

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 28.02.91.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : 04.09.92 Bulletin 92/36.

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

(60) Références à d'autres documents nationaux apparentés :

(71) Demandeur(s) : SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVIATION «S.N.E.C.M.A.» Société Anonyme — FR.

(72) Inventeur(s) : Barbier Gérard, Yves, Georges, Bardey Xavier, Marie, Henri, Desaulty Michel, André, Albert et Meunier Serge, Marcel.

(73) Titulaire(s) :

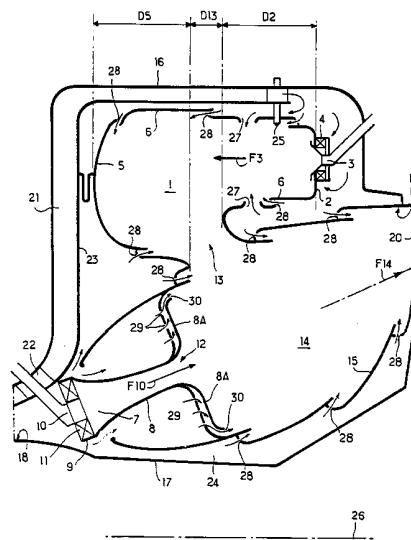
(74) Mandataire : Moinat François S.N.E.C.M.A. Service des Brevets.

(54) Chambre de combustion à prémélange pauvre munie d'une enceinte à contre-courant destinée à stabiliser la flamme du prémélange.

(57) L'invention est relative à une chambre de combustion comportant: une première enceinte (1), munie d'un dispositif (3) d'injection de carburant pour le fonctionnement à faible puissance et d'une admission (4) de comburant primaire; une deuxième enceinte (7) munie d'un dispositif (10) d'injection de carburant pour le fonctionnement à pleine puissance et d'une admission (11) de comburant primaire; et, une enceinte (14) d'évacuation des gaz, dans laquelle ces première (1) et deuxième (7) enceintes débouchent (13, 12) en parallèle.

Selon l'invention, la paroi (6) de la première enceinte (1) est traversée par des orifices (27) d'admission de comburant de dilution, la paroi (8) délimitant la deuxième enceinte (7) étant au contraire exempte d'orifices autres que lesdits orifices d'admission de comburant primaire.

Une application de l'invention est la réalisation d'une turbo-machine présentant des fonctionnements stables et peu polluants.



On connaît déjà une chambre de combustion, notamment pour turbo-machines, comportant une première enceinte, munie d'un premier dispositif d'injection de carburant pour le fonctionnement à faible puissance et d'orifices d'admission de comburant primaire ; une deuxième enceinte, distincte de la première enceinte, munie d'un deuxième dispositif d'injection de carburant pour le fonctionnement à pleine puissance et d'orifices d'admission de comburant primaire ; et, une enceinte d'évacuation des gaz brûlés, distincte desdites première et deuxième enceintes, dans laquelle 05 ces première et deuxième enceintes débouchent en parallèle.

10 Selon cet art antérieur, la première enceinte, munie du dispositif d'injection pour le fonctionnement au ralenti, ne comporte pas d'orifices de dilution, alors que la deuxième enceinte en est munie. De plus, la deuxième enceinte, munie du dispositif 15 d'injection pour le fonctionnement à pleine charge est disposée en série, à la suite de la première enceinte, sans admission propre de comburant primaire. On peut penser que ces dispositions ne conduisent pas à l'obtention de fonctionnements peu polluants, les alimentations en comburant n'étant probablement pas optimales.

20 L'invention entend remédier à ces divers inconvénients constatés, en ayant donc pour objet une chambre de combustion, telle que précédemment définie, dans laquelle la paroi délimitant la première enceinte est traversée par des orifices d'admission de comburant de dilution, la paroi délimitant la deuxième enceinte 25 étant au contraire exempte d'orifices autres que lesdits orifices d'admission de comburant primaire réalisant un pré-mélange pauvre à l'intérieur de cette enceinte.

