

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 84401326.8

51 Int. Cl.⁴: **A 61 G 13/00**

22 Date de dépôt: 25.06.84

30 Priorité: 30.06.83 FR 8310828

43 Date de publication de la demande:
 23.01.85 Bulletin 85/4

84 Etats contractants désignés:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **A L M**
 63 rue de Paris
 F-93310 Le-Pre-Saint-Gervais(FR)

72 Inventeur: **Hubert, Jean**
 67, avenue Parmentier
 F-75011 Paris(FR)

74 Mandataire: **Leclercq, Maurice et al,**
L'AIR LIQUIDE SOCIETE ANONYME POUR L'ETUDE ET
L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES CLAUDE
 75, Quai d'Orsay
 F-75321 Paris Cedex 07(FR)

54 Installation à degrés de liberté multiples telle que table d'opération chirurgicale.

57 Installation à degrés de liberté multiples et à commandes électriques, comportant deux vérins électriques identiques (14, 15) disposés à égale distance du plan vertical passant par l'axe de dévers (X-X') et prévus pour exercer sur un cardan (8) des forces de même intensité et de même sens ou de sens contraire, ainsi qu'un vérin électrique (18) et un ressort pneumatique (20) disposés de part et d'autre de l'axe de dévers (X-X') précité.

L'invention s'applique en particulier aux tables d'opération chirurgicales.

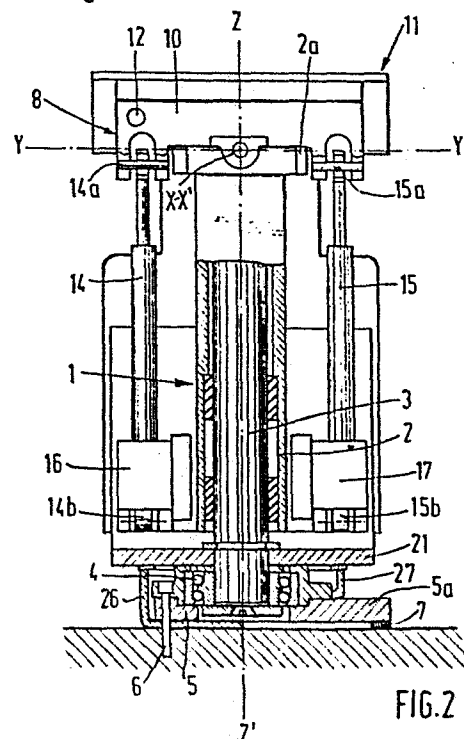


FIG.2

"INSTALLATION A DEGRES DE LIBERTE TELLE QUE TABLE D'OPERATION
CHIRURGICALE".

L'invention concerne une installation à degrés de liberté multiples, en particulier une table d'opération chirurgicale dont le plateau est monté, par l'intermédiaire d'un cardan d'axe perpendiculaire $X-X'$, $Y-Y'$, sur un socle mobile en rotation et translation autour et le long d'un axe vertical $Z-Z'$, du type
5 comportant des moyens d'entraînement en rotation pour faire osciller le cardan autour des axes $X-X'$, $Y-Y'$ et des moyens d'entraînement en translation pour déplacer le socle le long de l'axe $Z-Z'$ de façon à permettre le réglage du plateau en déclive-proclive, en dévers et en
10 hauteur.

Les tables d'opération actuellement connues qui font partie de ce type d'installation sont généralement munies de deux vérins qui commandent séparément les mouvements de dévers droit-gauche d'une part et de déclive-proclive d'autre part, ces deux vérins étant
15 centrés respectivement dans le plan vertical passant par l'axe $X-X'$ de dévers et dans le plan vertical passant l'axe de déclive-proclive $Y-Y'$ et d'un troisième vérin de montée-descente.

