

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 85400023.9

51 Int. Cl.⁴: **F 02 M 63/02**

22 Date de dépôt: 08.01.85

30 Priorité: 23.01.84 FR 8400973

43 Date de publication de la demande:
31.07.85 Bulletin 85/31

84 Etats contractants désignés:
BE DE GB IT NL SE

71 Demandeur: **REGIE NATIONALE DES USINES RENAULT**
Boîte postale 103 8-10 avenue Emile Zola
F-92109 Boulogne-Billancourt(FR)

72 Inventeur: Jourde, Jean-Pierre
30, rue Chazière Le Tulipier No.2
F-69004 Lyon(FR)

72 Inventeur: Miettaux, Marc
18, avenue des Platanes
F-69150 Decines(FR)

54 Dispositif de sécurité pour soupape d'injection à pression constante de moteur à combustion interne.

57 Dispositif de sécurité pour soupape d'injection à pression constante de moteur à combustion interne. Suivant l'invention, il obture la canalisation principale d'alimentation (14) de cette soupape de façon permanente et définitive en cas de dépassement de la quantité maximale admissible de carburant injectée ou de dépassement de la fréquence de commande pour une quantité injectée donnée, inférieure à la quantité maximale admissible.

Application : notamment à l'injection diesel du type pression - temps.

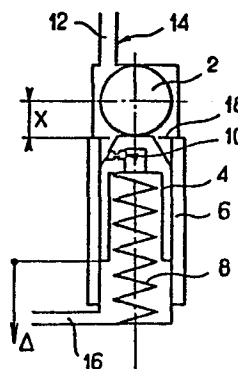


FIG. 1

DISPOSITIF DE SECURITE POUR SOUPAPE D'INJECTION A
PRESSION CONSTANTE DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE.

5 L'invention se rapporte aux dispositifs de sécurité
portés par les soupapes d'injection des moteurs à com-
bustion interne. On connaît le principe d'injection
dit "Pression-Temps" caractérisé par l'utilisation de
soupapes d'injection, alimentées sous une pression nor-
10 malement constante, délivrant une quantité de combus-
tible en proportion de leur temps d'ouverture. Les
soupapes d'injection de ce genre ont l'inconvénient
qu'en cas de grippage du pointeau, de rupture du bec
d'injecteur ou de défaillance du système de pilotage,
il n'est plus possible de régler la quantité de com-
15 bustible injectée, le moteur pouvant subir, alors, de
gros endommagements.

Un dispositif connu de ce type est décrit dans le bre-
vet FR 1 555 369. Il consiste en un appareillage placé
20 dans la canalisation d'admission de la soupape d'in-
jection et/ou dans la canalisation d'échappement de
la/ou des soupapes de commande qui sont actionnées
électromagnétiquement, qui obture l'une ou l'autre des
canalisations décrites ci-dessus, cela en cas de
25 dépassement de la quantité maximale admissible de car-
burant injecté.

Cet appareillage se compose principalement d'un piston
se mouvant dans un alésage. Ce piston est maintenu
30 d'un côté par un ressort, une canalisation comportant
une restriction est ménagée parallèlement à l'alésage
du piston, cette canalisation débouche dans l'alésage
côté ressort. La face du piston opposée au ressort est
reliée à l'arrivée de combustible et à l'autre

35

extrémité de la canalisation désignée ci-dessus ; la face du piston, côté ressort, est en communication avec la soupape d'injection. Lorsque l'injection se produit, la pression s'abaisse sur la face du piston
5 faisant déplacer ce dernier en comprimant le ressort, en fin d'injection le piston est ramené par le ressort. Au cas où la soupape d'injection est défectueuse, le piston effectue un déplacement tel qu'il vient obturer la canalisation décrite plus haut interrompant ainsi le débit. La restriction prévue dans la
10 canalisation est prévue pour que le piston puisse être ramené à sa position primitive sous l'action du ressort entre deux injections successives et ceci, même à la plus grande vitesse du moteur.

