(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 587 643**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **85 13958**

(51) Int Cl⁴ : B 25 J 17/00, 18/00.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 20 septembre 1985.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 13 du 27 mars 1987.

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

(71) **Demandeur(s) :** *REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Pierre Lecailtel.

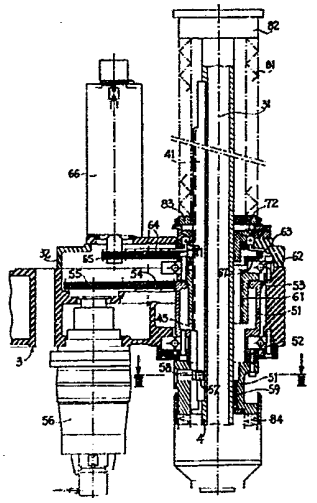
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** R. Saint Martin.

(54) Unité de translation et de rotation d'une tête de travail de machine, notamment de robot.

(57) La présente invention se rapporte à une unité de translation et de rotation d'une tête de travail de machine, notamment de robot, pourvue d'un élément de structure mobile supportant un arbre vertical 4 équipé de la tête 3 de travail et déplacé en translation par un moteur de commande en translation 66, la tête étant animée en rotation autour de l'axe de translation 31 par un moteur de commande de rotation 56.

Cette unité est caractérisée par le fait que le moteur de commande en translation 66 est monté sur ledit élément de structure 3 et entraîne en rotation un écrou 61 en prise avec un filetage hélicoïdal 45 de l'arbre 4 et que le moteur de commande en rotation 56 est monté sur ledit élément de structure 3 et entraîne ledit arbre 4 en rotation.



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

UNITE DE TRANSLATION ET DE ROTATION D'UNE TETE DE TRAVAIL DE MACHINE, NOTAMMENT DE ROBOT.

La présente invention se rapporte à une unité de translation et de rotation d'une tête de travail de machine, notamment de robot, pourvue d'un élément de structure mobile supportant un arbre équipé de la tête de travail et déplacé en translation par un moteur de commande en translation, la tête étant animée en rotation autour de l'axe de translation par un moteur de commande de rotation.

On connaît des robots de type horizontal ou de type portique comprenant une unité de translation suspendue à un élément de structure mobile du robot et équipée à son extrémité d'un mécanisme de rotation. De ce fait la commande de translation subit un effet d'inertie engendré par la masse du mécanisme de rotation.

La présente invention a pour but de fournir une unité de translation et rotation d'une tête de travail dont le moteur de commande en translation et le moteur de commande en rotation sont tous deux portés par un élément de structure du robot. Le mécanisme permet l'indépendance du mouvement de translation et du mouvement de rotation. Du fait que les mécanismes de translation et rotation sont indépendants, l'unité peut être transformée en supprimant soit le mécanisme de rotation soit le mécanisme de translation.

L'unité selon l'invention est caractérisée par le fait que le moteur de commande en translation est monté sur ledit élément de structure et entraîne en rotation un écrou en prise avec un filetage hélicoïdal de l'arbre et que le moteur de commande en rotation est monté sur ledit élément de structure et entraîne ledit arbre en rotation.

Selon une caractéristique, l'unité comporte un boîtier monté pivotant autour de l'axe de translation, sur l'élément de structure et lié en rotation au moteur de commande de rotation, l'arbre traversant ledit boîtier par rapport auquel il est guidé en translation et immobilisé en rotation.

Selon une caractéristique, l'arbre est solidaire d'une vis-crémaillère ayant deux faces latérales s'étendant longitudinalement et coopérant avec des éléments d'immobilisation en rotation portés par le boîtier et un chant sur lequel est taillé le filetage qui est centré sur l'axe de translation et de rotation.

Selon une caractéristique, l'arbre est guidé par un premier coussinet dans le boîtier et par un second coussinet monté libre en rotation par rapport à l'élément de structure.

