

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 81 03739

(54) Installation d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 02 D 3/00; F 02 M 69/00.

(22) Date de dépôt..... 25 février 1981.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : RFA, 29 février 1980, n° P 30 07 637.0.

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 4-9-1981.

(71) Déposant : DAIMLER-BENZ AG, résidant en RFA.

(72) Invention de : Christoph Burckhardt.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Regimbeau, Corre, Martin et Schrimpf,
26, av. Kléber, 75116 Paris.

La présente invention concerne une installation d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne, comportant un tuyau d'admission de carburant par lequel du carburant est fourni à un injecteur pendant la phase d'injection. Dans de telles installations d'injection de carburant, qui sont connues d'une façon générale, l'injection de carburant est effectuée de façon continue par l'injecteur, la phase d'injection étant déterminée par l'augmentation de pression dans le tuyau d'admission de carburant.

L'invention a pour but d'améliorer la combustion du carburant injecté dans le moteur en effectuant l'injection de carburant de façon discontinue pendant une phase d'injection.

Ce problème est résolu en ce que le tuyau d'admission de carburant forme l'entrée d'un logistor et en ce que les variations de pression engendrées de l'extérieur dans l'entrée ou dans une entrée de commande du logistor produisent un écoulement intermittent de carburant dans le logistor par son ouverture et sa fermeture répétées pendant une phase d'injection.

Dans l'installation de carburant agencée conformément à la présente invention, l'écoulement intermittent du carburant dans le logistor assure une injection discontinue du carburant dans la chambre de combustion du moteur. Les injections partielles ainsi produites assurent une très fine distribution du carburant injecté, ce qui garantit une combustion uniforme et qui peut être définie de façon nette.

Selon un mode de réalisation préféré, les temps d'ouverture du logistor sont réglés à des durées différentes par des variations de pression d'amplitude et/ou durée différente se produisant pendant une phase d'injection ; il est ainsi possible de modifier les quantités élémentaires de carburant injecté pendant

une phase d'injection et par conséquent d'adapter l'évolution temporelle de la quantité injectée aux impératifs à observer pour obtenir une combustion optimale. Par exemple, il est possible de réaliser ainsi
5 avec des moyens simples une pré-injection et une injection principale qui sont temporellement séparées et qui font intervenir des quantités injectées exactement déterminées.

De préférence, l'entrée de commande est re-
10 liée à un tuyau de retour pouvant être obturé par un élément distributeur et cet élément distributeur ouvre plusieurs fois la liaison entre l'entrée de commande et le tuyau de retour pendant une phase d'injection, ce qui représente une forme simple et avantageuse d'appli-
15 cation de pression. Il est possible d'effectuer d'une manière simple et par voie électrique l'application à l'organe de commande agissant sur l'élément distributeur des valeurs des paramètres de fonctionnement du moteur, comme la charge et la vitesse de rotation ou bien la pres-
20 sion et la température de l'air.

Il peut en outre avantageusement être prévu un système hydromécanique pour appliquer la pression, dont la variation peut être effectuée d'une manière continue de façon à obtenir l'avantage que le logistor,
25 dont la fréquence d'oscillation est très élevée, constitue le seul système oscillant de l'installation d'injection.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description, donnée à titre d'exemple non limitatif, en
30 référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente de façon schématique un moteur à combustion interne qui est pourvu d'une installation d'injection de carburant comportant un système
35 électro-hydraulique d'application de pression ;

- la figure 2 représente à échelle agrandie une partie de l'installation d'injection de la figure 1 ;

- les figures 3 et 4 représentent des parties d'installations d'injection comportant un système hydromécanique d'application de pression.

On a désigné par 1 le moteur à combustion interne. Il est alimenté en carburant à partir d'un réservoir 2 par l'intermédiaire d'une pompe d'injection 3, d'un accumulateur 4 et d'injecteurs 5. Dans chacun des injecteurs 5 est intégré, comme indiqué en détail sur la figure 2, un logistor respectif qui peut cependant également être séparé spatialement de l'injecteur associé. Les différents logistors, et par conséquent le programme d'injection, sont commandés par une partie électronique, qui peut comporter également une partie à oscillateur commandé en tension pour produire un signal électrique rectangulaire dont la fréquence est fonction de la commande électrique d'entrée. Les paramètres appliqués à l'entrée de la partie électronique 6 sont notamment la vitesse de rotation du moteur 1, captée à l'aide d'un détecteur 7, la position de la pédale d'accélérateur 8, la pression d'air (capteur 9), la température d'air (capteur 10) ou bien une vitesse présélectionnée (levier 11).

