



DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
25.06.2003 Bulletin 2003/26

(51) Int Cl.7: A63B 23/04

(21) Numéro de dépôt: 02293165.3

(22) Date de dépôt: 19.12.2002

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO

(72) Inventeur: Bonnaime, Bruno
38140 La Murette (FR)

Remarques:

Les revendications 12 et 14 sont abandonnées par le demandeur (et pour défaut de paiement de la taxe de revendication (règle 31 (2) CBE)).

(30) Priorité: 20.12.2001 FR 0116617

(71) Demandeur: Bonnaime, Bruno
38140 La Murette (FR)

(54) Appareil d'étirement musculaire

(57) Il s'agit d'un appareil d'étirement musculaire (1) comprenant - un bâti fixe (3), des moyens d'appui (9a, 9b), pour l'appui des membres inférieurs de l'utilisateur, une structure en portique (7) montée pivotante par rapport au bâti, lesdits moyens d'appui étant montés eux-mêmes pivotants par rapport à la structure en portique par l'intermédiaire de premier et de second pivots (19a, 19b) sensiblement perpendiculaires à la direction générale de pivotement de la structure en portique.

Selon l'invention, la structure en portique s'étend,

sensiblement parallèlement à ladite direction générale, jusqu'au-delà des moyens d'appui pour les membres inférieurs, au moins lorsqu'ils sont en position relative resserrée, cette structure en portique étant montée pivotante par rapport au bâti autour de troisième et de quatrième pivots (23a, 23b) coaxiaux par rapport à ladite direction générale, de part et d'autre des premier et second pivots, et la structure en portique présente au moins une barre centrale (17a, 17b) qui porte les premier et second pivots. Des capteurs musculaires peuvent être prévus.

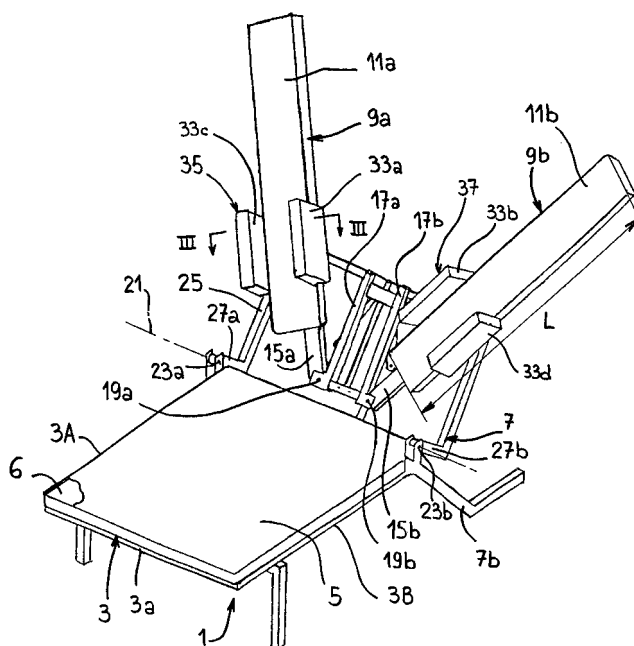


FIG. 1

Description

[0001] L'invention concerne un appareil d'étirement musculaire.

[0002] Un tel appareil est décrit dans US-A-5 374 230 ou son correspondant français FR-B-2 687 919.

[0003] L'invention a pour objet de proposer un appareil plus performant en termes d'efficacité mécanique et de préférence de confort et de sécurité d'utilisation.

[0004] Pour cela, l'appareil de l'invention comprend :

- un bâti (a priori fixe) comprenant un plateau de base (éventuellement mobile) pour l'appui d'une partie au moins de la moitié supérieure du corps d'un utilisateur, le bâti présentant deux bords latéraux opposés,
- des moyens d'appui allongés suivant une direction principale, pour l'appui des membres inférieurs de l'utilisateur,
- une structure en portique montée pivotante par rapport au bâti, autour d'une direction générale sensiblement perpendiculaire aux bords latéraux du plateau, lesdits moyens d'appui étant montés pivotants par rapport à la structure en portique par l'intermédiaire de premier et/ ou de second pivots sensiblement perpendiculaires à la direction générale de pivotement de la structure en portique, pour pivoter entre une position relative écartée dans laquelle lesdits moyens d'appui sont angulairement écartés l'un de l'autre, et une position relative resserrée.

[0005] Dans le cadre de l'efficacité de l'appareil, un problème concerne en particulier les zones de pivotement, ce qui peut avoir une influence sur la qualité du travail d'étirement effectué, voire sur la fiabilité de l'appareil. A la limite, il peut exister une gêne pour l'utilisateur.

[0006] Pour apporter une solution, l'invention propose notamment :

- que la structure en portique s'étende sensiblement parallèlement à ladite direction principale (ou générale), en direction des bords latéraux opposés du plateau de base, jusqu'au-delà des moyens d'appui pour les membres inférieurs, au moins lorsqu'ils sont en position relative resserrée, cette structure en portique étant montée pivotante par rapport au bâti autour de troisième et de quatrième pivots coaxiaux par rapport à ladite direction générale, de part et d'autre des premier et/ou second pivots,
- et que la structure en portique présente au moins une barre centrale qui porte les premier et/ou second pivots, pour le pivotement par rapport à elle(s) des moyens d'appui, les premier et/ou second pivots étant ainsi disposés, suivant ladite direction générale, entre les troisième et quatrième pivots.

[0007] Pour satisfaire de manière encore plus perfor-

mante aux problèmes déjà évoqués, l'invention propose par ailleurs que la structure en portique s'étende sensiblement jusqu'aux bords latéraux du plateau de base, où sont situés les troisième et quatrième pivots, de sorte que les moyens d'appui pour les membres inférieurs, qui sont situés en face de cette structure en portique pendant leur mouvement de pivotement autour des premier et/ou second pivots, soient guidés dans leur pivotement, entre leurs positions relatives resserrée et écartée, par la structure en portique avec laquelle ils viennent en contact.

[0008] On notera qu'ainsi le réglage angulaire des "moyens d'appui" s'effectue avec une sécurité accrue, gage de fiabilité pour la machine et de sécurité d'utilisation et d'ergonomie pour l'utilisateur.

[0009] Toujours pour résoudre tout ou partie des problèmes déjà évoqués, une autre caractéristique de l'invention prévoit que la structure en portique comprenne avantageusement un arceau présentant deux tronçons latéraux situés, parallèlement à ladite direction générale, de part et d'autre d'un tronçon central, les tronçons latéraux se prolongeant chacun par une partie coudée (par exemple, équerre) à l'extrémité libre de laquelle est monté le troisième ou le quatrième pivots, ces troisième et quatrième pivots étant également liés chacun à un bras porteur sensiblement rectiligne et vertical fixé au bâti.

