

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6066930号  
(P6066930)

(45) 発行日 平成29年1月25日(2017.1.25)

(24) 登録日 平成29年1月6日(2017.1.6)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 17/56 (2006.01)  
A 6 1 B 17/70 (2006.01)A 6 1 B 17/56  
A 6 1 B 17/70

請求項の数 17 (全 29 頁)

(21) 出願番号 特願2013-555591 (P2013-555591)  
 (86) (22) 出願日 平成24年2月24日 (2012.2.24)  
 (65) 公表番号 特表2014-513583 (P2014-513583A)  
 (43) 公表日 平成26年6月5日 (2014.6.5)  
 (86) 國際出願番号 PCT/US2012/026470  
 (87) 國際公開番号 WO2012/116266  
 (87) 國際公開日 平成24年8月30日 (2012.8.30)  
 審査請求日 平成27年2月9日 (2015.2.9)  
 (31) 優先権主張番号 13/033,791  
 (32) 優先日 平成23年2月24日 (2011.2.24)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 506166653  
 スパイナル・エレメンツ・インコーポレーテッド  
 アメリカ合衆国・カリフォルニア・92010・カールスバッド・メルローズ・ドライヴ・3115・スイート・200  
 (74) 代理人 100108453  
 弁理士 村山 靖彦  
 (74) 代理人 100064908  
 弁理士 志賀 正武  
 (74) 代理人 100089037  
 弁理士 渡邊 隆  
 (74) 代理人 100110364  
 弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】骨を安定させるための方法および装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

近位端部分、第1の部分、第2の部分、第3の部分、補強部分、および遠位端部分を含む、可撓性のある細長い本体を備え、

前記可撓性のある細長い本体の前記遠位端部分が、前記近位端部分および前記第1の部分を受け入れるように構成された締結具を含み、

前記第2の部分が第1の材料を含み、

前記第3の部分が前記第2の部分と前記遠位端部分との間に配置されていると共に、第1の形状を有し、

前記補強部分が、前記第1の材料とは異なる、前記第1の材料よりも強度のある第2の材料を含み、かつ前記可撓性のある細長い本体の少なくとも一部の内部に配置されており

前記補強部分が実質的に一様且つ平坦な形状を有する装置。

## 【請求項 2】

前記補強部分が、長さ方法に沿って分布させた複数の穴を画定し、前記補強部分は、前記長さ方法の長さが、幅方向の長さまたは高さ方向の長さよりも大きい請求項1に記載の装置。

## 【請求項 3】

前記補強部分が、前記遠位端部分の一部の内部に配置された請求項1に記載の装置。

## 【請求項 4】

10

20

前記第1の部分が、実質的に直方体状である、実質的に一様な第1の形状を有し、かつ前記第2の部分が、実質的に円筒形状である、実質的に一様な第2の形状を有する請求項1に記載の装置。

【請求項5】

前記締結具が、前記第2の部分の断面積より小さい断面積を有する管腔を画定する請求項1に記載の装置。

【請求項6】

近位端部分、第1の部分、前記第1の部分とは相互に排他的であると共に遠位にある第2の部分、第3の部分、および遠位端部分を含む、可撓性のある細長い本体と、

前記近位端部分および前記第1の部分を受け入れるように構成された締結具と、  
を備え、

前記可撓性のある細長い本体の前記第1の部分が、長さと、実質的に一様な第1の形状と、を有し、

前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分が、長さと、第1の骨部分の形状および第2の骨部分の形状を実質的に補完するように構成された、前記第1の形状とは異なる実質的に一様な第2の形状と、を有し、

前記第3の部分が前記第2の部分と前記遠位端部分との間に配置されていると共に、前記第1の形状を有し、

前記締結具が、前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分を、前記第1の骨部分と接觸させて、かつ前記第2の骨部分と接觸させて配置したとき、前記可撓性のある細長い本体の前記第1の部分を受け入れるように構成されており、

補強部分が、前記可撓性のある細長い本体の少なくとも一部の内部に配置されており、前記補強部分が実質的に一様且つ平坦な形状を有する装置。

【請求項7】

前記締結具は、前記可撓性のある細長い本体の前記第1の部分が、前記締結具を通って一方向にだけ移動できるように構成された請求項6に記載の装置。

【請求項8】

前記可撓性のある細長い本体および前記締結具が、一体に形成された請求項6に記載の装置。

【請求項9】

前記可撓性のある細長い本体の前記第1の部分の長さが、前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分の長さの2倍を超える請求項6に記載の装置。

【請求項10】

前記第1の形状が実質的に直方体状であり、かつ前記第2の形状が実質的に円筒形状である請求項6に記載の装置。

【請求項11】

前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分の断面積が、前記可撓性のある細長い本体の前記第1の部分の断面積よりも大きい請求項6に記載の装置。

【請求項12】

前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分が、前記可撓性のある細長い本体の前記第1の部分とは別個に形成された請求項6に記載の装置。

【請求項13】

前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分が、前記第1の形状を有する管腔を画定し、前記可撓性のある細長い本体の前記第1の部分が、前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分の前記管腔中に摺動可能に配置されるように構成されている請求項6に記載の装置。

【請求項14】

前記締結具が、前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分の断面積より小さい断面積を有する管腔を画定する請求項6に記載の装置。

【請求項15】

10

20

30

40

50

前記可撓性のある細長い本体の前記第2の部分の周りに配置されたスペーサをさらに含む請求項6に記載の装置。

【請求項16】

前記スペーサが、接着剤または薬品の一方を放出するように構成されている請求項15に記載の装置。

【請求項17】

前記締結具が、前記可撓性のある細長い本体とは別個に形成された請求項6に記載の装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

【関連出願】

本出願は、参照によりその内容全体が本明細書に組み込まれている、2011年2月24日に出願された「骨安定化装置および方法 (METHODS AND APPARATUS FOR STABILIZING BONE)」と題する米国特許非仮出願第13/033,791号の優先権を主張するものであり、その継続出願である。

【0002】

本明細書で述べるいくつかの実施形態は、一般に、例えば、椎骨の関節突起を固定することにより椎骨を安定させるなど、骨を安定させるための方法および装置に関する。

【背景技術】

20

【0003】

脊椎の外傷性、炎症性、および変性障害は、激痛を生じ、運動機能の喪失を生じるおそれがある。背中および脊椎の痛みの一原因是、脊椎の小関節面の変性、または椎間関節炎に関連している。変性した椎間関節表面が骨に接触すること、またはこすれ合うことは、いくつかの疼痛症候群の原因になる可能性がある。多くの技術的な進歩が椎間円板、および椎間円板の人工的置換もしくは修復に焦点を当てているが、小関節の修復においては、ほとんど進展がみられていない。椎間関節および円板の変性は、共に生じることが多い。したがって、変性した椎間関節により生じる臨床的問題に対処する必要性が存在する。

【0004】

椎間関節に関する変性問題に対処するための現在の標準的な治療は、2つの隣接する椎骨を癒合させることである。この外科的手技を行うことにより、2つの隣接する椎骨の間の相対運動がなくなり、したがって、小関節面の運動が停止し、運動により生じる潜在的な痛みがなくなる。2つの隣接する椎骨を癒合させる手技は、2つの隣接する椎骨が癒合するまで、2つの隣接する椎骨を固定する、かつ／または安定させることを含むことが多い。

30

【0005】

例えば、心臓外科手術後に胸骨を安定させる、骨折後に肋骨を安定させるなど、他の骨に対する、かつ／または他の骨に影響を与える損傷および／または外科的手術においてもまた、骨もしくは骨部分が癒合できるまで骨を固定する、かつ／または安定させることを期待する結果となりうる。隣接する椎骨、および／または他の骨を固定する、かつ／または安定させるための現在の手技は、時間がかかり、かつ／または複雑であることがある。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】米国特許出願第12/859,009号明細書

【非特許文献】

【0007】

【非特許文献1】King他による一研究、「Mechanism of Spinal Injury Due to Caudocephalad Acceleration」、Orthop. Clin. North Am.、6:19、1975年

【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0008】

したがって、骨を迅速に、かつ／または容易に安定させ、かつ／または固定するための装置および手順が求められている。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0009】

いくつかの実施形態では、方法は、第1の骨部分に管腔を形成するステップと、第2の骨部分に管腔を形成するステップと、を含む。方法は、可撓性のある締結バンドの一部を、第1の骨部分の管腔を通し、かつ第2の骨部分の管腔を通して挿入するステップと、可撓性のある締結バンドの一部を、可撓性のある締結バンドと共に一体に形成された締結機構の中に挿入するステップと、をさらに含む。方法は、可撓性のある締結バンドの一部を、第1の骨部分および第2の骨部分が安定化するまで、締結機構を通して前進させるステップをさらに含む。

10

## 【図面の簡単な説明】

## 【0010】

【図1】脊柱の一部の側面図である。

【図2A】分離した胸椎の概略上面図である。

【図2B】分離した胸椎の概略側面図である。

【図3A】脊柱の一部の概略背面図である。

【図3B】脊柱の一部の後方・斜視図である。

20

【図4A】頸椎における椎間関節の概略側面図である。

【図4B】頸椎における椎間関節の概略上面図である。

【図5A】胸椎における椎間関節の概略側面図である。

【図5B】胸椎における椎間関節の概略上面図である。

【図6A】腰椎における椎間関節の概略側面図である。

【図6B】腰椎における椎間関節の概略上面図である。

【図7】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドのプロック図である。

【図8】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドを用いて椎骨を安定させる方法を示す脊柱の一部の後方斜視図である。

【図9】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドを用いて椎骨を安定させる方法を示す脊柱の一部の後方斜視図である。

30

【図10】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドを用いて椎骨を安定させる方法を示す脊柱の一部の後方斜視図である。

【図11】図8～10で示された可撓性のある締結バンドを用いる方法を示す流れ図である。

【図12】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドの斜視図である。

【図13】図12で示された可撓性のある締結バンドの一部の斜視図である。

【図14】一実施形態に係る図12の可撓性のある締結バンドを含む安定化された椎骨を示す脊柱の一部の後方斜視図である。

【図15】一実施形態に係るスペーサの斜視図である。

40

【図16】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドおよび図15のスペーサを含む安定化された椎骨を示す脊柱の一部の後方斜視図である。

【図17】可撓性のある締結バンドおよび図15のスペーサを用いる方法を示す流れ図である。

【図18】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドの側面図である。

【図19】図18で示された可撓性のある締結バンドの上面図である。

【図20】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドの側面図である。

【図21】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドの斜視図である。

【図22】図21で示された可撓性のある締結バンドの断面側面図である。

【図23】図21で示された可撓性のある締結バンドの線X-X-I-Iに沿った横断面図で

50

ある。

【図24】第1の構成における図21で示された可撓性のある締結バンドの断面上面図である。

【図25】第2の構成における図21で示された可撓性のある締結バンドの断面上面図である。

【図26】一実施形態に係る可撓性のある締結バンドの分解図である。

【図27】図26で示された可撓性のある締結バンドの斜視図である。

【図28】図27で示された可撓性のある締結バンドの横断面図である。

【図29】図26の2つの可撓性のある締結バンドを含む安定化された椎骨を示す脊柱の一部の後方斜視図である。

【図30】一実施形態に係る2つの可撓性のある締結バンド、および2つのスペーサを含む安定化された椎骨を示す脊柱の一部の後方斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

いくつかの実施形態では、方法は、可撓性のある締結バンド (fastening band) の一部を、第1の骨部分に接触させ、かつ第2の骨部分に接触させて配置するステップを含む。可撓性のある締結バンドの一部は、第1の骨部分の形状および第2の骨部分の形状を実質的に補完するように構成された実質的に一様な形状を有する。方法は、可撓性のある締結バンドの一部を、第1の骨部分および第2の骨部分が安定化するまで、締結具 (fastener) を通して前進させるステップと、をさらに含む。

