

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5622387号
(P5622387)

(45) 発行日 平成26年11月12日(2014.11.12)

(24) 登録日 平成26年10月3日(2014.10.3)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 17/68 (2006.01) A 6 1 B 17/58 3 1 0

請求項の数 16 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2009-291757 (P2009-291757)	(73) 特許権者	511211737
(22) 出願日	平成21年12月24日(2009.12.24)		ビーダーマン・テクノロジーズ・ゲゼルシ
(65) 公開番号	特開2010-155076 (P2010-155076A)		ャフト・ミット・ベシュレンクテル・ハフ
(43) 公開日	平成22年7月15日(2010.7.15)		ツング・ウント・コンパニー・コマンディ
審査請求日	平成24年10月18日(2012.10.18)		ートゲゼルシャフト
(31) 優先権主張番号	08022510.5		BIEDERMANN TECHNOLO
(32) 優先日	平成20年12月29日(2008.12.29)		GIES GMBH & CO. KG
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)		ドイツ、78166 ドナウエッシンゲン
(31) 優先権主張番号	61/141, 191		、ヨセフシュトラーセ、5
(32) 優先日	平成20年12月29日(2008.12.29)	(74) 代理人	110001195
(33) 優先権主張国	米国 (US)		特許業務法人深見特許事務所
		(72) 発明者	ルッツ・ビーダーマン
			ドイツ、78048 ファウ・エスーピリ
			ンゲン、アム・シェーフアーシュタイク、
			8

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ロッドを受けてそのロッドを骨固定要素に連結するための受け部、およびそのような受け部を有する骨固定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

骨固定要素にロッドを連結するためにロッドを受ける受け部であって、
ロッドを受けるための溝(12)を有するロッド受け部(9)、および、骨固定要素の頭部(3, 30)を収容するための頭部受け部(16)を有する受け部本体(5, 5)と、

前記頭部受け部(16)を包囲する固定用リング(8, 8, 8)とを含み、
前記頭部受け部は、開放端(17, 17)を有するとともに、前記頭部の挿入および締め付けを可能にするように可撓性を有し、かつ、第1の湾曲部(18a)を有する外側表面を有し、

前記固定用リング(8, 8, 8)は、前記頭部(3)の移動を許容するように頭部受け部が押し付けられない第1位置(P₁)と、頭部が固定されるように締め付けられる第2位置(P₂)との間を移動可能であり、

前記固定用リングは、前記第2の位置(P₂)において、前記頭部を締め付けるように前記頭部受け部(16)の外側表面の対応する前記第1の湾曲部(18a)に対して押圧する、湾曲部(8a)を含む内側表面を有し、前記頭部受け部の第1の湾曲部(18a)および前記固定リングの前記湾曲部(8a)の寸法形状は、前記固定用リングが前記第2の位置(P₂)にあるときに、前記第1の湾曲部(18a)および前記湾曲部(8a)が、前記頭部が最大の直径を有する位置にあるように設定される、受け部。

【請求項2】

前記頭部受け部の前記第1の湾曲部(18a)が、前記頭部受け部の中心から外側方向に湾曲している、請求項1に記載の受け部。

【請求項3】

前記固定用リングの湾曲部(8a)が、前記固定用リング(8, 8, 8)の中心から外側方向に湾曲している、請求項1または2に記載の受け部。

【請求項4】

前記頭部受け部(16)が、前記第1の湾曲部(18a)に隣接する第2の湾曲部(18b)を備え、第1および第2の湾曲部(18a, 18b)の間に溝(100)が形成された、請求項1~3のいずれか1項に記載の受け部。

【請求項5】

前記固定用リングの前記湾曲部(8a)の端が、前記頭部受け部の溝(100)と協働するエッジ(101)を形成する、請求項4に記載の受け部。

【請求項6】

前記固定用リング(8, 8, 8)が、頭部を固定する態様で、第2位置(P2)において頭部受け部(16)と係合する、請求項1~5のいずれか1項に記載の受け部。

【請求項7】

前記頭部(3)が湾曲表面部を有し、前記固定用リング(8, 8, 8)の前記湾曲部(8a)の半径が前記頭部(3)の前記湾曲表面部の半径よりも小さい、請求項1~6のいずれか1項に記載の受け部。

【請求項8】

前記固定用リング(8, 8, 8)が、ロッドを介して押圧されるときに移動可能である、請求項1~7のいずれか1項に記載の受け部。

【請求項9】

前記ロッド受け部(9)が第1端(9a)、第2端(9b)、および、前記第1端から前記第2端に向かって伸びる凹部(12)を有し、該凹部(12)はロッドのための溝を形成する、請求項1~8のいずれか1項に記載の受け部。

【請求項10】

前記ロッド受け部(9)が第1端(9a)および第2端(9b)を有し、前記頭部受け部(16)が前記第2端(9b)側に配置され、前記第2端(9b)側における前記頭部受け部(16)の外径が、前記第2端(9b)における前記ロッド受け部(9)の直径よりも小さい、請求項1~9のいずれか1項に記載の受け部。

【請求項11】

頭部受け部(9)が、開放端(17)において開いた複数のスリット(19, 20)を備える、請求項1~10のいずれか1項に記載の受け部。

【請求項12】

前記ロッド受け部(9)が、前記第1端(9a)からある距離から前記第2端(9b)まで伸びる複数のスリット(15)を備える、請求項1~11のいずれか1項に記載の受け部。

【請求項13】

前記複数のスリットのうちの1つ以上が頭部受け部(16)の前記開放端(17)から前記ロッド受け部(9)に伸びる連続したスリット(15, 19)である、請求項12に記載の受け部。

