



SCHWEIZERISCHE Eidgenossenschaft
Eidgenössisches Institut für geistiges Eigentum

(11) CH 703 411 A2

(51) Int. Cl.: A61B 17/70 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 01127/10

(71) Anmelder:
Spinelab AG, Jägerstrasse 2 Technopark Winterthur
8406 Winterthur (CH)

(22) Anmeldedatum: 12.07.2010

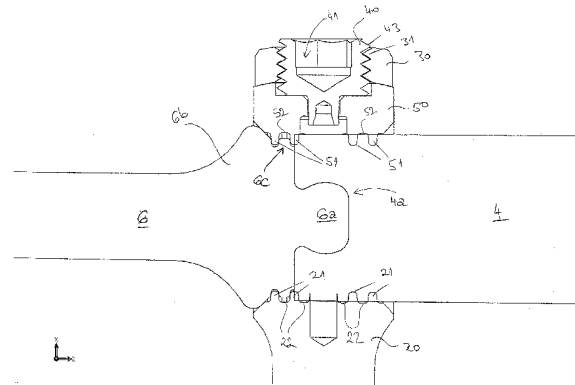
(72) Erfinder:
Jonathan Clark, 8302 Kloten (CH)
Braunschweiler, Reto, 8413 Neftenbach (CH)
Zehnder, Thomas, 8806 Bäch (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 13.01.2012

(74) Vertreter:
BOVARD AG, Patent- und Markenanwälte
Optingenstrasse 16
3000 Bern 25 (CH)

(54) Wirbelsäulenimplantat mit Pedikelschrauben und die entsprechende Pedikelschraube.

(57) Ein Wirbelsäulenimplantat, umfassend ein Verbindungselement und mehrere Pedikelschrauben, welche in die Wirbelkörper der Wirbelsäule einschraubbar sind und die mit je einem Kopfteil für die Aufnahme des Verbindungselementes ausgestattet sind, mit welchem zwischen den Pedikelschrauben und dem Verbindungselement eine feste Verbindung erreichbar ist, wobei das Verbindungselement aus starren Abschnitten (6) und elastischen Abschnitten (4) zusammensetzbar ist, wobei die starren Abschnitte (6) mit den elastischen Abschnitten (4) verbindbar sind, ist dadurch gekennzeichnet, dass die starren Abschnitte (6) und die elastischen Abschnitte (4) des Verbindungselements untereinander formschlüssig ausgebildet sind, und dass der Kopfteil der Pedikelschrauben derart ausgebildet ist, dass die Verbindungsstelle der starren Abschnitte (6) und der elastischen Abschnitte (4) des Verbindungselements fest verbindbar sind, wobei sowohl die starren Abschnitte (6) als auch die elastischen Abschnitte (4) jeweils durch den Kopfteil der Pedikelschraube festhaltbar sind.



Beschreibung

Fachgebiet der Erfindung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Wirbelsäulenimplantat mit Pedikelschrauben und die entsprechende Pedikelschraube.

[0002] Ein solches Wirbelsäulenimplantat umfasst typischerweise mehrere Pedikelschrauben, welche in die Wirbelkörper der Wirbelsäule einschraubbar sind, sowie ein Verbindungselement, welches jeweils aus starren Abschnitten und elastischen Abschnitten zusammengesetzt ist. Die Pedikelschrauben sind jeweils mit einem Kopfteil für die Aufnahme des Verbindungselementes ausgestattet, so dass zwischen den Pedikelschrauben und dem Verbindungselement eine feste Verbindung erreichbar ist.

[0003] Der Vorteil solcher kombinierten Wirbelsäulenimplantate gegenüber Implantaten, welche nur starre oder nur elastische Verbindungselemente aufweisen, liegt insbesondere darin, dass bereichsweise eine starre Stabilisierung der Wirbelkörper erreicht werden kann, während im angrenzenden Bereich die Wirbelkörper durch ein elastisches System ohne Versteifung gestützt und stabilisiert werden.

Stand der Technik

[0004] Derartige Wirbelsäulenimplantate sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt. In FR-A-2 844 180 ist beispielsweise ein System offenbart, in welchem elastische und starre Stabilisierungsbereiche eingesetzt werden. Hierbei wird als elastisches Stabilisierungselement eine Spiralfeder-Kunststoff-Kombination verwendet. Dieses elastische Stabilisierungselement wird über eine reine Klemmverbindung mit den Schrauben verbunden.

