

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle  
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2010/092267 A1**

(43) Date de la publication internationale  
**19 août 2010 (19.08.2010)**

PCT

- (51) Classification internationale des brevets :  
F02C 7/14 (2006.01) F02C 7/275 (2006.01)  
F02C 7/236 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/050060
- (22) Date de dépôt international :  
15 janvier 2010 (15.01.2010)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
0950976 16 février 2009 (16.02.2009) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général Martial Valin, F-75015 Paris (FR).
- (72) Inventeur; et
- (75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :  
AUROUSSEAU, Christian [FR/FR]; 219, rue de la Vallée, F-77950 Rubelles (FR).
- (74) Mandataires : JOLY, Jean-Jacques et al.; Cabinet BEAU DE LOMENIE, 158, rue de l'Université, F-75340 Paris Cedex 07 (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : AIRCRAFT ENGINE WITH COOLING FOR AN ELECTRIC STARTING DEVICE

(54) Titre : MOTEUR AERONAUTIQUE AVEC REFROIDISSEMENT D'UN DISPOSITIF ELECTRIQUE DE DEMARRAGE

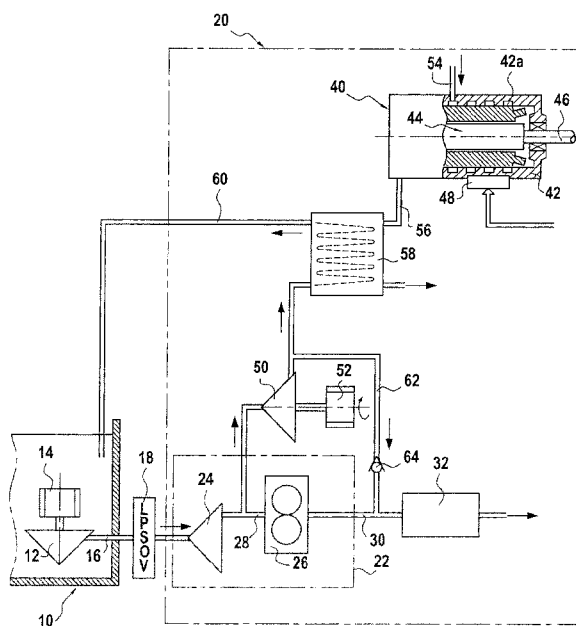


FIG.2

(57) Abstract : The invention relates to an aircraft engine, including a fuel-pumping device comprising a high-pressure fuel pump (26) having an inlet connected to a low-pressure fuel pipe (28) and an outlet connected to a main high-pressure fuel supply circuit, an electric device (40) for starting the engine and a cooling device for the electric starting device connected to the pumping device for cooling the fuel by circulation. The cooling device (54, 56, 58) is supplied with fuel by a pump (50) having an inlet connected to the pumping device upstream from the high-pressure pump (26) and which is driven by an electric motor (52) independently from the high-pressure pump (26).

(57) Abrégé : Le moteur aéronautique comprend un dispositif de pompage de carburant comportant une pompe de carburant haute pression (26) ayant une entrée reliée à une conduite (28) de carburant basse pression et une sortie reliée à un circuit principal d'alimentation en carburant haute pression, un dispositif électrique (40) de démarrage du moteur et un dispositif de refroidissement du dispositif électrique de démarrage relié au dispositif de pompage pour assurer le refroidissement par circulation de carburant. Le dispositif de refroidissement (54, 56, 58) est alimenté en carburant par une pompe (50) qui a une entrée reliée au dispositif de pompage, en amont de la pompe haute pression (26) et qui est entraînée par un moteur électrique (52) indépendamment de la pompe haute pression (26).

WO 2010/092267 A1

TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

## **Moteur aéronautique avec refroidissement d'un dispositif électrique de démarrage.**

### 5 Arrière-plan de l'invention

L'invention concerne le refroidissement de dispositifs électriques de démarrage de moteurs aéronautiques.

Un domaine particulier d'application de l'invention est celui des moteurs aéronautiques à turbine à gaz, notamment les turbo-réacteurs.

