(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 550 708**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **83 13474**

(51) Int Cl⁴ : A 63 B 21/00.

(12) DEMANDE DE CERTIFICAT D'UTILITÉ A3

(22) Date de dépôt : 19 août 1983.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 8 du 22 février 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : *BLOMQVIST Olle.* — SE.

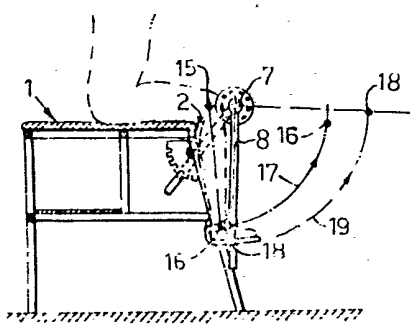
(72) Inventeur(s) : Olle Blomqvist.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Cabinet Aymard et Coutel.

(54) Appareil pour l'entraînement des muscles quadriceps.

(57) L'appareil, permettant de réduire la pression dans l'articulation du genou lors de cet entraînement, comporte un bras de résistance basculant 8 qui est muni d'un dispositif de fixation du pied, ce dispositif étant relié au bras de résistance et comportant un organe élastique, l'axe 15 de rotation du genou et l'axe 7 du bras de résistance étant décalés l'un par rapport à l'autre de manière que la jambe du patient, pendant son déploiement, soit soumise à une force de traction de la part de l'organe élastique en raison du fait que le point de liaison 16 du dispositif de fixation au pied se déplace, pendant le mouvement de rotation, sur un arc 17 qui est différent d'un arc 19 sur lequel se déplace le point 18 de fixation du dispositif d'attachement sur le bras de résistance.



FR 2 550 708 - A3

2550708

L'invention est relative à un appareil pour l'entraînement des quadriceps, cet appareil comportant les constituants exposés dans le préambule de la revendication 1.

La force de traction du muscle quadriceps a une composante de stabilité qui est constituée par la force avec laquelle les os de la cuisse et de la partie inférieure de la jambe sont pressés les uns contre les autres dans l'articulation du genou. Dans certains cas pathologiques, dans lesquels l'entraînement des quadriceps est souhaitable , la pression qui s'exerce dans l'articulation et qui correspond à ladite force provoque une douleur pour le patient dans l'articulation du genou pendant cet entraînement.

L'appareil selon l'invention est destiné à être utilisé pour l'entraînement en force du muscle quadriceps dans des cas orthopédiques, des troubles de l'articulation et diverses conditions de paralysie , dans lesquels on souhaite obtenir un entraînement avec une résistance croissant progressivement , c'est-à-dire avec un couple de charge qui croît graduellement en s'opposant à l'allongement de la jambe du patient au niveau de l'articulation du genou.

Lors de l'entraînement du quadriceps, quand la jambe est chargée par un couple qui s'oppose au pivotement (extension) de la jambe par le mouvement de l'articulation du genou, la force compressive de stabilisation et la pression dans l'articulation augmentent. Dans de nombreux cas, cette pression croissante dans l'articulation cause au patient une telle douleur, que l'entraînement du quadriceps dans un appareil plastique du type illustré à la fig 1 ne peut pas être réalisé. L'appareil connu pour l'entraînement ou le travail des quadriceps montré à la fig 1 comporte un tabouret, une chaise ou analogque qui peut être converti en un banc et désigné par son ensemble par 1. Sur le bord avant 2 du tabouret sont montés deux appareils d'entraînement qui sont chacun désignés dans leur ensemble par 3. Chaque appareil comprend un bras pesant 4 le long duquel un poids 5 peut être déplacé .La valeur du poids 5 peut être réglée.

Lors de l'entraînement, chaque articulation du genou de la personne est, comme indiqué par le manuel de régla-

ge et d'utilisation de l'appareil d'entraînement, placée coaxialement avec les arbres 7. Pendant l'entraînement, le patient peut, entre autres choses, réaliser un entraînement dynamique, c'est-à-dire en allongeant et en fléchissant la jambe par mouvement de l'articulation du genou (jambe gauche) et ce de manière convenable sous une charge qui croît progressivement ou graduellement.

