(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 906 332**

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **06 08457**

(51) Int Cl[8] : **F 16 H 21/20** (2006.01), F 04 B 9/02, F 02 B 75/32, F 02 D 15/02

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 26.09.06.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 28.03.08 Bulletin 08/13.

(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 :**

(71) **Demandeur(s) :** *ROBERT JEAN CHRISTRIAN* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** ROBERT JEAN CHRISTRIAN.

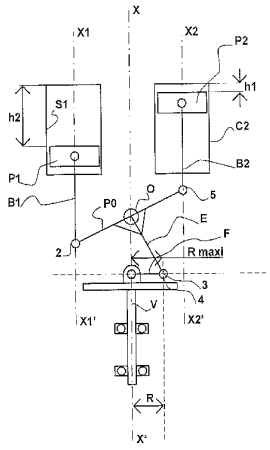
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET MOUTARD.

(54) DISPOSITIF DE TRANSFORMATION D'UN MOUVEMENT LINEAIRE EN UN MOUVEMENT DE ROTATION DE FACON REGLABLE.

(57) Moteur/pompe à barillet M ayant un axe de rotation général XX' et comprenant:

- au moins un cylindre C1 composé d'une surface cylindrique de révolution S1 d'axe X1X1' distinct de XX', ce cylindre C1 étant fixe par rapport à la structure fixe du dispositif,
- au moins un piston P1 situé à l'intérieur du cylindre C1 et pouvant être mu linéairement suivant l'axe X1X1', ce piston comprenant un point de reprise d'effort 1 situé sur le piston P1, et
- un moyen de réglage comportant une liaison réglable entre le point de l'excroissance de la structure oscillante et le point de reprise d'effort du vilebrequin V, ce moyen de réglage permettant de faire varier le rayon R afin de régler le taux de compression et/ou la cylindrée.



FR 2 906 332 - A1

L'invention concerne la transformation d'un mouvement linéaire en un mouvement de rotation de façon réglable.

Elle est particulièrement bien adaptée plus particulièrement mais non exclusivement aux moteurs à barillet (appelés également moteurs axiaux) pour lesquels il est préférable de pouvoir piloter le taux de compression et/ou la cylindrée pour optimiser les performances du moteur.

Elle s'applique également de façon très avantageuse aux pompes pour lesquelles il est intéressant de faire varier le taux de compression et ou la cylindrée et par conséquent la pression maximale et le débit.

Elle concerne notamment le domaine de l'automobile où il est important de disposer de moteurs pouvant accepter de nombreux types de carburants, fonctionner de façon optimale à différents régimes moteurs, et pour différents couples moteurs.

Il existe de nombreux type de transformation de mouvements. La transformation de mouvement alternatif en mouvement de rotation de type bielle/manivelle est bien connue et est utilisée dans les locomotives et moteurs à explosions depuis très longtemps.

Il existe également des moteurs dits à barillet qui comportent en général de trois à cinq cylindres disposés dans un bloc moteur. Les pistons logés dans ces cylindres actionnent une structure oscillante. Cette structure oscillante comprend une rotule fixe par rapport au bloc moteur. Une excroissance de cette structure oscillante est alors entraînée en rotation autour de l'axe moteur. Ces moteurs selon l'art antérieur ont des avantages et des inconvénients qui les rendent légèrement moins attractifs que les moteurs classiques à bielle/manivelle.

Les moteurs classiques à bielle/manivelle ont une architecture qui ne se prête pas à l'intégration de système permettant un taux de compression variable ou une cylindrée variable. Les tentatives dans ce sens conduisent à des dispositifs lourds encombrants et coûteux.

Les moteurs à barillet selon l'art antérieur comportent des moyens permettant d'empêcher la rotation de la structure oscillante autour de son propre axe YY', tout en autorisant un déplacement circulaire de l'excroissance de cette structure oscillante autour de l'axe moteur XX'. Certains ont proposé de faire osciller la structure oscillante en la guidant sur une crémaillère crantée circulaire. D'autres ont proposé de guider la structure oscillante par des tiges fixées sur la structure fixe moteur, ces tiges pouvant glisser dans des orifices de la structure oscillante prévus à cet effet. Ce type de guidage pose de nombreux problèmes et notamment celui de l'usure et du bruit généré.

Les moteurs à barillet selon l'art antérieur ne comportent pas de moyens de réglage adaptés simples et conduisent à des systèmes qui ne permettent pas une optimisation performante en fonction du type de carburant, de l'indice d'octane réel du carburant, de la température du carburant, de la densité du carburant, de la température moteur,du régime moteur, de la

variation du régime moteur, de l'accélération du régime moteur, du couple moteur, de la pression d'admission d'air, par exemple.

La présente invention a pour but de remédier à ces inconvénients majeurs en proposant un dispositif spécialement bien adapté pour améliorer les performances d'utilisation des moteurs à barillet et pour les rendre plus performants que les moteurs classiques à bielle/manivelle.

