

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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



PCT

(43) Date de la publication internationale
26 février 2004 (26.02.2004)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/016185 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ : A61B 17/70

Reinhard [FR/FR]; 127, rue Jean Baptiste Clément,
F-92100 Boulogne (FR). DIMEGLIO, Alain [FR/FR];
371, Av Doyen Gaston Giraud, F-34090 Montpellier (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002435

(74) Mandataire : FORTIN, Frédéric; 36, allée des Passerines, F-33600 Pessac (FR).

(22) Date de dépôt international : 31 juillet 2003 (31.07.2003)

(81) États désignés (national) : CA, IL, JP, US.

(25) Langue de dépôt :

français

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

(26) Langue de publication :

français

Publiée :

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

(30) Données relatives à la priorité :

0210248 13 août 2002 (13.08.2002) FR

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.

(71) Déposant et

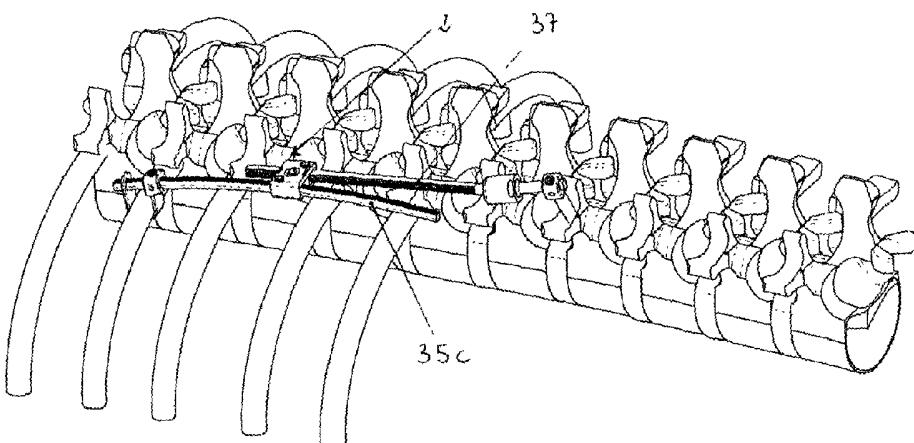
(72) Inventeur : FORTIN, Frédéric [FR/FR]; 36, allée des Passerines, F-33600 Pessac (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : ZELLER,

(54) Title: DISTRACTION AND DAMPING SYSTEM WHICH CAN BE ADJUSTED AS THE VERTEBRAL COLUMN GROWS

(54) Titre : DISPOSITIF DE DISTRACTION ET D'AMORTISSEMENT AJUSTABLE A LA CROISSANCE DU RACHIS



(57) Abstract: The invention relates to a distraction and damping system (2) which combines two devices, namely: a first distractor device (3) and one or more other damping devices (1). The aforementioned distractor device (3) is for children's bones and can support and lengthen said bones by means of rods (35 and 36) which are mounted to an adjustment means (300). Moreover, said distraction and damping system (2) is hooked to the bones at the ends of the rods which are connected to hooks (231). The above-mentioned damping devices (1) consist of flexible and rigid means. The inventive system (2), which results from the combination of said two devices, comprises the implantation of novel means such as serrated rods (37 and 37c), one of the ends of which takes the form of a piston head. Said system (2) is intended to be used in order to: straighten and support a child's torso and his/her vertebral column, by acting on the central means (300) by tightening the screws (341 and 342); dampen dynamic loads; be adjustable according to growth, the system (2) being re-adjusted as often as necessary; and prevent significant stresses from being created in the bones, in particular, at the hooks, without impeding growth.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/016185 A2



(57) Abrégé : Dispositif de distraction et d'amortissement (2) constitué de la combinaison de deux dispositifs : -un premier dispositif (3) dénommé distracteur pour les os d'enfant , capable de maintenir et d'allonger, ceci grâce à des tiges (35 et 36) montées sur un moyen (300) dit 5 de réglage ledit dispositif (2) s'accrochant aux os par les extrémités desdites tiges reliées aux moyens d'accrochages (231), -un ou plusieurs autres dispositifs (1) dénommés dispositifs amortissant constitués de moyens souples et de moyens rigides le dispositif (2) résultant de ladite combinaison comportant l'implantation de moyens nouveaux telles que des tiges à denture (37 et 37c) , dont une des extrémités a la forme d'une tête de piston, ledit dispositif (2) ayant pour fonctions -de redresser et de soutenir le tronc d'un enfant et même sa colonne vertébrale, par action sur le moyen central (300), par serrage de vis (341.) et (342), -d'amortir les sollicitations dynamiques, -d'être réglable en fonction de la croissance, le dispositif (2) pouvant ainsi être réajusté autant de fois que nécessaire, -d'éviter de créer des efforts importants dans les os en particulier au niveau des accrochages, tout en ne bloquant pas la croissance.

DISPOSITIF DE DISTRACTION ET D'AMORTISSEMENT AJUSTABLE A LA CROISSANCE DU RACHIS

5

DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention concerne un dispositif de distraction et de soutien réglable, implanté sur le tronc d'un enfant et constitué de la combinaison de plusieurs dispositifs permettant de redresser, de 10 soutenir, d'amortir les sollicitations mécaniques, et pouvant être réajusté en fonction de la croissance de l'enfant; ces fonctions ne pouvant être obtenues par chacun des dispositifs pris séparément

ART ANTERIEUR :

Le brevet Fr 9907034 (*distracteur costal..*) décrit et 15 revendique un dispositif mécanique qui est capable de suivre la croissance des os dans une malformation en corigeant les déformations du tronc sans interdire ni bloquer la croissance du patient , mais il est limité dans son application à une déformation au niveau du thorax, il ne peut s'appliquer à une déformation 20 impliquant le rachis lombaire de l'enfant car on risque d'obtenir un blocage de la croissance en fixant le dispositif directement sur les vertèbres

Le brevet Fr 109628000 : *Dispositif de liaison vertébral souple constitué d'éléments permettant de palier à une déformation du rachis* est essentiellement un amortisseur constitué d'éléments rigides enserrant des moyens viscoélastiques qui vont amortir les sollicitations mécaniques dans les directions souhaitées.