【請求項14】

請求項1~13の何れか1項に記載の受け部と、ねじを切られたシャフトおよび頭部(3, 30)を有する骨固定要素(1)とを備える、骨固定装置。

【請求項15】

ロッド(6)を凹部(12)に固定するために遮蔽要素(7)が設けられた、請求項14に記載の骨固定装置。

【請求項16】

遮蔽要素(7)が内側ねじである、請求項15に記載の骨固定装置。

10

20

30

40

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ロッドを骨固定要素と結合するために該ロッドを受ける受け部、および、そのような受け部を有する骨固定装置に関するものである。骨固定要素の頭部は、固定用リングによって側方から頭部を囲む、受け部の頭部受け部の押付け力によって、受け部に固定される。受け部の頭部受け部は湾曲した部分を有する外側表面を有し、固定用リングは湾曲部分を有する内側表面を有し、この湾曲部分は、頭部受け部の先細になった部分を押し付けて、頭部を締め付けるように頭部受け部を押し付ける。骨固定装置は、たとえば、頭部の旋回運動を可能にする多軸骨ねじの形態で実現される。

10

【背景技術】

【0002】

特許文献1(US 5,728,098)には、ねじ要素と、ロッド受け溝の底にスリットが設けられた受け部材とを備える、脊椎ロッドに接続するための骨ねじが記載されており、その受け部材の下側および上側のそれぞれに、形状記憶合金で作られた2つの環状の押付け部材が設けられている。その押し付け部材は、温度が上昇するときロッドが溝に締め付け固定されるように、受け部材の部分のまわりを締め付ける。

【0003】

特許文献2(US 5,549,608)には、球状の頭部を有するねじ要素と、ねじ要素を脊椎ロッドにつなぐ連結要素とを有する多軸骨ねじが記載されている。連結要素は、球状の頭部が最初に多軸に配置される、溝を設けた内部室を含む、先細になった下部を有する。この連結要素はさらに、頭部を受ける凹部を備える。それに加えて、連結要素の下部を包囲する固定用リングと、連結要素に嵌められる円筒状のロッド固定スリーブとが設けられている。ロッド固定スリーブに負う圧力をかけるために、上部固定ナットが用いられている。頭部は、ロッド固定スリーブにより押圧される固定用リングによって内部室に固定されている。

20

【0004】

特許文献3(US 7,733,285)には、特許文献6と類似の多軸骨ねじが記載されており、その一実施形態においては、ロッド固定スリーブが省略され、ロッドが直接、連結要素の先細にされてコレットに嵌められた部分のまわりに配置された固定カラーを押し付けている。固定カラーは、連結要素に対して上方から載置されなければならない。ロッドが挿入されるときに、上端に向かって離脱することや、回転に対しては、固定する作用はない。さらに、公知の骨固定装置の大きさは固定カラーと同じくらいに大きく、上部固定ナットは連結要素の外径よりも外側に実質的に延びている。

30

【0005】

特許文献4(WO 2007/038350 A2)は、コネクタ本体およびキャップを含む支持ロッドに骨固定具を接続するための装置を開示する。コネクタ本体は、骨固定具の挿入、角度付け、および取り外しのためのソケットを有し、このソケットは、球状の外表面をなす部分を有する。コネクタ本体に嵌る形状のスリーブが設けられ、このスリーブは、球状部の球状外表面に接する円錐形の内側壁を有する。円形接触帯は、スリーブによって骨固定具を受ける室の均一な押し付け力を生じさせる。スリーブは、ソケットの全長にわたって延びる。

40

【0006】

特許文献5(US 2005/0080415 A1)には、固定部材と、ロッドを受けるU字状溝および固定部材の頭部を受ける圧縮性凹部を有する本体部材とを備える、骨にロッドを取付けるための多軸骨固定具が記載されている。圧縮性凹部の外側表面の一部は、先細になっているとともに、本体部材の周りに摺動可能にカラーが配置されている。カラーは、圧縮性凹部の先細の外側表面部分と係合する、先細に形成された内側表面部分を含む。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】US 5,728,098

【特許文献2】US 5,549,608

【特許文献3】US 7,733,285

【特許文献4】WO 2007/038350 A2

【特許文献5】US 2005/0080415 A1

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の目的は、骨固定要素にロッドを連結するためにロッドを受ける改良された受け部と、そのような受け部を有するとともに、小型であると同時に安全な固定を行なえ、かつモジュラーシステムとして用いることのできる、骨固定装置とを提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0009】

この目的は、請求項1に記載の受け部を有する骨固定装置によって達成される。本発明のさらなる展開は、従属請求項に記載されている。

【0010】

本発明の骨固定装置は、少数の要素しか備えないことにより、製造コストを低減し、取り扱いを容易にする。この骨固定装置は、骨固定要素の頭部の外周を側方から締め付ける原理を利用しており、それにより、頭部を安全に締め付けるのに必要な力を低減する。この骨固定装置の設計により、底部の外径の観点からだけでなく、高さの観点からも大きさをさらに低減することが可能であり、そのため、たとえば頸部の椎骨の外科手術の分野や、小児科への適用、外傷および最小開口用途などのような、小型の骨固定装置が必要な箇所に適用するのに特に適している。

【0011】

骨固定要素の頭部は、手術の前または最中のいかなる時にでも受け部に挿入することができる。したがって、たとえば、最初に骨固定要素を骨に固定し、その後受け部およびロッドに接続することが可能である。異なる受け部を有する種々の骨固定具を提供することにより、手術の前にモジュラーシステムを利用可能である。

【0012】

固定用リングの高さが頭部受け部の高さよりも低いため、受け部は小さい径の側断面形状を有する。固定用リングを介して頭部受け部にかける押圧力は、骨固定要素の頭部の径が最大の位置において最大になる。したがって、固定用リングは頭部受け部の開口端まで延びる必要はないことから、固定用リング径を下端において縮小することができる。

