



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 1 255 040 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**06.11.2002 Bulletin 2002/45**

(51) Int Cl.7: **F02M 63/02**, F02D 41/38,  
F02D 41/06

(21) Numéro de dépôt: **02290993.1**

(22) Date de dépôt: **19.04.2002**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Etats d'extension désignés:  
**AL LT LV MK RO SI**

(30) Priorité: 04.05.2001 FR 0105993

(71) Demandeur: Peugeot Citroen Automobiles SA  
92200 Neuilly sur Seine (FR)

(72) Inventeurs:  
• **Condemine, Eric**  
**91170 Viry le Chatillon (FR)**

- **Basso, Vincent**  
91640 Briis sous Forges (FR)
- **Cossenet, Michel**  
91330 Yerres (FR)
- **Chatain, Jean-Claude**  
91230 Montgeron (FR)

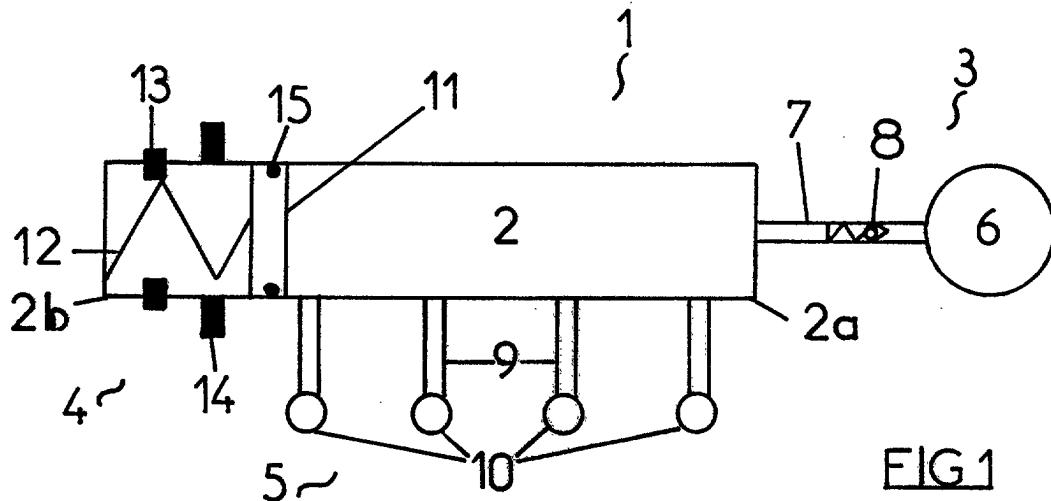
(74) Mandataire: Robert, Jean-François  
PSA Peugeot Citroen,  
DINQ/DRIA/PPIQ/BPI,  
Route de Gisy  
78943 Vélizy-Villacoublay Cédex (FR)

## (54) Dispositif de démarrage pour moteurs à combustion interne

(57) L'invention se rapporte à un dispositif de démarrage (1) pour moteur à combustion interne comprenant des moyens d'alimentation de carburant sous pression (3), un moyen accumulateur de carburant sous pression (2) et au moins un moyen d'injection (5) fourni en carburant par le moyen accumulateur (2). Selon l'invention, ce dispositif comporte en plus un dispositif stockeur d'énergie (4) s'alimentant grâce à la pression ré-

gnant dans ledit moyen accumulateur et de plus, le dispositif stockeur d'énergie (4) est apte à fournir au démarrage ladite énergie emmagasinée de façon à offrir un deuxième moyen de compression du carburant permettant audit moteur de démarrer plus rapidement.

L'invention trouve son application notamment dans le démarrage des moteurs dotés d'une rampe commune d'injection de carburant.



## Description

**[0001]** L'invention se rapporte à un dispositif de démarrage pour moteurs dotés d'une rampe commune d'injection de carburant.

**[0002]** De nos jours, les constructeurs automobiles cherchent les technologies qui leur permettraient de concevoir des véhicules automobiles moins polluants. Tout d'abord parce que les conducteurs des véhicules sont plus sensibles que jamais à l'écologie mais surtout parce que les normes sur les rejets entrant en vigueur sont de plus en plus sévères.

