

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 15.01.98.

30 Priorité : 17.01.97 DE 19701558.

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : 24.07.98 Bulletin 98/30.

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) : DAIMLER BENZ
AKTIENGESELLSCHAFT AKTIENGESELLSCHAFT
— DE.

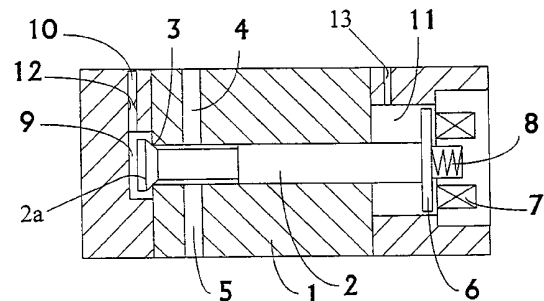
72 Inventeur(s) : AUGUSTIN ULRICH.

73 Titulaire(s) : .

74 Mandataire : REGIMBEAU.

54 COMMANDE DE L'INJECTION DE CARBURANT POUR UN MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

57 Cette commande possède une soupape électromagnétique entre une pompe haute pression et des injecteurs. La soupape comprend un clapet (2) manoeuvré par un électroaimant (7) et portant un obturateur (2a) situé dans une chambre basse pression (9) où il coopère avec un siège (3) prévu sur le corps (1) de la soupape. Dans les intervalles entre les injections, une post-aspiration de carburant s'effectue vers la pompe haute pression à travers un système basse pression relié à la chambre (9). Au temps d'injection, l'obturateur (2a) coupe la liaison avec ce système à l'excitation de l'électroaimant (7). Un point d'étranglement (12) dans le système basse pression crée dans la chambre (9), au début d'un intervalle entre deux injections, une pression déplaçant l'obturateur (2a) vers sa position de fermeture. Applicable aux systèmes d'injection utilisant une haute pression. §.



FR 2 758 593 - A1



L'invention concerne une commande de l'injection de carburant pour un moteur à combustion interne comprenant une pompe haute pression et des injecteurs.

La commande de l'injection de carburant selon l'invention utilise
5 une soupape électromagnétique installée entre une pompe haute pression et des injecteurs et possédant une partie mobile ou clapet manoeuvré par électroaimant. La partie obturatrice ou obturateur proprement dit du clapet est disposé dans une chambre basse pression et coopère avec un siège de
10 soupape, agencé sur le corps de la soupape électromagnétique, de manière qu'une post-aspiration de carburant vers la pompe haute pression ait lieu, pendant les intervalles entre les injections, à travers un système basse pression relié à la chambre basse pression. Pendant le temps d'injection, par contre, l'obturateur est pressé contre le siège par suite d'un actionnement approprié de l'électroaimant, de sorte que l'obturateur
15 interrompt la liaison avec le système basse pression. La soupape électromagnétique ou, plus exactement, son clapet, est complètement équilibré en pression, en particulier pendant le temps d'injection, par des pressions internes et externes. Ce type de commande est de structure relativement simple parce que, notamment, elle ne demande pas de
20 soupape de décharge ni d'étranglements de retour. Ce type de commande a cependant l'inconvénient qu'à la fin d'une injection, à l'ouverture de l'obturateur de la soupape électromagnétique, donc à l'établissement d'une liaison à travers la chambre basse pression et une conduite basse pression communiquant avec elle, des vidages incontrôlés de la zone
25 haute pression dans le système basse pression peuvent se produire, avec les conséquences nuisibles d'une cavitation et d'une dispersion des quantités injectées.

Par le document DE 44 06 901 A1, on connaît un injecteur commandé par soupape électromagnétique, pour un moteur à combustion
30 interne, possédant une servovalve à trois voies avec un étranglement qui a pour fonction d'éviter la brusque ouverture indésirée de l'aiguille d'injecteur et de ralentir son mouvement dans la phase de vidage. Cet étranglement n'a pas d'influence sur le comportement cinématique proprement dit de la soupape.

35 Par le document DE 42 38 727 A1, on connaît une soupape électromagnétique destinée à commander un passage d'une liaison entre une chambre haute pression et une chambre basse pression, avec

prévision d'un clapet guidé axialement dans un alésage du corps de soupape et déplaçable en translation par voie électromagnétique. Pour éviter des endommagements par cavitation dans la zone des surfaces d'étanchéité, on a prévu un point d'étranglement en aval de l'arête d'étanchéité dans la zone de la section d'écoulement. Ce point d'étranglement a pour but de produire une plus grande ouverture du clapet ou de soutenir l'ouverture de celui-ci. La pression dans le canal basse pression, prévu à la suite, n'a pas d'effets sur les forces agissant sur le corps de soupape ou, plus exactement, sur le clapet. Toutefois, le soutien de l'ouverture du clapet entraîne les inconvénients mentionnés au début et dus à un vidage incontrôlé de la zone haute pression dans la zone basse pression.