Les avantageuses dispositions suivantes sont en outre de préférence adoptées :

- 30 - la première enceinte est disposée dans une configuration dite à contre-courant de la deuxième enceinte ;
- 35 - l'injection de carburant par le premier dispositif d'injection de carburant a un sens sensiblement opposé à celui de l'injection de carburant par le deuxième dispositif d'injection de carburant et à celui d'évacuation des gaz dans l'enceinte

d'évacuation des gaz ;

- la deuxième enceinte et l'enceinte d'évacuation des gaz ont chacune un axe, les axes de ces deux enceintes étant sensiblement parallèles et dans le prolongement l'un de l'autre ;

05 - la paroi de la première enceinte comporte une première partie, qui constitue le support du premier dispositif d'injection de carburant, et, une deuxième partie, qui constitue un fond longitudinal de la première enceinte et qui est disposée en regard, mais distante dudit support, cependant que l'orifice par lequel  
10 ladite première enceinte communique avec l'enceinte d'évacuation des gaz est situé dans une troisième partie de la paroi, qui est sensiblement équidistante desdits support et fond ;

15 - le mélange carburant/comburant susceptible d'être réalisé dans la première enceinte est un mélange riche par rapport au mélange stochiométrique ;

- le mélange carburant/comburant susceptible d'être réalisé dans la deuxième enceinte est un pré-mélange pauvre par rapport au mélange stochiométrique.

20 L'avantage principal de l'invention réside dans la possibilité d'obtenir une bonne stabilité de la combustion et une pollution réduite aux divers fonctionnements désirés, notamment au régime du ralenti et à celui de pleine charge.

25 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.

30 Il sera fait référence au dessin annexé, dans lequel la figure unique est une coupe axiale d'une chambre de combustion conforme à l'invention.

La chambre de combustion représentée comporte :

35 - une première enceinte 1 délimitée par une paroi comprenant une première partie constituant le support 2 d'un premier dispositif d'injection de carburant 3 et munie des orifices 4 d'admission de comburant primaire, par une deuxième partie, qui est

disposée en regard et distante du support 2 et qui constitue le fond 5 de la première enceinte 1 et par une partie de liaison 6 desdits support 2 et fond 5 ;

05 - une deuxième enceinte 7 délimitée par une paroi 8 conformée en une sorte de cône convergent, dont l'une des bases constitue le support 9 d'un deuxième dispositif d'injection de carburant 10, muni des orifices correspondants 11 d'admission de comburant primaire et dont l'autre base constitue un orifice de communication 12, la paroi 8 rejoignant la paroi 6 dans la zone d'un orifice de 10 communication 13 ménagé dans cette paroi 6 ;

- une troisième enceinte 14 délimitée par une paroi 15, dans laquelle débouchent la première enceinte 1 par l'orifice de communication 13 et la deuxième enceinte 7 par l'orifice de communication 12 ;

15 - un carter comportant une paroi externe 16 et une paroi interne 17, qui entoure lesdites première, deuxième et troisième enceintes 1, 7, 14 et muni de deux orifices 18 et 19, l'orifice 18 étant celui d'admission générale amont de comburant comprimé, en l'espèce d'air comprimé provenant d'un compresseur d'air, et 20 l'orifice 19 étant celui traversé par la paroi 15, à proximité de l'orifice 20 de ladite paroi 15 par lequel les gaz brûlés contenus dans la troisième enceinte 14 sont évacués hors de cette troisième enceinte.

25 L'espace 21 compris entre la paroi externe 16 du carter et les parties correspondantes de la paroi 6, du support 2 et du fond 5 peut contenir, comme dans l'exemple représenté, un compresseur supplémentaire 22 ; à cet effet, une paroi intermédiaire 23, intérieure au carter, sépare l'intérieur de celui-ci en deux volumes distincts : l'espace 21, et un espace 24, délimité par 30 cette paroi intermédiaire 23, la paroi 8 et les parties restantes du fond 5 et de la paroi 6. L'espace 24 est en communication directe avec l'orifice 18 de l'admission générale amont de comburant comprimé.