**[0003]** Une des solutions envisagées par les constructeurs pour réduire les rejets polluants consiste à arrêter du moteur lorsque celui-ci n'est pas sollicité, comme par exemple à un feu rouge. Cette technique est plus généralement appelée "stop and start". En effet, l'arrêt du moteur va permettre d'abaisser la consommation en carburant et donc de diminuer les rejets polluants. Cette baisse des rejets est significative surtout en ville où la forte concentration des signalisations routières oblige à régulièrement s'arrêter et où il se forme souvent des bouchons.

**[0004]** Cette technique du "stop and start" s'applique facilement avec les moteurs dont l'injection dans chaque cylindre est pilotée individuellement. Cependant tel n'est pas le cas avec les moteurs dotés d'une rampe commune (ou "common rail") qui, elle, gère l'injection de plusieurs cylindres en même temps. En effet, le démarrage actuel de ces moteurs "common rail" à jet de carburant haute pression est trop "lent" pour que le "stop and start" leur soit applicable. Cette lenteur est induite par le temps requis à la pompe haute pression pour compresser le carburant présent dans la rampe commune jusqu'à la pression minimale nécessaire au fonctionnement des injecteurs. Ainsi, pour que les moteurs à rampe commune puissent fonctionner en "stop and start", il est nécessaire de raccourcir leur temps de démarrage.

**[0005]** La demande de brevet US5839413 divulgue un système qui permet de réduire le temps de démarrage d'un moteur "common rail". Le principe de ce système consiste à faire communiquer la rampe commune non seulement à une pompe haute pression mais également à un circuit basse pression grâce à deux clapets antiretour tarés (un premier basse pression et un deuxième haute pression). Le circuit basse pression possède un accumulateur basse pression qui permet de maintenir une pression stable inférieure à celle délivrée lorsque la pompe haute pression est à pleine charge. Ainsi au démarrage alors que la pompe haute pression est mise en marche, le circuit basse pression compressé déjà le carburant dans la rampe commune. Puis, quand la pompe haute pression exerce une pression supérieure à celle règnant dans le circuit basse pression, le clapet basse pression, qui laissait passer jusqu'alors le flux basse pression, va se fermer au profit du deuxième clapet. La rampe commune est finalement mise en

pression uniquement par la pompe haute pression.

**[0006]** Le temps de montée en pression grâce à ce système est donc raccourci. Cependant cette technique n'est pas satisfaisante d'une part parce qu'elle est trop complexe à mettre en oeuvre et d'autre part parce qu'elle n'est pas assez rapide pour que son application au "stop and start" soit agréable à l'usage.

**[0007]** Le but de la présente invention est de pallier tout ou partie les inconvénients rencontrés dans l'art antérieur. Ainsi, l'invention propose un dispositif de démarrage de constitution simple pour moteur à combustion interne, qui peut s'intégrer en occasionnant peu de modifications au moteur et qui permet de raccourcir le temps de démarrage de manière à permettre l'adaptation de ces moteurs au "stop and start".

**[0008]** A cet effet, l'invention propose un dispositif de démarrage pour moteur à combustion interne comprenant un moyen accumulateur de carburant sous pression, des moyens d'alimentation de carburant sous pression et au moins un moyen d'injection fourni en carburant par le moyen accumulateur caractérisé en ce qu'il comporte en plus un dispositif stockeur d'énergie s'alimentant grâce à la pression règnant dans ledit moyen accumulateur et en ce que le dispositif stockeur d'énergie est apte à fournir au démarrage ladite énergie emmagasinée de façon à offrir un deuxième moyen de compression du carburant permettant audit moteur de démarrer plus rapidement

**[0009]** Cette invention permet ainsi d'éviter les modifications structurelles lourdes, de ne pas avoir à fournir trop d'énergie supplémentaire par rapport à celle nécessaire actuellement et de fournir aux injecteurs une pression suffisante pour lancer le moteur jusqu'à ce que la pompe haute pression prenne le relais.

**[0010]** Selon l'invention, les moyens d'alimentation en carburant comportent, de manière avantageuse, une pompe haute pression alimentant en carburant ledit moyen accumulateur et un clapet antiretour autorisant un sens de circulation du carburant uniquement de ladite pompe vers ledit moyen accumulateur. Ce système permet, lors de la libération de ladite énergie, que la pression soit confinée dans le moyen accumulateur et ainsi procure la pression minimale nécessaire aux moyens d'injection.

