(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 589 837**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **85 16716**

(51) Int Cl⁴ : B 65 G 65/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 13 novembre 1985.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 20 du 15 mai 1987.

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

(71) **Demandeur(s) :** *BAILLEUX Jean-Philippe.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Jean-Philippe Bailleux.

(73) **Titulaire(s) :**

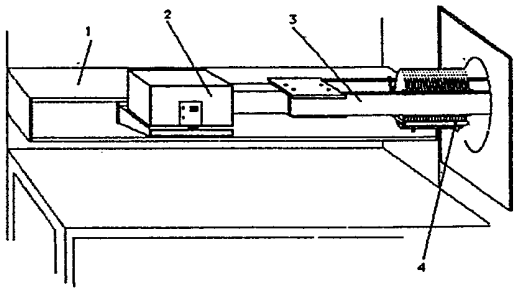
(74) **Mandataire(s) :**

(54) Dispositif électromécanique destiné à réaliser le transport et l'élévation d'une charge.

(57) L'invention concerne un dispositif permettant d'élever d'environ un centimètre et de translater d'environ deux mètres une charge particulière d'environ vingt kilogrammes.

Il est constitué d'un dispositif de translation 1 comprenant un rail dans lequel coulisse, par l'intermédiaire de galets, un chariot porte-charge, le tout entraîné en translation par un système vis et écrou débrayable; d'un chariot supportant le dispositif élévateur 2 constitué d'un bras porteur de la charge commandé par un système de deux vilebrequins synchronisés et de deux bielles; d'un dispositif porte charge 3 constitué par une fourche réalisée par deux plats équidistants; d'une nacelle 4 supportée par l'intermédiaire de quatre crochets au dispositif porte charge.

Le dispositif selon l'invention peut être particulièrement destiné au chargement des fours de traitement des tranches de semi-conducteurs.



FR 2 589 837 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

La présente invention concerne un dispositif électromécanique destiné à réaliser le transport et l'élévation d'une charge.

Le chargement est actuellement réalisé, dans le cas particulier de l'industrie de fabrication des semiconducteurs, par des chariots équipés de roues circulant à l'intérieur des tubes des fours de diffusion à haute température, poussés soit manuellement soit automatiquement par des mécanismes communément appelés "Boat Puller" soit pousseurs de bateaux.

L'état actuel de la technique consiste à utiliser dans la majorité des cas un système de douilles à circulation de billes ou système connexe. La course, étant de l'ordre voire supérieure à deux mètres, impose l'utilisation de douilles à billes ouvertes dont le rattrapage de jeu est impossible. Ces mécanismes sont peu fiables et génèrent au bout d'une certaine durée de fonctionnement des vibrations dangereuses.

L'étude de la dynamique des efforts appliqués sur ce mécanisme montre que les douilles à billes sont mal adaptées.

Le présent brevet décrit un mécanisme issu de ces résultats.

Un paramètre important du boat-puller est son encombrement. La présente invention a permi de réduire d'au moins 40 % sa hauteur par rapport aux dispositifs existants.

D'autre part, le rapport entre course utile et longueur hors-tout doit être le plus possible voisin de 1 - ce qui a nécessité de réduire au minimum les longueurs mortes.

La figure (1) représente l'invention constituée de l'assemblage de deux sous-ensembles :
le repère (1) représente la fonction translation
le repère (2) représente la fonction élévation
le repère (3) représente le dispositif de préhension de la charge
le repère (4) représente le conteneur spécifique et sa charge constituée en particulier de tranches de semiconducteurs.

DESCRIPTION DU DISPOSITIF REALISANT LA FONCTION TRANSLATION

Ce mécanisme est constitué d'un profilé de forme adaptée (5) figure (2) sur lequel viennent se fixer :

. un rail de guidage de longueur supérieure à la course utile (6) (7) (8) constitué d'un assemblage de trois fers plats en acier traité, finement usiné en forme de U renversé à forte inertie dont la fonction est de permettre le roulement des galets (9) et (10) - l'objectif étant de s'opposer au couple de basculement créé par la charge (4) figure (1) en porte à faux.

