



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 007 386 B4** 2006.02.16

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 007 386.4**

(22) Anmeldetag: **11.02.2004**

(43) Offenlegungstag: **08.09.2005**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **16.02.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **A61F 2/44** (2006.01)

Innerhalb von drei Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:

**Biomet Deutschland GmbH, 14167 Berlin, DE**

(74) Vertreter:

**Maikowski & Ninnemann, Pat.-Anw., 10707 Berlin**

(72) Erfinder:

**Papavero, Luca, Dr.med., 20251 Hamburg, DE;**

**Fischer, Hans-Joachim, Dr., 12277 Berlin, DE;**

**Beyersdorff, Boris, 10117 Berlin, DE**

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

**DE 195 41 114 A1**

**DE 299 13 200 U1**

**DE 94 22 456 U1**

**DE 696 30 253 T2**

**FR 27 03 580 A1**

**US2003/00 28 249 A1**

**EP 09 66 930 A1**

**EP 07 58 874 B1**

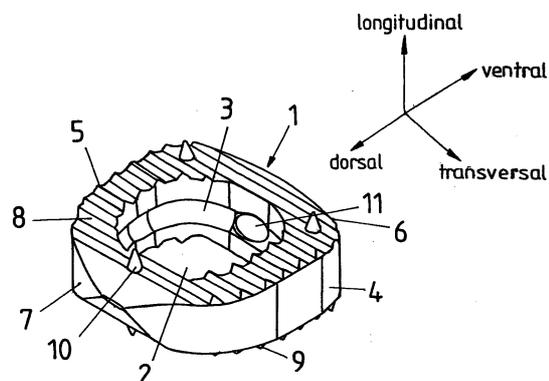
**EP 04 25 542 B1**

**WO 02/0 60 356 A1**

**WO 97/14 377 A1**

(54) Bezeichnung: **Zwischenwirbelimplantat**

(57) Hauptanspruch: Zwischenwirbelimplantat mit mindestens einem Hohlkanal zur Aufnahme von Füllstoff, insbesondere einer pastösen Masse aus Knochensubstanz, zur Verbindung zweier in der Wirbelsäule benachbarter Wirbel, und mit mindestens einem Halterungselement für den Füllstoff innerhalb des mindestens einen Hohlkanals, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Halterungselement eine im Zwischenwirbelimplantat (1) angeordnete Nut (3, 3') ist.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Zwischenwirbelimplantat mit mindestens einem Hohlkanal zur Aufnahme von Füllstoff, insbesondere einer pastösen Masse aus Knochensubstanz, zur Verbindung zweier in der Wirbelsäule benachbarter Wirbel, und mit mindestens einem Halterungselement für den Füllstoff innerhalb des mindestens einen Hohlkanals gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

## Stand der Technik

**[0002]** Aus der EP 0 425 542 B1 ist ein Zwischenwirbelimplantat mit mehreren Öffnungen bekannt, welches mit Knochenmaterial befüllbar ist und den Knochenwuchs in das Implantat ermöglicht. Nachteilig ist dabei das aufwendige Befüllen des Implantates durch einen abnehmbaren Deckel.

**[0003]** In der Offenlegungsschrift DE 195 41 114 A1 wird ein flanschartiges Zwischenwirbelimplantat mit einer zentralen Öffnung für einen Füllstoff (Knochen- bzw. Knochenersatzmaterial), Abstützplatten mit Verankerungselementen und einem Distanzstück mit Durchbrüchen für eine gute Nährstoffversorgung beschrieben. Bei diesem Implantat ist der Halt von pastösen Füllstoffen in der zentralen Öffnung gering, so dass der Füllstoff während der Implantation herausfallen kann.

**[0004]** Aus der EP 0 966 930 A1 ist ein Implantat bekannt, das einen befüllbaren Hohlkörper und anschließende, flächig an benachbarten Wirbelkörpern aufliegende Endkappen aufweist. Das Implantat kann einfach mit Knochen- bzw. Knochenersatzmaterial befüllt werden. Nachteilig ist die aufwendige dreiteilige Bauweise des Implantates.

**[0005]** Ein Zwischenwirbelimplantat, welches eine axiale durchgängige Öffnung mit drei seitlichen Durchbrüchen aufweist, ist aus der Offenlegungsschrift US 2003/0028249 A1 bekannt. Auch hier ist der Halt für pastöse Füllstoffe nur ungenügend und erschwert die Operationstechnik.

## Aufgabenstellung

**[0006]** Demgemäß liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Zwischenwirbelimplantat bereitzustellen, das für Füllstoffe, insbesondere pastöse Füllstoffe, einen ausreichenden Halt bietet.

**[0007]** Diese Aufgabe wird durch ein Zwischenwirbelimplantat mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Demgemäß weist ein Zwischenwirbelimplantat mit einem Hohlkanal der eingangs genannten Gattung mindestens ein Halterungselement für Füllstoff innerhalb des mindestens einen Hohlkanals auf, wobei das mindestens eine Halterungselement eine im

Zwischenimplantat angeordnete Nut ist.

**[0008]** Das Vorhandensein einer Nut als mindestens einem Halterungselement erlaubt ein gutes Haften von (pastösen) Füllstoffen in dem genannten Zwischenwirbelimplantat und verhindert ein Herausfallen des Füllstoffs während der Implantation.

**[0009]** In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der Hohlkanal in bestimmungsgemäßer Lage des Zwischenwirbelimplantates in einer Richtung, die im Wesentlichen parallel zur der durch die Mittelpunkte der dem Zwischenwirbelimplantat benachbarten Wirbelkörper verlaufenden Längsachse der Wirbelsäule, innerhalb des Zwischenwirbelimplantates verläuft.

**[0010]** Mit besonderem Vorteil ist die als Halterungselement im Zwischenwirbelimplantat angeordnete Nut zumindest teilweise als eine den Hohlkanal umlaufende Nut ausgestaltet. Weiterhin ist es möglich, dass die Nut den Hohlkanal gewindeförmig umläuft.

