

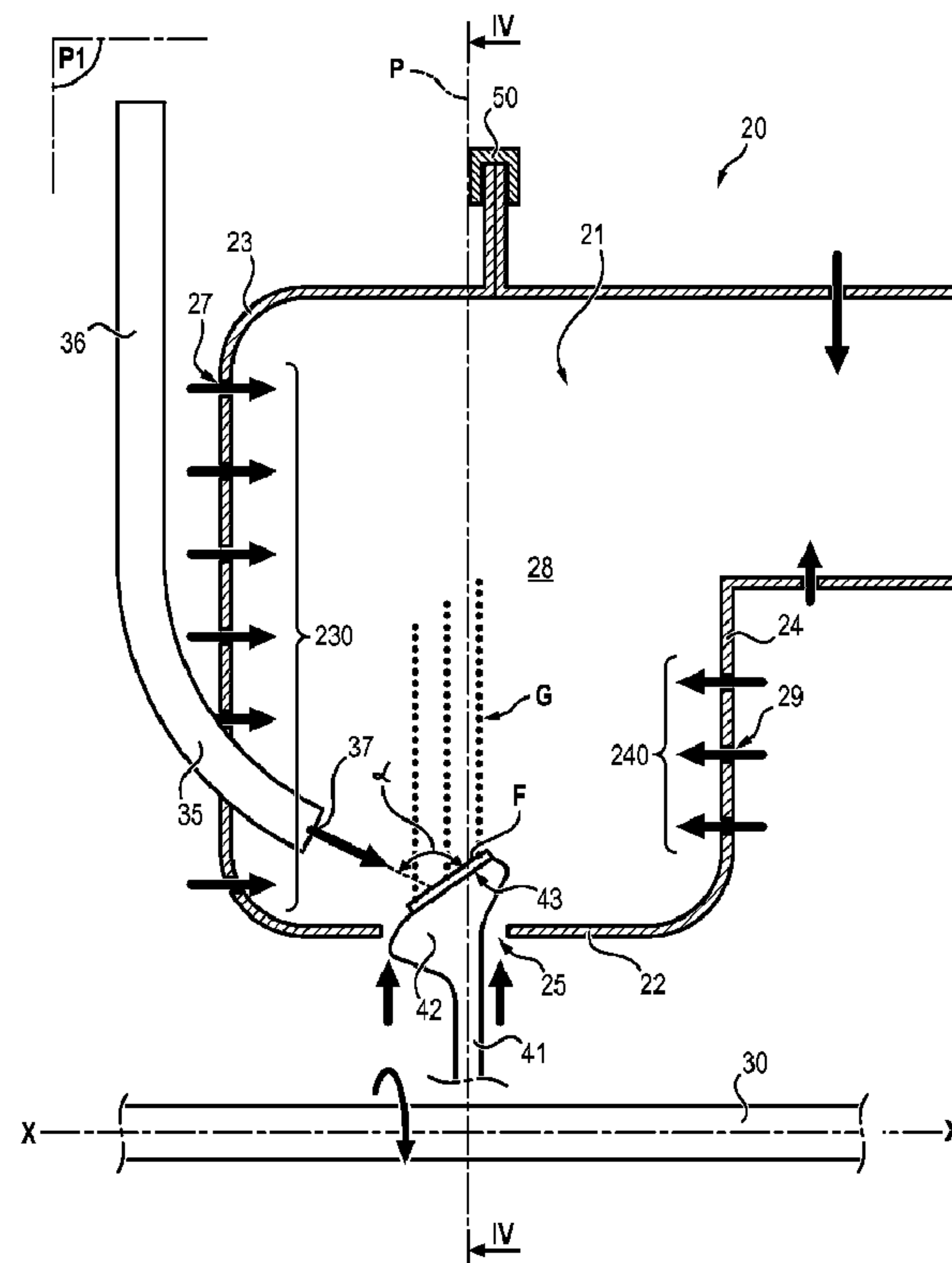


(86) Date de dépôt PCT/PCT Filing Date: 2016/01/12
(87) Date publication PCT/PCT Publication Date: 2016/07/21
(85) Entrée phase nationale/National Entry: 2017/06/22
(86) N° demande PCT/PCT Application No.: FR 2016/050047
(87) N° publication PCT/PCT Publication No.: 2016/113495
(30) Priorité/Priority: 2015/01/15 (FR1550314)

(51) Cl.Int./Int.Cl. *F23R 3/52* (2006.01),
F02C 7/22 (2006.01), *F23R 3/38* (2006.01)
(71) Demandeur/Applicant:
SAFRAN HELICOPTER ENGINES, FR
(72) Inventeurs/Inventors:
HERNANDEZ, LORENZO HUACAN, FR;
SAVARY, NICOLAS, FR
(74) Agent: GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) Titre : ENSEMBLE DE COMBUSTION DE TURBOMACHINE
(54) Title: TURBINE ENGINE COMBUSTION ASSEMBLY

FIG. 3



(57) Abrégé/Abstract:

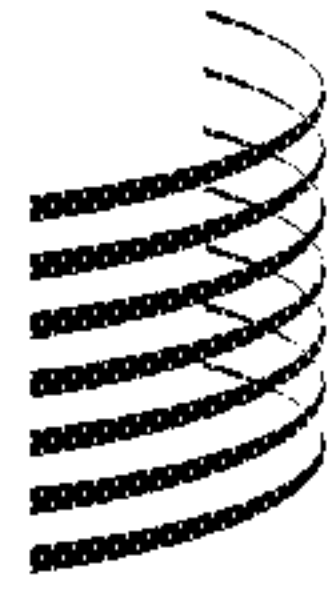
L'invention concerne un ensemble de combustion (20) de turbomachine, comprenant: -un tube à flamme (21) annulaire comprenant une paroi avant (23), une paroi arrière (24) et un fond (22) disposé en regard d'un arbre moteur (30), -une roue



(57) Abrégé(suite)/Abstract(continued):

d'injection (41) entraînée en rotation par ledit arbre moteur (30), faisant saillie en partie dans le fond (22) du tube à flamme (21) et étant configurée pour pulvériser du carburant dans le tube à flamme par centrifugation, -au moins un injecteur (35), apte à déposer un film de carburant, sur ladite roue d'injection (41), Cet ensemble de combustion est remarquable en ce que ledit injecteur (35) est disposé au travers de ladite zone amont de la paroi avant (23) ou de la paroi arrière (24) du tube à flamme (21) et de façon que son orifice d'injection (37) débouche à l'intérieur de ce tube (21), en regard de la partie (43) de ladite roue d'injection (41) qui se trouve dans ledit tube à flamme (21).

