ROYAUME DE BELGIQUE

MINISTERE DES AFFAIRES ECONOMIQUES

BREVET D'INVENTION

NUMERO DE PUBLICATION : 1002767A5

NUMERO DE DEPOT : 8900177

Classif. Internat.: F02M

Date de délivrance : 04 Juin 1991

Le Ministre des Affaires Economiques,

Vu la Convention de Paris du 20 Mars 1883 pour la Protection de la propriété industrielle;

Vu la loi du 28 Mars 1984 sur les brevets d' invention, notamment l' article 22;

Vu l' arrêté royal du 2 Décembre 1986 relatif à la demande, à la délivrance et au maintien en vigueur des brevets d' invention, notamment l' article 28;

Vu le procès verbal dressé le 22 Février 1989 à 14h20
à l' Office de la Propriété Industrielle

ARRETE:

ARTICLE 1.- Il est délivré à : OUTBOARD MARINE CORPORATION
Sea-Horse Drive 100 Waukegan, ILLINOIS 60085(ETATS-UNIS D'AMERIQUE)

représenté(e)(s) par : OVERATH Philippe, CABINET BEDE, Avenue Antoine Depage, 13 - B-1050 BRUXELLES.

un brevet d' invention d' une durée de 20 ans, sous réserve du paiement des taxes annuelles, pour : DISPOSITIF D'ALIMENTATION EN CARBURANT POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

INVENTEUR(S) : Borst Gaylord M., Lorraine Circle 742, Highland Park, Illinois 60035 (US);Olson Jeffrey A., Ballantree Place 1217-D, Mundelein, Illinois 60060 (US)

Priorité(s) 24.02.88 US USA 159661

ARTICLE 2.- Ce brevet est délivré sans examen préalable de la brevetabilité de l' invention, sans garantie du mérite de l' invention ou de l' exactitude de la description de celle-ci et aux risques et périls du(des) demandeur(s).

Bruxelles, le 04 Juin 1991
PAR DELEGATION SPECIALE :

WUYTS L.
Directeur

0890177A5

DESCRIPTION

Dispositif d'alimentation en carburant pour moteur à combustion interne.

La présente invention a trait d'une manière générale à des dispositifs d'alimentation en carburant pour moteurs à combustion interne. Elle a trait plus particulièrement à des dispositifs d'alimentation en carburant qui comportent un injecteur de carburant et, plus particulièrement encore, à des dispositifs d'injection de carburant pour moteur à combustion interne à deux temps, à allumage par étincelle.

L'invention a trait aussi à des agencements pour l'injection d'un mélange carburant-gaz dans un moteur à combustion interne à allumage par étincelle. En outre, elle a trait à des agencements destinés à établir une provision de gaz comprimé qu'on puisse mélanger avec du carburant et injecter dans un moteur à combustion interne à allumage par étincelle.

L'attention est attirée sur les brevets des Etats-Unis suivants :

N° de brevet	Date de délivrance
1 674 014	19 juin 1928
2 111 560	22 mars 1938
2 192 630	5 mars 1940
2 329 363	14 septembre 1943
2 707 051	26 avril 1955
2 819 728	14 janvier 1958
3 106 226	8 octobre 1963
3 116 752	7 janvier 1964
3 682 146	8 août 1972

N° de brevet	Date de délivrance
3 785 355	15 Janvier 1974
3 919 986	18 novembre 1975
4 103 648	1er août 1978
4 191 135	4 mars 1980
4 210 105	1er juillet 1980
4 223 645	23 septembre 1980
4 232 641	11 novembre 1980
4 406 260	27 septembre 1983
4 413 652	8 novembre 1983

L'invention propose un moteur à combustion interne comprenant un cylindre, un piston mobile à va-et-vient dans le cylindre, un moyen définissant une chambre d'accumulation, un ensemble conduit-soupape d'alimentation établissant une communication entre le cylindre et la chambre d'accumulation pour faire arriver du gaz sous pression du cylindre à la chambre d'accumulation en réponse au déplacement à va-et-vient du piston afin d'accumuler du gaz sous pression dans la chambre d'accumulation, ledit ensemble conduit-soupape d'alimentation comportant un conduit d'alimentation établissant une communication entre la chambre d'accumulation et le cylindre et comportant une soupape de retenue permettant l'écoulement vers la chambre d'accumulation et empêchant l'écoulement à partir de la chambre d'accumulation, le conduit d'alimentation présentant aussi, entre la soupape de retenue et le cylindre, un siège de soupape, ladite soupape de sortie comportant un élément-soupape mobile par rapport audit siège de soupape et présentant une surface de soupape, et un moyen sollicitant normalement ledit élément-soupape de façon à écarter ladite surface de soupape dudit siège en l'absence de pression suffisante dans le cylindre, afin de permettre à du gaz provenant du cylindre de franchir l'élément-soupape, de franchir la soupape de retenue et de pénétrer dans la chambre d'accumulation,un ensemble conduit-soupape de sortie établissant une communication entre la chambre

d'accumulation et le cylindre et assurant sélectivement le mélange de gaz sous pression provenant de la chambre d'accumulation avec du carburant sous pression et l'évacuation du mélange carburant-gaz résultant à l'intérieur du cylindre, et un moyen propre à communiquer avec une source de carburant et assurant l'amenée de carburant sous pression à l'ensemble conduit-soupape de sortie sous une pression suffisante pour amener cet ensemble conduit-soupape de sortie à mélanger le gaz sous pression provenant de la chambre d'accumulation avec le carburant sous pression et à évacuer le mélange carburant-gaz résultant à l'intérieur du cylindre.

L'invention fournit aussi un moteur à combustion interne comprenant un cylindre, un piston mobile à va-et-vient dans le cylindre, un moyen définissant une chambre d'accumulation, un conduit d'alimentation établissant une communication entre la chambre d'accumulation et le cylindre et comportant une soupape de retenue permettant l'écoulement vers la chambre d'accumulation et empêchant l'écoulement à partir de celle-ci, un siège de soupape situé entre la soupape de retenue et le cylindre, un élément-soupape d'alimentation mobile par rapport au siège de soupape et présentant une surface de soupape, et un ressort sollicitant normalement l'élément-soupape de conduit d'alimentation de façon à écarter la surface de soupape du siège de soupape en l'absence d'une pression suffisante dans le cylindre, pour permettre par là à du gaz de s'écouler à partir du cylindre pour franchir l'élément-soupape du conduit d'alimentation, franchir la soupape de retenue et pénétrer dans la chambre d'accumulation, un conduit de sortie établissant une communication entre la chambre d'accumulation et le cylindre et comportant intérieurement un siège de soupape et un élément-soupape d'évacuation mobile par rapport au siège de soupape du conduit de sortie et présentant une surface de soupape pouvant porter contre le siège du conduit de sortie, un moyen

sollicitant l'élément-soupape d'évacuation vers une position d'application de sa surface de soupape contre le siège de soupape du conduit de sortie et un moyen pouvant entrer en communication avec une source de carburant et assurant l'alimentation sous pression de carburant dans ledit conduit de sortie à une pression suffisante pour mélanger le gaz sous pression provenant de ladite chambre d'accumulation avec le carburant sous pression et pour écarter ledit élément-soupape d'évacuation dudit siège de soupape afin de permettre la pénétration du mélange gaz-carburant résultant dans ledit cylindre.

L'invention propose aussi un dispositif d'alimentation en carburant comprenant un cylindre de moteur, un moyen définissant une chambre d'accumulation caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison un conduit d'alimentation établissant une communication entre la chambre d'accumulation et ledit cylindre et comprenant une soupape de retenue permettant l'écoulement vers la chambre d'accumulation et empêchant l'écoulement à partir de celle-ci, ledit conduit d'alimentation comportant également, entre ladite soupape de retenue et ledit cylindre, un siège de soupape, un élément-soupape d'alimentation mobile par rapport au siège de soupape et présentant une surface de soupape, et un moyen sollicitant normalement ledit élément-soupape d'alimentation de façon à écarter ladite surface de soupape dudit siège de soupape en l'absence d'une pression suffisante dans ledit cylindre, pour permettre par là à du gaz de s'écouler à partir dudit cylindre pour franchir l'élément-soupape du conduit d'alimentation, franchir la soupape de retenue et pénétrer dans la chambre d'accumulation, un conduit de sortie établissant une communication entre la chambre d'accumulation et le cylindre et comportant un siège de soupape un élément-soupape d'évacuation mobile par rapport audit siège de soupape et présentant une surface de soupape pouvant porter contre ledit siège de soupape, un moyen sollicitant ledit élément-soupape d'évacuation vers une

position d'application de sa surface de soupape contre ledit siège de soupape, et un moyen pouvant entrer en communication avec une source de carburant et comportant un injecteur de carburant communiquant avec ledit conduit de sortie, en amont dudit siège de soupape pour introduire sélectivement du carburant sous pression dans ledit conduit de sortie et pour amener ladite surface de soupape à s'écarter dudit siège de soupape, afin de permettre la pénétration dans ledit cylindre de carburant mélangé avec du gaz sous pression.