Ces vérins doivent développer des efforts importants pour vaincre les couples résistants qu'ils rencontrent lors des mouvements
20 de dévers et de déclive-proclive, ceci en raison de leur emplacement relatif selon chacun des axes correspondants ou en raison du poids du patient. L'importance de ces efforts nécessite l'emploi de vérins dont les dimensions risquent d'être incompatibles avec celles, restreintes, imposées au socle pour diverses raisons d'encombrement,
25 de commodité d'accès, d'utilisation de la table avec d'autres appareils, par exemple des appareils radiologiques.

Un autre inconvénient des tables d'opération chirurgicales actuellement connues munies de vérins actionnés électriquement est que ces vérins sont reliés au secteur soit par des appareillages
30 intégrés au sol soit par des fils volants. Il en résulte que ces tables nécessitent des travaux importants de gros oeuvre et que la rotation du plateau autour de l'axe vertical $Z-Z'$ doit être limitée, en général par des butées, qui peuvent obliger dans certains cas à effectuer des pivotements à contre-sens.

La présente invention a pour but de pallier ces divers
35 inconvénients et propose à cet effet une installation, plus

inconvenients et propose à cet effet une installation, plus particulièrement une table d'opération chirurgicale dans laquelle les moyens d'entraînement en rotation précités comportent des dispositifs jumelés disposés de part et d'autre du plan vertical passant l'un des axes précités, par exemple l'axe X-X', lesdits dispositifs étant prévus pour exercer simultanément sur le cardan des forces de même sens ou de sens inverse.

Les deux dispositifs d'entraînement n'agissent donc pas séparément comme les vérins de la technique antérieure qui doivent développer chacun une force suffisante pour vaincre les couples résistants qui s'opposent à son action, mais ils agissent simultanément pour vaincre ces couples, que les forces exercées sur le cardan soient de même sens ou de sens contraire. Il en résulte que l'encombrement de ces dispositifs peut être notablement diminué.

Selon une autre caractéristique de l'invention les moyens d'entraînement en translation comportent des organes associés dont l'un est susceptible de récupérer une énergie potentielle de gravité, lesdits organes étant prévus pour exercer, sur le socle, des forces de même intensité et de même sens pour le mouvement ascendant et de sens contraires pour le mouvement descendant.

La combinaison de deux organes associés, permet, en raison de la possibilité de récupération d'énergie, une diminution d'encombrement.

Selon une autre caractéristique de l'invention, les dispositifs jumelés précités sont constitués par deux vérins électriques montés en parallèle disposés à égale distance du plan passant par l'axe X-X' de dévers et prévus pour exercer sur le cardan des forces de même intensité.

Ainsi, chacun des ces vérins n'aura à fournir qu'une force égale à la moitié de celle qui était nécessaire aux vérins de la technique antérieure pour vaincre les couples résistants que ces vérins agissent dans le même sens ou en sens contraire.

Selon encore une autre caractéristique de l'invention, les organes associés précités comportent un vérin électrique et un ressort pneumatique.

Ce ressort exerce donc, lors de la montée, une force verticale sensiblement égale à la moitié du poids total de la partie

mobile verticalement de la table, c'est-à-dire du socle, du plateau et éventuellement du patient. Il en résulte que le vérin, ne devant fournir un effort qui n'est que la moitié que celui fourni par les vérins des tables connues, peut avoir un encombrement sensiblement
5 moindre que celui des vérins desdites tables.

Toujours, selon l'invention, les systèmes électriques d'entraînement des vérins sont alimentés par une source de courant autonome montée sur un support associé au socle précité.

Une telle source autonome permet d'affranchir la table des
10 inconvénients résultant d'une alimentation par le secteur : il n'y a aucun câble d'alimentation volant toujours gênant, elle peut être utilisée facilement soit en table à socle fixe soit en table à socle mobile, le plateau est susceptible d'une rotation illimitée.

D'autres caractéristiques et avantages apparaîtront au
15 cours de la description qui va suivre.

Dans les dessins annexés montrant, à titre d'exemple non limitatif, une table d'opération chirurgicale selon l'invention :

- la figure 1 est une vue en élévation avec coupe partielle de la table ;
- 20 - la figure 2 est une représentation avec coupe partielle de la table vue selon la flèche F_2 de la figure 1 ;
- la figure 3 montre le cardan privé du plateau mais muni d'un cadre de préhension ;
- la figure 4 est une représentation avec coupe partielle de la table
25 vue selon la flèche F_4 de la figure 1.

