

⑤¹ Int Cl⁸: **F 23 R 3/28** (2006.01)

A1

(71) Demandeur(s) : DELAVAN INC — US.

③③ Priorité : 16.06.08 US 12139945.

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.12.09 Bulletin 09/51.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

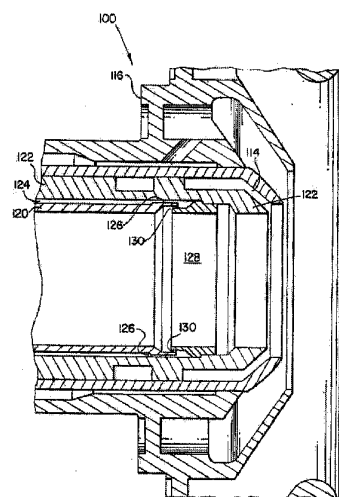
⑦ Inventeur(s) : HALL TROY.

⑦ Titulaire(s) : DELAVAN INC.

⑦ Mandataire(s) : IXAS CONSEIL.

54 APPAREIL POUR EMPECHER LE CARBURANT D'ENTRER DANS UNE CAVITE D'AIR D'ECRAN THERMIQUE D'UN INJECTEUR DE CARBURANT.

(57) Un injecteur de carburant de turbine à gaz comprend un corps de buse comportant une paroi intérieure de façon radiale à proximité d'un passage d'air interne et une paroi extérieure de façon radiale. Un intervalle isolant est défini entre les parois intérieure et extérieure de façon radiale. Les parois intérieure et extérieure sont adaptées et configurées pour un mouvement axial relatif au niveau d'une première interface. Un anneau inhibiteur est disposé à proximité d'une extrémité aval de la paroi intérieure pour empêcher le carburant d'entrer dans l'intervalle isolant. Une seconde interface est formée entre l'extrémité aval de la paroi intérieure et une extrémité amont de l'anneau inhibiteur pour permettre un mouvement axial relatif des parois intérieure et extérieure.



FR 2 932 550 - A1



APPAREIL POUR EMPÊCHER LE CARBURANT D'ENTRER DANS UNE
CAVITÉ D'AIR D'ÉCRAN THERMIQUE D'UN INJECTEUR DE
CARBURANT

Domaine de l'invention

La présente invention concerne des injecteurs de carburant pour des applications à haute température, et, plus particulièrement, des injecteurs de carburant pour des moteurs à turbine à gaz.

5

Etat de la technique

Les buses pour injecter du carburant dans la chambre de combustion de moteurs à turbine à gaz sont bien connues dans l'art. Le brevet US n° 6 688 534 de Bretz, décrit plusieurs aspects de buses de carburant pour des injecteurs de turbine à gaz. Les injecteurs de carburant pour moteurs à turbine à gaz sur un aéronef dirigent du carburant d'un collecteur à une chambre de combustion d'un brûleur. L'injecteur de carburant comporte généralement un raccord d'entrée raccordé au collecteur pour recevoir le carburant, une buse de carburant située à l'intérieur du brûleur pour pulvériser du carburant dans la chambre de combustion, et une tige de logement s'étendant entre et raccordant le raccord d'entrée et la buse de carburant l'un à l'autre de façon fluide. La tige de logement comporte typiquement une bride de montage pour fixation au carter du brûleur.

Les injecteurs de carburant sont habituellement protégés de la chaleur en raison des températures élevées de fonctionnement provoquées par l'air de refoulement de compresseur de turbine à gaz à haute température

s'écoulant autour de la tige de logement et des composants de buse. La protection contre la chaleur empêche le carburant passant à travers l'injecteur de se décomposer en ses composants constitutants (à savoir, le « cokage »), qui peut se produire lorsque les températures de paroi humidifiée d'un passage de carburant dépassent 400 °F (environ 200°C). Le coke dans les passages de carburant de l'injecteur de carburant peut s'accumuler et limiter l'écoulement de carburant jusqu'à la buse.

L'air de compresseur s'écoulant à travers un injecteur de carburant peut atteindre des températures allant jusqu'à 1600° F (870°C). Jusqu'à présent, les buses d'injecteur ont inclus des intervalles d'air stagnant annulaires en tant qu'isolation entre des parois externes, telles que celles en contact thermique avec des conditions ambiantes à haute température, et des parois internes en contact thermique avec le carburant relativement froid. Ces intervalles d'air isolants sont généralement ouverts aux conditions ambiantes pour permettre la dilatation thermique relative de composants d'injecteur. Lorsque le moteur n'est pas en fonctionnement, le carburant peut être aspiré dans les intervalles d'air isolants, et lorsque le moteur est par la suite mis en fonctionnement, ce carburant dans les intervalles isolants peut se cokéfier et ainsi réduire les effets isolants de la protection contre la chaleur. Ainsi, un nettoyage de l'injecteur de carburant est nécessaire pour empêcher une isolation thermique réduite, une élévation éventuelle du carbone et une durée de vie diminuée de la buse.

Bien que certaines solutions pour ce problème aient été développées, telles que dans le brevet US n° 5 761 907 de Pelletier et al., qui décrit la fixation de l'écran thermique intérieur à la pointe aval de l'injecteur tout en laissant l'extrémité amont libre pour une dilatation thermique, le fait de laisser l'extrémité amont de l'écran thermique libre présente des désavantages. Parmi les désavantages il y a des effets de dysfonctionnement potentiellement sévères qui peuvent être entraînés par une fuite de carburant dans l'intervalle isolant permettant au carburant de s'écouler hors de l'évent amont dans une zone indésirable du moteur, par exemple en amont de la buse. Donc, la pratique courante consiste à positionner l'évent en aval près de la sortie de carburant de la buse. Avec l'évent s'ouvrant en aval près de la sortie de buse, au cas où un dysfonctionnement entraîne une fuite de carburant interne, le carburant peut être dirigé pour s'écouler hors de l'évent et dans le brûleur en aval. Ceci permet un fonctionnement de moteur supplémentaire, quoique limité, jusqu'à ce que l'injecteur puisse être remplacé. Donc, il est souhaitable que les espaces libres diamétraux entre l'écran thermique et le dispositif de tourbillonnement de carburant soient situés en aval, plutôt qu'en amont, comme cela est décrit par Pelletier, et al.

De tels procédés et systèmes conventionnels ont généralement été considérés satisfaisants pour leur objectif prévu. Cependant, il existe toujours un besoin continu dans l'art concernant une buse ou un injecteur de carburant qui permette une dilatation différentielle tout en réduisant ou en empêchant l'entrée de carburant dans les intervalles isolants. Il est souhaitable qu'une telle

buse dégaze les intervalles isolants en aval plutôt qu'en amont dans la buse. Il existe également toujours un besoin dans l'art concernant une telle buse ou injecteur qui soit peu coûteux et facile à réaliser et à utiliser.