[0005] Ein anderes ähnliches Wirbelsäulenimplantat ist auch in der Schrift EP-A-1 815 812 beschrieben. Darin sind die Oberflächen der elastischen Abschnitte mit umlaufenden Rippen und Rillen versehen, wobei zur Verbindung von starren und elastischen Abschnitten Verbindungseinrichtungen vorgesehen sind, welche aus einem aus starrem Material bestehenden U-förmigen Bügel gebildet sind, welche im Grund des Bügels und entlang der Innenseite der Schenkel den Rippen und Rillen der elastischen Abschnitte entsprechende Rillen und Rippen aufweisen.

Offenbarung der Erfindung

[0006] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, ein Wirbelsäulenimplantat zu schaffen, welches nach wie vor die oben beschriebenen Vorteile kombinierter Wirbelsäulenimplantate besitzt, jedoch zusätzlich eine grössere Flexibilität und vielfältigere Einsatzmöglichkeiten bietet. Dazu soll auch eine Pedikelschraube zur Verfügung gestellt werden, welche sowohl im Rahmen dieses kombinierten Wirbelsäulenimplantats als auch im Rahmen von anderen Wirbelsäulenimplantaten, also auch solchen mit vollkommen rigiden oder solchen mit vollkommen elastischen Verbindungselementen verwendet werden kann. Auch soll allgemein ein Wirbelsäulenimplantat geschaffen werden, welches mit möglichst wenigen Elementen auskommt, ohne an Qualität zu verlieren.

[0007] Erfindungsgemäss erfolgt die Lösung dieser Aufgabe dadurch, dass bei einem Wirbelsäulenimplantat, umfassend ein Verbindungselement und mehrere Pedikelschrauben, welche in die Wirbelkörper der Wirbelsäule einschraubbar sind und die mit je einem Kopfteil für die Aufnahme des Verbindungselementes ausgestattet sind, mit welchem zwischen den Pedikelschrauben und dem Verbindungselement eine feste Verbindung erreichbar ist, wobei das Verbindungselement aus starren Abschnitten und elastischen Abschnitten zusammensetzbar ist, wobei die starren Abschnitte mit den elastischen Abschnitten verbindbar sind, die starren Abschnitte und die elastischen Abschnitte des Verbindungselements untereinander formschlüssig ausgebildet sind, und dass der Kopfteil der Pedikelschrauben derart ausgebildet ist, dass die Verbindungsstelle der starren Abschnitte und der elastischen Abschnitte des Verbindungselements fest verbindbar ist, wobei sowohl die starren Abschnitte als auch die elastischen Abschnitte jeweils durch den Kopfteil der Pedikelschraube festhaltbar sind.

[0008] Mit dieser Ausgestaltung der Erfindung wird nicht nur ein modulares System geschaffen, bei welchem die Möglichkeit besteht, einander benachbarte Wirbelkörper starr zu stabilisieren, während weitere benachbarte Wirbelkörper elastisch gestützt und stabilisiert werden, wodurch eine eingeschränkte Bewegungsmöglichkeit zugelassen wird, sondern auch ein solches System, welches im Vergleich zu den bisherigen Systemen eine viel grössere Flexibilität aufweist.

[0009] Indem die rigiden Abschnitte des Verbindungselements mit den elastischen Abschnitten formschlüssig ausgebildet sind, kann eine viel bessere und viel sichere Verbindung dieser Elemente gewährleistet werden. Zudem findet die Verbindung im Bereich der Pedikelschraube statt, so dass zusätzliche Einrichtungen zur Verbindung von starren mit den elastischen Abschnitten nicht notwendig sind. Dank der strukturierten Oberfläche des Verbindungselements kann eine gute formschlüssige Verbindung zum Kopfteil der Pedikelschraube erreicht werden. Da zudem keine speziellen Verbindungselemente notwendig sind, kann eine maximale Länge des elastischen Abschnitts erreicht werden. Dies ist äusserst vorteilhaft für die Belastung des elastischen Abschnitts, insbesondere bei einem geringen Abstand zwischen den Pedikelschrauben.

