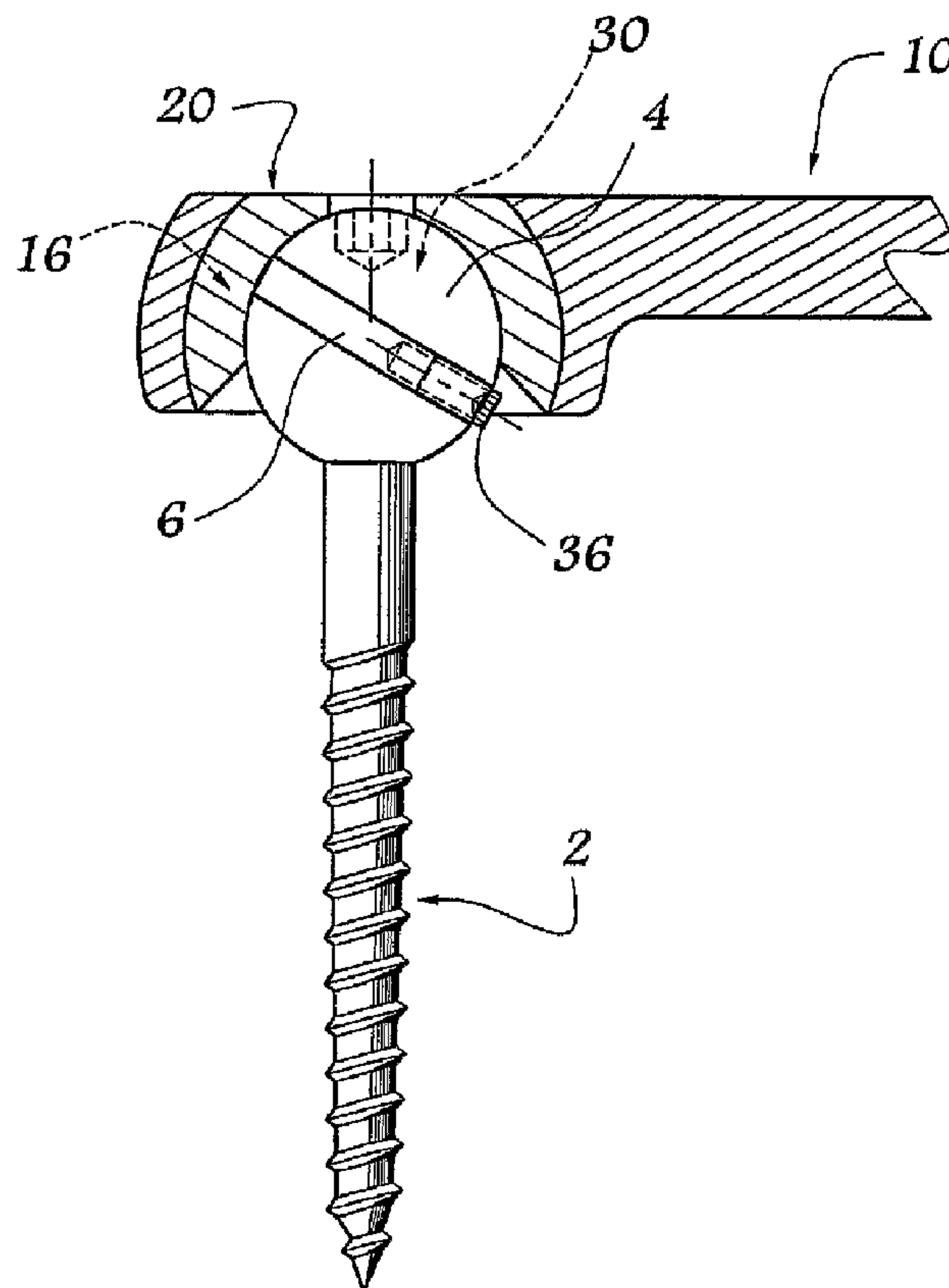




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2002/07/19  
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2003/02/06  
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2009/10/06  
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2004/01/19  
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2002/002593  
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2003/009737  
(30) Priorité/Priority: 2001/07/20 (FR0109773)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *A61B 17/70* (2006.01),  
*A61B 17/80* (2006.01)  
(72) Inventeur/Inventor:  
GRAF, HENRY, FR  
(73) Propriétaire/Owner:  
WARSAW ORTHOPEDIC, INC., US  
(74) Agent: ROBIC

(54) Titre : DISPOSITIF DE LIAISON INTERVERTEBRAL  
(54) Title: INTERVERTEBRAL LINKING DEVICE



(57) Abrégé/Abstract:

Ce dispositif comprend au moins un élément fixe (2), destiné à être rendu solidaire d'une vertèbre ou du sacrum, au moins un élément mobile de liaison (10), ainsi qu'au moins un élément intermédiaire (20), permettant l'articulation de l'élément mobile par



**(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):**

rapport à l'élément fixe, l'élément intermédiaire étant reçu, en service, dans un volume intérieur (16) de l'élément mobile (10). Cet élément intermédiaire (20) est déformable, de manière à pouvoir être introduit par impaction dans ce volume intérieur (16), et l'élément fixe (2) est reçu au moins partiellement, en service, dans un volume intérieur (30) de l'élément intermédiaire (20). Cet élément fixe (2) présente, avec l'élément intermédiaire, une position d'utilisation, dans laquelle cet élément fixe possède trois degrés de liberté en rotation, mais se trouve lié en translation, par rapport à l'élément intermédiaire, et une position d'introduction, dans laquelle cet élément fixe possède trois degrés de liberté en rotation et en translation par rapport à l'élément intermédiaire.

