

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 29.03.02.

30) Priorité : 29.03.01 DE 10115401.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.10.02 Bulletin 02/40.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : DAIMLERCHRYSLER AG Aktiengesellschaft — DE.

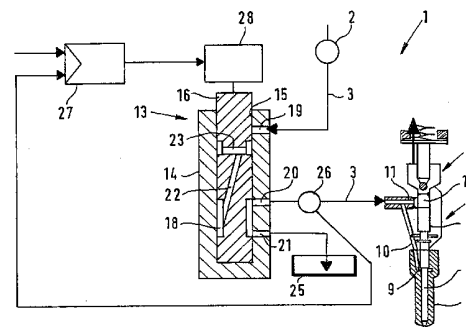
72) Inventeur(s) : FRAENKLE GERHARD et SCHWARZ VOLKER.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54) SYSTEME D'INJECTION DE CARBURANT POUR UN MOTEUR A COMBUSTION.

57) L'invention concerne un système d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne ayant une pompe haute pression et une soupape d'injection (4), avec une conduite d'amenée reliant la pompe haute pression à la soupape d'injection, avec une soupape de réglage (13), avec un coulisseau, guidé de façon déplaçable longitudinalement dans le boîtier de soupape, coulisseau dont la position, pouvant être influencée par un organe de réglage, permet d'établir une liaison d'écoulement de la pompe haute pression à la soupape d'injection ou bien de la soupape d'injection à une recirculation située côté basse pression, en outre avec un organe d'étranglement d'amenée variable installé dans la liaison d'écoulement. Un capteur de pression (26), disposé entre la soupape de réglage (13) et la soupape d'injection (4), appréhende la pression d'injection. Le capteur de pression (26) retourne la valeur de la pression réelle à un régulateur électronique (27) qui permet de déterminer une grandeur de réglage pour l'organe de réglage (28).



L'invention concerne un système d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne ayant une pompe haute pression véhiculant le carburant et au moins une soupape d'injection, avec une conduite
5 d'amenée reliant la pompe haute pression à la soupape d'injection, avec une soupape multivoies présentant des sections transversales de passage, avec un coulisseau, guidé de façon déplaçable longitudinalement dans le boîtier de soupape, coulisseau dont la position, pouvant être influencée par un organe de réglage, permet d'établir une liaison d'écoulement de la
10 pompe haute pression à la soupape d'injection ou bien de la soupape d'injection à une recirculation située côté basse pression, en outre avec un organe d'étranglement d'amenée installé dans la liaison d'écoulement.

Par le document DE 199 21 878 A1, on connaît un système d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne, pour
15 lequel, entre un accumulateur haute pression et l'injecteur, est disposée une première soupape multivoies, commandée par une électrovanne, avec un piston de commande de pression. Dans ce système, la pression d'injection ne peut être réglée de façon commandée que dans le cadre de limites déterminées. Les inévitables tolérances qui se produisent au cours
20 de l'évolution de la pression d'injection en peuvent être compensées en utilisant ce système.

L'invention a comme but d'améliorer encore un système d'injection de carburant de ce type, de manière que, dans le cas où des tolérances se manifestent pendant l'évolution de la pression d'injection, on puisse
25 s'opposer efficacement à ces tolérances en adoptant des dispositions simples.

Pour résoudre le problème, il est proposé que l'organe d'étranglement soit réalisé sous forme d'organe d'étranglement variable, et qu'un capteur de pression soit disposé entre la soupape multivoies
30 réalisée sous la forme de soupape de réglage et la soupape d'injection et appréhende la pression d'injection présente momentanément, le capteur de pression retournant la valeur de la pression réelle à un régulateur électronique qui, après avoir effectué une comparaison entre la pression réelle et une pression de consigne, en cas d'écart de pression détermine
35 une grandeur de réglage pour l'organe de réglage coopérant avec la

soupape de réglage, dans le but d'effectuer une manœuvre de réglage sur le coulisseau.

