

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6567557号  
(P6567557)

(45) 発行日 令和1年8月28日(2019.8.28)

(24) 登録日 令和1年8月9日(2019.8.9)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 17/78 (2006.01)

A 6 1 B 17/78

請求項の数 10 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2016-566961 (P2016-566961)	(73) 特許権者	505026479
(86) (22) 出願日	平成27年5月7日(2015.5.7)		アキュームド・エルエルシー
(65) 公表番号	特表2017-514631 (P2017-514631A)		アメリカ合衆国・オレゴン・97124・
(43) 公表日	平成29年6月8日(2017.6.8)		ヒルスボロ・ノース・ウェスト・コーネリ
(86) 国際出願番号	PCT/US2015/029789		アス・パス・ロード・5885
(87) 国際公開番号	W02015/171959	(74) 代理人	100108453
(87) 国際公開日	平成27年11月12日(2015.11.12)		弁理士 村山 靖彦
審査請求日	平成30年4月12日(2018.4.12)	(74) 代理人	100110364
(31) 優先権主張番号	61/989,662		弁理士 実広 信哉
(32) 優先日	平成26年5月7日(2014.5.7)	(74) 代理人	100133400
(33) 優先権主張国・地域又は機関	米国 (US)		弁理士 阿部 達彦
		(72) 発明者	ラリー・ダブリュー・エームケ
			アメリカ合衆国・オレゴン・97005・
			ビーバートン・サウスウェスト・パールウ
			ッド・ストリート・13025
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

股関節固定のためのシステムであって、

患者の近位大腿骨内に配置されるように構成された固定要素であって、前記固定要素の前方端が、前記近位大腿骨の頭部にアンカリングされ、前記固定要素が、前記近位大腿骨の外側部分から、前記近位大腿骨の前記頭部に延在するようになっている、固定要素と、  
前記近位大腿骨の前記外側部分に連結されるように構成された係止部材と、

前記固定要素と前記係止部材との間に動作可能に配置され、前記患者によって前記近位大腿骨に加えられた荷重に応じて、前記固定要素および前記係止部材によって変形可能部材の少なくとも一部分に作用する圧迫力により塑性的に変形されるように構成された変形可能部材であって、前記固定要素および前記係止部材は、前記固定要素の長軸に平行に互いに対し動くようになっている、変形可能部材と、

を備える、システム。

【請求項 2】

前記固定要素はシャフトを有し、前記変形可能部材は前記シャフトに取り付けられ、前記固定要素および前記変形可能部材が、前記近位大腿骨内に、1つのユニットとして配置されるよう構成されるようになっている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

変形可能部材が、前記シャフトの側面領域にも取り付けられる、請求項 2 に記載のシステム。

10

20

## 【請求項 4】

前記シャフトの側面領域は溝を画定し、前記変形可能部材は前記溝内にも位置する、請求項 3 に記載のシステム。

## 【請求項 5】

前記側面領域は、前記シャフトの平坦な領域を形成し、前記変形可能部材は、前記シャフトの平坦な領域にも取り付けられる、請求項 3 に記載のシステム。

## 【請求項 6】

横方向の開口部を画定するネイルをさらに備え、前記固定要素は、前記横方向の開口部を通して延在するように構成され、他の係止部材が、前記ネイルに取り付けられるかまたは取り付け可能であり、前記ネイル内の前記変形可能部材に係合するように構成される、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のシステム。

10

## 【請求項 7】

前記他の係止部材は、前記固定要素が、前記固定要素の長軸周りの回転を制限するように構成され、前記他の係止部材の少なくとも一部分を回すことによって、ネイルの長手方向軸に沿って前記ネイル内に調整可能に位置決めされ得る、請求項 6 に記載のシステム。

## 【請求項 8】

側板を前記近位大腿骨の外側皮質に取り付けるための搭載部分を備え、大腿骨内に配置されるように構成された胴部も備える、側板をさらに備え、前記胴部は、前記固定要素の後方部を受容する導管を画定し、前記変形可能部材は、前記係止部材と前記固定要素の後方部との間の前記導管内に配置されるように構成される、請求項 1 から 5 のいずれか一項に記載のシステム。

20

## 【請求項 9】

前記係止部材および前記変形可能部材を通して延在し、前記固定要素と螺合するように構成されたコンプレッションスクリューをさらに備える、請求項 8 に記載のシステム。

## 【請求項 10】

各々が、患者の同じ近位大腿骨内に配置されるように構成された複数の固定要素であって、各固定要素の前方端が、前記近位大腿骨の頭部にアンカリングされ、前記固定要素が、前記近位大腿骨の外側部分から前記近位大腿骨の前記頭部まで延在するようになっている、複数の固定要素と、

各固定要素に動作可能なように関連付けられた変形可能部材と、

30

前記近位大腿骨に取り付けられるように構成され、固定要素ごとに係止部材を備える、バットレスプレートと、

を備える、請求項 1 に記載のシステム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

優先出願の相互参照

本出願は、参照によりその全体があらゆる目的で本明細書に援用される、2014年5月7日に出願された米国仮特許出願第61/989,662号に基づき、米国特許法第119条(e)の下でのこの仮特許出願の利益を主張する。

40

## 【0002】

他の資料の相互参照

本出願は、以下の特許出願、すなわち、2014年12月9日に出願された米国特許出願第14/565,105号、2014年12月9日に出願された、米国特許出願第14/565,116号、2014年12月10日に出願された、米国特許出願第14/566,350号を、参照によりそれらの全体をあらゆる目的で援用する。

## 【背景技術】

## 【0003】

序論

股関節は、大腿骨の頭部(大腿骨頭)と、骨盤の臼蓋窩との関節結合によって形成される

50

滑膜関節である。股関節は、人物が、中でも、立っているとき、歩いているとき、または走っているときに身体の重量を支える。

【 0 0 0 4 】

大腿骨に対する外傷により、股関節付近で大腿骨が骨折する可能性がある。骨折の位置および重症度に応じて、大腿骨頭は、プロテーゼに置換される場合があるか、または大腿骨は、大腿骨が治癒する間、大腿骨頭を安定させるために、埋め込まれた固定システムを用いて安定化される場合がある。固定システムは、中でも、プレートまたはネイルを備えることができる。

【 0 0 0 5 】

固定システムのコンポーネントは、互いに対して自由に摺動可能であるかまたは堅く固定され、それぞれ、骨折部位における大腿骨内の動きを可能にするかまたは阻止する。一方、いずれの手法も最適でない場合がある。改善された股関節固定システムが必要とされている。

【 発明の概要 】

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 6 】

本開示は、荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定のための方法および装置を含むシステムを提供する。例示的な実施形態では、システムは、スクリュー等の、患者の近位大腿骨内に配置されるように構成された固定要素を備えることができ、固定要素の前方端が近位大腿骨の頭部内にアンカリングされる。システムは、(例えば、ネイルまたはプレートを介して)近位大腿骨に連結されるように構成される係止部材を備えることができる。システムは、患者によって近位大腿骨に加えられる荷重に応じて固定要素および係止部材によって変形可能部材の少なくとも一部に作用する圧迫力によって不可逆的に変形されるように構成された変形可能部材をさらに備えることができ、固定要素および係止部材は、固定要素の長軸に平行に互いに対し動くようになっている。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 7 】

【 図 1 】本開示の態様による、患者の骨折した大腿骨に装着され、システムの変形領域の変形を通じた荷重制御型ダイナミゼーションのために構成された、例示的な股関節固定システムの選択された態様の前面部分断面図である。

【 図 2 】概ね図1の「2」で示された領域の周りで取得された、図1の固定システムの部分断面図の対であり、患者によって固定システムに加えられた変形荷重に応じて(パネルAおよびBを比較されたい)、骨折端を互いに接触させるための、固定システムのコンポーネントの互いに対する動き、および大腿骨の部分の互いに対する関連する動きを示す。

【 図 3 】本開示の態様による、本開示の股関節固定システムのうちの任意のもののための変形領域を与えるための例示的な変形スペーサ要素の図であり、この要素は、この要素によって占有される体積を低減するために、この要素を塑性変形によってクラッシュブルにするように3D印刷によって形成されたセル状構造を有する。

【 図 4 】本開示の態様による、本開示の股関節固定システムのうちの任意のもののための変形領域を与える別の例示的な変形スペーサ要素の図であり、この要素は、発泡体によって形成されている。

【 図 5 】本開示の態様による、本開示の股関節固定システムのうちの任意のもののための変形可能な領域を提供するためのまた別の例示的な変形スペーサ要素の図であり、要素は、ポリマによって形成される。

【 図 6 】本開示の態様による、荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定システムの別の例示的な実施形態の部分断面図であり、このシステムは、骨折した大腿骨に取り付けられ、ネイルとして構造化された支持部材を備え、ネイルを通して延在する固定要素も備え、この固定要素は、患者によってシステムに加えられた荷重に応じて、ネイルの内部のセットスクリューとの接触を変形させることによる塑性変形のために構成された変形領域を有する。

10

20

30

40

50

【図 7】本開示の態様による、荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定システムのまた別の例示的な実施形態の部分断面展開図であり、このシステムは、骨折した大腿骨に取り付けられ、変形可能部材を含む胴部を有する側板として構造化された支持部材を備え、胴部に受容され、システムの係止部材と協働して変形可能部材に変形力を加えるように構成された固定要素も備える。

【図 8】本開示の態様による、システムの変形可能部材の塑性変形を介した、荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定システムのさらに別の例示的な実施形態の部分断面図であり、このシステムは、骨折した大腿骨に取り付けられ、システムに加えられた荷重に応じて各々が塑性変形することが可能な複数の変形スペーサ要素を備える。

【図 9】本開示の態様による、システムの変形可能部材の塑性変形を介した、荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定システムのまたさらに別の例示的な実施形態の前面図であり、このシステムは、骨折した大腿骨に取り付けられ、大腿骨の外側皮質に搭載された支持部材を備え、大腿骨頭にアンカリングされ、支持部材の係止部材との接触により変形される変形可能部材に取り付けられた固定要素も備える。

【図 10】大腿骨がない状態で、図9の線10-10に概ね沿って取得された、図9の股関節固定システムの側面図である。

【図 11】変形可能部材の変形、ならびにこれに関連する、支持部材および固定要素の互いに対する軸方向の動きの後に取得された、図9の股関節固定システムの部分正面図である。

【図 12】本開示の態様による、摩擦が制限されたダイナミゼーションを用いた股関節固定システムの例示的な実施形態の部分断面展開図であり、このシステムは、内部が先細の胴部を有する側板の形態の支持部材を備え、固定要素がこの胴部内に延在し、変形後方部を有し、胴部は、固定要素の先端に向かって移動するにつれ、側板および固定要素の互いに対する軸方向の進行に対し、増大する抵抗を与える。

