



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑲ Numéro de dépôt : **91401347.9**

⑤① Int. Cl.⁵ : **F01L 31/22, F01L 1/26**

⑳ Date de dépôt : **24.05.91**

③① Priorité : **21.06.90 FR 9007799**

④③ Date de publication de la demande :
27.12.91 Bulletin 91/52

⑧④ Etats contractants désignés :
DE GB IT

⑦① Demandeur : **AUTOMOBILES PEUGEOT**
75, avenue de la Grande Armée
F-75116 Paris (FR)
Demandeur : **AUTOMOBILES CITROEN**
62 Boulevard Victor-Hugo
F-92200 Neuilly-sur-Seine (FR)

⑦② Inventeur : **Silondi, Bruno**
51, rue des Beaumonts
F-94120 Fontenay Sous Bois (FR)
Inventeur : **Schab, Luc**
17, Avenue de Coutainville
F-92700 Colombes (FR)

⑦④ Mandataire : **Durand, Yves Armand Louis et al**
CABINET WEINSTEIN 20, Avenue de
Friedland
F-75008 Paris (FR)

⑤④ **Dispositif à amplitude variable pour la levée d'au moins une soupape de moteur à combustion interne.**

⑤⑦ Cette invention a pour objet un dispositif à amplitude variable pour la levée d'au moins une soupape de moteur à combustion interne.

Ce dispositif comprend deux cames solidaires d'un même arbre dont l'une (H) est haute et dont l'autre (B) est basse, un levier (F, M) étant prévu au droit de chaque came de commande pour coopérer avec celles-ci, les leviers étant montés sur des pivots solidaires de la culasse (1), l'un (15) de ces pivots pouvant coulisser par rapport à la culasse en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur et sous l'effet d'un organe de sélection (27), chaque levier (F, M) étant susceptible d'un mouvement entre une position de travail en contact avec sa came de commande (B, H) et une position effacée, de façon que les deux leviers agissent alternativement et sélectivement sur la soupape (2).

Ce dispositif s'applique à la fabrication de moteurs à combustion interne de type quelconque.

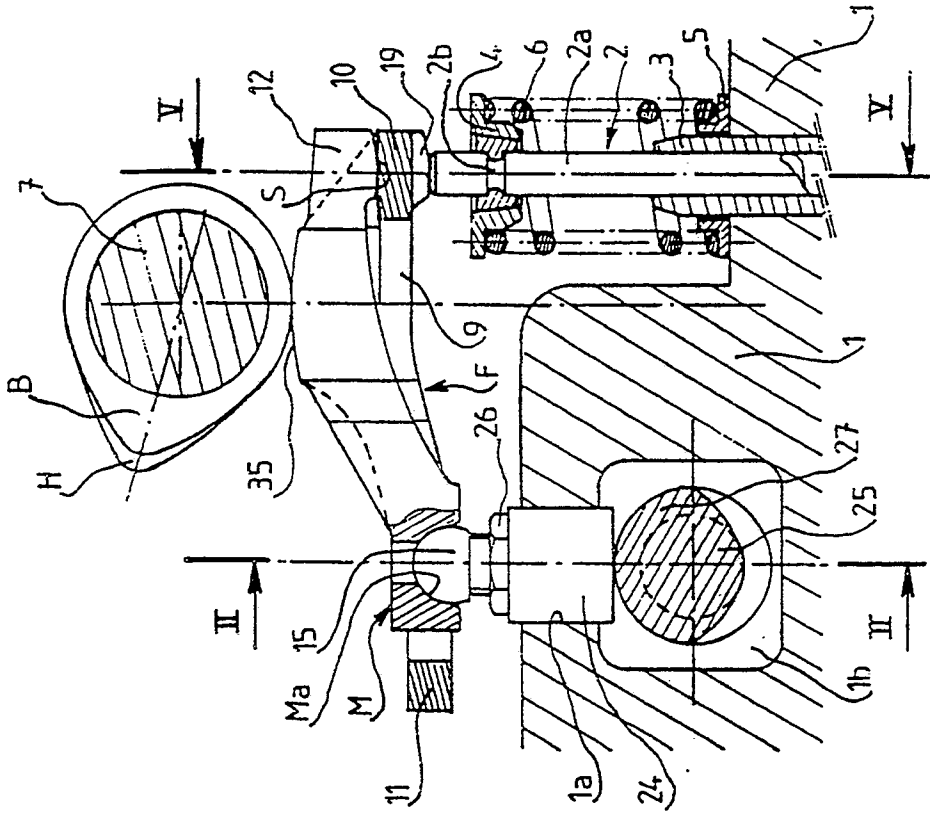


FIG. 1

La présente invention se rapporte à un dispositif à amplitude variable pour la levée d'au moins une soupape de moteur à combustion interne.

On connaît depuis longtemps des dispositifs de levée de soupape dans lesquels le mouvement d'une came de commande solidaire d'un arbre à cames du moteur est transmis à une tige de soupape par l'intermédiaire d'un culbuteur ou d'un levier dont une extrémité est montée pivotante sur la culasse et dont l'autre extrémité est interposée entre la came de commande et l'extrémité libre de la tige de soupape, afin d'alternativement exercer ou non une poussée axiale sur cette dernière.

Toutefois, ces dispositifs ne permettent pas de faire varier l'amplitude de la levée de soupape en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur, tels que la charge et le régime de celui-ci.

C'est pourquoi on a proposé dans l'art antérieur des dispositifs comprenant deux cames montées sur un même arbre de commande, l'une présentant un profil haut et l'autre présentant un profil bas. Dans ces dispositifs, un levier est prévu au droit de chaque came de commande, les deux leviers s'étendant sensiblement parallèlement, avec chacun une extrémité qui est articulée sur la culasse par l'intermédiaire d'un pivot et l'autre extrémité qui est reliée à la soupape par un axe de pivotement sur lequel elle est articulée. Chaque pivot d'articulation de l'un des leviers est relié à la culasse sous l'effet d'une came de sélection entre une position active dans laquelle le levier correspondant agit sur la soupape en venant en contact avec la came de commande y associée (position de travail du levier), et une position escamotée du pivot dans laquelle le levier est en position effacée, les deux leviers du dispositif venant alternativement et sélectivement en position de travail.

Cependant, avec ces dispositifs de l'art antérieur, la liaison des deux pivots à la culasse et des leviers à la soupape utilise un grand nombre de pièces en mouvement et ne permet pas d'appliquer sur la soupape un effort dirigé suivant son axe. D'autres dispositifs comportent des moyens commandés de solidarisation des deux leviers ou culbuteurs respectivement associés à une came haute et à une came basse. Ces moyens, généralement hydrauliques, sont relativement complexes et coûteux.

L'invention a pour but de pallier ces inconvénients en proposant un dispositif simple et dans lequel au moins l'un des leviers est monté sur un pivot fixe, ce dispositif permettant d'agir sur une ou plusieurs soupapes, suivant leur direction axiale, et sans avoir à recourir à des commandes hydrauliques.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif à amplitude variable pour la levée d'au moins une soupape de moteur à combustion interne, et du type comprenant, un arbre de commande comportant deux

cames dont l'une est haute et l'autre est basse, un levier prévu au droit de chaque came de commande, les deux leviers s'étendant sensiblement parallèlement avec chacun une extrémité qui est articulée sur la culasse par l'intermédiaire d'un pivot et l'autre extrémité qui est reliée à la soupape de façon à pouvoir exercer une poussée axiale sur cette dernière, à l'encontre d'un ressort de rappel de la soupape, l'un des pivots étant monté mobile, en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur et sous l'effet d'un organe de sélection entre une position active dans laquelle le levier coopère avec la came correspondante et une position escamotée, chaque levier étant susceptible d'un mouvement entre une position de travail en contact avec sa came de commande et une position effacée, de façon que les deux leviers agissent alternativement et sélectivement sur la soupape, caractérisé en ce que au moins l'un des leviers est monté sur au moins un pivot fixe tandis qu'au moins un autre levier est monté sur au moins un pivot mobile dont le déplacement est tel qu'il permet au levier à pivot fixe de venir en contact avec la came correspondante sous l'effet du ressort de rappel de la soupape, et au moins un des leviers à pivot fixe ou mobile est susceptible, en position de travail, d'exercer une poussée sur la soupape par l'intermédiaire d'un autre levier en position effacée et en coopérant par une surface d'appui avec l'extrémité de ce levier en contact avec la soupape.

