

⑬ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 602 003

⑫ N° d'enregistrement national :

87 10559

⑤① Int Cl⁴ : F 02 C 7/22, 3/04.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

⑫② Date de dépôt : 24 juillet 1987.

⑫③ Priorité : US, 28 juillet 1986, n° 890.869.

⑫④ Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 4 du 29 janvier 1988.

⑫⑥ Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦① Demandeur(s) : *TELEDYNE INDUSTRIES, INC.* — US.

⑦② Inventeur(s) : Raymond Smith.

⑦③ Titulaire(s) :

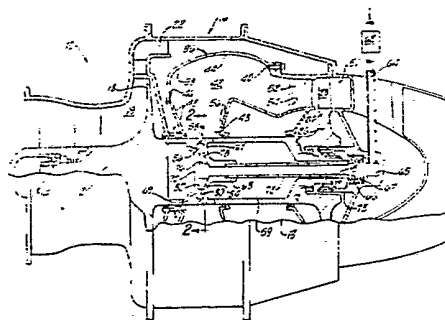
⑦④ Mandataire(s) : Cabinet Regimbeau, Martin, Schimpf,
Warcoin, Ahner.

⑤④ Pompe à carburant dans l'arbre d'une turbine.

⑤⑦ a. Pompe à carburant disposée à l'intérieur de l'arbre de
la turbine.

b. Cette pompe à carburant comporte un tube de carburant
qui s'étend axialement dans l'arbre, une première 82 paroi et
une seconde 84 paroi de l'arbre espacées l'une de l'autre à
une extrémité du tube, pour définir entre elles un passage, une
pluralité d'ailettes 78 radialement alignées et s'étendant dans
le passage, une cavité annulaire 86 en communication avec la
sortie du passage et une pluralité d'injecteurs 58 ouvrant dans
la chambre de combustion 42. Les ailettes 78 transmettent au
carburant une énergie suffisante pour surmonter les pertes par
frottement dans les injecteurs 58 et la pression régnant dans
la chambre de combustion 42 et pour former une barrière de
carburant qui sépare la pression régnant dans la chambre de
combustion d'avec celle régnant dans le tube de carburant.

c. L'invention permet de réduire l'encombrement d'un mo-
teur à turbine.



FR 2 602 003 - A1

D

La présente invention se rapporte de façon générale à des moteurs à turbine et de façon plus particulière à une construction de moteur à turbine présentant un arbre creux par lequel le carburant est fourni et pompé vers la chambre de combustion du moteur à turbine.

Dans les constructions de moteur à turbine, il est bien connu que des pompes à carburant sont utilisées pour envoyer du carburant dans la chambre de combustion du moteur à turbine. Typiquement, les pompes à carburant sont entraînées par le moteur à turbine par l'intermédiaire d'un réducteur auxiliaire ou autre moyen pour coupler la pompe à l'arbre du moteur. Toutefois le poids et la complexité du mécanisme d'entraînement augmentent sensiblement la dimension et l'encombrement du moteur à turbine. En outre, les pertes d'énergie provoquées par ce mécanisme réduisent le rendement du moteur à turbine. En outre les nombreuses pièces du mécanisme d'entraînement sont sujettes à usure et nécessitent un graissage, un entretien périodique et des réparations.

Bien entendu il a également été connu d'utiliser des moteurs électriques pour entraîner les pompes mais ces moteurs nécessitent une source d'énergie distincte ou entraînée par le moteur pour manœuvrer le moteur d'entraînement de la pompe. En outre la dimension et le poids de ces moteurs peuvent affecter significativement la largeur ou la dimension du moteur à turbine puisqu'ils sont souvent montés sur le carter de la turbine au voisinage immédiat de la

pompe.

En outre, quels que soient les moyens utilisés pour entraîner la pompe, la pompe doit assurer des niveaux de pression suffisants pour surmonter les pertes par frottement dans le système à l'intérieur des passages du carburant et assurer une pression suffisante pour injecter le carburant dans la chambre de combustion en agissant contre la force de la pression provoquée par la combustion à l'intérieur de la chambre de combustion. Les conditions concernant la pression tendent à accroître la dimension et la complexité des pompes à carburant précédemment connues.

En outre, bien qu'il ait été connu de prévoir un passage de carburant dans l'axe de l'arbre de la turbine de façon que la rotation de l'arbre exerce sur le fluide une force centrifuge pour l'entraîner extérieurement depuis l'axe de l'arbre, de tels systèmes de fluide reposent principalement sur la pression fournie par la pompe entraînée par la turbine pour surmonter les pertes par frottement sur le passage du carburant et pour surmonter la pression régnant dans la chambre de combustion. Il en résulte que les systèmes précédemment connus d'alimentation en carburant par l'arbre de la turbine ne suppriment pas la nécessité de pompes et de mécanismes d'entraînement puissants, ni les problèmes inhérents à ces dispositifs.

