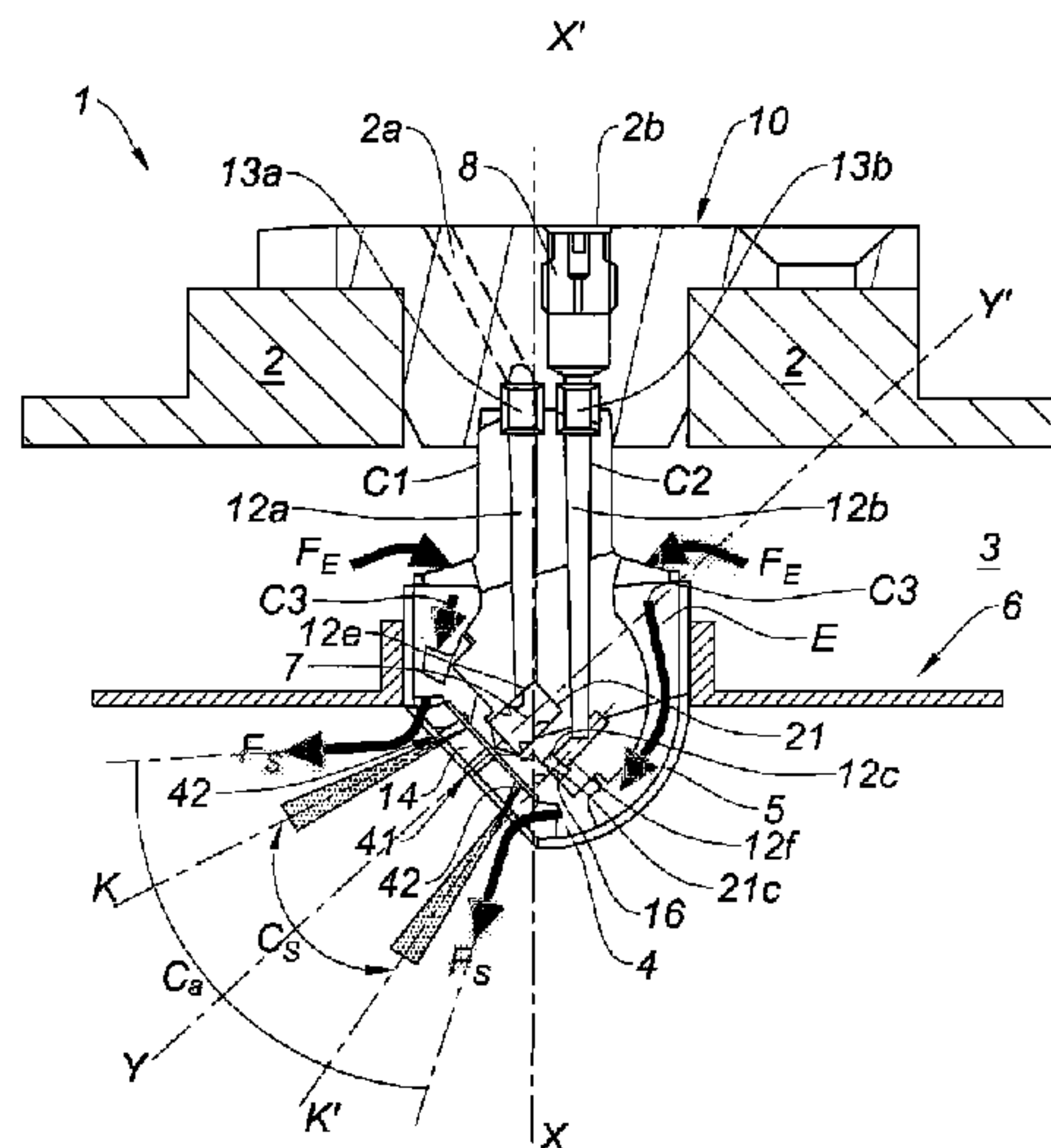




(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2012/01/27
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2012/09/09
(45) Date de délivrance/Issue Date: 2019/05/21
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2013/07/26
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2012/050177
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2012/104525
(30) Priorité/Priority: 2011/02/02 (FR1150807)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F23R 3/14* (2006.01),
F23R 3/34 (2006.01)
(72) Inventeurs/Inventors:
CARRERE, BERNARD JOSEPH JEAN-PIERRE, FR;
DABAT, JEAN-LUC, FR
(73) Propriétaire/Owner:
TURBOMECA, FR
(74) Agent: LAVERY, DE BILLY, LLP

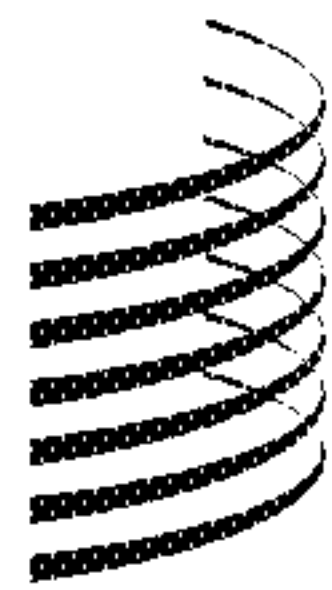
(54) Titre : INJECTEUR DE CHAMBRE DE COMBUSTION DE TURBINE A GAZ A DOUBLE CIRCUIT DE CARBURANT
ET CHAMBRE DE COMBUSTION EQUIPEE D'AU MOINS UN TEL INJECTEUR
(54) Title: INJECTOR FOR THE COMBUSTION CHAMBER OF A GAS TURBINE HAVING A DUAL FUEL CIRCUIT, AND
COMBUSTION CHAMBER PROVIDED WITH AT LEAST ONE SUCH INJECTOR



