

12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt: 81400797.7

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **F 23 D 11/10**  
**F 23 C 7/00**

22 Date de dépôt: 21.05.81

30 Priorité: 06.06.80 FR 8012558

43 Date de publication de la demande:  
16.12.81 Bulletin 81/50

84 Etats contractants désignés:  
DE FR GB

71 Demandeur: SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE  
CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION,  
"S.N.E.C.M.A."  
2 Boulevard Victor  
F-75015 Paris(FR)

72 Inventeur: Deroide, Bruno  
7, rue des Bouvreuils  
Casablanca(MA)

72 Inventeur: Gastebois, Philippe Marc Denis  
32, rue du ruisseau  
F-77240 Vert Saint Denis(FR)

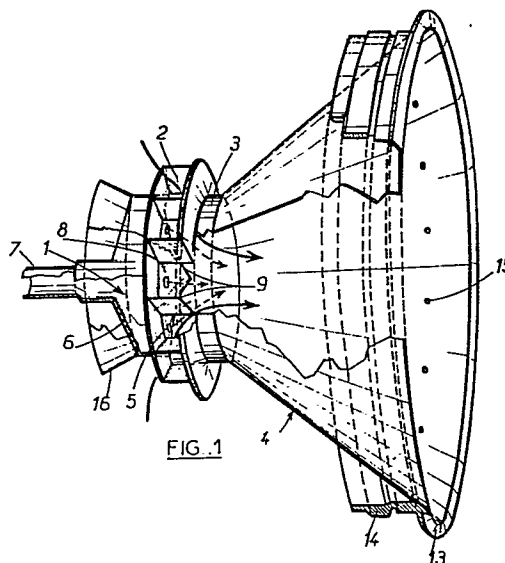
72 Inventeur: Jacquet, Alain Jacques Gérard  
61, Quartier Sadoul  
F-77190 Dammarie les Lys(FR)

74 Mandataire: Moinat, François et al,  
S.N.E.C.M.A. Service des Brevets Boîte Postale 81  
F-91003 Evry Cedex(FR)

54 Ensemble d'injection de carburant pour chambre de turboréacteur.

57 Ensemble d'injection de carburant pour chambre de turboréacteur.

L'ensemble comprend un corps cylindrique creux (1) dont le fond tronconique (6) reçoit l'amenée de carburant (7). Le chapeau (8) comporte une partie centrale conique (10) raccordée par un arrondi à grand rayon (11) à une portion périphérique annulaire plane (12). Cette partie porte des orifices d'injection (5) en saillie. Le corps cylindrique est prolongé par un aubage centripète (2) unique délimitant un volume cylindrique (3) prolongé par un conduit tubulaire terminé par un bol conique (4). Une bride fixée au bord du bol permet sa fixation sur la chambre de combustion. Les orifices d'injection (5) sont disposés sur un cercle concentrique à l'axe de l'ensemble dont le diamètre est compris entre 0,7 et 0,9 fois le diamètre du cercle déterminé par les bords de fuite (9) des aubes.



ENSEMBLE D'INJECTION DE CARBURANT  
POUR CHAMBRE DE TURBOREACTEUR

L'invention concerne un ensemble d'injection de carburant pour une chambre de combustion de turboréacteur, comprenant un aubage de tourbillonnement pour l'air de combustion et un injecteur de carburant.

5

Les dispositifs d'injection de carburant dans les chambres de combustion de moteur à réaction sont généralement conçus de manière qu'ils produisent un effet de cisaillement énergétique sur le flux de carburant. Cet effet de cisaillement  
10 est le résultat de l'action combinée de flux d'air, passant par deux aubages de tourbillonnement, entre lesquels on introduit le carburant.

L'amenée de carburant est faite de différentes manières.

15 C'est ainsi que dans le brevet français 2.235.274, l'injecteur se présente sous la forme d'une buse annulaire, entourée d'un conduit pour le passage d'un premier flux d'air, dont la partie centrale canalise un second flux d'air. Les deux flux d'air ainsi que le carburant passent  
20 dans des aubages de tourbillonnement et s'interpénètrent à leur sortie pour former un mélange air carburant dans lequel ce dernier est finement divisé.