L'invention surmonte les inconvénients mentionnés ci-dessus en proposant une pompe à carburant située à l'intérieur de l'arbre principal du moteur à turbine et assurant une alimentation en carburant sous pression avec une énergie suffisante pour injecter le carburant dans la chambre de combustion du moteur à turbine. Il en résulte qu'il n'y a besoin de pompe extérieure à carburant que pour fournir un débit dosé de carburant, nécessaire pour un fonctionnement efficace à une vitesse désirée, sous une pression suffisante pour surmonter les pertes par frottement dans les conduites entre la source d'alimentation et l'arbre principal du moteur à turbine. En outre, la pompe à carburant fournit également un moyen d'établir une barrière de pression qui sépare la pression régnant dans la chambre de combustion d'avec la pression de carburant, plus faible, qui règne dans l'arbre de la turbine.

De façon générale, la pompe comporte une paire de parois d'arbre formant, entre elles, un passage muni d'une pluralité d'ailettes. Les extrémités les plus extérieures, ou extrémités de sortie, des ailettes communiquent avec une cavité annulaire qui se trouve à l'intérieur de l'arbre et qui est également en communication, pour le fluide, avec des injecteurs dirigés vers la chambre de combustion du moteur à turbine. Dans l'une des réalisations de l'invention, les ailettes sont positionnées axialement en alignement avec les injecteurs pour réduire au minimum les pertes par frottement sur le chemin d'écoulement. Dans cette réalisation, les ailettes sont en forme de façon qu'elles transmettent au carburant une énergie suffisante pour créer dans la cavité annulaire un anneau liquide mis en circulation qui agit comme barrière de pression entre la chambre de combustion et le passage à carburant dans le moteur à turbine. Une variante de cette construction emploie une clôture annulaire, une bague perforée ou autres moyens pour former dans la cavité annulaire un jeu limité qui commande le débit de carburant fourni aux injecteurs. Dans chaque cas, les ailettes peuvent avoir des formes de section droite différentes et être placées en différents alignements en restant dans l'objet de l'invention.

Une autre variante de l'invention comporte une première et une seconde parois profilées de l'arbre qui définissent une portion d'entrée axiale du passage du fluide ainsi qu'un passage de sortie, s'étendant radialement, pour le passage du fluide. Des ailettes de profil correspondant s'étendent dans le passage de fluide formé entre la première et la seconde parois de l'arbre. La portion d'extrémité, s'étendant radialement, du passage de fluide peut être positionnée axialement en alignement avec les injecteurs de la façon discutée ci-dessus, bien que l'invention comporte également une variante dans laquelle l'extrémité de sortie du passage à ailettes communique avec un passage de forme allongée axialement entre la cavité annulaire et l'extrémité de sortie du passage à ailettes. Le passage de forme allongée axialement sert de moyen supplémentaire de créer une barrière de pression entre la chambre de combustion et l'alimentation en carburant, dans le passage qui se trouve dans l'arbre de la tur-

bine. Dans une autre variante de l'invention, le passage de forme allongée axialement comprend des portions communicantes disposées à différents niveaux radiaux pour former une étanchéité positive en carburant liquide dans la portion radialement la plus extérieure de la position axiale. Une autre variante encore de l'invention comprend, dans l'axe de l'arbre de la turbine, un passage creux pour le carburant qui serait nécessaire pour des moteurs présentant deux ou plus arbres concentriques.

Par conséquent l'invention propose une pompe à carburant dans l'arbre du moteur de la turbine pour réduire sensiblement la puissance demandée par les pompes et les dispositifs associés nécessaires pour injecter le carburant dans la chambre de combustion du moteur à turbine. En outre, avec la pompe à carburant de l'invention, on peut réduire sensiblement la dimension et la complexité de la pompe à carburant nécessaire pour fournir un débit dosé de carburant du moteur à turbine. En outre, la pompe fournit un moyen pour rétablir une barrière de pression entre la chambre de combustion et les passages d'alimentation en carburant ainsi qu'un moyen pour réduire la quantité d'énergie qui doit être fournie par la pompe de dosage du carburant. En outre les passages d'écoulement dans la pompe peuvent être profilés pour conditionner encore le carburant lorsqu'il est envoyé dans les injecteurs pour sortir dans la chambre de combustion. Ces avantages et autres avantages seront plus clairement compris par référence à la description détaillée.

L'invention sera plus clairement comprise en se référant à la description détaillée jointe des réalisations préférées de l'invention lue en liaison avec le dessin joint sur lequel les mêmes repères désignent les mêmes pièces sur les différentes vues et sur lequel:

La figure 1 est une coupe longitudinale d'une construction de moteur à turbine conforme à l'invention.

La figure 2 est une coupe partielle prise sensiblement selon la ligne 2-2 de la figure 1.

La figure 3 est une coupe partielle d'une portion du dispositif représenté sur la figure 1 mais en montrant une variante.

La figure 4 est une vue semblable à la figure 2 et en mon-

trant une autre variante.

La figure 5 est une coupe partielle semblable à la figure 3 mais en montrant une autre variante.

La figure 6 est une vue partielle prise sensiblement selon la direction 6 représentée sur la figure 5.

La figure 6A est une vue partielle prise sensiblement selon la direction 6A représentée sur la figure 6.

La figure 7 est une vue semblable à la figure 5 mais en montrant encore une autre variante.

La figure 8 est une vue semblable à la figure 7 mais en montrant une autre variante.

