

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication : **2 572 560**

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **84 16730**

⑤1 Int Cl⁴ : G 05 G 1/00; A 61 F 2/68.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 31 octobre 1984.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 18 du 2 mai 1986.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : SPOFA, SPOJENE POD-
NIKY PRO ZDRAVOTNICKOU VYROBU. — CS.

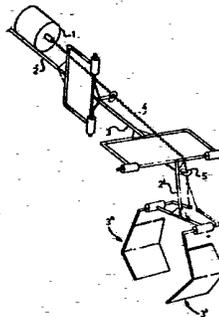
⑦2 Inventeur(s) : Josef Kovář.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Bonnet-Thirion, G. Foldés.

⑤4 Unité de traduction de mouvement notamment destinée à des manipulateurs, robots industriels et prothèses.

⑤7 Unité de traduction de mouvement, notamment destinée à des manipulateurs, robots industriels et prothèses de la main, comportant au moins un couple de rotation ou de traduction cinématique, formé par la partie de positionnement et d'orientation, une unité de commande et un moyen pour la transformation du mouvement de l'unité de commande à la partie d'orientation du couple cinématique, caractérisé en ce que le moyen pour la transformation du mouvement est formé par au moins deux fils 4, dont les extrémités primaires sont attachées au corps porteur rotatif commun lié à l'unité de commande et les extrémités secondaires sont attachées à la partie d'orientation 3 du couple cinématique.



FR 2 572 560 - A1

D

La présente invention concerne une unité de traduction de mouvement, notamment pour manipulateurs, robots industriels et prothèses, ayant au moins un couple de rotation ou un couple cinématique de traduction créé par le moyen de positionnement et d'orientation d'une unité de commande et le dispositif pour la traduction du mouvement de l'unité de commande vers la partie d'orientation du couple cinématique.

Dans le cas des réalisations d'unités de traduction, connues, pour la transformation du mouvement de l'unité de commande vers la partie d'orientation, on utilise des éléments mécaniques courants, constitués par exemple de roues dentées, vis de déplacement, tiges de traction, cammes, leviers et, le cas échéant, par des câbles.

Les unités de commande ainsi réalisées présentent des inconvénients dûs au poids relativement important de l'unité de commande et son encombrement, surtout en cas où l'unité de commande comporte plusieurs couples cinématiques pour effectuer un mouvement complexe. Dans ce cas, les unités de traduction et tout le dispositif exigent une grande précision de construction et sont coûteux.

Pour la simplification on monte plusieurs unités de commande dans les unités de traduction, ce qui abaisse la complexité de la partie de transmission, mais ce qui augmente le coût des unités de commande. En cas de nécessité d'utilisation d'unités de commande dans un espace limité, il n'est pas généralement possible d'utiliser des unités de commande de construction simple.

Dans le cas où les unités de commande utilisent les câbles pour la transmission du mouvement vers les parties d'orientation des couples cinématiques, on obtient l'abaissement de leur poids et même une réduction de l'encombrement mais on augmente les exigences de l'unité de commande afin d'obtenir des tours de sortie à déplacement réduit et il est nécessaire d'ajouter à l'unité de commande un dispositif de transmission comme décrit ci-après.

L'objet de la présente invention est une unité de traduction de mouvement notamment pour manipulateurs, ro-

bots industriels et prothèses, caractérisée par le poids relativement faible, un petit encombrement, une simplicité de construction, un prix de revient bas, ces avantages devant être également présents dans des unités de traduction comportant plusieurs couples cinématiques commandés.

Ce but est atteint dans le cas de l'unité de traduction selon la présente invention, du fait que le dispositif pour la transformation du mouvement est constitué par deux fils au moins, dont les extrémités primaires sont attachés sur un corps porteur rotatif commun, lié à l'unité de commande et leurs extrémités secondaires sont liées à la partie d'orientation du couple cinématique. Les extrémités secondaires des fils peuvent être liées avec deux parties d'orientation des couples cinématiques au moins et ceci directement ou par l'intermédiaire d'un élément d'équilibrage. Les fils peuvent être menés par des filières solidaires de la partie d'orientation des couples cinématiques. La partie de positionnement du couple cinématique est éventuellement fixée sur un élément élastique.

L'avantage de l'unité de traduction, selon la présente invention consiste dans sa simplicité de construction, son poids faible, son encombrement réduit et son prix de revient peu élevé.

