

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 872 542

04 07439

(51) Int Cl⁸: F 01 L 13/00 (2006.01), F 01 L 1/02, 31/22

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 05.07.04.

③③ **Priorité :**

(71) Demandeur(s) : *RENAULT SAS — FR.*

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 06.01.06 Bulletin 06/01.

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 :

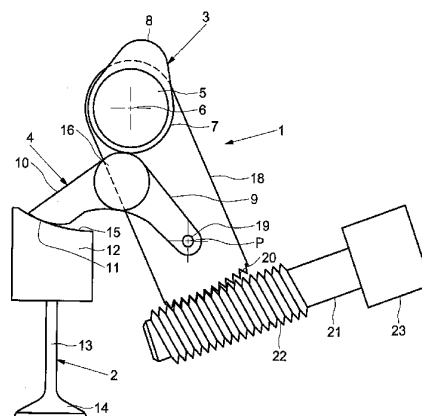
72 Inventeur(s) : BRETAGNOL GUILLAUME, CASSU
ROMAIN, DEKERVEL ANTOINE et DESSEAUX
SAMUEL

⑦ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CASALONGA ET JOSSE.

54 DISPOSITIF D'ACTIONNEMENT VARIABLE D'AU MOINS UNE SOUPAPE DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE ET PROCEDE DE COMMANDE ASSOCIE.

⑤7 Un dispositif d'actionnement variable d'au moins une soupape 2 de moteur à combustion interne comprend une came 3 montée à rotation selon un axe de came 6, un levier 4 de transmission du mouvement de la came 3 à la soupape 2, le levier étant mobile à rotation selon un axe de levier, et des moyens de réglage 18, 20, 21, 23 de la position du levier 4. Selon un aspect de l'invention, les moyens de réglage sont configurés pour décaler angulairement le levier 4 autour de l'axe de came 6.



FR 2 872 542 - A1



**Dispositif d'actionnement variable d'au moins une
soupape de moteur à combustion interne et procédé de
commande associé.**

5 La présente invention concerne le domaine des dispositifs d'actionnement de soupapes de moteurs à combustion interne et en particulier un dispositif d'actionnement variable.

 Des efforts sont entrepris pour diminuer la consommation et la pollution des moteurs à combustion interne. A cette fin, on essaye
10 d'agir sur la quantité d'air admise dans les chambres de combustion du moteur à combustion interne, en faisant en particulier varier cette quantité d'air admis en fonction du régime du moteur.

 Pour ce faire, une première solution consiste à modifier la durée d'ouverture des soupapes. Si les soupapes restent ouvertes
15 pendant un temps plus court, la quantité d'air admise est moindre. Au contraire, si les soupapes restent ouvertes pendant une durée plus longue, la quantité d'air admise est plus importante.

 Une autre solution consiste à faire varier l'amplitude de déplacement des soupapes entre une position ouverte et une position
20 fermée, encore appelée « levée de soupape ». En effet, à haut régime ou à pleine charge, le moteur a besoin de pouvoir admettre les gaz frais et expulser les gaz d'échappement facilement. Ceci est obtenu en augmentant la levée des soupapes, ce qui facilite l'entrée ou la sortie des gaz. A l'inverse, à bas régime ou à faible charge, l'admission
25 d'une grande quantité de gaz frais augmente l'énergie nécessaire pour remplir la chambre de combustion en phase d'admission et la vider en phase d'échappement. On peut alors diminuer la levée des soupapes de façon à limiter le travail résistant du moteur.

 Les dispositifs d'actionnement de soupapes à cames
30 comprennent généralement une came, un levier, une butée, et une soupape. La soupape est guidée en translation selon un mouvement de va-et-vient pour ouvrir ou fermer un orifice d'entrée ou de sortie de la chambre de combustion. Le levier présente une extrémité en contact à l'arrière de la soupape et une autre extrémité fixée à rotation sur la

butée. La came est entraînée à rotation, généralement par un arbre à cames. La came présente un profil avec un diamètre variable. Le levier est en contact avec la came. Lors de la rotation de la came, celle-ci agit sur le levier pour lui imprimer un mouvement oscillant de va-et-
5 vient, transmis à la soupape en contact avec le levier. La rotation de l'arbre à cames est synchronisée avec le cycle de fonctionnement du moteur en fonction du régime du moteur, par exemple au moyen de renvois mécaniques, du type engrenages, chaîne ou courroie.

Afin de faire varier la levée de la soupape en fonction du régime moteur, il a été proposé des butées de hauteur réglable. En
10 faisant varier la hauteur de la butée, on déplace en translation linéaire l'axe de rotation du levier, et on peut modifier son angle de basculement. De tels dispositifs sont décrits dans les documents FR 2 787 136 et DE 2 211 631.

Néanmoins, de tels dispositifs ne permettent pas de faire varier suffisamment la levée des soupapes. En effet, ces dispositifs proposent de déplacer l'axe de rotation du levier sur la butée selon une translation rectiligne. Ce déplacement est limité en amplitude, car s'il
15 dépasse une certaine valeur, il existe un risque de rupture du contact d'une part entre la came et le levier, et d'autre part entre le levier et la soupape. Ceci peut avoir pour conséquence l'éjection du levier par rapport à la butée et la formation de chocs répétés sur la came, le levier ou la soupape, pouvant entraîner une usure prématurée. Par ailleurs, si le contact entre le levier et la soupape est rompu, la
20 soupape n'est plus déplacée par le levier.

Un but de la présente invention est de proposer un dispositif d'actionnement variable pour soupapes de moteurs à combustion interne permettant de faire varier la levée d'une soupape dans une
25 plage plus étendue, et en s'affranchissant des risques mentionnés ci-dessus.

