

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 27.06.97.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 31.12.98 Bulletin 98/53.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : CHAUVIN JEAN LUC — FR et ATTALI DAVID — FR.

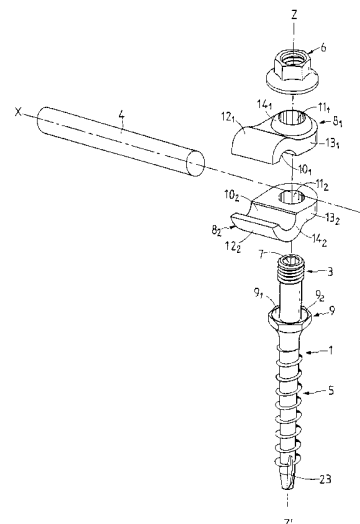
72 Inventeur(s) : ATTALI DAVID, ATTIA DAVID et CHAUVIN JEAN LUC.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : BEAU DE LOMENIE.

54 DISPOSITIF DE FIXATION ORIENTABLE POUR LE REDRESSEMENT ET L'ETAIEMENT DU RACHIS.

57 Dispositif de fixation orientable pour le redressement et l'étaielement d'un système osseux, en particulier du rachis, comprenant au moins un élément d'ancrage (1) ayant au moins une partie (5) apte à être fixée par rapport à l'os, une tête (3) d'axe (XX'), une couronne intermédiaire (9), et un moyen de blocage (6) apte à être fixé sur l'extrémité (7) de la tête (3); selon l'invention, la surface (6<sub>1</sub>) d'appui du moyen de blocage (6) contre un moyen de serrage (8) apte à immobiliser dans un orifice latéral (10) par rapport à l'axe (XX') une tige de liaison (4) entre plusieurs dispositifs de fixation, est de forme creuse sphérique et la zone d'appui (9<sub>1</sub>) de la couronne intermédiaire contre ce moyen de serrage est une arête circulaire intérieure; et ledit moyen de serrage (8) est composé d'au moins deux pièces séparables (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>) comportant chacune un demi collier (12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub>) formant ensemble ledit orifice (10) de serrage et une partie formant rondelle (13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub>) d'alésage (11) compatible pour être enfilé sur ladite tête (3) et dont la surface d'appui extérieure (14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub>) est de forme sphérique compatible avec les formes d'appui correspondantes de la couronne intermédiaire (9) et du moyen de blocage (6).



## DISPOSITIF DE FIXATION ORIENTABLE POUR LE REDRESSEMENT ET L'ETAITEMENT DU RACHIS

---

5 La présente invention a pour objet des dispositifs de fixation orientables pour le redressement et l'étaitement d'un système osseux.

Le secteur technique de l'invention est le domaine de la fabrication d'implants d'ostéosynthèse.

L'application principale de l'invention est le redressement et  
10 l'étaitement d'une colonne vertébrale appelée rachis, de l'homme ou même éventuellement de l'animal. Ces deux opérations sont nécessaires entre autre en cas de fracture de vertèbres ou en cas de déviation de la colonne vertébrale résultant par exemple d'une scoliose, d'une cyphose ou d'une discopathie.

15 On connaît différents dispositifs permettant d'assurer lesdites opérations de redressement et d'étaitement et dont certains ont fait l'objet de dépôts de demandes de brevet tels que entre autres par exemple la demande de brevet WO 9101691 (MARNAY Thierry), FR 2624720 (COTREL Yves) ou celle FR 2711909 (par les mêmes déposants  
20 que la présente invention) : ces divers dispositifs décrits consistent tous à fixer des implants vissés le long de la courbure du rachis et à relier ceux-ci par une ou deux tiges parallèles à l'épine dorsale pour servir d'étais ; les tiges sont introduites longitudinalement dans des rainures ménagées dans les têtes de vis formant les corps des implants et sont  
25 bloquées dans le fond des rainures au moyen de vis et/ou d'écrous vissés sur ces têtes.

Il existe également des systèmes n'utilisant pas des implants vissés mais des crochets ou des cerclages autour des régions lamaires, épineuses, transverses ou articulaires de chaque vertèbre.

30 Dans tous ces systèmes ou dispositifs, la tige de liaison entre les différents éléments d'ancrage a une orientation fixe par rapport à ceux-ci à savoir orthogonale et ne peut pas être modifiée, ce qui oblige d'une part d'avoir une très grande précision dans l'alignement des différents éléments d'ancrage, ce qui n'est pas souvent possible et est  
35 souvent très aléatoire, et d'autre part en conséquence de cintrer les tiges de liaison pour rattraper les décalages éventuels entre ces éléments d'ancrage : pour minimiser les déformations de ladite tige, différents

dispositifs ont été alors développés pour permettre une orientation de celle-ci par rapport à chaque éléments d'ancrage.

