



(11) Numéro de publication : **0 497 677 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **92400202.5**

(51) Int. Cl.⁵ : **F02D 21/08, F02M 25/07**

(22) Date de dépôt : **27.01.92**

(30) Priorité : **29.01.91 FR 9100963**

(43) Date de publication de la demande :
05.08.92 Bulletin 92/32

(84) Etats contractants désignés :
DE ES FR GB IT

(71) Demandeur : **LABINAL**
5 Avenue Newton
F-78180 Montigny le Bretonneux (FR)

(72) Inventeur : **Pages, Jean**
9, rue Jules Siegfried
F-93800 Epinay Sur Seine (FR)
Inventeur : **Clarysse, Didier**
5, Boulevard Vauban
F-78180 Montigny-le-Bretonneux (FR)

(74) Mandataire : **Behaghel, Pierre et al**
CABINET PLASSERAUD 84 rue d'Amsterdam
F-75009 Paris (FR)

(54) **Perfectionnements aux dispositifs de recyclage des gaz d'échappement.**

(57) Il s'agit d'un dispositif de recyclage des gaz d'échappement d'un moteur (1) à combustion interne, comportant une conduite de recyclage (5), un clapet (6) monté sur cette conduite, et des moyens, comprenant un calculateur (4), pour commander et régler l'ouverture de ce clapet, ledit moteur comportant un circuit de graissage à huile sous pression comprenant lui-même une pompe de circulation (7) et un carter de collecte (8). Les moyens de commande du clapet comprennent un vérin hydraulique (V) dont le piston (13) est lié cinématiquement au clapet et une électrovanne (E) à quatre voies (A,B,C,D) reliées respectivement à la sortie de la pompe à huile, au retour vers le carter, à la chambre (M), du vérin, dont le remplissage maximum correspond à l'ouverture maximum du clapet et à l'autre chambre (P) de ce vérin, cette électrovanne pouvant occuper deux positions pour la première desquelles les communications sont établies entre les première et quatrième voies et entre les deuxième et troisième voies et pour la seconde desquelles les communications sont établies entre les première et troisième voies et entre les deuxième et quatrième voies.

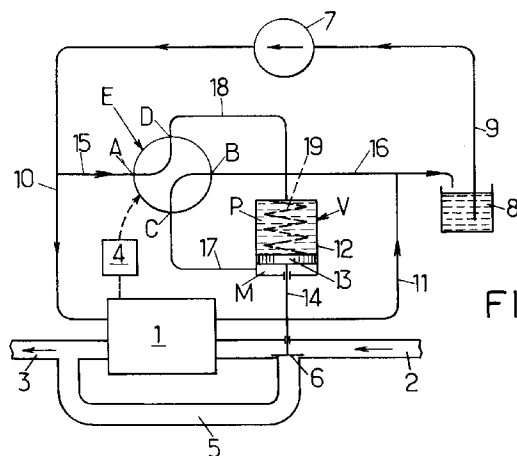


FIG.1.

L'invention est relative aux dispositifs qui assurent un recyclage partiel des gaz d'échappement dans les moteurs à combustion interne de véhicules, dispositifs comportant à cet effet une conduite de recyclage s'étendant entre un point de la tubulure d'échappement du moteur et un point de sa tubulure d'admission, un clapet monté sur cette conduite et des moyens pour commander et régler l'ouverture de ce clapet en fonction de critères prédéterminés (températures, compositions de certains gaz...), moyens comprenant eux-mêmes un calculateur propre à élaborer des signaux électriques de commande en fonction desdits critères.

Elle concerne plus spécialement, mais non exclusivement, parmi ces dispositifs, ceux pour lesquels le clapet est disposé à proximité de la tubulure d'admission, c'est-à-dire dans une zone du moteur soumise à un échauffement moins fort que la tubulure d'échappement.

Elle vise plus particulièrement ceux, des dispositifs de recyclage du genre en question, qui équipent des moteurs comportant eux-mêmes un circuit de graissage ou lubrification à huile sous pression comprenant essentiellement une pompe de circulation, un carter de collecte et des conduites reliant le carter à la pompe, puis au moteur, et ce dernier de nouveau au carter.