[0010] Entsprechend wird die vorliegende Aufgabe erfindungsgemäss auch durch eine Pedikelschraube gelöst, welche in die Wirbelkörper der Wirbelsäule einschraubbar ist und die mit einem Kopfteil für die Aufnahme des Verbindungselemen-

tes ausgestattet ist, mit welchem zwischen den Pedikelschrauben und dem Verbindungselement eine feste Verbindung erreichbar ist, wobei das Verbindungselement aus starren Abschnitten und/oder elastischen Abschnitten zusammensetzbar ist, wobei die starren Abschnitte mit den elastischen Abschnitten verbindbar sind, wobei der Kopfteil der Pedikelschraube derart ausgebildet ist, dass die Verbindungsstelle der starren Abschnitte und der elastischen Abschnitte des Verbindungselements fest verbindbar ist, wobei sowohl die starren Abschnitte als auch die elastischen Abschnitte jeweils durch den Kopfteil der Pedikelschraube festhaltbar sind.

[0011] Eine solche Pedikelschraube kann dementsprechend sowohl in Verbindung mit einem Verbindungselement verwendet werden, welches aus starren Abschnitten und elastischen Abschnitten besteht, als auch in Verbindung mit einem Verbindungselement, welches ausschliesslich aus elastischen Abschnitten besteht. Zudem sind keine besonderen Verbindungseinrichtungen notwendig, um die einzelnen Abschnitte miteinander festzuhalten.

[0012] Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die Pedikelschrauben derart ausgestaltet sind, dass die jeweils miteinander verbundenen starren Abschnitte und die elastischen Abschnitte im Wesentlichen koaxial ausgerichtet sind. Dies ergibt grosse Vorteile und Vereinfachungen beim Einsetzen von derartigen aus starren und elastischen Abschnitten zusammengesetzten Implantaten.

[0013] In einer anderen vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht der Kopfteil der Pedikelschrauben aus einem U-förmigen Bügel und einem Verschlussstück, zwischen welchen das Verbindungselement fest einklemmbar ist. Dadurch kann eine einfache Verwendung des erfindungsgemässen Wirbelsäulenimplantats gewährleistet werden.

[0014] In vorteilhafter Weise sind die starren Abschnitte aus einer metallischen Legierung, insbesondere einer Titanlegierung gebildet, was eine optimale Verträglichkeit bei den mit derartigen Implantaten versorgten Patienten bewirkt.

[0015] In einer Ausführungsform der Erfindung sind die Oberflächen der elastischen Abschnitte mit umlaufenden Rippen und Rillen versehen. Dadurch kann eine gute formschlüssige Verbindung ohne Formveränderung des elastischen Abschnitts mit der Pedikelschraube gewährleistet werden.

[0016] In einer anderen Ausführungsform der Erfindung sind die Oberflächen der elastischen Abschnitte glatt. In diesem Fall wird die Verbindung durch einen kraftinduzierten Formschluss gegeben.

[0017] In vorteilhafter Weise sind die elastischen Abschnitte aus einem biokompatiblen Kunststoff auf Basis von Polyurethan gebildet. Auch dadurch erreicht man eine optimale Verträglichkeit.

[0018] In vorteilhafter Weise ist der U-förmige Bügel mit dem eingesetzten elastischen Abschnitt mit einem Verschlussstück verschliessbar, welches zwischen die Bügel einsetzbar und über Einklinkmittel gehalten ist. Dadurch erhält man einen sehr einfachen Vorgang zum Einsetzen und Festhalten des elastischen Abschnitts im U-förmigen Bügel, was sich auf die Dauer des Eingriffs positiv auswirken kann.

[0019] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass das Verschlussstück im in den U-förmigen Bügel eingesetzten Zustand auf der dem Abschnitt zugewandten Seite den Rippen und Rillen des elastischen Abschnitts entsprechende Rippen und Rillen aufweist. Dadurch trägt auch das Verschlussstück zur formschlüssigen Verbindung zwischen dem elastischen Abschnitt und dem U-förmigen Bügel in optimaler Weise bei.

[0020] Alternativ können zum Erreichen einer formschlüssigen Verbindung zwischen dem elastischen Abschnitt des Verbindungselements und dem Verschlussstück statt den Rippen und Rillen auch Teilrippen bzw. Teilrippen (d.h. nur über einen Teilbereich laufende Rippen und Rillen), Noppen (z.B. in Form von Halbkugeln) oder Pins (z.B. in Form von Zylindern mit einem Halbkugel oder ähnlichem Ende) verwendet werden.

