

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Mai 2009 (07.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/056113 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
A61B 17/70 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2008/001755

(22) Internationales Anmeldedatum:
3. November 2008 (03.11.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 052 799.5
2. November 2007 (02.11.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): TAURUS GMBH & CO. KG [DE/DE]; Carl-Zeiss-Strasse 2, 63755 Alzenau (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SIEDLER, Uwe [DE/DE]; Rannenbergring 54, 63755 Alzenau (DE). ZENTES, Klaus, Peter [DE/DE]; Arndtstrasse 4, 66287 Quierschied (DE). MALONE, Quentin [AU/AU]; 36 Sudbury Way, City Beach, Western Australia 6015 (AU).

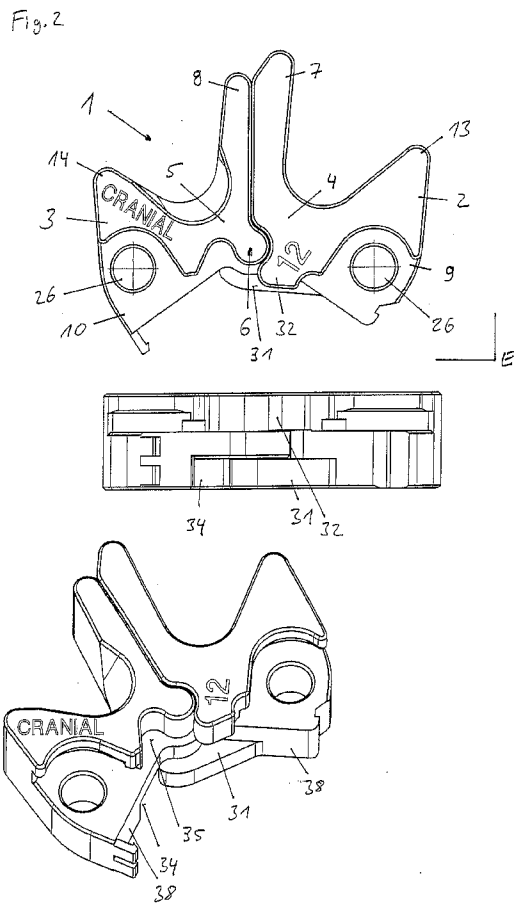
(74) Anwalt: GUDAT, Axel; Lippert, Stachow & Partner, Frankenforster Strasse 135-137, 51427 Bergisch Gladbach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: IMPLANT

(54) Bezeichnung: IMPLANTAT



(57) Abstract: The invention relates to an implant that can be placed between adjacent spinous processes of two vertebral bodies of a spinal column in order to keep adjacent vertebrae at a distance from each other. Said implant comprises four projections and can be placed in a stabilizing position in which two respective projections can be arranged on opposite sides of the spinal column. On each side, one of the two projections can be disposed lateral to a top and a bottom vertebra along the spinal column. According to the invention, the implant comprises two at least substantially rigid implant parts, each of which has two projections that can be placed on opposite sides of the spinal column. The two implant parts are hingedly connected to each other by means of a joint that is located in the central region of the implant parts such that each of the two implant parts has a front and a rear projection relative to the direction of insertion of the implant into the space between the vertebral processes, the joint being located between said front and rear projection.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Implantat, welches zwischen benachbarten Dornfortsätzen zweier Wirbelkörper einer Wirbelsäule anordenbar ist, um benachbarte Wirbel voneinander zu beabstanden, wobei das Implantat vier Vorsprünge aufweist, und dieses in einer Stabilisierungsstellung anordenbar ist, in welcher jeweils zwei Vorsprünge auf gegenüberliegenden Seiten der Wirbelsäule anordenbar sind und wobei auf jeder Seite je einer der beiden Vorsprünge längs der Wirbelsäule seitlich zu einem oberen und zu einem unteren Wirbel anordenbar ist. Erfindungsgemäß umfasst das Implantat zwei zumindest im Wesentlichen starre Implantatteile, die jeweils zwei Vorsprünge aufweisen, welche auf gegenüberliegenden Seiten der Wirbelsäule anordenbar sind, wobei die beiden Implantatteile miteinander durch ein jeweils im mittleren Bereich derselben angeordnetes Gelenk gelenkig verbunden sind, so dass

bezogen auf die Einführrichtung des Implantats in den Wirbelfortsatzzwischenraum jedes der beiden Implantatteile einen vorderen und einen hinteren Vorsprung aufweist, zwischen denen das Gelenk angeordnet ist.

WO 2009/056113 A2



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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts

5

10

Implantat

Die Erfindung betrifft ein Implantat gemäß dem Oberbegriff von Anspruch 1. Ferner betrifft die Erfindung ein Werkzeug zur
15 Implantierung eines solchen Implantats.

Derartige Implantate werden eingesetzt, um die Wirbelsäule zu stabilisieren, indem durch das Implantat die jeweils benachbarten Wirbel auf einem Mindestabstand zueinander gehalten werden
20 und eine Krümmung der Wirbelsäule im Bereich der applizierten Implantate verhindert oder nur in sehr eingeschränktem Umfang ermöglicht wird.

Derartige Implantate sind bereits vielfältig bekannt. So wird
25 in der WO 98/29047 ein Implantat beschrieben, welches eine erste Einheit mit einem Körper und einem ersten Flügel aufweist, der zwei einseitig der Wirbelsäule anordenbare Vorsprünge aufweist, wobei ein zweiter Flügel vorgesehen ist, der auf der gegenüberliegenden Seite der Wirbelsäule anordenbar ist und
30 der eine zentrale Ausnehmung aufweist, um auf den Körper aufgeschoben werden zu können, so dass die Wirbelsäule beidseitig stabilisiert wird. Die Handhabung dieser Implantatteile, die ein beidseitiges Hantieren an der Wirbelsäule erforderlich macht, ist für den Chirurgen jedoch umständlich. Ferner bedarf
35 das Einschieben des Körpers in die Ausnehmung des zweiten Flü-

BESTÄTIGUNGSKOPIE

gels einer sehr hohen Präzision bei der Applizierung des Implantats.

Die US 2005/0203512 A1 beschreibt ein einteiliges Implantat, bei welchem der zwischen den Wirbelfortsätzen anordenbare Hauptkörper vier deformierbare Vorsprünge aufweist, die aus einem Gedächtnis-Metall bestehen, so dass diese nach einer Einführung in den Wirbelfortsatzzwischenraum anschließend von alleine wieder ihre ursprüngliche Position einnehmen, um seitlich benachbart den Wirbeln angeordnet zu werden. Die Verwendung derartiger Gedächtnismetalle ist jedoch sehr kostenaufwendig, ferner können derartige Metalle nur begrenzte Kräfte aufnehmen, so dass eine ausreichende Stabilisierung der Wirbelsäule nicht unter allen Bedingungen gegeben ist.

Die US 2004/0220568 A1 beschreibt vielfältige Ausgestaltungen von Implantaten, unter anderem ein Implantat mit einer formstabilen Konfiguration, welches einen aus einem starren Material gefertigten Zentralkörper mit vier Fortsätzen aufweist. Aufgrund der starren Ausbildung dieses Implantats ist dessen Implantation zwischen den Wirbelfortsätzen jedoch umständlich und das Implantat kann praktisch nicht an die individuelle Anatomie des jeweiligen Patienten angepasst werden. Andere Varianten beschreiben Implantate mit deformierbaren Vorsprüngen oder Implantate mit sich bezüglich der Wirbelsäule nach oben- und unten erstreckenden strebenförmigen Vorsprüngen, deren Haltekräfte jedoch begrenzt oder deren Handhabung umständlich ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Implantat zu schaffen, welches die Nachteile der bisher bekannten Implantate nicht mehr aufweist, welches auf einfache Weise handhabbar ist, insbesondere in den Wirbelfortsatzzwischenraum benachbarter Wirbel einführbar ist, welches zuverlässig auch hohe Kräfte aufnehmen kann und welches einfach herstellbar ist und aus wenigen Einzelteilen besteht.

Diese Aufgabe wird durch ein Implantat nach Anspruch 1 gelöst. Das Implantat umfasst zwei zumindest im wesentlichen starre Implantatteile, die jeweils zwei Vorsprünge aufweisen, welche auf gegenüberliegenden Seiten der Wirbelsäule anordenbar sind, wobei die beiden Implantatteile miteinander durch ein im mittleren Bereich derselben angeordnetes Gelenk gelenkig verbunden sind. Jedes der beiden starren Implantatteile stellt somit einen vorderen und einen hinteren Vorsprung bereit, die auf gegenüberliegenden Seiten der Wirbelsäule anordenbar sind. In einer Verschwenkstellung der beiden Implantatteile, die einer Einführstellung des Implantats entspricht, können dann die in den Wirbelfortsatzzwischenraum einzuführenden beiden vorderen Vorsprünge jeweils aneinander angelegt oder zumindest nahe benachbart zueinander angeordnet werden, so dass diese in den Wirbelfortsatzzwischenraum quer bzw. im Wesentlichen senkrecht zur Wirbelsäule einschiebbar sind. Nachdem die vorderen Vorsprünge die beiden an benachbarten Wirbeln angeordneten Wirbelfortsätze zumindest im Wesentlichen passiert haben und ein weiterer Vorschub durch die Wirbelsäule verhindert wird, können die beiden gelenkig miteinander verbundenen Implantatteile gegeneinander verschwenkt werden, so dass unter vorzugsweise gleichzeitiger Lageveränderung der vier Vorsprünge relativ zueinander das Implantat in seine Stabilisierungsstellung überführbar ist, in welcher jeweils die beiden vorderen und die beiden hinteren Vorsprünge jeweils voneinander beabstandet und auf beiden Seiten der Wirbelsäule seitlich benachbart den oberen und unteren Wirbel angeordnet sind. Durch die beiden starren Implantatteile können hohe Kräfte der Wirbel aufgefangen werden. Ferner ist das Implantat auf einfache Weise in einen Wirbelfortsatzzwischenraum, insbesondere in den Zwischenraum benachbarter Dornfortsätze zweier Wirbelkörper einer Wirbelsäule, einführbar und in seine Stabilisierungsstellung überführbar. Weiterhin kann das Implantat aus nur wenigen Einzelteilen bestehen. Erfindungsgemäße Implantate sind insbesondere zur Stabilisierung und Entlastung der Lendenwirbelsäule einsetzbar. Die beiden Implantatteile können jeweils einstückig ausgebildet

sein.

Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den
Unteransprüchen.

5

Im Sinne der Erfindung sind die „vorderen Vorsprünge“ der Im-
plantateile stets die, die in Einführrichtung des Implantats in
den Wirbelkörperzwischenraum vorne angeordnet sind, und „hinter-
10 ren Vorsprünge“ der Implantateile stets die, die in Einführ-
richtung des Implantats in den Wirbelkörperzwischenraum hinten
angeordnet sind.

Die beiden Implantateile können derart gelenkig miteinander
verbunden sein, dass die beiden vorderen Vorsprünge der beiden
15 Implantateile zumindest im wesentlichen aneinander anlegbar
und in dieser Stellung in den Wirbelfortsatzzwischenraum ein-
führbar sind, wobei durch Kraftbeaufschlagung der beiden hinter-
ren Vorsprünge relativ zueinander diese eine Lageveränderung
durchführen, wodurch bewegungsgekoppelt die vorderen Vorsprünge
20 aufspreizbar sind, um zumindest in etwa seitlich an die beiden
benachbarten Wirbelkörper angelegt zu werden. Gleichzeitig
hiermit können auch die beiden hinteren Vorsprünge an die bei-
den benachbarten Wirbelkörper angelegt werden, so dass das Im-
plantat in seiner Stabilisierungsstellung angeordnet ist. Auf-
25 grund der direkten Koppelung der vorderen und hinteren Vor-
sprünge und dem zwangsweisen Aufspreizen der vorderen Vorsprün-
ge bei Kraftbeaufschlagung der hinteren Vorsprünge in deren
Verschwenkrichtung zur Stabilisierungsstellung hin kann auf
weitere Kraftübertragungsmittel verzichtet werden und das Imp-
30 lantat konstruktiv besonders einfach ausgeführt werden. Weiter-
hin ist durch die beiden starren Implantateile eine hohe Auf-
nahme von Kräften und eine präzise Positionierung der Implan-
tateile in ihrer Stabilisierungsstellung möglich. Zudem kann
das Einführen des Implantats in den Wirbelfortsatzzwischenraum
35 als auch das Aufspreizung der in Einführrichtung vorderen Vor-
sprünge von derselben Seite der Wirbelsäule bewerkstelligt

werden, was die Handhabung erleichtert.

Vorzugsweise sind die Implantatteile unmittelbar gelenkig miteinander verbunden.

5

Nach einer Ausführungsform können die beiden Implantatteil jeweils zumindest im Wesentlichen V-förmig ausgebildet sein, die jeweils einen mittleren Scheitelbereich aufweisen, wobei die beiden Scheitelbereiche der Implantatteile einander zuge-
10 wandt angeordnet sind. Von den Scheitelbereichen oder Scheitel-
punkten gehen jeweils die beiden Schenkel der V-förmigen Imp-
lantatteile ab. Das die beiden Implantatteile miteinander ver-
bindende Gelenk kann im Bereich der Scheitel bzw. im Bereich
der beiden Scheitelpunkte der Implantatteile angeordnet sein.
15 Allgemein kann das Gelenk im mittleren Bereich der beiden Imp-
lantatteile angeordnet sein. Die im Wesentlichen V-förmige
Ausbildung kann auch eine im Wesentlichen U-förmige Abwandlung
einschließen, wobei die Implantatteile an den einander gegenü-
berliegenden und/oder den Wirbelkörpers zugewandten Seiten
20 einen bogenförmigen Übergangsbereich aufweisen können. Die
beiden Schenkel der zumindest im Wesentlichen V- bzw. U-
förmigen Implantatteile können im Scheitelbereich bzw. Schei-
telpunkt der Teile zusammenlaufen, gegebenenfalls können diese
auch durch einen mittleren Bereich voneinander beabstandet
25 sein. Die Gelenkbereiche an einem oder beiden Implantatteilen
können in diesen derart integriert sein, dass die Gelenkberei-
che nur allenfalls teilweise von der Umfangskontur des jeweili-
gen Teils seitlich in Richtung auf das andere Teil vorstehen
zumindest teilweise innerhalb der Umfangskontur des Teils auf-
30 genommen sind. Die Gelenkbereiche können somit als seitlich
ineinander greifende Bereiche der beiden Implantatteile ausge-
bildet sein.

Die den Wirbelfortsätzen zugewandte und/oder die diesen abge-
35 wandte Seite der beiden Implantatteile kann jeweils im Wesent-
lichen V-förmig ausgebildet sein, so dass die beiden Vorsprünge

des jeweiligen Implantatteils beidseitig an der Wirbelsäule anordenbar sind und zu der Wirbelsäulenlängsrichtung einen Winkel einschließen. Die V-förmige Ausbildung kann eine im Wesentlichen U-förmige oder anders geartete Abwandlung mit einschließen. Die beiden Seitenflächen des V-förmigen Implantatteils, die außenseitig dem benachbarten Wirbelfortsatz oder dem jeweils anderen Implantatteil zugewandt sind, können unterschiedliche Winkel einschließen. Dies kann jeweils für eines oder beide der Implantatteile gelten. Bei einem der Schenkel, vorzugsweise bei dem in Einführrichtung vorderen Schenkel, können die beiden Seitenflächen praktisch parallel zueinander angeordnet sein oder nur einen geringen Winkel von beispielsweise $\leq 20-30^\circ$ oder $\leq 5-10^\circ$ einschließen. An dem anderen Vorsprung, vorzugsweise dem in Einführrichtung „hinteren“ Vorsprung, können die beiden Seitenflächen des Implantatteils einen Winkel miteinander einschließen, so dass das Implantatteil an dieser Stelle plateauartig verbreitert sein kann. Die den Wirbelfortsätzen gegenüberliegende Seite des Implantats kann einen Winkel von ca. $45-90^\circ$, insbesondere ca. $45-75^\circ$, insbesondere ca. 60° einschließen. Die dem jeweils benachbarten Implantatteil zugewandte Seite des jeweiligen Implantatteils kann einen Winkel von $100-150^\circ$, vorzugsweise $110-150^\circ$, beispielsweise ca. 125° einschließen. Die an dem einen Ende des Implantatteils angeordnete plateauartige Verbreiterung, die im wesentlichen winkelförmig oder kreissegmentförmig ausgebildet sein kann, kann sich über einen Winkelbereich von $\leq 120^\circ$, beispielsweise ca. $30-90^\circ$, vorzugsweise $45-80^\circ$, insbesondere ca. $60-70^\circ$ oder auch $\leq 30^\circ$ erstrecken.

Das Implantat kann hierdurch insgesamt einfach in den Wirbelfortsatzzwischenraum eingeführt werden und in eine Stabilisierungsstellung überführt werden, in welchem einerseits die in Einführrichtung hinteren Schenkel der beiden Implantatteile aneinander anliegen, vorzugsweise unter Ausbildung einer flächigen Anlagefläche, und andererseits die den Wirbelfortsätzen zugewandten Außenseiten der Implantatteile den Wirbelfortsatz

ausreichend eng umschließen, um die gewünschte Stabilisierung der Wirbelsäule zu erzielen. Weiterhin können die jeweils kreuzweise aneinander gegenüberliegenden Seiten der Implantatteile einen Winkel von ca. 140-220°, vorzugsweise ca. 155-205° oder ca. 180° einschließen. Die Außenseiten der beiden Implantatteile, die über den Gelenkbereich miteinander verbunden sind, können somit zumindest annähernd gestreckt ausgebildet sein. Die dem Wirbelfortsatz abgewandte Seite des hinteren Vorsprunges kann somit im Wesentlichen in Verlängerung der dem Wirbelfortsatz zugewandten Seite des hinteren Vorsprunges ausgebildet sein, entsprechendes gilt für die den Wirbelfortsatz zugewandte Seite des hinteren Vorsprunges und die dem Wirbelfortsatz abgewandte Seite des vorderen Vorsprunges.