Quand l'articulation du genou de la personne, comme indiqué ci-dessus, est placée de sorte qu'elle coincide avec l'axe de l'articulation 7 de l'appareil d'entraînement des quadriceps, et que le patient est en cours d'entraînement avec son articulation de genou chargée par un couple qui s'oppose à l'extension de l'articulation du genou, les os du genou sont pressés les uns contre les autres sous une force considérable, cette force causant souvent au patient une douleur dans certains cas pathologiques, comme on l'a exposé ci-dessus.

Le but principal de l'invention est de fournir un appareil qui réduit la pression dans l'articulation, et de ce fait, supprime une telle douleur lors de l'entraînement des quadriceps.

Ce but est atteint grâce au fait que l'appareil selon l'invention est construit comme exposé dans la partie caractérisante de la revendication 1. Généralement, il est très approprié de soumettre la partie inférieure de la jambe de la personne à une traction ou un allongement qui s'oppose à l'augmentation de la force de compression lors de l'allongement de la jambe à partir d'une position fléchie vers une position sensiblement complètement allongée. En plaçant la personne de manière que l'axe de rotation du bras de résistance vienne à être sensiblement parallèle à l'axe de pivotement des articulations de genou et soit situé du même côté que celui-ci par rapport à l'ensemble des os appartenant à ladite articulation de genou, cette extension s'effectue pratiquement automatiquement quand la partie inférieure de la jambe pivote d'une position fléchie à une position allongée coincidant sensiblement, c'est-à-dire en aligne-

ment, avec la partie supérieure de la jambe.

D'autres caractéristiques et avantages de l'appareil selon l'ınvention apparaîtront à la lecture de la description qui va suivre et en référence aux dessins annexés dans lesquels les fig. 2 à 9 montrent schématiquement et de manière non limitatitive les caractéristiques générales de l'invention ainsi que deux modes de réalisation préférés de celle-ci.

Fig 1 est une vue en perspective d'un appareil connu pour l'entraînement des quadriceps, comme indiqué précédemment;

Fig 2 est un schéma explicatif qui illustre le fonctionnement de l'appareil selon l'invention.

Fig 3 est une vue en perspective de côté d'un appareil d'entraînement de quadriceps selon un premier mode de réalisation de l'invention;

Fig 4 est une vue en perspective latérale, de l'autre côté par rapport à celle de la fig 3, et montre comment la jambe du patient est tenue ou emprisonnée dans l'appareil d'entraînement de quadriceps;

Fig 5 est une vue latérale partielle des parties principales de l'appareil selon l'invention;

Fig 6 est une vue en plan de dessus partiellement en coupe de la fig 5;

Fig 7A à 7F sont différents schémas de traction dont chacun montre deux trajets de mouvement de la même manière que la fig 2.

Dans toutes les figures les mêmes références numériques sont utilisées pour désigner des éléments ou organes identiques ou similaires.

Les caractéristiques générales de l'invention sont illustrées schématiquement à la fig 2, dans laquelle l'articulation de genou est désignée en 15 et le bras de pesée 4 est supprimé dans un but de clarté .

Dans l'appareil selon l'invention, le patient est tenu sur le tabouret ou analogue de manière que son articulation de genou ou ses articulations de genou restent fixes.

Le coussin ou patin 11 représenté à la fig 1 est maintenant de préférence remplacé par une sorte de chaussure spéciale de fixation grâce à laquelle le pied du patient est, par principe, fixe par rapport au bras de résistance 8. Il apparaît sur la fig 2 que, un point 16 correspondants aux moyens de fixation du coussin 11 sur la jambe du patient, et qui tourne autour de l'articulation de genou 15 prise comme axe de rotation lors de l'allongement de la jambe , s'efforce de se déplacer le long de l'arc 17, alors qu' un point correspondant, plus précisément les moyens de fixation de la chaussure de retenue , lié au bras de résistance qui tourne autour de l'axe 7 se déplace le long de l'arc 19. Le point 18 du bras de résistance est plus éloigné du bord 2 que ne l'est le point 16 de la chaussure pour la position allongée de la jambe. Comme la chaussure est d'une part liée au pied du patient et, d'autre part, reliée au bras de résistance, il apparaît qu'une traction se produit dans la partie inférieure de la jambe du patient lors du mouvement de pivotement représenté à la fig 2 en raison de la différence de positions entre les points 16 et 18. Du fait que les os ont une longueur constante, la partie inférieure de la jambe ne peut pas être étirée. Par suite, il est nécessaire d'introduire une sorte d'élasticité dans la liaison entre le bras de résistance 8, d'une part, et la partie inférieure de la jambe (chaussure), d'autre part. Cette élasticité peut être provoquée par un mécanisme souple monté sur le bras de résistance, grâce auquel il se crée une force de traction dans la direction longitudinale de la partie inférieure de la jambe. L'amplitude de cette force de traction est déterminée en partie par la caractéristique d'une force de ressort et en partie par la distance entre les axes de pivotement de l' articulation de genou et du bras de résistance. Divers exemples de moyens pour créer une telle élasticité sont illustrés aux fig 3 à 8 .

