

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2012-521803

(P2012-521803A)

(43) 公表日 平成24年9月20日 (2012.9.20)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 17/58 (2006.01)	A 6 1 B 17/58	4 C 1 6 O
A 6 1 B 17/68 (2006.01)	A 6 1 B 17/58 3 1 O	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 33 頁)

(21) 出願番号 特願2012-502252 (P2012-502252)
 (86) (22) 出願日 平成22年3月25日 (2010.3.25)
 (85) 翻訳文提出日 平成23年9月29日 (2011.9.29)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2010/028684
 (87) 国際公開番号 W02010/111500
 (87) 国際公開日 平成22年9月30日 (2010.9.30)
 (31) 優先権主張番号 12/411,562
 (32) 優先日 平成21年3月26日 (2009.3.26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 12/411,558
 (32) 優先日 平成21年3月26日 (2009.3.26)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 509329936
 ケイ スパイン インコーポレイテッド
 アメリカ合衆国, ミネソタ州, ミネト
 ンカ, スイート 110, ロウランド
 ロード 5610
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100142907
 弁理士 本田 淳
 (74) 代理人 100149641
 弁理士 池上 美穂

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 脊柱変形を矯正するための半拘束式固定システム

(57) 【要約】

脊柱変形を矯正するためのシステム、デバイス、および関連方法であって、矯正に利用される取付固定具の数を最小化することを支援し、直線状ロッドもしくは曲線状ロッドの使用を容易にし、かつ/または脊柱のより自然で生理学的な動きを促進することを支援する。

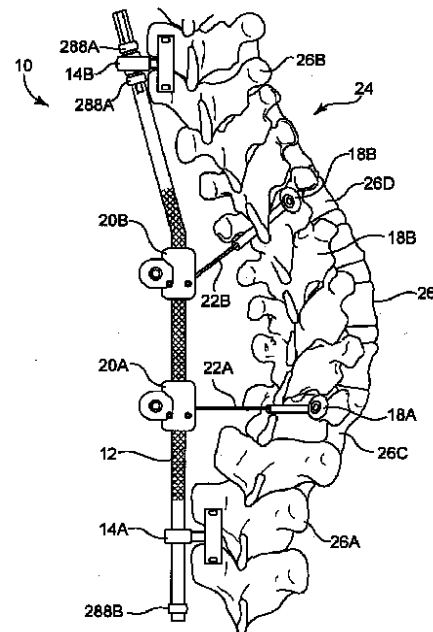


Fig. 1

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

脊柱変形を矯正するためのシステムであって、

患者の脊柱に沿って伸びるようになされたロッドと、

脊柱の第 1 の椎骨に固着されるようになされた第 1 のロッド固定具であって、ロッドが第 1 のロッド固定具に対する大幅な横方向のずれに抗して固定されるように、かつ、ロッドが第 1 の枢動点を通して第 1 のロッド固定具に対して軸方向に摺動し、第 1 の枢動点に関してピッチ、ヨー、およびロールのうち少なくとも 2 つにおいて変化を生じることが可能であるように、ロッドを受承している、第 1 のロッド固定具と、

第 2 の椎骨に固着されるようになされた第 2 のロッド固定具であって、ロッドが第 2 のロッド固定具に対する大幅な横方向のずれに抗して固定されるように、かつ、第 2 の枢動点に関して少なくともピッチおよびヨーにおいて変化を生じることが可能であるように、ロッドを受承している、第 2 のロッド固定具と、

第 3 の椎骨に固着されるようになされた第 1 の椎骨固定具と、

第 1 の調整機構と、

第 1 の椎骨固定具およびロッドに結合された第 1 の力方向付け部材と、第 1 の力方向付け部材は第 1 の椎骨固定具とロッドとの間の実効長を規定していることと、第 1 の調整機構は力方向付け部材の実効長を変更するようになされていることとを含んでなるシステム。

【請求項 2】

第 1 のロッド固定具は、第 1 のロッド固定具に対するロッドのピッチをあらかじめ規定された範囲に制限するようになされている、請求項 1 に記載のシステム。

【請求項 3】

第 1 のロッド固定具は、第 1 のロッド固定具に対するロッドのヨーをあらかじめ規定された範囲に制限するようになされている、請求項 1 または 2 に記載のシステム。

【請求項 4】

第 1 のロッド固定具は、第 1 のロッド固定具に対するロッドのロールをあらかじめ規定された範囲に制限するようになされている、請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 5】

システムは、第 1 のロッド固定具に対するロッドの軸方向の摺動をあらかじめ規定された範囲に制限する、請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 6】

第 2 のロッド固定具は、第 2 の枢動点に関するロッドのロールを可能にするようになされている、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 7】

第 2 のロッド固定具は、第 2 の枢動点に関するロッドのロールをほぼ防止するようになされている、請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 8】

第 2 のロッド固定具は、第 2 のロッド固定具に対するロッドの軸方向の摺動をほぼ防止するようになされている、請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 9】

ロッドは第 1 および第 2 のロッド固定具の間を伸びる中央部分を画成することと、さらに、該中央部分はほぼ直線状であることとを特徴とする、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 10】

ロッドは第 1 および第 2 のロッド固定具の間を伸びる中央部分を画成することと、さらに、該中央部分はほぼ非線形であることとを特徴とする、請求項 1 ～ 8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 11】

ロッドは第 1 および第 2 のロッド固定具の間を伸びる中央部分を画成することと、さらに、該中央部分は大幅に湾曲した区域およびほぼ直線の区域を備えることとを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 2】

第 1 のロッド固定具は、

ほぼ凹形の表面を有する受け器部分を形成するハウジングと、

ロッドを摺動可能に受承し、かつハウジングの凹形の表面と嵌め合うようになされたほぼ凸形の嵌め合い面を有する、スリーブであって、ハウジングに対してピッチおよびヨーに変化を生じるように回転するようになされている、スリーブとを含んでなることを特徴とする、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のシステム。

10

【請求項 1 3】

第 1 のロッド固定具は、ロッドを受承する外旋した凸形表面を画成する通路を形成するハウジングを含んでなる、請求項 1 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 1 4】

ロッドは溝付きのフィーチャを画成し、かつ第 2 のロッド固定具は、

ほぼ凹形の表面を有する受け器部分を形成するハウジングと、

スリーブであって、該スリーブ内でのロッドのロールをほぼ阻止するための、ロッドの溝付きフィーチャを摺動可能に受承する溝を形成し、ハウジングの凹形の表面と嵌め合うようになされたほぼ凸形の嵌め合い面を有して、スリーブがハウジングに対してピッチおよびヨーに変化を生じるように回転するようになされている、スリーブとを含んでなることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 および 8 ~ 11 のいずれか 1 項に記載のシステム。

20

【請求項 1 5】

第 2 のロッド固定具はハウジングとスリーブとの間に突部をさらに含んでなり、スリーブは該突部を受承する周溝部を備えて、スリーブがハウジングに対するピッチおよびヨーに変化を生じることが可能であり、かつハウジングに対するロールを変化させることはほぼ防止されるようになっている、請求項 1 4 に記載のシステム。

【請求項 1 6】

脊柱変形を矯正する方法であって、

第 1 のロッド固定具を脊柱の第 1 の椎骨に、第 2 のロッド固定具を脊柱の第 2 の椎骨に固定するステップと、

30

第 1 の枢動点を通してロッドを第 1 のロッド固定具の中に摺動可能に受承し、かつ第 2 の枢動点を通して該ロッドを第 2 のロッド固定具の中に受承して、ロッドが自由に回転して第 1 の枢動点に関してピッチおよびヨーに変化を生じるようにするステップと、

第 1 の椎骨固定具を第 3 の椎骨に固定するステップと、

第 1 の力方向付け部材を第 1 の椎骨固定具およびロッドに結合するステップと、

第 1 の力方向付け部材を第 1 の調整機構に連結するステップと、

脊柱変形の矯正を支援するために、第 1 の調整機構を用いて第 1 の力方向付け部材の実効長を調整するステップと

からなる方法。

40

【請求項 1 7】

第 1 のロッド固定具に関するロッドの軸方向の動きを可能にするステップをさらに含んでなる、請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 1 8】

第 1 の力方向付け部材の実効長を短縮するために第 1 の調整機構を使用して第 1 の力方向付け部材を巻回するステップをさらに含んでなる、請求項 1 6 または 1 7 に記載の方法。

【請求項 1 9】

脊柱の異常を矯正するためのシステムであって、

ロッドを脊柱の第 1 の椎骨に固定する手段であって、ロッドを第 1 の椎骨に固定する該

50

手段によって規定された第 1 の枢動点を通してロッドが軸方向に摺動し、かつ第 1 の枢動点に関してピッチ、ヨー、およびロールに変化を生じることが可能であるように、固定する手段と、

ロッドを脊柱の第 2 の椎骨に固定する手段であって、ロッドを第 2 の椎骨に固定する該手段によって規定された第 2 の枢動点に関して、ロッドが少なくともピッチおよびヨーに変化を生じることが可能であるように、固定する手段と、

第 3 の椎骨への固定手段と、

ロッドおよび第 3 の椎骨への固定手段に結合されたコネクタと、

コネクタの実効長を調整する手段と

を含んでなるシステム。

10

【請求項 20】

人間の脊柱の第 1 の椎骨と第 2 の椎骨との間にある脊柱変形部を矯正するためのシステムであって、

脊柱変形部全域にわたって伸びるようになされた十分に剛性のロッドと、

第 1 の椎骨に固着され、かつロッドの第 1 端を受承するようになされた第 1 のロッド固定具であって、ロッドが第 1 のロッド固定具に対して軸方向に平行移動できるようになっている、第 1 のロッド固定具と、

第 2 の椎骨に固着され、かつロッドの第 2 端を受承するようになされた第 2 のロッド固定具と、

ロッドと脊柱変形部との間で結合された第 1 の力方向付け部材と

20

を含んでなり、

第 1 および第 2 のロッド固定具は、脊柱に対するロッドの横方向へのずれに抵抗するようになされ、かつロッドの長手方向軸が少なくともピッチおよびヨーに変化を生じることが可能にするようになされていることを特徴とする、システム。

【請求項 21】

脊柱用ロッド固定システムであって、

患者の脊柱に沿って伸びるようになされたロッドと、

脊柱の椎骨に固着されるようになされた第 1 のロッド固定具であって、ロッドを受承して、ロッドが第 1 のロッド固定具に対する大幅な横方向へのずれに抗して固定されるように、かつ、ロッドが第 1 の枢動点を通して第 1 のロッド固定具に関して軸方向に摺動し、第 1 の枢動点に関してピッチおよびヨーに変化を生じることが可能であると同時に第 1 のロッド固定具に関するロッドのロールをほぼ阻止するようになっている、第 1 のロッド固定具と

30

を含んでなるシステム。

【請求項 22】

ロッドは溝付きフィーチャを画成し、第 1 のロッド固定具は、

ほぼ凹形の内側表面を有する受け器部分を形成しているハウジングと、

スリーブであって、スリーブ内におけるロッドのロールを大幅に制限するためにロッドの溝付きフィーチャを摺動可能に受承する溝を形成し、ハウジングの凹形の表面と嵌め合うようになされたほぼ凸形の嵌め合い面を有して、スリーブがハウジングに対してピッチおよびヨーに変化を生じることが可能であるようになっている、スリーブと

40

を含んでなることを特徴とする、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 23】

ハウジングおよびスリーブは、互いに対するロールをほぼ阻止するようになされている、請求項 22 に記載のシステム。

【請求項 24】

第 1 のロッド固定具は、

ほぼ凹形の内側表面と該凹形の内側表面から内向きに伸びる突部とを有する受け器部分を形成しているハウジングと、

ロッドを摺動可能に受承しているスリーブであって、凹形の内側表面と嵌め合うほぼ凸

50

形の嵌め合い面を有し、凸形の嵌め合い面に、ハウジングの凹形の内側表面の突部と嵌め合う周溝部を有して、スリーブが、ハウジングに対するピッチおよびヨーに変化を生じるようにハウジングに対して回転するようになされている一方で、ハウジングに対するロールに変化を生じることがほぼ防止されているようになっている、スリーブとを含んでなることを特徴とする、請求項 21 に記載のシステム。

【請求項 25】

第 1 のロッド固定具は、第 1 のロッド固定具に対するロッドのピッチをあらかじめ規定された範囲に制限するようになされている、請求項 21 ~ 24 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 26】

