

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication : **2 630 166**  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

②1 N° d'enregistrement national : **89 04927**

⑤1 Int Cl<sup>4</sup> : F 02 M 45/04.

①2 **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 13 avril 1989.

③0 Priorité : DE, 18 avril 1988, n° P 38 12 867.5.

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : BOPI « Brevets » n° 42 du 20 octobre 1989.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-  
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : *MOTORENFABRIK HATZ  
GmbH & CO. KG.* — DE.

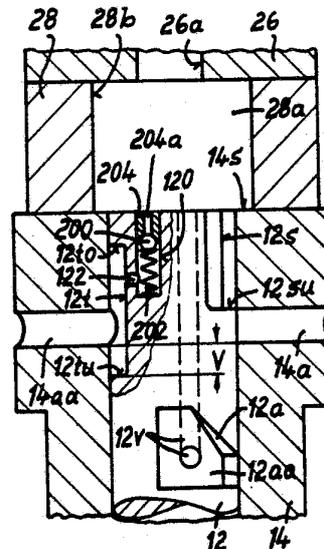
⑦2 Inventeur(s) : Hans Alfred Kochanowski.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Lavoix.

⑤4 Pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne à pré-injection.

⑤7 Cette pompe comporte un piston 12 mobile dans une douille 14 qui délimite avec un organe annulaire 28 et un disque 26 du carter de pompe un volume de travail 28a. Le volume de travail 28a est associé à des moyens de limitation de pression comportant une soupape 200-204 soumise à l'action d'un ressort 202 et placée dans un conduit 120 de retour de communication du volume de travail avec l'aspiration 14a. La soupape s'ouvre dès qu'une valeur prédéterminée de la pression est atteinte et permet l'échappement du carburant.



FR 2 630 166 - A1

D

L'invention a pour objet une pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne comportant au moins un piston de pompe qui est mobile dans une douille de piston monté fixe dans le carter de pompe, et qui, pendant sa course dans le sens de l'aspiration, aspire le carburant provenant du côté aspiration, et, dans sa course dans le sens du refoulement, interrompt tout d'abord la liaison vers le côté aspiration, puis amorce le refoulement à partir du volume de travail vers le conduit sous pression menant à l'injecteur, le piston, comme la douille de piston, comportant des moyens de réglage qui subdivisent la totalité du carburant refoulé en pré-injection et injection principale.

On a constaté que les pompes de ce type ne permettent pas d'atteindre pendant le fonctionnement, le débit constant souhaité pour toutes les plages de vitesse de rotation, malgré une définition géométrique préalable des moyens de commande déterminant la quantité de carburant pré-injectée. Il est manifeste que les effets de refoulement, préliminaires et consécutifs, qui se produisent dans la pompe, soient responsables de ce que la pression dans le conduit, du côté refoulement de la pompe et par conséquent aussi la quantité pré-injectée, augmentent nettement de façon indésirable, en même temps que la vitesse de rotation.

La présente invention a pour but de remédier à cet inconvénient et de maintenir la quantité pré-injectée à une valeur pratiquement constante pour toutes les plages de la vitesse de rotation ou tous les états de fonctionnement.

Ce but est atteint suivant l'invention, du fait qu'au volume de travail est associé au moins un moyen de limitation de la pression qui entre en action lorsque la vitesse de rotation du moteur atteint une valeur prédéterminée, et n'autorise l'augmentation de la pression dans le volume de travail et dans le conduit sous pression pendant la phase de pré-injection, que jusqu'à une valeur prédéterminée de la pression, et que ce moyen de limitation de la pression est

maintenu hors service pendant la phase d'injection principale.

Selon une caractéristique de l'invention, le moyen de limitation de la pression est formé par une soupape soumise à l'action d'un ressort, qui s'ouvre à l'encontre de son ressort, lorsque la valeur prédéterminée de la pression est atteinte, et libère ainsi une voie de passage depuis le volume de travail jusqu'au côté aspiration.