Vorzugsweise kann durch Verschwenken der beiden Implantatteile gegeneinander jeweils eine der beiden beidseitig des Gelenkes angeordneten Seitenflächen des jeweiligen Implantatteils in einem Anlagebereich an das jeweils andere Implantatteil angelegt werden, vorzugsweise mit einer Anlagefläche, die sich über zumindest im wesentlichen die gesamte Höhe und/oder Länge der Vorsprünge erstrecken kann.

Zur Applizierung des Implantats werden somit zunächst die beiden vorderen Vorsprünge in eine Verschwenkstellung (Einführstellung) gebracht, in welcher diese bis auf einen geringen Zwischenraum einander benachbart sind oder seitlich aneinander anliegen, so dass diese in den Wirbelfortsatzzwischenraum einführbar sind. Die beiden hinteren Vorsprünge sind hierbei aufgespreizt, so dass das Implantat V-förmig erweitert und beispielsweise annähernd T-förmig ausgebildet ist. Nach Einführen der vorderen Vorsprünge, ggf. bis zum Anschlag des Implantats an den Wirbelfortsätzen, werden die hinteren Vorsprünge unter Verringerung des Aufspreizwinkels aufeinander zugeschwenkt, gegebenenfalls bis zu einem geringen Abstand oder bis zum Anschlag an den beiden hinteren Vorsprüngen aufeinander. Die vorderen Vorsprünge spreizen hierdurch in gleichem Maße auf und

können seitlich benachbart an den Wirbelfortsätzen des oberen und unteren Wirbels angeordnet werden, bis das das Implantat in seiner Stabilisierungsstellung ist. Ein gegebener Wirbelfortsatz eines Wirbels wird somit seitlich durch vorderen und hinteren Vorsprung desselben Implantatteils stabilisiert.

Gegebenenfalls kann das Implantat scherenartig ausgebildet sein, wobei das Gelenk im mittleren Bereich der beiden Implantatteile angeordnet ist und diese einander überkreuzend miteinander verbindet. Das Implantat ist somit derart ausgeführt, dass, wenn die vorderen Vorsprünge einen geringen Abstand voneinander aufweisen oder aneinander anliegen, dies auch für die beiden hinteren Vorsprünge gilt. Das in seiner Einführstellung vorliegende Implantat kann dann in den Wirbelfortsatzzwischenraum quer bzw. senkrecht zur Wirbelsäule eingeführt werden. Um das Implantat in seine Stabilisierungsstellung zu überführen, können die beiden hinteren Vorsprünge durch Verschwenken der beiden Implantatteile gegeneinander voneinander beabstandet und aufgespreizt werden, so dass gleichzeitig hiermit auch die vorderen Vorsprünge voneinander beabstandet werden und das Implantat somit beidseitig die Wirbelsäule aufspreizt. Zum Aufspreizen und Zusammenführen der beiden Implantatteile ist es ausreichend, wenn lediglich die hinteren Vorsprünge kraftbeaufschlagt werden, um diese aufeinander zu oder voneinander weg zu verschwenken. Auch hier können die jeweils hinteren Vorsprünge plateauartige Verbreiterungen aufweisen, so dass in der Stabilisierungsstellung des Implantats die beidseitig an der Wirbelfortsätze angeordneten vorderen und hinteren Vorsprünge jeweils einen Winkel von \leq ca. 90° , beispielsweise ca. $45-60^\circ$ oder kleiner, miteinander einschließen.

Es versteht sich, dass gegebenenfalls nach Einführung des Implantats in den Wirbelfortsatzzwischenraum jedoch auch die beiden vorderen Vorsprünge angegriffen werden können, um bewegungsgekoppelt mit diesen die beiden hinteren Vorsprünge in ihrer Stabilisierungsstellung zu überführen.

Allgemein können die beiden in Einführrichtung vorderen Vorsprünge mit einem Winkel von 60-150°, vorzugsweise 70-150° oder ca. 80-130° aufspreizen, besonders bevorzugt mit einem Winkel von 100-130° oder ca. 110-120°, wenn sich das Implantat in seiner Stabilisierungsstellung befindet.

Der Verschwenkwinkel der beiden Implantatteile zueinander kann im Bereich von 60-150°, vorzugsweise im Bereich von 90-130° oder ca. 110-120° liegen, ohne hierauf beschränkt zu sein. Dies kann jeweils der maximal mögliche Verschwenkwinkel oder der Verschwenkwinkel zur Überführung der Implantatteile aus ihrer Einführstellung in ihre Stabilisierungsstellung sein.

Die beiden im Wesentlichen starren Implantatteile können eine Steifigkeit aufweisen, so dass diese bei der Implantation und insbesondere auch bei einer Stabilisierung der Wirbelsäule unter der Bewegung des jeweiligen Patienten zumindest im wesentlichen formstabil sind. Die Implantatteile können beispielsweise aus einem geeigneten Metall oder Legierung wie Titan hergestellt sein, oder aber aus einem formstabilen Kunststoffmaterial oder einem geeigneten Verbundwerkstoff.

Weiterhin betrifft die Erfindung ein Werkzeug zur Implantierung eines erfindungsgemäßen Implantats.

Das Werkzeug weist zwei Mitnehmer auf, deren Abstand zueinander veränderbar ist, wobei diese als Mitnehmerstifte ausgebildet sein können, die zumindest in etwa auf gleicher Höhe enden können. Die Mitnehmer können in einer Ankoppelungsstellung an den beiden hinteren Vorsprünge des Implantats in der Einführstellung desselben angreifen, und die Mitnehmer sind in eine Implantationsstellung überführbar, in welcher sich das Implantat in seiner Stabilisierungsstellung befindet. Je nach Ausbildung des Implantats können die Mitnehmer in der Ankoppelungsstellung einen größeren oder kleineren Abstand zueinander auf-

weisen, als in der Implantationsstellung. Die Mitnehmer sind hierbei in einer Zwangsführung angeordnet, um diese von ihrer Ankoppelungsstellung in ihre Implantationsstellung verschieben zu können. Weiterhin ist ein Betätigungsmittel zum zwangsweisen Zusammenführen der Mitnehmer entlang der Zwangsführung vorgesehen. Zur Verschiebung der Mitnehmer kann das Werkzeug eine zumindest im wesentlichen starre Aktuatorplatte mit auf die Mitnehmer, beispielsweise auf deren Haltebereiche in den Zwangsführungen, wirkenden Aktuatorelementen aufweisen. Die Aktuatorelemente können derart ausgebildet sein, dass diese bei einer Lageveränderung der Aktuatorplatte in deren Hauptebene, insbesondere bei einer Verschiebung in Richtung auf das Implantat oder von dem Implantat weg, eine Abstandsänderung der Mitnehmer bewirken, um diese von ihrer Ankoppelungsstellung in ihre Implantationsstellung zu überführen. Die Aktuatorelemente können hierbei als Führungen für die Mitnehmer oder deren Haltebereichen ausgeführt sein, die zu den Zwangsführungen der Mitnehmer einen Winkel einschließen. Das erfindungsgemäße Implantat kann hierdurch auf einfache Weise aus seiner Einführstellung in seine Stabilisierungsstellung überführt werden.

Die Betätigungsmittel können einen Handgriff zur einhändigen Betätigung des Werkzeuges aufweisen, wobei die Betätigungsmittel derart ausgebildet sind, dass bei Betätigung des Werkzeuges der Handgriff gegenüber der Zwangsführung der Mitnehmer und/oder gegenüber der Wirbelsäule des Patienten, an welcher das Implantat angebracht wird, lageunveränderlich angeordnet ist. Das Werkzeug kann derart ausgebildet sein, dass das Betätigungsmittel in der Betätigungsstellung des Werkzeuges am Implantat quer zur Wirbelsäule des zu behandelnden Patienten und/oder quer zur Hauptebene des Patienten ausgerichtet ist und quer zur Wirbelsäule des zu behandelnden Patienten und/oder quer zur Hauptebene des Patienten lageverändert wird, um das Implantat mittels des Werkzeuges zu öffnen oder zu schließen.

35

Die Erfindung wird nachfolgend näher beschrieben und anhand der

Figuren beispielhaft erläutert, ohne dass die weiteren Ausführungen als den Schutzzumfang der Erfindung einschränkend verstanden werden sollen. Es zeigen:

- 5 Figur 1 eine Darstellung eines erfindungsgemäßen Implantats mit zwei Implantatteilen in demontiertem Zustand in Draufsicht (Figur 1a), in Seitenansicht (Figur 1b) und in perspektivischer Ansicht (Figur 1c),
- 10 Figur 2 ein Implantat nach Figur 1 im montierten Zustand in Einführstellung in Draufsicht (Figur 2a), in Seitenansicht (Figur 2b) und in perspektivischer Ansicht (Figur 2c),
- 15 Figur 3 ein montiertes Implantat nach Figur 1 in teilweise geschlossenem Zustand in Draufsicht (Figur 3a), in Seitenansicht (Figur 3b) und in perspektivischer Ansicht (Figur 3c),
- 20 Figur 4 ein montiertes Implantat nach Figur 1 in Stabilisierungsstellung in Draufsicht (Figur 4a), in Seitenansicht (Figur 4b) und in perspektivischer Ansicht (Figur 4c), sowie in einer Detailansicht (Figur 4d),
- 25 Figur 5 ein Implantat nach Figur 1 in demontiertem Zustand mit Detailansicht (Figur 5a, 5b), in montiertem Zustand mit Detailansicht (Figur 5c, 5d) und in teilweise geschlossener Verschwenkstellung mit Detailansicht (Figur 5e, 5f),
- 30 Figur 6 eine Darstellung des Implantats nach Figur 1 in Stabilisierungsstellung mit zu montierendem Verschluss in verschiedenen Ansichten,
- 35 Figur 7 ein Implantat nach Figur 6 mit montiertem Verschluss in Draufsicht (Figur 7a), in Seitenansicht (Figur 7b) und in perspektivischer Ansicht (Figur 7c),
- Figur 8 ein Implantat nach den Figuren 1 bis 7 im an der Wirbelsäule implantierten Zustand,
- Figur 9 ein System aus Implantatteilen zur Ausbildung verschiedener Implantate in demontiertem Zustand,

12

Figur 10 verschiedene Implantate, gebaut aus dem System nach Figur 9, in vollständig montiertem Zustand,

Figur 11: eine Draufsicht auf ein Implantat nach Figur 1, . . .

Figur 12 eine alternative Ausführungsform eines Implantats in schematischer Darstellung in Einführstellung (Fig. 12a) und in Stabilisierungsstellung (Fig. 12b),

Figur 13 eine weitere alternative Ausführungsform eines Implantats in schematischer Darstellung in Einführstellung,

Figur 14 eine Darstellung eines Implantationswerkzeuges mit Implantat in Einführstellung (Figur 14a), in Seitenansicht (Figur 14b) und in Frontalansicht (Figur 14c),

Figur 15 ein Implantationswerkzeug mit Implantat nach Figur 14 in Stabilisierungsstellung (Figur 15a), in Seitenansicht (Figur 15b) und in Frontalansicht (Figur 15c),

Figur 16 eine Darstellung des Werkzeuges nach Figur 14 in Explosionsdarstellung.

20

Die Figuren 1 bis 8 zeigen ein Implantat 1, welches wie in Figur 8 dargestellt zwischen benachbarten Wirbelfortsätzen F1, F2 (genauer gesagt in den Zwischenraum benachbarter Dornfortsätze, auch Processus spinosus genannt, zweier Wirbelkörper einer Wirbelsäule) anordenbar ist, um benachbarte Wirbel voneinander zu beabstanden bzw. in ihrer Lage zu stabilisieren. Das Implantat 1 weist hierbei zwei zumindest im Wesentlichen starre Implantatteile 2, 3 auf, die durch ein im mittleren Bereich 4, 5 derselben angeordnetes Gelenk 6 verbunden sind. Die Implantatteile stellen somit separate Teile dar, sie können im Rahmen der Erfindung allgemein jedoch auch dauerhaft oder unlösbar miteinander verbunden sein, beispielsweise durch eine geeignete Ausgestaltung des Gelenkes wie mit einem Gelenkbolzen. Das Implantat weist hierbei vier Vorsprünge 7, 8, 9, 10 auf, wobei jedes Implantatteil einen vorderen und einen hinteren Vorsprung umfasst, so dass jeweils zwei Vorsprünge 7, 8 und 9, 10

auf gegenüberliegenden Seiten der Wirbelsäule WS anordenbar sind. Auf jeder Seite der Wirbelsäule kann hierbei je einer der Vorsprünge seitlich zu einem oberen Wirbel W1 (in Erstreckungsrichtung der Wirbelsäule) und ein anderer Vorsprung, der an dem benachbarten Implantatteil angeordnet ist, seitlich zu einem in 5 Wirbelsäulenrichtung unteren Wirbel W2 angeordnet werden.

In der in Figur 2 dargestellten Anordnung der beiden gelenkig verbundenen Implantatteile 2,3 befindet sich das Implantat 1 in 10 seiner Einführstellung, so dass dieses mit den in Einführungsrichtung vorderen Vorsprüngen 7,8 quer oder senkrecht zur Wirbelsäule seitlich in den Wirbelfortsatzzwischenraum zwischen den Wirbelfortsätze F1,F2 eingeführt werden kann. Die beiden vorderen Vorsprünge 7,8 der beiden Implantatteile liegen hier- 15 bei zumindest im Wesentlichen oder wie dargestellt flächig aneinander. Die beiden Implantatteile sind hierbei durch die beiden Gelenkbereiche 11,12 (Fig. 1) an den mittleren Bereichen der Implantatteil miteinander gelenkig, genauer gesagt verschwenkbar, verbunden. Nach Einführen der vorderen Vorsprün- 20 ge 7,8, vorzugsweise bis zum zumindest annähernden Anschlag der mittleren Bereiche der Implantatteile bzw. der nach vorne vorstehenden Endbereiche 13,14 der hinteren Vorsprünge an den Wirbeln, werden die Implantatteile 2,3 wie in Figur 3 dargestellt gegeneinander in Richtung auf ihre Stabilisierungsstel- 25 lung verschwenkt, so dass sich das Implantat gleichzeitig in Einführrichtung vorne aufspreizt und hinten schließt. Die vorderen und hinteren Vorsprünge 7,8 bzw 9,10 der jeweils starren Implantatteile werden somit bewegungsgekoppelt in ihre Stabilisierungsstellung überführt (siehe Figur 4), in welcher die 30 vorderen und hinteren Vorsprünge der beiden Implantatteile 2,3 jeweils voneinander beabstandet und auf beiden Seiten der Wirbelsäule WS seitlich benachbart oder seitlich anliegend an dem jeweils oberen und unteren Wirbel W1, W2 angeordnet sind. Das Implantat ist in der Stabilisierungsstellung somit im Wesentli- 35 chen kreuzartig ausgebildet, bei der gegebenen Ausführungsform ist das Implantat in der Einführungsstellung nach Fig. 2 im

Wesentlichen T-förmig ausgeführt, so dass der mittlere Schenkel in den Wirbelfortsatzzwischenraum einführbar ist.

Nach dem Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 3) schließen die den
5 Wirbelfortsätzen jeweils zugewandten Seiten 15,16 der Implantat-
teile jeweils einen Winkel von ca. 60° ein, um Aufnahmebe-
reiche für die Wirbelfortsätze bereitzustellen. Der Grund der
ellipsenförmigen Freiräume ist hier bogenförmig ausgebildet
10 ist. Der craniale Grund 17 kann eine sich zu der der Wirbelsäu-
le abgewandten Oberseite des Implantats hin erweiternde Einbau-
chung 19 zur Aufnahme des Wirbel- bzw. Dornfortsatzes aufwei-
sen. Der Grund 18 des gegenüberliegenden Freiraumes kann zu der
Verschwenkebene E senkrecht ausgebildet sein. Allgemein kann
15 der Grund 17,18 der beidseitigen, die Wirbelfortsätze aufneh-
menden Freiräume somit verschieden ausgeführt sein. Die dem
jeweils benachbarten Implantatteil zugewandte Seite 20,21 des
jeweiligen Implantatteils kann einen Winkel von ca. 125° auf-
weisen, wobei die Winkelscheitel 22,23 (gestrichelt) einander
20 zugewandt bzw. benachbart angeordnet sind. Die an dem einen
Ende des Implantatteils angeordnete vorzugsweise plateauartige
Verbreiterung 24,25, die im wesentlichen winkelförmig oder
kreissegmentförmig ausgebildet sein kann, kann sich über einen
Winkelbereich von ca. $60-70^\circ$ erstrecken. Die Ober- und Unter-
seiten der Verbreiterungen können im Wesentlichen eben ausge-
25 führt sein, ohne dass dies zwingend ist. In der Stabilisie-
rungsstellung des Implantats können die beiden vorderen Vor-
sprünge mit einem Winkel von ca. $110-120^\circ$ aufspreizen.

Um die hinteren Vorsprünge 9,10 aufeinander zu verschwenken und
30 die beiden vorderen Vorsprünge aufspreizen zu können, weisen
die beiden hinteren Vorsprünge Angriffspunkte 26 (Fig. 4) in
Form von Ausnehmungen oder Durchtrittsöffnungen auf, in welche
Mitnehmer eines Implantationswerkzeuges z.B. nach dem Ausführ-
ungsbeispiel der Figuren 13 bis 15 eingreifen können. Die im
35 Wesentlichen V-förmig ausgebildeten Implantatteile können somit
um das in deren Scheitelpunkt angeordnete Gelenk gegeneinander

verschwenkt werden.

