

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12.02.13.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 15.08.14 Bulletin 14/33.

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) : UNIVERSITE DE BORDEAUX 1 —
FR, INSTITUT POLYTECHNIQUE DE BORDEAUX Eta-
blissement public — FR et CENTRE NATIONAL DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE Etablissement public —
FR.

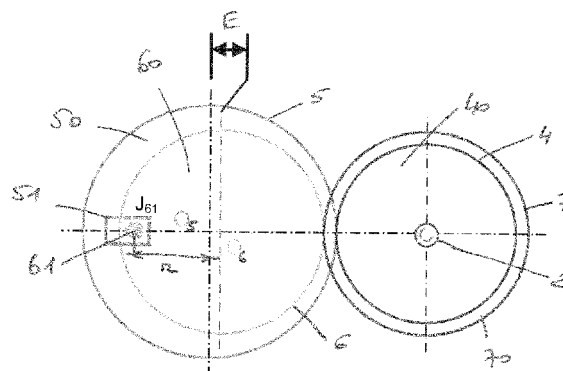
72 Inventeur(s) : JALLAGEAS JEREMY, CHERIF
MEHDI, K'NEVEZ JEAN-YVES et CAHUC OLIVIER.

73 Titulaire(s) : UNIVERSITE DE BORDEAUX 1, INSTI-
TUT POLYTECHNIQUE DE BORDEAUX Etablis-
sement public, CENTRE NATIONAL DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE Etablissement public.

74 Mandataire(s) : NOVAGRAAF TECHNOLOGIES.

54 SYSTEME VIBRATOIRE.

57 La présente invention se rapporte à un système oscil-
lant qui comprend deux trains d'engrenages (45, 67) avec
deux pignons chacun (4, 5, 6, 7), un premier train (45) d'en-
trainement et un deuxième train (67) entraîné par le premier
train (45), un premier pignon (4, 5) du premier train (45) coo-
pérant avec un premier pignon (6, 7) du deuxième train (67),
le deuxième pignon (5, 4) du premier train (45) coopérant
avec le deuxième pignon (7, 6) du deuxième train (67), le
deuxième pignon (5, 4) du premier train (45) étant monté par
une liaison glissière sur un même arbre ou broche (2) que le
deuxième pignon (7, 6) du deuxième train (67), ledit deu-
xième pignon (7, 6) du deuxième train (67) étant monté par
une liaison hélicoïdale sur ledit arbre (2), chaque pignon (4,
5, 6, 7) comprenant un disque (40, 50, 60, 70) avec un axe
de rotation (X, O₅, O₆), le système est caractérisée en ce
que le disque (60) du premier pignon (6) du deuxième train
d'engrenage est désaxé par rapport à l'autre pignon (5) du
premier train d'engrenage (45) et qu'un des deux disques (5,
6) comprend un pion (61) qui entre dans une rainure (51)
disposée dans le deuxième disque (6, 5). Ainsi la vitesse de
rotation du premier pignon (6, 7) de deuxième train (67) va-
rie par rapport à la vitesse de rotation du premier pignon (4,
5) du deuxième train (45).



SYSTEME VIBRATOIRE

La présente invention concerne une cinématique permettant de créer un mouvement alternatif axial ou de va-et-vient ou vibratoire.

5 La technique du perçage vibratoire a été proposée dans les années 50. Le principe de la technique consiste à ajouter un mouvement oscillatoire axial appelé également mouvement vibratoire, au mouvement de coupe de l'outil. Le mouvement oscillant ou vibratoire se définit par deux paramètres : l'amplitude et la fréquence des oscillations.

10 Habituellement appliquée aux opérations de type perçage (incluant perçage, forage, alésage) cette technique permet de faire varier cycliquement la prise de passe de l'outil. La prise de passe est le paramètre du procédé permettant de régler l'épaisseur du copeau.

Le perçage est défini comme étant une opération d'usinage qui
15 s'effectue en coupe continue.

Ceci implique que la section du copeau reste constante au cours du temps. En revanche, lors d'un perçage vibratoire, l'épaisseur du copeau à l'instant t_1 différera de celle à l'instant t_2 . Par ailleurs, on constate que cette épaisseur peut être amenée à s'annuler ponctuellement, entraînant
20 l'interruption de la formation du ruban de copeau. Le copeau ne sera alors plus continu mais « fragmenté ».

La distinction entre la technique du perçage vibratoire et celle utilisant des cycles brise-copeaux (ex : cycles de déburrage) réside dans la fréquence du mouvement axial de va-et-vient : celui-ci sera, dans le cas
25 des cycles brise-copeaux, systématiquement supérieure à la fréquence de rotation de l'outil. Le copeau n'aura donc pas une morphologie fragmentée mais celle-ci sera plutôt courte, voire mi-longue.

Le perçage en mode vibratoire est employé dans des opérations de perçages ou forages profonds, pour limiter les risques de bourrage de
30 copeaux dans les goujures de l'outil. En plus de l'amélioration de

l'évacuation des copeaux, d'autres utilisations, plus récentes, utilisent la technique vibratoire pour réduire en plus l'échauffement de l'outil.

