

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4361709号
(P4361709)

(45) 発行日 平成21年11月11日(2009.11.11)

(24) 登録日 平成21年8月21日(2009.8.21)

(51) Int.Cl.

A 61 B 17/58 (2006.01)

F 1

A 61 B 17/58 310

請求項の数 17 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2001-532674 (P2001-532674)
 (86) (22) 出願日 平成12年10月24日 (2000.10.24)
 (65) 公表番号 特表2003-512125 (P2003-512125A)
 (43) 公表日 平成15年4月2日 (2003.4.2)
 (86) 國際出願番号 PCT/EP2000/010465
 (87) 國際公開番号 WO2001/030251
 (87) 國際公開日 平成13年5月3日 (2001.5.3)
 審査請求日 平成19年10月4日 (2007.10.4)
 (31) 優先権主張番号 199 51 760.6
 (32) 優先日 平成11年10月27日 (1999.10.27)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(73) 特許権者 500541449
 セピテク・ファウンデーション
 リヒテンシュタイン国、9490 ファ
 ドゥーツ、キルヒストラーゼ、12
 (74) 代理人 100069556
 弁理士 江崎 光史
 (74) 代理人 100092244
 弁理士 三原 恒男
 (74) 代理人 100093919
 弁理士 奥村 義道
 (74) 代理人 100111486
 弁理士 鍛治澤 實
 (72) 発明者 ドランスフェルト・クレーメンス
 スイス国、ニーダーベンツ、エッゲ、2

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】骨接合用インプラント

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

縦方向に並べて配置された複数の穴(3)を有するプレート(1)と、プレート(1)の穴(3)に挿入可能でありかつ骨内の規定通りの位置にねじ込み可能であるボルト(2)とを備え、ボルト(2)を収容するための穴(3)の少なくとも大部分がプレート(1)の仮想中心平面(5)に対して交互に外側にずらされ、穴(3)の中心軸線(6)がプレート(1)の仮想中心平面(5)に対して鋭角(W)をなし、穴(3)が規定に従って外側に位置するプレート(1)の表面(7)から出発して先細になっており、プレート(1)の穴(3)が円錐状に先細になっており、プレート(1)がその縦方向に見て複数回ねじられた形状に形成され、個々の穴(3)の範囲においてプレート(1)の縦延長方向に対して横向きの該プレート(1)の軸線がそれぞれ、対応する穴(3)の中心軸線に対して少なくともほぼ直角に延びている。

骨接合用インプラントにおいて、

ボルト(2)が穴(3)によって形成された区間に對応して、ねじ(8)を有するシャフト(9)の方に円錐状に先細になっている頭(10)を備え、この頭が穴(3)内で摩擦連結的及び/又は形状拘束的に固定可能であり、プレート(1)が側方から見てやや湾曲するように形成され、このプレート(1)が骨に取り付けられた最終状態で、該プレート(1)の両端部(14)により支持された中央区間(13)が骨表面から離れているよう形成したことを特徴とするインプラント。

【請求項 2】

10

20

プレート(1)の側方画成部(11, 12)がずらされた穴(3)と穴(3)の外側輪郭に倣った形をし、それによってプレート(1)がその全長にわたって、上から見て波形に延長していることを特徴とする請求項1記載のインプラント。

【請求項3】

長さ方向においてプレート(1)の中央区間(13)の最も近くにある両穴(3)がプレート(1)の同じ側方画成部(11, 12)寄りに設けられていることを特徴とするこ¹⁰とを特徴とする請求項1または2に記載のインプラント。

【請求項4】

プレート(1)の仮想中心平面(5)がプレート(1)の中央区間(13)の中心平面でもあることを特徴とする請求項1~3のいずれか一つに記載のインプラント。¹⁰

【請求項5】

プレート(1)の横断面の大きさが少なくともほぼその全長にわたって一定であることを特徴とする請求項1~4のいずれか一つに記載のインプラント。

【請求項6】

プレート(1)の横断面が中央区間(13)の範囲において、プレート(1)の他の区間の横断面よりも大きく形成されていることを特徴とする請求項1~4のいずれか一つに記載のインプラント。