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international(43) Date de la publication internationale
21 juillet 2016 (21.07.2016)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/113495 A1(51) Classification internationale des brevets :
F23R 3/38 (2006.01) F23D 11/04 (2006.01)
F23R 3/52 (2006.01)(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2016/050047(22) Date de dépôt international :
12 janvier 2016 (12.01.2016)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1550314 15 janvier 2015 (15.01.2015) FR

(71) Déposant : TURBOMECA [FR/FR]; 64510 Bordes (FR).

(72) Inventeurs : HERNANDEZ, Lorenzo, Huacan; 9 Avenue de la République, 64320 Bizanos (FR). SAVARY, Nicolas; 13 rue de la Victoire, 64110 Jurançon (FR).

(74) Mandataire : REGIMBEAU; Parc d'Affaires Cap Nord A, 2, allée Marie Berhaut, CS 71104, 35011 Rennes Cedex (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, 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.

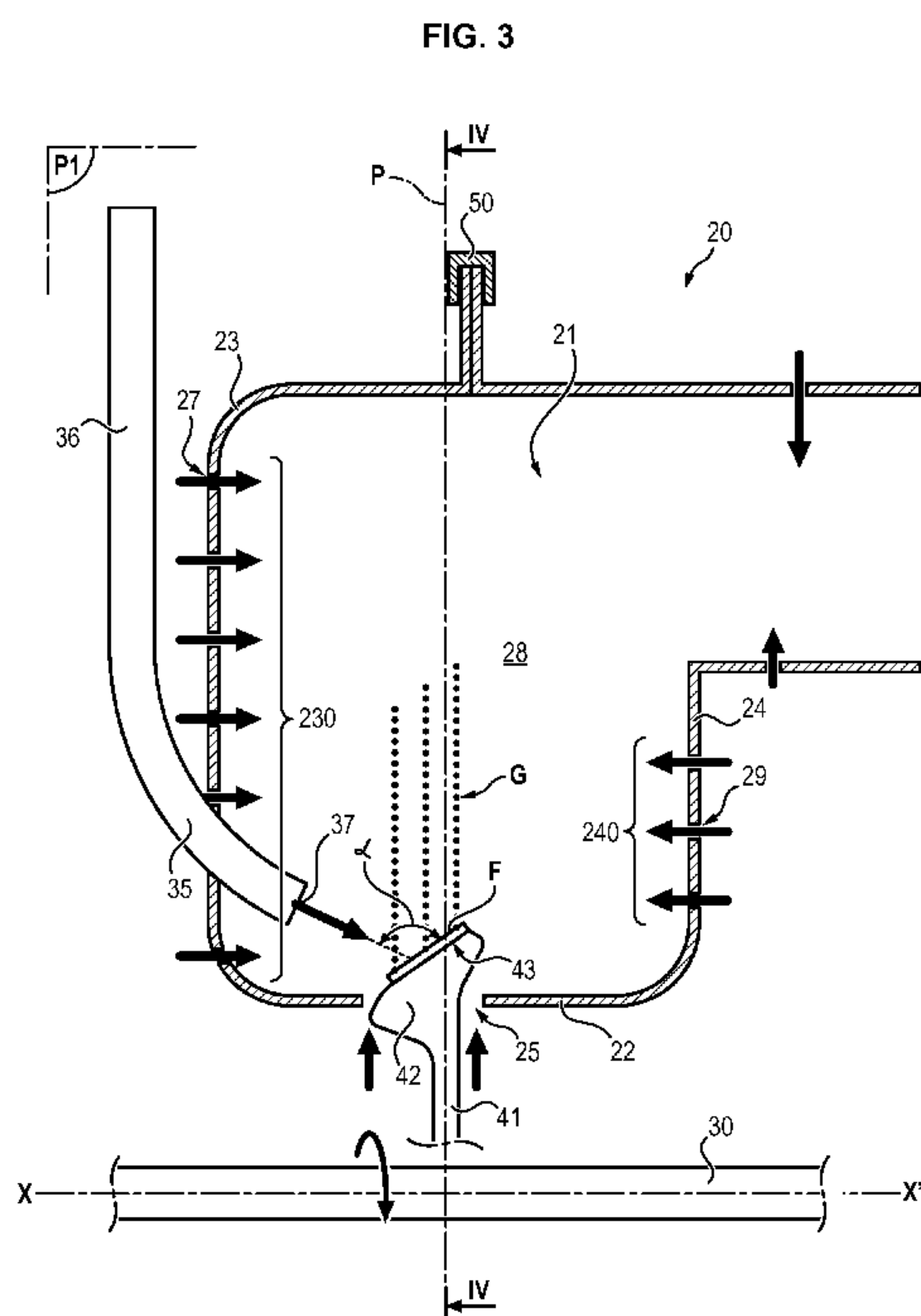
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : TURBINE ENGINE COMBUSTION ASSEMBLY

(54) Titre : ENSEMBLE DE COMBUSTION DE TURBOMACHINE



(57) Abstract : The invention relates to a turbine engine combustion assembly (20), which includes: an annular flame tube (21) including a front wall (23), a rear wall (24) and a bottom (22) arranged facing an engine shaft (30); an injection wheel (41) rotated by said engine shaft (30), partially projecting into the bottom (22) of the flame tube (21) and configured such as to spray fuel into the flame tube by centrifugation; and at least one injector (35), capable of depositing a film of fuel on said injection wheel (41), said combustion assembly being characterised in that said injector (35) is arranged so as to pass through said upstream area of the front wall (23) or the rear wall (24) of the flame tube (21), so that the injection opening thereof (37) opens into said tube (21), opposite the portion (43) of said injection wheel (41) which is located inside said flame tube (21).