La table représentée aux figures 1 à 4 comporte un socle 1 formé d'un support 2 pouvant coulisser le long d'une colonne verticale 3 montée sur un pivot à billes 4 de sorte que la colonne et le support peuvent tourner autour d'un axe vertical Z-Z'. Selon la
30 version désirée, table à poste fixe ou table transférable, le pivot 4 repose sur une embase 5 ancrée au sol par des chevilles 6 (moitié de gauche de la figure 2) ou sur une plaque de base 5_a qui repose simplement sur le sol par l'intermédiaire d'un joint d'étanchéité périphérique 7 qui empêche le passage, sous le socle, de poussières
35 incompatibles avec l'asepsie nécessaire des salles d'opération (moitié de droite de la figure 2).

Sur la tête 2_a prévue à la partie supérieure du support 2

est monté un cardan 8 constitué de deux berceaux 9 et 10 pouvant pivoter autour de deux axes sécants perpendiculaires X-X' et Y-Y'. Ce cardan supporte le plateau coulissant 11 destiné au patient et est muni, à cet effet, d'une vis de commande 12 engagée dans un écrou
5 (non représenté).

L'entraînement en rotation du cardan 8, donc du plateau 11, autour des axes de dévers X-X' et de déclive-proclive Y-Y' est assuré par des vérins identiques 14 et 15 montés en parallèle et articulés, à leurs deux extrémités, d'une part au berceau 10 en 14_a, 15_a et
10 d'autre part au support 2 en 14_b, 15_b, ces extrémités étant munies de rotules diminuant ainsi les couples de frottement. Les vérins 14 et 15 sont actionnés chacun par un système moteur électrique 16 et 17 constitué d'un moteur électrique proprement dit associé ou non à un réducteur-inverseur. Ces systèmes moteurs sont surmoulés de façon
15 hermétique pour répondre aux normes en vigueur concernant les risques d'explosion en bloc opératoire. Les deux vérins 14 et 15 ainsi que leurs systèmes d'actionnement associés 16 et 17 sont disposés de chaque côté du plan vertical passant par l'axe X-X' à égale distance de ce plan.

L'entraînement en translation verticale du support 2 le long de la colonne 3 est assuré par un vérin 18 qui prend appui d'une part par une butée ou analogue 18_a sous la tête 2_a du support 2 et d'autre part, par l'intermédiaire d'entretoises 18_b, sur une plaque fixe 21 qui repose sur l'embase 5 (ou la plaque de base 5_a selon la
20 version adoptée) par l'intermédiaire du pivot 4. Le vérin 18 est actionné, comme les vérins 14 et 15, par un système moteur électrique 19 identique aux systèmes 16 et 17 et comme eux surmoulé. Au vérin 18 est associé un ressort pneumatique 20 dont l'extrémité supérieure 20_a est fixée, par un axe, sous la tête 2_a du support 2 tandis que son
25 extrémité inférieure 20_b repose sur la plaque fixe 21. Le vérin 18 et le ressort pneumatique 20 sont disposés de part et d'autre du plan vertical passant par l'axe X-X' de dévers, à égale distance de ce plan et à l'opposé des vérins 14 et 15 par rapport au plan vertical passant par l'axe de déclive-proclive Y-Y'.

L'alimentation en courant électrique des systèmes moteurs 16, 17 et 19 est assurée par une source de courant autonome formée de
35 deux batteries rechargeables 22 à basse tension, par exemple 24 volts.

