

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 971 672 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:

14.01.2004 Bulletin 2004/03

(21) Numéro de dépôt: **98912570.3**

(22) Date de dépôt: **27.02.1998**

(51) Int Cl.7: **A61H 1/02**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR1998/000396

(87) Numéro de publication internationale:
WO 1998/037850 (03.09.1998 Gazette 1998/35)

(54) **DISPOSITIF POUR PRODUIRE UN DEPLACEMENT PASSIF CONTINU**

EINRICHTUNG ZUM ERZEUGEN EINER KONTINUIERLICHEN PASSIVEN BEWEGUNG

DEVICE FOR PRODUCING CONTINUOUS PASSIVE MOTION

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(30) Priorité: **27.02.1997 FR 9702334**

(43) Date de publication de la demande:
19.01.2000 Bulletin 2000/03

(73) Titulaire: **Smith & Nephew
08540 Tournes (FR)**

(72) Inventeurs:
• **BENY, Laurent
F-08090 Cliron (FR)**

• **GRIESMAR, René
F-08090 Tournes (FR)**

(74) Mandataire: **Thibault, Jean-Marc
Cabinet Beau de Loménie
51, Avenue Jean Jaurès
B.P. 7073
69301 Lyon Cédex 07 (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 230 218 EP-A- 0 590 973
WO-A-94/15571**

EP 0 971 672 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] La présente invention concerne un dispositif pour produire un déplacement passif continu généralement dénommé CPM, correspondant à l'abréviation de la locution en langue anglaise "*Continuous passive motion*". Un tel dispositif est fréquemment mis en oeuvre dans les thérapies de rééducation physique et fonctionnelle des membres articulés d'un sujet. La présente invention est particulièrement dirigée vers un dispositif à même de soumettre le membre inférieur d'une personne à des mouvements de flexion-extension imposés.

[0002] Une forme de traitement, souvent prescrite pour la rééducation des membres, notamment inférieurs, est la mobilisation rééducative consistant à soumettre le membre à rééduquer à des exercices de flexion-extension imposés selon des programmes faisant intervenir des cycles de mobilisation réglables en fréquence, en amplitude et en vitesse. Tel est le cas, notamment, des attelles de mobilisation passive relevant de la demande EP 0 590 973 et de la demande EP 0 230 218. Cependant un patient peut ne pas disposer d'une puissance ou capacité musculaire suffisante pour commander, d'une manière active, la flexion et l'extension alternatives d'un membre. C'est la raison pour laquelle il a été préconisé une méthode de rééducation faisant intervenir un déplacement passif du membre à rééduquer par l'application de forces extérieures au membre.

[0003] Un tel déplacement passif peut être effectué manuellement par des thérapeutes expérimentés, mais cette méthode exige une réelle et bonne connaissance de l'anatomie humaine et implique une dépense physique non négligeable. Si la demande EP 0 230 218 évoque une possibilité de réglage partiel, celui-ci n'est pas complet et, surtout, ne permet pas une adaptation pour un membre droit ou gauche indifféremment. Un tel déplacement passif, pour ces raisons, est très fréquemment imposé au membre à rééduquer par l'intermédiaire d'un dispositif, généralement dénommé attelle, capable d'imposer au membre à rééduquer des cycles adaptés de déplacement en flexion-extension.

TECHNIQUE ANTERIEURE :

[0004] L'art antérieur a proposé à cette fin un nombre relativement élevé de solutions techniques pour construire de tels dispositifs.

[0005] Un des inconvénients des dispositifs CPM de l'art antérieur réside dans le fait qu'ils sont généralement encombrants lorsqu'il convient de respecter, pour une attelle de membre inférieur qui est composé de segments articulés de grande longueur, une exigence de flexion-extension complète. Un tel encombrement peut être un obstacle à la mise en service qui implique de poser un tel dispositif directement sur le matelas du lit du sujet.

[0006] Un inconvénient supplémentaire tient aussi au

fait que de tels dispositifs sont généralement mûs par un ou des organes moteurs en prise directe, ce qui impose de disposer d'une puissance moteur suffisante pour produire une motorisation toujours adaptée à la masse du membre à mouvoir. Cette exigence impose le choix de moteurs conséquents qui viennent alourdir le dispositif et en accroître l'encombrement.

