

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6456939号
(P6456939)

(45) 発行日 平成31年1月23日(2019.1.23)

(24) 登録日 平成30年12月28日(2018.12.28)

(51) Int.Cl.

A61B 17/82
A61C 8/00(2006.01)
(2006.01)

F 1

A 6 1 B 17/82
A 6 1 C 8/00

Z

請求項の数 16 (全 50 頁)

(21) 出願番号 特願2016-525397 (P2016-525397)
 (86) (22) 出願日 平成26年7月7日 (2014.7.7)
 (65) 公表番号 特表2016-526468 (P2016-526468A)
 (43) 公表日 平成28年9月5日 (2016.9.5)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2014/045533
 (87) 國際公開番号 WO2015/006188
 (87) 國際公開日 平成27年1月15日 (2015.1.15)
 審査請求日 平成29年7月3日 (2017.7.3)
 (31) 優先権主張番号 61/843,999
 (32) 優先日 平成25年7月9日 (2013.7.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 513069064
 デピュイ・シンセス・プロダクツ・インコ
 ーポレイテッド
 アメリカ合衆国、O 2 7 6 7 - O 3 5 0
 マサチューセッツ州、レイノハム、バラマ
 ウント・ドライブ 325
 325 Paramount Drive
 , Raynham MA 02767-
 0350 United States
 of America
 (74) 代理人 100088605
 弁理士 加藤 公延
 (74) 代理人 100130384
 弁理士 大島 幸文

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】骨固定システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

骨固定リングであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リングが取り付けられるように構成された骨に対向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、

第1の挿入部材、第1のレセプタクル部材、及び該第1の挿入部材から該第1のレセプタクル部材まで延在する第1の首部を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、

第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクであって、該第2のレセプタクル部材は、第1及び第2のアームと、該第1及び第2のアームの間に配されたチャネルと、を画定する、少なくとも第2のリンクと、を含み、

1) 該第1の挿入部材及び該第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及び該第1の内部表面の反対側の第1の外面を含み、該第1のレセプタクル部材及び該第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み、2) 該第1のリンクの該第1の挿入部材は、該第2のリンクの該第2の内部表面によって捉えられるように構成され、これによって、該第1のリンクの該首部は、該第2のリンクの該チャネルを通って延在し、該第1及び第2のリンクは、少なくとも2つの異なる軸の周りで互いに対し多軸に角度を付けられるように構成されており、3) 該第1及び

10

20

第2のリンクが該少なくとも2つの異なる軸の周りで互いに對して角度を付ける際、該第1のリンクの該第1の外面は、該第2のリンクの該第2の内部表面に對して動くように構成される、骨固定リンクエジ。

【請求項2】

骨固定リンクエジであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リンクエジが取り付けられるように構成された骨に對向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、

第1の挿入部材、第1のレセプタクル部材、及び該第1の挿入部材から該第1のレセプタクル部材まで延在する第1の首部を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、

第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクであって、該第2のレセプタクル部材は、第1及び第2のアームと、該第1及び第2のアームの間に配されたチャネルと、を画定する、少なくとも第2のリンクと、を含み、

1) 該第1の挿入部材及び該第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及び該第1の内部表面の反対側の第1の外面を含み、該第1のレセプタクル部材及び該第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み、2) 該第1のリンクの該第1の挿入部材は、該第2のリンクの該第2の内部表面によつて捉えられるように構成され、これによつて、該第1のリンクの該首部は、該第2のリンクの該チャネルを通つて延在し、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに對して角度を付けることが可能であり、3) 該第1及び第2のリンクが該少なくとも1つの軸の周りで互いに對して角度を付ける際、該第1のリンクの該第1の外面は、該第2のリンクの該第2の内部表面に對して動くように構成され、

前記第1の挿入部材は、可撓性である、骨固定リンクエジ。

【請求項3】

前記第1の挿入部材が中立位置にあるとき、前記第1の挿入部材の前記第1の外面の全体は、部分球体を画定し、前記第1の挿入部材の前記第1の外面が前記第2のレセプタクル部材の中に挿入されるように構成された大きさに変形するとき、前記第1の挿入部材の前記第1の外面は、非部分球体形状を画定する、請求項2に記載の骨固定リンクエジ。

【請求項4】

骨固定リンクエジであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リンクエジが取り付けられるように構成された骨に對向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、

第1の挿入部材、第1のレセプタクル部材、及び該第1の挿入部材から該第1のレセプタクル部材まで延在する第1の首部を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、

第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクであって、該第2のレセプタクル部材は、第1及び第2のアームと、該第1及び第2のアームの間に配されたチャネルと、を画定する、少なくとも第2のリンクと、を含み、

1) 該第1の挿入部材及び該第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及び該第1の内部表面の反対側の第1の外面を含み、該第1のレセプタクル部材及び該第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み、2) 該第1のリンクの該第1の挿入部材は、該第2のリンクの該第2の内部表面によつて捉えられるように構成され、これによつて、該第1のリンクの該首部は、該第2のリンクの該チャネルを通つて延在し、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに對して角度を付けることが可能であり、3) 該第1及び第2のリンクが該少なくとも1つの軸の周りで互いに對して角度を付ける際、該第1のリンクの該第1の外面は

10

20

30

40

50

、該第2のリンクの該第2の内部表面に対して動くように構成され、
前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記固定孔の中心軸及び前記レセ
プタクルの前記中心軸は、互いに対して角度オフセットされている、骨固定リンクージ。

【請求項5】

骨固定リンクージであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リンクージが取り付けられるように構成された骨に対向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、

第1の挿入部材、第1のレセプタクル部材、及び該第1の挿入部材から該第1のレセプタクル部材まで延在する第1の首部を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、

第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクであって、該第2のレセプタクル部材は、第1及び第2のアームと、該第1及び第2のアームの間に配されたチャネルと、を画定する、少なくとも第2のリンクと、を含み、

1) 該第1の挿入部材及び該第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及び該第1の内部表面の反対側の第1の外面を含み、該第1のレセプタクル部材及び該第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み、2) 該第1のリンクの該第1の挿入部材は、該第2のリンクの該第2の内部表面によつて捉えられるように構成され、これによつて、該第1のリンクの該首部は、該第2のリンクの該チャネルを通つて延在し、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付けることが可能であり、3) 該第1及び第2のリンクが該少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付ける際、該第1のリンクの該第1の外面は、該第2のリンクの該第2の内部表面に対して動くように構成され、

前記第2のレセプタクル部材は、前記第2の内部表面の反対側の第2の外面を含み、該第2の外面は、第1の方向の第1の最外寸法と、該第1の方向から角度オフセットされている第2の方向の第2の最外寸法と、を画定し、該第1の最外寸法は、該第2の最外寸法よりも大きい、骨固定リンクージ。

【請求項6】

骨固定リンクージであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リンクージが取り付けられるように構成された骨に対向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、

第1の挿入部材、第1のレセプタクル部材、及び該第1の挿入部材から該第1のレセプタクル部材まで延在する第1の首部を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、

第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクであって、該第2のレセプタクル部材は、第1及び第2のアームと、該第1及び第2のアームの間に配されたチャネルと、を画定する、少なくとも第2のリンクと、を含み、

1) 該第1の挿入部材及び該第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及び該第1の内部表面の反対側の第1の外面を含み、該第1のレセプタクル部材及び該第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み、2) 該第1のリンクの該第1の挿入部材は、該第2のリンクの該第2の内部表面によつて捉えられるように構成され、これによつて、該第1のリンクの該首部は、該第2のリンクの該チャネルを通つて延在し、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付けることが可能であり、3) 該第1及び第2のリンクが該少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付ける際、該第1のリンクの該第1の外面は、該第2のリンクの該第2の内部表面に対して動くように構成され、

前記第2のリンクは、固定開口及び該固定開口内に配されるカム部材を画定し、該カム

10

20

30

40

50

部材は、カム面を画定し、該カム部材は、該固定開口内で第1の位置から第2の位置まで回転可能であり、これにより、該カム部材が該第1の位置にあるとき、前記挿入部材は、前記レセプタクルの内部で角度を付けることが可能であり、該カム部材が該第2の位置にあるとき、該カム面により、前記第1の挿入部材の前記第1の外面は、前記第2のレセプタクル部材の前記第2の内部表面を押し、これにより、前記第1の挿入部材が前記第2のレセプタクル部材に対して角度を付けることを防止する、骨固定リング。

【請求項7】

骨固定リングであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リングが取り付けられるように構成された骨に対向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、

10

第1の挿入部材、第1のレセプタクル部材、及び該第1の挿入部材から該第1のレセプタクル部材まで延在する第1の首部を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、

第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクであって、該第2のレセプタクル部材は、第1及び第2のアームと、該第1及び第2のアームの間に配されたチャネルと、を画定する、少なくとも第2のリンクと、を含み、

1) 該第1の挿入部材及び該第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及び該第1の内部表面の反対側の第1の外面を含み、該第1のレセプタクル部材及び該第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み、2) 該第1のリンクの該第1の挿入部材は、該第2のリンクの該第2の内部表面によって捉えられるように構成され、これによって、該第1のリンクの該首部は、該第2のリンクの該チャネルを通って延在し、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付けることが可能であり、3) 該第1及び第2のリンクが該少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付ける際、該第1のリンクの該第1の外面は、該第2のリンクの該第2の内部表面に対して動くように構成され、

20

前記リンクのうちの1つの対応する挿入部材を受容するように構成されたレセプタクル部材、及び前記リンクのうちの1つの対応するレセプタクルの中に挿入されるように構成された挿入部材のうちの1つを画定するキャップを更に含む、骨固定リング。

30

【請求項8】

骨固定リングであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リングが取り付けられるように構成された骨に対向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、

第1の挿入部材、第1のレセプタクル部材、及び該第1の挿入部材から該第1のレセプタクル部材まで延在する第1の首部を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、

第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクであって、該第2のレセプタクル部材は、第1及び第2のアームと、該第1及び第2のアームの間に配されたチャネルと、を画定する、少なくとも第2のリンクと、を含み、

40

1) 該第1の挿入部材及び該第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及び該第1の内部表面の反対側の第1の外面を含み、該第1のレセプタクル部材及び該第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み、2) 該第1のリンクの該第1の挿入部材は、該第2のリンクの該第2の内部表面によって捉えられるように構成され、これによって、該第1のリンクの該首部は、該第2のリンクの該チャネルを通って延在し、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付けることが可能であり、3) 該第1及び第2のリンクが該少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付ける際、該第1のリンクの該第1の外面は

50

、該第2のリンクの該第2の内部表面に対して動くように構成され、

前記第1の挿入部材の前記第1の内部表面は、前記固定孔の円周の周りに配置された突出部の複数の個々の柱を画定し、それぞれの柱は、前記第1のリンクの前記第1の端部から前記第1のリンクの前記第2の端部への方向に延在し、該柱は、円錐形を画定する角度の範囲内の、前記固定孔の前記中心軸に対して任意の方向における選択可能な角度で、角度可変止めねじの頭部のねじ山に係合するように構成されかつ係合するような寸法である、骨固定リンク。

【請求項9】

前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記挿入部材及び前記レセプタクル部材は、第1の方向に沿って互いから離間しており、前記第1及び第2の端部は、第2の方向に沿って互いから離間しており、前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれは、該第1の方向及び該第2の方向のそれぞれに対して角度オフセットされている第3の方向に沿って互いから離間している対向する側面を画定する、請求項2～8のいずれか一項に記載の骨固定リンク。

10

【請求項10】

前記少なくとも1つの軸は、前記第1、第2、及び第3の方向のうちの第1のものに沿って延在する第1の軸である、請求項9に記載の骨固定リンク。

【請求項11】

前記少なくとも1つの軸は、前記第1、第2、及び第3の方向のうちの第2のものに沿って延在し、かつ前記第1の軸とは異なる、第2の軸を更に含む、請求項10に記載の骨固定リンク。

20

【請求項12】

前記少なくとも1つの軸は、前記第1、第2、及び第3の方向のうちの第3のものに沿って延在し、かつ前記第1の軸及び前記第2の軸のそれぞれとは異なる、第3の軸を更に含む、請求項11に記載の骨固定リンク。

【請求項13】

前記チャネルは、前記第2のレセプタクル部材の前記第2の内部表面から前記第2の内部表面の反対側の前記第2のレセプタクル部材の第2の外面まで延在する、請求項1～12のいずれか一項に記載の骨固定リンク。

30

【請求項14】

前記第2のレセプタクル部材は、前記第1のアームから前記チャネルを横切って前記第2のアームまで延在するブリッジを更に含む、請求項13に記載の骨固定リンク。

【請求項15】

前記第1の挿入部材の前記第1の外面は、前記第1の挿入部材の前記第1の外面の周囲で離間した複数の隆起した領域を画定する、請求項1～14のいずれか一項に記載の骨固定リンク。

【請求項16】

前記複数の相互接続リンクのうちの少なくとも1つの第3のリンクが、
プレート本体を有する骨プレートと、

前記第1の端部から前記第2の端部まで前記本体を通って延在する少なくとも1つの固定孔であって、該固定孔を画定する該プレート本体の内壁は、骨固定部材の頭部に係合するように構成される、少なくとも1つの固定孔と、

40

該プレート本体と一体化した取り付け部材であって、該骨プレートの該取り付け部材は、請求項1～15のいずれか一項に記載のレセプタクル部材、又は請求項1～15のいずれか一項に記載の挿入部材を画定する、取り付け部材と、を含む、請求項1～15のいずれか一項に記載の骨固定リンク。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連出願の相互参照)

50

本願は、2013年7月9日付の米国特許出願第61/843,999号の利益を主張し、その開示内容は、その全体があたかも本明細書に陳述されているかのように、参照により本明細書に組み込まれる。

【背景技術】

【0002】

本開示は、一般に骨固定インプラントに関し、詳細には、容易に形成されて、患者の特定の骨構造を修復する、又は当該骨構造に取って代わることができる、調節可能な骨固定インプラントに関する。

【0003】

外傷、疾病、仮骨延長法、又は下顎矯正手術によって、骨を損傷した場合、骨片の解剖学的削減をもたらし、それらの位置を維持し、所望の位置での癒合を確実にするために、骨固定インプラントがよく使用される。よって、骨固定インプラントは、通常、適切な解剖学的適合及び機能を達成するように設計される。加えて、骨固定インプラントは、それらの解剖学的機能において、かなりの機械的応力に耐える骨を支持することが多いため、インプラントは、強くかつ堅い材料からなることが多い。しかしながら、特定の患者の骨の輪郭 (bone contour) に合わせて堅い材料を形づくるのは、特に難しい。

【0004】

一例として、骨固定インプラントの適切な形状及び適合を達成することは、下顎再建術において特に重視される。下顎固定インプラントの不適切な適合により、正常な顎の機能が損なわれる、又は噛み合わせが変化する結果となる場合があり、患者に不快感をもたらし得る。加えて、下顎固定インプラントは、強くて堅く、適切な噛み合わせをもたらし、かつ関連する機械的応力に耐えることが望ましい。

【発明の概要】

【課題を解決するための手段】

【0005】

一実施形態により、骨固定リングは、複数の相互接続リンクであって、骨固定リングが取り付けられるように構成された骨に対向するように構成されている第1の端部と、第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクを含み得る。骨固定リングは、第1の挿入部材と、第1のレセプタクル部材と、挿入部材から第1のレセプタクル部材まで延在し、かつ第1の挿入部材及び第1のレセプタクル部材と一体化した第1の首部と、を含む、複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクを更に含み得る。骨固定リングは、第2の挿入部材と、第2のレセプタクル部材と、第2の挿入部材から第2のレセプタクル部材まで延在し、かつ第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材と一体化した第2の首部と、を含む、複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクを更に含み得る。第1の挿入部材及び第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及びこの内部表面の反対側の第1の外面を含み得、第1のレセプタクル部材及び第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み得る。第1のリンクの第1の挿入部材は、第2のリンクの第2の内部表面によって捉えられ得、これによって、第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに角度を付けることが可能である。第1及び第2のリンクが少なくとも1つの軸の周りで互いに角度を付けるため、第1のリンクの第1の外面は、第2のリンクの第2の内部表面に沿って重なるように構成され得る。

【図面の簡単な説明】

【0006】

上述の要約、並びに以下の発明を実施するための形態は、添付の図面と併せて読むことで、更に理解される。再建デバイス及びその関連する方法を例示するために、図面において例示的な実施形態が示され、図面全体において、類似の参照符号は、類似の参照符号に対応する。再建デバイス及び関連する方法は、開示される具体的な実施形態及び方法に限定されず、その目的のために、特許請求の範囲が参照される。

【図1】一実施形態により、目標の骨の上にインプラントされたことが示された、骨固定

10

20

30

40

50

リンクエージ及び複数の骨アンカーを含む骨固定システムの斜視図である。

【図2A】複数の相互接続リンクを含む、図1に例示する骨固定リンクエージと同様の骨固定リンクエージの拡大斜視図である。

【図2B】図2Aに例示する骨固定リンクエージの他の斜視図である。

【図3A】挿入部材及びレセプタクル部材を含む、図2Aに例示するリンクのうちの1つの斜視図である。

【図3B】図3Aに例示するリンクの他の斜視図である。

【図4A】互いに接合したことが示され、中立位置にあることが示された、第1及び第2のリンクを含むリンクエージの斜視図である。

【図4B】図4Aに例示する第1及び第2のリンクの側面立面図である。 10

【図4C】図4Bの4C-4C線に沿った断面平面図である。

【図4D】図4Aに例示する第1及び第2のリンクの平面図である。

【図4E】4E-4E線に沿った、図4Dに例示する第1及び第2のリンクの断面側面立面図である。

【図4F】4F-4F線に沿った、図4Dに例示する第1及び第2のリンクの断面端面立面図である。

【図4G】一実施形態による、挿入部材のレセプタクル部材への挿入を示す斜視図である。

【図5A】横軸の周りの角度付けされた位置で示された、図4Aに例示するリンクエージの斜視図である。 20

【図5B】図5Aに例示するリンクエージの側面立面図である。

【図5C】5C-5C線に沿った、図5Bに例示するリンクエージの断面平面図である。

【図5D】図5Aに例示するリンクエージの平面図である。

【図5E】5E-5E線に沿った、図5Dに例示するリンクエージの断面側面立面図である。

【図5F】5F-5F線に沿った、図5Dに例示するリンクエージの断面端面立面図である。

【図6A】左右軸の周りの角度付けされた位置で示された、図4Aに例示するリンクエージの平面図である。

【図6B】6B-6B線に沿った、図6Aに例示するリンクエージの断面側面立面図である。 30

【図6C】6C-6C線に沿った、図6Aに例示するリンクエージの断面端面立面図である。

【図6D】図6Aに例示するリンクエージの断面平面図である。

【図6E】長手方向軸の周りで角度付けされて示された、図4Aに例示するリンクエージの斜視図である。

【図6F】図6Eに例示するリンクエージの端面立面図である。

【図6G】他の実施形態により構築された挿入部材を含むリンクの斜視図である。

【図6H】別のリンクエージのレセプタクル部材の中に挿入された図6Gに例示する挿入部材を含むリンクエージの斜視図である。 40

【図6I】他の実施形態により構築されたリンクの斜視図である。

【図6J】別のリンクエージに取り付けられたことを示した、図6Iに例示するリンクの斜視図である。

【図6K】カム部材を含む、代替実施形態により構築されたリンクの分解斜視図である。

【図6L】レセプタクル部材に隣接するリンク本体の中に挿入されたカム部材、及び挿入部材がレセプタクル部材の中に挿入されていることを示す第2のリンクを示す、図6Kに例示するリンクを含むリンクエージの斜視図である。

【図6M】図6Kに例示するカム部材を示す斜視図である。

【図6N】アンロック位置にあるカム部材を示す、図6Lに例示するリンクエージの断面立面図である。 50

【図6O】ロック位置にあるカム部材を示す、図6Lに例示するリンクエージの断面立面図である。

【図7A】図3Aに例示するリンクと同様であるが、開いたレセプタクル部材を含む、リンクの斜視図である。

【図7B】図7Aに例示する種類の一対の相互接続リンクの斜視図である。

【図7C】角度付けされた構成で示す、図7Bに例示する一対の相互接続リンクの斜視図である。

【図7D】図3Aに例示するリンクと同様であるが、代替実施形態により構築された、レセプタクル部材を示す、リンクの斜視図である。

【図7E】図7Dに例示するリンクの他の斜視図である。

10

【図8A】図3Aに例示するリンクと同様であるが、斜めの取り付けチャネルを含むレセプタクル部材を示す、リンクの斜視図である。

【図8B】図8Aに例示するリンクの他の斜視図である。

【図9A】図3Aに例示するリンクと同様であるが、レセプタクル部材に対して角度オフセットされた挿入部材を示す、リンクの斜視図である。

【図9B】図9Aに例示するリンクの他の斜視図である。

【図10A】一実施形態により構築されたレセプタクルキャップの斜視図である。

【図10B】図10Aに例示するキャップの他の斜視図である。

【図11A】一実施形態により構築された挿入部材キャップの斜視図である。

【図11B】図11Aに例示する挿入部材キャップの他の斜視図である。

20

【図12A】図3Aに例示するリンクと同様であるが、外側にリブが付いている挿入部材を示す、リンクの斜視図である。

【図12B】図12Aに例示するリンクの他の斜視図である。

【図12C】図12Aに例示するが、他の実施形態により構築されたリンクの斜視図である。

【図12D】図12Cに例示するが、内側にリブが付いているレセプタクル部材を示す、リンクの斜視図である。

【図13A】図12Aに例示するリンクと同様であるが、別の実施形態によるリブを示す、リンクの斜視図である。

【図13B】図13Aに例示するリンクと同様であるが、内側にリブが付いているレセプタクル部材を示す、リンクの斜視図である。

30

【図13C】他の実施形態による隆起した領域を有するリンクの斜視図である。

【図13D】(図13Cは)更に他の実施形態による隆起した領域を有するリンクの斜視図である。

【図14A】図3Aに例示するリンクと同様であるが、角度可変固定孔を含む挿入部材を示す、リンクの斜視図である。

【図14B】図14Aに例示するリンクの他の斜視図である。

【図14C】図14Aに例示するリンクと同様であるが、外側にスプラインが付いている挿入部を示すリンクの斜視図である。

【図15A】図3Aに例示する種類のレセプタクル部材を含む骨プレートの一部の斜視図である。

40

【図15B】図15Aに例示する骨プレートの一部の他の斜視図である。

【図15C】図3Aに例示する種類の挿入部材を含む骨プレートの一部の斜視図である。

【図15D】図15Cに例示する骨プレートの一部の他の斜視図である。

【図16A】図3Aに類似するが、他の実施形態による補助取り付け部材を示すリンクの斜視図である。

【図16B】図16Aに類似するが、他の実施形態による複式取り付け部材を含むリンクの斜視図である。

【図16C】図3Aに類似するが、他の実施形態による一対の挿入部材を含むリンクの斜視図である。

50

【図16D】図3Aに類似するが、他の実施形態による一対のレセプタクル部材を含むリンクの斜視図である。

【図17A】他の実施形態により構築されたリンクの斜視図である。

【図17B】図17Aに例示するリンクの他の斜視図である。

【図17C】図17Aに例示するような複数のリンクを含むリンクージの側面立面図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

