

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 27.07.04.

30) Priorité : 29.07.03 DE 10334615.

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 04.02.05 Bulletin 05/05.

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) : ROBERT BOSCH GMBH Gesellschaft mit beschränkter Haftung — DE.

72) Inventeur(s) : BRAEUER CHRISTIAN et HOLL STEFAN.

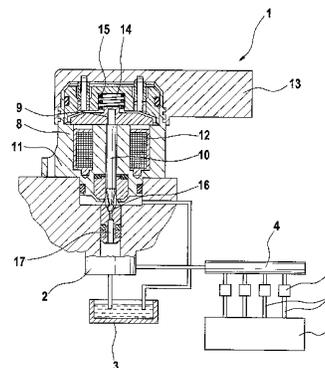
73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

54) SOUPAPE DE REGULATION DE PRESSION POUR UN SYSTEME D'INJECTION DE CARBURANT A ACCUMULATEUR.

57) Soupape de régulation de pression pour un système d'injection de carburant à accumulateur pour des moteurs à combustion interne, pour réguler la pression dans un accumulateur de carburant, comportant un organe de soupape en forme de piston guidé de manière axialement coulissante dans un perçage, cet organe agissant dans le sens de la fermeture sur un obturateur et pressant celui-ci contre un siège de soupape, l'organe de soupape formant l'induit d'un électroaimant qui peut être alimenté en courant

La section d'ouverture de l'alimentation (18) de la soupape de régulation de pression (1) est conçue pour que la soupape de régulation de pression (1) ne s'ouvre qu'à partir d'une pression minimale de carburant, pression prédéterminée de façon à permettre un fonctionnement de secours.



### **Domaine de l'invention**

La présente invention concerne une soupape de régulation de pression pour un système d'injection de carburant à accumulateur pour des moteurs à combustion interne, pour réguler la pression dans un accumulateur de carburant (rampe commune), comportant un organe de soupape en forme de piston guidé de manière axialement coulissante dans un perçage, cet organe agissant dans le sens de la fermeture sur un obturateur et pressant celui-ci contre un siège de soupape, l'organe de soupape formant l'induit d'un électroaimant qui peut être alimenté en courant.

### **Etat de la technique**

On connaît de multiples réalisations de telles soupapes de régulation de pression. La soupape de régulation de pression sert en général à réguler la pression dans un accumulateur de carburant relié à au moins une alimentation. La soupape de régulation de pression comporte un organe de soupape en forme de piston guidé en coulissement axial dans un perçage et qui peut être déplacé contre une force agissant sur l'organe de soupape, de préférence par le courant dans l'électroaimant. La force agit dans le sens de la fermeture de sorte que l'organe de soupape pousse un obturateur de la soupape de régulation de pression pressé contre un siège de soupape. L'organe de soupape forme l'induit d'un électroaimant alimenté pour commander la force.

Par l'alimentation électrique l'organe de soupape pousse l'obturateur avec une certaine force contre le siège de soupape mais l'obturateur est soulevé du siège par la pression de l'accumulateur de carburant agissant sur celui-ci, si la force générée par la pression dépasse la force de fermeture exercée sur l'obturateur par l'élément de soupape. Dans ce cas le carburant sort de l'accumulateur de carburant par l'alimentation et la soupape de régulation de pression, ouverte, pour passer dans une chambre de décharge.

Lorsqu'on règle une pression plus élevée dans l'accumulateur de carburant, on augmente le courant dans l'électroaimant de sorte que la force de fermeture augmente également, si bien que l'obturateur ne se soulève du siège de soupape que sous l'effet d'une pression plus élevée dans l'accumulateur de carburant et permet au carburant de sortir de l'accumulateur de carburant pour passer dans la chambre de décharge.

En plus, la soupape est fréquemment munie d'un ressort mécanique qui assure la fermeture de la soupape au repos, c'est-à-dire lorsque le moteur est à l'arrêt, pour que le carburant ne passe pas par la chambre de décharge. La force mécanique exercée par ce ressort peut  
5 toutefois être facilement dépassée par la force engendrée par une faible pression de carburant. La structure d'une pression plus élevée, suffisante, dans l'accumulateur de carburant, ne peut s'envisager. La pression minimale nécessaire dans l'accumulateur de carburant est assurée par l'action de la force de fermeture générée par l'électroaimant.