35 Les dispositions suivantes doivent être notées :

- les sens F3 et F10 d'injection de carburant des dispositifs

d'injection 3 et 10 sont sensiblement opposés, les première (1) et deuxième (7) enceintes étant disposées selon la configuration dite "à contre-courant", et débouchant toutes deux en parallèle dans la troisième enceinte 14 par leurs orifices respectifs de  
05 communication 13 et 12 ;

10 - une (ou plusieurs) bougie d'allumage 25 est disposée à proximité du dispositif d'injection 3 ;  
15 - les distances D2 et D5, mesurées parallèlement à l'axe 26 des parois externe 16 et interne 17 du carter, séparant les bords limites de l'orifice de communication 13 du support 2 et du fond 5, respectivement, sont sensiblement égales, de sorte que la bande longitudinale de largeur D13, dans laquelle est disposé l'orifice de communication 13 est sensiblement équidistante du support 2 et du fond 5 ;

20 15 - dans la zone de la première enceinte 1 voisine du dispositif d'injection 3, la paroi 6 est traversée par des orifices 27 d'admission de comburant (d'air) de dilution des gaz issus de la combustion du carburant injecté par le dispositif d'injection 3 avec le comburant primaire admis à travers les orifices d'admission 20 4 ;

25 - par contre, la deuxième enceinte 7 ne comporte que les seuls orifices d'admission 11 de comburant primaire, mais ne comporte pas d'orifices d'admission de comburant de dilution ;  
30 - le dispositif d'injection 3 est celui permettant le fonctionnement de la chambre de combustion au régime de ralenti, sous faible charge, et est adapté à la réalisation d'un mélange riche par rapport au mélange stochiométrique ;

35 - le dispositif d'injection 10 est celui permettant le fonctionnement de la chambre de combustion à plein régime, à pleine charge, et est par contre adapté à la réalisation d'un mélange pauvre par rapport au mélange stochiométrique ;

40 - l'axe F14 de la troisième enceinte 14 est sensiblement parallèle, et même confondu avec l'axe F10 de l'injection de carburant réalisé par le dispositif d'injection 10 (axe F10, qui 35 constitue sensiblement également l'axe de la deuxième enceinte 7) ;

- les parois 6 et 15 des première et troisième enceintes 1 et 14 sont constituées par des viroles assemblées les unes aux autres, munies, dans la zone de raccordement de deux adjacentes d'entre-elles, de séries d'orifices 28 d'admission de films de 05 comburant de réfrigération des parois chaudes 6 et 15 ;

- les parties 8A de raccordement de la paroi 8 avec lesdites parois 6 et 15, situées au-delà de l'orifice de communication 12 et contribuant à délimiter la troisième enceinte 14, sont des parois doubles, à l'intérieur desquelles le comburant comprimé contenu 10 dans l'espace 24 peut pénétrer à travers des orifices amont 29 et d'où il peut ressortir à travers des orifices aval 30 qui débouchent dans la troisième enceinte 14, cette circulation de comburant comprimé à l'intérieur de la paroi double 8A réalisant une réfrigération de ladite paroi double ;

15 - la troisième enceinte 14 constitue l'enceinte d'évacuation des gaz brûlés dans la première enceinte 1 et, éventuellement, au régime de pleine charge, dans la deuxième enceinte 7.

Les deux régimes extrêmes de fonctionnement sont celui du ralenti, avec seulement le premier dispositif d'injection de 20 carburant 3 en service, et celui de la pleine charge où le deuxième dispositif d'injection de carburant 10 est également en service.

Les dispositions de l'invention représentée permettent une combustion violente du mélange riche dans la première enceinte 1, peu polluante, et stable en raison de la configuration à 25 contre-courant de l'injection (F3) dans cette enceinte par rapport au sens F14 d'évacuation des gaz brûlés hors de l'enceinte 14.