【0012】

いくつかの実施形態では、装置は、近位端部分、第1の部分、第2の部分、補強部分、および遠位端部分を含む、可撓性のある細長い本体を含む。可撓性のある細長い本体の遠位端部分は、近位端部分および第1の部分を受け入れるように構成された締結具を含む。第2の部分は第1の材料を含み、補強部分は、第1の材料とは異なる、第1の材料よりも強度のある第2の材料を含む。補強部品は、第2の部分の少なくとも一部の内部に配置される。

【0013】

いくつかの実施形態では、装置は、近位端部分、第1の部分、第1の部分とは相互に排他的であるとともに遠位にある第2の部分、および遠位端部分を含む、可撓性のある細長い本体を備える。装置は、近位端部分および第1の部分を受け入れるように構成された締結具をさらに備える。可撓性のある細長い本体の第1の部分は、長さおよび実質的に一様な第1の形状を有し、可撓性のある細長い本体の第2の部分は、長さと、第1の骨部分の形状および第2の骨部分の形状を実質的に補完するように構成された、第1の形状とは異なる実質的に一様な第2の形状とを有する。締結具は、可撓性のある細長い本体の第2の部分を、第1の骨部分に接触させ、かつ第2の骨部分に接触させて配置したとき、可撓性のある細長い本体の第1の部分を受け入れるように構成されている。

【0014】

本明細書で使用される場合、単数形「1つの(a)」、「1つの(an)」、および「その(the)」は、文脈が明確にその他の形を指示しない限り、複数の指示対象を含む。したがって、例えば、用語「1つのラチエット」は、单一のラチエット、またはラチエットの組合せを意味することが意図される。本明細書で使用される場合、物質は、これだけに限らないが、薬品、接着剤などを含む任意の生物学的かつ/または化学的物質を含むことができる。椎骨に対して例示的な参照が行われるが、いくつかの実施形態では、他の骨を含むこともできる。特定の椎骨に対して、かつ/または椎骨のサブセットおよび/またはグループに対して特定の参照が行われる可能性があるが、任意の椎骨、ならびに/または椎骨のサブセットおよび/もしくはグループ、または組合せを使用できることを理解されたい。

【0015】

10

20

30

40

50

図1で示すように、脊柱2は、体の上部に対する軸方向の支持および運動を提供する一連の交互に現れる椎骨4および纖維性の円板6を備える。脊柱2は、通常、33個の椎骨4を備えており、椎骨4は、7個の頸椎(C1～C7)、12個の胸椎(T1～T12)、5個の腰椎(L1～L5)、5個の癒合した仙椎(S1～S5)、および4個の癒合した尾椎を備える。図2Aおよび図2Bは、典型的な胸椎を示している。各椎骨は、後方の弓状部10を備える前方の本体8を含む。後方の弓状部10は、後方で接合されて棘突起16を形成する2つの椎弓根12、および2つの椎弓板14を備える。後方の弓状部10の各側部から突き出ているのは、横関節突起18、上関節突起20、および下関節突起22である。上関節突起20、および下関節突起22の小関節面24、26は、隣接する椎骨の関節突起と椎間関節28を形成する(図3Aおよび図3Bを参照のこと)。椎間関節は、軟骨性表面および関節包を備えた眞の滑膜性関節である。

#### 【0016】

椎間関節の方向は、脊柱のレベルに応じて変化する。例えば、C1およびC2椎骨では、椎間関節は、横平面に対して平行である。図4Aから図6Bは、脊柱の様々なレベルにおける椎間関節の方向の例を示している。図4Aおよび図4Bで示すC3からC7椎骨の例では、小関節面は、横平面30に対して45度の角度で、かつ前平面32に対して平行に、それぞれ方向付けられている。この方向付けにより、頸椎の椎間関節が、撓み、延び、側方に撓み、回転することが可能になる。脊柱頸椎部の椎間関節は、横平面30で45度の角度で、頸椎の運動を制限することなく案内することができる。図5Aおよび図5Bは、胸椎の例を示しており、小関節面は、横平面30に対して60度の角度で、かつ前平面32に対して20度の角度で、それぞれ方向付けられている。この方向付けにより、限定された屈曲および伸張だけであるが、横方向の屈曲および回転を行うことができる。図6Aおよび図6Bは、腰椎部位の例を示しており、椎間関節は、横平面30に対して90度の角度で、かつ前平面32に対して45度の角度で、それぞれ方向付けられている。腰椎は、屈曲、伸張、および横方向屈曲が可能であるが、横平面における椎間関節の90度の方向付けのため、できるとしてもわずかな回転しかできない。脊柱に沿った運動の実際の範囲は、個々の各椎骨でかなり変わる可能性がある。

#### 【0017】

椎骨の案内運動に加えて、椎間関節はまた、脊柱の耐荷力機能に寄与する。非特許文献1は、脊柱のいくつかの位置で、30%の高さの椎間関節耐荷力を見出した。椎間関節はまた、椎骨間の剪断応力に抗する役割も担うことができる。時間の経過と共に、椎間関節に作用するこれらの力は、変性および関節炎を生じるおそれがある。

#### 【0018】

本明細書で述べるいくつかの実施形態では、可撓性のある締結バンドは、痛みを軽減し、脊椎、または脊椎の特定の椎骨のさらなる変性を低減するために、かつ/または第1の椎骨および第2の椎骨が癒合するまで、第1の椎骨を第2の椎骨に安定化させる、かつ/または固定するために使用することができる。図7は、可撓性のある締結バンド(「バンド」)140のブロック図を示している。バンド140は、近位端部分142、第1の部分144、第2の部分146、および締結機構(fastening mechanism)150(あるいは、本明細書では締結具と呼ぶ)を含む遠位端部分148を含む可撓性のある細長い本体を含む。いくつかの実施形態では、バンド140は、第3の部分(図7には示していない)を含むことができる。いくつかの実施形態では、バンド140は、スペーサ(図7には示していない)を含むことができる。いくつかの実施形態では、締結機構は、遠位端部分から分離することができる(例えば、図26～図30を参照のこと)。バンド140は、第1の椎骨(図7には示していない)、および/または第2の椎骨(図7には示していない)を安定化するように構成することができる。具体的には、バンド140は、第1の椎骨の関節突起を第2の椎骨の関節突起に固定することにより、第1の椎骨および/または第2の椎骨を安定させるように構成することができる。より具体的には、バンド140は、第1の椎骨の関節突起の小関節面を、第2の椎骨の関節突起の小関節面で固定することにより第1の椎骨の関節突起を第2の椎骨の関節突起に固定することによって、第1の椎

10

20

30

40

50

骨および／または第2の椎骨を安定させるように構成することができる。いくつかの実施形態では、バンド140は、例えば、切断、破断により、またはその他の形でバンド140を解放することにより、椎骨から取り外すことができる。このように、バンドが故障した場合であっても、交換用バンドを挿入することができる。同様に、バンドが、特定の患者に有効ではないと見なされた場合、バンドを取り外すことが可能であり、椎骨の恒久的な癒合を生じることなく、代替の治療を選択することができる。本明細書でより詳細に述べるように、バンド140は、一体に形成されても、または別個に形成されてもよい。バンド140は、例えば、ステンレス鋼、チタン、PEEK、ナイロンなどの任意の生体適合性のある材料を含むことができる。

## 【0019】

10

近位端部分142は、椎骨を貫通して形成された管腔と、隣接する椎骨を貫通して形成された管腔とを通り、遠位端部分148の締結機構150を通るように構成されている。いくつかの実施形態では、近位端部分142は、例えば、近位端部分142の断面積の少なくとも一部を低減するために、近位端部分142にテープを付ける、丸める、かつ／または角度を付けるなど、近位端部分142の締結機構150の中への挿入しやすさを向上させるような形状にすることができる。

## 【0020】

第1の部分144は、近位端部分142と第2の部分146との間の長さだけ延びることができ、実質的に一様な形状を有することができる。第1の部分144は、例えば、実質的に直方体状の形状、または実質的に円筒形状の形状を有することができる。いくつかの実施形態では、第1の部分144の長さは、第2の部分146の長さの2倍を超えるものとすることができます。いくつかの実施形態では、第1の部分144の断面積を、第2の部分146の断面積より小さくすることができます。いくつかの実施形態では、第1の部分144の断面積を、締結機構150により画定される管腔の断面積より小さくすることができます。第1の部分144は、締結機構150のラケット（図7には示していない）と係合するように構成されたギヤラック（図7には示していない）を含むことができる。ギヤラックは、第1の部分144が締結機構150を通り、一方向にだけ移動できるように構成することができます。第1の部分144は、第2の部分146と一緒に形成することができます。いくつかの他の実施形態では、第1の部分は、第2の部分とは別個に形成することができます。第1の部分144は、第2の部分146の管腔中に摺動可能に配置されるように構成することができます。

20

## 【0021】

30

第2の部分146は、第1の部分144と遠位端部分148との間の長さを有することができ、実質的に一様な形状を含むことができる。第3の部分を含む実施形態では、第2の部分146は、第1の部分144と第3の部分との間の長さを有することができる。第2の部分146は、例えば、実質的に直方体形状、または実質的に円筒形状を有することができる。第1の部分144および第2の部分146は、同じ形状、または異なる形状を有することができ、例えば、第1の部分144および第2の部分146を共に、実質的に直方体状にすることができる（例えば、図8のバンド240を参照のこと）、第1の部分144および第2の部分146を共に、実質的に円筒形状にすることができる（例えば、図18のバンド840を参照のこと）、第1の部分144は実質的に直方体状であるが、第2の部分146は実質的に円筒形状にすることができる（例えば、図12のバンド440を参照のこと）、あるいは第1の部分144は実質的に円筒形状であるが、第2の部分146を実質的に直方体状にすることができる（図示せず）。いくつかの実施形態では、第2の部分146の長さは、第1の部分144の長さの半分より短くすることができる。いくつかの実施形態では、第2の部分146の断面積を、第1の部分144の断面積よりも大きくすることができる。いくつかの実施形態では、第2の部分146の断面積は、締結機構150により画定される管腔の断面積よりも大きくすることができる。この方法では、バンド140の一部が締結機構150を通って前進すると、第2の部分146の断面積は、バンド140が第1の部分144を越えて前進するのを妨げることができる。第2の部分

40

50

146は、締結機構150のラチェットに係合するように構成されたギヤラック（図7には示していない）を含むことができる。ギヤラックは、第2の部分146が一方向にだけ締結機構150を通って移動できるように構成することができる。第2の部分146は、第1の部分144と一体に形成することができる。いくつかの実施形態では、第2の部分は、第1の部分とは別個に形成することができる。第2の部分146は、第1の部分144を摺動可能に受け入れるように構成された管腔を画定することができる。

【0022】

遠位端部分148は、近位端部分142、第1の部分144、および／または第2の部分146の少なくとも一部を受け入れるように構成された締結機構150を含む。いくつかの実施形態では、遠位端部分148、第2の部分146、第1の部分144、および近位端部分142は、一体に形成することができる。締結機構150は、近位端部分142の少なくとも一部、第1の部分142の一部、および／または第2の部分146の一部を受け入れるように構成された管腔（図7には示していない）を含む。いくつかの実施形態では、締結機構150の管腔の断面積は、第2の部分146の断面積よりも小さい。この方法では、第2の部分146が、締結機構150を通って前進するのを阻止することができる。いくつかの実施形態では、締結機構は、第1の部分144および／または第2の部分146のギヤラックと係合するように構成されたラチェット（図7には示していない）を含むことができる。この方法では、締結機構は、第1の部分144および／または第2の部分146が、一方向にだけ締結機構150を通って前進することを可能にする。

