(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
21 juillet 2011 (21.07.2011)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2011/086460 A2

(51) Classification internationale des brevets :
A63B 21/008 (2006.01) *A63B 21/002* (2006.01)
F16F 9/44 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/IB2011/000054

(22) Date de dépôt international :
14 janvier 2011 (14.01.2011)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
10/00181 18 janvier 2010 (18.01.2010) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **SVELTUS SARL** [FR/FR]; 1, rue Rameau, BP 42, F-42230 Roche La Molière (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants *(pour US seulement)* : **KRUPA, Robert** [FR/FR]; 16 chemin des Paroueyes, F-42700 Firminy (FR). **KRUPA, Jean-Romain** [FR/FR]; Résidence Enise, Rue Jean Parot, F-42000 Saint-Etienne (FR).

(74) Mandataire : **RICHEBOURG, Michel**; Cabinet Michel Richebourg, "Le Clos du Golf", 69, rue Saint-Simon, F-42000 Saint-Etienne (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : PUMP / CYLINDER FOR A DEVICE INTENDED FOR SIMULTANEOUSLY WORKING ANTAGONIST MUSCLES, ESSENTIALLY COMPRISING A CYLINDER WITH WATER OR ANOTHER FLUID SUITABLE FOR WORKING BY TRACTION AND COMPRESSION, CORRESPONDING DEVICE COMPRISING A MEANS FOR CONTACT WITH THE BODY OR FOR CONTROL, SAID DEVICE AND CORRESPONDING USES FOR GYMNASTICS OR BODYBUILDING

(54) **Titre** : POMPE / VÉRIN POUR DISPOSITIF DESTINÉ À FAIRE TRAVAILLER SIMULTANÉMENT DES MUSCLES ANTAGONISTES, COMPORTANT ESSENTIELLEMENT UN VÉRIN À EAU OU AUTRE FLUIDE CAPABLE DE SPOSITIF CORRESPONDANT COMPORTANT DES ŒUVRE, LEDIT DISPOSITIF ET APPLICATIONS

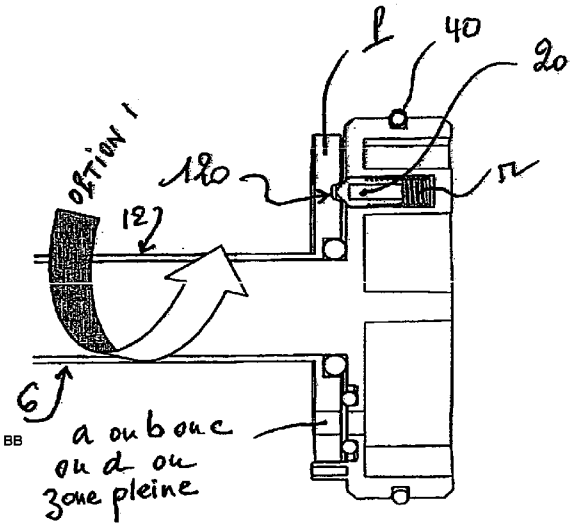


Fig 9

BB...a or b or c or d or solid area

(57) **Abstract** : The invention relates to a pump which essentially comprises a cylinder comprising a body (1), a piston (6), P comprising holes a, b,... with separate diameters, and a cylinder washer R comprising a single hole T, the piston washers P and cylinder washer R being suitable for the wide hole T to be placed consecutively opposite the holes a, b,..., which have a diameter equal to T for a, smaller for b, smaller yet for c, etc., which means that a relative rotation of the two parts R and P sets the fluid flow that can pass through R by compression OR by traction, thus modulating the force to be exerted by the patient. A pointer system 20 / spring r in R and a hollow boss (130) in P allows the device to be locked in the desired setting position. This makes it possible, due to the alternating work of the cylinder (compression/traction/compression/traction/etc.),

[Suite sur la page suivante]

WO 2011/086460 A2

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

for the first time to work the so-called "antagonist" muscles, for example abductors and adductors, biceps and triceps, thighs and buttocks, etc., during a single exercise and continuously, in other words without a rest phase, thus doubling the efficiency of the exercise, even though the device is compact, light, inexpensive and suitable for use in weightlifting, rehabilitation, hospitals or by individuals at home.

(57) Abrégé : L'invention concerne une pompe comportant essentiellement un vérin comportant un corps (1), un piston (6), P comportant des trous a, b,... de diamètres différents, et une rondelle vérin R comportant un seul trou T, les rondelles piston P et rondelle vérin R étant adaptées pour que le trou large T puisse venir successivement en regard des trous a, b,... qui sont de diamètre égal à T pour a, plus faible pour b, encore plus faible pour c, etc.. ce qui fait qu'une rotation relative des deux pièces R et P permet de régler le débit du fluide capable de traverser R en compression OU en tirage, ce qui module la force à exercer par le patient. Un système pointeau 20/ ressort r dans R et bossage en creux (130) dans P permet un blocage en la position de réglage souhaitée. Ceci permet, par le travail alternatif du vérin en compression/traction/compression/traction /... etc., pour la première fois, de faire travailler des muscles dits « antagonistes » par exemple abducteurs et adducteurs, biceps et triceps, cuisses et fessiers, etc., au cours d'un seul et même exercice, et en continu, c'est à dire sans phase de relâchement, ce qui double le rendement de l'exercice, bien que l'appareil soit compact, léger, peu coûteux et utilisable aussi bien en salle de musculation, de rééducation, hôpital ou par un particulier à domicile.

Pompe / vérin pour dispositif destiné à faire travailler simultanément des muscles antagonistes, comportant essentiellement un vérin à eau ou autre fluide capable de travailler en traction puis en compression, dispositif correspondant comportant des moyens de contact avec le corps ou de manœuvre, ledit dispositif et applications correspondantes en gymnastique, musculation.

SECTEUR TECHNIQUE

L'invention concerne le secteur technique des vérins et pompes comportant un tel vérin, fonctionnant avec un fluide adapté tel que l'eau, une huile non toxique, ou de l'air ou un autre gaz non toxique, cette pompe ou vérin composant l'élément essentiel d'un dispositif destiné à faire travailler alternativement, c'est-à-dire au cours d'un seul et même exercice (et sans changer d'appareil ou de dispositif, ni de position de la personne effectuant l'exercice) des muscles dits « antagonistes ».

Les muscles dits « antagonistes » sont bien connus de l'homme de métier, et on peut les caractériser sommairement par le fait qu'ils ne peuvent travailler simultanément, par exemple (le tout non limitatif car absolument connu) biceps et triceps, muscles internes des cuisses et « fessiers », pectoraux et dorsaux, etc...

L'invention vise particulièrement à faire travailler les muscles internes des cuisses en alternance répétitive avec les fessiers.
Par « alternance répétitive » on désigne le fait, comme on le verra ci-dessous et sur les figures annexées, que lorsque l'on fait travailler le vérin en compression on fait travailler tel muscle et lorsque l'on effectue le mouvement inverse (ce qui fait travailler le vérin en tirage ou extension) on fait travailler le muscle antagoniste associé.

Le vérin est adapté pour pouvoir travailler en compression ou extension, comme on le verra également.

Ainsi, SANS CHANGER DE DISPOSITIF ou d' « appareil », la personne exécutant l'exercice va effectuer alternativement deux mouvements, l'un entraînant la compression du vérin (ce qui fera travailler un certain muscle de manière connue) et l'autre, inverse, entraînant le tirage ou extension du vérin (ce qui fera travailler le muscle antagoniste associé).

A titre d'exemple non limitatif mais préféré, en serrant les cuisses (le dispositif étant disposé entre les cuisses avec des moyens de contact appropriés avec le corps humain) on fera travailler (vérin en compression) tel type connu de muscles, puis en ramenant les cuisses en position initiale ou « neutre » on ramène l'effort également au « neutre », puis en écartant les cuisses on fait travailler le vérin en tirage ou extension et on fait alors travailler le type de muscle antagoniste associé, également bien connu. On répète ce cycle autant de fois que l'exercice l'exige.
Aucun dispositif ou appareil ne permet à ce jour de faire travailler des muscles antagonistes sans changer, précisément, d'appareil. En l'état actuel de la technique, il faut employer un premier appareil pour faire travailler tel type de

muscle, PUIS un autre appareil pour faire travailler le type de muscle antagoniste associé.

L'invention concerne également le dispositif ou appareil comportant essentiellement ledit vérin ou pompe, comportant à chacune de ses extrémités des moyens amovibles de contact avec le corps humain (par exemple un appui souple et une sangle à fixer autour de chaque cuisse) ou de préhension (par exemple des poignées adaptées lorsque le travail se fait par les mains ou les pieds) ou encore d'appui (lorsque le dispositif est utilisé par exemple pour le dos). Lorsque la personne est employée pour faire travailler les abdominaux, la personne doit alors comprimer le vérin en abaissant son buste vers le sol ou toute autre surface fixe, puis tirer le vérin en redressant son buste vers le haut (en y étant éventuellement assisté par un praticien), et autres variantes que l'homme de métier saura facilement déduire de la description de l'invention et de ses connaissances de routine et de son simple bon sens ou capacité normale d'adaptation à tels types de muscles.

Enfin, l'invention concerne l'utilisation dudit dispositif ou appareil, ainsi par extension dudit vérin ou pompe, dans les domaines de la musculation, de la rééducation, de la gymnastique appliquée par exemple aux sportifs, aux accidentés ou aux personnes récupérant d'une affection, ou à d'autres domaines comme la préparation à la danse, et analogues, et en particulier pour les muscles adducteurs/abducteurs, internes des cuisses/fessiers, biceps/triceps, pectoraux /dorsaux, et tous autres couples de muscles antagonistes parfaitement connus.

DESCRIPTION DE L'INVENTION

DEFINITIONS : outre les définitions déjà données plus haut, on emploiera le vocabulaire suivant dans ce qui suit, dans un souci d'homogénéité :
- VERIN pour pompe ou vérin ;
- TROU pour trou ou orifice par exemple le trou unique T de la rondelle R du vérin ;
- RONDELLE R pour la rondelle comportant ledit trou fixe T du vérin ;
- TIRAGE pour extension ou tirage (du vérin) ;
- P pour le piston en général et y compris seulement sa rondelle d'extrémité portant les 2, 3, 4 .... trous de diamètre différents, qui est solidaire de la tige 12 , cf. trous a, b, c, d, de la Fig 14 ou 5 ;
- Tige 6 : tige portant la rondelle R, qui s'insère par coulissement dans la tige creuse 12 du piston P ;
- COMPRESSION pour le travail en compression du vérin ;
- DISPOSITIF pour dispositif ou « appareil » ;
- MOYENS DE CONTACTS MC pour tout moyen de contact du dispositif avec le corps humain, soit par contact et fixation par sangle par exemple, ou par préhension avec une poignée, et analogues qui seront clairement définissables pour l'homme de métier, en fonction de la morphologie humaine. En règle générale, on disposera deux moyens de contacts symétriques, chacun à l'une des deux extrémités du vérin, comme par exemple les « protège genou de fixation » qui sont exemplifiés à titre non limitatif, mais on pourra aussi ne disposer qu'un seul moyen de contact, par exemple de préhension ou d'adaptation à une jambe, si notamment l'autre

extrémité est fixée au sol ou au mur, dans certains exercices particuliers ; tous ces moyens qui seront évidents pour l'homme de métier au vu de la morphologie, et de l'exercice souhaité, sont regroupés sous le vocable général « moyens de contact avec le corps humain ». Ces moyens étant de structure évidente car dictée par la morphologie, l'exercice, et le souci de protéger le corps humain (coussins en mousse etc....) ils ne seront pas décrits en détail dans ce qui suit.

Une autre caractéristique du vérin est d'être muni d'un trou ou orifice à une extrémité c'est-à-dire perforé dans la rondelle R, que l'on fait correspondre avec un des trous de réglage (de diamètres différents) percés dans le piston P du vérin ; par rotation de ce piston autour de l'axe longitudinal de l'ensemble, vers des positions angulaires repérées sur le corps du dispositif, on fait coïncider le trou T du vérin (ce trou étant fixe car percé dans l'extrémité R du vérin en regard du piston) avec un des (par exemple 3, 4, 5 ...) trous a, b, c, d , ... du piston P (les géométries du piston et du vérin, et les positions respectives des trous du piston et du trou du vérin, étant évidemment adaptées de manière simple et évidente pour que ces coïncidences soient possibles selon les règles élémentaires de géométrie) ce qui permet de régler la force ou difficulté de l'exercice, et éventuellement de l'adapter en cours d'exercice, par modification du débit de fluide traversant les deux trous en regard, le piston devenant alors un « régleur » (de force à appliquer ou difficulté de l'exercice ou énergie à dépenser).

