

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.07.11.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.01.13 Bulletin 13/04.

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

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

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

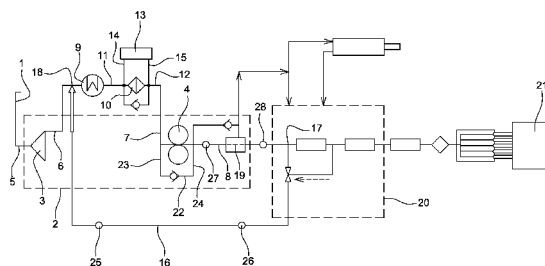
72 Inventeur(s) : ANDRE BRICE et POTEL NICOLAS.

73 Titulaire(s) : SNECMA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : CABINET CAMUS LEBKIRI Société à responsabilité limitée.

54 PROCÉDE DE SURVEILLANCE D'UN CLAPET DE SURPRESSION D'UN CIRCUIT D'INJECTION DE CARBURANT POUR TURBOMACHINE.

57 L'invention concerne un procédé de détection d'une panne d'un clapet de surpression (22) d'un circuit d'injection de carburant pour turbomachine, le circuit d'injection comportant un étage basse pression (3) et un étage haute pression (4), l'étage basse pression (3) présentant une entrée (5) et une sortie (6), l'étage haute pression (4) présentant une entrée (7) et une sortie (8), l'étage basse pression (3) étant reliée à l'étage haute pression (4), le clapet de surpression (22) étant relié en parallèle de l'étage haute pression (4), le circuit d'injection comportant en outre une boucle de recirculation (16) comportant une entrée (17) reliée à la sortie (8) de l'étage haute pression (4) et une sortie (18) reliée à la sortie (6) de l'étage basse pression (3), le procédé comportant une étape de mesure d'une pression différentielle dans le circuit d'injection.



## PROCEDE DE SURVEILLANCE D'UN CLAPET DE SURPRESSION D'UN CIRCUIT D'INJECTION DE CARBURANT POUR TURBOMACHINE

### DOMAINE TECHNIQUE

- 5 La présente invention concerne un procédé de surveillance d'un clapet de surpression d'un circuit d'injection de carburant pour turbomachine. Ce clapet de surpression est généralement désigné par l'abréviation PRV pour « pressure relief valve ».

### ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEUR

- 10 Un turboréacteur comprend généralement une soufflante, un ou plusieurs étages de compresseurs, par exemple un compresseur basse pression et un compresseur haute pression, une chambre de combustion, un ou plusieurs étages de turbine, par exemple une turbine haute pression et une turbine basse pression, et une tuyère d'éjection. Dans la chambre de combustion, du carburant comprimé est injecté et  
15 brûlé avec l'air comprimé en provenance des compresseurs. Chaque compresseur est solidaire en rotation d'une turbine à laquelle il est relié par un arbre, formant ainsi un corps haute pression et un corps basse pression.

- La chambre de combustion est alimentée en carburant par un circuit d'injection de carburant comportant une pompe à carburant comportant un étage basse pression et  
20 un étage haute pression.

- Les notions de basse et haute pression des pompes à carburant sont totalement décorréliées des notions de basse et haute pression des corps du turboréacteur, s'agissant de la pression de fluides différents; par convention et pour simplifier la description, on utilisera, dans la suite de la description, l'acronyme "HP" pour "haute  
25 pression" et l'acronyme "BP" pour "basse pression", à la fois pour les corps du turboréacteur ou leurs éléments que pour les pompes à carburant.

L'étage HP de la pompe à carburant reçoit, en fonctionnement normal, une pression suffisante à son entrée pour fonctionner. La pression à l'entrée de l'étage HP est garantie par l'étage BP de la pompe. Le rôle de l'étage HP est de délivrer un débit de

carburant suffisant pour alimenter la chambre de combustion et les géométries variables du système carburant complet. La pompe à carburant comporte également un clapet de surpression permettant de recirculer le débit sortant de l'étage HP vers l'entrée de l'étage HP lorsque la différence de pression entre l'entrée et la sortie de l'étage HP est trop importante. Ce clapet de surpression est généralement un composant interne à la pompe à carburant qui relie l'entrée à la sortie de l'étage HP. Ce clapet de surpression est généralement en position fermée, mais si la différence de pression entre l'entrée et la sortie de l'étage HP est trop importante, il s'ouvre de manière à éviter de détériorer l'étage HP. Le clapet de surpression s'ouvre donc plus ou moins en fonction de la différence de pression entre l'entrée et la sortie de l'étage HP. Ce clapet de surpression est donc essentiel.

