



(86) **Date de dépôt PCT/PCT Filing Date:** 2013/09/23
 (87) **Date publication PCT/PCT Publication Date:** 2014/04/10
 (85) **Entrée phase nationale/National Entry:** 2015/03/27
 (86) **N° demande PCT/PCT Application No.:** FR 2013/052205
 (87) **N° publication PCT/PCT Publication No.:** 2014/053730
 (30) **Priorité/Priority:** 2012/10/01 (FR1259287)

(51) **Cl.Int./Int.Cl. F23R 3/30** (2006.01),
F23D 11/44 (2006.01), **F23R 3/28** (2006.01),
F23R 3/34 (2006.01)
 (71) **Demandeur/Applicant:**
 TURBOMECA, FR
 (72) **Inventeur/Inventor:**
 CARRERE, BERNARD, FR
 (74) **Agent:** GOUDREAU GAGE DUBUC

(54) **Titre : INJECTEUR A DOUBLE CIRCUIT DE CHAMBRE DE COMBUSTION DE TURBOMACHINE**
 (54) **Title: TWO-CIRCUIT INJECTOR FOR A TURBINE ENGINE COMBUSTION CHAMBER**

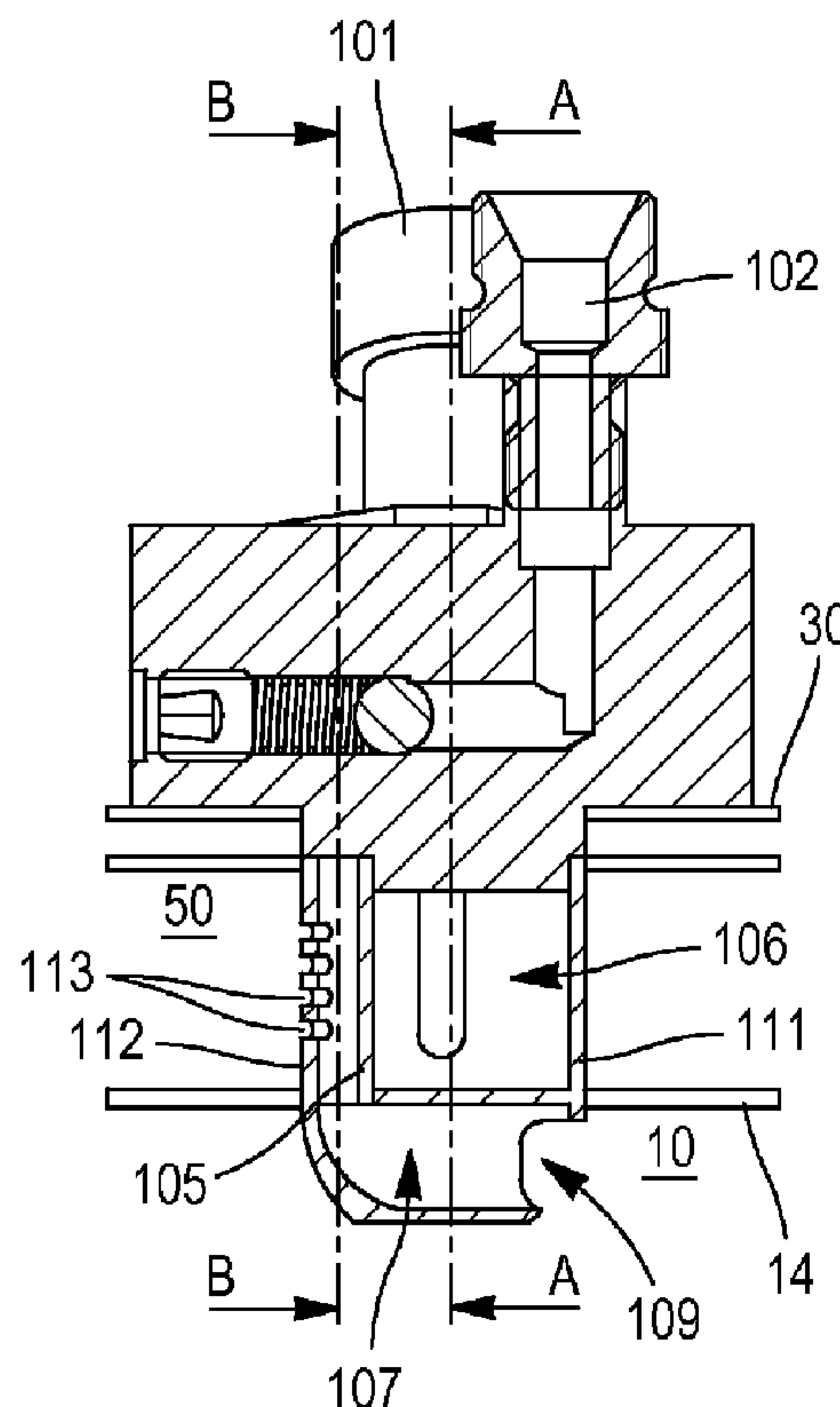


FIG. 4c

(57) **Abrégé/Abstract:**

L'invention propose un injecteur de démarrage de chambre de combustion de turbomachine, comportant: un circuit d'injection de carburant, un circuit d'allumage du carburant, comprenant un injecteur de carburant alimenté par le circuit d'injection de carburant,

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

et une bougie d'allumage (101) du carburant injecté, l'injecteur de démarrage étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre: une enceinte cloisonnée comprenant un premier compartiment (106) dans lequel est réalisé l'allumage du carburant par la bougie(101), et un second compartiment (107) séparé du premier par une cloison thermiquement conductrice(105), et un circuit principal de démarrage de la combustion, comportant au moins un injecteur de carburant alimenté par ledit circuit d'injection de carburant, et débouchant dans le deuxième compartiment (107) de l'enceinte en étant disposé de manière à injecter le carburant contre ladite paroi(105). L'invention propose également un ensemble de combustion et une turbomachine comprenant au moins un tel injecteur de démarrage.

