

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2017-6686

(P2017-6686A)

(43) 公開日 平成29年1月12日(2017.1.12)

(51) Int.Cl.
A61B 17/70 (2006.01)F1
A61B 17/70テーマコード (参考)
4C160

審査請求 有 請求項の数 28 O L 外国語出願 (全 36 頁)

(21) 出願番号 特願2016-126062 (P2016-126062)
 (22) 出願日 平成28年6月24日 (2016.6.24)
 (31) 優先権主張番号 10 2015 110 202.1
 (32) 優先日 平成27年6月25日 (2015.6.25)
 (33) 優先権主張国 ドイツ (DE)
 (31) 優先権主張番号 CA 2932795
 (32) 優先日 平成28年6月9日 (2016.6.9)
 (33) 優先権主張国 カナダ (CA)

(71) 出願人 510340506
 ヘレウス メディカル ゲーエムベーハー
 ドイツ国 ヴェールハイム フィリップー
 ライス-シュトラッセ 8/13
 (74) 代理人 100120891
 弁理士 林 一好
 (72) 発明者 フォクト セバスティアン
 ドイツ国 99092 エアフルト ガム
 シュテッター ヴェグ 11
 (72) 発明者 クルーゲ トーマス
 ドイツ国 56179 ヴァレンダー ヨ
 ーゼフ-ゲレス シュトラッセ 14
 Fターム(参考) 4C160 LL24 LL37 LL62 LL69

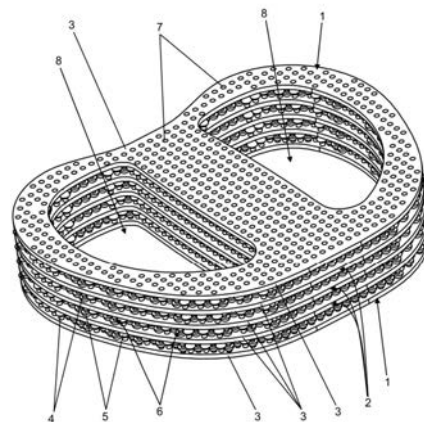
(54) 【発明の名称】 脊椎固定用ケージを構築するためのキット

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 脊椎固定用ケージを構築するためのモジュールキットを提供する。

【解決手段】 キットを有する脊椎固定用ケージを構築するための方法にも関しており、該キットは少なくとも2枚のプレート1、2を含み、該プレートは生体適合性の材料から成り、各々が平面構造体3および該平面構造体から突出している複数のピン4を含んでおり、数枚のプレート1、2を互いに押圧すると、該プレートは互いにスナップインしてケージを形成する。少なくとも2枚のプレートから成る脊椎固定用ケージとして適用できる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

脊椎固定用ケージを構築するためのモジュールキットにおいて、前記キットは少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）を含み、前記プレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）は生体適合性の材料から成り、各々が平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）および前記プレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）の平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）から突出している複数のピン（4、14、54、64、74、84、94）を含んでおり、前記ピン（4、14、54、64、74、84、94）は各々少なくとも 1 つの係止要素（5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96）を含んでおり、前記ピン（4、14、54、64、74、84、94）を散りばめた数枚の前記プレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）の平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）を互いに押圧することにより異なるプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）の前記係止要素（5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96）が互いにスナップインされよう、前記ピン（4、14、54、64、74、84、94）は弾性的に変形可能で前記平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）上に互いに十分密接に配列されており、前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）のうち少なくとも 2 枚が、少なくとも直径 5 mm の凹部（9、19）を有していることを特徴とする、キット。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のキットにおいて、互いにスナップインされる前記プレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）は、少なくとも 1 つの開放軸方向中空チャンバ（8、18）を有し互いにスナップインされるプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）のケージを形成し、前記中空チャンバ（8、18）は少なくとも 5 mm の直径を有しており、互いにスナップインされる前記プレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）は、好ましくは、2 つの開放軸方向中空チャンバ（8、18）を有し互いにスナップインされるプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）のケージを形成し、前記 2 つの中空チャンバ（8、18）は各々少なくとも 5 mm の直径を有していることを特徴とする、キット。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載のキットにおいて、前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）の各々は、少なくとも 5 mm の直径を有する少なくとも 1 つの凹部（9、19）を含み、好ましくは、前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）の凹部（9、19）は、請求項 2 に記載の前記プレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）で構成されるケージの少なくとも 1 つの開放軸方向中空チャンバ（8、18）を製作するのに使用されることを特徴とする、キット。

【請求項 4】

請求項 2 または 3 に記載のキットにおいて、互いにスナップインされた前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）で構築されるケージの前記少なくとも 1 つの開放軸方向中空チャンバ（8、18）の壁および／または前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）の凹部（9、19）の境目は、自家骨材料で充填されていることを特徴とする、キット。

【請求項 5】

請求項 1～4 のいずれか一項に記載のキットにおいて、互いにスナップインされたプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）は、互いにスナップインされたプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）で構成された多孔性のケージを形成する、好ましくは、互いにスナップインされたプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）で構成された開孔ケージを形成することを特徴とする、キット。

【請求項 6】

請求項 1～5 のいずれか一項に記載のキットにおいて、脊椎固定用ケージを構築するための前記モジュールキットは調節可能な高さを有しており、この目的のためには、内プレート（2、12、22、62、72、82、92）の選択的使用または数枚の内プレート（2、12、22、62、72、82、92）の選択的使用により異なる高さを設定できるように、前記モジュールキットは少なくとも 3 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）を含んでいるのが好ましいことを特徴とする、キット。

【請求項 7】

請求項 1～6 のいずれか一項に記載のキットにおいて、互いにスナップインしたプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）が外部から閉鎖された壁を有するケージを形成するように、前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）は完全な周縁エッジ（27）を含んでおり、好ましくは、前記エッジ（27）は相互連結していることを特徴とする、キット。

【請求項 8】

請求項 1～7 のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）から成る少なくとも 1 つのグループ、好ましくは前記少なくとも 4 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）から成る少なくとも 1 つのグループは、前記平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）の縦方向に互いに重なり合うことができるように、おおよび／または互いにスナップインしてフォームフィットできるように、前記平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）の形状が同じまたは本質的に同じであることを特徴とする、キット。

【請求項 9】

請求項 8 に記載のキットにおいて、前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）から成る少なくとも 2 つのグループ、好ましくは前記少なくとも 4 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）から成る少なくとも 2 つのグループは、前記平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）の縦方向に互いに重なり合うことができるように、おおよび／または互いにスナップインしてフォームフィットできるように、前記平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）の形状が同じまたは本質的に同じであるが、前記平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）の水平面に関しては、前記少なくとも 2 つのグループは異なる幾何形状を有していることを特徴とする、キット。

【請求項 10】

請求項 1～9 のいずれか一項に記載のキットにおいて、椎体（17）に直接結合するように提供される前記少なくとも 2 枚のプレート（1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92）のうち少なくとも 2 枚の外プレート（11、21、61、71、81、91）は、前記平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）の細孔（7、69、79、89、99）の故に骨伝導性であり、おおよび／または前記平面構造体（3、13、53、63、73、83、93）は、前記椎体（

10

20

30

40

50

17) 上に配置されるように設計されたピン(4、14、54、64、74、84、94)なしの付着表面を有しており、前記付着表面は、好ましくは、前記プレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)を前記椎体(17)の骨に結合させるため、ピークまたはナップを有していることを特徴とする、キット。

【請求項11】

請求項1～10のいずれか一項に記載のキットにおいて、少なくとも1枚の内プレート(2、12、22、62、72、82、92)および少なくとも1枚の外プレート(1、11、21、61、71、81、91)を含む少なくとも3枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)が提供され、必ず1枚の内プレート(2、12、22、62、72、82、92)および加えて少なくとも1枚の外プレート(1、11、21、61、71、81、91)が平面グループを形成し、各外プレート(1、11、21、61、71、81、91)は凹部(9、19)を有しているので、前記外プレート(1、11、21、61、71、81、91)は、前記平面構造体(3、13、53、63、73、83、93)の水平面上でフォームフィットするように、同じ平面グループの内プレート(2、12、22、62、72、82、92)または同じ平面グループの異なる外プレート(1、11、21、61、71、81、91)を密閉することを特徴とする、キット。

10

【請求項12】

請求項1～11のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記プレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)のうち少なくとも1枚の前記平面構造体(3、13、53、63、73、83、93)、特に1枚の内プレート(2、12、22、62、72、82、92)のそれは、厚さに勾配を有しており、好ましくは、最大厚さの領域は最小厚さの領域よりも最高100%分厚いことを特徴とする、キット。

20

【請求項13】

請求項1～12のいずれか一項に記載のキットにおいて、少なくとも1枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の前記平面構造体(3、13、53、63、73、83、93)上、好ましくは前記外プレート(1、11、21、61、71、81、91)の平面構造体(3、13、53、63、73、83、93)上に、少なくとも2つの位置決め補助器具(10)、特に位置決めピン(10)が提供され、前記位置決め補助器具(10)は、互いに連結されるプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の相対的な方位を予め特定することを特徴とする、キット。

30

【請求項14】

請求項1～13のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)は、マッシュルーム(5、15、65、75、85、95)、フック(55、68)、アンダーカット、スナップイン要素および/または対向スナップイン要素(6、16、66、76、86、96)であることを特徴とする、キット。

40

【請求項15】

請求項1～14のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)と前記少なくとも2枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の平面構造体(3、13、53、63、73、83、93)との間の距離は、0.3mmと2mmの間、好ましくは0.5mmと1mmの間であることを特徴とする、キット。

【請求項16】

請求項1～15のいずれか一項に記載のキットにおいて、ピン(4、14、54、64、74、84、94)当たり前記少なくとも1つの係止要素(5、15、55、65、6

50

8、75、76、85、86、95、96)のうち少なくとも1つは円錐台形を有しており、前記ピン(4、14、54、64、74、84、94)の長手軸は円錐の長手軸を形成し、円錐のジャケットは、前記少なくとも1枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の平面構造体(3、13、53、63、73、83、93)から離れる方向にある外側に面していることを特徴とする、キット。

【請求項17】

請求項1～16のいずれか一項に記載のキットにおいて、ピン(4、14、54、64、74、84、94)当たり少なくとも1つの係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)のうち1つは、フック(55、68)および／またはマッシュルームヘッド(5、15、65、75、85、95)の形で提供されることを特徴とする、キット。

10

【請求項18】

請求項1～17のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記少なくとも2枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の平面構造体(3、13、53、63、73、83、93)と、前記少なくとも1つの係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)のうち少なくとも1つとの間の前記ピン(4、14、54、64、74、84、94)は、対向係止手段(6、16、66、76、86、96)として周方向溝(6、16、66、76、86、96)を含んでおり、その溝の中に他のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)がスナップインでき、好ましくは、前記係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)が前記ピン(4、14、54、64、74、84、94)に沿ってそれ以上移動できないようなやり方で適所にスナップインされることを特徴とする、キット。

20

【請求項19】

請求項1～18のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記少なくとも2枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)は、生体適合性プラスチック、ステンレス鋼、チタン、チタン合金、タンタル、タンタル合金または斯かる材料の複合体で作られることを特徴とする、キット。

30

【請求項20】

請求項1～19のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記少なくとも2枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)のうち第一プレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の同じ側に配列された隣接ピン(4、14、54、64、74、84、94)は、前記少なくとも2枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)のうち第二プレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の前記係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)とスナップイン連結することによる弾性変形の後、前記第二プレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の更に少なくとも2つの係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)と少なくとも2つのスナップイン連結を可能にする距離を相互間に有している、好ましくは、前記第二プレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、92)の更に3つの係止要素(5、15、55、65、68、75、76、85、86、95、96)と少なくとも3つのスナップイン連結を可能にする距離を相互間に有していることを特徴とする、キット。

40

【請求項21】

請求項1～20のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記少なくとも2枚のプレート(1、2、11、12、21、22、61、62、71、72、81、82、91、9

50

2) は、無機または有機粒状骨置換材料および／または自家海綿骨または同種異系の海綿骨で充填されることを特徴とする、キット。

【請求項 2 2】

請求項 1～2 1 のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記少なくとも 2 枚のプレート (1、2、1 1、1 2、2 1、2 2、6 1、6 2、7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2) は、抗生物質、ビスホスホネート、ステロイド、非ステロイド性抗炎症薬、成長因子および細胞増殖抑制剤の群からの 1 つまたはそれ以上の医薬品でコーティングされていることを特徴とする、キット。

【請求項 2 3】

請求項 1～2 2 のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記ピン (4、1 4、5 4、6 4、7 4、8 4、9 4) はそれぞれ 3 つ以上のピン (4、1 4、5 4、6 4、7 4、8 4、9 4) の列に配列され、斯かる 3 つ以上の列の間には、それぞれ前記平面構造体 (3、1 3、5 3、6 3、7 3、8 3、9 3) の細長い非占有表面が残存する、あるいは係止要素 (5、1 5、5 5、6 5、6 8、7 5、7 6、8 5、8 6、9 5、9 6) を有するピン (4、1 4、5 4、6 4、7 4、8 4、9 4) のグループ配列または入れ子配列が提供されることを特徴とする、キット。

【請求項 2 4】

請求項 1～2 3 のいずれか一項に記載のキットにおいて、前記キットは、椎体 (1 7) と連結するための少なくとも 2 枚の外プレート (1、2、1 1、1 2、2 1、2 2、6 1、6 2、7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2) および構築されるケージの高さを設定するための少なくとも 1 枚の内プレート (2、1 2、2 2、6 2、7 2、8 2、9 2) を有しており、前記少なくとも 1 枚の内プレート (2、1 2、2 2、6 2、7 2、8 2、9 2) の各々は、前記平面構造体 (3、1 3、5 3、6 3、7 3、8 3、9 3) の両側に、係止要素 (5、1 5、5 5、6 5、6 8、7 5、7 6、8 5、8 6、9 5、9 6) を有するピン (4、1 4、5 4、6 4、7 4、8 4、9 4) を有しており、好ましくは、前記少なくとも 2 枚の外プレート (1、2、1 1、1 2、2 1、2 2、6 1、6 2、7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2) は、前記平面構造体 (3、1 3、5 3、6 3、7 3、8 3、9 3) の片側だけに、係止要素 (5、1 5、5 5、6 5、6 8、7 5、7 6、8 5、8 6、9 5、9 6) を有するピン (4、1 4、5 4、6 4、7 4、8 4、9 4) を有していることを特徴とする、キット。