La figure 9 est une coupe partielle d'une portion du dispositif représenté sur la figure 1 mais en montrant une autre variante; et

La figure 10 est une coupe partielle semblable à la figure 9 mais en montrant encore une autre variante.

En se reportant d'abord à la figure 1, elle représente un moteur à turbine 10 construit conformément à l'invention et comportant un arbre principal 12 qui peut tourillonner dans des paliers 14 et 15 disposés dans un carter support 16. L'arbre comprend un compresseur 18 qui présente une pluralité d'ailettes de rotor 19 qui envoient de l'air sous pression vers la sortie 22 du compresseur. L'autre extrémité de l'arbre 12 comprend au moins un étage de turbine 24 qui présente un plateau 26 et une pluralité d'aubes de turbine 28 qui tournent à l'unisson de l'arbre 12.

Un brûleur 36 est monté dans le carter 16 entre la sortie de compresseur 22 et l'étage de turbine 24. Ce brûleur comprend une enveloppe annulaire 38 fixée au carter support 16 par des moyens appropriés, tels qu'une liaison par agrafage représentée en 40, pour définir une chambre de combustion annulaire 42. L'extrémité radialement intérieure 43 du brûleur est ouverte à la périphérie de l'arbre principal 12 près des injecteurs 58 comme on va le décrire plus en détail ci-dessous. L'air sous pression provenant de la sortie 22 du compresseur pénètre dans la chambre de combustion 42 par une pluralité d'ouvertures 44, 46 et 48. De plus la portion arrière, ou por-

tion de sortie, du brûleur fait face à une pluralité d'ailettes 52 de stator qui sont espacées sur la circonférence et qui sont fixées au carter support 16 entre l'étage de turbine 24 et la chambre de combustion 42. Les ailettes de stator 52 forment une buse pour envoyer le flux de fluide dans l'étage de turbine 24. L'air sous pression provenant de la sortie 22 du compresseur passe par les ouvertures 54 qui sont dans les ailettes creuses 52 du stator puis pénètre dans la chambre de combustion 42 par une pluralité d'ouvertures 56.

Une portion 13 de l'arbre principal 12 présente une chambre creuse 59 qui s'étend axialement en direction de l'extrémité arrière de l'arbre et jusqu'à cette extrémité. Un tube à carburant de forme allongée 72 passe à travers la chambre 59 et il est fixé à l'arbre 12 pour tourner avec lui. Le carburant provenant de la source d'alimentation (non représentée) est envoyé au moyen de pompage et de dosage du carburant représenté schématiquement en 62. Le flux d'alimentation de carburant dosé pénètre dans le moteur par un passage 64 qui est en communication, au point de vue fluide, avec la chambre de carter 65 axialement alignée avec le tube à carburant 72. On interdit une fuite du carburant qui passe de la chambre 65 du carter dans le tube tournant à carburant 72 par un moyen conventionnel tel que la bague d'étanchéité 66 poussée élastiquement, au moyen d'un ressort 67, contre l'interface annulaire d'étanchéité 73 qui se trouve à l'extrémité axiale du tube à carburant 72.

L'autre extrémité du tube à carburant 72 est montée sur la portion 68 formant carter sensiblement annulaire d'une portion 69 formant collet de l'arbre principal 12. Le collet 69 de l'arbre comprend une portion périphérique annulaire qui présente une pluralité d'injecteurs à carburant 58 qui sont espacés sur la circonférence et s'ouvrent dans la portion 43 de la chambre de combustion 42. Les extrémités radialement les plus intérieures des injecteurs 58 communiquent avec une cavité annulaire 86 formée entre le collet 69 de l'arbre et un plateau d'extrémité 70 fixé transversalement à l'extrémité avant du collet 69 de l'arbre. Le plateau d'extrémité 70 comprend une paroi d'extrémité avant 82 qui est à une certaine distance

d'une paroi d'extrémité arrière 84 formée sur le collet 69 de l'arbre pour définir entre elles un passage d'écoulement du carburant. Une pluralité d'ailettes radiales 78 s'étend axialement dans le passage d'écoulement situé entre la paroi d'extrémité avant 82 et la
5 paroi d'extrémité arrière 84. Le lieu géométrique des extrémités radialement intérieures des ailettes 78 forme un diamètre d'entrée 76 de la pompe de carburant tandis que les extrémités radialement les plus extérieures des ailettes définissent la sortie de la pompe.

Au fur et à mesure que le carburant dosé est pompé à tra-
10 vers le passage 64 par le moyen de pompage et de dosage 62 et à travers le tube de carburant 72, il pénètre dans le diamètre d'entrée 76 de la pompe de carburant et passe dans l'espace situé entre les ailettes radiales 78 pour venir dans la cavité annulaire 86. Le carburant provenant de la cavité annulaire 86 vient alimenter les inject-
15 teurs de carburant 58 et la rotation des ailettes donne une énergie suffisante pour injecter le carburant dans la chambre de combustion 42. Etant donné qu'il est avantageux d'éviter de remplir complètement de carburant les injecteurs pour éviter des effets nocifs qui pourraient provenir de produits contaminants du carburant obstruant
20 les injecteurs de carburant 58, les niveaux de pression qui règnent dans la chambre de combustion 42 règnent également dans la cavité annulaire de carburant 86. L'action de pompage des ailettes radiales 78 provoque, de part et d'autre des ailettes, un accroissement de pression qui surmonte les niveaux de pression existant dans la cavi-
25 té annulaire 86 du fait du niveau de pression régnant dans la chambre de combustion 42 ainsi que les pertes par frottement dans les injecteurs de carburant 58.

