

19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :

2 911 665

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21) N° d'enregistrement national :

07 52804

51) Int Cl⁸ : F 23 K 5/14 (2006.01), F 02 C 7/22, F 23 R 3/28

12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22) Date de dépôt : 22.01.07.

30) Priorité :

43) Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.07.08 Bulletin 08/30.

56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du présent fascicule*

60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71) Demandeur(s) : SOCIETE HISPANO SUIZA Société anonyme — FR.

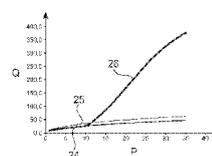
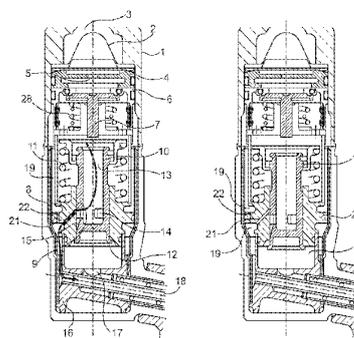
72) Inventeur(s) : RODRIGUES JOSE ROLAND et TIEPEL ALAIN.

73) Titulaire(s) :

74) Mandataire(s) : BREVALEX.

54) INJECTEUR DE CARBURANT A DEUX ETAGES.

57) Cet injecteur à deux soupapes (7, 10) s'ouvrant à des pressions différentes de carburant pour établir un régime d'écoulement primaire puis un régime d'écoulement secondaire est caractérisé en ce que le régime primaire est enrichi en carburant par un orifice (21) ajoutant une dérivation au chemin primaire d'écoulement du carburant, mais qui est fermé quand la soupape secondaire est déplacée, afin d'éviter l'enrichissement du carburant au régime secondaire. Cette invention s'applique surtout à certains moteurs d'avions.



FR 2 911 665 - A1



INJECTEUR DE CARBURANT A DEUX ETAGES**DESCRIPTION**

Le sujet de cette invention est un
5 injecteur de carburant à deux étages équipant les
chambres à combustion de turbine à gaz.

Il perfectionne des dispositifs tels que
celui du brevet français 2 832 492 dont la structure et
le fonctionnement peuvent être résumés comme suit. Deux
10 soupapes sont disposées en série dans une douille
extérieure de l'injecteur et rappelées séparément par
des ressorts respectifs à des positions de fermeture.
Le carburant refoulé dans l'injecteur par une pompe
passe par un filtre et pèse sur la première soupape,
15 qui est une soupape primaire tarée par un ressort
faible. Une pression modérée suffit donc à l'ouvrir, et
le carburant la franchit puis s'écoule par un chemin
primaire qui le mène hors de l'injecteur. Le chemin
primaire comprend une portion annulaire entre la
20 douille extérieure et un corps interne dans lequel
l'autre soupape ou soupape secondaire est logée de
façon coulissante. Le carburant pèse aussi sur la
soupape secondaire, qui est tarée avec un ressort
beaucoup plus fort que le précédent. Elle reste donc
25 immobile jusqu'à une pression supérieure à celle qui
est nécessaire pour déplacer la soupape primaire et
ouvrir le chemin primaire de carburant ; mais quand
elle a été déplacée elle aussi, il s'ouvre un chemin
secondaire de carburant bifurquant du chemin primaire
30 et traversant la soupape secondaire. Le débit de

carburant délivré par l'injecteur est alors augmenté grâce au débit supplémentaire qui s'écoule par ce chemin secondaire de carburant. On recourt à cet écoulement secondaire dans certains régimes du moteur dans lequel l'injecteur est employé.

