

⑫

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

⑳ Numéro de dépôt: **80400189.9**

⑤① Int. Cl.³: **F 02 B 33/18, F 02 B 25/22**

㉔ Date de dépôt: **06.02.80**

③① Priorité: **13.02.79 FR 7903569**
27.06.79 FR 7916507

⑦① Demandeur: **ANVAR Agence Nationale de Valorisation de la Recherche, 13, rue Madeleine Michelis, F-92522 Neuilly-sur-Seine (FR)**

④③ Date de publication de la demande: **17.09.80**
Bulletin 80/19

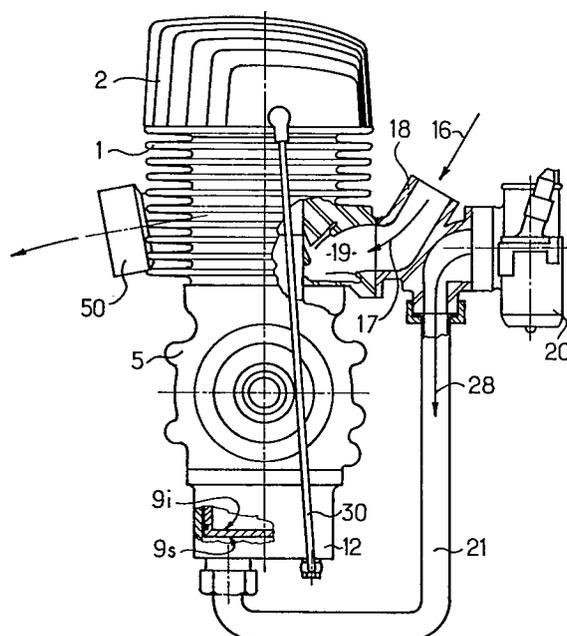
⑦② Inventeur: **Soubis, Jean Pierre, 127 Résidence Elysées II, F-78170 La Celle Saint Cloud (FR)**

⑧④ Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LU NL SE**

⑦④ Mandataire: **Lerner, François, 2, rue Wilhem, F-75016 Paris (FR)**

⑤④ **Perfectionnements au cycle de fonctionnement d'un moteur deux temps et moteurs deux temps du type à piston d'équilibrage et à injection du mélange carburé.**

⑤⑦ Moteur deux temps comprenant deux circuits distincts, le premier d'aspiration d'air en (18) dans le carter (5) du moteur, le second d'aspiration par un conduit (21) d'un mélange riche carburé d'air et de combustible dans le contre-cylindre (12) du piston d'équilibrage au «dessus» de ce piston et de refoulement et d'injection par un tuyau (12) de ce mélange dans le cylindre moteur (1).



EP 0 015 792 A1

Perfectionnements au cycle de fonctionnement d'un moteur deux temps et moteurs deux temps du type à piston d'équilibrage et à injection du mélange carburé.

La présente invention a essentiellement pour objet des perfectionnements au cycle de fonctionnement d'un moteur deux temps, plus particulièrement applicables aux moteurs du type à piston d'équilibrage. L'invention concerne également des moteurs deux temps de type à piston d'équilibrage comprenant un système de remplissage d'air de combustion et d'injection du mélange carburé, nouveau, permettant de réduire considérablement la pollution et d'augmenter parallèlement le rendement de fonctionnement du moteur.

10 Dans une demande de brevet antérieure déposée le 14 mars 1978 en France sous le n° 78 07324 le même inventeur a déjà décrit un moteur deux temps comportant certaines modifications permettant par une réaspiration judicieuse des queues des gaz d'échappement dans le moteur de réduire très
15 sensiblement la pollution tout en permettant d'augmenter le rendement. Malgré tout, cette solution a des limites et n'est essentiellement applicable qu'à des moteurs, du reste tout à fait courants, surdimensionnés et qui sont à l'origine "bridés".

20 La présente invention apporte par contre une solution radicale au problème de la pollution par les hydrocarbures non brûlés perdus à l'échappement au moment de l'admission dans les cylindres lorsque les lumières d'admission et d'échappement sont ouvertes simultanément. La solution proposée selon l'invention permet également d'accroître consi-
25 dérablement le rendement de fonctionnement du moteur et

cela sans aucune perte de puissance, en permettant des reprises foudroyantes à tous les régimes.

Pour atteindre ces objets, conformément à l'invention, on aspire par les lumières d'admission dans le cylindre d'un
5 moteur deux temps du type à piston d'équilibrage, de l'air non carburé avantageusement additionné d'un peu d'huile de graissage, on utilise le piston d'équilibrage du moteur pour aspirer et comprimer, dans le contre-cylindre dans lequel il se déplace, un mélange riche carburé et l'injecter
10 dans le cylindre moteur sous la pression nécessaire et de préférence au voisinage de la bougie, sensiblement à l'instant où la fermeture de la lumière d'échappement est réalisée, et on utilise la contre-pression s'instaurant dans le cylindre au moment de l'allumage pour obturer le retour
15 du mélange carburé vers le dispositif d'injection.

Il apparaît immédiatement que de cette façon on ~~supprime~~ radicalement toute possibilité de perte par les lumières d'échappement, au moment du remplissage du cylindre, d'une quelconque fraction du mélange carburé lequel n'est injecté
20 té qu'au moment opportun sensiblement après que la fermeture de la lumière d'échappement a été réalisée. En pratique, l'expression "sensiblement après" signifie que l'injection du mélange carburé pourra débiter éventuellement un peu avant que la fermeture de la lumière d'échappement ne
25 soit réalisée, pourvu que cet intervalle de temps ne soit pas suffisant pour permettre à une fraction du mélange carburé de transiter dans les cylindres moteurs de l'endroit où elle est injectée jusqu'à atteindre la lumière d'échappement.

30 Selon une mise en oeuvre préférée de l'invention, on prend en outre le soin supplémentaire d'arrêter l'injection du mélange riche carburé envoyé sous pression dans le cylindre moteur, bien avant l'allumage et bien avant que le piston n'ait atteint le point mort haut (PMH).

35 Lorsqu'on procède ainsi, on améliore considérablement la qualité de la combustion car on obtient pour un même

mélange carburé injecté une beaucoup plus grande turbulence au niveau du mélange riche carburé injecté en un temps plus court, une meilleure pulvérisation et plus exactement vaporisation de ce mélange au sein du courant d'air principal
5 de combustion admis dans le cylindre. En outre, on obtient un meilleur brassage de tout le mélange.

