

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 82400349.5

51 Int. Cl.³: F 02 B 25/20

22 Date de dépôt: 02.03.82

30 Priorité: 06.03.81 FR 8104467

43 Date de publication de la demande:
15.09.82 Bulletin 82/37

84 Etats contractants désignés:
AT DE

71 Demandeur: GURTNER S.A., Société dite:
9, Villa Aublet
F-75017 Paris(FR)

72 Inventeur: Iung, Jacques
71, boulevard Pasteur
F-25300 Pontarlier(FR)

72 Inventeur: Epailly, Bernard
Les Petits Fourgs
F-25300 Pontarlier(FR)

74 Mandataire: Lerner, François
5, rue Jules Lefebvre
F-75009 Paris(FR)

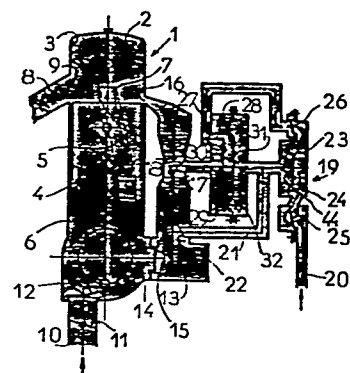
54 **Perfectionnements à l'alimentation des moteurs deux temps.**

57 L'invention concerne un moteur deux temps de type comportant un transfert séparé d'air carburé riche.

Selon l'invention, l'injection de carburant est contrôlée par une chambre de régulation 29, 32 en fonction des variations de la pression dynamique régnant en deux points distants 17, 22 d'une chambre auxiliaire 13 de stockage de la pré-compression moteur débouchant dans la chambre de combustion 2 par une lumière 16, située plus bas que les débouchés 7 des transferts principaux.

L'invention permet une amélioration du rendement et une diminution de la pollution des moteurs deux temps.

FIG 1



- 1 -

"Perfectionnements à l'alimentation des moteurs deux temps"

La présente invention a pour objet des perfectionnements à un moteur à combustion interne de type deux temps permettant d'obtenir un meilleur rendement et de meilleures performances de fonctionnement en améliorant la combustion et en réduisant les pertes de gaz frais à l'échappement.

Il est bien connu que le moteur deux temps présente par rapport au moteur quatre temps des avantages de simplicité et de puissance massique supérieure, en particulier pour les petites cylindrées. Par contre, le principe même d'alimentation et de balayage du cylindre moteur par le gaz frais carburé, lumières d'échappement ouvertes, conduit à des pertes de gaz frais à l'échappement. Ces pertes sont préjudiciables au fonctionnement du moteur tant sur le plan du rendement (consommation) que sur celui de la pollution.

De nombreuses et diverses tentatives ont été faites pour améliorer ces conditions.

Une solution consiste à effectuer un pré-balayage du cylindre moteur à l'air pur et de n'injecter le gaz carburé en mélange riche que lorsque la lumière d'échappement est fermée. Cette solution a priori satisfaisante présente des difficultés d'exécution, notamment au niveau de l'injection sous pression du mélange riche carburé après la fermeture de l'échappement et au niveau des problèmes de distribution. En pratique, le moteur deux temps perd alors ses avantages de simplicité par rapport au moteur quatre temps et n'est plus compétitif.

Une solution intermédiaire préconisée est de prévoir des transferts séparés pour l'air de balayage et pour le mélange de gaz carburé et de dessiner la chambre de combustion et le piston, de façon à emprisonner le mélange riche carburé dans la chambre derrière un coussin d'air de balayage, de façon à limiter les pertes à l'échappement à la plus faible quantité possible d'air carburé. En pratique, on est limité dans cette voie par les questions de pression d'injection et de mélange homogène dans la chambre de combustion du mélange carburé, une trop forte stratification du mélange carburé dans la

chambre de combustion nuisant au rendement de fonctionnement du moteur.