[0021] In vorteilhafter Weise sind die Verbindungseinrichtungen jeweils an einem Ende eines starren Abschnitts oder am Kopfteil einer Schraube befestigt. Daraus ergibt sich eine optimale Anordnung dieser Verbindungseinrichtungen, das Verbinden der verschiedenen Abschnitte miteinander kann in optimaler Weise erfolgen.

[0022] Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, dass die Kopfteile der Schrauben von den Schrauben getrennt sind und einen Aufnahmebereich für die Aufnahme einer Schraube aufweisen, wobei die Schraube mit dem Kopfteil der Schraube über eine Klemmschraube, mit welcher der starre Abschnitt im Kopfteil der Schraube fixierbar ist, befestigbar ist. Dadurch können zuerst die Schrauben in die Wirbelkörper eingesetzt werden und der Kopfteil, in welchem die Abschnitte gehalten werden können, kann nachträglich in Bezug auf die Schraube und das Verbindungselement ausgerichtet werden.

[0023] In vorteilhafter Weise weist der Aufnahmebereich des Kopfteils der Schraube für die Aufnahme einer Schraube die Form einer Kugelkalotte auf, und ist der obere Teil der Schraube als Kugelkopf ausgebildet. Dadurch lässt sich der Kopfteil bezüglich der Schraube optimal ausrichten und an die darin aufzunehmenden Abschnitte anpassen.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0024] Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der beiliegenden Zeichnung beispielhaft näher erläutert.

[0025] Es zeigt:

- Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Wirbelsäulenimplantats gemäss einer Ausführungsform der Erfindung mit einem Verbindungselement, welches aus einem starren Abschnitt und aus einem elastischen Abschnitt zusammengesetzt ist;
- Fig. 2 eine Frontalansicht des erfindungsgemässen Wirbelsäulenimplantats aus Fig. 1;
- Fig. 3 eine perspektivische Schnittdarstellung des Wirbelsäulenimplantats gemäss einer anderen Ausführungsform der Erfindung;
- Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung des oberen Bereichs einer erfindungsgemässen Pedikelschraube mit dem Verbindungsbereich zwischen dem starren Abschnitt und dem elastischen Abschnitt des Verbindungselements; und
- Fig. 5 eine schematische Schnittdarstellung des erfindungsgemässen Wirbelsäulenimplantats mit dem Verbindungsbereich zwischen dem starren Abschnitt und dem elastischen Abschnitt des Verbindungselements.

Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

[0026] Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemässes Wirbelsäulenimplantat 100 mit einem Verbindungselement 9, welches aus einem starren Abschnitt 6 und aus einem elastischen Abschnitt 4 zusammengesetzt ist. Das Verbindungselement 9 wird durch Pedikelschrauben 1 befestigt. Es soll jedoch an dieser Stelle angemerkt werden, dass auch Wirbelsäulenimplantate vorgesehen werden können, bei welchen sich das Verbindungselement lediglich aus elastischen Abschnitten zusammensetzt.

[0027] Diese Pedikelschrauben 1 bestehen im Wesentlichen aus einem Schraubenkörper 4 und einem Kopfteil 3. Durch den Schraubenkörper 4 wird jede Pedikelschraube 1 jeweils in einen Wirbelkörper (nicht dargestellt) eingeschraubt, so dass eine Stabilisierung der Wirbelsäule bewirkt werden kann. Der Kopfteil 3 der Pedikelschraube 1 ist so ausgebildet, dass er das Verbindungselement 9 aufnehmen und befestigen kann. Diese Aufnahme und Befestigung des Verbindungselements wird später noch im Detail beschrieben. Der Kopfteil 3 besteht im Wesentlichen aus einem U-förmigen Bügel 20 und einem Oberteil 50 sowie einem Verschlussstück 30 und einer entsprechenden Klemmschraube 40. Allerdings sind auch Pedikelschrauben 1 denkbar, bei welchen der Kopfteil 3 auch andere Bestandteile aufweist.

[0028] In Fig. 2 ist das erfindungsgemässe Wirbelsäulenimplantat aus Fig. 1 in einer Frontalansicht dargestellt. Dieselben Elemente tragen dieselben Bezugszeichen. So wird in Fig. 2 ersichtlich, dass die beiden Abschnitte des Verbindungselements 9, nämlich der starre Abschnitt 6 und der elastische Abschnitt 4 derart miteinander verbunden sind, dass deren Verbindungsstelle durch den Kopfteil 3 der Schraube 1 fest verbunden wird, wobei sowohl der starre Abschnitt 6 als auch der elastische Abschnitt 4 durch den Kopfteil 3 der Pedikelschraube 1 festgehalten wird. In dieser Ausführungsform der Erfindung ist die Oberfläche des elastischen Abschnitts 4 glatt und ein Formschluss wird unter Formveränderung der Oberfläche kraftinduziert realisiert. Dies wird später etwas detaillierter beschrieben.