A cet effet elle propose un dispositif de structure similaire à celle d'un moteur ou d'une pompe à barillet, ce dispositif ayant un axe de rotation général XX' et comprenant

- au moins un cylindre composé d'une surface cylindrique de révolution d'axe X1X1' distinct de XX', ce cylindre étant fixe par rapport à la structure fixe du dispositif
- au moins un piston situé à l'intérieur dudit cylindre et pouvant être mu linéairement suivant l'axe X1X1', ce piston comprenant un point de reprise d'effort,
- une structure oscillante comprenant un point d'appui fixe O par rapport au moteur et situé sur l'axe général de rotation moteur XX', cette structure oscillante pouvant osciller autour de ce dit point fixe O, et comprenant au moins un point de reprise d'effort,
- un moyen empêchant la rotation de la structure oscillante autour de son propre axe YY',
- au moins une biellette transmettant les efforts entre le point de reprise d'effort du piston et le point de reprise d'effort de la structure oscillante,
- la structure oscillante comprenant une excroissance d'axe YY' dont une extrémité comporte le point de reprise d'effort de sorte que lorsque le piston se déplace dans le cylindre l'excroissance décrit un cône

d'axe XX' et de sommet O et le point de reprise d'effort décrit un cercle de centre C situé sur l'axe XX' et de rayon R.

- un vilebrequin pouvant tourner autour de l'axe XX' et comprenant un point de reprise d'effort, ce point de reprise d'effort n'étant pas situé sur l'axe XX',
- des moyens de liaison entre le point de reprise d'effort situé sur l'excroissance de la structure oscillante et le point de reprise d'effort situé sur le vilebrequin.

Selon l'invention ce dispositif comprend en outre un moyen de réglage comportant une liaison réglable entre le point de reprise d'efforts de l'excroissance de la structure oscillante et le point de reprise d'efforts du vilebrequin, permettant de faire varier le rayon R afin que le taux de compression et/ou la cylindrée du moteur puisse varier.

Avantageusement un cardan peut être placé entre la structure fixe du dispositif et le point fixe de la structure oscillante, ce cardan assurant la fixité du point 0 de la structure oscillante en translation par rapport à la structure fixe du dispositif et en outre la non rotation autour de l'axe YY' de la structure oscillante.

Avantageusement le moyen permettant d'empêcher la rotation de la structure oscillante autours de son propre axe YY' comprend au moins une biellette reliant un point de la structure oscillante, situé à une distance donnée non nulle de cet axe YY', avec un point fixe du moteur, cette biellette étant située dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe XX' de façon que lorsque la structure oscillante oscille le point de la structure oscillante maintenu par la biellette décrive un arc de cercle sensiblement parallèle à l'axe XX' de façon que la structure oscillante ne tourne pratiquement pas autour de son axe YY'.

Avantageusement les moyens suivants peuvent être intégrés au dispositif précédemment décrit :

- des moyens pour faire varier la valeur du rayon afin que le rendement du moteur soit en permanence ajusté de façon optimum, c'est-à-dire que ce moteur fonctionne à un taux de compression maximal, tout en restant en deçà de l'apparition du phénomène de combustion détonante, appelé communément cliquetis, dès que ce phénomène est détecté sur ce moteur et à tout moment de son fonctionnement, ce moyen pour faire varier la valeur du rayon R pouvant par exemple être constitué d'une commande asservie agissant de façon automatique et instantanée, quelques soient les variations dans les conditions d'utilisation de ce moteur, et quelques soient les évolutions de tous éléments internes ou externes influençant le fonctionnement de ce moteur.

- des moyens pour faire varier la valeur du rayon R en fonction de la richesse du mélange admis dans les cylindres,

- des moyens modifiant la valeur du rayon R en fonction d'une commande de l'opérateur.

- la valeur du rayon R peut être réglée une fois pour toute en usine pour correspondre à un type de fonctionnement du moteur.

- la valeur du rayon R peut être réglable par l'opérateur lorsque le moteur est à l'arrêt pour tenir compte du type de carburant utilisé par exemple.

- la valeur du rayon R peut varier en fonction du régime moteur.

- la valeur du rayon R peut varier en fonction du couple moteur.

- la valeur du rayon R peut varier en fonction de la température de fonctionnement,

- la valeur du rayon R peut varier en fonction de la température des gaz brûlés.

Un mode de réalisation de l'invention sera décrit ci-après à titre d'exemple non limitatif, en faisant référence aux dessins annexés dans lesquels :

Les figures 1 et 2 montrent schématiquement une cinématique d'un moteur à barillet incluant le dispositif suivant l'invention, le vilebrequin étant en position haute (fig. 1) et en position basse (fig. 2)

La figure 3 montre schématiquement une coupe d'un exemple de réalisation suivant l'invention de l'entraînement du vilebrequin en rotation par la structure oscillante.

La figure 4 montre schématiquement une vue de dessus d'un exemple de réalisation suivant l'invention de l'entraînement du vilebrequin en rotation par la structure oscillante, (la partie appartenant à la structure oscillante étant omise).