Ce dispositif a été conçu pour résister aux sollicitations subies par les vertèbres du corps humain, ceci de manière multiaxiale, il n'a 30 pas été conçu pour s'allonger lors des déplacements en extension comme c'est le cas du dispositif décrit dans le précédent brevet.

Le dispositif de la présente invention permet:

-de stabiliser la cage thoracique en autorisant une développement des poumons.

5 - de redresser une colonne vertébrale complète en croissance sans blocage des vertèbres

-d'amortir les sollicitations mécaniques externes

-de disposer d' un système de réglage facilement accessible ne nécessitant aucune intervention lourde ou invasive

10 Les ancrages du premier dispositif résultant de la première invention (brevet Fr 9907034) sont réalisés par des étriers encerclant les os; ce premier dispositif convenant parfaitement aux fixations du thorax induirait cependant des contraintes importantes dans les moyens de fixation utilisés pour les vertèbres lombaires, ce 15 qui entraînerait un risque de rupture notamment de la vis de fixation, ce qui n'est bien sur pas admissible.

La présente invention résout ce problème grâce à son aptitude à régler les problèmes induits par les grandes déformations en incluant le rachis lombaire.

20 dans le rapport de recherche de la demande de brevet français (dépôt 0210248) trois documents antérieurs sont opposés

1- brevet Atkinson (classé X) US 6402 750 B1

Le seul moyen comparable dans ce document est le piston qui dans cette invention ne peut avoir qu'un déplacement axial , il 25 n'existe aucune possibilité de suivre un mouvement curviligne en phase avec la forme du rachis . Pour régler ce dispositif on est obligé de procéder à un démontage complet d'ou il s'en suit une intervention lourde ! ce qui n'est aucunement le cas de notre invention qui se contente d'une intervention légère sous anesthésie 30 locale pour régler un moyen central ,dont l'accès ne nécessite qu'une petite incision sous la peau.

3

2- Les brevets Fortins FR 2794357 et FR 2814936 qui concernent au départ deux dispositifs conçus de manière indépendante et dont la combinaison sans modification serait impossible, ce qui montre pour un homme de métier la non évidence 5 de cette combinaison , donc une preuve d'activité inventive.

Le résultat obtenu n'était nullement garanti; il a été rendu possible grâce à la création et à l'implantation de moyens nouveaux telles que les tiges à denture 37 et 37c (fig 2 et 2bis) pouvant être 10 cintrées à la demande et dont une des extrémités à la forme d'un piston 370.

Ce résultat inattendu a été le bon fonctionnement du dispositif, ce qui prouve que le fonctionnement de cette invention combinaison des deux dispositifs antérieurs a été réalisé, grâce à de nombreux 15 essais effectués avec différents rayons de courbure pour les tiges, caractéristiques qui se distinguent de l'art antérieur.

20

25

30

Les dessins permettant de mieux comprendre l'invention sont :

Fig 1 planche 1/9 : dispositif de distraction pour les os d'enfant (art antérieur)

Fig 2 et 2bis de la planche 2/9: dispositif de liaison souple et
5 amortissant comportant 2 tiges dont une comporte une denture pour servir de crémaillère (tiges rectilignes ou courbées)

Fig 3 planche 3/9 : premier exemple d'un dispositif (objet de l'invention) combinant le dispositif de distraction pour les os
10 d'enfant avec le dispositif de liaison souple et amortissant .

Fig 4 planche 3/9 : deuxième exemple du dispositif objet de l'invention combinant le dispositif de distraction avec deux dispositifs de liaison souple et amortissant.

Fig 5 planche 4/9 :dispositif objet de l'invention combinant
15 les deux dispositifs placé sur une côte et sur une vertèbre et comportant deux tiges de distraction curvilignes

Fig 6 planche 5/9 autre exemple du dispositif objet de l'invention mis en place sur une côte et une vertèbre et comportant des tiges de distraction rectilignes et curvilignes .

20 Fig 7 planche 5/9 dispositif objet de l'invention travaillant avec des tiges rectilignes

Fig 8 planche 6/9 Mise en place du dispositif objet de l'invention sur un tronc déformé

Fig 9 planche 7/9 visualisation du dispositif objet de
25 l'invention après redressement du tronc initialement déformé, l'amortisseur se positionnant en travers sous l'influence des efforts de redressement

Fig 10 planche 8/9 visualisation du dispositif combiné , l'amortisseur étant moins contraint suite à la croissance de l'enfant

30 . Fig 11 planche 9/9 positionnement de plusieurs dispositifs sur un tronc permettant de contrôler et de le redresser entièrement

DESCRIPTION

Le Dispositif 2 combinant les dispositifs 3 et 1 est constitué d'un dispositif 3 dénommé distracteur pour les os d'enfants d'un dispositif 1 dénommé amortisseur des sollicitations 5 mécaniques .

Le dispositif 2 (fig 3) ainsi formé permet donc à la fois :

-de redresser la colonne vertébrale et de stabiliser le tronc d'un enfant

10 -de suivre sa croissance et d'allonger les distances d'accrochages par des interventions minimes

-d'alléger les charges mécaniques appliquées au moyens d'accrochage

-d'amortir les sollicitations mécaniques

15 Nous rappellerons brièvement pour mieux comprendre l'invention les moyens utilisés dans les dispositifs 3 et 1

Le dispositif 3 permet de gérer l'évolution de la déformation du tronc d'un enfant; il est implantable facilement dans le corps humain , grâce à son faible encombrement; il comporte :

20 deux tiges 35 et 36 à denture montées sur un moyen central 300 pourvu d'un trou 312 dans lequel on peut engager un outil pour régler la distance des moyens d'accrochages 231 aux os, on bloque le dispositif dans une position déterminée par serrage de 2 vis 341 et 342 situées sur le moyen central 300.