(57) Abrégé : L'invention concerne un ensemble de combustion (20) de turbomachine, comprenant : -un tube à flamme (21) annulaire comprenant une paroi avant (23), une paroi arrière (24) et un fond (22) disposé en regard d'un arbre moteur (30), -une roue d'injection (41) entraînée en rotation par ledit arbre moteur (30), faisant saillie en partie dans le fond (22) du tube à flamme (21) et étant configurée pour pulvériser du carburant dans le tube à flamme par centrifugation, -au moins un injecteur (35), apte à déposer un film de carburant, sur ladite roue d'injection (41). Cet ensemble de combustion est remarquable en ce que ledit injecteur (35) est disposé au travers de ladite zone amont de la paroi avant (23) ou de la paroi arrière (24) du tube à flamme (21) et de façon que son orifice d'injection (37) débouche à l'intérieur de ce tube (21), en regard de la partie (43) de ladite roue d'injection (41) qui se trouve dans ledit tube à flamme (21).

Ensemble de combustion de turbomachine

DOMAINE TECHNIQUE GENERAL

L'invention concerne le domaine des ensembles de combustion pour les turbomachines, et plus particulièrement les dispositifs d'injection de carburant dans la chambre de combustion de ces ensembles.

5

ETAT DE L'ART

Une turbomachine comprend généralement, d'amont en aval, dans le sens d'écoulement des gaz, une soufflante, un ou plusieurs étages de compresseurs, par exemple un compresseur haute pression et un compresseur basse pression, une chambre de combustion, un ou plusieurs étages de turbines, par exemple une turbine haute pression et une turbine basse pression, et une tuyère d'échappement des gaz.

La figure 1 jointe illustre de façon schématique, une vue en coupe longitudinale de l'ensemble de combustion 1 d'un mode de réalisation d'une turbomachine selon l'art antérieur.

L'ensemble de combustion 1 est en communication en amont, (à gauche sur la figure 1), avec un compresseur (non représenté), qui l'alimente en air sous pression par l'intermédiaire d'un diffuseur, et est connecté en aval, à un distributeur lui-même relié à une turbine haute pression (non représentés sur les figures).

L'ensemble de combustion 1 est délimité par un carter externe 2 et un carter interne 3 annulaires, s'étendant l'un à l'intérieur de l'autre selon un axe longitudinal X-X'.

L'ensemble de combustion 1 comprend un « tube à flamme » ou « chambre de combustion » 4 qui est le siège de la combustion des gaz.

Le tube à flamme 4 est agencé entre les deux carters externe 2 et interne 3 et est muni de parois de révolution avant 5 et arrière 6 qui s'étendent globalement l'une à l'intérieur de l'autre autour de l'axe longitudinal X-X'.

Les parois avant et arrière 5 et 6 présentent une forme annulaire coudée et sont reliées, en amont, au carter interne 3, de part et d'autre d'une roue d'injection centrifuge 7, et en aval, au carter externe 2 et au carter interne 3 respectivement.

Ce type de tube à flamme est dit « annulaire » et s'étend autour de l'axe longitudinal X-X' de l'ensemble de combustion 1.

Les parois avant et arrière 5 et 6 sont globalement ménagées à distance des carters externe et interne 2 et 3, de sorte à former un conduit annulaire d'alimentation en air 8 entourant le tube à flamme 4.

Le tube à flamme 4 comprend plusieurs zones successives de l'amont vers l'aval, à savoir une zone primaire 9 dans laquelle débouche la roue d'injection 7 et une zone intermédiaire 10 au niveau du coude du tube, dans laquelle se trouve plusieurs tuyaux de dilution 11.

L'air pénètre dans le tube à flamme 4 au travers d'une pluralité d'orifices d'entrée d'air 12 ménagés au travers de la paroi avant 5 et d'une pluralité d'orifices d'entrée d'air 13 ménagés au travers de la paroi arrière 6, et ce, en regard d'une partie de la zone primaire 9.

La roue d'injection centrifuge 7 est montée sur un arbre moteur 15, et est entraînée en rotation par celui-ci. L'arbre moteur 15 est coaxial à l'axe longitudinal X-X' de l'ensemble de combustion 1.

L'ensemble de combustion 1 est en outre équipée d'une pluralité d'injecteurs 16, répartis régulièrement autour de l'arbre moteur 15. Ces injecteurs 16 sont disposés entre l'arbre moteur 15 et le carter interne 3 qui constitue également le fond (ou « côté interne ») du tube à flamme 4 (par rapport à l'axe longitudinal X-X').

Chaque injecteur 16 est disposé de façon à projeter du carburant axialement, (voir flèche i), parallèlement à l'axe longitudinal X-X', sur la face avant 17 de la roue d'injection 7, c'est-à-dire la face orientée vers l'amont de l'ensemble de combustion 1.

Comme la roue d'injection 7 est entraînée en rotation, le film de carburant qui arrive au contact de la face avant 17 est soumis à la force centrifuge et se déplace vers l'extérieur de la roue radialement, (voir flèche j).

Le rebord périphérique annulaire 18 de la roue 7 est percé à intervalles réguliers, de plusieurs lumières 19 orientées radialement.

Le carburant soumis à la force centrifuge traverse les lumières 19 et se trouve projeté radialement relativement à l'arbre moteur 15, dans le tube à flamme 4 (flèche k) et est atomisé en très fines gouttelettes, ce qui favorise son mélange avec l'air comprimé qui s'y trouve.

Ce type d'ensemble de combustion à roue d'injection centrifuge présente de nombreux avantages, notamment pour les petits moteurs, tels que les moteurs d'hélicoptères. Ces avantages sont les suivants :

- il n'est pas nécessaire d'avoir un type d'injecteur privilégié,
- 5 - ces injecteurs sont peu sensibles à la viscosité du carburant, elle-même liée au type de carburant ou à la température ambiante,
- le carter de la turbine est d'une structure simple et de faible masse et en conséquence de faible coût,
- 10 - il est possible d'obtenir un compromis entre les émissions de monoxyde d'azote (NOx) d'une part, et les émissions de monoxyde de carbone (CO) et d'hydrocarbures imbrûlés (HC) d'autre part, qui est tel que ces émissions sont parmi les plus faibles de tous les systèmes de combustion aéronautiques.

