RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 519 702**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 82 00297**

(54) **Procédé d'alimentation d'un moteur à explosion à essence et carburateur pour la mise en œuvre dudit procédé.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). F 02 M 13/04, 6/08.

(22) Date de dépôt ..... 11 janvier 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 18-7-1983.

(71) Déposant : INSTITUT PROBLEM MASHINOSTROENIA AKADEMII NAUK UKRAINSKOI SSR. — SU.

(72) Invention de : Anatoly Ivanovich Mischenko, Gennady Borisovich Talda, Alexandr Vitalievich Belogub, Anatoly Nikolaevich Podgorny, Alexandr Alexandrovich Makarov, Anatoly Timofeevich Zhemerenko, Anatoly Ivanovich Domrachev et Petr Korneevich Efremov.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Z. Weinstein,
20, av. de Friedland, 75008 Paris.

La présente invention concerne la construction des moteurs et a notamment pour objet un procédé d'alimentation d'un moteur à explosion à essence, un carburateur pour la mise en oeuvre de ce procédé, ainsi qu'un moteur à explosion comportant application dudit procédé

L'invention est applicable dans tous les engins utilisant un moteur à explosion à carburation préalable et à allumage du mélange carburé à partir d'une source séparée; en particulier, elle peut être utilisée dans les moyens de transport, par exemple dans les automobiles.

Dans le monde entier, on se penche actuellement sur les problèmes relevant de l'économie des combustibles à hydrocarbure et de la protection de l'environnement contre la pollution due aux éjections nocives. Les moteurs d'automobile sont les consommateurs principaux des combustibles à hydrocarbure et, en même temps, constituent la source principale de pollution du milieu environnant. La réduction de la consommation spécifique de carburant par les moteurs à explosion, la mise au point et l'utilisation de nouveaux combustibles, ainsi que la réduction de la toxicité des gaz d'échappement, sont les problèmes à résoudre dans les meilleurs délais.

A l'heure actuelle, les moyens de transport équipés de moteurs à carburateur sont les plus répandus du fait que ces moteurs se caractérisent par une puissance spécifique importante, ont des qualités dynamiques remarquables et, en même temps, sont relativement bon marché.

Les inconvénients principaux propres à ces moteurs sont le taux élevé de consommation de combustible (210-270 g/eq.ch.h) et la teneur en produits toxiques élevée des gaz d'échappement. Ces inconvénients résultent du fait que, les charges de l'arbre de sortie étant faibles ou moyennes, le moteur doit consommer un mélange carburé (mélange air-essence, en particulier) dont le coefficient d'excès d'air (désigné par α dans la suite de la présente description) est inférieur à 1. Par exemple, en régime de ralenti (la charge imposée au moteur étant

minimale), le coefficient α doit être égal à 0,6, tandis que, lorsque la charge est maximale, il doit osciller entre 0,85 et 0,95. Dans ce dernier cas, la vitesse de combustion du mélange air-essence est maximale, mais on assiste alors à une combustion imparfaite du carburant, dont une partie, sous forme d'oxydes de carbone et d'hydrocarbures non oxydés, est emportée par les gaz d'échappement.

Quand on augmente le coefficient α, la vitesse de combustion diminue, ce qui diminue la puissance du moteur. Si $\alpha > 1,3$, le mélange air-essence devient non inflammable du fait que, comme on le sait, son inflammation ne peut être obtenue qu'à condition que $0,6 < \alpha < 1,3$. Il s'ensuit que le réglage des régimes de fonctionnement du moteur ne peut être réalisé qu'en modifiant la quantité du mélange carburé par son étranglement, à l'entrée du moteur, à l'aide d'un papillon. Or, l'étranglement du mélange carburé, opéré aux charges faibles et moyennes (dans ce cas, le coefficient de remplissage des cylindres est de 0,1 au régime de ralenti et augmente jusqu'à 0,4-0,5 aux charges moyennes) conduit à un accroissement de la consommation spécifique de carburant.

On arrive à résoudre en partie le problème de la réduction de la consommation de carburant à celui de la diminution de la toxicité des gaz brûlés en substituant aux moteurs à carburateur les moteurs à injection, laquelle substitution est actuellement opérée dans la plupart des pays. Le moteur à injection se caractérise par une plus faible consommation de combustible (155-199 g/eq.ch.h), mais il est de 1,5 à 2 fois plus onéreux que le moteur à carburateur, car il nécessite un appareillage d'injection sophistiqué et l'utilisation de matériaux résistants à l'usure, qui sont coûteux. D'autre par, la puissance spécifique du moteur à injection est normalement de 0,2 à 0,4 ch/kg, ce qui est de 1,5-3 fois inférieur à la puissance spécifique du moteur à carburateur. Il convient aussi de noter que le moteur à injection présente des qualités

dynamiques inférieures et se caractérise par une haute teneur en oxydes azotiques et en noir des gaz brûlés.

En raison de ce qui vient d'être dit, une voie plus simple vers la réduction de la consommation de carburant et de la toxicité des gaz brûlés est celle visant la modernisation du moteur à carburateur et, en particulier, la mise au point de nouveaux procédés d'alimentation des moteurs à explosion à essence et le perfectionnement des carburateurs eux-mêmes.

On peut rendre le moteur à carburateur sensiblement plus économique et réduire la toxicité de ses gaz d'échappement en additionnant de l'oxygène au combustible à hydrocarbure (essence), ou en d'autres termes, en formant le mélange carburé à partir de trois composants : essence, hydrogène et air.

Par exemple, on connaît un procédé d'alimentation d'un moteur à explosion à essence, dont les détails figurent dans la description du carburateur proposé (suivant le certificat d'auteur URSS N° 670739), lequel procédé consiste à former un mélange carburé à partir d'un courant de mélange air-essence et d'un courant air-hydrogène pour l'amener ensuite dans le moteur en variant la teneur en composants, au sein de ce mélange, en fonction de la charge imposée au moteur. Cette variation est opérée en modifiant la quantité du mélange air-essence et celle du mélange air-hydrogène. Cependant, la teneur en composants n'a pas été indiquée, dans ce procédé, pour les différents régimes de fonctionnement du moteur. On n'a indiqué que les valeurs du coefficient d'excès d'air α . Ainsi, au régime de ralenti, $\alpha = 4,5$, et au régime de pleine charge, $\alpha = 1$.

Le carburateur (voir la source d'information mentionnée ci-dessus) à l'aide duquel on met en oeuvre le procédé décrit comporte une chambre de carburation reliée à la tubulure d'admission du moteur, une première et une deuxième chambre de travail servant à la formation, respectivement, du courant air-essence et du courant air-hydrogène, lesquelles chambres sont mises en

communication avec ladite chambre de carburation, ainsi que des organes d'amenée de l'essence et de l'hydrogène. La première chambre de travail est munie d'un papillon servant à régler la quantité de mélange air-essence au sein du mélange carburé. L'organe d'amenée de l'essence comprend une cuve à niveau constant et un dispositif principal de dosage faisant communiquer cette chambre à niveau constant avec la première chambre de travail. L'organe d'amenée de l'hydrogène comprend un injecteur débouchant dans la deuxième chambre de travail et un régulateur du débit d'hydrogène. Le régulateur du débit d'hydrogène se compose d'un corps muni d'une tubulure d'entrée servant à amener de l'hydrogène, et d'une tubulure de sortie servant à évacuer celui-ci vers l'injecteur qui, à cet effet, communique avec ladite tubulure de sortie. Le régulateur en question comporte aussi un élément de travail disposé dans le corps précité et servant à régler la quantité d'hydrogène évacuée vers l'injecteur.

Le procédé d'alimentation du moteur à essence en mélange carburé à trois composants, que l'on met en oeuvre à l'aide du carburateur décrit, s'est avéré plus efficace que celui d'alimentation du moteur à essence en mélange à deux composants (air-essence). Ceci s'explique par le fait que la vitesse de combustion d'un mélange réunissant l'essence, l'hydrogène et l'air, dont la teneur en hydrogène est de 1 à 15% de la quantité totale d'hydrogène et d'essence et dont le coefficient α est de 1 à 1,15, est égale à la vitesse de combustion d'un mélange air-essence (sans hydrogène) dont le coefficient α est compris entre 0,85 et 0,95 et correspond donc à la vitesse de combustion maximale dans un moteur alimenté en mélange carburé à deux composants. Dans ce cas, le moteur fournit une puissance équivalente à celle qu'on obtient en cas d'alimentation de ce moteur en mélange à deux composants, mais le rendement du moteur s'améliore du fait que le coefficient α est supérieur à 1.

Même lorsqu'on appauvrit le mélange carburé de manière que le coefficient α devienne supérieur à 1,3, la stabilité de combustion de celui-ci n'est pas perturbée, et ce, grâce à la présence de l'hydrogène, cette stabilité restant invariable même dans le cas où $\alpha = 7$. Lorsque α augmente de 1 à 7, la teneur en hydrogène du mélange carburé augmente elle aussi et, α étant maximal, devient égale à 100%.

C'est la raison pour laquelle le procédé considéré prévoit l'alimentation du moteur, les charges imposées étant faibles ou moyennes (à partir du régime de ralenti jusqu'aux charges comprises entre 0,4 et 0,6 de la pleine charge), en un mélange pauvre en essence. Ainsi, au régime de ralenti, le coefficient α oscille entre 4,5 et 7 et, aux charges moyennes, il est de 1,8 à 2,2. Cela permet d'élever, dans une certaine mesure, le rendement du moteur et, en même temps, de réduire la toxicité des gaz d'échappement.

Il est cependant à noter que la réalisation, en pratique, du procédé décrit à l'aide du carburateur mentionné entraîne des difficultés sérieuses. En premier lieu, il faut mentionner que le rendement du moteur, lorsqu'on lui impose des charges faibles et moyennes, reste relativement peu important bien qu'il soit alimenté suivant le procédé considéré, qui est réputé tout à fait efficace. Ceci est évidemment dû aux forte pertes de la chaleur emportée par les gaz d'échappement.

D'autre part, le coefficient α se trouvant dans les limites de 4,5 à 7, le fonctionnement du moteur n'est possible que lorsque l'angle d'avancement à l'allumage est relativement important (de 50 à 70°), ce qui exige un système d'allumage compliqué. Il convient de noter aussi que lors de la mise en oeuvre du procédé considéré, à l'aide du carburateur décrit, on assiste, au régime de ralenti du moteur, à une consommation relativement élevée d'hydrogène (pour un moteur dont la cylindrée est de 2500 cm^3, cette consommation varie entre 0,2 et 0,3 kg/h).

Il est à souligner que, lors de la réalisation de ce procédé, toutes les tentatives visant à élever le rendement du moteur donne lieu inévitablement à une augmentation de la toxicité des gaz d'échappement.

L'invention vise donc à remédier aux inconvénients qui viennent d'être exposés.

On s'est proposé pour cela de mettre au point un procédé d'alimentation de moteurs à explosion à essence et un carburateur servant à la réalisation de ce procédé, qui, grâce aux modifications apportées au principe de réglage de la teneur en composants du mélange carburé, permettraient d'élever le rendement du moteur dans toute la plage des charges imposées au moteur et, par là même, de réduire la consommation de combustible et la toxicité des gaz d'échappement.

Le problème ainsi posé est résolu à l'aide d'un procédé d'alimentation d'un moteur à explosion à essence, du type consistant à former un mélange carburé à partir d'un courant de mélange air-essence et d'un courant de mélange air-hydrogène, pour l'amener ensuite dans les cylindres du moteur, la teneur en composants de ce mélange étant réglée en fonction de la charge imposée au moteur par variation de la quantité de mélange air-essence ainsi que de la quantité et de la composition du mélange air-hydrogène, lequel procédé est caractérisé, selon l'invention, en ce que le réglage est opéré de sorte que :

en pleine charge, le moteur soit alimenté en un mélange comprenant (% en poids) :

essence ..... de 5,8 à 6,0
hydrogène ..... de 0,14 à 0,17
air ..... de 93,7 à 94,0;

à une charge égale à 0,75 (en parties) de la pleine charge, la teneur en composants de ce mélange soit modifiée jusqu'aux valeurs suivantes :

essence ..... de 4,3 à 4,7
hydrogène ..... de 0,19 à 0,22
air ..... de 95,2 à 95,5;

à une charge égale à 0,5 de la pleine charge, la teneur en composants soit modifiée jusqu'aux valeurs suivantes :

essence ..... de 3,0 à 3,2
hydrogène ..... de 0,26 à 0,29
air ..... de 96,4 à 96,7;

à une charge égale à 0,25 de la pleine charge, la teneur en composants soit modifiée jusqu'aux valeurs suivantes :

essence ..... de 1,8 à 2,0
hydrogène ..... de 0,37 à 0,40
air ..... de 97,6 à 97,8;

à une charge égale à 0,1 de la pleine charge, la teneur en composants soit modifiée jusqu'aux valeurs suivantes :

essence .....;. de 1,2 à 1,5
hydrogène .....de 0,42 à 0,45
air ..... de 98,1 à 98,4,

et qu'aux charges intermédiaires, les parts d'hydrogène et d'air dans le mélange soient modifiées jusqu'à des valeurs se trouvant entre les valeurs correspondantes mentionnées ci-dessus.