【図 13】図12のように取得されたが、胴部の内部テーパが誇張されている、図12の側板の幾分概略的な断面図である。

【図 14】本開示の態様による、荷重制御型ダイナミゼーションをラチェットによって調節させる股関節固定システムの例示的な実施形態の部分断面展開図である。

【図 15】本開示の態様による、荷重制御型ダイナミゼーションをラチェットによって調節させる股関節固定システムの別の例示的な実施形態の部分断面展開図である。

【図 16】本開示の態様による、荷重制御型ダイナミゼーションをラチェットによって調節させる股関節固定システムのまた別の例示的な実施形態の部分断面展開図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

本開示は、荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定のための方法および装置を含むシステムを提供する。例示的な実施形態では、システムは、患者の近位大腿骨内に配置されるように構成された、スクリュー等の固定要素を備えることができ、固定要素の前方端は近位大腿骨の頭部にアンカリングされている。システムは、近位大腿骨に(例えば、ネイルまたはプレートにより)連結されるように構成された係止部材(stop member)も備えることができる。システムは、患者によって近位大腿骨に加えられる荷重に応じて、固定要素および係止部材によって変形可能部材(deformable member)の少なくとも一部に作用する圧迫力によって不可逆的に変形されるように構成された変形可能部材もさらに備えることができ、固定要素および係止部材が、固定要素の長軸に平行に互い対して動くようになっている。

【0009】

本明細書に開示される荷重制御型ダイナミゼーションは、他の股関節固定システムを上回る様々な利点を有することができる。システムコンポーネントが互いに堅く取り付けられたシステムと比較して、荷重制御型方式でシステムコンポーネントを互いに対して動かす能力により、大腿骨頭を通じた固定要素のカットアウトの発生が低減する。システムコンポーネントが互いに対し自由に摺動可能であるシステムと比較して、システムコンポー

10

20

30

40

50

メントの動きの制御および制限により、大腿骨短縮が低減し、生じ得る大腿骨短縮の量に対する制限が確立される。

【 0 0 1 0 】

本開示のさらなる態様が、以下のセクション、すなわち、(I)例示的な股関節固定システムの概観、(II)股関節固定の方法、(III)システムコンポーネントの組成、(IV)キット、および(V)例において説明される。

【 0 0 1 1 】

I. 例示的な股関節固定システムの概観

このセクションは、システムの変形領域の変形を通じた荷重制御型ダイナミゼーションのために構成された例示的な股関節システムの概略図を提供する。図1～図5を参照されたい。

【 0 0 1 2 】

荷重制御型ダイナミゼーションは、骨折の処理(例えば、大腿骨頸部の短縮)に適応するために、大腿骨骨折の術後の圧迫を可能にする場合がある。本明細書において用いられるとき、「荷重制御型ダイナミゼーション」とは、通常、システムが装着される患者によって、股関節固定システムおよび/または大腿骨に加えられる荷重により生じる、股関節固定システムの部分の位置の互いに対する任意の移動および/または変化である。ダイナミゼーションは、「距離が制限されている」場合があり、これは、固定システム内でのさらなる動きが、固定システムが既に経た位置の移動および/または変化の度合いに従って力を増大させることを必要とし、任意選択で、ダイナミゼーションの最大距離がシステムについて事前に定義されている。股関節固定システムの荷重制御型ダイナミゼーションは、通常、結果として、大腿骨頭(大腿骨の内側部分)および大腿骨本体/骨幹部(大腿骨の外側部分)の互いに対するダイナミゼーション等の、大腿骨の部分の互いに対する対応する荷重制御型ダイナミゼーションをもたらす。

【 0 0 1 3 】

図1は、骨折部54または切断等の少なくとも1つの断絶部を有する大腿骨52に取り付けられた股関節固定システム50の選択された態様の前面図を示す。骨折部54は、関節包内骨折(例えば、頸部骨折)および/または関節包外骨折(例えば、転子間骨折)を含むことができる。

【 0 0 1 4 】

システム50は、少なくとも1つの固定要素56(例えば、1つ、2つ、3つ以上の固定要素)を含むことができ、1つまたは複数の支持部材58a、58bは、固定要素、変形可能部材60および係止部材61に動作的に関連付けられている。変形可能部材は、大腿骨が骨折部54において圧迫されるように、固定材料および係止部材(および/または支持部材)が互いに対して動くことができるようにする変形を可能にすることができ、これは、62における運動矢印によって示される。変形は、システムが患者に装着された後に、患者によってシステムおよび/または大腿骨52に加えられた荷重64に応じて生じることができる。生じる変形の量は、変形を引き起こす荷重範囲内の、加えられる荷重とともに変動することができる。変形可能部材は、固定要素および係止部材/支持部材が互いに対して動く際に、塑性(不可逆性)変形および/または弾性(可逆性)変形を受ける場合がある。さらに、さらなる動きに対する耐性は、変形可能部材が既に変形した範囲に従って増大することができ、システムコンポーネントの互いに対する漸進的な動きに伴い、増大する荷重が必要とされるようになっている。いくつかの実施形態では、変形可能部材は省くことができる。

【 0 0 1 5 】

固定要素56は、大腿骨52を介して固定要素に加えられる荷重64(例えば、下向きの力)に応じて、その長軸に沿って長さおよび/または軸方向位置を変更することができる。荷重は、患者とも呼ばれる、固定システムの受け手によって、通常、患者の重量の少なくとも一部を用いて加えられる。換言すれば、荷重は、患者が、中でも、立つか、歩くか、または走るとき等に、手術後に加えられる場合がある。患者によって固定要素56に加えられる最大荷重によって、任意選択で、荷重制限までの、かつ/または(所定の/特定の荷重範囲

等の)荷重範囲内の、固定要素の長さおよび/または軸方向位置の変更の大きさを決定することができる。長さおよび/または軸方向位置の変更は、大腿骨頭および大腿骨骨幹部の互いに対する動きを伴う場合があり、この動きは、骨折部54(または他の断絶部)に圧力を加える場合がある。

#### 【0016】

固定要素56は、交換可能に、横部材、大腿骨頭固定具、または大腿骨頭アンカと呼ぶことができる。固定要素は、大腿骨52の長軸に対し横方向に装着されるように構成することができる。固定要素は、大腿骨52の外側部分66(本体とも呼ばれる)から、大腿骨頭部68を通して、大腿骨頭70(大腿骨の内側部分71を形成する)まで延在する。固定要素は、内側部分71にアンカリングされることが可能であり、大腿骨の外側部分66に対し摺動可能であり得る。固定要素56(および/またはそのシャフト)によって定義される長軸72は、大腿骨52の長軸に対し、任意の適切な横方向の向きを有することができ、例えば、中でも、少なくとも約100度、約150度未満またはそれらの組合せの角度を形成する。例示的な実施形態では、固定要素は、大腿骨の長軸に対し、約120度~145度に向けられる。大腿骨の外側部分66は、大腿骨のシャフト74を含み、大転子76および/または小転子78の少なくとも一部を含むことができる。

10

#### 【0017】

固定要素56は、大腿骨内の動きに対し任意の適切な制約を課することができる。例えば、固定要素は、大腿骨頭の内反運動等の、大腿骨骨幹部に対する大腿骨頭の回転運動を制約することができる。また、固定要素は、長軸72に対し平行な方向において、大腿骨骨幹部に対する大腿骨頭の制限された動きを可能にすることができる。

20

#### 【0018】

固定要素は、大腿骨頭70に配置された前方部82(交換可能に、スパニング部分と呼ばれる)と、および大腿骨の外側部分66に少なくとも部分的に配置された後方部84とを有することができる。(前方部は、装着中に、後方部の前に骨に入る。)固定要素の1つまたは双方の部分82、84を大腿骨にアンカリングすることができる。より詳細には、1つまたは双方の部分82、84は、長軸72に平行な双方向において、骨に対する固定要素の動きを制限するように骨に係合する、雄ねじ88等のアンカリング構造86を備えることができる。したがって、固定要素は、前方部82にのみねじ山を有する、ラグスクリュー等のスクリューとすることができる。アンカリング構造は、固定要素のシャフト90と一体形成することもでき、または、シャフトに対して移動可能なディスクリットコンポーネントによって提供されてもよい。例示的なアンカリング構造は、中でも、雄ねじ、1つまたは複数の出っ張り(barb)、1つまたは複数のフランジ(例えば、環状または螺旋形のフランジ)、少なくとも1つの拡張可能なピン(例えば、鉤爪)、枢動可能に展開されたリテーナ、またはそれらの任意の組合せを含む。いくつかの実施形態では、固定要素56の後方部84はアンカリング構造を含まない。固定要素には、カニューレを挿入することができ、ボアが、前方部、後方部または双方を通じて軸方向に(例えば、固定要素の全体長さを通じて)延在する。いくつかの実施形態では、固定要素は、固定要素の後方端の付近にまたは後方端に頭部を有することができる(例えば、実施例3を参照されたい)。

30

#### 【0019】

固定要素56は、完全に大腿骨内に配置されてもよく、または、大腿骨から突出してもよく、例えば、図1に示すように、大腿骨の外側から突出してもよい。通常、固定要素の一部のみ(存在する場合)、例えば、中でも、長さの10%または5%未満が、大腿骨から突出する。

40

#### 【0020】

固定要素は、少なくとも1つの支持部材58aまたは58b内に、かつ/またはこれらを通して延在することができる。例えば、示される実施形態では、固定要素は、内側支持要素58aによって画定された開口部92を通して、外側支持部材58bによって画定された開口部94内に延在する。各開口部92、94は、中でも、止まり穴または通り穴とすることができる。固定要素は、変形可能部材60が変形するときに長軸72に平行な動きを可能にするように、少

50

なくとも1つの支持部材(および/または係止部材61)に対して摺動可能に配置することができる。

【0021】

固定要素56は、1つの部品として形成されてもよく、または、大腿骨内に1つのユニットとして配置された2つ以上の別個のコンポーネント/部品を組み立てたものとして形成されてもよい。いくつかの実施形態では、固定要素は、固定要素が大腿骨内に配置された後に、固定要素の後方部を介してコンプレッションスクリューに取り付け可能とすることができる。コンプレッションスクリューは、骨折部54において大腿骨に加えられる圧力を調整するように回すことができる(例えば、実施例2、4および5を参照されたい)。コンプレッションスクリューは、変形可能部材60によって画定された開口部を通して延在することができる。

10

【0022】

固定要素は、任意の適切な形状を有することができる。例えば、固定要素は、円形の断面を有してもよく、かつ/または円筒形のシャフトを含んでもよい。いくつかの実施形態では、シャフトは、対向する端部、および対向する端部間に延在する外面を含むことができる。外面は、少なくとも1つの非円筒形領域を含むことができる。中でも、非円筒形の領域は、1つもしくは複数の長手方向の平坦部等の、平坦な領域であってもよく、または少なくとも1つの溝96であってもよい(例えば、実施例1を参照されたい)。変形可能部材60は、固定要素および変形可能部材を、1つのユニットとして大腿骨内に配置することができるように、シャフトに取り付けても、取り付けなくてもよい。取り付けられる場合、変形可能部材は、シャフトの非円筒形表面領域に取り付けることができる。

