

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 01.10.12.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 04.04.14 Bulletin 14/14.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥③ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : TURBOMECA Société anonyme —
FR.

⑦② Inventeur(s) : CARRERE BERNARD.

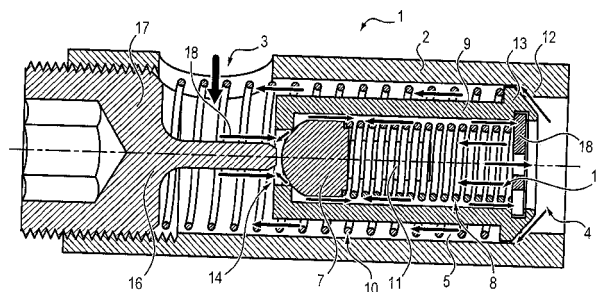
⑦③ Titulaire(s) : TURBOMECA Société anonyme.

⑦④ Mandataire(s) : CABINET REGIMBEAU Société civile.

⑤④ DISPOSITIF D'ALIMENTATION ET DE PURGE POUR INJECTEUR.

⑤⑦ L'invention concerne un dispositif (1) pour injecteur de
chambre de turbomachine, caractérisé en ce qu'il
comprend :

- un conduit (2) présentant au moins :
 - une première ouverture (3), et
 - une deuxième ouverture (4),
- un système (5) d'obturation du conduit, permettant de
réguler le passage de fluides dans le conduit (2), le système
(5) d'obturation étant configuré pour :
 - autoriser le passage de carburant de la première ou-
verture (3) vers la deuxième ouverture (4) uniquement à
partir d'une première pression (P1) du carburant, pour le
passage d'une alimentation en carburant,
 - autoriser le passage d'air de la deuxième ouverture
(4) vers la première ouverture (3) uniquement à partir d'une
deuxième pression (P2) de l'air, pour le passage d'un air de
purge, la deuxième pression étant supérieure à la première
pression.



Domaine de l'invention

L'invention concerne un dispositif d'alimentation et de purge d'un injecteur de chambre de turbomachine. L'invention concerne également un injecteur de chambre de turbomachine, et une turbomachine.

5

Présentation de l'Art Antérieur

Les injecteurs de turbomachine sont sensibles à la dégradation du carburant par la température.

Ce phénomène, appelé cokéfaction, apparaît lorsque la température
10 du carburant dépasse un seuil critique.

Les injecteurs sont sensibles à ce phénomène en raison des perturbations d'écoulement du carburant, voire d'obstruction, qu'il entraîne.

Les perturbations d'écoulement dues à la cokéfaction ont des répercussions mécaniques sur les pièces situées en aval des injecteurs,
15 mais aussi sur la qualité de la combustion.

Par ailleurs, l'obturation des injecteurs a un impact sur la qualité de la pulvérisation du carburant, qui n'est plus uniforme.

La combustion est alors mauvaise, ce qui entraîne une augmentation de la pollution des gaz émis par le turboréacteur, voire des problèmes plus
20 graves, incluant une indisponibilité du turboréacteur.

Afin de protéger les injecteurs de la cokéfaction, il est connu d'utiliser des dispositifs permettant leur purge lors de l'arrêt de la turbomachine.

Ces dispositifs permettent de purger la rampe d'injection de carburant ainsi que les injecteurs par injection d'air comprimé.

25 Dans les systèmes de l'état de la technique, comme celui décrit dans FR 2871519 de la demanderesse, le dispositif 100 de purge comprend un circuit 101 d'alimentation en air comprimé, et un circuit 102 d'alimentation en carburant, les deux circuits étant distincts et étant connectés en parallèle à l'entrée d'un injecteur 107. Le circuit 101 d'alimentation en air comprimé
30 comprend un clapet 103 anti-retour, et le circuit 102 d'alimentation en carburant comprend un clapet 104 anti-retour, empêchant toute remontée d'air de purge dans le circuit d'alimentation en carburant.

Par ailleurs, dans certains injecteurs récents, il est parfois nécessaire de réguler l'alimentation en carburant des injecteurs en fonction de la pression du carburant.

Dans ce cas, la gestion de l'alimentation en carburant et de
5 l'alimentation en air de purge nécessitent, selon l'état de la technique connu, l'utilisation d'une pluralité de circuits d'alimentation associés à des vannes à commande électrique.

Toutefois, ces solutions sont encombrantes et complexes, notamment en raison de la multiplication des pièces et des circuits. En
10 outre, celles-ci présentent des risques de panne accrus.

Présentation de l'invention

L'invention propose de pallier les inconvénients précités.