Selon une variante de réalisation, il est avantageux que le moyen de limitation de la pression soit un piston d'évitement dont une extrémité est soumise à l'action d'un ressort et dont l'autre extrémité pénètre dans un volume d'évitement communiquant avec le volume de travail, de telle sorte qu'il recule à l'encontre du ressort dans son perçage de guidage, lorsque la pression atteint une valeur prédéterminée, ce qui augmente le volume d'évitement et limite la pression dans le volume de travail comme dans le conduit sous pression. Il est avantageux, dans ce cas, que le perçage de guidage du piston d'évitement soit pratiqué dans la douille de piston et que le volume d'évitement soit une rainure pratiquée dans la face extrême de la partie du carter entourant le volume de travail, et reposant sur la douille de piston.

Des exemples de réalisation de l'invention sont décrits ci-après plus en détail en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique des valeurs de la pression du carburant pendant la phase de pré-injection, et

- les figures 2 à 4 montrent différentes formes de réalisation du moyen de limitation de la pression.

Pour simplifier, les exemples de réalisation de l'invention sont décrits ci-après en référence à la pompe d'injection pour la pré-injection et l'injection principale du carburant, représentée dans le document DE-OS-38 09 700. Dans cette pompe, un piston 12 se déplace dans une douille de piston 14 qui est fixée dans le carter de pompe. Un disque

annulaire 26 et un organe intermédiaire 28 annulaire sont maintenus dans le carter de pompe, ainsi qu'un corps de soupape de refoulement non représenté, par un raccord à vis, l'organe intermédiaire 28 étant monté sur la face extérieure de la douille de piston 14. La paroi interne 28b de l'organe intermédiaire 28 entoure et limite le volume de travail 28a de la pompe. Le perçage 26a du disque annulaire 26 représente la liaison de communication vers la soupape de refoulement, un conduit sous pression, pouvant être raccordé au raccord vissé, menant à l'injecteur.

Dans cette pompe, les perçages d'aspiration 14a et 14aa de la douille de piston 14, ainsi que de l'arête annulaire S de la face extérieure de la douille de piston 14, sont utilisés pour commander la quantité de pré-injection et d'injection principale, tandis que les évidements radiaux 12s et 12t diamétralement opposés, du piston de pompe 12, avec leurs arêtes radiales 12su, 12to, 12tu, ainsi que l'arête de commande oblique 12a de l'évidement 12aa avec son perçage de liaison 12v, sont déplacés en vue de la commande.

Dans le document DE-OS précité, il est expliqué en détail que la pré-injection V commence dès que l'arête radiale inférieure 12su dépasse le perçage d'aspiration 14a, empêchant ainsi un retour du carburant du volume de travail 28a du côté aspiration 10a, pendant la phase de refoulement du piston 12. La fin de la pré-injection intervient dès que l'arête radiale supérieure 12to passe au-delà de l'arête annulaire 14s et ouvre le passage au retour du carburant, du volume de travail 28a vers le côté aspiration 10a via 12t, 14aa. (On ne s'étendra pas ici sur les phases de commande de l'injection principale du carburant - qui commence lorsque la pression augmente à nouveau, comme le montre la figure 1 à droite - car ceci n'est pas nécessaire à la compréhension de la présente invention).

Pour les pompes avec pré-injection, on a constaté que la valeur de la pression dans et en aval de la pompe aug-

mente en principe dans une mesure non négligeable en même temps que la vitesse de rotation de la machine, et par là aussi la quantité pré-injectée. La figure 1 représente par exemple, de manière schématique, la variation de la pression mesurée en aval de la pompe, pendant la pré-injection, pour un modèle de pompe comparable. Quatre courbes n1, n2, n3, n4 représentent la variation de la pression pour quatre vitesses de rotation différentes de la même pompe, à savoir 1500, 1800, 2000 et 2300 tr/mn. On voit aussitôt que l'on n'a pas une même pression maximale dans les quatre cas et qu'au contraire la pression augmente d'environ 40 bars entre le cas n° 1 et le cas n° 4. On a de ce fait une augmentation correspondante de la quantité pré-injectée ; or, ceci n'est absolument pas souhaitable car, dans le cas de vitesses de rotation variables, le fonctionnement de la machine s'en trouve gravement perturbé.