Das Gelenk 6 des Implantats weist ein erstes und zweites Gelenkelement 27,28 auf (siehe Fig. 5, Ansicht von Unterseite), die gelenkig miteinander verbindbar sind und die jeweils aus den Umfangskonturen der einander gegenüberliegenden mittleren Bereiche 4,5 des ersten und zweiten Implantatteils herausgebildet sein können. Die Gelenkelemente 27,28 stehen daher nur teilweise von der Umfangskontur des jeweiligen Implantatteils seitlich in Richtung auf das andere Teil vor und sind teilweise innerhalb der Umfangskontur des jeweiligen Teils aufgenommen sind. Ein Teilbereich des Gelenkelementes kann hierbei in den Korpus des Implantatteils übergehen, ein Teilbereich des anderen Gelenkelementes kann als teilweise in dem Korpus ausgebildete korrespondierende Aufnahme ausgebildet sein. Zumindest eines der Gelenkelemente kann seitlich in das andere Implantatteil eingreift. Mindestens eines der Gelenkelemente 27 kann hierbei eine seitlich vorstehende Ausstülpung 29 aufweisen, die hier als Kragen ausgebildet ist und die in eine im Gelenkbereich ausgebildete Einbuchtung 30 des benachbarten Implantatteils eingreift (vgl. Fig. 1). Der mittlere Bereich des Implantats kann hierdurch vergleichsweise schmal ausgebildet sein. Die beiden Gelenkbereiche können zudem in Art eines Wälzlagers gegeneinander abwälzend das Gelenk bilden, so dass das Gelenk einfach herstellbar ist und sterilisierbar ist und Ablagerungen im Gelenkbereich vermieden werden. Nach dem Ausführungsbeispiel wälzen die Umfangskonturen 29a, 29b, 29c auf allen drei Ebenen der kammartigen Gelenkverbindung auf entsprechenden Lagerflächen des benachbarten Implantatteils ab, um das Gelenk auszubilden. Die beiden Gelenkelemente 27,28 können jeweils einstückig mit den beiden zugehörigen Implantatteilen ausgebildet sein, wodurch von dem Gelenk hohe Kräfte aufgenommen werden können, sie können gegebenenfalls jedoch auch als separate Teile gefertigt sein, die mit den Implantatteilen verbunden sind.

Mindestens eines der beiden Implantatteile (siehe Fig. 1-4) kann mindestens eine oder mehrere seitlich in das andere Implantatteile eingreifende Ausstülpungen 51,52 aufweisen, die benachbart oder beabstandet von den Gelenkelementen angeordnet sein oder auch in diese übergehen können. Es können auch beide Implantatteile mit jeweils mindestens einer oder mehreren Ausstülpungen versehen sein, die in das jeweils andere Implantatteil eingreift. Die Ausstülpungen 51, 52 können in Stabilisierungsstellung des Implantats zumindest bereichsweise beidseitig einer Trenn- oder Mittellinie 33 der Implantatteile angeordnet sein. Durch die ineinander eingreifenden Ausstülpungen können zum einen die jeweiligen Gelenkelemente 27,28 geschaffen werden. Unabhängig hiervon können durch die Ausstülpungen und die diese aufnehmenden Einbuchtungen 54,55 jedoch auch (insbesondere in Stabilisierungsstellung) miteinander verriegelnde Bereiche der Implantatteile ausgebildet werden, die in bestimmten Richtungen innerhalb und/oder quer bzw. senkrecht zu der Verschwenkebene des Implantats Kräfte aufnehmen, die auf den Verbindungsbereich der beiden Implantatteile insbesondere in der Stabilisierungsstellung wirken, und hierdurch das Implantat stabilisieren. Insbesondere können auch senkrecht bzw. quer oder parallel zur Wirbelsäulenlängsrichtung wirkende Kräfte durch die sich in Eingriffstellung befindlichen Ausstülpungen aufgenommen werden. Die Ausstülpungen 51,52 können sich somit mit ihren seitlichen Außenflächen 58,59 an Anlageflächen 56,57 (siehe Fig. 1) des anderen Implantatteils seitlich abstützen. So können beispielsweise durch schräg zur Trennlinie 33 angeordneten Anlageflächen (siehe Flächen 32a, 35a) Schubkräfte aufgenommen werden, die parallel zur Trennlinie 33 bzw. parallel zur Einführrichtung des Implantats in den Wirbelzwischenraum wirken. Die mindestens eine oder mehreren Ausstülpungen des Implantatteils können von dem anderen Implantatteil spielfrei und/oder passgenau aufgenommen werden, so dass vorzugsweise ausgehend von der Stabilisierungsstellung allein bei einer Verschwenkung in Richtung auf die Einführstellung die seitlich ineinandergreifenden Bereiche der Implantatteile nicht mitein-

ander verriegeln, wie dies bei den Ausstülpungen 51,52 und den Einbuchtungen 54,55 mit den Anlageflächen 56,57 der Fall ist. Zudem kann durch diese Ausstülpungen ein Verkippen der beiden Implantateile gegeneinander verhindert werden.

5

Die beiden gelenkig miteinander verbundenen Implantatteile können zusammenwirkende Sicherungsmittel aufweisen, so dass die beiden Implantatteile im montierten Zustand in verschiedenen oder zumindest nahezu sämtlichen Verschwenkstellungen, gegebenenfalls bis auf einer Montagestellung, verschiebungssicher und/oder in Bezug auf die Verschwenkebene verkippsicher aneinander befestigt sind, so dass das Implantat trotz einfachen Zusammenfügens als funktionelle Einheit handhabbar ist. Die Verschiebungssicherung kann in der Verschwenkebene oder quer bzw. senkrecht zu dieser erfolgen. Die Montagestellung, in welcher die beiden Implantatteile zusammengefügt werden, kann die Einführstellung oder auch eine andere Verschwenkstellung sein, vorzugsweise ausgenommen der Stabilisierungsstellung. Zur Montage können die beiden Implantatteile (siehe Fig. 5) beispielsweise in der Verschwenkebene entlang eines Pfades, insbesondere entlang eines zumindest im Wesentlichen linearen Pfades (siehe Pfeil), aufeinander zu geschoben werden, bis die Gelenkelemente 27,28 unter Ausbildung des Gelenkes 6 zusammengefügt sind, wobei der Verschiebungspfad auch bogen- oder kurvenförmig sein kann. Die Montage kann jedoch gegebenenfalls auch auf andere Weise erfolgen, beispielsweise durch Heranführen der Implantatteile in einer Richtung quer oder senkrecht zu der Verschwenkebene E, durch Anlage der gegenseitig aus der Verschwenkebene herausgedrehten Teile, und Verdrehen beider Teile in die Verschwenkebene oder auf andere geeignete Weise. Eine Verschiebungssicherung kann insbesondere quer zu der Einführrichtung des Implantats in den Wirbelfortsatzzwischenraum oder in Wirbelsäulenlängsrichtung gegeben sein, wenn die Implantatteile zumindest geringfügig aus ihrer Montagestellung bzw. Einführstellung in Richtung auf die Stabilisierungsstellung verschwenkt sind. Die Verschiebungssicherung kann (gegebenen-

35

falls außer in der Montagestellung) in sämtlichen Richtungen in der Verschwenkebene der beiden Implantatteile gegeben sein, insbesondere in der Stabilisierungsstellung, so dass die Implantatteile in sämtlichen Richtungen in der Verschwenkebene derselben kraftaufnehmend miteinander verbunden sind.

Die oben beschriebenen Sicherungsmittel können bei entsprechender Ausbildung der beiden Gelenkbereiche der Implantatteile bereits durch diese bereit gestellt werden, ggf. können auch zusätzliche Sicherungsmittel oder Sicherungsmittel an anderer Stelle vorgesehen sein, beispielsweise in Form von ineinander greifenden Ausstülpungen 31,32 der beiden Implantatteile, die in bestimmten Richtungen kraftaufnehmend zusammenwirken können und die dem Gelenk benachbart angeordnet sein können.

Die oben genannten Sicherungsmittel können derart ausgeführt sein, dass die beiden Implantatteile in einem Verbindungsbereich, der insbesondere das die beiden Implantatteile miteinander verbindende Gelenk darstellen aber auch von diesem unabhängig sein kann, schlossartig ineinandergreifen. Diese schlossartigen Sicherungsmittel können derart ausgebildet sein, dass diese eine Separation der beiden Implantatteile in der Verschwenkebene E (ggf. bis auf deren Montagestellung) und quer zu dieser verhindern.

Die schlossartig ineinandergreifenden Verbindungsmittel können beispielsweise gemäß Figur 5 durch derart ausgebildet werden, dass einer der Gelenkbereiche 11 eine seitlich geschlitzte Aufnahmeöse 31 und der andere Gelenkbereich einen in der Öse anordenbaren Gelenkzapfen 32 aufweist, der vorzugsweise einen nicht runden Querschnitt aufweist, der mit segmentförmigen Eckflächen versehen sein, welche flächig an der Gelenkaufnahme bzw. Aufnahmeöse anliegen können. Durch die nichtrunde Ausgestaltung ist mindestens eine Querschnittsverengung 32a oder auch Abflachung gegeben, so dass der Gelenkzapfen seitlich in die Aufnahmeöse einführbar und nach geringer Verdrehung in der

Aufnahme gegen Entfernung gesichert ist. Die beiden Implantat-
teile sind hierdurch durch einfaches Zusammenschieben in der
Verschwenkebene miteinander verbindbar. Gegebenenfalls kann
auch bei anderer Ausgestaltung des Zapfens ein weiteres Siche-
5 rungsmittel vorgesehen sein, welches die seitliche Öffnung der
Gelenkaufnahme mindestens teilweise verschließt, um eine Sepa-
ration der Implantatteile in deren Einführstellung zu verhin-
dern.

10 Gegebenenfalls kann das Gelenk auch derart ausgebildet sein,
dass die beiden Implantatteile in einer Richtung quer oder
senkrecht zu der Verschwenkebene zusammengefügt werden können,
beispielsweise indem ein Gelenkzapfen oder ein kreisbogenförmiger
Vorsprung in eine korrespondierende Aufnahme des anderen
15 Implantatteils axial eingeschoben wird, so dass die beiden Im-
plantatteile gegeneinander verschwenkbar sind. Auch hier können
in einer bestimmten Verschwenkstellung, beispielsweise der
Einführstellung, schlossartig ineinandergreifende Vorsprünge
vorgesehen sein, die in einer anderen Verschwenkstellung, ins-
20 besondere auch in der Stabilisierungsstelle, einander hinter-
greifen und hierdurch aneinander gesichert sind. Ein derartiger
Verschluss kann beispielsweise in Art eines Bajonettverschlus-
ses ausgebildet sein.

25 Das Implantat kann ferner Sicherungsmittel aufweisen, die die
beiden montierten Implantatteile zumindest in ihrer Einführ-
stellung und/oder in ihrer Stabilisierungsstellung und gegeb-
enenfalls auch in mehreren oder sämtlichen Verschwenkstellungen
zwischen diesen gegen Separation oder Verschiebung quer oder
30 senkrecht zu der Verschwenkebene der Implantatteile sichert
(siehe Figur 5). Hierzu kann beispielsweise der Gelenkbereich
mit einem die beiden Implantatteile durchgreifenden Sicherungs-
bolzen o. dgl. versehen sein. Insbesondere können diese Siche-
rungsmittel jedoch auch dadurch ausgebildet sein, dass die
35 beiden Implantatteile zumindest bereichsweise, insbesondere im
Bereich der Gelenkelemente, kammartig ineinandergreifen, um

quer oder senkrecht zu der Gelenkebene verschiebungssicher aneinander anzukoppeln. Hierzu kann an einem der beiden Implantatteile, insbesondere an dem Gelenkelement desselben, im mittleren Bereich zwischen der parallel zur Verschwenkebene verlaufenden Ober- und Unterseite derselben, ein kammartiger Vorsprung 36 vorgesehen sein, welcher insbesondere in Bezug auf die Verschwenkachse ober- und unterhalb von Vorsprüngen des benachbarten Implantatteils, hier von den oben beschriebenen Ausstülpungen 51,52, über- bzw. untergriffen wird (Fig. 1).

Entsprechendes gilt für die kammartig ineinander greifenden Vorsprünge 29,30a,30b der Gelenkverbindung (siehe Fig. 1,5). Die kammartig ineinandergreifenden Vorsprünge sind vorzugsweise derart ausgebildet, dass sie zumindest annähernd über den gesamten Verschwenkwinkel der Implantatteile gegeneinander, d.h. zwischen der Einführungs- und Stabilisierungsstellung derselben, quer oder senkrecht zur Verschwenkebene verschiebungssicher aneinanderkoppeln. Gleichzeitig wird durch diese Sicherungsmittel die Stabilität des Implantats die Verkippung der beiden Implantatteile aus der Verschwenkebene erhöht. Hierzu können die beiden Implantatteile auch an ihren Anlagenflächen in der Stabilisierungsstellung kammartig ineinandergreifende Vorsprünge aufweisen, die von der Verschwenkachse zu den beiden Implantatteilen radial beabstandet sein können, beispielsweise in Form der Ausstülpungen 51,52 und 36 (siehe Fig. 1,3,5). Diese Bereiche können ggf. auch eine radiale Verlängerung der kammartig ineinandergreifenden Gelenkbereiche darstellen.

Die beiden Implantatteile können miteinander zusammenwirkende Anschläge 37,38 aufweisen, die den Verschwenkwinkel derselben in ihrer Einführstellung und/oder in ihrer Stabilisierungsstellung begrenzen, und die flächig aneinanderlegbar sein können. Insbesondere können die Seitenflächen der vorderen und hinteren Vorsprünge, die in der Einführ- und Stabilisierungsstellung des Implantats einander zugewandt sind, als derartige Anschläge ausgebildet sein, vorzugsweise zumindest im Wesentlichen über deren gesamte Länge und/oder Höhe.

Weiterhin kann das Implantat Sperrmittel aufweisen, die die beiden Implantatteile in ihrer Stabilisierungsstellung in Art einer Vormontage gegen Verschwenkung in Richtung auf ihre Einführstellung zueinander sperren. Das Sperrmittel kann insbesondere Formschlussmittel oder Rastmittel ausgeführt sein, welches eine Rastzunge 37 und an dem benachbarten Implantatteil eine Hinterschneidung 38 aufweisen kann, gegebenenfalls aber auch als Kraftschlussmittel. Die Sperrmittel können einstückig an den beiden Implantatteilen angeformt sein.

Das Implantat kann alternativ oder zusätzlich einen Verschluss 40 aufweisen (siehe Fig. 6,7), der die beiden Implantatteile in ihrer Stabilisierungsstellung relativ zueinander lagerfixiert, vorzugsweise durch entsprechend ausgebildete Formschlussmittel 41,42 in Form von an einem Verschlusskörper 41 angeordneten Zapfen 42, die von der Oberseite des Implantats her in korrespondierende Aufnahmen 43 der Implantatteile eingreifen können. Die Aufnahmen 43 für den Verschluss können mit den Ankopplungspunkten für die Mitnehmer des Implantierungswerkzeuges identisch sein. Der Verschlusskörper 41 kann die Trennlinie 33 der Implantatteile in deren Stabilisierungsstellung überbrücken. Der Verschluss kann als separates Bauteil ausgebildet sein. Der Verschluss kann in einer Richtung quer oder senkrecht zu der Verschwenkebene der Implantatteile an diese heranzuführen sein, um eine Verschwenkung derselben verhindernd an diesen anzukoppeln. Der Verschluss kann Haltemittel zur Sicherung des Verschlusses an den Implantatteilen aufweisen, beispielsweise in Form von Kraft- und/oder Formschlussmitteln wie den Rastmitteln 45, die Hinterschneidungen 46 der Implantatteile hintergreifen. Die Implantatteile können Einbuchtungen 47,48 zur Aufnahme des Verschlusses aufweisen, so dass der Verschluss mit seiner Oberseite 49 vorzugsweise zumindest in etwa bündig mit der Oberseite 50 der Implantatteile abschließt. Der Verschluss bzw. der Verschlusskörper kann die Sicherungsmittel zur Vorfixierung des Implantats in der Stabilisierungsstellung 37,38

oderseitig abdecken (siehe Fig. 7).