Certains de ces dispositifs ont pu faire l'objet de dépôts de demandes de brevet telle que la demande WO 96/27340 (STE STRYKER  
5 FRANCE) qui enseigne un élément de réception/blocage de la tige formant pince, d'une seule pièce et dont l'axe de blocage est décalé par rapport à celui de l'élément d'ancrage, ladite pince comprenant, dans la cavité à l'intérieur de laquelle passe ladite tige, une bague compressible permettant un certain débattement des pièces les unes par rapport aux  
10 autres. On relève également la demande FR 2693365 (VIGNAUD Jean-Louis) décrivant également un dispositif à pince de fixation latérale de la tige et comportant un trou oblong pour être enfilé sur la tête de la vis d'ancrage et permettre un débattement, suivant l'orientation du trou oblong, de la pièce de réception/blocage par rapport à la vis d'ancrage.  
15 Ces deux dispositifs comportent tous deux un élément de serrage de la tige qui permet donc d'immobiliser celle-ci latéralement par rapport à l'élément d'ancrage, comme du reste cela est retenu dans la présente invention.

Il existe également des systèmes d'ancrage permettant une  
20 orientation de la tige par rapport à l'élément d'ancrage mais dans l'axe de celui-ci tel que décrit dans les brevets EP 242708 et WO 89/00028.

L'ensemble de ces dispositifs connus dont certains ont donc été protégés, offre cependant une possibilité de rotation de la tige de liaison par rapport aux vis d'ancrage assez réduite tant en amplitude d'angle  
25 qu'en degrés de liberté ; de plus la plupart de ces dispositifs n'offrent qu'une surface de contact et de serrage entre la tige et les différents pièces de l'élément d'ancrage assez faible ce qui ne permet pas de résister surtout dans le temps à des efforts importants. Certains d'entre eux sont également assez complexes à mettre en oeuvre tel que le  
30 premier cité qui oblige à enfiler préalablement les pinces de serrage le long de la tige de liaison avant de les engager simultanément sur les éléments d'ancrage ce qui n'est pas d'une manipulation et d'une mise en place très simple, et peut s'avérer très délicat;

Ainsi le problème posé est de réaliser un dispositif de fixation  
35 orientable, pour le redressement et l'étalement de système osseux, soit essentiellement le rachis tel que l'on puisse orienter suivant le plus de directions possibles et avec un angle d'au moins 10 ° dans chaque

direction, la tige de liaison par rapport à chaque système d'ancrage fixé à l'os, et cela avec un élément de serrage de la tige de liaison qui soit désaxé permettant ainsi le choix du placement de la tige d'un côté ou de l'autre de l'axe du système d'ancrage et de réduire l'encombrement en  
5 hauteur et rapprocher ainsi la tige de liaison de l'os à redresser et à étayer, tout en assurant une immobilisation efficace et durable de tous les éléments mobiles les uns par rapport aux autres après serrage et permettant non seulement un montage rapide et simple mais également un réglage aisé de chaque pièce de l'ensemble.

10 Une solution au problème posé est un dispositif de fixation orientable comprenant au moins un élément d'ancrage ayant au moins une partie apte à être fixée par rapport à l'os, une tête formant un bossage et une couronne intermédiaire entre ledit élément d'ancrage et ledit bossage ; un moyen de serrage, apte à immobiliser dans un orifice  
15 disposé latéralement par rapport à ladite tête une tige de liaison entre plusieurs dispositifs de fixation, comporte un alésage compatible pour être enfilé sur ladite tête jusqu'à venir en appui contre la couronne intermédiaire ; un moyen de blocage, apte à venir en appui contre ledit moyen de serrage, est fixé sur l'extrémité de la tête ; selon l'invention :

20 - la surface d'appui du moyen de blocage contre ledit moyen de serrage est de forme creuse sphérique et la zone d'appui de ladite couronne intermédiaire contre ce moyen de serrage est une arête circulaire intérieure de cette couronne. Cette arête qui est de préférence vive, a pour objectif de poinçonner la surface externe du moyen de  
25 serrage correspondant : cette incrustation que l'on appellera "impaction" permet d'obtenir une immobilisation efficace entre le moyen de serrage et l'élément d'ancrage après blocage. Pour obtenir une meilleure impaction de la couronne intermédiaire dans la partie sphérique du moyen de serrage, celle-ci peut être fabriquée avec un  
30 métal ayant une dureté et/ou limite élastique inférieure à celle du matériau de la couronne intermédiaire (pour ce type d'application médicale, on utilise principalement le titane ou l'acier inoxydable) ;

- et ledit moyen de serrage est composé d'au moins deux pièces séparables comportant chacune un demi collier formant chacun une  
35 sorte d'étrier et ensemble ledit orifice de serrage de la tige de liaison, et une partie formant une sorte de rondelle suivant ledit alésage et dont la surface d'appui extérieure est de forme sphérique compatible avec les

formes d'appui correspondantes de la couronne intermédiaire et du moyen de blocage et apte à permettre l'orientation et l'angulation dudit orifice de serrage de la tige de liaison, d'au moins 5° et même 10° dans toutes directions par rapport à tout axe orthogonal à celui dudit bossage.