(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
10 avril 2014 (10.04.2014)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2014/053730 A3

- (51) Classification internationale des brevets :
F23R 3/30 (2006.01) F23D 11/44 (2006.01)
F23R 3/34 (2006.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2013/052205
- (22) Date de dépôt international :
23 septembre 2013 (23.09.2013)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :
1259287 1 octobre 2012 (01.10.2012) FR
- (71) Déposant : TURBOMECA [FR/FR]; F-64510 Bordes (FR).
- (72) Inventeur : CARRERE, Bernard; 4 rue Massenet, F-64000 Pau (FR).
- (74) Mandataire : REGIMBEAU; 20, rue de Chazelles, F-75847 Paris Cedex 17 (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, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : TWO-CIRCUIT INJECTOR FOR A TURBINE ENGINE COMBUSTION CHAMBER

(54) Titre : INJECTEUR A DOUBLE CIRCUIT DE CHAMBRE DE COMBUSTION DE TURBOMACHINE

(57) Abstract : The invention relates to a start-up injector for a turbine engine combustion chamber, said injector comprising: a fuel injection circuit; and a fuel ignition circuit including a fuel injector supplied by the fuel injection circuit and a spark plug (101) for igniting the injected fuel. The start-up injector is characterised in that it also comprises: a partitioned enclosure including a first compartment (106) in which the fuel is ignited by the spark plug (101) and a second compartment (107) separated from the first compartment by a thermally conductive partition (105); and a main combustion start-up circuit which includes at least one fuel injector supplied by the fuel injection circuit and opens into the second compartment (107) of the enclosure such as to inject the fuel against the wall (105). The invention also relates to a combustion assembly and a turbine engine comprising at least one such start injector.

(57) Abrégé : L'invention propose un injecteur de démarrage de chambre de combustion de turbomachine, comportant: un circuit d'injection de carburant, un circuit d'allumage du carburant, comprenant un injecteur de carburant alimenté par le circuit d'injection de carburant, et une bougie d'allumage (101) du carburant injecté, l'injecteur de démarrage étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre: une enceinte cloisonnée comprenant un premier compartiment (106) dans lequel est réalisé l'allumage du

[Suite sur la page suivante]

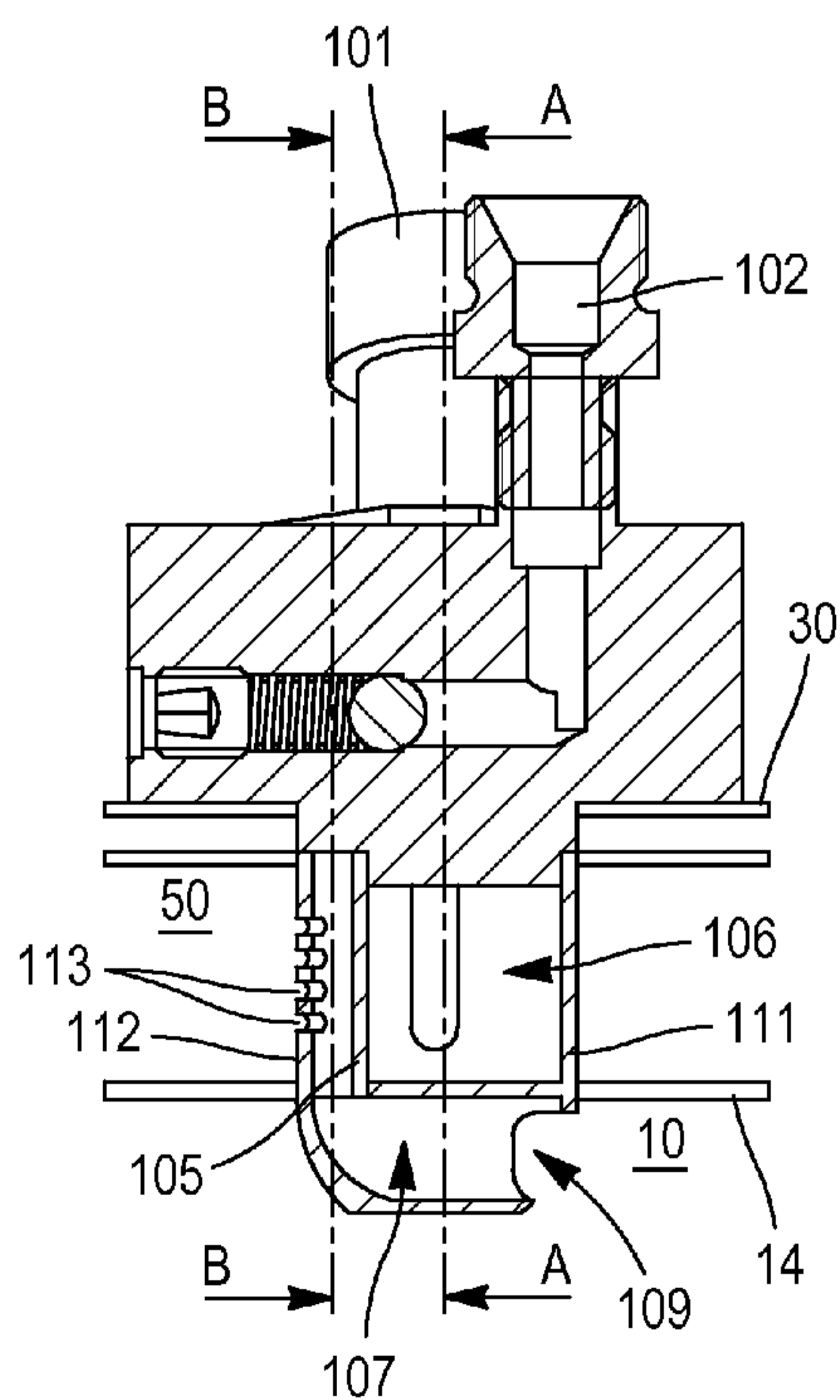


FIG. 4c

WO 2014/053730 A3

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).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)

Publiée :

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

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale :

17 juillet 2014

carburant par la bougie(101), et un second compartiment (107) séparé du premier par une cloison thermiquement conductrice(105), et un circuit principal de démarrage de la combustion, comportant au moins un injecteur de carburant alimenté par ledit circuit d'injection de carburant, et débouchant dans le deuxième compartiment (107) de l'enceinte en étant disposé de manière à injecter le carburant contre ladite paroi(105). L'invention propose également un ensemble de combustion et une turbomachine comprenant au moins un tel injecteur de démarrage.

INJECTEUR A DOUBLE CIRCUIT DE CHAMBRE DE COMBUSTION DE
TURBOMACHINE

DOMAINE DE L'INVENTION

5 Le domaine de l'invention est celui des injecteurs de chambres de combustion de turbomachines, notamment des injecteurs de démarrage de la combustion.