Toutefois, en cas de pollution, de froid, ou en cas d'ouverture brusque du clapet de surpression, celui-ci peut rester bloquer en position ouverte, ce qui entraîne une recirculation totale ou partielle de carburant et empêche l'injection de carburant dans la chambre de combustion et l'alimentation des géométries variables du système. Le fonctionnement normal du système n'est alors plus assuré. Toutefois, actuellement, aucun dispositif de détection d'une panne du clapet de surpression n'est prévu dans les turbomachines. Aussi, en cas de panne du moteur due à une défaillance du clapet de surpression, les équipes de maintenance doivent démonter tous les équipements et les tester pour pouvoir identifier l'origine de la panne. Les équipes de maintenance doivent notamment démonter la pompe à carburant et l'inspecter. Cette opération est longue et compliquée, et elle peut se révéler inutile dans le cas où la panne du moteur ne serait pas due à une panne du clapet de surpression.

## 25 **EXPOSE DE L'INVENTION**

L'invention vise à remédier aux inconvénients de l'état de la technique en proposant un procédé de détection d'une panne du clapet de surpression d'un circuit d'injection de carburant pour turbomachine.

Pour ce faire, est proposé selon un premier aspect de l'invention, un procédé de détection d'une panne d'un clapet de surpression d'un circuit d'injection de carburant pour turbomachine, le circuit d'injection comportant une pompe à carburant

comportant un étage basse pression et un étage haute pression, l'étage basse pression présentant une entrée et une sortie, l'étage haute pression présentant une entrée et une sortie, l'étage basse pression étant relié à l'étage haute pression, le clapet de surpression étant relié en parallèle de l'étage haute pression, le circuit d'injection comportant en outre une boucle de recirculation comportant une entrée reliée à la sortie de l'étage haute pression et une sortie reliée à la sortie de l'étage basse pression, le procédé comportant une étape de mesure d'une pression différentielle dans le circuit d'injection.

Ainsi, le procédé selon l'invention est particulièrement avantageux car il permet de détecter une ouverture intempestive du clapet de surpression sans avoir à tester le clapet de surpression lui-même, mais uniquement par surveillance d'une pression différentielle dans le circuit d'injection, ce qui permet de ne plus avoir à démonter le clapet de surpression pour savoir s'il est bloqué en position ouverte ou non.

En effet, l'ouverture intempestive du clapet de surpression crée une annulation du débit en sortie de l'étage HP de la pompe à carburant, et cette annulation du débit en sortie de l'étage HP va générer une chute significative de la pression différentielle mesurée en différents endroits du circuit d'injection. En choisissant les endroits en lesquels on mesure la pression différentielle, on peut donc savoir si le clapet de surpression fonctionne ou non, sans avoir à démonter ce clapet de surpression.

Le procédé selon l'invention peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous prises individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

La pression différentielle permettant de surveiller que le clapet de surpression n'est pas bloqué en position ouverte peut être mesurée entre différents endroits.

Ainsi, selon un premier mode de réalisation, la pression différentielle est mesurée entre la sortie de la boucle de recirculation et l'entrée de l'étage haute pression. En effet, le débit qui passe entre la sortie de la boucle de recirculation et l'entrée de l'étage HP correspond au débit total pompé par l'étage HP. Dans le cas où le clapet de surpression reste bloqué en position ouverte, le débit entre la sortie de la boucle de recirculation et l'entrée de l'étage haute pression est quasiment nul, de sorte que la différence de pression entre ces deux points est quasiment nulle aussi. Ainsi,

lorsque le clapet de surpression est fermé, la différence de pression sera relativement élevée, tandis que si elle chute brusquement, on en déduit que le clapet de surpression est ouvert.

