

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

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

2 515 265

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 17941

(54) Entrée d'air supersonique en demi-corps de révolution pour propulseurs à réaction, notamment pour moteurs-fusées du type statoréacteur à propergols solides.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 02 C 7/04; F 02 K 7/18.

(22) Date de dépôt 26 octobre 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : DE, 27 octobre 1981, n° P 31 42 465.1.

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande B.O.P.I. — « Listes » n° 17 du 29-4-1983.

(71) Déposant : Société dite : MESSERSCHMITT-BOLKOW-BLOHM GESELLSCHAFT MIT BESCHRANKTER HAFTUNG et Organisme dit : DEUTSCHE FORSCHUNGS- UND VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT EV. — DE.

(72) Invention de : Wulf-Dieter Pohl et Ernst-Otto Krohn.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bureau D. A. Casalonga, Office Josse et Petit,
8, av. Percier, 75008 Paris.

Entrée d'air supersonique en demi-corps de révolution pour propulseurs à réaction, notamment pour moteurs-fusées du type statoréacteur à propergols solides

5 La présente invention concerne une entrée d'air supersonique en demi-corps de révolution, avec obstacle semi-conique, pour propulseurs à réaction, notamment pour moteurs-fusées du type statoréacteur à propergols solides sans régulation mécanique du débit d'entrée d'air ni du courant de 10 poussée pour la propulsion de missiles et aréronefs guidables, une fente d'air qui est enjambée par un soc, ou éperon, de couche limite laissant passer le courant de couche limite du missile ou de l'aéronef étant placée entre la surface de base de ladite entrée d'air, ou de l'obstacle, et le contour extérieur, 15 voisin, dudit missile ou avion et un dispositif d'éjection d'air étant installé dans la région du flux, ou veine, rectiligne échappé, et oscillant en va-et-vient, dans l'état de fonctionnement sous-critique.

20 Dans les avions se déplaçant avec des nombres de Mach en vol élevés, le diffuseur supersonique convertit en énergie de pression la forte énergie cinétique de l'air affluent en détruisant la vitesse de ce dernier. Dans les propulseurs du type statoréacteur, le diffuseur supersonique est seul à assumer cette tâche. L'air ainsi comprimé est ensuite utilisé 25 en air de combustion dans la chambre prévue à cet usage.

Le phénomène dénommé "ronflement" dans le langage technique s'est avéré constituer une perturbation particulière de l'entrée d'air dans les diffuseurs supersoniques. Cette perturbation se présente dans le domaine de fonctionnement 30 fortement "sous-critique". Dans ces circonstances, le flux de compression vertical déjà migré jusqué devant le bord avant du canal d'entrée ne trouve pas de position stable et oscille en déséquilibre de-ci, de-là.

Cela conduit à de fortes variations de pression dans 35 l'écoulement et, par suite, à une réduction considérable de la

pression moyenne et du débit d'air. En raison des inconvénients particuliers que le ronflement entraîne, il faut absolument éviter cet état de fonctionnement anormal. On y parvient souvent déjà en ne plaçant pas le point d'application au point de fonctionnement critique théoriquement favorable, mais en le transférant quelque peu à l'intérieur de la zone surcritique. Normalement, l'entrée d'air fonctionne là de façon stable avec une faible résistance d'entrée et un gain de pression suffisamment élevé.

Un moyen particulier pour empêcher, même dans des situations de vol exceptionnelles, le redoutable ronflement en toute certitude dans des entrées d'air supersoniques pour moteurs-fusées du type statoréacteur consiste, comme l'expose la demande de brevet allemand DE-OS 28 01 119, à ménager sur ou dans le corps d'obstacle semi-conique des ouvertures ou fentes de sortie d'air dans la zone où le flux de compression vertical échappé dans l'état de fonctionnement fortement sous-critique se trouve provisoirement et oscille de-ci, de-là. L'écoulement de la couche limite dans la zone précitée du diffuseur d'entrée, ou du corps d'obstacle, située directement devant le plan d'entrée de l'air stabilise là le flux de compression échappé et empêche par conséquent le ronflement. Les ouvertures de sortie de ce dispositif d'éjection débouchent en direction de la fente de couche limite, et le soc de couche est établi en sorte que la pression dans ladite fente de couche limite soit inférieure à celle qui règne sur la surface du corps d'obstacle, c'est-à-dire derrière le premier flux de compression, mais soit au moins inférieure à celle que l'on observe derrière le flux de compression vertical échappé, en arrière duquel le courant de sortie a alors lieu.