L'objet de l'invention est de résoudre les problèmes susmentionnés, c'est-à-dire de limiter la pollution des moteurs deux temps et d'accroître leur rendement de fonctionnement en utilisant le principe de transferts séparés pour l'air principal de balayage et de combustion, et pour le mélange riche carburé injecté dans la chambre de combustion, et cela sans utiliser de dispositif mécanique compliqué de distribution et de pompe d'injection.

On a également préconisé d'utiliser pour alimenter la chambre de combustion du moteur en mélange carburé un injecteur alimenté en carburant par une pompe à essence du type à membrane actionnée par les variations de pression apparaissant dans le carter moteur ; il est cependant difficile de moduler une telle alimentation en fonction du régime variable du moteur.

Conformément à l'invention, et pour résoudre les difficultés mentionnées, on utilise un moteur deux temps du type comportant pour son alimentation en mélange carburé un injecteur alimenté en carburant par une pompe à essence du type membrane, actionnée (directement ou indirectement) par les variations de pression apparaissant dans le carter moteur lors du fonctionnement du moteur, ledit moteur étant caractérisé en ce que ledit injecteur débouche dans une chambre auxiliaire de stockage de la pré-compression carter reliée à lui par un clapet anti retour ou tout moyen équivalent, et ledit injecteur est situé et/ou dirigé dans ladite chambre auxiliaire de façon qu'il se crée à son débouché une différentielle de pression favorisant une injection de carburant lorsque des moyens, tels qu'une lumière ou des moyens équivalents, découvrent un orifice de sortie de ladite chambre auxiliaire en direction de ladite chambre de combustion du moteur. Il apparaît que l'usage d'une telle disposition permet une injection efficace du mélange carburé dans la chambre de combustion, au moment le plus opportun et sous une pression modulable la plus appropriée au bon fonctionnement du moteur. En outre, cette disposition évite l'emploi d'aucun système mécanique compliqué, la régulation se faisant automatiquement grâce aux lois de la dynamique des fluides et permettant tous les réglages et ajustements possibles. Selon une autre caractéristique de l'invention, la chambre auxiliaire débouche dans la chambre de combustion du moteur par un orifice de transfert situé plus bas (par rapport au point mort haut du moteur) PHM) que les transferts de balayage et de remplissage d'air de ladite chambre de combustion. Ceci est extrêmement favorable car cela réduit, voire supprime, les pertes de gaz frais à l'échappement, et ceci est possible du fait de la prévision de la chambre auxiliaire précitée de stockage de pression et de la configuration et/ou du positionnement particuliers de l'injecteur dans cette

chambre auxiliaire.

Selon une caractéristique avantageuse de construction, ledit injecteur est situé sensiblement au niveau d'une section intermédiaire rétrécie de la chambre auxiliaire, formant
5 Venturi.

Selon une autre caractéristique encore de l'invention, l'injecteur est connecté à une chambre de régulation qui comporte une membrane actionnant un organe d'obturation (tel qu'un clapet) du conduit d'alimentation de carburant alimenté par ladite pompe à essence, et ladite membrane est sou-
10 mise en permanence à deux pressions antagonistes prises dans ladite chambre auxiliaire en des points distants, soumis à des pressions dynamiques différentes, notamment au moment de l'ouverture dudit orifice de sortie de ladite chambre auxi-
15 liaire vers ladite chambre de combustion. Ainsi est obtenue, automatiquement et selon des lois modulables, l'injection de la quantité exactement voulue de carburant dans la chambre auxiliaire pour être transférée dans la chambre de combustion aux temps de transfert effectif du mélange carburé vers la
20 chambre de combustion, les quantités de carburant injecté pouvant être réglées automatiquement selon le régime instantané de fonctionnement du moteur.

L'invention apparaîtra plus clairement à l'aide de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés, donnant uniquement à titre d'exemples et schématiquement
25 quelques modes de réalisation.

Dans ces dessins :

La figure 1 est une vue en coupe montrant schématiquement un moteur deux temps équipé des moyens de l'invention.

