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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

PCT

(43) Date de la publication internationale
13 décembre 2007 (13.12.2007)

(10) Numéro de publication internationale
WO 2007/141429 A1

(51) Classification internationale des brevets :
A63B 22/14 (2006.01) *A61H 1/00* (2006.01)
A63B 26/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2007/000947

(22) Date de dépôt international : 8 juin 2007 (08.06.2007)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
0605137 9 juin 2006 (09.06.2006) FR

(71) Déposant *(pour tous les États désignés sauf US)* : **GENDA LIMITED** [IE/IE]; Chez JOHN BEHAN & COMPANY, 1 Clonskeagh Square, Clonskeagh, Dublin 14 (IE).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant *(pour US seulement)* : **TUDICO, Gianfranco** [IT/FR]; Quartier le Prat, F-26500 Bourg-les-valence (FR).

(74) Mandataires : **GRAND, Guillaume** etc.; Cabinet Lavoix, 62 rue de Bonnel, F-69448 Lyon Cedex 03 (FR).

(81) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible)* : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

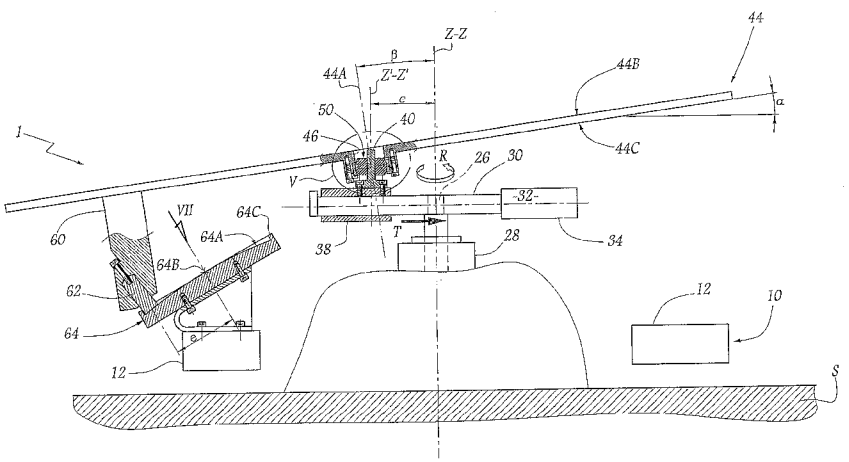
(84) États désignés *(sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible)* : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :
— *avec rapport de recherche internationale*

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title:** APPARATUS FOR GLOBAL CORPORAL MOBILIZATION AND USE THEREOF

(54) **Titre :** APPAREIL DE MOBILISATION CORPORELLE GLOBALE ET UTILISATION D'UN TEL APPAREIL



(57) **Abstract:** The invention concerns an apparatus (1) comprising a chassis (10) supported on the ground (S), a mobile platform (44) supporting a subject, and motorized means (30, 32, 38) for driving the platform relative to the chassis. In order to put the subject off balance while moving its lifting polygon, so as to act on the subject's body according to advanced kinematics, the driving means are capable of moving the platform off-center relative to a substantially vertical fixed axis (Z-Z) and of driving the platform in rotation about said axis when the platform is off-center, whereas the platform is provided with peripheral mobile supporting means (60, 62) on corresponding bearing means (64) secured to the chassis (10), said supporting means being capable of resting the platform on the chassis by adjustably inclining same relative to the horizontal in a plane passing through the fixed axis and a central region of the platform when the driving means move the platform off-center relative to said axis. The apparatus thus generates remarkable neuro-biomechanical actions, while having a reliable lightweight and compact structure.

[Suite sur la page suivante]

WO 2007/141429 A1

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues*

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Cet appareil (1) comporte un châssis (10) d'appui au sol (S), un plateau mobile (44) de support d'un sujet, et des moyens motorisés (30, 32, 38) d'entraînement du plateau par rapport au châssis. Pour permettre de déséquilibrer le sujet tout en déplaçant son polygone de sustentation, afin d'agir sur le corps du sujet suivant une cinématique élaborée, les moyens d'entraînement sont adaptés, d'une part, pour excentrer le plateau par rapport à un axe fixe (Z-Z) sensiblement vertical et, d'autre part, pour entraîner le plateau en rotation autour de cet axe lorsque le plateau est excentré, tandis que le plateau est muni de moyens périphériques (60, 62) d'appui mobile sur des moyens de portée correspondants (64) solidaires du châssis (10), ces moyens d'appui étant adaptés pour faire reposer le plateau sur le châssis en l'inclinant de manière réglable par rapport à l'horizontale dans un plan passant par l'axe fixe et une zone centrale du plateau lorsque les moyens d'entraînement excentrent le plateau par rapport à cet axe. L'appareil génère ainsi des actions neuro-biomécaniques remarquables, tout en présentant une structure fiable, légère et peu encombrante.

APPAREIL DE MOBILISATION CORPORELLE GLOBALE ET UTILISATION D'UN TEL APPAREIL

La présente invention concerne un appareil de mobilisation corporelle globale d'un sujet humain, c'est-à-dire un appareil permettant de mettre en mouvement le tronc, les membres et les articulations du sujet, ainsi qu'une utilisation d'un tel appareil.

Ce genre d'appareil est destiné, préférentiellement mais non exclusivement, à être utilisé sous la supervision d'un kinésithérapeute qui détermine les mouvements de mobilisation générés par l'appareil.

De récentes études en neurophysiologie révèlent que l'efficacité des soins de kinésithérapie ou d'ostéopathie, pratiqués par exemple sur un sujet blessé, une personne vieillissante ou un sujet sain, ou encore sur un pratiquant de sports de haut niveau, est liée à la stimulation des capacités neuro-biomécaniques du sujet. En effet, pour se tenir debout et commander son corps, l'être humain reçoit des informations par différents capteurs, notamment des capteurs articulaires, vestibulaires, visuels, cutanés, etc. Le cerveau traite ces informations en les comparant à des modèles internes, innés et acquis, en fonction desquels l'être humain ajuste ses réponses corporelles. Cependant, ces modèles internes sont parfois insuffisamment affûtés pour répondre à des situations nouvelles, certains de ces modèles pouvant avoir été perdus ou n'avoir jamais été acquis par l'entraînement. On comprend que de la richesse de ces modèles dépend la capacité du sujet à s'adapter aux difficultés de l'environnement dans lequel il se déplace et/ou il agit. En outre, pour que les ordres de contrôle des mouvements du corps du sujet par son cerveau soient efficaces, les articulations du sujet doivent être fonctionnellement réactives et les muscles qui sous-tendent ces articulations doivent être forts et flexibles. Cependant, une partie des compétences motrices du sujet peut être perdue, notamment suite à un accident, lors de son vieillissement, lorsqu'il adopte des postures de travail inadaptées ou lorsqu'il souffre de surtension nerveuse.

On comprend ainsi que la récupération ou l'entraînement des compétences neuro-biomécaniques du sujet nécessitent des stimulations et des simulations conjointes, aussi complètes et variées que possible, de ses fonctions musculo-articulaires et de ses capacités de neuro-vigilance.

Les appareils permettant une telle récupération ou un tel entraînement sont aujourd'hui pratiquement inexistants. Les quelques appareils disponibles sont en général constitués d'une plateforme motorisée, qui à la fois repose et oscille sur un pivot central d'appui, comme dans US-A-2,827,894 et US-4,313,603. Les mouvements de ces plateformes provoquent un déséquilibre du corps du sujet se tenant sur la plateforme et induisent ainsi des réactions corporelles de sa part. Cependant, en pratique, comme tous les mouvements de mobilisation générés par ces appareils sont centrés sur leur pivot central d'appui, le corps du sujet n'est pas ou que faiblement déséquilibré : lors des mouvements de l'appareil, le polygone de sustentation du corps du sujet, c'est-à-dire la surface virtuelle comprise entre les points d'appui des pieds du sujet se tenant debout sur la plateforme et à l'intérieur de laquelle doit se projeter le centre de gravité du corps du sujet pour que ce dernier ne soit pas totalement déséquilibré et chute, reste centré sur le pivot central d'appui. Autrement dit, l'axe sagittal du corps du sujet reste globalement dans le prolongement du pivot central d'appui, ce qui ne permet qu'une réaction corporelle modérée, et toujours du même type. En outre, le poids du sujet et les efforts qu'il produit pour ne pas chuter sont encaissés en totalité par le pivot central d'appui, ce qui oblige, pour limiter les risques de casse, à fabriquer ce dernier sous une forme particulièrement résistante, notamment sous forme d'un joint de cardan. La force motrice nécessaire à l'entraînement de la plate-forme doit alors être dimensionnée en conséquence, ce qui se traduit par un appareil particulièrement lourd et encombrant.

US-A-5,813,958 propose également un appareil à plateforme motorisée oscillante, qui, dans certaines formes de réalisation, intègre un plateau de support du sujet, présentant une inclinaison pré-fixée de sorte que le centre de ce plateau se trouve excentré d'une distance fixe par rapport à l'axe vertical

autour duquel tourne le plateau. En service, le déséquilibre du sujet est plus important qu'avec les appareils mentionnés ci-dessus, mais du fait de la fixité de l'inclinaison du plateau, liée à la structure même de l'appareil, les mouvements de mobilisation générés présentent une cinématique figée et donc peu efficace et peu performante, dans le sens où le sujet tient rapidement compte de l'excentration fixe du plateau pour retrouver rapidement son équilibre et neutraliser la stimulation neuro-biomécanique fournie par l'appareil en anticipant les caractéristiques de cette stimulation. En outre, la structure de l'appareil s'avère particulièrement lourde et encombrante, en raison de l'interposition entre le châssis de l'appareil et son plateau d'un disque rotatif sur lequel le plateau prend appui pour être incliné de manière pré-fixée.

Le but de la présente invention est de proposer un appareil de mobilisation corporelle globale qui, tout en étant fiable, léger et peu encombrant, permet à la fois de déséquilibrer le sujet et de déplacer significativement le polygone de sustentation et les centres de pression instantanés du corps du sujet, de manière efficace et contrôlée, afin d'agir sur le corps suivant des mouvements élaborés, à même de renforcer ou d'entretenir les compétences neuro-biomécaniques du sujet.

A cet effet, l'invention a pour objet un appareil de mobilisation corporelle globale d'un sujet humain, tel que défini à la revendication 1.

Grâce à l'appareil selon l'invention, le centre du polygone de sustentation et les centres de pression instantanés du corps d'un sujet peut être écarté transversalement de l'axe fixe défini par l'appareil : lorsque le sujet se tient, notamment debout, sur le plateau, son polygone de sustentation est globalement centré sur la zone centrale du plateau, alors que cette dernière est prévue pour pouvoir être excentrée par rapport à l'axe fixe. Cette excentration du plateau s'accompagne d'une inclinaison de ce dernier, commandée par les moyens périphériques d'appui dont est muni le plateau, ce qui provoque le déséquilibre du sujet et la sollicitation de ses capacités neuro-biomécaniques, comme expliqué ci-dessus. En service, lorsque le plateau est entraîné de manière excentrée autour de l'axe fixe, le corps du sujet est mobilisé par une force

centrifuge, selon une direction circonférentielle couplée à une mobilisation linéaire parallèlement au plan du plateau, liée à l'inclinaison de ce dernier. Autrement dit, l'appareil selon l'invention produit des mouvements contrôlés de son plateau qui déséquilibrent le sujet, en provoquant un déplacement circonférentiel et en translation latérale du polygone de sustentation et des centres de pression instantanés du corps du sujet.

L'effet centrifuge de ce déplacement s'applique en particulier sur tous les éléments corporels qui composent la poutre cylindrique constituée de l'ensemble tronc/abdomen. La réaction à cette force centrifuge est un puissant effort de restauration centripète par l'ensemble de tous les muscles du corps.

L'appareil selon l'invention réalise ainsi une action neuro-biomécanique adaptée à la complexité articulaire, musculaire et informationnelle du corps du sujet, pour lui rendre, autant que possible, tout son potentiel dynamique ou pour le pousser dans ses limites neuro-motrices d'ajustement. En pratique, l'appareil engendre différents types d'actions, telles que des actions vestibulaires, articulaires, cutanées, posturales, musculaires, neurologiques, génito-pelviennes, etc. En effet, selon les réglages des moyens motorisés et selon la posture du sujet sur le plateau, diverses zones du corps sont mobilisées de manière coordonnée, voire tout le corps. Lorsque le sujet se tient par exemple debout sur le plateau, on peut mobiliser ses jambes seules, ses jambes et son tronc, ou ses jambes, son tronc et ses bras. Selon le recrutement musculaire commandé, la mobilisation corporelle s'accompagne d'un brûlage calorique significatif. De manière plus générale, sur l'appareil, le corps du sujet n'est pas à considérer comme un objet rigide et stable : au contraire, ce corps est déformable et comporte un grand nombre d'articulations qui sont autant de degrés de liberté à maîtriser pour maintenir le contrôle postural et pour obtenir une orientation spatiale variable et complexe. Les activités posturo-cinétiques effectuées par le sujet sur l'appareil vont assurer la coordination des divers éléments articulés de son corps : en réponse aux mouvements du plateau, le sujet met en place une stratégie posturale, c'est-à-dire un plan d'action

coordonné entre les différentes parties de son corps impliquées dans l'activité, dans le but de maintenir ou de récupérer une attitude posturale efficiente.

