

19



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

11 Numéro de publication:

0 151 066
A2

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85400091.6

51 Int. Cl.4: **A 63 B 21/00**

22 Date de dépôt: 18.01.85

30 Priorité: 20.01.84 FR 8400925

71 Demandeur: **MEROBEL, 54, boulevard Davout, F-75020 Paris (FR)**

43 Date de publication de la demande: 07.08.85
Bulletin 85/32

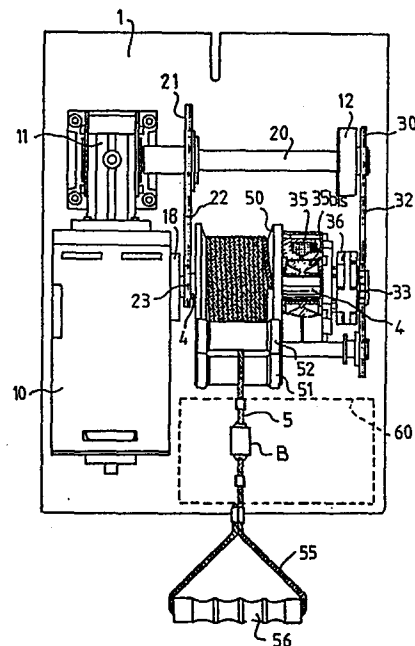
72 Inventeur: **Neiger, Henri Jacques Charles, Le Couyer, F-35520 Melesse (FR)**
Inventeur: **Genot, Claude Marie, La Peronnée, F-35130 Mordelles (FR)**
Inventeur: **Prud'hon, Gérard Claude, 23, quai A. Le Gallo, F-92100 Boulogne (FR)**
Inventeur: **Schoens, Michel, 13, rue Alexis Varagne, F-95400 Villiers le Bel (FR)**

84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE**

74 Mandataire: **Plaçais, Jean-Yves et ai, Cabinet Netter 40, rue Vignon, F-75009 Paris (FR)**

54 **Appareil d'entraînement, d'investigation et de rééducation, notamment de la fonction neuro-musculaire.**

57 L'appareil d'exercice comprend sur un bâti (1) un moto-réducteur (10, 11) commandant un arbre d'entrée (20). Un tambour (50) reçoit un câble (5) à l'extrémité duquel est placé le détecteur (155) puis la poignée (56). Entre l'arbre (20) et le tambour (50) sont montés en parallèle, d'une part, une transmission à roue libre (36) et, d'autre part, un embrayage électromagnétique à poudre (35). Différentes valeurs de commande prééglées pour l'excitation de l'embrayage (35) permettent d'ajuster précisément l'appareil, notamment pour des exercices de «travail asservi», «travail statistique», «travail direct», accompagnés de phases «repos».



EP 0 151 066 A2

Aff.1 NEIGER-GENOT
MEROBEL

1

Appareil d'entraînement, d'investigation et de rééducation,
notamment de la fonction neuro-musculaire.

L'invention concerne un appareil d'exercice destiné notamment
5 à la rééducation, à l'entraînement et à l'investigation de la
fonction neuro-musculaire.

On connaît déjà des appareils tendant à réaliser un asser-
vissement de la résistance qu'il offre, à un effort produit
10 par un patient. Toutefois, jusqu'à présent, les différents
appareils connus n'ont pu approcher que de manière insuffisan-
te les besoins rencontrés dans l'entraînement sportif ou en
kinésithérapie, dite encore physiothérapie.

15 La présente invention vient fournir un appareil d'exercice
perfectionné.

De manière connue, l'appareil de l'invention comprend un bâti
fixe, un organe de travail destiné à être relié au sujet à
20 exercer, un organe moteur, un dispositif de transmission monté
entre l'organe moteur et l'organe de travail, et des moyens
pour régler, contrôler et quantifier l'effort et/ou le dépla-
cement de l'organe de travail en fonction de paramètres déter-
minés.

Selon une caractéristique générale de l'invention, ce dispositif de transmission comprend, montés en parallèle entre l'organe moteur et l'organe de travail, d'une part un coupleur d'efforts dont le couple transmis est ajustable, et
5 d'autre part un moyen d'entraînement unidirectionnel, qui connecte l'organe de travail à l'organe moteur lorsque le rapport de leurs vitesses en valeur absolue dépasse un seuil prédéterminé.

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée qui va suivre, et des dessins annexés, sur lesquels :

- les figures 1A, 1B et 1C sont respectivement des vues de
15 face, de gauche et de droite d'un mode de réalisation de la partie mécanique de l'appareil selon l'invention, sans capot;

- la figure 2 illustre schématiquement la constitution générale de l'appareil selon l'invention dans un mode de réalisation préférentiel; et
20

- la figure 3 illustre schématiquement la partie électronique de l'appareil dans un même mode de réalisation préférentiel.
25

Sur les figures 1A à 1C, un bâti 1 supporte un moteur 10, dont l'arbre de sortie est connecté à un réducteur 11 irréversible.

Le moteur et le réducteur sont par exemple les modèles MELY-
30 CLERELY 0/3000 t/mn 400 watts.

L'arbre de sortie 20 du réducteur 11 est supporté à son autre extrémité par un palier 12. En partie intermédiaire, il est muni d'une couronne crantée d'assez grand diamètre 21.
35 A son autre extrémité, il est muni d'une seconde couronne crantée de plus petit diamètre 30.