(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  
6 février 2003 (06.02.2003)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 03/009737 A1**(51) Classification internationale des brevets : **A61B**

(71) Déposant et

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR02/02593(72) Inventeur : **GRAF, Henry** [FR/FR]; 8 rue Duquesne,  
F-69006 Lyon (FR).

(22) Date de dépôt international : 19 juillet 2002 (19.07.2002)

(74) Mandataires : **JACOBSON, Claude** etc.; Cabinet  
Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex  
09 (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, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,

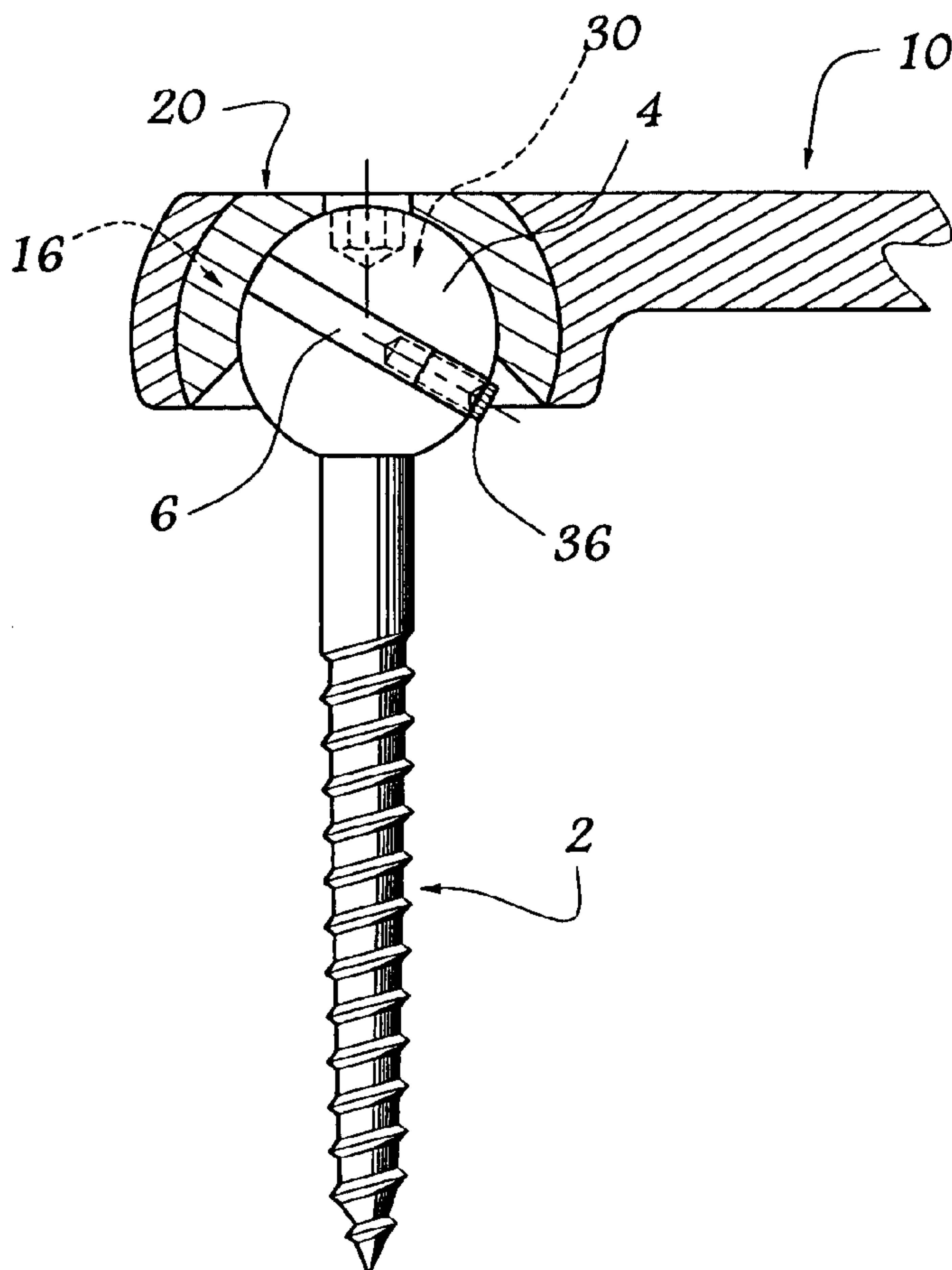
(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0109773 20 juillet 2001 (20.07.2001) FR