Pour atteindre une pression maximale constante ou à peu près constante (par exemple la valeur d'environ 100 bars représentée en pointillés sur la figure 1) dans le volume de travail 28a et dans le conduit sous pression, pendant la pré-injection, et par conséquent aussi une quantité pré-injectée aussi constante que possible, il faut prévoir suivant l'invention les mesures suivantes.

Suivant la figure 2, il est pratiqué dans le piston 12 un perçage 120, parallèle à l'axe de celui-ci, qui communique avec l'évidement 12t par un perçage transversal 122. Une bille de soupape 200 est placée dans le perçage 120, avec son ressort 202, cette bille de soupape prenant appui sur un siège conique de soupape dans une douille d'insertion 204 avec perçage axial 204a, laquelle est pressée dans le piston 12. Le ressort 202 est suffisamment puissant pour presser la bille de soupape 200 contre le siège, et maintenir ainsi fermée la soupape 200, 204, lorsque des pressions pouvant atteindre jusqu'à environ 100 bars règnent dans le volume de travail 28a. Mais dès que la pression me-

nace de dépasser la valeur prédéterminée, la soupape 200, 204 s'ouvre et une faible partie du carburant passe, comme excédent, du volume de travail 28a au côté aspiration 10a, via 204a, 120, 122, 12t, 14aa. La pression régnant dans le volume de travail 28a est ainsi maintenue à la valeur maximale souhaitée, et on évite une augmentation indésirable de la quantité de pré-injection quand augmente la vitesse de rotation.

Pendant l'injection principale qui suit, l'arête radiale 12tu passe au-delà du perçage 14aa et le ferme, de sorte que pendant cette phase, la voie de passage par la soupape 200, 204 est fermée et que la soupape de limitation de pression 200, 204 est maintenue hors service.

Le deuxième exemple de réalisation représenté sur la figure 3 montre que l'on peut placer une soupape, non pas dans le piston, mais dans l'organe intermédiaire 28. Il est prévu à cet effet, dans l'élément 28, un perçage de guidage 280, parallèle à son axe, dans lequel est disposée une soupape à siège plat 300 avec son ressort 302. La soupape 300 repose sur la face extérieure de la douille de piston 14 et ferme un conduit de communication 140 de la douille de piston 14, qui mène à l'évidement radial 12t. Une rainure transversale 282 établit une communication entre le volume de travail 28a et le perçage de guidage 280 de la soupape 300. Dans ce mode de réalisation aussi, la soupape 300, 302 s'ouvre lorsqu'une pression prédéterminée est atteinte, de même que s'ouvre la voie de passage provoquant la limitation de la pression. Pendant l'injection principale, l'arête radiale inférieure 12tu recouvre le perçage 14aa, et la soupape 300, 302 reste hors service.

Un autre exemple de réalisation est montré à la figure 4. Dans ce cas, un perçage de guidage 142 est pratiqué dans la douille de piston 14, parallèlement à son axe ; un piston d'évitement 400 avec son ressort 402 est disposé dans ce perçage. Un évidement 28r radial pratiqué sur la face ex-

térieure inférieure de l'élément 28 assure la communication entre le volume de travail 28a et le perçage de guidage 142. Un perçage transversal 144, radial, relie le volume du perçage de guidage 142 situé au-dessous du piston d'évitement 400, à l'évidement radial 12t, et par conséquent au côté aspiration 10a. Dans cet exemple, le piston d'évitement 400 recule d'abord dans le perçage de guidage, à l'encontre de son ressort 402, lorsque la valeur prédéterminée de la pression est atteinte dans le volume de travail 28a, et crée ainsi un volume supplémentaire au volume de travail 28a. De ce fait, lorsque la vitesse de rotation de la machine augmente, la pression est abaissée ou limitée dans le volume de travail 28a, et le même effet de limitation de pression, que dans les autres modes de réalisation (figures 2 + 3) est assuré.