【0013】

固定用リングは、頭部が締め付けられない位置と頭部が固定される位置との間で移動可能である。固定用リングは、2つの端部位置のいずれにおいても取り外し可能に支持することができ、それにより極めて取り扱い易くなる。固定用リングは、仮の固定位置において保持されてもよく、それによって、骨固定要素に対する受け部の角度位置を維持しながら、二次的なロッドの調整を行なえる。

【0014】

固定用リングは湾曲した内側表面部分を有するため、固定用リングと頭部受け部との間の詰まりが生じない。

【0015】

本発明のさらなる特徴および利点は、添付図面を用いた実施形態の説明により明らかにされる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明の第1実施形態の骨固定装置の分解斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 に示した骨固定装置を組立てた状態の斜視図である。

【図 3】第 1 実施形態の骨固定装置の、組立てられ固定された状態の部分断面図であり、その部分断面はロッドの中心軸に沿って取ったものである。

【図 4】第 1 実施形態の骨固定装置の、組立てられ固定された状態の断面図であり、その断面はロッドの中心軸に沿って取ったものである。

【図 5】第 1 実施形態による受け部の斜視図である。

【図 6】受け部の側面図である。

【図 7】受け部の平面図である。

【図 8】90°回転した受け部の側面図である。

【図 9】受け部の底面図である。

10

【図 10】骨固定要素がまだ旋回可能な状態における、骨固定装置の部分断面図である。

【図 11】骨固定要素の頭部が固定された状態における、骨固定装置の部分断面図である。

【図 12 a】固定用リングの仮固定位置を示す概略図である。

【図 12 b】図 12 a に示した固定用リングの固定位置を示す概略図である。

【図 13 a】変形された固定用リングの仮固定位置を示す概略図である。

【図 13 b】図 13 a に示した固定用リングの固定位置を示す概略図である。

【図 14 a】さらに変形された固定用リングの仮固定位置を示す概略図である。

【図 14 b】図 14 a に示した固定用リングの固定位置を示す概略図である。

【図 15】本発明の第 2 実施形態の骨固定装置の分解斜視図である。

20

【図 16】第 2 実施形態の骨固定装置の、組立てられ固定された状態の断面図であり、その断面はロッドの中心軸に直角に取ったものである。

【図 17】本発明の第 3 実施形態による受け部の断面図である。

【図 18】第 3 実施形態の骨固定装置の断面図であり、その断面はロッドの中心軸に沿って取ったものである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

(第 1 実施形態)

図 1 ~ 4 に示すように、第 1 実施形態の骨固定装置は、ねじが切られたシャフト 2 および湾曲表面部分を持った頭部 3 を有する骨ねじの形態の骨固定要素 1 を備える。この実施形態では、頭部 3 は球の部分の形状を有する。頭部 3 は、ねじ込み工具と係合するための凹部 4 を有する。この骨固定装置は、さらに、骨固定要素 1 にロッド 6 を接続するためにロッド 6 を受ける受け部本体 5 を備える。さらに、内部ねじの形態の遮蔽要素 7 が、受け部本体 5 内に固定するために設けられている。この骨固定装置はさらに、頭部 3 を受け部本体 5 内に固定するための固定用リング 8 を備える。

30

【0018】

特に図 5 ~ 9 からわかるように、受け部本体 5 は、ほぼ円筒形で、第 1 端 9 a およびその反対側の第 1 端 9 b を有する、ロッド受け部 9 を備える。ロッド受け部 9 は、第 2 端 9 b に設けられた同軸の第 1 穴 10 を有する。第 1 穴 10 の直径は、骨固定要素の頭部 3 の直径よりも小さい。ロッド受け部 9 も、第 1 端 9 a から第 2 端 9 b まで延びる同軸の第 2 穴 11 を備える。第 2 穴 11 の直径は、第 1 穴 10 の直径よりも大きく、また、ロッド 6 の直径よりも大きい。ほぼ U 字状の凹部 12 が、ロッド受け部 9 の第 1 端 9 a から第 2 端 9 b まで延びるように設けられており、凹部 12 の直径は、ロッド 6 が凹部 12 の内側に置かれ、その中を摺動可能なように、ロッド 6 の直径よりもわずかに大きい。凹部 12 により、2 つの自由脚部 12 a , 12 b が形成され、それには雌ねじ 13 が形成されている。雌ねじ 13 として、メートルねじ、平頭ねじ、負角ねじ、鋸歯ねじ、またはその他の種類のねじを用いることができる。これらのねじのうち、内側ねじ 7 がねじ込まれるときに脚部 12 a , 12 b が広がることを防止する、平頭ねじまたは負角ねじのような形態のねじを用いることが好ましい。凹部 12 の深さは、ロッド 6 および内側ねじ 7 が脚部 12 a , 12 b の間に挿入できるように設定される。凹部 12 の底と脚部 12 a , 12 b との間

40

50

には、第2穴11の端を形成する平坦部14が設けられている。

【0019】

図1, 5および7に示すように、ロッド受け部9内の凹部12によって形成された溝のいずれかの端に、切り込み24が設けられている。

【0020】

受け部本体5のロッド受け部9はさらに、第2端9bから、第1端9aからある距離まで延びる複数の同軸のスリット15を備え、その距離は、雌ねじ13の長さにはほぼ対応する。スリット15は、第2端9bにおいて開放され、特に図5, 7および9からわかるように、平坦部14およびほぼU字状の凹部12を通して延びている。少なくとも1つ、好ましくは1つより多いスリット15が、凹部12のいずれの側にも設けられている。スリットの数は、スリットにより付与される可撓性の程度により選択されるが、材料、壁の厚さ、および/またはその他の要因によって変わり得る。