Dans un mode préférentiel de réalisation, les deux dites pièces séparables sont identiques ; elles comportent sur une partie au moins de leurs surfaces en vis à vis venant en appui l'une contre l'autre, au moins respectivement une partie femelle en creux et une partie mâle en excroissance compatibles et coopérant entre elles pour emboîtement afin de positionner et d'immobiliser les deux pièces l'une par rapport à l'autre.

Dans un mode particulier de réalisation l'extrémité de la tête de l'élément d'ancrage comporte une empreinte apte à coopérer avec tout outil de vissage, ce qui permet de maintenir ledit élément d'ancrage pendant la mise en place du moyen de blocage (celui-ci peut être un écrou autofreiné et vissé sur ladite tête) évitant ainsi d'exercer des efforts sur le montage ce qui serait traumatisant pour le patient et néfaste à la solidité de l'ancrage par rapport à l'os.

D'autres modes de réalisation sont décrits ci-après et illustrés dans les figures jointes ; le résultat est de nouveaux dispositifs pour le redressement et l'étalement, en particulier d'un rachis, répondant au problème posé ci-dessus et apportant des avantages par rapport aux dispositifs connus à ce jour.

En effet, la conception à rotule intégrée dans la tête de l'élément d'ancrage permet de disposer :

- d'une part du côté du moyen de serrage, d'une grande surface de contact et donc de serrage et, du côté de la couronne intermédiaire d'un grand périmètre d'appui et de blocage, assurant une bonne rigidité entre les différentes pièces ;

- d'autre part une angulation de la tige par rapport au système d'ancrage suivant toutes les directions pouvant aller par exemple jusqu'à au moins plus ou moins 10 ° par rapport à un plan perpendiculaire à l'axe de fixation de l'élément d'ancrage, et 360 ° dans ce plan ainsi que par rapport à l'axe de la tige sur elle même.

La disposition en "étrier" latéral du moyen de serrage assurant le maintien de la tige de liaison permet de rapprocher celle-ci au plus près

des os que l'on veut aligner : ceci est dû, non seulement à la conception même d'un tel système à étrier, mais également à la possibilité de rotation en baissant ledit étrier le plus possible vers le bas. Ledit élément de serrage ou étrier latéral étant réalisé en deux parties qui sont  
5 mises en place l'une avant la tige et l'autre après celle-ci, permet une mise en oeuvre de tous les éléments les uns par rapport aux autres d'une manière chronologique simple et un réglage ne nécessitant pas dans la plupart des cas le cintrage de la tige de liaison ; ceci réduit le temps d'intervention et évite de fragiliser l'ensemble des pièces mécaniques.

10 On pourrait citer d'autres avantages de la présente invention mais ceux cités ci-dessus en montrent déjà suffisamment pour en prouver la nouveauté et l'intérêt.

La description et les figures ci-après représentent un exemple de réalisation de l'invention mais n'ont aucun caractère limitatif : d'autres  
15 réalisations sont possibles dans le cadre de la portée de l'étendue de cette invention, en particulier en changeant l'élément d'ancrage qui est représenté ici par une vis mais qui pourrait être constitué par un ou des crochets munis d'une base coudée en forme de lame ou en forme de fourche pour se fixer extérieurement sur les vertèbres.

20 La figure 1 est une vue en perspective montrant trois dispositifs de fixation orientable suivant l'invention et reliés par une tige de liaison commune pour le redressement et l'étalement d'un rachis.

La figure 2 est une vue en perspective d'un dispositif de fixation suivant l'invention monté avec une tige de liaison.

25 La figure 3 est une vue en coupe suivant le plan (YY', ZZ') de la figure 2.

La figure 4 est une vue en perspective des différentes pièces séparables de la figure 2 avant assemblage.

On a représenté en figure 1 trois dispositifs de redressement et  
30 d'étalement d'un rachis 2 tels que décrits dans les figures 2 à 4 et reliés par une tige lisse, ou non, de liaison 4. Le rachis 2 est généralement étayé par deux ensembles et systèmes identiques placés parallèlement et de chaque côté de l'épine dorsale 2a. Chaque ensemble comporte donc des dispositifs de fixation représentés ici avec des vis d'ancrage 5 sur les  
35 apophyses latérales 2b de chaque vertèbre 2c. Un tel ensemble soulage ainsi les disques intervertébraux 2d et peut être utilisé pour corriger les

déformations du rachis 2 comme par exemple les cyphoses, les scolioses ou les discopathies.

Chaque dispositif de fixation orientable comprend d'une manière connue au moins :

5 - un élément d'ancrage 1 ayant au moins une partie 5 apte à être fixée par rapport à l'os, une tête 3 formant un bossage d'axe ZZ' et entre les deux une couronne intermédiaire 9,

- un moyen 8 de serrage apte à immobiliser dans un orifice 10, disposé latéralement par rapport à l'axe ZZ' une tige de liaison 4 d'axe  
10 XX' entre plusieurs dispositifs de fixation et comportant un alésage 11 compatible pour être enfilé sur ladite tête 3 jusqu'à venir en appui contre la couronne intermédiaire 9,

- et un moyen de blocage 6 apte à venir en appui contre ledit moyen de serrage 8 et à être fixé sur l'extrémité 7 de la tête 3.