図1～図2Bを参照すると、骨固定システム20は、第1の解剖学的構造22aを少なくとも第2の解剖学的構造22bに対して安定させて、骨の治癒を促進するために、骨の上にインプラントされるように構成される。詳細には、骨固定システム20は、複数の固定孔28を画定する骨固定リンクージ26を含んでもよく、複数の固定孔28は、骨アンカー30の各頭部が骨固定リンクージ26に係合するまで、固定孔28の各々を通って、第1の解剖学的構造22a及び第2の解剖学的構造22bの各々の中に打ち込まれるように構成される、骨ねじなどの複数の骨アンカー30を受容するように構成された骨固定孔であってもよく、これにより、骨固定リンクージ26を第1の解剖学的構造22a及び第2の解剖学的構造22bに固定する。よって、骨固定システム20は、少なくとも1つの骨固定リンクージ26と、複数の骨アンカー30のような、少なくとも1つの骨アンカー30と、を含み得る。

【0008】

第1の解剖学的構造22aは、骨又は例示されているような骨片24aとして構成され得る。「骨」という用語は、骨又は骨片を集合的に称するために使用され得る。第2の解剖学的構造22bは、例えば、骨折したとき、又は骨24に骨切り術が実施されたとき、骨間隙Gによって分離された別の骨片24bとして構成され得る。第1及び第2の骨片を分離する骨間隙を画定するために、骨が切除されるとき、第2の解剖学的構造22bは、また、別の骨片であってもよい。代替的に又は加えて、骨固定システム20は、骨インプラントに対して第1の解剖学的構造を安定させるように構成され、骨インプラントは、人工インプラント又は骨移植片であってもよい。一実施例において、例えば、切除後、骨移植片は、骨間隙に置かれてよい。よって、第2の解剖学的構造22bは、インプラントとして構成されてもよく、又は骨固定システム20は、第1の解剖学的構造22a及び第2の解剖学的構造22bを、上記のように互いに対して、更に骨又は骨インプラントであり得る第3の解剖学的構造に対して、安定させるように構成されてもよい。骨固定システム20が、所望の通り、互いに対する任意の数の解剖学的構造として構成されてもよい(can be configured any number of anatomical structures)ことは、当然、理解されるであろう。例えば、折れた骨は、粉碎されている場合があり、よって、骨固定システム20によって互いに対して固定され得る任意の数の骨片を含む場合がある。換言すれば、骨固定システム20は、1つ又は2つ以上の他の解剖学的構造に対して骨を安定させるために、骨の上にインプラントされるように構成されてもよい。

【0009】

骨24は、図1の下顎骨として例示されているが、骨は、骨盤、肩甲骨、鎖骨、手関節、脊柱、及び1つ又は2つ以上の肋骨を含む胸郭領域、胸骨など、所望の人体又は他の動物体の体内の任意の好適な骨によって画定され得ることは、理解されるであろう。以下に詳述するように、骨固定リンクージ26は、モジュール式であり、複数の相互接続リンク32を含み、そのうちの少なくとも2つは、互いに枢動可能に接続されてもよく、よって、少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付けるために、互いに取り付けられるように構成されてもよい。したがって、骨固定リンクージ26は、骨固定リンクージ26が固定されている第1の解剖学的構造22a及び第2の解剖学的構造の22bの外輪郭に一致するように構成される。骨固定リンクージ26は、チタン、ステンレス鋼、又はこれらの合金などの金属を含む任意の好適な生体適合性材料、又は所望のポリエーテルエーテルケトン(PEEK)又はPEKKのようなポリマー系材料(polymer based materials

10

20

30

40

50

)などのインプラント可能材料から作製される。

【0010】

ここで図2A～図3Bを参照すると、骨固定リング26、よってリンク32のそれぞれは、下端部又は第1の端部34aを画定することができ、下端部又は第1の端部34aは、骨24、上端部又は第2の端部34bなどの、下層の解剖学的構造に対向するように構成される第1の表面を画定することができ、上端部又は第2の端部34bは、第1の端部34aの反対側の第2の表面を画定することができる。第1の端部34aは、内向き方向に沿って第2の端部34bから離間していると言える。同様に、第2の端部34bは、外向き方向に沿って第1の端部34aから離間していると言える。内向き方向と外向き方向の両方。第1の端部34a及び第2の端部34bのそれぞれは、所望の通りの大きさ及び形状であってもよく、少なくとも1つ又は2つ以上の表面を含む、所望の通りの任意の数の表面を画定してもよい。それぞれのリンク32は、互いに付くように構成される、少なくとも第1の取り付け部材36a及び第2の取り付け部材36bを含んでもよく、これによって、リンク32の第1のものの第1の取り付け部材36a及び第2の取り付け部材36bのうちの1つは、関節継手を画定するためにリンク32の第2のものの第1の取り付け部材36a及び第2の取り付け部材36bの補完的なものに取り付けられ、例えば、捉えられる。よって、第1及び第2のリンク32は、少なくとも1つの軸の周りで互いにに対して角度を付けることができる。骨固定リング26は、骨固定リング26の所望の長さ、骨固定リング26の所望の運動性能、骨固定リング26の所望の幾何学的形状を含む、いくつかの要素のうちの少なくとも1つに応じて、所望の通り、任意の数のリンク32を含んでもよい。この点について、リンク32は、所望の通りの任意のやり方で互いに取り付けられ得、これによって骨固定リング26は、下層の骨の下層の解剖学的組織に一致するために、任意の大きさ及び形状を画定し、下層の骨は、所望の通りの任意の好適な骨、中でも、例えば、手又は遠位とう骨のうちの1つ又は2つ以上の骨であってもよいことは、理解されるであろう。更に、骨固定リング26が2つの異なる種類の骨プレートを接合するように構成されてもよいことは、理解されるであろう。例えば、骨固定リング26は、一方の端部で手骨プレートに接続し、もう一方の端部で遠位とう骨プレートに接続してもよい。一実施形態により、骨固定リング26の最外リンク32は、第1及び第2の骨プレートの各骨ねじ孔の中に挿入されるように構成される最外挿入部材を画定することができ、よって、第1及び第2の骨プレートは、挿入部材40をレセプタクル部材42の中に挿入すること及び固定することに関して、本明細書に記載されている任意の実施形態により、レセプタクル部材を画定することができる。よって、手プレート及び遠位とう骨プレートは、本明細書に記載されているやり方でリンク32に付くように構成されるリンクと称してもよい。更に、以下に詳述するように、骨固定リング26のリンク32は、実質的に同一であり得る、又はリンク32のうちの1つ又は2つ以上全て以下は、リンク32の1つ又は2つ以上の他のものに関する代替実施形態により、構築され得る。

【0011】

一実施形態により、それぞれのリンク32は、取り付け部材36a～取り付け部材36bの対の間、例えば、第1の取り付け部材36aから第2の取り付け部材36bまで延在し、かつ第1及び第2の取り付け部材36と一体化した首部38を含んでもよい。リンク32のうちの1つ又は2つ以上全て以下の取り付け部材36a～取り付け部材36bのうちの一方又は両方は、挿入部材40として構成されてもよく、リンク32のうちの1つ又は2つ以上全て以下の取り付け部材36a～取り付け部材36bのうちの一方又は両方は、関節継手を画定するために挿入部材40を捉えるように構成されるレセプタクル部材42として構成されてもよい。例えば、図3A～図3Bに例示するリンク32は、挿入部材40及びレセプタクル部材42を含む。別途記載のない限り、本開示全体の、第1及び第2のリンク32の参照は、関節継手を画定するために、第2のリンク32のレセプタクル部材42によって、挿入部材40が受容されるように構成されるか、又は実際に受容される第1のリンク32を指すものとすることは、理解されるであろう。よって、図3A～図

10

20

30

40

50

3 B に例示する種類のそれぞれのリンク 3 2 は、参照されている特定の継手に応じて、第 1 のリンク及び第 2 のリンクの両方を画定してもよい。

【 0 0 1 2 】

図 16 C に例示するリンク 3 2 の取り付け部材 3 6 a ~ 取り付け部材 3 6 b は、それぞれ、挿入部材 4 0 として構成され、図 16 D に例示するリンク 3 2 の取り付け部材 3 6 a ~ 取り付け部材 3 6 b は、それぞれ、レセプタクル部材 4 2 として構成される。更に、リンク 3 2 のうちの 1 つ又は 2 つ以上は、図 16 A ~ 図 16 B に例示する 2 超の取り付け部材を含んでもよい。挿入部材 4 0 及びレセプタクル部材 4 2 は、リンク 3 2 の第 1 のものの挿入部材 4 0 が、リンク 3 2 の第 2 のもののレセプタクル部材 4 2 の中に挿入され、これによって受容され、この中に捉えられるように構成され、これによって、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 が、少なくとも 1 つの軸の周りで互いに對して角度を付けることが可能であるように構成されてもよい。

10

【 0 0 1 3 】

ここで特に図 3 A ~ 図 3 B を参照すると、それぞれのリンク 3 2 は、首部と、挿入部材 4 0 及びレセプタクル部材 4 2 などの取り付け部材 3 6 と、を含む、一体化したリンク本体 3 3 を含んでもよい。挿入部材 4 0 は、第 1 の端部 3 4 a から第 2 の端部 3 4 b まで延在し、かつ骨アンカー 3 0 の各々を受容するように構成される、固定孔 2 8 などの開口部を画定する内部表面 4 4 を含んでもよい。骨アンカー 3 0 のそれは、下層の解剖学的構造及びシャフトに連結されている頭部にねじで結合するために、ねじ山が形成され得るシャフトを含む。内部表面 4 4 は、骨アンカー 3 0 の頭部の補完的ねじとねじで結合するねじ 4 8 などの突起を含んでもよく、骨アンカー 3 0 は、固定孔 2 8 を通って下層の解剖学的構造の中に打ち込まれるため、骨アンカー 3 0 は、止めねじとして構成され得る。あるいは、内部表面 4 4 は、滑らかであってもよく、又は圧縮ねじ（これにより頭部にねじ山が形成されていない）として構成され得る骨アンカー 3 0 の頭部は、滑らかな内部表面 4 4 又はねじ山が形成されている内部表面 4 4 に当接することができ、かつ、骨アンカー 3 0 が固定孔 2 8 を通って下層の解剖学的構造の中に打ち込まれる際、下層の解剖学的構造に対して各リンク 3 2 を圧縮することができるよう構成される滑らかな部分を含んでもよい。挿入部材 4 0 は、内部表面 4 4 の反対側の外面 5 0 を更に含み、レセプタクル部材 4 2 の内部で角度を付けるように構成される。また、あるいは、内部表面 4 4 の第 1 の部分は、滑らかでねじ山を欠いてもよく、内部表面 4 4 の第 2 の部分は、ねじ山が形成されてもよい。例えば、内部表面 4 4 の第 1 の部分は、第 2 の端部 3 4 b に隣接して配されてもよく、内部表面 4 4 の第 2 の部分は、第 1 の端部に隣接して配されてもよい。内部表面 4 4 の一部以上全て以下は、円錐形、円筒形、あるいは所望の通りの形状であってもよい。内部表面 4 4 は、米国特許出願公開第 2 0 0 8 / 0 1 4 0 1 3 0 号に記載されているような骨固定部材を受容するように構成され、その開示内容は、その全体があたかも本明細書に陳述されているかのように、参照により本明細書に組み込まれる。

20

【 0 0 1 4 】

また、ここで、図 4 A ~ 図 4 F を参照すると、レセプタクル部材 4 2 は、内部表面 5 2 と、内部表面 5 2 の反対側の外面 5 6 と、を含む。内部表面 5 2 は、挿入部材 4 0 の外面 5 0 の実質的に全てなどの少なくとも一部を受容するような大きさであり、受容するように構成される、レセプタクル 5 4 を画定する。例えば、挿入部材 4 0 がレセプタクル 5 4 内に受容されるとき、内部表面 5 2 は、挿入部材 4 0 の外面 5 0 を捉えるような大きさであり、捉えるように構成されてもよい。対応するリンク 3 2 が互いに角度を付けるため、挿入部材 4 0 の外面 5 0 は、レセプタクル 5 4 の内部表面 5 2 に沿って重なるように構成される。

30

【 0 0 1 5 】

レセプタクル部材 4 2 は、内部表面 5 2 の反対側の外面 5 6 を含み、これによって、首部 3 8 は、挿入部材 4 0 の外面 5 0 からレセプタクル部材 4 2 の外面 5 6 まで延在することができる。首部 3 8 は、所望の通り、直線であっても、又は湾曲してもよい。取り付け部材 3 6 、例えば、挿入部材 4 0 及びレセプタクル部材 4 2 は、第 1 の方向に沿って互い

40

50

から離間してもよく、第1の方向は、長手方向Lと称してもよい。リンク32のそれぞれは、長手方向に沿って細長くてもよい。よって、首部38は、挿入部材40からレセプタクル部材42まで延在する、詳細には、第1又は長手方向Lに沿って挿入部材40及びレセプタクル部材の中心軸を垂直に通って延在する、中心軸を画定することができる。更に、所与のリンクの固定孔28及びレセプタクル54は、互いから離間しており、かつ第1の方向に沿って互いに整列している、各中心軸を画定し得る。第1の端部34a及び第2の端部34bは、第2の方向に沿って、互いから離間しており、第2の方向は、長手方向Lに対して実質的に垂直である横断方向Tと称してもよい。リンク32は、第3の方向に沿って互いから離間している対向する側面58を画定してもよく、第3の方向は、長手方向L及び横断方向Tの両方に対して実質的に垂直である横方向Aと称してもよい。長手方向L及び横方向Aは、平面を画定することができ、これによって、リンク32の別のもの、例えば、リンク32の隣接するものに対して、平面内部で、又は平面に沿って、リンク32の少なくとも1つ又は2つ以上全て以下の角度を付けることは、平面内で角度を付けることと称してもよい。リンク32の別のもの、例えば、リンク32の隣接するものに対して、平面に交差する、よって、第2又は横断方向に方向要素を有する、方向に沿ってリンク32の少なくとも1つ又は2つ以上全て以下の角度を付けることは、平面外に角度を付けることと称してもよい。更に、リンク32の少なくとも1つ又は2つ以上全て以下は、リンク32の別のもの、例えば、リンク32の隣接するものに対して、長手方向軸Lに沿って延在する長手方向軸の周りで、ねじれて角度を付けてもよい。以下に詳述するように、リンク32は、平面内、平面外、ねじれて、又はその2つ以上全て以下の組み合わせで、互いに対して、角度を付けるように構成されてもよい。平面内に角度を付けることにより、リンク32は、下層の解剖学的構造に対して実質的に平行又は接線の方向に動き得る。平面外に角度を付けることにより、リンク32は、下層の解剖学的構造に向かう、又は下層の解剖学的構造から離れる方向に動き得る。

【0016】

レセプタクル部材42は、内部表面52及び外面56の少なくとも一部を画定する少なくとも1つのアームを更に含んでもよく、これによって、第1のリンク32の首部は、少なくとも1つのアームを越えて延在する。少なくとも1つのアームは、湾曲してもよく、あるいは所望の通りの形状であってもよい。例えば、レセプタクル部材は、それぞれが内部表面52及び外面56の少なくとも一部を画定する、第1及び第2のアーム43を画定することができる。レセプタクル部材42は、所望の通りの、任意の数のアーム43を含んでもよい。アーム43は、第1及び第2のアーム43を分離し、かつ各第2の内部表面から第2の内部表面の反対側の第2の外面まで延在する、チャネル57を画定するために、互いから離間してもよく、これによって、第1のリンク32の挿入部材40が第2のリンク32のレセプタクル部材42によって捉えられるとき、第1のリンク32の首部38の少なくとも一部は、チャネル57を通って延在する。以下に詳述するように、チャネル57は、リンク32の第1の方向が第2のリンク32の第1の方向に対して延在する角度を画定するような大きさ及び位置であり得る。また、チャネル57は、更に、レセプタクル部材42と第1のリンク32の首部38との間の干渉が、第1及び第2のリンク32の互いに対する一定の角度運動量を制限するような大きさであり得る。

【0017】

引き続き図2A～図4Cを参照すると、挿入部材40は、挿入部材40がレセプタクル54に入る際、中立の歪んでいない形状から歪んだ形状に圧縮し、レセプタクル54内に配されるとき、歪んだ形状から中立の形状に戻るように、可撓性であってもよい。例えば、例示の実施形態により、レセプタクル部材42の内部表面52は、球体の形状であってもよく、即ち、球体の一部を画定してもよく、あるいは所望の通り代替の形状であってもよい。よって、内部表面52は、内部直径D₁を画定し得る。一実施形態では、内部表面52は、第1の端部34aと第2の端部34bとの間、例えば、第1の端部34a及び第2の端部34bから等距離で、配される中間部分52aを画定し、中間部分52aは、内部表面52が第1の端部34a及び第2の端部34bにおける中心軸から離間する各距離

10

20

30

40

50

のそれよりも大きい距離で、レセプタクル 5 4 の中心軸から離間する。

【0018】

同様に、例示の実施形態により、挿入部材が、中立の形状である、あるいは所望の通りの代替の形状であり得るとき、挿入部材 4 0 の外面 5 0 の全体は、球体の形状であってもよく、即ち、球体の一部を画定してもよい。外面 5 0 は、最大外断面寸法を画定することができ、挿入部材が中立の形状にあるとき、最大外断面寸法は、外径 D_0 であり得る。一実施形態では、外面 5 0 は、第 1 の端部 3 4 a と第 2 の端部 3 4 b との間に、例えば、第 1 の端部 3 4 a 及び第 2 の端部 3 4 b から等距離で、配される中間部分 5 0 a を画定し、中間部分 5 0 a は、固定孔 2 8 の中心軸から、外面 5 0 が第 1 の端部 3 4 a 及び第 2 の端部 3 4 b における中心軸から離間する各距離のそれよりも大きい距離分、離間する。
外径 D_0 は、レセプタクル部材 4 2 の内径 D_1 と実質的に等しくてもよく、これによって、外面 5 0 は、内部表面 5 2 に接触し、内部表面 5 2 に沿って重なることができる。例えば、骨固定リング 2 6 を下層の解剖学的構造に対して形成するときに、外面 5 0 は、内部表面 5 2 に沿って重なることができる。

【0019】

一実施形態により、横断方向 T に沿って挿入部材 4 0 をレセプタクル 5 4 と整列させ、挿入部材 4 0 をレセプタクル 5 4 の中にスナップ嵌めすることにより、挿入部材 4 0 を、レセプタクル 5 4 の中に挿入してもよい。中間部分 5 0 a における断面寸法は、内部表面 5 2 の第 1 の端部 3 4 a 及び第 2 の端部 3 4 b のそれにおける断面寸法よりも大きいため、レセプタクル部材 4 2 と挿入部材 4 0 との接触により、挿入部材 4 0 は、歪み、例えば、外面 5 0 が、レセプタクル 5 4 の中に挿入するための大きさの、非球体形状を画定するまで、圧縮し得る。例えば、挿入部材の中間部分がレセプタクル 5 4 に入る際、挿入部材 4 0 の最大断面寸法は、第 1 の端部 3 4 a 及び第 2 の端部 3 4 b のうちの 1 つにおけるレセプタクル部材 4 2 の内部表面 5 2 の断面寸法に実質的に等しい長さまで減少し得る。
一旦、外面 5 0 がレセプタクル 5 4 内に配されると、挿入部材 4 0 、よって外面 5 0 は、中立の形状に戻り得る。

【0020】

図 4 C に示す通り、挿入部材 4 0 は、湾曲、あるいは所望の通りの形状であり得る少なくとも 1 つのアームを画定し得る。例えば、少なくとも 1 つのアームは、第 1 及び第 2 のアーム 4 5 、又は所望の通りの任意の数の離間したアーム 4 5 として構成され得、それぞれは、内部表面 4 4 及び外面 5 0 の一部を画定する。アーム 4 5 は、第 1 及び第 2 のアーム 4 5 を互いから分離し、各内部表面 4 4 から各外面 5 0 まで延在し、かつ第 1 の端部 3 4 a から第 2 の端部 3 4 b まで更に延在する、スロット 5 9 を画定するために、互いから離間してもよい。スロット 5 9 は、所望の通りの任意の場所に位置付けられてもよく、これによって、アーム 4 5 は、等しくない長さを有してもよい。挿入部材 4 0 がレセプタクル 5 4 の中に挿入されるため、アーム 4 5 は、可撓性であり得、スロット 5 9 の幅を小さくするために、正常位置から圧縮された位置に屈曲するように構成され得、これにより挿入部材を正常形状から歪んだ形状にするのを繰り返す。アーム 4 5 は、弾力性があり得、挿入部材がレセプタクルの中に挿入されるとき、圧縮された位置から正常位置に戻ることができ、これにより挿入部材 4 0 が歪んだ形状から正常形状になるのを繰り返す。挿入部材 4 0 は、挿入部材 4 0 の内部表面 4 4 から挿入部材 4 0 の首部 3 8 の中に延在する逃がし凹部 6 0 などの、1 つ又は 2 つ以上の逃がし凹部を更に画定し得る。凹部 6 0 は、スロット 5 9 の反対側で円周方向に配され得、かつ周りでアーム 4 5 が屈曲し得る挿入部材の蝶番を画定し得る。挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 の中に挿入される際に屈曲し得るアーム 4 5 を画定するために、挿入部材 4 0 の本体は、孔 2 8 の円周の周り、例えば、スロット 5 9 において不連続であり得るが、挿入部材 4 0 の本体が代替的に孔 2 8 の円周の周りで連続し得ることは、理解されるであろう。例えば、挿入部材 4 0 は、十分に可撓性である材料特性を有する可撓性材料から作製されてもよく、これによって、挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 の中に挿入されるため、挿入部材 4 0 が屈曲する。例えば、可撓性材料は、所望の通りの任意の好適なポリマー又は金属であってもよい。挿入部材 4 0
10
20
30
40
50

がスロット 59 の両方を更に画定し、かつ可撓性材料から作製され得る (can further define both the slot 59 and be made of the flexible material) ことは、更に理解されるであろう。

【 0 0 2 1 】

代替的に又は加えて、挿入部材 40 は、可撓性であり、かつ一実施形態により圧縮するように構成されるが、代替実施形態により、レセプタクル部材 42 は、可撓性であってもよく、正常位置から屈曲した位置に拡張するように構成されてもよい。例えば、レセプタクル 54 の断面寸法を大きくし、これによって、レセプタクル 54 が、挿入部材 40 を受容するような大きさであるように、アーム 43 は、可撓性であってもよく、互いから離れて拡張してもよい。挿入部材 40 がレセプタクルの内部で捉えられるため、アーム 43 は、弾力性があり得、これによって、アーム 43 は、その正常位置に戻り得る。よって、手術の間、挿入部材 40 がレセプタクル 54 の中に挿入される際、挿入部材 40 及びレセプタクル部材 42 のうちの少なくとも 1 つは、正常形状から歪んだ形状に屈曲し得、挿入部材 50 がレセプタクル 54 の内部で捉えられるとき、歪んだ形状から正常形状に戻り得る。

