(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 033 862***

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **15 70050**

(51) Int Cl[8] : ***F 16 H 1/34*** *(2016.01), B 25 J 18/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 06.10.15.

(30) **Priorité :** 16.03.15 FR 1500512.

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 23.09.16 Bulletin 16/38.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

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

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *LORIOT FRANCK* — FR.

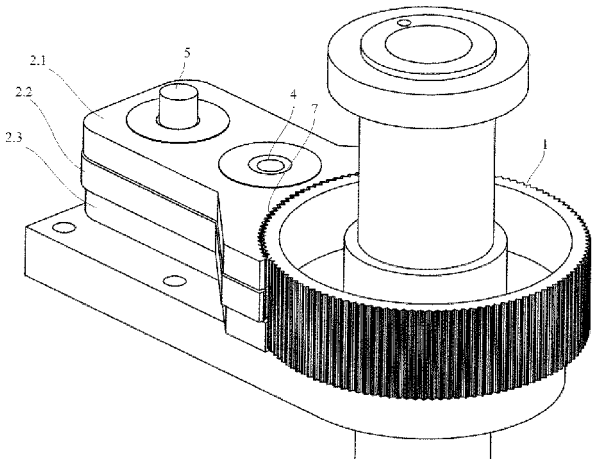
(72) **Inventeur(s) :** LORIOT FRANCK.

(73) **Titulaire(s) :** LORIOT FRANCK.

(74) **Mandataire(s) :** LORIOT FRANCK.

(54) DISPOSITIF DE TRANSMISSION DE MOUVEMENT PRINCIPALEMENT POUR UNE UTILISATION DANS UN BRAS DE ROBOT.

(57) Le dispositif comprend au moins un arbre (4) monté à rotation autour de son axe longitudinal; un organe mobile (1) présentant une succession d'encoches; une pluralité de bras (2.1, 2.2, 2.3) pour transmettre le mouvement entre l'arbre et l'organe mobile. Chaque bras est pourvu d'au moins une dent (7) pour coopérer avec les encoches de l'organe mobile. Chaque bras est guidé mécaniquement par un palier de l'arbre 4 pour décrire un mouvement cyclique. Les paliers sont agencés pour qu'il y ait toujours au moins un bras en prise avec l'organe mobile. L'orientation des bras est maintenue dans une direction sensiblement constante par un arbre secondaire 5 avec des paliers disposés de manière identique à ceux de l'arbre 4 ou par un téton glissant dans une gorge.



FR 3 033 862 - A1

L'invention porte sur un dispositif de transmission de mouvement principalement pour une utilisation dans un bras de robot.

Les rapports de réduction entre un moteur électrique et un bras de robot sont de l'ordre de 1/100, typiquement de 1/50 à 1/200 Vitesse du moteur 3000 t/mn soit 50 t/s et le bras 0,5 t/s.

La plupart des robots actuels utilisent des réducteurs de type cycloïde présentant une roue dentée montée dans une couronne dentée et ayant des nombres de dents très voisins, par exemple 80 dents et 79 dents. La couronne possède une denture intérieure et la roue une denture extérieure. Pour obtenir un réducteur sans jeu, réversible et résistant à l'usure, les dentures doivent être en métal très dur et être usinées avec grande précision. La couronne ayant une denture intérieure est particulièrement difficile à usiner et implique un coût important. Le prix de vente élevé des robots s'explique principalement par le coût des réducteurs, un robot standard étant composé de 6 réducteurs.

L'invention a pour but de proposer un dispositif de transmission de mouvement se présentant le plus souvent sous la forme d'un réducteur de rapport supérieur à 1/50, réversible et plus facile à fabriquer que les réducteurs cycloïdes existants.

Pour cela, l'invention propose un dispositif de transmission de mouvement comprenant :

- un arbre 4 monté à rotation autour de son axe longitudinal 9 ;
- un organe mobile 1 présentant une série d'encoches ;
- une pluralité de bras 2.1, 2.2, 2.3 pour transmettre ensemble le mouvement entre l'arbre et l'organe mobile,
- dans lequel :
- chaque bras est pourvu d'au moins une dent 7 pour coopérer avec les encoches de l'organe mobile ;
- chaque bras est articulé sur un palier excentrique par rapport à un axe 9, autour duquel le palier est monté à rotation, le palier et l'arbre étant liés entre eux pour tourner en synchronisme ;
- l'organe mobile 1 et chaque bras 2.1, 2.2, 2.3 sont guidés mécaniquement pour que le bras décrive un mouvement cyclique pour chaque tour du palier

excentrique sur lequel il est articulé, le mouvement cyclique comprenant successivement :

- une phase durant laquelle le bras est libre de prise avec l'organe mobile, et
- une phase durant laquelle le bras est en prise avec l'organe mobile par engagement d'au moins une dent du bras avec une encoche de l'organe mobile pour que le déplacement de l'un entraîne le déplacement de l'autre.

- dans lequel les paliers excentriques sont agencés pour qu'il y ait au moins un bras en prise avec l'organe mobile quel que soit l'angle de rotation de l'arbre.
- dans lequel les paliers excentriques 3 sont agencés sur l'arbre 4.
- dans lequel chaque bras est articulé sur un deuxième palier excentrique par rapport à un deuxième axe 10 autour duquel le palier est monté à rotation pour maintenir le bras parallèle à lui-même quel que soit l'angle de rotation de l'arbre, ou dans lequel chaque bras est guidé mécaniquement par un téton coulissant dans une fente ou une rainure.
- dans lequel l'organe mobile est une roue ou une couronne montée à rotation autour de son axe central et sur laquelle les encoches sont disposées circonférentiellement ou une crémaillère guidée en translation et comportant une série d'encoches.

Suivant des modes de réalisation préférés, l'invention comprend une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

L'arbre 4 et l'arbre secondaire 5 possèdent au moins trois paliers 3 avec la même excentricité, et les paliers sont espacés entre eux, autour des axes de rotation de leurs arbres, par des angles inférieurs à 180°, permettant la transmission du mouvement de rotation de l'arbre 4 à l'arbre secondaire 5.

Les bras 2 sont liés mécaniquement aux paliers de l'arbre 4 et de l'arbre secondaire 5 par des roulements à billes ou à aiguilles ou des bagues lisses.

L'arbre 4 et l'arbre secondaire 5 sont maintenus dans une position déterminée, dans un même ensemble mécanique, par des roulements à billes ou à aiguilles, des

paliers lisses ou des bagues, de façon à ce que leurs axes soient parallèles et qu'ils puissent tourner autour de leur axe, l'arbre 4 est relié à une source d'énergie mécanique et l'arbre secondaire 5 n'étant relié qu'à l'arbre 4 par les bras 2.

Le réducteur de vitesse comprend au moins trois bras 2 dont la forme des dents, en relief, correspond à la forme des encoches, en creux, de l'organe mobile.

Le réducteur de vitesse comprend au moins trois bras 2 dont les dents 7 peuvent s'engager dans des encoches d'un organe mobile 1, dont le décalage angulaire des paliers de l'arbre 4 et de l'arbre secondaire 5 implique que pour tout angle de rotation de l'arbre 4, il y a au moins une dent d'un bras 2 engagée dans une encoche de l'organe mobile 1.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description qui suit de modes de réalisation préférés de l'invention, donnés à titre d'exemples et en référence au dessin annexé.

Les figures 1 à 7 illustrent le principe de fonctionnement de base de l'invention dans le cas d'une roue à encoches. La figure 1 représente le bras dans la position où la dent 7 est entièrement engagée dans une encoche d'une roue. La figure 2 représente le bras dans la position où la dent 7 est entièrement dégagée des encoches d'une roue. Les figures 3 à 7 représentent les différentes positions que prend le bras dans son mouvement cyclique autour de l'axe 4. Au cours d'un mouvement autour de l'axe 4, la dent 7 du bras s'engage progressivement dans une encoche et s'en dégage.

La figure 8 représente un mode de réalisation de l'invention avec trois bras 2.1, 2.2, 2.3 et une roue à encoches dont les positions des encoches sur la périphérie sont décalées sur trois niveaux correspondant aux positions des trois bras.