Ces batteries ont une capacité suffisante pour assurer à la table une autonomie d'une journée opératoire, donnant ainsi au chirurgien la plus grande sécurité. Ces batteries doivent cependant être régulièrement rechargées, généralement en dehors des temps opératoires. Elles sont reliées, à cet effet, par un câble électrique 23 qui s'enroule sur un enrouleur automatique 24 monté sur le support 2, à un chargeur 25. La longueur donnée au fil 23 permet, s'il est nécessaire d'effectuer une recharge des batteries au cours d'un programme opératoire, de placer le chargeur hors de la salle d'opération. L'atmosphère de ces salles est en effet souvent chargée de gaz anesthésiques et toute possibilité d'explosion à la suite d'étincelles électriques est ainsi évitée.

Pour éviter le salissement des divers composants de la table lors d'interventions urologiques par exemple ou des projections inévitables de produits antiseptiques lors du nettoyage des salles, il est prévu, à la base du socle 1, des capots protecteurs 26 (version fixe, moitié de gauche de la figure 2) ou 27 (version transférable, moitié de droite de la figure 2) ainsi qu'un capot télescopique étanche 28 coiffant l'ensemble desdits éléments.

Il peut être nécessaire de déplacer la table et avantageux d'utiliser pour cela un chariot-transfert. On munit à cet effet le socle 1 d'un cadre amovible 29 fixé momentanément sur le cardan 8 (figure 3) par des broches 30 et assuré par des organes de serrage (non représentés).

Le fonctionnement de la table est le suivant :

Pour entraîner le plateau en rotation autour de l'axe Y-Y', c'est-à-dire pour lui donner un mouvement de déclive ou de proclive, on commande les systèmes moteurs électriques 16 et 17 de façon que les deux vérins 14 et 15 agissent simultanément dans le même sens, c'est-à-dire que leurs tiges s'étendent ou se rétractent de la même quantité. Les deux vérins développent alors la même force, chacune étant égale à la moitié de celle qui est nécessaire pour vaincre les couples résistants.

Pour entraîner le plateau en rotation autour de l'axe X-X', c'est-à-dire pour lui donner un mouvement de dévers droite ou gauche, on commande les systèmes moteurs 16 et 17 de façon que les vérins 14 et 15 agissent simultanément mais en sens contraire, c'est-à-dire que

0132179

pendant que l'une des tiges s'étend l'autre se rétracte de la même quantité. Les deux vérins développent alors deux forces de même intensité mais de signe contraire, chacune de ces forces étant égale à la moitié de celle qui est nécessaire pour vaincre les couples résistants.

Pour faire monter le plateau ou l'abaisser, on commande le système moteur 19 de façon que la tige du vérin 18 s'étende ou se rétracte, entraînant le support 3 le long de la colonne 2. La combinaison avec ce vérin du ressort 20 permet d'emmagasinier dans ledit ressort, lors du mouvement de descente, une énergie qui résulte du poids de l'ensemble mobile et qui est restituée lors du mouvement de montée. Les efforts demandés au vérin et au ressort pour un mouvement ascensionnel sont sensiblement égaux, chacun d'eux étant sensiblement égal à la moitié de celui qui serait nécessaire avec un vérin unique.

Le montage rotatif de la colonne joint au fait que les batteries 22 en sont solidaires permet une rotation illimitée du plateau autour de l'axe Z-Z', offrant ainsi le maximum de commodité au chirurgien. On peut bien entendu prévoir une pédale de blocage (non représentée) pour fixer le plateau dans l'orientation choisie.

Il convient de remarquer qu'il est toujours possible de passer de la version fixe à la version mobile ou de la version mobile à la version fixe de la table en changeant l'embase 5 pour une plaque de base 5_a ou inversement.

Pour déplacer l'ensemble du socle 1 au moyen d'un chariot de transfert habituellement utilisé pour les plateaux, on engage la fourche (non représentée) de ce chariot sous le cadre 29, une manoeuvre de descente du socle a alors pour effet d'amener la partie inférieure du cadre en contact avec ladite fourche puis grâce à cet appui, en continuant la manoeuvre de descente, le socle se soulève par rapport au sol jusqu'en fin de course. L'ensemble socle-chariot peut alors être déplacé et orienté selon les besoins de l'utilisateur.