Un autre avantage consiste dans l'utilisation éventuelle d'un nombre minimum d'unités de commande, auxquelles il n'est pas nécessaire d'adjoindre des transmissions pour abaisser leur nombre de tours de sortie. Un autre avantage de l'unité de traduction selon la présente invention, consiste dans la possibilité de commande de plusieurs parties d'orientation des couples cinématiques, au moins deux, sans qu'il soit nécessaire d'augmenter la complexité de l'appareillage pour la transformation du mouvement ou le nombre de ses éléments. De cette manière il est possible également d'obtenir un guidage automatique du mécanisme de mouvement en tant qu'ensemble, ou de ses couples cinématiques de sortie, sans qu'il soit nécessaire d'utiliser des compensateurs de position.

Un autre avantage consiste dans la possibilité de l'actionnement successif des parties d'orientation des couples cinématiques selon une sélection des résistances internes. L'ordre et la grandeur des résistances internes est mesurable par un programme, ce qui rend possible la réalisation d'un mouvement continu de l'unité de traduction dans un espace limité. Dans l'unité de traduction selon la présente invention, l'utilisation immédiate du moment d'inertie de l'unité de commande est possible pour la correction de la force de manoeuvre après signal du déclenchement d'un organe sensible, par exemple afin d'effectuer l'avancement dans un matériau mou, dans le cas d'une mâchoire de soudage par exemple, ou d'un outil de découpe etc.

Les exemples de l'exécution des unités de traduction selon la présente invention sont illustrés d'une manière schématique sur les dessins joints, où :

- la figure 1 représente un unité de traduction avec plusieurs couples de rotation cinématiques ;
 - la figure 2 représente la même unité de traduction, avec changement de sa position ;
 - la figure 3 représente une partie de l'unité de commande, qui contient un couple de rotation et de traduction cinématique ; ;
 - la figure 4 représente une partie d'unité de traduction comportant deux mécanismes de transformation du mouvement ;
 - les figures 5 à 8 représentent des phases successives d'action de l'unité de commande par les couples de rotation cinématiques ;
 - les figures 9 et 10 représentent des phases successives de fonctionnement d'une variante de l'unité de commande ;
 - les figures 10 et 11 sont des vues semblables d'une autre variante ;
 - la figure 13 représente une partie d'unité de commande avec élément d'équilibrage ;
 - les figures 14 et 15 sont des schémas parties d'une unité de commande avec des variantes de couples cinématiques.
- Les figures 1 et 2 montrent une unité de commande avec plusieurs couples de rotation cinématiques, comportant chacun

une partie de positionnement 2 et une partie d'orientation 3. La partie d'orientation 3 du couple cinématique précédent forme en même temps la partie de positionnement du couple cinématique suivant. Les derniers couples cinématiques sont formés par la partie de positionnement 2' et par deux parties d'orientation 3', 3". L'unité de commande 1 est dans ce cas fixée sur la partie de positionnement 2 du premier couple cinématique et son rotor, qui forme le corps porteur rotatif commun, est lié aux extrémités d'entrée des fils 4. Les fils 4 sont au moins deux et font partie des moyens de transformation du mouvement de l'unité de commande 1 vers les couples cinématiques respectifs. Les extrémités de sortie des fils 4 sont connectés aux éléments d'orientation 3, 3' du couple cinématique. Si deux fils sont utilisés, l'extrémité de sortie de l'un des fils 4 est attachée à l'élément d'orientation 3' et l'extrémité de sortie du second fil 4 est attachée à la partie d'orientation 3". Les fils 4 peuvent être passés directement de l'unité de commande 1 vers les éléments d'orientation 3, 3' ou, comme représenté sur le dessin numéro 1, par les éléments de guidage 5 solidement liés aux éléments d'orientation des couples cinématiques. Les éléments de guidage 5 peuvent être constitués par les filières, poulies, etc. Sur le dessin ne sont pas représentés les organes de rappel, par lesquels l'unité de traduction est ramenée à la position de départ. En tant qu'organes de rappel on peut utiliser des ressorts, des poids, etc, le cas échéant, il est possible d'utiliser d'autres systèmes de fils semblables au système de fils 4 et attachés à l'unité de commande de manière que cette dernière développe une action en sens inverse.

L'utilisation du couple cinématique de traduction est illustrée par la figure 3, où un organe de positionnement 12 est guidé dans un organe d'orientation 13. En plus des fils 4, desservant les éléments d'orientation 3', 3" on a figuré ici des fils 4' menant vers l'élément de guidage 5, auquel ils sont dans ce cas attachés.

Sur la figure 4 un organe de positionnement 2 et un organe d'orientation 3 forment le couple cinématique commandé par les fils 4'. L'organe d'orientation 3 forme également l'organe de positionnement pour les couples cinématiques suivants, dont

les organes d'orientation 3', 3" sont commandés par les fils 4, à partir d'un élément d'équilibrage 6 (voir figure 13).