【請求項 2 5】

請求項 1～2 4 のいずれか一項に記載のキットから脊椎固定用ケージを構築するための方法において、数枚のプレート (1、2、1 1、1 2、2 1、2 2、6 1、6 2、7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2) が互いに押圧され、前記プレート (1、2、1 1、1 2、2 1、2 2、6 1、6 2、7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2) が互いにスナップインされることによりケージが形成されることを特徴とする、方法。

【請求項 2 6】

請求項 2 5 に記載の方法において、構築されるケージの望ましい厚さに依存して、2 枚の外プレート (1、1 1、2 1、6 1、7 1、8 1、9 1) の間にゼロ枚、1 枚あるいは数枚の内プレート (2、1 2、2 2、6 2、7 2、8 2、9 2) が挿入され、前記プレート (1、2、1 1、1 2、2 1、2 2、6 1、6 2、7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2) は重なり合った状態で押圧されることにより互いにスナップインされ、その結果、互いにしっかりと連結されることを特徴とする、方法。

【請求項 2 7】

請求項 1～2 4 のいずれか一項に記載のキットによる少なくとも 2 枚のプレート (1、2、1 1、1 2、2 1、2 2、6 1、6 2、7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2) で構成され、および／または請求項 2 5 または 2 6 に記載の方法を用いて構築される脊椎固定用ケージ。

【請求項 2 8】

請求項 2 7 に記載の脊椎固定用ケージの、災害外科、整形外科または獣医学における使

10

20

30

40

50

用。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、脊椎固定用ケージを構築するためのモジュールキットに関する。本発明は、かかるケージを製造するための方法並びに脊椎固定用ケージにも関する。

【0002】

従って、本発明の主題は、高さ調節可能な椎体固定用ケージおよび該高さ調節可能なケージの製造方法でもある。

【背景技術】

【0003】

脊椎固定術（脊柱融合）は、頸椎、胸椎および腰椎において2つ以上の椎体を固定するのに使用される。脊椎固定術（脊柱融合）は、椎体の不安定な破損、先天的（生まれつきの）側弯症および脊椎迂り症に使用される。その場合、互いに重なり合う2つ以上の椎体が、ボルト、プレートおよびロッドの助けを借りて互いに結合される。ケージが（互いに重なり合う椎体間に隔たりを与える）椎間腔に挿入されるので、脊髄およびそこから延びる神経への圧迫が回避される。更に、ケージには、椎体間に力を伝達する作用もある。ケージは、通常、開放軸方向中空チャンバを含んでいる。該中空チャンバには、リン酸カルシウムなどの骨置換材料または自家海綿骨を充填してもよい（非特許文献1）。椎体間の骨組織は斯かる中空チャンバ内に成長できるので、該椎体は新たに形成される骨を通して結合される。ケージを臨床的に成功させるには、使用されるケージの高さを通して、生理学的に正確な椎体間距離を維持することが重要である。そのようにして、ケージが高すぎる、あるいは低すぎるという事態を如何なることがあっても避けなければならない。従って、異なる高さのケージを提供するのが、製造業者の標準的なやり方である。あるいは、高さを個別に調節可能なケージであってもよい。斯かるケージが特許出願されている（特許文献1、2、3および4）。斯かるケージは機械的に精巧であり、比較的複雑な構造を有している。更に、その複雑な構造の故に、斯かるケージは比較的高価であり取り扱いにくい。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】US 2014/358235 A1

【特許文献2】CA 2846793 A1

【特許文献3】CA 2845613 A1

【特許文献4】US 2014/207238 A1

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】Aaron R Cutler A. R. 等：Comparison of polyetheretherketone cages with femoral cortical bone allograft as a single-piece interbody spacer in transforaminal lumbar interbody fusion. J. of Neurosurgery. Spine 5, No. 6 (2006) : 534-539.

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

従って、本発明の目的は、従来技術の欠点を解決することである。特に、技術的な助けを必要とせず極めて簡単な方法で高さを調節できる、機械的に安定なケージが開発されるべきである。開発対象のケージは、複雑なレバーおよび／またはボルトシステムを含むべきではない。更に、ケージは、骨固定を保証するため、できるだけ多孔でなければならな

10

20

30

40

50

い。加えて、ケージは生体適合性でなければならない。更に、ケージは、多孔体を安定的に形成でき、開放気孔率を有し、機械的に安定でなければならない。細孔の細孔率および大きさは、ケージで治療される患者の骨が該ケージの細孔内に成長できるほど十分かつ適切なものでなければならない。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の目的は、脊椎固定用ケージを構築するためのモジュールキットによって達成され、該キットは少なくとも2枚のプレートを含み、該プレートは生体適合性の材料から成り、各々が平面構造体およびプレートの該平面構造体から突出している複数のピンを含んでおり、該ピンは各々少なくとも1つの係止要素を含み、該ピンを散りばめた数枚のプレートの平面構造体を互いに押圧することにより異なるプレートの係止要素が互いにスナップインされよう、該ピンは弾性的に変形可能で該平面構造体上に互いに十分密接に配列されており、上記少なくとも2枚のプレートのうち少なくとも2枚が、少なくとも直径5mmの凹部を有している。

10

【0008】

好ましくは、上記少なくとも2枚のプレートは生体適合性プラスチック、生体適合性金属および／または生体適合性金属合金から成っている。本発明において上記キットのプレートを製造するには、生体適合性金属および生体適合性金属合金が好ましい。

【0009】

好ましくは、上記少なくとも2枚のプレートは直径少なくとも5mmの凹部を有している。

20

【0010】

プレートのピンの係止要素は互いにスナップインされると隣のプレートのピンの係止要素に把持されるが、その場合、プレートはもはや引き離すことができず、更に押圧しても互いの方向にもはや移動できないようなやり方で把持される。係止要素はフック、溝、アンダーカット、スナップイン要素および／または対向スナップイン要素で形成してよい。

【0011】

平面という用語は、各々閉ざされたプレート状基板または穿孔を有するプレート状基板で形成される平面体および平面体から導かれる物体に言及して使用される。本明細書においては、骨組織が上記穿孔および／または穿孔により形成される細孔を通してプレート内部に成長できるので、椎体に連結されるプレートとしては、穿孔を有する平面構造体の方が好ましい。本発明によれば、1つの穿孔および／または1つの細孔がプレートの各ピンに沿って配列されているのが、特に有利で好ましい。その結果、いくつかのプレートが適所にスナップインされた後、椎体連結用として2つの細孔基部領域が形成され、タンタルのような適切な材料が選択されれば、それは骨伝導性となる。

30

【0012】

本発明によれば、互いに接触しているキットのプレートに圧力を加えると、機械的に安定した連結が形成される。

【0013】

本発明のキットによれば、互いにスナップインされるプレートは、少なくとも1つの開放軸方向中空チャンバを有し互いにスナップインされるプレートから成るケージを形成し、該中空チャンバは少なくとも5mmの直径を有しており、互いにスナップインされるプレートは、好ましくは、2つの開放軸方向中空チャンバを有し互いにスナップインされるプレートから成るケージを形成し、上記2つの中空チャンバはそれぞれ少なくとも5mmの直径を有する。

40

【0014】

その結果、ケージの内部は、少なくとも1つの開放軸方向中空チャンバで形成される。骨は上記少なくとも1つの開放軸方向中空チャンバを通して成長できるので、2つの椎体は一緒に成長可能である。

【0015】

50

更に、少なくとも2枚のプレートは、各々、直径が少なくとも5mmの凹部を有し、該プレートから製造されるケージの少なくとも1つの開放軸方向中空チャンバは、上記少なくとも2枚のプレートの凹部を用いて作製できる。

【0016】

その結果、上記少なくとも2枚のプレートは互いに重なり合いスナップインした状態になるので、上記凹部も互いに重なり合って配置でき、互いに重なり合った凹部は上記少なくとも1つの開放軸方向中空チャンバを形成し、それを通して隣り合った2つの椎体の骨が成長可能となる。

【0017】

本発明において、互いにスナップインされた少なくとも2枚のプレートで形成されるケージの少なくとも1つの開放軸方向中空チャンバの壁および／または少なくとも2枚のプレートの凹部の境目は、自家骨材料で充填されているのが好ましい。

【0018】

その結果、自家骨成長が支援され、患者の骨は、凹部または少なくとも1つの開放軸方向中空チャンバを通して、より容易かつ迅速に成長できる。

【0019】

1つの改良においては、互いにスナップインされたプレートは、互いにスナップインされたプレートから成る多孔性のケージを形成する、好ましくは、互いにスナップインされたプレートから成る開孔ケージを形成するのが好ましい。

【0020】

その結果、骨は、少なくともある領域において、プレートによって形成されたケージの細孔内に成長できる。更に、本発明においては、数枚のプレートで形成される開孔ケージの細孔は相互連結され骨伝導性であるのが好ましく、その場合、細孔は0.1mmと1mmの間の自由空間を有しているのが好ましく、0.25mmと0.9mmの間の自由空間を有しているのが特に好ましい。その結果、骨は、キットから作製したケージの細孔に合わせて順調に成長できる。本発明によれば、外側に突出したケージの側壁は、閉じた壁によって完成できる。この目的のために、上記少なくとも2つのプレート上に周縁エッジが提供されるので、隣のプレートとスナップインされると、該周縁エッジが隣のプレートのエッジとフォームフィット状態となり、その結果閉じた壁が形成される。

【0021】

本発明によれば、脊椎固定用ケージを構築するための好ましいモジュールキットは調節可能な高さを有しており、この目的のためには、内プレートの選択的使用または数枚の内プレートの選択的使用により異なる高さを設定できるように、モジュールキットは少なくとも3枚のプレートを含んでいるのが好ましい。

【0022】

その結果、異なる高さを有し、該キットから特に容易に構築可能なケージが可能となる。従って、該キットは患者の異なる要求に応じて多様に使用でき、解剖学的条件に合わせることも可能である。

【0023】

更なる改良においては、少なくとも2枚のプレートは、互いにスナップインしたプレートが外部から閉鎖された壁を有するケージを形成できるように、完全な周縁エッジを含んでおり、この場合、上記エッジは相互連結しているのが好ましい。

【0024】

その結果、材料が、作製されたケージの内部から外に飛び出すのを防止できる。

【0025】

更に、本発明の範囲において、少なくとも2枚のプレートから成る少なくとも1つのグループ、好ましくは少なくとも4枚のプレートから成る少なくとも1つのグループは、平面構造体の縦方向に互いに重なり合うことができるように、および／または互いにスナップインしてフォームフィットできるように、平面構造体の形状が同じまたは本質的に同じであってもよい。

10

20

30

40

50

【0026】

その結果、該キットから、高さは様々であるが周縁は明瞭に形成されたケージが作製できる。

【0027】

ここで、少なくとも2枚のプレートから成る少なくとも2つのグループ、好ましくは少なくとも4枚のプレートから成る少なくとも2つのグループは、平面構造体の縦方向に互いに重なり合うことができるように、おおよび／または互いにスナップインしてフォームフィットできるように、平面構造体の形状が同じまたは本質的に同じであるが、平面構造体の水平面に関しては、上記少なくとも2つのグループは異なる幾何形状を有していてもよい。

10

【0028】

その結果、該キットを用いることにより、異なる解剖学的条件に合わせて複数の異なるケージを構築できる。

【0029】

更に、椎体に直接結合するように提供される上記少なくとも2枚のプレートのうち少なくとも2枚の外プレートは、平面構造体の故に骨伝導性であり、おおよび／または平面構造体は、椎体上に配置されるように設計されたピンなしの付着表面を有しており、該付着表面は、好ましくは、プレートを椎体の骨に結合させるため、ピークまたはナップを有している。

【0030】

20

該ピークまたはナップは椎体の骨に圧入可能である。あるいは、または加えて、上記少なくとも2枚の外プレートの平面構造体にアイレットまたは穿孔穴を提供してもよく、その場合、該少なくとも2枚の外プレートは、椎体にボルト締めあるいはその他の方法（例えば、釘を用いて）で連結できる。上記少なくとも2枚のプレートの両側にピンが存在する場合であっても、骨表面に付着させる目的で鋭利な先端を提供してもよく、その場合、ピンは係止要素から突出しているべきである。鋭利な先端を有する実施態様においては、プレートは、鋭利な先端を椎体の骨組織に打ち込むことにより固定可能である。該キットによる追加プレートをその上に適用しスナップインさせてもよい。

【0031】

30

このタイプの外プレートは、骨に直接平面付着させるのに使用できる。アイレットまたは穿孔穴を用いれば、プレートを骨組織にボルト締めできるし、必要に応じて、該キットによる追加プレートを何枚でも適用しスナップインできる。その結果、様々な高さを有する三次元ケージが耐荷重的に構築できる。

【0032】

本発明によれば、細孔には丸みがついているのが好ましく、特に鋭い末端を全く含んでいないのが好ましい。特に好ましい方法では、プレートの平面構造体の細孔は0.25mmと1mmの間の自由空間、特に好ましくは0.3mmと0.9mmの間の自由空間を有している。

【0033】

40

細孔の故に、該キットのプレートで作製されるケージは、特に安定したやり方で隣接した椎体に付着可能である。

【0034】

本発明のキットの好ましい実施態様では、少なくとも1枚の内プレートおよび少なくとも1枚の外プレートを有する少なくとも3枚のプレートが提供されてもよく、1枚の内プレートおよび加えて少なくとも1枚の外プレートはそれぞれ必ず平面グループを形成し、各外プレートは凹部を有しているので、斯かる外プレートは、平面構造体の水平面上で、同じ平面グループの内プレートまたは同じ平面グループの異なる外プレートをフォームフィットするように密閉する。

【0035】

その結果、該キットを用いて、異なる断面を有するケージが製造できる。

50

【0036】

更に、上記プレートのうち少なくとも1枚の平面構造体、特に1枚の内プレートの平面構造体は、厚さに勾配を有していてもよく、好ましくは、最大厚さの領域は最小厚さの領域よりも最高100%分厚い。