#### 10 **Inconvénients de l'état de la technique**

S'il y a un incident de fonctionnement dans l'alimentation électrique de l'électroaimant, par exemple par desserrage d'un connecteur et ainsi disparition de la force de fermeture électromagnétique, le carburant peut s'échapper à faible pression dans la chambre de décharge, ce  
15 qui rend impossible toute injection. Dans ces conditions le véhicule ne peut plus fonctionner.

#### **But de l'invention**

La présente invention a pour but de développer une soupape de régulation de pression de l'état de la technique pour que celle-ci  
20 même en cas de défaillance de la force de fermeture électromagnétique génère une pression minimale à la sortie de la soupape et permette ainsi un fonctionnement de secours.

#### **Exposé et avantages de l'invention**

A cet effet, l'invention concerne une soupape de régulation de pression du type défini ci-dessus, caractérisée en ce que la section  
25 d'ouverture de l'alimentation de la soupape de régulation de pression est conçue pour que la soupape de régulation de pression ne s'ouvre qu'à partir d'une pression minimale de carburant, pression prédéterminée de façon à permettre un fonctionnement de secours.

30 Ainsi, cette pression suffisamment élevée permet d'injecter.

En variante, l'alimentation peut comporter un élément d'étranglement permettant de régler une pression minimale à partir de laquelle la soupape de régulation de pression peut s'ouvrir.

Grâce à la pression régnant dans l'accumulateur de carburant, une certaine force agit sur l'organe de soupape de la soupape de régulation de pression. Cette force agit par la surface correspondant à celle  
35 dégagée de la largeur libre de l'alimentation. Si la force générée par la pression est supérieure à la somme des forces agissant sur l'organe de

soupape dans le sens de la fermeture, cet organe se soulève du siège de soupape et ouvre la soupape de régulation de pression. Si l'électroaimant n'est pas alimenté électriquement, cette somme se compose uniquement du poids de l'organe formant soupape et de la force du ressort mécanique.

5 Pour une surface plus grande de l'alimentation, il suffit déjà dans ce cas d'avoir une faible pression de carburant pour ouvrir la soupape de régulation de pression.

L'effet d'étranglement dans l'alimentation de la soupape de régulation de pression fait qu'indépendamment de l'action de la force électromagnétique dans l'accumulateur de force, il pourra s'établir au moins une pression minimale suffisamment élevée pour permettre une opération d'injection.

La régulation de la pression d'injection se fait indépendamment de l'alimentation de l'électroaimant. Si celle-ci devait être défaillante à cause d'un incident, on pourra au moins avoir un fonctionnement de secours.

### **Dessins**

La présente invention sera décrite ci-après de manière plus détaillée à l'aide d'un exemple de réalisation représenté dans l'unique figure annexée. Ainsi :

- la figure 1 est une coupe d'une soupape de régulation de pression selon l'invention ainsi que son montage par rapport à l'accumulateur de carburant et le réservoir de carburant.

### **Description du mode de réalisation**

La figure 1 est une coupe longitudinale d'une soupape de régulation de pression 1. La figure montre également en partie un système d'injection de carburant à accumulateur pour un moteur à combustion interne en particulier pour un moteur à combustion interne à allumage non commandé. Le système d'injection de carburant à accumulateur encore appelé système d'injection à rampe commune comporte une pompe à haute pression 2 qui transfère le carburant à haute pression à partir d'un réservoir de carburant 3 dans un accumulateur de carburant 4. L'accumulateur de carburant 4 est par exemple un volume tubulaire encore appelé rampe commune ou « Common rail ». L'accumulateur de carburant 4 est relié à des conduites 5 allant vers les points d'injection d'un moteur à combustion interne 6 avec chaque fois un injecteur 7 ; une soupape de régulation de pression 1 permet de régler la pression dans l'accumulateur de carburant 4. Cette soupape de régulation de pression

est prévue à la sortie de la pompe à haute pression 2 ou sur l'accumulateur de carburant 4.