10

【0021】

第2端9bに隣接して、受け部本体5は、骨固定要素1の頭部3のための收容空間となる頭部受け部16を備える。この頭部受け部16は、第2端9bとは反対側の開口端17および外側表面18を有する。開口端17は、丸く面取りした角を有するようにしてもよい。特に図6からわかるように、ロッド受け部9の第2端9bにおける外径は、第2端9bに隣接する頭部受け部16の外径よりも大きく、また、開口端17における頭部受け部16の外径よりも大きい。よって、頭部受け部16は、ロッド受け部9の外周に対して内側に引っ込んでいる。頭部受け部16の外側表面18は、外側に凸の曲面をなす第1外側表面部18aおよび第2外側表面部18bを有する。第2外側表面部18bの外径は、第1外側表面部18aの外径よりも小さい。実施形態に示すように、曲面はほぼ球状である。第1外側表面部18aと第2外側表面部18bとの境界には、溝100が形成されている。

20

【0022】

特に図3および4からわかるように、頭部受け部16は、骨固定要素1の頭部3のための座部を形成する内側空洞部18cを有する。内側空洞部18cは、頭部3の形状にちょうど合う形状を有し、示された実施形態においては、この内側空洞部18cは、球状の頭部3を收容する球状部である。内側空洞部18cは、骨固定要素の頭部3の最大の直径を含む領域を覆って側面から取り囲む大きさである。

30

【0023】

特に図1, 2および5~9からわかるように、開口端17に開口し開口端17からロッド受け部の第2端まで延びる複数のスリット19が設けられ、これらのスリット19は、ロッド受け部9のスリット15に連続する。これにより、頭部受け部の開口端17からロッド受け部に連続して延びるスリットが形成される。スリット19の数は、スリット15の数と等しくてもよいが、頭部受け部16の望ましい可撓性に依じて、その数をより少なくまたはより多くすることができる。さらに、図6に示すように、ロッド受け部のほぼU字状の凹部12に隣接して、頭部受け部16の側部にスリット20が設けられている。このスリット20は、第2端9bからある距離の位置で途切れている。頭部受け部16は、固定要素の頭部3が頭部受け部を広げることによって挿入可能なように、また、頭部受け部を押し付けることにより頭部が締め付け固定できるように、可撓性を有する。ロッド受け部に設けられたスリット15は、たとえば手術の前あるいは最中のいかなる時においても、受け部本体5を頭部3に人の手で取り付け易くする。

40

【0024】

次に、図1~4を参照しながら、固定用リング8について説明する。固定用リング8は、受け部本体5のロッド受け部9の外径にほぼ対応する外径を有する、ほぼ円筒形の外表面を有する。固定用リング8の軸方向の高さは、受け部本体5の頭部受け部16の高さよりも小さく、それによって、特に図3に示すように、固定用リング8と、頭部3が固定される受け部5の第2端との間に間隔が空いている。特に図1, 3および4に示すように、固定用リング8は、その内側に湾曲した第1内側表面部8aを有する。その湾曲は固定用

50

リングの中心から外側に向いている。示された実施形態では、湾曲した第1内側表面部8aは、球状の湾曲を有し、その寸法は、頭部受け部の湾曲した第1外側表面部18aに嵌るように設定されている。その湾曲の半径は、頭部3の半径よりも小さいことが好ましい。固定用リング8の内側部分に関する大きさは、固定用リング8が頭部受け部16の外表面に沿って移動できるように設定されており、それによって、下方に摺動するとき頭部受け部16に対して押し付けられるようになっている。

【0025】

湾曲した第1内側表面部8aに隣接して、固定用リングは頭部受け部16の湾曲した第1外側表面部18bの曲率と対応する曲率を有する湾曲した第2内側表面部8bを有してもよい。第1内側表面部8aと第2内側表面部8bとの間の移行において、図10および12に示すように、環状のエッジ101が形成されている。さらに、湾曲した第2内側表面部8bに対向して、固定用リングが、固定用リングの自由端の方向に径が増加する第3内側表面部8cを有してもよい。

10

【0026】

特に図1および4からわかるように、固定用リング8は第2端9bに面する側において、互いに正反対の位置に対向して配された2つの突起21を備える。突起21は、ほぼU字状の凹部12の底よりも上に突き出すとともに、頭部3がまだ締め付け固定されていない位置に固定用リング8が位置する状態において、切り込み24まで延びるような高さを有する。突起21の自由端22は湾曲面にすることができ、特に、ロッド6の曲率に対応する曲率を有する、凹状の曲面にすることができる。固定用リング8は、受け部本体5の頭部受け部16の周りに、凹部12の位置に突起21が位置するように配設される。これによって、凹部12内に突き出す突起21は、ロッド6が挿入されていないときに固定用リング8が回転することを防止する。

20

【0027】

頭部受け部16の可撓性、および、開口端17における頭部受け部16の大きさは、固定用リング8を、開口端17から挿入して頭部受け部16に組み込むことによって取付けることを可能にする。頭部受け部16の外径がロッド受け部9の外径よりも小さいため、固定用リング8はロッド受け部9を越えて半径方向に全く突き出さないか、あるいは最小限しか突き出さない。

【0028】

内側ねじ7は、脚部12a, 12bに設けられた雌ねじ13に対応するねじ山を有する。脚部が開くことを防止するねじ形態が用いられれば、内側ねじ7のような単一の閉鎖部材で十分である。このような構造により、骨固定装置の半径方向の大きさが減少する。

30

【0029】

受け部本体5、固定用リング8、内側ねじ7、および骨固定要素1は、たとえばチタン、ステンレス鋼、生体適合性合金、十分な強度を有する生体適合性樹脂材料などの、生体適合性のある材料で形成される。

【0030】

骨固定装置は、受け部本体5の頭部受け部16に取付けられた固定用リングにより、開口端17から予め組立てられてもよい。あるいは、骨固定要素1は、受け部本体5および固定用リング8により予め組立てられることもできる。