SOLUTION TECHNIQUE :

L'invention a mis au point une pompe ou vérin pour dispositif ou appareil destiné à faire travailler simultanément des muscles antagonistes, en continu, c'est-à-dire sans phase de relâchement dans l'exercice, comportant essentiellement un vérin à eau ou autre fluide capable de travailler en traction puis à la suite, immédiatement, en compression, avec répétition continue de ce cycle, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un corps 1 contenant un carter 30 contenant un fluide adapté, terminé à une extrémité par une plaque de fond 5 et à l'autre par un couvercle d'extrémité 50 , carter dans lequel coulisse
- un piston dont la tige 6 se termine par une rondelle piston P
- une rondelle vérin R accolée à la rondelle R

et en ce que

- les rondelles piston P et rondelle vérin R sont accolées sans être solidaires l'une de l'autre, sauf en position de réglage, où elles sont rendues solidaires par des moyens adaptés pour ne pas modifier le réglage, selon le même axe longitudinal qui est celui du carter 30,
- les faces en regard de P et R comportent respectivement des moyens adaptés pour faire varier le débit de passage du fluide au travers de l'ensemble formé par les pièces P et R accolées.

Selon un mode de réalisation préféré au stade du prototype, l'invention concerne à titre de mode de réalisation non limitatif une pompe ou vérin du type

général ci-dessus, caractérisé en ce que lesdits moyens adaptés sont constitués par les éléments ou pièces suivants :

- la rondelle R porte au moins un trou traversier T , de préférence un seul trou T,
- la rondelle P porte plusieurs trous traversiers séparés a, b, c, d, ...
- les trous T d'une part, et a, b, c, d, ... d'autre part, sont disposés sur un cercle de R ou respectivement un cercle de P, coaxiaux, de telle sorte que le centre du trou T puisse venir en coïncidence avec de préférence le centre de chacun des trous a, b, c, d, ... avec de préférence diamètre a, b, c, d,... inférieur ou égal au diamètre de T,

- la rondelle R et la rondelle P sont mobiles relativement l'une par rapport à l'autre par rotation de l'une ou de l'autre, l'autre ou l'une restant fixes, ou par rotation des deux ensemble, ce qui permet d'amener le trou T de R en coïncidence avec successivement chacun des trous a, b, c, d, ... ou avec aucun trou (c'est-à-dire une zone pleine) de la rondelle P.

L'homme de métier saura facilement envisager clairement d'autres moyens de restriction du passage du fluide au travers du piston du vérin, de par ses connaissances propres, de ses connaissances de petite mécanique, et des exemples donnés ci-dessous à titre illustratif comme un obturateur progressif du type diaphragme d'appareil photographique, éventuellement motorisé et asservi, un système de tirette coulissante devant le trou T (on peut alors se passer de la rondelle vérin complexe P), pouvant également être motorisée et asservie, le tout par exemple par un moteur à induction, ou électrique, etc...

FONCTIONNEMENT OPTION 1

On opère selon une option non limitative en maintenant fixe le corps du dispositif (corps se trouvant autour du carter) et en exerçant une force de rotation manuelle sur la tige lorsqu'elle est suffisamment « tirée » pour permettre une prise efficace.

Description des pièces et de leurs fonctions.

On verra dans ce qui suit que, quelle que soit l'option de fonctionnement choisie, on ménage dans la périphérie de la rondelle piston P portant les 2, 3, 4, ... trous de réglage a, b, c, d, ... une zone de réglage matérialisée sur les figures par une encoche périphérique E d'amplitude adaptée, ici environ un arc de cercle de 45°, cf. figure 5 où l'on voit également un taquet ou tenon TQ porté par la rondelle R et qui, en coopération avec cette encoche E, limite la rotation du régleur R (positionné par un moyen de rotation accessible de l'extérieur, ou bien un moteur etc... cf. ci-dessus) dans la plage désirée. On remarque aussi sur la figure 5 un exemple de rondelle de réglage P portant quatre trous de diamètres différents, de même que sur la figure 14 (14 a et 14 b), trous a, b, c, et d.
A noter que l'on peut également régler le « régleur » sur une position angulaire où le trou fixe T du vérin R n'est en face d'AUCUN des trous a, b, ... de la rondelle P

de réglage : on peut ainsi effectuer des exercices où l'on « force » simplement une partie du corps contre un appui fixe, sans effectuer de mouvement (exercice dit isométrie).

FONCTIONNEMENT PREFERE OPTION 2

L'homme de métier comprendra aisément que le mode de rotation ci-dessus peut être **parfaitement inversé**, et ce mode est un mode au moins équivalent sinon préféré à celui qui vient d'être décrit : ce qui compte est le mouvement **relatif** des pièces, et non pas quelle pièce on fait tourner (R ou P) par rapport à l'autre (P ou R) : selon ce second mode, au lieu de faire tourner la TIGE 12 (qui est creuse et dans laquelle on insère la tige 6 portant la rondelle R), ladite rondelle R restant fixe, on peut maintenir fixe l'ensemble tige/piston (portant les trous de réglage et l'encoche E de limitation d'amplitude) et faire tourner le corps extérieur du dispositif, solidaire de la rondelle R ; la rotation est effectuée en tournant l'extrémité selon des repères de réglages, cf. figure 6 et la rondelle R du vérin tourne avec friction sur son joint torique périphérique (friction avec naturellement la paroi interne du carter). Le degré nécessaire et approprié de la friction sera aisément déterminé par l'homme de métier, suffisant pour assurer l'étanchéité R / carter 30.

L'homme de métier aura compris que le diamètre du trou T doit être égal au plus large des trous a, b, c, d, ... Et que les trous a, b, c, d, ... sont d'un diamètre de plus en plus petit.

Naturellement, le trou T pourrait être de diamètre supérieur au plus large des trous a, b, c, d, ... mais cela n'offre aucun intérêt.

Une option qui mérite d'être soulignée car elle simplifie le montage et améliore la solidité consiste à mouler en un seul bloc les moyens MC et la tige 6, et l'on peut aussi supprimer la pièce creuse 12.

L'homme de métier comprendra aisément que, selon une option, on peut aussi supprimer la pièce 13.

Avec des modifications qui apparaîtront clairement à l'homme de métier, le dispositif est applicable aux usages vétérinaires sur notamment les chevaux.

DESCRIPTION DETAILLEE DE L'INVENTION

L'invention sera décrite plus spécifiquement dans ce qui suit pour le travail des muscles des cuisses intérieurs et alternativement extérieurs, mais à titre absolument non limitatif, cf. ci-dessus.

La difficulté rencontrée ou « problème technique posé » est de pouvoir travailler dans un sens et immédiatement et à la suite, sans réglages, dans le sens opposé, en faisant travailler alternativement et sans relâchement des muscles antagonistes, ET ceci avec un appareil léger, compact, transportable, peu coûteux et donc polyvalent (usage en salle de gymnastique et éventuellement, hôpital, clinique, centre de rééducation, centre sportif, centre de vacances, ou même à domicile par des particuliers).

Dans l'art antérieur, lorsque l'on tire ou soulève une charge (un poids/poulie par exemple) ou lorsque l'on tire un élastique, il y a une phase d'effort et une phase de relâchement.
Avec l'invention il n'y a pas de relâchement entre les deux mouvements, comme expliqué ci-dessous, et alternativement un muscle travaille et son antagoniste **immédiatement** après lors du simple mouvement de « retour ».

Il est important de comprendre en effet que lorsque l'on effectue un mouvement, prenons par exemple l'écartement des cuisses à partir de la position « genoux joints », on va travailler en extension pour vaincre la force générée par la restriction au passage de l'eau ou autre fluide sélectionnée par la coïncidence des trous T d'une part et a, b, c, d,... d'autre part, jusqu'à une position limite « cuisses écartées », et que, DES que l'on va COMMENCER à rapprocher les cuisses, « mouvement retour », on va IMMEDIATEMENT travailler en compression pour vaincre la même force générée par la même restriction.

Au contraire, dans les machines actuelles de salle de musculation à poids et poulies, on peut travailler en extension jusqu'à un point limite (ou respectivement en compression) mais ensuite le retour vers le point de départ se fait SANS TRAVAIL car c'est le poids qui travaille, pas les muscles.

Le « **rendement** » de l'invention, en termes d'énergie dépensée, ou de calories éliminées, ou de masse musculaire créée ou « rééduquée », est donc **DOUBLE** de celui de l'art antérieur, car, selon l'invention, on travaille **CHAQUE SECONDE des mouvements,** et non pas seulement durant un effort.

Si l'on ajoute à cela que l'appareil selon l'invention est **COMPACT, LEGER, PEU COÛTEUX,** et peut être utilisé aussi bien en salle, en clinique ou hôpital ou par des **particuliers même à domicile,** ce qui est absolument le contraire exact des machines lourdes, encombrantes et onéreuses des salles, on mesure le caractère hautement surprenant de l'invention.

L'invention révolutionne ainsi la musculation des muscles, qui est actuellement très binaire : on force on relâche, on force on relâche, on force on relâche ; avec l'invention, on force un muscle et son opposé, on force un muscle et son opposé, on force un muscle et son opposé, ... de manière répétitive.

Ceci est représenté sur la figure 2 ou 5 annexée.

L'invention peut être réalisée en utilisant l'air « ambiant » avec introduction dans la version décrite des clapets de « prise d'air », mais pour une meilleure échelle de forces, nous utiliserons principalement un liquide comme fluide de travail. L'eau étant un fluide qui entre dans un cadre d'éco-conception sera dans notre cas privilégiée. Le carter transparent permettra de voir par transparence les remous du liquide à l'intérieur du carter.

Le système des forces repose sur le vérin troué (trou T de la rondelle R du vérin). Ce vérin est équipé (selon une première option non limitative) autour de son axe longitudinal d'un régleur ou rondelle piston P de même axe longitudinal, qui tourne de manière déterminée afin d'amener en regard du trou T de la rondelle vérin R, un trou de réglage a, b, c, d (ménagés dans la rondelle P du piston, cf. figure 4, et surtout figures 5, 9, 14 et 15) de plus ou moins gros diamètre inférieur ou égal à celui de T. L'indexation des « forces » est donnée par la rondelle de réglage qui aura un système d'indexation par exemple de type ressort r et pointeau 20.

On aura compris que les rondelles R et P doivent être accolées mais non solidaires, afin de pouvoir tourner l'une par rapport à l'autre ; elles ne sont solidaires, et cela est important, que lorsqu'elles sont bloquées ensemble dans une position de réglage, par exemple par un pointeau 20, cf. ci-dessous.

On aura aussi compris que les trous T sont « traversiers » c'est-à-dire qu'ils traversent entièrement, parallèlement à l'axe longitudinal commun, leurs rondelles respectives R et P.

Ces trous T et a, b, c, d, ... sont placés selon des règles géométriques simples sur des cercles coaxiaux/axe longitudinal commun (celui du carter 30) de leurs rondelles respectives R ou P adaptés en diamètres pour que la coïncidence soit possible, de préférence au niveau du centre de chaque trou.

Pour chaque position correspondant à une coïncidence trou T / trou a, b, c, OU d choisi, ou PAS de trou (c'est-à-dire le trou T en face, volontairement pour exercice d'isométrie en face d'une zone pleine de P), on ménage naturellement un bossage en creux dans la face en regard du piston P, afin que le pointeau 20, poussé par le ressort r, s'y encliquète et verrouille la position recherchée. Pour désengager le pointeau et changer le réglage, il suffit évidemment d'écarter très légèrement les rondelles R et P, ou bien on peut employer un pointeau terminé par un double biseau, figures 21a et 21b, qui fait que en « forçant » un peu en rotation, le biseau, d'un côté ou de l'autre selon le sens de rotation approprié, va s'appuyer sur un biseau correspondant du bossage 120, ce dernier forçant donc le pointeau à rentrer dans son logement 130 (figure 9), la rotation pouvant alors être effectuée.

On peut aussi songer à des positionnements/blocage en position par des moyens magnétiques, ou même un simple verrou ou crochet sur la périphérie du corps 1 lorsque la position recherchée est atteinte par coïncidence de deux index sur la paroi extérieure du corps (un sur le régleur et un sur le corps).

De tels moyens (verrou, double aimant, crochet,...) peuvent être employés en addition du système pointeau/bossage, par exemple, après réglage par le pointeau (ou un autre moyen comme le diaphragme d'obturateur du type photographique à commande extérieure motorisée et éventuellement programmable) pour empêcher un déréglage du fait d'une inattention du patient, ou analogue.