Un autre palier 18, solidaire du bâti, supporte un arbre 4 sur lequel est montée une couronne crantée 23 de faible diamètre. Cette couronne 23 est reliée à la grande couronne 21 par une première chaîne de transmission 22.

5

Un tambour porte-filin 50 est monté tournant sur l'arbre 4.

Le filin 5 sort entre deux arbres guide-filin 51 et 52, pour venir à son extrémité libre former une boucle 55 sur laquelle est montée par exemple une poignée 56, s'agissant
10 de la musculature des bras. Tout autre moyen de préhension et/ou fixation approprié sera utilisé pour d'autres parties du corps, comme les jambes.

15 Le flasque droit du tambour 50 est solidaire de la couronne externe d'un embrayage électromagnétique à poudre 35. Cet embrayage est par exemple du type MEROBEL EAT 120.

La couronne interne 35bis de l'embrayage 35 est montée
20 solidaire de l'arbre 4.

La chaîne de mouvement dite "excentrique", constituée par les éléments 10, 11, 21, 22, 23, 4, 35bis, transmet sa vitesse angulaire N_2 au tambour porte-filin 50 quand le bobinage
25 inducteur de l'embrayage 35 est mis sous tension. Cette chaîne a donc tendance à enrouler le filin sur le tambour et à entraîner le bras du patient par la poignée 56; si l'opérateur résiste trop fort, l'embrayage "patine", et il y a mouvement relatif entre les couronnes 35 et 35bis, mais
30 avec transmission d'un effort taré sur le filin dans le sens du rembobinage. L'effort taré dépend du réglage de l'intensité du courant d'excitation qui parcourt l'inducteur de l'embrayage 35.

35 La couronne externe de l'embrayage 35 est par ailleurs connectée à un système d'encliquetage 36 (ou roue libre), qui reçoit son mouvement d'une couronne crantée 33.

Ainsi que le montre mieux la figure 1B, la couronne crantée 33 est entraînée en sens inverse du mouvement imprimé à l'arbre 4 par la chaîne 22. Cet entraînement en sens inverse est obtenu par une seconde chaîne 32, qui s'enroule sur la couronne crantée 30 déjà citée, sur deux couronnes de renvoi 34 et 35, pour venir enfin entraîner la couronne 33 à l'envers.

On note N_1 la vitesse de rotation de l'arbre 20; N_2 la vitesse imprimée par la courroie 22 à l'arbre 4 dans un premier sens, et N_3 la vitesse inférieure que la courroie 32 peut imprimer au tambour dans le sens inverse, c'est-à-dire dans le sens des aiguilles d'une montre. Le sens des aiguilles d'une montre correspond au déroulement du filin 5 sur le tambour 50, tandis que le sens inverse des aiguilles d'une montre correspond à l'enroulement du filin 5 à partir du tambour 50.

Il est d'ores et déjà possible de définir le fonctionnement général de l'appareil de l'invention.

L'encliquetage 36 ne transmet aucun effort à la couronne externe 35 et au tambour 50 qui lui est lié, tant que l'action développée par le patient qui tire sur le filin par la poignée 56 ne tend pas à lui communiquer une vitesse de même sens mais supérieure à la vitesse imposée à l'encliquetage 36 par la chaîne de mouvement dite "concentrique" constituée par les éléments 10, 11, 20, 30, 32, 33, 36.

Si le patient a tendance à tirer trop vite, alors l'encliquetage 36 a tendance à entraîner la chaîne 33, 32, 30, 20, et elle ne peut le faire, dans la mesure où le réducteur 11 est irréversible. Il y a donc "réaction", égale à l'action du patient; cette réaction est asservie à l'effort du patient.

La vitesse linéaire maximale de déroulement du filin est préréglable, d'une manière indépendante de l'intensité des

efforts exercés, par un asservissement qui s'exerce sur le groupe moteur et réducteur 10 et 11, comme on le verra ci-après. La résistance au déroulement du filin se trouve alors directement asservie à la force active de traction que
5 développe le patient.

Selon un autre aspect de l'invention, il a été observé que, lorsque le filin est déroulé à une vitesse inférieure à la vitesse programmée, la résistance au déroulement devient
10 quasiment nulle. Pour remédier à cela, il est prévu que l'effort minimal développé par le sujet soit contrôlé en programmant une force constante de réembobinage δ , à l'aide de l'embrayage électromagnétique 35 et de l'entraînement réalisé par la chaîne 32. Le patient doit alors obligatoirement vaincre cette force δ pour dérouler le filin, même si
15 ce déroulement se produit à une vitesse inférieure à la vitesse nominale programmée. On appelle force de tarage la force permanente ainsi ajoutée, et s'opposant au déroulement du filin, quelle que soit la vitesse inférieure à la
20 vitesse préréglée où commence la réaction asservie.

Par référence aux dénominations classiques en kinésithérapie et physiothérapie, cette fonction peut être appelée entraînement musculaire sur le mode "dynamique concentrique asservi".
25

L'appareil selon l'invention permet aussi de développer des contractions musculaires statiques, ainsi que des contractions dynamiques excentriques obtenues par la chaîne dite excentrique mentionnée plus haut. Comme on le verra plus loin, ces
30 trois modes d'exercices peuvent être enchaînés d'une manière prédéterminée.

Les deux chaînes motrices excentrique 10, 11, 21, 22, 23, 4, 35bis, et concentrique asservie 10, 11, 20, 30, 32, 33, 36
35 ont jusqu'à présent une source motrice commune 10, 11.