10 Le démarrage de moteur aéronautique est classiquement assuré par une machine électrique entraînant un arbre du moteur. La machine électrique peut être un moteur électrique ou une machine formant démarreur/générateur ou S/G ("Starter/Generator") fonctionnant en mode moteur au démarrage et en mode génératrice synchrone ensuite.

15 Il est nécessaire, au démarrage, d'évacuer les calories produites par le dispositif électrique de démarrage, à savoir par la machine électrique elle-même et de préférence aussi par le circuit électronique de puissance utilisé pour commander la machine électrique, comme indiqué par exemple dans le document EP 1 953 899.

20 Dans un moteur aéronautique, le carburant est classiquement utilisé comme fluide de refroidissement, soit directement, soit par échange thermique avec un fluide caloporteur, par exemple de l'huile.

Le carburant est pompé dans un réservoir et amené à un circuit de carburant du moteur qui comprend une pompe haute pression. Celle-ci  
25 délivre du carburant sous haute pression à un circuit principal d'alimentation de la chambre de combustion du moteur. La pompe haute pression est typiquement une pompe à engrenages entraînée à partir d'un arbre du moteur par l'intermédiaire d'une boîte mécanique de transmission ou boîte de relais d'accessoires, ou AGB ("Accessory Gear Box").

30 Il a été proposé d'assurer le refroidissement d'un dispositif électrique de démarrage par du carburant prélevé en sortie de la pompe haute pression du circuit de pompage du moteur. Pour assurer un débit suffisant de carburant de refroidissement au bas régime de démarrage, il est nécessaire de conférer à la pompe haute pression une cylindrée  
35 importante. Une telle cylindrée est alors largement surdimensionnée pour fournir le débit requis par le circuit d'alimentation principal lors du

fonctionnement du moteur en régime nominal, ce qui impose de dériver une part importante du carburant fourni par la pompe haute pression afin de le retourner vers la basse pression. L'utilisation de pompes supplémentaires entraînées mécaniquement par le moteur pour alimenter le dispositif de refroidissement du dispositif électrique de démarrage pourrait être envisagée. Mais une telle solution se traduit par un accroissement de masse, par la nécessité d'une liaison mécanique supplémentaire avec l'AGB et pose problème à fort régime en dérivant un débit de carburant alors trop important.

10 Il a été proposé dans le document US 3 733 816 de refroidir un calculateur électronique d'un moteur à turbine à gaz au moyen de carburant fourni par une pompe située en amont de la pompe de carburant haute pression, en série avec cette dernière, les deux pompes étant montées sur une arbre d'entraînement commun couplé au moteur.

15

#### Objet et résumé de l'invention

L'invention a pour but de proposer une solution au problème de refroidissement du dispositif électrique de démarrage ne présentant pas de tels inconvénients.

20 Ce but est atteint grâce à un moteur aéronautique comprenant un dispositif de pompage de carburant comportant une pompe haute pression ayant une entrée reliée à une conduite de carburant basse pression et une sortie reliée à un circuit principal d'alimentation en carburant haute pression, un dispositif électrique de démarrage du moteur et un dispositif de refroidissement du dispositif électrique de démarrage  
25 relié au dispositif de pompage pour assurer le refroidissement par circulation de carburant, moteur dans lequel le dispositif de refroidissement est alimenté en carburant par une pompe entraînée par un moteur électrique indépendamment de la pompe haute pression et  
30 ayant une entrée reliée au dispositif de pompage, en amont de la pompe haute-pression.

L'utilisation d'une telle pompe électrique permet d'assurer un débit suffisant de carburant de refroidissement à bas régime sans surdimensionnement de la cylindrée de la pompe haute pression et se traduit  
35 par un encombrement moindre et une mise en œuvre moins complexe que l'ajout d'une pompe entraînée mécaniquement par le moteur.

Avantageusement, le dispositif de pompage comprend une pompe basse pression entraînée à partir d'un arbre du moteur et ayant une sortie reliée à l'entrée de la pompe haute pression, et la pompe  
5 électrique alimentant le dispositif de refroidissement a son entrée reliée au dispositif de pompage entre la sortie de la pompe basse pression et l'entrée de la pompe haute pression.