De nombreuses variantes peuvent être apportées au mode de réalisation décrit et représenté sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

C'est ainsi par exemple que l'on pourrait utiliser pour le

0132179

ressort 20 un ressort hydraulique ou un ressort mécanique, que les vérins, au lieu d'être des vérins à billes pourraient être munis d'une liaison anti-friction d'un autre type, etc...

L'application de l'invention n'est pas davantage limitée
5 aux tables chirurgicales mais peut s'étendre aux lits pour malade, aux fauteuils de dentiste, aux unités robotiques, etc...

REVENDICATIONS

1. - Installation à degrés de liberté multiples, en particulier table d'opération chirurgicale dont le plateau (11) est monté, par l'intermédiaire d'un cardan (8) d'axes perpendiculaires (X-X', Y-Y'), sur un socle (1) mobile en rotation et translation
5 autour et le long d'un axe vertical (Z-Z'), du type comportant des moyens d'entraînement en rotation pour faire osciller le cardan (8) autour des axes (X-X', Y-Y') et des moyens d'entraînement en translation pour déplacer le socle (1) le long de l'axe (Z-Z') de façon à permettre le réglage du plateau en déclive-proclive, en
10 dévers et en hauteur, caractérisée en ce que les moyens d'entraînement en rotation comportent des dispositifs jumelés (14-15) disposés de part et d'autre du plan vertical passant par l'un des axes précités, par exemple (X-X'), lesdits dispositifs étant prévus pour exercer simultanément, sur le cardan (8), des forces de même
15 sens ou de sens inverse.

2. - Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens d'entraînement en translation comportent des organes associés (18-20) dont l'un est susceptible de récupérer une énergie potentielle de gravité, lesdits organes étant prévus pour
20 exercer, sur le socle (1), des forces de même intensité et de même sens pour le mouvement ascendant et de sens contraires pour le mouvement descendant.

3. - Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les dispositifs jumelés (14-15) précités sont disposés d'un
25 même côté du plan passant par l'autre axe, par exemple (Y-Y').

4. - Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que les dispositifs jumelés sont constitués par deux vérins montés en parallèle, disposés à égale distance du plan passant par l'axe (X-X') de dévers et prévus pour exercer, sur le cardan (8), des
30 forces de même intensité.

5. - Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que les vérins (14, 15) précités sont des vérins à billes, chacun étant actionné par un système moteur électrique (16, 17), pouvant entraîner simultanément les vérins dans le même sens ou en sens
35 contraire.

0132179

6. - Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que les organes associés (18-20) précités comportent un vérin (18) et un ressort (20).

5 7. - Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que le vérin (18) est un vérin à billes actionné par un système moteur électrique (19) et en ce que le ressort (20) est un ressort pneumatique.

10 8. - Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que le socle (1) précité comporte un support (2) monté coulissant sur une colonne verticale (3) et sur lequel sont articulés les vérins (14, 15) précités, ladite colonne étant montée sur un pivot 4 de façon à pouvoir effectuer une rotation de 360° au moins autour de l'axe (Z-Z').

15 9. - Installation selon les revendications 7 et 8, caractérisée en ce que les systèmes moteurs électriques (16, 17, 19) précités sont alimentés par une source de courant autonome (21) montée sur le support rotatif (2) précité.

20 10. - Installation selon la revendication 9, caractérisée en ce que la source (21) peut être reliée à un chargeur (25) par un câble électrique (23) enroulé sur un enrouleur (24) monté sur ledit support (2).

11. - Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que cardan (8) est muni d'un cadre amovible pour la préhension de la table par un chariot-transfert.