【0037】

このタイプのキットにより、湾曲または傾斜したケージが製造可能であり、従って、椎体の位置を互いに適合させる、またはそれを斟酌することが可能となる。

【0038】

更に、少なくとも1枚のプレートの平面構造体上、好ましくは外プレートの平面構造体上に、少なくとも2つの位置決め補助器具、特に位置決めピンが提供されるのが好ましく、その場合、該位置決め補助器具により、互いに連結されるプレートの相対的な方位が特定される。

10

【0039】

従って、プレートは望ましい方位でのみ結合できる。その結果、間違っ使用される可能性が減少する。

【0040】

好ましくは、前記係止要素は、マッシュルーム、フック、アンダーカット、スナッピン要素および／または対向スナッピン要素である。

【0041】

斯かる係止要素は、相互スナッピン連結に特に適している。それに比べ、容易に変形可能な繊維を用いたフックアンドループ結合のような繊維結合は、立体的に安定した脊椎固定用の耐圧ケージを構築できないので、本発明には適していない。

20

【0042】

1つの改良によれば、係止要素と上記少なくとも2枚のプレートの平面構造体との間の距離は、0.3mmと2mmの間、好ましくは0.5mmと1mmの間である。

【0043】

その結果、係止要素間に十分安定したスナッピン連結が達成され、それと同時に、係止要素の連結に必要なピンの湾曲も十分である。

【0044】

本発明の1つの改良によれば、ピン当たり上記少なくとも1つの係止要素のうち少なくとも1つは円錐台形を有しており、該ピンの長手軸は円錐の長手軸を形成し、円錐の鞘は、上記少なくとも1枚のプレート平面構造体から離れる方向にある外側を指している。

30

【0045】

その結果、円錐台形状の係止要素の手段により、上記少なくとも2枚のプレートは特に安定した状態で連結できる。更に、斯かる形状により、ケージ移植後、周囲の柔組織および骨組織の傷害が防止できる。

【0046】

更に、本発明では、ピン当たり少なくとも1つの係止要素のうち1つは、フックおよび／またはマッシュルームヘッドの形で提供される。

【0047】

フックおよび／またはマッシュルームヘッドは、プレート間に、安定かつ離脱不能な連結を提供する。係止要素がマッシュルームヘッドの場合、例えば、係止要素は、マッシュルームヘッドの端に、平面構造体の方向に提供される環を有するので、このようにして生じたアンダーカットに他のプレートのフック形状の係止要素が係合し、その結果、プレート間に、不可逆的で離脱不能な相互連結またはスナッピンが生じる。少なくとも1つのプレートは種々の係止要素または異なる係止要素を有する種々のピンを含むこともでき、しかもそれが本発明によれば好ましい。従って、プレートは、係止要素として、フックおよびマッシュルームヘッドを同時に同じピン上および異なるピン上に含むことができる。

40

【0048】

好ましい実施態様では、係止要素はマッシュルームヘッドとして提供される。特に好ま

50

しい実施態様では、マッシュルームヘッドは、それぞれの平面構造体の表面に面する側に円錐形のアンダーカットを含むように適切に成形される。その結果、フック形状のスナップイン要素が、上記マッシュルームヘッドに、不可逆的かつ離脱不能なやり方で相互連結される。アンダーカットとマッシュルームヘッドの形状が適合するならば、マッシュルームヘッドのそれ以上の推進が妨げられ、その結果、マッシュルームヘッドはアンダーカットにスナップインされる。

【0049】

好ましい改良によれば、少なくとも2枚のプレートの平面構造体と、少なくとも1つの係止要素のうち少なくとも1つとの間のピンは、対向係止手段として周方向溝を含んでいてもよく、その溝の中に他のプレートの係止要素がスナップインでき、好ましくは、上記係止要素が上記ピンに沿ってそれ以上移動できないようなやり方で適所にスナップインされる。

10

【0050】

この方法も、特に安定した連結をプレート間で可能にする。

【0051】

特に有利なキットでは、少なくとも1枚のプレートが、生体適合性プラスチック、ステンレス鋼、チタン、チタン合金、タンタル、タンタル合金または斯かる材料の複合体で作られる。

【0052】

斯かる材料は医療目的に特に適しており、ピンの適切な弾性特性を達成するのに使用できる。本発明では、金属または金属合金から成るプレートを、選択的レーザー焼結法または電子ビーム溶融法、好ましくは3D印刷法で製造するのが好ましい。

20

【0053】

生体適合性プラスチック材料は、生分解性であってもよい。この目的では、異なるアルファヒドロキシカルボン酸から形成されるポリラクチド、ポリグリコリド、ポリカプロラクトンおよびポリエステルが使用できる。考え得る非分解性プラスチック材料としては、ポリアミド、ポリイミド、ポリエーテルケトン、ポリスルホンなどが挙げられる。斯かる非分解性および生分解生プラスチック材料でつくられるプレートは、選択的レーザー焼結法で製造できる。

【0054】

本発明の好ましい実施態様では、少なくとも2枚のプレートのうち第一プレートの同じ側に配列された隣接ピンは、上記少なくとも2枚のプレートのうち第二プレートの係止要素とスナップイン連結することによる弾性変形の後、該第二プレートの更に少なくとも2つの係止要素と少なくとも2つのスナップイン連結を可能にする距離を相互間に有している、好ましくは、該第二プレートの更に3つの係止要素と少なくとも3つのスナップイン連結を可能にする距離を相互間に有している。

30

【0055】

プレートの複数のスナップイン連結により、特に安定したケージが、該キットのプレートから形成できる。

【0056】

更に、上記少なくとも2枚のプレートは、無機または有機粒状骨置換材料および／または自家海綿骨または同種異系の海綿骨で充填されてもよい。

40

【0057】

斯かるやり方により、骨の治癒およびケージと椎体骨との連結が加速できる。

【0058】

更に、本発明では、上記少なくとも2枚のプレートは、抗生物質、ビスホスホネート、ステロイド、非ステロイド性抗炎症薬、成長因子および細胞増殖抑制剤の群からの1つまたはそれ以上の医薬品でコーティングされていてもよい。

【0059】

その結果、ケージは該ケージで治療されている患者の治癒に寄与する薬理学的効果を与

50

える。抗生物質の群から選ばれる好ましい医薬品は、特に、ゲンタマイシン、トブラマイシン、アミカシン、バンコマイシン、テイコプラニン、クリンダマイシンおよびダプトマイシンである。

【0060】

更に、本発明では、ピンはそれぞれ3つ以上のピンの列に配列され、斯かる3つ以上の列の間には、平面構造体の細長い非占有表面が残存する、あるいは係止要素を有するピンのグループ配列または入れ子配列が提供される。

【0061】

その結果、スナップイン連結に必要な、係止要素を有するピンが変形するための空間が提供される。

【0062】

更に、上記少なくとも2枚のプレートのピンは、上記少なくとも2枚のプレートの平面構造体から垂直に延びている、あるいは60度と90度の間の角度で延びている、好ましくは、80度と90度の間の角度で延びている。

【0063】

その結果、プレートは、後に、特に容易に相互連結できる。更に、ケージの様な耐荷重能力が達成できる。

【0064】

本発明の好ましい実施態様では、該キットは、椎体と連結するための少なくとも2枚の外プレートおよび構築されるケージの高さを設定するための少なくとも1枚の内プレートを有しており、上記少なくとも1枚の内プレートの各々は、平面構造体の両側に、係止要素を有するピンを有しており、好ましくは、上記少なくとも2枚の外プレートは、平面構造体の片側だけに、係止要素を有するピンを有している。

【0065】

その結果、構築されるケージの高さは、内プレートを除外または追加するという特に単純なやり方で設定できる。

【0066】

係止要素は、ピンの鞘表面に提供されるのが好ましい。

【0067】

従って、ピン間ひいてはプレート間に、安定した連結が達成できる。

【0068】

本発明の好ましいキットにおいては、互いに押圧されたプレートは不可逆的に相互連結される、および／または互いにスナップインされる。

【0069】

その結果、十分に形成されたケージのプレートは、決してケージから離脱することはない。

【0070】

本発明の改良によれば、突出したピンのない少なくとも2枚のプレートまたはプレートの平面構造体は、厚さが最大2mm、好ましくは0.25mmと1.5mmの間、特に好ましくは、0.5mmと1.5mmの間である。

【0071】

少なくとも2枚のプレートの厚さまたは平面構造体の厚さは、複数のプレートまたは平面構造体の厚さとしても記述でき、ピン（プレートの平面構造体に垂直に配列される）のないプレートの寸法を意味する。その結果、治療状態に合わせて調節するため、プレートは十分強力に湾曲または変形が可能である、あるいは異なる厚さのプレートを使用することにより、僅か2、3枚のプレートを用いて異なる高さのケージが構築できる。

【0072】

更に、上記少なくとも2枚のプレートは、ジェネレーティブ3D印刷法を用いて製造される。

【0073】

従って、プレートひいてはケージは低価格で製造可能である。

【0074】

2つの係止要素がピンの鞘表面に順番に配置されていてもよく、特に好ましい方法では、3つの係止要素がピンの鞘表面に順番に配置されている。

【0075】

この手段により、プレートを互いに異なる距離でスナップインできる。その結果、ケージを形成する際に、より大きなフレキシビリティが達成できる。しかし、この場合、ケージに必要な安定性を平面構造体の水平面に対して垂直な方向に達成するのは難しい。

【0076】

少なくとも1つのプレートを角の丸まった表面形状、好ましくは腎臓形状に設計してもよい。

【0077】

斯かる形状にすることにより、プレートおよびそれから作製されるケージを治療対象の椎体に特によくアジャストできる。

【0078】

更に、連続細孔を少なくとも2枚のプレートの平面構造体を含めてもよく、その場合、少なくとも2枚のプレートの平面構造体に垂直な細孔の深さは少なくとも0.25mm、好ましくは少なくとも0.4mmである。

【0079】

その結果、細孔は、骨で一定の形状を持って安定的に確実に閉鎖される。従って、プレートは正常な骨構造に対応する海綿組織を再構築し、上記骨構造ひいては椎体と一緒に成長できる。

【0080】

少なくとも1つのプレートは、平面構造体において、可塑的または弾性的に変形可能であってもよい。

【0081】

その結果、少なくとも1つのプレートを特に容易に異なる治療状況に適応させることができる。

【0082】

本発明の基礎を形成する目的は、本発明タイプのキットを用いて脊椎固定用ケージを製造する方法によっても達成でき、その場合、数枚のプレートを互いに押圧することにより該プレートはスナップインされケージが形成される。

【0083】

この方法により、少なくとも2枚のプレートの係止要素を有するピンが互いに接触し、その後プレートを互いに押圧することにより、係止要素を有する該ピンは互いにスナップインされる。

【0084】

本発明によれば、互いに接触しているキットのプレートに圧力を加えると、該プレートは機械的に安定な連結を形成する。

【0085】

1つの改良では、構築されるケージの望ましい厚さに依存して、2枚の外プレートの間にゼロ枚、1枚あるいは数枚の内プレートが挿入されるのが好ましく、その場合、該プレートは重なり合った状態で押圧されることにより互いにスナップインされ、その結果、互いにしっかりと連結される。

【0086】

更に、本発明の基礎を形成する目的は、本発明のキットによる少なくとも2枚のプレートで構築され、および／または本発明の方法を用いて製造される脊椎固定用ケージによっても達成される。

【0087】

最後に、本発明の基礎を形成する目的は、災害外科、整形外科または獣医学における脊

10

20

30

40

50

椎固定用ケージの使用によっても達成される。

【0088】

本発明は、機械的に互いにスナップインさせたプレートが、脊椎固定用ケージを製造するためのキットの構成部品として使用可能であるという驚くべき発見に基づいている。本明細書において、プレートは層状に配列され、その結果形成されるケージは、ラジカル重合などの化学的な硬化反応なしに、あるいは必要な高さを安定的に設定するための複雑なメカニズムなしに望ましい三次元体が形成されると、堅固で非圧縮可能なものとなる。プレートは、適切な形状を形成できるほど限定された範囲で柔軟であり、押圧により互いにスナップインされ、その結果互いに連結されるのが好ましい。形成されたプレートがスナップインされると、該プレートは互いに安定化するので、そのようにして作製された立体ケージは堅固で立体的に安定している。プレートが異なる方向から十分な力で押圧されて互いに重なり合うように連結されると、十分な数のインターロック結合およびスナップイン結合が生じ、そのようにして作製されたケージは立体的に安定で、機械的荷重にも耐えられるようになる。プレートの適切な形状および大きさのお陰で、そのようにして形成されたケージは医療使用に耐えられるほど機械的に十分安定であり、治療状況に合わせて適切に設計もできる。押圧により連結されたケージの細孔内に骨が成長し、ケージと永久的結合を達成するのが好ましい。骨は椎体から始まり、ケージ内の少なくとも1つの開放軸方向中空チャンバを通して成長し、椎体の関節を強固にする。

10

【0089】

驚くべきことに、本発明のキットのプレートは椎体に層状に付着させることができること、簡単な用手圧迫によりあるいはタベットの助けを借りて硬化させ均質体を形成することができること、そして、その場合、個々の層（またはプレート）はスナップイン連結を形成できることが発見された。本発明のケージの硬化は、表面で互いに接触しているプレートを単純に圧縮することにより可能である。2つの椎体の耐荷重連結は、本発明の平面材料（すなわち本発明のキットのプレート）により可能である。

20

【0090】

面ファスナの設計原理に従う機械的連結システムは、ここ数十年良く知られている。面ファスナの原理は、CH 2 9 5 6 3 8 Aで de Mes tr a lにより最初に記載された。該原理は更に開発が進められ、可逆的に係止可能なフックアンドループ留めとして幅広く使用されている。例示的な改良が、DE 1 6 1 0 3 1 8 A 1、DE 1 6 2 5 3 9 6 A 1、US 5 0 7 7 8 7 0 AおよびUS 4 2 9 0 1 7 4 Aの出版物に記載されている。

30

【0091】

興味深い改良が後になされた。つまり、機械的高荷重アプリケーションおよび高温アプリケーション用の可逆的面ファスナスチールベルトシステムが開発された（DE 1 0 2 0 0 4 0 4 8 4 6 4 A 1、DE 1 0 2 0 0 6 0 1 5 1 0 0 A 1、DE 1 0 2 0 0 6 0 1 5 1 4 5 A 1、DE 1 0 2 0 0 6 0 1 5 1 4 8 A 1）。