Ces dispositions permettent également un fonctionnement peu polluant au régime de pleine charge, lesdits régimes de ralenti et de pleine charge correspondant à des mélanges, l'un riche, l'autre 30 pauvre, tous deux éloignés du mélange stochiométrique le plus polluant. De plus, la combustion au fonctionnement de pleine charge est réalisée avec un mélange pauvre très homogène, stable également.

35 L'invention n'est pas limitée aux réalisations décrites, mais en couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient lui

être apportées sans sortir de son cadre, ni de son esprit.

A noter que la combustion dans la deuxième enceinte 7 s'effectue dans une enceinte de pré-mélange, et concerne un mélange très pauvre. Cette combustion peut être initiée par un catalyseur 05 et/ou par l'apport des gaz chauds provenant de la première enceinte 1.

10

15

20

25

30

35

REVENDICATIONS

1. Chambre de combustion, notamment pour turbo-machine, comportant :

05 - une première enceinte (1), munie d'un premier dispositif (3) d'injection de carburant pour le fonctionnement à faible puissance et d'orifices (4) d'admission de comburant primaire ;

10 - une deuxième enceinte (7), distincte de la première enceinte, munie d'un deuxième dispositif (10) d'injection de carburant pour le fonctionnement à pleine puissance et d'orifices (11) d'admission de comburant primaire ; et,

15 - une enceinte (14) d'évacuation des gaz brûlés, distincte desdites première et deuxième enceintes, dans laquelle ces première et deuxième enceintes débouchent (13,12) en parallèle ;

20 caractérisée en ce que la paroi (6) délimitant la première enceinte (1) est traversée par des orifices (27) d'admission de comburant de dilution, la paroi (8) délimitant la deuxième enceinte (7) étant au contraire exempte d'orifices autres que lesdits orifices (11) d'admission de comburant primaire.

25 2. Chambre de combustion selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première enceinte (1) est disposée dans une configuration dite à contre-courant de la deuxième enceinte (7).

30 3. Chambre de combustion selon la revendication 2, caractérisée en ce que l'injection de carburant par le premier dispositif (3) d'injection de carburant a un sens (F3) sensiblement opposé à celui (F10) de l'injection de carburant par le deuxième dispositif (10) d'injection de carburant et à celui (F14) d'évacuation des gaz dans l'enceinte (14) d'évacuation des gaz.

35 4. Chambre de combustion selon la revendication 3, caractérisée en ce que la deuxième enceinte (7) et l'enceinte (14) d'évacuation des gaz ont chacune un axe, les axes (F10,F14) de ces deux enceintes étant sensiblement parallèles et dans le prolongement l'un de l'autre.

5. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que la paroi de la

— première enceinte (1) comporte une première partie, qui constitue le support (2) du premier dispositif (3) d'injection de carburant, et, une deuxième partie, qui constitue un fond longitudinal (5) de la première enceinte et qui est disposée en regard, mais distante dudit support, cependant que l'orifice (13) par lequel ladite première enceinte (1) communique avec l'enceinte (14) d'évacuation des gaz est situé dans une troisième partie (6) de la paroi, qui est sensiblement équidistante (D13/D2,D5) desdits support (2) et fond (5).

10 6. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le mélange carburant/comburant susceptible d'être réalisé dans la première enceinte (1) est un mélange riche par rapport au mélange stochiométrique.