第 1 のロッド固定具は、第 1 のロッド固定具に対するロッドのヨーをあらかじめ規定された範囲に制限するようになされている、請求項 21 ~ 25 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 27】

第 1 のロッド固定具は、第 1 のロッド固定具に対するロッドの軸方向の撓動をあらかじめ規定された範囲に制限するようになされている、請求項 21 ~ 26 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 28】

脊柱用ロッド固定システムであって、

患者の脊柱に沿って伸びるようになされたロッド、ならびに

脊柱の椎骨に固着されるようになされた第 1 のロッド固定具であって、

ほぼ凹形の内側表面を有する受け器部分を形成しているハウジングと、

ロッドを受承する通路を有しているスリーブであって、ロッドはスリーブに対する大幅な横方向のずれに抗して固定される一方で、第 1 の枢動点を通してスリーブに関して軸方向に撓動することが可能であるようになっており、スリーブはハウジングの凹形の表面と嵌め合うようになされたほぼ凸形の嵌め合い面を有して、スリーブがハウジングに対するピッチおよびヨーに変化を生じるように回転することが可能である一方で、ハウジングに対するロールに変化を生じることがほぼ防止されているようになっている、スリーブとを含んでなる、第 1 のロッド固定具を含んでなるシステム。

【請求項 29】

ハウジングは凹形の内側表面から内向きに伸びる突部を形成し、スリーブは、凸形の嵌め合い面に、ハウジングの突部と嵌め合う周溝部を有して、スリーブがハウジングに対するロールに変化を生じることがほぼ防止されるようになっていることを特徴とする、請求項 28 に記載のシステム。

【請求項 30】

スリーブの通路は溝を形成し、ロッドは該溝に受承される溝付きフィーチャを形成して、ロッドがスリーブに対するロールに大幅な制限を受けるようになっている、請求項 28 または 29 に記載のシステム。

【請求項 31】

スリーブの通路は内部停止機構を画成する、請求項 28 ~ 30 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 32】

スリーブの通路はほぼ非円形の断面を有する、請求項 28 ~ 31 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 33】

ロッドは、通路のほぼ非円形の断面とほぼ相補的な形状であるほぼ非円形の断面を有する、請求項 32 に記載のシステム。

【請求項 34】

スリーブの通路はほぼ D 字形の断面を有する、請求項 28 ~ 33 のいずれか 1 項に記載

10

20

30

40

50

のシステム。

【請求項 35】

脊柱用ロッド固定システムであって、

患者の脊柱に沿って伸びるようになされたロッドであって、非円形の断面を有する溝付きフィーチャを形成するロッド、ならびに

脊柱の椎骨に固着されるようになされた第 1 のロッド固定具であって、

ほぼ凹形の内側表面を有する受け器部分を形成しているハウジングと、

ロッドの溝付きフィーチャを受承する溝を形成する通路を有しているスリーブであって、ロッドがスリーブに対する大幅な横方向のずれに抗して固定される一方で、ロッドが第 1 の枢動点を通してスリーブに関して軸方向に摺動するのを可能にし、かつロッドがスリーブに対するロールに変化を生じるのをほぼ防止するようになっており、該スリーブがハウジングの凹形の表面と嵌め合うようになされたほぼ凸形の嵌め合い表面を有して、スリーブがハウジングに対するピッチおよびヨーに変化を生じるようにハウジングに対して回転するようになされるようになっている、スリーブと

を含んでなる第 1 のロッド固定具

を含んでなるシステム。

【請求項 36】

スリーブはハウジングに対するロールに変化を生じることがほぼ防止される、請求項 35 に記載のシステム。

【請求項 37】

スリーブの通路はほぼ D 字形の断面を有する、請求項 35 または 36 に記載のシステム

【請求項 38】

ハウジングは凹形の内側表面から内向きに伸びる突部を形成し、スリーブは、凸形の嵌め合い面に、ハウジングの突部と嵌め合う周溝部を有して、スリーブがハウジングに対するロールに変化を生じるのをほぼ防止する、請求項 35 ~ 37 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 39】

第 1 のロッド固定具は、第 1 のロッド固定具に対するロッドのヨーをあらかじめ規定された範囲に制限するようにさらになされている、請求項 35 ~ 38 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 40】

第 1 のロッド固定具は、第 1 のロッド固定具に対するロッドの軸方向の摺動をあらかじめ規定された範囲に制限する、請求項 35 ~ 39 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 41】

脊柱の脊柱変形を矯正するためのシステムであって、

患者の脊柱に沿って伸び、第 1 の長さから第 2 の長さへと長さが変化するようになされたロッドと、

脊柱の第 1 の椎骨に固着される第 1 のロッド固定具であって、ロッドが第 1 のロッド固定具を通して伸び、第 1 のロッド固定具に対する大幅な横方向のずれに抗して固定されるように、かつ、ロッドが第 1 のロッド固定具においてピッチ、ヨー、およびロールのうち少なくとも 2 つを変化させることが可能であるように、ロッドを受承している、第 1 のロッド固定具と、

第 2 の椎骨に固着される第 2 のロッド固定具であって、ロッドが第 2 のロッド固定具を通して伸び、第 2 のロッド固定具に対する大幅な横方向のずれに抗して固定されるように、かつ、ロッドが第 2 のロッド固定具において少なくともピッチおよびヨーに変化を生じることが可能であるように、ロッドを受承している、第 2 のロッド固定具と、

ロッドの軸方向の摺動を制限するようになされ、第 1 のロッド固定具に隣接して設置される第 1 の停止機構と、

ロッドの軸方向の摺動を制限するようになされ、第 2 のロッド固定具に隣接して設置さ

10

20

30

40

50

れる第 2 の停止機構であって、第 1 および第 2 のロッド固定具が第 1 および第 2 の停止機構に当接すると、ロッドは圧縮荷重に抵抗し、第 1 および第 2 のロッド固定具は脊柱に対して伸延力を加えるように構成されるようになっている、第 2 の停止機構とを含んでなるシステム。

【請求項 4 2】

ロッドは脊柱の第 1 の側に沿って固定され、伸延力は脊柱の第 1 の側に沿って加えられる、請求項 4 1 に記載のシステム。

【請求項 4 3】

脊柱の第 1 の側とは反対の、脊柱の第 2 の側に、かつ第 1 および第 2 のロッド固定具の間の位置に、固定される椎骨固定具であって、脊柱を横切って脊柱の第 1 の側に配置される終端部まで伸びる、椎骨固定具と、

該椎骨固定具の終端部に固定され、かつロッドに結合されているコネクタであって、ロッドへ向かう方向の矯正力を脊柱に加える、コネクタとを含んでなる、請求項 4 2 に記載のシステム。

【請求項 4 4】

ロッドは該ロッドを圧縮荷重の下に置くために実効長を増大するように調節可能である、請求項 4 1 ~ 4 3 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 4 5】

ロッドが圧縮荷重の下に置かれた時、ロッドは第 1 のロッド固定具に対して第 1 の方向に軸方向に自由に摺動可能であり、かつ第 1 の方向とは反対の第 2 の方向に軸方向に摺動することをほぼ防止される、請求項 4 1 ~ 4 4 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 4 6】

ロッドが圧縮荷重の下に置かれた時、ロッドは第 1 のロッド固定具に対して軸方向に摺動することをほぼ防止される、請求項 4 1 ~ 4 4 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 4 7】

第 1 の停止機構はロッドに固定されたカラーである、請求項 4 1 ~ 4 6 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 4 8】

第 1 の停止機構はロッドの幅広部分である、請求項 4 1 ~ 4 6 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 4 9】

ロッドは第 1 および第 2 のロッド固定具の間に伸びる中央部分を画成することと、さらに、中央部分はほぼ直線状であることとを特徴とする、請求項 4 1 ~ 4 8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 5 0】

ロッドは第 1 および第 2 のロッド固定具の間に伸びる中央部分を画成することと、さらに、中央部分はほぼ非線形であることとを特徴とする、請求項 4 1 ~ 4 8 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 5 1】

ロッドは十分に剛性である、請求項 4 1 ~ 5 0 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【請求項 5 2】

脊柱に対して伸延力を加える方法であって、

第 1 の椎骨に対して、脊柱の第 1 の側に第 1 のロッド固定具を、第 2 の椎骨に対して、脊柱の第 1 の側に第 2 のロッド固定具を固定するステップと、

ロッドの第 1 の部分を第 1 のロッド固定具の中に、ロッドの第 2 の部分を第 2 のロッド固定具の中に受承して、第 1 の部分が横方向のずれに抗して大幅に拘束され、かつ第 2 の部分が横方向のずれに抗して大幅に拘束されるようにするステップであって、第 1 および第 2 の部分は、脊柱の動きに応じて、それぞれ第 1 および第 2 のロッド固定具においてピッチおよびヨーに変化を生じることができる、ステップと、

第 1 の停止機構を、ロッドに沿って第 1 のロッド固定具に隣接した第 1 の配置に、第 2

10

20

30

40

50

の停止機構を、ロッドに沿って第２のロッド固定具に隣接した第２の配置に設置するステップと、

第１第２の停止具を用いてロッドに圧縮力を与えるステップと、

脊柱の第１の側を伸延するステップと

を含んでなる方法。

【請求項５３】

停止具を第１および第２のロッド固定具に接触させてロッドに圧縮力を与えるために、ロッドの実効長を調整するステップをさらに含んでなる、請求項５２に記載の方法。

【請求項５４】

ロッドは圧縮力に対して十分剛体的に耐える、請求項５２または５３に記載の方法。

10

【請求項５５】

脊柱の第１の側を伸延するステップにより、脊柱が正中側方向に横に平行移動する、請求項５２～５４のいずれか１項に記載の方法。

【請求項５６】

脊柱の第１の側を伸延するステップにより、脊柱がより自然な弯曲をとる、請求項５２～５５のいずれか１項に記載の方法。

【請求項５７】

脊柱変形を矯正するためのインプラントであって、

脊柱の第１の側のロッドの第１の部分を第１の椎骨に固定する手段であって、ロッドの第１の部分が横方向のずれに抗して十分に拘束されるようにする、手段と、

20

脊柱の第１の側のロッドの第２の部分を第２の椎骨に固定する手段であって、ロッドの第２の部分が横方向のずれに抗して十分に拘束されるようにする、手段と、

ロッドを用いて脊柱の第１の側に伸延力を与える手段と
からなるインプラント。

【請求項５８】

ロッドを用いて脊柱の第１の側に伸延力を与える手段は、ロッドの実効長を増大させる手段を備えている、請求項５７に記載のインプラント。

【請求項５９】

ロッドを用いて脊柱の第１の側に伸延力を与える手段は、ロッドの第１の部分に沿って配置された第１の停止機構と、ロッドの第２の部分に沿って配置された第２の停止機構とを備えている、請求項５７または５８に記載のインプラント。

30

【請求項６０】

ロッドの第１の部分を固定する手段は、ロッドの第１の部分がピッチおよびヨーに変化を生じることを可能にする手段を備えている、請求項５７～５９のいずれか１項に記載のインプラント。

【請求項６１】

脊柱変形を矯正するためのインプラントであって、

脊柱の第１の側のロッドの第１の部分を第１の椎骨に固定する手段であって、ロッドの第１の部分が横方向のずれに抗して十分に拘束されるようにする手段と、

40

脊柱の第１の側のロッドの第２の部分を第２の椎骨に固定する手段であって、ロッドの第２の部分が横方向のずれに抗して十分に拘束されるようにする手段と、

ロッドを用いて脊柱の第１の側に圧縮力を与える手段と
からなるインプラント。

【請求項６２】

ロッドを用いて脊柱の第１の側に圧縮力を与える手段は、ロッドの実効長を減少させる手段を備えている、請求項６１に記載のインプラント。

【請求項６３】

ロッドを用いて脊柱の第１の側に圧縮力を与える手段は、ロッドの第１の部分に沿って配置された第１の停止機構と、ロッドの第２の部分に沿って配置された第２の停止機構とを備えている、請求項６１または６２に記載のインプラント。

50

【請求項 6 4】

ロッドの第 1 の部分を固定する手段は、ロッドの第 1 の部分がピッチおよびヨーに変化を生じることを可能にする手段を備えている、請求項 6 1 ~ 6 3 のいずれか 1 項に記載のインプラント。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、医療器具に関し、特に、脊柱変形を矯正するためのシステム、ならびに関連する方法およびデバイスに関する。