Tout cela, et d'autres options, apparaîtront clairement à l'homme de métier, sans effort de recherche.

On peut aussi, mais cela grèverait le coût et le poids, motoriser la rotation et le blocage en position, par un petit moteur électrique, ou un ressort remontable, ou autre. Ceci est également évident, ainsi que d'autres options de routine.

Une motorisation présente l'avantage de pouvoir PROGRAMMER différentes phases d'un exercice, selon des phases force/durée, de l'échauffement jusqu'au refroidissement ou relaxation du patient, en passant par une phase effort max. ou bien opérer des phases en courbes sinusoïdales, avec ou non des paliers, etc....

Le travail du vérin est donc à double sens, en poussant on travaille les adducteurs, en tirant on travaille les abducteurs. Le passage de l'eau se fait à travers le trou du vérin T ménagé dans R et par l'orifice choisi a, b, c, ou d, (ou plus, ou pas d'orifice) du régleur P dans un sens et dans l'autre.

Comme illustré sur les figures 4, 5, 7, 14 et 15, on limite l'amplitude de rotation en ménageant une encoche E à la périphérie du piston P, cette encoche engageant en coopération un taquet ou tenon TQ porté par la rondelle R, ledit tenon étant géométriquement adapté à l'encoche E pour ne se mouvoir que dans cette encoche et y être bloqué en butée aux deux extrémités. Cf. les mêmes figures.

Les références numériques des différentes pièces sont indiquées sur la figure 1 annexée ainsi que sur la figure 3 (deux éclatés du dispositif).

On a représenté sur la figure 4 (Fig. 4a et Fig. 4 b) deux modes de réglages. On voit distinctement la rondelle R du vérin (qui porte le trou T du vérin, lequel est ici masqué par la perspective) ainsi que la tige portant le piston P de réglage. On remarque un tenon qui se déplace en rotation dans l'encoche E.

On voit sur la figure 7 les pièces 6 et 12 destinées à coopérer comme expliqué ci-dessus, la pièce 6 s'insérant par la face avant (opposée à la tige 12) de la rondelle piston P dans la pièce 12 creuse (on a vu également que ceci pouvait être simplifié).

La figure 8 montre le régleur en coupe, dans le cas où c'est par exemple la rondelle R qui tourne sous une action manuelle selon des indexations représentées sur la figure 6 déjà citée. On a vu que le mouvement relatif pouvait être inversé.
Dans la figure 5 est indiqué le principe de rotation du régleur sur l'axe du vérin. En poussant le vérin dans le sens de la flèche NOIRE, on travaille les adducteurs en introduisant le vérin dans son carter 30.

Le carter 30 est évidemment un cylindre de diamètre égal à celui de la rondelle R du vérin, augmenté d'un complément adapté à la présence du joint torique, de telle manière que bien évidemment le joint torique 40 de R soit suffisamment comprimé contre la paroi interne du carter 30 pour assurer sa fonction d'étanchéité, sans toutefois que la friction ainsi engendrée s'oppose trop fortement à la rotation souhaitée. Le compromis sera aisément trouvé par tout homme de métier.

Dans le réglage, figure 14 a, le liquide passe par l'orifice le plus gros du régleur. En sens retour lorsque le vérin sera en fond de carter et qu'on le tirera dans le sens de la flèche bleue, l'eau passera par le même trou du régleur (si l'utilisateur le veut ainsi) et travaillera alors les muscles abducteurs de la cuisse (et fessiers). Il faut noter que le réglage dans cette configuration, est possible à tout moment. A chaque choix d'une force il y a indexation du ressort r dans un bossage creux sous le régleur. Des joints à chaque étape permettent une excellente étanchéité. Le « mouillage » du vérin à chaque « tirage » peut, sur un temps long de travail, faire diminuer la part de liquide dans le carter étanche, il est donc important de prévoir un orifice de remplissage étanche. Ce système de remplissage sera judicieusement placé afin de rester discret et de ne pas gêner l'utilisateur. La rondelle de réglage n'étant pas facilement démoulable avec le régleur, un assemblage par collage sera certainement retenu.

Les figures 1 et 3 représentent deux éclatés du vérin et des moyens MC, montrant de plus le couvercle d'extrémité 50.

La figure 2 montre simplement le sens de travail en compression (flèche NOIRE) ou en tirage (flèche GRISE).

La figure 4 (4a et 4b) montre clairement les rondelles R (et le joint torique 40) ainsi que le tenon TQ, et la rondelle piston P et son encoche E. Le carter n'y est pas visible mais l'homme de métier comprendra aisément sa position, qui est située autour, évidemment, de l'axe longitudinal des piston / vérin.

La figure 5 a été décrite ci-dessus, montrant très clairement les rondelles P et R, l'encoche E de la pièce P, le tenon TQ de la pièce R et les trous a, b, c, d ... de la pièce P.

La figure 6 montre l'extrémité de réglage, selon la seconde option où la rondelle piston P est fixe et la rondelle R mobile, et plus précisément l'indexation des réglages de forces 1, 2, 3, 4, ... portée sur l'extérieur du couvercle d'extrémité 50 qui est donc monté rotatif et solidaire de la rondelle R ou tout autre élément approprié du dispositif, par exemple sur un élément MC de protection des cuisses ou autre élément MC.

La figure 7 montre le piston P et sa tige creuse ainsi que la rondelle R du vérin et sa tige 6 qui va s'insérer dans la tige 12 creuse. On distingue l'encoche E, le joint torique 40, la position du trou T de R, et son tenon TQ.

La figure 8 est une coupe montrant le ressort r et le pointeau 20 de la rondelle vérin R , ainsi que le bossage en creux correspondant de la pièce P. On est ici en position de blocage.

Les figures 9, 10 et 11 montrent à nouveau les mêmes pièces ainsi que la plaque de fond 5 du vérin (opposée au couvercle d'extrémité 50) et le carter 30.

La figure 12 est une coupe partielle du prototype réalisé, toutes les pièces et leurs fonctions ayant déjà été décrites.

La figure 13 est une vue en perspective du prototype réalisé, évidemment non limitatif, montrant essentiellement le corps 1 contenant le carter 30 et l'ensemble rondelle R du vérin et piston P, ainsi que le couvercle rotatif d'extrémité, qui est ici protubérant pour faciliter la préhension.

La figure 14 montre (Figure 14 a) le réglage « gros débit » donc exercice facile, et la figure 14b montre le réglage faible débit donc exercice difficile. On a profité de cette figure 14 pour représenter à nouveau les pièces importantes ; les flèches indiquent le sens de rotation (mouvement RELATIF) ainsi que le mouvement du tenon TQ dans l'encoche E.

La figure 15 représente un schéma de montage des principales pièces du système, ainsi que les tiges 6 et 12 avant leur assemblage.

La figure 16 représente en coupe encore des détails de réalisation, dont certains ont déjà été décrits, et d'autres avec moins de détails.

On voit sur la figure 16 une option permettant le désengagement du pointeau 20 d'avec le bossage en creux 130 correspondant ménagé dans la face en regard de la pièce P. Dans cette configuration dite « de réglage » on a légèrement desserré en compression tout simplement en relâchant la force du corps (par exemple en desserrant les genoux, ou bien le dispositif étant réglé par le praticien ou l'usager avant pose sur le « patient ». De ce fait, les joints 80 et 90 ne sont pas comprimés, ils sont normalement juste en contact avec les parois. Bien entendu, on perd l'assurance de l'étanchéité, mais on ouvre un faible « jeu » 100 entre les faces en regard des rondelles de vérin R et la rondelle piston P, cf. aussi le jeu 100 BIS représenté en détail sur la figure 10. L'homme de métier comprendra que ce jeu, comme expliqué plus généralement ci-dessus, permet la rotation relative des deux pièces car le pointeau est désengagé du bossage en creux 120. Le réglage terminé, on remet les joints en compression pour à la fois bloquer le pointeau 20 dans le bossage 130 et retrouver l'étanchéité au fluide. Comme déjà indiqué ci- dessus, on peut compléter éventuellement le dispositif par un mécanisme manuel simple sur la paroi extérieur du corps, comme un verrou ou crochet ou solidaire du corps 1 et que l'on engage, le réglage étant terminé, dans une encoche correspondante du régleur 50, afin d'empêcher une rotation intempestive en cas de maladresse du patient ou analogue comme un blocage par deux aimants, et autres solutions analogues évidentes.

On a vu ci-dessus que l'on pouvait se dispenser de cette option en employant un système de pointeau et bossage à double biseau, le bossage forçant alors le

pointeau en compression lorsque l'on tourne le régleur, par l'action combinée des surfaces en biseau les unes avec les autres. Cette option a été représentée sur la figure 21. Sur la figure 21a, on a représenté le pointeau 20 à double biseau engagé dans le bossage en creux120 de P, lui aussi à deux biseaux. Le ressort d'indexation r et le pointeau 20 sont logés dans leur logement 130, visible plus en détail sur les figures 19 et 20. Sur la figure 21b, on a représenté schématiquement une force de rotation dans un sens ou dans l'autre : on voit que cette force de rotation est transmise par le biseau « inférieur » (sur la figure) du bossage et donc transmise (force « alpha ») sur le biseau en regard du pointeau. A son tour cette force alpha agit par l'effet du biseau pour faire rentrer le pointeau dans son logement.
La figure 17 représente un détail de réalisation en coupe.

La figure 18 représente une coupe du vérin montrant clairement le corps 1, le carter 30, les tiges 6 piston et 12 vérin, les rondelles P piston et R vérin, le couvercle d'extrémité 50 de réglage et la plaque de fond 5.

La figure 19 montre un détail agrandi de la rondelle vérin R avec le logement 130 du ressort r d'indexation, le trou T et le taquet ou tenon TQ limitant avec l'encoche E de P l'amplitude de réglage du régleur, et le joint torique 40 ou plutôt la gorge qui va le recevoir (non référencée car évident sur la figure).

La figure 20 (20a, 20b, 20c, 20d) montre la position du taquet TQ de R dans l'encoche E de P lorsque à partir d'une butée (figure 20 a) on opère une rotation progressive de 20d vers 20c puis vers 20b qui est l'autre butée. En raison du pointeau de blocage il n'y a pas de position intermédiaire.

Pour obtenir une position (diamètre de passage) réglable progressivement de 20a à 20b, il faudrait recourir à un opercule du type diaphragme d'appareil photographique ou une tirette etc... à commande extérieure, notamment motorisée, qui ferait varier en continu le diamètre d'un seul trou qui serait T ou bien d'un seul trou variable en regard du trou P.

On peut naturellement modifier manuellement le réglage en cours d'exercice par exemple x minutes d'échauffement à gros débit position 20b puis début d'exercice à plus faible débit donc à plus grande force, 20c, 20d ou 20a.
Une motorisation peut également être impliquée pour effectuer cette rotation par étapes, ce qui permet de PROGRAMMER les phases de l'exercice.

La figure 21a et b a été décrite ci-dessus.

Tous ces détails sont aisément compréhensibles, ainsi que diverses options ne nécessitant que des adaptations de forme ou de détails totalement de routine.
Naturellement, l'invention couvre également le même vérin dans lequel le système de réglage de la force par coïncidence du trou T avec un des trous a, b, c, d, ... de la pièce P serait remplacé par un moyen alternatif de réglage de la force.

On peut évidemment songer par exemple à un orifice T unique (pas de trous a,b , c, d,... dont le diamètre est modulé par un opercule du genre appareil photographique, ou par une tirette, ou par toute autre pièce capable d'obturer en totalité ou en partie, ou pas du tout, le trou T, et mise en mouvement par un

moteur électrique ou du type à induction. On obtiendrait alors des possibilités de réglage « fin » sur n'importe quelle force, et pas seulement sur 2, 3, 4 ,... forces.
Il sera évident à l'homme de métier que les rondelles R et P peuvent être munies de plusieurs, par exemple deux, « jeux » de trous T/a b c d, par exemple en fonction de la viscosité du fluide et des contraintes mécaniques.

Naturellement, l'appareil selon l'invention sera avantageusement connecté à un moyen de « monitoring » (enregistrement et contrôle notamment en continu) du type mode énergie dépensée, mode rythme cardiaque, mode durée de l'exercice, mode nombre de cycles etc... associé, par exemple, à une ceinture de mesure et de transmission du rythme cardiaque du type bien connu se fixant autour de la poitrine, et on citera notamment les ceintures de ce type couramment employées sur les vélos d'entraînement cardiaque, les tapis roulants, etc... des salles.