On connaît l'existence des dispositifs de perçage vibratoire par les publications FR 2 907 695, DE 10 2005 002 462, FR 2 902 848 et WO
5 2011/061 678. Les systèmes mécaniques proposés utilisent, de façons diverses, la technologie des cames.

Dans la demande FR 2 907 695, les oscillations sont générées par des cames sans organes de roulement. Il en résulte un frottement au niveau de la came, qui génère un échauffement et du bruit. En outre, la
10 fréquence vibratoire optimale pour la fragmentation correcte du copeau n'est pas toujours obtenue du fait que cette fréquence est un multiple entier de la vitesse de rotation du pignon d'avance par rapport à la broche ou par rapport au bâti.

Dans le brevet DE 10 2005 002 462, un ressort exerce une force de
15 rappel sur un roulement comportant une surface ondulée, dans une direction d'avance du foret, afin de produire des vibrations axiales. En cas de pression axiale élevée du foret, les organes de roulement peuvent cesser de rouler sur la surface ondulée, et le foret cesse d'osciller. Pour éviter cet inconvénient, le ressort doit présenter une raideur importante, ce
20 qui peut amener à surdimensionner le roulement. Il en résulte un coût important.

Enfin la demande de brevet WO 2011/061678 apporte une solution technique améliorée des systèmes précédemment cités. Tout d'abord, le système vibratoire proposé dispose d'organes de roulement permettant de
25 limiter les frottements. Le nombre de périodes vibratoires par révolution de la broche est un nombre non entier, défini par la géométrie de la came et constant pendant la période. L'avantage d'un nombre non entier permet d'éviter une trajectoire parallèle des arêtes de coupe lors du perçage et accroît l'efficacité de fragmentation des copeaux.

30 Cependant, l'utilisation de la technologie vibratoire à came ne permet pas d'obtenir un mouvement oscillatoire optimal. En effet, les possibilités

de réglage de la fréquence et de l'amplitude sont limitées par la forme de la came et par la précision de son usinage. Ceci implique notamment l'utilisation d'une amplitude élevée lors du perçage à faible avance et ainsi entraîner une sollicitation mécanique importante du système usinant. Par
5 ailleurs, les coûts liés à l'usinage puis à l'usure et aux casses des cames ne sont pas négligeables.

Par exemple, dans le cas du perçage de multi-matériaux, fréquemment rencontré dans l'industrie aéronautique, lorsque l'on perce un matériau composite les caractéristiques technique de chaque matériau
10 sont différentes notamment la dureté ce qui oblige de régler l'outil sur le matériau le plus exigeant.

Pour des raisons d'accessibilité, le perçage aéronautique se fait fréquemment par l'intermédiaire d'unités de perçage portatives. La technologie vibratoire doit donc pouvoir s'intégrer dans ces systèmes de
15 perçage compacts.

Une unité de perçage est un dispositif de commande de l'outil. La demande FR 2 881 366 décrit un dispositif de perçage comportant deux trains d'engrenages. Le premier train est composé d'un pignon moteur et d'un pignon broche, il permet de donner le mouvement de rotation à la
20 broche par l'intermédiaire d'une liaison glissière. Le deuxième train est composé d'un pignon craboteur et d'un pignon d'avance. Ce dernier est en liaison hélicoïdale avec la broche.

Lors de la phase de perçage le pignon craboteur s'accouple avec le pignon moteur qui l'entraîne en rotation. Une fois en mouvement, le pignon
25 craboteur va entraîner en rotation le pignon d'avance. Le différentiel de vitesse des pignons broche et d'avance va créer le mouvement d'avance de la broche. Lorsque la phase de remonté de la broche débute, le pignon craboteur se désolidarise du pignon moteur pour s'engrainer avec le bâti du dispositif de perçage. Les pignons craboteur et d'avance s'arrêtent donc
30 de tourner. La broche en continuant à tourner va, grâce à la liaison hélicoïdale figée, se déplacer dans le sens opposé et donc remonter.

L'objet de la présente invention est de proposer une solution à la fois simple et permettant de créer une variation de vitesse cyclique entre deux train d'engrenages pour permettre un mouvement d'oscillation de la broche placée sur un arbre.

5 Le système oscillant selon l'invention comprend deux trains d'engrenages avec deux pignons chacun, un premier train d'entraînement et un deuxième train entraîné par le premier train, un premier pignon du premier train coopérant avec un premier pignon du deuxième train, le deuxième pignon du premier train est monté par une liaison glissière sur
10 un même arbre ou broche que le deuxième pignon du deuxième train, ledit deuxième pignon du deuxième train étant monté par une liaison hélicoïdale sur ledit arbre, chaque pignon comprenant un disque avec un axe de rotation, le système est caractérisée en ce que le disque du premier pignon du deuxième train d'engrenage est désaxé par rapport au premier pignon
15 du premier train d'engrenage et qu'un des deux disques comprend un pion qui entre dans une rainure disposée dans le deuxième disque. Ainsi la vitesse de rotation du premier pignon de deuxième train varie par rapport à la vitesse de rotation du premier pignon du deuxième train.