5 La présente invention propose une solution pour ces problèmes.

Objet de l'invention

La présente invention concerne un injecteur de

10 carburant de turbine à gaz. Plus particulièrement, la présente invention concerne un injecteur de carburant de turbine à gaz comprenant un corps de buse comportant une paroi intérieure de façon radiale à proximité d'un passage d'air interne et une paroi extérieure de façon

15 radiale. Un intervalle isolant est défini entre la paroi intérieure de façon radiale et la paroi extérieure de façon radiale. Les parois intérieure et extérieure sont adaptées et configurées pour un mouvement axial relatif au niveau d'une première interface. L'injecteur comprend

20 en outre un anneau inhibiteur à proximité d'une extrémité aval de la paroi intérieure pour empêcher le carburant d'entrer dans l'intervalle isolant. Une seconde interface est formée entre l'extrémité aval de la paroi intérieure et une extrémité amont de l'anneau inhibiteur pour

25 permettre le mouvement axial relatif des parois intérieure et extérieure.

L'anneau inhibiteur peut être relié à la paroi extérieure. Dans certains modes de réalisation, la seconde interface comporte un ajustement avec jeu destiné

30 à permettre à des gaz d'être évacués à travers celui-ci tout en empêchant le passage de liquides à travers celui-ci. La seconde interface peut avantageusement former un

évent pour l'intervalle isolant s'ouvrant dans le passage d'air interne du corps de buse dans une direction opposée à une sortie de refoulement au niveau d'extrémités avals des parois intérieure et extérieure. Il est également possible que l'anneau inhibiteur soit solidaire de la paroi extérieure. La paroi extérieure de façon radiale peut comprendre un dispositif de tourbillonnement de carburant définissant une partie d'un passage de carburant et la paroi intérieure de façon radiale du corps de buse peut définir un écran thermique pour protéger le passage de carburant.

Il est envisagé que la paroi intérieure puisse définir une section sensiblement cylindrique du passage d'air interne à travers le corps de buse et que la paroi intérieure puisse comporter une partie d'extrémité élargie de façon radiale en aval de la section sensiblement cylindrique. Dans cette configuration, la partie d'extrémité élargie de façon radiale peut former la première interface avec la paroi extérieure. L'anneau inhibiteur peut définir une surface intérieure sensiblement cylindrique qui possède un diamètre intérieur qui est sensiblement égal au diamètre intérieur de la section sensiblement cylindrique de la paroi intérieure. Il est envisagé que la paroi extérieure puisse comporter une partie sensiblement cylindrique à proximité de la sortie de refoulement qui possède un diamètre intérieur qui est sensiblement égal au diamètre intérieur de la surface sensiblement cylindrique de l'anneau inhibiteur. En outre, la paroi de passage de carburant peut comprendre une caractéristique de relâchement de contraintes définie dans celle-ci de façon adjacente à l'anneau inhibiteur.

L'invention comprend également un injecteur de carburant de turbine à gaz comprenant un corps de buse comportant des extrémités amont et aval opposées et comportant un passage de carburant s'étendant entre
5 celles-ci. Une partie intérieure du passage de carburant est limitée par une paroi de passage de carburant. Un passage d'air intérieur est limité par une paroi d'écran thermique à l'intérieur de la paroi de passage de carburant. La paroi d'écran thermique et la paroi de
10 passage de carburant sont mobiles de façon relativement longitudinale au niveau d'une première interface à proximité de l'extrémité aval du corps de buse. Un intervalle isolant interne est interposé entre la paroi de passage de carburant et la paroi d'écran thermique.
15 L'intervalle isolant est en communication fluidique avec le passage d'air intérieur par l'intermédiaire de la première interface. Un anneau inhibiteur relié à la paroi de passage de carburant et recouvrant une partie de la paroi d'écran thermique forme une seconde interface entre
20 l'anneau inhibiteur et la paroi d'écran thermique à proximité de la première interface. La seconde interface est un joint à ajustement glissant étanche. Les première et seconde interfaces sont configurées et adaptées pour permettre le passage de gaz et empêcher le passage de
25 liquides à travers celles-ci.

L'anneau inhibiteur peut être mobile de façon relativement longitudinale avec la paroi d'écran thermique au niveau de la seconde interface. La paroi d'écran thermique peut définir une limite intérieure
30 sensiblement cylindrique dans le passage d'air intérieur et peut comporter une partie d'extrémité aval élargie de façon radiale, la première interface étant définie entre

la partie d'extrémité aval élargie de la paroi d'écran thermique et la paroi de passage de carburant. L'anneau inhibiteur peut recouvrir au moins une certaine partie de la partie d'extrémité aval élargie de façon radiale de la paroi d'écran thermique. La paroi de passage de carburant à proximité d'une sortie de refoulement du corps de buse peut comporter une partie sensiblement cylindrique avec un diamètre qui est sensiblement égal au diamètre de la limite intérieure sensiblement cylindrique du passage d'air intérieur.

L'invention comprend également un injecteur de carburant à air comprimé comprenant un dispositif de tourbillonnement d'air extérieur. Un corps de buse à l'intérieur du dispositif de tourbillonnement d'air extérieur comporte une entrée au niveau d'une extrémité amont et une sortie de refoulement au niveau d'une extrémité aval. Le corps de buse définit un passage de carburant s'étendant entre l'entrée et la sortie de refoulement. Le passage de carburant comprend un dispositif de tourbillonnement de carburant et une chambre de rotation aval. Une paroi de passage de carburant limite une partie intérieure du passage de carburant. Une paroi d'écran thermique à l'intérieur de la paroi de passage de carburant définit un passage d'air intérieur à travers le corps de buse. La paroi de passage de carburant et la paroi d'écran thermique sont mobiles de façon relativement longitudinale au niveau d'une première interface. Le passage de carburant et la paroi d'écran thermique définissent un intervalle isolant interne interposé entre eux pour isoler thermiquement le passage de carburant par rapport au passage d'air intérieur. L'intervalle isolant interne est en

communication fluide avec le passage d'air intérieur par l'intermédiaire de la première interface. Un anneau inhibiteur recouvre la première interface et est configuré et adapté pour empêcher le carburant d'entrer
5 dans l'intervalle isolant par l'intermédiaire de la première interface. Un corps de dispositif de tourbillonnement d'air intérieur est disposé à l'intérieur du passage d'air intérieur. Il est également envisagé que l'anneau inhibiteur et la paroi de passage
10 de carburant puissent définir une poche entre eux pour permettre un mouvement axial relatif d'une extrémité aval de la paroi d'écran thermique dans celle-ci.

Ceux-ci et d'autres caractéristiques et avantages de l'injecteur de carburant de la présente invention
15 deviendront plus évidents pour l'homme du métier ordinaire à partir de la description détaillée suivante des modes de réalisation préférés de la présente invention considérée conjointement aux figures décrites ci-dessous.