【背景技術】

10

【0002】

脊柱変形、例えば脊柱側弯症、脊椎すべり症、および様々なその他の脊柱変形を治療するために、多くのシステムが利用されてきた。脊柱変形を矯正するための主要な外科的方法は、可能な限り変形を矯正するための機器装備に加えて、矯正を強固に安定化かつ維持するための移植式ハードウェアシステムを利用する。現在、これらの移植式ハードウェアシステムのほとんどは、脊柱が矯正された配置へと動かされた後の融合促進を支援するために、脊柱を強固に固着するか、または、脊柱の限定的な成長もしくはその他の動きのうち少なくともいずれか一方を可能にする。

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】**

20

【0003】

本発明の目的は、上記したシステムをより向上させた、脊柱変形を矯正するためのシステム、ならびに関連する方法およびデバイスを提供することである。

【課題を解決するための手段】**【0004】****(概要)**

いくつかの実施形態は、矯正に利用される取付固定具の数の最小化を支援し、直線状ロッドもしくは曲線状ロッドの使用を容易にし、かつ/または脊柱のより自然で生理学的な動きの促進を支援する、脊柱変形を矯正するためのシステム、デバイス、および関連方法に関する。

30

【0005】

いくつかの実施形態は、人間の脊柱の第 1 の椎骨と第 2 の椎骨との間の脊柱変形部を矯正するためのシステムであって、脊柱変形部全域にわたって伸びるようになされた十分に剛性のロッドを備えたシステムに関する。該システムはさらに、第 1 の椎骨に固着され、かつロッドの第 1 端を受承するようになされた第 1 のロッド固定具であって、ロッドが第 1 のロッド固定具に対して軸方向に平行移動できるようになっている、第 1 のロッド固定具と、第 2 の椎骨に固着され、かつロッドの第 2 端を受承するようになされた第 2 のロッド固定具とを備えている。第 1 の力方向付け部材はロッドと脊柱変形部との間に結合され、第 1 および第 2 のロッド固定具は、脊柱に対するロッドの横方向へのずれに抵抗するように、かつロッドの長手方向軸が少なくともピッチおよびヨーにおいて変化を生じることを可能にするように、適合される。

40

【0006】

いくつかの実施形態は、脊柱の第 1 の側に第 1 および第 2 のロッド固定具を固定することにより、脊柱に伸延力および圧縮力のうち少なくともいずれか一方を加えることに関する。ロッドの第 1 および第 2 の部分が横方向へのずれに抗して十分に拘束されるように、ロッドの第 1 および第 2 の部分はそれぞれ第 1 および第 2 のロッド固定具の中に受承される。第 1 および第 2 の部分は、脊柱の動きに応じて、それぞれ第 1 および第 2 のロッド固定具において、ピッチおよびヨーに変化を生じることができる。第 1 および第 2 の停止具は、それぞれ第 1 のロッド固定具および第 2 のロッド固定具に隣接して設置される。脊柱の第 1 の側は、第 1 および第 2 の停止具を用いてロッドに力をかけることにより伸延かつ

50

/または圧縮される。

【0007】

本概要は、限定を意味するものではない。多数の実施形態が本明細書中に開示されるが、本発明の実例となる実施形態を示しかつ説明する以下の詳細な説明から、当業者には本発明のさらに別の実施形態が明白となるであろう。従って、図面および詳細な説明は当然例示としてみなされるべきであり、限定的なものとはみなされるべきではない。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】いくつかの実施形態による、脊柱変形を矯正するための例示のシステムを示す図。

10

【図2】いくつかの実施形態による図1のシステムの下面図。理解し易くするため一部の特徴は示されていない。

【図3】いくつかの実施形態による、図1のシステムのロッドを示す図。

【図4】いくつかの実施形態による、図1のシステムの別のロッドを示す図。

【図5a】いくつかの実施形態による、図1のシステムの固定具の特徴を示す図。

【図5b】いくつかの実施形態による、図1のシステムの固定具の特徴を示す図。

【図6】いくつかの実施形態による、図1のシステムの固定具の特徴を示す図。

【図7】いくつかの実施形態による、図1のシステムの別の固定具の特徴を示す図。

【図8】いくつかの実施形態による、図1のシステムの別の固定具の特徴を示す図。

【図9】いくつかの実施形態による、図1のシステムのさらに別の固定具を示す図。

20

【図10】いくつかの実施形態による、図1のシステムのさらに別の固定具を示す図。

【図11】いくつかの実施形態による、図1のシステムのさらに別の固定具を示す図。

【図12】いくつかの実施形態による、ロールをあらかじめ選択された角度制限の間に制限するための別例の相補的形状を示す図。

【図13】いくつかの実施形態による、図1のシステムの椎骨固定具および第1の力方向付け部材を示す図。

【図14a】いくつかの実施形態による、図1のシステムの調整機構を示す図。

【図14b】いくつかの実施形態による、図1のシステムの調整機構を示す図。

【図15a】いくつかの実施形態による、図1のシステムのいくつかの停止機構を示す図。

30

【図15b】いくつかの実施形態による、図1のシステムのいくつかの停止機構を示す図。

【図15c】いくつかの実施形態による、図1のシステムのいくつかの停止機構を示す図。

【図16】いくつかの実施形態による、図1のシステムの自由度のうちのいくつかを示す概略図。

【図17】いくつかの実施形態による、図1のシステムの他の自由度を示す別の概略図。

【図18】いくつかの実施形態による、軸方向移動の自由度を示す他の概略図。

【図19】いくつかの実施形態による、軸方向移動の自由度を示す他の概略図。

【発明を実施するための形態】

40

【0009】

図面において様々な実施形態が実施例として示されており、かつ以下に詳細に説明される。しかしながら、上述のように、そのような実施例の提供により発明を限定することは意図されていない。

(詳細な説明)

いくつかの実施形態は、脊柱変形を矯正するためのシステム、ならびに関連する方法およびデバイスに関する。概括的に言えば、該システムは、脊柱に対して横方向へのずれを矯正する矯正力または減捻する矯正力のうち少なくともいずれか一方を提供する。該システムのいくつかの特徴は、脊柱にシステムを連結するための高度に適応型のハードウェアであって、あらかじめ選択された範囲内におけるより自然な可動域と、そのような横方向

50

へのずれを矯正する矯正力または減捻する矯正力のうち少なくともいずれか一方の適用とを容易にするハードウェアを備えている。

【0010】

以下の説明においては様々な平面および関連する方向について言及されるが、例えば、2つの軸であって1つが身体の頭部（上側：superior）と尾部（下側：inferior）との間に引かれ、1つが身体の背部（後方：posterior）と前部（前方：anterior）との間に引かれる軸によって定義される矢状面；2つの軸であって1つが身体の中心（正中側：medial）と側部（外側：lateral）との間に引かれ、1つが身体の頭部（上側：superior）と尾部（下側：inferior）との間に引かれる軸によって定義される冠状面；および、2つの軸であって1つが身体10の背部と前部との間で引かれ、1つが身体の中心と側部との間に伸びている軸によって定義される横断面、が含まれる。ピッチ、ロール、およびヨーという用語も使用されるが、ロールは一般に、身体の長手方向軸が垂直に通る第1の平面上における角度形成（または回動）（例えば脊柱に相当する長手方向軸の周りの回動）を指し、ピッチは第1の平面に垂直な第2の平面上における角度形成（または回動）を指し、ヨーは、第1および第2の平面に垂直な第3の平面上における角度形成（または回動）を指す。いくつかの実施形態では、ピッチは矢状面における角度形成であり、ヨーは冠状面における角度形成であり、ロールは横断面における角度形成である。

【0011】

様々な実施形態において、ピッチ、ヨー、またはロールのうち少なくともいずれかにおける変化は、必要に応じて同時または別々に生じる。さらに、本明細書中で使用されるように、「横方向へのずれ」は、そのようなものとして指定されないかぎり、正中側 外側方向の平行移動に限定されない。

【0012】

図1は、いくつかの実施形態による、脊柱変形を矯正するためのシステム10の斜視図である。システム10は、ロッド12、第1のロッド固定具14Aおよび第2のロッド固定具14Bを含む複数のロッド固定具14、第1の椎骨固定具18Aおよび第2の椎骨固定具18Bを含む複数の椎骨固定具18、第1の調整機構20Aおよび第2の調整機構20Bを含む複数の調整機構20、ならびに、第1の力方向付け部材22Aおよび第2の力方向付け部材22Bを含む複数の力方向付け部材22を備えている。図のように、システム10は、第1の椎骨26A、第2の椎骨26B、第3の椎骨26C、および第4の椎骨26Dを含む複数の椎骨26から形成された脊柱24に固定される。

【0013】

システム10は、2つのロッド固定具14、2つの椎骨固定具18、2つの調整機構20、および2つの力方向付け部材22を備えて示されているが、必要に応じてより多数または少数が実装される。例えば、いくつかの実施形態では、単一の椎骨固定具18が、そのような椎骨固定具18に結合された対応する力方向付け部材22および調整機構20を用いて、脊柱変形部の頂端またはその他の場所において椎骨26に固定される。

【0014】

しかしながら、図1に示されるように、第1および第2の椎骨固定具18A、18Bは、矯正を必要としている異常弯曲（例えば脊柱側弯症）を有する脊柱24の一部分に固着される。システム10は、脊柱24を徐々により自然な弯曲にするために任意選択で使用されるか、または、システム10に対して、所望の弯曲を達成するために1回の調整が行われる。他の実施形態では、脊柱24の異常弯曲は、脊柱24へシステム10を固定する前に、または固定すると同時に、他のハードウェアを使用してより自然な弯曲に調整済みである。

【0015】

図2は横断面からのシステム10を示し、脊柱24およびシステム10の一部は説明のため示されていない。参照のため、ロッド12、第1の椎骨固定具18A、第1の調整機構20A、および第1の力方向付け部材22Aが、第1の椎骨26Aおよび第3の椎骨2

6 C と共に示されている。

【0016】

いくつかの実施形態では、ロッド12（長尺状部材とも記載される）は、脊柱24の長手方向軸からあらかじめ選択された偏り（オフセット）を伴って脊柱24に固定される。例えば、ロッド12は、任意選択で、正中側 外側軸ML（すなわち左右軸）、および前方 後方軸AP（すなわち背部 前部軸）に沿ってオフセットを伴って固定される。いくつかの実施形態では、ロッド12は脊柱24の左側に固定される。続いて説明されるように、このオフセットは、任意選択で、脊柱24がより自然な配置を示すように、脊柱24のうち選択された椎骨26の少なくとも相対的な横方向の平行移動（例えば、中心すなわち正中側への移動）および減捻する移動（例えば、図2の下面図からの時計方向への回動）を引き起こすために選択される（選択された椎骨26の前後方向の相対的移動が達成されてもよい）。

10

【0017】

図3は、いくつかの実施形態による曲がり部を有するロッド12を示す。いくつかの実施形態では、ロッド12は十分に剛性であって、平均径が約6mmのほぼ円形の断面を画成し、チタン合金ASTM F136のような適切な生物学的適合性の材料から形成されている。ロッド12は、脊柱24に沿って伸びるようになされるか、またはその他の方法で構造化される。図1では、ロッド12の曲がり部は、説明のため概略的に示されている。様々な実施形態において、ロッド12は矢状面および冠状面のうち1つ以上において曲げられている。望ましい場合には、ロッド12はある程度の可撓性または弾力性を組み入れると同時に、十分に剛体的にその形状を保持する。ロッド12は、任意選択で、ステンレス鋼または適切なポリマー材料などの様々な材料から形成される。さらに、続いて説明されるように、ロッド12の様々な部分を含む、ロッド12の断面形状は、円形断面に限定されない。

20

【0018】

図3に示されるように、いくつかの実施形態では、ロッド12は脊柱の一部の弯曲（例えば矢状面の脊柱後弯もしくは脊柱前弯、または別例として、既存の弯曲不全、例えば脊柱後弯もしくは脊柱前弯）を少なくとも部分的に模倣するように輪郭がとられるかまたは角度がつけられる。ロッド12がほぼ非線形であるように、単一の曲がり部を備えて図示されているが、他の実施形態では、ロッド12は、大幅に湾曲した非線形の区域を備えるか、または大幅に曲げられた区域、直線区域、または湾曲した区域のうち少なくともいずれかの組み合わせを組み入れている。