 Selon une caractéristique particulière, la rainure a une longueur égale
20 à au moins deux fois le désaxage des deux disques, de préférence deux fois le désaxage plus la largeur du pion. La rainure permet un mouvement rectiligne du pion lors du mouvement des pignons.

 Selon une autre disposition, le désaxage des deux disques est réglable. L'amplitude des vibrations est aussi réglable grâce au désaxage
25 des pignons qui est choisi lors du montage de la machine.

 Selon une caractéristique particulière, un système auxiliaire contrôle le désaxage. Ce système auxiliaire permet à la fois de contrôler le désaxage, mais aussi d'activer et de désactiver à tout instant le mode vibratoire sans avoir à démonter la machine.

30 Selon une autre caractéristique, le désaxage maximal est strictement inférieur à la moitié du rayon du disque comprenant la rainure permettant

l'accouplement avec le pion. Pour de faibles amplitudes et pour garder une certaine compacité de la machine, les différents rapports de la cinématique seront réglés de manière à ce que le désaxage soit strictement supérieur à 0 et inférieur à 3 mm (cette plage de réglage étant non-restrictif).

5 Selon une première variante, le système oscillant est une machine vibratoire comprend un système oscillant selon une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un moteur, une broche, et un support d'outil: le premier pignon du premier train coopère avec le moteur. Dans ce cas, le premier pignon du deuxième train est un pignon
10 craboteur et les disques du pignon craboteur et du pignon moteur sont désaxés l'un par rapport à l'autre. Comme les deux pignons sont désaxés, la distance entre le pion périphérique appartenant à un des pignons et l'axe de l'autre pignon évoluera constamment. La position angulaire instantanée du pignon craboteur va donc osciller autour de celle du pignon
15 moteur.

 Selon une autre caractéristique, le pignon craboteur coopère avec un système auxiliaire permettant le retour de broche. Le système auxiliaire peut par exemple être un piston hydraulique qui déplace le pignon craboteur afin de le désengager du pignon moteur. Le pignon craboteur ne
20 sera donc plus entraîné en rotation ce qui bloquera le pignon d'avance et fera remonter la broche.

 Selon une disposition particulière, le pion est réglable. Il est possible de positionner le pion à la distance désirée lors du montage du pignon craboteur ce qui permet d'utiliser le même mécanisme même si le
25 désaxage est important et permet de régler l'amplitude des oscillations. L'amplitude des oscillations étant déterminée par le rapport du désaxage E sur la distance r du pion par rapport à l'axe de rotation du pignon craboteur.

 Selon une deuxième variante, c'est un porte outil vibratoire tel que le
30 moteur coopère avec la broche qui entraîne le train moteur et le train entraîné. Les mouvements d'avance et de rotation de la broche sont

produits par deux moteurs distincts. Ainsi, le mécanisme vibratoire sera entraîné par le moteur aussi dit moteur de broche et aura pour fonction de créer une variation cyclique de la position de l'outil par rapport à la broche. Le moteur d'avance, lui, permet l'avance de l'outil indépendamment du

5 moteur de la broche.

D'autres avantages pourront encore apparaître à l'homme du métier à la lecture des exemples ci-dessous, illustrés par les figures annexées, donnés uniquement à titre d'exemple.

Brève description des figures

- 10 – La figure 1 représente une machine d'usinage de l'état de la technique,
- La figure 2 montre le désaxage des deux pignons,
 - La figure 3 détaille la relation entre les deux pignons
 - La figure 4 illustre un premier mode de réalisation,

15 – La figure 5 illustre un deuxième mode de réalisation.

La machine d'usinage de l'état de la technique illustré figure 1, comprend un bâti 1 qui loge partiellement une broche ou un arbre 2 et un système d'entraînement 3, ici le système d'entraînement 3 assure également l'avance de la broche 2. Le système d'entraînement 3 est

20 couplé avec un moteur (non représenté). Dans un porte outil vibratoire l'entraînement est assuré par un deuxième moteur dit moteur d'avance. La broche 2 entraîne un porte outil équipé d'un foret ou d'une fraise pour réaliser un usinage axial. La broche 2 comprend un pignon 4 qui tourne avec elle tout en permettant le déplacement axial dudit pignon 4 sur la

25 broche 2, par exemple par liaison glissière. Le pignon 4 est entraîné en rotation autour d'un axe X par un pignon 5 d'axe de rotation Y et qui accouplé à un moteur d'entraînement. La broche 2 comprend également un pignon d'avance 7 mobile axialement sur l'axe X. Le pignon d'avance 7 est entraîné en rotation par un pignon 6 d'axe de rotation Y.

30 Le pignon d'avance 7 comporte un filetage 71 visé sur une portion filetée de la broche 2 de telle sorte qu'une rotation du pignon d'avance 7

relativement à la broche 2 provoque le déplacement axial de celle-ci. Le pignon 6 est accouplé par crabotage avec le pignon 5 et peut être désaccouplé automatiquement du pignon 5 en fin de course vers le bas de façon à permettre une remontée de la broche 2.

5 Le pignon 6 entraîne le pignon d'avance 7 à une vitesse de rotation légèrement différente de celle du pignon 4 de façon à générer le mouvement d'avance pour la broche 2.