【 0 0 2 2 】

上記の通り、挿入部材 40 をレセプタクル部材 42 の中に挿入するために、挿入部材 40 及びレセプタクル部材 42 のうちの一方又は両方は、変形又は屈曲し得るが、挿入部材 40 は、他の実施形態により、レセプタクルの中に挿入され得る。例えば、図 4G を参照すると、挿入部材 40 をレセプタクル部材 42 の中に挿入配向で置くことによって、第 1 のリンク 32 は、第 2 のリンク 32 の中に挿入され得る。挿入配向では、第 1 の軸の挿入部材 40 の中心軸は、例えば、レセプタクル部材 42 の中心軸に対して実質的に垂直であり十分な量で角度オフセットされており、これによって、第 1 のリンク 32 の首部 38 は、例えば、第 2 のリンク 32 によって画定されるように横方向に沿って、第 1 のアーム 43 と第 2 のアーム 43 との間のチャネル 57 よりも小さい寸法である。更に、第 1 のリンク 32 の首部 38 は、第 2 のリンク 32 によって画定されるように横方向に沿って、第 1 及び第 2 のアーム 43 のうちの一方又は両方と整列してもよい。そこで、第 1 のリンク 32 は、第 2 のリンク 32 に対し、第 1 及び第 2 の取り付け部材の各々の、それぞれの中心軸に対して垂直であり、かつそれぞれの中心軸に交差する、第 2 のリンクの長手方向軸の周りで、ねじれて角度を付けてもよく、これにより、挿入部材 40 をレセプタクル部材 42 の中に捉え、第 1 のリンク 32 を第 2 のリンク 32 に取り付け、これによって、外面 50 は、内部表面 52 に沿って重なる。第 1 のリンク 32 は、挿入部材 40 をレセプタクル部材 42 から外すことにより (by removed)、第 2 のリンク 32 から離れ得る。例えば、第 1 のリンク 32 は、挿入配向に配向されるまで、その長手方向軸の周りでねじれて角度を付けてもよく、挿入部材 40 は、レセプタクル部材 42 の外に移動されてもよい。この点について、リンク 26 の少なくとも一部が上記のやり方で下層の解剖学的構造に対して配されるか、又はそれに取り付けられるとき、リンク 32 は、隣接するリンク 32 に取り付けられ、その場で隣接するリンクから外されてもよい。

【 0 0 2 3 】

ある実施形態により、挿入部材 40 がレセプタクル部材 52 の中に配されるとき、外面 50 が内部表面 52 から離間し得、これによって、挿入部材 40 がレセプタクル 54 内で移動可能であることは、理解されるであろう。よって、挿入部材 40 及びレセプタクル部材 42 が互いに対し可動であるとき、第 1 のリンク 32 は、第 2 のリンク 34 に対し、例えば、長手方向に沿って移動し得る。例えば、挿入部材 40 がレセプタクル部材 42 の中に挿入される際、外面 50 と内部表面 52 との接触により、挿入部材 40 及びレセプタクル部材 42 の少なくとも 1 つは屈曲する。上記の通り、屈曲した挿入部材 40 及びレセプタクル部材 42 の少なくとも 1 つは、その中立の位置に戻り得る。あるいは、屈曲した挿入部材 40 及びレセプタクル部材 42 の少なくとも 1 つは、中立位置に向かって戻り得るが、中立位置には戻り得ない。また、あるいは、屈曲した挿入部材 40 及びレセプタクル部材 42 の少なくとも 1 つは屈曲し、かつ可塑的に変形し得、中立位置に向かって戻り

10

20

30

40

50

得ない。よって、挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 内に配されるとき、外面 5 0 は、内部表面 5 2 から離間し得る。更に別の実施形態により、挿入部材 4 0 の外面 5 0 の大きさは、レセプタクル部材 4 2 の内部表面 5 2 よりも小さくてもよく、これによって、挿入部材 4 0 をレセプタクル部材 4 2 に当接させることなく、挿入部材 4 0 は、レセプタクル部材の中に挿入され得る。よって、繰り返すが、挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 の内部に配されるとき、外面 5 0 は、内部表面 5 2 から離間し得る。

【 0 0 2 4 】

ここで図 3 A ~ 図 3 B 及び図 4 E を参照すると、レセプタクル部材 4 2 は、チャネル 5 7 を横切って、第 1 のアーム 4 3 から第 2 のアーム 4 3 まで延在するブリッジ 6 2 を更に含み得、これによって、チャネル 5 7 は、第 1 の端部 3 4 a 及び第 2 の端部 3 4 b のうちの 1 つからブリッジ 6 2 まで延在する。ブリッジ 6 2 は、内部表面 5 2 の一部及び外面 5 6 の一部を画定することができ、よってレセプタクル 5 4 を部分的に画定することができる。一実施形態により、外面 5 6 は、横方向 A 及び長手方向 L によって画定される平面に沿ったブリッジ 6 2 において、凹状であってもよい。例示の実施形態により、チャネル 5 7 は、第 1 の端部 3 4 a からブリッジ 6 2 まで延在する。更に、ブリッジ 6 2 は、リンク 3 2 の第 2 の端部 3 4 b に配されてもよい。したがって、挿入部材 4 0 は、第 1 の端部 3 4 a から第 2 の端部 3 4 b に向かう方向に沿って、レセプタクル 5 4 の中に挿入されるよう構成される。

【 0 0 2 5 】

代替実施形態により、ブリッジ 6 2 は、リンク 3 2 の第 1 の端部 3 4 a において、又は第 1 の端部 3 4 a に隣接して配されてもよく、これによって、ブリッジ 6 2 は、横断方向 T に沿って第 2 の端部 3 4 から離間する。したがって、第 1 のリンク 3 2 は、第 2 のリンク 3 2 に取り付けられ、図 4 G に関して上記の通り、その場で第 2 のリンクから外されてもよい。第 2 のリンク 3 2 の首部 3 8 の一部以上全体以下は、横断方向 T に沿ってブリッジ 6 2 の厚みに少なくとも実質的に等しい距離分、横断方向 T に沿って、第 1 の端部 3 4 a から離間してもよく、これによって、挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 内に配され、各中心軸が互いに平行であるとき、第 2 の部材のブリッジ 6 2 は、第 1 の部材の首部 3 8 に機械的に干渉しない。外されたリンク 3 2 は、リンク 2 6 の最外リンク又は任意のリンク 3 2 、例えば、内リンク 3 2 であってもよく、これにより、リンク 2 6 は、内リンク 3 2 の両側に配されて外されるリンク 3 2 を含む。

【 0 0 2 6 】

ここで図 5 A ~ 図 6 F を全体的に参照すると、上記の通り、骨固定リンク 2 6 のリンク 3 2 の隣接するものは、互いに対して、互いの周りで、少なくとも 1 つの軸の周りで、角度を付けるように構成される。この、隣接するリンク 3 2 の角度を付けることは、上記の通り、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 に関して、本明細書に例示され記載されているが、それぞれのリンクが、1 つ又は 2 つ以上の隣接するリンクと相互接続されてもよいことは、理解されるであろう。例えば、図 1 ~ 図 6 F に例示するリンク 3 2 は、各挿入部材 4 0 及びレセプタクル部材 4 2 において、一対の隣接するリンクに相互接続するように構成される。しかしながら、図 16 A ~ 図 16 B に例示する通り、リンク 3 2 は、それぞれが、挿入部材 4 0 又はレセプタクル部材 4 2 として構成され得、よって、本明細書に記載されているやり方で隣接するリンクに付き、隣接するリンクと相互接続するように構成され得る、3 つの取り付け部材などの、2 超の取り付け部材を含んでもよいことは、理解されるであろう。骨固定リンク 2 6 のリンク 3 2 のうちの 1 つ又は 2 つ以上の、取り付け部材のうちの 1 つ又は 2 つ以上は、隣接するリンクに可動に付くか、又は所望の通りの隣接するリンクにしっかりと付くように構成され得る、任意の好適な代替的に構築された取り付け部材を含んでもよいことは、理解されるであろう。

【 0 0 2 7 】

特に図 5 A ~ 図 5 F を参照すると、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 は、外面 5 0 及び内部表面 5 2 を互いに沿って重ならせる力を受容するように構成されてもよく、これによって、隣接する第 1 及び第 2 のリンク 3 2 のそれぞれは、横方向 A に沿って延在する横軸の周

10

20

30

40

50

の第1及び第2のリンク32のうちの他方に対して平面外で、よって横断方向T及び長手方向Lによって画定される平面に沿って角度を付けることができる。チャネル57は、レセプタクル部材42の第1の端部に対して開いているため、第1及び第2のリンク32のそれぞれは、第2の端部34bから第1の端部34aの方向に沿って、横軸の周りで、第1及び第2のリンク32のうちの他方に対して、よって、下層の解剖学的構造に向けて、リンク32のいずれも、リンク32の他方に干渉することなく、角度を付けることができる。反対に、レセプタクル部材42がアーム43の間に接続されているブリッジ62を含んでもよいため、第1のリンク32が第1の端部34aから第2の端部34bに向かう方向に沿って、横軸の周りで、第2のリンク32に対して、角度を付ける際、ブリッジは、第1のリンク32の首部38に接触するように構成される。よって、レセプタクル部材42、詳細にはブリッジ62は、横軸の周りで第2のリンク32に対して第1のリンク32の角度を付けることを制限する止め具を画定してもよい。下層の解剖学的構造の外面(outer surface the underlying anatomical structure)の湾曲は、凹状であるよりも高い度合いで凸状である可能性があり、よって、第2の端部34bから第1の端部34aに向かう方向の横軸の周辺に角度を付けるよりも、第2の端部34bから第1の端部34aに向かう方向の横軸の周辺に角度を付けることを可能にすることが好ましい場合があり、これによって、リンクエージ26の第1の端部34aは、下層の解剖学的構造の表面と一致することが想定される。10

【0028】

ここで、特に図6A～図6Dを参照すると、リンク32は、外面50及び内部表面52を互いに沿って重ならせる力を受容するように構成されてもよく、これによって、隣接する第1及び第2のリンク32のそれぞれは、横断方向Tに沿って、つまり、横方向A及び長手方向Lによって画定される平面に沿って、延在する左右軸の周辺の平面内で角度を付けさせてもよい。リンク32が中立の角度付けされていない位置にあるとき、左右軸は、固定孔28及びレセプタクル54の双方の中心軸を画定し得る。チャネル57は、首部38がチャネル57内に配される場所の挿入部材40の首部38の幅よりも大きい横方向Aの幅を画定し得る。よって、長手方向L及び横方向Aによって画定される平面に対して、首部38がチャネル57と整列するとき、首部38がチャネル57を画定するアーム43のうちの1つに当接するまで、第1のリンク32は、左右軸の周りに角度を付けるように構成される。十分な量だけ横方向Aに沿って延在する軸の周りで互いに対し角度を付けて、長手方向L及び横方向Aによって画定される平面に対して、首部32をアーム43とずらすために、リンク32が構成され得ることは、理解されるであろう。リンク32が、左右軸の周りで、左右軸のみの周りで、互いに対し角度を付ける際、左右軸は、固定孔28及びレセプタクル54の両方の中心軸を画定し続け得る。20

【0029】

チャネル57は、首部38がチャネル57内に配される場所の挿入部材40の首部38の対応する幅よりも大きい、第1のアーム43から第2のアーム43までの幅を画定し得る。よって、長手方向L及び横方向Aによって画定される平面に対して、首部38がチャネル57と整列するとき、首部38がチャネル57を画定するアーム43のうちの1つに当接するまで、第1のリンク32は、左右軸の周りに角度を付けるように構成される。以下に詳述するように、十分な量だけ横方向Aに沿って延在する軸の周りで互いに対し角度を付けて、長手方向L及び横方向Aによって画定される平面に対して、首部32をアーム43とずらすために、リンク32が構成され得る。リンク32が、左右軸の周りで、左右軸のみの周りで、互いに対し角度を付ける際、左右軸は、固定孔28及びレセプタクル54の両方の中心軸を画定し続け得る。30

【0030】

ここで図6E～図6Fを参照すると、リンク32は、外面50及び内部表面52を互いに沿って重ならせる力を受容するように構成されてもよく、これによって、隣接する第1及び第2のリンク32のそれぞれは、各第1及び第2の取り付け部材の、それぞれの中心軸に対して垂直であり、かつそれぞれの中心軸に交差する、長手方向軸の周りで角度を付40

けて枢動することができ、各第1及び第2の取り付け部材は、一実施形態による各挿入部材40及びレセプタクル部材42によって、画定される。例えば、首部38の中心軸が、第1及び第2の取り付け部材（例えば、一実施形態による、挿入部材40及びレセプタクル部材42）の両方の中心軸に対して垂直であり、かつ中心軸と交差するとき、長手方向軸は、特定の実施形態による首部38の中心軸によって画定され得る。以下に詳述するように、第1のリンク32の長手方向軸は、第2のリンク32の長手方向軸と一直線であってもよく、又は第2のリンク32の長手方向軸に対して角度オフセットされている方向に沿って延在してもよい。よって、第1及び第2のリンク32が、横断方向Tを含まない方向に沿って互いの周りでねじれるように構成されてもよく、よって、平面内において、互いの周りでねじれてもよいことは、理解されるであろう。リンク32は、第1のリンク32の首部38がブリッジ62に当接するまで、長手方向軸の周りで角度を付けるように構成され、ブリッジ62は、第1のリンク32に当接し、かつ長手方向軸の周りで互いに対して第1及び第2のリンク32に角度を付けることを制限する、止め表面（stop surface）を画定し得る。

【0031】

よって、第1及び第2のリンク32が、少なくとも1つの軸の周りで互いに対して角度を付けるように構成されることは、理解されるであろう。例えば、第1及び第2のリンク32は、第1の方向（長手方向Lによって画定され得る）、第2の方向（横断方向Tであり得る）、及び第3の方向（横方向Aであり得る）の第1のものに沿って延在する第1の軸によって画定され得る、少なくとも1つの軸の周りで、互いに対して角度を付けるように構成される。代替的に又は加えて、少なくとも1つの軸は、第1のものと異なる、第1、第2、及び第3の方向のうちの第2のものに沿って延在する、第2の軸を含んでもよい。代替的に又は更に加えて、少なくとも1つの軸は、第1のもの及び第2のものの両方と異なる第1、第2、及び第3の方向のうちの第3のものに沿って延在する、第3の軸に沿って、延在してもよい。したがって、第1及び第2のリンク32は、第1の軸、第2の軸、及び第3の軸の、いずれか1つ又は2つ以上全て以下に沿って、単独でも組み合わせでも、互いの周りで角度を付けるように構成される。一実施形態により、第1及び第2のリンク32は、第1、第2、及び第3の軸のそれぞれの周りで、互いに対して多軸で角度を付けるように構成される。更に、例えば、挿入部材40がレセプタクル54内で遊動自在に受容されるとき、第1、第2、及び第3の方向は、共通の点で、互いに交差してもよく、又は異なる場所で互いに交差してもよい。外面50及び内部表面52が球体であるとき、共通の点は、外面50及び内部表面52を画定する球体形状の重心に位置してもよい。よって、第1及び第2のリンク32は、中立位置から角度付けされた位置まで、互いに対して角度を付けるように構成されると言うことができる。中立位置にあるとき、第1のリンク32の挿入部材40の長手方向軸、横軸、及び左右軸は、第2のリンク32の長手方向軸、横軸、及び左右軸と一致し得る。

【0032】

一実施形態により、リンク32の少なくとも1つ又は2つ以上全て以下は、第1の隣接するリンクの取り付け部材に付くように構成される第1の取り付け部材と、第2の隣接するリンクに付くように構成される第2の取り付け部材と、を有する選択されたリンクを画定し得る。例えば、第1の取り付け部材は、選択されたリンクが、少なくとも1つの軸の周りで第1の隣接するリンクに対して角度を付けることを可能にするような形状であってもよく、第2の取り付け部材は、選択されたリンクが、第1の取り付け部材よりも多い又は少ない数の軸の周りの第2の隣接するリンクに対して角度を付けることを可能にするような形状であってもよい。例えば、第1の取り付け部材（the first attachment member the first attachment member）は、選択されたリンクが、1つの軸の周りの第1の隣接するリンクに対して角度を付けることを可能にするような形状であってもよく、第2の取り付け部材は、選択されたリンクが、所望の通りの、2つの軸又は3つの軸などの、1つ超の軸（more than axis, such as two axes or three axes）の周りの第2の隣接するリンクに対して角度を付けるような形状であってもよい。更に、選択されたリンク32は、

10

20

30

40

50

所望の通りの、第1の隣接するリンク及び第2の隣接するリンクのうちの一方又は両方に
対して移動するように構成されてもよい。

【0033】

ここで図1～図6Fを全体的に参照すると、手術中、骨固定リンクエージ26のリンク32は、下層の解剖学的構造に対して、又は下層の解剖学的構造に隣接して位置付けられてもよく(the links 32 of the bone fixation linkage can 26 be positioned)、これによって、リンク32のうちの少なくとも1つは、第1の骨片などの、第1の解剖学的構造22aに対して、又は第1の解剖学的構造22aに隣接して配され、また、リンク32のうちの少なくとも別のものは、第2の解剖学的構造に対して、又は第2の解剖学的構造に隣接して配される。リンク32が下層の解剖学的構造22a及び22bの外面に対して持つてこられる際、各解剖学的構造22a及び22bの輪郭により、リンク32のうちの一方又は両方は、少なくとも1つの軸の周りで他方に対して角度を付けることができ、これによって、リンク32のそれぞれの第1の端部34aは、下層の解剖学的構造に当接するか、又は下層の解剖学的構造から離間し、かつ下層の解剖学的構造と、実質的に平行に(よって、動作可能に整列して)配向される。

10

【0034】

リンク32は、リンク32の少なくとも1つを、横断方向Tに延在する軸の周りのリンク32のうちの隣接するものに対して平面内で角度を付けさせる力を、更に受容することができる。よって、リンク32は、リンク32が固定されることになる下層の解剖学的構造の所望の部分にわたって位置付けられてもよい。

20

【0035】

一実施形態により、挿入部材40及びレセプタクル部材42が外面50と内部表面52との間の境界面における摩擦力を画定し得ることは、理解されるであろう。摩擦力は、第1及び第2のリンク32が互いにに対して角度を付けることに対する抵抗力を付与するように構成されてもよい。抵抗力は、骨固定リンクエージ26を下層の解剖学的構造の外面と一致させるために、第1及び第2のリンク32の少なくとも一方又は両方に、互いにに対して角度を付けさせる印加力によって、克服され得る。

【0036】

外面50及び内部表面52が、互いに沿って重なろうと、互いから離間しようと、締結具は、相対運動に対して、外面50を内面に対してロックするように構成される。例えば、締結具は、挿入部材40の内部表面44に接触させられる頭部を有する固定部材として構成されてもよい。例えば、円錐形であり得る、固定部材の頭部は、レセプタクル部材42の内部表面52に対して、挿入部材本体を半径方向外向きに付勢する、挿入部材本体に対する半径方向外向きの力をかけることができ、これにより、挿入部材本体を付勢して、内部表面52に対して、押し、例えば圧縮し、内部表面52は、第1及び第2のリンク32が互いにに対して角度を付けることに対して、ロックする。外面50が内部表面52から離間していようと内部表面52に沿って重なろうと、固定部材が、内部表面52に対して外面50をロックし得ることは、理解されるであろう。したがって、通常の解剖学的力は、骨固定リンクエージが下層の第1の解剖学的構造22a及び第2の解剖学的構造22bに固定された後、第1及び第2のリンク32に、互いにに対して角度を付けさせるのに不十分であろう。

30

【0037】

固定部材によって、外面50が、外面50と内部表面52との間に配される中間部材を介して直接的又は間接的に内部表面52を押すのを可能にすることは、理解されるであろう。例えば、リンクエージ26は、外面50と内部表面52との間に配され得る、コレットなどの中間部材を含み得る。コレットは、本体と、当該本体から延在する複数の離間したフィンガと、を有してもよい。したがって、固定部材が各固定孔の中に打ち込まれる際、固定部材は、コレットを第1の端部34aに向けて打ち込むことができ、これにより、挿入部材40がレセプタクル部材の内部で角度を付けることを防止する摩擦嵌合を生じさせるために、外面50と内面との間にフィンガを打ち込む。この種のコレットは、米国特許

40

50

第 8 , 2 2 1 , 4 7 2 号に記載されており、その開示内容は、その全体があたかも本明細書に陳述されているかのように (as if set for in its entirety herein) 、参照により本明細書に組み込まれる。

【 0 0 3 8 】

固定部材のうちの 1 つ又は 2 つ以上は、頭部が挿入部材 4 0 の開口部の中に配されるとき、シャフトが第 1 の表面 3 4 a を越えて延在する大きさである、骨アンカー 3 0 として構成され得る。よって、骨アンカー 3 0 の頭部は、挿入部材 4 0 の開口部の中に打ち込まれ得、これによって、骨アンカー 3 0 のシャフトは、下層の解剖学的構造の中に打ち込まれ、例えばねじ込まれ、かつ内部表面 4 4 に対して締められ、これにより、上記のやり方で、それぞれのリンク 3 2 を下層の解剖学的構造に固定する。あるいは、骨アンカー 3 0 は、下層の骨の中に、打ち込まれ、例えばねじ込まれ得る。内部表面 4 4 に対して骨アンカーの頭部を締める前に、リンク 3 2 のうちの 1 つ又は 2 つ以上は、少なくとも 1 つの軸の周りでリンク 3 2 のうちの 1 つ又は 2 つ以上の他方に対して角度を付けさせてよく、これにより、第 1 の骨セグメント及び第 2 の骨セグメントを互いに整列するために、第 2 の各下層の骨セグメントに対して、第 1 の各下層の骨セグメントを再配置する。一実施形態により、本明細書に記載されているように (図 6 I ~ 図 6 J を参照) 、骨間隙 G (図 1 を参照) を減らし、第 1 及び第 2 の骨セグメントに近づくために、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 は、互いに対して移動され得る。次いで、外面 5 0 を内部表面 5 2 に対して圧縮するために、各固定部材の頭部は、外面 5 0 に対して締められ得、これにより、本明細書に記載されているやり方で、互いに対する運動に関して、挿入部材 4 0 及びレセプタクル 4 2 を固定する。

【 0 0 3 9 】

一実施形態により、固定部材のうちの 1 つ又は 2 つ以上は、頭部が挿入部材 4 0 の開口部の中に配されるとき、シャフトが、第 1 の表面 3 4 a と第 2 の表面 3 4 a との間で終わるか、又は第 1 の表面 3 4 a と同一平面の場所において終わる大きさであり、よって第 1 の表面 3 4 a から外に延在しない、セットスクリュとして構成され得る。

【 0 0 4 0 】

ここで図 6 K ~ 図 6 O を参照すると、任意の好適な代替実施形態により、挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 の中に固定され得ることが理解されるであろう (in should be appreciated that) 。例えば、上記の一実施形態により、締結具は、固定部材として構成され得るが、当該締結具は、レセプタクル部材 4 2 の内部表面 4 2 に対して、挿入部材 4 0 の外面 5 0 を付勢するために、所望の通り、代替的に構成され得る。特に図 6 K ~ 図 6 M を参照すると、締結具は、外面 5 0 を押すように構成された外カム面 6 3 を有するカム部材 6 1 として構成され得る。詳細には、第 2 のリンク 3 2 は、第 2 の端部 3 4 b から第 1 の端部 3 4 a に向かって延在し得、かつ第 1 の端部 3 4 a を通って延在し得る、固定開口 6 5 を画定し得る。固定開口 6 5 は、レセプタクル 5 4 と連通し得、これによって、カム面 6 3 は、第 2 のリンク 3 2 のレセプタクル 5 4 内に配される第 1 のリンク 3 2 の挿入部材 4 0 の外面 5 0 に対して、直接的又は間接的に、押し得る。この点について、固定開口 6 5 は、レセプタクル 5 4 に対して開であり得、これによって、カム面 6 3 は、外面 5 0 に直接当接し得る。あるいは、仕切り壁などの中間部材は、固定開口 6 5 をレセプタクル 5 4 から分離することができ、これによって、カム面 6 3 は、中間部材に当接し、ひいては外面 5 0 に当接する。カム面 6 3 は、凹状であり得、あるいは外面 5 0 又は中間壁に当接するような形状であり大きさであり得る。カム部材 6 1 は、第 1 の方向に沿って第 1 の断面寸法 D 1 を有する第 1 の領域と、角度オフセットされており、例えば、第 1 の方向に対して実質的に垂直である第 2 の方向に沿って断面寸法 D 2 を有する第 2 の領域と、を更に画定する。第 2 の寸法 D 2 は、第 1 の寸法 D 1 よりも大きい。したがって、図 6 N 及び図 6 O に例示するように、カム部材 6 1 は、固定開口 6 5 内で第 1 の位置 (これにより、カム面 6 3 の第 1 の領域は、レセプタクル 5 4 内に配される挿入部材 4 0 の外面 5 0 に對向する) から、第 2 の位置 (これにより、カム面 6 3 の第 2 の領域は、外面 5 0 に對向する) まで、回転可能である。カム部材 6 1 が第 1 の位置にあるとき、カム面 6 3 は、レ

