



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt : **92400144.9**

① Int. Cl.<sup>5</sup> : **F23R 3/00, F23R 3/04**

⑱ Date de dépôt : **21.01.92**

⑳ Priorité : **23.01.91 FR 9100723**

㉓ Date de publication de la demande :  
**29.07.92 Bulletin 92/31**

㉔ 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 du Général Martial Valin  
F-75015 Paris (FR)**

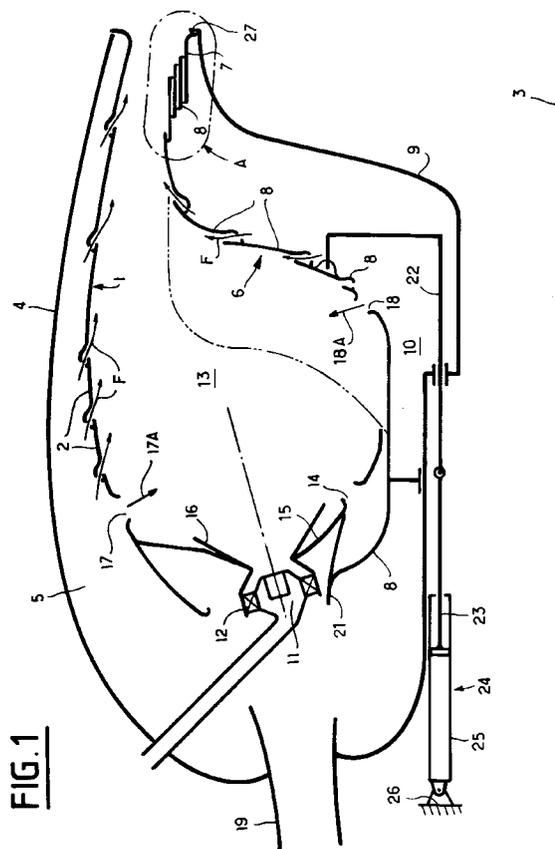
⑦② Inventeur : **Bardey, Xavier Marie Henri  
Le Hameau No 34  
F-77590 Chartrettes (FR)  
Inventeur : Desaulty, Michel André Albert  
2 Rue de la Pierre Décollée  
F-77240 Vert St Denis (FR)  
Inventeur : Meunier, Serge, Marcel  
9 Rue du Général de Gaulle  
F-77820 Le Chatelet en Brie (FR)**

⑤④ **Chambre de combustion notamment pour turbine à gaz à paroi déformable.**

⑤⑦ L'invention est relative à une chambre de combustion comprenant une paroi (1-6) la délimitant intérieurement et un orifice d'admission de comburant primaire, qui établit une communication entre ladite chambre de combustion et une admission générale amont (19) de comburant.

Selon l'invention, une partie (8) de la paroi est déformable et est attelée à un dispositif (22-24) de réglage de sa déformation, de manière à pouvoir modifier la valeur du volume (13) de la chambre de combustion, ce volume ayant une première valeur, lors du fonctionnement de la chambre de combustion à faible puissance, et ayant une deuxième valeur, qui est inférieure à ladite première valeur, lors du fonctionnement de la chambre de combustion à pleine puissance.

Une application est la réalisation d'une turbine à gaz peu polluante.



Les chambres de combustion pour turbomachines sont, aujourd'hui, difficiles à concevoir, car elles doivent fonctionner correctement à des régimes divers, notamment de ralenti et de pleine charge, pour lesquels les tracés idéaux ne coïncident pas. Le résultat constaté est un fonctionnement imparfait pour les deux régimes extrêmes de fonctionnement, car, en outre, il n'est pas possible d'admettre un tracé nettement mauvais pour l'un des régimes de fonctionnement, qui conduirait à une instabilité inadmissible de fonctionnement.

Un problème important à résoudre est celui de la recherche de richesses du mélange comburant/carburant satisfaisantes. A ce jour, des essais ont été faits de réduction du débit de comburant, généralement de l'air, admis au régime de ralenti, par rapport au débit admis correspondant au régime de pleine charge.