Un tel dispositif d'actionnement variable d'au moins une soupape de moteur à combustion interne comprend une came montée à rotation selon un axe de came, un levier de transmission du mouvement de la came à la soupape, le levier étant mobile à rotation
30

selon un axe de levier, et des moyens de réglage de la position du levier. Selon un aspect de l'invention, les moyens de réglage sont configurés pour décaler angulairement le levier autour de l'axe de came.

5 Lorsque le levier se situe dans une première position relativement à l'axe de came, la rotation de la came entraîne un mouvement de va-et-vient de la portion du levier en contact avec la soupape avec une certaine amplitude selon une première direction principale. Si on décale angulairement le levier autour de l'axe de
10 came, la portion du levier en contact avec la soupape présentera un mouvement de va-et-vient de même amplitude, mais selon une seconde direction principale différente de la première direction principale et inclinée relativement à cette dernière. Il en résulte que l'amplitude du déplacement du levier selon la direction de la soupape, qui correspond
15 à la levée de soupape, est modifiée. Ainsi, on peut faire varier la levée de soupape. Le levier étant décalé angulairement autour de l'axe de came, il reste à la même distance de la came, et il n'existe pas de risque de perte de contact entre le levier et la came.

Dans un mode de réalisation, les moyens de réglage sont
20 configurés pour déplacer l'axe de levier selon une trajectoire sensiblement circulaire autour de l'axe de came, ce qui provoque un décalage angulairement du levier autour de l'axe de came.

Le dispositif peut comprendre à cet effet un bras monté à rotation selon l'axe de came, le levier étant monté à rotation sur le
25 bras sur un pivot définissant l'axe de levier, les moyens de réglage étant prévus pour déplacer le bras en rotation autour de l'axe de came. Le pivot définissant l'axe de levier est déplacé en translation circulaire autour de l'axe de came.

Avantageusement, le bras est monté en rotation sur un arbre à
30 cames portant la came. En vue de sa fixation, le bras peut comprendre des moyens de fixation sur un arbre comportant une première extrémité en forme de C destinée à venir en appui sur l'arbre du côté opposé au levier. Ceci permet une fixation simple du bras sur le levier avec un

équilibrage des forces. Il est en particulier possible de monter le bras sur un arbre à cames monobloc portant des cames fixes sur l'arbre.

5 Le bras peut aussi comprendre des moyens de fixation sur un arbre comportant un logement cylindrique et un chapeau amovible complémentaire formant un palier lorsque le chapeau est assemblé sur le bras.

10 Dans un mode de réalisation, les moyens de réglage comprennent un secteur denté prévu sur le bras, une vis correspondante et des moyens d'entraînement de la vis. Ainsi, en entraînant en rotation la vis, on peut agir sur le bras pour le déplacer angulairement autour de l'axe de came et ainsi déplacer le pivot définissant l'axe de levier.

15 Dans un mode de réalisation, le dispositif comprend un poussoir destiné à être solidaire de la soupape et sur une première surface d'appui duquel le levier vient en contact par une portion d'appui, la surface d'appui étant incurvée de façon que, lorsque la soupape est en position fermée, lors d'un déplacement du levier en translation circulaire autour de l'axe de came, la soupape reste immobile. Ceci permet un réglage de la position du levier, indépendamment de tout mouvement de la soupape.

20 Dans un mode de réalisation, la surface incurvée présente un profil sensiblement cylindrique, dont l'axe est l'axe de came lorsque le poussoir est dans une position correspondant à la fermeture de la soupape.

25 Dans un mode de réalisation, le poussoir comprend une seconde surface d'appui plus inclinée que la première surface d'appui relativement à un axe de déplacement de la soupape. Ainsi, on peut diminuer un déplacement de la soupape lorsque le levier se situe dans une position angulaire déterminée autour de l'axe de came et qu'il vient en appui sur la seconde surface d'appui.

30 L'invention concerne également un procédé de commande d'actionnement d'une soupape de moteur à combustion interne, dans lequel on fait pivoter une came selon un axe de came, on transmet le mouvement de la came à la soupape par l'intermédiaire d'un levier

disposé à rotation selon un axe de levier, et dans lequel on déplace le levier angulairement autour de l'axe de came pour faire varier une levée de la soupape.

5 La présente invention et ses avantages seront mieux compris à l'étude de la description détaillée de modes de réalisation pris à titre d'exemples de réalisation nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, sur lesquels :

10 -la figure 1 est une vue schématique d'un premier mode de réalisation d'un dispositif d'actionnement variable selon un aspect de l'invention;

-la figure 2 est une vue schématique d'un second mode de réalisation d'un dispositif d'actionnement variable selon un aspect de l'invention;

15 -la figure 3 est une vue schématique illustrant le mouvement de va-et-vient d'un levier lorsqu'il est dans une première position angulaire autour d'un axe de came ;

-la figure 4 est une vue schématique illustrant le mouvement de va-et-vient d'un levier situé dans une seconde position décalée angulairement par rapport à la figure 3 ;

20 -la figure 5 est une vue schématique illustrant le déplacement du levier angulairement autour de l'axe de came ;

-la figure 6 illustre un bras prévu pour la montage du levier sur un arbre à cames, selon un premier mode de réalisation ;

25 -la figure 7 illustre un bras prévu pour la montage du levier sur un arbre à cames, selon un second mode de réalisation;

-la figure 8 est une vue schématique en perspective d'un dispositif comprenant une pluralité de leviers déplaçables conjointement autour de l'axe de came à l'aide de moyens de réglage communs ; et

30 -la figure 9 est une vue schématique d'un dispositif avec un poussoir de soupape particulier.

Sur la figure 1, un dispositif d'actionnement variable conforme à l'invention et référencé 1 dans son ensemble, agit sur une soupape 2 guidée en translation linéaire selon un axe A (figures 3 et 4).

