

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①⑪ N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 575 223

②① N° d'enregistrement national : **85 18187**

⑤① Int Cl⁴ : F 02 C 7/22; F 02 M 69/04; F 23 R 3/12.

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 9 décembre 1985.

③① Priorité : US, 20 décembre 1984, n° 684.434.

④③ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 26 du 27 juin 1986.

⑥① Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : GENERAL ELECTRIC COMPANY. — US.

⑦② Inventeur(s) : Edward Ernst Ekstedt et Jack Rogers
Taylor.

⑦③ Titulaire(s) :

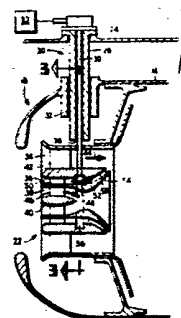
⑦④ Mandataire(s) : M. Dugas, GETSCO.

⑤④ Système de fourniture de combustible.

⑤⑦ Système perfectionné de fourniture de combustible améliorant le rendement d'une chambre de combustion et comprenant un injecteur de combustible amovible.

Il comporte un axe de support de chambre de combustion 26 fournissant un support axial à la chambre de combustion 14, l'axe 26 comportant une canalisation 28 le traversant; un atomiseur de combustible 22 et un conduit 30 pour fournir du combustible à l'atomiseur, le conduit 30 étant situé de manière amovible à l'intérieur de la canalisation 28.

Application aux moteurs à turbine à gaz.



FR 2 575 223 - A1

D

L'invention concerne de manière générale les moteurs à turbine à gaz et, plus particulièrement, les injecteurs de combustible et les générateurs de tourbillons pour chambre de combustion.

5 Les moteurs à turbine à gaz comporte une chambre de combustion où l'air et le combustible sont brûlés de manière à produire un courant gazeux d'énergie élevée. Le système et le procédé par lesquels le combustible est fourni à la chambre de combustion jouent un rôle important pour déterminer le rendement de cette chambre de combustion. Une
10 combustion réussie dépend d'une atomisation uniforme en fines gouttelettes du combustible.

On utilise couramment deux procédés principaux pour atomiser le combustible. Le premier comporte un atomi-
15 seur sous pression par lequel le combustible est envoyé sous pression dans un petit orifice à partir duquel il émerge sous la forme d'une multitude de gouttelettes de combustible atomisé à vitesse élevée. Le deuxième procédé consiste à utiliser un atomiseur à soufflage d'air dans lequel le com-
20 bustible est divisé en gouttes sous la force d'un air circulant à vitesse élevée.

Ces deux atomiseurs par pression et par soufflage d'air comporte un injecteur de combustible ainsi que des moyens d'introduction et de mélange de l'air avec le combus-
25 tible. Classiquement ces derniers se présentent sous la for-

- 2 -

me d'un générateur de tourbillon qui est conçu pour admettre l'air dans la chambre de combustion ainsi que pour assurer un mélange intime avec le combustible injecté.

5 Normalement, le générateur de tourbillon est fixé rigide-
ment à la chambre de combustion tandis que l'injecteur
de combustible est fixé de manière amovible au générateur de
tourbillon. Ceci est nécessaire pour que le conduit de com-
bustible puisse être enlevé de la chambre de combustion lors
10 d'inspections périodiques. En outre, les oscillations de
température dans la chambre de combustion ont pour résultat
un déplacement induit thermiquement de la chambre de combus-
tion et du générateur de tourbillon. Un tel déplacement né-
cessite un ajustement glissant entre l'injecteur de combus-
tible et le générateur de tourbillon. De tels ajustements
15 peuvent être soumis à des forces importantes qui peuvent
provoquer une usure indue. En conséquence, ces ajustements
sont coûteux à fabriquer et à réparer et représentent une
partie significative du poids du système de combustion.

La présente invention a pour objets de réaliser :

- 20 - un nouveau système perfectionné de fourniture de
combustible;
- un nouvel injecteur perfectionné de combustible;
- un nouvel atomiseur par soufflage d'air;
- un système de fourniture de combustible ayant un
25 faible poids et comportant un injecteur de combustible que
l'on peut enlever aisément.

Le système de fourniture de combustible perfec-
tionné selon la présente invention comporte un axe de sup-
port de chambre de combustion, un atomiseur de combustible,
30 et un conduit de fourniture de combustible à l'atomiseur.
L'axe de support de chambre de combustion fournit un support
axial à la chambre de combustion et comporte une canalisa-
tion. Le conduit de fourniture de combustible est situé de
manière amovible à l'intérieur de la canalisation.

