

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 532 005

②① N° d'enregistrement national :

83 03176

⑤① Int Cl³ : F 02 M 51/06, 61/04.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 25 février 1983.

③⑦ Priorité IT, 18 août 1982, n° 22885A/82.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 8 du 24 février 1984.

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : Société dite : ALFA ROMEO AUTO
S.p.A., société par actions de droit italien. — IT.

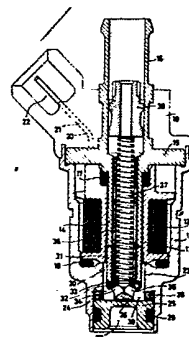
⑦② Inventeur(s) : Walter Giraudi.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : Barnay.

⑤④ Electro-injecteur pour moteurs à combustion interne.

⑤⑦ L'invention concerne un électro-injecteur doté d'une arma-
ture mobile 30 en forme de godet qui fait office d'obturateur
de la buse d'injection et qui est guidée intérieurement par un
élément tubulaire 36 qui exerce également la fonction de
butée d'arrêt pour la course de montée de l'armature. D'autre
part, l'armature présente une paroi de fond dotée de trous 34,
35, dont les axes sont inclinés et excentrés pour l'alimentation
du combustible à la buse d'injection.



FR 2 532 005 - A1

La présente invention concerne un électro-injecteur particulièrement adapté pour l'injection de jets intermittents de combustible dans le collecteur d'admission d'un moteur à combustion interne, en fonction d'un signal électrique de commande fourni par un système de régulation de la quantité de combustible refoulée et du calage de l'injection.

Généralement, les électro-injecteurs pour moteurs à combustion interne sont dotés d'une armature mobile qui, en se soulevant, ouvre le clapet de la buse d'injection du combustible, la quantité de combustible injectée dépendant essentiellement du temps d'ouverture du clapet, étant donné que la course d'ouverture de l'armature est fixe et que le taux de pression du combustible à travers la buse est maintenu sensiblement à une valeur constante.

Etant donné que la quantité de combustible injectée est fonction du nombre de tours et de la charge du moteur et qu'elle varie à peu près dans la mesure de 1 à 10 en passant du fonctionnement au ralenti à celui de puissance maximum, pour obtenir un dosage précis du combustible alimenté par un électro-injecteur même aux injections minimums, il est nécessaire que les temps de réponse soient les plus rapides possible et constants dans le temps par rapport au signal de commande.

Par conséquent, le temps d'ouverture du clapet ou obturateur coïncidera d'autant plus avec le signal de commande que les intervalles d'ouverture et de fermeture seront courts et stables dans le temps.

La durée de ces intervalles dépend de nombreux facteurs, mais surtout de la masse et des dimensions de l'armature mobile et du clapet et de l'importance des frottements susceptibles d'être subis par le clapet pendant la course d'ouverture et de fermeture de la buse d'injection. D'autres facteurs déterminants pour la durée de ces intervalles résident dans la réluctance de la bobine de l'électro-injecteur et dans sa capacité de s'exciter et de se désexciter plus ou moins rapidement, la réluctance du circuit magnétique dont fait partie l'armature mobile, ainsi que la résistance du circuit hydraulique de son

passage de l'électro-injecteur jusqu'à la buse d'injection.

Le but de la présente invention est de réaliser un électro-injecteur dans lequel les différents paramètres qui influencent la durée des intervalles ont été
5 améliorés, en particulier en optimisant la conception de son circuit magnétique et de son circuit hydraulique.

Ce but est atteint en particulier par l'électro-injecteur selon la présente invention, comprenant un noyau en matériau ferromagnétique, une bobine entourant ledit
10 noyau, une buse d'injection, une armature mobile en forme de godet, faisant également office d'obturateur, disposée entre la buse d'injection et ledit noyau et coaxiale par rapport à ceux-ci, un ressort de rappel destiné à pousser ladite armature contre la buse d'injection, un élément
15 tubulaire dépassant de l'intérieur du noyau et faisant office de guide intérieur pour ladite armature mobile, et un conduit de convoiement du combustible vers la buse d'injection.

Les électro-injecteurs de ce type, comme celui
20 décrit dans la demande de brevet français n° 80/17119 du 1er Août 1980, ont comme avantages principaux un poids et un encombrement réduits de l'équipage mobile constitué par l'armature en forme de godet, des valeurs de frottement très réduites, grâce également au guidage intérieur de
25 l'armature, et une faible réluctance du circuit magnétique.

Au cours de recherches il a été constaté que l'on pouvait apporter à ces électro-injecteurs des améliorations supplémentaires en ce qui concerne leur fonctionnement en procédant à certaines modifications particulières de leur
30 circuit magnétique et leur circuit hydraulique.