25 Dans l'art antérieur les tiges 35 et 36 étaient rectilignes ,elles pouvaient être courbées à leur extrémités pour faciliter la mise en place des moyens d'accrochages, alors que le présent dispositif 2 peut comporter des tiges cintrées ou courbées 35c et 36c, ceci dans toute leur longueur. Dans ce cas des résultats d'essai ont montré un 30 fonctionnement normal du dispositif. L'avantage procuré par cette amélioration est d'éviter de blesser les tissus environnant et d'allonger les distances d'accrochage en suivant parfaitement une courbure choisie au départ par l'opérateur.

De plus cette courbure peut être modifiée grâce à la malléabilité du matériau qui constitue les tiges qui après essai peuvent accepter d'être déformées par l'opérateur.

Le dispositif de liaison intervertébrale souple 1 est lui-même 5 constitué de deux ensembles de moyens:

Un premier ensemble de moyens 11 composé de moyens rigides 110,130,37 fabriqués en matériaux biocompatibles assurant une bonne tenue mécanique du dispositif en transmettant 10 intégralement les efforts sans se déformer.

Un deuxième ensemble de moyens 12 formé de moyens souples et amortissant 121 et 122 fabriqués en matériaux viscoélastiques biocompatibles, acceptant les déformations élastiques répétées, la combinaison de ces deux ensembles de moyens 15 permettant de résister et d'amortir les sollicitations mécaniques auxquelles il sera soumis, pour palier à toute déficience des liaisons du rachis.

Chacun des dispositifs 3 et 1 ont des moyens qui sont compatibles, par leur conception et fonctions principales auxquels 20 on ajoute des moyens nouveaux pour leur permettre de se combiner.

Comme nous l'avons déjà mentionné, le dispositif 3 peut recevoir des tiges rectilignes, ou curvilignes, courbées selon des rayons différents. On peut mettre en place un dispositif 2 composé d'un dispositif 3 ayant

25 d'un coté une tige rectiligne 37

de l'autre une tige courbée ou cintrée 36 c

Dans ce dernier cas 36c est courbée pour ne pas blesser et pour permettre un allongement proche de la courbure anatomique (figure 6). Le Dispositif 2 résultant de la combinaison entre 3 et 1 30 permet de redresser le tronc par réglage du moyen central 300 et de ses moyens 312, 341 et 342 par une intervention très peu invasive, très ciblée effectuée sous anesthésie locale

Le dispositif de distraction 2 comporte au moins une tige 37 ou 37c rectiligne ou curviligne à denture, dont une des extrémité comporte un plateau cylindrique 370 s'intégrant parfaitement dans les moyens viscoélastiques 121 et 122 et rigide 130 du dispositif 1, 5 ce qui permet au dispositif de distraction 2 d'être amorti et de pouvoir s'accrocher à une vertèbre ,alors qu'il est au départ désaligné vis à vis du dispositif de distraction 3

On redresse ainsi le tronc par le moyen central 300 que l'on 10 vient ensuite bloquer, par les vis 341 et 342 , par une petite clef à six pans, introduite dans la vis 312 par un petit orifice ne nécessitant qu'une intervention minime. Le dispositif 2 va alors remplir sa fonction de soutien du tronc redressé.

Après croissance , on visionne le dispositif 2 notamment 15 l'alignement de la tige 37 avec la tige 110; l'opérateur peut alors intervenir sur le moyen 300 dans le but de redresser à nouveau le tronc. Suite aux efforts de redressement le dispositif amortisseur 1 faisant partie du dispositif 2 se place légèrement en travers (figure 9) il sert ainsi d'indicateur de croissance et d'effort pour déterminer en 20 fonction de chaque cas la nécessité du redressement. Dans le cas où l'on pose un dispositif 2 sur le tronc d'un enfant en début croissance, l'amortisseur 1 peut être placé entre une vis de fixation à une vertèbre et la tige 37 conçue pour la liaison avec le dispositif 3 (fig 9 moyen 232) . Ce dispositif 2 va autoriser et permettre de 25 suivre la croissance de l'enfant tout en évitant des contraintes importantes dans la vis d'accrochage 232 (figure 10); les moyens viscoélastiques 121 et 122 en absorbant les chocs et les sollicitations dynamiques dans lesdites vis à os 232 vont éviter les ruptures; le passage à la position :"alignement" des tiges 110 avec 30 37 ou 37c est un indicateur fiable.

Si les deux tiges sont alignées , il est nécessaire de remettre le

dispositif en tension , car les contraintes appliquées au dispositif 1 ont diminué de sorte que les deux tiges sont revenues dans le même axe grâce à l'élasticité du dispositif 1 et à la croissance de l'enfant

En plus des limitations des contraintes exercées sur les vis
5 après redressement du tronc, le dispositif 1 amortit les sollicitations mécaniques extérieures et permet grâce à sa souplesse de ne pas gêner les mouvements vertébraux.

ces différentes opérations de redressement et de stabilisation
10 du tronc d'un enfant peuvent être facilement répétées; le dispositif 2 peut être ainsi réajusté autant de fois que nécessaire par une action très localisée sur le moyen 300

En outre la multiplicité des combinaisons des moyens 1 et 3 permet de placer plusieurs dispositif 2 sur la colonne vertébrale
15 (figure 11) pour suivre la croissance et redresser le tronc .

20

25

30

REVENDEICATIONS

- 1- Dispositif de distraction et d'amortissement (2) constitué de la combinaison de deux dispositifs
- un premier dispositif (3) dénommé distracteur pour les os d'enfant , capable de maintenir et d'allonger, ceci grâce à des tiges (35 et 36) montées sur un moyen (300) dit de réglage ledit dispositif (2) s'accrochant aux os par les extrémités desdites tiges reliées aux moyens d'accrochages (231),
- 10 un ou plusieurs autres dispositifs (1) dénommés dispositifs amortissant constitués de moyens souples et (121,122) et de moyens rigides (130,110,37) le dispositif (2) résultant de ladite combinaison étant caractérisé en ce qu'il comporte l'implantation de moyens nouveaux telles que des tiges à denture (37 et 37c) , dont
- 15 une des extrémités a la forme d'une tête de piston (370) , ledit dispositif (2) ayant pour fonctions :
- de redresser et de soutenir le tronc d'un enfant et même sa colonne vertébrale, par action sur le moyen central (300), par serrage de vis (341) et (342),
- 20 - d'amortir les sollicitations dynamiques,
- d'être réglable en fonction de la croissance,le dispositif (2) pouvant ainsi être réajusté autant de fois que nécessaire,
- d'éviter de créer des efforts importants dans les os en particulier au niveau des accrochages, tout en ne bloquant pas la
- 25 croissance.
- 2- Dispositif de distraction et d'amortissement (2) selon la revendication 1 caractérisé en ce que les tiges (35 ,36 et 37) sont rectilignes
- 3-- Dispositif de distraction et d'amortissement (2) selon la
- 30 revendication 1 caractérisé en ce que les tiges (35c ,36c et 37c) sont curvilignes permettant ainsi d'allonger les moyens d'accrochage du dispositif (2) selon des trajectoires à courbures adaptées.