Sur les figures 5 à 8 est représenté l'unité de traduction dans différentes phases du mouvement, où en fonction du développement de résistances intérieures, qui agissent contre la force de l'unité de commande 1, déclenchant l'activation successive des couples cinématiques respectifs. Les fils 4 sont solidement attachés par leurs extrémités sur l'élément de guidage 5 porté par l'élément d'orientation du dernier couple cinématique, tandis qu'ils traversent les éléments de guidage 5 des couples cinématiques précédents.

Selon les figures 9 et 10, l'extrémité de sortie d'un fil 4 attachée à l'élément de guidage 5 du premier couple cinématique, tandis que l'extrémité de sortie du fil 4 suivant est attachée par l'élément de symétrisation 7 à l'élément de guidage 5 du couple cinématique suivant.

Selon la variante des figures 11 et 12 l'organe de positionnement 3 est fixé sur un élément élastique 9. Les fils 4 sont attachés sur les éléments de guidage 5 des organes d'orientation 3', 3", tandis que la liaison d'un fil 4 avec l'organe d'orientation 3' est réalisée par la suspension 8. La liaison entre la suspension 8 et l'élément de guidage 5 n'exige pas l'utilisation du fil 4. Cette liaison peut être réalisée par un élément flexible quelconque. Les éléments respectifs des dispositifs de prothèse sont formés par des couples cinématiques correspondant, éventuellement avec un axe de rotation variable.

La figure 13 illustre la commande d'organes d'orientation 3', 3" par les fils 4 à partir d'un élément d'équilibrage 6.

Des variantes de couples cinématiques sont illustrées par les figures 14 et 15, où l'organe de positionnement 2 est formé par un cadre 2 et l'organe d'orientation 3 par une roue dentée ou par une crémaillère. Le couple cinématique suivant est formé entre deux roues dentées ou entre la crémaillère et une roue dentée.

Au cours de l'action de l'unité de traduction dont divers exemples d'exécution ont été schématisés ci-dessus, chaque couple cinématique est animé par les fils 4, dont les extrémités d'entrée sont liées au rotor du moteur et par ce fait

il se produit un enroulement réciproque des fils 4 et leur raccourcissement plus ou moins complet. Par le raccourcissement des fils 4 se produit l'orientation ou l'avancement des organes d'orientation 3, 3', 3", 13 par rapport aux organes de positionnement 2, 2', 12. Il se produit ainsi, d'une part un changement de la position de l'unité de traduction et, d'autre part, en résultant, le mouvement fonctionnel, notamment dans le cas de couples cinématiques dont les extrémités, qui servent, par exemple de mâchoires de préhension. En utilisant plusieurs systèmes de fils 4, 4', comme il apparaît sur la figure 3, le mouvement fonctionnel du dernier couple cinématique est réalisé par l'action des fils 4, tandis que sa position est donnée par la transposition des couples cinématiques précédents et déterminée par l'action des fils 4'. Sur la figure 4 l'enroulement des fils 4, attachés à l'élément d'équilibrage 6, détermine le mouvement fonctionnel des parties d'orientation 3', 3", qui forment la mâchoire de préhension et ce mouvement est symétrique. Le changement successif de la position de l'unité de traduction sur les figures 5 à 8 est dépendant des résistances intérieures des couples cinématiques respectifs, qui peuvent être réglées de façon préétablie et de cette manière déterminer leur activation successive au choix.

Sur les figures 9 et 10, de même que sur la figure 3, au cours de l'enroulement des fils 4 par chaque fil 4, (le nombre de tels fils étant au moins deux), un organe d'orientation 3 distinct du couple cinématique est manoeuvré. L'élément de symétrisation 7 sert avant tout à l'équilibrage de la distance entre les éléments de guidage 5 respectifs, auxquels sont attachés les fils 4.

Pour l'attachement simple des fils 4 on peut utiliser des suspensions, comme illustré schématiquement aux figures 11 et 12. Pour la séparation des extrémités de sortie des fils 4 et par leur fixation aux parties d'orientation différentes 3', 3", il est possible d'augmenter la puissance d'entrée et de créer la possibilité de positionnement automatique de la partie préhensile de l'unité de traduction par rapport, par exemple à l'objet pris. Un effet semblable peut être atteint dans le cas où dans l'unité de traduction, conformément au dessin nu-

méro 13, les fils 4 manoeuvrent les parties d'orientation 3', 3" par l'élément d'équilibrage 6.

Le mouvement du recul de l'unité de traduction vers la position de départ est possible par un mouvement commandé en 5 utilisant, par exemple les fils enroulés, qui agissent en sens contraire, par le propre poids du mécanisme ou en utilisant l'énergie accumuler dans les corps en mouvement d'activation et ceci par exemple en utilisant des ressorts, accumulateurs etc.