On cherche ici à enrichir le mélange délivré par l'injecteur, c'est-à-dire augmenter le débit de carburant, mais dans le régime d'écoulement primaire seulement. Cet enrichissement pourra être demandé afin d'améliorer les capacités d'allumage en vol à haute altitude et aussi au sol. Il concernera seulement certains des injecteurs du moteur. On sera donc tenté de modifier des injecteurs existants plutôt que de recourir à une conception complètement nouvelle ou à un modèle différent ; il sera en particulier avantageux que l'injecteur recherché soit identique à l'injecteur existant pour les parties régissant l'écoulement secondaire.

Selon l'invention, on y parvient au moyen d'un injecteur de carburant à deux étages comprenant deux soupapes disposées en série et rappelés vers des positions de fermeture, dont une soupape primaire disposée sur un chemin primaire de carburant et une soupape secondaire disposée sur un chemin secondaire de carburant, le chemin primaire et le chemin secondaire de carburant bifurquant en aval de la soupape primaire, et un corps interne dans lequel la soupape secondaire coulisse et qui délimite le chemin primaire, le chemin secondaire comprenant un creux central de la soupape secondaire et au moins une lumière traversant radialement la soupape secondaire entre sa périphérie

et le creux central, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un orifice traversant le corps interne entre le chemin primaire de carburant et la soupape secondaire et débouchant dans la lumière quand la
5 soupape secondaire est dans la position de fermeture.

Afin de réaliser parfaitement l'enrichissement seulement de l'écoulement primaire seul, il est avantageux que l'orifice traversant le corps interne débouche dans une portion extrême de la
10 lumière, dans un sens vers l'amont du chemin secondaire du carburant.

Dans un bon nombre d'injecteurs usuels, le perçage de l'orifice produira cependant un débit primaire excessif. Il sera alors utile de remplacer,
15 sur une partie de sa longueur, la portion annulaire du chemin primaire d'écoulement par un autre orifice qui pourra être calibré au diamètre nécessaire.

L'invention sera maintenant décrite en liaison aux figures 1 et 2, qui représentent un
20 injecteur conforme à l'invention dans des états d'écoulement primaire seul et d'écoulement secondaire respectivement.

L'injecteur des figures 1 et 2 comprend une douille extérieure 1 cylindrique, évidée de part en
25 part entre ses deux faces d'extrémité. Elle contient à l'amont un filtre de carburant 2 en crépine et s'ouvre par un orifice 3 d'introduction de carburant. Le filtre de carburant 2 s'appuie sur un diaphragme 4 à orifice central 5 destiné à régulariser le débit de carburant
30 contre les variations de dimensions provenant de la fabrication, selon l'enseignement du brevet français 2

832 492 déjà cité au début de ce texte. Un siège 6 d'appui d'une soupape primaire 7 s'étend plus en aval dans la douille extérieur 1. Un ressort 28 faible rappelle la soupape primaire 7 contre le siège 6 vers 5 l'amont de l'injecteur. Quand la force du ressort 8 est vaincue par la pression du carburant, la soupape primaire 7 s'enfonce vers l'aval, et laisse passer le carburant autour d'elle.

La douille extérieure 1 comprend encore un 10 corps interne 8 muni d'un perçage 9 dans lequel coulisse une soupape secondaire 10 qu'un ressort 11 fort rappelle vers l'amont jusqu'à une position de butée, qui peut être produite par une collerette 12 de la soupape secondaire 10 située en aval et s'appuyant 15 contre une portion de siège correspondante du corps interne 8. La soupape secondaire 10 comporte un creux central 13 qui ne la traverse cependant pas, et des lumières 14 d'orientation radiale faisant communiquer le creux central 13 avec la surface périphérique de la 20 soupape secondaire 10 et qui débouchent devant la paroi du perçage 9 du corps interne 8. Des fentes 15 sont fraisées sur la soupape secondaire 10 de manière à étendre les lumières 14 vers l'aval afin de donner le débit de carburant voulu en régime secondaire en 25 fonction de sa pression et de l'enfoncement de la soupape secondaire 10.