Toutefois, ce type d'ensemble de combustion présente également
15 des inconvénients, liés à la position des injecteurs, qui sont placés sous le tube à flamme, à proximité de l'arbre moteur et donc vers l'intérieur de l'ensemble de combustion. Or, les turbomachines sont utilisées avec des cycles de montée en température de plus en plus élevés pour réduire leur consommation spécifique, ce qui provoque une cokéfaction (c'est-à-dire une solidification) du carburant. Il
20 est donc nécessaire de nettoyer de plus en plus fréquemment le système d'injection et les nombreux joints labyrinthe disposés autour, afin d'éviter des dysfonctionnements (tels que par exemple le blocage de l'arbre par le carburant solidifié ("coke"), l'usure prématurée des parties chaudes à cause d'une mauvaise distribution du carburant, ou le non-démarrage du moteur à cause du blocage de
25 l'arrivée du carburant).

Il est alors nécessaire de démonter une grande partie de la turbomachine (et donc d'effectuer une dépose du moteur de l'hélicoptère) pour pouvoir accéder aux injecteurs situés en position centrale, les nettoyer et/ou les remplacer et accéder aux joints labyrinthe disposés à proximité de la roue
30 d'injection. Il n'est en effet pas possible de changer l'injecteur lorsque le moteur est en place, ce qui entraîne des manipulations et des frais supplémentaires et augmente la période d'immobilisation de l'hélicoptère.

En outre, dans l'ensemble de combustion tel que celui représenté sur la figure 1, le diamètre de la roue d'injection est important, puisqu'il est
35 nécessaire de laisser une place suffisante entre l'arbre moteur 15 et le bord de la roue 7, pour disposer les injecteurs 16. Il en résulte que cette roue d'injection

présente une masse importante et qu'elle est soumise à de fortes contraintes dues à la vitesse de rotation.

Le document US 4 040 251 décrit un ensemble de combustion du type précité, dans lequel l'injecteur et son tube d'alimentation sont disposés
5 dans l'épaisseur du carter interne et du fond du tube à flamme. L'orifice de pulvérisation de l'injecteur débouche dans l'ouverture ménagée dans le fond pour le passage de la roue d'injection.

Comme pour l'ensemble de combustion décrit précédemment, l'accès à l'injecteur est difficile et sa maintenance est donc complexe et
10 coûteuse.

PRESENTATION DE L'INVENTION

L'invention a pour but de fournir un ensemble de combustion du type précité, qui conserve les avantages précités, mais qui résolve les
15 inconvénients évoqués ci-dessus.

L'invention a notamment pour but de proposer un ensemble de combustion dans lequel le ou les injecteurs de la torche à flamme soient aisément démontables, sans qu'il soit nécessaire de démonter l'ensemble de la turbomachine et de la déposer de la cellule de l'hélicoptère.

20 A cet effet, l'invention concerne un ensemble de combustion de turbomachine, comprenant :

- un tube à flamme annulaire, comprenant une paroi avant munie d'une zone amont orientée vers l'amont de l'ensemble de combustion, une paroi arrière munie d'une zone amont orientée vers l'amont de
25 l'ensemble de combustion et un fond disposé en regard d'un arbre moteur,
- une roue d'injection entraînée en rotation par ledit arbre moteur coaxial à l'axe longitudinal X-X' de l'ensemble de combustion, cette roue d'injection faisant saillie en partie dans le tube à flamme au
30 travers de son fond, et étant configurée pour pulvériser du carburant dans le tube à flamme par centrifugation,
- au moins un injecteur, apte à déposer un film de carburant, sur ladite roue d'injection.

Conformément à l'invention, ledit injecteur est disposé au
35 travers de ladite zone amont de la paroi avant ou au travers de ladite zone amont de la paroi arrière du tube à flamme et de façon que son orifice

d'injection débouche à l'intérieur de ce tube, en regard de la partie de ladite roue d'injection qui se trouve dans ledit tube à flamme.

Grâce à ces caractéristiques de l'invention, il est beaucoup plus facile de démonter les injecteurs, puisqu'il n'est plus nécessaire d'avoir accès à la zone située entre le fond du tube à flamme et l'arbre d'entraînement de la roue d'injection. Ce démontage peut être effectué sur le lieu où se trouve l'appareil (par exemple l'hélicoptère) équipé de cet ensemble de combustion.

De façon avantageuse et selon une première variante de réalisation, ledit injecteur est disposé au travers de la zone amont de la paroi avant du tube à flamme, ladite roue d'injection est recourbée à sa périphérie, vers l'amont de l'ensemble de combustion, de façon à présenter un rebord annulaire, ce rebord annulaire est percé de plusieurs lumières radiales d'injection et ledit injecteur débouche dans le tube à flamme en regard de la face avant de la portion périphérique annulaire de ladite roue d'injection qui se trouve dans le tube à flamme.

De façon avantageuse et selon une autre variante de réalisation, ledit injecteur est disposé au travers de la zone amont de la paroi arrière du tube à flamme, ladite roue d'injection est recourbée à sa périphérie, vers l'aval de l'ensemble de combustion, de façon à présenter un rebord annulaire, ce rebord annulaire est percé de plusieurs lumières radiales d'injection et ledit injecteur débouche dans le tube à flamme en regard de la face arrière de la portion périphérique annulaire de ladite roue d'injection qui se trouve dans le tube à flamme.

De façon avantageuse et selon encore une autre variante de réalisation, ladite roue d'injection est pleine et présente une face radiale annulaire de réception du carburant qui fait saillie dans le tube à flamme et l'injecteur débouche dans le tube à flamme, en regard de cette face annulaire de réception du carburant.

Dans ce cas de préférence, l'injecteur est orienté de façon à projeter le carburant tangentiellement sur ladite face de réception du carburant de la roue d'injection.

Il est également possible que la face de réception du carburant de la roue d'injection forme un angle α avec l'axe de l'orifice d'injection de l'injecteur, cet angle (α) étant compris entre 90° et 180° .

Selon une première variante, dans l'ensemble de combustion selon l'invention, l'axe de l'orifice d'injection de l'injecteur s'étend dans un plan qui

à la fois inclut l'axe de la roue d'injection et est perpendiculaire au plan médian de la roue perpendiculaire à l'axe de la roue d'injection.

Selon une seconde variante, dans l'ensemble de combustion selon l'invention, l'axe de l'orifice d'injection de l'injecteur n'est pas perpendiculaire
5 au plan médian de la roue perpendiculaire à l'axe de la roue d'injection.

L'invention concerne également une turbomachine comprenant un ensemble de combustion tel que précité.

PRESENTATION DES FIGURES

10 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront de la description qui va maintenant en être faite, en référence aux dessins annexés, qui en représentent, à titre indicatif mais non limitatif, différents modes de réalisation possibles.