L'invention va maintenant être décrite avec plus de détails en se référant à un mode de réalisation donné à titre d'exemple et représenté par les dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est un schéma en élévation d'un robot de type horizontal équipé d'une unité de translation et rotation selon l'invention.

- la figure 2 est une coupe verticale de l'unité de translation et de rotation du robot de la figure 1.

- la figure 3 est une coupe selon III-III de la figure 2.

Le robot de type horizontal illustré par la figure 1 comporte un bati 1 qui supporte par l'intermédiaire d'un pivot, autour de l'axe vertical 11, un élément de structure mobile constitué par un bras 2 et un avant-bras 3 articulés l'un à l'autre par un coude à axe vertical 21.

L'avant-bras 3 supporte une unité de translation verticale et de rotation qui sert à déplacer, selon un axe vertical 31, en translation et rotation, une tête ou outil de travail 9 (pince par exemple). Cette unité de translation verticale et de rotation est illustrée plus en détails par les figures 2 et 3.

L'unité de translation comporte un arbre vertical 4 équipé à sa partie inférieure de la tête de travail 9 et animé en translation et rotation par rapport à l'avant-bras 3, le long et autour de l'axe vertical 31. L'avant-bras porte un moteur de commande en translation 66 et un moteur de commande en rotation 56.

L'avant-bras porte un écrou 61 qui est guidé en rotation autour de l'axe 31 tout en étant immobilisé en translation, par l'intermédiaire d'un roulement 62 supportant les efforts verticaux et radiaux. Ce roulement 62 est du type à rouleaux croisés, la bague extérieure étant fixée sur l'avant-bras et la bague intérieure étant fixée sur l'écrou.

L'avant-bras 3 porte par ailleurs un boîtier 51 qui est guidé en rotation autour de l'axe 31, tout en étant immobilisé en translation par l'intermédiaire d'un roulement 52 supportant les efforts verticaux et radiaux. Ce roulement 52 est du type à rouleaux croisés, la bague extérieure étant fixée sur l'avant-bras et la bague intérieure étant fixée sur le boîtier 51.

L'écrou 61 porte une denture extérieure 63 liée en rotation, par une transmission à engrenages, à l'arbre de sortie du moteur 66. La denture 63 est taillée à la périphérie d'une roue dentée 67 fixée à l'écrou, la bague intérieure du roulement 62 étant enserrée entre l'écrou 61 et ladite roue dentée. La roue dentée 67 engrène avec un engrenage 64 monté fou sur l'avant-bras, cet engrenage 64 engrenant avec un pignon 65 immobilisé sur l'arbre de sortie du moteur 66.

L'arbre 4 est solidaire d'une vis-crémaillère 41 à denture hélicoïdale, ayant deux faces latérales 43 et 44 s'étendant parallèlement à un plan passant par l'axe 31 et un chant 45 sur lequel est taillé un filetage hélicoïdal d'axe 31 qui coopère avec le filetage hélicoïdal intérieur de l'écrou 61. Cette vis-crémaillère 41 est fixée sur l'arbre 4.

Le guidage en translation de l'arbre 4 selon l'axe 31 est assuré par deux coussinets 59 et 72. Le coussinet 59 logé dans le boîtier, en partie basse, est en contact avec la surface cylindrique de l'arbre 4. Ce coussinet 59 coopère avec le coussinet supérieur 72 qui est monté libre en rotation, autour de l'axe 31, sur l'avant-bras, par l'intermédiaire d'un roulement 71.

L'arbre 4 est immobilisé en rotation par l'intermédiaire des faces latérales 43 et 44 de la vis-crémaillère qui coopèrent avec des galets 57 montés rotatifs sur des axes 58 fixés au boîtier 51.

Le boîtier 51 est réalisé en plusieurs parties. La bague intérieure du roulement 52 à galets croisés est enserrée entre deux parties de ce boîtier. La partie supérieure du boîtier 51 présente une denture extérieure 53 qui est liée en rotation, par une transmission à engrenages, à l'arbre de sortie du moteur 56. La denture 53 engrène avec un engrenage 54 monté fou sur l'avant-bras 3, cet engrenage 54 engrenant avec un pignon 55 immobilisé sur l'arbre de sortie du moteur 56.