FR-A-2 065 688 décrit une telle disposition, qui ne constitue en réalité qu'un palliatif, mais non une solution complète pour obtenir le fonctionnement global désiré.

Sans exclure ces solutions connues, qui ont des efficacités partielles, il faudrait pouvoir réaliser une chambre de combustion à volume réglable. C'est la voie de recherche qui a conduit à la présente invention.

L'invention est donc relative à une chambre de combustion, notamment pour turbine à gaz, comprenant une paroi la délimitant intérieurement et au moins un orifice d'admission de comburant primaire, qui traverse ladite paroi et qui est susceptible d'établir une communication entre ladite chambre de combustion et une admission générale amont de comburant.

Selon l'invention, une partie de ladite paroi est déformable et est attelée à un dispositif de réglage de sa déformation, de manière à pouvoir modifier la valeur du volume de la chambre de combustion, ce volume ayant une première valeur, correspondant à une première configuration de la partie déformable de la paroi, lors du fonctionnement de la chambre de combustion à faible puissance, et ayant une deuxième valeur, qui correspond à une deuxième configuration de la partie déformable de la paroi et qui est inférieure à ladite première valeur, lors du fonctionnement de la chambre de combustion à pleine puissance.

Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre de préférence adoptées :

- la chambre de combustion comporte un volet d'obturation sélective dudit orifice d'admission de comburant primaire, qui est attelé à ladite partie déformable de la paroi et qui présente deux positions particulières correspondant auxdites configurations de la partie déformable de la paroi, une première position qui correspond à ladite première configuration de la partie déformable de la paroi, dans laquelle le volet obture au moins par-

tiellement ledit orifice d'admission de comburant primaire, et une deuxième position, qui correspond à ladite deuxième configuration de la partie déformable de la paroi, dans laquelle ledit volet laisse ledit orifice d'admission de comburant primaire non obturé ;

- la partie déformable de la paroi est constituée par une pluralité de parties de viroles successives non déformables, montées à translation relative les unes par rapport aux autres, celle desdites parties de viroles qui est la plus proche de l'admission générale amont de comburant étant attelée à un vérin de réglage de sa position ;

- lesdites parties de viroles successives présentent, chacune, deux butées axiales de son déplacement relatif par rapport à la suivante et par rapport à la précédente partie de virole, les deux parties de viroles d'extrémité de ladite pluralité de parties de viroles successives étant attelées, l'une, à un bâti fixe que comporte la chambre de combustion, l'autre, audit vérin de réglage de sa position ;

- les extrémités des faces de certaines au moins desdites parties de viroles, faces externes à la chambre de combustion des extrémités les plus éloignées de ladite admission générale amont de comburant, sont les supports d'organes de déplacement aptes à réaliser ladite translation relative ;

- chacune desdites parties de viroles présente une zone qui est traversée par une multitude de trous d'admission d'un fluide de refroidissement de ladite paroi de la chambre de combustion.

L'avantage principal d'une chambre de combustion telle que celle définie précédemment réside dans l'obtention concomitante de fonctionnements, d'une part satisfaisants, notamment stables, pour les divers régimes de la plage de fonctionnement prévue, d'autre part, exempts de pollution pour ces divers régimes. Il devient en particulier possible d'obtenir de faibles taux de pollution à faible puissance, avec peu d'oxyde de carbone et peu d'imbrûlés, et, également à plein gaz, avec peu d'oxydes d'azote et peu d'imbrûlés.

L'invention sera mieux comprise, et des caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront au cours de la description d'une réalisation 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, dans une première configuration correspondant au fonctionnement à faible puissance ;

- la figure 2 est un agrandissement du détail A de la figure 1;

– la figure 3 est une coupe axiale de la même chambre de combustion, dans une deuxième configuration correspondant au fonctionnement à pleine puissance ; et,

– la figure 4 est un agrandissement du détail B de la figure 3.