L'invention est également caractérisée en ce que l'arbre de commande comporte une troisième came présentant un profil identique à celui de la came basse et qui est disposée de façon que la came haute soit située entre les deux cames à profil bas.

On précisera encore ici que chaque came basse coopère respectivement avec l'une de deux branches parallèles d'un levier en forme de O qui est monté sur deux pivots fixes et qui comporte des surfaces de contact avec deux soupapes, ces surfaces étant formées à la face inférieure d'une partie transversale reliant les deux branches parallèles du levier en forme de O.

Ce dispositif est encore caractérisé en ce que la came haute coopère avec un levier droit ou linguet s'étendant entre deux surfaces de guidage des branches parallèles précitées, ledit linguet étant monté sur la culasse par l'intermédiaire d'un pivot mobile fixé sur un guide coulissant, et comporte un doigt de contact avec une surface d'appui sur sa face inférieure et qui s'étend au droit de la partie transversale précitée.

Suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention, le dispositif est caractérisé en ce que, la came haute coopère avec un levier en forme de T dont la branche longitudinale est articulée sur un pivot coulissant et dont la partie transversale comporte à sa face supérieure deux surfaces d'appui pour deux

linguets qui coopèrent respectivement avec l'une des cames basses, et comporte à sa face inférieure deux surfaces de contact avec les soupapes, qui sont prévues au droit de chaque surface d'appui des linguets.

On précisera encore ici que chaque linguet droit est monté sur un pivot fixe et comporte à son extrémité libre un doigt de contact qui fait saillie du linguet au droit de chacune des surfaces d'appui précitées.

Suivant encore un autre mode de réalisation de l'invention, le dispositif est caractérisé en ce que l'arbre de commande comporte une troisième came ayant un profil identique à celui de la came haute et qui est disposée de façon que la came basse soit située entre deux cames à profil haut, ladite came à profil bas coopérant avec un levier en forme de T qui est articulé sur un pivot fixe et dont la partie transversale s'étend jusqu'au droit de deux soupapes.

On précisera encore ici que chaque came haute coopère avec un levier droit ou linguet dont une extrémité est montée sur un pivot coulissant dans la culasse, et dont l'autre extrémité comporte un doigt de contact qui présente à sa face inférieure une surface de contact pour l'une des soupapes, et présente à sa face supérieure une surface d'appui pour les extrémités de la partie transversale du levier en forme de T.

L'invention est encore caractérisée en ce qu'un organe élastique est fixé à chaque pivot fixe et exerce sur le levier correspondant une force ayant tendance à appliquer ledit levier contre la came y associée.

Mais d'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront mieux dans la description détaillée qui suit et se réfère aux dessins annexés, donnés uniquement à titre d'exemple, et dans lesquels.

La figure 1 est une vue en coupe verticale suivant l'axe longitudinal du levier à pivot mobile, d'un dispositif de levée de soupape suivant l'invention.

La figure 2 représente le dispositif visible sur la figure 1 en coupe verticale et suivant la ligne II-II de la figure 1.

Les figures 3 et 4 sont des vues simplifiées et similaires à la figure 1 du dispositif suivant l'invention, dans les positions de travail et effacée du levier à pivot mobile, respectivement.

La figure 5 est une vue en coupe verticale et suivant la ligne V-V de la figure 1.

La figure 6 est une vue en plan et suivant la flèche VI-VI de la figure 5 des leviers à pivot fixe et à pivot mobile du dispositif visible sur les figures 1 à 5.

La figure 7 est une vue similaire à la figure 1 illustrant un deuxième mode de réalisation de l'invention.

Les figures 8 et 9 sont des vues similaires aux figures 3 et 4 respectivement, et qui représentent le dispositif visible sur la figure 7.

La figure 10 est une vue similaire à la figure 5 et illustrant les leviers à pivots fixe et à pivot mobile visibles sur les figures 7 à 9.

La figure 11 est une vue en plan et suivant la flèche XI de la figure 10, des leviers à pivots fixes et à pivot mobile du deuxième mode de réalisation du dispositif conforme à l'invention.

La figure 12 est une vue en coupe et suivant un plan vertical coupant l'axe longitudinal de l'arbre de sélection d'un dispositif suivant un troisième mode de réalisation de l'invention.

La figure 13 est une vue en coupe verticale et suivant la ligne XIII-XIII de la figure 12.

Les figures 14 et 15 sont des vues similaires à la figure 13 et dans lesquelles le levier à pivot mobile est en position de travail et en position effacée, respectivement.

La figure 16 est une vue en coupe verticale et suivant la ligne XVI-XVI de la figure 13.

La figure 17 est une vue en plan et suivant la flèche XVII de la figure 16, qui illustre les leviers à pivot fixe et à pivot mobile du troisième mode de réalisation de l'invention.

La figure 18 est une vue schématique et illustrant un système de contrôle du dispositif conforme à l'invention.

En se reportant aux figures 1 à 6, un premier mode de réalisation de la présente invention va maintenant être décrit. On voit sur les figures 1 et 2 une partie de la culasse 1 d'un moteur à combustion interne de type quelconque, dans laquelle une soupape 2 est montée coulissante suivant l'axe longitudinal de sa tige 2a. La partie inférieure de la tige de soupape 2a est guidée dans un canon 3, et sa partie supérieure présente une gorge 2b, sur laquelle est fixée une coupelle 4. Une deuxième coupelle 5 est montée autour d'une partie du canon 3 qui fait saillie de la culasse 1, de façon à recevoir de façon coaxiale à la tige 2a un ressort de rappel 6 qui exerce sur la soupape 2 un effort ayant tendance à éloigner la coupelle 4 de la coupelle 5. Comme on le voit bien sur la figure 5, le dispositif de levée à amplitude variable suivant l'invention permet d'agir sur deux soupapes repérées en 2 et qui sont équipées chacune de coupelles 4 et 5, ainsi que de ressorts de rappel 6.

Sur les figures 1 à 4, la référence numérique 7 désigne un arbre de commande entraîné en rotation, duquel sont solidaires trois cames excentriques et désignées par les références H et B. Deux cames B ayant des profils bas identiques sont disposées sur l'arbre 7, de part et d'autre d'une came H qui présente un profil haut, c'est-à-dire dont le profil du chemin de guidage comme visible par exemple sur la figure 1, est plus fortement en saillie de l'arbre 7, comparé aux cames basses B. Deux leviers en forme de linguets et généralement désignés par les références F et M s'étendent au droit des cames B et H, respectivement. En se reportant aux figures 5 et 6, on voit que le

linguet F a sensiblement la forme d'un O avec deux branches parallèles 8 et 9 qui s'étendent suivant la direction longitudinale du linguet F. Les branches parallèles 8 et 9 du linguet F sont raccordées l'une à l'autre par leurs extrémités d'un côté par une partie transversale 10 qui s'étend sensiblement parallèlement à l'axe de rotation de l'arbre 7, et de l'autre côté par une partie coudée 11. On a illustré en pointillés sur les figures 6 et 7 un levier droit ou linguet M qui s'étend suivant une direction parallèle aux branches 8 et 9, et qui est disposé entre deux surfaces de guidage 22 et 23 des branches 8 et 9, respectivement. Le linguet M comporte à son extrémité libre un doigt de contact 12 sur la face inférieure duquel est formé une surface d'appui S qui s'étend au droit de la partie transversale 10 du levier F.

Deux patins 18 et 19 à la face inférieure de la partie transversale 10, forment respectivement une surface de contact avec une extrémité de l'une des deux soupapes 2, et s'étendent dans le prolongement des branches 8 et 9 respectivement, et symétriquement de part et d'autre du doigt de contact 12, comme visible sur les figures 5 et 6. A l'extrémité des linguets F et M qui est opposée aux soupapes 2, sont formées des portées sphériques 8a, 9a et Ma, respectivement dans les branches 8, 9 et dans le linguet M, des pivots 13, 14 et 15 étant respectivement logés dans ces portées. Ces pivots 13, 14 et 15 permettent l'articulation par liaison rotulante des linguets F et M par rapport à la culasse 1.