**[0011]** Avantageusement, ledit moyen stockeur d'énergie est, selon l'invention, situé à une des deux extrémités dudit moyen accumulateur et comporte un piston, un ressort situé entre ledit piston et ladite extrémité, au moins une première butée statique et au moins une deuxième butée mobile permettant de limiter la course dudit piston. Ce dispositif simple permet donc de facilement adapter au "stop and start" les moteurs existants.

**[0012]** Selon un aspect de l'invention, ladite première butée statique est, avantageusement, apte à accueillir ledit piston afin de limiter la contrainte du ressort.

**[0013]** De manière avantageuse, lesdites deuxièmes butées comportent des moyens de pilotage permettant, pendant le fonctionnement du moteur, d'empêcher le

mouvement du piston de ladite extrémité vers l'intérieur dudit moyen accumulateur et, pendant le démarrage, d'autoriser ce même mouvement. Cette simple paire de butée permet de relâcher ou de garder en contrainte l'ensemble piston - ressort.

**[0014]** Avantageusement selon l'invention, les moyens de pilotage sont de type électromagnétique pour une compacité et une précision optimale des outils.

**[0015]** Selon une deuxième variante, le moyen stockeur d'énergie, avantageusement, comporte un piston, un moyen élastique situé entre ledit piston et ladite extrémité et un système de verrouillage permettant de sélectivement relâcher le piston.

**[0016]** De manière avantageuse, le système de verrouillage, selon cette deuxième variante, comporte au moins trois bielles munies à chacune de leurs extrémités de galets et montées pivotantes sur un disque, un arbre reliant le piston et le disque, des moyens élastiques liant entre elles les bielles et des moyens de pilotage permettant suivant les commandes transmises aux moyens de pilotage de sélectivement bloquer les bielles entre lesdits moyens de pilotage et l'extrémité du moyen accumulateur.

**[0017]** Les moyens de pilotage, avantageusement selon la deuxième variante, comportent une butée sensiblement en forme de cône tronqué, une pièce sensible en forme de T dont la base prolonge ladite butée et dont le corps est piloté en translation par des moyens électromagnétiques permettant aux dits premiers galets de suivre la surface de la butée pour sélectivement bloquer ou débloquer les deuxièmes galets de l'extrémité du moyen accumulateur.

**[0018]** D'autres particularités et avantages apparaîtront à la lecture de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquelles :

- la figure 1 est une vue schématique du dispositif de démarrage selon une première variante ;
- la figure 2 est une vue schématique du moyen stockeur d'énergie selon une deuxième variante.

**[0019]** Dans l'exemple illustré à la figure 1, on peut voir que l'élément central du dispositif de démarrage représenté généralement en 1 est le moyen accumulateur de carburant 2 ou rampe commune. Sensiblement de forme cylindrique, il est relié à des moyens d'alimentation en carburant 3, à un moyen stockeur d'énergie 4 et à des moyens d'injection 5.

**[0020]** Les moyens d'alimentation en carburant 3, tout d'abord, comportent, dans l'exemple illustré, une pompe haute pression 6 permettant de compresser le carburant présent dans le moyen accumulateur 2, un conduit 7, comportant un clapet antiretour 8, qui réalise la liaison entre la pompe 6 et le moyen accumulateur 2. Le clapet 8, dans l'exemple illustré, autorise le sens de circulation du carburant seulement de la pompe haute pression 6

vers le moyen accumulateur 2.

**[0021]** Ensuite, les moyens d'injection 5 dans l'exemple illustré sont constitués de canalisations 9 et d'injecteurs 10. De plus dans cet exemple, il s'agit d'un moteur à rampe commune gérant l'injection de quatre cylindres. A ce titre, il y a quatre canalisations 9 permettant de transporter le carburant sous pression du moyen accumulateur 2 vers les quatre injecteurs 10. Chacun des injecteurs distribue le carburant sous pression dans

10 chaque chambre de combustion (non représentées).

**[0022]** Enfin dans l'exemple illustré à la figure 1, le dispositif 1 comporte un moyen stockeur d'énergie 4 cooptérant avec le moyen accumulateur de carburant 2. Le dit moyen stockeur d'énergie est constitué principalement d'un piston 11, d'un ressort 12 et de deux séries de butée 13, 14.