Dans des modes de réalisation connus de ces dispositifs de recyclage, il a été proposé de faire comprendre aux moyens de commande du clapet un vérin hydraulique dont le piston est lié cinématiquement au clapet de recyclage et sollicité dans un sens par un ressort et dont le cylindre est divisé en deux chambres par ledit piston et une électrovanne à au moins deux positions montée entre la sortie de la pompe à huile et l'une desdites chambres de façon telle que, pour l'une de ses positions, ladite chambre soit reliée à ladite sortie, ce qui repousse le piston dans un premier sens à l'encontre de l'effort de rappel du ressort et que, pour l'autre position de l'électrovanne, ladite chambre soit reliée au carter, le ressort sollicitant alors le piston dans le sens inverse du précédent (brevet DE-A-1 963 235).

Ces modes de réalisation présentent un certain nombre d'inconvénients et en particulier les suivants :

- le sens dans lequel le ressort sollicite le piston est celui correspondant à l'ouverture du clapet : si donc une panne intervient sur le circuit de commande hydraulique, le clapet est automatiquement ouvert au maximum, ce qui doit être évité car, si l'on admet un recyclage partiel de gaz d'échappement dans certaines conditions de fonctionnement du moteur, il est nocif d'assurer un tel recyclage en permanence, et en particulier à son degré maximum,
- la commande du clapet est assurée dans un sens par la seule détente du ressort, ce qui peut être trop faible et trop lent dans certaines condi-

tions de fonctionnement, en particulier lors des démarrages, alors que l'huile est encore froide et donc relativement visqueuse, la durée d'une telle commande pouvant alors atteindre et même dépasser la seconde.

L'invention a pour but, surtout, de supprimer ces différents inconvénients.

A cet effet, le dispositif de recyclage selon l'invention est essentiellement caractérisé en ce que l'électrovanne comprend quatre voies reliées respectivement, la première, à la sortie de la pompe à huile, la deuxième, au retour du circuit d'huile vers le carter, la troisième, à celle, des deux chambres du vérin, dont le remplissage maximum correspond à l'ouverture maximum du clapet, et la quatrième à l'autre chambre du vérin, et ladite électrovanne est agencée de façon telle que, pour l'une de ses deux positions (position de repos), la troisième voie soit reliée à la seconde et la quatrième, à la première et que pour son autre position (position de recyclage), la troisième voie soit reliée à la première et la quatrième, à la deuxième.

Dans des modes de réalisation préférés, en outre, le vérin est associé à un ressort mécanique monté de façon à solliciter en permanence le piston vers sa position correspondant à la fermeture du clapet.

L'invention comprend, mises à part ces dispositions principales, certaines autres dispositions qui s'utilisent de préférence en même temps et dont il sera plus explicitement question ci-après.

Dans ce qui suit, l'on va décrire un mode de réalisation préféré de l'invention en se référant au dessin ci-annexé d'une manière bien entendu non limitative.

Les figures 1 et 2, de ce dessin, montrent schématiquement un dispositif de recyclage établi selon l'invention, respectivement en ses deux positions de repos et de recyclage.

Il s'agit d'assurer, dans un moteur à combustion interne 1, notamment du type Diesel, comprenant une tubulure 2 d'admission d'air et une tubulure 3 d'échappement des gaz brûlés, un recyclage partiel de ces gaz, recyclage dont l'importance relative à chaque instant est déterminée par un calculteur 4 en fonction de certains critères connus de l'homme de métier (en particulier certaines températures, teneurs en certains composants des gaz d'échappement et/ou des mélanges gazeux admis...).

A cet effet, comme bien connu, il est prévu une conduite de recyclage 5 s'étendant entre un point de la tubulure d'échappement 3 et un point de la tubulure d'admission 2, conduite équipée d'un clapet ou valve 6 propre à régler le débit du recyclage.

L'invention concerne plus particulièrement la manière dont est automatiquement commandée et réglée l'ouverture de ce clapet 6 à partir de signaux électriques élaborés par le calculateur 4.

Au lieu que cette commande et ce réglage fas-

sent appel à des moyens pneumatiques asservis à des dépressions, comme c'est en général le cas, on fait appel ici à l'énergie hydraulique développée par de l'huile sous pression dans un circuit de graissage du moteur 1.