REVENDICATIONS

1 Pompe ou vérin pour dispositif destiné à faire travailler simultanément des muscles antagonistes, en continu, c'est-à-dire sans phase de relâchement dans l'exercice, comportant essentiellement un vérin à eau ou autre fluide capable de travailler en traction puis à la suite, immédiatement, en compression, avec répétition continue de ce cycle, caractérisé en ce qu'il comporte :

- un corps 1 contenant un carter 30 contenant un fluide adapté, terminé à une extrémité par une plaque de fond 5 et à l'autre par un couvercle d'extrémité 50 , carter dans lequel coulisse;
- un piston dont la tige 6 se termine par une rondelle piston P ;
- une rondelle vérin R accolée à la rondelle R ;

et en ce que

- les rondelles piston P et rondelle vérin R sont accolées sans être solidaires l'une de l'autre, sauf en position de réglage, où elles sont rendues solidaires par des moyens adaptés pour ne pas modifier le réglage, selon le même axe longitudinal qui est celui du carter 30,
- les faces en regard de P et R comportent respectivement des moyens adaptés pour faire varier le débit de passage du fluide au travers de l'ensemble formé par les pièces P et R accolées.

2 Pompe ou vérin selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens adaptés sont constitués par les éléments ou pièces suivants :

- la rondelle R porte au moins un trou traversier T , de préférence un seul trou T,
- la rondelle P porte plusieurs trous traversiers séparés a, b, c, d, ...
- les trous T d'une part, et a, b, c, d, ... d'autre part, sont disposés sur un cercle de R ou respectivement un cercle de P, coaxiaux, de telle sorte que le centre du trou T puisse venir en coïncidence avec de préférence le centre de chacun des trous a, b, c, d, ... avec de préférence diamètre a, b, c, d,.... inférieur ou égal au diamètre de T,

- la rondelle R et la rondelle P sont mobiles relativement l'une par rapport à l'autre par rotation de l'une ou de l'autre, l'autre ou l'une restant fixe, ou par rotation des deux ensembles, ce qui permet d'amener le trou T de R en coïncidence avec successivement chacun des trous a, b, c, d, ... ou avec aucun trou (c'est-à-dire une zone pleine) de la rondelle P.

3 Pompe ou vérin selon la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens comportent un diaphragme du type obturateur photographique, ou une tirette, ou un jeu de deux aimants,

commandés de l'intérieur ou de l'extérieur par un moyen mécanique ou une motorisation.

4 Pompe ou vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que lesdits moyens peuvent être programmés selon différentes phases correspondant à différents couples successifs force/durée d'effort.

5 Pompe ou vérin selon la revendication 1 ou 4, caractérisé en ce qu' il comporte :

- un corps 1,
- un piston 6, P comportant des trous a, b, ... de diamètres différents, et une rondelle vérin R comportant un seul trou T, les rondelles piston P et rondelle vérin R coulissant dans le carter via un joint torique 40 autour de la rondelle R, et étant adaptées pour que le trou large T puisse venir successivement en regard des trous a, b, ... qui sont de diamètre égal à T pour a, plus faible pour b, encore plus faible pour c, etc... ce qui fait qu'une rotation relative des deux pièces R et P permet de régler le débit du fluide capable de traverser R en compression OU en tirage, ce qui module la force à exercer par le patient,
- les rondelles P et R et leurs tiges respectives 12 et 6 étant coaxiales par rapport à l'axe longitudinal commun, celui du carter.

6 Pompe ou vérin selon la revendication 1, 4 ou 5, ou 2 ou 3, caractérisé en ce que lorsque le réglage choisi est effectué, par la coïncidence du trou T et d'un des trous, ou pas de trou en isométrie, on emploie un moyen adapté pour bloquer cette position de réglage en rendant les rondelles R solidaires .

7 Pompe ou vérin selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit moyen de blocage est un système pointeur 20/ressort r dans un logement 130 de R et bossage en creux 130 dans la face en regard de P.

8 Pompe ou vérin selon la revendication 6, caractérisé en ce que ledit moyen adapté de blocage consiste en un jeu de double aimant, un pour chaque position, un aimant dans la pièce R et un autre dans la pièce P.

9 Pompe ou vérin selon les revendications 1 à 8, caractérisé en ce que le fluide du vérin est choisi parmi l'eau, une huile non toxique, ou de l'air ou un autre gaz non toxique.

10 Pompe ou vérin selon les revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'on ménage dans la périphérie de la rondelle piston P portant les 2, 3, 4, ... trous de réglage une zone de réglage qui est une encoche

périphérique E d'amplitude adaptée, par exemple selon un arc angulaire de 45°, et on dispose, sur la face en regard de la rondelle vérin R un taquet ou tenon TQ adapté en géométrie pour se mouvoir dans l'encoche E , laquelle bloque le tenon en rotation à ses deux extrémités, l'encoche E couvrant la zone des trous a, b, c, d, - et une zone pleine de la rondelle piston P éventuellement.

11 Pompe ou vérin selon les revendications 5 à 10, selon lequel on dispose de moyens adaptés pour faire tourner soit la rondelle R, dont le tenon TQ est limité en amplitude par l'encoche E de P, pour obtenir la coïncidence des trous, soit l'inverse, soit les deux ensemble, seul le mouvement relatif des deux rondelles R et P étant important.

12 Pompe ou vérin selon la revendication 11, selon lequel la rondelle piston P et son encoche E et ses trous a, b, c, d, ... sont maintenus fixes, et l'on fait tourner la rondelle vérin R avec une amplitude limitée par la coopération encoche E / tenon TQ.

13 Pompe ou vérin selon les revendications 1 à 12, caractérisé en ce que l'on dispose sur l'extérieur du corps 1 et du couvercle d'extrémité rotatif portant des indexations de réglage « en position », des moyens annexes tels que verrou manuel, verrou magnétique ou crochet, afin d'empêcher, après un réglage, un déréglage accidentel.

14 Pompe ou vérin selon les revendications 1 à 13, caractérisé en ce que l'on emploie une motorisation pour effectuer la rotation par étapes, et éventuellement en ce que l'on pilote cette motorisation par une unité de contrôle et de programmation.

15 Pompe ou vérin selon la revendication 14, caractérisé en ce que ladite unité est connectée à un moyen de « monitoring » (enregistrement et contrôle notamment en continu) du type mode énergie dépensée, mode rythme cardiaque, mode durée de l'exercice, mode nombre de cycles etc... associé par exemple à une ceinture de mesure et de transmission du rythme cardiaque du type bien connu se fixant autour de la poitrine.

16 Appareil ou Dispositif destiné à faire travailler simultanément des muscles antagonistes, en continu, c'est à dire sans phase de relâchement dans l'exercice, caractérisé en ce qu'il comporte une pompe ou vérin selon l'une quelconque des revendications 1 à 15, logé dans un corps 1 approprié, laissant accès à un moyen de mise en rotation comme par exemple le couvercle rotatif d'extrémité, indexé, 50, ou un moyen MC notamment de protection des cuisses, terminé par des plaques d'étanchéité ou plaques de fond 5, lesdites plaques étant elles-mêmes fixées à un « moyen de contact » MC avec le corps humain, par lequel le corps exerce l'effort souhaité, en compression puis en tirage.