Weiterhin betrifft die Erfindung ein System aus mehreren Implantat-
teilen (siehe Fig. 9-11), wobei mindestens ein Implantat-
5 teil 60 mit einem ersten Gelenkbereich 60a und ein Satz von
mindestens zwei oder mehr Implantatteilen 61, 62, 63 mit jeweils
einem zweiten Gelenkbereich 61a vorgesehen sind, wobei der
erste und der zweite Gelenkbereich gelenkig unter Ausbildung
des Gelenkes 6 verbindbar sind, um ein Implantat bereitzustel-
10 len, und wobei die verschiedenen Implantatteile des Satzes
unterschiedliche Ausgestaltungen aufweisen. Jedes der Implan-
tatteile des Satzes ist mit dem zumindest einen (oder auch
mehreren) ersten Implantatteil unter Ausbildung eines Implan-
tats gelenkig verbindbar. Durch die vier in Fig. 9 dargestell-
15 ten Implantatteile können somit drei unterschiedliche Implan-
tate aufgebaut werden (Fig. 10), wobei die Ausführungen zu den
Figuren 1-8 entsprechend gelten. Die Ausgestaltungen der Implan-
tatteile des Satzes können sich beispielsweise hinsichtlich
ihrer Gestalt und/oder Dimension unterscheiden können, ohne
20 hierauf beschränkt zu sein. Beispielsweise kann die Gestalt der
vorderen und/oder hinteren Vorsprünge des Implantats in den
verschiedenen Ausgestaltungen verschieden sein, z.B. die Ges-
talt der beiden vorderen Vorsprünge untereinander oder die
Gestalt der beiden hinteren Vorsprünge untereinander. Die ver-
25 schiedenen Ausgestaltungen können auch eine unterschiedliche
Breite des zwischen dem vorderen und hinteren Vorsprung ange-
ordneten mittleren Bereichs derselben aufweisen, welcher unmit-
telbar zwischen den Wirbelfortsätzen angeordnet ist. So können
die Implantate einen unterschiedlichen Abstand der gegenüber-
30 liegenden Einbauchungen zur Aufnahme der Wirbelfortsätze auf-
weisen (siehe Abstand A in Fig. 11), beispielsweise einen Ab-
stand von 10mm, 12mm oder 14mm, wobei der Abstand allgemein an
dem Implantat angezeigt werden kann (siehe Fig. 10). Der Ab-
stand A der Einbauchungen an der Implantatoberseite kann klei-
35 ner sein als Abstand B an der Implantatunterseite (siehe Fig.
11). Es kann sich jeweils auch die Form und/oder Größe der

zwischen den vorderen und hinteren Vorsprüngen angeordneten Einbauchung zur Aufnahme der Wirbelfortsätze unterscheiden. Die beschriebenen Ausgestaltungsvarianten können auch in beliebiger Kombination miteinander auftreten. Hierdurch sind die Implantate für Patienten unterschiedlicher Größe bzw. Anatomie anpassbar und es kann mit einer relativ geringen Anzahl an unterschiedlichen Implantaten ein breites Anwendungsspektrum im Hinblick auf unterschiedliche geformte oder dimensionierte Wirbelsäulen abgedeckt werden. Im Übrigen gilt für die einzelnen Implantatteile das oben Gesagte. Die Gelenkbereiche 61a des Satzes der Implantatteile 61,62,63 können baugleich sein, ohne dass dies immer notwendig ist, solange die Gelenkbereich unter Ausbildung eines Implantates verbindbar sind. Zusätzlich oder unabhängig hiervon können bei einigen oder sämtlichen der Implantatteilen des Satzes eines oder mehrere der folgenden Merkmale baugleich ausgeführt sein: die dem ersten Implantatteil 60 gegenüberliegenden Anlagebereiche 61b der Implantatteile, die auf das gegenüberliegende Implantatteil hin vorspringende Ausstülpungen, die Sperrmittel zur Festlegung (Vormontierung) der Implantate in der Stabilisierungsstellung, die Verschlussaufnahme für den Verschluss, Sicherungsmittel der Implantatteile aneinander, insbesondere solche zu Verschiebungssicherung in axialer Richtung und/oder in der Verswenkeebene, die an diesen Implantatteilen angeordneten Bereiche der ineinandergreifenden Kammstrukturen usw. Allgemein sind dies Funktionselemente, die mit Funktionselementen des benachbarten Implantatteils zusammenwirken. Es versteht sich, dass eine baugleiche Ausführung sämtlicher der oben genannten Merkmale nicht immer zwingend notwendig ist.

Figur 12 zeigt in stark schematischer Darstellung eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Implantats 70, bei welchem die beiden Implantatteile 71,72 im mittleren Bereich derselben ein Gelenk 73 aufweisen, durch welches diese scherenartig miteinander verbunden sind. Die entsprechenden Gelenkelemente der beiden Implantatteile können lösbar oder dauerhaft

miteinander sein, beispielsweise entsprechend den Gelenkelementen nach den Figuren 1-8. In der in Figur 12a dargestellten Einführstellung sind somit sowohl die beiden vorderen Vorsprünge 74,75 als auch die beiden hinteren Vorsprünge 76,77 einander benachbart bzw. liegen aneinander an. Gegebenenfalls können die Vorsprünge 74-77 in der Einführstellung auch praktisch vollständig überlappen. Durch Aufspreizen der beiden hinteren Vorsprünge und Verschwenken der beiden zumindest im Wesentlichen starren Implantatteile gegeneinander, verschwenken bewegungskoppelt auch die beiden vorderen Vorsprünge unter Beabstandung voneinander unter Aufspreizung des Implantats. Es versteht sich, dass die den Wirbelfortsätzen gegenüberliegenden Seiten der Vorsprünge 74-77 eine an diese angepasste Form aufweisen können. Einer oder beide der hinteren Vorsprünge 76,77 können mit einer plateauartigen Verbreiterung versehen sein, die jeweils auf der dem gegenüberliegenden Vorsprung des jeweils anderen Implantats abgewandt sein können, wie in Figur 12b dargestellt, gegebenenfalls können einer oder beide der plateauartigen Vorsprünge jedoch auch auf der dem benachbarten Vorsprung zugewandten Seite angeordnet sein. Auch hier können die vorzugsweise plateauartigen Verbreiterungen 78 mit weiteren Funktionsmitteln ausgestattet sein, beispielsweise mit Angriffsmitteln 79 für die Mitnehmer eines Implantationswerkzeuges nach den Figuren 14 bis 16. Ferner kann auch hier ein Verschlussmittel vorgesehen sein, um die Implantatteile in der Stabilisierungsstellung zu fixieren, welches entsprechend dem der Figuren 1 bis 8 ausgebildet sein kann. Die Implantatteile können hierzu korrespondierende Aufnahmen aufweisen. Ist das Implantat derart ausgebildet, dass die beiden plateauartigen Verbreiterungen in Einführstellung des Implantats einander überlappen, so kann gegebenenfalls einer der Vorsprünge eine seitlich offene schlitzförmige Ausnehmung aufweisen, um einen Angriff der Mitnehmer des Implantationswerkzeuges zu ermöglichen, um das Implantat in seine Stabilisierungsstellung zu überführen. Sofern sich nichts anderes ergibt, können die Ausführungen zu dem Ausführungsbeispiel nach den Figuren 1-8 hier

entsprechend gelten.

Figur 13 zeigt in schematischer Darstellung eine Abwandlung eines Implantats 80 des Ausführungsbeispiels nach den Figuren 1-8, wobei auf die Ausführungen zu diesem Ausführungsbeispiel vollinhaltlich Bezug genommen wird, sofern sich nichts anderes ergibt. Das Implantat befindet sich in seiner Einführstellung. Die beiden Implantatteile 81,82 sind im Wesentlichen V-förmig ausgebildet und weisen Gelenkelemente 83, 84 wie z.B. Gelenkzapfen auf, die jedoch durch ein Zwischenstück 85 miteinander verbunden sind. Das Zwischenstück kann mit seinen Überlappungsbereichen 86 mit den beiden Implantatteilen beispielsweise in einer an der Unterseite des Implantats angeordneten Ausnehmung angeordnet sein und vorzugsweise im Wesentlichen bündig mit der Implantatunterseite abschließen oder von taschenförmigen, seitlich offen Ausnehmungen der Implantatteile aufgenommen oder auf andere geeignete Weise gelenkig mit diesen verbunden sein. Die Implantatteile 81, 82 sind somit nicht unmittelbar gelenkig miteinander verbunden, was wie im Rahmen der Erfindung allgemein gelten kann. Die Handhabung entspricht im Übrigen derjenigen des Ausführungsbeispiels der Figuren 1-8.

Die Figuren 14 bis 16 zeigen eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Werkzeuges zur Implantierung eines erfindungsgemäßen Implantats. Das Werkzeug 100 weist zwei Mitnehmer 101 auf, die relativ zueinander verschiebbar sind, um in einer Einführstellung (siehe Figur 14), an dem in seiner Einführstellung befindlichen Implantat 200 ankoppeln zu können. In dieser Stellung sind die Mitnehmer voneinander seitlich beabstandet. Die Mitnehmer 101 sind hierbei durch geeignete Betätigungsmittel 105 in eine Implantationsstellung (siehe Figur 15) überführbar, in welcher sich das Implantat 200 in seiner Stabilisierungsstellung befindet. In dieser Stellung sind die Mitnehmer 101 mit einem geringeren Abstand beabstandet als in der Einführstellung (siehe Figur 15) oder liegen zumindest in etwa seitlich aneinander an. Es versteht sich, dass entsprechend umge-

kehrtes gilt, wenn ein Implantat nach Figur 12 vorliegt.

Das Werkzeug weist an einer Haltekonstruktion 110, die hier durch eine ebene Grundplatte ausgebildet ist, Zwangsführungen 5 112 für die Mitnehmer auf, vorzugsweise zumindest parallel angeordnete Zwangsführungen, in welche die Mitnehmer jeweils mit zwei Halteelementen 102 eingreifen. Die Mitnehmer 102 können parallel zueinander verschoben werden, vorzugsweise unter Beibehaltung des Abstandes derselben zur Hauptmittelebene des 10 Implantats, wobei die Verschiebung derselben in einer Ebene erfolgen kann. Zur Bewegung der Mitnehmer 101 ist eine gegenüber den Zwangsführungen 112 lageveränderliche Aktuatoreinrichtung 120 vorgesehen, die unter Lageveränderung mittels der Aktuatorelemente 125 mittelbar oder unmittelbar auf die Mitnehmer 15 wirkt. Die Aktuatoreinrichtung 120 kann formstabil ausgebildet sein. Die Einrichtung ist nach dem Ausführungsbeispiel als Aktuatorplatte ausgebildet, die eine hohe Formstabilität aufweist und einfach herstellbar ist, es kann jedoch auch eine andere geeignete Konstruktion eingesetzt werden, die vorzugsweise 20 keine relativ zueinander lageveränderlichen Teile aufweist und/oder einteilig ausgeführt sein kann. Die Mitnehmer sind somit in der Hauptebene der Aktuatoreinrichtung unter Veränderung des Abstandes derselben verschiebbar, wobei die Mitnehmer parallel zueinander angeordnet bleiben können. Hierzu 25 kann eine geeignete Führung vorgesehen sein, wozu die Mitnehmer jeweils zwei in deren Längsrichtung beabstandete Halteelemente 102 aufweisen können.

Als Aktuatorelemente 125 sind zwei in einer Ebene angeordnete 30 Führungen 126 vorgesehen, die einen Winkel zueinander einschließen, wobei die beiden Führungen parallel zueinander angeordnet sind. Die beiden Winkelscheitel 127 der Führungen liegen auf einer parallel zu den Mitnehmern angeordneten Linie. Die Aktuatoreinrichtung 120 ist mittels der Betätigungsmittel 105 35 parallel zu der Verbindungslinie der Winkelscheitel verschiebbar, so dass unter Verschiebung der Aktuatorplatte in Pfeil-

richtung nach Figur 14 diese in ihre Stellung nach Figur 15 überführt wird, wodurch die Mitnehmer aufeinander zu verschoben werden. Hierdurch kann das Implantat in seine Stabilisierungsstellung überführt werden, wie in Figur 15 dargestellt ist.

5

Die Winkelscheitel 127 weisen hierbei nach unten bzw. auf das Implantat hin, soll durch eine Verschiebung der Aktuatoreinrichtung in derselben Richtung eine Beabstandung der Mitnehmer (anstelle einer Abstandsverringerung) erfolgen, beispielsweise bei einem Implantat nach Fig. 14, so können die Führungen um 180 verdreht mit nach oben weisenden Winkelscheiteln 127 angeordnet werden.

Die als Führungen 126 ausgebildeten Aktuatorelemente schneiden die Zwangsführungen 112 der Haltekonstruktion 110 jeweils in zwei Punkten, nämlich auf Höhe der Halteelemente 102 der Mitnehmer, so dass beide Mitnehmer bewegungsgekoppelt relativ zu dem Implantat verschoben werden können, wenn die Aktuatoreinrichtung relativ zu den Zwangsführungen 112 unter Veränderung des Abstandes der Aktuatoreinrichtung zu dem Implantat verschoben wird. Die Halteelemente der Mitnehmer ändern ihre Lage dann relativ zu beiden Zwangsführungen 112 und den Aktuatorelementen und können in beiden verschiebbar sein. Die die Führungen 126 der Aktuatoreinrichtung durchgreifenden Halteelemente 102 sind verliersicher an der Haltekonstruktion 110 gehalten sind, wozu die Halteelemente Hinterschneidungen 113 der Zwangsführungen hintergreifen. Um eine Befestigung der Halteelemente zu ermöglichen, weisen die Führungen der Aktuatorplatte zumindest eine Querschnittserweiterung 128 auf, die eine Einführung der Haltebereiche der Mitnehmer ermöglichen, die Querschnittserweiterung ist hier in dem mittleren Bereich der Führungen angeordnet. Die Führungen 126 verlaufen hierbei in einem Winkel zu der Bewegungsrichtung der Aktuatorplatte. Die dem jeweiligen Mitnehmer zugeordneten Bereiche der Führungen 126 (also jeweils die von den Winkelscheiteln abgehenden Führungsbereiche) sind hier linear ausgebildet, auch eine bogenförmige Ausbildung ist je-

doch möglich.

Die Mitnehmer 101 können in einer Richtung senkrecht zur Verschwenkebene des Implantats an dieses herangeführt werden, um an diesem mittels der bolzenartigen Forstsätze 101a anzukoppeln. Allgemein können zur zeitweiligen Befestigung der Mitnehmer 101 an dem Implantat, beispielsweise um das Implantat 100 an der Wirbelsäule zu positionieren oder in den Wirbelfortsatzzwischenraum einzuführen, die Mitnehmer Halteelemente 107 aufweisen. Die Halteelemente können unter Zug-/Druckausübung quer oder senkrecht zur Verschwenkebene des Implantats an diesem ankoppeln. Hierzu können diese Rastmittel aufweisen, beispielsweise in Form von Federzungen 108 mit Rastvorsprüngen 109, die unter Zugkraftausübung entrastbar sind.

15

Das Betätigungsmittel 105 für die Aktuatoreinrichtung kann ein vorzugsweise gleichzeitig zug- und druckkraftübertragende Mittel 140 wie beispielsweise ein Gestänge aufweisen, welches derart ausgebildet ist, dass dieses durch axiale Lageveränderung quer oder zumindest im wesentlichen senkrecht zu der Verschwenkebene der Implantatteile unter Veränderung des Abstandes zu der Verschwenkebene auf die Mitnehmer wirkt, um diese von ihrer Ankoppelungsstellung in ihre Implantationsstellung zu überführen. Das verschiebbare Gestänge kann an der Haltekonstruktion 110 in einer Gestängeführung 113 geführt sein.

20

Das Betätigungsmittel kann im Übrigen wie in Figur 15 dargestellt mittels eines Schwenkhebels 141 verschiebbar sein, um eine Verschiebung der Aktuatoreinrichtung bzw. Aktuatorplatte zu bewirken. Der Schwenkhebel 141 kann an einem Handgriff 142 mittels des Gelenkes 143 verschwenkbar angeordnet sein und mit einem weiteren beabstandeten Gelenk 144 an dem Gestänge ankoppeln. Die Betätigungsmittel können somit einen Handgriff zur einhändigen Betätigung des Werkzeuges aufweisen, wobei diese derart ausgebildet sind, dass bei Betätigung des Werkzeuges der Handgriff gegenüber der Zwangsführung der Mitnehmer und/oder

30

35

der Wirbelsäule des Patienten lageunveränderlich angeordnet ist. Hierzu kann ein an die Mitnehmer ankoppelndes Aktuatororgan, z.B. eine Aktuatorplatte, vorgesehen sein, welches gegenüber den Zwangsführungen der Mitnehmer, die eine Abstandsänderung der Mitnehmer ermöglichen, lageveränderlich ist. Die Zwangsführungen der Mitnehmer können gegenüber dem Handgriff lageunveränderlich ausgebildet sein. Die Applizierung des Implantats wird hierdurch wesentlich erleichtert.

Das Betätigungsmittel 105 zur Zug- und/oder Druckkräfteübertragung kann langgestreckt ausgebildet sein, wozu ein langgestrecktes Übertragungsorgan wie ein Gestänge, Zugseilanordnung oder dergleichen vorgesehen sein kann. Das Werkzeug kann derart ausgebildet sein, dass das Betätigungsmittel, insbesondere in Ausbildung als langgestrecktes Betätigungsmittel, in der Betätigungsstellung des Werkzeuges quer, insbesondere senkrecht, zur Wirbelsäulenlängsrichtung des zu behandelnden Patienten und/oder quer, insbesondere senkrecht, zur Hauptebene des Patienten angeordnet oder ausgerichtet ist und das Betätigungsmittel in dieser Richtung lageveränderlich ist, um mittels des Werkzeuges das Implantat zu öffnen oder zu schließen. Die Patientenhauptebene ist die von beiden Schultern und Becken aufgespannte Ebene. Die Patientenhauptebene kann der Implantathauptebene entsprechen. Das Betätigungsmittel bzw. Übertragungsorgan kann somit bei Betätigung des Werkzeuges quer bzw. senkrecht zur Wirbelsäule und/oder quer oder senkrecht zur Patientenhauptebene lageverändert werden. Eine Lageveränderung parallel zur Wirbelsäulenlängsrichtung kann unterbleiben.

Es versteht sich, dass auch alternative Ausführungsformen des Werkzeuges denkbar sind. So kann beispielsweise eine Bewegung der Mitnehmer aufeinander zu durch Zugmittel wie beispielsweise Zugseil erfolgen, wobei eine Beabstandung der Mitnehmer, um diese in ihre Ausgangsstellung zu überführen, durch geeignete Federelemente erfolgen kann. Bevorzugt ist jedoch eine Rücküberführung durch die Zug- und Schubkräfte übertragenden Betä-

5 tigungsmittel. Ferner versteht es sich, dass gegebenenfalls die Aktuatorplatte oder geeignete Aktuatorelemente nicht nur durch Längsverschiebung senkrecht zu der Verschwenkebene des Implantats eine Lageveränderung der Mitnehmer bewirken können, sondern beispielsweise auch durch eine rotatorisch gelagerte Aktuatorplatte mit bogenförmigen Führungen als Aktuatorelemente, die die Mitnehmer zusammenziehen oder beabstanden.

10 Weiterhin kann gegebenenfalls anstelle einer linearen Zwangsführung für die Mitnehmer auch eine nicht lineare Zwangsführung, beispielsweise eine bogenförmige Zwangsführung vorgesehen sein. Weiterhin kann gegebenenfalls die Zwangsführung nicht, wie in den Ausführungsbeispielen dargestellt, in einer Ebene angeordnet sein, die vorzugsweise senkrecht auf der Verschwenkebene des Implantats steht, gegebenenfalls kann die Zwangsführung
15 auch in der Verschwenkebene des Implantats bogenförmig ausgebildet sein.