Mais, à côté de ces avantages particuliers quant à la stabilisation du flux de compression échappé, le dispositif d'éjection connu présente aussi un certain inconvénient résidant dans le fait que les débits d'air relativement importants qui se produisent dans le cas de fonctionnement

- sous-critique sont soumis à deux reprises à une déviation
brusque de 90°, la première fois lors de leur entrée dans le
dispositif d'éjection, la seconde fois à leur sortie du corps
d'obstacle en direction de la fente de couche limite : cette
5 double déviation cause des résistances d'écoulement élevées et
conduit par suite à des pertes de puissance. En cas d'utilisation
d'un coin-obstacle creux adapté à la pression, la surface de
sortie disponible en direction de la fente de couche limite pour
les grands débits d'air d'éjection est étroitement limitée.
- 10 Afin d'éviter cet inconvénient, l'invention a pour
objet une entrée d'air supersonique dans laquelle des relative-
mēts grands débits d'air d'éjection soient acheminés avec le
moins de perte possible en aval du dispositif d'éjection.
- Cette entrée d'air supersonique est caractérisée par
15 le fait qu'au dispositif d'éjection d'air sont assemblées au
moins deux tôles semi-coniques de guidage d'air obliques vers
l'arrière en direction d'écoulement, à savoir une tôle avant à
la limite avant du dispositif d'éjection et une tôle arrière à
la limite arrière, ainsi qu'éventuellement d'autres tôles de
20 guidage intermédiaires, qui forment des canaux de guidage d'air
à partir desquelles des ouvertures de décharge dans le fond
de l'obstacle semi-conique conduisent à l'intérieur de la
partie arrière du soc de couche limite.
- Le guidage selon l'invention de l'air d'éjection
25 offre cet avantage que lors de son entrée dans le dispositif
d'éjection et lors de sa sortie du corps d'obstacle, cet air
n'a besoin d'être dévié que d'environ 45° et que de plus, du
fait de ce guidage oblique vers l'arrière, on dispose d'une
plus grande surface d'entrée vers l'intérieur du soc de couche
30 limite, car celui-ci s'élargit vers l'arrière en forme de coin.
- L'invention sera mieux comprise à l'aide de la
description détaillée d'un mode de réalisation pris comme
exemple non limitatif et illustré schématiquement par le dessin
annexé, sur lequel :
- 35 la figure 1 est une vue de côté d'une entrée d'air

supersonique en demi-corps de révolution selon ladite invention pendant l'état de fonctionnement sous-critique ; la figure 2 est une vue de dessus de cette entrée d'air ;

5 la figure 3 est une vue en perspective de la même entrée d'air, également pendant l'état de fonctionnement sous-critique.

L'entrée d'air représentée se compose essentiellement d'un corps d'obstacle semi-conique 1 et d'une enveloppe 10 d'entrée d'air 2 dont l'arête avant 2a détermine le plan d'entrée E. Pour ménager le courant de couche limite SG à fortes pertes qui règne entre le missile 3 et le côté inférieur U du fond de l'entrée d'air, ou du fond 1a du corps d'obstacle 1, il est établi dans la fente de couche limite G un soc de 15 couche limite 4.