A cet effet, il est décrit un dispositif pour injecteur de turbomachine,
15 caractérisé en ce qu'il comprend un conduit présentant au moins une première ouverture et une deuxième ouverture, et un système d'obturation du conduit, permettant de réguler le passage de fluides dans le conduit, le système d'obturation étant configuré pour autoriser le passage de carburant de la première ouverture vers la deuxième ouverture uniquement à partir
20 d'une première pression du carburant, pour le passage d'une alimentation en carburant, et autoriser le passage d'air de la deuxième ouverture vers la première ouverture uniquement à partir d'une deuxième pression de l'air, pour le passage d'un air de purge, la deuxième pression étant supérieure à la première pression.

25 Dans un mode de réalisation, le système d'obturation comprend une première tête montée sur un premier module élastique, ladite première tête étant apte à se déplacer pour autoriser la traversée de carburant de la première ouverture vers la deuxième ouverture à partir de la première pression.

30 Dans un mode de réalisation, le système d'obturation comprend une deuxième tête montée sur un second module élastique, ladite deuxième tête étant apte à se déplacer pour autoriser la traversée d'air de la

deuxième ouverture vers la première ouverture à partir de la deuxième pression.

Dans un mode de réalisation, la première tête est apte à se mouvoir à l'intérieur de la deuxième tête.

5 Dans un mode de réalisation, la première tête et la deuxième tête sont aptes à se mouvoir en translation dans le conduit, selon des sens opposés.

Dans un mode de réalisation, le dispositif comprend une butée d'arrêt permettant le blocage du déplacement de la première tête selon le sens de
10 déplacement de la deuxième tête.

L'invention concerne également un injecteur de chambre de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif tel que décrit précédemment, ainsi qu'une turbomachine comprenant un tel injecteur.

Un avantage de l'invention est de proposer un dispositif simple et
15 compact.

Un autre avantage de l'invention est de proposer un dispositif unique et polyvalent, adapté à la fois à la régulation de l'alimentation en carburant et de l'air de purge.

Un autre avantage encore de l'invention est de proposer un dispositif
20 permettant une purge complète.

Enfin, un autre avantage de l'invention est de reposer sur l'utilisation d'outils de régulation simples et peu coûteux.

Présentation des figures

25 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront encore de la description qui suit, laquelle est purement illustrative et non limitative, et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- la Figure 1 est une représentation d'un dispositif de purge selon l'art antérieur ;
- 30 - la Figure 2 est une représentation en coupe d'un mode de réalisation d'un dispositif selon l'invention ;

- la Figure 3 est une représentation en coupe d'un mode de réalisation d'un dispositif de l'invention ;
- la Figure 4 est une représentation de l'assemblage d'éléments du dispositif selon un mode de réalisation de l'invention ;
- 5 - la Figure 5 est une représentation d'un dispositif associé à des éléments d'injection ;
- la Figure 6 est une représentation d'un mode de réalisation d'un ensemble comprenant une pluralité de dispositifs selon l'invention ;
- 10 - la Figure 7 est une représentation d'un mode de réalisation d'un injecteur de chambre selon l'invention.

Description détaillée

On a représenté en Figures 2 à 4 un mode de réalisation d'un
15 dispositif 1 pour injecteur de turbomachine.

Le dispositif 1 comprend un conduit 2. Il s'agit par exemple d'un conduit de section circulaire, de forme généralement cylindrique.

Le conduit 2 présente au moins une première ouverture 3, et une deuxième ouverture 4.

20 Selon un mode de réalisation, l'une des ouvertures 3 est pratiquée dans une paroi du conduit, permettant une circulation des fluides orthogonale à l'axe longitudinal du conduit, et l'autre des ouvertures 4 est pratiquée à une extrémité axiale du conduit, permettant une circulation axiale des fluides.

25 Les fluides susceptibles de traverser le conduit d'une ouverture à l'autre sont principalement le carburant de la turbomachine, et l'air comprimé destiné à la purge, où un mélange des deux.

Le dispositif 1 comprend en outre un système 5 d'obturation du conduit, permettant de réguler le passage de fluides dans le conduit 2.

30 Le système 5 d'obturation est configuré pour :

- autoriser le passage de carburant de la première ouverture 3 vers la deuxième ouverture 4 uniquement à partir d'une première

pression (P1) du carburant, pour le passage d'une alimentation en carburant,

- autoriser le passage d'air de la deuxième ouverture 4 vers la première ouverture 3 uniquement à partir d'une deuxième pression (P2) de l'air, pour le passage d'un air de purge, la deuxième pression étant supérieure à la première pression.

Ainsi, le dispositif 1 permet de gérer, via un unique conduit 2, à la fois l'alimentation en carburant, notamment de l'injecteur, et le passage de l'air de purge. Ces deux fluides se déplacent selon des sens opposés dans le conduit 2.

Comme on le constate, le dispositif 1 est apte à fonctionner de manière autonome.

P1 est par exemple, mais non limitativement, de l'ordre de 2.5 à 3 bars, tandis que P2 est par exemple, mais non limitativement, de l'ordre de 4 à 6 bars.

