



(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **103 57 960.5**
(22) Anmeldetag: **09.12.2003**
(43) Offenlegungstag: **14.07.2005**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.09.2015**

(51) Int Cl.: **A61F 2/44 (2006.01)**

Innerhalb von neun 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. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
**Biedermann Technologies GmbH & Co. KG, 78166
Donaueschingen, DE**

(74) Vertreter:
PRÜFER & PARTNER GbR, 81479 München, DE

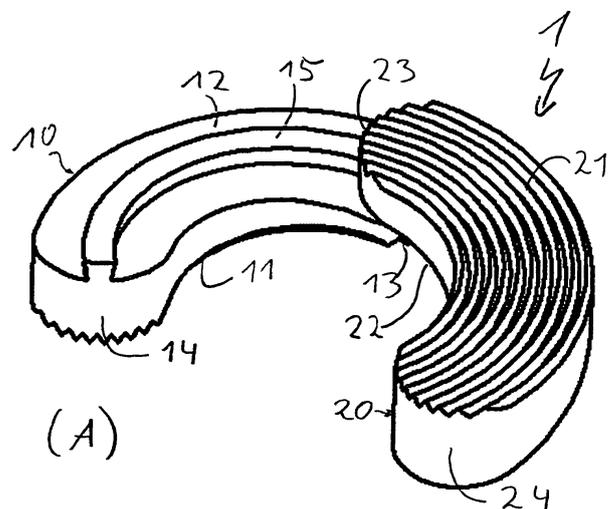
(72) Erfinder:
**Biedermann, Lutz, 78048 Villingen-
Schwenningen, DE; Matthis, Wilfried, 79367
Weisweil, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	40 12 622	C1
EP	0 977 529	B1
EP	1 293 180	A1
WO	99/ 13 806	A1
WO	02/ 009 626	A1

(54) Bezeichnung: **Höheneinstellbares Zwischenwirbelimplantat**

(57) Hauptanspruch: Zwischenwirbelimplantat (1) mit einem ersten Teil (10) und einem zweiten Teil (20) mit aneinander angrenzenden Kontaktflächen (12, 22) und einer Führungseinrichtung (15, 25), die ein Verschieben des ersten Teils (10) und des zweiten Teils (20) relativ zueinander durch Gleiten der Kontaktflächen (12, 22) aufeinander von einer ersten Stellung (A) aus, bei der das erste Ende (13) des ersten Teils (10) dem ersten Ende (23) des zweiten Teils gegenüberliegt, in Richtung auf eine zweite Stellung (B) hin, bei der das erste Ende (13) des ersten Teils (10) dem zweiten Ende (24) des zweiten Teils und das zweite Ende (14) des ersten Teils (10) dem ersten Ende (23) des zweiten Teils gegenüberliegt, führt, dadurch gekennzeichnet, dass ein Steigungswinkel (α) der Kontaktflächen (12, 22) abhängig von dem verwendeten Material und der Oberflächenbeschaffenheit der beiden Kontaktflächen so ausgebildet ist, dass eine Selbsthemmung zwischen dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (20) wirksam ist, und die Führungseinrichtung (15, 25) in Form einer Nut-Steg-Verbindung ausgebildet ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein höhenstellbares Zwischenwirbelimplantat.

[0002] Zwischenwirbelimplantate werden insbesondere nach der Entfernung einer Bandscheibe eingesetzt, um den Zwischenraum zwischen den Wirbelkörpern zu stabilisieren.

[0003] Ein solches Zwischenwirbelimplantat ist in der EP 0 977 529 B1 beschrieben. Es ist im Wesentlichen quaderförmig ausgebildet und weist zwei Seitenwände, eine Vorderwand und eine Rückwand auf. Die Boden- und Deckfläche sind offen ausgebildet. In den von den vier Wänden umschlossenen Hohlraum enthält das Zwischenwirbelimplantat wenigstens ein Element mit einer zur Deckfläche bzw. zur Bodenfläche gerichteten Oberfläche und ein in der Vorderwand und in der Rückwand gelagertes Einstellelement, so dass das Element zwischen einer ersten Stellung, in der seine Oberfläche nicht über die Deckfläche bzw. Bodenfläche hervorsteht, und einer zweiten Stellung, in der seine Oberfläche über die Deckfläche bzw. Bodenfläche hervorsteht, hin und her bewegt werden kann. Dadurch kann die Endhöhe des Zwischenwirbelimplantats eingestellt werden.

