

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 260 249 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.12.2005 Bulletin 2005/51

(51) Int Cl.7: **A63B 21/008**

(21) Numéro de dépôt: **02358010.3**

(22) Date de dépôt: **15.05.2002**

(54) **Appareil de gymnastique à vérin pneumatique.**

Übungsgerät mit Pneumatikzylinder

Exercise apparatus with pneumatic cylinder

(84) Etats contractants désignés:
DE GB IT

(30) Priorité: **21.05.2001 FR 0106692**

(43) Date de publication de la demande:
27.11.2002 Bulletin 2002/48

(73) Titulaire: **Multi Form**
13640 La Roque D'Antheron (FR)

(72) Inventeurs:
• **Minguet, Yves**
13840 Rognes (FR)

• **Mercier, Stéphane**
13840 Rognes (FR)

(74) Mandataire: **Domange, Maxime et al**
Cabinet Beau de Lomenie,
232, avenue du Prado
13295 Marseille Cedex 08 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 878 216 **FR-A- 2 686 259**
GB-A- 2 193 901 **US-A- 4 826 156**

EP 1 260 249 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 est relative à un appareil de gymnastique ou de rééducation comportant un vérin pneumatique, et en particulier à un appareil à contrepoids mobiles et à vérin pneumatique de compensation du contrepoids.

[0002] Le domaine technique de l'invention est celui de la fabrication d'appareils de gymnastique à vérin pneumatique et à contrepoids mobiles.

[0003] L'invention s'applique en particulier - mais non exclusivement - aux appareils de gymnastique comportant un dispositif résistant à poids montés mobiles sensiblement verticalement, et comportant en outre un vérin pneumatique de compensation, partielle ou totale, de la masse des poids mobiles.

[0004] Le brevet US 5,147,263 décrit un tel appareil dans lequel le vérin pneumatique comporte, disposés à l'intérieur, d'un corps cylindrique à double paroi, un piston suspendu à un câble de rappel des poids vers le haut, qui est monté coulissant avec jeu dans une chambre cylindrique verticale, et une pompe à vide susceptible de mettre en dépression la partie basse de la chambre située sous le piston pour, en attirant le piston vers le bas, exercer un effort compensant une partie de la masse des poids.

[0005] Un inconvénient de cet appareil est son encombrement important qui résulte de la nécessité d'utiliser un piston de surface importante pour compenser le niveau généralement faible de la dépression provoquée par une pompe à rotor, la faiblesse de la dépression étant accentuée par la fuite résultant du jeu prévu autour du piston ; un autre inconvénient est que ce vérin ne peut être utilisé qu'en position verticale.

[0006] Il a été constaté que la plupart des vérins pneumatiques ordinaires alimentés sous pression ne permettent pas d'assurer un effort maîtrisé (par exemple constant) le long d'une course de déplacement du dispositif résistif (à poids notamment) ; il a été en particulier constaté l'apparition de phénomènes de « points durs » dans lesquels le vérin provoque de façon inopinée l'arrêt du mouvement de l'appareil, au détriment en particulier de son utilisateur, ce qui est un inconvénient majeur.

[0007] Un objectif de l'invention est de proposer un appareil de gymnastique amélioré et qui remédie, en partie au moins, aux inconvénients des appareils connus.

[0008] Selon un premier aspect, l'invention consiste à proposer un appareil de gymnastique incorporant un vérin pneumatique, le vérin comportant un piston monté coulissant dans une première chambre cylindrique qui est en communication directe avec une deuxième chambre, dite chambre d'atténuation, dont le volume est supérieur à celui de la chambre cylindrique.

[0009] La présence et le volume important de la chambre d'atténuation, combinés aux moyens de mise en communication directe entre les deux chambres, permettent de limiter fortement les fluctuations de pres-

sion de l'air contenu dans ces chambres, en particulier des fluctuations de pression résultant d'une accélération ou d'une décélération brusque du piston, due notamment à une brusque variation de l'effort exercé par un utilisateur de l'appareil ; ces moyens permettent donc d'éviter l'apparition de « points durs » au cours d'une course du piston dans la chambre cylindrique, ou tout du moins de les limiter fortement par comparaison aux appareils de gymnastique comportant une réserve déportée d'air comprimé qui est reliée au vérin par un conduit empêchant une telle communication directe.

