



(43) Date de la publication internationale
15 janvier 2015 (15.01.2015)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2015/004394 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F01D 25/12 (2006.01) *F02C 7/14* (2006.01)
F02C 7/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2014/051775

(22) Date de dépôt international :
10 juillet 2014 (10.07.2014)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1356913 12 juillet 2013 (12.07.2013) FR

(71) Déposant : SNECMA [FR/FR]; 2, boulevard du Général
Martial Valin, F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs : MULLER, Jean-Louis; C/O SNECMA PI
(AJI) rond-point René Ravaut - Réau, F-77550 Moissy
Cramayel Cedex (FR). MOUTON, Pierre, Charles; C/O
SNECMA PI (AJI) rond-point René Ravaut - Réau, F-
77550 Moissy Cramayel Cedex (FR).

(74) Mandataires : GUTMANN, Ernest et al.; 3, rue Auber,
F-75009 Paris (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR COOLING OIL FOR A TURBINE ENGINE

(54) Titre : DISPOSITIF DE REFROIDISSEMENT D'HUILE POUR UNE TURBOMACHINE

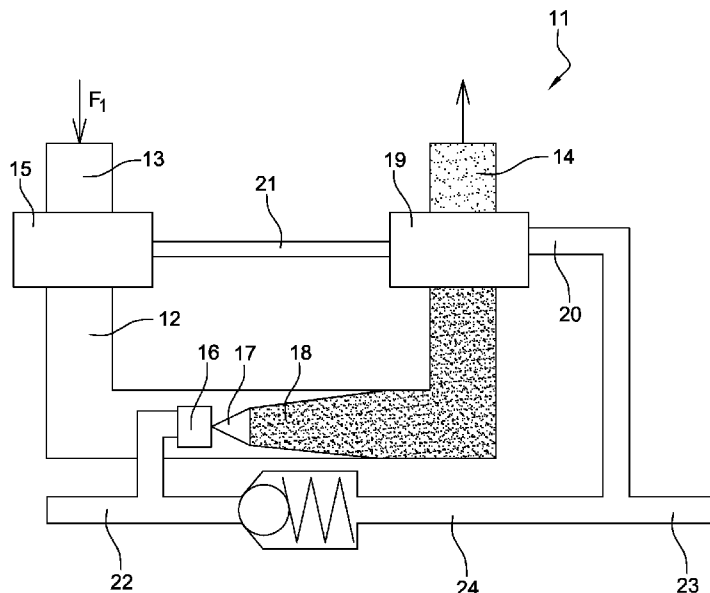


Fig. 2

(57) Abstract : The invention relates to a device (11) for cooling oil for a turbine engine, such as an aircraft turbofan or turboprop, characterised in that it comprises a duct (12) for circulating a flow of cold air (F1); means for injecting oil (16) into the duct; and means (19) for extracting the oil mixed with the flow of cold air (F1), located in the duct (12), downstream from the injection means (16).

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif (11) de refroidissement d'huile pour une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbo-propulseur d'avion, caractérisé en ce qu'il comporte une canalisation (12) de circulation d'un flux d'air froid (F1), des moyens d'injection d'huile (16) à l'intérieur de la canalisation, et des moyens d'extraction (19) de l'huile mélangée au flux d'air froid (F1), situés dans la canalisation (12), en aval des moyens d'injection (16).

WO 2015/004394 A1



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

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

Dispositif de refroidissement d'huile pour une turbomachine

La présente invention concerne un dispositif de refroidissement d'huile pour une turbomachine, une turbomachine équipée d'un tel dispositif
5 et un procédé de refroidissement d'huile dans une turbomachine.

Dans une turbomachine, différents organes et équipements (enceintes contenant des roulements, boîtes d'engrenages, machines électriques, etc...) doivent être lubrifiés ou refroidis à l'aide d'un circuit d'huile, la chaleur générée étant généralement évacuée au travers du
10 circuit d'huile, par l'intermédiaire d'échangeurs de chaleur de type carburant-huile et/ou du type air-huile.