【請求項7】

穴(3)の間隔がプレート(1)の縦方向に見てプレート端部から出発して同じであるがしかし、中央区間(13)に接続する両穴(3)の間の間隔が大きいことを特徴とする請求項1~6のいずれか一つに記載のインプラント。²⁰

【請求項8】

側方画成部(11, 12)の近くにおいて各穴(3)の片側または両側で突出する突起(17)がプレート(1)の下面(16)に形成されていることを特徴とする請求項1~7のいずれか一つに記載のインプラント。

【請求項9】

プレート(1)の両端(14)とエッジと移行部が突起部を有することなく滑らかに形成されていることを特徴とする請求項1~8のいずれか一つに記載のインプラント。

【請求項10】

穴(3)の中心軸線(6)がプレート(1)の仮想中心平面(5)に対して、15°の鋭角(W)をなしていることを特徴とする請求項1~9のいずれか一つに記載のインプラント。³⁰

【請求項11】

プレート(1)が纖維強化された熱可塑性樹脂で作られ、プレート(1)の弾性特性の異方性が骨(4)の弾性または剛性に調節されていることを特徴とする請求項1~10のいずれか一つに記載のインプラント。

【請求項12】

プレート(1)の弾性特性の異方性が弾性係数(縦方向)の次式

$$\text{弾性係数(接線方向)} = 0.3 \sim 0.7$$

に従って調節されていることを特徴とする請求項11記載のインプラント。⁴⁰

【請求項13】

ボルト(2)の頭(10)がねじ(18)を有することを特徴とする請求項1~12のいずれか一つに記載のインプラント。

【請求項14】

ボルト(2)の頭(10)が細目ねじを有することを特徴とする請求項13記載のインプラント。

【請求項15】

ボルト(2)の頭(10)がねじ(18)の範囲に1つまたは複数の縦溝を有することを特徴とする請求項13, 14記載のインプラント。

【請求項16】

ねじ(8)を有するボルト(2)のシャフト(9)の横断面が非円形に形成されていることを特徴とする請求項1～15のいずれか一つに記載のインプラント。

【請求項17】

ボルト(2)の頭(10)が工具作用穴(19)を備え、この工具作用穴が中央の開口から半径方向外側に案内された4つの弧状の膨らみ部を有することを特徴とする請求項1～16のいずれか一つに記載のインプラント。

【発明の詳細な説明】

【0001】

本発明は、縦方向に並べて配置された複数の穴を有するプレートと、プレートの穴に挿入可能でありかつ骨内の規定通りの位置にねじ込み可能であるボルトとを備え、ボルトを収容するための穴の少なくとも大部分がプレートの仮想中心平面に対して交互に外側にずらされ、穴の中心軸線がプレートの仮想中心平面に対して鋭角をなし、穴が規定に従って外側に位置するプレートの表面から出発して先細になっている、骨接合用インプラントに関する。 10

【0002】

公知の骨プレート(ドイツ連邦共和国実用新案登録第8628766号公報:DE 8628766 U)の場合、中心縦軸線に対して側方にずらして穴が設けられている。この穴にはボルトを挿入可能である。穴がそれぞれ、中心軸線から(丸い骨横断面に関して)10～20°の大きな角度だけずれているときには、プレートは骨表面に適合させるために、縦方向に 20
対して平行な軸線を中心に湾曲しているかまたはその他の方法で(特に多角形横断面によつて)円筒状の形に近似している。穴を側方にずらして配置しているにもかかわらず、骨
プレートの横方向寸法が局所的に見てほとんど拡げる必要がないことにより、プレートは普通の工具で変形可能であり、かつ骨延長形状に個別的に適合させることが可能である。
その際、プレートの幅は普通の狭いプレートの幅にほぼ一致している。この場合、このプレートの延長形状は凹部によってジグザグ状である。それによって、プレートはコイル状にねじれているので、この場合、骨折の種類に応じて、最適な固定個所を得ることができる。
この公知の骨プレートから出発する技術水準では、プレートの幅が比較的に広く、それによって変形によってその都度の骨折状態に適合させることができるので、公知の骨プレートは個別的に成形することによって、多数の骨折タイプに適合可能であるように形成される。 30