En pratique, on pourra avoir intérêt à prévoir deux moto-réducteurs indépendants, un pour chaque chaîne motrice.

L'arbre 20 est alors dédoublé, et sa partie de droite étant reliée à un second motoréducteur (non représenté). Il est alors possible, par l'indépendance des vitesses des deux chaînes motrices, et de leurs puissances, d'obtenir de 5 meilleures performances.

La figure 2 illustre schématiquement les principaux blocs constituant l'appareillage objet du présent brevet :

- 10 1) l'ensemble bâti fixe + moteur à vitesse réglable + réducteur et dispositif de transmission ainsi qu'une partie de l'électronique de commande décrite ci-après figure 3 sont enfermés dans le bloc A qui est l'élément principal de génération d'action et de réaction, destiné
15 à être relié rigidement à un socle fixe ou à une cage de pouliothérapie. Ce bloc A comporte les différents réglages principaux des conditions de fonctionnement définissant les fonctions à remplir et qui sont placées préférentiellement sous le contrôle du personnel moniteur.
20 Le bloc A est généralement placé à une certaine distance du patient.

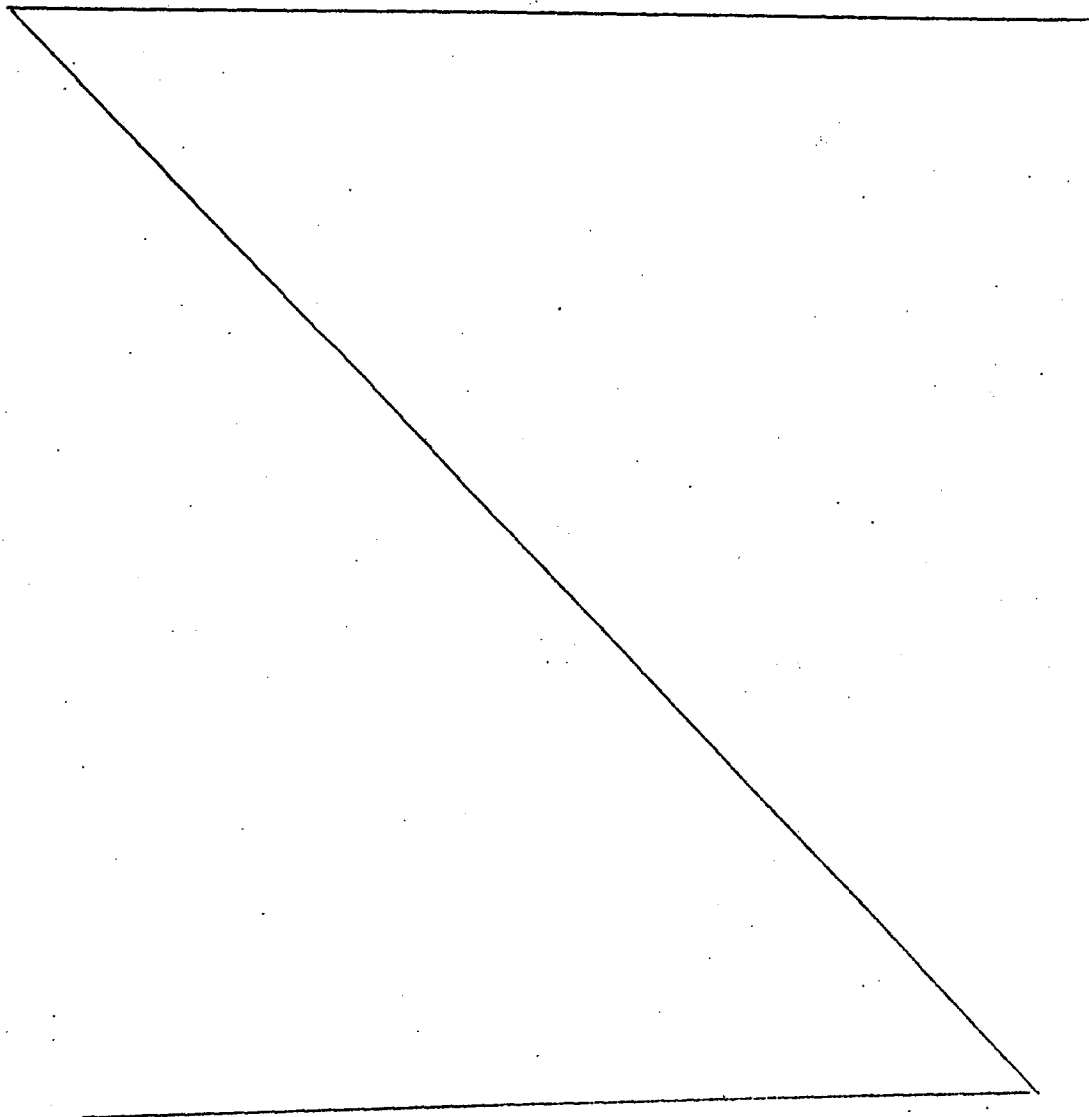
- 2) Le bloc B est lié dans l'application décrite d'une part au bloc A par un filin et d'autre part à une poignée
25 elle-même liée au patient opérateur.

Il comporte le(s) dispositif(s) détecteur(s) d'effort et/ou de positions et l'émetteur transmettant sans liaison les signaux issus de ce (ces) détecteur(s) vers le récepteur-
30 décodeur situé dans le bloc C.