Les turbomachines actuelles génèrent de plus en plus de chaleur, notamment du fait de la complexité accrue des mécanismes de transmission (réducteurs) et des taux de dilution très élevés. Il en résulte
15 que les échangeurs carburant-huile (FCOC pour Fuel Cooled Oil Cooler) sont saturés. En effet, le débit de carburant est limité à la consommation de la turbomachine. De plus, l'échauffement du carburant doit être limité afin d'éviter qu'il ne se transforme en gomme et bouche le circuit de carburant, cet échauffement pouvant provoquer dans le pire des cas un départ de feu
20 dans la turbomachine.

Les turbomachines actuelles nécessitent ainsi l'utilisation d'échangeurs air-huile (ACOC pour Air Cooled Oil Cooler).

Les échangeurs de type ACOC fonctionnent grâce à un flux d'air forcé ou non, qui est guidé le long d'une surface d'échange avec un circuit
25 d'huile. L'alimentation en air peut être réalisée par exemple par écope ou par piquage du flux d'air.

Un échangeur ACOC peut être de type surfacique. Dans ce cas, il se présente généralement sous la forme d'une pièce surfacique métallique permettant le passage d'huile dans des canaux usinés en son
30 centre. L'extraction de calories est réalisée à l'aide d'ailettes en contact avec un flux d'air froid. Pour assurer des échanges thermiques importants,

un tel échangeur doit présenter une surface importante, et donc également une masse et un encombrement importants.

Il existe également des échangeurs ACOC de type « brique », qui sont des échangeurs relativement lourds, qui perturbent l'écoulement du flux d'air et ont un effet néfaste sur le rendement de la turbomachine.

L'invention a notamment pour but d'apporter une solution simple, efficace et économique à ces problèmes.

A cet effet, elle propose un dispositif de refroidissement d'huile pour une turbomachine, telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, caractérisé en ce qu'il comporte une canalisation de circulation d'un flux d'air froid, des moyens d'injection d'huile à l'intérieur de la canalisation, et des moyens d'extraction de l'huile mélangée au flux d'air froid, situés dans la canalisation, en aval des moyens d'injection.

L'invention propose donc de mélanger l'huile chaude et l'air froid afin d'obtenir, par conduction, un mélange air-huile homogène à l'intérieur de la canalisation, dont la température sera la température d'équilibre du mélange. Ce mélange est ensuite traité par les moyens d'extraction d'huile de façon à séparer l'huile de l'air. L'huile peut ainsi retourner dans le circuit d'huile de la turbomachine et l'air peut être déchargé à l'atmosphère, dans une enceinte ventilée ou encore dans une zone de la turbomachine à plus basse pression (veine secondaire par exemple).

De préférence, les moyens d'injection d'huile comportent une buse d'injection apte à pulvériser l'huile de manière à former des gouttelettes d'huile de dimensions comprises entre 1 et 5 μm .

Les gouttelettes d'huile ont alors une grande surface d'échange avec le flux d'air froid, ce qui permet de maximiser les échanges de chaleur entre eux.

Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif comporte une conduite d'arrivée d'huile reliée aux moyens d'injection d'huile et une conduite d'extraction d'huile reliée aux moyens d'extraction d'huile, lesdites conduites d'arrivée et d'extraction d'huile étant reliées par une conduite de

dérivation comportant un clapet ou une vanne apte à s'ouvrir en cas de surpression au niveau de la conduite d'arrivée d'huile.

De cette manière, le clapet ou la vanne est apte à s'ouvrir en cas de colmatage des moyens d'injection ou encore lorsque l'huile est froide et présente une viscosité importante. Dans ces cas de fonctionnement particuliers, l'huile n'est pas refroidie par le flux d'air froid et est amenée directement de la conduite d'entrée à la conduite de sortie.

Avantageusement, les moyens d'extraction d'huile comportent un déshuileur rotatif.