Dans le brevet français 2.206.796, le carburant est envoyé  
25 dans des canaux débouchant tangentiellement dans un espace annulaire dont l'ouverture délivre un anneau de carburant pulvérisé entre deux flux d'air tourbillonnaires.

Dans le brevet des Etats Unis d'Amérique 3.703.259, le  
30 carburant est introduit par des ouvertures radiales ou axiales dans un premier flux d'air tourbillonnant. Ce flux rencontre un deuxième flux d'air tourbillonnant en sens inverse et provoque, dans la zone de rencontre, un flux

d'air turbulent qui divise finement les gouttelettes de carburant transportées par le premier flux.

Il ressort des documents analysés ainsi que de l'opinion généralement admise chez les motoristes, que l'obtention d'une bonne pulvérisation et d'un bon mélange du carburant dans l'air de combustion passe nécessairement par l'utilisation d'ensembles d'injection comportant au moins deux aubages de tourbillonnement par lesquels passe l'air de combustion, le carburant étant injecté directement entre les deux flux ou étant transporté par un des flux.

Les avantages de ces techniques d'injection aérodynamiques sont largement connus, mais l'application de ce type d'injecteur aux machines de petites dimensions devient impraticable par suite des contraintes dimensionnelles de la réalisation et des nécessités de réduction de l'encombrement.

L'ensemble d'injection selon l'invention utilise toujours la pulvérisation par cisaillement du carburant par un écoulement d'air, mais met en oeuvre un dispositif simplifié.

L'ensemble d'injection de carburant, selon l'invention, pour une chambre de combustion de turboréacteur dans lequel les gouttelettes de carburant sont fractionnées par un flux d'air tourbillonnant est remarquable en ce qu'il comporte un aubage de tourbillonnement unique, pour la mise en rotation du flux d'air, constitué par un aubage centripète dont les bords de fuite des aubes délimitent un volume/rac-cylindrique cordé en aval à un bol cylindro-conique par lequel l'ensemble est fixé à la chambre de combustion et en amont au dispositif d'injection des gouttelettes de carburant.

Le dispositif d'injection des gouttelettes de carburant est constitué d'un corps creux dont le fond comporte une arri-vée de carburant et le chapeau des orifices d'injection en

saillie pour le passage du carburant.

Les explications et figures données ci-après à titre d'exemple permettront de comprendre comment l'invention peut être  
5 réalisée.

La figure 1 est une vue en perspective, partiellement arrachée d'un ensemble d'injection selon l'invention.

10 La figure 2 montre une coupe de l'ensemble selon la figure 1.

Les figures 3A et 3B sont une vue selon III-III de la figure 2 montrant deux formes de réalisation des orifices  
15 d'injection.

La figure 1 montre une vue en perspective et partiellement arrachée d'un ensemble d'injection selon l'invention.

20 L'ensemble d'injection est fixé sur le fond d'une chambre de combustion et se trouve baigné par un flux d'air provenant des compresseurs.

L'ensemble comprend un dispositif d'injection 1 de goutte-  
25 lettes de carburant, sur lequel est fixé un aubage ou "swirler" centripète 2 définissant en son centre un volume cylindrique prolongé par un conduit tubulaire 3. Le conduit tubulaire est raccordé en aval à un bol conique 4.

30 L'air provenant des compresseurs (flèches en trait plein) passe dans l'aubage 2 et prend un mouvement tourbillonnaire par suite de l'inclinaison des aubes. Le changement d'orientation du flux d'air pénétrant par l'aubage est facilité par la forme du chapeau 8 du dispositif d'injection 1, fai-  
35 sant saillie dans le volume cylindrique.

Le carburant, (flèches en trait interrompu) pulvérisé par les buses ou orifices d'injection 5 dans une direction sensiblement parallèle à l'axe du dispositif, vient couper le flux d'air tourbillonnant. Les gouttelettes, finement pulvérisées par la rencontre des flux d'air et de carburant, se mélangent intimement à l'air de combustion et forment un mélange homogène.