- 3) Le bloc C est l'unité mobile, mise à la disposition et du sujet à entraîner et du personnel spécialisé surveillant ou programmant les exercices d'un ou plusieurs sujets.
35

Il comporte des dispositifs de programmations du cycle d'entraînement; des fonctions de visualisation pour les

- opérations cyclées et les grandeurs des efforts ou positions effectivement développés ou atteints; les systèmes de signalisation et de comptage de défaillances ou de performances; les éléments élaborant les signaux de sortie
- 5 destinés à l'enregistrement (par exemple sur table traçante $x(t)$ ou xy); les éléments permettant de programmer la durée des fonctions dans le cycle choisi; des systèmes de fonctionnement soit manuel soit automatique, programmable en temps et/ou programmable selon la longueur délivrée
- 10 ou rembobinée du fil.



Une liaison fixe par un câble d'interconnection est établie entre les blocs A et C pour véhiculer puissance électrique et signaux de réglage.

5 On reprendra, figure 3, la description détaillée des sous blocs de commande ou de réglage électriques ou électroniques assurant le contrôle du fonctionnement.

10 Il est maintenant fait référence à la figure 3 (et/ou 3bis), illustrant un certain nombre de sous-blocs d'un schéma électrique de principe.

15 Les sous-blocs A sont destinés à faire partie du bâti mural fixe de la figure 2, constituant une unité de travail A. Le bloc B est un circuit capteur qui est physiquement situé entre l'unité de travail A et la poignée 56 par exemple tenue par le patient.

20 Les sous blocs C font partie d'une unité mobile mise à la disposition du sujet entraîné, ainsi qu'à celle du personnel spécialisé qui dirige l'exercice d'un ou plusieurs patients.

25 C'est le bloc A qui rassemble les éléments mécaniques illustrés aux figures 1A, 1B et 1C. Sur le bâti, ou sur un plateau interposé, l'ensemble étant fixé au mur, est prévu un circuit électronique constitué de cinq platines distinctes.

30 La platine A1 définit le circuit d'alimentation générale à partir du secteur. Elle est constituée d'un poussoir à deux états de mise en service générale, capable de couper la phase et le neutre. Ce poussoir noté 101 se voit associé une lampe témoin 102. En aval de l'interrupteur ainsi constitué est prévue une alimentation de sécurité basse tension à fort isolement 105. Cette alimentation fournit les différents courants notamment à six volts nécessaires aux cir-
35 cuits électroniques. Elle alimente aussi par auto-excitation

un relais 103, susceptible de couper le circuit de l'alimentation générale par ses contacts mobiles 103A et 103B. Le circuit électrique de commande du relais 103 passe par un interrupteur manuel 104 à bouton-poussoir à un état mis à
5 la disposition du patient en cas de difficultés, celui-ci peut donc à tout moment interrompre le fonctionnement de l'appareil. En complément, il est possible d'insérer un détecteur automatique tel qu'un disjoncteur d'intensité (non représenté) dans l'entrée du circuit général à 220 volts 50 Hertz.

10

Sur l'alimentation en courant alternatif à 220 volts, et en aval des sécurités qui viennent d'être décrites, est branché un bloc 110 servant à l'alimentation de l'unité mobile C, dont il constitue donc le premier module C1. Un jeu de fils
15 de liaison avec une masse ou terre va donc vers l'unité mobile C à partir du boîtier 110.

Dans une platine A2a apparaît à nouveau le moteur 10 et son réducteur 11. A travers un fusible 120, l'alimentation alternative générale excite un variateur 121, qui vient se brancher
20 aux bornes du circuit de commande et d'asservissement 122 du moteur 10. L'excitation du moteur est fournie par un bloc 123, de manière connue en soi. Enfin, le bloc 122 comprend une unité potentiométrique 125, qui définit la vitesse maximale du mo-
25 teur en fonction de l'exercice que doit effectuer le patient.

Pour les moteurs et réducteurs précités, les blocs 121, 122 et 123 ont, par exemple, la constitution suivante :

- 30 - 121 variateur électronique 433 MELY-CLERELY,
- 122 bloc relais avec potentiomètre bobiné,
- 123 alimentation MELY-CLERELY CC pour excitation moteur.

35

Le potentiomètre 125 a une valeur de 10 K Ω

- En retour de l'unité C, l'unité de travail comporte une platine de relaiage C2. On en détaillera plus loin la constitution. Il suffit pour le moment de retenir que cette platine C2 va fournir sur quatre fils une indication de courant représentatif d'un effort ou couple minimum de réembo-
binage. Cette information est appliquée à un générateur de courant 140, qui reçoit l'alimentation électrique générale, et commande l'embrayage à poudre 35.
- 10 Pour l'embrayage à poudre cité, qui est le modèle EAT 120, le générateur de courant est le modèle MEROBEL type 1. Un potentiomètre 145 permet de définir le couple minimum de réembobinage du filin.
- 15 On examinera maintenant le bloc B. Il s'agit d'une unité autonome pourvue d'une batterie 150, qui alimente un circuit émetteur 151, opérant par exemple à 27,2 MHz. Un capteur 155, qui est par exemple du type à jauge de contrainte, est fixé sur une plaquette métallique déformable. Cette plaquette peut
20 être incorporée aux rouleaux guide-fil 51 et 52, lorsque ceux-ci supportent l'essentiel de l'effort transmis par le filin. En variante, la plaquette pourrait être directement incorporée au filin lui-même, au voisinage de son extrémité 55. La variation de résistance engendrée par la déformation
25 mécanique de la plaque ou jauge de contrainte pilote en tension le modulateur 154 de l'émetteur 151.
- Bien entendu, on pourra prévoir un émetteur multi-canaux, lorsque plusieurs paramètres sont à surveiller simultanément
30 et/ou séquentiellement.
- L'unité mobile C constitue un pupitre autonome de contrôle et de surveillance permettant à un opérateur expérimenté de contrôler l'ensemble des fonctions ou exercices que subira
35 et réalisera le patient lequel est informé par cette unité mobile de l'efficacité et du respect de l'activité programmée