Dans l'exemple illustré dans les figures 1 à 4 le moteur comprend un bloc moteur M, quatre pistons, quatre biellettes, une structure oscillante, une fourche de liaison, un vilebrequin, et un arbre de sortie (non représenté).

Le moteur M comprend un axe moteur XX', quatre logements cylindriques C1 à C4 qui sont disposés en barillet parallèlement à l'axe XX' et situés au quatre coins d'un carré. Le logement cylindrique C1 a pour axe X1X1' et le logement cylindrique C2 a pour axe X2X2'. Les axes des logements cylindriques sont ici parallèles à l'axe XX'. Le bloc moteur

comprend également un point d'ancrage placé sur l'axe XX' qui permet de solidariser un cardan.

Les quatre pistons (dont deux seulement sont représentés dans les figures) comprennent chacun une surface cylindrique d'étanchéité et une cavité sphérique placée au centre de chaque piston.

Les quatre biellettes (dont deux seulement sont représentées dans les figures) comprennent chacune un corps cylindrique terminé à une extrémité par une tête de biellette sphérique et à l'autre extrémité par une cavité sphérique.

La structure oscillante comprend quatre sommets et une excroissance centrale de forme pyramidale à base carrée d'axe YY'. A chaque sommet est placée une tête sphérique solidaire de la structure oscillante. En outre un point d'attache est placé au centre de la structure oscillante. Au sommet de l'excroissance pyramidale est placée un élément cylindrique d'axe YY'.

La fourche de liaison comprend d'une part d'un coté deux oreilles écartées comprenant chacune un trou cylindrique débouchant d'axe UU' et sur leur partie extérieure une surface d'appui et, d'autre part de l'autre coté un roulement monté libre de pivoter autour d'un axe ZZ perpendiculaire à l'axe de rotation du roulement.

Le vilebrequin comprend un plateau circulaire tournant sur lequel sont placés de façon solidaire d'un coté deux oreilles traversées par un trou cylindrique et de l'autre coté un arbre cylindrique monté sur deux paliers qui autorisent la rotation du vilebrequin ainsi qu'un mouvement de translation selon l'axe XX'. Au bout de cet arbre sont prévus des cannelures extérieures.

L'arbre de sortie comprend une partie creuse comprenant des cannelures intérieures.

Le moyen de réglage est constitué par un élément de structure articulé F reliant mécaniquement le point 3 de reprise d'effort de l'excroissance de la structure oscillante à un axe situé sur le vilebrequin, axe vu en coupe comme un point sur les fig. 1 et 2, cet axe étant matérialisé par

exemple par deux paliers séparés d'une distance suffisante, pour permettre la transmission du couple moteur, tout en permettant au vilebrequin de se mouvoir également linéairement le long de l'axe XX' afin de faire varier la distance R en fonction du déplacement linéaire du vilebrequin le long de l'axe XX'.

La structure articulée comprend

- un axe ayant pour axe l'axe UU', perpendiculaire aux axes XX' et YY', et traversant deux bossages du vilebrequin,

- une fourche mobile traversée d'un coté par ledit axe et pouvant donc librement tourner autour de cet axe, et comprenant de l'autre coté une liaison assurant la reprise d'effort entre le point de reprise d'effort de la structure oscillante et de la fourche et permettant au moins une rotation autour de l'axe YY', et une autre rotation autour d'un axe ZZ' perpendiculaire à l'axe YY',

- éventuellement deux rondelles à faible coefficient de frottement situées entre les bossages et la fourche,

- ladite liaison assurant la reprise d'effort entre le point de reprise d'effort de la structure oscillante et de la fourche est constituée d'une cage circulaire 55, qui reçoit en son centre un roulement à billes ou à rouleaux, ou bien un palier lubrifié, pour permettre la rotation rapide autour de l'axe YY', la fréquence de rotation autour de cet axe étant la même que la fréquence de rotation du moteur, cette cage circulaire comporte aussi sur deux côtés opposés deux tourillons disposés selon l'axe ZZ' perpendiculaire à YY', ces tourillons sont supportés par deux paliers solidaires de la structure F et permettent le pivotement de la cage 55 par rapport à la structure F autour de l'axe ZZ', les déplacements relatifs entre 55 et F sont en fonction des sollicitations imposées pour le réglage du moteur, et à priori assez faibles, les contraintes de lubrification sur ces liaisons sont donc beaucoup moins sévères que sur l'axe principal YY'.