En outre, le carburant qui pénètre dans le diamètre intérieur 76 des ailettes radiales 78 est généralement sous forme vapeur-
30 liquide qui se liquéfie sur les pointes d'ailettes 80, ou près de ces pointes, du fait de l'action de pompage des ailettes 78. Cette action de pompage crée un anneau liquide tournant de carburant pour réaliser une barrière d'étanchéité entre le niveau de pression régnant dans la cavité annulaire 86 et la pression régnant dans le tube de carburant 72. La profondeur radiale de cet anneau liquide de
35

carburant varie automatiquement en fonction de ce qui est demandé comme débit de carburant, niveau de pression et vitesse du moteur. Tenant compte de ces considérations, on construit des ailettes radiales 78 pour qu'elles aient un diamètre de pointe, lieu géométrique des pointes des ailettes 80, qui assure une capacité de travail au moins égale ou, de préférence, supérieure au travail nécessaire pour injecter le carburant dans la chambre de combustion. Le dimensionnement des ailettes radiales permet d'amener le carburant au diamètre d'entrée de la pompe de carburant sous un niveau de pression relativement élevé, réduisant ainsi les exigences concernant la pression d'écoulement du carburant et le travail nécessaires de la part du moyen de pompage et de dosage 62 du carburant. La surface d'écoulement radial en tout rayon R à partir de l'axe de l'arbre est définie comme produit de la circonférence de rayon R et de l'espacement axial entre la paroi d'extrémité avant 82 et la paroi arrière 84. Les vitesses radiales désirées du fluide définissent alors l'espacement axial et par conséquent le profil relatif de la paroi. Il faut bien prendre en compte le mélange de carburant vapeur-liquide du diamètre intérieur 76 de la pompe de carburant et la nécessité d'un anneau liquide stable sur les pointes d'ailettes 80 ou près de ces pointes.

On peut améliorer le rendement de pompage des ailettes en ajustant l'alignement des ailettes pour obtenir des conditions d'écoulement du carburant dans lesquelles le carburant arrivant au diamètre intérieur 76 de la pompe de carburant ne tourne pas à la vitesse de l'arbre. En se reportant en particulier maintenant à la figure 4, on peut voir que l'on peut remplacer les ailettes radiales droites 78 représentées sur la figure 2 par une pluralité d'ailettes courbes 108 qui s'étendent dans une direction qui s'écarte sensiblement de la direction radiale. On peut donner aux ailettes un profil selon toutes formes de lignes médianes comme schématiquement représenté en 109 pour améliorer le rendement de pompage nécessité par des variantes spécifiques de conception du passage et de la construction de l'arbre. L'angle 115 préféré de la ligne médiane de l'ailette à l'entrée de la pompe et l'angle 111 de la pointe de sortie peuvent se calculer à partir des triangles des vitesses en tenant compte des

angles d'incidence d'entrée et des conditions de recul à la sortie des pointes. De façon générale le débit de la pompe n'est pas proportionnel à la vitesse puisqu'il est étranglé en amont par le moyen de pompage et de dosage du carburant 62. On ne peut alors rendre optimaux les angles d'écoulement d'entrée que sur une plage limitée vitesse-débit, ce qui donne un compromis pour les autres conditions vitesse-débit. Dans tous les cas, l'angle 111 de la pointe de sortie peut donner une souplesse supplémentaire pour le réglage de la paroi d'extrémité avant 82 et de la paroi d'extrémité arrière 84 puisque cet angle influence la vitesse du fluide dans le canal d'écoulement. En outre on peut accroître l'épaisseur des ailettes en allant vers la pointe, ce qui va également influencer la vitesse relative de l'écoulement, toutefois des pointes plus épaisses vont augmenter la résistance des stries circonférentielles du flux à l'entrée de la cavité annulaire 86. L'espacement axial entre la paroi d'extrémité avant 82 et la paroi d'extrémité arrière 84 tend à devenir très faible dans les petits moteurs, l'accroissement de l'épaisseur des pointes d'ailettes va autoriser des espacements axiaux plus grands, d'où résulte une configuration de fabrication plus aisée.

En se reportant maintenant à la figure 3, elle représente une modification du moyen de pompage représenté sur la figure 1 comportant une clôture annulaire d'écoulement 92 qui s'étend vers l'extérieur, depuis les ailettes radiales 78 et donne un jeu de réglage 94 entre la clôture 92 et la paroi d'extrémité arrière 84 pour permettre de conditionner encore le flux de carburant qui pénètre dans la cavité annulaire 86 avant que ce carburant ne passe par les injecteurs de carburant 58 pour venir dans la chambre de combustion 42. Bien entendu on comprendra que l'on peut remplacer la clôture annulaire 92 par d'autres moyens, tels qu'une bague perforée qui forme un jeu particulièrement adapté pour assurer des caractéristiques d'écoulement désirées pour le carburant qui pénètre dans les injecteurs 58.