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: INTERVERTEBRAL LINKING DEVICE

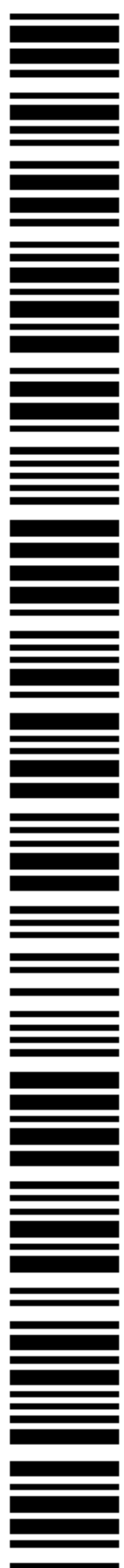
(54) Titre : DISPOSITIF DE LIAISON INTERVERTEBRAL



(57) **Abstract:** The invention concerns a device comprising at least a fixed element (2) designed to be secured to a vertebra or sacrum, at least a mobile linking element (10) and at least an intermediate element (20), articulating the mobile element relative to the fixed element, the intermediate element being received, in use, in an internal volume (16) of the mobile element (10). Said intermediate element (20) is deformable, so as to be introduced by impingement into said inner volume (16), and the fixed element (2) is received at least partly, in use, in an internal volume (30) of the intermediate element (20). Said fixed element (2) has, with the intermediate element, a position for use, wherein said fixed element has three degrees of freedom in rotation, but is linked in translation, relative to the intermediate element and a position for insertion, wherein said fixed element has three degrees of freedom in rotation and in translation relative to the intermediate element.

(57) **Abrégé :** Ce dispositif comprend au moins un élément fixe (2), destiné à être rendu solidaire d'une vertèbre ou du sacrum, au moins un élément mobile de liaison (10), ainsi qu'au moins un élément intermédiaire (20), permettant l'articulation de l'élément mobile par rapport à l'élément fixe, l'élément intermédiaire étant reçu, en service, dans un volume intérieur (16) de l'élément mobile (10). Cet élément intermédiaire (20) est déformable, de manière à pouvoir être introduit par impaction dans ce volume intérieur (16), et l'élément fixe (2) est reçu au moins partiellement, en service, dans un volume intérieur (30) de l'élément intermédiaire (20). Cet élément fixe (2) présente, avec l'élément intermédiaire, une position

[Suite sur la page suivante]



WO 03/009737 A1

WO 03/009737 A1



SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés (régional)** : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), 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), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

*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 LIAISON INTERVERTEBRAL

La présente invention concerne un dispositif de liaison intervertébral.

On connaît un tel dispositif qui comprend au moins deux vis pédiculaires, dont chacune possède une première  
5 extrémité solidarisée à un corps vertébral correspondant, une portion intermédiaire renflée, ainsi qu'une seconde extrémité filetée. Des organes auxiliaires, pourvus d'une arche de fixation d'une tige s'étendant entre les vertèbres, sont disposés sur chacune des portions renflées  
10 précitées. Un boulon, coopérant avec l'extrémité filetée de chaque vis, permet l'immobilisation de chaque organe auxiliaire, une fois ce dernier mis en place de façon appropriée.

Ce dispositif connu présente cependant certains  
15 inconvénients, en ce sens qu'il implique un procédé de montage relativement délicat. Par ailleurs, une fois implanté, il n'offre aucun degré de liberté entre les différents éléments qui le constituent. Ainsi, lorsque des efforts s'exercent au niveau des corps vertébraux, cette  
20 absence de degré de liberté induit une transmission de ces efforts sur l'ensemble du dispositif, de sorte que ce dernier a tendance à se désolidariser des vertèbres qu'il relie et induit par ailleurs des dysfonctionnements au niveau de l'ensemble de la chaîne vertébrale.

25 Afin de pallier ces différents inconvénients, la présente invention se propose de réaliser un dispositif dont la structure est simple, dont le montage est aisé et qui est implanté de façon fiable dans les vertèbres qu'il relie.

30 A cet effet, elle a pour objet un dispositif de liaison intervertébral, destiné à relier au moins deux vertèbres entre elles, caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins un élément fixe, destiné à être rendu solidaire d'une vertèbre ou du sacrum,

- au moins un élément mobile de liaison, apte à se déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe,

- ainsi qu'au moins un élément intermédiaire, permettant l'articulation du ou de chaque élément mobile par rapport au ou à chaque élément fixe,

10 - en ce que le ou chaque élément intermédiaire est reçu, en service, dans un volume intérieur de l'élément mobile, ou bien de l'élément fixe, cet élément intermédiaire étant déformable, de manière à pouvoir être introduit par impaction dans ce volume intérieur,

20 - et en ce que l'élément fixe, ou bien l'élément mobile, est reçu au moins partiellement, en service, dans un volume intérieur de l'élément intermédiaire, l'élément fixe ou bien l'élément mobile présentant, avec l'élément intermédiaire, une position mutuelle d'utilisation, dans laquelle cet élément fixe ou bien cet élément mobile possède trois degrés de liberté en rotation, mais se trouve lié en translation, par rapport à l'élément intermédiaire, et une position mutuelle d'introduction, dans laquelle cet élément fixe, ou bien cet élément mobile, possède trois degrés de liberté en rotation et en translation par rapport à cet élément intermédiaire.