5

Implantat

10

Patentansprüche

1. Implantat, welches zwischen benachbarten Wirbelfortsätzen der Wirbel einer Wirbelsäule anordenbar ist, um benachbarte Wirbel voneinander zu beabstanden, wobei das Implantat vier Vorsprünge aufweist, und dieses in einer Stabilisierungsstellung anordenbar ist, in welcher jeweils zwei Vorsprünge auf gegenüberliegenden Seiten der Wirbelsäule anordenbar sind und wobei auf jeder Seite je einer der beiden Vorsprünge längs der Wirbelsäule seitlich zu einem oberen und zu einem unteren Wirbel anordenbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Implantat zwei zumindest im Wesentlichen starre Implantatteile umfasst, die jeweils zwei Vorsprünge aufweisen, welche auf gegenüberliegenden Seiten der Wirbelsäule anordenbar sind, dass die beiden Implantatteile miteinander durch ein jeweils im mittleren Bereich derselben angeordnetes Gelenk gelenkig verbunden sind, so dass bezogen auf die Einführrichtung des Implantats in den Wirbelfortsatzzwischenraum jedes der beiden Implantatteile einen vorderen und einen hinteren Vorsprung aufweist, zwischen denen das Gelenk angeordnet ist, und dass das Implantat derart ausgebildet ist, dass in einer eine Einführstellung bildenden Verschwenkstellung der beiden Implantatteile die beiden vorderen Vorsprünge nahe benachbart angeordnet sind, um in den Wirbelfortsatzzwischenraum einführbar zu sein, und

dass durch Verschwenken der beiden Implantatteile gegeneinander die Implantatteile in ihre Stabilisierungsstellung überführbar sind, in welcher die vorderen und hinteren Vorsprünge jeweils beidseitig der Wirbelsäule seitlich benachbart dem oberen und unteren Wirbels angeordnet sind.

5

2. Implantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk derart ausgebildet ist, dass die beiden in Einführrichtung vorderen Vorsprünge in ihrer Einführstellung durch Kraftbeaufschlagung der beiden hinteren Vorsprünge in Verschwenkrichtung der Implantatteile unter bewegungsgekoppelter Lageveränderung aufspreizbar sind, um in ihre Stabilisierungsstellung überführbar zu sein.

10

15

3. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die beiden Implantatteile jeweils zumindest im Wesentlichen V-förmig ausgebildet sind und jeweils einen mittleren Scheitelbereich aufweisen, und dass die beiden Scheitelbereiche einander zugewandt angeordnet sind.

20

4. Implantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk im mittleren Bereich der beiden Implantatteile angeordnet ist und diese scherenartig miteinander verbindet.

25

5. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk ein erstes und ein zweites Gelenkelement aufweist, die jeweils aus den Umfangskonturen der einander gegenüberliegenden Bereiche des ersten und zweiten Implantatteils herausgebildet sind.

30

6. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Gelenk einen an dem ersten und einen an dem zweiten der beiden Implantatteile

35

angeordneten Gelenkbereich aufweist und dass die beiden Gelenkbereiche gegeneinander abwälzend das Gelenk bilden.

7. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, d a d u r c h
5 g e k e n n z e i c h n e t , dass die beiden Implantatteile
in ihrer Stabilisierungsstellung jeweils im Gelenkbe-
reich oder beabstandet von diesem seitlich in das ande-
ren Implantatteil eingreifende Ausstülpungen aufweisen,
die sich jeweils über einen Teil oder die gesamte Höhe
10 des Implantates erstrecken.
8. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die beiden Implantatteile
zusammenwirkende Sicherungsmittel aufweisen, die derart
15 ausgebildet sind, dass diese die beiden Implantatteile
im montierten Zustand zumindest in einigen Verschwenk-
stellungen, einschließlich der Stabilisierungsstellung
des Implantats, gegen Verschiebung gegeneinander si-
chern.
- 20 9. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die beiden Implantatteile
in einem Verbindungsbereich schlossartig ineinandergrei-
fen und dass der Verbindungsbereich derart ausgebildet
25 ist, dass die beiden Implantatteile in einer von der
Stabilisierungsstellung verschiedenen Verschwenkstellung
in der Verschwenkebene voneinander separierbar und zu-
sammenfügbar sind.
- 30 10. Implantat nach Anspruch 8 oder 9, d a d u r c h g e -
k e n n z e i c h n e t , dass die beiden Implantatteile
derart ausgebildet sind, dass diese in montiertem Zustand
zumindest in ihrer Stabilisierungsstellung relativ zuein-
ander gegen Verschiebungen quer zu der Verschwenkebene der
35 Implantatteile gesichert sind.

11. Implantat nach Anspruch 10, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Implantatteile kammartig inein-
ander greifen, um quer zu deren Verschwenkebene verschie-
5 b u n g s s i c h e r a n e i n a n d e r a n z u k o p p e l n .
12. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 11, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die beiden Implantatteile
miteinander zusammenwirkende Anschläge aufweisen, die den
10 V e r s c h w e n k w i n k e l d e r b e i d e n I m p l a n t a t t e i l e i n i h r e r E i n -
f ü h r s t e l l u n g o d e r i n i h r e r S t a b i l i s i e r u n g s s t e l l u n g o d e r i n
b e i d e n S t e l l u n g e n b e g r e n z e n .
13. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 12, d a d u r c h
15 g e k e n n z e i c h n e t , dass Sperrmittel vorgesehen
sind, die die beiden Implantatteile in ihrer Stabilisie-
r u n g s s t e l l u n g g e g e n V e r s c h w e n k u n g z u e i n a n d e r i n R i c h t u n g
a u f i h r e E i n f ü h r s t e l l u n g s i c h e r n .
- 20 14. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 13, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Implantat einen Ver-
s c h l u s s a u f w e i s t , d e r d i e b e i d e n I m p l a n t a t t e i l e i n i h r e r
S t a b i l i s i e r u n g s s t e l l u n g r e l a t i v z u e i n a n d e r l a g e f i x i e r t .
- 25 15. Implantat nach Anspruch 14, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass der Verschluss als separates Ver-
s c h l u s s e l e m e n t a u s g e f ü h r t i s t , w e l c h e s d i e b e i d e n I m p l a n -
t a t t e i l e ü b e r b r ü c k t u n d F o r m s c h l u s s m i t t e l z u r f o r m s c h l ü s -
s i g e n A n k o p p e l u n g a n d e n b e i d e n I m p l a n t a t t e i l e n u n t e r F i -
30 x i e r u n g d e r s e l b e n z u e i n a n d e r a u f w e i s t .
16. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 15, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass die beiden Implantatteile
a n d e n i n E i n f ü h r r i c h t u n g h i n t e r e n V o r s p r ü n g e n p l a t e a u a r -
t i g e V e r b r e i t e r u n g e n a u f w e i s e n , d i e m i t e i n a n d e r z u s a m m e n -
35 w i r k e n d e F u n k t i o n s e l e m e n t e a u f w e i s e n k ö n n e n .

17. Implantat nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Gelenkelemente jeweils Angriffspunkte zur Ankoppelung eines Implantierungswerkzeuges aufweisen, wobei die beiden Angriffspunkte auf einer Linie liegen, die exzentrisch zu der Verschwenkachse der beiden Gelenkimplantatteile liegt.
18. System aus mehreren Implantaten nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass ein Satz von Implantaten verschiedener Ausgestaltungen vorgesehen sind und dass Implantatteile von Implantaten verschiedener Ausgestaltungen dieses Satzes wahlweise miteinander gelenkig verbindbar sind, um ein von den vorgegebenen Ausgestaltungen abgewandeltes weiteres Implantat zu bilden.
19. Werkzeug zur Implantierung eines Implantats nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug zwei Mitnehmer aufweist, die relativ zueinander verschiebbar sind und die angepasst sind, um in einer Ankoppelungsstellung jeweils an einem der beiden in Einführrichtung des Implantats hinteren Vorsprünge des sich in seiner Einführstellung befindlichen Implantats anzukoppeln, wobei in dieser Stellung die Mitnehmer voneinander seitlich beabstandet sind, und die in einer Implantationsstellung einander benachbart angeordnet sind, so dass das ankoppelnde Implantat sich in seiner Stabilisierungsstellung befindet,
- dass eine Zwangsführung für die Mitnehmer vorgesehen ist, mittels derer die verschiebbaren Mitnehmer von ihrer Ankoppelungsstellung in ihre Implantationsstellung überführbar sind,
- und dass ein Betätigungsmittel zur Lageveränderung der Mitnehmer entlang der Zwangsführung vorgesehen ist.

20. Werkzeug nach Anspruch 19, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Betätigungsmittel einen Hand-
griff zur einhändigen Betätigung des Werkzeuges aufweisen
und dass die Betätigungsmittel derart ausgebildet sind,
5 dass bei Betätigung des Werkzeuges der Handgriff gegenüber
der Zwangsführung der Mitnehmer und/oder dem Implantat la-
geunveränderlich angeordnet ist.
21. Werkzeug zur Implantierung eines Implantats nach einem der
10 Ansprüche 1 bis 17, wahlweise nach Anspruch 19 oder 20,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das zwei
Mitnehmer vorgesehen sind, die an die beiden hinteren Vor-
sprünge des Implantats in ihrer Ankoppelungsstellung an-
koppelbar sind,
15 dass eine Zwangsführung vorgesehen ist, in der die Mitneh-
mer geführt sind,
dass Betätigungsmittel zur Lageveränderung der Mitnehmer
entlang der Zwangsführung vorgesehen sind, mittels derer
die Mitnehmer aus ihrer Einführstellung, in welcher diese
20 einen ersten Abstand d1 aufweisen und in welcher das Imp-
lantat in den Wirbelfortsatzzwischenraum einführbar ist,
in ihre Stabilisierungsstellung, in welcher diese einen
zweiten Abstand d2 aufweisen und das Implantat die Wirbel-
säule stabilisiert, überführbar sind, und
25 dass das Betätigungsmittel ein Zug- und Druckkräfte über-
tragendes Organ aufweist, sowie eine formstabile Aktuator-
einrichtung, die mittels Aktuatororganen an den Mitnehmern
ankoppelt und durch das Betätigungsmittel relativ zu den
Mitnehmern lageveränderlich ist.
- 30
22. Werkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 21, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Werkzeug derart ausge-
bildet ist, dass das Betätigungsmittel in der Betätigungs-
stellung des Werkzeuges am Implantat quer zur Wirbelsäule
35 des zu behandelnden Patienten und/oder quer zur Hauptebene
des Patienten ausgerichtet ist und lageverändert wird.

23. Werkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 22, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t , dass das Betätigungsmittel ein
Aktuatororgan in Form einer gegenüber der Zwangsführung
5 l a g e v e r ä n d e r l i c h e n A k t u a t o r p l a t t e m i t e i n e r H a u p t e b e n e u m -
f a s s t , d i e a u f b e i d e M i t n e h m e r e i n w i r k e n d e A k t u a t o r e l e m e n -
t e a u f w e i s t , d i e d e r a r t a u s g e b i l d e t s i n d , d a s s d i e s e d u r c h
L a g e v e r ä n d e r u n g d e r A k t u a t o r p l a t t e i n d e r e n H a u p t e b e n e e i -
n e V e r ä n d e r u n g d e s A b s t a n d e s d e r M i t n e h m e r z u e i n a n d e r b e -
10 w i r k e n .
24. Werkzeug nach Anspruch 23, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Aktuatorplatte zwei in einer
Ebene angeordnete Führungen aufweist, die einen Winkel
15 e i n s c h l i e ß e n d z u e i n a n d e r a n g e o r d n e t s i n d u n d a u s g e h e n d v o n
einer Basis mit einem Abstand der Führungen, bei welchem
die an der Basis angeordneten Mitnehmer sich in ihrer An-
k o p p e l u n g s s t e l l u n g b e f i n d e n , i n e i n e m W i n k e l s c h e i t e l z u -
s a m m e n l a u f e n , b e i w e l c h e m d i e z u m i n d e s t i n e t w a i n d e m
20 W i n k e l s c h e i t e l a n g e o r d n e t e n M i t n e h m e r s i c h i n i h r e r I m -
p l a n t a t i o n s s t e l l u n g b e f i n d e n .
25. Werkzeug nach Anspruch 24, d a d u r c h g e k e n n -
z e i c h n e t , dass die Führungen linear verlaufen und
25 d e r W i n k e l s c h e i t e l i n d e m M i t t l e r e n B e r e i c h d e r A k t u a -
t o r p l a t t e a n g e o r d n e t i s t .
26. Werkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 25, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass das Aktuator-
30 o r g a n r e l a t i v z u d e n Z w a n g s f ü h r u n g e n i n e i n e r E b e n e
t r a n s l a t i v v e r s c h i e b b a r i s t .
27. Werkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 26, d a -
d u r c h g e k e n n z e i c h n e t , dass die Zwangsfüh-
35 r u n g e n d e r M i t n e h m e r d i e F ü h r u n g e n d e s A k t u a t o r o r g a n s
b e i d s e i t i g d e s W i n k e l s c h e i t e l s s c h n e i d e n .

28. Werkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsführungen Linearführungen sind, die zu den Führungen des Aktuatororgans in einem Winkel verlaufen.

5

29. Werkzeug nach einem der Ansprüche 19 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Zwangsführungen in einer ebenen, planparallel zu dem Aktuatororgan angeordneten Haltekonstruktion angeordnet sind.

10

Fig. 1

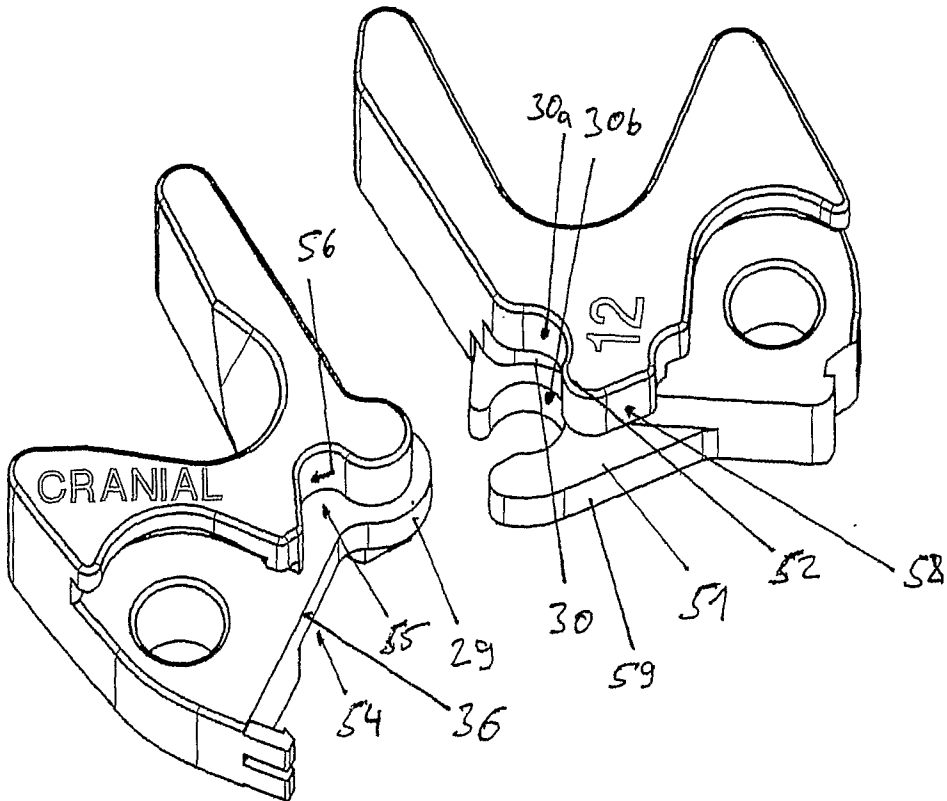
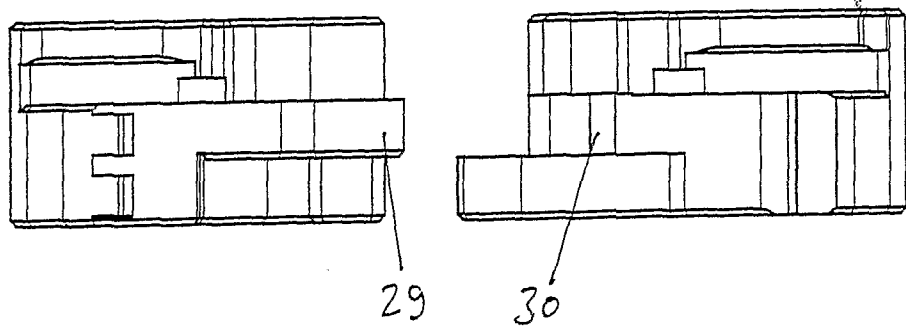
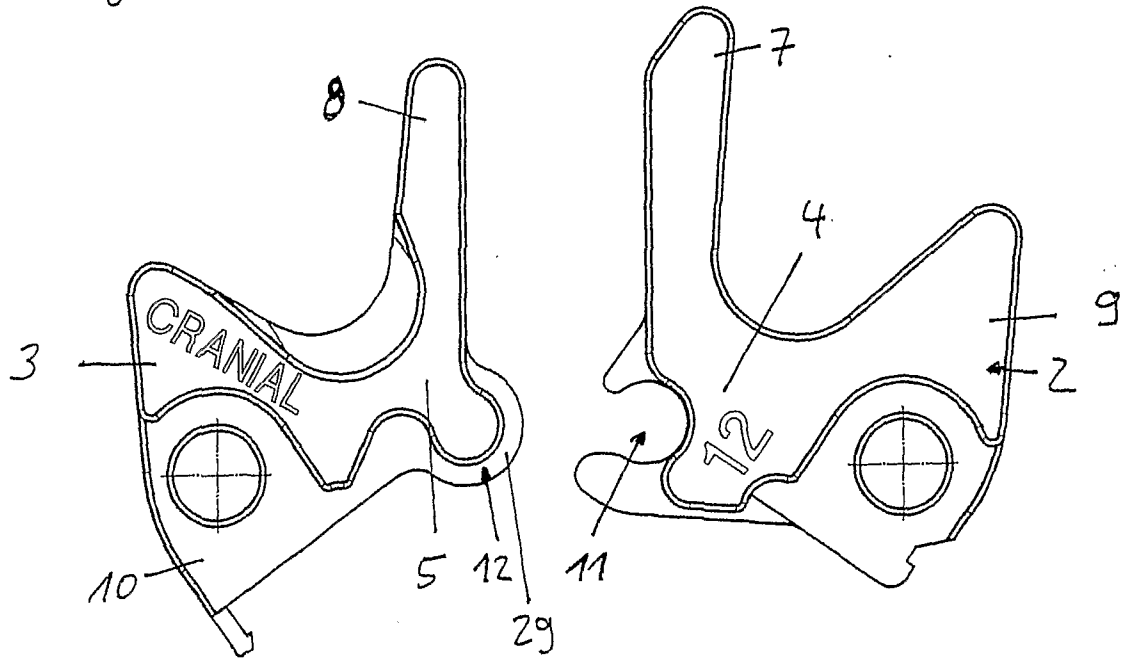