[0004] Es ist auch ein einstückig ausgebildetes bananenförmig gekrümmtes Zwischenwirbelimplantat bekannt. Dieses ist jedoch in seiner Höhe nicht verstellbar. Ein Zwischenwirbelimplantat entsprechend den Merkmalen im Oberbegriff des Anspruchs 1 ist aus der WO 99/13 806 A1 bekannt.

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein höhenverstellbares Zwischenwirbelimplantat bereitzustellen, das besonders für einen minimalinvasiven Einsatz geeignet ist.

[0006] Die Aufgabe wird gelöst durch ein Zwischenwirbelimplantat gemäß Anspruch 1. Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0007] Bei diesem Zwischenwirbelimplantat kann durch eine Verschiebung zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil durch Gleiten der Kontaktflächen aufeinander die Einbauhöhe verändert werden.

[0008] Dadurch, dass die Gleitbewegung zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil vorzugsweise schrauben- bzw. wendelförmig verläuft, ist das Zwischenwirbelimplantat besonders für den minimalinvasiven Einsatz geeignet.

[0009] Durch den vorzugsweise vorgesehenen Endanschlag wird eine Gleitbewegung zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil über eine Endposition hinaus verhindert.

[0010] Durch die vorzugsweise vorgesehene Selbsthemmung wird ein unbeabsichtigtes Verschieben zwischen dem ersten Teil und dem zweiten Teil verhindert.

[0011] Weitere Merkmale und Zweckmäßigkeiten der Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung von Ausführungsbeispielen anhand der beigefügten Zeichnungen.

[0012] Von den Figuren zeigen:

[0013] Fig. 1 eine perspektivische Ansicht eines Zwischenwirbelimplantats nach einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in nicht zusammengeschobenem Zustand;

[0014] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht des in Fig. 1 gezeigten Zwischenwirbelimplantats in zusammengeschobenem Zustand;

[0015] Fig. 3 eine perspektivische Ansicht eines ersten Teils des Zwischenwirbelimplantats;

[0016] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines zweiten Teils des Zwischenwirbelimplantats;

[0017] Fig. 5 eine Ansicht des Zwischenwirbelimplantats in nicht zusammengeschobenem Zustand;

[0018] Fig. 6 eine Ansicht des Zwischenwirbelimplantats in zusammengeschobenem Zustand;

[0019] Fig. 7 eine schematische Darstellung einer durch die wirkenden Kräfte bewirkten Selbsthemmung; und

[0020] Fig. 8 eine perspektivische Ansicht einer Abwandlung des in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Zwischenwirbelimplantats.

[0021] Im folgenden wird mit Bezug auf Fig. 1 bis Fig. 6 ein Zwischenwirbelimplantat gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0022] Wie aus Fig. 1 und Fig. 2 ersichtlich, ist das Zwischenwirbelimplantat **1** aus zwei gebogenen Teilen **10**, **20** zusammengesetzt, die in der konkreten Ausführungsform kreisbogenförmig ausgebildet sind. Wie am besten aus Fig. 6 ersichtlich, sind die beiden Teile **10**, **20** in der Form sich entgegengesetzt verjüngender Keilabschnitte mit jeweils einem den Keilboden bildenden dicken Ende **14**, **24** und einem diesem gegenüberliegenden verjüngten Ende **13**, **23** ausgebildet. Dabei haben die beiden Teile **10**, **20** mit jeweils einer ihrer Keilflächen **12**, **22** Kontakt zueinander, weshalb diese Keilflächen im Folgenden auch als Kontaktflächen bezeichnet werden. Das Zwischenwirbelimplantat **1** weist also von der Seite aus ge-

sehen eine annähernd rechteckige Form auf. Durch Verschieben der beiden Teile **10**, **20** gegeneinander entlang ihrer Kontaktflächen **12**, **22** ist die Gesamthöhe des Zwischenwirbelimplantats **1** einstellbar.

[0023] Wie am besten aus **Fig. 3** ersichtlich, weist das erste Teil **10** eine erste Kontaktfläche **12** und eine dieser gegenüberliegende erste Oberfläche **11** auf. Die erste Kontaktfläche **12** ist in Form eines Abschnitts einer Schraubenfläche bzw. einer Wendelfläche ausgebildet. Auf der ersten Kontaktfläche **12** ist ein senkrecht aus der Fläche hervorstehender Steg **15** vorgesehen, der einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt aufweist. Der Steg **15** ist schrauben- bzw. wendelförmig ausgebildet. Der Steg **15** erstreckt sich von dem den Keilboden bildenden zweiten Ende **14** des ersten Teils **10** aus bis zu einem vorbestimmten Abstand von dem verjüngten ersten Ende **13** hin.