Le dispositif d'actionnement 1 comprend une came 3, et un levier 4 de transmission du mouvement de la came 3 à la soupape 2. La came 3 est fixée sur un arbre à cames 5 pour être entraînée en rotation autour d'un axe de came 6 perpendiculaire au plan de la figure 1. La
5 came 3 présente une surface extérieure de diamètre variable. Plus particulièrement, la came 3 présente une première portion de surface extérieure cylindrique appelée dos de came 7 et une seconde portion de surface extérieure portant une protubérance appelée nez de came 8.

Le levier 4 possède une forme générale arquée et comprend une
10 première extrémité de fixation 9 fixée à rotation selon un axe de levier P, et une seconde extrémité 10 présentant une portion d'appui 11. Cette dernière est en contact avec un poussoir 12 solidaire de la soupape 2 et fixé sur une queue de soupape 13 du côté opposé à une tête de soupape 14. Le levier 4 vient en appui sur le poussoir 12 sur
15 une surface d'appui 15 orientée du côté opposé à la tête de soupape 14.

Le levier 4 est en contact par une portion intermédiaire 16 avec la surface extérieure de la came 3. Plus précisément, le levier 4 porte sur sa portion intermédiaire 16 un rouleau fixé à rotation sur le levier
20 4 et en contact avec la came 3, de façon à limiter des frottements entre la came 3 et le levier 4.

Pour fixer le levier 4 à rotation selon l'axe de levier P, il est prévu un bras 18 portant un tenon ou pivot 19 définissant l'axe de levier P, et sur lequel la portion de fixation 9 du levier 4 est montée à rotation. Le bras 18 est fixé à rotation sur l'arbre à cames 5. Pour ce
25 faire, le bras 18 comprend, à distance du pivot 19, un alésage cylindrique formant palier et à l'intérieur duquel et logé l'arbre à cames 5.

Des moyens de réglages de la position du levier 4 comprennent un secteur denté 20 formé sur le bras 18 à une extrémité du bras, ici
30 une extrémité située du côté du pivot 19 opposé à l'alésage. L'extrémité du bras 18 présente une forme générale arrondie sur laquelle est formé le secteur denté 20. Les moyens de réglage comprennent en outre une vis sans fin 21 disposée tangentielllement au secteur denté 20, de façon qu'un filetage 22 de la vis 21 coopère avec

le secteur 20, et des moyens d'entraînement de la vis 21 sous la forme d'un moteur électrique 23.

5 Dans une variante illustrée sur la figure 2, le bras 18 est muni d'un secteur denté 20 du côté de l'alésage opposé au pivot 19. La vis 21 et l'actionneur 23 sont disposés de façon à coopérer avec ce secteur denté 20.

10 En fonctionnement, la came 3 est entraînée en rotation par l'arbre à cames 5. Lorsque le levier 4 est en contact avec le dos de came 7, le levier 4 reste immobile. Lorsque le nez de came 8 vient en contact du levier 4, ce dernier est déplacé par la came 3. Le levier 4 étant fixé à rotation autour de l'axe de levier P, le levier 4 se déplace en rotation autour de l'axe de levier P. Ce faisant, la seconde extrémité 10 du levier 4 avec la portion d'appui 11 se déplace selon une trajectoire circulaire autour de l'axe de levier P. La seconde
15 extrémité 10 se déplace avec une composante selon l'axe A (figures 3 et 4) de déplacement de la soupape 2. Le déplacement selon l'axe A est transmis par le levier 4 au poussoir 12 et à la soupape 2. Il en résulte un déplacement linéaire de la soupape 2. Compte tenu de la rotation de la came 3, on obtient un mouvement de va-et-vient de la
20 soupape 2 avec une amplitude déterminée nommée par la suite « levée de soupape ».

Dans la position de référence illustrée sur la figure 1, la seconde extrémité 10 du levier 4 se déplace avec une trajectoire sensiblement tangente à l'axe A de déplacement de la soupape 2 et
25 présente donc une composante principale de déplacement selon l'axe A.

Le dispositif 1 conforme à l'invention permet de modifier la position du levier 4 afin de faire varier la levée de soupape. En effet, il est possible, en faisant tourner la vis 21, d'agir sur le bras 18 de façon à le faire pivoter autour de l'axe de came 6. Ce faisant, le pivot
30 19 et par conséquent l'axe de levier P se déplacent selon une trajectoire circulaire autour de l'axe de came 6. Le levier 4, monté à rotation sur le pivot 19 et en contact par sa portion intermédiaire 16

avec la surface de came, suit le déplacement circulaire et pivote angulairement autour de l'axe de came 6.

La modification de la levée de soupape permise par le déplacement angulaire du levier 4 autour de l'axe de came 6, sera
5 mieux comprise à l'étude des figures 3 et 4.

Sur la figure 3, où les références aux éléments semblables à ceux des figures 1 et 2 ont été reprises, un premier cercle 30 en traits pleins représente la courbe enveloppe décrite par la rotation du dos de came. Un second cercle 31, en traits pointillés, représente la courbe
10 enveloppe décrite par la rotation du nez de came. Ces deux cercles 30, 31 concentriques représentent le plus petit et le plus grand diamètre de la surface de came relativement à l'axe de came 6.

Le levier 4 est représenté en traits pleins dans une première position, correspondant au levier 4 en contact avec le dos de came 30 et à une fermeture d'une soupape (non représentée), et dans une
15 seconde position, en traits pointillés, correspondant au levier 4 en contact avec le nez de came et à une ouverture d'une soupape. Lors de la rotation de la came, le levier 4 possède un mouvement oscillant de va-et-vient entre la première position et la seconde position, au cours
20 duquel le levier 4 pivote autour de l'axe de levier P. L'extrémité d'appui 10 du levier 4 se déplace selon un arc de cercle ayant pour centre l'axe de levier P. L'extrémité d'appui 10 se déplace entre deux points 10a, 10b déterminant une première direction. L'amplitude du déplacement de l'extrémité d'appui 10 selon l'axe A de translation de
25 la soupape correspond à la levée de soupape. L'amplitude de déplacement de l'extrémité d'appui 10 selon l'axe A correspond à la projection L1 du segment défini par les points 10a, 10b sur l'axe A de déplacement de la soupape.

Dans la position illustrée sur la figure 4, la trajectoire de l'extrémité d'appui 10 est sensiblement tangentielle à l'axe A. Le
30 levier 4 est en fait dans une position permettant une levée de soupape importante.

Sur la figure 4, l'axe de levier P a été déplacé par rapport à la figure 3 en translation circulaire autour de l'axe de came 6, selon une

trajectoire circulaire C. Lors de la rotation de la came, le levier 4 possède toujours un mouvement oscillant de va-et-vient entre une première position (en traits pleins) et une seconde position (en traits pointillés), au cours duquel le levier 4 pivote autour de l'axe de levier P. L'extrémité d'appui 10 du levier 4 se déplace aussi selon un arc de cercle ayant pour centre l'axe P. Toutefois, le levier 4 étant décalé angulairement relativement à la position de la figure 3, l'extrémité d'appui 10 se déplace entre deux points 10c, 10d déterminant une seconde direction inclinée relativement à la première direction définie par les points 10a, 10b (figure 3). La trajectoire de l'extrémité d'appui 10 est ici plus perpendiculaire relativement à l'axe A de déplacement de la soupape. D'où il résulte que la projection du segment défini entre les points 10c, 10d, i.e. l'amplitude L2 de déplacement de l'extrémité d'appui 10 selon l'axe A de déplacement de la soupape, est diminuée.

Sur la figure 5, on a représenté le levier 4 dans différentes positions angulaires autour de l'axe de came 6, en représentant les trajectoires de déplacement correspondantes des première et seconde extrémités 9, 10 du levier 4, lorsque la came 3 est orientée de façon que le levier 4 est en contact avec le dos de came 7 cylindrique. Ces deux extrémités 9, 10 se déplacent selon des arc de cercle autour de l'axe de came 6.

La seconde extrémité 10 se déplace avec une composante perpendiculaire à l'axe A (figures 3 et 4) de déplacement de la soupape. Par conséquent, on peut prévoir un poussoir présentant une surface d'appui avec une largeur suffisante pour assurer que la seconde extrémité 10 du levier 4 reste en contact avec le poussoir.

En outre, lors du déplacement du levier 4 angulairement autour de l'axe de came 6, l'extrémité d'appui 10 se déplace également avec une composante selon l'axe A de la soupape. On risque donc d'empêcher une fermeture complète de la soupape lorsque le levier 4 est en contact avec le dos de came 7.

Pour éviter cela, on peut prévoir, comme représenté sur la figure 1, un poussoir 12 présentant une surface d'appui 15 qui soit une surface cylindrique d'axe l'axe de came 6 lorsque la soupape 2 est en

position fermée. Ainsi, le profil de la surface d'appui 15 du poussoir 12 permet de compenser le déplacement de l'extrémité d'appui 10. Pour chaque position du levier autour de l'axe de came 6, la soupape sera fermée lorsque le levier 4 sera en contact avec le dos de came 7.

5 Sur la figure 6, où les références aux éléments semblables à ceux des figures 1 et 2 ont été reprises, un bras 18 comprend des moyens de fixation sur l'arbre à cames 5, sous la forme d'un logement cylindrique 32 formé à une extrémité du bras 18 et d'un chapeau 33 complémentaire formant palier avec le logement cylindrique 32
10 lorsqu'ils sont assemblés autour de l'axe d'arbre à cames 5. Le chapeau 33 est fixé sur l'arbre par exemple au moyen de vis, schématisée par les traits mixtes 34 et traversant des pattes formées d'un côté sur le bras 18 et de l'autre côté sur le chapeau 33.

15 Sur la figure 7, le bras 18 comprend des moyens de fixation sous la forme d'une extrémité en C ouvert s'ajustant sur l'arbre à came 5 de façon à former palier. L'extrémité en C s'étend en arc de cercle de façon à venir en appui sur l'arbre à came 5 du côté diamétralement opposé au point de contact entre le levier 4 et la came 3, et ce quel que
20 soit l'orientation de la came 3. Ainsi, les efforts entre le levier 4 et la came 3 et ceux entre le bras 18 et l'arbre à came 5 peuvent se compenser, de sorte que le bras 18 portant le levier 4 est maintenu sur l'arbre à came 5.

Lorsque l'arbre à cames est formé, d'une part, d'un arbre cylindrique, et, d'autre part, de cames rapportées sur l'arbre à cames,
25 il est possible de prévoir un bras 18 muni d'un perçage formant palier, le bras pouvant être monté entre des cames, comme illustré sur les figures 1 et 2.

30 Sur la figure 8, une pluralité de leviers 4 à profil en L. Chaque levier 4 comprend chacun une extrémité d'appui 35 en contact avec un poussoir de soupape 36, une extrémité d'appui 37 destinée à venir en contact avec une came (non représentée), et une portion intermédiaire coudée 38 fixée à rotation sur un arbre 39 définissant les axes des leviers. Les leviers 4 sont fixés à rotation sur le même arbre 39. L'arbre 39 est relié à ses extrémités sur des bras 40 fixés à rotation

selon l'axe de came 6. Ainsi, il est possible de déplacer conjointement et simultanément les axes de levier des leviers.