30

【0019】

ロッド12は、長手方向軸X、ならびに第1区域30、第2区域32、および第1区域30と第2区域32との間の中間区域34を有する。ロッド12がほぼ直線である場合、長手方向軸Xはほぼ直線である。ロッド12が大幅に湾曲しているかまたは角度をなしている場合、長手方向軸Xも同様に湾曲しているかまたは角度をなしている。ロッド12の区域30、32、34は、任意選択で、連続的に形成されるか、または所望通りに個別の連結部分として形成される。いくつかの実施形態では、第2区域32および中間区域34は180度未満の内角Ia、例えば約135度～約170度の曲げ角を画成するが、様々な曲げ角が企図される。

40

【0020】

いくつかの実施形態では、第1区域30および第2区域32のうち少なくとも一方または両方は、全体的に非円形であるか、またはそうでなければ溝付きのフィーチャ（chase features）を画成する。例えば、図3および4に示されるように、第2区域32は少なくとも1つの平坦部36を形成し、この第2区域32は第2区域の少なくとも一部分に沿ってほぼD字形の断面を有する。そして、第1区域30および中間区域34はほぼ円形の断面を有するが、区域30、32、34のうちいずれかは任意選択で所望に応じた非円形の断面形状（例えば、星形、楕円形、または四角形の断面）を有する。続いて説明されるように、特定の区域の断面形状は任意選択でロッド12の回動を制限するた

50

めに使用されるが、ロッド 12 の曲げ性能および他の特徴を選択的に増強するための断面の変更も企図される（例えば I ビーム形状、六角形の形状、またはその他の形状）。

【0021】

中間区域 34 の少なくとも一部は、任意選択で、表面処理、例えば粗面処理 38（例えば、ローレット加工またはディンプル加工）、または摩擦もしくは性能のうち少なくともいずれかを増強するためのその他の処理（例えばコーティング、プラズマ処理、またはその他）を備えている。そして、第 1 区域 30 および第 2 区域 32 の一部は、任意選択で、鏡面仕上げ、表面コーティング（例えば P T F E）、またはその他の材料もしくは表面処理を備えている。いくつかの実施例が提供されたが、区域 30, 32, 34 それぞれの部分についての表面処理の様々な組み合わせが企図される。

10

【0022】

図 4 は、いくつかの他の実施形態によるロッド 12 A を示す。ロッド 12 A はほぼ直線状すなわち線形であり、必要に応じて、ロッド 12 に関して記載された特徴のうち任意のものを備えている。図 4 では、ロッド 12 の特徴に類似したロッド 12 A の特徴は、ロッド 12 と同じ参照番号に「A」が後続して示されている。

【0023】

いくつかの実施形態では、ロッド 12 A はツーピース設計のものであり、ロッド 12 A の実効長を増大させるための手段を提供するロッド調整機構 39 を備えている。ロッド調整機構 39 は、任意選択で雌型ねじ付きスリーブであって、該スリーブは、該調整機構 39 をスリーブ上の係合ねじ 37 とすることによりロッド 12 A のピースの間のギャップを伸縮する（長くするかまたは短くする）ようになされている。調整機構 39 は、任意選択で、工具（例えばオープンエンドレンチ）を受承するための平坦部またはその他の表面特徴を有する。本明細書中に記載されているいくつかの実施形態とともに使用するのに一般に適した別の雌型のスリーブ式調整機構の一例は、1978 年 3 月 14 日に発行された米国特許第 4,078,559 号に示されている。

20

【0024】

システム 10 のいくつかの実施形態によるロッドのさらなる例は、2005 年 8 月 3 日に出願された、「DEVICE AND METHOD FOR CORRECTING A SPINAL DEFORMITY」という表題の米国特許出願第 11/196,952 号明細書、および 2008 年 6 月 5 日に出願された、「MEDICAL DEVICE AND METHOD TO CORRECT DEFORMITY」という表題の同第 12/134,058 号明細書に述べられており、前記特許文献のいずれの内容も全体が参照により本願に組み込まれる。

30

【0025】

図 5 a および 5 b は、いくつかの実施形態による、第 1 のロッド固定具 14 A の特徴を示している。図 5 a に示されるように、第 1 のロッド固定具 14 A は、第 1 の椎骨 26 A（図 1）のような 1 つ以上の椎骨に設置、または固着されるようになされるか、または他の方法で構造化される。第 1 のロッド固定具 14 A はさらに、ロッド 12 が第 1 のロッド固定具 14 A に対する横方向へのずれに抗して横方向に固定されるようにロッド 12 を受承するように適合され、かつ受承手段を備える。いくつかの実施形態では、ロッド 12 は、第 1 の地点 P1 において長手方向軸 X にほぼ垂直な方向に平行移動することがほぼ防止される。そして、ロッド 12（切り取り図で示されている）は、第 1 の枢動点 P1 を通って第 1 のロッド固定具 14 A に対して軸方向に（長手方向軸 X に沿って）摺動する、すなわち軸方向に平行移動することができる。ロッド 12 は、第 1 の枢動点 P1 に関してピッチ、ヨー、およびロールに変化を生じることでもある。

40

【0026】

第 1 のロッド固定具 14 A は、任意選択で、チタン、ステンレス鋼のような生物学的適合性の金属材料、または PEEK のような生物学的適合性のポリマー材料、または複合材料のうち少なくともいずれかから形成される。いくつかの実施形態において、また図 5 a に示されるように、第 1 のロッド固定具 14 A は、ロッド 12 を受承するようになされて

50

いるかまたはその他の方法で構造化されている受け器部分 48 を有する、単一ピースのハウジング 40 を備えている。第 1 のロッド固定具 14 A はさらに、第 1 のロッド固定具 14 A を 1 または複数の椎骨に、例えば第 1 の椎骨 26 A および第 1 の椎骨の上方または下方のさらなる椎骨 26 に固定するようになされた取付け部 50 を備えている。他の実施形態では、取付け部 50 は、単一の椎骨、例えば第 1 の椎骨 26 A に（例えば第 1 の椎骨 26 A の椎弓根を横方向に横切って、または第 1 の椎骨 26 A の上の単一地点、例えば単一の椎弓根において）固定される。

【0027】

続いて説明されるように、いくつかの実施形態では、ハウジング 40 は（例えば図 7 ~ 11 に示されたような）マルチピース設計のものである。

いくつかの実施形態では、取付け部 50（プレートとも記載される）は、2 以上の地点で、例えば 2 つの椎骨（例えば L3 ~ L4 椎骨）の間に架け渡されて、または単一の椎骨の一部を横切るように（例えば単一の椎骨の椎弓根から椎弓根へ）架け渡されて、固定されるように適合される。

【0028】

図 5 b は受け器部分 48 を断面図で示している。様々な実施形態によれば、受け器部分 48 は略リング形状であり、上方湾曲部 56 と下方湾曲部 58 とを含む外旋した（revolute）凸形表面 54 を有する通路 52 を形成する。受け器部分 48 は、ロッド 12 が第 1 の枢動点 P1 において通路 52 を通り抜けられるようになされ、通路 52 は、ロッド 12 が通路 52 を摺動して通り抜けるのを可能にする最小の有効径を（例えば、ロッド 12 と受け器部分 48 との間に適切な間隙を設けて）画成する。通路 52 はさらに、ロッド 12 が第 1 の枢動点 P1 において長手方向軸 X に関して回動し、かつ同軸に関して角度をなすことを可能にすると同時に、横方向へのずれを最小限にするかまたは大幅な横方向へのずれを阻止する。少なくともこの方式では、ロッド 12 は、第 1 の枢動点において長手方向軸 X に関して回動し、かつ同軸に関して角度をなすことが可能であると同時に、受け器部分 48 に対するロッド 12 の横方向へのずれは、すべての平面においてほぼ制限される。言い換えれば、ロッド 12 は通路 52 の内側を摺動し、第 1 の枢動点 P1 においてヨー、ピッチ、およびロールに変化を生じることが可能であると同時に、第 1 の枢動点 P1 において通路 52 の内側における横の動きは制約されている。

【0029】

いくつかの実施形態では、取付け部 50 は柄部 60 および台座部 62 を備え、台座部 62 は、中央部分 64、第 1 の固定点 66、および第 2 の固定点 68 を有し、中央部分 64 は第 1 および第 2 の固定点 66、68 の間を伸び、固定点 66、68 はそれぞれ第 1 のロッド固定具 14 A を 1 または複数の椎骨 26 へ取付けるのに適した表面を画成している。第 1 および第 2 の固定点 66、68 は、任意選択で、取付け部 50 を 1 または複数の椎骨 26、例えば第 1 の椎骨 26 A（図 1）に固定するための、椎弓根スクリューまたは同様のデバイスのような締結具（図示せず）を受承するために、貫通孔 70、72 をそれぞれ備えている。

【0030】

いくつかの実施形態では、第 1 のロッド固定具 14 A は、ロッド 12 のピッチおよびヨーをあらかじめ規定された範囲に制限するようになされるか、または他の方法で構造化される。例えば、ロッド 12 は、ロッド 12 の対向する表面が凸形表面 54 の上方および下方湾曲部 56、58 と接触または結合するまでの範囲内で角度を成することができる。言い換えれば、凸形表面 54 の曲率半径はロッド 12 の可動域を制御するために随意に選択される。いくつかの実施形態では、例えば、ロッド 12 のピッチおよびヨーは約 60 度の角度範囲 Ra 以内に制限される。続いて第 2 のロッド固定具 14 B に関連して説明されるように、ロッド 12 のロールまたは摺動のうち少なくともいずれか一方をあらかじめ規定された範囲内に制限する様々な手段も企図される。

【0031】

いくつかの実施形態では取付け部 50 は、図 5 a および 5 b に示されるように、1 また

10

20

30

40

50

は複数の締結具を受承するようになされるが、図6は、椎弓根スクリューの締結具に類似の締結具としての機能を果たすようになされた取付け部50を備えた第1のロッド固定具14Aを示す。したがって、第1のロッド固定具14aは、椎骨26のうちの1つに第1の固定具14Aを固定するための締結手段を任意選択で備えている。

【0032】

図5a、5bおよび6はシステム10のいくつかの考えられる特徴の例証であるが、図7および8はいくつかの他の実施形態による第1のロッド固定具114Aを示しており、図7は第1のロッド固定具114Aによって受承されたロッド12を備えた斜視図であり、図8はロッド12が取り外された第1のロッド固定具114Aの断面図である。第1のロッド固定具114Aは第1のロッド固定具14Aとほとんど同様であるが、第1のロッド固定具114Aのハウジング140は受け器部分148Aとスリーブ部分148Bとを備えている。いくつかの実施形態では、スリーブ部分148Bは形状がほぼ球状であり、受け器部分148Aは、スリーブ部分148Bのためのほぼ球状の嵌め合い案内溝を形成する。

【0033】

図8に示されるように、受け器部分148Aは外旋したほぼ凹形の表面154Aを有し、スリーブ部分148Bは外旋したほぼ凸形の表面154Bを有する。該表面154A、154Bは、互いにほぼ相補的な嵌合を形成するようになされるかまたは他の方法で構造化されて、その結果スリーブ部分148Bは受け器部分148Aによって捕捉され、かつ受け器部分148Aに関する相対的な回動運動および角運動が可能となっている。

【0034】

スリーブ部分148Bは、ロッド12が摺動可能に受承されうる、枢動点P11を規定する通路152を有する。他の実施形態と同様に、スリーブ部分148Bと受け器部分148Aとの間の相補的關係は、任意選択で、第1のロッド固定具114Aに対するロッド12のある程度の相対的運動を制約すなわち制限するように設計される。例えば、いくつかの実施形態では、枢動点P11に関するロッド12のピッチおよびヨーは、ロッド12の対向する表面が受け器部分148Aの前方156または後方158のうち少なくともいずれか一方に近接して受け器部分148Aと接触した時に、制限を受ける。

【0035】

図9は第2のロッド固定具14Bの斜視図であり、図10および11はその一部分の斜視図である。第2のロッド固定具14Bは、第2の椎骨26B（図1）のような第2の椎骨へ固着されるようになされ、かつ第2の椎骨への固着手段を提供する。第2のロッド固定具14Bはさらに、ロッド12を受承するようになされ、かつロッド12（図1）の受承手段を提供して、その結果第2のロッド固定具14Bは、長手方向軸Xに沿う以外のロッド12の平行運動を制限し、かつロッド12が第2の枢動点P2に関して少なくともピッチおよびヨーに変化を生じることが可能にしている。第2のロッド固定具14Bは、任意選択で、先に記載された特徴のあらゆる所望の組み合わせを含めて、第1のロッド固定具14Aまたは第1のロッド固定具114Aとほぼ同様である。

