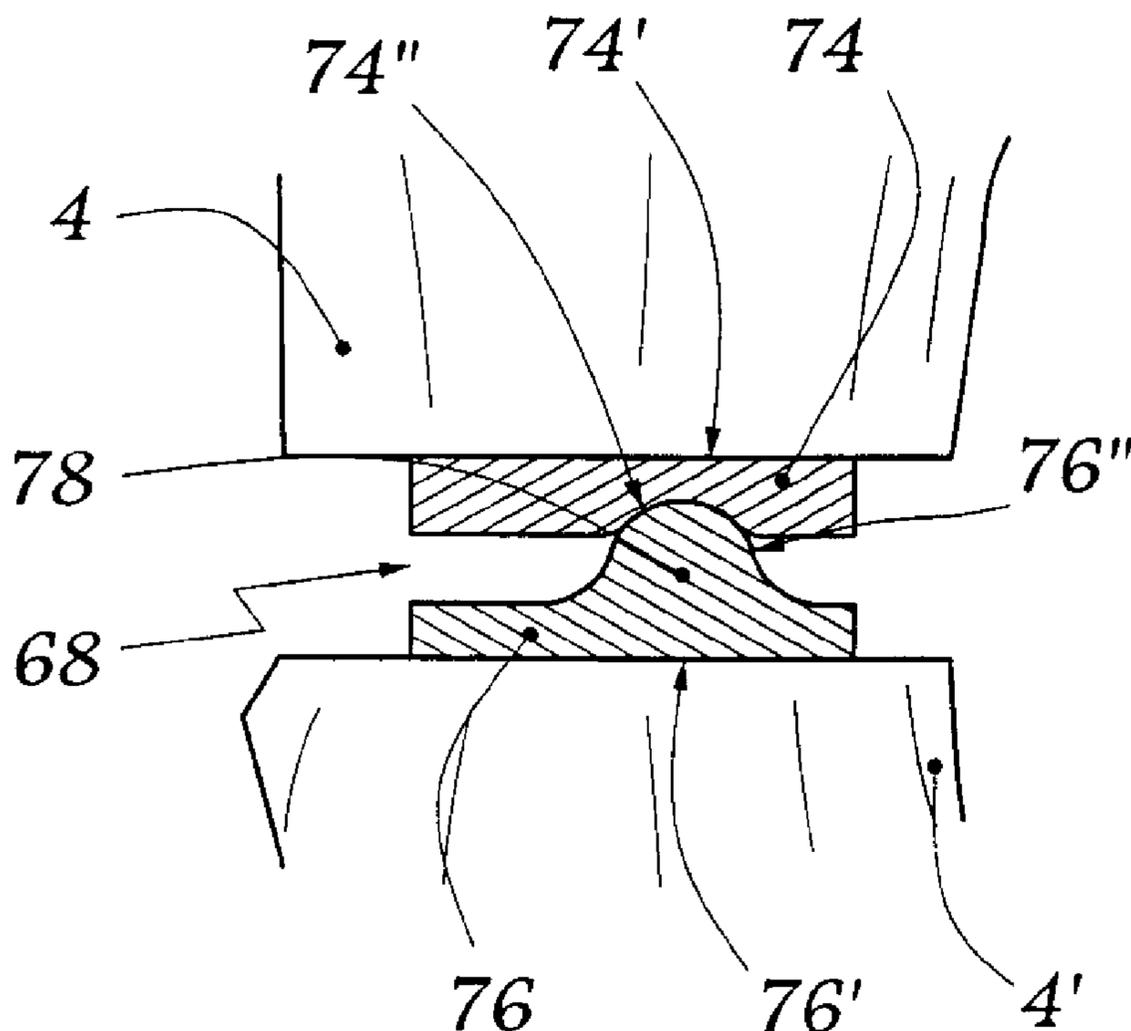




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2000/12/01
 (87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2001/06/07
 (45) Date de délivrance/Issue Date: 2008/08/05
 (85) Entrée phase nationale/National Entry: 2002/05/28
 (86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2000/003368
 (87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2001/039678
 (30) Priorités/Priorities: 1999/12/01 (FR99/15160);
 1999/12/29 (FR99/16662); 2000/05/24 (FR00/06640)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A61B 17/70* (2006.01),
A61F 2/44 (2006.01)
 (72) Inventeur/Inventor:
 GRAF, HENRY, FR
 (73) Propriétaire/Owner:
 GRAF, HENRY, FR
 (74) Agent: ROBIC

(54) Titre : DISPOSITIF DE STABILISATION INTERVERTEBRAL
 (54) Title: INTERVERTEBRAL STABILISING DEVICE



(57) Abrégé/Abstract:

Ce dispositif comprend un implant (18) destiné à être inséré au moins partiellement entre les corps vertébraux (4, 4') des deux vertèbres voisines, ledit implant (18) étant apte à conférer auxdits deux corps vertébraux voisins (4, 4') au moins un degré de liberté mutuel, ledit dispositif comprenant également au moins un organe extra-discal (20), disposé à l'arrière de l'espace intervertébral (12), propre à amortir un déplacement entre lesdites vertèbres (2, 2'), au moins dans le sens de la flexion intervertébrale.

(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
7 juin 2001 (07.06.2001)

PCT

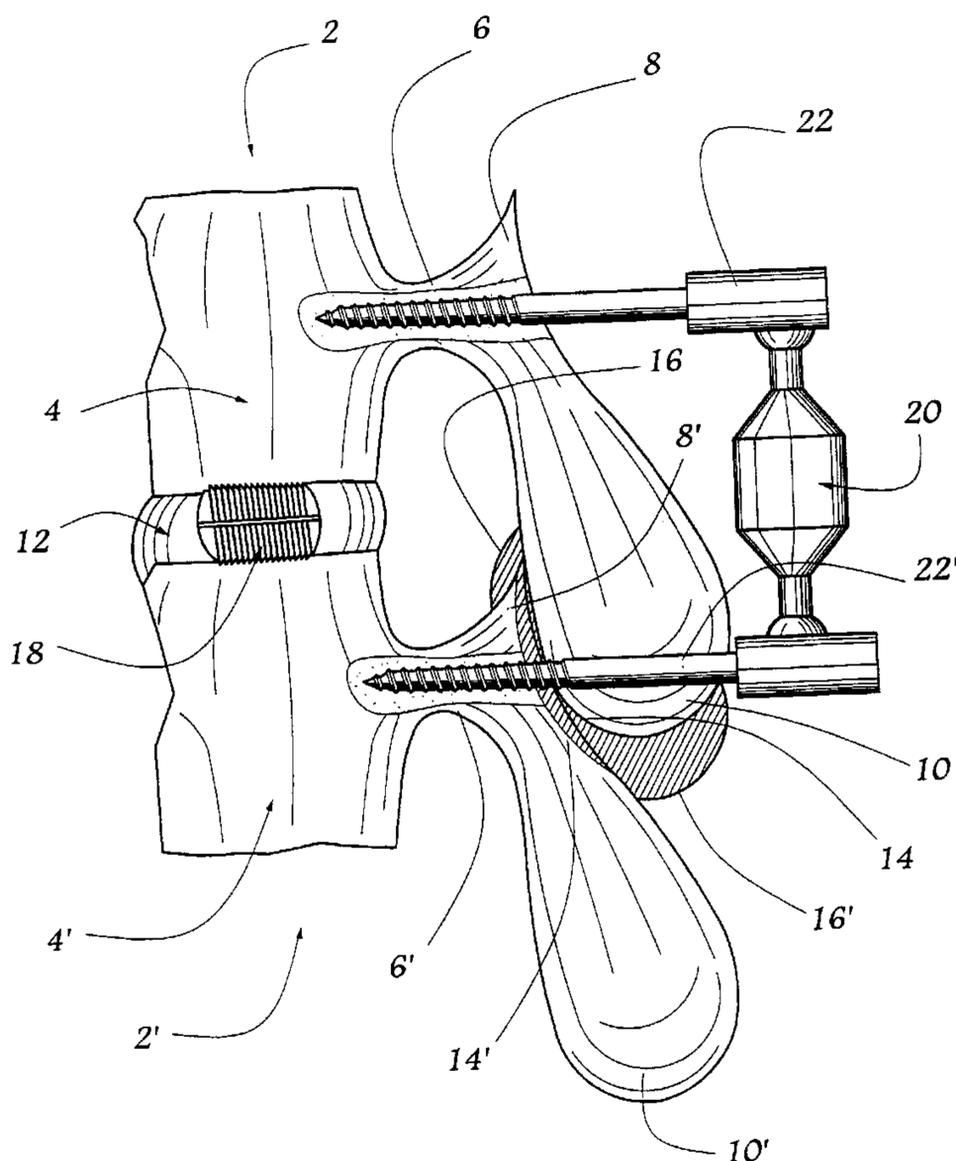
(10) Numéro de publication internationale
WO 01/39678 A1

- (51) Classification internationale des brevets⁷: **A61B 17/70** 99/16662 29 décembre 1999 (29.12.1999) FR
00/06640 24 mai 2000 (24.05.2000) FR
- (21) Numéro de la demande internationale: PCT/FR00/03368 (71) Déposant et
(72) Inventeur: **GRAF, Henry** [FR/FR]; 8, rue Duquesne,
F-69006 Lyon (FR).
- (22) Date de dépôt international: 1 décembre 2000 (01.12.2000) (74) Mandataires: **SCHOULLER, Jean-Philippe** etc.; Cab-
inet Lavoix, 62, rue de Bonnel, F-69448 Lyon Cedex 03
(FR).
- (25) Langue de dépôt: français (81) États désignés (*national*): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE,
DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,
- (26) Langue de publication: français
- (30) Données relatives à la priorité: 99/15160 1 décembre 1999 (01.12.1999) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTERVERTEBRAL STABILISING DEVICE

(54) Titre: DISPOSITIF DE STABILISATION INTERVERTEBRAL



(57) Abstract: The invention concerns a device comprising an implant (18) designed to be inserted at least partially between the vertebral bodies (4, 4') of two neighbouring vertebrae, said implant (18) being adapted to provide to said neighbouring vertebral bodies (4, 4') at least one degree of mutual freedom, said device further comprising at least an extra-discal member (20), arranged behind the intervertebral space (12), adapted to damp a movement between said vertebrae (2, 2'), at least in the intervertebral flexion direction.