【0092】

本発明の範囲内において、斯かるシステムまたは斯かる機能原理が脊椎固定用ケージの構築に使用できること、または脊椎固定用ケージ製造用のプレートに転換可能であることが、驚くべきことに、発見された。斯かるタイプの連結は密封状態ではなく、中間チャンバが開孔構造体として残っているのが、ケージにとって有利である。結果としてケージ内に形成され相互連結する細孔は骨と共に成長可能で、骨とケージの間に安定した連結を形成する。この目的のためには、プレート内の細孔が十分な自由空間を有していることを確認しなければならない。骨が細孔内に成長しプレートで形成されるケージと連結する場合、斯かる細孔は骨伝導性であると呼ばれる。

40

【0093】

従って、本発明は、少なくとも1つの遠位プレートおよび1つの近位プレートから成るケージが組み立てられ、その場合、望ましいケージの高さに依存して、上記プレート間に1つ以上の中間プレートが挿入可能であるというアイデアに基づいている。プレート間の連結は、プレートの表面に配列される係止要素の「ゴボウタイプ」スナップイン連結によ

50

り達成される。プレートは、軸方向に互いに押圧することにより医療従事者が連結できる。

【0094】

本発明の例示的实施態様および本発明の特に好ましい実施態様は、少なくとも2枚のプレートを組み合わせた高さ調節可能なケージであり、少なくとも片側には3つ以上の弾性的に変形可能なピンが配置され、1つのピンの末端には少なくとも1つの係止要素がそれぞれ存在し、遠位プレート、近位プレートおよび中間プレートのそれぞれに存在する上記3つ以上のピンは互いに密接に配置されているので、互いに接触しているプレートのピンと該プレートが接触すると、上記ピンは圧力効果により相互連結し、軸方向に耐圧的なケージが形成される。

10

【0095】

プレートの構造は、プレートを一緒に押圧すると、互いに接触し合っている該プレートが互いに不可逆的にスナップインし、互いにスナップインしたプレートから成るケージを形成するように設計される。

【0096】

本発明のケージは、例えば、以下のようなものから成る。

- a) 遠位(外)プレート: その近位側には3つ以上の弾性的に変形可能なピンが配列され、1つのピン末端にはそれぞれ少なくとも1つの係止要素が存在する。
- b) 近位(内)プレート: その近位側には3つ以上の弾性的に変形可能なピンが配列され、1つのピン末端にはそれぞれ少なくとも1つの係止要素が存在する。
- c) 1つ以上の中間プレート: その遠位および近位側にはそれぞれ3つ以上の弾性的に変形可能なピンが配列され、1つのピン末端にはそれぞれ少なくとも1つの係止要素が存在する。
- d) 遠位プレート、近位プレートおよび中間プレートのそれぞれに存在する上記3つ以上のピンは互いに密接に配置されているので、互いに接触しているプレートのピンと該プレートが接触すると、上記ピンは圧力効果により相互連結し、軸方向に耐圧的なケージが形成される。

20

【0097】

係止要素を有する各ピンに沿ってプレートに穿孔を配置するのが特に有利であり、そのようにすると、数枚のプレートをスナップイン連結したのち開放多孔体が形成され、タンタルのような適切な材料を選択すると、それが骨伝導性となる。

30

【0098】

本発明によると、少なくとも2枚のプレート、特に近位プレート、遠位プレートおよび中間プレートは、環形状、楕円環形状、あるいは互いに接触している2つの環の形状に形成されてもよい。これは、ケージの少なくとも1つの軸方向中空チャンバ内に、リン酸三カルシウムのような一般的な骨置換材料または自家骨材料が使用できることを意味する。その結果、ケージの骨成長構造が促進される。

【0099】

少なくとも2枚のプレート、特に近位プレート、遠位プレートおよび中間プレートが、 $300\text{ }\mu\text{m}$ ないし $3000\text{ }\mu\text{m}$ の直径を有する穿孔を含んでいるのが有利である。斯かる穿孔は骨組織の成長を可能にする。

40

【0100】

本発明によれば、脊椎固定用ケージを製造するための例示的方法が更に提供される。この方法は、ケージの望ましい高さに依存して、2枚の外プレート(遠位プレートおよび近位プレート)の間に1つ以上の中間プレートが配置され、プレートが互いに押圧されるとプレートの係止要素が相互連結し、プレート間の連結が係止要素のフォームフィット連結を通して形成される、という事実により特徴付けられる。この方法により、プレートは、該プレートの外端が互いに面一となるようなやり方で、互いに重なり合わせて有利に配置される。

【0101】

50

本発明の更なる例示的实施態様を以下に 22 の概略図を参考に説明するが、本発明が斯かる実施態様により制限されることはない。

【図面の簡単な説明】

【0102】

【図1】図1は、本発明のキットによる5枚のプレートで構築された、本発明のケージの概略斜視図を示す。

【図2】図2は、図1のプレートのうちの2つ（スナップインされていない）の概略斜視図を示す。

【図3】図3は、図1のケージにおける、5枚のスナップインプレートの概略断面図を示す。

【図4】図4は、図1のケージにおける、5枚のスナップインプレートの概略断面図の拡大図を示す。

【図5】図5は、スナップインされていない、図2の2枚のプレートの概略断面図を示す。

【図6】図6は、本発明の第二キットによる4枚のプレートで構築された、本発明の第二ケージの概略斜視図を示す。

【図7】図7は、2つの椎体間に挿入された、図6のケージの概略斜視図を示す。

【図8】図8は、図6のケージにおける、4つのスナップインプレートの概略断面図を示す。

【図9】図9は、図6～8のキットから得られた2つのスナップインプレートの概略断面図の拡大図を示す。

【図10】図10は、図6～9のいずれかの図において、いずれか1枚のプレートの概略斜視図を示す。

【図11】図11は、図10の部分領域Aの拡大図を示す。

【図12】図12は、図6～9のいずれかの図において、いずれか1枚のプレートの概略斜視図を示す。

【図13】図13は、エッジに相互連結し本発明の第三ケージを形成する5枚のプレートの概略側面図を示す。

【図14】図14は、相互連結した2つのフック（左）と相互連結していない2つのフック（右）の詳細な概略斜視図を、本発明の第四キットのプレート部分として示す。

【図15】図15は、本発明の第五キットによる、相互連結していない2枚のプレートの一部の概略斜視図を示す。

【図16】図16は、第五キットによる、相互連結していない（図15における）2枚のプレートの一部の概略斜視図を示し、A）は上部側からの平面図、B）は側面図、C）は図16AのB-B線に沿った断面図である。

【図17】図17上は、本発明の第六キットによる外プレートの概略断面図であり、図17下は、第六キットによる外プレートの概略側面図である。

【図18】図18は、図17の第六キットによる2つのスナップインプレートの概略断面図の拡大図である。

【図19】図19上は、本発明の第七キットによる外プレートの概略断面図であり、図19下は、第七キットによる外プレートの概略側面図である。

【図20】図20は、図19の第七キットによる2つのスナップインプレートの概略断面図の拡大図である。

【図21】図21上は、本発明の第八キットによる外プレートの概略断面図であり、図21下は、第八キットによる外プレートの概略側面図である。

【図22】図22は、図21の第八キットによる2つのスナップインプレートの概略断面図の拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0103】

図1～5は本発明の第一実施態様を示し、図1は本発明のキットによる5枚のプレート

10

20

30

40

50

1、2で構築された本発明のケージの概略斜視図を示し、図2は図1のプレート1、2のうちの2つ（スナップインされていない）の概略斜視図をし、図3は図1のケージにおける5枚のスナップインプレート1、2の概略断面図を示し、図4は図1のケージにおける5枚のスナップインプレートの概略断面図の拡大図を示し、図5はスナップインされていない図2の2枚のプレートの概略断面図を示す。

【0104】

キットは、脊椎（図示しない）の椎体に固定されるための少なくとも2枚の外プレート1、およびケージの高さを設定するために外プレート1間に挿入し得る数枚の中間プレートまたは内プレート2を含んでいる。プレート1、2は、弾性的な生体適合性プラスチック材料、あるいはステンレス鋼、チタン、チタン合金、タンタル、タンタル合金から成るが、上記材料の複合体で作製してもよい。プレート1、2は、CAM手順（コンピューター支援製造）および／または選択的レーザー溶融（SLM）などの3D印刷法で製造される。他のラピッドプロトタイピング法および／またはコンピューター支援の生成的な製造方法を用いてプレート1、2を製造してもよい。例えば、熱溶解層モデリング／製造法（FLM）、熱溶解積層法（FDM）、プラスチックフィルムの薄膜積層法（LOM）、プラスチックフィルムの積層製造法（LLM）、プラスチック材料または金属の電子ビーム溶融法（EBM）、プラスチック材料のマルチジェットモデリング法（MJM）、プラスチック材料または金属の選択的レーザー焼結法（SLS）、プラスチック材料の光造形法（STLまたはSLA）、光重合液体プラスチック材料の研磨または多軸フライス加工またはデジタル光処理法（DLP）などが挙げられる。

【0105】

プレート1、2は各々、全てのプレート1、2を支え連結する平板状の平面構造体3を有している。平面構造体3は柔軟性があり限定された範囲で弾性的に変形可能であるので、他の表面も平面構造体3と共に平面として形成でき、従って、プレート1、2は僅かの範囲で椎体の形状に合わせることが可能である。各プレート1、2において、平面構造体3から複数のピン4が延び、平面構造体3の水平面から縦方向に立ち上がっている。

【0106】

図1～5において、2種類の異なるプレート1、2が示されている。すなわち、平坦な下面を有しピン4が平面構造体3から該平面構造体3の片側のみに延びている外プレート1、および第二として、ピン4が平面構造体3の両側から延びている中間プレート2および／または内プレート2である。完成したケージ（図1、3および4を参照）において、プレート1、2は互いにサンドイッチ状に配列されており、外プレート1が2つのカバー表面を形成し、内プレート2が外プレート1の間に配列されている。外プレート1は、治療対象の椎体の大きい表面に固定可能である。この目的のため、平面構造体3にアイレット（図示しない）を提供し外プレート1を椎体にボルト締めしてもよいし、平面構造体3のピン4のない側面にピーク（図示しない）を提供し、それを椎体の骨に挿入してもよい。しかし、理論的には、内プレート2も、接触表面は相対的に少ないが、治療対象の椎体に固定できるので、理論的には、外プレート1は省略し得る。

【0107】

本来は円柱状のピン4であるが、平面構造体3の反対側に位置するピン4の末端には、マッシュルーム5が係止要素5として提供される。マッシュルーム5は外向きに（平面構造体3から離れる方向を指して）丸みを帯びており、球状部分を形成している。しかし、楕円形部分など、他の丸みを帯びた形状も可能である。マッシュルーム5は、平面構造体3の方に向かう側に平面係合表面を形成しており、該表面は、係合プレート1、2の他のマッシュルーム5に相互連結およびスナップインするのに適している。

【0108】

ピン4には、マッシュルーム5および／または係合表面の隣に対向スナップイン要素として溝6が提供されており、それに隣接プレート1、2のマッシュルーム5が係合および／またはスナップインできる。この目的のため、マッシュルーム5が溝6に嵌合およびスナップインできるように、平面構造体3に面する溝6の端部は丸みを帯びた形状をしてい

る。溝 6 の形状はマッシュルーム 5 の表面形状のネガ型に対応するので、上記マッシュルームは溝 6 の 1 つに線の沿って接触できる。斯くして、マッシュルーム 5 は係止要素 5 を形成し、溝 6 はそれにマッチする対向係止要素 6 を形成する。この構造により、スナップイン連結後、プレート 1、2 をそれ以上押圧することはできない。

【0109】

これに関連して、図 3、4 は、マッシュルーム 5 を通して互いにスナップインされた、本発明のキットのプレート 1、2 の概略断面図を示す。

【0110】

外プレート 1 の平面構造体 3 には、複数の連続細孔 7 がピン 4 間に配列されており、それにより、椎体との接触面上で平面構造体 3 に対して縦方向に、ケージの開放気孔率が生じる。その結果、椎体の骨は、ケージの外プレート 1 と一緒に更に容易に成長できる。

【0111】

マッシュルーム 5 を有するピン 4 は、ピン 4 および／またはマッシュルーム 5 のグループおよび／または島（図 1～5 には図示しない）として配列してもよい。その結果、グループおよび／または島の端に配列されたピン 4 は、別のプレート 1、2 のマッシュルーム 5 が押圧される際に外側に容易に曲げられる。従って、マッシュルーム 5 が溝 6 にスナップインされる際、弾性変形によりピン 4 は互いに妨害することがないので、プレート 1、2 は容易に相互連結される。

【0112】

本発明のキットの助けを借りて本発明のケージを構築するには、プレート 1、2 は、互いに接触はしているが相互連結または互いにスナップインはしていない状態、従って隣接するプレート 1、2 のピン 4 のマッシュルーム 5 がまだ互いに係合していない状態で提供されるのが好ましい。加えて、プレート 1、2 は、流体で湿らせた状態で提供されてもよい。流体は、感染治癒または成長促進に適した製薬的に活性な物質を少なくとも 1 つ含んでいるのが好ましい。あるいは、または加えて、プレート 1、2 は、この種の製薬的に活性な物質でコーティングしてもよい。

【0113】

ケージは、プレート 1、2 をその表面を通して互いに押圧することにより形成できる。その結果、プレート 1、2 は互いにスナップインされ、ケージが望ましい形状に固定化される。このプロセスの前あるいはプロセス中に、プレート 1、2 を平面構造体 3 の僅かな弾性変形を通して変形させ、治療状況に合わせることができる。少なくとももう 1 枚の内プレート 2（これも通常変形させる）にスナップインした後、このようにして相互連結された 2 枚のプレート 1、2 は相互に安定化するので、選択された形状が固定化される。

【0114】

連結されたプレート 1、2 のピン 4 をマッシュルーム 5 が弾性的に変形させると、プレート 1、2 は互いにスナップインされ、ピン 4 の弾性回復力によりマッシュルーム 5 および／またはマッシュルーム 5 の端が溝 6 に圧入され、その結果、平面構造体 3 から離れようとする隣接プレート 1、2 の動きが制限される（図 3、4 を参照）。溝 6 とマッシュルーム 5 が相互に適合する形状を有しているので、マッシュルーム 5 の更なる動きは妨げられる。膨大な数のマッシュルーム 5 が膨大な数の溝 6 にスナップインされる場合は、特にそうである。