Selon la présente invention, l'élément tubulaire qui fait fonction de guide intérieur pour l'armature mobile fait également office de butée pour l'arrêt de la course de montée de ladite armature, sa paroi annulaire inférieure
35 étant éloignée de la surface intérieure de la paroi de fond d'une valeur égale à ladite course de montée.

Grâce à cette solution, on parvient à maintenir un entrefer entre le noyau et l'armature même lorsque cette dernière est complètement soulevée, ce qui se traduit par

des avantages appréciables au niveau de la réduction des intervalles par rapport aux électro-injecteurs du même type dans lesquels c'est au contraire le noyau de la bobine qui fait office de butée de fin de course pour ladite armature.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'armature mobile en forme de godet présente une paroi de fond dotée de trous périphériques passants, avec des axes inclinées et excentrés, pour l'alimentation du combustible vers la buse d'injection.

On obtient ainsi à l'intérieur de l'électro-injecteur un flux de combustible très linéaire qui réduit au minimum les pertes de charge en amont de la buse d'injection.

La description qui va suivre, en regard du dessin annexé, à titre d'exemple non limitatif, permettra de bien comprendre comment la présente invention peut être mise en pratique.

La figure 1 est une vue en coupe suivant un axe longitudinal de l'électro-injecteur selon l'invention,

Les figures 2 et 3 illustrent une variante d'un élément de la figure 1.

Sur la figure 1, la référence 10 désigne dans son ensemble un électro-injecteur comprenant une jupe ou corps extérieur 11, une bobine 12 enroulée sur une carcasse 13 et un noyau 14 en matériau ferromagnétique.

Le noyau 14 se raccorde avec une platine 15 qui ferme l'électro-injecteur 10 dans sa partie supérieure et avec un embout 16 qui est lui-même relié au conduit d'alimentation du combustible.

Entre la carcasse 13 et le noyau 14 on a disposé un joint d'étanchéité 17, de même qu'on a disposé un joint d'étanchéité 18 entre la carcasse 13 et la jupe 11 de l'électro-injecteur.

La référence 19 désigne un cache en matière plastique emmanché sur l'embout 16 et sur la partie supérieure de la jupe 11. Ce cache est doté d'un conduit 20 à travers lequel sort le conducteur 21 de la bobine 12 de manière à pouvoir être raccordé à la borne 22 et recevoir le

courant d'excitation fourni par le système de contrôle de l'injection, non représenté.

La jupe 11 présente à sa partie inférieure un épanouissement polaire intérieur de forme annulaire, désigné par 23, et au-dessous de celui-ci un bec tubulaire 24 destiné à être inséré dans le logement correspondant du conduit d'admission (non représenté) d'un moteur à combustion interne.

A l'intérieur du bec tubulaire 24 a été disposée une pastille 25 dans laquelle ont été réalisées la buse d'injection du combustible 26 et une cavité 27 dans laquelle débouche le jet de combustible délivré par cette même buse 26.

Ladite pastille 25 est insérée dans le bec tubulaire 24 avec interposition d'une entretoise 28 et d'un joint d'étanchéité 29.

La référence 30 désigne une armature mobile en forme de godet, disposée entre le noyau 14 et la buse 26. Cette même armature 30 présente une paroi latérale cylindrique 31, réalisée dans un matériau perméable au flux d'induction magnétique, par exemple en Permenorm 5000, et une paroi de fond 32, réalisée dans un matériau d'étanchéité, par exemple en Delrin. Entre les parois 31 et 32 de ladite armature on a d'autre part interposé une rondelle 33 en matière anti-chocs.

La paroi de fond 32 de l'armature est dotée de trous périphériques débouchants 34, 35 qui peuvent avoir des axes excentrés et inclinés par rapport à l'axe longitudinal de l'électro-injecteur, comme ceux désignés par 34a et 35a dans la variante des figures 2 et 3.

A l'intérieur du noyau 14 on a enfoncé à force un élément tubulaire 36 qui assure le guidage intérieur de l'armature 30, en la maintenant coaxiale par rapport à ce même noyau et à la buse 26.

Ledit élément tubulaire 36 est réalisé en AISI 300, avec polissage de sa surface extérieure pour réduire au minimum les pertes par frottement pendant les mouvements de l'armature.

La distance entre la paroi annulaire inférieure de

l'élément 36 et la paroi supérieure de la rondelle 33 est égale à la course de l'armature 30.

A l'intérieur de l'élément tubulaire 36 on a disposé un ressort de rappel précalibré, désigné par 37, qui
5 pousse l'armature 30 vers le bas, de manière à fermer la buse 26. Le précalibrage du ressort est obtenu avec une douille de réglage percée, désignée par 38, insérée dans l'embout 16 d'entrée du combustible.