Les quatre pistons sont prévus pour pouvoir être montés glissants avec étanchéité dans leur cylindre respectif. Chaque tête de biellette sphérique

est placée dans la cavité respective de chaque piston pour assurer une liaison de type rotule entre chaque piston et la biellette correspondante. Chaque tête placée aux sommets de la structure oscillante est placée dans la cavité de chaque biellette correspondante pour assurer une liaison entre chaque biellette et le sommet correspondant de la structure oscillante. Le cardan assure la liaison entre le point d'ancrage du bloc moteur et le point d'ancrage du centre de la structure oscillante, ainsi empêchant les déplacements linéaires du centre de la structure oscillante par rapport au bloc moteur, et les rotations par rapport à l'axe XX' mais laissant la structure oscillante libre d'osciller autour des deux autres axes de rotation. L'élément cylindrique d'axe YY' de l'excroissance de la structure oscillante est placé dans le trou cylindrique du roulement à rotule de la fourche. Un axe cylindrique traverse à la fois les oreilles du vilebrequin et les oreilles de la fourche afin de rendre solidaire la fourche et le vilebrequin tout en assurant une rotation libre de la fourche autour de l'axe UU'. Une rondelle à faible coefficient de frottement est intercalée entre chaque oreille du vilebrequin et de l'oreille de la fourche correspondante. L'arbre du vilebrequin est monté dans deux paliers solidaires du bloc moteur, de telle sorte qu'il puisse tourner autour de l'axe XX', mais aussi qu'il puisse avoir un mouvement de translation le long de cet axe XX' L'arbre de sortie du moteur est placé sur l'arbre du vilebrequin, les cannelure assurant la transmission du couple moteur tout en laissant le vilebrequin libre de se mouvoir en translation le long de l'axe XX'.

Le fonctionnement d'un tel dispositif est le suivant. A partir d'une position telle que celle représentée dans le figure 1, une explosion dans le cylindre placé en avant (non représenté) conduit à augmenter la pression dans ce cylindre et à pousser le piston et la biellette correspondante et le sommet correspondant de la structure oscillante vers le bas et donc d'entraîner le sommet de l'excroissance de la structure oscillante vers l'arrière. Si les explosions sont coordonnées dans chaque cylindre on obtient un entraînement en rotation selon un cercle de rayon R du sommet de l'excroissance de la structure oscillante et donc du vilebrequin. En faisant varier la position

longitudinale du vilebrequin le long de l'axe XX', on modifie la valeur du rayon R et les valeurs des positions extrêmes des pistons par rapport au bloc moteur et donc de taux de compression et de la cylindrée.

La commande de la position longitudinale du vilebrequin peut être réglée en usine ou être rendue pilotable hydrauliquement, magnétiquement ou mécaniquement en fonction des désirs de l'utilisateurs ou de paramètres moteurs. Ici le couple appliqué sur le vilebrequin est mesuré par des capteurs (non représentés). Lorsque le couple est très important la position longitudinale du vilebrequin est telle que le rayon R soit faible pour avoir un taux de compression faible, alors que si le couple est faible la position longitudinale du vilebrequin est telle que le rayon R soit maximal pour avoir un taux de compression maximal.

La figure 1 présente le piston P1 en position basse et le piston P2 en position haute, alors que le vilebrequin est en position haute. La figure 2 représente les mêmes éléments alors que le vilebrequin est en position basse. Deux bielles B1 et B2 transmettent respectivement les efforts des pistons P1 et P2 à la structure oscillante aux points 2 et 5. La fourche de liaison 54 transmet le mouvement de rotation du point 3 au vilebrequin V. La chape 52A, 52B du vilebrequin est traversée par un axe 51 qui traverse à la fois la chape du vilebrequin et une extrémité de la fourche 54, l'autre extrémité de la fourche 54 reçoit une cage 55 qui comporte d'une part un alésage intérieur épaulé permettant d'y loger un roulement à bille ou à rouleaux, la partie centrale de ce roulement étant traversée par le bout de l'excroissance de la structure oscillante pour permettre la rotation autour de l'axe YY', et d'autre part deux tourillons épaulés latéraux venant se placer à l'intérieur de deux bagues solidaires de la fourche 54 pour permettre la reprise d'effort ainsi que le pivotement, selon l'axe ZZ', de la cage 55 par rapport à la fourche 54.

Pour éviter la rotation de la structure oscillante autour de l'axe XX', un cardan (non représenté) de type classique comprenant deux axes perpendiculaires entre eux et perpendiculaires à l'axe XX', lie un point fixe de

la structure fixe du dispositif situé sur l'axe XX' avec le point O de la structure oscillante situé sur l'axe YY'. Ce cardan reprend ainsi les efforts appliqués sur la structure oscillante au point O ainsi que le couple de rotation autour de l'axe XX'.

Le vilebrequin transmet à l'arbre de sortie moteur le mouvement de rotation par l'intermédiaire d'un arbre cannelé (non représenté).

En pilotant la position longitudinale du vilebrequin, il est possible de faire varier la distance d de zéro à dmax. En conséquence on modifie également les distances h1, h2, h3, et h4, de telle sorte que le taux de compression est maximal lorsque la distance d est égale à zéro et minimal lorsque d est égal à dmax (voir la figure 1). En outre en modifiant les distances h1, h2, h3, et h4, il est possible d'ajuster la cylindrée de telle sorte qu'elle soit maximale lorsque la distance d est égale à zéro et minimale lorsque d est égal à dmax (voir la figure 1). On voit donc que dans cet exemple la cylindrée et le taux de compression varient dans le même sens.