30 Les figures 2 et 3 sont des vues semblables à celle de la figure 1, et sont relatives à deux variantes.

La figure 4 montre une modification de la variante de la figure 3.

La figure 5 est un diagramme de distribution facilitant la
35 compréhension du fonctionnement.

On se reportera tout d'abord à la figure 1, dans laquelle on aperçoit un moteur deux temps 1, comprenant une chambre de combustion 2, formée entre le cylindre 3 et le piston 4 du

moteur. En 5, on a illustré schématiquement l'un des deux transferts latéraux permettant à l'air principal de balayage et de combustion, pré-comprimé dans le carter 6 lors du mouvement de descente du piston 4 vers son point mort bas, de passer dans la chambre de combustion lorsque les lumières de débouché 7 des transferts 5 sont dégagés par le piston. En 8, on aperçoit la tubulure d'échappement débouchant par la lumière 9 dans la chambre 2. L'air est pré-comprimé dans le carter 6, en étant alimenté par un conduit 10, contrôlé par le papillon 11 des gaz. En 12 a été schématisé un clapet anti-retour permettant la pré-compression dans le carter 6. Tout ce qui a été décrit jusqu'ici est tout ce qu'il y a de plus classique.

Conformément à l'invention, on prévoit pour le moteur une chambre auxiliaire 13 de stockage de la pré-compression d'air dans le carter 6 lors de la descente vers le point mort bas du piston 4. Dans l'exemple illustré, la chambre auxiliaire 13 a été montrée séparée du moteur comme un appendice qui lui a été rajouté et qui communique avec le carter par un orifice 14 obturé par un clapet 15 anti-retour permettant le passage de l'air du carter 6 vers la chambre auxiliaire 13 et l'interdisant dans l'autre. Il est bien entendu, cependant, que la chambre auxiliaire 13 pourrait être ménagée dans le corps même du moteur, l'exemple illustré montrant la chambre auxiliaire 13 séparée pour plus de clarté, et correspondant en outre, au prototype d'essai réalisé.

La chambre auxiliaire 13 de stockage débouche d'autre part dans la chambre de combustion 2 par une lumière 16. Avantageusement, et comme il sera expliqué plus clairement plus loin, la lumière 16 est située dans la chambre 2 un peu plus bas que les lumières 7 des débouchés des transferts principaux 5, et sa section peut être réduite par rapport à la section des lumières 7 des transferts principaux. Le rapport des sections sera avantageusement compris entre 1/5 à 1/20.

L'injection de carburant se fait au moment approprié, par un injecteur 17, dans la chambre auxiliaire 13. Dans l'exemple illustré, l'injecteur 17 est placé dans une section rétrécie 18 de la chambre 13 formant Venturi.

L'injecteur 17 est alimenté en carburant par une pompe à

membrane 19, reliée par un conduit 20 d'alimentation du carburant provenant d'un réservoir (non représenté). La pompe à membrane 19 est actionnée sous l'effet des variations de pression régnant dans la chambre auxiliaire 13 lors des différents temps de fonctionnement du moteur. La prise de pression se fait par un conduit 21, débouchant en 22 dans la chambre auxiliaire 13, et agissant sur la membrane 23 de la pompe 19 d'un côté d'elle en opposition à l'action d'un ressort 24. Les pulsations de pression apparaissant dans la chambre 13 provoquent une action de pompage de la pompe 19, permettant grâce à la prévision de clapets anti-retour 25, 26, d'amener du carburant sous pression au niveau d'un orifice 27 contrôlé par un organe d'obturation tel qu'un clapet ou pointeau 28, l'orifice 27 débouchant dans une chambre d'équilibrage 29. Un petit ressort 30 maintient normalement l'orifice 27 obturé par application du pointeau 28 contre ledit orifice, et cela tant que les pressions régnant de part et d'autre d'une membrane 31 fermant le fond de la chambre d'équilibrage 29 et la séparant d'une chambre adjacente 32 communiquant avec le conduit 21 sont sensiblement égales. Dans ces conditions, il ne peut donc y avoir d'injection de carburant.