**[0011]** In einer anderen Ausführungsform der Erfindung ist das mindestens eine Halterungselement als Vorsprung des Zwischenwirbelimplantates innerhalb des Hohlkanals ausgebildet. Auch die Anordnung einer Reihe von Vorsprüngen in der den Hohlkanal begrenzenden Wandung des Zwischenwirbelimplantates ist vorteilhaft. Im Ergebnis wird so ein guter Halt von (pastösen) Füllstoffen im Implantat erreicht.

**[0012]** Selbstverständlich ist es auch denkbar, dass das erfindungsgemäße Zwischenwirbelimplantat sowohl mindestens eine Nut, als auch mindestens einen Vorsprung innerhalb des Hohlkanals als Halterungselement aufweist. Die gemeinsame Verwendung von Nuten und Vorsprüngen kann besonders günstige Auswirkungen auf die Haftung von (pastösen) Füllstoffen im Hohlkanal des Implantates haben.

**[0013]** Die in der Wandung des mindestens einen Hohlkanals angeordneten Halterungselemente des Zwischenwirbelimplantates sind bevorzugt im Wesentlichen orthogonal zu einer Mittelachse des Hohlkanals angeordnet.

**[0014]** Die in der Wandung des mindestens einen Hohlkanals angeordneten Halterungselemente können auch auf einer Ebene liegen, die im Wesentlichen orthogonal zur Mittelachse des Hohlkanals angeordnet ist, wobei die Mittelachse durch den Mittelpunkt des Hohlkanals des Zwischenwirbelimplantates verläuft. Auch dies hat günstige Auswirkungen auf die Haftung von (pastösen) Füllstoffen im Hohlkanal.

**[0015]** Ebenso kann das im Hohlkanal angeordnete

Halterungselement als rauhe Oberfläche der den Hohlkanal bildenden Wandung des Zwischenwirbelimplantates ausgebildet sein. Eine solche rauhe Oberfläche kann z. B. durch Abstrahlung mit Korund erzielt werden. Vorteilhaft ist dabei ein Mittenrauhwert von  $R_a > 5 \mu\text{m}$ .

**[0016]** Das erfindungsgemäße Zwischenwirbelimplantat weist zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Sagittalschenkel auf, die jeweils durch einen anterioren, also ventral verlaufenden und einen posterioren, also dorsal verlaufenden Transversalschenkel miteinander verbunden sind. Dabei beziehen sich die Bezeichnungen der Schenkel des erfindungsgemäßen Zwischenwirbelimplantates auf die sich bei bestimmungsgemäßer Verwendung des Implantates ergebende Lage des Zwischenwirbelimplantates im Körper eines Patienten.

**[0017]** Daraus ergibt sich, dass das erfindungsgemäße Zwischenwirbelimplantat eine im Wesentlichen ringförmige Struktur aufweist. Dadurch wird eine optimale Abstützung der benachbarten Wirbel der Wirbelsäule durch das Implantat erreicht.

**[0018]** In einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist das erfindungsgemäße Zwischenwirbelimplantat zwei jeweils in einer transversalen Ebene verlaufende Knochenauflageflächen auf. Diese Knochenauflageflächen, auf denen nach der Einbringung des Implantates in den Körper eines Patienten jeweils einer von zwei in der Wirbelsäule benachbarten Wirbel zu liegen kommt, werden jeweils von den Sagittal- und Transversalschenkeln des Implantates ausgebildet, und zwar jeweils von den im Wesentlichen in einer Transversalebene verlaufenden Seiten dieser Sagittal- und Transversalschenkel. Durch die Knochenauflageflächen wird eine gute Kräfteverteilung gewährleistet.

**[0019]** Um die Haftung des Zwischenwirbelimplantates mit den benachbarten, zu verbindenden Wirbeln der Wirbelsäule zu verbessern, weist mindestens eine der Knochenauflageflächen eine Profilierung auf. Zum gleichen Zweck ist auf mindestens einer der Knochenauflageflächen mindestens ein Verbindungselement, beispielsweise in Form eines Dornes, angeordnet.

**[0020]** Um dem Operateur das Einbringen des erfindungsgemäßen Zwischenwirbelimplantates zwischen zwei benachbarte Wirbelkörper der Wirbelsäule zu ermöglichen, weist das Zwischenwirbelimplantat ein Kopplungselement in Form einer Bohrung mit Gewinde auf, das dem Einsetzen des Zwischenwirbelimplantates dient. Die Bohrung verläuft in einer bestimmungsgemäßen Lage des Zwischenwirbelimplantates entlang einer sagittalen Achse, wobei diese Bohrung mit besonderem Vorteil mittig in dem anterioren Transversalschenkel des Zwischenwirbelimp-

lantats angeordnet ist.

**[0021]** Mit Hilfe eines Einsetzinstruments, das über ein Haltemittel, z. B. in Form eines Fortsatzes, verfügt, das in die Bohrung eingeführt werden kann, kann der Operateur das erfindungsgemäße Zwischenwirbelimplantat in seine bestimmungsgemäße Lage zwischen zwei Wirbelkörper bringen.

#### Ausführungsbeispiel

**[0022]** Weitere Vorteile der Erfindung werden bei der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels anhand der Figuren deutlich werden.

**[0023]** Es zeigen:

**[0024]** [Fig. 1A](#) eine perspektivische Draufsicht auf ein Zwischenwirbelimplantat;

**[0025]** [Fig. 1B](#) eine weitere perspektivische Draufsicht auf ein Zwischenwirbelimplantat;

**[0026]** [Fig. 2A](#) eine Draufsicht auf ein Zwischenwirbelimplantat;

**[0027]** [Fig. 2B](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 2A](#) gezeigten Zwischenwirbelimplantates, wobei der Schnitt entlang der Frontalebene A-A geführt wurde;

**[0028]** [Fig. 2C](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 2A](#) gezeigten Zwischenwirbelimplantates, wobei der Schnitt entlang der Medianebene B-B geführt wurde;

**[0029]** [Fig. 3A](#) eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines Zwischenwirbelimplantats;

**[0030]** [Fig. 3B](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 3A](#) gezeigten Zwischenwirbelimplantates, wobei der Schnitt entlang der Frontalebene A-A geführt wurde;

**[0031]** [Fig. 3C](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 3A](#) gezeigten Zwischenwirbelimplantates, wobei der Schnitt entlang der Medianebene B-B geführt wurde;