【0023】

いくつかの実施形態では、遠位端部分148、第2の部分146、第1の部分144、および近位端部分142の少なくとも1つは、遠位端部分148、第2の部分146、第1の部分144、および近位端部分142の他のものとは別個に形成することができる。別の言い方をすれば、例として、遠位端部分148、第1の部分144、および近位端部分142と共に一体に形成することができるが、第2の部分146を別個に形成することもできる。このように、バンド140は、交換用の第2の部分146と交換するように、かつ／または覆われるよう構成された最初の第2の部分146を含むことができる。第1の例として、最初の第2の部分146は、第1の部分144と一体に形成することができ、交換用の第2の部分146は、最初の第2の部分146の上に摺動可能に配置することができる。第2の例として、最初の第2の部分146を第1の部分144とは別個に形成することができ、バンド140から取り外すことができ、交換用の第2の部分146を第1の部分144の上に摺動可能に配置することができる。第3の例として、最初の第2の部分146は、第1の部分144とは別個に形成されても、または一体に形成されてもよく、交換用の第2の部分146は、第1の部分144および最初の第2の部分146の上に摺動可能に配置することができる。いくつかの実施形態では、最初の第2の部分146および交換用の第2の部分146は、同じ形状を有することができるが、例えば、最初の第2の部分146は、実質的に円筒形状を含むことができ、交換用の第2の部分146も実質的に円筒形状を含むことができる。いくつかの実施形態では、最初の第2の部分146および交換用の第2の部分146は、異なる形状を有することができるが、例えば、最初の第2の部分146は、実質的に直方体形状を含むことができ、交換用の第2の部分146は、実質的に円筒形状を含むことができる。

【0024】

いくつかの実施形態では、第1の部分144の形状、および第2の部分146の形状は、椎骨の関節突起を通して形成された人工的な管腔の形状に基づいて決定することができる。例として、人工的な管腔の形状が直方体状である場合、第1の部分144の形状、および第2の部分146の形状は、第1の部分144および第2の部分146が人工的な管腔を通して摺動可能に前進できるように直方体状にすることができる。第2の例として、人工的な管腔の形状が円筒形状である場合、第1の部分144の形状および第2の部分146の形状は、直方体状または円筒形状とすることができる。第2の例を続けると、第1の部分144の形状は、第1の部分144が人工的な管腔を通して容易に前進できるよう

10

20

30

40

50

に直方体状にすることができるが、第2の部分146の形状は、直方体状の形状と比較して、第2の部分146が人工的な管腔内によりしっかりと嵌合することのできるように、円筒形状にすることができる。

【0025】

いくつかの実施形態では、第1の部分144の形状および第2の部分146の形状は、第1の部分144および第2の部分146が接触する可能性のある骨もしくは骨部分の特性に基づいて決定することができる。例として、第1の部分144および／または第2の部分146は、実質的に直方体状にすることができる、第1の部分144および／または第2の部分146の縁部は、骨もしくは骨部分の形状を補完するように、かつ／または骨もしくは骨部分の中への掘り込み、またはこすり合せを低減するように、丸める、部分的に丸める、かつ／またはその他の形に形成することができる。このように、バンド140を使用することは、バンド140が接触する骨もしくは骨部分への損傷がほとんどないか、あるいは全く損傷を与えないようにすることができる。

【0026】

いくつかの実施形態では、バンド140は、第3の部分（図7には示していない）を含むことができる。第3の部分は、第2の部分146と遠位端部分150との間の長さを有することができ、実質的に一様な形状を有することができる。いくつかの実施形態では、第3の部分は、例えば、実質的に直方体形状、または実質的に円筒形状を有することができる。いくつかの実施形態では、第3の部分の長さは、第1の部分144の長さの半分より短くすることができる。第3の部分は、第1の部分144および／または第2の部分146と一緒に形成することができる。いくつかの他の実施形態では、第3の部分は、第2の部分および／または第1の部分とは別個に形成することができる。

【0027】

第1の部分144、第2の部分146、および第3の部分のそれぞれは、実質的に一様な形状とすることができますが、いくつかの実施形態では、第1の部分144、第2の部分146、および第3の部分のいずれか1つが、バンド140を、第1の実質的に一様な形状から、第2の実質的に一様な形状へと遷移させる遷移部分を含むことができる。例として、いくつかの実施形態では、第1の部分144および第3の部分は、実質的に直方体状にすることができる、第2の部分146は、実質的に円筒形状にすることができる。この例では、第2の部分146は、角度が付けられた、円錐形の、または他の形状の遷移部分を含むことができる（例えば、図13の第2の部分446を参照のこと）。

【0028】

いくつかの実施形態では、バンドはスペーサ（図示せず）を含むことができる。スペーサは、参照によりその内容全体が本明細書に組み込まれる、2010年8月18日に出願された「Vertebral Facet Joint Drill and Method of Use」と題する特許文献1（「'009出願」と呼ぶ）で示され、述べられた人工装具の実施形態と同様のものとすることができます、同様の特徴を有することができる。'009特許で述べるように、スペーサは、第1の椎骨の上関節突起の小関節面と、隣接する椎骨の下関節突起の小関節面との間の空間を修復するために植え込み、展開することができます。本明細書で述べるように、スペーサは、接着剤を用いて、隣接する椎骨を安定化させるのを助けるために植え込み、展開することができ、かつ／または薬剤を投与するために植え込み、展開することもできる。このような実施形態では、スペーサは、例えば、実質的に円板形状とすることができます。他の実施形態では、スペーサは、例えば、正方形、橢円形、または任意の他の形状など、他の形状とすることができます。スペーサは、第1の側と第2の側を含むことができる。第1の側および／または第2の側は、例えば、凸形、凹形、平坦などとすることができます。別の言い方をすれば、スペーサの第1の側は、凹形、凸形、または平坦にすることができます、スペーサの第2の側は、凹形、凸形、または平坦にすることができます、例えば、第1の側を凹形にし、第2の側も凹形にすることができます、第1の側を凹形にし、第2の側を凸形にすることもできる。スペーサは、バンド140と同じ材料を含むことができる。いくつかの実施形態では、スペーサは、薬剤を放出するように、かつ／または椎骨および／またはバ

10

20

30

40

50

ンド 140 の安定性を高めるように構成された物質を含むことができる。上記で論じたように、物質は、薬品および / または接着剤を含むことができる。

#### 【0029】

図 8 ~ 図 10 は、実施形態に係る可撓性のある締結バンド（「バンド」）240 を用いて隣接する椎骨を安定させる方法における脊柱の一部の後方斜視図を示す。図 8 で示すように、バンド 240 は、椎骨 V1 の下関節突起 IAP1A、および椎骨 V2 の上関節突起 SAP2A により、椎骨 V1 および椎骨 V2 を安定させるために使用することができる。図 8 でさらに示すように、可撓性のある締結バンド（「バンド」）340 が、椎骨 V1 の下関節突起 IAP1B および椎骨 V2 の上関節突起 SAP2B により、椎骨 V1 および椎骨 V2 を安定させるために使用される。いくつかの実施形態では、椎骨 V1 および / または椎骨 V2 は、バンド 240 またはバンド 340 の一方だけを用いて安定化される。このようないくつかの実施形態では、バンド 240 またはバンド 340 の一方を、椎骨 V1 の下関節突起 IAP1A および椎骨 V2 の上関節突起 SAP2A、または椎骨 V1 の下関節突起 IAP1B および椎骨 V2 の上関節突起 SAP2B の一方により、椎骨 V1 および / または椎骨 V2 を安定化するために使用することができる。他のこのような実施形態では、バンド 240 またはバンド 340 の一方を、椎骨 V1 の下関節突起 IAP1A および椎骨 V2 の上関節突起 SAP2A と、椎骨 V1 の下関節突起 IAP1B および椎骨 V2 の上関節突起 SAP2B との両方により、椎骨 V1 および / または椎骨 V2 を安定させるために使用することができる。

#### 【0030】

バンド 240 およびバンド 340 のそれぞれは、上記で述べたバンド 140 と同様のものとすることができる、同様の構成要素を含むことができる。例として、バンド 240 は、近位端部分 242、第 1 の部分 244、第 2 の部分 246、および締結機構 250 を含む遠位端部分 248 を含み、バンド 340 は、近位端部分（図 8 には示していない）、第 1 の部分、第 2 の部分、および締結機構を含む遠位端部分を含む。図 8 ~ 図 10 で示すように、第 1 の部分 244、バンド 340 の第 1 の部分、第 2 の部分 246、およびバンド 340 の第 2 の部分の形状はすべて直方体状にすることができる。図 8 で示すように、バンド 240 は、ギヤラック 247 およびギヤ 264 を含む。ギヤ 264 のそれぞれは、各ギヤ 264 が締結機構 250 のラチエットを一方向にだけ変位できるようにするくさび形とすることができる。いくつかの実施形態では、ギヤ 264 は、ブロックなどの他の形状とすることができる。

#### 【0031】

図 11 は、バンド 240 および / またはバンド 340 を用いる方法 5000 を示す流れ図を示している。5002 で、バンド 240 および / またはバンド 340 を使用する前に、外科手術のための準備を患者に行なうことができる。外科手術のための準備のいくつかの例は、'009 特許で述べられている。'009 出願で述べられたこれらの手順に加えて、いくつかの実施形態では、外科的手技は、安定化させる椎骨の直接的な視覚化を含むことができる。別の言い方をすれば、医療従事者は、X 線透視検査を使用することなく手術を実施することができ、この方法では、X 線透視検査法に固有の不正確さおよび / または不便さに頼る必要がないはずである。この直接的な視覚化は、例えば、約 25 mm 未満の、バンドの植込みに必要なわずかな切開を起因として、かつバンドを植え込み、展開する容易さを起因として可能になりうる。いくつかの実施形態では、使用される外科的手技は、第 1 の椎骨の第 1 の関節突起と、第 1 の椎骨の第 2 の関節突起との間の実質的に等距離にある体組織中に開口部を形成することを含むことができる。管（図示せず）を、開口部を通して挿入することができ、管の近位端を、椎骨 V2 の上関節突起 SAP2A の管腔の近くに位置決めすることができる。5004 で、椎骨 V2 の上関節突起 SAP2A および椎骨 V1 の下関節突起 IAP1A に管腔を形成するために、ドリルまたは他の装置を使用することができる。具体的には、ドリルは、椎骨 V2 の上関節突起 SAP2A の小関節面に管腔を形成するために、および椎骨 V1 の下関節突起 IAP1A の小関節面に管腔を形成するために使用することができる。椎骨に管腔を形成するための方法および装置は、'009

10

20

30

40

50

009出願に記載されている。バンド240を、管の内部に位置決めすることができ、近位端部分242が椎骨V2の上関節突起SAP2Aの管腔の近くに位置決めされるまで、管を通して進めることができる。いくつかの実施形態では、管の近位端は、近位端部分242を椎骨V2の上関節突起SAP2Aの管腔の中に導くための曲げ部を有することができる。5006で、近位端部分242は、椎骨V2の上関節突起SAP2Aの管腔の中に、椎骨V1の下関節突起IAP1Aの管腔を通して挿入され、第1の部分244の一部を、椎骨V2の上関節突起SAP2Aの管腔を通して、椎骨V1の下関節突起IAP1Aの管腔を通して進ませる。管は、例えば、バンド240の近位端部分が、椎骨V2の上関節突起SAP2A内に形成された管腔の中に挿入された後、椎骨V1および/または椎骨V2が安定化された後、あるいは方法5000における他の時点を含む、方法5000の様々な時点で、取り外すことができ、かつ/または再挿入することができる。いくつかの実施形態では、第1の部分244は、椎骨V2の上関節突起SAP2Aの管腔を通り、椎骨V1の下関節突起IAP1Aの管腔を通って前進することができ、したがって、第2の部分246だけが椎骨V2の上関節突起SAP2Aの管腔内にあり、椎骨V1の下関節突起IAP1Aの管腔を通っている。この方法では、第2の部分の形状が、第1の椎骨の上関節突起の管腔の形状、および第2の椎骨の下関節突起の管腔の形状と実質的に同様である場合、管腔には、例えば、第2の部分など、同様の形状を有するバンドのその部分が接触できるだけである。