(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention vise à proposer un injecteur de démarrage qui puisse être utilisé dans tous les régimes de vol sans coût ni masse supplémentaire. Pour ce faire, cet injecteur de démarrage possède une configuration particulière de double circuit de carburant et de circuit d'air. A ce titre, un injecteur (1) de chambre de combustion (3) de turbine à gaz, comporte un double circuit d'injection de carburant (C1, C2) : un circuit de carburant de démarrage (C1), dédié à l'allumage puis à tous les régimes de vol, et un circuit de carburant principal (C2), dédié à tous les régimes de vol suite au démarrage. Ces circuits (C1, C2) ont des conduits parallèles (12a, 12b) dans un tube commun (11) d'axe (X'X). Le conduit du circuit de démarrage (12a) débouche sensiblement au centre d'un corps d'injecteur sphérique. En cette extrémité (12e), le conduit loge une rampe d'injection (7) couplé à un canal central (41) traversant une paroi centrale (14) de tourbillonneur (4). Le conduit (12b) du circuit principal (C2) débouche dans un canal annulaire (16) en regard de canaux gicleurs (42). Un circuit d'air (C3) est guidé entre deux portions de sphères concentriques.

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international

WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale

WO 2012/104525 A1

(43) Date de la publication internationale
9 août 2012 (09.08.2012)(51) Classification internationale des brevets :
F23R 3/14 (2006.01) F23R 3/34 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050177(22) Date de dépôt international :
27 janvier 2012 (27.01.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1150807 2 février 2011 (02.02.2011) FR(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : TUR-
BOMECA [FR/FR]; BP 2, F-64510 Bordes (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : CARRERE,
Bernard, Joseph, Jean-Pierre [FR/FR]; 4, rue Massenet,
F-64000 Pau (FR). DABAT, Jean-Luc [FR/FR]; 2, rue de
la Treille, F-64140 Lons (FR).(74) Mandataire : GEVERS FRANCE; 81, boulevard Lazare
Carnot, F-31000 Toulouse (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, MD, 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))

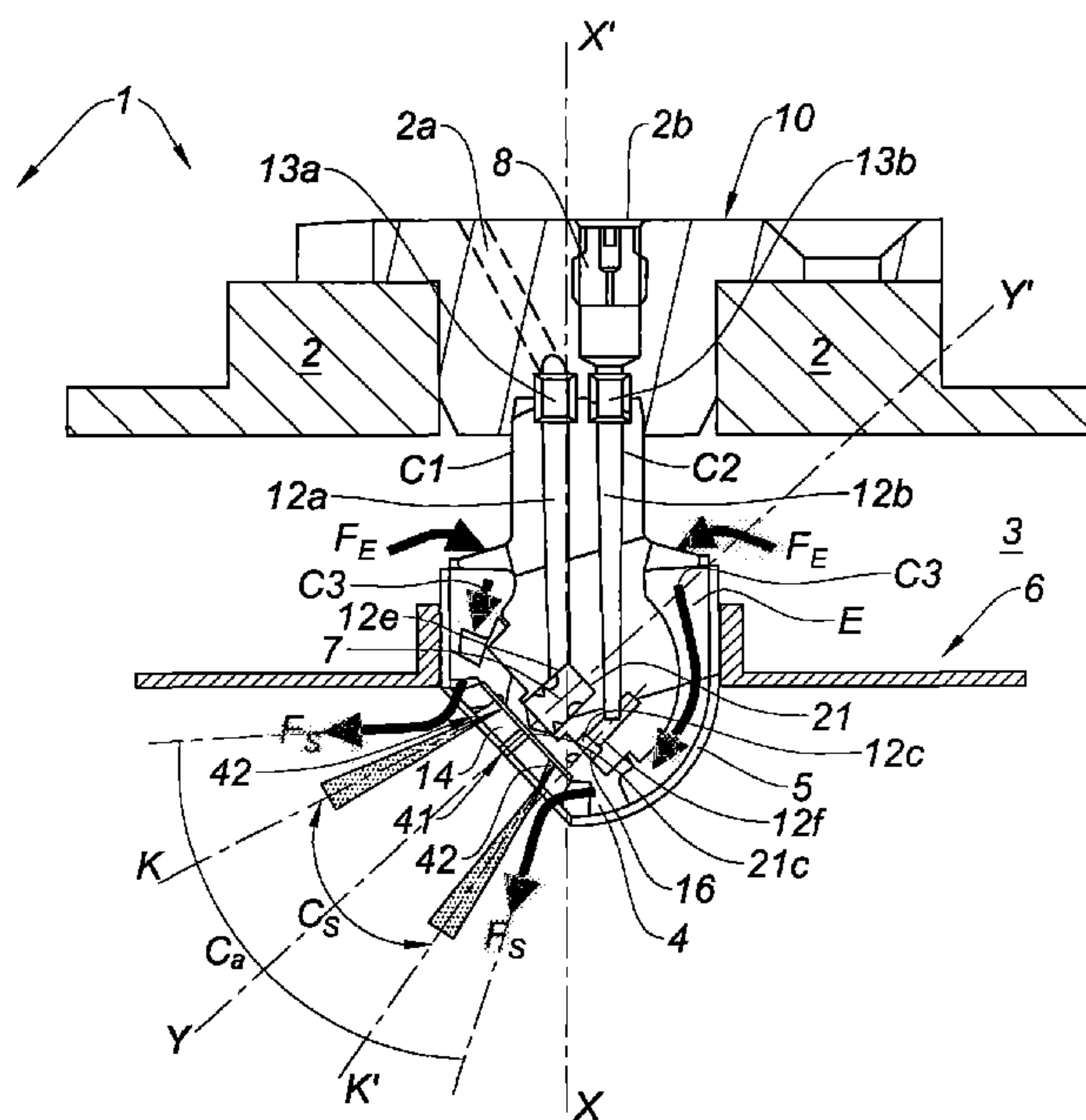
(54) Title : INJECTOR FOR THE COMBUSTION CHAMBER OF A GAS TURBINE HAVING A DUAL FUEL CIRCUIT, AND
COMBUSTION CHAMBER PROVIDED WITH AT LEAST ONE SUCH INJECTOR(54) Titre : INJECTEUR DE CHAMBRE DE COMBUSTION DE TURBINE A GAZ A DOUBLE CIRCUIT DE CARBURANT
ET CHAMBRE DE COMBUSTION EQUIPEE D'AU MOINS UN TEL INJECTEUR