Le pignon 6 est relié à un piston 8. Lorsque le piston 8 est déplacé vers le bas, le pignon 6 est désaccouplé du pignon 5 et la broche 2 peut
10 alors opérer son mouvement de remontée.

La figure 2 montre le désaxage des deux pignons 5 et 6. Les deux pignons 4 et 7 tournent autour du même axe X qui les entraîne tous les deux, tandis que les pignons 5 et 6 sont désaxés et tournent respectivement autour d'un axe O_5 et O_6 parallèles et décalés d'une
15 distance E l'un par rapport à l'autre. Chaque pignon 4, 5, 6 et 7 constitue respectivement un disque 40, 50, 60 et 70. Chaque disque est bordé de dentures (non représentées) afin de permettre l'entraînement des pignons 5 et 4 ainsi que des pignons 6 et 7.

Un pion 61 de centre J_{61} , disposé sur le disque 60 à une distance r du
20 centre du disque 60 et solidaire de celui-ci, coulisse dans une fenêtre 51 réalisée dans le disque 50. Lors de la rotation du disque 50, l'entraînement du disque 60 est réalisé de la façon suivante : la fenêtre 51 tourne avec le disque 50, le pion 61 est entraîné avec la fenêtre 51 et ce qui fait tourner le disque 60, mais comme les deux disques 50 et 60 sont désaxés le pion 61
25 doit pouvoir coulisser de deux fois la distance E de désaxage, puisqu'entre deux positions opposées du pion 61 la course est de deux fois la distance entre les deux axes O_5 et O_6 .

Du fait que les deux pignons 5 et 6 soient désaxés, la distance entre le pion 61 et l'axe de rotation O_5 du pignon 5 évoluera constamment. La
30 position angulaire du pignon 6 oscillera par rapport à celle du pignon 5.

La relation qui lie la position angulaire des pignons 5 et 6 peut être déterminée géométriquement (figure 3). La position angulaire du pion 61 est définie par un angle θ_2 , mesuré à partir d'un axe x horizontal. La distance d entre O_5 et J_{61} est en fonction de θ_2 , r et E, en utilisant le théorème de Pythagore généralisé.

On obtient alors l'équation (1):

$$d^2 = r^2 + E^2 - 2.r.E.\cos(\theta_2)$$

Comme et

$$HJ_{61} = O_5J_{61}.\sin(\theta_1) \quad \square \quad HJ_{61} = r.\sin(\theta_2)$$

O_5J_{61} s'exprime également par l'équation (2):

$$O_5J_{61}^2 = \frac{r^2.(1 - \cos^2(\theta_2))}{\sin^2(\theta_1)}$$

A partir des équations (1) et (2), on arrive à l'équation (3) du second degré en suivante : $\square$

$$\frac{r^2}{\sin^2(\theta_1)}.\cos^2(\theta_2) - 2.r.E.\cos(\theta_2) + \left(r^2 + E^2 - \frac{r^2}{\sin^2(\theta_1)} \right) = 0$$

Cette équation admet le discriminant réduit :

$$\Delta' = r^2 \cos^2(\theta_1) (r^2 - E^2 \sin^2(\theta_1)) \quad \square$$

Le désaxage (E) étant inférieur à la valeur du rayon (r), l'équation (3) possède deux racines.

On obtient alors l'équation (4) :

$$\cos(\theta_2) = \frac{E \sin^2(\theta_1) \pm \cos(\theta_1) \sqrt{r^2 - E^2 \sin^2(\theta_1)}}{r}$$

La continuité de $\cos(\theta_2)$ et les conditions aux limites permettent de retenir une seule solution, l'équation (5) :

$$\cos(\theta_2) = \frac{E \sin^2(\theta_1) + \cos(\theta_1) \sqrt{r^2 - E^2 \sin^2(\theta_1)}}{r}$$

On en conclut l'équation (6) :

$$\theta_2(\theta_1) = \pm a \cos \left(\frac{E \sin^2(\theta_1) + \cos(\theta_1) \sqrt{r^2 - E^2 \sin^2(\theta_1)}}{r} \right) [2\pi]$$

Le réglage de l'amplitude des oscillations se fera par l'intermédiaire du rapport E/r. De grandes oscillations seront obtenues lorsque le rapport

sera grand et inversement de petites oscillations quand le rapport est petit. Le réglage de la fréquence de vibration s'obtiendra par le rapport de vitesse entre les pignons 4 et 5. La valeur du rapport donnera le nombre d'oscillation par tour. Ainsi, plus le rapport sera élevé, plus la fréquence de vibration sera importante.