Selon d'autres caractéristiques préférentielles de l'invention:

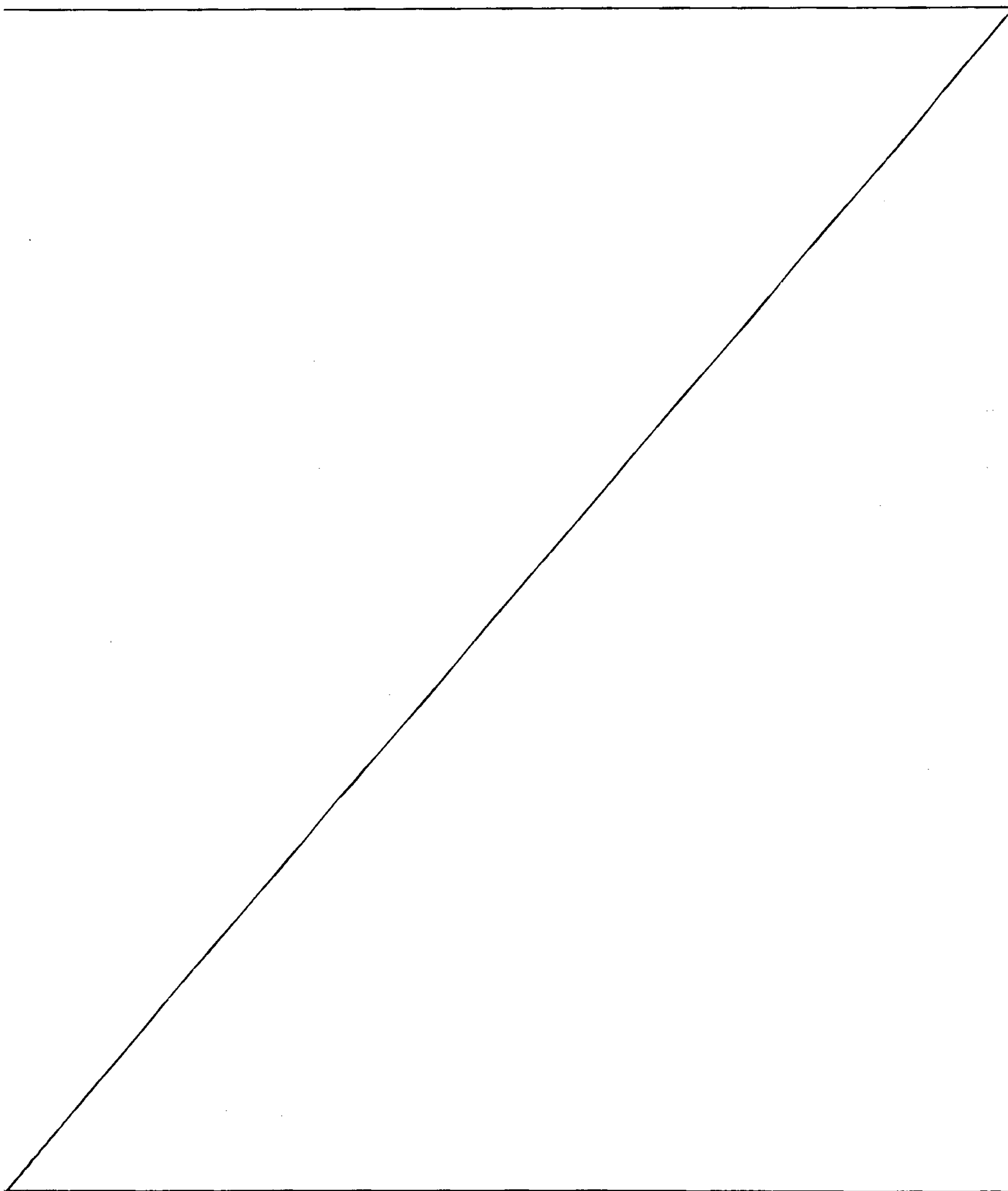
- l'élément intermédiaire affecte la forme d'une cupule ;

30 - le volume intérieur de la cupule intermédiaire est bordé par une surface sphérique tronquée

- la cupule intermédiaire possède une surface extérieure sphérique tronquée, concentrique à la surface intérieure ;

2a

- les surfaces intérieure et extérieure définissent une paroi de la cupule intermédiaire ;
- l'épaisseur de la paroi est comprise entre 0,5 et 3 mm, de préférence entre 1 et 1,5 mm ;





- l'élément intermédiaire est réalisé en polyéthylène.