La chambre de combustion représentée comprend :

– une paroi externe 1, elle-même constituée par l'assemblage de plusieurs viroles 2 successives, sensiblement de révolution autour d'un axe 3, l'ensemble étant sensiblement indéformable et entouré par un carter externe 4, qui en est distant et délimite avec un espace 5 ;

– une paroi interne 6, constituée également par l'assemblage de viroles successives, l'une 7, fixe par rapport à la paroi externe 1, les autres 8 mobiles par rapport à la paroi externe 1 et à la virole 7, toutes les viroles 7 et 8 étant en outre chacune sensiblement indéformable, et l'ensemble étant placé à distance d'un carter interne 9 et délimitant avec ce carter interne un espace 10 qui communique librement avec l'espace 5 ;

– un dispositif 11 d'injection de carburant, fixé sur la virole 2 disposée en amont ;

– un dispositif 12 d'admission d'air primaire disposé dans la partie amont de la chambre de combustion 13, qui est délimitée par lesdites parois externe 1 et interne 6 ; et,

– des conduits d'admission d'air de dilution et/ou d'air primaire situés, un premier orifice 14 sur la structure 15 solidaire et proche du bol 16 de fond de chambre de combustion 13, un deuxième orifice 17 dans la paroi externe 1, à proximité de la structure 15, et un troisième orifice 18 dans la paroi interne 6, les axes des orifices 14, 17 et 18 permettant l'admission de débit d'air, ou plus généralement de comburant, selon les flèches 14A, 17A et 18A, respectivement ;

– un conduit amont 19, dans lequel débouche un compresseur de comburant, et qui débouche lui-même dans les espaces 5 et 10.

Certaines viroles mobiles 8 de la paroi interne 6 ont leurs extrémités amont munies de butées 8A et 8B et leurs extrémités aval munies de butées 8C, la butée supérieure 8B d'une virole étant placée entre les butées inférieures 8A et 8C d'une autre virole ce qui limite le débattement de la première virole par rapport à ladite autre virole 8. De plus, les faces externes 8D (c'est-à-dire opposées à la chambre de combustion 13) des extrémités des viroles 8, opposées aux extrémités amont munies des butées 8A, sont les supports d'organes permettant le coulissement de translation d'une virole par rapport à la suivante. Dans l'exemple représenté, ces organes sont des rouleaux ou des billes 20. En variante, ce pourrait être les faces externes 8D elles-mêmes, spécialement traitées pour constituer des surfaces anti-friction, réalisées par exemple

en alumine ou en un matériau analogue.

Il peut être observé que :

– le raccordement entre deux viroles successives 2 est réalisé au moyen d'une nervure, dont est munie l'extrémité d'une des viroles, et, qui est soudée sur la face externe de l'autre virole, des orifices traversant cette nervure pour faire communiquer l'espace 5 avec la chambre de combustion 13 et permettre, de manière connue par ailleurs, la formation d'un film de refroidissement de la face interne chaude de la chambre de combustion 13. Ce film est schématisé par les flèches F ;

– la virole 8, la plus proche du conduit amont 19 supporte un obturateur 21 du premier orifice 14, obturateur 21 qui, dans la configuration du fonctionnement à faible charge, au ralenti, de la figure 1, supprime la communication directe dudit premier orifice 14 avec l'espace 10, donc avec le conduit amont 19 d'alimentation en comburant comprimé par application de l'obturateur 21 sur la paroi externe de la structure 15 ;

– cette même virole 8 est attelée par l'intermédiaire d'un attelage 22, à la tige de piston 23 d'un vérin 24 de réglage de sa position, le cylindre 25 dudit vérin étant fixe, vis-à-vis de la translation, par rapport à une structure 26, elle-même immobile par rapport aux carters 4 et 9 ;

– la virole fixe 7 est la plus éloignée du conduit amont 19 d'alimentation en comburant comprimé et a son extrémité aval 7A fixée sur le nez aval 27 de la chambre de combustion 13 ;

– celles des viroles 8 susceptibles d'être superposées (figure 2) et la virole 7 sont munies de trous traversant 28, qui permettent au comburant comprimé de traverser lesdites viroles (flèches H) et de créer des films de refroidissement des faces internes des viroles, en des zones où les films F sont peu, ou ne sont plus efficaces.