**[0023]** Le piston 11 est mobile à l'intérieur du moyen accumulateur de carburant sous pression 2. Le déplacement du piston 11 est rendu étanche grâce à un moyen de liaison 15, comme un joint annulaire ou un segment, contenu à sa périphérie.

**[0024]** Le ressort 12 précédemment cité, préférentiellement de type hélicoïdal, est relié dans l'exemple illustré entre l'extrémité du moyen accumulateur 2b, opposée à l'extrémité 2a sur laquelle est relié le conduit 7, et le piston 11.

**[0025]** Enfin, le moyen stockeur d'énergie 4 dispose de deux séries de butée 13, 14. La première série, formée par une butée unique 13, est statique et de forme annulaire. Elle est solidarisée à l'intérieur du moyen accumulateur 2 entre son 'extrémité 2b et le piston 11. Dans l'exemple illustré, la deuxième série, composée de deux butées 14, est mobile de manière à pouvoir cooptérer avec le piston 11 pour rendre ce dernier 11 immobile dans la rampe 2. Cette coopération peut être réalisée par exemple à l'aide d'une solidarisation du type tendon 14 - mortaise 11. Ainsi, cette deuxième série de butée 14 tantôt autorise tantôt empêche le passage du piston 11 à sa proximité. Préférentiellement, la commande 40 de pilotage de ces deux butées mobiles est du type électromagnétique.

**[0026]** Au premier démarrage du moteur "common rail" comportant l'invention, le piston 11 du moyen stockeur d'énergie 4 est en position de repos (correspondant au ressort -12- en équilibre) et la deuxième série de butées 14 autorise le passage du piston 11 à sa proximité. Le piston est donc dans la position la plus éloignée de l'extrémité 2b. Ce premier démarrage est donc effectué comme pour un moteur classique. La pompe haute pression 6 va fournir en carburant sous pression le moyen accumulateur 2 grâce au conduit 7. Quand la pression, arrivant aux injecteurs 10 par les canalisations 9, est suffisante pour les actionner, le moteur est mis en marche.

**[0027]** C'est pendant cette première mise en route du moteur et pendant son fonctionnement que le moyen stockeur d'énergie 4 va être actionné. En effet grâce à la pression élevée régnant dans le moyen accumulateur

2, le piston 11 va être déplacé de l'intérieur dudit accumulateur vers son extrémité 2b comprimant ainsi le ressort 12. Le tarage du ressort 12 est tel par rapport à la pression dans le moyen accumulateur 2 que le piston 11 va très rapidement être poussé dans la région 2b où la butée unique 13 est située. Les deux butées mobiles 14 vont alors être activées de manière à bloquer le mouvement du piston 11. Ainsi, lors de l'arrêt du moteur, le piston 11 va rester sensiblement à sa position de manière à stocker de l'énergie en retenant le ressort 12 sous contrainte.

**[0028]** Lors des démarrages suivants, le moyen stockeur d'énergie 4 étant sous contrainte, le moteur va pouvoir démarrer beaucoup plus rapidement et ainsi va rendre possible de le faire fonctionner en "stop and start". Ainsi lors du démarrage, la pompe 6 est mise en action. Elle va fournir une faible pression au début puis va monter progressivement en intensité par le conduit 7 au travers du clapet 8.

**[0029]** A partir d'une pression seuil, les deux butées mobiles 14 dans l'exemple illustré vont autoriser à nouveau le mouvement du piston 11. Cette liberté du piston 11 va permettre de relâcher le ressort 12 de la contrainte à laquelle il était soumis. Ce relâchement va propulser le piston 11 vers l'intérieur du moyen accumulateur 2 occasionnant une forte surpression du carburant dans l'édit moyen accumulateur.

**[0030]** Le clapet 8, du fait que la pression à la sortie de la pompe haute pression 6 (pas encore à pleine charge) est inférieure à celle du moyen accumulateur 2, va alors se fermer et donc condamner temporairement le conduit 7. Grâce à ce clapet 8, la pression générée par l'activation du moyen stockeur d'énergie 4 (suffisante pour démarrer le moteur) est confinée dans le moyen accumulateur 2. La première injection peut donc avoir lieu.

**[0031]** Suite à cette première injection, le moteur va être lancé avant que la pompe 6 ne soit arrivée à pleine charge. La pompe 6 étant partiellement alimentée en énergie par l'arbre moteur (non représenté), le démarrage de ce dernier va avoir un effet accélérateur à la montée en pression de la pompe 6. Le raccourcissement du démarrage va donc être découplé.