On voit bien sur la figure 2 que les pivots 13 et 14 sont directement vissés dans la culasse 1 et sont verrouillés par des contre-écrous 16 et 17 respectivement, dont la face inférieure repose contre la culasse 1. La hauteur de saillie des pivots 13 et 14 est ajustée avant serrage des contre-écrous 16 et 17 de façon que des surfaces convexes 20 et 21 des branches parallèles 8 et 9 du levier F viennent sensiblement en contact, au jeu de fonctionnement près, avec la partie circulaire dite dos de l'une des cames basses B respectivement quand la soupape 2 associée est fermée par son ressort 6, la tige 2a saillant au maximum de la culasse. Il convient de noter ici que, pour assurer le réglage automatique du jeu de fonctionnement aux soupapes 2, il est possible de remplacer les pivots fixes visibles sur les figures et repérés en 13 et 14 par des compensateurs hydrauliques (non représentés).

Sur les figures 1 et 2, la référence numérique 24 désigne un guide de forme cylindrique, qui est monté coulissant dans un alésage la de la culasse et dans lequel est vissé le pivot 15, à l'aide d'un contre-écrou 26. L'alésage la débouche dans un logement 1b de la culasse, qui s'étend sensiblement parallèlement à l'axe de rotation de l'arbre de commande 7. Un arbre 25 est monté pivotant dans ce logement 1b et

comporte, au regard de l'alésage la, une came de sélection 27 de la position active ou escamotée de l'ensemble guide 24 - pivot 15. Quelle que soit la position de cet ensemble, la face inférieure du guide 24 repose contre la périphérie de la came de sélection 27. Sous l'effet du ressort de rappel 6 qui transmet au levier M un effort de direction confondue avec l'axe longitudinal de la soupape 2, une surface d'appui 35 de ce levier tend à être plaquée contre la came H.

On précisera ici que dans le cas où l'arbre de sélection 25 s'étend sensiblement parallèlement à l'arbre de commande, un arbre de sélection unique peut comporter plusieurs cames de sélection, situées à des intervalles correspondants à l'emplacement d'autres dispositifs de levée de soupape d'un même moteur. Avec un tel arbre de sélection unique pour plusieurs dispositifs, la synchronisation du changement d'amplitude de la levée de soupape de plusieurs cylindres d'un moteur est simplifiée. L'arbre de sélection peut être par exemple relié à un moteur pas-à-pas (non représenté) ou à un mécanisme de transmission tel qu'un engrenage ou une courroie synchrone (non représentés), et qui est raccordé à l'arbre de commande par l'intermédiaire d'un embrayage électromagnétique. Dans ces deux cas, il est avantageux que l'entraînement de l'arbre de sélection soit effectué par un mécanisme permettant qu'à un tour de l'arbre de commande corresponde un demi-tour de l'arbre de sélection, de façon que le changement d'amplitude de la levée des soupapes s'effectue, comme expliqué ci-après, sur un demi-tour de l'arbre de sélection et de façon que le premier pivot actionné par l'arbre a déjà changé d'état (actif-escamoté) lorsque l'on commence à faire changer l'état du dernier pivot actionné par le même arbre de sélection.

Il convient également de noter ici que, suivant les cas, l'entraînement de l'arbre de sélection, c'est-à-dire la variation de l'amplitude de la levée de soupape, pourra être déclenché manuellement, mécaniquement ou électroniquement, en fonction de paramètres du fonctionnement du moteur. On a illustré sur la figure 18, un exemple de système de contrôle électronique du changement d'amplitude de la levée des soupapes 2. Ce système de déclenchement est principalement constitué par un boîtier 30 qui est d'une part connecté à un mécanisme d'entraînement (non représenté) de l'arbre de sélection, de façon à lui fournir des signaux de contrôle, en fonction de signaux d'état du fonctionnement du moteur, qui proviennent de capteurs auxquels le boîtier 30 est d'autre part connecté. On a par exemple repéré en 28 un capteur sensible à la vitesse de rotation d'un vilebrequin 29, en 31 un capteur permettant de déterminer la position du "dos" des cames de commande B et H, par repérage de la position angulaire d'une roue de commande 33 des cames B et H, et en 32 un capteur sensible à l'angle d'ouverture de la vanne papillon de

l'admission du moteur, les capteurs 28, 31 et 32 fournissant au boîtier 30 des paramètres qui lui permettent de décider de l'opportunité d'une variation d'amplitude de la levée des soupapes, par exemple à l'aide d'un programme stocké dans une mémoire morte.

En se reportant maintenant aux figures 3 et 4, le fonctionnement du mode de réalisation décrit plus haut va être expliqué.

La figure 3 représente le dispositif dans une position active du pivot mobile 15 autour duquel est articulé le levier M. Dans cette position active, la came de sélection 27 de l'arbre 25 est orientée de façon que la partie la plus excentrée de cette came soit en contact avec la face inférieure du guide 24, pour que l'ensemble guide 24 - pivot 15 soit fortement en saillie de la face supérieure de la culasse 1 où débouche l'alésage 1A. Avec le pivot 15 en position active, le linguet M est en position de travail, c'est-à-dire est en contact par sa surface convexe 35 avec la came de commande H, sous l'effet de la force exercée par le ressort 6 (non représenté sur les figures 3 et 4), qui agit sur les soupapes 2 et sur la partie transversale 10 du levier F faisant office d'intermédiaire entre le ressort et la surface d'appui S du doigt de contact 12. On voit bien sur la figure 3 que lorsque le levier M est en position de travail, le levier F est éloigné des cames de commande B, sous l'effet du doigt de contact 12 du levier M, ce qui correspond à la position effacée du levier F. Ces positions effacée du levier F et active du levier M permettent la coopération de la came de commande H qui possède un profil "haut" avec le levier M, et permet ainsi d'obtenir par l'intermédiaire de la partie transversale 10 du linguet F une amplitude importante de la levée de soupape.

Dans le cas où par exemple, l'un des capteurs 28 et 32 fournit au boîtier 30 un signal correspondant à des paramètres de fonctionnement du moteur suivant lesquels il est préférable de limiter l'amplitude de la levée des soupapes 2 pour améliorer le fonctionnement du moteur, alors le boîtier 30 va délivrer un signal de déclenchement du mécanisme d'entraînement de l'arbre de sélection 25, de façon que celui-ci pivote jusqu'à la position angulaire visible sur la figure 4.

On précisera ici que le changement d'amplitude de la levée de soupape n'est effectué, grâce au signal du capteur 31, que lorsque le dos - c'est-à-dire la partie de rayon constant et bas- des cames de commande B et H sont au regard des surfaces convexes 20, 21 et 35 des leviers F et M, ce qui correspond à un état "fermé" des soupapes 2.

Dans la position illustrée sur la figure 4 et qui correspond à une levée de soupape d'amplitude réduite en comparaison avec celle décrite précédemment, la face inférieure du guide 24 est en contact avec le dos de la came 27. L'ensemble guide coulissant 24 - pivot 15 est alors escamoté dans le

logement 1b de la culasse 1. Avec le pivot 15 en position escamotée, le linguet M vient en position effacée, et le linguet F peut alors coopérer avec les cames basses B contre lesquelles les surfaces 20 et 21 sont plaquées sous l'effet de la force du ressort de rappel 6 (non représenté sur cette figure), et grâce au "déverrouillage" du pivot 15 qui permet au levier M "de s'adapter" à l'action de la came de commande H par l'articulation et le glissement des deux linguets M et F l'un sur l'autre.

On comprend donc que puisque les leviers sont reliés aux soupapes 2 de façon que seul le levier F à pivot fixe est en contact direct avec les soupapes 2, le levier à pivot fixe est susceptible de venir en contact contre la surface d'appui du levier M pour qu'en position de travail du levier à pivot fixe, celui-ci soit en appui contre ladite surface S du levier mobile dans sa position effacée, et que lorsque le levier à pivot mobile est en position effacée, le déplacement du pivot 15 est tel qu'il permet au levier M d'être écarté de la came H associée quand l'arbre 7 tourne, et au levier F à pivot fixe de venir en contact avec la came B correspondante sous l'effet des ressorts de rappel 6 des soupapes.