En outre, en service, le poids du sujet et les efforts de mobilisation qu'il génère sont encaissés par les moyens périphériques d'appui, autrement dit en périphérie du plateau, dans une zone relativement étendue où, par exemple, plusieurs points d'appui peuvent avantageusement être prévus, tandis que les moyens de portée correspondants sont portés fixement par le châssis, sans devoir interposer un composant mobile additionnel entre le plateau et le châssis. La fiabilité et la robustesse de l'appareil sont ainsi remarquables. De plus, comme la périphérie du plateau supporte les efforts les plus élevés, les moyens d'entraînement sont avantageusement prévus pour produire et transmettre essentiellement, voire exclusivement, les efforts moteurs de déplacement du plateau. La force motrice nécessaire n'a pas à être surdimensionnée, ce qui se traduit par un faible encombrement des moyens d'entraînement du plateau.

D'autres caractéristiques de cet appareil, prises isolement ou suivant toutes les combinaisons techniquement possibles, sont énoncées aux revendications 2 à 15.

L'invention a également pour objet une utilisation d'un appareil de mobilisation tel que défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'on règle, de manière combinée ou dissociée, à la fois l'amplitude d'excentration du plateau par rapport à l'axe fixe et la vitesse d'entraînement en rotation du plateau autour de cet axe fixe.

Cette utilisation repose sur la présence de moyens de commande adaptés pour régler l'appareil de manière appropriée, appartenant à l'appareil.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins sur lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un appareil selon l'invention, sur lequel un sujet est en train d'être mobilisé ;

- la figure 2 est une vue schématique de dessus de la partie basse de l'appareil, selon la flèche II à la figure 1, en l'absence du plateau de cet appareil ;

- la figure 3 est une section schématique selon la ligne III-III de la figure 2, avec le plateau de l'appareil ;

- la figure 4 est une vue analogue à la figure 3, suivant une autre configuration de fonctionnement de l'appareil ;

- la figure 5 est une vue à plus grande échelle du détail V à la figure 3 ;

- la figure 6 est un schéma en perspective du plateau de l'appareil, associé à une forme géométrique fictive permettant de comprendre la cinématique de fonctionnement du plateau ;

- la figure 7 est une vue schématique en élévation d'une partie de l'appareil selon la flèche VII indiquée à la figure 3 ;

- les figures 8 et 9 sont des schémas illustrant des trajectoires du centre du plateau vu selon la même direction d'observation qu'à la figure 2, pour diverses configurations de fonctionnement de l'appareil ;

- la figure 10 est une vue analogue à la figure 2, illustrant une variante de réalisation de l'appareil selon l'invention ;

- la figure 11 est une section partielle selon la ligne XI-XI de la figure 10 ;

- les figures 12 et 13 sont des vues respectivement analogues aux figures 8 et 9, pour l'appareil des figures 10 et 11 ;

- les figures 14 et 15 sont des vues respectivement analogues aux figures 12 et 13, pour un réglage différent de l'appareil ;

- les figures 16 à 18 sont des schémas illustrant un autre mode de réalisation d'un appareil selon l'invention, la figure 16 correspondant à une vue de dessus analogue à celle de la figure 2, tandis que la figure 17 correspond à une section selon la ligne XVII-XVII de la figure 16 et que la figure 18, analogue à la figure 17, illustre l'appareil dans une configuration de fonctionnement différente de celle de la figure 17.

Sur les figures 1 à 7 est représenté un appareil 1 de mobilisation corporelle d'un sujet 2, destiné à mettre en mouvement les membres et les articulations du sujet. L'appareil 1 est destiné à être utilisé sous la supervision d'un kinésithérapeute ou d'un professionnel de santé analogue, afin que ce dernier détermine les mouvements de mobilisation imposés au sujet par l'appareil. En pratique, l'appareil 1 est utilisé dans un cabinet médical de kinésithérapie ou d'ostéopathie, ou plus généralement dans un centre de soins, par exemple dans une maison de retraite ou un institut de thalassothérapie. En variante, le sujet peut utiliser de manière autonome l'appareil 1, notamment à des fins d'exercices physiques, l'appareil étant alors mis à disposition dans une salle de fitness ou analogue.

L'appareil 1 comporte un châssis 10 d'appui sur le sol S. Par commodité, la suite de la description est orientée par rapport au sol, de sorte que le terme « vertical » désigne une direction sensiblement perpendiculaire au sol S, tandis que le terme « horizontal » désigne une direction sensiblement perpendiculaire à la verticale ainsi définie. De même, les termes « bas » et « inférieur » désignent une direction dirigée vers le sol, tandis que les termes « haut » et « supérieur » désignent une direction de sens opposé.

Le châssis 10 comprend une structure essentiellement tubulaire qui, vue de dessus comme à la figure 2, présente une forme globalement hexagonale, avec six montants rectilignes élémentaires 12, qui s'étendent dans un même plan. Ces montants reposent sur le sol par l'intermédiaire de pieds 14, répartis suivant la périphérie du châssis. A leur extrémité libre, chacun de ces pieds 14 est avantageusement muni d'une vis de réglage 15 (figure 1), permettant d'adapter le châssis 10 à d'éventuelles irrégularités du sol S, de sorte que les montants 12 s'étendent, autant que possible, à l'horizontale. Deux des montants 12, opposés l'un à l'autre, sont rigidement reliés par une traverse horizontale 16 le long de laquelle est agencé un groupe moteur 18. Ce groupe 18 comprend, d'une part, un moteur électrique 20 dont le boîtier externe 22 est rapporté fixement à la traverse 16 et, d'autre part, un étage moto-réducteur 24, monté en sortie du moteur 20 et dont l'arbre de sortie 26 s'étend verticalement, dans la

zone centrale de la forme hexagonale des montants 12. Sous la commande du groupe 18, l'arbre 26 est prévu pour tourner sur lui-même autour de son axe Z-Z, comme indiqué par la flèche R. L'appareil 1 comporte des moyens, non représentés, d'alimentation électrique et de commande variable du moteur 20.

A son extrémité libre supérieure, l'arbre 26 est solidarisé à une barre rectiligne horizontale 30. L'extrémité supérieure de l'arbre 26 est par exemple emmanchée ou vissée dans un orifice correspondant de la barre 30, de sorte que l'arbre et la barre sont liés cinématiquement l'un à l'autre. Autrement dit, lorsque l'arbre 26 tourne autour de son axe Z-Z, la barre 30 tourne également autour de cet axe, suivant le mouvement rotatif R.

La barre 30 s'étend de part et d'autre de l'arbre 26. A une de ces extrémités longitudinales, la barre 30 porte un moteur électrique 32 dont le boîtier externe 34 est fixé à la barre 30 et dont l'arbre de sortie 36 agit sur un chariot 38 monté à coulissement le long de la barre 30. Le moteur 32 est alimenté depuis le moteur 20, par l'intermédiaire d'un collecteur 28 agencé autour de l'arbre 26 et permettant de réaliser des connexions électriques entre des contacts fixes du groupe moteur 18 et des contacts rotatifs associés au moteur 32. Du courant électrique peut ainsi circuler, via ce collecteur, du moteur 20 jusqu'au moteur 32, y compris lorsque la barre 30 tourne autour de l'axe Z-Z.

L'appareil 1 comprend également des moyens, non représentés, de commande variable du moteur 32.

Le chariot 38 est, sous la commande de l'arbre de sortie 36 du moteur 32, déplaçable suivant un mouvement de translation horizontale T, le long de la barre 30 qui forme ainsi une glissière, entre deux positions extrêmes respectivement représentées sur les figures 3 et 4. Des détecteurs de fins de course sont avantageusement prévus le long de la barre 30 et connectés aux moyens de commande du moteur 32.

Le chariot 38 porte une tige rectiligne verticale 40 dont la partie basse est solidarisée fixement au chariot. L'axe Z'-Z' de cette tige 40 s'étend ainsi parallèlement à l'axe Z-Z de l'arbre 26, tout en étant déplaçable par rapport à cet axe Z-Z suivant le mouvement de translation horizontale T. Dans sa position

extrême de la figure 3, le chariot 38 positionne l'axe Z'-Z' à distance de l'axe Z-Z, avec un écartement horizontal d'excentration noté e à la figure 3. Dans sa position extrême de la figure 4, le chariot 38 est disposé à l'aplomb de l'arbre 26, de sorte que les axes Z-Z et Z'-Z' s'étendent verticalement dans le prolongement l'un de l'autre. Entre ces deux positions extrêmes, l'excentration de l'axe Z'-Z' par rapport à l'axe Z-Z est variable, selon la position du chariot 38 le long de la barre de glissière 30, sous la commande du moteur 32, entre une valeur maximale correspondant à l'écartement précité e pour la position du chariot de la figure 3 et une valeur nulle pour la position du chariot de la figure 4.

En service, lorsque l'arbre 26 tourne sur lui-même autour de son axe Z-Z, la tige 40 est donc entraînée en rotation autour de cet axe Z-Z, en étant soit excentrée par rapport à cet axe lorsque l'excentration de l'axe Z'-Z' est non nulle, soit dans le prolongement vertical de l'arbre 26 lorsque cette excentration est nulle. Dans ce dernier cas, la tige 40 tourne alors sur elle-même, autour de son axe Z'-Z' confondu avec l'axe Z-Z.

L'appareil de mobilisation 1 comporte en outre un plateau 44 présentant une forme globale de disque, définissant un axe central de révolution 44A, ainsi que des faces supérieure 44B et inférieure 44C sensiblement planes.

Dans sa partie centrale, le plateau 44 délimite un orifice 46 centré sur l'axe 44A et dont le débouché sur la face inférieure 44C est entouré par une bride annulaire 48 venue de matière avec le reste du plateau 44.

Le plateau 44 est adapté pour être assemblé au chariot 38, en introduisant par le bas la tige 40 dans l'orifice 46, avec interposition d'une rotule 50 représentée plus en détail à la figure 5. Cette rotule 50 comporte, d'une part, une noix extérieure 52, immobilisée dans la bride 48 par un couvercle boulonné 49, et, d'autre part, une noix intérieure 54 délimitant un alésage interne de section transversale complémentaire à celle de la tige 40. De manière connue en soi, les noix extérieure et intérieure s'articulent l'une dans l'autre, par coopération de surfaces respectives hémisphériques permettant à la noix intérieure de librement pivoter dans toutes les directions par rapport à la noix extérieure, avec des débattements maximaux prédéterminés. De la sorte,

lorsque le plateau 44 est rapporté autour de la tige 40, ce plateau peut librement pivoter autour de la noix intérieure 54 de la rotule 50.

Dans sa périphérie extérieure, le plateau 44 est muni, de manière fixe, de cinq pieds 60 s'étendant en saillie vers le bas depuis sa face inférieure 44C, comme représenté schématiquement à la figure 6. Les pieds 60 sont destinés à prendre appui sur le châssis 10 lorsque le plateau est rapporté autour de la tige 40, de sorte que le poids du plateau est, au moins pour l'essentiel, voire exclusivement, supporté par le châssis par l'intermédiaire des pieds 60, tandis que la face inférieure de la rotule 50 n'est appuyée contre aucun des éléments situés sous la zone centrale du plateau, notamment le chariot 38.

Chaque pied 60 s'étend globalement suivant une direction parallèle à l'axe 44A et comprend, à son extrémité inférieure, un patin de glissement 62 solidarisé fixement au pied, par exemple par emmanchement et/ou vissage. Chaque patin 62 est adapté pour prendre appui contre un élément discal 64 solidarisé fixement au châssis 10. Comme représenté sur la figure 2, cinq éléments discaux 64 sont prévus, respectivement au niveau de cinq des six montants 12 du châssis, en étant répartis de manière sensiblement uniforme suivant la périphérie de ces montant.