40

【0031】

次に、頭部3の固定について、図10~12に基づいて説明する。ロッドがまだ挿入されていないか、凹部12に押圧されていないときには、固定用リングは、止め部材(図示せず)として作用するロッド受け部の第2端9bに固定用リングが当接する第1位置P₁と、図11および図12bに示す、頭部受け部の開口端17近傍の第2位置P₂との間を移動可能であり、この第2位置P₂は、頭部受け部の押し付け力による頭部3の固定となる。図11および図12bに示すこの第2位置P₂において、固定用リングの湾曲した第1内側表面部8aが、頭部受け部の外側に湾曲した第1外側表面部18aを押圧して、頭部受け部の押し付け力によって頭部を締め付ける。固定用リングおよび頭部受け部の寸法

50

形状は、互いにちょうど嵌り合う固定用リングおよび頭部受け部の湾曲した第1内側表面部8aおよび第1外側表面部18aが、頭部3の径が最大である位置にあるように設定される。図11および図12bに示すように、頭部3が固定される第2位置 P_2 においても、固定用リングの湾曲した第2内側表面部8bと頭部受け部の第2外側表面部18bとが互いに対向している。エッジ101は溝100と係合し、それにより、頭部を固定するために寄与する形状嵌合力が付与される。これは、固定用リングが第1位置 P_1 方向へ動くことを抑止し、それにより第2位置 P_2 における頭部3の安全な締め付け固定がより確実なものとなる。

【0032】

一時的に取り外し可能に固定用リングを第1位置 P_1 に保持する手段を設けてもよい(図示せず)。この手段として、たとえば留め金(catch)を用いることができる。

10

【0033】

湾曲の形状寸法や湾曲部の半径によっては、図12aに示すような中間的な第3位置 P_3 をあってもよく、この位置において、固定用リングの湾曲した第1表面部8aの下端が、頭部受け部の2つの湾曲した外側表面部の間の溝100と係合する。この状態では、固定用リングはゆるく保持されており、この状態で、頭部3を仮固定するように、頭部受け部に対してわずかな押し付け力を作用させるようにしてもよい。

【0034】

骨固定装置は、種々の態様で使用することができる。1つの使用態様において、骨固定要素は、受け部本体および固定用リングが予め組立てられる。骨固定要素は、骨固定要素に取付けられた受け部とともに、骨内にねじ込まれる。頭部の凹部4には、第1穴10を通してねじ込み工具が到達可能である。固定用リングは頭部3を締め付けない第2端9bに近接する第1位置にある。可撓性の受け部は、空洞部18cの内側湾曲表面に対して少しオーバーラップする、わずかな予張力を生じさせる。この状態で、頭部3は頭部受け部16内において旋回可能に支持され、それにより、受け部本体を、ロッドを受けるために間違いなく配列することができる。他の骨固定装置に関してロッドの正確な位置を一旦達成すれば、内側ねじ7を、それがロッドを押圧するまで、脚部の間にねじ込まれる。ロッドは、ほぼU字状の凹部の底に対して押し付けられ、それによって、突起21の自由端22のそれぞれを係合させ、固定用リングを下方に移動させる。固定用リングが移動すると、それは中間的な第3位置 P_3 に到達し、その位置において頭部3の仮固定が可能となる。固定用リングが、さらに頭部受け部の開口端17に向かって移動すると、それは頭部受け部16を押し付けて、それによって頭部を締め付ける。頭部を締め付ける力は、固定用リングと頭部受け部との間の摩擦力によって生じる。

20

30

【0035】

図11および図12bに示すように、第2位置 P_2 は、エッジ101と溝100との係合による形状嵌合がさらに寄与することにより固定される。固定用リングにより加えられる力が、湾曲した内側表面部8aにより側方から作用するため、頭部を安全に固定するのに必要な力は、力が上方から頭部の上作用する場合よりも小さい。このことによって、受け部の壁厚さを減少させることができるために、装置の小型化が可能となる。内側ねじの最終的な締め付けにより、ロッドと頭部が同時に固定される。

40

【0036】

他の使用態様においては、受け部本体5および固定用リング8のみが予め組立てられる。骨固定要素1が最初に骨内にねじ込まれ、その後受け部が頭部3に取付けられ、一方、固定用リングは、第2端9bの近接する第1位置にあり、頭部受け部16を押し付けない。そのかわりに、骨固定要素1および受け部本体が、予め組立てられた固定用リングとともに、受け部を頭部3に押圧することによって組立てられる。この構造により、固定部の直径、長さ、および他の特徴に関して適切な骨固定要素を選択することができる。よって、複数の受け部およびいくつかの骨固定要素を含むモジュラーシステムを提供することができ、それらは個別に選択され、適用されることができる。

【0037】

50

さらに他の使用態様においては、内側ねじがヘッドをロッドに固定するために締め付けられる。その後、ロッドをさらに調整することができるように、内側ねじが緩められる。頭部は、固定用リングを低位置に保持する摩擦力および湾曲の形状により、仮固定の状態を維持する。

【0038】

図13aおよび13bに、変更された固定用リング8と頭部受け部との間の相互作用を模式的に示している。変更された固定用リング8は、湾曲した第2内側表面部8bの代わりに、円錐状に広げられた内側部8bを有する。湾曲した内側表面部8aから円錐状に広げられた内側部8bへの移行部に、上記実施形態と同様に設けられたエッジ101が、頭部受け部の湾曲した第1外側表面部18aから湾曲した第2外側表面部18bへの移行部に形成された溝100と係合する。