[0010] Là encore, les caractéristiques de fiabilité de l'appareil et d'ergonomie de l'utilisation sont favorisées.

[0011] Dans le cadre de l'invention, une attention toute particulière a été apportée à la conception des moyens d'appui pour les membres inférieurs et à la manière dont l'utilisateur peut obtenir des informations sur la qualité ou la performance des exercices d'étirement effectués.

[0012] Aussi, une caractéristique de l'invention se rapporte-t-elle au fait que lesdits moyens d'appui comprennent, pour chacun de ces membres inférieurs :

- une plaque d'appui allongée suivant une direction principale et présentant une face avant pour appui sur elle d'un membre inférieur et une face arrière opposée,
- et un bras allongé dans la même direction, s'étendant derrière la plaque d'appui et sur lequel est monté le premier ou le second pivot, de manière que l'articulation des moyens d'appui par rapport à ladite (auxdites) barre(s) centrale(s) s'effectue par l'intermédiaire de ces bras,
- et au moins un capteur musculaire lié à une dite plaque d'appui et disposé pour mesurer l'effort développé par l'un au moins des muscles ischio de l'utilisateur, par appui de l'un au moins de ses membres inférieurs contre la (les) plaque(s) d'appui alors que les moyens d'appui sont dans une position angulaire relative déterminée par des moyens de retenue.

[0013] Toujours pour favoriser l'ergonomie des

moyens d'appui et les informations fournies à l'utilisateur sur la performance des mouvements qu'il effectue, une autre caractéristique de l'invention conseille que ces moyens d'appui comprennent en outre :

- au moins deux plateaux transversaux d'appui respectivement dressés en saillie sur un bord latéral, ou deux bords latéraux opposés, de la face avant de chacune des plaques d'appui et s'étendant sur une partie seulement de la longueur de cette plaque d'appui, les plateaux transversaux d'appui étant liés mécaniquement à l'un au moins parmi les plaques d'appui et les bras,
- et au moins un autre capteur musculaire lié à l'un au moins des plateaux transversaux d'appui et disposés pour mesurer l'effort développé par les muscles adducteurs et/ou abducteurs de l'utilisateur, par appui de ses membres inférieurs contre lesdits plateaux transversaux d'appui.

[0014] Une autre caractéristique de l'invention s'est attachée à prendre en considération les renseignements devant être donnés à l'utilisateur lorsqu'il fait travailler ses muscles adducteurs et abducteurs.

[0015] Pour cela, l'invention conseille que l'appareil comprenne :

- un moyen d'appui par membre inférieur de l'utilisateur, soit deux moyens d'appui au total, chaque moyen d'appui comprenant :
 - une paire de plateaux transversaux d'appui qui sont dressés en saillie le long de deux bords latéraux opposés d'une face avant du moyen d'appui correspondant et qui s'étendent sur une partie seulement de la longueur dudit moyen d'appui, et
 - un support adjacent vis-à-vis duquel la paire de plateaux transversaux d'appui est mobile, transversalement à la direction principale d'allongement des moyens d'appui,
- un capteur musculaire lié à l'une des paires de plateaux transversaux d'appui et à son support adjacent, le capteur fonctionnant en traction et en compression pour mesurer l'effort développé par les muscles abducteurs et adducteurs de l'utilisateur.

[0016] Lorsque le moyen d'appui comprend une "plaque allongée d'appui" et que le support est "un bras", pour accorder un certain débattement entre la plaque d'appui concernée et le bras rigide adjacent, avec une certaine sensation de flexion ou d'articulation de la plaque d'appui ressentie par l'utilisateur, une autre caractéristique conseille que l'une au moins des plaques d'appui et le bras situé derrière soient liés ensemble mécaniquement exclusivement par au moins un dit capteur musculaire disposé pour mesurer l'effort des muscles

ischios.

[0017] Ainsi, le capteur musculaire considéré jouera à la fois le rôle de capteur musculaire et d'entretoise de liaison mécanique entre la plaque d'appui et son bras porteur.

[0018] Les utilisateurs peuvent être de tailles différentes ou présenter des morphologies des membres inférieurs différentes entre eux. En outre, l'utilisateur peut avoir intérêt à caler localement ses membres inférieurs pour favoriser ses mouvements d'étirement. Et la réalisation des "plateaux transversaux d'appui" peut s'avérer coûteuse et délicate si on intègre ces plateaux, ou qu'on les fixe directement, aux plaques d'appui.

[0019] Aussi, une caractéristique de l'invention conseille-t-elle que :

- les plateaux transversaux d'appui soient, par paire, intégrés à un berceau adapté pour coulisser le long d'un moyen d'appui,
- et on utilise un même capteur musculaire, lié d'un côté à l'un des berceaux et, de l'autre au support ou au bras du moyen d'appui correspondant, et fonctionnant en traction et en compression, pour mesurer l'effort développé à la fois par les muscles adducteurs et abducteurs des membres inférieurs de l'utilisateur.

[0020] Concernant spécifiquement les capteurs musculaires proposés ci-avant, une réflexion a été menée relativement à leurs conditions d'utilisation et à leur intégration sur l'appareil.

[0021] Aussi, une autre caractéristique de l'invention prévoit-elle que l'appareil comprenne un moyen d'appui par membre inférieur de l'utilisateur, soit deux moyens d'appui au total, un premier capteur musculaire disposé pour mesurer l'effort développé par les muscles adducteurs et/ou abducteurs de l'utilisateur, ce capteur musculaire étant lié à (seulement) l'un des moyens d'appui pour l'un des membres inférieurs de l'utilisateur, et des second et troisième capteurs musculaires disposés pour mesurer l'effort développé par les muscles ischios de l'utilisateur, chacun de ces deuxième et troisième capteurs étant liés à l'un desdits moyens d'appui pour l'un des membres inférieurs de l'utilisateur.

[0022] Une attention a également été portée au choix des capteurs et, compte tenu de ce choix, à leur emplacement sur l'appareil.

[0023] Aussi, une autre caractéristique de l'invention prévoit-elle que certains au moins des capteurs sont des jauges de contraintes liées respectivement d'un côté à l'un des plateaux transversaux d'appui ou à l'une des plaques d'appui, et de l'autre au bras correspondant, et donc sensibles au déplacement relatif entre eux et que ces jauges de contrainte sont interposées entre un dit plateau transversal, ou une plaque d'appui, et le bras concerné.