(57) Abrégé: Ce dispositif comprend un implant (18) destiné à être inséré au moins partiellement entre les corps vertébraux (4, 4') des deux vertèbres voisines, ledit implant (18) étant apte à conférer auxdits deux corps vertébraux voisins (4, 4') au moins un degré de liberté mutuel, ledit dispositif comprenant également au moins un organe extra-discal (20), disposé à l'arrière de l'espace intervertébral (12), propre à amortir un déplacement entre lesdites vertèbres (2, 2'), au moins dans le sens de la flexion intervertébrale.

WO 01/39678 A1

WO 01/39678 A1

LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

- (84) **États désignés (régional):** brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasiatique (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée:

— Avec rapport de recherche internationale.

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.

DISPOSITIF DE STABILISATION INTERVERTEBRAL

La présente invention concerne un dispositif de stabilisation intervertébral.

De manière habituelle, un tel dispositif est destiné à remplacer tout ou partie d'un disque intervertébral, lorsque ce dernier a été détruit par la chirurgie ou la maladie.

10 L'invention se propose de réaliser un dispositif de stabilisation qui, tout en assurant une liberté de mouvement satisfaisante entre les vertèbres qui lui sont adjacentes, induise seulement de faibles sollicitations mécaniques au niveau de l'ensemble de la chaîne vertébrale.

A cet effet, elle a pour objet un dispositif de stabilisation intervertébral destiné à relier deux vertèbres voisines, caractérisé en ce que le dispositif comprend un implant destiné à être inséré au moins partiellement entre les corps vertébraux des deux vertèbres voisines, ledit implant étant apte à conférer auxdits deux corps vertébraux voisins au moins un degré de liberté mutuel, ledit dispositif comprenant également au moins un organe extra-discal, apte à être disposé à l'arrière de l'espace intervertébral, propre à amortir un déplacement entre lesdites vertèbres, au moins dans le sens de la flexion intervertébrale.

20 Dans le cas où les deux vertèbres voisines possèdent un unique degré de liberté, il s'agit d'un degré de liberté en rotation, autour d'un axe transversal du patient, correspondant aux mouvements de flexion et d'extension de ce patient. Le ou chaque organe extra-discal est propre à amortir un déplacement entre ces vertèbres voisines au moins dans le sens de la flexion intervertébrale, dans laquelle le patient se penche vers l'avant. Cette flexion intervertébrale correspond à l'extension de chaque organe extra-discal, c'est-à-dire à son allongement selon sa direction principale, qui est sensiblement la direction principale de la chaîne vertébrale, soit la verticale lorsque le patient est debout.

30 L'invention va être décrite ci-dessous, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples non

limitatifs et dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique de côté, illustrant deux vertèbres voisines entre lesquelles est placé un dispositif de stabilisation conforme à l'invention ;

5 - la figure 2 est une vue de côté, à plus grande échelle, illustrant un implant appartenant au dispositif de stabilisation de la figure 1 ;

10 - les figures 3 à 6 sont des vues analogues à la figure 2, illustrant des variantes de réalisation de l'implant appartenant au dispositif de stabilisation de la figure 1 ;

- la figure 7 est une vue de dessus, illustrant une variante supplémentaire de l'invention ; et

15 - la figure 8 est une vue de derrière, illustrant les deux organes d'amortissement appartenant au dispositif de stabilisation de la figure 7 ;

- la figure 9 est une vue schématique de côté, analogue à la figure 1, illustrant une variante supplémentaire de réalisation de l'invention ;

20 - la figure 10 est une vue en perspective, illustrant le dispositif de la figure 9 ;

- les figures 11 à 13 sont des vues de dessus, illustrant le dispositif de la figure 9, puis deux variantes de réalisations ; et

25 - la figure 14 est une vue de côté illustrant une dernière variante de réalisation de l'invention.

La figure 1 représente deux vertèbres respectivement supérieure 2 et inférieure 2' qui sont reliées par l'intermédiaire d'un dispositif de stabilisation conforme à l'invention. Chaque vertèbre comprend un corps vertébral 4, 4' prolongé par un pédicule 6, 6', une articulaire supérieure 8, 8' et une articulaire inférieure 10, 10'. On désigne par 12 l'espace intervertébral, par 14 et 14' les facettes articulaires en regard et par 16 et 16' les capsules articulaires.

35 Les deux vertèbres 2, 2' sont reliées mutuellement par l'intermédiaire d'un dispositif de stabilisation, comprenant un implant intersomatique 18, logé dans l'espace intervertébral 12, ainsi qu'un organe d'amortissement, désigné dans son ensemble par la référence 20, dont les deux extrémités sont

fixées sur les vertèbres correspondantes par l'intermédiaire de vis pédiculaires 22, 22'.

L'organe d'amortissement est par exemple conforme à l'enseignement de FR-A-2 676 911, ou bien encore à celui de
5 FR-A-2 751 864. Il peut également comprendre un ligament, conformément par exemple à l'enseignement de FR-A-2 694 182.

L'implant 18 est représenté de façon plus précise sur la figure 2. Sur cette dernière, comme sur les figures suivantes, le côté droit correspond à la partie postérieure de l'espace
10 intervertébral 12, le côté gauche correspondant à la partie antérieure.

L'implant 18 comprend des éléments respectivement supérieur 24 et inférieur 26, entrant en contact avec les corps vertébraux 4, 4', par des surfaces de contact 24', 26'
15 respectives, qui sont planes. A titre de variante, ces surfaces de contact peuvent être de formes différentes, notamment convexes.

Les éléments 24, 26 comportent des chapes respectives 24'', 26'', qui sont articulées au moyen d'un axe 28 s'étendant
20 transversalement. Cet axe 28, qui est disposé du côté postérieur de l'espace intervertébral 12, confère un degré de liberté entre les surfaces 24' et 26', et donc entre les corps vertébraux 4, 4'. Ce degré de liberté unique est une rotation autour de l'axe 28 transversal, ou sagittal, ou à une
25 extension ce qui correspond ainsi à une flexion du patient vers l'avant de celui-ci vers l'arrière.

Un ressort 30, travaillant en compression, est fixé aux éléments 24, 26, du côté antérieur de l'espace intervertébral 12. Ce ressort peut être remplacé par un bloc résilient,
30 réalisé par exemple en élastomère, notamment en caoutchouc.

La figure 3 illustre un second mode de réalisation de l'implant intervertébral, désigné par la référence 68. Ce dernier comprend deux éléments respectivement supérieur 74 et inférieur 76, entrant en contact avec les corps vertébraux 4, 4' par l'intermédiaire de surfaces de contact planes 74', 76'.
35

L'un de ces éléments, en l'occurrence l'élément supérieur, est pourvu d'un logement sphérique 74'', formant cupule, disposé vers la partie postérieure de l'espace

intervertébral 12. Ce logement 74'' coopère avec une saillie sphérique 76'' de l'autre élément, à savoir l'élément inférieur 76.

Etant donné que les rayons du logement 74'' et de la saillie 76'' sont sensiblement identiques, leur coopération assure trois degrés de liberté en rotation, autour du centre fixe 78 de la saillie sphérique 76'', des surfaces de contact 74', 76' et donc des corps vertébraux 4, 4'.

Il est possible de munir cet implant 68 d'un ou plusieurs ressorts, analogues à celui 30, ou d'un bloc résilient, s'étendant entre les éléments supérieur et inférieur, par exemple du côté antérieur de l'espace intervertébral.

La figure 4 illustre un troisième mode de réalisation de l'implant intervertébral, qui est désigné dans son ensemble par la référence 118. Cet implant comprend deux éléments supérieur 124 et inférieur 126, formant plateaux. Chacun de ces plateaux, qui prend appui contre un corps vertébral respectif par l'intermédiaire d'une surface plane 124', 126', est pourvu d'un renforcement sphérique 124'', 126''. Une bille 128 qui possède un rayon de courbure sensiblement inférieur à celui des renforcements 124'', 126'', est intercalée entre les plateaux 124, 126.

Cette bille 128 est libre de se déplacer au voisinage de la surface adjacente des plateaux 124, 126, ce qui confère trois degrés de liberté en rotation, aux deux corps vertébraux 4, 4' autour d'un point mobile, ainsi que deux degrés de liberté en translation autorisés par les glissements des plateaux sur cette bille. Cette dernière peut être remplacée par un organe non sphérique, par exemple ovale ou cylindrique, prenant appui contre les plateaux 124, 126 par l'intermédiaire d'une surface de contact dont le rayon de courbure est inférieur à celui des renforcements 124'', 126'' précités, afin de permettre un déplacement mutuel de cet organe par rapport au plateau.

La figure 5 représente une quatrième variante de réalisation de l'implant intervertébral, désigné dans son ensemble par la référence 168. Ce dernier comprend un enrobage, formé par deux plateaux rigides 74, 176, entre lesquels est

intercalée une âme élastique 178. Les plateaux 174, 176 recouvrent partiellement l'âme 178, en ce sens qu'ils sont disposés sur les bords de cette âme adjacents aux corps vertébraux. Les plateaux sont par exemple réalisés en titane
5 alors que l'âme, qui est par exemple collée au plateau, est réalisée par exemple en silicone ou en élastomère, notamment en caoutchouc.

Les plateaux 174, 176 entrent en contact avec les corps vertébraux 4, 4' par l'intermédiaire de surfaces planes 174',
10 176'. Cet implant est inséré dans l'espace intervertébral par impaction, comme les implants 18, 68 et 118. Il est également envisageable que la distance séparant les surfaces de contact 174', 176', qui correspond à la dimension verticale de l'implant posé, augmente vers sa partie antérieure, dans la
15 position anatomique verticale du repos du patient.