Chaque élément discal 64 présente une surface supérieure 64A convexe, contre laquelle le patin 62 prend appui de manière glissante, un lubrifiant pouvant avantageusement être appliqué sur la surface 64A. Cette surface 64A correspond à une portion d'une sphère fictive 66 représentée schématiquement à la figure 6. Cette sphère 66, commune à toutes les surfaces 64A des éléments discaux 64, définit un centre C par lequel passe l'axe Z-Z, tandis que chaque portion de surface 64A s'étend autour d'un axe central correspondant à un diamètre de la sphère 66 et présente un contour extérieur circulaire centré sur cet axe, comme représenté à la figure 7.

Lorsque le plateau 44 est rapporté autour de la tige 40, les patins 62 reposent en appui mobile contre les surfaces 64A des éléments discaux 64, comme représenté sur les figures 3 et 4 et comme indiqué schématiquement en éclaté à la figure 6. Lorsque chacun des patins 62 est positionné sensiblement

au centre 64B de la surface 64A correspondante, comme représenté à la figure 4 et comme indiqué schématiquement en pointillé à la figure 7, le plateau 44 s'étend horizontalement, en étant centré sur l'axe Z-Z, comme montré de manière schématique à la figure 6. L'assemblage du plateau 44 autour de la tige 40 n'est ainsi envisageable que si cette tige s'étend co-axialement à l'axe Z-Z, avec le chariot 38 dans sa position de la figure 4.

Par glissement contre les surfaces 64A, les patins 62 sont librement déplaçables de manière centrée sur le centre C de la sphère fictive 66. Les débattements de chaque patin sont limités par l'étendue transversale de la surface 64A, entourée par une bordure saillante 64C.

On comprend que le plateau 44 est déplaçable d'un seul tenant par rapport aux éléments discaux 64, de sorte que lorsque l'un des patins 62 occupe une position extrême basse vis-à-vis de sa surface associée 64A, comme représenté à la figure 3 et comme indiqué schématiquement en train plein à la figure 7, les autres patins 62 occupent, contre leur surface associée 64A, des positions intermédiaires entre cette positon extrême basse et une position extrême haute diamétralement opposée à la position extrême basse par rapport au centre 64B de la surface 64A. Le plateau 44 est alors incliné par rapport à un plan horizontal, c'est-à-dire que son axe 44A forme un angle non nul β avec la verticale tandis que son orifice central 46 est radialement excentré par rapport à l'axe Z-Z. Lorsque le plateau 44 est assemblé autour de la tige 40, une telle inclinaison du plateau n'est ainsi permise que lorsque la tige 40 est excentrée par rapport à l'axe Z-Z, comme à la figure 3. En pratique, la distance radiale entre le centre 64B de la surface 64A et le patin 62 en position extrême basse correspond sensiblement à la valeur $\underline{e}$ précitée.

Ainsi, lorsque le plateau 44 est assemblé autour de la tige 40, on comprend que l'entraînement du chariot 38 selon la translation horizontale T entraîne le passage du plateau 44 entre sa configuration horizontale de la figure 4 et sa configuration inclinée de la figure 3, par appui coulissant des patins 62 contre les surfaces 64A des éléments 64, l'inclinaison du plateau par rapport à la tige 40 étant permise par la rotule 50.

Un exemple d'utilisation de l'appareil 1 va être décrit ci-après.

Initialement, on considère que le plateau 44 occupe sa configuration horizontale de la figure 4. Le sujet 2 monte ainsi aisément sur le plateau 44, avec ses pieds reposant sur la surface supérieure 44B de ce plateau, comme représenté à la figure 1. Dans cette configuration, si le moteur 20 est actionné, l'arbre 26 tourne sur lui-même autour de son axe Z-Z et, par l'intermédiaire de la barre 30, ce mouvement de rotation est communiqué à la tige 40, qui tourne elle aussi sur elle même. La noix 54 tourne alors librement à l'intérieur de la noix 52 et le plateau 44 demeure immobile par rapport au châssis 10.

En considérant maintenant que le moteur 20 est arrêté et que le moteur 32 est actionné, le chariot 38 est translaté horizontalement suivant le mouvement T. Le plateau 44 est alors entraîné dans un mouvement de translation correspondant. Comme ce plateau repose par ces patins 62 sur les surfaces 64A des éléments discaux 64, ce mouvement de translation provoque l'inclinaison du plateau de sorte que ce dernier forme un angle non nul α avec l'horizontale dans le plan de la figure 3, c'est-à-dire dans le plan vertical P passant à la fois par les axes Z-Z et Z'-Z'. Au maximum, cette inclinaison peut être réglée jusqu'à ce que l'un des patins 62 vienne buter contre la bordure périphérique 64C de son élément discal associé 64, comme à la figure 3. Dans cette configuration inclinée, l'actionnement ultérieur du moteur 20, alors que le moteur 32 est arrêté, provoque la rotation excentrée de l'axe Z'-Z' autour de l'axe Z-Z, de sorte que le plan P contenant les axes Z-Z et Z'-Z' tourne autour de l'axe Z-Z suivant le mouvement de rotation R. Cela implique que l'axe 44A du plateau 44 tourne également autour de l'axe Z-Z, suivant la rotation R, si bien qu'au bout d'un tour sur lui-même de l'arbre 26, cet axe 44A génère une surface d'enveloppe sensiblement conique, d'axe Z-Z et de demi-angle au sommet β qui correspond à l'inclinaison α du plateau 44 dans le plan P. Vu de dessus, suivant la verticale, le centre 44D du plateau, défini par l'intersection entre l'axe 44A et la face 44B, décrit une trajectoire circulaire $T44_1$ centrée sur l'axe Z-Z et de rayon valant sensiblement $\underline{e}$, comme représenté à la figure 8. Dans le même temps, les patins 62 glissent contre la surface 64A de leur élément discal correspondant

64 suivant une trajectoire sensiblement circulaire centrée sur le centre 64B de cette surface, comme indiqué en 68 à la figure 7.

Lorsque l'inclinaison n'est pas réglée à son maximum, ce qui revient à dire que le chariot 38 est excentré avec une valeur non nulle inférieure à e, le centre 44D du plateau 44 décrit une trajectoire circulaire centrée sur l'axe Z-Z et de rayon inférieur à e. Deux exemples de telles trajectoires intermédiaires, référencées $T44_2$ et $T44_3$, sont représentés à la figure 8.

Si, au cours de la rotation R commandée par le moteur 20, l'excentration entre les axes Z-Z et Z'-Z' est modifiée, par déplacement du chariot 38 le long de la barre de glissière 30, le mouvement du plateau 44 s'écarte de la cinématique de base décrite ci-dessus, pour adopter une cinématique plus élaborée, qui toutefois s'apparente instantanément à la cinématique de base. Par exemple, si le mouvement rotatif R est maintenu avec une intensité constante et s'il est combiné au mouvement translatif T, le centre 44D du plateau décrit, vu de dessus, une trajectoire $T44_4$ en forme de spirale centrée sur l'axe Z-Z, comme représenté à la figure 9.

On comprend ainsi que, lorsque l'excentration entre les axes Z-Z et Z'-Z' est non nulle, comme à la figure 3, le mouvement moteur rotatif R entraîne le plateau 44 de manière à ce qu'il décrive une course rotative excentrée autour de l'axe Z-Z, tout en étant incliné par rapport à un plan horizontal, l'inclinaison α du plateau étant la plus marquée dans le plan P contenant les axes Z-Z et Z'-Z'. Le sujet se tenant sur le plateau 44 se trouve alors déséquilibré et est soumis à une force centrifuge : l'axe corporel du sujet correspond globalement à l'axe 44A, de sorte que la projection verticale du centre de gravité du sujet se trouve instantanément excentrée par rapport à l'axe Z-Z, en étant distant du centre du polygone de sustentation du corps du sujet, alors que ce polygone est entraîné en mouvement par le plateau. En fonction du réglage de l'inclinaison α du plateau, le déséquilibre du sujet est plus ou moins accentué, obligeant ce dernier à mobiliser son corps de manière correspondante pour ne pas chuter. En pratique, l'appareil 1 est associé à une rambarde fixe 70, par exemple solidarisé au châssis 10, que le sujet peut agripper pour éviter une perte totale d'équilibre.

Cette rambarde 70 est schématiquement représentée sur la figure 1 uniquement, étant entendu que diverses formes de moyens permettant au sujet de se tenir sur le plateau en mouvement sont envisageables.

La commande de l'appareil 1 est effectuée par un kinésithérapeute ou, plus généralement, un professionnel de santé, qui règle la vitesse d'entraînement du moteur 20, l'inclinaison α du plateau 44 en réglant la position du chariot 38 le long de la barre de glissière 30 par la commande du moteur 32, ainsi que l'éventuel actionnement du moteur 32 alors que le moteur 20 tourne, ce qui revient à combiner les mouvements rotatif R et de translation horizontale T. Dans le cas où l'appareil 1 est destiné à être utilisé de manière autonome par le sujet, les moyens de commande sont avantageusement intégrés à la rambarde 70, de sorte que le sujet peut modifier la cinématique d'entraînement du plateau 44 au cours de son exercice. A ce propos, pour l'utilisation de l'appareil 1 dans une salle de fitness, on notera que, en fonctionnement, tous les muscles du corps du sujet sont rapidement et intensément sollicités, ce qui combine un brûlage significatif de graisse et des exercices d'assouplissement articulaire et de musculation coordonnée.

Dans tous les cas, des programmes de commande des moteurs 20 et 32 peuvent être prédéterminés, en étant stockés notamment dans une mémoire accessible aux moyens de commande précités.

Les figures 10 et 11 concernent une variante de réalisation de l'appareil 1. Cette variante ne se distingue de l'appareil considéré aux figures 1 à 9 que par ses éléments d'appui du plateau 44, qui remplacent les éléments 64 envisagés jusqu'ici. Plus précisément, les éléments 64 sont remplacés par cinq éléments 84_1 à 84_5, répartis suivant la périphérie du châssis 10 de la même façon que les éléments 64. L'élément 84_3 est identique à l'élément 64 correspondant, tandis que les autres éléments 84_1, 84_2, 84_4 et 84_5 correspondent chacun à un élément 64, mais avec une taille transversale supérieure : les deux éléments 84_2 et 84_4 les plus proches de l'élément 84_3 présentent ainsi une dimension radiale, par rapport à leur axe central, une fois et demi supérieure environ à la dimension correspondante des éléments 64, tandis que les deux

éléments 84_1 et 84_5 les plus éloignés de l'élément 84_3 présentent une dimension radiale deux fois plus grande environ que la dimension correspondante des éléments 64.

Mise à part cette dimension radiale, les caractéristiques structurelles des éléments 84_1 à 84_5 sont analogues à celles des éléments 64 : chacun des éléments 84_1 à 84_5 présentent une surface supérieure $84A_1$ à $84A_5$ convexe, qui correspond à une portion de la sphère fictive 66 de la figure 6 et qui est entourée par une bordure périphérique saillante $84C_1$ à $84C_5$.

La variante de réalisation des figures 10 et 11 comporte par ailleurs un composant supplémentaire, à savoir une plaque de guidage 90 rapportée fixement, par des moyens de solidarisation non représentés, sur l'un quelconque des éléments 84_1 à 84_5, sur l'élément 84_3 dans l'exemple représenté, en recouvrant sa surface $84A_3$ à la façon d'un couvercle. Cette plaque présente ainsi une forme globalement discale, dimensionnée pour être reçue de manière complémentaire à l'intérieur de la bordure $84C_3$, avec sa surface inférieure 90A complémentaire de la surface $84A_3$, comme représenté à la figure 11. La plaque 90 délimite, suivant un de ses diamètres, une rainure 92 traversant la plaque de part en part suivant son épaisseur et débouchant ainsi sur la surface $84A_3$ lorsque la plaque est assemblée à l'élément 84_3. A l'état assemblé de la figure 10, la direction longitudinale de cette rainure appartient au plan vertical $P84_3$ contenant l'axe Z-Z et le centre $84B_3$ de l'élément 84_3, étant remarqué que ce plan correspond au plan de la figure 11. La rainure 92 est adaptée pour recevoir le patin 62 du pied 60 associé à l'élément 84_3, la largeur de la rainure étant sensiblement égale à la dimension correspondante du patin. Les vibrations ou de petits débattements du plateau 44 vis-à-vis du châssis 10 sont de la sorte limités, conférant au plateau une plus grande stabilité pour le sujet se tenant sur ce plateau. De plus, lorsque le patin 62 est reçu dans la rainure 92, ce patin n'est déplaçable, par rapport à l'élément 84_3, que le long de la rainure 92, autrement dit suivant une trajectoire rectiligne 94 contenue dans le plan $P84_3$ de la figure 11. Dans ces conditions, la rainure 92 empêche le patin correspondant 62 de

décrire une trajectoire circulaire contre la surface $84A_3$, analogue à la trajectoire 68 de la figure 7, ce qui perturbe le mouvement d'ensemble du plateau 44.