Les caractéristiques d'un tel dispositif élastique apparaissent aux fig 3 à 6 qui illustrent schématiquement un premier mode de réalisation d'un appareil selon l'invention. Dans les fig 3 et 4, on voit le tabouret de la

fig 1 sous une forme modifiée, le bras pesant 4, l'arbre 7, le bras de résistance 8, le disque ajouré 9 et la broche de liaison 14 chargée par ressort . Dans ce mode de réalisation cité à titre d'exemple, le tabouret ou chaise 1 a été complété par des moyens de connection 20 par lesquels le patient peut être maintenu ou immobilisé de manière qu'au moins l'une de ses articulations de genou soit fixe. De plus, le coussin 11 a été remplacé par la chaussure spéciale de fixation 11 qui correspond au coussin et qui est munie de bandes de fixation 21 au moyen desquelles le pied du patient peut être serré d'une manière pratiquement fixe par rapport à la chaussure. La chaussure 11 est fixée à une tige 22 qui est reliée à l'extrémité libre d'un bras 24 faisant partie d'un levier à trois bras qui peut tourner sur un arbre 23. Le bras 24 est double dans le mode de réalisation selon les fig 5 et 6. Le levier comporte un second bras 26 qui est montré seulement à la fig 5 et un troisième bras 25 qui constitue un index coopérant avec une échelle 27 devant laquelle il se déplace. Les trois bras du levier sont rigidement reliés les uns aux autres et à l'arbre 23. Ces bras de leviers forment des angles différents les uns avec les autres, dans les fig 3 et 5, mais cela n'a pas d'importance. L'arbre 23 est porté par deux bras ou plaques parallèles dont l'un porte l'échelle 27 (fig 3 à 6) et l'autre est désigné par 29. Les plaques 27 et 29 sont réunies de manière rigide par un manchon 10 qui correspond au manchon 10 de la fig 1 et qui peut être déplacé sur le bras de résistance 8 lequel , selon les fig 3 à 6,est constitué par un tube carré . Comme dans le mode de réalisation de la fig 1, le manchon 10 peut être verrouillé sur le bras de résistance 8 dans une position arbitraire au moyen d'une vis 12 (fig 5). Une broche 32 est également fixée de manière rigide sur le manchon 10 et elle est entourée par un organe tubulaire élastique 33, représenté schématiquement, par exemple un ressort hélicoidal ou une tige en caoutchouc. L'organe élastique 33 coopère avec une surface de support 34 qui est ménagée dans un couvercle ou cage 35 renfermant l'organe 33 lequel est guidé par celle-ci. Le

couvercle 35 est relié à rotation au second bras de levier 26.

Quand le patient, pendant l'entraînement du quadriceps, allonge sa jambe et fait pivoter son pied vers le haut, la tige 22 est tirée vers le haut et vers la gauche comme montré par la flèche de la fig 5, conformément à ce qui a été indiqué à propos de la fig 2. Ceci se traduit par une traction exercée sur le pied du patient. Un tel mouvement de traction ou de pivotement provoque une compression de l'organe élastique 33 à travers le bras de levier 26, le couvercle 35 et la surface 34. L'amplitude de la compression qui dépend du mouvement vers le haut de l'arbre 22 est indiquée sur l'échelle 27 par l'index 25.

Conformément à l'invention, on introduit ainsi une traction dans la direction longitudinale de la partie inférieure de la jambe et, de ce fait, on réduit la pression dans l'articulation du genou et on supprime la douleur dans celle-ci, ce qui rend possible l'entraînement en question. Dans les modes de réalisation ci-dessus, la traction est provoquée automatiquement quand le patient allonge sa jambe, c'est-à-dire qu'il bascule la partie inférieure de sa sa jambe autour de l'articulation du genou. L'amplitude et la variation de cette traction en fonction de la position angulaire de la partie inférieure de la jambe dépendent d'une part des caractéristiques du ressort ou de l'organe élastique et, d'autre part, de la distance qui s'étend entre les trajectoires de mouvements 17 et 19 (fig 2), c'est-à-dire de la position de l'axe de rotation 7 du bras de résistance 8 par rapport à la position de l'articulation de genou 15. Cela est illustré aux fig 7A à 7F qui montrent diverses courbes de traction. Dans toutes ces figures, l'articulation de genou constitue l'origine des coordonnées O tandis que l'axe de rotation 7 occupe la position X comme montré sur les figures .