Les éléments constitutifs 64, 65, 66 (engrenages et moteur) du mécanisme de translation et l'ensemble du coussinet supérieure 71, 72 sont montés sur un carter 32 rapporté sur l'avant-bras auquel il est fixé. Ainsi les mécanismes de rotation et translation sont indépendants et rapportés l'un et l'autre sur l'avant-bras.

Un soufflet supérieur 81 est monté au dessus de l'avant-bras 3 pour envelopper le haut de l'arbre 4. Ce soufflet est monté entre un disque supérieur 82 monté sur l'arbre 4 par l'intermédiaire d'un roulement et un disque inférieur 83.

Un soufflet inférieur 84 est monté sous le boîtier 51 pour envelopper le bas de l'arbre 4.

En variante le moteur 66 pourrait être monté sur le boîtier 51 supérieur.

Le fonctionnement du robot va maintenant être expliqué.

Lorsque le moteur de commande en translation 66 est en marche, il entraîne l'écrou 61 en rotation lequel entraîne l'arbre 4 en translation. En fonction de l'angle de l'hélice de l'écrou 61 et de la vis 41, la commande de translation peut être réversible ou non.

Lorsque le moteur de commande en rotation 56 est en marche, il fait pivoter le boîtier 51 et fait pivoter par conséquent l'arbre 4.

Toute rotation du boîtier 51 implique une correction en rotation de l'écrou 61 pour annuler la translation qui résulterait de la seule rotation de 51. Ce phénomène d'interaction est supprimé si le moteur 66 est monté sur le boîtier 51.

Il est bien entendu que l'on peut sans sortir du cadre de l'invention imaginer des variantes et des perfectionnements de détails et de même envisager l'emploi de moyens équivalents.

L'unité de translation et rotation selon l'invention peut s'appliquer à divers types de machines, notamment à des machines outils et à des robots portiques.

La direction de la translation, au lieu d'être verticale comme dans le robot décrit ci-dessus, pourrait être quelconque.

L'outil de travail peut être fixé sur l'arbre 4, indifféremment, à l'une quelconque de ses extrémités voire à ses deux extrémités simultanément.

Le guidage au lieu d'être assuré par des roulements à rouleaux croisés pourrait être assuré par un autre type de roulement.

REVENDICATIONS

1. Unité de translation et de rotation d'une tête de travail de machine, notamment de robot, pourvue d'un élément de structure mobile (3) supportant un arbre vertical (4) équipé de la tête de travail et déplacé en translation par un moteur de commande en translation (66), la tête étant animée en rotation autour de l'axe de translation (31) par un moteur de commande de rotation (56), caractérisée par le fait que le moteur de commande en translation (66) est monté sur ledit élément de structure (3) et entraîne en rotation un écrou (61) en prise avec un filetage hélicoïdal (45) de l'arbre (4) et que le moteur de commande en rotation (56) est monté sur ledit élément de structure (3) et entraîne ledit arbre (4) en rotation.

2. Unité selon la revendication 1, caractérisée par le fait qu'il comporte un boîtier (51) monté pivotant autour de l'axe (31) de translation sur l'élément de structure (3) et lié en rotation au moteur de commande de rotation (56), l'arbre (4) traversant ledit boîtier (51) par rapport auquel il est guidé en translation et immobilisé en rotation.

3. Unité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'arbre (4) est solidaire d'une vis-crémaillère (41) ayant deux faces latérales (42-43) s'étendant longitudinalement et coopérant avec des éléments d'immobilisation en rotation (57) portés par le boîtier (51) et un chant (45) sur lequel est taillé le filetage qui est centré sur l'axe de translation et rotation (31).

4. Unité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que les éléments d'immobilisation en rotation (57) sont constitués par des galets.