35 Selon un autre mode de réalisation de la présente

invention, l'atomiseur de combustible comporte des passages d'air coaxiaux extérieur, médian et intérieur. Les passages extérieur et intérieur comportent des vannes pour imprimer à l'air qui les traverse des turbulences de sens contraire. Le conduit de fourniture de combustible fournit du combustible au passage médian. Le passage médian comporte des aubes pour brasser l'air qui le traverse formant ainsi un film de combustible.

La description qui va suivre se réfère aux figures annexées suivantes qui représentent respectivement :

- Figure 1, une vue schématique d'un moteur à turbine à gaz comportant une chambre de combustion qui comprend la présente invention;

- Figure 2, une vue d'un système de fourniture de combustible selon un mode de réalisation de la présente invention;

- Figure 3, une vue prise selon la ligne III-III de la figure 2.

La figure 1 représente un moteur à turbine à gaz comportant un compresseur 12, une chambre de compression 14 et une turbine 16 disposés en série. L'air s'écoulant vers l'arrière à travers le moteur 10 est comprimé par le compresseur 12 et ensuite mélangé avec le combustible dans la chambre de combustion 14 et enflammé pour former un courant gazeux d'énergie élevée. Une partie de l'énergie de ce courant d'éjection est extraite par la turbine 16 qui entraîne le compresseur.

La figure 2 représente une vue détaillée d'un système de fourniture de combustible 18 fournissant un mélange air-combustible à la chambre de combustion 14. Les principaux composants de ce système sont un injecteur de combustible 20 et un atomiseur de combustible 22. La chambre de combustion 14 est fixée à un carter extérieur 24 par une série d'axes de support de chambre de combustion 26. Chaque axe de support est situé sur l'extrémité avant de la chambre de

- 4 -

combustion 14 et généralement décalé radialement par rapport à l'atomiseur de combustibile 22. Dans un mode de réalisation recommandé, chaque axe de support 26 a une direction généralement radiale et fournit un support axial pour la chambre de combustion 14. Une caractéristique de l'axe de support 26 est qu'il comporte une canalisation 28 qui le traverse.

Un conduit de combustibile 30 pour fournir du combustibile en provenance d'une source 32 à l'atomiseur 22 est situé de manière amovible à l'intérieur de la canalisation 28. Dans un mode de réalisation recommandé, le conduit de combustibile 30 sera généralement aligné à l'intérieur de l'axe 26 et situé entre l'axe 26 et l'atomiseur 22. Le positionnement de l'axe de support 26 de chambre de combustion de manière générale dans le même plan radial que l'atomiseur de combustibile 22 a pour résultat un faible déplacement axial en cet endroit de la chambre de combustion 14 par rapport au carter extérieur 24. En outre, toute dilatation radiale thermiquement induite de la chambre de combustion 14 sera absorbée par le joint coulissant 33 situé entre la chambre de combustion 14 et l'axe de support de chambre de combustion 26. Ainsi, des forces excessives ne devraient pas agir sur le conduit de combustibile 30.

L'atomiseur de combustibile 22 comporte un passage d'air extérieur 34, un passage d'air médian 36 et un passage d'air intérieur 38. Les passages 34, 36 et 38 sont coaxiaux et disposés vers l'extérieur à partir d'un corps central 40. Le passage d'air extérieur 34 comporte une série d'aubes 42 pour imprimer un tourbillonnement à l'air 44 le traversant. Le passage d'air intérieur 38 comporte une série d'aubes 46 pour imprimer un tourbillonnement à l'air 48 le traversant. Les aubes 42 et 46 sont orientées en sens contraire, ainsi le courant d'air tourbillonnant 44 et le courant d'air tourbillonnant 48 tournent en sens inverse. Le passage d'air médian 36 comporte une série d'aubes 50 pour imprimer un tourbillonnement à l'air 52 le traversant.

- 5 -

Comme représenté figures 2 et 3, le passage d'air médian 36 a une section droite de forme générale annulaire. Le passage 36 a une paroi extérieure 54 comportant une rainure qui va en se rétrécissant 56 placée sur la périphérie. On entend par rainure qui va en rétrécissant une rainure qui démarre à une hauteur donnée h et diminue graduellement vers zéro le long de son trajet circulaire autour du passage d'air 36. La rainure 56 reçoit une extrémité du conduit de combustible 30. De cette manière, le combustible fourni par le conduit 30 pénétrera dans la rainure 56 d'où il passera ensuite dans le passage médian 36. L'air 52 venant au contact du combustible pénétrant dans le passage 36 produira un film de combustible le long de la paroi extérieure 54.