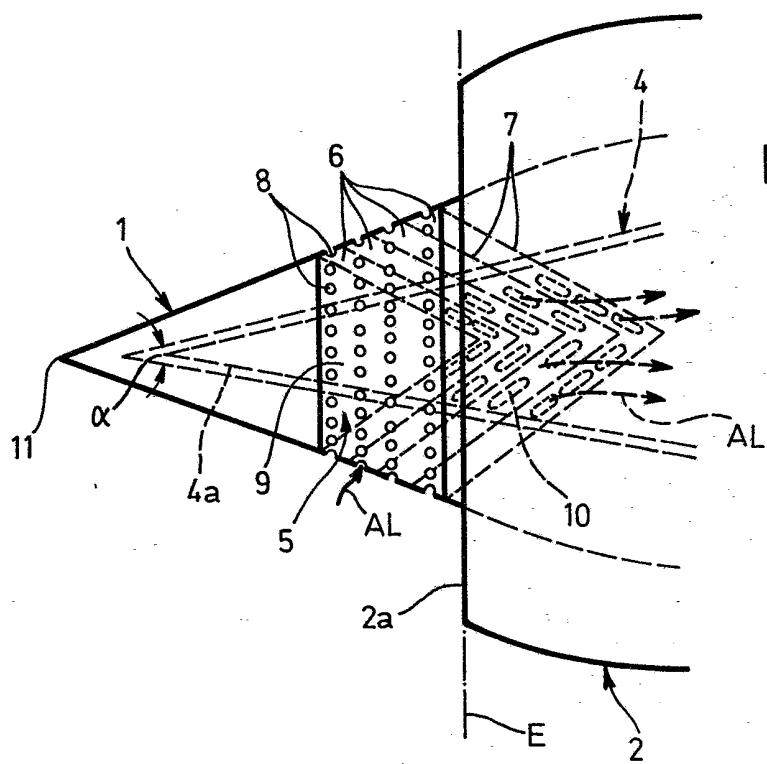
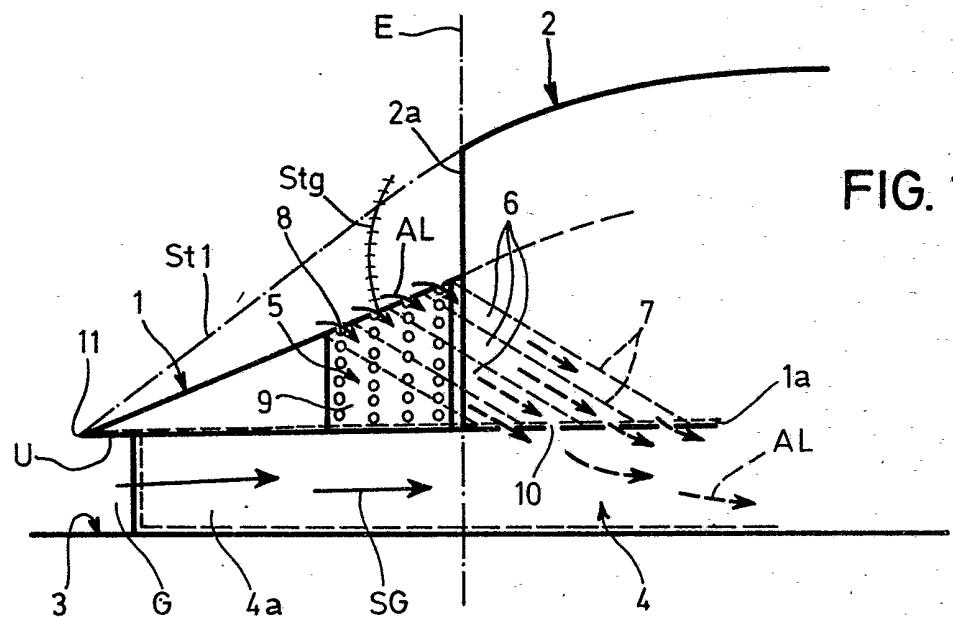
Un dispositif d'éjection 5 est installé sur le corps d'obstacle 1, devant le plan d'entrée E, dans la zone en laquelle le flux rectiligne échappé Stg se trouve pendant l'état de fonctionnement sous-critique. Ce dispositif se compose de plusieurs canaux de guidage d'air 6 dirigés obliquement vers l'arrière et le bas qui sont limités par des tôles semi-coniques de guidage d'air 7. Les tôles de guidage d'air 7 prises deux à deux se rattachent chaque fois, si l'on remonte le courant, à une rangée de trous d'éjection 8 dans une tôle 25 de recouvrement 9 et conduisent à des rangées disposées en flèches d'ouvertures de sortie 10 dans le fond 1a du corps d'obstacle 1. L'air éjecté AL parvient par ces ouvertures de sortie 10 à l'intérieur du soc de couche limite 4, d'où il s'écoule vers l'arrière. Sur la figure 3, on n'a représenté, 30 pour plus de clarté, que deux tôles de guidage d'air 7, la première 7a et la dernière 7x. L'avantage particulier des canaux de guidage d'air 6 réalisés obliquement vers l'arrière pour l'air d'éjection AL réside dans le fait que le soc de couche limite 4 va en s'élargissant vers l'arrière, si bien 35 que l'on dispose, dans la zone située derrière le dispositif