En fonctionnement, lorsque le plateau 44 est entraîné en rotation excentrée autour de l'axe Z-Z, il s'écarte de la position qu'il occuperait en l'absence de la plaque 90, en accommodant son impossibilité de débattement de part et d'autre du plan $P84_3$ au niveau de l'élément 84_3, par des débattements plus amples au niveau des autres éléments, en particulier au niveau des éléments 84_1 et 84_5 les plus éloignés de l'élément 84_3. Lorsque l'excentration du plateau est maximale (valeur e), le centre 44D du plateau décrit la trajectoire $T44_5$ représentée à la figure 12, c'est-à-dire une trajectoire centrée autour de l'axe Z-Z et présentant une forme incurvée plus ample du côté des éléments 84_1 et 84_5. Au niveau des portions périphériques du plateau à l'aplomb des éléments 84_1 et 84_5, l'amplitude des débattements du plateau est de l'ordre du double de celle au niveau de la portion périphérique du plateau à l'aplomb de l'élément 84_3, ce qui explique le dimensionnement des éléments 84_1 à 84_5. Sur la figure 12, on a également représenté des trajectoires intermédiaires $T44_6$ et $T44_7$, analogues aux trajectoires $T44_2$ et $T44_3$ représentées à la figure 8, c'est-à-dire pour des valeurs d'excentration inférieures à la valeur e. De même, à la figure 13, on a représenté une trajectoire $T44_8$ obtenue dans les mêmes conditions de fonctionnement que pour la trajectoire $T44_4$ de la figure 9, c'est-à-dire en combinant les mouvements de rotation excentrée R et de translation horizontale T.

Grâce à cette variante de réalisation, l'appareil 1 fournit des cinématiques de mobilisation corporelle plus élaborées que celles fournies par l'appareil des figures 1 à 9, induisant des réactions bio-mécaniques différenciées pour le sujet selon que ce dernier se tienne, entre autres, dans la zone centrale du plateau, dans la zone périphérique surplombant l'élément 84_3 ou dans la zone périphérique opposée surplombant les éléments 84_1 et 84_5.

Avantageusement, la position angulaire de la plaque 90 est réglable par rapport à l'élément discal 84_3, de sorte que la position de la rainure 90 peut être modifiée de manière à faire varier la direction de la trajectoire 94 par rapport au

plan $P84_3$. Dans la configuration de la rainure 92 représentée en pointillés à la figure 10, la trajectoire 94 forme un angle d'environ 45° avec le plan $P84_3$, vu de dessus suivant la verticale. Selon les réglages d'entraînement de l'appareil 1, le centre 44D du plateau 44 décrit des trajectoires $T44_9$ à $T44_{12}$ représentées aux figures 14 et 15, correspondant respectivement aux trajectoires $T44_5$ à $T44_8$ des figures 12 et 13.

En modifiant la direction de la trajectoire 94 par rapport à l'axe Z-Z, on induit une dissymétrie des débattements du plateau 44 par rapport au plan $P84_3$, ce qui permet de solliciter de manière différenciée en intensité les côtés opposés du sujet se tenant sur le plateau.

De manière optionnelle, l'appareil intègre des moyens non représentés permettant de faire varier la direction de la trajectoire 94 par rapport à l'axe fixe Z-Z au cours du fonctionnement de l'appareil 1, par rotation de la plaque 90 contre la surface $84A_3$.

Sur les figures 16 à 18 est représenté de manière schématique un autre mode de réalisation d'un appareil de mobilisation corporelle globale 100. Comme pour l'appareil 1 des figures précédentes, l'appareil 100 comporte essentiellement un châssis fixe 110, un plateau mobile 112 et des moyens d'entraînement du plateau par rapport au châssis, ces moyens d'entraînement se présentant sous la forme de deux vérins motorisés 114 et 116, tous les deux reliés à une même unité de commande et de réglage 118.

Le plateau 112 définit un axe central de révolution 112A et délimite, d'une part, une face supérieure 112B sur laquelle le sujet est destiné à se tenir et, d'autre part, une face inférieure 112C dirigée vers le châssis 110. Le plateau 112 est entouré, sur sa périphérie extérieure, d'un bord 120 s'étendant vers le bas depuis la face 112C et muni, à son extrémité inférieure, d'une couronne intérieure 122 adaptée pour prendre appui sur le châssis 110. A cet effet, le châssis 110 inclut, dans sa partie haute, une paroi hémisphérique 124 s'étendant tout autour d'un plot rigide central 126 dont l'axe longitudinal W-W est sensiblement vertical. La surface inférieure 122A de la couronne 122 est sensiblement complémentaire de la surface supérieure 124A de la paroi de

châssis 124, de sorte que le plateau 112 présente des capacités de déplacement vis-à-vis du châssis 110 analogues à celles du plateau 44 vis-à-vis du châssis 10 pour l'appareil 1 des figures 1 à 7, la surface hémisphérique 124A correspondant à une calotte de la sphère fictive 66 considérée à la figure 6.

Chaque vérin 114, 116 comporte une tige 130, 132 déplaçable en translation suivant sa direction longitudinale par rapport au corps 134, 136 du vérin. L'extrémité libre de chaque tige 130, 132 est appuyée contre le plot central 126 du châssis 110, de sorte que le déploiement ou l'escamotage de la tige par rapport à son corps 134, 136 provoquent l'éloignement ou, respectivement, le rapprochement de ce corps vis-à-vis du plot 126. L'extrémité de chaque corps 134, 136 opposée à la tige correspondante 130, 132 est reliée mécaniquement au bord 120 du plateau 112, avec interposition d'une rotule 138, 140.

Vus de dessus, comme à la figure 16, les vérins 114 et 116 s'étendent en longueur de manière transversale à l'axe W-W défini par le plot central 126, en formant entre eux un angle d'environ 90°.

L'unité 118 est adaptée pour commander le déploiement et l'escamotage de chaque tige 130, 132 par rapport au corps correspondant 134, 136 des vérins, ce qui provoque le déplacement du plateau 112 par rapport au châssis 110, le mouvement du corps de vérin étant transmis au plateau par l'intermédiaire de la rotule 138, 140.

Au repos, comme représenté aux figures 16 et 17, les longueurs totales des vérins 114 et 116 sont prévues pour que le plateau 112 s'étende de manière sensiblement horizontale, son axe 112A étant alors sensiblement confondu avec l'axe W-W. En service, lorsque l'unité 118 commande, par exemple, le déploiement de la tige 130, le corps de vérin 134 est translaté radialement et vers l'extérieur par rapport à l'axe W-W, comme indiqué par la flèche T sur la figure 18. Le plateau 112 est alors entraîné suivant un mouvement de translation correspondant, combiné à une inclinaison par rapport à l'horizontale dans le plan de la figure 17, par glissement de la surface 122A contre la surface 124A. Les axes W-W et 112A forment alors un angle non nul β. On comprend qu'une commande analogue du vérin 116 par l'unité 118 provoque une excentration et

une inclinaison analogues du plateau 112 vis-à-vis du châssis 110, de sorte que par l'intermédiaire d'un asservissement approprié, notamment par des moyens électroniques, la commande coordonnée des deux vérins 114 et 116 permet d'entraîner le plateau 112 suivant une cinématique analogue à celle décrite ci-dessus pour le plateau 44 vis-à-vis du châssis 10, c'est-à-dire qui permet à la fois, par la translation T, d'excentrer le plateau par rapport à l'axe W-W et de l'entraîner, comme indiqué par la flèche R, en rotation autour de cet axe lorsqu'il est excentré, avec le plateau alors incliné par rapport à l'horizontale dans le plan vertical passant par les axes W-W et 112A.

Bien entendu, le mode de réalisation des figures 16 à 18 peut intégrer l'enseignement de la variante des figures 10 à 15, dans le sens où la couronne 122 peut, en un point de sa périphérie, être guidée par rapport à la paroi de châssis 124 suivant une trajectoire rectiligne du type de la trajectoire 94. Pour ce faire, un rail de guidage rectiligne est, par exemple, rapporté à la surface supérieure 124 de la paroi 124, tandis qu'un pied, analogue à l'un des pieds 60 et fixé à la surface inférieure 122A de la couronne 122, est reçu de manière coulissante dans ce rail. En option, la position du rail par rapport à la paroi 124 peut être modifiée pour ajuster l'orientation de la trajectoire 94 par rapport à un plan vertical fixe, ce qui permet de faire décrire au centre du plateau 112 des trajectoires du type des trajectoires $T44_5$ à $T44_{12}$ des figures 12 à 15.

Divers aménagements optionnels et variantes aux appareils de mobilisation 1 et 100 décrits ci-dessus sont par ailleurs envisageables. A titre d'exemples :

- pour amortir la mise en butée des patins 62 contre la bordure 64C de leur élément discal correspondant 64 lorsque le plateau 44 est incliné avec son amplitude maximale, chaque patin 62 peut être muni d'une garniture périphérique souple, par exemple sous forme d'un anneau rapporté autour du corps principal du patin ;

- d'autres formes de réalisation de l'extrémité des pieds 60 en appui mobile sur les éléments discaux 64 sont possibles, les patins 62 pouvant par exemple être remplacés par des billes ou d'autres éléments de roulement ;

en particulier, les patins 62 peuvent être remplacés par des roulettes, notamment reliées de manière folle à la face inférieure du plateau ; de telles roulettes présentent l'avantage de s'adapter instantanément aux mouvements du plateau, sans effet d'inertie ou de freinage ;

- en l'absence de la plaque 90, pour éviter des vibrations ou de petits débattements du plateau 44 vis-à-vis des éléments discaux, liés notamment aux jeux inhérents à l'appareil, des amortisseurs, de type vérin pneumatique par exemple, peuvent être prévus directement interposés entre chaque pied 60 et le châssis 10 ;

- si on renonce à pouvoir faire varier l'excentration entre les axes Z-Z et Z'-Z' pendant le mouvement rotatif R généré par le groupe moteur 18, le moteur 32 peut être remplacé par tout moyen mécanique permettant de régler la position du chariot 38 le long de la barre 30, un tel moyen étant notamment commandé manuellement, de préférence avant que le sujet ne monte sur le plateau 44 ;

- les plateaux 44 et 112 peuvent présenter d'autres formes que la forme globalement discale envisagée ci-dessus ; ces plateaux peuvent ainsi présenter, vus de dessus, une forme ovoïdale, rectangulaire, etc. ;

- plutôt que de prévoir que le chariot 38 est mis en butée le long de la barre de glissière 30 lorsqu'il est à l'aplomb de l'arbre 26, la barre de glissière peut être dimensionnée en longueur pour que le chariot puisse être translaté de part et d'autre de l'axe Z-Z ;

- le nombre de couples pied 60/élément discal 64 peut être prévu supérieur ou inférieur à cinq ; de même plutôt que de prévoir des éléments distincts répartis suivant la périphérie extérieure de l'appareil, les moyens d'appui du plateau sur le châssis et/ou les moyens de portée correspondants peuvent prendre des formes de réalisation s'étendant continûment sur la périphérie de l'appareil, telles que la couronne 122 ; par exemple, les éléments discaux 64 peuvent ainsi être remplacés par une paroi annulaire centrée sur l'axe Z-Z et correspondant à la partie de la sphère 66 délimitée en pointillés à la figure 6 ;

- l'appareil peut intégrer un mécanisme opto-cinétique, fournissant un point lumineux que le sujet doit viser en le regardant ; et/ou

- au-dessus de l'appareil, une suspension de type barre ou ballon peut être prévue, pour réaliser des exercices proprioceptifs et musculaires.

REVENDICATIONS

1. Appareil (1 ; 100) de mobilisation corporelle globale d'un sujet humain (2), comprenant :

- un châssis (10 ; 110) d'appui fixe au sol (S),

- un plateau (44 ; 112) de support du sujet, déplaçable par rapport au châssis, et

- des moyens motorisés (18, 30, 32, 38 ; 114, 116) d'entraînement du plateau par rapport au châssis,

caractérisé en ce que les moyens d'entraînement (18, 30, 32, 38 ; 114, 116) sont adaptés, d'une part, pour excentrer le plateau par rapport à un axe fixe (Z-Z ; W-W) sensiblement vertical et, d'autre part, pour entraîner le plateau en rotation autour de cet axe lorsque le plateau est excentré, et en ce que le plateau (44 ; 112) est muni de moyens périphériques (60, 62 ; 120, 122) d'appui mobile sur des moyens de portée correspondants (64 ; 84_1 à 84_5 ; 124) solidaires du châssis (10), ces moyens d'appui étant adaptés pour faire reposer le plateau sur le châssis en l'inclinant de manière réglable par rapport à l'horizontale dans un plan (P) passant par l'axe fixe (Z-Z ; W-W) et une zone centrale du plateau lorsque les moyens d'entraînement excentrent le plateau par rapport à cet axe.