Des perfectionnements encore avantageux de l'invention sont caractérisés par le fait que :

- 5 - l'organe de réglage électro-motorisé ou piézoélectrique est relié mécaniquement au coulisseau réalisé en forme de tige, et par le fait que, dans la soupape de réglage, les sections transversales de passage sont formées, d'une part, dans le coulisseau avec trois perçages radiaux placés à distance les uns des autres dans le boîtier
- 10 de soupape et, d'autre part, par un perçage transversal et des gorges périphériques disposées à distance les unes des autres sur sa périphérie extérieure, ainsi qu'un perçage de liaison reliant l'ensemble des gorges périphériques prévues dans le coulisseau, et disposés de manière que, en une première position correspondant à
- 15 la position de décharge, le coulisseau libère une liaison d'écoulement allant de la soupape d'injection à la recirculation côté basse pression, en une deuxième position, le coulisseau libère une liaison d'écoulement étranglée allant de la pompe haute pression à la soupape d'injection et, en une troisième position, le coulisseau libère
- 20 de façon non étranglée cette liaison d'écoulement ;
- l'étranglement variable est formé par le perçage radial situé en partie haute dans le boîtier de soupape et relié à la conduite d'amenée et par la gorge périphérique située en partie haute dans la soupape de réglage, la section transversale d'étranglement déterminant le
- 25 passage dépendant de la position de coulisseau déterminée par l'organe de réglage.

Grâce aux dispositions selon l'invention, la pression d'injection peut être complètement réglée. L'influence des tolérances sur les composants, exercée sur l'injection peut être au moins largement

30 éliminée de façon réglée. Grâce à la détection de la pression, on peut également identifier précocement un comportement erroné du système d'injection de carburant et on peut éviter les éventuels endommagements risquant de se produire.

Dans les systèmes d'injection existants, les dispositions selon

35 l'invention peuvent être utilisées sans problème en tant que solution de rééquipement ou remise à niveau et, précisément, sous la forme d'un

composant dans lequel sont intégrés la soupape de régulation, la sensorique, l'organe de réglage et le régulateur. Il faut seulement encore avoir l'alimentation électrique correspondante, ainsi que la liaison à un ordinateur central dans le but de transmettre les valeurs de consigne
5 concernant la pression.

Le système d'injection de carburant selon l'invention est représenté dans les dessins et va être décrit plus en détails ci-après. Dans le dessin :

- 10 - la figure 1 représente un système d'injection de carburant avec une soupape de réglage disposée dans la conduite d'amenée et un capteur de pression, chaque fois représentée à plus grande échelle et en vue en coupe ;
- la figure 2 représente en coupe la soupape de réglage en position de décharge ;
- 15 - la figure 3 représente en coupe la soupape de réglage en position d'étranglement;
- la figure 4 représente en coupe la soupape de réglage en position non étranglée.

Un système d'injection de carburant 1 représenté sur la figure 1
20 correspond à un système d'injection à rampe commune (Common-Rail) et est constitué d'une rampe réalisée sous la forme d'accumulateurs haute pression 2, d'une conduite d'amenée 3 et d'une soupape d'injection 4, qui fait partie d'un injecteur 5 commandé par une électrovanne, présentant un piston de commande 6 chargé par un ressort et une électrovanne 7
25 fixée sur la partie tête de l'injecteur 5.

La soupape d'injection 4 contient une aiguille de buse 8 reliée au piston de commande 6, aiguille entourée par une chambre de pression 9, dans laquelle débouche un canal à carburant 10 relié à la conduite d'amenée 3. Un autre canal de carburant 11, qui part également de la
30 conduite d'amenée 3, débouche dans une chambre de commande 12 délimitée par le piston de commande 6.