[0007] Un autre inconvénient tient à la difficulté, sinon le plus souvent à l'impossibilité, de pouvoir faire coïncider par réglage l'axe d'articulation proximal du dispositif avec l'articulation coxo-fémorale du membre à rééduquer et ceci pour toutes les conformations anatomiques et pour toutes les longueurs de membres pouvant être rencontrées. Or, une telle exigence conditionne, on le comprend, l'application sans contrainte physique résiduelle induite, de mouvements passifs rééducatifs imposés au membre à rééduquer.

[0008] L'objet de l'invention est d'éliminer les inconvénients mentionnés précédemment en proposant un dispositif CPM qui, de surcroît, puisse être aisément adapté à un membre droit ou gauche pour lequel il offre une même faculté de réglage anatomique.

EXPOSE DE L'INVENTION :

[0009] Conformément à la présente invention, le dispositif pour produire un déplacement passif continu pour la flexion et l'extension d'un membre articulé d'une personne selon un cycle de déplacement prédéterminé, est caractérisé en ce qu'il comporte :

- un élément d'entraînement apte à se déplacer en va-et-vient le long d'un trajet linéaire défini en tant qu'élément de base ;
- des éléments supérieur et inférieur de support du membre, liés de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe x-x' essentiellement transversal par rapport audit trajet ;
- et un élément de liaison raccordant ledit élément supérieur audit élément d'entraînement, ledit élément de liaison étant monté, de manière à pouvoir pivoter, à la fois relativement audit élément supérieur de support et audit élément d'entraînement autour d'axes qui s'étendent essentiellement transversalement par rapport audit trajet, et ledit élément inférieur de support du membre étant adapté pour être retenu selon un engagement de glissement sur ledit élément de liaison.

BREVE DESCRIPTION DES DESSINS :

[0010] D'autres caractéristiques avantageuses de la présente invention ressortiront de la description donnée ci-après prise en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

- la **fig. 1** est une vue en perspective du dispositif pour produire un déplacement passif continu (CPM)

selon la présente invention;

- la **fig. 2** est une vue en perspective de l'extrémité proximale du dispositif CPM selon la présente invention, laquelle montre l'élément de fixation articulé en position médiane pour son transport et son rangement, et
- la **fig. 3** représente une vue d'ensemble du dispositif CPM selon la présente invention.

MEILLEURE MANIERE DE REALISER L'INVENTION :

[0011] En référence à la **fig. 1** et selon la présente invention, un dispositif CPM désigné dans son ensemble par la référence **10** comprend une base **20** pourvue d'une extrémité distale **21** et d'une extrémité proximale **25** et sur laquelle est monté un élément **30** de support d'un membre. L'élément de support **30** est lié à la base **20**, et plus particulièrement à l'extrémité proximale **25**, par un élément de fixation articulé **35** fixé de façon amovible à ladite extrémité par un élément d'extension **55**. De préférence, l'élément de fixation **35** est monté sur l'extrémité proximale **25** par l'intermédiaire d'une noix de réglage **36** coopérant avec une glissière **37** présentée par l'extrémité **25** pour s'étendre sur toute la largeur transversale de la base **20**. De cette manière, l'élément **35** peut être disposé sur le côté droit, comme montré à la **fig. 1**, sur le côté gauche ou au milieu de la base **20**, comme montré par la **fig. 3**.

[0012] Le dispositif CPM convient donc pour être utilisé pour un membre gauche, un membre droit ou bien pour son rangement et son transport par immobilisation de l'élément de fixation **35** en position adaptée au moyen de la noix **36**. L'immobilisation de l'élément de fixation **35** au milieu de la glissière **37** comme cela est représenté sur la **fig. 2**, permet de replier le dispositif CPM sous la forme d'une unité ayant des dimensions plus petites.

[0013] L'élément de support **30** est formé par une structure articulée comprenant des éléments supérieur et inférieur de support du membre. La structure articulée est, en fait, principalement constituée par un segment ou berceau crural **31** et par un segment ou berceau jambier **32** qui sont disposés dans le prolongement l'un de l'autre en étant articulés entre eux sur un axe **x-x'** transversal à la direction générale occupée par la structure articulée.