15 Selon l'invention la surface 6<sub>1</sub> d'appui du moyen de blocage 6 contre ledit moyen de serrage 8 est de forme sphérique creuse et la zone d'appui 9<sub>1</sub> de ladite couronne intermédiaire 9 contre ce moyen de serrage 8 est une arête circulaire intérieure de cette couronne qui peut être le bord intérieur de l'extrémité d'un tronçon cylindrique (d'une  
20 hauteur de l'ordre de 0,1 à 0,4 mm par exemple pour des dimensions de dispositif tel qu'indiqué dans la description ci-après) et qui entoure la cavité 9<sub>2</sub> dans laquelle peut tourner la partie sphérique du moyen de serrage 8 qui s'y loge tel que décrit plus loin.

Ledit moyen de blocage 6 et ladite couronne intermédiaire 9  
25 prennent donc en étau le moyen de serrage 8 qui est en effet, pour sa partie concernée telle que décrite ci-après, de forme sphérique symétrique par rapport à l'axe ZZ' de la tête 3 : ainsi lors du serrage final du moyen de blocage 6 il y a impaction de la totalité du périmètre de l'arête 9<sub>1</sub> de la couronne intermédiaire 9 sur la partie sphérique du  
30 moyen de serrage 8 assurant ainsi une immobilisation complète entre ces deux pièces dans la position choisie.

Ledit moyen de serrage 8 est lui-même composé d'au moins deux pièces séparables 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub> comportant chacune un demi collier 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> formant ensemble ledit orifice 10 de serrage de la tige de liaison 4 et  
35 une partie formant chacune une rondelle 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> suivant et constituant ledit alésage 11 ; les surfaces d'appui extérieures 14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub> de ces "rondelles", contre les formes d'appui correspondantes respectivement

9<sub>1</sub>, de la couronne intermédiaire et 6<sub>1</sub> du moyen de blocage sont donc de forme sphérique compatible avec ces formes d'appui avec lesquelles elles sont donc en contact et coopèrent avec celles-ci en pouvant tourner à la manière d'une rotule lors du réglage de mise en place.

5 Pour permettre une telle rotation, outre les formes sphériques complémentaires desdites pièces, les périmètres extérieurs desdites surfaces 9<sub>1</sub> et zone 6<sub>1</sub> d'appui du moyen de blocage 6 et de ladite couronne intermédiaire 9 sont distants l'un de l'autre en laissant une ouverture "a" périphérique autour de l'axe ZZ' de la tête 3 et au travers  
10 de laquelle peut donc être tournée sur 360 ° par rapport à cet axe ZZ', les deux dites pièces séparables 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub> formant le moyen de serrage de la tige de liaison 4 : la partie 19 reliant les demi-colliers 12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub> avec les rondelles 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> forment un col d'épaisseur b inférieur à la hauteur de l'espace "a", autorisant ainsi une orientation d'angle  $\alpha$  dudit collier 12  
15 d'au moins 10 ° par exemple vers le haut et vers le bas par rapport au plan (XX', YY'), et dans le plan (YY', ZZ') : cet angle peut être plus important si l'on diminue le périmètre extérieur de la surface 9<sub>1</sub>, et de la zone 6<sub>1</sub> d'appui augmentant alors la distance a, au détriment cependant des surfaces et zones d'appui, ce qui peut être cependant  
20 compensé en augmentant le diamètre des sphères.

Il est également possible d'incliner l'ensemble des demi-colliers 12 suivant un angle  $\beta$  d'au moins 10 ° dans une direction perpendiculaire à celle définie pour l'angle  $\alpha$  suivant le plan de la figure 3 et telle que représentée sur la figure 2 soit en fait dans le plan XX', ZZ' : ainsi la  
25 combinaison des inclinaisons suivant les angles  $\alpha$  et  $\beta$  et de la rotation de 360 ° autour de l'axe ZZ' donne même toute latitude d'orientation de l'axe XX' de la tige de liaison 4 par rapport à l'axe ZZ' de l'élément d'ancrage.

Pour autoriser ladite orientation, les diamètres des alésages  
30 internes 11 des parties formant rondelles 13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub> des pièces séparables 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub> sont supérieurs au diamètre externe de la partie de la tête 3 d'ancrage qu'elles entourent, laissant un jeu 15 entre eux, symétrique de révolution quand l'axe XX' est orthogonal à l'axe ZZ', et dissymétrique bien entendu jusqu'à même être annulé par contact des pièces des unes  
35 par rapport aux autres quand l'angle  $\alpha$  et/ou  $\beta$  atteint son maximum.