En pointillés, sur la figure 1, est représentée la position de la paroi interne 6 dans la configuration que cette paroi occupe dans la figure 3. Selon cette configuration de la figure 3, le vérin 24 a sa tige de piston 23 rétractée à l'intérieur du cylindre 25 ; la virole 8 la plus proche du conduit 19 s'est rapprochée de ce conduit, ainsi que l'obturateur 21, qui, dans sa nouvelle position, établit la communication libre du premier orifice 14 avec les espaces 5 et 10 et avec le conduit 19, permettant l'admission dans la chambre de combustion 13 d'un débit supplémentaire de comburant (flèche 14A) ;

– le volume de la chambre de combustion 13 est réduit et inférieur à sa valeur correspondant à la configuration de la figure 1.

Dans la configuration de la figure 1, correspondant au fonctionnement au ralenti, à faible charge, il faut à l'évidence, réduire le débit de comburant, ce que réalise notamment la suppression par l'obtura-

teur 21 de la communication du premier orifice 14 avec le conduit 19.

Ainsi, localement, la température est augmentée, ce qui provoque une augmentation des vitesses de réaction et permet l'obtention d'un rendement et d'une stabilité satisfaisants. Le volume de la chambre de combustion 13 est maximal ce qui est favorable à une production faible d'oxydes de carbone et d'imbrûlés.

Dans la configuration de la figure 3, qui correspond au fonctionnement à pleins gaz (à pleine charge), le volume de la chambre de combustion 13 est minimal, ce qui conduit à une durée réduite du séjour des gaz à l'intérieur de la chambre de combustion et par suite à une production faible de fumées et d'oxydes d'azote. De plus, bien entendu, le premier orifice 14 est démasqué, ce qui permet l'admission du débit nécessaire de comburant.

Dans ces deux configurations, et également dans les configurations intermédiaires qui assurent le passage continu de l'une à l'autre de ces deux configurations extrêmes, les conditions d'un fonctionnement stable et peu polluant sont réunies.

L'invention n'est pas limitée à la réalisation décrite, mais en couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient lui être apportées sans sortir de son cadre, ni de son esprit.

## Revendications

1. Chambre de combustion, notamment pour turbine à gaz, comprenant une paroi (1-6) la délimitant intérieurement et au moins un orifice d'admission de comburant primaire, qui traverse ladite paroi et qui est susceptible d'établir une communication entre ladite chambre de combustion et une admission générale amont (19) de comburant, caractérisée en ce qu'une partie (8) de ladite paroi est déformable et est attelée à un dispositif (22-24) de réglage de sa déformation, de manière à pouvoir modifier la valeur du volume (13) de la chambre de combustion, ce volume ayant une première valeur, correspondant à une première configuration (figure 1) de la partie déformable de la paroi, lors du fonctionnement de la chambre de combustion à faible puissance, et ayant une deuxième valeur, qui correspond à une deuxième configuration (figure 3) de la partie déformable de la paroi et qui est inférieure à ladite première valeur, lors du fonctionnement de la chambre de combustion à pleine puissance.

2. Chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte un volet (21) d'obturation sélective dudit orifice (14) d'admission de comburant primaire, qui est attelé à ladite partie déformable (8) de la paroi et qui présente deux positions particulières correspondant auxdites configurations de la partie déformable de la paroi, une première position qui correspond à ladite première configuration de

la partie déformable de la paroi, dans laquelle le volet (21) obture au moins partiellement ledit orifice (14) d'admission de comburant primaire, et une deuxième position, qui correspond à ladite deuxième configuration de la partie déformable de la paroi, dans laquelle ledit volet (21) laisse ledit orifice (14) d'admission de comburant primaire non obturé.