10

【0039】

図14aおよび14bに、頭部受け部と協働する、さらに変更された固定用リング8を模式的に示している。固定用リング8は、湾曲した内側表面部8aのみを有し、それに形成されたエッジ101が、頭部受け部の湾曲した第1外側表面部18aと湾曲した第2外側表面部18bとの間に形成された溝100に係合している。

【0040】

図15および16は、本発明の骨固定装置の第2実施形態を示す。第1実施形態と同一の部分および要素については、第1実施形態およびその変形例で用いた参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。

20

(第2実施形態)

本発明の第2実施形態は、骨固定要素、および、受け部本体5の頭部受け部16内の空洞についてのみ、上述の第1実施形態と異なる。骨固定要素1は、ねじを切られたシャフト2および円柱状頭部30を有する。空洞部18は、円柱形状を有するとともに、円柱状頭部30の径よりもわずかに大きな径を有し、それにより、円柱状頭部30は、固定されない状態で、空洞部18に挿入することができる。円柱状空洞部の端部181は、頭部30のための止め部材となる。第2実施形態による骨固定装置の用途は、第1実施形態のものと同様である。相違するのは、受け部本体5が骨固定要素1に対して回転できず、締め付けていない状態において、頭部30の中心軸まわりに回転できるにすぎない。この受け部本体5と骨固定要素1との単軸回転接続は、ある解剖学的状況において有用かもしれない。これにより、受け部をねじ軸のまわりに回転することのみによって、ロッドに対して受け部を位置合せすることができる。

30

【0041】

図17および18は、本発明の骨固定装置の第3実施形態を示す。第1および第2実施形態と同一の部分および要素については、同一の参照符号を付して、その詳細な説明を省略する。第3実施形態の受け部本体5は、頭部受け部16の掲載した開口端17を備える。特に図17からわかるように、傾斜した開口端17は平面をなし、受け部本体5のロッド受け部の第1端9aによって規定される平面とある角度をなしている。そのため、頭部3を収容する空洞部18は、一方側において他方側に比べて短くなっている。

【0042】

図18からわかるように、このような構造により、一方側への旋回角が、その反対側への線改革よりも大きくなる。よって、非対称の旋回角範囲を有する多軸ねじが提供される。傾斜した開口端17は、切削により容易に製造することができる。

40

【0043】

上述した実施形態のさらなる変形が可能である。たとえば、骨固定要素の頭部は、たとえば円錐状などの、他のいかなる形状を有することができる。頭部受け部の内側空洞部18を頭部の形状に適合させることができる。さらに他の変形では、受け部5または少なくとも頭部受け部16は、ある程度の弾性を有する生体適合性のある樹脂材料で形成される。この場合、スリットは省くことができる。

【0044】

50

ロッドと係合する固定用リングの突起は、他のいかなる形状を有してもよい。たとえば、自由端の表面は平坦またはその他の形状にすることができる。さらに他の変形例においては、突起が省かれる。

【0045】

頭部受け部および固定用リングの互いに協働する湾曲は、球状以外でもよい。湾曲の半径は互いに同じであっても、異なってもよい。

【0046】

今回開示された実施の形態は、すべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

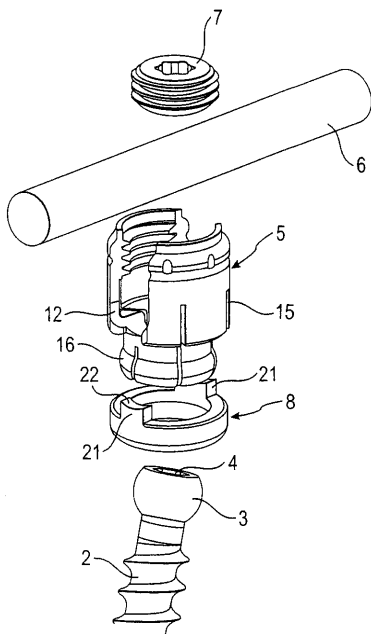
【符号の説明】

【0047】

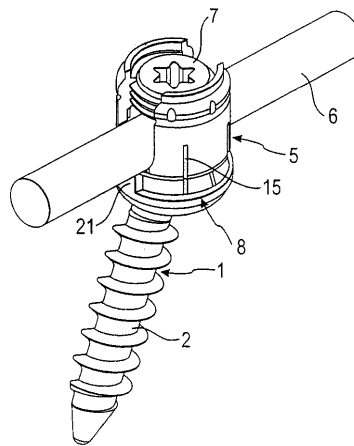
1 骨固定要素、2 シャフト、3、30 頭部、4 凹部、5 受け部本体、6 ロッド、7 遮蔽要素、8 固定用リング、8a 第1内側表面部、8b 第2内側表面部、8c 第3内側表面部、9 ロッド受け部、9a 第1端、9b 第2端、10 第1穴、11 第2穴、12a、12b 脚部、13 雌ねじ、14 平坦部、15 スリット、16 頭部受け部、17 開口端、18 外側表面、18a 第1外側表面部、18b 第2外側表面部、18c 内側空洞部、19、20 スリット、21 突起、22 自由端、100 溝、101 エッジ、181 端部。