[0029] Fig. 3 zeigt das Wirbelsäulenimplantat 100' gemäss einer anderen Ausführungsform der Erfindung in einer perspektivischen Schnittdarstellung. Bei diesem Wirbelsäulenimplantat 100' ist die Oberfläche des elastischen Abschnitts 4 des Verbindungselements 9 nicht mehr glatt, sondern weist Rippen und Rillen 4' auf. Wie in Fig. 3 gesehen werden kann, wird zwischen den Rippen und Rillen 4' auf der Oberfläche des elastischen Abschnitts 6 und den entsprechenden Rippen und Rillen im Oberteil 50 und im U-förmigen Bügel 20 des Kopfteils 3 eine formschlüssige Verbindung hergestellt. Diese Verbindung wird dann durch das Verschlussstück 30 und die Klemmschraube 40 befestigt.

[0030] In Fig. 3 sieht man auch (wenn auch nur ansatzweise - detailliertere Erklärung folgt später), dass auch der starre Abschnitt 6 des Verbindungselements 9 an seinem Endstück Rippen und Rillen aufweist, welche in analoger Weise mit den Rippen und Rillen des Oberteils 50 und des U-förmigen Bügels 20 zu einer formschlüssigen Verbindung führen. Auch diese Verbindung wird durch das Verschlussstück 30 und die Klemmschraube 40 zusätzlich befestigt.

[0031] Der Aufbau des Kopfteils 3 einer erfindungsgemässen Pedikelschraube 1 wird in Fig. 4 detailliert dargestellt. Es wird deutlich gezeigt, wie der starre Abschnitt 6 mit dem elastischen Abschnitt 4 durch eine formschlüssige Verbindung verbunden wird. Beispielhaft ist hier eine Nut und Spund-Verbindung dargestellt. Selbstverständlich können aber auch andere Verbindungsmöglichkeiten ausgenutzt werden.

[0032] Der starre Abschnitt 6 umfasst somit einen Vorsprung 6a, welcher mit der entsprechenden Aushöhlung 4a im elastischen Abschnitt 4 eine formschlüssige Verbindung bildet. Natürlich ist es denkbar, die Verbindung auch spiegelsymmetrisch auszubilden, so dass der Vorsprung am elastischen und die Aushöhlung am starren Abschnitt zu liegen kommen.

[0033] Diese Verbindungsstelle ist durch den Kopfteil 3 der Pedikelschraube 1 fest verbunden. Hierzu wird diese Verbindungsstelle zwischen dem U-förmigen Bügel 20 und dem Oberteil 50 eingeklemmt. Das Verschlussstück 30 mit der Klemmschraube 40 klemmen diese beiden Elemente zusammen, damit eine feste Verbindung entsteht. Dazu umfasst die Klemmschraube 40 ein Loch 41, dank welchem diese Schraube 40 durch ein entsprechendes Werkzeug angezogen werden kann. Am Aussenrand der Klemmschraube 40 ist ein Aussengewinde 43 angebracht, welches mit dem vergleichbaren Innengewinde 31 des Verschlussstücks 30 eine feste Verbindung eingehen kann. Beim Anziehen der Klemmschraube 40

wird das Oberteil 30 nach unten gedrückt, wodurch die Verbindungsstelle des elastischen Abschnitts 4 mit dem starren Abschnitt 6 durch das Oberteil 50 und den U-förmigen Bügel 20 festgeklemt wird.

[0034] Wie in Fig. 4 gesehen werden kann, weist der U-förmige Bügel 20 Rippen 21 und Rillen 22 auf, während das Oberteil 50 Rippen 51 und Rillen 52 aufweist. Diese Rippen 21, 51 und Rillen 22, 52 entsprechen den Rippen und Rillen 6c, welche am starren Abschnitt 6 ausgebildet sind. Beim Anziehen der Klemmschraube 40 bildet sich zwischen diesen Elementen ebenfalls eine formschlüssige Verbindung. Da es sich zudem um einen starren Abschnitt handelt, dient dieser auch als Anschlag für das Anziehen der Klemmschraube 40. Auf diese Weise kann eine äusserst stabile Befestigung des starren Abschnitts 6 an den Pedikelschrauben 1 erreicht werden.