Le dispositif d'injection 1 est constitué d'un corps cylindrique creux présentant selon l'exemple de réalisation un fond 6 tronconique au centre duquel est fixé le tube 7 d'arrivée de carburant. Le chapeau 8 du corps cylindrique a une forme approximative/<sup>ment</sup>conique et porte près de sa périphérie des orifices d'injection 5 répartis selon au moins un cercle concentrique. Les orifices sont disposés de manière à se trouver entre les bords de fuite 9 des aubes de tourbillonnement. De préférence le chapeau 8 du corps cylindrique (Fig. 2) présente une portion centrale conique 10 qui se raccorde par un arrondi à grand rayon 11 à une portion périphérique annulaire plane 12 sur laquelle sont prévues les orifices d'injection 5. Le chapeau 8, qui ferme l'extrémité amont du volume cylindrique 3, ne risque pas de présenter des dépôts de carbone car ils sont balayés par l'air de l'aubage centripète, et ne peut pas s'échauffer car il est refroidi par le carburant pénétrant dans le corps cylindrique. Afin de faciliter le centrage du corps d'injection, on prévoit, en amont, une jupe conique 16. Selon une forme préférée de réalisation, les orifices d'injection 5 sont répartis sur un cercle concentrique à l'axe de l'ensemble dont le diamètre est compris entre 0,7 et 0,9 fois le diamètre du cercle déterminé par les bords de fuite 9 des aubes de tourbillonnement 2.

Les orifices d'injection 5 sont en saillie par rapport à la surface du chapeau 8. Selon des formes de réalisation, les

orifices débouchent au sommet de pavés soudés sur le chapeau (Fig. 3A), ou à l'extrémité de tubes d'axes parallèles à l'axe de l'ensemble (Fig. 3B). L'éloignement des orifices d'injection 5 de la surface du chapeau 8 présente deux avantages : éviter le ruissellement de carburant sur le chapeau, obtenir un écoulement de carburant perpendiculaire au flux d'air au niveau de l'injection permettant l'obtention d'un mélange homogène de fines gouttelettes.

10 Le nombre des orifices d'injection 5 peut être différent du nombre d'intervalles entre les aubes, toutefois il doit au moins être égal à l'entier le plus proche du tiers du diamètre exprimé en mm du cercle sur lequel sont situés les orifices.

15

Le volume cylindrique 3 est prolongé par un bol tronconique 4 qui porte sur son bord aval une bride 13. Cette bride coopère avec un dispositif de fixation prévu sur la chambre et comportant des moyens pour permettre les déplacements de la bride tant dans le sens axial que dans le sens radial. Une jupe cylindrique 14 coaxiale à l'axe de l'ensemble est fixée près du bord portant la bride 13. La jupe 14 facilite l'entonnement de l'air provenant des compresseurs vers l'ensemble d'injection et l'oblige à pénétrer par une ou plusieurs rangées de trous 15 dans le bol 4 où il se mélange au flux air carburant et permet une meilleure combustion aux bas régimes.

Le mode de fonctionnement de l'ensemble est classique dans le type d'injection aérodynamique. L'air mis en rotation crée une dépression centrale dans l'axe de l'injecteur ce qui favorise un courant de retour dans la partie amont de la chambre de combustion, et les conditions d'une bonne combustion sont ainsi réunies.

35

Cette réalisation adaptée aux machines de petites dimensions avec la simplification technologique obtenue présente une grande fiabilité et un coût intéressant.

- 5 Le mode de réalisation décrit assure un ensemble de performances au niveau de l'allumage, de la stabilité, de la tenue thermique et de la pollution.

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

1. Ensemble d'injection de carburant pour une chambre de combustion de turboréacteur dans lequel les gouttelettes de carburant sont fractionnées par un flux d'air tourbillonnant, caractérisé en ce qu'il comporte un aubage de  
5 tourbillonnement (2) unique, pour la mise en rotation du flux d'air, constitué par un aubage centripète débouchant dans un volume cylindrique (3) disposé en aval du dispositif d'injection des gouttelettes de carburant, ledit volume étant prolongé par un conduit tubulaire raccordé en a-  
10 val à un bol conique (4).