20

【0023】

固定要素は、この要素が、骨内への前進のためにドライバと相互連結することを可能にするためのドライバ係合構造98を有することができる。示される実施形態では、ドライバ係合構造98は、要素の後方部に形成される横方向の刻み目である。他の実施形態では、ドライバ係合構造は、中でも、外部ファセットまたはソケット(例えば、六角ソケット)を含むことができる。

【0024】

支持部材58a、58bの各々は、大腿骨内への装着によって固定要素56と連動することができる。「連動している」システムの1対の部材/構成要素が、互いとの直接接触を可能にするように位置決めされるか、または対の一方の部材/構成要素から、対の他方の部材/構成要素まで集合的に延在する、システムの1つもしくは複数の介在する埋め込み部材/コンポーネントによって分離される。各支持部材58a、58b(および/または係止部材61)は、装着後に大腿骨の外側部分66に対して固定位置を有することができる。

30

【0025】

内側支持部材58aは、少なくとも主に大腿骨内に配置されるネイル100(交換可能に、髄内釘と呼ばれる)とすることができる。ネイル100は、大腿骨内に長手方向に延在することができる。ネイルは、外側支持部材58bなしで用いられてもよく、外側支持部材58bはネイルなしで用いられてもよく、またはこれらは図示されるように組み合わせて用いられてもよい。ネイルは、ネイルの横方向の開口部内に、かつ/またはこの開口部を通して延在する1つまたは複数の固定具102を用いて骨に取り付けることができる。ネイルは、少なくとも1つの骨折部54、または大腿骨の他の断絶部にわたることができる。

40

【0026】

ネイルは、任意の適切な構造を有することができる。ネイル100は、線形または非線形(例えば、約10度未満の長手方向の曲げを有する)とすることができる。ネイルは、その後方端領域よりも直径が小さい前方端領域を有することができる。ネイルは、長手方向においてカニューレ挿入されていても、されていなくてもよい。

【0027】

外側支持部材58bは、少なくとも部分的に、大腿骨の外側に配置されてもよく、例えば、大腿骨の外側皮質104(交換可能に、外側と呼ばれる)に位置し、かつ/または取り付けら

50

れてもよい。外側支持部材は、プレートデバイスによって提供される搭載部分106(中でも、パットレスプレートまたは側板とすることができる)を含むことができる。搭載部分は、大腿骨上に支持部材を搭載する(かつ/または互いに支持部材を連結する)ための、スクリュー等の1つまたは複数の固定具108を受容する開口部を定義することができる。各固定具108は、ネイル100内に延在しても、しなくてもよい。外側支持部材はまた、大腿骨内に延在し、固定要素56の後方部を受容する胸部を含んでも、含まなくてもよい(例えば、実施例2、4および5)。

#### 【0028】

外側支持部材58bは、変形可能部材60を含むか、または少なくとも部分的に収容することができる。変形可能部材は、固定要素、各支持部材および係止部材と別個であってもなくともよい。変形可能部材は、固定要素、支持部材および/または係止部材に取り付けられても、取り付けられなくてもよい。したがって、いくつかの実施形態では、変形可能部材は、インサートとして説明することができ、かつ/または支持部材58bの開口部94(または支持部材58aの開口部92)から取り外し可能であってもなくともよい。固定要素56は、固定要素が、固定要素と変形可能部材との間の直接連結を用いてまたは用いることなく、例えば要素を圧迫するための、変形圧力を変形可能部材60に加えることを可能にするように開口部94(または開口部92)内に延在することができる。

#### 【0029】

変形可能部材60は、固定要素56、支持部材58aまたは58b、および係止部材61に対し任意の適切な位置を有することができる。いくつかの実施形態では、変形可能部材は、固定要素のシャフトと係止部材(および/または支持部材)との間に動作可能に配置することができる。例えば、変形可能部材は、シャフトの対向する端部間のシャフトの側面領域に取り付けることができ、変形可能部材の少なくとも一部は、側面領域と、係止部材の領域との間に配置することができる(例えば、実施例1を参照されたい)。代替的に、変形可能部材は、シャフトの後方部と係止部材との間に、任意選択で、シャフト(および/または固定要素)と同軸に位置することができる(実施例2および3も参照されたい)。いくつかの実施形態では、変形可能部材は、例えば、シャフトによって画定される溝内に位置する、シャフトの対向する端部間の、シャフトの非円筒形表面領域に取り付けることができる(実施例1を参照されたい)。

#### 【0030】

図2は、変形可能部材60の少なくとも一部分の永久圧迫前(パネルA)および永久圧迫後(パネルB)に取得された、図1の固定システム50の一对の断面図を示す。圧迫の結果として、固定要素56および外側支持部材58b(係止部材61を含む)が互いに対して移動し、大腿骨の外側部分66および内側部分71が互いに対して(例えば、互いに近づくように)移動する。一方、以下の論考を単純にするために、大腿骨頭を含む大腿骨の固定要素56および内側部分71は、移動可能であるとみなされるのに対し、大腿骨幹部を含む、大腿骨の外側支持部材58b、内側支持部材58a、係止部材61および外側部分66は、静止しているとみなされる。

#### 【0031】

図2のパネルAは、骨折部54における、外側部分および内側部分66、71の骨折端間の間隙116を示す。したがって、大腿骨の頭部に加えられる荷重64が、固定要素と骨折の当接する端部との間で共有されるのではなく、固定要素56に効果的に伝達される。結果として、荷重は、固定要素の長軸に対して平行な方向に変形可能部材60の圧迫を生成する。圧迫には、固定要素56および外側支持部材58b(係止部材61を含む)の互いに対する対応する動きが付随する。この動きは、間隙が閉じられ(パネルAおよびパネルBを比較されたい)荷重が固定要素と骨折の当接する端部との間で共有されるまでの動きであるか、または荷重が変形可能部材をさらに圧迫するのにもはや十分でなくなるまでの動きである。代替的に、固定要素が静止しているとみなされる場合、外側支持部材58b(係止部材61を含む)(および内部支持部材58a)および大腿骨の外側部分66が、固定要素の長軸に平行な方向において、患者の中を内方向に、すなわち、内側に、および上方に進行する。固定要素および支持部材/係止部材は、中でも、少なくとも約1、2または5ミリメートル、および/または最大で約1

10

20

30

40

50



0ミリメートル等の、互いに対する任意の適切な最大移動を経るように構成することができる。他の実施形態では、実施形態で説明したような相対移動を許容し、中でも、摩擦またはラチェットによって制御することができる(例えば、実施例4および5を参照されたい)。いくつかの実施形態では、互いに対する固定要素および支持部材/係止部材の移動は、固定要素の長軸に平行な2つの対向する軸方向のうち的一方においてのみ選択的に生じるように構成することができ、任意選択で、支持部材に対する固定要素の向きを変更することなく生じるように構成することができる。

#### 【0032】

いくつかの実施形態では、固定要素は、要素が長さの変更を経ることを可能にする一体変形可能部材を有することができる。長さは、塑性変形等を介して、固定要素の選択的変形領域を変形することによって低減することができる。固定要素は、中でも、少なくとも約1、2または5ミリメートル、および/または最大で約10ミリメートル等の、任意の適切な長さ(または軸方向位置)の変更を経るように構成することができる。変形領域は、寸法における対応する変更を経ることができる。

10

#### 【0033】

変形可能部材60は、任意の適切な構造および組成を有することができる。変形可能部材は、部材が圧迫されることを可能にする複数の空所を有することができる。変形可能部材は、金属(ステンレス鋼、チタン等)、ポリマ等から形成することができる。変形可能部材は、圧迫可能とすることができ、これにより、占有体積を低減する(例えば、変形可能部材の周囲に画定される仮想エンベロープの体積を低減する)ことができる。変形可能部材は、第1の軸に対し横方向に変形可能部材の寸法を実質的に増大させることなく、第1の軸に対し平行に圧迫可能とすることができる。変形可能部材は、不可逆的に変形可能/圧迫可能(すなわち、塑性的に変形可能)であるか、または不可逆的に変形可能/圧迫可能(例えば、弾性的に変形可能)とすることができる。変形可能部材の圧迫により、変形領域の少なくとも一部が「押し潰れる」場合があり、これは任意の不可逆的圧縮である。変形可能部材は、空所の規則的なまたはランダムなアレイを含むことができ、セル状構造および/または多孔構造を有することができる。

20

#### 【0034】

変形可能部材は、中でも、内側支持部材、外側支持部材、固定要素または係止部材に含まれ、かつ/または少なくとも部分的に収容されることが可能である。したがって、変形可能部材は、支持部材、固定要素もしくは係止部材と一体形成されてもよく、または支持部材、固定要素もしくは係止部材に挿入し、取り付け、かつ/もしくはそれらの上および/もしくは中に形成されてもよい。

30

#### 【0035】

図3は、股関節固定システム50のための例示的な変形可能部材60を示す。変形可能部材は、複数の空所120を有することができ、これらの空所は、変形可能部材に、ハチの巣状の構造を与えることができる。変形可能部材は、例えば、3D印刷によって形成することができる。変形可能部材は、固定要素(シャフト領域またはその頭部領域等)の一部および/または固定要素に取り付けるコンプレッションスクリューの一部(例えば、実施例2および3を参照されたい)を受容するための開口部122(例えば、通り穴)を定義してもしなくてもよい。

40

#### 【0036】

図4は、股関節固定システム50のための別の例示的な変形可能部材60を示す。変形可能部材は、発泡体、例えば金属発泡体(例えば、Duocel(登録商標)発泡体)によって生成されるような多孔構造を有することができる。

#### 【0037】

図5は、図1の股関節固定システムのためのまた別の例示的な変形可能部材を示す。変形可能部材は、ポリマまたはプラズマ溶射によって形成される多孔構造を有することができる。

#### 【0038】

50

他の実施形態では、変形可能部材は、例えば、1回または複数回(例えば、波状の構造を生成するように)横方向に行き来して延在し、螺旋形経路等を辿ってもよい。

#### 【0039】

係止部材61は、任意の適切な構造および位置を有することができる。係止部材は、支持部材(例えば、支持部材58b、図1および実施例3を参照されたい)と一体形成することもできるし、支持部材と別個に形成し、その後支持部材に取り付けてもよい(例えば、図1および図2を参照されたい)。係止部材は、例えば、螺合によって支持部材に取り付けることができる。係止部材は、中でも、固定要素の長軸に平行に(例えば、実施例2を参照されたい)、または支持部材の長軸に平行に(例えば、実施例1を参照されたい)調整可能に位置決め可能とすることができる。代替的に、係止部材は、支持部材に対し永久に固定することができる。係止部材は、固定要素と同軸に位置決めすることもできるし(例えば、実施例1および実施例2を参照されたい)、または固定要素の中央の長軸から調整可能にオフセットされてもよい(実施例1を参照されたい)。