【0036】

第2のロッド固定具14Bは、任意選択で、チタンもしくはステンレス鋼のような生物学的適合性を有する金属材料、またはPEEKのような生物学的適合性を有するポリマー材料のうち少なくともいずれか一方から形成される。いくつかの実施形態において、また図9に示されるように、第2のロッド固定具14Bは、受け器部分202とロッド12を受承するよう適合されたスリーブ部分204とを有するハウジング200を備え、第2のロッド固定具14Bはさらに、第2のロッド固定具14Bを第2の椎骨26Bに固定するようになされた取付け部（例えば、第1のロッド固定具14Aの取付け部50に類似のもの）をさらに備えている。

【0037】

第2のロッド固定具14Bは、任意選択で、ロッド12の長手方向軸X（図3）に関するロッド12の回動すなわちロールを制限するようになされるかまたは他の方法で構造化

される。特に、第２のロッド固定具１４Ｂは、ロッド１２が、第２のロッド固定具１４Ｂに対する大幅な横方向へのずれ、または長手方向軸Ｘに関する大幅な回動を伴うことなく、角度を成すための手段を提供する。スリーブ部分２０４は任意選択で形状がほぼ球状であり、受け器部分２０２はほぼ球状の嵌め合い案内溝を形成し、受け器部分２０２に対するスリーブ部分２０４の回動は少なくとも１つの平面上ではほぼ阻止される。

【００３８】

図１０は受け器部分２０２を、図１１はスリーブ部分２０４を示しており、受け器部分２０２は外旋したほぼ凹形の内側表面２１０を有し、スリーブ部分２０４は外旋したほぼ凸形の外側表面２１２を有する。該表面２１０、２１２は、互いにほぼ相補的な嵌合を形成するようになされて、その結果スリーブ部分２０４は受け器部分２０２によって捕捉され、かつ受け器部分２０２に関する相対的な角運動が可能となっている。

10

【００３９】

図１０に示されるように、受け器部分２０２は、内側表面２１０から、かつ内側表面２１０の向かい合った両側において、内向きに伸びる１対の突部２１６（例えばピン）も備えている。そして、図１１に示されるように、スリーブ部分２０４は、突部２１６を摺動可能に受承するようになされた周溝部２１８と、ロッド１２が摺動可能に受承されうる内部通路２２０とを有する。枢動点Ｐ２も通路２２０の中に規定され、ロッド１２は枢動点Ｐ２を通過する。

【００４０】

通路２２０は任意選択で非円形の断面（例えばロッド１２の第２区域３２に相当するほぼＤ字形の断面）を有する。ロッド１２の非円形の断面と通路２２０とを嵌め合わせると、スリーブ部分２０４に対するロッド１２の回動はほとんど阻止される。

20

【００４１】

周溝部２１８の中に突部２１６を摺動可能に受承すると、ロッド１２のピッチおよびヨーは変化することができる。しかしながら、スリーブ部分２０４と受け器部分２０２との間の相対的な回動はほとんど阻止される。したがって、スリーブ部分２０４と受け器部分２０２との間の相対的な回動もほとんど阻止されるため、ロッド１２と第２のロッド固定具１４Ｂとの間の相対的な回動はほとんど阻止されるかまたは制限されて、ロッド１２が第２のロッド固定具１４Ｂに対してあらかじめ選択された回転方向の配置に維持されることが可能となる。同じく当然のことであるが、通路２２０およびロッド１２それぞれについての他の断面形状を選択して長手方向軸Ｘに関するある程度の回動をあらかじめ規定した範囲内で可能にすることができる、例えば、ロッド１２がスリーブ２０４によって形成された停止具２２０Ａまでの回動を可能にする機構を備えて示されている図１２に示されたものが挙げられる。ロッド１２の断面形状は、任意選択で、所望のとおりロッド１２の軸方向の平行移動を制限するようにも選択される。

30

【００４２】

他の実施形態と同様に、第２のロッド固定具１４Ｂも、任意選択で、第２のロッド固定具１４Ｂに関するロッド１２の角度（例えばピッチおよびヨー）を制約すなわち制限するようになされる。例えば、枢動点Ｐ２に関するロッド１２のピッチおよびヨーは、ロッド１２が受け器部分２０２の前方２２２または後方２２４のうち少なくともいずれか一方に近接して受け器部分２０２と接触した時に、制限を受ける。受け器部分２０２またはスリーブ部分２０４のうち少なくともいずれか一方の大きさおよび形状は、所望通りの範囲を規定するように選択される。

40

【００４３】

図１３は、第１の椎骨固定具１８Ａおよび第１の力方向付け部材２２Ａを正面図で示している。固定具アームとも記載される第１の椎骨固定具１８Ａは、第３の椎骨２６Ｃ（図１）に固着され、かつ第３の椎骨２６Ｃへの固着手段を提供する。先に記載されたように、第１の椎骨固定具１８Ａは、矯正を必要とする異常弯曲を有する脊柱２４（図１）の一部に固着される。

【００４４】

50

第1および第2の椎骨固定具18A, 18Bは任意選択でほぼ同様であり、したがって、第1および第2の椎骨固定具18A, 18B両方の様々な特徴は第1の椎骨固定具18Aに関して記載されるが、言及される場合、第1の椎骨固定具18Aの特徴は「A」が後続する参照番号で指定され、第2の椎骨固定具18Bの同様の特徴は「B」が後続する同様の参照番号で指定される。

【0045】

第1の椎骨固定具18Aはアーム250Aおよびヘッド252Aを備えている。いくつかの実施形態では、アーム250Aはヘッド252Aから終端部254Aへと伸び、ヘッド252Aに対して概ね垂直に配置される。アーム250Aは、ヘッド252Bに対して自由に回転可能であり、第3の椎骨26Cの一部を横切って、例えば、脊柱24の片側から脊柱24の反対側へと伸びるように、適合されている。例えば、第1の椎骨固定具18Aは第3の椎骨26Cに固定され、その結果アーム250Aが第3の椎骨26Cの棘突起（図示せず）の中の孔部または中空部分を通して第3の椎骨26Cを横切って伸びるようになっている。

【0046】

ヘッド252Aは、第3の椎骨26Cの椎弓根のような、第3の椎骨26Cの一部分に固着されるようになされるかまたは他の方法で構造化される。ヘッド252Aは、任意選択で、第3の椎骨26Cに係合することができる様々な構造物のうち任意のものを備えるか、または該構造物と共に機能するようになされているかのうち少なくともいずれかである。例えば、第1の椎骨固定具18Aは、ヘッド252Aを通り抜けて第3の椎骨26Cの椎弓根へ固定された椎弓根スクリュー256Aを任意選択で備えている。

【0047】

第1の力方向付け部材22Aは、第1の椎骨固定具18Aの適切な位置において、第1の椎骨固定具18Aに固定される。例えば、いくつかの実施形態では、第1の力方向付け部材22Aは、アーム250Aの少なくとも終端部254Aにおいて第1の椎骨固定具18Aに固定され、その結果第1の力方向付け部材22Aがアーム250Aの終端部254Aから伸びるようになっている。

【0048】

システム10のいくつかの実施形態に関連する椎骨固定具（「インプラント」とも記載される）のさらなる例は、2005年8月3日に出願された、「DEVICE AND METHOD FOR CORRECTING A SPINAL DEFORMITY」という表題の米国特許出願第11/196,952号明細書、および2008年6月5日に提出された、「MEDICAL DEVICE AND METHOD TO CORRECT DEFORMITY」という表題の同第12/134,058号明細書に述べられており、前記特許文献のいずれの内容も全体が参照により本願に組み込まれる。

【0049】

図14aおよび14bは第1の調整機構20Aを示し、図14bは、内部の特徴を示すために一部分が取り除かれた第1の調整機構20Aを示す。いくつかの実施形態では、第1の調整機構20Aは、第1の力方向付け部材22Aをロッド12に固定するための手段を提供する。いくつかの実施形態では、引っ張り装置または連結器とも記載される第1の調整機構20Aはさらに、第1の力方向付け部材22Aの長さを調整するようになされ、かつ第1の力方向付け部材22Aの長さを調整する手段を提供する。第1および第2の調整機構20A、20Bは、任意選択で、ほぼ同様である。したがって、第1および第2の調整機構20A, 20B両方の様々な特徴は第1の調整機構20Aに関して記載されるが、第1の調整機構20Aの特徴は「A」が後続する参照番号で指定され、第2の調整機構20Bの同様の特徴は「B」が後続する同じ参照番号で指定される。

【0050】

いくつかの実施形態では、第1の調整機構20Aは、リール260A、リール260Aを囲む円周ギア262A、円周ギア262Aに接している垂直ギア264A、駆動ヘッド268A、およびハウジング270Aを備えている。

【 0 0 5 1 】

リール 2 6 0 A、ならびに円周ギア 2 6 2 A および垂直ギア 2 6 4 A は、ハウジング 2 7 0 A の内側に少なくとも部分的に維持される。そして、ハウジング 2 7 0 A はロッド 1 2 に固定されるようになされている。例えば、ハウジング 2 7 0 A は、任意選択で、ロッド 1 2 が通り抜けるように受承されうる中央ルーメンを形成する。中央ルーメンを通してロッド 1 2 を挿入すると、ハウジング 2 7 0 A は該ロッド 1 2 の上に挟着されるようになされる。

【 0 0 5 2 】

いくつかの実施形態では、ハウジング 2 7 0 A は、ロッド 1 2 の上に（例えば、1 または複数の締結具を使用して）締着されるようになされたクラムシェル設計（例えば第 1 の部分が第 2 の部分に調整可能に固定されるもの）を組み入れている。したがって、いくつかの実施形態では、第 1 の調整機構 2 0 A はロッド 1 2 に関して十分に固着される。しかしながら、他の実施形態では、第 1 の調整機構 2 0 A はロッド 1 2 に対して移動可能であり、例えばロッド 1 2 に関して回転することができる。

【 0 0 5 3 】

第 1 の力方向付け部材 2 2 A はリール 2 6 0 A に添着または固定され、ハウジング 2 7 0 A の適切な大きさの開口部を通り抜けてハウジング 2 7 0 A の外へ出る。駆動ヘッド 2 6 8 A を介した垂直ギア 2 6 4 A の駆動は円周ギア 2 6 2 A を回転させ、該円周ギアはリール 2 6 0 A を回転させ、従ってリール 2 6 0 A の周りに第 1 の力方向付け部材 2 2 A を巻回する（または、リール 2 6 0 A が回される方向に応じて、巻き戻す）。リール 2 6 0 A を適切な方向に回転させると、第 1 の力方向付け部材 2 2 A が第 1 の調整機構 2 0 A に向かって引き寄せられ、脊柱の異常を矯正するいくつかの方法に従って、第 1 の椎骨固定具 1 8 A（図 1 3）が第 1 の調整機構 2 0 A に向かって引き寄せられる。

【 0 0 5 4 】

システム 1 0 のいくつかの実施形態に関連する調整部材（「調整機構」とも記載される）のさらなる例は、2 0 0 5 年 8 月 3 日に出願された、「DEVICE AND METHOD FOR CORRECTING A SPINAL DEFORMITY」という表題の米国特許出願第 1 1 / 1 9 6 , 9 5 2 号明細書、および 2 0 0 8 年 6 月 5 日に提出された、「MEDICAL DEVICE AND METHOD TO CORRECT DEFORMITY」という表題の同第 1 2 / 1 3 4 , 0 5 8 号明細書に述べられており、前記特許文献のいずれの内容も全体が参照により本願に組み込まれる。

【 0 0 5 5 】

図 1 3 および 1 4 に示されるように、第 1 および第 2 の力方向付け部材 2 2 A、2 2 B は任意選択でほぼ同様であり、したがって、第 1 および第 2 の力方向付け部材 2 2 A、2 2 B 両方の様々な特徴は第 1 の力方向付け部材 2 2 A に関して記載されるが、第 1 の力方向付け部材 2 2 A の特徴は「A」が後続する参照番号で指定され、第 2 の力方向付け部材 2 2 B の同様の特徴は「B」が後続する同様の参照番号で指定される。