L'invention va être décrite ci-dessous, en référence aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemples  
5 non limitatifs, dans lesquels :

- La figure 1 est une vue en coupe longitudinale, illustrant les différents éléments constitutifs d'un dispositif de liaison intervertébral conforme à l'invention ;
- 10 - Les figures 2A, 2B et 2C sont des vues analogues à la figure 1, illustrant deux étapes du montage d'un élément intermédiaire du dispositif de la figure 1, dans le volume intérieur d'un élément mobile de ce dispositif ; et
- 15 - Les figures 3A et 3B sont des vues analogues à la figure 1, illustrant l'introduction d'un élément fixe du dispositif de la figure 1, dans le volume intérieur de l'élément intermédiaire.

Le dispositif de liaison illustré à la figure 1  
20 comprend une vis pédiculaire 2, destinée à être solidarisée dans un corps vertébral non représenté.

Cette vis pédiculaire, qui constitue un élément fixe du dispositif de liaison, est pourvue d'une tige 3 terminée par une tête sphérique 4, qui comporte un méplat équatorial  
25 6. Ce dernier s'étend de façon inclinée, en ce sens qu'il n'est pas perpendiculaire à l'axe principal A de la vis 2.

La tête 4 est en outre creusée, à l'opposé de la tige 3, d'un trou borgne 8. Ce dernier est destiné à la réception d'un organe de manœuvre non représenté, qui est  
30 par exemple l'extrémité d'un tournevis ou d'une clé hexagonale.

Le dispositif de liaison de la figure 1 comprend également un élément mobile, illustré partiellement, qui est désigné dans son ensemble par la référence 10. Cet



élément possède un corps 12, qui s'étend entre les deux vertèbres devant être reliées par le dispositif de l'invention. Ce corps est terminé par deux extrémités creuses, dont une seule 14 est représentée.

5       Chaque extrémité définit un logement 16, constituant un volume intérieur de l'élément 10, qui est bordé par des parois 18 formant un tronçon de sphère. La dimension transversale  $\underline{l}$  du débouché 16' du logement 16 est inférieure au diamètre L de ce logement.

10       Le dispositif de la figure 1 comprend enfin un élément intermédiaire 20, qui constitue une cupule. Cette dernière, qui présente une forme hémisphérique tronquée, possède une paroi mince 22, qui s'étend à partir d'un fond 24 de cette cupule.

15       La surface extérieure 26 de la paroi 22 délimite une portion de sphère, dont le diamètre est identique à celui L du logement 16. Par ailleurs, la surface intérieure 28 de la paroi 22, qui forme un volume intérieur 30 de la cupule 20, possède un diamètre D identique à celui de la tête 4.

20       En outre, la dimension transversale  $\underline{d}$  du débouché 32 du volume intérieur 30 est égale à celle du méplat 6 de la tête 4. Ce débouché est plus « étroit » que le volume intérieur, dans la mesure où la surface intérieure 28 sphérique s'étend selon un angle de plus de 180°.

25       Enfin, le fond 24 de la cupule 20 est creusé d'une ouverture 34, permettant le passage d'un outil de manœuvre en direction du trou borgne 8 de la vis pédiculaire 2.

Il est à noter que la cupule 20 est réalisée en un matériau déformable, tel que du polyéthylène. Cette  
30 caractéristique permet, en association avec la minceur de la paroi 22, d'assurer une introduction par impaction de la cupule 20 dans le logement 16 de l'élément mobile 10. L'épaisseur  $\underline{e}$  de cette paroi 22 est par exemple comprise entre 0,5 et 3 mm, de préférence entre 1 et 1,5 mm.

Le montage du dispositif de liaison illustré à la figure 1, va maintenant être décrit en référence aux figures 2A, 2B, 2C, 3A et 3B.

Il s'agit, dans un premier temps, d'introduire la  
5 cupule 20 dans le volume intérieur 16 de l'élément mobile 10.

A cet effet, comme le montre la figure 2A, on dispose la cupule 20 de manière qu'elle se trouve en regard du logement 16. Puis, on la rapproche axialement de l'élément  
10 mobile 10, selon la flèche F.

Etant donné que cette cupule 20 est déformable élastiquement, ses dimensions transversales, en particulier le diamètre intérieur D de sa paroi 22, sont aptes à subir une diminution momentanée. Ceci permet donc d'introduire la  
15 cupule 20, par impaction selon la flèche F, dans le logement 16 de l'élément mobile 10 (figure 2B).

Une fois cette opération réalisée, comme le montre la figure 2C, la surface extérieure 26 de la paroi mince 22 s'étend au contact de la surface intérieure 18 du logement  
20 16, de même diamètre. Ainsi, la cupule 20 possède trois degrés de liberté en rotation par rapport à l'élément mobile.

En revanche, elle ne possède aucun degré de liberté en translation par rapport à cet élément 10, dans cette  
25 position d'utilisation. En effet, le pourtour du débouché 16', dont la dimension transversale est inférieure au diamètre du logement 16, empêche la cupule 20 de ressortir de ce logement.

Puis, il s'agit d'introduire la tête sphérique 4 de la  
30 vis 2 dans le logement 30 de la cupule 20.