10 Pour la mise en place des extrémités d'entrée des fils, leur fixation sur le corps porteur commun de rotation, qui est constitué dans le cas précédent par le rotor du moteur est décisive.

Pour rendre la prise plus souple, notamment au niveau 15 des parties préhensiles formées par les derniers couples cinématiques, il est possible d'utiliser les éléments élastiques, par exemple les ressorts, etc. qui sont généralement placés entre l'extrémité de sortie du fil ou des fils 4 et la partie d'orientation du couple cinématique, ou l'élément de guidage 20 fixé à cette partie d'orientation.

REVENDEICATIONS

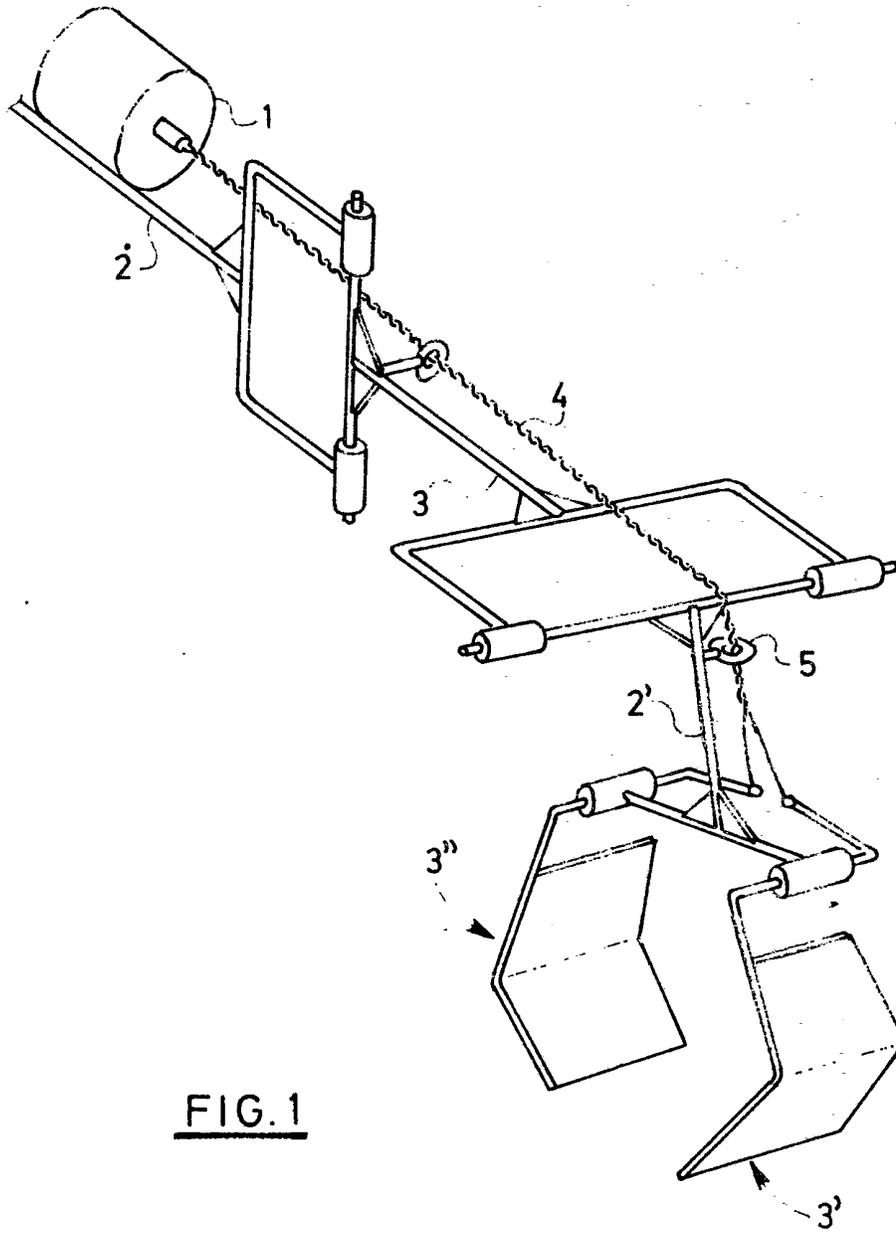
1. Unité de traduction de mouvement, notamment pour manipulateurs, robots industriels et prothèses de la main, comportant au moins un couple de rotation ou de traduction cinématique, formé par la partie de positionnement et d'orientation, une unité de commande et un moyen pour la transformation du mouvement de l'unité de commande à la partie d'orientation du couple cinématique, caractérisée en ce que ledit moyen pour la transformation du mouvement est formé par au moins deux fils (4), dont les extrémités primaires sont attachées au corps porteur rotatif commun lié à l'unité de commande et les extrémités secondaires sont attachées à la partie d'orientation (3) du couple cinématique.

