

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
30 janvier 2003 (30.01.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale

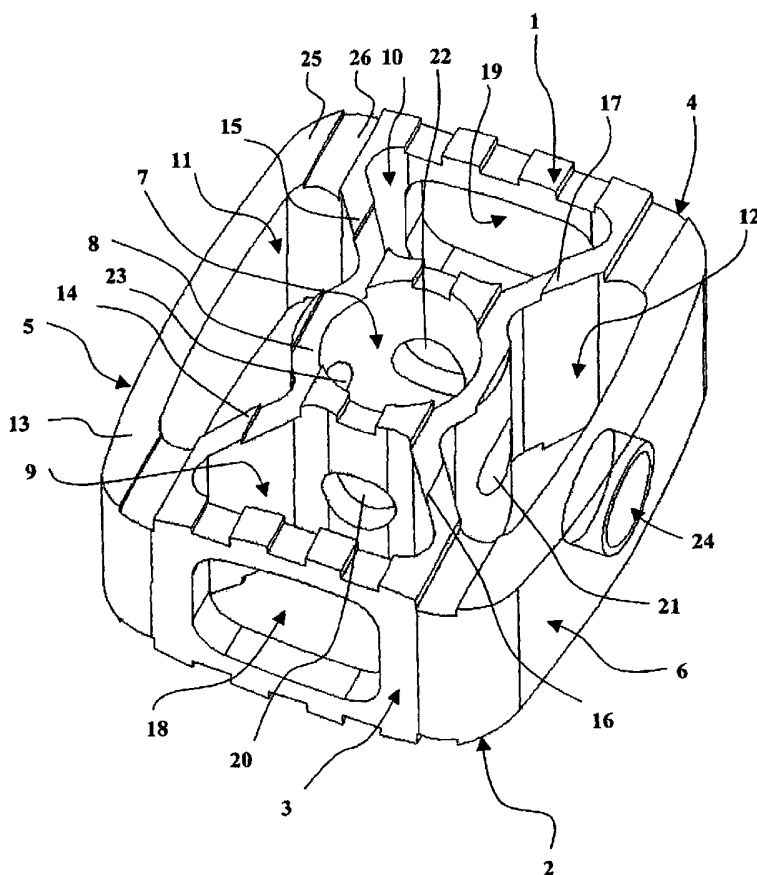
WO 03/007841 A2

- (51) Classification internationale des brevets⁷ : A61F 2/00 (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : VITAT-
ECH [FR/FR]; 191 rue des Métaux, F-74970 Marignier
(FR).
(21) Numéro de la demande internationale : PCT/FR02/02377
(22) Date de dépôt international : 8 juillet 2002 (08.07.2002) (72) Inventeur; et
(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) : GRADEL,
Thomas [FR/FR]; Les Folliets, F-74130 AYZE (FR).
(25) Langue de dépôt : français
(26) Langue de publication : français (74) Mandataire : PONCET, Jean-François; Cabinet Poncet,
7, chemin de Tillier, B.P. 317, F-74008 Annecy Cedex (FR).
(30) Données relatives à la priorité : 01/09428 10 juillet 2001 (10.07.2001) FR (81) États désignés (national) : JP, KR, US.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTERVERTEBRAL IMPLANT FOR CERVICAL VERTEBRAE

(54) Titre : IMPLANT INTERSOMATIQUE POUR VERTEBRES CERVICALES



(57) Abstract: The invention concerns an intervertebral implant comprising a body made of biocompatible solid material having a generally parallelepiped shape delimited by two large upper (1) and lower (2) surfaces slightly divergent towards the front, by two opposite side surfaces (3, 4) and by two rear (5) and front (6) surfaces, with inner cavities (7, 9-12) communicating orifices provided on the large upper (1) and lower (2) surfaces. The large upper (1) and lower (2) surfaces are convex, having a first convex curvature in the antero-posterior direction and a second convex curvature in the transverse direction.