2. Ensemble d'injection selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'injection des gouttelettes de carburant est formé d'un corps cylindrique creux dont  
15 le fond (6) comporte une arrivée de carburant (7) et le chapeau (8) des orifices d'injection (5) en saillie pour le passage du carburant.

3. Ensemble d'injection selon la revendication 2, caractérisé en ce que les orifices d'injection (5) sont constitués  
20 par des tubes parallèles à l'axe de l'ensemble d'injection.

4. Ensemble d'injection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le chapeau (8) du corps cylindrique creux présente au centre une forme approximative-  
25 ment conique (10) dont la convexité est tournée vers la chambre de combustion se raccordant par un arrondi à grand rayon (11) à une portion périphérique annulaire plane (12).

30 5. Ensemble d'injection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que chaque orifice d'injection (5) est situé entre les bords de fuite (9) de deux aubes voisines.

6. Ensemble d'injection selon la revendication 5, caractérisé en ce que les orifices d'injection (5) sont situés sur un cercle concentrique à l'axe de l'ensemble dont le diamètre est compris entre 0,7 et 0,9 fois le diamètre du cercle déterminé par les bords de fuite (9) des aubes de tourbillonnement.

7. Ensemble d'injection selon la revendication 6, caractérisé en ce que le nombre minimum d'orifices d'injection (5) est égal à l'entier le plus proche du tiers du diamètre exprimé en mm du cercle sur lequel sont situés les orifices.

8. Ensemble d'injection selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le bol conique (4) porte, près de son bord, des trous (15) disposés selon une ou plusieurs rangées.

9. Ensemble d'injection selon la revendication 8, caractérisé en ce que le bol conique (4) porte une jupe cylindrique (14) coaxiale à l'axe de l'ensemble, fixée sur le bord du bol conique (4) de manière à canaliser le flux d'air vers les trous (15).

