



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2005 005 694 A1** 2006.08.17

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2005 005 694.6**

(22) Anmeldetag: **08.02.2005**

(43) Offenlegungstag: **17.08.2006**

(51) Int Cl.⁸: **A61B 17/70** (2006.01)
A61F 2/46 (2006.01)

(71) Anmelder:

Kloß, Henning, Ennetbürgen, CH

(74) Vertreter:

Arth, Bucher & Kollegen, 82152 Planegg

(72) Erfinder:

**Kloß, Henning, Ennetbürgen, CH; Schäfer, Björn,
53809 Ruppichteroth, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

US 67 33 534 B2

US2004/01 81 282 A1

US2003/00 65 330 A1

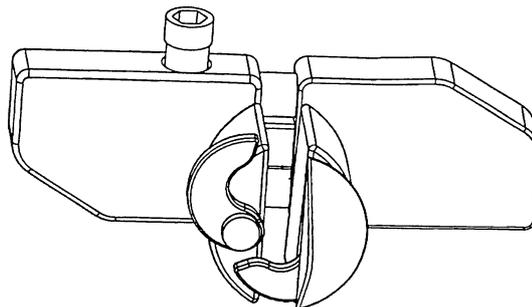
US 48 99 761 A

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Dornfortsatzspreizer**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spreizen der Dornfortsätze zweier aufeinanderfolgender Wirbel. Die Dornfortsätze der beiden Wirbel liegen auf zwei getrennten Spreizmitteln, welche an einem stufenlos aufweitbaren Grundkörper befestigt sind. Der Grundkörper kann entlang von mindestens einem Führungsmittel stufenlos auseinander bewegt und fixiert werden. Durch die Auseinanderbewegung des Grundkörpers werden die Spreizmittel entlang der axialen Achse aufgeweitet und spreizen dadurch die aufliegenden Dornfortsätze der beiden Wirbel. Ferner können Haltemittel für eine stabile Positionierung des Implantats sorgen und verhindern eine ungewollte Bewegung der Vorrichtung nach der Implantation.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spreizen der Dornfortsätze zweier aufeinanderfolgender Wirbel. Dabei liegen die Dornfortsätze auf stufenlos aufweitbaren Spreizmitteln. Beide Spreizmittel sind an einem Grundkörper angebracht, der stufenlos aufgeweitet werden kann und wobei das Ausmaß der Ausweitung den Abstand der Spreizmittel und dadurch den Grad der Spreizung der Dornfortsätze zueinander bestimmt.

Stand der Technik

[0002] Im Stand der Technik sind nur Ausführungsformen zum Spreizen von Dornfortsätzen bekannt, welche keine stufenlose Aufweitung bzw. Spreizung der Dornfortsätze zweier benachbarter Wirbel zulassen. Die Spreizung wird durch Abstandshalter definierter Höhe bewerkstelligt.

[0003] So offenbart US 2003/0065330 A1 eine Vorrichtung zum Spreizen der Dornfortsätze von Wirbeln, wobei auf einer horizontalen Schiene zwei vertikale Fixierungsmittel angebracht sind. Die Dornfortsätze der Wirbel liegen auf einem über die horizontale Schiene aufschiebbar abstandshalter auf, dessen Dicke das Maß der Aufspreizung bestimmt. Nach erfolgter Implantation ist der Grad der Aufspreizung nicht mehr veränderbar.

Aufgabenstellung

[0004] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer Vorrichtung zum Spreizen der Dornfortsätze zweier aufeinanderfolgender Wirbel, welche es erlaubt, den Grad der Spreizung stufenlos während der Implantation einzustellen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Bereitstellung einer Vorrichtung gemäß Patentanspruch 1 gelöst. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen, Aspekte und Details der Erfindung ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen, der Beschreibung, den Beispielen und den Figuren.

[0006] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Spreizen der Dornfortsätze zweier aufeinanderfolgender Wirbel, umfassend einen Grundkörper **1** mit mindestens zwei Spreizmitteln **2A** und **2B**, wobei die mindestens zwei Spreizmittel **2** stufenlos aufgeweitet werden können. Vorzugsweise sind zwei oder vier Spreizmittel vorhanden, also ein oder zwei Spreizmittel pro Dornfortsatz.

[0007] Insbesondere bevorzugt sind zwei Spreizmittel **2A** und **2B**, also nur ein Spreizmittel pro Dornfortsatz.

[0008] Als Spreizmittel **2** wird der Teil der Vorrich-

tung bezeichnet, auf den die Dornfortsätze hauptsächlich aufliegen. Erfindungsgemäß sind mindestens zwei Spreizmittel **2** erforderlich, nämlich pro Dornfortsatz ein Spreizmittel **2**, auf das der jeweilige Dornfortsatz aufliegt. Durch Aufweitung der beiden Spreizmittel **2A**, **2B**, d.h. durch Bewegung der beiden Spreizmittel **2A** und **2B** entlang der axialen Achse voneinander weg, erfolgt die Spreizung der Dornfortsätze und damit der beiden zu behandelnden Wirbel.