L'injecteur 5 à logistor intégré, représenté sur la figure 2, contient une soupape d'injection 12 s'ouvrant vers l'extérieur et qui est généralement connue en ce qui concerne son principe de fonctionnement. Lorsque, dans la chambre d'injecteur 13 qui est placée en amont de la soupape d'injection 12, la pression dépasse une valeur déterminée, la soupape d'injection 12 s'ouvre et du carburant est injecté dans la chambre de combustion, non représentée en détail, du moteur. La chambre d'injecteur 13 constitue simultanément la sortie du logistor, qui peut être fermée par la bille 14 du logistor.

Un tuyau de carburant 16 partant de l'accumulateur 4 (figure 1) débouche à l'entrée 15 du logistor. Cette entrée 15 est reliée, par l'intermédiaire d'un bipasse 18 pourvu d'un étranglement 17, à une entrée de commande 19 du logistor. Cette entrée de commande 19 est reliée à un tuyau de retour 20, qui peut être obturé par un élément distributeur 21 en forme de bille. Cet élément est lui-même commandé par un organe électromagnétique 22. L'organe de commande 22 contient un électro-aimant 23 qui reçoit, par l'intermédiaire des conducteurs électriques 24, les signaux électriques rectangulaires produits dans la partie électronique 6.

En cours de marche du moteur 1, l'injecteur 5 reçoit, sous une pression constante, du carburant arrivant par l'intermédiaire du tuyau 16. Lorsque l'élément distributeur 21 est fermé, la bille 14 du logistor ferme la chambre d'injecteur 13 et l'injection de carburant est arrêtée. Lorsque l'organe de commande 22 est excité par le signal électrique rectangulaire, l'électro-aimant 23 attire un tiroir de distribution 24a, l'élément distributeur 21 établit la liaison entre le tuyau de retour 20 et l'entrée de commande 19 et la pression dans cette entrée diminue suffisamment pour que la bille de logistor 14 puisse être soulevée par la pression régnant dans l'entrée 15. Du carburant s'écoule maintenant de l'entrée 15 vers la chambre d'injection 13, la soupape d'injection 12 est ouverte et du carburant est ainsi injecté. Lorsque l'organe de commande reçoit un signal électrique de valeur nulle provenant de la partie électronique 6, l'élément distributeur 21 se ferme, la pression régnant dans le tuyau d'admission de carburant 16 s'établit alors, par l'intermédiaire du bipasse 18, dans l'entrée de commande 19 et la bille de logistor 14 ferme la chambre d'injecteur 13. L'injection est interrompue. La durée des injections par-

tielles, et par conséquent, les quantités partielles injectées, peuvent être ainsi commandées avec précision de l'extérieur et elles peuvent être adaptées d'une manière optimale aux conditions nécessaires pour obtenir
5 une bonne combustion.

Dans l'installation d'injection représentée sur la figure 3, du carburant est fourni à l'entrée 15 d'un logistor 25 par l'intermédiaire d'un tuyau d'admission 16. Dans le tuyau d'admission de carburant 16, il
10 est prévu, un peu en amont du logistor 25, un étranglement 26 et un clapet anti-retour 27 s'ouvrant en direction du logistor 25. Le tuyau d'admission de carburant 16 est en outre relié, en amont de l'étranglement 26 et du clapet anti-retour 27, par l'intermédiaire d'un bipasse
15 18, à l'entrée de commande 19 du logistor 25. La sortie 28 est reliée, de façon analogue à ce qui est indiqué sur la figure 2, à une soupape d'injection, non représentée.