D'autres aspects et avantages de l'invention apparaîtront à l'homme de métier d'après la description donnée ci-dessous à simple titre d'exemple non limita-

tif d'un mode de réalisation de l'invention en se référant au dessin annexé, sur lequel :

la figure 1 est une vue de détail schématique d'un moteur à combustion interne comportant un dispositif d'alimentation en carburant matérialisant divers aspects de l'invention ;

la figure 2 est une vue de détail schématique d'une variante de l'un des aspects de l'invention ;

la figure 3 est une vue grossie en coupe d'une partie de la structure représentée sur la figure 1 ;

la figure 4 est une vue en bout suivant la ligne 4-4 de la figure 3 ;

la figure 5 est une vue de détail schématique d'une variante d'un autre des aspects de l'invention ;

la figure 6 est une vue grossie avec arrachements, en coupe suivant la ligne 6-6 de la figure 1.

La figure 1 représente un dispositif d'alimentation en carburant 11 pour moteur à combustion interne 21, de préférence à deux temps, lequel moteur 21 comporte un bloc-cylindres ou une culasse 22 définissant un cylindre 23, et un piston 25 mobile dans le cylindre 23 par rapport à une position de point mort haut de façon à faire varier la pression régnant dans le cylindre 23 d'une manière bien connue dans le métier.

Le cylindre 23 présente aussi une lumière d'échappement 27 et une lumière d'admission ou de transfert 29 par laquelle de l'air arrive au cylindre 23, de préférence à partir d'un carter (non représenté), de la manière usuelle.

Le dispositif d'alimentation en carburant 11 comporte un moyen définissant une chambre d'accumulation ou collecteur 31 recevant du gaz maintenu sous pression qui arrive du cylindre 23 et qui constitue une réserve régulière et réglée de gaz comprimé (surtout air).Parce qu'on envisage d'alimenter normalement le cylindre 23

en air à travers la lumière d'admission 29, le gaz qui alimente la chambre d'accumulation 31 est sous pression et est, en grande partie, de l'air.

La chambre d'accumulation 31 peut prendre diverses formes et est de préférence ménagée, en partie au moins, dans le bloc-cylindre ou dans la culasse de moteur 22 qui définit aussi le cylindre 23.

Le dispositif d'alimentation en carburant 11 comporte aussi un ensemble conduit-soupape d'alimentation 41 communiquant avec la chambre d'accumulation 31 et avec le cylindre 23 pour alimenter en gaz la chambre d'accumulation 31 en réponse au déplacement à va-et-vient du piston. En outre, le dispositif d'alimentation en carburant 11 comporte aussi un ensemble conduit-soupape de sortie 51 établissant une communication entre la chambre d'accumulation 31 et le cylindre 23 pour faire parvenir au cylindre 23 un mélange carburant-gaz ainsi qu'on l'exposera.

Le dispositif d'alimentation en carburant 11 comporte encore un moyen 61 propre à pulvériser ou à faire arriver du carburant sous pression dans l'ensemble conduit-soupape de sortie 51 pour amener celui-ci à assurer le mélange du gaz sous pression provenant de la chambre d'accumulation 31 avec le carburant sous pression et l'envoi du mélange carburant-gaz résultant à l'intérieur du cylindre 23.

Plus particulièrement, on peut utiliser divers ensembles conduit-soupape d'alimentation. Dans la structure représentée sur la figure 1, cet ensemble 41 comprend un conduit d'alimentation 71 qui s'étend entre l'extrémité de culasse du cylindre 23 et la chambre d'accumulation 31 et qui comporte une première ramification ou segment 73 présentant une première extrémité qui communique avec le cylindre 23 et une extrémité opposée, ainsi qu'une seconde ramification ou segment 75

qui présente une première extrémité communiquant avec la première ramification 73 entre les extrémités de celle-ci et une seconde extrémité communiquant avec la chambre d'accumulation 31. A la seconde ramification 75 est incorporée une soupape de retenue 77 permettant l'écoulement vers la chambre d'accumulation 31 et empêchant l'écoulement à partir de celle-ci. On peut adopter toute structure de soupape de retenue convenable.

L'ensemble conduit-soupape d'alimentation 41 comprend aussi une soupape d'alimentation à commande par pression 80 comportant un élément-soupape 81 mobile entre des positions d'ouverture et de fermeture et muni d'une tête de soupape 82 présentant une surface de soupape 83 qui, dans la structure représentée sur la figure 1, est conique et qui est mobile, en réponse au déplacement de l'élément-soupape, par rapport à un siège 85 qui, dans la structure représentée sur la figure 1, est conique et qui est façonné dans la première ramification 73 près du cylindre 23.

L'ensemble conduit-soupape d'alimentation 41 comporte aussi un moyen sollicitant normalement la surface de soupape 83 à l'opposé du siège de soupape 85 en l'absence, dans le cylindre 23, de gaz sous une pression dépassant une valeur déterminée. Bien qu'on puisse adopter divers autres agencements, dans la structure décrite, l'élément-soupape 81 comporte une tige 87 qui traverse ladite extrémité opposée de la première ramification 73 et sur laquelle appuie un ressort 89 portant, par une extrémité, contre une tête extérieure 91 de la tige 87 et, par l'autre extrémité, contre une surface 93 du carter ou de la culasse afin de solliciter l'élément-soupape 81 vers le bas, sur la figure 1, et à l'opposé du siège de soupape 85.

Des moyens sont aussi prévus pour amener le gaz

pénétrant dans la première ramification 73 à partir du cylindre 23 à pénétrer dans la seconde ramification 75 et dans la chambre d'accumulation 31, pour fermer la soupape d'alimentation 80 quand la pression régnant dans la chambre d'accumulation 31 atteint une valeur déterminée, et régler ainsi la pression régnant dans la chambre d'accumulation 31, et pour limiter le mouvement décrit vers l'extérieur par la tête de soupape 82 en s'écartant du siège de soupape 85.

Bien qu'on puisse utiliser d'autres structures pour assurer ces trois fonctions, dans la structure présentée sur la figure 1, la tête extérieure 91 est située dans une chambre 92 ménagée dans le bloc-cylindres ou dans la culasse 22 du moteur et mise à l'atmosphère par un passage d'évent 94. Entre la tête extérieure 91 et les parois de la chambre 92 est monté un diaphragme 96 qui empêche l'échappement à travers le passage d'évent 94 du gaz pénétrant dans la première ramification 73 à partir du cylindre 23, qui limite le déplacement de la tête de soupape 82 à l'opposé du siège de soupape 85 de façon à ménager une ouverture 95 qui permet un écoulement relativement sans entrave, et qui assure aussi la fermeture de la soupape d'alimentation 80 en réponse à la pression régnant dans le cylindre 23 et par là la régulation de la pression régnant dans la chambre d'accumulation 31 pour éviter l'apparition dans celle-ci d'une surpression de gaz.

On notera à cet égard que, quand la soupape d'alimentation 80 est en position de pleine ouverture, la tête de soupape 82 est séparée de la surface de soupape 85 par une distance assez grande pour que l'écoulement vers l'intérieur de la première ramification 73 à partir du cylindre 23 ne soit pas entravé et que la pression régnant dans le cylindre agisse sur le diaphragme

96. Une augmentation de la pression régnant dans le cylindre 23 et dans la première ramification 73 assure le déplacement vers le haut du diaphragme 96 et de la tête extérieure 91 qui lui est reliée, à l'encontre du ressort 89. Ce déplacement vers le haut de la tête extérieure 91 rapproche la surface de soupape 83 du siège de soupape 85 et provoque, lorsqu'une pression choisie d'avance existe dans la première ramification 73, la fermeture de la soupape d'alimentation 80.

La limitation du mouvement décrit par l'élément-soupape 81 en s'écartant du siège de soupape 85 peut aussi être obtenue par appui de la tête extérieure 91 contre une paroi ou surface inférieure 97 de la chambre 92.

Eventuellement, on peut réaliser le diaphragme 96 en sorte qu'il joue aussi le rôle du ressort 89, et supprimer alors le ressort 89.

