



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt : **92400715.6**

⑸ Int. Cl.<sup>5</sup> : **F23R 3/04, F23R 3/26**

⑱ Date de dépôt : **18.03.92**

⑳ Priorité : **20.03.91 FR 9103374**

㉑ Date de publication de la demande :  
**30.09.92 Bulletin 92/40**

㉒ Etats contractants désignés :  
**DE FR GB**

㉓ Demandeur : **SOCIETE NATIONALE D'ETUDE  
ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS  
D'AVIATION, "S.N.E.C.M.A."  
2, Boulevard du Général Martial Valin  
F-75015 Paris (FR)**

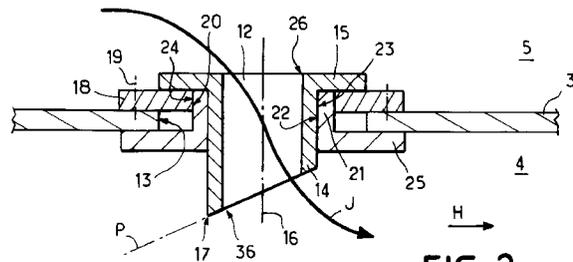
㉔ Inventeur : **Barbier, Gérard Yves Georges  
1, rue Louis Blériot  
F-91420 Morangis (FR)**  
 Inventeur : **Bardey, Xavier Marie Henri  
Le Hameau No.34  
F-77590 Chartrettes (FR)**  
 Inventeur : **Desaulty, Michel André Albert  
2, rue de la Pierre Décollée  
F-77240 Vert Saint Denis (FR)**  
 Inventeur : **Meunier, Serge Marcel  
9, rue du Général de Gaulle  
F-77820 Le Chatelet en Brie (FR)**

⑤④ **Chambre de combustion de turbomachine comportant un réglage du débit de comburant.**

⑤⑦ L'invention est relative à une chambre de combustion de turbomachine comportant : une enceinte de combustion (4) délimitée par une paroi (3) ; une enceinte périphérique (5) entourant l'enceinte de combustion (4) et contenant un comburant sous pression ; et, une pluralité d'orifices (12) d'admission de comburant traversant ladite paroi et établissant la communication entre l'enceinte périphérique et l'enceinte de combustion.

Selon l'invention, au moins l'un desdits orifices (12) est associé à un manchon (14) ; qui le traverse ; qui communique avec l'enceinte périphérique (5) par un dispositif d'ouvertures de refoulement (36) ; et qui possède un axe de pivotement (16) autour duquel il est monté orientable ; le dispositif d'ouvertures de refoulement (36) étant dissymétrique par rapport audit axe de pivotement (16).

Une application est la réalisation à une turbine à gaz possédant une grande plage de régimes de fonctionnement.



**FIG. 2**

Les turbo-machines modernes sont conçues pour fonctionner à des régimes très différents entre le ralenti et la pleine charge. Il est apparu nécessaire de régler le débit de comburant admis dans la chambre de combustion : FR-A-2 028 599 décrit plusieurs variantes de dispositifs de réglage du débit de comburant.

L'invention est relative à un dispositif de réglage du débit de comburant qui est à la fois simple et précis.

L'invention a donc pour objet une chambre de combustion de turbo-machine comportant : une enceinte de combustion, qui est délimitée par une paroi et à l'intérieur de laquelle est réalisée la combustion d'un carburant ; une enceinte périphérique, qui entoure ladite enceinte de combustion et qui est susceptible de contenir un comburant sous pression ; et, une pluralité d'orifices d'admission de comburant, qui traversent ladite paroi et qui sont susceptibles d'établir la communication entre l'enceinte périphérique et l'enceinte de combustion.

Selon l'invention, au moins l'un desdits orifices d'admission de comburant est associé à un manchon ; qui le traverse et y est ajusté ; qui communique avec l'enceinte périphérique par un dispositif d'ouvertures d'admission et avec l'enceinte de combustion par un dispositif d'ouvertures de refoulement, l'intérieur du manchon réalisant la communication mutuelle desdits dispositifs d'ouvertures d'admission et de refoulement ; et qui possède un axe de pivotement autour duquel il est monté orientable ; cependant que l'un au moins desdits dispositifs d'ouvertures d'admission et de refoulement est dissymétrique par rapport audit axe de pivotement.

Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre de préférence adoptées :

- le dispositif d'ouvertures de refoulement du manchon comporte une coupe dudit manchon par un plan incliné par rapport audit axe de pivotement ;
- le dispositif d'ouvertures d'admission du manchon comporte un orifice traversant la paroi du manchon, non symétrique par rapport audit axe de pivotement ;
- le dispositif d'ouvertures d'admission comporte un volet réglable susceptible de former diaphragme ;
- la chambre de combustion comporte plusieurs manchons munis d'orifices d'admission de comburant, cependant que chaque manchon est attelé à un organe de réglage de son pivotement et que les divers organes de réglage de pivotement desdits manchons sont reliés à un dispositif unique de commande.

L'avantage principal de l'invention réside dans la modulation de la répartition du débit d'air dans les différents orifices du tube à flamme, en fonction du régime, au moyen d'éléments mobiles qui est la solution

offrant le plus de gains potentiels sur les différentes performances. Elle permet en effet d'ajuster la richesse et le temps de séjour en zone primaire en fonction des conditions thermodynamiques, afin de se placer le plus près possible du point de fonctionnement optimal.

L'invention sera mieux comprise, et des caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront au cours de la description de réalisations donnée ci-dessous à titre d'exemple.

Il est entendu que la description et les dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et non limitatif

Il sera fait référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une coupe axiale d'une chambre de combustion conforme à l'invention ;
- les figures 2 et 3 sont des coupes axiales agrandies du détail A de la figure 1, représenté dans deux configurations distinctes ;
- les figures 4 et 5 sont des coupes axiales analogues à celles des figures 2 et 3, d'une autre réalisation conforme à l'invention, également représentée dans deux configurations distinctes de fonctionnement, respectivement ;
- la figure 6 est une coupe axiale, analogue à celle de la figure 2, d'une troisième réalisation conforme à l'invention.

La chambre de combustion de la figure 1 est du type annulaire, d'axe 1, et comprend une paroi interne 2 et une paroi externe 3, qui définissent entre elles l'enceinte de combustion 4, ainsi qu'un carter 5, à l'intérieur duquel est contenue ladite enceinte de combustion 4, ce carter 5 étant lui-même délimité par une enveloppe interne 6 et par une enveloppe externe 7.

De manière classique, l'enceinte de combustion 4 est munie, à l'une de ses extrémités, d'un dispositif d'injection de carburant 8 combiné à un dispositif 9 d'admission de comburant primaire, et comporte, à son autre extrémité, un orifice 10 d'évacuation des gaz brûlés. Le carter 5 contient en outre, pendant le fonctionnement de la chambre de combustion, un comburant comprimé, tel que de l'air comprimé, provenant d'une source de comburant comprimé symbolisée par la flèche F, généralement constituée par un compresseur d'air.

Les parois interne 2 et externe 3 sont traversées par des orifices 11 d'admission complémentaire de comburant, reliant le carter 5 à l'enceinte de combustion 4, orifices 11 d'admission de comburant secondaire et/ou de dilution. D'autres orifices 12 établissent également une communication entre le carter 5 et l'enceinte de combustion 4 et vont plus particulièrement être décrits ci-après.

L'orifice 12 des figures 2 et 3 traverse la paroi externe 3 qui présente à cet effet une ouverture 13.

Un conduit cylindrique 14 présente une première extrémité transversale conformée en une bride 15

perpendiculaire à l'axe 16 dudit conduit 14, comportant une ouverture 26, et une deuxième extrémité transversale, contenue dans un plan P incliné par rapport à l'axe 16 du carter 14 et comportant donc, vue en coupe, une sorte de bec 17, et une ouverture 36. Une plaque 18, formant rondelle d'appui, est vissée (19) sur la face extérieure de la paroi interne 3 et comporte un orifice 20. Un tronçon tubulaire 21 a sa paroi interne 22 ajustée et rendue solidaire de la face externe 23 du conduit cylindrique 14 ; a sa paroi externe 24 montée rotative à l'intérieur de l'orifice 20 de la plaque 18 ; et est munie d'une bride transversale 25, perpendiculaire à l'axe 16 du conduit cylindrique 14.