5 L'étage basse pression peut être relié à l'étage haute pression uniquement par l'intermédiaire d'une canalisation. Dans ce cas, la pression différentielle est de préférence mesurée entre deux points de la canalisation. On peut ainsi savoir si le clapet de surpression fonctionne correctement, même dans le cas où la pompe à carburant est très simple.

10 Toutefois, selon un mode de réalisation préférentiel, l'étage basse pression est relié à l'étage haute pression par l'intermédiaire d'un équipement apte à générer une perte de charge. Dans ce cas, la pression différentielle est de préférence mesurée aux bornes de cet équipement. Le fait de mesurer la pression différentielle aux bornes d'un équipement qui génère une perte de charge permet d'avoir un capteur moins précis pour mesurer la pression différentielle, puisque la perte de charge sera plus importante, et donc que la différence de pression différentielle lorsque le clapet de surpression est fermé et celle lorsque le clapet de surpression est ouvert sera plus importante. Il sera donc plus facile de détecter l'ouverture du clapet de surpression, et ce, même avec un capteur moins sensible.

20 Avantageusement, la perte de charge générée par l'équipement est plus importante que la perte de charge générée par une canalisation.

L'équipement est par exemple un filtre à carburant de la pompe à carburant.

25 Avantageusement, la pression différentielle est mesurée par un capteur de différence de pression relié aux bornes du filtre à carburant. En effet, la plupart des pompes à carburant comportent déjà un tel capteur de différence de pression qui est utilisé par ailleurs pour mesurer la pression aux bornes du filtre à carburant. Le fait d'utiliser ce capteur pour savoir si le clapet de surpression s'est bloqué en position ouverte, permet de ne pas ajouter d'équipement supplémentaire pour surveiller le clapet de surpression et d'utiliser les équipements déjà présents dans le circuit d'injection.

30 Selon un deuxième mode de réalisation, la pression différentielle est mesurée entre deux points de la boucle de recirculation. En effet, lorsque le clapet de surpression

est fermé, il existe un débit dans la boucle de recirculation et donc lorsque le clapet de surpression est ouvert, on mesure une pression différentielle à travers la boucle de recirculation relativement importante. Lorsque le clapet de surpression reste bloqué en position ouverte, il n'y a plus de débit dans la boucle de recirculation et donc une pression différentielle quasiment nulle. Ainsi, si on constate une brusque chute de la pression différentielle dans la boucle de recirculation, on en déduit que le clapet de surpression est en position ouverte.

Selon un troisième mode de réalisation, la pression différentielle est mesurée entre la sortie de l'étage haute pression et l'entrée de la boucle de recirculation.

10 En effet, comme dans le cas précédent, si l'on constate une forte diminution de la pression différentielle entre la sortie de l'étage HP et l'entrée de la boucle de recirculation, on en déduit que le clapet de surpression est ouvert.

Selon un quatrième mode de réalisation, la pression différentielle est mesurée entre la sortie de la boucle de recirculation et l'entrée de l'étage haute pression, puisque en cas de blocage du clapet de surpression en position ouverte, on constate également une forte diminution de la pression entre ces deux points.

Avantageusement, le procédé comporte en outre une étape d'envoi d'un message d'alerte lorsque la pression différentielle mesurée est inférieure à une valeur seuil. Ce message d'alerte peut être envoyé soit au pilote, soit aux équipes de maintenance, ou alors il peut être enregistré dans une mémoire de la turbomachine.

## **BREVES DESCRIPTION DES FIGURES**

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description détaillée qui suit, en référence aux figures annexées, qui illustrent :

- 25 - La figure 1, une représentation schématique d'un circuit d'injection de carburant pour turbomachine permettant d'injecter du carburant dans une chambre de combustion d'une turbomachine auquel s'applique un procédé selon un mode de réalisation de l'invention ;

- La figure 2, une représentation schématique des étapes d'un procédé selon l'invention.

Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des  
5 signes de références identiques sur l'ensemble des figures.

### **DESCRIPTION DETAILLEE D'AU MOINS UN MODE DE REALISATION**

Le circuit d'injection de carburant représenté sur la figure 1 comporte une  
alimentation en carburant 1 qui est reliée à une pompe à carburant 2.