### 【0032】

5008で、図9で示すように、近位端部分242が、遠位端部分248の締結機構250の管腔の中に挿入される。いくつかの実施形態では、近位端部分242を遠位端部分248の締結機構250の中に挿入するために、医療従事者は、近位端242および遠位端248を把持し、近位端部分242を締結機構250の中に手動で挿入することができる。他の実施形態では、近位端部分242および遠位端部分248の一方または両方を、外科用器具(図示せず)で把持することができる。このような実施形態では、外科用器具は、特定のバンド構成に適合するように構成することができ、例えば、外科用器具は、締結機構250の管腔を妨げることなく、遠位端248を受け入れるように構成することができる。他の例として、外科用器具は、近位端部分242および/または第1の部分244を持ち、操作するように構成することができる。5010で、第1の部分244の一部を、椎骨V2の上関節突起SAP2Aおよび椎骨V1の下関節突起IAP1Aが安定化されるまで、遠位端部分248の締結機構250の管腔を通して前進させる。いくつかの実施形態では、外科用器具は、第1の部分244を、締結機構250の管腔を通って進ませるために使用することができる。このような実施形態では、外科用器具の一部は、締結機構250を通る管腔を妨げることなく、遠位部分248を受け入れるように構成することができ、外科用器具の一部を、近位端部分242および/または第1の部分244を持ち、かつ/または前進させるように構成することができる。外科用器具は、バンド240に加えられる力および/またはトルクの量を制限し、かつ/またはバンドに加えられる力および/またはトルクの量の指示を医療従事者に提供するように構成することができる。いくつかの実施形態では、バンドに加えられる力および/またはトルクの量、ならびに/または医療従事者への指示を提供するために使用される力および/またはトルクの量は、医療従事者により調整することができる、かつ/または手技のために選択されたバンドの構成により、かつ/または患者の生理機能により決定することができる。ギヤラック247の各ギヤ264が、締結機構250のラチェットの上を通過すると、第1の部分244は、締結機構250から後退することができなくなる。第1の部分244の一部は、バンド240から取り除かれる。いくつかの実施形態では、外科用器具は、締結機構250を越えて延びるバンド240の部分を取り除くために使用することができる。このような実施形態では、外科用器具は、締結機構250を越えて延び、取り除かれるバンド240の部分に対する把持を維持するように構成することができる。この方法では、バンド240の取り除かれる部分の位置は、取り除く前に制御することも、かつその後に制御することもできる。バンド340は、図10で示すバンド240と実質的に同様のものとするこ

10

20

30

40

50

とができる、方法 270 は、バンド 340 を植え込み、展開するために使用することができる。

【0033】

図 12 は、可撓性のある締結バンド（「バンド」）440 の図を示しており、図 13 は、バンド 440 の一部の図を示しており、図 14 は、実施形態に係るバンド 440、および可撓性のある締結バンド（「バンド」）540 を用いて安定化された隣接する椎骨と共に脊柱の一部を示している。図 14 で示すように、バンド 440 は、椎骨 V3 の下関節突起 IAP3A および椎骨 V4 の上関節突起 SAP4A により椎骨 V3 および椎骨 V4 を安定させるために使用することができる。図 14 でさらに示すように、バンド 540 は、椎骨 V3 の下関節突起 IAP3B および椎骨 V4 の上関節突起 SAP4B により椎骨 V3 および椎骨 V4 を安定化するために使用される。いくつかの実施形態では、椎骨 V3 および / または椎骨 V4 は、バンド 240 およびバンド 340 に関して上記で述べたように、バンド 440 またはバンド 540 の一方だけを用いて安定化される。

10

【0034】

バンド 440 およびバンド 540 のそれぞれは、上記で述べたバンド 140、240、および 340 と同様のものとすることができます、同様の構成要素を含むことができる。例として、バンド 440 は、近位端部分 442、第 1 の部分 444、第 2 の部分 446、および締結機構 450 を含む遠位端部分 448 を含み、バンド 540 は、近位端部分（図 14 には示していない）、第 1 の部分 544、第 2 の部分 546、および締結機構 550 を含む遠位端部分 548 を含む。バンド 240 およびバンド 340 とは対照的に、バンド 440 およびバンド 540 はそれぞれ、円筒形状の第 2 の部分 446、546 を含み、バンド 440 およびバンド 540 はそれぞれ、第 3 の部分 449、549 をそれぞれ含む。図 12～図 14 で示すように、第 3 の部分 449 は、第 1 の部分 444 と実質的に同じ形状をしており、図 14 で示すように、第 3 の部分 549 は、第 1 の部分 544 と実質的に同じ形状である。図 14 で分かるように、第 2 の部分 446 は、椎骨 V4 の上関節突起 SAP4A の管腔の直径、および椎骨 V3 の下関節突起 IAP3A の管腔の直径と実質的に同じ直径であり、第 2 の部分 546 は、椎骨 V4 の上関節突起 SAP4B の管腔の直径、および椎骨 V3 の下関節突起 IAP3B の管腔の直径と実質的に同じ直径である。第 2 の部分の直径が、椎骨 V4 の上関節突起 SAP4B の管腔、および椎骨 V3 の下関節突起 IAP3B の管腔の直径と実質的に同じであるとき、管腔内の空いた空間の量を最小にすることことができ、管腔と接触するバンドの第 2 の部分の表面積量を増加させることができ、その結果、椎骨 V3 および / または椎骨 V4 の動きを低減する、または最小化することができる。さらに、椎骨 V3 および / または椎骨 V4 に動きが生じたとき、バンドに作用する力は、少なくとも管腔に接触しているバンドの増加した表面積に起因して、バンドの第 2 の部分の全体により均等に分散させることができる。図 12 および図 13 で示すように、バンド 440 は、ギヤラック 447 およびギヤ 464 を含む。ギヤ 464 のそれぞれは、くさび形の形状をしており、ギヤ 464 のそれぞれが、一方向にだけ締結機構 450 のラチエットを変位させることができる。いくつかの実施形態では、ギヤ 464 は、ブロックなどの他の形状とすることができます。

20

【0035】

図 15 は、スペーサ 654 の斜視図を示しており、図 16 は、実施形態に従って、可撓性のある締結バンド（「バンド」）640 およびスペーサ 654、ならびに可撓性のある締結バンド（「バンド」）740 およびスペーサ 754 を用いて安定化させた椎骨を示す脊柱の一部を示している。図 16 で示すように、バンド 640 は、椎骨 V5 の下関節突起 IAP5A および椎骨 V6 の上関節突起 SAP6A により椎骨 V5 および椎骨 V6 を安定させるために使用することができる。図 16 でさらに示すように、バンド 740 は、椎骨 V5 の下関節突起 IAP5B および椎骨 V6 の上関節突起 SAP6B により、椎骨 V6 および椎骨 V5 を安定させるために使用される。いくつかの実施形態では、椎骨 V5 および / または椎骨 V6 は、バンド 240 およびバンド 340 に関して上記で述べたように、バンド 640 またはバンド 740 の一方だけを用いて安定化される。

30

40

50

## 【0036】

バンド640およびバンド740のそれぞれは、上記で述べたバンド140、240、340、440、および540と同様のものとすることができます、同様の構成要素を含むことができる。バンド140、240、340、440、および540とは対照的に、バンド640はスペーサ654を含むことができ、バンド740はスペーサ754を含むことができる。図示されていないが、バンド140、240、340、440、および540のいずれも、スペーサ654および754と同様のスペーサを含むことができる。

## 【0037】

図15で示すように、スペーサ654は、実質的に円板形状にすることができる。スペーサ654は、上記で述べたスペーサに、かつ'009出願で示され、述べられた人工装具の実施形態に類似したものであり、同様の機能を有することができます。スペーサ654は、第1の椎骨の上関節突起の小関節面と、隣接する椎骨の下関節突起の小関節面との間の空間を修復するために植え込み、展開することができ、接着剤を用いて、隣接する椎骨を安定化させるのを助けるために植え込み、展開することができ、ならびに／または薬剤を投与するために植え込み、展開することができる。このような実施形態では、スペーサは、例えば、実質的に円板形状にすることができる。他の実施形態では、スペーサは、例えば、正方形、橢円形、または任意の他の形状など、別の形状にすることができる。スペーサ654は、第1の側656および第2の側658を含む。図15で示すように、第1の側656は凹形であり、第2の側658は凸形である。いくつかの実施形態では、第1の側656および／または第2の側658を凸形、凹形、または平坦にすることができる。別の言い方をすれば、スペーサ654の第1の側656は、凹形、凸形、または平坦にすることができ、スペーサ654の第2の側658を凹形、凸形、または平坦にすることができ、例えば、第1の側656を凹形にして第2の側658も凹形に、第1の側656を凹形にして第2の側658は凸形にするなどである。この方法では、第1の側656および／または第2の側658は、椎骨の関節突起に対して、具体的には、椎骨の関節突起の小関節面に対して良好に適合することができる。スペーサ654は、例えば、バンド640と同じ材料を含むことができる。いくつかの実施形態では、スペーサ654は、薬剤を放出するように、かつ／または椎骨および／またはバンド640の安定性を高めるように構成された物質を含むことができる。上記で論じたように、物質は、薬品および／または接着剤を含むことができる。

## 【0038】

図17は、バンド640および／またはバンド740を用いる方法6000を示す流れ図を示す。6002で、バンド640およびバンド740を使用する前に、外科手術のための準備を患者に行うことができる。外科手術のための準備のいくつかの例は、'009出願で述べられている。'009出願で述べられたこれらの手順に加えて、いくつかの実施形態では、外科的手技は、安定化させる椎骨の直接的な視覚化を含むことができる。別の言い方をすれば、医療従事者は、X線透視検査を使用することなく手術を実施することができ、この方法では、X線透視検査法に固有の不正確さおよび／または不便さに頼る必要がないはずである。この直接的な視覚化は、例えば、約25mm未満の、バンドの植込みに必要なわずかな切開に起因して、かつバンドを植え込み、展開する容易さに起因して可能になりうる。いくつかの実施形態では、使用される外科的手技は、第1の椎骨の第1の関節突起と、第1の椎骨の第2の関節突起との間の実質的に等距離にある体組織中に開口部を形成することを含むことができる。管（図示せず）を、開口部を通して挿入することができ、管の近位端を、椎骨V6の上関節突起SAP6Aの管腔の近くに位置決めすることができる。6004で、椎骨V6の上関節突起SAP6Aおよび椎骨V5の下関節突起IAP5Aに管腔を形成するために、ドリルまたは他の装置を使用することができる。具体的には、ドリルは、椎骨V6の上関節突起SAP6Aの小関節面に管腔を形成するために、および椎骨V5の下関節突起IAP5Aの小関節面に管腔を形成するために使用することができる。椎骨に管腔を形成するための方法および装置は、'009出願に記載されている。バンド640を、管の内部に位置決めすることができ、近位端部分が、椎骨V