Le combustible sous pression qui arrive dans ledit
10 embout 16 passe à l'intérieur de l'élément tubulaire 36, puis, à travers les trous 34, 35 de la paroi de fond de l'armature 30, se déverse dans la chambre 39 qui alimente la buse 26 lorsque cette même armature se soulève.

Les signaux de commande pour le refoulement de
15 l'électro-injecteur 10 parviennent d'une manière cyclique à la bobine 12 sous forme d'impulsions de courant, essentiellement des crénaux, émis par un dispositif de régulation du refoulement et du calage de l'injection. Par exemple, chaque impulsion de courant peut être constituée par une
20 crête initiale suivie par une chute de niveau.

Les impulsions de courant, dont la durée est variable suivant la quantité d'essence demandée par le moteur dans les différentes conditions de fonctionnement, provoquent l'excitation de la bobine 12, ce qui engendre
25 une force magnétomotrice et un flux d'induction magnétique dans le circuit constitué par l'épanouissement polaire 23, l'armature 30 et le noyau 14. Par effet de la polarisation induite, l'armature 30 se soulève en parvenant à vaincre l'action antagoniste du ressort 37 et en effectuant une
30 course qui est limitée par la butée de la rondelle 33 contre la paroi inférieure de l'élément tubulaire 36. Ladite armature reste soulevée pendant toute la durée de l'impulsion de courant, en permettant ainsi le refoulement d'un jet de combustible sous pression de la buse 26 dans la
35 cavité 27.

Lorsque l'impulsion de courant vient à cesser, l'armature 30 descend, rappelée par le ressort 37, et revient fermer la buse 26 en interrompant le refoulement du combustible.

Dans l'électro-injecteur qui vient d'être décrit, l'armature 30, en se soulevant, va buter contre l'élément tubulaire de guidage 36 tout en maintenant un entrefer, et par conséquent une discontinuité permanente entre le
5 noyau 14 et l'armature 30. Ceci comporte une réduction de la force magnétique qui retient l'armature en position complètement soulevée, cette force allant en augmentant au fur et à mesure que la distance entre le noyau et l'armature diminue et atteignant sa valeur maximum lorsque cette
10 distance est nulle.

On obtient par conséquent une réduction très nette et une meilleure stabilisation de l'intervalle de fermeture de ladite armature 30, car la réluctance magnétique, étant plus faible, l'induction s'annule rapidement. Les
15 mêmes avantages sont obtenus en ce qui concerne l'intervalle d'ouverture de l'armature, car il est possible de réduire considérablement la précharge du ressort de rappel 37, et fonctionner ainsi avec des impulsions d'excitation de la bobine 12 ayant une crête de courant de valeur plus
20 faible.

Grâce à la solution qui vient d'être décrite, il est également possible de réduire la surface de la zone de contact de fin de course de l'armature, car la butée s'effectue sur l'élément tubulaire 36 et non pas sur le noyau
25 14, de la section duquel dépend la réluctance du circuit magnétique.