L'aval de l'injecteur comprend un système de conduits concentriques dont l'extrémité pénètre dans la douille extérieure 1. Un corps aval 16 y est logé et 30 se raccorde au corps interne 8 déjà mentionné. Le corps aval 16 est percé d'un conduit secondaire d'évacuation

17 du carburant, au centre duquel est établi un conduit primaire d'évacuation 18 du carburant.

Le carburant ayant dépassé la soupape primaire 7 emprunte un chemin primaire d'écoulement passant autour de la soupape primaire 7 puis autour du corps interne 8, dans une fente annulaire 19 comprise entre celui-ci et la douille extérieure 1, puis autour du corps aval 16 dans un prolongement de cette fente et finissant dans le conduit primaire d'évacuation 18. Le carburant circule aussi autour de la soupape secondaire 10 et dans son creux central 13, et il pèse sur elle, mais la déplace seulement quand il a atteint une pression plus forte. L'état de la figure 2 est alors atteint : les lumières 14 ou les fentes 15 atteignent le bout du perçage 9 du corps interne 10 et il s'ouvre un circuit d'écoulement secondaire établi à travers le creux central 13, les lumières 14 et les fentes 15, et une chambre 20 formée par le corps aval 16 sous le corps interne 8 ; le carburant accède enfin au conduit secondaire d'écoulement 17.

Nous abordons maintenant les éléments caractéristiques de l'invention. Un orifice 21 est percé à travers le corps interne 8 et s'étend d'une des lumières 14 à la fente annulaire 19 à l'état de la figure 1. Le chemin primaire d'écoulement du carburant comprend donc une bifurcation qui emprunte le creux central 13 et l'orifice 21 et procure l'enrichissement recherché à ce régime. Il faut souligner que l'orifice 21 débouche immédiatement en aval d'une portion pleine de la soupape secondaire 10 dans cette position où elle repose sur son siège. Ainsi, comme le montre bien la

figure 2, l'orifice 21 est obturé par la soupape secondaire 10 dès qu'elle se déplace à l'établissement de l'écoulement secondaire, de sorte que l'enrichissement cesse alors.

5 Contrairement à une conception antérieure, la fente annulaire 19 est interrompue par une collerette 23 du corps interne 8 qui s'étend jusqu'à la douille extérieure 1 ; le chemin primaire d'écoulement du carburant est rétabli par un orifice 22 traversant
10 cette collerette 23 et joignant les deux portions de la fente annulaire 19 ; il est possible de le calibrer à un diamètre très précis, tout comme l'orifice 21, de manière à maîtriser parfaitement le débit primaire du carburant.

15 La figure 3 illustre la courbe de débit qu'on obtient en fonction de la pression du carburant, avec une première portion 24 représentative du débit d'écoulement en régime primaire obtenu avec l'injection connu, une deuxième portion 25 représentative du débit
20 primaire obtenu avec l'injecteur de l'invention, et une portion 26 obtenue en régime d'écoulement secondaire et qui, selon l'objectif de l'invention, est identique pour le nouvel injecteur et pour l'ancien.

25

REVENDICATIONS

1. Injecteur de carburant à deux étages, comprenant deux soupapes (7, 10) disposées en série et
5 rappelées vers des positions de fermeture, dont une soupape primaire (7) disposée sur un chemin primaire de carburant et une soupape secondaire (10) disposée sur un chemin secondaire de carburant, le chemin primaire et le chemin secondaire de carburant bifurquant en aval
10 de la soupape primaire (7), et un corps interne (8) dans lequel la soupape secondaire coulisse et qui délimite le chemin primaire (19), le chemin secondaire comprenant un creux central (13) de la soupape secondaire et au moins une lumière (14) traversant
15 radialement la soupape secondaire (10) entre une périphérie et le creux central, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un orifice (21) traversant le corps interne entre le chemin primaire (19) de carburant et la soupape secondaire et débouchant dans la lumière
20 (14) quand la soupape secondaire (10) est dans la position de fermeture.