【0003】

更に、骨プレートが公知である(欧州特許出願公開第0206767号公報:EP 0206767 A)。この骨プレートの場合、穴は中心縦軸線に対して側方にずらして配置されている。この場合、穴はほぼ球の一部の形をした座ぐりを備え、ボルトの頭の下面は対応する横断面形状を有する。それによって、ボルト頭は常に骨プレートの座ぐりに充分に接触することができる。しかし、骨プレートとボルトの間の角度安定した位置は達成されない。

【0004】

他の公知の骨プレート(国際出願97/09000:WO 97/09000 A)の場合、円錐形に先細になっている穴が設けられ、挿入される穴の頭が対応して形成されている。しかし、平行軸線状に延びるボルトの場合、角度安定した持続的な連結は達成されない。すなわち、力の大部分がプレートから直接的な押圧によって骨表面に伝達される。 40

【0005】

慣用のプレート骨接合の従来使用された機械的原理の場合、プレートは面状にまたは突出する条片または突起によって骨に直接接触する。従って、一方の骨片から他方の骨片への力の伝達のために、通常は、骨に対するプレートの押圧力をそれによって生じる骨上でプレートの摩擦が重要である。それによって、骨からプレートにおよびプレートから再び骨に力が直接的に伝達される。挿入されたボルトが弛むや否や、すなわち少しだけ戻し回転されるや否や、この安定化原理は機能しなくなる。しかも、生物学的な観点から問題が生じる。血液供給が妨害されるために、プレートの下方に壊死領域が生じる。骨膜の血管が挟まれる。 50

【 0 0 0 6 】

本発明の課題は、プレートを介しての力の伝達が機械的な観点からも生物学的な観点からも大幅に改善されるような、冒頭に述べた種類のインプラントを提供することである。

【 0 0 0 7 】

この課題は本発明に従い、プレートの穴が円錐状に先細になっていることと、ボルトが穴によって形成された区間に対応して、ねじを有するシャフトの方に円錐状に先細になっている頭を備え、この頭が穴内で摩擦連結的およびまたは形状拘束的に固定可能であること、プレートがその縦方向に見て複数回ねじれるように形成され、個々の穴の範囲においてプレートの縦延長方向に対して横向きの主方向がそれぞれ、対応する穴の中心軸線に対して少なくともほぼ直角に延びていること、プレートが側方から見てやや湾曲するように形成され、プレートの端部を通過する弦がプレートの中央区間から離れていることによって解決される。10

【 0 0 0 8 】

本発明による手段によって、プレートはもはや押圧力で骨に接触しない。それどころか、骨とプレートの間には隙間が生じる。一方の骨片から他方の骨片への力の伝達は次のように行われる。骨 - ボルトシャフト - ボルトの頭 - プレート - ボルトの頭 - ボルトシャフト - 骨。その前提是本発明によって得られる可能性、すなわち角度の安定した締付け連結がボルトの頭とプレートの間に生じることである。プレートの穴内でのボルトの頭の角度の安定した締付け連結により、最適な角度安定性と弛み防止が達成される。このような弛み防止は特に、両振荷重が繰り返されるときに戻し回転が生じ得るので有利である。20

【 0 0 0 9 】

それによって、確実な安定性が達成されるだけでなく、場合によっては少ないボルトで充分である。

【 0 0 1 0 】

ボルトを挿入するための骨の穴は一列に向いていない。それによって、骨片の分割が実質的に阻止され、それによって更に、血液供給がほとんど妨害されない。その際、使用されるボルトの収束がきわめて有利に作用する。従って、骨に順々に挿入されるボルトは骨内の髄腔のほぼ中心で交叉する。この手段によって、プレート骨接合部のねじれ安定性が大幅に高められる。互いに比較的に近接して一直線に植え込まれたボルトは、強いねじり力の作用時に、骨を分割し得る。互いに比較的に近接して一直線に植え込まれたボルトは更に、縦方向に向いたハバース管内を延びる血管の中斷によって、互いにずらされた穴、ひいては互いに順々に交叉するボルトよりも、不所望な作用をする血液供給妨害を生じ得る。30