10 Ainsi, après démarrage, lorsque le régime du moteur augmente, la pompe électrique peut être désactivée, la pompe basse pression étant alors entraînée à une vitesse suffisante pour alimenter le dispositif de refroidissement de façon efficace, le refroidissement pouvant être requis de façon permanente lorsque le dispositif électrique de démarrage est de type S/G.

15 Avantageusement encore, la pompe électrique alimentant le dispositif de refroidissement a une sortie reliée au circuit principal d'alimentation en carburant haute pression.

Ainsi, lors de la phase de démarrage, la pompe électrique peut contribuer à fournir un débit de carburant suffisant au circuit principal  
20 d'alimentation en carburant. On peut alors utiliser une pompe haute pression du type à engrenages, mais avec une cylindrée plus faible, ou une pompe haute pression de type centrifuge, qui a une moindre masse et une meilleure fiabilité qu'une pompe à engrenages, bien qu'elle délivre un plus faible débit de carburant au bas régime de démarrage.

25 Selon un mode particulier de réalisation, le dispositif de refroidissement comprend un premier circuit de circulation de fluide caloporteur relié au dispositif électrique de démarrage, un deuxième circuit de circulation de carburant relié à la pompe électrique alimentant le dispositif de refroidissement et un échangeur de chaleur traversé par le  
30 premier circuit et le deuxième circuit.

Le dispositif de refroidissement peut être agencé pour refroidir un démarreur électrique du dispositif électrique de démarrage et un circuit électronique de commande de puissance du démarreur électrique.

### Brève description des dessins

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description faite ci-après, à titre indicatif mais non limitatif, en référence au dessin  
5 annexé sur lequel

- la figure 1 illustre très schématiquement un moteur aéronautique à turbine à gaz ; et
- la figure 2 illustre un mode de réalisation de l'invention.

### 10 Description détaillée de modes de réalisation

Un domaine d'application de l'invention est celui des moteurs d'avions à turbine à gaz, tel que celui représenté très schématiquement sur la figure 1, l'invention étant toutefois applicable à d'autres moteurs aéronautiques, notamment des turbines d'hélicoptères, ainsi qu'à des  
15 moteurs terrestres et navals.

Le moteur de la figure 1 comprend une chambre de combustion 1, les gaz de combustion issus de celle-ci entraînant une turbine haute pression 2 et une turbine basse pression 3. La turbine 2 est couplée par un arbre à un compresseur haute pression alimentant la chambre de  
20 combustion en air sous pression tandis que la turbine basse pression est couplée par un autre arbre à une soufflante 5 en entrée du moteur.

Une boîte de transmission ou boîte de relais d'accessoires AGB 7 est reliée par une prise de puissance mécanique 9 à un arbre de turbine et comprend un ensemble de pignons pour couplage mécanique  
25 avec un certain nombre d'accessoires.

La figure 2 est un schéma simplifié montrant notamment une partie de moteur selon un mode de réalisation de l'invention.

La référence 10 désigne un réservoir de carburant avion avec une pompe de carburant 12 entraînée par un moteur électrique 14 et  
30 alimentant une conduite 16 qui achemine du carburant au moteur 20. Une vanne de coupure basse-pression 18 ou LPSOV ("Low Pressure Shut-Off Valve") est interposée sur la conduite 16 en amont du moteur 20.

Le moteur 20 comprend un dispositif de pompage 22 fournissant du carburant à un circuit principal d'alimentation de la  
35 chambre de combustion du moteur en carburant haute pression.

A cet effet, le dispositif de pompage 22 comprend une pompe de carburant basse pression 24 dont l'entrée est reliée à la conduite 16 et dont la sortie est reliée à l'entrée d'une pompe de carburant haute pression 26 par une conduite 28. La sortie de la pompe haute pression 26 est reliée à une conduite 30 du circuit principal d'alimentation. Un dispositif de dosage 32 reçoit le débit de carburant fourni par la pompe haute pression afin d'alimenter la chambre de combustion (non représentée) du moteur par un débit régulé de carburant haute pression.