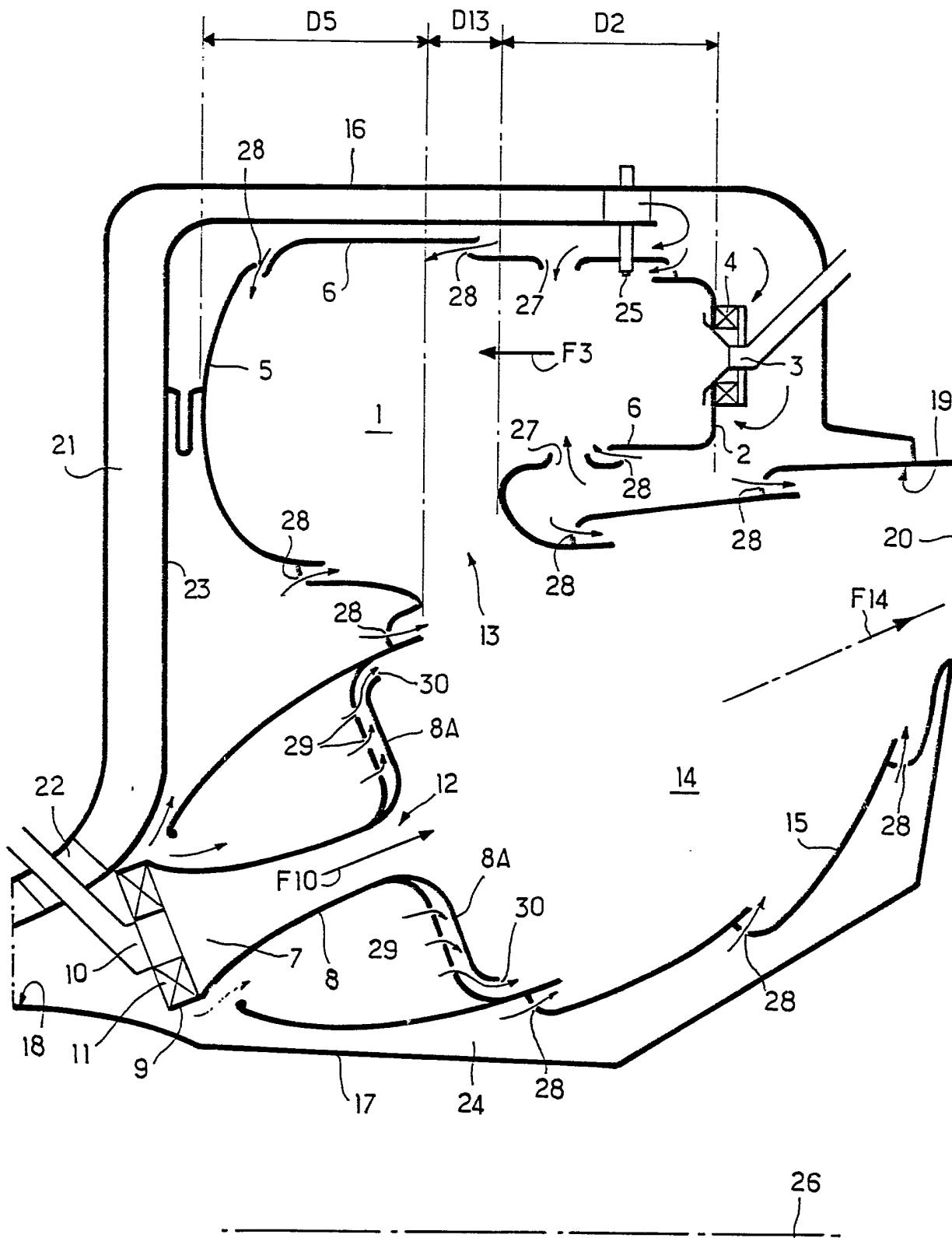
15 7. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le mélange carburant/comburant susceptible d'être réalisé dans la deuxième enceinte (7) est un prémélange pauvre par rapport au mélange stochiométrique.

20

25

30

35



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

## RAPPORT DE RECHERCHE

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

FR 9102389  
FA 454808

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	GB-A-2 010 407 (UNITED TECHNOLOGIES CORP.) * Page 1, lignes 77-93; figure 1 *	1
Y	---	2-9
Y	DE-A-2 412 120 (SOCIETE NATIONALE D'ETUDE ET DE CONSTRUCTION DE MOTEURS D'AVATION) * Page 5, ligne 6 - page 6, ligne 16; figure 1 *	2-9
A	FR-A-2 116 363 (GENERAL ELECTRIC CO.) * Figures 2,3 *	1
	-----	
DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)		
F 23 R		
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
22-10-1991		CRIADO Y JIMENEZ F.A.
<b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>		
X : particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	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.	
A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général	D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite	L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant	