



(19)



CONFÉDÉRATION SUISSE

INSTITUT FÉDÉRAL DE LA PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

(11) CH 692 379 A5

(51) Int. Cl.⁷: A 61 H 001/02
A 61 F 005/048

Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein

Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

(12) FASCICULE DU BREVET A5

(21) Numéro de la demande: 02013/99

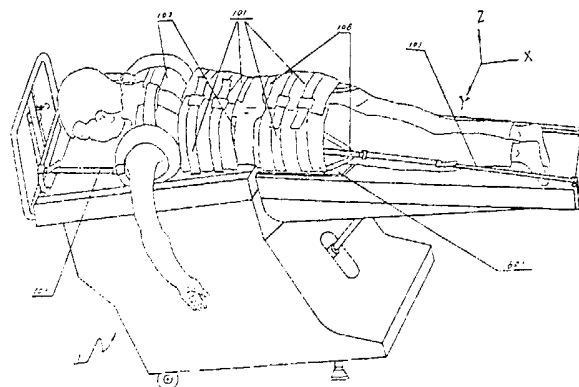
(22) Date de dépôt: 29.04.1997

(24) Brevet délivré le: 31.05.2002

(45) Fascicule du brevet
publiée le: 31.05.2002(73) Titulaire(s):
Xinghuan Medical Apparatus Co., Ltd.,
Suite C2005, Tongcheng Square,
No. 538, Jianshe Road,
Hankou District, Wuhan City, 430022 (CN)
Jilin Zhang, Dianli Hospital No. 117,
Jinan City, Shandong Province 250001 (CN)(72) Inventeur(s):
Jilin Zhang, Dianli Hospital No. 117,
Jinan City, Shandong Province 250001 (CN)(74) Mandataire:
Katzarov S.A., 19, rue des Epinettes,
1227 Genève (Les Acacias) (CH)(86) Demande internationale:
PCT/CN 97/99938 (Cn)(87) Publication internationale:
WO 98/48743 (Cn) 5.11.1998

(54) Appareillage orthopédique de traitement tridimensionnel de la colonne vertébrale.

(57) L'objet de la présente invention est un appareillage tridimensionnel de traitement de la colonne vertébrale, offrant de nombreuses fonctions et permettant des effets curatifs meilleurs, tout en libérant le patient de tout inconfort durant le processus du traitement. Cet appareillage comporte un bâti; un plateau céphalothoracique et un dispositif d'entraînement de celui-ci; un plateau pour les hanches et les jambes et un dispositif d'entraînement de celui-ci; un dispositif d'étirement à faible vitesse; un plateau pour les hanches capable de tourner selon l'axe vertical z et un dispositif d'entraînement de celui-ci; un dispositif de fixation du corps du patient et des moyens d'ajustage de celui-ci. Les dispositifs d'entraînement desdits plateaux céphalothoraciques, pour les hanches et les jambes ou pour les hanches, sont des systèmes d'entraînement à grande vitesse utilisant la force électromagnétique. Les plateaux pour les hanches et les jambes et pour les hanches ne sont pas seulement capables de tourner d'un angle prédéterminé, mais également d'osciller angulairement à grande vitesse. De plus, on a prévu dans le dispositif de commande du plateau céphalothoracique un accouplement de liaison du mouvement du dispositif d'entraînement magnétique à haute vitesse et du dispositif d'étirement à faible vitesse, et ceci pour les appliquer alternativement au dispositif d'étirement.



Description

La présente invention est du domaine des équipements médicaux pour le traitement des traumatismes intervertébraux parenchymateux et concerne plus particulièrement un appareillage thérapeutique de déplacement tridimensionnel des vertèbres.

Les maladies avec des traumatismes parenchymateux entre les vertèbres, tel que déplacement du disque intervertébral lombaire, spondylopathie cervicale et troubles des articulations thoraxolombaires sont des maladies familiales qui causent une souffrance terrible au patient. La médication n'est pas efficace pour de telles maladies. En plus, le coût d'une opération est élevé car le patient doit subir une longue opération et ensuite des souffrances importantes. Pour cette raison, le domaine d'application de l'opération est limité.

Des appareillages de traitement de ces maladies ont été largement utilisés. Par exemple, plusieurs types d'appareils de traction ont été développés. Toutefois, tous les appareillages de traction existant adoptent une traction linéaire, dans une seule direction. Puisqu'il n'est pas possible de remédier ainsi aux déplacements angulaires entre les vertèbres, l'effet curatif n'est pas idéal. En outre, la méthode d'étirement est habituellement réalisée par un travail manuel ou par une transmission hydraulique ou mécanique et la vitesse de l'étirement est donc lente et le patient peut se sentir inconfortable dans cette méthode d'étirement, ce qui a un effet contraire sur le traitement. De plus, des traumatismes risquent d'être causés quand la distance d'étirement excède certaine limite à cause d'une mauvaise manipulation.

L'inventeur de la présente invention a trouvé que, pour le prolapsus des disques lombaires intervertébraux et la spondylopathie cervicale, les déplacements entre les vertèbres affectées ont lieu habituellement dans les trois dimensions. C'est ainsi que des déplacements linéaires et des déplacements angulaires peuvent survenir le long de l'axe longitudinal, de l'axe transversal et de l'axe vertical entre les vertèbres supérieures et les vertèbres inférieures, de telle sorte que toute tension entre les vertèbres est changée pour interrompre l'état stable et coordonné. Pour cette raison, non seulement les anneaux fibreux se cassent et le pulposus nucléaire fait saillie en raison de forces distribuées de manière inégale, mais également l'articulation du dos, et les muscles et ligaments qui y sont attachés, ou les nerfs et les vaisseaux sanguins proches sont aussi affectés. C'est ainsi que le patient souffre de douleurs dans le cou, les épaules, la taille et les jambes. Lorsque le temps passe, afin de compenser la situation décrite plus haut, on verra apparaître de l'hyperostéogénie et un pachismus ligamenteux dans les positions supportant une force plus importante, avec des conséquences plus sérieuses. L'inventeur a été ainsi amené à envisager qu'il est nécessaire de remédier aux déplacements linéaires et angulaires des vertèbres dans trois dimensions plutôt que d'effectuer une correction par des déplacements linéaires dans une seule direction. Ce n'est qu'ainsi qu'il est possible de remédier au faux-

alignement dans les petites articulations entre les vertèbres et d'éliminer l'étirement anormal, l'écrasement ou la stimulation sur des muscles, des ligaments, des nerfs et des vaisseaux sanguins voisins, pour que la structure entre les vertèbres puisse être soignée à partir d'un état d'application de forces inégales vers un état naturel et coordonné.

En se basant sur la pathologie décrite plus haut ainsi que sur la riche expérience dans le déplacement osseux accumulée pendant des années, le présent inventeur a déposé une demande de brevet intitulée «Lit d'étirement multifonctionnel avec rotation angulaire», sur la base de laquelle un brevet a été accordé en Chine sous le numéro CN-2 064 643U et au Japon sous numéro 95-79 823. Ce lit d'étirement comporte un bâti, un plateau céphalothoracique, un plateau pour les hanches et les jambes, un dispositif d'étirement, des moyens de rotation horizontale desdits plateaux, des moyens de rotation verticale desdits plateaux et des moyens de mesure. Ledit plateau céphalothoracique est entraîné par le dispositif d'étirement pour se déplacer horizontalement le long de l'axe longitudinal du lit. Ledit plateau pour les hanches et les jambes peut balancer par rapport à l'axe transversal y dudit lit, pour former un certain angle par rapport à l'axe longitudinal des vertèbres. En outre ledit plateau pour les hanches et les jambes peut tourner sur la droite ou la gauche par rapport à l'axe longitudinal x dudit lit pour produire une torsion sur les vertèbres. Des essais cliniques ont prouvé que l'effet curatif d'un tel lit d'étirement pour traiter le prolapsus des disques lombaires intervertébraux est efficace.

Bien que le plateau pour les hanches et les jambes puisse tourner par rapport à l'axe longitudinal x et l'axe transversal y, il ne peut pas tourner par rapport à l'axe vertical z. Ainsi, tout déplacement des vertèbres dans cette direction doit être corrigé manuellement. De plus, comme le mécanisme de mouvement est entraîné hydrauliquement ou mécaniquement, la vitesse est relativement basse. C'est ainsi que le patient est traité de manière désagréable. De plus l'entraînement hydraulique est fort bruyant et ne convient pas dans un environnement médical. Comme la traction à grande vitesse et celle à vitesse faible du lit breveté sont transmises séparément, ce lit n'est pas parfait pour un traitement médical. De plus le plateau pour les hanches et les jambes ne peut tourner que d'un côté chaque fois que le lit est tourné par rapport à l'axe longitudinal, et beaucoup de temps passe avant que le lit ne tourne dans le sens inverse. Un tel lit ne peut pas basculer rapidement et de manière répétitive d'un côté à l'autre. Ainsi aucune fonction n'est prévue pour relâcher la tension des muscles entourant les vertèbres, ce qui est un inconvénient pour le traitement de tension des muscles lombaires et l'alignement des vertèbres.

L'objet de l'invention est d'améliorer le lit d'étirement du brevet chinois CN-2 064 643U et d'offrir un lit de soin de la colonne vertébrale à trois dimensions qui soigne mieux et facilite la manutention tout en permettant au patient de se sentir sûr et confortable pendant le traitement.

Ce brevet chinois est le document le plus proche

de la présente invention, qui est entièrement basée sur la description qui va suivre.

L'appareillage tridimensionnel de soin de la colonne vertébrale comporte:

- un bâti;
 - un plateau céphalothoracique fixé audit bâti pour supporter et fixer la partie supérieure du torse du patient et apte à se mouvoir horizontalement le long de l'axe longitudinal x dudit appareillage;
 - un dispositif d'entraînement dudit plateau céphalothoracique;
 - un plateau pour les hanches et les jambes fixé audit bâti pour supporter et fixer la partie inférieure du torse du patient et apte à tourner par rapport à l'axe transversal y et l'axe longitudinal x dudit appareillage;
 - un dispositif d'entraînement en rotation dudit plateau pour les hanches et les jambes par rapport à l'axe y;
 - un dispositif d'entraînement en rotation dudit plateau pour les hanches et les jambes par rapport à l'axe x;
 - un dispositif de commande électrique pour commander lesdits dispositifs d'entraînement;
- caractérisé en ce qu'il comporte en outre un système de plateau pour les hanches fixé audit plateau pour les hanches et les jambes et apte à pivoter par rapport à l'axe vertical z dudit appareillage, et un dispositif d'entraînement dudit plateau pour les hanches.

Selon une première forme d'exécution de l'invention, le dispositif d'entraînement du plateau céphalothoracique est un dispositif d'entraînement magnétique à grande vitesse utilisant la force entre un électro-aimant et un aimant permanent ou un électro-aimant.

Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif d'entraînement du plateau céphalothoracique comporte en outre un accouplement fixé sur ledit bâti, cet accouplement étant utilisé pour relier le mouvement du dispositif d'entraînement magnétique à haute vitesse et le dispositif d'entraînement à faible vitesse.

Selon un autre aspect de l'invention le dispositif d'entraînement en rotation dudit plateau pour les hanches et les jambes par rapport à l'axe longitudinal x et le dispositif d'entraînement en rotation dudit plateau pour les hanches par rapport à l'axe z sont tous deux entraînés par une paire d'électro-aimants. Quand un courant électrique traverse l'une des paires d'électro-aimants, le plateau pour les hanches et les jambes ou celui pour les hanches seules est entraîné en rotation dans une certaine direction selon un angle prédéterminé. Si des impulsions de courant sont transmises alternativement aux électro-aimants appariés, alors le plateau pour les hanches et les jambes ou celui pour les hanches seules oscillerait angulairement de manière continue dans des directions opposées (positive et négative). La fréquence d'une telle oscillation angulaire pourrait être fixée à 20 fois par seconde en changeant la fréquence des impulsions.

Selon un autre aspect encore de l'invention, des mécanismes de limitation précise de la distance de déplacement ou de l'angle de rotation sont prévus dans chaque dispositif d'entraînement du plateau

céphalothoracique, du plateau pour les hanches et les jambes ou de celui pour les hanches seules.

De plus, des moyens de fixation du corps du patient et la force de serrage de ces moyens sont prévus dans chacun des plateaux céphalothoracique, pour les hanches et les jambes ou pour les hanches seules selon l'invention.

Brève description des dessins

La fig. 1 est une vue en perspective de l'extérieur de l'appareillage tridimensionnel de soin de la colonne vertébrale selon la présente invention.

La fig. 2 est une vue latérale de l'appareillage tridimensionnel de soin de la colonne vertébrale selon la présente invention.

La fig. 3 est une vue à plus grande échelle montrant les structures du dispositif d'entraînement du plateau céphalothoracique selon la présente invention et l'accouplement pour vitesses élevée et faible utilisé pour relier le mouvement dudit dispositif d'entraînement avec le mouvement du dispositif d'entraînement à faible vitesse.

La fig. 4 est une vue prise selon les lignes IV-IV de la fig. 3, montrant la polarité magnétique.

La fig. 5 est un diagramme schématisé illustrant la structure du dispositif d'entraînement en rotation du plateau pour les hanches et les jambes par rapport à l'axe x et la condition de fonctionnement dudit plateau.

La fig. 6 est une vue en coupe dans la direction de la flèche U à la fig. 2, illustrant la structure du dispositif d'entraînement en rotation du plateau pour les hanches par rapport à l'axe z.

La fig. 7 est une vue en coupe selon les lignes VII-VII de la fig. 6.

La fig. 8 est un schéma montrant les ouvertures prévues pour fixer la ceinture utilisée pour fixer le torse du patient, ainsi que le dispositif de réglage de la tension de la ceinture de fixation.

La fig. 9 est un schéma montrant le dispositif de réglage de la tension de la ceinture de fixation utilisée pour fixer le torse du patient.

La fig. 10 est un schéma-bloc montrant le système de commande électrique de l'appareillage orthopédique à trois dimensions pour la colonne vertébrale selon la présente invention.

La forme d'exécution préférentielle de l'objet de la présente invention sera décrite en se référant aux dessins. Il faut comprendre que cette forme d'exécution est donnée uniquement à titre d'exemple non limitatif. Le domaine de protection de l'invention sera défini dans les revendications annexées.

La fig. 1 est une vue en perspective d'une forme d'exécution de l'appareillage tridimensionnel de soin de la colonne vertébrale selon la présente invention. La référence numérique 1 a trait au bâti en forme de cadre sur lequel sont montés tous les composants de l'équipement. Le tableau de commande électrique (non représenté) de l'appareillage peut être disposé d'un côté ou de l'autre de ce bâti. Comme représenté à la fig. 1, le patient est couché à plat ventre sur l'appareillage pour être traité.

En se référant à la fig. 2, le dispositif 2 d'entraînement du plateau céphalothoracique est arrangé sur le bâti 1 et le plateau céphalothoracique 201 est supporté par quatre roues 21 qui se déplacent le long de rails sur le bâti 1. Le dispositif d'entraînement magnétique 7 de déplacement du dispositif 2 d'entraînement du plateau céphalothoracique horizontalement selon l'axe x est positionné au centre, au-dessus du bâti 1, sous le dispositif 2.

Le dispositif 3 d'entraînement du plateau pour les hanches et les jambes comporte le plateau pour les hanches et les jambes 31, une tablette arquée 32 et un cadre allongé 33. Le plateau pour les hanches et les jambes 31 est fixé sur le cadre allongé 33. Le cadre allongé 33 qui est relié à la tablette 32 par deux charnières d'axes 36 peut pivoter par rapport à l'axe x. La tablette 32 peut pivoter par rapport à l'axe y par son extrémité gauche montée sur le bâti 1 au moyen d'une charnière d'axe 35. La partie inférieure de la tablette coopère avec le dispositif d'entraînement 4 par un pivot 34. Ce dispositif d'entraînement 4 consiste en un cylindre de balancement 41, hydraulique ou à air. Lorsque le piston 42 est en position d'extension ou de rétraction, la tablette 32, c'est-à-dire tout le dispositif 3 d'entraînement du plateau pour les hanches et les jambes, est entraîné pour pivoter par rapport à l'axe y d'un certain angle.

La référence numérique 5 se rapporte au dispositif d'entraînement monté à l'intérieur de la tablette arquée, pour entraîner en rotation le cadre allongé 33 et le plateau pour les jambes et les hanches 31 par rapport à l'axe x. La référence numérique 6 correspond au dispositif de plateau pour les hanches qui est monté sur le cadre allongé 33, avec le plateau pour les hanches 601, dont la face supérieure est au niveau du plateau pour les jambes et les hanches 31. Le plateau 601 pour les hanches, monté sur le cadre allongé 33, peut pivoter par rapport à l'axe z et est entraîné par le dispositif 60 d'entraînement du plateau pour les hanches. La description et la fonction du dispositif 3 d'entraînement du plateau pour les jambes et les hanches et le dispositif 6 d'entraînement du plateau pour les hanches ainsi que leurs systèmes de commande seront décrits plus loin.

La référence numérique 8 à la fig. 2 représente le dispositif de réglage du degré de serrage du dispositif de fixation du corps du patient, qui sera décrit en détail.

La référence numérique 9 correspond au dispositif d'étirement à faible vitesse, et la référence numérique 10 représente le crochet d'étirement. Dans le dispositif d'étirement 9, un moteur 91 entraîne en rotation le tambour d'enroulement du dispositif enrouleur 92 et par conséquent le câble d'étirement 94 est déplacé sur une poulie 93. Il en résulte que le crochet 10 fixé à l'extrémité libre du câble 94 peut étirer le mécanisme de tête (non représenté au dessin) qui est fixé à la tête du patient, c'est-à-dire qu'il y a étirement des vertèbres cervicales à vitesse faible. En plus, le support 96 recevant la première poulie 93 peut se déplacer le long de l'axe x sur un rail du bâti 1 (non représenté au dessin). Toutefois tout mouvement supplémentaire vers

la gauche du support 96 est arrêté par une butée 97 montée sur le bâti 1.

On va maintenant décrire en se référant à la fig. 3 les structures du dispositif 7 d'entraînement du plateau céphalothoracique et de l'accouplement de passage à vitesse élevée et faible pour relier le mouvement entre le dispositif d'étirement à faible vitesse 9 et le dispositif d'entraînement 7.

La référence numérique 71 de la fig. 3 correspond à un boîtier dont le fond est ouvert sur la droite. Quelques roues se déplaçant le long de l'axe x sur les rails de glissement du bâti 1 sont prévues des deux côtés du boîtier 71. Un électro-aimant 72, fixe, est positionné sur la droite à l'intérieur du boîtier 71 et est fixé sur le bâti 1 par un écrou alors qu'un aimant permanent mobile 73, déplaçable par rapport à l'électro-aimant fixe 72, est fixé sur la gauche du boîtier 71. La référence numérique 70 représente un ressort de compression. Lorsque l'électro-aimant 72 n'est pas sous tension, l'aimant permanent 73 se déplace sur la droite vers l'électro-aimant 72, en raison de leur attraction magnétique, et ainsi comprime le ressort 70. Lorsque l'électro-aimant 72 est excité, les polarités des deux aimants représentés à la fig. 4 se repoussent. Il en résulte que l'aimant permanent 73 fixé au boîtier 71 se déplace vers la gauche avec le boîtier. Puisque la force électromagnétique est créée rapidement et que la force du ressort 70 et de l'électro-aimant agissent dans la même direction, le boîtier 71 se déplace sur la gauche à une vitesse rapide. En variante, l'aimant permanent 73 pourrait être remplacé par un électro-aimant à condition que les mêmes polarités des deux électro-aimants soient opposées comme on a besoin de l'effet de répulsion des deux électro-aimants.

La référence numérique 74 à la fig. 3 représente une goupille qui traverse l'aimant permanent 73 dans le boîtier 71 et qui peut osciller le long de l'axe z dans le boîtier 71. Lorsque le dispositif 2 d'entraînement du plateau céphalothoracique doit se déplacer rapidement sur la gauche, alors le ressort 76 sur le fond du boîtier 71 se projette sur la collerette 77 à l'extrémité inférieure de la goupille 74 dont l'extrémité supérieure est ainsi introduite dans un trou prévu dans la butée 75 qui est fixée sur le plateau céphalothoracique 201. Et alors le corps du patient est rapidement étiré vers la gauche le long de l'axe x par le déplacement du plateau céphalothoracique, de telle manière que l'on peut traiter des maladies telles que le prolapsus des disques intervertébraux lombaires.

La référence numérique 711 à la fig. 3 représente un déflecteur qui est orienté par le rail de guidage du bâti 1 et est utilisé pour limiter la distance du mouvement vers la gauche du boîtier 71, c'est-à-dire du dispositif 2 d'entraînement du plateau céphalothoracique. Une vis 712, insérée dans un trou taraudé à l'arrière du déflecteur 711, est entraînée par le moteur 713 de manière à ajuster la distance du mouvement du déflecteur 711, donc du dispositif 2 d'entraînement du plateau céphalothoracique. De cette manière, une distance précise d'étirement peut être assurée sans blesser le patient.

Afin d'éviter que le boîtier 71 rebondisse après avoir heurté le déflecteur 711, un dispositif d'arrêt

est prévu dans la partie intérieure du déflecteur 711 et consiste en un boîtier 721. Ce boîtier 721 renferme un petit électro-aimant 722 monté à sa base, une âme ferromagnétique 724 disposée au-dessous de l'arrêt 723, un ressort de compression 725 positionné entre l'âme ferromagnétique 724 et l'électro-aimant 722, le ressort 724 étant utilisé pour pousser vers la haut l'arrêt 723. Le bord supérieur droit de l'arrêt 723 faisant face au boîtier 71 d'une part et le bord inférieur gauche du boîtier 71 d'autre part sont arrondis. Lorsque le boîtier 71 se déplace vers le déflecteur 711, son bord inférieur entre en contact avec le bord supérieur de l'arrêt 723 et cet arrêt est poussé vers le bas au moyen des arrondis des deux bords à l'encontre du ressort 725. Lorsque le boîtier 71 arrive à l'arrêt 723, l'arrêt 723 est soulevé par le ressort 725 et pénètre dans le dégagement 726 du boîtier 71 de manière à limiter le mouvement du boîtier 71. De cette manière on prévient tout rebond du boîtier 71 donc du dispositif d'entraînement 7 du plateau céphalothoracique. Lorsque le boîtier 71 doit revenir en arrière, l'électro-aimant 722 est excité de telle manière que l'arrêt 723 est entraîné vers le bas et sort du dégagement 726, afin que le boîtier 71 se remette automatiquement en place par la force magnétique de l'aimant permanent.

On va maintenant décrire la structure et le fonctionnement de l'accouplement du passage de vitesses élevée à faible pour relier le mouvement entre dispositif d'entraînement magnétique à grande vitesse 7 et le dispositif d'étiement à faible vitesse 9.

On a déjà décrit plus haut le fonctionnement du dispositif 9 d'étiement à faible vitesse. Il est nécessaire d'avoir un accouplement lorsque l'on désire que le crochet 10 s'accélère tout à coup en cours d'étiement. Cet accouplement comporte un électro-aimant 731 fixé dans le boîtier 71 et un levier 733 pouvant pivoter par rapport à une colonne fixée au bas du boîtier 71. Un aimant 732 est fixé à l'extrémité droite du levier 733 et une fourchette 734 est fixée à son extrémité gauche. L'échancrure au milieu de la fourchette 734 est pincée sur les côtés de la goupille 74, la face inférieure de la fourchette 734 appuyant sur la face supérieure d'une collerette 77 prévue dans la partie inférieure de la goupille 74. De plus un bloc coulissant 735, déplaçable le long du rail coulissant du bâti selon l'axe x est placé sous le boîtier 71. Un passage pour recevoir la goupille 74 est prévu dans le bloc coulissant 735. Au cours du fonctionnement normal, la câble tracteur 98 tire le bloc coulissant 735 vers la droite grâce à un ressort de tension 95 appuyant ledit bloc 735 contre une pièce d'écartement. Dans cet état, la goupille est exactement dans l'axe du trou prévu dans le bloc coulissant 735. Si l'on excite à cet instant l'électro-aimant 731, il attirera l'aimant 732 vers le haut, faisant pivoter le levier 733. Ainsi la collerette 77 de la goupille 74 est poussée vers le bas par la fourche 734 à l'extrémité gauche du levier, et la partie inférieure de la goupille est forcée dans le trou du bloc coulissant 735 lorsque la force élastique du ressort 74 est vaincue.

Lorsque la force d'étiement du dispositif d'étiement à faible vitesse atteint une valeur prédéter-

minée, l'électro-aimant fixe 72 est excité et alors le dispositif d'entraînement à grande vitesse du plateau céphalothoracique commence à agir, de telle sorte que l'aimant permanent 73 est rapidement entraîné vers la gauche. Toutefois, c'est alors le bloc coulissant 735 qui est entraîné au lieu du dispositif d'entraînement du plateau céphalothoracique 2. Il en résulte que le bloc coulissant 735 entraîne le plateau coulissant 96 vers la droite en utilisant une poulie (voir fig. 2) et un câble de tirage autour de la poulie, de telle sorte que le crochet qui se déplaçait lentement s'accélère tout à coup. Ceci est surtout avantageux pour traiter la spondylopathie cervicale.

En se référant à la fig. 5 on va maintenant décrire les structures et les fonctionnements du plateau pour les jambes et les hanches ainsi que le dispositif de rotation de ce plateau par rapport à l'axe x.

A la fig. 5, un levier oscillant 51 est monté sous le plateau 31 pour les hanches et les jambes qui est fixé sur le cadre allongé 33. Une fente allongée est pratiquée dans la partie inférieure du levier oscillant pour recevoir une goupille 52 permettant au levier de glisser librement de haut en bas. La référence numérique 53 représente un aimant se déplaçant le long de l'axe y selon lequel est disposée la goupille 52. Lorsque l'aimant 53 se déplace de gauche à droite le long de l'axe y, le plateau 31 et le cadre allongé 33 montés sur les charnières d'axes 36 pivotent par rapport à l'axe x en raison du déplacement relatif de la goupille 52 et de la fente allongée prévue à l'extrémité inférieure du levier oscillant 51.

Ledit aimant 53 est déplacé au moyen de deux électro-aimants 54 disposés de part et d'autre de celui-ci. Deux écrous 56, 57 sont fixés séparément dans la partie inférieure de chaque électro-aimant 54 et montés sur une vis-mère 55, les pas des écrous étant respectivement à gauche et à droite de même que les filetages de la vis-mère sont opposés. Ladite vis-mère 55 est montée sur des portées du plateau coulissant 59 et est entraînée par le moteur 58D sur sa droite. Lorsque l'on fait fonctionner le moteur 58D d'entraînement de la vis-mère 55, on peut ajuster l'espace entre les deux électro-aimants 53 et 54, pour limiter l'angle α de balancement du plateau 31 pour les jambes et les hanches. De plus le plateau coulissant 59 peut être déplacé par la vis-mère qui est entraînée par un autre moteur 58G sur sa gauche, pour que le plateau coulissant glisse le long de l'axe y. Quant le plateau coulissant se déplace à droite, l'électro-aimant gauche 54 se rapproche de l'aimant 53 tandis que l'électro-aimant droit 54 s'en écarte et vice versa. A ce moment, l'angle α de balancement du plateau 31 pour les jambes et les hanches reste inchangé, mais l'angle de déplacement entre les deux côtés est différent.

Si l'un des électro-aimants 54 est excité, l'aimant 53 sera attiré et le plateau 31 penchera d'un côté et restera alors dans cette position. Si les deux électro-aimants sont excités alternativement par des impulsions, le plateau 31 pour les jambes et les hanches penchera successivement d'un côté à l'autre (oscillation angulaire) à une fréquence dépendant des impulsions de courant.

Le balancement du plateau pour les jambes et les hanches dans une certaine direction peut corriger le déplacement angulaire entre les vertèbres alors que le balancement continu entre deux directions (oscillation angulaire) peut relaxer les muscles et également traiter des maladies telles que des tensions dans les muscles lombaires.

En se référant maintenant aux fig. 6 et 7, on va décrire les structures et le fonctionnement du dispositif 6 de plateau pour les hanches et le dispositif 60 de rotation du dispositif 6 par rapport à l'axe z. Il est à noter que la fig. 6 est une vue vers la haut.

A la fig. 6, la référence numérique 61 correspond à un aimant, sur chaque côté duquel sont disposés deux électro-aimants 62. De même manière que pour le fonctionnement du mécanisme magnétique du dispositif d'entraînement 5 décrit auparavant, on a deux écrous de pas opposés, fixés séparément sur deux électro-aimants 62, et montés par une vis-mère 63 entraînée par un moteur 64, de manière à ajuster simultanément la distance entre l'aimant 61 et les électro-aimants 62. De plus, tout le système d'entraînement 60 est monté sur le cadre allongé 33 du dispositif 3 du plateau pour les jambes et les hanches.

En se référant à la fig. 7, la référence numérique 65 a trait à une tige de basculement dont une extrémité est fixée sur une colonne 66 au moyen d'une clé ou de tout autre moyen. Cette colonne 66 est soudée à la surface inférieure du plateau pour les hanches 601 et est supportée dans un palier 67 prévu dans le cadre allongé 33. La surface inférieure du plateau pour les hanches 601 est quelque peu plus haut que la surface supérieure du cadre allongé 33, et le plateau 601 est maintenu sur plusieurs posages 68 ou roulements montés dans le cadre allongé 33. Une fente allongée 69 est découpée à l'autre extrémité de la tige de basculement 65 et une goupille fixée sur l'aimant 61 se dresse vers le haut et passe dans la fente 69 dans laquelle la goupille peut se mouvoir relativement à la tige de basculement 65. De plus l'aimant 61 comporte de chaque côté des chariots 68 qui sont pris dans des rails du cadre allongé 33 dans lesquels ils peuvent rouler.

De manière similaire au dispositif d'entraînement 5, si un seul électro-aimant 62 est excité, l'aimant 61 est attiré par cet électro-aimant et se déplacera. A ce moment, la tige de basculement 65 est entraînée par la goupille placée sur l'aimant 61 en traversant la fente 69, et ainsi entraîne la colonne 66, c'est-à-dire le plateau des hanches 601, pour pivoter par rapport à l'axe z. Lorsque les électro-aimants 62 de chaque côté de l'aimant 61 sont excités par des impulsions alternatives, l'aimant 61 entraîne la tige de basculement 65, la colonne 66 et le plateau pour les hanches 601 pour pivoter à gauche et à droite (oscillation angulaire), de telle sorte que la fréquence d'oscillation dépend de la fréquence des impulsions de courant.

Ici également la rotation du plateau pour les hanches 601 dans une seule direction est utilisée pour effectuer un déplacement angulaire entre les vertèbres alors que la vibration continue (oscillation angulaire) est utilisée pour relaxer les muscles et

également traiter des maladies telles que la tension des muscles lombaires.

La fig. 8 illustre les dispositifs d'ajustement 8 qui sont montés sur l'envers des plateaux 2, 31 et 6 pour régler le degré de serrage des ceintures de fixation et les positions des fentes 81 de passage des ceintures de fixation dans le plateau céphalo-thoracique 2 et le plateau pour les hanches 601.

La fig. 9 représente un schéma de réglage du dispositif d'ajustement 8. Une vis-mère 83 est montée sur l'arbre du moteur 82 et un écrou 84 est disposé sur cette vis-mère. De plus une poulie 85 est fixée sur l'écrou 84 et se déplace avec cet écrou. Un câble 87 est tendu entre la poulie 85 et deux poulies fixes 89. Les deux extrémités libres du câble 87 sont fixées d'un côté des plaques de liaison 86 dont l'autre côté supporte les ceintures de fixation 101 dont l'autre extrémité est visible à la fig. 1, ou tout autre pièce de fixation après passage dans le dégagement des plaques en U 88 et des fentes 81 de la fig. 8.

La vis-mère commence à tourner lorsque le moteur 82 fonctionne et entraîne l'écrou 84 ainsi que la poulie 85 montée sur l'écrou pour se déplacer vers la gauche. Ainsi les deux extrémités du câble 87, reliées aux plaques 86, sont déplacées sur la droite de sorte que les ceintures de fixation 101 sont serrées assez pour fixer le torse du patient. Lorsque le moteur 82 tourne dans la direction opposée et entraîne l'écrou 84 et sa poulie 85 vers la droite, les ceintures de fixation se relâchent. Toutefois, puisque la largeur de la plaque de fixation 86 est supérieure au dégagement au centre des plaques en U 88, la ceinture de fixation peut être relâchée de la valeur autorisée par la distance à la plaque en U 88.

La fig. 10 est un schéma-bloc du système de commande électrique grâce auquel tous les mécanismes de fonctionnement du présent appareillage sont commandés par un microprocesseur, qui est avantageux pour la durée du traitement.

L'application industrielle de l'appareillage selon la présente invention est une amélioration par rapport à l'art antérieur si l'on considère que le changement pathologique entre les vertèbres est souvent un problème tridimensionnel, avec déplacements linéaires et angulaires simultanés. De plus, selon le principe de physiologie selon lequel plus rapide est la vitesse de stimulation des muscles et des nerfs, dans un domaine de sécurité, plus léger est le degré de souffrance. Il est connu en pratique médicale que plus grande est la vitesse d'étirement (déplacement linéaire) et de déplacement angulaire, plus forte est la pression instantanée négative entre les vertèbres et plus forte est la pression entre les ligaments du dos et les disques intervertébraux, ce qui favorise le repositionnement ou le remplacement, et le soin de la conglutination entre les racines nerveuses et les tissus alentours. Pour cette raison, l'appareillage de la présente invention a un effet curatif excellent pour le traitement de traumatismes intervertébraux parenchymateux tels que le prolapsus des disques intervertébraux lombaires et la spondylopathie cervicale. De plus, cet appareillage peut également être utilisé pour le traitement de tension des muscles lombaires.

Par comparaison à l'art antérieur, l'appareillage selon l'invention comporte les avantages suivants:

1. Cet appareillage ne fonctionne pas seulement pour l'étirement selon l'axe x mais possède également un plateau pour les jambes et les hanches et un plateau pour les hanches seules aptes à pivoter selon les trois axes x y z. Ainsi on peut l'utiliser pour traiter des modifications pathologiques dans diverses positions, qui améliorent les effets curatifs.

2. L'appareillage comportant un dispositif d'entraînement électromagnétique, la vitesse d'étirement est beaucoup plus rapide qu'avec les systèmes hydrauliques ou mécaniques, avec un temps d'étirement inférieur à 0,1 seconde. Il en résulte que le patient n'est pas inconfortable et effrayé au cours du traitement, ce qui améliore les effets curatifs.

3. Des dispositifs de pré-réglage des déplacements étant prévus dans tous les systèmes de commande à grande vitesse, la distance d'étirement et l'angle de balancement sont limités dans le domaine de sécurité et d'efficacité. Pour cela l'extension du tissu parenchymateux attaché aux vertèbres, par exemple ligaments ou muscles, n'excède pas la limite (comprise habituellement entre 4 et 7 mm), de sorte que le tissu parenchymateux ne subit aucune injure. Ainsi l'appareillage selon l'invention est absolument sûr pour le patient.

4. Cet appareillage d'étirement linéaire du plateau céphalothoracique comporte un mécanisme d'entraînement à grande vitesse et un mécanisme d'entraînement à faible vitesse. En outre les mouvements de ces deux mécanismes sont reliés par un accouplement. De plus le plateau pour les jambes et les hanches et le plateau pour les hanches seules peuvent être entraînés en vibration rapide grâce aux dispositifs de commande, de sorte que cette vibration peut relaxer les muscles. Ainsi l'appareillage selon l'invention peut imiter le massage de remise en place de la science médicale traditionnelle chinoise et remplacer le massage manuel. De plus la vitesse, la distance et l'angle des mouvements dans tous les mécanismes sont ajustables et peuvent être commandés par un processeur, de sorte que le problème de détermination la force et l'amplitude du massage dans la médecine chinoise traditionnelle est simplement résolu.

5. Puisque l'on a prévu un dispositif de fixation du corps du patient, avec possibilité d'adapter la tension et l'ajustement de la ceinture de fixation grâce à un mécanisme et un ordinateur, la force de serrage est limitée dans un domaine convenable.

6. Le bruit des commandes électromagnétiques est faible et transitoire, ce qui est bon pour tout traitement.

Revendications

1. Appareillage tridimensionnel de traitement de la colonne vertébrale comportant:

- un bâti;
- un plateau céphalothoracique fixé audit bâti pour supporter et fixer la partie supérieure du torse du patient et apte à se mouvoir horizontalement le long de l'axe longitudinal x dudit appareillage;

- un dispositif d'entraînement dudit plateau céphalothoracique;

- un plateau pour les hanches et les jambes fixé audit bâti pour supporter et fixer la partie inférieure du torse du patient et apte à tourner par rapport à l'axe transversal y et l'axe longitudinal x dudit appareillage;

- un dispositif d'entraînement en rotation dudit plateau pour les hanches et les jambes par rapport à l'axe y;

- un dispositif d'entraînement en rotation dudit plateau pour les hanches et les jambes par rapport à l'axe x;

- un dispositif de commande électrique pour commander lesdits dispositifs d'entraînement;

caractérisé en ce qu'il comporte en outre un système de plateau pour les hanches fixé audit plateau pour les hanches et les jambes et apte à pivoter par rapport à l'axe vertical z dudit appareillage, et un dispositif d'entraînement dudit plateau pour les hanches.

2. Appareillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit dispositif d'entraînement du plateau céphalothoracique est un système à entraînement magnétique à haute vitesse utilisant la force magnétique entre un électro-aimant et un aimant permanent ou un électro-aimant.

3. Appareillage selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un dispositif d'étirement à faible vitesse monté sur ledit bâti et un accouplement pour passer du dispositif d'entraînement à grande vitesse dudit plateau céphalothoracique au dispositif d'étirement à faible vitesse et vice versa.

4. Appareillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que des mécanismes de limitation précis de la distance ou de l'angle de rotation sont prévus dans chaque dispositif d'entraînement du plateau céphalothoracique, du plateau pour les hanches et les jambes ou du plateau pour les hanches.

5. Appareillage selon la revendication 4, caractérisé en ce que des moyens de fixation du corps du patient et des moyens de réglage du degré de tension desdits moyens de fixation sont prévus dans le plateau céphalothoracique, le plateau pour les hanches et les jambes et le plateau pour les hanches.

6. Appareillage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'entraînement en rotation du plateau pour les hanches et les jambes par rapport à l'axe longitudinal x et le dispositif d'entraînement en rotation du plateau pour les hanches par rapport à l'axe vertical z sont chacun entraînés par un mécanisme magnétique utilisant une paire d'aimants.

7. Appareillage selon la revendication 6, caractérisé par un courant électrique passant dans l'un des aimants de la paire d'aimants pour entraîner en rotation ledit plateau pour les jambes et les hanches ou le plateau pour les hanches selon un angle prédéterminé, de telle manière que si des impulsions de courant sont alternativement transmises dans les deux aimants, ledit plateau pour les jambes et les hanches ou le plateau pour les hanches oscille de manière continue dans les deux directions.

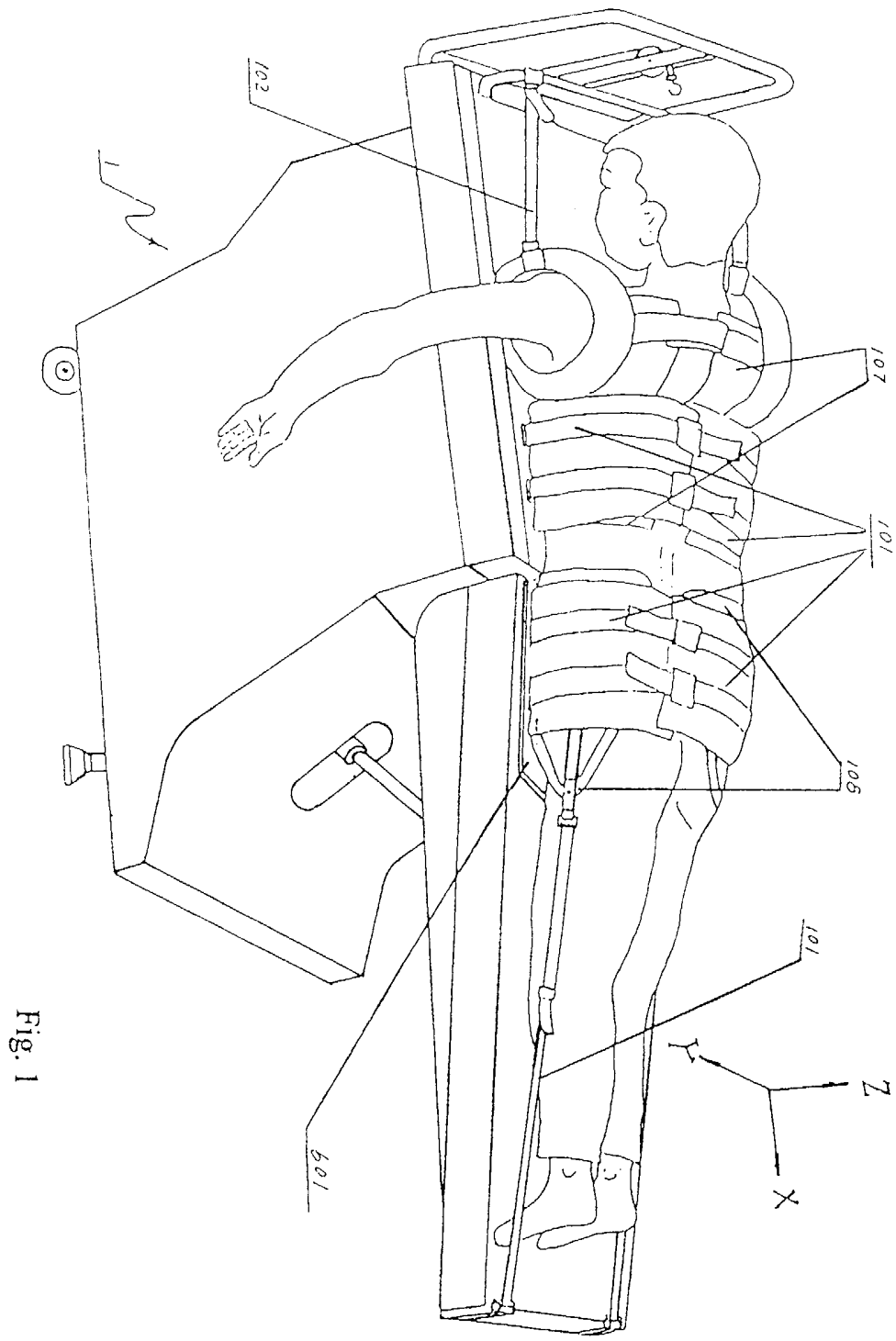


Fig. 1

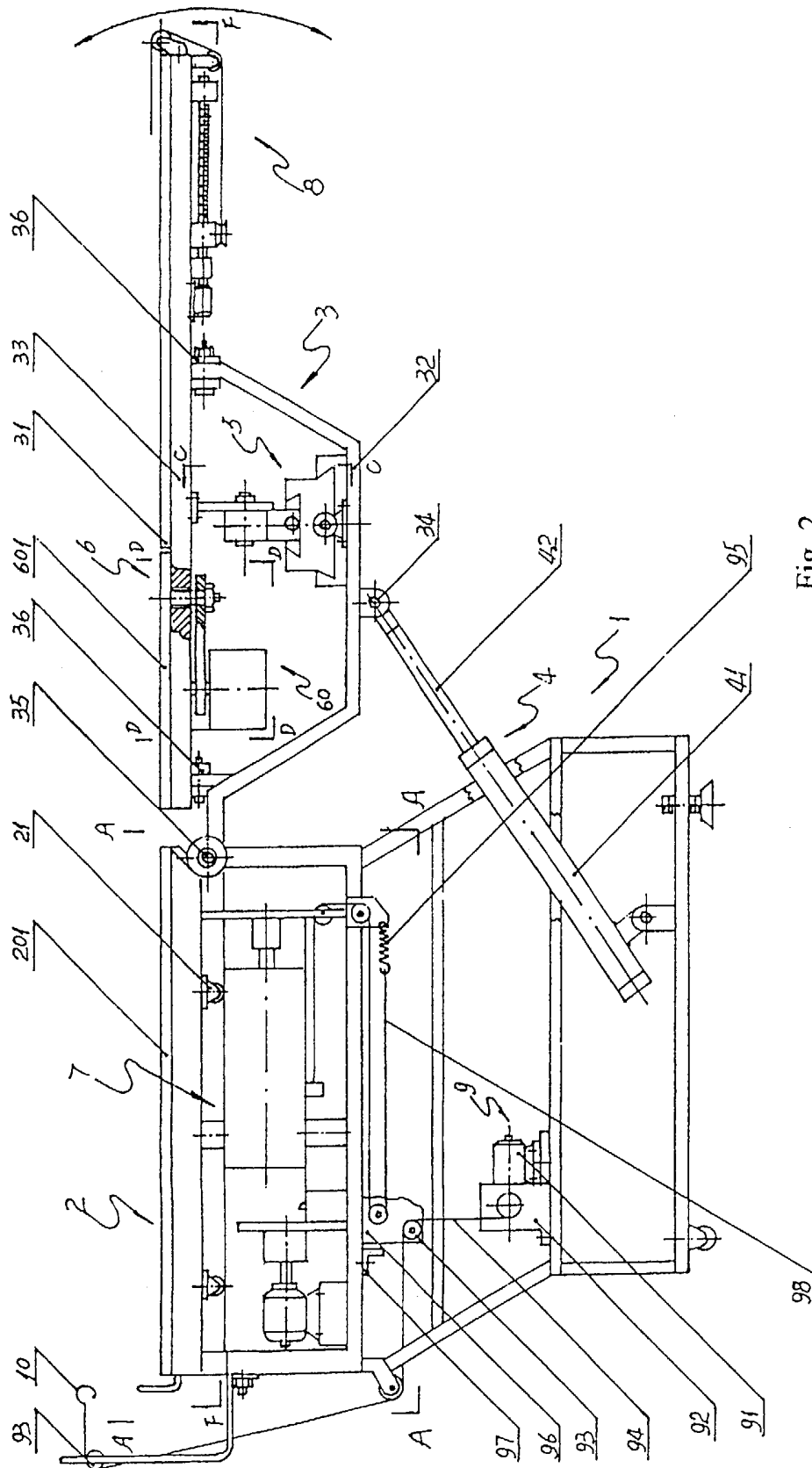


Fig. 2

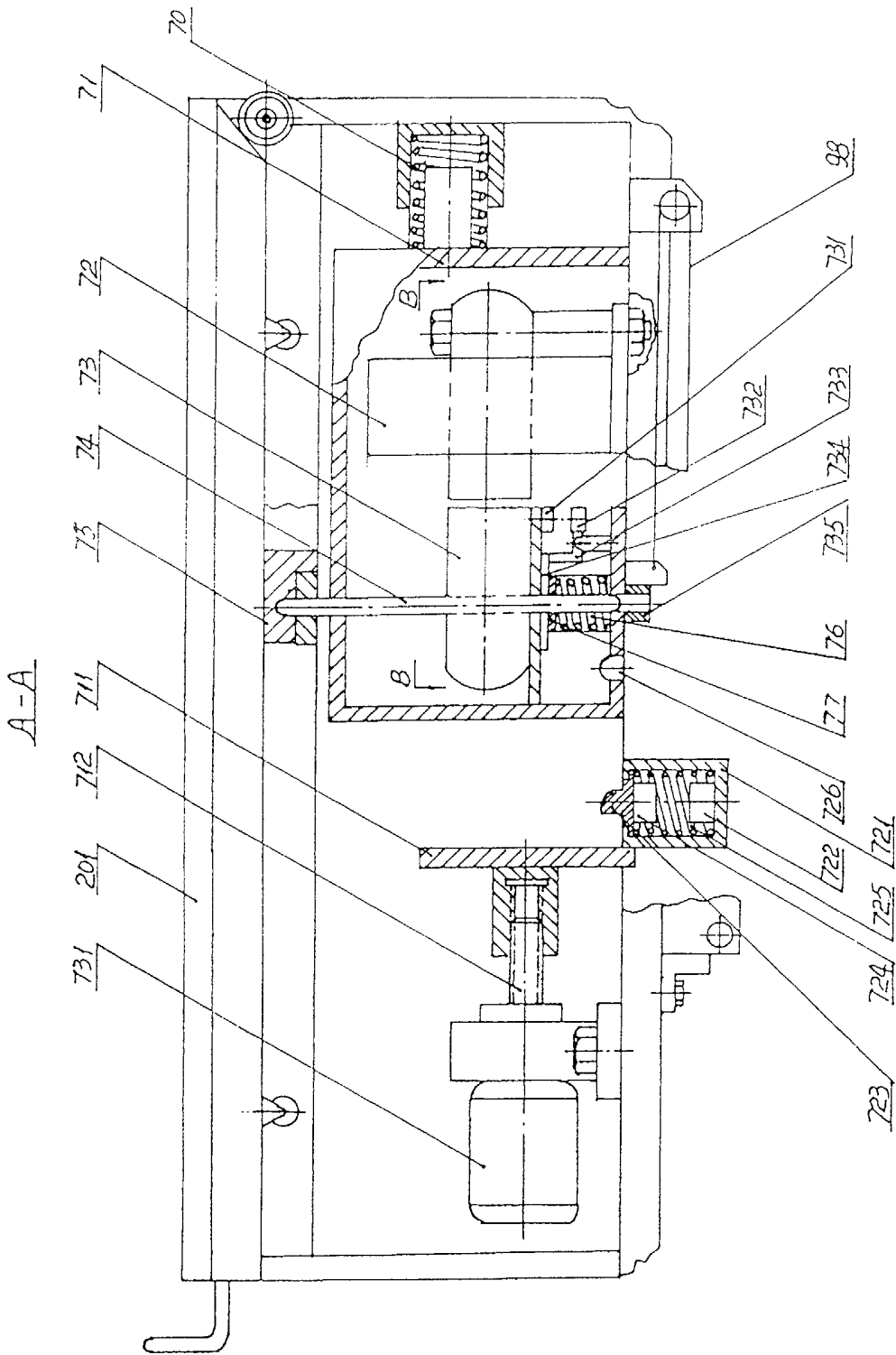


Fig. 3