Fig. 1b

(57) Abstract : The aim of the invention is to provide a start-
ing injector that is usable in all flight modes without addi-
tional cost or weight. To this end, said starting injector has a
specific configuration comprising a dual fuel circuit and an air
circuit. For this purpose, an injector (1) for the combus-
tion chamber (3) of a gas turbine comprises a dual fuel in-
jection circuit (C1, C2), consisting of a starting fuel circuit
(C1) for ignition and then for all the flight modes, and a
main fuel circuit (C2) for all the flight modes after starting.
Said circuits (C1, C2) have parallel pipes (12a, 12b) in a
common tube (11) having an axis (X'X). The pipe (12a) of
the starting circuit is substantially in communication with the
center of a spherical injector body. At said end (12e), the
pipe accommodates an injection manifold (7) coupled to a
central channel (41) passing through a central wall (14) of a
swirler (4). The pipe (12b) of the main circuit (C2) is in
communication with an annular channel (16) opposite jet
channels (42). An air circuit (C3) is guided between two
portions shaped as concentric spheres.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]

WO 2012/104525 A1

L'invention vise à proposer un injecteur de démarrage qui puisse être utilisé dans tous les régimes de vol sans coût ni masse supplémentaire. Pour ce faire, cet injecteur de démarrage possède une configuration particulière de double circuit de carburant et de circuit d'air. A ce titre, un injecteur (1) de chambre de combustion (3) de turbine à gaz, comporte un double circuit d'injection de carburant (C1, C2) : un circuit de carburant de démarrage (C1), dédié à l'allumage puis à tous les régimes de vol, et un circuit de carburant principal (C2), dédié à tous les régimes de vol suite au démarrage. Ces circuits (C1, C2) ont des conduits parallèles (12a, 12b) dans un tube commun (11) d'axe (X'X). Le conduit du circuit de démarrage (12a) débouche sensiblement au centre d'un corps d'injecteur sphérique. En cette extrémité (12e), le conduit loge une rampe d'injection (7) couplé à un canal central (41) traversant une paroi centrale (14) de tourbillonneur (4). Le conduit (12b) du circuit principal (C2) débouche dans un canal annulaire (16) en regard de canaux gicleurs (42). Un circuit d'air (C3) est guidé entre deux portions de sphères concentriques.

**INJECTEUR DE CHAMBRE DE COMBUSTION DE TURBINE À GAZ
À DOUBLE CIRCUIT DE CARBURANT ET CHAMBRE DE COMBUSTION
ÉQUIPÉE D'AU MOINS UN TEL INJECTEUR**

5

DESCRIPTION

DOMAINE TECHNIQUE

10 **[0001]** L'invention concerne un injecteur de chambre de combustion de turbine à gaz, en particulier de turbomoteur, comportant un double circuit d'injection de carburant. L'invention concerne également une chambre de combustion équipée d'au moins un tel injecteur à double circuit et d'injecteurs à simple circuit.

15 **[0002]** Un mélange d'air comprimé et de carburant approprié est en général injecté dans la chambre de combustion à l'aide d'une pluralité d'injecteurs. Les injecteurs sont montés dans la paroi d'un tube à flamme agencé, de préférence, en fond de chambre. Ceci permet de répartir de manière homogène les mélanges provenant des différents injecteurs.

20 **[0003]** Dans chaque injecteur, un gicleur introduit du carburant à l'extrémité d'une tubulure. Le carburant est ajusté dans un guide de centrage. L'air provient du dernier étage d'un compresseur de la machine à gaz et est introduit dans l'injecteur de manière annulaire. L'air et le carburant sont en général introduits dans des tourbillonneurs à canaux orientés en contra-rotation ou des vrilles, puis les particules de carburant sont pulvérisées dans
25 l'air via un mélangeur. Le mélange, enflammé à l'aide d'une bougie située à une distance déterminée, est brûlé dans la chambre. Les gaz générés possèdent alors une haute énergie cinétique, qui est exploitée pour générer de la propulsion ou de l'énergie mécanique.

ETAT DE LA TECHNIQUE

5 **[0004]** De nos jours, l'allumage de la chambre est assuré par deux injecteurs dédiés au démarrage, chaque injecteur de démarrage étant associé à une bougie. Les autres injecteurs sont dédiés aux régimes post démarrage : régimes transitoires d'accélération ou décélération et régimes stabilisés en vol. Cette architecture nécessite de disposer d'injecteurs de démarrage spécifiques, et donc une masse supplémentaire, des orifices de montage spécifiques pour ces injecteurs sur le tube à flamme qui supporte l'ensemble des injecteurs, ainsi que la mise en place de contrôles supplémentaires qui en résultent.

10 **[0005]** Il existe par ailleurs des chambres de combustion équipées d'injecteurs ayant un double circuit d'alimentation en carburant, un circuit auxiliaire et un circuit principale. Le circuit auxiliaire est dédié au fonctionnement au ralenti, c'est-à-dire à faible charge, alors que le circuit principal ou les deux circuits sont sollicités aux régimes intermédiaires et stabilisés. Au régime plein gaz, le rapport des débits entre les deux circuits s'inversent et le circuit principal devient prépondérant ou l'unique fournisseur de carburant. Une telle répartition est décrite par exemple dans le document de brevet FR 2 906 868
15 ou FR 2 896 030, déposés au nom de la demanderesse.