Dans un mode de réalisation, le système 5 d'obturation comprend une première tête 7 montée sur un premier module 8 élastique. Le module 8 élastique comprend par exemple un ressort.

Cette première 7 tête est apte à se déplacer pour autoriser la traversée de carburant de la première ouverture 3 vers la deuxième ouverture 4, uniquement à partir de la première pression P1.

En particulier, sous l'effet de la pression du carburant inséré dans le dispositif 1 au niveau de sa première ouverture 3, le premier module 8 élastique se comprime, et entraîne dans son mouvement la première tête 7.

Cette première tête 7 subit donc un déplacement, qui est en général une translation le long de l'axe du conduit 2. Ce déplacement permet de libérer un espace de circulation dans le conduit 2, permettant au carburant, introduit au niveau de la première ouverture 3, de s'échapper du conduit par la deuxième ouverture 4.

Dans le mode de réalisation illustré en Figure 3, la première tête 7 présente une forme de bille.

De même, dans un mode de réalisation, le système 5 d'obturation comprend une deuxième tête 9 montée sur un second module 10 élastique, ladite deuxième tête 9 étant apte à se déplacer pour autoriser la traversée d'air de la deuxième ouverture 4 vers la première ouverture 3, uniquement à partir de la deuxième pression P2. Le module 10 élastique comprend par exemple un ressort.

En particulier, sous l'effet de la pression de l'air comprimé inséré dans le conduit 2 au niveau de sa deuxième ouverture 4, le deuxième module 10 élastique se comprime, et entraîne dans son mouvement la deuxième tête 9. Cette deuxième tête 9 subit donc un déplacement, qui est en général une translation le long de l'axe longitudinal du conduit 2. Ce déplacement permet de libérer un espace de circulation dans le conduit, permettant à l'air, introduit au niveau de la deuxième ouverture 4, de s'échapper du conduit par la première ouverture 3.

Dans un mode de réalisation, la première tête 7 est apte à se mouvoir à l'intérieur de la deuxième tête 9.

Dans le mode de réalisation illustré sur les figures, la première tête 7, par exemple de révolution, présente un diamètre inférieur à la deuxième tête 9, également de révolution. La deuxième tête 9 présente un évidement 11 la traversant de part et d'autres, dans lequel la première tête 7 est apte à se mouvoir, guidée par le premier module 8 élastique. Dans ce cas, le premier module 8 élastique s'étend également à l'intérieur de l'évidement 11 précité. Le premier module 8 élastique peut notamment être fixé sur un support 18 maintenu par assemblage dans des rainures de la deuxième tête 9. Le support 18 présente lui-même des ouvertures pour le passage des fluides.

L'évidement 11 se termine en deux ouvertures 14, 15 situées de part et d'autres de la deuxième tête 7.

En position de repos, la première tête 7 obture l'ouverture 14 de l'évidement 11, qui est située du côté de la première ouverture 3 du conduit.

Le passage du carburant à l'intérieur du conduit 2 est donc bloqué à la fois par la première tête 7, et par la deuxième tête 9 qui obture la deuxième ouverture 4 du conduit 2.

5 Lorsque la pression du carburant dépasse la force élastique du premier module 8 élastique, la première tête 7 s'éloigne de l'ouverture 14, ce qui permet le passage du carburant dans le conduit 2 à travers l'évidement 11, vers la deuxième ouverture 4 du conduit 2.

Dans un mode de réalisation, la deuxième tête 9 est de forme cylindrique, se terminant par une couronne 13 annulaire venant en appui
10 contre des rebords 12 du conduit, lesdits rebords 12 entourant la deuxième ouverture 4.

Le diamètre de la couronne 13 annulaire est suffisamment grand pour obturer la deuxième ouverture 4 lorsque la deuxième tête 9 est en position de repos. La pression exercée par l'air, supérieure à la force
15 élastique du deuxième module 10 élastique, permet d'écarter la couronne 13 des rebords 12, ce qui induit un passage pour l'air dans le conduit 2. En particulier, l'air peut s'écouler autour de la deuxième tête 9, dans l'espace présent entre les parois de la deuxième tête 9 et les parois internes du conduit 2.

20 Dans un mode de réalisation, la première tête 7 et la deuxième tête 9 sont aptes à se mouvoir en translation dans le conduit 2, selon des sens opposés.

Selon un exemple de réalisation, le dispositif 1 comprend une butée 16 d'arrêt permettant le blocage du déplacement de la première tête 7 selon
25 le sens de déplacement de la deuxième tête 9. La butée 16 comprend notamment une base 17 se terminant par un doigt 18 s'étendant dans le conduit 2 jusqu'au niveau de l'ouverture 14 de la deuxième tête 9.