L'entrée 15 est reliée, par l'intermédiaire d'un tuyau 29, à un accumulateur 30 qui est fermé par un piston 32 chargé par un ressort 31. Ce piston 32 peut
20 se déplacer dans l'accumulateur 30, sous l'impulsion de la came 33 d'un arbre à cames tournant à la moitié de la vitesse de rotation du moteur, et il détermine, en fonction de la position de la came 33, le volume de l'accumulateur 30.
25

Dans la position initiale, lorsque la sortie 28 du logistor 25 est fermée par la bille 14, il règne dans l'entrée 15, dans l'entrée de distribution 19 et
30 dans l'accumulateur 30, la même pression que dans le tuyau d'admission de carburant 16. Lorsque le piston 32 est enfoncé dans l'accumulateur 30, par augmentation de la saillie de la came 34 du carburant est refoulé hors de l'accumulateur 30 vers l'entrée 15, l'augmentation de
35 pression en résultant soulève la bille de logistor 14 et

du carburant est refoulé par l'intermédiaire de la sortie 28 en direction de l'injecteur. En conséquence, la pression restant constante dans l'entrée de commande 19, la pression régnant dans l'entrée 15 diminue et la bille de logistor 14 referme l'orifice de sortie 28 de sorte que l'injection de carburant est interrompue. Ce processus se répète plusieurs fois, aussi longtemps que le piston 32 est poussé dans l'accumulateur 30 par le flanc de la came 34 en saillie croissante. Ensuite, du carburant est aspiré par le piston 32, par l'intermédiaire du clapet anti-retour 26 et de l'étranglement 27, dans l'accumulateur 30 jusqu'à ce que la position initiale soit à nouveau atteinte.

Le nombre des injections partielles par phase d'injection et les différentes quantités partielles injectées peuvent être déterminées exactement par la synchronisation entre le piston 32 et le logistor 25 et notamment par le profil du flanc d'attaque de la came 34. L'influence de la charge et d'autres paramètres de fonctionnement du moteur peut être prise en considération par l'intermédiaire d'un élément de régulation 25 branché dans le tuyau 29 et modifiant la surpression régnant dans l'entrée 15 en correspondance avec ces paramètres de fonctionnement. Il est également possible de réaliser la came 33 sous la forme d'une came à profil multiple de manière que, en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur, des flancs de la saillie de la came 34, ayant des profils différents, entrent en contact avec le piston 32.

Dans l'installation d'injection représentée sur la figure 4, le tuyau d'admission de carburant 16 est relié à l'entrée 36 d'un prélogistor 37 et, par l'intermédiaire de celui-ci, avec l'entrée 15 d'un logistor 25, dont la sortie 28 aboutit à la soupape d'injection. La sortie 38, l'entrée de distribution 39

du prélogistor 37 et l'entrée de distribution 19 du logistor 25 sont reliées entre elles ainsi qu'avec un accumulateur 30, qui est obturé, en correspondance à l'exemple de réalisation de la figure 3, par un piston 32 chargé par ressort. Le piston 32 peut être déplacé dans l'accumulateur 30 à l'aide d'une came 33 pourvue d'un évidement de came 40 et faisant partie d'un arbre à cames, tournant à la moitié de la vitesse de rotation du moteur.

Dans la position initiale, il règne dans les deux logistors 25 et 37 ainsi que dans l'accumulateur 30 la même pression que dans l'admission de carburant 16. Lorsque le flanc amont de l'évidement de came 40 atteint l'embout de sollicitation 41 du piston par la came 33, le piston 32 est déplacé par le ressort 31 et le volume de l'accumulateur 30 est augmenté. En conséquence, du carburant est aspiré dans l'accumulateur 30 et la pression régnant à l'entrée 19 du logistor 25 est diminuée, la bille de logistor 14 dégage l'orifice de sortie 28 et du carburant est injecté. Simultanément, la pression à l'entrée de commande 39 du prélogistor 37 diminue également de sorte que sa bille 42 dégage l'orifice de sortie 38 et que du carburant provenant du tuyau d'admission 16 parvient dans l'accumulateur 30 et dans les deux entrées de commande 19 et 39. Les deux billes de logistors 14 et 42 ferment alors à nouveau les orifices de sortie 28 et 38. Ce cycle se répète plusieurs fois, aussi longtemps que l'embout de sollicitation 41 du piston s'applique contre le flanc amont de l'évidement de came 40, le nombre et la durée des injections partielles étant définis par la forme du flanc amont de l'évidement de came 40 ainsi que par la relation existant entre les deux logistors 25 et 37 et le piston 32.

Il est en outre prévu un troisième logistor

43 dont l'entrée 44 est reliée à l'accumulateur 30 et dont la sortie 45 est reliée à un tuyau de retour de carburant 46. Par l'intermédiaire de ce logistor 43, du carburant peut être évacué de l'accumulateur 30
5 quand le piston 32 est enfoncé dans cet accumulateur aussi longtemps que l'embout de sollicitation 41 du piston glisse sur le flanc aval de l'évidement de came 40.