La soupape de régulation de pression 1 elle-même se compose d'un corps de soupape 8 muni d'un perçage 9 recevant un organe de soupape 10 en forme de piston coulissant axialement. Le corps de soupape 8 est muni d'une bride de fixation 11 pour fixer le corps de soupape à la pompe à haute pression 2 ou à l'accumulateur de carburant 4. En plus, il y a un autre espace à l'intérieur du corps de soupape 8 muni d'un électroaimant 12 avec une bobine. Un élément de raccordement 13 est prévu sur le corps de soupape 8 pour couvrir l'espace du corps de soupape 8.

Selon l'état de la technique, un ressort mécanique 15 est prévu dans une cavité 14 de l'élément de raccordement. Ce ressort est par exemple en forme de ressort hélicoïdal. Ce ressort exerce une force supplémentaire sur l'organe de soupape 10 et assure la fermeture de la soupape de régulation de pression 1 lorsque la pompe à haute pression ne fonctionne pas.

En alimentant l'électroaimant 12 on presse l'organe de soupape 10 plus contre le siège de soupape 16 représenté ici de sorte que le carburant de l'alimentation 17 ne peut traverser la soupape de régulation de pression 1.

Fonctionnement :

Lorsque l'électroaimant 12 n'est pas alimenté, l'organe de soupape 10 est appliqué contre le siège de soupape 16 sous l'effet de son poids propre et de l'action du ressort mécanique 15. En même temps le siège de soupape 16 est sollicité par la pression régnant dans l'accumulateur de carburant 4 et cela par une surface définie par la section d'ouverture de l'alimentation 17.

Pour permettre une injection, il faut que la pression dans l'accumulateur de carburant 4 atteigne une amplitude minimale. Lorsque la soupape de régulation de pression 1 est fermée, une telle pression peut s'établir. Si la pression dépasse une pression maximale réglable par le courant dans l'électroaimant 12, la soupape de régulation de pression 1 s'ouvre et le carburant peut passer par l'alimentation 17 et la soupape de régulation de pression 1 pour arriver dans la chambre de décharge constituée ici par le réservoir de carburant 3.

En cas de défaillance de l'électroaimant, la surface de la section libre de l'alimentation mise à la pression fait qu'il peut s'établir

une pression minimale de 250 bars dans l'accumulateur de carburant 4 et la soupape de régulation de pression 1, non allumée, ne risque pas de s'ouvrir même sous l'effet d'une faible pression.

5 On permet de cette manière une opération d'injection et le fonctionnement même si l'alimentation électrique de l'électroaimant 12 est en panne.

RE V E N D I C A T I O N S

1°) Soupape de régulation de pression pour un système d'injection de carburant à accumulateur pour des moteurs à combustion interne, pour réguler la pression dans un accumulateur de carburant (rampe commune),  
5 comportant un organe de soupape en forme de piston guidé de manière axialement coulissante dans un perçage, cet organe agissant dans le sens de la fermeture sur un obturateur et pressant celui-ci contre un siège de soupape, l'organe de soupape formant l'induit d'un électroaimant qui peut être alimenté en courant,  
10 caractérisée en ce que la section d'ouverture de l'alimentation (17) de la soupape de régulation de pression (1) est conçue pour que la soupape de régulation de pression (1) ne s'ouvre qu'à partir d'une pression minimale de carburant, pression prédéterminée de façon à permettre un fonctionnement de secours.

15 2°) Soupape de régulation de pression pour un système d'injection de carburant à accumulateur pour un moteur à combustion interne permettant de réguler la pression dans un accumulateur de carburant à l'aide d'un organe de soupape en forme de piston guidé en coulissement axial dans  
20 un perçage, cet organe agissant dans le sens de fermeture sur un obturateur et pressant celui-ci contre un siège de soupape, l'organe de soupape formant l'induit d'un électroaimant pouvant être alimenté en courant, caractérisée en ce qu'  
un élément d'étranglement est prévu dans l'alimentation (17) de la sou-  
25 pape de régulation de pression (1), cet élément permettant de réguler une pression minimale à partir de laquelle la soupape de régulation de pression (1) peut s'ouvrir.