L'invention concerne également des turbomachines munies de tels injecteurs.

10

ETAT DE LA TECHNIQUE

En référence à la figure 1, les turbomachines 1 comportent classiquement une chambre de combustion 10 et un distributeur 20 logés dans un carter 30, la chambre de combustion étant délimitée par des parois de révolution externe 14 et interne 12 s'étendant l'une à l'intérieur de l'autre et étant reliées par une paroi annulaire 16 de fond de chambre.

Le carter présente également une paroi interne 32 et une paroi externe 31 auxquelles sont respectivement fixées les parois internes 12 et externes 14 de la chambre de combustion.

20 Un mélange d'air et de carburant est injecté dans la chambre de combustion par une pluralité d'injecteurs 18 montés sur la paroi de fond de chambre, et répartis sur toute la circonférence de celle-ci.

Plusieurs types d'injecteurs sont disposés dans une chambre de combustion, parmi lesquels les injecteurs de démarrage, qui comprennent un gicleur injectant le mélange d'air et de carburant, et une bougie enflammant ce mélange.

25 Pour caractériser les injecteurs on utilise une grandeur appelée Flow Number (FN) égale au débit en L/h de l'injecteur divisé par la pression en bars du mélange injecté. Les injecteurs de démarrage présentent un Flow Number typiquement compris entre 1.2 et 1.5.

30 Les autres injecteurs sont dédiés aux régimes post-démarrage : régimes transitoires d'accélération ou décélération et régimes stationnaires en vol. Ces injecteurs présentent un Flow Number bien plus important, compris entre 9 et 10, c'est-à-dire que leur débit d'injection de carburant est plus élevé.

Ces injecteurs comprennent des gicleurs projetant un mélange d'air et de carburant sur une paroi chaude de la chambre de combustion, cette paroi ayant été chauffée par un injecteur de démarrage au préalable, de sorte que le carburant s'enflamme à son contact.

5 Les injecteurs de démarrage classiques présentent certains inconvénients, parmi lesquels un effet de soufflage important, lié au courant d'air dans la chambre de combustion, qui empêche le démarrage ou le redémarrage du moteur tant que celui-ci n'a pas ralenti à moins de 20% de sa capacité. On ne peut donc pas rallumer immédiatement un moteur qui vient de s'éteindre.

10 Les moteurs sont également fragilisés du fait qu'il faut réaliser deux orifices par injecteur dans la chambre de combustion et dans le carter pour faire pénétrer à l'intérieur de la chambre un gicleur et une bougie.

En outre, lors du démarrage du moteur, il faut allumer toute la chambre de combustion en même temps. Or, comme on l'a vu, le débit des injecteurs de
15 démarrage étant faible, il est nécessaire de positionner sur toute la circonférence de la paroi du fond de la chambre de combustion un nombre important d'injecteurs. Ceci alourdit le moteur et le rend plus coûteux à produire.

Le document US 2,949,012 décrit une chambre de combustion comprenant
20 un injecteur de démarrage disposé dans un espace de la chambre de combustion recevant le flux d'air de ladite chambre. Du carburant allumé par cet injecteur permet de chauffer une paroi vers laquelle est injecté du carburant par un injecteur principal, de manière que le carburant s'enflamme au contact de la paroi.

Cet assemblage dans la chambre de combustion ne permet pas de remédier
25 à l'effet de soufflage, puisqu'en particulier l'injecteur de démarrage est exposé au flux d'air de la chambre de combustion. Par conséquent, en cas de régime moteur élevé, il n'est pas possible de démarrer l'allumage du carburant.

PRESENTATION GENERALE

30 L'invention a pour but de pallier au moins l'un des inconvénients mentionnés ci-avant. Notamment, l'invention a pour but de proposer un injecteur de chambre de combustion permettant le démarrage de la chambre quel que soit le régime du moteur.

Un autre but de l'invention est de permettre un allumage plus rapide de la chambre de combustion et qui soit de ce fait plus économe en carburant.

A cet égard, l'invention a pour objet un injecteur de démarrage de chambre
5 de combustion de turbomachine, destiné à être disposé sur une paroi de chambre de combustion et à déboucher dans celle-ci au travers d'un orifice de la paroi, l'injecteur de démarrage comportant :

- un circuit d'injection de carburant,
- un circuit d'allumage du carburant, comprenant un injecteur de carburant
10 alimenté par le circuit d'injection de carburant, et une bougie d'allumage du carburant injecté,

l'injecteur étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- une enceinte cloisonnée comprenant un premier compartiment dans lequel
15 est réalisé l'allumage du carburant par la bougie, et un second compartiment séparé du premier par une cloison thermiquement conductrice, et
- un circuit principal de démarrage de la combustion, comportant au moins un injecteur de carburant alimenté par ledit circuit d'injection de carburant, et débouchant dans le deuxième compartiment de l'enceinte en étant disposé
20 de manière à injecter le carburant contre ladite paroi.

Avantageusement, mais facultativement, l'invention peut en outre
comprendre au moins l'une des caractéristiques suivantes :

- le circuit d'injection de carburant comprend une entrée d'alimentation de
25 carburant et un clapet de surpression obturant l'alimentation du circuit de démarrage de la combustion lorsque la pression du carburant est inférieure à un seuil prédéterminé.
- le seuil de pression en-deçà duquel le clapet de surpression obture l'alimentation du circuit de démarrage de la combustion est compris entre 2.5 et 3 bar.
- 30 - l'injecteur de carburant du circuit de démarrage est un injecteur de prévaporisation adapté pour vaporiser le carburant.
- l'enceinte cloisonnée comprend une ouverture d'évacuation du carburant commune aux deux compartiments.

- la bougie d'allumage est une bougie à incandescence ou une bougie à étincelles.
- l'enceinte présente des parois extérieures munies d'ouvertures d'admission d'air.

5

L'invention a également pour objet un ensemble de combustion pour une turbomachine, comprenant une chambre de combustion de turbomachine, et au moins un injecteur de démarrage selon l'invention.

10

L'invention a enfin pour objet une turbomachine comprenant une chambre de combustion et au moins un injecteur selon l'invention.