Un récepteur 160 accordé sur la même fréquence que l'émetteur 151 reçoit le signal de celui-ci. Le récepteur 160 est muni d'un réglage de niveau de sortie par un potentiomètre 161. Il est alimenté comme les autres éléments de ce boîtier C par l'alimentation 110 déjà mentionnée. Le signal
5 fourni par le récepteur 160 est appliqué à un circuit de visualisation de l'effort, noté 163. Ce circuit de visualisation peut comprendre différents types d'afficheurs, notamment une rangée de diodes électroluminescentes produisant une
10 chaîne de points lumineux dont la longueur varie avec l'amplitude de l'effort développé. Un galvanomètre est utilisable en variante.

La sortie de ce boîtier 163 peut être reliée à un adaptateur
15 165 destiné à être à son tour connecté à un enregistreur par des lignes de sortie S1 et S2. L'enregistreur n'est pas représenté.

L'organe le plus important de l'unité C est un ensemble 170.
20 Il comporte, suivant un enchaînement préétabli programmable dans le temps, une série d'au moins quatre bascules bistables temporisées chacune de 0 à 20 secondes par un circuit à retard, par exemple du type RC. En fonctionnement normal automatique, chaque bascule déclenche la suivante après la fin
25 de sa temporisation, ce qui produit automatiquement un exercice répétitif. Le cycle est par exemple :

- fonction asservie ; (dite concentrique)
- 30 - fonction statique ;
- fonction directe; (dite excentrique)
- fonction repos.

Cet enchaînement programmable dans le temps peut être remplacé par un enchaînement programmable en fonction de la longueur de filin dévidée(ou de la longueur de filin réenroulée).

5

On pourra par exemple repérer le passage d'inserts magnétiques incorporés au filin et passant devant un détecteur de sortie disposé à l'intérieur ou à l'extérieur de l'appareil (arbres 51 et 52), pour déclencher le passage à la séquence suivante. On pourra aussi repérer le nombre de tours faits par le tambour à partir d'une position zéro d'un codeur ou d'un potentiomètre multi-tours entraîné par le tambour 50 (avec démultiplication appropriée, éventuellement). Après un nombre de tours choisi, la tension disponible aux bornes du codeur ou du potentiomètre commande un relais basculant sur les fonctions de l'exercice suivant.

En 171 sont illustrés les afficheurs électroluminescents indiquant la fonction en cours. En 172 sont illustrés les potentiomètres de réglage faisant partie des circuits RC précités, et permettant le réglage de la durée d'activation de chaque bascule bistable, par exemple de 0 à 20 secondes.

En 174 est prévu :

25

- premièrement un bouton-poussoir dit de "fonctionnement manuel" qui permet d'activer le cycle affiché,
- deuxièmement un minuteur à contact de fermeture qui permet d'activer le cycle affiché pour la durée choisie, ce minuteur a une capacité maximale de par exemple 30 minutes réglable; il assure une ouverture des contacts, au terme de la durée préréglée, des boutons-poussoirs illustrés en 173 permettant de court-circuiter ou de conserver les différentes fonctions prévues, à savoir fonction asservie, fonction directe, fonction statique et fonction repos. Cette sélection de fonctions se fait simplement par court-circuit de la ou des bascules correspondant à chaque fois à la temporisation liée à la fonction non désirée.

On obtient finalement au bas de ce dispositif 170, à l'intérieur du cadre 175, quatre contacts ou "états" dont un seul est activé à la fois au cours du cycle et qui définissent la fonction en cours parmi les quatre fonctions
5 précitées (asservie, statique, directe, repos).

On retourne alors au boîtier C2. Les quatre contacts ou états sont transmis par des liaisons électriques 179 allant vers quatre enroulements de relais 181 à 184 respectivement
10 associés. Chacun de ces enroulements de relais valide des contacts permettant l'utilisation d'un potentiomètre correspondant 191 à 194, ledit potentiomètre ainsi choisi étant connecté aux trois broches du générateur de courant 140.

15 On voit immédiatement qu'il est ainsi possible de définir le mode d'action de l'embrayage pour chacune des quatre fonctions décrites. En d'autres termes, l'effort de rappel de l'embrayage 35 est précisément défini par chacun des potentiomètres 191 à 194 pour le type de travail choisi.