20 **[0006]** Cependant ces injecteurs à double circuit ne sont pas adaptés pour être utilisés en phase de démarrage car leur structure ne permet pas d'éjection de mélange à vitesse élevée au démarrage. C'est pourquoi la présence d'injecteurs spécifiques perdure avec les inconvénients cités plus haut.

EXPOSE DE L'INVENTION

25 **[0007]** L'invention vise à remédier à ce problème, en proposant un injecteur de démarrage qui puisse également être utilisé dans tous les régimes de vol sans coût ni masse supplémentaire. Pour ce faire, cet injecteur de démarrage possède une configuration particulière de double circuit de carburant et de circuit d'air.

[0008] Plus précisément, la présente invention a pour objet un injecteur de chambre de combustion de turbine à gaz, comportant un double circuit d'injection de carburant et un circuit d'air. Les circuits d'injection de carburant se composent d'un circuit de carburant de démarrage, apte à déclencher l'allumage de la chambre puis à fonctionner dans tous les régimes de vol, et d'un circuit de carburant principal, apte à fonctionner dans tous les régimes de vol suite au démarrage. Les circuits de carburant ont des conduits parallèles formés dans un tube commun d'axe longitudinal. Le conduit du circuit de démarrage débouche, en une extrémité, sensiblement au centre d'un corps d'injecteur sphérique prolongeant le tube commun. En cette extrémité, le conduit loge une rampe d'injection apte à entraîner le carburant en rotation avant de le projeter à l'intérieur de la chambre par un canal central traversant une paroi centrale de tourbillonneur. Le conduit du circuit principal débouche dans un canal annulaire formé dans le corps en regard de canaux gicleurs agencés radialement dans la paroi principale autour du canal central. Le circuit d'air est guidé entre deux portions de sphères concentriques constituées par le corps d'injecteur et un fourreau enveloppant le corps d'injecteur et présentant une ouverture par laquelle débouche le tourbillonneur.

[0009] Ainsi l'injecteur selon l'invention présente un encombrement fortement réduit grâce à son architecture doublement sphérique.

[0010] De plus, le circuit de démarrage central est thermiquement protégé de la cokéfaction par la circulation du carburant dans le canal annulaire du circuit principal. Le circuit principal est lui-même thermiquement protégé par le flux d'air périphérique circulant dans l'espace inter-sphérique.

[0011] Avantageusement, le tourbillonneur est en position inclinée par rapport à l'axe longitudinal de l'injecteur. Cette inclinaison permet de positionner l'extrémité du circuit de démarrage au centre de celui-ci et d'orienter les jets d'air et de carburant en direction de la bougie agencée en fond de chambre.

[0012] Selon des formes de réalisation particulières :

- le conduit de carburant du circuit de démarrage présente en son extrémité un évidement cylindrique pour loger la rampe ;

- le canal central est de forme conique se rétrécissant vers l'intérieur de la chambre de combustion dans laquelle il débouche ;

5 - les canaux radiaux présentent une orientation inclinée par rapport à l'axe du canal central et en contra-rotation par rapport à l'inclinaison des ailettes du tourbillonneur ; le flux d'air en sortie d'injecteur forme alors un cône d'air enveloppant le cône de carburant du circuit principal ;

- la rampe d'injection du circuit de démarrage est hélicoïdale ;

10 - le canal annulaire du circuit de carburant principal n'est pas bouclé sur lui-même et présente des extrémités afin de ne pas former de zone « morte » où le carburant pourrait stagner ;

- le nombre de canaux radiaux est égal à un multiple du nombre d'ailettes du tourbillonneur.

15 **[0013]** L'invention se rapport également à une chambre de combustion équipée d'au moins un injecteur à double circuit présenté ci-dessus et d'injecteurs à simple circuit. Tous les injecteurs sont montés en alignement sur le carter enveloppant la chambre de combustion et traversent un tube à flamme par des orifices formés le long d'au moins une ligne parallèle à l'axe longitudinal du tube à flamme.

20

[0014] Les injecteurs à double circuit sont orientés vers la bougie d'allumage de sorte que ces injecteurs sont aptes à projeter un cône air/carburant en sortie du tourbillonneur dirigé vers le fond de la chambre de combustion.

25 **[0014a]** Selon un mode de réalisation, le tourbillonneur est en position inclinée par rapport à l'axe longitudinal de l'injecteur afin de positionner l'extrémité du circuit de démarrage au centre de celui-ci et d'orienter les jets d'air et de carburant au sortir de l'injecteur dans une direction privilégiée à l'intérieur de la chambre.

[0015] Dans un mode de réalisation préféré, la chambre de combustion est équipée de deux injecteurs à double circuit non adjacents sur la lignée d'injecteurs.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

[0016] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de l'exemple détaillé de réalisation qui suit, en référence aux figures annexées qui représentent, respectivement :

5 - les figures 1a et 1b, une vue éclatée et une vue en coupe d'un exemple d'injecteur à double circuit selon l'invention,

- les figures 2a et 2b, une vue en perspective et une vue en coupe d'une variante de l'exemple précédent ; et

10 - la figure 3, une vue en perspective partielle d'une chambre de combustion équipée d'injecteurs à double circuit présentés ci-dessus et d'injecteurs à simple circuit.