Avantageusement, mais facultativement, la turbomachine selon l'invention comprend un carter dans lequel est disposée la chambre de combustion, et l'injecteur est rapporté sur ledit carter de sorte que :

15

- l'enceinte cloisonnée pénètre à l'intérieur de la chambre de combustion au travers du carter et d'une paroi de ladite chambre,
- l'ouverture d'évacuation du carburant de ladite enceinte débouche dans la chambre de combustion, et
- les ouvertures d'admission d'air des parois de ladite enceinte débouchent

20

dans un interstice entre le carter et la chambre de combustion.

L'injecteur proposé par l'invention présente de nombreux avantages.

Le circuit d'allumage du carburant étant disposé dans une enceinte, l'injecteur est beaucoup moins exposé au phénomène de soufflage car l'enceinte agit comme une pré-chambre de combustion dont les parois confinent l'air. L'allumage du carburant est donc plus rapide et permet de diminuer de façon importante la consommation de carburant au démarrage.

25

En outre, la protection contre le soufflage permet de pouvoir démarrer ou redémarrer la chambre de combustion même quand celle-ci vient de s'arrêter, sans attendre que le moteur ait ralenti à 20% de sa capacité.

30

L'injecteur, grâce à son circuit principal de démarrage, présente un débit de carburant plus important qu'un injecteur de démarrage traditionnel. Ce débit permet d'allumer une proportion plus importante de la chambre de combustion, et donc de diminuer le nombre d'injecteurs à utiliser et à allumer en même temps. La

turbomachine est allégée, donc moins coûteuse à produire et plus économe en carburant.

Enfin, l'injecteur selon l'invention est compact, puisqu'il comprend un unique circuit d'injection de carburant qui alimente les deux circuits d'allumage du carburant, ce qui permet de ne réaliser qu'un seul orifice par injecteur dans les parois du carter et de la chambre de combustion.

DESCRIPTION DES FIGURES

D'autres caractéristiques, buts et avantages de l'invention ressortiront de la description qui suit, qui est purement illustrative et non limitative, et qui doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

- La figure 1, déjà décrite, est une vue en coupe d'un carter de turbomachine au niveau de la chambre de combustion.
- La figure 2 représente un exemple de réalisation d'un injecteur selon l'invention.
- La figure 3 représente schématiquement un circuit d'injection de carburant d'un injecteur de la figure 2.
- Les figures 4a à 4c représentent des vues en coupes de l'injecteur représenté en figure 2, la figure 4a étant une vue en coupe selon l'axe AA représenté en figure 4c, et la figure 4b étant une vue en coupe selon l'axe BB représenté en figure 4c.
- La figure 5 représente une vue de dessous d'un injecteur de la figure 2.
- La figure 6 représente l'installation d'un injecteur dans la chambre de combustion d'une turbomachine.
- La figure 7 représente une chronologie de l'allumage d'une chambre de combustion grâce à un injecteur selon l'invention.

DESCRIPTION DETAILLÉE D'UN MODE DE RÉALISATION

En référence à la figure 2, on a représenté un injecteur de démarrage 100 d'une chambre de combustion de turbomachine. Il comprend une bougie 101 d'allumage de carburant, et une arrivée 102 de carburant.

La bougie 101 peut être une bougie à étincelles, ou de préférence une bougie à incandescence, qui présente une taille réduite par rapport à la bougie à étincelles et permet de diminuer le volume de l'injecteur 100.

En référence à la figure 3, l'injecteur 100 comporte un circuit d'injection de carburant 120 en communication de fluide avec l'arrivée 102 de carburant, et avec deux circuits 130 et 140 destinés à allumer la chambre de combustion.

De retour à la figure 2, le circuit d'injection de carburant est disposé dans un capot 103 de l'injecteur, destiné à être fixé sur le carter 30 d'une turbomachine 1, par exemple par boulonnage.

Une enceinte 104, dans laquelle a lieu l'allumage du carburant avant que celui-ci ne pénètre dans la chambre de combustion, s'étend en saillie du capot 103. Comme visible en figures 4a à 4c, l'injecteur est rapporté sur le carter 30 de sorte que cette enceinte 104 pénètre à l'intérieur du carter 30 via un orifice 33 agencé dans celui-ci.

De plus, elle pénètre à l'intérieur de la chambre de combustion 10 via un orifice 11 agencé dans la paroi externe 14 de celle-ci, cet orifice se trouvant en regard de l'orifice 33 du carter.

L'enceinte 104 débouche à l'intérieur de la chambre de combustion 10 par une ouverture 109 d'évacuation du carburant brûlé.

En référence aux figures 4a à 4c, l'enceinte 104 comporte une paroi 105 formant une cloison thermiquement conductrice entre deux compartiments 106 et 107. Cette paroi 105 est avantageusement réalisée en métal, par exemple en acier.

Comme visible sur la figure 6, représentant une vue de dessous de l'injecteur 100, et sur les figures 4a et 4c, la cloison 105 ne sépare pas complètement les deux compartiments 106 et 107.

En effet, le compartiment 106 présente une ouverture 108 d'évacuation du carburant brûlé, cette ouverture débouchant dans le compartiment 107, avantageusement à proximité de l'ouverture 109 d'évacuation du carburant brûlé de ce compartiment 107.

Par « à proximité de l'ouverture 109 », on entend que l'ouverture 108 débouche dans le compartiment 107 en une zone suffisamment proche de l'ouverture 109 pour ne contenir que du carburant enflammé, l'allumage du carburant ayant lieu plus en amont dans le compartiment 107 par rapport au trajet du carburant dans ce compartiment.

L'ouverture 108 du premier compartiment 106 communique donc avec le second compartiment 107 pour que l'ensemble du carburant enflammé soit évacué de l'injecteur 100 par l'ouverture 109 du deuxième compartiment 107.

La paroi 105 formant cloison entre les deux compartiments 106, 107 est maintenue en position par une pluralité d'entretoises 110 qui s'étendent en travers du compartiment 106, entre la paroi 105 et la paroi 111 de l'enceinte cloisonnée 104 disposée en regard de celle-ci.

5 Les interstices entre ces entretoises 110 définissent l'ouverture 108 du premier compartiment 106.

Enfin, la paroi 112 de l'enceinte cloisonnée se trouvant opposée à la paroi 111 par rapport à la cloison 105 est munie d'une pluralité d'orifices 113 d'admission d'air, permettant la combustion du carburant dans le compartiment 107.

10 L'une des parois entourant le compartiment 106, par exemple la paroi 111 ou une des parois adjacentes à celle-ci comprend également des orifices 114 d'alimentation d'air, visibles sur la figure 5.