En comparaison du procédé connu, une telle régulation de la composition du mélange combustible au cours de l'alimentation du moteur à carburateur en un mélange à trois composants, assure une baisse sensible de la consommation de combustible et un rendement élevé à tous les régimes de fonctionnement du moteur considéré, sans aucune augmentation de la toxicité de ses gaz d'échappement. Le coefficient α est de 1 à 1,1 au régime de pleine charge, de 1,4 à 1,6 lorsque les charges imposées au moteur sont de 0,4 à 0,6 de la pleine charge, et de 2,8 à 3,3 au régime de ralenti du moteur.

Les rapports des quantités d'essence, d'hydrogène et d'air, indiqués ci-dessus pour les différents régimes de fonctionnement du moteur, sont optimaux. Les écarts par rapport à ces valeurs dans un sens ou dans l'autre, à

n'importe quel régime de fonctionnement du moteur, nuisent aux caractéristiques d'exploitation de celui-ci.

Par exemple, au régime de pleine charge, en cas d'augmentation de la teneur en essence au-dessus de 6% ou de diminution de la teneur en air du mélange au-dessous de 93,7%, il se produit un fort accroissement de la teneur en oxyde de carbone des gaz d'échappement et, en même temps, une diminution du rendement du moteur du fait de la combustion imparfaite du carburant. Lorsque la teneur en essence diminue à une valeur inférieure à 5,8%, le mélange carburé s'appauvrit, ce qui produit une augmentation des oxydes azotiques dans les gaz d'échappement. Une teneur en hydrogène supérieure à 0,17% conduit, elle aussi, à l'augmentation des oxydes azotiques dans les gaz d'échappement, tandis que sa diminution au-dessous de 0,14% nuit au rendement du moteur. Quand la teneur en air augmente au-dessus de 94%, la charge maximale admissible du moteur diminue.

Lorsque les charges imposées au moteur sont comprises entre 0,5 et 0,85 de la pleine charge, toute augmentation de la teneur en essence ou diminution de la teneur en air (par rapport aux valeurs recommandées) provoque un accroissement des oxydes azotiques dans les gaz brûlés et une réduction du rendement du moteur du fait de la baisse du coefficient d'excès d'air. Une réduction de la teneur en essence conduit à une augmentation, dans les gaz brûlés, des composants d'hydrocarbures non oxydés et à une réduction du rendement du moteur. Quand on augmente la teneur en hydrogène du mélange carburé, on assiste à une augmentation de la quantité d'oxydes azotiques dans les gaz d'échappement et, naturellement, à un accroissement de la consommation d'hydrogène, tandis que si l'on diminue cette teneur, il se produit une augmentation de la quantité de composants d'hydrocarbures non oxydés dans les gaz d'échappement et une forte baisse du rendement du moteur. Lorsqu'on augmente la teneur en air, on assiste toujours à une augmentation de la quantité

desdits composants d'hydrocarbures, à une réduction du tendement du moteur et, d'autre part , à des ratés de celui-ci.

En cas de charges imposées au moteur non supérieures à 0,5 de la pleine charge, toute augmentation de la teneur en essence ou en hydrogène, ainsi que toute diminution de la teneur en air, conduisent à une augmentation de la quantité d'oxydes azotiques dans les gaz d'échappement et à une baisse du rendement du moteur, dues à la réduction de la valeur du coefficient α. Quand on diminue la teneur en essence ou en hydrogène, de même que lorsqu'on augmente la teneur en air, on assiste à une altération des conditions d'allumage du mélange carburé.

En d'autres termes, tout écart par rapport aux valeurs recommandées, lors du processus de réglage, conduit à une forte augmentation de la quantité de produits nocifs emportés par les gaz d'échappement dans le milieu ambiant et à une baisse considérable du rendement du moteur.

D'autre part, le problème exposé plus haut est résolu aussi à l'aide d'un carburateur, du type comportant une chambre de carburation communiquant avec la tubulure d'admission du moteur, une première et une deuxième chambre de travail communiquant avec ladite chambre de carburation et dont la première est munie d'un papillon commandé, un organe d'amenée de l'essence, comprenant une cuve à niveau constant communiquant avec l'atmosphère et un dispositif principal de dosage mettant en communication ladite cuve à niveau constant avec ladite première chambre de travail, ainsi qu'un organe d'amenée de l'hydrogène, comprenant un injecteur débouchant dans ladite deuxième chambre de travail et un régulateur du débit d'hydrogène composé d'un corps muni d'une tubulure d'entrée et d'une tubulure de sortie, celle-ci communiquant avec ledit injecteur, et d'un élément de travail disposé dans ledit corps, lequel carburateur est caractérisé, selon l'invention, en ce qu'il comporte en outre un deuxième papillon disposé à la sortie de la deuxième chambre de travail et un

mécanisme de variation relié aux papillons des deux chambres de travail et au régulateur du débit d'hydrogène.

Le fait de munir la deuxième chambre de travail d'un papillon permet de varier dans une large plage le débit d'air traversant le carburateur à tous les régimes de fonctionnement du moteur. En même temps, le mécanisme de variation, qui est relié aux deux papillons et au régulateur d'amenée d'hydrogène, permet de contrôler les quantités d'essence (à l'aide du papillon de la première chambre de travail), d'hydrogène (à l'aide du papillon de la deuxième chambre de travail et du régulateur précité) et d'air (par l'intermédiaire des deux papillons), de manière à rendre ces quantités conformes aux pourcentages proposés dans la présente invention.

Il est rationnel de réaliser le carburateur en conformité avec un mode de réalisation caractérisé en ce que le mécanisme de variation se présente sous forme d'une came reliée au papillon de la première chambre de travail et d'un poussoir coopérant avec cette came et relié au papillon de la deuxième chambre de travail.

Cette conception du mécanisme de variation, dont la simplicité est évidente, permet de régler efficacement la qualité et la quantité du mélange carburé par un choix convenable du profil de la came.

Il est intéressant de fabriquer le carburateur en conformité avec un mode de réalisation caractérisé en ce que le mécanisme de variation se présente sous forme d'un corps creux obturé par un diaphragme à ressort et communiquant avec la première chambre de travail, ledit diaphragme étant relié cinématiquement au papillon de la deuxième chambre de travail.

Cette conception du mécanisme de variation permet d'élever la précision de réglage de la composition du mélange carburé.

Il est aussi intéressant, suivant un autre mode de réalisation, de munir le régulateur du débit d'hydrogène d'un organe de réglage centrifuge couplé au moteur et

relié à l'élément de travail du régulateur précité, cet élément de travail étant relié cinématiquement à la came précitée.

La présence de ce régulateur centrifuge assure la régulation de l'amenée d'hydrogène en fonction de la vitesse de rotation de l'arbre de sortie du moteur, tandis que la liaison cinématique entre l'élément de travail et la came permet de réguler cette amenée en fonction de la charge imposée à l'arbre du moteur.

Suivant un mode préféré de réalisation du carburateur de l'invention, le régulateur du débit d'hydrogène est divisé, à l'aide de cloisons flexibles, en un compartiment à hydrogène communiquant avec des tubulures d'entrée et de sortie, un compartiment à air communiquant avec l'atmosphère, et un compartiment à vide relié à la deuxième chambre de travail, l'élément de travail dudit régulateur étant monté dans le compartiment à hydrogène et relié à la cloison séparant les compartiments à air et à vide.

Cette conception du régulateur du débit d'hydrogène permet de réguler le débit d'hydrogène à tous les régimes de fonctionnement du moteur suivant un seul et même paramètre, notamment en fonction de la quantité d'air passant par la deuxième chambre de travail, ce qui rend le processus de réglage sensiblement plus simple et facile.

Il est aussi rationnel, suivant un autre mode de réalisation du carburateur de l'invention, que la deuxième chambre de travail se présente sous forme d'une rondelle munie d'une tubulure latérale et dont les faces sont adjacentes respectivement à la première chambre de travail et à la chambre de carburation, cette rondelle présentant un canal annulaire intérieur communiquant avec ladite tubulure et le trou de passage de ladite rondelle, et que l'injecteur d'hydrogène précité et le papillon de la deuxième chambre de travail soient montés dans ladite tubulure.

Cette conception du carburateur permet de diminuer sensiblement l'encombrement de celui-ci.

Suivant un autre mode de réalisation avantageux du point de vue technologique, la première chambre de travail est montée à l'intérieur de la deuxième, le papillon de la deuxième chambre de travail est disposé entre les parois des deux chambres et l'injecteur d'hydrogène est monté à l'entrée dans ces chambres.

Le carburateur conforme à ce mode de réalisation permet d'obtenir un courant de mélange carburé homogène à la sortie des chambres de travail, ce qui permet d'élever encore plus le rendement du moteur, surtout lorsqu'il s'agit d'un moteur à plusieurs cylindres.

Dans ce cas, deux variantes de réalisation du papillon de la deuxième chambre de travail sont possibles. Suivant l'une de ces variantes, ledit papillon se présente sous forme d'un groupe de plaques ayant chacune la forme d'un secteur annulaire et reliées entre elles de manière à pouvoir se déplacer les unes par rapport aux autres autour de la première chambre de travail ; suivant la deuxième variante, ledit papillon se présente sous forme d'une douille élastique dont les extrémités sont fixées à la paroi de la deuxième chambre de travail.

Dans le premier cas, on arrive à simplifier la commande dudit papillon à l'aide du mécanisme de variation, et dans le deuxième cas, on diminue sensiblement la résistance aérodynamique opposée par la deuxième chambre de travail au courant air-hydrogène.

Suivant une variante particulièrement commode à utiliser, le carburateur de l'invention est muni d'un mécanisme d'obturation urgente de la deuxième chambre de travail, lequel mécanisme se présente sous forme d'une commande reliée au papillon de cette chambre, d'une soupape d'arrêt montée dans la tubulure d'entrée du régulateur du débit d'hydrogène, d'un capteur de pression d'hydrogène monté lui aussi dans cette tubulure, en amont de la soupape d'arrêt, et d'un organe de commande relié à ladite commande, au capteur et à la soupape d'arrêt.

Ceci permet, en cas de chute soudaine de la pression d'hydrogène en amont du carburateur, causée, par exemple, par des endommagements dans le circuit d'amenée d'hydrogène, de couper le mécanisme de variation du papillon de la deuxième chambre de travail, et ensuite, après avoir obturé la chambre en question à l'aide du mécanisme d'obturation urgente, de continuer à faire fonctionner le moteur en l'alimentant en mélange air-essence.

Le carburateur de l'invention peut aussi être réalisé de sorte que la tubulure d'entrée du régulateur du débit d'hydrogène soit mise en communication avec l'injecteur précité par l'intermédiaire d'une ligne de by-pass à soupape réglable, le carburateur étant, d'autre part, muni d'un transmetteur de position du papillon de la première chambre de travail, d'un capteur de vitesse de rotation de l'arbre du moteur et d'une vanne montée sur la tubulure d'entrée dudit régulateur, ces trois organes étant connectés à l'organe de commande précité.

Une telle conception du carburateur permet de simplifier son réglage pour la marche au régime de ralenti.

Il est aussi rationnel de réaliser le carburateur de l'invention de sorte que la première chambre de travail soit disposée à l'intérieur de la deuxième chambre de travail et que les papillons des deux chambres soient réunis en un seul papillon disposé à la sortie de la chambre de carburation, la cuve à niveau constant et le compartiment à air du régulateur du débit d'hydrogène étant mis en communication avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'étrangleurs réglables reliés au mécanisme de variation, et le compartiment à air précité communiquant en outre avec la deuxième chambre de travail.

Une telle réalisation du carburateur lui confère une fiabilité élevée et assure un dosage plus précis des composants du mélange carburé.

Il est à souligner que les modes décrits de réalisation du carburateur de l'invention peuvent être mis en oeuvre aussi bien séparément que suivant toute

combinaison appropriée.