10

20

30

40

50

セプタクル部材 4 2 に対する挿入部材 4 0 の回転を防止するために十分な力で外面 5 0 を押さない。よって、挿入部材 4 0 は、少なくとも 1 つの軸の周りでレセプタクル部材 4 2 に対して角度付けしてもよい。カム部材 6 1 が第 2 の位置にあるとき、手術中の通常の解剖学的力に応じて、挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 の内部で回転するのを防止するのに十分な、表面 5 0 と表面 5 2 との間の摩擦力を画定するために、カム面 6 3 は、外面 5 0 を押し、内面 6 2 に対して外面 5 0 を付勢する。内部表面 5 2 は、レセプタクル 5 4 に対向する凹所を画定し、これによって、外面 5 0 が凹所を押すように、アーム 4 3 に沿って湾曲し得る。カム面 6 3 で所望の通りねじ山が形成され得ない又はねじ山が形成され得ることは、理解されるであろう。

【0041】

10

ユーザが、固定部材を、固定孔 2 8 のそれぞれ、又は複数の固定孔 2 8 を通して、打ち込まない (not to drive the fixation member each of the fixation holes 28 or through a plurality of the fixation holes 28.) ことを選択 (elect) できることは、理解されるであろう。例えば、骨固定リング 2 6 が第 1 及び第 2 のリンク 3 2 に、それぞれ、回動可能に連結されている第 3 及び第 4 のリンクを含み、これによって、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 が、第 3 のリンクと第 4 のリンクとの間に配される場合、第 3 のリンクは、第 1 のリンクにロックされ得、第 4 のリンクは、第 2 のリンクにロックされ得、これにより、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 が、第 1 のリンク 3 2 を第 2 のリンク 3 2 に直接ロックすることなく、互いに對して角度を付けることを防止する。一実施形態により、骨間隙 G と整列するか、又は骨間隙 G の近隣に配される 1 つ又は 2 つ以上の固定孔 2 8 は、所望の通り固定部材を欠いてもよい。代替的に又は加えて、固定孔 2 8 のうちの 1 つ又は 2 つ以上は、骨ねじなどの骨固定部材を受容することができ、これによって、骨ねじは、下層の骨の中に延在し、頭部は、固定孔 2 8 内に配されるが、固定孔内のリンク 3 2 に十分な量だけ締結されず、これによって、挿入部材 4 0 は、レセプタクル部材 4 2 の内部で角度を付けることができない。よって、固定部材は、挿入部材 4 0 及び対応する第 1 のリンク 3 2 が、レセプタクル部材 4 2 及び対応する第 2 のリンク 3 2 に対して角度を付けることができるようとする一方、固定孔 2 8 の中及び骨の中に挿入され得る。

20

【0042】

外面 5 0 及び内部表面 5 2 の両方の一部以上全て以下は、湾曲の実質的に同じ半径によって画定される球体であり得、外面 5 0 及び内部表面 5 2 は、表面 - 表面接触であり得る。3 つの軸全ての周りで角度を付けることが所望されるとき、外面 5 0 及び内部表面 5 2 のうちの一方の一部から全ては、連続的球体表面を画定し得、外面及び内部表面 5 2 のうちの他方の一部以上全て以下は、所望の通りの任意形状を画定し得、これによって、連続的球体表面に少なくとも 3 つの個々の接触場所で接触し、これによって、外面 5 0 がレセプタクル 5 4 内で内部表面 5 2 に捉えられることは、当然、理解されるであろう。この点について、3 つの個々の場所が面上の点の接触 (point-on-surface contact) 又は表面 - 表面接触の場所を画定し得、連続的球体表面ではなくても、球体表面であると考えられることは、理解されるであろう。また、あるいは、外面 5 0 及び補完的内部表面 5 2 のうちの一方又は両方の形状が球体以外の形状であり得ることは、理解されるであろう。例えば、外面 5 0 及び内部表面 5 2 のうちの一方又は両方は、多角形であり得、各規則多角形又は各不規則多角形を画定し、あるいは所望の通りの形状であり得る。

30

【0043】

40

例えば、ここで図 6 G ~ 図 6 H を参照すると、外面 5 0 は、丸いが、非球体であり得る。一実施形態により、外面 5 0 は、実質的にフットボール形状であってもよく、長手方向 L などの第 1 の方向に沿って第 1 の寸法を有し、横方向 A などの第 2 の方向に沿って第 2 の寸法を有する。よって、第 1 の寸法は、角度オフセット、例えば、第 2 の寸法に対して垂直であってもよい。一実施形態により、外面 5 0 は、楕円形状であってもよい。よって、外面 5 0 は、長手方向 L に沿って延在する際に第 1 の湾曲を画定することができ、横断方向 T に沿って延在する際に第 2 の湾曲を画定することができ、第 1 の湾曲は、第 2 の湾曲よりも小さい。内部表面 5 2 は、外面 5 0 を受容するように構成された凹所を呈するよ

50

うに、長手方向 L に沿って湾曲を有してもよく、これによって、外面 5 0 は、内部表面 5 2 によって画定された凹所の中に嵌まり込む。外面 5 0 が所望の通りの大きさであってもよく、これによって、挿入部材 4 0 がレセプタクル 5 4 内に受容されるとき、外面 5 0 が内部表面 5 2 に沿って重なるか、又は内部表面 5 2 から離間し得ることは、当然、理解されるであろう。図 6 I ~ 図 6 J を参照すると、内部表面 5 2 の一部以上全体以下は、長手方向 L に沿って延在する際、実質的に直線であってもよく、これによって、外面 5 0 が内部表面 5 2 に沿って重なるとき、挿入部材 4 0 がレセプタクル 5 4 に対して可動である場合、挿入部材 4 0 は、レセプタクル 5 4 内で移動可能である。

【 0 0 4 4 】

代替実施形態により、本明細書に記載の骨ねじ又はセットスクリュであり得る固定部材は、第 1 の方向に沿った第 1 の外形寸法と、第 1 の方向に対して角度オフセットされている第 2 の方向に沿った第 2 の外形寸法と、を画定する頭部を有してもよく、これによって、頭部は、カム部材を画定する。したがって、固定部材は、固定孔 2 8 の中に挿入され、これによって、固定部材の頭部は、固定孔 2 8 内に配される。固定部材が 1 つの角度配向にあるとき、頭部は、内部表面 4 4 を押さないか、又は内部表面 4 4 を押し得るが、外面 5 0 を、内部表面に対して拡張させ、レセプタクル部材 4 2 に対する運動に関して挿入部材 4 0 をロックさせるであろう、不十分な力で押し得る。固定部材は、第 2 の角度配向に、動き、例えば、回転してもよく、これにより、固定部材の頭部は、固定孔 2 8 を画定する内部表面 4 4 を直接的又は間接的に押し、固定孔 2 8 は、これにより、外面 5 0 を内部表面 5 2 に対して拡張させ、かつ内部表面 5 2 を押し、これにより、本明細書に記載されているやり方でレセプタクル部材 4 2 に対する運動に関して、挿入部材 4 0 をロックする。

10

20

【 0 0 4 5 】

表面 5 0 及び表面 5 2 が互いに沿って重なるとき、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 が互いに對して角度を付ける方向を指示するために、外面 5 0 及び内部表面 5 2 が好適な任意の形状を画定してもよいことは、理解されるであろう。一実施形態では、外面 5 0 及び内部表面 5 2 のうちの一方又は両方は、所望の通りに配向された中心軸を有する円筒形であってもよい。例えば、円筒の中心軸は、横断方向 T に沿って配向されてもよく、これによって、第 1 及び第 2 のリンクは、横断方向 T に沿って延在する軸の周りで平面内に角度を付けるように構成されており、横断方向 T に対して角度オフセットされている方向に延在する軸の周りで角度を付けることが防止される。よって、外面 5 0 及び内部表面 5 2 は、互いに沿って重なり、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 に、少なくとも 1 つの軸の周りで互いに對して角度を付けるために、丸い表面であってもよい。丸い表面は、球体、円筒形、円錐形、又は所望の通りの関節継手を画定し得る他の丸い表面であってもよい。

30

【 0 0 4 6 】

骨固定リンクエージ 2 6 を構築する方法は、第 1 のリンク 3 2 を第 2 のリンク 3 2 に隣接させて置く工程を含んでもよい。第 1 のリンク 3 2 は、挿入部材 4 0 を画定してもよく、挿入部材 4 0 は、ひいては、内部表面 4 4 及び外面 5 0 を画定し、内部表面 4 4 は、固定孔 2 8 を画定する。第 2 のリンク 3 2 は、内部表面 5 2 、内部表面 5 2 の反対側の外面 5 6 を画定する、レセプタクル部材 4 2 を画定してもよい。内部表面 5 2 は、解剖学的構造に対向するように構成された第 1 の端部 3 4 a から、第 1 の端部 3 4 a の反対側の第 2 の端部 3 4 b まで、中心軸に沿って延在する、レセプタクル 5 4 を画定する。この方法は、レセプタクル 5 4 の中心軸と実質的に整列した方向に沿って、挿入部材 4 0 をレセプタクル 5 4 の中に挿入する工程を更に含む。この方法は、挿入部材 4 0 及びレセプタクル部材 4 2 の少なくとも 1 つを、中立の形状から歪んだ形状に変形させるために、挿入する工程の間、挿入部材 4 0 をレセプタクル部材 4 2 に接触させる工程を更に含んでもよい。この方法は、挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 によって捉えられるようにレセプタクル 5 4 の中に完全に挿入されるとき、歪んだ挿入部材 4 0 及びレセプタクル部材 4 2 のうちの少なくとも 1 つを、歪んだ形状から中立の形状に戻す工程を更に含む。接触させる工程 (The bring step) は、挿入部材 4 0 を中立の形状から歪んだ形状に歪ませる工程を更に含

40

50

み得る。接触させる工程により、外面 5 0 を少なくとも部分的に画定する一对の離間したアーム 4 5 が互いに向かって弾性的に屈曲するようになる。戻す工程により、外面 5 0 が内部表面 5 2 の中に嵌まり込むようにでき、更に、第 1 及び第 2 のリンクが少なくとも 1 つの軸の周りで互いに對して角度を付けることができるようになる。リンク 3 2 のうちの 1 つは、第 3 のリンクの補完的取り付け部材に付くように構成された第 2 の取り付け部材を画定してもよく、第 2 の取り付け部材の中心軸は、リンクのうちの 1 つの固定孔及びレセプタクルの各々に對して平行である。

【 0 0 4 7 】

ここで図 7 A ~ 図 7 C を参照すると、レセプタクル部材 4 2 は、図 3 A に例示するブリッジ 6 2 を欠いてもよいことが、理解されるであろう。よって、チャネル 5 7 の一部以上全体以下は、アーム 4 3 の間の第 1 の端部 3 4 a から第 2 の端部 3 4 b まで延在してもよい。したがって、第 1 のリンク 3 2 は、第 2 の端部 3 4 b から第 1 の端部 3 4 a に向かう方向で、中立位置からの第 1 の距離分、また、第 1 の端部 3 4 a (the first end 34a) から第 2 の端部 3 4 b に向かう方向で、中立位置からの第 2 の距離分、横軸に沿って角度を付けるように構成される。レセプタクル部材 4 2 がブリッジ 6 2 を欠いているとき、第 1 及び第 2 の距離は、互いに等しくてもよい。レセプタクル部材 4 2 がブリッジ 6 2 を含むとき、第 1 のリンク 3 2 のブリッジ 6 2 と首部 3 8 との接触は、第 2 の距離を第 1 の距離未満に制限し得る。更に、レセプタクル部材 4 2 がブリッジ 6 2 を欠いているとき、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 は、第 2 のリンク 3 2 が第 1 のリンク 3 2 の首部 3 8 に当接するブリッジ 6 2 を含むときよりも長い距離で、各長手方向軸の周りで互いに對して角度を付けるように構成されてもよい。

【 0 0 4 8 】

第 2 のリンク 3 2 がブリッジ 6 2 を含むとき、ブリッジ 6 2 が、所望の通りの任意の幾何学的形状を画定し得ることは、理解されるであろう。例えば、ブリッジにおける外面 5 6 は、横方向 A 及び長手方向 L によって画定される平面内において凸状であり得る。一実施形態により、外面 5 6 は、レセプタクル部材 4 2 の残りの外面 5 6 の湾曲と連続している平面内の湾曲を画定し得る。あるいは、図 7 D ~ 図 7 E に例示するように、ブリッジ 6 2 における外面 5 0 は、長手方向 L 及び横方向 A によって画定される平面の内部において凹状であってもよい。よって、第 2 のリンク 3 2 のレセプタクル部材 4 2 の凸状外面 5 0 は、第 1 のリンク 3 2 のレセプタクル部材 4 2 の凹状外面 5 0 の内部に嵌まり込んでもよい。

【 0 0 4 9 】

上記の通り、チャネル 5 7 は、リンク 3 2 の第 1 の方向が第 2 のリンク 3 2 の第 1 の方向に對して延在する角度を画定するような大きさであってもよく、画定するために位置付けられてもよい。例えば、レセプタクル部材 4 2 は、第 1 のアーム 4 3 と第 2 のアーム 4 3 との間に等距離で配されるチャネル 5 7 内の中点を画定する。中点は、第 1 のアーム 4 3 と第 2 のアーム 4 3 との間に等距離で横断方向に沿って延在する正中線の上にあってもよい。図 1 ~ 図 6 F に例示する実施形態により、中点は、例えば、長手方向軸に沿って、第 1 及び第 2 の取り付け部材の中心軸と一直線であってもよく、中心軸は、挿入部材 4 0 、詳細には固定孔 2 8 、及びレセプタクル部材 4 2 、詳細にはレセプタクル 5 4 によって画定されてもよい。よって、長手方向 L 及び横断方向 T に沿って延在する平面は、第 1 及び第 2 の取り付け部材の中心軸を含んでもよく、中点、及び正中線を更に含んでもよい。その結果、第 1 及び第 2 の相互接続リンク 3 2 が中立位置にあるとき、第 1 のリンク 3 2 の長手方向軸 L は、第 2 のリンクの長手方向軸 L と一直線であってもよい。よって、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 の長手方向軸 L は、長手方向 L 及び横断方向 T によって画定された同じ平面内にあってもよい。

【 0 0 5 0 】

あるいは、図 8 A ~ 図 8 B に例示するように、チャネル 5 7 内のレセプタクル部材 4 2 の中点は、長手方向軸から横方向 A に沿ってオフセットされ得る。その結果、第 1 及び第 2 の相互接続リンク 3 2 が中立位置にあるとき、第 1 のリンク 3 2 の長手方向軸は、第 2

10

20

30

40

50

のリンク 3 2 の長手方向軸 L に対して角度オフセットされてもよい。換言すれば、固定孔 2 8 の中心軸及びレセプタクル 5 4 の中心軸の両方を画定する平面は、中点から、例えば、横方向 A に沿ってオフセットされ得る。

【 0 0 5 1 】

ここで図 9 A ~ 図 9 B を参照すると、骨固定リングージのリンク 3 2 のうちの 1 つ又は 2 つ以上、例えば、首部 3 8 は、あらかじめ曲げられ (pre-bent) 、例えば、湾曲し、かつ堅くてもよく、これによって、挿入部材 4 0 として構成され得る第 1 の取り付け部材の中心軸が、レセプタクル部材 4 2 として構成され得る第 2 の取り付け部材の中心軸に対して、角度オフセットされていることは、理解されるであろう。あるいは、首部は、平面内で湾曲してもよく、これによって、第 1 及び第 2 の取り付け部材の中心軸は、互いに実質的に平行である。首部 3 8 は、更に、所望の通り、平面内及び平面外の両方で湾曲してもよい。別途記載のない限り、挿入部材 4 0 の中心軸及びレセプタクル部材 4 2 への言及が、任意の代替的に構築された取り付け部材に等しく適用されてもよいことは、理解されるであろう。首部 3 8 は、挿入部材 4 0 の中心軸とレセプタクル部材 4 2 の中心軸との間の首部 3 8 の延伸の方向に沿った、横断方向 T に沿って延在してもよい。例えば、首部 3 8 は、例えば、横方向 A に沿って延在する横軸の周りで曲げられたエルボを画定し得る。挿入部材 4 0 の中心軸は、0 度超 90 度以下の、所望の通りの、挿入部材 4 2 の中心軸に対する任意の角度を画定し得る。更に、リンク 3 2 のキットは、挿入部材 4 0 の中心軸及び挿入部材 4 2 の中心軸によって画定された異なる角度を有するリンクを含んでもよい。曲げられたリンク 3 2 は、骨固定リングージ内に含まれ、下層の解剖学的構造の外面の輪郭をなぞってもよい。

10

【 0 0 5 2 】

曲げられたリンク 3 2 が、本明細書に記載された他のリンク 3 2 とともに、挿入部材 4 0 及びレセプタクル部材 4 2 のそれぞれにおいて長手方向 L を画定し得ることは、理解されるであろう。例えば、挿入部材 4 0 における長手方向 L は、横断方向 T に沿って延在し、かつ挿入部材 4 0 の中心軸及びレセプタクル部材 4 2 の中心軸の両方を含む、平面に沿って、挿入部材 4 0 の中心軸に対して垂直に延在する。同様に、レセプタクル部材 4 2 における長手方向 L は、横断方向 T に沿って延在し、かつ挿入部材 4 0 の中心軸及びレセプタクル部材 4 2 の中心軸の両方を含む、平面に沿って、レセプタクル部材 4 2 の中心軸に対して垂直に延在する。

20

【 0 0 5 3 】

ここで図 10 A ~ 図 11 B を参照すると、骨固定リングージは、リンク 3 2 のうちの 1 つの取り付け部材のうちの 1 つと相互接続するように構成された少なくとも 1 つのキャップ 6 4 を更に含み得る。キャップ 6 4 は、リンク 3 2 のうちの 1 つ又は 2 つ以上の端部を画定してもよく、よって骨固定リングージ 2 6 の一方又は両方の端部を画定してもよい。例えば、図 10 A ~ 図 10 B に例示するように、キャップ 6 4 は、リンク 3 2 のレセプタクル部材 4 2 に対して、本明細書に記載されているように構築され得るレセプタクル部材 4 2 を含み、いくつかの実施形態ではレセプタクル部材 4 2 からなり得る、レセプタクルキャップ 6 6 として構成されてもよい。例示の実施形態により、レセプタクルキャップ 6 6 のレセプタクル部材 4 2 の外面 5 6 は、レセプタクルキャップ 6 6 の外面を画定する。一実施形態では、レセプタクルキャップ 6 6 のレセプタクル部材 4 2 の外面 5 6 は、レセプタクルキャップ 6 6 がリンク 3 2 のうちの 1 つと相互接続されるとき、長手方向 L 及び横方向 A によって画定されている平面の内部で円形であってもよい。レセプタクルキャップ 6 6 は、レセプタクル部材 4 2 を含んでもよく、他の取り付け部材を含まない。よって、キャップ 6 4 のレセプタクル部材 4 2 は、リンク 3 2 のうちの 1 つの挿入部材 4 0 を受容する大きさであってもよい。例えば、リンク 3 2 のうちの 1 つの挿入部材 4 0 は、骨固定リングージのリンク 3 2 のいずれの補完的レセプタクル部材 4 2 のいずれにも (any complementary receptacle members 42 any of the links 32 of the bone fixation linkge) 連結されておらず、レセプタクルキャップ 6 6 と、連結されていない挿入部材 4 0 と、を相互接続することが望ましい場合もある。例えば、骨アンカーを、連結されていない

30

40

50

挿入部材 4 0 の固定孔 2 8 を通して挿入することが望ましいとき、レセプタクルキャップ 6 6 は、例えば、挿入部材 4 0 に構造剛性を付与してもよい。キャップ 6 4 が図 1 に例示するリンク 2 6 の末端部を画定し得ることは、理解されるであろう。

【 0 0 5 4 】

図 1 1 A ~ 図 1 1 B に例示するように、キャップ 6 4 は、リンク 3 2 の挿入部材 4 0 に對して本明細書に記載されているように構築され得る、挿入部材 4 0 を含み、いくつかの実施形態では、挿入部材 4 0 からなり得る、挿入キャップ 6 8 として構成されてもよい。例示の実施形態により、挿入キャップ 6 8 の挿入部材 4 0 の外面 5 0 は、挿入キャップ 6 8 の外面を画定する。一実施形態では、挿入キャップ 6 8 の挿入部材 4 0 の外面 5 0 は、実質的に球体であり、あるいは上記の通り丸く、リンク 3 2 のうちの 1 つのレセプタクル 5 4 の中に挿入され、レセプタクル部材 4 2 を画定するレセプタクル部材 4 2 によって捉えられるように構成されてもよい。例えば、リンク 3 2 のうちの 1 つのレセプタクル部材 4 2 が、骨固定リンクのリンク 3 2 のいずれの挿入部材 4 0 にも連結されていないとき、挿入キャップ 6 8 と、連結されていないレセプタクル部材 4 2 と、を相互接続することが望ましい場合もある。挿入キャップ 6 8 は、例えば、レセプタクル部材 4 2 を通って延在する固定孔 2 8 を画定し得、固定孔 2 8 は、上記のやり方で、骨などの下層の解剖学的構造に打ち込まれる骨アンカーを受容するように構成される。挿入キャップ 6 8 が、上記の通り少なくとも 1 つの軸の周りでリンク 3 2 のレセプタクル部材 4 2 に対して角度を付けてもよいことは、更に理解されるであろう。

【 0 0 5 5 】

図 1 ~ 図 6 F に關して上記の通り、挿入部材 4 0 及びレセプタクル部材 4 2 は、外面 5 0 と内部表面 5 2 との間の境界面における摩擦力を画定し得る。摩擦力は、第 1 及び第 2 のリンク 3 2 が互いに對して角度を付けることに対する抵抗力を付与するように構成されてもよい。一実施形態により、外面 5 0 及び内部表面 5 2 は、実質的に滑らかであってもよい。あるいは、図 1 2 A ~ 図 1 3 B に例示するように、外面 5 0 及び内部表面 5 2 のそれぞれが滑らかである場合の摩擦力と比較したときの、外面 5 0 と内部表面 5 2 との間の境界面における摩擦力を高めるために、外面 5 0 及び内部表面 5 2 のうちの一方又は両方は、非平坦であってもよい。例えば、一実施形態では、外面 5 0 及び内部表面 5 2 のうちの一方又は両方は、例えば、各表面上に隆起した領域を作るためのビードblast 又はショットピーニングプロセスの間に、表面処理されてもよい。

【 0 0 5 6 】

図 1 2 A ~ 図 1 2 C を参照すると、挿入部材 4 0 は、挿入部材 4 0 の中心軸から離れる方向に沿って、外面 5 0 から半径方向外向きに延在する、リブ 7 2 などの、複数の隆起した領域 7 0 を含んでもよい。図 1 2 C は、アーム 4 5 の可撓性をそれ相応に調整するため、逃がし凹部 6 0 が、挿入部材 4 0 の内部表面 4 4 から挿入部材 4 0 の首部 3 8 の中まで、所望の通りの任意の距離分、延在し得ることを例示する。図 1 2 A ~ 図 1 2 C に例示するように、リブ 7 2 の一部以上全て以下は、角度オフセットされ、例えば、第 1 の端部 3 4 a 及び第 2 の端部 3 4 b に直交し、かつ挿入部材 4 0 の中心軸を含む、平面内で、実質的に配向されてもよい。レセプタクル部材 4 2 の内部表面 5 2 は、滑らかであってもよく、これによって、挿入部材 4 0 のリブ 7 2 は、挿入部材 4 0 がレセプタクル部材 4 2 の中に挿入されるとき、滑らかな内部表面 5 2 に当接するように構成される。