20

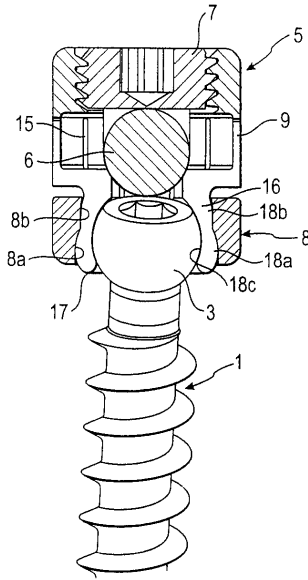
【図1】



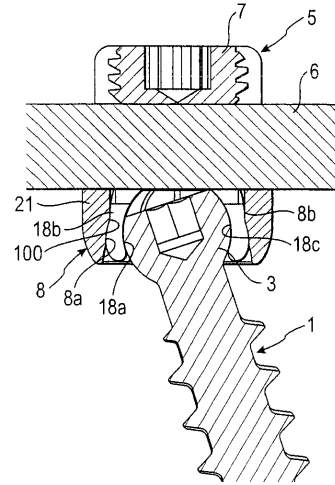
【図2】



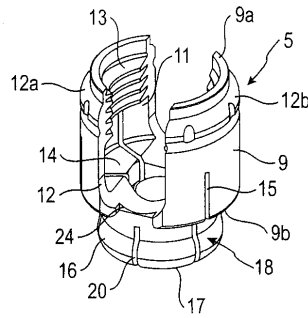
【 図 3 】



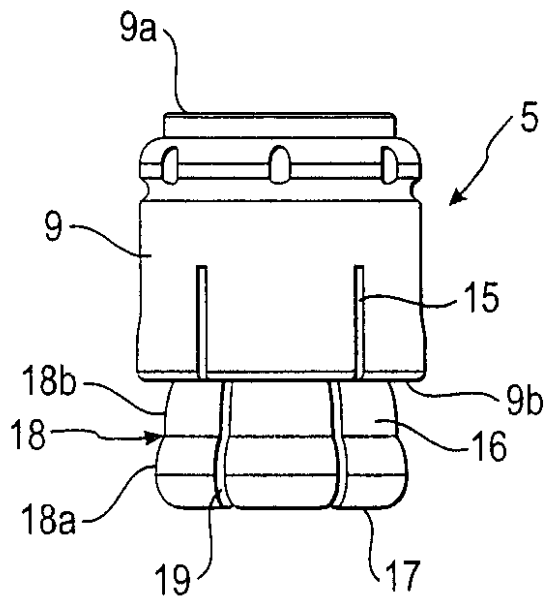
【 図 4 】



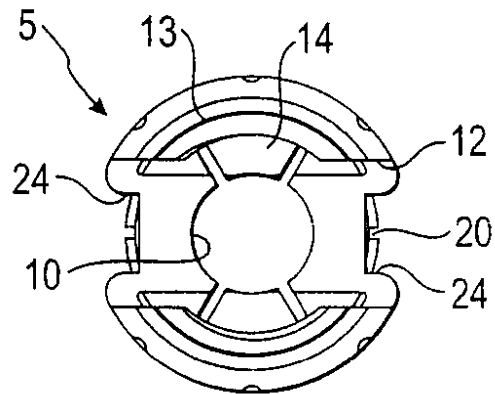
【 図 5 】



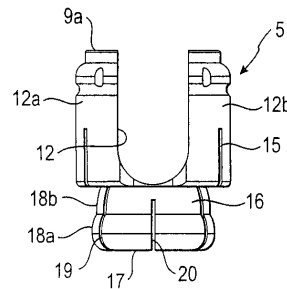
【 図 6 】



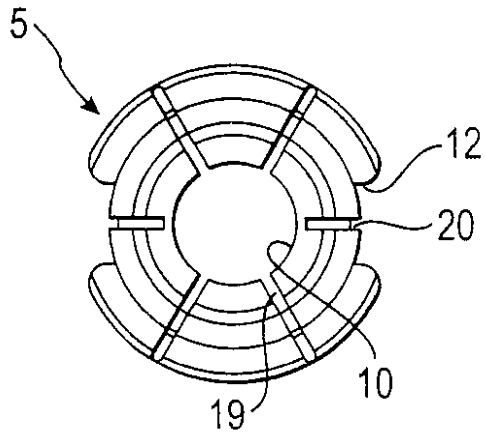
【 図 7 】



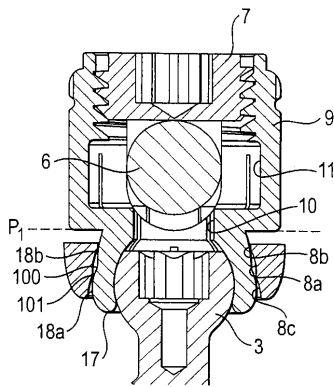
【 図 8 】



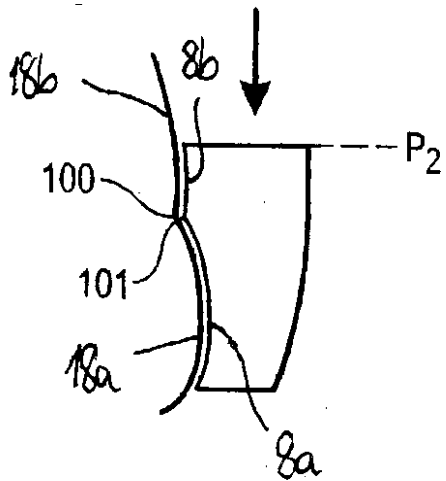
【図9】



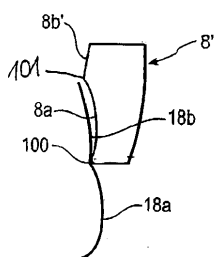
【図10】



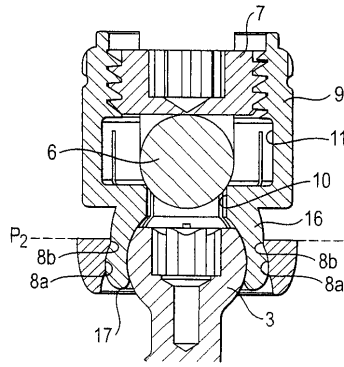
【図12b】



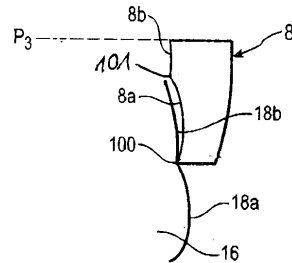
【図13a】