. Les galets (11) (12) (13) (14) figure (2) et (4) ont pour tâche de réaliser le guidage linéaire dans le plan horizontal de la charge par le biais du chariot de transport (15) fig. (3).

. Les galets (16) (17) fig. (2) et (4) ont pour fonction de s'opposer au couple de basculement résultant de la précédente disposition de la charge par rapport au mécanisme.

La vis (18) fig. (2) et fig. (5) est guidée par deux paliers d'extrémité (23) (24) fig. (5) dont les épaulements assurent quel que soit le sens de translation du chariot, un travail en traction de celle-ci.

Cette vis est entrainée en rotation par un moteur électrique (19) fig. (3) et (5) par l'intermédiaire de deux poulies (20) et (21) fig. (3) et un élément de liaison entre celles-ci (22) fig. (3).

La disposition originale de cet ensemble moteur-vis, est que le moteur (19) d'entrainement est implanté du même côté que le palier (23) fig. (5). Ce montage a pour intérêt d'annuler l'influence de l'encombrement du moteur par rapport à la course.

La transformation du mouvement de rotation de la vis en translation du chariot est réalisée par l'intermédiaire de l'écrou (25) fig. (2) et (5), guidé en translation et rotation par le profilé (26) fig. (2) et (5).

La liaison de cet écrou au chariot se fait par l'intermédiaire du levier (27) fig. (2) (5) équipé à son extrémité d'un dispositif particulier (28) fig. (2) (5) permettant un verrouillage de fonctionnement dont le débrayage de sécurité est assuré par la forme du doigt et par le ressort (29) fig. (2) et (5) - de plus, un débrayage manuel est possible par le système de leviers (30) (31) fig. (2). Le levier (27) tourne autour de l'axe (32) fig. (5) et par effet entraine le chariot (15) fig (3) en translation.

Afin de contrôler la position du chariot, un dispositif à positionnement indéréglable a été utilisé.

Le capteur (33) fig. (5) du type classique potentiomètre ou codeur de position est entrainé via les engrenages (34) et (35) - permettant d'ajuster le rapport de réduction, par la poulie dentée (36) fig. (5) effectuant la transformation translation rotation grâce à l'utilisation de la courroie crantée (37) elle-même solidaire de l'écrou (25) par l'intermédiaire de l'axe (38), le ressort (39) assurant le rattrapage automatique des jeux et la tension de la courroie.

Le pignon cranté (40) opposé au (36) assure la continuité de la boucle effectuée par cette courroie (37).

Un plateau (41) fig. (3) est rendu solidaire du chariot (15) par un dispositif double de réglage vertical - constitué de deux écrous (42) guidés dans des logements rectangulaires (43) et positionné en hauteur par l'intermédiaire de deux vis (44). Le plateau est bloqué en position par pincement du support (45) via les deux vis (46) et les écrous (42).

Le dispositif élévateur plus communément appelé "soft landing" a pour fonction de déplacer la charge dans un sens vertical et d'une course de l'ordre de 1 centimètre.

L'originalité de ce mécanisme est que le mouvement de translation de la charge est linéaire et vertical contrairement aux dispositifs connus qui réalisent ce mouvement par effet de basculement du bras porte-charge.

Le mécanisme est constitué d'un berceau en U obtenu par assemblage de deux flasques verticaux (47) (48) fig. (6) sur une embase (49) se fixant à l'aide de vis sur le plateau (41) fig. (3).

La cinématique utilise deux vilbrequins (50) et (51) fig (6) (8) tournant dans des logements recevant des roulements (52) (53) fig. (6) ajustés dans les flasques (47) (48) deux fois deux patins (54) et (55) fig. (6) ont pour objectif de transformer le mouvement de rotation excentrée des vilbrequins en un mouvement vertical par coulissement dans les ouvertures rectangulaires (56) (57) fig. (7) pratiquées dans le bras porteur (58). La composante horizontale de ce mouvement excentré est annulée par l'intermédiaire de deux biellettes (59) situées de part et d'autre du bras (58) tournant libres dans des axes (60) fixés sur le bras - l'autre extrémité de ces bielles tournant autour des axes (61) solidaires du berceau.

