

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-285492

(P2009-285492A)

(43) 公開日 平成21年12月10日(2009.12.10)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 17/58 (2006.01)</b>	A 6 1 B 17/58 3 1 0	4 C 0 9 7
<b>A 6 1 F 2/44 (2006.01)</b>	A 6 1 F 2/44	4 C 1 6 0

審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2009-208425 (P2009-208425)  
 (22) 出願日 平成21年9月9日(2009.9.9)  
 (62) 分割の表示 特願2004-301448 (P2004-301448) の分割  
 原出願日 平成16年10月15日(2004.10.15)  
 (31) 優先権主張番号 10348329.2  
 (32) 優先日 平成15年10月17日(2003.10.17)  
 (33) 優先権主張国 ドイツ(DE)  
 (31) 優先権主張番号 60/512113  
 (32) 優先日 平成15年10月17日(2003.10.17)  
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 592232384  
 ビーダーマン・モテック・ゲゼルシャフト  
 ・ミット・ベシュレンクタ・ハフツング  
 B I E D E R M A N N M O T E C H G  
 M B H  
 ドイツ連邦共和国、デー・78054 フ  
 ァウ・エス・シュベニンゲン、ベルタ・フ  
 オン・サットナー・シュトラッセ、23  
 (74) 代理人 100064746  
 弁理士 深見 久郎  
 (74) 代理人 100085132  
 弁理士 森田 俊雄  
 (74) 代理人 100083703  
 弁理士 仲村 義平

最終頁に続く

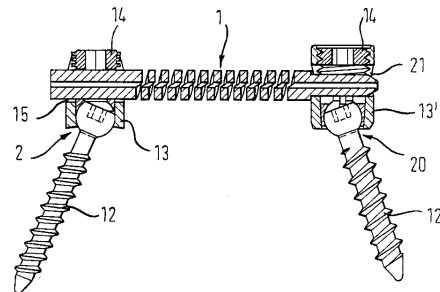
(54) 【発明の名称】 骨用の安定化装置

(57) 【要約】

【課題】互いに接続されるべき椎骨または骨を安定させて制限された状態で動かすためのロッド型の要素を用いるコンパクトな設計の、骨用の動的安定化装置を提供する。

【解決手段】それぞれが、骨内に固着されるべき固着部12と受け部材13とを含む、2つの骨固着要素2,3と、これらの骨固定要素に接続される、ロッド型の要素1とを有し、このロッド型の要素は、受け部材13,13内に配置される2つの剛性部7,8と、これらの剛性部に隣接する可撓性部9を備える。剛性部7,8および可撓性部9は一体的に形成され、可撓性部9はロッド型の要素1の外面上における螺旋スロット状の開口部によって形成されている。受け部材13,13は、ロッド型の要素1を挿入するためのU字状凹部15を有する略円筒状に形成され、この受け部材13,13内には、内側ねじ14がねじ込まれている。

【選択図】 図4b



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

少なくとも 2 つの骨固着要素 ( 2 , 3 ) を有するとともに、該骨固着要素に接続されるべきロッド型の要素 ( 1 , 1 0 0 , 1 0 1 , 1 0 2 , 1 0 3 , 3 0 0 ) を有する、骨用の安定化装置であって、

前記少なくとも 2 つの骨固着要素の各々は、骨内に固着されるべき固着部 ( 1 2 ) と受け部材 ( 1 3 , 1 3 ) とを含み、

前記ロッド型の要素は、前記受け部材 ( 1 3 , 1 3 ) 内に配置され得るように寸法が決定される少なくとも 1 つの剛性部 ( 7 , 8 , 3 0 7 , 3 0 8 ) を備え、さらに、前記剛性部に隣接する可撓性部 ( 9 , 9 0 , 9 0 0 , 9 0 2 , 3 0 9 ) を備え、前記剛性部および前記可撓性部は一体的に形成され、

前記可撓性部 ( 9 , 9 0 , 9 0 0 , 9 0 2 , 3 0 9 ) が、前記ロッド型の要素の外面上における螺旋スロット状の開口部によって形成され、前記開口部が前記ロッド型の要素の外側から半径方向内側に向かって延び、

前記受け部材は、前記ロッド型の要素を挿入するための U 字状凹部 ( 1 5 ) を有する略円筒状に形成され、前記受け部材内にねじ込まれる内側ねじ ( 1 4 ) が設けられ、

前記剛性部 ( 7 , 8 ) の長さは、前記ロッド型要素を固定するために設けられた前記内側ねじの直径以上に設定された、骨用の安定化装置。

## 【請求項 2】

前記可撓性部 ( 9 , 9 0 , 9 0 0 , 9 0 2 , 3 0 9 ) がコイルばねとして形成されている、請求項 1 に記載の骨用の安定化装置。

## 【請求項 3】

前記剛性部 ( 7 , 8 , 3 0 7 , 3 0 8 ) は、第 1 の剛性部 ( 7 , 3 0 7 ) と、該第 1 の剛性部に対向して配置される第 2 の剛性部 ( 8 , 3 0 8 ) とを含み、前記第 1 の剛性部が前記可撓性部 ( 9 , 9 0 , 9 0 1 , 9 0 2 , 3 0 9 ) の一端に隣接して設けられ、前記第 2 の剛性部が前記可撓性部の他端に隣接して設けられている、請求項 1 または 2 に記載の骨用の安定化装置。

## 【請求項 4】

前記可撓性部 ( 9 0 , 9 0 ) の外径が、少なくとも 1 つの地点において前記剛性部 ( 7 , 8 , 3 0 7 , 3 0 8 ) の外径と異なる、請求項 1 ~ 3 のいずれかに記載の骨用の安定化装置。

## 【請求項 5】

前記可撓性部 ( 9 0 0 , 9 0 1 ) は、少なくとも部分的に、ロッドの軸に対して垂直な特定の方向において他の方向よりもより小さいか、またはより大きな外径を有する、請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の骨用の安定化装置。