La figure 5 représente une autre modification de la pompe conforme à l'invention. Le plateau d'extrémité 70 comprend une paroi d'extrémité avant profilée 112 qui définit un corps central 116 qui

s'étend dans une direction axiale le long de l'arbre principal 12. De plus le collet 69 de l'arbre comprend une paroi d'extrémité arrière 114 profilée pour donner un canal d'écoulement entre la paroi d'extrémité avant profilée 112, le corps central 116 et la paroi d'extrémité arrière profilée 114. Une pluralité d'ailettes 118 s'étend dans le canal d'écoulement et la portion de paroi 123 voisine de la portion de paroi 114 du collet 69 de l'arbre forme une conduite d'entrée profilée 124 en amont du bord amont 120 des ailettes 118.

10 En outre, comme représenté sur la figure 6, les ailettes 118 sont également profilées entre le bord amont 120 et le bord aval 122 pour augmenter le rendement de l'opération de pompage. L'angle d'entrée 125 désiré du bord amont, représenté sur la figure 6A, peut se calculer à partir des triangles des vitesses en tenant compte des angles d'incidence d'entrée. L'angle préféré de pointe 126 peut se calculer en tenant compte des conditions de recul de sortie et des vitesses désirées de l'écoulement dans le canal. Ces conditions d'écoulement sont sujettes aux mêmes types de compromis que ceux dont on a précédemment discuté en liaison avec la figure 4. Comme représenté sur la figure 6, l'épaisseur de chaque ailette varie le long de la direction radiale et les surfaces latérales sont particulièrement profilées conformément à l'action de pompage désirée. Dans tous les cas, l'allongement axial des ailettes 118 ainsi que leur allongement radial leur permettent de fournir davantage d'énergie au carburant lorsqu'il s'écoule du tube de carburant 72 vers la cavité annulaire 86 pour sortir dans les injecteurs 58.

20 En se reportant maintenant à la figure 7, une autre variante du moyen de pompage utilisant la structure d'ailettes représentée sur la figure 5 comporte un espacement axial entre le bord aval 122 des ailettes 118 et la cavité annulaire 86. Depuis le bord aval ou sortie 122 des ailettes 118, le carburant passe par une cavité annulaire 136, le long de la paroi 138 formée sur le collet 69 de l'arbre et s'étendant axialement. Le passage annulaire 136 assure un allongement du chemin de transfert de chaleur au carburant et sert de barrière entre la pression créée dans la cavité annulaire 86 du fait

de la chambre de combustion et la faible pression régnant dans le tube de carburant 72.

Comme représenté sur la figure 8, le bord aval 122 des ailettes 118 est espacé axialement d'avec la cavité annulaire 86 et les injecteurs 58 et le passage de communication entre eux comprend un moyen pour établir une étanchéité positive en carburant liquide entre la cavité annulaire 86 et le tube de carburant 72. Le diamètre de la surface annulaire 148 est inférieur au diamètre 149 de la paroi d'extrémité avant profilée 112 tandis que le bord aval 122 des ailettes 118 peut être inférieur, supérieur ou égal au diamètre 149. Une telle structure donne une commande mécanique positive de l'épaisseur radiale de l'anneau liquide de carburant formé dans le passage. Le carburant sortant du bord aval 122 des ailettes 118 remplit la chambre annulaire 146 et ce carburant s'accumule dans la chambre jusqu'à ce qu'il atteigne une position radialement vers l'intérieur dans laquelle il peut passer axialement le long de la surface annulaire 148 et dans la cavité annulaire 86. L'accumulation de carburant dans la cavité annulaire réalise une étanchéité positive par carburant liquide entre la pression qui règne dans la cavité 86 et la pression qui règne dans le tube de carburant 72.

En se reportant maintenant à la figure 9, elle représente une variante du moyen de pompage représenté sur la figure 1, comportant un tube de carburant extérieur 162 avec un moyen d'étanchéité 163 et un tube de carburant intérieur 172 avec un moyen d'étanchéité 173. Le carburant qui pénètre dans le moteur par le passage 64 s'écoule axialement le long de l'arbre principal 12 par le passage annulaire 164 disposé axialement et formé par le diamètre intérieur du tube extérieur de carburant 162 et le diamètre extérieur du tube intérieur de carburant 172, puis arrive au diamètre d'entrée 76 de la pompe de carburant et passe à travers l'espace situé entre les ailettes radiales 78, remplit la chambre annulaire 146, comme discuté précédemment en liaison avec la figure 8, et le carburant s'accumule dans la chambre jusqu'à ce qu'il atteigne une position radialement vers l'intérieur dans laquelle il peut passer axialement le long de la surface annulaire 148 et venir dans la cavité annulaire 86. Le

passage annulaire 164 qui transfère le carburant, provenant du passage d'entrée 64, axialement le long de l'arbre principal 12 pour venir dans le diamètre d'entrée 76 et la pompe ne communique pas avec le diamètre intérieur 176 du tube intérieur de carburant 172.