[0035] Auf der Seite des elastischen Abschnitts 4 wird erfindungsgemäss ebenfalls eine formschlüssige Verbindung hergestellt. In Fig. 4 wird dies derart erreicht, dass die Rippen 21, 51 und Rillen 22, 52 beim Anziehen der Klemmschraube 40 die Oberfläche des elastischen Elements 4 verändern, bis keine Bewegungen zwischen dem elastischen Element 4 einerseits und dem U-förmigen Bügel 20 und dem Oberteil 50 andererseits möglich sind. In Verbindung mit dem Formschluss zwischen dem starren Abschnitt 4 und dem elastischen Abschnitt 6, sowie der festen Verbindung zwischen dem U-förmigen Bügel 20 und dem Oberteil 50 mit dem starren Abschnitt 4 ergibt diese Kombination ein sehr stabil befestigtes Verbindungselement 9.

[0036] Wenn die Oberfläche des elastischen Elements 4 jedoch nicht glatt ist, sondern - wie beispielsweise in Fig. 3 - ebenfalls Rippen und Rillen aufweist, wird eine formschlüssige Verbindung zwischen diesem elastischen Abschnitt 4 und dem Kopfteil 3 der Schraube 1 ohne Formveränderung der Oberfläche des elastischen Abschnitts 4 erreicht. Bei einer solchen Ausführungsform verhalten sich also auch die elastischen Abschnitte 4 wie die starren Abschnitte 6.

[0037] Schliesslich zeigt Fig. 5 eine grössere Darstellung des erfindungsgemässen Wirbelsäulenimplantats 100, bei welchem das Festhalten des Verbindungsbereichs zwischen dem starren Abschnitt 6 und dem elastischen Abschnitt 4 des Verbindungselements 9 durch den Kopfteil 3 der Schraube 1 ein wenig deutlicher aufgezeigt wird.

[0038] Zum Schluss sei darauf hingewiesen, dass die hier beispielhaft beschriebenen Ausführungsvarianten nur eine Auswahl an möglichen Realisierungen der erfindungsgemässen Gedanken darstellen und keinesfalls als limitierend angeschaut werden sollen. Der Fachmann wird verstehen, dass viele andere Implementierungen der Erfindung möglich sind, ohne dass die wesentlichen Merkmale der Erfindung vernachlässigt werden.

Patentansprüche

1. Wirbelsäulenimplantat, umfassend ein Verbindungselement (9) und mehrere Pedikelschrauben (1), welche in die Wirbelkörper der Wirbelsäule einschraubbar sind und die mit je einem Kopfteil (3) für die Aufnahme des Verbindungselementes (9) ausgestattet sind, mit welchem zwischen den Pedikelschrauben (1) und dem Verbindungselement (9) eine feste Verbindung erreichbar ist, wobei das Verbindungselement (9) aus starren Abschnitten (6) und elastischen Abschnitten (4) zusammensetzbar ist, wobei die starren Abschnitte (6) mit den elastischen Abschnitten (4) verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die starren Abschnitte (6) und die elastischen Abschnitte (4) des Verbindungselements (9) untereinander formschlüssig ausgebildet sind, und dass der Kopfteil (3) der Pedikelschrauben (1) derart ausgebildet ist, dass die Verbindungsstelle der starren Abschnitte (6) und der elastischen Abschnitte (4) des Verbindungselements (9) fest verbindbar ist, wobei sowohl die starren Abschnitte (6) als auch die elastischen Abschnitte (4) jeweils durch den Kopfteil (3) der Pedikelschraube festhaltbar sind.
2. Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die elastischen Abschnitte (6) des Verbindungselements (9) aus einem biokompatiblen Kunststoff gebildet sind.
3. Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen der elastischen Abschnitte (6) mit umlaufenden Rippen (13) und Rillen (14) versehen sind.
4. Wirbelsäulenimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberflächen der elastischen Abschnitte (6) glatt sind.
5. Pedikelschraube (1), welche in die Wirbelkörper der Wirbelsäule einschraubbar ist und die mit einem Kopfteil (3) für die Aufnahme des Verbindungselementes (9) ausgestattet ist, mit welchem zwischen der Pedikelschraube (1) und dem Verbindungselement (9) eine feste Verbindung erreichbar ist, wobei das Verbindungselement (9) aus starren Abschnitten (6) und elastischen Abschnitten (4) zusammensetzbar ist, wobei die starren Abschnitte (6) mit den elastischen Abschnitten (4) verbindbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass der Kopfteil (3) der Pedikelschraube (1) derart ausgebildet ist, dass die Verbindungsstelle der starren Abschnitte (6) und der elastischen Abschnitte (4) des Verbindungselements (9) fest verbindbar sind, wobei sowohl die starren Abschnitte (6) als auch die elastischen Abschnitte (4) jeweils durch den Kopfteil (3) der Pedikelschraube festhaltbar sind.