## 【請求項 6】

前記可撓性部 ( 9 0 0 , 9 0 1 ) の外径が、前記可撓性部の長さに沿って変化する、請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の骨用の安定化装置。

## 【請求項 7】

前記ロッド型の要素の全体に延びる同軸ボア ( 1 0 ) が設けられている、請求項 1 ~ 6 のいずれかに記載の骨用の安定化装置。

## 【請求項 8】

前記可撓性部 ( 9 0 2 ) がコア ( 1 1 0 , 1 1 2 ) を含む、請求項 1 ~ 7 のいずれかに記載の骨用の安定化装置。

## 【請求項 9】

前記骨固着要素 ( 2 , 3 , 2 0 ) が単軸または多軸の骨ねじである、請求項 1 ~ 8 のいずれかに記載の骨用の安定化装置。

## 【請求項 10】

前記コア ( 1 2 0 ) は、前記可撓性部の少なくとも一部において異方性の形状を有する断面を有する、請求項 8 に記載の骨用の安定化装置。

10

20

30

40

50

## 【請求項 11】

前記コア（120）は、ロッドの軸の方向に許容差を有してボア内に收容される、請求項 8 または 10 に記載の骨用の安定化装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

この発明は、脊椎手術または外傷手術の用途のための、骨用の安定化装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

EP 0 669 109 B1 は、隣接する胸椎を安定させるための安定化装置を開示しており、この装置は、単軸の 2 つの椎弓根部ねじ（Pedikelschrauben）と、クランプねじによって各椎弓根部ねじの受け部材内に固定されるストラップとを備え、かつ、ストラップ上に取付けられて耐圧本体として設計される支持要素を含む。しかしながら、この安定化装置は、ねじり強度を有さない。加えて、単軸の椎弓根部ねじを使用することにより、この安定化装置の用途が限定される。単軸の椎弓根部ねじの代わりに多軸の椎弓根部ねじを使用する同様の安定化装置が、EP 1 188 416 A1 から公知である。

10

## 【0003】

関節、たとえば手首関節または膝関節用の固定装置が US 6,162,223 から公知であり、この装置は、その端部において骨固着要素に接続されて 2 つの部分を含む固定ロッドを備える。固定ロッドの 2 つの部分は可撓性の軸継手を介して互いに接続され、固定ロッドおよび軸継手は体外に配置される。固定ロッドの互いに対向する 2 つの部分の端部が半球状に設計されて互いに当接することから、可撓性の連結によって運動の自由が制限される或る種の関節をシミュレートする。この公知の固定装置は、その複雑な嵩高い構造により、脊柱で使用するのには適さない。

20

## 【0004】

US 2003/0109880 A1 は、椎骨用の動的安定化装置を開示しており、この装置は、椎骨に固着されるべき第 1 および第 2 のねじを備え、各ねじには、これらのねじを接続するばねを挿入するための受け部材が設けられ、この装置はさらに、このようなばねを備える。このばね自体は、全体的に見て、引張コイルばねと同様の、密に隣接する巻線を有するコイルばねの形で設計され、クランプねじによって受け部材内に固定される。しかしながら、このことは、ばねが、その可撓性によりクランプねじの圧力をかわし、したがって骨ねじ（Knochengewinde）とばねとの固定が緩む危険性を生じる。

30

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0005】

【特許文献 1】EP 0 669 109 B1

【特許文献 2】EP 1 188 416 A1

【特許文献 3】US 6,162,223

【特許文献 4】US 2003/0109880 A1

## 【発明の開示】

40

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0006】

この発明は、互いに接続されるべき椎骨または骨を安定させて制限された態様で動かすためのロッド型の要素を用いるコンパクトな設計の、骨用の動的安定化装置を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0007】

この課題は、請求項 1 に記載の骨用の安定化装置の発明によって解決される。

この方法のさらに別の発展例を従属請求項に列挙する。

## 【0008】

50

この発明は、ロッド型の要素が、軸方向の力、曲げ力、およびねじり力を吸収し、かつ、公知の多軸骨ねじまたは単軸骨ねじと併用可能であってこれらのねじによって信頼可能な態様で定位置に固定され得るという利点を有する。特に、ロッド型の要素は、さまざまな重篤度にある椎間板の故障の場合に、隣接する椎骨を安定させて制限された態様で動かすために使用するのに適する。これらの特性は、ロッド型の要素の寸法を変化させることによって製造中に容易に実現され得る。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】第1の用途における、この発明に従いかつロッド型の要素を備える安定化装置の概略斜視図である。

10

【図2】第1の実施例に従ったロッド型の要素の斜視図である。

【図3a】第1の実施例に従ったロッド型の要素の側面図である。

【図3b】第1の実施例に従ったロッド型の要素の断面図である。

【図4a】ロッド型の要素と骨固着要素との間の接続部の斜視図である。

【図4b】ロッド型の要素と骨固着要素との間の接続部の断面図である。

【図5】第2の実施例に従ったロッド型の要素の側面図である。

【図6】第3の実施例に従ったロッド型の要素の側面図である。

【図7】第3の実施例に従った図6のロッド型の要素を90度方向転換した側面図である。

【図8】第4の実施例に従ったロッド型の要素の斜視図である。

20

【図9】図8に従ったロッド型の要素の側面図である。

【図10】第5の実施例に従ったロッド型の要素の断面図である。

【図11】第1の状態にある、第4の実施例に従ったロッド型の要素を備える、この発明に従った安定化装置の動作を示す図である。

【図12】第1の状態にある、図11に従ったロッド型の要素の側面図である。

【図13】第2の状態にある、第4の実施例に従ったロッド型の要素を備える、この発明に従った安定化装置の斜視図である。

【図14】第2の状態にある、図13のロッド型の要素の側面図である。

【図15】安定化装置の第2の用途の例を示す図である。

【図16】安定化装置の第3の用途の例を示す図である。

30

【図17】安定化装置の第4の用途の例を示す図である。

【図18a】ロッド型の要素の第5の実施例の斜視図である。

【図18b】隠れ点線を有する第5の実施例の側面図である。

【図18c】図18bに従った第5の実施例を90度方向転換した側面図である。

【図18d】可撓性部において長手方向軸に対して垂直な、第5の実施例の断面図である。

【図19a】ロッド型の要素の第6の実施例の斜視図である。

【図19b】第6の実施例の側面図である。

【図19c】第6の実施例のロッド型の要素の、ロッドの軸に沿った断面図である。

【図20a】図19cの下部の拡大図である。

40

【図20b】図20aの頭部134の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

この発明のさらに別の特徴および機能は、図面による実施例の説明によって開示される。

【0011】

図1から認識できるように、安定化装置は、第1の用途において、ロッド型の要素1と、このロッド型の要素によって互いに接続された2つの椎弓根部ねじ2および3とを備える。椎弓根部ねじ2および3は、隣接してその間に損傷を受けた椎間板6を封入する2つの椎骨4および5の椎弓根部に堅固に固着される。