Le dispositif suivant l'invention tire avantageusement parti de la liaison par simple appui des leviers M et F entre eux pour permettre une "adaptation" du levier F en position de travail sous l'effet du ressort 6 afin que le levier F coopère avec les cames B à profil bas.

On a ainsi obtenu un dispositif de levée de soupape à amplitude variable dans lequel chaque levier est susceptible d'un mouvement entre une position de travail en contact avec la came de commande et une position effacée, de façon que les leviers agissent alternativement et sélectivement sur les soupapes en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur. En effet, grâce au mouvement relatif de la partie transversale 10 du levier F et du doigt de contact 12 du levier M, l'un des linguets est en position effacée lorsque l'autre est en position de travail, sans pour autant que les deux linguets soient articulés par l'intermédiaire de pivots coulissant dans la culasse 1.

En se reportant maintenant aux figures 7 à 11, un deuxième mode de réalisation de la présente invention va être décrit. Sur ces figures, les pièces et éléments similaires ou identiques à ceux décrits et illustrés plus haut seront désignés par les mêmes références numériques, et leur description ne sera donc pas nécessaire.

Ce mode de réalisation de l'invention se distingue principalement du premier par le fait qu'au droit de chaque came basse B de l'arbre 7 sont disposés des leviers droits 8 et 9. Ces leviers présentent la forme de linguets et sont articulés par rapport à la culasse 1 à l'aide des pivots fixes 13 et 14, respectivement. Chaque linguet 8, 9 comporte à son extrémité

opposée à sa liaison rotulante, un doigt de contact dont l'un est repéré en 38 et l'autre en 39. De plus, chacun de ces linguets 8 et 9 comporte à sa partie supérieure une surface convexe 20, 21, apte à coopérer par contact avec l'une des cames basses B.

Au droit de la came haute H, est prévu un levier M présentant la forme d'un T, avec une surface convexe 35 apte à coopérer par contact avec la came H. La branche longitudinale du levier M qui constitue la barre verticale du T est articulée sur un ensemble pivot 15 - guide 24, qui coulisse dans la culasse 1. Une partie transversale 10 du levier M s'étend sensiblement parallèlement à l'axe de rotation des arbres 7 et 25, jusqu'au droit des doigts de contact 38 et 39 des linguets droits 8 et 9. Chaque extrémité de la partie transversale 10 comporte à sa partie inférieure un patin convexe 18, 19, formant surface de contact pour que chaque extrémité de cette partie 10 du levier M repose sur l'une des soupapes 2. On voit bien sur la figure 10 que la barre transversale 10 comporte à sa partie supérieure et au droit des patins de contact 18 et 19 des surfaces d'appui S. Sur la figure 11, on voit que la partie longitudinale du levier M s'étend entre deux faces de guidage 22 et 23 des leviers droits 8 et 9, respectivement, tandis que les doigts de contact 38 et 39 sont quant à eux positionnés latéralement par des rebords 37 qui font saillie de la face supérieure de la partie transversale 10 du levier M, depuis un bord extérieur de chacune des surfaces d'appui S, ce qui permet le positionnement latéral de l'ensemble des trois leviers.

La référence numérique 48 désigne un organe élastique qui est constitué par une lame métallique et élastiquement déformable. Bien qu'un seul de ces organes soit représenté, le dispositif visible sur les figures 7 à 11 comporte deux de ces organes 48, dont l'extrémité libre de chacun vient en appui contre la face inférieure de l'un des linguets 8 ou 9, de façon à exercer sur celui-ci une force ayant tendance à le plaquer contre la came B correspondante. L'autre extrémité de chacun de ces organes 48 est fixée à la culasse 1 à l'aide de l'un des contre-écrous 16 et 17 qui est vissé sur l'un des pivots fixes 13, 14.

Nous allons maintenant brièvement expliquer le fonctionnement du mode de réalisation de l'invention décrit ci-dessus.

La figure 8 illustre le dispositif conforme à l'invention avec le levier M en position de travail, sous l'effet d'une part du pivot mobile 15 qui est placé en position active par la came de sélection 27, et d'autre part sous l'effet de la came haute H qui est en contact avec la surface convexe 35. Grâce à la force exercée par les ressorts de rappel 6 (non représentés), les soupapes 2 viennent en appui contre les surfaces de contact 18 et 19 de la partie transversale 10 du levier M. Dans la position illustrée sur la figure 8, on obtient une amplitude importante de la levée des soupapes 2 qui sont directement déplacées par les patins

convexes 18 et 19 du levier M. Dans cette position de travail du levier M, les linguets 8 et 9 sont respectivement plaqués en position effacée contre l'une des cames B, sous l'effet des organes élastiques 48 et de façon qu'un espace "e" se forme entre la face inférieure de chaque doigt de contact 38 et 39 et la surface d'appui S du levier M. Cet espace "e" permet d'éviter que les linguets 8 et 9 portent sur la partie transversale 10 du levier M et en conséquence, appliquent un poids mort sur les soupapes 2, ce qui permet d'améliorer les réactions dynamiques des ressorts de rappel 6 des soupapes 2, à haut régime du moteur.

Comme pour le mode de réalisation précédent, le changement d'amplitude de la levée des soupapes 2 est effectué grâce à la rotation de l'arbre 25, et lorsque les cames de commande B et H présentent leurs dos face aux surfaces 20, 21 et 35. Cette rotation place le dispositif dans l'état visible sur la figure 9.

La figure 9 représente donc le dispositif avec le levier M dans sa position effacée, c'est-à-dire avec le dos de la came de sélection 27 au regard du guide coulissant 24. Les doigts de contact 38 et 39 des linguets 8 et 9 sont quant à eux plaqués sous l'effet des cames B, contre les surfaces d'appui S de la partie transversale 10 du levier M, afin que ce dernier transmette le mouvement des linguets 8 et 9 aux soupapes 2. Comme pour le mode de réalisation précédent, lors du "déverrouillage" du pivot 15, en position escamotée, le levier M est écarté de la came H quand l'arbre 7 tourne, donc est sans action sur les tiges des soupapes 2. Cette position dans laquelle le levier M à pivot mobile est effacé et où les leviers 8 et 9 sont en appui contre les surfaces S du levier M, permet d'obtenir une amplitude limitée de la levée des soupapes, en comparaison avec l'amplitude obtenue dans l'état du dispositif visible sur la figure 8. On rappellera ici qu'il convient que le coulisement du pivot mobile 15 soit tel qu'il permette aux leviers 8 et 9 qui sont montés sur des pivots fixes 13 et 14, de venir en contact avec les cames B correspondantes, sous l'effet des ressorts de rappel 6 de chaque soupape 2.

On a représenté sur les figures 12 à 17 un troisième mode de réalisation de l'invention, pour lequel les mêmes références numériques que celles des modes de réalisation précédents désignent des pièces ou éléments similaires ou identiques, et qui n'auront par conséquent pas besoin d'être décrits à nouveau.

Suivant ce mode de réalisation, l'arbre de commande 7 comporte une seule came B à profil bas et deux cames H à profil haut qui sont disposées de part et d'autre de la came B. Chaque came H coopère avec l'un de deux leviers droits ou linguets 58 et 59 qui sont articulés sur la culasse 1 par l'intermédiaire de pivots mobiles 15. Ces pivots 15 sont fixés à des

guides 24 qui coulisent chacun dans un alésage la de la culasse 1 et qui débouchent au droit d'un arbre 25 qui est monté pivotant et sur lequel sont formées deux cames 27 de sélection entre une position escamotée et une position active des deux ensembles guide 24 - pivot 15.