Ces orifices débouchent dans un interstice 50 situé entre la paroi externe 14 de la chambre de combustion et la paroi 31 correspondante du carter, et dans
15 lequel circule un flux d'air.

On va maintenant décrire les deux circuits d'allumage de la chambre de combustion 10. Sur la figure 4a, le premier circuit 130 d'allumage de la chambre de combustion est représenté.

20 Ce circuit est un circuit d'allumage du carburant. A cet égard, il comporte un injecteur de carburant 132, alimenté en carburant par le circuit d'injection de carburant 110, et qui projette du carburant dans le premier compartiment 106 de l'enceinte cloisonnée 104. Le carburant injecté dans le compartiment 106 est enflammé par une extrémité de la bougie 101 qui pénètre à l'intérieur du
25 compartiment 106.

Le carburant enflammé chauffe les parois de l'enceinte cloisonnée entourant le compartiment 107, et notamment la cloison 105 séparant le premier compartiment 106 du second 107.

Une fois enflammé, le carburant est évacué vers la chambre de combustion
30 par l'ouverture 108 puis par l'ouverture 109 du compartiment 107.

En référence aux figures 4b et 4c, le deuxième circuit d'allumage de la chambre de combustion 140, appelé circuit principal de démarrage de la combustion, car il présente un débit de carburant important, permettant de causer l'allumage de la chambre de combustion, comprend au moins un injecteur 142 de

carburant, de préférence deux injecteurs 142, alimentés également par le même circuit 120 d'injection de carburant.

Ces injecteurs 142 sont des injecteurs de prévaporisation, qui projettent du carburant sous forme de vapeur à l'intérieur du compartiment 107, au contact de parois suffisamment chaudes de l'enceinte 104 pour causer l'allumage du carburant. De préférence, les injecteurs 142 sont orientés vers la cloison 105 chauffée par le circuit d'allumage 130 pour projeter le carburant contre cette cloison, et pour que le carburant s'enflamme au contact de cette cloison.

Le carburant une fois enflammé pénètre dans la chambre de combustion 10 par l'ouverture 109 du compartiment 107.

Un injecteur 100 positionné sur une chambre de combustion 10 est représenté en figure 6. L'injecteur est placé sur la paroi annulaire externe 14 de la chambre de combustion et débouche dans celle-ci par l'ouverture 109. Des cannes de prévaporisation 40 sont également prévues pour enflammer un débit plus important de carburant à partir du carburant enflammé injecté par l'injecteur 100. Ces cannes de prévaporisation sont disposées sur la paroi 16 de fond de la chambre de combustion 10.

De retour à la figure 3, le circuit d'injection de carburant 120 est commun aux deux circuits 130 et 140 d'allumage de la chambre de combustion. Pour permettre une alimentation en carburant adaptée à chaque circuit, le circuit d'injection de carburant comprend une sortie 121 d'alimentation de l'injecteur de carburant 132 du premier circuit d'allumage 130, et une ou plusieurs sorties 122 destinées à alimenter autant d'injecteurs 142 du deuxième circuit 140.

En outre, un clapet de surpression 123 obture les sorties de carburant 122 pour une pression de carburant inférieure à un seuil donné, par exemple compris entre 2,5 et 3 bars, de sorte que pour une telle pression, le carburant s'écoule uniquement vers l'injecteur de carburant 132.

Lorsque la pression de carburant excède ledit seuil, le clapet de surpression 123 libère les ouvertures 122 pour alimenter les injecteurs du deuxième circuit 140.

A cet effet, le clapet de surpression 123 comprend un premier canal 125 s'étendant depuis l'ouverture 102 d'alimentation du carburant et débouchant d'une part vers la sortie 121, et d'autre part sur un second canal 126 de diamètre plus

important que le premier canal 125. De ce fait, le second canal 126 présente, au niveau de la jonction avec le premier canal 125, un rebord périphérique 127.

Une bille 128 de diamètre supérieur au diamètre du premier canal 125, mais inférieure à celui du second canal 126, est placée dans le second canal 126, en relation de glissement avec celui-ci.

Elle est maintenue en appui contre le rebord annulaire 127 par un ressort 129 dont le tarage, c'est-à-dire la pression à exercer pour combattre la force de rappel et compresser le ressort, correspond au seuil de pression précité pour libérer les ouvertures 122 d'alimentation des injecteurs du deuxième circuit 140.

De cette façon, quand la pression du carburant est inférieure à par exemple 2,5 bars, la bille 128 se trouve en butée contre le rebord 127, et par son diamètre supérieure à celui du canal 125, elle obture ce dernier. Le carburant s'écoule alors uniquement vers l'ouverture 121. Lorsque la pression du carburant augmente et dépasse le tarage du ressort (compris entre 2,5 et 3 bars), cette pression est suffisante pour déplacer la bille 128 et permettre l'écoulement du carburant vers les ouvertures 122.

Dans cette dernière situation le carburant s'écoule à la fois vers les ouvertures 122 et l'ouverture 121, de sorte que le circuit d'allumage 130 continue d'être alimenté.

L'agencement décrit ci-avant du circuit d'injection de carburant 120 et des deux injecteurs 130, 140, permet de mettre en œuvre un cycle d'allumage de la chambre de combustion. Les principales étapes de ce cycle sont représentées en figure 7. Les cases comprenant les termes « OK » indique que l'objet correspondant de la colonne est actionné ou fonctionne.

Au cours d'une étape 200, la bougie 101 est allumée, et du carburant à une pression inférieure au tarage du ressort circule dans le circuit d'injection de carburant.

Au cours d'une étape 210, le carburant pénètre dans le circuit d'allumage et s'enflamme grâce à la bougie.

La pression de carburant augmente au cours d'une étape 220 de sorte que du carburant continue de pénétrer dans le circuit d'allumage et d'y être enflammé, tandis que du carburant est également injecté dans le deuxième compartiment 107

et s'enflamme au contact de la cloison 105. Le carburant enflammé pénètre ensuite dans la chambre de combustion.

Au cours d'une étape 230, la quantité de carburant enflammé injecté dans la chambre de combustion 10 provoque l'allumage de celle-ci.

5 Au cours d'une étape 240, la bougie ainsi que l'alimentation de carburant sont arrêtées tandis que la chambre de combustion est encore allumée.