Sur ces dessins :

- 15 - la figure 1 est une vue en coupe longitudinale d'un ensemble de combustion selon un mode de réalisation de l'art antérieur,
- les figures 2 et 3 sont des vues schématiques, en coupe longitudinale de deux modes de réalisation d'un ensemble de combustion d'une turbomachine conforme à l'invention,
- 20 - la figure 4 est une vue schématique de l'ensemble de combustion, prise selon un plan de coupe matérialisé par la ligne IV-IV en figure 3.

DESCRIPTION DETAILLEE

Un premier mode de réalisation de l'invention va maintenant être
25 décrit en liaison avec la figure 2.

Cette figure 2 est un schéma d'un ensemble de combustion 20 qui est simplifié par rapport à celui de la figure 1, puisqu'il ne représente que le tube à flamme et l'ensemble d'injection.

Le tube à flamme 21 comprend un fond 22(ou côté interne du
30 tube à flamme), une paroi avant 23 et une paroi arrière 24. Le fond 22 relie la paroi avant 23 et la paroi arrière 24.

Comme pour l'ensemble de combustion 1 précédent, le tube à flamme 21 est annulaire et s'étend autour de l'axe longitudinal X-X' de l'ensemble de combustion 20.

35 Le fond 22 est percé d'une ouverture 25 permettant le passage d'une partie de la roue d'injection 26 à l'intérieur du tube à flamme 21. En

d'autres termes, la roue d'injection 26 fait en partie saillie dans le fond du tube à flamme 21.

La paroi avant 23 présente une zone amont 230, orientée vers l'amont de l'ensemble de combustion et de la turbomachine (à gauche sur la figure 2), percée d'une pluralité d'orifices d'entrée d'air 27, en regard de la zone de combustion primaire 28 du tube à flamme.

De même, la paroi arrière 24 présente une zone amont 240, orientée vers l'amont de l'ensemble de combustion et de la turbomachine, percée d'une pluralité d'orifices d'entrée d'air 29, en regard de la zone de combustion primaire 28 du tube à flamme.

La roue d'injection 26 est entraînée en rotation par l'arbre moteur 30, coaxial à l'axe longitudinal X-X'. Elle présente une face avant 31, orientée vers l'amont de l'ensemble de combustion et une face arrière opposée 32, orientée vers l'aval.

Cette roue d'injection 26 est recourbée à sa périphérie, de façon à définir un rebord périphérique annulaire 33, percé, de préférence à intervalles réguliers, par des lumières 34 orientées radialement par rapport à l'axe longitudinal X-X' de l'ensemble de combustion 20. Ces lumières 34 peuvent être des orifices ou des fentes.

Comparativement à la roue d'injection 7 de l'état de la technique (voir figure 1), on notera que la roue d'injection 26 pénètre ici davantage à l'intérieur du tube à flamme 21 puisque non seulement son rebord périphérique annulaire 33 s'y trouve intégralement, mais également une portion périphérique annulaire 260 du disque qui constitue la roue 26. Cette portion annulaire 260 est située dans le prolongement du rebord 33.

La face intérieure du rebord annulaire 33 se trouve ainsi à une distance D1 du fond 22 du tube à flamme 21 qui est lui-même en regard de l'arbre moteur 30.

L'ensemble de combustion comprend également un ou plusieurs injecteurs 35, dont un seul est visible sur la figure 2.

Cet injecteur 35 est relié à un tube 36 d'alimentation en carburant lui-même raccordé à une source de carburant non représentée sur la figure.

L'injecteur 35 présente un orifice d'injection 37.

Contrairement à l'état de la technique, l'injecteur 35 est disposé de façon à traverser la paroi avant 23 du tube à flamme 21, de préférence sa zone amont 230, au travers de laquelle sont ménagés les orifices d'entrée d'air

27. En outre, cet injecteur 35 est disposé de façon à ce que son orifice d'injection 37 débouche à l'intérieur du tube à flamme 21.

A cet effet, on notera que la distance D1 est suffisante pour permettre le passage du jet de carburant issu de l'extrémité d'injection 37 de
5 l'injecteur 35.

Le fonctionnement de l'injection est le suivant. Le carburant issu de l'injecteur 35 sort par l'orifice d'injection 37 et est projeté contre la face avant 31 de la portion 260 de la roue d'injection 26, où il forme un film F de carburant.

10 Sous l'action de la force centrifuge, due à la rotation de la roue d'injection 26, le film de carburant se déplace vers la périphérie de la roue et traverse les lumières 34, ce qui a pour effet, au contact de l'air entourant la roue, de pulvériser ou d'atomiser le carburant en très fines gouttelettes G, distribuées à l'intérieur du tube à flamme 21.

15 Le fait que l'injecteur 31 soit disposé au travers de la paroi avant 23 du tube à flamme facilite son démontage. De préférence, sa configuration sera adaptée de façon à prévoir son extraction au travers de cette paroi avant 23.

De façon avantageuse également, on notera que la roue
20 d'injection 26 présente un diamètre plus faible que celle de l'état de la technique représentée sur la figure 1, puisque le fond 22 du tube à flamme 21 peut être disposé plus près de l'arbre moteur 30. On notera à cet égard que les figures 1 et 2 ne sont pas représentées à la même échelle.

La roue d'injection 26 étant de plus petit diamètre, sa masse est
25 plus faible que celle d'une roue de l'état de la technique et sa tenue mécanique s'en trouve également améliorée.

Un autre mode de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en liaison avec la figure 3. Les mêmes éléments portent les mêmes références numériques et ne seront pas décrits de nouveau en détail.

30 La roue d'injection porte la référence 41. Elle est entraînée en rotation par l'arbre moteur 30.

Elle diffère de la roue d'injection 26 en ce qu'elle est pleine, c'est-à-dire qu'elle n'est pas percée de lumières d'injection 34. Son rebord périphérique 42 est évasé, de façon à définir une face radiale 43 annulaire, de
35 préférence plane, de réception du film F de carburant.

L'injecteur 35 est disposé de façon que son orifice d'injection 37 soit en regard de cette face 43.

L'axe de l'orifice d'injection 37 forme un angle α (alpha) avec la face de réception de carburant 43. Cet angle α est avantageusement compris
5 entre 90° et 180° . Lorsqu'il est de 180° , l'injection de carburant se fait de façon tangente à la face 43.