**[0032]** Au bout d'un certain temps, la pompe 11 va fournir une pression supérieure à celle régnant dans le moyen accumulateur 2. Le clapet antiretour 8 va alors s'ouvrir sous l'effet de la pression sortant de la pompe 6 et donc va faire communiquer, au travers du conduit 7, la pompe haute pression 6 avec le moyen accumulateur de carburant 2. Le cycle normal de distribution et d'injection de carburant peut alors avoir lieu.

**[0033]** A nouveau pendant ce cycle, le piston 11 du moyen stockeur 4 va être actionné de manière à compresser son ressort 12 associé pour ainsi pouvoir fournir une énergie suffisante pour raccourcir le prochain démarrage.

**[0034]** Le cycle cité et répété plusieurs fois permet, grâce à ce dispositif de démarrage, à un moteur à rampe

commune de fonctionner en "stop and start". Préférentiellement, la surpression apportée par le moyen stockeur d'énergie 4 est tarée pour que deux injections puissent être réalisées avant que la pompe haute pression 6 prenne le relais.

**[0035]** Selon une deuxième variante illustrée dans un exemple à la figure 2, on peut voir que le moyen stockeur d'énergie 104 comporte principalement un ensemble piston 101, un ensemble biellettes 102 et un ensemble de pilotage 103.

**[0036]** L'ensemble piston 101 comporte un piston 111, un ressort 112, une colerette de fin de course du piston 113 et un arbre 114. Le piston 111 coulisse de façon étanche le long du diamètre intérieur du moyen accumulateur 2 grâce par exemple à un joint torique 115 le long de sa périphérie. Le ressort 112 est intercalé entre une des extrémités 2a, 2b du moyen accumulateur et ledit piston 111. Enfin l'arbre 114, fixé sensiblement le long de l'axe de translation du piston 111, passe successivement dans l'espace intérieur formé par les spires du ressort 112 et par un trou percé sur ladite extrémité 2a, 2b où est installé ledit ensemble piston 101. Cet arbre 114 est partiellement recouvert sur sa longueur par la colerette 113 qui permet de limiter la longueur de sortie de l'arbre 114 par rapport à la rampe commune 2.

**[0037]** L'ensemble biellette 102 comporte préférentiellement au moins trois biellettes, dont deux 105a, 105b sont visibles sur la figure 2, un disque 107, au moins trois ressorts, dont un seul 108 est visible sur la figure 2, et des galets 109, 110.

**[0038]** Dans l'exemple illustré à la figure 2, les biellettes 105 sont montées pivotantes par rapport au disque 107. Par conséquent, ce dernier doit comporter autant de rainures que de biellettes qui, réparties préférentiellement à équidistance les unes des autres, encadrent chacune en partie une des biellettes. Le disque 107 est fixé sensiblement perpendiculairement par rapport à l'arbre 114 ce qui implique pour les biellettes 105 un positionnement sensiblement parallèle par rapport à l'arbre 114.

**[0039]** Dans l'exemple illustré à la figure 2, chaque biellette 105 comporte à chacune de ses deux extrémités un galet 109, 110. Les premiers galets 109a et 109b sont destinés à venir correspondre respectivement avec une encoche 121a, 121b creusée à la surface de l'extrémité du moyen accumulateur 2. Les deuxièmes galets 110a et 110b sont en contact permanent avec l'ensemble de pilotage 103. Ainsi dans l'exemple illustré, pour n biellettes, il y aura n rainures de disque 107, 2n galets, n encoches et n ressorts.

**[0040]** Dans l'exemple illustré à la figure 2, l'ensemble de pilotage 103 est principalement constitué d'une butée 116, d'un élément en T 117 et d'un élément électromagnétique 118. La butée 116 est en forme de cône tronqué dont la surface inclinée sert de rampe pour lesdits deuxièmes galets 110a et 110b.

**[0041]** L'élément sensiblement en T 117 comporte une base de forme discoïdale 119 de diamètre sensi-

blement identique au plus grand diamètre dudit cône de manière à le prolonger et une tige 120 reliant mécaniquement la butée à l'élément électromagnétique 118. Ce dernier est apte à translater ladite tige sensiblement le long de l'axe de l'arbre 114. Ainsi, l'élément électromagnétique 118 peut commander le rapprochement ou l'écartement de la butée 116 par rapport au disque 107.