DESCRIPTION DÉTAILLÉE

[0017] En référence à la vue éclatée et à la vue en coupe des figures respectives 1a et 1b, un injecteur 1 selon l'invention comporte une bride de fixation 10 sur un carter 2 de chambre de combustion annulaire 3, un tube commun 11 d'axe longitudinal X'X de référence de l'injecteur, et un tourbillonneur circulaire 4 de paroi centrale 14 et d'axe de symétrie Y'Y incliné par rapport à l'axe X'X. Cette paroi centrale 14 permet de projeter, à travers l'ouverture 15 d'un fourreau 5, un mélange air/carburant dans un tube à flamme 6 qui prend appui sur le fourreau 5. Le tourbillonneur 4 est dimensionné de sorte que les ailettes 40 de ce tourbillonneur, régulièrement réparties en périphérie de la paroi centrale 14, prennent appui de manière auto-ajustée et autocentrée sur le bord de l'ouverture 15.

[0018] Le double circuit d'injection de carburant se compose d'un circuit de carburant de démarrage C1, apte à déclencher l'allumage de la chambre 3 et à fonctionner dans tous les régimes de vol, et d'un circuit de carburant principal C2, apte à fonctionner dans tous les régimes de vol suite au démarrage.

[0019] Les circuits C1 et C2 sont couplés à des tubulures d'alimentation en carburant (non représentés). Ces circuits sont constitués d'alésages d'accès

2a, 2b formés dans la bride de fixation 10, en liaison avec des conduits longitudinaux parallèles, respectivement 12a et 12b, s'étendant dans le tube 11 en appui sur des douilles d'étanchéité 13a et 13b logées dans ce tube. Ces conduits s'étendent dans le tube 11 parallèlement à l'axe longitudinal X'X et débouchent dans la chambre de combustion 3 par la paroi centrale 14.

[0020] Concernant le circuit de démarrage C1, le conduit 12a débouche – en une extrémité 12e – sensiblement au centre d'un corps d'injecteur hémisphérique 11s en prolongement du tube 11. De plus, à cette extrémité, le conduit 12a loge - dans un évidement cylindrique 21 d'axe incliné confondu avec l'axe Y'Y du tourbillonneur 4 – une rampe hélicoïdale de carburant 7. Avantageusement, l'évidement 21 présente une extrémité conique 21c couplée, à travers la paroi centrale 14 du tourbillonneur 4, à un canal central 41 d'axe confondu avec l'axe Y 'Y du tourbillonneur 4 ou de l'évidement 21. Ce canal central 41 débouche dans la chambre de combustion 3.

[0021] Concernant le circuit principal C2, un gicleur 8 est avantagement monté dans l'alésage d'accès 2b de la bride 10. Ce gicleur permet de calibrer le débit de carburant qui varie suivant les phases de vol. Après un coude 12c, le conduit longitudinal 12b est orienté dans une portion finale 12f parallèlement à l'axe Y'Y et débouche dans un canal annulaire 16 réalisé dans le corps sphérique 11s. Ce canal annulaire 16 présente avantagement deux extrémités 16e. En d'autres termes, ce canal n'est pas bouclé sur lui-même. Ainsi, aucune zone « morte » où le carburant pourrait stagner ne se forme.

[0022] Le canal annulaire 16 est brasé sur la paroi centrale à l'aide d'une brasure appropriée 20 qui laisse apparaître la forme non bouclée du canal annulaire 16. Ce canal annulaire 16 communique avec des canaux gicleurs 42 agencés radialement et répartis de manière équidistante autour du canal central 41. Avantagement, ces canaux gicleurs ont le même diamètre. Les canaux radiaux 42 présentent avantagement une orientation selon des axes K'K symétriquement inclinés par rapport à l'axe Y'Y du canal central 41

(voir en particulier la figure 1b), et en contra-rotation par rapport à l'inclinaison des ailettes 40 du tourbillonneur 4. Avantageusement, le nombre de canaux radiaux 42 est égal à un multiple du nombre d'ailettes 40 du tourbillonneur 4.

5 **[0023]** Par ailleurs, le flux d'air en entrée F_E - provenant du dernier étage de compression - traverse des ouvertures 170 formées dans un couvercle évasé 17 prolongeant le tube 11, et est ensuite guidé dans un circuit d'air C3 circulant dans un espace inter-sphérique « E ». Cet espace « E » est formé
10 entre deux portions de sphères concentriques formées par le corps d'injecteur 11s et partiellement par le fourreau 5 dans une partie sphérique 5s enveloppant le corps d'injecteur 11s. Le fourreau présente également une partie cylindrique à section circulaire 5c, qui permet d'assurer un appui au tube à flamme 6 et au couvercle évasé 17 du tube 11. Ainsi l'injecteur selon l'invention présente un encombrement minimal grâce à ce passage inter-
15 sphérique.

[0024] De plus, le circuit de démarrage central C1 est thermiquement protégé de la cokéfaction par la circulation du carburant dans le canal annulaire 16 du circuit principal C2, ce circuit principal étant lui-même thermiquement protégé par le flux d'air périphérique F circulant dans l'espace inter-sphérique « E »
20 du circuit d'air C3.

[0025] En sortie d'injecteur 1, le flux d'air F_S forme avantageusement, en passant entre les ailettes 40, un cône d'air C_a enveloppant le cône de sortie de carburant C_s du circuit principal C2.

[0026] Selon une variante de réalisation en référence aux vues en perspective et en coupe des figures 2a et 2b, l'injecteur illustré 1' reprend des éléments de l'exemple précédent. Ces éléments identiques sont donc représentés avec les mêmes signes de référence : la description précédente de ces éléments est applicable directement aux figures 2a et 2b dans leur structure et leur
25 fonction.

