

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10.12.99.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 15.06.01 Bulletin 01/24.

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) : RENAULT — FR.

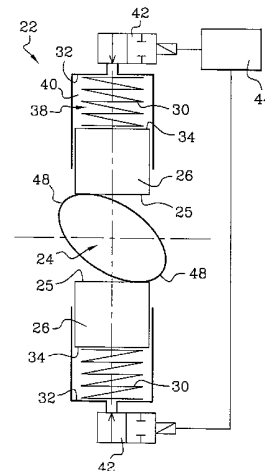
⑦2 Inventeur(s) : ABRAMCZUK MAREK et VIGNAIS  
FREDERIC.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : CABINET PHILIPPE KOHN.

⑤4 DISPOSITIF D'EQUILIBRAGE D'UN MOTEUR THERMIQUE.

⑤7 L'invention propose un dispositif (22) pour la filtration  
des irrégularités du mouvement de rotation d'un moteur  
thermique de véhicule automobile, du type dans lequel le  
moteur comporte un vilebrequin axial qui est monté à rota-  
tion dans un bloc et qui porte au moins une came (24) sur  
laquelle est en appui une première extrémité (25) d'au  
moins un poussoir (26) qui est rappelé élastiquement à l'en-  
contre de la came (26) pour générer un couple antagoniste  
susceptible de s'opposer à des pics du couple moteur du vi-  
lebrequin caractérisé en ce que le poussoir (26) est rappelé  
élastiquement par un montage à deux ressorts en parallèle,  
qui comporte un premier ressort (30) mécanique de faible  
raideur et un ressort pneumatique (38) de raideur élevée  
fonctionnant pour des régimes déterminés de rotation du  
moteur thermique.



## **"Dispositif d'équilibrage d'un moteur thermique"**

L'invention concerne un dispositif pour la filtration des irrégularités du mouvement de rotation d'un moteur thermique de véhicule automobile.

5 L'invention concerne plus particulièrement un dispositif pour la filtration des irrégularités du mouvement de rotation d'un moteur thermique de véhicule automobile, du type dans lequel le moteur comporte un vilebrequin axial qui est monté à rotation dans un bloc et qui porte au moins une came sur  
10 laquelle est en appui une première extrémité d'au moins un poussoir qui est rappelé élastiquement à l'encontre de la came pour générer un couple antagoniste susceptible de s'opposer à des pics du couple moteur du vilebrequin.

On connaît de nombreux exemples de dispositifs de ce  
15 type.

Le document JP-A-58102842 décrit et représente un moteur thermique dont un vilebrequin porte deux cames juxtaposées à deux bossages, décalées angulairement de quatre vingt dix degrés l'une par rapport à l'autre, qui sont  
20 agencées sensiblement à mi-longueur du vilebrequin, et sur chacune desquelles est en appui un poussoir qui coulisse dans un alésage formé dans le bloc du moteur thermique et qui est rappelé élastiquement à l'encontre de la came par un ressort hélicoïdal agencé dans l'alésage.

25 Les cames occupent une position angulaire déterminée par rapport au vilebrequin de manière à produire un couple qui s'oppose aux pics de couple du moteur qui sont produits par des harmoniques prépondérants, c'est à dire des harmoniques d'ordre deux, lors de la rotation du vilebrequin.

30 Cette configuration présente de nombreux inconvénients.

En effet, les ressorts de rappel des poussoirs sont, dans un tel dispositif, tarés de manière à produire un effort important sur les cames, dans le but de maintenir un contact permanent entre les poussoirs et les cames quel que soit le régime de rotation du moteur et les efforts d'inertie qui pourraient s'exercer sur les poussoirs. De ce fait, pour des régimes réduits de rotation du moteur, les poussoirs opposent un couple résistant important au couple moteur du vilebrequin, ce qui pénalise fortement le rendement du moteur équipé d'un tel dispositif.

Cet inconvénient est particulièrement sensible lors d'une phase de démarrage du moteur thermique ou lorsque celui-ci fonctionne à un régime de ralenti. Un tel dispositif nécessite d'équiper le moteur d'un démarreur de taille supérieure à un moteur analogue qui serait dépourvu d'un tel dispositif. Le moteur muni d'un tel dispositif est par conséquent plus encombrant et plus onéreux à fabriquer.

De plus, la raideur des ressorts étant constante, par rapport au couple moteur dont l'amplitude dépend du régime moteur et de la charge, l'effet du couple maximal constant lié au poussoir varie relativement. Ainsi, l'effet relatif du poussoir ne cesse de diminuer lorsque le couple moteur augmente.