50

## 【 0 0 1 2 】

この発明に従ったロッド型の要素 1 は、一体的に設計される。図 2、図 3 a、および図 3 b に示されるように、上述の要素は第 1 の実施例において、その第 1 の端部から予め規定された長さ亘って延びる第 1 の剛性部 7 と、その第 2 の端部から予め規定された長さ亘って延びる第 2 の剛性部 8 と、剛性部 7 および 8 の間に設けられて予め規定された長さの可撓性部 9 とを備え、すべての部分が同じ外径を有する。加えて、予め規定された直径の同軸ボアがロッド型の要素全体に延びる。可撓性部 9 は、予め規定されたピッチの巻線 1 1 を有するコイルばねとして設計される。ロッド型の要素の長手方向軸 A の方向における可撓性部 9 の巻線 1 1 の高さ、半径方向において巻線 1 1 の厚さを規定する同軸ボア 1 0 の直径、およびピッチは、ロッド型の要素 1 に作用する軸方向の力、曲げ力、およびねじり力に対して所望の強度を得ることができるように選択される。

10

## 【 0 0 1 3 】

図 1、図 4 a、および図 4 b から認識できるように、安定化装置の椎弓根部ねじ 2 および 3 は、公知の態様において、骨ねじを有するねじ付きシャンク 1 2 と、ロッド型の要素を挿入するための U 字型の凹部 1 5 を有する基本的に円筒型の受け部材 1 3 とを備える。公知の態様で受け部材 1 3 内にねじ締めされ得る雌ねじ 1 4 が、受け部材 1 3 内で剛性部 7 および 8 を固定するために設けられる。好ましくは、椎弓根部ねじは、多軸ねじとして設計される。ロッド型の要素の剛性部 7 および 8 の軸方向の長さとは、ロッド型の要素 1 がその剛性部 7 および 8 によって椎弓根部ねじ 2 および 3 に接続され得るように寸法が決定される。したがって、剛性部 7 および 8 の長さは、ロッド型の要素を固定するために設けられた雌ねじ 1 4 の少なくとも直径にほぼ相当する。ロッド型の要素が上から挿入されずに開口部 2 1 内に横方向に押し込まれる受け部材 1 3 が椎弓根部ねじ 2 0 に設けられている場合、剛性部の長さは、やはり、受け部材 1 3 内にロッド型の要素を固定する固定要素 1 4 の少なくとも直径にほぼ相当する。

20

## 【 0 0 1 4 】

図 1 に示す安定化装置の例において、ロッド型の要素 1 の可撓性部 9 の長さは、椎間板 6 が応力下でない状態における椎弓根部ねじ 2 および 3 間の距離に基本的に相当するように選択される。しかしながら、可撓性部 9 は、それよりも短いか、または長くてもよい。

## 【 0 0 1 5 】

ロッド型の要素 1 は、生体適合性材料、たとえばチタンか、またはエラストマー性を全く有さないか、もしくは弱いエラストマー性しか有さない生体適合性のプラスチック材料で形成される。

30

## 【 0 0 1 6 】

手術中に、椎弓根部ねじ 2、3、および 2 0 は、最初に、隣接する椎骨の椎弓根部内にねじ締めされ、その後、ロッド型の要素 1 の各々がその剛性部 7 および 8 によって椎弓根部ねじ 2、3、および 2 0 の受け部材 1 4 の 1 つに挿入される。椎骨 4 および 5 が互いに位置決めされて椎弓根部ねじ 2、3、および 2 0 がロッド型の要素に対して調節されてから、剛性部 7 および 8 が受け部材 1 3 および 1 3 内に固定される。1 つの用途において、椎骨 4 および 5 は、椎間板 6 が応力下でない状態でロッド型の要素 1 の可撓性部 9 が静止位置を取るよう互いに位置決めされる。応力下において、力は、椎骨および靭帯装置を介して椎間板 6 に作用する。ロッド型の要素 1 は、可撓性部 9 を介して椎骨の互いの多軸運動を制限することにより、極めて強い力が椎間板に作用することを防ぐ。この態様で、軽度または中度の故障を有する椎間板が変性する過程を止めることができる。代替的に、および特定の指示に依存して、安定化装置は、脊柱が応力下でないときに椎骨の予め規定された伸延を予め達成して椎間板を免荷するために用いられる。代替的に、および同様に特定の指示に依存して、椎骨本体に直接かつ横方向に骨ねじを固着することができる。

40

## 【 0 0 1 7 】

図 5 に示す第 2 の実施例において、第 1 の実施例と同様にロッド型の要素 1 0 0 は、剛性部 7 および 8 と、可撓性部 9 0 とを備える。可撓性部 9 0 は、コイルばねとして設計され、一体的に剛性部 7 および 8 に接続され、剛性部 7 と 8 との間に配置される。第 2 の実

50

施例が第 1 の実施例と異なる点は、可撓性部 90 の直径が剛性部 7 および 8 の直径よりも大きいことである。その結果、得られる強度は、第 1 の実施例に従ったロッド型の要素の強度よりも大きくなる。動作は第 1 の実施例と同じである。