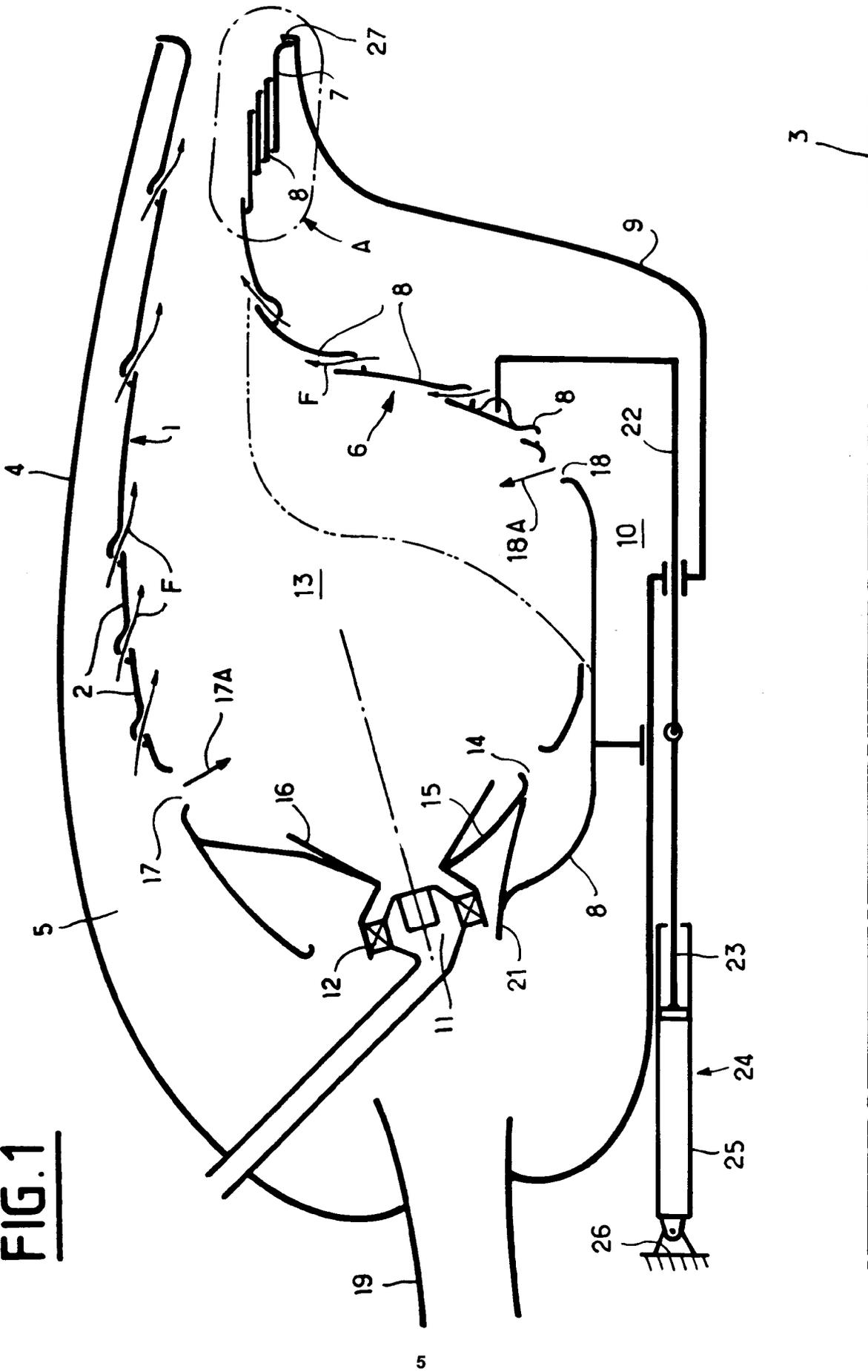
3. Chambre de combustion selon la revendication 2, caractérisée en ce que la partie déformable de la paroi est constituée par une pluralité de parties (8) de viroles successives non déformables, montées à translation relative (20) les unes par rapport aux autres, celle (8) desdites parties de viroles qui est la plus proche de l'admission générale amont de comburant étant attelée à un vérin (24) de réglage de sa position.