La structure et le fonctionnement d'un tel déshuileur est connu notamment du document FR 2 937 680, au nom de la Demanderesse.

On notera qu'en fonctionnement, un déshuileur rotatif ne permet pas toujours d'extraire la totalité de l'huile présente dans le mélange air-huile. Un tel déshuileur voit en effet son efficacité augmenter lorsque son régime de rotation augmente et son efficacité diminuer lorsque le débit volumique d'air augmente, car les gouttelettes d'huiles présentes dans le mélange air-huile sont alors plus petites et plus nombreuses. Ces fines gouttelettes peuvent avoir tendance à suivre les filets d'air malgré les forces exercées sur elles par la centrifugation et les forces d'inertie exercées lors du fonctionnement du déshuileur rotatif.

L'efficacité du déshuileur peut notamment être améliorée par :

- une augmentation de la pression d'air dans la canalisation à débit masse égal (réduction de la vitesse de l'air et des gouttelettes ce qui améliore la séparation effectuée par effet centrifuge).
- un refroidissement de l'air en amont des moyens d'injection d'huile (augmentation de la différence de température entre l'huile chaude et l'air froid),
- une vitesse de rotation élevée du déshuileur rotatif.

De préférence, la canalisation est équipée d'une turbine en amont des moyens d'injection d'huile, la turbine comportant un arbre,

destiné à être entraîné en rotation par passage du flux d'air au travers de la turbine, et couplé en rotation au déshuileur rotatif.

Une telle caractéristique permet d'entraîner le déshuileur rotatif à un régime élevé, ce qui a pour effet d'augmenter son efficacité, comme
5 indiqué précédemment.

En outre, les moyens d'extraction d'huile comportent un corps en mousse métallique. Un tel corps qui peut être utilisé ou non en combinaison avec un déshuileur rotatif, est par exemple connu sous la marque Retimet et décrit dans le document US 2012/024723 en combinaison avec un
10 déshuileur rotatif.

Ce corps permet de créer un circuit tortueux facilitant le contact des gouttelettes d'huile avec les parois du bloc, ce qui permet de mieux piéger ces gouttelettes et d'augmenter ainsi l'efficacité des moyens d'extraction. L'utilisation d'un tel bloc génère toutefois une perte de charge
15 élevée, qu'il convient de prendre en compte.

L'invention concerne également une turbomachine telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, comportant, d'amont en aval dans le sens d'écoulement des gaz, une soufflante, un compresseur basse pression, un compresseur haute pression, une chambre de combustion,
20 une turbine haute pression, une turbine basse pression, et une tuyère d'échappement des gaz, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif de refroidissement d'huile du type précité et des moyens de prélèvement d'air dans une zone située en aval de la soufflante et en amont du compresseur haute-pression, aptes à alimenter la canalisation en air froid
25 issu de ladite zone.

Le compresseur basse-pression peut être couplé en rotation à la turbine basse-pression par l'intermédiaire d'un premier arbre, le compresseur haute-pression étant couplé en rotation à la turbine haute-pression par l'intermédiaire d'un second arbre coaxial au premier arbre et
30 monté à l'intérieur de celui-ci, l'extrémité amont du premier arbre étant

équipée d'un palier situé dans une enceinte, l'air issu de la canalisation débouchant dans ladite enceinte.

L'évacuation de l'air, en aval des moyens d'extraction, dans une telle enceinte permet de bénéficier d'une deuxième passe d'extraction d'huile en facilitant le regroupement des gouttelettes (augmentation de leur
5 taille et ruissellement) par effet de coalescence.

L'invention concerne enfin un procédé de refroidissement d'huile dans une turbomachine, à l'aide d'un dispositif du type précité, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à :

- 10 - faire circuler un flux d'air froid à l'intérieur de la canalisation,
- injecter de l'huile dans ladite canalisation à l'aide des moyens d'injection, de façon à mélanger l'huile et l'air et favoriser ainsi le refroidissement de l'huile par l'air,
- séparer l'huile de l'air de façon à extraire l'huile contenue
15 dans ledit mélange, à l'aide des moyens d'extraction.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- 20 - la figure 1 est une vue en coupe axiale d'une turbomachine de l'art antérieur,
- la figure 2 est une vue schématique d'un dispositif de refroidissement d'huile d'une turbomachine, conformément à l'invention.