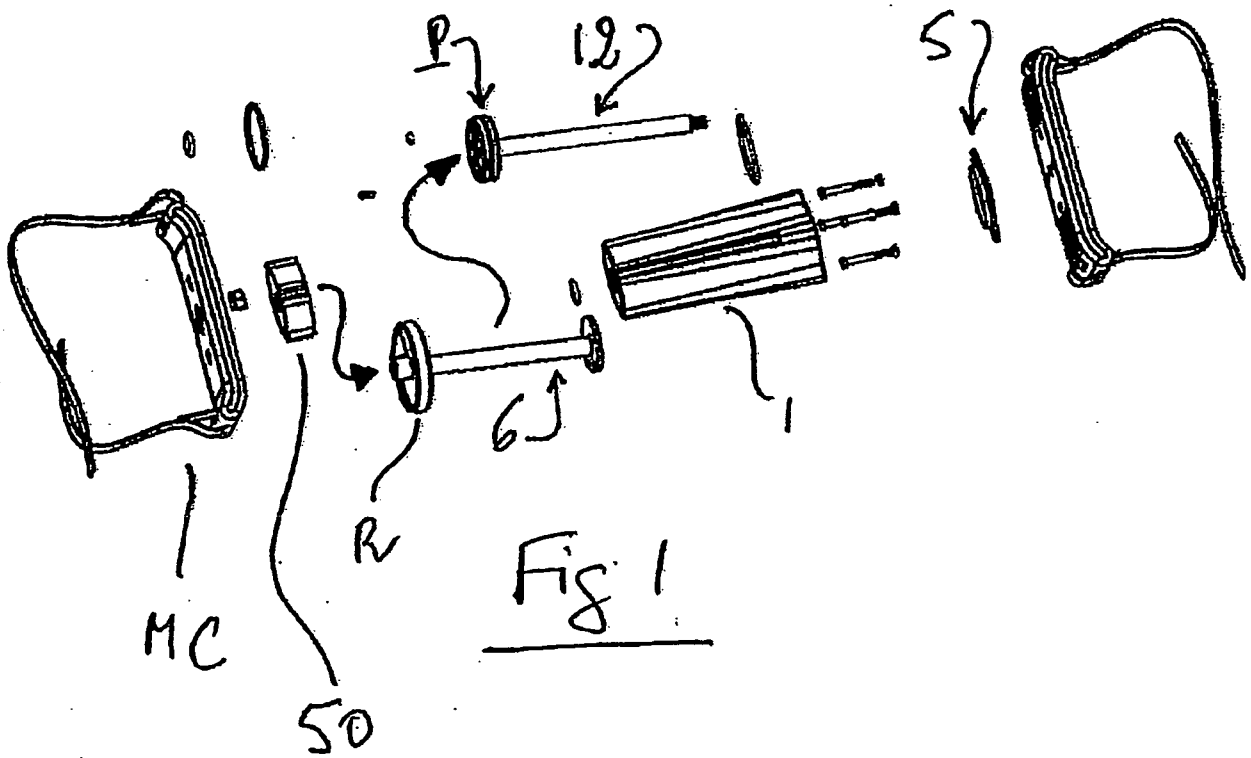


Fig 1

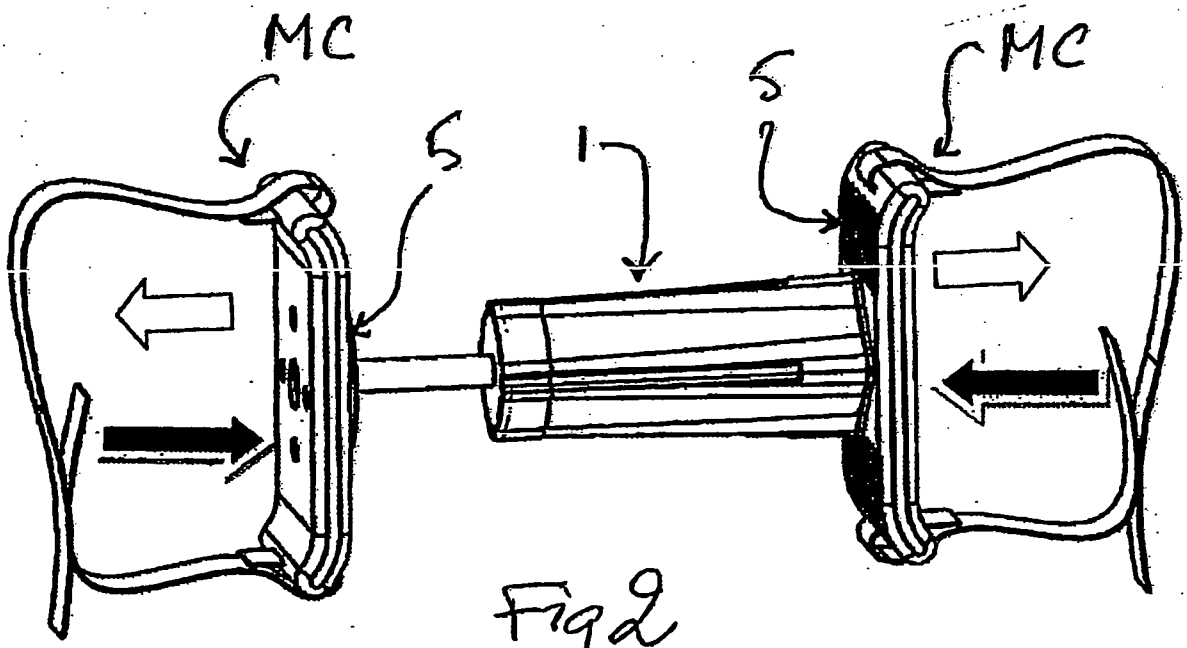


Fig 2

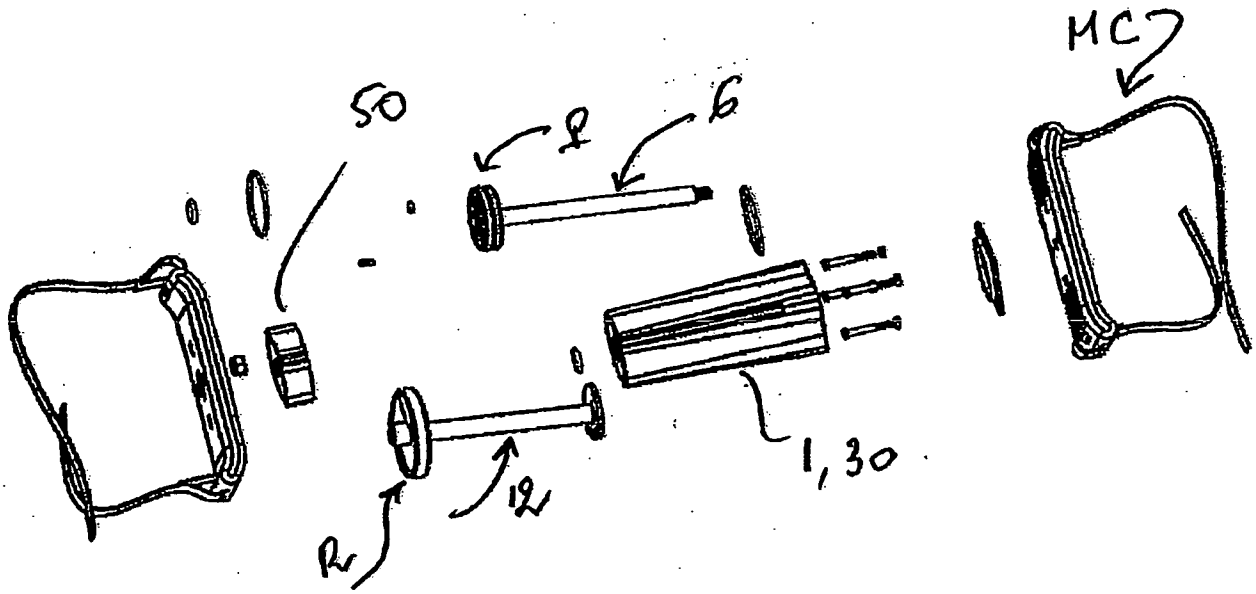


Fig 3

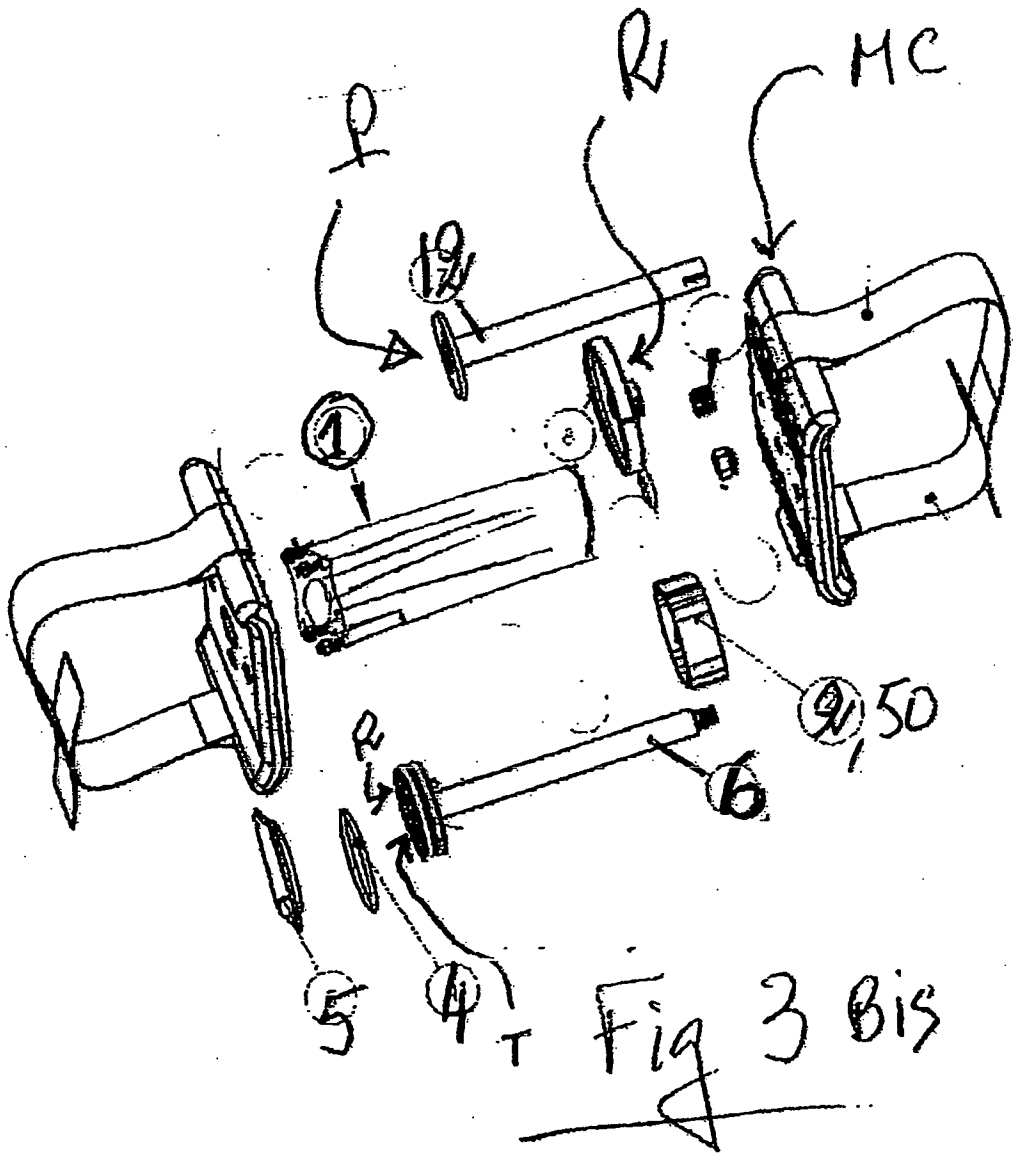


Fig 3 Bis

FIG. 4

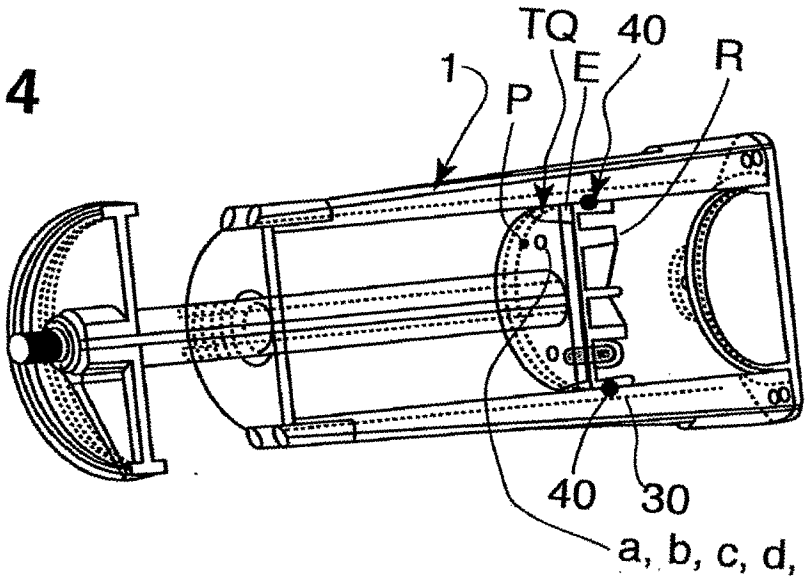


FIG. 4a

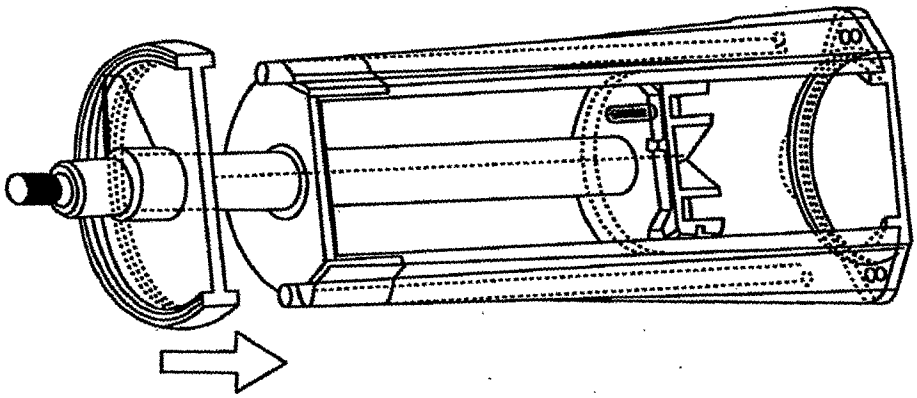


FIG. 4b

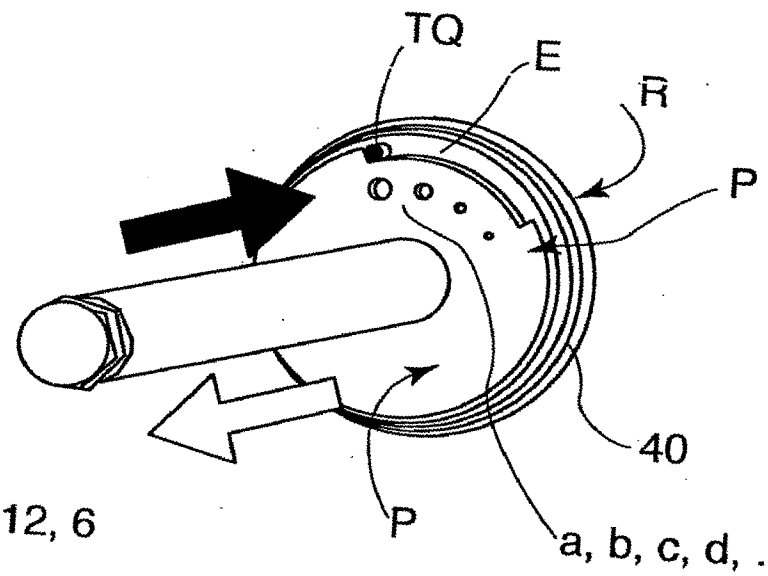