[0014] Le segment crural **31** est composé de deux barres proximales **65a** et **65b**, réunies entre elles par une entretoise **85** à même d'être équipée d'un hamac de confort pour le support de la cuisse d'un membre inférieur à rééduquer. Les barres **65a** et **65b** sont, avantageusement, tubulaires et pourvues de boutons de blocage **60a** et **60b** permettant de lier, soit l'une, soit l'autre de ces barres à une rallonge d'extension **55**, elle-même fixée à l'élément **35** par un pivot **40**. La rallonge **55** est, de préférence, télescopique et réglable en longueur par l'intermédiaire d'un organe de réglage **50**.

[0015] Le segment jambier **32** est composé de deux barres **90a** et **90b** réunies entre elles par une entretoise, non apparente au dessin, permettant le montage d'un hamac de confort pour le support de la jambe du membre à rééduquer. Les barres **90a** et **90b** portent, en extrémité distale, un repose-pied **100**, de préférence fixé de façon amovible et réglable au moyen de boutons **75a** et **75b**. Les barres **90a** et **90b** sont liées aux barres **65a** et **65b** par des pivots **80a** et **80b** qui matérialisent l'axe **x-x'**.

[0016] Selon l'invention, les barres **90a** et **90b** sont pourvues de prolongements **130a** et **130b** qui s'étendent vers la base et qui sont munis de douilles, bagues ou analogues **72a** et **72b** qui sont aptes à coulisser sur des barres de support **70a** et **70b** dont les extrémités proximales sont articulées sur les barres **65a** et **65b** par des pivots **82a** et **82b** qui sont situés entre l'axe **x-x'** et les extrémités proximales desdites barres. Les extrémités distales des barres de support **70a** et **70b** sont montées par des pivots **120a** et **120b** sur un élément d'entraînement **125**, tel qu'un chariot, faisant partie d'un mécanisme d'entraînement porté par la base **20**. Ce mécanisme comprend une vis **115** montée sur la base **20** et coopérant avec le chariot et deux guides **110a**, **110b** également montés sur la base **20** pour supporter et guider le chariot. La vis **115** est raccordée, par l'intermédiaire d'un accouplement flexible, à un moto-réducteur **105**, de préférence porté par l'extrémité distale **21** de la base **20**.

[0017] L'entraînement en rotation de la vis **115** par le moteur conduit à un déplacement linéaire du chariot d'entraînement **125** le long des guides **110a**, **110b**, ce qui provoque, par l'intermédiaire des barres de support **70a** et **70b**, le mouvement de flexion-extension de la structure articulée **30** qui impose un tel mouvement au membre qu'elle supporte par les segments **31** et **32**. Il convient de remarquer que le montage du segment jambier sur les barres de support **70** fait intervenir pour chaque barre **90** une sorte de quadrilatère déformable comportant un point glissant constitué par la douille **72** correspondante. Un tel montage introduit dans le mouvement un effet multiplicateur qui permet d'obtenir un mouvement de flexion-extension de la structure articulée **30** en disposant d'une course utile réduite du chariot **125**. Une telle disposition est donc favorable à une réduction d'encombrement, notamment de la base **20**. Une telle disposition permet ainsi de mettre en oeuvre un organe moteur **105** de puissance plus faible, ce qui permet encore de réduire l'encombrement ainsi que la masse du dispositif.

[0018] Un boîtier de commande électronique **140**, (**fig. 3**) est utilisé pour prérégler la limite d'extension, la limite de flexion et la vitesse de déplacement. Un potentiomètre de copiage situé sur le pivot **80b** ferme la boucle de commande.

[0019] Un autre avantage de la construction du dispositif tient au montage du segment crural sur la base **20** par l'intermédiaire d'une rallonge **55**. Ceci permet de

mettre en oeuvre des barres **65a** et **65b** plus courtes offrant une plus grande adaptation de réglage pour des fémurs courts. En outre, la liaison latéralisée à droite ou à gauche par l'élément **35** permet de supprimer toute interférence fonctionnelle entre la base **20** et la cuisse du sujet, quel que soit le membre droit ou gauche mobilisé, puisque l'élément **35** peut être fixé, indifféremment, à droite ou à gauche.

[0020] Il est important de noter aussi que la rallonge **55** est télescopique et réglable, ce qui permet d'ajuster exactement la longueur du segment crural entre l'axe **x-x'** et le pivot **40** et, par conséquent, d'adapter au moins un tel réglage pour faire coïncider ce pivot avec l'articulation coxo-fémorale ou acétabulaire du membre inférieur à rééduquer.