【0018】

図 6 および図 7 は、第 3 の実施例に従ったロッド型の要素 101 を示す。このロッド型の要素が先行する実施例のロッド型の要素 1 および 100 と異なる点は、剛性部 7 と 8 との間に設けられた可撓性部 900 が互いに 180 度だけずれた 2 つの領域 901 を備え、ロッドの軸に対して凹状の態様で形作られていることである。ロッドの軸方向の領域 901 の長さ L は可撓性部 901 の長さ以下であり、曲げ半径は、コイルばねの巻線が遮られないような半径である。この形態により、可撓性部 900 は、軸の方向 A に対して垂直な方向 B においてくびれた形態を有し、したがってこの方向においてより低い強度を有する。これにより、或る用途に適切な、配向された強度が確保される。

10

【0019】

動作は、第 1 および第 2 の実施例と同じである。すなわち、ロッド型の要素 101 は、椎弓根部ねじ内に固定され得、かつ、円周方向に配向され得る点のみが異なる。ばね部の寸法を選択することにより所望の強度を選択し、かつ、正確に調節することができる。

【0020】

図 8 および図 9 の第 4 の実施例において、ロッド型の要素 102 は、可撓性部 902 を通って同軸方向に延び、かつ、特定の曲げ可撓性を有する円筒形のコア 110 を備える。コア 110 の直径は、コア 110 がボア 10 内に押し込まれた後にボア 10 内に正確に固定されるように寸法が決定される。好ましくは、コアは、ロッド型の要素と同じ材料で形成されるが、可撓性のプラスチック材料を含んでもよい。

20

【0021】

コア 110 は、変形された形態において、剛性部 7 および 8、ならびに可撓性部 902 のコイルばねの巻線と一体的に接続される。

【0022】

コア 110 は、第 1 の実施例と比較すると、ロッド型の要素 102 の一層高い曲げ強度を生じる。この実施例では、可撓性部の直径がより大きな第 2 の実施例のロッド型の要素 100 のものと同じ強度を得ることができる。さらに、コアの直径および / または材料を選択することによって曲げ強度を調節することができる。また、公知の超弾性特性を有する形状記憶合金を用いることもできる。

30

【0023】

動作は、先行の実施例と同じである。しかしながら、先行の実施例と異なる点として、軸方向における可撓性部 902 の圧縮および / または伸びとねじりとが、寸法に応じて減じられる点である。この場合、好ましくは撓み運動のみが可能となり、このことは、或る用途に対して有利である。

【0024】

図 10 に示す第 5 の実施例において、ロッド型の要素 103 は、第 1 の実施例の場合と同様に剛性部 7 および 8 と可撓性部 9 とを備える。引張り要素 112、たとえばワイヤが、好ましくは同軸ボアであるボア 10 内に設けられ、この引張り要素は、クランプねじ 13 等の固定要素によって剛性部 7 および 8 に引張り下で取付けられる。その結果、可撓性部 9 は動作中に引張られ得る。

40

【0025】

上述の実施例の特徴を、互いに組合せることができる。たとえば、第 2 の実施例のロッド型の要素は、配向された強度を得るためにコアおよび / または成形部を備えてもよい。変更された第 3 の実施例において、可撓性部は 1 つの地点において均等にくびれているか、または、円周方向に互いに間隔を空けて均等に配置されて凹型の態様で形作られたいくつかの領域が設けられて、規定された方向における特定の強度を得る。

【0026】

さらに別の実施例において、ロッドはいくつかの剛性部を備え、これらの剛性部間にい

50

くつかの可撓性部がそれぞれ配置される。それにより、この態様では、複数の椎弓根部ねじを互いに接続できることから、この接続の或る部分が剛性となり、或る部分が可撓性となる。

【0027】

さらに別の実施例では、生体適合性材料で形成された被覆または保護カバーが可撓性部の周囲に設けられ、組織、血管、または他の身体の材料が巻線間の空間に入ることを防ぎ、したがって損傷を受けることを防ぎ、または、ロッド型の要素の適切な機能に影響を及ぼすことを防ぐ。

【0028】

さらに別の実施例では、安定化装置に対して単軸ねじの代わりに多軸ねじが設けられるか、または、多軸ねじおよび単軸ねじを含む組合せもしくはこれらのねじのいくつかの組合せが用いられる。さらに、骨ねじの代わりにフックを使用することも考えられる。さらに別の実施例では、剛性部および/または可撓性部が曲げられる。

10

【0029】

図11～図17は、この発明に従った、ロッド型の要素を備える安定化装置の好ましい用途を示す。図11～図14に示す安定化装置では、第4の実施例に従ってコア110が設けられたロッド型の要素が使用される。たとえば、軽度または中度の故障を有する椎間板を支持すること、または、椎骨の動きを制限することによって椎間板に有害な力が作用することを防ぐことが意図されている場合に、安定化装置が使用される。ロッド型の要素102は軸方向に剛性であって、軸方向におけるどのような圧縮または伸張をも許さない。

20

【0030】

図15は、ロッド型の要素を備える安定化装置の用途を示す。ここで2つの椎骨4および5には、本来の椎間板が除去された後に、チタンの円筒等の剛性の要素200を用いて固定術が施されている。

【0031】

ここでは、動きの適度な制限を得るために、ロッドの一層高い強度が所望される。しかしながら、完全に剛性の接続に比べ、椎骨が互いに動く可能性が僅かにあることが有利である。なぜなら、周期的かつ部分的な一層高い応力によって骨の成長を刺激し、したがって骨化の過程を加速するためである。

30

【0032】

図16は、長い距離に亘る固定術における可撓性の端部としての動的安定化装置の用途を示す。ここでは、示す例において5、5、および5であるいくつかの椎骨に剛性の要素200を介して固定術が施され、剛性のロッド300を介して後方接続が設けられる。固定術による連なりの最後の椎骨5および次の椎骨4に隣接する本来の椎間板6は、平均よりも大きな応力を受け、椎間板6の一層大きな摩耗を生ずる。異例の動作、したがって一層大きな応力からこの隣接する部分を保護するために、安定化装置が設けられて動きを制限する。この実施例において、ロッド300は剛性部308を備える。剛性部308の寸法は、3つの椎弓根部ねじ2、2および2が剛性部308に接続され得、可撓性部309が剛性部308に隣接して設けられ、最後に、別の剛性部307が設けられて椎弓根部ねじ3に接続されるように決定される。