Le doigt 16 bloque la translation de la première tête 7 selon le sens de déplacement de la deuxième tête 9, ce qui permet d'obtenir une purge
30 plus complète. En particulier, l'air peut s'écouler dans l'évidement 11 de la deuxième tête 9, et s'échapper de la deuxième tête par l'ouverture 14, qui n'est plus complètement obturée par la première tête 7.

Cette butée 16 réglable effleure la première tête 7 (par exemple, avec un jeu compris entre 0.5 et 1 mm) de telle sorte que la pression de l'air au moment de la purge déplace la deuxième tête 9, et, dans un deuxième temps, comprime le module élastique 8. A ce moment l'air de purge
5 s'échappe à la fois entre le rebord 12 et la couronne 13, et par l'ouverture 14.

On a représenté en Figure 5 un schéma d'un mode de réalisation possible de l'utilisation du dispositif.

Au cours d'une première étape, du carburant circule dans un circuit
10 21 d'injection, à une pression inférieure à la pression permettant le déplacement du premier module 8 élastique.

Par conséquent, le carburant est transmis uniquement à un premier élément d'injection 20, qui est par exemple un élément d'injection d'un circuit de démarrage. Cet élément d'injection, également dénommé
15 injecteur de démarrage, permet de projeter du carburant, afin d'allumer une partie de la chambre de combustion par inflammation du carburant avec une bougie.

La pression du carburant dans le circuit 20 d'injection augmente, de sorte que la première tête 7 se déplace, autorisant également le passage du
20 carburant à travers le conduit 2 vers un autre élément d'injection 22 d'un circuit principal d'allumage, qui est configuré pour projeter du carburant à un débit permettant une inflammation du carburant dans toute la chambre de combustion, pour l'allumage de l'ensemble de la chambre de combustion.

Après extinction de la bougie et arrêt de l'alimentation en carburant,
25 une purge est effectuée, au cours de laquelle l'air comprimé traverse le conduit 2, en sens inverse du sens de circulation du carburant, comme décrit précédemment. Cet air comprimé provient en général du compresseur de la turbomachine.

Cette purge permet de nettoyer les différents éléments traversés par
30 l'air comprimé, comme le circuit d'injection, le circuit de démarrage, le circuit principal d'allumage, et les éléments d'injection.

De manière générale, une pluralité de dispositifs peuvent être utilisés conjointement à une pluralité de circuits d'allumage et d'éléments d'injections. Ceci permet de transmettre du carburant à différentes pressions, tout en assurant la possibilité que l'ensemble soit purgé de manière simple et efficace.

On obtient ainsi un ensemble comprenant une pluralité d'éléments d'injection de carburant (éléments permettant de projeter du carburant vers la chambre de combustion), et une pluralité de dispositifs dont le système d'obturation est configuré pour le passage de carburant à partir de premières pressions de valeurs différentes, de sorte que les éléments d'injection sont alimentés en carburant à des pressions différentes. Ceci permet de différencier différentes rampes d'injection en carburant selon la pression du carburant.

La purge s'effectue grâce à l'ensemble des dispositifs, dont le système d'obturation peut par exemple être réglé pour autoriser le passage d'air de la deuxième ouverture vers la première ouverture à partir d'une deuxième pression de l'air commune à tous les dispositifs.

Ainsi, en Figure 6 :

- l'élément d'injection 25 reçoit du carburant dès la pression P_1 ;
- l'élément d'injection 26 reçoit du carburant dès la pression P_2 , avec $P_2 > P_1$;
- l'élément d'injection 27 reçoit du carburant dès la pression P_3 , avec $P_3 > P_2$.

Avec une telle configuration, on peut allumer en cascade les éléments d'injection, et donc, on peut allumer en cascade des injecteurs de chambre disposés en série, à partir d'une alimentation commune en carburant. Les injecteurs de chambre sont donc mis en œuvre en fonction de la valeur de la pression de carburant par rapport aux pressions P_1 , P_2 et P_3 ,

On a représenté schématiquement en Figure 7 un mode de réalisation d'un injecteur 24 de chambre de combustion de turbomachine. Il comprend une bougie 22 d'allumage de carburant, et une arrivée 23 de

carburant. L'injecteur comprend le dispositif 1 tel que décrit précédemment. Il peut également être utilisé selon l'agencement tel que décrit en référence à la Figure 6, dans lequel une pluralité de circuits et d'éléments d'injection de carburant sont utilisés.

- 5 Cet injecteur de chambre s'insère de manière classique dans une turbomachine. L'injecteur de chambre est en général rapporté sur un carter de la chambre de combustion de la turbomachine.