La figure 9 représente un autre mode de réalisation avec une roue à encoches dans lequel les encoches sont alignées et où par contre les dents 7 des bras 2 sont décalées les unes par rapport aux autres.

La figure 10 illustre les trois bras 2 dans le cas d'une utilisation avec une roue avec des encoches alignées comme celle de la figure 9. Les dents 7 des bras 2 sont décalées les unes par rapport aux autres. Dans cette disposition les axes de l'arbre

4 et celui de l'arbre secondaire 5 sont dans le même plan que l'axe de rotation de la roue.

La figure 11 illustre l'arbre 4 avec des paliers excentriques 3 décalés angulairement les uns par rapport aux autres.

La figure 12 illustre une variante au mode de réalisation de la figure 8 et qui correspond au mode de réalisation de la figure 9

La figure 13 illustre un mode de réalisation de l'invention avec une couronne à encoches intérieures.

La figure 14 illustre un mode de réalisation dans lequel les dents des bras ne vont pas s'engager dans la même encoche de la roue quand l'arbre fera une rotation, mais dans des encoches voisines ou espacées sur la circonférence de la roue, comme représenté par la figure 19. Ce mode de réalisation présente l'avantage d'augmenter la surface de contact entre les faces des dents et les faces des encoches et dont offre la possibilité d'utiliser une roue d'épaisseur plus faible tout en gardant une surface de contact importante.

Les figures 15 à 18 illustrent la forme des pièces dans le mode de réalisation illustré par la figure 14.

La figure 20 illustre un mode de réalisation de l'invention avec une crémaillère.

La figure 21 illustre un mode de réalisation de l'invention où les dents des bras 2 sont maintenues dans une direction définie. Les bras 2, étant articulés sur un palier de l'arbre 4, présentent une rainure qui peut glisser sur un téton 14 fixe par rapport aux axes de l'organe mobile 1 et de l'arbre 4. Un seul bras est représenté dans la figure 21 pour faciliter la compréhension du dessin, mais, comme dans les autres modes de réalisation, il y a au moins trois bras superposés avec au minimum une dent chacun pour qu'il y ait toujours au moins une dent engagée dans une encoche de la roue.

La figure 22 illustre un mode de réalisation dans lequel les bras 2.1, 2.2, 2.3 comportent de nombreuses dents, ici, 44 dents pas bras. Le nombre élevé de dents sur chaque bras permet une meilleure progressivité de la transmission de

mouvement, puisqu'à tout moment, certaines dents seront partiellement engagées dans les encoches et au moins une totalement engagée.

La figure 23 reprend le mode de réalisation de la figure 22 en cachant la roue de façon à ce que les dents des trois bras soient visibles.

En référence aux figures 1 à 7, on va expliquer le principe à la base de l'invention dans le cas d'une roue à encoches ménagées sur sa circonférence extérieure, mais qui vaut aussi pour le cas d'une couronne à encoches ménagées sur sa surface circonférentielle intérieure ou encore pour le cas d'une crémaillère. Comme cela est visible sur la figure 1, le réducteur comprend une roue 1 munie d'un arbre de sortie, d'un arbre 4 et d'un bras 2 de transmission de mouvement entre l'arbre 4 et la roue 1. La roue 1 comporte une série d'encoches dans sa surface extérieure. Le nombre d'encoches est fonction du rapport de réduction recherché, par exemple 80 encoches pour un rapport de 1/80. Le bras 2 est montée sur un palier cylindrique 3 de l'arbre 4 de préférence par l'intermédiaire d'un roulement à bille 6 ou d'une bague lisse. Le palier cylindrique 3 présente une légère excentricité par rapport à l'axe de rotation de l'arbre 4. La pièce 2 comporte une dent 7 qui vient s'engager dans les encoches de la roue 1. La pièce 2 est montée sur un palier cylindrique d'un arbre secondaire 5 de préférence aussi par l'intermédiaire d'un roulement à bille 6 ou d'une bague lisse. L'axe de rotation 10 de l'arbre secondaire 5 est parallèle à l'axe de rotation 9 de l'arbre 4. Ce palier cylindrique de l'axe secondaire 5 présente la même excentricité que le palier cylindrique 3. Si l'arbre 4 et l'axe 5 tournent en synchronisme, la pièce 2 sera toujours orientée dans la même direction. Dans le cas de la figure 1, la pièce 2 sera toujours orientée dans le sens vertical de même que la dent 7 située à sa base. Quand l'arbre 4 tourne, tout point de la pièce 2 décrit une trajectoire circulaire en raison de l'excentricité du palier cylindrique 3, le rayon de la trajectoire circulaire correspondant à la distance d'excentricité du palier cylindrique 3 à l'axe de rotation de l'arbre 4.

La roue 1 est montée de façon à pouvoir tourner autour d'un axe 8 situé au centre de celle-ci. Lorsque l'arbre 4 va faire un tour, la dent 7 de la pièce 2 va rentrer dans une encoche de la roue 1 et entraîner la roue en rotation sur une distance périphérique qui sera un peu inférieure au diamètre d'excentration de la pièce 3 par rapport à l'arbre 4.

Au cours de la rotation de l'arbre 4, la dent de la pièce 2 va se dégager de l'encoche.

Les figures 2 à 7 montrent les différentes positions de la dent par rapport aux encoches de la roue. Quand le palier cylindrique du fait de son excentricité est à l'opposé de la roue, la dent 7 est complètement dégagée des encoches Fig.2. Progressivement, quand l'arbre 4 va tourner, la dent, tout en restant verticale, va se rapprocher de la roue et rentrer dans une encoche Fig.3 et Fig.4. Quand l'arbre aura effectué une rotation de 180° et que le palier sera orienté vers la roue, la dent sera entrée au maximum dans l'encoche Fig.5. On peut noter qu'à ce moment, une rotation de l'axe 4 va provoquer un mouvement du bras 2 sur une trajectoire circulaire mais qui sera tangente à un cercle fictif centré sur l'axe de rotation de la roue 1 (cette tangente étant horizontale dans le cas des figures 1 à 7). Le mouvement circulaire de la dent et le mouvement circulaire de l'encoche de la roue seront tous deux presque confondus. L'entraînement de la roue par la dent se fera donc avec très peu de frottements et donc avec un rendement mécanique de presque 100%. On peut noter également que du fait de cette transmission avec peu de frottements et de la présence d'un roulement à billes ou d'un palier lisse au niveau de l'arbre 4, si l'arbre 4 est libre en rotation et si on exerce un couple sur la roue, la force de pression du bord de l'encoche sur la dent va provoquer une rotation de l'arbre 4. Cette caractéristique va rendre possible la réversibilité du mouvement, c'est-à-dire la possibilité de faire tourner l'arbre 4 en faisant tourner la roue 1. La vitesse de rotation est alors multipliée par le nombre d'encoches de la dent.

Au cours de la rotation de l'arbre 4 la dent 7 va se dégager de l'encoche comme cela est visible sur les figures 6 et 7. Dans ce cas, la roue 1 n'est plus entrainée par le bras 2 et elle pourrait donc tourner librement autour de son axe 8. Pour éviter cela et pour que la roue 1 soit toujours positionnée précisément par au moins une dent engagée dans une de ses encoches, il est avantageux d'empiler au moins trois roues 1 à encoches montées sur le même axe et assemblées de manière rigide, et au moins trois bras 2 comportant chacun au moins une dent 7 et entrainées par l'arbre 4, et de les disposer de façon à ce qu'en n'importe quel point de la rotation de l'arbre 4, il y ait au moins une dent 7 engagée dans une encoche d'une roue 1.