En plaçant l'axe 7 de l'appareil d'entraînement en avant et au-dessus de l'articulation de genou,il est possible de faire varier la courbe de traction de telle manière que la traction maximale soit obtenue pour une po-

sition (angulaire) prédéterminée dans le trajet de mouvement entre une position du genou complètement repliée (90°) et complètement déployée (0°).

En plaçant les deux axes excentriquement dans une position prédéterminée l'un par rapport à l'autre, on peut faire croître la force de traction graduellement avec la pression dans l'articulation.

Les modes de réalisation décrits et illustrés ci-dessus doivent , bien entendu, être considérés seulement comme non illustratifs et peuvent être modifiés dans des détails de différentes manières sans sortir du cadre des revendications annexées.

REVENDICATIONS

1. Appareil pour réaliser l'entraînement de quadriceps d'une personne présentant une gêne motrice, par pivotement de la partie inférieure de sa jambe autour de l'articulation de genou par rapport à la partie supérieure de jambe, cet appareil comportant des moyens d'assise tels, qu'un tabouret ou un banc de support de la personne dont le muscle quadriceps doit être entraîné de manière que la partie inférieure de l'une au moins de ses jambes puisse pivoter librement autour de l'articulation de genou prise comme axe de pivotement, un premier bras de résistance formant levier et pouvant être chargé par un couple agissant sur lui par l'intermédiaire d'un poids, ce premier bras pouvant tourner autour d'un axe qui est sensiblement parallèle à l'axe de pivotement de l'articulation du genou et qui est décalé par rapport à celui-ci, et des moyens de fixation par lesquels ledit bras de résistance est attaché à la partie inférieure de la jambe du patient au voisinage du pied ou de la cheville, à un point du bras de résistance qui, dans l'une des positions angulaire du bras de résistance, coincide avec un point du pied de ladite personne, considéré dans une direction parallèle auxdits axes, s'éloignant dudit point du pied lors de la rotation simultanée du pied autour de l'axe de pivotement de l'articulation du genou et dubras de rotation autour de son propre axe de pivotement, en raison des déplacements parallèles des axes de pivotement, caractérisé par le fait qu'il comporte des moyens pour emprisonner la partie supérieure de la jambe du patient sur lesdits moyens d'assise dans une position telle que l'axe de pivotement de l'articulation de genou devienne sensiblement fixe et que les moyens de fixation comportant un organe élastique pour exercer, sur la partie inférieure de la jambe pendant la rotation de celle-ci autour de l'axe de pivotement constitué par l'articulation de genou, une force qui agit sur la jambe et qui est dirigée sensiblement dans la direction de la partie inférieure de la jambe, du genou vers la

cheville de la personne, quand la partie inférieure de la jambe de celle-ci, au voisinage de la cheville, est fixée audit bras de résistance par lesdits moyens de fixation, l'amplitude de cette force dépendant de la distance entre ledit point sur le pied de la personne et le point correspondant sur le bras de résistance.

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit poids est réglable quant à sa valeur et à sa position.

3. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que la position de l'axe de pivotement du bras de résistance est réglable.

4. Appareil selon la revendication, 1, caractérisé en ce que l'organe élastique est agencé pour exercer une force sur la partie inférieure de la jambe pendant le mouvement de rotation de celle-ci depuis une position repliée vers une position allongée ou déployée, cette force ayant une direction qui s'éloigne de l'axe de pivotement de l'articulation du genou.

5. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de fixation ou de liaison comportent une chaussure qui reçoit fermement le pied de la personne pendant l'entraînement du quadriceps et qui est reliée au bras de résistance par l'organe élastique ou flexible.

6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de fixation ou de liaison comportent un index et une échelle devant laquelle l'index se déplace en réponse au mouvement relatif entre la chaussure et le bras de résistance pendant le mouvement de rotation de la partie inférieure de la jambe lors de l'entraînement du quadriceps, l'index indiquant sur l'échelle la force de traction ou de compression à laquelle la partie inférieure de la jambe est soumise pendant l'entraînement.

7. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce que les moyens de fixation ou de liaison comportent un manchon qui est déplaçable et verrouillable sur le

bras de résistance et au moyen duquel la chaussure est reliée à celui-ci.

8. Appareil selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que les moyens de fixation ou de liaison comportent un levier à trois bras présentant un axe de rotation qui est fixe par rapport audit manchon, un premier bras de levier à l'extrémité libre duquel est fixée la chaussure, un second bras de levier entre l'extrémité libre duquel et le manchon ledit organe élastique est monté de manière qu'il se déforme lors de la rotation du levier, et un troisième bras de levier qui constitue un index.

2550708

FIG.1

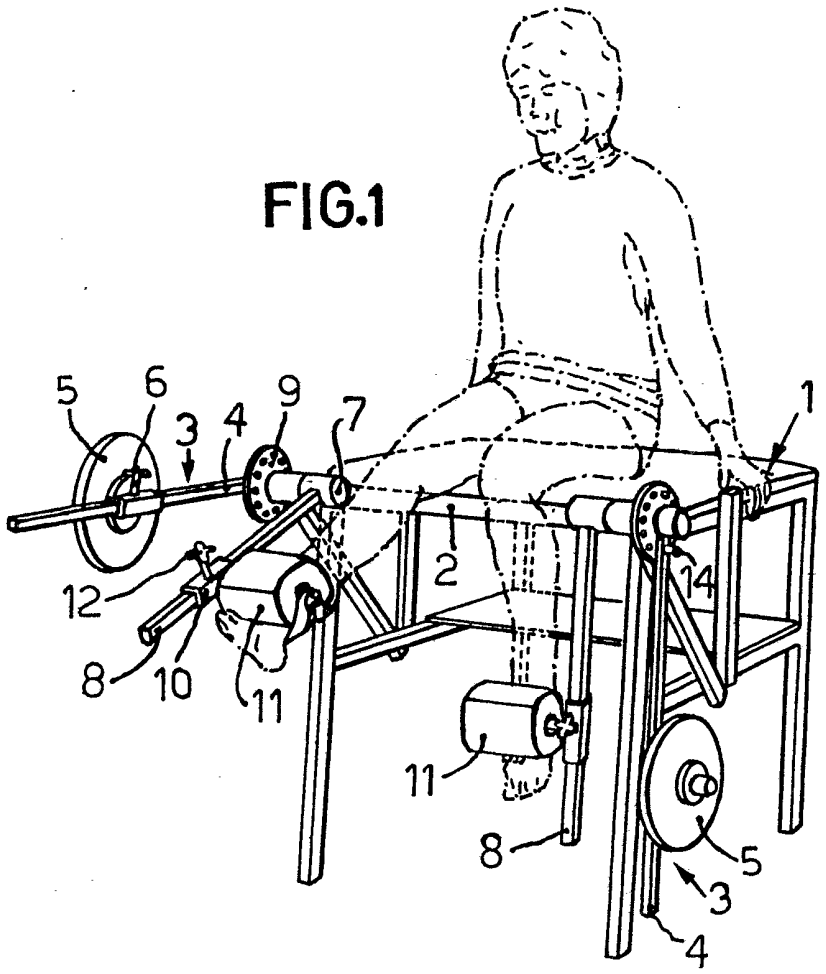


FIG.2

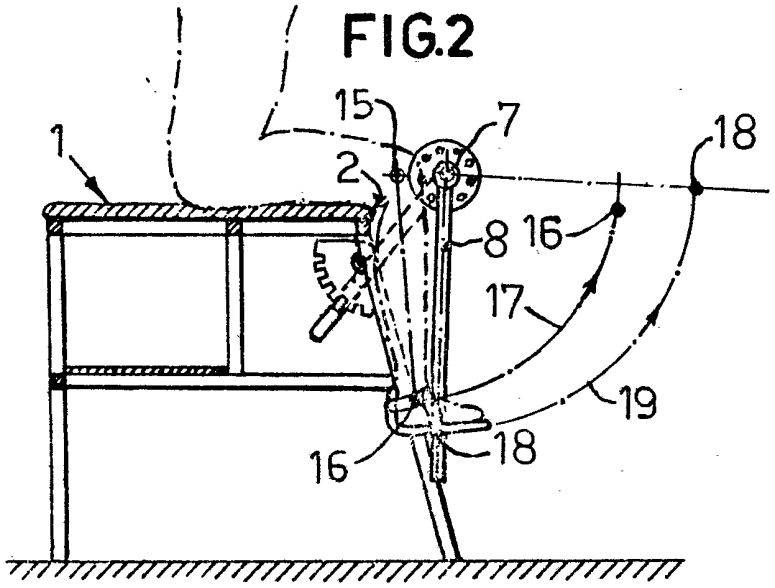
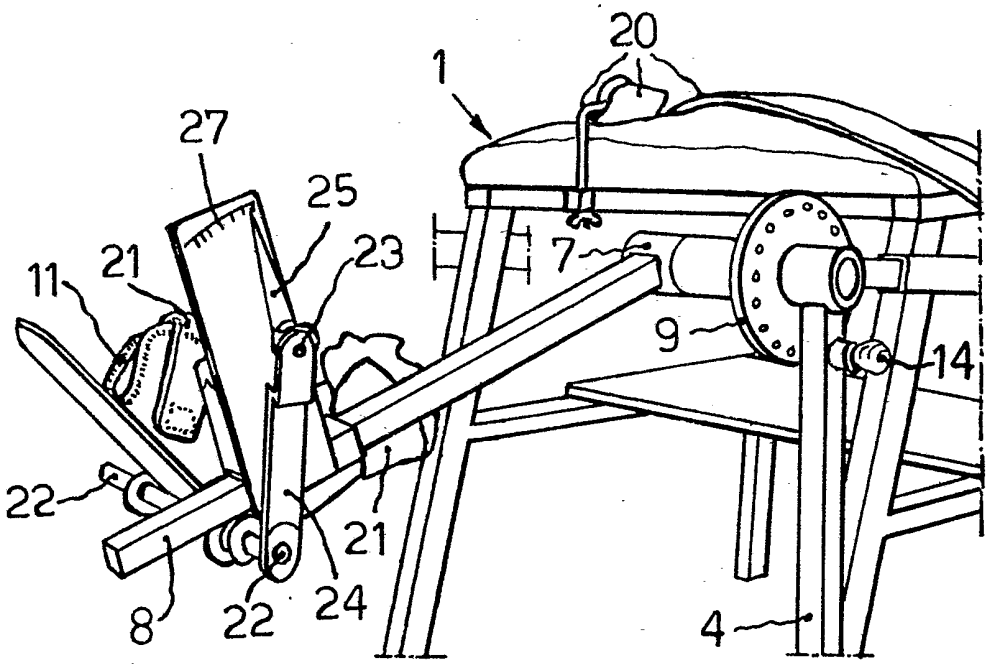