La figure 1 représente un turboréacteur d'avion 1 de l'art antérieur, comportant, d'amont en aval dans le sens d'écoulement des gaz, une
25 soufflante 2, un compresseur basse pression 3, un compresseur haute pression 4, une chambre de combustion 5, une turbine haute pression 6, une turbine basse pression 7, et une tuyère d'échappement des gaz (non représentée).

30 Le compresseur basse-pression 3 est couplé en rotation à la turbine basse-pression 7 par l'intermédiaire d'un premier arbre 8, le compresseur

haute-pression 4 étant couplé en rotation à la turbine haute-pression 6 par l'intermédiaire d'un second arbre (non représenté) coaxial au premier arbre 8 et monté à l'intérieur de celui-ci. L'extrémité amont du premier arbre 8 est équipée d'un palier du type roulement à billes 9, situé dans une enceinte ventilée 10.

Comme indiqué précédemment, les différents organes et équipements du turboréacteur 1 doivent être lubrifiés ou refroidis à l'aide d'un circuit d'huile, la chaleur générée et transportée par l'huile étant évacuée à l'aide d'un dispositif de refroidissement d'huile.

La figure 2 illustre un dispositif de refroidissement d'huile 11 selon une forme de réalisation de l'invention, comportant une canalisation 12 de circulation d'un flux d'air froid F_1 . L'extrémité amont 13 de la canalisation 12 est alimentée en air froid par des moyens de prélèvement d'air dans une zone située en aval de la soufflante 2 et en amont du compresseur haute-pression 4. L'extrémité aval 14 de la canalisation 12 débouche dans l'enceinte ventilée 10.

La canalisation 12 comporte, d'amont en aval, dans le sens de circulation du flux d'air froid F_1 , une turbine 15, une buse 16 d'injection d'huile apte à pulvériser des gouttelettes d'huile 17 dans la canalisation et former ainsi un mélange air-huile 18, et un déshuileur rotatif 19 apte à séparer l'huile 20 dudit mélange 18. Le déshuileur 19 est entraîné en rotation par un arbre 21 entraîné par la turbine 15. Le déshuileur 19 peut comporter un corps en mousse métallique afin d'améliorer encore son efficacité.

Le dispositif 11 selon l'invention comporte en outre une conduite d'arrivée d'huile 22 alimentant la buse 16 et une conduite d'extraction d'huile 23 reliée au déshuileur rotatif 19, lesdites conduites d'arrivée et d'extraction d'huile 22, 23 étant reliées par une conduite de dérivation 24 comportant un clapet anti-retour 25 ou une vanne apte à s'ouvrir en cas de surpression au niveau de la conduite d'arrivée d'huile 22.

On notera qu'un tel dispositif peut être contenu dans un seul équipement sans liaison cinématique avec le reste de la turbomachine 1, ce qui facilite son montage.

Le fonctionnement d'un tel dispositif 11 va maintenant être décrit en
5 détail.

De l'air est prélevé dans la zone située en aval de la soufflante 2 et en amont du compresseur haute-pression 4. Cet air est ensuite détendu par passage au travers de la turbine 15. Cette dernière entraîne l'arbre 21 ainsi que le déshuileur rotatif 19. La buse 16 pulvérise de fines gouttelettes
10 d'huile 17, dont les dimensions sont par exemple comprises entre 1 et 5 µm, dans l'air, de manière à former un mélange air-huile 18 relativement homogène. Les gouttelettes d'huile sont alors refroidies par l'air, jusqu'à atteindre une température de sortie T_{hs} théoriquement égale à

$$(T_h)_s = [(T_h)_e - (T_a)_e] / [(D_a \cdot (c_p)_a + D_h \cdot (c_p)_h)], \text{ avec :}$$

15 $(T_h)_s$: Température de sortie d'huile

$(T_h)_e$: Température d'entrée d'huile

$(T_a)_e$: Température d'entrée d'air

D_a : Débit masse d'air

$(c_p)_a$: Chaleur spécifique de l'air

20 D_h : Débit masse d'huile

$(c_p)_h$: Chaleur spécifique de l'huile.