La pompe à carburant 2 comporte un étage basse pression 3. L'étage basse  
10 pression 3 comporte une entrée 5 reliée à l'alimentation en carburant 1 et une sortie  
6. L'étage basse pression 3 permet de générer de la pression en amont de l'étage  
haute pression de façon à délivrer le débit nécessaire au système carburant complet.

Entre l'étage BP 3 de la pompe à carburant et l'étage HP 4, le système comporte de  
préférence un échangeur de chaleur carburant/huile 9 qui est relié à la sortie 6 de  
15 l'étage basse pression. Le système carburant comporte de préférence un filtre à  
carburant 10 qui comporte une entrée 11 reliée à l'échangeur de chaleur  
carburant/huile 9 et une sortie 12. Le filtre à carburant 10 permet de filtrer les  
impuretés présentes dans le carburant.

Le système comporte également un capteur de différence de pression 13 relié aux  
20 bornes du filtre à carburant 10. En effet, le capteur de différence de pression 13  
comporte une entrée 14 reliée à l'entrée 11 du filtre à carburant 10 et une sortie 15  
reliée à la sortie 12 du filtre à carburant 10. Ainsi, le capteur de différence de  
pression 13 est relié en parallèle sur le filtre à carburant 10. Le capteur de différence  
de pression permet de mesurer la différence de pression aux bornes du filtre à  
25 carburant 10.

La pompe à carburant 2 est composé d'un étage haute pression 4 qui lui-même  
comporte une entrée 7 et une sortie 8. L'entrée 7 de l'étage haute pression est reliée  
à la sortie 6 de l'étage basse pression 3, ici par l'intermédiaire de l'échangeur de  
chaleur 9 et par le filtre à carburant 10. Toutefois, l'invention s'appliquerait également  
30 dans le cas où l'étage basse pression 3 serait reliée directement à l'étage haute

pression 4 par l'intermédiaire d'une canalisation, ou alors dans le cas où l'étage basse pression serait reliée à l'étage haute pression par l'intermédiaire d'un autre équipement.

La pompe à carburant 2 comporte également un clapet de surpression 22 qui est  
5 relié en parallèle de l'étage HP 4 de manière à éviter que des différences de pression trop importantes ne surviennent entre l'entrée et la sortie de l'étage HP 4. Pour cela, le clapet de surpression 22 comporte une entrée 23 reliée à l'entrée 7 de l'étage HP 4 et une sortie 24 reliée à la sortie 8 de l'étage HP 4. Lorsque la différence de pression entre l'entrée et la sortie de l'étage HP est trop importante, le clapet de  
10 surpression 22 s'ouvre plus ou moins en fonction de la différence de pression entre l'entrée et la sortie de l'étage HP de manière à éviter de détériorer l'étage HP 4.

La pompe à carburant 2 peut également comporter un deuxième filtre à carburant 19, qui est relié à la sortie 8 de l'étage haute pression 4.

Le circuit d'injection comporte également une boucle de recirculation 16 qui  
15 comporte une entrée 17 et une sortie 18. L'entrée 17 de la boucle de recirculation 16 est reliée à la sortie du deuxième filtre à carburant 19 lorsque la pompe à carburant comporte un tel filtre, ou bien à la sortie 8 de l'étage haute pression 4 lorsque la pompe à carburant ne comporte pas de tel filtre. La sortie 18 de la boucle de recirculation 16 est reliée à une canalisation située entre la sortie 6 de l'étage basse  
20 pression 3 et l'entrée de l'échangeur de chaleur 9.

Le circuit d'injection comporte également une unité de dosage 20 également appelée FMU pour « fuel metering unit » qui permet de contrôler la quantité de carburant injectée dans la chambre de combustion 21.

Un tel circuit d'injection est connu de l'art antérieur et ne sera pas décrit plus en  
25 détail ici.

Le procédé selon l'invention permet de détecter un blocage du clapet de surpression 22 en position ouverte.

Pour cela, le procédé selon l'invention comporte une étape 101 de mesure d'une pression différentielle dans le circuit d'injection.