**[0032]** [Fig. 4A](#) eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines Zwischenwirbelimplantats;

**[0033]** [Fig. 4B](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 4A](#) gezeigten Zwischenwirbelimplantates, wobei der Schnitt entlang der Frontalebene A-A geführt wurde;

**[0034]** [Fig. 4C](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 4A](#) gezeigten Zwischenwirbelimplantates, wobei der Schnitt entlang der Medianebene B-B geführt

wurde;

[0035] [Fig. 5A](#) eine Draufsicht auf eine weitere Ausführungsform eines Zwischenwirbelimplantates;

[0036] [Fig. 5B](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 4A](#) gezeigten Zwischenwirbelimplantates, wobei der Schnitt entlang der Frontalebene A-A geführt wurde;

[0037] [Fig. 5C](#) eine Querschnittsansicht des in [Fig. 4A](#) gezeigten Zwischenwirbelimplantates, wobei der Schnitt entlang der Medianebene B-B geführt wurde.

[0038] Die [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) zeigen dasselbe cervicale Zwischenwirbelimplantat **1** aus entgegengesetzten Perspektiven. Die nachfolgende Beschreibung nimmt daher sowohl auf die [Fig. 1A](#) als auch auf die [Fig. 1B](#) Bezug.

[0039] Die Raumausrichtung des gezeigten Zwischenwirbelimplantates **1** ergibt sich aus dem gezeigten Koordinatensystem.

[0040] Das Zwischenwirbelimplantat **1** weist zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Sagittalschenkel **4**, **5** auf, die jeweils durch einen anterioren Transversalschenkel **6** und einen posterioren Transversalschenkel **7** miteinander verbunden sind. Das Zwischenwirbelimplantat **1** weist somit eine im Wesentlichen ringförmige Struktur auf.

[0041] Insbesondere bildet in dem hier gezeigten Zwischenwirbelimplantat **1** der erste Sagittalschenkel **4** zusammen mit dem posterioren Transversalschenkel **7** und dem zweiten Sagittalschenkel **5** eine hufeisenförmige Struktur aus, die durch den anterioren Transversalschenkel **6** zu einem Ring geschlossen wird. Wie in [Fig. 1A](#) erkennbar ist, verlaufen die Seitenflächen des posterioren Transversalschenkels **7** abgeflacht nach hinten, so dass sich diese Flächen treffen und eine posteriore Kante ausgebildet wird.

[0042] Das Zwischenwirbelimplantat **1** weist einen Hohlkanal **2** zur Aufnahme von Füllstoff auf, insbesondere zur Aufnahme einer pastösen Masse aus Knochensubstanz. Der Hohlkanal **2** verläuft in bestimmungsgemäßer Lage des Zwischenwirbelimplantates **1** parallel zur Richtung der Längsachse der Wirbelsäule, also im Wesentlichen entlang der longitudinalen Körperachse innerhalb des Zwischenwirbelimplantates **1**.

[0043] Innerhalb des Hohlkanals **2** ist ein Halterungselement in Form einer Nut **3** angeordnet, die hier als eine den Hohlkanal **2** teilweise umlaufende Nut **3** ausgestaltet ist. Die Nut **3** kann insbesondere durch eine Ausbohrung oder Fräsung der den Hohlkanal **2** bildenden Wandung des Zwischenwirbelimp-

lantates **1** ausgeformt werden. Die gezeigte Nut **3** ist als teilweise den Hohlkanal **2** umlaufende Nut ausgebildet, da die Nut **3** lediglich durch einen mittig im posterioren Transversalschenkel **7** angeordneten Flächenabschnitt der Wandung des Hohlkanals **2** nicht verläuft.

[0044] Das im Hohlkanal angeordnete Halterungselement kann auch als eine aufgerauhte Oberfläche mindestens eines Abschnitte der den Hohlkanal **2** bildenden Wandung des Zwischenwirbelimplantates **1** ausgebildet sein. Eine derartige Aufrauung von Abschnitten der Wandung des Hohlkanals **2** kann durch Rauhstrahlung, z. B. durch Luftdruckbestrahlung mit Korund, einem aus Bauxit gewonnenen Material, erzielt werden. Bevorzugt ist dabei ein Mittenrauhwert von  $R_a > 5 \mu\text{m}$  der Wandung des Hohlkanals **2**, wobei der aufgerauhte Abschnitt eine geometrisch unbestimmte Form aufweisen kann.

[0045] Das dargestellte Zwischenwirbelimplantat **1** weist eine erste Knochenauflagefläche **8** und eine zweite Knochenauflagefläche **9** auf. Diese im Wesentlichen innerhalb einer Transversalebene verlaufenden Knochenauflageflächen **8**, **9** werden jeweils von den Sagittal- **4**, **5** und Transversalschenkeln **6**, **7** des Zwischenwirbelimplantates **1** ausgebildet.

[0046] Die hier gezeigten Knochenauflageflächen **8**, **9** weisen jeweils ein Profil auf, das die Haftung an den benachbarten Wirbelkörpern innerhalb der Wirbelsäule erleichtert. Lediglich ein hinterer Abschnitt des posterioren Transversalschenkels **7** weist in der hier gezeigten Variante der Erfindung keine Profilierung auf.

[0047] Weiterhin wird die Verankerung des Zwischenwirbelimplantates **1** an den benachbarten Wirbelkörpern durch ein Verbindungsmittel verbessert, das in der hier gezeigten Ausführungsform als Dorn **10** ausgebildet ist. Die hier gezeigte Variante der Erfindung weist drei Dornen **10** auf der ersten Knochenauflagefläche **8** auf, wobei jeweils ein Dorn **10** an den lateralen Enden des anterioren Transversalschenkels **6** ausgebildet ist, und ein weiterer Dorn **10** mittig auf dem posterioren Transversalschenkels **7** angeordnet ist. Eine dieser ersten Anordnung entsprechende zweite Anordnung von Dornen **10** findet sich auf der gegenüberliegenden, zweiten Knochenaufgabe **9**.