【 0 0 1 1 】

本発明による手段によって、弾性的なプレートへの一步前進が達成される。この場合、運動可能性によって、ギブス帯を使用したときの場合のような、仮骨を形成する自然の骨治療が期待される。

【 0 0 1 2 】

本発明に従い、プレートがその縦方向に見て複数回ねじれるように形成され、個々の穴の範囲においてプレートの縦延長方向に対して横向きの主方向がそれぞれ、対応する穴の中心軸線に対して直角に延びていることによって、プレートはそれぞれの固定範囲において骨の表面に対してほぼ平行に配置される。それによって、骨とプレートの間に常に同じ隙間が生じる。40

【 0 0 1 3 】

更に、プレートの側方画成部がずらされた穴と穴の外側輪郭に倣った形をし、それによってプレートがその全長にわたって、上から見て実質的に波形に延長していることが提案される。それによって、材料が節約される製作にもかかわらず、プレートの全長にわたって、ほぼ同じ安定性が得られる。従って、使用されるプレートが過大寸法になることがない50

【0014】

互いに連結すべき2個の骨片の間の移行範囲で、正確な方向づけを可能にするために、長さ方向においてプレートの中央区間の最も近くにある両穴がプレートの同じ側方画成部寄りに設けられていることが提案される。

【0015】

これに関連して、プレートの仮想中心平面がプレートの中央区間の中心平面でもあると有利である。これは骨上でのプレートのセンタリングを容易にする。

【0016】

プレートの横断面の大きさが少なくともほぼその全長にわたって一定であることにより、最適な構造が生じる。それによって、プレートの穴に起因する強度の弱い個所は生じない。
10

【0017】

2個の骨の連結範囲、すなわち例えば骨折部を架橋する範囲において、プレートから特別な力が伝達されるので、プレートの横断面が中央区間の範囲において、プレートの他の区間の横断面よりも大きく形成されていると有利である。

【0018】

あらゆる骨片においてボルトを介して力を均一に加えることができるようするために、穴の間隔がプレートの縦方向に見てプレート端部から出発して同じであるがしかし、中央区間に接続する両穴の間の間隔が大きいことが提案される。骨片に近い両ボルトと骨片面との大きな間隔によって、血液の供給の妨害が最小限に抑えられる。骨内で主要血管が縦方向に延びている。従って、骨片に近いボルト穴が骨片面の近くあるときには、“影のような”血液供給妨害部が生じる。
20

【0019】

更に、側方画成部の近くにおいて各穴の片側または両側で突出する突起がプレートの下面に形成されているが提案される。この突起はプレートエッジに、特にプレートを取付ける際に有利である“小さな脚部”を形成する。この突起は骨へのプレートの全面接触を防止し、場合によってはねじれ安定性を高めるかまたはボルトシャフトと頭の間の移行部のボルト首部の負荷を軽減する。突起は骨の血液供給をほとんど妨害しない。プレート内でボルトを締付けることによって、プレートは最終的に骨の表面から或る程度の間隔を維持する。
30

【0020】

軟らかい部分、特にプレートの上方にあるかまたはプレートにかぶさる腱の組織の損傷を防止するために、プレートの両端とエッジと移行部が平らにかつ丸められて形成されていることが提案される。

【0021】

他の特別な実施形では、穴の中心軸線がプレートの仮想中心平面に対して、15°の鋭角をなしている。ボルトを鋭角にねじ込み、ボルトと共に穴を交叉させることにより、骨接合部のねじれ安定性が大幅に改善される。ボルトは実質的に小さな曲げ応力を受ける。