L'invention sera mieux comprise et d'autres buts, détails et avantages de celle-ci apparaîtront mieux à la lumière de la description explicative qui va suivre de différents modes de réalisation non limitatifs, illustrés par les dessins non limitatifs annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente schématiquement, en coupe longitudinale, un carburateur servant à l'alimentation d'un moteur à explosion à essence, conçu en conformité avec l'invention (sur cette figure, de même que sur les autres, les flèches désignées par des lettres indiquent l'arrivée des composants formant le mélange carburé : A pour l'essence, B pour l'hydrogène et C pour l'air);

- la figure 2 représente la variante du carburateur de l'invention dans laquelle le mécanisme de variation se présente sous forme d'un mécanisme à came et le régulateur du débit d'hydrogène est muni d'un organe de réglage centrifuge;

- les figures 3 à 5 illustrent le fonctionnement du mécanisme à came représenté sur la figure 2 (la flèche indique le sens de rotation de la came lors de l'augmentation de la charge du moteur);

- les figures 6 et 7 représentent la variante du carburateur de l'invention suivant laquelle le corps du régulateur du débit d'hydrogène est divisé par des cloisons flexibles en compartiments; sur la figure 6, ces cloisons se présentent sous forme de diaphragmes et le régulateur de variation est un corps creux obturé par un diaphragme analogue muni d'un ressort; sur la figure 7, les cloisons en question se présentent sous forme de soufflets et le mécanisme de variation se présente sous forme d'un mécanisme à came;

- les figures 8 à 10 représentent la variante du carburateur de l'invention suivant laquelle la deuxième chambre de travail se présente sous forme d'une rondelle munie d'une tubulure latérale et présentant un canal annulaire intérieur;

- la figure 8 représente, à échelle agrandie, la deuxième chambre de travail (cas où le canal annulaire est en communication avec le trou de passage suivant tout le périmètre) ;

- la figure 9 représente le même que dans la figure 8 (cas où le canal annulaire communique avec le trou de passage par l'intermédiaire d'orifices radiaux) ;

- la figure 10 représente la deuxième chambre de travail assemblée aux autres éléments constituant le carburateur de l'invention ;

- les figures 11 et 14 représentent la variante du carburateur, objet de l'invention, suivant laquelle la première chambre de travail est disposée à l'intérieur de la deuxième, le papillon de la deuxième chambre de travail étant disposé entre les parois des deux chambres et l'injecteur d'hydrogène étant monté à la sortie dans ces chambres ;

- la figure 11 illustre le cas où le papillon de la deuxième chambre de travail est réalisé sous forme d'un groupe de plaques dont chacune est en forme de secteur annulaire ;

- la figure 12 est une vue en coupe suivant XII-XII de la figure 11 ;

- la figure 13 illustre le cas où le papillon de la deuxième chambre de travail est constitué par une douille élastique reliée au mécanisme de variation par l'intermédiaire d'une source de pression supplémentaire ;

- la figure 14 est une vue en coupe suivant XIV-XIV de la figure 13 (dans le cas où la douille élastique est reliée au mécanisme de variation par l'intermédiaire d'un élément flexible) ;

- la figure 15 représente la variante de réalisation du carburateur de l'invention suivant laquelle celui-ci est muni d'un mécanisme d'obturation urgente de la deuxième chambre de travail ;

- la figure 16 représente la variante du carburateur de l'invention dans laquelle la tubulure d'entrée du régulateur du débit d'hydrogène est reliée à l'injecteur par l'intermédiaire d'une ligne de dérivation munie

d'une soupape réglable, ledit carburateur étant en outre muni d'un transmetteur de position du papillon de la première chambre de travail, d'un capteur de vitesse de rotation de l'arbre du moteur et d'une vanne montée sur la tubulure de sortie du régulateur;

- les figures 17 et 18 représentent la variante du carburateur, objet de l'invention, suivant laquelle les papillons des deux chambres de travail sont réunis en un seul papillon disposé à la sortie de la chambre de carburation, la cuve à niveau constant et le compartiment à air du régulateur du débit d'hydrogène communiquant avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'étrangleurs réglables;

- la figure 17 illustre le cas où le mécanisme de variation comprend une came reliée cinématiquement auxdits étrangleurs;

- la figure 18 illustre le cas où le mécanisme de variation se présente sous forme d'un corps creux muni d'un diaphragme relié cinématiquement auxdits étrangleurs;

- la figure 19 représente un diagramme comparant la variation du rendement du moteur et celle de la teneur en composants toxiques des gaz d'échappement en fonction de la charge imposée au moteur, dans le cas du procédé proposé d'alimentation du moteur et dans celui des procédés connus, respectivement.

Le procédé d'alimentation d'un moteur à explosion à essence, conforme à l'invention, peut être mis en oeuvre à l'aide d'un carburateur comportant une chambre de carburation 1 (voir la figure 1) reliée à la tubulure d'admission du moteur 2, une première et une deuxième chambre de travail, respectivement 3 et 4, un organe 5 d'amenée d'essence et un organe 6 d'amenée d'hydrogène, ainsi qu'un mécanisme de variation 7. Les deux chambres de travail 3 et 4 sont munies de papillons, respectivement 8 et 9, du type orientable, le papillon 8 de la première chambre de travail 3 étant actionné par une commande d'orientation dont la fonction est remplie par une

pédale 10 d'accélérateur.

L'organe 5 d'amenée d'essence comprend une cuve à niveau constant 11 remplie d'essence 12 et un dispositif principal de dosage 13 avec un pulvérisateur d'essence 14, lequel dispositif met en communication la cuve 11 avec la chambre 3. La cuve à niveau constant 11, qui communique aussi avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'un canal 11a, est munie d'une tubulure 11b d'arrivée de l'essence et contient un flotteur 15 doté d'un pointeau d'arrêt 16 qui est engagé dans la tubulure 11b.

Chacune des chambres de travail 3 et 4 communique d'une part avec l'atmosphère et d'autre part avec la chambre de carburation 1, les papillons 8 et 9 étant montés à la sortie des chambres de travail 3 et 4, c'est-à-dire dans la zone d'introduction de celles-ci dans la chambre de carburation 1. Il est évident que les chambres de travail 3 et 4 peuvent communiquer avec l'atmosphère soit directement, soit par l'intermédiaire d'un filtre à air, d'un compresseur, ou bien par l'intermédiaire d'un autre appareil connu en soi (non représenté). La première chambre de travail 3 est munie d'un diffuseur 17, le pulvérisateur 14 étant introduit dans cette chambre 3 par un orifice ménagé dans ledit diffuseur.

L'organe 6 d'amenée d'hydrogène comprend un injecteur 18 introduit dans la deuxième chambre de travail 4 et un régulateur 19 du débit d'hydrogène mettant en communication l'injecteur 18 avec une source d'hydrogène (non représentée). Le régulateur 19 comporte un corps 20 avec une tubulure d'entrée 20a et une tubulure de sortie 20b, servant respectivement à l'arrivée de l'hydrogène et à l'évacuation de celui-ci vers l'injecteur 18, ainsi qu'un élément de travail (non représenté sur la figure 1) disposé dans ledit corps 20.

Le régulateur 19 et les papillons 8 et 9 sont reliés au mécanisme de variation 7 de la manière représentée en traits tiretés sur la figure 1.

Le régulateur 19 du débit d'hydrogène, de même que

le mécanisme de variation 7, peuvent être réalisés différemment. La figure 2 des dessins annexés représente un mode de réalisation du carburateur de l'invention, qui se caractérise par le fait que le mécanisme de variation se présente sous forme d'un mécanisme à came comportant une came 21 fixée sur l'axe du papillon 8 et un poussoir 22 fixé sur l'axe du papillon 9 et coopérant avec ladite came 21.

Le régulateur 19 du débit d'hydrogène comporte, outre le corps 20, un organe de réglage centrifuge 23 comportant une fourche 24 reliée à l'arbre de sortie du moteur 2 (ce qui est représenté en traits tiretés), des leviers à deux bras 25 articulés à la fourche 24, une tige 26 servant d'élément de travail de ce régulateur, et un gicleur 27. Les leviers 25 portent des masselottes 28. La tige 26 présente, à l'une de ses extrémités , un talon contre lequel viennent s'appuyer les leviers 25, tandis que son autre extrémité est pointue et introduite dans le gicleur 27, comme représenté sur la figure 2. Le régulateur 19 du débit d'hydrogène comprend aussi un ressort 29 sollicitant la tige 26 vers le gicleur 27 et les leviers 25.

Le gicleur 27 est monté dans le corps 20 de manière à pouvoir se déplacer le long de l'axe de la tige 26 (dans les sens indiqués par les flèches), et est relié cinématiquement au papillon 8 de la première chambre de travail 3 et à la came 21 de la manière représentée en traits tiretés sur la figure 2. Le gicleur 27 est relié d'une manière flexible à la tubulure de sortie 20b par l'intermédiaire d'un soufflet 30. Il est évident qu'au lieu du soufflet 30 on peut recourir à un autre moyen permettant une liaison flexible entre le gicleur 27 et la tubulure 20b, par exemple à un tube en caoutchouc. Il est aussi évident qu'en tant qu'élément de travail du régulateur 19 du débit d'hydrogène on peut utiliser non seulement la tige 26, mais aussi tout autre moyen approprié, par exemple un tiroir.

Le profil de la came 21 et la configuration du poussoir 22 déterminent la disposition relative des papillons 8 et 9 et, par là même, la loi de réglage de la composition du mélange carburé lors du fonctionnement du carburateur. En particulier, si les chambres de travail 3 et 4 sont de forme cylindrique et d'un même diamètre, le mécanisme à came est calculé de manière à remplir la condition :

$$\gamma = K_1 \varphi^3 + K_2 \varphi^2 + K_3 \varphi + 5$$

où φ et γ sont les angles d'orientation des papillons, respectivement 8 et 9, dans les chambres de travail, respectivement 3 et 4, en degrés;

K_1, K_2, K_3 sont des coefficients de proportionnalité compris dans les plages de -0,125 à -0,130 pour K_1, de -0,03 à 0,04 pour K_2, de 1,95 à 2,15 pour K_3.

Les condifurations des éléments constituant le mécanisme à came et le schéma illustrant leur fonctionnement commun sont donnés, pour le cas considéré, sur les figures 3, 4 et 5. La figure 3 représente la disposition relative de la came 21 et du poussoir 22, de même que des papillons reliés à ceux-ci, valable pour le régime de ralenti. Ici, φ_0 et γ_0 désignent les angles d'ajustement des papillons, respectivement 8 et 9, dont les valeurs assurent l'obturation complète des chambres de travail 3 et 4. Dans le cas considéré, ces angles sont égaux l'un à l'autre et constituent 7 à 10°. On a désigné par γ_1 l'angle d'orientation du papillon 9 suffisant pour ouvrir la chambre 4 de manière à assurer le fonctionnement du moteur au régime de ralenti, le coefficient α oscillant entre 2,8 et 3,2. L'angle γ_1 est de 4 à 6°.

La figure 4 représente la disposition relative de la came 21 et du poussoir 22 lorsque le papillon 9 est ouvert au maximum. L'angle d'ouverture maximal de ce papillon est indiqué en γ_2 et constitue 35 à 45°, la

came 21 et le papillon 8 étant alors tournés, par rapport à leur position d'ajustement, d'un angle φ_2 de 55 à 65°. La disposition des papillons 8 et 9 qui vient d'être décrite correspond à une charge du moteur allant de 0,5 à 0,7 de la charge pleine. A cette charge, comme on l'a établi expérimentalement, le débit d'hydrogène est maximal.

La figure 5 des dessins illustre la disposition relative des papillons 8 et 9 lorsque la charge imposée au moteur est maximale. Dans ce cas, la came 21 et le papillon 8 sont tournés, par rapport à leur position d'ajustement, d'un angle φ_3 (ce qui correspond à la pleine ouverture de la chambre de travail 3) dont la valeur oscille entre 80 et 83°. Le papillon 9 et le poussoir 22 sont alors tournés d'un angle γ_3 dont la valeur oscille entre 20 et 25°.

Le mode de calcul de la came 21 et du poussoir 22 est bien connu des spécialistes et ne sera donc pas décrit ici en détail.

Le carburateur décrit ci-dessus permet de mettre en oeuvre le procédé de l'invention de la manière suivante.

Dans la chambre de travail 3 (voir la figure 1), se forme le mélange air-essence. L'air arrive à cet effet de l'atmosphère, et l'essence, à partir de la cuve à niveau constant par l'intermédiaire du pulvérisateur 14. La composition du mélange air-essence reste à peu près constante ($0,95 < \alpha < 1,05$) à tous les régimes de fonctionnement du moteur, du fait que la quantité d'essence aspirée varie proportionnellement à la quantité d'air traversant la chambre 3. Pour modifier la quantité de mélange air-essence, on actionne le papillon 8 à l'aide de la pédale 10.

En même temps se forme dans la deuxième chambre de travail 4 un courant de mélange air-hydrogène à partir de l'air atmosphérique et de l'hydrogène fourni par l'injecteur 18. La composition de ce mélange est obtenue par variation de la quantité d'hydrogène, déterminée par le régulateur 6 à l'aide du mécanisme de variation 7. Ce même

mécanisme de variation 7 règle, à l'aide du papillon 9, la quantité de mélange air-hydrogène traversant la chambre 4.

Le courant de mélange air-essence provenant de la première chambre de travail 3 et le courant de mélange air-hydrogène provenant de la deuxième chambre de travail 4 arrivent dans la chambre de carburation 1 où, en se mélangeant, ils forment un mélange gazeux carburé qui est admis ensuite dans les cylindres du moteur 2.