Par ailleurs, le moteur est susceptible de fonctionner à au moins un régime d'extinction, qui dépend de la charge du moteur. C'est notamment le cas, de façon non restrictive, lorsque le moteur est en décélération et est entraîné par une transmission du véhicule. Dans ce cas, le couple d'inertie alterné, qui résulte du mouvement des masses alternées en mouvement, c'est à dire des pistons et des bielles, devient prépondérant et pratiquement en opposition de phase par rapport au couple qui résulte de la combustion des gaz dans le moteur. Il s'ensuit un déphasage angulaire du couple transmis

par le vilebrequin par rapport au couple moteur du vilebrequin qui existe lorsque le moteur entraîne la transmission. Dans cette configuration, le couple produit par les poussoirs est donc déphasé angulairement par rapport au couple transmis par le vilebrequin, rendant le dispositif inopérant, voire pénalisant pour la filtration des irrégularités du mouvement de rotation du vilebrequin.

Pour remédier à ces inconvénients, l'invention propose un dispositif du type précédemment décrit comportant un montage mixte de ressort mécanique et pneumatique dont la raideur du ressort pneumatique peut être adaptée au régime de rotation du moteur, notamment pour générer un couple antagoniste susceptible de s'opposer à des pics du couple moteur du vilebrequin ou pour générer un couple en opposition de phase avec lesdits pics du couple moteur du vilebrequin .

Dans ce but, l'invention propose un dispositif du type décrit précédemment, caractérisé en ce que le poussoir est rappelé élastiquement par un montage à deux ressorts en parallèle, de raideur variable, qui comporte un premier ressort mécanique de raideur constante réduite et un ressort pneumatique de raideur élevée fonctionnant seulement pour des régimes déterminés de rotation du moteur thermique.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- le poussoir est sensiblement cylindrique et est monté coulissant de manière étanche dans un boîtier cylindrique complémentaire solidaire du bloc du moteur thermique, pour délimiter à l'intérieur de celui-ci une chambre de pression d'air du ressort pneumatique,

- le ressort mécanique est agencé à l'intérieur de la chambre de pression d'air, en appui entre une paroi de fond du boîtier et une deuxième extrémité du poussoir qui fait saillie dans la chambre,

- le ressort mécanique est taré de manière à rappeler le poussoir au contact de la came en n'opposant qu'un couple réduit au couple moteur du vilebrequin,

- la chambre de pression est susceptible d'être mise en communication avec l'air ambiant, notamment pour réduire le couple antagoniste, par l'intermédiaire d'une électrovanne dont l'ouverture est susceptible d'être synchronisée avec la position angulaire du vilebrequin, notamment par l'intermédiaire d'un

calculateur d'injection du véhicule,

- l'électrovanne est ouverte de manière synchronisée avec des positions déterminées de rotation du vilebrequin au moins lors d'une phase de démarrage du moteur, lorsque le moteur fonctionne à un régime réduit de ralenti, lorsque le moteur fonctionne à pleine puissance, et pour au moins un régime de rotation du moteur selon lequel le poussoir entre en résonance,

- l'au moins un poussoir est agencé en bout du vilebrequin,

- le dispositif comporte deux poussoirs montés en opposition de part et d'autre de la came du vilebrequin,

- la came comporte des lobes qui sont répartis angulairement de façon régulière et qui sont en nombre deux fois inférieur à celui du nombre de cylindres du moteur, pour s'opposer aux pics de couple du vilebrequin produits par l'harmonique prépondérante liée à la combustion au sein du

moteur,

- la came comporte des lobes qui sont répartis angulairement de façon régulière et qui sont en nombre égal à celui du nombre de cylindres du moteur, pour s'opposer aux pics de couple du vilebrequin produits par au moins une des deux harmoniques prépondérantes liée à la combustion au sein du moteur,

- la came est formée de deux demi-cames, qui sont décalées axialement, qui comportent chacune une part égale du nombre total de lobes répartis angulairement de façon régulière, et qui reçoivent chacune en appui un des poussoirs  
5 en opposition,

- le dispositif est adapté à un moteur comportant un nombre impair de cylindres, il comporte autant de poussoirs répartis angulairement autour de la came du vilebrequin que de cylindres, et chaque électrovanne associée à chaque  
10 poussoir est susceptible d'être alternativement ouverte ou fermée lorsque la came est en appui sur ledit poussoir.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit pour la compréhension de laquelle on se reportera aux dessins  
15 annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une vue schématique en perspective d'une première et d'une deuxième variantes d'un moteur équipé d'un dispositif selon l'invention,

- la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un  
20 premier mode de réalisation de l'invention,

- la figure 3 est une vue en coupe d'un deuxième mode de réalisation de l'invention,

- la figure 4 est une vue en coupe d'un troisième mode de réalisation de l'invention,

- la figure 5 est une vue en coupe d'un cinquième mode  
25 de réalisation de l'invention.