FIG. 5

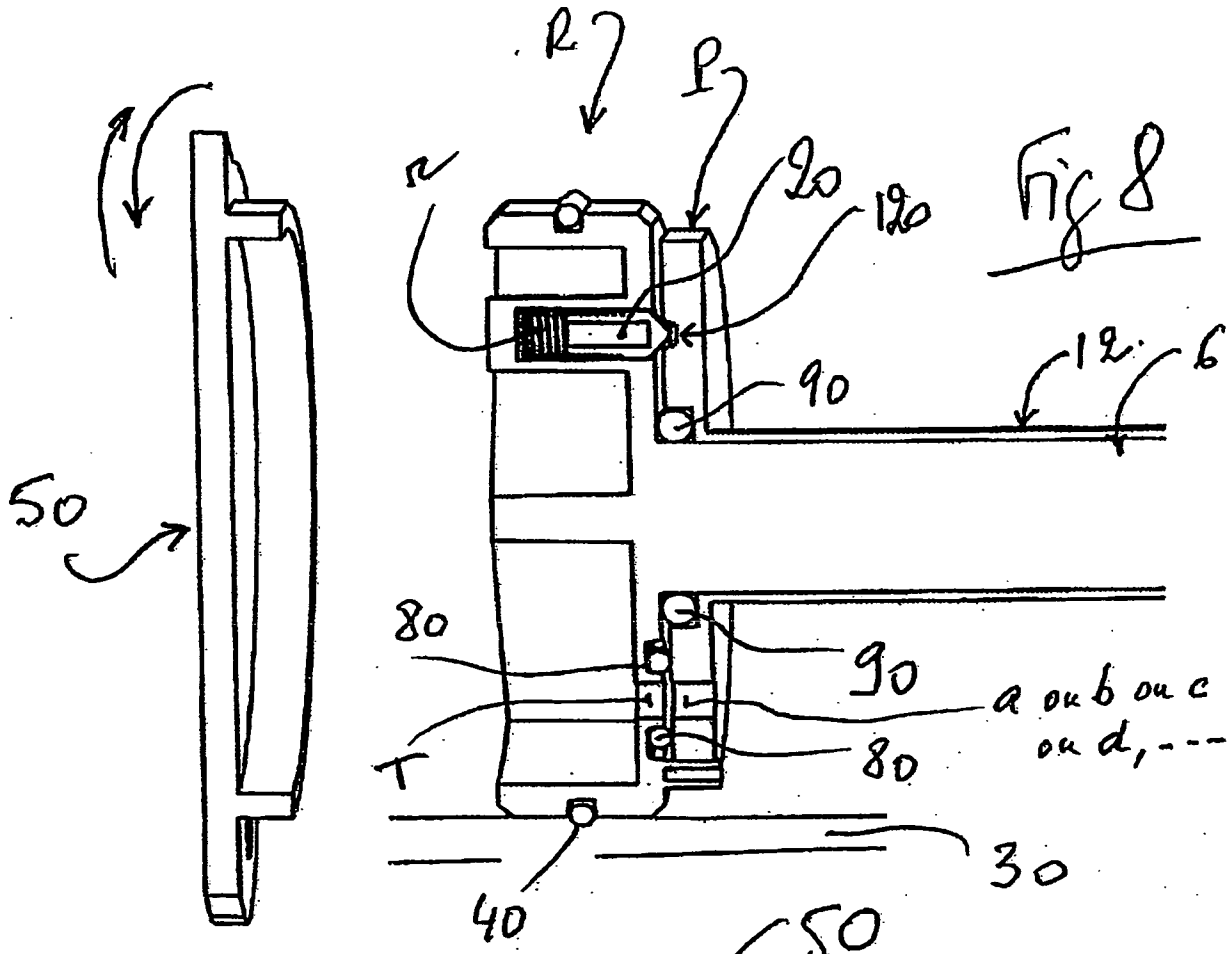


Fig 8

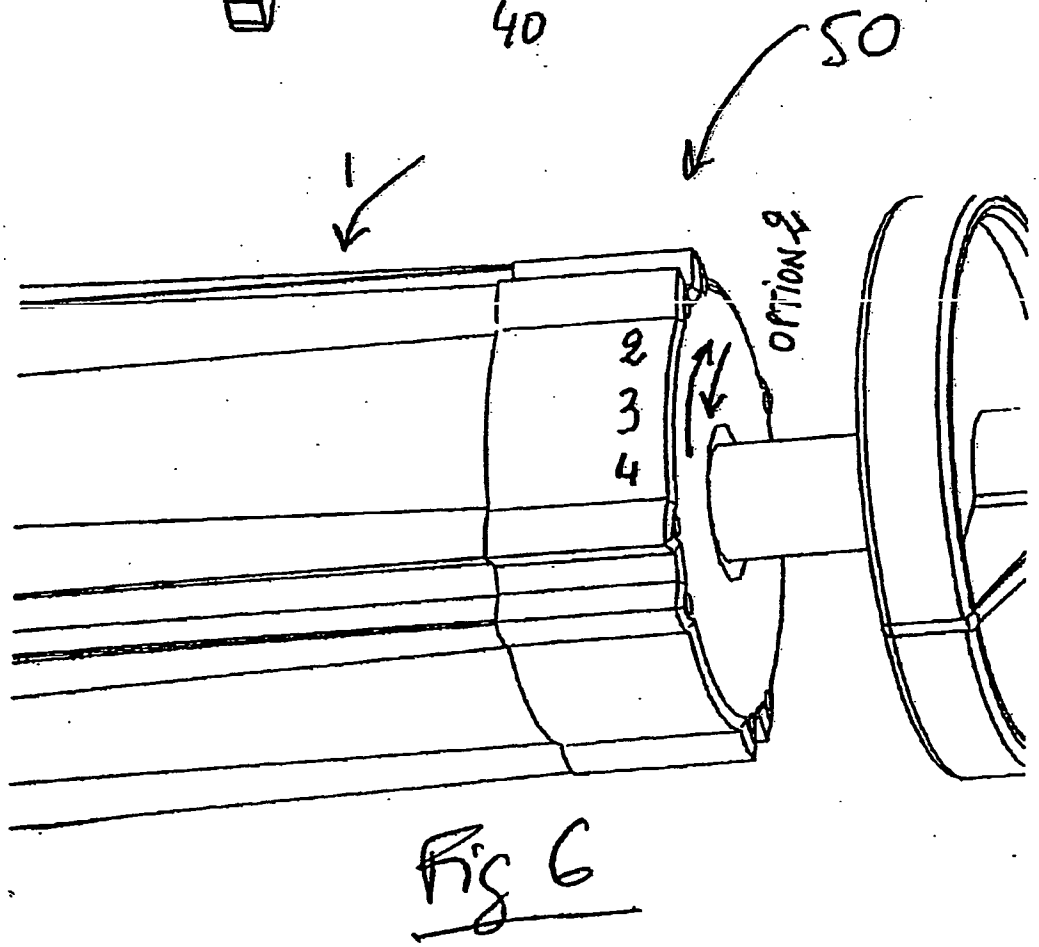


Fig 6

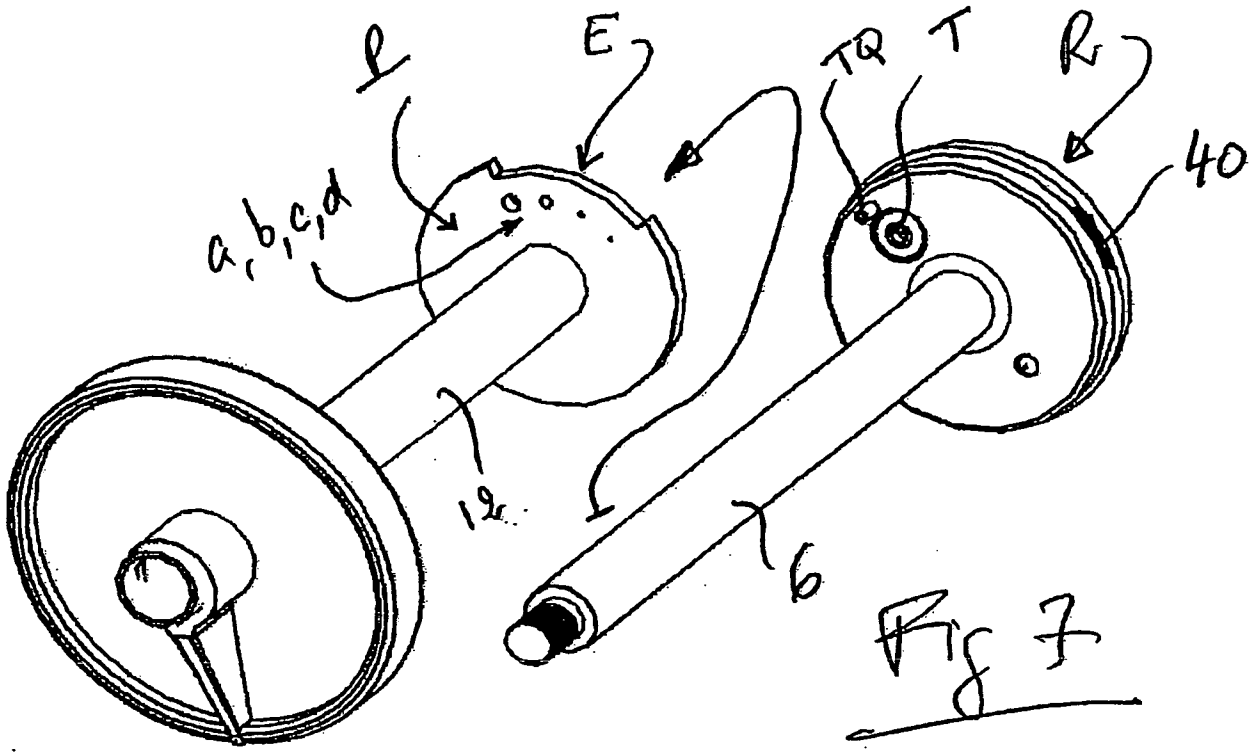


Fig 7

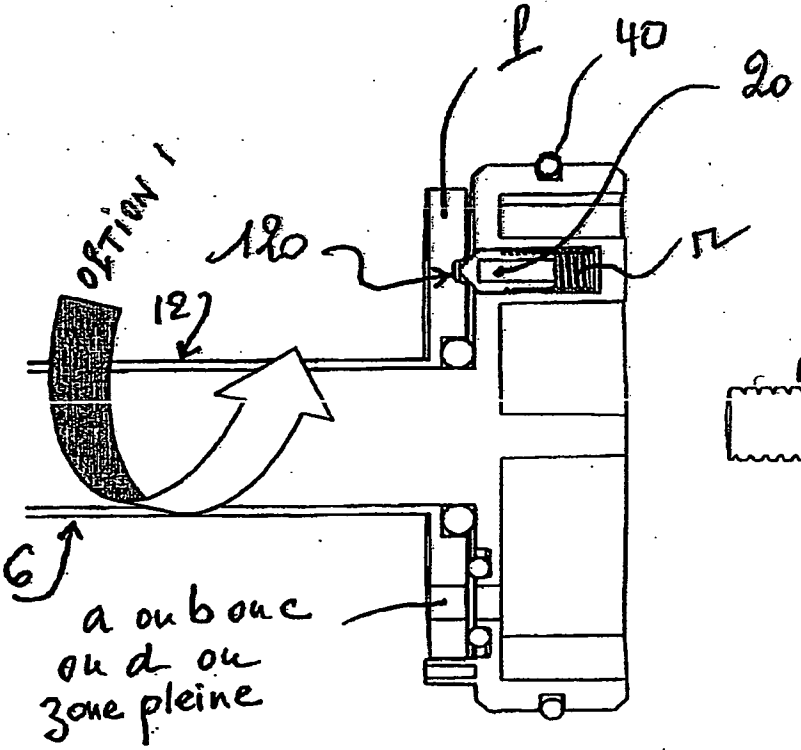


Fig 9

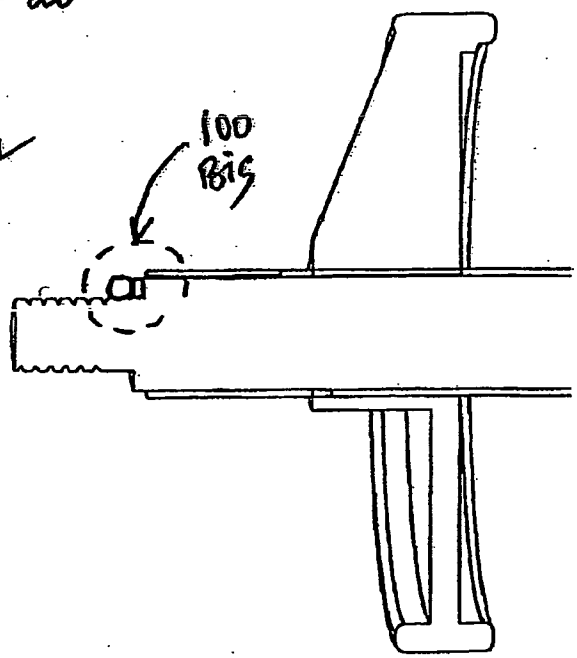


Fig 10

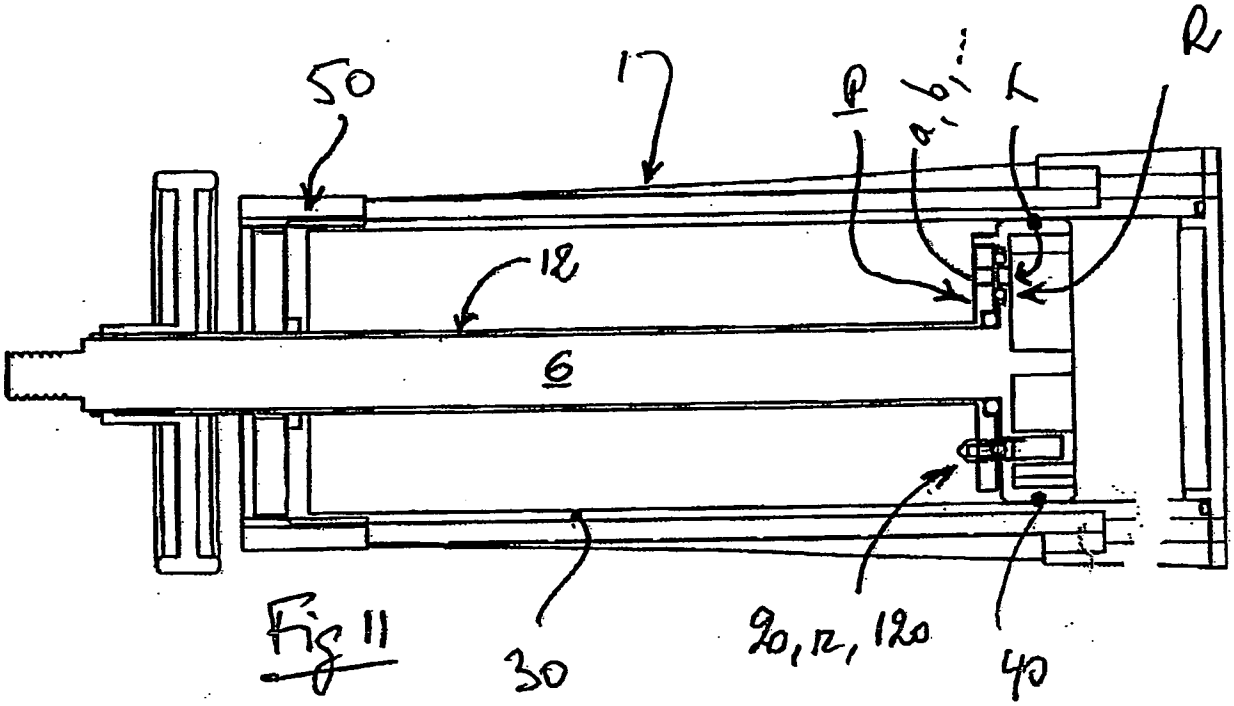


Fig 11

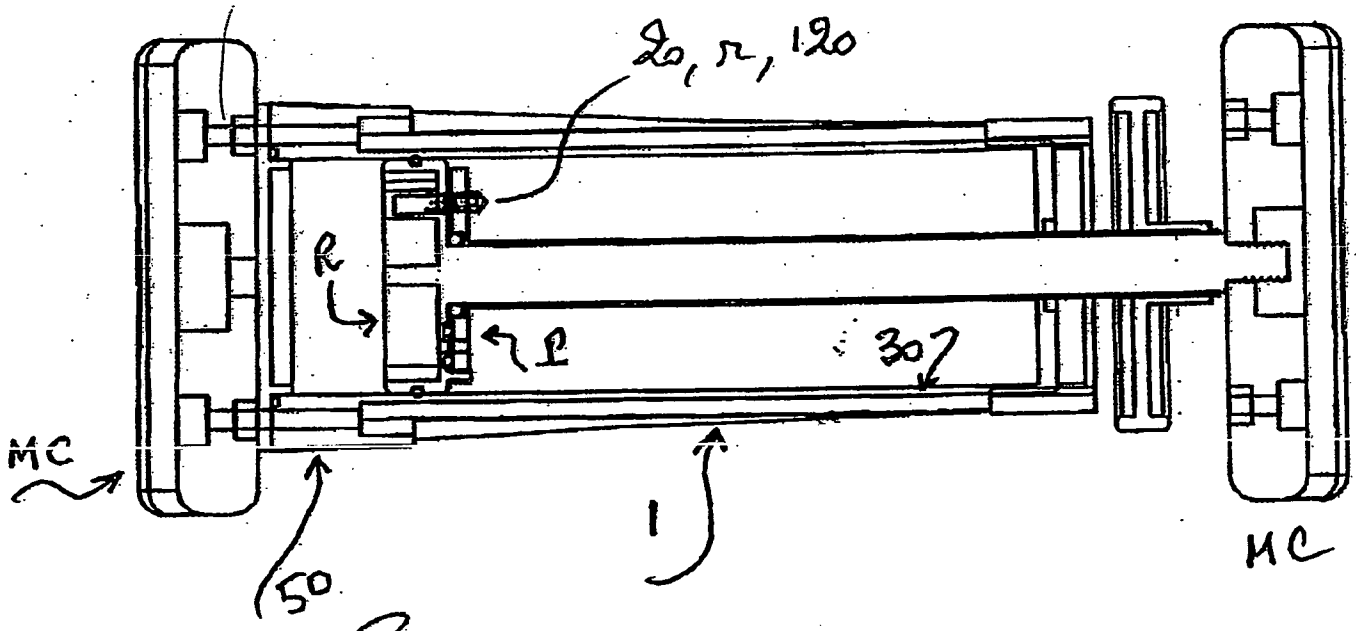