- 5 Ce diamètre intérieur 176 de l'arbre principal 12, distinct du moyen de transfert et de pompage du carburant, est souhaitable pour certaines constructions de moteurs de turbine, telles que celles présentant deux ou plus arbres concentriques, les arbres intérieurs n'étant alors pas encombrés par le système de carburant.

- 10 En se reportant maintenant à la figure 10, une autre variante du moyen de transfert de pompage du carburant représenté sur la figure 9, comporte un collet annulaire déflecteur 180 pour dévier, dans une direction principalement radiale, le carburant qui s'écoule axialement le long du passage annulaire 64, avant qu'il n'arrive au
- 15 diamètre intérieur 176 de la pompe de carburant. Cette déviation du carburant peut améliorer potentiellement la stabilité de la distribution vapeur-liquide du carburant au diamètre intérieur 76 des ailettes radiales 78.

- 20 Ayant ainsi décrit l'invention, de nombreuses variantes, qui apparaîtront à l'homme de l'art, appartiennent à l'invention sans s'écarter de l'objet et de l'esprit de l'invention telle que définie dans les revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Moteur à turbine comportant un carter support (16), un arbre (12) qui peut tourillonner dans ledit carter support (16), une chambre de combustion annulaire (42) coaxiale au dit arbre (12), ledit
5 carter (16) de l'arbre présentant un passage axial, et comportant aussi des injecteurs (58) alignés pour envoyer le carburant dans ladite chambre de combustion (42) et des moyens (62) pour pomper et doser le carburant envoyé dans ledit passage allant vers les injecteurs, caractérisé en ce qu'il comporte dans ledit arbre (12) un moyen pour
10 relier, au point de vue fluide, lesdits injecteurs (58) avec ledit passage axial et pour amener ledit carburant sous une pression suffisamment élevée pour envoyer le carburant dans la chambre de combustion (42) à travers ledit injecteur (58).

2. Moteur à turbine selon la revendication 1, caractérisé
15 en ce que ledit moyen comporte :

un premier moyen de paroi d'arbre et un second moyen de paroi d'arbre pour supporter chacune des première (82) et seconde (84) parois dans ledit arbre (12) espacées l'une de l'autre à une extrémité du dit passage axial pour définir entre elles un passage d'écoulement et un moyen pour former une cavité annulaire (86) entre lesdits
20 injecteurs (58) et ledit passage, et

une pluralité d'ailettes (78) qui s'étendent, dans ledit passage, entre ladite première (82) et ladite seconde (84) parois.

3. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractérisé
25 en outre en ce qu'il comporte un moyen pour former une barrière de pression entre ladite cavité annulaire (86) et ledit passage axial.

4. Moteur à turbine selon la revendication 3, caractérisé en ce que ladite première (82) et ladite seconde (84) parois de l'arbre sont profilées pour donner un passage d'écoulement qui présente
30 un rapport de surface prédéterminé, ce par quoi lesdites ailettes (78, 108) fournissent une énergie suffisante au dit carburant pour former une étanchéité par anneau liquide dans ladite cavité annulaire (86).

5. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractérisé
35 en ce que ledit moyen pour former une cavité annulaire (86) comporte

un moyen (92) pour cloisonner ladite cavité annulaire (86) pour former un jeu axial dans ladite cavité pour commander l'écoulement du carburant vers lesdits injecteurs.

5 6. Moteur à turbine selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit moyen de cloisonnement comporte une clôture annulaire (92).

7. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites ailettes (108) sont courbées autour d'un axe parallèle au dit arbre.

10 8. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites ailettes (108) présentent une épaisseur variable le long de la direction radiale.

9. Moteur à turbine selon la revendication 4, caractérisé en ce que la largeur du dit passage d'écoulement et desdites ailettes
15 (78, 108) se rétrécit en allant vers l'extrémité radialement la plus extérieure des dites ailettes.

10. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites ailettes (78) sont alignées axialement avec lesdits injecteurs.

20 11. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractérisé en ce que lesdites ailettes (108, 118) sont inclinées par rapport à un rayon qui s'étend vers l'extérieur depuis l'axe du dit arbre.

12. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite première paroi (112) de l'arbre et ladite seconde
25 paroi (114) de l'arbre sont profilées pour former une portion axialement allongée du dit passage d'écoulement formant une extrémité d'entrée du dit passage d'écoulement ; et en ce que lesdites ailettes (118) s'étendent dans ladite portion axialement allongée.

13. Moteur à turbine selon la revendication 12, caractérisé
30 sé en ce que ladite portion, qui s'étend radialement, du dit passage d'écoulement forme une extrémité de sortie ; et en ce que ladite extrémité de sortie est axialement alignée avec lesdits injecteurs (58).

14. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractérisé en ce que ladite cavité annulaire (86) est axialement espacée des
35 dites ailettes (118) ; et en ce qu'il comporte en outre un moyen pour

définir un passage axial d'écoulement (136) entre lesdites ailettes (118) et ladite cavité (86).