Selon un premier mode de réalisation, cette pression différentielle peut être mesurée entre la sortie 18 de la boucle de recirculation 16 et l'entrée 7 de l'étage HP 4. Plus précisément, cette pression différentielle est de préférence mesurée aux bornes 11, 12 du filtre à carburant 10. Cette pression différentielle peut ainsi être mesurée en utilisant le capteur de différence de pression 13 qui est déjà présent dans le circuit d'injection, ce qui évite d'ajouter un équipement dédié à la surveillance du clapet de surpression. En outre, le fait de mesurer la pression différentielle aux bornes d'un équipement comme le filtre à carburant 10 permet de constater une différence de pression différentielle entre le cas où le clapet de surpression est fermé et le cas où il est ouvert même avec un capteur peu sensible.

Ainsi, en régime stationnaire, lorsque le clapet de surpression est fermé, la pression différentielle mesurée entre l'entrée 11 et la sortie 12 du filtre à carburant 10 par le capteur de différence de pression 13 est relativement haute. Elle est par exemple égale à 200 hPa lorsque l'élément filtrant du filtre principal est neuf et de 1800 hPa avant le colmatage du filtre. Par contre, si le clapet de surpression reste bloqué en position ouverte, la différence de pression mesurée entre l'entrée 11 et la sortie 12 du filtre à carburant 10 par le capteur de différence de pression 13 va chuter brusquement. La valeur alors mesurée sera par exemple proche de 0 hPa, à l'incertitude du capteur de mesure près. Ainsi, si le capteur de différence de pression 13 détecte que la pression différentielle mesurée est inférieure à une valeur seuil pendant une durée supérieure à 5 s à partir d'un régime d'arbre de pompe strictement supérieur à 0 tr/min, on en déduit que le clapet de surpression s'est bloqué en position ouverte.

Le procédé comporte alors de préférence une étape 102 d'envoi d'un message d'alerte indiquant que le clapet de surpression est bloqué en position ouverte. Ce message d'alerte peut être envoyé à destination du pilote, et/ou des services de maintenance de l'appareil et/ou il peut être mis en mémoire de façon à garder un historique des pannes qui ont eu lieu dans la turbomachine.

Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

On pourrait notamment envisager de mesurer la pression différentielle en d'autres points que ceux décrits précédemment.

Ainsi, on pourrait également mesurer la pression différentielle en d'autres points situés entre la sortie 18 de la boucle de recirculation 16 et l'entrée de l'étage HP 4.

5 On pourrait par exemple mesurer la pression différentielle aux bornes de l'échangeur de chaleur 9 ou encore entre l'entrée de l'échangeur de chaleur 9 et la sortie du filtre à carburant 10. On pourrait également mesurer la pression différentielle entre deux points situés de part et d'autre d'une des canalisations qui relie soit la sortie 18 de la boucle de recirculation à l'entrée de l'échangeur de chaleur, soit la sortie 12 du filtre  
10 à carburant à l'entrée 7 de l'étage HP 4.

Selon un deuxième mode de réalisation, la pression différentielle pourrait être mesurée entre deux points 25, 26 de la boucle de recirculation 16. Ces deux points peuvent être situés n'importe où entre l'entrée 17 et la sortie 18 de la boucle de régulation 16.

15 Selon un troisième mode de réalisation, la pression différentielle pourrait également être mesurée entre deux points 27, 28 situés entre la sortie 8 de l'étage HP 4 et l'entrée 17 de la boucle de recirculation 16. Dans ce cas, on peut par exemple mesurer la pression différentielle aux bornes du deuxième filtre à carburant 19. En effet, ce deuxième filtre à carburant génère une forte perte de charge, ce qui permet  
20 d'avoir une différence de pression différentielle importante entre le cas où le clapet de surpression est ouvert et celui où il est fermé. On peut alors utiliser un capteur peu sensible pour détecter une panne du clapet de surpression.

Selon un quatrième mode de réalisation, on pourrait également mesurer la pression différentielle entre la sortie 18 de la boucle de recirculation 16 et l'entrée 7 de l'étage  
25 haute pression.