Après assemblage, l'ensemble du conduit cylindrique 14 et du tronçon tubulaire 21 est monté rotatif, pratiquement sans jeu, par rapport à l'orifice 20 de la plaque 18, c'est-à-dire, aussi, par rapport à la paroi externe 3 ; et, la lisière de l'ouverture 13 de ladite paroi externe 3 sont disposées entre la plaque 18 et la bride 25 du tronçon tubulaire 21, pratiquement sans jeu. Ainsi, le conduit cylindrique 14, et son bec interne 17, sont orientables autour de l'axe 16.

Lorsque le bec 17 est situé en amont de l'axe 16 par rapport au sens d'écoulement H des gaz à l'intérieur de l'enceinte de combustion 4, le comburant comprimé traverse l'orifice 12 suivant la flèche J et parvient dans l'enceinte de combustion 4 sensiblement dans le même sens que la flèche H (figure 2).

Au contraire, lorsque le bec 17 est situé en aval de l'axe 16 par rapport au sens d'écoulement H des gaz, le comburant comprimé traverse l'orifice 12 en parvenant à l'intérieur de l'enceinte de combustion 4 suivant la flèche K, sensiblement à contrecourant par rapport au sens de la flèche H (figure 3).

La réalisation des figures 4 et 5 est semblable à celle des figures 2 et 3 sauf la particularité suivante : le conduit cylindrique 14 est prolongé, au-delà de la bride 15, à l'extérieur de l'enceinte de combustion 4, par un tronçon 27, dont l'extrémité constitue un fond 28 d'obturation de ce tronçon, et dont la paroi cylindrique est traversée par un orifice 29 de communication du carter 5 avec l'intérieur 12 du tronçon 27 et du conduit 14.

Le comburant comprimé est admis dans le carter 5 selon un flux de sens L (sensiblement parallèle au sens H d'écoulement des gaz à l'intérieur de l'enceinte de combustion 4) et traverse l'orifice 12 du conduit 14, soit selon la flèche M (figure 4), d'une part, en pénétrant, à l'intérieur de l'orifice 12, en traversant directement l'orifice 29 situé, comme le bec 17, en amont de l'axe 16 par rapport au sens H d'écoulement des gaz, d'autre part, en parvenant à l'intérieur de l'enceinte de combustion 4 sensiblement dans le même sens que le sens H, soit selon la flèche N (figure 5), d'une part, en contournant la paroi du tronçon 27 pour pénétrer à l'intérieur de l'orifice 12 en traversant l'orifice 29, disposé cette fois en aval de l'axe 16 par rap-

port au sens d'écoulement H, d'autre part, en pénétrant à l'intérieur de l'enceinte de combustion 4 à contrecourant du sens H.

En variante à cette réalisation, le bec 17 peut se trouver du côté opposé à l'orifice 29.

Enfin, dans le cadre d'une réalisation analogue à celle des figures 4 et 5, avec ou sans bec 17, une chemise de réglage du débit traversant l'orifice 12 peut-être prévue. La réalisation de la figure 6, analogue à celle de la figure 4 mais exempte de bec 17, comporte une telle chemise.

Dans cette réalisation, le tronçon tubulaire 21 se prolonge au-delà de la plaque 18 jusqu'à proximité d'un rebord transversal externe 31 prolongeant la fond 28 du tronçon 27. Le tronçon tubulaire 21 comporte un orifice 32 disposé en permanence en regard de l'orifice 29 du tronçon tubulaire 27. La chemise 30 a un orifice 33 qui peut être disposé en regard des orifices 29 et 32. Cette chemise peut par contre être orientée autour de l'axe 16, au moyen d'un levier 34, qui en est solidaire et qui traverse une lumière 35 ménagée dans la paroi du tronçon 27 et opposée à l'orifice 32, et obturer partiellement, voire totalement, dans certaines réalisations, les orifices 32 et 29. Ainsi est réalisé un dispositif de réglage de la valeur du débit traversant l'orifice 12, qui vient s'ajouter à la possibilité d'orientation de l'ensemble du conduit 14, du tronçon tubulaire 21 et de la chemise 30 autour de l'axe 16. Comme déjà indiqué, la réalisation de la figure 6 est compatible avec l'adjonction d'un bec à l'extrémité interne du conduit 14, analogue au bec 17 des figures 2 et 3, et, 4 et 5.