Une majeure partie de l'huile 20 est ensuite extraite vers la conduite d'extraction 23, à l'aide du déshuileur rotatif 19. Une faible partie de l'huile est toutefois emportée avec le flux d'air vers l'enceinte 10 où l'huile peut
25 bénéficier d'une deuxième passe d'extraction en facilitant le regroupement des gouttelettes (augmentation de leur taille et ruissellement) par effet de coalescence.

Un tel dispositif 11 permet donc de refroidir efficacement l'huile utilisée pour la lubrification des différents organes de la turbomachine 1 et
30 présente également une masse et un encombrement relativement faibles, compte tenu de ses performances.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (11) de refroidissement d'huile pour une
5 turbomachine (1), telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion,
caractérisé en ce qu'il comporte une canalisation (12) de circulation d'un
flux d'air froid (F_1), des moyens d'injection d'huile (16) à l'intérieur de la
canalisation, et des moyens d'extraction (19) de l'huile mélangée au flux
d'air froid (F_1), situés dans la canalisation (12), en aval des moyens
10 d'injection (16).

2. Dispositif (11) de refroidissement d'huile selon la
revendication 1, caractérisé en ce que les moyens d'injection d'huile
comportent une buse d'injection (16) apte à pulvériser l'huile de manière à
former des gouttelettes d'huile (17) de dimensions comprises entre 1 et
15 5 μm .

3. Dispositif (11) de refroidissement d'huile selon l'une des
revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte une conduite
d'arrivée d'huile (22) reliée aux moyens d'injection d'huile (16) et une
conduite d'extraction d'huile (23) reliée aux moyens d'extraction d'huile
20 (19), lesdites conduites d'arrivée et d'extraction d'huile (22, 23) étant reliées
par une conduite de dérivation (24) comportant un clapet (25) ou une vanne
apte à s'ouvrir en cas de surpression au niveau de la conduite d'arrivée
d'huile (22).

4. Dispositif (11) de refroidissement d'huile selon l'une des
25 revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les moyens d'extraction d'huile
comportent un déshuileur rotatif (19).

5. Dispositif (11) de refroidissement d'huile selon la
revendication 4, caractérisé en ce que la canalisation (12) est équipée
d'une turbine (15) en amont des moyens d'injection d'huile (16), la turbine
30 (15) comportant un arbre (21), destiné à être entraîné en rotation par

passage du flux d'air (F_1) au travers de la turbine (15), et couplé en rotation au déshuileur rotatif (19).

6. Dispositif (11) de refroidissement d'huile selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les moyens d'extraction d'huile
5 (19) comportent un corps en mousse métallique.

7. Turbomachine (1) telle qu'un turboréacteur ou un turbopropulseur d'avion, comportant, d'amont en aval dans le sens d'écoulement des gaz, une soufflante (2), un compresseur basse pression (3), un compresseur haute pression (4), une chambre de combustion (5),
10 une turbine haute pression (6), une turbine basse pression (7), et une tuyère d'échappement des gaz, caractérisée en ce qu'elle comporte un dispositif (11) de refroidissement d'huile selon l'une des revendications 1 à 6 et des moyens de prélèvement d'air dans une zone située en aval de la soufflante (2) et en amont du compresseur haute-pression (4), aptes à
15 alimenter la canalisation (12) en air froid issu de ladite zone.

8. Turbomachine (1) selon la revendication 7, caractérisée en ce que le compresseur basse-pression (3) est couplé en rotation à la turbine basse-pression (7) par l'intermédiaire d'un premier arbre (8), le compresseur haute-pression (4) étant couplé en rotation à la turbine haute-
20 pression (6) par l'intermédiaire d'un second arbre coaxial au premier arbre (8) et monté à l'intérieur de celui-ci, l'extrémité amont du premier arbre (8) étant équipée d'un palier (9) situé dans une enceinte (10), l'air issu de la canalisation (12) débouchant dans ladite enceinte (10).

9. Procédé de refroidissement d'huile dans une turbomachine, à
25 l'aide d'un dispositif (11) selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte les étapes consistant à :

- faire circuler un flux d'air froid (F_1) à l'intérieur de la canalisation (12),
- injecter de l'huile dans ladite canalisation (12) à l'aide des
30 moyens d'injection (16), de façon à mélanger l'huile et l'air et favoriser ainsi le refroidissement de l'huile par l'air,

- séparer l'huile de l'air de façon à extraire l'huile contenue dans ledit mélange (18), à l'aide des moyens d'extraction (19).

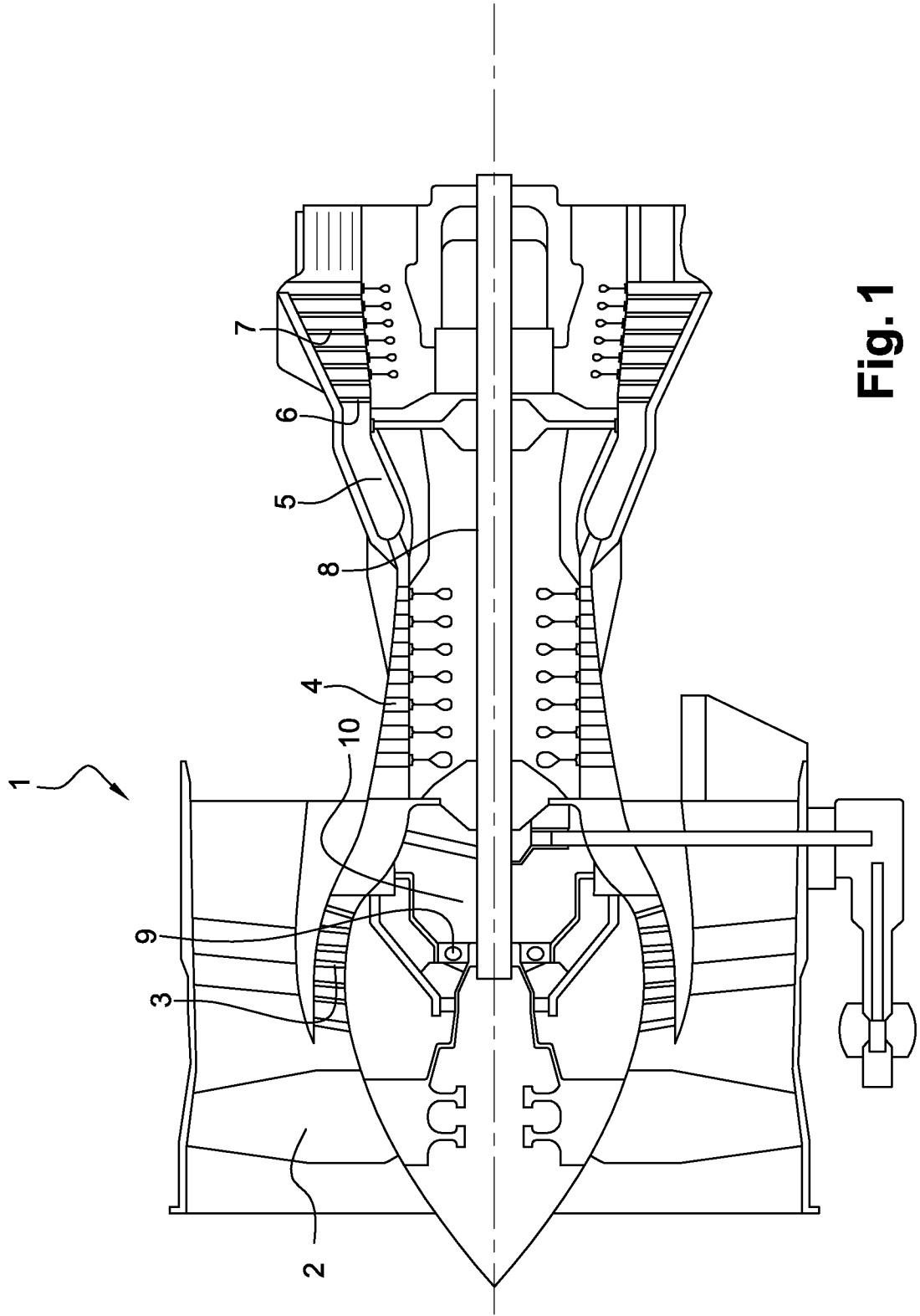
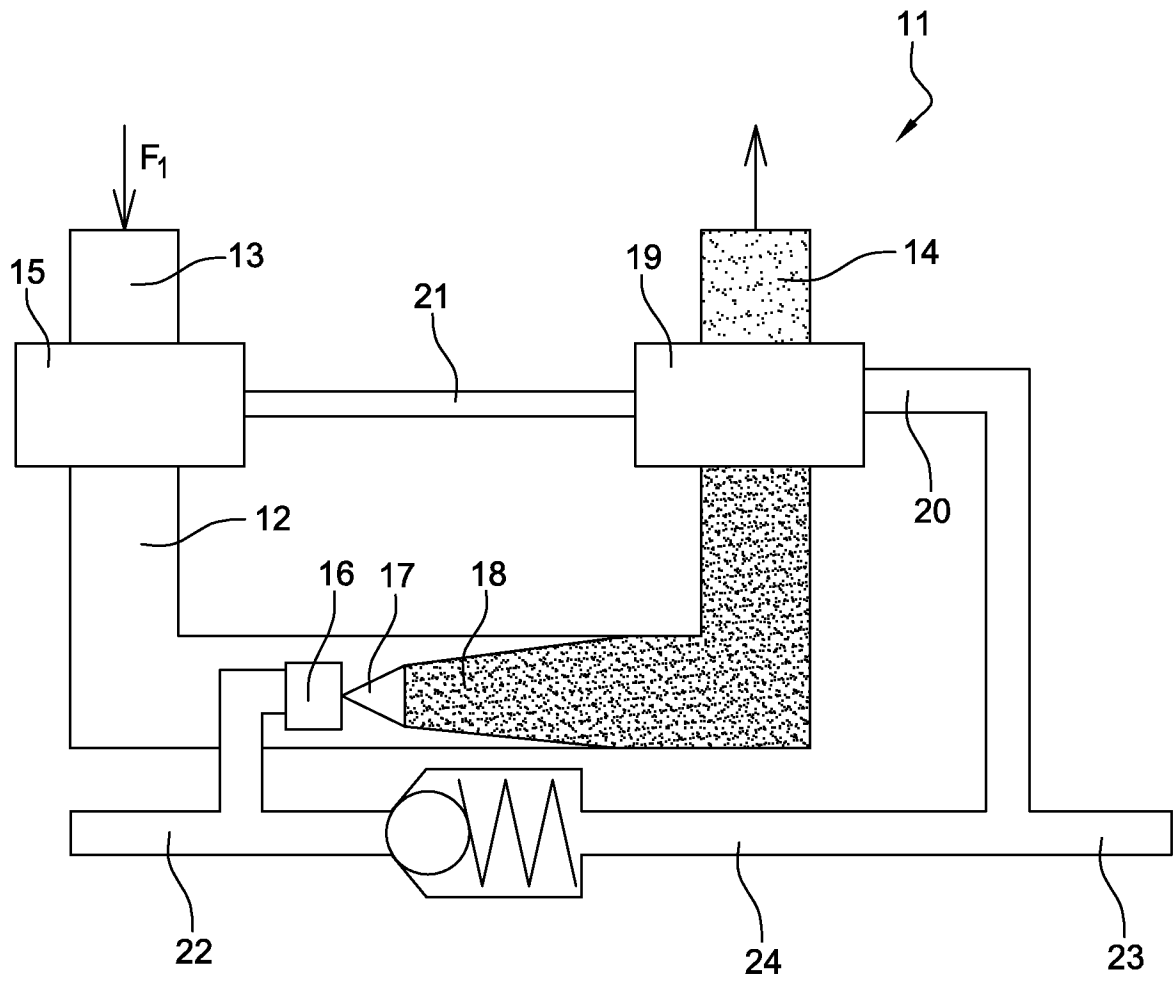


Fig. 1

2 / 2

**Fig. 2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/051775

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F01D25/12 F02C7/06 F02C7/14
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)
F01D 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 practicable, 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.
X	GB 2 093 373 A (AVCO CORP) 2 September 1982 (1982-09-02)	1,2,9
Y	page 3, line 34 - line 37 figure 3	4,6
Y	----- US 2005/211093 A1 (LATULIPE ERIC [CA] ET AL) 29 September 2005 (2005-09-29) paragraph [0027] figures 3,4	4,6
X	----- EP 1 496 302 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 12 January 2005 (2005-01-12) figure 1	1,2,9



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 application or patent 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

11 September 2014

Date of mailing of the international search report

18/09/2014

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/FR2014/051775

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2093373	A	02-09-1982	BR 8201123 A 11-01-1983
			DE 3201008 A1 09-09-1982
			FR 2500578 A1 27-08-1982
			GB 2093373 A 02-09-1982
			JP S57153750 A 22-09-1982
			SE 8107798 A 25-08-1982

US 2005211093	A1	29-09-2005	CA 2560633 A1 29-09-2005
			EP 1755788 A1 28-02-2007
			JP 2007530848 A 01-11-2007
			US 2005211093 A1 29-09-2005
			US 2006248865 A1 09-11-2006
			WO 2005089949 A1 29-09-2005

EP 1496302	A2	12-01-2005	EP 1496302 A2 12-01-2005
			JP 4139797 B2 27-08-2008
			JP 2005024093 A 27-01-2005
			US 2005000753 A1 06-01-2005

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051775

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F01D25/12 F02C7/06 F02C7/14 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) F01D 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
X	GB 2 093 373 A (AVCO CORP) 2 septembre 1982 (1982-09-02)	1,2,9
Y	page 3, ligne 34 - ligne 37 figure 3	4,6
Y	----- US 2005/211093 A1 (LATULIPE ERIC [CA] ET AL) 29 septembre 2005 (2005-09-29) alinéa [0027] figures 3,4	4,6
X	----- EP 1 496 302 A2 (UNITED TECHNOLOGIES CORP [US]) 12 janvier 2005 (2005-01-12) figure 1 -----	1,2,9
☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
11 septembre 2014	18/09/2014	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé	
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Angelucci, Stefano	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/051775

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
GB 2093373	A	02-09-1982	BR 8201123 A 11-01-1983
		DE 3201008 A1 09-09-1982	
		FR 2500578 A1 27-08-1982	
		GB 2093373 A 02-09-1982	
		JP S57153750 A 22-09-1982	
		SE 8107798 A 25-08-1982	
US 2005211093	A1	29-09-2005	CA 2560633 A1 29-09-2005
		EP 1755788 A1 28-02-2007	
		JP 2007530848 A 01-11-2007	
		US 2005211093 A1 29-09-2005	
		US 2006248865 A1 09-11-2006	
		WO 2005089949 A1 29-09-2005	
EP 1496302	A2	12-01-2005	EP 1496302 A2 12-01-2005
		JP 4139797 B2 27-08-2008	
		JP 2005024093 A 27-01-2005	
		US 2005000753 A1 06-01-2005	