[0027] Les modifications proviennent essentiellement de la configuration de la liaison entre le tube longitudinal 11 et le fourreau 5. Dans l'exemple illustré aux figure 2a et 2b, le tube 11' ne présente pas de couvercle évasé 17 pour former les ouvertures 170 d'accès du flux d'air F_E dans le circuit C3. Ici, le tube 11' est prolongé directement par le corps sphérique 11s. Et le fourreau 5' se prolonge dans sa partie cylindrique jusqu'à venir se fixer sur la bride 10. Les ouvertures 170' de passage du flux d'air F_E dans le circuit C3' sont alors pratiquées dans la partie cylindrique du fourreau 5', du côté de la bride 10. La partie d'extrémité conique 21c de l'évidement 21 traverse la paroi centrale 14 du tourbillonneur 4 et fait fonction de canal central 41.

[0028] En référence à la figure 3, la vue en perspective partielle illustre la chambre de combustion 3 équipée d'injecteurs montés sur la paroi du tube à flamme 6 : deux injecteurs à double circuit 1 présentés ci-dessus et sept injecteurs à simple circuit 100. La chambre est partiellement écorchée afin de faire apparaître certains injecteurs en entier et la bougie 101 du côté du fond 3f de la chambre.

[0029] Tous les injecteurs 1, 100 sont montés régulièrement sur le pourtour annulaire de la chambre 3. Des orifices 60 ont été pratiqués dans le tube 6 pour enserrer les fourreaux 5 des injecteurs 1, 100.

[0030] Les injecteurs à double circuit 1 sont orientés vers la bougie d'allumage 101. Grâce à l'orientation inclinée des canaux gicleurs 42 et des canaux centraux 41, les injecteurs à double circuit 1 sont aptes à projeter des cônes air/carburant Ca/Cs en sortie des tourbillonneurs vers le fond 3f de la chambre de combustion 3. Après allumage, la flamme se dirige vers le fond 3f, se retourne et ressort par la sortie opposée 3s.

[0031] Dans l'exemple illustré, les deux injecteurs à double circuit 1 sont séparés par un injecteur simple circuit 100 de sorte à faciliter l'orientation des injecteurs à double circuit 1 vers la bougie 101.

[0032] L'invention n'est pas limitée à l'exemple de réalisation décrit et représenté. Par exemple, le corps de l'injecteur peut former une partie de sphère plus ou moins complète suivant la dimension d'ouverture ou le diamètre du tube commun. Il est par ailleurs possible de former plusieurs

5 lignes d'injecteurs dans le tube à flamme.

REVENDICATIONS

1. Injecteur de chambre de combustion de turbine à gaz, comportant un double circuit d'injection de carburant et un circuit d'air, dans lequel les circuits d'injection de carburant se composent d'un circuit de carburant de démarrage, apte à fournir du carburant pendant l'allumage de la chambre puis à fonctionner dans tous les régimes de vol, et d'un circuit de carburant principal, apte à fonctionner dans tous les régimes de vol suite au démarrage ; les circuits de carburant ont des conduits parallèles formés dans un tube commun d'axe longitudinal ; le conduit du circuit de démarrage débouche, en une extrémité, sensiblement au centre d'un corps d'injecteur sphérique prolongeant le tube commun ; en cette extrémité, le conduit loge une rampe d'injection apte à entraîner le carburant en rotation avant de le projeter à l'intérieur de la chambre par un canal central traversant une paroi centrale de tourbillonneur ; le conduit du circuit principal débouche dans un canal annulaire formé dans le corps en regard de canaux gicleurs agencés radialement dans la paroi centrale autour du canal central ; et le circuit d'air est guidé entre deux portions de sphères concentriques constituées par le corps d'injecteur et un fourreau enveloppant le corps d'injecteur et présentant une ouverture par laquelle débouche le tourbillonneur.

2. Injecteur selon la revendication 1, dans lequel le tourbillonneur est en position inclinée par rapport à l'axe longitudinal de l'injecteur afin de positionner l'extrémité du circuit de démarrage au centre du circuit de démarrage et d'orienter les jets d'air et de carburant au sortir de l'injecteur dans une direction privilégiée à l'intérieur de la chambre.

3. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, dans lequel le conduit du circuit de démarrage présente en son extrémité un évidement cylindrique pour loger la rampe.

4. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, dans lequel le canal central est de forme conique, se rétrécissant vers l'intérieur de la chambre de combustion dans laquelle il débouche.

5. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel, le tourbillonneur comportant des ailettes inclinées, les canaux gicleurs présentent une orientation inclinée par rapport à l'axe du canal central et en contra-rotation par rapport à l'inclinaison des ailettes du tourbillonneur.

5 6. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, dans lequel la rampe d'injection du circuit de démarrage est hélicoïdale.

7. Injecteur selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, dans lequel le nombre de canaux gicleurs est égal à un multiple du nombre d'ailettes du tourbillonneur.

10 8. Chambre de combustion équipée d'au moins un injecteur à double circuit selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, et d'injecteurs à simple circuit, dans laquelle tous les injecteurs sont montés en alignement sur le carter enveloppant la chambre de combustion et traversent un tube à flamme par des orifices formés le long d'au moins une ligne parallèle à l'axe longitudinal du
15 tube à flamme.

9. Chambre de combustion selon la revendication 8, dans laquelle les injecteurs à double circuit sont orientés vers la bougie d'allumage de sorte que ces injecteurs sont aptes à projeter un cône air/carburant en sortie du tourbillonneur dirigé vers le fond de la chambre de combustion.

20 10. Chambre de combustion selon l'une quelconque des revendications 8 et 9, équipée de deux injecteurs à double circuit non adjacents sur la lignée d'injecteurs.