[0010] Des résultats optimaux ont été constatés en réalisant les moyens de mise en communication directe des deux chambres sous la forme d'au moins une ouverture prévue dans la paroi délimitant la chambre cylindrique, dont la section a une surface au moins du même ordre de grandeur que celle de la section transversale de cette chambre cylindrique, en particulier sensiblement au moins égale à celle-ci ; une telle ouverture permet la libre circulation de l'air entre les deux chambres, et permet par conséquent de maintenir les deux chambres à la même pression, même lors d'une accélération ou décélération du piston. Ainsi, la totalité de l'air contenu dans l'une et l'autre des deux chambres participe, par sa compressibilité, à l'atténuation des fluctuations de pression lors d'une variation de la vitesse du piston.

[0011] Afin d'obtenir une atténuation suffisante de ces fluctuations, il est préférable que le volume de la chambre d'atténuation soit au moins cinq fois supérieur à celui de la chambre recevant le piston ; de préférence la valeur du rapport du volume de la deuxième chambre à celui de la première chambre est située dans une plage allant de 5 à 30, en particulier dans une plage allant de 8 à 20.

[0012] Selon un mode préféré de réalisation, chacune des deux chambres est cylindrique (de section circulaire (3), ou bien, pour des raisons d'encombrement, de forme quelconque telle que de section carrée ou rectangulaire), la première chambre étant délimitée par un premier tronçon de tube disposé à l'intérieur d'un deuxième tronçon de tube délimitant la deuxième chambre, lesdits tronçons de tube étant coaxiaux ; de préférence, dans ce cas, le rapport du rayon du deuxième tube au rayon du premier tube est situé dans une plage allant de 3 à 6, par exemple voisin de 4 ; ceci permet de limiter l'encombrement du vérin.

[0013] Bien que l'invention puisse être utilisée avec une pompe à vide arrangée pour pouvoir mettre en dépression lesdites chambres, il est généralement plus avantageux d'utiliser un compresseur d'air équipé d'un réservoir tampon d'air comprimé qui est raccordé auxdites chambres par un conduit.

[0014] Avantageusement l'appareil de gymnastique comporte un dispositif diviseur de course, tel qu'un pалан, qui est disposé entre l'organe actionné par l'utilisateur et le dispositif résistant à vérin et le cas échéant à poids, ceci permet d'utiliser un vérin dont la course et l'encombrement sont diminués ; en outre, le déplace-

ment d'air dans le vérin (en masse et en débit) est également diminué, ce qui contribue à diminuer le risque d'apparition de brusques surpressions ou dépressions.

[0015] Le diviseur de course peut comporter un lien, qui peut être un lien flexible tel qu'un câble ou une sangle, qui relie l'organe au dispositif résistant.

[0016] Le vérin de l'appareil selon l'invention peut être du type double effet, afin de constituer un vérin résistant à l'effort de l'utilisateur ou bien diminuant l'effort d'assistance ; à cet effet, l'air comprimé peut être admis sélectivement dans une chambre du vérin qui est située du côté opposé à celui de ladite première chambre, par rapport au piston du vérin ; cependant, selon un mode préféré de réalisation, l'appareil de gymnastique comporte un vérin simple effet, au moins deux parties pesantes montées coulissantes sensiblement verticalement le long de deux guides, la tige du vérin s'étendant parallèlement aux guides, à égale distance de ceux-ci, et les parties pesantes mobiles s'étendant en partie au moins autour de la tige et du corps du vérin ; ceci permet d'obtenir un appareil compact et de conception simple.

[0017] Un avantage de l'invention est de faciliter l'implantation du compresseur à distance du vérin et de l'appareil, grâce à l'effet d'accumulation joué par la chambre d'atténuation ; ceci présente l'avantage d'éloigner de l'utilisateur la source de bruit qu'est le compresseur.

[0018] D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront compris au travers de la description suivante qui se réfère aux dessins annexés, qui illustrent sans aucun caractère limitatif des modes préférentiels de réalisation de l'invention.

[0019] Sauf indication contraire, des éléments identiques ou similaires sont désignés dans les dessins par des repères identiques d'une figure à l'autre.

[0020] La figure 1 illustre en vue en perspective schématique un appareil de gymnastique selon l'invention qui comporte deux parties pesantes mobiles verticalement et un vérin simple effet adapté pour compenser la masse de ces parties pesantes.