30

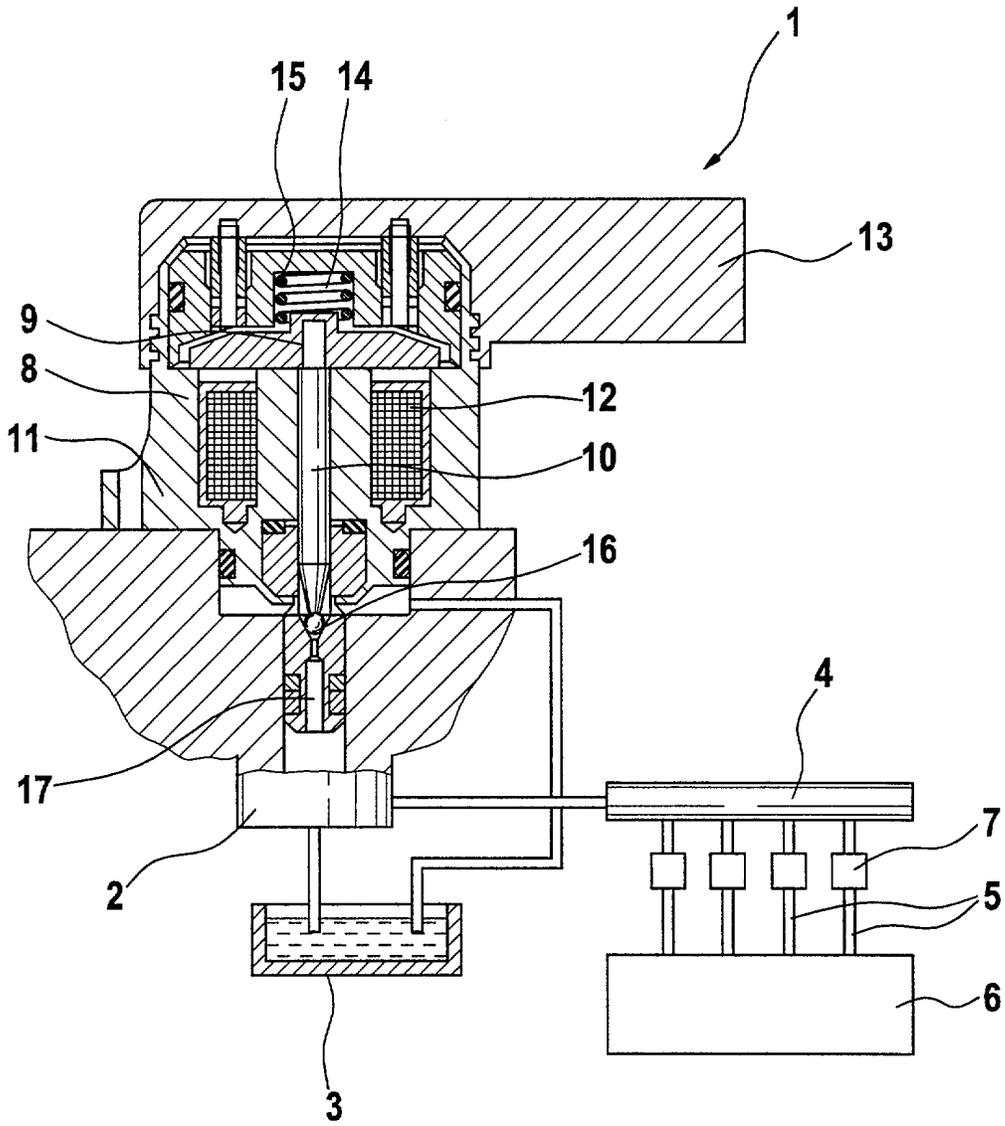


Fig. 1