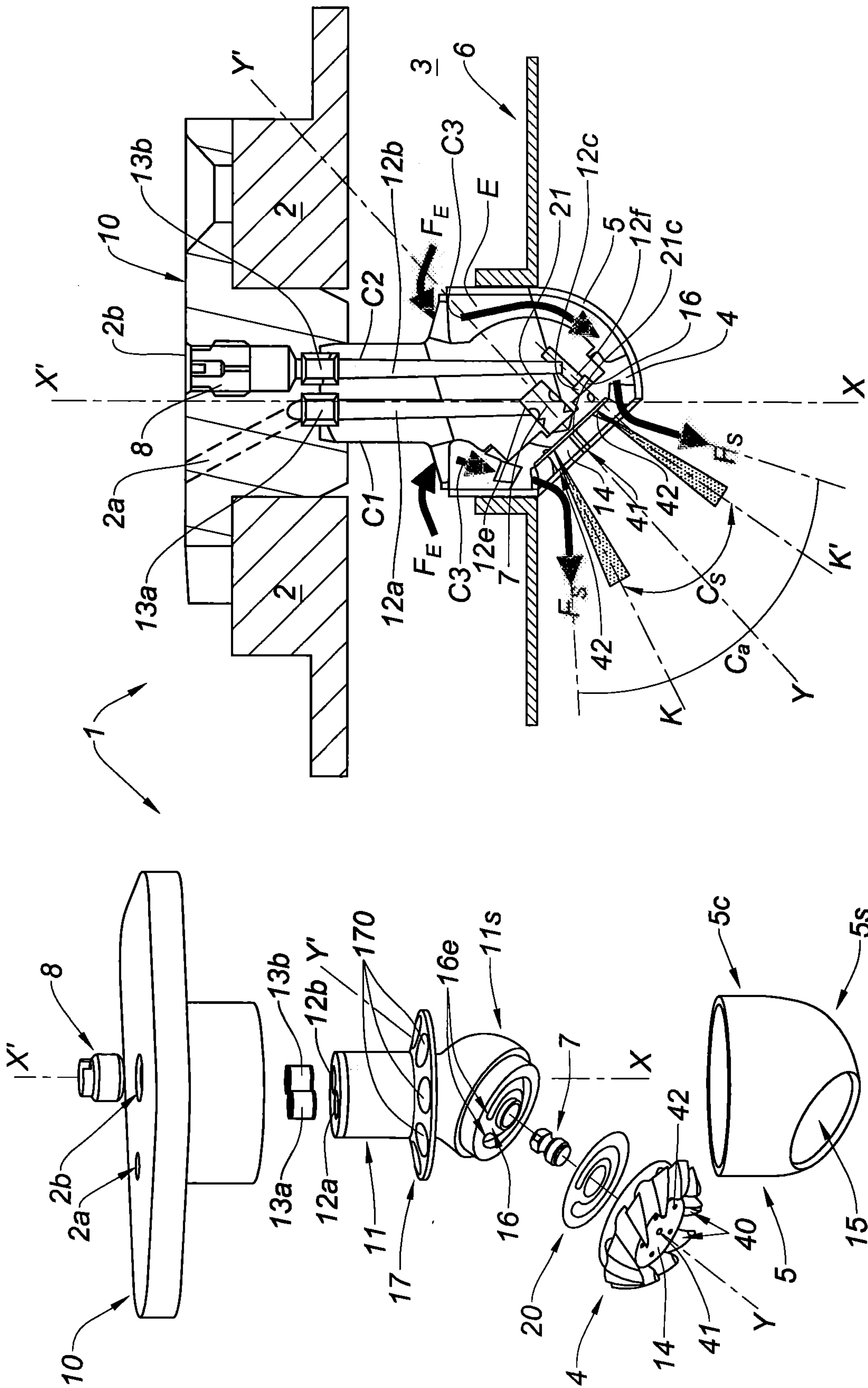


Fig. 1b

Fig. 1a

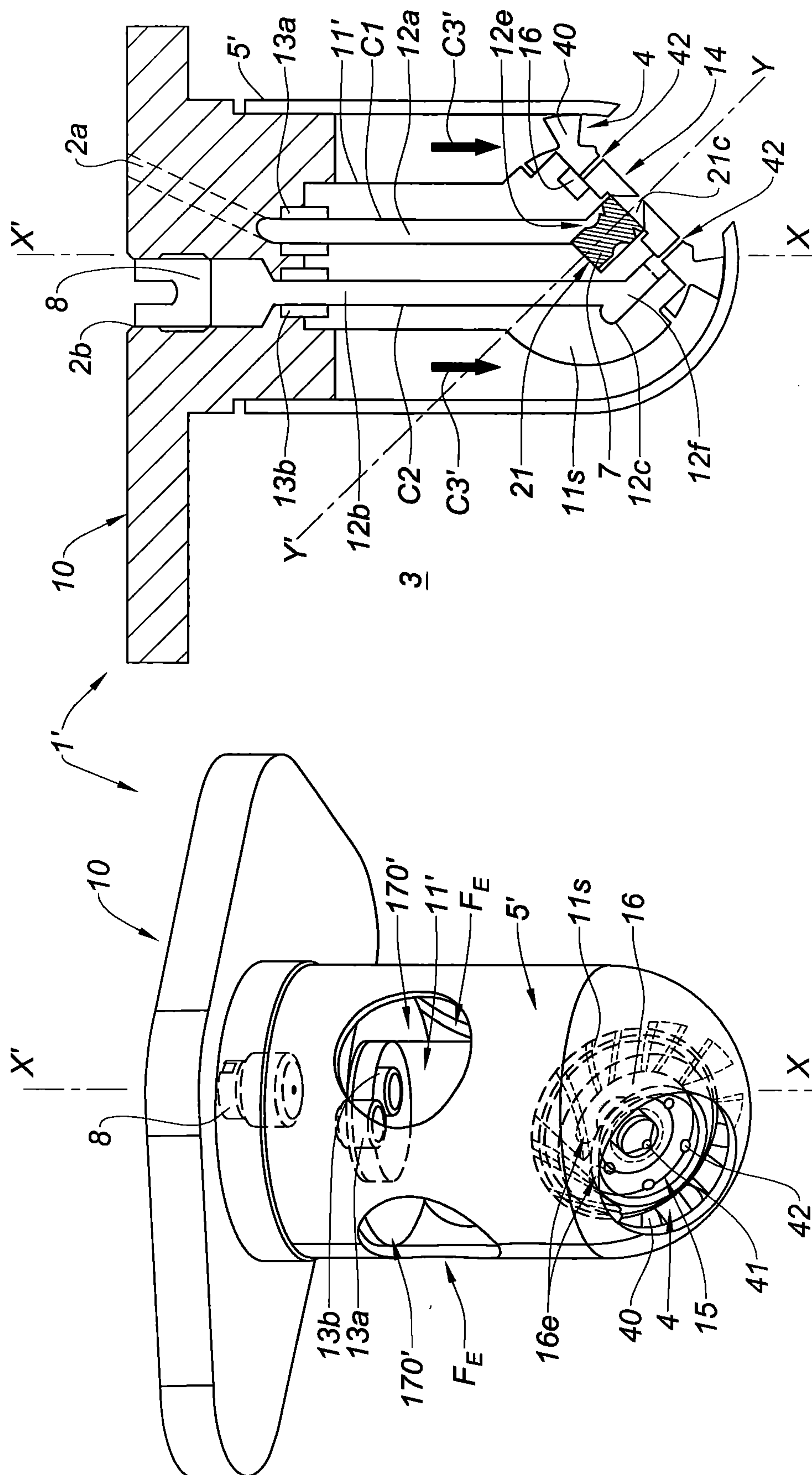