Le passage intérieur 38 comporte une ouverture divergeant vers l'aval 58. L'air 48 sortant par cette ouverture coopère avec l'air 44 sortant du passage d'air extérieur 34 pour atomiser par soufflage le film de combustible sortant du passage médian 36.

Le conduit 30 est tangentiel à la rainure 56 de sorte que l'on imprimera un mouvement tourbillonnaire dans le sens circulaire au combustible fourni par le conduit 30. Suivant l'orientation des aubes 50, le tourbillon imprimé par l'air traversant les aubes 50 peut soit augmenter le tourbillon initial, soit tourner en sens inverse. On peut utiliser chacune de ces orientations pour obtenir un film de combustible satisfaisant sur la paroi extérieure 54. De plus, la répartition circulaire du film de combustible peut être en outre commandée par la géométrie de la rainure 56.

En fonctionnement, on fournit du combustible à partir de la source 32 par le conduit de combustible 30 dans la rainure 56 et au delà dans le passage 36. De la manière décrite ci-dessus, on forme un film de combustible sur la paroi extérieure 54 qui est atomisée par soufflage par les courants d'air 44 et 48 sortant du passage d'air extérieur 34 et du passage d'air intérieur 38 respectivement. Le

- 6 -

mélange air-combustible ainsi formé sera enflammé par un brûleur (non représenté) pour former un courant gazeux d'énergie élevée.

5 La chaleur du processus de combustion provoquera un déplacement différentiel de la chambre de combustion par rapport au carter extérieur 24. L'axe de support de chambre de combustion 26 est situé à proximité de l'atomiseur de combustibile 22 de sorte qu'un déplacement axial relativement faible y est transmis. Chaque conduit de combustibile 30 si-
10 tué à l'intérieur d'un axe de support de chambre de combustion 26 peut s'enlever facilement de cet axe et ne nécessite pas un ajustement spécial pour le relier à l'atomiseur 22. Le conduit de combustibile 30 et la rainure 56 sont tous les deux relativement grands, étant ainsi moins sujets aux dé-
15 pôts de carbone ou au colmatage.

Une autre caractéristique significative de la présente invention est qu'on utilise une seule ouverture dans le carter extérieur 24 à la fois pour l'axe de support de chambre de combustion 26 ainsi que pour le conduit de combustion 30. Ceci diminue le nombre d'ouvertures qui serait autrement nécessaire dans le carter extérieur 24 améliorant ainsi la résistance globale du système. En outre, en ayant le conduit de combustibile à l'intérieur de l'axe de support de chambre de combustion 26, on obtient à la fois une protection mécanique et thermique du conduit 30.
25

Il apparaîtra clairement à l'homme de l'art que la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation spécifiques décrits et représentés ici pas plus que l'injecteur de combustibile de la présente invention n'est
30 limité à l'atomiseur de combustibile représenté ici. Plutôt, on peut utiliser l'injecteur de combustibile pour d'autres configurations d'atomiseurs.

REVENDICATIONS

1. Moteur à turbine à gaz comportant une chambre de combustion (14) caractérisé en ce qu'il comprend :

5 - un axe de support de chambre de combustion (26) fournissant un support axial à la chambre de combustion (14), l'axe (26) comportant une canalisation (28) le traversant;

- un atomiseur de combustible (22); et

10 - un conduit (30) pour fournir du combustible à l'atomiseur, le conduit (30) étant situé de manière amovible à l'intérieur de la canalisation (28).

2. Moteur à turbine à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'axe (26) est dirigé généralement radialement.

15 3. Moteur à turbine à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'atomiseur (22) est fixé rigidement à la chambre de combustion (14).

4. Moteur à turbine à gaz selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'atomiseur de combustible comporte
20 des passages d'air extérieur (34), médian (36) et intérieur (38) coaxiaux, les passages extérieur (34) et intérieur (38) ayant des aubes (42, 46) pour imprimer un mouvement tourbillonnant de sens contraire à l'air (44, 48) les traversant, le conduit (30) délivrant du combustible au passage médian
25 (36); et le passage médian comportant des aubes (50) pour imprimer un mouvement tourbillonnant à l'air (52) le traversant pour former un film de combustible.

5. Moteur à turbine à gaz selon la revendication 4, caractérisé en ce que le passage intérieur (38) a une ouverture (58) divergeant vers l'aval de sorte que l'air (48) qui sort de cette ouverture coopère avec l'air (44) sortant du passage extérieur (34) pour atomiser le film de combustible sortant par le passage médian (36).