Dans le premier mode de réalisation illustré à la figure 4, le pignon 5 est un pignon moteur entraîné par le moteur 9, le pignon 6 est un pignon craboteur. Il comporte deux trains d'engrenages 45 et 67. Le premier train 45 est composé d'un pignon moteur 5 et d'un pignon broche 4. Ce train permet de donner le mouvement de rotation à la broche 2. Le deuxième train 67 est composé d'un pignon craboteur 6 et d'un pignon d'avance 7. Ce dernier pignon 7 est en liaison hélicoïdale avec la broche 2. Lors de la phase de perçage le pignon craboteur 6 s'accouple avec le pignon moteur 5 qui l'entraîne en rotation. Une fois en mouvement, le pignon craboteur 6 va entraîner en rotation le pignon d'avance 7. Le différentiel de vitesse des pignons 4 et 7 va créer les mouvements d'avance et vibratoire de la broche 2. Lorsque la phase de remonté de la broche 2 débute, le pignon craboteur 6 se désolidarise du pignon moteur 5 pour s'engrainer avec le bâti 1 du dispositif de perçage par l'action d'un système auxiliaire 62 tel qu'un piston. Les pignons 6 et 7 s'arrêtent donc de tourner. La broche 2 en continuant à tourner va, grâce à la liaison hélicoïdale figée, se déplacer dans le sens opposé.

Dans un deuxième mode de réalisation illustré à la figure 5, le pignon 4 est entraîné en rotation par un moteur de broche 90, l'avance de la broche est réalisé séparément par un moteur d'avance 91. Le principe de fonctionnement est le même que pour la première variante, cependant comme l'avance est réalisée par un moteur séparé, il n'est plus nécessaire que le deuxième pignon 6 puisse se désolidariser du pignon 5.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples illustrés, le système vibratoire pouvant être installé sur tout dispositif de perçage, de

tournage, de fraisage. Il peut être également installé sur un système de soudage du bois telque décrit dans la demande de brevet FR2939341.

REVENDICATIONS

5

1. Système oscillant comprenant deux trains d'engrenages (45, 67) avec deux pignons chacun (4, 5, 6, 7), un premier train (45) d'entraînement et un deuxième train (67) entraîné par le premier train (45), un premier pignon (4, 5) du premier train (45) coopérant avec un premier
10 pignon (6, 7) du deuxième train (67), le deuxième pignon (5, 4) du premier train (45) est monté par une liaison glissière sur un même arbre (2) que le deuxième pignon (7, 6) du deuxième train (67), ledit deuxième pignon (7, 6) du deuxième train (67) étant monté par une liaison hélicoïdale sur ledit arbre (2), chaque pignon (4, 5, 6, 7) comprenant un disque (40, 50, 60, 70)
15 avec un axe de rotation (X, O₅, O₆) **caractérisée en ce que** le disque (60) du premier pignon (6) du deuxième train d'engrenage est désaxé par rapport à l'autre pignon (5) du premier train d'engrenage (45) et qu'un des deux disques (5, 6) comprend un pion (61) qui entre dans une rainure (51) disposée dans le deuxième disque (6, 5).

20

2. Système oscillant selon la revendication 1 caractérisée en ce que la rainure (51) a une longueur égale à au moins deux fois le désaxage E des deux disques (5, 6), de préférence deux fois le désaxage E plus la largeur du pion (61).

25

3. Système oscillant selon une des revendications précédentes caractérisée en ce que le désaxage E des deux disques (5, 6) est réglable.

4. Système oscillant selon la revendication précédente
30 caractérisée en ce qu'un système auxiliaire contrôle le désaxage E.

5. Machine vibratoire comprenant un système oscillant selon une des revendications précécentes, caractérisé en ce qu'il comprend un moteur (9, 90), une broche (2), et un support d'outil ; le premier pignon (4, 5) du premier train coopère avec le moteur (9, 90).

6. Machine selon la revendication précédente **caractérisée en ce que** c'est une machine d'usinage dont le deuxième pignon (6) est un pignon craboteur et que les disques (60, 50) du pignon craboteur (6) et du pignon moteur (5) sont désaxés l'un par rapport à l'autre.

7. Machine selon la revendication précédente caractérisée en ce que le pignon craboteur (6) coopère avec un système auxiliaire (62) permettant le retour de broche (2).

8. Machine selon une des revendications 6 ou 7 caractérisée en ce que le pignon craboteur (6) est mobile en translation parallèlement à son axe de rotation (O_6).

9. Machine selon une des revendications 6 à 8 caractérisée en ce que le pion (61) est réglable.

10. Porte outil vibratoire comportant un système oscillant selon une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le moteur (90) coopère avec la broche (2) qui entraîne le pignon moteur (4) et le pignon d'avance (7) et qu'il comprend un moteur d'avance (91).

