



(43) Date de la publication internationale
15 novembre 2012 (15.11.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/153040 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F23R 3/60 (2006.01) *F02C 7/266* (2006.01)
F23R 3/06 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050984

(22) Date de dépôt international :
3 mai 2012 (03.05.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1154018 10 mai 2011 (10.05.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : SNEC-
MA [FR/FR]; 2 Boulevard du Général Martial Valin, F-
75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : BUNEL,
Jacques, Marcel, Arthur [FR/FR]; 12 rue Louis Duper-
rey, F-94320 Thiais (FR). DE SOUSA, Mario, César
[FR/FR]; 72 rue des Glycines, F-77240 Cesson (FR). UL-
RYCK, Gilles [FR/FR]; 23 Lot du Bois, F-91610 Ballan-
court Sur Essonne (FR).

(74) Mandataires : BOURA, Olivier 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, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

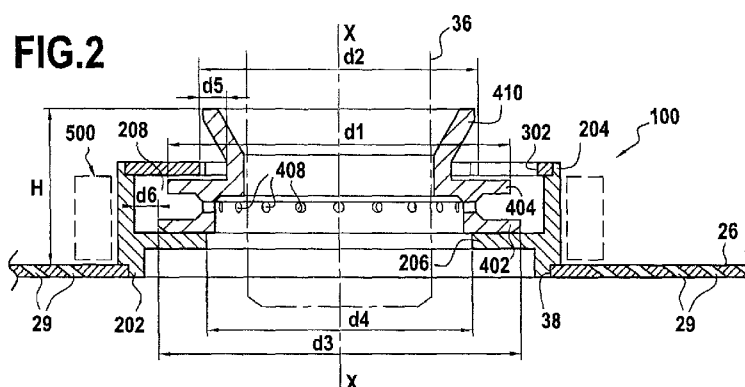
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM,
TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des
revendications, sera republiée si des modifications sont re-
çues (règle 48.2.h))

(54) Title : DEVICE FOR MOUNTING A SPARK PLUG IN A COMBUSTION ENGINE OF A GAS TURBINE ENGINE

(54) Titre : DISPOSITIF POUR LE MONTAGE D'UNE BOUGIE D'ALLUMAGE DANS UNE CHAMBRE DE COMBUSTION
DE MOTEUR A TURBINE A GAZ



(57) Abstract : The invention relates to a device (100) for mounting a spark plug in a combustion chamber of a gas turbine engine, comprising a chimney having a collar (206) extending radially towards the inside, a disk fixed to an axial end (204) of the chimney in such a way as to protrude into said chimney, and a sleeve forming a spark-plug guide and comprising an inner collar (402) and an outer collar (404) that are axially interspaced by a cylindrical portion and each extend radially towards the outside, said sleeve being mounted in a floating manner inside the chimney with the collars thereof positioned axially between the collar of the chimney and the disk, the inner collar to be supported, during operation, against the inner collar of the chimney, and the outer collar having an outer diameter (d1) that is larger than the inner diameter (d2) of the disk.

(57) Abrégé : L'invention concerne un dispositif (100) pour le montage d'une bougie d'allumage dans une chambre de combustion de moteur

[Suite sur la page suivante]



à turbine à gaz, comprenant une cheminée comprenant une collerette (206) s'étendant radialement vers l'intérieur, une rondelle fixée sur une extrémité axiale (204) de la cheminée de façon à faire saillie vers l'intérieur de ladite cheminée, et une douille formant guide bougie et comprenant une collerette interne (402) et une collerette externe (404) espacées axialement l'une de l'autre par une portion cylindrique et s'étendant chacune radialement vers l'extérieur, ladite douille étant montée flottante à l'intérieur de la cheminée avec ses collerettes positionnées axialement entre la collerette de la cheminée et la rondelle, la collerette interne étant destinée en fonctionnement à venir en appui contre la collerette de la cheminée et la collerette externe présentant un diamètre extérieur (d1) supérieur au diamètre intérieur (d2) de la rondelle.

Dispositif pour le montage d'une bougie d'allumage dans une chambre de combustion de moteur à turbine à gaz

Arrière-plan de l'invention

5 La présente invention se rapporte au domaine général des systèmes d'allumage d'une chambre de combustion de moteur à turbine à gaz. Elle vise plus précisément un dispositif pour le montage d'une bougie d'allumage sur une paroi de chambre de combustion.