10 Comme dans l'exemple de réalisation de la figure 3, il est possible de tenir compte de l'influence des paramètres de fonctionnement du moteur par un élément de régulation 35 branché dans le tuyau 47 aboutissant à l'accumulateur 30 ou bien par l'agencement de la came 33 sous la forme d'une came à profil multiple.

REVENDICATIONS

- 1 - Installation d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne, comportant un tuyau d'admission de carburant par lequel du carburant est fourni à un injecteur pendant la phase d'injection caracté-
5 risée en ce que le tuyau d'admission de carburant forme l'entrée (15) d'un logistor (25) et en ce que les variations de pression engendrées de l'extérieur dans l'entrée (15) ou dans une entrée de commande (19) du logistor (25) produisent un écoulement intermittent de
10 carburant dans le logistor (25) par son ouverture et sa fermeture répétées pendant une phase d'injection.
- 2 - Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les temps d'ouverture du logistor (25) sont réglés à des durées différentes par des
15 variations de pression d'amplitude et/ou durée différentes se produisant pendant une phase d'injection.
- 3 - Installation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'entrée de commande (19) est reliée à un tuyau de retour (20)
20 pouvant être obturé par un élément distributeur (21) et en ce que cet élément distributeur (21) ouvre plusieurs fois la liaison entre l'entrée de commande (19) et le tuyau de retour (20) pendant une phase d'injection.
- 4 - Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce qu'un organe électromagnétique de commande (22), agissant en fonction des paramètres de fonctionnement du moteur (1), assure la commande de l'élément
25 distributeur (21).
- 5 - Installation selon l'une des revendications
30 1 et 2, caractérisée en ce qu'il est prévu un accumulateur (30) relié à l'entrée (15) du logistor (25) et dans lequel, pendant la phase d'injection, on peut produire une pression variant dans le temps et supérieure à

la pression régnant dans le tuyau d'admission de carburant (16).

5 6 - Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce qu'il est prévu un étranglement (27) et un clapet anti-retour (26) s'ouvrant en direction du logistor (25), dans le tuyau d'admission de carburant (16), entre les zones de raccordement de l'accumulateur (30) et de l'entrée de commande (19).

10 7 - Installation selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce qu'il est prévu un second logistor (37), qui est relié, dans la position d'ouverture, avec l'entrée (19) du premier logistor (25) et dont la sortie (38) et l'entrée de commande (39) sont reliées à un accumulateur (30), dans lequel, pendant la
15 phase d'injection, on peut établir une pression variant dans le temps et inférieure à la pression régnant dans le tuyau d'admission de carburant (16).

20 8 - Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce qu'il est prévu un piston (32), pouvant faire varier le volume de l'accumulateur (30) et qui est actionné par une came (33).

25 9 - Installation selon la revendication 8, caractérisée en ce que la came (33) est une came à profil multiple, qui peut être actionnée en fonction de la charge du moteur (1).

30 10 - Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 8, caractérisée en ce qu'il est prévu, dans la liaison (tuyau 29) entre l'accumulateur (30) et le logistor (25), un élément de régulation (35) qui modifie la grandeur de la pression exercée en fonction de la charge du moteur (1).