[0021] La figure 2 illustre en vue en coupe schématique un vérin simple effet de l'appareil de la figure 1 et son circuit d'alimentation en air comprimé.

[0022] La figure 3 illustre schématiquement un autre mode de réalisation d'un appareil selon l'invention.

[0023] Par référence à la figure 1, l'appareil 100 comporte un élément 32 sur lequel l'utilisateur applique son effort ; cet élément en forme de barre est monté mobile en rotation selon l'axe 99, par l'intermédiaire d'un palier prévu à sa première extrémité 98 ; la deuxième extrémité 97 de la barre 32 est solidaire d'une première extrémité d'un élément 12 flexible de transmission d'effort, par une fixation mécanique 24.

[0024] L'élément 12 constitué d'un câble ou d'une sangle, est solidarisé à la structure fixe de l'appareil 100 à sa deuxième extrémité par une fixation 22 ; l'élément 12 roule et/ou glisse sur deux paliers ou poulies 96 solidaires de la structure fixe de l'appareil, ainsi que sur un palier ou poulie 21 solidaire de la structure mobile de

l'appareil.

[0025] La structure fixe de l'appareil comporte un socle 95 apte à reposer sur le sol, deux montants verticaux 94 ainsi qu'une poutre 93 horizontale supérieure recevant la fixation 22, ces quatre pièces formant un genre de cadre rectangulaire ; deux arbres verticaux 92 sont fixés à ce cadre et servent à guider la structure mobile de l'appareil qui est montée coulissante verticalement par rapport à la structure fixe.

[0026] La structure mobile comporte deux parties pesantes 1a et 1b suspendues par leur extrémité supérieure respective à une poutre 28 horizontale ; la poutre 28 est solidaire en son milieu de la poulie 21 montée libre en rotation selon l'axe horizontal 91 grâce à une chape (non représentée) ; la liaison entre la structure fixe et la structure mobile est assurée par deux douilles ou patins 90 coulissants respectivement sur les arbres 92.

[0027] Le vérin 2 comporte un corps 2a reposant par sa base sur le socle 95, et une tige 2b dont l'extrémité supérieure est solidaire de la poutre 28 ou bien en appui contre la face inférieure de celle-ci ; lorsque le vérin est alimenté en air comprimé, la tige 2b exerce un effort vertical ascendant selon l'axe 89 vertical de symétrie de la partie mobile de l'appareil, de sorte que la masse des parties 1a et 1b est en partie au moins compensée, ce qui nécessite un effort moindre de l'utilisateur pour soulever les parties pesantes 1a, 1b ; par ailleurs, le système constitué par l'élément 12, les poulies 21, 96 et les fixations 22, 24, forme un genre de palan qui divise par deux l'effort de l'utilisateur par comparaison à la masse des poids 1a, 1b (déduction faite de l'assistance du vérin).

[0028] Ce dispositif diviseur d'effort divise également la course de la structure mobile par comparaison à la course de l'extrémité 24 liée à la barre 32, ce qui provoque également une vitesse doublée de la structure mobile - et par conséquent de la tige du vérin - par comparaison à la vitesse de ladite extrémité 24 de l'élément 12.

[0029] De préférence, la masse, les dimensions et l'écartement de part et d'autre de l'axe 89 (selon lequel le vérin exerce son effort) des parties 1a et 1b, sont sensiblement identiques, de sorte que la structure mobile est sensiblement symétrique et équilibrée par rapport à cet axe.

[0030] Par référence à la figure 2, le corps 2a du vérin 2 comporte un tronçon 40 de tube métallique d'axe 89, qui est obturé de façon étanche à chaque extrémité par deux fonds 41 et 42 plats. Le fond inférieur 41 est percé d'un orifice équipé d'un dispositif de purge, tandis que le fond supérieur 42 est percé d'un orifice central 49 et de deux orifices périphériques : un orifice 43 de raccordement d'un conduit 44 de liaison à un appareil 45 d'affichage de la pression régnant dans les chambres du vérin, et un orifice 46 permettant l'entrée, dans les chambres du vérin, d'air comprimé par un compresseur 48 et transporté par un conduit 47.