[0021] De préférence, l'élément de fixation **35** est fixé en permanence sur la base. Lorsqu'il convient d'utiliser le dispositif pour un membre gauche au lieu d'un membre droit, la barre d'extension **55** est séparée de la barre proximale **65a**, l'élément de fixation **35** est desserré pour permettre un glissement sur la glissière **37** et une nouvelle fixation est assurée en côté gauche. Cette faculté d'adaptation est particulièrement appropriée si le dispositif CPM est installé chez le patient.

[0022] Un autre avantage du dispositif tient au fait que les barres proximales et les barres inférieures de support du membre peuvent être déployées de façon télescopique en offrant ainsi une gamme étendue de réglages de façon atypique, pour des patients de tailles allant de 112 cm à 206 cm.

LISTE DES RÉFÉRENCES

[0023]

- Dispositif CPM 10
- Base 20
- Extrémité distale de la base 21
- Extrémité proximale de la base 25
- Structure articulée 30
- Segment crural 31
- Segment jambier 32
- Bouton de réglage 36, 50, 60a, 60b, 75a, 75b
- Barre d'extension 55
- Barres de segment crural 65a, 65b
- Berceau supérieur pour le membre 85
- Pivots 40, 80a, 80b, 82, 82b, 120a, 120b
- Barres de support 70a, 70b
- Liaisons ponctuelles coulissantes 72a, 72b
- Barres du segment jambier 90a, 90b
- Repose-pied 100
- Moto-réducteur 105
- Guides 110a, 110b
- Vis 115
- Élément d'entraînement 125
- Prolongement 130a, 130b
- Boîtier de commande électronique 140

POSSIBILITE D'APPLICATION INDUSTRIELLE :

[0024] L'invention trouve une application particulièrement avantageuse pour la construction d'attelle de mobilisation réservée à un traitement de rééducation à domicile.

Revendications

1. Dispositif pour produire un déplacement passif continu pour la flexion et l'extension d'un membre articulé d'une personne selon un cycle de déplacement prédéterminé, comprenant un élément d'entraînement (**125**) apte à se déplacer en va-et-vient le long d'un trajet linéaire défini en tant qu'élément de base (**20**) ; des éléments supérieur et inférieur (**65a**, **65b**, **90a**, **90b**) de support du membre, liés de manière à pouvoir pivoter autour d'un axe **x-x'** essentiellement transversal par rapport audit trajet ; et un élément de liaison (**70a**, **70b**) liant ledit élément supérieur (**65a**, **65b**) audit élément d'entraînement (**125**),

caractérisé en ce que ledit élément de liaison (**70a**, **70b**) est monté, de manière à pouvoir pivoter, à la fois relativement audit élément supérieur de support et audit élément d'entraînement autour d'axes qui s'étendent essentiellement transversalement par rapport audit trajet, et **en ce que** ledit élément inférieur de support du membre étant adapté pour être retenu selon un engagement de glissement (**72a**, **72b**) sur ledit élément de liaison.

2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'élément de liaison (**70a**, **70b**) est articulé sur l'élément supérieur de support de membre pour pivoter sur un axe transversal situé entre l'axe de pivotement (**80a**, **80b**) et un élément (**35**) de fixation réglable dudit élément supérieur sur la base.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'élément supérieur (**65a**, **65b**) est lié à la base de façon amovible par une barre ou rallonge latérale (**55**) d'extension, elle-même articulée sur un élément de fixation réglable (**35**) par un pivot (**40**).
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** la barre ou rallonge (**55**) est liée à l'élément de fixation articulé (**35**) qui est porté par une noix (**36**) sur une coulisse transversale (**37**) solidaire de la base.
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** la noix (**36**) est réglable transversalement sur la coulisse (**37**) qui est portée par la partie proximale de la base.

6. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** la barre ou rallonge (55) est adaptable sur le côté gauche ou le côté droit de l'élément supérieur de support de membre (65a), (65b).
7. Dispositif selon l'une des revendications 3, 4 ou 6, **caractérisé en ce que** la barre (55) est télescopique.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Erzeugen einer kontinuierlichen passiven Bewegung zum Beugen und Strecken eines beweglichen Gliedmaßes einer Person gemäß einem vorherbestimmten Bewegungszyklus, folgendes aufweisend: ein Trainingselement (125), das sich entlang eines linearen vom Basiselement (20) definierten Weges hin und her bewegen kann; obere und untere Stützelemente (65a, 65b, 90a, 90b) des Gliedmaßes, die so verbunden sind, dass sie sich um eine im Verhältnis zum genannten Weg im Wesentlichen transversale Achse x-x' drehen können; und ein Verbindungselement (70a, 70b), welches das genannte obere Element (65a, 65b) mit dem Trainingselement (125) verbindet, **dadurch gekennzeichnet, dass** das genannte Verbindungselement (70a, 70b) derart angebracht ist, dass es sich gleichzeitig relativ zum genannten oberen Stützelement und dem genannten Trainingselement um die Achsen, die sich im Wesentlichen quer im Verhältnis zum genannten Weg erstrecken, drehen kann, und dass das genannte untere Stützelement des Gliedmaßes angepasst ist, um in Gleiteingriff (72a, 72b) auf dem genannten Verbindungselement gehalten zu werden.
2. Vorrichtung gemäß Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Verbindungselement (70a, 70b) auf dem oberen Stützelement des Gliedmaßes beweglich ist, um sich auf einer zwischen der Drehachse (80a, 80b) und einem verstellbaren Befestigungselement (35) des genannten oberen Elements auf der Basis angeordneten transversalen Achse zu drehen.
3. Vorrichtung gemäß Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das obere Element (65a, 65b) mit der Basis abnehmbar durch eine Stange oder ein laterales ausziehbares Verlängerungsrohr (55) verbunden ist, welches selbst auf einem verstellbaren Verbindungselement (35) durch einen Drehzapfen (40) beweglich ist.
4. Vorrichtung gemäß Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange oder das Verlängerungsrohr (55) mit dem beweglichen Verbindungselement (35) verbunden ist, welches von einem An-

schlag (36) auf einer mit der Basis fest verbundenen Querschiene (37) getragen wird.

5. Vorrichtung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anschlag (36) auf der Schiene (37), weiche vom proximalen Teil der Basis getragen wird, transversal verstellbar ist.
6. Vorrichtung gemäß Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange oder das Verlängerungsrohr (55) auf der linken Seite oder der rechten Seite des oberen Stützelements (65a, 65b) des Gliedmaßes anpassbar ist.
7. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 3, 4 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stange (55) ausziehbar ist.

Claims

1. A device for producing a continuous passive motion machine for the bending and stretching of the jointed limb of a person, according to a predetermined motion cycle, the device comprising a driving element (125) capable of moving to and fro along a linear path defined as a base element (20), upper and lower elements (65a, 65b, 90a, 90b) supporting a jointed limb, linked for pivoting about an axis x - x' which is substantially transverse relative to said path, and a linking element (70a, 70b) connecting said upper element (65a, 65b) to said driving element (125), **characterised in that** said linking element (70a, 70b) is mounted so as to pivot in relation to both said upper support element and said driving element about axes extending substantially transverse relative to said path, and **in that** said lower element supporting the limb being adapted to be retained in sliding engagement (72a, 72b) against said linking element.
2. The device as claimed in Claim 1, **characterised in that** the linking element (70a, 70b) is connected to the upper element supporting the limb and enabling it to pivot on a transverse axis located between the pivoting axis (80a, 80b) and an adjustable attachment element (35) connecting said upper element to the base.
3. The device as claimed in Claim 1 or 2, **characterised in that** the upper element (65a, 65b) is connected to the base element in a removable manner by a side bar or extension (55), said side bar or extension being linked to an adjustable attachment element (35) through a pivot (40).
4. The device as claimed in Claim 3, **characterised in that** the bar or extension (55) is linked to the joint-

ed attachment element (35), said attachment element being supported by a set screw (36) over a transverse slider (37) that is part of said base.

5. The device as claimed in Claim 4, **characterised in that** the set screw (36) can be adjusted crosswise over the slider (37), said slider being supported by a proximal part of the base. 5
6. The device as claimed in Claim 3 or 4, **characterised in that** the bar or extension (55) can be adapted to a left side or a right side of the upper element supporting the limb (65a, 65b). 10
7. The device as claimed in any one of Claims 3, 4 or 6, **characterised in that** the bar (55) is telescopic. 15