Fig 13

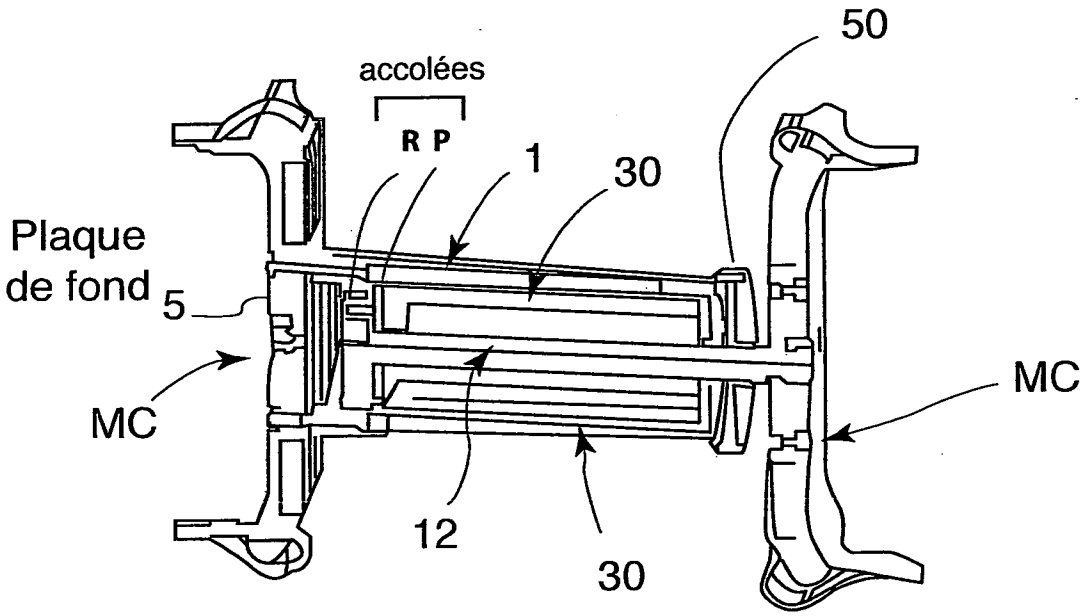


FIG. 12

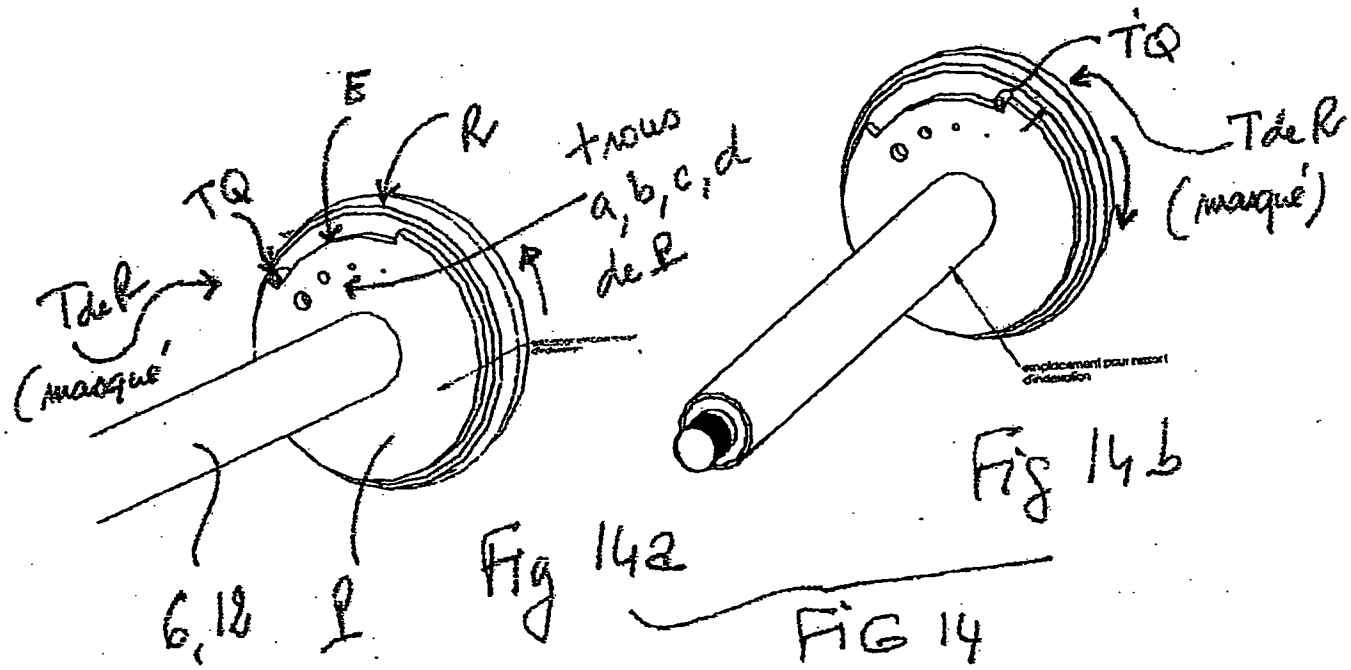


Fig 14a

Fig 14b

FIG 14

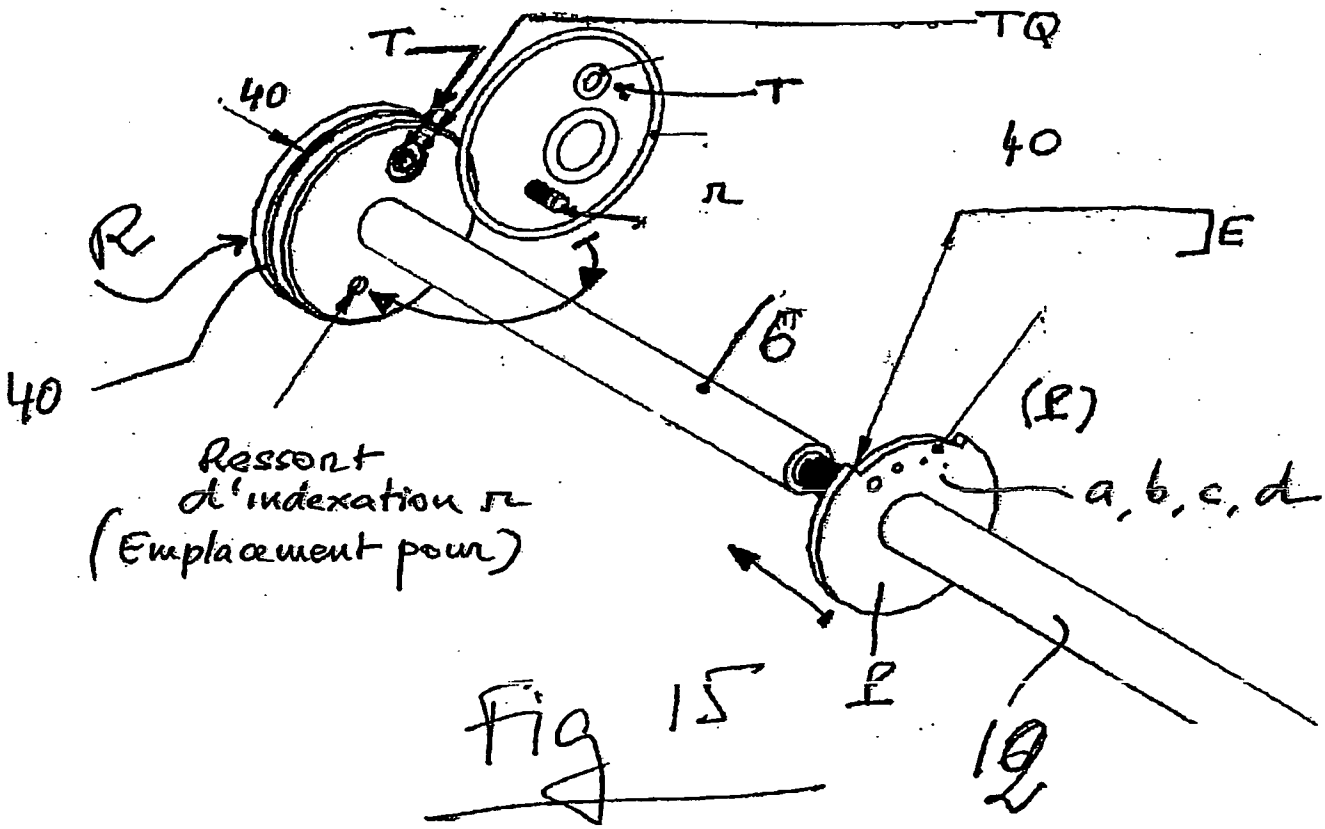

TQ
T
T
40
40
R
E
40
(E)
a, b, c, d
Ressort
d'indexation
(Emplacement pour)
f
10

Fig 15

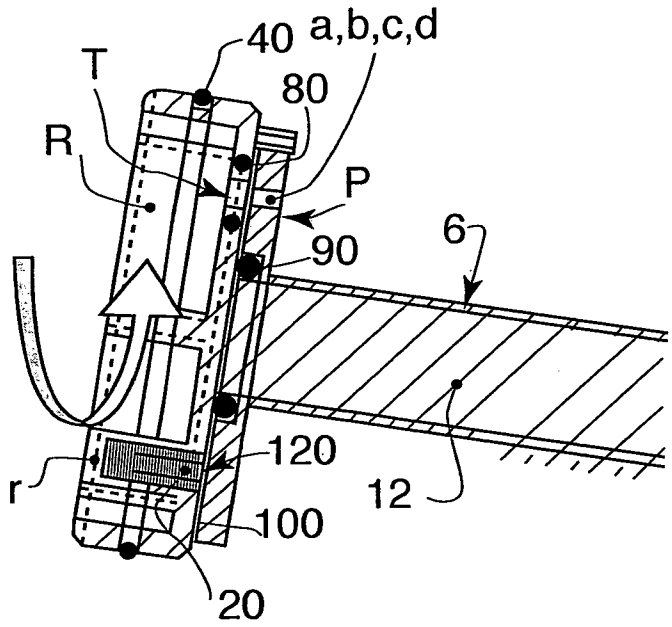


FIG. 16

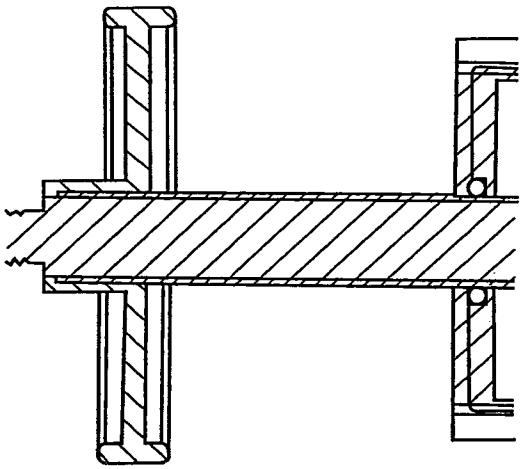