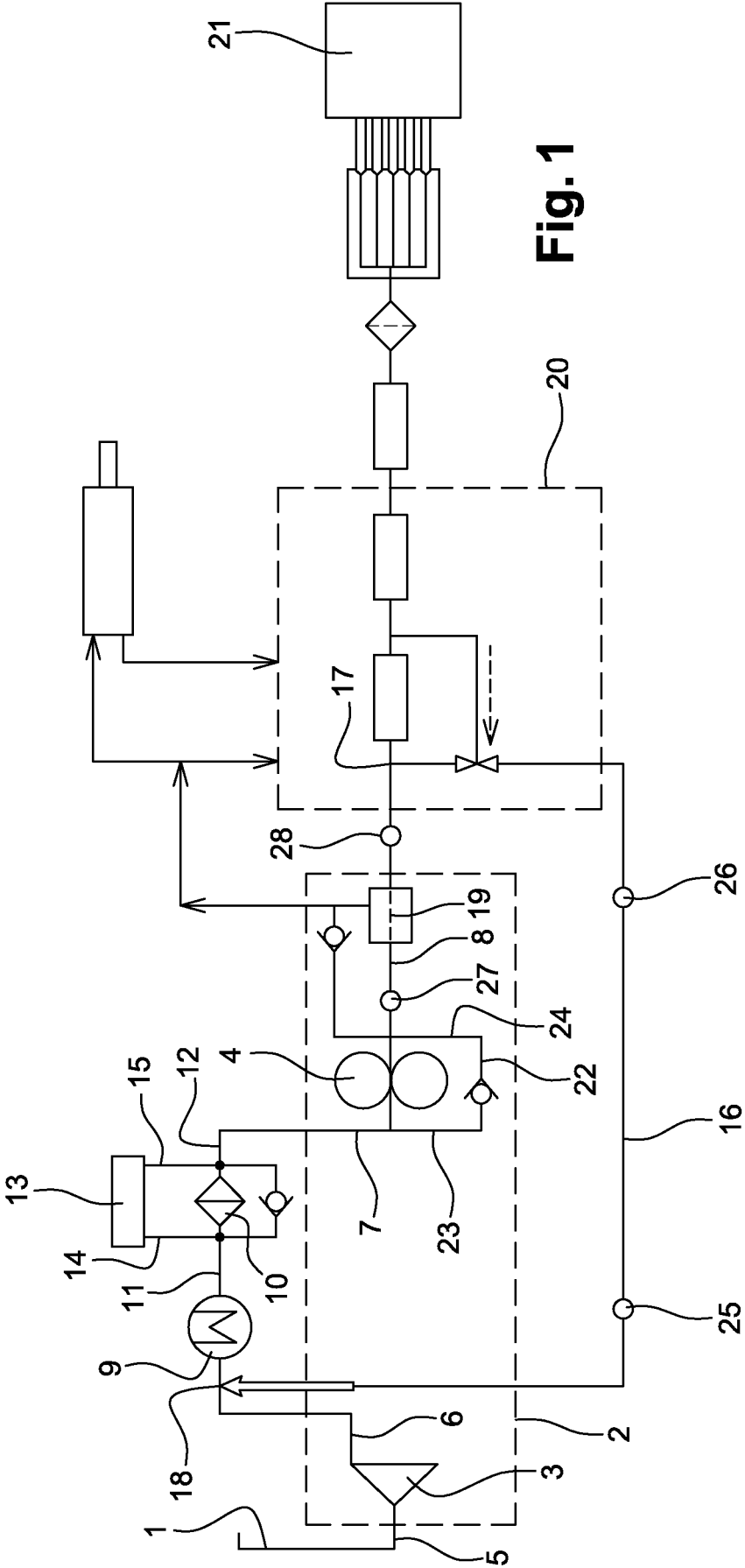
Par ailleurs, le procédé décrit ci-dessus s'applique aussi à des circuits d'injection présentant des variantes par rapport au circuit d'injection représenté sur la figure 1. En particulier, on pourrait également appliquer ce procédé à un circuit d'injection ne comportant pas d'échangeur de chaleur, et/ou ne comportant pas de filtre à  
30 carburant.