20

Les applications notamment en kinésithérapie/physiothérapie concernent la restauration, l'amélioration, et l'investi-
gation de la fonction neuro-musculaire. L'appareil (A) peut être utilisé ou non, dans une cage de pouliothérapie;

25 le filin 5 permet une utilisation soit analytique, soit fonctionnelle, laquelle associe la mobilité de plusieurs segments corporels dans plusieurs plans. La vitesse programmable de déroulement du filin permet d'exécuter des activités plus ou moins rapides, reproductibles, selon l'objectif
30 recherché. L'asservissement de la résistance, à l'effort de traction développée, permet d'entraîner le sujet toujours au maximum de ses possibilités, indépendamment de la position adoptée pour une vitesse donnée. De plus, cet asservissement annule le secteur douloureux qui apparaît
35 parfois lors du soulèvement de charges directes. L'appareil, programmable, permet d'entraîner spécifiquement le sujet selon des cycles associant différentes contractions musculaires : concentrique asservi, statique et/ou excentrique.

- La détection de la force développée, répercutée au niveau d'un système de visualisation, permet de disposer d'une technique de bio-rétroaction, utile au sujet, pour contrôler ses activités. En outre, cet appareil, de par l'aspect
- 5 programmable des efforts de réenroulement du filin et des séquences commutables, peut être utilisé à des fins de tractions articulaires et de postures ostéo-articulaires.

Revendications.

1. Appareil d'entraînement, d'investigation et de rééducation, notamment de la fonction neuro-musculaire, comprenant :

5

- un bâti fixe (1),

- un organe de travail (50) destiné à être relié au sujet à exercer (5, 55, 56),

10

- un organe moteur (10, 11),

- un dispositif de transmission monté entre l'organe moteur et l'organe de travail, et

15

- des moyens pour contrôler le déplacement de l'organe de travail (50) en fonction de paramètres prédéterminés,

caractérisé en ce que le dispositif de transmission comprend, montés en parallèle entre l'organe moteur et l'organe de travail :

20

- un coupleur d'efforts (35), dont le rendement est ajustable ; et

25

- un moyen d'entraînement unidirectionnel (36), qui connecte l'organe de travail à l'organe moteur lorsque le rapport de leurs vitesses en valeur absolue dépasse un seuil prédéterminé.

30

2. Appareil selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe moteur comprend un moteur électrique (10) asservi en vitesse et muni d'un réducteur (11),

35 en ce que l'entrée motrice du dispositif de transmission est un arbre d'entrée (20) entraîné par ledit réducteur, et

en ce que ledit organe de travail consiste en un tambour rotatif (50) sur lequel est enroulé un câble (5) solidaire d'un moyen de préhension (55,56),

5 tandis que le coupleur d'efforts (35) consiste en un embrayage interposé entre l'arbre d'entrée (20) et le tambour rotatif (50).

10 3. Appareil selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'embrayage (35) est un embrayage électromagnétique à poudre.

15 4. Appareil selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le moyen d'entraînement unidirectionnel consiste en un dispositif à roué libre (36) interposé entre l'arbre d'entrée et le tambour.

20 5. Appareil selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend un ou des détecteurs électroniques à émission de positions (155) et/ou d'efforts associés à l'organe de travail, ou aux moyens de préhension.

25 6. Appareil selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte un moyen d'affichage (163) d'informations tirées dudit détecteur.

30 7. Appareil selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comprend un moyen d'horloge préréglable (170) propre à permettre l'affichage d'un ou plusieurs temps opératoires successifs.

35 8. Appareil selon la revendication 7, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de commande permettant l'exécution de fonctions d'exercice dans un ordre prédéterminé, tel que : travail asservi; travail statique, travail direct; repos.

- 5 9. Appareil selon l'une des revendications 1 à 8, caracté-
risé en ce qu'il comporte un module mural (A) destiné au
patient et comprenant la partie mécanique et les commandes
associées, un module de détection (B), et un module mobile
de commande et de contrôle (C), destinés à un opérateur et
au patient.
- 10 10. Appareil selon l'une des revendications 1 à 9, caracté-
risé en ce qu'il comporte une commande manuelle d'interrup-
tion générale (104) destinée au patient.
- 15 11. Appareil selon l'une des revendications 1 à 10, carac-
térisé en ce qu'il comporte un système émetteur récepteur
VHF ou FM capable de transmettre les informations d'efforts
(et/ou de positions) du détecteur relié au sujet, vers le
module mobile de commande et de contrôle C.