Ainsi, la soupape d'alimentation 80 est normalement maintenue ouverte par le ressort 89, mais est amenée en position de fermeture par le diaphragme 94 quand la pression régnant dans le cylindre 23 atteint un niveau donné suffisant pour triompher de la sollicitation du ressort 89. La pression de gaz régnant dans la chambre d'accumulation 31 correspond à la pression régnant dans la première ramification 73 et approximativement à celle régnant dans le cylindre 23 immédiatement avant la fermeture de la soupape d'alimentation 80.

Pendant le fonctionnement de la structure représentée sur la figure 1, le déplacement du piston 25 vers le point mort haut assure la compression du gaz présent dans le cylindre 23 (principalement air introduit par la lumière d'admission 29). Ce gaz comprimé traverse les première et seconde ramifications 73 et 75, franchit la soupape de retenue 77 et pénètre dans la chambre d'accumulation 31 quand la surface de soupa-

pe 83 est espacée du siège de soupape 85 sous l'action du ressort 89. Pendant le déplacement vers le haut du piston 25, vient un moment où la pression de cylindre agissant sur le diaphragme 96 est assez forte pour fermer la soupape d'alimentation à commande par pression 80 à l'encontre du ressort 89. Cette fermeture de la soupape apparaît, par construction, avant que la combustion ne s'amorce dans le cylindre 23. Après la fermeture de la soupape d'alimentation 80, la pression en cours de hausse dans le cylindre 23 maintient la soupape d'alimentation 80 fermée, le processus de combustion se déroule normalement, puis le piston 25 amorce sa course descendante.

Si la chambre d'accumulation 31 est d'assez grand volume pour ramener la pression régnant dans la première ramification 73 en-deçà de celle régnant dans le cylindre 23 avant la fermeture de la soupape d'alimentation 80, il est souhaitable de prévoir dans la seconde ramification 75 un étranglement ou orifice calibré 79 qui peut être placé, comme représenté sur la figure 1, entre la soupape de retenue 77 et la première ramification 73. Si la chambre d'accumulation est suffisamment petite, on peut supprimer l'orifice calibré ou étranglement 79.

Une autre structure possible est représentée sur la figure 2, sur laquelle on a adopté les mêmes références numériques pour désigner les mêmes éléments. La structure selon la figure 2 comporte un moyen d'ouverture de la soupape d'alimentation 80 se présentant sous la forme d'un ressort 111 placé autour de la tige 87 dans la première ramification 73 et s'étendant entre la tête de soupape 82 et une paroi, une butée ou un épaulement 113 que la ramification 73 présente à une certaine distance vers l'intérieur de son extrémité extérieure fermée 115.

En outre, le bloc-cylindres ou la culasse 22 et l'élément-soupape 81 comportent un moyen limitant le mouvement décrit par l'élément-soupape en s'écartant du siège de soupape 85. Bien qu'on puisse adopter d'autres structures, dans la structure représentée sur la figure 2, ce moyen est constitué par la paroi formant l'épaulement 113 et par la tête ou partie élargie supérieure 91 de la tige de soupape 87, laquelle tête supérieure 91 est située dans une chambre fermée 117 définie par l'extrémité supérieure de la première ramification 73 et qui interdit l'échappement du gaz pénétrant dans la première ramification 73 à partir du cylindre 23, c'est-à-dire qu'elle assure le passage de ce gaz dans la chambre d'accumulation 31. Dans la structure représentée sur la figure 2, le mouvement décrit par la tête de soupape 82 à l'opposé du siège de soupape 85 est limité à une amplitude relativement faible, établissant une ouverture de soupape étranglée 119.

Des moyens sont prévus pour fermer la soupape d'alimentation 80 quand la pression régnant dans le cylindre 23 atteint un niveau déterminé. Bien qu'on puisse adopter d'autres structures, dans la structure représentée sur la figure 2, ce moyen comporte l'ouverture de soupape étranglée 119 qui fait subir une perte de charge au gaz s'écoulant du cylindre 23 vers la première ramification 73. Cette perte de charge croît à mesure que la pression régnant dans le cylindre 23 augmente pendant le déplacement du piston 25 vers le point mort haut du fait du débit croissant de traversée de l'ouverture étranglée 119 (puis de passage dans la chambre d'accumulation 31). Par suite de cette perte de charge croissante, il apparaît entre les deux côtés de la tête de soupape 82 une différence de pression croissante, laquelle agit à l'encontre du ressort 111. On notera aussi à cet égard que le ressort 111 est choisi en

sorte que l'élément-soupape 81 se ferme quand la différence de pression entre les deux côtés de la tête de soupape 82 atteint une valeur déterminée, par exemple de 140 kPa.

Pendant le fonctionnement de la structure représentée sur la figure 2, le déplacement du piston 25 vers la position de point mort haut comprime le gaz présent dans le cylindre 23 (principalement air introduit à travers la lumière d'admission 29). Quand la surface de soupape 83 est écartée du siège de soupape 85 sous l'action du ressort 111, ce gaz comprimé s'écoule à travers les première et seconde ramifications 73 et 75, franchit la soupape de retenue 77 et pénètre dans la chambre d'accumulation 31. Pendant le déplacement du piston 25 vers le haut, vient un moment où la pression régnant dans le cylindre est assez forte pour assurer la fermeture de la soupape d'alimentation à commande par pression 80 à l'encontre du ressort 89 et par suite de la différence de pression établie entre les deux côtés de la tête de soupape 82 du fait du débit de traversée de l'ouverture étranglée 119 (puis de pénétration dans la chambre d'accumulation). Cette fermeture de la soupape apparaît, par construction, avant que la combustion ne s'amorce dans le cylindre 23. Après la fermeture de la soupape d'alimentation 80, le processus de combustion se déroule normalement et le piston 25 amorce sa course descendante.

Plus particulièrement, à mesure que la pression régnant dans le cylindre 23 augmente, la différence de pression entre les deux côtés de la tête de soupape 82 augmente aussi du fait du débit croissant de traversée de l'ouverture étranglée 119 (et de pénétration dans la chambre d'accumulation), triomphe de la résistance du ressort 89 et applique la surface de soupape 83 contre le siège de soupape 85, ce qui interrompt l'

écoulement à partir du cylindre 23 vers l'intérieur de la chambre d'accumulation 31, tout en assurant l'isolation de celle-ci. La suite de la hausse de pression apparaissant dans le cylindre 23 assure en outre le maintien de la soupape d'alimentation 80 dans l'état de fermeture étanche après la fermeture initiale.

On notera, à propos du fonctionnement selon la figure 1, que la fermeture partielle de la soupape d'alimentation 80 place finalement la tête de soupape 82 à faible distance du siège de soupape 85, opposant ainsi un étranglement à l'écoulement, ce qui fait apparaître une différence de pression entre les deux côtés de la tête de soupape, par un mécanisme très analogue à celui faisant apparaître une différence de pression entre les deux côtés de la tête de soupape dans le fonctionnement selon la figure 2. Cette différence de pression, apparaissant lors de la fermeture de la soupape d'alimentation 80 dans la structure représentée sur la figure 1, contribue à l'achèvement du mouvement de fermeture de la soupape d'alimentation 80. Après la fermeture de la soupape d'alimentation 80, la pression régnant dans le cylindre 23 assure le maintien de la soupape d'alimentation 80 à l'état de fermeture étanche au moins jusqu'à l'ouverture de la lumière d'échappement 27.

On peut avoir recours à d'autres structures pour amener le gaz pénétrant dans la première ramification 73 à partir du cylindre 23 à passer dans la chambre d'accumulation 31. Par exemple, on peut interposer un joint d'étanchéité 98 entre la tige 87 et la paroi 113 pour assurer l'écoulement du gaz vers la chambre d'accumulation 31. En outre, on peut avoir recours à d'autres moyens pour éviter l'apparition d'une pression excessive dans la chambre d'accumulation 31. A cette fin, dans la structure représentée sur la figure 2, la chambre d'accumulation 31 communique avec un régulateur

de pression 100 qui règle la pression y régnant et supprime l'excès de pression par dissipation dans l'atmosphère, dans le collecteur d'échappement (non représenté), dans le collecteur d'admission (non représenté) ou en tout autre point à volonté. On notera à cet égard que des cycles de moteur successifs élèvent la pression régnant dans la chambre d'accumulation jusqu'à ce que la soupape de décompression 100 s'ouvre. A partir de ce moment, la pression régnant dans la chambre d'accumulation 31 est limitée à la valeur de consigne de la soupape de décompression 100, qui peut être, par exemple, de 480 kPa (valeur effective). En conséquence, pendant chaque cycle du moteur, l'élément-soupape se ferme pour une pression de cylindre d'environ 620 kPa (480 kPa dans la chambre 31 plus 140 kPa pour la fermeture de l'élément-soupape) et s'ouvre pour une différence de pression d'environ 140 kPa entre les deux côtés de la tête de soupape 82.