En effet ce moteur 1 est ici associé à un tel circuit, qui comprend une pompe 7 de circulation d'huile, un carter 8 de collecte pour cette huile et des tronçons de conduite 9, 10 et 11 reliant respectivement le carter à la pompe, la pompe au moteur et ce moteur à nouveau au carter.

Pour exploiter l'énergie hydraulique de ce circuit de graissage, on a recours :

- d'une part, à un vérin hydraulique V composé d'un cylindre 12 et d'un piston 13 dont la tige 14 est liée cinématiquement au clapet 6,
- et, d'autre part, à une électrovanne E comprenant quatre voies A, B, C et D.

Ces quatre voies sont reliées respectivement

- la voie A, par un conduit 15, au tronçon de conduite 10,
- la voie B, par un conduit 16, au tronçon de conduite 11,
- la voie C, par un conduit 17, à celle M, des deux chambres M et P du vérin V, dont le remplissage maximum correspond à l'ouverture maximum du clapet 6,
- et la voie D, par un conduit 18, à l'autre chambre P du vérin V.

Comme visible sur les dessins, la tige 14 traverse de préférence la conduite d'admission 2, ce qui permet de la refroidir par le mélange combustible froid introduit dans le moteur.

Cette mesure peut se révéler avantageuse étant donné la haute température des gaz d'échappement qui sont recyclés au niveau du clapet 6 dans la conduite 2.

L'électrovanne E est agencée de façon à occuper l'une ou l'autre de deux positions, savoir :

- une première position pour laquelle les deux voies A et D sont mises en communication, ainsi que les deux voies B et C (figure 1),
- et une seconde position pour laquelle la communication est établie entre les deux voies A et C et entre les deux voies B et D (figure 2).

Pour la première position ci-dessus définie de l'électrovanne E, représentée sur la figure 1, les liaisons signalées ont pour effet d'appliquer la pression de l'huile refoulée par la pompe 7 dans la chambre P du vérin et au contraire d'évacuer l'huile contenue dans la chambre M de ce vérin vers le carter 8.

Cette position correspond à l'application du clapet 6 contre son siège et donc à la fermeture de ce clapet et à l'absence de tout recyclage de gaz d'échappement dans le moteur 1 : c'est la position de repos.

Au contraire, pour la seconde position de l'électrovanne E représentée sur la figure 2, c'est la cham-

bre P qui est reliée à la décharge dans le carter 8 et la chambre M qui est reliée à la sortie de la pompe 7 et donc remplie d'huile sous pression : le piston 13 est donc alors sollicité vers sa position (la plus haute sur le dessin) correspondant à l'ouverture maximum du clapet 6, ce qui correspond à la position de recyclage maximum.

Les passages de l'électrovanne E de sa position de repos à sa position de recyclage et inversement sont commandés par les signaux électriques élaborés par le calculateur 4.

Cette commande peut être du type tout au rien.

Elle peut également être d'un type progressif, les signaux électriques se présentant alors notamment sous la forme de suites régulières d'impulsions dont les largeurs sont d'autant plus grandes que la proportion de gaz d'échappement à recycler est plus élevée, l'électrovanne E étant placée en sa position de recyclage pendant toute la durée desdites impulsions et au contraire en sa position de repos pendant les intervalles compris entre les impulsions successives.

Un ressort 19 peut être introduit dans la chambre P de cette variante pour assurer la fermeture du clapet 6, l'effort de rappel de ce ressort 19 secondant la pression hydraulique exercée sur le piston 13 pour la position de repos du dispositif, voire se substituant à cette pression en cas d'avarie.

En suite de quoi et quel que soit le mode de réalisation adopté, on obtient un dispositif de recyclage de gaz d'échappement dont la constitution et le fonctionnement résultent suffisamment de ce qui précède.