【 0 0 5 6 】

いくつかの実施形態において、第 1 の力方向付け部材 2 2 A は、第 1 の力方向付け部材 2 2 A を例えば多様な方向に旋回させること、またはスプール巻取もしくは巻回させることのうち少なくともいずれかが可能であるように、十分に可撓性である。第 1 の力方向付け部材 2 2 A を形成するのに適した可撓性材料としては、ワイヤおよび撚線、モノフィラメント高分子材料、マルチフィラメント高分子材料、マルチフィラメントのカーボンファイバーまたはセラミックファイバー、ならびにその他が挙げられる。いくつかの実施形態では、第 1 の力方向付け部材 2 2 A はステンレス鋼またはチタンのワイヤまたはケーブルから形成されるが、様々な材料が企図される。

【 0 0 5 7 】

コネクタまたはケーブルとも記載される第 1 の力方向付け部材 2 2 A は、第 1 の調整機構 2 0 A と第 1 の椎骨固定具 1 8 A との間の実効長を規定しつつ、第 1 の椎骨固定具 1 8 A および第 1 の調整部材 2 0 A に固定され、ひいてはロッド 1 2 に固定されるようになさ

10

20

30

40

50

れる（ただし、いくつかの実施形態では、第１の力方向付け部材２２Ａはロッド１２に直接固定される）。記載されているように、いくつかの実施形態では、第１の調整機構２０Ａは、第１の力方向付け部材２２Ａの実効長を変更するようになされ、かつ第１の力方向付け部材２２Ａの実効長を変更する手段を提供する。第１の力方向付け部材２２Ａは本体２８０Ａを有し、第１端２８２Ａから第２端２８４Ａへと伸びる。

【００５８】

図１は組み立てられたシステム１０を示す。いくつかの実施形態では、システム１０の組み立ては、第１および第２の力方向付け部材２２Ａ，２２Ｂを第１および第２の椎骨固定具１８Ａ，１８Ｂへとそれぞれ固定することを含む。第１および第２の力方向付け部材２２Ａ，２２Ｂはさらに、第１および第２の調整機構２０Ａ，２０Ｂにも固定される。第１および第２の調整機構２０Ａ，２０Ｂはロッド１２に固定される。第１および第２のロッド固定具１４Ａ，１４Ｂは、第１および第２の椎骨２６Ａ，２６Ｂにそれぞれ固定される。ロッド１２は、ロッド１２を脊柱２４に対する横方向へのずれに抗して固定するために第１および第２のロッド固定具１４Ａ，１４Ｂの中に受承される。第１および第２の椎骨固定具１８Ａ，１８Ｂは第３および第４の椎骨２６Ｃ，２６Ｄに固定される。システム１０が組み立てられると、第１および第２の調整機構２０Ａ，２０Ｂは、第１および第２の椎骨固定具１８Ａ，１８Ｂを、第１および第２の調整機構２０Ａ，２０Ｂに、ひいてはロッド１２に向かって引き寄せるために所望通りに調整される。

【００５９】

第１の力方向付け部材２２Ａは、第１の力方向付け部材２２Ａの第１端２８２Ａを、第１の椎骨固定具１８Ａの終端部２５４Ａに近接して該固定具に固定することにより、第１の椎骨固定具１８Ａに取り付けられる。いくつかの実施形態では、第１の力方向付け部材２２Ａは、第１の椎骨固定具１８Ａの終端部２５４Ａに固定されて、アーム２５０Ａの少なくとも一部に沿ってヘッド２５２Ａまで伸びるが、第１の力方向付け部材２２Ａは、必要に応じて第１の椎骨固定具１８Ａのアーム２５０Ａまたはヘッド２５２Ａのうち少なくともいずれか一方に沿って任意の位置に添着される。第１の力方向付け部材２２Ａは、様々な方法、例えば溶接、接着剤、結束、またはネジ固着のうち少なくともいずれかなどを介して第１の椎骨固定具１８Ａに固定可能である。

【００６０】

第２の力方向付け部材２２Ｂおよび第２の椎骨固定具１８Ｂは、任意選択で、同様の手法を使用して共に固定または連結される。

先に記載されたように、第１の力方向付け部材２２Ａは、第１の調整機構２０Ａへと伸び、ハウジング２７０Ａの中に入り、リール２６０Ａの周りに巻回されることにより、第１の調整機構２０Ａを第１の椎骨固定具１８Ａとロッド１２とに結合させる。いくつかの実施形態では、第１の力方向付け部材２２Ａは、溶接、ネジ固着、接着剤によってリール２６０Ａに固定されるか、またはリール２６０Ａの上に第１の力方向付け部材２２Ａが摩擦で保持されるようにリール２６０Ａの周りに十分に巻回されるかのうち、少なくともいずれかとされる。

【００６１】

第２の力方向付け部材２２Ａおよび第２の調整機構２０Ｂは、任意選択で、同様の手法を使用して共に固定または連結される。

ロッド１２は、第１および第２のロッド固定具１４Ａ，１４Ｂのそれぞれのハウジング４０，２００によって受承される。第１および第２のロッド固定具１４Ａ，１４Ｂの特徴は、ロッド１２のピッチ、ヨー、ロール、および軸方向の摺動を所望通りに制限するように選択される。

【００６２】

ロッド１２は、第１および第２のロッド固定具１４Ａ，１４Ｂをそれぞれ少なくとも第１および第２の椎骨２６Ａ，２６Ｂに固定することにより、脊柱２４の長手方向軸に対する横方向へのずれに抗して固定される。第１のロッド固定具１４Ａは、例えば１または複数の椎弓根スクリューを使用して第１のロッド固定具１４Ａを第１の椎骨２６Ａに（例え

10

20

30

40

50

ば横突起に、または横突起の付近に) ネジ固着することにより、少なくとも第1の椎骨26Aに固定される。第2のロッド固定具14Bは、少なくとも第2の椎骨26Bに同様に固定される。第1のロッド固定具14Aまたは第2のロッド固定具14Bのうち少なくともいずれか一方は、任意選択で、安定性増強のために複数の椎骨26に固定される。

【0063】

いくつかの実施形態では、ロッド12は、ロッド固定具14A, 14Bによって脊柱24の左側の横突起へと添着され、かつ第1のロッド固定具14Aまたは第2のロッド固定具14Bのうち少なくともいずれか一方に対して軸方向に摺動することができる。他の実施形態では、ロッド12はロッド固定具14A, 14Bによって脊柱24の右側に、脊柱24の異なる側に(例えば、第1のロッド固定具14Aが左側、第2のロッド固定具14Bが右側に)、または脊柱24の正中線に沿って、添着される。他の実施形態では、ロッド12は、脊柱24の長さの変化を補償するために調整可能な長さである。いずれにせよ、ロッド12と第1および第2のロッド固定具14A, 14Bとの間の相互作用は、脊柱24の成長およびより自然な動きを容易にする助けとなる。

【0064】

図15a、15b、および15cは、第1のロッド固定具14Aのようなロッド固定具に対するロッド12の軸方向の摺動、すなわち平行移動を制限するための、様々な停止機構286を示す。概して、ロッド12の特定の軸線方向への摺動は、停止機構286が隣接するロッド固定具14に係合または当接すると、十分に制限、または阻止される。

【0065】

図15aに示されるように、ロッド12は、任意選択で、第1のロッド固定具14Aの中に受承される狭小部分286aを、ロッド12の幅広の隣接部分286bとともに備えて、ロッド12の軸方向の摺動を制限する。図のように、ロッド12の軸方向の摺動は、停止機構286を第1のロッド固定具14Aに隣接して位置づけることによって十分に防止されるが、ロッド12の幅広部分286bと第1のロッド固定具14Aとの間の嵌合には、必要に応じて、ある程度の許容される公差、すなわち「あそび」がなおも存在する。

【0066】

図15bに示されるように、システム10は、任意選択で、第1のロッド固定具14Aの内側におけるロッド12の軸方向の摺動を大幅に制限するために第1のロッド固定具14Aに隣接してロッド12上に嵌合される、停止具286cすなわちカラーを備える。いくつかの実施形態では、停止具286cはロッド12上に圧着された金属またはポリマーのカラーであるが、必要に応じて固定のための様々な設計および方法が使用される。図のように、ロッド12の軸方向の摺動は第1のロッド固定具14Aに関してほぼ防止されるが、ロッド12と停止具286cとの間の嵌合には、必要に応じて、ある程度の限定的な「あそび」すなわちスロップがなおも存在する。

【0067】

図15cに示されるように、システム10は、任意選択で、第1のロッド固定具14Aに関するロッド12の軸方向の摺動を所望の可動域内に制限するために、停止具286cと、狭小部分286aおよび幅広部分286bとの両方を利用する。例えば、図15cに示されるように、停止具286cは、第1のロッド固定具14Aの一方の側のロッド12の端部近くに位置付けられ、幅広部分286bは、第1のロッド固定具14Aの他方の側に、停止具286cと幅広部分286bとの間に所望の間隔をおいて位置付けられる。必要に応じて、停止機構286と間隔との任意の組み合わせが実装される。

【0068】

図16は、図1のシステムに類似のシステム10Aの概略図であり、図16は、いくつかの実施形態による、第1および第2のロッド固定具14A, 14Bにおけるロッド12の様々な自由度を例証している。図のように、システム10Aは第5の椎骨26Eに固定された第3の椎骨固定具18Cをさらに備えている。第3の椎骨固定具は、第1および第2の椎骨固定具18A, 18Bのうち少なくともいずれか一方とほぼ同様である。システム10は、任意選択で、対応する第3の力方向付け部材22C(例えばケーブルまたはワ

10

20

30

40

50

イヤ)および第3の調整機構20Cも備えている。力方向付け部材22の実効長を調整する手段を備えている調整機構20について記載されてきたが、いくつかの実施形態では、1つ以上の調整機構20が、そのような調整機能を組み入れずに、対応する力方向付け部材をロッド12に結合する手段としての機能を果たす。例えば、第3の調整機構20C、または本明細書中に記載の調整機構のうち任意のものは、任意選択で、力方向付け部材22Cをロッド12に固定するための圧着手段または締結手段(例えばクランプまたはクリンプ)である。

【0069】

ロッド12は(例えば図3に示されるように)曲げられ、かつ、方向矢印で示されるように、第1のロッド固定具14Aにおいて(したがって第1の枢動点P1において)、ピッチ、ヨー、およびロールを自由に变化させるだけでなく長手方向軸Xに沿って軸方向に自由に摺動可能であり、また、第2のロッド固定具14Bにおいてピッチおよびヨーを自由に变化させるが、ロールおよび軸方向の摺動の相対的变化は第2のロッド固定具14Bにおいて(したがって第2の枢動点P2において)大幅に制限されるかまたはほぼ防止される。いくつかの実施形態では、カラー288Aまたはその他の停止機構(先述のようなもの)が、ロッド12の摺動運動を阻止するために第2のロッド固定具14Bのいずれの側においてもロッド12に設置される(例えば、ロッド12の上に圧着される)。さらに、停止機構288B(先述のうちの1つなど)が、第1のロッド固定具14Aからのロッド12の滑脱防止を支援するために、ロッド12の終端に近接して設置される。

【0070】

椎骨固定具18A, 18B、調整機構20A, 20Bの間の相互作用、および特に力方向付け部材22A, 22Bの使用によるそれぞれの結合の可撓性の性質は、システム10が脊柱24とともに動的に動くことを可能にする一方で、第3および第4の椎骨26C, 26Dに対して矯正力(例えば横方向の力および減捻する力)を付与かつ/または維持する。言い換えれば、システム10は半拘束式であり、横方向の固定点かつ減捻する固定点を提供すると同時に脊柱24における少なくともある程度の自然な動きを容易にする。

【0071】

さらに、ロッド12の回転すなわちロールを制限することにより、ロッド12の曲げは所望の回転方向の配置に配向かつ維持される。一端において(すなわち第2のロッド固定具14Bにおいて)回転方向の位置付けを維持することは、例えば、ロッド12の曲げまたは形状が脊柱24の望ましい弯曲に確実に追従するかまたは他の方法で適切に追従するようにするのを支援するために有用である。しかしながら、ロッド12の他端(すなわち第1のロッド固定具14A)における回転の自由により、脊柱24がより自然な動きを有すると同時に矯正力が加わることがなかも可能となる。

【0072】

したがって、様々な実施形態によれば、脊柱24(ひいては人間)はより自然なかたちでねじれ、左右に曲がり、かつ前後に曲げることが可能であると同時に、矯正力が脊柱24に加えられる。いくつかの実施形態では、力方向付け部材22A, 22Bの実効長が(例えば定期的に、または一度に)調整されて、脊柱を自然な整列とする一方、システム10は、システム10によって与えられた動きの自由により脊柱24のより自然な動き(例えば、ねじりおよび前後左右の曲げ)をなかも容易にする。