Fig.1

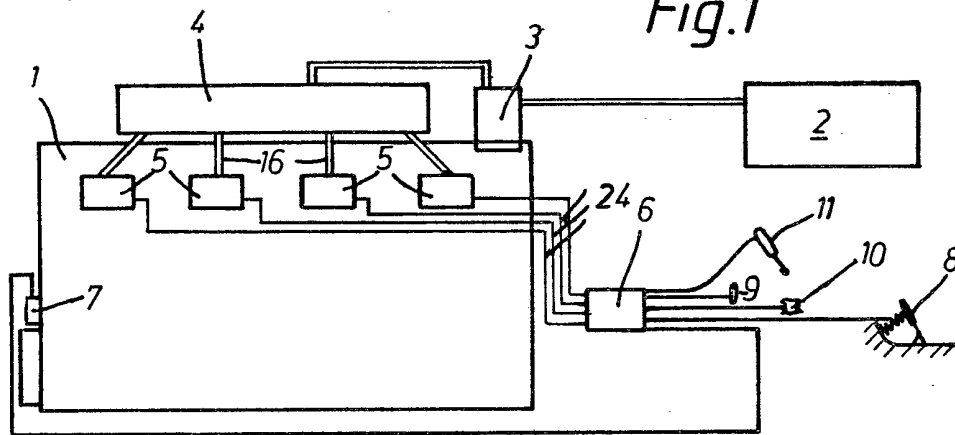


Fig.2

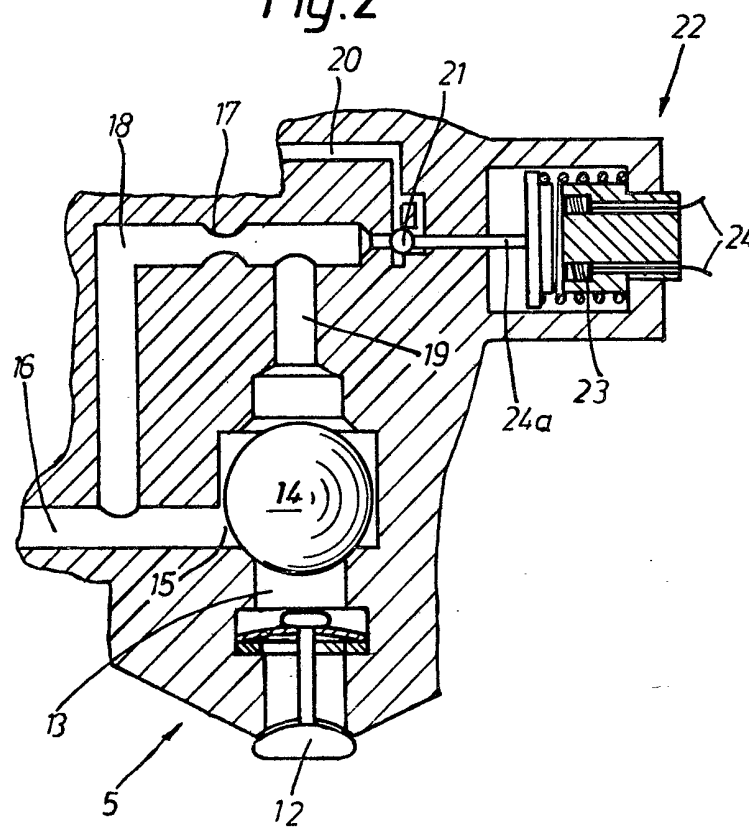


Fig. 3

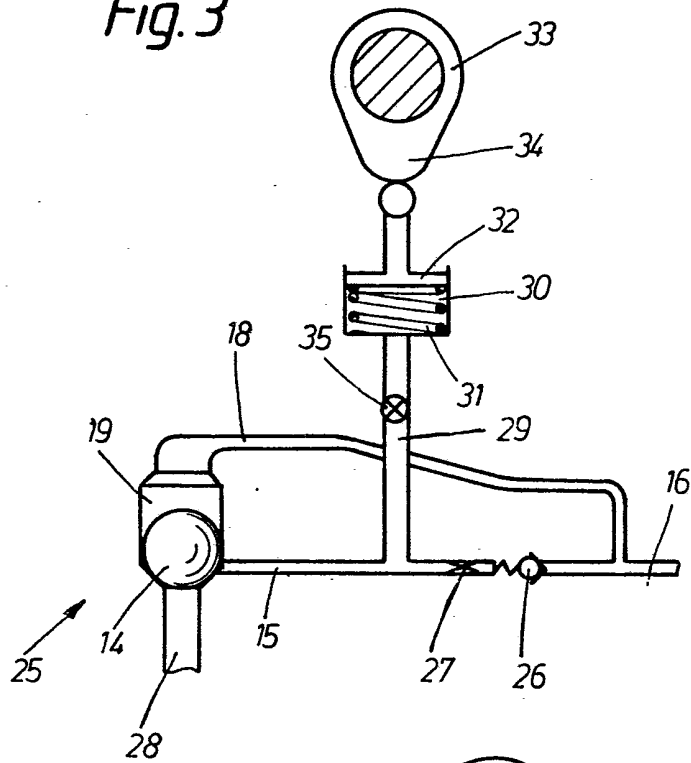


Fig. 4