Le moteur deux temps de type à piston d'équilibrage se déplaçant dans un contre-cylindre qui coopère à l'aspiration et au transfert du mélange carburé dans le cylindre moteur
10 équipé des perfectionnements de l'invention se caractérise quant à lui en ce qu'il comprend deux circuits distincts, le premier d'aspiration de la quantité principale d'air de combustion à l'intérieur du carter et en "dessous" du piston d'équilibrage pour réaliser la compression dans le car-
15 ter puis le transfert dans le cylindre moteur de cet air comprimé, le second d'aspiration d'un mélange riche carburé d'air et de combustible dans le contre-cylindre du piston d'équilibrage au "dessus" de ce piston et de refoulement et d'injection dans le cylindre moteur de ce mélange riche
20 carburé, à travers un clapet anti-retour susceptible de permettre l'injection et se refermant lorsqu'un seuil de pression déterminé est dépassé dans le cylindre moteur.

Selon un mode de réalisation préféré de l'invention, en vue d'obtenir l'arrêt de l'injection du mélange riche carbu-
25 ré avant l'allumage, on forme un canal dans le piston d'équilibrage, canal dont une extrémité traverse la face supérieure dudit piston et dont l'autre extrémité traverse la jupe du piston au-dessous du fond du piston, et en prévoyant une lumière dans la paroi du contre-cylindre, laquel-
30 le lumière communique avec le débouché dudit canal formé dans la jupe du piston lorsque ledit piston est remonté dans ledit contre-cylindre au-delà d'une certaine position. Par "remontée" du piston dans le cylindre, on entend que le piston se déplace vers son point mort haut. De cette fa-
35 çon, il apparaît qu'on obtient après dépassement de la pression de tarage de la soupape anti retour décrite ci-dessus,

L'injection dans le cylindre moteur du mélange riche carburé, mais seulement jusqu'au moment où le canal et la lumière ci-dessus mentionnés communiquent, ce qui fait chuter la pression d'injection et arrête de ce fait cette injection.

5 Pour éviter une perte du mélange riche carburé, on peut avantageusement prévoir un passage de communication entre la lumière et le conduit d'amenée du mélange riche carburé qui y est donc ainsi renvoyé.

L'invention apparaîtra plus clairement à l'aide de la
10 description détaillée qui va suivre faite en référence aux dessins annexés montrant à titre d'exemple un mode de mise en oeuvre. Dans ces dessins :

- la figure 1 est une vue en coupe montrant l'ensemble d'un moteur de type deux temps à piston d'équilibrage équi-
15 pé des perfectionnements de l'invention ;

- la figure 2 est une vue du même moteur, en partie en élévation et en partie en coupe avec arrachements, faite sensiblement suivant la flèche II de la figure 1,

- la figure 3 est une vue en coupe à plus grande échelle
20 le du détail entouré III à la figure 1 ;

- la figure 4 montre en vue éclatée et à plus grande échelle le détail entouré IV de la figure 1 relatif à la jonction du tuyau d'injection d'air carburé avec le contre-cylindre ;

25 - la figure 5 montre en coupe à plus grande échelle le détail entouré V dans la figure 1 ;

- la figure 6 est une vue, en partie en élévation et en partie en coupe avec arrachements d'un moteur de type deux temps à piston d'équilibrage, vue très semblable à celle
30 de la figure 2.

- la figure 7 montre à plus grande échelle, en coupe la partie de la figure 6 au niveau de la flèche VII de cette figure.

- la figure 8 est un diagramme de pression facilitant
35 la compréhension du fonctionnement.

Selon le mode de réalisation illustré, les perfection-

nements de l'invention ont été appliqués à un moteur deux temps de type à piston d'équilibrage comprenant essentiellement un cylindre 1 coiffé d'une culasse 2 dans lequel se déplace le piston moteur 3 au-dessus duquel on aperçoit la 5 bougie 4. En dessous du cylindre 1, se trouve le carter 5 dans lequel tourne le vilebrequin 6 sur lequel sont articulées les bielles 7, 8, l'une entraînée par le piston moteur 3, l'autre entraînant un piston d'équilibrage 9. En 10, 11, ont été montrés les paliers de rotation du vile-
10 brequin 6.

Le piston d'équilibrage 9 se déplace dans un contre-cylindre 12.

Lorsque le moteur tourne les deux pistons 3 et 9 se déplaçant dans leurs cylindres respectifs 1, 12 font aug- 15 menter et diminuer alternativement le volume intérieur 13 du carter. C'est du reste cette variation alternative du volume 13 qui est mise à profit dans ce moteur pour assurer au moment où le volume augmente l'aspiration du mélange frais, et assurer ensuite lorsque les pistons se rappro- 20 chent et que le volume diminue, le transfert du mélange frais aspiré, par les canaux de transfert 14, 15, au moment convenable, au-dessus du piston 3 dans le cylindre de travail 1.

Tout ce qui vient d'être décrit est classique dans la 25 technique.

Conformément à l'invention, et comme il apparaît plus clairement à la figure 2 ce n'est pas un mélange carburé qui est aspiré dans le carter 5 du moteur lorsque le volume 13 d'aspiration augmente, mais de l'air comme indiqué par 30 les flèches 16, 17 qui est admis par une tubulure 18 communiquant avec la bouche d'aspiration normale 19 du moteur. Avantagement, on injecte cependant dans cet air, et par tout moyen classique connu, tel qu'une pompe, l'huile de graissage nécessaire au bon fonctionnement du moteur. Lors 35 du fonctionnement du moteur, c'est donc de l'air pur, additionné d'un peu d'huile de graissage, qui est aspiré puis comprimé dans le carter et transféré dans le cylindre moteur

6

pour y être comprimé ensuite avant l'allumage.

Conformément à l'invention, on crée d'autre part un mélange carburé riche qui est préparé par exemple à partir d'un carburateur 20. Le mélange carburé riche, par exemple
5 d'air et d'essence, est aspiré après le carburateur par un conduit 21 qui débouche dans le fond du contre-cylindre 12 au-dessus de la face supérieure 9s du piston d'équilibrage 9. On comprend que lorsque le moteur tourne et que le piston d'équilibrage 9 se déplace du point mort haut vers le
10 point mort bas, il repousse sous sa face inférieure 9i dans le carter du moteur vers les canaux de transfert 14, 15, l'air précédemment aspiré par l'orifice d'admission 18, et simultanément, il aspire à l'intérieur du contre-cylindre 12 au-dessus de la face supérieure 9s du piston 9 le mélan-
15 ge riche carburé amené par le conduit 21.

A la figure 5, on aperçoit plus clairement une manière dont peut être réalisée la jonction du conduit 21 avec le fond 12a du cylindre 12.

20 Selon l'exemple de réalisation illustré, un embout 22 est vissé dans un trou taraudé 23 dans le fond 12a. Sur cet embout, vient se raccorder par une bague vissée 24 l'extrémité 21a du conduit 21.

Un épaulement 25 formé dans l'embout 22 permet en outre
25 de loger à l'intérieur de l'embout un ressort 26 de rappel pour un clapet anti-retour 27.