40

【0033】

図17は、たとえば長骨を安定させるための外部固定具に応じた安定化装置におけるロッド型の要素1の用途の一例を示す。骨の部分30および31は骨ねじ32によって安定し、この骨ねじ32は、たとえば接続要素33を介して、この発明に従った剛性のロッド34およびロッド型の要素1に接続される。

【0034】

ロッド型の要素の製造方法の第1のステップでは、チタン等の生体適合性材料で形成されて所望の直径を有する剛性のロッドが提供される。次に、ロッドの端部間の部分におい

50

てフライス加工されることにより、コイルばねの形の可撓性部 9、900、902 が製造される。その後、所望であれば、ばね部を通して延びるコア 110 が穿孔され、それによって第 1 の実施例に従ったロッドが製造される。

【0035】

第 4 の実施例に従ったロッドを製造するために、コア 110 が定位置に置かれるか、または別個のコアが後で押し込まれる。

【0036】

第 2 の実施例に従ったロッドを製造するために、所望の可撓性部 90 の直径に相当する直径を有するロッドが母材として提供される。その後、フライス加工によってコイルばねが製造される。その後、剛性の端部 7 および 8 が所望の直径まで細くされる。

10

【0037】

第 3 の実施例に従ったロッドを製造するために、円周方向に互いに 180 度だけずらされた可撓性部の地点において材料が除去されて、配向されたくびれ部を生じる。

【0038】

さらに別の実施例を図 18a ~ 図 18d に示す。この実施例において、コア 120 は、可撓性部 9 の少なくとも一部において、ロッドの軸に対して垂直な面上で矩形の断面を有するように形成される (図 18 参照)。それにより、矩形の断面は、図 18d に示すように、長辺 120a および短辺 120b を有して形成される。図 18b に示すように、コア 120 は、好ましくはコアが挿入されたときに剛性部 7 および 8 の内部において、上述の実施例と同様に、ボア 10 の内径に適合される円形の断面を有してコアを締結する。締結は、たとえば横方向のボア 122 を介して延びるピンによって得ることができる。

20

【0039】

可撓性部 9 の領域におけるコア 120 の矩形の形状は、矩形の断面の長辺 120a の方向におけるロッド型の要素の高い曲げ強度と、矩形の断面の短辺 120b の方向における低い撓み強度という作用を有する。したがって、特別な用途に対し、コア 120 が配置される方向に依存して、一方向において一層高い可撓性が可能になり、垂直方向において移動度の制限が可能になる。コアを有さないか、またはボア内にワイヤが設けられた実施例に比べ、圧縮強度および引張り強度が増大する。加えて、適切なコアを選択することによってねじり強度を調節することができる。

【0040】

上述の作用を得るために、コアの断面は矩形の断面を有する必要はなく、他の断面形状、たとえば楕円形の断面、辺が部分的に凹状または凸状に形作られた基本的に矩形の断面、または三角形の断面が選択されてよい。ロッドの軸に対して垂直な面上に存在する 2 本の垂直な軸 (または少なくとも 2 つの異なる方向) において、断面が異なる寸法を有することが重要である。このようにして、方向に依存した撓み強度が得られる。

30

【0041】

他の実施例 (形状寸法に依存する) と同様に、この実施例のコア 120 は、ロッドと一体的に形成され得、または、別個に形成されてロッド内に挿入され得る。ロッド型の要素の特性を特別な要件に適合させるために、このコア 120 と他の実施例とを組合せることもできる。

40

【0042】

図 19a ~ 図 19c および図 20a に示す実施例では、特別な取付け部がコアに対して設けられる。図 19c に示すように、ボア 10 に隣接して第 2 の同軸ボア 10a および 10b が、それぞれ自由端の方向において剛性部 7 および 8 に形成される。示される実施例において、剛性部 7 および 8 は可撓性部 9 の両側に対称に形成されているため、図 20a を参照して部分 8 のみを説明する。

【0043】

第 2 のボア 10b 内でボア 10 に隣接して、第 2 のボア 10b の軸に対して垂直な方向に外径を有する頭部受け部材 131 が設けられる。この外径は、第 2 のボア 10b の内径と基本的に同じである。この頭部受け部材は、ボア 10 の軸の方向に配置され、かつ、ボ

50

ア 1 0 の軸の方向に引き延ばされた基本的に球形の内腔 1 3 3 を封入する 2 つのシェル 1 3 1 a および 1 3 1 b で形成される。シェル 1 3 1 a および 1 3 1 b の前面に、第 2 のボア 1 0 b と同軸の態様でボア 1 3 2 a および 1 3 2 b が設けられ、これらのボア 1 3 2 a および 1 3 2 b は、内腔 1 3 3 から前面に向けて増大し、かつ、コア 1 3 0 の断面よりも大きな直径を有する。

【 0 0 4 4 】

コア 1 3 0 の外径は、ボア 1 0 の内径よりもかなり小さい。剛性部 8 に対向するコア 1 3 0 の端部には、頭部の部材 1 3 4 内に設けられたボア内で雌ねじ 1 3 8 と協働する雄ねじ 1 3 7 が設けられる。図 2 0 b に頭部の部材 1 3 4 を示す。この部材 1 3 4 は 2 つの半体 1 3 4 a および 1 3 4 b からなり、これらの半体は、実質的に半球の形状を有し、組立てられた状態においてボア 1 3 2 b の最小直径よりも大きくかつ内腔 1 3 3 の最小直径よりも小さな直径を有する、基本的に球状の外表面を有する。雄ねじが設けられたコア 1 3 0 の自由端はボア 1 3 2 b 内に通され、内腔 1 3 3 内に配置されてナットおよびロックナットとして協働する頭部の部材 1 3 4 の半体 1 3 4 a および 1 3 4 b 内にねじ締めされる。