5 Sur la figure 9, sur laquelle les références aux éléments semblables à ceux de la figure 1 ont été reprises, un poussoir 12 comprend une surface d'appui 15 présentant une première portion cylindrique 41 d'axe l'axe de came lorsque la soupape 2 (dont seule la queue 13 est visible) est en position fermée. La surface d'appui 15 comprend une seconde portion 42 prolongeant de façon continue la première portion, mais présentant une pente plus prononcée par rapport à l'axe de déplacement A de la soupape 2.

10 Ainsi, à déplacement égal de l'extrémité d'appui 10 selon l'axe A (figures 3 et 4) de la soupape, le déplacement de la soupape est moins important. lorsque l'extrémité d'appui 10 est en contact avec la seconde portion 42 de la surface d'appui 15, que lorsque l'extrémité d'appui 10 est en contact avec la première portion 41 de la surface d'appui 15.

On peut alors former la seconde portion 42 dans une zone contre laquelle le levier 4 vient en contact lorsque le levier 4 est dans une position de levée de soupape faible. Ceci permet de prévoir une position de levée très faible, par exemple lorsque le moteur thermique fonctionne au ralenti, de façon à diminuer autant que possible la quantité d'air admis dans une chambre de combustion.

20 Grâce à l'invention, on obtient donc un dispositif d'actionnement variable de soupapes d'un moteur à combustion interne permettant de modifier une levée de soupape avec une amplitude importante et en évitant tout risque de perte de contact entre un levier et une came déplaçant le levier selon un mouvement oscillant de va-et-vient.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'actionnement variable d'au moins une soupape (2) de moteur à combustion interne comprenant une came (3) montée à rotation selon un axe de came (6), un levier (4) de transmission du mouvement de la came (3) à la soupape (2), le levier étant mobile à rotation selon un axe de levier (P), et des moyens de réglage (18, 20, 21, 23) de la position du levier (4), caractérisé en ce que les moyens de réglage sont configurés pour décaler angulairement le levier autour de l'axe de came.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de réglage sont configurés pour déplacer l'axe de levier (P) selon une trajectoire sensiblement circulaire (C) autour de l'axe de came (6).

3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un bras (18) monté à rotation selon l'axe de came (6), le levier (4) étant monté à rotation sur le bras (18) sur un pivot (19) définissant l'axe de levier (P), les moyens de réglage étant prévus pour déplacer le bras en rotation autour de l'axe de came.

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que le bras (18) est monté à rotation sur un arbre à cames (5) portant la came (3).

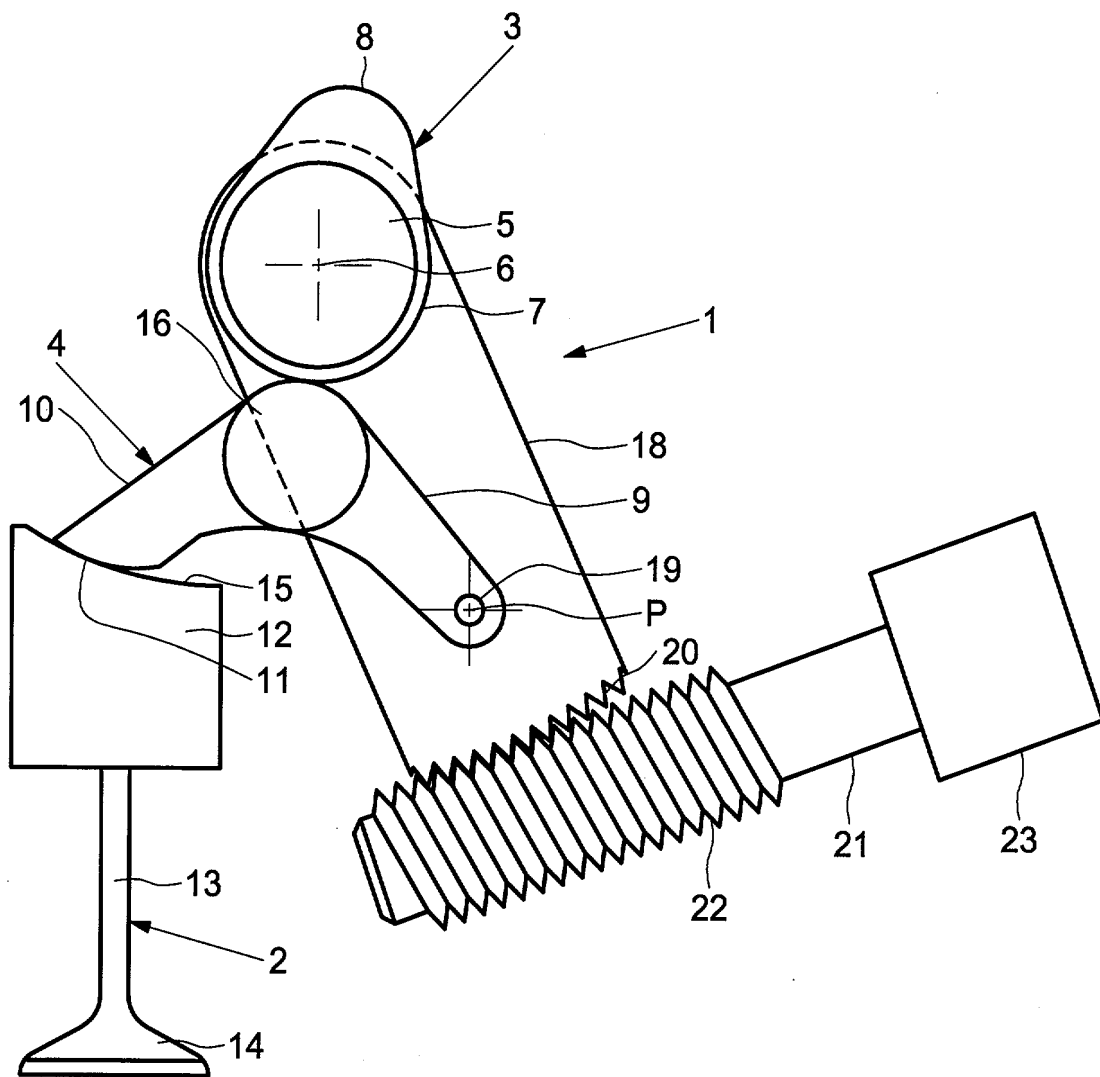
5. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le bras (18) comprend des moyens de fixation sur un arbre comportant une première extrémité en forme de C destinée à venir en appui sur l'arbre du côté opposé au levier.

6. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce que le bras (18) comprend des moyens de fixation sur un arbre comportant un logement cylindrique (32) et un chapeau amovible complémentaire (33) formant un palier lorsque le chapeau est assemblé sur le bras.

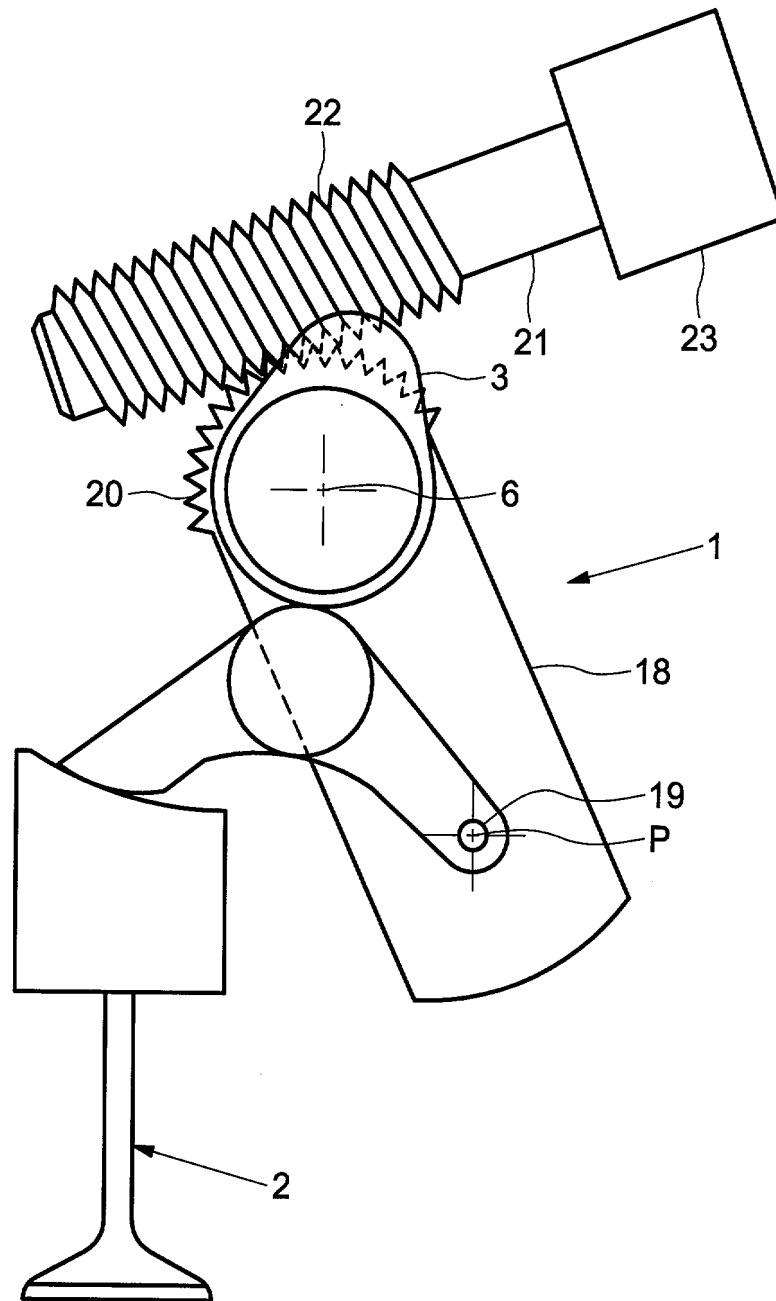
7. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 6, caractérisé en ce que les moyens de réglage comprennent un secteur denté (20) prévu

sur le bras, une vis correspondante (21) et des moyens d'entraînement de la vis (23).

- 5 8. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend un poussoir (12) destiné à être solidaire de la soupape et sur une première surface d'appui (15) duquel le levier vient en contact par une portion d'appui, la surface d'appui (15) étant incurvée de façon que, lorsque la soupape est en position fermée, lors d'un déplacement du levier en translation circulaire autour de l'axe de came, la soupape reste immobile.
- 10 9. Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que la surface incurvée (15) présente un profil sensiblement cylindrique, dont l'axe est l'axe de came (6) lorsque le poussoir est dans une position correspondant à la fermeture de la soupape.
- 15 10. Dispositif selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que le poussoir comprend en outre une seconde surface d'appui plus inclinée que la première surface d'appui (15) relativement un axe de déplacement de la soupape.
- 20 11. Procédé de commande d'actionnement d'une soupape de moteur à combustion interne, dans lequel on fait pivoter une came selon un axe de came, on transmet le mouvement de la came à la soupape par l'intermédiaire d'un levier disposé à rotation selon un axe de levier, caractérisé en ce qu'on déplace le levier angulairement autour de l'axe de came pour faire varier une levée de la soupape.