10

20

30

40

50

6 の上関節突起 S A P 6 A の管腔の近くに位置決めされるまで、管を通して進めることができる。いくつかの実施形態では、管の近位端は、近位端部分を椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A の管腔の中に導くための曲げ部を有することができる。6 0 0 6 で、近位端部分は、椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A の管腔の中に挿入される。6 0 0 8 で、スペーサ 6 5 4 が、椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A と、椎骨 V 5 の下関節突起 I A P 5 A との間に挿入される。いくつかの実施形態では、スペーサ 6 5 4 は、近位端部分を椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A の管腔の中に挿入する前に配置することができる。管は、例えば、バンド 6 4 0 の近位端部分が、椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A 内に形成された管腔の中に挿入された後、椎骨 V 5 および / または椎骨 6 が安定化された後、または方法 6 0 0 0 における他の時点を含む、方法 6 0 0 0 の様々な時点で、取り外すことができ、かつ / または再挿入することができる。いくつかの実施形態では、第 1 の部分 6 4 4 は、椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A の管腔を通り、椎骨 V 5 の下関節突起 I A P 5 A の管腔を通って前進することができ、したがって、第 2 の部分だけが、椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A の管腔内にあり、椎骨 V 5 の下関節突起 I A P 5 A の管腔を通っている。この方法では、第 2 の部分の形状が、第 1 の椎骨の上関節突起の管腔の形状、および第 2 の椎骨の下関節突起の管腔の形状と実質的に同様である場合、管腔には、例えば、第 2 の部分など、同様の形状を有するバンドのその部分が接触できるだけである。  
10

#### 【 0 0 3 9 】

6 0 1 0 で、近位端部分は、椎骨 V 5 の下関節突起 I A P 5 A の管腔の中に挿入される。6 0 1 2 で、近位端部分 6 4 2 は、遠位端部分 6 4 8 の締結機構 6 5 0 の管腔の中に挿入される。いくつかの実施形態では、近位端部分を遠位端部分 6 4 8 の締結機構 6 5 0 の中に挿入するために、医療従事者は、近位端部分および遠位端 6 4 8 を把持し、近位端部分を締結機構 6 5 0 の中に手動で挿入することができる。他の実施形態では、近位端部分および遠位端部分 6 4 8 の一方または両方を、外科用器具(図示せず)で把持することができる。このような実施形態では、外科用器具は、特定のバンド形状に適合するように構成することができ、例えば、外科用器具は、締結機構 6 5 0 の管腔を妨げることなく、遠位端 6 4 8 を受け入れるように構成することができる。他の例として、外科用器具は、近位端部分および / または第 1 の部分 6 4 4 を把持し、操作するように構成することができる。第 1 の部分 6 4 4 の一部は、椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A の管腔を通って、椎骨 V 5 の下関節突起 I A P 5 A の管腔を通って前進する。6 0 1 4 で、第 1 の部分 6 4 4 の一部は、椎骨 V 6 の上関節突起 S A P 6 A および椎骨 V 5 の下関節突起 I A P 5 A が安定化されるまで、遠位端部分 6 4 8 の締結機構 6 5 0 の管腔を通って前進する。いくつかの実施形態では、外科用器具は、第 1 の部分 6 4 4 を、締結機構 6 5 0 の管腔を通って進ませるために使用することができる。このような実施形態では、外科用器具の一部は、締結機構 6 5 0 を通る管腔を妨げることなく、遠位部分 6 4 8 を受け入れるように構成することができ、外科用器具の一部は、近位端部分および / または第 1 の部分 6 4 4 を把持し、かつ / または前進するように構成することができる。外科用器具は、バンド 6 4 0 に加えられる力および / またはトルクの量を制限し、かつ / またはバンドに加えられる力および / またはトルクの量の指示を医療従事者に提供するように構成することができる。いくつかの実施形態では、バンドに加えられる力および / またはトルクの量、および / または医療従事者への指示を提供するために必要な力および / またはトルクの量は、医療従事者により調整することができる、かつ / または手技のために選択されたバンドの構成により、かつ / または患者の生理機能により決定することができる。ギヤラックの各ギヤが、締結機構のラチェットの上を通過すると、第 1 の部分 6 4 4 は、締結機構から後退することができなくなる。第 1 の部分 6 4 4 の一部は、バンド 6 4 0 から取り除かれる。いくつかの実施形態では、外科用器具は、締結機構 6 5 0 を越えて延びるバンド 6 4 0 の一部を取り除くために使用することができる。このような実施形態では、外科用器具は、締結機構 6 5 0 を越えて延び、取り除かれるバンド 6 4 0 の一部に対する把持を維持するように構成することができる。この方法では、バンド 6 4 0 の取り除かれる位置は、取り除く前に制御することも、その後に制御することもできる。バンド 7 4 0 およびスペーサ 7 5 4 は、  
20  
30  
40  
50

バンド640およびスペーサ654と実質的に同様のものとすることができる、方法770は、バンド740およびスペーサ754を植え込み、展開するために使用することができる。

#### 【0040】

図18は、他の実施形態に係る可撓性のある締結バンド（「バンド」）840の側面図であり、図19は上面図である。バンド840は、上記で述べたバンド140およびバンド240と同様のものとすることができます、同様の構成要素を含むことができる。例として、バンド840は、近位端部分842、ギヤラック847を含む第1の部分844、第2の部分846、ならびに締結機構850およびラチエット862を含む遠位端部分848を含む。ギヤラック247とは対照的に、ギヤラック847の各ギヤ864の断面積の形状は、くさび形ではなく、長方形をしている。さらに、第1の部分244とは対照的に、第1の部分844の形状は、直方体状ではなく円筒形状をしている。この方法では、締結機構850の管腔866の形状は、円筒形状である。この実施形態に係るバンドは、展開するのに特に有用であり、隣接する椎骨を安定させるために、単一のバンドが使用される。この方法では、第2の部分を、第1の椎骨の第1の関節突起の管腔内に配置することができる、第1の部分の一部を、第1の椎骨の第2の関節突起の管腔内に配置することができる。これらの実施形態では、第1の椎骨の第1の関節突起内のバンドの一部、および第1の椎骨の第2の関節突起内のバンドの一部は共に、第1の椎骨の第1の関節突起の管腔、および第1の椎骨の第2の関節突起の管腔と実質的に同じ形状を有することができる。この方法では、バンド440に関して上記で述べたように、管腔内の空いた空間の量を最小化することができ、管腔と接触するバンドの第1の部分および／または第2の部分の表面積量を増加させることができ、その結果、第1の椎骨および／または第2の椎骨の動きを低減する、または最小化することができる。さらに、第1の椎骨および／または第2の椎骨に動きが生じたとき、バンドに作用する力は、少なくとも管腔と接触しているバンドの増加した表面積に起因して、第1の部分および／または第2の部分の全体により均等に分散させることができる。

#### 【0041】

図20は、実施形態に係る可撓性のある締結バンド（「バンド」）940の側面図である。バンド940は、上記で述べたバンド140、バンド240、およびバンド840と同様のものとすることができます、同様の構成要素を含むことができる。例として、バンド940は、近位端部分942、ギヤラック947を含む第1の部分944、第2の部分946、ならびに締結機構950を含む遠位端部分948を含む。ギヤラック847と同様に、ギヤラック947の各ギヤ964の断面積の形状は、長方形である。ギヤラック847とは対照的に、ギヤ964のそれぞれは、第1の部分844の周囲の一部だけではなく、第1の部分944の周囲の全体に延びている。さらに第1の部分244とは対照的に、ただし、第1の部分844と同様に、第1の部分944の形状は、直方体状ではなく、円筒形状をしている。この方法では、締結機構950の管腔966の形状は円筒形状である。この実施形態に係るバンドは、植込み後のバンドの移動および再位置決めが困難でありうる展開において特に有用となる可能性がある。この方法では、各ギヤが、第1の部分および／または第2の部分の周囲全体になりうるので、第1の部分および／または第2の部分を、任意の半径方向で締結機構の中に入れることができ、さらにラチエットに係合させることができる。

#### 【0042】

図21～図25は、他の実施形態に係る可撓性のある締結バンド（「バンド」）1040の図である。図21はバンド1040の斜視図であり、図22は断面側面図である。図23は、線X-X I I Iに沿ったバンド1040の横断面図である。図24は、第1の構成におけるバンド1040の断面上面図であり、図25は、第2の構成におけるバンド1040の断面上面図である。バンド1040は、上記で述べたバンド140およびバンド240と同様のものとすることができます、同様の構成要素を含むことができる。例として、バンド1040は、近位端部分（図示せず）、ギヤラック1047を含む第1の部分104

4 (図22を参照のこと)、第2の部分1046、および締結機構1050およびラチエット1062を含む遠位端部分1048を含む。バンド140およびバンド240とは対照的に、バンド1040は、補強部品1072を含む。

【0043】

補強部品1072は、バンド140に関して上記で述べた材料のいずれかを含むことができる。いくつかの実施形態では、補強部品1072は、第2の部分1046および/または第1の部分1044よりも強度のある材料を含むことができ、例えば、第1の部分1044および第2の部分1046はPEEKを含むことができ、補強部品1072はチタンを含むことができる。図22で示すように、補強部品1072は、第2の部分1046のほぼ全体長さに沿ってバンド1040内に配置することができ、補強部品1072の一部を、遠位端部分1048内に配置することができる。いくつかの実施形態では、補強部品は、遠位端部分ではなく、第2の部分1046および/または第1の部分1044の長さの少なくとも一部に沿った長さを含むことができる。いくつかの実施形態では、補強部品1072は、第2の部分1046内だけに配置することができる。補強部品1072は、第1の次元(長さ)における長さと、第2の次元(幅)における長さと、第3の次元(高さ)における長さとを有することができる。本明細書で述べる場合、補強部品は、より多くの、またはより少ない次元を含むことのできる様々な形状とする。

【0044】

補強部品は、バンド内に成形することができる。別の言い方をすれば、第1の部分、第2の部分、および/または遠位端部分が成形可能な材料である実施形態では、補強部品を型の中に置くことができ、成形可能な材料を、補強部品の周囲の型の中に射出させる、またはその他の形で入れることができる。他の実施形態では、補強部品の周囲のバンドの各部分(例えば、近位端部分、第1の部分、第2の部分、第3の部分、および/または遠位端部分)は、上半分および下半分を有することができ、上半分および下半分のそれぞれが補強部品の周囲に置かれ、密封することができる。図24で示すように、補強部品1072は支持部材1074を含む。図24は、4つの支持部材1074を含む補強部品1072を示しているが、いくつかの実施形態では、より多くの、またはより少ない支持部材1074を使用することもできる。支持部材1074は、バンド1040の成形および/または組立工程中に補強部品1072の位置を維持することができる。図25で示すように、支持部材1074は、バンド1040が使用される前に除去される。

【0045】

図23で示すように、補強部品1072は、実質的に一様な直方体形状を有することができる。他の実施形態では、補強部品1072は、他の形状を有することができる。補強部品の形状は、選択される材料の望ましい曲げおよび/またはねじり特性に応じて選択することができる。例として、実質的に平坦な直方体形状は、曲げ強度を大きく向上させるが、ねじり強度の向上には劣る可能性があり、円筒形状は、曲げ強度を増加させるが、ねじり強度の増加はほとんどなく、実質的に正方形および/または管状の直方体形状は、曲げ強度およびねじり強度を同様に増加させることができる。所望の曲げおよびねじり強度を達成するために、任意の形状を選択することができる。材料および形状の組合せもまた考慮することができる。望ましいねじり強度を求めて組み合わせるように、例えば、より高いねじり強度を有する材料を、低いねじり強度を有する形状と組み合わせることができる。図24および図25で示されるように、補強部品1072は、第1の次元の長さに沿って分布させた穴1076を含む。図24および図25は、多くの穴1076を含むバンド1040を示しているが、いくつかの実施形態では、より多くの、またはより少ない穴1076を使用することができる。図24および図25は、第1の次元の長さに沿って実質的に均等に分布させた穴1076を示しており、いくつかの実施形態では、穴は、選択された形状および/または材料に応じて、かつ/または補強部品が中実であるか、それとも中空であるかに応じて、様々な形で分布させる、または様々な次元に沿って分布させることができる。穴1076は、補強部品1072の重量を減らすが、なお、バンド1040にさらなる強度を提供するように構成することができる。穴1076は、丸い、橢円形