Par conséquent, et en se référant à la réalisation représentée sur les figures tant 1 que 2, l'ensemble conduit-soupape d'alimentation 41 assure l'accumulation dans la chambre d'accumulation 31 d'une masse de gaz (surtout air) sous la pression déterminée en réponse au déplacement à va-et-vient du piston. En outre, le volume de la chambre d'accumulation 31 est suffisamment grand, par rapport au volume de gaz utilisé à chaque injection de carburant, pour que la pression de gaz soit approximativement constante en régime de marche. En outre, dans la structure représentée sur la figure 2, après la combustion, quand la pression régnant dans le cylindre 23 devient suffisamment faible, la combinaison de la force du ressort et de celle exercée par la pression occluse au-dessus de la soupape d'alimentation à commande par pression 80 rouvre la soupape d'alimentation 80. Le cycle se répète ensuite à chaque

tour du moteur jusqu'à ce que la chambre d'accumulation 31 soit pleinement chargée de gaz comprimé provenant du cylindre 23. Attendu que la soupape d'alimentation 80 se ferme à chaque cycle avant que la combustion n'ait lieu, le gaz occlus dans la chambre d'accumulation 31 est relativement propre. En outre, la quantité de gaz fournie à la chambre d'accumulation 31 au cours de chaque cycle est relativement faible, mais est au moins égale à la quantité de gaz prélevée à chaque cycle sur la chambre d'accumulation 31.

On se réfère à nouveau à la figure 1 ; l'ensemble conduit-soupape de sortie 51 comprend une première ramification ou segment de conduit 121 présentant une première extrémité qui communique avec le cylindre 23 et une seconde extrémité, borgne, 123, ainsi qu'une seconde ramification ou segment de conduit 125 présentant une première extrémité qui communique avec la première ramification 121 et une seconde extrémité qui communique avec la chambre d'accumulation 31. En outre, l'ensemble conduit-soupape de sortie 51 comporte une soupape de sortie à commande par pression 140 comprenant un élément-soupape 141 qui comporte une tête de soupape 143 présentant une surface de soupape 145 mobile par rapport à un siège de soupape 147 qui, dans la structure représentée sur la figure 1, est conique et qui est situé dans la première ramification 121 près du cylindre 23.

On peut utiliser divers moyens assurant l'amenée de carburant sous pression à l'ensemble conduit-soupape de sortie 51 sous une pression suffisante pour faire fonctionner celui-ci afin de mélanger du gaz sous pression provenant de la chambre d'accumulation 31 avec du carburant sous pression et pour faire passer le mélange résultant à l'intérieur du cylindre. Dans la structure décrite, ce moyen est constitué par un injecteur

159 qui comporte une buse 161 et qui est de préférence commandé électriquement pour faire passer, à un moment donné et pendant un temps donné, du carburant sous pression dans la ramification 121. On peut donner à l'injecteur 159 toute structure convenable. Il est préférable que l'injecteur 159 soit commandé par solénoïde, d'une manière connue dans le métier, et qu'il communique à travers un conduit d'arrivée de carburant convenable 163 avec la sortie d'une pompe à carburant 165 propre à être reliée à une source de carburant convenable 167 et susceptible de fournir du carburant sous pression convenable. On peut utiliser toute structure de pompe à carburant convenable.

Plus particulièrement, dans la structure représentée sur la figure 1, la première ramification 121 est prévue dans un corps ou élément 160, monté fixé dans une ouverture convenable 162 du bloc-cylindres ou de la culasse 22 du moteur et qui présente en son centre un alésage intérieur 164 définissant la première ramification 121. Dans la partie moyenne de l'alésage 164, le corps 160 est contre-alésé et taraudé pour recevoir une douille 166 qui ferme l'extrémité supérieure de la première ramification 121 et qui présente (voir figure 3) un alésage traversant ou passage de carburant 168 pouvant communiquer avec la première ramification 121. A son extrémité supérieure, la douille 166 présente un contre-alésage 171 qui reçoit la buse 161 de l'injecteur 159 de sorte que le carburant sortant de l'injecteur 159 se trouve envoyé à l'intérieur de l'alésage traversant ou passage de carburant 168. On peut prévoir un joint d'étanchéité convenable 170 entre l'extrémité de la buse 161 et la paroi inférieure du contre-alésage supérieur 171 pour éviter les pertes de carburant et/ou les pertes de charge. A son extrémité inférieure, l'alésage traversant ou passage de carburant 168 présente

un contre-alésage inférieur 173 qui reçoit une tête extérieure ou piston qu'on décrira. L'extrémité extérieure ou inférieure du contre-alésage 173 est délimitée par une paroi cylindrique relativement mince 172 qui présente une série d'encoches ou échancrures 174, dirigées radialement et angulairement espacées, qui s'étendent vers le haut à partir de l'extrémité inférieure de la paroi cylindrique 172 sur une longueur inférieure à la longueur axiale du contre-alésage 173.

Plus particulièrement encore, dans la structure représentée sur la figure 1, le siège de soupape 147 diverge vers le cylindre 23 et communique, par son extrémité intérieure, avec un tronçon de conduit allongé axialement 180 qui a un diamètre relativement faible et se termine par un épaulement 182 constituant une extrémité d'un autre tronçon de conduit axialement allongé 184, de diamètre un peu supérieur et qui communique, par son extrémité supérieure, avec un tronçon de conduit conique 186 s'évasant jusqu'à un tronçon cylindrique un peu élargi défini par le contre-alésage taraudé déjà décrit qui reçoit la douille 166. Le tronçon conique 186 de la première ramification 121 communique avec la seconde ramification 125.

Dans la structure représentée sur la figure 1, l'élément-soupape 141 comporte aussi une tige 190 s'étendant vers l'intérieur de la première ramification 121 et se terminant à son extrémité supérieure par la tête ou piston extérieur précité 192 (voir figure 3) qui est situé, lorsque la tête de soupape 143 porte contre le siège de soupape 147, dans le contre-alésage 173 en position de voisinage et d'interception par rapport à la sortie ou buse 161 de l'injecteur 159 et au-dessus des encoches ou échancrures 174 précédemment décrites.

Des moyens sont prévus pour solliciter l'élément-

soupape 141 vers la position de fermeture. Bien qu'on puisse adopter d'autres structures, dans la structure décrite ce moyen est constitué par un ressort 200 qui entoure la tige 190 et porte, par son extrémité supérieure, contre la tête ou piston extérieur 192 et, par son extrémité inférieure (voir figure 6), contre une rondelle à bras rayonnants 194 qui prend appui sur l'épaulement 182 et comporte une partie annulaire extérieure 196 portant contre la paroi extérieure du tronçon de conduit 184 et une partie annulaire intérieure 197 qui présente un trou traversé par la tige de soupape 190. Le tronçon annulaire extérieur 196 est relié au tronçon annulaire intérieur 197 par plusieurs bras rayonnants 198 qui définissent une série d'ouvertures réparties en anneau 199 permettant l'écoulement de carburant et d'air entre les tronçons de conduit 180 et 184.

On notera que le ressort 200 est assez fort pour presser la surface de soupape 145 contre le siège de soupape 147 en dépit de la pression régnant dans la première ramification 121, qui est égale à la pression de gaz régnant dans la chambre d'accumulation 31.

Le piston 192 présente (voir figures 3 et 4) un orifice 202 calibré en sorte d'être assez petit pour que le débit auquel le carburant s'écoule de l'injecteur 159 suffise à engendrer entre les deux côtés du piston 192 une différence de pression suffisante pour triompher de la résistance du ressort 200 et déplacer l'élément-soupape 141 vers le bas, et assez grand pour que le ressort 200 puisse ré-appliquer rapidement la surface de soupape 145 contre le siège de soupape 147 après que l'écoulement de carburant à partir de l'injecteur 159 ait pris fin. Eventuellement, c'est le diamètre du piston 192 qui peut être suffisamment inférieur au diamètre du contre-alésage 173 pour permettre les

déplacements que l'on vient de décrire.