L'entrainement synchronisé des deux vilbrequins est réalisé par la chaine cinématique suivante :
. le pignon (62) fig. (8) actionné par le motoréducteur électrique (63) entraine par l'intermédiaire d'une chaine (64) deux pignons (65) et (66) solidaires par blocage des vilbrequins (50) et (51).
. Un galet tendeur (67) réalise le réglage de la tension de la chaine.

Ce dispositif élévateur doit s'immobiliser dans les deux positions extrêmes hautes et basses.
Pour obtenir cette immobilisation, l'arrêt du moteur d'entrainement est réalisé par deux contacteurs électriques (68) et (69) commandés par deux touches réglables (70) (71) fig. (8) assurant respectivement l'arrêt en position basse et haute. Le dispositif porte charge est composé de deux bras (72) (73) fig. (9) de section rectangulaire à grande inertie mécanique et thermique.
Cet ensemble est relié au bras (58) fig. (9) par deux brides (74) (75).

La particularité de ce dispositif est d'utiliser des profilés de section rectangulaire où le grand axe est vertical donc de résistance maximum à la flexion.

La charge constituée par le cas décrit de tranches de semiconducteurs est placée dans une nacelle réalisée en matériau inerte et à haute résistance thermique.
La particularité de celle-ci est d'être légèrement inclinée par rapport à l'horizontale.
Pour ceci elle comporte deux fois deux pieds (76) (77) fig. (10) de hauteur différente.

Quatre bras (78) (79) (80) (81), solidaires de la nacelle, équidistants des pieds correspondants permettent de la porter par les bras porte-charge (72) (73) fig. (9) sans créer de basculement parasite de l'ensemble.

REVENDICATIONS

1) Dispositif électromécanique destiné à réaliser le transport et l'élévation d'une charge, caractérisé par un profilé (5) et un rail (6) (7) (8) sur lesquels coulisse un chariot (15) porté par deux galets (9) et (10) et guidé par les galets (11) (12) (13) (14) (16) (17) .Le chariot est translaté par un écrou (25) entrainé par une vis (18) et guidé par un profilé (26).La vis (18) est entrainée en rotation par un moteur électrique (19) situé du même côté que le palier de guidage (23) de la vis.Le mécanisme de débrayage de l'écrou est constitué par un doigt (28) solidaire du levier (27) relié au chariot (15) par un axe (32), un ressort (29) dose l'effort de débrayage . Une action manuelle est possible par l'intermédiaire du levier (30) et de la bielle (31). Une boucle verticale (37) réalisée par une courroie crantée solidaire de l'écrou (25) par une de ses extrémités et tenduepar le ressort (29) à l'autre engrène sur deux poulies crantées (36) et (40) dont l'une entraine par les deux engrenages (34) et (35) un capteur de position. Le plateau support (41) est solidaire du chariot (15) par les deux écrous (42) guidés dans les logements (43) positionnés verticalement par deux vis (44) et immobilisé par les deux vis (46) .

2) Dispositif selon revendication 1 caractérisé en ce que le profilé (5),le rail (6) (7) (8) et le profilé (26) sont réalisés dans la même pièce qui peut être en alliage léger ou en plastique .

3) Dispositif selon revendications 1 ou 2 caractérisé par son utilisation en translation verticale .

4) Dispositif selon les revendications précédentes caractérisé par son dispositif élévateur utilisant deux vilebrequins (50) (51) et deux fois deux patins (54) et (55) métalliques ou en plastique se déplaçant dans les ouvertures rectangulaires (56) (57) du bras porteur (58) guidé lui-même par les deux biellettes (59) tourillonnant autour des axes (60)et (61). Les deux vilebrequins sont entrainés par un moto-réducteur électrique (63), une chaine ou une courroie crantée (64) deux pignons (65) et (66) et éventuellement un galet tendeur (67) règlable. Deux contacteurs électriques (68) et (69) sont commandés par deux touches règlables (70) (71) solidaires des deux vilebrequins .

5) Dispositif selon les revendications précédentes caractérisé par une disposition simplifiée comportant un seul contacteur électrique et les deux touches règlables sur le même vilebrequin .