Lorsque le moteur fonctionne à pleine charge, on ouvre complètement le papillon 8 de la première chambre de travail 3, le mécanisme de variation 7 relié à ce papillon 8 faisant alors tourner le papillon 9 de la deuxième chambre de travail 4 et agissant sur le régulateur 19 du débit d'hydrogène de sorte que les teneurs en essence, hydrogène et air correspondent aux pourcentages recommandés plus haut.

Lorsque la charge imposée au moteur diminue, c'est-à-dire lorsqu'on relâche la pédale 10, le papillon 8 de la chambre 3 se ferme partiellement, ce qui provoque une réduction de la quantité de mélange air-essence (et, par là même, une réduction de la quantité d'essence) arrivant dans la chambre de carburation 1. En même temps, le mécanisme de variation 7, qui agit sur le régulateur 19 et le papillon 9 de la chambre 4, modifie la quantité et la composition du mélange air-hydrogène de manière à rendre la composition du mélange carburé conforme à la nouvelle charge.

Il est à noter que la conception des organes 5 et 6 d'amenée, respectivement, de l'essence et de l'hydrogène est telle que tout changement de la vitesse de rotation du moteur provoque un changement proportionnel des débits d'air, d'essence et d'hydrogène sans affecter les rapports quantitatifs entre ces composants.

Au régime de ralenti, le papillon 8 de la chambre de travail 3 est complètement fermé. Dans ce cas, le mécanisme de variation 7 agit sur le papillon 9 de la

chambre 4 de manière à l'entr'ouvrir, de sorte que l'air n'arrive dans les cylindres du moteur 2 que par la deuxième chambre de travail 4 où il se mélange avec l'hydrogène fourni par l'injecteur 18. Le mélange carburé ne se forme alors qu'à partir de deux composants seulement (l'essence n'arrivant plus), ce qui permet de réduire la consommation de combustible.

Lorsque le mécanisme de variation se présente sous forme d'un mécanisme à came (voir la figure 2) et lorsque le régulateur 19 du débit d'hydrogène est muni de l'organe de réglage centrifuge 23, le changement des rapports des quantités d'essence, d'hydrogène et d'air au sein du mélange carburé s'effectue de la manière suivante.

Lorsque le papillon 8 tourne, la came 21 tourne avec celui-ci et, par l'intermédiaire du poussoir 22, fait tourner le papillon 9. Il s'ensuit un changement des sections de passage des deux chambres de travail 3 et 4. Cela conduit à une redistribution de l'air entre les chambres de travail 3 et 4 et, par là même, à un changement de la composition du mélange carburé.

Le réglage du débit d'hydrogène, opéré à l'aide du régulateur 19 illustré sur la figure 2, s'effectue de la manière suivante. Lorsque la vitesse de rotation de l'arbre du moteur 2 augmente, la quantité d'air admise dans le carburateur augmente elle aussi. Alors, pour conserver une composition constante du mélange, il est nécessaire d'augmenter la quantité d'hydrogène (la quantité de l'essence augmentant alors proportionnellement) admise dans la chambre 4 par l'intermédiaire de l'injecteur 18. Ceci est obtenu du fait qu'avec l'augmentation de la vitesse de rotation de l'arbre du moteur la fourche 24 de l'organe de réglage centrifuge se met à tourner plus vite. Il en résulte que les masselottes 28 s'écartent et les leviers 25 repoussent la tige 26 du gicleur 27. Alors la section de passage du gicleur 27 devient plus grande, ce qui conduit à une augmentation de la quantité d'hydrogène arrivant dans la tubulure de sortie 20b et à l'injecteur 18.

Au contraire, avec la diminution de la vitesse de rotation de l'arbre du moteur, les masselottes 28 se réunissent, la tige 26 diminue la section de passage du gicleur 27, ce qui diminue la quantité d'hydrogène arrivant à l'injecteur 18.

Le ressort 29, les masselottes 28 et le rapport entre les bras de chacun des leviers 25 sont choisis de manière à assurer le réglage du débit d'hydrogène à tous les régimes de rotation du moteur.

En cas d'augmentation de la charge du moteur à partir de la valeur minimale (régime de ralenti) jusqu'à une valeur de 0,5 à 0,7 de la pleine charge, la vitesse de rotation de l'arbre du moteur restant invariable, on agit sur le papillon 8 de la chambre 3 de manière à l'ouvrir plus largement, d'où une augmentation de la part d'essence dans le mélange carburé. On est alors devant la nécessité d'augmenter la quantité d'hydrogène. Cette augmentation est obtenue grâce au fait que la came 21, qui tourne avec le papillon 8, agit sur le gicleur 27, par l'intermédiaire des éléments constituant sa liaison cinématique avec ce gicleur, de manière à l'éloigner de la tige 26, d'où une augmentation de la section de passage du gicleur 27.

Si la charge imposée au moteur continue à s'accroître et atteint une valeur équivalente à la pleine charge, ce qui s'accompagne toujours de l'ouverture du papillon 8, la came 21 agit sur le gicleur 27 dans le sens d'une diminution de sa section de passage, en assurant ainsi une diminution de la quantité d'hydrogène admise dans la chambre de travail 4.

La figure 6 des dessins annexés représente un autre mode de réalisation du carburateur. En conformité avec ce mode de réalisation, le corps 20 du régulateur 19 du débit d'hydrogène est divisé, par des cloisons flexibles, en particulier par des diaphragmes 31 et 32, de manière à former un compartiment à hydrogène 33, un compartiment à air 34 et un compartiment à vide 35. Le compartiment à hydrogène 33 communique avec la tubulure d'entrée 20a et

la tubulure de sortie 20b du régulateur 19. Le compartiment à air 34 communique avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'un canal 34a. Le compartiment à vide 35 est relié, par l'intermédiaire d'un canal 36, à la deuxième chambre de travail 4. Le régulateur 19 du débit d'hydrogène comporte aussi un élément de travail qui se présente, en l'occurrence, sous forme d'un pointeau 37 fixé au diaphragme 32 et traversant le diaphragme 31, ainsi qu'un ressort 38 sollicitant le pointeau 36 vers la tubulure d'entrée 20a.

Le mécanisme de variation 7 se présente, dans ce cas, sous forme d'un corps creux 39 obturé par un diaphragme 40 et d'un ressort 41 logé dans ce corps et en contact avec ledit diaphragme. Le corps 39 communique par l'intermédiaire d'un canal 42 avec la première chambre de travail 3. Le canal 42 réalise une liaison pneumatique entre le mécanisme de variation 7 et le papillon 8 (par le courant traversant la première chambre de travail 3).

Le diaphragme 40 est relié cinématiquement au papillon 9 de la deuxième chambre de travail 4 de la manière représentée dans le dessin. Ladite liaison cinématique est conçue de sorte que, le diaphragme 40 étant en mouvement, le papillon 9 puisse tourner dans un sens ou l'autre, sa rotation dépendant de la charge imposée au moteur (en d'autres termes, de l'angle de rotation du papillon 8) et étant conforme à la loi de rotation des papillons 8 et 9 qui a été décrite plus haut pour le cas où le mécanisme de variation 7 se présente sous forme d'un mécanisme à came.

Le carburateur conforme à ce mode de réalisation fonctionne de la manière suivante. La formation du mélange carburé s'opère d'une manière analogue à celle qui a été décrite plus haut. Au régime de pleine charge, le papillon 8 est complètement ouvert. Alors le vide qui se crée dans la première chambre de travail 3 s'étend par l'intermédiaire du canal 42 à la cavité du corps 39 du mécanisme de variation 7. Il s'ensuit un fléchissement du diaphragme 40 vers l'intérieur du corps 39, ce qui fait tourner le

papillon 9 en assurant la section de passage nécessaire de la chambre de travail 4. Dans ce cas, dans la chambre de travail 4 se crée aussi un vide qui, par l'intermédiaire du canal 36, s'étend au compartiment à vide 35 du régulateur 19 du débit d'hydrogène. Alors le diaphragme 32 fléchit lui aussi vers l'intérieur du compartiment 35 en comprimant le ressort 38 et en éloignant le pointeau 37 de latubulure d'entrée 20a. Ainsi s'établit le débit d'hydrogène nécessaire à ce régime de fonctionnement.

Lorsque la charge imposée au moteur diminue et atteint une valeur se trouvant entre 0,5 et 0,7 de la pleine charge, on ferme partiellement le papillon 8. Alors la pression dans la première chambre de travail 3 et dans la cavité du corps 39 augmente, le ressort 41 repousse le diaphragme 40, ce qui fait tourner le papillon 9 de manière à augmenter la section de passage de la chambre de travail 4. Il s'ensuit un accroissement du débit d'air à travers la chambre de travail 4, d'où une diminution de la pression dans cette chambre et dans le compartiment à vide 35 du régulateur 19 du débit d'hydrogène et, par conséquent, une plus grande ouverture de la tubulure d'entrée 20a. On assiste alors à une augmentation du débit d'hydrogène vers le compartiment à hydrogène 33 (à travers la tubulure 20a et l'injecteur 18) et la chambre de travail 4.

Pour diminuer encore la charge du moteur jusqu'à sa valeur minimale, on actionne le papillon 8 de manière à le fermer encore plus. Il s'ensuit une nouvelle augmentation de la pression dans la chambre de travail 3 et dans la cavité du corps 39, grâce à quoi le diaphragme 40 se déplace dans le même sens.

La liaison cinématique entre le diaphragme 40 et le papillon 9 assure alors la fermeture de ce papillon, ce qui a pour résultat une diminution du débit d'air à travers la chambre de travail 4 et une augmentation de la pression dans celle-ci. Il s'ensuit une augmentation de la pression dans le compartiment à vide 35 et le ressort 38 agit alors par l'intermédiaire du diaphragme 32 de manière

à solliciter le pointeau 37 vers la tubulure d'entrée 20a, en diminuant ainsi l'arrivée d'hydrogène dans la chambre de travail 4.

La présence du compartiment à air 34 dans le régulateur 19 permet d'utiliser avec succès le carburateur dans des conditions de fortes variations de la pression atmosphérique, par exemple dans les régions montagneuses. Lorsque la pression atmosphérique augmente on assiste aussi à une augmentation de la pression dans le compartiment à air 34, le diaphragme 32 fléchit alors vers le compartiment à vide 35 et le pointeau 37 permet une arrivée plus importante d'hydrogène dans la chambre de travail 4. Cette augmentation de la quantité d'hydrogène arrivant dans la chambre de travail 4 est indispensable pour compenser l'augmentation de la quantité d'air arrivant dans le carburateur, due à l'accroissement de la pression atmosphérique. Lorsque la pression atmosphérique décroît, on assiste au processus contraire.

Il convient de mentionner que les cloisons flexibles du régulateur 19 du débit d'hydrogène peuvent se présenter non seulement sous forme de diaphragmes 31 et 32, mais aussi sous forme de soufflets 43 et 44 (voir la figure 7).

Le mécanisme de variation peut être conçu, dans ce cas, de n'importe quelle manière appropriée, par exemple de la manière décrite plus haut et représentée sur la figure 2. Le régulateur 19, tel qu'il est représenté sur la figure 7, est moins volumineux et se caractérise par une meilleure fiabilité que celui qui est représenté sur la figure 6. Le carburateur conforme à ce mode de réalisation est très avantageux dans les conditions de charges mécaniques élevées et est à conseiller pour les véhicules tous-terrains.

Suivant un autre mode de réalisation, particulièrement commode, représenté sur les figures 8 à 10, la deuxième chambre de travail 4 se présente sous forme d'une rondelle 45 (voir la figure 8) avec une tubulure latérale 45a, qui présente un canal annulaire intérieur 45b

communiquant avec ladite tubulure 45a et avec le trou de passage 45c de cette rondelle 45 par l'intermédiaire d'une encoche 45d ménagée suivant toute la périphérie dudit trou. Ici, le papillon 9 de la chambre de travail 4 est monté dans la tubulure latérale 45a, comme il ressort de la figure considérée.

Un autre mode de réalisation de la rondelle 45 est aussi possible, suivant lequel le canal annulaire 45b communique avec le trou de passage 45c par l'intermédiaire d'orifices radiaux 45e (voir la figure 9).

La rondelle 45 en question est montée, dans le carburateur proposé, de la manière représentée sur la figure 10. Par sa face supérieure cette rondelle est adjacente à la première chambre de travail 3, tandis que par sa face inférieure elle est adjacente à la chambre de carburation 1. L'injecteur 18 débouche, dans ce cas, dans la tubulure latérale 45a de la rondelle 45. Outre ses dimensions réduites, ce mode de réalisation a aussi l'avantage d'être parfaitement adapté à l'alimentation en mélange essence-hydrogène-air d'un moteur à explosion équipé d'un carburateur air-essence du type connu, du fait que ce carburateur peut servir alors de première chambre de travail 3 et d'organe 5 d'amenée de l'essence sans qu'une mise au point quelconque soit nécessaire.

