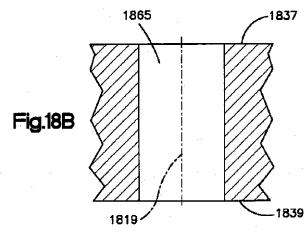
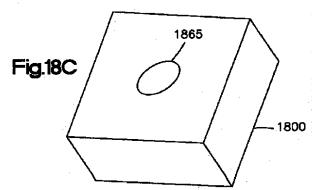
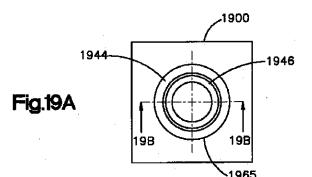


Fig.18B

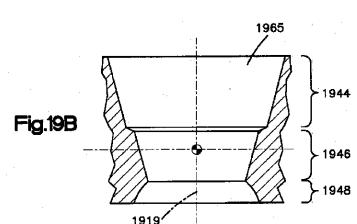
【図18C】



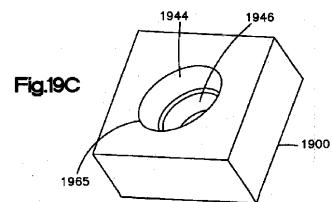
【図19A】



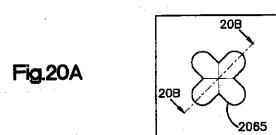
【図19B】



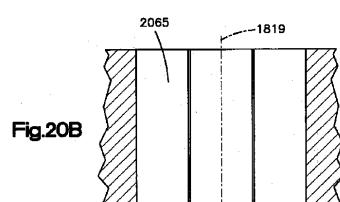
【図19C】



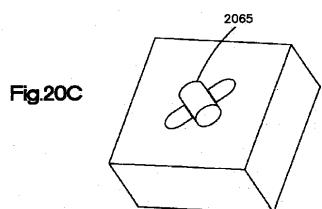
【図20A】



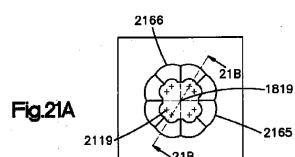
【図20B】



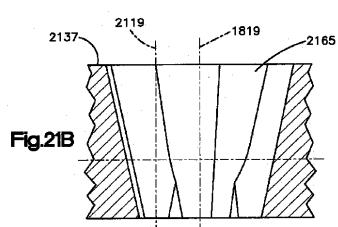
【図20C】



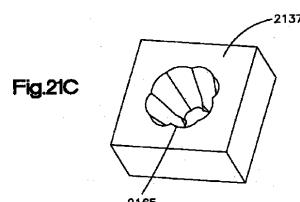
【図21A】



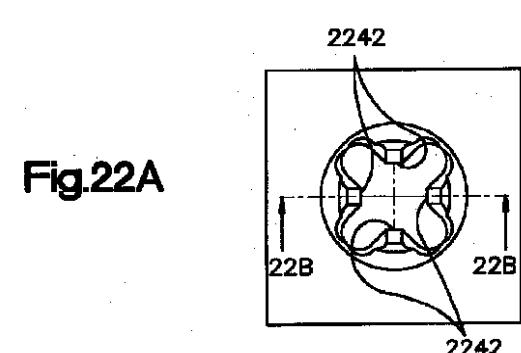
【図21B】



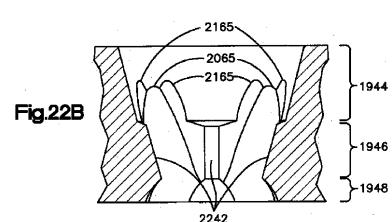
【図21C】



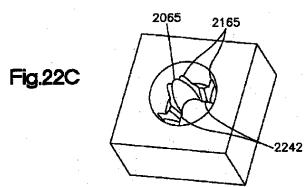
【図22A】



【図22B】



【図 2 2 C】



【図 2 3 A】

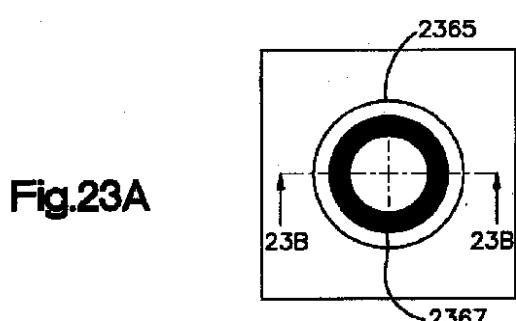
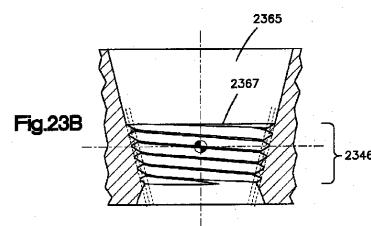
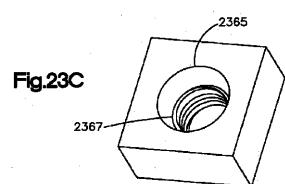