【0073】

図17は、システム10の他のいくつかの実施形態による、第1のロッド固定具14Aおよび第1のロッド固定具14Aとほとんど同様の第2のロッド固定具290におけるロッド112の様々な自由度を例証する、システム10Bの概略図である。システム10Bを用いると、ロッド112はほぼ直線状であり(図4)、また、方向矢印で示されるように、第1および第2のロッド固定具14A, 290それぞれにおいてピッチ、ヨー、およびロールを自由に变化させるだけでなく、長手方向軸Xに沿って軸方向に自由に摺動可能である。

【0074】

いくつかの実施形態では、図 17 に概略的に示された第 1 および第 2 のロッド固定具 14A, 290 はそれぞれ、例えば、図 5a および 5b に示された第 1 のロッド固定具 14A とほぼ同一である。他の実施形態では、第 1 および第 2 のロッド固定具 14A, 290 はそれぞれ、図 7 および 8 に示された第 1 のロッド固定具 114A とほぼ同一であるが、ロッド固定具 14A, 114A, 14B に関連して記載された先述の固定具の特徴の任意の組み合わせも企図される。

【0075】

ロッド 112 はさらに、任意選択で、第 1 および第 2 のロッド固定具 14A, 290 からのロッド 112 の滑脱防止を支援するために、先述の停止機構 286 のような停止機構 300 も備えている。このように、ロッド 112 は、停止機構 300 のうちの 1 つが第 1 および第 2 のロッド固定具 14A, 290 のうちの 1 つと接触するまで、長手方向軸 X (図 4) に沿って軸方向に摺動可能である。この場合も、システム 10B は動的調整および脊柱と一体的な動きを提供する一方、椎骨 26 (例えば第 3 および第 4 の椎骨 24C, 24D) に対して矯正力 (例えば平行移動かつ減捻する力) を与える。

【0076】

図 18 および 19 はそれぞれシステム 10C, 10D を示し、いくつかの実施形態による軸方向のロッド拘束の変法を実証している。システム 10C, 10D はそれぞれ、先述の固定具のうちいずれかの特徴を組み入れた第 1 のロッド固定具 360 および第 2 のロッド固定具 370 を含んで図示されている。軸方向の矢印は、関連するロッドの動きの自由を示すが、固定具 360, 370 におけるピッチ、ヨー、およびロールの自由度の表示は、図解を容易にするため図 18 および 19 から外されている。固定具 360, 370 における様々な自由度が必要に応じて組込まれる。

【0077】

図 18 に示されるように、システム 10C は、ロッド 375 (例えば、ロッド 12A に類似のもの) であって、ロッド調整機構 376 (例えば、ロッド調整機構 39 に類似のもの)、第 1 の停止機構 380A、第 2 の停止機構 380B、および第 3 の停止機構 380C を備えたロッドを備え、停止機構 380A, 380B, 380C は、ロッド 375 に固定されるかまたはロッド 375 とともに形成されるかのうち少なくともいずれかである (例えば、先述の停止機構 286 のうち任意のものに類似の停止機構と同様)。

【0078】

ロッド 375 は、第 2 のロッド固定具 370 において第 2 および第 3 の停止機構 380B, 380C によって軸方向の摺動に抗して大幅に拘束され、かつ第 1 の停止機構 380A から外側に向かって、ある程度の軸方向の摺動すなわち軸方向の平行移動が可能となっている。いくつかの実施形態では、停止機構 286 ならびに第 1 および第 2 のロッド固定具 360, 370 は、脊柱 24 に対して伸延力をかけるため、または脊柱 24 の 1 つ以上の側面 (例えば、左側、右側、前側、または後側のうち少なくともいずれか) に沿って脊柱 24 の圧縮を制限するためのうち少なくともいずれかの、手段を提供する。

【0079】

いくつかの実施形態では、ロッド調整機構 376 はロッド 375 の実効長を拡げることにより伸延力を加えるために使用されて、第 1 および第 2 の停止機構 380A, 380B が第 1 および第 2 のロッド固定具 360, 370 と係合し、その結果ロッド 375 が十分に剛体的に耐える圧縮力をロッド 375 にもたらすようになっている。ロッド 375 に対するこの圧縮力は、ひいては伸延すなわち伸長力を、脊柱 24 の、システム 10C の固定具 360, 370 が結合されている側にもたらす。さらに、停止機構は、追加として、または代替として、固定具 36, 370 がロッド 375 の上で互いの方へ向かう相対的な動きを制限することにより、脊柱 24 の第 1 の側における脊柱 24 の圧縮に制限を与える。

【0080】

システム 10C のロッド 375 は圧縮荷重の下に置かれるが、ロッド 375 は、例えばさらなる伸延または自然な動きを可能にして、例えば、脊柱 24 (ひいてはその人) がより自然なやり方でねじれ、左右に曲がり、かつ前後に曲がることができると同時に伸延力

が脊柱 24 に加えられるように、第 1 の方向に軸に沿って動くことができる。そして、第 1 の方向とは概ね反対側の第 2 の方向の、ロッド 375 の軸に沿った動きは、制限される（そうすることにより例えば、停止機構 286 により設定された軸方向の制限を越えた脊柱 24 の圧縮が制限される）。さらに、システム 10C は脊柱 24 の片側に伸延力または圧縮制限のうち少なくともいずれか一方を与えるものとして説明されているが、他の実施形態では、伸延力は、脊柱 24 の両側、脊柱 24 の前方側、脊柱 24 の後方側、またはこれらの組み合わせに対して加えられる。

【0081】

図 19 に示されるように、システム 10D はロッド調整機構 402（例えば、ロッド調整機構 39 に類似のもの）、第 1 の停止機構 410A および第 2 の停止機構 410B を備えているロッド 400（例えば、ロッド 12A に類似のもの）を備え、停止機構 410A、410B はロッド 400 に固定されるかまたはロッド 400 とともに形成されるかのうち少なくともいずれかである（例えば、先述の停止機構 286 のうち任意のものに類似）。ロッド 400 は、第 1 および第 2 の停止機構 410A、410B によって、軸方向の摺動または外側への拡張のうち少なくともいずれかに抗して十分に拘束され、停止機構 410A、410B は脊柱 24 に対して圧縮力をかけるため、または脊柱 24 の 1 つ以上の側面（例えば、左側、右側、前側、または後側のうち少なくともいずれか）に沿って脊柱 24 の伸延を制限するためのうち少なくともいずれか一方の、手段を提供する。いくつかの実施形態では、ロッド調整機構 402 は、調整機構 402 を使用してロッド 400 を収縮または短縮させて、第 1 および第 2 の停止機構 410A、410B が第 1 および第 2 のロッド固定具 360、370 と係合して脊柱（図示せず）に圧縮力を加えるようにすることによって、システム 10D が結合された脊柱に対して収縮力または緊張力を加えるために使用される。

【0082】

システム 10D のロッド 400 は引張荷重の下に置かれるが、ロッド 400 は、例えば、脊柱 24（ひいてはその人）がより自然なやり方でねじれ、左右に曲がり、かつ前後に曲がることと同時に圧縮力が脊柱 24 に加えられるように、第 1 の方向に軸に沿って動くことができる。ロッド 400 の軸に沿った動きは、第 1 の方向とは概ね反対側の第 2 の方向においてはなおも大幅に制限され、例えば、停止機構 286 により設定された軸方向の制限を越えた脊柱 24 の伸延が制限される。さらに、システム 10D は脊柱 24 の片側に圧縮力または伸延制限のうち少なくともいずれか一方を与えるものとして説明されているが、他の実施形態では、緊張力、または圧縮力は、脊柱 24 の両側、脊柱 24 の前方側、脊柱 24 の後方側、またはこれらの組み合わせに対して加えられる。さらなる実施形態では、システム 10D は圧縮力または伸延制限のうち少なくともいずれか一方を脊柱 24 の片側に加えることができる一方で、システム 10C は伸延力または圧縮制限のうち少なくともいずれか一方を脊柱 24 の反対側に加える。

【0083】

前述を考慮すると、本明細書中に提供される様々な実施形態によるシステム、方法およびデバイスは、矯正に利用される固定点の数を最小化するのを支援し、直線状ロッドもしくは曲線状ロッドの使用を容易にし、かつ／または変形の矯正時もしくは矯正後に脊柱 24 のより自然で生理学的な運動を促進するのを支援する。

【0084】

議論された典型的な実施形態に対し、本発明の範囲から逸脱することなく様々な改変および追加を加えることができる。例えば、上述の実施形態は特定の特徴を表しているが、本発明の範囲には、様々な組み合わせの特徴を有する実施形態および記載された特徴を必ずしも全て含んでいない実施形態も含まれる。従って、本発明の範囲は、特許請求の範囲の範囲内にあるそのような全ての代替形態、改変形態および変更形態を、それらの等価物全てとともに包含するように意図されている。

【 図 1 】

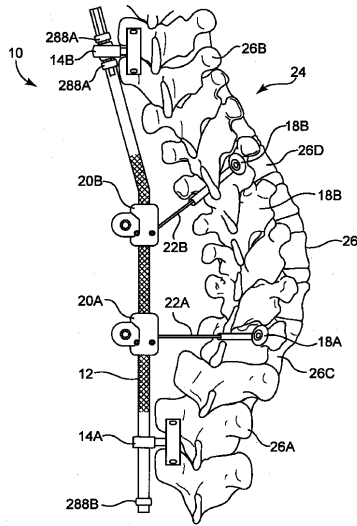
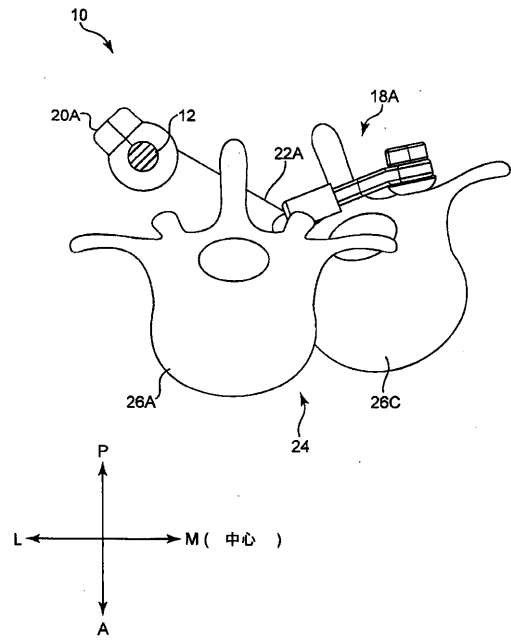