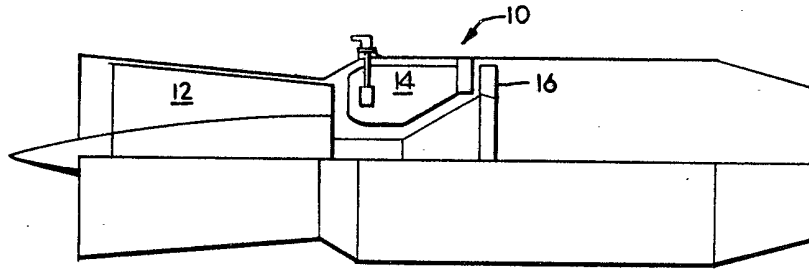
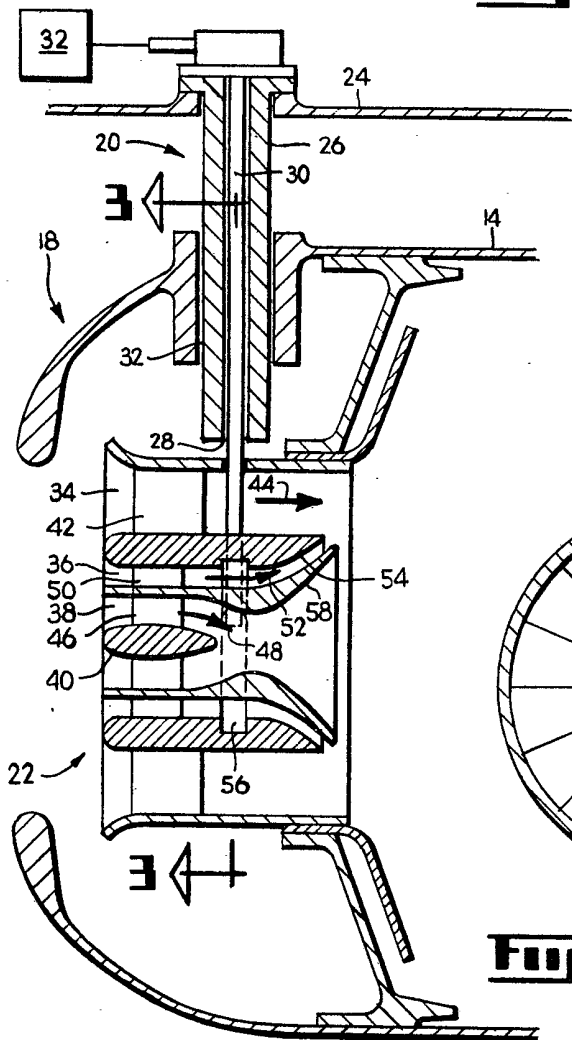
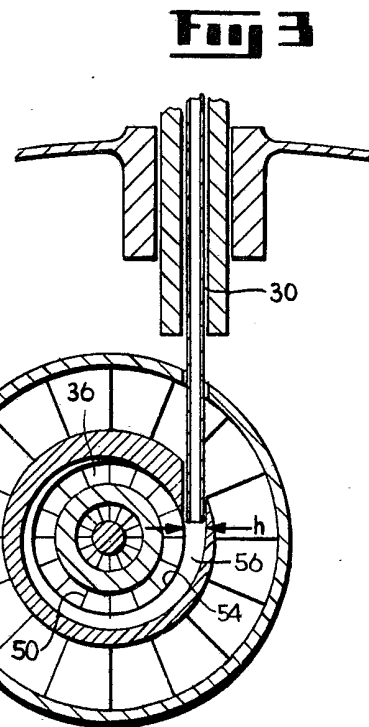
6. Moteur à turbine à gaz selon la revendication
35 1, caractérisé en ce que l'atomiseur (22) comporte un passa-

ge d'air (36) de section droite annulaire, ce passage ayant une paroi extérieure (54) avec une rainure qui va en rétrécissant (56) placée sur sa périphérie et qui reçoit une extrémité du conduit (30).

5. 7. Moteur à turbine à gaz selon la revendication 6, caractérisé en ce que le conduit (30) est tangentiel à la rainure (56).

- 10 8. Moteur à turbine à gaz selon la revendication 7, caractérisé en ce que le conduit (30) est de manière générale aligné à l'intérieur de l'axe (26) et entre l'axe (26) et l'atomiseur de combustible (22).

PLANCHE UNIQUE

**Fig 1****Fig 2****Fig 3**