[0048] Das Zwischenwirbelimplantat **1** weist ein Kopplungselement in Form einer Bohrung mit Gewinde **11** auf, die mittig im anterioren Transversalschenkel **6** angeordnet ist und, ausgehend von einer bestimmungsgemäßen Lage des Zwischenwirbelimplantates **1**, entlang einer sagittalen Achse verläuft. Lateral zur der Bohrung **11** ist eine kreisförmige Ausbuchtung **12** in der Frontseite des anterioren Transversalschenkels **6** angeordnet.

**[0049]** Sowohl die Bohrung **11**, als auch die kreisförmige Aushöhlung **12** dienen der Einbringung des Zwischenwirbelimplantates **1** durch einen Operateur in die bestimmungsgemäße Lage zwischen zwei benachbarte Wirbel der Wirbelsäule eines Patienten. Dazu wird ein hier nicht gezeigtes Einsetzinstrument verwendet, das über ein Haltemittel verfügt, welches in die Bohrung **11** des Zwischenwirbelimplantates **1** eingeführt wird. Die Aushöhlung **12** dient der räumlichen Orientierung des Implantates in Verbindung mit dem Einsetzinstrument. Damit wird eine lagerichtige Implantation gewährleistet.

**[0050]** Das vom Operateur verwendete Einsetzinstrument verfügt über ein Haltemittel und einen Vorsprung. Das Haltemittel kann in Form eines Zapfen ausgebildet sein, der über ein Außengewinde verfügt. Über dieses Außengewinde wird das Haltemittel des Einsetzinstrument in das Kopplungselement in Form einer Bohrung **10** mit Innengewinde eingeschraubt. Ein Vorsprung des Einsetzinstrumentes greift in eine kreisförmige Aushöhlung **12** des Zwischenwirbelimplantates **1**, um eine räumliche Orientierung des Implantates **1** zu ermöglichen und somit eine lagerichtige Implantation durch den Operateur zu erleichtern.

**[0051]** Die operative Einbringung des Zwischenwirbelimplantates **1** in den Körper eines Patienten erfolgt von ventral nach Entfernung der entsprechenden Bandscheibe. Das Zwischenwirbelimplantat **1** stabilisiert die Wirbel zueinander, wobei sich der Hohlkanal **2** nach Ausheilung mit Knochen füllt und die Wirbel knöchern überbrückt.

**[0052]** [Fig. 2A](#) zeigt das in den [Fig. 1A](#) und [Fig. 1B](#) gezeigte Zwischenwirbelimplantat **1** in einer Draufsicht. Es handelt sich also bei dem in den [Fig. 1](#) und [2](#) Zwischenwirbelimplantat um die gleiche Ausführungsform.

**[0053]** Die im Wesentlichen ringförmige Struktur des Zwischenwirbelimplantates **1** wird durch den ersten Sagittalschenkel **4** und den zweiten Sagittalschenkel **5** gebildet, die jeweils durch den anterioren Transversalschenkel **6** und den posterioren Transversalschenkel **7** miteinander verbunden werden. Es ist erkennbar, dass die erste Knochenauflagefläche **8** über eine Profilierung verfügt, die aus parallelen, transversal verlaufenden, spitzdachartigen Strukturen gebildet wird. Weiterhin sind drei Verbindungselemente in Form von Dornen **10** auf der ersten Knochenauflagefläche **8** angeordnet.

**[0054]** Die [Fig. 2B](#) zeigt das in [Fig. 2A](#) gezeigte Zwischenwirbelimplantat **1**, welches entlang der in [Fig. 2A](#) gezeigten Frontalebene A-A geschnitten wurde, in einer Draufsicht auf die Schnittfläche. Der posteriore Transversalschenkel **7** wird von dem ersten Sagittalschenkel **4** und dem zweiten Sagittal-

schenkel **5** seitlich begrenzt, wobei beide Sagittalschenkel im Wesentlichen senkrecht zur Schnittebene verlaufen.

**[0055]** Im posterioren Transversalschenkel **7** ist eine Nut **3** angeordnet, die durch die Bohrung **11** unterbrochen ist. Die Bohrung **11**, die wie oben beschrieben der Einbringung des Zwischenwirbelimplantates **1** durch den Operateur mittels eines Einsetzinstrumentes dient, verläuft entlang einer sagittalen Achse.

**[0056]** Sowohl die erste Knochenauflagefläche **8**, als auch die zweite Knochenauflagefläche **9** weisen jeweils Dornen **10** zur verbesserten Halterung des Zwischenwirbelimplantates **1** mit den benachbarten Wirbelkörpern auf.

**[0057]** In [Fig. 2C](#) ist das in [Fig. 2A](#) dargestellte Zwischenwirbelimplantat in einer Schnittansicht dargestellt, wobei der Schnitt entlang der mit B-B bezeichneten Medianebene geführt wurde. Der erste Sagittalschenkel **4** wird von dem anterioren Transversalschenkel **6** und dem posterioren Transversalschenkel **7** begrenzt, wobei die beiden Transversalschenkel **6**, **7** geschnitten dargestellt sind. Innerhalb des ersten Sagittalschenkels **4** des Zwischenwirbelimplantates **1** verläuft eine Nut **3** zur Halterung der (pastösen) Füllmasse.

**[0058]** Weiterhin erkennbar ist die Profilierung sowohl der ersten Knochenauflagefläche **8**, als auch der zweiten Knochenauflagefläche **9**. Auf beiden Knochenauflageflächen **8**, **9** sind Dornen **10** angeordnet.

**[0059]** Der Schnitt durch das Zwischenwirbelimplantat **1** verläuft durch die Mitte der Bohrung **11**, die im posterioren Transversalschenkel **7** angeordnet ist und die der Einführung des Haltemittels dient. Das Haltemittel ist Teil des dem Operateur zur Einbringung des Implantates zur Verfügung stehenden Einsetzinstrumentes.

**[0060]** Die [Fig. 3](#), [4](#) und [5](#) zeigen jeweils weitere Ausführungsformen des Zwischenwirbelimplantates **1**, die sich insbesondere durch die Ausbildung des Halterungselementes **3**, **3'**, **30**, **300** unterscheiden. Daher wird im Folgenden lediglich auf die unterscheidenden Merkmale eingegangen.