10

20

30

40

50

、正方形、または任意の他の形状にすることができる。

【0046】

図26は、他の実施形態に係る可撓性のある締結バンド(「バンド」)1140の分解図であり、図27は斜視図であり、図28は横断面図である。バンド1140は、上記で述べたバンド140およびバンド240と同様のものとすることができます、同様の構成要素を含むことができる。例として、バンド1140は、近位端部分1142、第1の部分1144、ギヤラック1147を含む第2の部分1146、遠位端部分1148、締結機構1150、およびラチェット1162を含む。バンド140およびバンド240とは対照的に、バンド1140の締結機構1150は、バンド1140とは別個に形成することができます。バンド1140の第2の部分1146が、実質的に直方体形状を有するものとして図26～図28で示されているが、いくつかの実施形態では、第2の部分1146を、実質的に円筒形状とすることができます、あるいは本明細書で論ずる任意の他の適切な形状にすることができます。図27および図28で示すように、バンド1140は、ギヤラック1147およびギヤ1164を含む。ギヤ1164のそれぞれはくさび形をしており、各ギヤ1164は、締結機構1150のラチェット1162を一方向にだけ変位させることができます。いくつかの実施形態では、ギヤ1164は、ブロック、または本明細書で論ずる任意の他の適切な形状など、別の形状とすることができます。図26～図28で示すように、遠位端部分1148は、実質的に円形の形状にすることができます、第2の部分1146の幅よりも大きな直径を有することができます。他の実施形態では、遠位部分1148は、例えば、楕円形、長方形、正方形などの他の形状を有することができます。

【0047】

図29は、一実施形態に係るバンド1140および可撓性のある締結バンド(「バンド」)1240を用いて隣接する椎骨を安定させるための方法における脊柱の一部の後方斜視図を示している。バンド1240は、上記で述べたバンド1140と同様のものとすることができます、同様の構成要素を含むことができる。例として、バンド1240は、近位端部分1242、第1の部分1244、第2の部分1246、遠位端部分1248、および締結機構1250を含む。

【0048】

図29で示すように、バンド1140は、椎骨V11の下関節突起IAP11Aおよび椎骨V12の上関節突起SAP12Aにより椎骨V11および椎骨V12を安定させるために使用することができます。図29でさらに示されているように、バンド1240は、椎骨V11の下関節突起IAP11Bおよび椎骨V12の上関節突起SAP12Bにより椎骨V11および椎骨V12を安定させるために使用される。いくつかの実施形態では、椎骨V11および/または椎骨V12は、バンド1140またはバンド1240の一方だけを用いて安定化される。このようないくつかの実施形態では、バンド1140またはバンド1240の一方を使用して、椎骨V11の下関節突起IAP11Aおよび椎骨V12の上関節突起SAP12Aを介してか、または椎骨V11の下関節突起IAP11Bおよび椎骨V12の上関節突起SAP12Bを介してかのうちの一方により、椎骨V11および/または椎骨V12を安定させることができます。

【0049】

本明細書で述べた方法のいずれかに従ってバンド1140および/またはバンド1240を使用することができます。例として、バンド1140の第2の部分1146を、椎骨V11のIAP11Aの管腔中に、椎骨V12のSAP12Aの管腔中に配置することができます。近位端部分1142が、締結機構1150の管腔の中に挿入される。いくつかの実施形態では、近位端部分1142を締結機構1150の中に挿入するために、医療従事者は、近位端部分1142および締結機構1150を把持して、近位端部分1142を締結機構1150の中に手動で挿入することができます。他の実施形態では、近位端部分1142および締結機構1150の一方または両方を、外科用器具(図示せず)を用いて把持することができます。このような実施形態では、外科用器具は、特定のバンド構成に適合するように構成することができます、例えば、外科用器具を、締結機構1150の管腔を妨げるこ

10

20

30

40

50

となく、締結機構 1150 を受け入れるように構成することができる。第 1 の部分 1144 の一部は、椎骨 V12 の上関節突起 SAP12A および椎骨 V11 の下関節突起 IAP11A が安定化されるまで、締結機構 1150 の管腔を通って進む。

#### 【 0050 】

図 30 は、実施形態に係る可撓性のある締結バンド（「バンド」）1340 および可撓性のある締結バンド（「バンド」）1440 を用いて隣接する椎骨を安定させるための方法における脊柱の一部の後方斜視図を示している。バンド 1340 およびバンド 1440 のそれぞれは、上記で述べたバンド 1140 と同様のものとすることができる、同様の構成要素を含むことができる。例として、バンド 1340 は、近位端部分 1342、第 1 の部分 1344、第 2 の部分（図 30 には示していない）、遠位端部分 1348、および締結機構 1350 を含み、バンド 1440 は、近位端部分 1442、第 1 の部分 1444、第 2 の部分（図 30 には示していない）、遠位端部分 1448、および締結機構 1450 を含む。バンド 1140 およびバンド 1240 とは対照的に、バンド 1340 はスペーサ 1354 を含み、バンド 1440 はスペーサ 1454 を含む。スペーサ 1354 およびスペーサ 1454 のそれぞれは、上記で述べたスペーサ 654 と同様のものとすることができる、同様の構成要素を含むことができる。

#### 【 0051 】

図 30 で示すように、バンド 1340 は、椎骨 V13 の下関節突起 IAP13A および椎骨 V14 の上関節突起 SAP14A により椎骨 V13 および椎骨 V14 を安定させるために使用することができる。さらに図 30 で示すように、バンド 1440 は、椎骨 V13 の下関節突起 IAP13B および椎骨 V14 の上関節突起 SAP14B により椎骨 V13 および椎骨 V14 を安定させるために使用される。いくつかの実施形態では、椎骨 V13 および / または椎骨 V14 は、バンド 1340 またはバンド 1440 の一方だけを用いて安定化される。このようないくつかの実施形態では、バンド 1340 またはバンド 1440 の一方を使用して、椎骨 V13 の下関節突起 IAP13A および椎骨 V14 の上関節突起 SAP14A を介してか、または椎骨 V13 の下関節突起 IAP13B および椎骨 V14 の上関節突起 SAP14B を介してかの一方により、椎骨 V13 および / または椎骨 V14 を安定させることができる。

#### 【 0052 】

本明細書の述べた方法のいずれかに従って、バンド 1340 および / またはバンド 1440 を使用することができる。例として、バンド 1340 の第 2 の部分を、椎骨 V13 の IAP13A の管腔中に配置することができ、スペーサ 1354 を IAP13A と SAP14A との間に配置することができ、バンド 1340 の第 2 の部分を、椎骨 V14 の SAP14A の管腔中に配置することができる。近位端部分 1342 が、締結機構 1350 の管腔の中に挿入される。いくつかの実施形態では、近位端部分 1342 を締結機構 1350 の中に挿入するために、医療従事者は、近位端部分 1342 および締結機構 1350 を把持して、近位端部分 1342 を締結機構 1350 の中に手動で挿入することができる。他の実施形態では、近位端部分 1342 および締結機構 1350 の一方または両方を、外科用器具（図示せず）を用いて把持することができる。このような実施形態では、外科用器具は、特定のバンド構成に適合するように構成することができ、例えば、外科用器具を、締結機構 1350 の管腔を妨げることなく、締結機構 1350 を受け入れるように構成することができる。第 1 の部分 1344 の一部は、椎骨 V14 の上関節突起 SAP14A および椎骨 V13 の下関節突起 IAP13A が安定化されるまで、締結機構 1350 の管腔を通って進む。

#### 【 0053 】

様々な実施形態が上記で述べられてきたが、それらは、限定するものではなく、単に、例として提示されているにすぎないこと、ならびに形態および細部における様々な変更を行うことが可能であることを理解されたい。例えば、上記の記述は、椎骨を安定させることに関して述べられているが、例えば、胸骨および / または肋骨などの他の骨を、本明細書で述べた可撓性のある締結バンドを用いて安定させることもできる。他の例では、可撓

性のある締結バンドは、髓内（IM）ロッドもしくは釘を安定させ、かつ／または固定するためには使用することができる。例えば、可撓性のある締結バンドは、IMロッドもしくは釘に沿って様々な長手方向位置で使用され、隣接する骨部分をIMロッドもしくは釘に結合するために使用することができる。このような状況では、所与の可撓性のある締結バンドは、第1の骨部分、IMロッドもしくは釘、および第2の骨部分を固定することができ、そのすべてが、可撓性のある締結バンドの遠位部分と近位部分との間に位置決めされる。さらに他の例では、可撓性のある締結バンドは、骨片を安定させ、かつ／または固定するために使用することができる。自然の骨空間（例えば、下関節突起と上関節突起との間の空間など）に関して、様々な実施形態を上記で述べてきたが、他の実施形態では、骨空間は、人工的に（例えば、心臓手術中の胸骨分割（sternum split））、および／または傷害（例えば、骨折）により作られる可能性がある。10

#### 【0054】

上記で述べた方法が、特定の順序で行われる特定のイベントを示す場合、特定のイベントの順序付けは、変えることができる。さらに、イベントのいくつかのものは、可能な場合、並列するプロセスで同時にを行うことができるが、上記で述べたように順次行うことでもできる。本明細書で述べた装置および／または方法のいずれの部分も、相互に排他的な組合せを除いて、任意の組合せで組み合わせることができる。本明細書で述べた諸実施形態は、述べられた様々な実施形態の機能、構成要素、および／または特徴の様々な組合せおよび／または下位の組合せを含むことができる。例えば、図18および図19は、単一のラチェット862を含むバンド840を示しており、図20は、単一のラチェット962を含むバンド940を示しているが、いくつかの実施形態では、バンド140～1440のいずれも、任意の数のラチェットを含むことができる。同様に、バンド140～1440のいずれも、補強部品および／またはスペーサを含むことができる。20

#### 【符号の説明】

#### 【0055】

2	脊柱	
4	椎骨	
6	繊維性の円板	
8	本体	
10	弓状部	30
12	椎弓根	
14	椎弓板	
16	棘突起	
18	横関節突起	
20	上関節突起	
22	下関節突起	
24	小関節面	
26	小関節面	
28	椎間関節	
30	横平面	40
32	前平面	
140	可撓性のある締結バンド	
142	近位端部分	
144	第1の部分	
146	第2の部分	
148	遠位端部分	
150	締結機構	
240	可撓性のある締結バンド	
242	近位端部分	
244	第1の部分	50