20

Brève description des dessins

Afin que l'homme du métier auquel la présente invention appartient comprenne facilement la manière de réaliser et utiliser l'injecteur de la présente invention
25 sans expérimentation inutile, des modes de réalisation préférés de celle-ci vont être décrits en détail ci-dessous en faisant référence à certaines figures, sur lesquelles :

la figure 1 est une vue en élévation latérale en
30 coupe transversale d'un injecteur de carburant de l'état de la technique ;

la figure 2 est une vue en élévation latérale en coupe transversale agrandie d'une partie de l'injecteur de carburant de l'état de la technique de la figure 1, représentant l'intervalle isolant entre la paroi
5 intérieure de passage de carburant et l'écran thermique ;

la figure 3 est une vue en élévation latérale en coupe transversale d'un premier mode de réalisation représentatif d'un injecteur de carburant selon la présente invention, représentant l'anneau inhibiteur dans
10 le passage d'air intérieur ;

la figure 4 est une vue en élévation latérale en coupe transversale agrandie d'une partie de l'injecteur de carburant de la figure 3, selon la présente invention, représentant l'interface entre l'écran thermique et la
15 paroi intérieure de passage de carburant, ainsi que l'interface entre la paroi d'écran thermique et l'anneau inhibiteur ;

la figure 5 est une vue en élévation latérale en coupe transversale agrandie d'une partie d'un autre mode de réalisation d'un injecteur de carburant selon la
20 présente invention, représentant un anneau inhibiteur fixé dans un passage d'air intérieur avec une caractéristique de relâchement de contraintes défini dans la paroi de dispositif de tourbillonnement de carburant
25 adjacente à l'anneau inhibiteur ; et

la figure 6 est une vue en élévation latérale en coupe transversale agrandie d'une partie d'un autre mode de réalisation d'un injecteur de carburant selon la présente invention, représentant un anneau inhibiteur qui
30 est solidaire de la paroi adjacente du dispositif de tourbillonnement de carburant.

Description détaillée

En faisant à présent référence aux dessins, il est illustré, sur la figure 3, un injecteur de carburant de turbine à gaz construit selon la présente invention et désigné généralement par le numéro de référence 100. Comme cela est illustré, l'injecteur 100 est un injecteur à air comprimé prévu pour distribuer un carburant atomisé dans la chambre de combustion d'un moteur à turbine à gaz.

En faisant à présent référence à la figure 1, l'injecteur de l'état de la technique 10 permet au carburant s'écoulant à travers des passages amonts dans une tige 12 de suivre des passages de carburant définis dans une paroi de passage de carburant 22 pour être injecté en aval à travers un orifice annulaire 14. De l'air comprimé relativement chaud distribué à partir d'un compresseur amont passe dans un dispositif de tourbillonnement d'air intérieur 18 et un dispositif de tourbillonnement d'air extérieur 16. L'air tourbillonnant à partir des dispositifs de tourbillonnement d'air intérieur et extérieur 16, 18 cisaille le carburant injecté à partir de l'orifice 14 pour former des gouttelettes et atomiser le carburant pour la combustion en aval dans le brûleur.

Afin de protéger le carburant s'écoulant le long de la paroi de passage de carburant 22 du gaz de compresseur chaud passant à travers le dispositif de tourbillonnement 18, un écran thermique 20 est disposé dans le passage d'air intérieur. La figure 2 représente une coupe agrandie de l'injecteur 10 à proximité de l'orifice de carburant annulaire 14. Le carburant sortant à travers l'orifice 14 doit d'abord s'écouler à travers des passages définis dans la surface extérieure de façon

radiale de la paroi de passage de carburant 22. L'air de compresseur chaud à partir du dispositif de tourbillonnement d'air 18 s'écoule à travers l'écran thermique 20. Un intervalle isolant 24 sépare la paroi de passage de carburant 22 de l'écran thermique 20 pour isoler thermiquement le courant de carburant par rapport à l'air de compresseur relativement chaud dans le passage d'air intérieur.

Afin de permettre une dilatation différentielle des parois interne et externe tout en minimisant les contraintes provoquées thermiquement, les parois ont jusqu'à présent été ancrées à une extrémité et libres à l'autre extrémité pour un mouvement relatif. Une interface de petite taille 26 entre l'écran thermique 20 et la paroi de passage de carburant 22 permet le mouvement relatif de l'écran thermique 20 et de la paroi de passage de carburant 22 le long de l'axe de l'injecteur 10. Ceci réduit les contraintes provoquées thermiquement dans l'injecteur 10 lorsque l'écran thermique 20 se dilate thermiquement en présence de l'air de compresseur chaud, alors que la paroi de passage de carburant 22 reste relativement non dilatée en raison du contact avec le carburant relativement froid s'écoulant jusqu'à l'orifice 14. En plus de permettre une dilatation thermique relative, l'interface 26 permet à des gaz dans l'intervalle isolant 24 d'être évacués, permettant aux gaz de se dilater librement et de se contracter à l'intérieur de l'intervalle 24, réduisant ainsi l'accumulation de pression et les contraintes conséquentes dans des composants voisins.

Si les extrémités avals des parois sont laissées libres pour un mouvement relatif, même une interface

coulissante à ajustement serré entre les extrémités avals peut permettre au carburant de passer dans l'intervalle d'air 24 formé entre les parois. Par exemple, lorsque l'injecteur 10 n'est pas en fonctionnement, l'excès de carburant à partir de l'orifice 14 peut être aspiré à travers l'interface 26 dans l'intervalle isolant 24. Ceci peut résulter de l'action capillaire, la gravité, et/ou l'aspiration à partir de gaz se contractant dans l'intervalle 24 agissant sur le carburant au niveau de l'interface 26.

Le carburant entrant dans l'intervalle isolant 24 peut réduire l'efficacité de l'intervalle isolant 24 dans l'isolation thermique du carburant s'écoulant jusqu'à l'orifice 14 par rapport à des gaz de compresseur s'écoulant à travers l'écran thermique 20. Des cycles répétés d'arrêt/démarrage de moteur peuvent faire en sorte que l'intervalle d'air soit rempli avec du carbone du fait qu'un cokage se produit dans le carburant restant dans l'intervalle isolant 24. Le carbone n'est pas un isolant aussi satisfaisant que l'air, ainsi l'intervalle d'air 24 peut perdre la plupart de sa capacité d'isolation avec le temps. Un nettoyage est fréquemment nécessaire pour empêcher l'accumulation de carbone d'atteindre un point où il bloque le dégazage de l'intervalle isolant 24 par l'intermédiaire de l'interface 26.