[0031] Au travers de l'orifice central 49 du fond 42

s'étend l'extrémité supérieure d'un tronçon 50 de tube d'axe 89 dont l'extrémité inférieure 51 est ouverte et dont l'extrémité supérieure est partiellement fermée par un fond ; ce dernier fond est équipé de deux orifices de grandes dimensions 52 formant des événements de mise à l'atmosphère (selon les flèches 56) de la chambre supérieure 54, et d'un orifice central 53 équipé d'un palier coulissant pour permettre le passage de la tige 2b au travers de ce fond.

[0032] La tige 2b comporte à son extrémité supérieure un moyen 55 de liaison ou d'appui sur la poutre (28 figure 1), et est solidaire à son extrémité inférieure d'un piston 57 coulissant dans le tube 50 selon l'axe 89.

[0033] La partie 58 de la chambre délimitée par le tube 50 qui est située en dessous du piston 57 est en communication libre, par l'ouverture 51, avec la chambre d'atténuation 59 délimitée par le tube 40 et les fonds 41, 42 ; ce volume est rempli d'air comprimé délivré en 46 lorsque les commandes 61 ou 65 sont actionnées.

[0034] La partie 54 de la chambre délimitée par le tube 50 est située au dessus du piston 57 est en libre communication avec l'atmosphère grâce aux événements 56 dont la surface cumulée est de préférence du même ordre de grandeur que celle de la section transversale de la chambre 54.

[0035] On comprend que le libre écoulement de l'air comprimé entre les chambres 58 et 59 par l'ouverture 51, permet l'atténuation et le cas échéant la suppression de brusques variations de la pression de l'air contre la face inférieure du piston, lorsque celui-ci subit une accélération du fait du mouvement de l'utilisateur.

[0036] Une électrovanne 60 permet, par action de l'utilisateur sur une commande 61, d'alimenter les chambres 58, 59 en air comprimé délivré par le compresseur 48, par l'intermédiaire des conduits 62, 63 et 47 ; à l'inverse, l'action de l'utilisateur sur une commande 65 permet d'évacuer de ces chambres l'air comprimé par les conduits 47, 66 et une électrovanne 64.

[0037] Afin d'accroître la compacité de l'appareil, la hauteur du vérin est choisie à une valeur voisine de celle 18 des parties pesantes 1a, 1b (figure 1), et l'extrémité inférieure du tube 50 est positionnée à une faible distance (selon l'axe 89) du fond 41 ; cette distance est toutefois choisie suffisante pour ne pas perturber la libre circulation d'air entre les chambres 58 et 59.

[0038] A titre d'exemple, le tube 50 a un diamètre intérieur de 45 mm et le tube 40 a un diamètre intérieur de 180 mm ; le vérin a une hauteur de 550 mm (incluant la tige en position rentrée) et une course de 400 mm, et le rapport du volume de la chambre 59 au volume de la chambre cylindrique 54, 58 dans laquelle coulisse le piston 57, est de 15 environ.

[0039] Par référence à la figure 3, un vérin 2a, 2b similaire à celui de la figure 2 peut être utilisé sans poids mobile pour former un dispositif résistant pneumatique de l'appareil, qui s'oppose à un mouvement vertical descendant de la poulie 21 mobile fixée à l'extrémité de la tige 2b, lorsque l'utilisateur déplace l'organe de ma-

noeuvre 32 selon la flèche 101.

[0040] Dans cette configuration, le lien flexible 12 et ses attaches fixe 22 et mobile 24 forment, avec les poulies fixes 96 et mobile 21, un dispositif de division par deux de l'effort : l'effort résistif du vérin est le double de celui exercé par l'utilisateur.

Revendications

1. Appareil (100) de gymnastique comportant un organe (32) de manoeuvre relié à un vérin pneumatique (2), le vérin comportant un piston (57) monté coulissant dans une première chambre (54, 58), **caractérisé en ce que** la première chambre est en communication directe avec une chambre d'atténuation (59) dont le volume est supérieur à celui de la première chambre.
2. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon la revendication 1, dans lequel la paroi de la première chambre comporte une ouverture (51) de communication avec la chambre d'atténuation, dont la section est au moins égale à celle de la première chambre.
3. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon la revendication 1 ou 2, dans lequel le volume de la chambre d'atténuation est au moins cinq fois supérieur à celui de la première chambre.
4. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel chacune des deux chambres est cylindrique de section circulaire, la première chambre étant délimitée par un premier tronçon (50) de tube disposé à l'intérieur d'un deuxième tronçon de tube (40) délimitant la deuxième chambre, lesdits tronçons de tube étant coaxiaux.
5. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon la revendication 4, dans lequel le rapport du rayon du deuxième tube au rayon du premier tube est situé dans une plage allant de 3 à 6.
6. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, qui comporte un compresseur (48) d'air équipé d'un réservoir tampon d'air comprimé, qui est raccordé par un conduit (62, 63, 47) à ladite chambre (59) d'atténuation.
7. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, qui comporte un dispositif diviseur d'effort et de course entre l'organe (32) actionné par l'utilisateur et le dispositif résistant à vérin et le cas échéant à poids, lequel diviseur comporte un lien qui peut être un lien