La figure 6 illustre un cinquième mode de réalisation de l'implant intervertébral, désigné dans son ensemble par la référence 218. Ce dernier comprend une bille rigide 228 entourée par un anneau périphérique 226, d'axe principal
20 parallèle à l'axe principal de la colonne vertébrale, cet anneau étant réalisé en un matériau élastique tel que du caoutchouc. Les extrémités latérales de l'anneau sont solidaires de plaques 224 qui entrent en contact avec les corps vertébraux respectifs 4, 4'.

Les implants 18, 68, 118, 168, 218 décrits ci-dessus sont des prothèses totales de disque. Il est également possible de faire appel à un implant 268, illustré sur la figure 7, qui est une prothèse partielle de disque. Cette dernière 268, qui est insérée dans le disque 270, est disposée de façon décalée,
30 par rapport à l'axe principal A de la chaîne vertébrale qui, lorsque le patient se trouve en position debout, est un axe vertical passant par le plan médian P s'étendant d'arrière en avant du patient. Cette prothèse peut être insérée par vissage ou impactage dans l'espace intervertébral.

Cette prothèse partielle 268 est associée à un organe d'amortissement 20A, qui est disposée, de façon décalée, du même côté de l'axe A que la prothèse partielle 268.

On peut associer à la prothèse partielle 268, une

prothèse supplémentaire 268', située de l'autre côté de l'axe A. Cette prothèse partielle 268', qui est représentée en traits mixtes, peut être analogue à la prothèse partielle 268 étant entendu qu'il est possible de conférer à ces deux
5 prothèses partielles 268, 268' des hauteurs différentes, de manière à compenser un éventuel effondrement du disque se produisant de façon asymétrique, en vue de derrière. La prothèse partielle 268' est associée à un organe d'amortissement supplémentaire 20B, représenté en traits mixtes, qui est
10 prévu du même côté de l'axe A que la prothèse partielle 268'.

La figure 8 représente les deux organes d'amortissement 20A, 20B disposés de part et d'autre des articulaires 8, 10. Ces organes d'amortissement présentent une partie métallique et sont par exemple conformes à l'enseignement de FR-A-
15 2 751 864. Ils sont avantageusement reliés l'un à l'autre au moyen d'une tige transversale 272, s'étendant sensiblement horizontalement. La liaison entre chaque organe 20, 20A et la tige 272 est rigide, et fait par exemple intervenir une soudure. Elle est avantageusement réalisée au niveau de la
20 partie médiane de ces organes d'amortissement.

Les figures 9 à 11 illustrent une variante supplémentaire de l'invention, dans laquelle il est prévu deux vis pédiculaires supérieures 322, 324, disposées de part et d'autre de
25 l'axe principal de la colonne vertébrale, ainsi que deux vis pédiculaires inférieures 322', 324'. Le dispositif de stabilisation comprend un implant 318, par exemple analogue à celui 168, ainsi qu'un organe extra-discal 320, qui est analogue à celui 20.

Ce dispositif de stabilisation comprend également un
30 élément de butée supérieur 326, comportant une branche horizontale 328 ainsi que deux branches verticales 330. Cette branche 328 est creusée de deux ouvertures circulaires destinées au passage de la tige des vis pédiculaires supérieures 322, 324. Les parois de chaque ouverture sont prolongées
35 par un fourreau axial 329, recouvrant une partie de la vis. Ce fourreau, qui peut être venu de matière avec la branche 328, reçoit une vis d'arrêt 331 apte à immobiliser de façon sélective l'élément de butée par rapport à la vis pédiculaire,

selon une translation parallèle à l'axe principal de cette dernière.

Ce dispositif comprend également un élément de butée inférieur 334, comportant une branche horizontale 336
5 prolongée, à ses deux extrémités, par des tiges 337 pourvues de sphères 338. Cet élément inférieur est creusé de deux ouvertures, destinées au passage de la tige des deux vis pédiculaires inférieures 322', 324'. De façon analogue à ce qui a été décrit ci-dessus pour l'élément supérieur, chaque
10 ouverture est pourvue d'un fourreau axial 329', muni d'une vis 331'.

Par ailleurs, en variante, au moins une des ouvertures peut être une lumière oblongue. Ceci permet ainsi d'adapter les dimensions des éléments de butée à différents espacements
15 des vis pédiculaires. Les branches horizontales 328 et 336 peuvent présenter des longueurs variables, en étant par exemple télescopiques.

Chaque branche verticale 330 est repliée, de sorte que son extrémité possède une surface plane 326' s'étendant de
20 façon oblique. Ceci signifie que cette extrémité n'est ni parallèle à l'axe transversal médian A', s'étendant de la droite vers la gauche du patient, ni parallèle à l'axe sagittal médian A'', s'étendant d'arrière en avant du patient (figure 11). L'axe principal D de cette surface plane 326' est
25 parallèle à une droite D' passant par l'intersection de ces deux axes A' et A'', notamment une bissectrice.

Chaque surface 326' coopère avec une sphère 338 correspondante, selon un contact sensiblement ponctuel. De la sorte, deux rotations autour des axes A' et A'' sont autorisées entre
30 les éléments de butée supérieur et inférieur et, ce faisant, entre les deux vertèbres 2 et 2'. En revanche, la rotation autour de l'axe vertical A est interdite entre ces deux vertèbres.

Par ailleurs, une mise en translation mutuelle des deux
35 vertèbres 2, 2', selon l'axe sagittal A'', est autorisée dans un unique sens. Ainsi, la vertèbre supérieure ne peut se déplacer vers l'avant, par rapport à la vertèbre inférieure, mais en revanche est libre de se déplacer vers l'arrière par

rapport à cette vertèbre inférieure.

En outre, toute translation mutuelle des deux vertèbres 2, 2' est interdite, dans les deux sens, selon l'axe transversal A'. Enfin, une translation mutuelle entre ces deux
5 vertèbres est autorisée, dans les deux sens, selon l'axe vertical A.

D'autres agencements peuvent être envisagés. Ainsi, l'élément de butée supérieur peut être muni d'au moins une sphère 338', coopérant avec une branche verticale, terminée
10 par une surface plane oblique 336', s'étendant à partir de la branche horizontale 336 de l'élément inférieur (figure 12). Il peut être fait appel à la coopération de deux surfaces d'appui sphériques adjacentes 342, 342', dont chacune appartient à un élément de butée respectif (figure 13).

A titre de variante supplémentaire, au moins une des branches verticales 330 peut, au moins partiellement, être réalisée en un matériau élastique, dont l'élasticité autorise un contact permanent entre chaque branche 330 et une sphère correspondante 338. Il est également envisageable de réaliser
20 au moins une branche verticale en deux parties, possédant un certain débattement mutuel en rotation, autour de l'axe principal de la branche. Cette possibilité de débattement peut être provisoire, pour la mise en place des deux éléments de butée, ou permanente afin d'assurer à chaque instant une
25 adaptation angulaire entre la branche et la sphère.

Il est possible de prévoir une unique branche verticale 330, coopérant avec une unique sphère 338, notamment dans le cas où une partie de l'articulation postérieure naturelle n'a pas été détruite.

30 Etant donné que chaque élément supérieur ou inférieur est monté sur deux vis pédiculaires à la fois, ceci permet d'éviter toute désolidarisation de ces vis par rapport aux corps vertébraux, une fois celles-ci mises en place.

La figure 14 illustre une variante supplémentaire de
35 réalisation de l'invention. Le dispositif qui y est décrit comprend un implant 368, destiné à être inséré au moins partiellement dans l'espace intervertébral. Cet implant comprend deux chambres respectivement avant 368' et arrière

368'', entourées par deux coquilles 369. Chacune de ces dernières, qui présente une section transversale sensiblement en arc de cercle, est réalisée en un matériau rigide, tel que du titane. Ces coquilles 369, qui sont destinées à entrer en contact avec les corps vertébraux 4, 4', sont assujetties aux
5 chambres, par exemple par collage.

Ces deux chambres 368, 368', qui sont séparées par une membrane 396, éventuellement poreuse, sont remplies d'un fluide d'amortissement. Ce dernier comprend au moins un
10 liquide, tel que de l'eau ou de l'huile. Il peut également contenir de l'air, ou encore un corps hydrophile, tel de l'hydrogel.

Le dispositif de stabilisation illustré sur cette figure 11 comprend également un organe d'amortissement 370, disposé
15 à l'arrière de l'espace intervertébral. Cet organe comprend une cuve rigide 372 à l'intérieur de laquelle est disposé un piston 374, qui comprend une tête 376, formant extrémité supérieure, dont les dimensions transversales sont voisines de celles de la cuve. Un joint torique d'étanchéité 378 est
20 monté entre les parois en regard de la tête et de la cuve.

La tête 376 du piston s'étend à partir d'une tige 380 verticale qui traverse, de façon étanche, la paroi inférieure 382 de la cuve 372, avec interposition d'un joint torique 384. L'extrémité inférieure de la tige 380, opposée à la tête 376,
25 est montée à rotule sur la tête de la vis inférieure 371.

La tête du piston délimite des chambres respectivement supérieure 386 et inférieure 388, appartenant à la cuve 372. La chambre supérieure reçoit un ressort 390, travaillant en compression, qui s'étend verticalement entre la paroi
30 supérieure de la cuve et la paroi en regard de la tête. Ce ressort permet le rappel du piston dans sa position basse, qui correspond à une posture lordosée du patient, physiologiquement avantageuse.

La chambre avant de l'implant 368 est mise en communication
35 fluide avec la chambre supérieure de l'organe 370, par l'intermédiaire d'un conduit 392, alors que la chambre arrière de l'implant est mise en communication fluide avec la chambre inférieure 388 par l'intermédiaire d'un conduit

supplémentaire 394. De la sorte, lorsque le patient se penche vers l'avant, selon la flèche F, du fluide est chassé de la chambre avant en direction de la chambre supérieure, ce qui contribue à faire descendre le piston 374 dans la cuve, à l'opposé de la vis supérieure 373. Cette remontée induit un déplacement de fluide, par le conduit 394, de la chambre inférieure vers la chambre arrière. Ce mouvement de flexion est donc amorti par ces différents écoulements de fluide.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés.

L'implant appartenant au dispositif de stabilisation de l'invention peut être partiel ou total. Dans le cas où il s'agit d'un implant partiel, plusieurs implants de ce type peuvent être disposés entre deux mêmes vertèbres. Cet implant peut être mis en place, soit par voie antérieure, soit par voie postérieure.

Par ailleurs, on peut prévoir d'utiliser une bille unique, analogue à celle 228, qui confère trois degrés de liberté en rotation, ainsi que deux degrés de liberté en translation aux corps vertébraux 4, 4'. Il est également possible de réaliser l'implant intervertébral sous forme d'une enveloppe renfermant un gel hydrophile ou de l'eau, cet implant constituant une prothèse de nucleus.

Il est également possible de fixer l'implant sur la paroi verticale des corps vertébraux, par exemple par vissage, conformément à l'enseignement de EP-A-0 346 269, cet implant étant alors inséré seulement partiellement entre les deux corps vertébraux.

L'implant intervertébral peut renfermer un fluide d'amortissement, et être conforme à l'un des modes de réalisation décrits dans la demande de brevet français, déposée le 29 décembre 1999, sous le numéro 99 16662. Cet implant intervertébral fluide est susceptible de coopérer avec un organe extra-discal de type mécanique, par exemple analogue à celui 20.

Par ailleurs, l'organe extra-discal peut également renfermer un tel fluide d'amortissement, et être conforme à l'un des modes de réalisation décrits dans la demande de

brevet français ci-dessus mentionnée. Cet organe extra-discal
fluidique est susceptible de coopérer avec un implant
intervertébral mécanique, tel que par exemple celui 18.

L'invention permet de réaliser les objectifs précédemment
5 mentionnés.

En cas de pathologie dégénérative du disque interverté-
bral, s'étendant aux nerfs qui lui sont adjacents, il est
nécessaire pour le chirurgien de libérer la racine nerveuse
ainsi comprimée. A cet effet, l'opération correspondante
10 induit une destruction au moins partielle de l'articulation
intervertébrale postérieure.

Le dispositif de l'invention permet de restaurer la
stabilité postérieure, qui avait été sensiblement diminuée du
fait de la chirurgie.

L'implant intervertébral permet de restaurer la hauteur
15 du disque et de rappeler le mouvement intervertébral naturel,
étant donné qu'il confère au moins un degré de liberté aux
corps vertébraux en regard. Par ailleurs, l'organe d'amor-
tissement extra-discal garantit une composante supplémentaire
20 à cette stabilisation postérieure.

Le fait de combiner cet implant intervertébral et cet
organe extra-discal permet de réaliser ces deux éléments de
manière simple et fiable. Il est ainsi possible de répartir,
entre ces deux éléments, les différentes fonctions mécaniques
25 qui sont nécessaires, en vue d'assurer une stabilité interver-
tébrale satisfaisante. Ceci permet donc de réduire les
contraintes mécaniques exercées sur chacun de ces deux
éléments, de sorte que ces derniers sont soumis à une usure
restreinte. Ceci en allonge donc la durée de vie de façon
30 correspondante.

Le dispositif de stabilisation de l'invention garantit
ainsi que le mouvement relatif des deux vertèbres qu'il relie
est suffisamment proche du mouvement autorisé par un disque
vertébral naturel, pour que n'apparaisse pas de dysfonctionne-
35 ment majeur au niveau de l'ensemble de la chaîne vertébrale.

L'emploi de deux organes d'amortissement extra-discaux,
disposés de part et d'autres d'un axe principal de la colonne
vertébrale est avantageux. En effet, il assure une composante

supplémentaire d'amortissement, lorsque le patient se penche sur les côtés.

Prévoir des moyens de liaison entre ces deux organes d'amortissement est avantageux, dans la mesure où cela assure
5 une réduction sensible du cisaillement horizontal intervertébral, comme en cas de rupture ou d'absence d'un ou de deux massifs articulaires postérieurs.

Réaliser l'implant intervertébral sous la forme d'au moins une prothèse partielle est avantageux. En effet, de
10 telles prothèses, du fait de leur dimensions, peuvent être introduites depuis l'arrière du patient, de sorte qu'il peut être fait appel à une unique opération, au cours de laquelle ces prothèses sont implantées en même temps que l'organe d'amortissement.

15 Prévoir une unique prothèse, associée à un unique organe d'amortissement extra-discal, tous deux décalés d'un même côté de l'axe principal de la chaîne vertébrale, permet de remédier à des effondrements asymétriques de l'espace intervertébral, vu de derrière. De tels effondrements asymétriques peuvent
20 également être palliés en faisant appel à deux prothèses de hauteurs différentes, disposées de part et d'autre de l'axe principal de la chaîne vertébrale.

REVENDEICATIONS

- 10 1. Dispositif de stabilisation intervertébral destiné à relier deux vertèbres voisines (2, 2'), caractérisé en ce que le dispositif comprend un implant (18 ; 68 ; 118 ; 168 ; 218 ; 268 ; 318 ; 368) destiné à être inséré au moins partiellement entre les corps vertébraux (4, 4') des deux vertèbres voisines, ledit implant (18 ; 68 ; 118 ; 168 ; 218 ; 268 ; 318 ; 368) étant apte à conférer auxdits deux corps vertébraux voisins (4, 4') au moins un degré de liberté mutuel, ledit dispositif comprenant également au moins un organe extra-discal (20 ; 320 ; 370), apte à être disposé à l'arrière de l'espace intervertébral (12), propre à amortir un déplacement entre lesdites vertèbres (2, 2'), au moins dans le sens de la flexion intervertébrale.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit implant (18 ; 68) est apte à conférer aux deux corps vertébraux (4, 4') au moins un degré de liberté en rotation, autour d'un pivot fixe (28 ; 78) dudit implant.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que des moyens supplémentaires d'amortissement (30) sont prévus au moins dans le sens de la flexion intervertébrale, disposés vers une partie antérieure dudit implant (18 ; 68).
- 20 4. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit implant (118) est apte à conférer aux deux corps vertébraux (4, 4') au moins un degré de liberté en rotation, autour d'un pivot mobile (128 ; 228) dudit implant.
5. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit implant (168) comprend une âme élastique (178), partiellement recouverte par un enrobage (174, 176) réalisé en un matériau rigide.

6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que deux organes d'amortissement extra-discaux (20A, 20B) sont aptes à être disposés de part et d'autre d'un axe principal (A) de la chaîne vertébrale.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'en outre des moyens de solidarisation (272) des organes d'amortissement (20A, 20B) sont prévus entre les organes d'amortissement (20A, 20B).

8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que ledit implant comprend au moins une prothèse partielle (268, 268') de disque.

10 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que ledit implant intervertébral comprend une unique prothèse partielle (268), associée à un unique organe (20A) d'amortissement extra-discal, tous deux étant aptes à être décalés d'un même côté par rapport à l'axe principal (A) de la chaîne vertébrale.

10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit implant intervertébral comprend deux prothèses partielles (268, 268') aptes à être disposées de part et d'autre dudit axe principal (A), ainsi que deux organes (20A, 20B) d'amortissement extra-discaux, disposés de part et d'autre dudit axe principal (A).

20 11. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le dispositif comprend en outre un élément de butée supérieur (326), apte à être solidaire d'une vertèbre supérieure, ainsi qu'un élément de butée inférieur (334), apte à être solidaire d'une vertèbre inférieure, les éléments de butée supérieur et inférieur possédant des surfaces d'appui mutuelles (326', 338; 336', 338' ; 342, 342') aptes à autoriser une rotation mutuelle desdites vertèbres supérieure (2) et inférieure (2') autour d'axes transversal (A') et sagittal (A'') du patient, ainsi qu'à empêcher une rotation mutuelle de ces deux vertèbres autour d'un axe vertical (A), ces surfaces d'appui étant en outre aptes

à autoriser une translation mutuelle de ces vertèbres dans un unique sens selon l'axe sagittal (A"), à autoriser une translation entre ces deux vertèbres dans les deux sens selon l'axe vertical (A), et à interdire une translation entre ces deux vertèbres dans les deux sens selon l'axe transversal (A').

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce que l'un desdits éléments de butée comprend deux surfaces d'appui planes (326'), aptes à être disposées de part et d'autre de l'axe vertical (A), ces deux surfaces s'étendant de façon oblique et coopérant avec deux sphères (338) dont est pourvu l'autre desdits éléments.

10 13. Dispositif selon les revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que chaque élément de butée (326, 334) est solidaire de deux vis pédiculaires, respectivement supérieures (322, 324) et inférieures (322', 324').

14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que des moyens (331, 331') sont prévus permettant de solidariser en translation, de façon sélective, chaque élément de butée avec au moins une vis pédiculaire.

15. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 14, caractérisé en ce que ledit implant (368) comprend au moins une chambre d'implant (368', 368") et en ce que ledit au moins un organe extra-discal comprend au moins une chambre d'organe extra-discal (386, 388), lesdites au moins deux chambres renfermant un fluide, et en ce que sont prévus des moyens (392, 394) de mise en communication fluïdique de ces chambres.

20

16. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce que les moyens de mise en communication comprennent au moins un conduit (392, 394) s'étendant entre ces chambres.

17. Dispositif selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'un premier conduit assure la communication entre les chambres dans un premier

sens, alors qu'un second conduit assure cette communication dans un second sens, opposé au premier, les premier et second conduits comprenant des sections de passage différentes.

18. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 17, caractérisé en ce que l'implant (368) et/ou l'organe extra-discal comprend au moins deux chambres d'implant (368', 368'') et en ce qu'un élément poreux (396) sépare lesdites chambres d'implant.

19. Dispositif selon la revendication 18, caractérisé en ce que ledit organe poreux est mobile par rapport à ces chambres.

10 20. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 19, caractérisé en ce qu'au moins un piston (374) est prévu, séparant deux chambres adjacentes.

21. Dispositif selon l'une des revendications 15 à 20, caractérisé en ce qu'au moins une chambre est pourvue d'une paroi déformable.

22. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que le matériel formant l'âme élastique (178) est choisi du groupe comprenant les polymères de silicone et les élastomères.

1/7

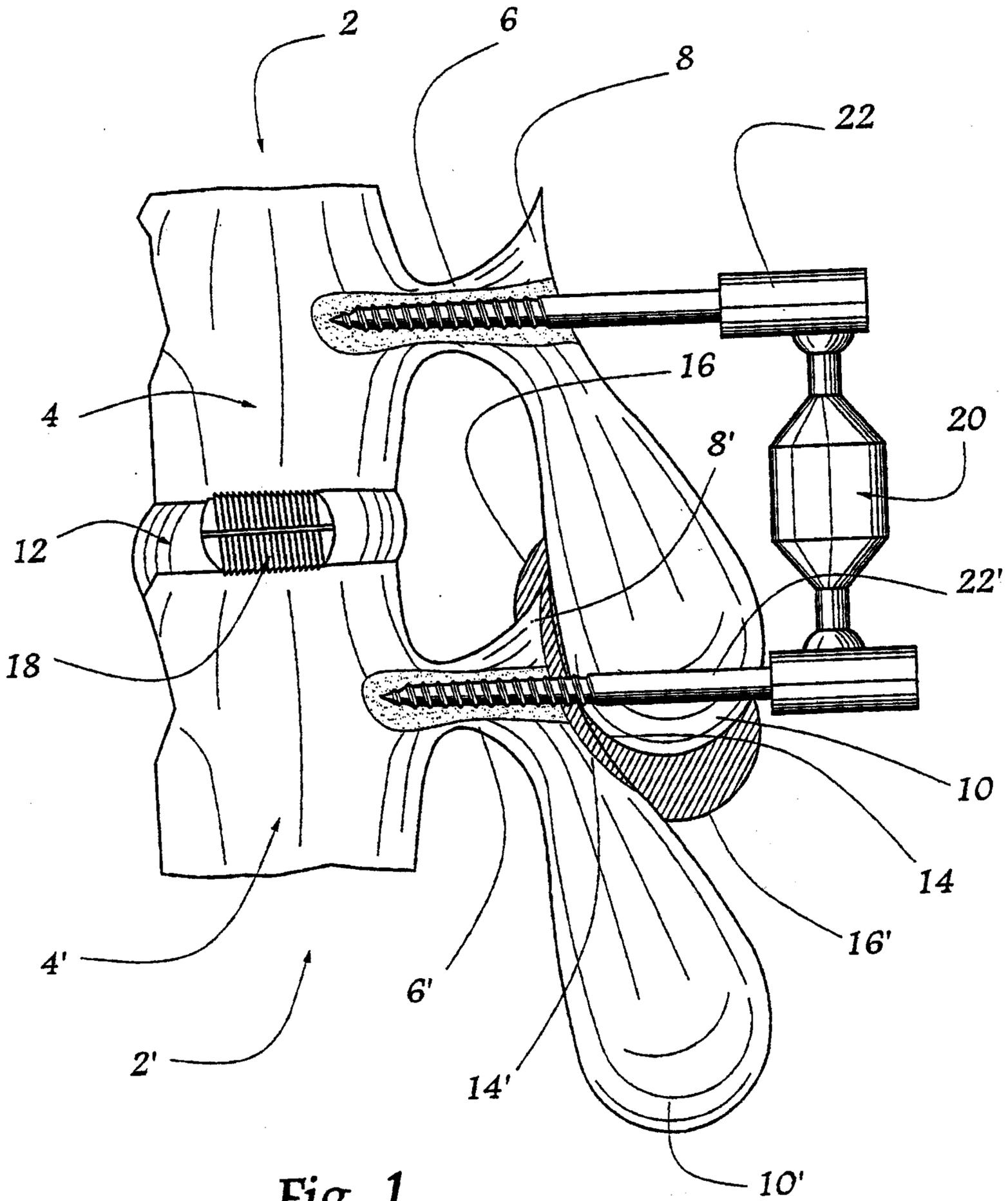


Fig. 1

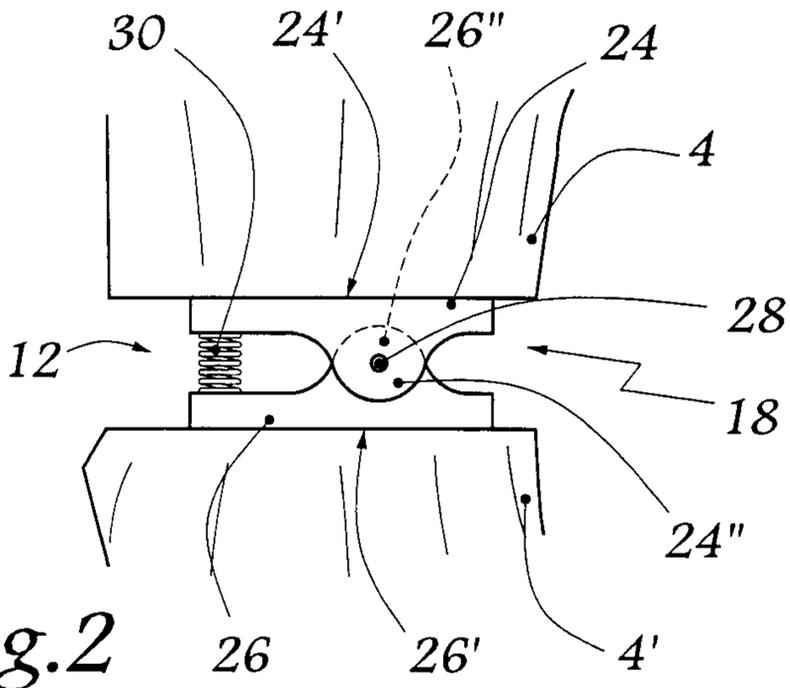


Fig. 2

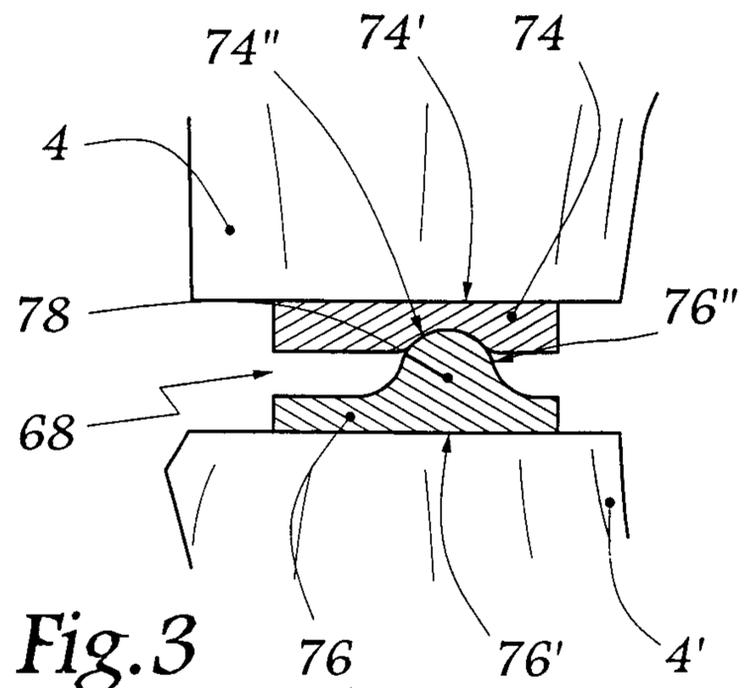


Fig. 3

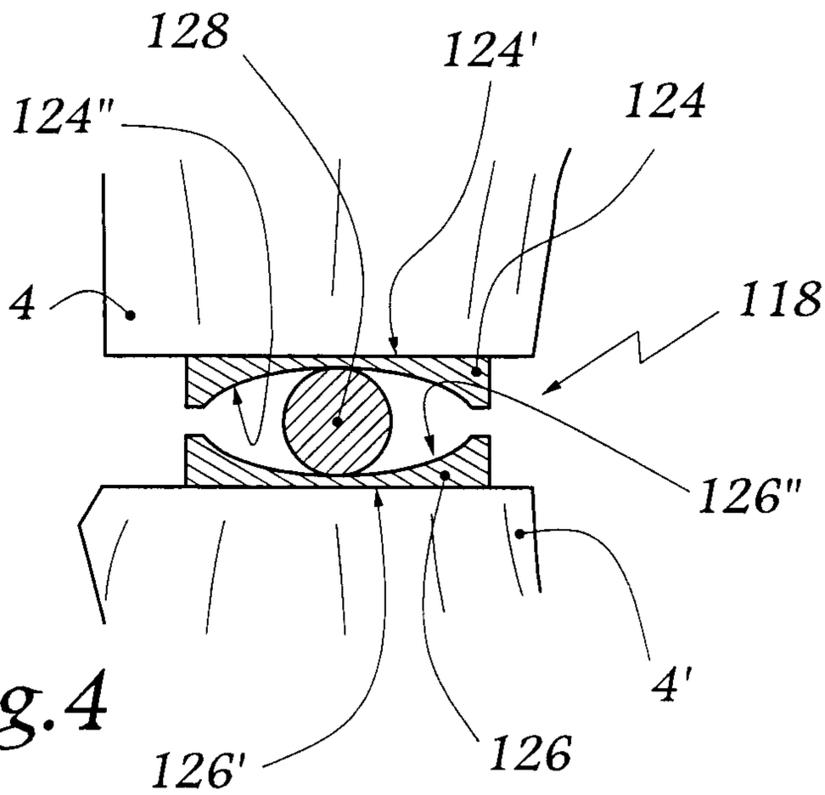


Fig. 4

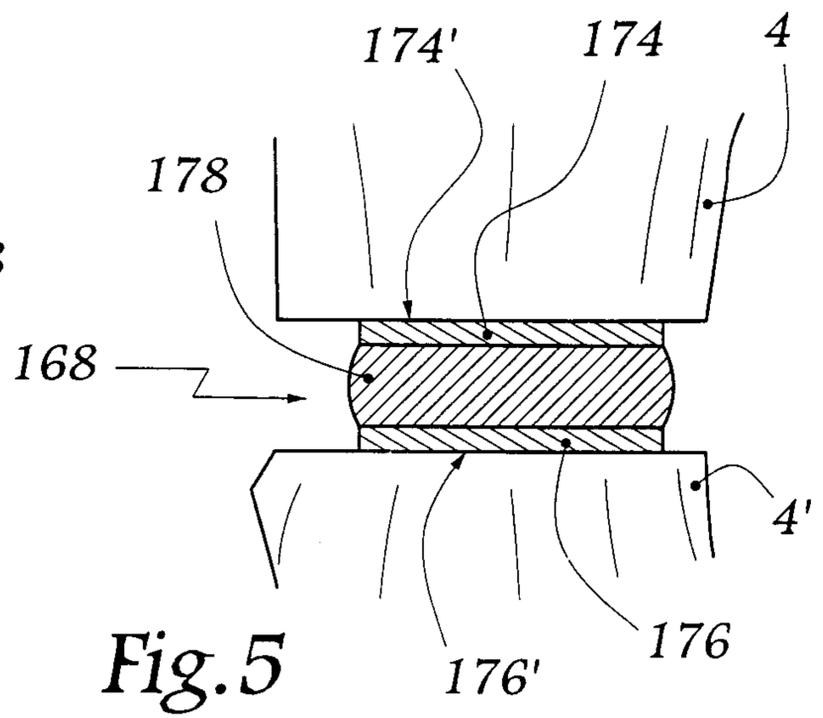


Fig. 5

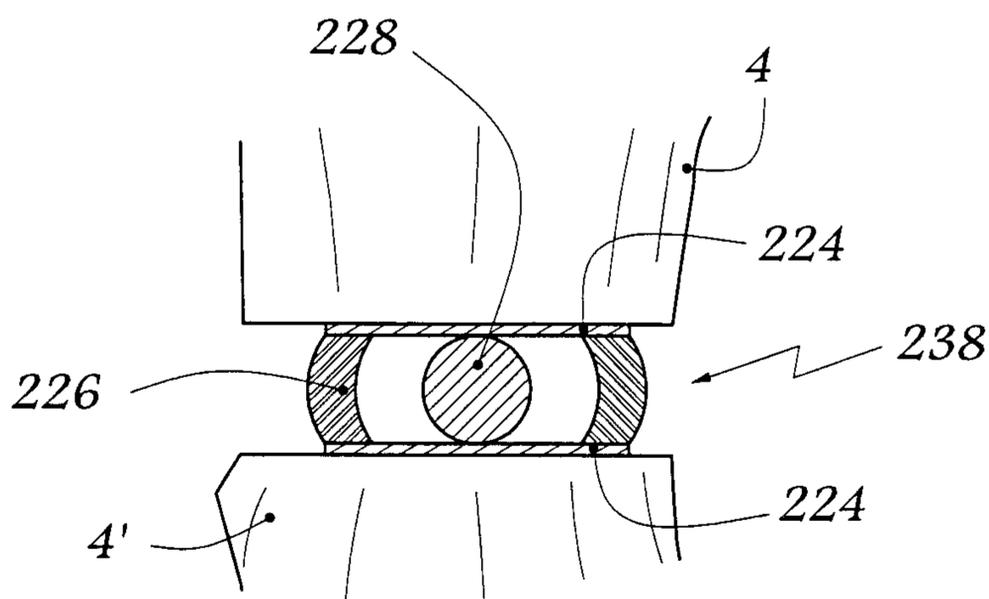
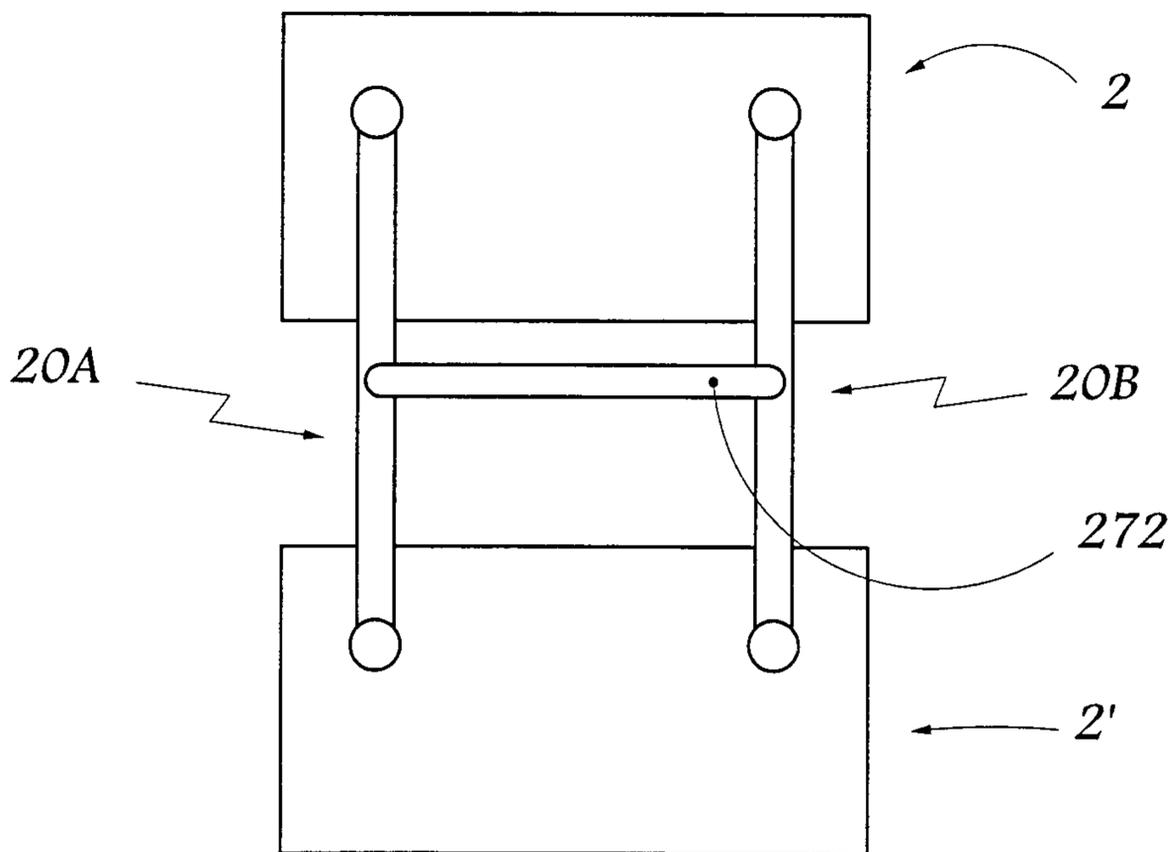
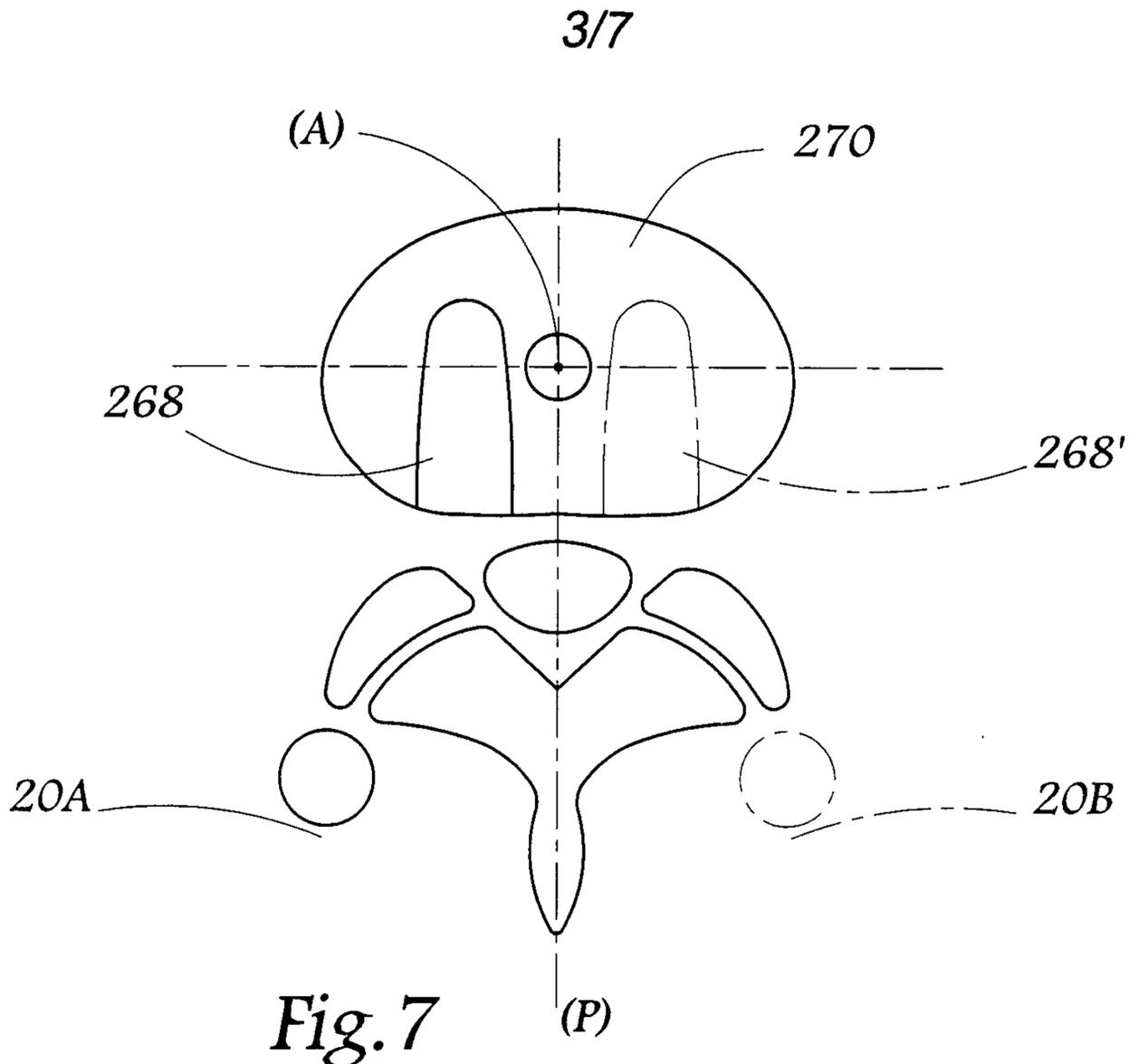