Fig. 2a

Fig. 2b

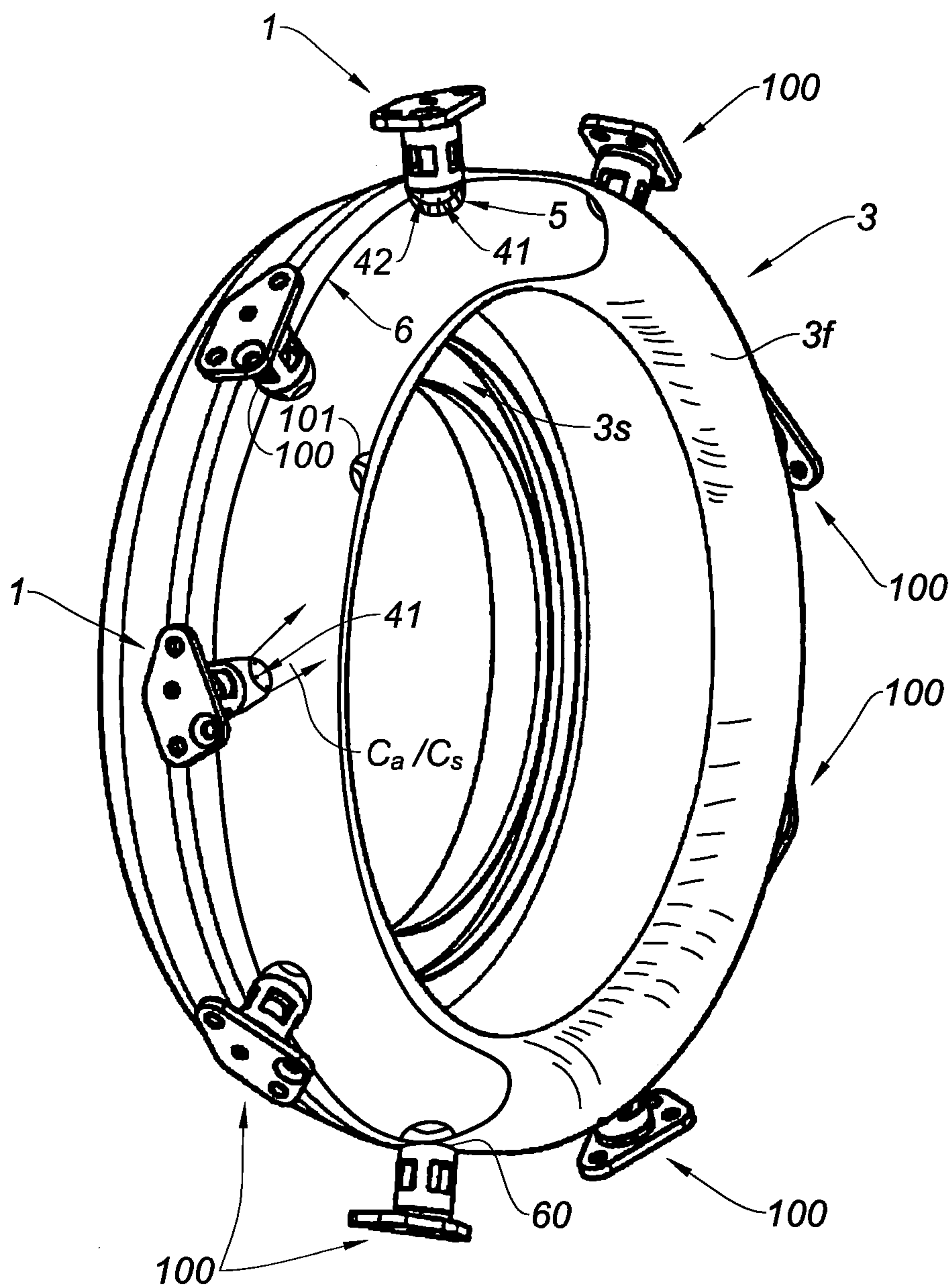


Fig. 3