2 4 6	第 2 の部分	
2 4 7	ギヤラック	
2 4 8	遠位端部分	
2 5 0	締結機構	
2 6 4	ギヤ	
3 4 0	バンド	
4 4 0	可撓性のある締結バンド	
4 4 2	近位端部分	
4 4 4	第 1 の部分	
4 4 6	第 2 の部分	10
4 4 7	ギヤラック	
4 4 8	遠位端部分	
4 4 9	第 3 の部分	
4 5 0	締結機構	
4 6 4	ギヤ	
5 4 0	可撓性のある締結バンド	
5 4 4	第 1 の部分	
5 4 6	第 2 の部分	
5 4 8	遠位端部分	
5 4 9	第 3 の部分	20
5 5 0	締結機構	
6 4 0	可撓性のある締結バンド	
6 4 2	近位端部分	
6 4 4	第 1 の部分	
6 4 8	遠位端部分	
6 5 0	締結機構	
6 5 4	スペーサ	
6 5 6	第 1 の側	
6 5 8	第 2 の側	
7 4 0	可撓性のある締結バンド	30
7 5 4	スペーサ	
8 4 0	バンド	
8 4 2	近位端部分	
8 4 4	第 1 の部分	
8 4 6	第 2 の部分	
8 4 7	ギヤラック	
8 4 8	遠位端部分	
8 5 0	締結機構	
8 6 2	ラチエット	
8 6 4	ギヤ	40
8 6 6	管腔	
9 4 0	可撓性のある締結バンド	
9 4 2	近位端部分	
9 4 4	第 1 の部分	
9 4 6	第 2 の部分	
9 4 7	ギヤラック	
9 4 8	遠位端部分	
9 5 0	締結機構	
9 6 2	ラチエット	
9 6 4	ギヤ	50

9 6 6	管腔	
1 0 4 0	可撓性のある締結バンド	
1 0 4 4	第 1 の部分	
1 0 4 6	第 2 の部分	
1 0 4 7	ギヤラック	
1 0 4 8	遠位端部分	
1 0 5 0	締結機構	
1 0 6 2	ラケット	
1 0 7 2	補強部品	
1 0 7 4	支持部材	10
1 0 7 6	穴	
1 1 4 0	可撓性のある締結バンド	
1 1 4 2	近位端部分	
1 1 4 4	第 1 の部分	
1 1 4 6	第 2 の部分	
1 1 4 7	ギヤラック	
1 1 4 8	遠位部分	
1 1 5 0	締結機構	
1 1 6 2	ラケット	
1 1 6 4	ギヤ	20
1 2 4 0	可撓性のある締結バンド	
1 2 4 2	近位端部分	
1 2 4 4	第 1 の部分	
1 2 4 6	第 2 の部分	
1 2 4 8	遠位端部分	
1 2 5 0	締結機構	
1 3 4 0	可撓性のある締結バンド	
1 3 4 2	近位端部分	
1 3 4 4	第 1 の部分	
1 3 4 8	遠位端部分	30
1 3 5 0	締結機構	
1 3 5 4	スペーサ	
1 4 4 0	可撓性のある締結バンド	
1 4 4 2	近位端部分	
1 4 4 4	第 1 の部分	
1 4 5 0	締結機構	
1 4 4 8	遠位端部分	
1 4 5 4	スペーサ	
V 1	椎骨	
V 2	椎骨	40
V 3	椎骨	
V 4	椎骨	
V 5	椎骨	
V 6	椎骨	
V 1 1	椎骨	
V 1 2	椎骨	
V 1 3	椎骨	
V 1 4	椎骨	
I A P 1 A	下関節突起	
I A P 1 B	下関節突起	50

I A P 3 A 下関節突起  
 I A P 3 B 下関節突起  
 I A P 5 A 下関節突起  
 I A P 5 B 下関節突起  
 I A P 1 1 A 下関節突起  
 I A P 1 1 B 下関節突起  
 I A P 1 3 A 下関節突起  
 I A P 1 3 B 下関節突起  
 S A P 2 A 上関節突起  
 S A P 2 B 上関節突起  
 S A P 4 A 上関節突起  
 S A P 4 B 上関節突起  
 S A P 6 A 上関節突起  
 S A P 6 B 上関節突起  
 S A P 1 2 A 上関節突起  
 S A P 1 2 B 上関節突起  
 S A P 1 4 A 上関節突起  
 S A P 1 4 B 上関節突起

10

【図1】

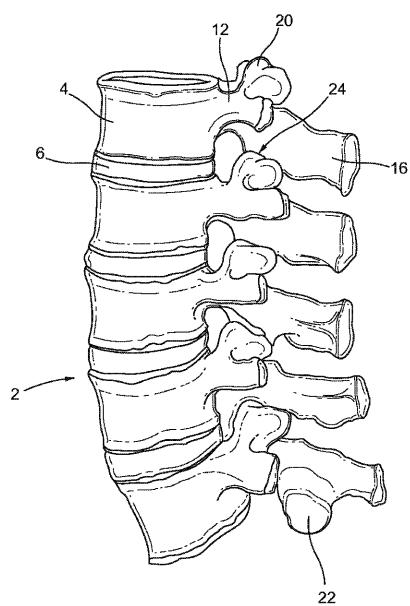
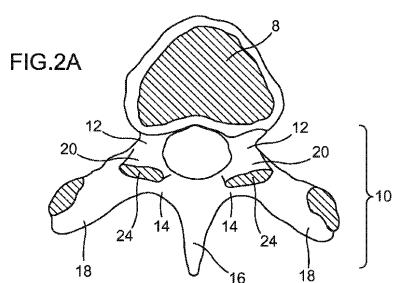
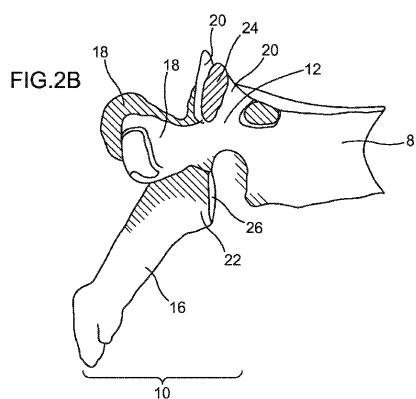


FIG.1

【図2A】

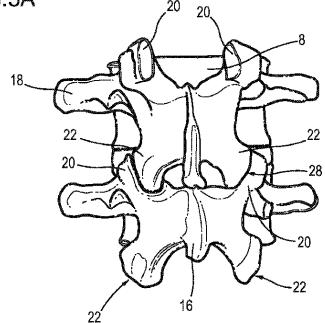


【図2B】



【図3A】

FIG.3A



【図3B】

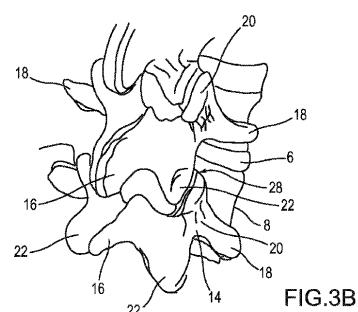


FIG.3B

【図4A】

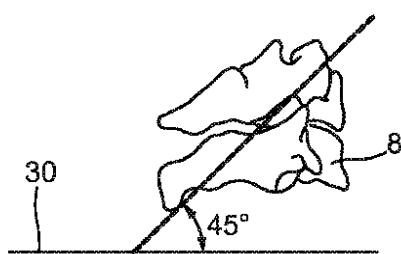


FIG.4A

【図4B】

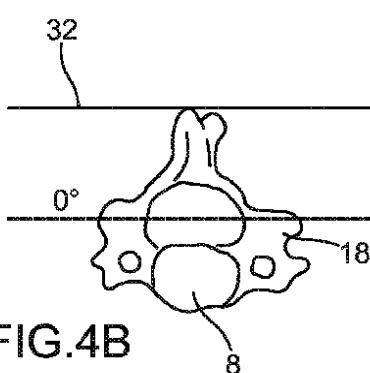


FIG.4B

【図5A】

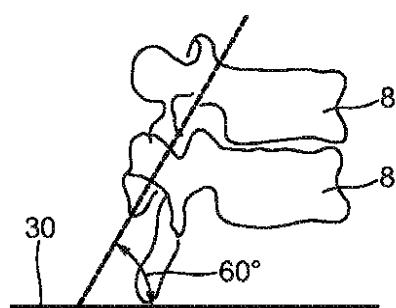


FIG.5A

【図6A】

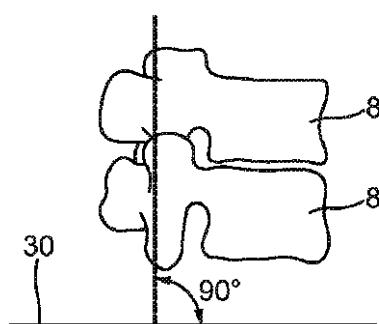


FIG.6A

【図5B】

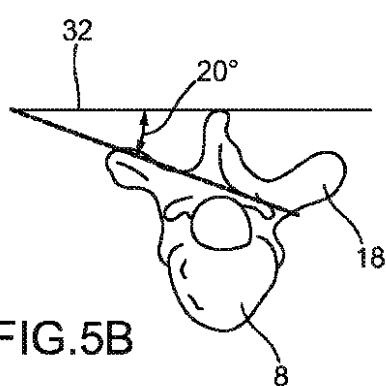


FIG.5B

【図6B】

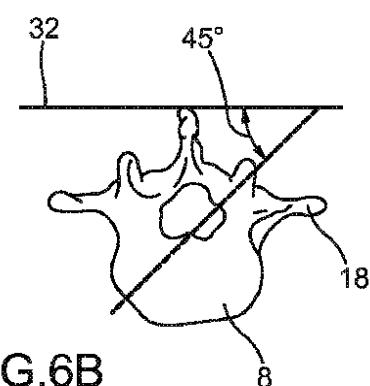
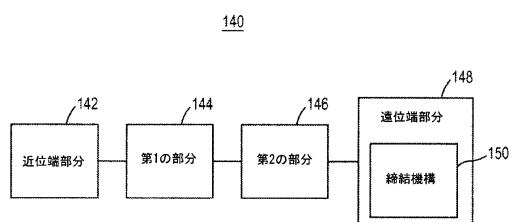
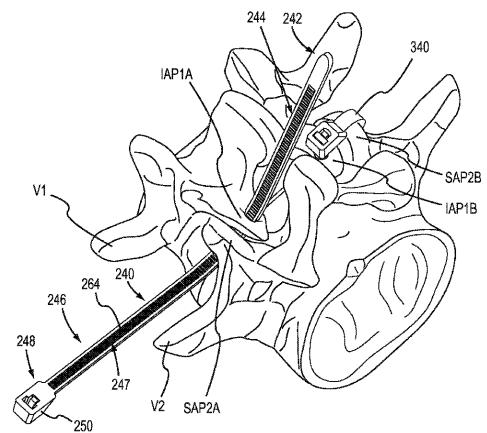


