

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2015-27474  
(P2015-27474A)

(43) 公開日 平成27年2月12日(2015.2.12)

(51) Int.Cl.

**A 6 1 B 17/68 (2006.01)**

F 1

A 6 1 B 17/58

3 1 O

テーマコード(参考)

4 C 1 6 O

審査請求 有 請求項の数 29 O L (全 33 頁)

(21) 出願番号	特願2014-176532 (P2014-176532)
(22) 出願日	平成26年8月29日 (2014.8.29)
(62) 分割の表示	特願2010-521118 (P2010-521118) の分割
原出願日	平成20年8月12日 (2008.8.12)
(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)

(71) 出願人	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 イスラエル, 4436 オーバードルフ, エ リマットシュトラーゼ 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 O, ドゥーウィル 1781
F ターム(参考)	4C160 LL32 LL56 LL57 LL58

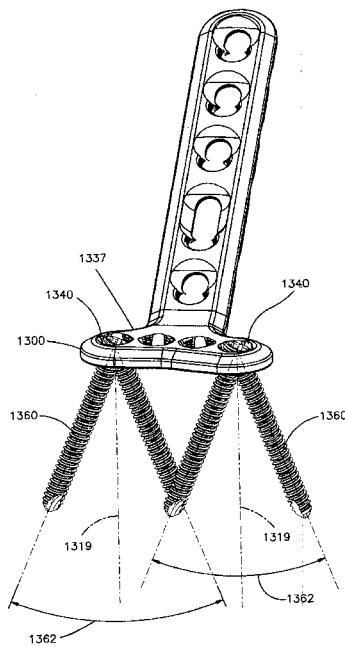
(54) 【発明の名称】高度に多用途性のある角度可変の骨プレートシステム

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】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を提供する。

【解決手段】骨折部を体内で固定化するための骨プレートシステムは、複数の骨プレート穴1340を有する骨プレート1300を含有する。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1360のいずれかを受容するように構築されている。穴はロック骨ネジおよび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ように、穴の内面の周囲に配列されたネジ山部分を持つ分離した列を有している。従来のロック骨ネジは骨プレート穴の中心軸と同軸に骨プレートと係合する。角度可変のロック骨ネジは骨プレートに対し選択可能な角度範囲内の角度で骨プレートと係合することができる。角度可変のロック骨ネジの頭部は少なくとも部分的に球状であり、且つその頭部にあるネジ山は、ネジ頭部の球状部分の弧形状の曲率半径をたどる輪郭を有している。

【選択図】図13



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

中心軸に沿って伸張している骨ネジであって、前記骨ネジは、

外面を含む頭部であって、前記頭部は前記外面上にネジ山を有し、前記ネジ山は、それぞれ非線形の曲線上にある第1の複数の峰、前記第1の複数の峰のうち隣接するもの間にそれぞれ位置付けられる第1の複数の谷、および前記第1の複数の峰のうち1つを前記第1の複数の谷のうち隣接するものにそれぞれ接続する第1の複数のフランクを備える横断面輪郭を有し、前記横断面輪郭は、前記中心軸に関して前記第1の複数の峰に対向する第2の複数の峰、および前記中心軸に関して前記第1の複数の谷に対向する第2の複数の谷をさらに備え、前記第2の複数の谷のそれぞれは前記第2の複数の峰の隣接するもの間に位置付けられる、頭部と、

前記頭部から前記中心軸に沿って伸長するネジ切りされた軸部であって、前記ネジ切りされた軸部は骨に係合するように構成および寸法化される、軸部と、を備え、

前記頭部は複数の谷の輪郭線を画定し、前記複数の谷の輪郭線のそれぞれは、前記中心軸に対して垂直であり、前記第1の複数の谷および前記第2の複数の谷のうち対向するものと交差し、かつ前記複数の谷の輪郭線のうち他のものに対して平行である直線である、骨ネジ。

**【請求項 2】**

前記骨ネジが、前記中心軸に沿って測定されるとおりの、前記第1の複数の峰のうち隣接するものの間の距離として定義されるネジ山のピッチを画定する、請求項1に記載の骨ネジ。

**【請求項 3】**

第1対の前記第1の複数の峰間のネジ山のピッチが、第2対の前記第1の複数の峰間のネジ山のピッチとは異なる、請求項2に記載の骨ネジ。

**【請求項 4】**

前記非線形の曲線が、中心を有する曲率半径を画定する、請求項1に記載の骨ネジ。

**【請求項 5】**

前記中心が前記中心軸上にある、請求項4に記載の骨ネジ。

**【請求項 6】**

前記中心が、前記中心軸に対して垂直な方向に関して前記中心軸からある距離だけ離され、前記距離は0よりも大きい、請求項4に記載の骨ネジ。

**【請求項 7】**

前記非線形の曲線が円の一部を形成する、請求項4に記載の骨ネジ。

**【請求項 8】**

前記頭部が部分的に球状形状である、請求項1に記載の骨ネジ。

**【請求項 9】**

前記非線形の曲線が第1の非線形の曲線であり、前記第1の複数の谷が第2の非線形の曲線上にある、請求項1に記載の骨ネジ。

**【請求項 10】**

前記第2の非線形の曲線が円の一部を形成する、請求項9に記載の骨ネジ。

**【請求項 11】**

前記第1の非線形の曲線および前記第2の非線形の曲線が互いに平行である、請求項9に記載の骨ネジ。

**【請求項 12】**

前記複数の谷の輪郭線のそれぞれが、前記第1の複数の谷のうち1つおよび前記第2の複数の谷のうち1つと法線方向に交差する、請求項1に記載の骨ネジ。

**【請求項 13】**

前記第1の複数の谷のうち隣接するものが、前記中心軸に沿って測定されるとおりの、各々のネジ山の谷間の距離だけ分離され、前記各々のネジ山の谷間の距離は、骨プレートの穴に対してある範囲の角度内の選択可能な角度に前記骨ネジをロックするように、前記

穴の内面上に配列された複数の列の突出部と嵌合するように構成される、請求項 1 に記載の骨ネジ。

**【請求項 1 4】**

前記複数の谷の輪郭線のそれぞれが、前記第 1 の複数の谷および前記第 2 の複数の谷のうち対向するものを二等分する、請求項 1 に記載の骨ネジ。

**【請求項 1 5】**

前記第 1 の複数の谷のそれぞれが、前記第 1 の複数の谷のうち隣接するものが前記中心軸から離間される距離に満たない距離だけ、前記中心軸から離間される、請求項 1 に記載の骨ネジ。