[0009] Erfindungsgemäß erfolgt diese Aufspreizung, d.h. die Bewegung der beiden Spreizmittel **2A** und **2B** entlang der axialen Achse stufenlos. Es werden nicht vorgefertigte Abstandshalter mit vorbestimmter Höhe zwischen den Spreizmitteln platziert, sondern die Spreizmittel **2A** und **2B** können zwischen einem Mindestabstand und einem Höchstabstand zueinander, stufenlos jeden beliebigen Abstand zueinander einnehmen. Der Mindestabstand wird durch den Durchmesser beider fest aufeinanderliegender Spreizmittel **2A** und **2B** bestimmt und liegt bei ca. 5 mm. Der stufenlos einstellbare Bereich der erfindungsgemäßen Vorrichtung, d.h. der Abstand zwischen den beiden Spreizmitteln **2A** und **2B** beträgt 5–25 mm, bevorzugt 6,5–20 mm und insbesondere bevorzugt 8–16 mm.

[0010] Das stufenlose Bewegen der beiden Spreizmittel **2A** und **2B** entlang der axialen Achse zueinander wird erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass jedes Spreizmittel **2** auf einem Führungsmittel **3** befestigt ist und die Führungsmittel **3** durch einen Grundkörper **1** fixiert jedoch in axialer Richtung beweglich gelagert sind.

[0011] In der bevorzugten Ausführungsform mit zwei Spreizmitteln **2A** und **2B** ist das Spreizmittel **2A** an dem Führungsmittel **3A** und das Spreizmittel **2B** an dem Führungsmittel **3B** angebracht. Beide Führungsmittel **3A** und **3B** sind an einem Grundkörper **1** oder in einem Grundkörper derart gelagert, das zumindest ein Führungsmittel **3A** oder **3B** und vorzugsweise beide Führungsmittel **3A** und **3B** relativ zueinander in Richtung der axialen Achse verschoben bzw. auseinandergeschoben oder auseinanderbewegt werden können.

[0012] Als Führungsmittel **3A** und **3B** können beispielsweise Führungsschienen, Führungsstäbe oder Führungsrohre verwendet werden, welche im oder am Grundkörper **1** in entsprechenden Aussparungen oder Aufnahmemitteln entlang der axialen Achse beweglich gelagert sind. Durch ein Verschieben der Führungsmittel **3** kann ein beliebiger Abstand zwischen den Spreizmitteln **2A** und **2B** eingestellt werden. Durch entsprechende Fixierungsmittel **4** werden dann die Führungsmittel **3** in ihrer Position fixiert, wodurch garantiert wird, dass der Abstand zwischen den Spreizmitteln **2A** und **2B** dauerhaft erhalten bleibt und der eingestellte Abstand, d.h. der Grad der Sprei-

zung der Wirbel nicht durch den auf die Spreizmittel wirkenden Druck der Wirbelfortsätze wieder verringert wird.

[0013] Bei einer bevorzugten Ausführungsform werden nicht die Spreizmittel **2A** und **2B** auf beweglichen Führungsmittel **3A** und **3B** befestigt, welche wiederum an einem einteiligen Grundkörper **1** beweglich angebracht sind, sondern es werden zweiteilige, dreiteilige oder mehrteilige Grundkörper eingesetzt, welche entlang der axialen Achse aufweitbar, dehnbar und/oder auseinanderschubbbar sind.

[0014] Insbesondere bevorzugt sind zweiteilige Grundkörper **1**, wobei an dem einen Teil des Grundkörpers **1A** das Spreizmittel **2A** und an dem anderen Teil des Grundkörpers **1B** das Spreizmittel **2B** translationsstabil befestigt ist. Unter translationsstabiler Befestigung wird eine ortsfest Anbringung verstanden, welche eine Rotationsbewegung des Spreizmittels zulassen kann, jedoch keine Translationsbewegung von Spreizmittel **2A** (bzw. **2B**) relativ zum Teil **1A** (bzw. **1B**) des Grundkörpers erlaubt.

[0015] Bei diesen bevorzugten Ausführungsformen sind nicht die Spreizmittel **2** beweglich auf dem Grundkörper **1** angebracht, sondern sind unverschiebbar auf einem Teil **1A** bzw. **1B** des Grundkörpers befestigt und werden durch das Auseinanderschieben der beide Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers **1** auseinander bewegt.

[0016] Der zweiteilige oder mehrteilige Grundkörper **1** besteht somit aus zwei oder mehreren ineinandergreifenden, ausziehbaren, aufweitbaren, ineinander schiebbaren und/oder aneinander entlang gleitbaren Teilen. Insbesondere bevorzugt sind zweiteilige Grundkörper **1** aus den beiden Teilen **1A** und **1B**.

[0017] Mindestens ein Teil **1A** oder **1B** des Grundkörpers **1** ist mit mindestens einem Führungsmittel **3** ausgestattet. Entsprechend ist der andere Teil **1B** des Grundkörpers **1** so ausgestattet, dass er das mindestens eine Führungsmittel **3** des anderen Teils **1A** aufnehmen kann. Entlang dieses mindestens einen Führungsmittels **3** können die beiden Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers stufenlos auseinander bewegt werden.

[0018] Als Führungsmittel **3** können beispielsweise die bereits erwähnten Führungsschienen, Führungsstäbe oder Führungsrohre eingesetzt werden. Im Grundzustand sind beide Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers **1** ineinandergeschoben. In dieser Position haben auch beide Spreizmittel **2A** und **2B** den geringsten Abstand voneinander.