Enfin, au cours d'une étape 250, les deux circuits d'allumage de la chambre et le circuit d'injection du carburant sont purgés tous les deux.

Le cycle reprend ensuite à l'étape 200.

REVENDICATIONS

1. Injecteur (100) de démarrage de chambre de combustion de turbomachine,
5 destiné à être disposé sur une paroi de chambre de combustion et à déboucher dans celle-ci au travers d'un orifice de la paroi, l'injecteur de démarrage comportant :

- un circuit d'injection (120) de carburant,
- un circuit d'allumage (130) du carburant, comprenant un injecteur de
10 carburant (132) alimenté par le circuit d'injection (120) de carburant, et une bougie d'allumage (101) du carburant injecté,

l'injecteur de démarrage étant caractérisé en ce qu'il comprend en outre :

- une enceinte cloisonnée (104) comprenant un premier compartiment (106)
15 dans lequel est réalisé l'allumage du carburant par la bougie (101), et un second compartiment (107) séparé du premier par une cloison thermiquement conductrice (105), et
- un circuit principal de démarrage (140) de la combustion, comportant au moins un injecteur de carburant (142) alimenté par ledit circuit d'injection de
20 carburant (120), et débouchant dans le deuxième compartiment (107) de l'enceinte en étant disposé de manière à injecter le carburant contre ladite paroi (105).

2. Injecteur (100) de démarrage de chambre de combustion de turbomachine
selon la revendication 1, dans lequel le circuit d'injection de carburant (120)
25 comprend une entrée d'alimentation de carburant et un clapet de surpression (123) obturant l'alimentation du circuit de démarrage de la combustion lorsque la pression du carburant est inférieure à un seuil prédéterminé.

3. Injecteur (100) de démarrage selon la revendication 2, dans lequel le seuil
30 de pression en-deçà duquel le clapet de surpression (123) obture l'alimentation du circuit de démarrage de la combustion est compris entre 2.5 et 3 bar.

4. Injecteur (100) de démarrage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'injecteur de carburant du circuit de démarrage (142) est un injecteur de prévaporisation adapté pour vaporiser le carburant.

5 5. Injecteur (100) de démarrage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'enceinte cloisonnée (104) comprend une ouverture d'évacuation (109) du carburant commune aux deux compartiments.

10 6. Injecteur (100) de démarrage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la bougie d'allumage (101) est une bougie à incandescence ou une bougie à étincelles.

15 7. Injecteur (100) de démarrage selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'enceinte présente des parois extérieures munies d'ouvertures (113, 114) d'admission d'air.

8. Ensemble de combustion pour une turbomachine, comprenant une chambre de combustion (10) de turbomachine, et au moins un injecteur (100) de démarrage selon l'une des revendications précédentes.

20 9. Turbomachine (1), comprenant une chambre de combustion (10) et au moins un injecteur (100) de démarrage selon l'une des revendications 1 à 7.

25 10. Turbomachine (1) selon la revendication 9, comprenant un injecteur (100) de démarrage selon la revendication 5 en combinaison avec la revendication 7, la turbomachine comprenant un carter (30) dans lequel est disposée la chambre de combustion (10), et l'injecteur de démarrage étant rapporté sur ledit carter de sorte que :

- 30 - l'enceinte cloisonnée (104) pénètre à l'intérieur de la chambre de combustion (10) au travers du carter (30) et d'une paroi (14) de ladite chambre,
- l'ouverture d'évacuation du carburant (109) de ladite enceinte (104) débouche dans la chambre de combustion (10), et
- 35 - les ouvertures d'admission d'air (113, 114) des parois de ladite enceinte débouchent dans un interstice entre le carter et la chambre de combustion.