[0024] Wie am besten aus **Fig. 4** ersichtlich, weist das zweite Teil **20** eine zweite Kontaktfläche **22** und eine dieser gegenüberliegende zweite Oberfläche **21** auf. Auch die zweite Kontaktfläche **22** ist in Form eines Abschnitts einer Schraubenfläche bzw. einer Wendelfläche ausgebildet, die zu derjenigen der ersten Kontaktfläche **12** komplementär ist. In der zweiten Kontaktfläche **22** ist eine Nut **25** vorgesehen, die einen schwalbenschwanzförmigen Querschnitt aufweist, der dem Querschnitt des Stegs **15** entspricht. Die Nut **25** ist schrauben- bzw. wendelförmig ausgebildet. Die Nut **25** erstreckt sich von dem verjüngten ersten Ende **23** des zweiten Teils **20** aus bis zu einem vorbestimmten Abstand von dem den Keilboden bildenden zweiten Ende **24** hin.

[0025] Die erste und zweite Oberfläche (**11**, **21**) sind mit rillenförmigen Vertiefungen versehen, die in der konkreten Ausführungsform in der Draufsicht kreisbogenförmig ausgebildet sind.

[0026] Zum Einstellen der gewünschten Höhe des Zwischenwirbelimplantats **1** werden das erste Teil **10** und das zweite Teil **20** entlang ihren Kontaktflächen **12**, **22** zwischen einer ersten Stellung A (s. **Fig. 1** und **Fig. 5**) und einer zweiten Stellung B (s. **Fig. 2** und **Fig. 6**) schraubenförmig gegeneinander verschoben, wobei der Steg **15** in der Nut **25** geführt wird. Die zweite Stellung B ist erreicht, wenn das Stegende **16** gegen das Nutende **26** stößt. Durch das Nutende **26** wird verhindert, dass ein weiteres Verschieben der Teile über die Endposition hinaus erfolgt.

[0027] Wie am besten aus **Fig. 5** und **Fig. 6** ersichtlich, weist das Zwischenwirbelimplantat **1** durch die Neigung der Kontaktflächen **12**, **22** gegenüber den Oberflächen **11**, **21** nach dem Zusammenschieben in die zweite Stellung B eine größere Höhe Y auf als die Höhe X in der ersten Stellung A vor dem Zusammenschieben. Somit ist es möglich, durch eine Gleitbewegung des ersten Teils **10** und des zweiten Teils **20**

relativ zueinander die Höhe des Zwischenwirbelimplantats **1** zwischen den beiden Grenzwerten X und Y einzustellen.

[0028] Zum Einsetzen des Zwischenwirbelimplantats **1** zwischen zwei Wirbelkörper wird durch Verschieben des ersten Teils **10** und des zweiten Teils **20** gegeneinander die gewünschte Höhe eingestellt und das Zwischenwirbelimplantat **1** zwischen die Wirbelkörper eingesetzt.

[0029] **Fig. 7** zeigt eine nach dem Einsetzen zwischen die Wirbelkörper auf das Zwischenwirbelimplantat **1** wirkende Kraft F. Um zu verhindern, dass durch diese Kraft F eine ungewollte Relativbewegung zwischen erstem Teil **10** und zweitem Teil **20** auftritt, ist der Steigungswinkel α der Kontaktflächen **12**, **22**, unter dem die Schrauben- bzw. Wendellinie gegenüber einer auf der Schraubenachse senkrecht stehenden Ebene (in diesem Ausführungsbeispiel die Oberfläche **11**, **21** des jeweiligen Teils **10**, **20**) ansteigt, zum Erzielen einer Selbsthemmung abhängig von dem verwendeten Material und der Oberflächenbeschaffenheit der Kontaktflächen **12**, **22** so gewählt, dass die dafür geltende Bedingung

$$\alpha < \rho_0 \text{ (mit } \rho_0 = \arctan \mu_0 \text{)}$$

im Wesentlichen erfüllt ist, wobei ρ_0 den Reibungswinkel und μ_0 den Haftreibungskoeffizienten bezeichnet.

[0030] Als Material für das Zwischenwirbelimplantat ist vorzugsweise Titan vorgesehen. Alternativ dazu können auch andere körperverträgliche Metalle oder Legierungen oder Kunststoffe wie z. B. PEEK oder PTFE verwendet werden.