**[0061]** In den [Fig. 3](#) bis [5](#) ist jeweils in der als A bezeichneten Abbildung eine Draufsicht des Zwischenwirbelimplantates **1** auf eine erste Knochenauflagefläche **8** dargestellt. In der als B bezeichneten Abbildung ist jeweils eine Querschnittsansicht des in der entsprechenden Abbildung A gezeigten Zwischenwirbelimplantates **1** dargestellt, wobei der Schnitt entlang der Frontalebene A-A geführt wurde. Abbildung C zeigt jeweils eine Querschnittsansicht der

entsprechenden Abbildung A, wobei das jeweils gezeigte Zwischenwirbelimplantat **1** entlang der Medianebene B-B geschnitten wurde.

**[0062]** Bei dem in den [Fig. 3A](#), [Fig. 3B](#) und [Fig. 3C](#) gezeigten Ausführungsbeispiel eines Zwischenwirbelimplantates **1** ist das Haltemittel ebenfalls als Nut **3'** ausgebildet. Allerdings ist die Nut **3'** in diesem Falle den Hohlkanal **2** spiralförmig umlaufend angeordnet, so dass sich ein gewindeartige Struktur ergibt.

**[0063]** In Bezug auf den in [Fig. 3B](#) gezeigten Schnittpunkt S der Ebene E und der Mittelachse M verläuft die gewindeförmige Nut **3'** spiegelsymmetrische innerhalb der den Hohlkanal **2** angrenzenden Wandung. Dabei verläuft die Ebene E äquidistant zu den Knochenauflageflächen **8**, **9** in gleicher Höhe durch alle vier Schenkel **4**, **5**, **6**, **7**, des Zwischenwirbelimplantates **1**. Die Mittelachse M verläuft innerhalb des Hohlkanals **2** senkrecht zur Ebene E. Dabei verläuft die Mittelachse M (für den Fall eines kreisrunden Hohlkanals **2**) durch dessen (geometrischen) Mittelpunkt.

**[0064]** Im Gegensatz dazu ist bei dem in den [Fig. 4A](#), [Fig. 4B](#) und [Fig. 4C](#) gezeigten Ausführungsbeispiel eines Zwischenwirbelimplantates **1** das Haltemittel in Form von Vorsprüngen **30** ausgeformt. Diese Vorsprünge **30** sind im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und erlauben ebenfalls eine gute Haftung von (pastösen) Füllstoffen (z.B. Knochen- oder Knochenersatzmaterial), innerhalb des Zwischenwirbelimplantates **1**.

**[0065]** In der den Hohlkanal **2** begrenzenden Wandung sind mehrere Vorsprünge **30** in umlaufender Weise angeordnet. Dabei liegen die Vorsprünge **30** alle innerhalb einer sie verbindenden Ebene E. Diese Ebene E steht orthogonal auf der Mittelachse M des Hohlkanals **2**. Gleichzeitig kann die Ebene E eine Symmetrieebene des Zwischenwirbelimplantates **1** sein.

**[0066]** Bei dem in den [Fig. 5A](#), [Fig. 5B](#) und [Fig. 5C](#) gezeigten Ausführungsbeispiel eines Zwischenwirbelimplantates **1** ist das Haltemittel als Zapfen **300** ausgebildet. Wogegen der in [Fig. 4](#) gezeigte Vorsprung **30** sich mit seiner längsten Seite entlang der Wandung des Hohlkanals **2** erstreckt, erstreckt sich ein Zapfen **300** mit seiner längsten Seite im Wesentlichen senkrecht zur Wandung des Hohlkanals **2**, also mit seiner längsten Seite in Richtung der durch den Hohlkanal **2** verlaufenden Mittelachse M.

**[0067]** Sofern diese Zapfen **300** ein röntgendichtes Material aufweisen bzw. aus einem röntgendichten Material bestehen, können sie gleichzeitig als Röntgenmarker zur Lagebestimmung des Zwischenwirbelimplantates **1** dienen.

**[0068]** Selbstverständlich ist es ebenso möglich, mindestens zwei der genannten Halterungselemente, also Nut **3**, Gewinde **3'**, Vorsprung **30**, Zapfen **300** oder raue Oberfläche beliebig miteinander zu kombinieren und im Hohlkanal **2** anzuordnen.

### Patentansprüche

1. Zwischenwirbelimplantat mit mindestens einem Hohlkanal zur Aufnahme von Füllstoff, insbesondere einer pastösen Masse aus Knochensubstanz, zur Verbindung zweier in der Wirbelsäule benachbarter Wirbel, und mit mindestens einem Halterungselement für den Füllstoff innerhalb des mindestens einen Hohlkanals, **dadurch gekennzeichnet**, dass das mindestens eine Halterungselement eine im Zwischenwirbelimplantat (**1**) angeordnete Nut (**3**, **3'**) ist.

2. Zwischenwirbelimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sich der mindestens eine Hohlkanal (**2**) in bestimmungsgemäßer Lage des Zwischenwirbelimplantats (**1**) in einer Richtung innerhalb des Zwischenwirbelimplantats (**1**) erstreckt, die im Wesentlichen parallel zur der durch die Mittelpunkte der dem Zwischenwirbelimplantat (**1**) benachbarten Wirbelkörper verlaufenden Längsachse der Wirbelsäule verläuft.

3. Zwischenwirbelimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (**3**) zumindest teilweise als eine in der Wandung des mindestens einen Hohlkanals (**2**) umlaufende Nut (**3**, **3'**) ausgestaltet ist.

4. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (**3'**) in der Wandung des mindestens einen Hohlkanals (**2**) gewindeförmig umläuft.

5. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein weiteres Halterungselement ein Vorsprung (**30**) und/oder ein Zapfen (**300**) des Zwischenwirbelimplantats (**1**) ist.

6. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die in der Wandung des mindestens einen Hohlkanals (**2**) angeordneten Halterungselemente (**3**, **30**, **300**) im Wesentlichen orthogonal zu einer Mittelachse (M) des Hohlkanals (**2**) angeordnet ist.

7. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das mindestens eine Halterungselement eine in der Wandung des mindestens einen Hohlkanals (**2**) angeordneter rauher Abschnitt ist, wobei dieser Abschnitt einen Mittenrauhwert von größer 5 µm ( $R_a > 5$  µm) aufweist.

8. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenwirbelimplantat (1) in Bezug auf seine bestimmungsgemäße Lage zwei im Wesentlichen parallel zueinander verlaufende Sagittalschenkel (4, 5) aufweist, die jeweils durch einen anterioren Transversalschenkel (6) und einen posterioren Transversalschenkel (7) miteinander verbunden sind.

9. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenwirbelimplantat (1) im Wesentlichen ringförmig ausgebildet ist.

10. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenwirbelimplantat (1) zwei jeweils in einer transversalen Ebene verlaufende Knochenauflageflächen (8, 9) aufweist.

11. Zwischenwirbelimplantat nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Knochenauflageflächen (8, 9) jeweils von den Sagittal- (4, 5) und Transversalschenkeln (6, 7) ausgebildet werden.

12. Zwischenwirbelimplantat nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der Knochenauflageflächen (8, 9) eine Profilierung aufweist.

13. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorangehenden Ansprüche 9 bis 12 dadurch gekennzeichnet, dass auf mindestens einer der Knochenauflageflächen (8, 9) mindestens ein Verbindungselement (10) zur Verbindung mit mindestens einem in bestimmungsgemäßer Lage benachbarten Wirbelkörper angeordnet ist.

14. Zwischenwirbelimplantat nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Zwischenwirbelimplantat (1) ein Koppelungselement, insbesondere in Form einer Bohrung mit Gewinde (11) als Hilfsmittel zum Einsetzen des Zwischenwirbelimplantates aufweist, das in einer bestimmungsgemäßen Lage des Zwischenwirbelimplantats (1) entlang einer sagittalen Achse verläuft.

15. Zwischenwirbelimplantat nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Koppelungselement (11) mittig in dem anterioren Transversalschenkel (6) angeordnet ist.

Es folgen 5 Blatt Zeichnungen

FIG 1A

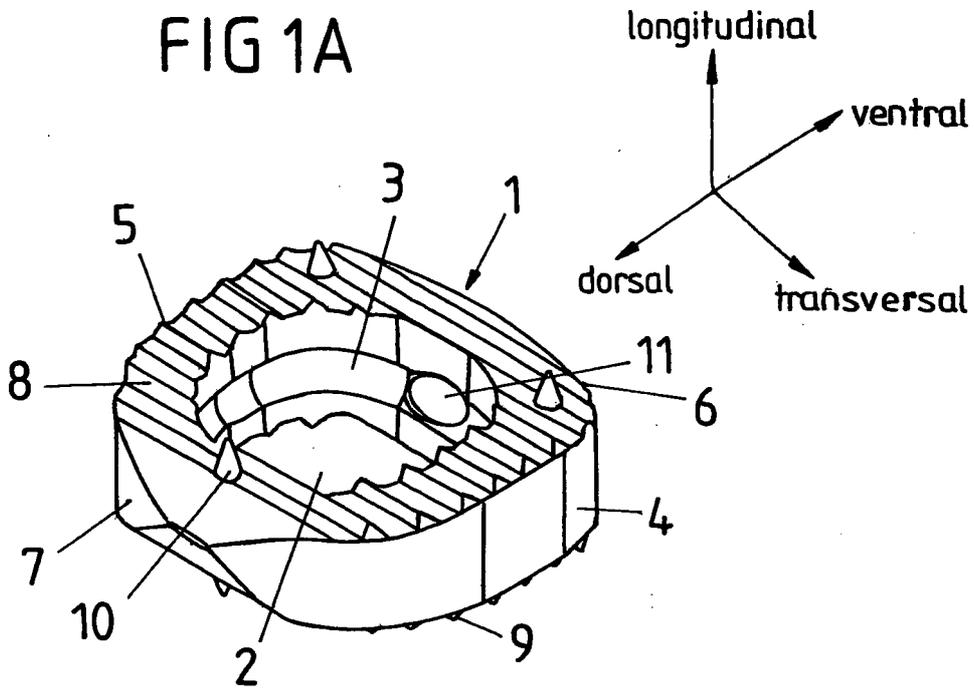


FIG 1B

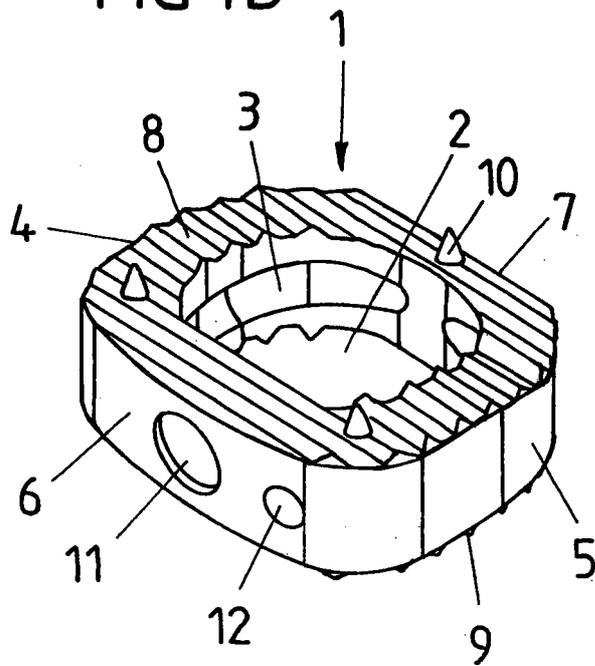


FIG 2B

(A-A)

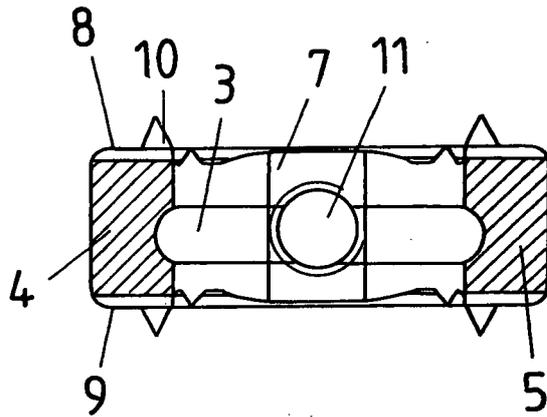


FIG 2C

(B-B)