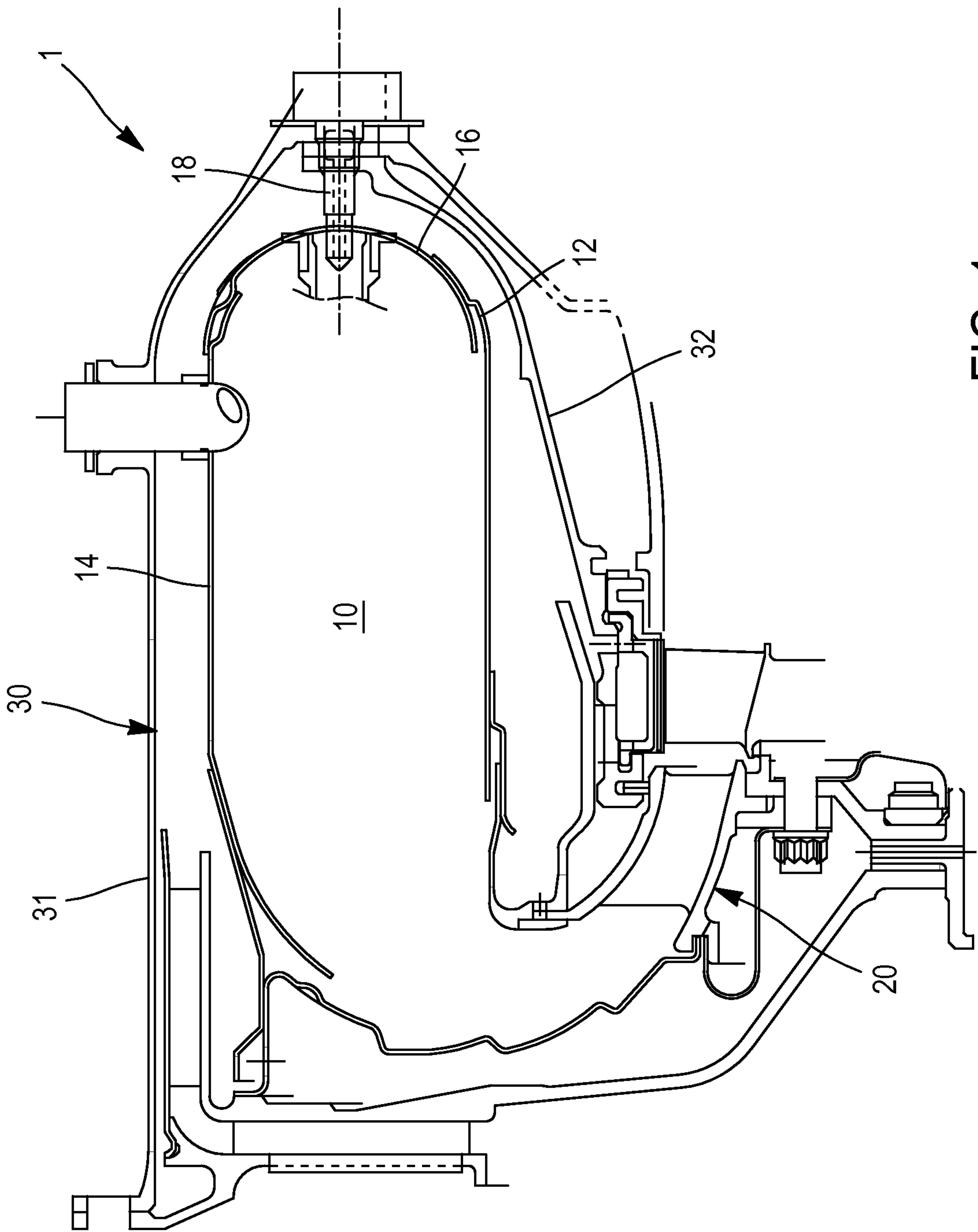


FIG. 1

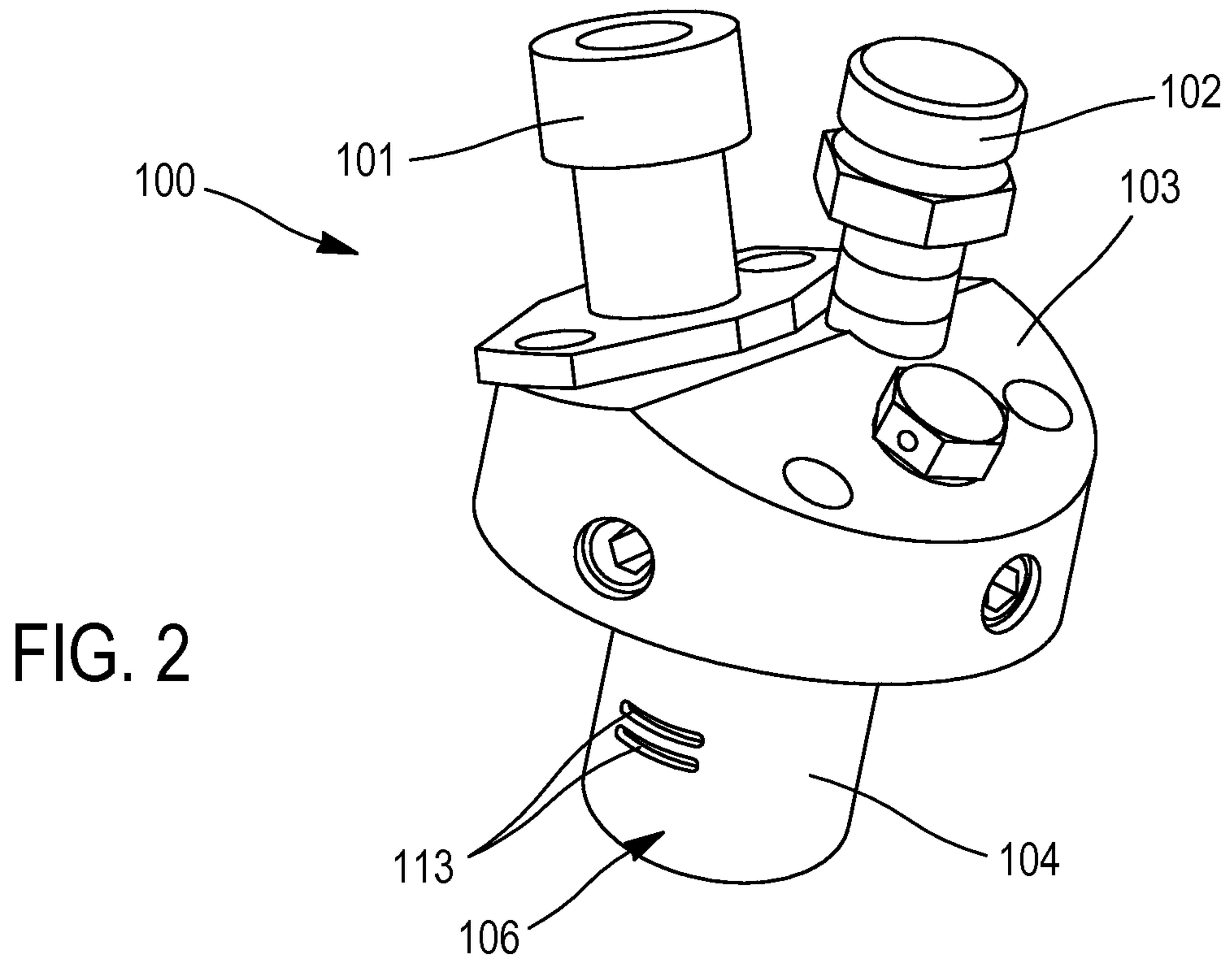


FIG. 2