[0031] Im Folgenden sind Abwandlungen des oben beschriebenen Zwischenwirbelimplantats beschrieben.

[0032] In der in **Fig. 8** gezeigten Ausführungsform weisen das erste Teil **10** und/oder das zweite Teil **20** in ihren Außenflächen als Bohrungen ausgebildete Ausnehmungen **31** auf, durch die Knochenmaterial in das Zwischenwirbelimplantat **1** einwachsen kann.

[0033] In einer weiteren abgewandelten Ausführungsform sind der Steg **15** und die Nut **25** so ausgebildet, dass sie sich jeweils von dem ersten Ende **13**, **23** des jeweiligen Teils **10**, **20** aus bis zu dessen zweitem Ende **14**, **24** hin erstrecken. Dadurch wird eine Verschiebung zwischen den beiden Teilen über die zweite Stellung B hinaus ermöglicht, so dass der Einstellbereich für die Einbauhöhe vergrößert ist.

[0034] In weiteren abgewandelten Ausführungsformen ist die Steg-Nut-Verbindung T-förmig, recht-

eckig, quadratisch oder in Form einer anderen form-schlüssigen Verbindung ausgebildet.

[0035] In einer weiteren abgewandelten Ausführungsform ist die Steg-Nut-Verbindung nicht als Abschnitt einer Schrauben- bzw. Wendelinie ausgebildet, sondern gerade.

[0036] In einer weiteren abgewandelten Ausführungsform ist die äußere Form des ersten und/oder zweiten Teils nicht kreisbogenförmig ausgebildet. Es reicht, dass die die Steg-Nut-Verbindung als Abschnitt einer Schrauben- bzw. Wendelinie oder gerade ausgebildet ist.

[0037] In einer weiteren abgewandelten Ausführungsform sind die Kontaktflächen des ersten und/oder zweiten Teils aufgeraut und/oder stufig gefräst.

[0038] In einer weiteren abgewandelten Ausführungsform sind die Oberflächen des ersten und/oder zweiten Teils ohne Rillen ausgebildet.

Patentansprüche

1. Zwischenwirbelimplantat (1) mit einem ersten Teil (10) und einem zweiten Teil (20) mit aneinander angrenzenden Kontaktflächen (12, 22) und einer Führungseinrichtung (15, 25), die ein Verschieben des ersten Teils (10) und des zweiten Teils (20) relativ zueinander durch Gleiten der Kontaktflächen (12, 22) aufeinander von einer ersten Stellung (A) aus, bei der das erste Ende (13) des ersten Teils (10) dem ersten Ende (23) des zweiten Teils gegenüberliegt, in Richtung auf eine zweite Stellung (B) hin, bei der das erste Ende (13) des ersten Teils (10) dem zweiten Ende (24) des zweiten Teils und das zweite Ende (14) des ersten Teils (10) dem ersten Ende (23) des zweiten Teils gegenüberliegt, führt, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Steigungswinkel (α) der Kontaktflächen (12, 22) abhängig von dem verwendeten Material und der Oberflächenbeschaffenheit der beiden Kontaktflächen so ausgebildet ist, dass eine Selbsthemmung zwischen dem ersten Teil (10) und dem zweiten Teil (20) wirksam ist, und die Führungseinrichtung (15, 25) in Form einer Nut-Steg-Verbindung ausgebildet ist.

2. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Abstand zwischen der ersten Kontaktfläche (12) des ersten Teils (10) und einer dieser gegenüberliegenden ersten Oberfläche (11) an einem ersten Ende (13) des ersten Teils (10) kleiner ist als an einem zweiten Ende (14) und der Abstand zwischen der zweiten Kontaktfläche (22) des zweiten Teils (20) und einer dieser gegenüberliegenden zweiten Oberfläche (21) an einem ersten En-

de (23) des zweiten Teils (20) kleiner ist als an einem zweiten Ende (24).

3. Zwischenwirbelimplantat (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktflächen (12, 22) und die Führungseinrichtung (15, 25) schrauben- bzw. wendelförmig ausgebildet sind.

4. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, gekennzeichnet durch einen Endanschlag (16, 26) für das Aufeinandergleiten der Kontaktflächen (12, 22).

5. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Kontaktfläche (12), die zweite Kontaktfläche (22), der Steg (15) und die Nut (25) schrauben- bzw. wendelförmig ausgebildet sind.

6. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Nut (25) in einem vorbestimmten Abstand von dem zweiten Ende (24) der zweiten Kontaktfläche (22) endet, so dass ein Endanschlag (26) für das Aufeinandergleiten der Kontaktflächen (12, 22) gebildet ist.

7. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Querschnitt des Stegs (15) schwalbenschwanzförmig oder T-förmig oder rechteckig oder quadratisch ausgebildet ist und dass die Nut (25) komplementär dazu ausgebildet ist.

8. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Teil (10) und/oder das zweite Teil (20) Öffnungen aufweisen.

9. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Kontaktfläche (12) und/oder die zweite Kontaktfläche (22) aufgeraut oder stufig ausgebildet sind.

10. Zwischenwirbelimplantat (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Oberfläche (11) und/oder die zweite Oberfläche (21) rillenförmige Vertiefungen aufweisen.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

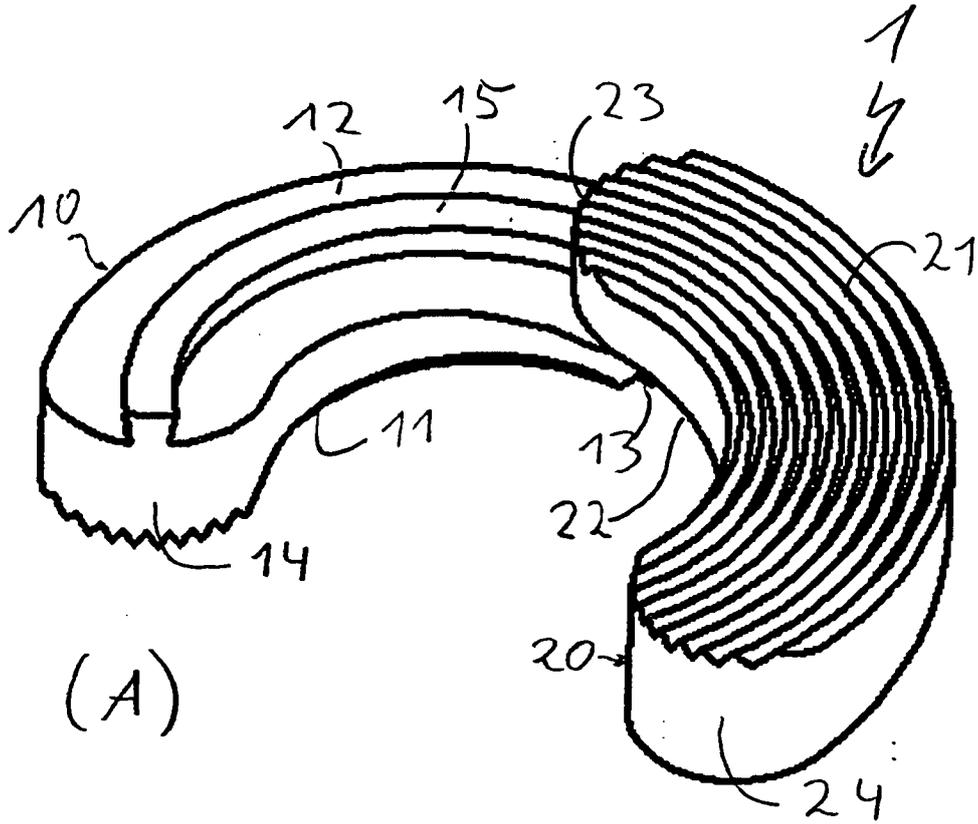


Fig. 1

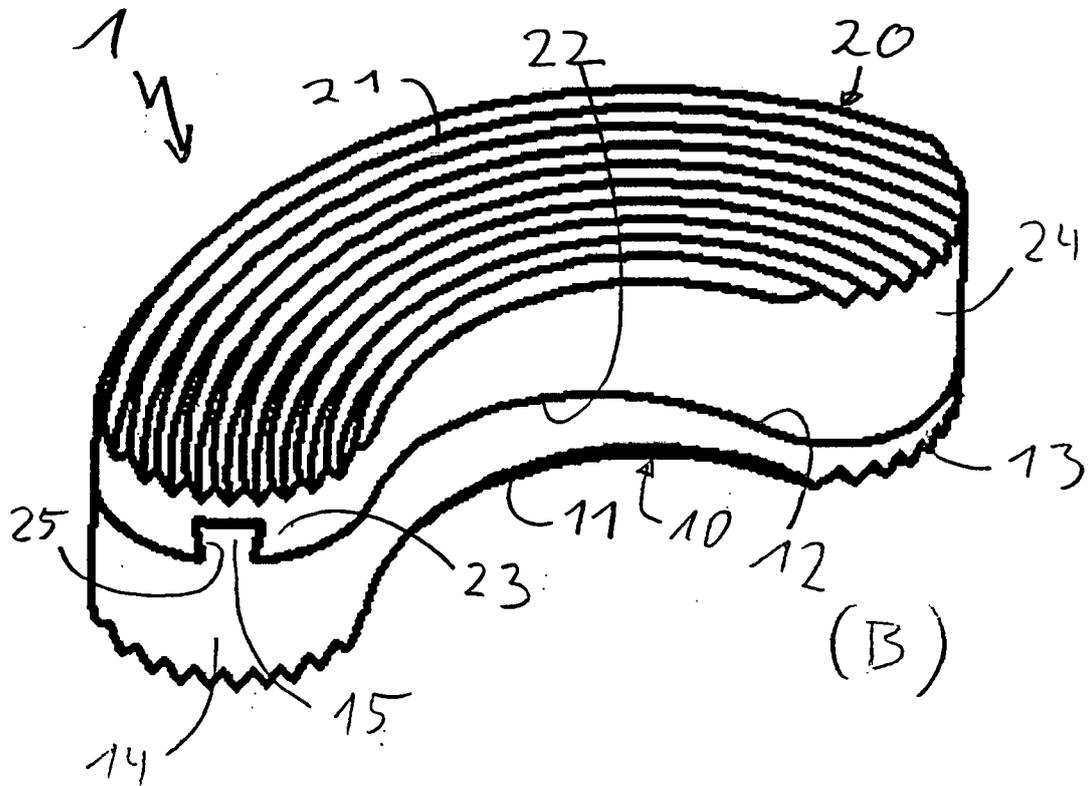


Fig. 2

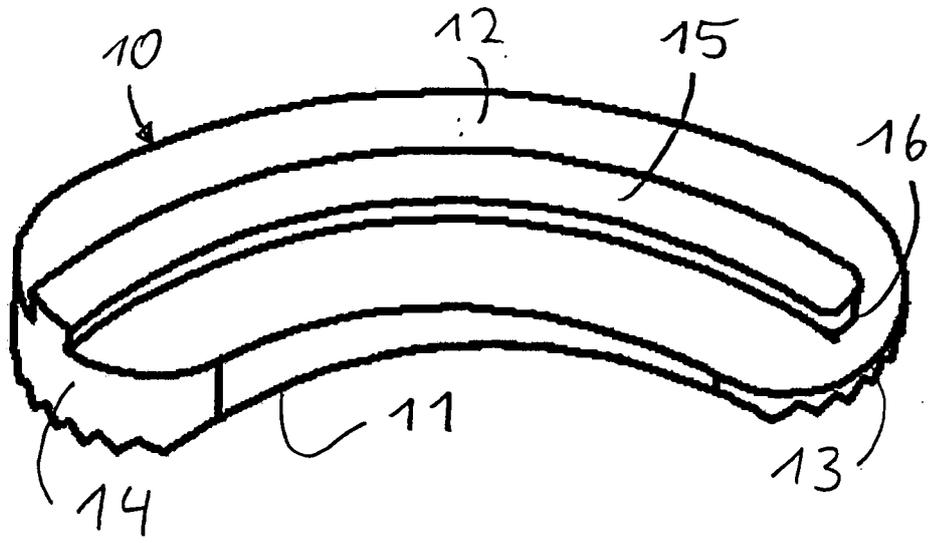