La pompe basse pression 24 est par exemple une pompe centrifuge entraînée mécaniquement par l'intermédiaire de l'AGB. La pompe haute pression 26 est ici une pompe à engrenages également entraînée mécaniquement par l'intermédiaire de l'AGB.

Le moteur 20 comprend un dispositif électrique de démarrage 40, par exemple de type S/G. Le dispositif 40 est logé dans un carter 42. Il comporte une machine électrique 44 ayant un arbre 46 qui fait saillie hors du carter 42 pour couplage mécanique avec l'AGB. En régime de démarrage, la machine électrique fonctionne en mode moteur pour entraîner un arbre de turbine par l'intermédiaire de l'AGB tandis qu'après démarrage, lorsque l'arbre de turbine a atteint une vitesse suffisante, le fonctionnement de la machine électrique est commuté en mode génératrice. Un boîtier 48 renferme l'électronique de puissance pour la commande de la machine électrique 44. Le boîtier est relié électriquement à un circuit de régulation électronique du moteur (non représenté). Le boîtier 48 peut être fixé au carter 42 comme illustré, ou être indépendant de celui-ci.

Conformément à l'invention, le refroidissement du dispositif électrique de démarrage 40 est assuré par du carburant prélevé dans le dispositif de pompage par une pompe 50 entraînée par un moteur électrique 52 lui-même commandé par le circuit de régulation électronique du moteur, l'entraînement de la pompe 50 étant ainsi indépendant de celui de la pompe haute pression 26.

Dans l'exemple illustré, le refroidissement est assuré par échange thermique avec un fluide caloporteur prélevant des calories dans le dispositif de démarrage 40.

Des canaux de circulation de fluide caloporteur 42a sont formés dans les parois du carter 42 et à proximité du boîtier 48. Le fluide

caloporteur est par exemple de l'huile utilisée également pour lubrification de divers organes dont l'AGB. Le circuit d'huile avec pompe à huile (non représentée) comprend une conduite 54 qui amène l'huile aux canaux 42a et une conduite 56 qui récupère l'huile ayant circulé dans les canaux 42a et, le cas échéant, ayant aussi été utilisée pour lubrification de paliers supportant l'arbre 46 dans le boîtier 42.

L'échange thermique entre le carburant et l'huile est réalisé au sein d'un échangeur 58. L'échangeur 58 comprend un circuit interne d'huile qui reçoit l'huile provenant du dispositif de démarrage 40 par la conduite 56 et qui restitue l'huile refroidie au circuit d'huile, et un circuit interne de carburant faisant partie d'un circuit de carburant 60 qui a une entrée reliée à la sortie de la pompe 50 et une sortie reliée au réservoir 10.

Dans l'exemple illustré, l'entrée de la pompe 50 est reliée à la conduite 28, c'est-à-dire entre la sortie de la pompe basse pression 24 et l'entrée de la pompe haute pression 26. Ainsi, après démarrage, la pompe électrique 50 peut être arrêtée, la vitesse de l'arbre de turbine entraînant la pompe basse pression 24 devenant suffisante pour fournir le débit de carburant de refroidissement requis pour refroidir efficacement le dispositif de démarrage après commutation de la machine 44 en mode génératrice. L'arrêt de la pompe 50 est commandé par désactivation du moteur électrique 52 sous la commande de l'unité de régulation électronique du moteur lorsque la vitesse de l'arbre de turbine dépasse une valeur minimale donnée.

Dans le cas où le dispositif de pompage comprend seulement une pompe haute pression alimentée directement par la pompe de carburant du réservoir 10, la pompe électrique 50 est reliée à la conduite alimentant la pompe haute pression.

Comme montré sur la figure 2, la sortie de la pompe électrique 50 peut être reliée également par une conduite 62 à la conduite 30 du circuit principal d'alimentation en carburant sous pression, en amont du dispositif de dosage 32. Ainsi, pendant la phase de démarrage, la pompe 50 peut contribuer à la fourniture d'un débit suffisant de carburant à la chambre de combustion. Cette exigence de fourniture de débit de carburant suffisant pendant le démarrage ne pesant plus sur la pompe haute pression 26, on pourra alors avantageusement utiliser pour celle-ci

une pompe centrifuge plutôt qu'une pompe volumétrique à engrenages. Un clapet anti-retour 64 est monté sur la conduite 62 pour éviter qu'après démarrage, du carburant issu de la pompe haute pression 26 circule dans la conduite 62.