FIG.3



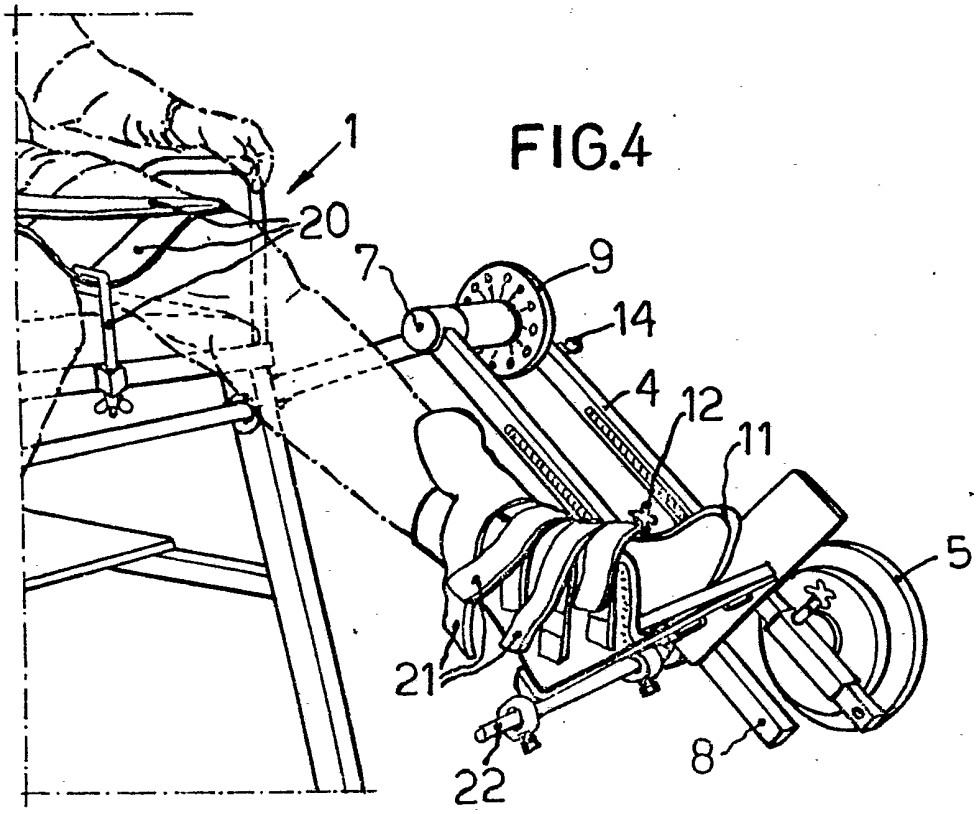


FIG.4

FIG.5

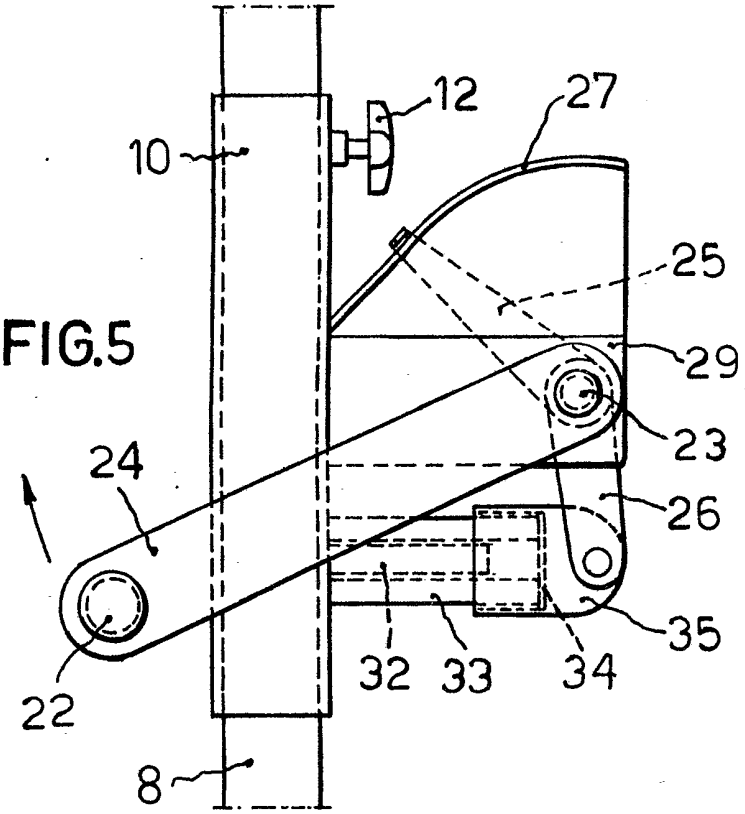


FIG.6

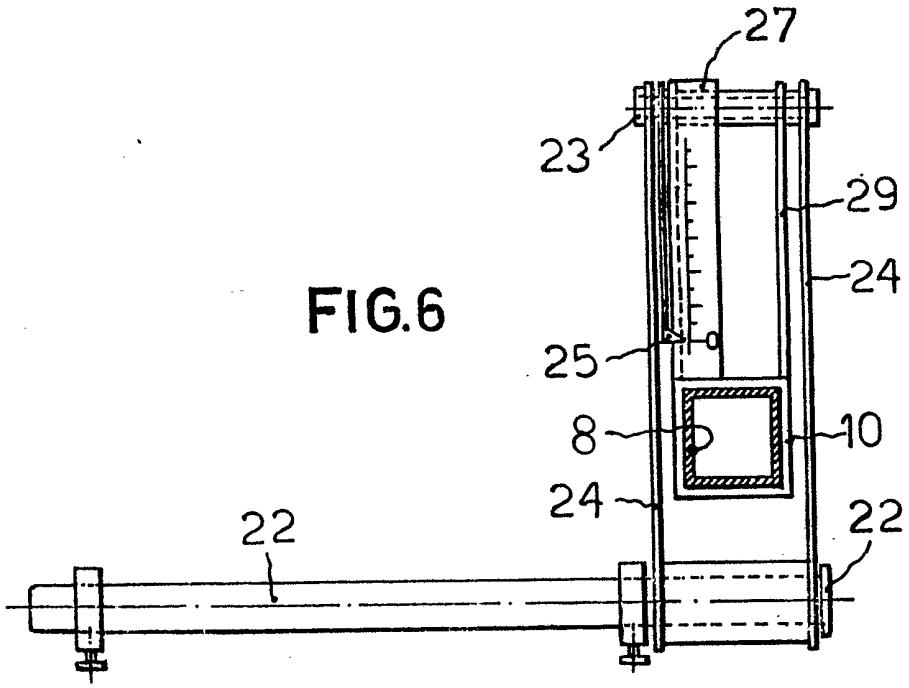


FIG. 7A

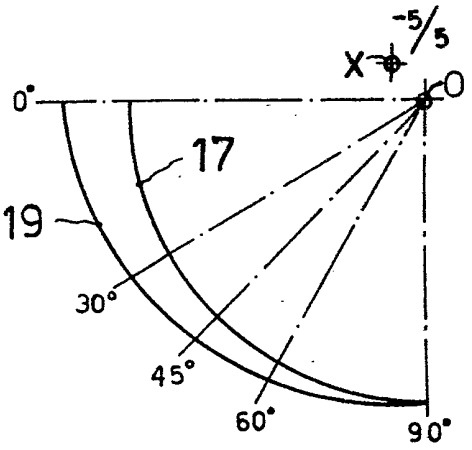