Dans la description qui va suivre, des chiffres de référence identiques désignent des pièces identiques ou ayant des fonctions similaires.

30 On a représenté à la figure 1 deux variantes d'un moteur thermique comportant un dispositif pour la filtration des

irrégularités du mouvement de rotation d'un moteur thermique de véhicule automobile.

De manière connue, un moteur thermique 10 de véhicule automobile moteur comporte un vilebrequin axial 12 qui est monté à rotation dans un bloc 14 par l'intermédiaire d'au moins deux paliers 16 et qui comporte des manetons 18 qui portent des pistons 20. En particulier le moteur thermique 10 représenté à la figure 1 est un moteur à quatre cylindres comportant quatre pistons.

De manière connue, un tel moteur 10 peut comporter un dispositif 22 permettant la filtration des irrégularités du mouvement de rotation du moteur thermique.

Le dispositif 22 comporte au moins une came 24 qui est liée en rotation au vilebrequin 12 et sur laquelle est en appui une première extrémité 25 d'au moins un poussoir 26 qui est monté coulissant dans un boîtier 28 solidaire du bloc 14 du moteur 10.

La came 24 occupe une position angulaire déterminée sur le vilebrequin 12. Le poussoir 26 est rappelé élastiquement, notamment de manière conventionnelle par un ressort hélicoïdal 30 qui est agencé dans le boîtier 28 en appui entre un fond 32 du boîtier 28 et une deuxième extrémité 34 du poussoir 26, de manière à exercer un effort à l'encontre de la came 24 pour générer un couple antagoniste susceptible de s'opposer à des pics du couple moteur du vilebrequin 12.

Avantageusement, le boîtier 28 est lié au bloc 14 du moteur 10, et il peut par exemple être réalisé venu de matière avec le matériau moulé (non représenté) du bloc 14 du moteur 10.

Selon des première et deuxième variantes de l'invention qui vont être décrite plus en détail dans la suite de la présente description, le dispositif 22 est agencé en bout du vilebrequin

12. Selon la première variante de l'invention, le dispositif peut être agencé à l'avant du vilebrequin 12, comme illustré en traits forts sur la gauche de la figure 1, ou bien, selon la deuxième variante de l'invention, être agencé à l'arrière du vilebrequin 12 et du côté d'un volant moteur 36, comme illustré  
5 en pointillés sur la droite de la figure 1.

De manière connue, un tel dispositif 22 comporte de préférence deux poussoirs 26 montés en opposition de part et d'autre de la came 24 du vilebrequin. Cette disposition n'est  
10 pas limitative de l'invention, mais elle présente l'avantage de permettre aux poussoirs 26, pour peu que la came 24 comporte des bossages diamétralement opposés, d'opposer au couple moteur du vilebrequin 12 un couple résistant deux fois supérieur à celui qui serait produit par un poussoir 26 unique.

15 Conformément à l'invention, et comme illustré plus particulièrement aux figures 2 et suivantes, le poussoir 26 est rappelé élastiquement par un montage à deux ressorts en parallèle, qui comporte un premier ressort mécanique 30 de faible raideur et un ressort pneumatique 38 de raideur élevée  
20 fonctionnant pour des régimes déterminés de rotation du moteur thermique 10.

En effet, le poussoir 26 présente une forme sensiblement cylindrique et est monté coulissant de manière étanche, par exemple au moyen d'un segment d'étanchéité  
25 (non représenté) dans le boîtier 28 qui présente une forme cylindrique complémentaire solidaire du bloc 14 du moteur thermique 10, pour délimiter à l'intérieur de celui-ci une chambre 40 de pression d'air du ressort pneumatique 38. L'air emprisonné dans la chambre 40 constitue donc un ressort  
30 pneumatique 38 de raideur élevée, pour peu que la course du poussoir 26 dans la chambre 40 permette une compression élevée de l'air contenu dans celle-ci.

Avantageusement, la chambre 40 de pression d'air comporte aussi le premier ressort mécanique 30.

Les deux ressorts mécanique 30 et pneumatique 38 agissent différemment sur la poussoir 26 en fonction des régimes de rotation du moteur thermique 10.

En effet, le ressort mécanique 30 est taré avec une raideur réduite de manière à rappeler le poussoir 26 au contact de la came 24 en n'opposant qu'un couple réduit au couple moteur du vilebrequin 12. La raideur réduite du ressort mécanique 30 permet notamment pour des régimes réduits de rotation du vilebrequin 12, c'est à dire par exemple lors d'une phase de démarrage du moteur thermique 10 ou lorsque celui-ci fonctionne à un régime de ralenti, de limiter le couple produit par le poussoir 26 à une valeur négligeable par rapport au couple du vilebrequin 12.