[0024] Toujours en relation avec le problème de l'intégration des capteurs sur l'appareil, en particulier eu

égard à l'endroit où il est conseillé de les positionner, une autre caractéristique de l'invention conseille que ces capteurs soient avantageusement essentiellement situés en regard sensiblement de la moitié des plaques d'appui la plus proche des premier ou deuxième pivots. Ainsi, ce seront essentiellement les cuisses de l'utilisateur, jusqu'à ses genoux, qui agiront sur les capteurs.

[0025] Toujours en relation avec les capteurs et avec leur intégration sur l'appareil, une autre caractéristique de l'invention conseille que le berceau auquel est intégré un dit plateau transversal d'appui comprenne une fente allongée dans la direction de coulissement du berceau par rapport au moyen d'appui correspondant, un dit capteur musculaire pour mesurer l'effort développé par un muscle ischio passant à l'endroit de cette fente.

[0026] Dès lors qu'ils sont situés derrière une plaque d'appui, les capteurs sont protégés, d'autant plus dans cette dernière proposition où ils peuvent être bien camouflés, ce qui est également le cas lorsque le capteur considéré est au moins en partie logé à l'intérieur d'un "bras", dès lors que celui-ci est creux (ou éventuellement, présente une cavité de logement du capteur).

[0027] Un autre problème auquel s'est attaché l'invention concerne la qualité de la position de l'utilisateur par rapport à l'appareil, lorsqu'il est allongé dessus.

[0028] Aussi une caractéristique de l'invention conseille-t-elle : a) que l'axe anatomique d'une population moyenne d'utilisateurs étant considéré comme situé à une hauteur déterminée (h) par rapport à une référence fixe, au moins les troisième et quatrième pivots sont situés, par rapport à la surface supérieure du plateau de base au repos, à une hauteur (h1) inférieure à ladite hauteur déterminée, et b) que le plateau de base présente un bloc de mousse compressible qui s'écrase lorsque l'utilisateur est allongé sur le plateau, induisant alors un sensible alignement entre l'axe anatomique de cet utilisateur à l'endroit de ses hanches et l'axe de pivotement des troisième et quatrième pivots au moins.

[0029] Une description encore plus détaillée de l'invention va maintenant être fournie en relation avec les dessins annexés dans lesquels la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un mode préféré de réalisation de l'appareil de l'invention, la figure 2 est une vue arrière de l'appareil de la figure 1 et la figure 3 est une vue selon la coupe III-III de la figure 1.

[0030] Sur les figures 1 ou 2, on voit que l'appareil d'étirement musculaire 1 comprend un bâti fixe 3 pourvu d'un plateau de base 5 sur lequel l'utilisateur va pouvoir allonger la partie haute de son corps (en particulier buste et tête). Le plateau de base se présente comme une plaque horizontale recouverte de mousse 6 et le bâti fixe 3 comme un cadre 3a à quatre pieds, les deux pieds dorsaux 7a, 7b, s'étendant en biais pour se terminer par une portion horizontale située au-delà des dimensions hors tout du plateau 5, afin de favoriser l'équilibre d'ensemble de l'appareil,

[0031] Le bâti présente deux bords latéraux opposés, 3A, 3B.

[0032] Une structure en portique 7 est montée pivotante par rapport au bâti et supporte des moyens 9a, 9b, d'appui pour les membres inférieurs de l'utilisateur, montés eux-mêmes pivotants sur la structure en portique 7 (appelée ci-après "portique"). Les moyens d'appui 9a, 9b, identiques, comprennent chacun, dans l'exemple illustré, une plaque d'appui (11a, 11b, respectivement) allongée suivant une direction principale 13, correspondant à la direction d'allongement des membres inférieurs (jambes) de l'utilisateur, ainsi qu'un bras (15a, 15b), s'étendant également suivant la direction 13, de façon adjacente à (en particulier derrière) la plaque d'appui correspondante.

[0033] Pour l'articulation des moyens d'appui 9a, 9b, le portique 7 présente au moins une barre centrale (en l'espèce deux barres, repérées 17a, 17b) à une extrémité libre de laquelle pivote chaque moyen d'appui 9a, 9b. Plus précisément, dans l'exemple illustré, chaque bras 15a, 15b, est articulé à cette extrémité, autour d'un pivot (respectivement un premier pivot 19a et un second pivot 19b) perpendiculaire à la direction générale 21.

[0034] On aura remarqué que la direction 21 est perpendiculaire aux bords latéraux 3A, 3B, du bâti et que c'est suivant cette direction générale que le portique 7 s'articule par rapport à ce même bâti, à l'endroit de troisième et de quatrième pivots coaxiaux 23a, 23b, qui sont situés, par rapport à la direction 21, de part et d'autre des premier et second pivots 19a, 19b et plus précisément, dans l'exemple illustré, chacun sensiblement dans l'alignement d'un bord latéral 3A, 3B, du bâti.

[0035] Par rapport à ce qui est présenté dans US-A-5 374 230, cette disposition relative des pivots favorise l'ergonomie et la qualité d'ensemble de l'appareil.

[0036] Dans l'exemple illustré, le portique 7 comprend un arceau 25 présentant un tronçon central, sensiblement horizontal, 25a, et deux tronçons latéraux perpendiculaires à la direction 21. Ces tronçons latéraux se prolongent chacun par un coude (tel qu'une équerre), respectivement 27a, 27b. A l'extrémité libre de ces équerres, sont montés respectivement le troisième et le quatrième pivots 23a, 23b, de telle sorte qu'ils soient liés chacun à un bras porteur, respectivement 29a, 29b, sensiblement rectiligne et vertical, fixé au bâti 3 (en particulier, soudé). L'arceau et les équerres peuvent être monoblocs, c'est-à-dire, en une seule pièce.

[0037] On notera que la forme en arceau du portique 7 permet aux deux moyens d'appui 9a, 9b, d'être guidés et soutenus dans leur mouvement de rotation autour des premier et second pivots 19a, 19b. Pour cela, les bras 15a, 15b, viennent au contact de l'arceau, par l'intermédiaire d'un patin de glissement (non représenté) tel qu'un patin en Téflon®.

[0038] Pour l'appui des membres inférieurs, chacune des plaques d'appui 11a, 11b, présente, sur sa face avant dirigée vers le plateau de base 5, un revêtement en mousse.