[0019] An jeweils einen Teil **1A** oder **1B** des Grundkörpers **1** ist jeweils ein Spreizmittel seitlich angebracht, wodurch durch das stufenlose Auseinander-

schieben der beide Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers **1** auch die beiden Spreizmittel **2A** und **2B** in gleichem Maße stufenlos entlang der axialen Achse auseinandergeschoben werden.

[0020] Es ist bevorzugt, dass eine Translationsbewegung der beiden Spreizmittel **2A** und **2B** relativ zueinander nur in einer Dimension, d.h. entlang der Achse durch die Wirbelsäule erfolgen kann.

[0021] Das Spreizmittel **2A** ist seitlich an dem einen Teil **1A** des Grundkörpers **1** angebracht. Vorzugsweise ist die Anbringung derart, dass das Spreizmittel **2A** eine Rotationsbewegung um eine senkrecht zur axialen Achse verlaufende Achse ausführen kann. Die Rotationsachse, auf der sich das Spreizmittel **2A** befindet verläuft somit senkrecht zur Achse, entlang derer der Grundkörper expandiert werden kann. Die Spreizmittel **2A/2B** sind rotationsflexibel, vorzugsweise bis zu 20° gelagert, um sich den anatomischen Gegebenheiten anpassen zu können. Dies ist wichtig, um Lastspitzen und den daraus folgenden Knochenabbau im Bereich der Kontaktzonen zwischen Knochen und Implantat zu vermeiden.

[0022] Das Spreizmittel **2B** ist seitlich an dem anderen Teil **1B** des Grundkörpers angebracht und befindet sich vorzugsweise auf derselben Seite des Grundkörpers **1** wie das Spreizmittel **1A**. Ferner ist auch bei Spreizmittel **2B** vorteilhaft, wenn Spreizmittel **2B** auf einer Rotationsachse gelagert ist, welche senkrecht zur axialen Achse verläuft. Zudem ist bevorzugt, wenn die Rotationsachse durch das Spreizmittel **2B** parallel zur Rotationsachse durch das Spreizmittel **2A** verläuft.

[0023] Die mindestens zwei Spreizmittel **2A** und **2B** können eine beliebige Form besitzen. Vorzugsweise sind die beiden Spreizmittel plankonvex ausgestaltet, d.h. sie haben die Form eines entlang seiner Längsachse geschnittenen Zylinders. Im Grundzustand der Vorrichtung, d.h. im nicht expandierten oder nicht aufgeweiteten oder nicht ausgezogenen Zustand des Grundkörpers liegen die beiden planen Flächen der beiden Spreizmittel **2A** und **2B** flach aneinander, so dass beide Spreizmittel zusammen eine Zylinderform bzw. elipsoide Form ergeben.

[0024] Insbesondere bevorzugt ist, wenn die mindestens zwei Spreizmittel **2A** und **2B** nicht deformierbar sind. Auch insbesondere bevorzugt ist, wenn die gesamte Vorrichtung nicht deformierbar oder verformbar oder elastisch ist. Dies bedeutet, dass die Vorrichtung, insbesondere der Grundkörper **1** und die beiden Spreizmittel **2A** und **2B** aus einem harten Material hergestellt werden, wie beispielsweise medizinischer Edelstahl, Titan oder Titanlegierungen, Tantal, Chrom, Cobalt-Chrom-Legierungen, Vanadium, Wolfram, Molybdän, Kunststoffe wie beispielsweise PEEK (Polyetheretherketon) sowie faserverstärkte

Kunststoffe, welche durch den durch die Dornfortsätze erzeugten Druck nur unwesentlich deformiert werden.

[0025] Durch diese harten Materialien wird gewährleistet, dass das Ausmaß der Aufweitung der Spreizmittel auch dem Ausmaß der Spreizung der Dornfortsätze entspricht. Demgegenüber würde ein elastisches Material durch den bei größerer Aufweitung überproportional ansteigenden Druck der Dornfortsätze stärker deformiert als bei einer geringeren Aufweitung, so dass kein linearer Zusammenhang zwischen dem Abstand der beiden Spreizmittel und dem Abstand der beiden Wirbelfortsätze zueinander bestehen würde. Es ist jedoch möglich, Materialien zum Einsatz kommen zu lassen, welche eine minimale Eigenflexibilität aufweisen, wie beispielsweise PEEK oder UHMWPE, um einen Knochenabbau im Bereich der Kontaktzonen zu vermeiden.

[0026] Sind nun aus der ineinandergeschobenen nicht expandierten Grundstellung die mindestens zwei Spreizmittel **2A** und **2B** oder die mindestens zwei Teile des Grundkörpers **1** auseinander geschoben worden, so muss durch mindestens ein Fixierungsmittel **4** sichergestellt werden, dass der eingestellte Abstand auch dauerhaft beibehalten wird, d.h. die Spreizmittel ihren Abstand zueinander dauerhaft behalten und nicht dem durch die Dornfortsätze ausgeübten Druck nachgeben.