2. Appareil suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens périphériques d'appui (60, 62 ; 120, 122) et les moyens de portée (64 ; 84_1 à 84_5 ; 124) sont adaptés pour faire reposer le plateau (44 ; 112) sur le châssis (10 ; 110) de manière sensiblement horizontale lorsque le plateau est sensiblement centré sur l'axe fixe (Z-Z ; W-W).

3. Appareil suivant l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens de portée (64 ; 84_1 à 84_5 ; 124) définissent une surface d'enveloppe (66) sensiblement sphérique, centrée sur l'axe fixe (Z-Z ; W-W) et sur au moins une partie (64A ; $84A_1$ à $84A_5$; 124A) de laquelle les moyens d'appui (60, 62 ; 122) prennent appui de manière mobile.

4. Appareil suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens de portée comportent une pluralité d'éléments de portée (64 ; 84_1 à 84_5),

distincts les uns des autres, répartis de manière sensiblement uniforme suivant une direction périphérique du châssis (10) et délimitant chacun une portion (64A ; $84A_1$ à $84A_5$;) de la surface d'enveloppe (66).

5. Appareil suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'appui (60, 62) comportent une pluralité d'éléments d'appui (62), distincts les uns des autres, répartis de manière sensiblement uniforme suivant la périphérie du plateau (44) et respectivement adaptés pour s'appuyer localement sur les moyens de portée (64).

6. Appareil suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (90) de guidage des moyens d'appui (60, 62) par rapport aux moyens de portée (84_1 à 84_5), les moyens de guidage étant adaptés pour imposer aux moyens d'appui une trajectoire sensiblement rectiligne (94) uniquement au niveau d'une partie périphérique du plateau (44).

7. Appareil suivant les revendications 5 et 6 prises ensemble, caractérisé en ce que les moyens de guidage (90) comportent une rainure (92) de réception d'un des éléments d'appui (62), adaptée pour guider cet élément selon la trajectoire sensiblement rectiligne (94).

8. Appareil suivant l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que les moyens de guidage (90) sont réglables, de manière à faire varier la direction de la trajectoire sensiblement rectiligne (94) par rapport à l'axe fixe (Z-Z).

9. Appareil suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le plateau (44 ; 112) est muni de moyens (50 ; 138, 140) de liaison articulée avec les moyens d'entraînement (18, 30, 32, 38 ; 114, 116), adaptés pour être entraînés de manière excentrée autour de l'axe fixe (Z-Z ; W-W).

10. Appareil suivant la revendication 9, caractérisé en ce que les moyens de liaison articulée (50) sont agencés au niveau de la zone centrale du plateau (44).

11. Appareil suivant l'une des revendications 9 ou 10, caractérisé en ce que les moyens de liaison comportent au moins une rotule (50 ; 138, 140) autour de laquelle le plateau (44) est librement articulée.

12. Appareil suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement comportent un arbre rotatif (26) dont l'axe longitudinal constitue l'axe fixe (Z-Z).

13. Appareil suivant la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement comporte en outre une glissière (30) d'excentration du plateau (44) par rapport à l'axe fixe (Z-Z), ladite glissière s'étendant transversalement à l'arbre rotatif (26) en étant liée cinématiquement à cet arbre.

14. Appareil suivant la revendication 13 prise en combinaison avec l'une quelconque des revendications 9 à 11, caractérisé en ce que les moyens de liaison (50) sont portés par un chariot (38) monté en translation (T) le long de la glissière (30) et commandé en déplacement par un actionneur (32) porté par la glissière.

15. Appareil suivant l'une quelconque des revendications 9 à 14, caractérisé en ce que les moyens d'entraînement comportent un premier moteur électrique (20) dont le boîtier (22) est fixe par rapport au châssis (10) et dont l'arbre de sortie est lié cinématiquement à l'arbre rotatif (26), un second moteur électrique (32), dont le boîtier (34) est lié cinématiquement à l'arbre rotatif et qui est adapté pour commander l'excentration du plateau (44), et un collecteur (28) permettant le passage d'un courant électrique du premier au second moteur.

16. Utilisation d'un appareil (1) de mobilisation corporelle globale d'un sujet humain (2) conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce qu'on règle, de manière combinée ou dissociée, à la fois l'amplitude d'excentration du plateau (44 ; 112) par rapport à l'axe fixe (Z-Z ; W-W) et la vitesse d'entraînement en rotation du plateau autour de cet axe fixe.

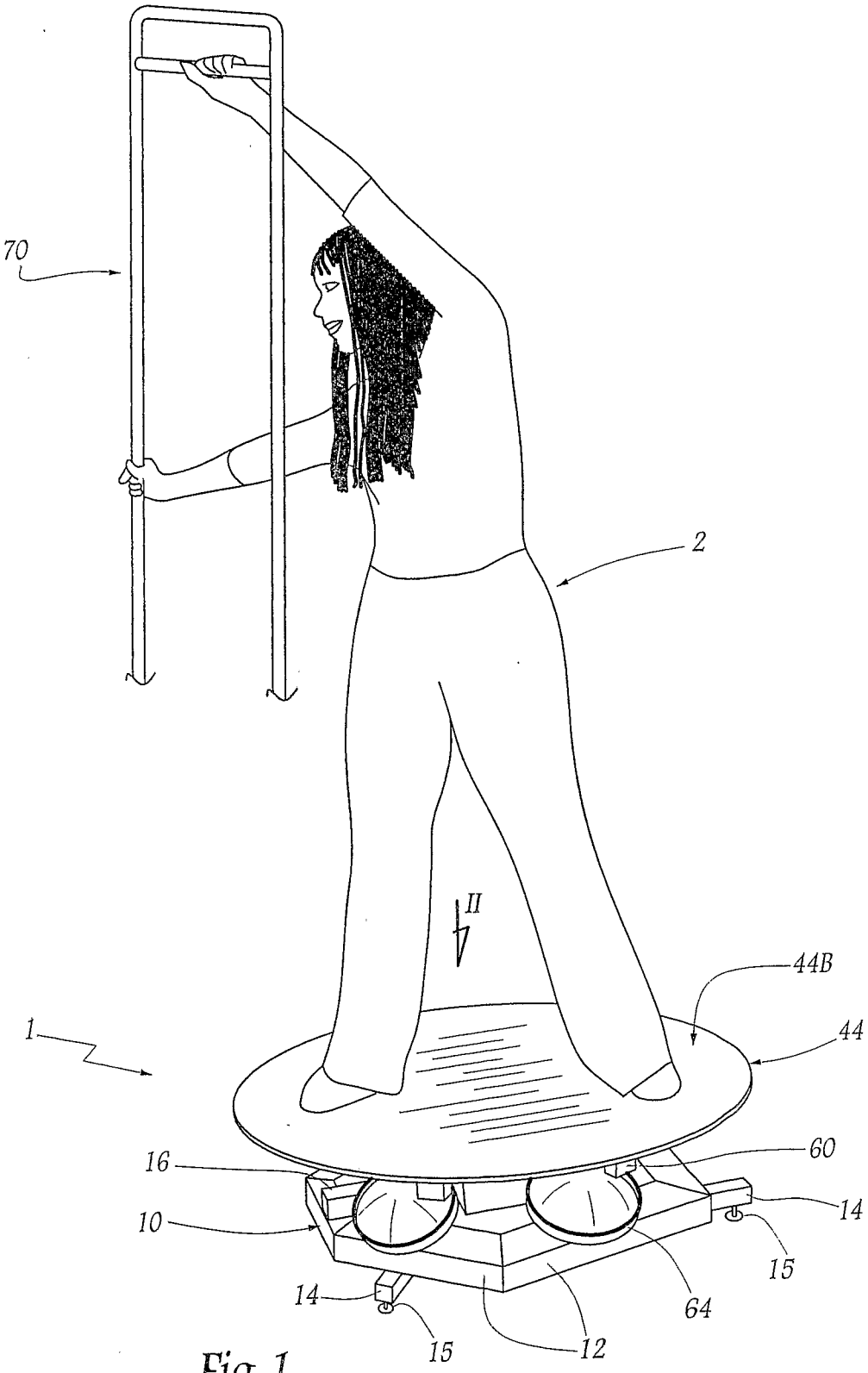


Fig. 1

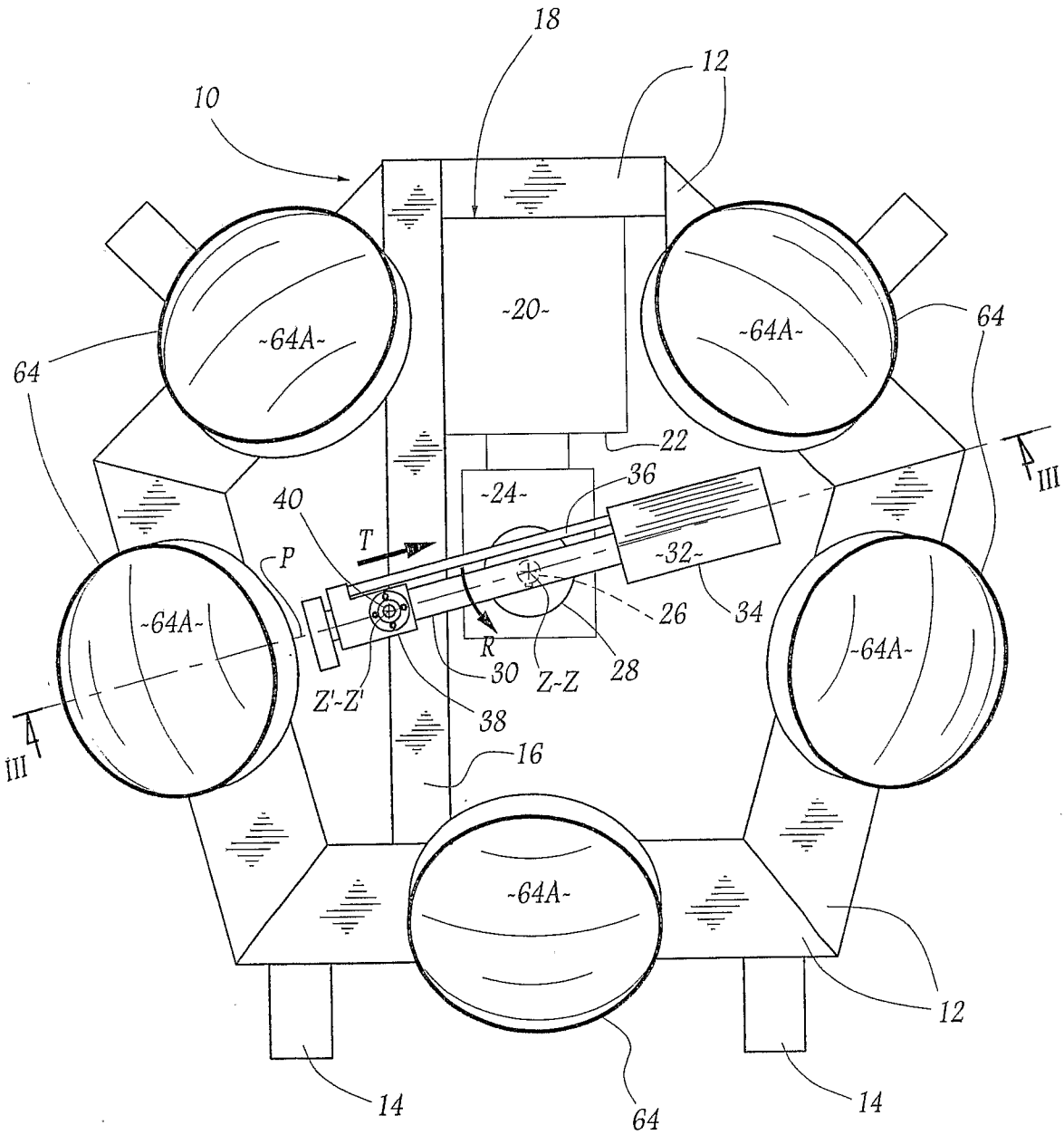

18
12
10
-64A-
-20-
-64A-
64
64
22
III
-24-
36
40
T
P
-32-
-64A-
26
34
-64A-
R
30
Z-Z
28
Z'-Z'
38
III
16
-64A-
12
14
64
14