**[0042]** Comme pour la première variante 4, le but du moyen stockeur d'énergie 104 est de relâcher au démarrage le piston 111 de manière à offrir un moyen de compression temporaire du carburant dans la rampe commune jusqu'à ce que cette dernière soit alimentée par la pompe haute pression 6. De la même manière, la deuxième variante 104 utilise également la pression stabilisée régnant dans la rampe commune pour pré-contrainte le moyen stockeur 104.

**[0043]** Ainsi lorsque la pression dans la rampe commune 2 sera plus forte que le tarage du ressort 112, le piston 111 est poussé vers l'extrémité de ladite rampe jusqu'à la butée 113 et comprime donc le ressort 112. Ce mouvement du piston 111 oblige l'arbre 114 à sortir de la rampe commune 2. ce mouvement imprimé par l'arbre 114 a pour conséquence de rapprocher le disque 107 de la butée 116 et par là même de faire « monter » les deuxièmes galets 110 le long du cône jusqu'à la base discoïdale 119.

**[0044]** Au fur et à mesure de cette montée des galets 110, les ressorts 108 sont de plus en plus écartés jusqu'à imposer une quasi-horizontalité des biellettes 105 qui oblige chaque premier galet à se bloquer dans son encoche 121 associée comme illustré à la figure 2. Le moyen stockeur est alors prêt à fonctionner pour le « stop and start ».

**[0045]** Au démarrage suivant, le moyen électromagnétique 118 rétracte la tige 120. Ce mouvement oblige les deuxièmes galets 110 à redescendre le long du cône de la butée 116 qui induit, sous les forces conjuguées de la contraction des ressorts entre les biellettes 108 et de la détente du ressort 112 contenu dans la rampe commune 2, le déblocage des galets 109 de leur encoches respectives 121 et une translation du piston 111 vers l'intérieur de la rampe commune 2. Cette translation, comme la première variante 4, permet de démarer plus rapidement le moteur à combustion interne. Le mouvement décrit ci-dessus est répété pour permettre l'adaptation dudit moteur au « stop and start ».

**[0046]** Bien sûr, l'invention ne saurait se limiter à aux exemples exposé dans le présent brevet. Ainsi, les moyens de pilotage du type électromagnétique peuvent être d'un autre type. De même, la liaison tenon - mortaise citée à titre d'exemple entre les butées mobiles 14 et le piston 11 peut être différente.

**[0047]** Enfin, la surpression dans ledit moyen accumulateur peut être réalisée à l'aide d'un dispositif mécanique élastique pré-contraint à déclenchement passif. Le pilotage de ce dispositif pouvant par exemple se réaliser à l'aide d'une pression (10 - 20 bars) fournie par la pompe HP. Cette pression commande alors le désin-

dexage de l'organe pré-contraint qui, en se relâchant, fournit ladite surpression.

## 5 Revendications

1. Dispositif de démarrage (1) pour moteur à combustion interne comprenant des moyens d'alimentation de carburant sous pression (3), un moyen accumulateur de carburant sous pression (2), au moins un moyen d'injection (5) fourni en carburant par le moyen accumulateur (2), un dispositif stockeur d'énergie (4) s'alimentant grâce à la pression régnant dans ledit moyen accumulateur **caractérisé en ce que** ledit moyen accumulateur est situé à une (2b) des deux extrémités dudit moyen accumulateur de carburant de façon à offrir un deuxième moyen de compression du carburant permettant audit moteur de démarer plus rapidement.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens d'alimentation (3) comportent une pompe haute pression (6) alimentant en carburant ledit moyen accumulateur et un clapet antiretour (8) autorisant un sens de circulation du carburant uniquement de ladite pompe vers ledit moyen accumulateur.
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moyen stockeur d'énergie (4) comporte un piston (11), un ressort (12) situé entre ledit piston et ladite extrémité, au moins une première butée statique (13) et au moins une deuxième butée mobile (14) permettant de limiter la course dudit piston.
4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ladite première butée statique est apte à accueillir ledit piston afin de limiter la contrainte du ressort (12).
5. Dispositif selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** lesdites deuxièmes butées mobiles (14) comportent des moyens de pilotage permettant, pendant le fonctionnement du moteur, d'empêcher le mouvement du piston (11) de ladite extrémité vers l'intérieur dudit moyen accumulateur et, pendant le démarrage, d'autoriser ce même mouvement.
6. Dispositif selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** les moyens de pilotage sont de type électromagnétique.
7. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le moyen stockeur d'énergie (104) comporte un piston (111), un moyen élastique (112) situé entre ledit piston et ladite extrémité et un systè-

me de verrouillage (102, 103) permettant de sélectivement relâcher le piston (111).