(57) Abrégé : L'implant intersomatique selon l'invention comprend un corps en matériau solide biocompatible ayant une forme générale parallélépipédique limitée par deux grandes faces supérieure (1) et inférieure (2) légèrement divergentes vers l'avant, par deux faces latérales opposées (3, 4) et par deux faces postérieure (5) et antérieure (6), avec des cavités intérieures (7, 9-12) mettant en communication des orifices prévus sur les grandes faces supérieure (1) et inférieure (2). Les grandes faces supérieure (1) et inférieure (2) sont convexes, en présentant une première courbure convexe dans la direction antéro-postérieure et une seconde

courbure convexe dans

[Suite sur la page suivante]

WO 03/007841 A2



(84) **États désignés** (*régional*) : brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR).

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport*

IMPLANT INTERSOMATIQUE POUR VERTEBRES CERVICALES

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne les implants
5 intersomatiques creux pour stabilisation de la colonne vertébrale,
en particulier pour la stabilisation de vertèbres cervicales,
destinés à former une cale à insérer entre les plateaux en vis à
vis de deux vertèbres cervicales voisines, de manière à maintenir
un espace discal constant.

10 Le document EP 0 307 241 A décrit un exemple d'implant
intersomatique ayant la forme d'une cage parallélépipédique. Une
telle forme de cage n'est pas bien adaptée à une utilisation dans
la colonne vertébrale, notamment par le fait que les arêtes
longitudinales d'une telle cage risquent de léser la moelle
15 épinière ou les racines lors de l'insertion de l'implant entre les
vertèbres adjacentes. On constate également une relative
inefficacité du maintien des vertèbres adjacentes,
vraisemblablement à cause de la forme parallélépipédique de la
cage.

20 On a également proposé un implant intersomatique de forme
parallélépipédique dans lequel les grandes faces supérieure et
inférieure sont planes et forment entre elles un angle ouvert vers
l'avant, pour maintenir les vertèbres adjacentes selon un angle
physiologique approprié de lordose. La forme de l'implant nécessite
25 de réaliser des évidements conséquents dans les plateaux
vertébraux, lors de la pose, ce qui crée un traumatisme
inapproprié.

Le document US 5 888 227 A décrit un implant
intersomatique à paroi périphérique entourant une grande cavité
30 intérieure unique. Les faces supérieure et inférieure sont
divergentes vers l'avant et présentent une double courbure antéro-
postérieure et transversale. La structure présente une résistance
mécanique insuffisante.

EXPOSE DE L'INVENTION

35 Le problème proposé par la présente invention est de
définir une nouvelle structure d'implant intersomatique qui
permette de réduire très sensiblement les risques de lésions

nerveuses lors de la pose, qui permette d'assurer un meilleur positionnement et un meilleur blocage des vertèbres l'une avec l'autre, qui minimise le traumatisme osseux lors de la pose, et qui assure une résistance mécanique améliorée et un bon accrochage osseux pour faciliter la fusion entre deux vertèbres adjacentes.

Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, l'implant intersomatique selon l'invention, permettant la stabilisation de vertèbres cervicales, comprend un corps en matériau solide biocompatible ayant une forme générale parallélépipédique limitée par deux grandes faces supérieure et inférieure convexes légèrement divergentes vers l'avant, par deux faces latérales opposées, et par deux faces antérieure et postérieure, avec au moins une cavité intérieure mettant en communication des orifices prévus sur les grandes faces supérieure et inférieure ; le corps est une structure creuse à plusieurs cavités internes délimitées par des parois, avec un trou vertical médian traversant entouré d'une paroi cylindrique intermédiaire elle-même reliée à une paroi périphérique tubulaire d'axe vertical par des croisillons radiaux définissant des cavités internes périphériques traversantes ouvertes sur les grandes faces supérieure et inférieure.

Une telle structure à faces convexes minimise le traumatisme des tissus environnants, tout en assurant une stabilisation de l'implant qui évite sa migration latérale et sa migration antéro-postérieure.