1/4

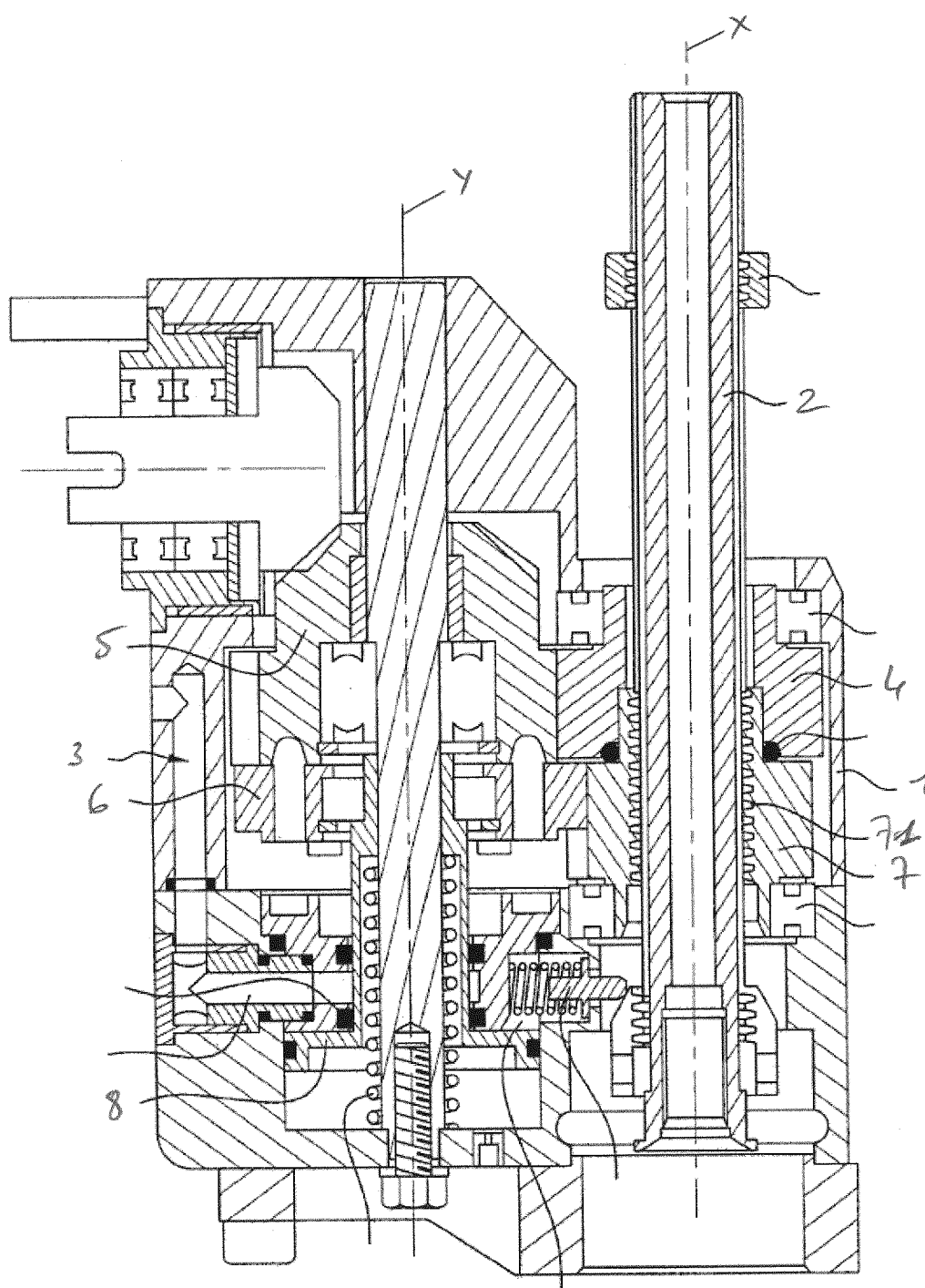


Fig 1

2/4

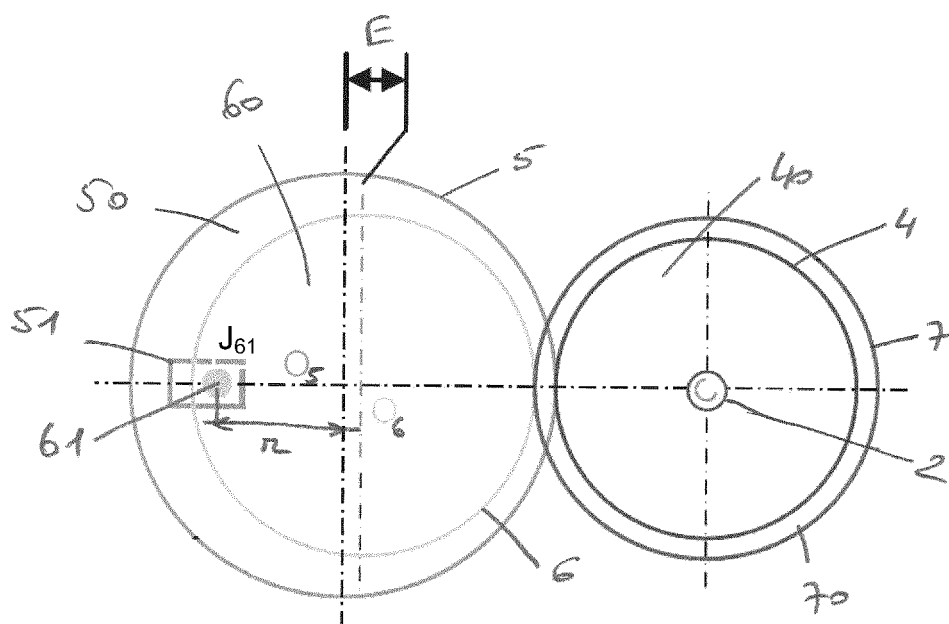


fig 2

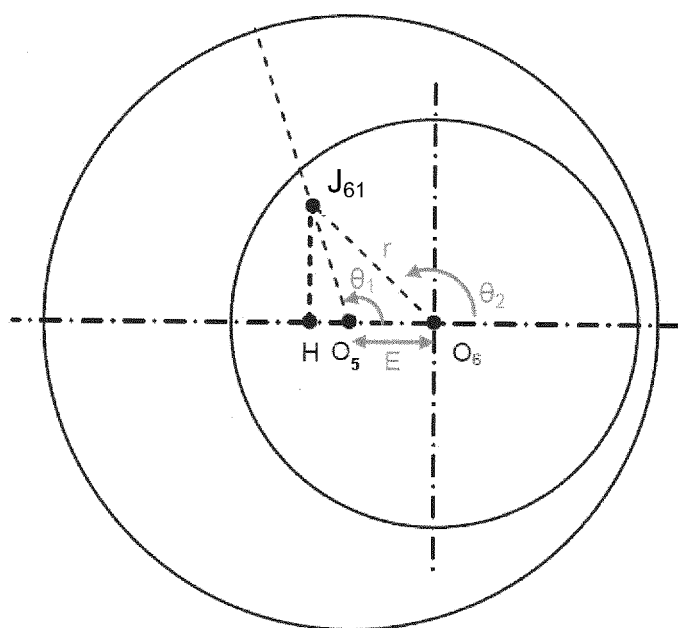


fig 3

3/4

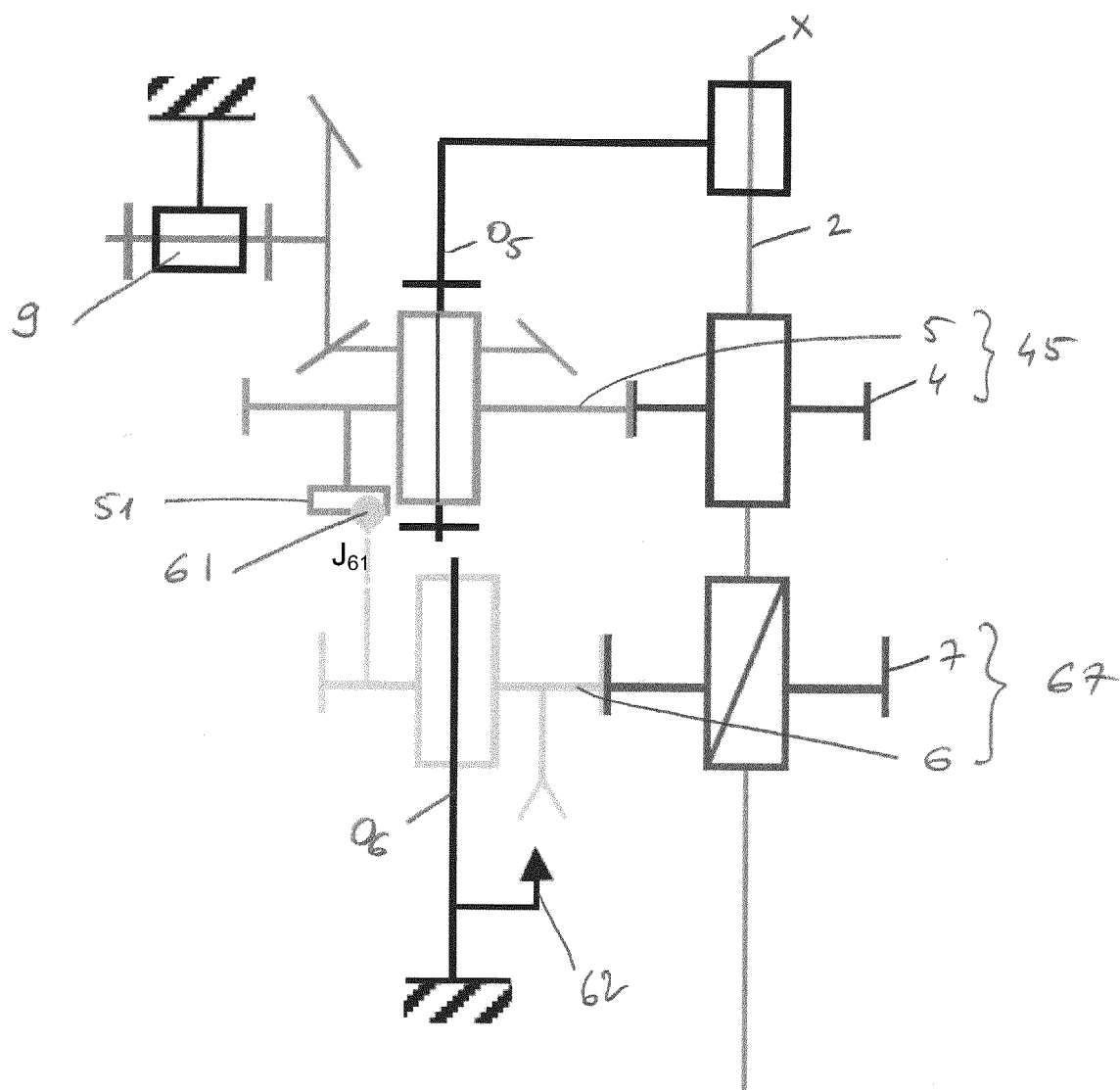


Fig 4

4/4

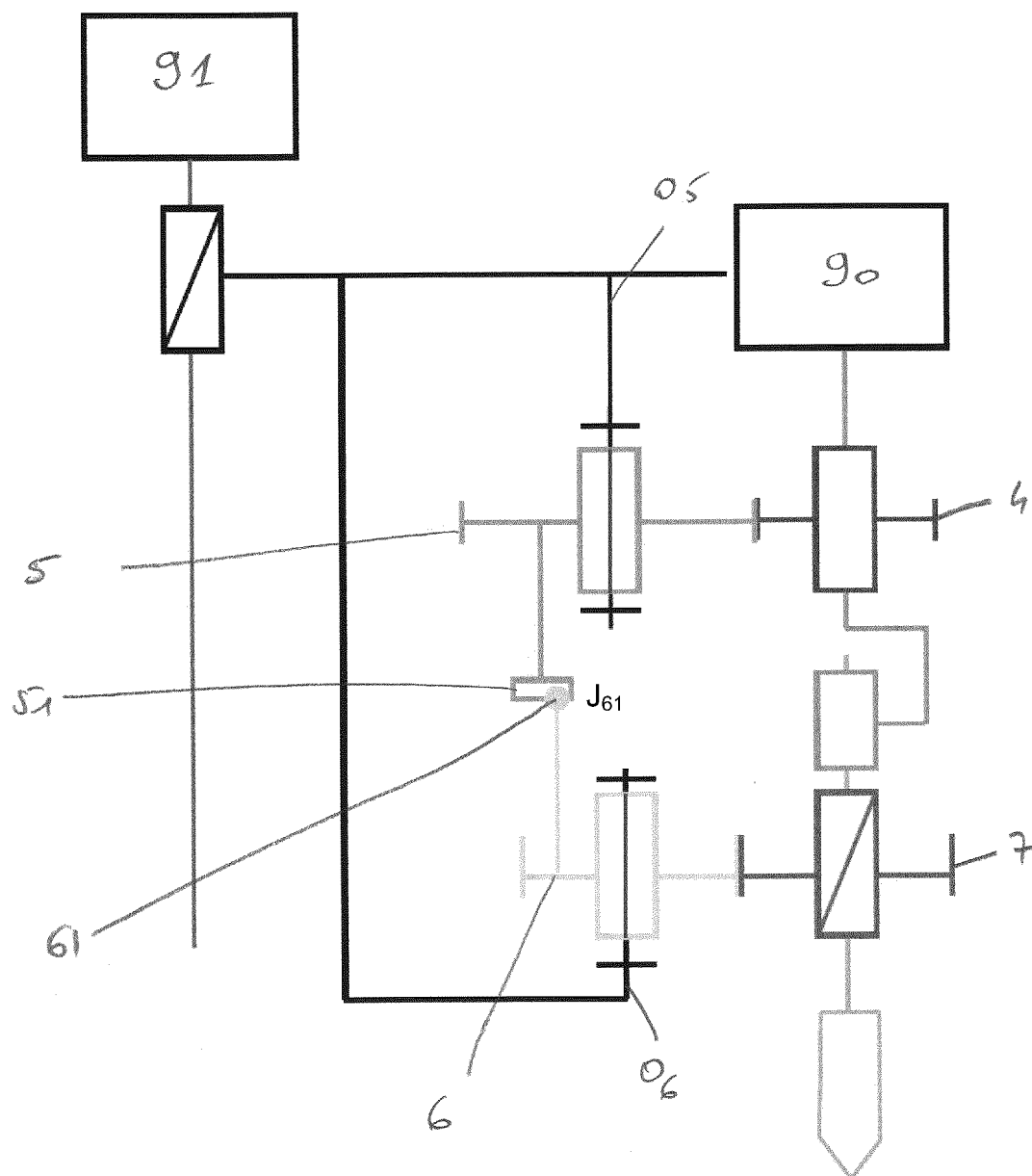


Fig 5



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 776776
FR 1351198

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	WO 2007/051839 A1 (CENTRE NAT RECH SCIENT [FR]; ECOLE NALE SUP ARTES METIERS [FR]; MORARU) 10 mai 2007 (2007-05-10) * page 16, ligne 9 - page 17, ligne 16; figure 4 *	1,10	F16H37/04 B23B47/34 B23Q5/32
A	FR 1 068 216 A (BREUILLÉ JEAN-LOUIS [FR]) 23 juin 1954 (1954-06-23) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B23B B23Q
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
23 octobre 2013		Lorence, Xavier	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1351198 FA 776776**

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 **23-10-2013**

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
WO 2007051839 A1	10-05-2007	FR 2892959 A1	11-05-2007
		WO 2007051839 A1	10-05-2007

FR 1068216 A	23-06-1954	AUCUN	