【0115】

マッシュルーム 5 の寸法、平面構造体 3 の厚み、溝 6 の形状および平面構造体 3 とマッシュルーム 5 との間のピン 4 の長さは、プレート 1、2 が連結されると平面構造体 3 から離れる方向に面しているマッシュルーム 5 の表面が隣接プレート 1、2 の溝 6 の表面に接触するように、および／またはプレート 1、2 が連結されるとマッシュルーム 5 の係合領域が隣接プレート 1、2 のマッシュルーム 5 の係合領域に接触するように、互いに調整されているのが好ましい。その結果、連結されたプレート 1、2 は互いに移動できなくなる、および／または大きい力を加えることなしには移動できなくなる。

【0116】

溝 6 は、マッシュルーム 5 のキャップの係合領域または対向上部が細孔 7 を完全に覆うのを妨げていてもよい。マッシュルーム 5 が凹部 7 を覆う領域を更に少なくするため、凹部 7 は、該凹部 7 全体に配分された数個のスリット（図示しない）を有してもよい。

【0117】

完成したケージは、プレート 1、2 を重ね合わせるにより生じる 2 つの開放軸方向中空チャンバ 8 を含んでおり、そこに適切にフィットした凹部 9 が提供される。開放軸方向中空チャンバ 8、従って凹部 9 は、椎体からの骨がそこを通過して成長できるのを確実なものとしている。この目的のために、開放軸方向中空チャンバ 8 および凹部 9 の表面は自家骨置換材料で充填されており、必要に応じて、加えて、骨の成長を促進する物質でコーティングされている。椎体の骨が良く成長できるように、凹部 9 および開放軸方向中空チャンバ 8 の自由空間は合計約 10 mm、しかし少なくとも 5 mm である。斯くして、開放軸方向中空チャンバ 8 はケージの内部を形成する。

【0118】

開放軸方向中空チャンバ 8 が一様でケージの外形も一様であることを確実なものとするため、プレート 1、2 は面一に、および／または互いにフィットするようにスナップインしなければならない。これを実現するため、4 つの位置決めピン 10 が、外プレート 1 の平面構造体 3 上に位置決め補助器具 10 としてそれぞれ提供される。従って、内プレート 2 は更に平面構造体 3 に 4 つのマッチする穿孔穴を有しており、プレート 1、2 が互いにスナップインされる際に、位置決めピン 10 は上記穿孔穴に挿入され、それにより外プレート 1 に対する内プレート 2 の方位および位置が特定される。その結果、プレート 1、2 は、互いに面一に、および／またはフィットするやり方で確実に配置される。プレート 1、2 は全て平面構造体 3 の水平面に対して同じ形状を有しているので、それらがフィットするように互いに重ね合わせることが可能である。図 1～5 に示す実施態様においては、位置決めピン 10 の長さは、隣のプレート 2 の穿孔穴のみに達するように正確に選択される。しかし、追加プレート 1、2 の穿孔穴を通過するほど長い位置決めピン 10 を提供するのも可能である。同様に、位置決めピン 10 を内プレート 2 に提供し、穿孔穴を外プレート 1 に提供してもよい。次に、位置決めピン 10 の端にピークを提供し、それを椎体に挿入して固定してもよい。同様に、その変形として（図示しない）、位置決めピン 10 を平面構造体 3 から縦側両方向に延長させてもよい。

【0119】

図 6～12 は本発明の第二実施態様を示しており、図 6 は本発明の第二キットによる 4 枚のプレート 11、12 で構築された本発明の第二ケージの概略斜視図を示し、図 7 は患者に使用される状態にある図 6 のケージの概略斜視図を示し、図 8 は図 6 のケージにおける 4 つのスナップインプレート 11、12 の概略断面図を示し、図 9 は図 6～8 のキットから得られた 2 つのスナップインプレート 11、12 の概略断面図の拡大図を示し、図 10 は図 6～9 のいずれかの図における外プレート 11 の概略斜視図を示し、図 11 は図 10 の部分領域 A の拡大図を示し、図 12 は図 6～9 のいずれかの図における内プレート 12 の概略斜視図を示す。

【0120】

キットは、背側椎体 17（図 7 を参照）に固定されるための少なくとも 2 枚の外プレート 11、およびケージの高さを設定するために外プレート 11 間に挿入し得る数枚の中間プレートまたは内プレート 12 を含んでいる。プレート 11、12 は、弾性的な生体適合性プラスチック材料、あるいはステンレス鋼、チタン、チタン合金、タンタル、タンタル合金または上記材料の複合体で作製してもよい。プレート 11、12 は、CAM 手順（コンピューター支援製造手順）および／または選択的レーザー溶融（SLM）などの 3D 印刷法を用いて製造される。他のラピッドプロトタイピング法および／またはコンピューター支援の生成的な製造方法を用いてプレート 11、12 を製造してもよい。例えば、熱溶解層モデリング／製造法（FLM）、熱溶解積層法（FDM）、プラスチックフィルムの薄膜積層法（LOM）、プラスチックフィルムの積層製造法（LLM）、プラスチック材料または金属の電子ビーム溶融法（EBM）、プラスチック材料のマルチジェットモデリ

ング法（M J M）、プラスチック材料または金属の選択的レーザー焼結法（S L S）、プラスチック材料の光造形法（S T LまたはS L A）、光重合液体プラスチック材料の研磨または多軸フライス加工またはデジタル光処理法（D L P）などが挙げられる。

【0121】

プレート11、12は各々、全てのプレート11、12を支え連結する平板状の平面構造体13を有している。平面構造体13は柔軟性があり限定された範囲で弾性的に変形可能であるので、他の表面も平面構造体13と共に平面として形成でき、従って、プレート11、12は僅かの範囲で椎体の形状に合わせることが可能である。各プレート11、12において、平面構造体13から複数のピン14が延び、平面構造体13の水平面から縦方向に立ち上がっている。

10

【0122】

図6～12において、2種類の異なるプレート11、12が示されている。すなわち、平坦な下面を有しピン14が平面構造体13から該平面構造体13の片側のみに延びている外プレート11、および第二として、ピン14が平面構造体13の両側から延びている中間プレート12および／または内プレート12である。完成したケージ（図6、7および8を参照）において、プレート11、12は互いにサンドイッチ状に配列されており、外プレート11が2つのカバー表面を形成し、内プレート12が外プレート11の間に配列されている。外プレート11は、治療対象の椎体17の大きい表面に固定可能である。この目的のため、平面構造体13にアイレット（図示しない）を提供し外プレート11を椎体17にボルト締めしてもよいし、平面構造体13のピン14のない側面にピーク（図示しない）を提供し、それを椎体17の骨に挿入してもよい。しかし、理論的には、内プレート12も、接触表面は相対的に少ないが、治療対象の椎体に固定できるので、理論的には、外プレート11は省略し得る。

20

【0123】

元来は円柱状のピン14であるが、平面構造体13の反対側に位置するピン14の末端には、マッシュルーム15が係止要素15として提供される。マッシュルーム15は外向きに（平面構造体13から離れる方向を指して）丸みを帯びており、球状部分を形成している。しかし、楕円形部分など、他の丸みを帯びた形状も可能である。マッシュルーム15は、平面構造体13の方に向かう側に平面係合表面を形成しており、該表面は、係合プレート11、12の他のマッシュルーム15に相互連結およびスナップインするのに適している。

30

【0124】

ピン14には、マッシュルーム15および／または係合表面の隣に対向スナップイン要素として溝16が提供されており、それに隣接プレート11、12のマッシュルーム15が係合および／またはスナップインできる。この目的のため、マッシュルーム15が溝16に嵌合およびスナップインできるように、平面構造体13に面する溝16の端部は丸みを帯びた形状をしている。溝16の形状はマッシュルーム15の表面形状のネガ型に対応するので、上記マッシュルームは溝16の1つの線に沿って接触できる。斯くして、マッシュルーム15は係止要素15を形成し、溝16はそれにマッチする対向係止要素16を形成する。この構造により、スナップイン連結後、プレート11、12をそれ以上押圧することはできない。

40

【0125】

これに関連して、図8および9は、マッシュルーム15を通して互いにスナップインされた、本発明のキットのプレート11、12の概略断面図を示す。第一の例示的实施態様とは対照的に、細孔は平面構造体13には一切配列されていない。

【0126】

マッシュルーム15を有するピン14は、ピン14および／またはマッシュルーム15のグループおよび／または島（図1～5には図示しない）として配列してもよい。その結果、グループおよび／または島の端に配列されたピン14は、別のプレート11、12のマッシュルーム15が押圧される際に外側に容易に曲げられる。従って、マッシュルーム

50

15が溝16にスナップインされる際、弾性変形によりピン14は互いに妨害することがないので、プレート11、12は容易に相互連結される。

【0127】

本発明のキットの助けを借りて本発明のケージを構築するには、プレート11、12は、互いに接触はしているが相互連結または互いにスナップインはしていない状態、従って隣接するプレート11、12のピン14のマッシュルーム15がまだ互いに係合していない状態で提供されるのが好ましい。加えて、プレート11、12は、流体で湿らせた状態で提供されてもよい。流体は、感染治癒または成長促進に適した製薬的に活性な物質を少なくとも1つ含んでいるのが好ましい。あるいは、または加えて、プレート11、12は、この種の製薬的に活性な物質でコーティングしてもよい。

10

【0128】

ケージは、プレート11、12をその表面を通して互いに押圧することにより形成できる。その結果、プレート11、12は互いにスナップインされ、ケージが望ましい形状に固定化される。このプロセスの前あるいはプロセス中に、プレート11、12を平面構造体13の僅かな弾性変形を通して変形させ、治療状況に合わせることができる。少なくとももう1枚の内プレート12（これも通常変形させる）をスナップインした後、このようにして相互連結された2枚のプレート11、12は相互に安定化するので、選択された形状が固定化される。

【0129】

連結されたプレート11、12のピン14をマッシュルーム15が弾性的に変形させると、プレート11、12は互いにスナップインされ、ピン14の弾性回復力によりマッシュルーム15および／またはマッシュルーム15の端が溝16に圧入され、その結果、平面構造体13から離れようとする隣接プレート11、12の動きが制限される（図8および9を参照）。溝16とマッシュルーム15が相互に適合する形状を有しているので、マッシュルーム15の更なる動きは妨げられる。膨大な数のマッシュルーム15が膨大な数の溝16にスナップインされる場合は、特にそうである。

20

【0130】

マッシュルーム15の寸法、平面構造体13の厚み、溝16の形状および平面構造体13とマッシュルーム15との間のピン14の長さは、プレート11、12が連結されると平面構造体13から離れる方向に面しているマッシュルーム15の表面が隣接プレート11、12の溝16の表面に接触するように、および／またはプレート11、12が連結されるとマッシュルーム15の係合領域が隣接プレート11、12のマッシュルーム15の係合領域に接触するように、互いに調整されているのが好ましい。その結果、連結されたプレート11、12は互いに移動できなくなる、および／または大きい力を加えることなしには移動できなくなる。

30

【0131】

完成したケージは、プレート11、12を重ね合わせることで生じる2つの開放軸方向中空チャンバ18を含んでおり、そこに適切にフィットした凹部19が提供される。開放軸方向中空チャンバ18、従って凹部19は、椎体17からの骨がそこを通して成長できるのを確実なものとしている。この目的のために、開放軸方向中空チャンバ18および凹部19の表面は自家骨置換材料で充填されており、必要に応じて、加えて、骨の成長を促進する物質でコーティングされている。椎体の骨が良く成長できるように、凹部19および開放軸方向中空チャンバ18の自由空間は合計約12mm、しかし少なくとも5mmである。斯くして、開放軸方向中空チャンバ18はケージの内部を形成する。

40

【0132】

開放軸方向中空チャンバ18が一様でケージの外形も一様であることを確実なものとするため、プレート11、12は面一に、および／または互いにフィットするようにスナップインしなければならない。これを実現するため、第一の例示的实施態様同様、位置決めピン（図示しない）を位置決め補助器具として提供してもよい。プレート11、12は全て平面構造体13の水平面に対して同じ形状を有しているので、それらがフィットするよう

50

に互いに重ね合わせることが可能である。

【0133】

図13は、本発明の第三ケージを形成する5枚の相互連結したプレート21、22の概略側面図を示す。ケージは最初の2つの例示的な実施態様のいずれかと同じ方法で構築される。斯かる例示的な実施態様とは対照的に、外プレート21および内プレート22の平面構造体（図13には図示しない）に、外側に延長するエッジ27が提供される。エッジ27は、プレート21、22が互いにスナップインされると相互連結するような状態で互いに接触している。その結果、ケージは外部に対して閉鎖されるので、自家骨材料がケージの内部から外部に貫通することはない。ケージは、プレート21、22の細孔を通して内部に開孔するように設計してもよい。そうすれば、骨はそれを通して良く成長でき、しかも本目的のための材料がケージの内部から外部に貫通することがない。

10

【0134】

図14は、相互連結した2つのフック55（左）と相互連結していない2つのフック55（右）の詳細な概略斜視図を、本発明の第四キットからのプレート部分として示す。

【0135】

本目的のための完成プレートの構造は、上記例示的な実施態様のいずれかによるプレートと同じ方法で完成できるが、プレートの連結には、マッシュルームの代わりにフック55が提供される。

【0136】

元来は円柱状のピン54であるが、平面構造体53の反対側に位置するピン54の末端には、フック55が係止要素55として提供される。フック55は外向きに（平面構造体53から離れる方向を指して）丸みを帯びており、球状表面の一部を形成している。しかし、楕円形部分など、他の丸みを帯びた形状も可能である。フック55は、平面構造体53の方に向かう側にアンダーカットを形成しており、該アンダーカットは、係合プレートの他のフック55に相互連結およびスナップインするのに適している。

20

【0137】

ピン54は、フック55に隣接する領域および／またはフック55のアンダーカットに隣接する領域で細くなっている、および／または（溝として）小さな空間を占めている。隣接プレートのフック55は、細くなった領域に一層容易に係合および／またはスナップインできる。

30

【0138】

この第四実施態様では、フック55だけが係止要素55として提供される。本発明のケージを構築するには、互いに接触はしているがまだ互いに相互連結またはスナップインしていないプレートが使用されるので、隣接プレートのピン54のフック55はまだ互いに係合していない。加えて、プレートは、流体で湿らせた状態で提供されてもよい。流体は、感染治癒または成長促進に適した製薬的に活性な物質を少なくとも1つ含んでいるのが好ましい。あるいは、または加えて、プレートは、この種の製薬的に活性な物質でコーティングしてもよい。