Et la structure alvéolée augmente sensiblement la résistance mécanique à l'écrasement, et permet de réaliser l'implant avec des parois relativement fines, ou en un matériau présentant une résistance mécanique intrinsèque réduite.

De préférence, les grandes faces supérieure et inférieure comportent des nervures et rainures transversales, de façon à réduire encore les risques de migration ultérieure de l'implant parallèlement au plateau des vertèbres.

Selon un mode de réalisation avantageux, les grandes faces supérieure et inférieure convexes présentent une première courbure convexe dans la direction antéro-postérieure et une seconde courbure convexe dans la direction transversale.

De préférence, la paroi périphérique tubulaire comporte des trous latéraux, permettant la fusion latérale des tissus osseux.

De même, le cylindre intermédiaire comporte de préférence
5 des trous périphériques mettant en communication le trou vertical médian avec les cavités périphériques traversantes, permettant de solidariser entre elles les parties de greffon engagées dans les diverses cavités de l'implant.

On peut avantageusement prévoir, sur la face antérieure de
10 paroi périphérique tubulaire, un trou fileté de préhension conformé pour recevoir un outil de pose manipulable par l'utilisateur.

On peut réaliser l'implant en un matériau biocompatible solide tel que le titane, ou avantageusement en un polymère de type PEEK distribué par la société VICTREX, qui présente l'avantage
15 d'être radiotransparent.

DESCRIPTION SOMMAIRE DES DESSINS

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures
20 jointes, parmi lesquelles:

- la figure 1 est une vue en perspective d'un implant intersomatique selon un mode de réalisation de la présente invention ;
- la figure 2 est une vue de dessus de l'implant de la figure 1,
25 pivoté de 180° autour de l'axe du trou vertical médian ;
- la figure 3 est une vue de face de l'implant de la figure 1, montrant la face antérieure ; et
- la figure 4 est une vue de côté de l'implant de la figure 1.

DESCRIPTION DES MODES DE REALISATION PREFERES

30 Dans le mode de réalisation illustré sur les figures, l'implant intersomatique selon l'invention comprend un corps en matériau solide biocompatible ayant une forme générale parallélépipédique aplatie, limitée par deux grandes faces supérieure 1 et inférieure 2, par deux faces latérales opposées 3
35 et 4, par une face postérieure 5 et par une face antérieure 6. La hauteur de l'implant, ou distance séparant les grandes faces supérieure 1 et inférieure 2, est plus petite que la largeur

séparant les faces latérales opposées 3 et 4, et est également plus petite que la profondeur séparant les faces postérieure 5 et antérieure 6.

Les grandes faces supérieure 1 et inférieure 2 sont
5 convexes, en présentant une première courbure convexe dans la direction antéro-postérieure, et une seconde courbure convexe dans la direction transversale. Ainsi, sur la figure 3, on distingue la seconde courbure convexe de direction transversale des deux grandes faces 1 et 2. De même, sur la figure 4, on distingue la première
10 courbure convexe dans la direction antéro-postérieure.

En se référant à la figure 4 en vue de côté, on voit que les grandes faces supérieure 1 et inférieure 2 sont légèrement divergentes vers l'avant, c'est-à-dire en direction de la face antérieure : la hauteur H_a au voisinage de la face antérieure 6 est
15 plus grande que la hauteur H_p au voisinage de la face postérieure 5.

L'implant selon l'invention comprend des cavités intérieures mettant en communication des orifices prévus sur les grandes faces supérieure 1 et inférieure 2. Ainsi, sur les figures
20 1 et 2, on distingue une cavité interne centrale, formée d'un trou vertical médian 7 traversant, entourée d'une paroi cylindrique intermédiaire 8 elle-même entourée d'une succession de cavités périphériques traversantes 9, 10, 11 et 12 ouvertes sur les grandes faces supérieure 1 et inférieure 2. Les cavités périphériques
25 traversantes 9-12 sont entourées d'une paroi périphérique tubulaire 13 d'axe vertical et formant les faces latérales opposées 3 et 4 et les faces postérieure 5 et antérieure 6.