La figure 8 montre une telle disposition. La roue comporte trois parties 1.1, 1.2, 1.3 qui sont assemblées ensemble de manière fixe. Elle est montée de façon à pouvoir tourner autour de son axe 8. Les encoches des trois parties sont décalées. Les bras

2.1, 2.2, 2.3 de transmission de mouvement entre l'arbre 4 et la roue 1 – à savoir donc trois bras 2 décrites précédemment - comportent chacune une dent et sont montées chacune sur un palier excentré respectif de l'arbre 4. Ces paliers sont décalés angulairement autour de l'axe de rotation de l'arbre 4 de préférence de façon régulière. Ainsi, ils sont décalés d'environ 120° dans le cas d'un système à trois dents 7 et trois roues 1, de 90° dans le cas d'un système à quatre dents 7 et quatre roues 1, etc... La valeur de l'excentricité à l'axe de rotation de l'arbre 4 est la même pour les différents paliers. L'arbre 4 a donc une forme de vilebrequin avec au moins trois paliers comme cela est illustré sur la figure 11. C'est le cas également de l'arbre secondaire 5. Lors de la rotation de l'arbre 4, chaque dent va rentrer dans une encoche de la roue qui lui correspond. Quand une dent se dégagera de son encoche une autre dent d'une autre pièce s'engagera dans l'encoche de la roue qui lui fait face. Par exemple, avec un système à trois dents dont les trajectoires sont décalées de 120°, on peut garantir qu'il y aura toujours une dent engagée dans une encoche d'une des roues. Et puisque qu'à tout moment il y aura une dent engagée dans une encoche de la roue correspondante, l'ensemble des trois roues sera toujours positionné de manière déterminée. Lorsque l'arbre aura fait un tour, l'ensemble des trois roues aura tourné de la valeur d'une encoche. Dans le cas où les roues comportent chacune 100 encoches, pour un tour de l'arbre 4 la roue aura tourné de la valeur d'une encoche soit 1/100^{ième} de tour. Le dispositif se comporte alors comme un réducteur de vitesse de rotation avec un rapport de réduction de 1/100.

Le fait que les bras 2.1, 2.2, 2.3 soient montées sur des paliers de vilebrequin décalés d'un même angle fait en sorte que l'arbre 4 et l'arbre secondaire 5 sont reliés mécaniquement et vont tourner ensemble en synchronisme sans dispositif extérieur assurant l'orientation constante des bras 2. Il est d'ailleurs possible d'utiliser indifféremment l'un ou l'autre des deux arbres comme arbre d'entrainement, et l'autre comme arbre secondaire.

La valeur de l'excentration des paliers de vilebrequin sur l'arbre 4 et sur l'axe secondaire 5 est calculée avec précision pour que les dents se trouvent bien en face d'une encoche au moment où elles entrent en contact avec la roue. Malgré une excentration très faible, par exemple 0,6mm pour un réducteur de rapport 1/100 avec des roues à encoches de diamètre 100mm, le fait que les pièces mobiles soient

montées avec des roulements à billes ou à rouleaux élimine les frottements et permet une réversibilité. C'est-à-dire que si l'on exerce un couple sur les roues 1, on provoquera une rotation de l'arbre 4, si, bien sûr, rien ne s'oppose à son mouvement.

Il est à noter que la présence d'au moins trois bras 2 montées sur les paliers de l'arbre 4 et montées également sur les paliers de l'arbre secondaire 5, du fait que les paliers présentent une excentration identique sur les deux arbres, du fait que ces paliers sont décalés angulairement les uns par rapport aux autres avec des angles inférieurs à 180°, du fait que ces décalages angulaires sont identiques sur l'arbre 4 et l'arbre secondaire 5, permet de réaliser une transmission de mouvement entre l'arbre 4 et l'arbre secondaire 5.

Des dispositions des pièces autres que celle de la figure 8 sont possibles.

La figure 9 illustre un mode de réalisation ou la roue 1 possède une série d'encoches alignées de haut en bas. Pour qu'il y ait toujours au moins une dent engagée dans une encoche, les dents 7 des bras 2 sont décalées latéralement en fonction de la position de leurs paliers 3, comme il est montré sur la figure 10.

Sur les figures 12 et 13, pour des raisons de clarté il n'a été dessiné qu'une roue, une dent et une pièce qui porte la dent, mais en fait il y en a au moins trois qui sont superposées.

Sur la figure 12, l'arbre 4 et l'arbre secondaire 5 sont disposés à égale distance de la roue. Les positions des arbres 4 et 5 par rapport à l'axe 8 de la roue n'ont pas d'influence sur le fonctionnement, elles peuvent être quelconques.

Sur la figure 13, les encoches sont à l'intérieur d'une couronne 11 qui est creuse et les arbres moteurs et secondaires sont situés à l'intérieur de ladite couronne.

Dans tous les cas l'arbre et l'arbre secondaires tournent en synchronisme pour assurer une orientation constante des bras 2 qui portent une ou plusieurs dents 7. Et il y a au moins trois pièces superposées avec au moins trois dents et trois roues pour qu'il y ait toujours une dent engagée dans une encoche.

Le fait qu'il n'y ait qu'une seule opération de taillage et que ait lieu sur l'extérieur des roues qui est facilement accessible, rend la fabrication de ce type de réducteur plus facile et en conséquence plus économique.

Une autre possibilité de construction consiste à utiliser une roue 1 plus fine et dont l'épaisseur est inférieure à l'épaisseur totale des bras 2. Dans ce cas, les dents 7 des trois, ou plus, bras 2 rentrent dans des encoches contigües ou voisines de la roue 1. On peut voir la disposition des dents et de la roue sur la figure 19. La figure 15 montre une vue éclatée, les pièces n'étant pas à leur place, mais correctement orientées les unes par rapport aux autres. Chaque bras 2 comporte une dent 7. La figure 16 montre les mêmes pièces à leur place dans le réducteur, leurs dents étant imbriquées de façon à ce que les trois dents soient bien en face des encoches de la roue. Le principe de fonctionnement reste le même. Les bras 2 sont toujours en rotation guidées par les paliers des roulements. Les dents des trois bras 2 entrent dans les encoches de la roue de manière à ce qu'une dent, au moins, soit toujours engagée dans une encoche de la roue. La figure 17 montre un des bras 2 latéraux, et la dent dépasse vers le haut dans ce cas. La figure 18 montre les trois bras 2 assemblées, et dans la partie centrale, c'est-à-dire dans la zone qui comprend l'épaisseur de la pièce du milieu, les trois dents sont présentes. C'est dans cette zone que les dents vont rentrer dans les encoches de la roue. La figure 19 montre les trois dents en face de trois encoches contigües de la roue. Cette construction avec une roue plus fine sera plus simple à fabriquer donc moins chère. Elle sera aussi plus légère.

Suivant un autre mode de réalisation, la roue 1 est remplacée par une crémaillère comme cela est illustré sur la figure 20. Dans ce cas, un mouvement rotatif de l'arbre 4 est transformé en un mouvement linéaire de la crémaillère. Quand l'arbre 4 fera un tour, la position relative du moteur par rapport à la crémaillère sera déplacée de la valeur de la distance entre deux encoches de la crémaillère.

Suivant un autre mode de réalisation, les bras peuvent comporter de nombreuses dents qui correspondent aux encoches de la roue. Comme pour les précédentes réalisations, les dents des bras s'engagent progressivement dans les encoches de la roue et assurent une continuité dans le positionnement de la roue. Quand l'arbre moteur fait un tour, un décalage se produit et une même dent ne va pas se réengager dans la même encoche de la roue, mais dans une autre encoche décalée

d'une ou plusieurs encoches par rapport à celle d'origine. Le sens du décalage est lié au sens de rotation des arbres 4 et 5. La figure 22 représente les trois bras 2.1, 2.2, 2.3 montés sur les arbres 4 et 5 et dont les dents multiples sont, dans, certaines positions, engagées dans les encoches de la roue 1. La figure 23 représente les trois bras 2.1, 2.2, 2.3 montés sur les arbres 4 et 5, mais ici la roue n'est pas représentée de façon à faire apparaitre la pluralité des dents sur les bras. Le fonctionnement des dents, dans ce mode de réalisation s'apparente à celui d'un réducteur comportant une couronne complète avec une denture intérieure et engrenant avec une roue possédant un nombre de dents légèrement plus petit. Dans ce cas, la forme des dents la plus adaptée se rapproche de celle des engrenages en développante de cercle, alors que quand les bras ne possèdent qu'une seule dent, leur forme est préférentiellement carrée.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples et au mode de réalisation décrits et représentés, mais elle est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de transmission de mouvement, comprenant :
   - un arbre (4) monté à rotation autour de son axe longitudinal;
   - un organe mobile (1) présentant une succession d'encoches;
   - une pluralité de bras (2.1, 2.2, 2.3) pour transmettre ensemble le mouvement entre l'arbre et l'organe mobile,