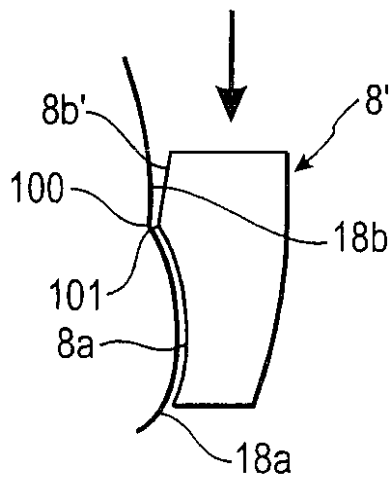
【図11】



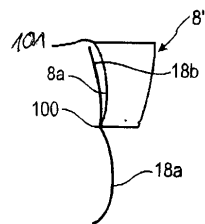
【図12a】



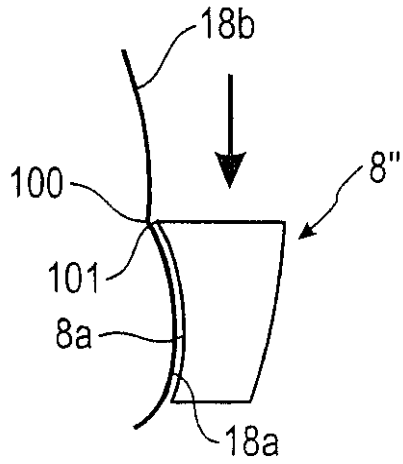
【図13b】



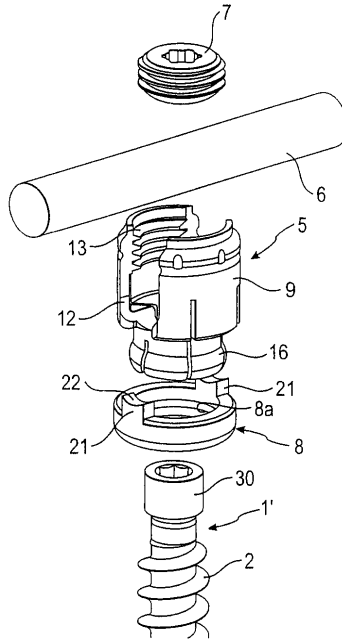
【図14a】



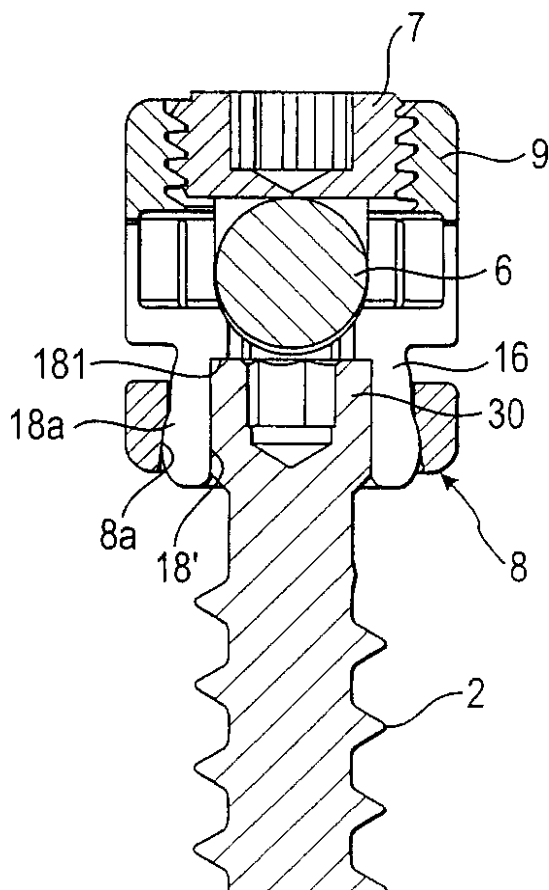
【図14b】



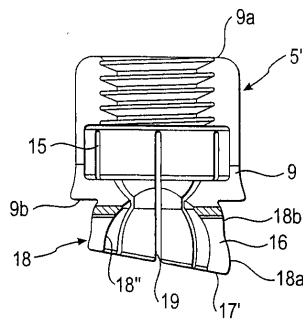
【図15】



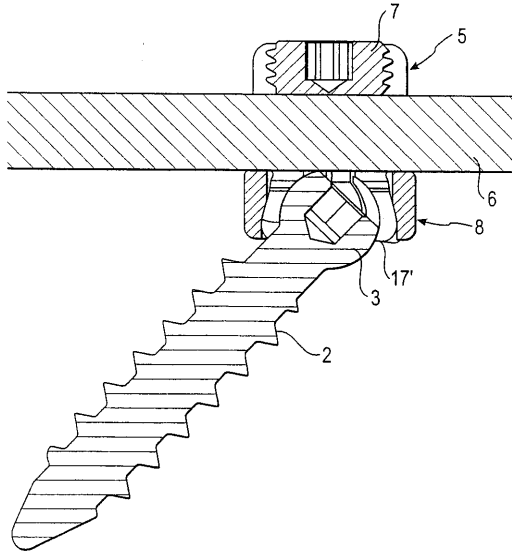
【図16】



【図17】



【図18】



フロントページの続き

- (72)発明者 ビルフリード・マティス
ドイツ、79367 バイスバイル、ミューレンシュトラッセ、11
- (72)発明者 ベートルト・ダンネッカー
ドイツ、78112 ザンクト・ゲオルゲン、ズーサー・ビンケル、4

審査官 村上 聡

- (56)参考文献 国際公開第2007/038350(WO, A1)
特表2001-503304(JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 17/68