Fig.2

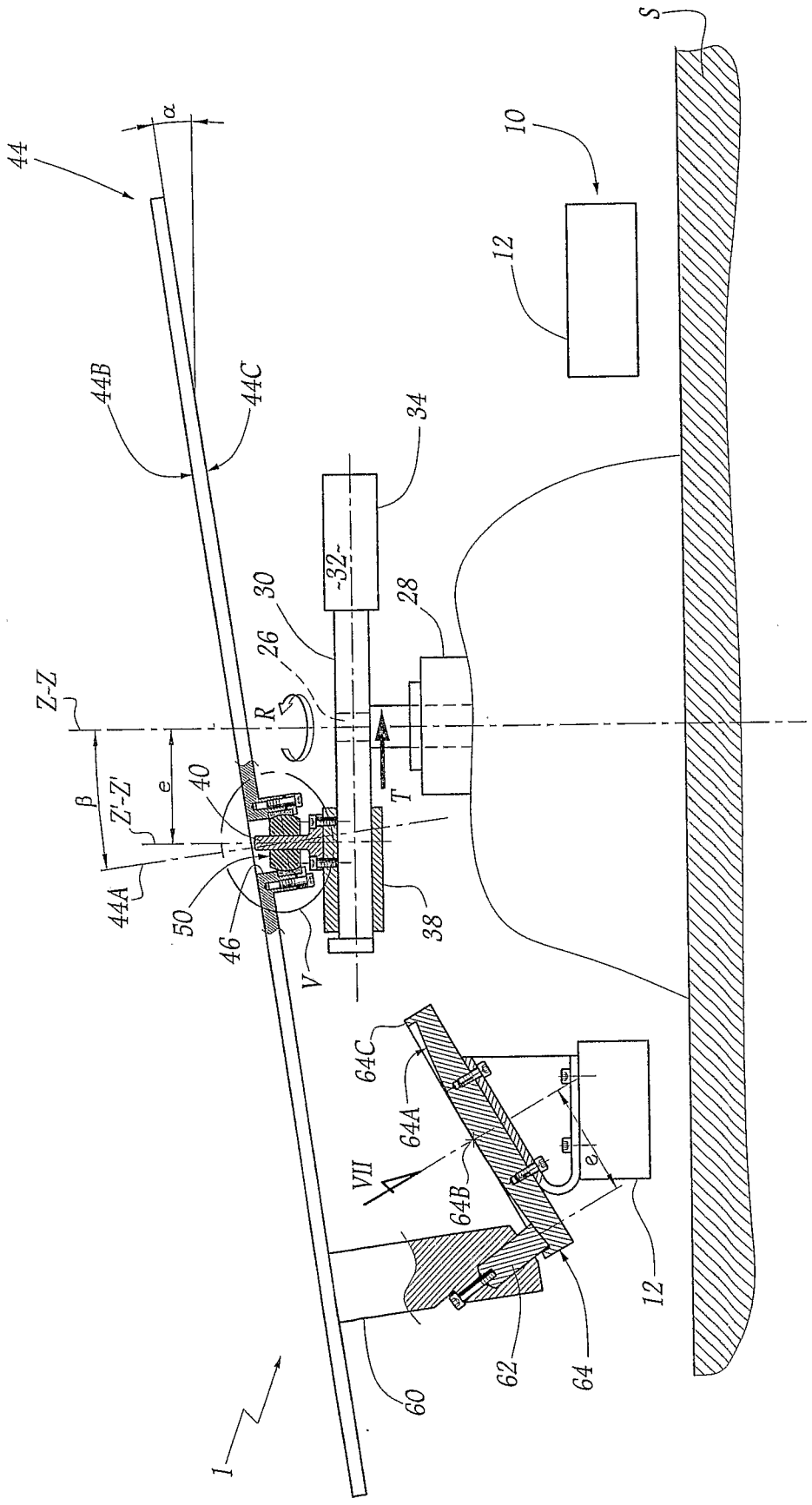

S
10
12
44
α
44B
44C
34
32
30
28
26
R
Z-Z
Z'-Z'
β
e
40
T
44A
50
46
V
38
64C
64A
VII
64B
e
12
60
62
64
1

Fig.3

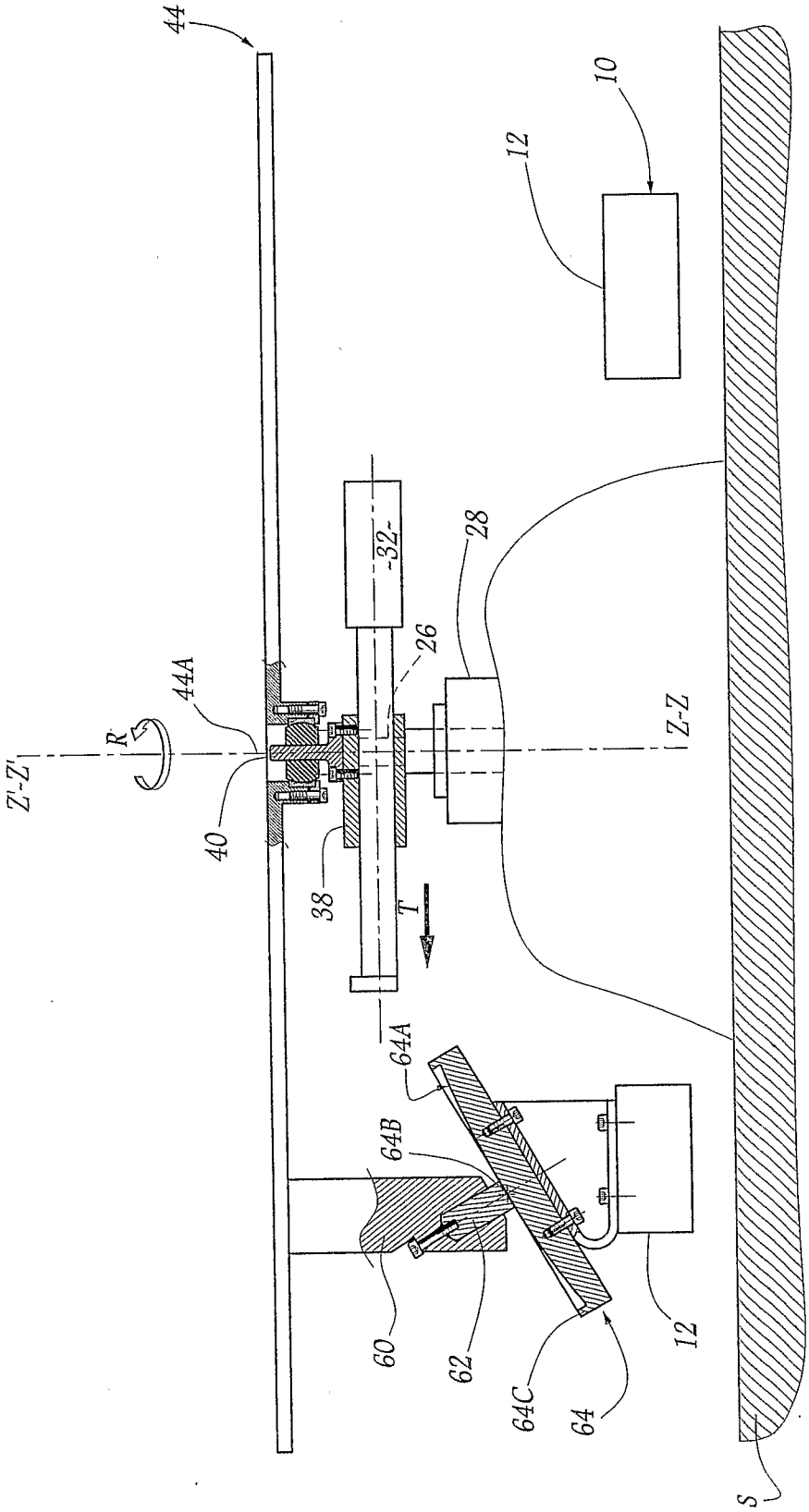


Fig.4

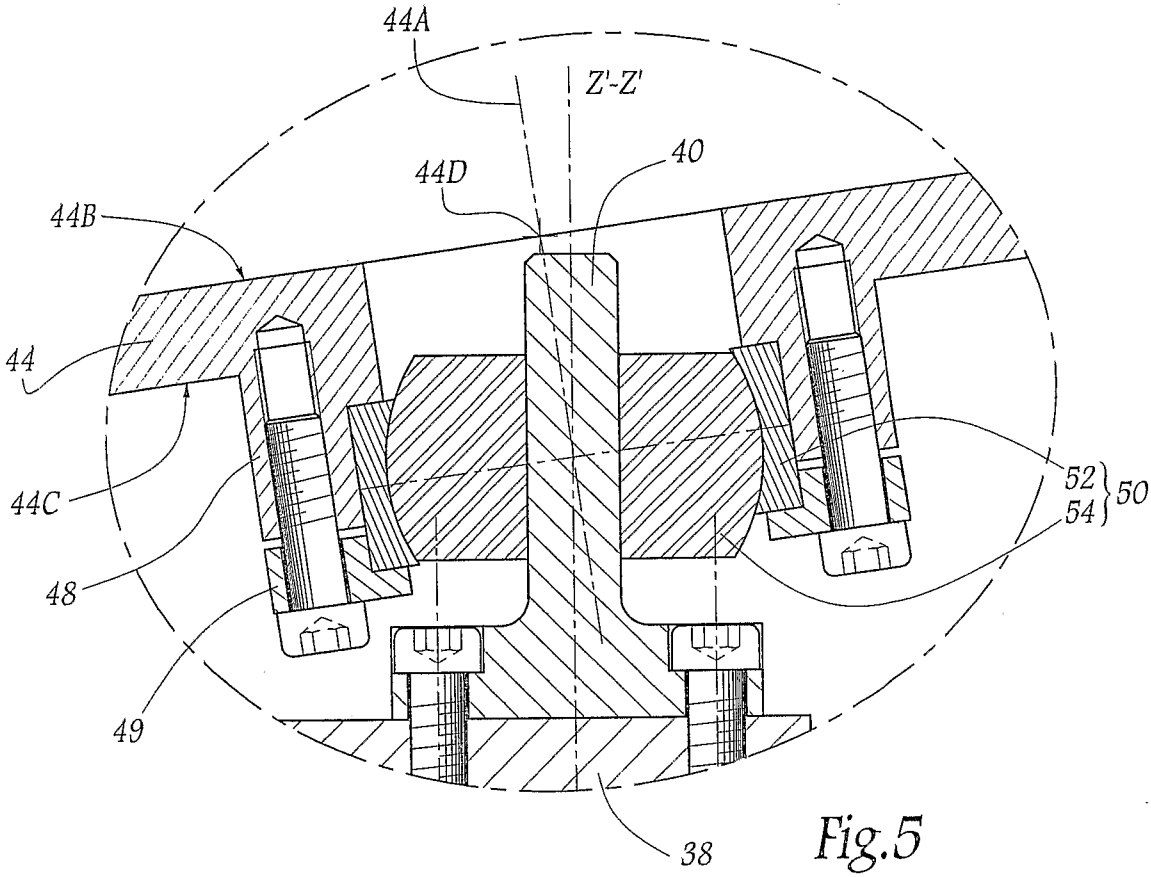


Fig.5

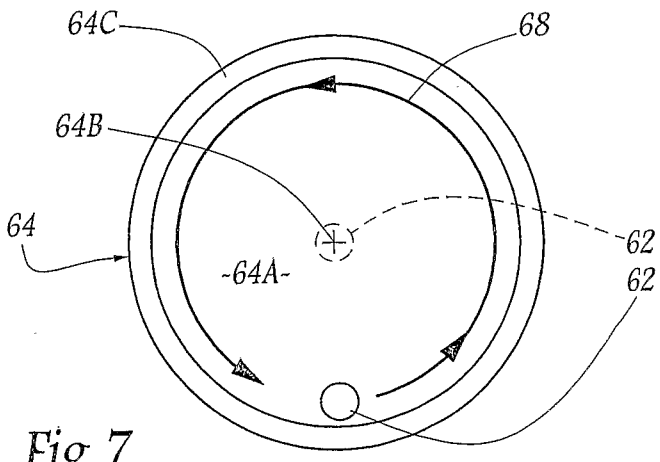


Fig.7

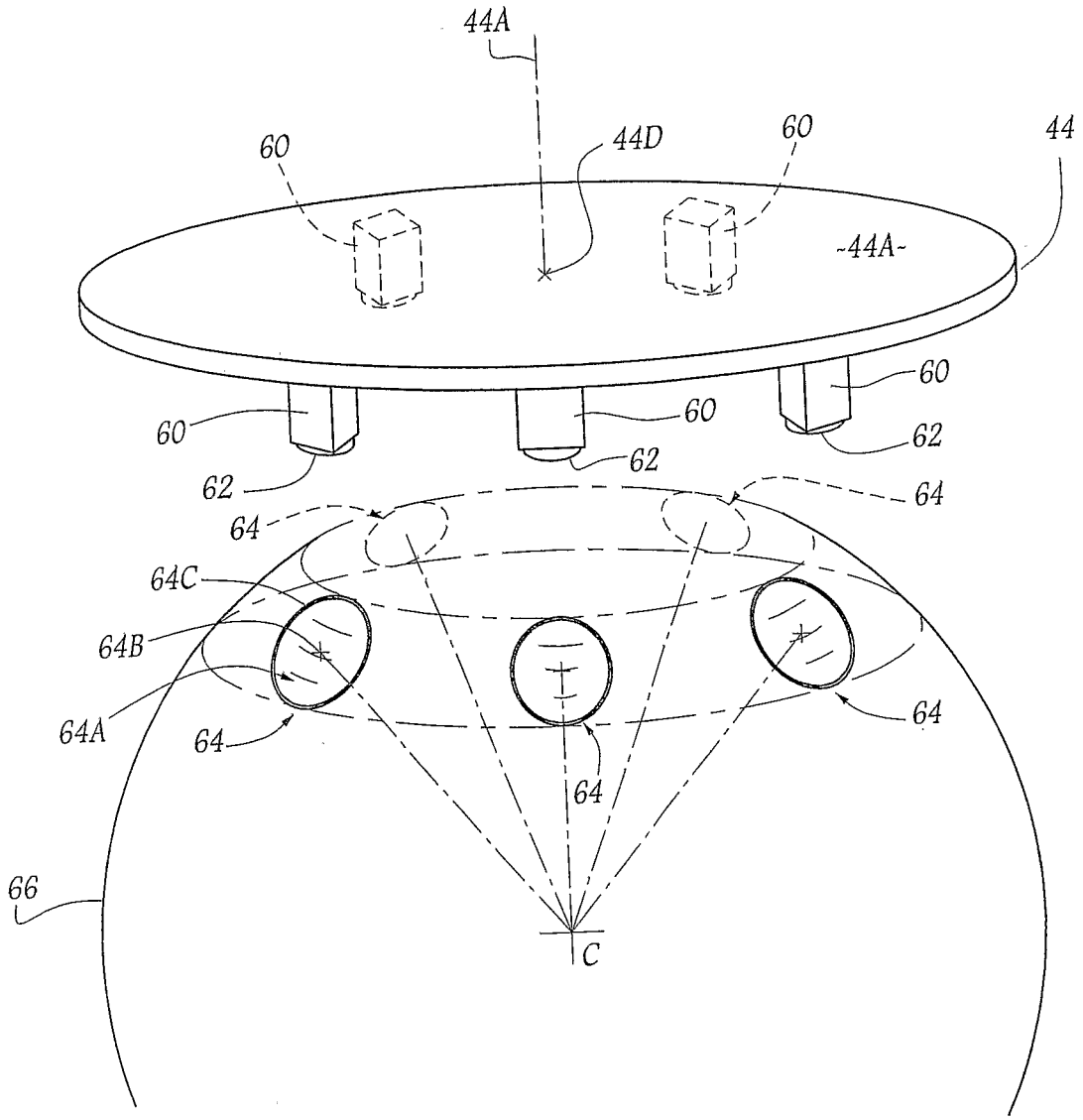

44A
60
44D
60
44
-44A-
60
60
60
62
62
62
64
64
64C
64B
64A
64
64
64
64
66
C

Fig.6

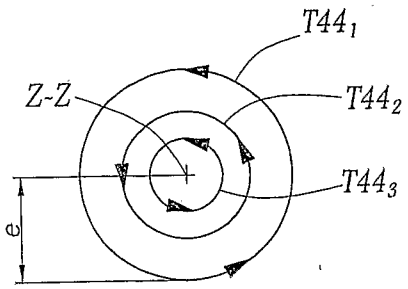


Fig.8

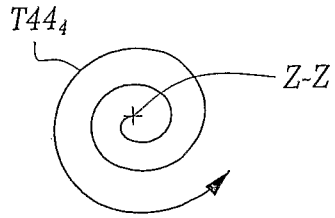


Fig.9

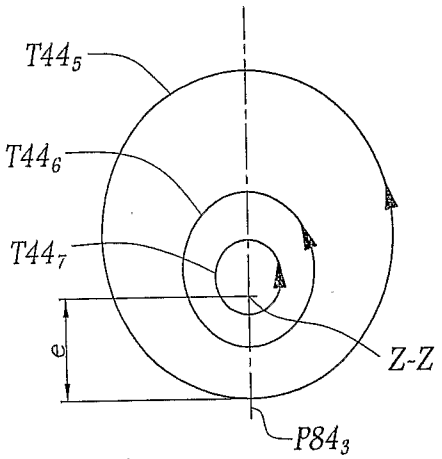


Fig.12

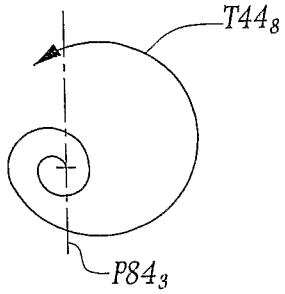


Fig.13

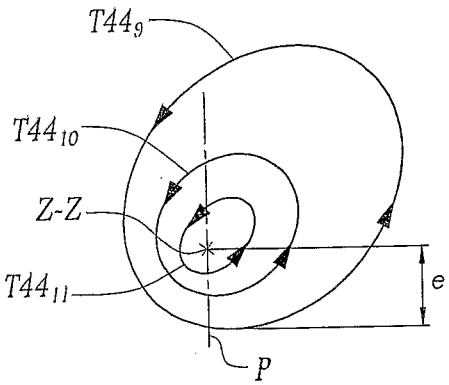


Fig.14

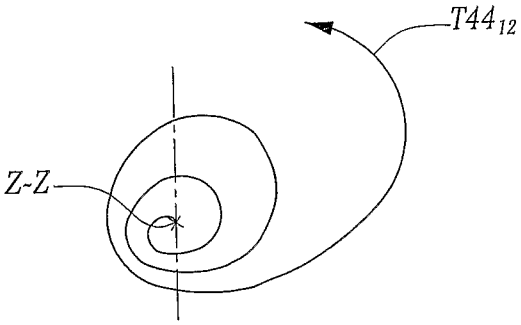


Fig.15

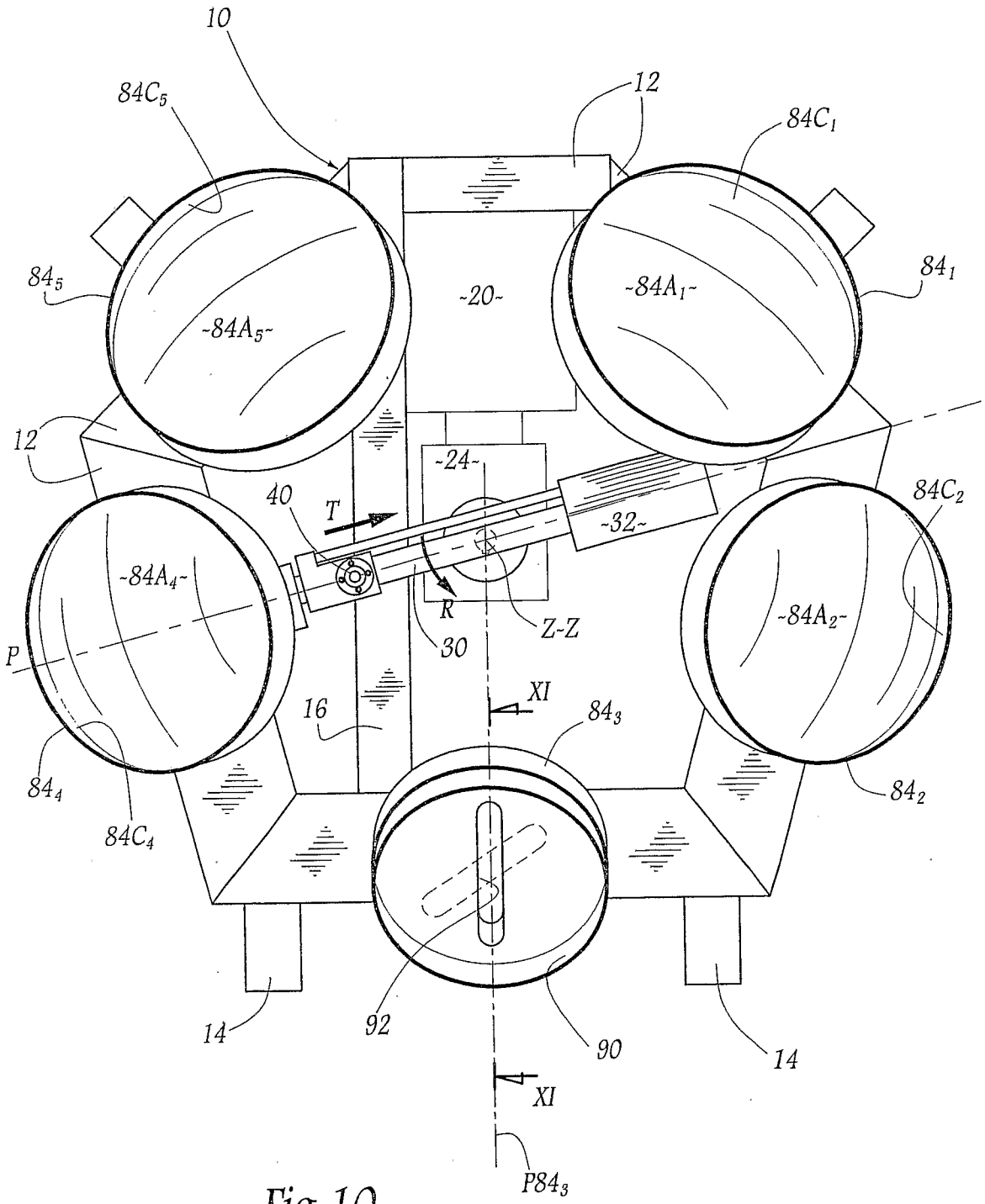

10
84C5
12
84C1
84A5
20
84A1
84
12
24
40
T
32
84C2
84A4
R
84A2
P
Z-Z
30
XI
16
84
84
84C4
84
14
92
90
14
XI
P84

Fig. 10

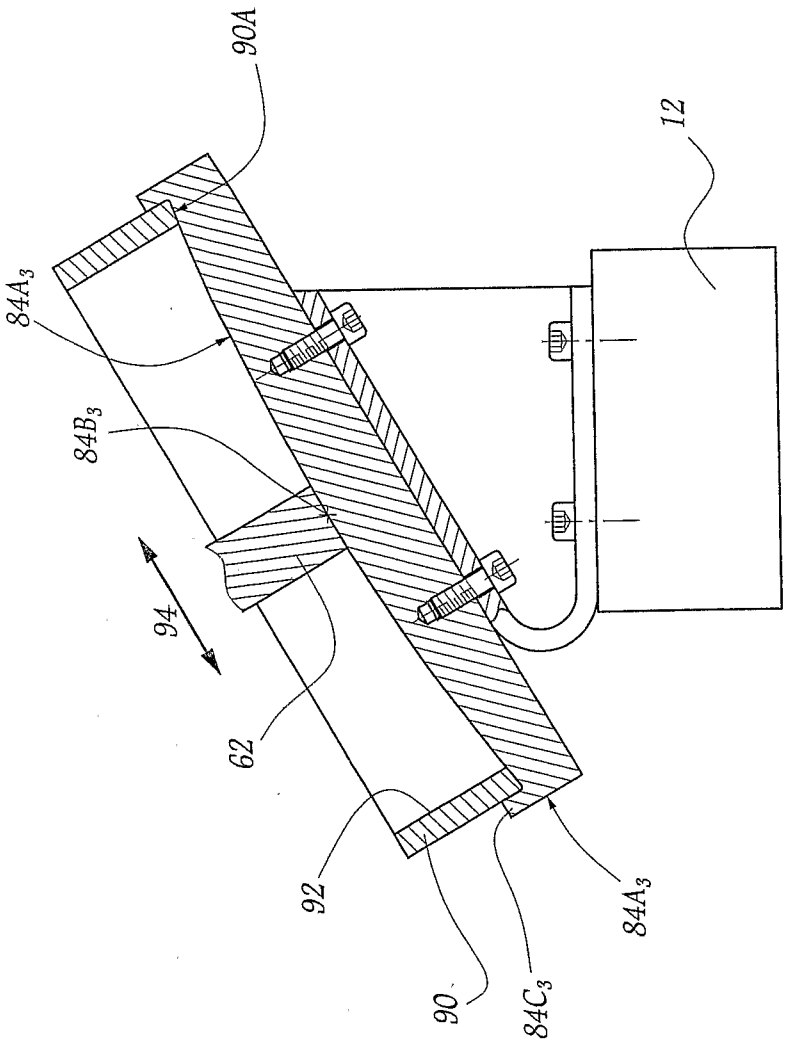


Fig. 11

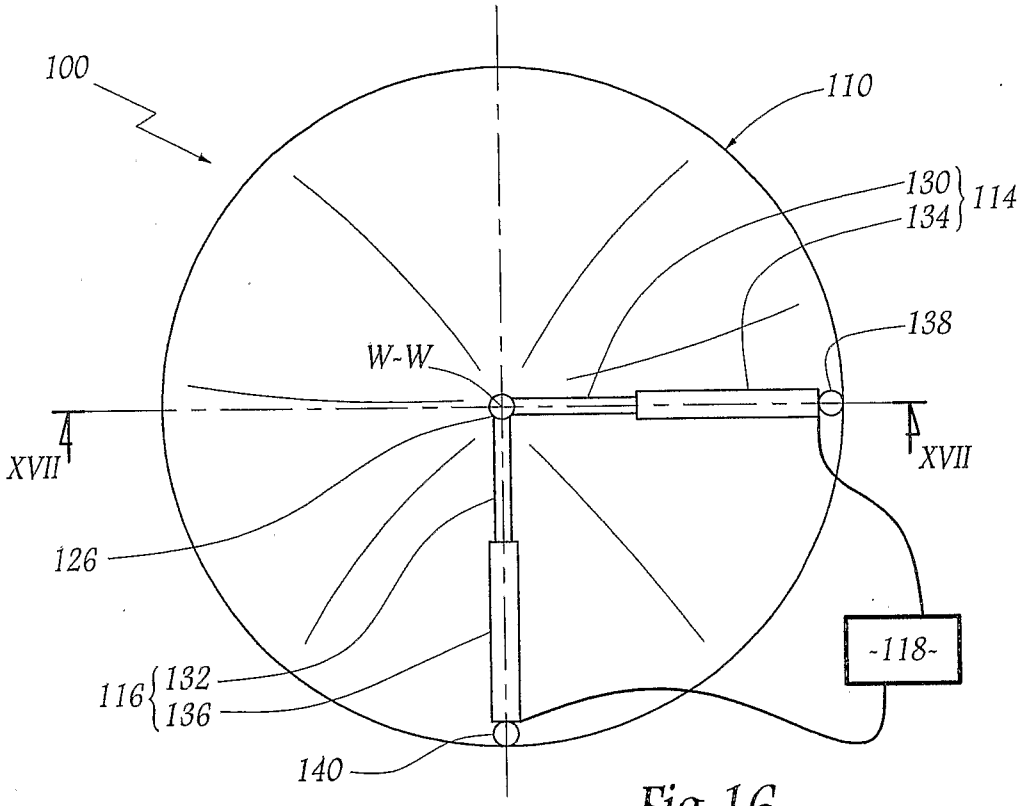


Fig.16

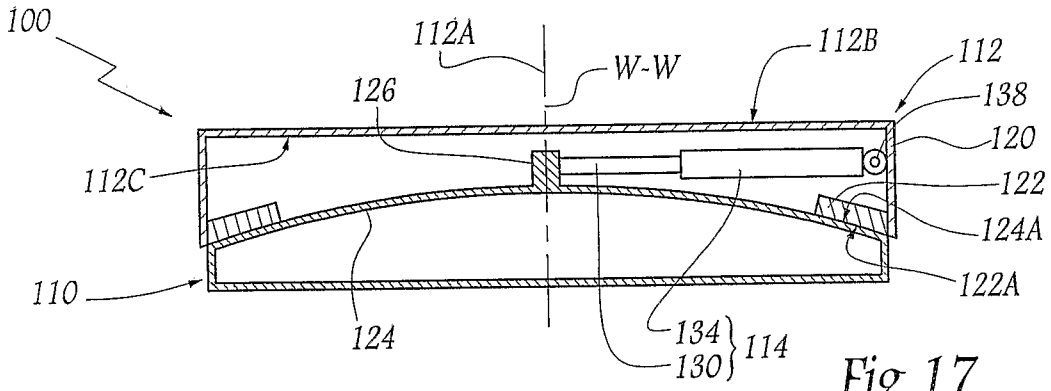


Fig.17

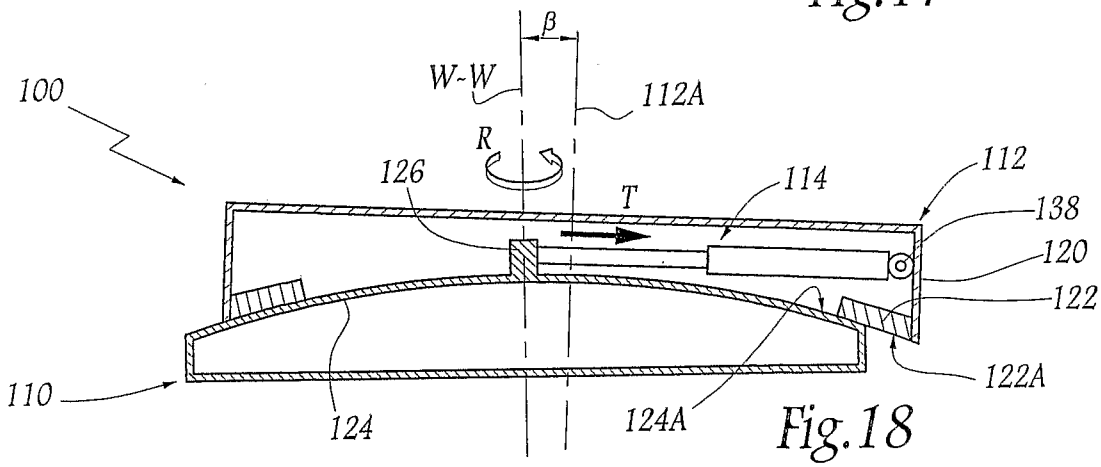


Fig.18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2007/000947

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. A63B22/14 A63B26/00 A61H1/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A63B A61H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 813 958 A (TOMITA HIROAKI [JP]) 29 September 1998 (1998-09-29) column 6, lines 35-44,62-66; figures	1-15
A	WO 2004/039458 A (GREENSPAN ALEXANDER [US]; ALTER GENE [US]; GREENSPAN GREGORY [US]) 13 May 2004 (2004-05-13) paragraphs [0048] - [0050]; figures	1-15
A	DE 40 03 186 A1 (LENSING CONRADY RUDOLF [DE]) 8 August 1991 (1991-08-08) claims; figures	1-15
A	US 5 599 262 A (SHIH CHING-FU [TW]) 4 February 1997 (1997-02-04) column 1, lines 54-67 - column 2, lines 1-13; figure 2.3	1-15

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 October 2007	31/10/2007

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Teissier,Sara

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2007/000947

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 428 451 B1 (HALL ALBERT J [US]) 6 August 2002 (2002-08-06) column 1, lines 35-65; figures	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR2007/000947

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. [X] Claims Nos.: **16**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

see supplemental sheet

2. [ ] Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. [ ] Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. [ ] As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. [ ] As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. [ ] As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. [ ] No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