Des moyens sont prévus pour ouvrir la soupape de sortie 140 et pour limiter le déplacement de la tête de soupape 143 à l'opposé du siège de soupape 147. Bien qu'on puisse adopter d'autres agencements, dans la structure décrite, ce moyen est constitué par la tête ou piston extérieur 192 et par les encoches ou échancrures 174. Plus particulièrement, quand l'injecteur 159 est actionné pour faire arriver du carburant sous pression, ce carburant sous pression agit contre le piston 192 et déplace initialement l'élément-soupape 141 vers le bas à l'encontre du ressort 200 jusqu'à ce que les encoches ou échancrures 174 se trouvent démasquées. Ce démasquage permet au carburant de s'écouler radialement vers l'extérieur sans plus provoquer de déplacement vers le bas de l'élément-soupape 141 de façon, en fait, à établir un équilibre entre la force du carburant sous pression et celle du ressort 200 et à limiter par là la course décrite par la tête de soupape 143 à l'opposé du siège 145.

En fonctionnement, l'injecteur 159 introduit ou projette une quantité dosée de carburant sous pression dans la première ramification 121 pour qu'elle se mélange avec le gaz comprimé provenant de la chambre d'accumulation 31. Le pression du carburant émis par l'injecteur 159 est supérieure à la pression de gaz régnant dans la chambre d'accumulation 31 et suffit, en agissant à l'encontre du piston 192, à triompher de la sollicitation du ressort 200 qui maintient, en l'absence de pression de carburant, la surface de soupape 145 en contact étanche avec le siège de soupape 147.

La grande vitesse à laquelle le gaz sous pression et le carburant sont refoulés de la première ramification 121, franchissent la tête de soupape 143 et pénétrent dans le cylindre 23 provoque une fine atomisa-

0800177

tion du carburant.

La figure 5 représente une variante d'agencement de conduit et de soupape de sortie et, dans cette réalisation, l'ensemble conduit-soupape de sortie 51 est constitué par une première ramification ou segment de conduit 221 présentant une première extrémité qui communique avec un cylindre 223 et une seconde extrémité, borgne, 225, ainsi que par une seconde ramification ou segment de conduit 227 présentant une première extrémité qui communique avec la première ramification 221 et une seconde extrémité qui communique avec la chambre d'accumulation 31. En outre, l'ensemble conduit-soupape de sortie comprend un élément-soupape 241 qui comporte une tête de soupape 243 présentant une surface de soupape 245 mobile par rapport à un siège de soupape 247 qui, dans la structure représentée sur la figure 5, est conique et est situé dans la première ramification 221 près du cylindre 223.

L'ensemble conduit-soupape de sortie 51 comporte aussi un moyen destiné à solliciter l'élément-soupape 241 de façon à appliquer la surface de soupape 245 contre le siège de soupape 247 afin d'empêcher l'écoulement de la chambre d'accumulation 31 vers l'intérieur du cylindre 223. Bien qu'on puisse adopter diverses autres structures, dans la structure représentée sur la figure 5, l'élément-soupape 241 comporte une tige de soupape 251 partant de la tête de soupape 243 et traversant l'extrémité borgne 225 de la première ramification 221 en relation d'étanchéité à la pression avec elle. A cette fin, on peut prévoir tout joint d'étanchéité convenable, tel que le joint 252. A son extrémité extérieure, la tige 251 comporte une tête ou piston extérieur 253 portant contre une extrémité d'un ressort 255 qui entoure la tige 251 et porte, par son autre extrémité, intérieure, contre une surface de paroi

257 ménagée dans le bloc-cylindres ou la culasse de moteur 22 près de l'extrémité borgne 225 de la première ramification 221.

Ainsi, la surface de soupape 245 est normalement retenue en position de fermeture par rapport au siège de soupape 247 et le refoulement de gaz sous pression de la chambre d'accumulation 31 vers l'intérieur du cylindre de moteur 223 est normalement empêché.

On peut utiliser divers moyens assurant l'amenée de carburant sous pression à l'ensemble conduit-soupape de sortie 51 sous une pression suffisante pour faire assurer par celui-ci le mélange du gaz sous pression provenant de la chambre d'accumulation 31 avec le carburant sous pression et l'envoi du mélange résultant à l'intérieur du cylindre. Dans la structure représentée sur la figure 5, ce moyen est constitué par un injecteur 259 qui comporte une buse 261 et qui est de préférence commandé électriquement pour envoyer, à un moment donné et pendant un temps donné, du carburant sous pression dans la ramification 221. On peut adopter toute structure d'injecteur convenable. Il est préférable que l'injecteur 259 soit commandé par solénoïde, d'une manière connue dans le métier, et qu'il communique à travers un conduit d'alimentation en carburant convenable 263 avec la sortie d'une pompe à carburant 265 propre à être reliée à une source de carburant convenable 266 et susceptible de fournir du carburant sous la pression souhaitée. On peut adopter toute structure de pompe à carburant convenable.

Des moyens sont aussi prévus pour ouvrir la soupape de sortie 240 et pour limiter le déplacement de la surface de soupape 245 à l'opposé du siège de soupape 247. Bien qu'on puisse adopter diverses autres structures, dans la structure représentée sur la figure 5, ce moyen comporte le conduit d'alimentation en carburant

263 et la tête ou piston extérieur 253. Plus particulièrement, alors que le conduit d'alimentation en carburant 263 peut prendre diverses formes, dans la structure représentée sur la figure 5, il comporte un premier tronçon 271 qui communique avec la sortie de la pompe à carburant 265, est situé dans l'axe de la première ramification 221, part de la paroi 257, reçoit un tronçon de la tige 251 et la tête ou piston extérieur 253 élargi de celle-ci et est dimensionné en sorte que la tête ou piston extérieur 253 s'y emboîte sans jeu de façon à subir la pression du carburant sous pression qui y est présent. Le premier tronçon de conduit de carburant 271 comporte encore un segment supérieur 272 situé au-dessus du piston 253 et un segment inférieur 274 situé au-dessous de celui-ci. En outre, dans la structure représentée sur la figure 5, le conduit d'alimentation en carburant 263 comporte un second tronçon 281 partant du premier tronçon 271 et menant à l'entrée de l'injecteur 259.

Comme dans la réalisation représentée sur la figure 1, le piston 253 est réalisé de manière à présenter un orifice 254 calibré en sorte d'être aussi petit que possible afin que le débit d'écoulement de carburant à partir de la pompe à carburant 265 soit suffisant pour faire apparaître entre les deux côtés du piston 253 une différence de pression suffisante pour triompher de la résistance du ressort 255 et amener de haut en bas l'élément-soupape 241 en position d'ouverture, et en sorte d'être assez grand pour permettre au ressort 255 de ré-appliquer rapidement la surface de soupape 245 contre le siège de soupape 247 quand l'écoulement de carburant à partir de l'injecteur 259 a pris fin. Eventuellement, c'est le diamètre du piston 253 qui peut être suffisamment inférieur au diamètre du tronçon de conduit de carburant 271 pour permettre les déplace-

ments qu'on vient de décrire ci-dessus.

Plus particulièrement encore, le moyen destiné à ouvrir la soupape de sortie 240 et à limiter le déplacement de la tête de soupape 243 à l'opposé du siège 247 comporte aussi le placement de la jonction du second tronçon de conduit d'alimentation en carburant 271 avec le premier tronçon de conduit d'alimentation en carburant 281 en un emplacement séparé par une distance faible "A" vers le bas de la surface supérieure de la tête ou piston extérieur 253 de l'élément-soupape 241.

Ce piston 253 a de préférence une épaisseur inférieure à la hauteur ou diamètre présenté par le tronçon de conduit 281 au point de jonction avec le tronçon de conduit 271 de sorte que le carburant a largement la possibilité de passer latéralement à l'intérieur du tronçon de conduit 281 avant que la base du piston 253 ne porte pleinement contre la circonférence du tronçon de conduit 271 et de sorte que l'interception entre le tronçon de conduit 281 et le segment de conduit 274 est empêchée avant cet écoulement latéral du carburant.

Ainsi, en fonctionnement, la pompe à carburant 265 assure la pressurisation du conduit d'alimentation en combustible 263 jusqu'à l'injecteur 259. Toutefois, quand l'injecteur 259 est fermé et qu'une pression de carburant existe dans le tronçon de conduit d'alimentation 271 tant au-dessus qu'au-dessous du piston 253,le ressort 255 agit pour maintenir la soupape de sortie 240 fermée et pour maintenir la tête de soupape 243 contre le siège de soupape 247. Toutefois, quand l'injecteur 259 est actionné, la pression de carburant régnant dans le second tronçon de conduit d'alimentation en carburant 281 et dans le segment de conduit 274 situé au-dessous du piston 253 baisse, ce dont il résulte que la différence de pression entre le carburant

situé au-dessus et celui situé au-dessous du piston 253 provoque le déplacement vers le bas du piston 253 jusqu'à ce que celui-ci démasque le second tronçon de conduit d'alimentation en carburant 281 et permette à du carburant de passer dans ce second tronçon 281, remettant ainsi ce tronçon sous pression de même que le segment inférieur 274 du premier tronçon de conduit d'alimentation en carburant 271 situé au-dessous du piston 253. Ce démasquage permet l'écoulement de carburant et le rétablissement de pression indiquée ci-dessus, avec pour résultat que le déplacement vers l'extérieur de l'élément-soupape 241 est interrompu par l'action du ressort 255.