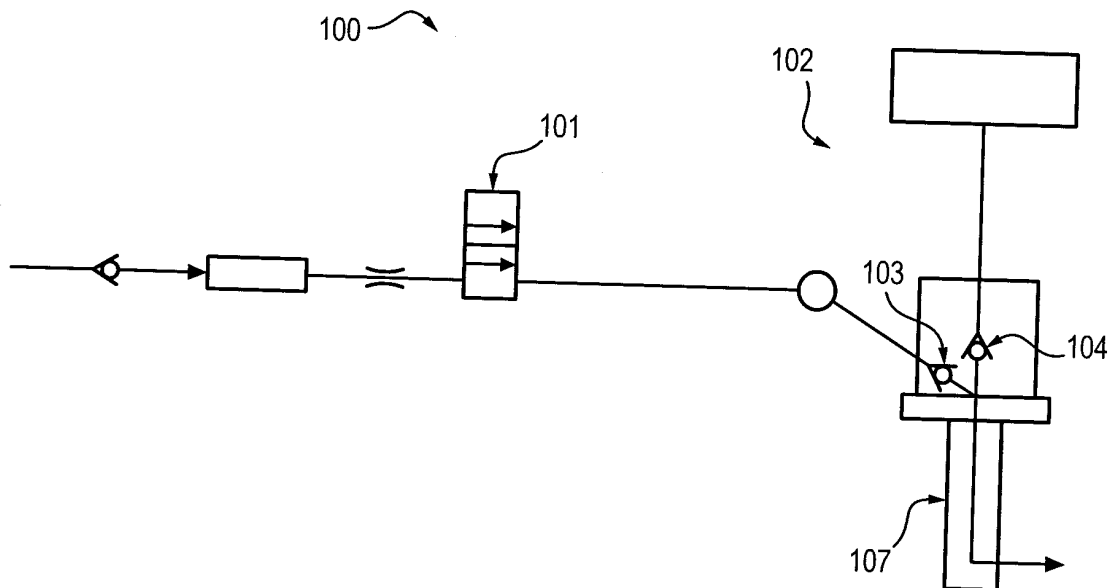
Revendications

1. Dispositif (1) pour injecteur de chambre de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comprend :
- 5 - un conduit (2) présentant au moins :
- une première ouverture (3), et
 - une deuxième ouverture (4),
- un système (5) d'obturation du conduit, permettant de réguler le passage de fluides dans le conduit (2), le système (5) d'obturation
- 10 étant configuré pour :
- autoriser le passage de carburant de la première ouverture (3) vers la deuxième ouverture (4) uniquement à partir d'une première pression (P1) du carburant, pour le passage d'une alimentation en carburant,
 - 15 ○ autoriser le passage d'air de la deuxième ouverture (4) vers la première ouverture (3) uniquement à partir d'une deuxième pression (P2) de l'air, pour le passage d'un air de purge, la deuxième pression étant supérieure à la première pression.
- 20 2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel le système (5) d'obturation comprend une première tête (7) montée sur un premier module (8) élastique, ladite première (7) tête étant apte à se déplacer pour autoriser la traversée de carburant de la première ouverture (3) vers la deuxième ouverture (4) à partir de la première pression (P1).
- 25 3. Dispositif selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le système (5) d'obturation comprend une deuxième tête (9) montée sur un deuxième module (10) élastique, ladite deuxième tête (9) étant apte à se déplacer pour autoriser la traversée d'air de la deuxième ouverture (4) vers la
- 30 première ouverture (3) à partir de la deuxième pression (P2).