6) Dispositif selon les revendications précédentes caractérisé par un dispositif porte-charge constitué de deux bras (72) et (73) de section rectangulaire ou voisine dont le grand axe est vertical en matériaux céramique, quartz ou autres matériaux réfractaires ayant une résistance mécanique et thermique compatible avec la fonction demandée .

7) Dispositif selon les revendications précédentes caractérisé par un dispositif porte-tranches comprenant deux fois deux pieds (76) (77) de hauteur différente et quatre bras (78) (79) (80) (81) équidistants des pieds et solidaires de la nacelle, l'ensemble étant réalisé en matériaux réfractaires ou en quartz .

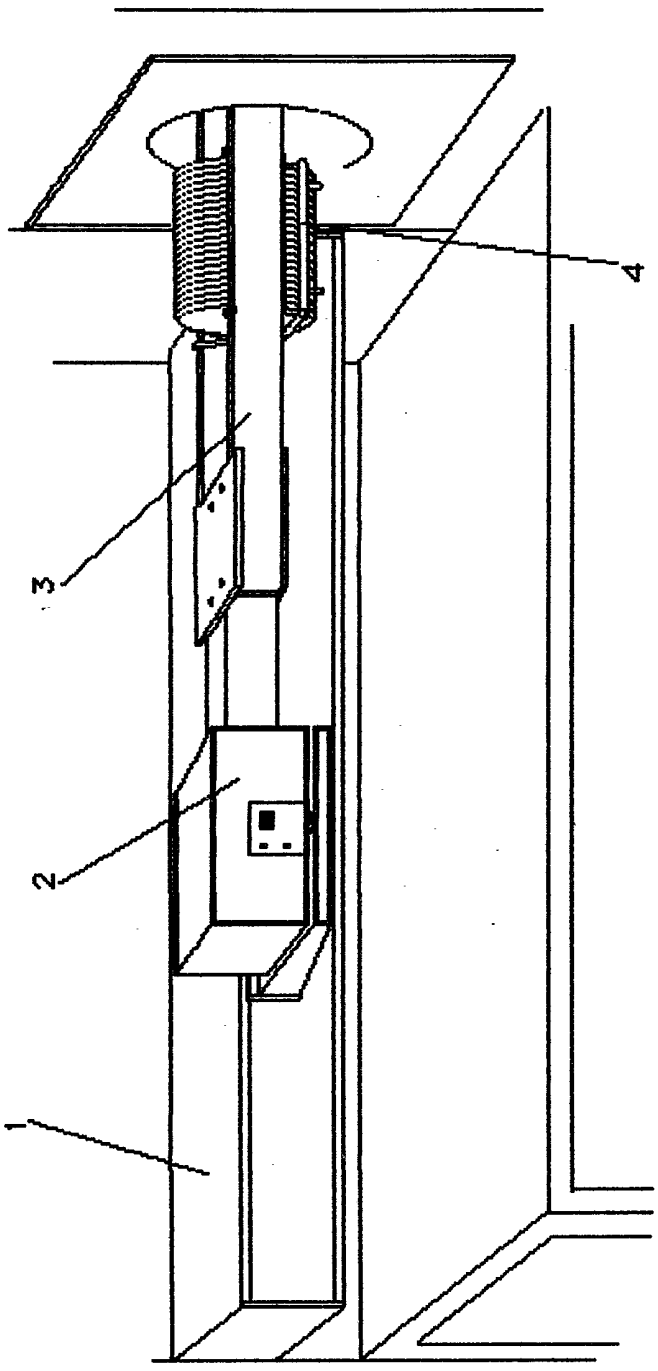