Un autre mode de réalisation selon l'invention est celui d'une pompe comprenant un dispositif similaire à celui décrit ci-dessus mais où l'arbre de sortie est un arbre entraîné en rotation par un moteur, et où les pistons compriment un fluide pour constituer une pompe.

Le dispositif selon l'invention permet d'améliorer les performances d'un moteur à barillet et notamment de faire varier et d'optimiser le taux de compression, le rendement, le couple, la puissance, la consommation en carburant...

Le dispositif selon l'invention permet d'améliorer également les performances d'une pompe à barillet et notamment de faire varier et d'optimiser le taux de compression, le rendement, le débit, ...

Ce dispositif peut être généralisé à tous les systèmes qui doivent transformer un mouvement linéaire en un mouvement de rotation.

Revendications

1. Dispositif de transformation d'un mouvement linéaire en un mouvement de rotation, ce dispositif comportant un barillet et comprenant :

- au moins un cylindre C1 composé d'une surface cylindrique de révolution S1 d'axe X1X1' distinct de XX', ce cylindre C1 étant fixe par rapport à la structure fixe du dispositif ,
- au moins un piston P1 situé à l'intérieur du cylindre C1 et pouvant être mu linéairement suivant l'axe X1X1', ce piston comprenant un point de reprise d'effort 1 situé sur le piston P1,
- une structure oscillante PO comprenant un point d'appui O fixe par rapport au moteur M et situé sur l'axe général de rotation moteur XX' , cette structure oscillante pouvant osciller autour du point O, et comprenant au moins un point de reprise d'effort 2,
- un moyen empêchant la rotation de la structure oscillante autour de son axe YY',
- au moins une biellette B1 transmettant les efforts entre le point de reprise d'effort 1 du piston P1 et le point de reprise d'effort 2 de la structure oscillante,
- la structure oscillante comprenant une excroissance E d'axe YY' décrivant un cône d'axe XX' dont une extrémité comporte un point de reprise d'effort de sorte que lorsque le piston P1 se déplace dans le cylindre C1 l'excroissance E décrit un cône d'axe XX' et de sommet O et le point de reprise d'effort décrit un cercle de rayon R,
- un vilebrequin V pouvant tourner autour de l'axe XX' et comprenant un point de reprise d'effort du vilebrequin 4, le point de reprise d'effort du vilebrequin 4 n'étant pas situé sur l'axe XX',
- des moyens de liaison entre le point de reprise d'effort 3 situé sur l'excroissance de la structure oscillante et le point de reprise d'effort du vilebrequin

caractérisé en ce qu'il comprend un moyen de réglage comportant une liaison réglable entre le point 3 de l'excroissance de la structure oscillante et le point de reprise d'effort du vilebrequin V, permettant de faire varier le rayon R afin que le taux de compression et/ou la cylindrée puisse varier.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen empêchant la rotation de la structure oscillante autour de l'axe YY' comprend un cardan reliant la structure fixe du dispositif et le point fixe de la structure oscillante, ce cardan assurant la fixité du point 0 de la structure oscillante en translation par rapport à la structure fixe du dispositif et en outre la non rotation autour de l'axe YY' de la structure oscillante.

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moyen empêchant la rotation de la structure oscillante autour de l'axe YY' comprend au moins une biellette reliant un point de la structure oscillante, point situé à une distance donnée non nulle de cet axe YY', avec un point fixe du moteur, cette biellette étant située dans un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe XX' de façon que lorsque la structure oscillante oscille le point de la structure oscillante maintenue par la biellette décrive un arc de cercle sensiblement parallèle à l'axe XX' de façon que la structure oscillante ne tourne pratiquement pas autour de l'axe XX'.

4. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens modifiant la valeur du rayon R en fonction d'une commande de l'opérateur.

5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la valeur du rayon R est réglée une fois pour toute en usine pour correspondre à un type de fonctionnement.

6. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la valeur du rayon R varie en fonction du régime.

7. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit moyen de réglage est constitué par un élément de structure articulé F reliant mécaniquement le point 3 de reprise d'effort de l'excroissance de la structure oscillante à un point du vilebrequin tout en permettant au vilebrequin de se mouvoir également linéairement le long de l'axe XX' afin de faire varier la distance R en fonction du déplacement linéaire du vilebrequin le long de l'axe XX'.