La construction décrite permet évidemment l'aspiration du mélange carburé dans le conduit 21 comme indiqué par la flèche 28 (figure 2) et les flèches 29 (figure 5) à
30 travers le clapet 27 qui s'ouvre par compression du ressort 26 lorsque le piston 9 se déplace du point mort haut vers le point mort bas.

Lorsque le mélange carburé a été aspiré dans le cylindre 12 et que le piston 9 se déplace du point mort bas vers le
35 point mort haut, il comprime devant lui le mélange carburé, le clapet 27 se fermant sous l'action conjuguée du ressort de rappel 26 et de la pression s'élevant dans le contre-cylindre 12.

Le mélange carburé ainsi comprimé est chassé par le tuyau 30 de faible section interne qui relie le fond 12a du contre-cylindre 12 à la partie supérieure du cylindre moteur (figure 1).

À la figure 4, on aperçoit plus clairement comment peut être constituée la liaison du conduit 30 avec le fond du contre-cylindre 12. Selon l'exemple illustré, un orifice 31 a été taraudé dans le fond 12a. Dans cet orifice 31, se visse un boulon 32 dans lequel est formé un trou 33 borgne débouchant dans le contre-cylindre 12 et communiquant avec un perçage perpendiculaire 34. Sur le boulon 32, est enfilée une bague 35 enserrée entre deux rondelles d'étanchéité 36, 37, cette bague comprenant une gorge interne 38 qui communique avec le tuyau 30.

À la figure 3, on aperçoit plus précisément la jonction à l'extrémité du tuyau 30 avec le cylindre moteur, plus précisément avec la culasse 2.

La jonction du conduit 30 dans la culasse peut se faire par un système analogue à celui décrit à la figure 4 comprenant un boulon creux 40, une bague 41 avec une gorge 42 communiquant avec le tuyau 30 et deux rondelles d'étanchéité 43, 44.

Dans le prolongement de l'orifice 45 taraudé dans la culasse 2 pour recevoir le boulon 40 est monté dans un logement cylindrique 46 un clapet anti-retour comprenant une soupape 47, son siège 48 qui peut être rapporté dans la culasse 2 et un ressort de rappel 49 rappelant normalement la soupape 47 en position de fermeture.

Le ressort 49 est ainsi taré que la soupape 47 est actionnée automatiquement à l'ouverture lorsque la pression du mélange carburé comprimé par le piston 9 dans le contre-cylindre 12 et dans le tuyau 30 en communication avec ce cylindre dépasse un certain seuil de pression. Ce seuil qui peut être déterminé par le choix du ressort 49 est calculé de façon qu'il corresponde sensiblement à la pression qui règne au-dessus du piston 3 dans le cylindre moteur 1 lorsque les lumières d'échappement sont fermées. A ce moment, il faut noter que le taux de compression

5 dans le cylindre moteur est encore faible et très nettement inférieur au taux de compression du mélange carburé dans le fond du contre-cylindre 12 et du tuyau 30 de communication de faible section. Ainsi peut être obtenue l'injection automatique d'un mélange carburé riche dans le cylindre 2 du moteur deux temps après fermeture des lumières d'échappement. Ainsi est également évité tout risque de perte de fractions du mélange carburé directement par l'échappement 50, seule une petite quantité d'air comburant préalablement aspirée dans le carter puis refoulée dans le cylindre moteur par les canaux de transfert pouvant s'échapper par l'échappement et contribuant seulement à un meilleur balayage du cylindre.

15 Lorsque l'allumage se produira au moyen de la bougie 4 en fin de compression, lorsque le piston 3 sera au voisinage du point mort haut, il se produira dans le cylindre 2 une brusque montée de la pression qui assurera la fermeture automatique de la soupape 47 empêchant tout refoulement de gaz vers le tuyau 30.

20 On notera que l'injection pneumatique réalisée d'un mélange carburé riche au voisinage de la bougie améliorera les conditions de la combustion en accroissant notamment la turbulence du mélange. Ceci permettra d'obtenir d'excellentes reprises, c'est-à-dire une puissance accrue du moteur à tous les régimes.

Le fonctionnement du moteur se déduit clairement de la description qui précède.

30 En fait, le moteur comprend un circuit distinct d'alimentation en air de combustion qui est amené de façon relativement classique au cylindre moteur par aspiration dans le carter puis refoulement par les canaux de transfert dans le cylindre moteur. Le carburant est amené par un autre circuit sous forme de mélange carburé riche et il est injecté sous pression dans le cylindre moteur au moment le plus désirable lorsque les lumières d'échappement sont déjà fermées. Ainsi, est évité tout risque de perte de mélange carburé frais directement de l'admission vers

l'échappement. D'autre part, la disposition préconisée selon l'invention améliore les conditions de la combustion permettant simultanément d'accroître la puissance du moteur et de réduire encore la pollution.

5 De cette façon, il est possible selon l'invention d'associer aux qualités de légèreté, de simplicité et de puissance spécifique du moteur deux temps les qualités de sobriété et de non-pollution du moteur quatre temps.

Avantageusement, des dispositifs de réglage (non représentés), commandés à partir de la manette d'accélérateur, seront prévus et agiront en synchronisme sur le débit d'entrée d'air principal de combustion 16 et sur le débit d'admission de mélange carburé traversant le carburateur 20, pour assurer le bon fonctionnement du moteur à tous les 15 régimes.

On décrira maintenant en faisant référence aux figures 6 à 8 un mode de réalisation préféré de l'invention.

On fera tout d'abord référence aux figures 6 et 7 dans lesquelles les mêmes références numériques ont été reprises pour indiquer les mêmes éléments des figures précédentes.

On décrira donc maintenant seulement les éléments modifiés.

La modification essentielle qui a été apportée se trouve au niveau du contre cylindre 12 et du piston d'équilibrage 9.

Dans le piston d'équilibrage 9, on a formé un canal 51 qui peut être constitué par une petite tubulure rapportée et dont une extrémité traverse le fond 9a du piston 9 pour 30 venir déboucher en 52 sur la face supérieure 9s du piston 9, et dont l'autre extrémité traverse la jupe 9b du piston 9 pour venir déboucher en 53 à l'intérieur du contre-cylindre 12.

D'autre part, dans la paroi 12b du contre-cylindre 12 35 est formée une lumière 54 en regard du débouché 53 du canal 51 lorsque le piston 9 est suffisamment "remonté" vers le

point mort haut dans le contre-cylindre 12.

De façon plus précise, on a illustré en trait plein sur la figure 7 la position du piston 9 lorsqu'il est au point mort haut dans le contre-cylindre 12. On a illustré en traits interrompus en 55 la position occupée par la face supérieure 9s du piston 9 lorsque le piston 9 est à mi-course dans le contre-cylindre 12, et l'on a illustré en traits mixtes en 56 la position occupée par cette même face 9s lorsque le piston est "descendu" jusqu'au point mort bas.