Il va également de soi que les commandes de rotation des divers conduits cylindriques 14 sont avantageusement attelées, par exemple au moyen de systèmes individuels à pignons-crémaillères, à un dispositif moteur unique de réglage des rotations de tous les conduits 14 simultanément. De manière analogue, un dispositif moteur unique de réglage des orientations de toutes les chemises 30 de la réalisation conforme à la figure 6 simultanément est attelé aux divers leviers 34 de réglage d'orientation desdites chemises et permet les réglages simultanés des débits de comburant traversant les orifices 12.

La réalisation représentée selon les figures 2 et 3 permet de modifier le sens de l'introduction (flèches J ou K) du comburant admis dans l'enceinte de combustion 4 par rapport au sens H d'écoulement général des gaz à l'intérieur de ladite enceinte de combustion 4. La durée du transit du comburant est donc réglable par ce moyen, ce réglage étant utile pour permettre l'obtention de fonctionnement satisfaisante à des allures très différentes, auparavant presque incompatibles, telles que celles des fonctionnements à pleine charge et au ralenti.

La réalisation représentée sur les figures 4 et 5 bénéficie déjà du même mode de réglage que la précédente. En outre, la dissymétrie de la position de

l'orifice 29 par rapport à l'axe 16 permet soit de bénéficier (figure 4) de l'énergie cinétique du flux du comburant admis dans le carter 5 selon le sens L, et d'admettre dans l'enceinte de combustion 4 le comburant suivant la flèche M, d'une part parallèle au sens H, d'autre part sous une pression relativement importante, somme de la pression statique du comburant et de la transformation en pression de son énergie cinétique, soit (figure 5) de ne pas bénéficier de l'énergie cinétique du comburant admis dans le carter 5, et en outre d'admettre le comburant dans l'enceinte de combustion 4 suivant le sens de la flèche N sensiblement opposé à celui de la flèche H.

Le gradient de réglage de la durée du transit des gaz à l'intérieur de l'enceinte de combustion 4 est accru par rapport à celui obtenu avec la réalisation des figures 2 et 3.

La réalisation de la figure 6 permet en outre le réglage de la valeur au débit de comburant admis dans l'enceinte de combustion 4. Il est rappelé que cette solution est par ailleurs compatible avec celles prévoyant un bec 17 (figures 2 à 5) à l'extrémité interne du conduit cylindrique 14.

L'invention n'est pas limitée aux réalisations décrites, mais en couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient leur être apportées sans sortir de leur cadre, ni de leur esprit.