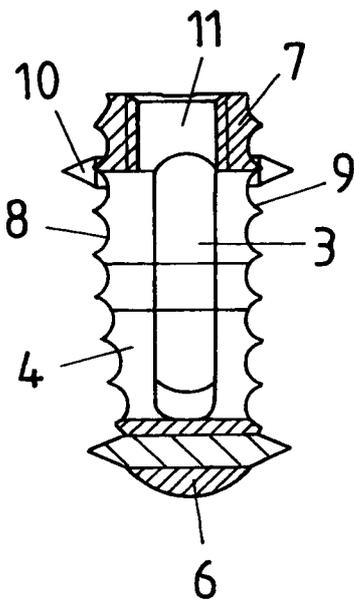


FIG 2A

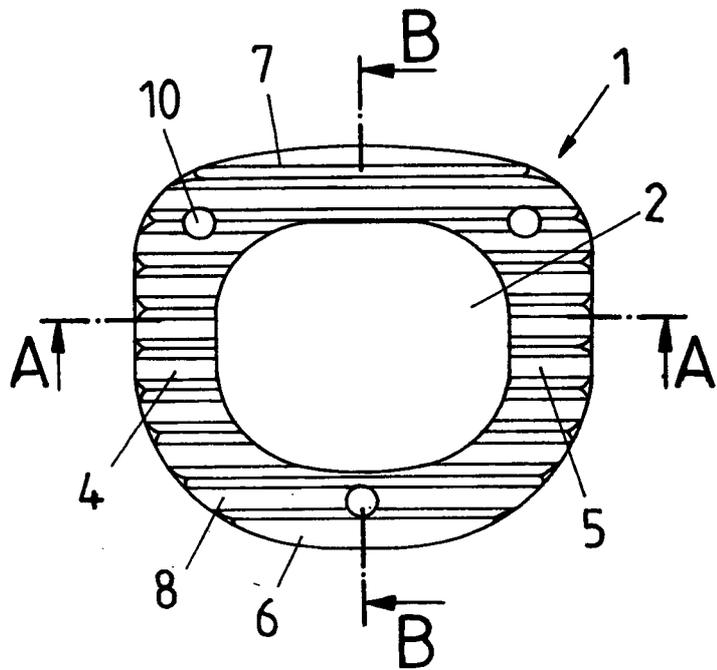


FIG 3B

(A-A)

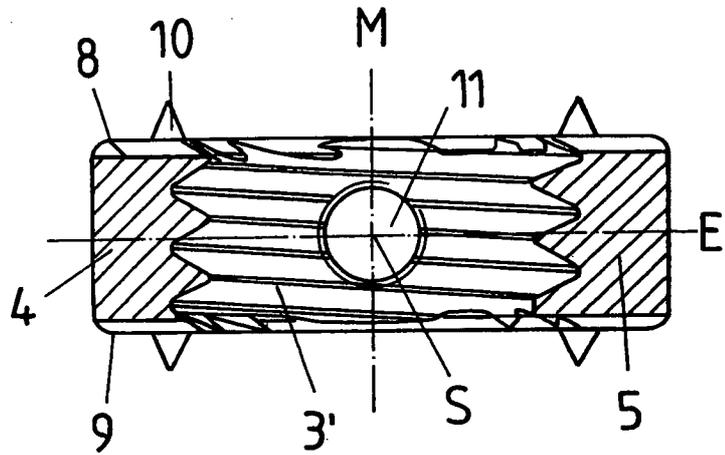


FIG 3C

(B-B)

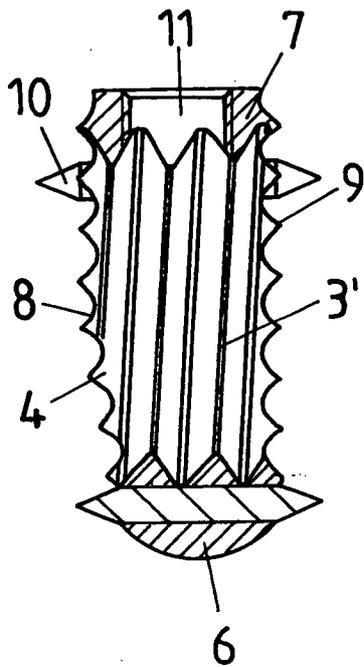


FIG 3A

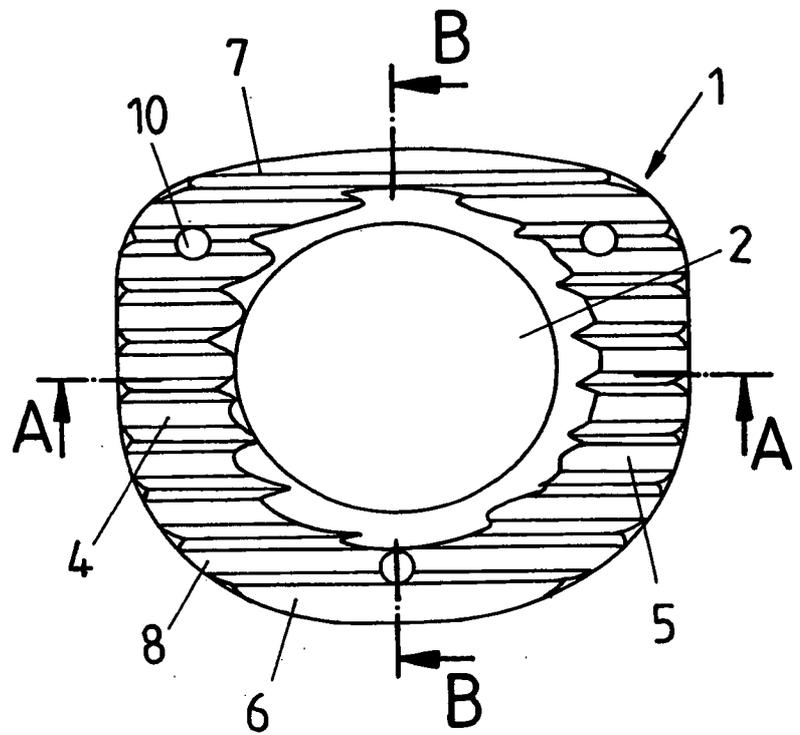


FIG 4B

(A-A)