d'éjection 5, d'une plus grande surface pour la disposition d'ouvertures de sortie 10 directement sous le dispositif d'éjection 5. À cela s'ajoute l'avantage que, comme on l'a déjà dit, l'air d'éjection AL, ou le courant d'éjection, n'est dévié deux fois que relativement peu, cela aussi bien lors de l'entrée dans le dispositif d'éjection 5 que lors du passage à l'intérieur du soc de couche limite 4.

REVENDICATION

Entrée d'air supersonique en demi-corps de révolution, avec obstacle semi-conique, pour propulseurs à réaction, notamment pour moteurs-fusées du type stato-réacteur à propergols solides sans régulation mécanique du débit d'entrée d'air ni du courant de poussée pour la propulsion de missiles et aéronefs guidables, une fente d'air qui est enjambée par un soc, ou éperon, de couche limite laissant passer le courant de couche limite du missile ou de l'aéronef étant placée entre la surface de base de ladite entrée d'air, ou de l'obstacle, et le contour extérieur, voisin, dudit missile ou avion et un dispositif d'éjection d'air étant installé dans la région du flux, ou veine, rectiligne échappé, et oscillant en va-et-vient, dans l'état de fonctionnement sous-critique, entrée d'air caractérisée par le fait qu'au dispositif d'éjection d'air (5) sont assemblées au moins deux tôles semi-coniques de guidage d'air (7) obliques vers l'arrière en direction d'écoulement, à savoir une tôle avant (7a) à la limite avant du dispositif d'éjection (5), une tôle arrière (7x) à la limite arrière, ainsi qu'éventuellement d'autres tôles de guidage d'air (7) intermédiaires, qui forment des canaux de guidage d'air (6) à partir desquels des ouvertures de décharge (10) dans le fond (1a) de l'obstacle semi-conique (1) conduisent à l'intérieur de la partie arrière du soc de couche limite (4).

1/2



2515265

2/2

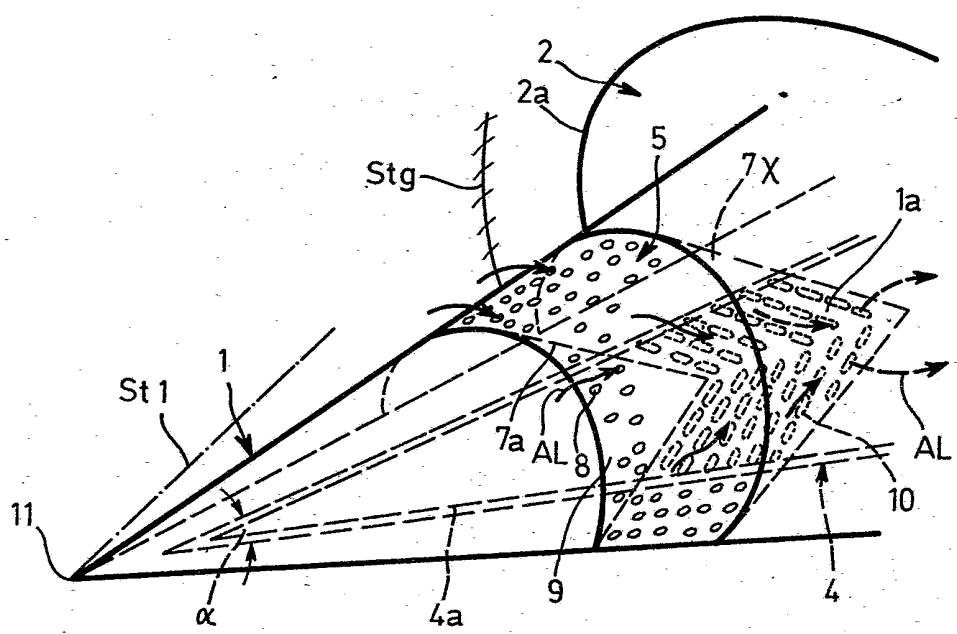


FIG. 3