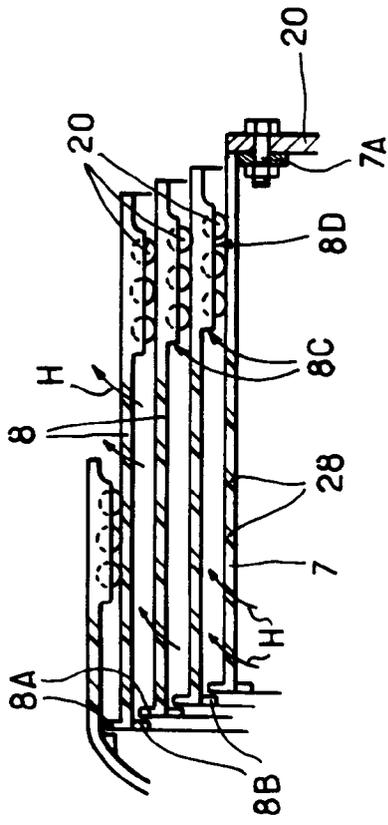
4. Chambre de combustion selon la revendication 3, caractérisée en ce que lesdites parties (8) de viroles successives présentent, chacune, deux butées axiales (8B-8C) de son déplacement relatif par rapport à la suivante et par rapport à la précédente partie de virole, les deux parties de viroles d'extrémité de ladite pluralité de parties de viroles successives étant attelées, l'une (7), à un bâti fixe (27) que comporte la chambre de combustion, l'autre (8), audit vérin (24) de réglage de sa position.

5. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisée en ce que les extrémités (8D) des faces de certaines au moins desdites parties de viroles, faces externes à la chambre de combustion des extrémités les plus éloignées de ladite admission générale amont de comburant, sont les supports d'organes de déplacement (20) aptes à réaliser ladite translation relative.

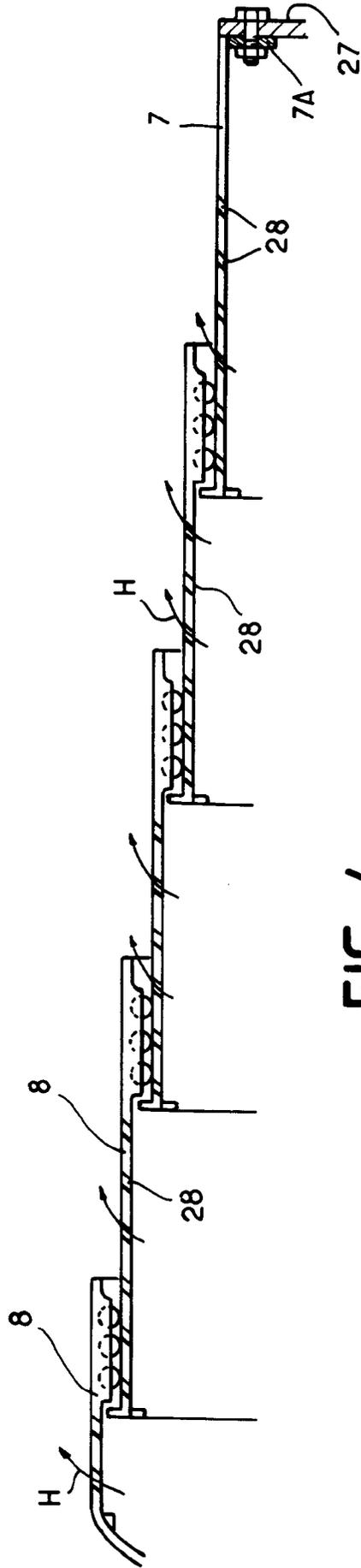
6. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 3 à 5, caractérisée en ce que chacune desdites parties (8) de viroles présente une zone qui est traversée par une multitude de trous (28) d'admission d'un fluide de refroidissement de ladite paroi (6) de la chambre de combustion.