Par contre, lorsqu'il se produit un déséquilibre de pression entre les chambres 29 et 32, et plus précisément une chute de pression dans la chambre 29 par rapport à celle régnant dans la chambre 32, la membrane 31 commande à l'encontre du ressort 30, le dégagement de l'aiguille 28 permettant l'introduction de carburant dans la chambre 29 en direction de l'injecteur 17. Un tel déséquilibre se produit lorsque, la lumière 16 venant à être dégagée par le piston 4 qui s'approche de son point mort bas, une injection efficace dynamique de l'air stocké sous pression dans la chambre auxiliaire 13 se produit vers la chambre de combustion 2, la pression au niveau de l'injecteur 17 placé au col du Venturi 18 de la chambre auxiliaire 13 chutant alors brutalement en dessous de celle régnant plus haut dans la chambre 13, au niveau de la prise de pression 22. Comme on l'a donc compris, cette disposition permet l'injection automatique de carburant dans la chambre auxiliaire 13 au moment précis où s'ouvre le troisième trans-

fert, lorsque la lumière 16 est dégagée par le piston descendant 4.

Le cycle de fonctionnement se comprend, faisant en outre référence au diagramme de distribution de la figure 5.

5 Sur ce diagramme, on a repéré en PMH et PMB les coordonnées angulaires correspondant au moment où le piston atteint le point mort haut puis le point mort bas. La flèche indique le sens de rotation du moteur.

10 Selon l'exemple représenté, l'ouverture de l'échappement, indiquée par les lettres O.E., se produit un peu avant que le piston soit à mi-course.

Continuant sa descente, le piston découvre un peu plus tard au point repéré O.T, les transferts principaux 5 assurant un premier remplissage et balayage de la chambre de combustion 2 par l'air principal comprimé dans le carter 6, sous le piston qui continue sa descente. On notera que tant que cette ouverture ne s'est pas produite, la pression dans le carter 6 s'est élevée, et une partie de l'air comprimé a été stockée dans la chambre auxiliaire 13 dont la lumière 16 est fermée.

20 Lorsque les transferts s'ouvrent, la pression chute dans le carter et le clapet 15 anti-retour isole la chambre auxiliaire 13 du carter, maintenant dans la chambre auxiliaire la surpression qui sera nécessaire pour assurer l'injection du mélange carburé un instant plus tard.

25 Effectivement, le piston continuant sa course, dégage un peu plus tard la lumière 16 au point indiqué O.T', un peu avant le point mort bas. L'injection de mélange carburé riche se produit alors dans la chambre de combustion grâce à la pression stockée dans la chambre auxiliaire 13 et grâce à la

30 différentielle de pression apparaissant entre les points 17 et 22 lors de l'écoulement dynamique de l'air carburé de la chambre 13 vers la chambre 2, comme il a été expliqué précédemment.

L'injection par la lumière 16 du mélange carburé riche se faisant sensiblement à l'opposé de la lumière 9 d'échappement,

35 on notera qu'entre le mélange carburé riche et l'échappement s'interpose un coussin d'air de balayage préalablement injecté et qui continue à être injecté par les transferts principaux 5. On réduit donc encore, les risques de perte vers l'échap-

pement de gaz frais.

Le piston passe ensuite par le point mort bas, et on rencontre successivement la fermeture de la lumière 16 arrêtant l'injection au point repéré F.T', la fermeture des transferts principaux au point repéré F.T, puis la fermeture de l'échappement au point repéré F.E. L'allumage peut alors se produire un peu avant le point mort haut au point repéré A1.

On décrira maintenant la variante de réalisation illustrée à la figure 2.

10 Cette variante diffère du mode de réalisation décrit à la figure 1 en ceci que la pompe 19 de carburant reçoit directement les fluctuations de pression nécessaires à son fonctionnement du carter du moteur par un conduit 40 qui permet d'appliquer la pression instantanée régnant dans le carter 6 à
15 la membrane 23 de la pompe 19.