[0039] Pour renseigner l'utilisateur sur la performance de ses exercices d'étirement, au moins un capteur

musculaire 31 est lié à l'une des plaques d'appui, telle que 11a sur la figure 3. Ce capteur est disposé pour mesurer l'effort développé par le(s) muscle(s) ischio de l'une des jambes de l'utilisateur, lorsque celui-ci appuie sa jambe contre la plaque 11a, alors que les deux plaques sont dans une position angulaire relative déterminée (figée, non mobile à ce moment).

[0040] Le fait de lier le capteur musculaire (au moins) à la plaque d'appui concernée et le fait que cette plaque d'appui soit "doublée" par un bras de soutien (15a, 15b), favorisent la performance des mesures, l'ergonomie de l'appareil et l'agrément d'utilisation.

[0041] De préférence, au moins deux capteurs ischio seront prévus, avec au moins un tel capteur par moyen d'appui 9a, 9b. Un calculateur (non représenté) fournira, par exemple, une valeur moyenne entre les deux données fournies sous la poussée de chaque jambe de l'utilisateur, et une unité d'affichage (non représentée) indiquera cette donnée à l'utilisateur. Un fonctionnement avec uniquement une jambe (alors sans valeur moyenne) pourra être prévu, ne mettant alors en fonctionnement que l'un des capteurs ischio 31.

[0042] Pour que l'utilisateur puisse également faire travailler ses muscles adducteurs, deux plateaux transversaux d'appui 33a, 33b, ont en outre été prévus. Ils se dressent chacun en saillie sur le bord latéral intérieur de la face avant de chacune des plaques d'appui 11a, 11b, et s'étendent sur une partie seulement de la longueur L de cette plaque.

[0043] Les plateaux transversaux d'appui 33a, 33b, peuvent a priori être indifféremment liés mécaniquement à la plaque d'appui correspondante et/ou au bras 15a, 15b adjacent. Dans l'exemple retenu, ces deux plateaux transversaux d'appui appartiennent chacun à un berceau, 35, 37, dont la forme "en U" est ouverte du côté de la face avant de la plaque d'appui, et donc en direction du plateau 5. Et chaque berceau est monté coulissant entre l'une des plaques d'appui et le bras situé derrière.

[0044] En liaison avec les deux plateaux transversaux d'appui 33a, 33b, on notera que l'on a lié à au moins l'un d'entre eux (tel que le plateau 33a sur la figure 3) un autre capteur musculaire 37 qui a été disposé pour mesurer l'effort développé par les muscles adducteurs de l'utilisateur, lorsque celui-ci cherchera à resserrer ses jambes, à l'endroit de ses cuisses, par appui contre les plateaux transversaux 33a, 33b.

[0045] Utiliser des capteurs ischio 31 sur les deux moyens d'appui 9a, 9b, et n'utiliser de capteur(s) adducteur(s) 37 que sur l'un de ces deux moyens, exclusivement, valorise l'appareil, d'autant plus si on lie ces capteurs respectivement à la plaque d'appui allongée correspondante 15a, 15b, et au plateau transversal d'appui 33a, ou 33b, alliant ainsi les caractéristiques de performance, de coût limité, d'ergonomie et d'agrément d'utilisation.

[0046] Suite à différents essais menés avec différents types de capteurs musculaires, un choix s'est porté vers

les jauges de contrainte. Des capteurs des sociétés françaises SCAIME ou ALGOSIS FRANCE peuvent en particulier être utilisés (réf. SCAIME AG50 ou encore ZF100).

[0047] Sur la figure 3, les capteurs 31 et 37 sont des jauges de contrainte. Comme on peut le constater, le capteur ischio 31 est fixé respectivement (et donc relié mécaniquement) au bras 15a et au plateau d'appui 11a. C'est en l'espèce la seule liaison mécanique entre le plateau et le bras, de là une "souplesse" renforcée lors des efforts exercés par l'utilisateur qui ressent un léger basculement du plateau 11a vis-à-vis du bras de support 15 "rigide".

[0048] On imaginera que sur l'autre moyen d'appui 9b, l'autre capteur ischio 31 sera monté de la même manière que sur la figure 3, entre le plateau 11b et le bras de support 15b.

[0049] Pour un tel montage, chaque capteur ischio 31 est donc orienté pour fonctionner perpendiculairement à la direction générale d'allongement 13 du plateau d'appui concerné et s'étend à travers une ouverture 41 ménagée dans la paroi du bras (tel que le profilé creux 15a sur la figure 3), ainsi qu'à travers une fente 43 ménagée dans le tronçon central 90 du berceau interposé entre ledit bras et la plaque d'appui correspondante (berceau 35 sur la figure 3).

[0050] La fente 43 pourra en particulier être une fente longitudinale, s'étendant suivant la direction 13 d'allongement du plateau d'appui et présenter alors une longueur appropriée pour que le berceau 35 concerné puisse coulisser le long du plateau d'appui et être ainsi positionné au mieux, en fonction de la morphologie de l'utilisateur. A cet égard, on conseille que le coulisserment soit limité entre l'extrémité du plateau d'appui la plus proche de l'axe de pivotement (19a ou 19b) et environ la moitié de la longueur L de cette plaque. C'est d'ailleurs dans cette moitié que seront situés avantageusement les capteurs musculaires 31, 37, par exemple sensiblement au tiers, ou près de la moitié, de la longueur L, en partant de l'extrémité la plus proche de l'axe 19a ou 19b.

[0051] Sur la figure 3, on notera encore que des vis assurent la fixation à chaque extrémité du capteur ischio 31 représenté, d'une part au plateau d'appui 11a et d'autre part au bras 15a, à l'intérieur de celui-ci, permettant ainsi au capteur d'être protégé et quasi invisible.

[0052] Concernant la manière dont le capteur adducteur 37 est monté (de préférence uniquement sur l'un des moyens d'appui, tels que le moyen 9a sur la figure 3), on notera qu'il est fixé d'un côté à la partie intermédiaire 90 du berceau 35 (donc en liaison directe avec le plateau transversal d'appui 33a) et, de l'autre à la coulisse 45a, de manière à pouvoir se déplacer suivant la direction d'allongement de la plaque d'appui concerné, en même temps que le berceau.

[0053] Une cornière 47 assure le renvoi nécessaire à angle droit de l'effort, et c'est donc à cette cornière que le capteur adducteur 37 est fixé, en face de la coulisse

45 (repères 49).

[0054] Comme on l'aura certainement compris et remarqué sur les figures, chaque bras support 15a, 15b est en fait de préférence constitué par deux bras parallèles s'étendant longitudinalement suivant la direction d'allongement du plateau d'appui. Plus précisément, il s'agit d'une coulisse, respectivement 45a, 45b, et d'un profilé rectiligne, respectivement 51a, 51b (voir en particulier figure 2), les deux pièces étant creuses et étant reliées à chacune de leurs extrémités axiales, par deux tronçons transversaux, tels les tronçons 53 sur la figure 2 pour l'extrémité la plus proche des axes de pivotement.