8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que a dite structure articulée F comprend

- un axe 51 ayant pour axe l'axe UU', et traversant deux bossages 52A, 52B du vilebrequin,
- éventuellement deux rondelles 53A, 53B à faible coefficient de frottement,
- une fourche mobile 54 traversée d'un coté par l'axe 51 et pouvant donc librement tourner autour de cet axe 51, et comprenant de l'autre coté une liaison assurant la reprise d'effort entre le point de reprise d'effort de la structure oscillante et de la fourche 54 et permettant au moins une rotation autour de l'axe YY', et une autre rotation autour d'un axe ZZ' passant par le point 3 de reprise d'effort de l'excroissance de la structure oscillante, ZZ' étant parallèle à l'axe UU',

9. Dispositif selon la revendication 7 ou 8, caractérisé en ce que ladite liaison assurant la reprise d'effort entre le point de reprise d'effort de la structure oscillante et de la fourche 54 comprend un roulement à billes ou à rouleaux permettant une rotation à faible frottement autour de l'axe YY', ce roulement étant lui-même monté dans une cage 55 équipée latéralement de deux liaisons tourillon/palier avec la fourche 54 pour rendre possible

l'articulation de l'excroissance E de la structure oscillante avec la fourche 54 autour de l'axe ZZ' .

10. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il constitue une pompe

11. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce qu'il constitue un moteur.

12. Dispositif selon la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens faisant varier la valeur du rayon R en fonction du rendement du moteur afin que le rendement du moteur soit optimum, c'est-à-dire qu'il fonctionne à un taux de compression maximum, tout en restant en deçà de l'apparition du phénomène de combustion détonante dès que ce phénomène est détecté sur le moteur à tout moment de son fonctionnement.

13. Dispositif selon la revendication 11 ou 12, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens pour faire varier la valeur du rayon R en fonction de la richesse du mélange admis dans les cylindres,

14. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 13, caractérisé en ce que la valeur du rayon R est réglable par l'opérateur lorsque le moteur est à l'arrêt pour tenir compte du type de carburant utilisé par exemple.

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que la valeur du rayon R varie en fonction du couple moteur et/ou en fonction de la température moteur, et/ou en fonction de la température des gaz brûlés.

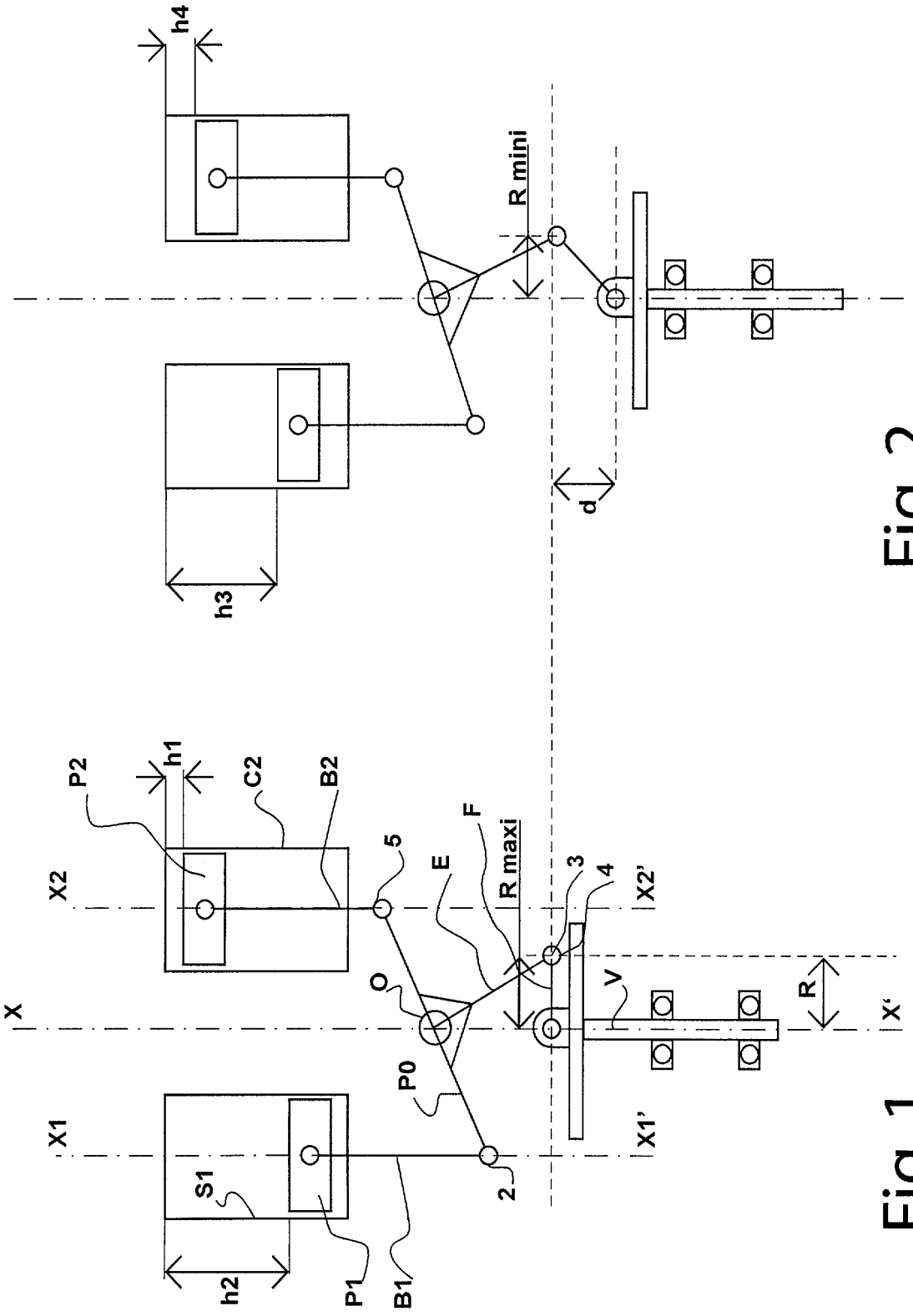

h4
R mini
d
h3
P2
h1
C2
B2
X2
5
E
F
R maxi
3
4
X2'
O
V
R
X
X'
P0
X1
X1'
S1
2
h2
P1
B1