   dans lequel :
   - chaque bras est pourvu d'au moins une dent (7) pour coopérer avec les encoches de l'organe mobile ;
   - chaque bras est articulé sur un palier (12) excentrique par rapport à un axe (9) autour duquel le palier est monté à rotation, le palier et l'arbre étant liés entre eux pour tourner en synchronisme ;
   - l'organe mobile (1) et chaque bras sont guidés mécaniquement pour que le bras décrive un mouvement cyclique pour chaque tour du palier excentrique sur lequel il est articulé, le mouvement cyclique comprenant successivement :
     - une phase durant laquelle le bras est libre de prise avec l'organe mobile, et
     - une phase durant laquelle le bras est en prise avec l'organe mobile par engagement de l'au moins une dent du bras avec une encoche de l'organe mobile pour que le déplacement de l'un entraîne le déplacement de l'autre,

   dans lequel les paliers excentriques sont agencés pour qu'il y ait au moins un bras en prise avec l'organe mobile quel que soit l'angle de rotation de l'arbre.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel les paliers excentriques sont agencés sur l'arbre.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel chaque bras est articulé sur un deuxième palier excentrique par rapport à un deuxième axe (10) autour duquel le palier est monté à rotation pour maintenir le bras parallèle à lui-même quel que soit l'angle de rotation de l'arbre.

4. Dispositif selon la revendication 3 en ce qu'elle dépend de la revendication 2, dans lequel les deuxièmes paliers excentriques sont agencés sur un même deuxième arbre (5).

5. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel chaque bras est guidé mécaniquement par un téton coulissant dans une fente ou une rainure.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel les bras sont montés sur les premiers paliers (12) excentriques et le cas échéant sur les deuxièmes paliers excentriques par des roulements à billes ou à aiguilles ou des bagues lisses.

7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'organe mobile est une crémaillère guidée en translation.

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel l'organe mobile (1) est une roue ou une couronne montée à rotation autour de son axe central (8) et sur laquelle les encoches sont disposées circonférentiellement.

9. Dispositif selon la revendication 8, lequel forme un réducteur de vitesse dont l'arbre est l'entrée et dont le rapport de réduction est préférentiellement d'au moins 1/50.

10. Utilisation d'un dispositif selon la revendication 8 ou 9 pour transmettre le mouvement rotatif d'un moteur à une articulation d'un bras de robot ou d'une machine dont certains éléments doivent être déplacés avec précision.