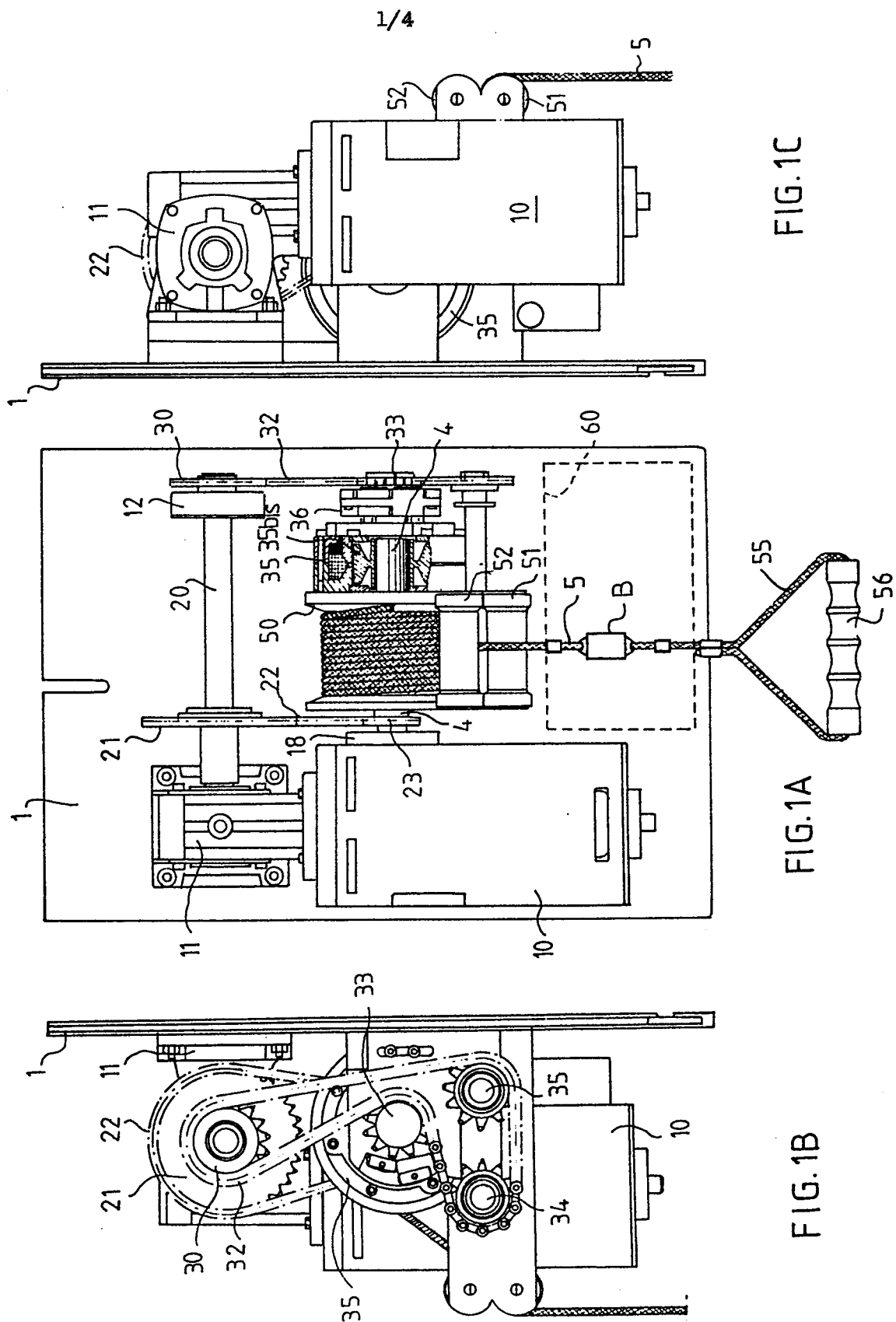
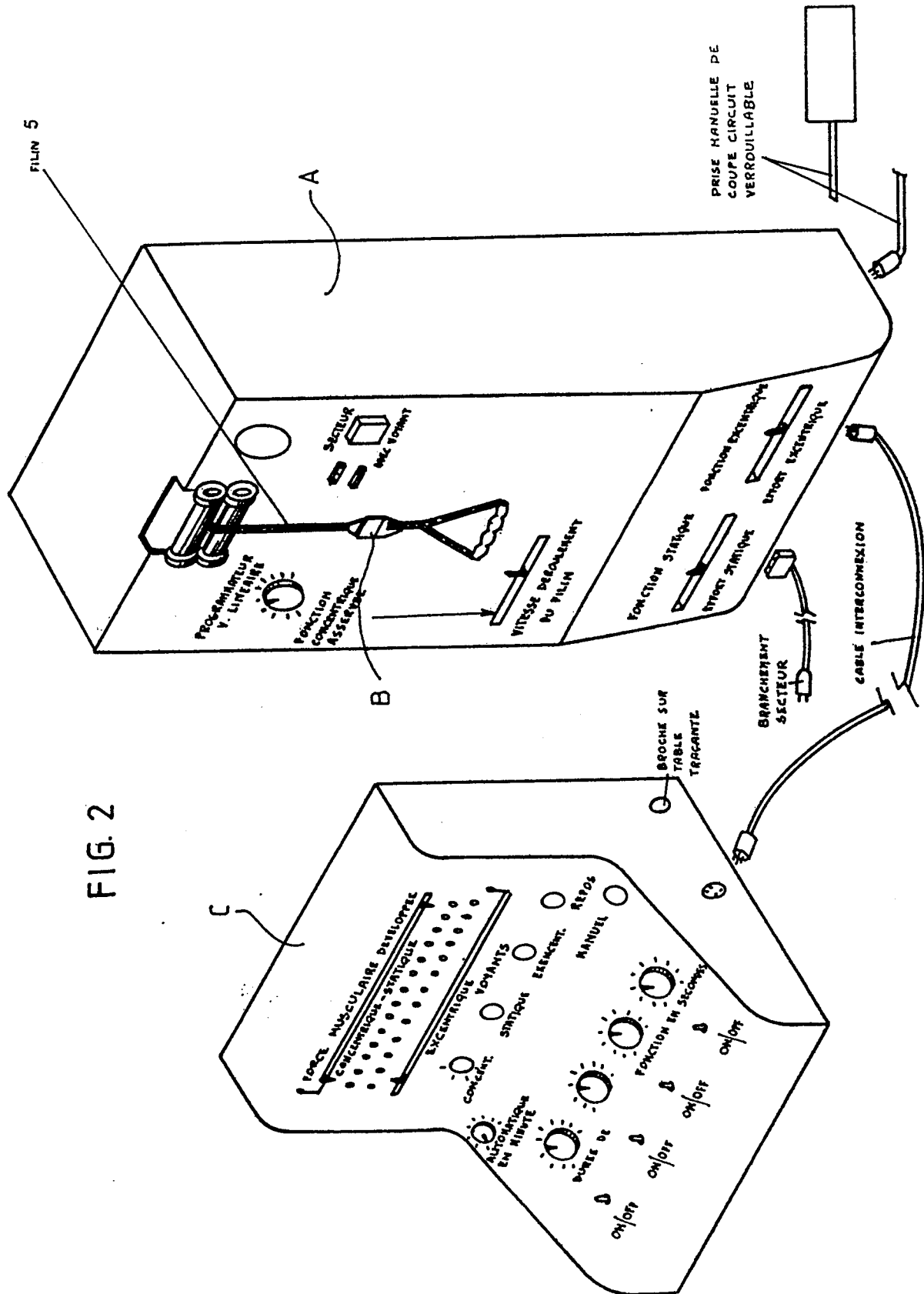