[ ] The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

[ ] The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

[ ] No protest accompanied the payment of additional search fees.

International application No.
PCT/FR2007/000947

According to the description of the application, claim 16 encompasses the use for helping a patient recover or train neuro-biomechanical competences; see, for example, page 2, lines 1-4. Consequently, claim 16 is not limited to non-therapeutic uses.

PCT Rule 39.1(iv) -method for treatment of the human or animal body by therapy.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2007/000947

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5813958 A	29-09-1998	JP 2808263 B2	08-10-1998
		JP 9149951 A	10-06-1997
WO 2004039458 A	13-05-2004	AU 2003287246 A1	25-05-2004
		EP 1567232 A1	31-08-2005
		US 2004142802 A1	22-07-2004
DE 4003186 A1	08-08-1991	NONE	
US 5599262 A	04-02-1997	NONE	
US 6428451 B1	06-08-2002	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000947

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. A63B22/14 A63B26/00 A61H1/00

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
A63B A61H

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela estréalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 5 813 958 A (TOMITA HIROAKI [JP]) 29 septembre 1998 (1998-09-29) colonne 6, ligne 35-44,62-66; figures	1-15
A	WO 2004/039458 A (GREENSPAN ALEXANDER [US]; ALTER GENE [US]; GREENSPAN GREGORY [US]) 13 mai 2004 (2004-05-13) alinéas [0048] - [0050]; figures	1-15
A	DE 40 03 186 A1 (LENSING CONRADY RUDOLF [DE]) 8 août 1991 (1991-08-08) revendications; figures	1-15
A	US 5 599 262 A (SHIH CHING-FU [TW]) 4 février 1997 (1997-02-04) colonne 1, ligne 54-67 - colonne 2, ligne 1-13; figure 2.3	1-15

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'inven tion revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
17 octobre 2007	31/10/2007

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Teissier,Sara

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000947

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 428 451 B1 (HALL ALBERT J [US]) 6 août 2002 (2002-08-06) colonne 1, ligne 35-65; figures	1-15

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000947

Cadre II Observations – lorsqu'il a été estimé que certaines revendications ne pouvaient pas faire l'objet d'une recherche (suite du point 2 de la première feuille)

Conformément à l'article 17.2)a), certaines revendications n'ont pas fait l'objet d'une recherche pour les motifs suivants:

1. [X] Les revendications n°s 16
se rapportent à un objet à l'égard duquel l'administration n'est pas tenue de procéder à la recherche, à savoir:

voir FEUILLE ANNEXÉE PCT/ISA/210

2. [ ] Les revendications n°s
se rapportent à des parties de la demande internationale qui ne remplissent pas suffisamment les conditions prescrites pour qu'une recherche significative puisse être effectuée, en particulier:

3. [ ] Les revendications n°s
sont des revendications dépendantes et ne sont pas rédigées conformément aux dispositions de la deuxième et de la troisième phrases de la règle 6.4.a).

Cadre III Observations – lorsqu'il y a absence d'unité de l'invention (suite du point 3 de la première feuille)

L'administration chargée de la recherche internationale a trouvé plusieurs inventions dans la demande internationale, à savoir:

1. [ ] Comme toutes les taxes additionnelles ont été payées dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale porte sur toutes les revendications pouvant faire l'objet d'une recherche.

2. [ ] Comme toutes les recherches portant sur les revendications qui s'y prêtaient ont pu être effectuées sans effort particulier justifiant une taxe additionnelle, l'administration n'a sollicité le paiement d'aucune taxe de cette nature.

3. [ ] Comme une partie seulement des taxes additionnelles demandées a été payée dans les délais par le déposant, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur les revendications pour lesquelles les taxes ont été payées, à savoir les revendications n°s

4. [ ] Aucune taxe additionnelle demandée n'a été payée dans les délais par le déposant. En conséquence, le présent rapport de recherche internationale ne porte que sur l'invention mentionnée en premier lieu dans les revendications; elle est couverte par les revendications n°s

Remarque quant à la réserve

[ ] Les taxes additionnelles étaient accompagnées d'une réserve de la part du déposant.

[ ] Le paiement des taxes additionnelles n'était assorti d'aucune réserve.

SUITE DES RENSEIGNEMENTS INDIQUES SUR PCT/ISA/ 210

Suite du cadre II.1

Revendications nos.: 16

D'après la description de la demande, la revendication 16 englobe l'utilisation pour la récupération ou l'entraînement des compétances neuro-biomécanique du sujet, voir par example page 2, lignes 1-4. Par conséquent, la revendication 16 n'est pas limitée aux application non-therapeutique.
Règle 39.1(iv) PCT - Méthode de traitement thérapeutique du corps humain ou animal

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2007/000947

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5813958 A	29-09-1998	JP 2808263 B2	08-10-1998
		JP 9149951 A	10-06-1997
WO 2004039458 A	13-05-2004	AU 2003287246 A1	25-05-2004
		EP 1567232 A1	31-08-2005
		US 2004142802 A1	22-07-2004
DE 4003186 A1	08-08-1991	AUCUN	
US 5599262 A	04-02-1997	AUCUN	
US 6428451 B1	06-08-2002	AUCUN	