A l'extrémité opposée au pivot 15, chacun des linguets 58 et 59 possède un doigt de contact 38 et 39, respectivement. Les doigts de contact 38 et 39 présentent à leur partie inférieure des patins convexes 18 et 19 respectivement, qui permettent le contact des soupapes 2 avec les linguets 58 et 59, tout en autorisant leur déplacement par glissement lors des changements d'amplitude de la levée. A la partie supérieure de chaque doigt de contact 38, 39, s'étend une surface d'appui S, apte à coopérer avec un levier F à pivot fixe par rapport à la culasse 1. En se reportant aux figures 16 et 17, on voit que le levier F présente la forme d'un T et s'étend entre deux surfaces de guidage 22 et 23 des linguets 58 et 59 respectivement, ces surfaces étant situées au regard l'une de l'autre et permettant de guider latéralement le linguet F. Comme on vient de le dire, le levier F est monté sur la culasse 1 à l'aide d'un pivot fixe 13 et d'un contre-écrou 16. Une partie transversale 10 du levier F s'étend sensiblement suivant une direction parallèle à l'axe de rotation des arbres 7 et 25, avec chacune de ses extrémités venant jusqu'au droit de l'un des doigts de contact 38 ou 39. On a repéré en 48 un organe élastique unique qui est constitué par une lame métallique fixée à la culasse 1 à l'aide du pivot 13 et du contre-écrou 16, alors que son extrémité libre vient en contact avec la face inférieure de la partie longitudinale du levier T, de façon à exercer sur ce levier une force ayant tendance à plaquer ce dernier contre la came B correspondante.

Le fonctionnement du dispositif décrit ci-dessus est similaire à celui des modes de réalisation précédents et permet d'obtenir une levée de soupape à amplitude importante à l'aide des cames hautes H qui actionnent directement les linguets 58 et 59 qui sont en appui contre les tiges 2a des soupapes 2. Comme visible sur la figure 14, en position de travail des leviers mobiles 58 et 59 et effacée du levier fixe F, le levier F en forme de T est maintenu en contact avec la came B sous l'effet de la force appliquée par l'organe élastique 48, ce qui permet la formation d'un espace "e" grâce auquel la partie 10 du levier F est éloignée des doigts 38, 39 des linguets 58, 59.

Ici encore la variation d'amplitude de la levée de soupape s'effectue de façon identique à celle décrite plus haut.

Pour obtenir une levée de soupape à amplitude plus faible, les linguets 58 et 59 sont placés, comme visible sur la figure 15, dans leur position effacée, de façon que les extrémités de la partie transversale 10 du levier F viennent en contact avec des surfaces d'appui S des doigts de contact 38 et 39 des linguets

58 et 59, et afin que ces derniers transmettent aux soupapes 2 le mouvement du levier F qui est provoqué par la came B à profil bas.

Ici encore, c'est grâce à la liaison par simple contact entre les leviers, les deux leviers 58 et 59 servant d'intermédiaire au levier F pour transmettre le mouvement des cames, ainsi que grâce à l'utilisation judicieuse des ressorts de rappel de la soupape et au choix approprié du déplacement par coulissement du guide 24 dans la culasse 1 que l'on a obtenu un dispositif avantageux et efficace comparé à l'art antérieur.

On a par conséquent réalisé un dispositif de levée de soupape à amplitude variable qui est simple et grâce auquel le changement d'amplitude de la levée est obtenu avec l'un des leviers articulés sur un pivot fixe. En outre, ce dispositif permet de faciliter le réglage des jeux fonctionnels et permet également d'agir sur les soupapes sans porte-à-faux.

On précisera ici que le dispositif conforme à l'invention peut également permettre la levée d'une soupape unique, dont la tige viendrait de préférence en contact avec le milieu de la partie transversale décrite plus haut.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemple.

Au contraire, l'invention comprend tous les équivalents techniques des moyens décrits, ainsi que leurs combinaisons, si celles-ci sont effectuées suivant son esprit.

Revendications

1. Dispositif à amplitude variable de levée pour au moins une soupape de moteur à combustion interne, et du type comprenant, un arbre de commande (7) comportant deux cames dont l'une (H) est haute et l'autre (B) est basse, un levier prévu au droit de chaque came de commande, les deux leviers s'étendant sensiblement parallèlement avec chacun une extrémité qui est articulée sur la culasse (1) par l'intermédiaire d'un pivot et l'autre extrémité qui est reliée à la soupape (2) de façon à pouvoir exercer une poussée axiale sur cette dernière, à l'encontre d'un ressort de rappel (6) de la soupape (2), l'un des pivots étant monté mobile, en fonction de paramètres de fonctionnement du moteur et sous l'effet d'un organe de sélection (27) entre une position active dans laquelle le levier coopère avec la came (H) correspondante et une position escamotée, chaque levier étant susceptible d'un mouvement entre une position de travail en contact avec sa came de commande (B, H) et une position effacée, de façon que les deux leviers

- agissent alternativement et sélectivement sur la soupape (2), caractérisé en ce qu'au moins l'un des leviers (F ; 8, 9) est monté sur au moins un pivot fixe (13, 14), tandis qu'au moins un autre levier (M ; 58, 59) est monté sur au moins un pivot mobile (15), dont le déplacement est tel qu'il permet au levier (F, 8, 9) à pivot fixe de venir en contact avec la came (B) correspondante sous l'effet du ressort de rappel (6) de la soupape (2) et au moins un des leviers (M ; 8, 9 ; F) à pivot fixe ou mobile est susceptible, en position de travail, d'exercer une poussée sur la soupape (2) par l'intermédiaire d'un autre levier (F ; M ; 58,59) en position effacée, en coopérant par une surface d'appui (S) avec l'extrémité de ce levier en contact (18, 19) avec la soupape.
2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre de commande (7) comporte une troisième came (B) présentant un profil identique à celui de la came basse (B) qui est disposée de façon que la came haute (H) soit située entre les deux comes (B) à profil bas.
3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que chaque came basse (B) coopère respectivement avec l'une de deux branches parallèles (8, 9) d'un levier (F) en forme de O qui est monté sur deux pivots fixes (13, 14) et qui comporte des surfaces d'appui (18, 19) avec deux soupapes (2), ces surfaces étant formées à la face inférieure d'une partie transversale (10) du levier en forme de O et qui relie les deux branches parallèles (8, 9).
4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé en ce que la came haute (H) coopère avec un levier droit ou linguet (M) qui s'étend entre deux faces de guidage (22, 23) des branches parallèles précitées, ledit linguet (M) étant monté sur la culasse (1) par l'intermédiaire d'un pivot mobile (15) fixé sur un guide coulissant (24), et comporte un doigt de contact (12) avec une surface d'appui (S) sur sa face inférieure, et qui s'étend au droit de la partie transversale (10) précitée.
5. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que la came haute (H) coopère avec un levier (M) en forme de T, dont la branche longitudinale est articulée sur un pivot coulissant (15) et dont la partie transversale (10) comporte à sa face supérieure deux surfaces d'appui (S) pour deux linguets (8, 9) qui coopèrent respectivement avec l'une des comes basses (B) et comporte à sa face inférieure deux surfaces de contact (18, 19) avec les soupapes (2), qui sont prévues au droit des surfaces d'appui (S) des linguets.
6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que chaque linguet droit (8, 9) est monté sur un pivot fixe (13, 14) et comporte à son extrémité libre un doigt de contact (38, 39) qui fait saillie du linguet, au droit de l'une des surfaces d'appui (S) précitées.
7. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'arbre de commande (7) comporte une troisième came (H) ayant un profil identique à celui de la came haute (H) et qui est disposée de façon que la came basse (B) soit située entre deux comes à profil haut, ladite came à profil bas (B) coopérant avec l'un des leviers (F) en forme de T qui est articulée sur un pivot fixe (13) et dont la partie transversale (10) s'étend jusqu'au droit de deux soupapes (2).
8. Dispositif selon la revendication 7, caractérisé en ce que chaque came haute (H) coopère avec un levier droit ou linguet (58, 59) dont une extrémité est montée sur un pivot (15) coulissant dans la culasse (1), et dont l'autre extrémité comporte un doigt de contact (38, 39) qui présente à sa face inférieure une surface de contact (18, 19) pour l'une des soupapes (2), et présente à sa face supérieure une surface d'appui (S) pour les extrémités de la partie transversale (10) du levier (F) en forme de T.
9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'un organe élastique (48) est fixé à chaque pivot fixe (13, 14) et exerce sur le levier (8, 9, F) correspondant une force ayant tendance à appliquer ledit levier (F, 8, 9) contre la came (B) y associée.