A cet effet, on incline tout d'abord cette vis 2, de sorte que le méplat 6 s'étende horizontalement sur la figure 3A, à savoir perpendiculairement à l'axe principal de la cupule 20. On rapproche alors la cupule 20 de la vis



2, selon une translation parallèle à l'axe principal de cette cupule 20 (flèche F').

Etant donné que la dimension transversale du méplat est égale à celle d du débouché 32 du logement 30, ceci  
5 permet une libre introduction de la tête 4 dans ce logement.

Ensuite, on fait pivoter la tête 4 à l'intérieur du logement, de manière que le méplat 6 ne se trouve plus en regard du débouché 32 précité. Dans cette position  
10 d'utilisation (figure 3B), la tête 4 se trouve libre de pivoter par rapport au logement 30, mais ne possède aucun degré de liberté en translation par rapport à la cupule 20.

En effet, le diamètre D de la tête 4 est supérieur à la dimension transversale du débouché 32. Par ailleurs, le  
15 pourtour de ce dernier est rendu sensiblement rigide, du fait de la présence des parois rigides de l'élément mobile 10. Ainsi, le pourtour de ce débouché 32 ne peut quasiment pas se déformer radialement, ce qui empêche la tête 4 de ressortir du volume intérieur 30.

20 Une fois le dispositif placé dans la configuration de la figure 3B, il s'agit de fixer la vis pédiculaire 2 dans un corps vertébral correspondant, au moyen d'un organe de manœuvre coopérant avec le trou borgne 8.

A titre de variante de montage, il est possible de  
25 fixer tout d'abord chaque vis pédiculaire dans un corps vertébral correspondant. Puis, on introduit chaque cupule 20 dans un volume intérieur 16 correspondant de l'élément mobile, comme expliqué aux figures 2A à 2C.

On rapproche alors mutuellement l'élément fixe et  
30 l'élément mobile, et on fait basculer la cupule 20 au sein de son logement 16. Ce basculement peut être réalisé par l'intermédiaire d'une tige non représentée, formant palpeur, qui vient en contact avec le fond 24 de la



cupule 20, depuis l'ouverture du logement 16 opposée à la vis pédiculaire 2.

Enfin, on rapproche l'élément intermédiaire 20 ainsi basculé, par rapport à chaque vis 2, de manière que chaque méplat 6 puisse permettre l'introduction d'une vis correspondante dans le volume intérieur 30.

10 Une fois le dispositif de l'invention placé dans la configuration de la figure 3B, on peut rapporter sur le méplat 6 un moyen de butée, avantageusement amovible, telle qu'une vis 36. Cette dernière, en limitant le pivotement de la tête 4 par rapport à la cupule 20, empêche cette tête de recouvrer sa position de la figure 3, ce qui évite toute désolidarisation intempestive entre le cupule 20 et la vis 2.

L'invention n'est pas limitée à l'exemple décrit et représenté.