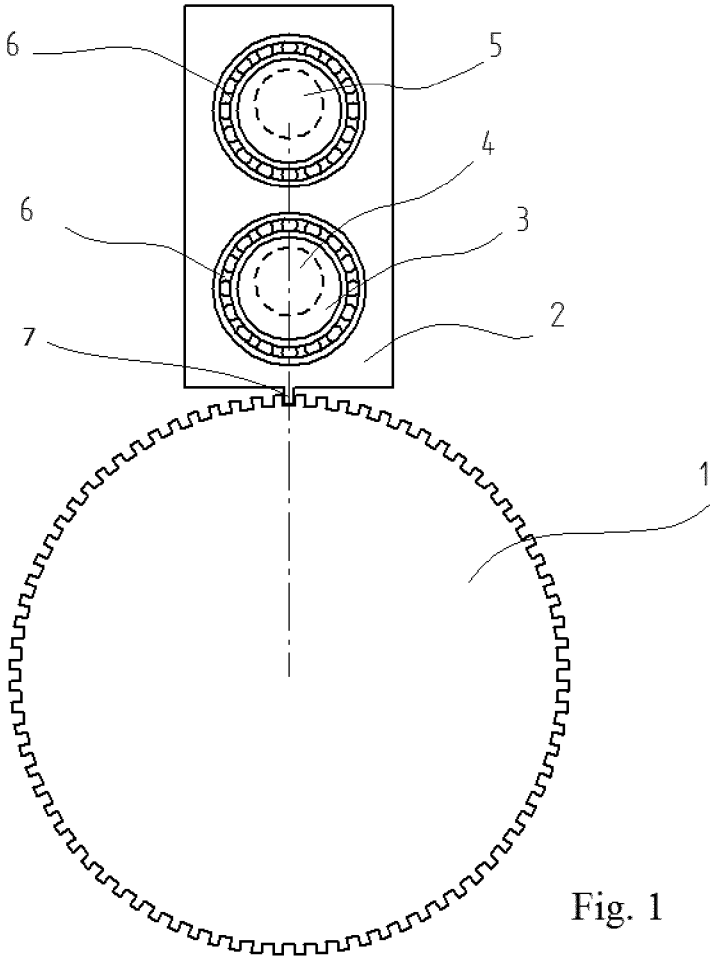


Fig. 1

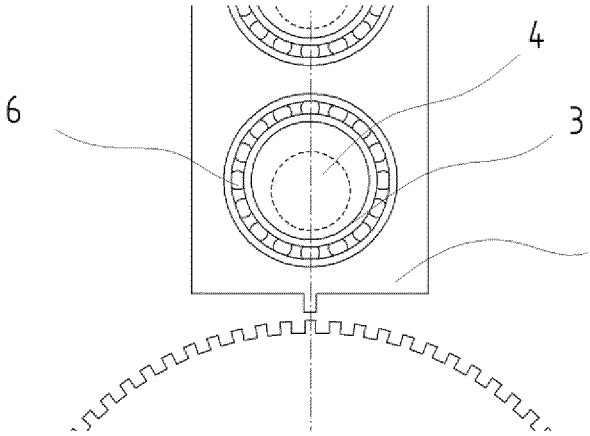


Fig. 2

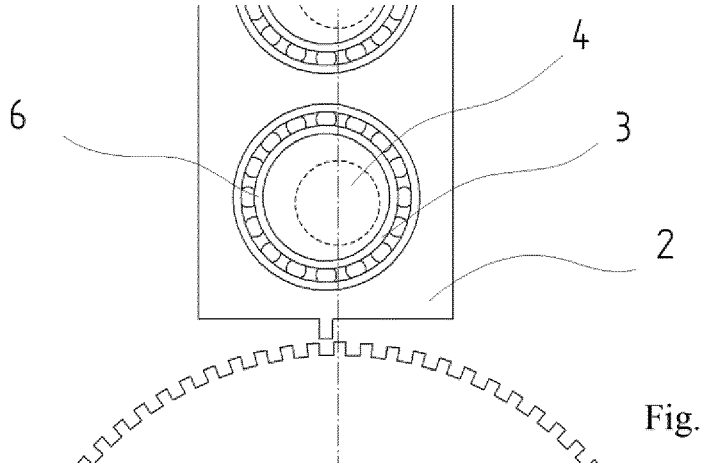


Fig. 3

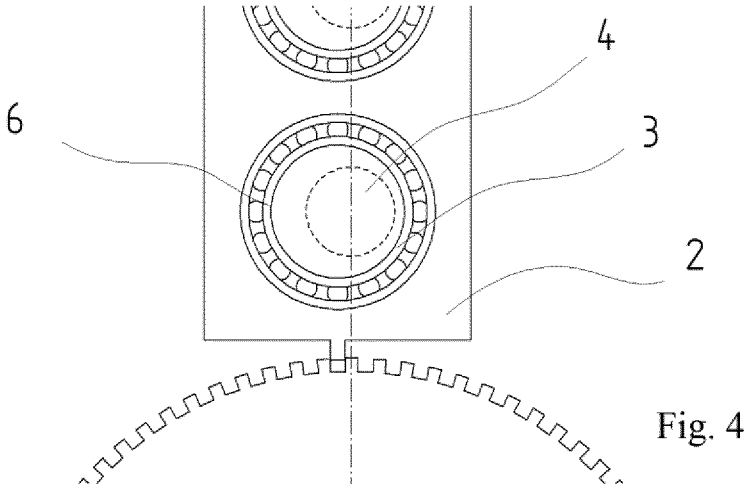


Fig. 4

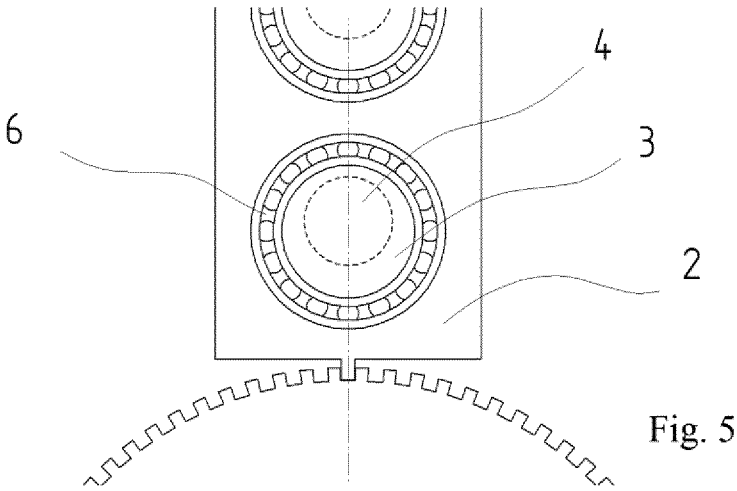


Fig. 5

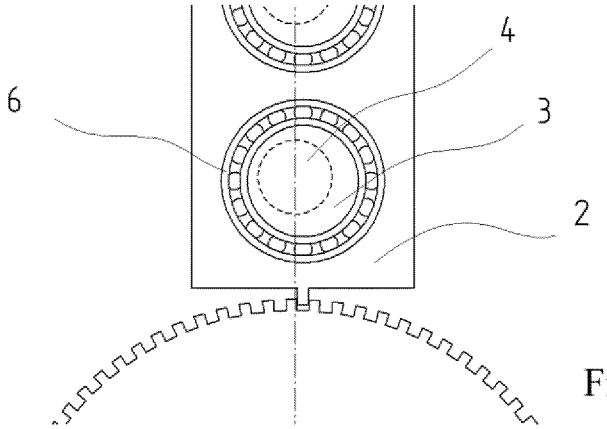


Fig. 6

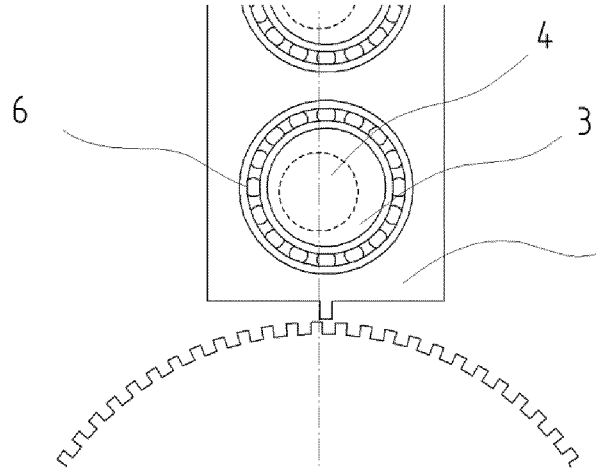


Fig.7

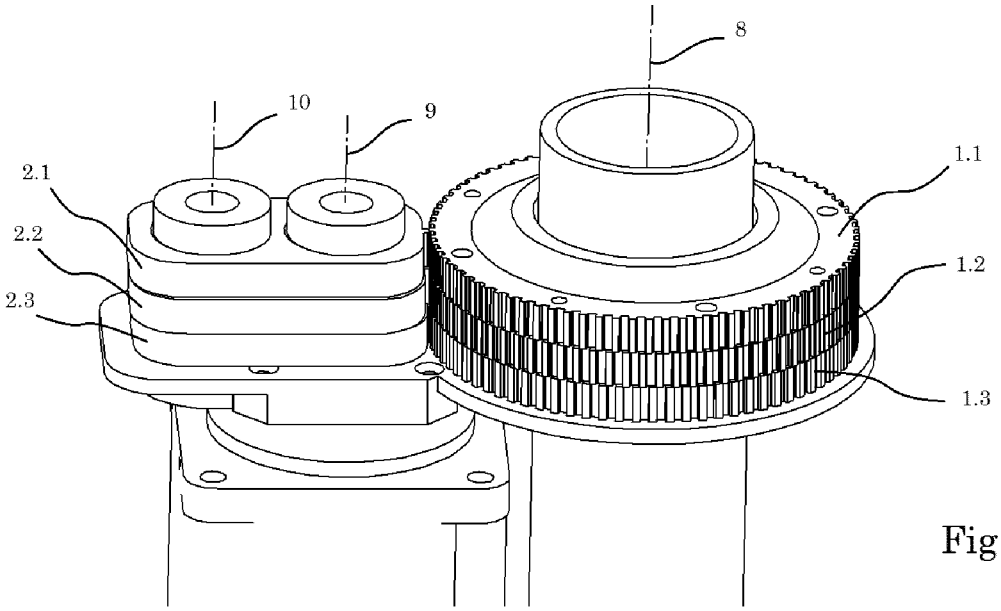


Fig. 8

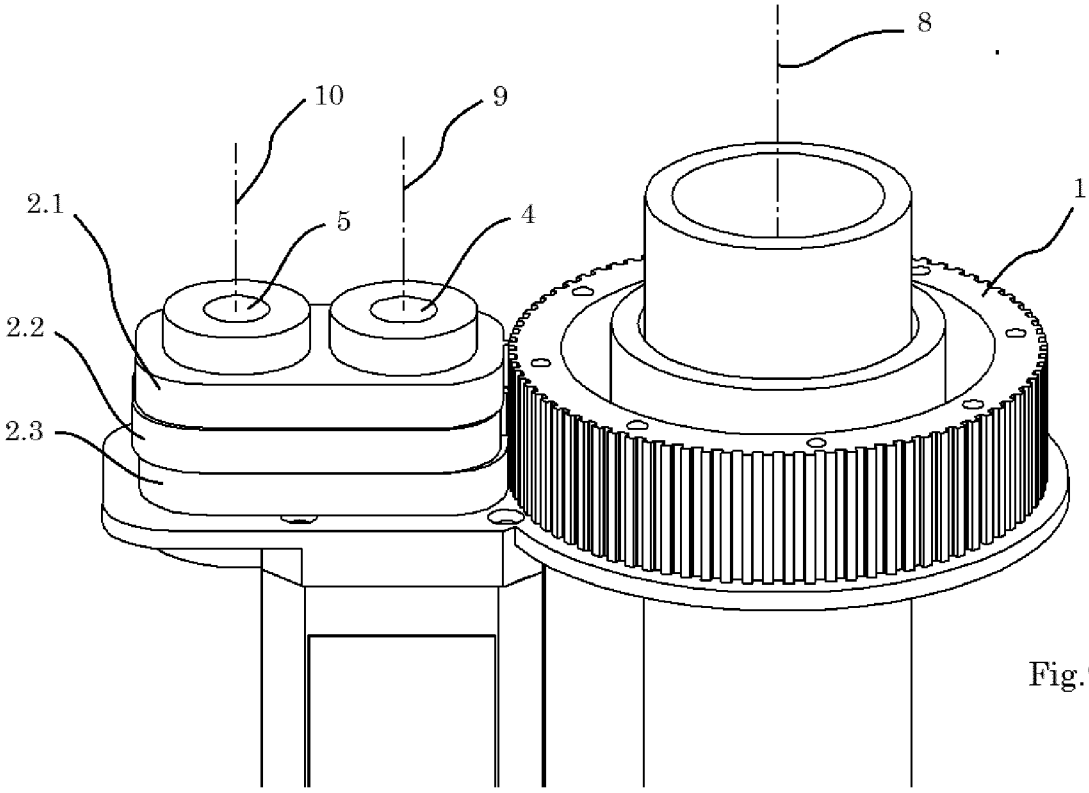


Fig.9

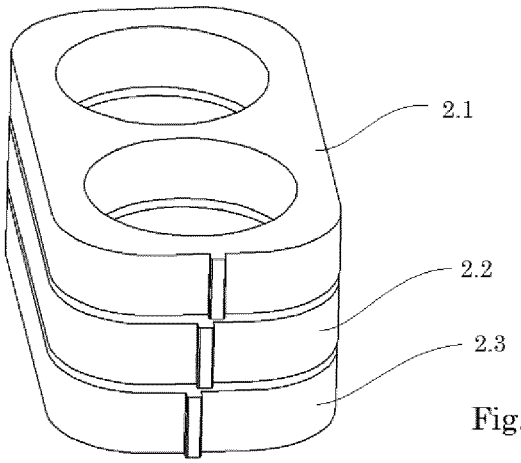


Fig.10

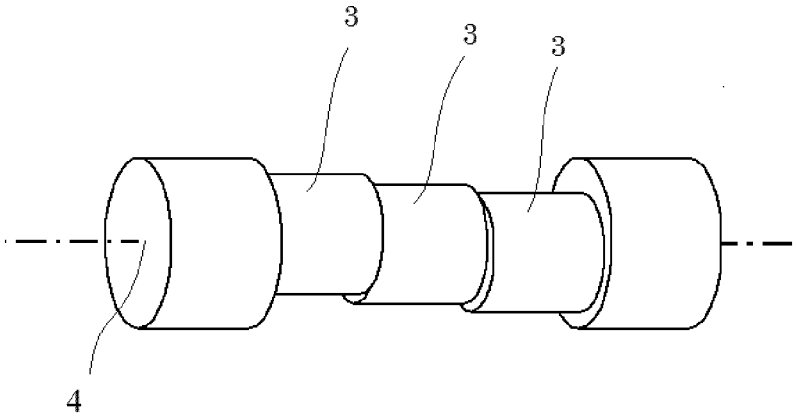


Fig.11

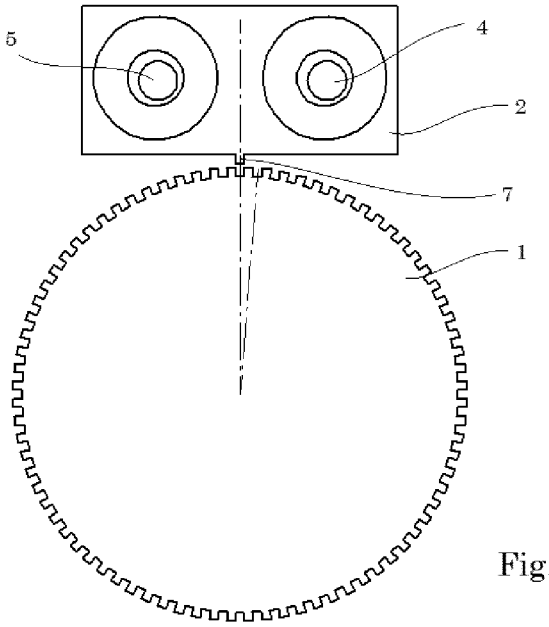


Fig.12