**【請求項 1 6】**

中心軸に沿って伸張している骨ネジの頭部の外面内にネジ山を形成する方法であって、前記方法は、

前記骨ネジに関する第 1 の配向にネジ切りを配向するステップ( a )であって、前記ネジ切りは頂端を有するカッティングビットを含み、前記カッティングビットは、前記カッティングビットの頂端と法線方向に交差する縦軸に沿って伸長し、前記ネジ切りが前記第 1 の配向にあるときに、前記縦軸は前記骨ネジの中心軸に対して垂直である、ステップ( a )と、

前記ステップ( a )の後に、前記カッティングビットに対して前記中心軸の周りで前記骨ネジを少なくとも 1 回は完全に回転させつつ、1) 前記骨ネジに関する第 1 の配向に前記ネジ切りを維持し、2) 前記カッティングビットと前記外面との間に接触を維持し、3) 前記中心軸に関して前記カッティングビットに対して前記骨ネジを、1 回転毎に第 1 の距離だけ転換させるステップ( b )と、

前記ステップ( b )の後に、前記カッティングビットに対して前記中心軸の周りで前記骨ネジをさらに少なくとも 1 回は完全に回転させつつ、1) 前記骨ネジに関する第 1 の配向に前記ネジ切りを維持し、2) 前記カッティングビットと前記外面との間に接触を維持し、3) 前記中心軸に関して前記カッティングビットに対して前記骨ネジを、1 回転毎に前記第 1 の距離とは異なる第 2 の距離だけ転換させるステップ( c )と、  
を含む、方法。

**【請求項 1 7】**

前記ステップ( b )および前記ステップ( c )の両方が、前記ネジ山の横断面輪郭の形成を結果的にもたらし、前記横断面輪郭は、複数の峰、前記複数の峰のうち隣接するもの間にそれぞれ位置付けられる複数の谷、および前記複数の峰のうち 1 つを前記複数の谷のうち隣接するものにそれぞれ接続する複数のフランクを有し、前記複数の峰のそれぞれは、前記複数のフランクのうち隣接するものよりも前記中心軸から遠くに離間され、前記複数のフランクのそれぞれは、前記複数の谷のうち隣接するものよりも前記中心軸から遠くに離間される、請求項 1 6 に記載の方法。

**【請求項 1 8】**

前記ステップ( b )および前記ステップ( c )の両方が、前記複数の峰が非線形の曲線上にそれぞれ位置付けられることを結果的にもたらす、請求項 1 7 に記載の方法。

**【請求項 1 9】**

前記非線形の曲線が円の一部を形成する、請求項 1 8 に記載の方法。

**【請求項 2 0】**

前記ステップ( b )および前記ステップ( c )の両方が、前記複数の谷が非線形の曲線上にそれぞれ位置付けられることを結果的にもたらす、請求項 1 7 に記載の方法。

**【請求項 2 1】**

前記非線形の曲線が円の一部を形成する、請求項 2 0 に記載の方法。

**【請求項 2 2】**

前記ステップ( b )および前記ステップ( c )の両方が、前記カッティングビットが静止したままである間に前記骨ネジを移動させるステップをさらに含む、請求項 1 6 に記載の方法。

10

20

30

40

50

**【請求項 2 3】**

前記ステップ( b )および前記ステップ( c )の両方が、前記骨ネジが静止したままである間に前記カッティングビットを移動させるステップをさらに含む、請求項 1 6 に記載の方法。

**【請求項 2 4】**

前記ステップ( b )および前記ステップ( c )の両方が、前記骨ネジおよび前記カッティングビットを同時に移動させるステップをさらに含む、請求項 1 6 に記載の方法。

**【請求項 2 5】**

中心軸に沿って伸張している骨ネジであって、前記骨ネジは、  
10  
外面を含む頭部であって、前記頭部は前記外面上にネジ山を有し、前記ネジ山は、それぞれ非線形の曲線上にある複数の峰、前記複数の峰のうち隣接するものの間にそれぞれ位置付けられる複数の谷、および前記複数の峰のうち 1 つを前記複数の谷のうち隣接するものにそれぞれ接続する複数のフランクを備える横断面輪郭を有する、頭部と、

前記頭部から前記中心軸に沿って伸長するネジ切りされた軸部であって、前記ネジ切りされた軸部は骨に係合するように構成および寸法化される、軸部と、を備え、

前記骨ネジが、前記中心軸に対して平行な方向に沿って測定されるとおりの、前記複数の谷のうち隣接するものの間の縦距として定義されるネジ山のピッチを画定し、第 1 対の前記複数の谷間のネジ山のピッチが、第 2 対の前記複数の谷間のネジ山のピッチとは異なる、骨ネジ。

**【請求項 2 6】**

前記非線形の曲線が、中心を有する曲率半径を画定し、前記中心が前記中心軸上にある、請求項 2 5 に記載の骨ネジ。

**【請求項 2 7】**

前記非線形の曲線が、中心を有する曲率半径を画定し、前記中心が、前記中心軸に対して垂直な方向に関して前記中心軸からある距離だけ離間され、前記距離は 0 よりも大きい、請求項 2 5 に記載の骨ネジ。

**【請求項 2 8】**

前記非線形の曲線が第 1 の非線形の曲線であり、前記複数の谷が第 2 の非線形の曲線上にある、請求項 2 5 に記載の骨ネジ。

**【請求項 2 9】**

前記第 1 の非線形の曲線および前記第 2 の非線形の曲線が互いに平行である、請求項 2 8 に記載の骨ネジ。

**【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日出願の米国仮出願番号 60 / 955,506 号の利益を主張するものであり、2004年1月26日出願の、係属する米国特許出願番号 10 / 763,689 号の一部継続である。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に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

10

20

30

40

50

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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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

10

20

30

40

50

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。

10

#### 【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、骨プレートに対して選択したネジの角度を固定する。

20

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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

50

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）。

30

**【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力ニューレ状であってもよい。

40

**【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。随意に

50

、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随意に有してもよい。

#### 【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。

10

#### 【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

【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

50

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。 10

【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。 20

【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。 30

【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。 40

【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。

【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 50

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、および隨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。隨意に、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、31