Selon l'invention, et comme cela est représenté sur les figures 3 et 4, un injecteur 100 est prévu s'étendant à partir d'une tige 112, qui distribue du carburant destiné à être injecté à travers un orifice annulaire 114 dans un brûleur en aval. Un dispositif de tourbillonnement d'air extérieur 116 est situé de façon

radiale vers l'extérieur à partir de l'orifice annulaire 114, et un dispositif de tourbillonnement d'air intérieur 118 est situé de façon radiale vers l'intérieur à partir de l'orifice 114. Un écran thermique 120 est fourni dans
5 le passage d'air intérieur espacé d'une paroi de passage de carburant 122 grâce à un intervalle isolant 124, afin d'isoler thermiquement le carburant passant à partir de la tige 112 jusqu'à l'orifice 114, comme cela est décrit ci-dessus par rapport à l'intervalle 24 de l'injecteur 10.
10 Du fait que des parties amonts de l'écran thermique 120 et la paroi intérieure de passage de carburant 122 sont fixées au niveau de la tige 112, les extrémités avals de ceux-ci sont libres de se déplacer de façon axiale l'une par rapport à l'autre, comme lorsqu'elles se dilatent ou
15 se contractent thermiquement.

La paroi de passage de carburant 122 est représentée comme étant un dispositif de tourbillonnement de carburant comprenant des aubes de tourbillonnement pour conférer un tourbillonnement à un flux de carburant
20 passant à travers celui-ci avant de sortir d'une chambre de tourbillonnement ou de l'orifice 114. Cependant, bien que l'intervalle isolant 124 soit représenté entre l'écran thermique 120 et la paroi de passage de carburant 122, l'homme du métier notera que deux composants
25 intérieur de façon radiale et extérieur de façon radiale quelconques peuvent être utilisés pour former l'intervalle isolant entre ceux-ci au lieu de l'écran thermique 120 et la paroi de passage de carburant 122 sans s'éloigner de l'esprit et de la portée de
30 l'invention. Par exemple, l'intervalle 124 peut être formé entre l'écran thermique intérieur 120 et un écran

thermique intermédiaire à l'intérieur de la paroi de passage de carburant 122.

Comme cela est représenté sur la figure 4, un anneau inhibiteur 128 est disposé de façon radiale vers l'intérieur à partir de la paroi de passage de carburant 122 près de l'orifice de carburant 114. L'anneau inhibiteur 128 peut être brasé ou soudé à la paroi de passage de carburant 122, peut être fixé avec un ajustement avec serrage, ou peut être fixé par un quelconque autre moyen approprié. L'homme du métier notera facilement que l'anneau inhibiteur 128 peut également être formé de façon d'une seule pièce avec la paroi de passage de carburant 122. Bien qu'il n'y ait aucun intervalle isolant à travers le joint entre l'anneau inhibiteur 128 et la paroi 122, le joint est adjacent aux aubes du dispositif de tourbillonnement de carburant et à la chambre de tourbillonnement ou l'orifice 114, qui est une région avec une vitesse de carburant élevée et un refroidissement adéquat pour empêcher le cokage. En outre, bien que l'anneau inhibiteur 128 soit soumis à une dilatation et compression thermique, au cours du fonctionnement, le joint entre l'anneau inhibiteur 128 et la paroi 122 entre en compression, ce qui entraîne peu de fatigue mécanique, voire aucune.

L'extrémité aval de l'écran thermique 120 la plus près de l'orifice 114 est élargie de façon radiale pour avoir un espace libre étroit avec la paroi de passage de carburant 122. Cet espace libre étroit forme une première interface 126, qui, de préférence, comporte un espace libre suffisamment étanche pour permettre le passage de gaz mais pour empêcher le passage de liquides.

L'interface 126 permet à l'écran thermique 120 de se dilater de façon axiale vers l'orifice 114 lorsqu'il est chauffé par le passage d'air de compresseur, par rapport à la paroi de passage de carburant 122, qui se dilate
5 moins en raison de son contact avec le carburant relativement froid s'écoulant jusqu'à l'orifice 114.

Une seconde interface 130 est située entre l'extrémité élargie de l'écran thermique 120 et l'anneau inhibiteur 128. La seconde interface 130 est dimensionnée
10 pour comporter un espace libre suffisant pour permettre l'évacuation de gaz jusqu'à et à partir de l'intervalle isolant 124 mais pour comporter un espace libre suffisamment étanche pour éviter ou empêcher que le carburant passe à travers celui-ci. La seconde interface
15 130 fournit un espace libre pour que l'extrémité élargie de façon radiale de l'écran thermique 120 se déplace de façon axiale par rapport à l'anneau inhibiteur 128 lorsque l'écran thermique 120 se dilate et se contracte thermiquement. Une poche de petite taille est formée
20 entre l'écran thermique 120, l'anneau inhibiteur 128, et la paroi de passage de carburant 122, qui loge l'extrémité de l'écran thermique 120 lorsqu'elle se déplace de façon axiale par rapport aux composants voisins.

25 Particulièrement au cours de l'arrêt d'un moteur à turbine à gaz, l'excès de carburant à partir de l'orifice 114 a tendance à s'écouler dans une direction de retour à partir de l'orifice 114 en amont dans le passage d'air intérieur et les composants voisins. L'entrée depuis le
30 passage d'air intérieur dans l'interface 130 s'ouvre dans une direction opposée à l'écoulement typique du carburant en excès arrivant depuis l'orifice 114. De cette manière,

l'interface 130 dirige l'excès de carburant pour l'éloigner de la région à ajustement glissant, comprenant la première interface 126. Ainsi, l'orientation de l'interface 130, en plus de l'espace libre étanche de celle-ci, empêche le carburant externe d'entrer dans l'intervalle isolant 124. Du fait que le carburant devrait passer à travers deux interfaces étanches 126, 130 dans un passage sinueux afin d'entrer dans l'intervalle isolant 124, le carburant est empêché d'entrer dans l'intervalle 124 dans une mesure bien plus importante que dans les injecteurs de carburant connus. L'homme du métier notera facilement qu'il n'est pas nécessaire que les deux interfaces 126 et 130 soient simultanément des interfaces étanches. Par exemple, il est possible que seulement l'interface 130 soit une interface étanche, auquel cas il ne serait pas nécessaire que l'interface 126 soit une interface étanche.

L'intérieur de l'écran thermique 120 définit un passage d'air intérieur généralement cylindrique avec des événements avals. La surface intérieure de façon radiale de l'anneau inhibiteur 128 est sensiblement alignée avec le passage d'air intérieur cylindrique défini par la surface intérieure de façon radiale de l'écran thermique 120. Avec l'anneau 128 sensiblement aligné de façon radiale avec l'écran thermique 120, l'anneau inhibiteur 128 ne forme pas d'obstruction importante pour l'écoulement d'air de compresseur à travers le passage d'air intérieur. Cependant, il est également possible que l'extrémité de l'écran thermique 120, plutôt que d'être élargie, soit du même diamètre que la partie adjacente de l'écran thermique 120. La surface intérieure de l'anneau inhibiteur 128 peut s'étendre de façon radiale dans le

passage d'air intérieur plutôt que d'être alignée avec celui-ci. Le diamètre intérieur de l'anneau inhibiteur 128 peut être inférieur ou supérieur au diamètre intérieur de l'écran thermique 120, du moment que
5 l'anneau inhibiteur et l'écran thermique 120 sont dimensionnés pour permettre l'écoulement nécessaire de l'air à travers le passage d'air intérieur. L'homme du métier notera facilement qu'une quelconque configuration appropriée de paroi d'écran thermique et d'anneau
10 inhibiteur peut être utilisée sans s'éloigner de l'esprit et de la portée de l'invention.