La paroi cylindrique intermédiaire 8 est reliée à la paroi périphérique tubulaire 13 par des croisillons radiaux 14, 15, 16 et
30 17, définissant les cavités périphériques traversantes 9-12.

La paroi périphérique tubulaire 13 comporte des trous latéraux 18 et 19, occupant une grande partie des faces latérales opposées 3 et 4.

La paroi cylindrique intermédiaire 8 comporte des trous
35 périphériques 20, 21, 22 et 23 mettant en communication le trou vertical médian 7 avec les cavités périphériques traversantes 9-12.

Dans la réalisation avantageuse illustrée sur les figures, les cavités périphériques traversantes 9-12 sont chacune au regard de l'une des faces latérales, antérieure ou postérieure. En d'autres termes, les croisillons radiaux 14-17 relient chacun la paroi cylindrique intermédiaire 8 avec l'un des coins de la paroi périphérique tubulaire 13.

La paroi périphérique tubulaire 13 comporte, sur sa face antérieure 6, un trou fileté de préhension 24, conformé pour coopérer avec un outil de préhension.

Egalement, les grandes faces supérieure 1 et inférieure 2 comportent des nervures et des rainures transversales. Par exemple, sur les figures 1 et 2, on a repéré la nervure transversale 25 voisine de l'extrémité postérieure de la grande face supérieure 1, et une rainure transversale 26 adjacente.

Le corps de l'implant peut être réalisé en titane, présentant ainsi une bonne résistance mécanique tout en étant biocompatible.

En alternative, le corps de l'implant peut avantageusement être en un polymère de type PEEK, présentant l'avantage de pouvoir être moulé, d'être radiotransparent, et de présenter de bonnes propriétés de biocompatibilité et de résistance mécanique dans la forme choisie.

Lors de l'utilisation, avant d'engager l'implant entre deux vertèbres adjacentes, on réalise dans les plateaux respectifs de chaque vertèbre un logement peu profond conformé pour recevoir les grandes faces supérieure 1 et inférieure 2 de l'implant. On introduit dans les cavités internes 7, 9-12 de l'implant des greffons d'os spongieux prélevés dans une autre partie du corps du patient. On écarte ensuite les deux vertèbres adjacentes, par des moyens appropriés, et l'on insère axialement l'implant entre les deux vertèbres en le maintenant avec un outil adapté pour le tenir par le trou fileté de préhension 24. On relâche les vertèbres. La forme biconvexe de l'implant donne aux vertèbres adjacentes une assise efficace, assurant une bonne stabilisation mécanique des vertèbres l'une par rapport à l'autre et avec l'implant, en reproduisant l'angle morphologique normal tel qu'une lordose anatomique. Les nervures et rainures transversales 25, 26

interdisent le déplacement axial de l'implant. Elles interdisent également la rotation de l'implant selon un axe vertical.

Après la pose de l'implant, les greffons d'os spongieux sont en contact avec l'os des vertèbres inférieure et supérieure, de façon à assurer progressivement la fusion des vertèbres l'une à l'autre. La taille importante des ouvertures supérieures et inférieures dans les grandes faces supérieure 1 et inférieure 2 de l'implant favorise cette fusion, en assurant un bon contact entre les greffons internes et l'os des deux vertèbres.

Toutefois, malgré la présence des larges ouvertures supérieure et inférieure de contact, l'implant présente de bonnes surfaces d'appuis supérieure et inférieure, réparties sur toute sa dimension, grâce notamment à la présence de la paroi cylindrique intermédiaire 8 et des croisillons radiaux 14-17, assurant un appui efficace et peu traumatisant sur les plateaux des vertèbres adjacentes.