15 L'invention vise à limiter l'injection lorsque la quantité de combustible injectée dépasse une valeur maximale admissible mais également lorsque le régime moteur dépasse un niveau donné.

20 L'invention se propose de fournir un dispositif du type décrit ci-dessus qui présente une amélioration sur les points suivants :

- 25 - simplicité de fabrication ;
- fiabilité de l'étanchéité en cas de fermeture du dispositif ;
- 30 - indication de la/des soupape(s) d'injection concernée(s) par un défaut ;
- possibilité d'utiliser les autres soupapes d'injection bien que l'une d'elles soit défectueuse et ceci
35 sans perte de carburant dans la soupape défectueuse ; et

- possibilité de remettre en fonctionnement le moteur utilisant ce type de soupape d'injection bien que l'une d'entre elles soit défectueuse, sans perte de carburant par cette dernière.

5

A cet effet, et suivant une particularité de l'invention, ce dispositif de sécurité obture la canalisation principale d'alimentation de la soupape d'injection à commande électromagnétique, de façon permanente et définitive en cas de dépassement de la quantité maximale admissible de carburant injectée ou de dépassement de la fréquence de commande pour une quantité injectée donnée, inférieure à la quantité maximale admissible.

15

Suivant une autre particularité de l'invention, ce dispositif de sécurité comprend une bille, un piston pourvu d'un orifice calibré disposé en série avec la canalisation principale, un manchon de guidage de ce piston et un ressort de rappel de ce piston, ces éléments constitutifs étant assemblés de façon à permettre d'une part, à ce piston de parcourir lors de chaque injection, un trajet variant en fonction de la quantité débitée et de revenir en position de repos entre deux injections successives par l'action de ce ressort, et d'autre part, à cette bille d'obturer la section unique de passage de ce manchon dès que la course du piston atteint une valeur préétablie correspondant à une quantité injectée maximale admissible.

30

D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit de trois modes de réalisation, donnée à titre d'exemples non limitatifs et en référence aux dessins annexés dans lesquels :

35

- les figures 1, 2 et 3 représentent des vues schématiques de trois modes de réalisation respectifs d'un dispositif de sécurité conforme à l'invention ;
- 5 - la figure 4 est une courbe illustrant le déplacement de la bille d'un dispositif de sécurité représenté aux figures 1, 2 et 3 en fonction du temps ;
- la figure 5 est une courbe correspondant à celle de
10 la figure 4 et illustrant la variation de la quantité injectée de combustible en fonction du temps ;
- les figures 6, 7 et 8 représentent, pour un cas de
15 dépassement de la quantité injectée maximale, des courbes de variation en fonction du temps, respectivement du signal de commande d'une soupape électromagnétique, de la quantité injectée de combustible et du déplacement de la bille correspondant à l'un des dispositifs de sécurité des figures 1, 2 et 3 ;
20
- les figures 9, 10 et 11 représentent, pour un cas de dépassement du régime moteur, des courbes analogues à celles des figures 6, 7 et 8 ; et
- 25 - la figure 12 représente une courbe de variation extrême du régime moteur en fonction de la quantité injectée de combustible avec un dispositif de sécurité conforme à l'invention, qui permet de définir les limites de fonctionnement du moteur.

30

Conformément à l'invention, le dispositif de sécurité pour soupape d'injection à pression constante de moteur à combustion interne, représenté à la figure 1, comprend une bille 2 de diamètre D en appui sur un

35

piston creux 4 guidé par un manchon 6 et rappelé par un ressort intérieur 8. Ce piston comporte un orifice calibré à gicleur 10 de diamètre d qui relie l'entrée 12 de la canalisation principale 14 d'alimentation d'une soupape à commande électromagnétique non représentée, à la sortie 16 du dispositif de sécurité. Le manchon 6 est constitué d'un métal relativement plus tendre que la matière de la bille 2 et le diamètre D de guidage du piston ou diamètre intérieur du manchon est légèrement inférieur à celui D de la bille.

