

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①① N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 727 727

②① N° d'enregistrement national :

94 14516

⑤① Int Cl[®] : F 16 C 9/02

CETTE PAGE ANNULE ET REMPLACE LA PRECEDENTE

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 02.12.94.

③⑦ Priorité :

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : 07.06.96 Bulletin 96/23.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : REGIE NATIONALE DES USINES
RENAULT SOCIETE ANONYME — FR.

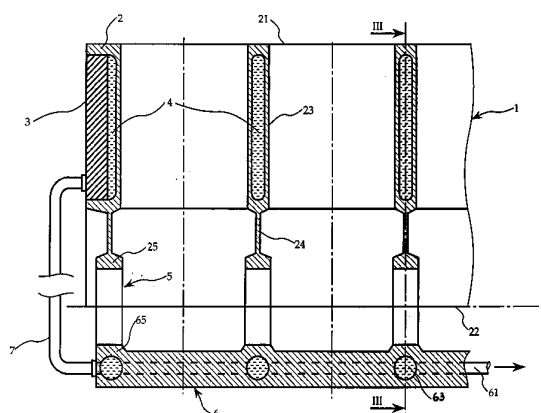
⑦② Inventeur(s) : BAILLIEZ THIERRY, BERNET
PHILIPPE et POLAC LAURENT.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire : REGIE NATIONALE DES USINES
RENAULT.

⑤④ PALIERS DE VILEBREQUIN POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

⑤⑦ Paliers de vilebrequin (5) pour moteur à combustion interne (1) du type constitués par les zones paliers (25) d'un carter de moteur (2) et par des chapeaux de palier (65) fixés de préférence à un pontage (6), lesdits chapeaux de paliers (65) étant maintenus sur les zones paliers (25) par des moyens de fixation appropriés, caractérisés en ce qu'ils comportent un circuit de fluide caloporteur (61, 62, 63) coopérant avec des moyens de mise en circulation du fluide caloporteur et des moyens pour chauffer ledit fluide caloporteur.



FR 2 727 727 - A1



5

PALIER DE VILEBREQUIN POUR MOTEUR A
COMBUSTION INTERNE

10 La présente invention concerne des paliers
de vilebrequin pour un moteur à combustion interne
destiné plus particulièrement à équiper un véhicule
automobile. L'invention concerne plus
particulièrement des paliers adaptés pour permettre
15 une montée rapide en température de l'huile de
lubrification.

 Le problème de la montée en température de
l'huile de lubrification au démarrage des moteurs à
20 combustion interne multicylindres se pose depuis
longtemps à l'homme de l'art. En effet, la
viscosité des huiles de lubrification classiquement
utilisées varie avec la température. Il en résulte
qu'en phase de démarrage d'un moteur, l'huile
25 encore froide a une viscosité relativement élevée
entraînant une perte importante de la puissance
absorbée par les frottements de l'équipage mobile
(piston, bielles et surtout vilebrequin) et donc
une diminution du rendement du moteur.

30

 Différentes solutions ont été développées
pour tenter de résoudre ce problème. Des recherches
ont ainsi été conduites sur les huiles, mais on ne
connaît toujours pas d'huile dont la viscosité ne
35 varie pas avec la température. On peut notamment

citer le document EP-A-384.796 qui décrit la mise en place de résistances de chauffage directement dans le carter d'huile, ou encore le document EP-A-401.329 qui divulgue un filtre à huile chauffant.

5

Toutefois, ces dispositifs connus dans lesquels l'huile de lubrification est chauffée au droit du carter d'huile ont pour inconvénients, ou bien de nécessiter une très forte puissance
10 électrique pour pouvoir fonctionner, ou bien de ne pas chauffer suffisamment rapidement l'huile pour éviter les frottements de l'équipage mobile au démarrage du moteur.

15

Une autre approche développée par la Demanderesse consiste à limiter assez sensiblement le débit de l'huile alimentant les paliers du vilebrequin. La rotation du vilebrequin chauffe naturellement par frottement les paliers et donc
20 l'huile présente dans ces derniers.