FIG. 1

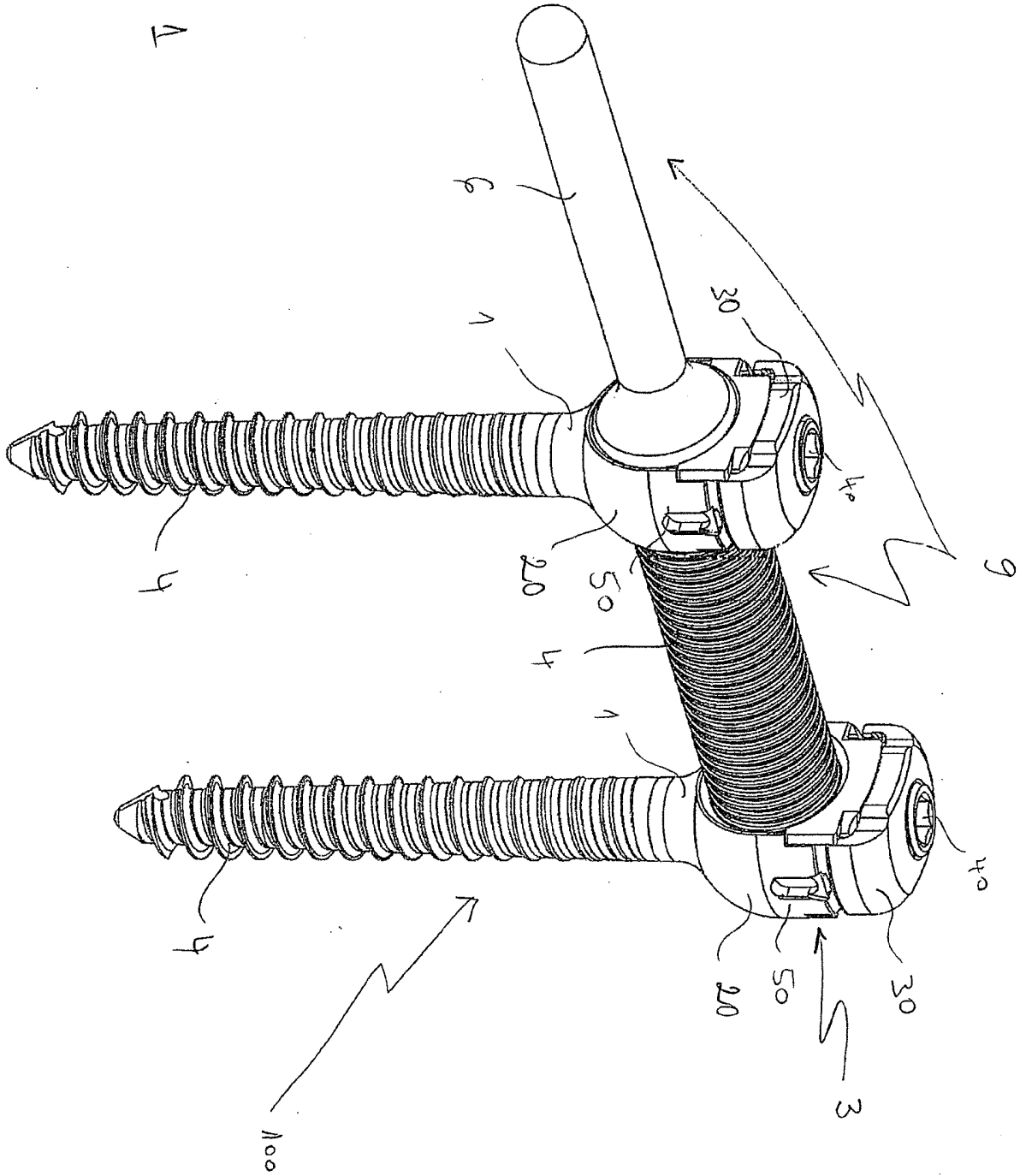