Dans la conduite d'alimentation 3, entre l'accumulateur haute pression 2 et l'injecteur 5, est interposée une soupape multivoies présentant des sections transversales de passage, réalisée dans le mode
35 de réalisation en tant que soupape de réglage 13 dont le boîtier de

soupape 14 présente un perçage de logement 15 cylindrique pour un coulisseau 16 guidé de façon à être déplaçable longitudinalement.

Les sections de passage que l'on trouve dans la soupape de réglage 13 sont, d'une part, formées par une petite gorge périphérique 17 placée en partie haute, prévue sur le coulisseau 16, et une grande gorge périphérique 18 placée en partie basse et, d'autre part, est formée par trois perçages radiaux 19, 20, 21, placés à distance les uns des autres dans le boîtier de soupape 14.

Les gorges périphériques 17 et 18 disposées également à distance les unes des autres sont reliées ensemble par un perçage de liaison 22 s'étendant en diagonale. Le perçage de liaison 22 peut déboucher par son extrémité supérieure dans un perçage transversal 23 traversant le coulisseau 16, qui débouche de son côté dans la gorge périphérique 17 placée en partie haute.

Cette gorge périphérique 17 présente une petite largeur de gorge, qui correspond au moins au diamètre du perçage radial 19 relié à la conduite d'amenée 3. La gorge périphérique 17 et le perçage radial 19 forment chacun, selon la position du coulisseau 16, l'étranglement d'amenée 24 à caractéristique variable.

La gorge périphérique 18 placée en partie inférieure est munie d'une largeur de gorge relativement grande qui, lorsque le coulisseau 16, est à la position de décharge couvre les deux perçages radiaux 20 et 21 placés en partie basse. On a créé ainsi une liaison de décharge allant de l'injecteur 5 à un réservoir 25.

Dans la conduite d'amenée 3, entre la soupape de réglage 13 et l'injecteur 5, est disposé un capteur de pression 26 qui retourne l'information des pressions d'injection réelles à un régulateur électronique 27. A partir de la pression d'injection réelle mesurée et de la valeur de consigne de pression, le régulateur 27 calcule la section transversale de liaison nécessaire ou l'étranglement nécessaire pour obtenir la pression souhaitée.

La valeur de consigne de la pression suit une allure de pression de consigne qui est prédéterminée par un appareil de commande de moteur (non représenté). Les allures de pression de consigne sont mémorisées dans cet appareil de commande de moteur, en fonction de la

charge et de la vitesse de rotation, sous la forme d'un champ de caractéristiques.

Avec la grandeur de réglage déterminée par le régulateur 27, on peut régler l'organe d'étranglement d'amenée 24 à caractéristiques variables avec un organe de réglage 28 relié mécaniquement au coulisseau 16 de la soupape de réglage 13. L'organe de réglage 28 peut régler le coulisseau 16 de façon piézoélectrique ou bien par moteur électrique.

Le mode de fonctionnement du système d'injection va être explicité à l'aide de l'exemple de réalisation des figures 2, 3 et 4.

Lorsqu'on est à la position de décharge ou bien en pause d'injection selon la figure 2, l'injecteur 5 est relié à la recirculation vers le réservoir 25, l'injecteur 5 est donc déchargé de toute pression. Dans la phase d'injection de la figure 3, la liaison entre l'injecteur 5 et la recirculation est fermée et une liaison d'écoulement est établie depuis l'accumulateur haute pression 2 par la conduite d'amenée 3 et les sections de passage dans la soupape de réglage 13 vers l'injecteur 5, sachant que, selon la position du coulisseau 16, seulement une partie de la section transversale de liaison formée par le perçage radial 19 et la gorge périphérique 17 ou bien la position d'étranglement ou bien l'ensemble de la section transversale de liaison, donc la position non étranglée de la figure 4, sont fournies. La section transversale de liaison modifiable correspond à l'élément d'étranglement variable 24 (figure 3).