Dans la disposition de construction choisie, on constate immédiatement que le canal 51 fait communiquer le volume 57 compris entre la face 9s du piston 9 et le fond 12a du contre-cylindre 12 avec la lumière 54 lorsque le piston 9 est "remonté" dans le contre-cylindre 12 au-delà de sa position de mi-course dans laquelle son fond atteint la position 55.

D'autre part, un passage 58 avantageusement constitué par une tubulure relie la lumière 54 au conduit 21 d'admission du mélange riche carburé dans le volume 57.

Selon un autre perfectionnement, de ce mode de réalisation, le tuyau 30 qui permet l'injection du mélange riche carburé comprimé dans le volume 57 "au-dessus" de la surface supérieure 9s du piston 9 débouche dans le cylindre moteur 3, sensiblement au niveau de la bougie 4 et en son voisinage par la soupape tarée anti-retour 47 après avoir traversé deux perçages ou forages, 59 formé dans la culasse 2, et 60 formé dans le cylindre 1 du moteur, la jonction avec le tuyau 30 pouvant se faire en 61 au niveau de l'ouverture d'échappement 50. Il est du reste à noter que ces perçages 59, 60 existent d'habitude dans les moteurs deux temps où ils sont utilisés pour réaliser une décompression permettant d'obtenir une action de frein moteur. En fait, dans le moteur modifié conforme à l'invention, ces perçages 59, 60 n'ont plus d'utilité car l'action de frein moteur est obtenue au niveau du volume 57 travaillé par le contre-piston 9, de sorte que ces passages 59, 60 pouvant pré-exis-

ter seront avantageusement utilisés.

Le fonctionnement du moteur qui vient d'être décrit va être maintenant expliqué.

De façon identique au mode de réalisation des figures
5 1 à 5, l'air principal de combustion est aspiré par l'orifice d'admission 18, travaillé dans le carter 13 entre le piston 3 et le contre-piston 9 puis transféré par les orifices de transfert tels que 14 dans le cylindre moteur 1 en des temps appropriés d'admission.

10 De même que décrit plus haut, le carburant est amené sous forme d'un mélange riche carburé qui est aspiré dans le volume 57 lorsque le contre-piston 9 "descend" dans le contre-cylindre 12 puis est refoulé sous pression lorsque le piston 9 "remonte" dans le contre-cylindre 12 par le
15 tuyau 30 à l'intérieur du cylindre moteur 1.

On a expliqué plus haut que le clapet 47 était taré à une pression de tarage PT1 choisie suffisante pour interdire toute injection dans le cylindre 1 tant que la lumière d'échappement du cylindre moteur n'était pas fermée. Tel
20 est toujours le cas ici, et l'on se reportera à la figure 8 permettant de mieux expliciter la suite du fonctionnement.

Dans cette figure, on a représenté en abscisses l'angle de rotation de l'arbre moteur et l'on a repéré par les
25 lettres PMB l'angle de rotation correspondant à la position du piston 3 et aussi bien du piston 9 lorsqu'ils sont au point mort bas (ces deux pistons se déplaçant simultanément en opposition) ; on a repéré de même par les lettres PMH la position angulaire du moteur lorsque les deux
30 pistons 3 et 9 sont au point mort haut. La position de mi-course des deux pistons correspond à l'angle intermédiaire repéré 90° (un quart de tour). Les lettres F E indiquent la position angulaire pour laquelle se réalise la fermeture des lumières d'échappement, c'est-à-dire dans
35 l'exemple indiqué sensiblement 45° après le point mort bas.

En ordonnées, sur cette même figure, on a représenté, en échelle logarithmique les pressions régnant dans les volu-

mes des cylindres.

La courbe C1 est la courbe de montée en pression dans le volume 60 de la chambre de travail comprise entre les cylindres 1 et le piston 3. Cette pression est sensiblement nulle entre le point mort bas PMB et jusqu'à ce que se réalise la fermeture de l'échappement au point FE, puisqu'à ce moment, le volume 60 est mis à l'air libre. Dès que la fermeture de l'échappement est réalisée, la pression s'élève du fait de la compression réalisée dans la chambre 60 par la remontée du piston 3. Au voisinage du point mort haut PMH, la pression s'élèvera rapidement lorsque l'allumage sera réalisé.

A la figure 3, on n'a représenté que l'amorce de cette élévation de pression car cette partie de la courbe n'a pas d'intérêt pour l'explication de l'invention.

La courbe C2 illustre quant à elle la variation de pression du mélange carburé travaillé dans le volume 57 entre le piston 9 et le contre-cylindre 12. La montée en pression du mélange carburé riche se fait dès le point mort bas une fois qu'est réalisée la fermeture du clapet 27. On remarque qu'en l'absence de la prévision du passage précédemment décrit, cette montée en pression se fera régulièrement, parallèlement à la courbe C1, la pression dans le volume 57 restant supérieure jusqu'à l'allumage à la pression régnant dans la chambre de travail 60.

Comme il a été expliqué plus haut, pour éviter l'injection de mélange carburé riche dans la chambre 60 tant que n'est pas réalisée la fermeture de l'échappement, on tare la soupape 47 de façon qu'elle ne s'ouvre qu'après que soit atteinte une pression de tarage PT1, interdisant donc toute injection avant la position angulaire FE. Après le point A ainsi choisi de la courbe C2, se réalise l'injection, la soupape 47 s'ouvrant, et la pression dans le volume 57 étant supérieure à la pression régnant dans le volume 60. Dans le mode de réalisation des figures 1 à 5, l'injection se continuait jusqu'au point mort haut en suivant la courbe

en pointillés C'2. Selon la variante préférée des figures 6 et 7, l'injection est arrêtée dès que le canal 51 met en liaison le volume 57 avec la lumière 54 mise en relation par le passage 58 avec le conduit 21 sensiblement à la
5 pression atmosphérique. La pression chute brusquement pour cette position angulaire choisie dans le mode de réalisation illustré égale à 90°. L'injection s'arrête et la soupape 47 anti-retour se referme sous l'effet de la surpression régnant dans la chambre de travail 60 par rapport à la pres-
10 sion régnant dans le tuyau 30. De cette façon, on interrompt, bien avant l'allumage et bien avant le point mort haut l'injection du mélange riche carburé.

Etant donné que par rapport à la réalisation des figures 1 à 5, il faudra dans un temps plus court injecter plus de
15 carburant dans le moteur, on sera amené pour la réalisation décrite aux figures 6 et 7, à augmenter la vitesse d'injection, ce qui augmente la turbulence et est favorable à une bonne combustion.