Le centre de la bille 2 est séparé du bord 18 du manchon 6 d'une distance maximale $X + \epsilon$ ($\epsilon > 0$), X représentant le déplacement maximal de cette bille jusqu'au contact avec le manchon 6.

Suivant un autre mode de construction illustré à la figure 2, le piston est disposé au-dessus de la bille elle-même soulevée par le ressort de rappel.

Une autre disposition constructive illustrée à la figure 3 peut être adoptée en ménageant un jeu entre la bille et l'alésage 20 dans laquelle elle se déplace, tel que la section de passage ainsi définie soit identique à celle d du gicleur 10 représenté aux figures 1 et 2.

En référence aux figures 1 à 12, le dispositif de sécurité précédemment décrit fonctionne de la manière suivante : A l'instant de l'injection, il se produit une dépression à la sortie 16 du dispositif de sécurité dans la canalisation 14. Celle-ci provoque un déplacement Δ du piston 4 par l'effet de la chute de pression existant entre les deux faces du piston par

l'intermédiaire de l'orifice calibré 10. A la fin de l'injection, la quantité qui aura été débitée sera :
 $Q = \pi / 4 . D'^2 . \Delta$. Le débit est arrêté du fait de la fermeture de l'injecteur et la dépression à la sortie
5 16 disparaît. Le ressort de rappel 8 repousse alors le piston 4 ainsi que la bille 2 et les replace dans leurs positions initiales en attente de l'injection suivante.

10 En cas de défaut, par exemple un temps d'injection trop grand, un injecteur resté ouvert ou une fuite de combustible, le déplacement du piston 4 atteint une valeur $\Delta = X$. A cet instant, le débit se trouve arrêté par l'interposition de la bille 2 dans le manchon de
15 guidage 6 d'une part, et toute la pression du circuit s'exerçant sur la section de la bille 2, celle-ci se trouve repoussée contre ce manchon de diamètre intérieur D' ($D' < D$) sous l'effet de la force ainsi créée. Comme cette force de poussée est largement
20 supérieure à la force du ressort de rappel 8, la bille conserve cette position d'appui et isole parfaitement le circuit défectueux.

La figure 4 montre le déplacement de la bille 2 en
25 appui sur le piston 4, en fonction du temps. Ce déplacement et le débit d'injection représenté à la figure 5 sont synchronisés pendant une durée de temps T_i . Le temps de retour de la bille sous l'effet du ressort de rappel correspond à T_r . La somme $T_i + T_r$ est prévue à
30 une valeur légèrement inférieure à une période d'injection. La valeur X représente la course maximale de la bille, prévue pour permettre la quantité maximale de combustible à injecter, qui entraîne le verrouillage du dispositif de sécurité.

Les figures 6, 7 et 8 illustrent un cas de dépassement de la quantité injectée maximale entraînant la mise en sécurité. La deuxième impulsion du signal de commande représenté à la figure 6 pour une soupape électromagnétique se prolonge trop ; le temps d'injection T_i atteint alors une valeur fixée T_m entraînant un déplacement maximal X de la bille, ce qui provoque la mise en sécurité (cf. figures 7 et 8).

- 10 Les figures 9, 10 et 11 illustrent un cas de dépassement du régime moteur entraînant la mise en sécurité.

La figure 9 montre le signal périodique de commande d'une soupape électromagnétique. La figure 10 montre la quantité injectée en fonction du temps. Comme cela est visible à la figure 11, la période P_c du signal de commande est inférieure à la somme $(T_i + T_r)$ représentant la période propre au dispositif de sécurité. Au retour de la bille 2, celle-ci ne peut reprendre sa position de repos et se retrouve décalée d'une valeur x_0 (cf. figure 11) ; à chaque injection, le déplacement de la bille croît de la valeur x_0 . Lorsque l'on parvient à l'identité de X avec $X_i + nx_0$, le dispositif se met en sécurité (X_i représente le déplacement initial de la bille et n le nombre d'injections anormales).