【0022】

更に、本発明では、プレートが纖維強化された熱可塑性樹脂で作られ、プレートの弾性特性の異方性が骨の弾性または剛性に調節されている。それによって、本発明による骨接合プレートシステムは弾性的な固定部として設計されている。従って、均一な弾性が生じる。というのは、プレートが同じような剛性のみを有し、等弾力性インプラントのために要求されるように、等価の剛性を有していないからである。このような材料の使用と、適当な製作によって、弹性的な骨接合部の重要な利点が生じる。それによって、応力遮断作用が小さく、反応性骨空洞形成が少ない。更に、骨形成の刺激が要求される。纖維補強された熱可塑性樹脂製のプレートと、ボルトの頭とプレート内の穴壁との間の締付け作用との組み合わせにより、最適な自然の骨治療のための弹性的なプレートが得られる。
40

【0023】

これに関連して、プレートの弾性特性の異方性が弾性係数（縦方向）の次式：弾性係数（
50

接線方向) = 0.3 ~ 0.7 に従って調節されると特に有利である。このような均一な弾性のプレートの弾性係数は、30 ~ 70 GPa である(骨の場合これは 20 GPa 以下である)。評価プレートの場合すでに、約 0.3 の上記の式の比が生じた。システムとして、すなわち骨代替物に取付けられるシステムとして、評価プレートの場合、この値は更に低かった。ずらされたボルトはこの比を約 0.5 の良好な平均値にもたらす。この異方性弾性特性の微調節は、製作方法、例えばプッシュプル式押出し成形法における制御によって達成可能である。

【0024】

他の有利な手段は、ボルトの頭がねじを有することにある。その際、好ましくは、ボルトの頭が細目ねじを有する。それによって、プレート内でのボルトの最適な予備締付けが可能になる。今日使用される骨接合プレートは骨に対して予備締付けされる。このようにして骨に加えられた応力は、骨再吸収、骨分解および骨弱体化につながる。これはインプラントを外した後で、再骨折の危険を高める。プレート内でのボルトの予備締付けにより、プレートから骨への押圧負荷が導入されない。これは高い治療成果を約束する。

10

【0025】

ねじ、特に場合によっては二条の細目ねじを使用することによって、プレートの対応する穴内でのボルトの頭の最適な締付けが生じる。細目ねじを有するややテーパー状の頭によって、一方では、プレートの対応する穴へのボルト頭の挿入が容易になる。これは、骨内のボルト通路の穴がやや偏心している場合に重要である。他方では、穴内での頭の効果的な締付けが生じる。

20

【0026】

ボルトの頭に設けたねじ、特に細目ねじを使用することにより、穴からの頭の反動または押出しが良好に防止される。このような軸方向の力は、例えばねじれ応力または曲げ応力の際に骨からボルトの頭の方にボルト縦軸線方向に力が作用したときに生じる。

【0027】

有利な手段では、ボルトの頭がねじの範囲に 1 つまたは複数の縦溝を有する。それによって、組織破片を収容することができる。

【0028】

ボルトの付加的な回転防止のために、ねじを有するボルトのシャフトの横断面は非円形、例えば三葉形に形成されている。ボルトをねじ込んだ後で、成長する骨組織はいわば自己保持作用を生じる。というのは、非円形のボルトが嵌め込まれているからである。それによって、骨自体内に一種の弾性的な締付け作用が生じる。

30

【0029】

ボルトをねじ込む際および弛めて引き抜く際に大きなトルクを伝達できるようにするために、ボルトの頭は工具作用穴を備え、この工具作用穴は中央の開口から半径方向外側に案内された弧状の膨らみ部を有する。

【0030】

図に基づく次の記載において、本発明の他の特徴および別の効果を詳しく説明する。

【0031】

図に示した骨接合用インプラントは、縦方向に並べて配置された複数の穴 3 を有するプレート 1 と、このプレート 1 の穴 3 に挿入可能でありかつ規定通りの位置で骨 4 にねじ込み可能である大抵複数のボルト 2 とからなっている。ボルト 2 を収容するための穴 3 の少なくとも大部分はプレート 1 の仮想中心平面 5 に対して交互に外側にずらして配置されている。穴 3 の中心軸線 6 はプレート 1 の仮想中心平面 5 に対して鋭角 W をなしている。穴 3 は規定に従って外側に位置するプレート 1 の表面 7 から出発して円錐状に先細になっている。ボルト 2 は穴 3 によって形成された区間にほぼ対応して、ねじ 8 を有するシャフト 9 の方に向かって円錐状に先細になっている頭 10 を備えている。ボルト 2 は頭 10 を介して穴 3 内に摩擦連結的およびまたは形状拘束的に固定可能である。