2) Injecteur de carburant à deux étages selon la revendication 1, caractérisé en ce que
25 l'orifice (21) traversant le corps interne (8) débouche dans une portion extrême de la lumière, dans un sens vers l'amont du chemin secondaire du carburant.

3) Injecteur de carburant à deux étages selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le circuit primaire comprend au
30 moins un orifice (22) traversant une collerette (23) du

corps interne (8) qui s'étend jusqu'à une douille (1) périphérique de l'injecteur.

4) Chambre de combustion équipée d'au moins un ajusteur suivant la revendication 1.

5) Turbine à gaz comportant une chambre de combustion suivant la revendication 4.

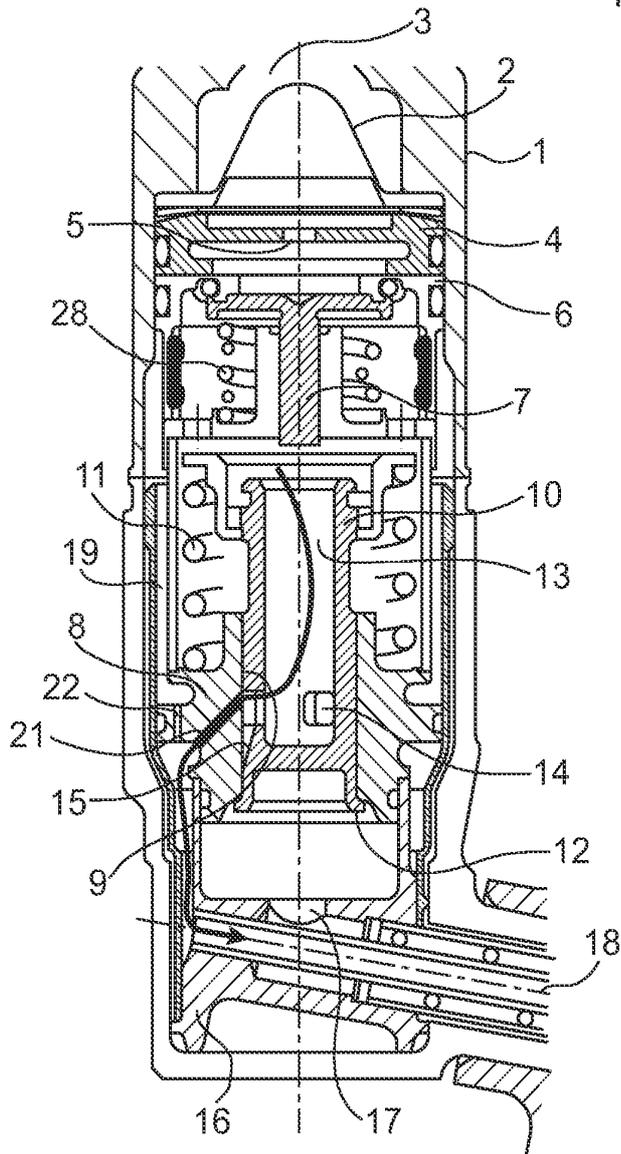


FIG. 1

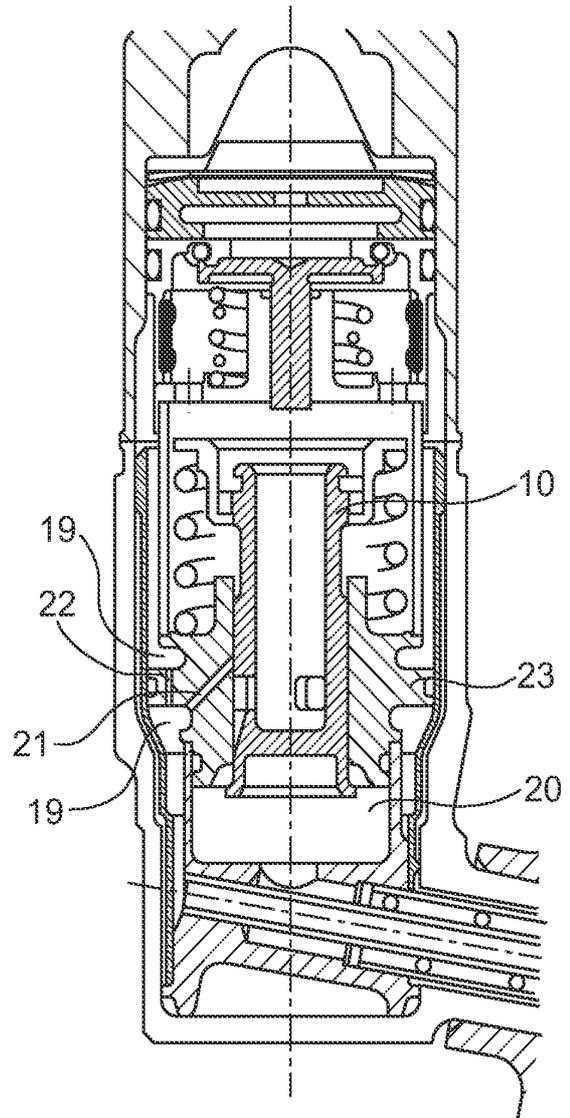


FIG. 2

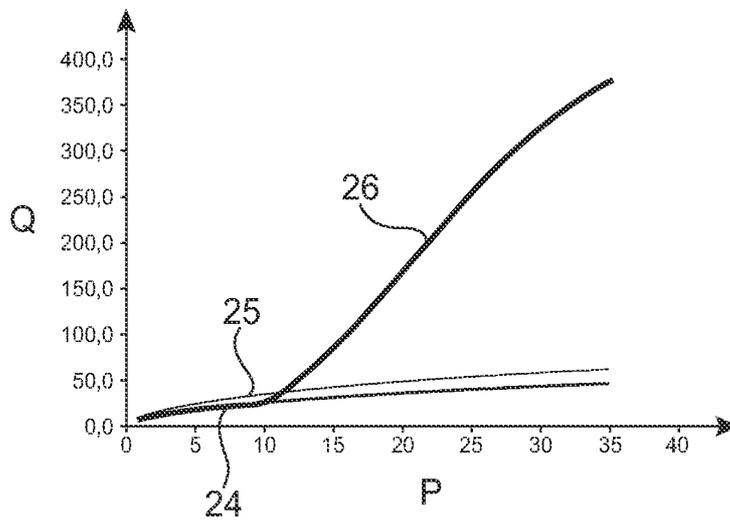


FIG. 3

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 689786
FR 0752804

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A,D	FR 2 832 492 A1 (SNECMA MOTEURS [FR]) 23 mai 2003 (2003-05-23) * page 4, ligne 14 - page 6, ligne 19; figure 1 *	1	F23K5/14 F02C7/22 F23R3/28
A	----- GB 2 134 244 A (EX CELL O CORP) 8 août 1984 (1984-08-08) * page 3, ligne 29 - page 5, ligne 91; figures 2,3 *	1	
A	----- US 3 662 959 A (SAMPLE HARRY JR) 16 mai 1972 (1972-05-16) * le document en entier *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02C F23K
		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
		13 septembre 2007	Theis, Gilbert
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0752804 FA 689786**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 13-09-2007

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2832492 A1	23-05-2003	EP 1312863 A1	21-05-2003
		RU 2293920 C2	20-02-2007
		US 2003093998 A1	22-05-2003

GB 2134244 A	08-08-1984	CA 1209809 A1	19-08-1986
		FR 2540186 A1	03-08-1984
		JP 59192859 A	01-11-1984
		US 4491272 A	01-01-1985

US 3662959 A	16-05-1972	AUCUN	