5. Unité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'écrou (61) et le boîtier (51) sont guidés chacun en rotation par un roulement (52, 62) par rapport à l'élément de structure mobile (3).

6. Unité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que l'arbre (4) est guidé par un premier coussinet (59) dans le boîtier (31) et par un second coussinet (72) monté libre en rotation par rapport à l'élément de structure (3).

7. Unité selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée par le fait que le moteur (66) de commande de rotation entraîne l'écrou (61) par des engrenages (64, 65), lesdits engrenages et ledit moteur (66) étant montés sur une pièce (32) rapportée sur l'élément de structure.

FIG.1

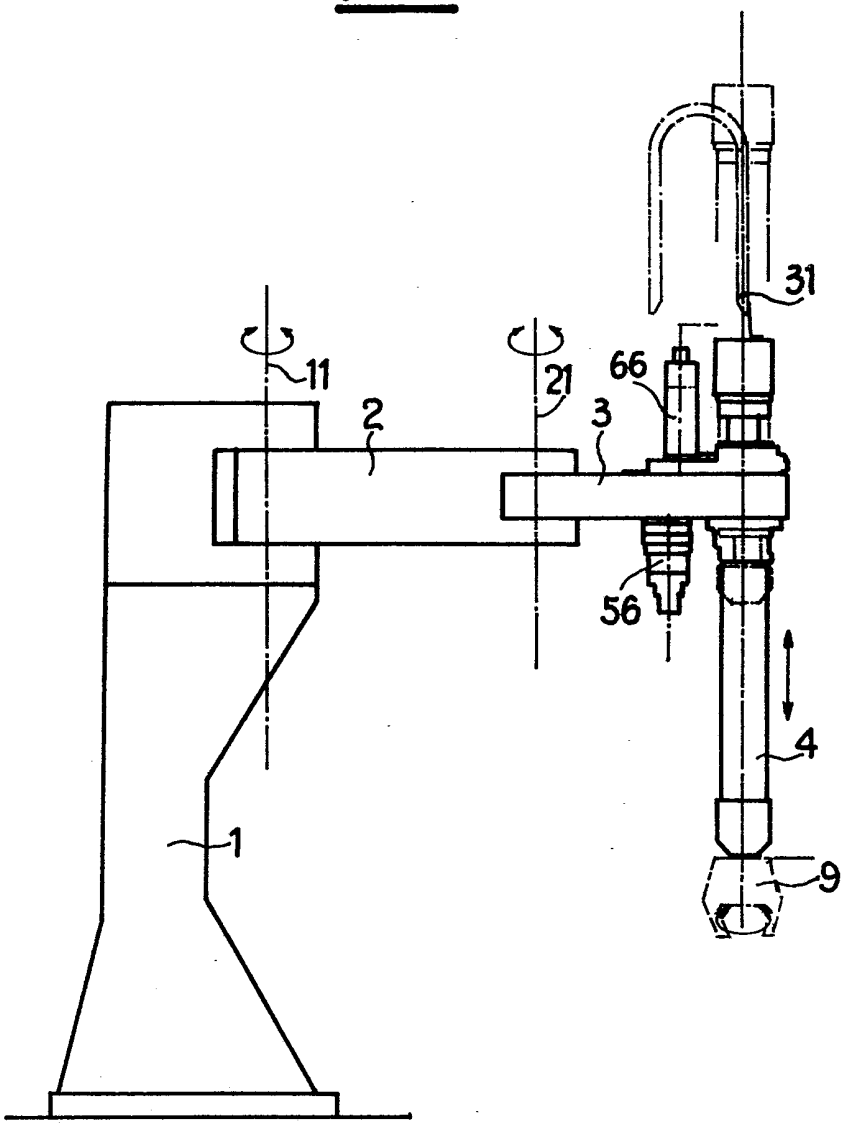


FIG.2

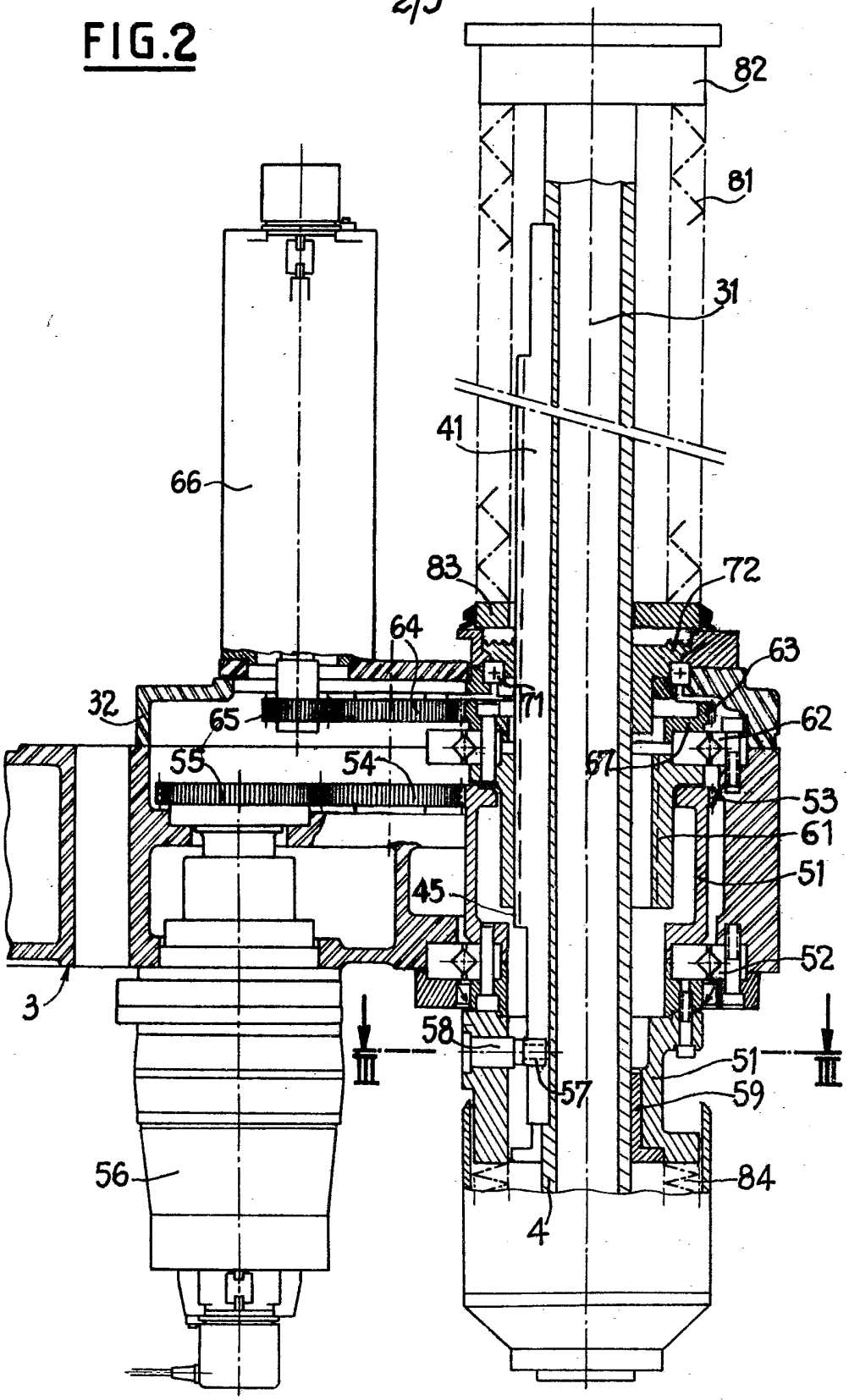

82
81
31
41
66
83
72
64
63
32
65
71
62
55
54
67
53
61
51
45
52
3
58
III
III
51
57
59
56
84
4

FIG.3