De façon à permettre l'injection du carburant dans la chambre auxiliaire 13, sous la pression qui y règne au moment de l'injection, pression qui sera supérieure à celle régnant à ce moment dans le carter 6, du fait de l'ouverture des transferts principaux 5, on a prévu, en outre, sur le conduit 41
20 reliant la sortie de la pompe 19 à l'injecteur 17, un petit accumulateur de pression 42.

D'autre part, de façon à permettre, comme dans le mode de réalisation de la figure 1, le dégagement du clapet 28
25 découvrant l'orifice 27 d'alimentation du carburant vers l'injecteur 17 au moment où la lumière 16 est découverte par le piston 4, on soumet la chambre 32 à la pression régnant dans la chambre auxiliaire 13, prise en un point 43, distant de l'injecteur 17 et qui peut être positionné sensiblement comme
30 le point 22 du débouché du conduit 21 de l'exemple illustré à la figure 1. On notera que dans l'exemple de la figure 2, il n'y a pas de communication entre la chambre 32 et le volume 44 de la pompe 19, située au-dessus de la membrane 23 par rapport au ressort 24, lequel du reste peut être omis dans cette réalisation.

35 Evidemment, le fonctionnement du dispositif illustré à la figure 2 est identique à celui du dispositif illustré à la figure 1.

On décrira maintenant la variante de réalisation illustrée

à la figure 3, qui est très semblable à celle illustrée à la figure 1.

Elle s'en différencie en ceci que la chambre 44 de la pompe 19, au-dessus de la membrane 23, est en communication avec le volume de la chambre auxiliaire 13 par un conduit 45 qui est
5 différent du conduit 46 calibré réunissant ladite chambre 13 à la capacité 32 assurant la régulation de l'injection de carburant au moment où la lumière 16 d'injection du mélange riche carburé est découverte. Cette disposition permet un réglage plus simple de la régulation, en jouant notamment sur le cali-
10 brage du conduit 46. Bien entendu, dans cet exemple, c'est le débouché 47 du conduit 46 dans la chambre auxiliaire 13, qui joue le rôle du débouché 22 du tuyau 21 (figure 1) ou du débouché 43 (figure 2) permettant l'injection d'air riche carburé au moment de l'ouverture de la lumière 16, grâce à la nais-
15 sance d'une différentielle de pression entre ce point et celui où débouche l'injecteur 17, dans le Venturi 18 de la chambre 13, au moment de l'injection.

Le réglage du débit de carburant peut également être modulé, comme illustré à la figure 3, en prévoyant une dérivation
20 48 sur le tuyau 46, formant une fuite d'air contrôlée par une aiguille 49 dont l'engagement est lié à la position du papillon des gaz 11, par exemple par une tringlerie, le conduit 48 pouvant déboucher en amont et en aval du papillon 11 sur la conduite principale 10 d'admission d'air.

25 En variante, et comme illustré à la figure 4, l'aiguille 49 peut être omise.

On notera que, conformément à l'invention, il est très facile de régler et de moduler le débit et la richesse du mélange carburé riche injecté dans la chambre de combustion à par-
30 tir de la chambre auxiliaire. En effet, la modulation peut se faire non seulement au niveau du calibrage des injecteurs et des conduits de pression, mais surtout au niveau de l'emplacement et/ou de l'orientation des prises de pression différentielle dans la chambre auxiliaire 13, telles qu'indiquées en
35 17 et 22 à la figure 1, en 17 et 43 à la figure 2, en 17 et 47 à la figure 3. Selon l'emplacement et la direction de ces prises, on peut moduler la carburation et arriver à optimiser

le rendement de fonctionnement d'un moteur.