[0027] Als Fixierungsmittel können Stifte, Bolzen, Haken, Stäbe oder Schrauben eingesetzt werden, wobei Gewindestifte und Gewindeschrauben bevorzugt sind. Bei den Ausführungsformen mit einteiligem Grundkörper und zwei auf Führungsmitteln befestigten Spreizmitteln sind mindestens zwei Fixierungsmittel **4A** und **4B** erforderlich. Bei den Ausführungsformen mit einteiligem Grundkörper und einem festen Spreizmittel und einem auf einem Führungsmittel befestigtem Spreizmittel oder einem zweiteiligen Grundkörper genügt ein Fixierungsmittel **4**.

[0028] Ferner ist bevorzugt, wenn das mindestens eine Fixierungsmittel **4** eine kegelförmig zulaufende Spitze **5** aufweist. Diese kegelförmig zulaufende Spitze hat ferner vorzugsweise einen Winkel von 45 Grad. Die Spitze **5** ist zentriert angeordnet.

[0029] Insbesondere ist bevorzugt, wenn dieses mindestens eine Fixierungsmittel **4** nicht nur zur Fixierung der Spreizmittel **2A** und **2B** im ausgezogenen Zustand dient, sondern über das mindestens eine Fixierungsmittel **4** auch gleichzeitig der Abstand der beiden Spreizmittel **2A** und **2B** zueinander eingestellt werden kann.

[0030] Dies kann beispielsweise dadurch erreicht werden, dass ein Führungsmittel **3** eine abgeschrägte Fläche **7** aufweist, welche an der Spitze **5** des min-

destens einen Fixierungsmittels **4** anliegt. Durch eine Höhenverstellung des mindestens einen Fixierungsmittels **4** gleitet die kegelförmige Spitze **5** entlang der abgeschrägten Fläche **7** eines Führungsmittels **3** in Richtung des spitz zulaufenden Endes dieser gewinkelten Fläche **7**, wodurch die Translationsbewegung des Fixierungsmittels **4** entlang der Achse durch das Fixierungsmittel **4** eine Translationsbewegung des Führungsmittels **3** entlang der Achse durch das Führungsmittel **3** erzeugt und gleichzeitig die Position des Führungsmittels **3** fixiert. Vorzugsweise weist die keilförmig zulaufende Fläche **7** denselben Winkel auf, mit dem die Spitze **5** des Fixierungsmittels **4** kegelförmig zulaufend ist. Insbesondere ist bevorzugt, wenn diese beiden Winkel **45** Grad betragen.

[0031] Werden Ausführungsformen mit zwei Führungsmitteln **3A** und **3B** mit jeweils einem angebrachten Spreizmittel **2** und einem vorzugsweise einteiligen Grundkörper **1** bereitgestellt, so ist es bevorzugt, zwei Fixierungsmittel **4A** und **4B** zum Bewegen und Fixieren der beiden Führungsmittel **3A** und **3B** einzusetzen, also ein Fixierungsmittel **4** pro Führungsmittel **3**.

[0032] Weitere bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung weisen ferner mindestens ein Haltemittel **6** und vorzugsweise ein Haltemittel **6** pro Spreizmittel **2** auf. Vorzugsweise ist das Haltemittel **6A** an der dem Grundkörper abgewandten Seite des Spreizmittels **2A** und das Haltemittel **6B** an der dem Grundkörper abgewandten Seite des Spreizmittels **2B** befestigt.

[0033] Die vorzugsweise zwei Haltemittel **6A** und **6B** sind sichelförmig oder halbmondförmig ausgestaltet, flach und an einem Ende drehbar um eine durch das jeweilige Spreizmittel verlaufende Achse angebracht. Durch eine derartige Anbringung können die Haltemittel **6** in einem eingeklappten Grundzustand und einem ausgeklappten Zustand vorliegen. Im eingeklappten Grundzustand liegen beide Haltemittel **6A** und **6B** wie zwei Sicheln ineinander, wobei der Drehpunkt des Haltemittels **6A** den Mittelpunkt des Haltemittels **6B** und der Drehpunkt des Haltemittels **6B** den Mittelpunkt des Haltemittels **6A** bildet.

[0034] Wird der Grundkörper nun aufgeweitet bzw. werden die Spreizmittel nun auseinander bewegt, so führt dies zumindest zu einem teilweisen Ausklappen beider Haltemittel **6A** und **6B**. Das mindestens eine Haltemittel **6** dient dazu, die Vorrichtung nach der Implantation zwischen den aufliegenden Dornfortsätzen zu fixieren, damit ein ungewolltes Abgleiten, Weggleiten, Verrutschen oder Verschieben der Vorrichtung zwischen den Wirbeln verhindert wird.

[0035] Zum leichteren Einfädeln in das Foramen interspinosus kann sich auf oder über den Haltemitteln **6A** und **6B** eine spitz zulaufende Abdeckung **8A** bzw.

8B befinden. In [Fig. 3](#) sind anschaulich diese beiden Abdeckungen zu erkennen, welche näherungsweise die Gestalt eines Viertels einer Kugel aufweisen. Diese Ausgestaltung ist jedoch nicht zwingend. Vorteilhaft sind aber Abdeckungen **8A** und **8B**, welche in gewisser Weise spitz zulaufen sollten. Ferner ist bevorzugt, wenn beide Abdeckungen **8A** sowie **8B** einen ähnlichen Umfang wie die jeweiligen Spreizmittel **2A** und **2B** haben. Diese Abdeckungen **8A** und **8B** können zentriert auf den Haltemitteln **6A** bzw. **6B** angebracht sein, wobei aber eine versetzte Anbringung der Abdeckungen **8A** bzw. **8B** bevorzugt ist, da diese auch zu einem leichteren Einfädeln in das Foramen interspinosus beträgt. Anstelle einer versetzten oder dezentrierter Anbringung der Abdeckungen **8A** bzw. **8B** können auch Abdeckungen mit dezentraler bzw. versetzter Sitze verwendet werden. Beide Abdeckungen **8A** und **8B** sind vorzugsweise derart gelagert, dass eine Rotation um die durch das jeweilige Spreizmittel **2** verlaufende Achse möglich ist.