Fig. 2

Fig. 1

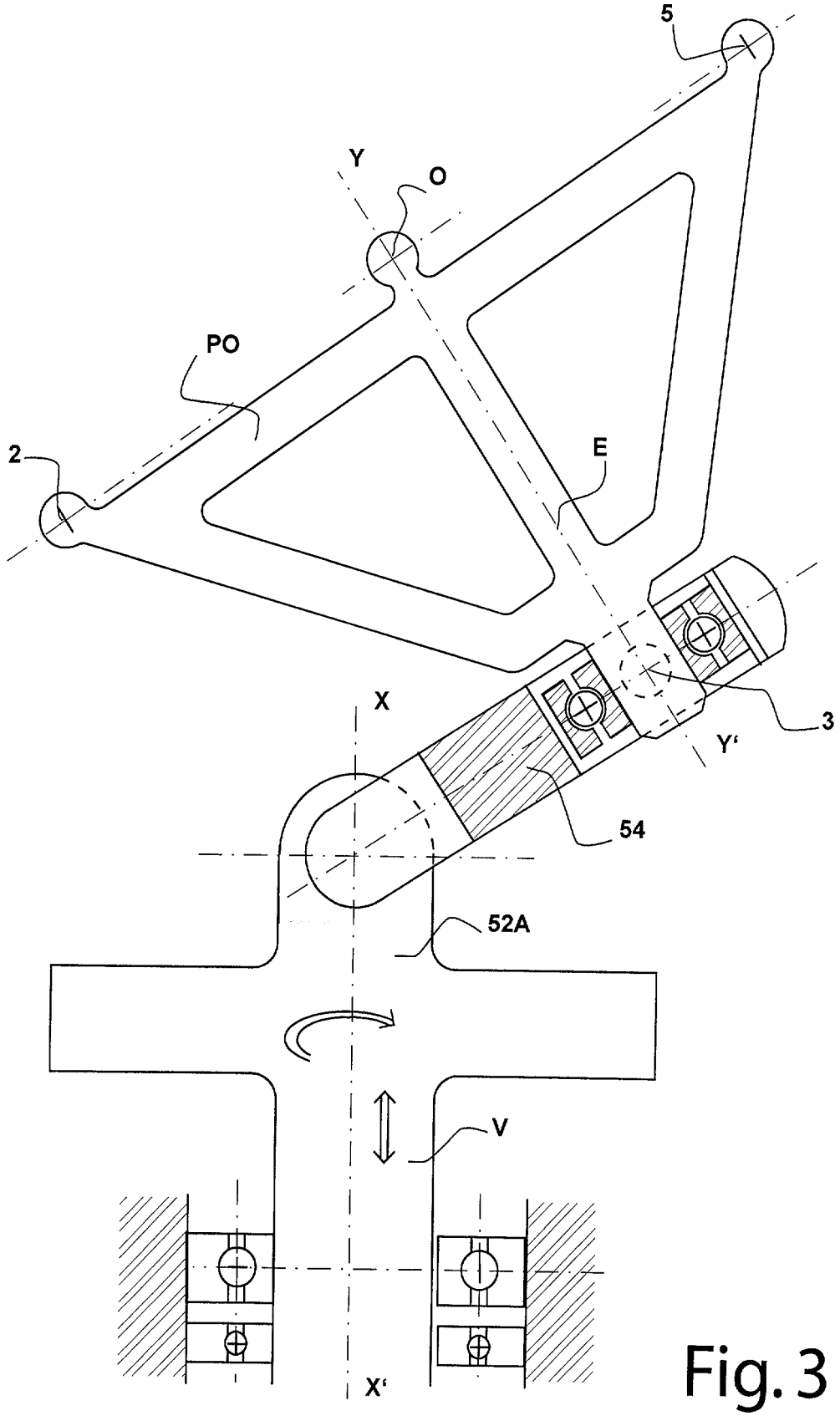


Fig. 3

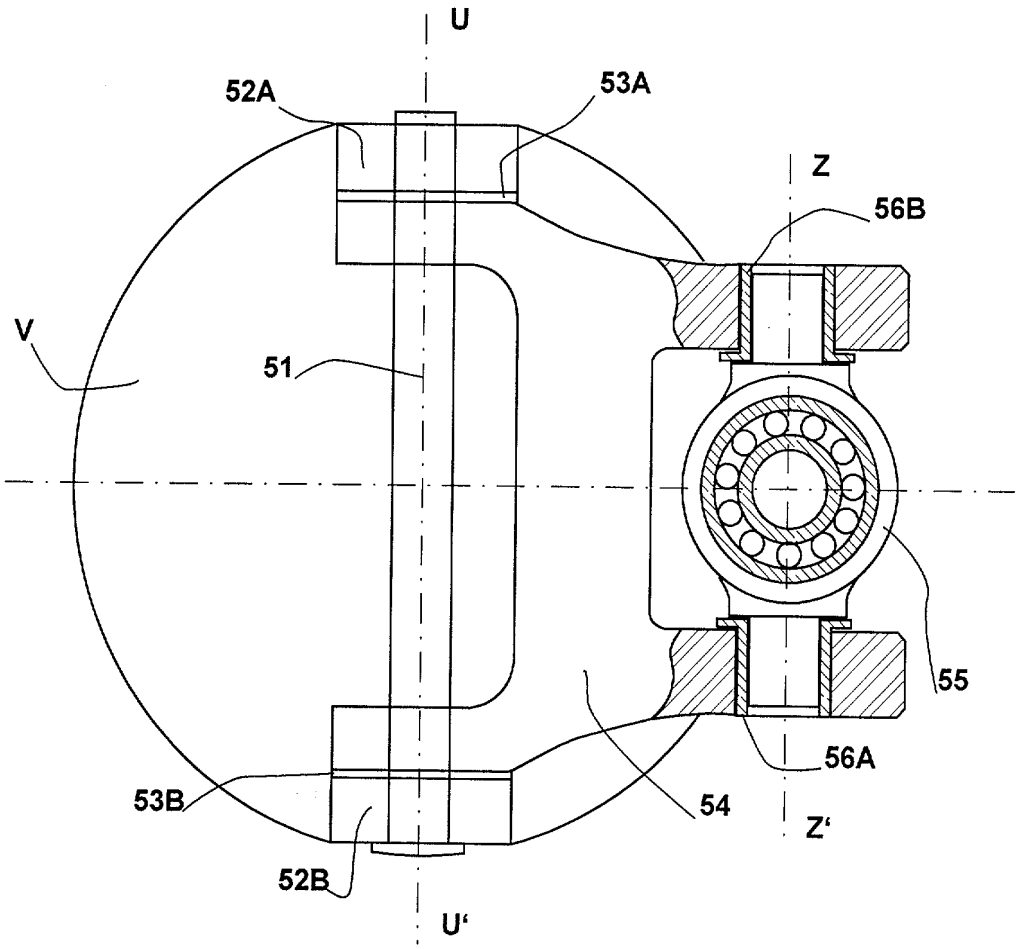


Fig. 4

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2906332

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 685303
FR 0608457

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		
X Y	US 6 446 587 B1 (SANDERSON ROBERT A [US] ET AL) 10 septembre 2002 (2002-09-10) * colonne 1, ligne 38-45 * * colonne 6, ligne 42 - colonne 7, ligne 7 * * colonne 11, ligne 5-64 * * colonne 13, ligne 18-50 * * figures 3,12,13,25,26,33,34 * -----	1,2,4,7, 10,11 3,6, 12-15	F16H21/20 F04B9/02 F02B75/32 F02D15/02
X	US 2 940 325 A (MICHAEL NAKESCH) 14 juin 1960 (1960-06-14) * colonne 1, ligne 19-46 * * colonne 3, ligne 58 - colonne 5, ligne 52 * * colonne 8, ligne 29-58 * * figures 1,14,15 * -----	1,3-5, 10,11	
X	FR 1 003 503 A (FALQUE RENE) 19 mars 1952 (1952-03-19) * le document en entier * -----	1,2,4, 10,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
Y	US 2 104 391 A (BENJAMIN REDRUP CHARLES) 4 janvier 1938 (1938-01-04) * page 12, ligne 3-65; figures 4,13,14 * -----	3	F02B F16H F01B
Y	US 5 113 809 A (ELLENBURG GEORGE W [US]) 19 mai 1992 (1992-05-19) * colonne 1, ligne 7-55; figure 1 * -----	6,12-15	
A	US 4 491 057 A (ZIEGLER JOHN A [US]) 1 janvier 1985 (1985-01-01) * colonne 2, ligne 48 - colonne 3, ligne 36; figures 1,3,4 * -----	2,8,9	

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
8 mai 2007	Daïeff, Bertrand

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 0608457 FA 685303

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 08-05-2007
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
US 6446587 B1	10-09-2002	AUCUN	
US 2940325 A	14-06-1960	AUCUN	
FR 1003503 A	19-03-1952	AUCUN	
US 2104391 A	04-01-1938	AUCUN	
US 5113809 A	19-05-1992	AUCUN	
US 4491057 A	01-01-1985	AUCUN	

EPO FORM P0465