On notera également que, dans ce cas, si l'on considère le plan P médian de la roue (41) perpendiculaire à l'axe de l'arbre moteur 30 entraînant cette roue, alors l'axe de l'orifice d'injection 37 d'un injecteur 35 s'étend dans
10 un plan P1 qui est à la fois perpendiculaire à P et qui inclut l'axe de l'arbre moteur 30. Sur la figure 3, le plan P1 correspond au plan de la feuille de la figure et sur la figure 4, le plan P1 est représenté par une droite en traits pointillés.

Toutefois, il est également possible d'orienter l'axe de l'orifice d'injection 37 de façon qu'il ne soit pas perpendiculaire à P. En d'autres termes,
15 cet axe fait alors saillie ou s'écarte du plan P1 correspondant au plan de la figure 3. Sur la figure 4, cet axe est référencé X1-X'1.

Dans ce mode de réalisation, on notera que l'injecteur 35 est avantageusement introduit moins profondément dans le tube à flamme 21 que dans le mode de réalisation de la figure 2, puisqu'il n'est pas nécessaire que son
20 orifice d'injection atteigne la zone située sous le rebord annulaire 33 de la roue d'injection. Il suffit que l'injecteur permette la projection de carburant sur la face 43. Le démontage de l'injecteur 35 s'en trouve donc facilité.

De même que précédemment, le film de carburant F subit la force centrifuge générée par la roue 41 et est atomisé sous la forme de gouttelettes de
25 carburant G.

Ce mode de réalisation de l'invention permet d'avoir une roue d'injection 41 qui présente une structure d'une grande simplicité et une bonne robustesse mécanique, puisqu'elle n'est pas percée par des lumières traversantes. Son diamètre est également plus faible que dans l'état de la
30 technique, puisque le fond 22 du tube à flamme 21 peut être rapproché de l'arbre moteur 30. Enfin, la combustion se situe sensiblement d'un seul côté de la roue d'injection 41, ici sur la gauche de la figure 3.

Par ailleurs, on notera que des variantes de réalisation de l'invention sont possibles. Notamment, l'injecteur 35 peut être disposé au
35 travers de la paroi arrière 24 du tube à flamme 21, de préférence au travers de sa zone amont 240.

Dans ce cas, et lorsque la roue d'injection 26 est réalisée selon le mode de réalisation de la figure 2, son rebord annulaire 33 est tourné vers l'aval de l'ensemble de combustion 20 et l'injection de carburant se fait sur la face arrière 32 de la roue.

- 5 Lorsque l'injecteur est disposé au travers de la paroi arrière 24 et que la roue d'injection 41 est conforme au mode de réalisation de la figure 3, alors sa face de réception 43 est orientée vers la paroi arrière 24.

Les différentes inclinaisons possibles de l'axe de l'orifice d'injection 37 et les différentes valeurs de l'angle α décrites précédemment
10 s'appliquent également à cette variante de réalisation.

Enfin, selon une autre variante de réalisation, il est possible de prévoir que le tube à flamme 21 est réalisé en plusieurs parties, assemblées à l'aide d'une bride 50 qui facilite le démontage.

REVENDICATIONS

1. Ensemble de combustion (20) de turbomachine, comprenant :

- un tube à flamme (21) annulaire, comprenant une paroi avant (23) munie d'une zone amont (230) orientée vers l'amont de l'ensemble de combustion (20), une paroi arrière (24) munie d'une zone amont (240), orientée vers l'amont de l'ensemble de combustion (20) et un fond (22) disposé en regard d'un arbre moteur (30),
 - une roue d'injection (26, 41) entraînée en rotation par ledit arbre moteur (30) coaxial à l'axe longitudinal X-X' de l'ensemble de combustion (20), cette roue d'injection (26, 41) faisant saillie en partie dans le tube à flamme (21) au travers de son fond (22) et étant configurée pour pulvériser du carburant dans le tube à flamme par centrifugation,
 - au moins un injecteur (35), apte à déposer un film de carburant, sur ladite roue d'injection (26, 41),
- cet ensemble de combustion étant caractérisé en ce ledit injecteur (35) est disposé au travers de ladite zone amont (230) de la paroi avant (23) ou au travers de ladite zone amont (240) de la paroi arrière (24) du tube à flamme (21) et de façon que son orifice d'injection (37) débouche à l'intérieur de ce tube (21), en regard de la partie (260, 43) de ladite roue d'injection (26, 41) qui se trouve dans ledit tube à flamme (21).

2. Ensemble de combustion (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit injecteur (35) est disposé au travers de la zone amont (230) de la paroi avant (23) du tube à flamme (21), en ce que ladite roue d'injection (26) est recourbée à sa périphérie, vers l'amont de l'ensemble de combustion, de façon à présenter un rebord annulaire (33), en ce que ce rebord annulaire (33) est percé de plusieurs lumières (34) radiales d'injection et en ce que ledit injecteur (35) débouche dans le tube à flamme (21) en regard de la face avant (31) de la portion périphérique annulaire (260) de ladite roue d'injection qui se trouve dans le tube à flamme (21).

3. Ensemble de combustion selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit injecteur (35) est disposé au travers de la zone amont (240) de la paroi arrière (24) du tube à flamme (21), en ce que ladite roue d'injection (26) est recourbée à

sa périphérie, vers l'aval de l'ensemble de combustion, de façon à présenter un rebord annulaire (33), en ce que ce rebord annulaire (33) est percé de plusieurs lumières radiales (34) d'injection et en ce que ledit injecteur (35) débouche dans le tube à flamme (21) en regard de la face arrière (32) de la portion périphérique annulaire (260) de ladite roue d'injection qui se trouve dans le tube à flamme (21).

4. Ensemble de combustion selon la revendication 1, caractérisé en ce que ladite roue d'injection (41) est pleine et présente une face radiale annulaire (43) de réception du carburant qui fait saillie dans le tube à flamme (21) et en ce que l'injecteur (35) débouche dans le tube à flamme (21), en regard de cette face annulaire (43) de réception du carburant.

5. Ensemble de combustion selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'injecteur (35) est orienté de façon à projeter le carburant tangentiellement sur ladite face (43) de réception du carburant de la roue d'injection.