[0036] Ferner ist bevorzugt, wenn die einzelnen Komponenten der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer keramischen Beschichtung überzogen sind. Keramische Beschichtungen umfassen Nitride, Carbide und Phosphide von bevorzugt Halbmetallen und Metallen bzw. Metalllegierungen. Beispiele für keramische Beschichtungen sind Bornitride, Titan-Niob-Nitrid, Titan-Calcium-Phosphid (Ti-Ca-P), Cr-Al-N, Ti-Al-N, Cr-N, TiAlN-CrN, Ti-Al-C, Cr-C, Ti-AlC-CrC, Zr-Hf-N, Ti-Hf-C-N, Si-C-N-Ti, Si-C-N sowie DLC (Diamond Like Carbon).

Bezugszeichenliste

1	Grundkörper
1A	Teil A des Grundkörpers
1B	Teil B des Grundkörpers
2	Spreizmittel
2A	Spreizmittel A
2B	Spreizmittel B
3	Führungsmittel
3A	Führungsmittel A
3B	Führungsmittel B
3C	Führungsmittel C
4	Fixierungsmittel
4A	Fixierungsmittel A
4B	Fixierungsmittel B
5	kegelförmige Spitze des Fixierungsmittels
6	Haltemittel
6A	Haltemittel A
6B	Haltemittel B
7	an die Spitze des Fixierungsmittels anliegende Fläche
8A	Abdeckung A
8B	Abdeckung B

Aufgabenstellung

Figurenbeschreibung

[0037] [Fig. 1](#) zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung im teilweise zusammengesetzten Grundzustand mit sich ausklappenden sichelförmigen Haltemitteln **6A**, **6B**;

[0038] [Fig. 2](#) zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit zweiteiligem Grundkörper **1** im zusammengesetzten Grundzustand und den beiden mit ihren planen Flächen aneinanderliegenden Spreizmitteln **2A**, **2B** und den beiden sichelförmigen Haltemitteln **6A**, **6B** im eingeklappten Zustand;

[0039] [Fig. 3](#) zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung entlang einer durch die Spreizmittel **2** verlaufenden Achse mit zweiteiligem Grundkörper **1A**, **1B** im expandierten Zustand und mit eindrehbarem Fixierungsmittel **4**, aufgeweiteten Spreizmitteln **2A**, **2B** und ausgeklappten Haltemitteln **6A**, **6B**;

[0040] [Fig. 4](#) zeigt eine Seitenansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung von der den Spreizmitteln **2** gegenüberliegenden Seite. Ein zweiteiliger Grundkörper **1A**, **1B** im teilweise aufgeweiteten Zustand und teilweise eingeschraubtem Fixierungsmittel **4** ist zu erkennen, wobei die kegelförmige Spitze **5** des Fixierungsmittels **4** an der entsprechend abgeschrägten Fläche **7** des nicht mit dem Fixierungsmittel **4** versehenen Teil des Grundkörpers **1** anliegt.

Ausführungsbeispiele

[0041] Bevorzugte Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung werden nun anhand der Beispiele diskutiert, wobei zu berücksichtigen ist, dass die diskutierten Beispiele vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung wiedergeben, jedoch den Schutzzumfang nicht auf diese Ausführungsformen beschränken.

Beispiel 1

[0042] [Fig. 1](#) zeigt eine bevorzugte Ausführungsform, deren Einzelkomponenten aus Titan gefertigt sind und einen zweiteiligen Grundkörper **1A** und **1B**, drei Führungsmittel **3A**, **3B**, **3C**, zwei Spreizmittel **2A** und **2B**, ein Fixierungsmittel **4** sowie zwei Haltemittel **6A** und **6B** umfassen.

[0043] [Fig. 2](#) zeigt eine Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Vorrichtung im nicht expandierten zusammengesetzten Grundzustand. Die beiden Teile des Grundkörpers **1A** und **1B** liegen anein-

der. Ebenfalls liegen auch die planen Flächen der beiden plankonvex ausgestalteten Spreizmittel **2A** und **2B** aufeinander, so dass beide Spreizmittel **2A** und **2B** zusammen einen Zylinder oder einen zusammengedrückten Zylinder ergeben. Das Fixierungsmittel **4** in Form einer Gewindeschraube ist herausgedreht, so dass ein Teil der Gewindeschraube aus dem einen Teil **1A** des Grundkörpers **1** herausragt. Die beiden am Kopf der Spreizmittel **2** angebrachten sichelförmigen Haltemittel **6A** und **6B** sind im eingeklappten Zustand.