Bien entendu, l'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation illustrés et décrits qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples, l'invention comprenant au contraire tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont réalisées suivant son esprit et
5 mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

REVENDICATIONS

1. Moteur deux temps du type comportant pour son alimentation en mélange carburé un injecteur alimenté en carburant par une pompe à essence du type à membrane, actionnée (directement ou indirectement) par les variations de pression apparaissant dans le carter moteur lors du fonctionnement du moteur, ledit
5 moteur étant caractérisé en ce que ledit injecteur 17 débouche dans une chambre auxiliaire 13 de stockage de la pré-compression s'effectuant dans le carter 6 et reliée à lui par un clapet anti-retour 15 ou tout moyen équivalent, et ledit injecteur est situé et/ou dirigé dans ladite chambre auxiliaire de
10 façon qu'il se crée à son débouché une différentielle de pression favorisant une injection de carburant lorsque des moyens, tels qu'une lumière 16 ou des moyens équivalents, découvrent un orifice de sortie de ladite chambre auxiliaire 13 en direction de la chambre de combustion 2 du moteur.

15 2. Moteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre auxiliaire 13 débouche dans la chambre de combustion 2 du moteur par un orifice de transfert 16 situé plus bas (par rapport au point mort haut du moteur) que les débouchés 7 des transferts de balayage et de remplissage d'air 5 de la-
20 dite chambre de combustion.

3. Moteur selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que ledit injecteur 17 est situé sensiblement au niveau d'une section intermédiaire rétrécie 18 formant Venturi de la chambre auxiliaire 13.

25 4. Moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'injecteur 17 est connecté à une chambre de régulation 29, comportant une membrane 31 actionnant un organe d'obturation 28 (tel qu'un clapet) du conduit d'alimentation de carburant 27, alimenté par ladite pompe à essence
30 19, et ladite membrane 31 est soumise en permanence à deux pressions antagonistes prises dans ladite chambre auxiliaire 13 en des points distants (17,22 ; 17,43 ; 17,47) soumis à des pressions dynamiques différentes notamment au moment de l'ouverture dudit orifice de sortie 16 de ladite chambre auxiliaire
35 vers ladite chambre de combustion.

5. Moteur selon les revendications 3 et 4, caractérisé en

ce que les deux pressions antagonistes précitées sont prises respectivement au niveau de ladite section rétrécie 18 et à un autre niveau.

5 6. Moteur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la pompe à carburant 19 est actionnée par les variations de pression apparaissant dans ladite chambre
auxiliaire 13 par suite des variations de pression apparaissant dans le carter du moteur.

10 7. Moteur selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la pompe à carburant 19 est actionnée par les variations de pression apparaissant dans le carter 6, et il est prévu un accumulateur de pression 42 sur le circuit d'alimentation en carburant de l'injecteur 17 après ladite pompe.

15 8. Moteur selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce qu'on crée au niveau de l'une au moins des prises de pression antagonistes 47 agissant dans la chambre de régulation 29,32 une fuite contrôlée 48.

20 9. Moteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que la grandeur de la fuite est contrôlée en fonction de la position du papillon des gaz 11, par exemple au moyen d'une tringlerie actionnant une aiguille pointeau 49.

10. Moteur selon la revendication 8, caractérisé en ce que la grandeur de la fuite est contrôlée en fonction de la pression régnant dans le canal de fuite 48, relié à la pipe 10 d'admission d'air du moteur.