40

【0032】

プレート 1 の側方画成部 11, 12 は実質的に、ずらされた穴 3 と穴 3 の外側輪郭に倣

50

った形をしている。従って、プレート1はその全長にわたって、上から見て、ほぼ波形の延長形状となっている。プレート1は更に、その縦方向に見て、複数回ねじられた形状に形成されている。この場合、個々の穴3の範囲において、プレート1の縦延長方向に対して横向きの該プレート(1)の軸線はそれぞれ、対応する穴3の中心軸線6に対して少なくともほぼ直角に延びている。

【0033】

プレートの長さ方向においてプレートの中央区間13に最も近い位置にある両穴3は、プレート1の同じ側方画成部11(または12)の方に向いている。この中央区間13はプレート1の長さの中央に正確に配置する必要はない。偶数の穴3を有するプレートの場合、中央区間は中央にある(極端に長いプレートを除いて)。奇数の穴3を有するプレートの場合、中央区間13は穴の数×1/2+0.5と穴の数×1/2-0.5の間にある。その際、有利な構造では、プレート1の仮想中心線5がプレート1の中央区間13の中心平面5である。

10

【0034】

プレート1は側方から見てやや湾曲するように形成されている。この場合、中央区間13からの、プレート端部を通過する仮想曲線の間隔は約2mmとすることができる。この縦方向湾曲は、曲げモーメントがプレートの下面に垂直に作用するときに、骨折部の曲げに反作用することができる。この縦方向湾曲によって、前腕骨の形状に良好に適合することが可能になる。

20

【0035】

プレート1の横断面の大きさは少なくともほぼその全長にわたって一定である。しかし、中央区間13の範囲のプレート1の横断面は、プレート1の他の区間よりも大きく形成することができる。従って、骨折範囲にかぶさるこの中央区間において、ねじり剛性の一層の最適化が可能である。

【0036】

プレート1の縦方向に見て穴3の間隔は、プレート端部14から出発して一定である。しかし、中央区間13に続く両穴3の間隔は大きくすることができる。用途または特別な事情に応じて、穴の間隔を可変にしてもよい。

【0037】

プレート1の下面16には、側方画成部11, 12の近くにおいて各穴3の片側または両側に突出する突起17を形成することができる。この突起17はプレートの組立ての際に、骨表面とプレート1の間に適当な隙間を形成するために有利である。しかし、プレート1は最終状態で、骨4の表面に対して押し付けられないので、突起は押圧されずに接触し、実際には組立て時にのみ間隔を保つ。ボルトをねじ込むことにより、プレートは骨の表面に対して決して押し付けられない。

30

【0038】

プレート1の両端14、しかもすべてのエッジと移行部は、平らにおよび丸めて形成されている。図においてほぼ円筒状に示された突出部15は製作上の理由から取付けられた区間であるがしかし、通常は最終的な使用の前に分離される。

【0039】

ねじ込まれるボルト2の最適な収束を達成するために(図3の図示も参照)、穴3の中心軸線6、ひいてはボルト2のねじ込み状態でのボルトの中心軸線は、プレート1の仮想中心平面5に対して鋭角Wをなしている。穴3の中心軸線は好ましくは、プレート1の仮想中心平面5に対してほぼ15°の鋭角Wをなしている。

40

【0040】

プレート1と好ましくはボルト2は纖維補強された熱可塑性樹脂から作られている。製作は圧縮成形法、例えば押し出し成形法またはブッシュプル式押し出し成形法によって行うことができる。その際、プレート1の弹性的な特性の異方性は骨4の弾性または剛性に調節可能である。プレートの製作時に、弹性的な特性の異方性は弹性係数(縦方向)の次式: 弹性係数(接線方向)=0.3~0.7に従って調節可能である。その際、0.5の平均値が最適