【0139】

ケージは、プレートをその表面を通して互いに押圧することにより形成できる。その結果、プレートは相互に連結またはスナップインされ、ケージが望ましい形状に固定化される。

40

【0140】

この場合、プレートは、互いに連結されたプレート間、特にピン54とフック55の領域にフリーな中間チャンバが残るような方法で連結されるので、該プレートから形成されたケージは、該プレートの水平面に平行な方向に開孔している。プレートのサイズおよび／または厚さは約5mmなので、残っている細孔は約0.5mmの自由空間を含む。この空間は、骨材料が細孔内で発達および／または成長するのに十分な大きさである。斯かる開孔を有するケージは骨伝導性であると言われる。従って、該プレートから形成されるケージは椎体との連結に適している。

50

【0141】

ケージが立体的に安定化するように、プレートは互いにしっかりと押圧されるべきである。まず、プレートは互いにスナップインされ、それによりフック55は連結したプレートのピン54を弾性的に変形させ、ピン54の弾性回復力によりフック55および／またはフック55のピークが互いに押圧され、その結果、平面構造体53から離れようとする隣接プレートの動きが制限される。斯くして、変形させることなしには連結プレートを相互に動かすことのできない状態が達成される。

【0142】

従って、図14に示される第四実施態様は、フック55が係止要素55として提供されているという意味で、図1～12の実施態様とは異なっている。

10

【0143】

図15は本発明の第五キットによる、相互連結していない2枚のプレート61、62の一部の概略斜視図を示しており、図16は第五キットによる、相互連結した（図15における）2枚のプレートの一部の概略斜視図を示し、A）は上部側からの平面図、B）は側面図、C）は図16AのB-B線に沿った断面図である。

【0144】

プレート61、62は、生体適合性金属、特にステンレス鋼、チタン、チタン合金、タantal、タantal合金から成るが、弾性的な生体適合性プラスチック材料または上記材料の複合体で作製してもよい。プレート61、62は、CAM法および／または選択的電子ビーム溶融（EBM）などの3D印刷法を用いて製造される。他のラピッドプロトタイピング法および／またはコンピューター支援の生成的な製造方法を用いてプレート61、62を製造してもよい。

20

【0145】

プレート61、62は各々、全てのプレート61、62を支え連結する平板状の平面構造体63を有している。平面構造体63は弾性的に変形可能であるので、他の表面も平面構造体63と共に平面として形成できる。各プレート61、62において、平面構造体63から複数のピン64が延び、平面構造体63の水平面から縦方向に立ち上がっている。平面構造体63には、複数の連続細孔67がピン64間に配列されており、それにより、プレート61、62が相互に連結されてケージを形成した際、平面構造体63に対して縦方向にケージの開放気孔率が生じ、隣接するプレート61、62が接触していない場合には細孔67は覆われている。

30

【0146】

図15～16において、2種類の異なるプレート61、62が示されている。すなわち、第一に、平坦な下面を有しピン64が平面構造体63から該平面構造体63の片側のみに延びている1枚の外プレート61、および第二として、ピン64が平面構造体63の両側から延びている内プレート62である。外プレート61は、図15の下部、図16A）の下部（画像平面上）、図16B）の下部および図16C）の左に示してある。内プレート61は、図15の上部、図16A）の上部（画像平面外）、図16B）の上部および図16C）の右に示してある。外プレート61は、治療対象の椎体（図示しない）の大きい表面に固定可能である。しかし、内プレート62も、接触表面は相対的に少ないが、治療対象の椎体に固定できるので、理論的には、外プレート61は省略し得る。

40

【0147】

本来は円柱状のピン64であるが、平面構造体63の反対側に位置するピン64の末端には、マッシュルーム65または各4つのフック68を有する群が係止要素65、68として提供される。マッシュルーム65は外向きに（平面構造体63から離れる方向を指して）丸みを帯びており、球状部分を形成している。しかし、楕円形部分など、他の丸みを帯びた形状も可能である。同様に、フック68も外向きに丸みを帯びている。マッシュルーム65は、平面構造体63の方に向かう側に平面係合表面69を形成しており、該表面は、係合プレート61、62の他のマッシュルーム65およびフック68に相互連結およびスナップインするのに適している。従って、フック68は平面構造体63に向かう側に

50

アンダーカットを形成しており、該アンダーカットは係合プレート 6 1、6 2 の他のマッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 に相互連結およびスナップインするのに適している。

【0148】

ピン 6 4 には、係合表面 6 9 の隣およびフック 6 8 の隣に対向スナップイン要素として溝 6 6 が提供されており、それに隣接プレート 6 1、6 2 のマッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 が係合および／またはスナップインできる。この目的のため、溝 6 6 は、図示されている溝 6 6 とは違うが、本発明においては好ましいものとして、上記マッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 が溝 6 6 に良く嵌合できるように、マッシュルーム 6 5 および／またはフック 6 8 の表面形状のネガ型に対応するように形成してもよい。

【0149】

この第五実施態様においては、マッシュルーム 6 5 とフック 6 8 の混合体が係止要素 6 5、6 8 としてプレート 6 1、6 2 上に提供され、11 の係止要素 6 5、6 8 のうち 2 つがフック 6 8 で残りはマッシュルーム 6 5 である。これは逆であってもよいし、フック 6 8 とマッシュルーム 6 5 の混合比はこれ以外であってもよい。

【0150】

本発明のケージを構築するには、互いに接触はしているがまだ互いに相互連結またはスナップインしていない（すなわち図 16 に示すような状態ではない）プレート 6 1、6 2 が使用されるので、隣接プレート 6 1、6 2 のピン 6 4 のマッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 はまだ互いに係合していない。加えて、プレート 6 1、6 2 は、流体で湿らせた状態で提供されてもよい。流体は、製薬的に活性な物質を少なくとも 1 つ、特に自家骨物質を含んでいるのが好ましい。あるいは、または加えて、プレートは、この種の製薬的に活性な物質でコーティングしてもよい。

【0151】

ケージは、プレート 6 1、6 2 をその表面を通して互いに押圧することにより形成できる。その結果、プレート 6 1、6 2 は互いにスナップインされ、ケージが望ましい形状に固定化される。このプロセスの前に、プレート 6 1、6 2 を平面構造体 6 3 の弾性変形を通して変形させ、治療状況に合わせることもできる。少なくとももう 1 枚のプレート 6 1、6 2 に相互連結またはスナップインした後、このようにして相互連結された 2 枚のプレート 6 1、6 2 は相互に安定化するので、選択された形状が固定化される。

【0152】

この場合、プレート 6 1、6 2 は、互いに連結されたプレート 6 1、6 2 間、特にピン 6 4、マッシュルーム 6 5、フック 6 8 および溝 6 6 の領域にフリーな中間チャンバが残るような方法で連結されるので、該プレート 6 1、6 2 から形成されたケージは、該プレート 6 1、6 2 の水平面に平行な方向に開孔している。プレート 6 1、6 2 のサイズおよび／または厚さは約 9 mm なので、残っている細孔 6 7 は約 0.9 mm の自由空間を含む。この空間は、骨材料が細孔 6 7 内で発達および／または成長するのに十分な大きさである。斯かる開孔 6 7 を有するケージは骨伝導性であると言われる。従って、該プレート 6 1、6 2 から形成されるケージは椎体との連結に適している。

【0153】

ケージが立体的に安定化するように、プレート 6 1、6 2 は互いにしっかりと押圧されるべきである。プレート 6 1、6 2 は互いにスナップインされ、それによりマッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 は連結したプレート 6 1、6 2 のピン 6 4 を弾性的に変形させ、ピン 6 4 の弾性回復力によりマッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 および／またはマッシュルーム 6 5 のエッジおよびフック 6 8 のピークが溝 6 6 に押圧され、その結果、平面構造体 6 3（図 16 を参照）から離れようとする隣接プレート 6 1、6 2 の動きが制限される。マッシュルーム 6 5 のエッジおよび／またはフック 6 8 のピークがピン 6 4、溝 6 6 またはマッシュルーム 6 5 をまず弾性的に僅かに変形させることにより、プレート 6 1、6 2 間でスナップイン連結が生じることもあり得る。

【0154】

マッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 の寸法、平面構造体 6 3 の厚み、溝 6 6 の形状お

10

20

30

40

50

よび平面構造体 6 3 とマッシュルーム 6 5 またはフック 6 8 との間のピン 6 4 の長さは、プレート 6 1、6 2 が連結されると平面構造体 6 3 から離れる方向に面しているマッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 の表面が隣接プレート 6 1、6 2 の表面に接触するように、および／またはプレート 6 1、6 2 が連結されると平面構造体 6 3 から離れる方向に面しているマッシュルーム 6 5 およびフック 6 8 の表面がマッシュルーム 6 5 の係合表面 6 9 に接触するように、好ましくは隣接プレート 6 1、6 2 のピン 6 4 の溝 6 6 に少なくとも 1 つの線に沿って、特に好ましくは平面的に接触するように、互いに調整されているのが好ましい。その結果、連結されたプレート 6 1、6 2 は大きい力を加えることなしには移動できなくなる。

【0155】

従って、図 1 5 および 1 6 に示される第五実施態様は、フック 6 8 が係止要素 6 8 として提供されているという意味で、図 1 ～ 5 の実施態様とは異なっている。

【0156】

図 1 7 は本発明による第六キットの外プレートの概略断面図（図 1 7 上）、および第六キットの外プレートの概略側面図（図 1 7 下）を示す。この点に関し、図 1 8 は図 1 7 の第六キットによる 2 つのスナップインプレートの概略断面図の拡大図を示す。

【0157】

図 1 9 は本発明による第七キットの外プレートの概略断面図（図 1 9 上）、および本発明による第七キットの外プレートの概略側面図（図 1 9 下）を示す。この点に関し、図 2 0 は図 1 9 の第七キットによる 2 つのスナップインプレートの概略断面図の拡大図を示す。

【0158】

図 2 1 は本発明による第八キットの外プレートの概略断面図（図 2 1 上）、および本発明による第八キットの外プレートの概略側面図（図 2 1 下）を示す。この点に関し、図 2 2 は図 2 1 の第八キットによる 2 つのスナップインプレートの概略断面図の拡大図を示す。

【0159】

斯かる第六、第七および第八の 3 つの実施態様は互いに極めて類似しているので、以下ひとまとめに記載する。

【0160】

キットは、背側椎体に固定されるための少なくとも 2 枚の外プレート 7 1、8 1、9 1、およびケージの高さを設定するために外プレート 7 1、8 1、9 1 間に挿入し得る数枚の中間プレートまたは内プレート 7 2、8 2、9 2 を含んでいる。プレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 は、弾性的な生体適合性プラスチック材料、あるいはステンレス鋼、チタン、チタン合金、タンタル、タンタル合金または上記材料の複合体で作製してもよい。プレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 は、CAM 手順（コンピューター支援製造手順）および／または選択的レーザー溶融（SLM）などの 3 D 印刷法を用いて製造される。他のラピッドプロトタイピング法および／またはコンピューター支援の生成的な製造方法を用いてプレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 を製造してもよい。例えば、熱溶解層モデリング／製造法（FLM）、熱溶解積層法（FDM）、プラスチックフィルムの薄膜積層法（LOM）、プラスチックフィルムの積層製造法（LLM）、プラスチック材料または金属の電子ビーム溶融法（EBM）、プラスチック材料のマルチジェットモデリング法（MJM）、プラスチック材料または金属の選択的レーザー焼結法（SLS）、プラスチック材料の光造形法（STL または SLA）、光重合液体プラスチック材料の研磨または多軸フライス加工またはデジタル光処理法（DLP）などが挙げられる。

【0161】

プレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 は各々、全てのプレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 を支え連結する平板状の平面構造体 7 3、8 3、9 3 を有している。平面構造体 7 3、8 3、9 3 は柔軟性があり限定された範囲で弾性的に変形可能である

ので、他の表面も平面構造体 7 3、8 3、9 3 と共に平面として形成でき、従って、プレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 は僅かの範囲で椎体の形状に合わせることが可能である。各プレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 において、平面構造体 7 3、8 3、9 3 から複数のピン 7 4、8 4、9 4 が延び、平面構造体 7 3、8 3、9 3 の水平面から縦方向に立ち上がっている。

【0162】

図 1 7 ~ 2 2 において、2 種類の異なるプレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 が示されている。すなわち、平坦な下面を有しピン 7 4、8 4、9 4 が平面構造体 7 3、8 3、9 3 から該平面構造体 7 3、8 3、9 3 の片側のみに延びている外プレート 7 1、8 1、9 1、および第二として、ピン 7 4、8 4、9 4 が平面構造体 7 3、8 3、9 3 の両側から延びている中間プレート 7 2、8 2、9 2 および／または内プレート 7 2、8 2、9 2 である。完成したケージおよび／または結合したまたはスナップインしたプレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 (図 1 8、2 0 および 2 2 を参照) において、プレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 は互いにサンドイッチ状に配列されており、外プレート 7 1、8 1、9 1 が 2 つのカバー表面を形成し、内プレート 7 2、8 2、9 2 が外プレート 7 1、8 1、9 1 の間に配列されている。外プレート 7 1、8 1、9 1 は、治療対象の椎体の大きい表面に固定可能である。この目的のため、平面構造体 7 3、8 3、9 3 にアイレット (図示しない) を提供し外プレート 7 1、8 1、9 1 を椎体にボルト締めしてもよいし、平面構造体 7 3、8 3、9 3 のピン 7 4、8 4、9 4 のない側面にピーク (図示しない) を提供し、それを椎体の骨に挿入してもよい。しかし、理論的には、内プレート 7 2、8 2、9 2 も、接触表面は相対的に少ないが、治療対象の椎体に固定できるので、理論的には、外プレート 7 1、8 1、9 1 は省略し得る。