**FIG. 1**



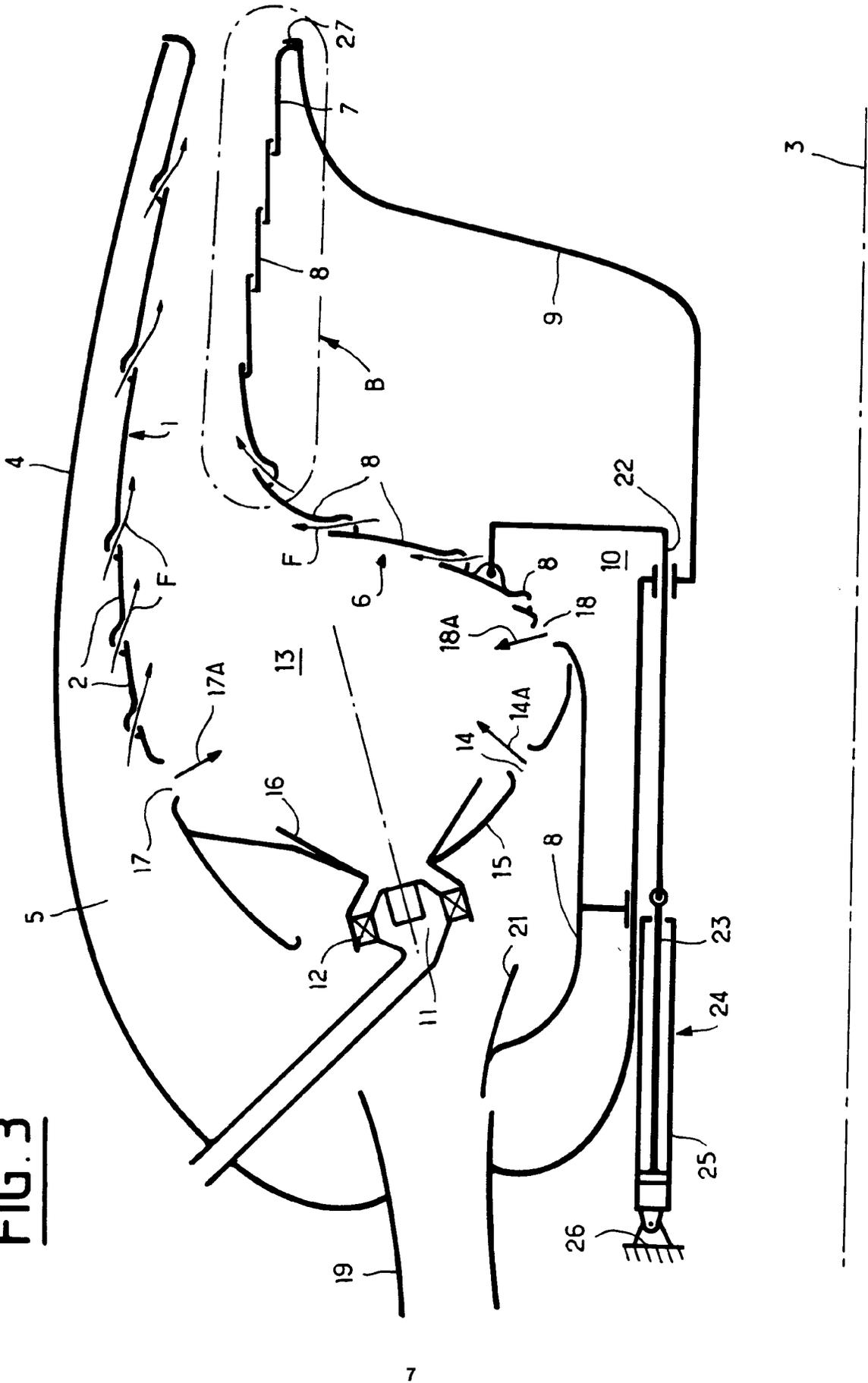


**FIG. 2**



**FIG. 4**

**FIG. 3**





Office européen  
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 92 40 0144

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)
X	GB-A-700 004 (BABCOCK & WILCOX LTD.) 25 Novembre 1953 * page 2, ligne 119 - page 3, ligne 32; figures 3,4 *	1	F23R3/00 F23R3/04
A	---	2-6	
Y	US-A-3 916 621 (C.C.AMENTA) * abrégé * * colonne 2, ligne 60 - colonne 3, ligne 18; figures *	1-6	
Y	US-A-3 183 664 (L.V.DIVONE) 19 Mai 1965 * figures *	1-6	
	-----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F23R F02K
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07 MAI 1992	Examineur CRIADO Y JIMENEZ, F.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date 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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)