10

20

30

40

50

6 )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 3 1 0 およびネジ山の谷 3 1 2 は互いに平行して伸長しており、且つ図 3 B に示される谷の輪郭線 3 1 8 a ~ e で表されるように、ネジの中心軸 3 1 9 と垂直または直交している。頭部 3 0 2 の外面とカッティングビットが接触してネジ山 3 0 3 を切り出すように、輪郭線 3 1 8 a ~ e はネジ切りのカッティングビット 3 0 5 の縦軸 3 0 1 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 3 1 9)、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。

#### 【 0 0 2 9 】

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 3 2 ~ 図 3 5 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、可能な角度範囲内で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。

#### 【 0 0 3 0 】

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 4 A ~ C に示されるように、ラック・ギアおよびピニオン・ギア 4 0 0 は、歯 4 2 1 を有するラック 4 2 0 、および歯 4 2 3 を有する円形のピニオン 4 2 2 を有している。ピニオン 4 2 2 に適用させた回転運動によりラック 4 2 0 を平行移動させるのだが、逆に言えば、ラック 4 2 0 の直線運動または平行移動がピニオン 4 2 2 を回転させる。

#### 【 0 0 3 1 】

類似した構想とは、ピニオン 4 2 2 の曲率半径 4 2 5 の周囲にある歯 4 2 3 の配列である。図 4 B および図 4 C の輪郭で示されるギアの歯 4 2 3 は等しい角度間隔をあけており、且つ曲率半径 4 2 5 をたどっている。さらに、各歯 4 2 3 は線 4 2 7 で表されるように、歯 4 2 3 を二等分する線が曲率半径 4 2 5 の中心 4 2 6 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 4 2 5 は半径 4 2 4 を有する円を形成している。同様に、線 4 2 9 で表されるように隣接する歯 4 2 3 の間にあるわずかな間隔 4 2 8 を二等分する線もまた中心 4 2 6 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 4 C にあるピニオンの歯 4 2 3 および間隔 4 2 8 の断面の輪郭と類似している。

#### 【 0 0 3 2 】

図 5 A ~ 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 5 0 0 は部分的に球状の頭部 5 0 2 および軸部 5 0 4 を有している。頭部 5 0 2 はネジ山 5 0 3 を有し、軸部 5 0 4 はネジ山 5 0 7 を有している。好ましくは頭部 5 0 2 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抜き出したりするための器具を受容するための凹部 5 0 9 を有している。好ましくは、先端 5 0 6 および軸部のネジ山 5 0 7 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 5 0 2 および軸部 5 0 4 は適切な配置への補助を施

10

20

30

40

50

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2mm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延びるため、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。

10

## 【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2.4mmのネジ（2.4mmは軸604の外径を参照とする）に対して半径624が10mmであれば、距離630は約8.2mm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。

20

## 【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。

30

## 【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

40

50

、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。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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

40

50

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1.75mmである。例えば骨プレートの厚さが2mm厚くなると、上部が約1mm伸長することができ、中央部および底部が各々、約0.5mm伸長することができる。

#### 【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。2.4mm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0.35mm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。

10

#### 【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でフランク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0.04mm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0.03mm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の二等分はフランク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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

#### 【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14

50

100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。

#### 【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。

#### 【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。

#### 【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、少なくともいくつか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。

#### 【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】

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

10

20

30

40

50

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。

10

#### 【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。

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。

30

#### 【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。

#### 【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

40

50

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。

10

【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。

20

30

40

【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ト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

50

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。

10

## 【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能である一方で、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 65mm であり、頭部部分 2980 の幅 2992 は約 22.2mm 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。

20

## 【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。別の方針が米国特許第 5151103 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考により本明細書に組み込まれる。