La paroi de passage de carburant 122 comporte un embout adjacent à l'orifice 114 qui comprend une surface cylindrique intérieure de façon radiale qui est
15 sensiblement alignée avec le passage d'air intérieur. Comme cela est représenté sur la figure 4, l'embout de la paroi de passage de carburant 122 possède un diamètre intérieur qui est sensiblement égal au diamètre du passage d'air intérieur. Cependant, l'homme du métier
20 notera que le diamètre de l'embout de la paroi de passage de carburant 122 peut être inférieur ou supérieur au diamètre du passage d'air intérieur. En outre, une quelconque autre géométrie d'embout appropriée peut être utilisée sans s'éloigner de l'esprit et de la portée de
25 l'invention.

La figure 5 représente une partie d'un autre injecteur de carburant 200 comportant un dispositif de tourbillonnement d'air extérieur 216, une paroi de passage de carburant 222, un orifice de carburant 214, un
30 intervalle d'air isolant 224, un écran thermique 220, et un anneau inhibiteur 228. L'anneau inhibiteur 228 est fixé de façon sensiblement alignée aussi bien de façon

axiale que de façon radiale avec la partie d'embout de la paroi de passage de carburant 222. L'anneau inhibiteur 228 et l'embout de la paroi de passage de carburant 222 possèdent des diamètres intérieurs qui sont sensiblement égaux au diamètre intérieur de l'écran thermique 220. L'écran thermique 220 et l'anneau inhibiteur 228 sont mobiles de façon relativement longitudinale au niveau d'interfaces 226 et 230 pour permettre la dilatation et la contraction thermiques dans la direction axiale, comme cela est décrit ci-dessus par rapport à l'injecteur 100. La paroi de passage de carburant 222 comprend une caractéristique de relâchement de contraintes 227 adjacente à l'anneau inhibiteur 228 pour permettre la dilatation/contraction thermique radiale de l'anneau inhibiteur 228 et/ou de l'embout de la paroi de passage de carburant 222. L'homme du métier notera que de quelconques forme et taille appropriées peuvent être utilisées pour une telle caractéristique de relâchement de contraintes sans s'éloigner de l'esprit et de la portée de l'invention.

La figure 6 représente une partie d'un autre injecteur de carburant 300 comportant un dispositif de tourbillonnement d'air extérieur 316, une paroi de passage de carburant passage 322, un orifice de carburant 314, un intervalle d'air isolant 324, un écran thermique 320, et un anneau inhibiteur 328. L'anneau inhibiteur 328 est formé d'une seule pièce avec la paroi de passage de carburant 322. L'anneau inhibiteur 328 possède un diamètre intérieur qui est légèrement inférieur au diamètre intérieur de l'écran thermique 320. L'écran thermique 320 et l'anneau inhibiteur 328 sont mobiles de façon relativement longitudinale au niveau d'interfaces

326 et 330 pour permettre la dilatation et la contraction thermiques dans la direction axiale, comme cela est décrit ci-dessus par rapport à l'injecteur 100. Cependant, contrairement à l'injecteur 100, la pointe aval de l'écran thermique 320 n'est pas élargie par rapport au reste de l'écran thermique 320. Cette configuration comporte un nombre de pièces moins important, et moins de joints entre les pièces.

Bien que l'invention ait été décrite conjointement à un exemple d'injecteur de carburant à air comprimé, l'homme du métier notera facilement que l'invention n'est pas limitée à l'utilisation avec des injecteurs de carburant à air comprimé. Les procédés et dispositif de l'invention peuvent être utilisés conjointement à un injecteur ou buse approprié quelconque sans s'éloigner de l'esprit et de la portée de l'invention.

Les systèmes de la présente invention, tels qu'ils sont décrits ci-dessus et représentés sur les dessins, fournissent un injecteur de carburant avec des propriétés supérieures, y compris les faits d'éviter ou d'empêcher le carburant d'entrer dans des intervalles d'isolation, de permettre à des intervalles d'isolation d'être dégazés près de l'orifice de carburant, et de permettre un mouvement axial relatif de composants d'injecteur en raison de la dilatation thermique. Ceci peut prolonger la durée de vie et réduire la maintenance nécessaire dans les injecteurs. Il sera évident pour l'homme du métier que diverses modifications et variations peuvent être apportées au dispositif et au procédé de la présente invention sans s'éloigner de l'esprit ou de la portée de l'invention. Ainsi, bien que l'injecteur de carburant de la présente invention ait été décrit par rapport à des

modes de réalisation préférés, l'homme du métier notera facilement que des changements et modifications peuvent être apportés à celle-ci sans s'éloigner de l'esprit et de la portée de la présente invention telle qu'elle est
5 définie par les revendications jointes.

REVENDICATIONS

1. Injecteur de carburant de turbine à gaz comprenant :
- a) un corps de buse comportant une paroi intérieure de façon radiale (120, 220, 320) à proximité d'un passage d'air interne et une paroi extérieure de façon radiale (122, 222, 322), dans lequel un intervalle isolant (124, 224, 324) est défini entre la paroi intérieure de façon radiale (120, 220, 320) et la paroi extérieure de façon radiale (122, 222, 322), et dans lequel les parois intérieure et extérieure sont adaptées et configurées pour un mouvement axial relatif au niveau d'une première interface (126, 226, 326) ; et
- b) un anneau inhibiteur (128, 228, 328) à proximité d'une extrémité aval de la paroi intérieure (120, 220, 320) pour empêcher le carburant d'entrer dans l'intervalle isolant (124, 224, 324), dans lequel une seconde interface (130, 230, 330) est formée entre l'extrémité aval de la paroi intérieure (120, 220, 320) et une extrémité amont de l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) pour permettre le mouvement axial relatif des parois intérieure et extérieure.
2. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 1, dans lequel l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) est relié à la paroi extérieure (122, 222, 322).
3. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 2, dans lequel la seconde interface (130, 230, 330) comporte un ajustement avec jeu destiné à permettre à des gaz d'être évacués à travers celui-ci

tout en empêchant le passage de liquides à travers celui-ci.

4. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la
5 revendication 3, dans lequel la seconde interface (130,
230, 330) forme un évent pour l'intervalle isolant (124,
224, 324) s'ouvrant dans le passage d'air interne du
corps de buse dans une direction opposée à une sortie de
refoulement au niveau d'extrémités avals des parois
10 intérieure et extérieure.

5. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la
revendication 4, dans lequel la paroi intérieure (120,
220, 320) définit une section sensiblement cylindrique
15 définissant un passage d'air interne à travers le corps
de buse, dans lequel la paroi intérieure (120, 220, 320)
comporte une partie d'extrémité élargie de façon radiale
en aval de la section sensiblement cylindrique, et dans
lequel la partie d'extrémité élargie de façon radiale
20 forme la première interface (126, 226, 326) avec la paroi
extérieure (122, 222, 322).

6. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la
revendication 5, dans lequel l'anneau inhibiteur (128,
25 228, 328) définit une surface intérieure sensiblement
cylindrique comportant un diamètre intérieur qui est
sensiblement égal au diamètre intérieur de la section
sensiblement cylindrique de la paroi intérieure (120, 220,
320).

30

7. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la
revendication 6, dans lequel la paroi extérieure (122,

222, 322) comporte une partie sensiblement cylindrique à proximité de la sortie de refoulement qui possède un diamètre intérieur sensiblement égal au diamètre intérieur de la surface sensiblement cylindrique de l'anneau inhibiteur (128, 228, 328).

8. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 1, dans lequel l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) est formé d'une seule pièce avec la paroi extérieure (122, 222, 322).

9. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 1, dans lequel la paroi extérieure (122, 222, 322) de façon radiale comprend un dispositif de tourbillonnement de carburant définissant une partie d'un passage de carburant, et dans lequel la paroi intérieure de façon radiale (120, 220, 320) du corps de buse définit un écran thermique pour protéger le passage de carburant.

10. Injecteur de carburant de turbine à gaz comprenant :

- a) un corps de buse comportant des extrémités amont et aval opposées et comportant un passage de carburant s'étendant entre celles-ci, dans lequel une partie intérieure du passage de carburant est limitée par une paroi de passage de carburant (122, 222, 322) ;
- b) un passage d'air intérieur limité par une paroi d'écran thermique (120, 220, 320) à l'intérieur de la paroi de passage de carburant (122, 222, 322), dans lequel la paroi d'écran thermique (120, 220, 320) et la paroi de passage de carburant (122, 222, 322) sont mobiles de façon relativement longitudinale au niveau d'une première interface (126, 226, 326) à proximité de

l'extrémité aval du corps de buse, dans lequel un intervalle isolant (124, 224, 324) interne est interposé entre la paroi de passage de carburant (122, 222, 322) et la paroi d'écran thermique (120, 220, 320), et dans
5 lequel l'intervalle isolant (124, 224, 324) est en communication fluïdique avec le passage d'air intérieur par l'intermédiaire de la première interface (126, 226, 326) ; et

c) un anneau inhibiteur (128, 228, 328) relié à la paroi
10 de passage de carburant et recouvrant une partie de la paroi d'écran thermique (120, 220, 320) pour former une seconde interface (130, 230, 330) entre l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) et la paroi d'écran thermique (120, 220, 320) à proximité de la première interface (126,
15 226, 326), la seconde interface (130, 230, 330) étant un joint à ajustement glissant étanche, dans lequel les première et seconde interfaces sont configurées et adaptées pour permettre le passage de gaz et empêcher le passage de liquides à travers celles-ci.

20

11. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 10, dans lequel l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) est mobile de façon relativement longitudinale avec la paroi d'écran thermique (120, 220, 320) au niveau
25 de la seconde interface (130, 230, 330).

12. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 10, dans lequel la paroi de passage de carburant (122, 222, 322) comprend une caractéristique de
30 relâchement de contraintes définie dans celle-ci de façon adjacente à l'anneau inhibiteur (128, 228, 328).

13. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 12, dans lequel la seconde interface (130, 230, 330) forme un évent s'ouvrant dans le passage d'air intérieur dans une direction opposée à une sortie de refoulement au niveau de l'extrémité aval du corps de buse.

14. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 10, dans lequel la paroi d'écran thermique définit une limite intérieure sensiblement cylindrique dans le passage d'air intérieur et comprend une partie d'extrémité aval élargie de façon radiale, dans lequel la première interface (126, 226, 326) est définie entre la partie d'extrémité aval élargie de la paroi d'écran thermique (120, 220, 320) et la paroi de passage de carburant (122, 222, 322).

15. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 14, dans lequel l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) recouvre au moins une certaine partie de la partie d'extrémité aval élargie de façon radiale de la paroi d'écran thermique (120, 220, 320).

16. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 15, dans lequel l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) définit une surface intérieure sensiblement cylindrique ayant un diamètre intérieur qui est sensiblement égal au diamètre intérieur de la limite intérieure sensiblement cylindrique du passage d'air intérieur.

17. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 16, dans lequel la paroi de passage de carburant (122, 222, 322) à proximité d'une sortie de refoulement du corps de buse comporte une partie
5 sensiblement cylindrique ayant un diamètre intérieur qui est sensiblement égal au diamètre intérieur de la limite intérieure sensiblement cylindrique du passage d'air intérieur.
- 10 18. Injecteur de carburant de turbine à gaz selon la revendication 10, dans lequel l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) est formé d'une seule pièce avec la paroi de passage de carburant (122, 222, 322).
- 15 19. Injecteur de carburant à air comprimé comprenant :
a) un dispositif de tourbillonnement d'air extérieur (116, 216, 316) ;
b) un corps de buse à l'intérieur du dispositif de tourbillonnement d'air extérieur (116, 216, 316)
20 comportant une entrée au niveau d'une extrémité amont et une sortie de refoulement au niveau d'une extrémité aval, le corps de buse définissant un passage de carburant s'étendant entre l'entrée et la sortie de refoulement, dans lequel le passage de carburant comprend un
25 dispositif de tourbillonnement de carburant et une chambre de rotation aval ;
c) une paroi de passage de carburant (122, 222, 322) limitant une partie intérieure du passage de carburant ;
d) une paroi d'écran thermique (120, 220, 320) à
30 l'intérieur de la paroi de passage de carburant (122, 222, 322) définissant un passage d'air intérieur à travers le corps de buse, dans lequel la paroi de passage de

carburant (122, 222, 322) et la paroi d'écran thermique sont mobiles de façon relativement longitudinale (120, 220, 320) au niveau d'une première interface (126, 226, 326), et dans lequel le passage de carburant et la paroi d'écran thermique (120, 220, 320) définissent un intervalle isolant interne (124, 224, 324) interposé entre ceux-ci pour isoler thermiquement le passage de carburant du passage d'air intérieur, dans lequel l'intervalle isolant interne (124, 224, 324) est en communication fluïdique avec le passage d'air intérieur par l'intermédiaire de la première interface (126, 226, 326) ;