De la sorte, le dispositif 22 ne nécessite pas d'équiper le moteur 10 d'un démarreur de taille supérieure à un moteur analogue qui serait dépourvu d'un tel dispositif 22 pour la seule phase de démarrage du moteur 10.

Conformément à l'invention, la chambre 40 de pression du boîtier 28 est susceptible d'être mise en communication avec l'air ambiant pour réduire le couple antagoniste par l'intermédiaire d'une électrovanne 42 dont l'ouverture est susceptible d'être synchronisée avec la position angulaire du vilebrequin 12, notamment par l'intermédiaire d'un calculateur 44 d'injection du véhicule.

En effet, lorsque l'électrovanne 42 est ouverte, la chambre 40 de pression qui débouche à l'air libre ne permet plus la compression de l'air qu'elle contient, ce qui permet avantageusement d'inhiber l'action de l'air contenu dans la chambre 40 de pression sur le poussoir 26. Le ressort pneumatique 38 est alors inactif et le poussoir 26 n'est plus

rappelé élastiquement au contact de la came 24 que par le seul ressort mécanique 30 qui ne produit quasiment pas de couple résistant à l'encontre du couple moteur du vilebrequin 12.

5 L'électrovanne 42 peut être ainsi être pilotée par le calculateur d'injection du véhicule de manière à activer ou inactiver le ressort pneumatique 38 de rappel du poussoir 26 pour des régimes déterminés de rotation du vilebrequin 12.

Ainsi, le ressort pneumatique 38 peut notamment être  
10 inhibé pour des régimes de rotation pour lesquels l'action du ressort pneumatique 38 serait préjudiciable au rendement du moteur 10.

Ainsi, le ressort pneumatique 38 peut être de  
15 préférence inhibé lors de la phase de démarrage du moteur 10, ou lorsque le moteur 10 tourne à un régime réduit de ralenti.

Toutefois, si le ressort pneumatique 38 a un bon  
rendement, c'est à dire que le couple qu'il produit est réduit, ou si le pic de couple du moteur 10 dépasse le couple  
20 nécessité par la compression du ressort pneumatique, le ressort pneumatique 38 peut ne pas être inhibé.

Le ressort pneumatique 38 peut aussi de préférence être inhibé pour des régimes élevés de rotation particuliers du  
moteur 10, par exemple lorsque le moteur 10 tourne à pleine charge et requiert la disponibilité de toute sa puissance.

25 Toutefois, si le couple de frottement produit par le poussoir 26 est négligeable par rapport au couple fourni par le moteur 10, le ressort pneumatique 38 peut ne pas être inhibé.

Le ressort pneumatique 38 peut encore être inhibé pour des régimes de rotation selon lesquels les poussoirs 26  
30 entreraient en résonance si le ressort pneumatique 38 n'était pas inhibé, afin de prévenir leur détérioration.

Il sera compris que la disposition selon laquelle les électrovannes 42 sont commandées en ouverture par le calculateur d'injection du véhicule n'est pas limitative de l'invention. En effet, tout autre organe permettant une mesure  
5 du régime du moteur, par exemple un calculateur d'allumage, un circuit de compte-tours, ou encore un circuit spécifique destiné à cette seule tâche peuvent déclencher l'ouverture de l'électrovanne 42.

Selon un premier mode de réalisation qui est représenté  
10 en référence aux figures 1 et 2, les poussoirs 26 comportent chacun une première extrémité 25 plane qui est destinée à glisser sur le profil de la came 24. Ce premier mode de réalisation permet de réaliser les poussoirs 26 à moindre coût.

Selon un deuxième mode de réalisation qui est  
15 représenté à la figure 3, les extrémités 25 des poussoirs 26 portent chacune un galet 46 qui est monté à rotation sur le poussoir 26 associé suivant un axe parallèle à l'axe du vilebrequin 12. Ce deuxième mode de réalisation permet de réduire le frottement entre le poussoir 26 et la came 24. Le  
20 dispositif 22 présente donc une longévité accrue et un plus grand silence de fonctionnement.

Dans les premier et deuxième modes de réalisation cités, qui sont plus particulièrement adaptés à un moteur comportant quatre cylindres, la came 24 comporte deux lobes  
25 48 diamétralement opposés.

D'une façon plus générale, pour un moteur 110 comportant un nombre pair de cylindres, la came 24 comporte des lobes 48 qui sont répartis angulairement de façon régulière et qui sont en nombre deux fois inférieur à celui du  
30 nombre de cylindres recevant les pistons 20 du vilebrequin 12, pour s'opposer aux pics de couple du vilebrequin 12 liés à la combustion, sources prépondérantes d'acyclisme.