FIG.1

2/6

FIG.2

3/6

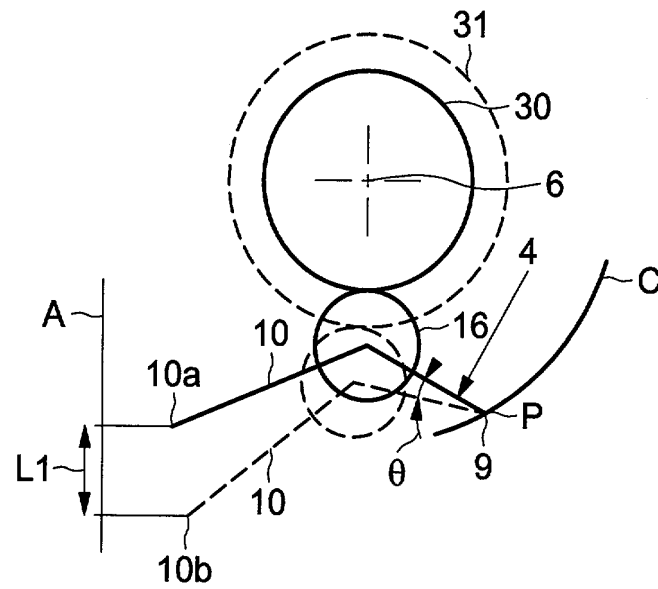
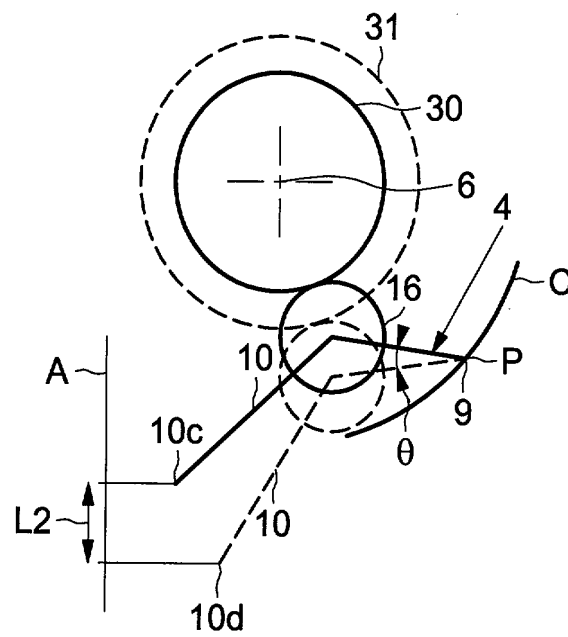
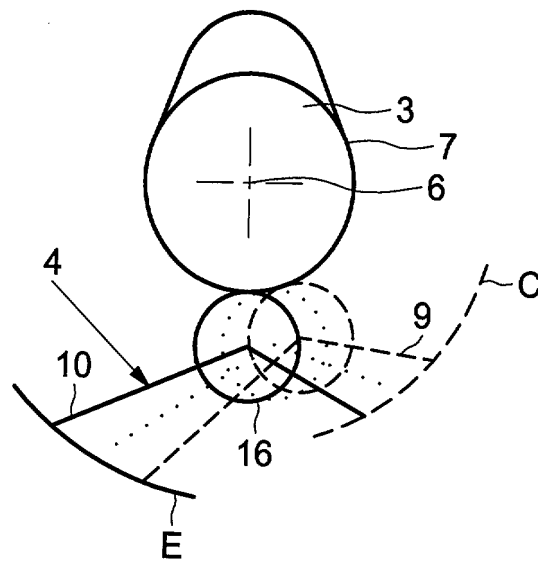
FIG.3**FIG.4**

FIG.5

5/6

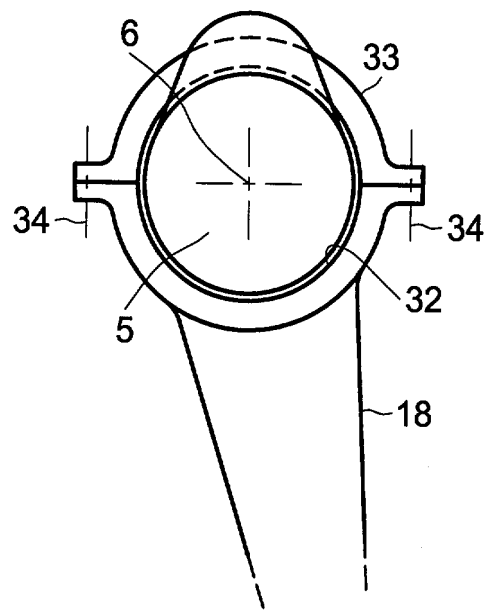
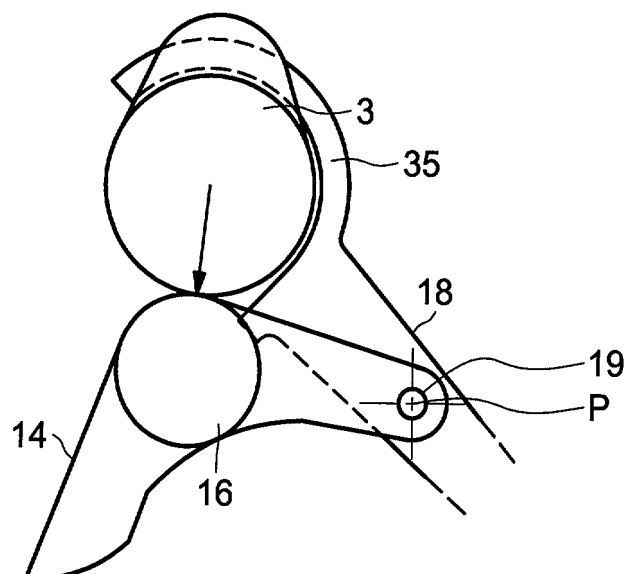
FIG.6FIG.7