D'autre part, le tuyau 30 se terminant par les perçages
20 60, 59 formés directement dans le cylindre 1 et dans la culasse 2 qui sont portés à la température élevée de fonctionnement du moteur, le mélange riche carburé est vaporisé avant d'être injecté, ce qui permet de réaliser une carburation gazeuse très favorable à la combustion et au rendement
25 de fonctionnement. En particulier, on sera assuré de ne trouver aucune gouttelette de carburant dans le mélange injecté, la présence de telles gouttelettes étant l'une des causes d'une mauvaise carburation.

Bien entendu, de nombreuses variantes peuvent être
30 apportées au mode de réalisation décrit. Ainsi, par exemple, le moment où l'injection est arrêtée par mise en communication de la chambre 57 avec le conduit 21 peut être modifié, l'injection pouvant être continuée plus longtemps ou arrêtée plus tôt selon le type de moteur et selon la position
35 angulaire correspondant à la fermeture de l'échappement

Egalement, l'arrêt de la montée en pression dans la

chambre peut être obtenu différemment que par les moyens illustrés à la figure 7. Ainsi par exemple, le clapet 27, destiné à empêcher le refoulement du mélange riche carburé dans le conduit 21 peut être constitué par un double clapet (non représenté) qui se ferme tant que la pression dans le contre-cylindre ne dépasse pas un certain seuil, par exemple PT2 comme illustré, et qui s'ouvre lorsque ladite pression dépasse ce seuil. Dans de telles conditions, on obtiendrait une courbe de montée en pression dans le volume 57 identique à la courbe C2 jusqu'au point d'ordonnée PT2 correspondant à ce second seuil de pression choisi plus élevé que PT1 et où la courbe deviendrait la courbe C3, l'injection s'arrêtant dans la chambre 60 au point X où la pression dans cette chambre égale cette pression de seuil PT2, et débutant au point A comme précédemment.

Dans tous les cas, la fermeture de la soupape 47 est assurée au plus tard dès l'allumage lors de la brusque montée en pression dans le cylindre 1 par exemple repérée PT3 à la figure 8.

L'invention comprend donc tous les équivalents techniques des moyens décrits ainsi que leurs combinaisons si celles-ci sont réalisées suivant son esprit et mises en oeuvre dans le cadre des revendications qui suivent.

REVENDICATION DE BREVET

1. Perfectionnements au cycle de fonctionnement d'un moteur deux temps du type à piston d'équilibrage, caractérisés en ce qu'on aspire dans le cylindre 1 du moteur par les lumières d'admission 19 de l'air non carburé avantageusement additionné d'un peu d'huile de graissage, en ce qu'on utilise le piston d'équilibrage 9 du moteur pour aspirer et comprimer, dans le contre-cylindre 12 dans lequel il se déplace, un mélange riche carburé et l'injecter dans le cylindre moteur sous la pression nécessaire et de préférence au voisinage de la bougie 4 sensiblement à l'instant où la fermeture de la lumière d'échappement 50 est réalisée, et en ce qu'on utilise la contre-pression s'instaurant dans le cylindre 1 au moment de l'allumage pour obturer le retour du mélange carburé vers le dispositif d'injection.

2. Perfectionnements au cycle de fonctionnement d'un moteur deux temps selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'on arrête l'injection du mélange riche carburé envoyé sous pression dans le cylindre moteur 1 bien avant l'allumage et bien avant le point mort haut.

3. Perfectionnements selon la revendication 1 ou 2, caractérisés en ce qu'on renvoie dans le circuit d'aspiration du mélange riche carburé vers ledit contre-cylindre le mélange comprimé dans ce contre cylindre au moins vers la fin de la compression de ce mélange.

4. Moteur deux temps de type à piston d'équilibrage se déplaçant dans un contre-cylindre qui coopère à l'aspiration et au transfert du mélange carburé dans le cylindre moteur, caractérisé en ce qu'il comprend deux circuits distincts, le premier 16, 19 d'aspiration de la quantité principale d'air de combustion à l'intérieur du carter 13 et en "dessous" du piston d'équilibrage 9 pour réaliser la compression dans le carter puis le transfert dans le cylindre moteur 1 de cet air comprimé, le second 21, 30 d'aspiration d'un mélange riche carburé d'air et de combustible dans le contre-cylindre 12 du piston d'équilibrage au

- "dessus" de ce piston 9 et de refoulement et d'injection dans le cylindre moteur 1 de ce mélange riche carburé à travers un clapet anti-retour 47 susceptible de permettre l'injection et se refermant lorsqu'un seuil de pression déterminé est dépassé dans le cylindre moteur.
- 5
5. Moteur deux temps selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'un canal 51 est formé dans le piston d'équilibrage 9 dont une extrémité 52 traverse la face supérieure dudit piston et dont l'autre extrémité 53 traverse la jupe 9b du piston au-dessous du fond 9i du piston, et une lumière 54 est prévue dans la paroi 12b du contre-cylindre 12 qui communique avec le débouché 53 dudit canal 51 formé dans la jupe du piston lorsque ledit piston est remonté dans ledit contre-cylindre au-delà d'une certaine position.
- 10
6. Moteur selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'un passage 58 est formé qui fait communiquer ladite lumière 54 avec le conduit 21 d'amenée du mélange riche carburé dans le volume du contre-cylindre 12 au-dessus de la face supérieure 9s du piston.
- 15
7. Moteur selon la revendication 5 ou 6, caractérisé en ce que ledit canal 51 communique avec ladite lumière 54 lorsque le piston 9 a dépassé sensiblement la position de mi-course dans ledit contre-cylindre 12.
- 20
8. Moteur selon l'une des revendications 5 à 7, caractérisé en ce que le tuyau 30 par lequel ledit mélange riche carburé est injecté dans le cylindre moteur 1 débouche au voisinage de la bougie 4 par un perçage, forage ou analogue, 59, 60 formé dans la culasse 2 et avantageusement dans le cylindre moteur 1.
- 25
9. Moteur deux temps selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit clapet 27 formé dans le contre-cylindre 12 pour empêcher le refoulement du mélange carburé dans son conduit d'aspiration 21 est un double clapet qui se ferme tant que la pression dans le contre-cylindre ne dépasse pas un certain seuil PT2 et qui s'ouvre lorsque ladite pression dépasse ce seuil.
- 30
10. Moteur selon les revendications 4 ou 9, caractérisé en
- 35

ce qu'une pipe d'admission d'air 18 avantageusement additionné d'un peu d'huile de graissage communique directement avec l'ouverture d'admission normale 19 du moteur deux temps à piston d'équilibrage dont la structure n'a pas subi de modifications sensibles, un conduit d'aspiration 5 21 du mélange carburé relie le dispositif de préparation de ce mélange 20, carburateur ou autre, au fond du contre-cylindre 12 au "dessus" du piston d'équilibrage 9 et un clapet 27 est prévu sensiblement au niveau où ledit conduit 10 débouche dans le contre-cylindre pour empêcher le refoulement du mélange carburé dans le conduit lors d'une partie au moins du temps de compression de ce mélange, lorsque ledit piston d'équilibrage se déplace vers son point mort haut.