2. Unité de traduction selon la revendication 1, caractérisée en ce que les extrémités secondaires des fils (4) sont liées à au moins deux parties d'orientation des couples cinématiques.

3. Unité de traduction selon la revendication 2 caractérisée en ce que les extrémités secondaires des fils (4) sont liées aux parties d'orientation des couples cinématiques par un élément d'équilibrage (6).

4. Unité de traduction selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les fils (4) sont passés à travers des filières solidaires de la partie d'orientation (3) des couples cinématiques.

5. Unité de traduction suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la partie de positionnement (2) du couple cinématique est fixée sur un élément élastique.



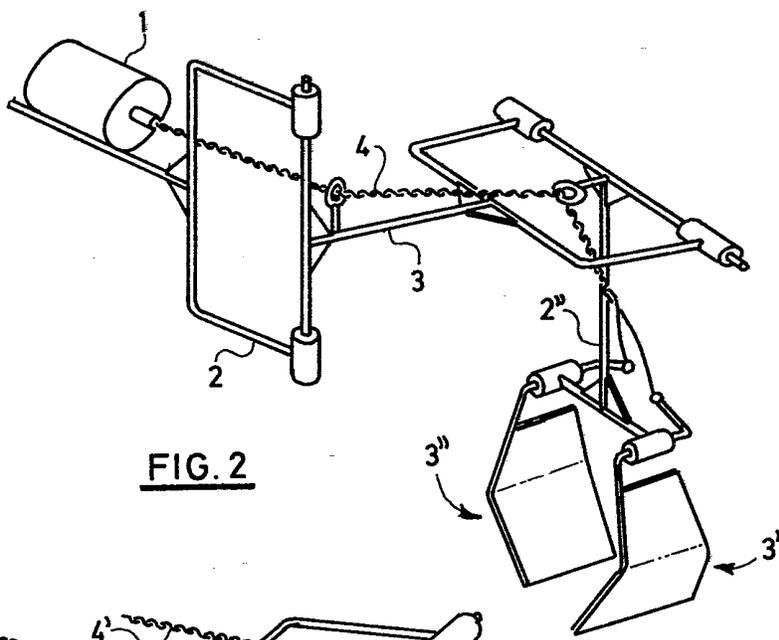