Fig. 2

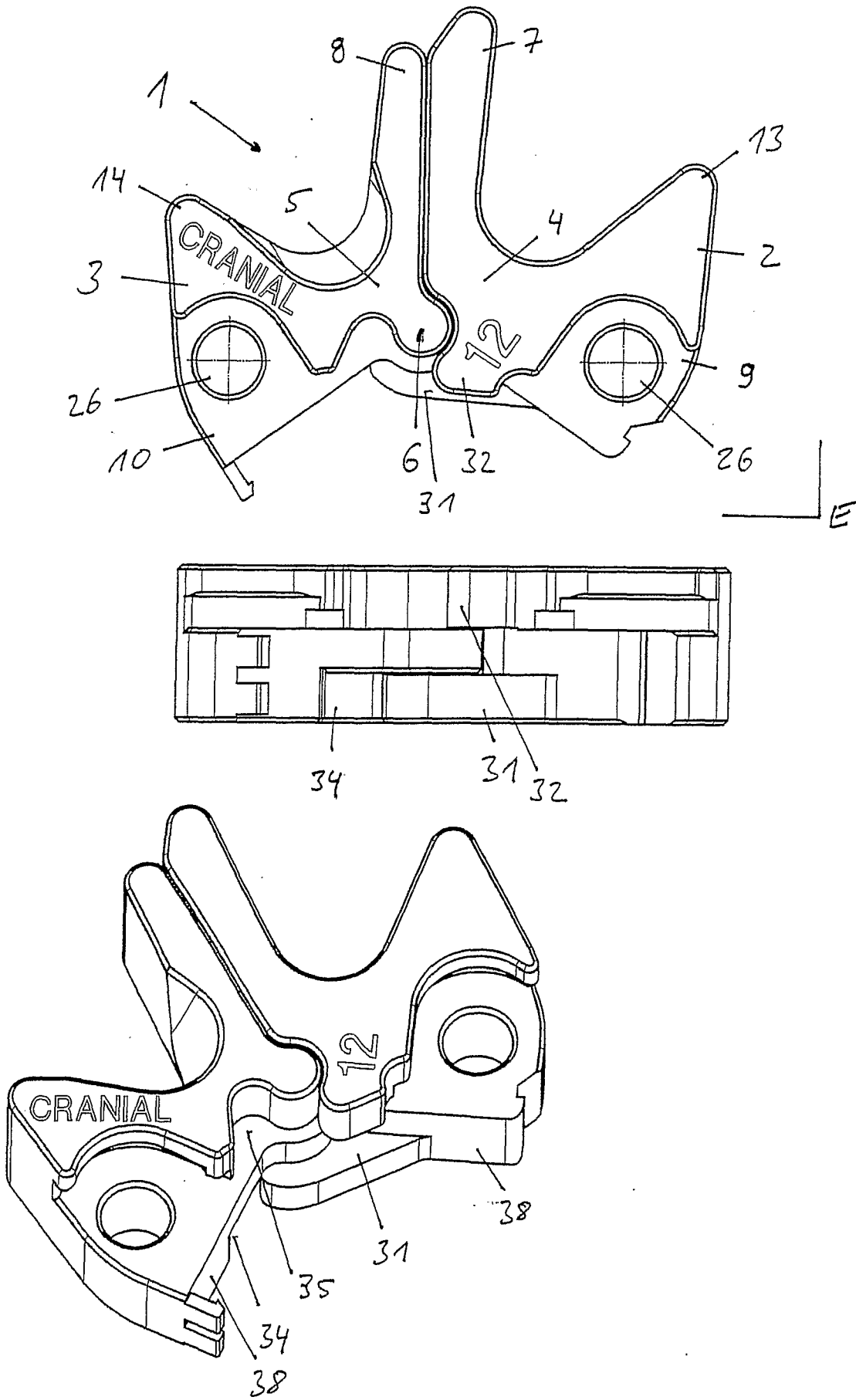


Fig. 3

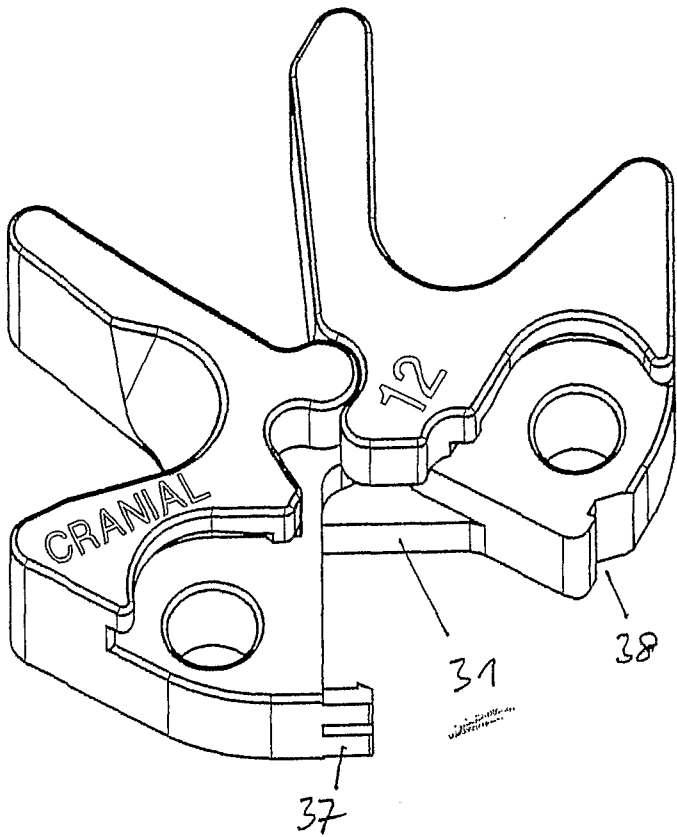
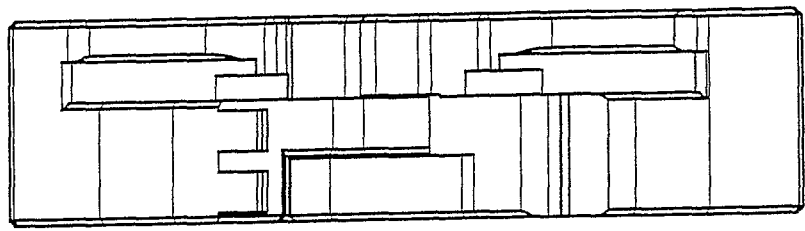
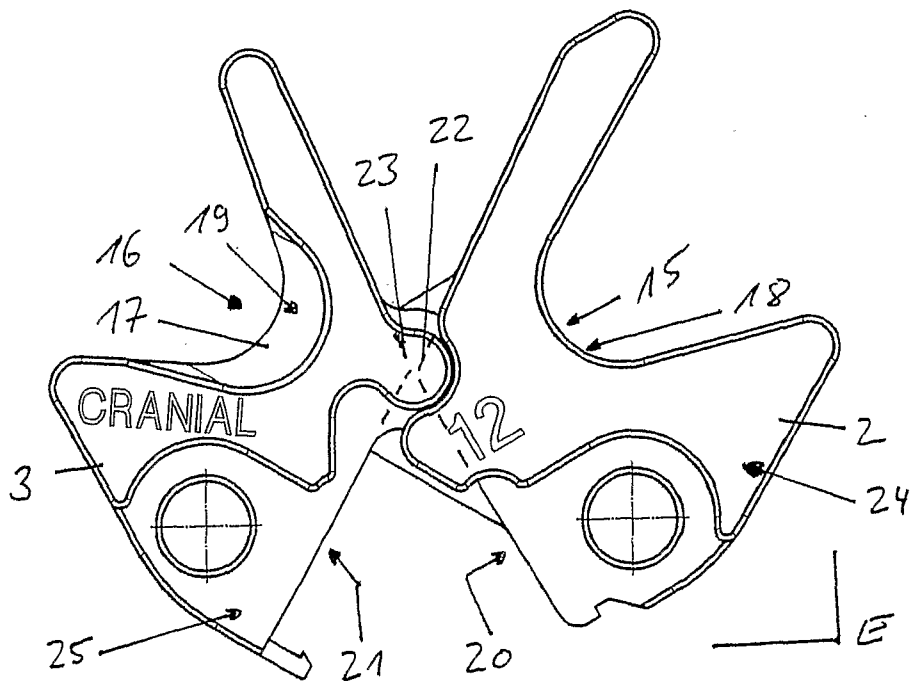


Fig. 4

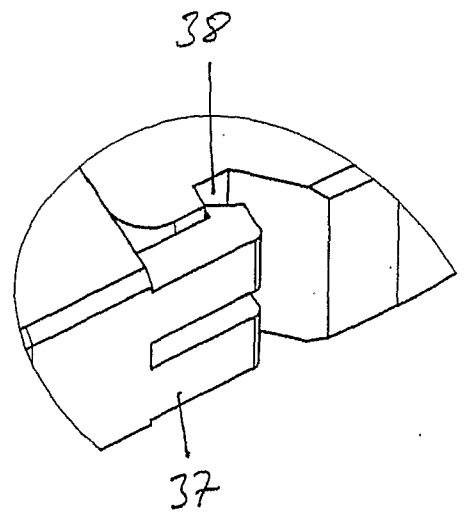
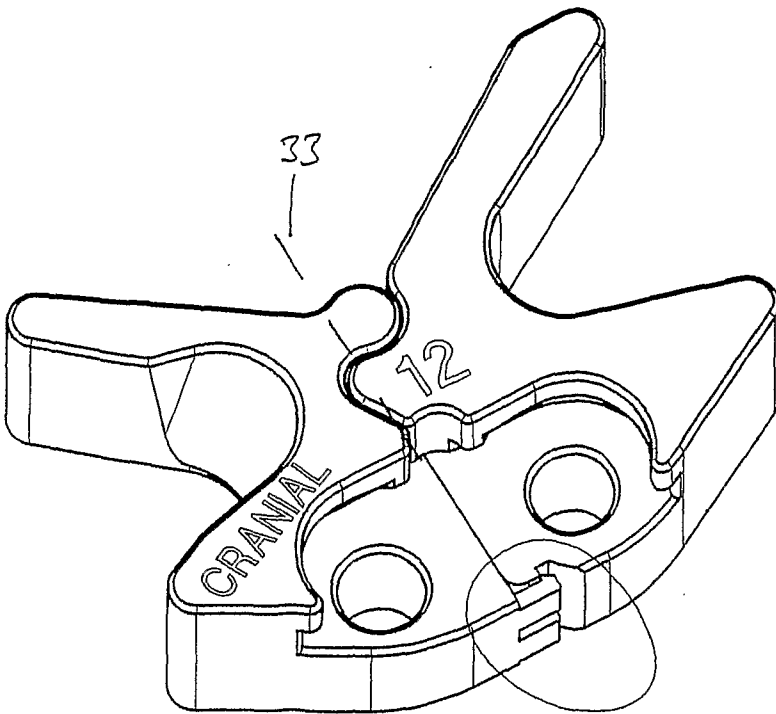
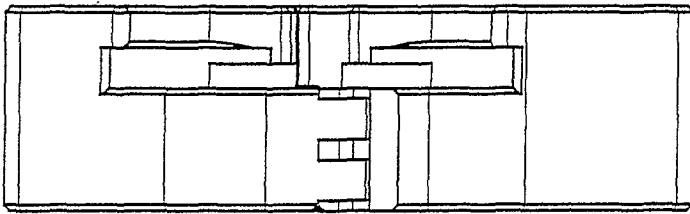
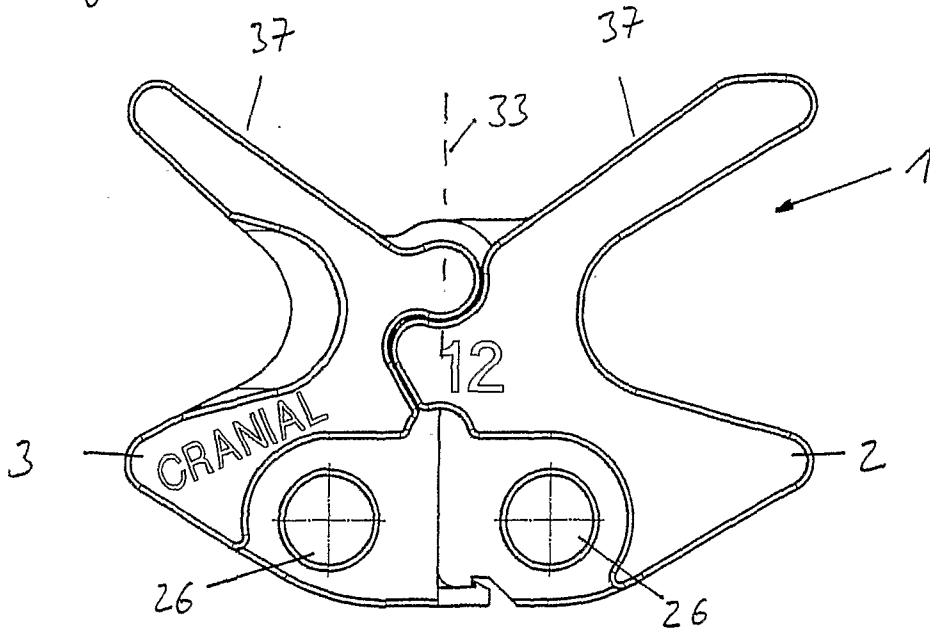


Fig. 5

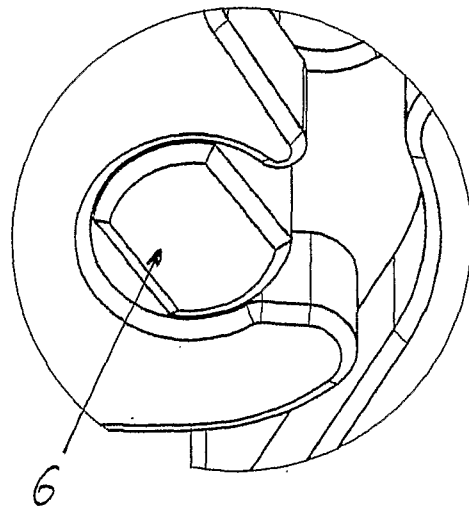
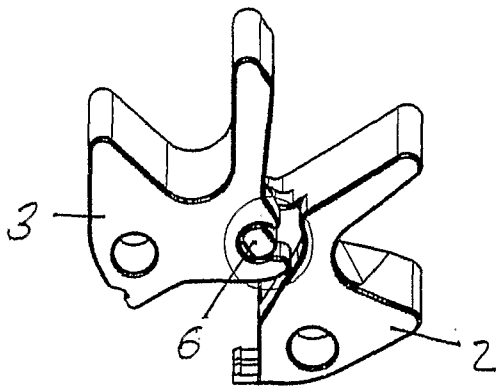
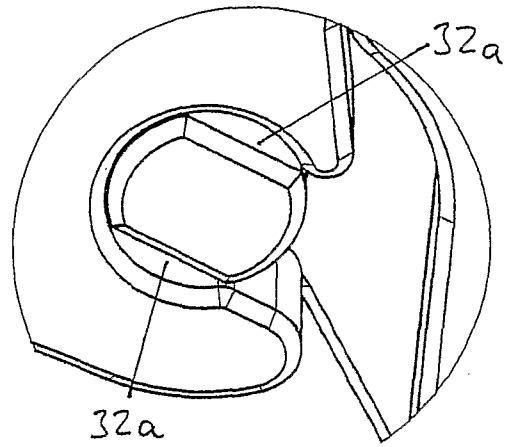
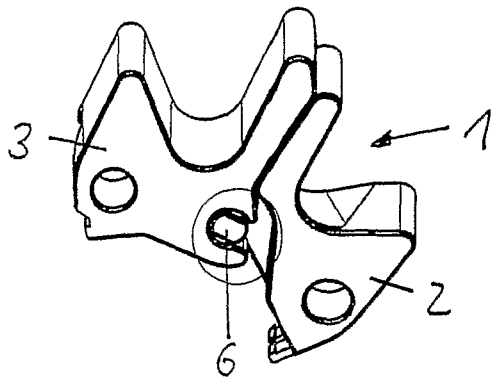
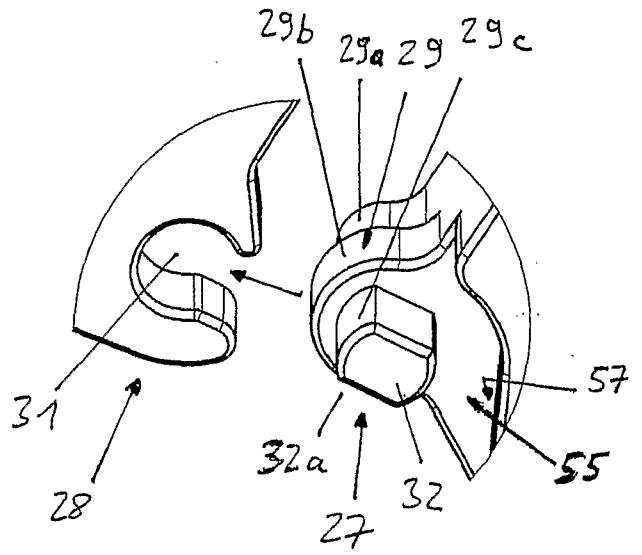
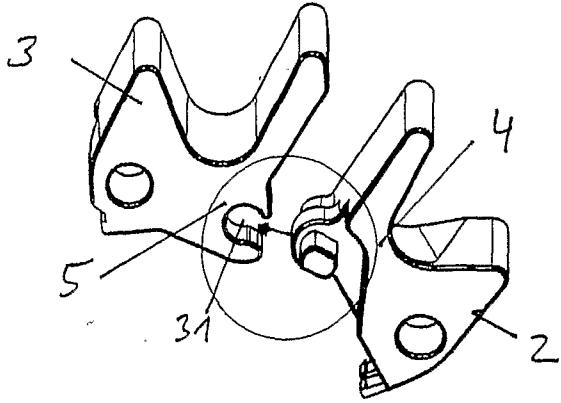