50

である。

【0041】

この連結部の必要な強度を実現するために、ボルト2の頭10の規定通りの締付け作用をプレート1の穴3内で達成にするために、ボルト2の頭10がねじ18を備えていると有利である。穴3の構造と対応して円錐形に形成されたボルトの頭10のねじとしては細目ねじが最適である。細目ねじを二条ねじとして形成すると、シャフト9のねじ8に適合したねじピッチが得られ、更にプレート1に対するボルト2の頭10の締付け固定作用が達成される。更に、ボルト2の頭10がねじ19の範囲に1つまたは複数の縦方向溝を備えていると、組織の破片を収容することができる。ボルト2をねじ込む際に、最後の二三回転で、トルクが急激に増大する。この大きなトルクは穴3の壁とボルト2の頭10が互いに係合することによって得られる。これは、ボルト2とプレート1の間の最適な締付け作用を意味する。この場合、骨4内でねじ8を回転しすぎることがない。10

【0042】

回り止めの他の方法を実現するために、ねじ8を有するボルト2のシャフト9の横断面が非円形、例えば三葉形に形成されている。このような横断面形状は一般的に“等厚”と呼ばれている。本発明の範囲内で、ボルト2の頭10の範囲の横断面も非円形に形成することができる。

【0043】

ボルト2の頭10は工具作用穴19を備えている。これはこのようなボルトの組立ておよび分解にとって有利である。その際、工具作用穴19は中央の穴から半径方向外側に案内された弧状の4つの膨らみ部を備えている。これにより、トルクのきわめて良好な伝達が可能である。20

【0044】

図8～15の断面図については説明は不要である。技術的な詳細は上記の説明から明らかである。断面図自体は自明である。

【0045】

プレート1にも挿入されるボルト2にも、複数の重要な発明的特徴が付与されている。これらの特徴は組み合わさって、インプラントの有用性の最適な向上を付加的にもたらす。

【図面の簡単な説明】

【図1】 骨接合用インプラントとして使用可能なプレートの斜視図である。30

【図2】 骨接合用インプラントとして使用可能なボルトを示す図である。

【図3】 プレートとボルトからなるインプラントの、骨上の使用例の断面図である。

【図4】 プレートの平面図である。

【図5】 図4のV-V線に沿った断面図である。

【図6】 図7のVI-VI線に沿った水平断面図である。

【図7】 プレートの側面図である。

【図8】 図7のVII-VII線に沿った断面図である。

【図9】 図7のIX-IX線に沿った断面図である。

【図10】 図7のX-X線に沿った断面図である。

【図11】 図7のXI-XI線に沿った断面図である。40

【図12】 図7のXII-XII線に沿った断面図である。

【図13】 図7のXIII-XIII線に沿った断面図である。

【図14】 図7のXIV-XIV線に沿った断面図である。

【図15】 図7のXV-XV線に沿った断面図である。

【図1】

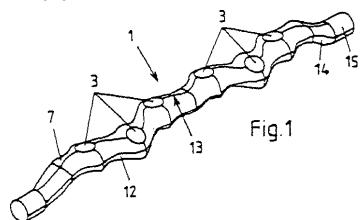
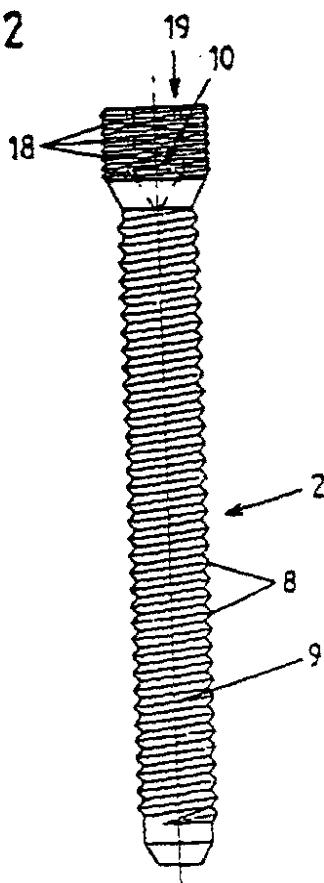