Fig. 1

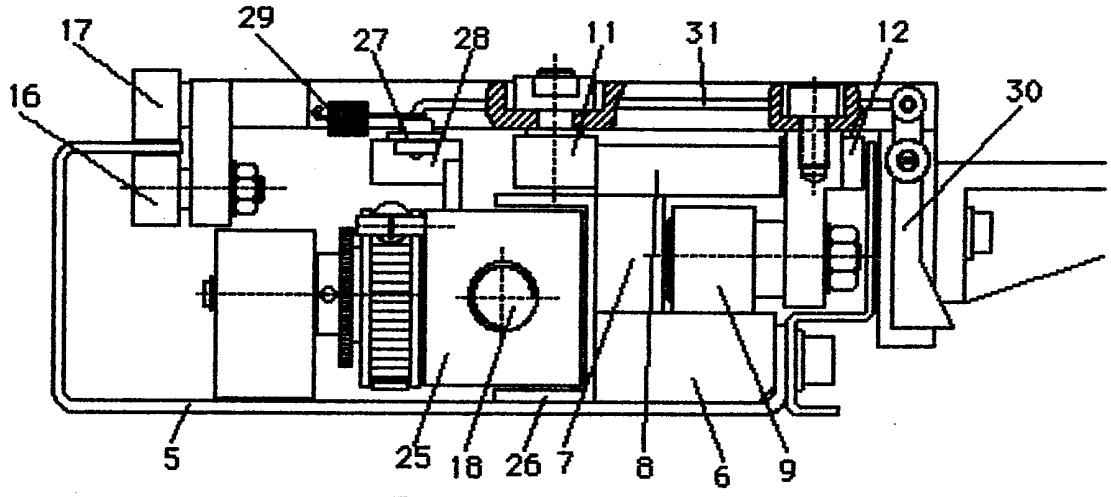


Fig. 2

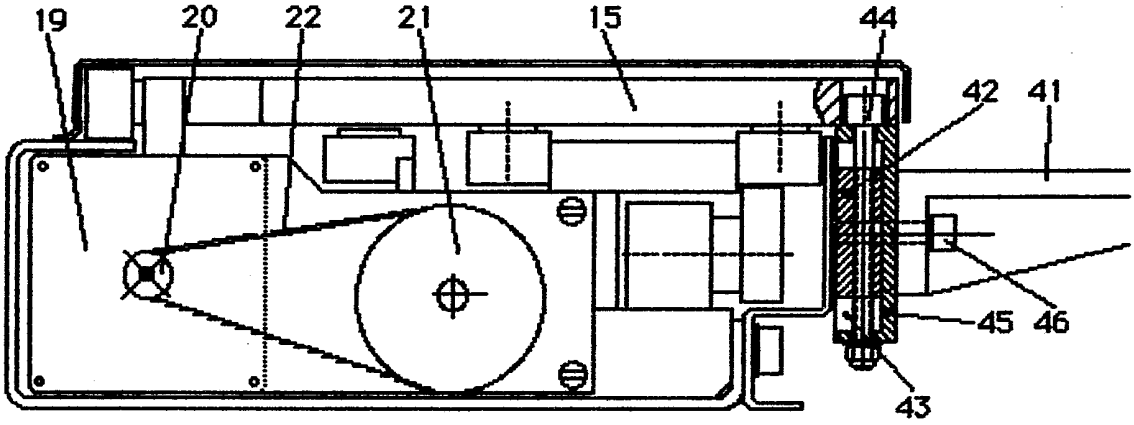


Fig. 3

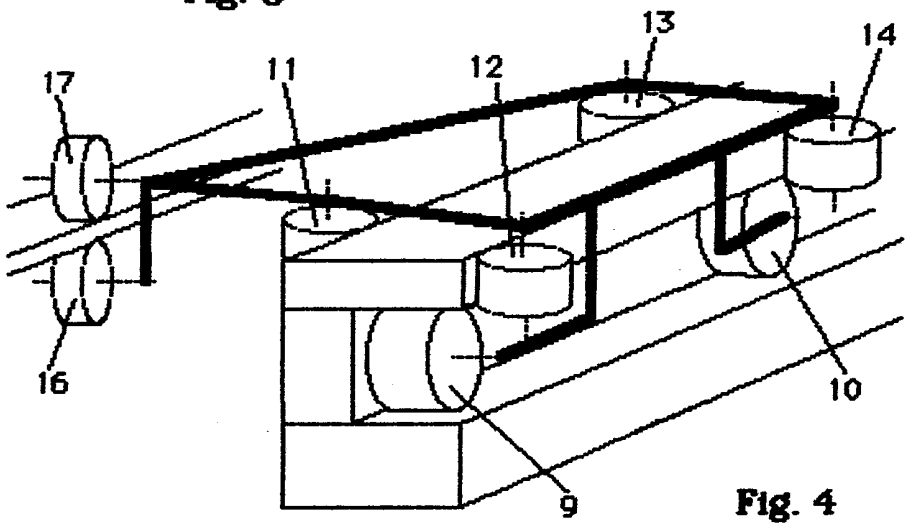


Fig. 4

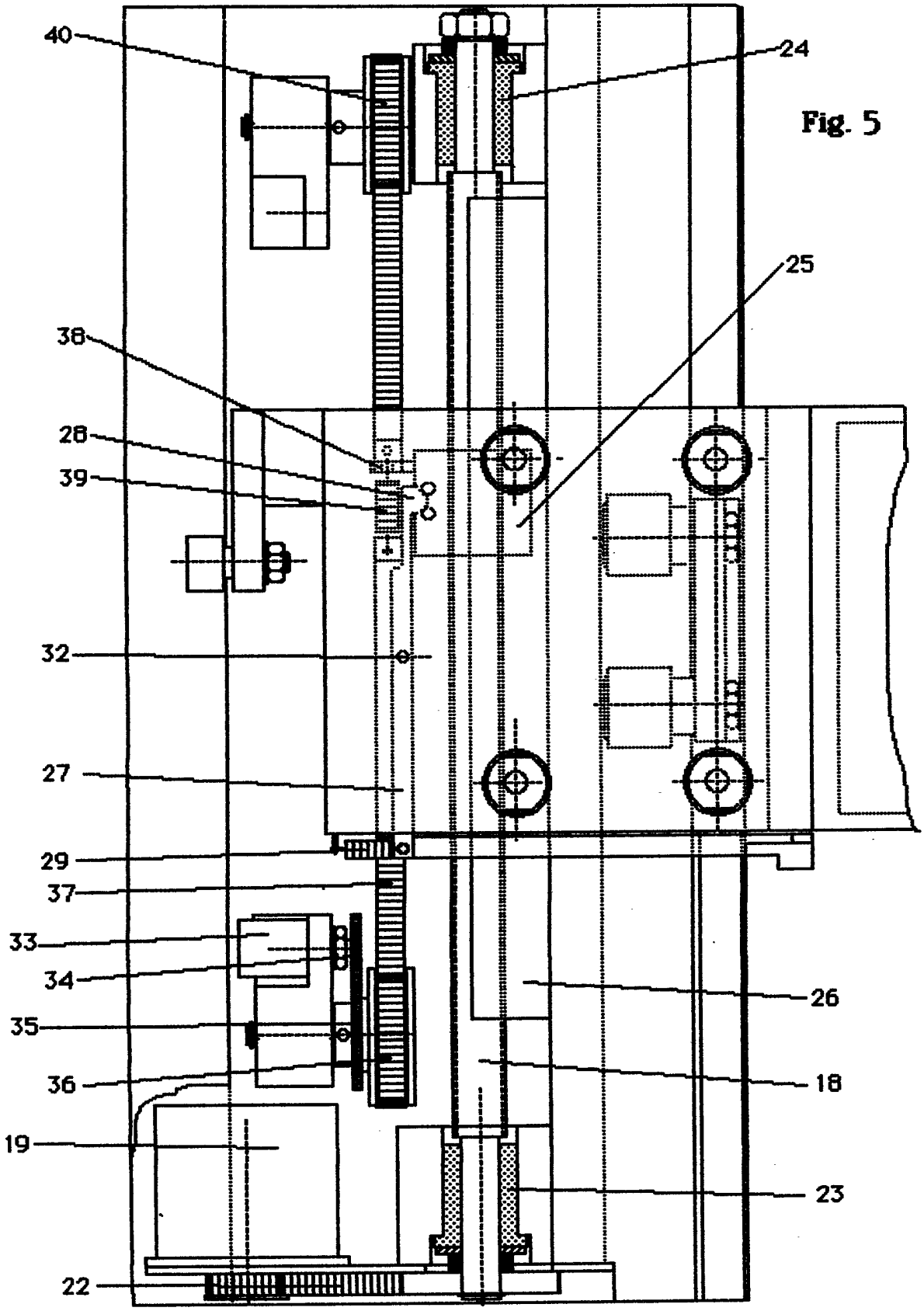


Fig. 5