Le capteur de pression 26 mesure en permanence la pression d'injection réelle. A partir de cette pression d'injection et de la valeur de consigne de pression, le régulateur électronique 27 calcule la section transversale de liaison nécessaire ou la position d'étranglement nécessaire pour obtenir la pression souhaitée. L'organe de réglage 28 peut régler le coulisseau 16 à la position d'étranglement souhaitée à l'aide de la grandeur de réglage ayant été déterminée par le régulateur 27.

REVENDEICATIONS

1. Système d'injection de carburant pour un moteur à combustion interne ayant une pompe haute pression véhiculant le carburant et au moins une soupape d'injection (4), avec une conduite d'amenée (3) reliant la pompe haute pression à la soupape d'injection (4), avec une soupape multivoies présentant des sections transversales de passage, avec un coulisseau (16), guidé de façon déplaçable longitudinalement dans un boîtier de soupape (14), coulisseau (16) dont la position, pouvant être influencée par un organe de réglage (28), permet d'établir une liaison d'écoulement de la pompe haute pression à la soupape d'injection (4) ou bien de la soupape d'injection (4) à une recirculation située côté basse pression, en outre avec un organe d'étranglement d'amenée installé dans la liaison d'écoulement,

15 caractérisé en ce que l'organe d'étranglement est réalisé sous forme d'organe d'étranglement (24) variable, et en ce qu'un capteur de pression (26) est disposé entre la soupape multivoies réalisée sous la forme de soupape de réglage (13), et la soupape d'injection (4), et appréhende la pression d'injection présente momentanément, le capteur de pression (26) retournant la valeur de la pression réelle à un régulateur électronique (27) qui, après avoir effectué une comparaison entre la pression réelle et une pression de consigne, en cas d'écart de pression détermine une grandeur de réglage pour l'organe de réglage (28) coopérant avec la soupape de réglage (13), dans le but d'effectuer une manoeuvre de réglage sur le coulisseau (16).

2. Système d'injection de carburant selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'organe de réglage (28) électro-motorisé ou piézoélectrique est relié mécaniquement au coulisseau (16) réalisé en forme de tige, et en ce que, dans la soupape de réglage (13), les sections transversales de passage sont formées, d'une part, dans le coulisseau (16) avec trois perçages radiaux (19; 20; 21) placés à distance les uns des autres dans le boîtier de soupape (14) et, d'autre part, par un perçage transversal (23) et des gorges périphériques (17; 18) disposées à distance les unes des autres sur sa périphérie extérieure, ainsi qu'un perçage de liaison (22) reliant ensemble les gorges périphériques (17, 18) prévues dans le coulisseau (16), et disposés de manière que, en une

première position correspondant à la position de décharge, le coulisseau (16) libère une liaison d'écoulement allant de la soupape d'injection (4) à la recirculation côté basse pression, en une deuxième position le coulisseau (16) libère une liaison d'écoulement étranglée allant
5 de la pompe haute pression à la soupape d'injection (4) et, en une troisième position, le coulisseau (16) libère de façon non étranglée cette liaison d'écoulement.

3. Système d'injection de carburant selon les revendications 1 et 2, caractérisé en ce que l'étranglement variable (24) est formé par le
10 perçage radial (19) situé en partie haute dans le boîtier de soupape (14) et relié à la conduite d'amenée (3) et par la gorge périphérique (17) située en partie haute dans la soupape de réglage (13), la section transversale d'étranglement déterminant le passage dépendant de la position de coulisseau (16) déterminée par l'organe de réglage (28).