Ainsi, par exemple dans le cas d'un moteur à quatre cylindres, le dispositif 22 permet de s'opposer aux harmoniques d'ordre deux, qui sont de manière connue, les harmoniques prépondérants provoquant les pics de couples les plus importants.

Ainsi, un moteur à six cylindres comporterait une came à trois lobes répartis angulairement à 120 degrés les uns des autres. Le nombre de lobes nécessaire pour réduire les pics de couple correspondant à des harmoniques d'ordre trois serait ainsi toujours deux fois inférieur au nombre de cylindres du moteur 10.

De même un moteur comportant un nombre pair déterminé de cylindres comporterait une came comportant un nombre de lobes deux fois inférieur au nombre de cylindres, répartis angulairement régulièrement les uns par rapport aux autres. Le nombre de lobes de la came permet de réduire les pics de couple produits par les harmoniques prépondérants, c'est à dire les harmoniques d'ordre égal à la moitié du nombre de cylindres.

Dans des troisième et quatrième modes de réalisation qui sont représentés respectivement aux figures 4 et 5 et qui concernent toujours un moteur à quatre cylindres, la came 24 comporte quatre lobes 48 répartis angulairement à 90 degrés les uns des autres. La came 24 de la figure 4 permet de s'opposer aux pics de couple du vilebrequin 12 produits par l'harmonique prépondérante d'ordre deux. La came 24 de la figure 5 permet de s'opposer aux pics de couple du vilebrequin 12 produits par des harmoniques d'ordre quatre, qui sont ceux provoquant les pics de couple les plus importants après ceux produits par les harmoniques d'ordre deux. A ce titre, une telle came 24 peut être utilisée en conjonction d'une des comes précédemment citées, au sein d'un dispositif à deux comes,

pour que l'ensemble ainsi formé s'oppose aux pics de couples des deux harmoniques les plus importants.

D'une façon plus générale, pour un moteur à plusieurs cylindres en nombre pair, les lobes 48 seraient, dans ces  
5 troisième et quatrième modes de réalisation, répartis angulairement de façon régulière et seraient en nombre égal à celui du nombre de cylindres du vilebrequin.

La figure 4 illustre le troisième mode de réalisation dans lequel la came 24 est formée de deux demi-cames 50 et 52,  
10 qui sont décalées axialement et qui comportent chacune une part égale du nombre total de lobes 48 répartis angulairement de façon régulière. Chaque demi-came 50 ou 52 reçoit en appui un des poussoirs 26 en opposition, qui sont par conséquent aussi décalés axialement. Le poussoir 26 a été  
15 représenté conformément au premier mode de réalisation de l'invention mais pourrait comporter un galet 46 du type de celui décrit dans le deuxième mode de réalisation de l'invention. Cette came permet avantageusement de déphaser le couple antagoniste par des tarages différents de chacun de ses  
20 ressorts pneumatiques 38.

La figure 5 illustre le quatrième mode de réalisation dans lequel la came 24 comporte quatre lobes 48 coplanaires, les poussoirs 26 étant aussi coplanaires. Ce quatrième mode  
25 de réalisation présente l'avantage de présenter un encombrement axial réduit, et peut être utilisé en conjonction avec une des cames 24 des premier ou deuxième modes de réalisation pour que l'ensemble ainsi formé s'oppose aux pics de couple du vilebrequin qui sont produits par les deux harmoniques prépondérants, c'est à dire les harmoniques  
30 d'ordre deux et quatre.

Enfin, dans le cas de variante (non représenté) d'un dispositif 22 adapté à un moteur 10 comportant un nombre

impair de cylindres, celui-ci comporterait autant de poussoirs 26, répartis angulairement autour d'une came 24 à lobe unique du vilebrequin 12, que de cylindres, et chaque électrovanne 42 associée à chaque poussoir 26 serait susceptible d'être  
5 alternativement ouverte ou fermée lorsque la came 24 serait en appui sur ledit poussoir 26.

Ainsi, l'invention permet de façon simple la filtration des irrégularités de fonctionnement du moteur 10, ce qui permet de bénéficier d'un moteur 10 d'une grande souplesse d'utilisation.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (22) pour la filtration des irrégularités du mouvement de rotation d'un moteur (10) thermique de véhicule automobile, du type dans lequel le moteur (10) comporte un vilebrequin (12) axial qui est monté à rotation dans un bloc (14) et qui porte au moins une came (24) sur laquelle est en appui une première extrémité (25) d'au moins un poussoir (26) qui est rappelé élastiquement à l'encontre de la came (26) pour générer un couple antagoniste susceptible de s'opposer à des pics du couple moteur du vilebrequin (12),

caractérisé en ce que le poussoir (26) est rappelé élastiquement par un montage à deux ressorts en parallèle, de raideur variable, qui comporte un premier ressort (30) mécanique de raideur constante réduite et un ressort pneumatique (38) de raideur élevée fonctionnant seulement pour des régimes déterminés de rotation du moteur thermique (10).