【0163】

元来は円柱状のピン 7 4、8 4、9 4 の上に、マッシュルーム 7 5、8 5、9 5 がそれぞれ係止要素 7 5、8 5、9 5 として提供される。ピン 7 4、8 4、9 4 のピーク上のマッシュルーム 7 5、8 5、9 5 は外向きに (平面構造体 7 3、8 3、9 3 から離れる方向を指して) 丸みを帯びている。第六実施態様 (図 1 7 および 1 8) 並びに第七実施態様 (図 1 9 および 2 0) では、マッシュルーム 7 5、8 5 はピン 7 4、8 4、9 4 のピークに球状部分を形成するが、第 1 1 実施態様では、マッシュルーム 9 5 はピン 9 4 のピークにおいて多少尖っている。しかし、楕円形部分など、他の丸みを帯びた形状も可能である。ピン 7 4、8 4、9 4 のピーク上のマッシュルーム 7 5、8 5、9 5 の下、従って、平面構造体 7 3、8 3、9 3 と該マッシュルーム 7 5、8 5、9 5 との間のピン 7 4、8 4、9 4 上に配列されているマッシュルーム 7 5、8 5、9 5、および平面構造体 7 3、8 3、9 3 から離れる方向に面したピン 7 4、8 4、9 4 側に配列されているマッシュルーム 7 5、8 5、9 5 は、円錐台の形状および／または円錐台形を有している。マッシュルーム 7 5、8 5、9 5 は、平面構造体 7 3、8 3、9 3 の方に向かう側に平面係合表面 7 9、8 9、9 9 を形成しており、該表面は、係合プレートの他のマッシュルーム 7 5、8 5、9 5 または係合プレートの凹部 7 6、8 6、9 6 に相互連結およびスナップインするのに適している。第八実施態様 (図 2 1 および 2 2) のピン 9 4 およびマッシュルーム 9 5 は、第六実施態様および第七実施態様のそれらより多少直径が小さく、第八実施態様の係合表面 9 9 は、第六実施態様および第七実施態様の係合表面 7 9、8 9 よりも多少深い、および／または面積が大きい。

【0164】

ピン 7 4、8 4、9 4、および／またはマッシュルーム 7 5、8 5、9 5 間には対向スナップイン要素 7 6、8 6、9 6 として溝 7 6、8 6、9 6 が提供されており、それに隣接プレート 7 1、7 2、8 1、8 2、9 1、9 2 のマッシュルーム 7 5、8 5、9 5 が係合および／または相互連結またはスナップインできる。斯くして、マッシュルーム 7 5、8 5、9 5 は係止要素 7 5、8 5、9 5 を形成し、溝 7 6、8 6、9 6 はそれにほぼマッチする対向係止要素 7 6、8 6、9 6 を形成する。第六実施態様、第七実施態様および第八実施態様においては、マッシュルーム 7 5、8 5、9 5 を有するピン 7 4、8 4、9 4

を凹部 73、83、93 に押し込む、および／またはプッシュスルーすることにより、プレート 71、72、81、82、91、92 を更に圧入可能である。

【0165】

この点に関し、図 18、20 および 22 は、本発明のキットのプレート 71、72、81、82、91、92 がマッシュルーム 75、85、95 を通して相互連結している場合の概略断面図を示している。外プレート 71、72、81、82、91、92 の平面構造体 73、83、93 には、複数の連続細孔 77、87、97 がピン 74、84、94 間に配列されている。該ピン 74、84、94 は、椎体との接触面上で平面構造体 73、83、93 に対して縦方向に、ケージの開放気孔率を発生させる。その結果、椎体の骨は、ケージの外プレート 71、81、91 と一緒に更に容易に成長できる。

10

【0166】

ピン 74、84、94 はマッシュルーム 75、85、95 と平面構造体 73、83、93 間で最も細いので、ピン 74、84、94 は、平面構造体 73、83、93 との結合領域で最も容易に曲がる、および／または最も動きやすく、それが、溝 76、86、96 を有するマッシュルーム 75、85、95 間で、マッシュルーム 75、85、95 のスナップインプロセスまたは相互連結を可能としている。本発明のキットの助けを借りて本発明のケージを構築するには、プレート 71、72、81、82、91、92 は、互いに接触はしているが相互連結または互いにスナップインはしていない状態、従って隣接するプレート 71、72、81、82、91、92 のピン 74、84、94 のマッシュルーム 75、85、95 がまだ互いに係合していない状態で提供されるのが好ましい。加えて、プレート 71、72、81、82、91、92 は、流体で湿らせた状態で提供されてもよい。流体は、感染治癒または成長促進に適した製薬的に活性な物質を少なくとも 1 つ含んでいるのが好ましい。あるいは、または加えて、プレート 71、72、81、82、91、92 は、この種の製薬的に活性な物質でコーティングしてもよい。

20

【0167】

ケージは、プレート 71、72、81、82、91、92 をその表面を通して互いに押圧することにより形成できる。その結果、プレート 71、72、81、82、91、92 は互いにスナップインされ、ケージが望ましい形状に固定化される。このプロセスの前あるいはプロセス中に、プレート 71、72、81、82、91、92 を平面構造体 73、83、93 の僅かな弾性変形を通して変形させ、治療状況に合わせることもできる。少なくとももう 1 枚の内プレート 72、82、92 (これも通常変形させる) にスナップインした後、このようにして相互連結された 2 枚のプレート 71、72、81、82、91、92 は相互に安定化するので、選択された形状が固定化される。

30

【0168】

連結されたプレート 71、72、81、82、91、92 のピン 74、84、94 をマッシュルーム 75、85、95 が弾性的に変形させると、プレート 71、72、81、82、91、92 は互いにスナップインされ、ピン 74、84、94 の弾性回復力によりマッシュルーム 75、85、95 および／またはマッシュルーム 75、85、95 の端が溝 76、86、96 に圧入され、その結果、平面構造体 73、83、93 から離れようとする隣接プレート 71、72、81、82、91、92 の動きが制限される (図 18、20 および 22 を参照)。

40

【0169】

この場合、プレート 71、72、81、82、91、92 は、互いに連結されたプレート 71、72、81、82、91、92 間、特にピン 74、84、94、マッシュルーム 75、85、95 および溝 76、86、96 の領域にフリーな中間チャンバが残るような方法で連結されるので、該プレート 71、72、81、82、91、92 から形成されたケージは、該プレート 71、72、81、82、91、92 の水平面に平行な方向に開孔している。プレート 71、72、81、82、91、92 のサイズおよび／または厚さは 0.25 mm と 1.5 mm の間である。この空間は、骨材料が細孔 77、87、97 内およびプレート 71、72、81、82、91、92 間で発達および／または成長するのに

50

十分な大きさである。斯かる開孔 77、87、97 を有するケージは骨伝導性であると言われる。従って、該プレートから形成されるケージは椎体との連結に適している。

【0170】

完成したケージは、プレート 71、72、81、82、91、92 を重ね合わせることで生じる 2 つの開放軸方向中空チャンバ（図示しない）を含んでおり、図 17～22 には図示されていないが、そこに適切にフィットした凹部が提供される。開放軸方向中空チャンバおよび凹部は、上記例示的な実施態様と同様に構築される。開放軸方向中空チャンバ、従って凹部は、椎体からの骨がそこを通して成長できるのを確実なものとしている。この目的のために、開放軸方向中空チャンバおよび凹部の表面は自家骨置換材料で充填されており、必要に応じて、加えて、骨の成長を促進する物質でコーティングされている。椎体の骨が良く成長できるように、凹部および開放軸方向中空チャンバの自由空間は合計約 12 mm、しかし少なくとも 5 mm である。斯くして、開放軸方向中空チャンバはケージの内部を形成する。

10

【0171】

開放軸方向中空チャンバが一様でケージの外形も一様であることを確実なものとするため、プレート 71、72、81、82、91、92 は面一に、および／または互いにフィットするようにスナップインしなければならない。これを実現するため、第一の例示的な実施態様と同様、4 つの位置決めピン（図示しない）を位置決め補助器具としてそれぞれ提供してもよい。プレート 71、72、81、82、91、92 は全て平面構造体 73、83、93 の水平面に対して同じ形状を有しているので、それらがフィットするように互いに重ね合わせることが可能である。

20

【0172】

可能な限り変化に富んだキットを設計するため、および異なる解剖学的条件の治療での使用を適切なものとするため、例示的な実施態様により得られるキットは全て、図示されたものよりも多くのプレート並びに異なる幾何形状のプレート群を含んでもよい。

【0173】

上述の記載、特許請求項の範囲、図面および例示的な実施態様で開示した本発明の特徴は、本発明の種々の実施態様を実施するにあたり、個別的にまたはそれらのあらゆる組み合わせにおいて非常に重要である。

【符号の簡単な説明】

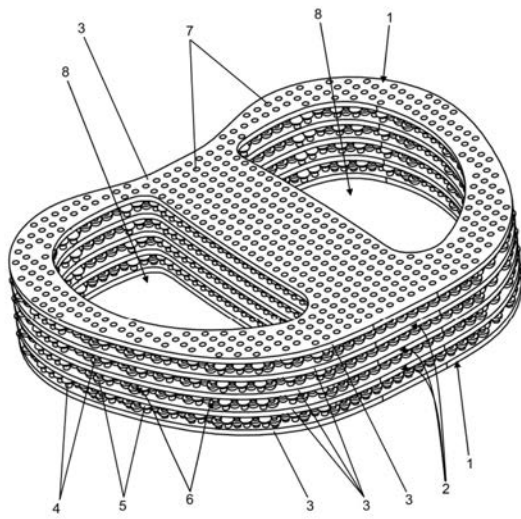
30

【0174】

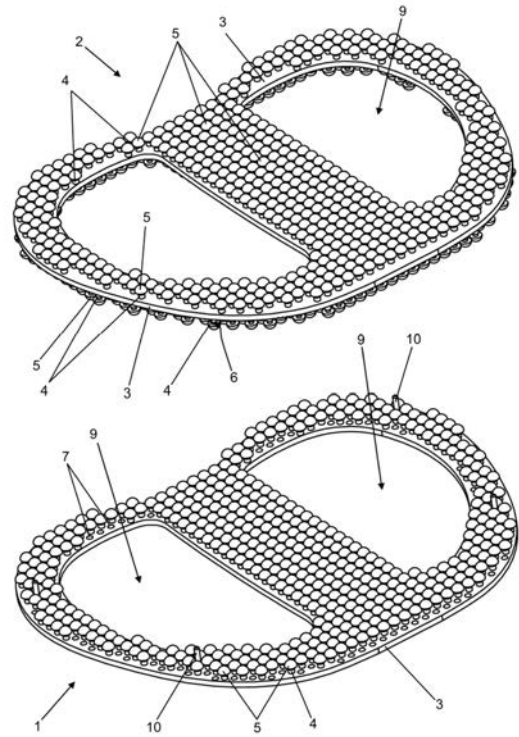
- 1、11、21、71、81、91：外プレート
- 2、12、22、72、82、92：中間プレート／内プレート
- 3、13、53、63、73、83、93：平面構造体
- 4、14、54、64、74、84、94：ピン
- 5、15、65、75、85、95：マッシュルーム／係止要素
- 6、16、66、76、86、96：溝／対向スナップイン要素
- 7、67、77、87、97：細孔
- 8、18：開放軸方向中空チャンバ
- 9、19：凹部
- 10：位置決めピン
- 17：背側椎体
- 27：エッジ
- 55、68：フック／係止要素
- 69、79、89、99：係合表面
- A：図 11 に拡大図を示した、図 10 の部分領域