Le carburateur de l'invention peut aussi être réalisé suivant une variante dans laquelle la première chambre de travail 3 est disposée à l'intérieur de la deuxième chambre de travail 4 (voir la figure 11). En conformité avec ce mode de réalisation, l'injecteur d'hydrogène 18 est monté à l'entrée des deux chambres de travail 3 et 4, tandis que le papillon 9 de la deuxième chambre de travail 4 est disposé entre les parois desdites chambres. En particulier, le papillon 9 se présente sous forme d'un groupe de plaques 9a - 9f dont chacune a la forme d'un secteur annulaire, lesdites plaques étant disposées par deux comme représenté sur la figure 12. Les plaques de chaque paire sont reliées entre elles de

manière à pouvoir se déplacer l'une par rapport à l'autre autour de la première chambre de travail 3 dans les sens désignés par les flèches.

La manière dont le papillon 9 est relié au mécanisme de variation (non représenté) et au papillon 8, de même que le fonctionnement de ce papillon 9, compte tenu de la conception décrite, est facile à comprendre pour un spécialiste et, pour cette raison, ne sera pas décrite en détail. Cette conception du carburateur assure l'obtention d'un mélange carburé homogène, ce qui améliore la combustion du mélange.

D'autre part, le papillon de la deuxième chambre de travail 4 peut se présenter sous forme d'une douille élastique 46 (voir la figure 13) dont les extrémités sont fixées à la paroi de cette chambre, laquelle douille peut se déformer de manière à prendre la forme représentée en traits tiretés.

Pour modifier la section de passage de la chambre 4, on peut commander la déformation de la douille 46 de différentes manières.

Par exemple, comme représenté sur la figure 13, la surface latérale extérieure de cette douille peut être soumise à l'effet d'un gaz, par exemple d'air provenant d'une source de pression séparée 47 par l'intermédiaire d'un canal 48 muni d'un étrangleur 49 et d'un gicleur 50. Le mécanisme de variation se présente, dans ce cas, sous forme d'une came 21 et d'un poussoir 22 relié cinématiquement à l'étrangleur 49. Le gicleur 50 permet alors l'évacuation d'une partie de l'air à l'atmosphère et, avec l'étrangleur 49, assure le maintien de la pression nécessaire entre la paroi de la chambre 4 et la douille 46, la variation de cette pression étant déterminée par le profil de la came 21 en conformité avec le procédé d'alimentation proposé.

La douille 46 peut aussi être commandée à l'aide d'un élément flexible, par exemple d'un câble 51 (voir la figure 14) embrassant la partie médiane de cette douille.

Un bout de ce câble 51 est fixé à la paroi de la chambre de travail 4, tandis que l'autre, enfilé dans un trou ménagé dans cette paroi, est relié au poussoir du mécanisme de variation (non représenté).

Cette conception du papillon assure une résistance aérodynamique insignifiante de la deuxième chambre de travail 4 au courant de mélange air-hydrogène, ce qui améliore le rendement du moteur.

Le carburateur conçu suivant la variante représentée sur la figure 15 est particulièrement commode à exploiter. En conformité avec ce mode de réalisation, le carburateur est muni d'un mécanisme d'obturation urgente de la deuxième chambre de travail, lequel mécanisme se présente sous forme d'une commande 52 reliée au papillon 9 de la chambre 4, d'une soupape d'arrêt 53 montée dans la tubulure d'entrée 20a du régulateur 19, d'un capteur de pression d'hydrogène 54 et d'un organe de commande 55. Le capteur de pression 54 est relié à la tubulure d'entrée 20a. La commande 52 peut être conçue de différentes manières, par exemple sous forme d'un solénoïde pourvu d'une armature. Le capteur 54, la commande 52 et la soupape d'arrêt 53 sont reliés électriquement à l'organe de commande 55.

Le mécanisme d'obturation urgente de la deuxième chambre de travail fonctionne de la manière suivante. Lorsqu'il se produit une chute de pression dans la canalisation d'amenée d'hydrogène (non représentée), par exemple en cas de panne ou d'épuisement de la source, le capteur 54 produit un signal qui attaque l'organe de commande 55 qui, à son tour, fournit une instruction d'arrêt à la soupape 53, qui obture la tubulure d'entrée 20a. En même temps, la commande 52 reçoit une instruction pour la fermeture du papillon 9 et pour l'éloignement du poussoir 22 de la came 21 (sur la figure 15 le poussoir est déjà éloigné de la came).

Cette conception est très avantageuse lorsque le carburateur de l'invention est employé dans les automobiles, car, en cas de forte chute de la pression d'hydrogène, le

mécanisme d'obturation urgente permet de continuer le mouvement en utilisant, comme combustible, uniquement de l'essence.

Au point de vue de la simplification de l'ajustement du carburateur de l'invention pour la marche au ralenti, on préfère le mode de réalisation représenté sur la figure 16. En conformité avec ce mode de réalisation, la tubulure d'entrée 20a du régulateur 19 du débit d'hydrogène est reliée à l'injecteur 18 par l'intermédiaire d'une ligne de by-pass 56 sur laquelle est montée une soupape 57 munie d'une vis de réglage 57a. Le carburateur est muni aussi d'un transmetteur 58 de position du papillon 8 de la première chambre de travail 3, d'un capteur 59 de la vitesse de rotation de l'arbre du moteur et d'une vanne 60 montée sur la tubulure de sortie 20b du régulateur 19, lesdits transmetteur, capteur et vanne étant tous reliés à l'organe de commande 55.

Le mode de réalisation qui vient d'être décrit fonctionne de la manière suivante. Le papillon 8 de la première chambre de travail 3 étant complètement fermé, le transmetteur 58 produit un signal qui attaque l'organe de commande 55, et ce dernier fournit une instruction à la vanne 60 pour l'obturation de la tubulure de sortie 20b. Dans ce cas, l'hydrogène arrive à l'injecteur 18 par l'intermédiaire de la ligne de by-pass et de la soupape 57, le débit d'hydrogène pouvant être réglé à l'aide de la vis 57a.

Si la vitesse de rotation de l'arbre du moteur est, à ce moment, supérieure à celle de la marche au ralenti, le capteur 59 produit un signal qui attaque l'organe de commande 55, et ce dernier fournit à la soupape d'arrêt 53 une instruction pour sa fermeture. Alors l'hydrogène cesse d'arriver dans le moteur, ce qui assure une réduction de sa consommation.

La simplicité de l'ajustement du carburateur pour la marche au ralenti se traduit, dans ce cas, en ce qu'on n'a plus besoin de réajuster le régulateur 19 en fonction de

la température ambiante et d'autres facteurs, et ce, grâce à la présence de la vis de réglage 57a dans la soupape 57.

La figure 17 des dessins annexés représente un autre mode de réalisation, dans lequel la première chambre de travail 3 est disposée à l'intérieur de la deuxième chambre 4, la chambre de carburation 1 venant en prolongement de ladite chambre 4. Le carburateur comporte alors un seul papillon 61, commun aux deux chambres 3 et 4, ce papillon étant disposé à la sortie de la chambre de carburation et remplissant une double fonction : celle du papillon 8 et celle du papillon 9. D'autre part, le carburateur est muni d'étrangleurs réglables 62 et 63.

L'étrangleur 62 est monté à la sortie du canal 11a par lequel la cuve à niveau constant 11 communique avec l'atmosphère. L'étrangleur 63 est monté à la sortie du canal 34a par lequel communique avec l'atmosphère le compartiment à air 34 du régulateur 19 du débit d'hydrogène. Dans ce cas, le mécanisme de variation se présente toujours sous forme d'une came 21 montée sur l'axe du papillon 61 et de deux poussoirs 22a et 22b qui sont reliés cinématiquement à l'étrangleur 62 et à l'étrangleur 63, respectivement. Le compartiment à air 34 du régulateur 19 communique par l'intermédiaire d'un canal 64 avec la deuxième chambre de travail 4. Pour élever la sensibilité du régulateur 19 du débit d'hydrogène, son compartiment à vide 35 communique par l'intermédiaire d'un canal 65 avec la première chambre de travail 3.

Le carburateur conforme à ce mode de réalisation fonctionne de la manière suivante.

Lors du fonctionnement du moteur à pleine charge, le papillon 61 est complètement ouvert et la section de passage de la chambre de carburation 1 est maximale. La came 21 agit sur les poussoirs 22a et 22b de sorte que les sections de passage des étrangleurs 62 et 63 assurent la composition du mélange carburé nécessaire au régime de fonctionnement considéré (cette composition a été indiquée

plus haut).

Lors de la diminution de la charge du moteur jusqu'à une valeur se trouvant entre 0,5 et 0,7 de la pleine charge, on diminue la section de passage de la chambre de carburation 1 en actionnant le papillon 61, ce qui diminue le débit d'air à travers les chambres de travail 3 et 4. La came 21 agit alors sur le poussoir 22a de manière à diminuer la section de passage de l'étrangleur 62, ce qui conduit à une baisse de pression dans la cuve à niveau constant 11, au-dessus dudit niveau. Ceci perturbe la proportionnalité établie entre l'essence et l'air, de sorte que la teneur en essence du mélange carburé diminue. En même temps, la came 21 agit sur le poussoir 22b de manière à augmenter la section de passage de l'étrangleur 63, d'où une augmentation de la pression dans le compartiment à air 34 du régulateur 19 du débit d'hydrogène. Il s'ensuit que le diaphragme 32, en fléchissant, retire le pointeau 37 de la tubulure d'entrée 20a, ce qui conduit à une augmentation de la quantité d'hydrogène arrivant dans le carburateur et, par là même, à une augmentation de sa proportion au sein du mélange carburé. C'est ainsi qu'au régime de fonctionnement précité s'établit la composition indispensable du mélange carburé, comme prévu par le procédé conforme à l'invention.

Pour diminuer encore la charge imposée au moteur, on actionne le papillon 61 de sorte qu'il obture encore plus la chambre de carburation 1, ce qui conduit à une nouvelle diminution du débit d'air. La came 21 agit alors de manière à diminuer encore la section de passage de l'étrangleur 62, d'où une réduction de la teneur en essence du mélange carburé.

En même temps, la came 21, par l'intermédiaire du poussoir 22b, commence à diminuer la section de passage de l'étrangleur 63, ce qui conduit à une chute de pression dans le compartiment à air 34 du régulateur 19 du débit d'hydrogène, et, par là même, à une réduction du débit d'hydrogène. Toutefois, la teneur en hydrogène du mélange

carburé continue à augmenter du fait de la diminution avancée des quantités d'air et d'essence.

Au régime de ralenti, le carburateur conforme à ce mode de réalisation fonctionne essentiellement de la même manière que dans le cas des modes de réalisation précédents.

Il est à souligner que le carburateur conforme au mode de réalisation représenté sur la figure 17 permet un dosage plus exact des composants constituant le mélange carburé grâce à la possibilité de changer graduellement la pression dans la cuve à niveau constant 11 et dans le compartiment à air 34 du régulateur 19 par l'intermédiaire des étrangleurs 62 et 63.

En vue d'élever l'efficacité du procédé, objet de l'invention, dans des conditions de variations fréquentes de la vitesse du moyen de transport, il est rationnel d'utiliser un carburateur (figure 18) dans lequel le mécanisme de variation 7 se présente, comme sur la figure 6, sous forme d'un corps creux obturé par un diaphragme 40 et d'un ressort 41 disposé dans ce corps. Comme sur la figure 17, le carburateur est muni d'étrangleurs réglables 62 et 63 par lesquels la cuve à niveau constant 11 et le compartiment à air 34 du régulateur 19 communiquent avec l'atmosphère. Par l'intermédiaire de leviers 66, 67 et d'une tige 68, les étrangleurs 62 et 63 sont reliés au diaphragme 40 du mécanisme de variation 7.

Le carburateur conforme à ce mode de réalisation fonctionne d'une manière analogue à celle décrite plus haut, Mais la liaison cinématique entre le diaphragme 40 du mécanisme de variation 7 et les étrangleurs 62 et 63 assure un maintien automatique du régime de rotation du moteur lorsque la charge imposée à celui-ci varie, par exemple en cas de variation du relief de la route.

Ainsi, l'augmentation de la vitesse de rotation de l'arbre du moteur s'accompagne, pour une position constante du papillon 61, d'un accroissement de la vitesse d'aspiration de l'air dans le carburateur. Ceci conduit à une augmentation du vide dans la cavité du corps 39 du

mécanisme de variation et, par là même, à un fléchissement du diaphragme 40 vers l'intérieur dudit corps. Le diaphragme 40, en agissant alors sur la tige 68 et les leviers 66 et 67, assure une modification des sections de passage des étrangleurs 62 et 63 de sorte que la quantité totale d'essence et d'hydrogène dans le mélange carburé diminue. Lorsque la vitesse de rotation de l'arbre du moteur diminue, on assiste au processus contraire.

Le carburateur conforme à ce mode de réalisation de l'invention se distingue par une meilleure fiabilité du moteur et de l'ensemble du moyen de transport.