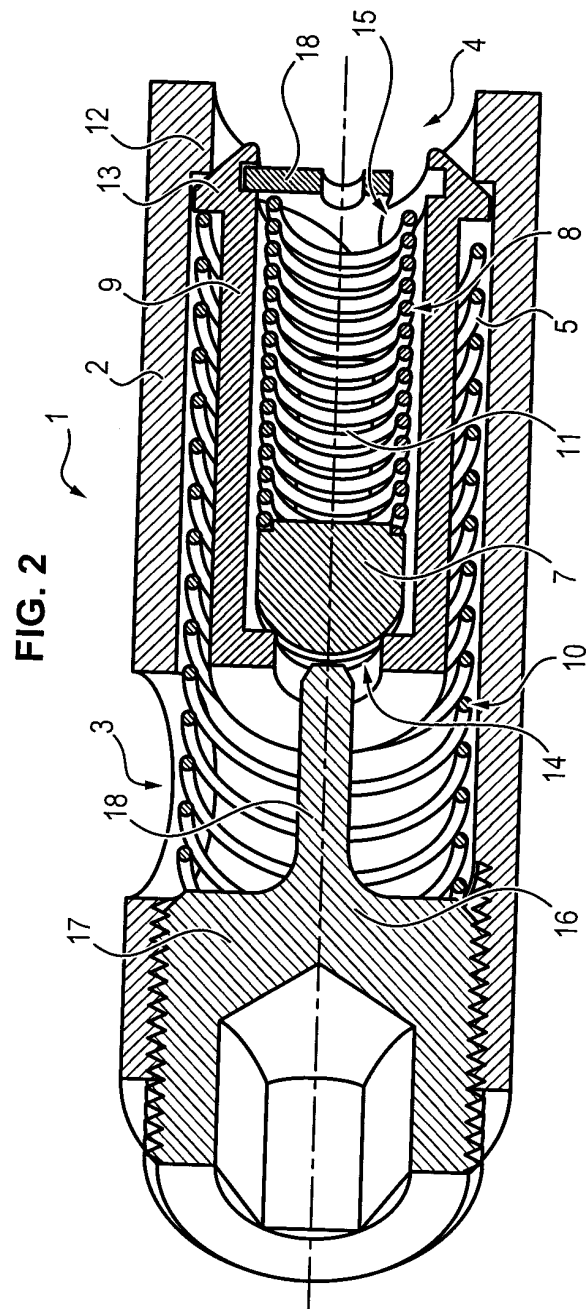
4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel la première tête (7) est apte à se mouvoir à l'intérieur de la deuxième tête (9).
5. Dispositif selon l'une des revendications 3 ou 4, dans lequel la première
5 tête (7) et la deuxième tête (9) sont aptes à se mouvoir en translation dans le conduit (2), selon des sens opposés.
6. Dispositif selon l'une des revendications 3 à 5, comprenant une butée
10 (16) d'arrêt permettant le blocage du déplacement de la première tête (7) selon le sens de déplacement de la deuxième tête (9).
7. Ensemble comprenant :
- une pluralité d'éléments (25, 26, 27) d'injection de carburant, et
 - une pluralité de dispositifs selon l'une des revendications 1 à 6, dont
15 le système (5) d'obturation est configuré pour le passage de carburant à partir de premières pressions de valeurs différentes, de sorte que les éléments d'injection sont alimentés en carburant à partir de pressions différentes.
- 20 8. Injecteur de chambre de turbomachine, caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif selon l'une des revendications 1 à 6.
9. Turbomachine comprenant un injecteur de chambre selon la revendication 8.

1/6

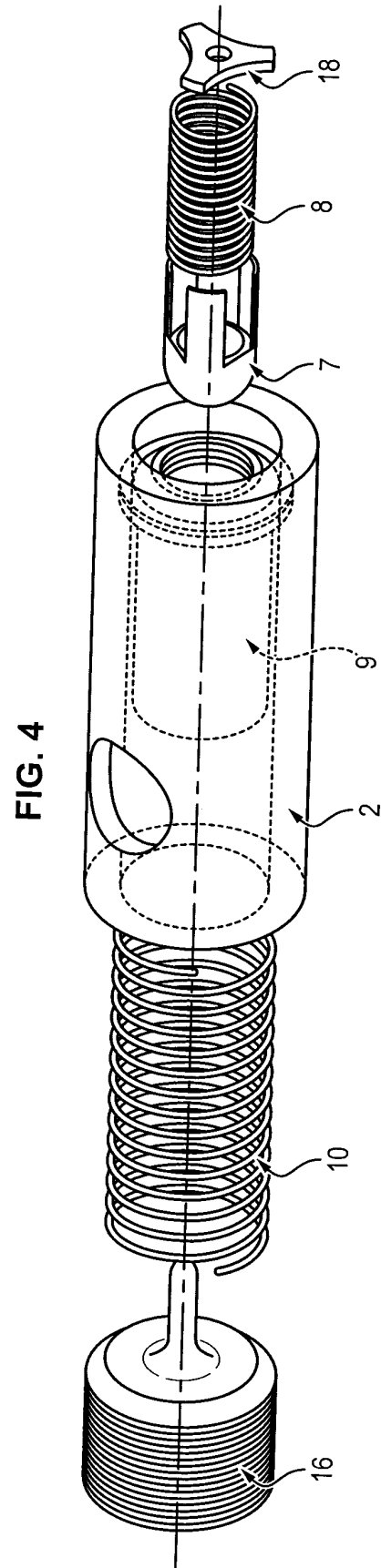
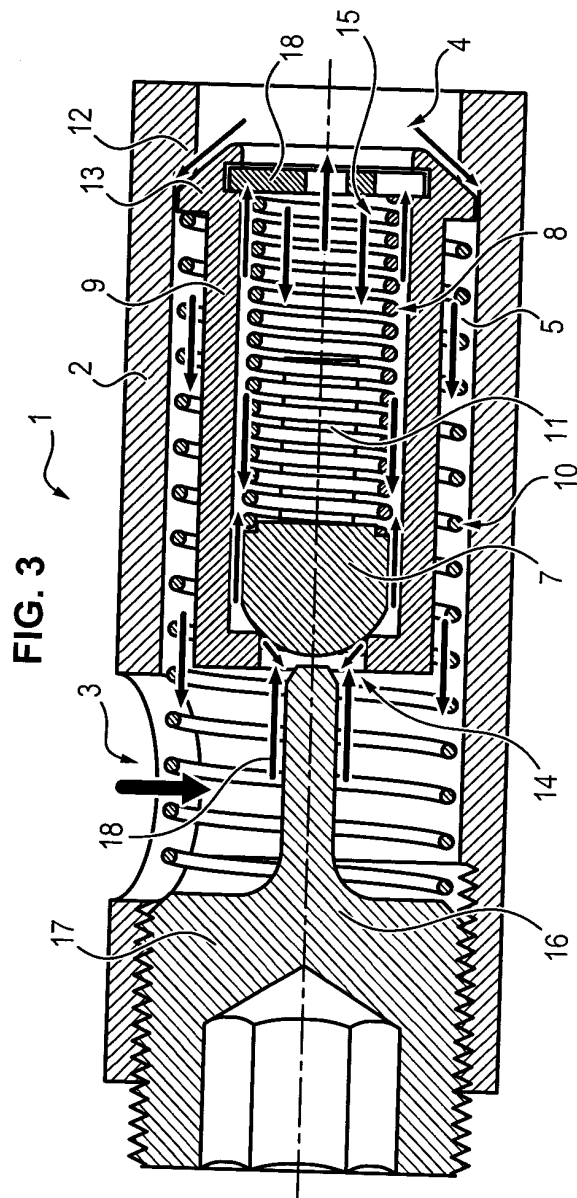
FIG. 1