#### 【0040】

本開示の股関節固定システムのうちの任意のものが、可逆的に可撓性(例えば弾性)である順応性の接触面および/または固定要素56を含むことができる。順応性の接触面(および/または可撓性の固定要素)は、支持部材(例えば、ネイルまたはプレート)に対する、かつ/または大腿骨のシャフトに対する、固定要素(および/またはその領域)の軸外軸運動を可能にし、固定要素の少なくとも一部分の向きを可逆的に変更することができる。適切な順応性の接触面および/または可撓性の固定要素を有する股関節固定システムのさらなる態様が、参照により本明細書に組み込まれる、相互参照の下で上記に列挙された特許出願において開示されている。

#### 【0041】

### II. 股関節固定の方法

このセクションは、本明細書に開示される固定システムのうちの任意のものを用いる例示的な股関節固定方法を説明する。このセクションにおいて説明される方法ステップは、任意の適切な順序および組合せで実行することができ、任意の他のステップと組み合わせることができ、実施例6等の本明細書の他の場所において開示される、任意の適切なデバイスおよび/またはデバイス機能の組合せを用いて実行することができる。

#### 【0042】

患者の固定される大腿骨を選択することができる。大腿骨は、少なくとも1つの骨折部等の、少なくとも1つの断絶部を有する場合がある。少なくとも1つの骨折部は、関節包内骨折および/または関節包外骨折を含む場合がある。したがって、少なくとも1つの骨折部は、大腿骨体、大腿骨頸部および/または大腿骨頭の少なくとも1つの骨折部を含む場合がある。大腿骨体の少なくとも1つの骨折部は、転子間骨折および/または転子下骨折を含む場合がある。転子間骨折は、大転子および/もしくは小転子を伴い、かつ/または転子の中間に配置される。転子下骨折は、小転子の遠位の骨折である。

#### 【0043】

大腿骨の固定のための固定システムを選択することができる。固定システムは、上記のセクションI、および/またはセクションV等の本開示の他の場所で説明される要素および機能の任意の組合せを含むことができる。固定システムは、少なくとも1つの固定要素と、1つまたは複数の支持部材と、少なくとも1つの係止部材と、少なくとも1つの変形可能部材とを含むことができる。大腿骨頸部骨折の場合等のいくつかの実施形態では、複数の固定要素を選択することができる。支持部材は、大腿骨上の配置のための搭載部分および/または大腿骨内への配置のための突出部分を提供することができる。突出部分は胴部とすることができる。いくつかの実施形態では、大腿骨頸部の骨折は、搭載部分を有するが突出部分を有しない(例えば、胴部を有しない)パットレスプレートの形態の支持部材を用いて、または大腿骨上の支持部材なしで固定することができる。いくつかの実施形態では、転子間骨折は、突出部分を有しない(例えば、胴部を有しない)プレートデバイスを用いて、またはプレートデバイスなしで固定することができる。プレートデバイスは、1つま

たは複数の固定具(例えば、各々が固定要素と別個の1つまたは複数の固定具)を用いて大腿骨の骨体(例えば、外側皮質)に固定されてもされなくてもよい。

#### 【0044】

固定システムについて、少なくとも1つの変形可能部材を選択することができる。各変形可能部材は、各々が異なる変形領域を有する1組の交換可能な変形可能部材によって提供することができる。変形領域は、サイズ、形状等の各変形領域を形成する変形材料の変形性が異なる場合がある。組からの変形可能部材の選択は、中でも、受け手の体重、身長、活動レベル、年齢、またはそれらの任意の組合せ等の、固定システムの受け手の少なくとも1つの特定に基づき得る。

#### 【0045】

大腿骨は、固定システムを装着することによって安定化させることができる。固定要素は、大腿骨内に配置することができ、固定要素は大腿骨体から大腿骨頭に延在する。複数の固定要素が大腿骨内に配置される場合、それらは互いに平行に配置してもよい(しなくてもよい)。プレートデバイスを、大腿骨の側面領域に取り付けてもよく、かつ/またはネイルを大腿骨の髄管内に配置してもよい。各固定要素は、プレートデバイスおよび/またはネイル内に(かつこれらを通して)延在することができる。変形可能部材は、固定システム内に動作可能に配置することができる。係止部材は、固定システム内に動作可能に配置することができる。

#### 【0046】

固定システムが実装された後に、大腿骨を介して固定システムに荷重を加えることができる。荷重は、システムの受け手の重量を用いて加えることができる。

#### 【0047】

### III. システムコンポーネントの組成

各システムコンポーネントは、任意の適切な組成を有することができる。各々を、任意の適切な生体適合性材料および/または生体吸収性(bioresorbable(bioabsorbable))材料から形成することができる。固定システムの固定要素、プレートデバイス、ネイルおよび/または変形可能部材に適し得る例示的な生体適合性材料は、(1)金属(例えば、チタンまたはチタン合金、コバルト-クロム合金、ステンレス鋼等)、(2)プラスチック(例えば、超高分子量ポリエチレン(UHMWPE)、ポリメタクリル酸メチル(PMMA)、ポリテトラフルオロエチレン(PTFE)、ポリエーテルエーテルケトン(PEEK)、および/またはPMMA/ポリメタクリル酸ヒドロキシエチル(PHEMA))、(3)生体吸収性材料またはポリマ(例えば、 $\alpha$ -ヒドロキシカルボン酸(例えば、ポリ乳酸(PLLA)、PDLLAおよび/またはPDLA等)、ポリグリコール酸、ラクチド/グリコリド共重合体等)、ポリジオキサノン、ポリカプロラクトン、ポリトリメチレンカーボネート、ポリエチレンオキシド、ポリ- $\alpha$ -ヒドロキシ酪酸、ポリ- $\beta$ -ヒドロキシプロピオン酸、ポリ- $\epsilon$ -バレロラクトン、PHB-PHVクラスのポリ(ヒドロキシアリカノエート)、他の生体吸収性ポリエステル、および/または天然高分子(コラーゲンまたは他のポリペプチド、多糖類(例えば、スターチ、セルロース、および/またはキトサン)、それらのコポリマー等))、(4)骨材料または骨状材料(例えば、骨片、リン酸カルシウム結晶(例えば、ヒドロキシアパタイト、炭酸リン灰石等))、または(5)それらの任意の組合せを含む。

#### 【0048】

システムは、同じ材料または異なる材料から形成することができる。例えば、中でも、各々を金属から形成してもよく、各々をプラスチックから形成してもよく、または1つもしくは複数を金属から形成し、別の1つもしくは複数をプラスチックから形成してもよい。

#### 【0049】

### IV. キット

股関節固定システムは、少なくとも1つの固定要素、少なくとも1つのプレートデバイス、少なくとも1つのネイル、プレートデバイス/ネイルを骨に取り付けるための1つまたは複数の固定具、少なくとも1つの変形可能部材、少なくとも1つの係止部材またはそれらの

10

20

30

40

50

任意の組合せを含むシステム/キットとして提供することができる。システム/キットは、コンポーネントのうちの少なくとも1つについて、2つ以上の異なる選択肢を提供することができる。例えば、システム/キットは、異なるサイズおよび/もしくは形状の2つ以上のプレートデバイス、異なるサイズ(例えば、異なる長さまたは直径)および/もしくは圧縮性の2つ以上の固定要素、ならびに/または2つ以上の交換可能な変形材料(例えば、異なる圧縮性、異なる圧縮性制限等を有する)を含むことができる。

【0050】

#### V. 実施例

以下の実施例は、荷重制御型ダイナミゼーションを用いる例示的な股関節固定システム、および大腿骨を固定するシステムを装着する方法を含む、本開示の選択された態様および実施形態を説明する。これらの実施例の各々において説明されるシステム、デバイスおよび方法のコンポーネント、態様および機能は、互いに、ならびに本明細書の他の場所で説明されるシステム、デバイスおよび方法と、任意の適切な組合せで組み合わせることができる。これらの実施例は、説明を意図しており、本開示の範囲全体を制限するべきではない。

【実施例1】

【0051】

ネイルを有する股関節固定システム

この実施例は、(支持部材58aとしての)ネイル100と、変形可能部材60に取り付けられた固定要素56とを備える別の例示的な股関節固定システム140を説明する。図6を参照されたい。

【0052】

股関節固定システム140は、システム50についてのセクションI(例えば、図1～図5を参照されたい)および本開示における他の場所等において上記で説明した機能の任意の適切な組合せを含むことができる。一方、システム140は、外部支持部材58bを利用しない場合がある(図1および図6を比較されたい)。

【0053】

固定要素56は、係止部材61と接触するために位置決めされた変形可能部材60に事前取り付けられる。係止部材は、ネイルに取り付けられ、係止部材の少なくとも一部分を回して係止部材を動作位置まで前進させることによって、ネイルの長軸に沿って調整可能に位置決めすることができる。この係止部材は、長軸を中心にした固定要素の回転を制限し、ネイルおよび固定要素が大腿骨内に設置された後の変形可能部材の軸方向の進行を妨害する。示される実施形態では、係止部材61は、セットスクリュー142として構造化される。他の実施形態では、係止部材61は、螺合等によりネイルに取り付けられる前進および後退可能な任意の部材とすることができる。

【0054】

変形可能部材は、固定要素のシャフトによって画定される長手方向の溝96内に位置することができ、溝に沿って、例えば、溝の長さの一部のみに沿って、または(ここで示すように)全体に沿って、任意の適切な距離に延在することができる。変形可能部材は、形成後に溝96内に搭載される別個の要素として形成されてもよく、硬化可能な材料(例えば、プラズマ噴射または重合溶液)を溝に塗布すること等によって、溝内に形成されてもよい。

【0055】

スクリュー142は、ネイル100によって画定された軸方向の開口部144に受容され、螺合を介してネイルに取り付けられる。ネイルの長軸に沿ったスクリュー142の位置は、スクリューを回すことによって調整可能である。スクリュー142は、固定要素56が骨内に配置された後に溝96内に前進するように構成された先端146を有する。先端146は、長軸72を中心とした固定要素の回転を阻止する。また、先端は、変形可能部材60の軸方向の前進を妨害する。先端と変形可能部材60との間の接触は、固定要素およびネイル(セットスクリュー142を含む)の互いに対する軸方向の動き62を制限および制御する。荷重64に応じた変形

可能部材60の変形は、骨折部54の圧迫のための制限された軸方向の動き62を可能にする。スクリュー142等の係止部材は、システム装着中にスクリューが溝96内に前進していくにつれ、変形可能部材60の一部を変形する場合もしない場合もある。

【実施例2】

【0056】

胴部を有する側板を用いた股関節固定システム

この実施例は、大腿骨52内に延在する胴部164を有する(支持部材58bとしての)側板162を備え、胴部164に配置された変形可能部材60も備える例示的な股関節固定システム160を説明する。図7を参照されたい。