L'invention a donc pour but d'obtenir, par des moyens simples, un vidage contrôlé de la zone haute pression à la fin de l'injection.

Conformément à l'invention, on obtient ce résultat par le fait qu'un point d'étranglement est agencé dans le système basse pression, de manière que s'établisse dans la chambre basse pression, au début d'un intervalle entre deux injections, une pression par laquelle l'obturateur est déplacé en direction de la position fermée.

Grâce au point d'étranglement selon l'invention, on obtient un étranglement par le siège de soupape dans la phase d'ouverture du clapet. Ceci est produit par l'établissement d'une pression en amont du point d'étranglement, dans la chambre basse pression, pression qui oppose une force antagoniste appropriée à la pression d'ouverture. Lorsqu'une contre-pression adéquate est atteinte, cette force de pression prédomine et repousse l'obturateur du clapet en direction du siège en fermant ainsi la soupape partiellement. De cette manière, le clapet prend automatiquement une position générant une pression déterminée, présélectionnée, dans la chambre basse pression. Le vidage incontrôlé de carburant à partir du système haute pression pendant la première phase d'ouverture est donc évité de façon simple. L'agrandissement ou la réduction de la section d'étranglement permettent de produire des décharges plus ou moins grandes ou petites. La pression dans la chambre basse pression elle-même est fixée aussi par le biais de la force d'un ressort d'ouverture généralement présent pour le clapet.

Un autre avantage de l'invention est que le point d'étranglement prévu par elle peut également être intégré de manière simple dans des systèmes déjà existants, sans que cela demande de grands changements dans la construction.

5 Ensemble avec le point d'étranglement selon l'invention, la soupape électromagnétique forme un circuit de réglage.

Avantageusement, le point d'étranglement (12) est agencé dans une conduite basse pression (10) partant de la chambre basse pression (9).

Avantageusement, le clapet (2) est pourvu d'un perçage axial de
10 liaison (14) qui établit une liaison entre la chambre basse pression (9) située d'un côté du clapet (2) et une zone basse pression (11) située de l'autre côté du clapet (2), et que le point d'étranglement (12) est agencé dans le perçage de liaison (14).

Avantageusement, le perçage de liaison (14) débouche par un
15 perçage transversal (14a) dans une chambre (11) contenant une plaque-armature de la soupape électromagnétique.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront plus clairement de la description de principe qui va suivre de deux
20 exemples de réalisation non limitatifs, ainsi que du dessin annexé, sur lequel:

- la figure 1 est une coupe axiale schématique d'une soupape électromagnétique pour injecteurs d'un moteur à combustion interne, avec des conduites coordonnées d'amenée et d'évacuation de carburant; et

- la figure 2 est une représentation semblable d'une soupape
25 électromagnétique pour injecteurs d'un moteur à combustion interne, avec des conduites coordonnées

d'amenée et d'évacuation de carburant, selon un autre mode de réalisation, possédant un point d'étranglement dans un perçage traversant du clapet.

30 La soupape électromagnétique représentée sur les figures 1 et 2 est fondamentalement de construction connue et également utilisée de manière connue, raison pour laquelle on décrira ci-après seulement de façon plus détaillée les parties essentielles à l'invention.

Un corps de soupape 1 contient une partie mobile ou clapet 2 de la
35 soupape électromagnétique, un siège de soupape 3, avec lequel coopère une partie obturatrice ou obturateur 2a proprement dit du clapet, une conduite de liaison haute pression 4 menant à un injecteur ou une buse

d'injection, non représenté, ainsi qu'une conduite d'arrivée haute pression 5 qui communique avec un piston plongeur d'une pompe haute pression, non représentée. Par une plaque-armature 6 fixée à lui, le clapet 2 est attiré, contre la force d'un ressort 8, par un électroaimant 7 lorsque celui-ci est alimenté électriquement. Le remplissage du système en carburant s'effectue à travers une chambre basse pression 9 reliée à travers une conduite basse pression 10 à un système d'alimentation basse pression. Une chambre de plaque-armature 11, dans laquelle se déplace la plaque-armature 6 du côté du clapet se trouvant à l'opposé de celui où se trouve la chambre basse pression 9, communique aussi avec le système basse pression, à travers un canal 13.

Cette exécution de la soupape électromagnétique est complètement équilibrée en pression par des pressions internes et externes. Dans les intervalles entre les refoulements de carburant vers l'injecteur ou les injecteurs, le système haute pression, comprenant la pompe haute pression, est alimenté en carburant à partir de la conduite basse pression 10 puisque, pendant ce temps, le clapet 2 occupe la position ouverte en ce sens que l'obturateur 2a est levé du siège 3. La pompe haute pression aspire du carburant dans cette position. Pour l'envoi de carburant sous haute pression, à travers la conduite de liaison haute pression 4, à un injecteur, l'électroaimant 7 est excité, provoquant l'attraction de la plaque-armature 6 et l'application de l'obturateur 2a du clapet 2 contre le siège 3, ce qui coupe la liaison avec le système basse pression. A la fin d'une opération d'injection, l'excitation de l'électroaimant 7 est interrompue, l'obturateur 2a du clapet 2 se lève du siège 3 et du carburant s'écoule dans la chambre basse pression 9 pour refluer ainsi par la conduite basse pression 10 dans le système basse pression.