15 11. Moteur selon la revendication 10, caractérisé en ce qu'un tuyau de faible section 30 relie le fond du contre-cylindre 12 au cylindre 1 du moteur et un clapet 47 est prévu sensiblement au niveau où ledit tuyau débouche dans ledit cylindre moteur, s'ouvrant vers le cylindre, en autorisant l'injection du mélange dans le cylindre lorsqu'un 20 certain seuil de compression PT1 de ce mélange est dépassé.

12. Moteur selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit clapet 47 prévu sensiblement au niveau où ledit tuyau 30 débouche dans ledit cylindre moteur 1 se referme 25 en empêchant le refoulement des gaz du cylindre vers ledit tuyau, lorsqu'un second seuil de pression PT3, supérieur, au premier seuil PT1 précité de compression est dépassé dans le cylindre 1 après que l'allumage ait été réalisé.

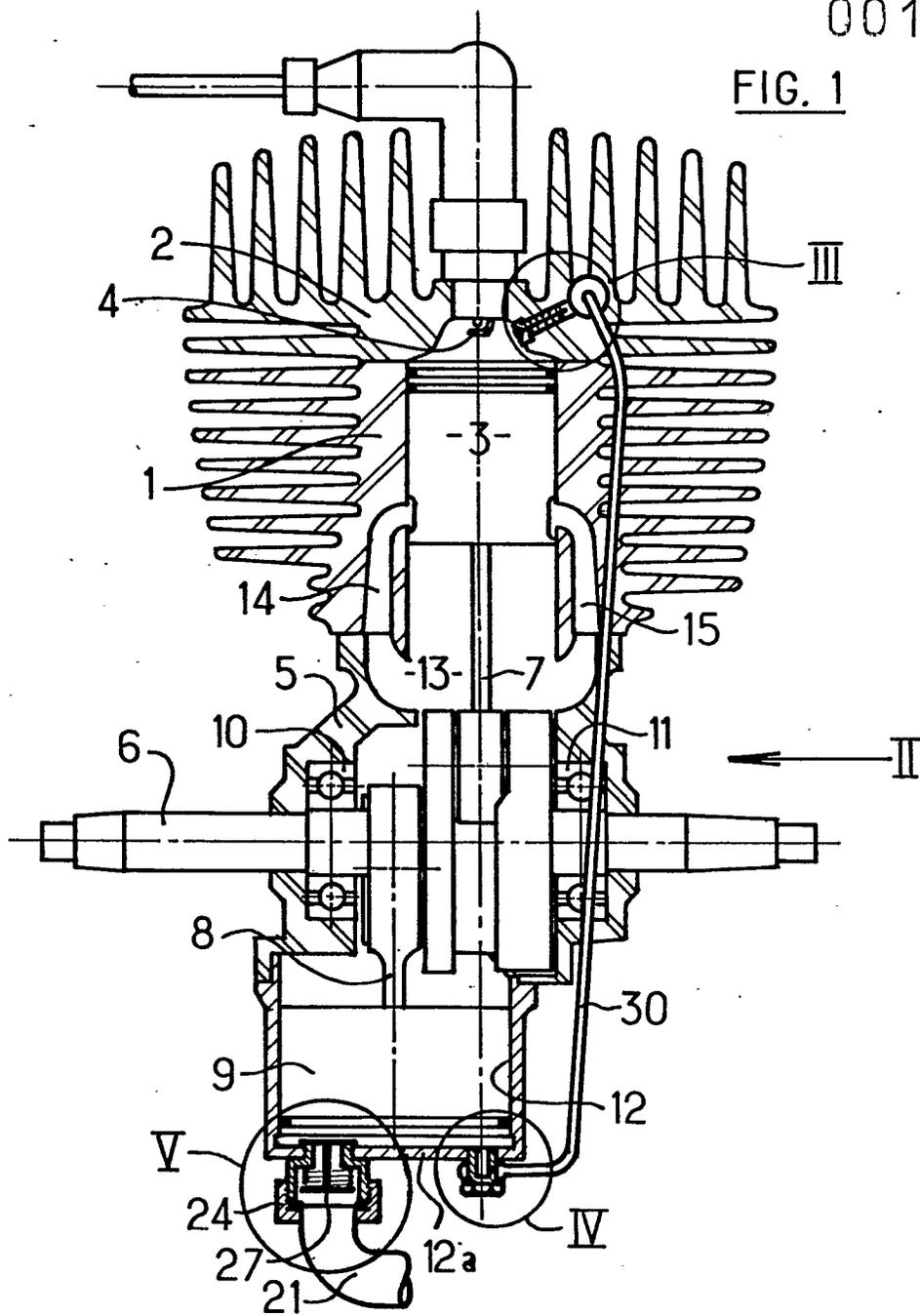


FIG. 3

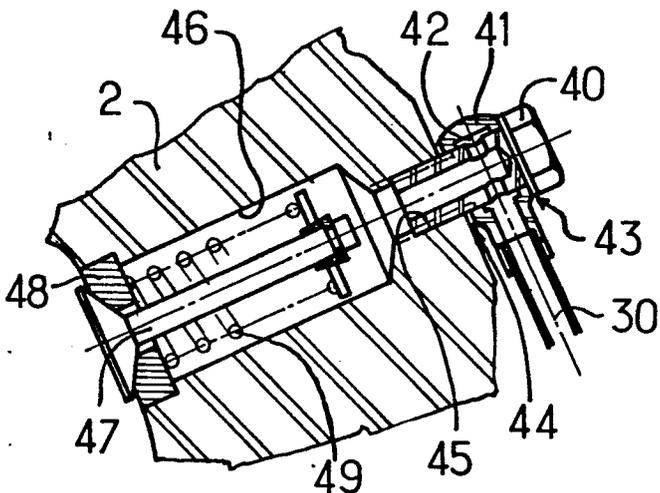


FIG. 4

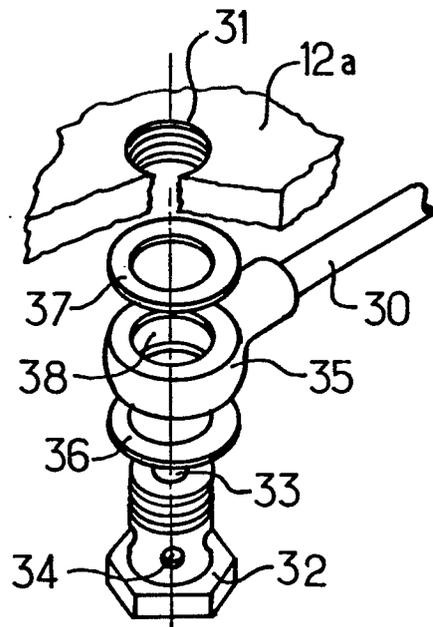


FIG. 2

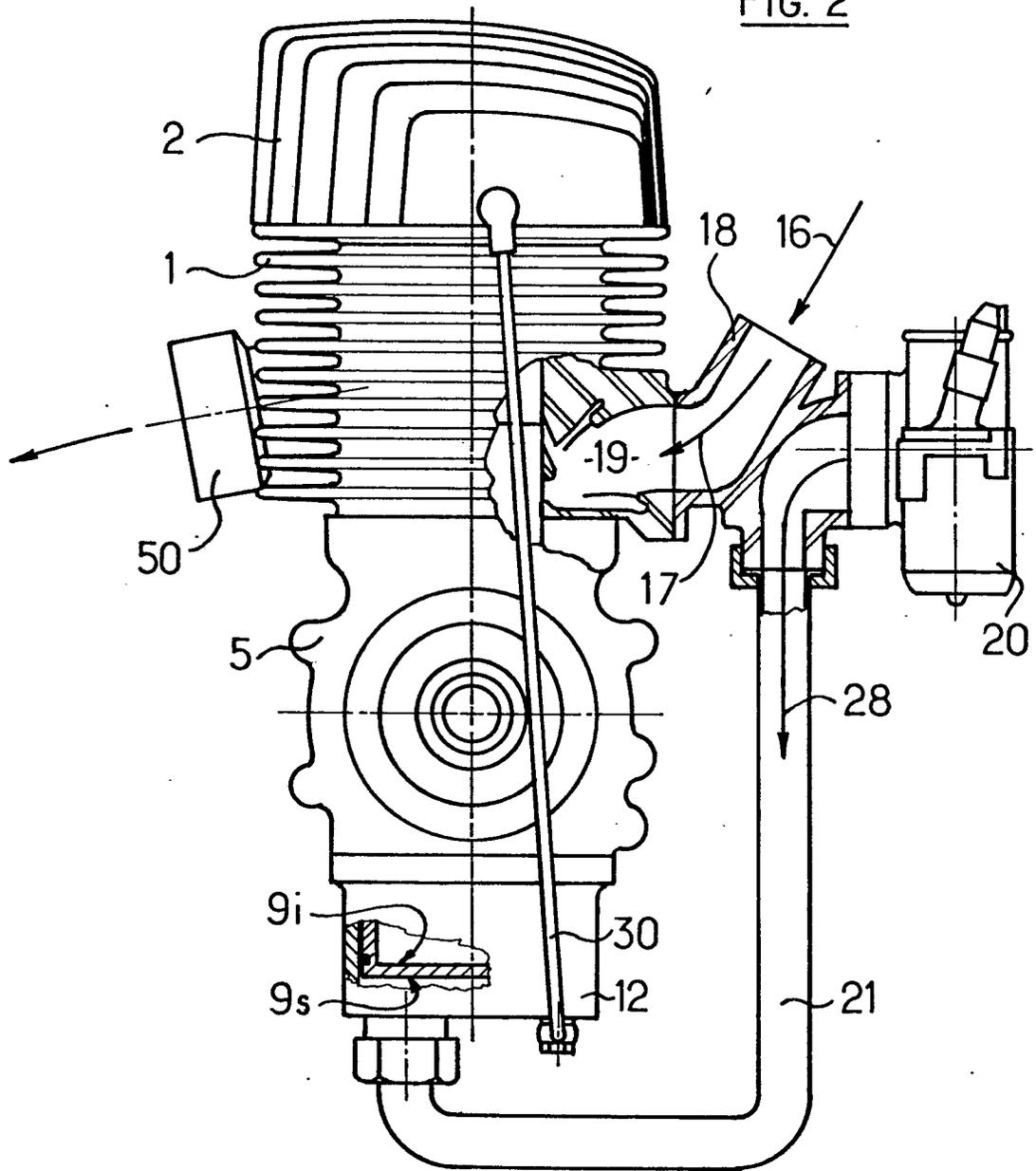


FIG. 5

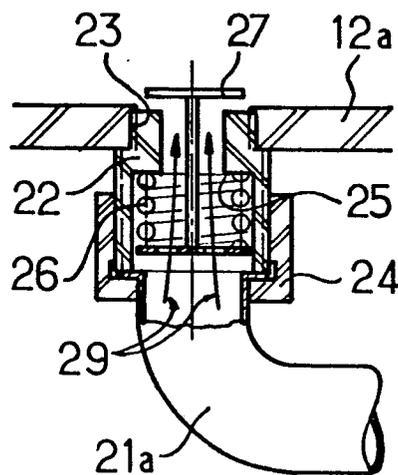


FIG.6

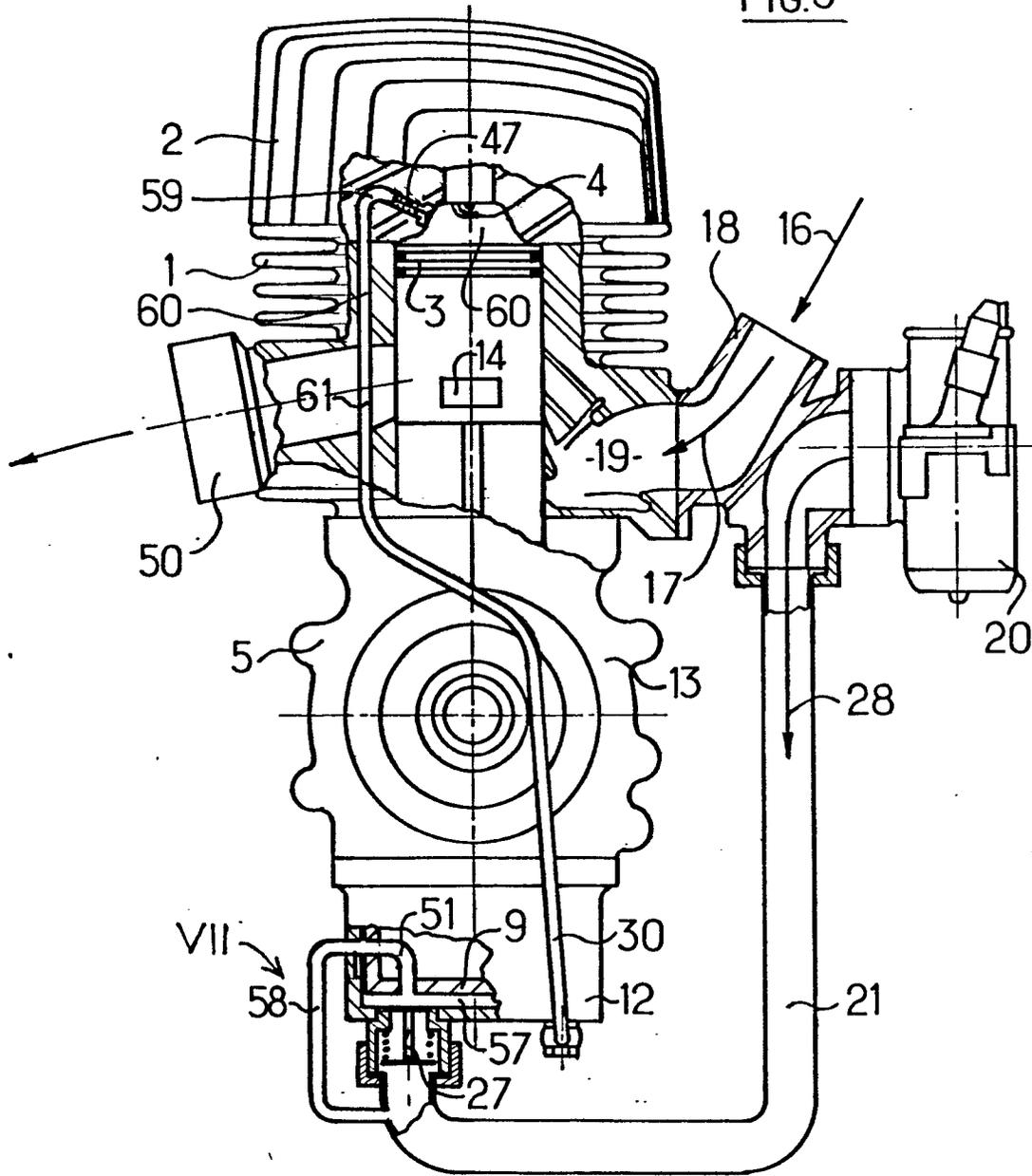


FIG.7

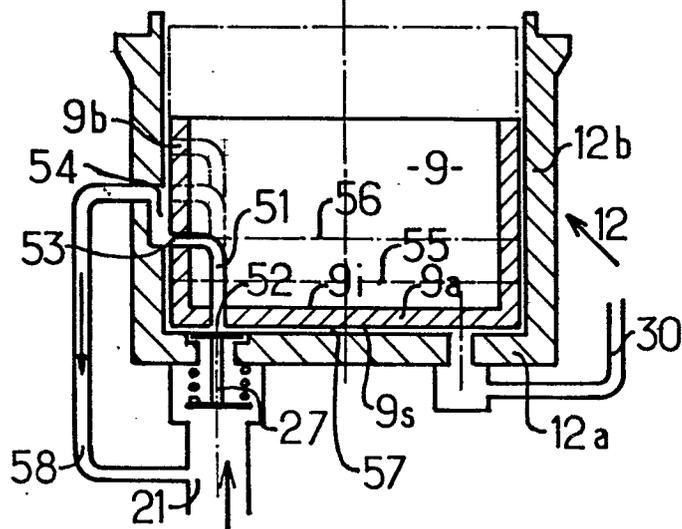