6. Ensemble de combustion selon la revendication 4, caractérisé en ce que la face (43) de réception du carburant de la roue d'injection (41) forme un angle α avec l'axe de l'orifice d'injection (37) de l'injecteur (35), cet angle (α) étant compris entre 90° et 180° .

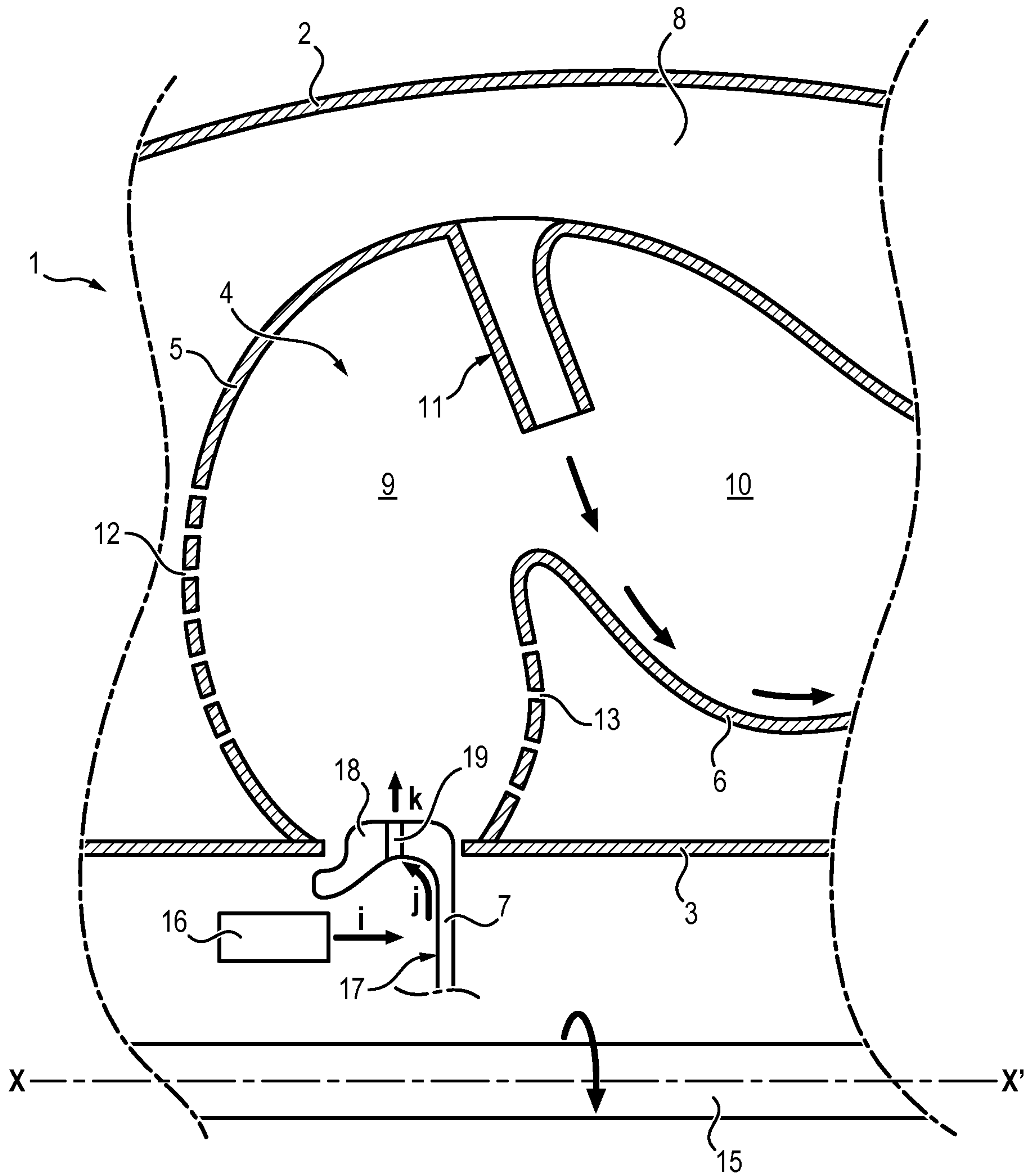
7. Ensemble de combustion selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que l'axe de l'orifice d'injection (37) de l'injecteur (35) s'étend dans un plan (P1) qui à la fois inclut l'axe (30) de la roue d'injection (41) et est perpendiculaire au plan médian (P) de la roue (41) perpendiculaire à l'axe de la roue d'injection (41).

8. Ensemble de combustion selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que l'axe de l'orifice d'injection (37) de l'injecteur (35) n'est pas perpendiculaire au plan médian (P) de la roue (41) perpendiculaire à l'axe de la roue d'injection (41).