5 15. Moteur à turbine selon la revendication 14, caracté-
risé en ce que ledit passage axial d'écoulement comporte une portion
radialement extérieure (138) qui s'étend axialement à partir des-
dites ailettes (118) et une portion axialement voisine et radialement
intérieure qui s'étend axialement à partir de ladite cavité annulaire
(86) ; et en ce qu'il comporte en outre une première paroi annulaire
(138) à l'extrémité de ladite portion radialement extérieure (136)
10 du dit passage d'écoulement axial, une seconde paroi annulaire à
l'extrémité de ladite portion radialement intérieure, et

un moyen pour supporter ladite première paroi annulaire
(138) dans une position axialement espacée d'avec ladite seconde paroi
annulaire pour définir entre elles un passage radial en communication,
15 au point de vue fluide, avec ladite portion extérieure et ladite por-
tion intérieure.

16. Moteur à turbine selon la revendication 15, caracté-
risé en ce que le diamètre radialement le plus intérieur de ladite
première paroi annulaire (148) est au moins aussi petit que le dia-
20 mètre radialement le plus extérieur de ladite seconde paroi annulai-
re (112).

17. Moteur à turbine selon la revendication 16, caracté-
risé en ce que le diamètre radialement le plus intérieur de ladite
première paroi annulaire (148) est plus petit que le diamètre radia-
25 lement le plus extérieur de ladite seconde paroi annulaire (112).

18. Moteur à turbine selon la revendication 2, caractéri-
sé en ce que ladite pluralité d'ailettes s'étend partiellement
dans ledit passage et a son origine soit à ladite première paroi
soit à ladite seconde paroi soit aux deux parois.

30 19. Moteur à turbine selon la revendication 1, caractéri-
sé en ce que ledit passage axial comporte une cavité annulaire (86)
disposée axialement et un moyen pour relier, au point de vue fluide,
ladite arrivée de carburant dosé au dit moyen de mise sous pression
pour laisser, dans l'axe du dit arbre, une ouverture sans contact
35 avec le carburant.

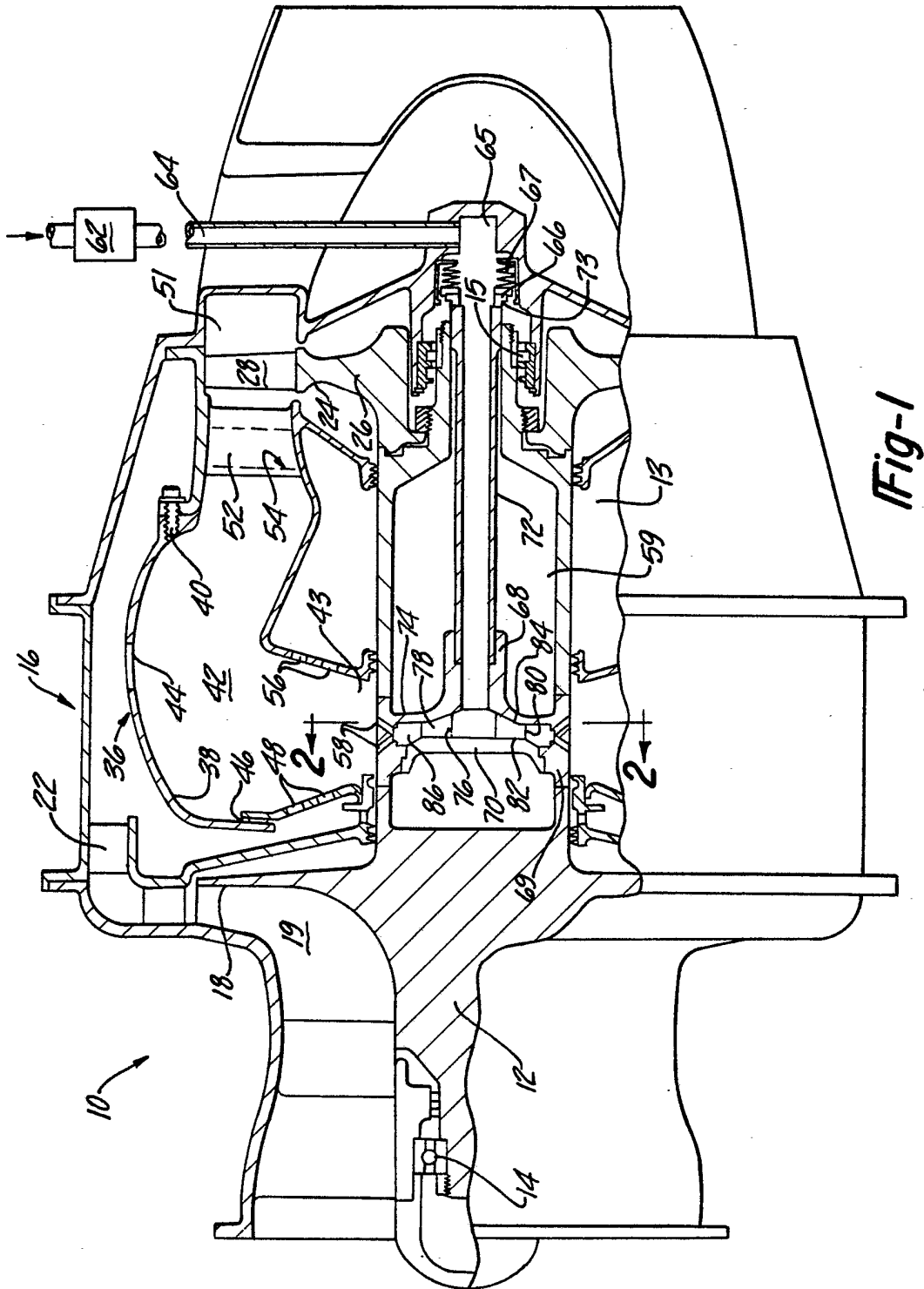
20. Moteur à turbine selon la revendication 19, caracté-
risé en ce que ledit moyen comporte : une paroi cylindrique exté-
rieure (162) disposée axialement et une paroi cylindrique intérieure
concentrique (172) espacées radialement l'une de l'autre et un moyen
5 pour supporter lesdites parois cylindriques (162, 172) et assurer
leur étanchéité, l'espace radial entre elles formant un passage annu-
laire (164) disposé axialement reliant, au point de vue fluide, la-
dite arrivée du carburant dosé et ledit moyen de mise sous pression.