- 5                    Dans ce qui précède, il a été envisagé un refroidissement du dispositif de démarrage par le carburant de façon indirecte, par l'intermédiaire d'huile agissant comme fluide caloporteur. On pourra bien entendu utiliser un autre fluide caloporteur, voire réaliser directement le
- 10                    circuler le carburant dans le dispositif de démarrage.

## REVENDICATIONS

1. Moteur aéronautique comprenant un dispositif de pompage de carburant comportant une pompe haute pression (26) ayant une  
5 entrée reliée à une conduite (28) de carburant basse pression et une sortie reliée à un circuit principal d'alimentation en carburant haute pression, un dispositif électrique (40) de démarrage du moteur et un dispositif de refroidissement du dispositif électrique de démarrage relié au  
10 dispositif de pompage pour assurer le refroidissement par circulation de carburant,

caractérisé en ce que le dispositif de refroidissement (54, 56, 58) est alimenté en carburant par une pompe (50) entraînée par un moteur électrique (52) indépendamment de la pompe haute pression (26) et entraînée par un moteur électrique (52) indépendamment de la pompe  
15 haute pression (26) et ayant une entrée reliée au dispositif de pompage, en amont de la pompe haute pression (26).

2. Moteur aéronautique selon la revendication 1, dans lequel le dispositif de pompage comprend une pompe basse pression (24) entraînée à partir d'un arbre du moteur et ayant une sortie reliée à l'entrée de la  
20 pompe haute pression (26),

caractérisé en ce que la pompe électrique (50) alimentant le dispositif de refroidissement a son entrée reliée au dispositif de pompage entre la sortie de la pompe basse pression (24) et l'entrée de la pompe haute pression (26).

3. Moteur aéronautique selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que la pompe électrique (50) alimentant le dispositif de refroidissement a une sortie reliée au circuit principal (30) d'alimentation en carburant haute pression.

4. Moteur aéronautique selon la revendication 3, caractérisé en  
30 ce que la pompe haute pression (26) est une pompe centrifuge.

5. Moteur aéronautique selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le dispositif de refroidissement comprend un premier circuit (54, 56) de circulation de fluide caloporteur relié au dispositif électrique de démarrage, un deuxième circuit (60) de  
35 circulation de carburant relié à la pompe électrique (50) alimentant le

dispositif de refroidissement et un échangeur de chaleur (58) traversé par le premier et le deuxième circuit.

- 5 6. Moteur aéronautique selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le dispositif de refroidissement est agencé pour refroidir un démarreur électrique du dispositif électrique de démarrage (40) et un circuit électronique (48) de commande de puissance du démarreur électrique.