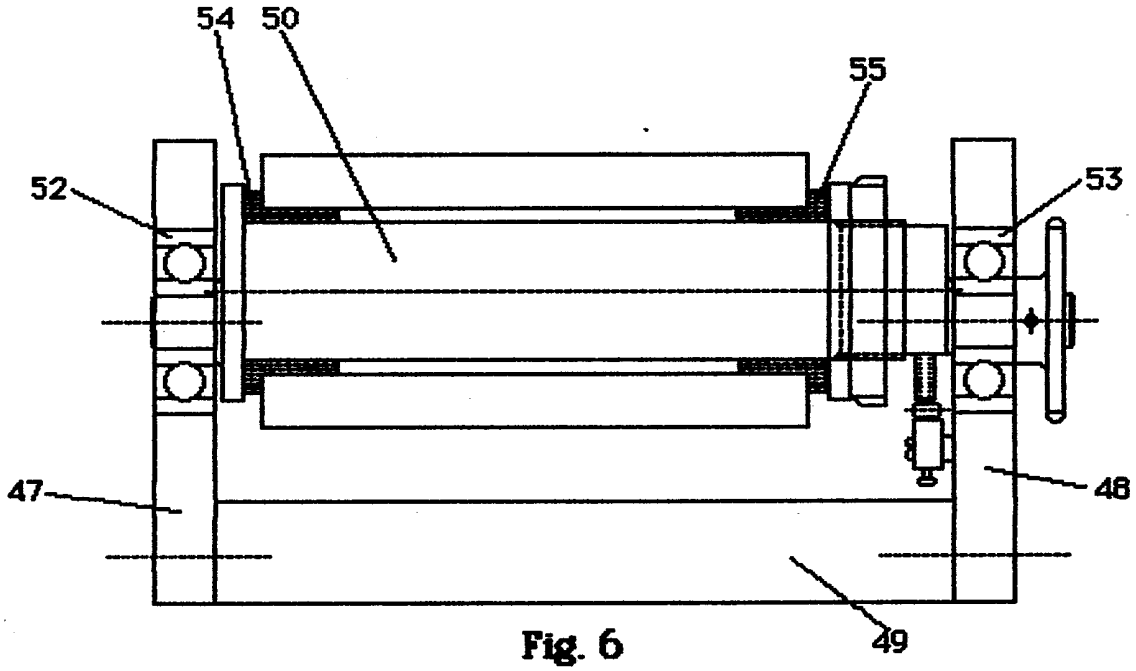


Fig. 6

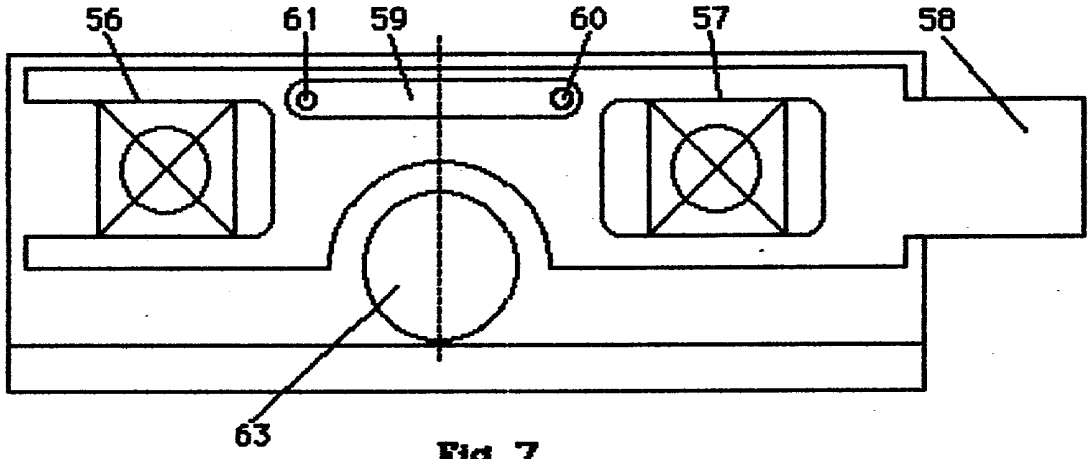


Fig. 7

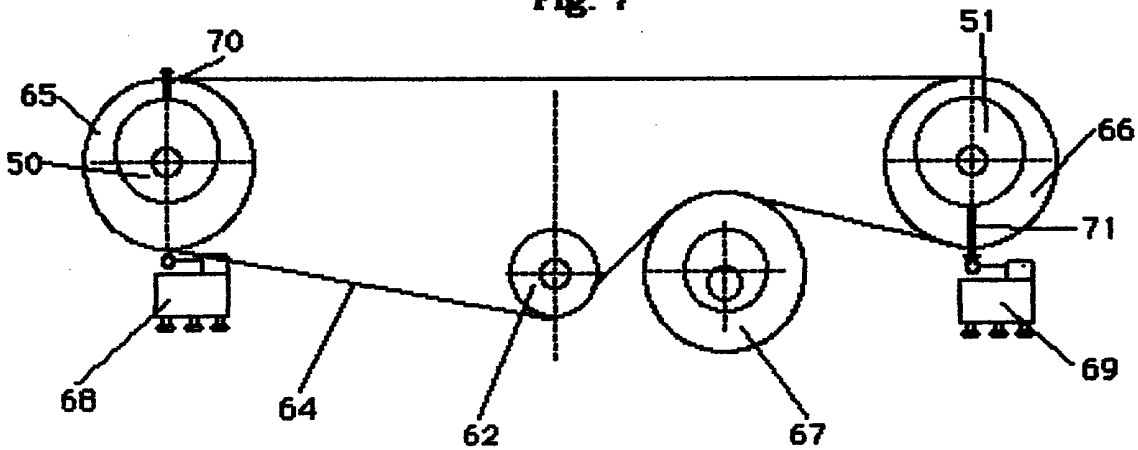


Fig. 8

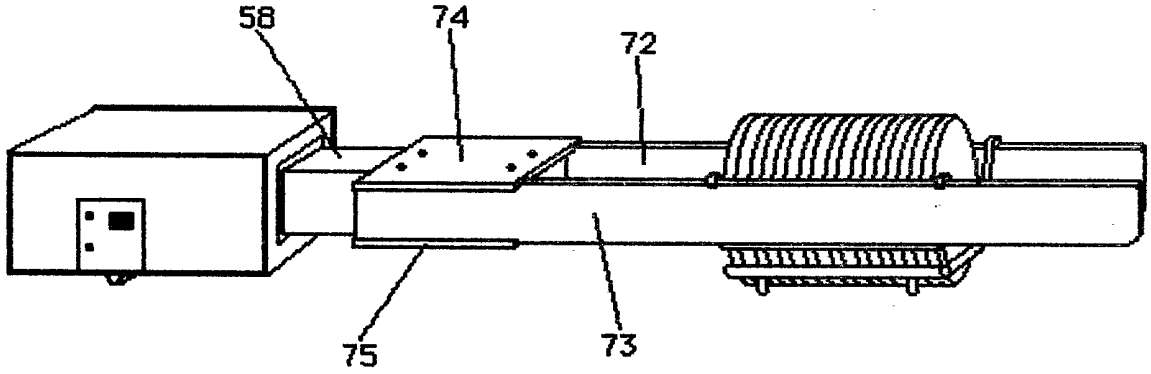


Fig. 9

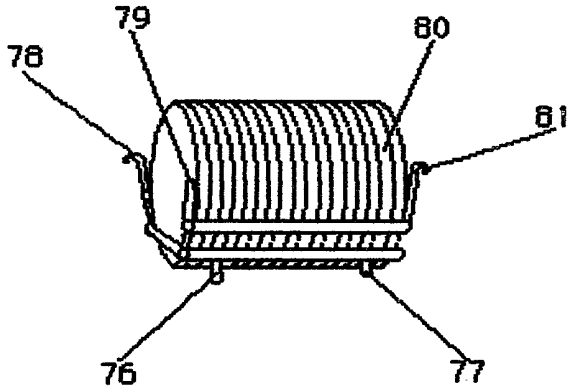


Fig. 10