【0057】

股関節固定システム160は、システム50についてのセクションI(例えば、図1～図5を参照されたい)および本開示における他の場所(例えば、実施例1)等において上記で説明した機能の任意の組合せを含むことができる。一方、システム160は、内部支持部材58aを利用しない場合がある(図1、図6および図7を比較されたい)。システム160は、中でも、転子間骨折部54の固定に適したものとすることができる。

【0058】

側板162(プレートデバイスとも呼ばれる)は、胴部164が突出する搭載部分106を備えることができる。搭載部分は、近位大腿骨上に搭載されるように、例えば、外側皮質104によって設けられる外面領域上に搭載されるように構成することができる。搭載部分は、搭載部分を大腿骨に取り付ける骨スクリュー等の固定具108を受容する1つまたは複数の開口部を画定することができる。搭載部分106および胴部164は、互いに一体形成することもできるし、または別個に形成し、大腿骨内への胴部の配置および/もしくは大腿骨上への搭載部分の配置の前もしくは配置中に互いに組み立ててもよい。

【0059】

胴部164は、(例えば、固定要素56が側面から大腿骨内に配置された後に、)その側面から近位大腿骨内に配置されるように構成される。胴部は、固定要素56の後方端が受容される導管(channel)166を画定する。導管は、固定要素が軸方向に摺動することを可能にするが、固定要素の軸外移動を阻止するように、固定要素のシャフト径に応じた大きさにすることができる。代替的に、側板162は、参照により本明細書に援用される、2014年12月9日に出願された米国特許出願第14/565,105号に記載されているような固定要素の向きの変更を許容するように構成することができる。

【0060】

固定要素56は、固定要素を通して長手方向に延在する軸方向のボア168を定義することができる。ボアは、固定要素が大腿骨内でガイドワイヤの上に装着されることを可能にする。ボアの後方領域は、コンプレッションスクリュー172による係合のための雌ねじ170を含むことができる。コンプレッションスクリューは、固定要素のための調整可能な頭部を提供する。

【0061】

胴部164は、係止部材61に取り付けることもできる。係止部材は、胴部と一体形成することもできるし、または別個に形成し、その後、胴部に永久にまたは取り外し可能に取り付けてもよい。示される実施形態では、係止部材は、胴部が固定要素の後方端上に配置される前または配置された後にチャネル166内に受容される取り外し可能なインサート174である。インサート174は、インサートによって形成される雄ねじと、導管166によって胴部内に形成される雌ねじとの間で、176で示される螺合を介して胴部164に取り付けることができる。インサート(より一般的には、係止部材61)は、コンプレッションスクリュー172のシャフトを受容する軸方向の通り穴178を画定することができる。コンプレッションスクリューのシャフトは、変形可能部材60の穴122を通して延在することができる。コンプレッションスクリュー172の頭部は、コンプレッションスクリューが固定要素56に取り付けられた後にインサート174(およびより一般的には係止部材61)に係合し、コンプレッションスクリューが回されるときに、コンプレッションスクリューの頭部に向かって固定要

10

20

30

40

50

素を進めて、骨折部54において大腿骨に圧迫をかけることができる。コンプレッションスクリュウの頭部は、通り穴178によって画定されるカウンタボア内に少なくとも部分的に受容することができる。

【0062】

変形可能部材60は、固定要素56の後方端に隣接して、固定要素と係止部材61(インサート174等)との間で導管166内に配置することができる。変形可能部材は、係止部材(インサート174等)、固定要素56または双方に対し別個かつ別々にすることができる。代替的に、変形可能部材60およびインサート174(または固定要素56)は、各々が導管166内に配置される前に、互いに取り付け、変形可能部材60およびインサート174(または固定要素56)が1つのユニットとして装着されるようにすることができる。任意の事象において、インサート(および、より一般的には係止部材61)は、導管の後方端からの変形可能部材60の除去を防ぎ、変形可能部材および固定要素の進行のための障壁を提供する。さらに、インサート174を、導管166に沿った変形可能部材60の軸方向位置を調整するように操作し(すなわち、回し)、固定要素56およびインサート174間に変形可能部材を挟持することができる。代替的に、システム160は、変形可能部材60が固定要素56と係止部材61との間に位置するが、システムが完全に装着されるまで、固定要素56および係止部材61の双方と接触しないように実装することができる。

10

【0063】

胴部164が、一体形成されたかつ/または永久的に取り付けられた係止部材61である実施形態において、変形可能部材60は、胴部が大腿骨内に配置される前に、その内端から胴部164の導管166内に装填することができる。

20

【実施例3】

【0064】

頸部骨折のための股関節固定システム

この実施例は、各々が変形可能部材60を有し、大腿骨頸部骨折を固定するように構成される例示的な股関節固定システム180、190を説明する。図8～図11を参照されたい。

【0065】

股関節固定システム180、190は、システム50についてのセクションI(例えば、図1～図5を参照されたい)および本開示における他の場所(例えば、実施例1)で説明したような、上記で説明した機能の任意の適切な組合せを含むことができる。一方、システム180、190は各々、大腿骨内への配置後に互いに平行に延在することができる複数の固定要素56を備えても(備えなくても)よい。各固定要素56は、カニューレ挿入されていても、されていなくてもよい。各固定要素56は、大腿骨の外面領域に係合して、大腿骨内への固定要素の内方向への進行をブロックする頭部192を有することができる。それによって、固定要素は、装着中に骨折部54において大腿骨に圧迫をかける。システム180、190は、大腿骨の外側皮質に搭載されているが、大腿骨内に延在する胴部を含まないバットレスプレートの形態の支持部材58bを備えることができる(図7を図8および図9と比較されたい)。システム180、190は、内部支持部材58aを利用しない場合がある(図1を図8および図9と比較されたい)。

30

【0066】

支持部材58bは、変形可能部材60の外側への進行を妨害する複数の係止部材61に取り付けることができる。例えば、係止部材は、バットレスプレートと一体に形成されてもよく、またはバットレスプレートと別々に形成し、その後永久にもしくは取り外し可能にバットレスプレートに取り付けられてもよい。

40

【0067】

図8は、各々が、支持部材58bの(骨に面する)内面および固定要素の頭部192の間に位置決めされた一対の変形可能部材60を有するシステム180を示す。各変形可能部材60は、支持部材の内面に画定された凹部194内に少なくとも部分的に配置されても(されなくても)よい。

【0068】

固定要素56は、頭部192を形成するフランジから外側に突出する後方部分196を有するこ

50

とができる。拡張部196は、変形可能部材60を通して延在し、支持部材58bの開口部94内に受容される。開口部94は、凹部194と連続することができ、各変形可能部材60が圧迫されるときに、固定要素および支持部材の互いに対する軸方向の相対的進行62を誘導する。

【0069】

図9～図11は、固定要素の後方部によって画定される長手方向のスロット200における変形可能部材60を含む少なくとも1つの固定要素56を有するシステム190を示す。固定要素の軸方向のボア168は、固定要素がカニューレ挿入されるように、変形可能部材60を通して固定要素の後方端まで延在することができる。スロット200は、固定要素の後方部を一对の分岐202に分割し、変形可能部材60は分岐間に配置される。支持部材58bは、変形可能部材60に係合し、変形可能部材60を圧迫するための、スロット200内に収容される係止バーの形態の係止部材61を形成することができる。支持部材は、係止バーに隣接し、固定要素56の分岐202のうちの1つを収容するための開口部206を画定する。

10

【実施例4】

【0070】

摩擦により制限されたダイナミゼーションを用いた股関節固定システム

この例は、胴部164を有する側板162を含み、胴部内にくさび留めされる固定要素56も含む、例示的な股関節固定システム220を説明する。図12および図13を参照されたい。

【0071】

股関節固定システム220は、システム50についてのセクションI(例えば、図1～図5を参照されたい)および本開示における他の場所等において上記で説明した機能の任意の適切な組合せを含むことができる(例えば、実施例2を参照されたい)。一方、システム220は、(固定要素の中央長軸に向かって)径方向に圧迫可能であるが、長軸72に平行に変形可能に圧迫可能でない変形領域222を有することができる。

20

【0072】

システム220は、胴部の外側の後端部に向かって(そして搭載部分106に向かって)狭くなる先細の導管166を備えた胴部164を有する。導管の外側端は、カウンタボア224を形成するように広げることができる。

【0073】

システム220は、システムの装着中に大腿骨に圧迫をかけるために、実施例2において上記で説明されたように互いに取り付けられた固定要素56およびコンプレッションスクリュー172を有する。一方、実施例2のインサート174は、カウンタボア224内に着座し、圧迫がかけられる際に大腿骨頭に向かってコンプレッションスクリュー172の頭部の内側への進行を阻止するワッシャ226と置き換えられる。

30

【0074】

固定要素56は、固定要素の壁に形成され、中央の軸方向のボア230との連通を提供する複数の軸方向のスリット228を画定することができる。このスリットは、後方部を、各々が固定要素の前方部から離れるように突出する、複数の軸方向の分岐232に分割する。各軸方向の分岐232は、固定要素の中央の長軸に向かって径方向に変形可能である。軸方向の分岐の径方向の変形により、固定要素の後方部の直径に、その後方の境界に向かうテーパが生じる。したがって、胴部の内径も先細であるので、胴部の内壁は、固定要素の変形領域222と組み合わせられて、固定要素の後方部が胴部内にくさび留めされるにつれ、固定要素56および側板162の互いに対する軸方向の運動62に対し増大する抵抗をもたらすことができる。

40

【0075】

図13は、導管166の内部テーパ部をより容易に見ることができる状態で胴部164を示す。

【実施例5】

【0076】

ダイナミゼーションを調節するためのラチェットを備えた股関節固定システム

この実施例は、集合的にラチェット280を形成する支持部材58bおよび固定要素56を各々が備える、例示的な股関節固定システム250、260および270を説明する。図14～図16を参

50

照されたい。ラチェットは、互いに対する固定要素56および支持部材の軸方向の進行62に対する徐々に増大する抵抗を提供する。

【0077】

股関節固定システム250、260および270は、各々が、システム50についてのセクションI (例えば、図1～図5を参照されたい) および本開示における他の場所等において上記で説明した機能の任意の適切な組合せを含むことができる (例えば、実施例2～4を参照されたい)。一方、システム220は、内側支持部材58aを利用しない場合があり (図1および図14～図16を比較されたい)、ラチェット280の一部をなす弾性変形領域を有する場合がある。

【0078】

図14は、胴部164を有する側板162を備えるシステム250を示す。ラチェット280は、胴部164の内壁によって導管166内に画定される一連の歯部282と、固定要素56のシャフトにおいて固定要素56によって画定される留め具284 (交換可能に戻り止めまたは歯止めとも呼ばれる) によって形成することができる。留め具は、歯部282間に形成される歯間隙 (ノッチ) に収容されるように構成される。留め具284は、固定要素のシャフトと一体形成されてもされなくてもよい。歯部282は、導管に沿って、一連の最大直径と交互に一連の最小直径を生成するように変動する導管166の直径を画定することができる。最小直径は、胴部の後方端に向かって減少することができ、それによって、各歯部282を越えて側板162の外面向かう留め具284の動きが増分するにつれ、増大する力が必要となる。逆方向における留め具の増分運動は、各歯部の非対称プロファイルによって選択的に制約される。いくつかの実施形態では、固定要素56は、留め具284付近の固定要素の径方向の変形を容易にする1つまたは複数の軸方向のスリット286を画定し、留め具が歯間隙を移動するにつれ、留め具が半径方向に内側に移動することを可能にすることができる。