Fig. 6

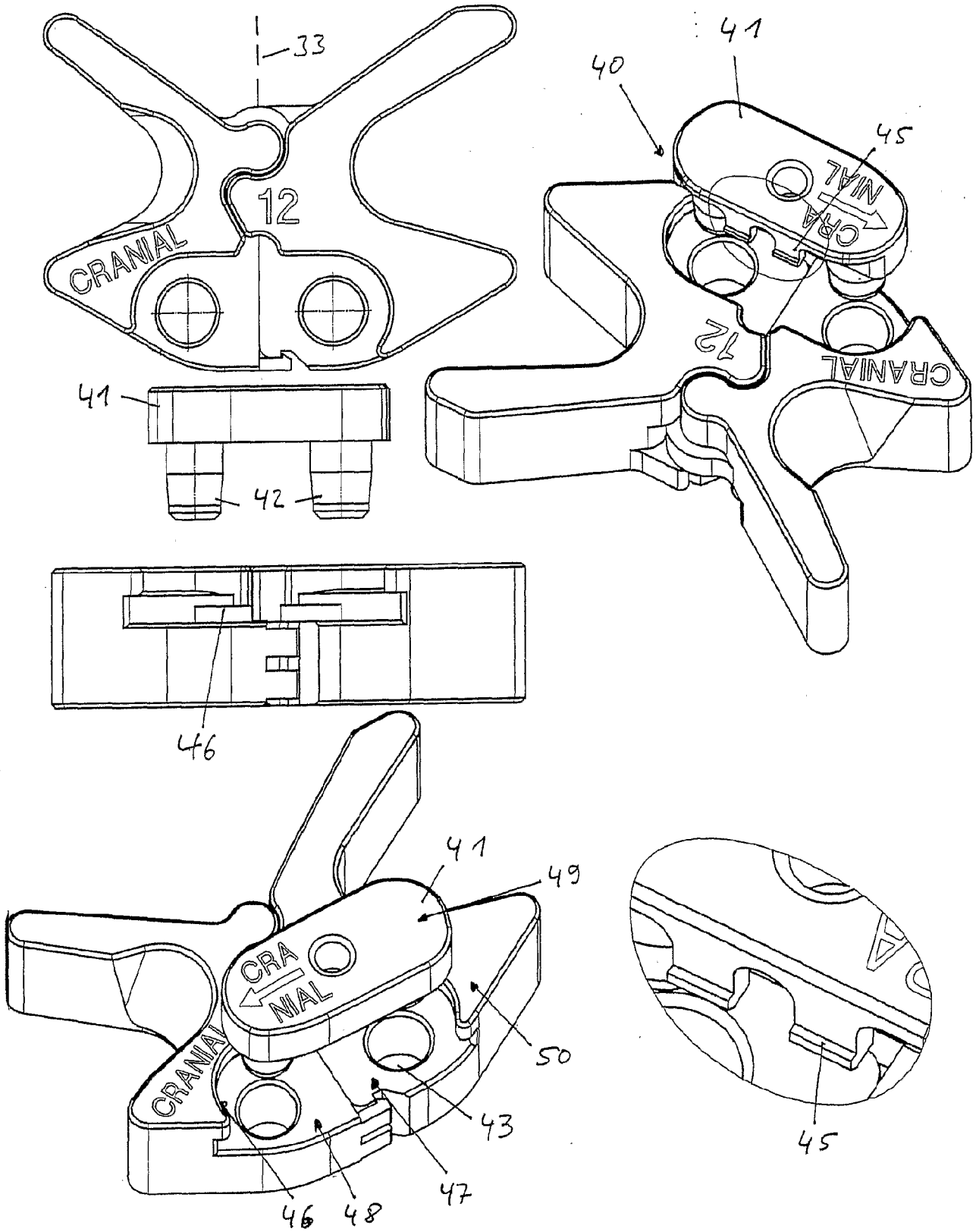


Fig. 7

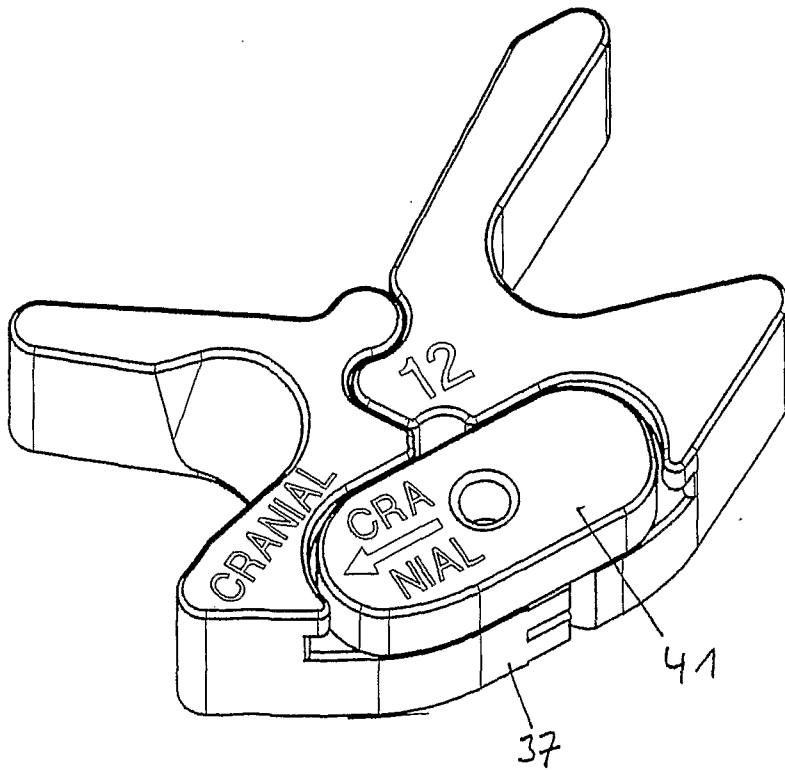
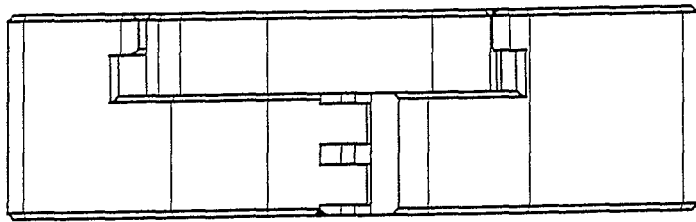
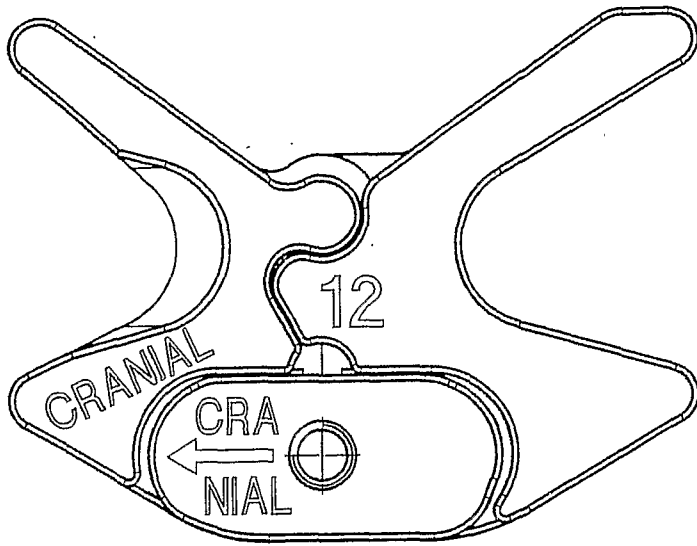