[0055] Sur la figure 2, on remarquera également les deux biellettes d'articulation 55a, 55b qui relient les bras 15a, 15b aux deux barres 17a, 17b. À noter également le moteur électrique 57, pour l'articulation en rotation autour des axes 19a et 19b, et l'autre moteur électrique 59 qui commande la vis sans fin 61 pour l'inclinaison des plateaux 11a, 11b (et donc de l'arceau 7) autour de l'axe 21. Une rigidification supplémentaire, et un soutien, sont assurés par les plaques transversales 63, 65.

[0056] À noter que, lors des exercices, le moteur 57 assure une retenue en rotation des moyens d'appui 9a, 9b autour des pivots 19a, 19b et fixe donc la position angulaire relative de ces moyens. Quant au moteur 59, il fixe alors l'angle d'inclinaison du portique 7 par rapport au plateau 5.

[0057] Un tronçon de tube (non représenté) permet le guidage en coulissement de chaque berceau le long de sa coulisse 45a ou 45b. Une vis de serrage permet de fixer leur position.

[0058] Dans ce qui précède, on n'aura noté que les capteurs ischios occupent une position fixe, tandis que le (ou éventuellement les) capteur(s) adducteur(s) est (sont) monté(s) coulissant(s) en même temps que la goulotte ou berceau avec laquelle il y a fixation.

[0059] D'autres types de capteurs auraient pu être éventuellement prévus, même si au jour du dépôt, la solution avec jauges de contrainte montée de la manière indiquée est de loin préférée et apporte des avantages appréciables.

[0060] À titre d'exemple, des "capteurs boutons", ou encore des capteurs films (composés de films très fins sur lesquels on sérigraphie des peignes d'encre conductrice dont l'impédance varie en fonction des efforts exercés) auraient pu être utilisés. Dans ce dernier cas, il faut typiquement exercer l'effort à travers des feuilles d'élastomère d'une dureté et d'une surface déterminées. Des capteurs proposés par la société française ESIEE (connue sous la dénomination commerciale "FLEXIFORCE") ont également été suggérés, ou encore des capteurs de pression. Typiquement, l'utilisation de potentiomètres serait alors utile.

[0061] Lors d'un exercice, l'appareil fonctionne ainsi : l'utilisateur détermine la position angulaire du portique 7 par rapport au bâti 3 (moteur 57). Ensuite, il règle la position angulaire des plateaux 11a, 11b l'un par rapport

à l'autre, via le moteur 59. Une fois ces deux positions fixées, il pratique ses exercices, les capteurs (et leur unité d'affichage non représentée) lui indiquant les efforts développés par les muscles ischios et adducteurs.

[0062] Eventuellement, les pivots 19a, 19b pourraient être réunis à l'endroit d'un axe unique commun.

[0063] On pourrait également prévoir un bras coudé supplémentaire intermédiaire entre les bras latéraux coudés 27a, 27b, créant ainsi un cinquième pivot pour l'articulation du portique.

[0064] À noter également, l'intérêt que peuvent avoir les plateaux transversaux extérieurs 33c, 33d (figures 1 et 3) en relation avec le travail et le contrôle des muscles abducteurs. À cet égard, le (voire les) capteur(s) 37, peut être prévu pour fonctionner en traction et en compression, de manière à enregistrer les mouvements latéraux dans un sens et dans l'autre desdits plateaux (ou du berceau) auxquels ils sont intégrés, vis-à-vis du support (considéré comme) fixe auquel ils sont par ailleurs fixés. À ce sujet, chaque support vis-à-vis duquel les deux paires de plateaux transversaux d'appui (33a ...33d) sont mobiles, transversalement à la direction 13 d'allongement des moyens d'appui, pourrait être constitué par une autre structure qu'un « bras » 15a, 15b, comme par exemple un ensemble monobloc constitué d'un plateau porteur rigide monté articulé directement sur le portique.

[0065] Un point supplémentaire concerne la position en hauteur à privilégier pour « l'axe anatomique » de l'utilisateur sensiblement au niveau de ses hanches vis-à-vis de l'appareil.

[0066] Pour cela, des essais préalables ont été menés sur une population test représentative d'une anatomie moyenne d'utilisateurs que l'on a placés sur un sol fixe rigide. La hauteur moyenne par rapport à ce sol de « l'axe anatomique » desdits utilisateurs tests a été mesurée. Elle est figurée « h » sur la figure 2, où cet axe anatomique est repéré 100.

[0067] Sur la machine, la hauteur h1 entre les troisième et quatrième pivots 23a, 23b et la surface supérieure 5a du plateau 5 (alors « au repos » c'est-à-dire sans personne allongée dessus) a alors été définie comme inférieure à ladite « hauteur moyenne » h mesurée lors des tests.

[0068] En outre, on a incorporé au plateau de base, sur l'ensemble de sa surface, un bloc de mousse 6 compressible qui s'écrase lorsque l'utilisateur est allongé sur le plateau 5, de telle sorte qu'alors on obtient un sensible alignement entre l'axe 100 et l'axe de pivotement 21 (lequel est peu décalé en hauteur par rapport aux axes de pivotement 19a, 19b).

[0069] Eventuellement, le plateau de base est inclinable par rapport à l'horizontale et donc au bâti 3, de manière que la tête soit alors plus haute que le bas du dos.

Revendications

1. Appareil d'étirement musculaire (1) comprenant :

- un bâti (3) comprenant un plateau de base (5) pour l'appui d'une partie au moins de la moitié supérieure du corps d'un utilisateur, le bâti présentant deux bords latéraux opposés (3A, 3B), 5
- des moyens d'appui (9a, 9b) allongés suivant une direction principale (13), pour l'appui des membres inférieurs de l'utilisateur, et 10
- une structure en portique (7) montée pivotante par rapport au bâti, autour d'une direction générale (21) sensiblement perpendiculaire aux bords latéraux du plateau, lesdits moyens d'appui étant montés pivotants par rapport à la structure en portique par l'intermédiaire de premier et/ ou de second pivots (19a, 19b) sensiblement perpendiculaires à la direction générale de pivotement de la structure en portique, pour pivoter entre une position relative écartée dans laquelle lesdits moyens d'appui sont angulairement écartés l'un de l'autre, et une position relative resserrée. 20