(12) flexible tel qu'un câble ou une sangle, qui relie l'organe (32) au dispositif résistant (1a, 1b, 2).

8. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, qui comporte au moins deux parties pesantes (1a, 1b) montées coulissantes sensiblement verticalement le long de deux guides (92), la tige (2b) du vérin s'étendant parallèlement aux guides, à égale distance de ceux-ci.
9. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, qui comporte au moins deux parties pesantes (1a, 1b) mobiles en translation verticale et qui s'étendent en partie au moins autour de la tige (2b) et du corps (2a) du vérin (2).
10. Appareil de gymnastique à vérin pneumatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans lequel le vérin (2) s'étend sous une poutre (28) à laquelle sont suspendues et/ou fixées deux parties pesantes (1a, 1b) mobiles en translation verticale.

Patentansprüche

1. Übungsgerät (100), das ein Betätigungselement (32) aufweist, das mit einem Pneumatikzylinder (2) verbunden ist, wobei der Zylinder einen Kolben (57) aufweist, der gleitend in einer ersten Kammer (54, 58) befestigt ist, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Kammer mit einer Dämpfungskammer (59) in direkter Verbindung steht, deren Volumen größer als jenes der ersten Kammer ist.
2. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach Anspruch 1, wobei die Wand der ersten Kammer eine Verbindungsöffnung (51) zur Dämpfungskammer aufweist, deren Querschnitt wenigstens gleich jenem der ersten Kammer ist.
3. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Volumen der Dämpfungskammer wenigstens fünfmal größer als jenes der ersten Kammer ist.
4. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei jede der zwei Kammern einen zylinderförmigen Rundquerschnitt aufweist, wobei die erste Kammer durch einen ersten Rohrabchnitt (50) begrenzt ist, der im Inneren eines zweiten Rohrabchnitts (40) angeordnet ist, welcher die zweite Kammer begrenzt, wobei die Rohrabchnitte coaxial sind.
5. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach Anspruch 4, wobei das Verhältnis des Radius des zweiten

Rohrs zum Radius des ersten Rohrs im Bereich von 3 bis 6 liegt.

6. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 5, das einen Luftkompressor (48) aufweist, der mit einem Druckluftpufferbehälter ausgestattet ist, der über eine Leitung (62, 63, 47) mit der Dämpfungskammer (59) verbunden ist.
7. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 6, das eine Teilervorrichtung für die Belastung und den Hub zwischen dem Element (32), das vom Bediener betätigt wird, und der mit einem Zylinder und gegebenenfalls mit Gewichten versehenen Widerstandsvorrichtung aufweist, wobei die Teilervorrichtung eine Verbindung aufweist, die eine flexible Verbindung (12), beispielsweise ein Kabel oder ein Riemen, sein kann, welche das Element (32) mit der Widerstandsvorrichtung (1a, 1b, 2) verbindet.
8. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 7, das wenigstens zwei Gewichtsteile (1a, 1b) aufweist, die gleitend im Wesentlichen vertikal entlang von zwei Schienen (92) befestigt sind, wobei sich die Stange (2b) des Zylinders parallel zu den Schienen in gleichmäßigem Abstand von diesen erstreckt.
9. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 8, das wenigstens zwei Gewichtsteile (1a, 1b) aufweist, die in vertikaler Verschiebung beweglich sind und die sich teilweise wenigstens um die Stange (2b) und den Körper (2a) des Zylinders (2) erstrecken.
10. Übungsgerät mit Pneumatikzylinder nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei sich der Zylinder (2) unterhalb eines Balkens (28) erstreckt, an dem zwei in vertikaler Verschiebung bewegliche Gewichtsteile (1a, 1b) aufgehängt und/oder befestigt sind.