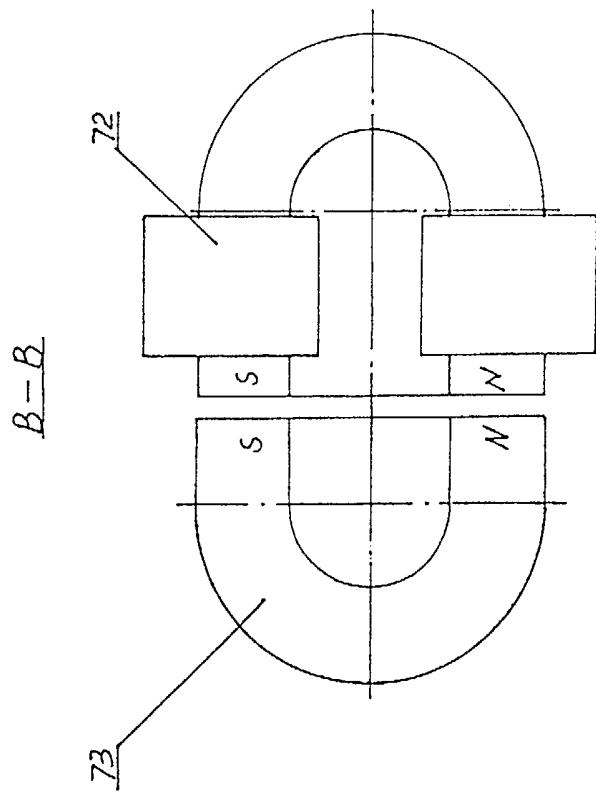


Fig. 4

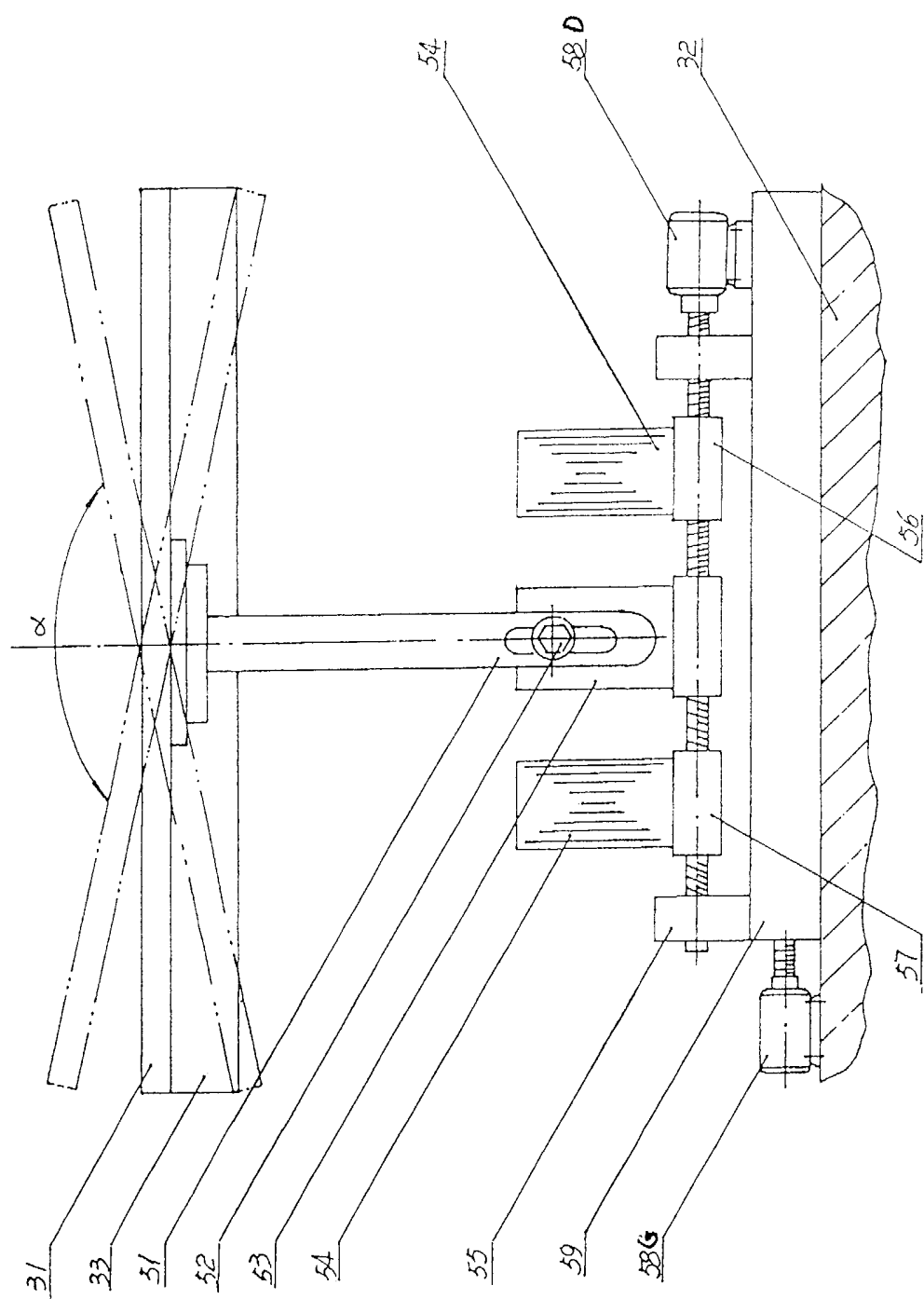


Fig. 5

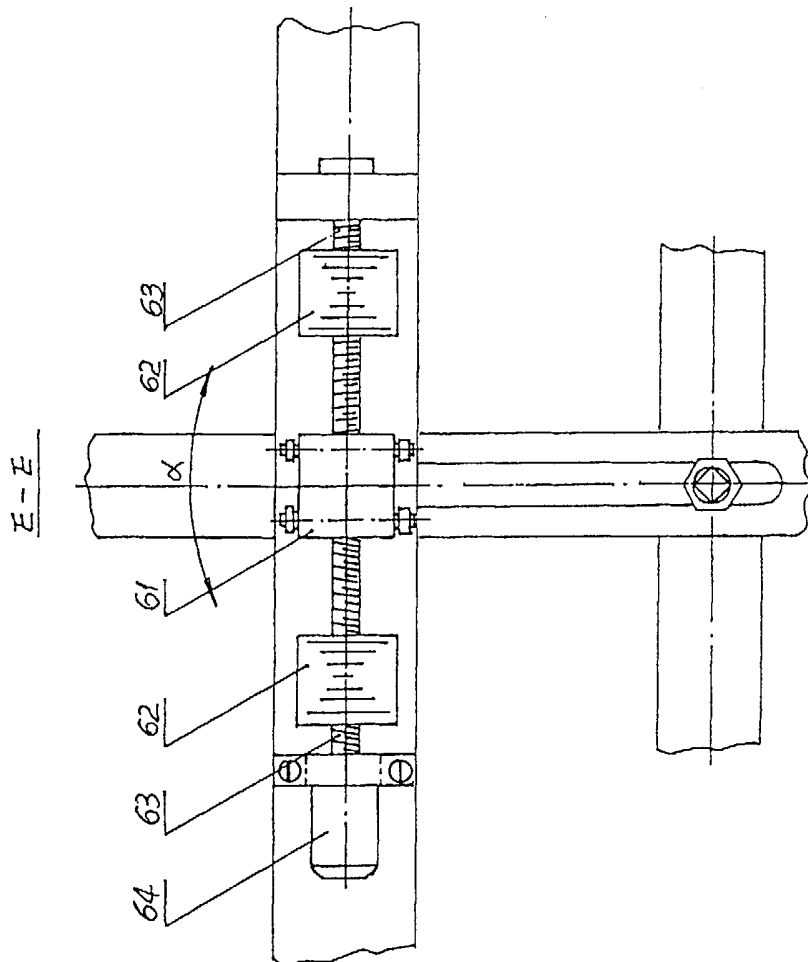


Fig. 6

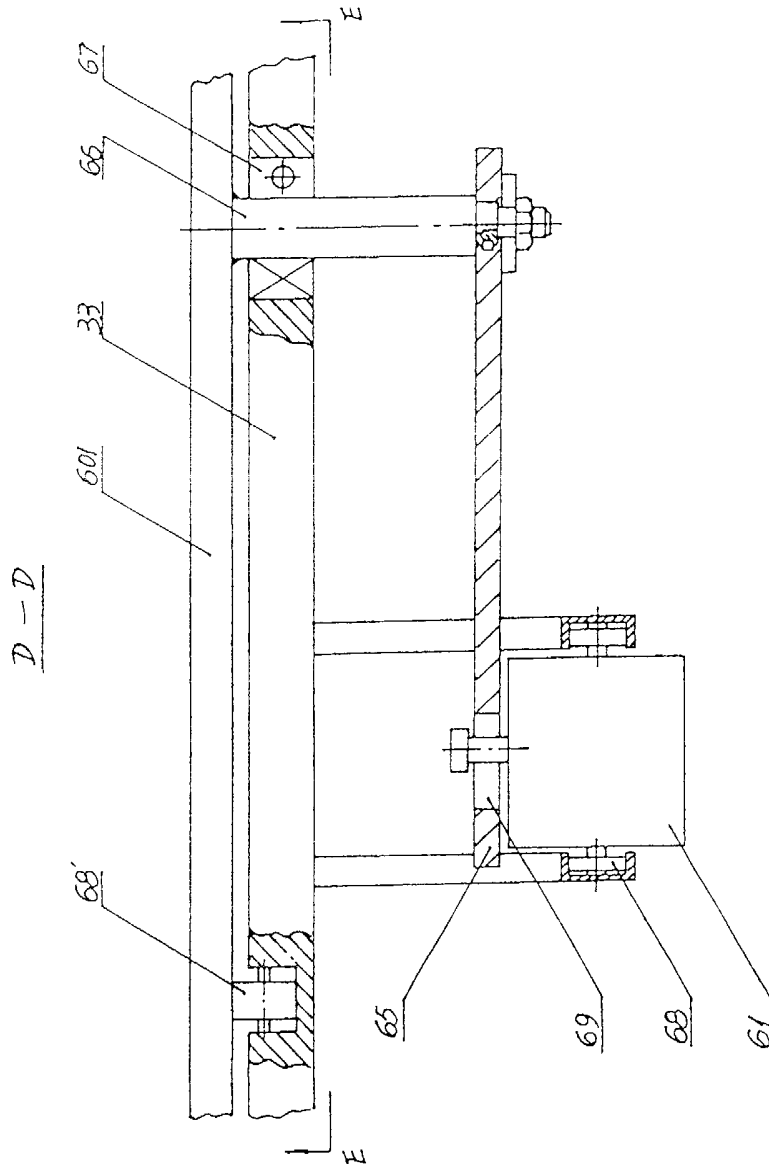