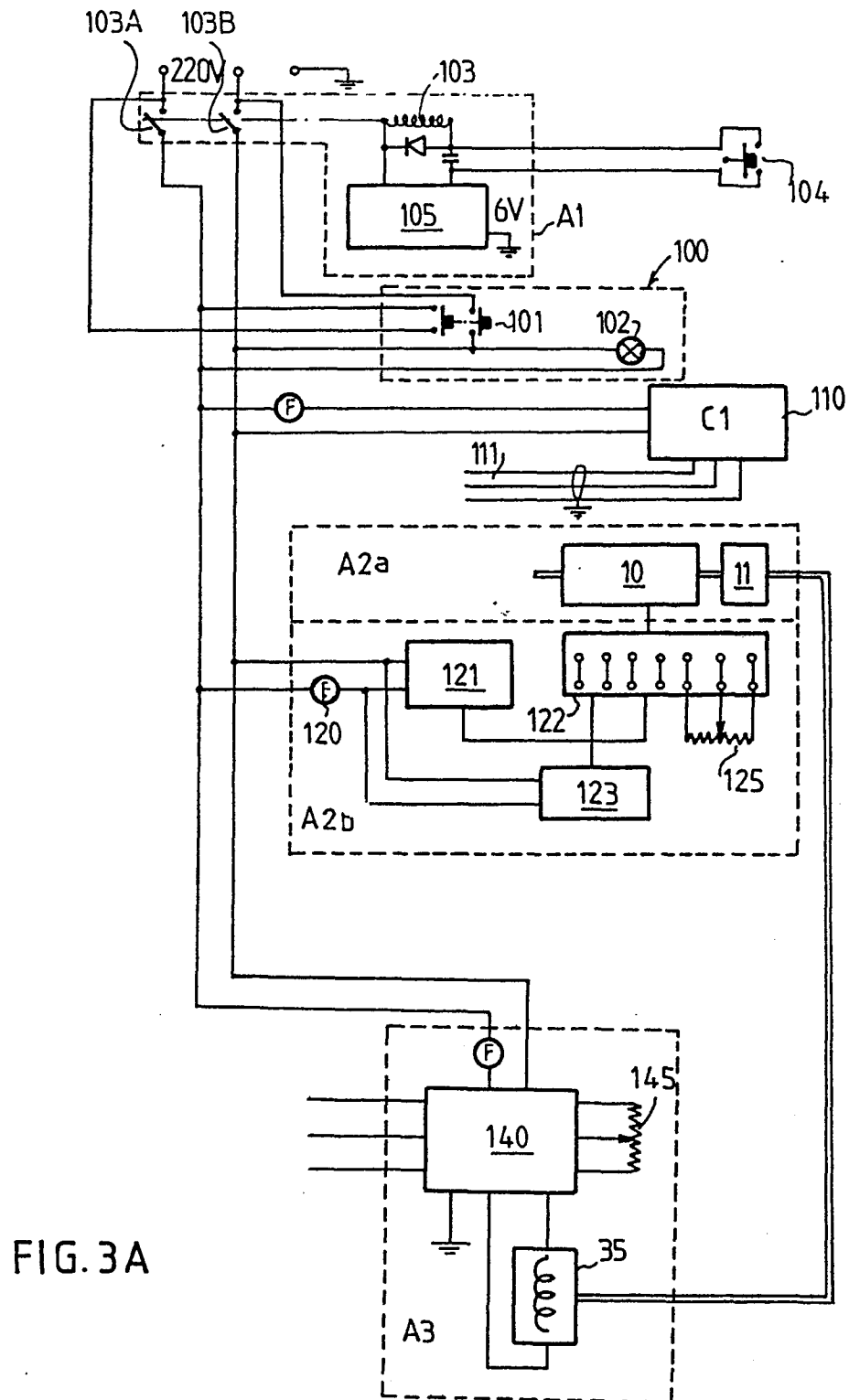


FIG.1C

FIG.1A

FIG.1B





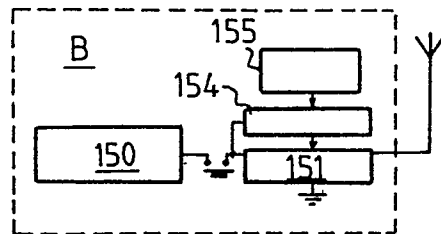


FIG. 3B