10 Dans un moteur à turbine à gaz, la chambre de combustion est généralement constituée de parois longitudinales externe et interne multiperforées et réunies en amont par une paroi transversale formant fond de chambre. Ces parois longitudinales sont fixées en aval sur des carters annulaires et délimitent avec celles-ci un espace annulaire recevant de l'air en provenance du compresseur. Le fond de chambre est traversé
15 par une pluralité d'injecteurs de carburant. Une partie de l'air provenant du compresseur est introduit dans la chambre de combustion au niveau des injecteurs, mélangé au carburant puis brûlé dans la chambre.

L'allumage de la chambre de combustion est quant à lui assuré au moyen d'une ou deux bougies disposées en aval des injecteurs. Ces
20 bougies d'allumage sont typiquement fixées sur le carter externe et ont leur extrémité libre qui traverse la paroi externe de la chambre de combustion. Au niveau de cette extrémité libre, chaque bougie est plus précisément montée sur la paroi externe de la chambre au moyen d'un dispositif de montage permettant d'autoriser les déplacements relatifs
25 pouvant exister entre le carter et la paroi de la chambre de combustion sur laquelle la bougie est montée.

Généralement, ce type de dispositif de montage consiste en une cheminée soudée sur la paroi externe de la chambre de combustion, et un guide bougie recevant l'extrémité libre de la bougie et monté flottant à
30 l'intérieur de la cheminée de façon à permettre des déplacements relatifs entre le carter et la paroi de la chambre. On pourra se référer par exemple au document FR 2,927,367 qui décrit un mode de réalisation d'un tel dispositif.

Par ailleurs, au cours de l'opération de multiperforation des
35 parois de la chambre de combustion par laser, il est nécessaire de mettre en place des protecteurs autour des dispositifs de montage afin d'éviter

que le faisceau laser ne vienne endommager l'ensemble cheminée / guide bougie. Ces protecteurs ont une certaine épaisseur qui influe sur la hauteur totale du dispositif de montage.

- Or, dans certains moteurs, l'encombrement pour loger un
5 dispositif de montage de bougie est limité entre le carter extérieur et la paroi externe de la chambre de combustion. Il existe donc un besoin de dispositifs de montage présentant un faible encombrement radial, c'est-à-dire une hauteur de l'ensemble cheminée / guide bougie sensiblement réduite, tout en autorisant la mise en place de protecteurs.

10

Objet et résumé de l'invention

- La présente invention a donc pour but principal de répondre à un tel besoin en proposant un dispositif pour le montage d'une bougie d'allumage dans une chambre de combustion de moteur à turbine à gaz,
15 comprenant une cheminée ayant une forme de cylindre d'axe X-X et dont une première extrémité axiale est destinée à être fixée sur une paroi d'une chambre de combustion, ladite cheminée comprenant une collerette s'étendant radialement vers l'intérieur et centrée sur l'axe X-X, une rondelle fixée sur une seconde extrémité axiale de la cheminée opposée à
20 la première extrémité de façon à faire saillie vers l'intérieur de ladite cheminée, et une douille formant guide bougie et comprenant une collerette interne et une collerette externe espacées axialement l'une de l'autre par une portion sensiblement cylindrique et s'étendant chacune radialement vers l'extérieur, ladite douille étant montée flottante à
25 l'intérieur de la cheminée avec ses collerettes positionnées axialement entre la collerette de la cheminée et la rondelle, la collerette interne étant destinée en fonctionnement à venir en appui contre la collerette de la cheminée et la collerette externe présentant un diamètre extérieur supérieur au diamètre intérieur de la rondelle.

- 30 En fonctionnement, sous l'effet du différentiel de pression entre l'intérieur et l'extérieur de la chambre de combustion, la collerette interne du guide bougie vient en appui contre la collerette de la cheminée, assurant ainsi l'étanchéité du dispositif. Par ailleurs, toujours en fonctionnement, le guide bougie ne peut sortir de la cheminée compte
35 tenu de la présence de la rondelle. Enfin, le guide bougie peut se déplacer radialement à l'intérieur de l'espace défini entre la collerette de la

cheminée et la rondelle, ce qui permet d'autoriser les déplacements relatifs pouvant exister entre le carter extérieur et la paroi externe de la chambre de combustion sur laquelle est monté le dispositif.

Un tel dispositif est remarquable notamment en ce que la forme et l'assemblage de ses composants permet de réaliser un ensemble ayant un faible encombrement en hauteur, tout en permettant la mise en place de protecteurs de forme cylindrique autour de la cheminée afin d'éviter d'endommager celle-ci lors d'opérations de multiperforation par laser des parois de la chambre.