Les moyens de limitation de la pression peuvent aussi être conçus sous d'autres formes, adaptées aux conditions de fonctionnement données. Il est possible de mettre en oeuvre de la même manière, les moyens de limitation de la pression pour d'autres types de pompes que ceux montrés dans le document DE-OS cité.

REVENDICATIONS

1. Pompe d'injection de carburant pour moteurs à combustion interne, comportant au moins un piston de pompe (12) qui est mobile dans une douille de piston (14) monté fixe dans le carter de pompe, et qui, pendant sa course dans le sens de l'aspiration, aspire le carburant provenant du côté aspiration, et dans sa course dans le sens du refoulement, interrompt tout d'abord la liaison vers le côté aspiration, puis amorce le refoulement à partir du volume de travail (28a) vers le conduit sous pression menant à l'injecteur, le piston (12) comme la douille de piston (14) comportant des moyens de commande qui subdivisent la totalité du carburant refoulé en pré-injection et injection principale, caractérisée en ce qu'au volume de travail (28a) est associé au moins un moyen de limitation de la pression (200, 204 - 142, 400) qui entre en action lorsque la vitesse de rotation du moteur atteint une valeur prédéterminée, et n'autorise l'augmentation de la pression dans le volume de travail (28a) et dans le conduit sous pression pendant la phase de pré-injection, que jusqu'à une valeur prédéterminée de la pression, et en ce que ce moyen de limitation de la pression est maintenu hors service pendant la phase d'injection principale.

2. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moyen de limitation de la pression est une soupape (200, 300, 400) soumise à l'action d'un ressort, qui s'ouvre à l'encontre de son ressort, lorsque la valeur prédéterminée de la pression est atteinte, et libère ainsi une voie de passage depuis le volume de travail (28a) jusqu'au côté aspiration (14a).

3. Pompe selon la revendication 2, caractérisée en ce que la soupape (202, 204) est disposée dans le piston de pompe (12).

4. Pompe selon la revendication 2, caractérisée en ce que la soupape (280, 300) est disposée dans une partie du

carter entourant le volume de travail (28a).

5. Pompe selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que la soupape est une soupape à bille (200 - 204).

05 6. Pompe selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que la soupape est une soupape à siège plat.