[0044] Die Vorrichtung wird im Grundzustand befindlich implantiert, d.h. zwischen die beiden Dornfortsätze der zu spreizenden Wirbel gebracht, ohne dass eine Durchtrennung des Ligamentes supraspinosus erforderlich wäre, was einen großen Vorteil der erfindungsgemäßen Implantate darstellt. Nach dem Platzieren zwischen den Dornfortsätzen erfolgt die Aufweitung bzw. Expansion der Vorrichtung durch das Einschrauben der Gewindeschraube.

[0045] [Fig. 4](#) zeigt eine Ansicht des zweiteiligen Grundkörpers **1** von der den beiden Spreizmitteln **2** gegenüberliegenden Seite. Es sind drei Führungsmittel vorhanden, von denen zwei als zylinderförmige Stifte ausgestaltet sind. Die beiden zylinderförmigen Stifte **3A** und **3C** sind entweder am Teil **1A** oder am Teil **1B** des Grundkörpers befestigt oder Teil des Grundkörpers selbst oder ein Führungsmittel **3A** oder **3C** ist am Teil **1A** und das andere Führungsmittel am Teil **1B** angebracht bzw. zu dem jeweiligen Teil **1A** oder **1B** gehörig. Der andere Teil des Grundkörpers weist entsprechende Bohrungen oder Aussparungen zur Aufnahme der Führungsmittel **3A** und **3C** auf.

[0046] Der nicht mit dem Fixierungsmittel **4** versehene Teil **1B** des Grundkörpers **1** weist ein Führungsmittel **3B** auf, welches an seinem freien Ende in einer schrägen Fläche **7** ausläuft, welche an der kegelförmigen Spitze **5** des Fixierungsmittels **4** anliegt.

[0047] Das als Gewindeschraube ausgestaltete Fixierungsmittel **4** kann in den Teil **1A** des Grundkörpers **1** entlang einer Achse, welche senkrecht zur axialen Achsen, d.h. der Achse entlang der Wirbelsäule und senkrecht zu einer durch ein Spreizmittel **2** verlaufenden Achse verläuft, hineingedreht werden.

[0048] Das Fixierungsmittel **4** weist ein spitz zulaufendes Ende **5** auf. Das kegelförmige Ende **5** hat vorzugsweise einen Winkel von 45° . Die gewinkelte Fläche **7** des Führungsmittels **3B** weist ebenfalls vorzugsweise einen Winkel von 45° auf, so dass sich Fläche **7** und Spitze **5** entlang einer Geraden berühren.

[0049] Wird nun das Fixierungsmittel entlang seiner Mittelachse in den Teil **1A** des Grundkörpers **1** gedreht, so bewegt sich die Gerade, in der sich Fläche

7 und Spitze **5** berühren in Richtung der Kante von Fläche **7**, wodurch eine Translationsbewegung beider Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers **1** entlang der axialen Achse auseinander initiiert wird. Zugleich verhindert das Fixierungsmittel **4**, dass durch den durch beide Dornfortsätze erzeugten Druck beide Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers **1** wieder ineinander geschoben werden. Die Führungsmittel **3A** und **3C** gewährleisten, dass die Translationsbewegung der beiden Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers **1** nur in axialer Richtung erfolgen kann und nicht zusätzlich von einer Rotationsbewegung der beiden Teile **1A** und **1B** umeinander begleitet wird.

[0050] Bei maximaler Expansion des Grundkörpers **1** ist das Fixierungsmittel **4** vollständig in den Teil **1A** des Grundkörpers hineingedreht und die äußere Spitze der kegelförmigen Spitze **5** ist an der Außenkante der schrägen Fläche **7** angelangt. Die beiden Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers **1** sind nun maximal aufgeweitet und die Aufweitung beträgt 20 mm.

[0051] Eine Vorderansicht der Vorrichtung im expandierten Zustand bietet [Fig. 3](#). Die beiden Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers **1** sind entlang der Achsen durch die beiden Führungsmittel **3A** und **3C** auseinandergeschoben. Den Abstand, den nun die beiden Teile **1A** und **1B** des Grundkörpers zueinander aufweisen, haben nun auch die beiden Spreizmittel **2A** und **2B** zueinander. Das Fixierungsmittel **4** ist bis auf den Schraubenkopf im Teil **1A** des Grundkörpers versenkt. Die beiden Haltemittel **6A** und **6B** an den Außenflächen der Spreizmittel **2A** und **2B** sind ausgeklappt und sichern eine feste Lage der Vorrichtung zwischen den Wirbelkörpern, da sie den jeweiligen Dornfortsatz, der auf dem jeweiligen Spreizmittel aufliegt, zwischen sich und dem jeweiligen Teil des Grundkörpers **1** einklemmen. Somit wird der auf dem Spreizmittel **2B** aufliegende Dornfortsatz durch das Haltemittel **6B** zwischen dem Haltemittel **6B** und dem Teil **2B** des Grundkörpers **1** fixiert.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Spreizen der Dornfortsätze zweier aufeinanderfolgender Wirbel, umfassend einen Grundkörper (**1**) mit zwei Spreizmitteln (**2A**, **2B**), **dadurch gekennzeichnet**, dass die beiden Spreizmittel (**2A**, **2B**) stufenlos aufgeweitet werden können.

2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (**1**) nicht verformbar oder deformierbar ist.

3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (**1**) zweiteilig aufgebaut ist.

4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizmittel nicht deformier-

bar sind.

5. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der zweiteilige Grundkörper (1) aus zwei ineinandergreifenden, ausziehbaren, aufweitbaren, ineinander schiebbaren und/oder aneinander entlang gleitbaren Teilen (1A, 1B) besteht.

6. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Teil des Grundkörpers (1) mit mindestens einem Führungsmittel (3) ausgestattet ist und der andere Teil des Grundkörpers (1) zur Aufnahme des mindestens einen Führungsmittels (3) ausgestattet ist.

7. Vorrichtung gemäß Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Grundkörper (1) entlang des mindestens einen Führungsmittels (3) stufenlos aufgeweitet werden kann.

8. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizmittel (2A, 2B) entlang der axialen Achse stufenlos auseinander bewegt werden können.

9. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an beiden Teilen des Grundkörpers (1A, 1B) jeweils ein Spreizmittel (2A, 2B) seitlich angebracht ist.

10. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizmittel (2A, 2B) plankonvex ausgestaltet sind.

11. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizmittel (2A, 2B) drehbar jeweils um eine senkrecht zur axialen Achse verlaufenden Achse gelagert sind.

12. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der aufweitbare Grundkörper (1) mindestens ein Fixierungsmittel (4) aufweist.

13. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem mindestens einen Fixierungsmittel (4) um einen Gewindestift oder eine Gewindeschraube handelt.

14. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Fixierungsmittel (4) eine kegelförmig zulaufende Spitze aufweist.

15. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der

nicht mit dem Fixierungsmittel (4) versehene Teil des Grundkörpers (2) eine an die kegelförmige Spitze (5) des mindestens einen Fixierungsmittels (4) anliegende Fläche (7) aufweist.

16. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Winkel, mit dem die kegelförmige Spitze (5) des mindestens einen Fixierungsmittels (4) zuläuft, dem Winkel entspricht, mit dem die an die kegelförmige Spitze (5) des mindestens einen Fixierungsmittels (4) anliegende Fläche (7) des einen Teils des Grundkörpers (1) abgescrägt ist.

17. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Spreizmittel (2A, 2B) an der dem Grundkörper abgewandten Seite mindestens ein Haltemittel (6A, 6B) aufweisen.

18. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Haltemittel (6) pro Spreizmittel (2) ausklappbar gelagert ist.

19. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Haltemittel (6) pro Spreizmittel (2) sichelförmig ausgestaltet ist.

20. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Haltemittel (6) drehbar um eine senkrecht zur axialen Achse durch das jeweilige Spreizmittel (2) verlaufenden Achse gelagert ist.

21. Vorrichtung gemäß eines der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Haltemittel (6A, 6B) derart gelagert sind, dass sie gleichzeitig mit dem Aufweiten der Spreizmittel (2A, 2B) ausgeklappt werden.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Fig. 1