Claims

1. An exercise apparatus (100) comprising a drive member (32) connected to a pneumatic actuator (2), the actuator comprising a piston (57) slidably mounted in a first chamber (54, 58), the apparatus being **characterized in that** the first chamber is in direct communication with an attenuation chamber (59) of volume greater than that of the first chamber.
2. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to claim 1, in which the wall of the first chamber includes an opening (51) providing communication with the attenuation chamber, the opening being of section that is not less than the section of the first

chamber.

3. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to claim 1 or claim 2, in which the volume of the attenuation chamber is at least five times greater than the volume of the first chamber. 5

4. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to any one of claims 1 to 3, in which each of the two chambers is cylindrical and of circular section, the first chamber being defined by a first segment of tube (50) placed inside a second segment of tube (40) defining the second chamber, said segments of tube being coaxial. 10
15

5. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to claim 4, in which the ratio of the radius of the second tube to the radius of the first tube lies in the range 3 to 6. 20

6. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to any one of claims 1 to 5, the apparatus including an air compressor (48) fitted with a buffer tank of compressed air which is connected via a duct (62, 63, 47) to said attenuation chamber (59). 25

7. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to any one of claims 1 to 6, including a force and stroke divider device between the member (32) actuated by the user and the resisting device comprising an actuator, and where appropriate a weight, which divider device includes a link that may be a flexible link (12) such as a cable or a strap connecting the member (32) to the resisting device (1a, 1b, 2). 30
35

8. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to any one of claims 1 to 7, including at least two weight portions (1a, 1b) mounted to slide substantially vertically along two guides (92), the rod (2b) of the actuator extending parallel to the guides, and at equal distances therefrom. 40

9. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to any one of claims 1 to 8, including at least two weight portions (1 a, 1b) movable in vertical translation and extending at least in part around the rod (2b) and the cylinder (2a) of the actuator (2). 45

10. A pneumatic-actuator exercise apparatus according to any one of claims 1 to 9, in which the actuator (2) extends under a beam (28) from which there are suspended and/or secured two weight portions (1a, 1b) that are movable in vertical translation. 50
55