Fig. 7

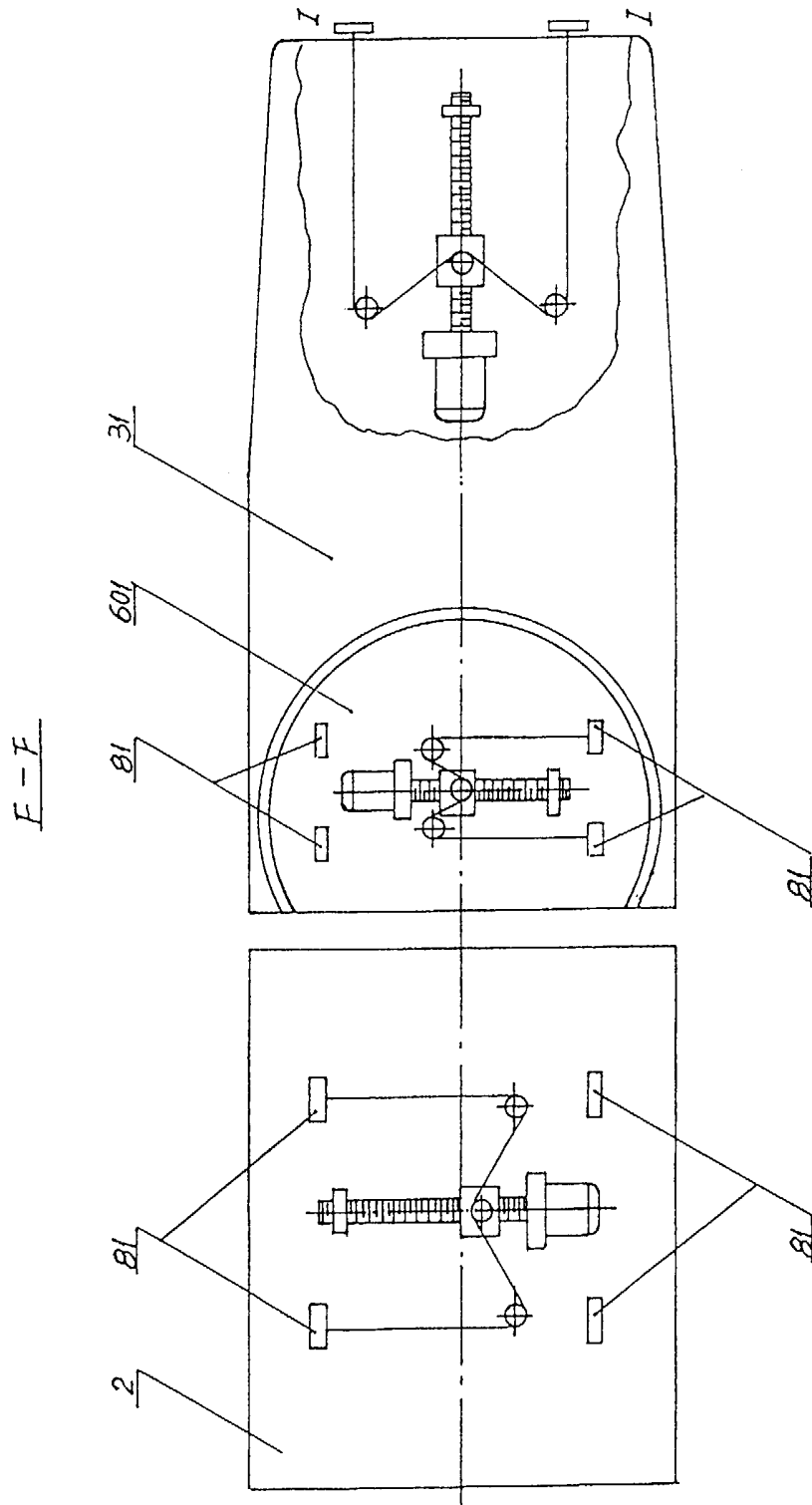


Fig. 8

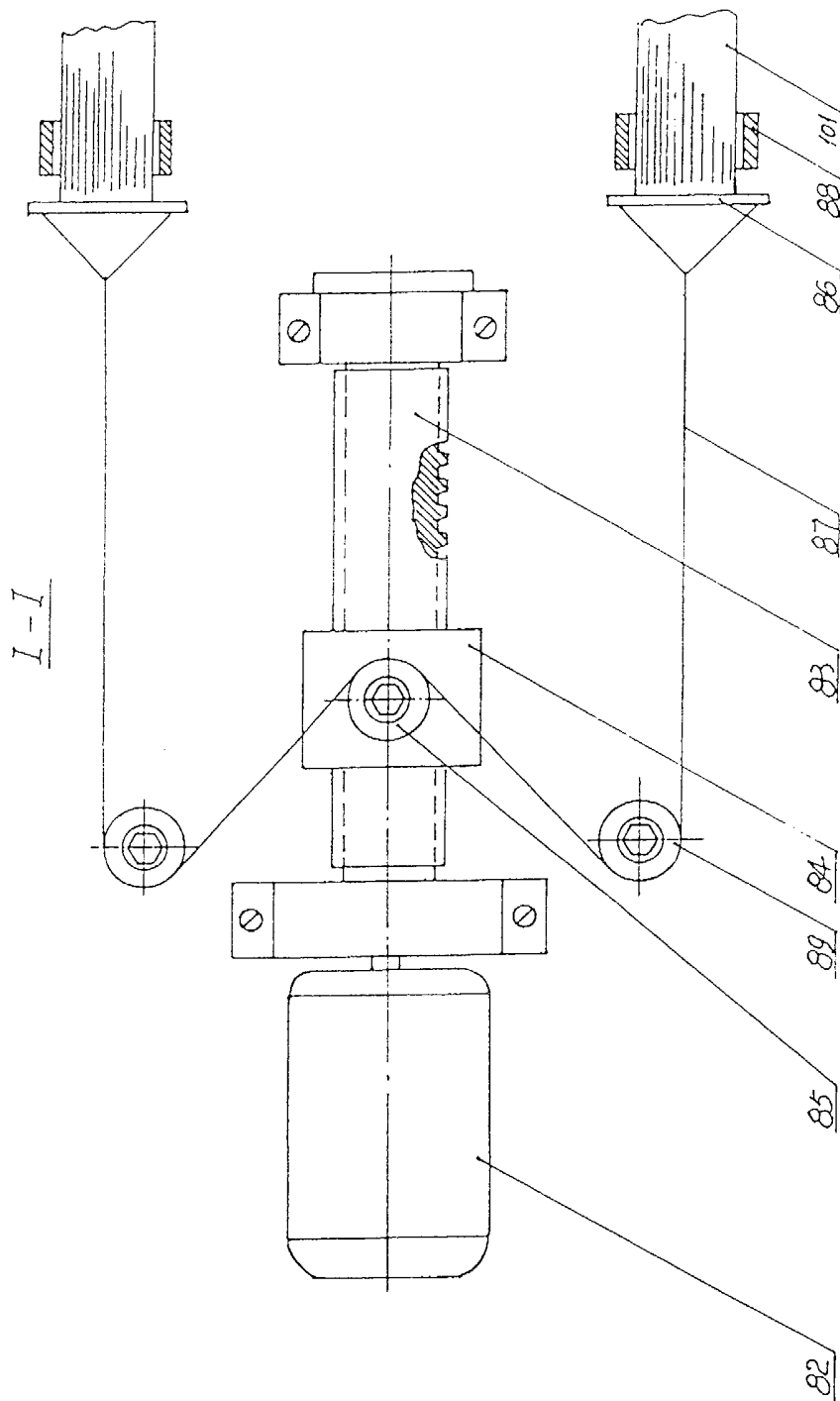


Fig. 9

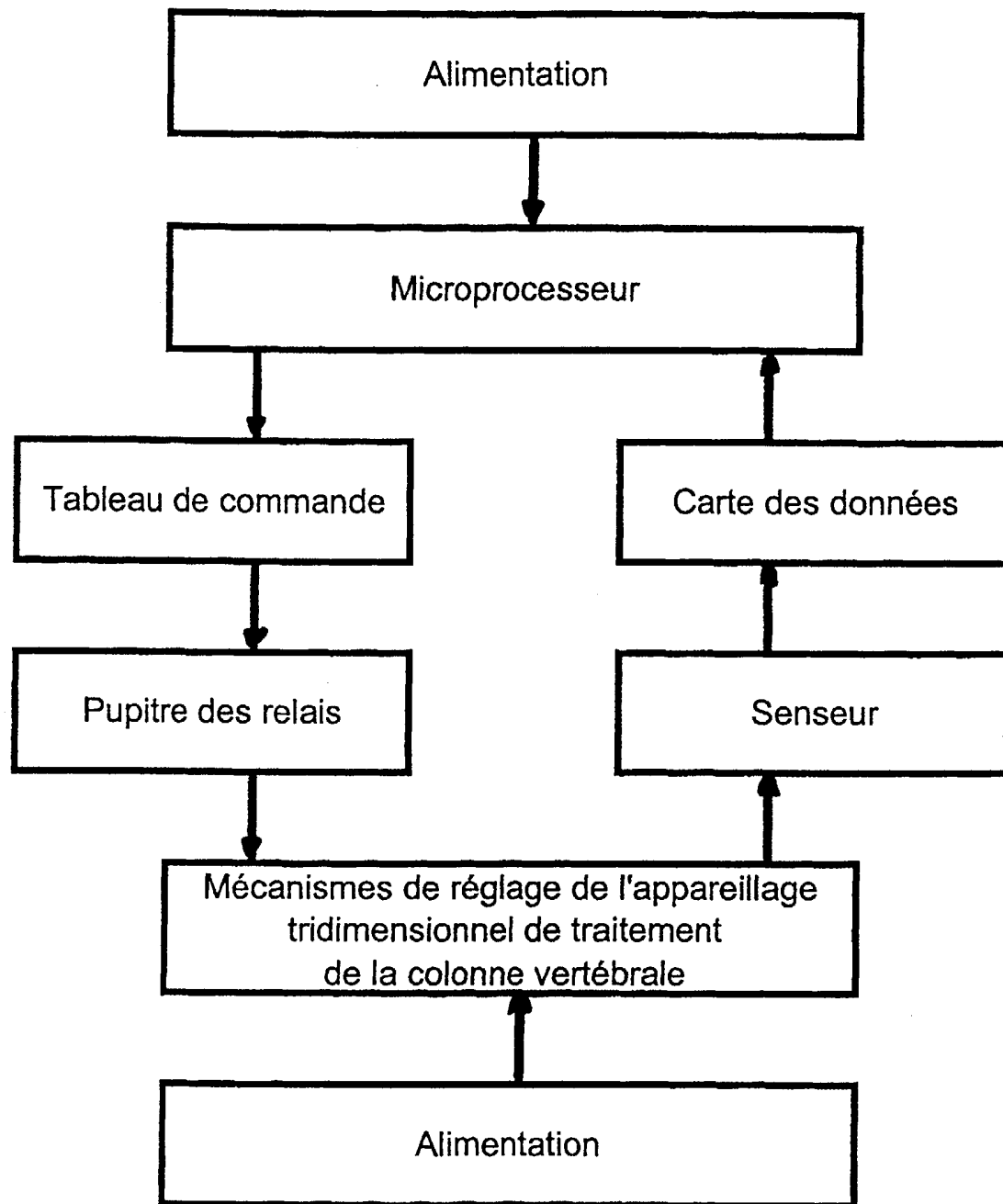


Figure 10