20

25

30

35

40

45

50

55

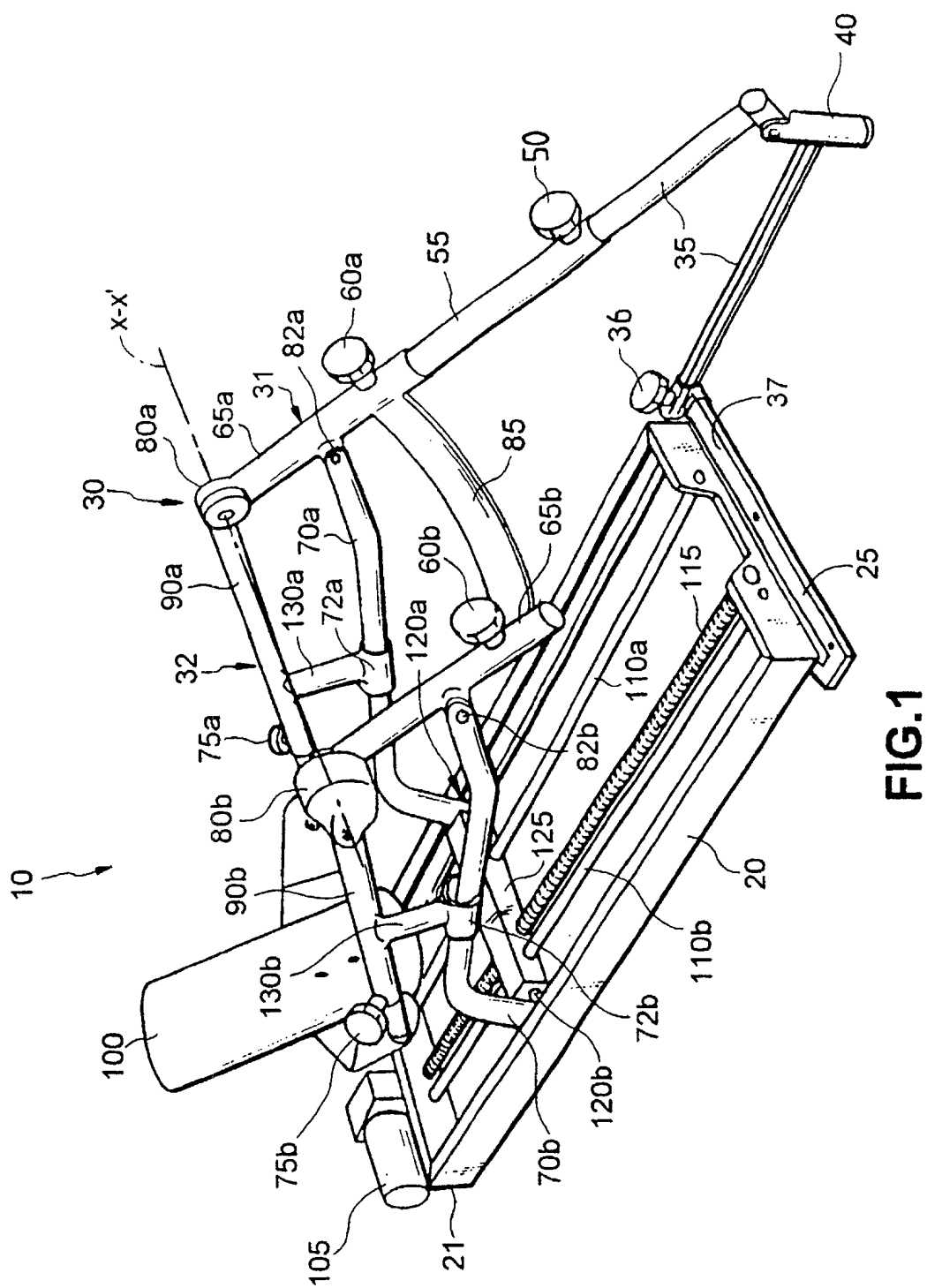


FIG.1