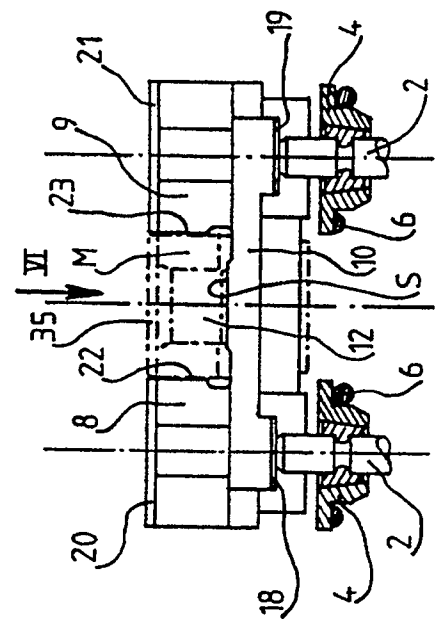


FIG. 5

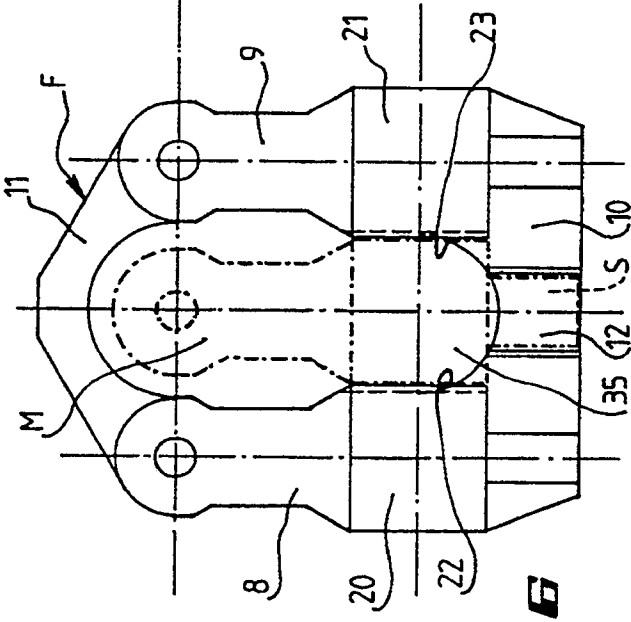


FIG. 6

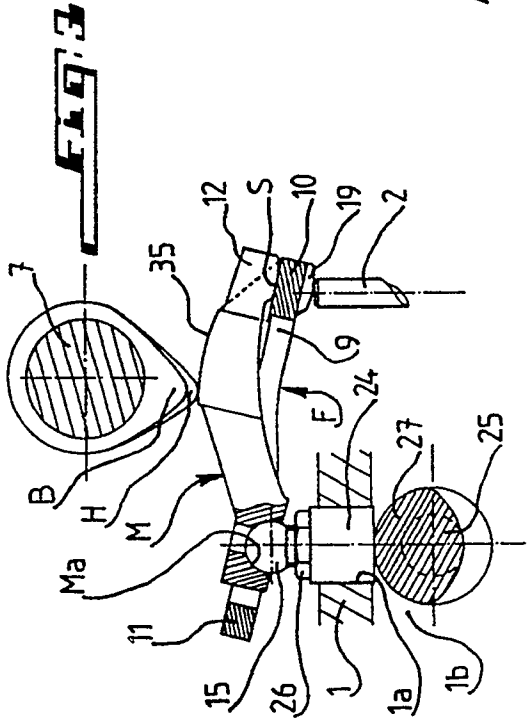


FIG. 3

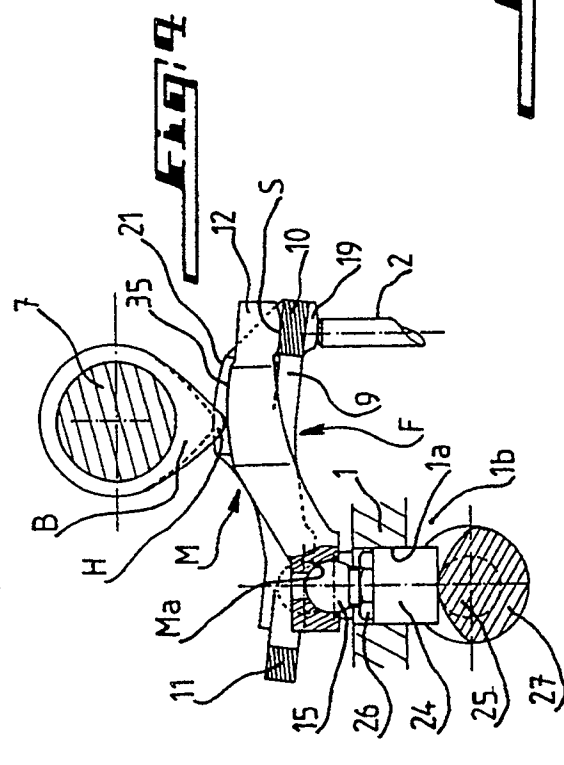


FIG. 4

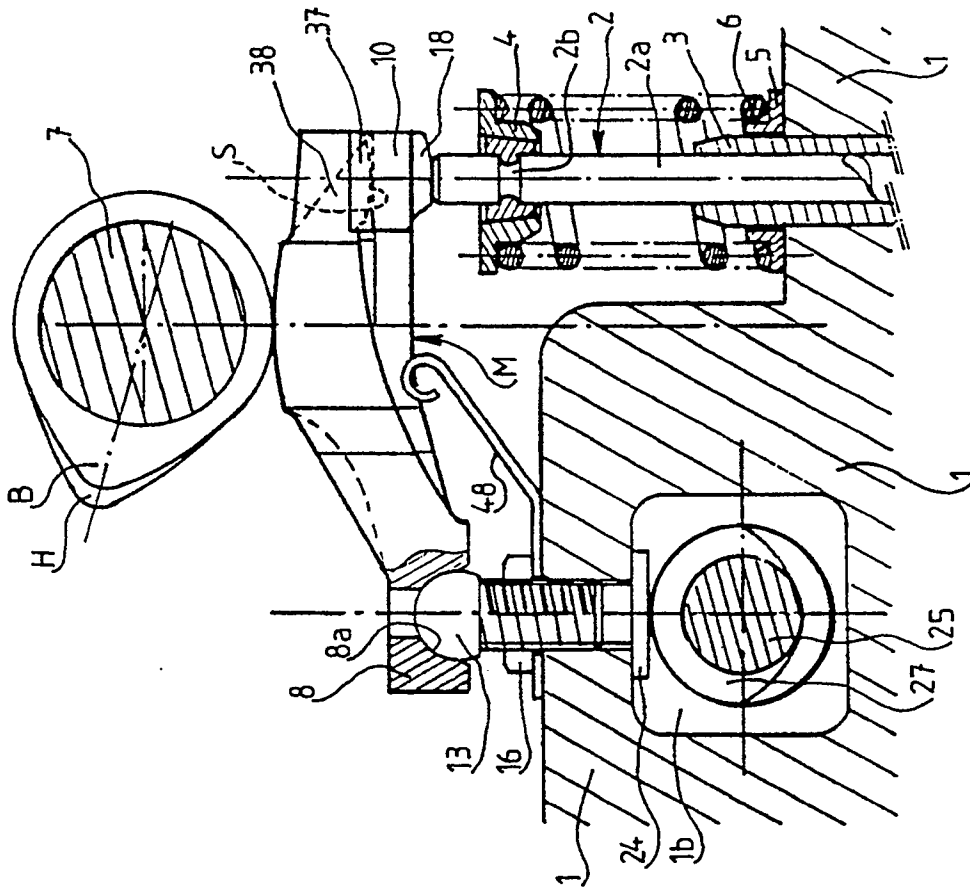


FIG. 7

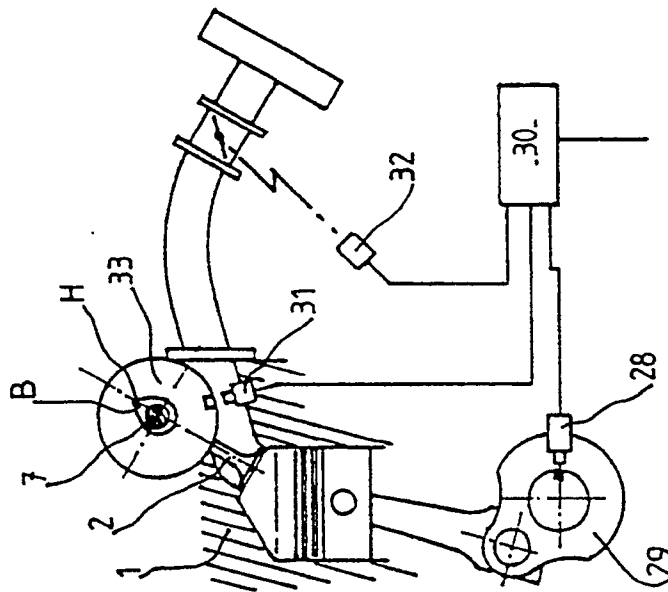
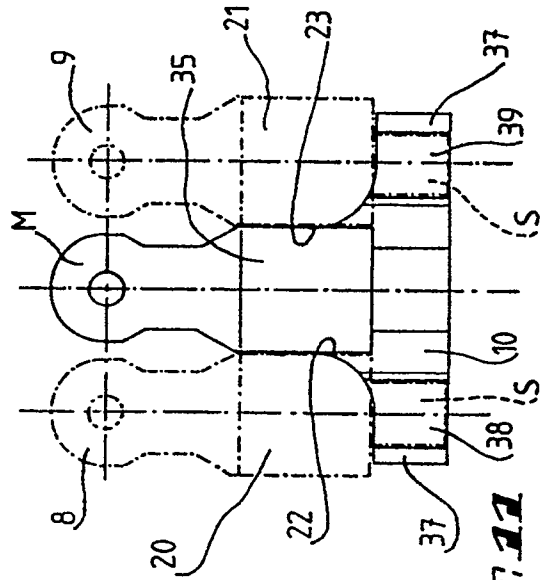
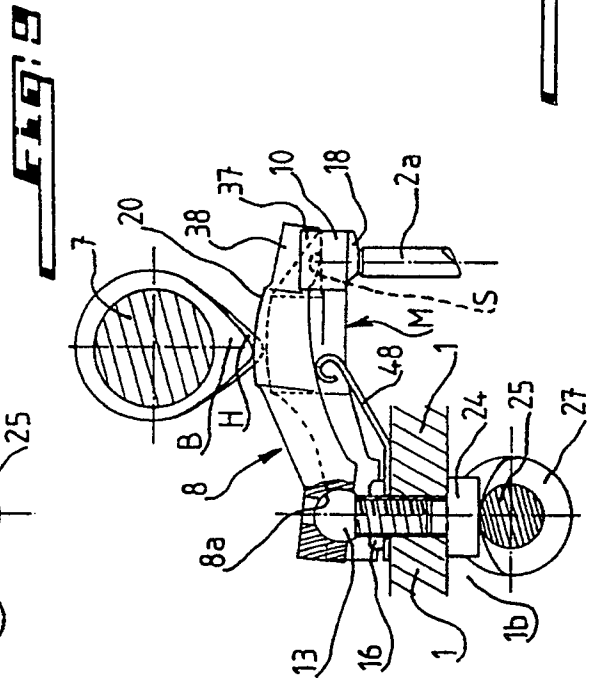
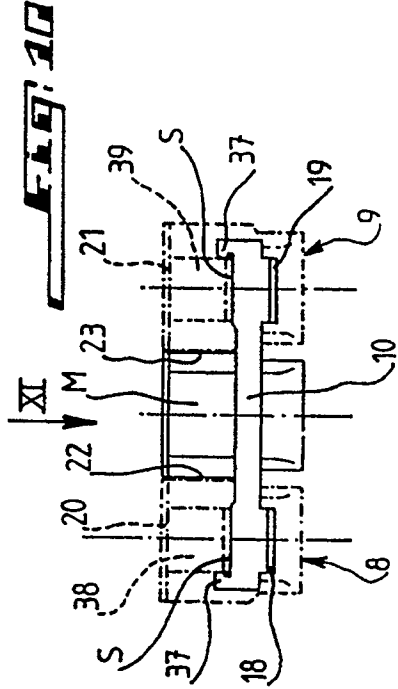
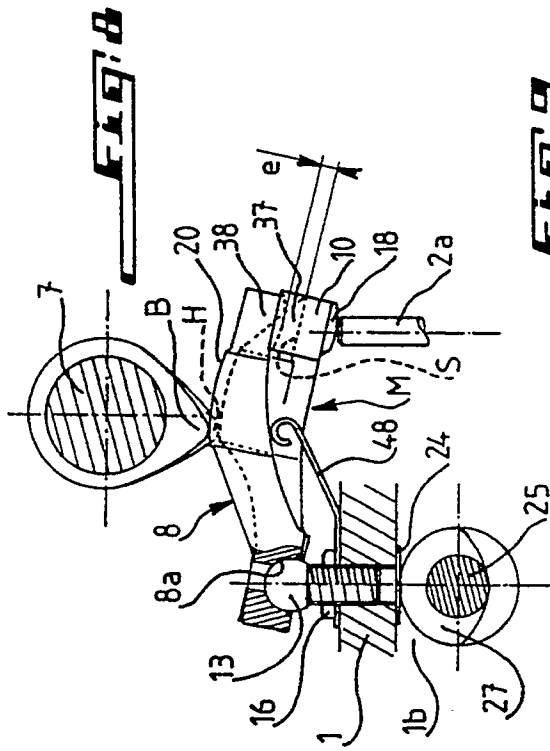