Conformément à l'invention, dans la conduite basse pression 10, partant de la chambre basse pression 9, est agencé un point d'étranglement 12 qui forme un système de réglage avec le siège de soupape 3 et le ressort 8, avec suppression de l'équilibrage en pression externe. En effet, à la fin d'une injection, s'établit, lors de l'évacuation de carburant dans le système basse pression, en raison du point d'étranglement 12, une pression dans la chambre 9, laquelle pression agit donc sur le clapet 2 en sens contraire à la force d'ouverture exercée sur lui par le ressort 8. Lorsqu'elle atteint une valeur préétablie, d'environ 20 bars par exemple, la force de pression dans la chambre 9 devient prédominante et ferme partiellement la soupape. De

cette manière, l'obturateur 2a du clapet 2 prend automatiquement une position générant une pression présélectionnée dans la chambre 9. Le vidage incontrôlé du système dans la première phase d'ouverture est ainsi évité. Il est opportun de concevoir le point d'étranglement 12 de manière
5 qu'un remplissage suffisant puisse néanmoins s'effectuer à travers lui dans la phase d'aspiration de carburant. Par principe, le point d'étranglement 12 n'est pas conçu pour produire un étranglement du débit de carburant, mais seulement pour établir dans la chambre 9 une pression qui déplace l'obturateur 2a du clapet 2 dans le sens de la fermeture.

10 La figure 2 représente une soupape électromagnétique construite fondamentalement de la même façon que la soupape selon la figure 1 et fonctionnant aussi de manière fondamentalement identique. Pour cette raison, on a également conservé les mêmes références pour des parties identiques dans cet exemple de réalisation.

15 La différence essentielle avec l'exemple selon la figure 1 est que le clapet 2 est pourvu d'un perçage axial de liaison 14 qui part de la chambre de pression 9 et débouche à travers un perçage transversal 14a dans la chambre 11 contenant la plaque-armature. Le perçage axial 14 établit donc une liaison entre la chambre basse pression 9 située d'un côté du clapet 2 et
20 une zone basse pression 11 située de l'autre côté du clapet 2. Dans cet exemple de réalisation, le perçage de liaison 14 remplace, ensemble avec le perçage transversal 14a et la conduite 13, la conduite basse pression 10 du premier exemple. Le point d'étranglement 12 est agencé dans ce cas dans le perçage de liaison 14, mais son action est la même que celle du point
25 d'étranglement 12 dans la conduite basse pression 10. Dans cet exemple, la conduite basse pression 10 particulière est donc supprimée.

REVENDEICATIONS

1. Commande de l'injection de carburant pour un moteur à combustion interne, comprenant une pompe haute pression et une
5 soupape électromagnétique placée entre la pompe haute pression et des injecteurs, soupape qui comporte un clapet (2) manoeuvré par électroaimant et équilibré en pression au temps d'injection, dont l'obturateur (2a), disposé dans une chambre basse pression (9), coopère avec un siège de soupape (3) prévu sur le corps (1) de la soupape électromagnétique, une
10 post-aspiration de carburant vers la pompe haute pression s'effectuant, à travers un système basse pression (10) relié à la chambre basse pression (9) dans les intervalles entre les injections, tandis que, au temps d'injection, par une manoeuvre produite par l'électroaimant, l'obturateur (2a) interrompt la liaison avec le système basse pression
15 en ce qu'un point d'étranglement (12) est agencé dans le système basse pression, de manière que s'établisse, dans la chambre basse pression (9), au début d'un intervalle entre deux injections, une pression par laquelle l'obturateur (2a) est déplacé en direction de la position fermée.
- 20 2. Commande selon la revendication 1, caractérisée en ce que le point d'étranglement (12) est agencé dans une conduite basse pression (10) partant de la chambre basse pression (9).
- 25 3. Commande selon la revendication 1, caractérisée en ce que le clapet (2) est pourvu d'un perçage axial de liaison (14) qui établit une liaison entre la chambre basse pression (9) située d'un côté du clapet (2) et une zone basse pression (11) située de l'autre côté du clapet (2), et que le point d'étranglement (12) est agencé dans le perçage de liaison (14).
- 30 4. Commande selon la revendication 3, caractérisée en ce que le perçage de liaison (14) débouche par un perçage transversal (14a) dans une chambre (11) contenant une plaque-armature de la soupape électromagnétique.