2. Appareil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** :

- la structure en portique s'étend, sensiblement parallèlement à ladite direction générale, en direction des bords latéraux opposés du plateau de base, jusqu'au-delà des moyens d'appui pour les membres inférieurs, au moins lorsqu'ils sont en position relative resserrée, cette structure en portique étant montée pivotante par rapport au bâti autour de troisième et de quatrième pivots coaxiaux (23a, 23b) par rapport à ladite direction générale, de part et d'autre des premier et/ou second pivots, 30
- et la structure en portique présente au moins une barre centrale (17a, 17b) qui porte les premier et/ou second pivots, pour le pivotement par rapport à elle(s) des moyens d'appui, les premier et/ou second pivots étant ainsi disposés, suivant ladite direction générale, entre les troisième et quatrième pivots. 35

3. Appareil selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la structure en portique s'étend sensiblement jusqu'aux bords latéraux du plateau de base, où sont situés les troisième et quatrième pivots, de sorte que les moyens d'appui pour les membres inférieurs, qui sont situés en face de cette structure en portique pendant leur mouvement de pivotement autour des premier et/ou second pivots, sont guidés dans leur pivotement, entre leurs positions relatives resserrée et écartée, par la structure en portique avec laquelle ils viennent en contact. 40

4. Appareil selon l'une des revendications 2 ou 3, **caractérisé en ce que** la structure en portique (91) comprend un arceau (25) présentant deux tronçons latéraux (25b, 25c) situés, parallèlement à ladite direction générale, de part et d'autre d'un tronçon central (25a), les tronçons latéraux se prolongeant chacun par une partie coudée (27a, 27b) à l'extrémité libre de laquelle est monté le troisième ou le quatrième pivots, ces troisième et quatrième pivots étant également liés chacun à un bras porteur (29a, 29b) sensiblement vertical fixé au bâti. 45

5. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'appui pour les membres inférieurs comprennent, pour chacun de ces membres inférieurs :

- une plaque d'appui (11a, 11b) allongée suivant ladite direction principale (13) et présentant une face avant pour appui sur elle d'un membre inférieur et une face arrière opposée, 15
- un bras (15a, 15b) adjacent à la plaque d'appui et sur lequel est monté le premier ou le second pivot, de manière que l'articulation des moyens d'appui par rapport à ladite (auxdites) barre(s) centrales) s'effectue par l'intermédiaire de ces bras, 20
- et au moins un capteur musculaire (31) lié à une dite plaque d'appui (11a, 11b) et disposé pour mesurer l'effort développé par l'un au moins des muscles ischio de l'utilisateur, par appui de l'un au moins de ses membres inférieurs contre la (les) plaque(s) d'appui alors que les moyens d'appui sont retenus dans une position angulaire relative déterminée par des moyens de retenue (57). 25

6. Appareil selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens (9a, 9b) d'appui pour les membres inférieurs comprennent en outre :

- au moins deux plateaux transversaux d'appui (33a, 33b, 33c, 33d) respectivement dressés en saillie sur un bord latéral, ou deux bords latéraux opposés, de la face avant de chacune des plaques d'appui (11a, 11b) et s'étendant sur une partie seulement de la longueur (L) de cette plaque d'appui, les plateaux transversaux d'appui étant liés mécaniquement à l'un au moins parmi les plaques d'appui et les bras, 30
- et au moins un autre capteur musculaire (37) lié à l'un au moins des plateaux transversaux d'appui et disposés pour mesurer l'effort développé par les muscles adducteurs et/ ou abducteurs de l'utilisateur, par appui de ses membres inférieurs contre lesdits plateaux transversaux d'appui. 35

7. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend :

- un moyen d'appui (9a, 9b) par membre inférieur de l'utilisateur, soit deux moyens d'appui au total, chaque moyen d'appui comprenant une 5
paire de plateaux transversaux d'appui (33a, 33b, 33c, 33d) qui sont dressés en saillie le long de deux bords latéraux opposés d'une face avant du moyen d'appui correspondant et qui 10
s'étendent sur une partie seulement de la longueur (L) dudit moyen d'appui, et un support adjacent (11a, 11b ; 15a, 15b) vis-à-vis duquel la paire de plateaux transversaux d'appui est 15
mobile, transversalement à la direction principale d'allongement des moyens d'appui,
- un capteur musculaire (37) lié à l'une des paires de plateaux transversaux d'appui et à son support (11a, 11b ; 15a, 15b) adjacent, le capteur 20
fonctionnant en traction et en compression pour mesurer l'effort développé par les muscles abducteurs et adducteurs de l'utilisateur.

8. Appareil selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** l'une au moins des plaques d'appui (11a, 11b) et le bras (15a, 15b) adjacent sont liés ensemble mécaniquement exclusivement par au moins un dit capteur musculaire (31) disposé pour mesurer l'effort des muscles ischios. 25
30

9. Appareil selon l'une des revendications 7 ou 8, **caractérisé en ce que** : 35

- les plateaux transversaux d'appui (33a, 33b, 33c, 33d) sont, par paire, intégrés à un berceau (35a, 35b) adapté pour coulisser le long d'un moyen d'appui (9a, 9b), 40
- et on utilise un même capteur musculaire (37), lié d'un côté à l'un des berceaux et, de l'autre au support ou au bras (15a, 15b) du moyen d'appui correspondant, et fonctionnant en traction et en compression, pour mesurer l'effort développé à la fois par les muscles adducteurs et abducteurs des membres inférieurs de l'utilisateur. 45

10. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comprend : 50

- un moyen d'appui (9a, 9b) par membre inférieur de l'utilisateur, soit deux moyens d'appui au total,
- un premier capteur musculaire (37) disposé pour mesurer l'effort développé par les muscles adducteurs et/ou abducteurs de l'utilisateur, ce 55
capteur musculaire étant lié seulement à l'un des deux moyens d'appui pour l'un des membres inférieurs de l'utilisateur,

- des second et troisième capteurs musculaires (31) disposés pour mesurer l'effort développé par les muscles ischios de l'utilisateur, chacun de ces deuxième et troisième capteurs étant liés à l'un desdits moyens d'appui pour l'un des membres inférieurs de l'utilisateur.

11. Appareil selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** :

- certains au moins des capteurs sont des jauges de contraintes liées respectivement d'un côté à l'un des plateaux transversaux d'appui (33a, 33b, 33c, 33d) ou à l'une des plaques d'appui (11a, 11b), et de l'autre au bras correspondant (15a, 15b), et donc sensibles au déplacement relatif entre eux,
- et ces jauges de contrainte (31, 37) sont interposées entre un dit plateau transversal, ou une plaque d'appui, et le bras correspondant.