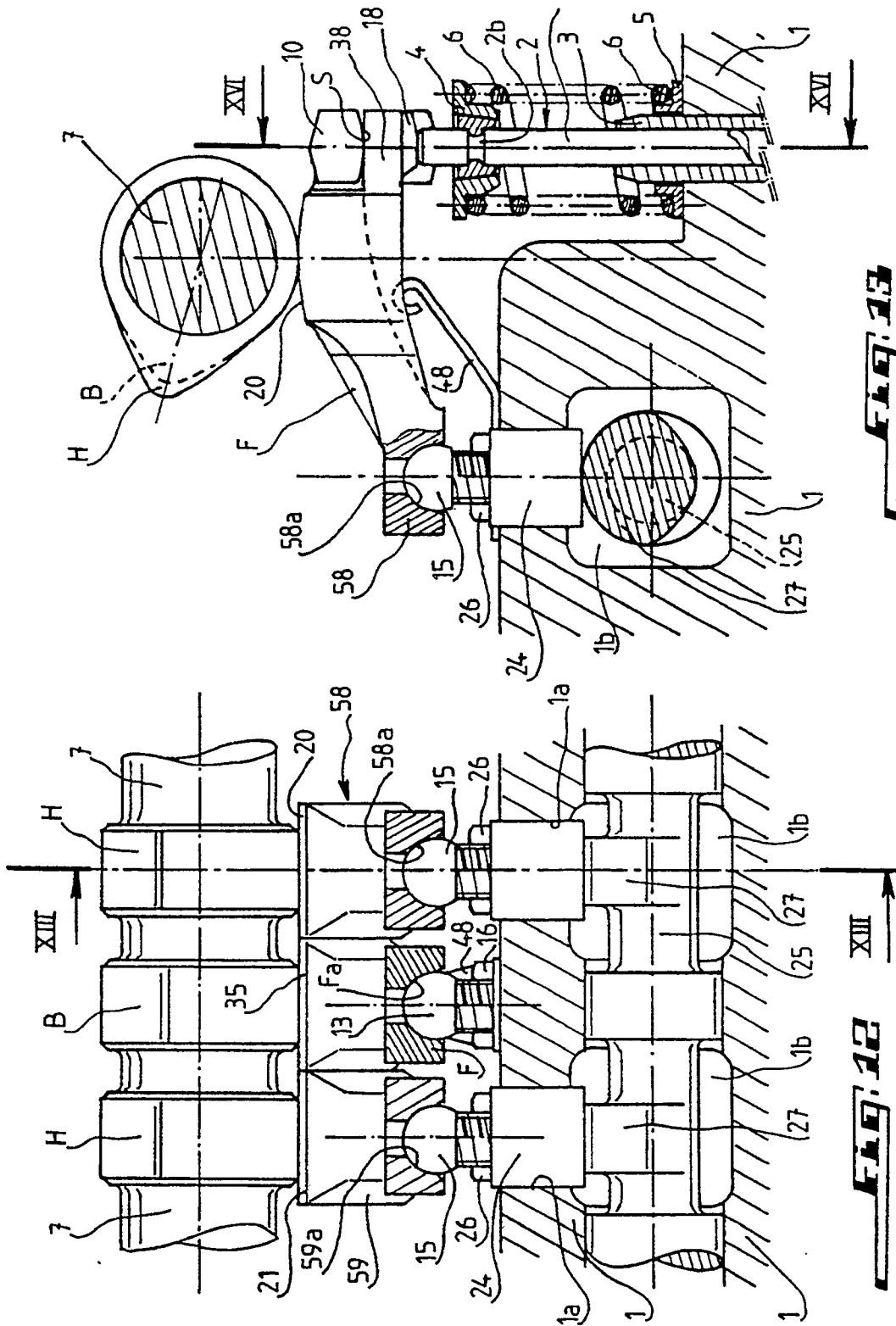
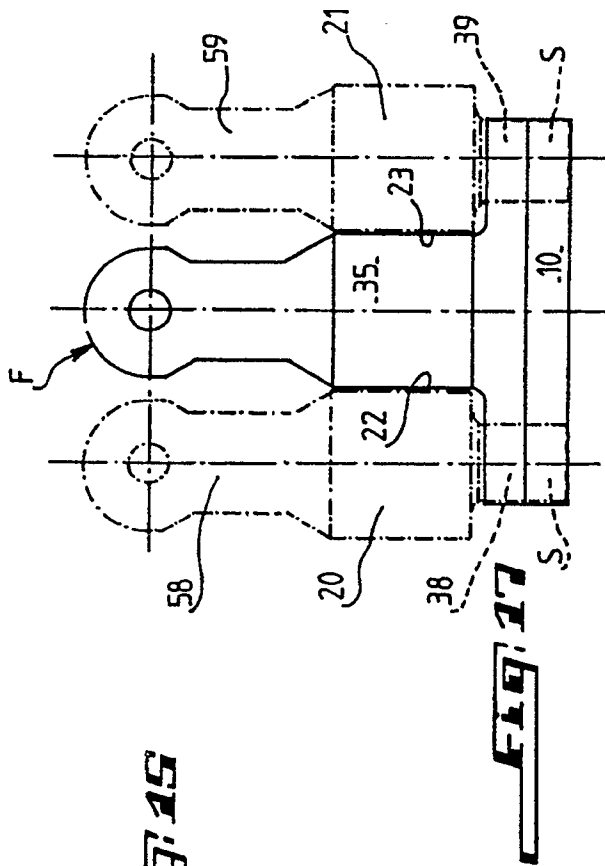
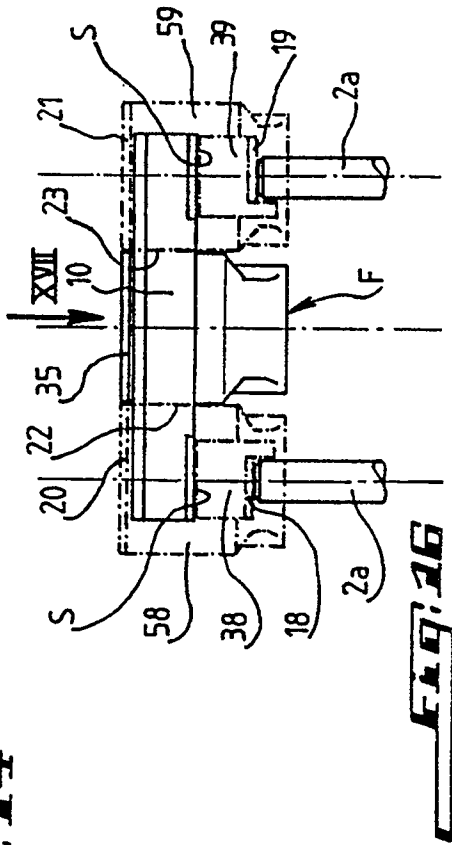
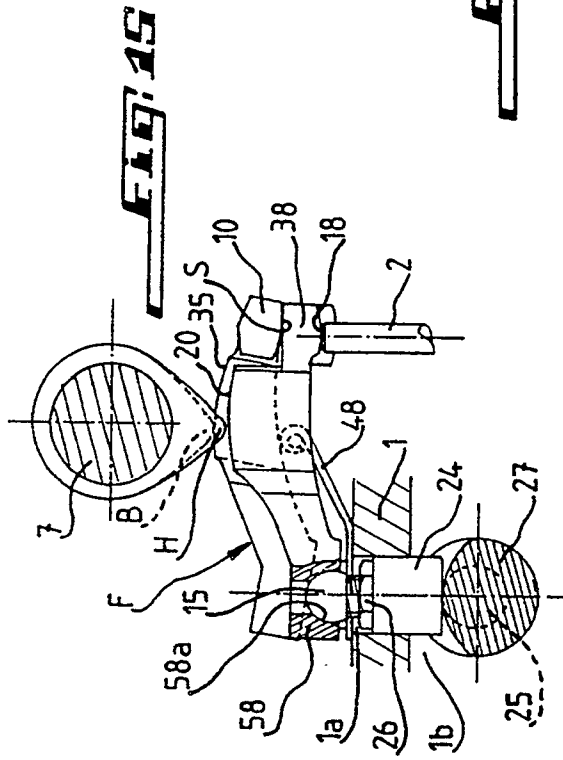
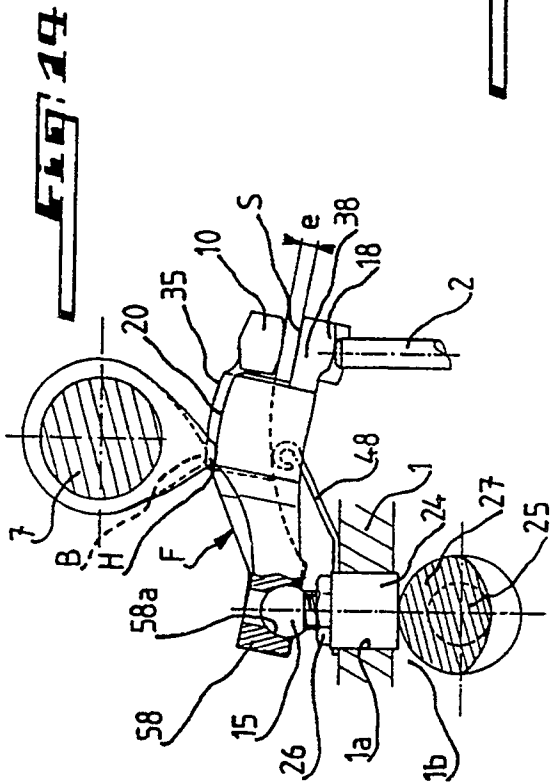


FIG. 18









Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 91 40 1347

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	FR-A-2 506 834 (HONDA) * Page 1, ligne 1 - page 2, ligne 7; page 5, lignes 1-30; figures 4-7 * ----	1	F 01 L 31/22 F 01 L 1/26
A	US-A-4 151 817 (MUELLER) * Colonne 2, ligne 61 - colonne 3, ligne 50; colonne 5, ligne 14 - colonne 10, ligne 12; figures 1-7 * ----	2-4,9	
A	DE-A-3 119 133 (PFEIFER) * Document complet * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 01 L
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22-07-1991	Examinateur KLINGER T.G.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ----- & : membre de la même famille, document correspondant	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)