Pour que les deux dites pièces séparables 8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>, qui peuvent être réalisées elles-mêmes en plusieurs parties mais solidaires par

construction et formant étrier, coopèrent bien entre elles et assurent un bon serrage et immobilisation sur la tige de liaison 4 :

- d'une part le fond des demi-colliers  $12_1$  peut comporter des stries, filets ou autres aspérités pour augmenter l'adhérence de la tige 4  
5 contre les parois de l'orifice 10 qu'ils constituent, et

- d'autre part leur surface en vis à vis et venant en appui l'une contre l'autre, comportent au moins respectivement une partie femelle en creux et une partie mâle en excroissance 14 compatibles et coopérant entre elles par emboîtement de préférence au niveau de leur partie en  
10 demi-collier  $12_1, 12_2$ .

De préférence les deux dites pièces séparables  $8_1, 8_2$  sont identiques pour pouvoir être utilisées indifféremment soit en tant que partie inférieure, soit en tant que partie supérieure et être mélangées sans que l'opérateur ait besoin de choisir une pièce supérieure ou  
15 inférieure ; ceci est parfaitement réalisé grâce aux formes sphériques et symétriques par rapport à l'axe ZZ' et au plan XX', YY' desdites parties formant rondelles  $13_1, 13_2$  et également en ce qui concerne les parties formant demi-colliers  $12_1, 12_2$  avec des surfaces emboîtables 14 ayant un profil symétrique par rapport à l'axe YY' desdites pièces, telle qu'une  
20 surface de séparation en forme de sinusöide comme représentée sur la figure 2.

L'extrémité 7 de la tête 3 de l'élément d'ancrage comporte de préférence une empreinte 16 apte à coopérer avec tout outil de vissage tel que par exemple de forme hexagonale creuse avec même au fond de  
25 cette empreinte un canal, non représenté sur les figures pouvant déboucher jusqu'à l'autre extrémité de la partie 5 de l'élément d'ancrage apte à être fixé dans l'os, quand celui-ci est une vis telle que représentée sur les figures jointes ; de telles vis sont dites pédiculaires canulées et permettent de contrôler l'orientation de la vis lors de son vissage, au  
30 moyen d'une broche autour de laquelle on glisse ladite partie creuse interne de la vis 5. Les vis peuvent bien sûr ne pas être ainsi canulées.

Pour assurer le vissage de celle-ci dans l'os, ladite couronne intermédiaire 9 peut être de forme extérieure polygonale telle que par exemple hexagonale : cette couronne intermédiaire 9 étant d'un  
35 diamètre relativement important tel que par exemple 10 mm pour une longueur L totale de l'élément d'ancrage de 40 à 70 mm permet d'avoir de large surface d'appui avec la clé de vissage, évitant tout risque de

matage et permettant un bon couple de vissage pouvant même éviter de tarauder préalablement l'os. Pour de telles dimensions de corps de la vis 5, la hauteur de la tête 3 de cette vis peut être de l'ordre de 15 mm entre la couronne intermédiaire 9 et son extrémité 7, avec un diamètre  
5 de la partie recevant l'alésage 11 de l'élément de serrage de l'ordre de 4,5 à 5 mm, le diamètre interne dudit alésage 11 étant de 6 à 6,5 mm.

Comme représenté sur les figures jointes, le moyen de blocage 6 est un écrou de préférence autofreiné, vissé sur l'extrémité 7 filetée de la tête d'ancrage 3 et qui peut être d'un diamètre supérieur à la partie de  
10 la tête 3 autour de laquelle peut tourner les parties formant rondelles 13 des pièces du moyen de serrage 8 ; l'utilisation d'un écrou autofreiné évite un système de blocage supplémentaire de type contre écrou et favorise donc la compacité du montage.

La disposition latérale de l'orifice 10 du moyen 8 de serrage par rapport à l'axe ZZ' de l'élément d'ancrage permet ainsi :

- d'une part de rapprocher la tige de liaison 4 de l'épine dorsale 2a du rachis même si l'axe des éléments d'ancrage tels que les vis de fixation 5 sont éloignées de ladite épine dorsale ce qui peut en simplifier la mise en place,
- 20 - d'autre part de faire passer ladite tige 4 au plus près du profil du rachis en orientant la partie collier 12 de serrage d'un angle  $\alpha$  maximum en sens inverse des aiguilles d'une montre telle que représentée sur la figure 3 rapprochant ainsi l'orifice 10 de serrage de l'os lui-même.

De préférence le corps de la vis 5 comporte une partie dite  
25 inférieure 5<sub>2</sub> du côté de son extrémité, dont les sommets des filets 17 suivent un cylindre de même diamètre externe d et les fonds de filets 18 suivent une surface conique convergente vers l'extrémité de la vis 5 ; la hauteur h de cette partie inférieure 5<sub>2</sub> peut être environ des deux tiers de la longueur filetée totale de la vis 5 ; à titre d'exemple le diamètre  
30 externe D peut être de l'ordre de 6 mm pour un longueur totale de vis 5 de 25 à 50 mm avec un pas de filet de 3 mm, et un diamètre de fond de filet passant de 4 à 4,5 mm, jusqu'à 3 à 3,5 mm, en sept à huit pas de filet ; ledit filet ayant un profil de forme triangulaire dont la face avant  
20 est inclinée dans le sens du vissage et la face arrière est quasiment  
35 perpendiculaire à l'axe ZZ' de la vis 5 afin d'opposer un maximum d'effort à l'arrachement

De tels profils de filetage évitent les risques de desserrage et facilitent l'amorce de vissage, évitant un pré taraudage ; l'augmentation de la hauteur de filet vers l'extrémité de la vis 5 améliore également l'ancrage dans l'os spongieux .