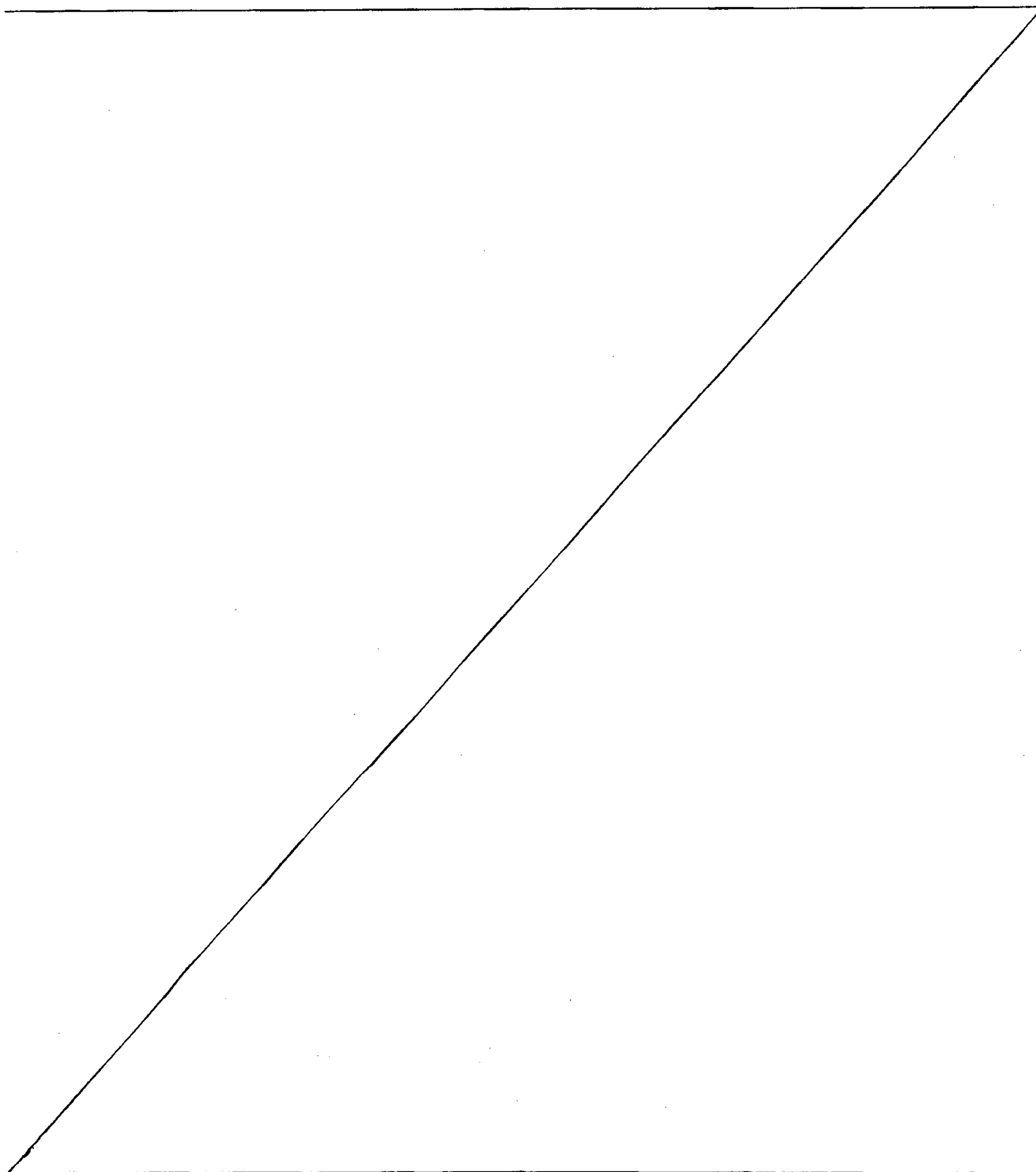
20 Ainsi, la cupule intermédiaire 20 peut être reçue dans un logement dont est équipée la vis pédiculaire, et non pas l'élément mobile. Dans ces conditions, l'élément mobile possède alors une tête sphérique, analogue à celle 4, apte à être introduite dans le volume intérieur de la cupule intermédiaire.

30 Par ailleurs, la vis 2, l'élément mobile 10 et la cupule intermédiaire 20 sont susceptibles de présenter d'autres agencements, tels que ceux décrits dans la demande de brevet français publiée sous le no. FR 2 810 873 par le présent Demandeur, ainsi que ceux décrits dans la demande de brevet internationale publiée sous le no. WO 02/00124, par le présent Demandeur.

7a

L'invention permet de réaliser les objectifs précédemment mentionnés.

En effet, les différents éléments constitutifs du dispositif de liaison intervertébral de l'invention possèdent une structure relativement simple.



L'assemblage de ces éléments est particulièrement aisé pour le chirurgien. En effet, l'élément intermédiaire peut être introduit par impaction dans le volume intérieur de l'élément mobile, ou de l'élément fixe.

5        Puis, la présence de l'élément intermédiaire autorise le montage mutuel des éléments fixe et mobile, même s'il n'existe pratiquement aucun débattement en rotation entre ces deux éléments.

10        En outre, il est à noter que, quand bien même l'élément intermédiaire est déformable, ce qui en facilite le montage, il devient sensiblement rigide une fois introduit dans son logement. Cette rigidité, qui lui est conférée par les parois rigides de ce logement, assure une stabilité satisfaisante au dispositif, une fois implanté.

15        Ainsi, ce dernier possède une résistance élevée à l'égard des contraintes mécaniques, s'exerçant notamment en traction. Par ailleurs, la présence de l'élément intermédiaire permet de transmettre, seulement dans une très faible mesure, les éventuels efforts auxquels est  
20 soumis le dispositif de liaison de l'invention.



REVENDICATIONS

1. Dispositif de liaison intervertébral, destiné à relier au moins deux vertèbres entre elles, caractérisé en ce qu'il comprend :

- au moins un élément fixe (2), destiné à être rendu solidaire d'une vertèbre ou du sacrum,

10       - au moins un élément mobile de liaison (10), apte à se déplacer par rapport au ou à chaque élément fixe (2),

- ainsi qu'au moins un élément intermédiaire (20), permettant l'articulation du ou de chaque élément mobile par rapport au ou à chaque élément fixe,

20       - en ce que le ou chaque élément intermédiaire est reçu, en service, dans un volume intérieur (16) de l'élément mobile (10), ou bien de l'élément fixe, cet élément intermédiaire étant déformable, de manière à pouvoir être introduit par impaction dans ce volume intérieur,

30       - et en ce que l'élément fixe (2), ou bien l'élément mobile, est reçu au moins partiellement, en service, dans un volume intérieur (30) de l'élément intermédiaire (20), l'élément fixe (2) ou bien l'élément mobile présentant, avec l'élément intermédiaire, une position mutuelle d'utilisation, dans laquelle cet élément fixe ou bien cet élément mobile possède trois degrés de liberté en rotation, mais se trouve lié en translation, par rapport à l'élément intermédiaire, et une position mutuelle d'introduction, dans

laquelle cet élément fixe, ou bien cet élément mobile, possède trois degrés de liberté en rotation et en translation par rapport à cet élément intermédiaire.