Fig. 2

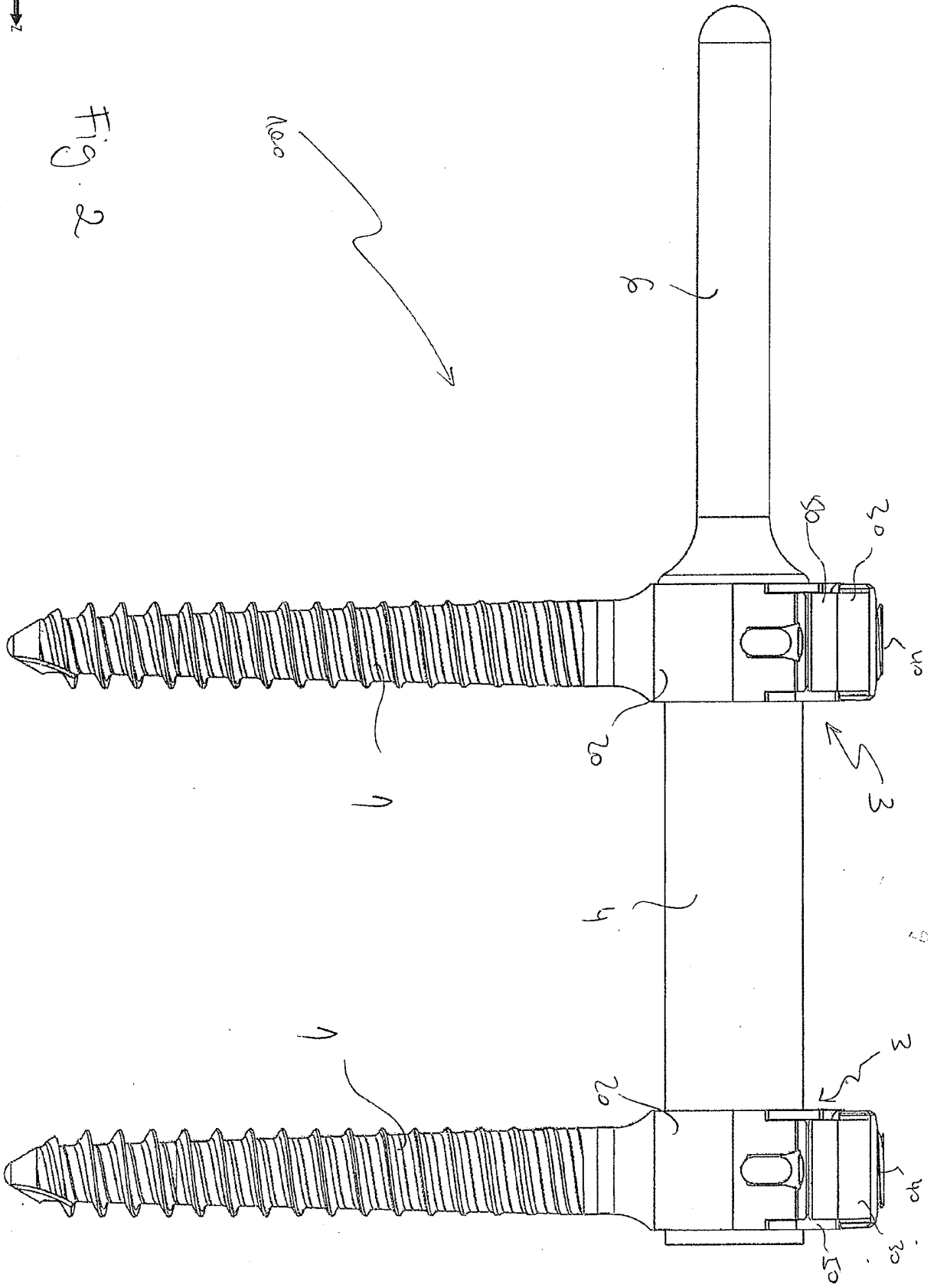




Fig. 3