40

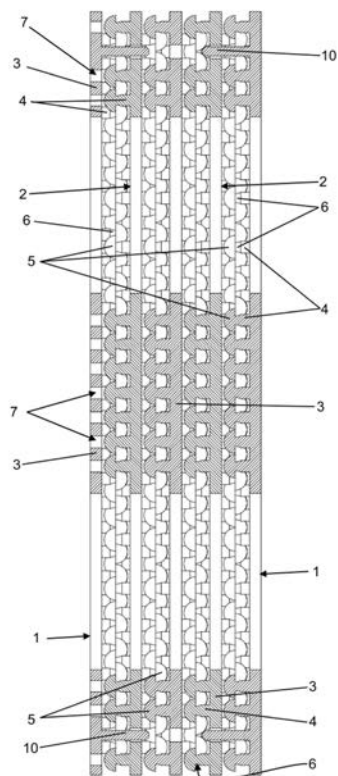
【図 1】



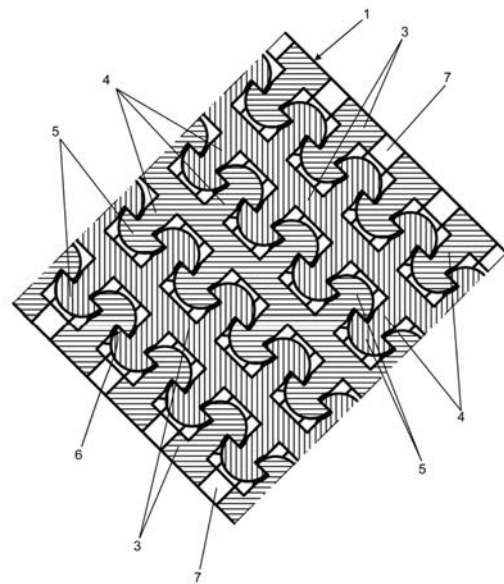
【図 2】



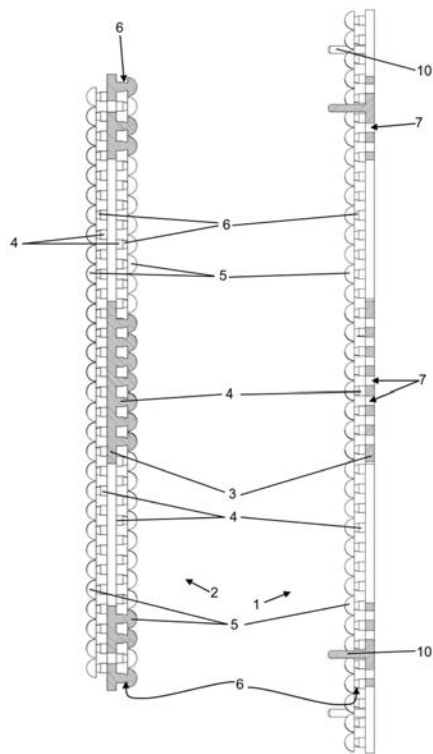
【図 3】



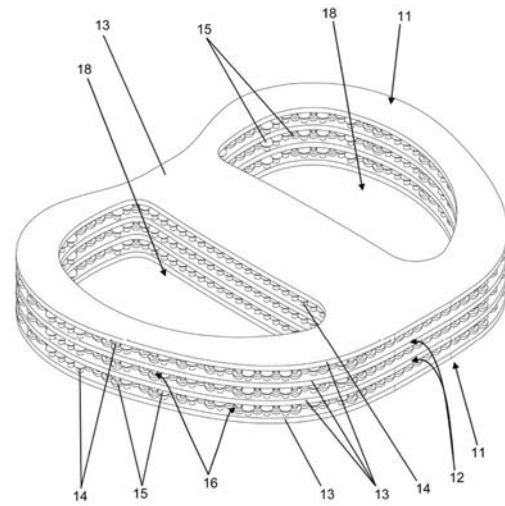
【図 4】



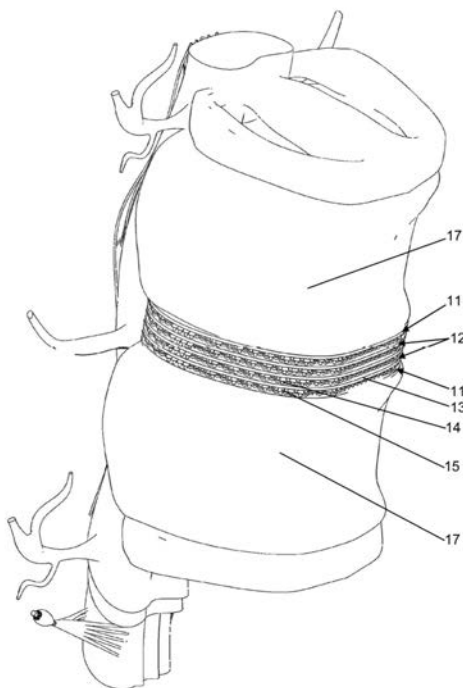
【図 5】



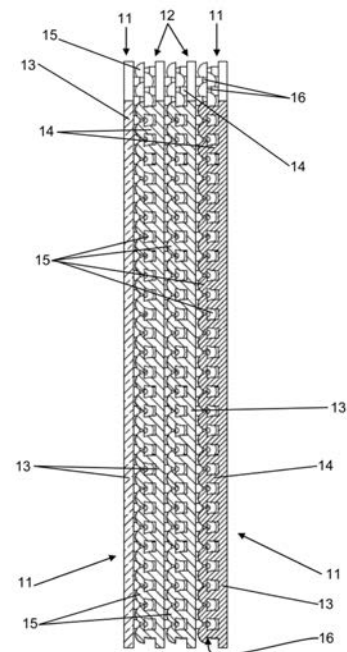
【図 6】



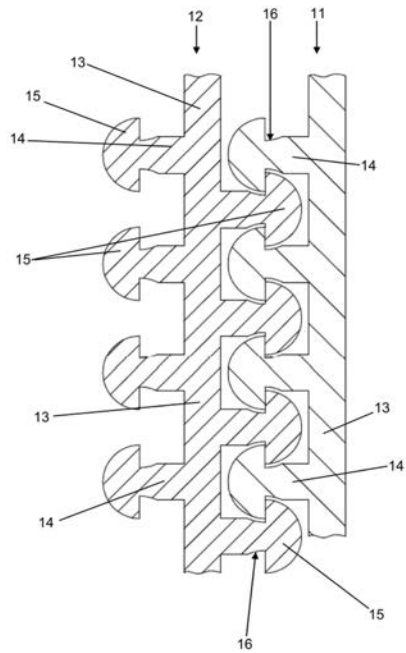
【図 7】



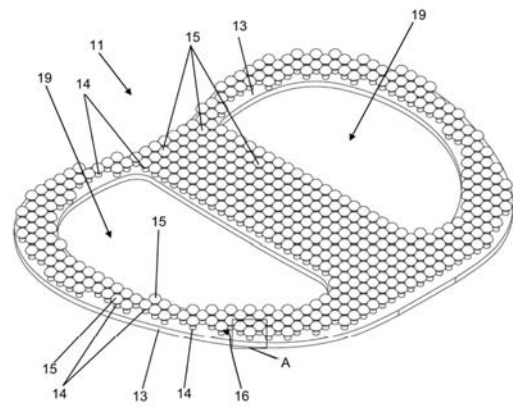
【図 8】



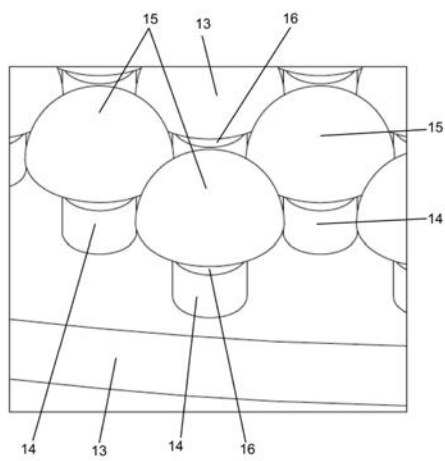
【図 9】



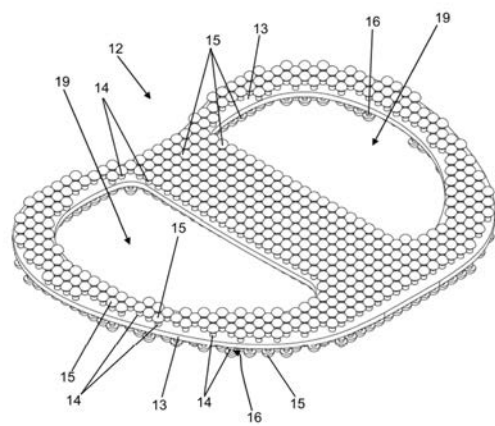
【図 10】



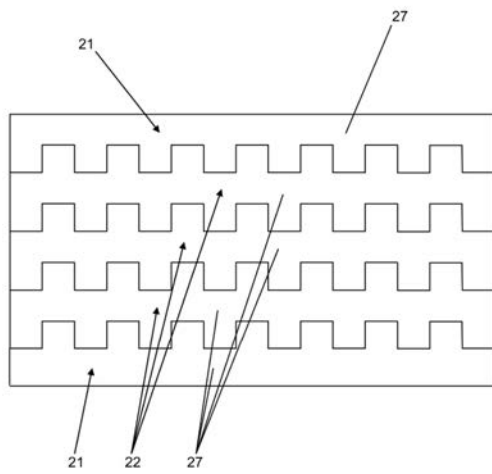
【図 11】



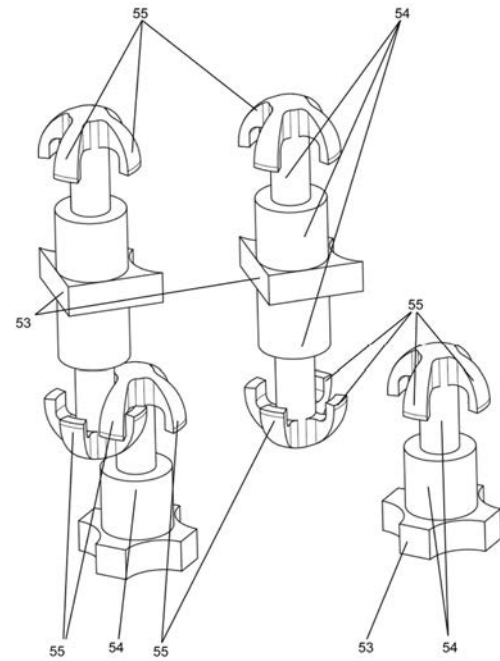
【図 12】



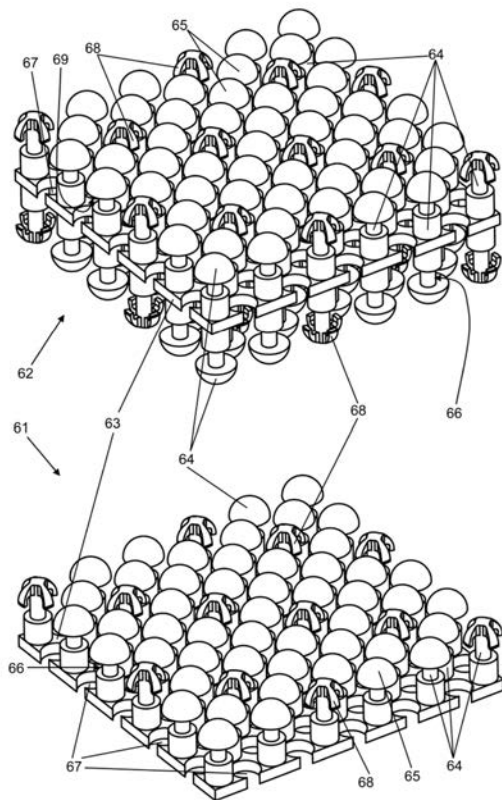
【図 1 3】



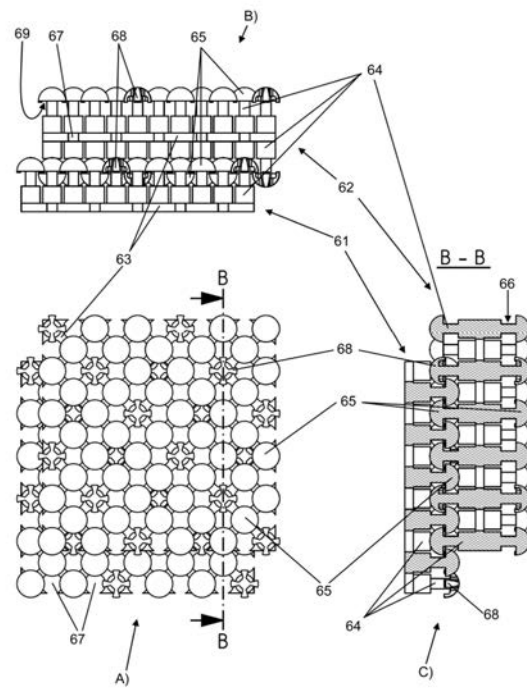
【図 1 4】



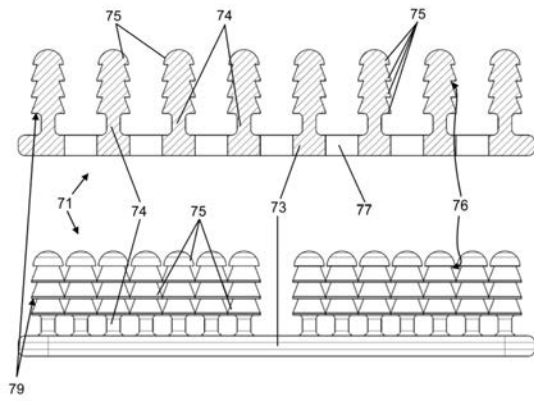
【図 1 5】



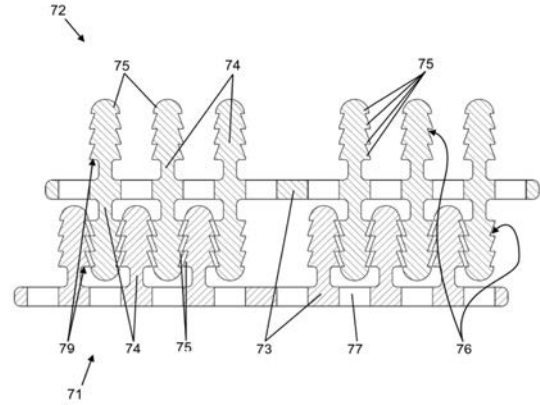
【図 1 6】



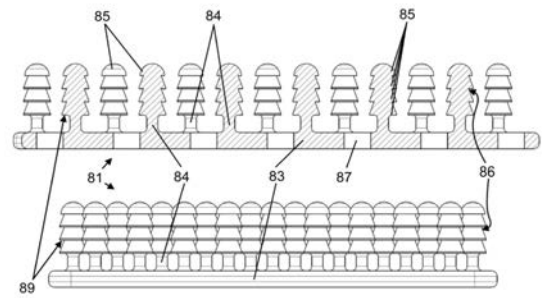
【図 17】



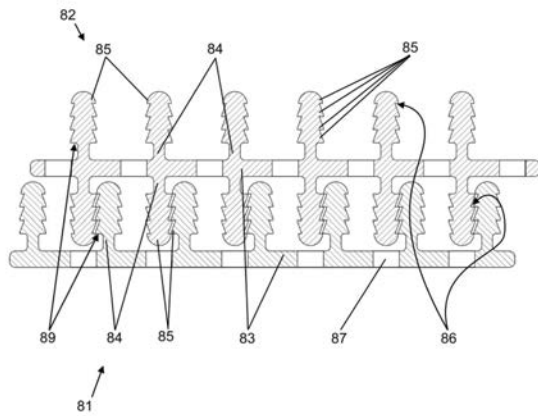
【図 18】



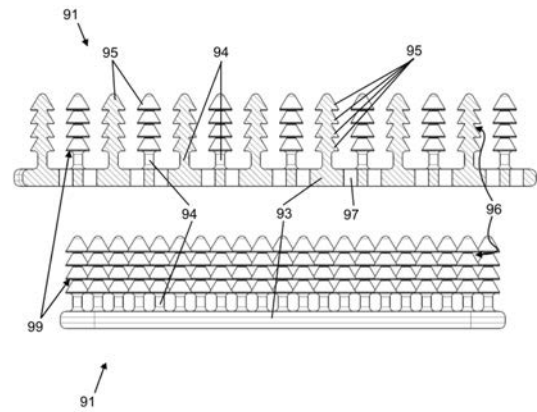
【図 19】



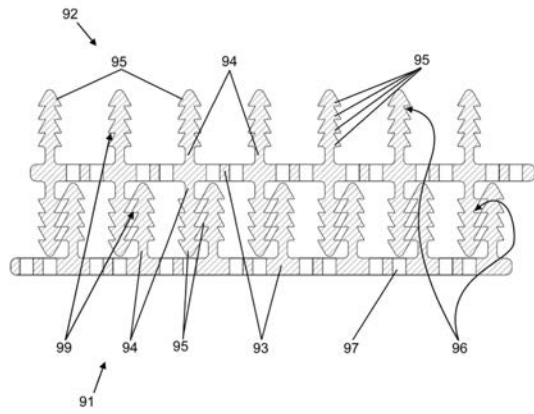
【図 20】



【図 21】



【図 22】



【外国語明細書】
2017006686000001.pdf