【0079】

図15は、システム250およびシステム220の機能を組み合わせるシステム260を示す (図12および図14を参照されたい)。システム260のラチェット280は、固定要素56のシャフト上に歯部282が形成され、導管166内の胴部164によって1つまたは複数の留め具284が形成されることを除いて、システム250のラチェットと概ね同様である。固定要素56は、固定要素の後方部の径方向の変形を可能にするスリット228を有する。留め具284は、胴体と一体形成されてもよく、胴体と別個に形成されてもよい。歯部282の直径は、固定要素56の後方端に向かって減少してもよく、かつ/または留め具284の直径は、導管166の後方端に向かって減少してもよく、それによって、固定要素および側板の互いに対する歯部ごとの軸方向の動き62が増分するにつれ、増大する力が必要となる。

【0080】

図16は、頸部骨折を固定するためのシステム270を示す。システムは、各々が、バットレスプレートとして構造化された支持部材58bとのラチェット280を形成する、1つまたは複数の固定要素56を含むことができる。ラチェットは、固定要素のシャフトに沿って配列された一連の歯部282と、支持部材58bによって形成された留め具によって作成される。ここで、留め具284は、バットレスプレートによって定義された開口部の一体リップによって作成される。リップは、支持部材の弾性変形領域の支援により、支持部材の主要部分に対し弾性的に移動可能とすることができる。他の実施形態では、留め具284は、支持部材の主要部分に対し別個のコンポーネントによって形成することができる。

【実施例6】

【0081】

選択された実施形態

この実施例は、荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定システム、およびこのシステムを用いた股関節固定の方法の選択された実施形態を説明する。

【0082】

1. 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定の方法であって、(A) 長軸を定義し、大腿骨体から大腿骨頭に延在する大腿骨頭固定具を備える固定システムを用いて大腿骨を安定化させるステップと、(B) 大腿骨を介して大腿骨頭固定具に荷重を加え、固定シ

10

20

30

40

50



ステムの変形領域の不可逆性の変形を介して、固定具の長さおよび/または長軸における固定具の軸方向の位置を変更するステップとを含む、方法。

【0083】

2. 大腿骨固定具は、荷重が加えられると時の変化に等しい距離を移動する移動可能領域を備え、固定システムは、移動可能領域の軸方向に外側に配置され、変更が生じたときに固定されたままである、固定領域を含み、変形領域は、移動可能領域と固定領域との間に配置される、パラグラフ1の方法。

【0084】

3. 変形領域は大腿骨頭固定具によって提供される、パラグラフ1またはパラグラフ2の方法。

10

【0085】

4. 荷重を加えるステップは、大腿骨頭固定具の長さを低減する、パラグラフ1~3のいずれかの方法。

【0086】

5. 大腿骨頭固定具は、変形領域を提供するシャフトを備える、パラグラフ1~4のいずれかの方法。

【0087】

6. シャフトは、変形に対して実質的に耐性の別の領域を含む、パラグラフ5の方法。

【0088】

7. 変形領域および他の領域は、大腿骨頭固定具に沿った少なくとも実質的に重なり合わない軸方向の範囲を有する、パラグラフ6に記載の方法。

20

【0089】

8. 変形領域および他の領域は、大腿骨頭固定具に沿った重なり合う軸方向の範囲を有する、パラグラフ6の方法。

【0090】

9. 大腿骨頭固定具は、互いに別個の前方要素および後方要素を含む、パラグラフ1~8のいずれかの方法。

【0091】

10. 大腿骨を安定化するステップは、前方要素に対し後方要素を回すことによって、大腿骨の骨折領域の圧迫を調節するステップを含む、パラグラフ9の方法。

30

【0092】

11. 荷重を不可逆的に加えるステップは、大腿骨頭固定具によってプレートデバイスの領域上に直接または間接的に作用する加えられる圧力を介して、固定システムのプレートデバイスの領域を不可逆的に変形する、パラグラフ1~10のいずれかの方法。

【0093】

12. 荷重を不可逆的に加えるステップは、プレートデバイスの別個のインサートを変形する、パラグラフ11の方法。

【0094】

13. 荷重を不可逆的に加えるステップは、大腿骨頭固定具と、大腿骨に取り付けられたプレートデバイスとの間に配置された固定システムのスペーサ要素を不可逆的に変形する、パラグラフ1~12のいずれかの方法。

40

【0095】

14. 大腿骨を安定化させるステップは、大腿骨内に長手方向に、固定システムのネイルを配置し、大腿骨頭固定具は、ネイル内にかつ/またはネイルを通して横方向に延在する、パラグラフ1~13のいずれかの方法。

【0096】

15. 大腿骨を安定化させるステップは、互いに平行な複数的大腿骨頭固定具を配置するステップを含む、パラグラフ1~14のいずれかの方法。

【0097】

16. 大腿骨を安定化させるステップは、胴部が大腿骨内に延在するように固定システム

50

の胴部を配置し、胴部は導管を画定し、大腿骨を安定化させるステップは、大腿骨頭固定具の一部を導管内に配置する、パラグラフ1~15のいずれかの方法。

【0098】

17. 大腿骨頭固定具は、第1の部分および第2の部分を含み、荷重を加えるステップは、第2の部分の領域を、第1の部分によって画定されたボア内に摺動させ、大腿骨頭固定具の長さを低減する、パラグラフ1~16のいずれかの方法。

【0099】

18. インサートがボア内に配置され、荷重を加えるステップによって不可逆的に変形される、パラグラフ17の方法。

【0100】

19. 大腿骨頭固定具は、互いに対して移動可能な2つ以上の別個の部品を含む、パラグラフ1~18のいずれかの方法。

【0101】

20. 少なくとも一対の別個の部品が互いに螺合して配置される、パラグラフ19の方法。

【0102】

21. 大腿骨頭固定具は、大腿骨内の骨折部にわたるスパニング要素を含み、圧迫要素(コンプレッションスクリュー等)も含み、安定化させるステップは、スパニング要素を圧迫要素に連結するステップを含む、パラグラフ1~20のいずれかの方法。

【0103】

22. 圧迫要素の少なくとも一部はスパニング要素の外側に配置される、パラグラフ21の方法。

【0104】

23. 大腿骨頭固定具は、大腿骨を安定化させるステップの後に、プレートデバイス、ネイル、またはプレートデバイスおよびネイルの双方によって画定される1つまたは複数の開口部内に延在する、パラグラフ1~22のいずれかの方法。

【0105】

24. 荷重を加えるステップは、変形領域の周辺部によって画定される変形領域の量を減らす、パラグラフ1~23のいずれかの方法。

【0106】

25. 変形領域は、任意選択で、金属から形成された、セル状構造および/または多孔構造を有する、パラグラフ24の方法。

【0107】

26. 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定の方法であって、長軸を定義し、大腿骨体から大腿骨頭に延在する大腿骨頭固定具を備える固定システムを用いて大腿骨を安定化させるステップを含み、固定システムは、長軸における大腿骨頭固定具の軸方向の位置を制御するラチェットを備える、方法。

【0108】

27. ラチェットは、外側軸方向において、大腿骨頭固定具が軸方向に徐々に進行することを可能にする、パラグラフ26の方法。

【0109】

28. ラチェットは線形ラチェットである、パラグラフ26またはパラグラフ27の方法。

【0110】

29. ラチェットは、大腿骨頭固定具と、固定具が部分的に配置される開口部の壁とによって形成される、パラグラフ26~28のいずれかの方法。

【0111】

30. ラチェットは回転ラチェットである、パラグラフ26またはパラグラフ27の方法。

【0112】

31. 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定の方法であって、長軸を定義し、大腿骨体から大腿骨頭に延在する大腿骨頭固定具を備える固定システムを用いて大腿骨を安定化させるステップを含み、固定システムは、胴部と大腿骨頭固定具との係合によ

10

20

30

40

50

て、長軸上の大腿骨頭固定具の外側軸方向の進行に対し増大する抵抗を与える胴部を備える、方法。

【0113】

32. 胴部は先細の導管を画定し、本方法は、大腿骨を介して大腿骨頭固定具に荷重を与え、先細の導管内に大腿骨固定具をくさび留めするステップをさらに含む、パラグラフ31の方法。

【0114】

33. 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定の方法であって、(A)長軸を定義し、大腿骨体から大腿骨頭に延在する大腿骨頭固定具を備える固定システムを用いて大腿骨を安定化させるステップと、(B)大腿骨を介して大腿骨頭固定具に荷重を加え、長軸における固定具の軸方向の位置を変更するステップとを含み、固定システムは、大腿骨上に少なくとも部分的に配置され、固定具に対して枢動可能に連結された支持部材を備え、枢動可能な連結は、大腿骨頭固定具の長軸に対し横方向の枢軸を定義する、方法。

10

【0115】

34. 枢動可能な連結における移動は、少なくとも1つの変形可能な要素によって調節される、パラグラフ33の方法。

【0116】

35. 少なくとも1つの変形可能な要素は弾性変形可能である、パラグラフ34の方法。

【0117】

36. 枢動可能な連結は、枢動可能な連結における動きの許可される枢動範囲を調節する塑性変形可能部材に連動する、パラグラフ33またはパラグラフ34の方法。

20

【0118】

37. 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定のためのシステムであって、長軸を定義し、大腿骨体から大腿骨頭に延在するように構成された大腿骨頭固定具を備え、大腿骨を介して大腿骨頭固定具に加えられる荷重は、固定システムの変形領域の不可逆的変形、および長軸における大腿骨頭固定具の長さおよび/または軸方向の位置における変化を引き起こす、システム。

【0119】

38. 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定のためのシステムであって、長軸を定義し、大腿骨体から大腿骨頭に延在するように構成された大腿骨頭固定具を備え、固定システムは、長軸における大腿骨頭固定具の軸方向の位置を制御するラチェットを備える、システム。

30

【0120】

39. 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定のためのシステムであって、長軸を定義し、大腿骨体から大腿骨頭に延在するように構成された大腿骨頭固定具と、胴部と大腿骨頭固定具との係合によって、長軸上の大腿骨頭固定具の外側軸方向の進行に対し増大する抵抗を与える胴部とを備える、システム。

【0121】

40. 荷重制御型ダイナミゼーションを用いた股関節固定のためのシステムであって、長軸を定義し、大腿骨体から大腿骨頭に延在するように構成された大腿骨頭固定具と、大腿骨上に少なくとも部分的に配置されるように構成され、固定具に対して枢動可能に連結された支持部材とを備え、枢動可能な連結は、大腿骨頭固定具の長軸に対し横方向の枢軸を定義する、システム。