10

【 0 0 4 5 】

コア 1 3 0 の他方の自由端は、同様の態様で剛性部 7 内に收容される。頭部の部材 1 3 4 がコア 1 3 0 の 2 つの自由端上にどの程度離してねじ締めされるかに依存して、頭部の部材 1 3 4 は、それぞれ、ボア 1 0 に対向する受け部材 1 3 1 の内面に当接するか、第 2 のボア 1 0 a および 1 0 b の自由端に対向する内面に当接するか、またはこれらの内面に対して許容差を有する。

20

【 0 0 4 6 】

この実施例では、基本的に球形の頭部受け部材 1 3 1 と協働する球形の頭部の部材 1 3 4 により、頭部の部材 1 3 4 は頭部受け部材 1 3 1 内で摺動され得る。それにより、外部の撓み荷重が作用するときに、小さな撓みに対してコア上に作用する撓み荷重が回避される。部材 1 3 4 をねじ締めして頭部受け部材 1 3 1 のコア側の内面、またはコアと対向する頭部受け部材 1 3 1 の内面にそれぞれ当接させることにより、ロッド型の要素に対して引張り強度および圧縮強度をそれぞれ得ることができる。頭部受け部材 1 3 1 内の頭部の部材 1 3 4 の両側に許容差を設定することにより、ロッド型の部材の外部が予め定められた態様で延長または縮小されたときにのみコアが効果を発揮するように頭部の部材 1 3 4 を制御することができる。

30

【 0 0 4 7 】

図 1 9 ~ 図 2 0 a は、頭部受け部材 1 3 1 がねじ 1 3 5 によって第 2 のボア 1 0 a および 1 0 b 内に固定されている例を示すが、たとえば固定のために、他の実施例と同様に、側面からねじ締めされるねじを設けるか、または第 2 のボア内で頭部受け部材の圧力嵌めを行なうこともできる。

【 0 0 4 8 】

さらに、この実施例の一部と他の実施例とを組合せることもできる。

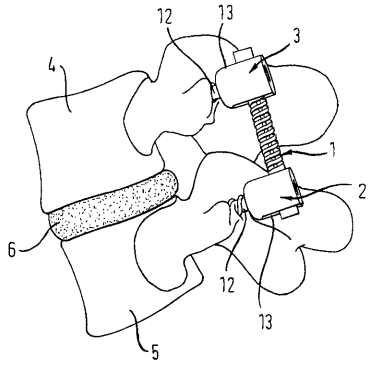
【 符号の説明 】

【 0 0 4 9 】

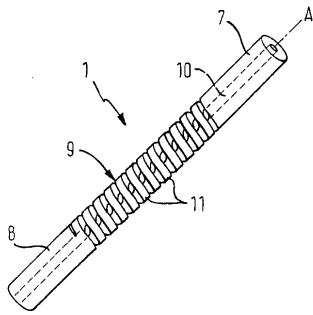
1 ロッド型の要素、 7 第 1 の剛性部、 8 第 2 の剛性部、 9 可撓性部、 1 0 同軸ボア、 1 1 巻線。