De préférence, la portion cylindrique de la douille comporte une pluralité de trous d'impact débouchant dans l'espace défini entre la collerette de la cheminée et la rondelle et s'ouvrant vers l'intérieur de ladite douille. De tels trous permettent d'assurer un refroidissement par impact de l'extrémité libre de la bougie.

Dans ce cas, la rondelle comprend avantageusement des ouvertures radiales pour permettre à de l'air de pénétrer dans l'espace défini entre la collerette de la cheminée et la rondelle. Ces ouvertures radiales de la rondelle peuvent se présenter sous la forme de découpes pratiquées à la périphérie intérieure de la rondelle et régulièrement réparties sur toute la circonférence de celle-ci. Les découpes sont par exemple au nombre de cinq.

De préférence également, la distance séparant radialement l'intérieur de la rondelle de la douille est supérieure à la distance séparant radialement l'intérieur de la cheminée de l'extrémité des collerettes de la douille. Tout contact entre la rondelle et le guide bougie peut ainsi être évité de façon à prévenir toute usure prématurée du guide bougie.

De préférence encore, le diamètre extérieur de la collerette interne de la douille est supérieur au diamètre intérieur de la collerette de la cheminée.

L'invention concerne également une chambre de combustion de moteur à turbine à gaz comprenant au moins une bougie d'allumage montée sur l'une de ses parois au moyen d'un dispositif tel que défini précédemment. L'invention concerne encore un moteur à turbine à gaz comprenant une telle chambre de combustion.

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description faite ci-dessous, en référence aux dessins annexés qui en illustrent un exemple de réalisation dépourvu de tout caractère limitatif. Sur les figures :

- 5 - la figure 1 est une vue schématique en coupe longitudinale d'une chambre de combustion équipée d'un dispositif conforme à l'invention ;
- la figure 2 est une vue agrandie du dispositif de la figure 1 ; et
- 10 - la figure 3 est une vue en perspective et en éclaté du dispositif des figures 1 et 2.

Description détaillée d'un mode de réalisation

L'invention s'applique à tout type de chambre de combustion de
15 moteur à turbine à gaz, et notamment à une chambre de combustion de type annulaire de turbomachine telle que celle représentée sur la figure 1.

La chambre de combustion 10 est montée à l'intérieur d'un espace annulaire 12 formé entre un carter annulaire externe 14 et un carter annulaire interne 16 centrés sur l'axe longitudinal 18 de la
20 turbomachine.

L'espace annulaire 12 dans lequel est montée la chambre de combustion reçoit de l'air comprimé provenant d'un compresseur de la turbomachine au travers d'un conduit annulaire de diffusion 20. Cet air comprimé est notamment destiné à assurer la combustion du carburant à
25 l'intérieur de la chambre 10.

Des systèmes d'injection 22 répartis autour de l'axe longitudinal 18 débouchent dans cet espace annulaire 12. Ces systèmes d'injection sont chacun munis d'une buse d'injection de carburant 24 fixée sur le carter externe 14.

30 La chambre de combustion 10 est formée d'une paroi annulaire externe 26 et d'une paroi annulaire interne 28 centrées sur l'axe longitudinal 18 de la turbomachine et pourvues chacune de trous 29 de multiperforation. A leur extrémité aval, ces parois sont fixées sur les carters 14, 16 délimitant l'espace annulaire 12. A leur extrémité amont,
35 ces parois sont reliées entre elles par une paroi transversale 30 formant

fond de chambre. Ce dernier comprend une pluralité d'ouvertures 32 pour le passage des buses d'injection de carburant 24.

Au moins un système d'allumage 34 de la chambre de combustion est également prévu. Chacun de ces systèmes comprend
5 notamment une bougie d'allumage 36 fixée sur le carter externe 14 en aval des systèmes d'injection 22. L'extrémité libre de ces bougies d'allumage traverse la paroi externe 26 de la chambre de combustion pour déboucher à l'intérieur de celle-ci.

Chaque bougie d'allumage 36 est plus précisément montée sur
10 la paroi externe 26 de la chambre de combustion au moyen d'un dispositif de montage 100 selon l'invention.

Le dispositif de montage 100 est notamment représenté plus en détails sur les figures 2 et 3. Il comprend une cheminée 200, une rondelle (ou coupelle) 300 et une douille 400 formant guide bougie. Toutes ses
15 pièces sont de révolution.