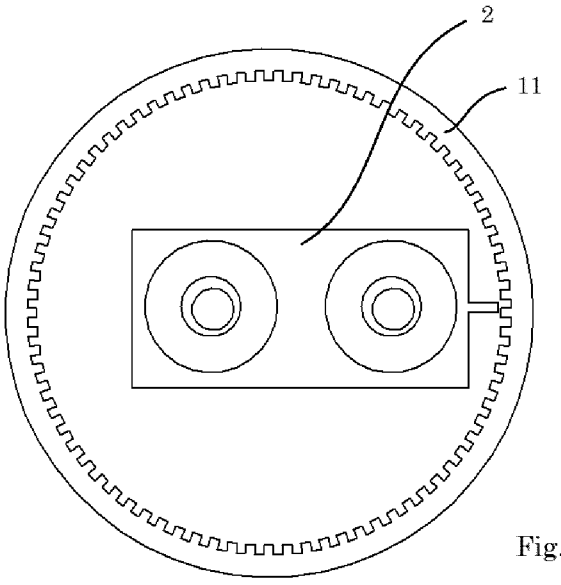


Fig.13

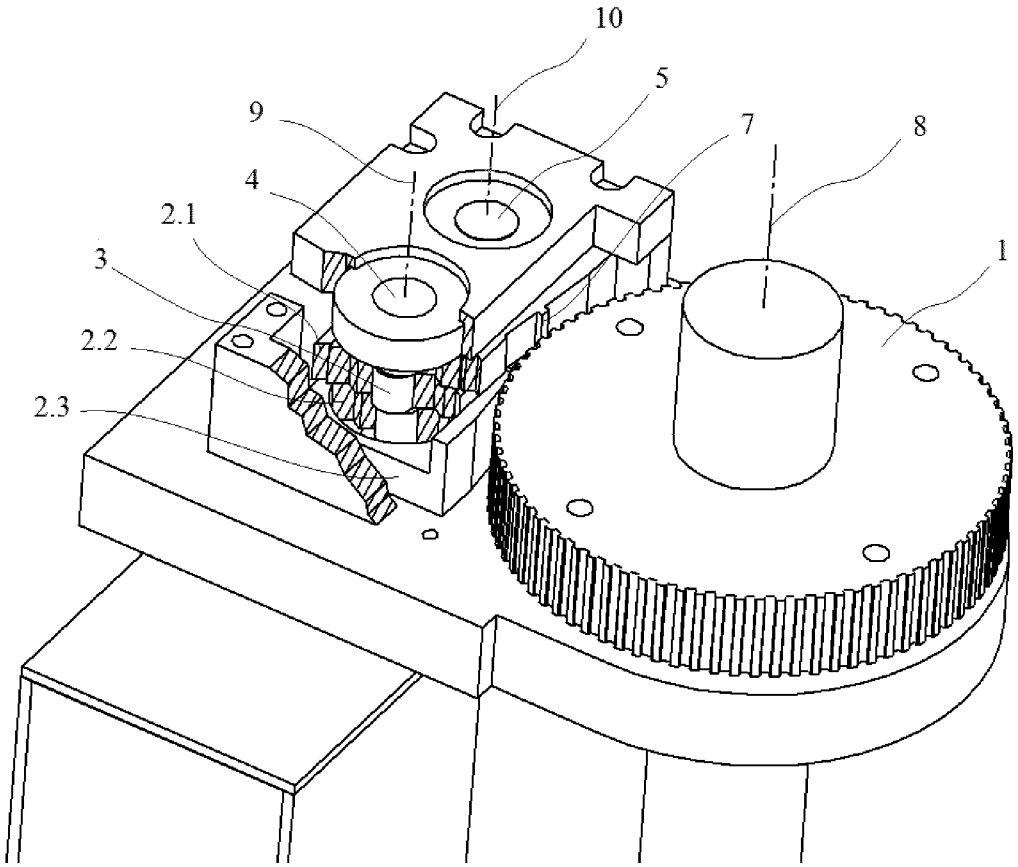


Fig.14

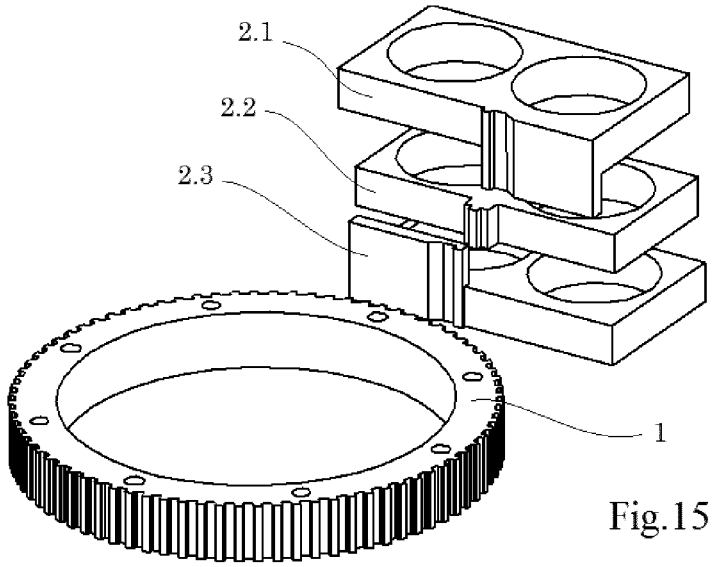


Fig.15

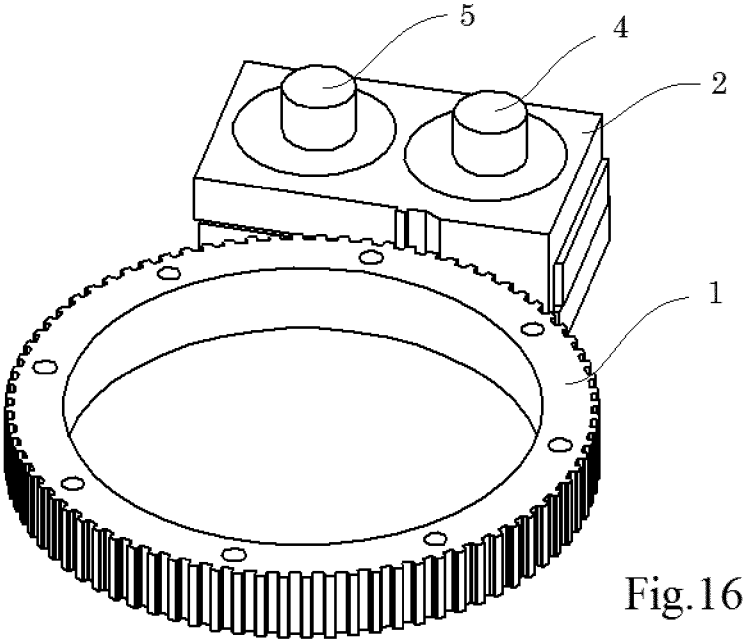


Fig.16

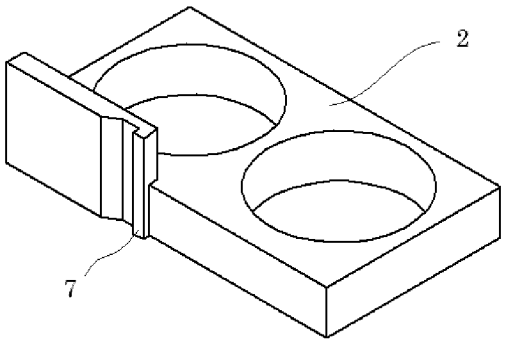


Fig.17

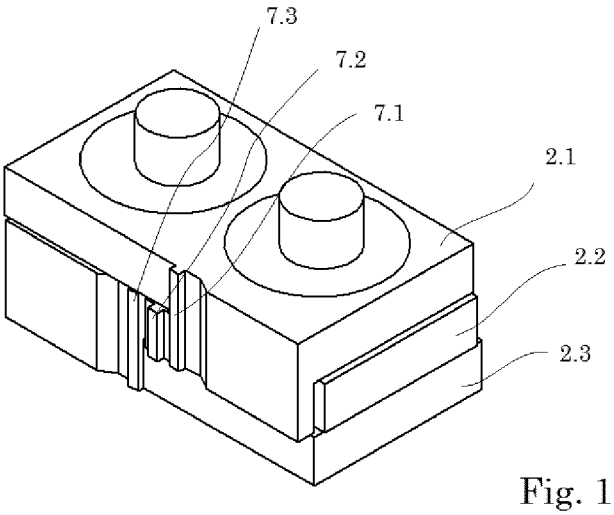


Fig. 18

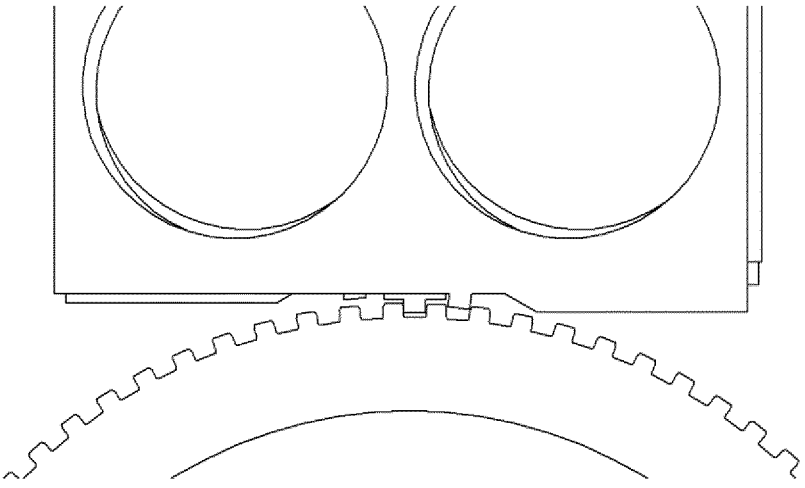


Fig 19

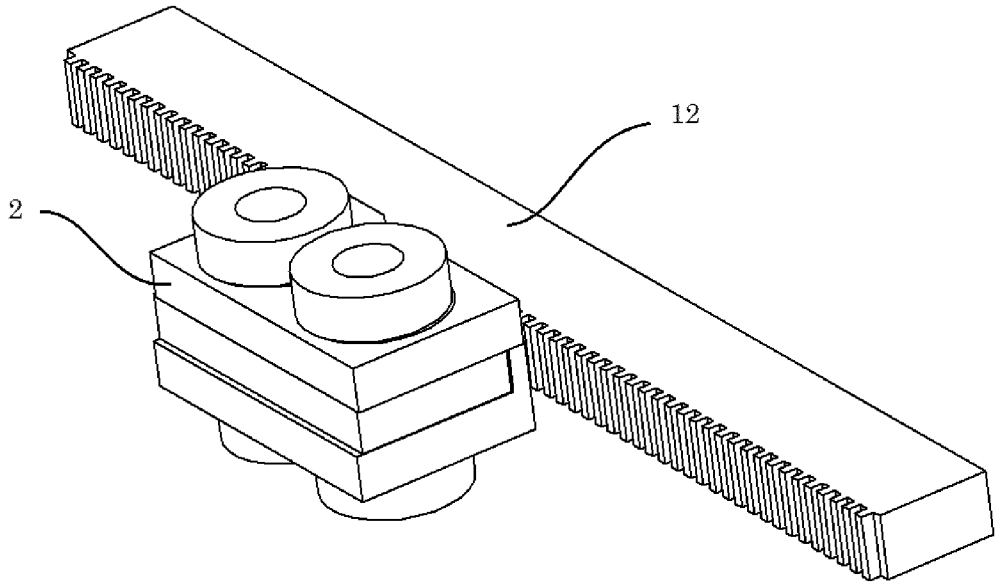


Fig 20

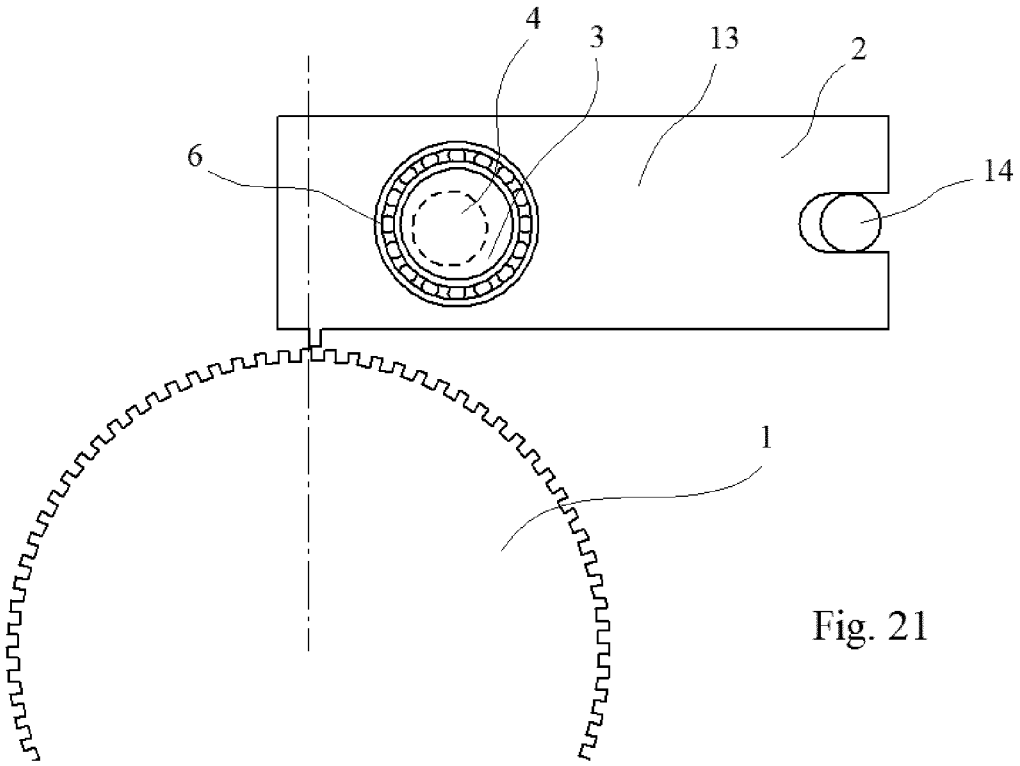


Fig. 21

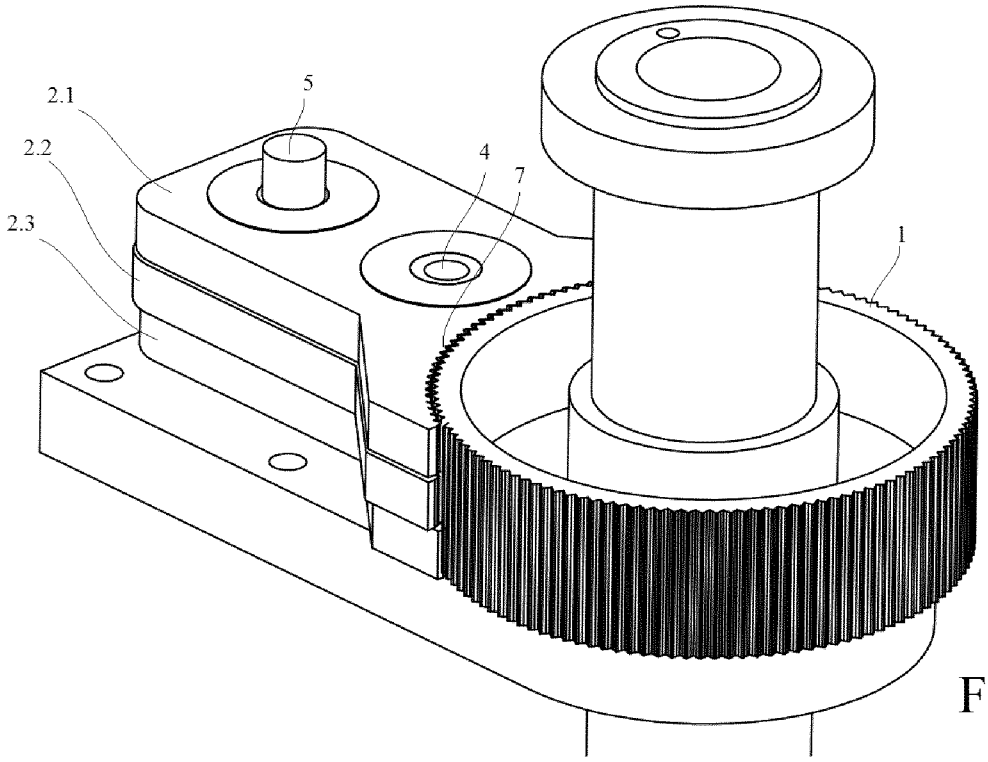


Fig. 22

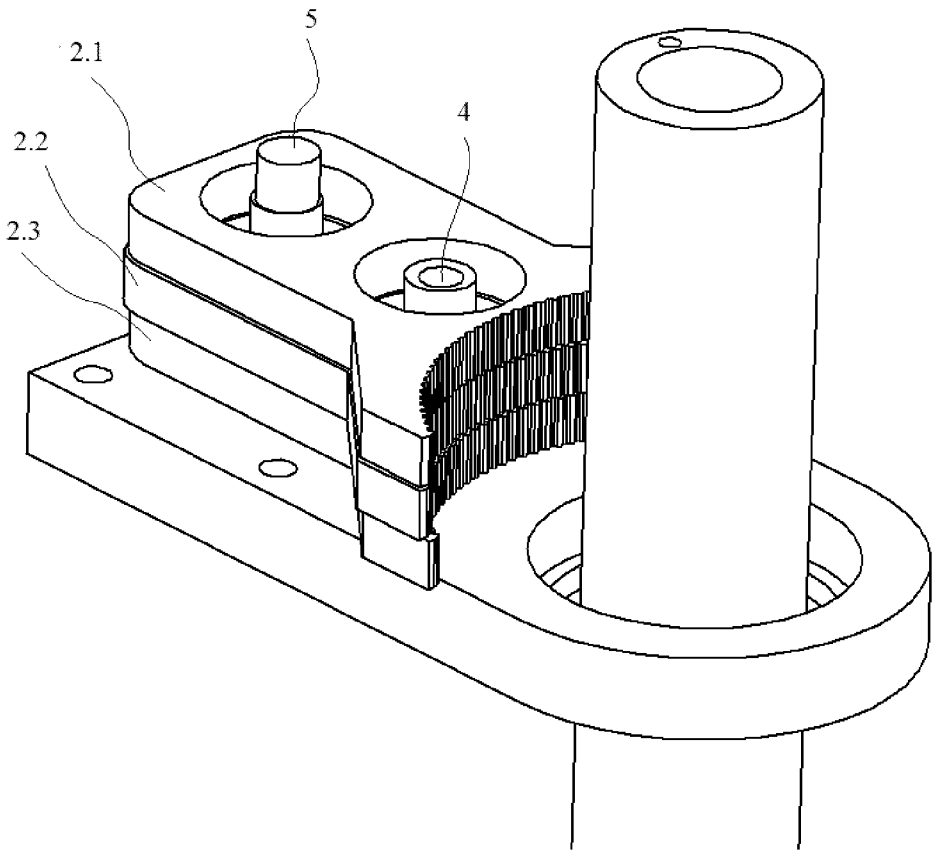


Fig.23

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 821560
FR 1570050