40

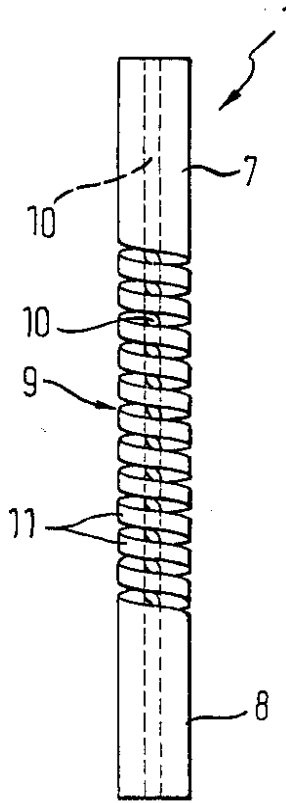
【 図 1 】



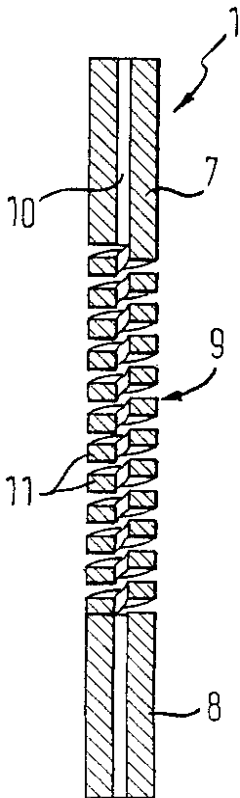
【 図 2 】



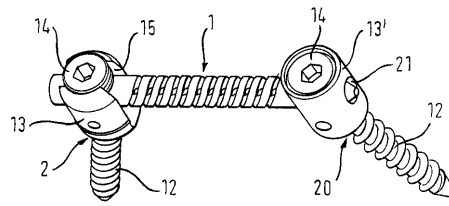
【 図 3 a 】



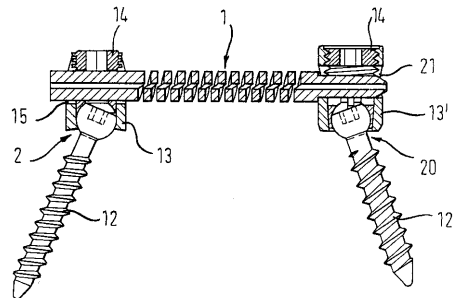
【 図 3 b 】



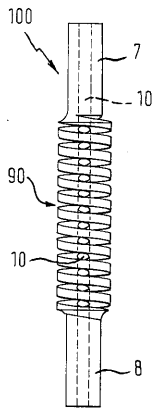
【 図 4 a 】



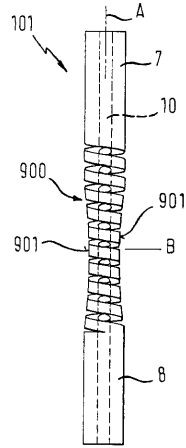
【 図 4 b 】



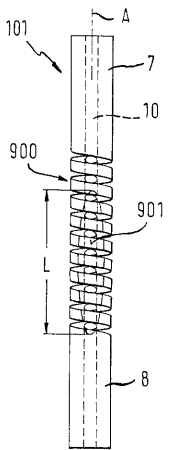
【 図 5 】



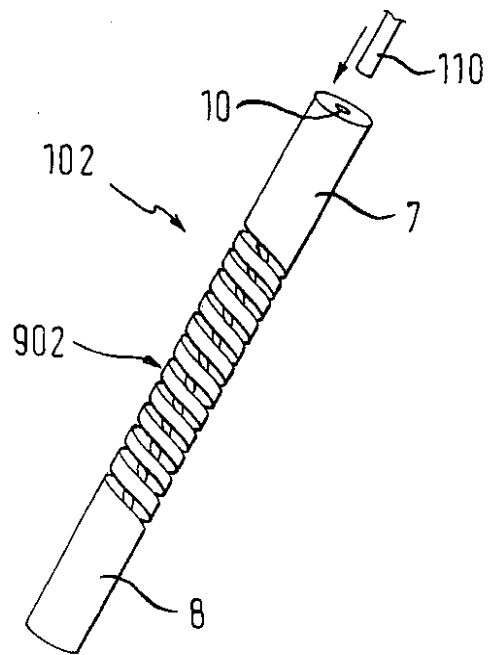
【 図 6 】



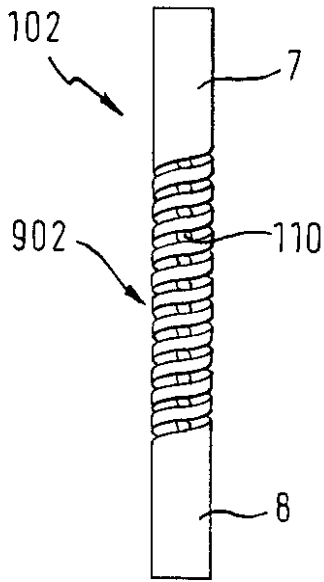
【 図 7 】



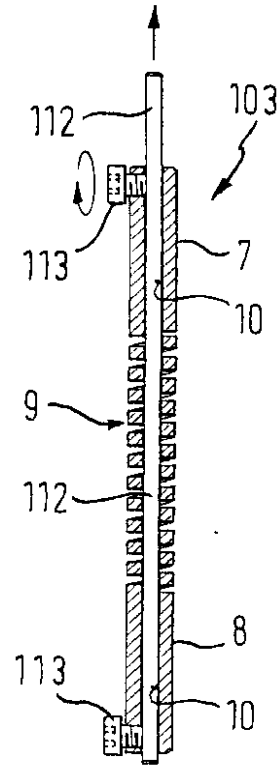
【 図 8 】



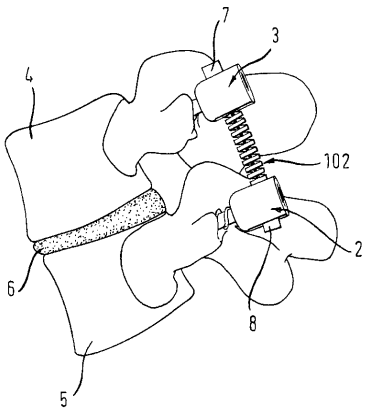
【 図 9 】



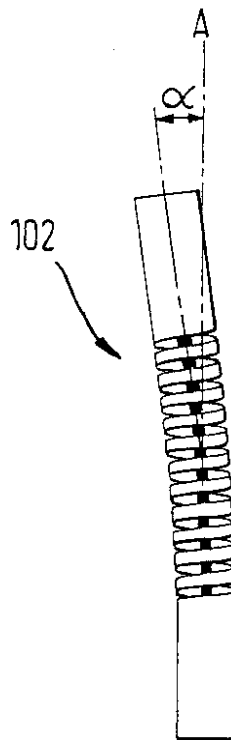
【 図 10 】



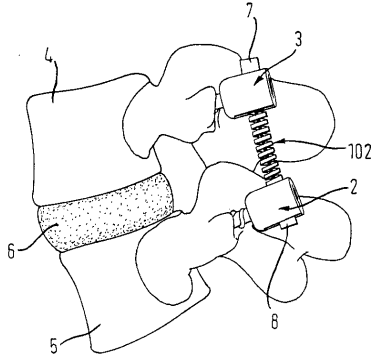
【 図 11 】



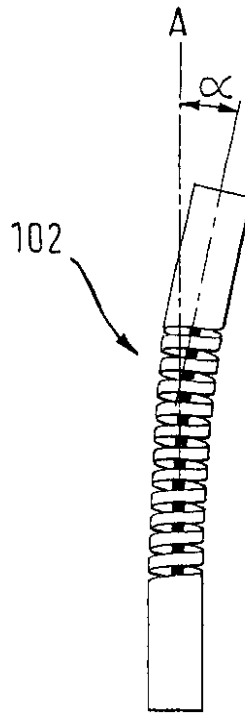
【 図 12 】



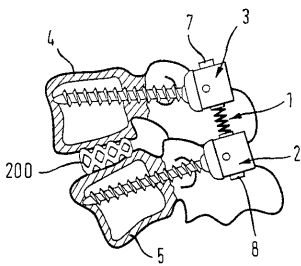
【 図 1 3 】



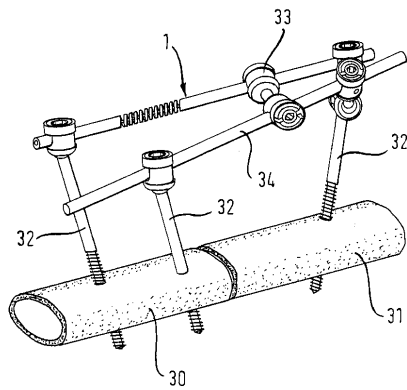
【 図 1 4 】



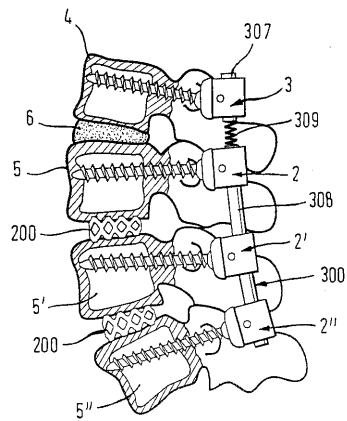
【 図 1 5 】