【 0 0 5 7 】

あるいは、図 1 2 D に例示するように、レセプタクル部材 4 2 は、レセプタクル部材 4 2 の中心軸に向かう方向に沿って、内部表面 5 2 から半径方向内向きに延在するリブ 7 6 などの複数の隆起した領域 7 4 を含んでもよい。一実施形態により、レセプタクル部材 4 2 のリブ 7 6 は、挿入部材 4 0 のリブ 7 2 に対して補完的である形状及び配向を画定してもよい。よって、リブ 7 6 の一部以上全て以下は、第 1 の端部 3 4 a 及び第 2 の端部 3 4 b に直交し、かつレセプタクル部材 4 2 の中心軸を含む、平面内で、実質的に配向されてもよい。したがって、隆起した領域、例えば、挿入部材 4 0 のリブ 7 2 は、レセプタクル部材 4 2 のリブ 7 6 などの隆起した領域と、交互嵌合し得る。

10

20

30

40

50

【0058】

リブ72及びリブ76の交互嵌合は、上記の通りの3つの軸のうちの任意のもの又は全ての周りでリンク32に角度を付けるための十分な力によって克服され得ることは、理解されるであろう。あるいは、リブ72及びリブ76は、左右軸及び長手方向軸の周りで角度を付けることに関して、挿入部材40及びレセプタクル部材42をロックし、かつリンク32を案内し、横軸の周りで互いに對して角度を付けるため、交互嵌合するように構成されてもよい。よって、リブ72及びリブ76は、非平坦領域、及び各リンク32に角度を付けることを所定の方向に案内する案内部材の両方を画定し得る。リブ72及びリブ76は、第1の端部34aから第2の端部34bまで延在してもよく、又は第1の端部34aと第2の端部34bとの間の任意の長さを画定してもよい。

10

【0059】

ここで図13A～図13Bを参照すると、リブ72及びリブ76が、所望の通りの大きさ及び形状を含む、任意の幾何学的構成を画定し得ることは、理解されるであろう。例えば、リブ72の少なくともいくつかは、第1の端部34a及び第2の端部34bの両方に直交し、かつ各リブにおいて、外面50に對して斜めである、平面内に配向され得る。リブ72のうちの1つを画定する平面は、他のリブ72の1つ又は2つ以上全て以下を画定する各平面に對して平行であってもよい。同様に、リブ76の少なくともいくつかは、角度オフセットされ、例えば、第1の端部34a及び第2の端部34bの両方に直交し、かつ各リブにおいて、内部表面52に對して斜めである、平面内に配向されてもよい。リブ76のうちの1つを画定する平面は、他のリブ76のうちの1つ又は2つ以上全て以下を画定する各平面に對して平行であってもよい。リブ72及びリブ76は、横軸及び左右軸の周りでリンクに角度を付けることを防止しつつ、長手方向軸の周りでリンク32に角度を付けることを案内するために、相互嵌合するような、大きさであってもよい。

20

【0060】

図12A～図13Bに例示するような隆起した領域は、所望の通りの任意の好適な代替実施形態による大きさ及び形状であってもよいことは、理解されるであろう。挿入部材40の隆起した領域は、挿入部材40とレセプタクル部材42との間の相対運動を防止するために、レセプタクル部材42の隆起した領域と交互嵌合してもよい。よって、締結具によって挿入部材がレセプタクル部材42を押すとき、挿入部材40とレセプタクル部材42との間に相対的に角度を付けることを防止するために、隆起した領域は、インタロックしてもよい。よって、外面50と内部表面52との間の摩擦又は明確なインタロック(*positive interlock*)により、挿入部材40及びレセプタクル部材42が少なくとも1つの軸の周りで互いに對して角度を付けることを防止することができる。図13Cに例示するように、外面50及び内部表面52のうちの一方の隆起した領域は、少なくとも1つのくぼみ71として構成されてもよく、外面50及び内部表面52のうちの他方の隆起した領域は、外面50及び内部表面52をインタロックし、かつレセプタクル部材42に対する各挿入部材40の運動を防止するために、少なくとも1つのくぼみの内部に適合するように構成された、少なくとも1つの突起73として構成されてもよい。例えば、内部表面52は、複数のくぼみ71を画定し得、外面50は、複数の突起73を画定し得る。くぼみ71は、内部表面52の一部又は全体に沿って配されてもよく、突起73は、外面50の一部又は全体に沿って配されてもよい。例えば、突起73は、互いに、実質的に同一平面上であってもよい。また、あるいは図13Dを参照すると、挿入部材40の外面50の隆起した領域は、レセプタクル部材42の内部表面52の隆起した領域に摩擦係合するように構成されてもよい。外面50及び内部表面52の隆起した領域は、所望の通りの大きさ及び形状であってもよい。表面50及び表面52の両方を、互いに摩擦係合させ、インタロックさせるために、外面50が内部表面52を押すとき、外面50及び内部表面52のうちの一方又は両方の隆起した領域が変形し得ることは、更に理解されるであろう(*It is further appreciate that*)。

30

【0061】

ここで図14A～図14Cを参照すると、上記の通り、挿入部材40の固定孔28は、

40

50

固定部材を受容するように構成されてもよく、固定部材は、骨アンカー 30 として供給されてもよい (which can be provide as)。例えば、内部表面 44 は、止め骨ねじのねじ山付き頭部と螺合するために、ねじ山が形成されていてもよい。図 14 A ~ 図 14 C に例示するように、内部表面 44 は、円錐形を画定する角度の範囲内で、固定孔 28 の中心軸に対して任意の方向における選択可能な角度で、止め骨ねじのねじ山付き頭部に係止するように構成されてもよい。よって、固定部材は、上記のやり方で、固定孔 28 を通って挿入されてもよい。固定部材が止めねじである実施形態において、止めねじは、固定孔 28 を通って挿入され、角度の範囲内で任意の角度にて、下層の解剖学的構造に打ち込まれてもよく、止めねじの頭部は、挿入部材 40 のねじ山が形成されている内部表面 44 と螺合してもよい。

10

【0062】

挿入部材 40 は、各柱 78 から挿入部材 40 の中心軸に向かって半径方向内向きに延在するねじなどの突起 84 を画定し得る。骨ねじ 30 は、円錐形を画定する角度の範囲内で、固定孔 28 の中心軸に対して任意の方向における選択可能な角度で、頭部が柱 78 のそれぞれの突起 84 と螺合するように構成される角度可変止めねじとして構成されてもよい。一実施形態により、柱 78 のそれぞれの突起 84 は、隣接する柱 78 の突起 84 に連続するよう接合された場合、螺旋通路を画定し得る。あるいは、突起 84 は、互いに同心であってもよい。角度可変孔及びねじは、米国特許第 8,343,196 号に記載され、その開示内容は、その全体があたかも本明細書に陳述されているかのように、参照により本明細書に組み込まれる。図 14 C に例示するように、挿入部材 40 の外面 50 は、波形であってもよく、これによって、挿入部材 40 は、第 1 の端部 34a と第 2 の端部 34b との間、例えば、第 1 の端部 34a から第 2 の端部 34b まで、外面 50 の中に延在する凹部 86 を画定する。凹部 86 は、第 1 の端部 34a 及び第 2 の端部 34b に直交し、かつ挿入部材 40 の中心軸を含む平面内に実質的に配向されてもよい (can be can be oriented)。隣接する凹部 86 の間の外面 50 の領域は、外面がレセプタクル部材 42 の内部表面 52 の中に捉えられるとき、摩擦力を増す隆起した領域と称してもよい。

20

【0063】

ここで図 15 A ~ 図 15 D を参照すると、骨固定リンクのリンク 32 のうちの 1 つ又は 2 つ以上は、プレート本体 90 及び少なくとも 1 つの取り付け部材を有するプレート 88 として構成されてもよく、少なくとも 1 つの取り付け部材は、プレート本体 90 と一体化した上記の種類のレセプタクル部材 (図 15 A ~ 図 15 B) 又は挿入部材 40 (図 15 C ~ 図 15 D) として構成されてもよいことが理解される。よって、リンクのうちの 1 つ又は 2 つ以上全て以下は、プレート本体を通って延在する 1 つ又は 2 つ以上のねじ孔を有するプレート、及び、例えば、プレート本体の一端部において挿入部材 40 又はレセプタクル部材 42 として構成されてもよい取り付け部材 36 として構成されてもよい。本明細書に記載されているように、プレート 88 のレセプタクル部材 42 は、リンク 32 の隣接するものの挿入部材 40 を受容し、かつ捉えるように構成される。同様に、プレート 88 の挿入部材 40 は、本明細書に記載されているように、リンク 32 の隣接するもののレセプタクル部材 42 の中に挿入され、かつレセプタクル部材 42 によって捉えられるように構成される。プレート 88 は、第 1 の端部 34a から第 2 の端部 34b までプレート本体 90 を通って延在する複数の骨固定孔 92 を更に含んでもよい。

30

【0064】

骨固定孔のうちの 1 つは、プレート本体 90 の一端部に配されてもよく、取り付け部材は、プレート本体 90 の、別の、反対側の端部に配されてもよい。プレート 88 が、1 より多くの隣接するリンク 32 に付くために、挿入部材 40 及びレセプタクル部材 42 などの一対の取り付け部材、所望の通りの任意の数の挿入部材 40、任意の数のレセプタクル部材、又はこれらの組み合わせを更に含んでもよいことは、理解されるであろう。プレート 88 がリンク 26 のうちの一方又は両方の最外端部を画定し得ることは、理解されるであろう。

40

【0065】

50

骨固定孔は、プレート88の一対の取り付け部材の間で離間してもよく、又は所望の通り別の方法で位置付けられてもよい。プレート88の骨固定孔は、プレート本体90の滑らかな内部表面、ねじ山が形成されている内部表面、例えば、ねじ山が形成されている柱、ねじ山が形成されている表面部分及びねじ山が形成されていない滑らかな表面の組み合わせによって画定されてもよく、上記のやり方で所望の通りの円錐形状又は円筒形状であってもよい。プレート88は、取り付け部材の間の骨固定孔を欠くリンク32の第1の取り付け部材と第2の取り付け部材との間の直線距離よりも大きい一対の取り付け部材の間の直線距離を画定してもよい。図15A～図15Dは、プレート88の各部分を例示することに留意されたい。

【0066】

10

ここで図16A～図16Bを参照すると、上記の通り、リンク32のうちの1つ又は2つ以上は、2超の取り付け部材を含んでもよい。例えば、図16Aに例示するように、リンク32は、上記の通り、挿入部材40として構成され得る第1の取り付け部材36a、レセプタクル部材42として構成され得る第2の取り付け部材36b、及び第1の取り付け部材36aから第2の取り付け部材36bまで延在する首部38を含んでもよい。リンク32は、所望の通りの挿入部材又はレセプタクル部材として構成され得る第3の取り付け部材36cを更に含んでもよい。例示の実施形態により、第3の取り付け部材は、本明細書に記載されているように構築される挿入部材40として構成される。第1の取り付け部材36a及び第2の取り付け部材36bに関して上記した通り、リンク32は、第1の取り付け部材36aと第3の取り付け部材36cとの間に延在する第2の首部38aを更に含んでもよい。リンク32は、第1の取り付け部材36a及び第2の取り付け部材36bのそれぞれの中心軸の間に延在し、かつ中心軸に対して垂直の、第1の長手方向軸を画定してもよい。リンク32は、第1の取り付け部材36a及び第3の取り付け部材36cのそれぞれの中心軸の間に延在し、かつ中心軸に対して垂直の、第2の長手方向軸を画定してもよい。

20

【0067】

第2の長手方向軸は、例えば、所望の通りの任意の角度を画定するために、第1の長手方向軸に対して角度オフセットされている。よって、図16Aに例示するリンク32は、骨固定リンクのリンク32の2つの角度オフセットプランチを画定するために、2つの異なるリンクに付くように構成されてもよい。幾何学的形状の下層の解剖学的構造に応じて、リンク32の複数のプランチを画定することが望ましい場合もある。上記の通り、リンク32は、下顎骨に取り付けられるように限定されておらず、所望の通りの任意の好適な下層の骨に取り付けられるように構成されてもよいが、例えば、リンクは、関節突起に取り付けられるように構成されたリンクの第1のプランチ、及び鉤状突起に付くように構成された第2のリンクを含んでもよい。

30

【0068】

図16Bに例示するように、第2の首部38aは、第1の首部38から第3の取り付け部材36cまで延在してもよい。よって、第3の取り付け部材の第2の長手方向軸は、第3の取り付け部材36cの中心軸に対して垂直の方向に沿って、第3の取り付け部材の中心軸から第1の長手方向軸まで延在する直線によって画定されてもよい。第2の長手方向軸は、第2の首部38aの幾何学的形状の構成に応じて、第2の首部38aの中心軸を画定してもよい。第2の首部38a及び第2の長手方向軸は、第1の首部38、よって、0度より大きく90度以下の第1の長手方向軸に対する所望の通りの任意の角度を画定し得ることは、理解されるであろう。よって、図16Bに例示するリンク32は、骨固定リンクのリンク32の2つの角度オフセットプランチを画定するために、2つの異なるリンクに取り付けられるように構成されてもよい。

40

【0069】

図1に例示するリンク26が本明細書に記載の実施形態のいずれかにより構築されたリンク32のうちの1つ又は2つ以上の相互接続されたものを含んでもよいことは、理解されるであろう。更に、別途記載のない限り、それぞれのリンク32の機構のうちの1

50

つ又は2つ以上全て以下が、それぞれの他のリンク32に統合され得ることは、理解されるであろう。更に、リンク32の特定のものの大きさが、リンクの他のものと異なる場合があることは、理解されるであろう。例えば、リンク32のうちの1つ又は2つ以上の外面50及び内部表面44は、リンク32のうちの1つ又は2つ以上の他のものと異なる場合がある。更に、リンク32のうちの1つ又は2つ以上は、リンク32の他のものより大きいか又は小さい長手方向距離を画定し得る。更に、リンク32のうちの1つ又は2つ以上が、リンク32のうちの1つ又は2つ以上の他のものに含まれない本明細書に記載されている機構のいずれか1つを有してもよいことは、理解されるであろう。

【0070】

ここで図17A～図17Cを参照すると、骨固定リンクージが所望の通りの任意の好適な代替実施形態により構築されてもよいことは、理解されるであろう。例えば、骨固定リンクージ126は、複数のリンク32を含んでもよい。リンク32の少なくとも1つ又は2つ以上リンク32の全て以下は、リンクージ126の他のリンク132の第2の取り付け領域136b及び第1の取り付け領域136aの各々に、それぞれ、連結されるように構成される第1の取り付け部材136a及び第2の取り付け部材136bを画定するため構築されてもよく、これによって、リンク132は、少なくとも1つの軸の周りで互いに対してもよい。図17A～図17Cに例示するように、この少なくとも1つの軸は、横断方向Tに配向されてもよい。上記の通り、骨固定リンクージ126、よって、リンク132のそれぞれは、骨24などの下層の解剖学的構造に対向するように構成される第1の表面134aを有する下端部と、第1の表面134aの反対側の第2の表面134bを有する上端部と、を画定してもよい。第1の表面134a及び第2の表面134bのそれぞれは、所望の通りの大きさ及び形状であってもよく、少なくとも1つ又は2つ以上の表面を含む、所望の通りの任意の数の表面を画定してもよい。

10

【0071】

それぞれのリンク132は、互いに付くように構成される、少なくとも第1の取り付け部材136a及び第2の取り付け部材136bを含んでもよく、これによって、リンク132の第1のものの第1の取り付け部材136a及び第2の取り付け部材136bのうちの1つは、関節継手を画定するために、リンク132の第2のものの第1の取り付け部材136a及び第2の取り付け部材136bの補完的な1つに取り付けられ、例えば、補完的な1つによって捉えられる。よって、第1及び第2のリンク132は、少なくとも1つの軸の周りで互いに対してもよい。骨固定リンクージ126は、骨固定リンクージ126の所望の長さにおいて、骨固定リンクージ126の所望の運動性能、及び骨固定リンクージ126の所望の幾何学的形状を含む、いくつかの要素の少なくとも1つに応じて、所望の通りの任意の数のリンク132を含んでもよい。この点について、リンク132が、所望の通りの任意のやり方で、互いに取り付けられてもよく、これによって、骨固定リンクージ126は、下層の骨の下層の解剖学的組織と一致するために、任意の大きさ及び形状を画定し、下層の骨の下層の解剖学的組織は、所望の通りの任意の好適な骨、中でも、例えば、手又は遠位とう骨のうちの1つ又は2つ以上の骨であってもよいことは、理解されるであろう。更に、骨固定リンクージ126が2つの異なる種類の骨プレートを接合するように構成されてもよいことは、理解されるであろう。例えば、骨固定リンクージ126は、一端部で手骨プレートに、他端部で遠位とう骨プレートに、接続し得る。一実施形態により、骨固定リンクージ126の最外リンク132は、第1及び第2の骨プレートの各骨ねじ孔の中に挿入されるように構成される、最外の第1の取り付け部材136aを画定してもよく、第1及び第2の骨プレートは、よって、第1の取り付け部材136aを第2の取り付け部材136bに固定することに関する、本明細書に記載されている任意の実施形態により、取り付け部材を画定し得る。よって、手骨プレート及び遠位とう骨プレートは、本明細書に記載されているやり方でリンク132に付くように構成されるリンクと称してもよい。更に、本明細書に記載の通り、骨固定リンクージ126のリンク132が、互いに実質的に同一であり得るか、又はリンク132のうちの1つ又は2つ以上全て以下が、リンク132の

20

30

40

50

うちの 1 つ又は 2 つ以上の他のものに関する代替実施形態により構築されてもよいことは、理解されるであろう。例えば、第 1 の取り付け部材 136a 及び第 2 の取り付け部材 136b のうちの一方又は両方は、上記のリンク 26 のリンク 32 のうちの 1 つ又は 2 つ以上に含まれてもよい。同様に、上記のリンク 132 の第 1 の取り付け部材 136a 及び第 2 の取り付け部材 136b のうちの 1 つ又は 2 つ以上は、リンク 126 のリンク 132 の中に組み込まれてもよい。よって、リンクの異なる領域は、本明細書に記載されている任意の種類の異なるリンクを含んでもよい。

【 0 0 7 2 】

一実施形態により、それぞれのリンク 132 は、一対の取り付け部材 136a ~ 136b の間、例えば、第 1 の取り付け部材 136a から第 2 の取り付け部材 136b まで延在する首部 138 を含んでもよい。首部 138 は、第 1 の取り付け部材 136a ~ 第 2 の取り付け部材 136b と一体化してもよい。別途記載のない限り、本開示全体における第 1 及び第 2 のリンク 132 の参照は、第 1 のリンク 132 (その第 1 の取り付け部材 136a が第 2 のリンク 132 の第 2 の取り付け部材 136b に連結して関節継手を画定するように構成される) を指すものとすることは、理解されるであろう。よって、第 1 及び第 2 のリンク 132 は、図 17A ~ 図 17B に例示する、あるいは本明細書に記載される種類のリンク 132 に関して例示されているように、構築されてもよい。

【 0 0 7 3 】

それぞれのリンク 132 は、首部 138 及び取り付け部材 136a ~ 136b を含む、一体化したリンク本体 133 を含んでもよい。第 1 の取り付け部材 136a は、第 1 の表面 134a から第 2 の表面 134b まで延在し、かつ骨アンカー 130 の各々を受容するように構成される、第 1 の固定孔 128 などの開口部を画定する内部表面 144 を含んでもよい。骨アンカー 130 は、それぞれ、下層の解剖学的構造、及びシャフトに連結する頭部 130b と、ねじで結合するためにねじ山が形成され得るシャフト 130a を含む。頭部 130b は、第 2 の表面 134b に対して圧縮してもよく、所望の通り、第 1 の固定孔 128 内のリンク 132 とねじで結合してもよい。例えば、内部表面 144 は、骨アンカー 130 の頭部の補完的ねじとねじで結合するねじなどの突起を含んでもよく、骨アンカー 130 が、第 1 の固定孔 128 を通って、下層の解剖学的構造の中に打ち込まれる際、骨アンカー 130 は、止めねじとして構成され得る。あるいは、内部表面 144 は、滑らかであってもよく、又は滑らかな部分を含んでもよく、滑らかな部分は、圧縮ねじとして構成され得、これにより頭部にねじ山が形成されていない、骨アンカー 130 の頭部が、滑らかな内部表面 144 又はねじ山が形成されている内部表面 144 に当接し得、骨アンカー 130 が第 1 の固定孔 128 を通って下層の解剖学的構造の中に打ち込まれる際、各リンク 132 を下層の解剖学的構造に対して圧縮するように構成される。第 1 の取り付け部材 136a は、内部表面 144 の反対側の外面 150 を更に含む。また、あるいは、内部表面 144 の第 1 の部分は、滑らかでねじを欠いてもよく、内部表面 144 の第 2 の部分は、ねじ山が形成されていてもよい。例えば、内部表面 144 の第 1 の部分は、第 2 の表面 134b に隣接して配されてもよく、内部表面 144 の第 2 の部分は、第 1 の端部に隣接して配されてもよい。内部表面 144 の少なくとも一部以上全て以下は、円錐形、円筒形、あるいは所望の形状であってもよい。内部表面 144 は、米国特許出願公開第 2008 / 0140130 号に記載されているような骨固定部材を受容するように構成され、その開示内容は、その全体があたかも本明細書に陳述されているかのように、参照により本明細書に組み込まれる。

【 0 0 7 4 】

引き続き図 17A ~ 図 17C を参照すると、第 2 の取り付け部材 136b は、内部表面 152 と、内部表面 152 の反対側の外面 156 と、を含む。内部表面 152 は、第 2 の取り付け部材 136b が第 1 の取り付け部材 136a に連結されたとき、第 1 の取り付け部材 136a の第 1 の固定孔 128 と整列している第 2 の固定孔 153 を画定する。第 2 の取り付け部材 136b が第 1 の取り付け部材 136a と下層の骨 24 との間に位置付けられ得るため、骨アンカー 130 は、第 1 の固定孔 128 及び第 2 の固定孔 153 を通つ