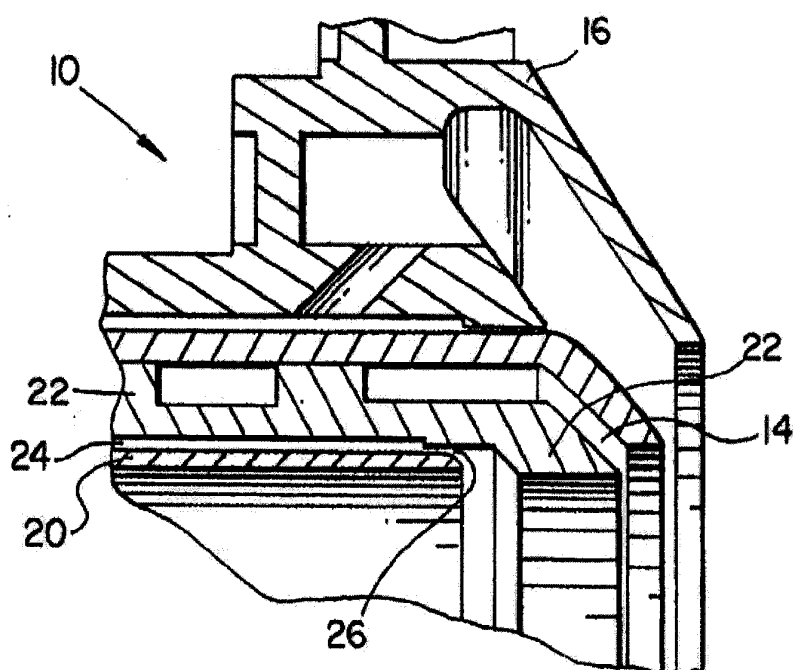
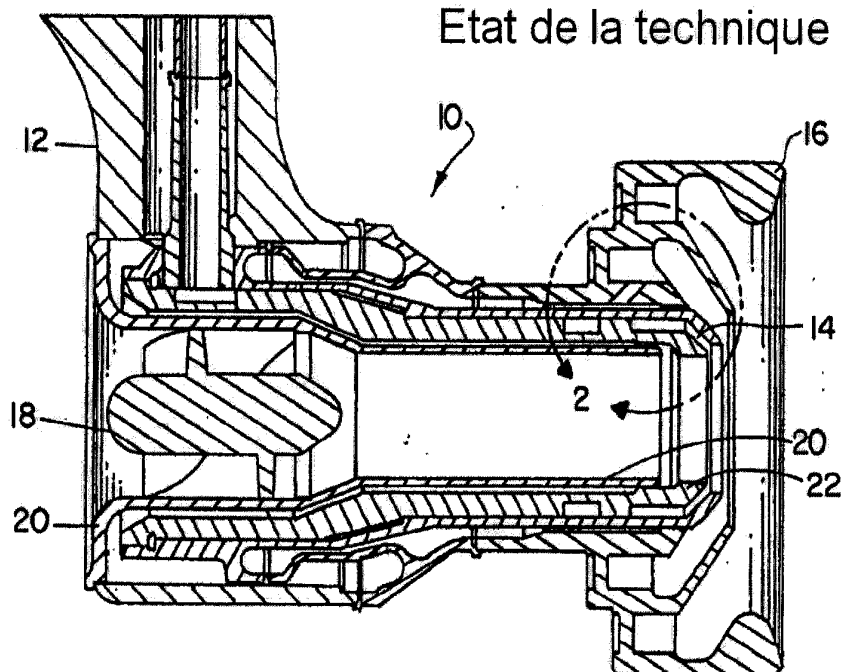
e) un anneau inhibiteur (128, 228, 328) recouvrant la première interface (126, 226, 326), l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) étant configuré et adapté pour empêcher le carburant d'entrer dans l'intervalle isolant (124, 224, 324) à travers la première interface (126, 226, 326) ; et f) un corps de dispositif de tourbillonnement d'air intérieur (118) disposé à l'intérieur du passage d'air intérieur.

20. Injecteur de carburant à air comprimé selon la revendication 19, dans lequel l'anneau inhibiteur (128, 228, 328) et la paroi de passage de carburant (122, 222, 322) définissent une poche entre eux pour permettre un mouvement axial relatif d'une extrémité aval de la paroi d'écran thermique (120, 220, 320) dans ladite poche.

1/5

FIG. 1

Etat de la technique

**FIG. 2**

Etat de la technique

2/5

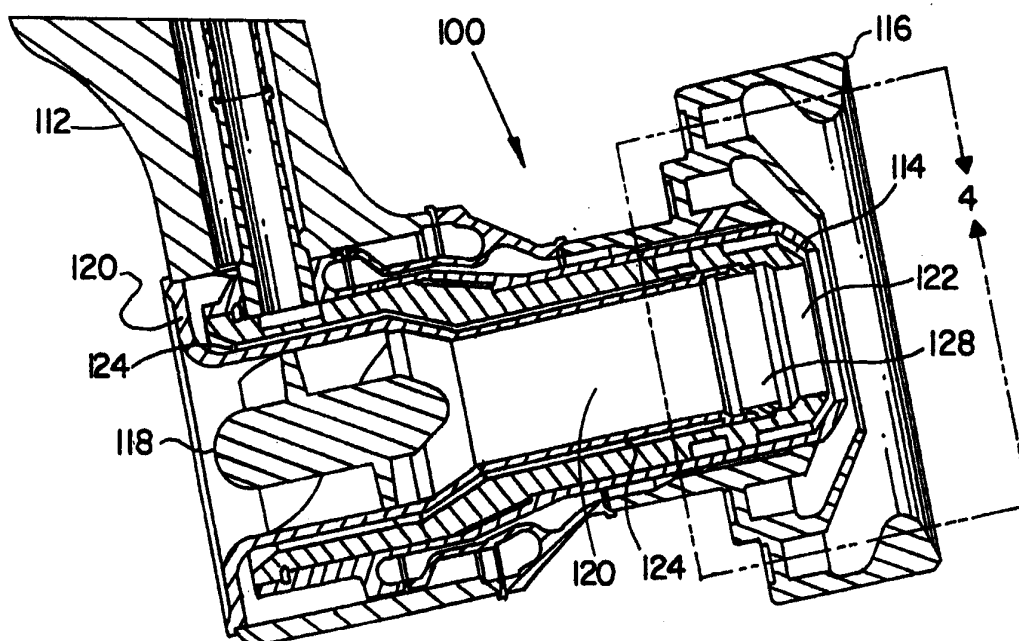
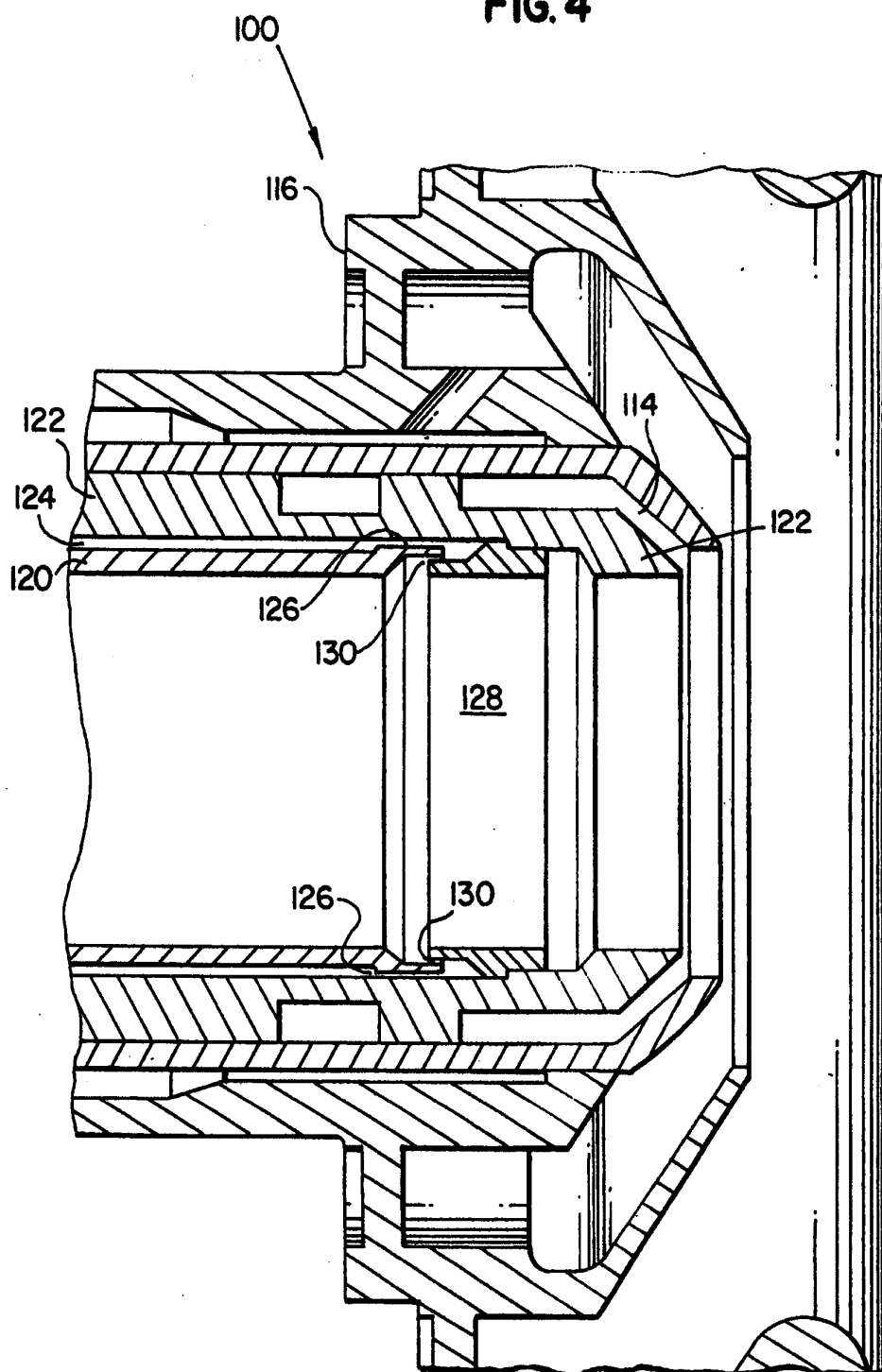