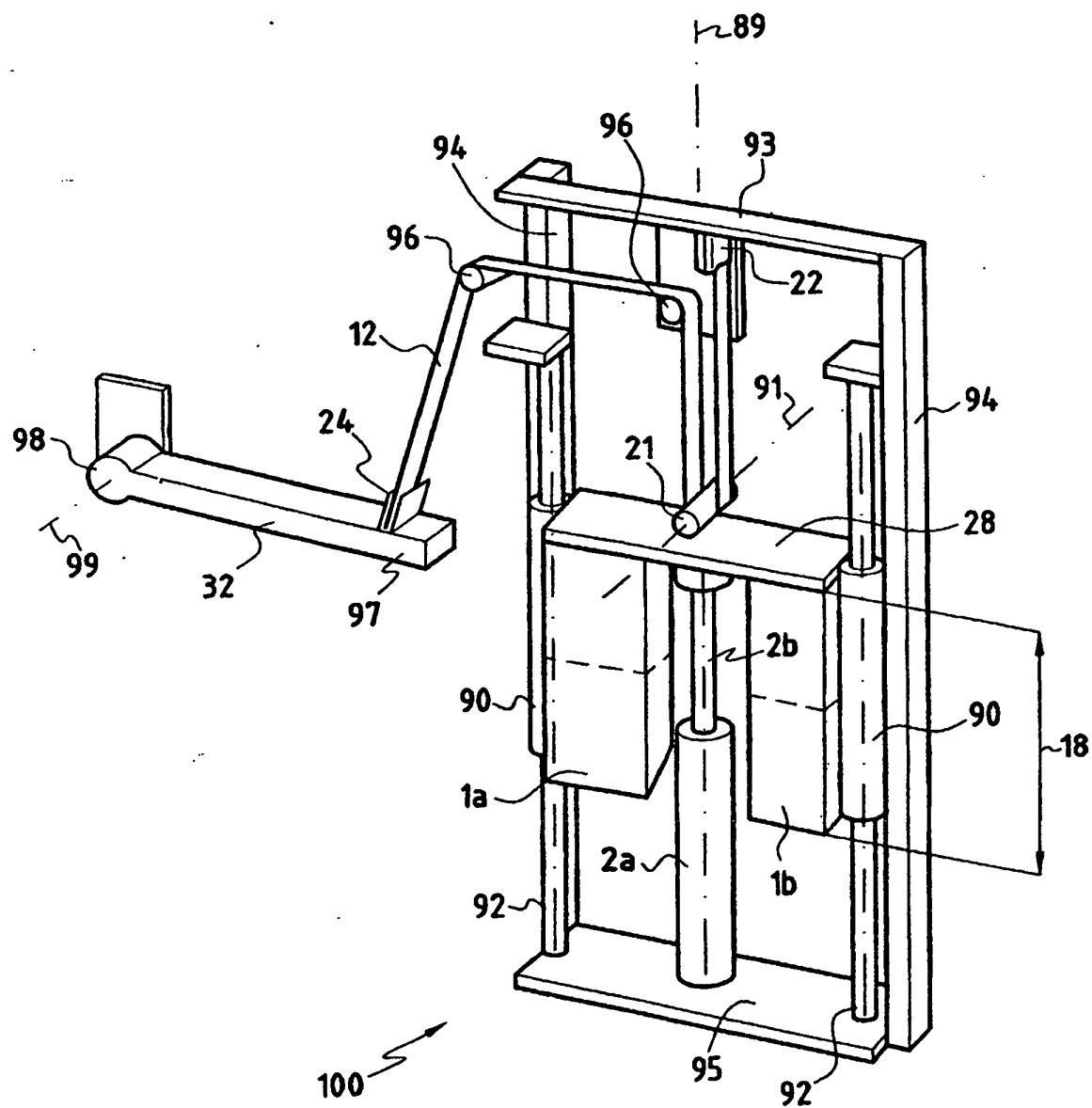


FIG.1

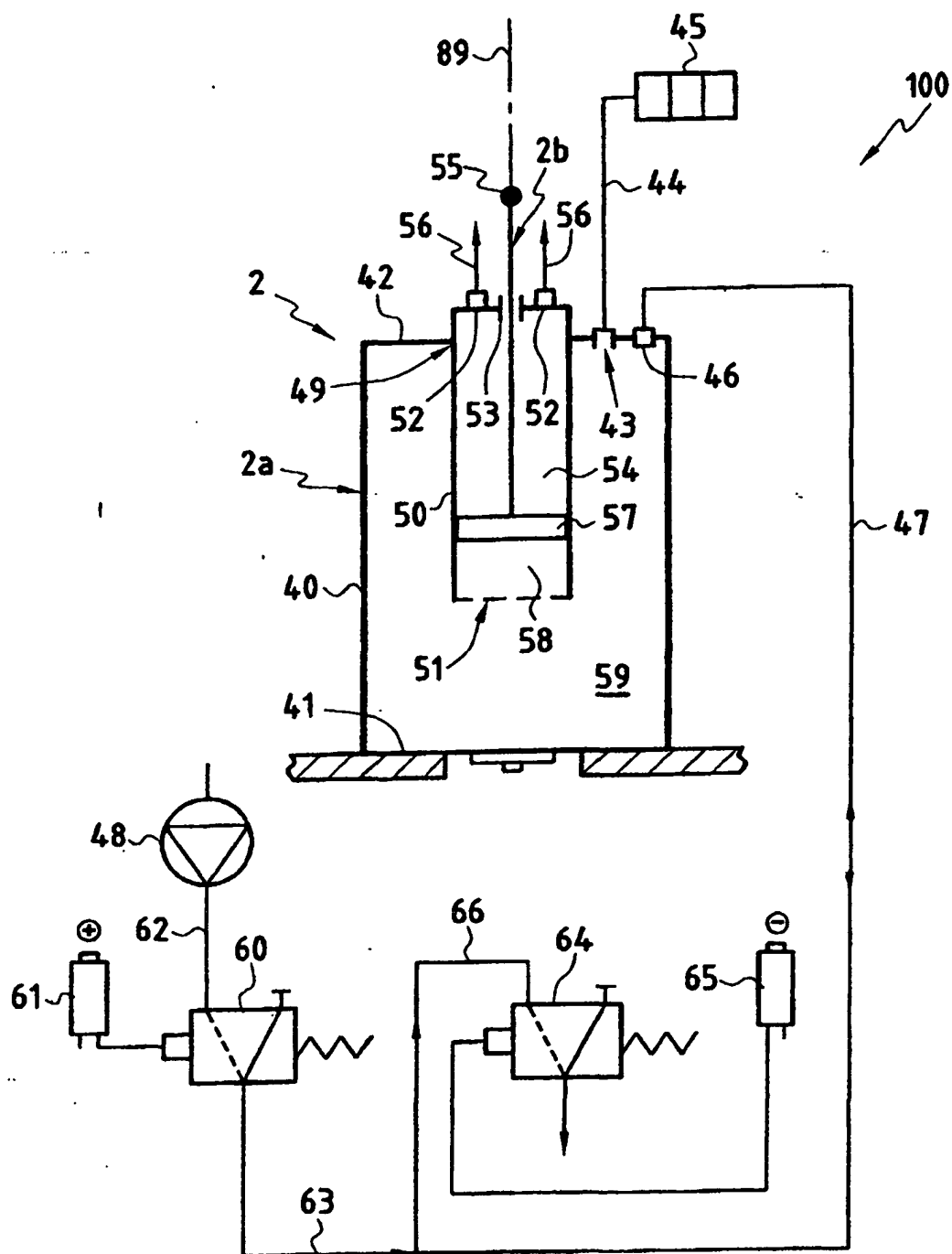