2. Dispositif de liaison selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément intermédiaire affecte la forme d'une cupule (20).

3. Dispositif de liaison selon la revendication 2, caractérisé en ce que le volume intérieur (30) de la cupule intermédiaire (20) est bordé par une surface sphérique tronquée (28).

10

4. Dispositif de liaison selon la revendication 3, caractérisé en ce que la cupule intermédiaire possède une surface extérieure sphérique tronquée (26), concentrique à la surface sphérique tronquée (28) qui constitue une surface intérieure.

5. Dispositif de liaison selon la revendication 4, caractérisé en ce que la surface sphérique tronquée (28) qui constitue la surface intérieure, et la surface extérieure sphérique tronquée (26) définissent une paroi (22) de la cupule intermédiaire (20).

20 6. Dispositif de liaison selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'épaisseur (e) de la paroi (22) est comprise entre 0,5 et 3 mm.

7. Dispositif de liaison selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'épaisseur (e) de la paroi (22) est comprise entre 1 et 1,5 mm.

8. Dispositif de liaison selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'élément intermédiaire (20) est réalisé en polyéthylène.

1/3

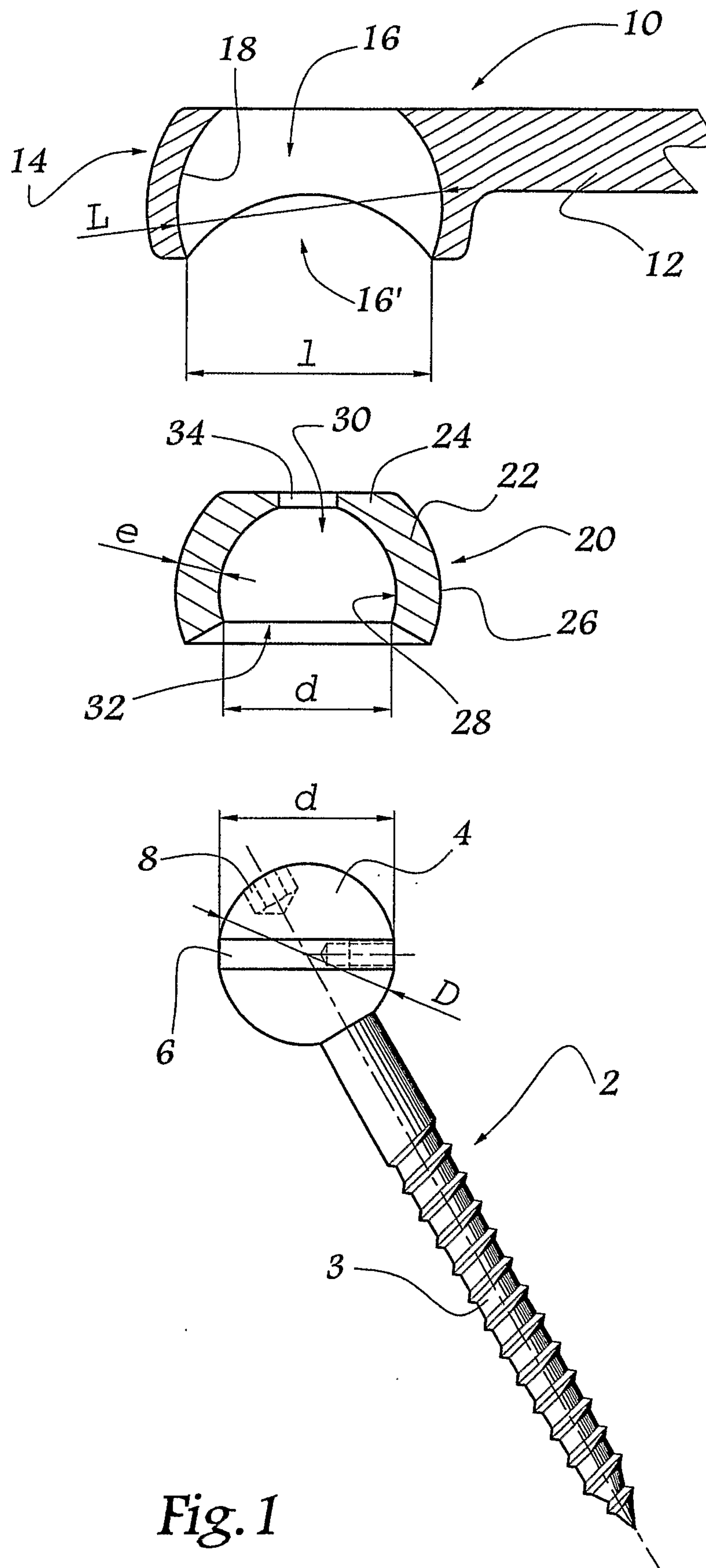


Fig. 1



2/3