1/2

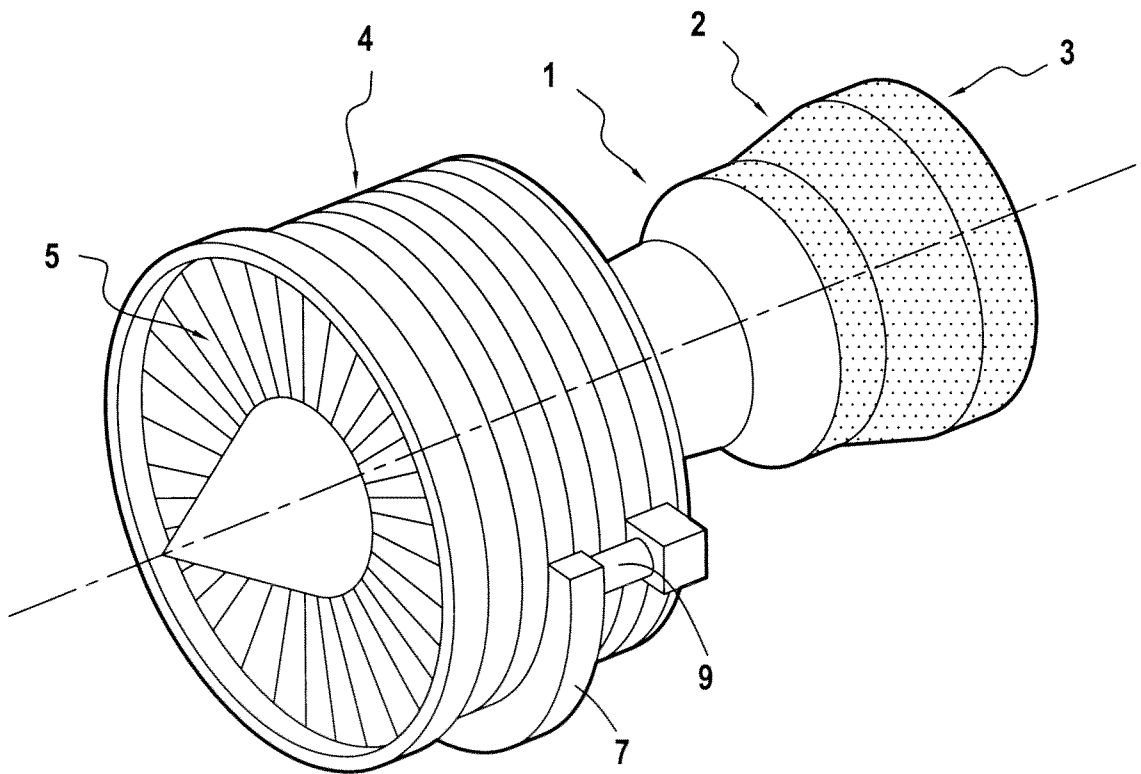


FIG.1

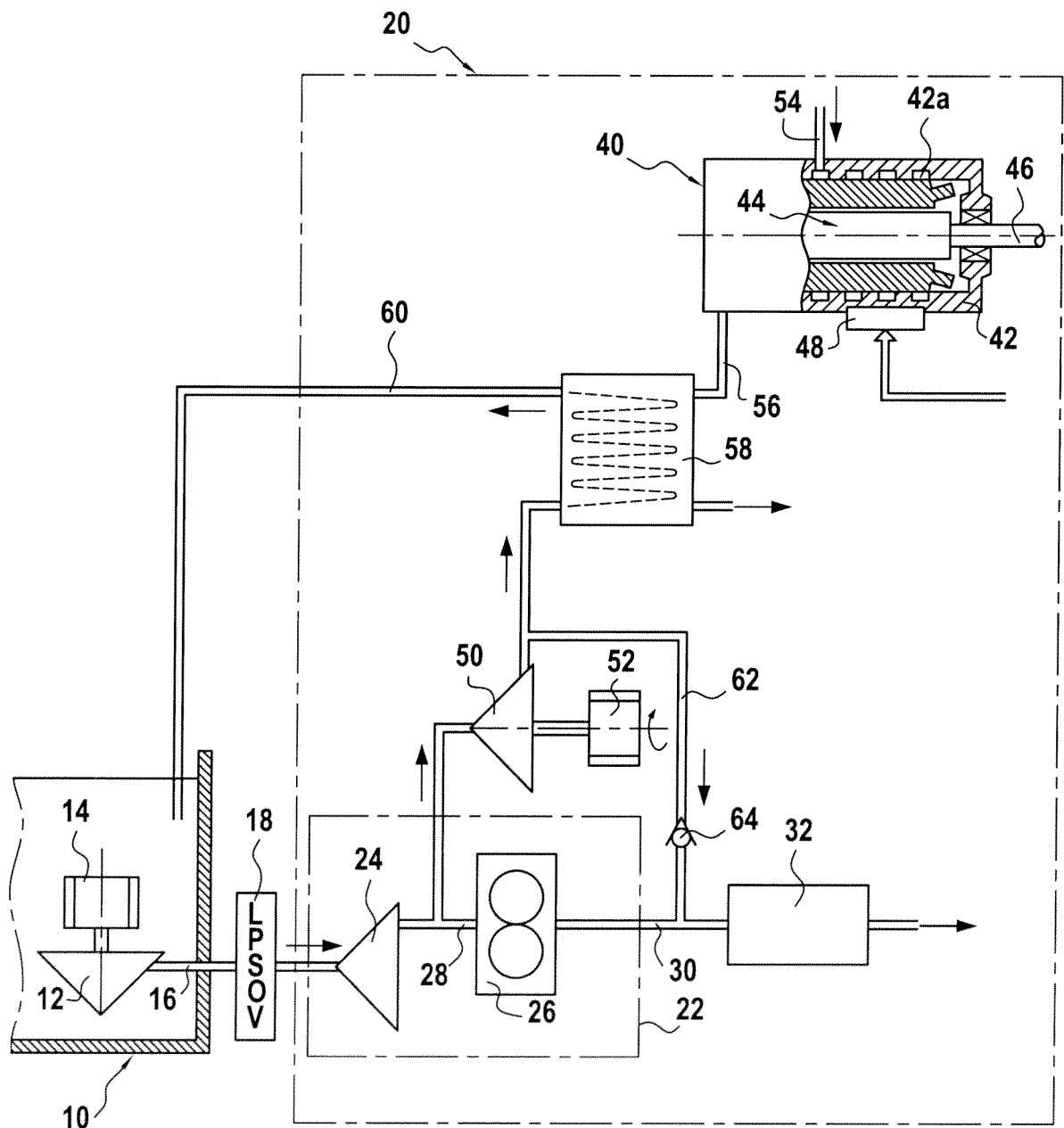


FIG.2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2010/050060

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

INV. F02C7/14 F02C7/236 F02C7/275  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
F02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 733 816 A (NASH J; GRENNAN C) 22 May 1973 (1973-05-22) column 2, line 29 column 3, line 67 - column 4, line 6 figure	1,3-6
A	EP 1 953 899 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]) 6 August 2008 (2008-08-06) figures	1,3-6
A	FR 1 112 758 A (ROLLS ROYCE) 19 March 1956 (1956-03-19) figure 3	1-3,5
A	US 4 104 873 A (COFFINBERRY GEORGE A) 8 August 1978 (1978-08-08) figure	1,2,4,5

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

26 April 2010

Date of mailing of the international search report

10/05/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Angelucci, Stefano

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/050060

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3733816	A	22-05-1973	NONE	
EP 1953899	A1	06-08-2008	BR PI0800089 A CA 2619326 A1 CN 101235753 A FR 2911917 A1 JP 2008190526 A SG 144887 A1 US 2008238098 A1 ZA 200800995 A	16-09-2008 31-07-2008 06-08-2008 01-08-2008 21-08-2008 28-08-2008 02-10-2008 26-11-2008
FR 1112758	A	19-03-1956	NONE	
US 4104873	A	08-08-1978	NONE	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050060