2. Dispositif (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le poussoir (26) est sensiblement cylindrique et est monté coulissant de manière étanche dans un boîtier (28) cylindrique complémentaire solidaire du bloc (14) du moteur thermique, pour délimiter à l'intérieur de celui-ci une chambre (40) de pression d'air du ressort pneumatique (38).

3. Dispositif (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le ressort mécanique (30) est agencé à l'intérieur de la chambre (40) de pression d'air, en appui entre une paroi (32) de fond du boîtier et une deuxième extrémité (34) du poussoir (26) qui fait saillie dans la chambre (40).

4. Dispositif (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le ressort (30) mécanique est taré de manière à rappeler le poussoir (26) au contact de la came (24)

en n'opposant qu'un couple réduit au couple moteur du vilebrequin (12).

5 5. Dispositif (22) selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la chambre (40) de pression est susceptible d'être mise en communication avec l'air ambiant, notamment pour réduire le couple antagoniste, par l'intermédiaire d'une électrovanne (42) dont l'ouverture est susceptible d'être synchronisée avec la position angulaire du vilebrequin (12), notamment par l'intermédiaire d'un  
10 calculateur (42) d'injection du véhicule.

6. Dispositif (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'électrovanne (42) est ouverte de manière synchronisée avec des positions déterminées de rotation du vilebrequin (12) au moins lors d'une phase de  
15 démarrage du moteur (10), lorsque le moteur (10) fonctionne à un régime réduit de ralenti, lorsque le moteur (10) fonctionne à pleine puissance, et pour au moins un régime de rotation du moteur (10) selon lequel le poussoir (26) entre en résonance.

7. Dispositif (22) selon l'une quelconque des  
20 revendications précédentes, caractérisé en ce que l'au moins un poussoir (26) est agencé en bout du vilebrequin (12).

8. Dispositif (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est adapté à un moteur (10) comportant un nombre pair de cylindres et en  
25 ce qu'il comporte deux poussoirs (26) montés en opposition de part et d'autre de la came (24) du vilebrequin (12).

9. Dispositif (22) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la came (24) comporte des lobes (48) qui sont répartis angulairement de façon régulière et qui sont en nombre deux fois inférieur à  
30 celui du nombre de cylindres du moteur (10), pour s'opposer aux pics de couple du vilebrequin (12) produits par une

harmonique prépondérante liée à la combustion au sein du moteur (10)

10. Dispositif (22) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que la came (24) comporte des lobes (48) qui sont répartis angulairement de façon régulière et qui sont en nombre égal à celui du nombre de cylindres du moteur (10), pour s'opposer aux pics de couple du vilebrequin (12) produits par au moins une des deux harmoniques prépondérantes liée à la combustion au sein du

10 moteur (10).