Fig.23A

【図 2 3 B】



【図 2 3 C】



【図 2 4 A】

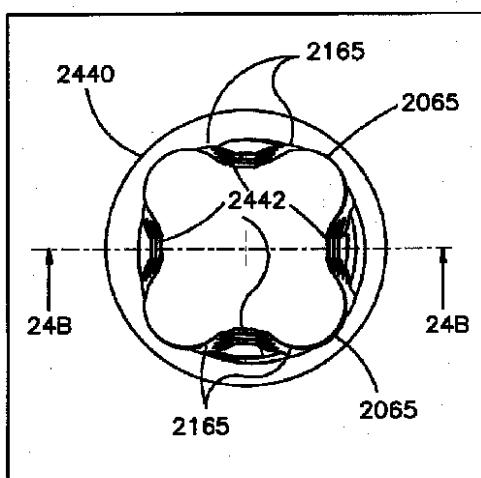


Fig.24A

【図 2 4 B】

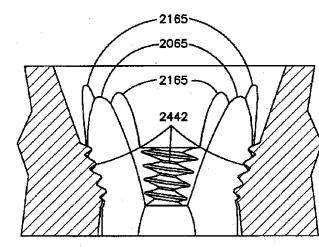


Fig.24B

【図 2 4 C】

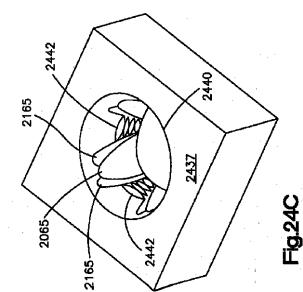
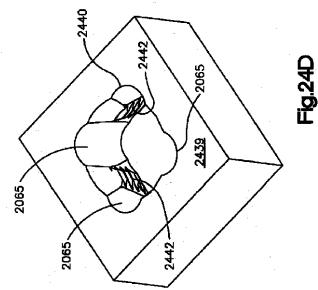