La figure 12 montre le fonctionnement global du dispositif de sécurité avec le point Q_i indiquant la quantité maximale pouvant être injectée, le point N_i indiquant le départ de la régression du débit maximum en fonction du régime, le point N_m indiquant le régime maximum pouvant théoriquement être obtenu avec une très faible quantité injectée. Les limites de fonctionnement du moteur devront être circonscrites à ce trapèze, par exemple le rectangle OQMN.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de sécurité pour soupape d'injection à pression constante de moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il obture la canalisation principale d'alimentation de cette soupape de façon permanente et définitive en cas de dépassement de la quantité maximale admissible de carburant injectée ou de dépassement de la fréquence de commande pour une quantité injectée donnée, inférieure à la quantité maximale admissible.
2. Dispositif de sécurité suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une bille (2), un piston (4) pourvu d'un orifice calibré (10) disposé en série avec la canalisation principale (14), un manchon (6) de guidage de ce piston (4) et un ressort de rappel (8) de ce piston, ces éléments constitutifs étant assemblés de façon à permettre d'une part, à ce piston de parcourir lors de chaque injection, un trajet variant en fonction de la quantité débitée et de revenir en position de repos entre deux injections successives par l'action de ce ressort (8), et d'autre part, à cette bille (2) d'obturer la section unique de passage (18) de ce manchon (6) dès que la course du piston (4) atteint une valeur préétablie correspondant à une quantité injectée maximale admissible.
3. Dispositif de sécurité suivant la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend une bille (2), un alésage (20), un manchon (6) et un ressort de rappel (8), ces éléments constitutifs étant disposés de façon à permettre d'une part, à cette bille (2) de parcourir lors de chaque injection, un trajet variant en fonction

de la quantité débitée et au-travers de cet alésage
(20) avec un jeu déterminé, et de revenir en position
de repos entre deux injections successives par l'ac-
tion de ce ressort (8), et d'autre part, à cette bille
5 (2) d'obturer la section unique de passage (18) de ce
manchon (6) dès que sa course atteint une valeur pré-
établie correspondant à une quantité injectée maximale
admissible.