Pour mieux illustrer les avantages offerts par le procédé conforme à l'invention, on examine ci-dessous les données résultant de la mise en oeuvre dudit procédé à l'aide du carburateur dont les modes de réalisation viennent d'être décrits.

En particulier, la figure 19 représente un diagramme illustrant la variation du rendement (η) du moteur et de la teneur en produits nocifs (oxydes azotiques NO_x et oxyde de carbone CO) des gaz d'échappement en fonction de la charge (P) du moteur, l'alimentation du moteur étant opérée en conformité avec le procédé revendiqué (courbe I) et avec les procédés connus (courbes II et III). La courbe II est relative au procédé selon le certificat d'auteur URSS N° 670739 , et la courbe III se rapporte au procédé d'alimentation du moteur à essence en mélange air-essence, lequel procédé est largement connu et appliqué.

Comme il ressort dudit diagramme, le rendement du moteur alimenté en conformité avec le procédé de l'invention est sensiblement supérieur, tandis que les quantités d'oxydes azoriques et d'oxyde de carbone dans ses gaz d'échappement ne dépassent pas celles obtenues en mettant en oeuvre les procédés connus.

Le tableau qui suit réunit les indices de toxicité obtenus lors des essais d'un véhicule lourd de 1500 kg équipé d'un moteur, dont la cylindrée était de 2500 cm^3,

les essais étant ceux de roulage selon les normes européennes et au régime de ralenti, et le moteur étant alimenté suivant le procédé conforme à l'invention et les procédés connus. On n'a utilisé aucun moyen auxiliaire en vue de neutraliser les gaz d'échappement. Les données relatives au procédé conforme à l'invention sont obtenues pour les valeurs moyennes des limites proposées, mais sont vraies (avec un écart insignifiant) pour toutes les valeurs de ces limites.

TABLEAU

Méthode d'essai		Composants nocifs					
		Désignation du composant	Teneur				
			Unité de mesure	Procédé et carburateur conformes à l'invention		Procédé et carburateur connus (mélange air-essence)	Normes admises en URSS pour l'année 1982 (GOST 17.2.2.03-77 et OST 37.001.018-78)
				Mise en marche à froid	Mise en marche à chaud		
Essais de roulage selon les normes européennes		CO	g/essai	5	2	44	76
		CH	-/-	4,6	1,6	9,9	7,0
		NO_x	-/-	2,0	0,4	14,0	10,3
Au ralenti	1900-2200 mn^{-1}	CO	%	-	0,4	1,5	1,5
	600-900 mn^{-1}	CO	-/-	-	0,01	1,0	1,0

Lors des essais selon les normes européennes, la consommation de combustible sur 100 km de parcours (le moteur étant mis en marche à chaud) a constitué pour le procédé conforme à l'invention 6,8 l d'essence et 1,56 kg d'hydrogène. Pour le procédé connu (mélange carburé air-essence) la consommation a été de 15,9 l d'essence. Il en résulte que le procédé revendiqué permet de réduire considérablement la consommation de combustible et la teneur en produits nocifs des gaz d'échappement.

REVENDICATIONS

1.- Procédé d'alimentation d'un moteur à explosion à essence, du type consistant à former un mélange carburé à partir d'un courant de mélange air-essence et d'un courant de mélange air-hydrogène et à envoyer ensuite ledit mélange dans les cylindres du moteur en réglant la teneur en composants dudit mélange carburé en fonction de la charge du moteur par variation de la quantité de mélange air-essence ainsi que de la quantité et de la composition du mélange air-hydrogène, caractérisé en ce que le réglage est opéré de sorte que :

en pleine charge, le moteur soit alimenté en un mélange comprenant (% en poids) :

essence	de 5,8 à 6,0
hydrogène	de 0,14 à 0,17
air	de 93,7 à 94,0;

à une charge du moteur constituant 0,75 de la pleine charge, la teneur en composants dudit mélange soit modifiée jusqu'aux valeurs suivantes :

essence	de 4,3 à 4,7
hydrogène	de 0,19 à 0,22
air	de 95,2 à 95,5;

à une charge du moteur constituant 0,5 de la pleine charge, la teneur en composants dudit mélange soit modifiée jusqu'aux valeurs suivantes :

essence	de 3,0 à 3,2
hydrogène	de 0,26 à 0,29
air	de 96,4 à 96,7;

à une charge du moteur constituant 0,25 de la pleine charge, la teneur en composants dudit mélange soit modifiée jusqu'aux valeurs suivantes :

essence	de 1,8 à 2,0
hydrogène	de 0,37 à 0,40
air	de 97,6 à 97,8;

à une charge du moteur constituant 0,1 de la pleine charge, la teneur en composants dudit mélange soit modifiée jusqu'aux valeurs suivantes :

essence ..... de 1,2 à 1,5
hydrogène ..... de 0,42 à 0,45
air ..... de 98,1 à 98,4 ,

et qu'aux charges intermédiaires les parts d'essence, d'hydrogène et d'air dans le mélange soient modifiées jusqu'à des valeurs se trouvant entre les valeurs correspondantes mentionnées ci-dessus.

2.- Carburateur pour la mise en oeuvre du procédé conforme à la revendication 1, du type comportant une chambre de carburation (1) communiquant avec la tubulure d'admission du moteur (2), une première et une deuxième chambre de travail (3) et (4) communiquant avec la chambre de carburation (1), la première chambre (3) étant munie d'un papillon commandé (8); un organe (5) d'amenée de l'essence comprenant une cuve à niveau constant (11) communiquant avec l'atmosphère, et un dispositif principal de dosage (13) mettant en communication la cuve à niveau constant (11) avec la première chambre de travail (3), ainsi qu'un organe (6) d'amenée d'hydrogène comportant un injecteur (18) débouchant dans la deuxième chambre de travail (4); et un régulateur (19) du débit d'hydrogène composé d'un corps (20) avec une tubulure d'entrée (20a) et une tubulure de sortie (20b), celle-ci communiquant avec ledit injecteur (18), et d'un élément de travail disposé dans le corps (20), caractérisé en ce qu'il est muni d'un deuxième papillon (9) disposé à la sortie de la deuxième chambre de travail (4), d'un mécanisme de variation (7) relié aux papillons (8) et (9) des deux chambres de travail (3) et (4) et au régulateur (19) du débit d'hydrogène.

3.- Carburateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mécanisme de variation (7) se présente sous forme d'une came (21) reliée au papillon (8) de la première chambre de travail (3), et d'un poussoir (22)

coopérant avec cette came et relié au papillon (9) de la deuxième chambre de travail (4).

4.- Carburateur selon la revendication 2, caractérisé en ce que le mécanisme de variation (7) se présente sous forme d'un corps creux (39) obturé par un diaphragme (40) à ressort et communiquant avec la première chambre de travail (3), ledit diaphragme étant relié au papillon (9) de la deuxième chambre de travail (4).

5.- Carburateur selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que le régulateur (19) du débit d'hydrogène est muni d'un organe de réglage centrifuge (23) relié au moteur (2) et à l'élément de travail du régulateur (19), cet élément de travail étant relié cinématiquement à la came (21).

6.- Carburateur selon l'une des revendications 2, 3 et 4, caractérisé en ce que le corps (20) du régulateur (19) du débit d'hydrogène est divisé, à l'aide de cloisons flexibles (31) et (32), en un compartiment à hydrogène (33) communiquant avec les tubulures d'entrée (20a) et de sortie (20b), un compartiment à air (34) communiquant avec l'atmosphère, et un compartiment à vide (35) communiquant avec la deuxième chambre de travail (4), l'élément de travail du régulateur (19) étant disposé dans le compartiment à hydrogène (33) et relié à la cloison (32) séparant les compartiments à air (34) et à vide (35).

7.- Carburateur selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la deuxième chambre de travail (4) se présente sous forme d'une rondelle (45) portant une tubulure latérale (45a) et dont les faces sont adjacentes respectivement à la première chambre de travail (3) et à la chambre de carburation (1), ladite rondelle présentant un canal annulaire intérieur (45b) communiquant avec la tubulure (45a) et le trou de passage (45c) de la rondelle (45), l'injecteur d'hydrogène (18) et le papillon (9) de la deuxième chambre de travail (4) étant montés dans ladite tubulure (45a).

8.- Carburateur selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la première chambre de travail (3) est montée à l'intérieur de la deuxième (4), le papillon (9) de la deuxième chambre de travail (4) étant disposé entre les parois des deux chambres de travail (3) et (4), et l'injecteur (18) étant monté à l'entrée de ces chambres (3) et (4).

9.- Carburateur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le papillon (9) de la deuxième chambre de travail (4) se présente sous forme d'un groupe de plaques (9a - 9f) ayant chacune la forme d'un secteur annulaire et reliées entre elles de manière à pouvoir se déplacer les unes par rapport aux autres autour de la première chambre de travail (3).

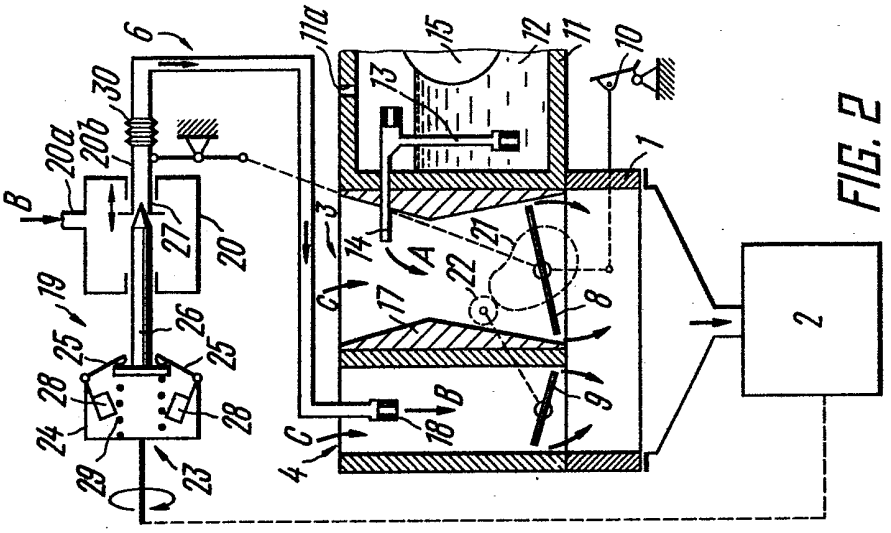
10.- Carburateur selon la revendication 8, caractérisé en ce que le papillon (9) de la deuxième chambre de travail (4) se présente sous forme d'une douille élastique (46) dont les extrémités sont fixées à la paroi de la deuxième chambre de travail (4).

11.- Carburateur selon l'une des revendications 2 à 10, caractérisé en ce qu'il est muni d'un mécanisme d'obturation urgente de la deuxième chambre de travail, lequel mécanisme est réalisé sous forme d'une commande (52) reliée au papillon (9) de la chambre (4), d'une soupape d'arrêt (53) montée dans la tubulure d'entrée (20a) du régulateur (19) du débit d'hydrogène, d'un capteur de pression d'hydrogène (54) monté lui aussi dans la tubulure (20a), en amont de la soupape d'arrêt (53), et d'un organe de commande (55) relié à la commande (52), au capteur (54) et à la soupape d'arrêt (53).

12.- Carburateur selon la revendication 11, caractérisé en ce que la tubulure d'entrée (20a) du régulateur (19) du débit d'hydrogène communique avec l'injecteur (18) par l'intermédiaire d'une ligne de dérivation (56) munie d'une soupape réglable (57), le carburateur étant en outre muni d'un transmetteur (58) de position du papillon (8) de la première chambre de travail (3), d'un

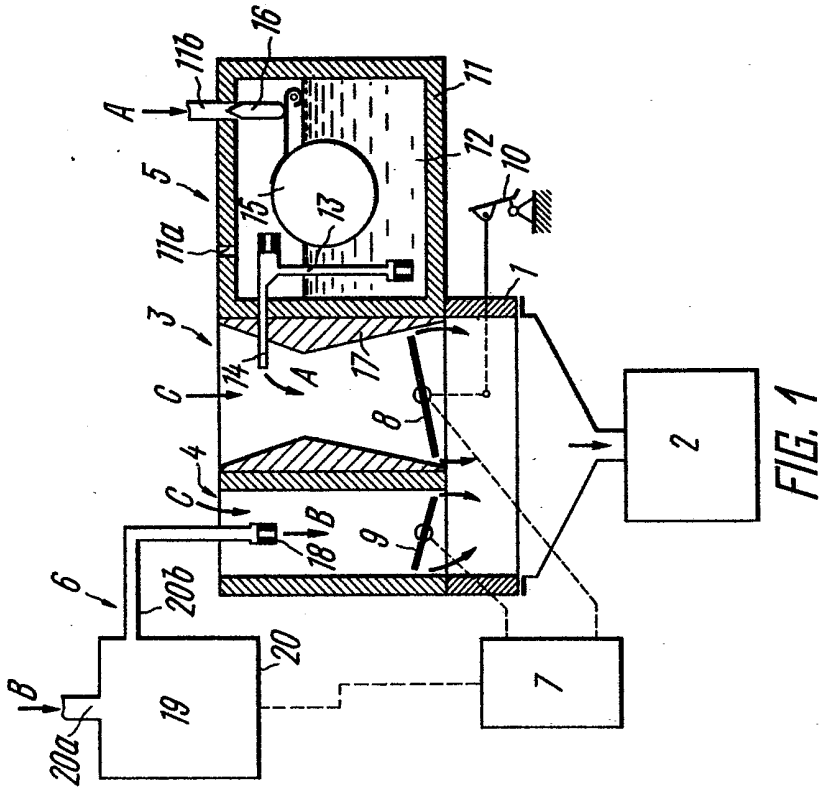
capteur (59) de vitesse de rotation de l'arbre du moteur (2) et d'une vanne (60) montée sur la tubulure de sortie (20b) du régulateur (19), lesdits transmetteur, capteur et vanne étant reliés à l'organe de commande (55).