La cheminée 200 possède une forme de cylindre creux d'axe de révolution X-X et possédant deux extrémités axiales 202, 204. Une première extrémité axiale 202 est destinée à être fixée (par exemple par soudure) sur la paroi externe 26 de la chambre de combustion au niveau
20 d'une ouverture circulaire 38 pratiquée dans celle-ci. La seconde extrémité 204 est libre. Entre ses deux extrémités est formée une collerette 206 s'étendant radialement vers l'intérieur de la cheminée et centrée sur l'axe X-X.

La rondelle 300 a une forme de couronne plate qui est fixée
25 (par exemple par soudure) sur la seconde extrémité axiale 204 de la cheminée 200 de façon à faire également saillie radialement vers l'intérieur de ladite cheminée.

De plus, la rondelle comprend des ouvertures radiales 302 pratiquées à sa périphérie intérieure. Ces ouvertures permettent à l'air
30 extérieur à la chambre de combustion de venir refroidir l'extrémité libre de la bougie d'allumage comme décrit ultérieurement. Comme représenté sur la figure 3, elles sont par exemple au nombre de cinq et peuvent être des découpes régulièrement pratiquées sur toute la circonférence intérieure de la rondelle.

35 La douille 400 formant guide bougie comprend une collerette interne 402 positionnée au niveau d'une première extrémité axiale et une

collerette externe 404 espacée axialement de la collerette interne par une portion sensiblement cylindrique 406. Cette portion cylindre comporte sur toute sa circonférence une pluralité de trous d'impact 408 s'ouvrant vers l'intérieur du guide bougie. Quant aux collerettes, elles sont sensiblement planes et s'étendent chacune radialement vers l'extérieur. Au niveau de sa seconde extrémité radiale, le guide bougie comprend une portion 410 s'évasant vers l'extérieur.

Le montage de ces différentes pièces est le suivant. La cheminée 200 est d'abord fixée sur la paroi externe 26 de la chambre de combustion au niveau de sa première extrémité axiale 202. Le guide bougie 400 est ensuite monté flottant à l'intérieur de la cheminée avec sa collerette interne 402 venant en appui contre la collerette 206 de la cheminée. La rondelle 300 est alors fixée sur la seconde extrémité axiale 204 de la cheminée de sorte à emprisonner les deux collerettes 402, 404 du guide bougie dans un espace annulaire 208 défini à l'intérieur de la cheminée et délimité axialement par la collerette 206 de la cheminée et la rondelle 300.

De la sorte, l'encombrement total du dispositif de montage de la bougie d'allumage sur la paroi externe de la chambre de combustion peut être grandement diminué. A titre indicatif, la hauteur totale H du dispositif peut être de l'ordre de 10mm environ, à comparer avec un encombrement de 15mm pour un dispositif de l'art antérieur. Le dispositif selon l'invention est ainsi parfaitement intégrable dans un environnement où la distance entre la paroi externe de la chambre de combustion et le carter externe qui l'entoure est réduite.

De plus, la forme extérieure de ce dispositif étant globalement cylindrique, il est aisé de positionner autour de celui-ci un protecteur 500 (voir figure 2) de forme cylindrique afin de réaliser par laser la multiperforation de la paroi externe 26 de la chambre de combustion sans pour autant endommager la cheminée du dispositif. Typiquement, la hauteur minimale d'un tel protecteur est de l'ordre de 5mm.

Le fonctionnement du dispositif une fois assemblé est le suivant. Lors du montage, l'extrémité libre de la bougie d'allumage 36 est amenée à l'intérieur du guide bougie 400, la forme évasée de sa portion 410 permettant de faciliter ce montage. En fonctionnement, le différentiel de pression existant entre l'intérieur et l'extérieur de la chambre (pression

supérieure à l'extérieur de la chambre) permet de « plaquer » le guide bougie, et plus précisément sa collerette interne 402, contre la collerette 206 de la cheminée, assurant ainsi une parfaite étanchéité à l'air.

En outre, les déplacements relatifs pouvant exister en fonctionnement entre le carter extérieur et la paroi externe de la chambre de combustion sont possibles par un déplacement du guide bougie dans l'espace annulaire 208 défini à l'intérieur de la cheminée.