5 L'extrémité 22 de ladite vis 5 peut être de forme légèrement conique d'un angle de l'ordre de 30 ° et comporter deux méplats 23 d'auto taraudage tel que représenté suivant la figure 4 tout en ayant un bout arrondi non agressif.

10 Grâce aux diverses caractéristiques décrites ci-dessus un dispositif de fixation orientable suivant l'invention peut être fixé d'une façon simple et rapide suivant les opérations suivantes :

- on visse le corps des vis 5 dans chaque vertèbre 2c après les avoir percées au préalable, au moyen d'une clé que l'on emboîte sur la couronne intermédiaire 9 de forme polygonale et cela sans avoir donc à  
15 pré tarauder un trou dans l'os : on peut guider aussi la vis sur une broche pénétrant dans le canal intérieur prévu à cet effet,

- on engage une des pièces séparables 8<sub>2</sub> du moyen de serrage 8 formant demi-étrier sur chaque tête de vis 3,

- on positionne la tige 4 dans les demi logements 10 prévus pour  
20 cela dans les demi-colliers 12<sub>2</sub>,

- on met en place la deuxième pièce séparable 8<sub>2</sub>, formant l'autre demi-étrier, sur la tête de vis 3 et venant recouvrir et enfermer la tige 4, lequel deuxième étrier s'aligne automatiquement avec l'étrier inférieur de part sa forme symétrique et complémentaire avec celui-ci,

25 - on visse l'écrou 6 au moyen d'une clé tubulaire qui permet le passage par exemple d'un tourne vis venant se loger dans l'empreinte 16 située au sommet de la tête de vis 3 : on peut ainsi maintenir l'ensemble de la vis 5 et éviter son entraînement en rotation pendant le serrage de l'écrou 6,

30 - on oriente et on positionne idéalement la tige 4 reliant plusieurs dispositifs d'ancrage avant le serrage final des écrous 6, immobilisant la tige et donc l'ensemble des vertèbres 2c dans la position voulue.

## REVENDEICATIONS

1. Dispositif de fixation orientable pour le redressement et l'étalement d'un système osseux comprenant au moins un élément d'ancrage (1) ayant au moins une partie (5) apte à être fixée par rapport à un os, une tête (3) formant un bossage d'axe (ZZ'), une couronne intermédiaire (9) entre ledit élément d'ancrage (1) et ledit bossage (3), et un moyen (8) de serrage apte à immobiliser, dans un orifice (10) disposé latéralement par rapport à l'axe (ZZ'), une tige de liaison (4) entre plusieurs dispositifs de fixation, lequel moyen de serrage (8) comportant un alésage (11) compatible pour être enfilé sur ladite tête (3) jusqu'à venir en appui contre la couronne intermédiaire (9), et un moyen de blocage (6) apte à venir en appui contre ledit moyen de serrage (8) et à être fixé sur l'extrémité (7) de la tête (3), caractérisé en ce que :

- la surface (6<sub>1</sub>) d'appui du moyen de blocage (6) contre ledit moyen de serrage (8) est de forme creuse sphérique et la zone d'appui (9<sub>1</sub>) de ladite couronne intermédiaire (9) contre ce moyen de serrage (8) est une arête circulaire intérieure de cette couronne ;

- ledit moyen de serrage (8) est composé d'au moins deux pièces séparables (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>) comportant chacune un demi collier (12<sub>1</sub>, 12<sub>2</sub>) formant ensemble ledit orifice (10) de serrage de la tige de liaison (4), et une partie formant chacune une rondelle (13<sub>1</sub>, 13<sub>2</sub>) suivant ledit alésage (11) et dont la surface d'appui extérieure (14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub>) est de forme sphérique compatible avec les formes d'appui correspondantes de la couronne intermédiaire (9) et du moyen de blocage (6), et apte à permettre l'orientation et l'angulation dudit orifice 10, d'au moins 5° dans toutes directions par rapport à un tout axe orthogonal à ZZ'.

2. Dispositif de fixation suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les deux dites pièces séparables (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>) sont identiques.

3. Dispositif de fixation suivant l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les surfaces en vis à vis et venant en appui l'une contre l'autre, desdites pièces séparables (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>) comportent au moins une partie femelle en creux et une partie mâle en excroissance (14) compatibles et coopérant entre elles par emboîtement.