13.- Carburateur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la première chambre de travail (3) est disposée à l'intérieur de la deuxième chambre (4) et que les papillons (8) et (9) des deux chambres de travail (3) et (4) sont réunis en un seul papillon(61) disposé à la sortie de la chambre de carburation (1), la cuve à niveau constant (11) et le compartiment à air (34) du régulateur (19) du débit d'hydrogène communiquant avec l'atmosphère par l'intermédiaire d'étrangleurs réglables (62) et (63) reliés au mécanisme de variation (7), et le compartiment à air (34) communiquant en outre avec la deuxième chambre de travail (4).



6
11a
15
12
11
10
13
30
20a
20b
B
1
3
14
A
21
22
8
C
17
19
26
25
25
28
28
24
29
23
4
C
18
B
9
2

FIG. 2



A
11b
16
11
12
10
5
15
13
11a
3
1
14
A
17
C
8
4
C
18
B
9
6
20b
20
B
19
20a
7
2

FIG. 1

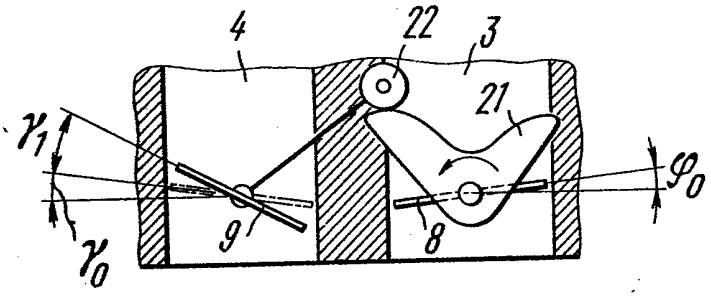


FIG. 3

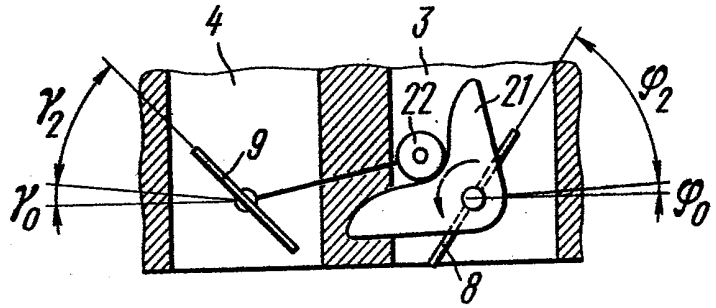


FIG. 4

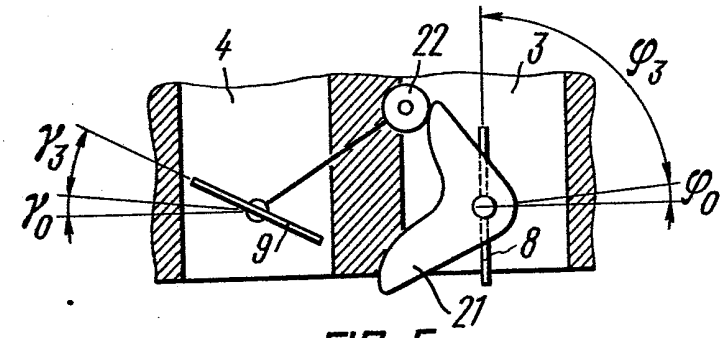


FIG. 5

2519702

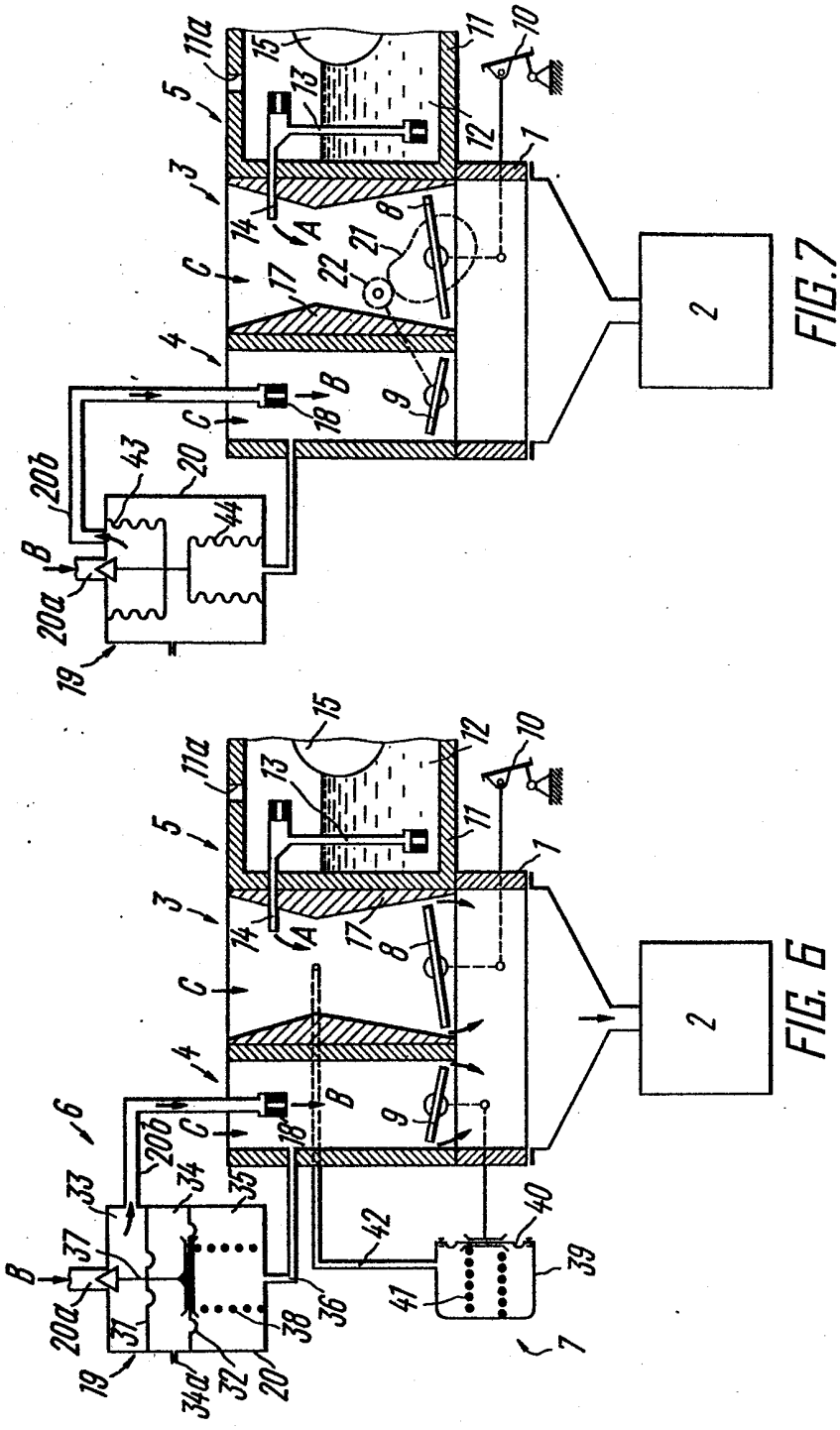


FIG. 7

FIG. 6

2519702

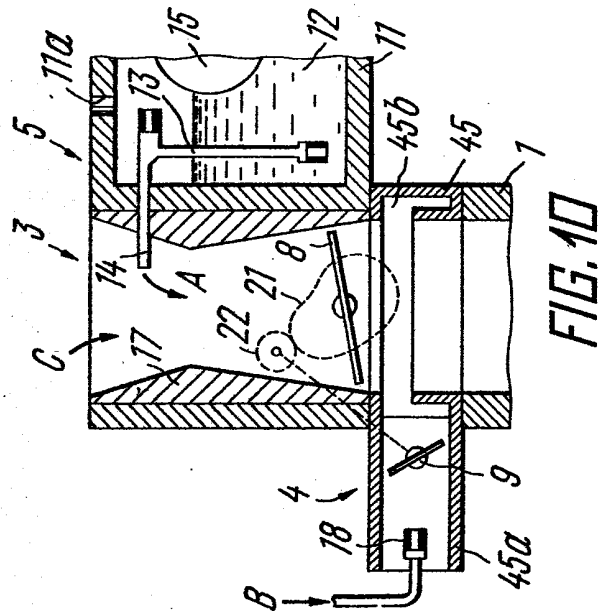


FIG. 10

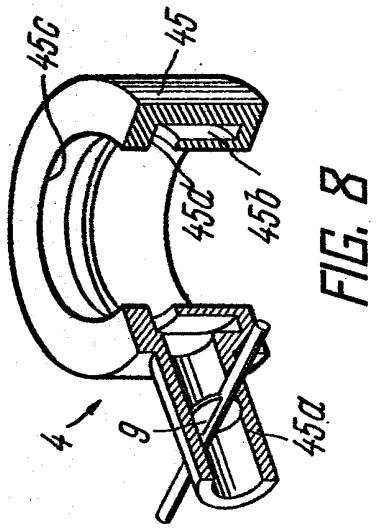