8. Dispositif selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le système de verrouillage (102, 103) comporte au moins trois biellettes (105) munies à chacune de leurs extrémités de galets (109, 110) et montées pivotantes sur un disque (107), un arbre (114) reliant le piston (111) et le disque (107), des moyens élastiques (108) liant entre elles les biellettes (105) et des moyens de pilotage (103) permettant suivant les commandes transmises aux moyens de pilotage (103) de sélectivement bloquer les biellettes (105) entre lesdits moyens de pilotage et l'extrémité du moyen accumulateur (2). 15
9. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** les moyens de pilotage (103) comportent une butée (116) sensiblement en forme de cône tronqué, une pièce (117) sensible en forme de T dont la base (119) prolonge ladite butée (116) et dont le corps (120) est piloté en translation par des moyens électromagnétiques (118) permettant aux dits premiers galets (110) de suivre la surface de la butée (116) pour sélectivement bloquer ou débloquer les deuxièmes galets (109) de l'extrémité du moyen accumulateur (2). 20 25

30

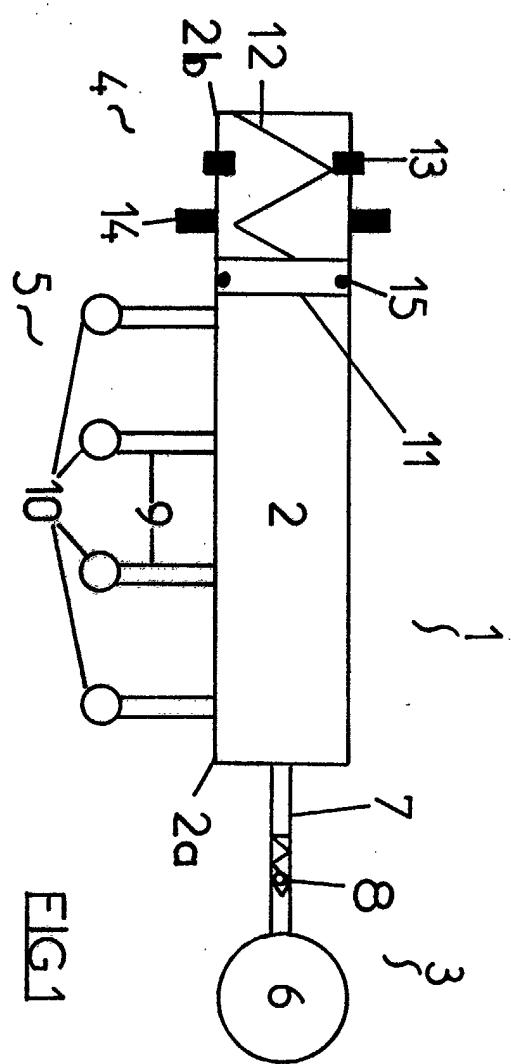
35

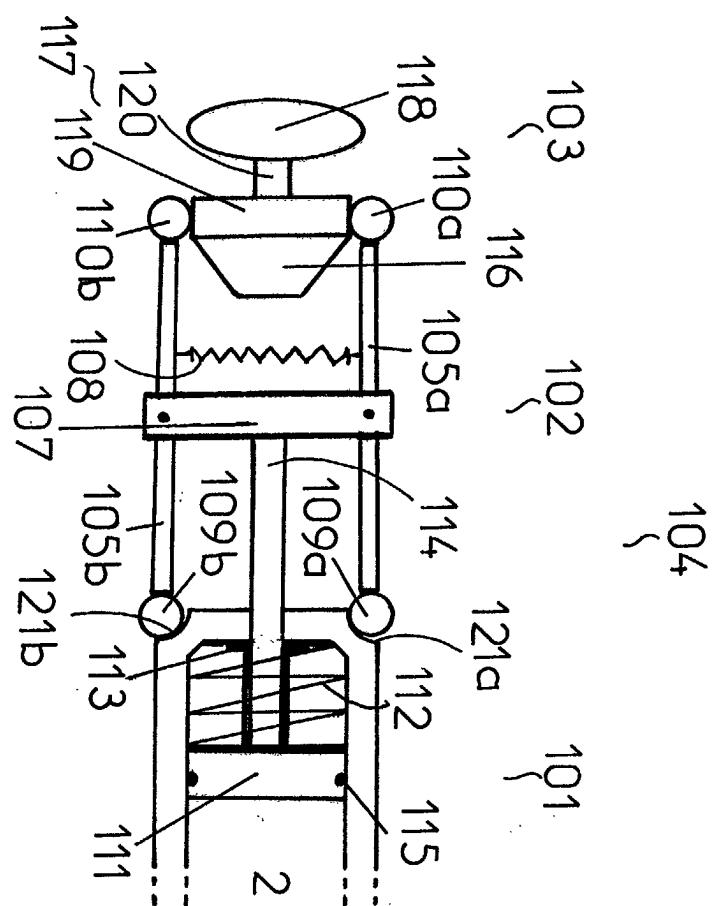
40

45

50

55





EIG. 2



Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 02 29 0993

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |  |                                   | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.Cl.7)          |
|---|--|-----------------------------------|--|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes  | Revendication concernée           |  |
| X   | DE 199 49 514 A (BOSCH GMBH ROBERT)<br>19 avril 2001 (2001-04-19)<br>* colonne 1, ligne 5 - ligne 31 *<br>* colonne 4, ligne 46 - ligne 56 *<br>* figure *   | 1,7                               | F02M63/02<br>F02D41/38<br>F02D41/06          |
| X   | US 6 092 500 A (CLASSE DETLEF ET AL)<br>25 juillet 2000 (2000-07-25)<br>* figures *  | 1,7                               |  |
| X   | US 5 839 413 A (RAMSEYER ERIC D ET AL)<br>24 novembre 1998 (1998-11-24)<br>* colonne 1, ligne 7 - ligne 14 *<br>* colonne 5, ligne 63 - colonne 6, ligne 3<br>*<br>* colonne 6, ligne 65 - colonne 7, ligne 15 *<br>* figure 4 * | 1,2                               |  |
| X   | US 6 234 128 B1 (REUSS DAVID L)<br>22 mai 2001 (2001-05-22)<br>* colonne 1, ligne 5 - ligne 8 *<br>* colonne 2, ligne 22 - ligne 27 *  | 1,7                               | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHES (Int.Cl.7) |