40

【0122】

41. 股関節固定のためのシステムであって、(A)患者の近位大腿骨内に配置されるように構成された固定要素であって、固定要素の前方端が、近位大腿骨の頭部にアンカリングされ、固定要素が、近位大腿骨の頭部から、近位大腿骨の外側部分に延在するようになっていて、固定要素と、近位大腿骨の外側部分と固定関係で近位大腿骨に連結され、固定要素に動作的に関連付けられるように構成された支持部材とを備え、システムは、患者によってシステムに加えられた荷重に応じて不可逆的に変形するように構成された変形領域を備

50

え、固定要素および係止部材は、固定要素の長軸に平行に互いに対し動くようになっている、システム。

【 0 1 2 3 】

42. 固定要素は変形領域を備え、支持部材は、骨髓内のネイルを備え、固定要素は、骨髓内のネイルによって画定される開口部を通して横方向に延在するように構成され、本システムは、骨髓内のネイルにおいて受容されるかまたは受容可能であり、骨髓内のネイルの内部で固定要素の変形領域に係合するように構成される、セットスクリューをさらに備える、パラグラフ41のシステム。

【 0 1 2 4 】

43. セットスクリューは、長軸を中心とした固定要素の回転も制限する、パラグラフ42のシステム。

10

【 0 1 2 5 】

44. 固定要素は、軸方向の溝を画定し、変形領域は、軸方向の溝内に位置する材料によって形成される、パラグラフ42のシステム。

【 0 1 2 6 】

45. 支持部材は、近位大腿骨の外側皮質上に搭載されるように構成され、固定要素の領域を受容する開口部を画定する、パラグラフ41のシステム。

【 0 1 2 7 】

46. 変形領域は開口部内に位置するかまたは位置することが可能である、パラグラフ45のシステム。

20

【 0 1 2 8 】

47. 開口部は導管であり、支持部材は、導管を画定し、近位大腿骨において受容されるように構成された胴部を備える、パラグラフ46のシステム。

【 0 1 2 9 】

48. 変形領域は、胴部の導管内に配置されたインサートによって提供され、インサートは固定要素と別個である、パラグラフ47のシステム。

【 0 1 3 0 】

49. 導管の外側端部を介して胴部からのインサートの除去を防ぐ取り外し可能な係止部材をさらに備える、パラグラフ48のシステム。

【 0 1 3 1 】

30

50. 係止部材は、胴部と螺合して配置されるように構成される、パラグラフ49のシステム。

【 0 1 3 2 】

51. 固定要素は第1の固定要素であり、本システムは、第2の固定要素の前方端が近位大腿骨の頭部にアンカリングされ、第2の固定要素が近位大腿骨の頭部から外側部分に延在するように、同じ近位大腿骨内に配置されるように構成された第2の固定要素をさらに備える、パラグラフ41のシステム。

【 0 1 3 3 】

52. 各固定要素は、互いに固定されたシャフトおよび頭部を有する、パラグラフ51のシステム。

40

【 0 1 3 4 】

53. 各固定要素は、シャフトの反対側の固定要素の頭部から突出する延長部を有し、各延長部は、固定要素および支持部材が固定要素の長軸に平行に互いに対し動くとき、支持部材によって画定される開口部内で移動するように構成される、パラグラフ52のシステム。

【 0 1 3 5 】

54. 固定要素は、スクリューを近位大腿骨の頭部にアンカリングするように構成された雄ねじを有するスクリューである、パラグラフ41のシステム。

【 0 1 3 6 】

55. 変形領域は多孔性かつ/またはセル状である、パラグラフ41のシステム。

50

## 【0137】

56. 股関節固定の方法であって、少なくとも部分的に、(a)固定要素を患者の近位大腿骨内に配置し、固定要素の前方端が近位大腿骨の頭部内にアンカリングされ、固定要素が近位大腿骨の頭部から外側部分に延在するようになっているステップと、(b)支持部材を、近位大腿骨の外側部分に対して固定された関係で近位大腿骨に連結するステップとによって、患者内に固定システムを装着するステップを任意の順序で含み、(a)および(b)のステップは、互いに対して任意の順序で実行され、動作可能に装着するステップは、固定要素および支持部材を互いに関連付け、装着された固定システムは、患者によってシステムに加えられる荷重に応じて、不可逆的に変形するように構成された変形領域を含み、固定要素および支持要素が、固定要素の長軸に平行に互いに対して移動するようになっている、方法。

10

## 【0138】

57. 支持部材は、骨髓内のネイルを備え、固定要素は、骨髓内のネイルが近位大腿骨に連結された後に近位大腿骨内に配置される、パラグラフ56の方法。

## 【0139】

58. 支持部材を連結するステップは、近位大腿骨の外側皮質上に支持部材を取り付けるステップを含み、取り付けられた支持部材は開口部を画定し、固定要素および変形領域は各々、装着するステップの後に、少なくとも部分的に開口部内に位置する、パラグラフ56の方法。

20

## 【0140】

59. 開口部は導管であり、取り付けられた支持部材は、導管を画定する胴部を含み、支持部材を連結するステップは、胴部を近位大腿骨に挿入するステップを含む、パラグラフ58の方法。

## 【0141】

60. 配置するステップは、一对の固定要素を近位大腿骨の頭部内に配置するステップを含み、装着するステップは、支持部材と各固定要素との間に変形可能部材を配置する、パラグラフ56の方法。

## 【0142】

61. 股関節固定の方法であって、(A)固定要素を患者の近位大腿骨内に配置し、固定要素の前方端が近位大腿骨の頭部内にアンカリングされ、固定要素が近位大腿骨の外側部分から近位大腿骨の頭部に延在するようになっているステップと、(B)係止部を、近位大腿骨の外側部分に連結するステップと、(C)固定要素と係止部材との間に変形可能部材を動作可能に配置するステップであって、患者によって近位大腿骨に加えられる荷重に応じて、固定要素および係止部材によって変形可能部材の少なくとも一部分に対し作用する圧迫力により、変形可能部材が不可逆的に変形可能であるようにし、固定要素および係止部材は固定要素の長軸に平行に互いに対して動くようになっている、ステップとを任意の順序で含む、方法。

30

## 【0143】

62. 股関節固定の方法であって、(A)患者の近位大腿骨内にネイルを長手方向に配置するステップと、(B)固定要素を近位大腿骨内に配置するステップであって、固定要素の前方端が近位大腿骨の頭部にアンカリングされ、固定要素が近位大腿骨の外側部分から、ネイルの横方向の開口部を通して近位大腿骨の頭部まで延在するようになっており、固定要素は、長軸を定義するシャフトを含み、固定要素のシャフトは、固定要素が近位大腿骨内に配置される前に変形可能部材に取り付けられる、ステップと、(C)ネイルに取り付けられた係止部材を操作し、係止部材がネイル内部の変形可能部材に係合し、長軸を中心に固定要素の回転を制限するようにするステップであって、変形可能部材は、患者によって近位大腿骨に加えられる荷重に応じて、固定要素および係止部材によって変形可能部材の少なくとも一部に作用する圧迫力によって不可逆的に変形されるように構成され、固定要素および係止部材は固定要素の長軸に平行に互いに対して移動するようになっている、ステップとを任意の順序で含む、方法。

40

50

## 【 0 1 4 4 】

63. 股関節固定の方法であって、(A)固定要素を患者の近位大腿骨内に配置するステップであって、固定要素の前方端が、近位大腿骨の頭部にアンカリングされ、固定要素が、近位大腿骨の外側部分から、近位大腿骨の頭部に延在するようにする、ステップと、(B)近位大腿骨の外側皮質上に側板を取り付けるステップであって、側板は、近位大腿骨内に延在し、固定要素の後方部を受容する導管を画定する胴部を備える、ステップと、(C)係止部材を胴部に取り付けるステップと、(D)変形可能部材を、固定要素の後方部と、係止部材との間で導管内に配置するステップであって、変形可能部材は、患者によってシステムに加えられる荷重に応じて不可逆的に変形するように構成され、固定要素および胴部は長軸に平行に互いに対して移動するようになっている、ステップとを任意の順序で含む、方法。

10

## 【 0 1 4 5 】

上述の開示は、独立した有用性を有する複数の別個の発明を包含することができる。これらの発明の各々がその好ましい形態で開示されているが、本明細書に開示し示した本発明の特定の実施形態は、多数の変形形態が可能であるため、限定的な意味で考慮されるべきではない。本発明の主題は、本明細書に開示された様々な要素、特徴、機能、および/または特性の全ての新規かつ自明でない組合せおよび部分的組合せを含むものである。添付の特許請求の範囲は、新規かつ自明でないと考えられるいくつかの組合せおよび部分的組合せを詳細に指摘するものである。特徴、機能、要素、および/または特性の他の組合せおよび部分的組合せで実施される発明の特許請求を、本出願または関連出願の優先権を主張する出願で行うことができる。こうした特許請求の範囲は、異なる発明または同じ発明を対象とするものであっても、元の特許請求の範囲よりも広い、狭い、それと等しい、または異なるものであっても、本開示の本発明の主題に包含されると考えられる。さらに、識別された要素のための、第1の、第2のまたは第3の等の序数標識は、要素間を区別するために用いられるものであり、特別な別段の指示がない限り、そのような要素の特定の位置または順序を示すものではない。

20

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 4 6 】

- 50 システム
- 52 大腿骨
- 54 骨折部
- 56 固定要素
- 58a 内側支持要素/支持部材
- 58b 外側支持要素/支持部材
- 60 変形可能部材
- 62 軸方向の進行、軸方向の動き
- 61 係止部材
- 64 荷重
- 66 外側部分
- 70 大腿骨頭
- 71 内側部分
- 72 長軸
- 74 シャフト
- 76 大転子
- 78 小転子
- 82 前方部
- 84 後方部
- 86 アンカリング構造
- 88 雄ねじ
- 90 シャフト