FIG. 7B

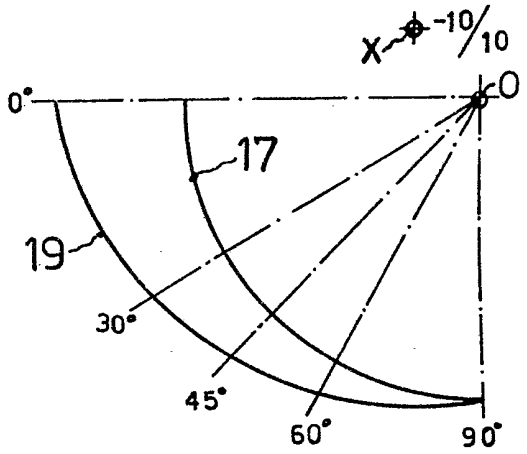


FIG. 7C

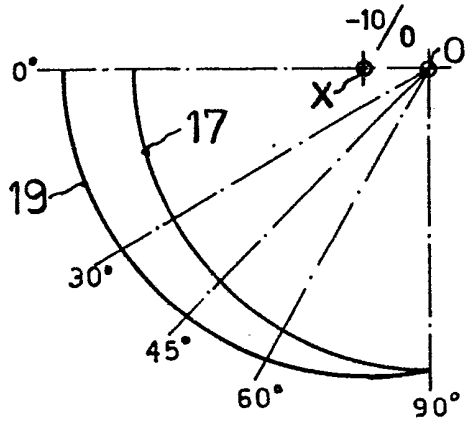


FIG. 7D

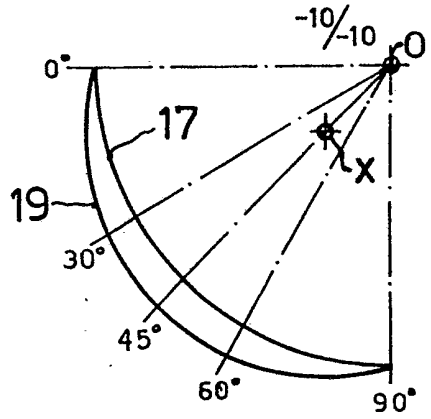


FIG. 7E

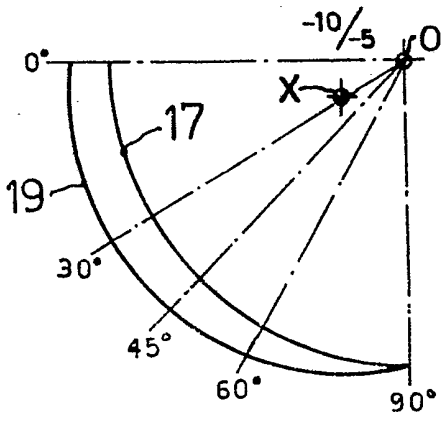


FIG. 7F