1/1

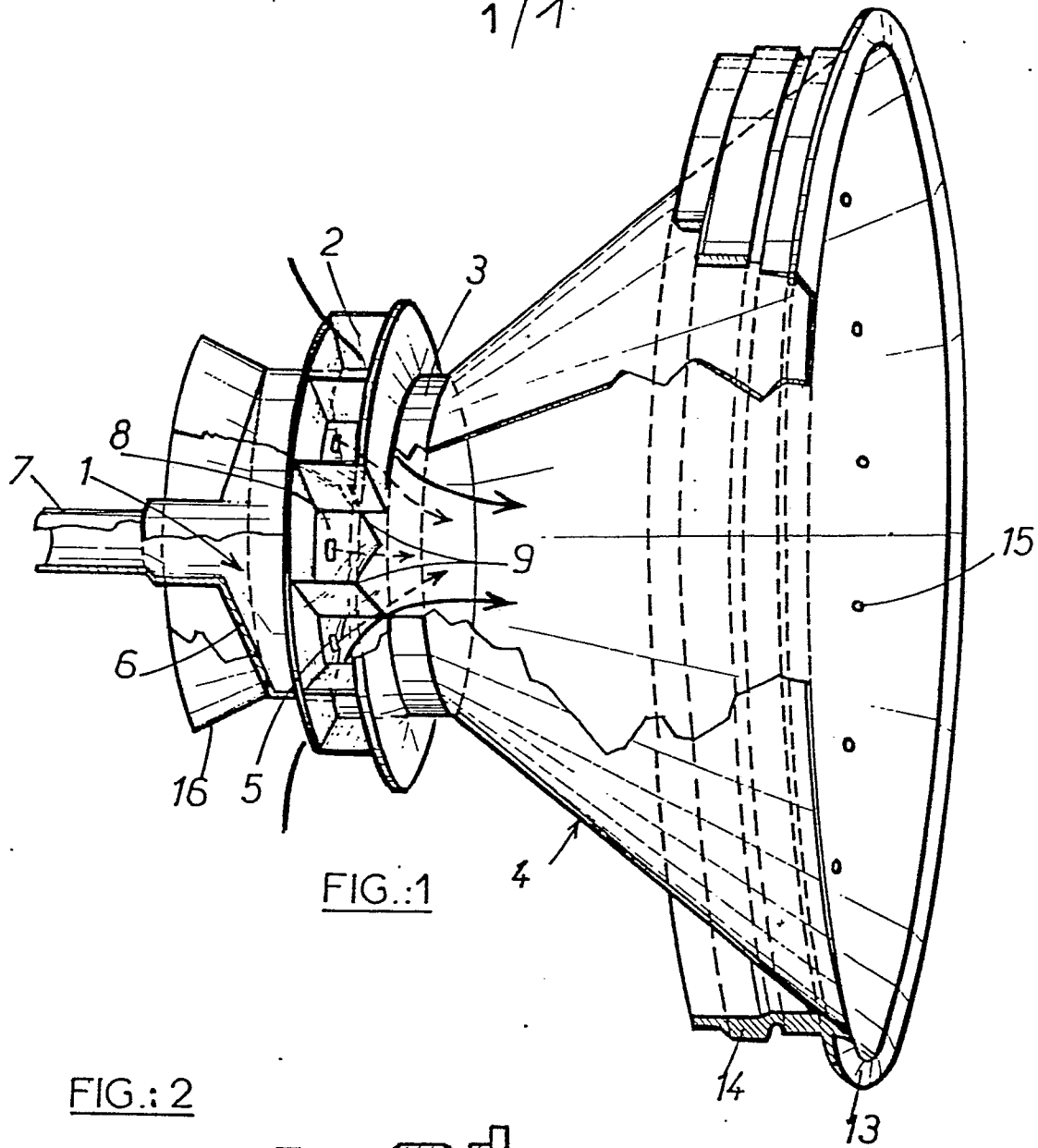


FIG. 2

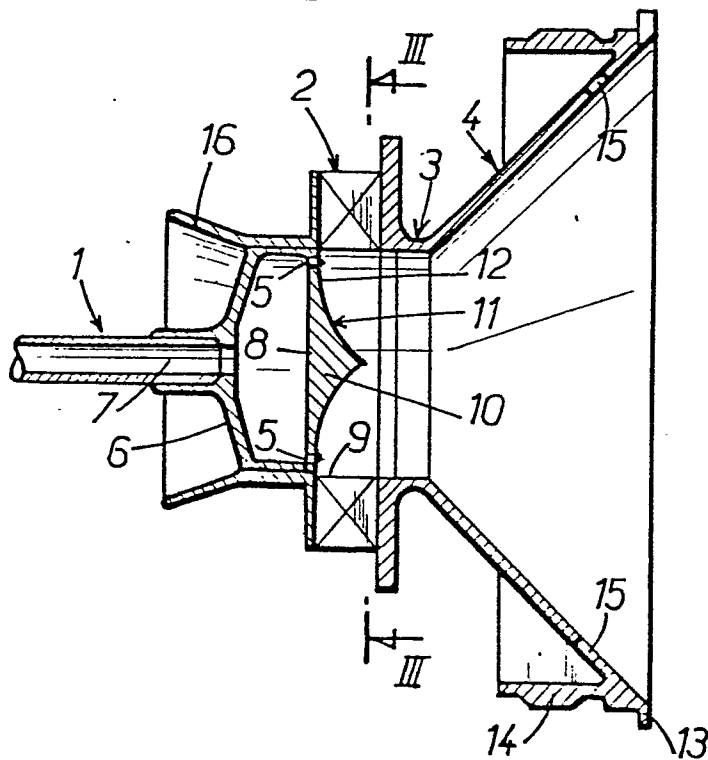


FIG. 3B

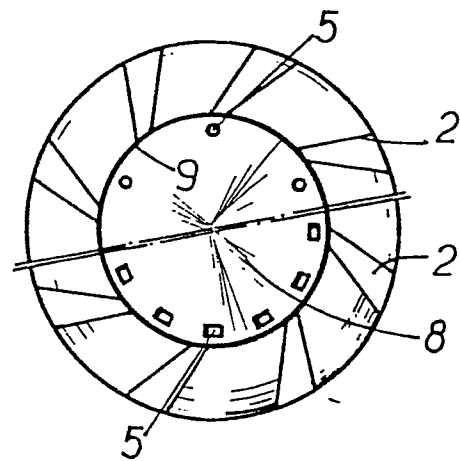


FIG. 3A