FIG. 2

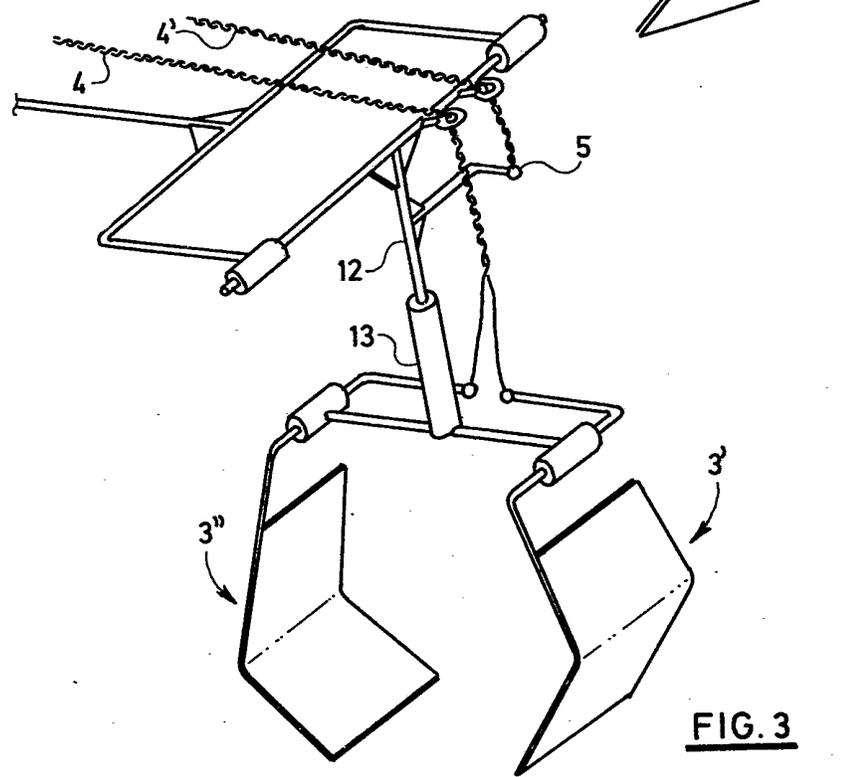


FIG. 3

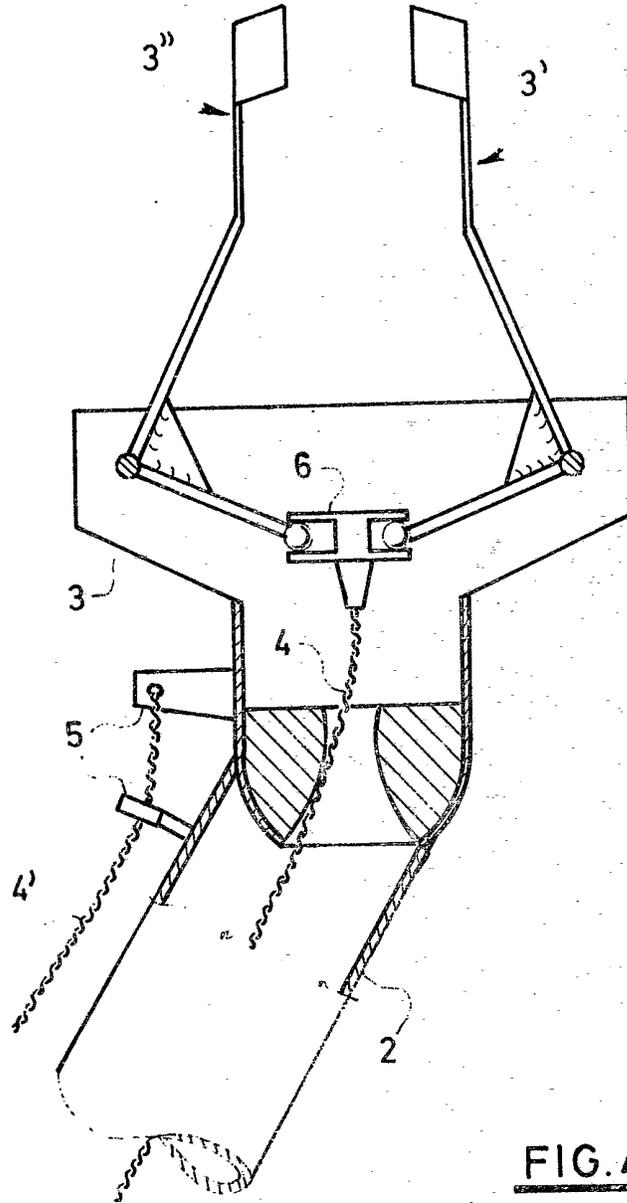


FIG. 4

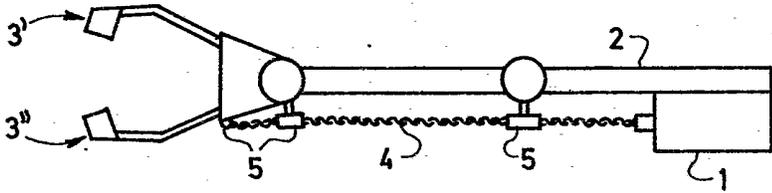


FIG. 5

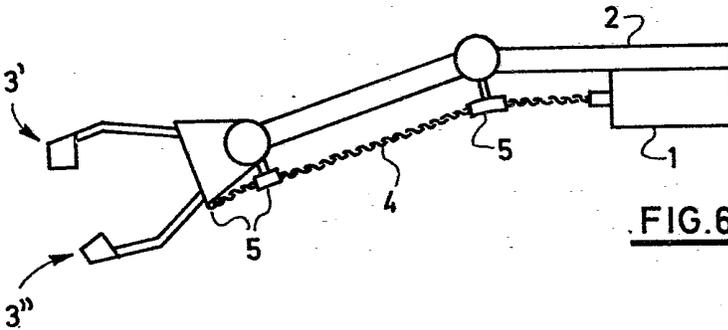


FIG. 6

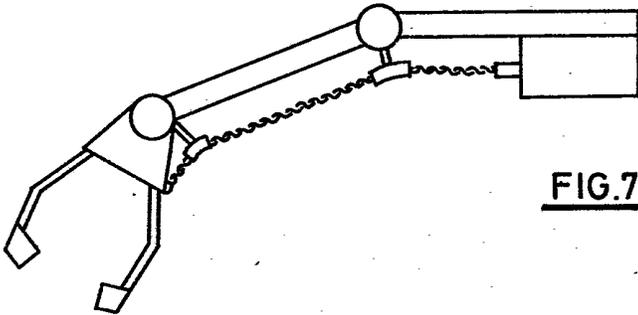


FIG. 7

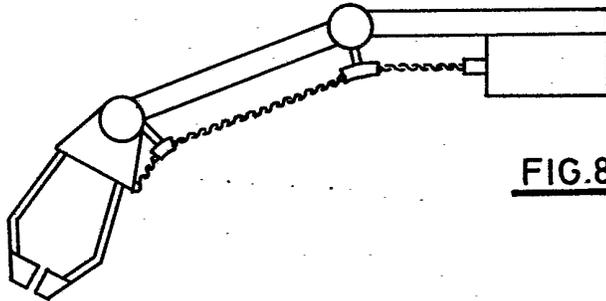


FIG. 8

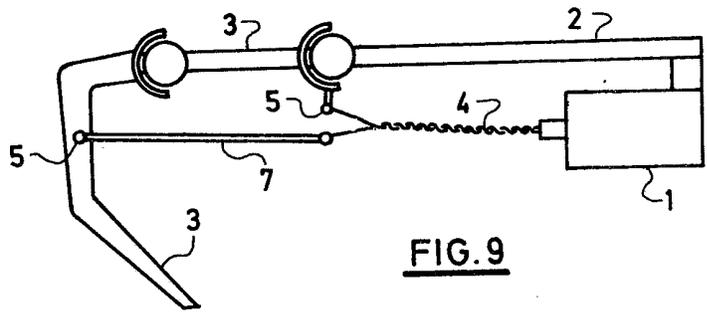


FIG. 9