FIG. 17

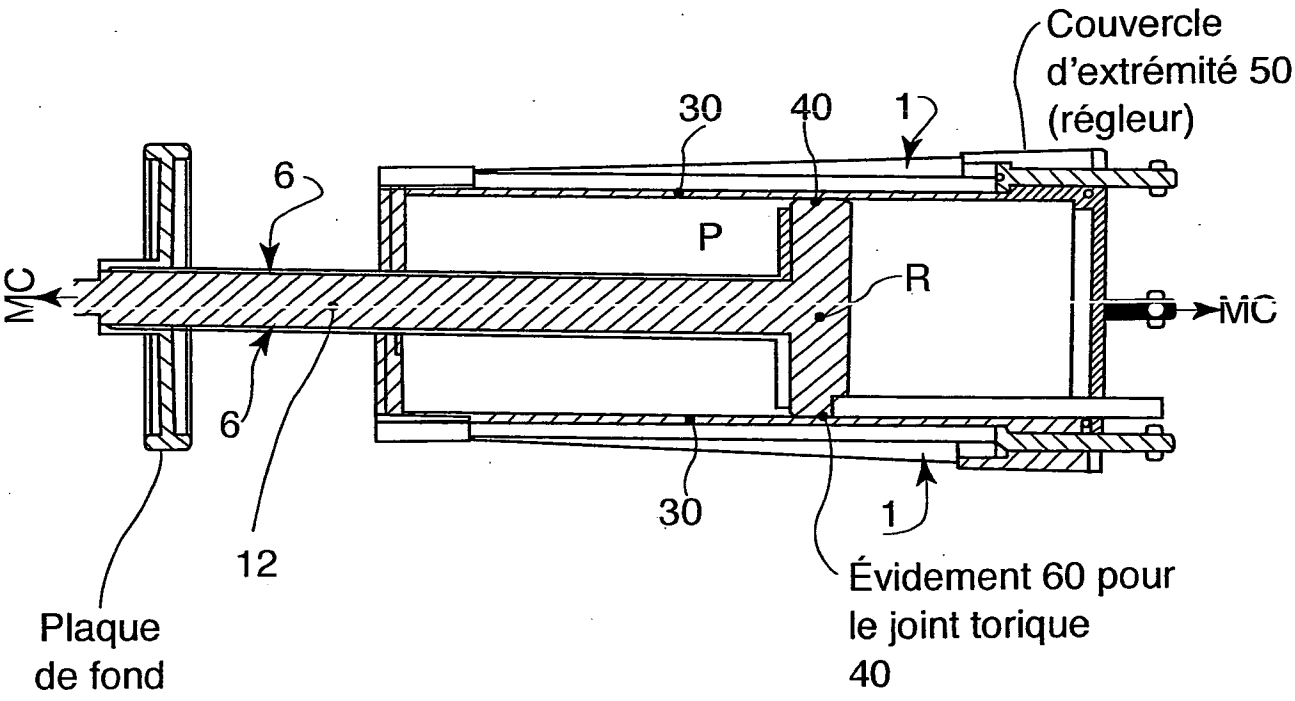


FIG. 18

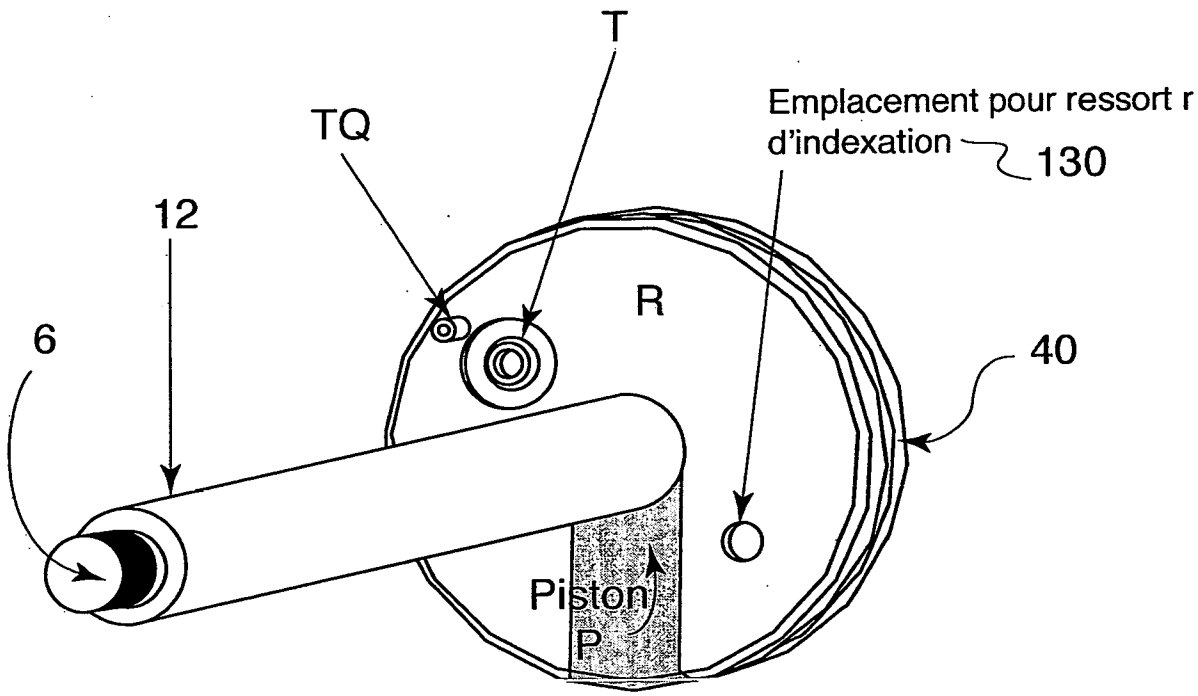

T
TQ
Emplacement pour ressort r
d'indexation
130
12
R
6
40
Piston
P

FIG. 19

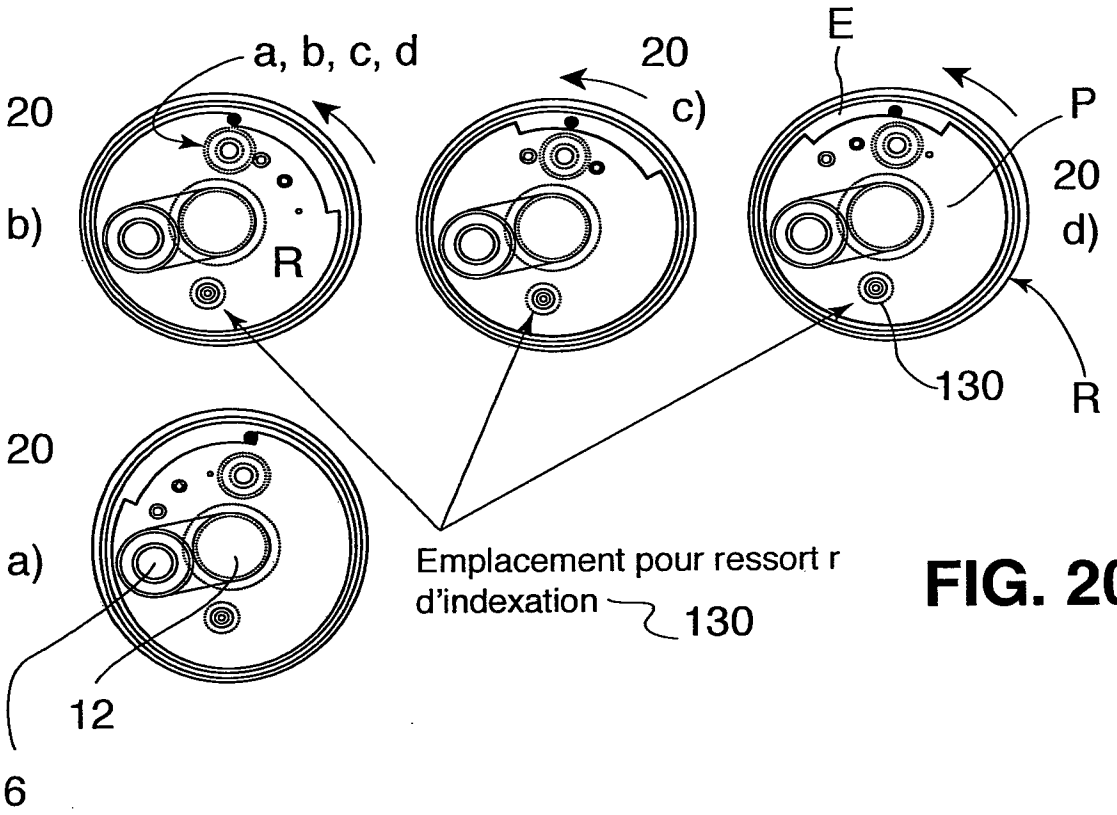


FIG. 20

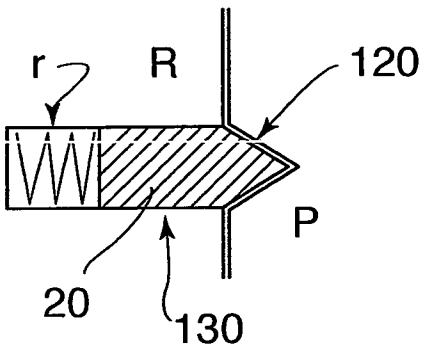


FIG. 21a

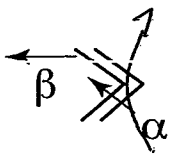


FIG. 21b

FIG. 21