12. Appareil selon l'une quelconque des revendications 6 à 11, **caractérisé en ce que** les capteurs musculaires (31, 37) pour mesurer les efforts développés par les muscles ischios et les muscles adducteurs et/ou abducteurs sont essentiellement situés en regard sensiblement de la moitié des plaques d'appui (11a, 11b) la plus proche du premier ou du deuxième pivots (19a, 19b).

13. Appareil selon l'une quelconque des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce que** les moyens d'appui pour l'un au moins des membres inférieurs sont tels que le (un) berceau (35a, 35b), auquel est intégré un plateau transversal d'appui (33a, 33b) appartenant au moyen d'appui, comprend une fente allongée dans la direction de coulissement du berceau par rapport au moyen d'appui correspondant, un dit capteur musculaire pour mesurer l'effort développé par un muscle ischios passant à l'endroit de cette fente.

14. Appareil selon l'une quelconque des revendications 2 à 13, **caractérisé en ce que** :

- l'axe anatomique (100) d'une population moyenne d'utilisateurs étant considéré comme situé à une hauteur déterminée (h) par rapport à une référence fixe, au moins les troisième et quatrième pivots (23a, 23b) sont situés, par rapport à la surface supérieure (5a) du plateau de base (5) au repos, à une hauteur (h1) inférieure à ladite hauteur déterminée (h),
- et le plateau de base (5) présente un bloc de mousse compressible (6) qui s'écrase lorsque l'utilisateur est allongé sur le plateau, induisant alors un sensible alignement entre l'axe anatomique (100) de cet utilisateur à l'endroit de ses

hanches et l'axe de pivotement des troisième
et quatrième pivots au moins.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