9. Turbomachine comprenant un ensemble de combustion selon l'une des revendications précédentes.

1/4

FIG. 1



2/4

FIG. 2

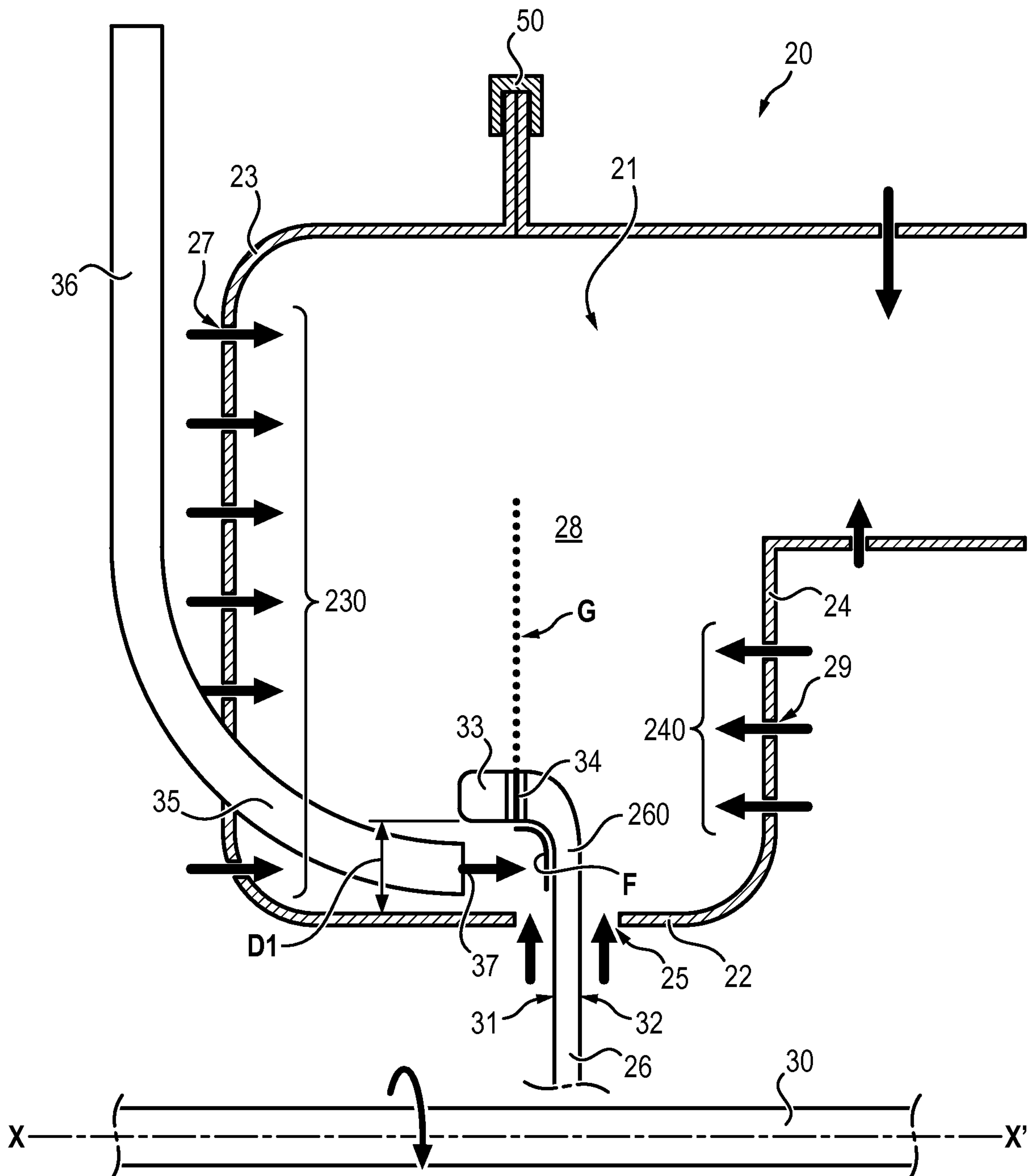


FIG. 4

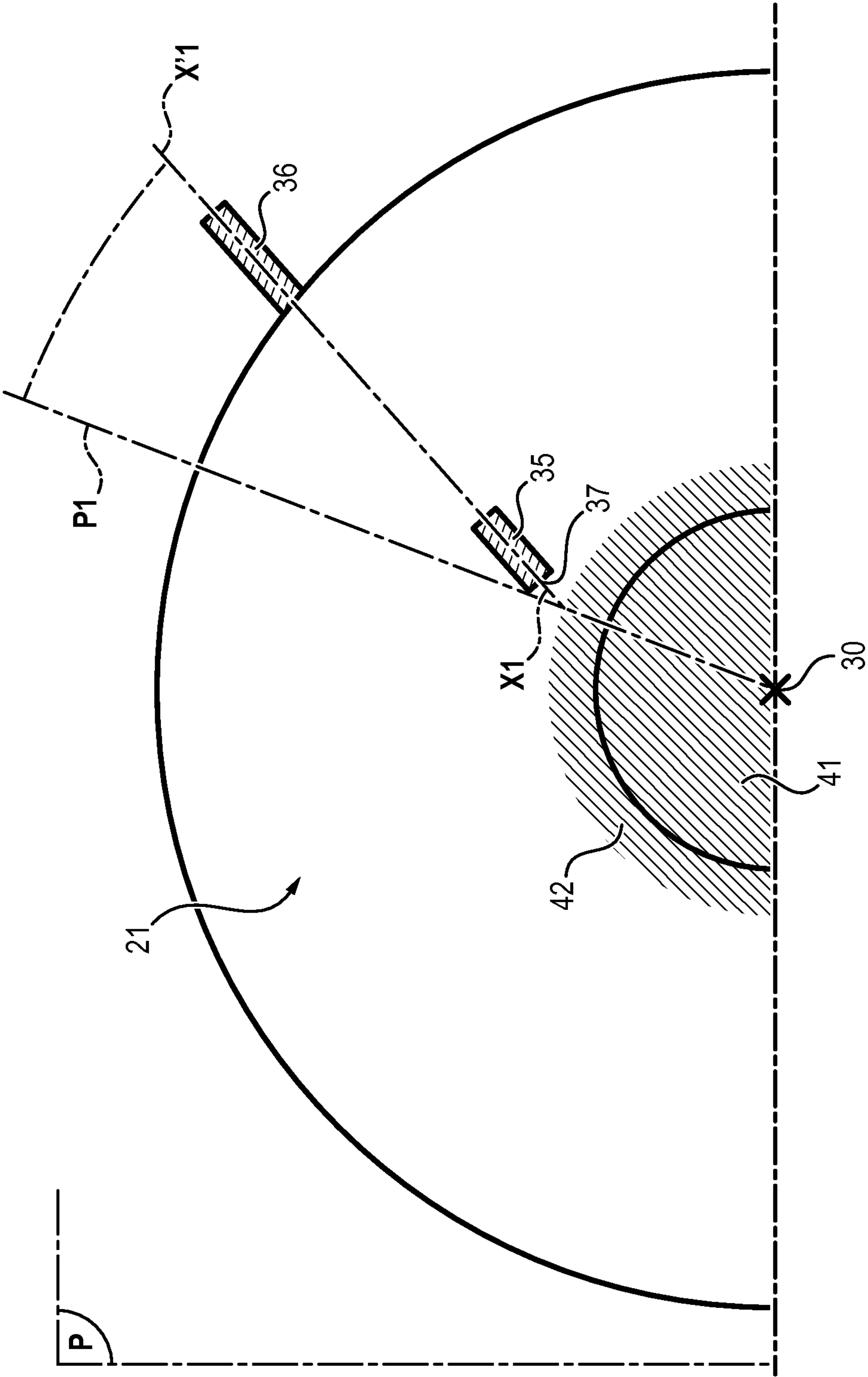


FIG. 3