Fig. 3

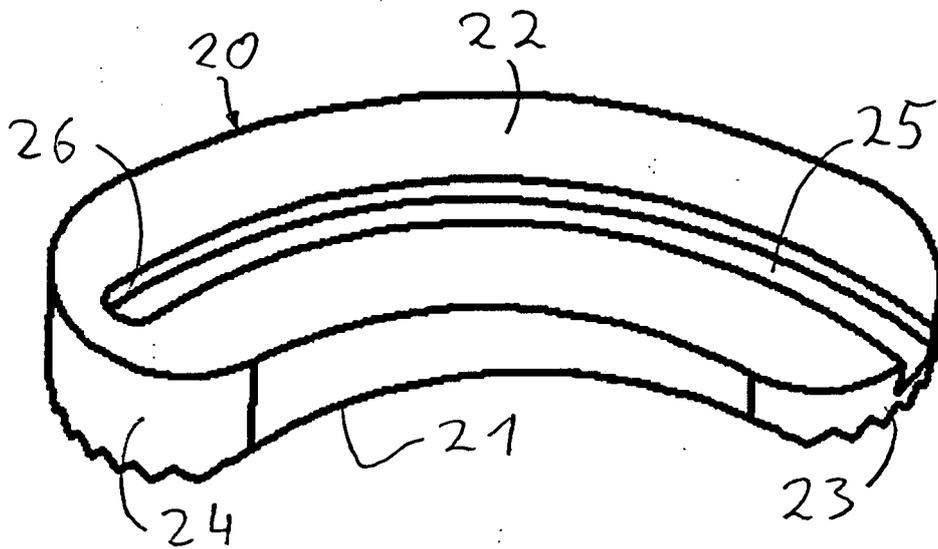


Fig. 4

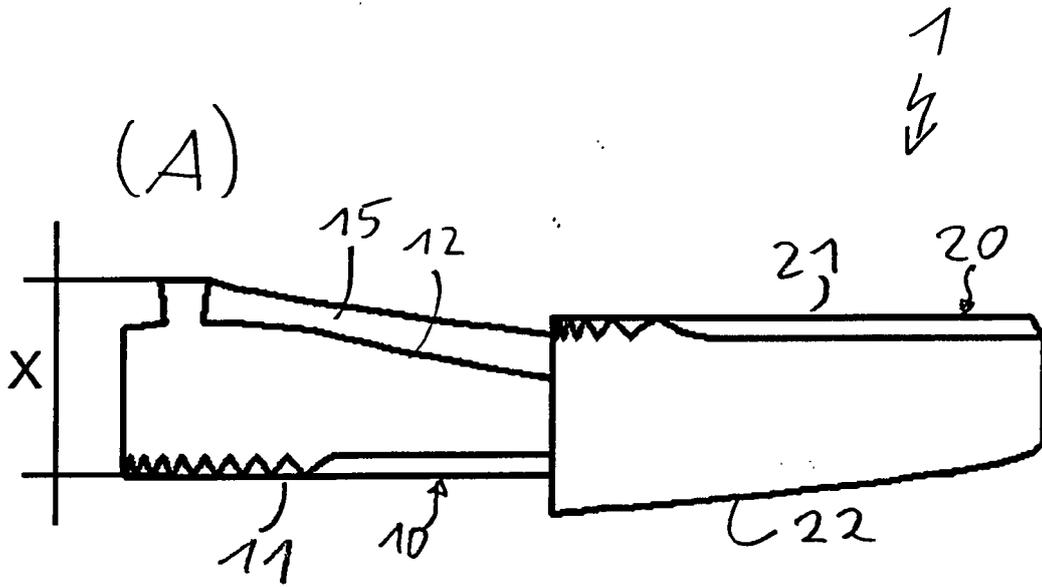


Fig. 5

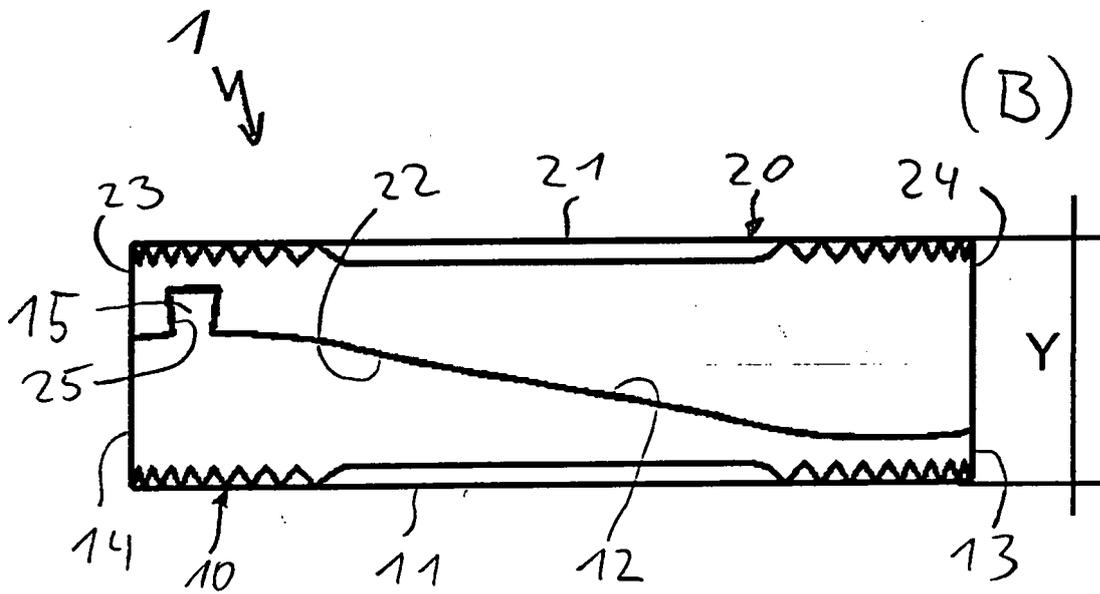


Fig. 6

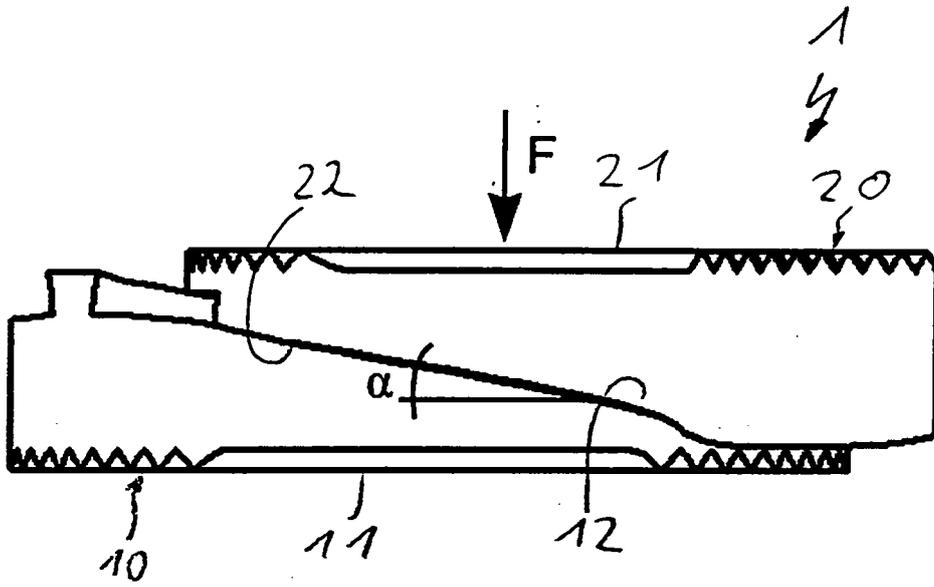


Fig. 7

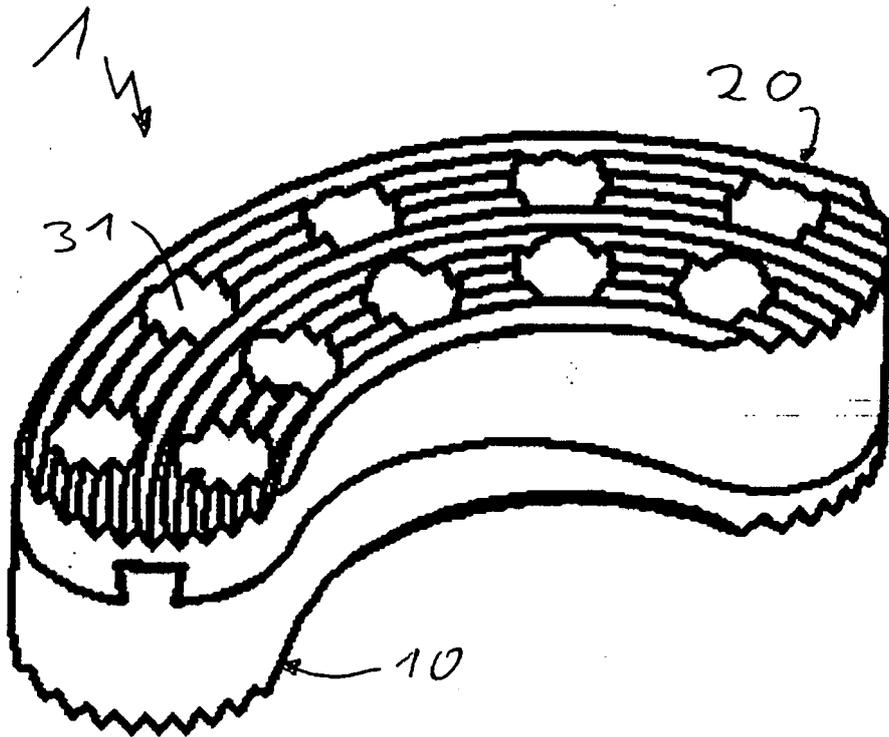


Fig. 8