FIG.8

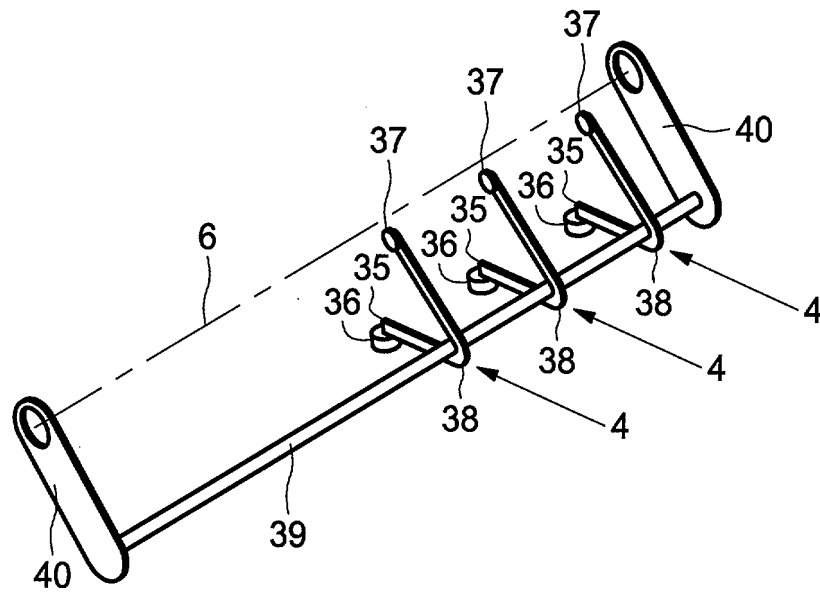
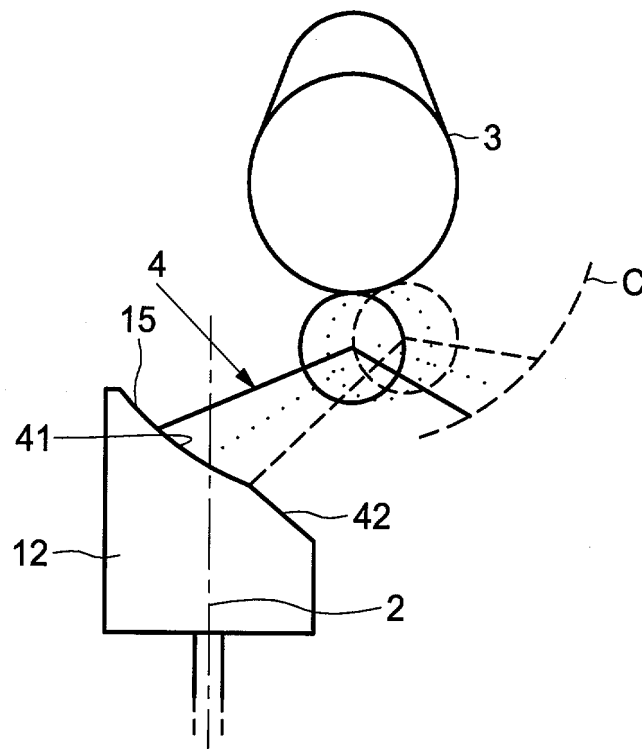


FIG.9





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 653835
FR 0407439

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	DE 199 60 742 A1 (IAV GMBH INGENIEURGESELLSCHAFT AUTO UND VERKEHR) 21 juin 2001 (2001-06-21) * le document en entier *	1-4,7,11	F01L13/00 F01L1/02 F01L31/22
Y	* colonne 1, ligne 63-67 *	5,6,8-10	
Y	EP 0 717 174 A (ISUZU MOTORS LIMITED) 19 juin 1996 (1996-06-19) * figures 14-17 *	5,6	
Y	US 5 056 476 A (KING ET AL) 15 octobre 1991 (1991-10-15) * colonne 2, ligne 58-62; figures 1,3 *	8,9	
X	DE 196 29 349 A1 (REITZ, DIETER, DIPL.-ING., 64367 MUEHLTAL, DE) 22 janvier 1998 (1998-01-22) * figures 1,2 *	1-3,7,11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
Y	* colonne 7, ligne 54 - colonne 8, ligne 8; figure 37 *	5,8-10	
X	CH 229 273 A (AKTIENGESELLSCHAFT ADOLPH SAURER) 15 octobre 1943 (1943-10-15) * le document en entier *	1-4,11	F01L
X	DE 30 41 864 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG) 13 mai 1982 (1982-05-13) * figures 1,4 *	1	
X	DE 38 34 715 A1 (DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT, 7000 STUTTGART, DE) 19 avril 1990 (1990-04-19) * figure 1 *	1,11	
X	US 5 003 939 A (KING ET AL) 2 avril 1991 (1991-04-02) * figure 1 *	1,11	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 mars 2005		Clot, P	
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 0407439 FA 653835**

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 **16-03-2005**

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
DE 19960742 A1	21-06-2001	AUCUN	
EP 0717174 A	19-06-1996	JP 8165910 A	25-06-1996
		JP 8189318 A	23-07-1996
		JP 8218831 A	27-08-1996
		EP 0717174 A1	19-06-1996
US 5056476 A	15-10-1991	AUCUN	
DE 19629349 A1	22-01-1998	WO 9803778 A1	29-01-1998
		DE 19640520 A1	09-04-1998
		DE 19780736 D2	01-10-1998
		DE 59703557 D1	21-06-2001
		EP 0914546 A1	12-05-1999
CH 229273 A	15-10-1943	AUCUN	
DE 3041864 A1	13-05-1982	AUCUN	
DE 3834715 A1	19-04-1990	AUCUN	
US 5003939 A	02-04-1991	WO 9113241 A1	05-09-1991