10

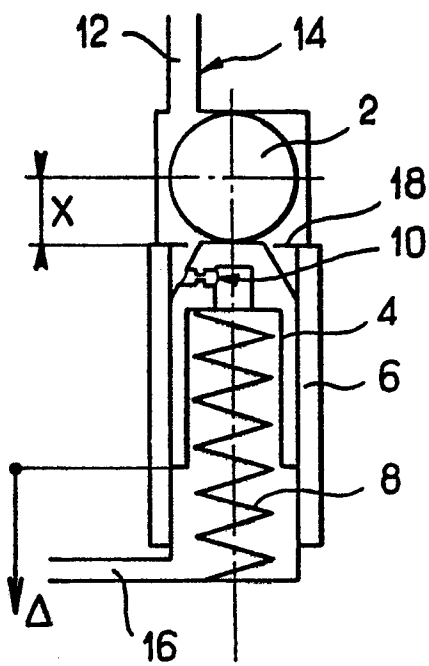
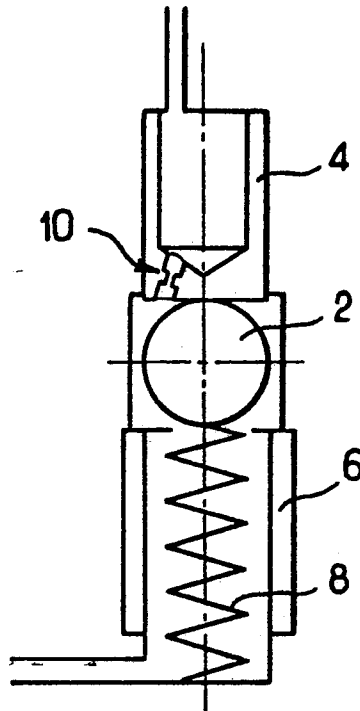
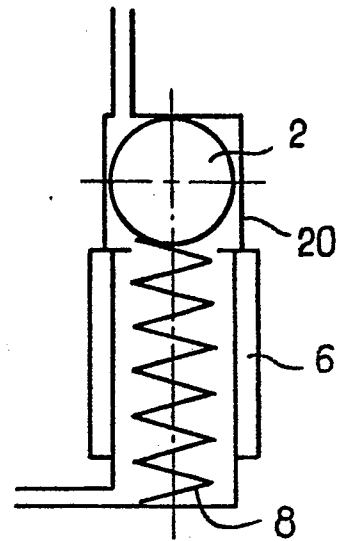
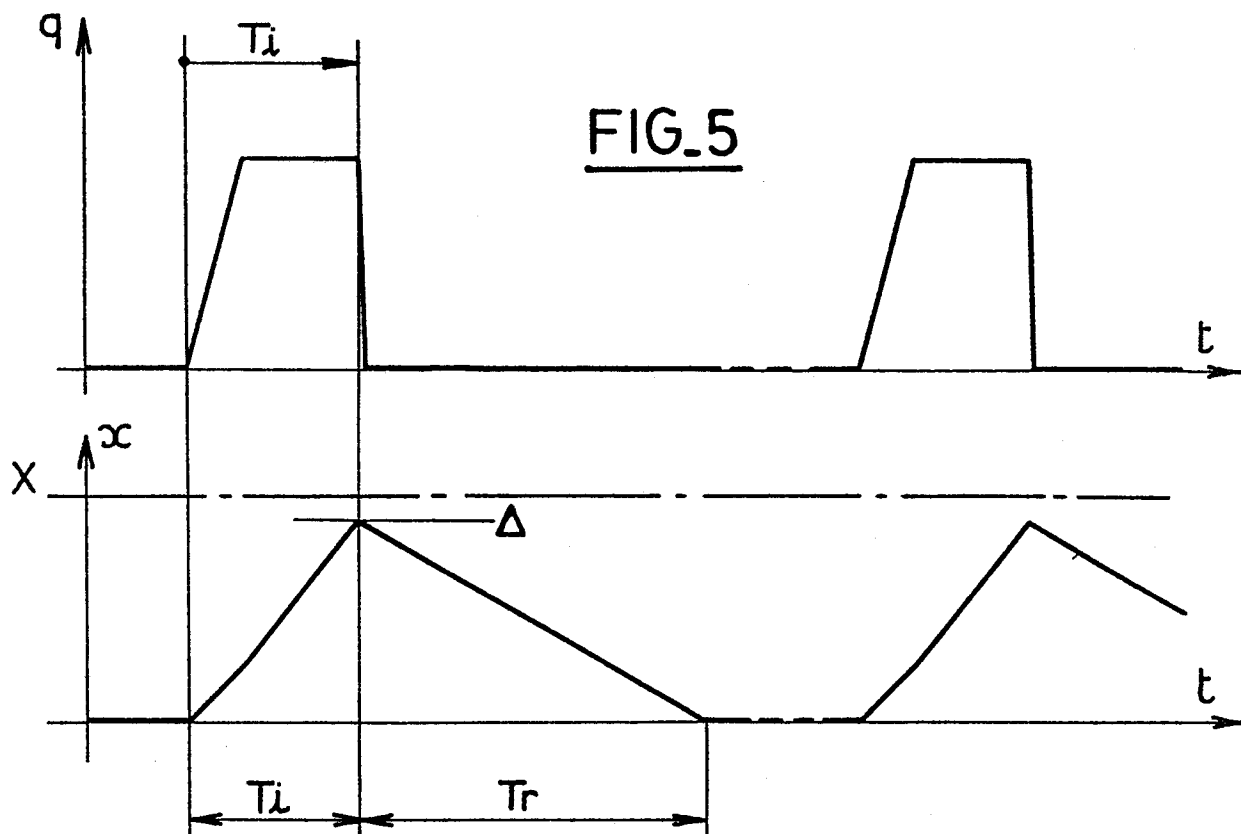
15

20

25

30

35

FIG. 1FIG. 2FIG. 3FIG. 4