15

Fig. 1

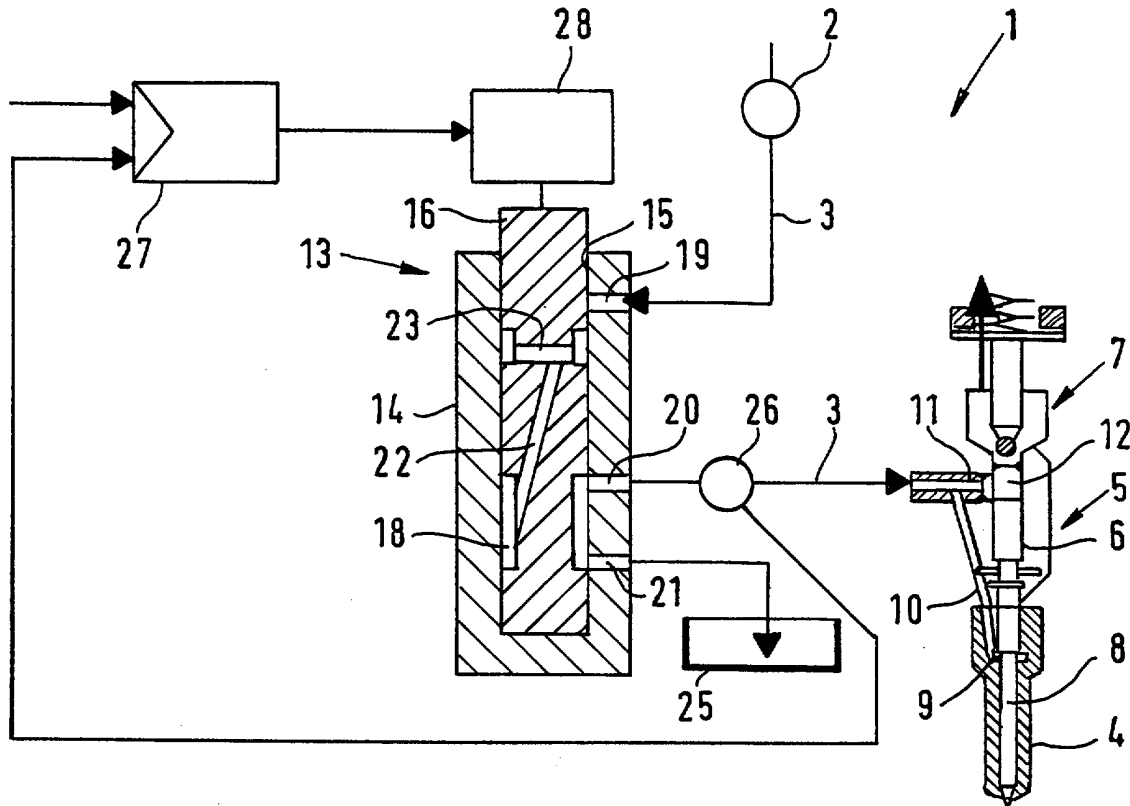


Fig. 2

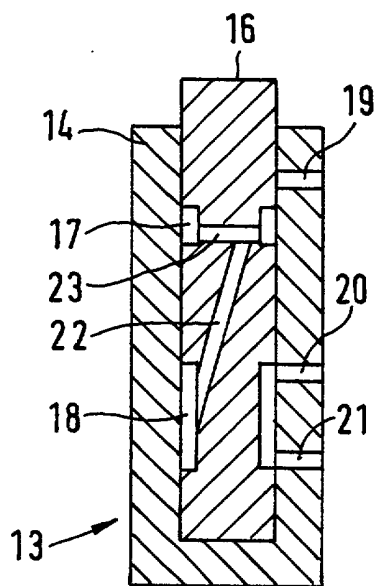


Fig. 3

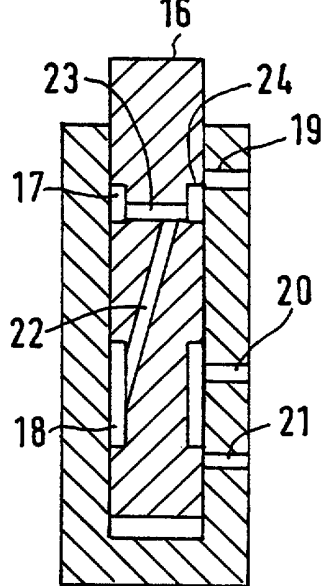


Fig. 4