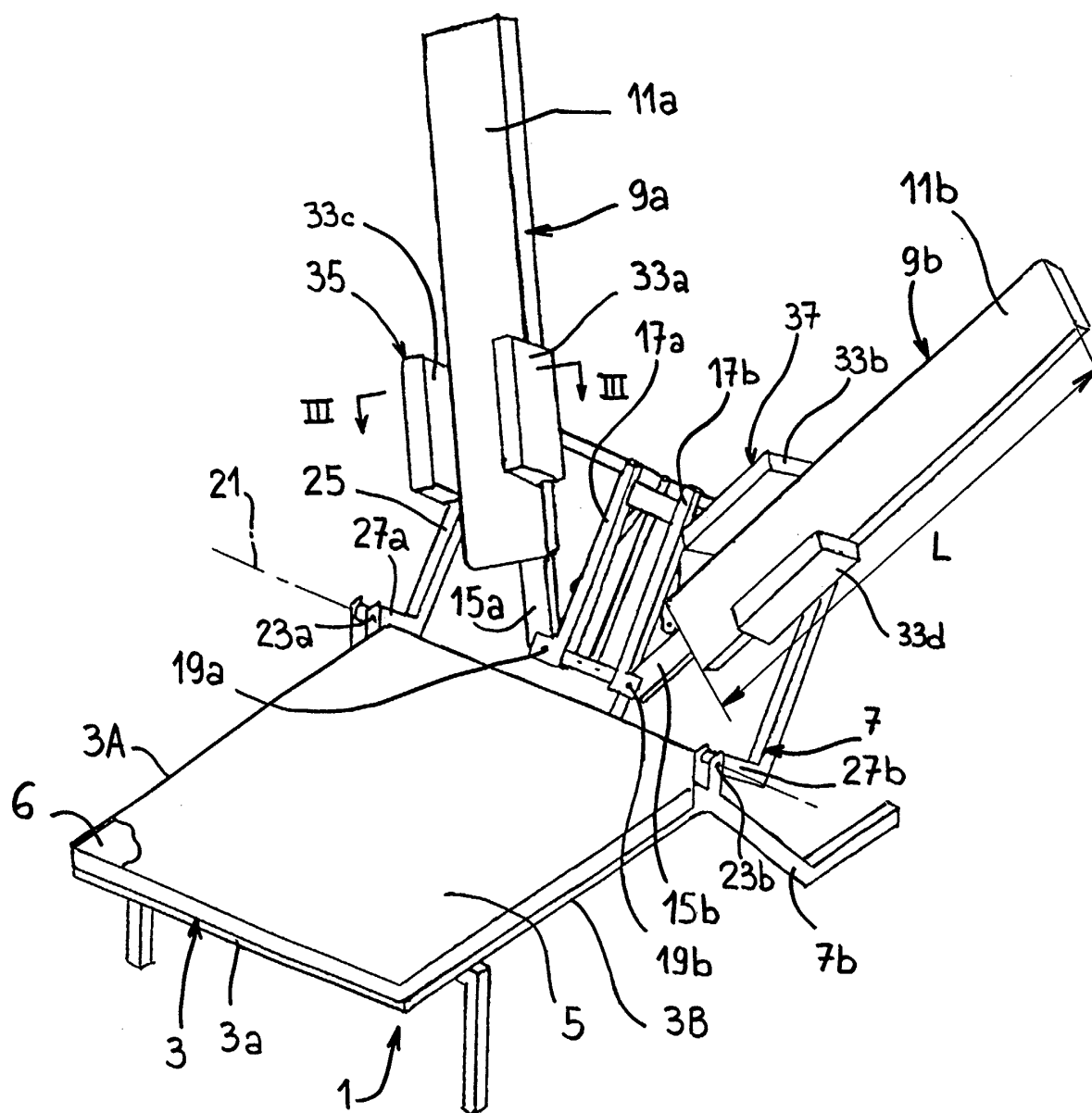


FIG. 1

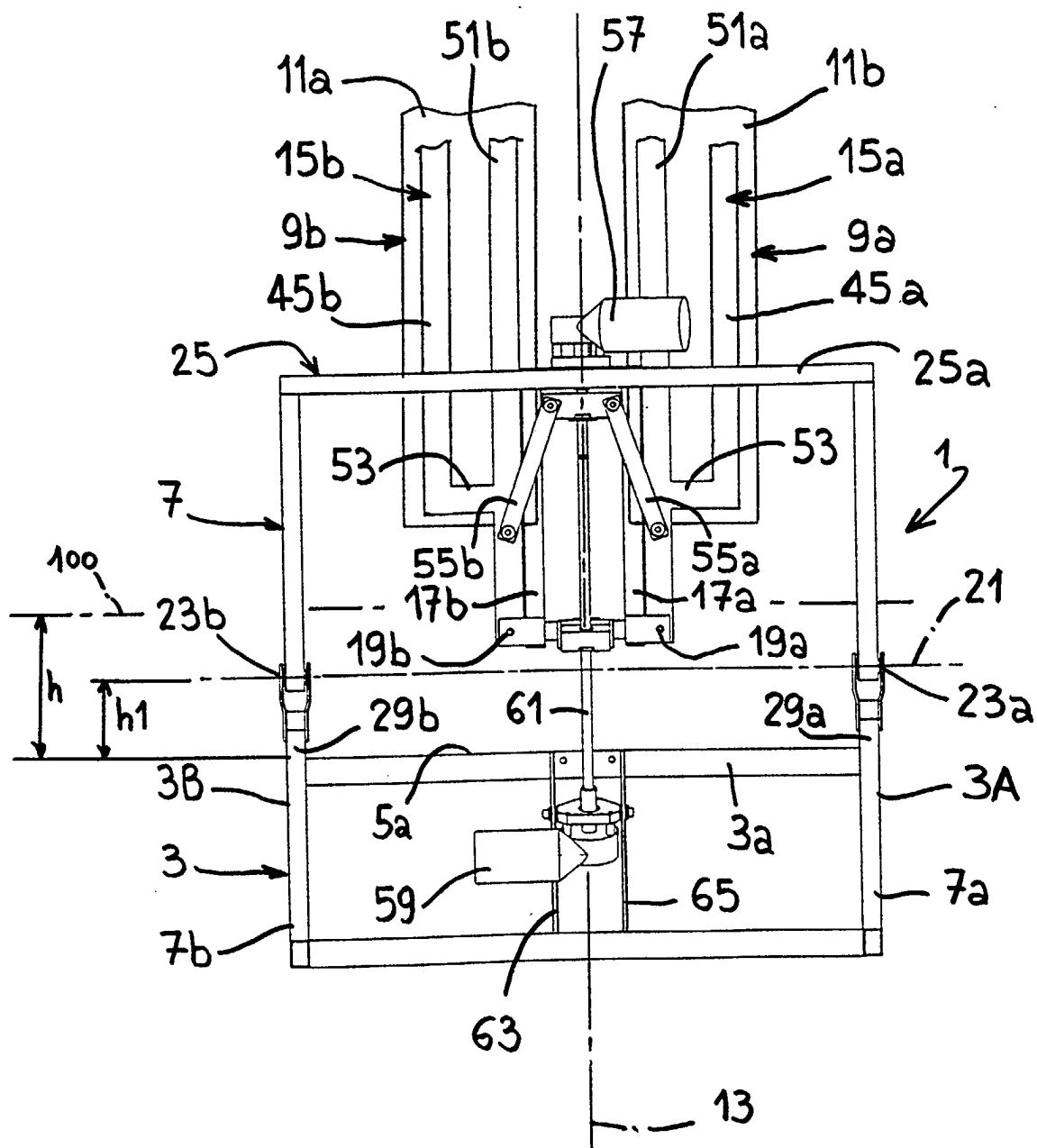


FIG. 2

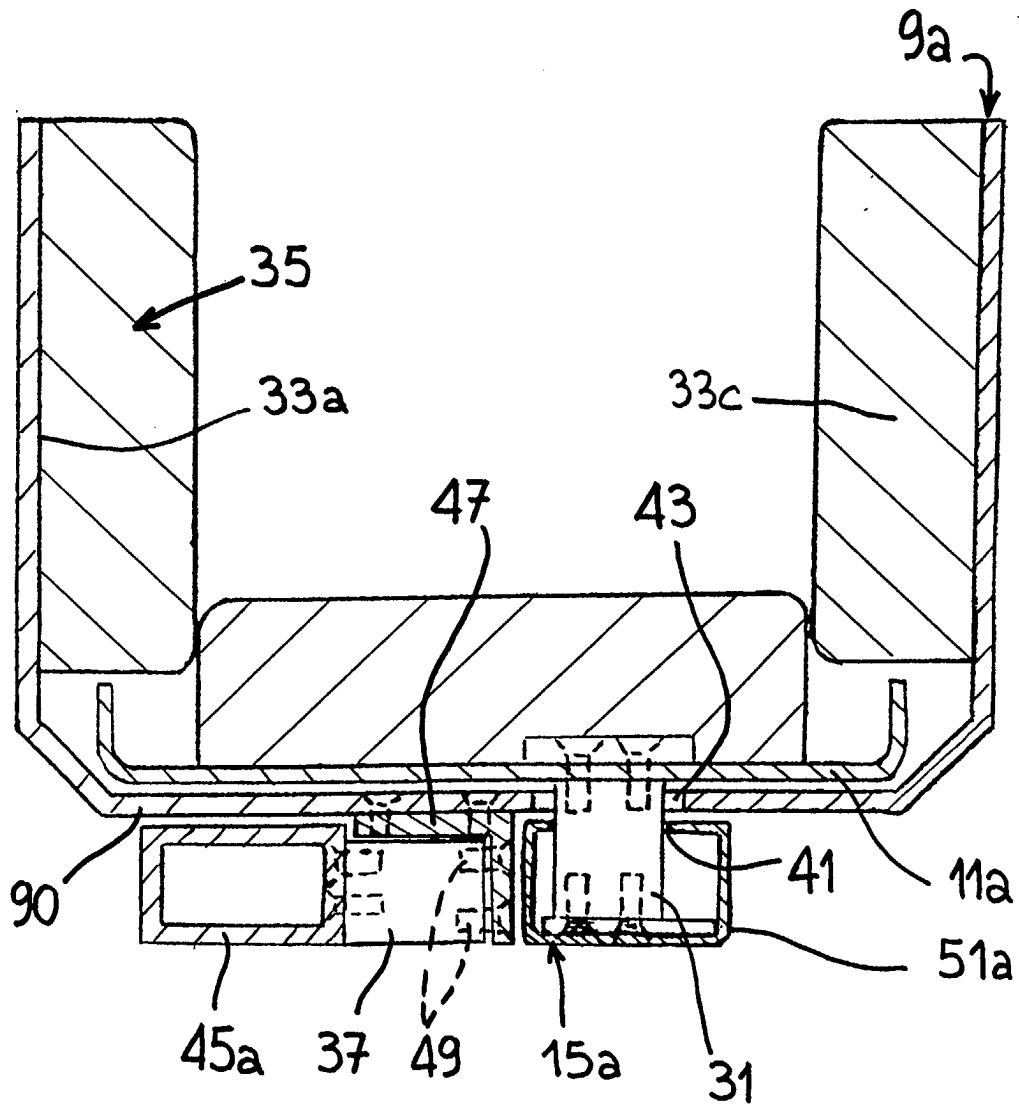


FIG.3