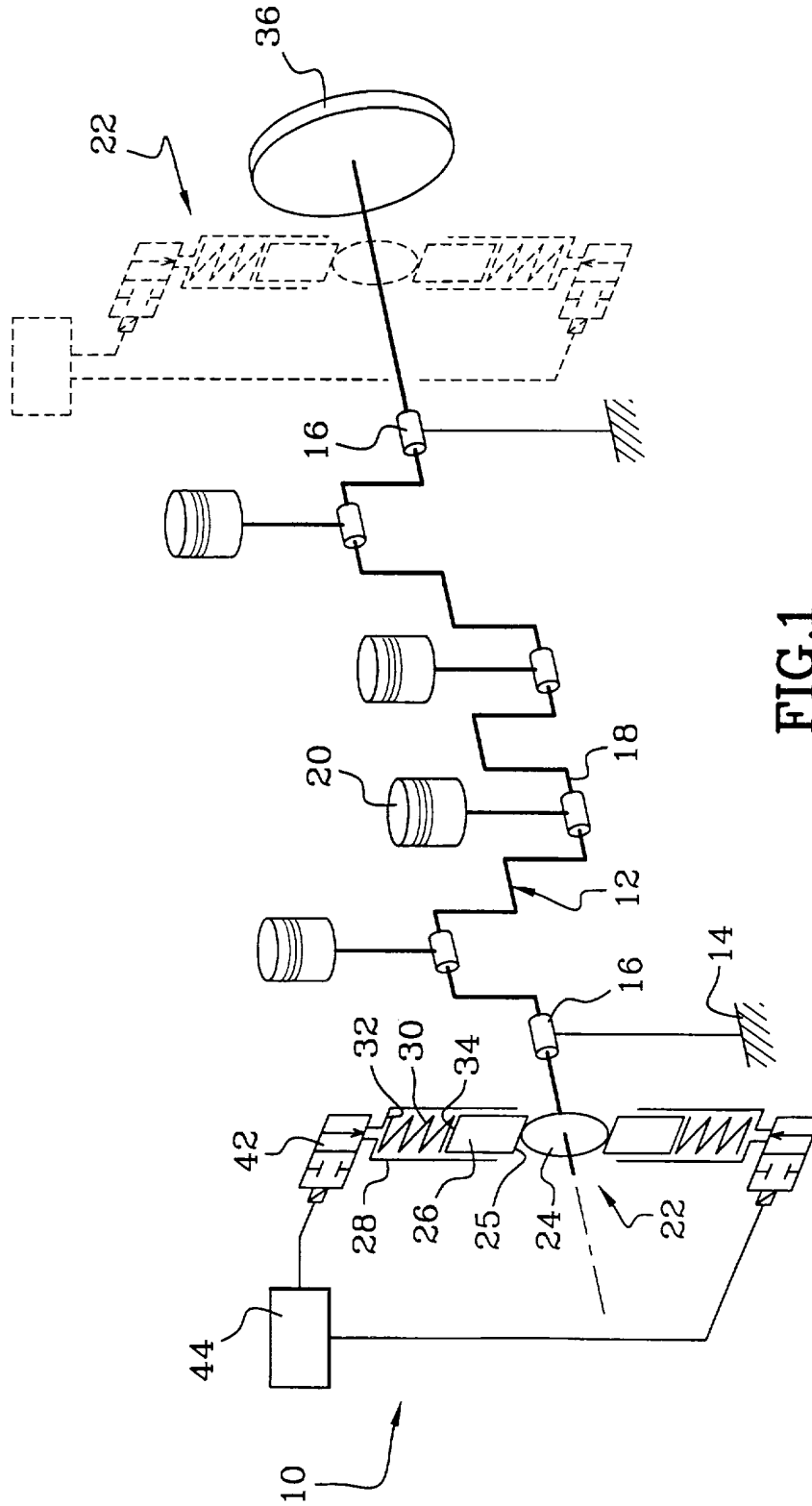
11. Dispositif (22) selon la revendication précédente, prise en combinaison avec la revendication 8, caractérisé en ce que la came (24) est formée de deux demi-cames (50, 52), qui sont décalées axialement, qui comportent chacune une part égale du nombre total de lobes (48) répartis angulairement de façon régulière, et qui reçoivent chacune en

15 appui un des poussoirs (24) en opposition.

12. Dispositif (22) selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce qu'il est adapté à un moteur (10) comportant un nombre impair de cylindres, en ce qu'il comporte autant de poussoirs (26) répartis angulairement autour de la came (24) du vilebrequin (12) que de cylindres, et en ce que chaque électrovanne (42) associée à chaque poussoir (26) est susceptible d'être alternativement ouverte ou fermée lorsque la