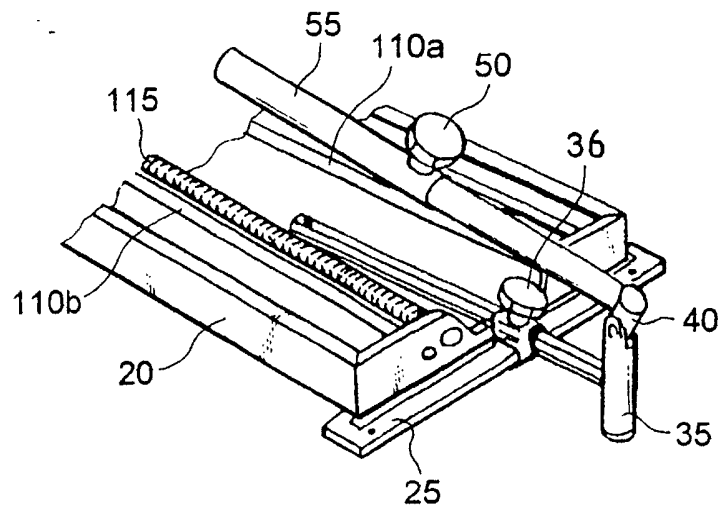


FIG. 2

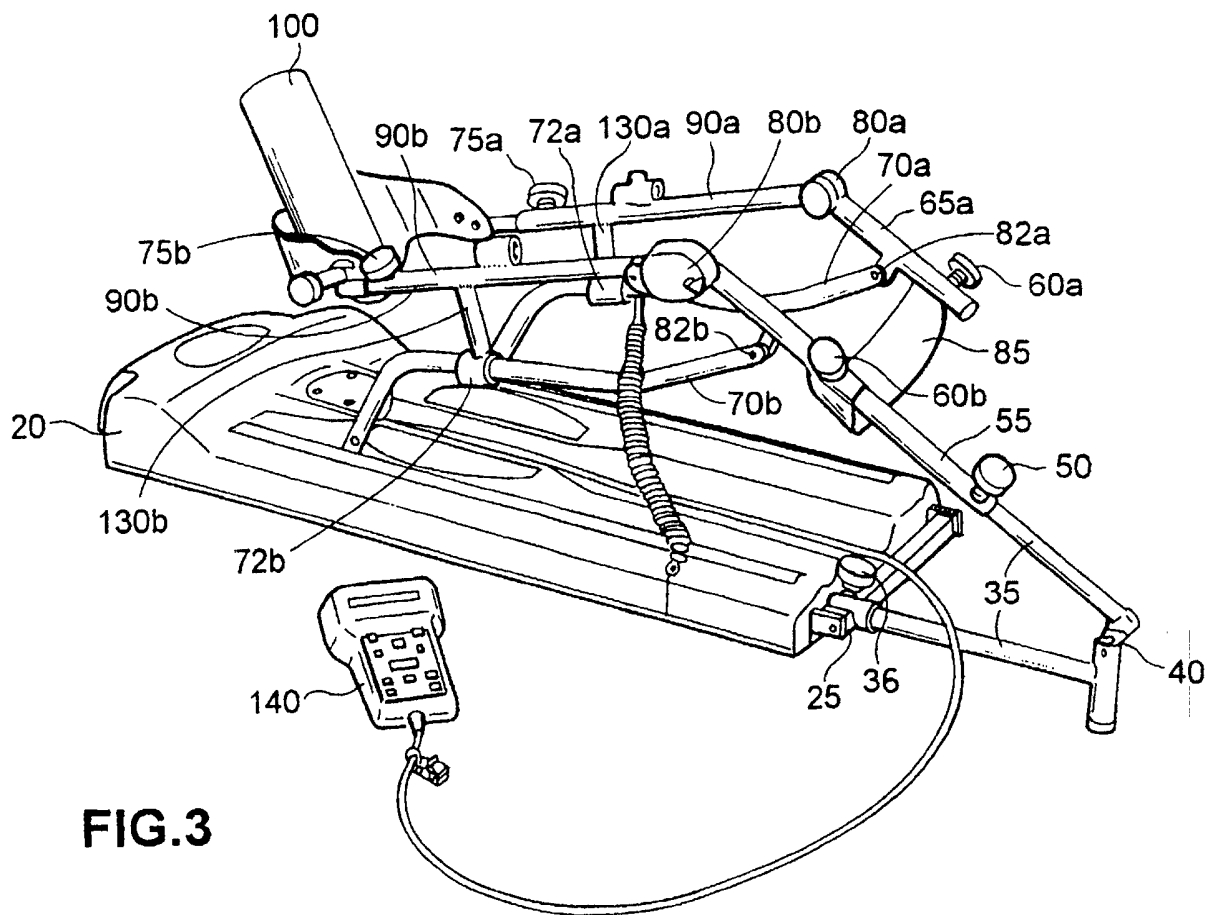


FIG. 3