On conçoit que la forme particulière de l'implant tel qu'illustré sur les figures assure une grande stabilité de la structure, et un maintien efficace des vertèbres l'une par rapport à l'autre.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

REVENDICATIONS

1 - Implant intersomatique pour stabilisation de vertèbres cervicales, comprenant un corps en matériau solide biocompatible ayant une forme générale parallélépipédique limitée par deux
5 grandes faces supérieure (1) et inférieure (2) convexes légèrement divergentes vers l'avant, par deux faces latérales opposées (3, 4), et par deux faces postérieure (5) et antérieure (6), avec au moins une cavité intérieure mettant en communication des orifices prévus sur les grandes faces supérieure (1) et inférieure (2), caractérisé
10 en ce que le corps est une structure creuse à plusieurs cavités internes délimitées par des parois, avec un trou vertical médian (7) traversant entouré d'une paroi cylindrique intermédiaire (8) elle-même reliée à une paroi périphérique tubulaire (13) d'axe vertical par des croisillons radiaux (14-17) définissant des
15 cavités internes périphériques traversantes (9-12) ouvertes sur les grandes faces supérieure (1) et inférieure (2).

2 - Implant intersomatique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les grandes faces supérieure (1) et inférieure (2) comportent des nervures (25) et des rainures (26)
20 transversales.

3 - Implant intersomatique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les grandes faces supérieure (1) et inférieure (2) présentent une première courbure convexe dans la direction antéro-postérieure et une seconde courbure convexe dans
25 la direction transversale.

4 - Implant intersomatique selon la revendication 3, caractérisé en ce que la paroi périphérique tubulaire (13) comporte des trous latéraux (18, 19).

5 - Implant intersomatique selon l'une des revendications
30 3 ou 4, caractérisé en ce que la paroi cylindrique intermédiaire (8) comporte des trous périphériques (20-23) mettant en communication le trou vertical médian (7) avec les cavités périphériques traversantes (9-12).

6 - Implant intersomatique selon l'une quelconque des
35 revendications 3 à 5, caractérisé en ce que la paroi périphérique tubulaire (13) comporte, sur sa face antérieure (6), un trou fileté de préhension (24).

7 - Implant intersomatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le matériau biocompatible solide est le titane.

5 8 - Implant intersomatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le matériau biocompatible solide est un polymère de type PEEK.