## Revendications

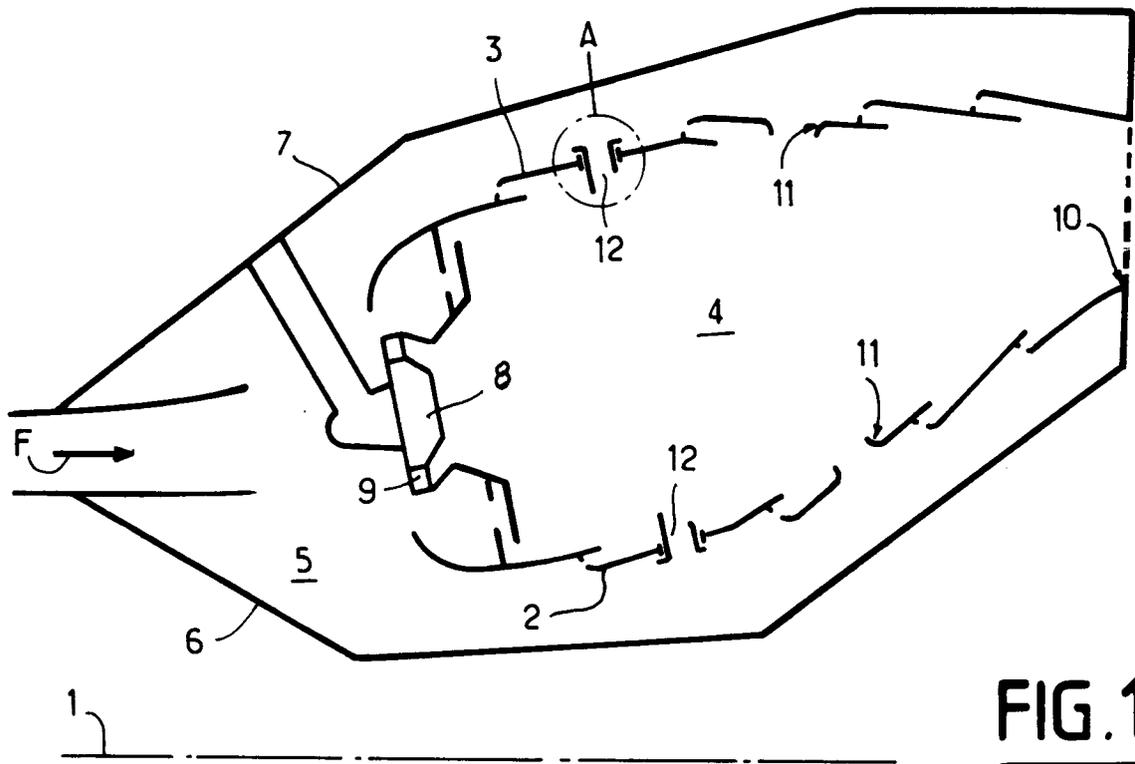
1. Chambre de combustion de turbo-machine comportant :

- une enceinte de combustion (4), qui est délimitée par une paroi (2-3) et à l'intérieur de laquelle est réalisée la combustion d'un carburant ;
- une enceinte périphérique (5), qui entoure ladite enceinte de combustion (4) et qui est susceptible de contenir un comburant sous pression ; et,
- une pluralité d'orifices (12) d'admission de comburant, qui traversent ladite paroi et qui sont susceptibles d'établir la communication entre l'enceinte périphérique (5) et l'enceinte de combustion (4) ;

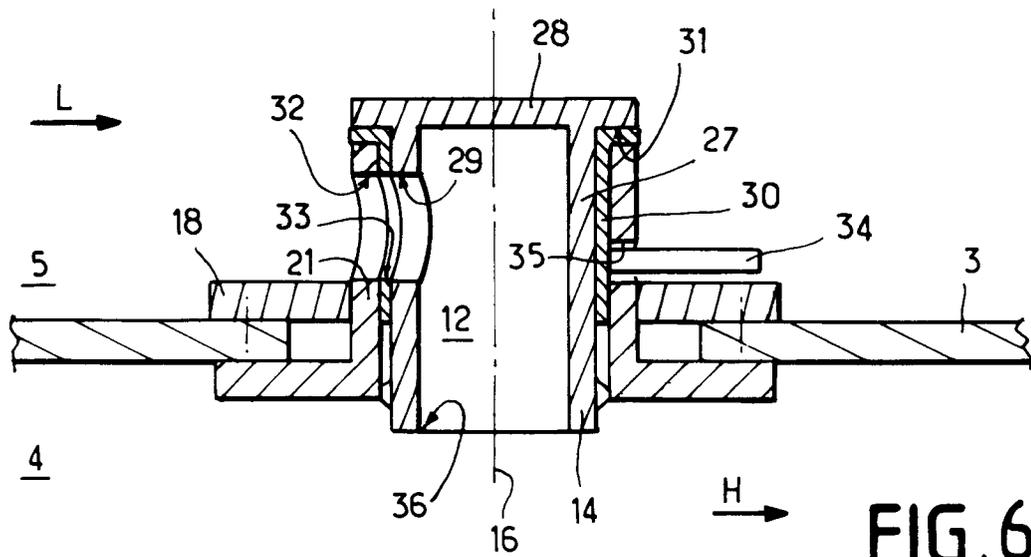
caractérisée en ce qu'au moins l'un desdits orifices (12) d'admission de comburant est associé à un manchon (14) ; qui le traverse et y est ajusté ; qui communique avec l'enceinte périphérique (5) par un dispositif d'ouvertures d'admission (26 ; 29) et avec l'enceinte de combustion (4) par un dispositif d'ouvertures de refoulement (36), l'intérieur (12) du manchon réalisant la communication mutuelle desdits dispositifs d'ouvertures d'admission et refoulement ; et qui possède un axe de pivotement (16) autour duquel il est monté orientable ; cependant que l'un au moins desdits

dispositifs d'ouvertures d'admission et de refoulement est dissymétrique par rapport audit axe de pivotement (16).