Dans la réalisation présentée sur la figure 5, la pression du carburant refoulé de l'injecteur 259 à l'intérieur de la première ramification 221 est supérieure à la pression régnant dans la chambre d'accumulation 31 et la pression du carburant arrivant au conduit d'alimentation en carburant 263 et agissant sur la face supérieure du piston 253 est suffisante pour triompher de la résistance du ressort 255 et pour amener par là l'élément-soupape 241 dans la position d'ouverture indiquée en traits interrompus sur la figure 5. On notera que, dans la structure représentée sur la figure 5, quand l'injecteur 259 refoule du carburant, la pression du carburant amené par la pompe à carburant 265 est plus forte que celle du carburant refoulé par l'injecteur 259, et que l'effet exercé par le piston 253 dans le tronçon de conduit d'alimentation en carburant 271 correspond à celui exercé par le piston 192 dans le contre-alésage 173 (représenté sur la figure 3) sauf que, sur la figure 5, le piston 253 est situé en amont de l'injecteur 259 alors que, dans la structure selon la figure 1, le piston 192 est situé en aval de l'injecteur 159.

Bien que la structure décrite comporte un cylindre 23 et une chambre d'accumulation 31, on peut prévoir une seule chambre d'accumulation pour fournir du gaz comprimé pour l'injection de carburant dans plus d'un cylindre. En outre, une même chambre d'accumulation peut être alimentée en gaz à partir de plus d'un cylindre.

REVENDICATIONS

1. Moteur à combustion interne comprenant un cylindre (22), un piston (25) mobile à va-et-vient dans ledit cylindre, un moyen définissant une chambre d'accumulation (31), caractérisé par l'agencement comportant en combinaison, un ensemble conduit-soupape d'alimentation (73-80) établissant une communication entre le cylindre et la chambre d'accumulation pour faire arriver du gaz sous pression du cylindre à la chambre d'accumulation en réponse au déplacement à va-et-vient du piston afin d'accumuler du gaz sous pression dans la chambre d'accumulation, ledit ensemble conduit-soupape d'alimentation comportant un conduit d'alimentation établissant une communication entre la chambre d'accumulation et le cylindre et comportant une soupape de retenue (77) permettant l'écoulement vers la chambre d'accumulation et empêchant l'écoulement à partir de la chambre d'accumulation, le conduit d'alimentation présentant aussi, entre la soupape de retenue et le cylindre, un siège de soupape (85), ladite soupape de sortie comportant un élément-soupape (87) mobile par rapport audit siège de soupape et présentant une surface de soupape, et un moyen (89) sollicitant normalement ledit élément-soupape de façon à écarter ladite surface de soupape dudit siège en l'absence de pression suffisante dans le cylindre, afin de permettre à du gaz provenant du cylindre de franchir l'élément-soupape, de franchir la soupape de retenue et de pénétrer dans la chambre d'accumulation, un ensemble conduit-soupape de sortie (51, 140) établissant une communication entre la chambre d'accumulation et le cylindre et assurant sélectivement le mélange de gaz sous pression provenant de la chambre d'accumulation avec du carburant sous pression et le refoulement du mélange carburant-gaz résultant à l'intérieur du cylindre, et un moyen (61) propre à communiquer avec une source de carburant (167) et assurant

l'amenée de carburant sous pression à l'ensemble conduit-soupape de sortie sous une pression suffisante pour amener cet ensemble conduit-soupape de sortie à mélanger le gaz sous pression provenant de la chambre d'accumulation avec le carburant sous pression et à envoyer le mélange carburant-gaz résultant à l'intérieur du cylindre.

2. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que le conduit d'alimentation comporte une première ramification (73) présentant une première extrémité qui communique avec le cylindre et une seconde extrémité opposée, en ce que le conduit d'alimentation comporte encore une seconde ramification (75) présentant une première extrémité qui communique avec la première ramification entre les première et seconde extrêmités de celle-ci, la seconde ramification présentant une seconde extrémité qui communique avec la chambre d'accumulation (31) et comporte intérieurement ladite soupape de retenue, et en ce que le siège de soupape est situé près de ladite première extrémité de la première ramification.

3. Moteur à combustion interne selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moyen sollicitant normalement l'élément-soupape est un ressort (89-111) portant activement contre l'élément-soupape (87) pour le solliciter en sorte d'appliquer hermétiquement de manière amovible ladite surface de soupape contre ledit siège de soupape.

4. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'ensemble conduit-soupape de sortie (51) comporte un conduit de sortie (180) présentant intérieurement un siège de soupape, et un élément-soupape (140) mobile par rapport audit siège de soupape et présentant une surface de soupape pouvant porter contre ledit siège, en ce que l'ensemble soupape-conduit de sortie comporte aussi un moyen (200) sollicitant l'élément-soupape vers une position d'application de ladite surface de soupape contre ledit siège, et en ce que l'injecteur

(161) communique avec ledit conduit de sortie en amont du siège de soupape.

5. Moteur à combustion interne selon la revendication 4, caractérisé en ce que le conduit de sortie (180) comporte une première ramification de conduit de sortie présentant une première extrémité en communication avec le cylindre et une extrémité borgne, le conduit de sortie comportant aussi une seconde ramification de conduit de sortie (125) communiquant avec la première ramification de conduit de sortie, entre lesdites extrémités de celles-ci, et avec la chambre d'accumulation.

6. Moteur à combustion interne selon la revendication 5, caractérisé en ce que l'élément-soupape comporte un tronçon (141) s'étendant dans la première ramification du conduit de sortie et à travers ladite extrémité borgne en relation d'étanchéité avec elle et présentant une extrémité extérieure, ainsi qu'une tête (194) portée par cette extrémité extérieure, et en ce que ledit moyen de sollicitation porte contre cette tête.

7. Moteur à combustion interne selon la revendication 6, caractérisé en ce qu'il comporte encore une pompe à carburant (165) présentant une extrémité de sortie et assurant l'amenée de carburant sous pression, et un conduit d'alimentation (163) en carburant s'étendant entre la sortie de la pompe à carburant et l'injecteur, et en ce que l'élément-soupape pénètre dans le conduit d'alimentation en carburant et est soumis à la pression en carburant qui y règne.

8. Moteur à combustion interne comprenant un cylindre (23), un piston (25) mobile à va-et-vient dans le cylindre, un moyen définissant une chambre d'accumulation (31), un conduit d'alimentation (41) établissant une communication entre la chambre d'accumulation et le cylindre et comportant une soupape de retenue (77) permettant l'écoulement vers la chambre d'accumulation et empêchant l'écoulement à partir de celle-ci, un siège de soupape (85) situé entre la soupape de retenue et le

cylindre, un élément-soupape d'alimentation (87) mobile par rapport au siège de soupape et présentant une surface de soupape, et un ressort (111) sollicitant normalement l'élément-soupape de conduit d'alimentation de façon à écarter la surface de soupape du siège de soupape en l'absence d'une pression suffisante dans le cylindre, pour permettre par là à du gaz de s'écouler à partir du cylindre pour franchir l'élément-soupape du conduit d'alimentation, franchir la soupape de retenue et pénétrer dans la chambre d'accumulation, un conduit de sortie (51) établissant une communication entre la chambre d'accumulation et le cylindre et comportant intérieurement un siège de soupape (147) et un élément-soupape d'évacuation (141) mobile par rapport au siège de soupape du conduit de sortie et présentant une surface de soupape pouvant porter contre le siège du conduit de sortie, un moyen sollicitant l'élément-soupape de sortie vers une position d'application de sa surface de soupape contre le siège de soupape du conduit de sortie, et un moyen pouvant entrer en communication avec une source de carburant et assurant l'alimentation sous pression de carburant dans ledit conduit de sortie (51) à une pression suffisante pour mélanger le gaz sous pression provenant de ladite chambre d'accumulation avec le carburant sous pression et pour écarter ledit élément-soupape d'évacuation (141) dudit siège de soupape (147) afin de permettre la pénétration du mélange gaz-carburant résultant dans ledit cylindre.