30

## 【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

40

50

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。

10

#### 【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。

20

#### 【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

30

#### 【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。

40

#### 【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

50

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

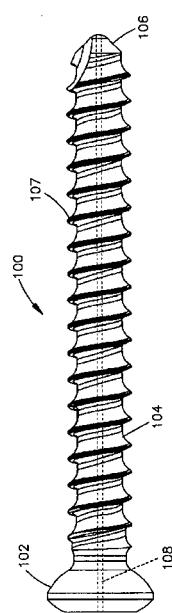
【 0 0 7 1 】

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。

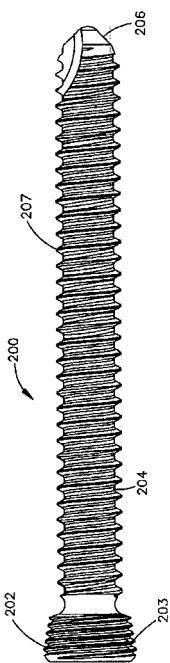
【 0 0 7 2 】

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。

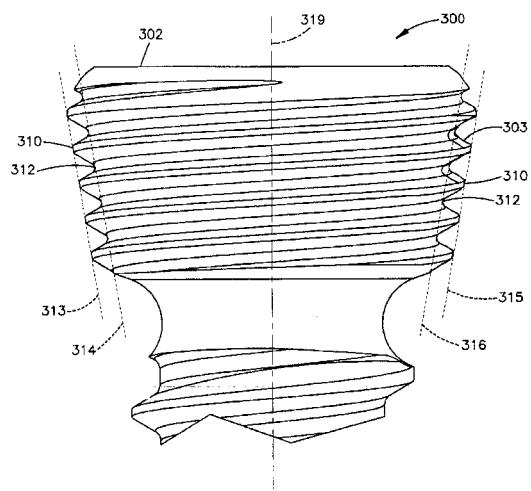
【図1】



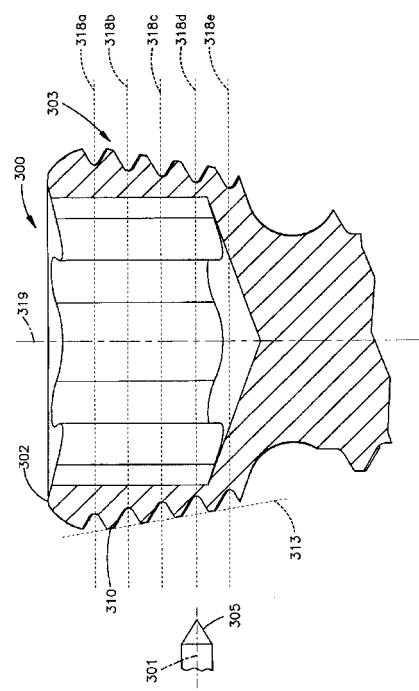
【図2】



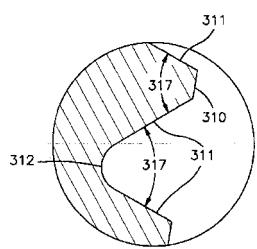
【図3A】



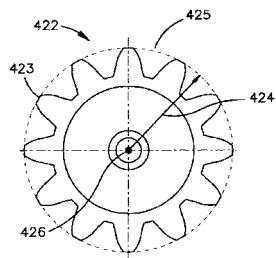
【図3B】



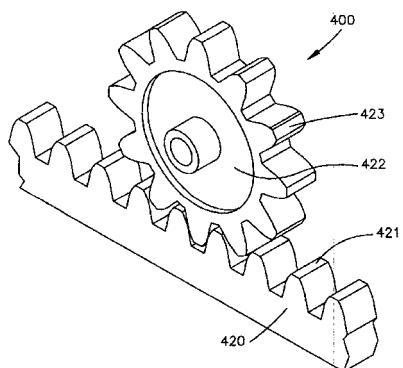
【図 3 C】



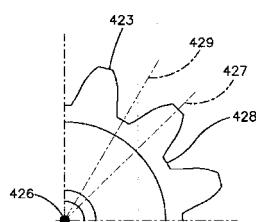