25

Dans le document FR-A-2.674.905 déposé par la Demanderesse, on expose un procédé pour assurer la lubrification d'un vilebrequin de moteur à combustion interne, par lequel on limite les fuites
d'huile, au niveau des surfaces de portée. Ce procédé consiste à étancher les jeux de fonctionnement des différentes surfaces de portée du vilebrequin, en disposant des moyens
30 d'étanchéité autour des extrémités latérales des paliers tels que des joints à lèvre ou segments d'étanchéité.

L'inconvénient majeur de cette solution,
35 est qu'une fois les moyens d'étanchéité mis en

place, on impose une limitation des fuites d'huile aux paliers dans toutes les phases de fonctionnement du moteur. Or dans certaines phases, hauts régimes, fonctionnement à chaud, il est
5 souhaitable d'éviter une trop forte élévation de la température des paliers (bien que les huiles aient fait d'énormes progrès en matière de tenue en température) et donc d'avoir des fuites d'huile suffisantes pour évacuer les calories et refroidir
10 les paliers.

Le but de la présente invention est donc de remédier aux inconvénients de l'art antérieur en proposant des paliers de vilebrequin, de conception
15 relativement simple et économique, permettant une montée rapide de la température de l'huile.

Les paliers de vilebrequin pour moteur à combustion interne selon l'invention sont du type
20 constitués par les zones paliers du carter moteur et par des chapeaux de palier fixés de préférence à un pontage, les chapeaux de paliers étant maintenus sur les zones paliers par des moyens de fixation appropriés.

25 Selon l'invention, les paliers de vilebrequin objet de l'invention sont caractérisés en ce qu'ils comportent un circuit de fluide caloporteur coopérant avec des moyens de mise en
30 circulation du fluide caloporteur et des moyens pour chauffer celui-ci.

Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, le fluide

caloporteur est prélevé dans le circuit de refroidissement du moteur.

5 Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, le circuit de fluide caloporteur communique avec la chambre d'eau du moteur, la chambre d'eau comportant des parois extérieures constituées ou revêtues par des matériaux à faibles coefficients de conductivité
10 thermique pour favoriser la montée en température du fluide caloporteur.

 Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, les moyens de
15 mise en circulation du fluide caloporteur sont pilotés suivant les conditions de fonctionnement du moteur.

 Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, le circuit de
20 fluide caloporteur comporte des passages s'étendant à travers les zones paliers portées par le carter moteur.

25 Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte des passages s'étendant à travers une structure de pontage portant les chapeaux de paliers.

30

 Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte des passages longitudinaux s'étendant parallèlement à la ligne
35 du vilebrequin.

Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte en outre des passages transversaux reliant entre eux lesdits passages longitudinaux.

Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, les passages transversaux s'étendent au voisinage des surfaces de portée des paliers.

Selon une autre caractéristique des paliers de vilebrequin objet de l'invention, le circuit de fluide caloporteur comporte au moins un passage s'étendant au voisinage de la rampe d'alimentation en huile des paliers.

On comprendra mieux les buts, aspects et avantages de la présente invention, d'après la description présentée ci-après de différents modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemples non limitatifs, en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

25

la figure 1 est une vue en coupe partielle dans le plan de la ligne d'arbre d'un carter de moteur équipé de paliers de vilebrequin selon l'invention ;

30

la figure 2 est une vue en perspective des chapeaux de palier représentés à la figure 1 ;

la figure 3 est une vue partielle en coupe d'un palier de vilebrequin selon la ligne III-III de la figure 1 ;

5 la figure 4 est une vue similaire à la figure 3 montrant une première variante de réalisation de l'invention ;

10 la figure 5 est une vue similaire à la figure 3 montrant une seconde variante de réalisation de l'invention.

Conformément à la figure 1, on a représenté un carter ou bloc-cylindre 1 d'un moteur à
15 combustion du type multicylindres. Ce carter est constitué par une structure 2 moulée en fonte ou en alliage léger percée d'alésages cylindriques 23 où coulisent les pistons non figurés raccordés par des bielles au vilebrequin également non figuré. La
20 structure présente une face supérieure 21 formant tablatrice destinée à recevoir la culasse et une embase 22 destinée à être fermée de façon étanche par un carter servant de réserve d'huile. La structure 2 présente également sa partie inférieure
25 des cloisons 24 à l'extrémité desquelles sont disposés les paliers 5 de la ligne d'arbre destinés à supporter le vilebrequin. Une rampe d'alimentation en huile non figurée connectée au circuit de refoulement de la pompe à huile, est
30 intégrée au carter moteur 1 et communique avec les paliers 5 du vilebrequin par des ajutages calibrés également non figurés, ménagés à travers les parois 24.

Le carter 1 est muni d'un système de refroidissement des cylindres par circulation d'un fluide caloporteur tel qu'un mélange eau-éthylène-glycol à 35 % à l'intérieur d'une chambre d'eau 4
5 entourant les cylindres 23 notamment dans la zone de température élevée. Cette chambre d'eau est fermée par une enveloppe extérieure 3 moulée en matériau à faible coefficient de conductivité thermique tels que des matériaux plastiques ou
10 composites. L'enveloppe 3 peut également être obtenue en variante de réalisation par des parois métalliques rapportées ou venues de fonderie avec la structure 2, les faces au contact du fluide caloporteur étant alors revêtues d'une couche de
15 matériaux à faible coefficient de conductivité thermique. La chambre d'eau 4 communique classiquement avec un circuit externe du fluide caloporteur non figuré comportant notamment une pompe, un radiateur, un vase d'expansion et un
20 aérotherme de chauffage de l'habitacle.

Les paliers 5 du vilebrequin sont constitués d'une part par des zones paliers 25 ménagées à l'extrémité des cloisons 24 et par des
25 chapeaux de paliers 65, les deux parties 25,65 de chacun des paliers 5 étant réunis l'une à l'autre dans un plan de joint sensiblement horizontal. Les chapeaux de paliers 65 font partie d'une structure de pontage 6 encore appelée poutre chapeau ou
30 carter chapeau contribuant au raidissement du carter moteur 1. Les chapeaux de paliers 65 sont maintenus sur les zones paliers 25 correspondantes par des moyens de fixation adaptés tels que des vis ou des goujons qui agissent perpendiculairement au
35 plan de joint précité.

Conformément à l'invention, les paliers 5 du vilebrequin intègrent un circuit pour un fluide caloporteur. Le circuit est dans l'exemple de réalisation figuré, intégré à la structure de pontage 6 portant les chapeaux de palier 65, sous la forme de passages ou chambres d'eau 61 obtenus de fonderie ou encore usinés à travers la structure 6. Ce circuit de fluide caloporteur est connecté au circuit de refroidissement moteur de la chambre 4 d'eau du moteur par l'intermédiaire de conduites de dérivation 7. Une vanne non figurée, pilotée par la température du fluide ou encore par les conditions de fonctionnement du moteur par l'intermédiaire du système de contrôle moteur, permet de contrôler la circulation du fluide caloporteur de la chambre d'eau 4 du moteur dans les passages de la structure de pontage 6 à l'exclusion du radiateur voir de l'aérotherme.

20

Le circuit de fluide caloporteur intégré à la structure de pontage 6 est détaillé conformément aux figures 2 et 3. Ce circuit comprend deux passages borgnes 61 et 62 de dimensions adaptées, s'étendant sur à peu près toute la longueur de la structure 6 parallèlement à la ligne d'arbre et de part et d'autre de cette dernière, le passage 61 présentant un orifice d'entrée du fluide agencé à une extrémité axiale de la structure 6 et le passage 62 présentant un orifice de sortie du fluide agencé à l'extrémité axiale opposée. Les deux passages 61 et 62 sont reliés entre eux par des passages s'étendant transversalement 63, ces passages transversaux qui assurent le transfert du fluide caloporteur du passage 61 au passage 62 sont

35

agencés notamment au droit de chacun des chapeaux de palier 65 et de façon à s'approcher le plus près possible des surfaces de portée des paliers 5.

5 Conformément à la description qui précède la montée en température des paliers 5 lors du fonctionnement moteur, est le suivant. La chambre d'eau 4 présentant des parois 3 en matériaux à faible coefficient de conductivité thermique, offre
10 donc une inertie thermique extrêmement réduite, ce qui permet une vitesse de montée en température du fluide caloporteur extrêmement rapide sitôt le démarrage du moteur. La chaleur libérée par les combustions et récupérée par le fluide caloporteur
15 permet alors grâce à la circulation de ce dernier à travers la structure de pontage 6 des chapeaux de paliers par les différents passages 61,62,63, de chauffer rapidement ladite structure et notamment les chapeaux de paliers 5. Puis, lorsque la
20 température atteinte s'avère suffisante ou bien encore lorsque le régime de rotation moteur a atteint un niveau prédéterminé, la vanne pilotée autorise la circulation du fluide à travers le reste du circuit de refroidissement (radiateur,
25 etc.).

 Ainsi, pendant une durée prédéterminée suivant le démarrage du moteur, la chaleur libérée par les combustions est récupérée pour opérer une
30 montée extrêmement rapide de la température de l'huile présente au niveau des paliers 5 du vilebrequin. Cette montée rapide en température de l'huile de lubrification réduit en conséquence les frottements entre les paliers 5 et les tourillons
35 portés par le vilebrequin, cette réduction des

frottements diminuant la surconsommation du moteur et donc les émissions de polluants.

Conformément aux figures 4 et 5 deux variantes de réalisation du circuit de fluide caloporteur intégré aux paliers 5 ont été représentées.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, le circuit de fluide caloporteur est toujours intégré à la structure de pontage 46. Le circuit ne comprend plus toutefois que deux passages 461 et 462 pour le fluide caloporteur. Ces passages 461 et 462 s'étendent sur toute la longueur de la structure 46 parallèlement à la ligne d'arbre, de part et d'autre de cette dernière, et débouchent aux deux extrémités axiales de la structure de pontage 46 pour permettre la libre circulation du fluide. La rampe d'alimentation en huile 48 des paliers 5 est ménagée également à travers la structure de pontage 6, entre les deux passages 461 et 462. Cette disposition permet de favoriser les échanges de calories directement du fluide vers l'huile.

25

Le mode de réalisation de la figure 5, reprend l'agencement de deux passages 561 et 562, s'étendant sur toute la longueur de la structure 56 parallèlement à la ligne d'arbre, de part et d'autre de cette dernière, entre lesquelles est disposée une rampe d'alimentation en huile 58 ménagée également à travers la structure de pontage 56. Par ailleurs, des passages transversaux relient les deux passages longitudinaux pour favoriser le transfert de chaleur aux paliers 5. Ces passages

35

transversaux entourent sensiblement les surfaces de portée des paliers 5 grâce à des premiers passages 563 ménagés dans les chapeaux de paliers 565 et des seconds passages 526 ménagés en correspondance dans les zones paliers 525 du carter moteur. Les passages 563 peuvent être intégrés aux passages des vis de fixation ou bien être réalisés séparément. Une telle disposition permet de maximiser les échanges de calories du fluide aux paliers 5.

10

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et illustré qui n'a été donné qu'à titre d'exemple.

15

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

20

Ainsi, les passages 61,62,63 définissant le circuit de fluide caloporteur intégré aux paliers 5 peuvent prendre les formes et les localisations les plus diverses. Ils peuvent ainsi être ménagés exclusivement à travers le carter moteur 2 et les zones paliers 25 par l'intermédiaire de rampes adaptées.

25

Ainsi, il est possible de prévoir des moyens de chauffage spécifiques, telles que des résistances chauffantes, accélérant la montée en température du fluide caloporteur, en remplacement des parois thermiquement isolantes 3 de la chambre d'eau 4 ou bien encore en combinaison avec ces dernières.

30
35

Ainsi, il est possible de prévoir un circuit de fluide caloporteur totalement indépendant du circuit de refroidissement moteur et de la chambre d'eau 4. Pour ce faire, des moyens de
5 mise en circulation spécifique et des moyens de chauffage adaptés sont toutefois nécessaires.

5

REVENDICATIONS

10 [1] Paliers de vilebrequin (5) pour moteur à
combustion interne (1) du type constitués par les
zones paliers (25) d'un carter de moteur (2) et par
des chapeaux de palier (65) fixés de préférence à
un pontage (6), lesdits chapeaux de paliers (65)
15 étant maintenus sur les zones paliers (25) par des
moyens de fixation appropriés, caractérisés en ce
qu'ils comportent un circuit de fluide caloporteur
(61,62,63) coopérant avec des moyens de mise en
circulation du fluide caloporteur et des moyens
20 pour chauffer ledit fluide caloporteur.

[2] Paliers de vilebrequin selon la
revendication 1, caractérisés en ce que ledit
fluide caloporteur est prélevé dans le circuit de
25 refroidissement du moteur (4).

[3] Paliers de vilebrequin selon la
revendication 2, caractérisés en ce que ledit
circuit de fluide caloporteur communique avec la
30 chambre d'eau du moteur (4), ladite chambre d'eau
comportant des parois extérieures (3) constituées
ou revêtues par des matériaux à faibles
coefficients de conductivité thermique pour
favoriser la montée en température du fluide
35 caloporteur.

[4] Paliers de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisés en ce que lesdits moyens de mise en circulation du
5 fluide caloporteur sont pilotés suivant les conditions de fonctionnement du moteur.

[5] Paliers de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisés
10 en ce que ledit circuit de fluide caloporteur comporte des passages (526) s'étendant à travers les zones paliers (525) portées par le carter moteur.

[6] Paliers de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisés en ce que ledit circuit de fluide caloporteur comporte des passages (61,62,63) s'étendant à
15 travers une structure de pontage (6) portant lesdits chapeaux de paliers (65).
20

[7] Paliers de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisés en ce que ledit circuit de fluide caloporteur
25 comporte des passages longitudinaux (61,62) s'étendant parallèlement à la ligne du vilebrequin.

[8] Paliers de vilebrequin selon la revendication 7, caractérisés en ce que ledit
30 circuit de fluide caloporteur comporte en outre des passages transversaux (63) reliant entre eux lesdits passages longitudinaux (61,62).

[9] Paliers de vilebrequin selon la
35 revendication 8, caractérisés en ce que lesdits

passages transversaux (63) s'étendent au voisinage des surfaces de portée desdits paliers.

5 [10] Paliers de vilebrequin selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisés en ce que ledit circuit de fluide caloporteur comporte au moins un passage (461,462) s'étendant au voisinage de la rampe d'alimentation en huile (48) desdits paliers.

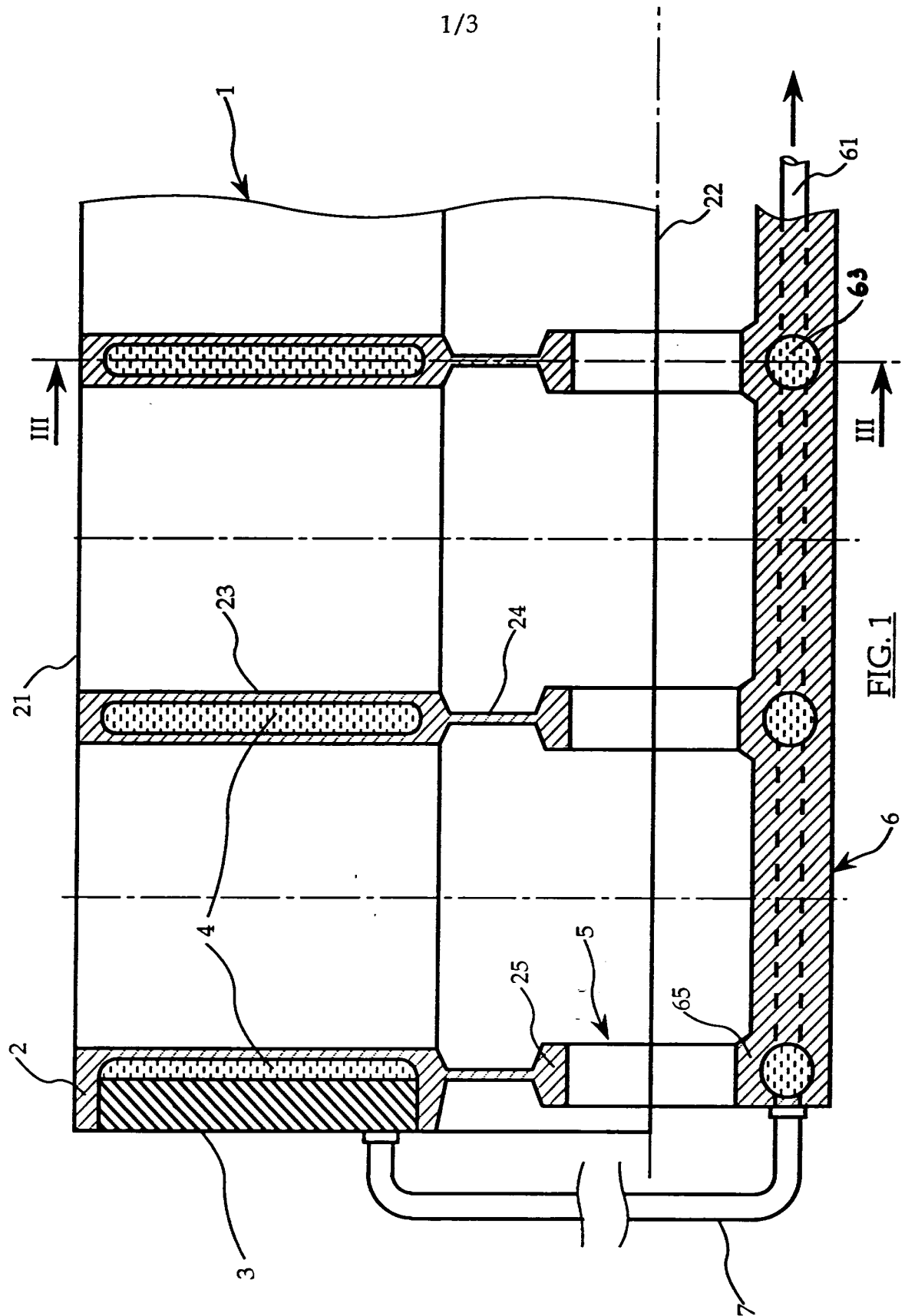
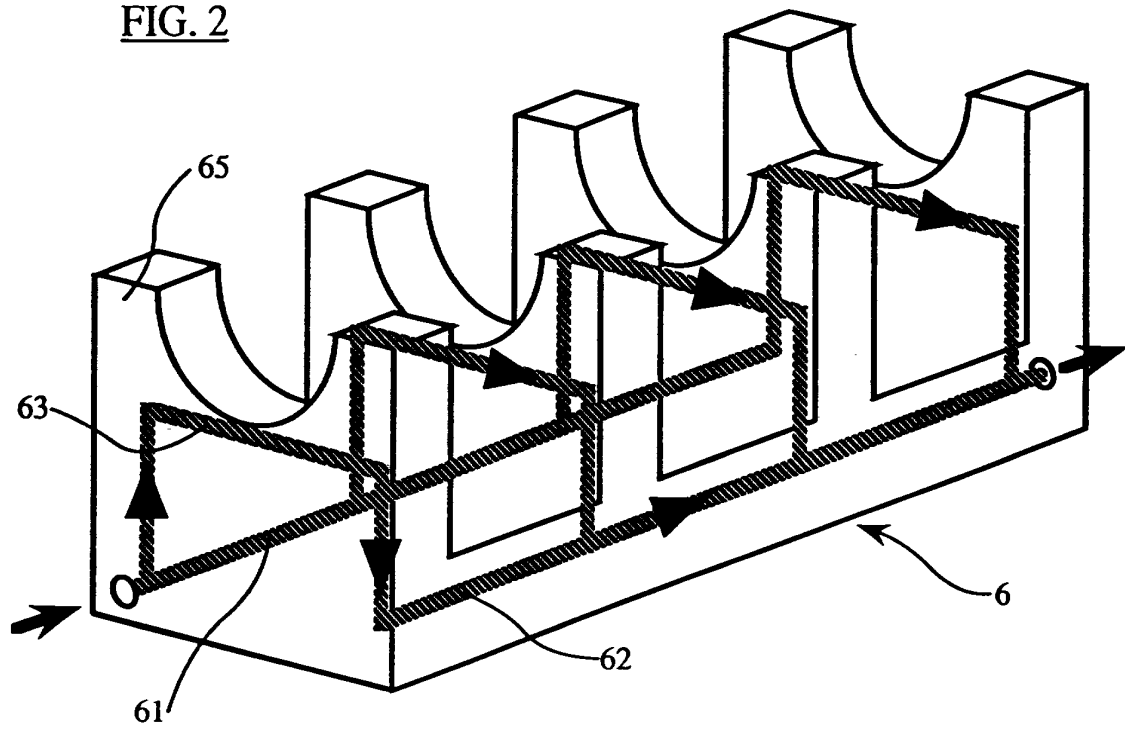
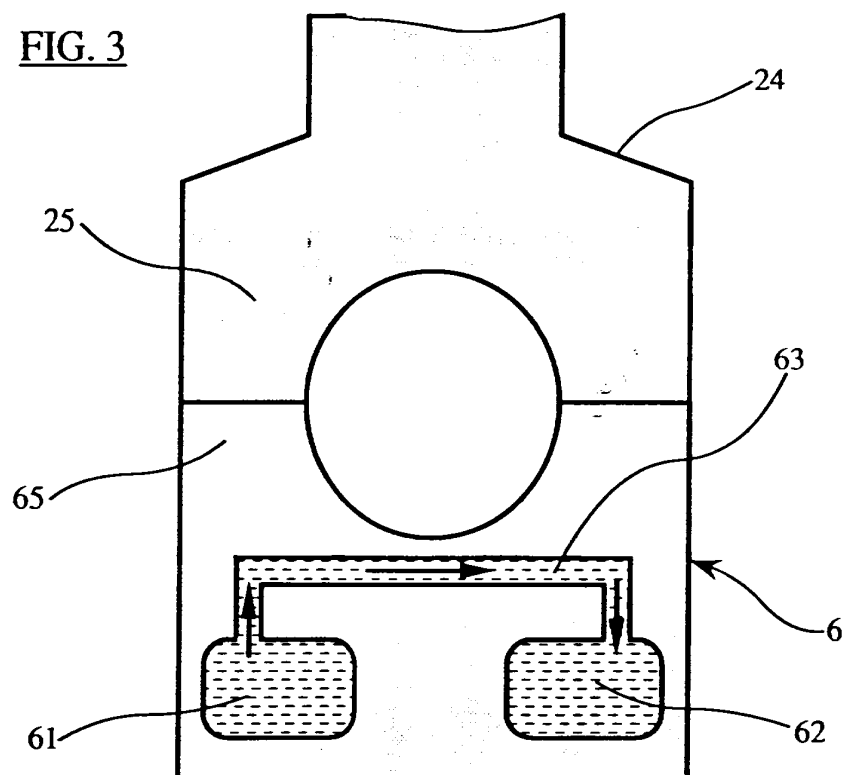
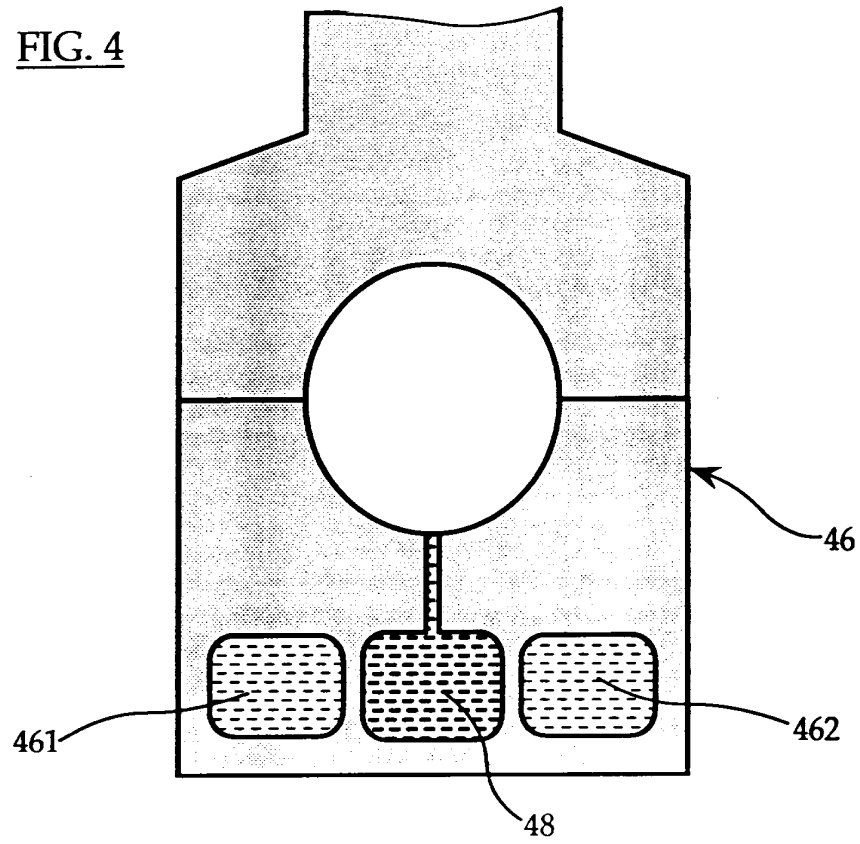
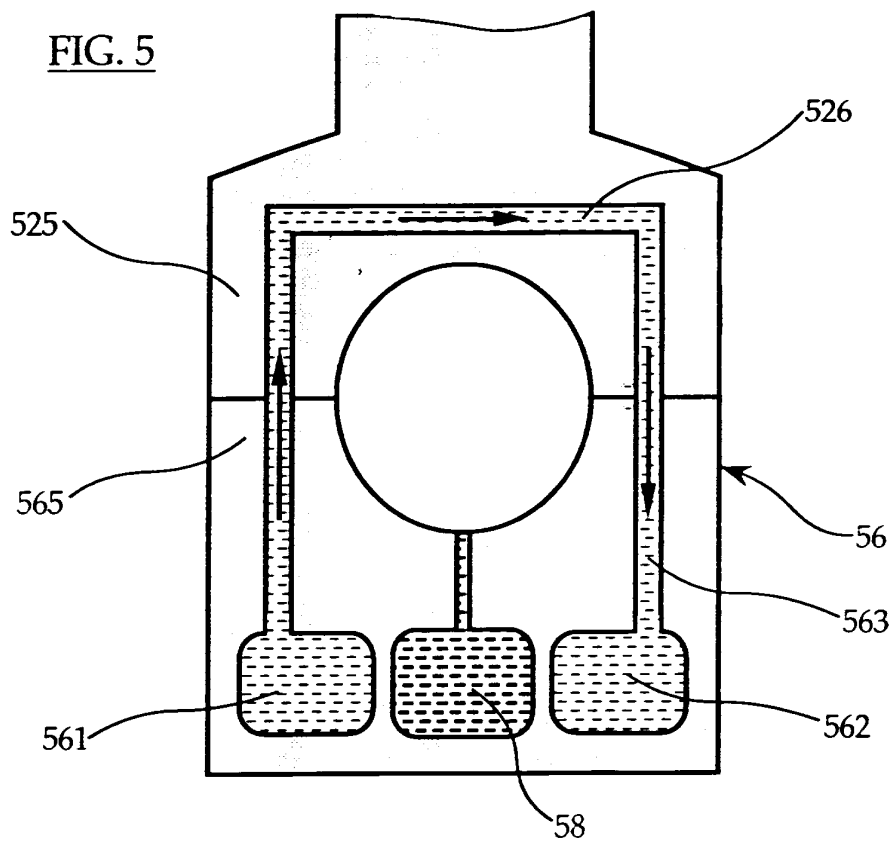


FIG. 2FIG. 3

3/3

FIG. 4FIG. 5

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	EP-A-0 123 620 (RÉGIE NATIONALE DES USINES RENAULT) * le document en entier *	1-4
A	GB-A-2 172 344 (HONDA GIKEN KOGYO K.K.) * colonne 2, ligne 1 - ligne 60; figure 4 *	8,9
A	DE-A-33 22 063 (DAIMLER-BENZ AG) * revendications 1-4; figure 1 *	1
A	FR-A-2 704 275 (RÉGIE NATIONALE DES USINES RENAULT)	
A	DE-A-37 30 682 (KLÖCKNER-HUMBOLDT-DEUTZ AG)	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (selon CL.6)
		F16C F01M F02N
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
9 Août 1995		Hoffmann, M
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'un ou de plusieurs revendications ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intermédiaire 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		