1/4

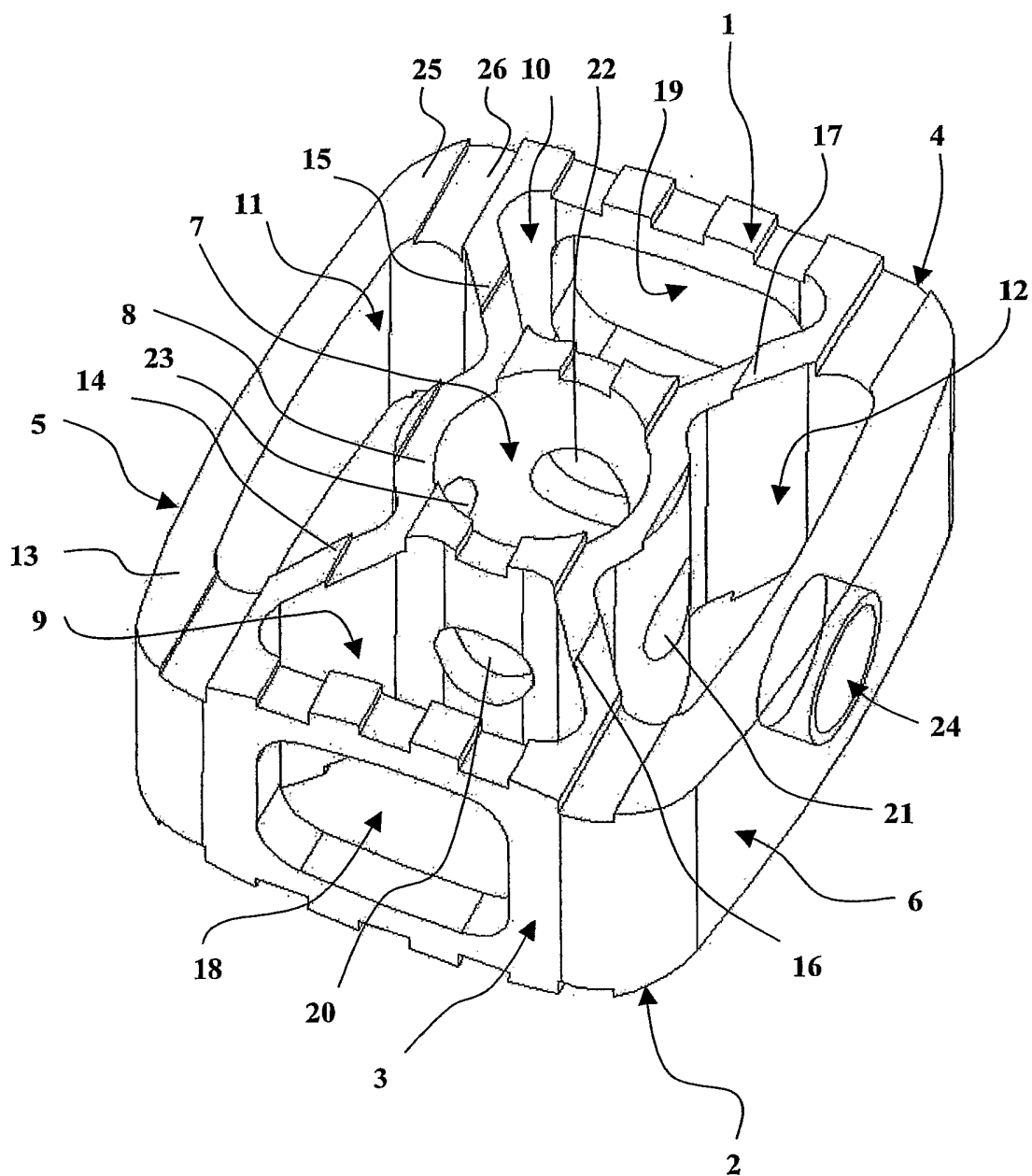


FIG. 1

2/4