Par ailleurs, en fonctionnement, l'extrémité libre de la bougie d'allumage est refroidie par impact de la manière suivante. L'air comprimé circulant entre le carter externe et la paroi externe de la chambre de combustion pénètre dans l'espace 208 intérieur de la cheminée en passant par les ouvertures 302 pratiquées dans la rondelle. Les trous d'impact 408 réalisés dans la portion cylindrique du guide bougie débouchent dans cet espace et s'ouvrent à l'intérieur du guide bougie, de façon à assurer un refroidissement par impact de l'extrémité libre de la bougie d'allumage.

Il est à noter que les ouvertures 302 pratiquées dans la rondelle sont dimensionnées et positionnées de sorte que leur section de passage totale soit toujours supérieure à la section de passage totale des trous d'impact 408 du guide bougie, et ce quelle que soit la position du guide bougie par rapport à la rondelle.

En liaison avec la figure 2, on donnera maintenant différentes dimensions relatives des pièces du dispositif. En particulier, la collerette externe 404 du guide bougie 400 présente un diamètre extérieur d_1 qui est supérieur au diamètre intérieur d_2 de la rondelle 300 de façon à empêcher en fonctionnement que le guide bougie ne sorte de la cheminée. De même, le diamètre extérieur d_3 de la collerette interne 402 du guide bougie doit être supérieur au diamètre intérieur d_4 de la collerette 206 de la cheminée.

De façon avantageuse, la distance d_5 séparant radialement l'intérieur de la rondelle 300 de la portion en regard du guide bougie 400 est supérieure à la distance d_6 séparant radialement l'intérieur de la cheminée 200 de l'extrémité des collerettes 402, 404 de la douille (et notamment de la plus grande de ces collerettes). Tout contact entre la rondelle et le guide bougie peut ainsi être évité en fonctionnement de façon à prévenir toute usure prématurée du guide bougie.

- Par ailleurs, il pourra être prévu des moyens pour assurer une anti-rotation du guide bougie 400 par rapport à la cheminée 200 de sorte à éviter que le guide bougie vienne user par frottement la bougie d'allumage. A cet effet, le guide bougie pourra par exemple présenter un
- 5 ergot interne venant en butée contre un ergot complémentaire de la cheminée.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif (100) pour le montage d'une bougie d'allumage dans une chambre de combustion de moteur à turbine à gaz, comprenant :

une cheminée (200) ayant une forme de cylindre d'axe X-X et dont une première extrémité axiale (202) est destinée à être fixée sur une paroi (26) d'une chambre de combustion (10), ladite cheminée comprenant une collerette (206) s'étendant radialement vers l'intérieur et centrée sur l'axe X-X ;

une rondelle (300) fixée sur une seconde extrémité axiale (204) de la cheminée opposée à la première extrémité de façon à faire saillie vers l'intérieur de ladite cheminée ; et

une douille (400) formant guide bougie et comprenant une collerette interne (402) et une collerette externe (404) espacées axialement l'une de l'autre par une portion (406) sensiblement cylindrique et s'étendant chacune radialement vers l'extérieur, ladite douille étant montée flottante à l'intérieur de la cheminée avec ses collerettes positionnées axialement entre la collerette de la cheminée et la rondelle, la collerette interne étant destinée en fonctionnement à venir en appui contre la collerette de la cheminée et la collerette externe présentant un diamètre extérieur (d_1) supérieur au diamètre intérieur (d_2) de la rondelle.

2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la portion cylindrique (406) de la douille (400) comporte une pluralité de trous d'impact (408) débouchant dans l'espace (208) défini entre la collerette (206) de la cheminée et la rondelle (300) et s'ouvrant vers l'intérieur de ladite douille.

3. Dispositif selon la revendication 2, dans lequel la rondelle (300) comprend des ouvertures radiales (302) pour permettre à de l'air de pénétrer dans l'espace (208) défini entre la collerette de la cheminée et la rondelle.

4. Dispositif selon la revendication 3, dans lequel les ouvertures radiales de la rondelle se présentent sous la forme de découpes (302) pratiquées à la périphérie intérieure de la rondelle et régulièrement réparties sur toute la circonférence de celle-ci.

5

5. Dispositif selon la revendication 4, dans lequel les découpes sont au nombre de cinq.

10 6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la distance (d5) séparant radialement l'intérieur de la rondelle (300) de la douille (400) est supérieure à la distance (d6) séparant radialement l'intérieur de la cheminée (200) de l'extrémité des collerettes de la douille (402, 404).

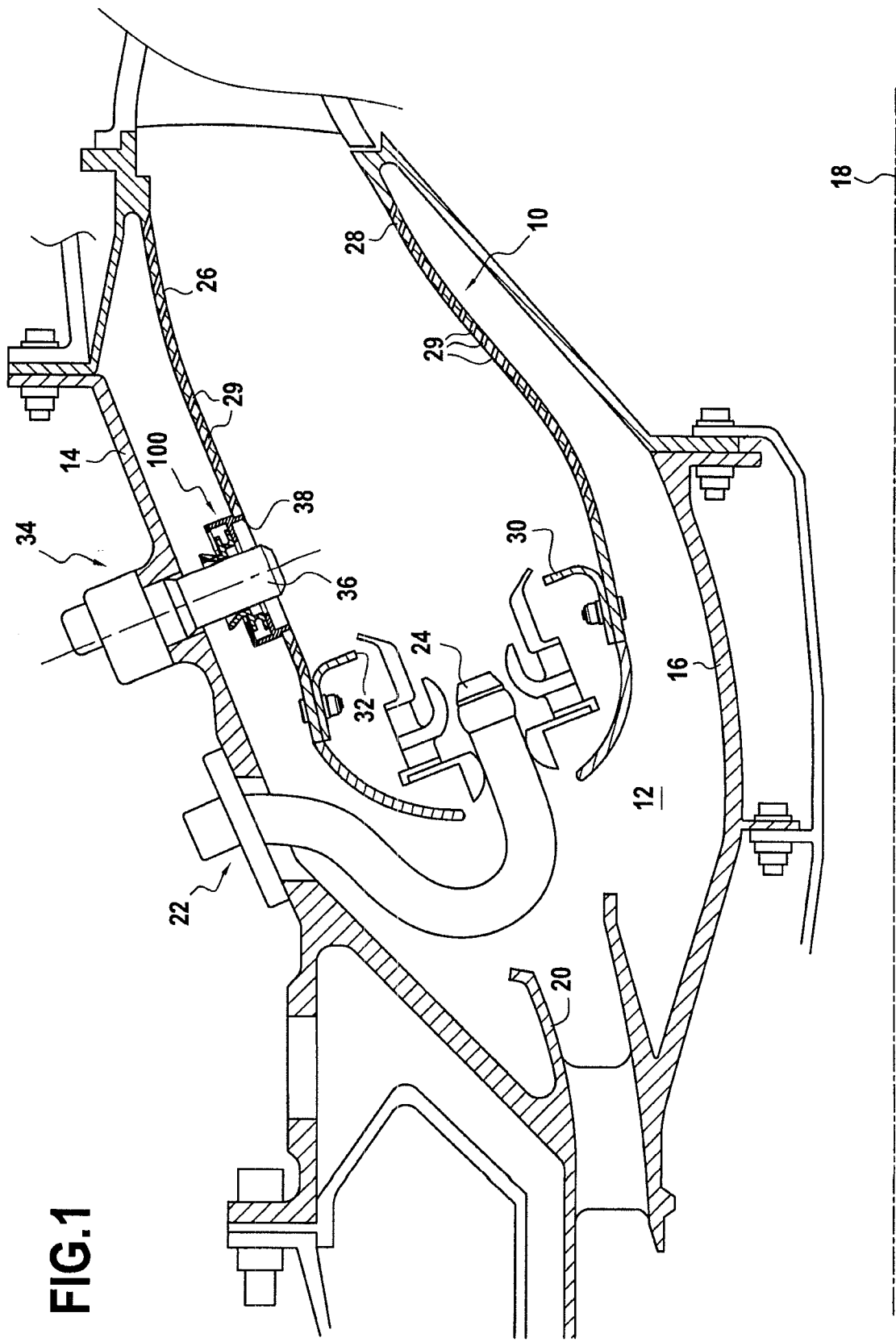
15 7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel le diamètre extérieur (d3) de la collerette interne (402) de la douille est supérieur au diamètre intérieur (d4) de la collerette (206) de la cheminée.

20 8. Chambre de combustion (10) de moteur à turbine à gaz comprenant au moins une bougie d'allumage (36) montée sur l'une de ses parois (26) au moyen d'un dispositif (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

25 9. Moteur à turbine à gaz comprenant une chambre de combustion (10) selon la revendication 8.

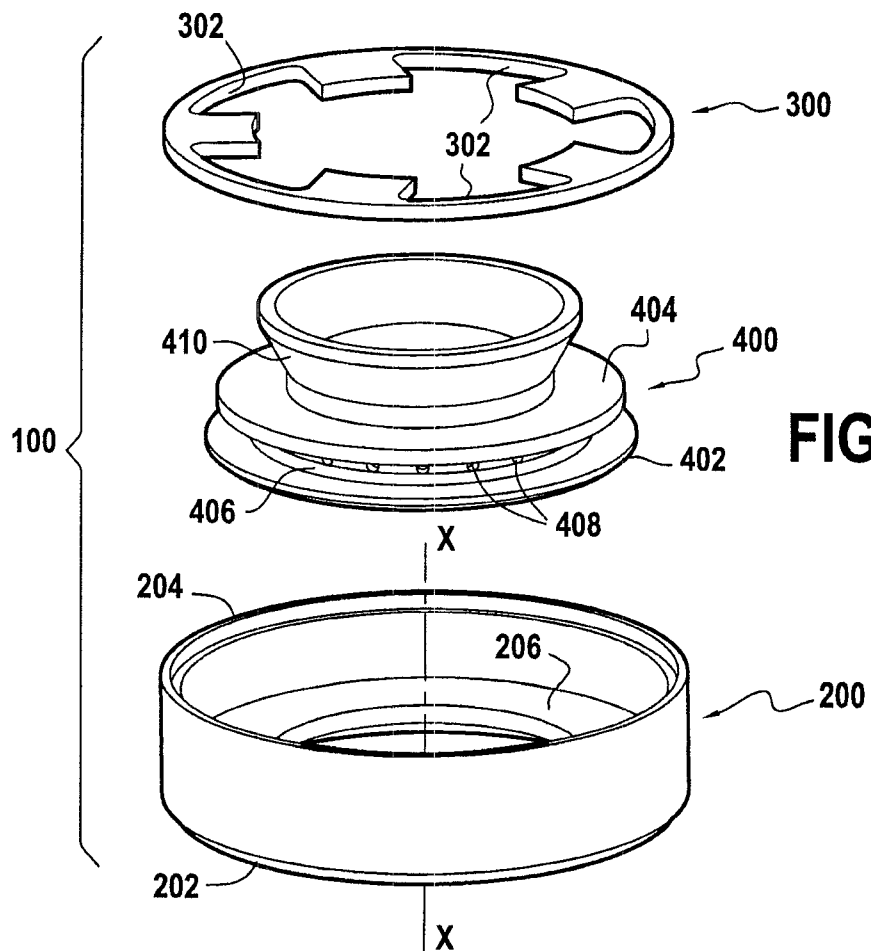
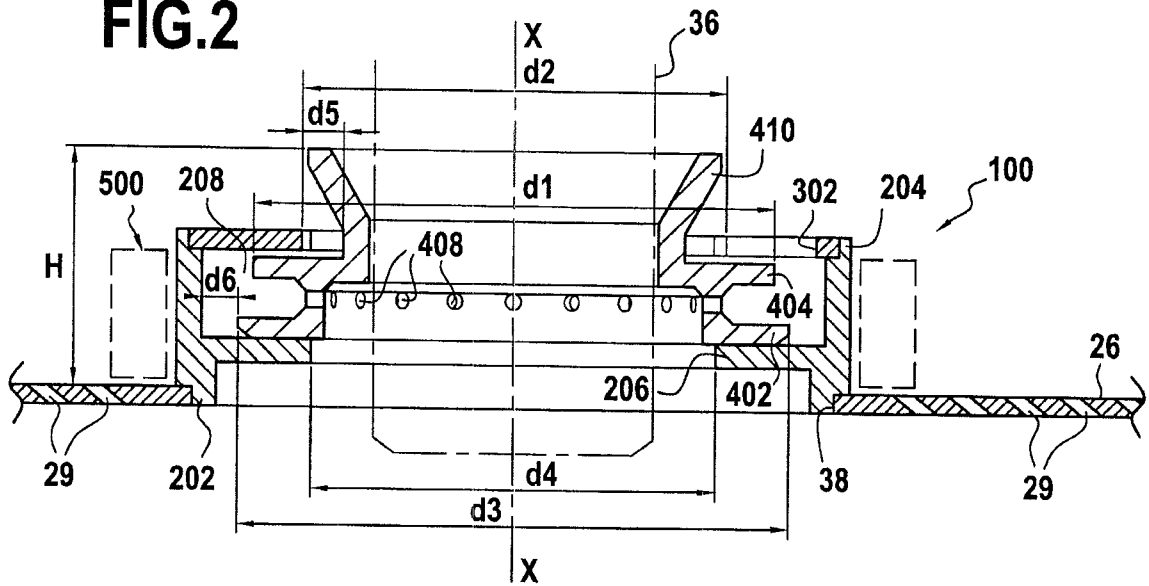
1/2