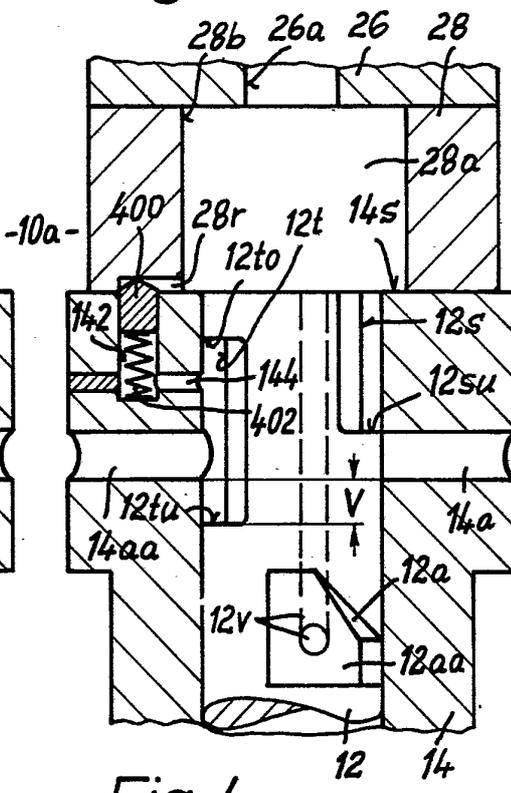
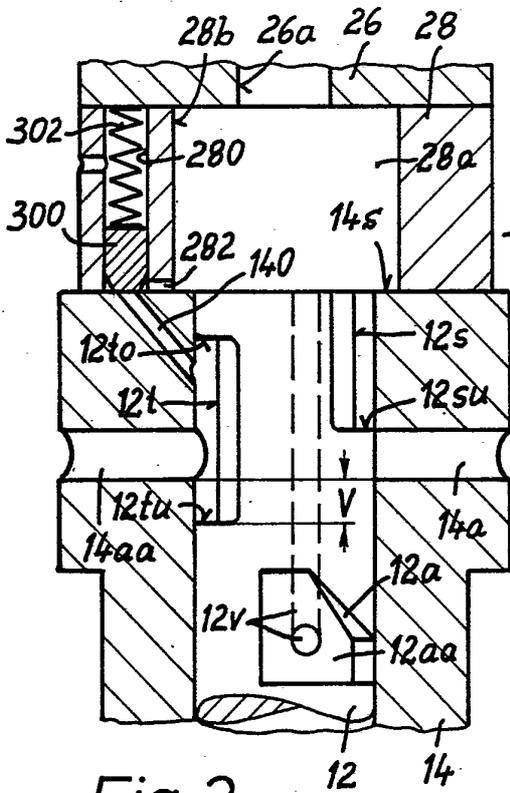
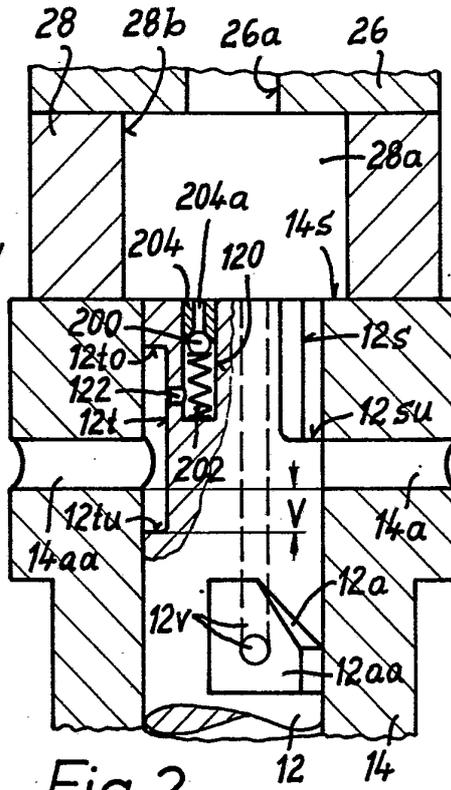
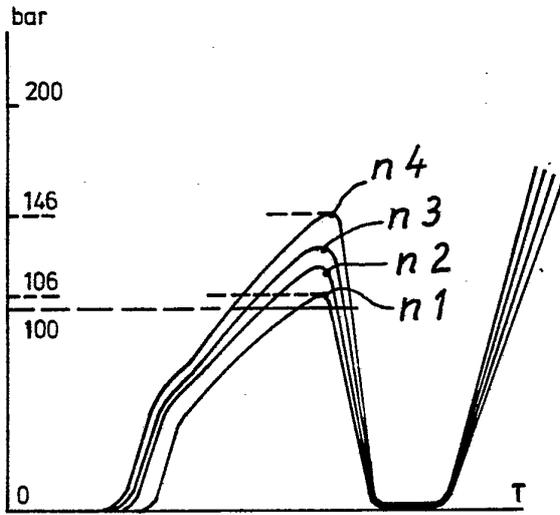
7. Pompe selon la revendication 1, caractérisée en ce que le moyen de limitation de la pression est un piston d'évitement (400) qui est soumis à l'action d'un ressort (402) à une extrémité et qui à son autre extrémité, pénètre dans un volume d'évitement (142) communiquant avec le volume de travail (28a), en ce que, lorsque la valeur de pression prédéterminée est atteinte, il recule dans son perçage de guidage, à l'encontre du ressort, ce qui augmente le volume d'évitement et limite la pression dans le volume de travail (28a) comme dans la conduite sous pression.

10

15

8. Pompe selon la revendication 7, caractérisée en ce que le perçage (142) de guidage du piston d'évitement est pratiqué dans la douille de piston (14), et en ce que le volume d'évitement est une rainure (28r) pratiquée dans la face extrême de la partie (28) du carter qui entoure le volume de travail et repose sur la douille de piston.

20



-10a-