- 5 2. Chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisée en ce que le dispositif d'ouvertures de refoulement du manchon (14) comporte une coupe (36) dudit manchon par un plan (P) incliné par rapport audit axe de pivotement (16).
- 10 3. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que le dispositif d'ouvertures d'admission du manchon comporte un orifice (29) traversant la paroi du manchon (14), non symétrique par rapport audit axe de pivotement (16).
- 15 4. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le dispositif d'ouvertures d'admission comporte un volet réglable (30) susceptible de former diaphragme.
- 20 5. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'elle comporte plusieurs manchons (14) munis d'orifices d'admission de comburant cependant que chaque manchon est attelé à un organe de réglage de son pivotement et que les divers organes de réglage de pivotement desdits manchons sont reliés à un dispositif unique de commande.
- 25 30



**FIG. 1**



**FIG. 6**

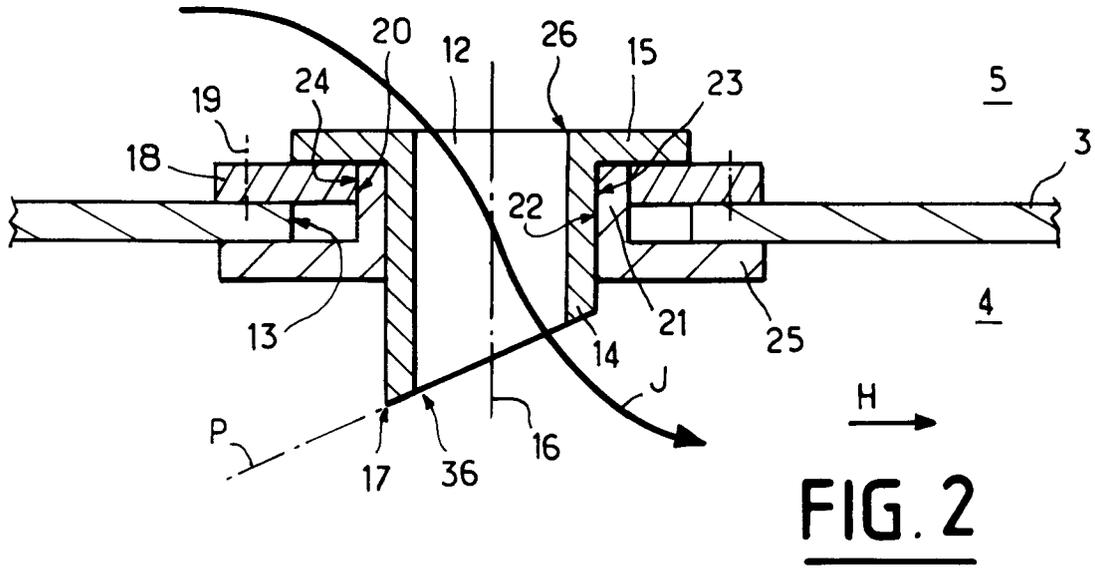


FIG. 2

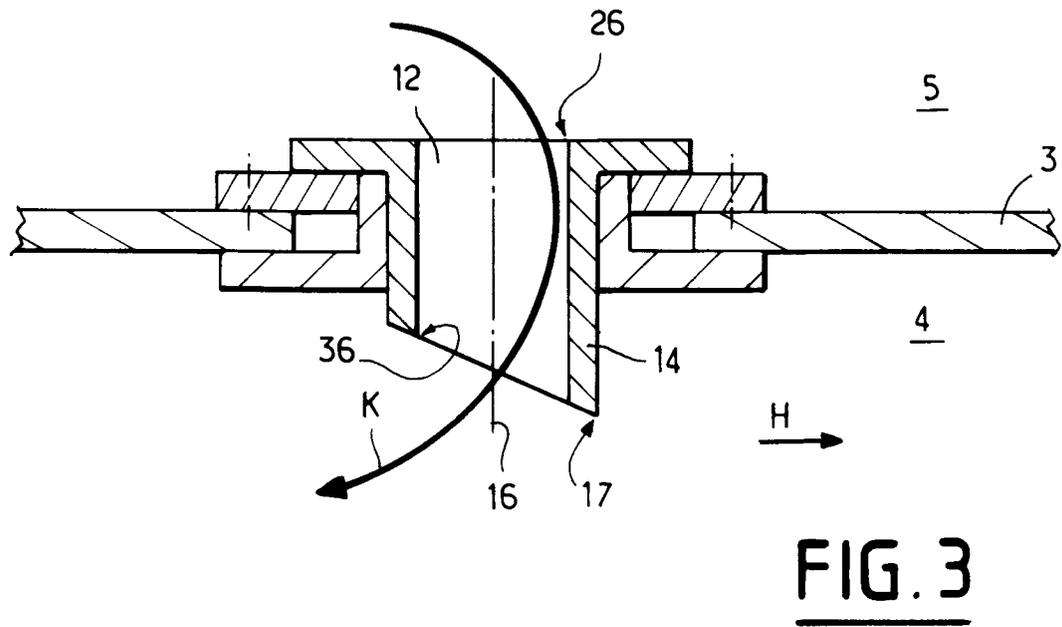
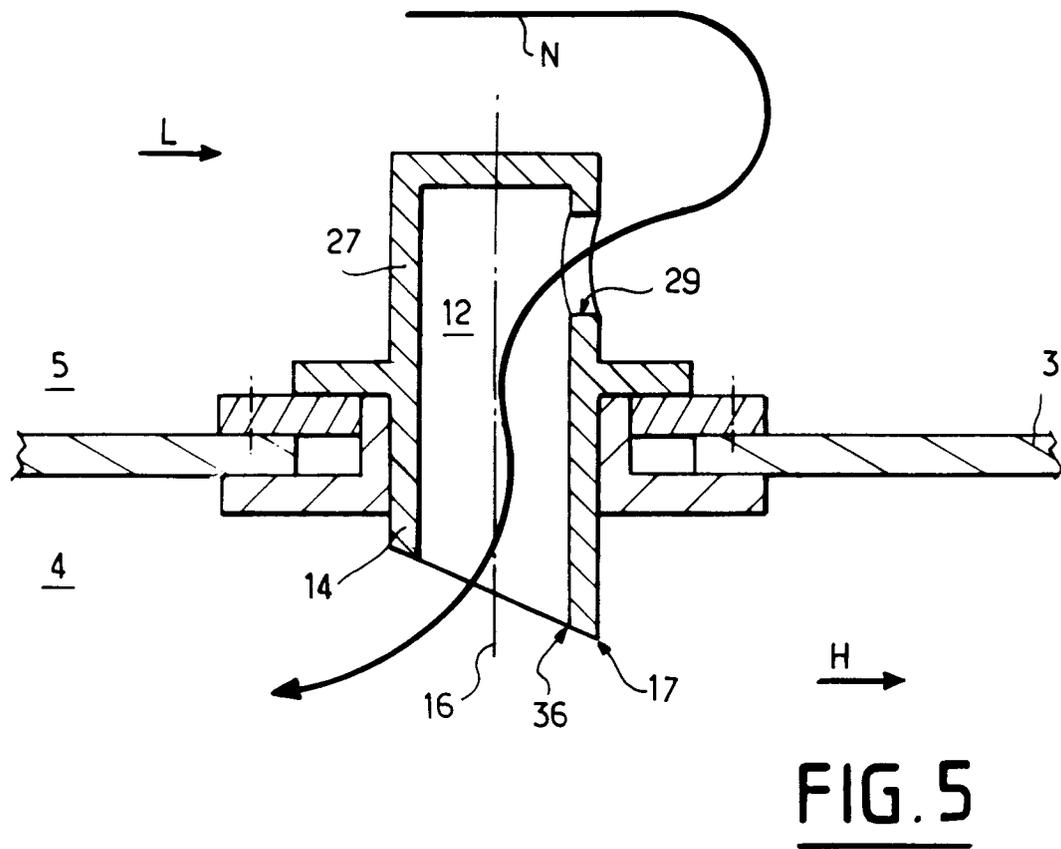
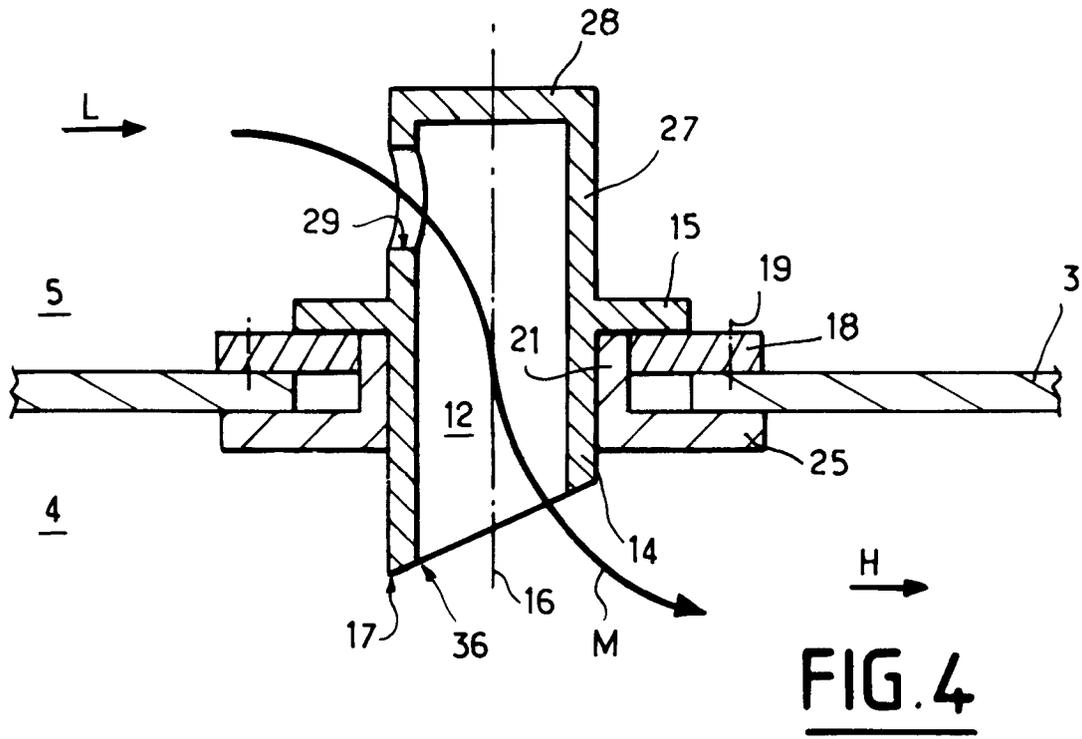


FIG. 3





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 0715

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes   | Revendication concernée  | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)       |
| A   | FR-A-2 284 089 (MITSUBISHI JUKOGYO KABUSHIKI KAISHA)<br>* page 5, ligne 35 - page 6, ligne 2; figures 4,6 *                         | 1  | F23R3/04<br>F23R3/26                       |
|   | ---   |  |  |
| A   | EP-A-0 248 731 (SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION)<br>* abrégé; figures *                          | 1  |  |
|   | ---   |  |  |
| A   | EP-A-0 182 687 (SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION)<br>* page 7, ligne 24 - ligne 30; figures 2-3 * | 1  |  |
|   | -----   |  |  |
|   |   |  | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) |
|   |   |  | F23R                                       |
| Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications  |   |  |  |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE   |   | Date d'achèvement de la recherche<br>10 JUILLET 1992   | Examineur<br>CRIADO Y JIMENEZ, F.          |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b><br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>.....<br>& : membre de la même famille, document correspondant |  |

EPO FORM 1503 03.82 (P/0402)