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
X	EP 0 155 497 A1 (REDUTO SA [CH]) 25 septembre 1985 (1985-09-25)	1,2,5,6, 8-10	F16H1/34 B25J18/00
A	* le document en entier *	3,4,7	

X	US 5 351 568 A (FETERL LEON G [US]) 4 octobre 1994 (1994-10-04)	1,2,6,8	
A	* le document en entier *	3,4,7	

X	DE 312 164 C (TENTSCHERT) 17 mai 1919 (1919-05-17) * le document en entier *	1,2,8,10	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

F16H

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
25 juillet 2016	Masset, Candie

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons
.....
& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1570050 FA 821560

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 25-07-2016
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
EP 0155497	A1	25-09-1985	BR	8500884 A	15-10-1985
			CA	1225259 A	11-08-1987
			CH	655554 B	30-04-1986
			DD	232963 A5	12-02-1986
			DE	155497 T1	19-12-1985
			DE	3561116 D1	14-01-1988
			EP	0155497 A1	25-09-1985
			ES	8603045 A1	16-03-1986
			HK	14793 A	05-03-1993
			JP	H0573936 B2	15-10-1993
			JP	S60188653 A	26-09-1985
			SU	1442085 A3	30-11-1988
			US	4699023 A	13-10-1987
			US	4841811 A	27-06-1989
US 5351568	A	04-10-1994	AUCUN		
DE 312164	C	17-05-1919	AUCUN		

EPO FORM P0465