9. Dispositif d'alimentation en carburant comprenant un cylindre de moteur (23), un moyen définissant une chambre d'accumulation (31), caractérisé en ce qu'il comporte en combinaison un conduit d'alimentation (41) établissant une communication entre la chambre d'accumulation et ledit cylindre et comprenant une soupape de retenue (77) permettant l'écoulement vers la chambre d'accumulation et empêchant l'écoulement à partir de celle-ci, ledit conduit d'alimentation comportant également, entre ladite soupape de retenue et ledit cylindre, un siège

de soupape (85), un élément-soupape d'alimentation (87) mobile par rapport au siège de soupape et présentant une surface de soupape, et un moyen sollicitant normalement ledit élément-soupape d'alimentation de façon à écarter ladite surface de soupape dudit siège de soupape en l'absence d'une pression suffisante dans ledit cylindre, pour permettre par là à du gaz de s'écouler à partir dudit cylindre pour, franchir l'élément-soupape du conduit d'alimentation, franchir la soupape de retenue et pénétrer dans la chambre d'accumulation, un conduit de sortie (51) établissant une communication entre la chambre d'accumulation (31) et le cylindre et comportant un siège de soupape (147,247), un élément-soupape d'évacuation (143,243) mobile par rapport audit siège de soupape (147,247) et présentant une surface de soupape pouvant porter contre ledit siège de soupape, un moyen sollicitant ledit élément-soupape d'évacuation vers une position d'application de sa surface de soupape contre ledit siège (147,247) de soupape, et un moyen (61) pouvant entrer en communication avec une source de carburant et comportant un injecteur de carburant (65,259) communiquant avec ledit conduit de sortie, en amont dudit siège de soupape (147,247) pour introduire sélectivement du carburant sous pression dans ledit conduit de sortie (51) et pour amener ladite surface de soupape à s'écarter dudit siège de soupape (147,247), afin de permettre la pénétration dans ledit cylindre de carburant mélangé avec du gaz sous pression.

10. Moteur à combustion interne selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit conduit comporte une première ramification (121) présentant une première extrémité en communication avec le cylindre et une seconde extrémité, le conduit comportant aussi une seconde ramification (125,227) communiquant avec ladite première ramification entre ses extrémités et pouvant communiquer avec la source de pression (31).

11. Dispositif d'alimentation en carburant selon

la revendication 10, caractérisé en ce que l'élément-soupape de sortie (141) comporte un tronçon s'étendant dans la première ramification et traversant sa susdite seconde extrémité en contact étanche avec elle et présentant une extrémité extérieure, ainsi qu'une tête (192) prévue sur ladite extrémité extérieure de ladite tige, et en ce que ledit moyen de sollicitation porte contre ladite tête.

12. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte encore une pompe à carburant (265) assurant l'amenée de carburant sous pression et présentant une sortie (263), un second conduit (271) s'étendant entre ladite sortie de pompe à carburant et l'injecteur, et en ce que l'élément-soupape de sortie (241) pénètre dans ledit second conduit et est soumis à la pression de carburant qui y règne.

13. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 9, caractérisé en ce que ledit conduit de sortie présente une première extrémité voisine du cylindre (23) et une seconde extrémité espacée de la première extrémité, en ce que le siège de soupape est voisin de ladite première extrémité, et en ce que l'injecteur (161) présente une sortie (168) communiquant avec la seconde extrémité dudit conduit.

14. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 13, caractérisé en ce que ladite seconde extrémité du conduit de sortie présente un contre-alésage et en ce que l'élément-soupape de sortie présente une tête de soupape sur laquelle est ménagée ladite surface de soupape, une tige (190) située dans ledit conduit et partant de ladite tête de soupape et un piston (192) relié à la tige de soupape et situé, quant ladite surface de soupape est appliquée contre ledit siège de soupape, dans ledit contre-alésage.

15. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit conduit de sortie présente, entre ses extrémités, un épaulement (182) fixe par rapport à lui et percé d'un trou qui entoure

ladite tige, et en ce que ledit moyen de sollicitation (200) est un ressort présentant une extrémité qui porte contre ledit épaulement et une seconde extémité qui porte contre ledit piston pour tendre par là à appliquer ladite surface de soupape contre ledit siège de soupape.

16. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 15, caractérisé en ce qu'un ressort (200) entoure ladite tige (190).

17. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit contre-alésage présente un certain diamètre et en ce que ledit piston (192) présente un diamètre inférieur à celui du contre-alésage pour permettre à du carburant de s'écouler entre lui et le contre-alésage.

18. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit piston (192) est percé d'un orifice (202).

19. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 14, caractérisé en ce que ledit contre-alésage est défini par une paroi cylindrique présentant une extrémité extérieure, cette paroi cylindrique présentant aussi une série d'encoches (172) s'étendant radialement.

20. Dispositif d'alimentation en carburant selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'il comporte encore un moyen limitant le déplacement dudit élément-soupape de sortie à l'opposé dudit siège de soupape.

21. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'élément-soupape comporte une tête de soupape (82) qui présente ladite surface de soupape, en ce que ledit conduit comporte un premier segment de conduit présentant une extrémité en communication avec le cylindre et un épaulement (98) espacé de ladite extrémité, et en ce que ledit moyen de sollicitation est un ressort (111) logé dans ledit segment de conduit et présentant une première extrémité en appui contre la tête de soupape et une seconde extrémité en appui contre ledit épaulement (98) afin de solliciter ladite surface de soupape à l'opposé du siège de soupape.

22. Moteur à combustion interne selon la revendication 21, caractérisé en ce que l'élément-soupape comporte une tige (87) partant de la tête de soupape et en ce que ledit ressort (111) entoure cette tige.

23. Moteur à combustion interne selon la revendication 22, caractérisé en ce qu'il comporte encore un bloc-cylindres (21) définissant le cylindre et ledit segment de conduit et des moyens, prévus sur le bloc-cylindres et sur l'élément-soupape, limitant le déplacement de l'élément-soupape à l'opposé du siège de soupape.

24. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte encore un moyen de réglage de la pression régnant dans la chambre d'accumulation.

25. Moteur à combustion interne selon la revendication 24, caractérisé en ce que l'élément-soupape comporte une tige de soupape s'étendant dans ledit conduit et en ce que le moyen de réglage de pression comprend une chambre de pression (92) située dans l'axe du conduit et communiquant avec lui, et un diaphragme (91) s'étendant en travers de ladite chambre et relié à ladite tige pour se déplacer conjointement avec l'élément-soupape.

26. Moteur à combustion interne selon la revendication 25, caractérisé en ce que le moyen de réglage de pression comprend encore un moyen (89) portant contre ledit diaphragme et sollicitant l'élément-soupape vers une position dans laquelle ladite surface de soupape est espacée dudit siège.

27.Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte encore un moyen (91, 113) limitant le déplacement de l'élément-soupape à l'opposé du siège de soupape.

28. Moteur à combustion interne selon la revendication 1, caractérisé en ce que le siège de soupape et la surface de soupape définissent, quand la surface

de soupape est espacée du siège de soupape, une ouverture de soupape (95) qui oppose un étranglement à l'écoulement entre le cylindre et le conduit.