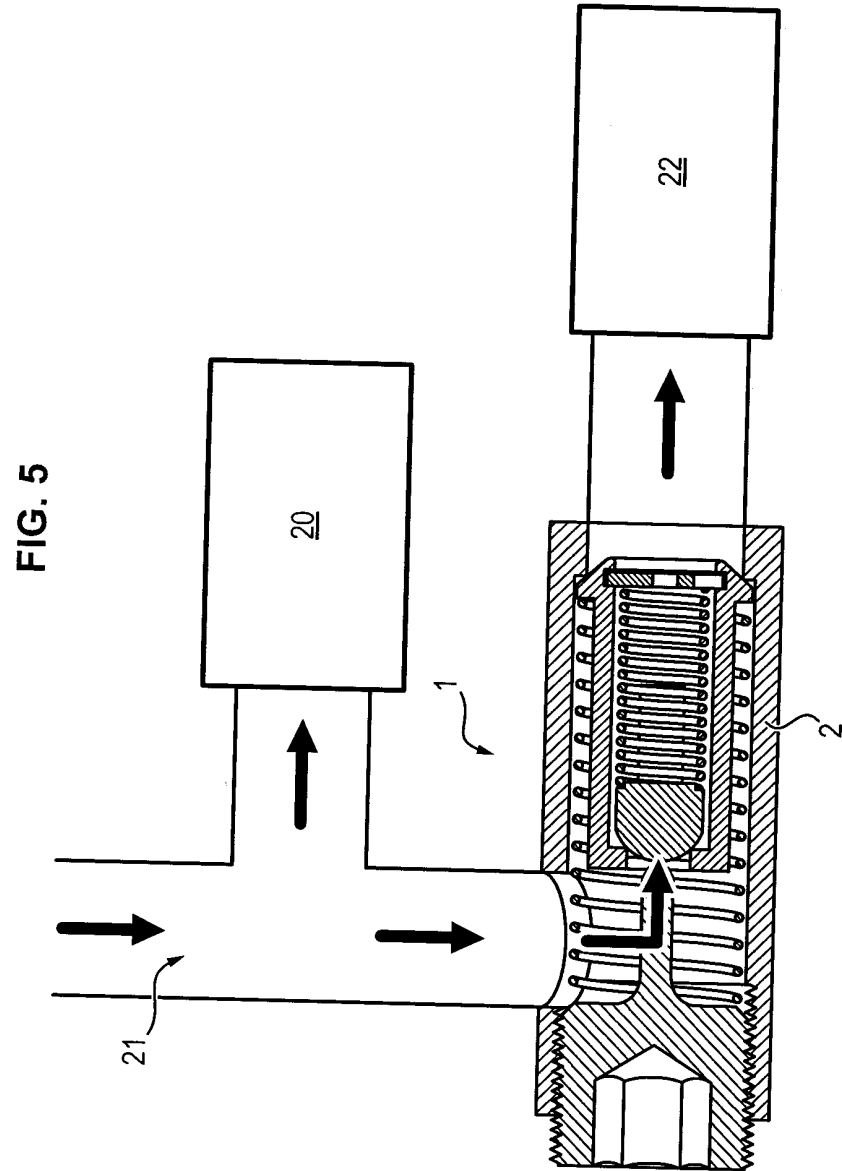
2/6



3/6

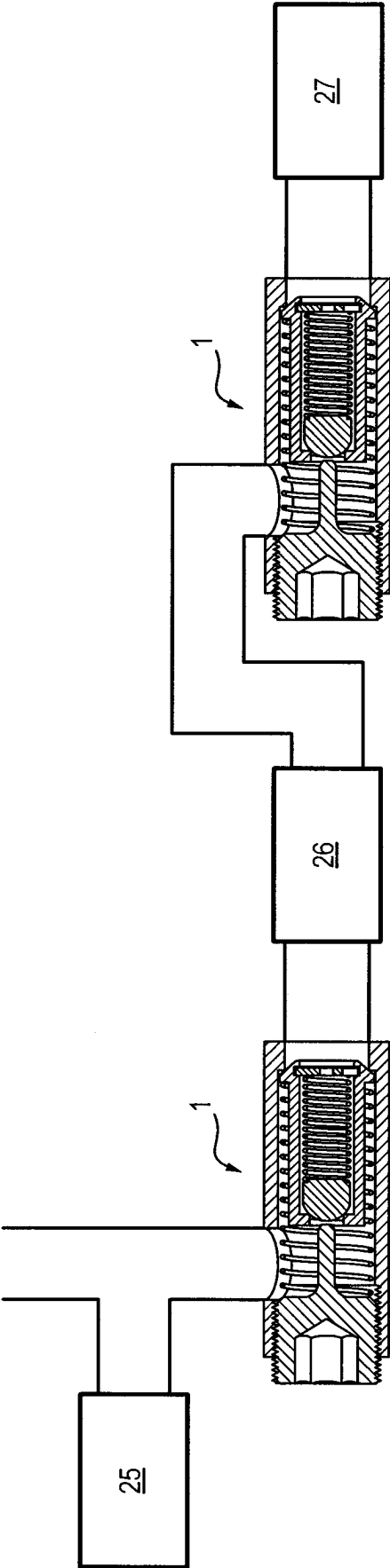


4/6



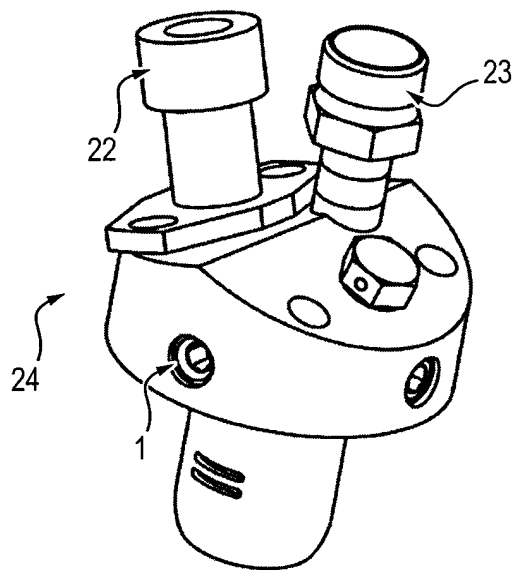
5/6

FIG. 6



6/6

FIG. 7





RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 773058
FR 1259285

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2010/263755 A1 (TAYLOR ROBERT A J [GB] ET AL) 21 octobre 2010 (2010-10-21) * alinéa [0001] * * alinéa [0010] * * alinéa [0044] * * figures 5,6 *	1-3,5-9	F02C7/232 F02C7/22 F23R3/28
X	US 2 986 159 A (SNYDER MAHLON C) 30 mai 1961 (1961-05-30) * figure 9 * * colonne 1, alinéa 3 * * colonne 6, alinéa 4 *	1-6	
X	GB 153 513 A (CORNELIUS GEORGE NOBBS; WALTER WILLIAM NOBBS) 11 novembre 1920 (1920-11-11) * page 2, colonne 1 *	1-6	
X	US 3 498 056 A (AVERY PAUL A) 3 mars 1970 (1970-03-03) * revendication 5 * * figure 1 * * colonne 3, ligne 54 - ligne 62 *	1-3,5, 7-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F02C F16K
X	US 3 685 532 A (KASSCHAU KENNETH) 22 août 1972 (1972-08-22) * figure 2 * * colonne 1, alinéa 3 *	1-6	
A	JP H02 124379 U (N.A.) 12 octobre 1990 (1990-10-12) * figure 3 *	1-9	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 juin 2013		Burattini, Paolo	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1259285 FA 773058

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **28-06-2013**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010263755 A1	21-10-2010	GB 2469622 A US 2010263755 A1	27-10-2010 21-10-2010

US 2986159 A	30-05-1961	AUCUN	

GB 153513 A	11-11-1920	AUCUN	

US 3498056 A	03-03-1970	AUCUN	

US 3685532 A	22-08-1972	AUCUN	

JP H02124379 U	12-10-1990	AUCUN	