Fig. 8

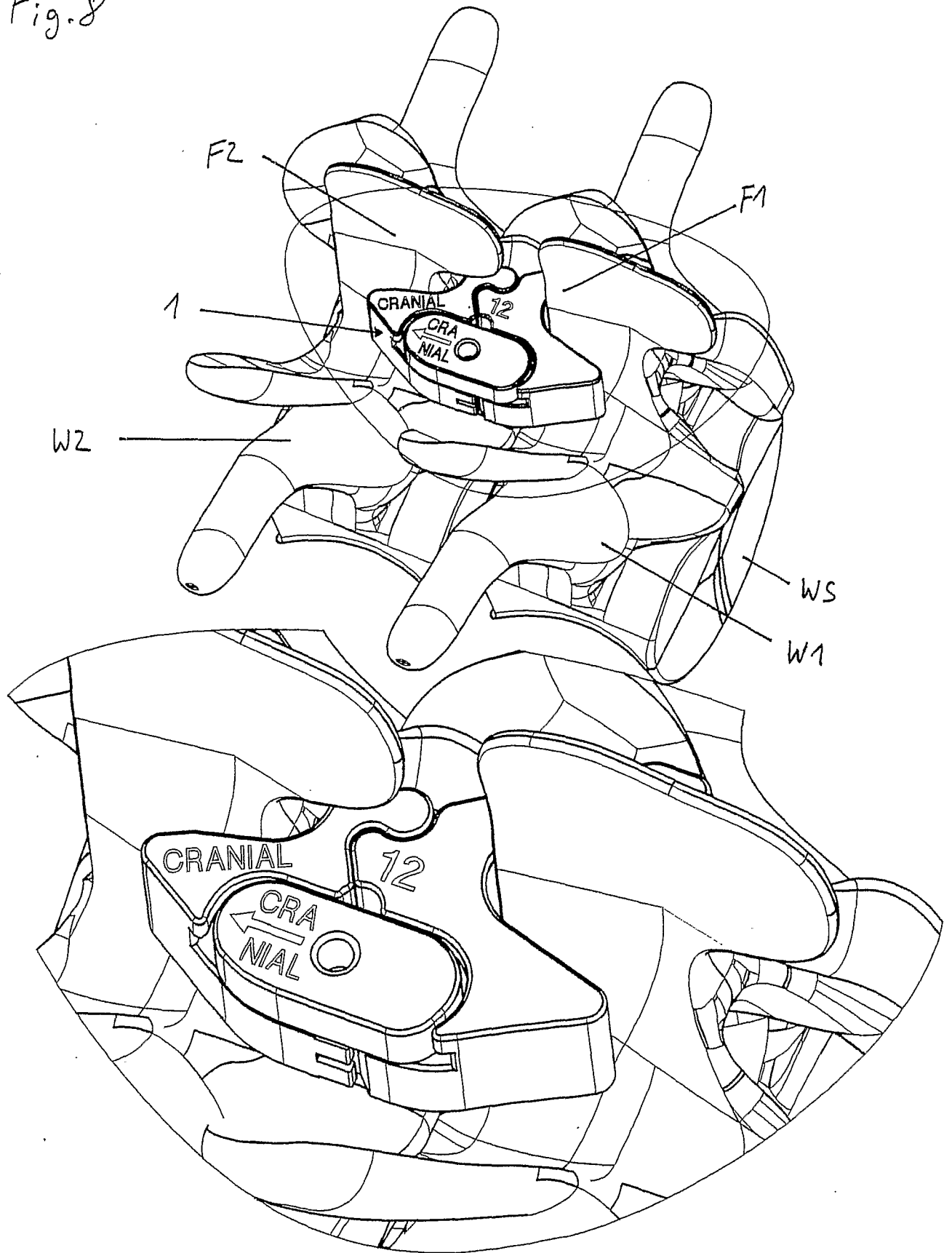


Fig. 9

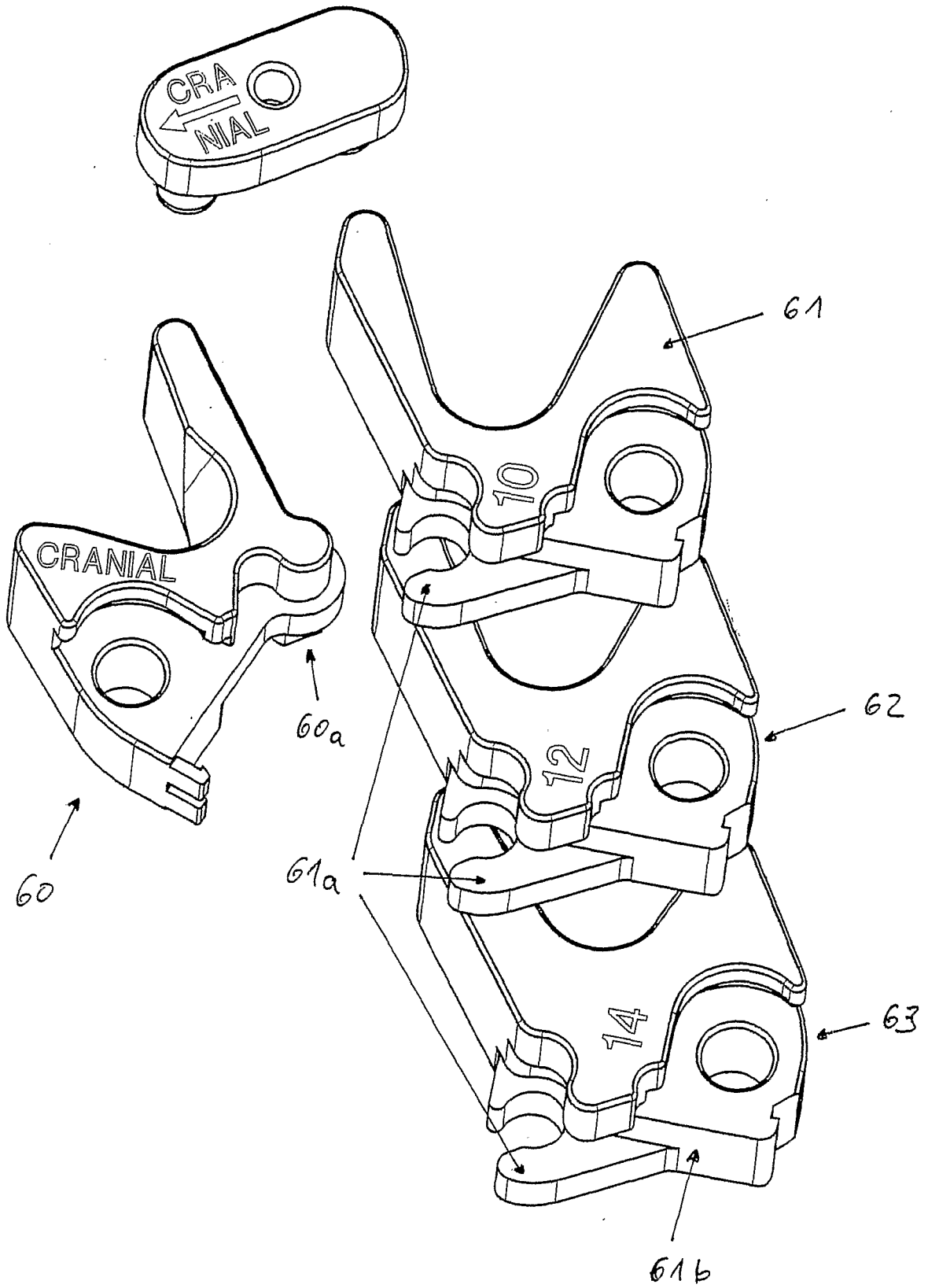


Fig. 10

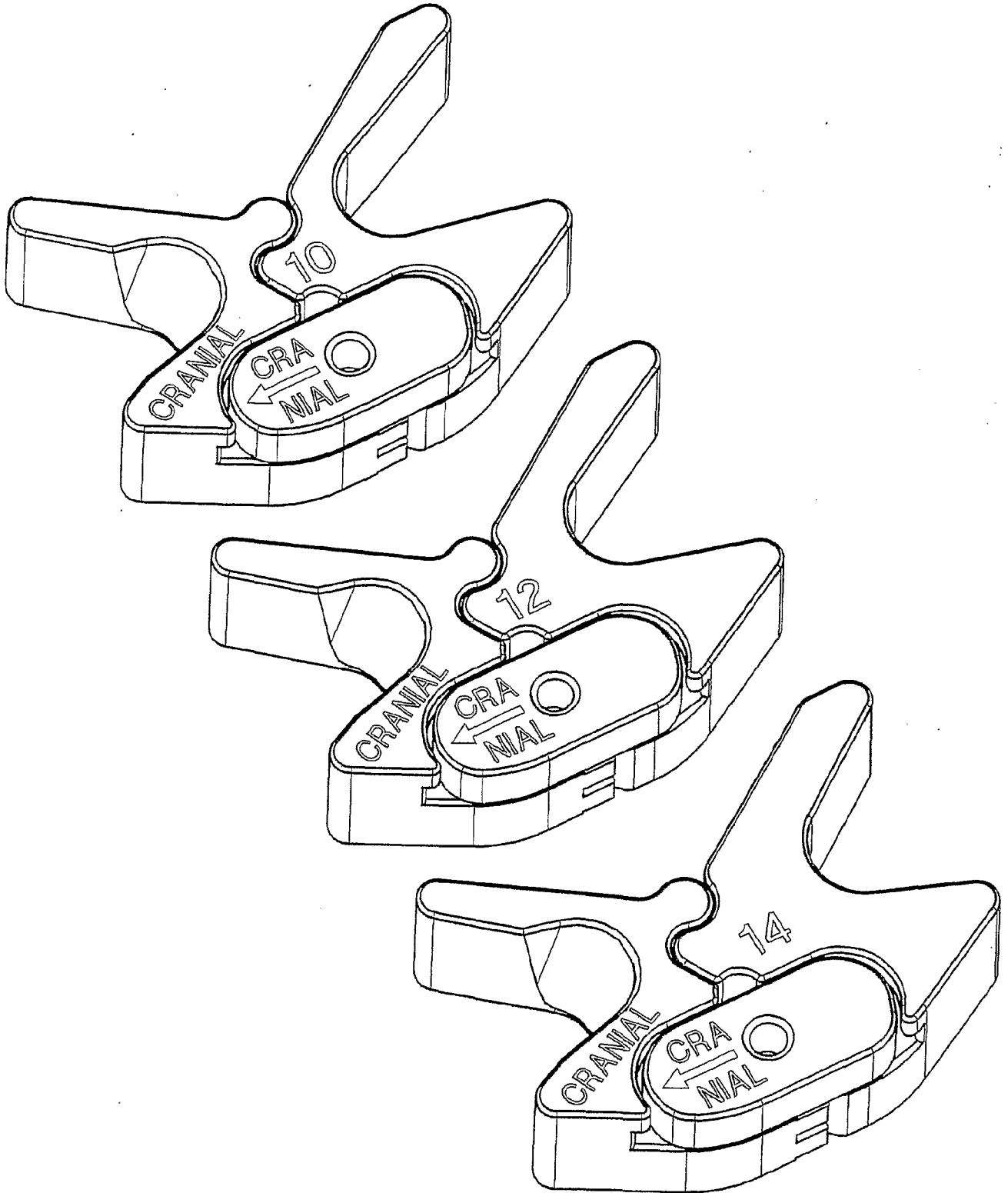


Fig. 11

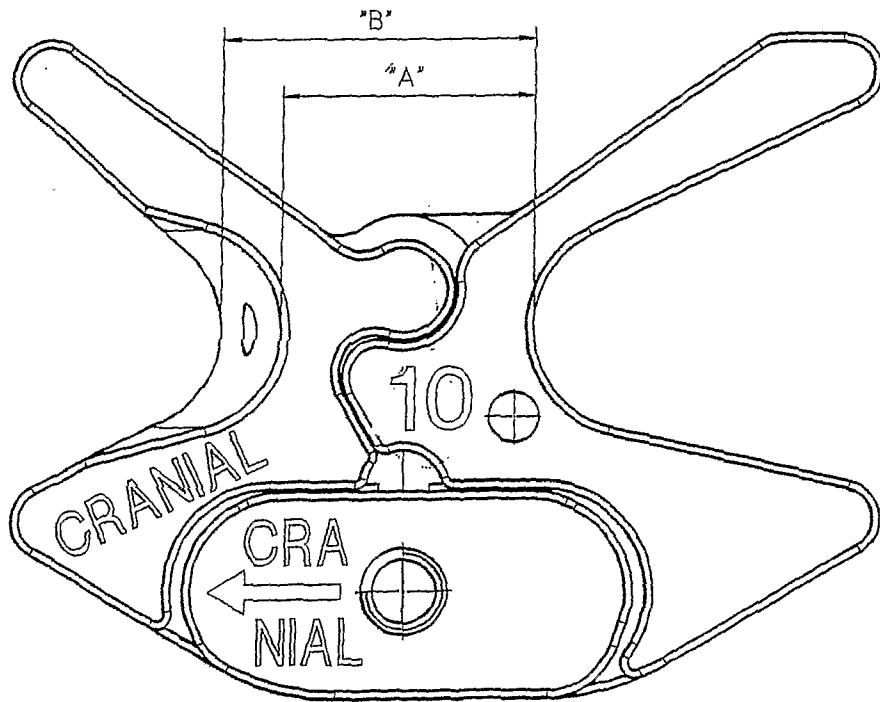


Fig. 12a

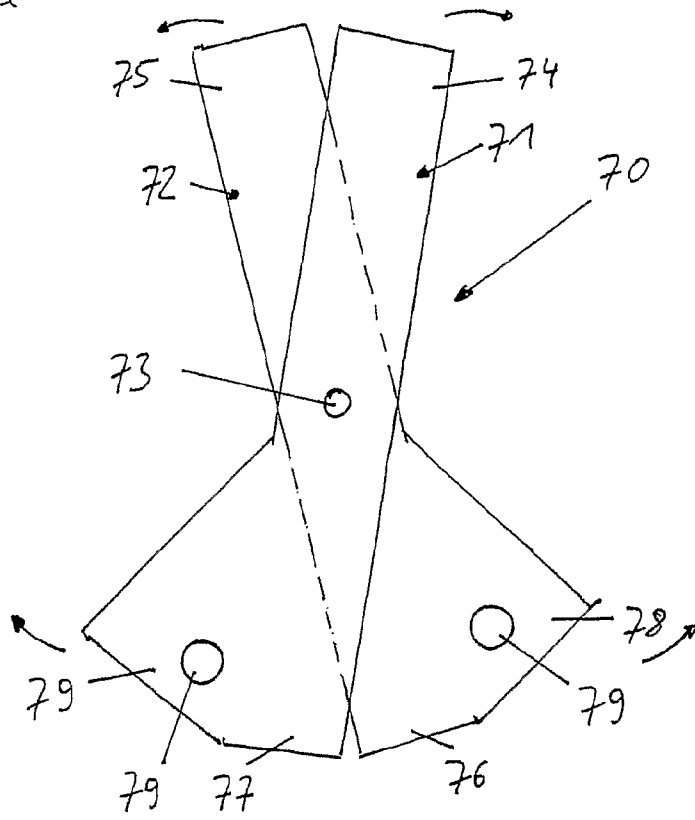


Fig. 12b

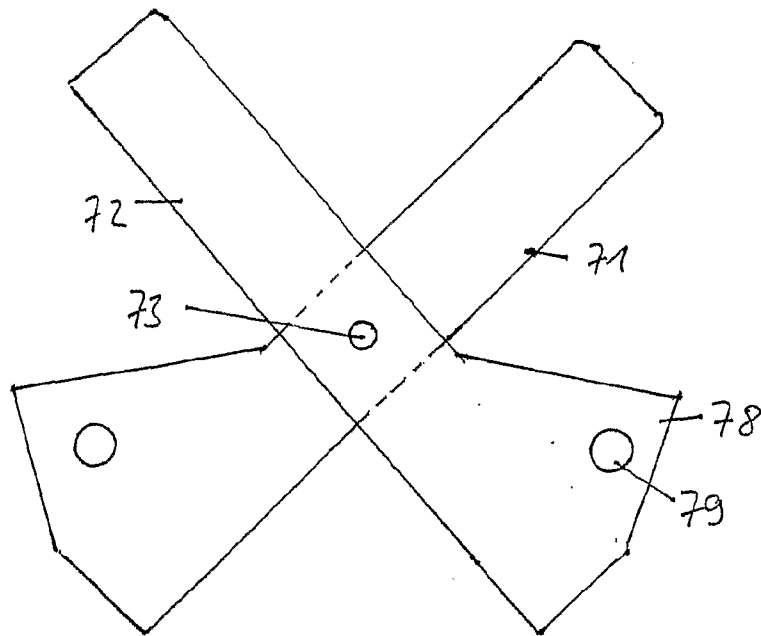


Fig. 13

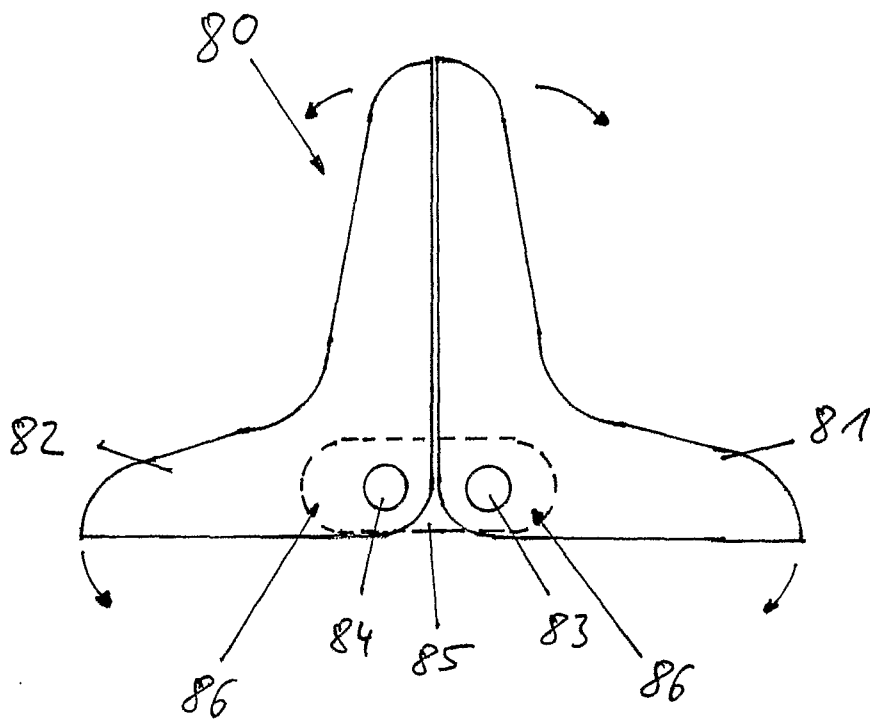


Fig. 14

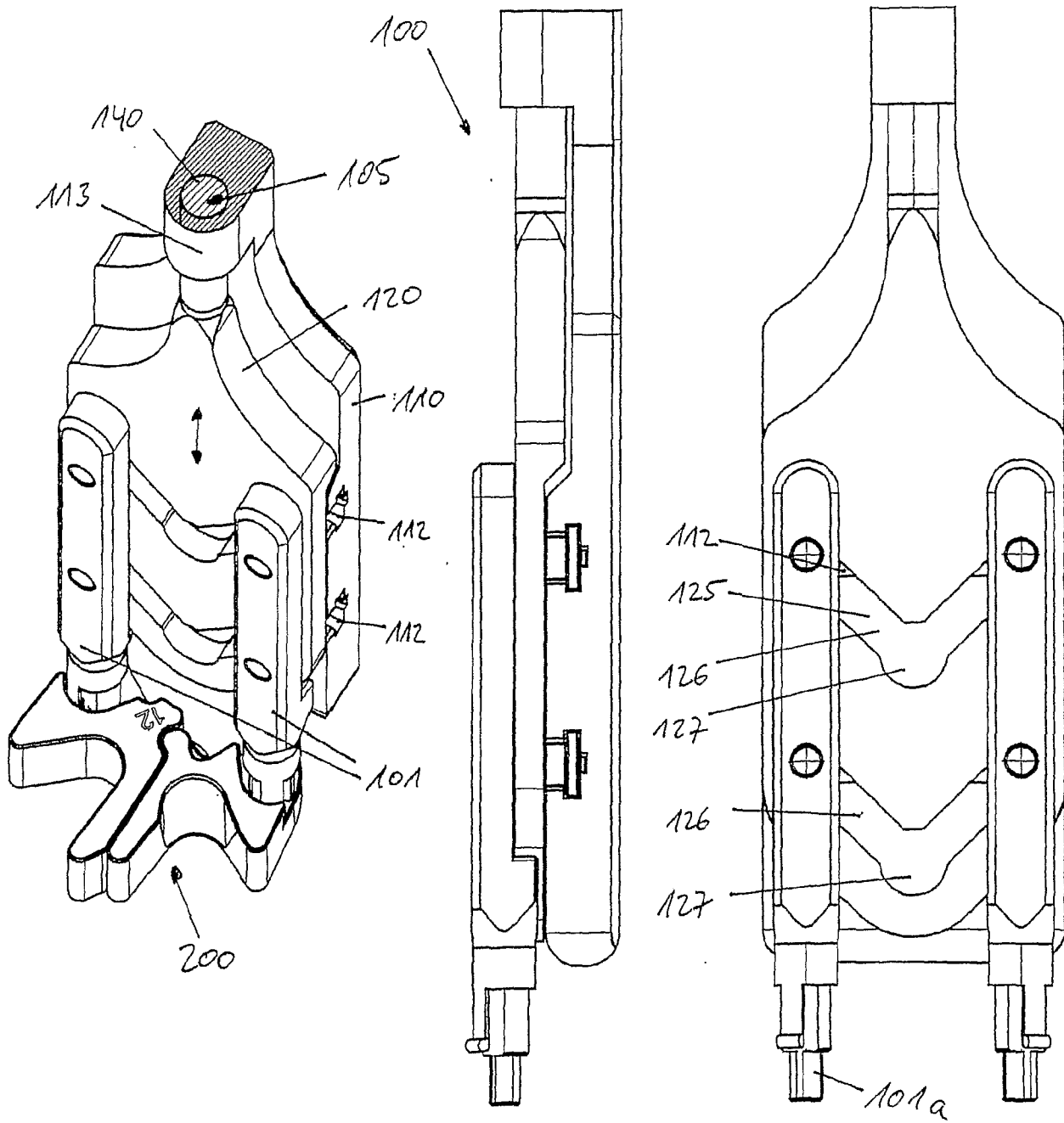


Fig. 15

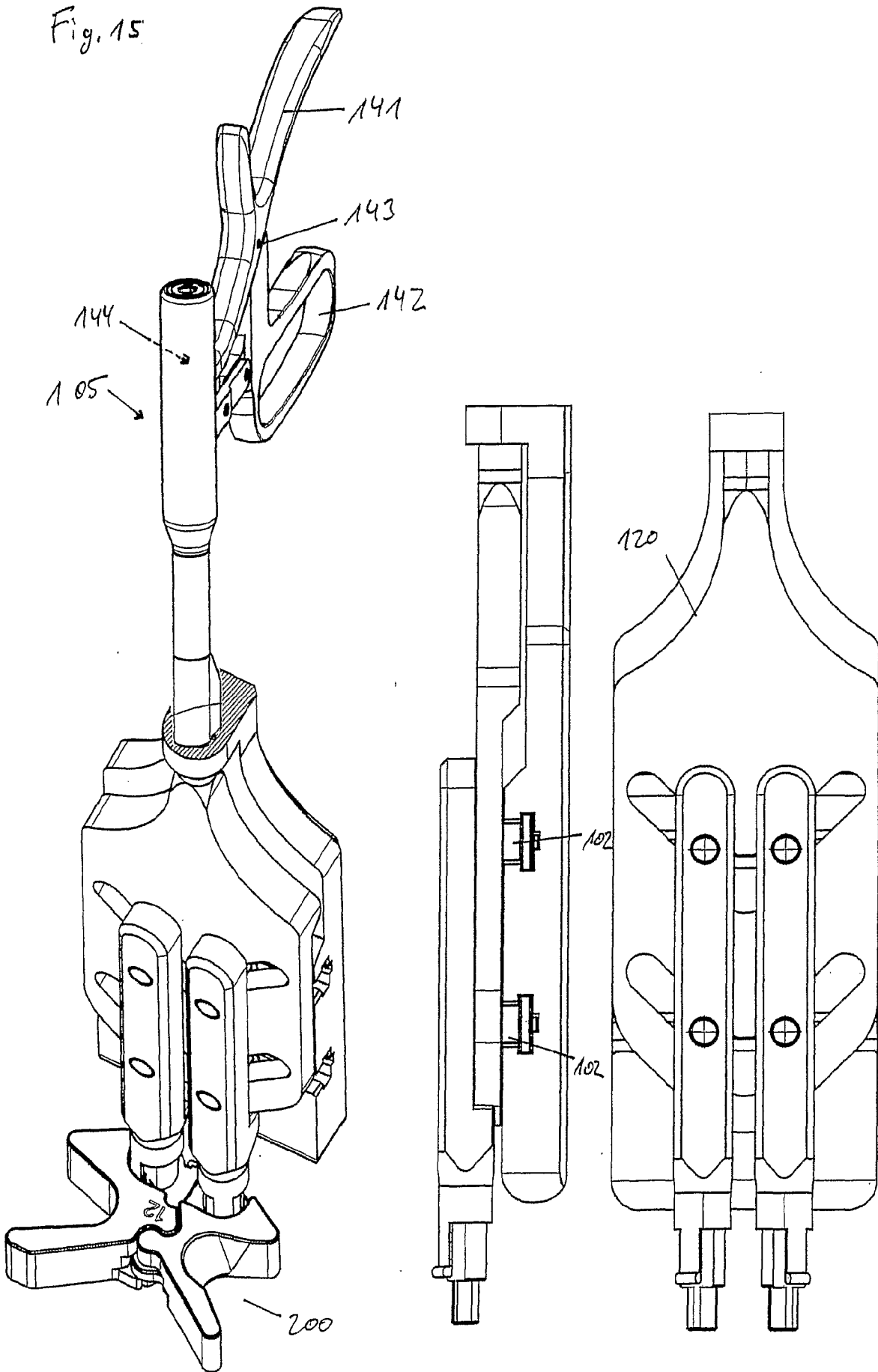


Fig. 16