08900177

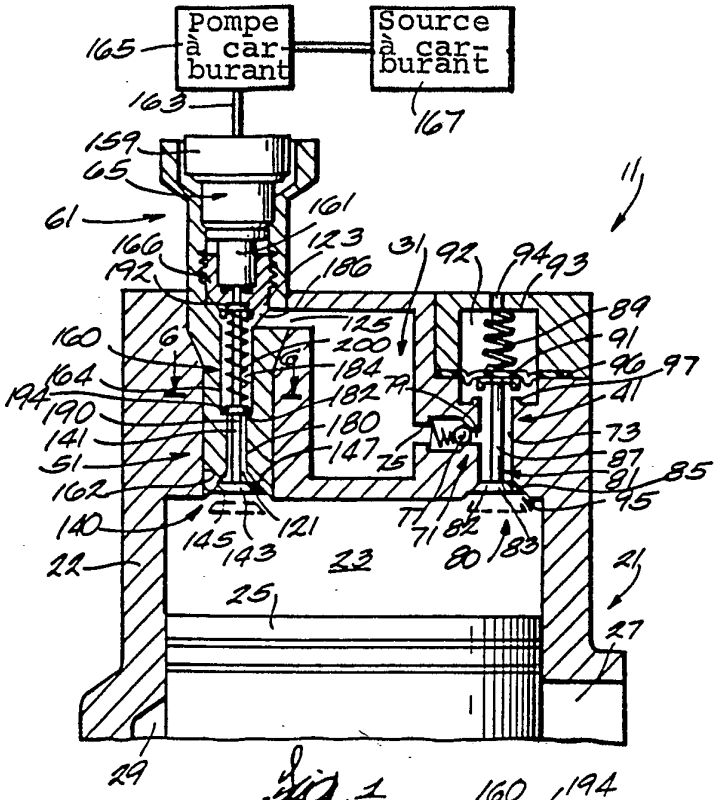

Fig. 1

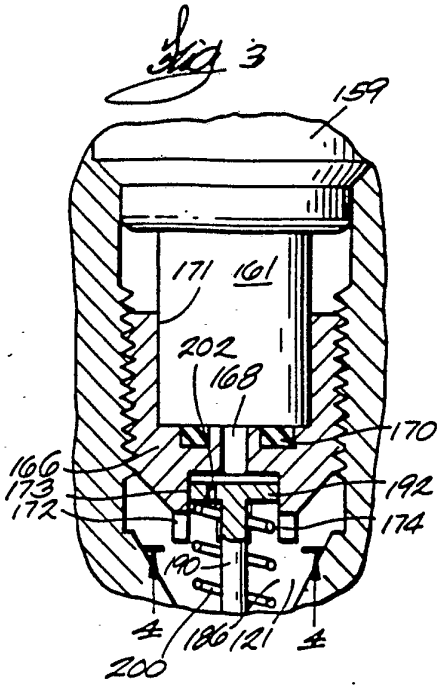

Fig. 3

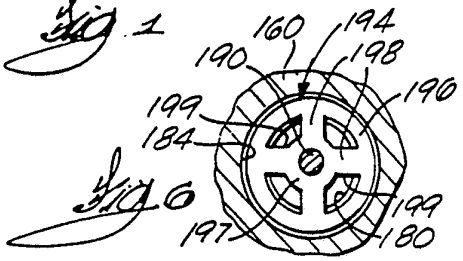

Fig. 6

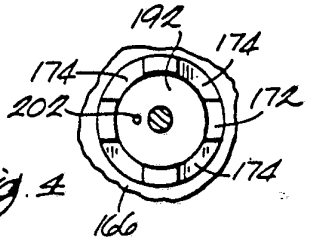

Fig. 4

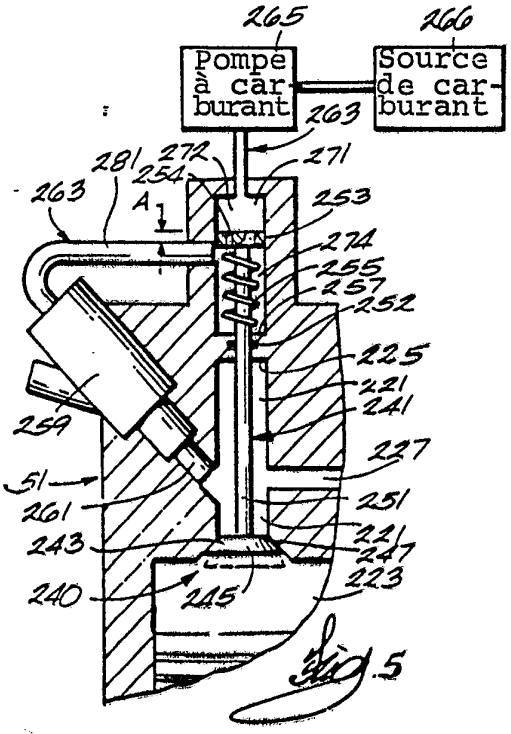

Fig. 5

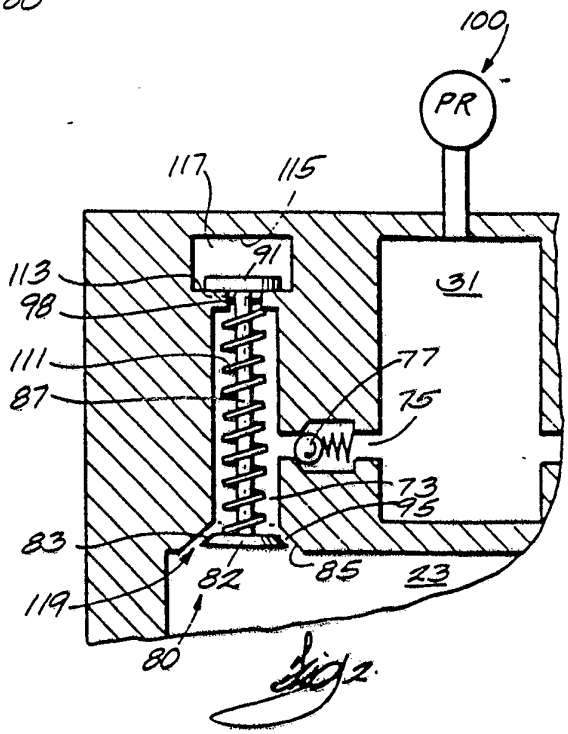

Fig. 2

ABSENCE D'UNITE D'INVENTION

La présente demande ne satisfait pas à l'exigence relative à l'unité d'invention et concerne plusieurs inventions ou pluralités d'inventions, à savoir

1. Revendications: 1-21 : Injection de carburant par assistance d'air provenant d'un réservoir rempli par l'air du cylindre.

2. Revendications: 22-34 : Alimentation d'un réservoir par l'air comprimé dans un ensemble piston-cylindre.

Le présent rapport de recherche a été établi de facon complète pour les parties de la demande qui se rapportent à l'invention ou pluralité d'inventions mentionnée dans les revendications 1 à 21.

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2 de la loi belge sur les brevets d'invention du 28 mars 1984

BE 8900177
BO 1460

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	US-A-2 122 785 (TINKER)		
A	US-A-1 411 034 (KEMP)		

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
09-08-1990	ERNST J.L.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0448)

Numero de la demande nationale

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE

établi en vertu de l'article 21 § 1 et 2 de la loi belge sur les brevets d'invention du 28 mars 1984

BE 8900177
BO 1460

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
X,P	US-A-4 771 754 (REINKE) * Le document en entier * ---	1,2,5,9,10	F 02 M 67/04
X	FR-A-1 037 550 (DAIMLER-BENZ) * Page 2, colonne 1, ligne 47 - colonne 2, ligne 50; figure 1 * ---	1,5,10,21	
A		2,6,9,11,14	
X	GB-A- 10 643 (GOTTLIEB)(A.D. 1914) * Page 1, ligne 23 - page 2, ligne 34; figure 1 * ---	1	
A		2,5,10,21	
X	GB-A- 196 352 (CHARLES) * Page 2, lignes 74-130; figure 1 * ---	1	
A		10,21	
X	FR-A- 490 166 (CULMANN) * Page 1, ligne 14 - page 2, ligne 36; figures 1,2 * ---	1,5,9,10,21	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
X	DE-C- 233 660 (AUGUST MISCH) * Page 1, ligne 42 - page 2, ligne 14; figure 1 * ---	1,10,21	F 02 M
A	DE-A-3 321 813 (DAIMLER-BENZ) * Page 5, lignes 9-18; figure 1 * ---	1,2,5,9,10	
A	GB-A- 14 845 (SABATHE)(A.D. 1912) * Figure 1 * ---	1,5,9,10	
A	GB-A- 17 318 (THUNHOLM)(A.D. 1912) --- -/-		

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
09-08-1990	ERNST J.L.

CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 03.82 (P0448)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

BE 8900177
BO 1460

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 29/08/90
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A- 4771754	20-09-88	EP-A- 0315328	10-05-89
		JP-A- 1151771	14-06-89
FR-A- 1037550		Aucun	
GB-A- 10643		Aucun	
GB-A- 196352		Aucun	
FR-A- 490166		Aucun	
DE-C- 233660		Aucun	
DE-A- 3321813	11-10-84	Aucun	
GB-A- 14845		Aucun	
GB-A- 17318		Aucun	
US-A- 2122785		Aucun	
US-A- 1411034		Aucun	

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET BELGE NO.

BE 8900177
BO 1460

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 29/08/90
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US-A- 4771754	20-09-88	EP-A- 0315328 JP-A- 1151771	10-05-89 14-06-89
FR-A- 1037550		Aucun	
GB-A- 10643		Aucun	
GB-A- 196352		Aucun	
FR-A- 490166		Aucun	
DE-C- 233660		Aucun	
DE-A- 3321813	11-10-84	Aucun	
GB-A- 14845		Aucun	
GB-A- 17318		Aucun	
US-A- 2122785		Aucun	
US-A- 1411034		Aucun	