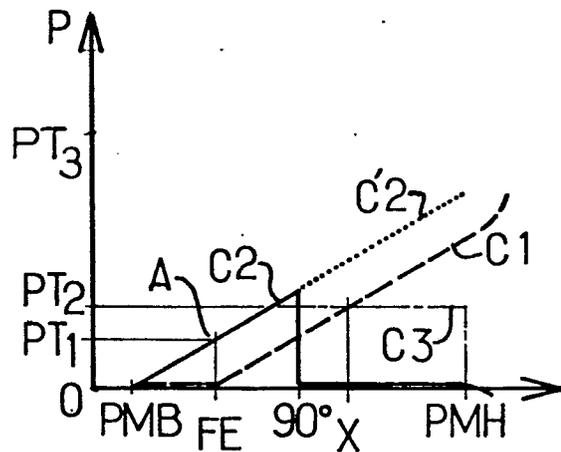


FIG.8



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
	<p><u>FR - A - 1 063 514</u> (COTTO-BURION)</p> <p>* Page 2, avant-dernière alinéa à page 3, deuxième alinéa; figures 1,2 *</p> <p>--</p> <p><u>US - A - 2 406 491</u> (DE WAERN)</p> <p>* Colonne 1, ligne 33-43; colonne 3, ligne 12-46; figures 1,2 *</p> <p>--</p> <p><u>GB - A - 202 395</u> (POWELL)</p> <p>* Page 1, ligne 13 à page 3, ligne 33; figures 1,2,5 *</p> <p>--</p> <p><u>GB - A - 105 649</u> (VOSS)</p> <p>* Document en entier *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 1 068 054</u> (AUGUST)</p> <p>* Page 2, 3e alinéa à 7e alinéa; figure *</p> <p>--</p> <p><u>DE - C - 848 722</u> (SCHNURLE)</p> <p>* Page 2, ligne 85 à page 3, ligne 42; figures 1,2 *</p> <p>--</p> <p><u>FR - A - 908 916</u> (HASSIP-HOUYEZ)</p> <p>* Page 3, ligne 32-91, résumé; figures 1-4 *</p> <p>--</p> <p style="text-align: right;">./.</p>	<p>1</p> <p>1</p> <p>1,2,4, 10,11</p> <p>1,2,4, 10,11</p> <p>1,2,4, 8,10, 11</p> <p>1,4, 10,11</p> <p>1,4</p>
		<p>F 02 B 33/18</p> <p>F 02 B 25/22</p>
		<p>DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)</p>
		<p>F 02 B</p> <p>F 02 M</p> <p>F 16 F</p>
		<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X: particulièrement pertinent</p> <p>A: arrière-plan technologique</p> <p>O: divulgation non-écrite</p> <p>P: document intercalaire</p> <p>T: théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E: demande faisant interférence</p> <p>D: document cité dans la demande</p> <p>L: document cité pour d'autres raisons</p>
<p>Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications</p>		<p>&: membre de la même famille, document correspondant</p>
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examineur
La Haye	19-05-1980	BICHI



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	
	FR - A - 983 131 (HOUPLAIN) * Page 2, 6e alinéa; figure 1 *	1, 2, 4, 10	
	--		
	US - A - 1 698 757 (KJELLBERG) * Page 2, ligne 35 à page 3, ligne 55; figures 1, 2, 3 *	1, 4, 10	
	--		
	CH - A - 119 799 (GAZDA) * Document en entier; figure *	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
	--		
P	FR - A - 2 401 316 (MOTOBECANE) * Page 4, ligne 5 à page 5, ligne 24; figure 1 *	1	
	--		
A	FR - A - 2 311 931 (MOTOBECANE)		
DP	FR - A - 2 420 034 (SOUBIS)		