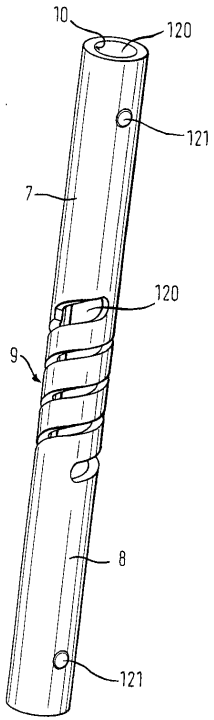
【 図 1 7 】



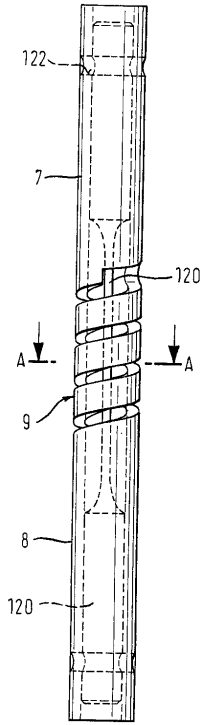
【 図 1 6 】



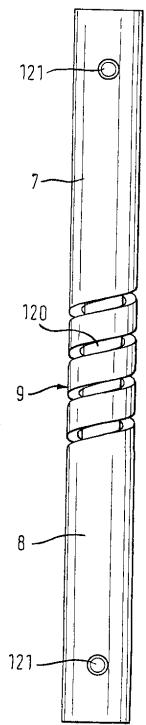
【 図 1 8 a 】



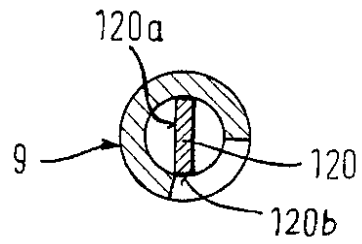
【 図 1 8 b 】



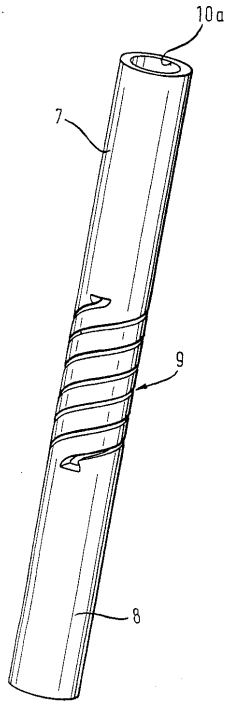
【 図 1 8 c 】



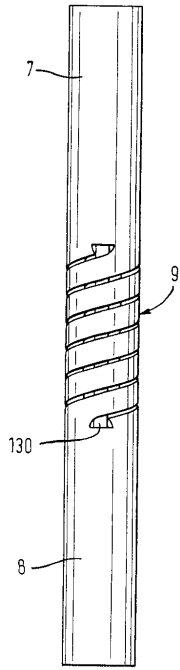
【 図 1 8 d 】



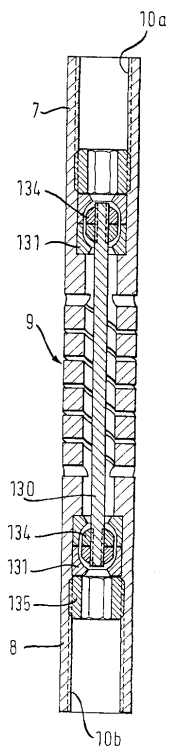
【図 19 a】



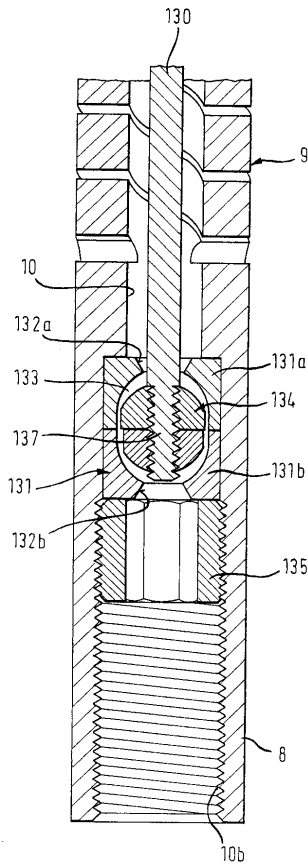
【図 19 b】



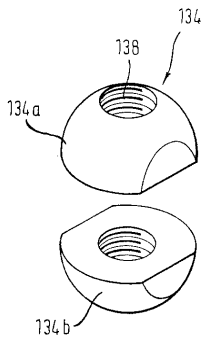
【図 19 c】



【図 20 a】



【 図 20 b 】



---

フロントページの続き

(74)代理人 100096781

弁理士 堀井 豊

(74)代理人 100098316

弁理士 野田 久登

(74)代理人 100109162

弁理士 酒井 将行

(72)発明者 ユルゲン・ハルムス

ドイツ、7 6 2 2 7 カールスルーエ、イム・ツァイトフォーゲル、1 4

(72)発明者 ルッツ・ビーダーマン

ドイツ、7 8 0 4 8 ファウ・エス - フィリンゲン、アム・シェーファーシュタイク、8

(72)発明者 ビルフリート・マティス

ドイツ、7 9 3 6 7 バイスバイル、ミューレンシュトラッセ、1 1

Fターム(参考) 4C097 AA10 BB01 CC01 CC12 CC18 DD02 DD10

4C160 LL24 LL42 LL64 LL65 LL66 LL69