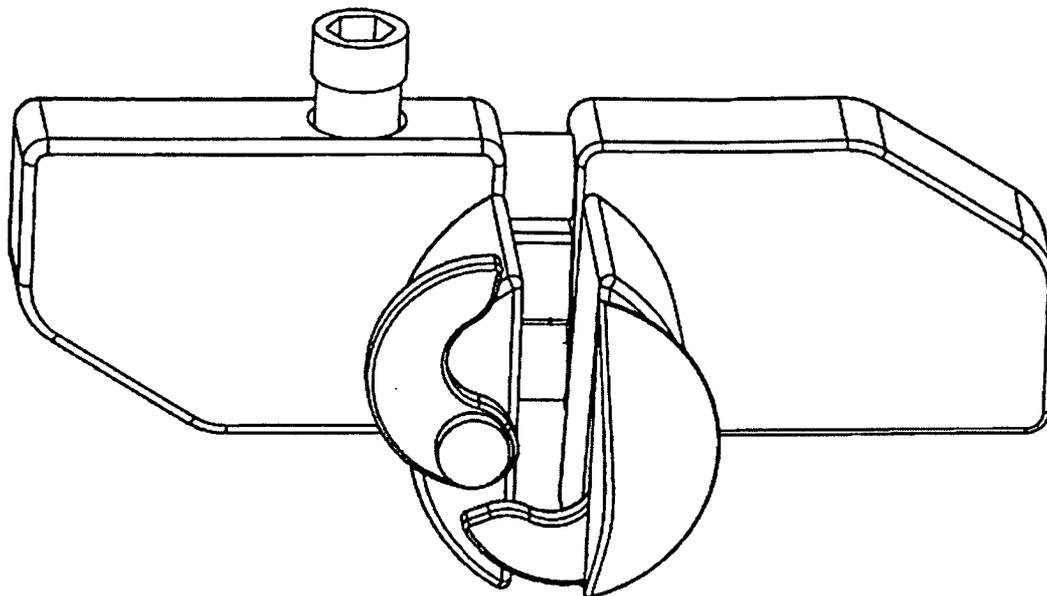


Fig. 2

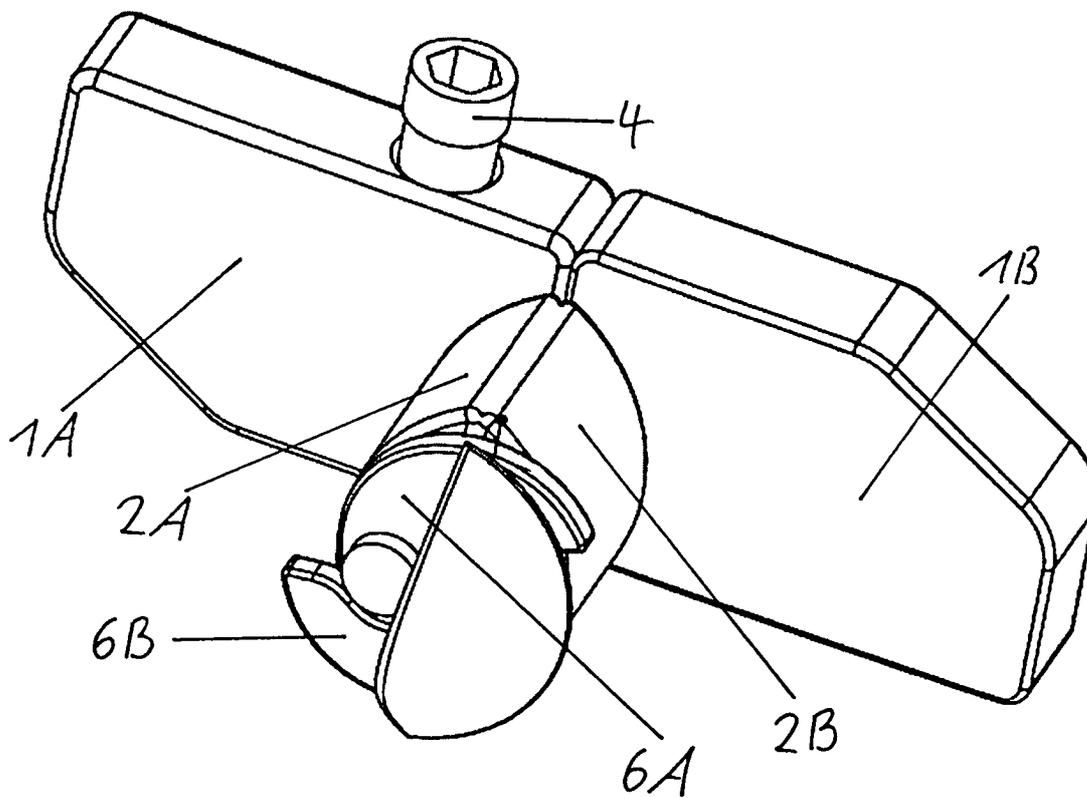


Fig. 3

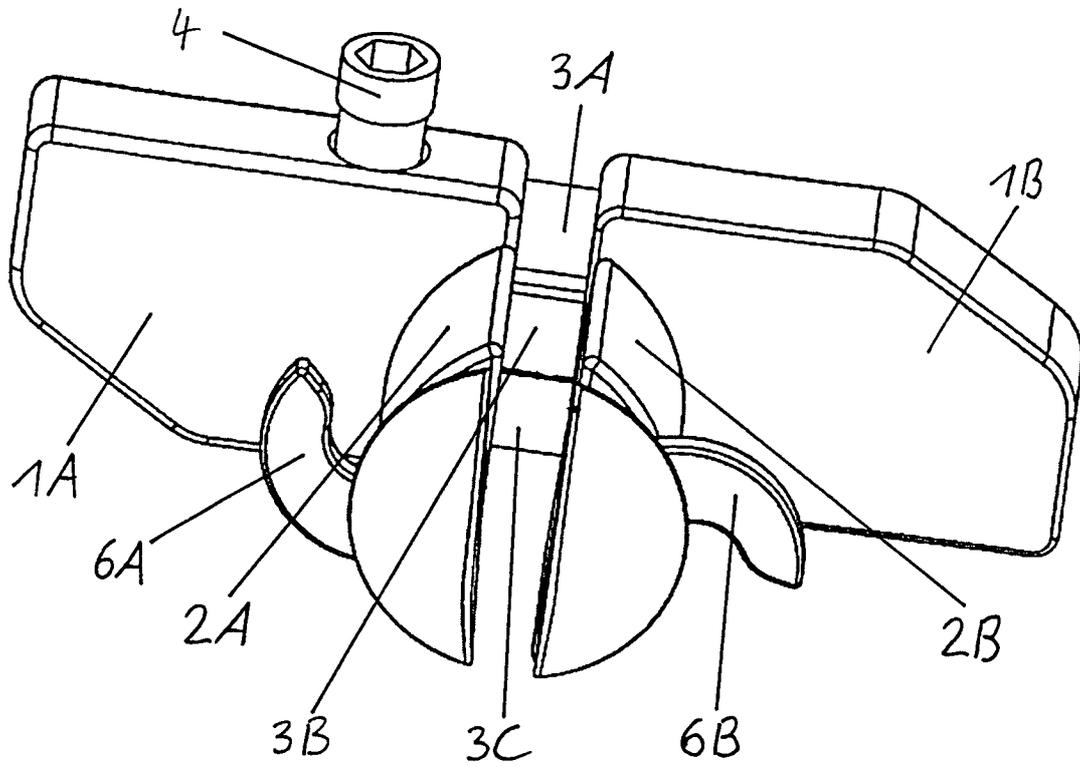


Fig. 4