1/2

FIG 1

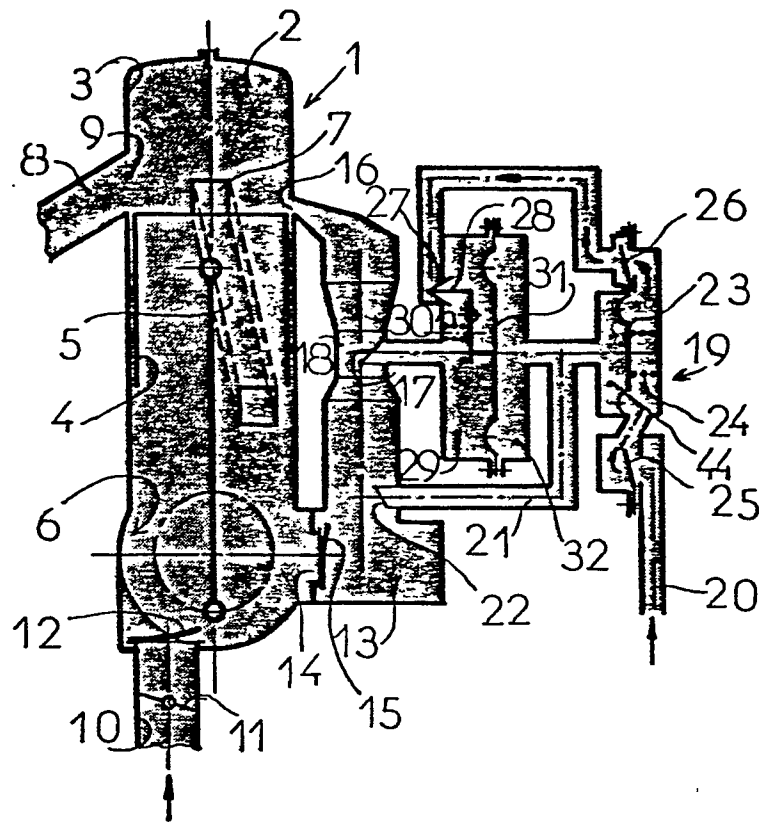
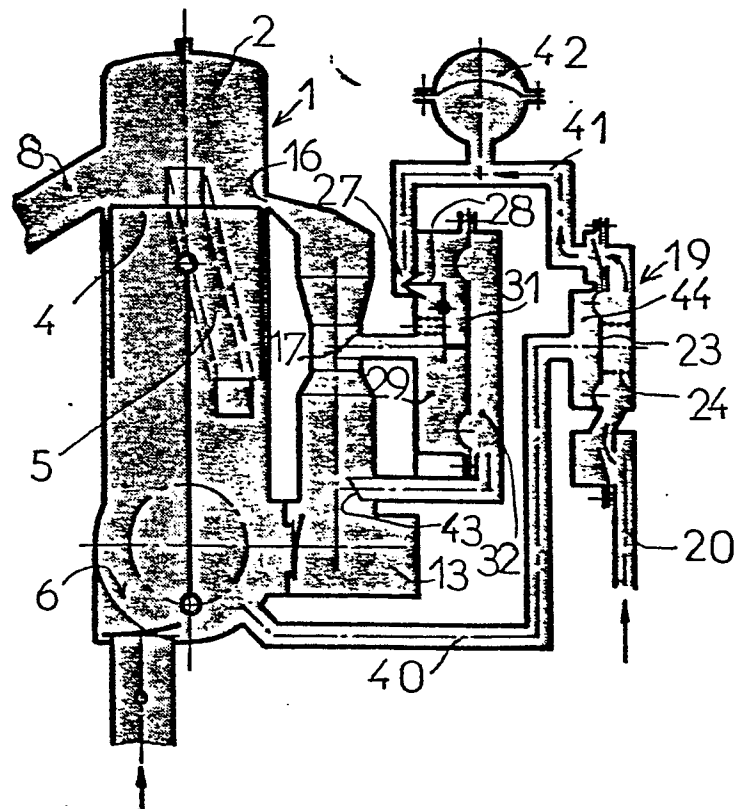