10

4- Dispositif de distraction et d'amortissement (2) selon la revendication 1, 2 et 3 caractérisé en ce que les tiges (35,36,37 et ou 35c, 36c et 37c) peuvent être curvilignes ou courbées selon des rayons différents, notamment pour éviter de blesser les tissus environnant, et pour restituer ou respecter les courbures anatomiques du tronc lors de son allongement.

5- Dispositif de distraction et d'amortissement (2) selon l'une 10 quelconque des précédentes revendications caractérisé en ce qu'il comporte une tige (37) rectiligne ou (37c) curviligne , à denture sur un coté et dont une des extrémités comporte un plateau cylindrique (370) s'intégrant parfaitement dans les moyens viscoélastiques (121,122) et rigides (130,110) du dispositif (1) ce qui permet au dispositif (2) d'être amorti et de pouvoir s'accrocher à une vertèbre par une vis (232) fixée sur la tige (110), tout en étant désaligné vis à vis du dispositif de distraction (3)

6- Dispositif de distraction et d'amortissement (2) selon la revendication 1 caractérisé en ce qu'il permet grâce aux multiples combinaisons des moyens (1) et (3) de se placer tout le long d'un tronc ou d'une colonne vertébrale pour suivre sa croissance et redresser celle-ci

1/9

Art antérieur

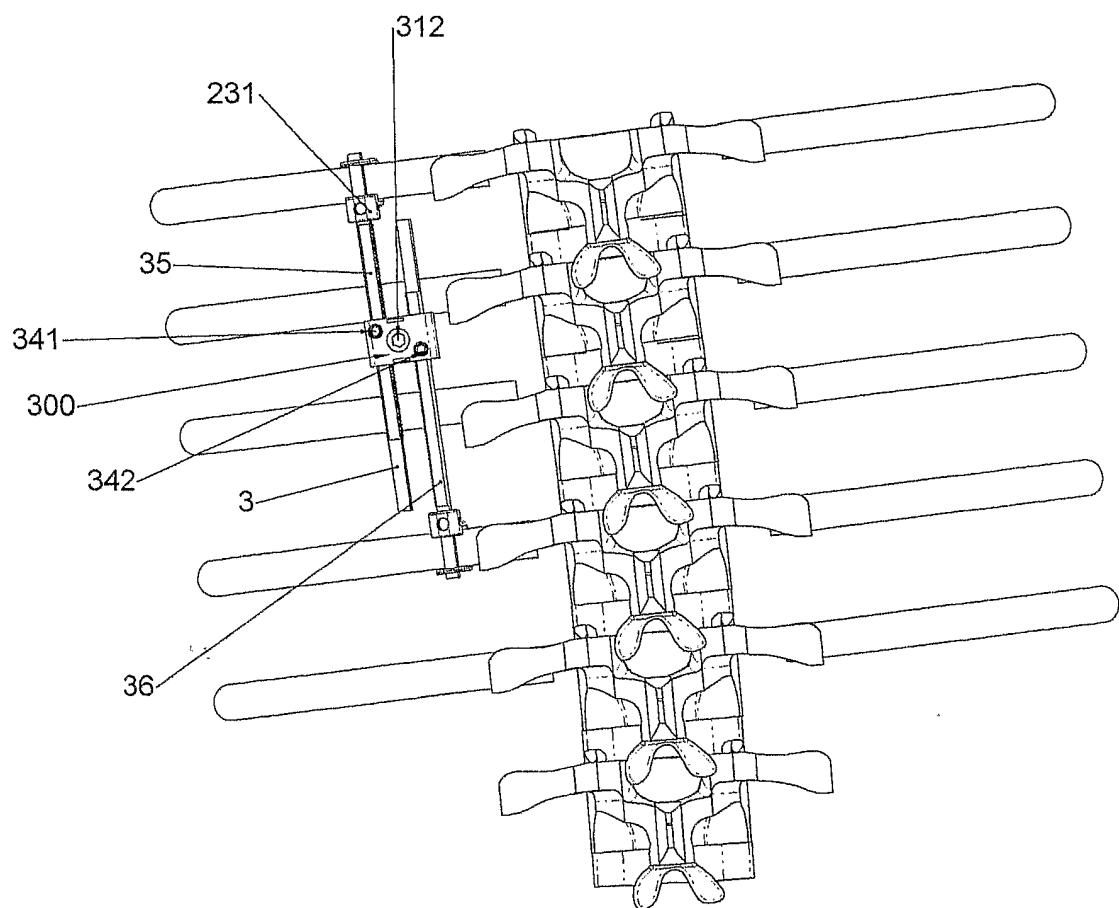


Figure 1

2/9

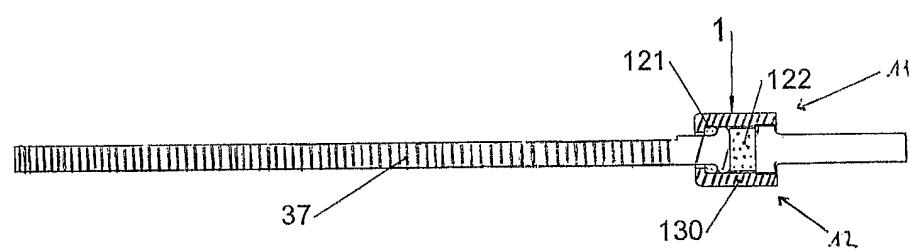


Figure 2

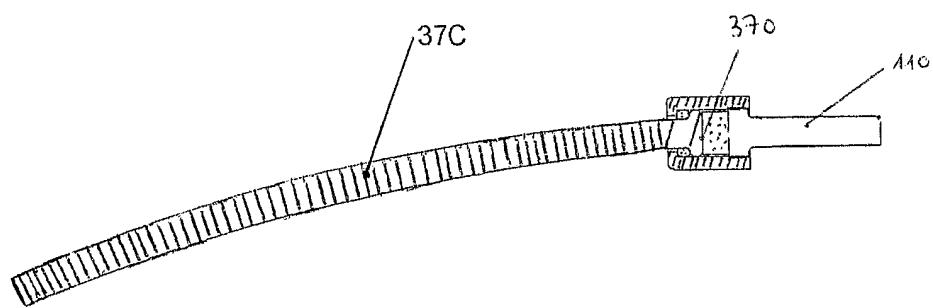


Figure 2 bis

3/9

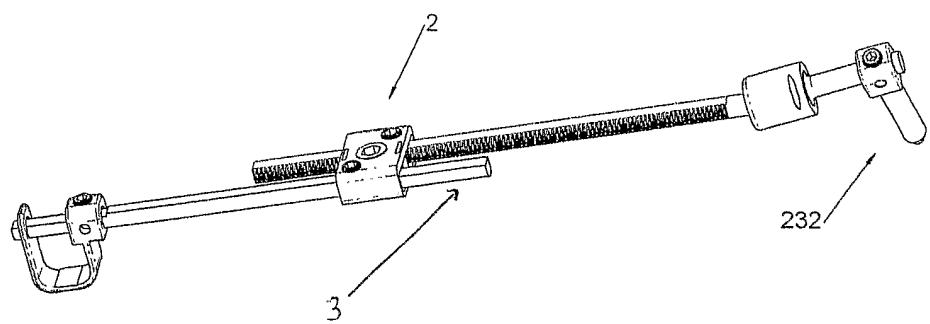


Figure 3

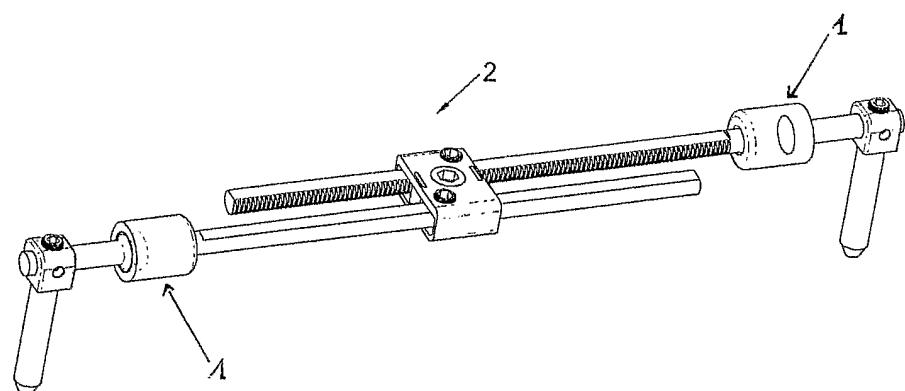


Figure 4

4/9