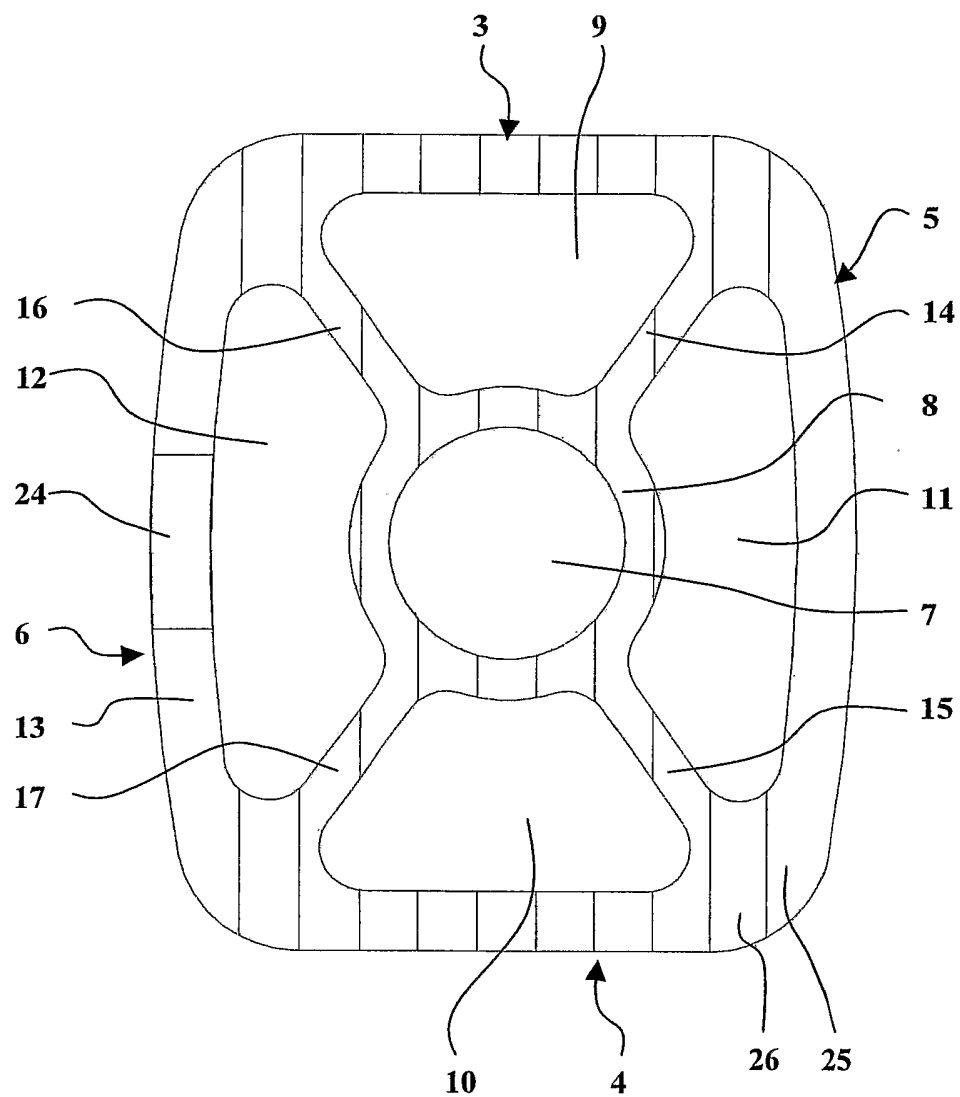


FIG. 2

3/4

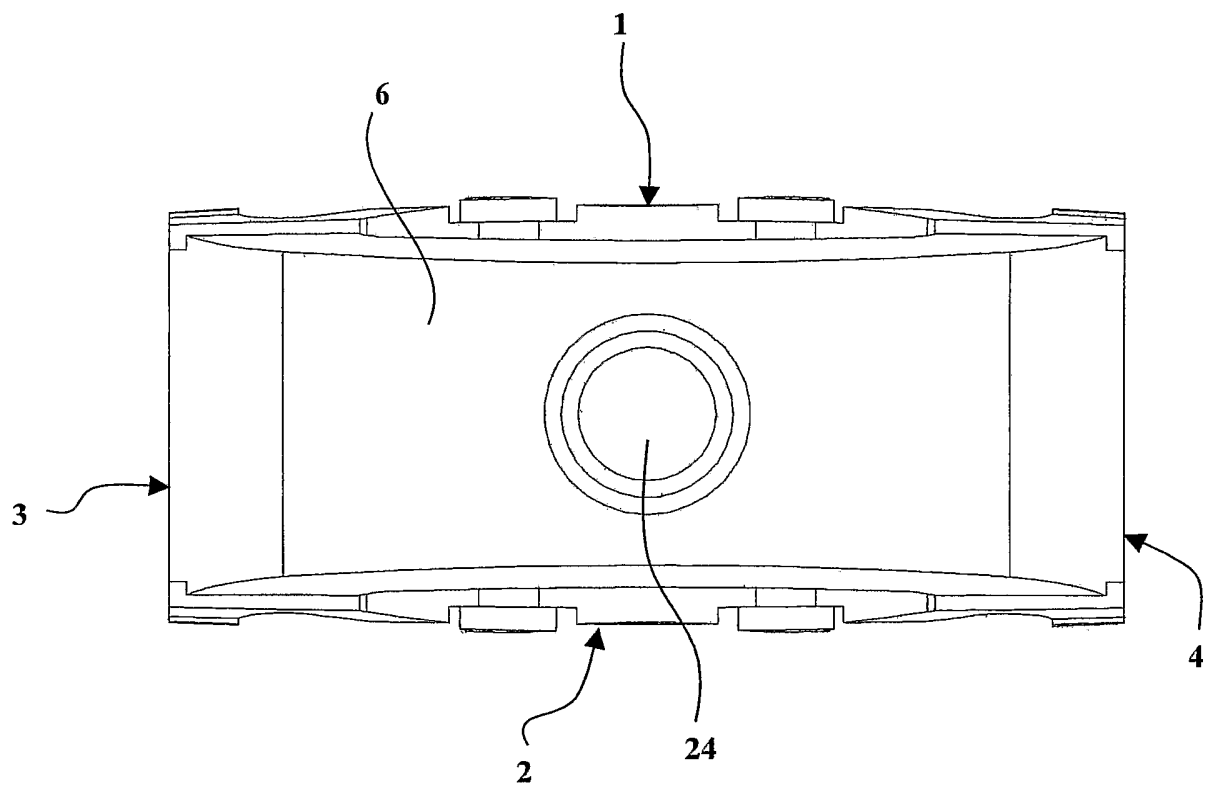