FIG. 3

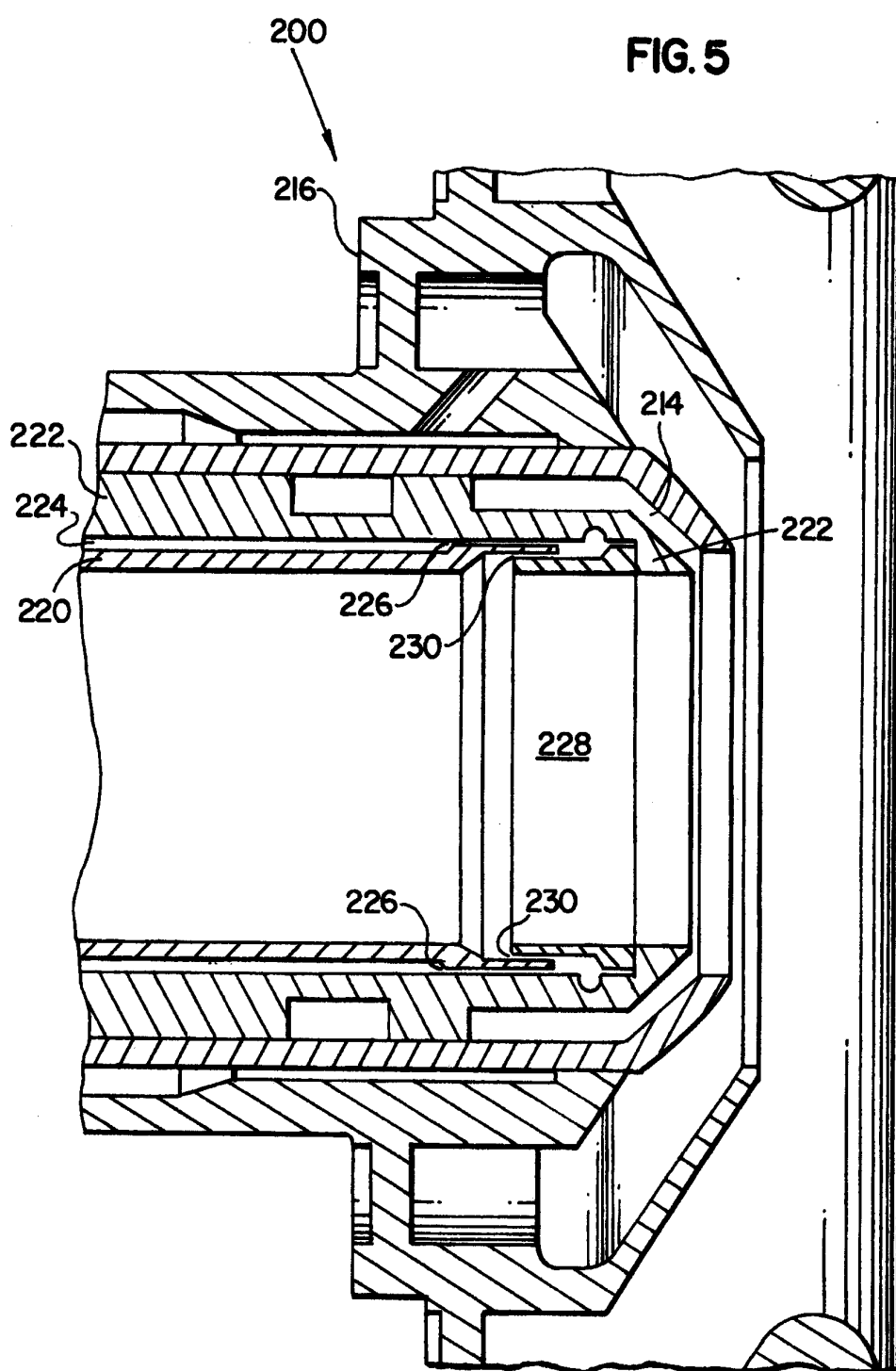
3/5

FIG. 4



4/5

FIG. 5



5/5

FIG. 6