【図 4 B】



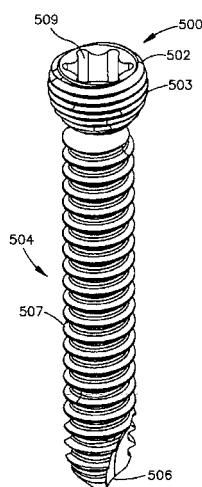
【図 4 A】



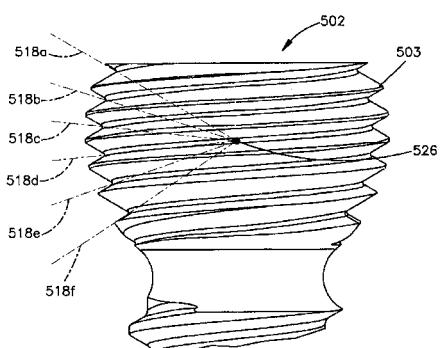
【図 4 C】



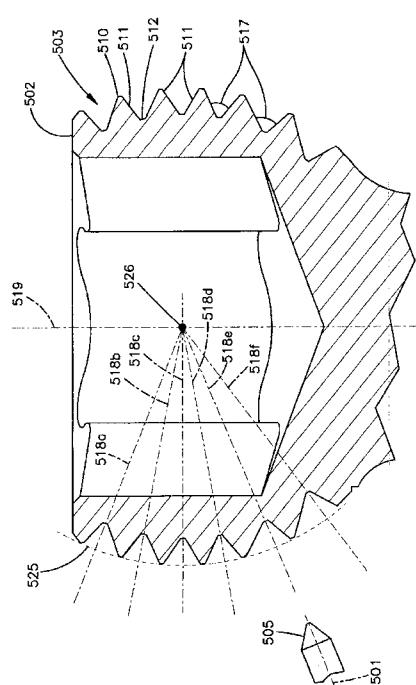
【図 5 A】



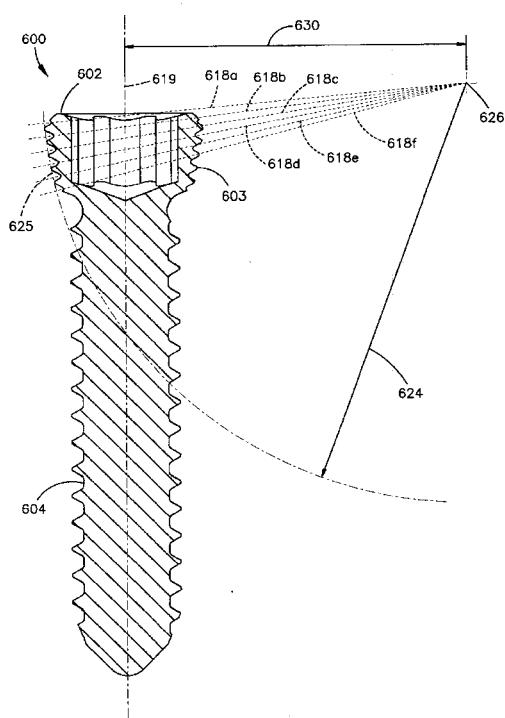
【図 5 B】



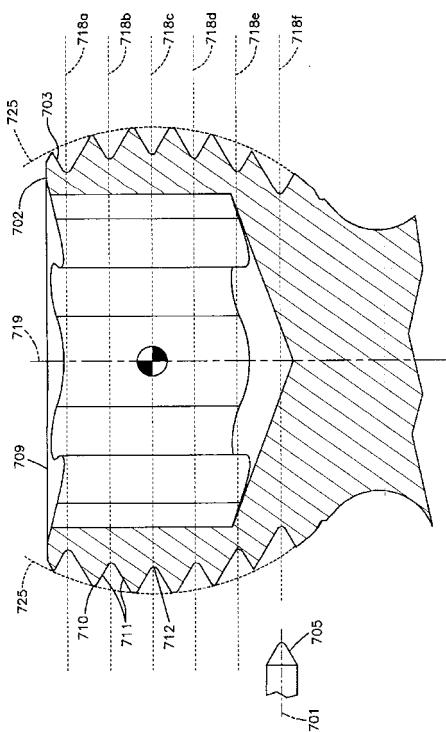
【図 5 C】



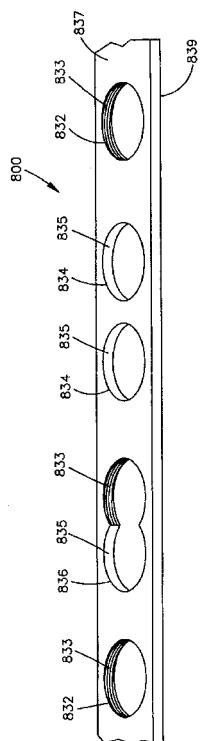
【図 6】



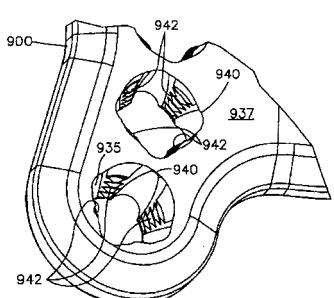
【図 7】



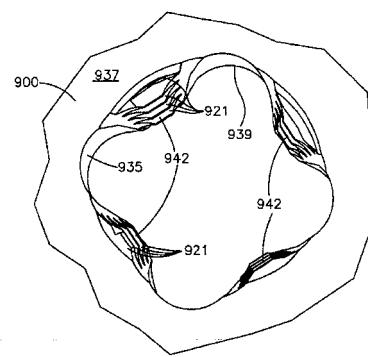
【図 8】



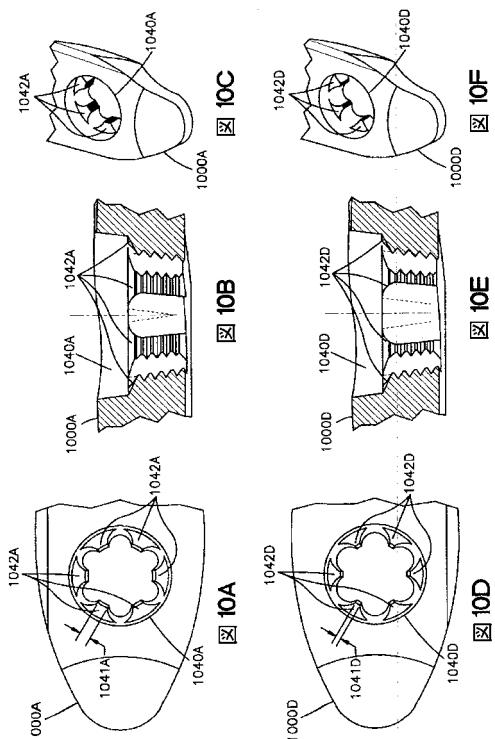
【図 9 A】



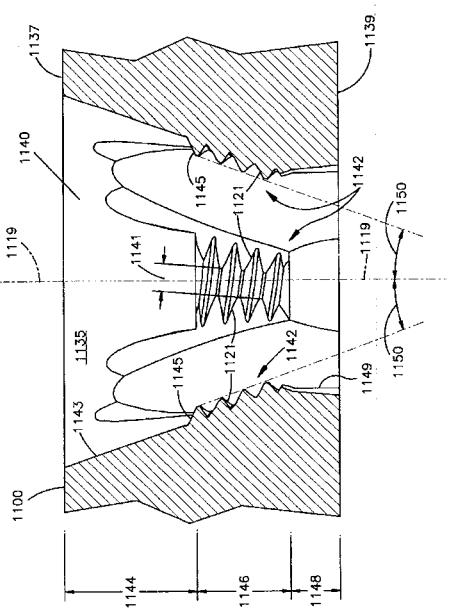
【図 9 B】



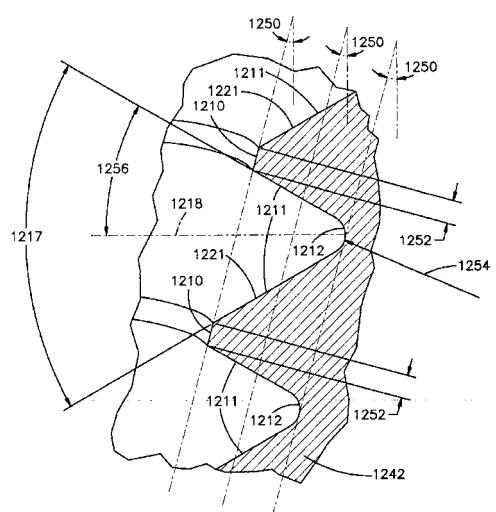
【図 10】



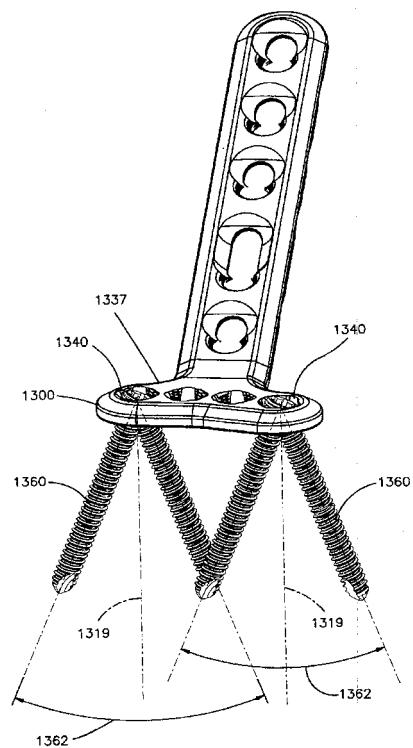
【図 11】



【図12】



【図13】



【図14】

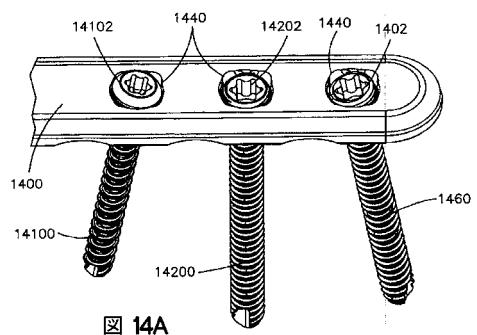


図14A

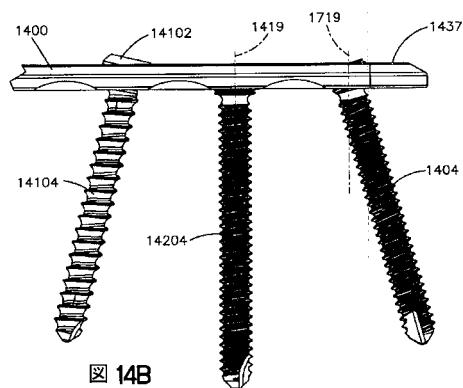


図14B

【図15】

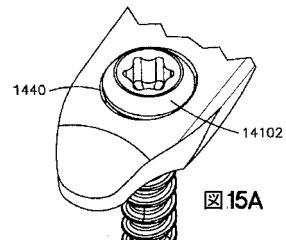


図15A

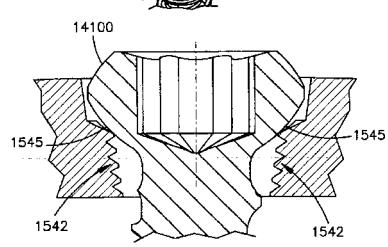
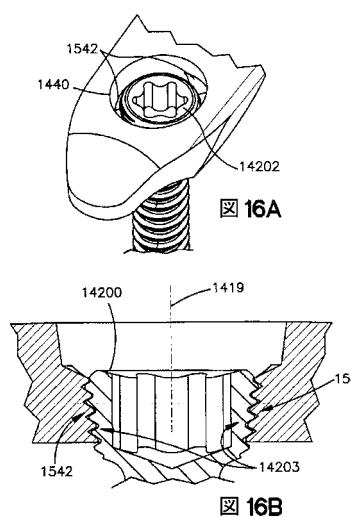
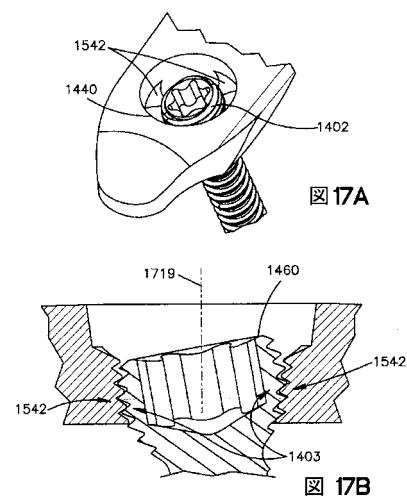


図15B

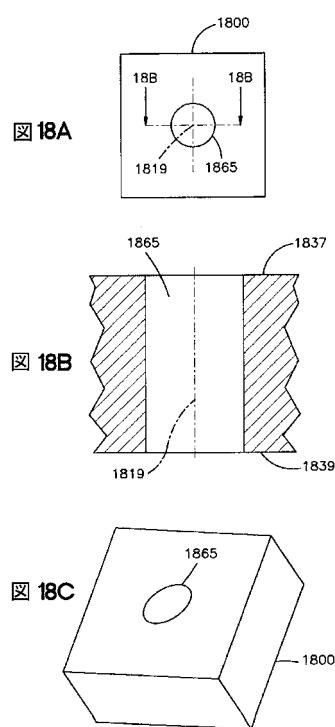
【図 16】



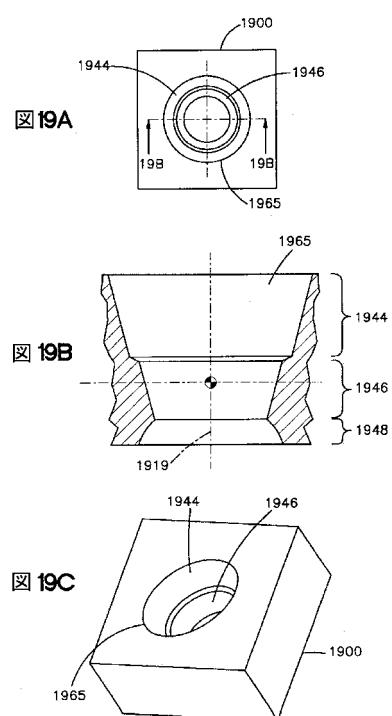
【図 17】



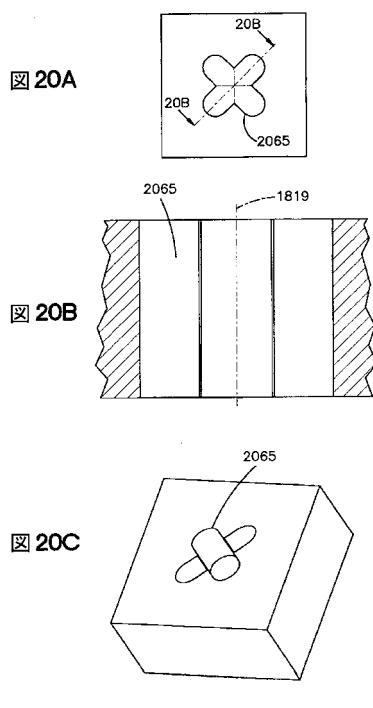
【図 18】



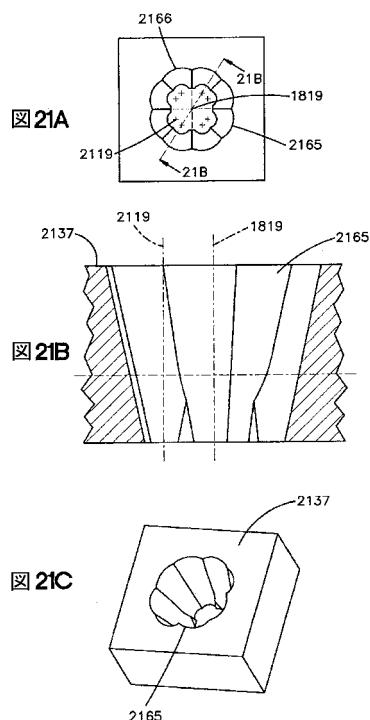
【図 19】



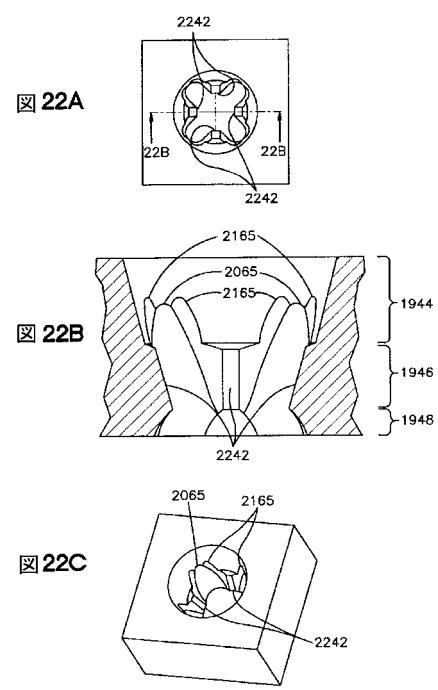
【図 20】



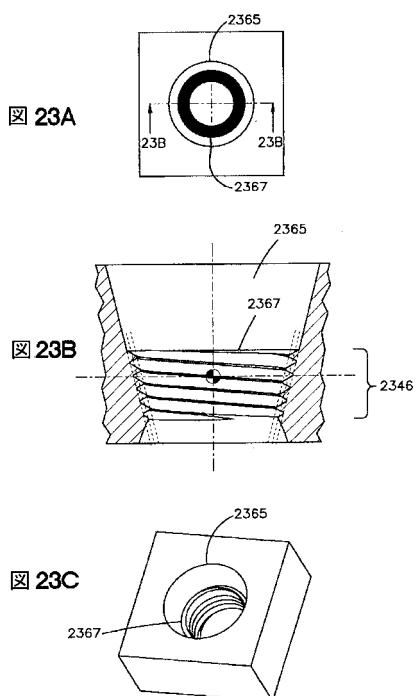
【図 21】



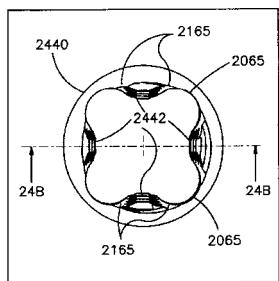
【図 22】



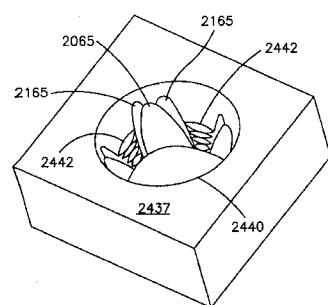
【図 23】



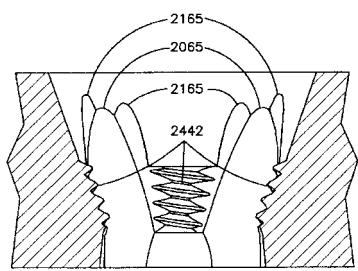
【図 2 4 A】



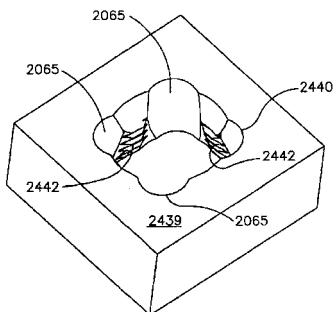
【図 2 4 C】



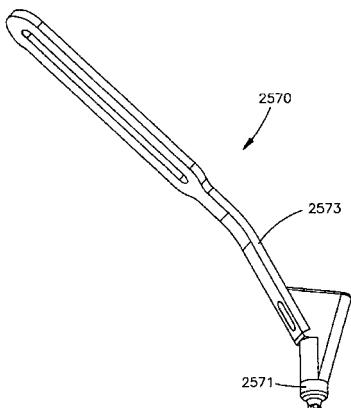
【図 2 4 B】



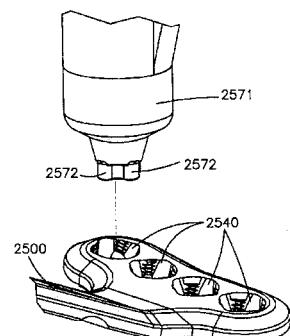
【図 2 4 D】



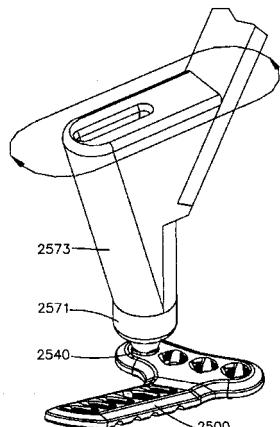
【図 2 5 A】



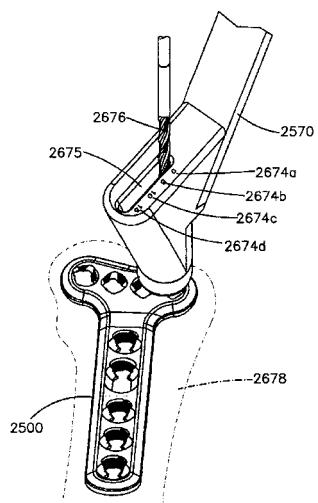
【図 2 5 B】



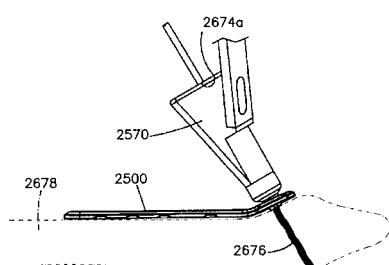
【図 25 C】



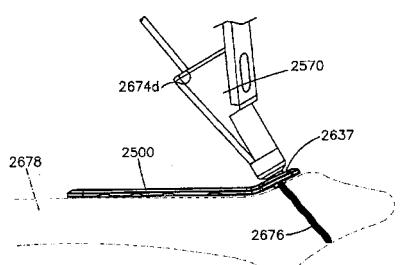
【図 26 A】



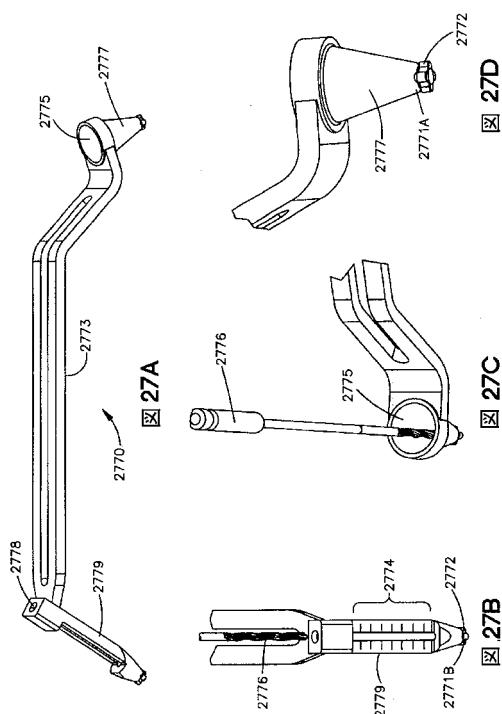
【図 26 B】



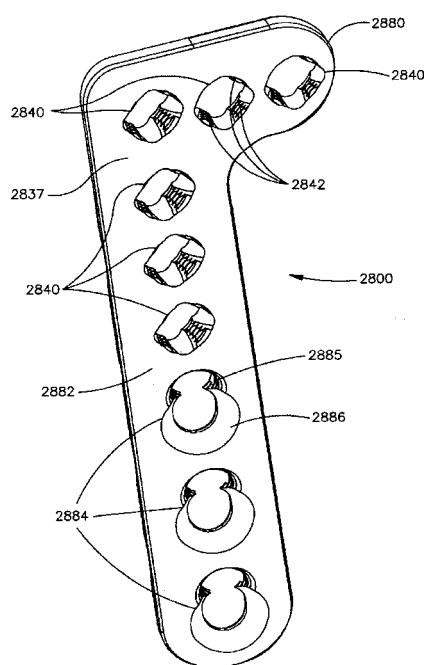
【図 26 C】



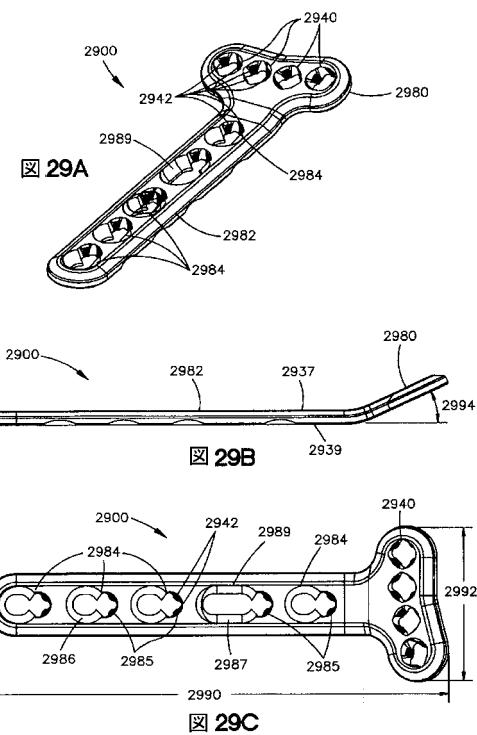
【図 27】



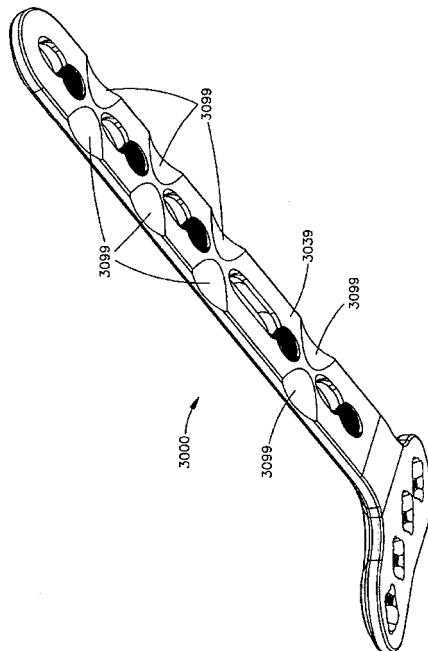
【図 28】



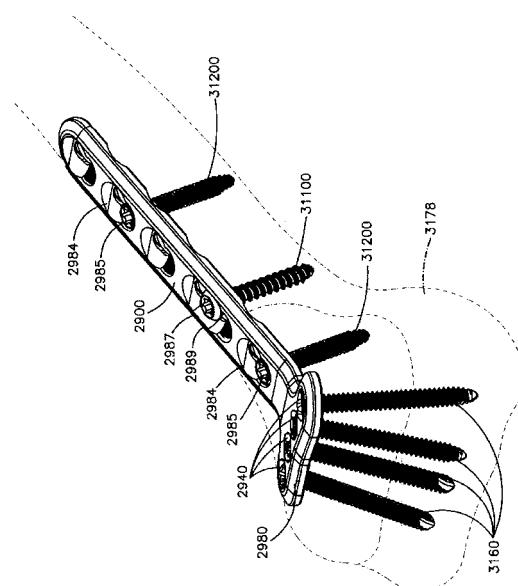
【図 29】



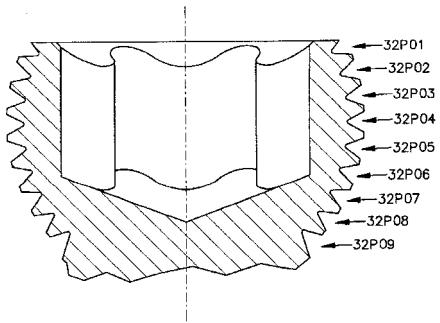
【図 30】



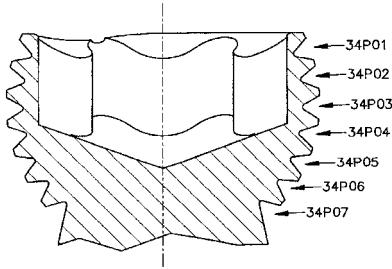
【図 31】



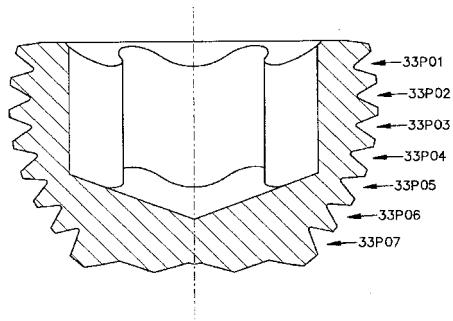
【図 3 2】



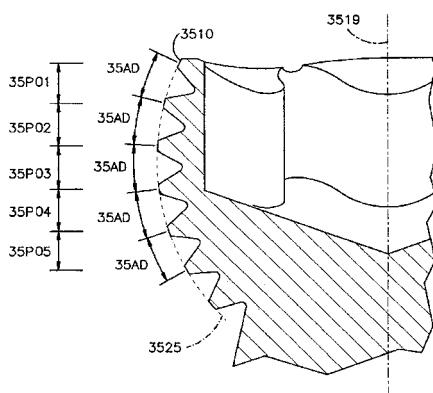
【図 3 4】



【図 3 3】



【図 3 5】



## 【手続補正書】

【提出日】平成26年9月9日(2014.9.9)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

## 【補正の内容】

## 【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

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。

【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16B】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 25 A】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 25 B】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 25 C】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 26 A】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 26 B】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 26 C】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 27 A】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 27 B】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 27 C】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 27 D】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 29 A】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 29 B】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 29 C】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。

【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。