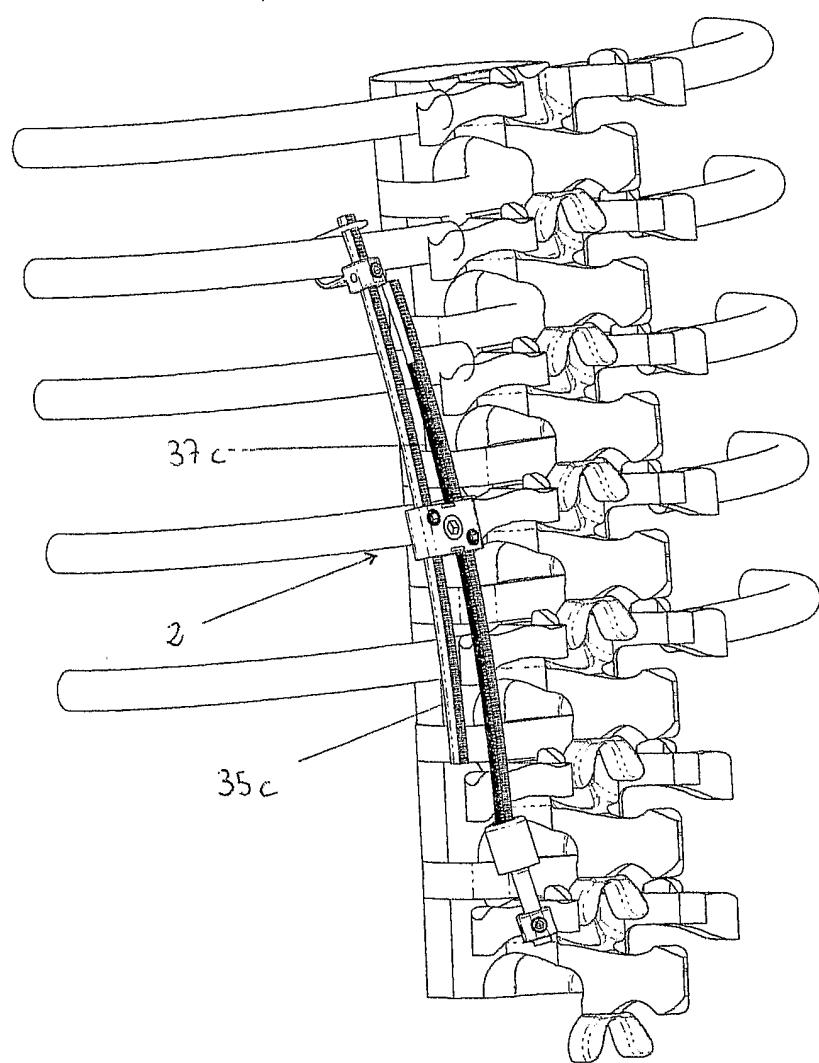


Figure 5

5/9

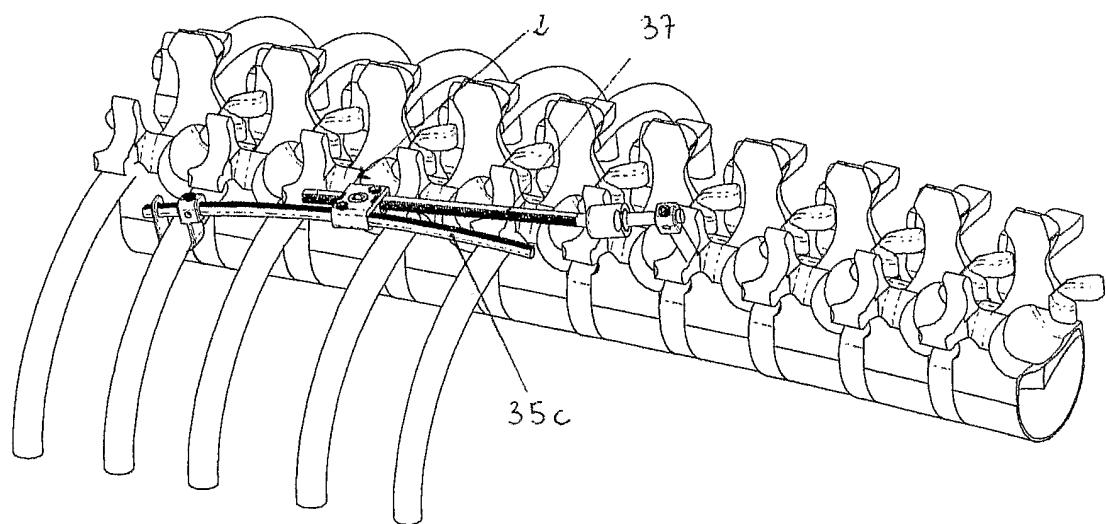


Figure 6

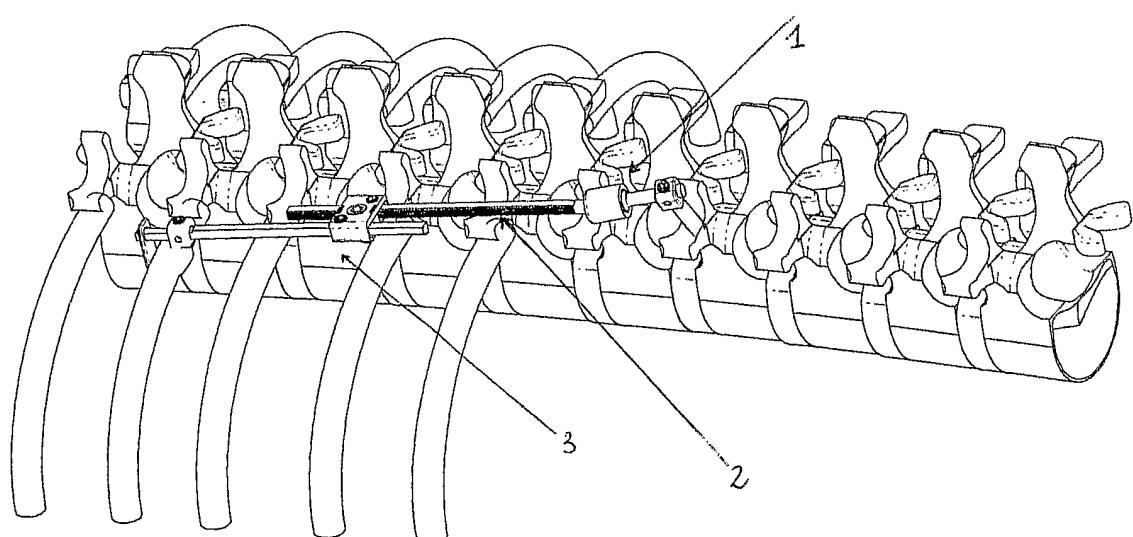


Figure 7

6/9

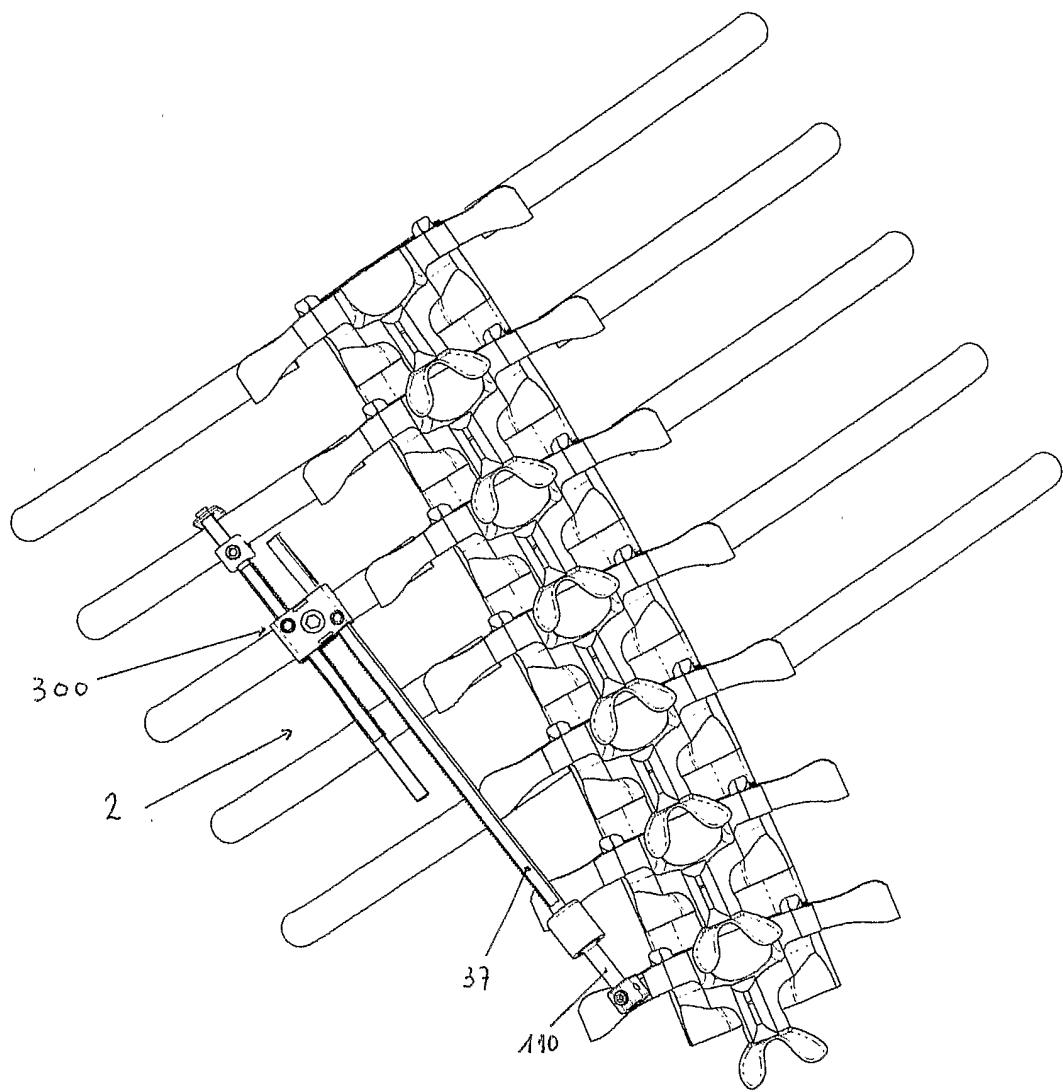


Figure 8

7/9

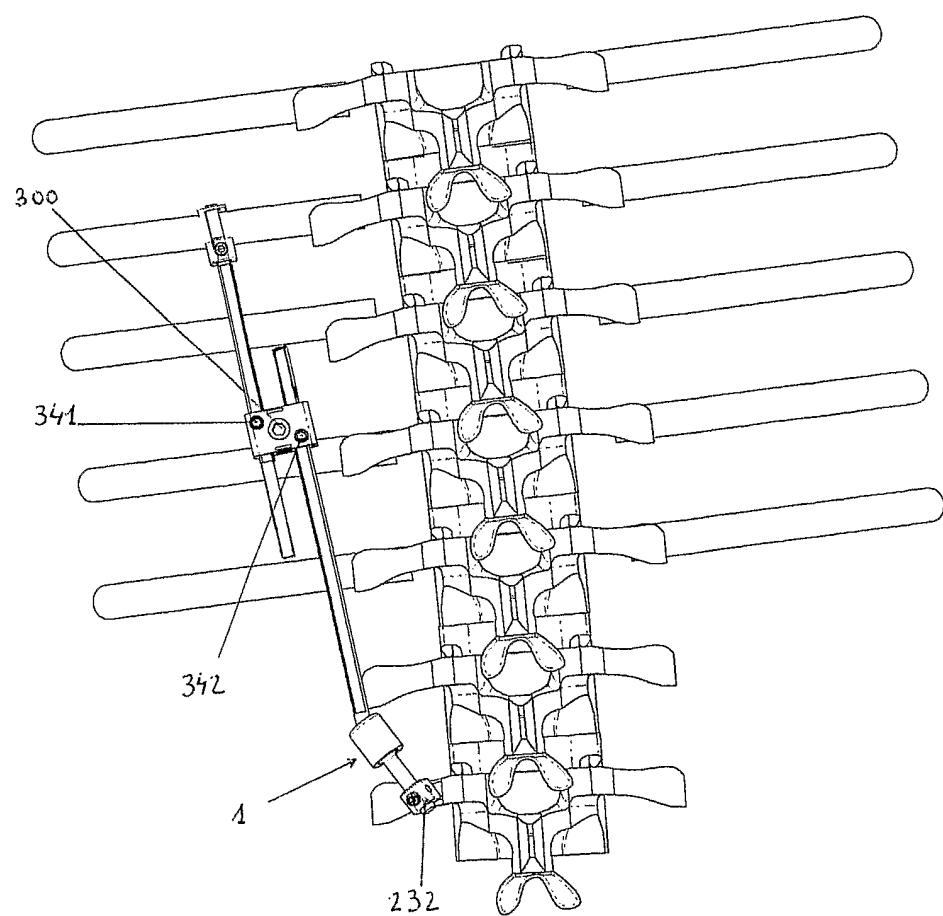


Figure 9

8/9

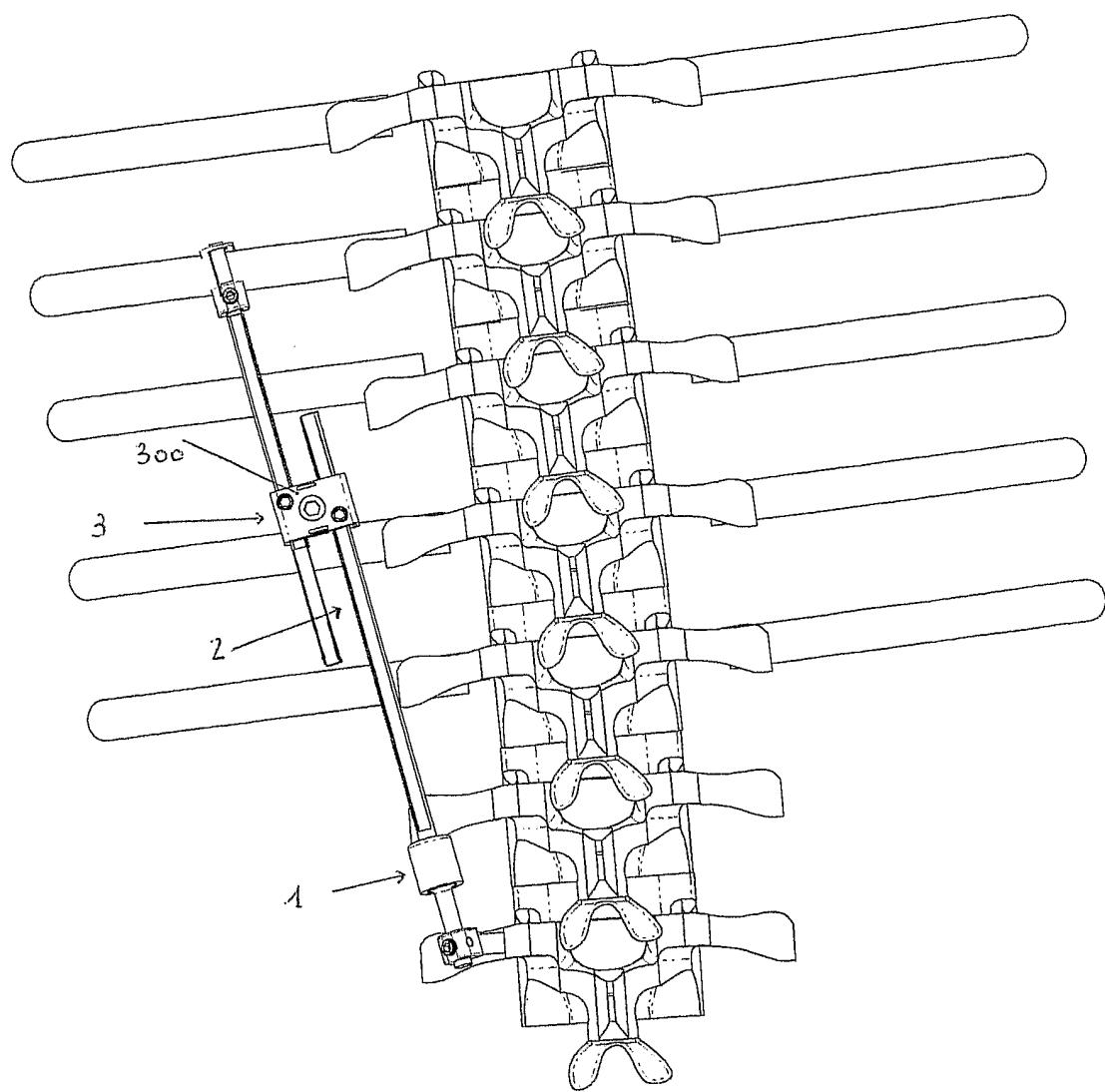


Figure 10

9/9

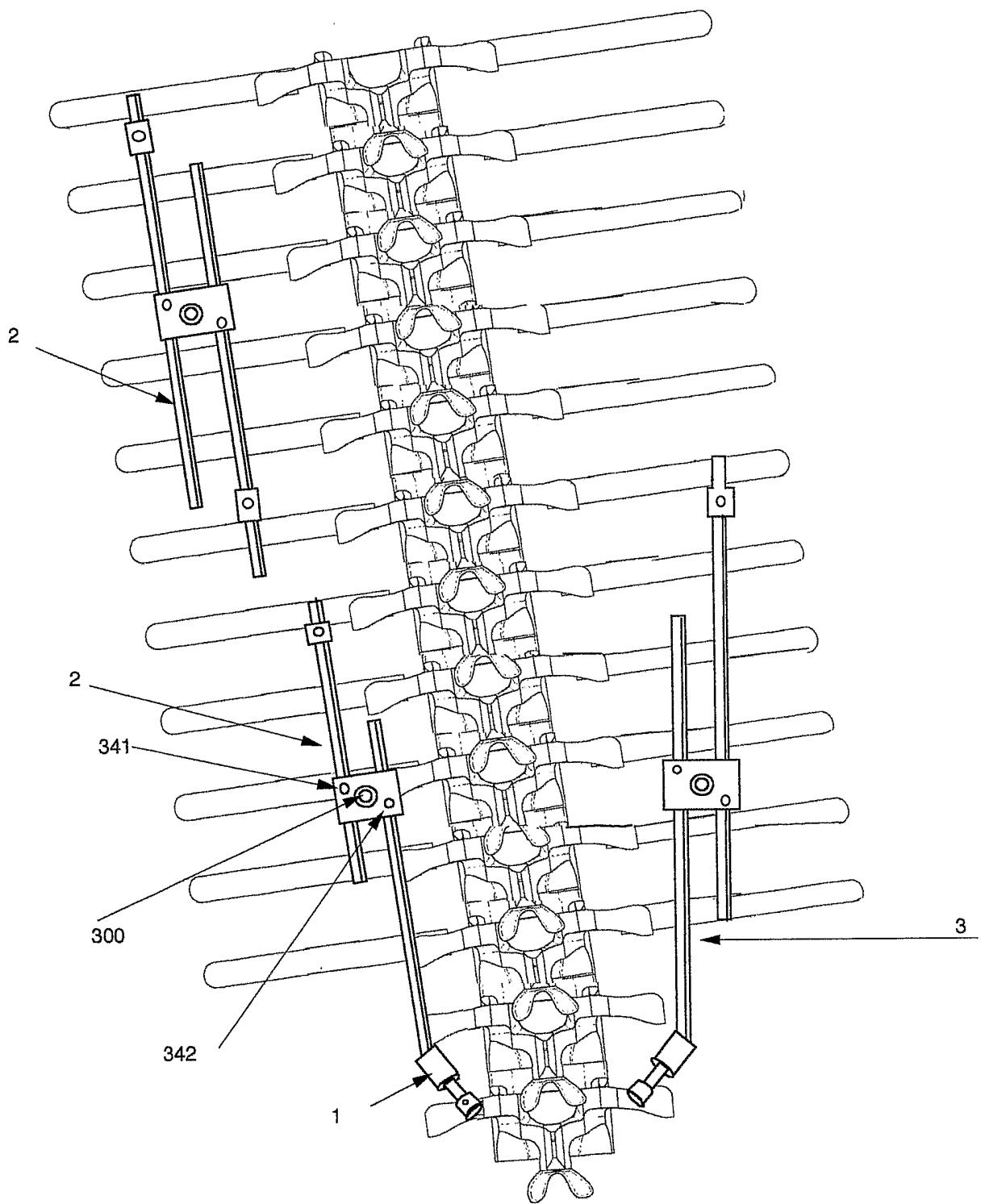


figure 11