10

20

30

40

50

て下層の骨 124 の中に延在してもよい。第2の取り付け部材 136b は、内部表面 152 の反対側の外面 156 を画定し得る。

【0075】

第1の取り付け部材 136a 及び第2の取り付け部材 136b は、長手方向 L などの第1の方向に沿って互いから離間し得る。リンク 132 のそれぞれは、長手方向 L に沿って細長くてもよい。よって、首部 138 は、第1の取り付け部材 136a から第2の取り付け部材 136b まで延在する、詳細には、第1の方向又は長手方向 L に沿って、第1の取り付け部材 136a 及び第2の取り付け部材 136b の中心軸を通って垂直に延在する、中心軸を画定し得る。更に、それぞれの所与のリンク 132 の第1の固定孔 128 及び第2の固定孔 153 は、互いから離間しており、かつ第1の方向に沿って互いに整列している、各中心軸を画定し得る。第1の表面 134a 及び第2の表面 134b は、長手方向 L に対して実質的に垂直である横断方向 T などの第2の方向に沿って互いから離間している。リンク 132 は、第3の方向に沿って互いから離間している反対側の側面 158 を画定することができ、第3の方向は、長手方向 L 及び横断方向 T の両方に対して実質的に垂直である横方向 A と称してもよい。長手方向 L 及び横方向 A は、平面を画定することができ、これによって、リンク 132 の別のもの、例えば、リンク 132 の隣接するものに対して、平面内部で、又は平面に沿って、リンク 132 の少なくとも1つ又は2つ以上全て以下の角度を付けることは、平面内に角度を付けることと称してもよい。平面に交差する、よって、第2の方向又は横断方向 T の方向構成要素を有する、方向に沿って、リンク 32 の別のもの、例えば、リンク 32 の隣接するものに対して、リンク 32 の少なくとも1つ又は2つ以上全て以下に角度を付けることは、平面外に角度を付けることと称してもよい。更に、リンク 132 の少なくとも1つ又は2つ以上全て以下は、長手方向軸 L に沿って延在する長手方向軸の周りで、リンク 132 の別のもの、例えば、リンク 32 の隣接するものに対してねじれて角度を付けてもよい。以下に詳述するように、リンク 132 は、平面内、平面外、ねじれて、又はその2つ以上全て以下の組み合わせで、互いに対して、角度を付けるように構成されてもよい。平面内に角度を付けることにより、リンク 132 は、下層の解剖学的構造に対して実質的に平行又は接線の方向に動く。平面外に角度を付けることにより、リンク 132 は、下層の解剖学的構造に向かう、又は下層の解剖学的構造から離れる方向に動く。

【0076】

次に、リンクエージ 126 に角度を付けることについて、引き続き図 17A ~ 図 17C を参照して説明する。詳細には、第1の取り付け部材 136a の第1の表面 134a 及び第2の取り付け部材 136b の第2の表面 134b は、所望の通りの形状であってもよい。例えば、第1の取り付け部材 136a の第1の表面 134a 及び第2の取り付け部材 136b の第2の表面 134b のうちの一方は、凹状であってもよく、第1の取り付け部材 136a の第1の表面 134a 及び第2の取り付け部材 136b の第2の表面 134b のうちの他方は、凸状であってもよい。あるいは、第1の取り付け部材 136a の第1の表面 134a 及び第2の取り付け部材 136b の第2の表面 134b の両方は、実質的に平らであるか、又は他の形状であってもよい。第1の取り付け部材 136a の第1の表面 134a 及び第2の取り付け部材 136b の第2の表面 134b が、合致する形状を画定し得ることは、理解されるであろう。よって、第1のリンク 132 の第1の取り付け部材 136a の第1の表面 134a は、第2のリンク 132 の第2の取り付け部材 136b の第2の表面 134b に対して位置してもよい。例えば、第1の取り付け部材 136a の第1の表面 134a の形状は、第2の取り付け部材 136b の第2の表面 134b の形状に、幾何学的に合致する。更に、第1の取り付け部材 136a の第1の表面 134a は、第1の幾何学的形状を画定し得、第2の取り付け部材 136b の第2の表面 134b は、第1の幾何学的形状に嵌まり込む又はインタロックする、第2の幾何学的形状を画定し得る。例えば、第1の幾何学的形状は、複数の突出部 170a と、凹部 170b と、を含んでもよい。突出部 170a 及び凹部 170b は、交互に配置されてもよい。例えば、突出部 170a 及び凹部 170b は、第1の固定孔 128 の周りで円周方向に交互に配置されてもよ

10

20

30

40

50

い。突出部 170a 及び凹部 170b は、内部表面 144 から外面 150 まで延在する半径方向に沿って延在してもよい。一実施例では、突出部 170a 及び凹部 170b は、内部表面 144 から外面 150 まで延在してもよい。

【0077】

同様に、第 2 の幾何学的形状は、複数の突出部 172a 及び凹部 172b を含んでもよい。突出部 172a 及び凹部 172b は、交互に配置されてもよい。例えば、突出部 172a 及び凹部 172b は、第 2 の固定孔 153 の周りで円周方向に、交互に配置されてもよい。突出部 172a 及び凹部 172b は、内部表面 152 から外面 156 まで延在する半径方向に沿って延在してもよい。一実施例では、突出部 172a 及び凹部 172b は、内部表面 152 から外面 156 まで延在し得る。突出部 170a 及び凹部 170b 及び突出部 172a 及び凹部 172b は、所望の通りの任意の大きさ及び形状を有してもよいことは、理解されるであろう。第 1 の取り付け部材 136a が第 2 の取り付け部材 136b に連結され、第 1 及び第 2 の幾何学的形状が互いにインタロックされるとき、突出部 172a は、凹部 170b 内に受容され、突出部 170a は、凹部 172b 内に受容される。一実施形態では、骨アンカー 130 の頭部 130b は、第 1 のリンク 132 の第 1 の取り付け部材 136a の第 1 の表面 134a を第 2 のリンク 132 の第 2 の取り付け部材 136b の第 2 の表面 134b に対して圧縮してもよく、これにより、互いに対して角度を付けることに関して、第 1 及び第 2 のリンク 132 をロックする。あるいは、頭部 130b は、内部表面 144 及び内部表面 152 の少なくとも一方又は両方とねじで結合してもよく、一方、第 1 及び第 2 の幾何学的形状は、第 1 及び第 2 の幾何学的形状の分離を防止するためには、中心軸に沿って第 1 の表面 134a から第 2 の表面 134b まで延在してもよい。中心軸は、横断方向に配向され得る。第 1 及び第 2 のリンク 132 は、第 1 の固定孔 128 及び第 2 の固定孔 153 のそれぞれは、中心軸に沿って第 1 の表面 134a から第 2 の表面 134b まで延在してもよい。中心軸は、横断方向に配向され得る。第 1 及び第 2 のリンク 132 は、第 1 の固定孔 128 及び第 2 の固定孔 153 の中心軸のうちの一方又は両方に対して角度を付けてもよい。この点について、中心軸が互いに整列してもよいことは、理解されるであろう。骨アンカー 130 は、シャフト 130a と頭部 130b との間に配される首部 130c を画定し得る。首部 130b は、シャフト 130a より大きく頭部 130b より小さい直径を画定し得る。同様に、第 2 の固定孔 153 は、第 1 の固定孔 128 の断面よりも大きい断面を画定し得る。内部表面 144 は、首部 130c が第 1 の固定孔 128 を通過し、第 2 の取り付け部材 136b の内部表面 152 に当接することを可能にするよう、可撓性であってよい。あるいは、首部 130c は、内部表面 144 とねじで結合してもよく、これによって、首部 130c は、ある場所（これにより、第 1 の取り付け部材 136a が頭部 130b と首部 130c との間に捉えられる）に進む。

【0078】

骨アンカー 130 がロック位置にないとき、第 1 及び第 2 のリンク 132 は、互いに対して角度を付けることができる。例えば、第 1 及び第 2 のリンク 132 は、平面内で互いに対して角度を付けてもよい。一実施例では、第 1 の固定孔 128 及び第 2 の固定孔 153 のそれぞれは、中心軸に沿って第 1 の表面 134a から第 2 の表面 134b まで延在してもよい。中心軸は、横断方向に配向され得る。第 1 及び第 2 のリンク 132 は、第 1 の固定孔 128 及び第 2 の固定孔 153 の中心軸のうちの一方又は両方に対して角度を付けてもよい。この点について、中心軸が互いに整列してもよいことは、理解されるであろう。骨アンカー 130 は、シャフト 130a と頭部 130b との間に配される首部 130c を画定し得る。首部 130b は、シャフト 130a より大きく頭部 130b より小さい直径を画定し得る。同様に、第 2 の固定孔 153 は、第 1 の固定孔 128 の断面よりも大きい断面を画定し得る。内部表面 144 は、首部 130c が第 1 の固定孔 128 を通過し、第 2 の取り付け部材 136b の内部表面 152 に当接することを可能にするよう、可撓性であってよい。あるいは、首部 130c は、内部表面 144 とねじで結合してもよく、これによって、首部 130c は、ある場所（これにより、第 1 の取り付け部材 136a が頭部 130b と首部 130c との間に捉えられる）に進む。

【0079】

第 1 及び第 2 のリンク 132 が互いに取り付けられるとき、第 1 の取り付け部材 136a は、第 2 の取り付け部材 136b に当てて置かれ、これによって、第 2 の取り付け部材 136b は、第 1 の取り付け部材 136a と下層の骨 24 との間に配される。よって、第 2 のリンク 132 の第 2 の取り付け部材 136b は、横断方向 T に沿って内向き方向に、第 1 のリンク 132 の第 1 の取り付け部材 136a に隣接して配されてもよい。同様に、第 1 のリンク 132 の第 1 の取り付け部材 136a は、横断方向 T に沿って外向き方向に、第 2 のリンク 132 の第 2 の取り付け部材 136b に隣接して配されてもよい。第 1 の表面 134a が第 2 の表面 134b から内向き方向に離間することは、理解されるであろう。よ

10

20

30

40

50

つて、第2の表面134bは、第1の表面134aから外向き方向に離間する。

【0080】

一実施形態により、骨アンカーは、第1の固定孔128内にあらかじめ組み込まれてもよく、これによって、第1のリンク132のリンク本体133、よって、リンク132は、首部130cと頭部130aとの間に配される。よって、シャフト130aは、第1のリンク132から内向き方向に延在する。上記の通り、シャフト130aは、首部130cが第2の表面134bに接触するまで、第1の固定孔128を通って挿入されてもよい。次いで、首部130cは、上記の通り、内部表面144を通り過ぎて内向き方向に動いてもよい。例えば、第1のリンク132の本体133は、首部130cが内部表面144を通り越して移動することを可能にするために可撓性であってもよい。代替的に又は加えて、首部130c及び内部表面144は、ねじ山が形成されていてもよく、これによって、首部130cが内部表面144を通り過ぎる際、首部130cは、内部表面144とねじで結合する。首部130c及び頭部130bが、それぞれ、固定孔128よりも大きい断面寸法を有するため、第1のプレート132は、横断方向Tに対して、頭部130bと首部130cとの間に捉えられてもよい。よって、一実施例では、図17A～図17Cに例示するように、一旦、骨アンカー130が第1のリンク132の上にあらかじめ組み込まれると、第2のリンク132は、第1のリンク132に連結されてリンクエージ126を画定してもよい。例えば、骨アンカー130のシャフト130aは、第2の固定孔153を通って挿入されてもよく、これによって、首部130cは、第2の固定孔153内に配される。第2の固定孔153は、首部130cの外断面寸法よりもわずかに大きい断面寸法を画定し得る。

【0081】

よって、骨アンカー130は、第1及び第2の相互接続リンク132を案内して、平面内で角度を付けてもよい。更に、突起170a及び凹部170b、及び突起172a及び凹部172bの大きさは、内部表面144及び内部表面152の各々においてよりも、外面150及び外面156の各々において、広くてもよい。よって、第1及び第2の幾何学的形状は、第1及び第2のリンクの角度を付けることが平面内であるときのみインタロックするように構成されてもよい。あるいは、首部130cの大きさは、第2の固定孔153より小さくてもよく、又は骨アンカー130は、首部130cを欠いてもよい。よって、第1及び第2のリンク132は、平面外で互いに對して角度を付けてもよく、所望の通りねじりて角度を付けてもよい。突出部170a及び凹部170b、及び突出部172a及び凹部172bは、第1及び第2のリンク132が平面内、平面外に、また、ねじりて互いに對して角度を付けた後、互いにインタロックする大きさ及び形状であってもよいことは、理解されるであろう。したがって、一旦、第1及び第2のリンク132が所望の通り互いに對して角度を付け、例えば下層の骨24に對して選択配向で適合させると、シャフト130aは、下層の骨24の中に、頭部130bを第1のリンク32の第2の表面134bに對して圧縮させる十分な距離分、打ち込まれる。したがって、第1及び第2の幾何学的形状がインタロックされている間、第1のリンク32は、第2のリンク32に對して圧縮し、これにより第1及び第2のリンク32を互いに對して推進する。よって、インタロックされた第1及び第2の幾何学的形状は、第1及び第2のリンク32が互いに對して更に角度を付けることを防止する。

【0082】

例示の実施形態に関して記載される実施形態は、実例として示され、本発明は、したがって、開示された実施形態に限定されるとは意図されない。したがって、本発明は、添付の特許請求の範囲に記載されるように、本発明の趣旨及び範囲に含まれる全ての修正及び代替の構成を包含するように意図されるということを、当業者は理解するであろう。

【0083】

〔実施の態様〕

(1) 骨固定リンクエージであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リンクエージが取り付けられるように構成され

10

20

30

40

50

た骨に対向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、

第1の挿入部材及び第1のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、

第2の挿入部材及び第2のレセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクと、を含み、

1) 該第1の挿入部材及び該第2の挿入部材のそれぞれは、固定孔を画定する第1の内部表面及び該内部表面の反対側の第1の外面を含み、該第1のレセプタクル部材及び該第2のレセプタクル部材のそれぞれは、レセプタクルを画定する第2の内部表面を含み、2)

2) 該第1のリンクの該第1の挿入部材は、該第2のリンクの該第2の内部表面によって捉えられ、これによって、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いにに対して角度を付けることが可能であり、3) 該第1及び第2のリンクが該少なくとも1つの軸の周りで互いにに対して角度を付ける際、該第1のリンクの該第1の外面は、該第2のリンクの該第2の内部表面に対して動くように構成される、骨固定リンク。

(2) 前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記挿入部材及び前記レセプタクル部材は、第1の方向に沿って互いから離間しており、前記第1及び第2の端部は、第2の方向に沿って互いから離間しており、前記第2のリンクのそれぞれは、該第1の方向及び該第2の方向のそれぞれに対して角度オフセットされている第3の方向に沿って互いから離間している対向する側面を画定する、実施態様1に記載の骨固定リンク。

(3) 前記少なくとも1つの軸は、前記第1、第2、及び第3の方向のうちの第1のものに沿って延在する第1の軸である、実施態様1又は2に記載の骨固定リンク。

(4) 前記少なくとも1つの軸は、前記第1、第2、及び第3の方向のうちの第2のものに沿って延在し、かつ前記第1の軸とは異なる、第2の軸を更に含む、実施態様3に記載の骨固定リンク。

(5) 前記少なくとも1つの軸は、前記第1、第2、及び第3の方向のうちの第3のものに沿って延在し、かつ前記第1の軸及び前記第2の軸のそれぞれとは異なる、第3の軸を更に含む、実施態様4に記載の骨固定リンク。

【0084】

(6) 前記第1、第2、及び第3の方向は、全て、互いにに対して垂直である、実施態様2~5のいずれかに記載の骨固定リンク。

(7) 前記第1、第2、及び第3の軸は、一点で互いに交差する、実施態様5又は6に記載の骨固定リンク。

(8) 前記挿入部材は、可撓性である、実施態様1~7のいずれかに記載の骨固定リンク。

(9) 前記レセプタクル部材の前記内部表面は、内径を画定し、前記挿入部材は、前記挿入部材の前記内部表面及び前記内部表面の反対側の外面を画定する挿入部材本体を含み、前記挿入部材が、中立の屈曲していない形状にあるとき、該外面は、該内径よりも大きい外径を画定する、実施態様1~8のいずれかに記載の骨固定リンク。

(10) 前記挿入部材が前記中立位置にあるとき、前記外面の全体は、部分球体を画定し、前記外面が前記レセプタクル部材の中に挿入されるように構成された大きさに変形するとき、前記外面は、非部分球体形状を画定する、実施態様9に記載の骨固定リンク。

【0085】

(11) 前記挿入部材が前記レセプタクル部材内に配されるとき、前記外面の全体は、前記部分球体に戻る、実施態様10に記載の骨固定リンク。

(12) 前記外面は、前記挿入部材が前記レセプタクルの中に挿入される際、前記中立の屈曲していない形状からより小さい形状に変形し、前記挿入部材が前記レセプタクル内に配されるとき、前記中立の形状に戻らない、実施態様9に記載の骨固定リンク。

(13) 前記外径は、前記内径よりも十分に小さく、これによって、前記挿入部材が前

10

20

30

40

50

記レセプタクルの中に挿入される際、前記挿入部材は、前記レセプタクル部材に接触しない、実施態様 9 に記載の骨固定リンクエージ。

(14) 前記挿入部材は、十分に可撓性である材料特性を有する可撓性材料を含み、これによって、前記挿入部材が前記レセプタクル部材の中に挿入される際、前記挿入部材が屈曲する、実施態様 1 ~ 13 のいずれかに記載の骨固定リンクエージ。

(15) 前記挿入部材は、前記挿入部材の前記内部表面と、前記内部表面の反対側の外面と、前記第 1 の端部から前記第 2 の端部まで延在し、かつ前記挿入部材の前記内部表面から前記挿入部材の該外面まで更に延在するスロットと、を画定する挿入部材本体を含む、実施態様 1 ~ 14 のいずれかに記載の骨固定リンクエージ。

【0086】

10

(16) 前記第 1 のリンクは、前記挿入部材から前記第 1 のレセプタクル部材まで延在し、かつ前記第 1 の挿入部材及び前記第 1 のレセプタクル部材と一体化した第 1 の首部を更に含み、前記第 2 のリンクは、前記第 2 の挿入部材から前記第 2 のレセプタクル部材まで延在し、かつ前記第 2 の挿入部材及び前記第 2 のレセプタクル部材と一体化した第 2 の首部を含む、実施態様 1 ~ 15 のいずれかに記載の骨固定リンクエージ。

(17) 前記挿入部材は、前記挿入部材の前記内部表面から前記各首部の中に延在する凹部を画定する、実施態様 1 ~ 16 のいずれかに記載の骨固定リンクエージ。

(18) 前記第 1 のリンクの前記首部は、前記挿入部材の前記外面から前記第 1 の取り付け部材まで延在する、実施態様 17 に記載の骨固定リンクエージ。

(19) 前記首部のうちの少なくとも 1 つは、湾曲している、実施態様 16 ~ 18 のいずれかに記載の骨固定リンクエージ。

20

(20) 前記レセプタクル部材は、少なくとも 1 つのアームを画定し、これによって、前記第 1 のリンクの前記首部は、該少なくとも 1 つのアームを越えて延在する、実施態様 14 ~ 19 のいずれかに記載の骨固定リンクエージ。

【0087】

(21) 前記少なくとも 1 つのアームは、第 1 及び第 2 のアームと、該第 1 及び第 2 のアームを分離し、かつ前記各第 2 の内部表面から前記第 2 の内部表面の反対側の第 2 の外面まで延在するチャネルと、を含み、これによって、前記第 1 のリンクの前記首部は、該チャネルを通って延在する、実施態様 20 に記載の骨固定リンクエージ。

(22) 前記レセプタクルは、前記第 1 の端部から前記第 2 の端部まで延在する中心軸を画定し、前記チャネルは、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームとの間で等距離の中点を画定し、前記固定孔の前記中心軸及び前記レセプタクルの該中心軸の両方を画定する平面は、また、該中点を含む、実施態様 21 に記載の骨固定リンクエージ。

30

(23) 前記レセプタクル部材は、前記第 1 のアームから前記チャネルを横切って前記第 2 のアームまで延在するブリッジを更に含み、これにより、前記チャネルは、前記第 1 及び第 2 の端部のうちの 1 つから前記横棒まで延在する、実施態様 21 に記載の骨固定リンクエージ。

(24) 前記第 1 のリンクが前記第 3 の方向に沿って延在する前記軸に対して角度を付けるとき、前記ブリッジは、前記第 1 のリンクと当接するように構成される、実施態様 21 に記載の骨固定リンクエージ。

40

(25) 前記第 1 のリンクが前記骨から離れる方向に沿った前記第 3 の方向に沿って延在する前記軸に対して角度を付けるとき、前記ブリッジは、前記第 1 のリンクと当接するように構成される、実施態様 23 に記載の骨固定リンクエージ。

【0088】

(26) 前記ブリッジは、前記レセプタクルを部分的に画定する内部表面と、該内部表面の反対側の外面と、を含み、前記ブリッジの該外面は、凸状である、実施態様 24 又は 25 に記載の骨固定リンクエージ。

(27) 前記レセプタクルは、前記第 1 の端部から前記第 2 の端部まで延在する中心軸を画定し、前記チャネルは、前記第 1 のアームと前記第 2 のアームとの間で等距離の中点を画定し、前記固定孔の前記中心軸及び前記レセプタクルの前記中心軸の両方を画定する

50

平面は、該中点からオフセットされている、実施態様 20 ~ 26 のいずれかに記載の骨固定リング。

(28) 前記ブリッジは、前記レセプタクルを部分的に画定する内部表面と、該内部表面の反対側の外面と、を含み、前記ブリッジの該外面は、凹状である、実施態様 24 ~ 26 のいずれかに記載の骨固定リング。

(29) 前記チャネルは、前記第1の端部から前記第2の端部まで更に延在する、実施態様 20 ~ 22 及び 27 ~ 28 のいずれかに記載の骨固定リング。

(30) 前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記固定孔の前記中心軸及び前記レセプタクルの前記中心軸は、互いに対して角度オフセットされている、実施態様 1 ~ 29 のいずれかに記載の骨固定リング。

10

【0089】

(31) 前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記固定孔の前記中心軸及び前記レセプタクルの前記中心軸は、互いに対して垂直である、実施態様 30 に記載の骨固定リング。

(32) 前記外面のそれぞれは、第1の方向の第1の最外寸法と、該第1の方向から角度オフセットされている第2の方向の第2の最外寸法と、を画定し、該第1の寸法は、該第1の方向よりも大きい、実施態様 1 ~ 31 のいずれかに記載の骨固定リング。

(33) 前記内部表面は、それぞれ、前記第1の方向に沿って延在する際、曲がりを有する、実施態様 32 に記載の骨固定リング。

(34) 前記内面のそれぞれの少なくとも一部は、前記第1の方向に沿って延在する際、実質的に直線状であり、これによって、前記挿入部材は、前記レセプタクルの内部で移動可能である、実施態様 32 に記載の骨固定リング。

20

(35) 前記第2のリンクは、固定開口及び該固定開口内に配されるカム部材を画定し、該カム部材は、カム面を画定し、該カム部材は、該固定開口内で第1の位置から第2の位置まで回転可能であり、これにより、該カム部材が該第1の位置にあるとき、前記挿入部材は、前記レセプタクルの内部で角度を付けることが可能であり、該カム部材が該第2の位置にあるとき、該カム面により、前記外面は、前記内部表面を押し、これにより、前記挿入部材が前記レセプタクル部材に対して角度を付けることを防止する、実施態様 1 ~ 34 のいずれかに記載の骨固定リング。

【0090】

30

(36) 前記固定開口は、前記レセプタクルに対して開いている、実施態様 35 に記載の骨固定リング。

(37) 前記第1のリンクの前記第1の内部表面が固定部材の頭部を受容する際、前記第1のリンクの前記第1の外面は、拡張して前記第2のリンクの前記第2の内部表面を押すように構成される、実施態様 1 ~ 36 のいずれかに記載の骨固定リング。

(38) 前記第1の外面は、前記第2の内部表面を直接押す、実施態様 37 に記載の骨固定リング。

(39) 前記第1の外面と前記第2の内面との間に配されたコレットを更に含み、前記第1の外面と前記第2の内面との間の相対運動を防止するために、前記固定部材により、該コレットは、前記第1の外面と前記第2の内面との間に捉えられる、実施態様 37 に記載の骨固定リング。

40

(40) 前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記第1の内部表面は、止めねじのねじ山付き頭部と螺合するために、ねじ山が形成されている、実施態様 1 ~ 39 のいずれかに記載の骨固定リング。

【0091】

(41) 前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記内部表面の少なくとも一部は、滑らかであり、かつねじ山が形成されていない、実施態様 1 ~ 39 のいずれかに記載の骨固定リング。

(42) 前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記内部表面の全体は、滑らかであり、かつねじ山が形成されていない、実施態様 41 に記載の骨固定リング