Fig. 6



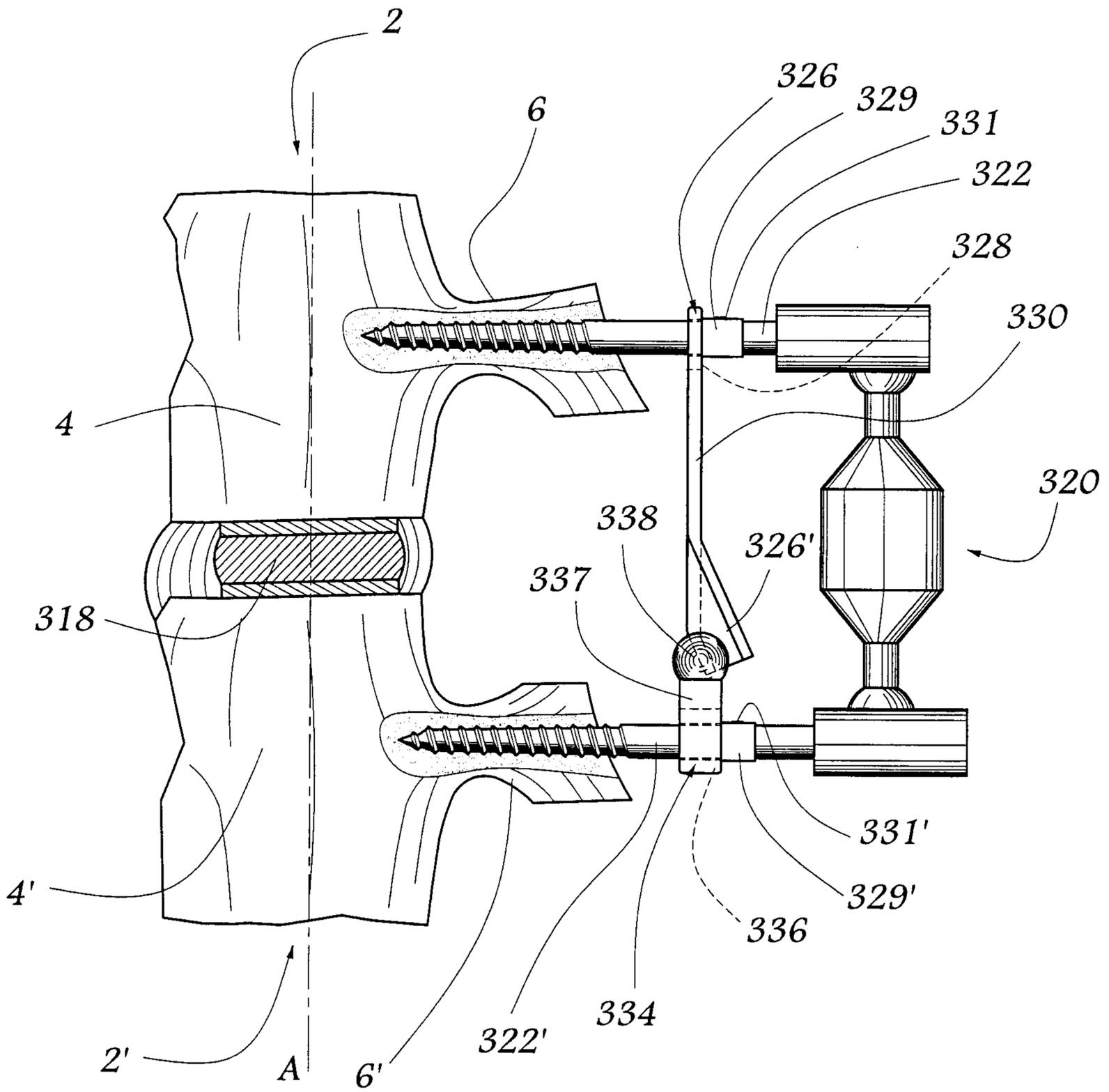


Fig. 9

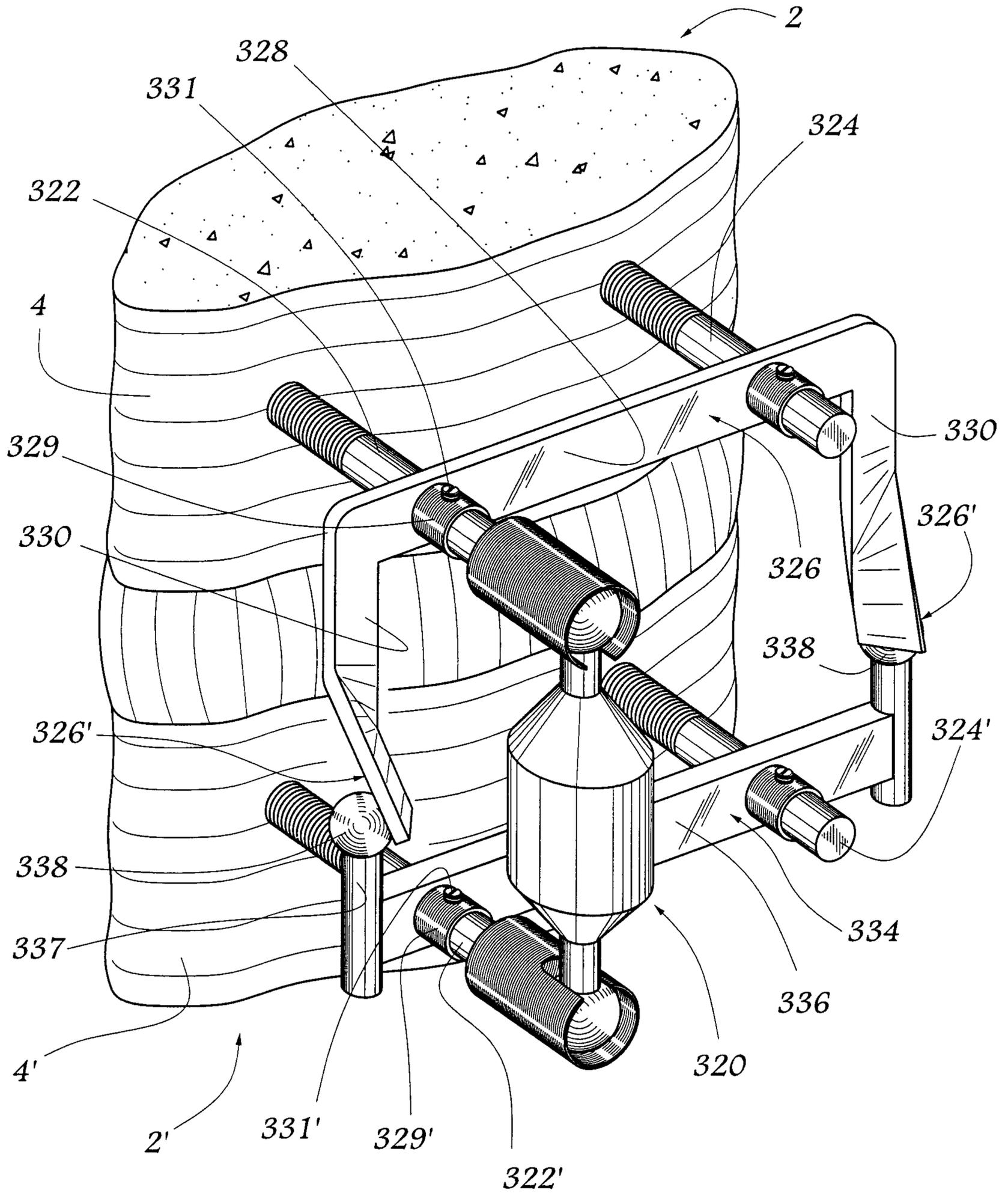


Fig. 10

6/7

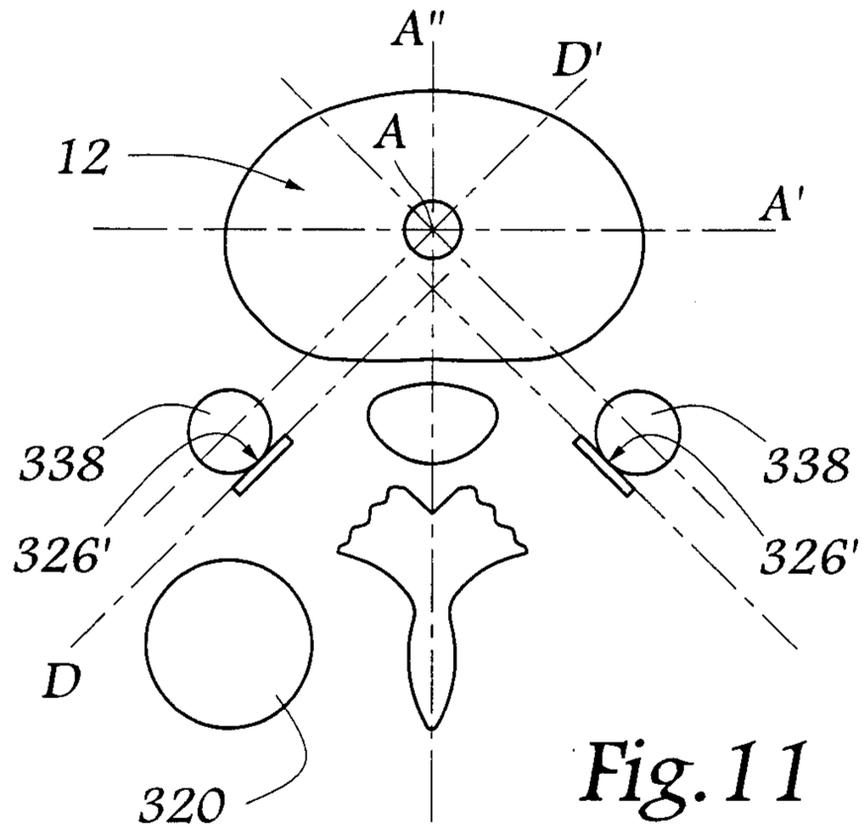