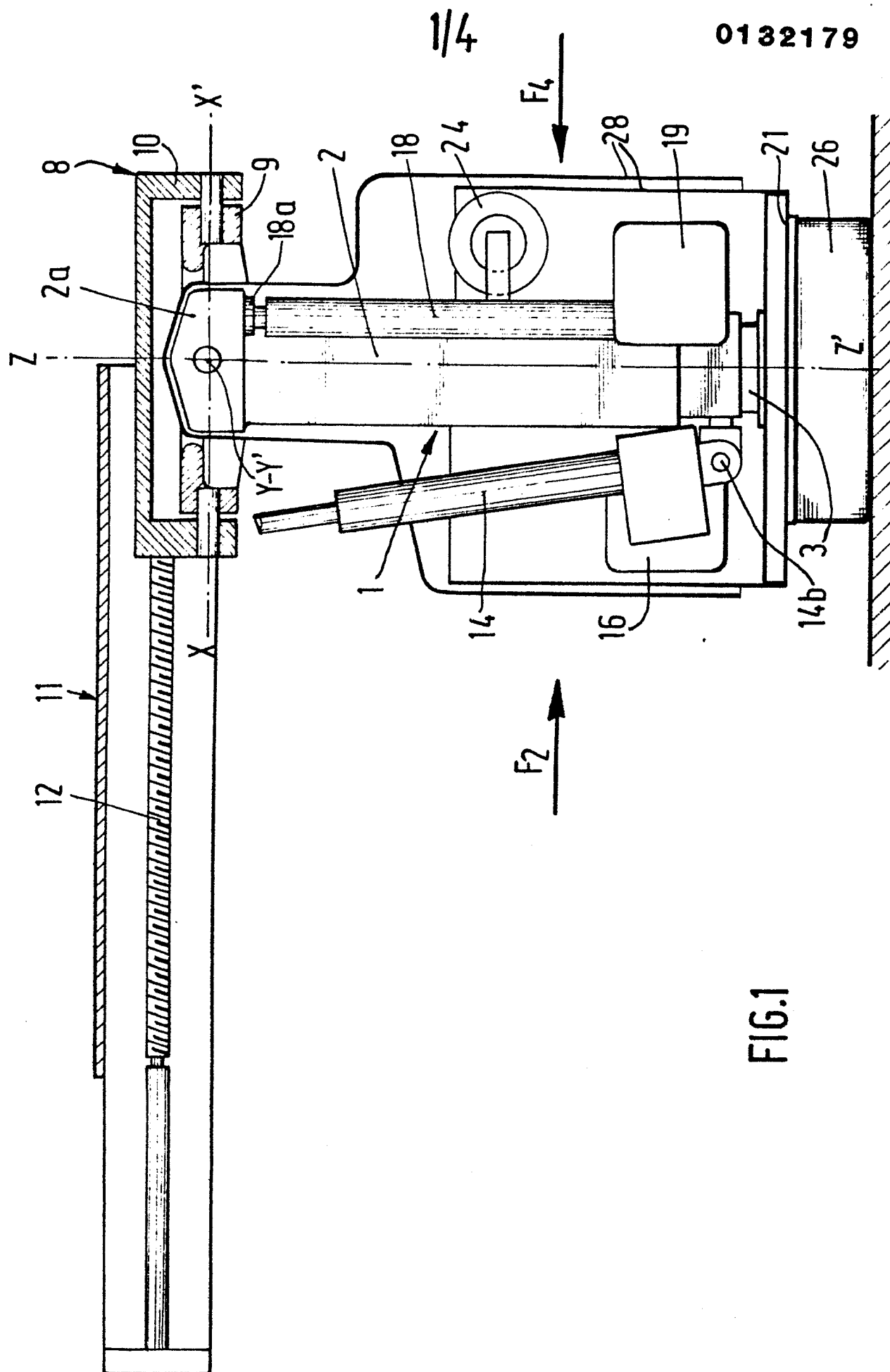


FIG. 1

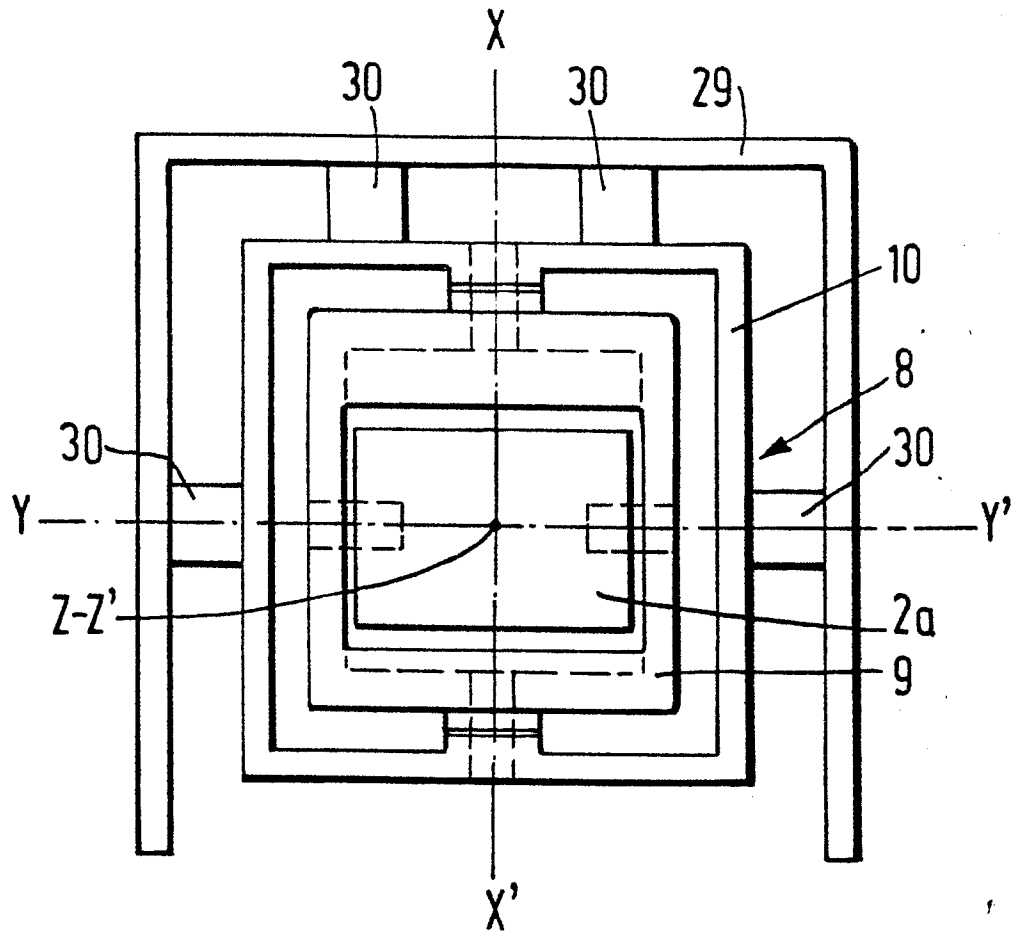


FIG.3

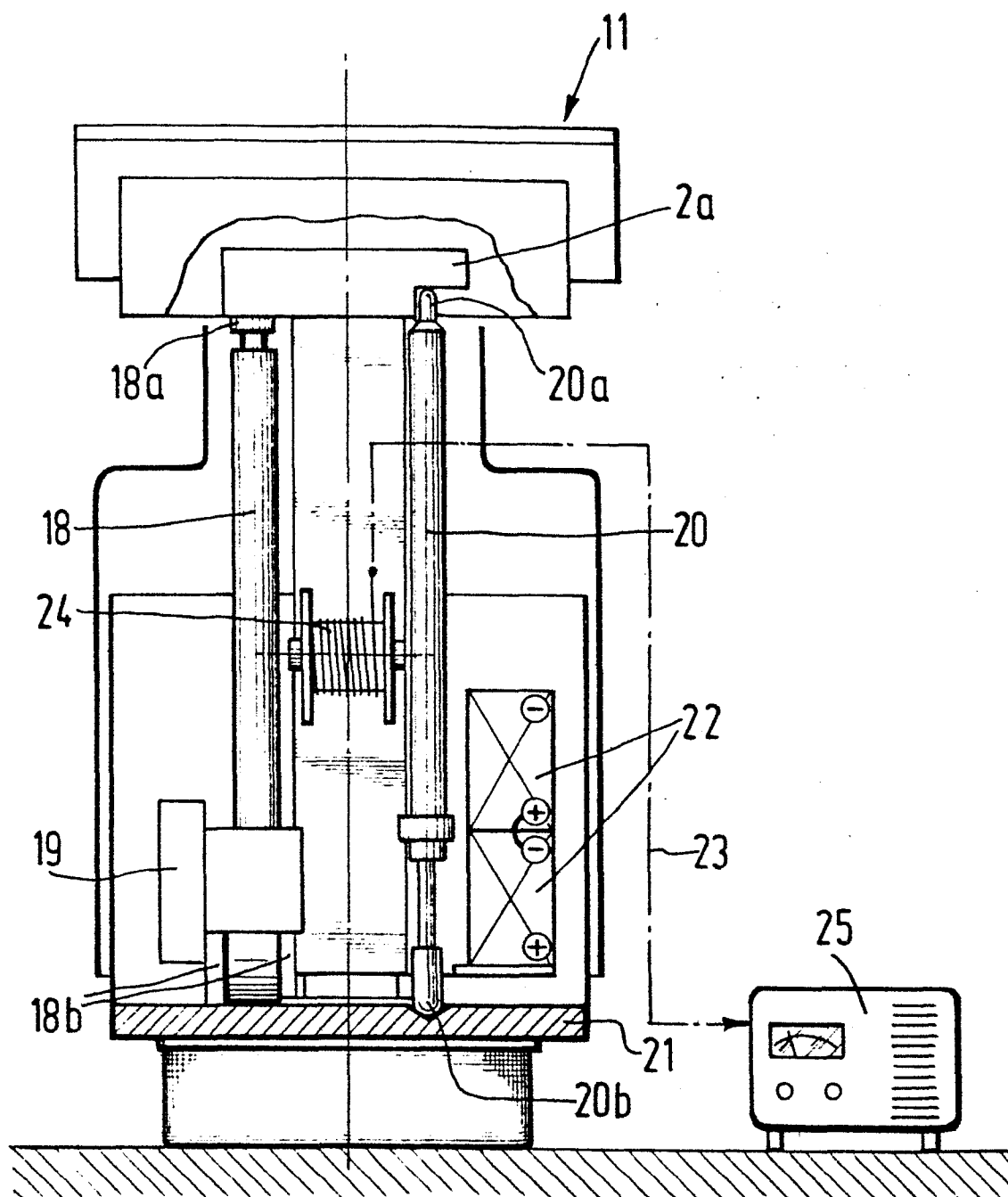


FIG. 4



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0132179

Numéro de la demande

EP 84 40 1326

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. ³)
A	FR-A- 941 525 (SEILLE) * page 2, lignes 37-80; figures 1,2 *	1,5	A 61 G 13/00
A	FR-A-1 108 891 (ETABL. FLICOTEAUX BOUTET & FLEVROT) * page 1, colonne de gauche, lignes 10-19, 29-43; colonne de droite, lignes 42-43; page 2, colonne de gauche, lignes 1-8; colonne de droite, lignes 38-52; figures 1,2,4,6,10,11 *	1,9	
A	FR-A-1 087 795 (CLAUDEL) * page 1, colonne de droite, lignes 21-40; page 2, colonne de gauche, lignes 1-2; figures 1-4 *	1	
A	DE-A-2 260 140 (STILLE-WERNER) * en entier *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) A 61 G A 61 B
A	US-A-2 217 783 (BELL) * en entier *	1	
A	DE-A-2 049 282 (SURGICAL MECHANICAL RESEARCH) * page 7, lignes 8-31; revendication 9; figures 1-4 *	2,6	
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04-10-1984	Examineur BAERT F.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			Page 2
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
A	US-A-4 101 120 (KENSUKA SESHIMA) * colonne 7, lignes 49-68; colonne 8, lignes 1-3; figure 4 * -----	10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 04-10-1984	Examineur BAERT F.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	