**A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE**  
 INV. F02C7/14 F02C7/236 F02C7/275  
 ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

**B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE**

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
 F02C

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)  
 EPO-Internal, WPI Data

**C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS**

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 733 816 A (NASH J; GRENNAN C) 22 mai 1973 (1973-05-22) colonne 2, ligne 29 colonne 3, ligne 67 - colonne 4, ligne 6 figure	1,3-6
A	EP 1 953 899 A1 (HISPANO SUIZA SA [FR]) 6 août 2008 (2008-08-06) figures	1,3-6
A	FR 1 112 758 A (ROLLS ROYCE) 19 mars 1956 (1956-03-19) figure 3	1-3,5
A	US 4 104 873 A (COFFINBERRY GEORGE A) 8 août 1978 (1978-08-08) figure	1,2,4,5



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

26 avril 2010

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

10/05/2010

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Angelucci, Stefano

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050060

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3733816	A	22-05-1973	AUCUN	
EP 1953899	A1	06-08-2008	BR PI0800089 A CA 2619326 A1 CN 101235753 A FR 2911917 A1 JP 2008190526 A SG 144887 A1 US 2008238098 A1 ZA 200800995 A	16-09-2008 31-07-2008 06-08-2008 01-08-2008 21-08-2008 28-08-2008 02-10-2008 26-11-2008
FR 1112758	A	19-03-1956	AUCUN	
US 4104873	A	08-08-1978	AUCUN	