Ce dispositif présente de nombreux avantages par rapport à ceux antérieurement connus et en particulier les suivants :

- il permet d'exploiter une énergie déjà disponible sur le véhicule sous la forme d'une circulation d'huile sous pression, et donc d'éviter la nécessité de recourir à une source d'énergie indépendante telle qu'une source de dépression ou vide, comme il est usuel dans ce domaine,
- la commande des ouvertures et fermetures du clapet 6, qui peuvent exiger un certain effort en raison des pressions de gaz mises en jeu au voisinage immédiat de ce clapet, se ramène en définitive à la commande de simples déplacements, en général purement rectilignes ou purement angulaires, de l'organe mobile de l'électrovanne à quatre voies E, déplacements qui requièrent des efforts de commande tout à fait négligeables et qui peuvent donc se succéder dans le temps à une cadence très élevée, rendant possibles entre autres des réglages progressifs et continus extrêmement précis du recyclage : les commandes très rapides en question du clapet 6 sont rendues possibles par le fait qu'elles sont assurées dans les deux sens par de l'huile sous pression, et non uniquement par la détente d'un ressort pour l'un de ces deux sens,

– dans le mode de réalisation préféré comprenant le ressort 19, le clapet 6 est automatiquement placé en sa position de fermeture en cas d'avarie du circuit électrique et/ou hydraulique de commande.

5

Comme il va de soi, et comme il résulte d'ailleurs déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à ceux de ses modes d'application et de réalisation qui ont été plus spécialement envisagés ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

10

Revendications

1. Dispositif de recyclage des gaz d'échappement d'un moteur (1) à combustion interne, comportant une conduite de recyclage (5) qui s'étend entre la tubulure d'échappement (3) et la tubulure d'admission (2), un clapet (6) monté sur cette conduite, et des moyens, comprenant un calculateur (4), pour commander et régler l'ouverture de ce clapet, ledit moteur comportant un circuit de graissage à huile sous pression comprenant lui-même une pompe de circulation (7), un carter de collecte (8) et des conduites (9,10,11) reliant respectivement le carter à la pompe, puis au moteur, et ce dernier de nouveau au carter, les moyens de commande du clapet comprenant un vérin hydraulique (V) dont le piston (13) est lié cinématiquement au clapet de recyclage (6) et dont le cylindre (12) est divisé en deux chambres (M,P) par ledit piston et une électrovanne (E) à au moins deux positions montée entre la sortie de la pompe à huile et l'une desdites chambres, caractérisé en ce que ladite électrovanne (E) comprend quatre voies reliées respectivement, la première (A), à la sortie de la pompe à huile (7), la deuxième (B), au retour du circuit d'huile vers le carter (8), la troisième (C), à celle (M), des deux chambres du vérin (V), dont le remplissage maximum correspond à l'ouverture maximum du clapet (6), et la quatrième (D) à l'autre chambre (P) du vérin, et en ce que ladite électrovanne est agencée de façon telle que, pour l'une de ses deux positions (position de repos), la troisième voie soit reliée à la seconde et la quatrième, à la première et que pour son autre position (position de recyclage), la troisième voie soit reliée à la première et la quatrième, à la deuxième.
2. Dispositif de recyclage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le vérin (V) est associé à un ressort mécanique (19) monté de façon à solliciter en permanence le piston (13) vers sa position correspondant à la fermeture du clapet (6).

50

55

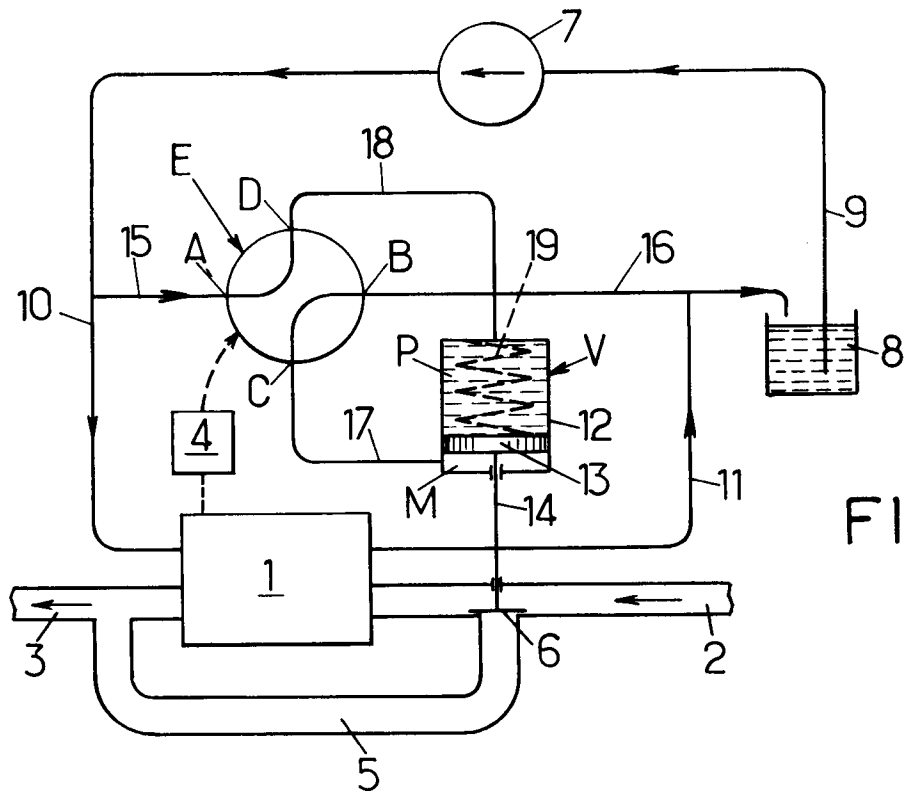


FIG.1.

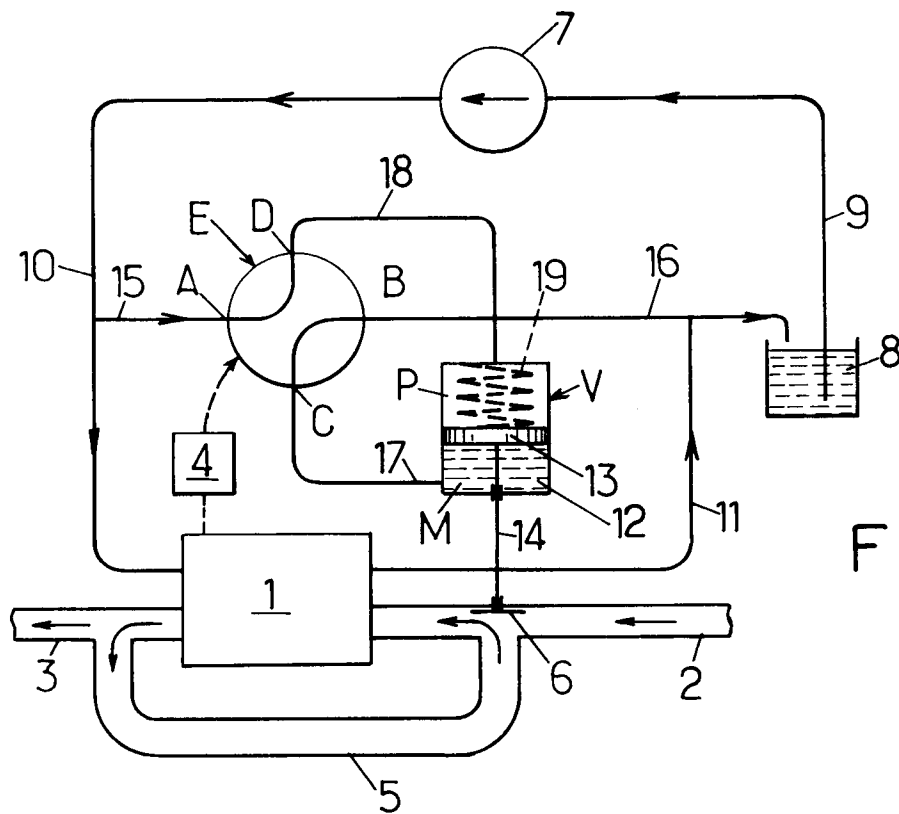


FIG.2.



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 0202

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	DE-A-1 963 235 (MOTOREN-WERKE MANNHEIM AG) * page 3, dernier alinéa - page 5, ligne 1; figure 1 *	1	F02D21/08 F02M25/07
A	US-A-4 020 809 (KERN ET AL.) * colonne 1, ligne 42 - ligne 46 * * colonne 2, ligne 23 - colonne 3, ligne 29; figures 2-4 *	1	
A	US-A-3 868 868 (CHANA) * colonne 1, ligne 30 - ligne 39 * * colonne 3, ligne 50 - ligne 60; figure 2 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F02D F02M
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 AVRIL 1992	Examineur ALCONCHEL Y UNGRIA J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)