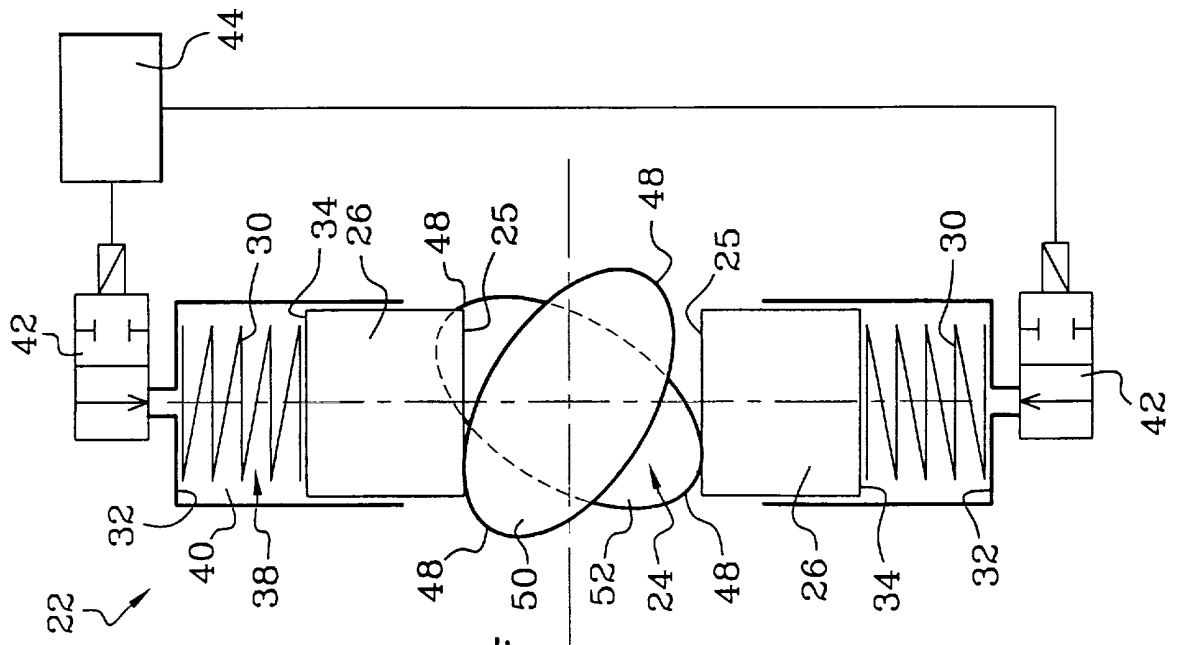
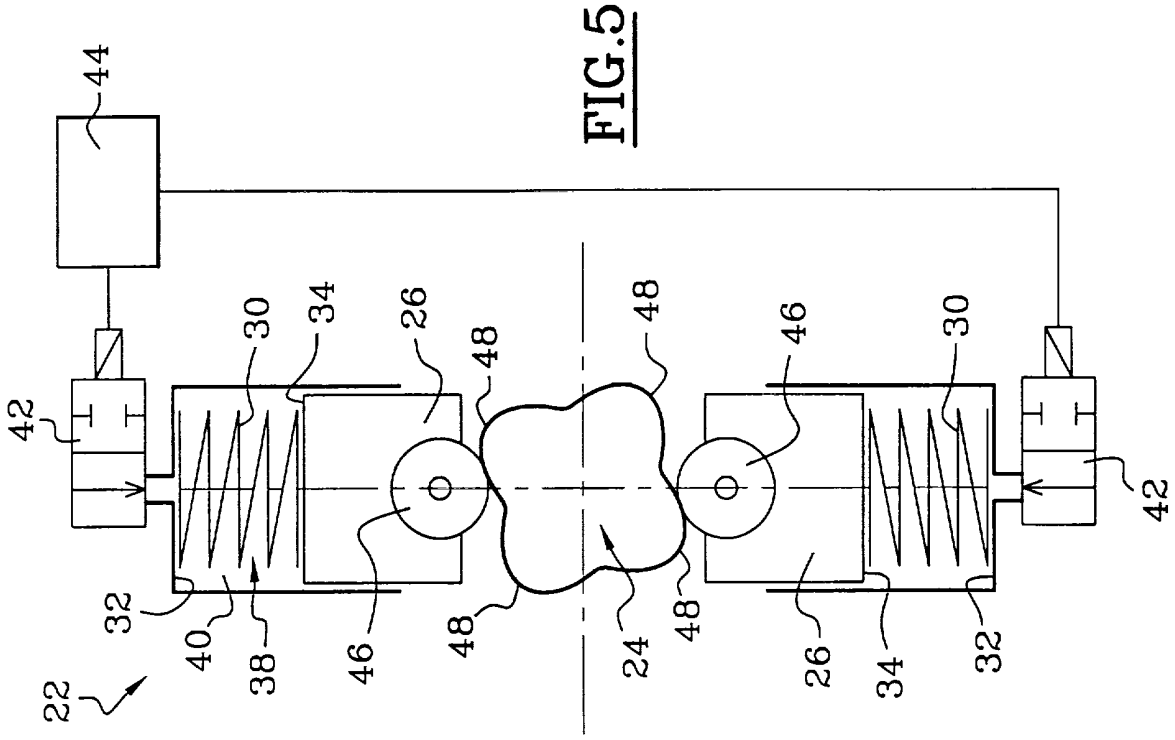
20

25 came (24) est en appui sur ledit poussoir (26).



**FIG. 1**





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 36 07 133 A (KLOECKNER HUMBOLDT DEUTZ AG) 10 septembre 1987 (1987-09-10) * colonne 5, ligne 48-59; figures *	1-3,7,8	F16F15/26 F02B75/06
A	---	4	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 083 (M-677), 16 mars 1988 (1988-03-16) & JP 62 224751 A (TOYOTA MOTOR CORP), 2 octobre 1987 (1987-10-02) * abrégé *	1,5,6,12	
A	EP 0 802 351 A (SANKYO SEISAKUSHO KK) 22 octobre 1997 (1997-10-22) * figures *	1	
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 007, no. 207 (M-242), 13 septembre 1983 (1983-09-13) & JP 58 102842 A (NISSAN JIDOSHA KK), 18 juin 1983 (1983-06-18) * abrégé *	1	
A	EP 0 010 695 A (TETRA PAK INT) 14 mai 1980 (1980-05-14) * colonne 3, ligne 25-32; figure *	9-11	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7) F16F
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
12 juillet 2000		Pöll, A	
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	