FIG.6B

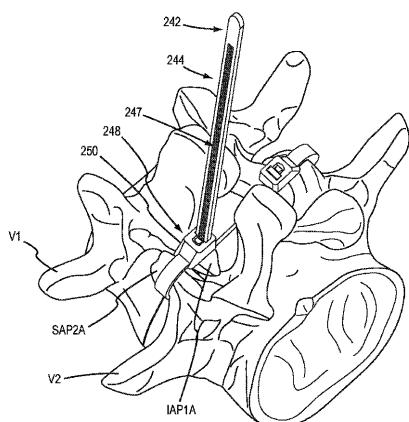
【図7】



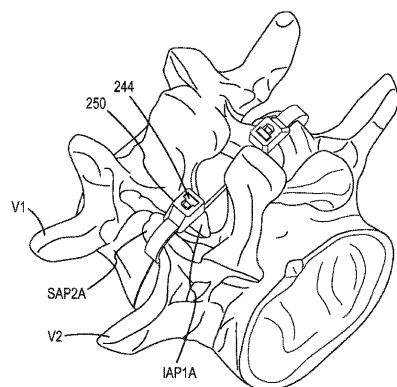
【図8】



【図9】



【図10】



【図11】

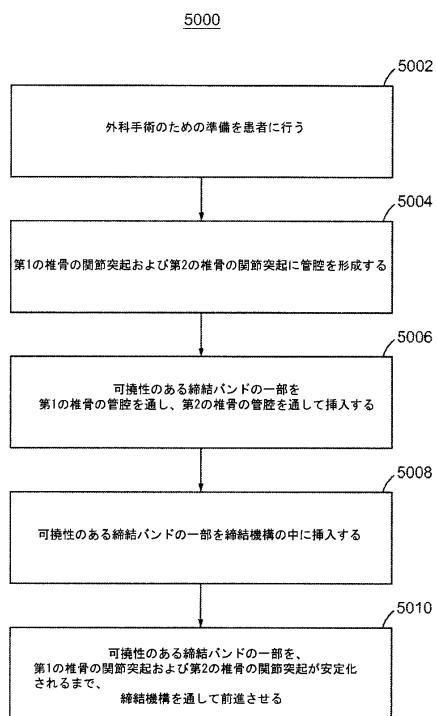


FIG.11

【図12】

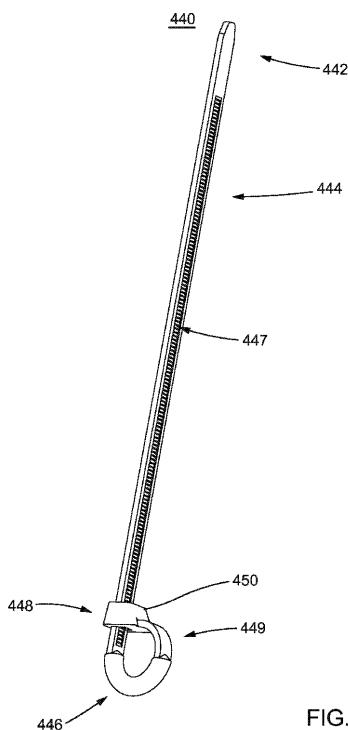


FIG.12

【図13】

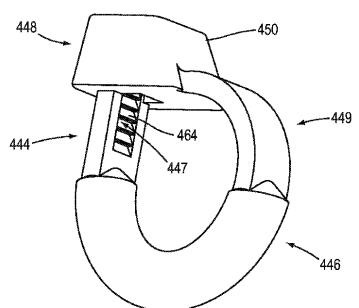


FIG.13

【図14】

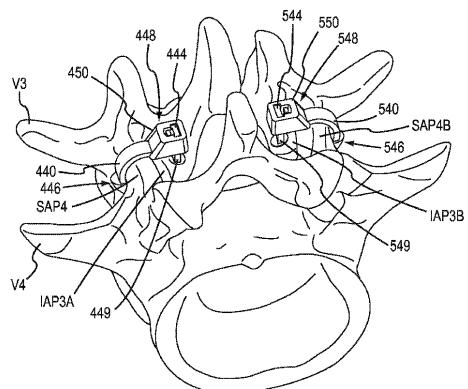


FIG.14

【図15】

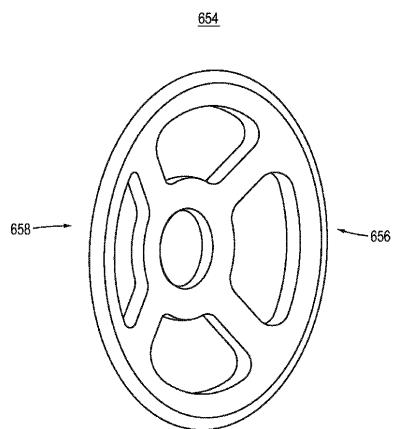


FIG.15

【図16】

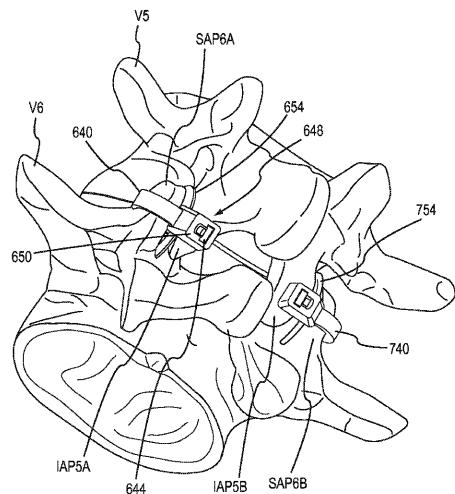


FIG.16

【図17】

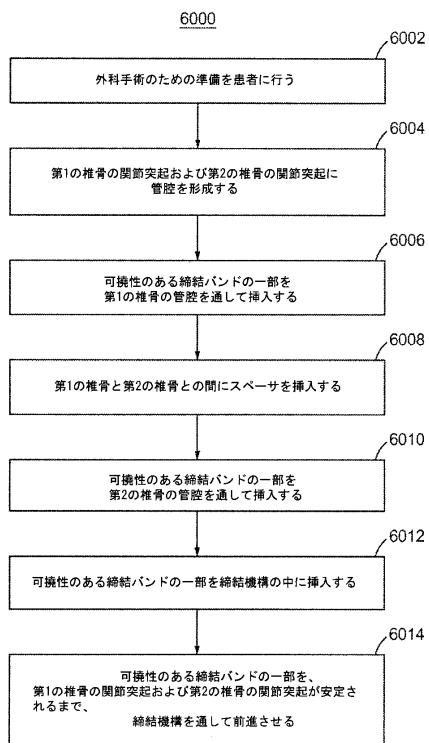


FIG.17

【図18】

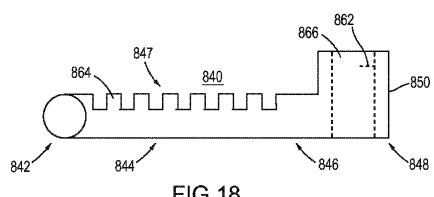


FIG.18

【図19】

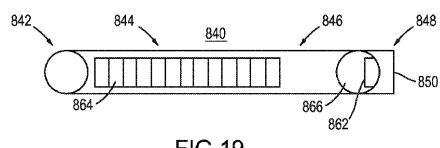


FIG.19

【図20】

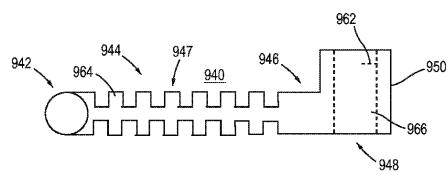


FIG.20

【図21】

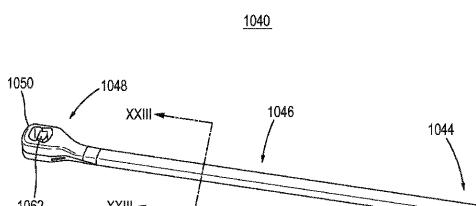


FIG.21

【図22】

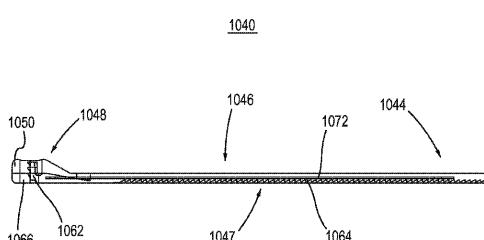


FIG.22

【図23】

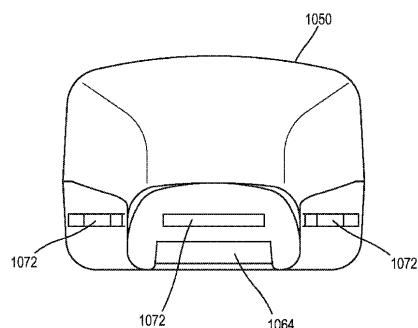


FIG.23

【図24】

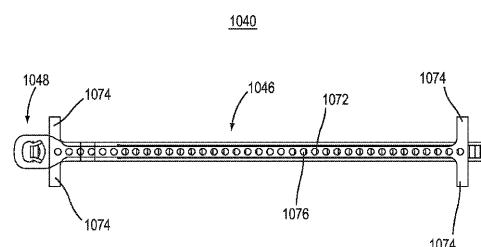


FIG.24

【図25】

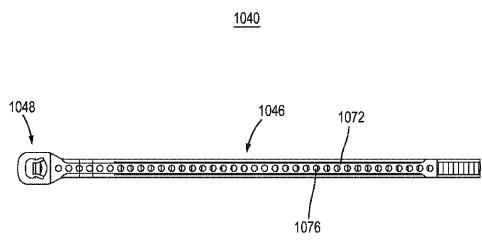


FIG.25

【図26】

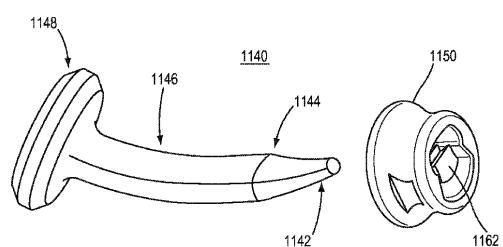


FIG.26

【図27】

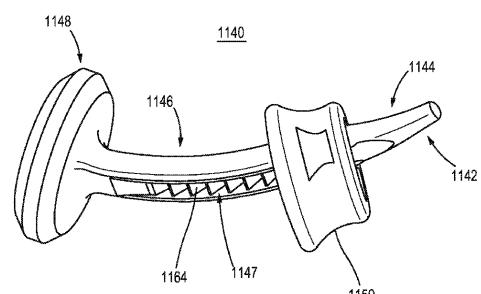


FIG.27

【図29】

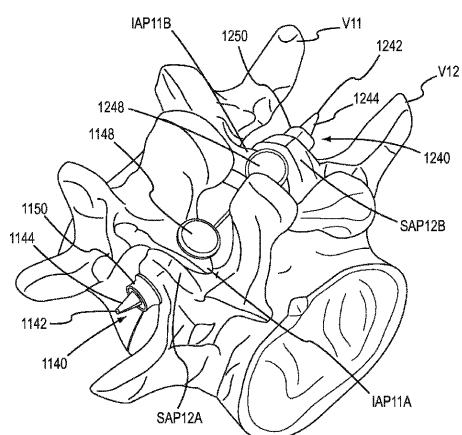


FIG.29

【図28】

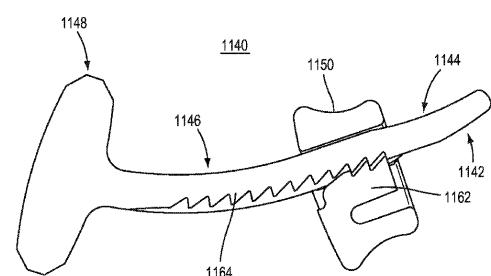


FIG.28

【図30】

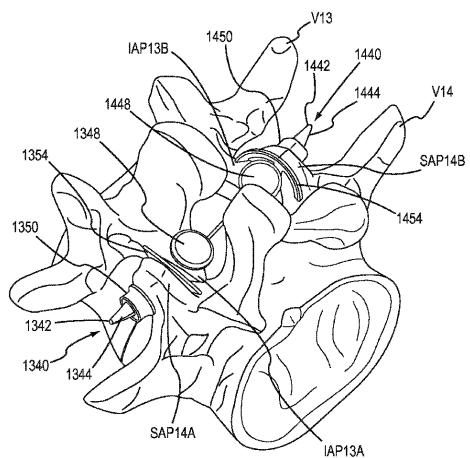


FIG.30

---

フロントページの続き

(72)発明者 ジェイソン・ブレイン

アメリカ合衆国・カリフォルニア・92024・エンシニータス・コッパー・クレスト・ロード・  
3875

審査官 毛利 大輔

(56)参考文献 特開昭62-270147(JP,A)

特開2007-190389(JP,A)

米国特許第03570497(US,A)

米国特許第05462542(US,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 17/56

A61B 17/70