4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le diamètre intérieur de l'alésage (11) des pièces séparables (8<sub>1</sub>, 8<sub>2</sub>) est supérieur au diamètre externe de la partie de la tête (3) de l'élément d'ancrage qu'elles entourent.

5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'extrémité (7) de la tête (3) de l'élément d'ancrage comporte une empreinte (16) apte à coopérer avec tout outil de vissage.

5 6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que ladite couronne intermédiaire (9) est de forme extérieure polygonale.

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que le moyen de blocage (6) est un écrou autofreiné,  
10 vissé sur l'extrémité (7) filetée de la tête d'ancrage (3).

8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la partie (5) d'ancrage apte à être fixée par rapport à l'os est une vis.

9. Dispositif de fixation suivant la revendication 8, caractérisé  
15 en ce que le corps de la vis (5) comporte une partie, dite inférieure (5<sub>2</sub>) du côté de son extrémité, dont les sommets des filets (17) suivent un cylindre de même diamètre externe (d) et les fonds de filets (18) suivent une surface conique convergente vers l'extrémité de la vis (5).

10 9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que la vis (5) est creuse longitudinalement suivant son axe (ZZ') ledit creux débouchant d'un côté à son extrémité et de l'autre dans celle (7) de la tête (3).

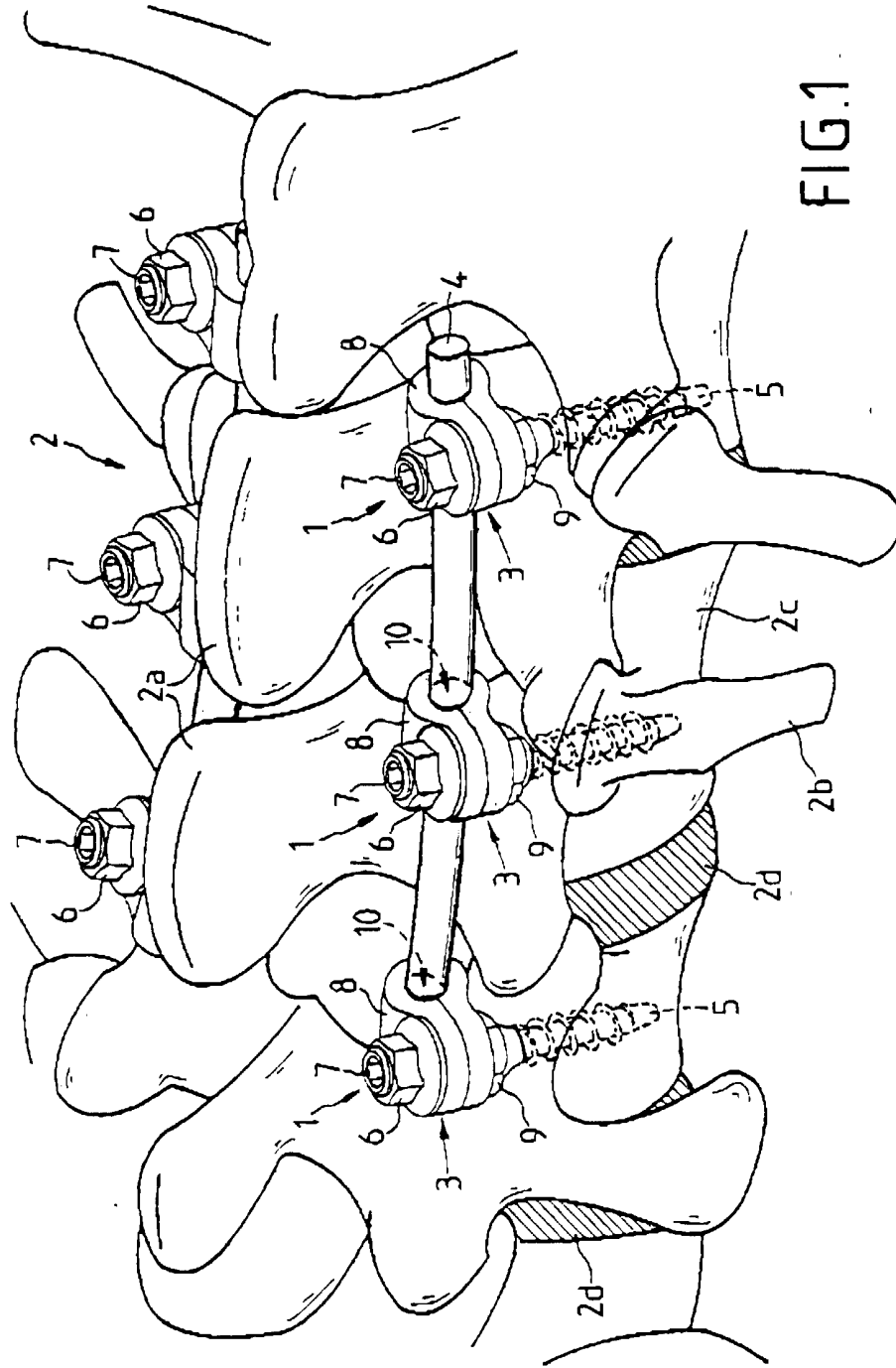


FIG. 1

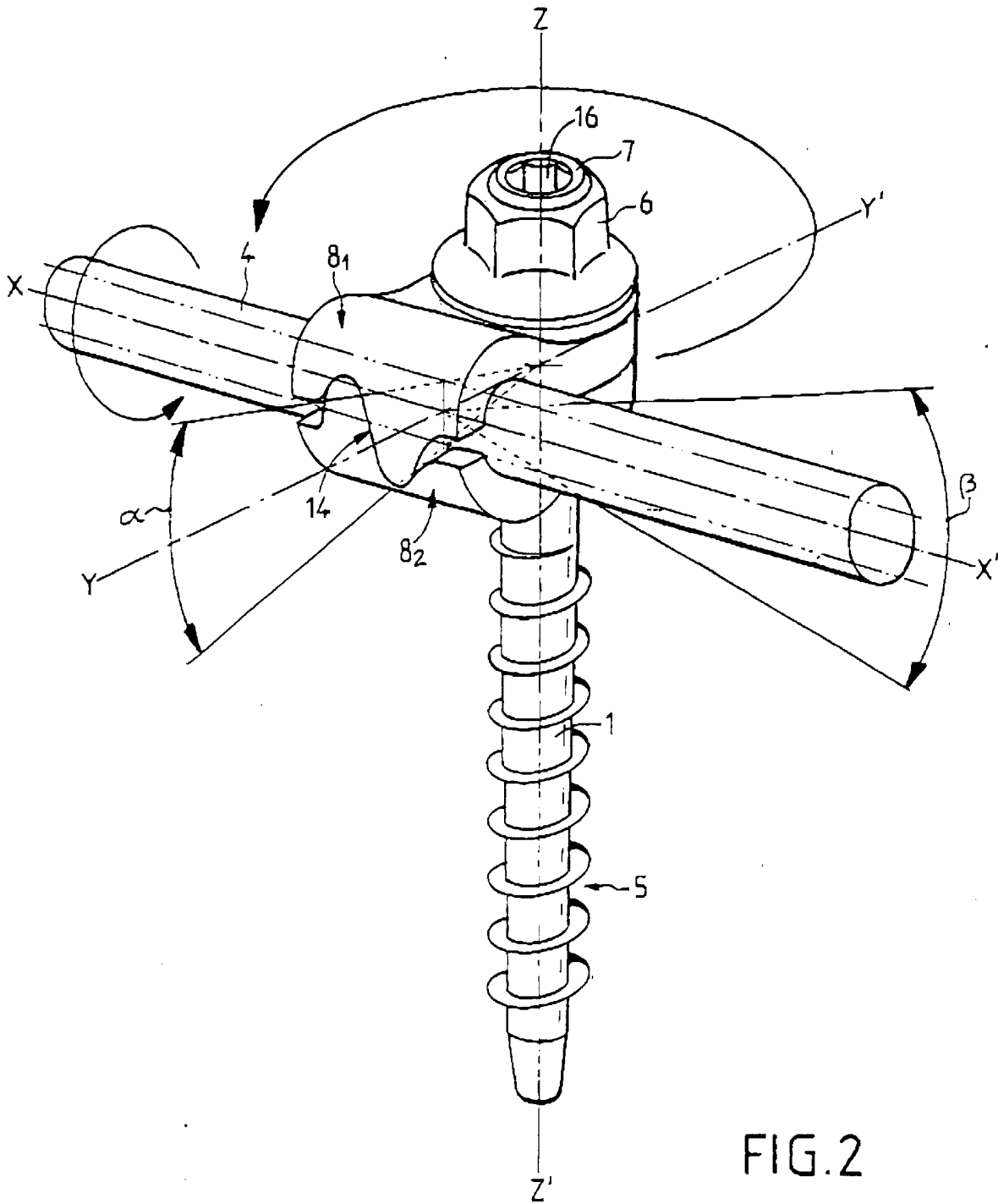


FIG. 2





INSTITUT NATIONAL

de la

PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE  
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 544199

FR 9708451

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
Y	DE 195 12 709 A (G.REHDER) * figures 7,9,10 * ---	1,5,8,9
Y	EP 0 490 812 A (J.MATA ET M.WAGENKNECHT) * colonne 3, ligne 55 - colonne 4, ligne 3 * * colonne 5, ligne 14 - ligne 24 * ---	1,5,8,9
A	US 5 486 174 A (J.FOURNET-FAYARD ET AL.) * colonne 3, ligne 41 - ligne 45 * * colonne 3, ligne 57 - ligne 60 * ---	1,2,4,7
A	FR 2 730 155 A (A.ALBY) * figures 1-4 * ---	1,3,5,6
A	WO 93 07823 A (N.D.REIS) * page 8, ligne 1 - ligne 5; figures 1,5 * -----	10
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		A61B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
12 mars 1998		Nice, P
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C13)