FIG.2

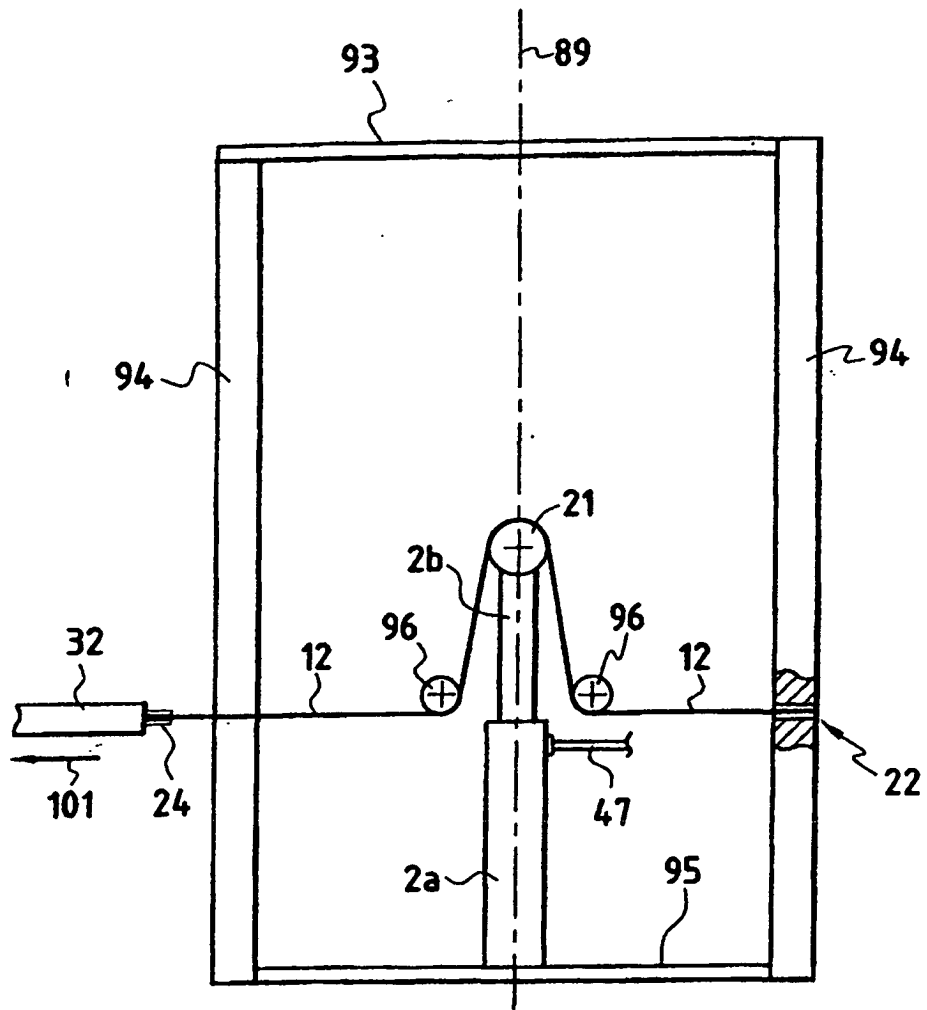


FIG.3