FIG. 8

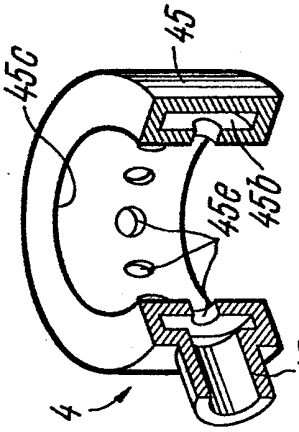


FIG. 9

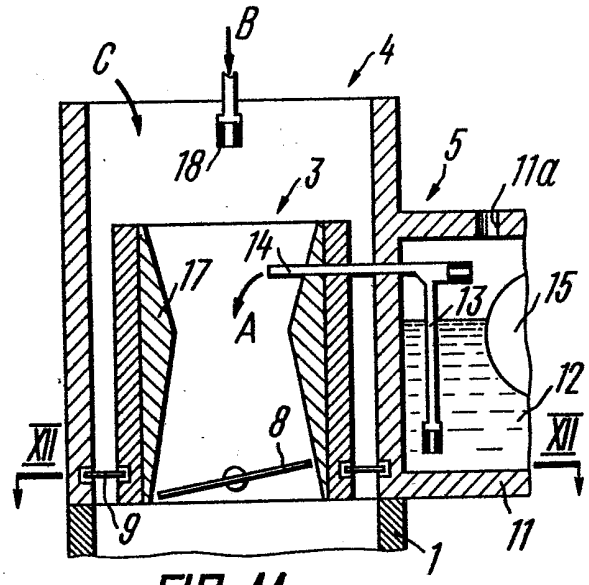


FIG. 11

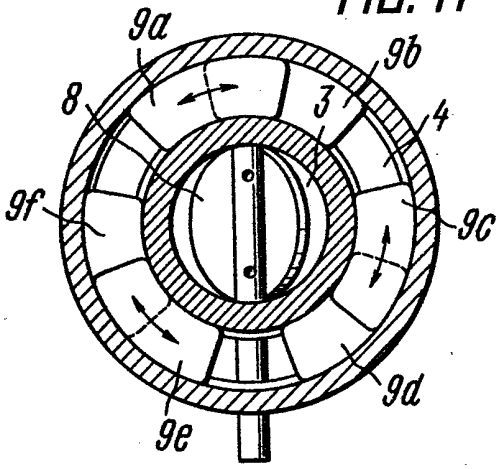


FIG. 12

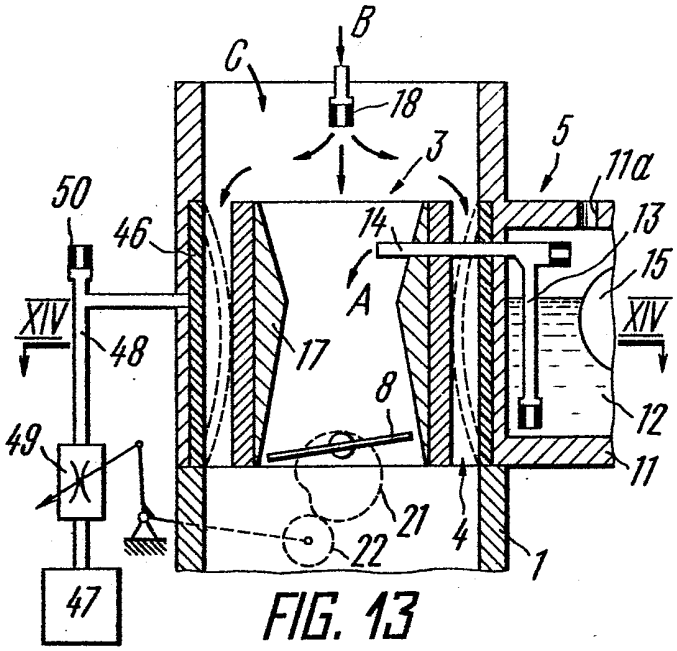

B
C
18
3
5
11a
50
46
14
13
15
XIV
48
A
17
XIV
8
12
49
11
21
4
22
1
47

FIG. 13

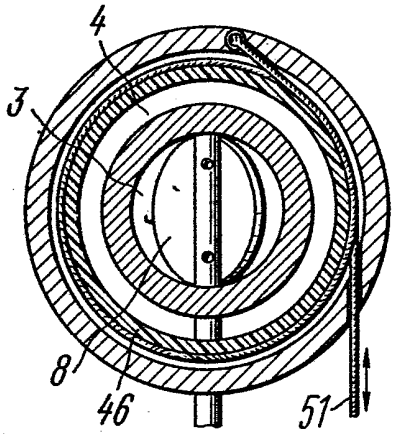
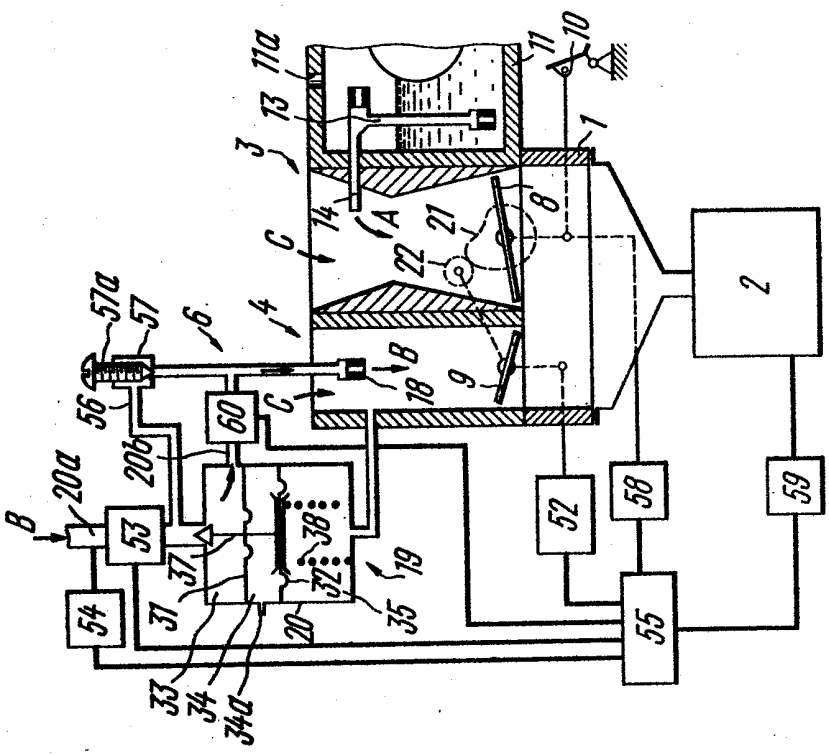
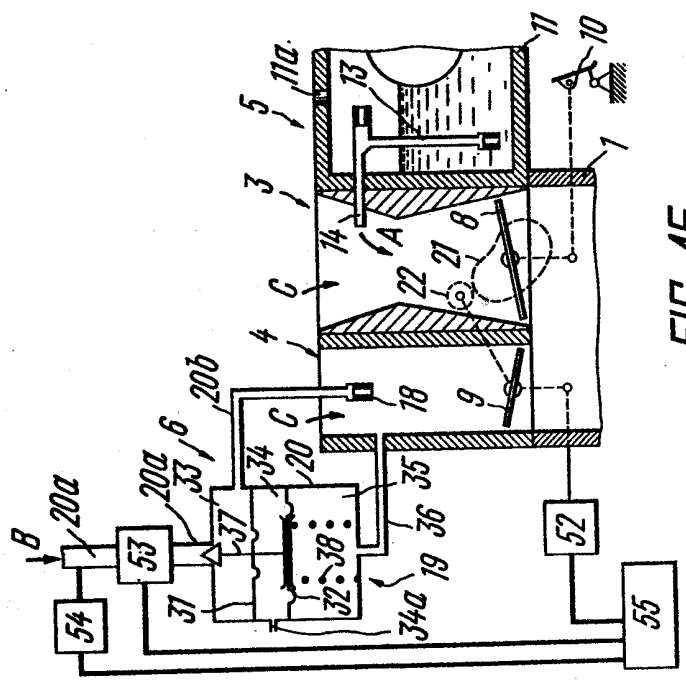

4
3
8
46
51

FIG. 14



11a
13
11
10
3
1
14
A
8
21
22
C
4
57a
57
6
56
B
18
9
60
20b
20a
53
37
38
32
19
35
20
33
34
34a
54
52
58
59
55
2

FIG. 16



11a
5
13
11
10
3
1
14
A
8
21
22
C
4
20b
18
9
6
20a
33
34
20
35
36
37
38
32
19
34a
B
53
54
52
55

FIG. 15

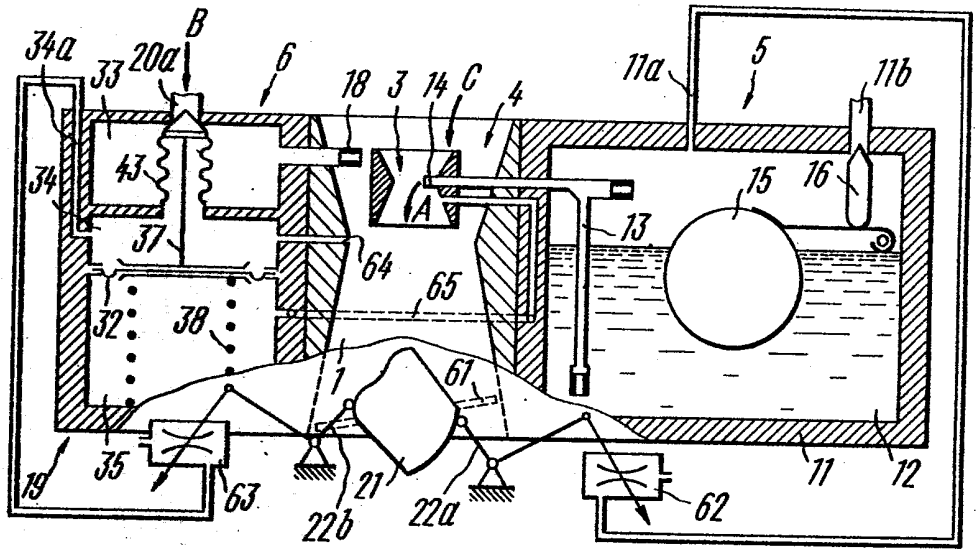

34a
B
20a
33
6
18
3
14
C
4
11a
5
11b
34
43
A
15
16
37
13
64
65
32
38
1
61
19
35
63
21
22b
22a
62
11
12

FIG. 17

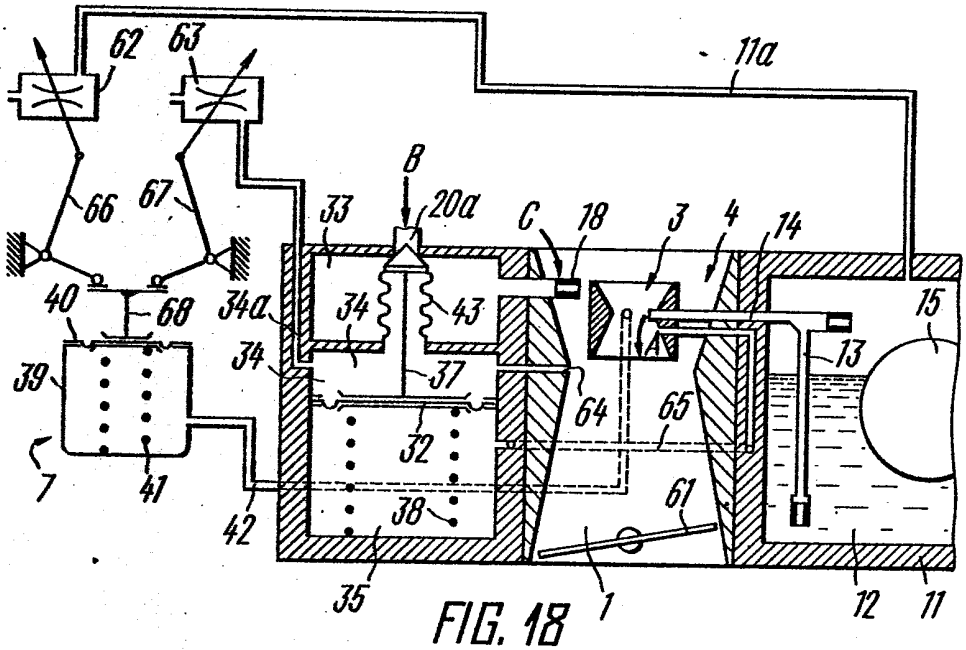

62
63
11a
B
66
67
33
20a
C
18
3
4
14
40
68
34a
34
43
A
15
34
37
13
39
64
65
32
7
41
42
38
61
35
1
12
11

FIG. 18

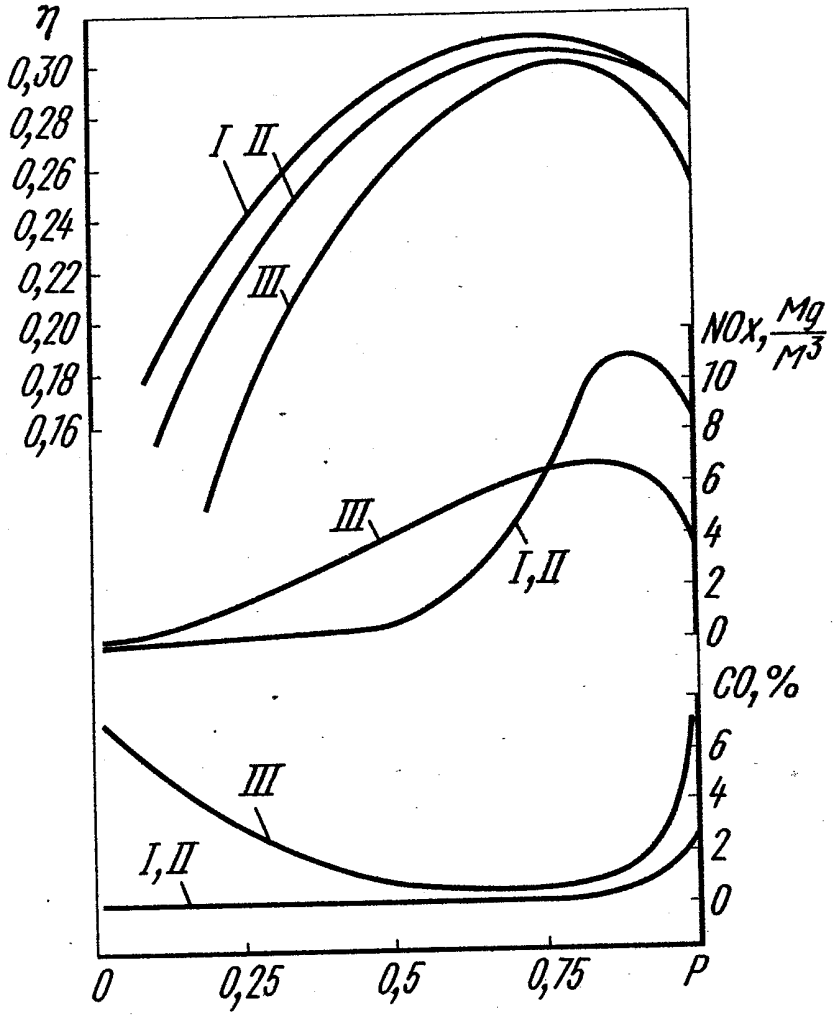

η
0,30
0,28
0,26
0,24
0,22
0,20
0,18
0,16
I II
III
III
I,II
NOx, Mg/M³
10
8
6
4
2
0
CO, %
6
4
2
0
III
I,II
0
0,25
0,5
0,75
P

FIG. 19