Fig. 1

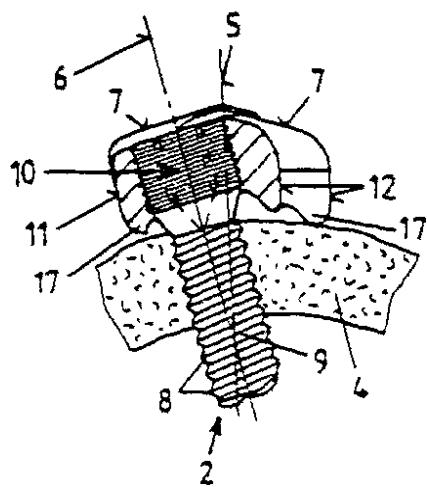
【図2】

Fig. 2



【図3】

Fig. 3



【図4】

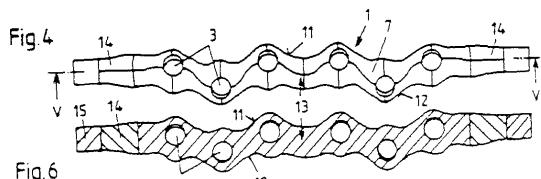
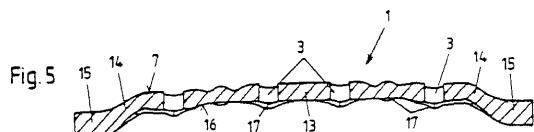


Fig. 6

【図5】



【図6】

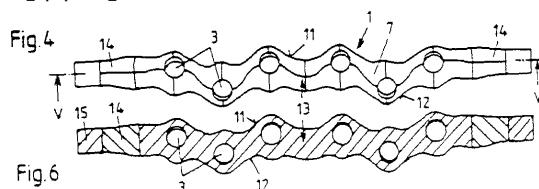
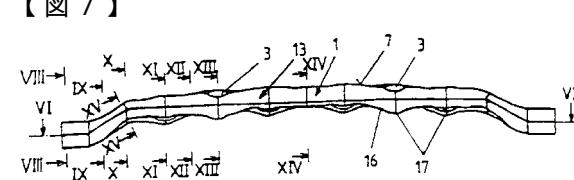
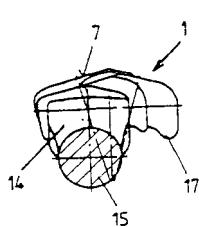


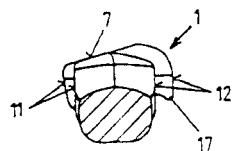
Fig. 6



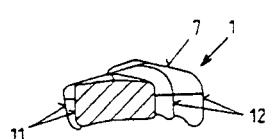
【図8】



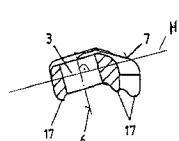
【図 9】



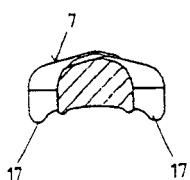
【図 10】



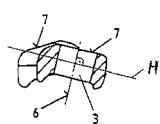
【図 11】



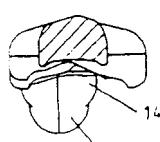
【図 12】



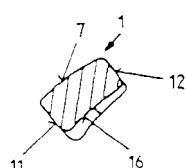
【図 13】



【図 14】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 マーゲル・フリッツ
 イスス国、ザンクト・ガレン、トゥーティロストラーセ、17ハ一
(72)発明者 トグニーニ・ロジャー・ローラント
 イスス国、ヴィトナウ、カペルヴェーク、26
(72)発明者 ペーター・トマス・アンドレーアス
 イスス国、ヘルシュタイン、ティーフェンマットストラーゼ、16

審査官 武山 敦史

(56)参考文献 特開昭53-132191(JP,A)
 特表平11-512004(JP,A)
 特表平10-511320(JP,A)
 特表平08-508924(JP,A)
 特表平03-500487(JP,A)
 実開平03-075717(JP,U)
 欧州特許出願公開第00206767(EP,A2)
 西獨国实用新案第08628766(DE,B)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/58