50

。

(43) 前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記内部表面の第1の部分は、滑らかであり、かつねじ山が形成されておらず、前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記内部表面の第2の部分は、ねじ山が形成されている、実施態様41に記載の骨固定リンク。

(44) 前記第1のリンク及び前記第2のリンクのそれぞれの前記内部表面の前記内部表面の少なくとも一部は、円錐形である、実施態様1～43のいずれかに記載の骨固定リンク。

(45) 前記リンクのうちの1つの対応する挿入部材を受容するように構成されたレセプタクル部材を画定するキャップを更に含む、実施態様1～44のいずれかに記載の骨固定リンク。
10

【0092】

(46) 前記リンクのうちの1つの対応するレセプタクルの中に挿入されるように構成された挿入部材を画定するキャップを更に含む、実施態様1～45のいずれかに記載の骨固定リンク。

(47) 前記挿入部材の前記外面は、前記外面の周りで離間した複数の隆起した領域を画定する、実施態様1～46のいずれかに記載の骨固定リンク。

(48) 前記リブのうちの少なくともいくつかは、該各リブにおいて、前記第1の端部、前記第2の端部、及び前記外面に対して角度オフセットされている平面内に配向されている、実施態様47に記載の骨固定リンク。
20

(49) 前記リブのうちの少なくともいくつかは、該各リブにおいて、前記第1の端部及び前記第2の端部に直交し、かつ前記外面に対して斜めである、平面内に配向されている、実施態様47に記載の骨固定リンク。

(50) 前記レセプタクル部材は、前記各内部表面の周りで離間した複数のリブを画定する、実施態様1～49のいずれかに記載の骨固定リンク。

【0093】

(51) 前記挿入部材が前記レセプタクル部材の中に挿入されるとき、前記レセプタクル部材の前記リブは、前記挿入部材の前記リブと交互嵌合するように構成される、実施態様45に記載の骨固定リンク。

(52) 前記レセプタクル部材の前記リブのうちの少なくともいくつかは、前記第1の端部、前記第2の端部に直交し、かつ前記レセプタクルの前記中心軸を含む、平面内に配向される、実施態様50又は51に記載の骨固定リンク。
30

(53) 前記レセプタクル部材の前記リブのうちの少なくともいくつかは、該各リブにおいて、前記第1の端部及び前記第2の端部に直交し、かつ前記内部表面に対して斜めである、平面内に配向される、実施態様50又は51に記載の骨固定リンク。

(54) 前記リブは、前記第1の端部から前記第2の端部まで延在する、実施態様48～53のいずれかに記載の骨固定リンク。

(55) 前記挿入部材の第1の内部表面は、前記固定孔の円周の周りに配置された突出部の複数の個々の柱 (a plurality of discrete columns of protrusions) を画定し、それぞれの柱は、前記第1の端部から前記第2の端部への方向に延在し、該柱は、円錐形を画定する角度の範囲内の、前記固定孔の前記中心軸に対して任意の方向における選択可能な角度で、角度可変止めねじの頭部のねじ山に係合するように構成されかつ係合するような寸法である、実施態様1～54のいずれかに記載の骨固定リンク。
40

【0094】

(56) 前記柱のそれぞれは、間隙を介して隣接する柱から分離されている、実施態様55に記載の骨固定リンク。

(57) 前記間隙のうちの1つは、前記中心軸から離れて延在する凹部を含み、これによって、前記第1の内部表面は、前記各隣接する柱よりも前記間隙において前記中心軸から更に離間する、実施態様56に記載の骨固定リンク。

(58) 前記凹部のうちの1つは、前記首部の中に延在する、実施態様57に記載の骨
50

固定リンク。

(59) 前記間隙のうちの1つは、前記第1の端部から前記第2の端部まで延在し、かつ前記挿入部材の前記内部表面から前記挿入部材の前記外面まで更に延在する、スロットを含む、実施態様55～58のいずれかに記載の骨固定リンク。

(60) 前記リンクのうちの少なくとも1つは、

プレート本体を有する骨プレートと、

前記第1の端部から前記第2の端部まで前記本体を通って延在する少なくとも1つの固定孔であって、該固定孔を画定する該プレート本体の内壁は、骨固定部材の頭部に係合するように構成される、少なくとも1つの固定孔と、

該プレート本体と一体化した取り付け部材であって、該骨プレートの該取り付け部材は、実施態様1～59のいずれかに記載のレセプタクル部材、又は実施態様1～59のいずれかに記載の挿入部材を画定する、取り付け部材と、を含む、実施態様1～59のいずれかに記載の骨固定リンク。

【0095】

(61) 前記少なくとも1つの固定孔は、前記プレート本体の端部に配される、実施態様60に記載の骨固定リンク。

(62) 前記骨プレートは、前記プレート本体と一体化した第2の取り付け部材を更に含み、これによって、前記骨プレートの前記少なくとも1つの固定孔は、前記骨プレートの前記取り付け部材の間に配され、前記第2の骨プレートは、実施態様1～61のいずれかに記載のレセプタクル部材、又は実施態様1～61のいずれかに記載の挿入部材を画定する、実施態様60又は61に記載の骨固定リンク。

(63) 骨固定リンクであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リンクが取り付けられるように構成された骨に対向するように構成されている第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクと、挿入部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクと、レセプタクル部材を含む、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第2のリンクと、を含み、該挿入部材は、外面を画定する最外面を画定し、該レセプタクル部材は、内面を画定する内部表面を画定し、

該外面は、該内面によって画定されたレセプタクル内に配され、これによって、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに對して角度を付けることが可能である、骨固定リンク。

(64) 1) 前記第1のリンクは、第1の取り付け部材と、該第1の取り付け部材と前記挿入部材との間に接続され、かつ該第1の取り付け部材及び前記挿入部材と一体化した首部と、を含み、2) 前記第2のリンクは、第2の取り付け部材と、該第2の取り付け部材と前記レセプタクル部材との間に接続され、かつ該第2の取り付け部材及び前記レセプタクル部材と一体化した首部と、を含み、3) 該第1及び第2の取り付け部材は、前記複数の相互接続リンクのうちの第3のリンク及び第4のリンクの各々の各取り付け部材に付くように構成され、これによって、前記第1のリンク及び該第3のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで、互いに對して角度を付けることが可能であり、前記第2のリンク及び該第4のリンクは、少なくとも1つの軸において、互いに對して角度を付けることが可能である、実施態様63に記載の骨固定リンク。

(65) 前記挿入部材は、骨固定孔を画定する、実施態様63又は64に記載の骨固定リンク。

【0096】

(66) 前記挿入部材は、前記固定孔を画定し、かつ骨固定部材のねじ山付き頭部に螺合するために少なくとも部分的にねじ山が形成されている、内部表面を含む、実施態様63～65のいずれかに記載の骨固定リンク。

(67) 前記挿入部材は、前記レセプタクル部材の中にスナップ嵌めされる、実施態様63～66のいずれかに記載の骨固定リンク。

(68) 前記挿入部材及び前記レセプタクル部材のうちの少なくとも1つは、可撓性で

10

20

30

40

50

あり、かつ、前記挿入部材が前記レセプタクル部材の中に挿入される際、屈曲するような大きさである、実施態様 6 3 ~ 6 7 のいずれかに記載の骨固定リング。

(69) 前記挿入部材の前記外面及び前記レセプタクル部材の前記内部表面は、同じ形状を有するが、前記挿入部材及び前記レセプタクル部材のうちの少なくとも 1 つが中立の屈曲していない位置にあるとき、前記レセプタクル部材の内部表面の少なくとも一部は、前記挿入部材の前記外面の少なくとも一部よりも小さい大きさである、実施態様 6 3 ~ 6 8 のいずれかに記載の骨固定リング。

(70) 前記挿入部材は、可撓性である、実施態様 6 3 ~ 6 9 のいずれかに記載の骨固定リング。

【0097】

10

(71) 前記レセプタクル部材の前記内部表面は、内径を画定し、前記挿入部材は、前記挿入部材の前記内部表面及び前記内部表面の反対側の外面を画定する挿入部材本体を含み、前記挿入部材が中立の屈曲していない位置にあるとき、該外面は、該内径よりも大きい外径を画定する、実施態様 6 3 ~ 7 0 のいずれかに記載の骨固定リング。

(72) 前記挿入部材が前記中立位置にあるとき、前記外面の全体は、部分球体を画定し、前記外面が前記レセプタクル部材の中に挿入されるように構成された大きさに変形するとき、前記外面は、非部分球体形状を画定する、実施態様 7 1 に記載の骨固定リング。

(73) 前記挿入部材が前記レセプタクル部材内に配されるとき、前記外面の全体は、前記部分球体に戻る、実施態様 7 2 に記載の骨固定リング。

20

(74) 前記挿入部材は、十分に可撓性であり、これによって、前記挿入部材が前記レセプタクルの中に挿入される際、前記挿入部材は、屈曲する、実施態様 6 3 ~ 7 3 のいずれかに記載の骨固定リング。

(75) 前記挿入部材は、部材である材料特性を有する可撓性材料を含む、実施態様 7 4 に記載の骨固定リング。

【0098】

(76) 前記挿入部材は、前記挿入部材の前記内部表面と、前記内部表面の反対側の外面と、前記第 1 の端部から前記第 2 の端部まで延在し、かつ前記挿入部材の前記内部表面から前記挿入部材の該外面まで更に延在する、少なくとも 1 つのスロットと、を画定する、挿入部材本体を含む、実施態様 7 4 又は 7 5 に記載の骨固定リング。

30

(77) 前記挿入部材は、前記挿入部材の前記内部表面から前記挿入部材の前記首部の中まで延在する凹部を画定する、実施態様 6 3 ~ 7 6 のいずれかに記載の骨固定リング。

(78) 前記第 1 のリンクの前記首部は、前記挿入部材の前記外面から前記第 1 の取り付け部材まで延在する、実施態様 7 7 に記載の骨固定リング。

(79) 前記第 1 の取り付け部材は、実施態様 1 ~ 7 8 のいずれかに記載の挿入部材である、実施態様 6 3 ~ 7 7 のいずれかに記載の骨固定リング。

(80) 前記第 1 の取り付け部材は、実施態様 1 ~ 7 9 のいずれかに記載のレセプタクル部材である、実施態様 6 3 ~ 7 9 のいずれかに記載の骨固定リング。

【0099】

40

(81) 前記第 2 の取り付け部材は、実施態様 1 ~ 8 0 のいずれかに記載の挿入部材である、実施態様 6 3 ~ 8 0 のいずれかに記載の骨固定リング。

(82) 前記第 2 の取り付け部材は、実施態様 1 ~ 8 1 のいずれかに記載のレセプタクル部材である、実施態様 6 3 ~ 8 1 のいずれかに記載の骨固定リング。

(83) 前記第 1 のリンクは、前記挿入部材を含み、前記第 2 のリンクに付くように構成される他の取り付け部材を含まず、前記第 2 のリンクは、前記レセプタクル部材を含み、前記第 1 のリンクに付くように構成される他の取り付け部材を含まない、実施態様 6 3 ~ 8 2 のいずれかに記載の骨固定リング。

(84) 前記固定孔は、中心軸を画定し、前記外面は、前記第 1 の端部と前記第 2 の端部との間に配された中間部分を画定し、前記外面の該中間部分は、前記外面における前記

50

第1及び第2の端部が該中心軸から離間している各距離のそれよりも大きい距離で、該中心軸から離間する、実施態様63～83のいずれかに記載の骨固定リンク。

(85) 前記第1及び第2のリンクは、前記少なくとも1つの軸に直交する第2の軸の周りで互いに對して角度を付けることが可能である、実施態様63～84のいずれかに記載の骨固定リンク。

【0100】

(86) 前記第1及び第2のリンクは、前記第2の軸及び前記少なくとも1つの軸の両方に直交する第3の軸の周りで互いに對して角度を付けることが可能である、実施態様85に記載の骨固定リンク。

(87) 前記第2のリンクは、固定開口及び該固定開口内に配されるカム部材を画定し、該カム部材は、カム面を画定し、該カム部材は、該固定開口内で第1の位置から第2の位置まで回転可能であり、これにより、該カム部材が該第1の位置にあるとき、前記挿入部材は、前記レセプタクルの内部で角度を付けることが可能であり、該カム部材が該第2の位置にあるとき、前記カム面により、前記外面は、前記内面を押し、これにより、前記挿入部材が前記レセプタクル部材に對して角度を付けることを防止する、実施態様63～86のいずれかに記載の骨固定リンク。

(88) 前記固定開口は、前記レセプタクルに對して開いている、実施態様87に記載の骨固定リンク。

(89) 実施態様1～88のいずれかに記載の骨固定リンクを含み、骨の中に挿入されるように構成されたシャフト及び前記挿入部材に結合する(purchase with)ように構成された頭部を有する、少なくとも1つの骨アンカーを更に含む、骨固定システム。

(90) 前記骨アンカーのうちの少なくとも1つの前記頭部は、ねじ山が形成されており、かつ、前記挿入部材の前記ねじ山が形成された内部表面に螺合するように構成される、実施態様89に記載の骨固定システム。

【0101】

(91) 複数の首部と、該複数の首部のうちの少なくとも1つ又は2つ以上全て以下により支持された各取り付け部材と、を更に含む、実施態様63～90のいずれかに記載の骨固定システム。

(92) 隣接するリンクと相互接続するように構成された少なくとも1つのリンクを含み、該少なくとも1つのリンクは、骨に對向するように構成された第1の端部と、該第1の端部の反対側の第2の端部と、を画定し、該少なくとも1つのリンクは、該隣接するリンクの補完的取り付け部材の中に挿入されるように構成される少なくとも1つの取り付け部材を含み、これによって、該第1及び第2のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで互いに對して角度を付けることが可能である、骨固定リンク。

(93) 骨固定リンクであって、

複数の相互接続リンクであって、該骨固定リンクが取り付けられるように構成された骨に對向するように構成されている第1の表面と、横断方向に沿って該第1の表面の反対側の第2の表面と、をそれぞれが画定する、複数の相互接続リンクを含み、該複数の相互接続リンクのうちの少なくとも第1のリンクは、第1の取り付け部材と、該横断方向に垂直の方向に沿って該第1の取り付け部材から離間した第2の取り付け部材と、を含み、

該リンクのそれぞれの、該第1の取り付け部材の該第1の表面及び該第2の取り付け部材の該第2の表面は、該相互接続リンクの間の相対的な角度付けを防止するために互いにインタロックする第1及び第2の幾何学的形状の各々を有する、骨固定リンク。

(94) 前記相互接続リンクのそれぞれは、前記挿入部材及び前記レセプタクル部材のそれぞれを通って延在する、各固定開口を画定する、実施態様93に記載の骨固定リンク。

(95) 前記第1の取り付け部材の前記固定開口は、前記相互接続リンクの前記第2の取り付け部材の前記固定開口と整列している、実施態様94に記載の骨固定リンク。

【0102】

(96) 前記第1の取り付け部材の前記第1の表面及び前記第2の取り付け部材の前記

10

20

30

40

50

第2の表面のうちの一方は、凹状であり、前記第1の取り付け部材の前記第1の表面及び前記第2の取り付け部材の前記第2の表面のうちの他方は、凸状である、実施態様93～95のいずれかに記載の骨固定リンクージ。

(97) 前記相互接続リンクのそれぞれは、前記第1の取り付け部材を通って延在する第1の固定孔と、前記第2の取り付け部材を通って延在する第2の固定孔と、を画定する、実施態様93～96のいずれかに記載の骨固定リンクージ。

(98) 前記第2の固定孔の直径は、前記第1の固定孔よりも大きい、実施態様93～96のいずれかに記載の骨固定リンクージ。

(99) 前記第1及び第2の固定孔は、前記第1の表面から前記第2の表面まで第1の軸及び第2の軸の各々に沿って延在し、該第1の軸及び該第2の軸は、互いに整列している、実施態様97又は98に記載の骨固定リンクージ。 10

(100) 前記第1の幾何学的形状は、第1の複数の突出部及び凹部を含み、前記第2の幾何学的形状は、前記相互接続リンクが互いに連結されるとき、該第1の複数の突出部及び凹部とインタロックする、第2の複数の突出部及び凹部を含む、実施態様93～99のいずれかに記載の骨固定リンクージ。

【0103】

(101) 実施態様93～100のいずれかに記載の前記骨固定リンクージと、前記第1のリンク上にあらかじめ組み込まれた少なくとも骨アンカーであって、該骨アンカーの一部分は、前記第1の取り付け部材を通って延在する、骨アンカーと、を含む、骨固定システム。 20

(102) 前記骨アンカーは、頭部と、首部と、該首部に対して外に延在するシャフトと、を含み、前記第1の取り付け部材は、該頭部と該首部との間に捉えられている、実施態様101に記載の骨固定システム。

(103) 実施態様1～102のいずれかに記載のリンク。

(104) 前記リンクのうちの1つの挿入部材を、前記リンクのうちの別の1つのレセプタクル部材の中に挿入することにより、互いに付き、これにより、該レセプタクル部材の中に該挿入部材を捉えるように構成された、実施態様103に記載のリンクのうちの1つ又は2つ以上のリンク。

(105) 実施態様104に記載の複数のリンクを含むキット。

【0104】

(106) 骨固定リンクージを構築する方法であって、該方法は、 30

第2のリンクに隣接して第1のリンクを置く工程であって、該第1のリンクは、第1の内部表面と、該第1の内部表面の反対側の第1の外面と、を画定する、挿入部材を画定し、該第1の内部表面は、固定孔を画定し、該第2のリンクは、第2の内部表面と、該第2の内部表面の反対側の第2の外面と、を画定する、レセプタクル部材を画定し、該第2の内部表面は、解剖学的構造に対向するように構成された第1の端部から該第1の端部の反対側の第2の端部まで中心軸に沿って延在するレセプタクルを画定する、置く工程と、

該レセプタクルの中に該挿入部材を挿入する工程であって、これによって、該第1のリンクは、少なくとも1つの軸の周りで該第2のリンクに対して角度を付けるように構成される、挿入する工程と、を含む、方法。 40

(107) 前記挿入する工程は、前記レセプタクルの中心軸と実質的に整列した方向に沿って、前記挿入部材を前記レセプタクルの中に挿入することを含む、実施態様106に記載の方法。

(108) 前記挿入する工程は、前記挿入部材及び前記レセプタクル部材のうちの少なくとも一方を、中立の形状から歪んだ形状に変形させるために、前記第1の挿入部材を前記レセプタクル部材に接触させる工程を更に含む、実施態様106又は107に記載の方法。

(109) 前記接触させる工程は、前記挿入部材が前記レセプタクル部材によって捉えられるように前記レセプタクルの中に完全に挿入されるとき、前記挿入部材及び前記レセプタクル部材のうちの前記歪んだ少なくとも一方を前記歪んだ形状から前記中立の形状に 50

戻す工程を更に含む、実施態様 108 に記載の方法。

(110) 前記接触させる工程は、前記挿入部材を前記中立の形状から前記歪んだ形状に歪めることを含む、実施態様 108 又は 109 に記載の方法。

【0105】

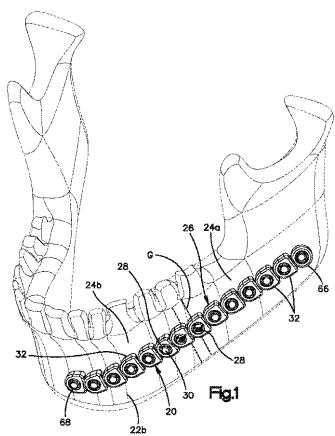
(111) 前記接触させる工程により、前記第 1 の外面を部分的に画定する少なくとも 1 つのアームは、前記第 1 の外面を部分的に画定する別のアームに向かって弾性的に屈曲する、実施態様 110 に記載の方法。

(112) 前記戻す工程により、前記第 1 及び第 2 のリンクは、少なくとも 1 つの軸の周りで互いに對して角度を付けることが可能である、実施態様 109 に記載の方法。

(113) 前記リンクのうちの 1 つは、第 3 のリンクの補完的取り付け部材に付くように構成された第 2 の取り付け部材を画定し、該第 2 の取り付け部材の前記中心軸は、前記リンクのうちの前記 1 つの前記固定孔及び前記レセプタクルの前記各々から角度オフセットされている、実施態様 106 ~ 112 のいずれかに記載の方法。10

(114) 前記リンクのうちの 1 つは、第 3 のリンクの補完的取り付け部材に付くように構成された第 2 の取り付け部材を画定し、該第 2 の取り付け部材の前記中心軸は、前記リンクのうちの前記 1 つの前記固定孔及び前記レセプタクルの前記各々に對して平行である、実施態様 106 ~ 112 のいずれかに記載の方法。

【図 1】



【図 2 A】

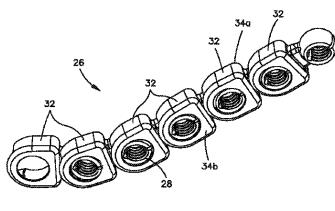


Fig.2A

【図 2 B】

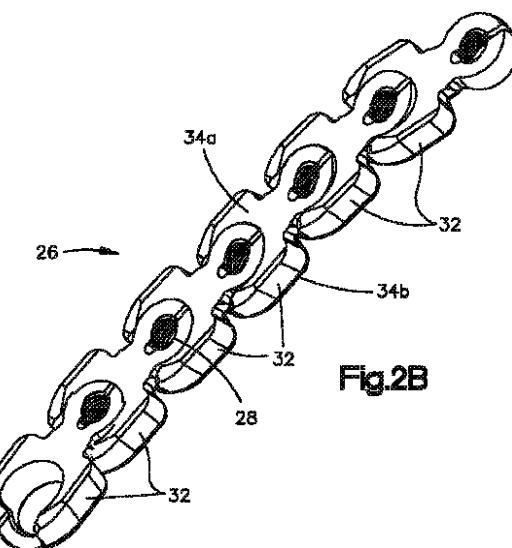


Fig.2B

【図 3 A】

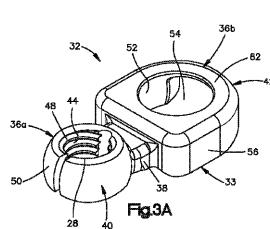
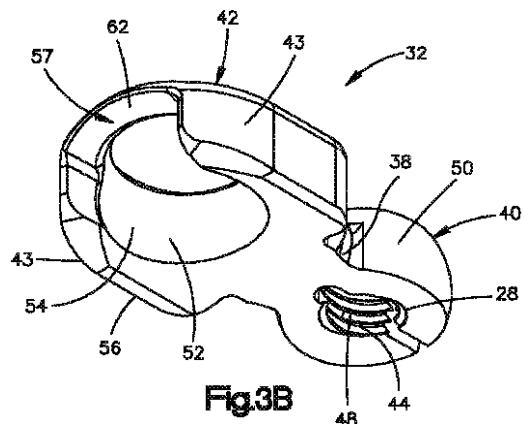
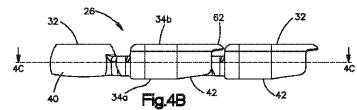