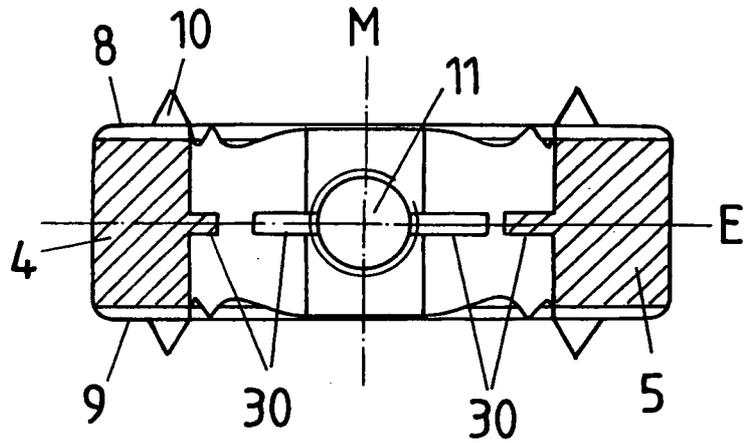


FIG 4C

(B-B)

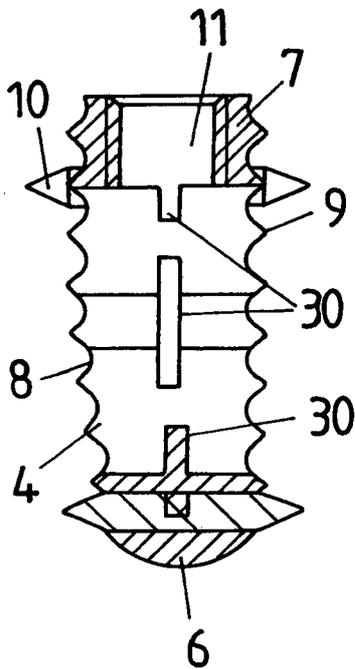


FIG 4A

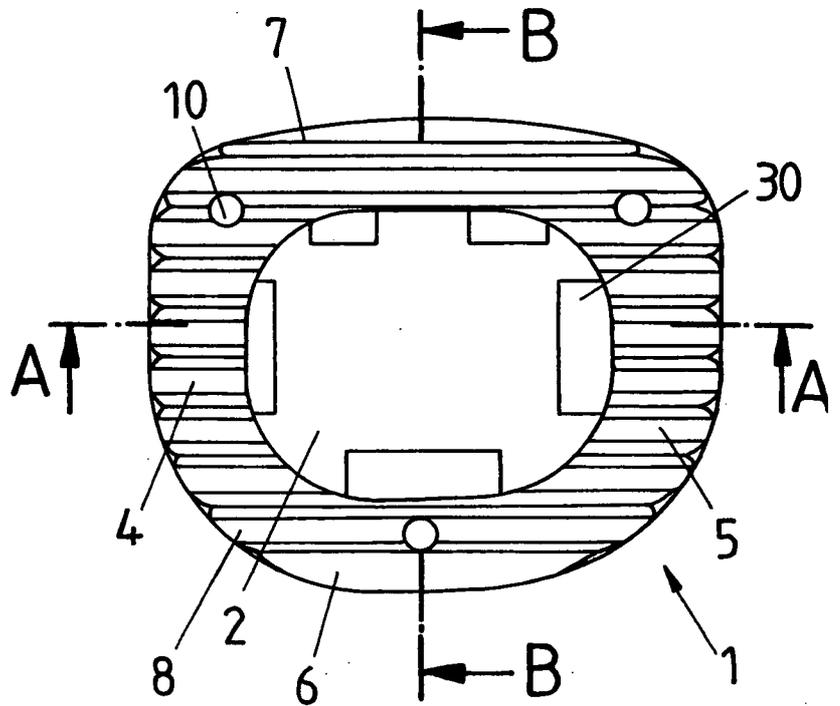


FIG 5B

(A-A)

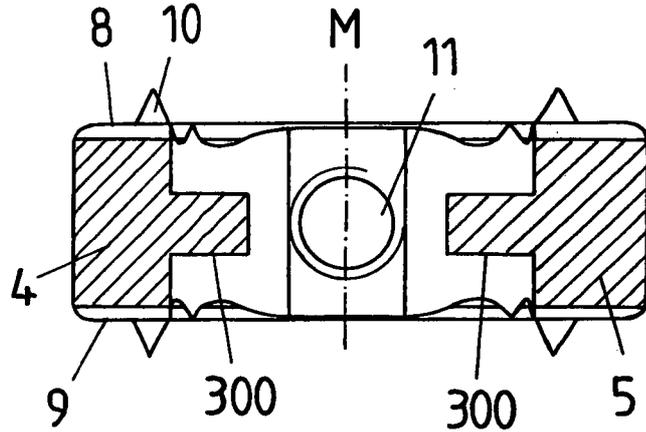


FIG 5C

(B-B)

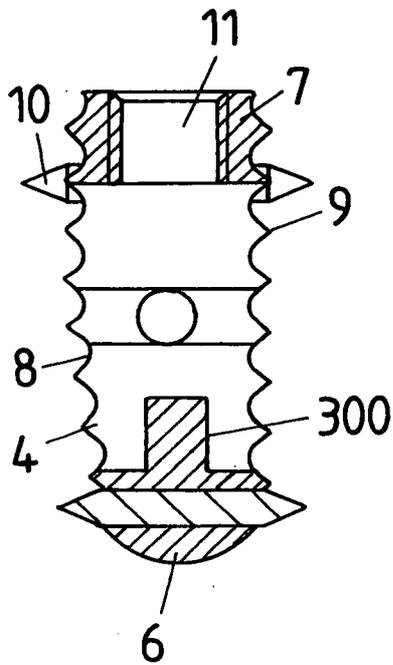


FIG 5A