Fig. 1

【 図 2 】



【 図 3 】

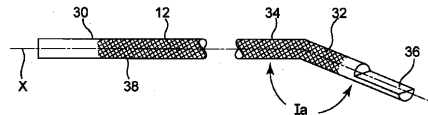


Fig. 3

【 図 4 】

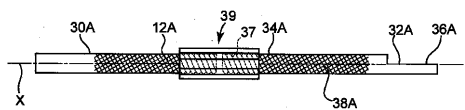


Fig. 4

【 図 5 a 】

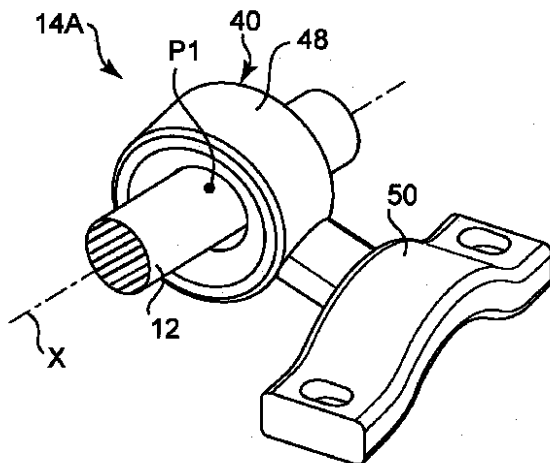


Fig. 5a

【 図 5 b 】

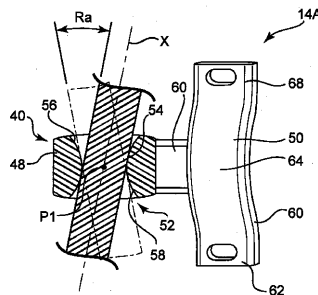


Fig. 5b

【 図 6 】

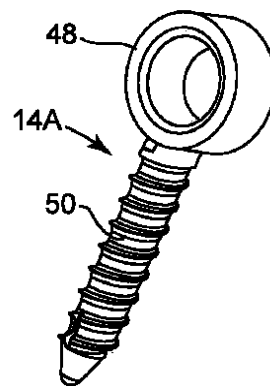


Fig. 6

【 図 7 】

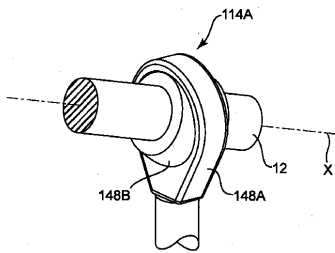


Fig. 7

【 図 8 】

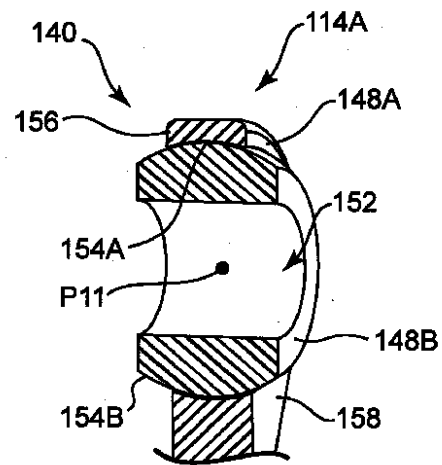


Fig. 8

【 図 9 】

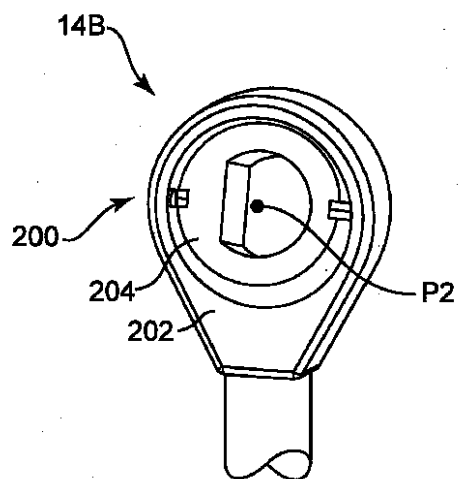


Fig. 9

【 図 10 】

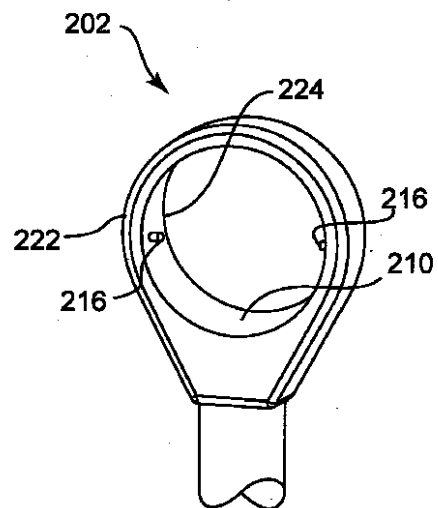
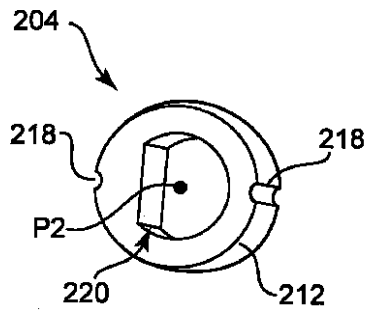
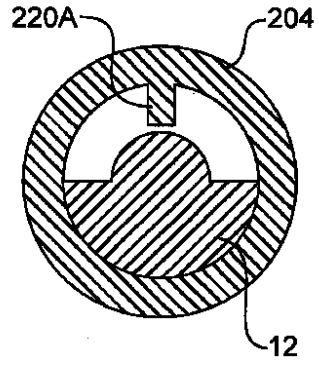


Fig. 10

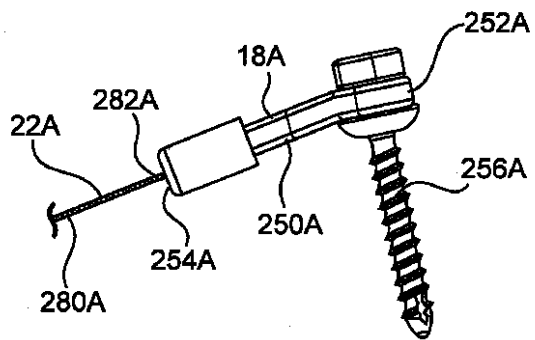
【図 1 1】

**Fig. 11**

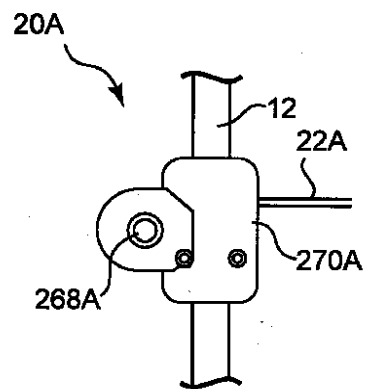
【図 1 2】

**Fig. 12**

【図 1 3】

**Fig. 13**

【図 1 4 a】

**Fig. 14a**

【図 14 b】

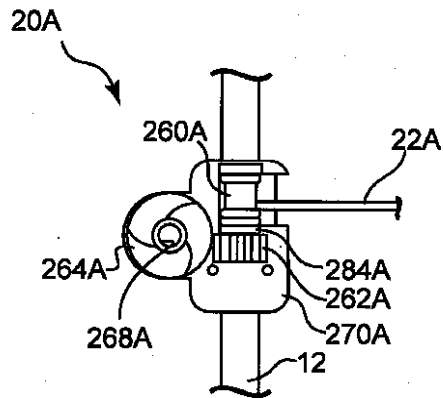


Fig. 14b

【図 15 a】

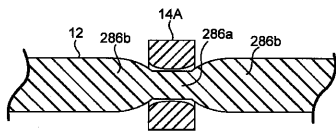


Fig. 15a

【図 15 b】

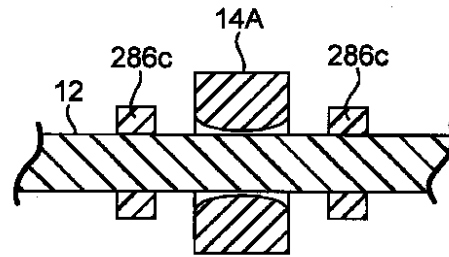


Fig. 15b

【図 15 c】

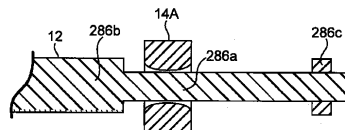
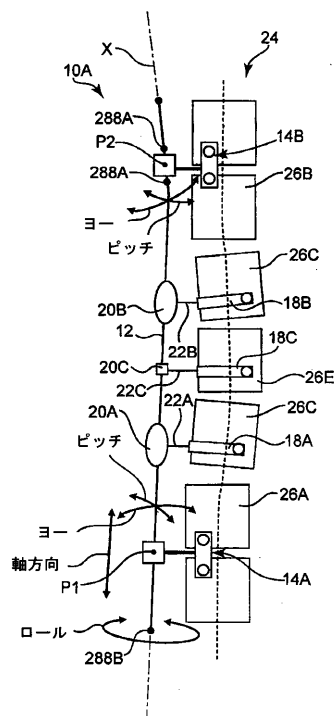
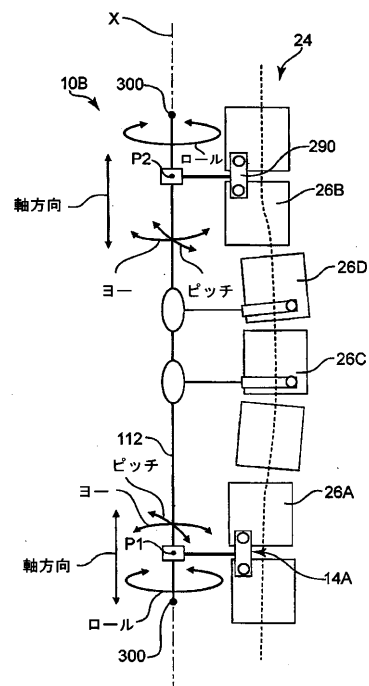


Fig. 15c

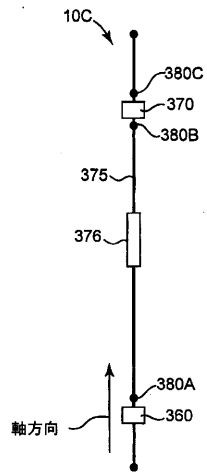
【図 16】



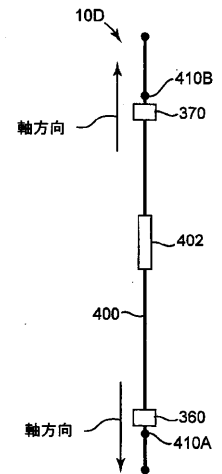
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/US2010/028684

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. A61B17/70		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2009/012565 A1 (SACHS DAN [US] ET AL) 8 January 2009 (2009-01-08) cited in the application the whole document	1,9, 19-21, 28,35,41
A	WO 2008/086467 A2 (FACET SOLUTIONS INC [US]; FAUTH ANDREW R [US]; TRIPLETT DANIEL J [US];) 17 July 2008 (2008-07-17) page 4, paragraph 37 - page 6, paragraph 46 figures 1-14	1-4, 9-11, 19-21, 28,35,41
A	US 2004/215190 A1 (NGUYEN THANH V [US] ET AL) 28 October 2004 (2004-10-28) page 4, paragraph 61-62 figure 3B	1-4, 19-21, 28,35,41
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "Z" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the International search 22 June 2010		Date of mailing of the International search report 28/09/2010
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel: (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Kakoullis, Marios

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2010/028684

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☒ Claims Nos.: 16-18, 52-56
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
Rule 39.1(iv) PCT - Method for treatment of the human or animal body by surgery
2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this International application, as follows:

see additional sheet

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

see annex

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

International Application No. PCT/US2010 /028684

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. claims: 1-15, 19-51

A system for correcting a spinal deformity which inter alia comprises a rod anchor adapted to be fixed to a vertebra of the spine, the rod anchor receiving the rod such that the rod is allowed to slide axially relative to the rod anchor through a pivot point and to change in at least two of pitch, yaw, and roll about the pivot point.

2. claims: 57-60

An implant for correcting a spinal deformity whereby the implant inter alia comprises means for imposing a distraction force on the first side of the spine with rod.

3. claims: 61-64

An implant for correcting a spinal deformity whereby the implant inter alia comprises means for imposing a compressive force on the first side of the spine with the rod.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/US2010/028684

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2009012565 A1	08-01-2009	AU 2008262019 A1	18-12-2008
		CA 2689965 A1	18-12-2008
		EP 2155086 A1	24-02-2010
		WO 2008154313 A1	18-12-2008
WO 2008086467 A2	17-07-2008	AU 2008204784 A1	17-07-2008
		CA 2675037 A1	17-07-2008
		EP 2114273 A2	11-11-2009
		JP 2010515543 T	13-05-2010
US 2004215190 A1	28-10-2004	US 2008167688 A1	10-07-2008
		AU 2004233794 A1	11-11-2004
		AU 2004266653 A1	03-03-2005
		CA 2525491 A1	11-11-2004
		CA 2535797 A1	03-03-2005
		CN 1798527 A	05-07-2006
		CN 1893880 A	10-01-2007
		EP 1622525 A2	08-02-2006
		EP 1663028 A2	07-06-2006
		EP 2098178 A1	09-09-2009
		JP 4481301 B2	16-06-2010
		JP 2006524539 T	02-11-2006
		JP 2007502662 T	15-02-2007
		KR 20060004961 A	16-01-2006
		US 2009082809 A1	26-03-2009
		US 2007016194 A1	18-01-2007
		US 2005038432 A1	17-02-2005
		WO 2004096080 A2	11-11-2004
		WO 2005018490 A2	03-03-2005

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 セメ、スティーブン ジェイ .

アメリカ合衆国 5 5 3 7 8 ミネソタ州 サベージ ジョッパ アベニュー サウス 1 4 5 9
0

(72)発明者 ジゼル、トーマス ジェイ .

アメリカ合衆国 5 5 3 1 8 ミネソタ州 チャスカ オークビュー コート 2 7 0

Fターム(参考) 4C160 LL24 LL57 LL63 LL65