21. Moteur à turbine selon la revendication 20, caracté-
10 risé en ce que ladite paroi cylindrique intérieure (172) définit un
cylindre creux dont la surface la plus intérieure n'est pas en con-
tact avec le carburant.

22. Moteur à turbine selon la revendication 20, caracté-
risé en ce que lesdits moyens pour supporter et assurer l'étanchéité
15 sont creux et ne sont pas en contact avec le carburant.

23. Moteur à turbine selon la revendication 20, caracté-
risé en ce qu'un déflecteur sensiblement radial (180) est espacé
axialement d'avec ledit passage (164) disposé axialement.

24. Moteur à turbine selon la revendication 23, caracté-
20 risé en ce que ledit déflecteur (180) sensiblement radial est ali-
gné axialement avec ledit moyen de mise sous pression.



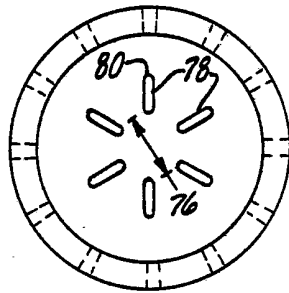


Fig-2

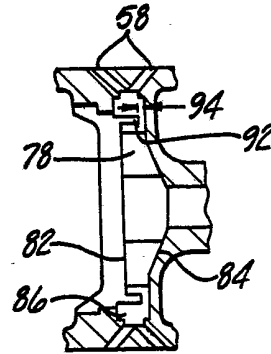


Fig-3

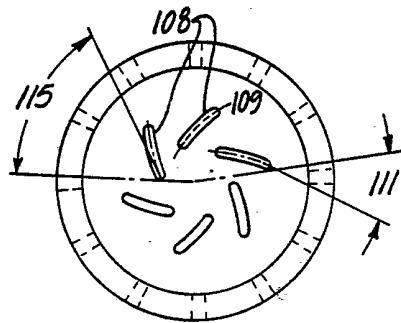


Fig-4

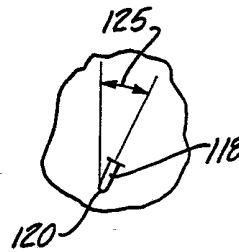


Fig-6A

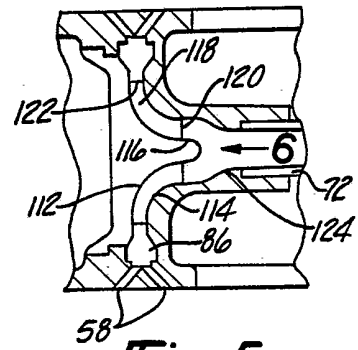


Fig-5

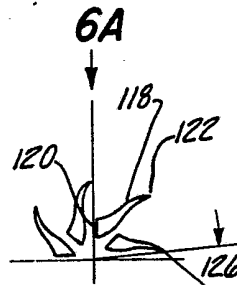


Fig-6

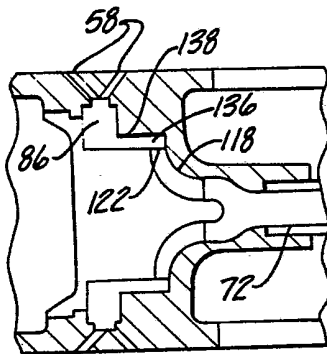


Fig-7

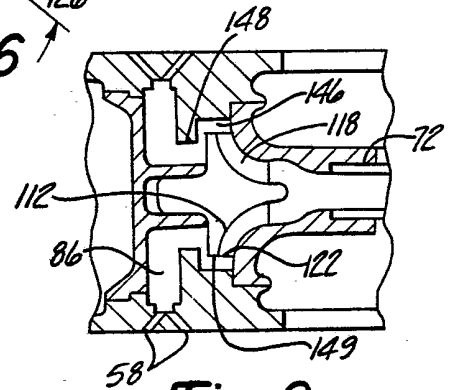


Fig-8