FIG 2



2/2

FIG 3

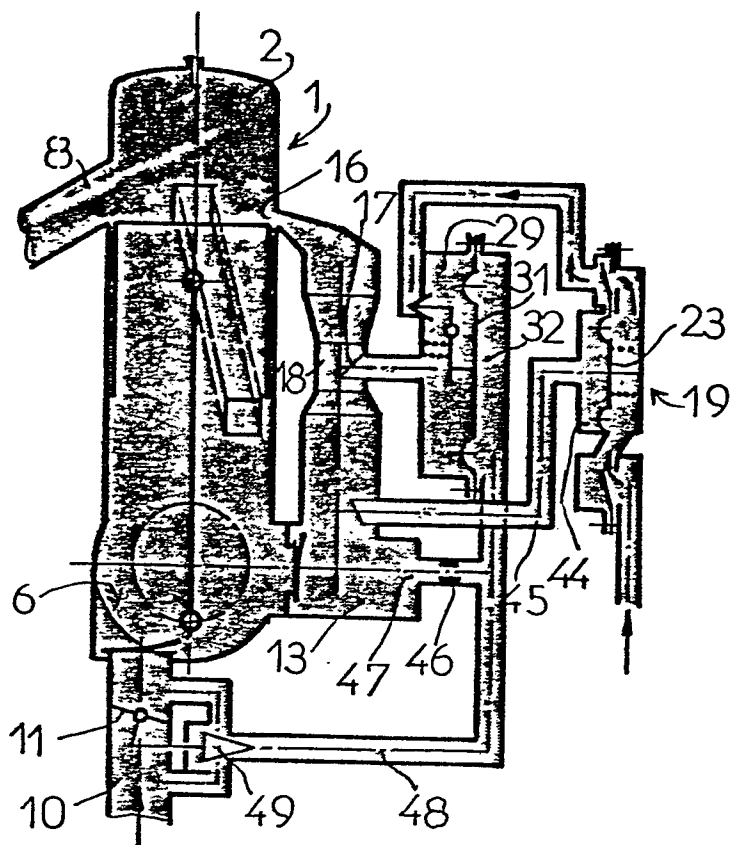


FIG 4

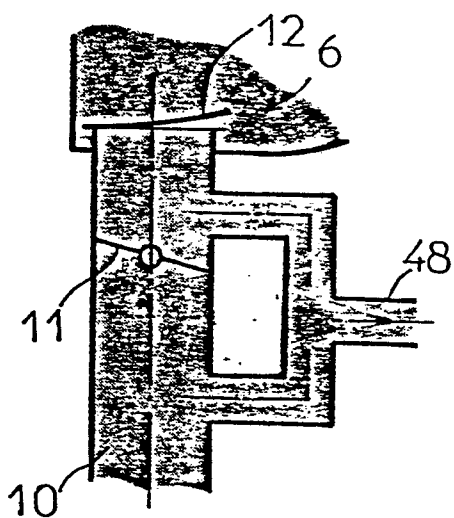
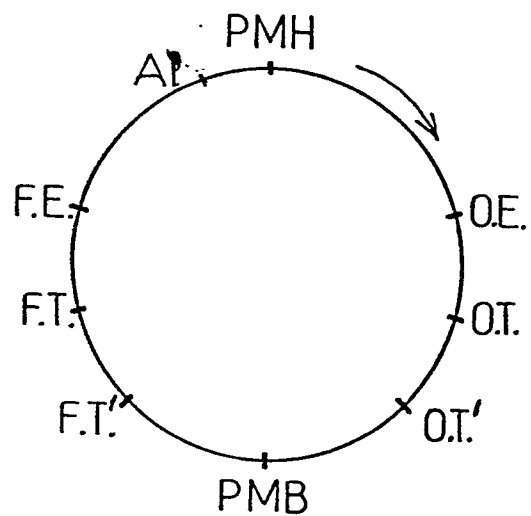


FIG 5





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
X	<u>FR - A - 2 431 605 (JAULMES)</u> * figure 2; page 2, ligne 35 - page 3, ligne 21 * --	1-3	F 02 B 25/20
X	<u>US - A - 3 190 271 (GUDMUNSEN)</u> * colonne 5, ligne 1 - colonne 6, ligne 72 * --	1-10	
A	<u>BE - A - 555 683 (AUTO UNION)</u> * figure 1; page 7, lignes 1-23 * -----	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) F 02 B F 02 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: 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
☒ Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			&: membre de la même famille, document correspondant
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 23-04-1982	Examineur WASSENAAR