FIG.1



2/2

FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F23R3/60 F23R3/06 F02C7/266
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)

F23R F02C F02K

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 4 275 559 A (BLAIR LYNN J) 30 June 1981 (1981-06-30) column 1, line 7 - line 9 column 2, line 50 - column 3, line 23 figure 1	1,7-9
X	----- GB 638 283 A (ROLLS ROYCE) 7 June 1950 (1950-06-07) page 1, line 17 - line 26 figures 1,3	1,6,7
A	----- EP 1 975 512 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 1 October 2008 (2008-10-01) paragraphs [0018] - [0025]; figure 2 ----- -/--	1-9



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

3 September 2012

Date of mailing of the international search report

11/09/2012

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

Mougey, Maurice

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050984

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 927 367 A1 (SNECMA SA [FR] SNECMA [FR]) 14 August 2009 (2009-08-14) cited in the application page 4, line 10 - page 5, line 10 figure 3	1-9
A	FR 2 926 329 A1 (SNECMA SA [FR]) 17 July 2009 (2009-07-17) figure 3 page 4, line 27 - page 5, line 39	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050984

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4275559	A	30-06-1981	NONE
GB 638283	A	07-06-1950	NONE
EP 1975512	A2	01-10-2008	CA 2627881 A1 30-09-2008 EP 1975512 A2 01-10-2008 US 2009064657 A1 12-03-2009
FR 2927367	A1	14-08-2009	CA 2652798 A1 11-08-2009 EP 2088374 A1 12-08-2009 FR 2927367 A1 14-08-2009 JP 2009185821 A 20-08-2009 RU 2009104549 A 20-08-2010 US 2009199564 A1 13-08-2009
FR 2926329	A1	17-07-2009	CA 2649998 A1 15-07-2009 EP 2080880 A1 22-07-2009 FR 2926329 A1 17-07-2009 JP 2009170425 A 30-07-2009 RU 2009101053 A 20-07-2010 US 2009178385 A1 16-07-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050984

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F23R3/60 F23R3/06 F02C7/266 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) F23R F02C F02K		
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		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	US 4 275 559 A (BLAIR LYNN J) 30 juin 1981 (1981-06-30) colonne 1, ligne 7 - ligne 9 colonne 2, ligne 50 - colonne 3, ligne 23 figure 1	1,7-9
X	----- GB 638 283 A (ROLLS ROYCE) 7 juin 1950 (1950-06-07) page 1, ligne 17 - ligne 26 figures 1,3	1,6,7
A	----- EP 1 975 512 A2 (HONEYWELL INT INC [US]) 1 octobre 2008 (2008-10-01) alinéas [0018] - [0025]; figure 2 ----- -/--	1-9
☒ 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 3 septembre 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 11/09/2012
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 Mougey, Maurice

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 927 367 A1 (SNECMA SA [FR] SNECMA [FR]) 14 août 2009 (2009-08-14) cité dans la demande page 4, ligne 10 - page 5, ligne 10 figure 3	1-9
A	----- FR 2 926 329 A1 (SNECMA SA [FR]) 17 juillet 2009 (2009-07-17) figure 3 page 4, ligne 27 - page 5, ligne 39 -----	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050984

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4275559	A	30-06-1981	AUCUN	
GB 638283	A	07-06-1950	AUCUN	
EP 1975512	A2	01-10-2008	CA 2627881 A1	30-09-2008
			EP 1975512 A2	01-10-2008
			US 2009064657 A1	12-03-2009
FR 2927367	A1	14-08-2009	CA 2652798 A1	11-08-2009
			EP 2088374 A1	12-08-2009
			FR 2927367 A1	14-08-2009
			JP 2009185821 A	20-08-2009
			RU 2009104549 A	20-08-2010
			US 2009199564 A1	13-08-2009
FR 2926329	A1	17-07-2009	CA 2649998 A1	15-07-2009
			EP 2080880 A1	22-07-2009
			FR 2926329 A1	17-07-2009
			JP 2009170425 A	30-07-2009
			RU 2009101053 A	20-07-2010
			US 2009178385 A1	16-07-2009