FIG. 3

4/4

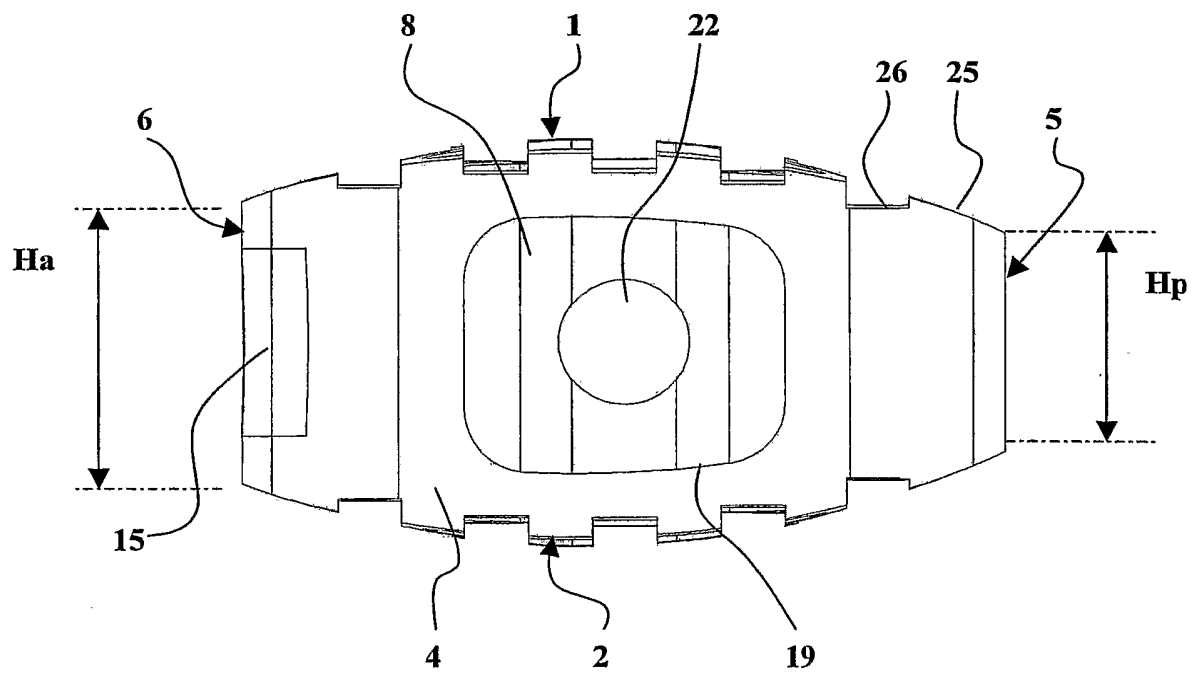


FIG. 4