Fig. 11

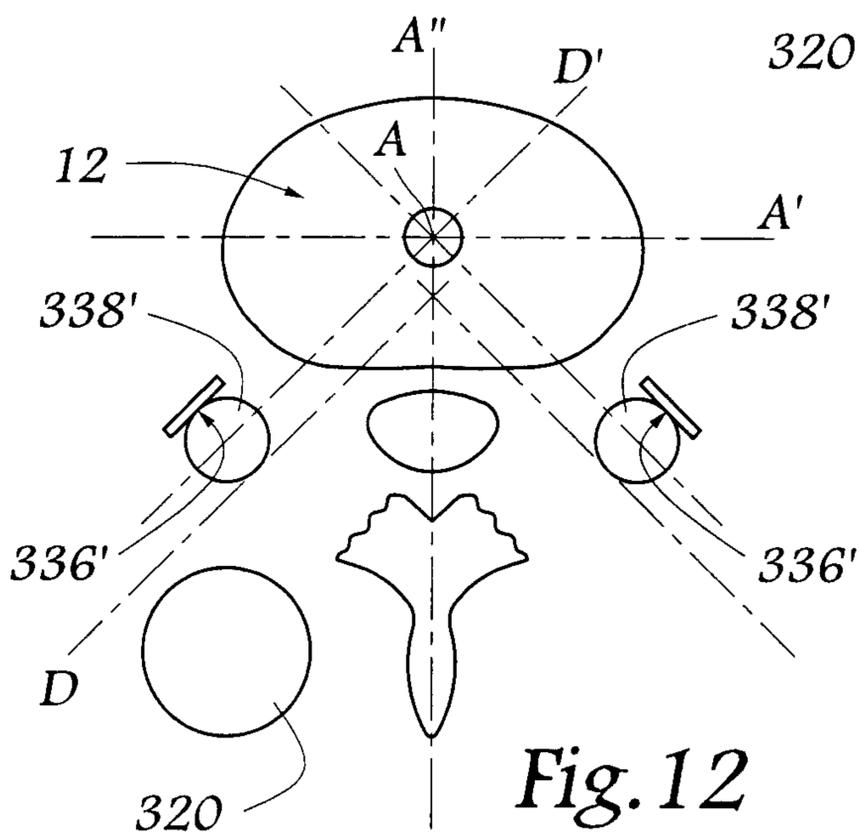


Fig. 12

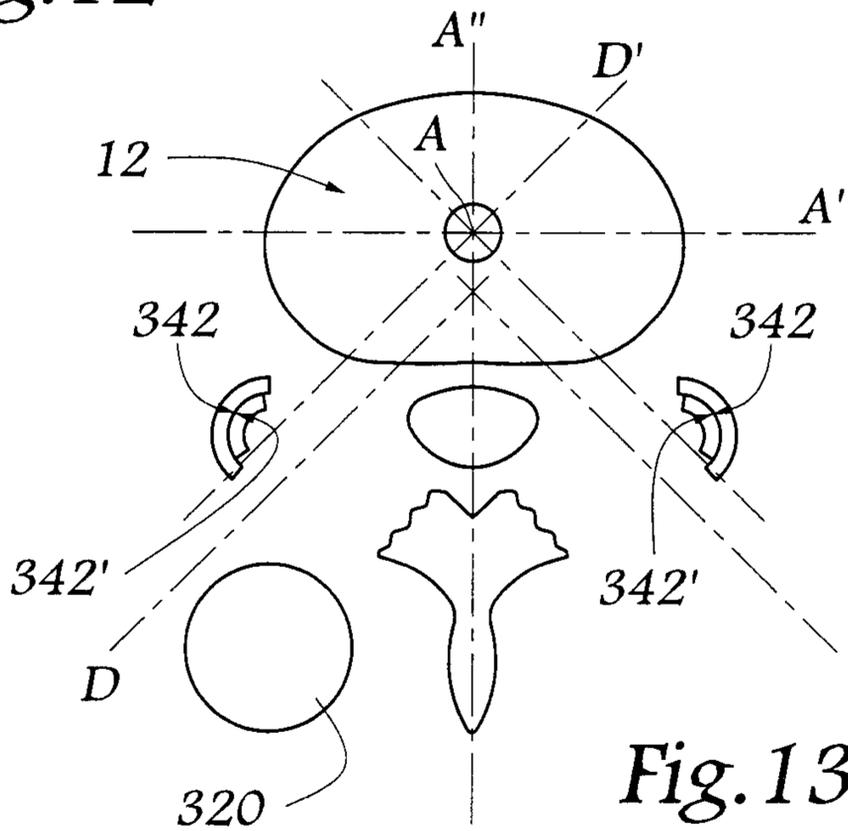


Fig. 13

7/7

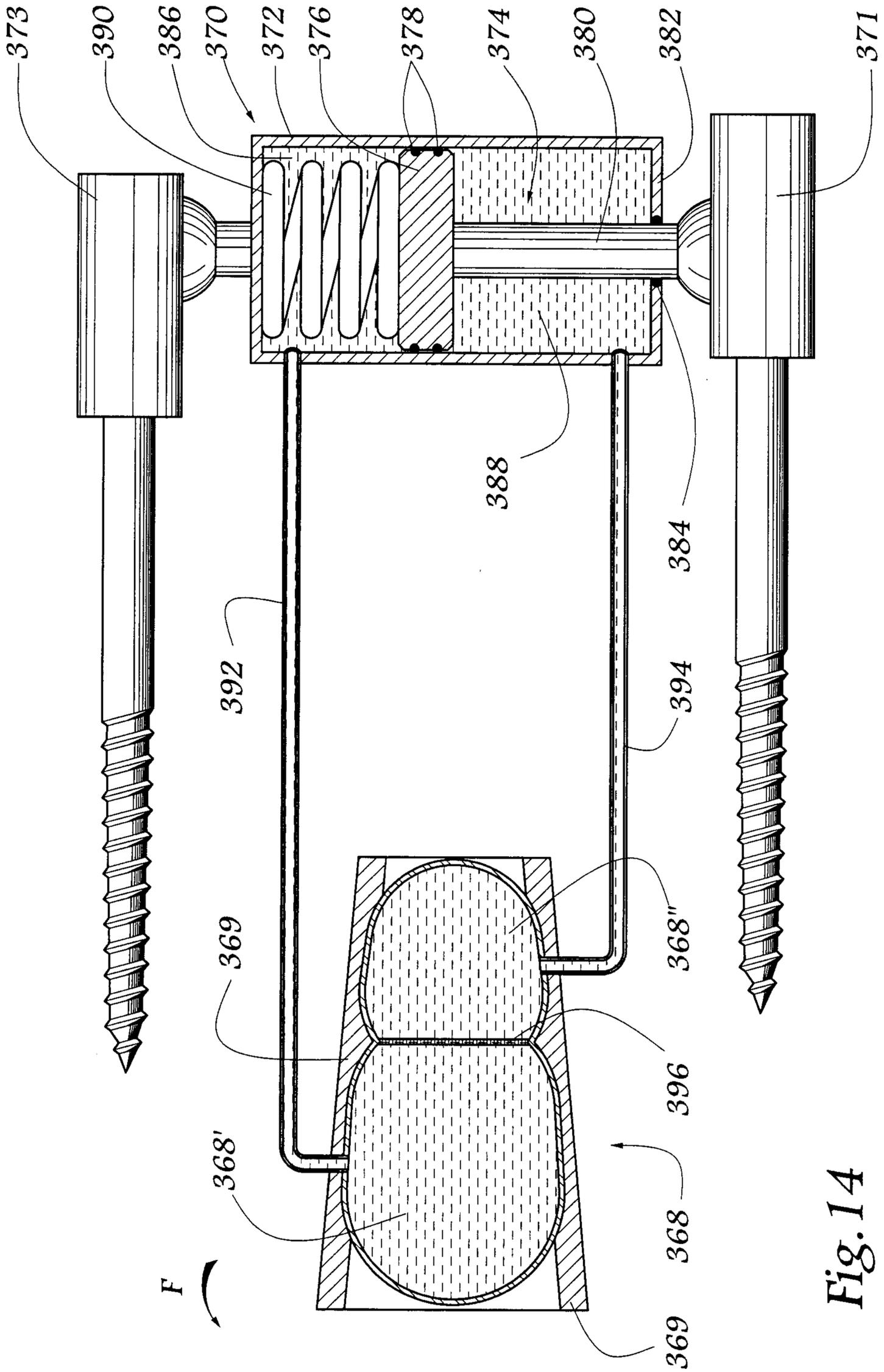


Fig. 14