## REVENDEICATIONS

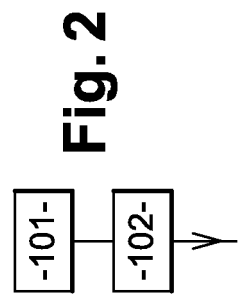
- 5 1. Procédé de détection d'une panne d'un clapet de surpression (22) d'un  
circuit d'injection de carburant pour turbomachine, le circuit d'injection  
comportant une pompe à carburant (2) comportant un étage basse  
pression (3) et un étage haute pression (4), l'étage basse pression (3)  
présentant une entrée (5) et une sortie (6), l'étage haute pression (4)  
10 présentant une entrée (7) et une sortie (8), l'étage basse pression (3) étant  
relié à l'étage haute pression (4), le clapet de surpression (22) étant relié  
en parallèle de l'étage haute pression (4), le circuit d'injection comportant  
en outre une boucle de recirculation (16) comportant une entrée (17) reliée  
à la sortie (8) de l'étage haute pression (4) et une sortie (18) reliée à la  
15 sortie (6) de l'étage basse pression (3), le procédé étant caractérisé en ce  
qu'il comporte une étape de mesure d'une pression différentielle dans le  
circuit d'injection.
- 20 2. Procédé de détection selon la revendication précédente, dans lequel la  
pression différentielle est mesurée entre la sortie (18) de la boucle de  
recirculation (16) et l'entrée (7) de l'étage haute pression (4).
- 25 3. Procédé de détection selon la revendication 2, dans lequel l'étage basse  
pression (3) est reliée à l'étage haute pression (4) par l'intermédiaire d'une  
canalisation.
4. Procédé de détection selon la revendication précédente, dans lequel la  
pression différentielle est mesurée entre deux points de la canalisation.
- 30 5. Procédé de détection selon la revendication 2, dans lequel l'étage basse  
pression (3) est reliée à l'étage haute pression (4) par l'intermédiaire d'un

équipement (10) apte à générer une perte de charge, la pression différentielle étant mesurée aux bornes (11, 12) de cet équipement (10).

- 5
6. Procédé de détection selon la revendication précédente, dans laquelle l'équipement (10) est un filtre à carburant.
7. Procédé de détection selon la revendication précédente, dans lequel la pression différentielle est mesurée par un capteur de différence de pression (13) relié aux bornes du filtre à carburant (10).
- 10
8. Procédé de détection selon la revendication 1, dans lequel la pression différentielle est mesurée entre deux points (25, 26) de la boucle de recirculation (16).
- 15
9. Procédé de détection selon la revendication 1, dans lequel la pression différentielle est mesurée entre la sortie (8) de l'étage haute pression (4) et l'entrée (7) de la boucle de recirculation (16).
- 20
10. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la pression différentielle est mesurée entre la sortie (18) de la boucle de recirculation (16) et l'entrée (7) de l'étage haute pression.



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement  
national

FA 753307  
FR 1156536

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		
A	FR 2 931 885 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]) 4 décembre 2009 (2009-12-04) * page 6, ligne 26 - page 7, ligne 26; revendications 1,6; figure 2 *	1-10	F02D41/22
A	EP 1 061 243 A2 (ROLLS ROYCE PLC [GB]) 20 décembre 2000 (2000-12-20) * le document en entier *	1-10	
A	FR 2 950 390 A1 (TURBOMECA [FR]) 25 mars 2011 (2011-03-25) * le document en entier *	1-10	
A	WO 2010/092267 A1 (SNECMA [FR]; AUROUSSEAU CHRISTIAN [FR]) 19 août 2010 (2010-08-19) * le document en entier *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 mars 2012		Teissier, Damien	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1156536 FA 753307**

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 **13-03-2012**

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
FR 2931885	A1	04-12-2009	AUCUN	
-----				
EP 1061243	A2	20-12-2000	EP 1061243 A2	20-12-2000
			US 6584777 B1	01-07-2003
-----				
FR 2950390	A1	25-03-2011	FR 2950390 A1	25-03-2011
			WO 2011036363 A1	31-03-2011
-----				
WO 2010092267	A1	19-08-2010	CA 2752526 A1	19-08-2010
			CN 102317599 A	11-01-2012
			EP 2396526 A1	21-12-2011
			FR 2942271 A1	20-08-2010
			US 2011296846 A1	08-12-2011
			WO 2010092267 A1	19-08-2010
-----				