| A   | US 4 112 910 A (PERCY DONALD W)<br>12 septembre 1978 (1978-09-12)<br>* le document en entier *<br>* figure 1 *   | 1                                 | F02M<br>F02D<br>F01M                         |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |  |                                   |  |
| Lieu de la recherche  |  | Date d'achèvement de la recherche | Examinateur                                  |
| LA HAYE   |  | 14 juin 2002                      | De Vita, D                                   |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES   |  |                                   |  |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire                             |  |                                   |  |
| T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |                                   |  |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 02 29 0993

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

14-06-2002

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication |    | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) |  | Date de<br>publication |
|---|----|------------------------|----|---|--|------------------------|
| DE 19949514                                     | A  | 19-04-2001             | DE | 19949514 A1                             |  | 19-04-2001             |
|   |    |                        | WO | 0127467 A1                              |  | 19-04-2001             |
|   |    |                        | EP | 1141540 A1                              |  | 10-10-2001             |
| US 6092500                                      | A  | 25-07-2000             | DE | 19709446 C1                             |  | 15-10-1998             |
|   |    |                        | BR | 9805936 A                               |  | 31-08-1999             |
|   |    |                        | WO | 9840621 A1                              |  | 17-09-1998             |
|   |    |                        | EP | 0910737 A1                              |  | 28-04-1999             |
|   |    |                        | JP | 2000509789 T                            |  | 02-08-2000             |
| US 5839413                                      | A  | 24-11-1998             |    | AUCUN                                   |  |                        |
| US 6234128                                      | B1 | 22-05-2001             |    | AUCUN                                   |  |                        |
| US 4112910                                      | A  | 12-09-1978             |    | AUCUN                                   |  |                        |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82