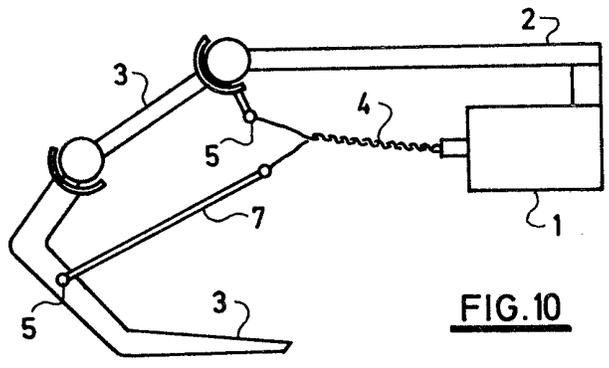


FIG. 10

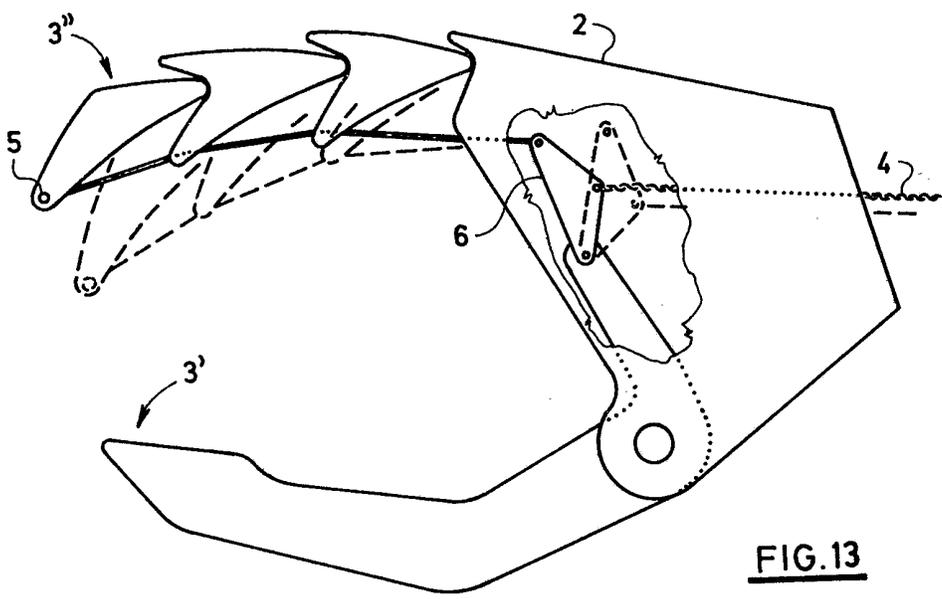


FIG. 13

CABINET BONNET-THIRIOT
G. FOLDES

ORIGINAL

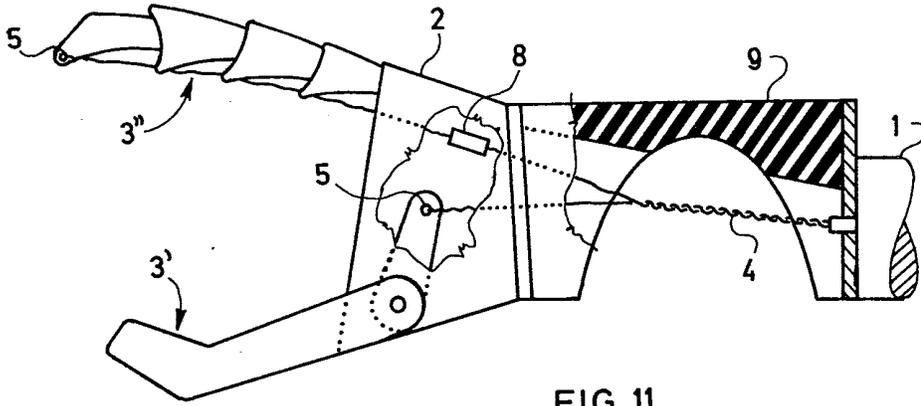


FIG. 11

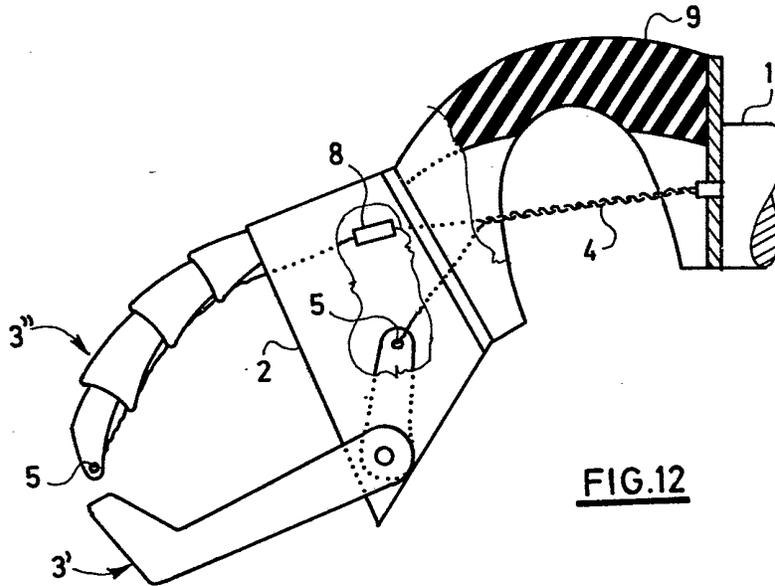


FIG. 12

CABINET BONDING
G. BOLDS

7/7

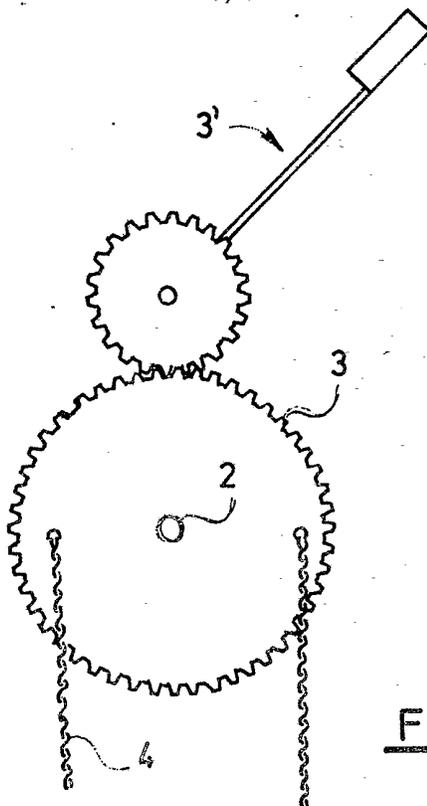


FIG. 14

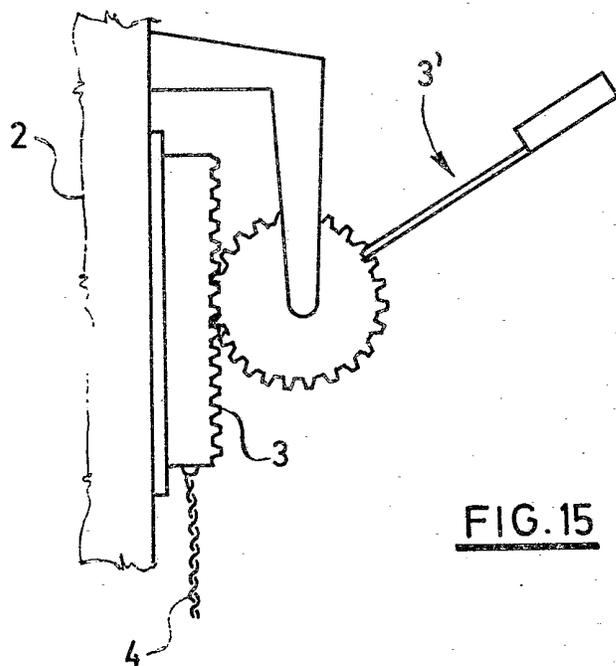


FIG. 15

[Handwritten signature]