30

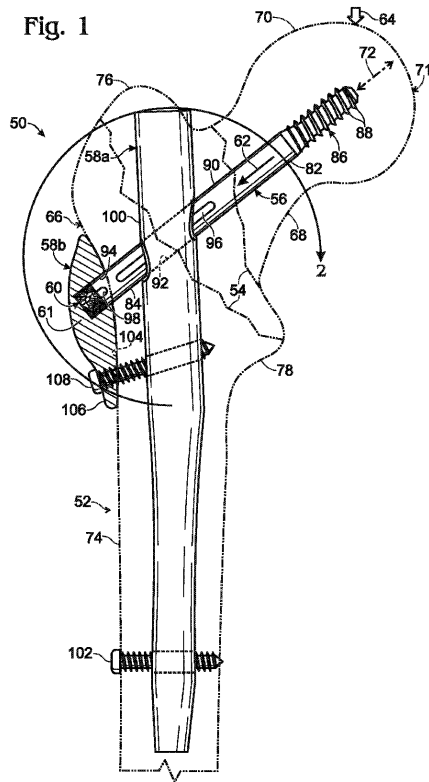
40

50

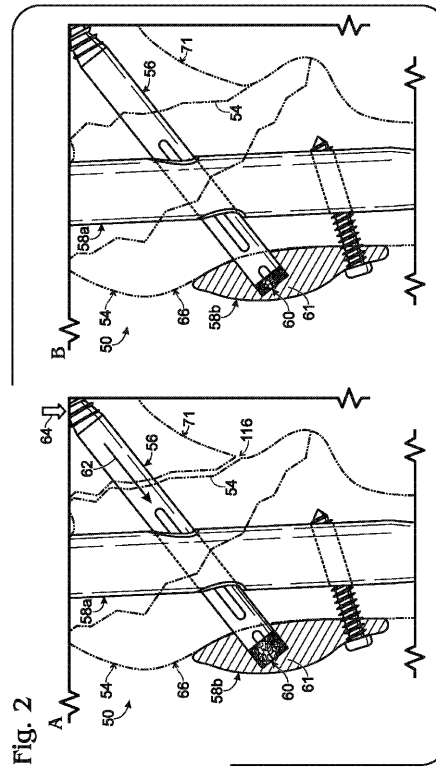
92	開口部	
94	開口部	
96	溝	
98	ドライバ係合構造	
100	ネイル	
104	外側皮質	
106	搭載部分	
108	固定具	
120	空所	
122	開口部/穴	10
140	股関節固定システム	
142	スクリュー/セットスクリュー	
146	先端	
160	股関節固定システム	
162	側板	
164	胴部	
166	導管	
172	コンプレッションスクリュー	
174	インサート	
178	通り穴	20
180	股関節固定システム	
190	股関節固定システム	
192	頭部	
194	凹部	
200	スロット	
202	分岐	
220	股関節固定システム	
222	変形領域	
224	カウンタボア	
226	ワッシャ	30
228	スリット	
232	分岐	
250	股関節固定システム	
260	股関節固定システム	
270	股関節固定システム	
280	ラチェット	
282	歯部	
284	留め具	
286	スリット	

【図 1】

Fig. 1

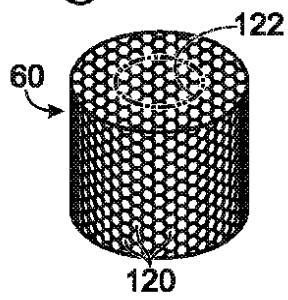


【図 2】



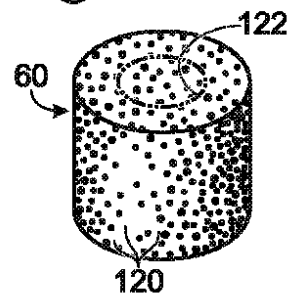
【図 3】

Fig. 3



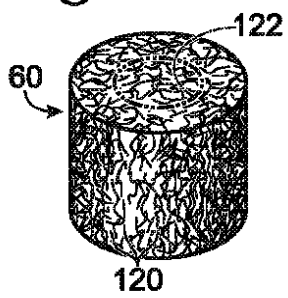
【図 5】

Fig. 5



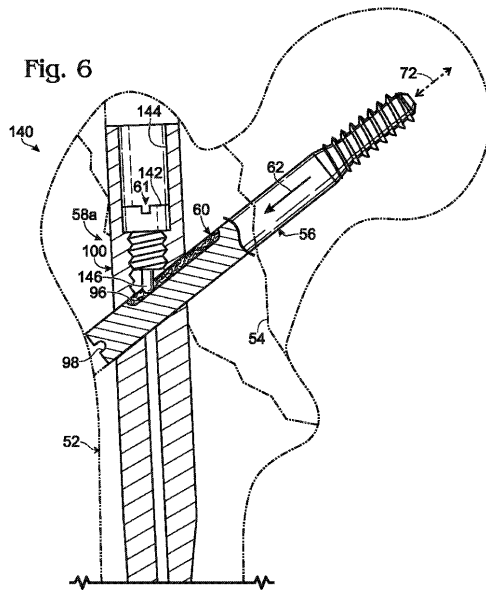
【図 4】

Fig. 4

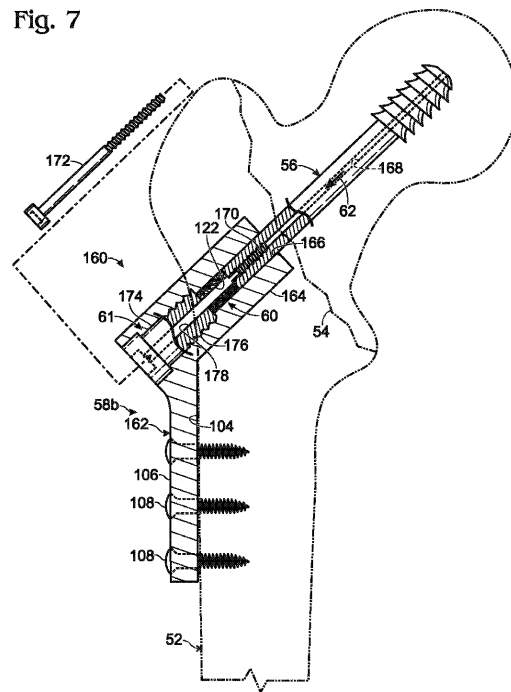




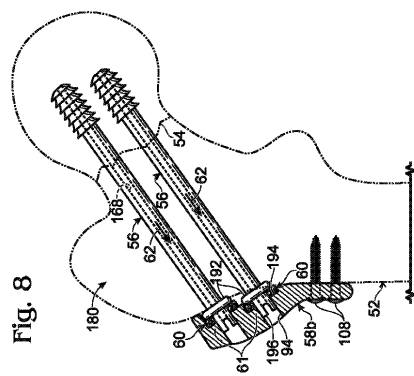
【 図 6 】



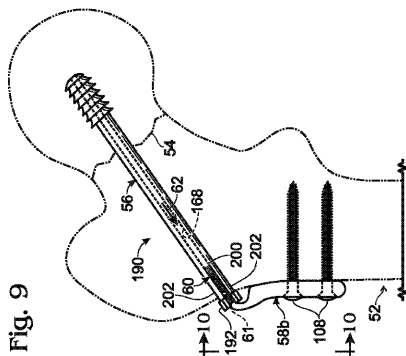
【 図 7 】



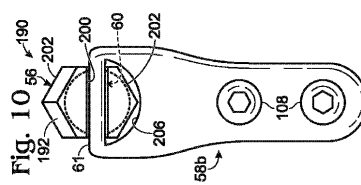
【 図 8 】



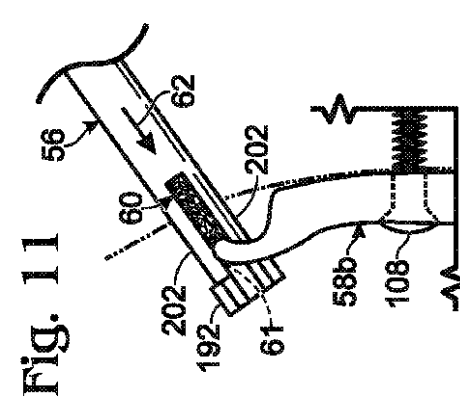
【 図 9 】



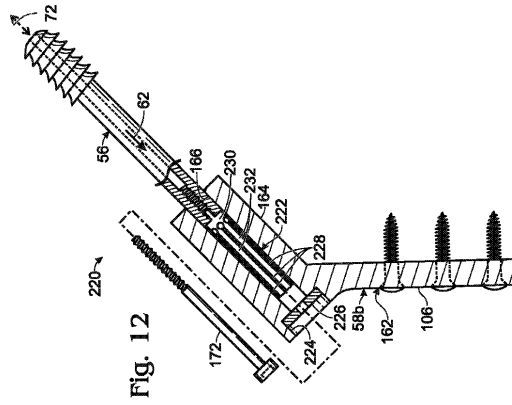
【 図 10 】



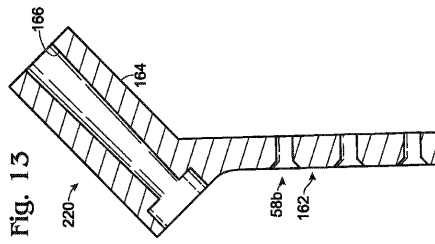
【 図 11 】



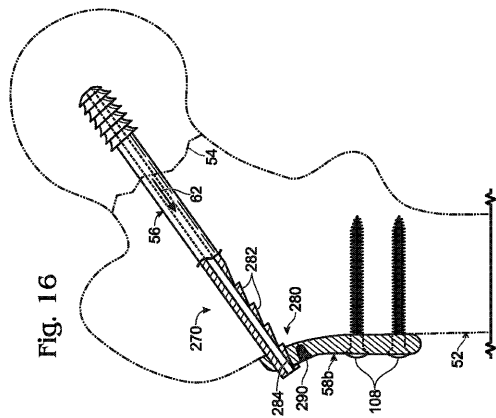
【 図 1 2 】



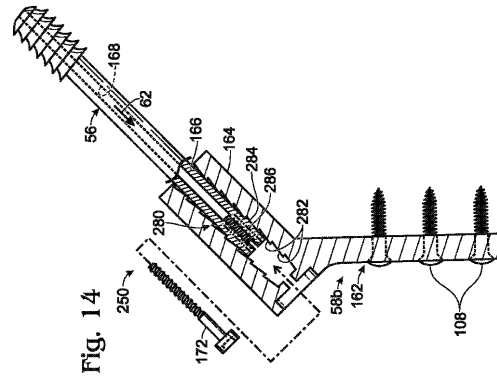
【 図 1 3 】



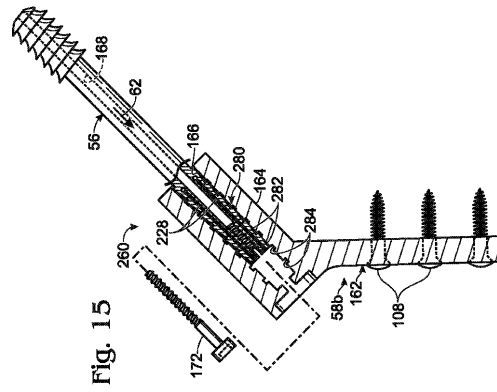
【 図 1 6 】



【 図 1 4 】



【 図 1 5 】



---

フロントページの続き

審査官 菊地 康彦

(56)参考文献 特開 2 0 1 2 - 0 7 1 0 0 9 ( J P , A )  
国際公開第 2 0 0 8 / 0 9 8 7 2 8 ( W O , A 2 )  
米国特許第 0 5 7 4 3 9 1 2 ( U S , A )  
特開 2 0 0 9 - 0 0 0 5 0 1 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)  
A 6 1 B 1 7 / 7 2 - 1 7 / 7 8