Fig.24C

【図24D】



【図27A】

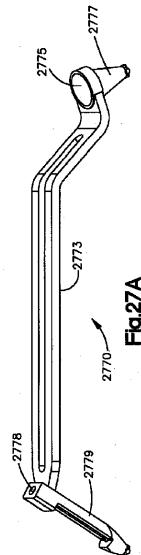


Fig.27A

【図27B】

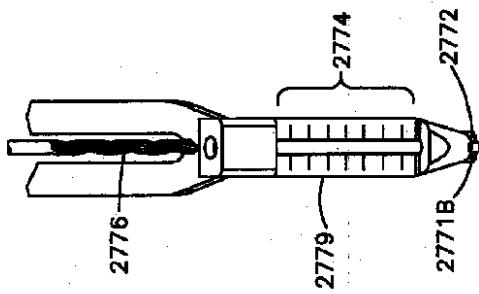


Fig.27B

【図27C】

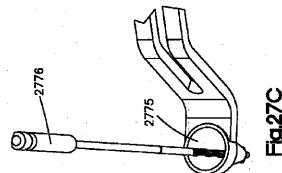


Fig.27C

【図27D】

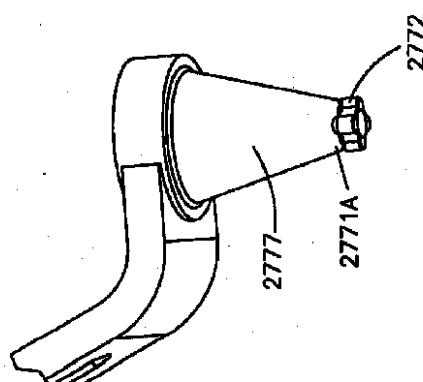


Fig.27D

【図28】

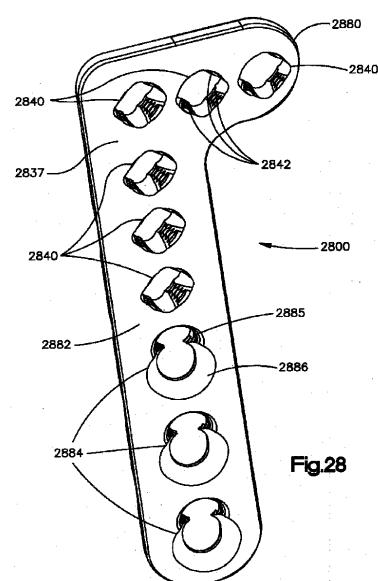


Fig.28

【図29A】

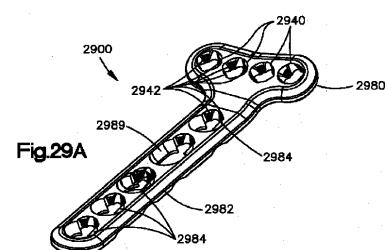
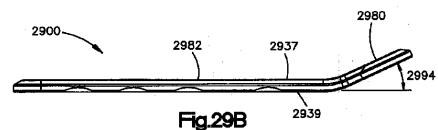
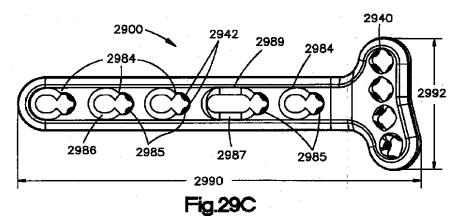


Fig.29A

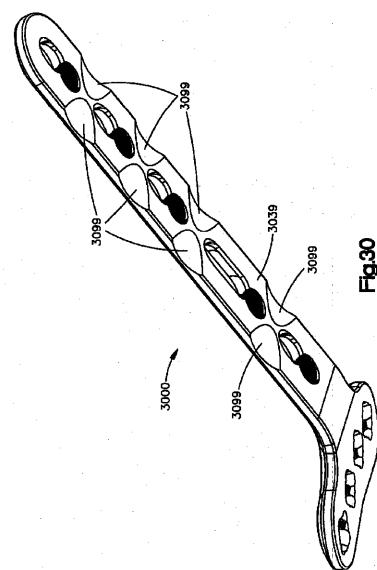
【図29B】



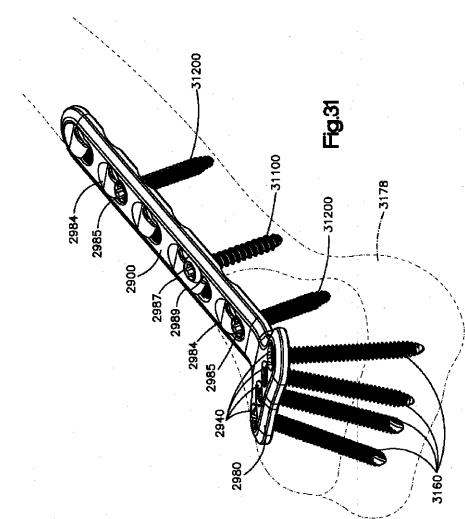
【図29c】



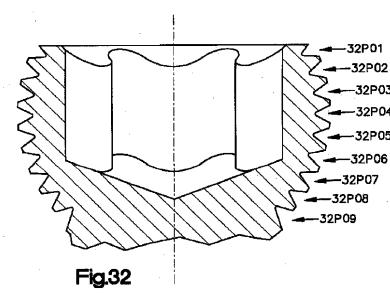
【図30】



【図31】



【図32】



【図33】

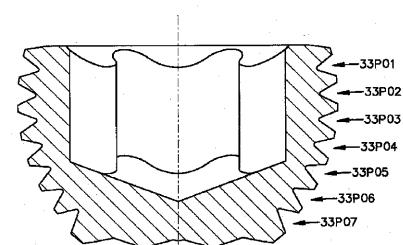


Fig.33

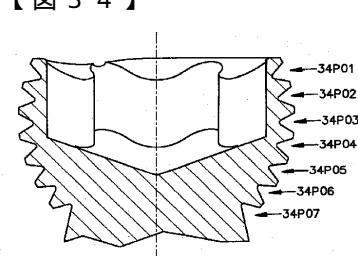
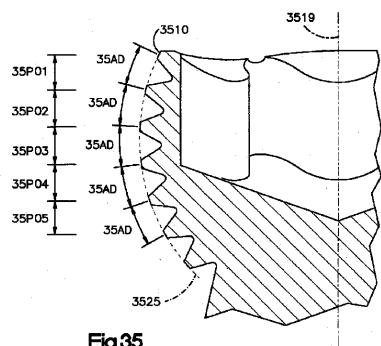


Fig.34

【図35】



フロントページの続き

審査官 石川 薫

(56)参考文献 独国特許出願公開第102005042766 (DE, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 17 / 68