Fig.3A

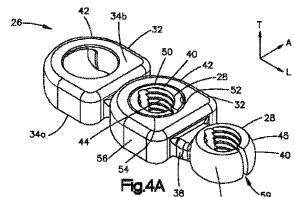
【図3B】



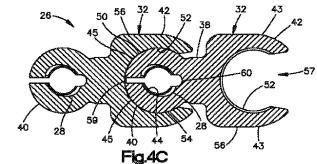
【図4B】



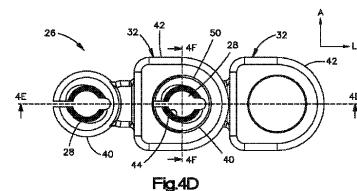
【図4A】



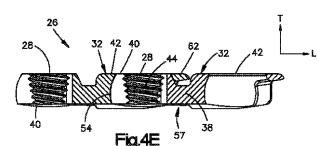
【図4C】



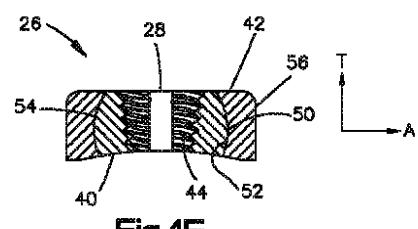
【図4D】



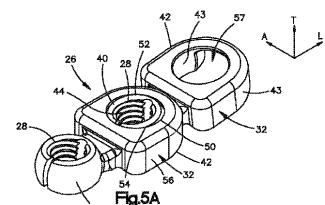
【図4E】



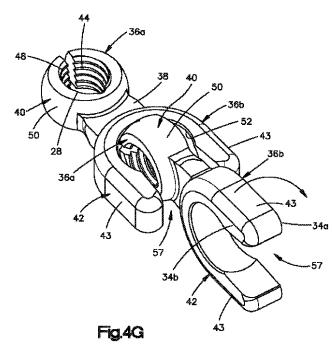
【図4F】



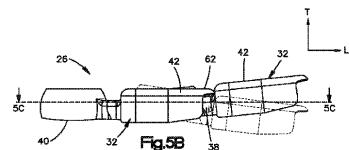
【図5A】



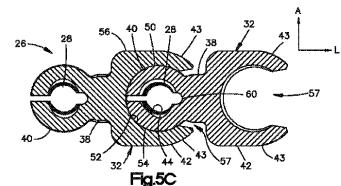
【図4G】



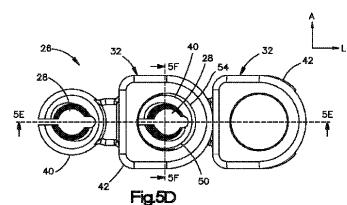
【図5B】



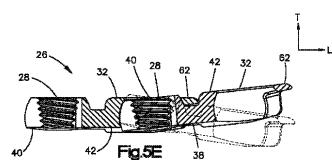
【図5C】



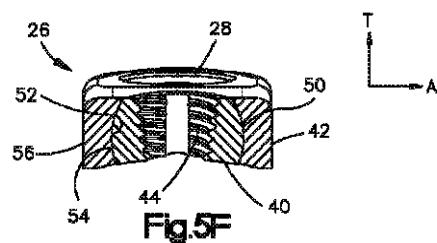
【図 5 D】



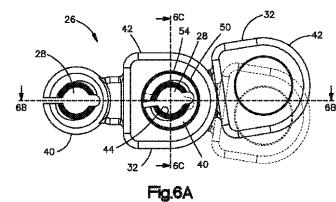
【図 5 E】



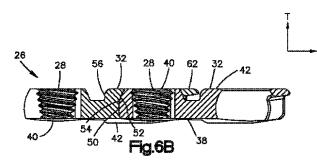
【図 5 F】



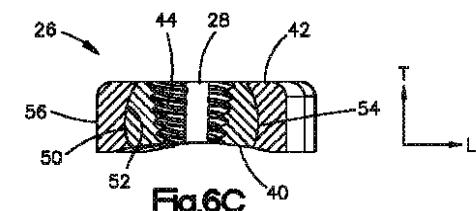
【図 6 A】



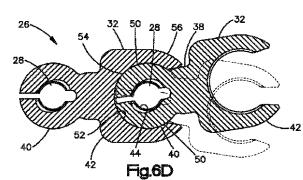
【図 6 B】



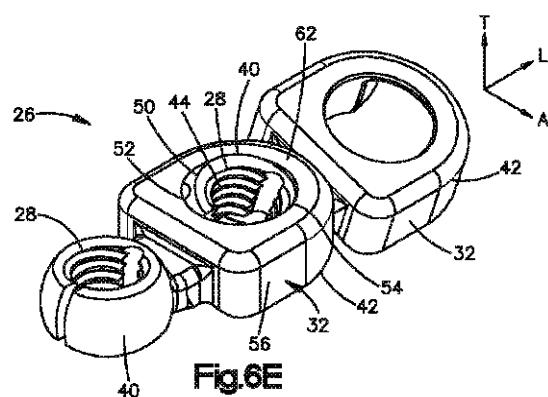
【図 6 C】



【図 6 D】



【図 6 E】



【図 6 F】

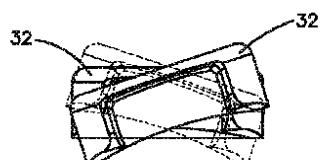
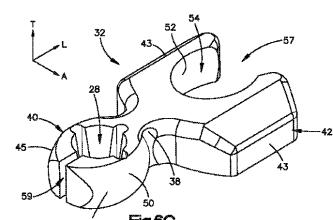


Fig.6F

【図 6 G】



【図 6 H】

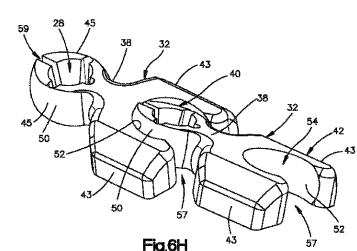
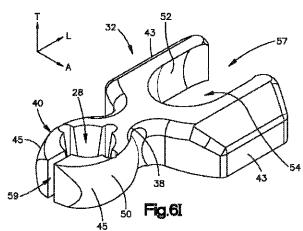
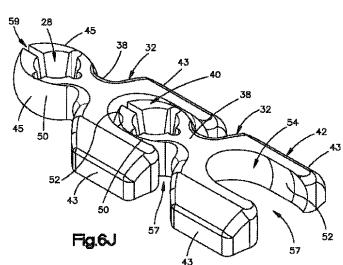


Fig.6H

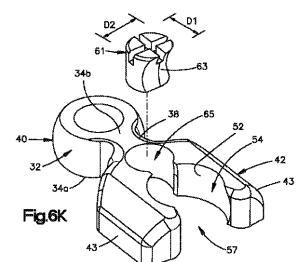
【図 6 I】



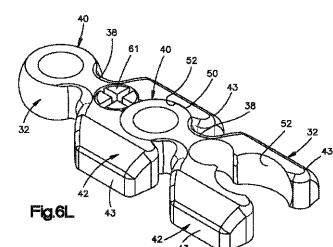
【図 6 J】



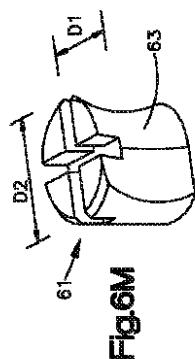
【図 6 K】



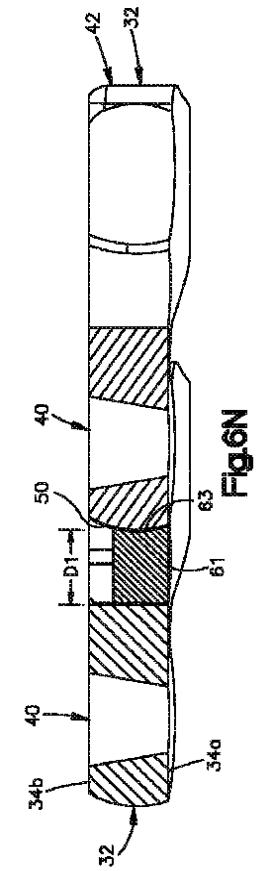
【図 6 L】



【図 6 M】



【図 6 N】



【図6O】

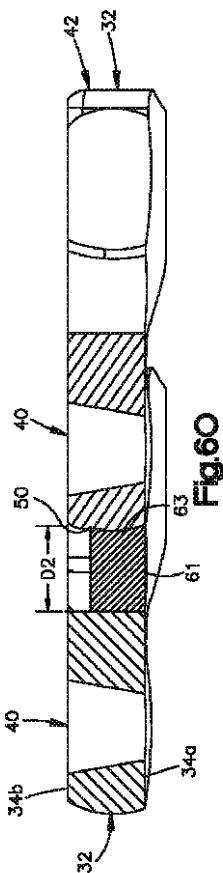


Fig.6O

【図7A】

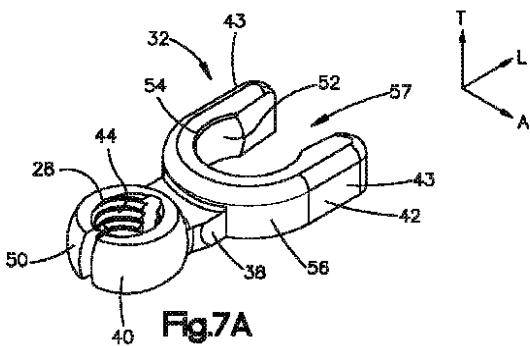


Fig.7A

【図7B】

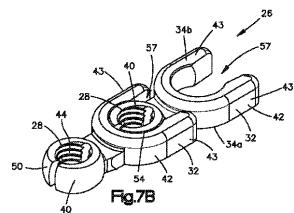


Fig.7B

【図7C】

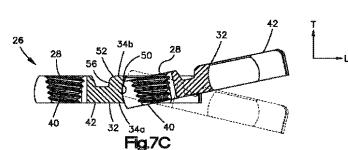


Fig.7C

【図7D】

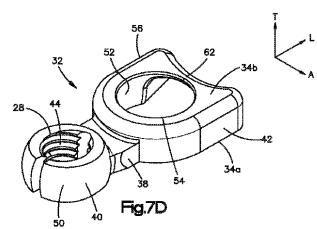


Fig.7D

【図8B】

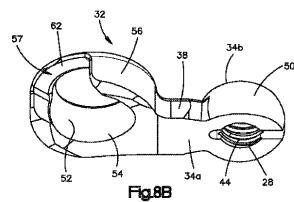


Fig.8B

【図7E】

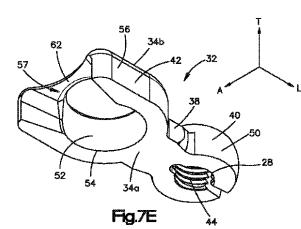


Fig.7E

【図9A】

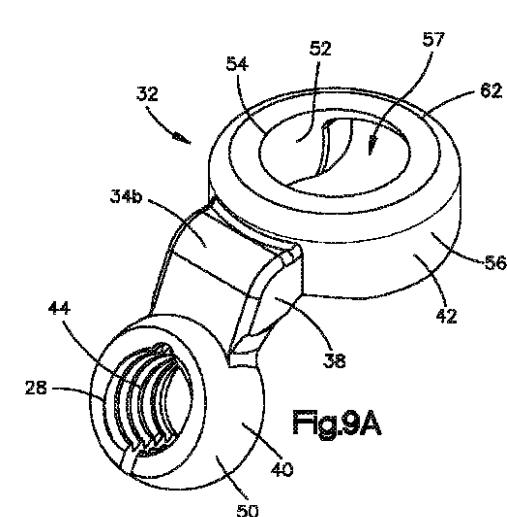


Fig.9A

【図8A】

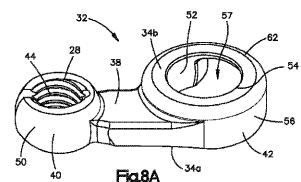


Fig.8A

【図 9 B】

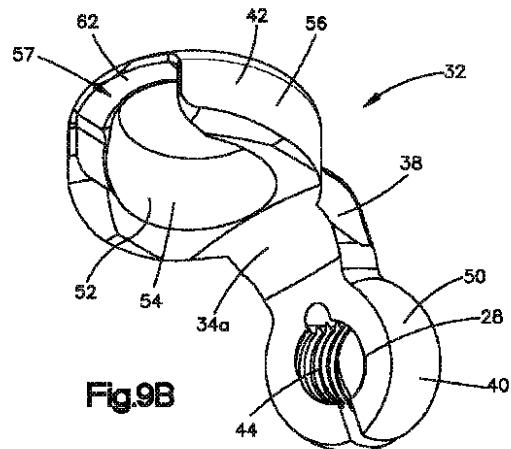


Fig.9B

【図 10 B】

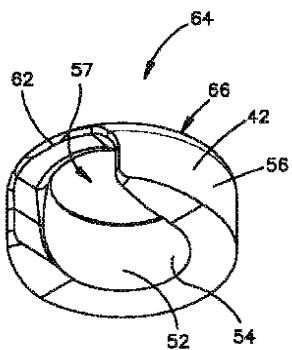


Fig.10B

【図 10 A】

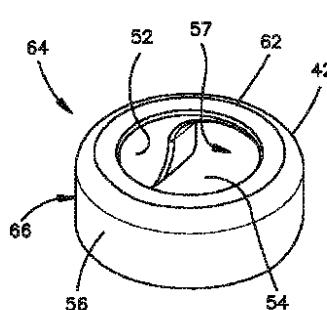


Fig.10A

【図 11 A】

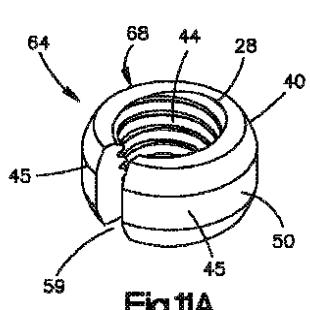


Fig.11A

【図 11 B】

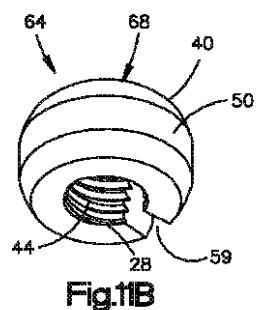


Fig.11B

【図 12 B】

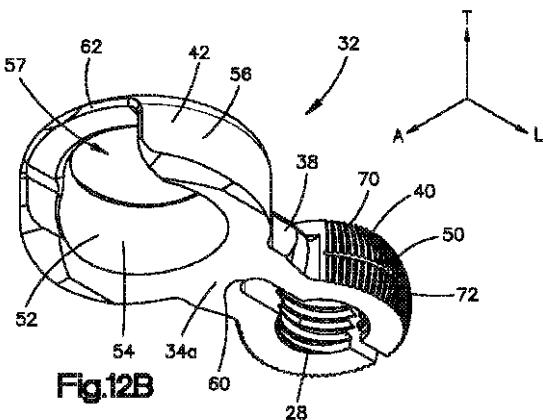


Fig.12B

【図 12 A】

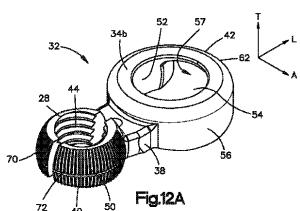


Fig.12A

【図 12 C】

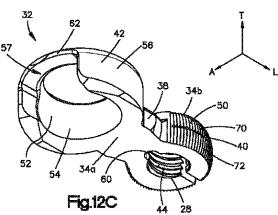
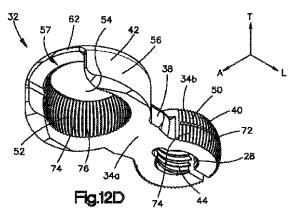
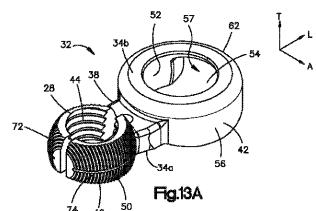


Fig.12C

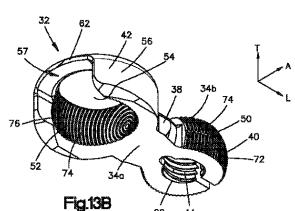
【図 1 2 D】



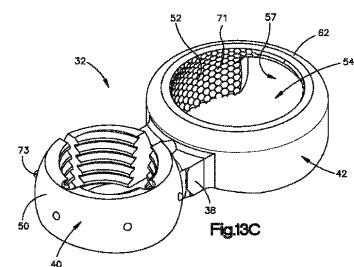
【図 1 3 A】



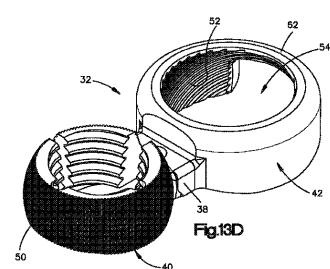
【図 1 3 B】



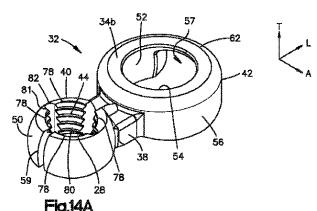
【図 1 3 C】



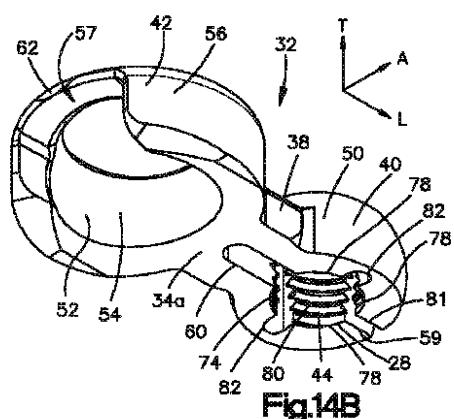
【図 1 3 D】



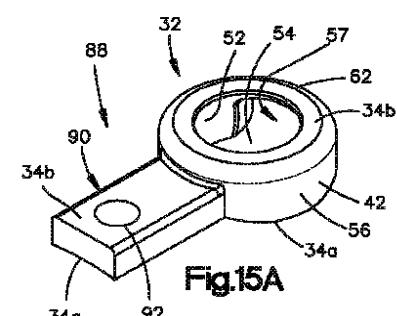
【図 1 4 A】



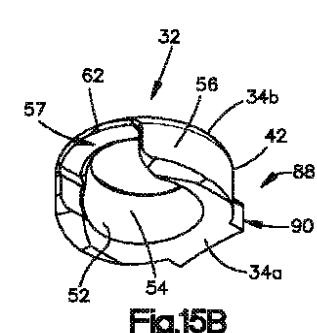
【図 1 4 B】



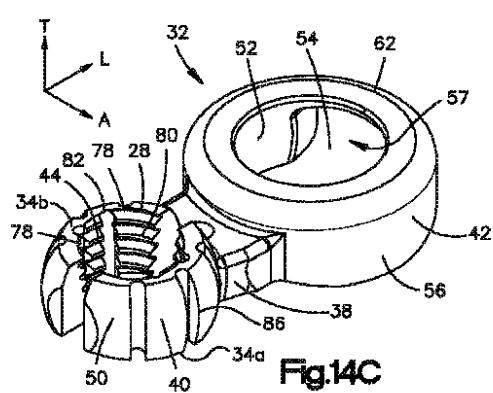
【図 1 5 A】



【図 1 5 B】



【図 1 4 C】



【図15C】

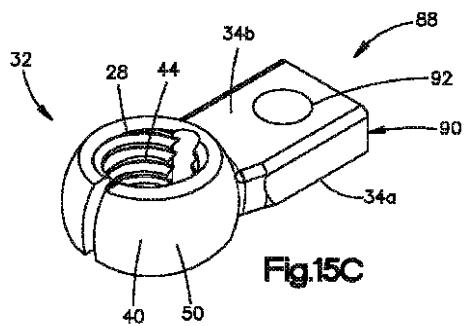


Fig.15C

【図15D】

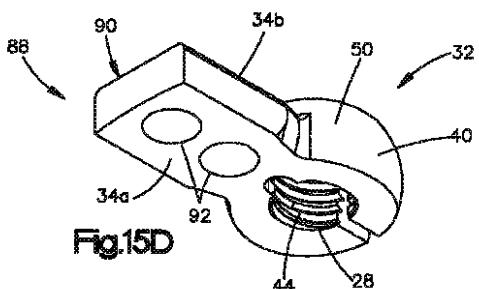
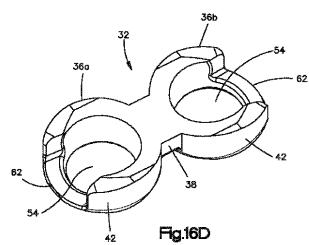
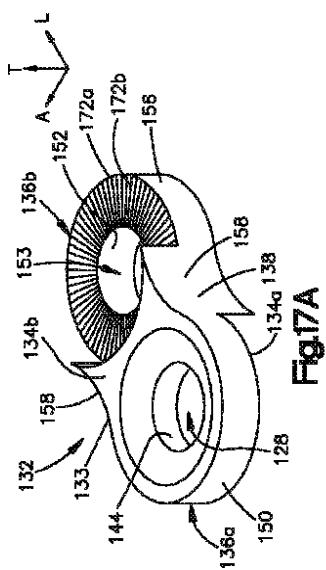


Fig.15D

【図16D】



【図 17A】



【図16A】

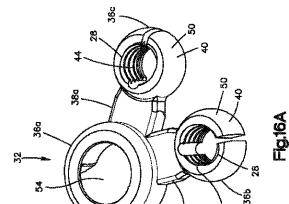
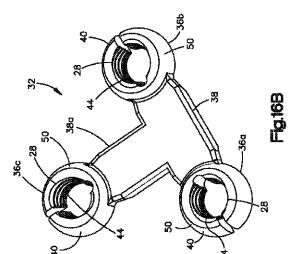


Fig. 16A

【図16B】



168

【 図 1 6 C 】

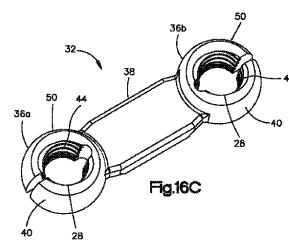
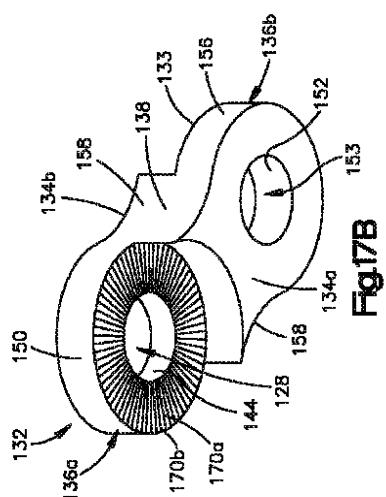


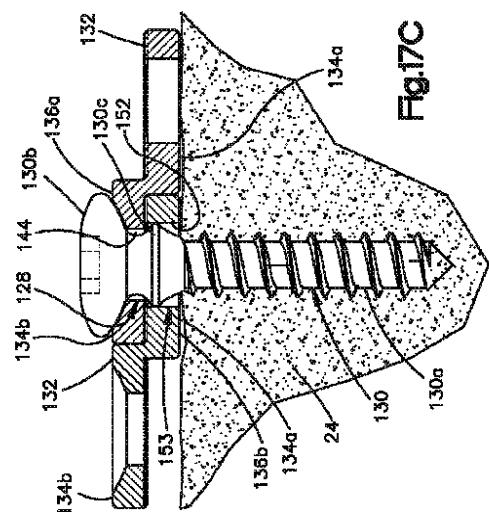
Fig.16C

【図17B】



118

【図 17C】



フロントページの続き

(72)発明者 ウッドバーン・ウィリアム・エヌ・シニア
アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ライツ・レーン・イースト 1302

(72)発明者 チャン・ジェイソン・エス
アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ライツ・レーン・イースト 1302

(72)発明者 グレー・ディー・マーク・ピー・ジュニア
アメリカ合衆国、19380 ペンシルベニア州、ウエスト・チェスター、ライツ・レーン・イースト 1302

(72)発明者 スカウテンズ・ロバート・ジェイ
スイス国、シーエイチ-4436 オーベルドルフ、アイマットストラッセ 3

審査官 宮下 浩次

(56)参考文献 特表2010-528706 (JP, A)
米国特許出願公開第2012/0184995 (US, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 17/00 - 17/94
A 61 C 8/00