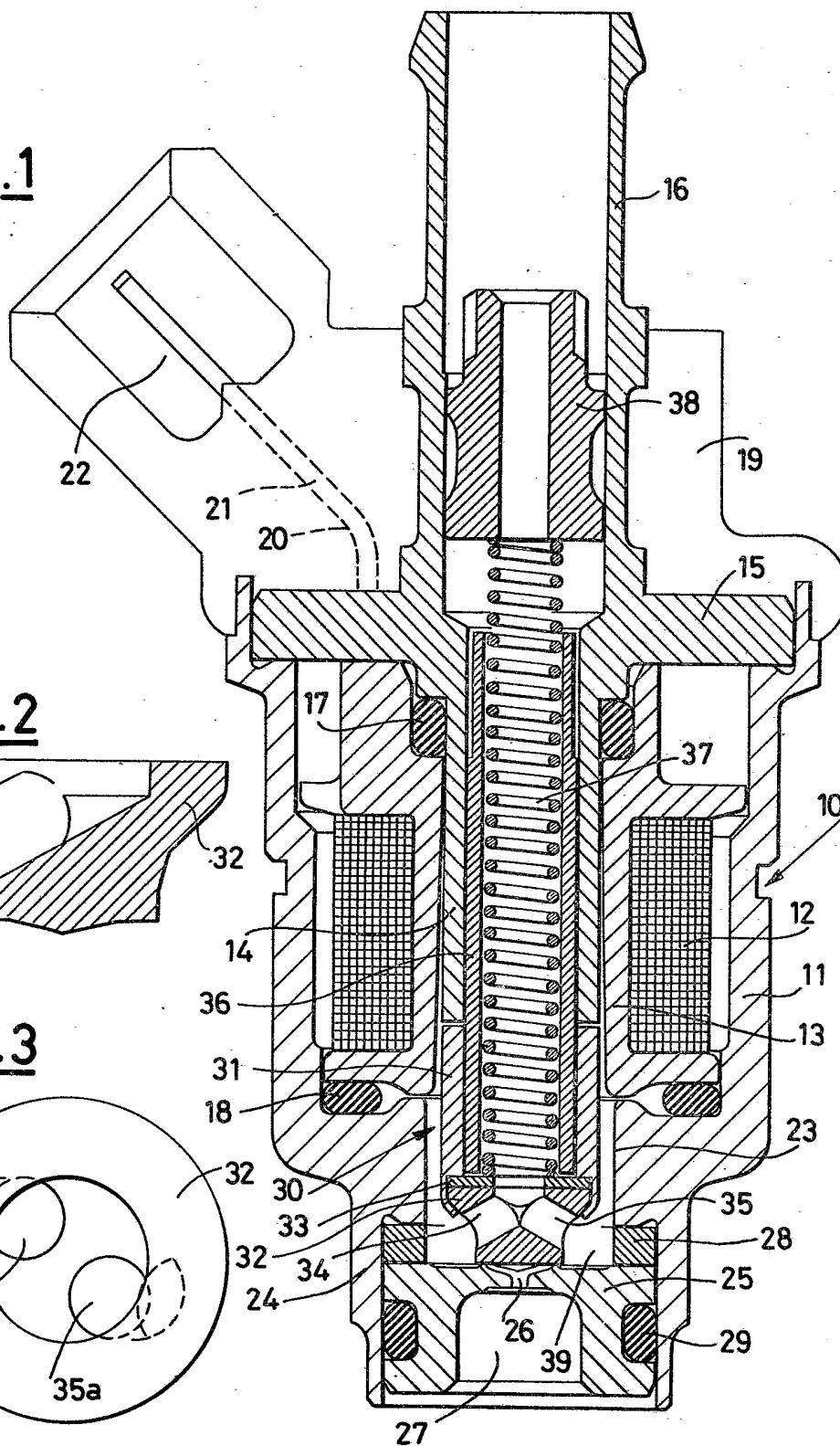
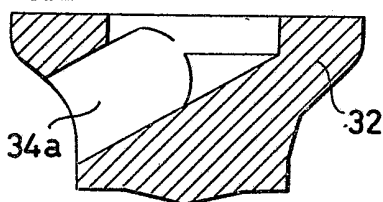
Il en résulte une réduction de la section de pompage du combustible, lequel, pendant les courses de montée et de descente de l'armature, est appelé et expulsé entre
30 ladite armature et l'élément tubulaire, ce qui se traduit par l'avantage d'une plus grande insensibilité de l'électro-injecteur aux variations de viscosité du combustible.

D'autre part, la disposition des trous inclinés 34 et 35 dans la paroi de fond 30, prévus pour l'alimentation de la chambre 39, améliore le passage du flux du
35 combustible à travers l'électro-injecteur du fait de l'absence de brusques variations de direction et d'étranglements qui se traduiraient par des pertes de charge en amont de la buse 26.

Un autre avantage de la disposition des trous 34a et 34b, avec des axes inclinés et excentrés, réside dans une pulvérisation plus importante du jet de combustible dans la cavité 27, par suite de l'agrandissement du cône d'injection de ce même jet, dû aux composantes tangentielles de vitesse dans la chambre 39 en amont de la buse 26.

REVENDICATIONS.

1. Electro-injecteur, notamment pour le refoulement de jets intermittents de combustible dans un moteur à combustion interne, doté d'un noyau (14) en matériau ferromagnétique, d'une bobine (12) entourant ledit noyau, d'une buse d'injection (26), d'une armature mobile (30) en forme de godet, ayant également la fonction d'obturateur, disposée entre le noyau et la buse d'injection en position coaxiale par rapport à ces derniers, d'un ressort de rappel (37) destiné à pousser l'armature contre la buse d'injection, d'un élément tubulaire (36) dépassant de l'intérieur dudit noyau et servant d'élément de guidage intérieur pour l'armature, et d'un conduit d'écoulement du combustible vers la buse d'injection, caractérisé par le fait que ledit élément tubulaire fait également office de butée pour l'arrêt de la course de montée de ladite armature, sa paroi annulaire inférieure étant éloignée de la surface intérieure de la paroi de fond de l'armature d'une valeur égale à ladite course de montée.
2. Electro-injecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'armature mobile (30) présente une paroi de fond dotée de trous périphériques passants (34, 35), avec des axes inclinés et excentrés, pour l'alimentation du combustible vers la buse d'injection.
3. Electro-injecteur selon la revendication 1, caractérisé par le fait qu'entre la paroi de fond et la paroi latérale de ladite armature est disposée une rondelle en matière anti-chocs (33).

Fig.1Fig.2Fig.3