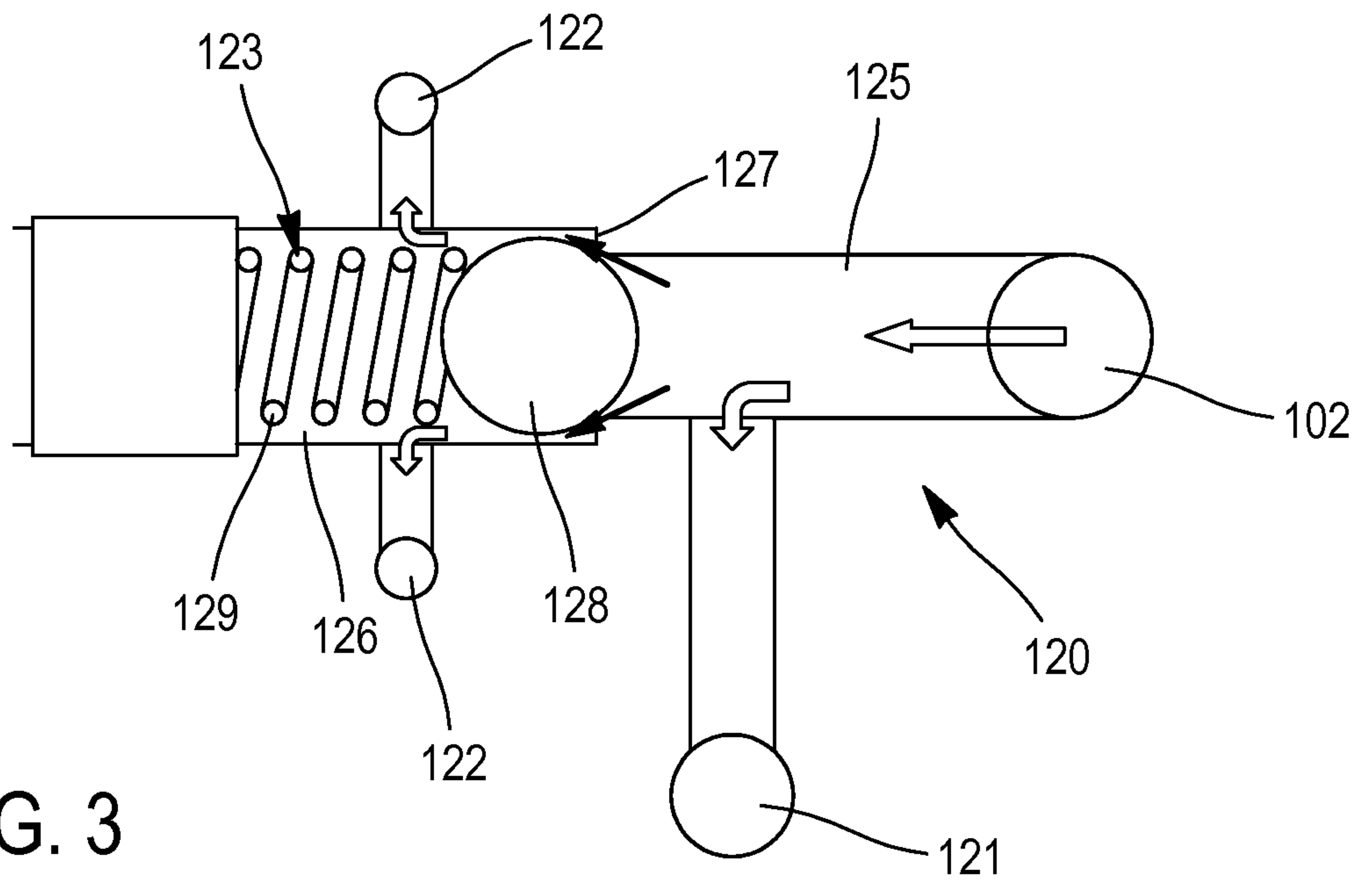


FIG. 3

FIG. 4a

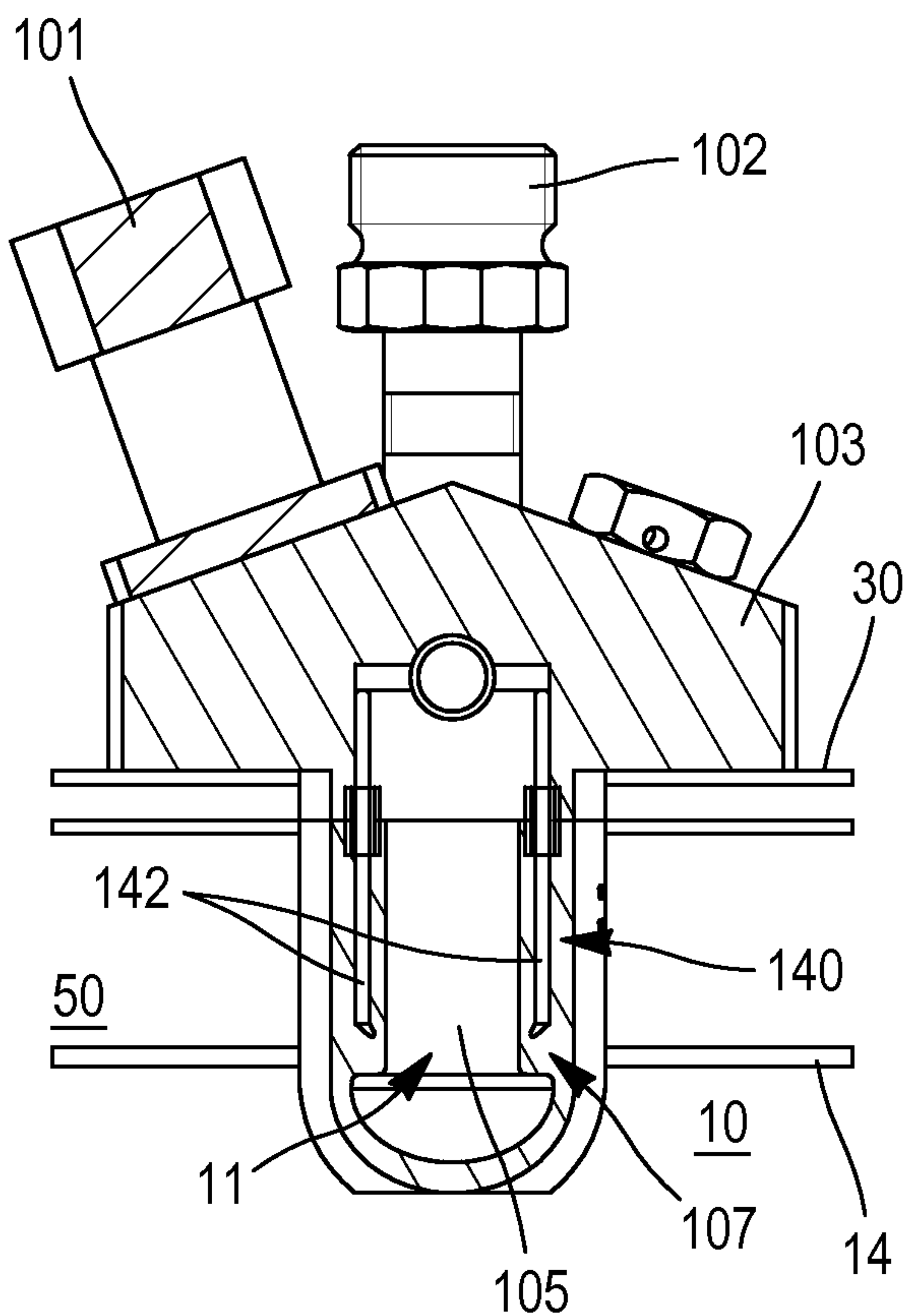
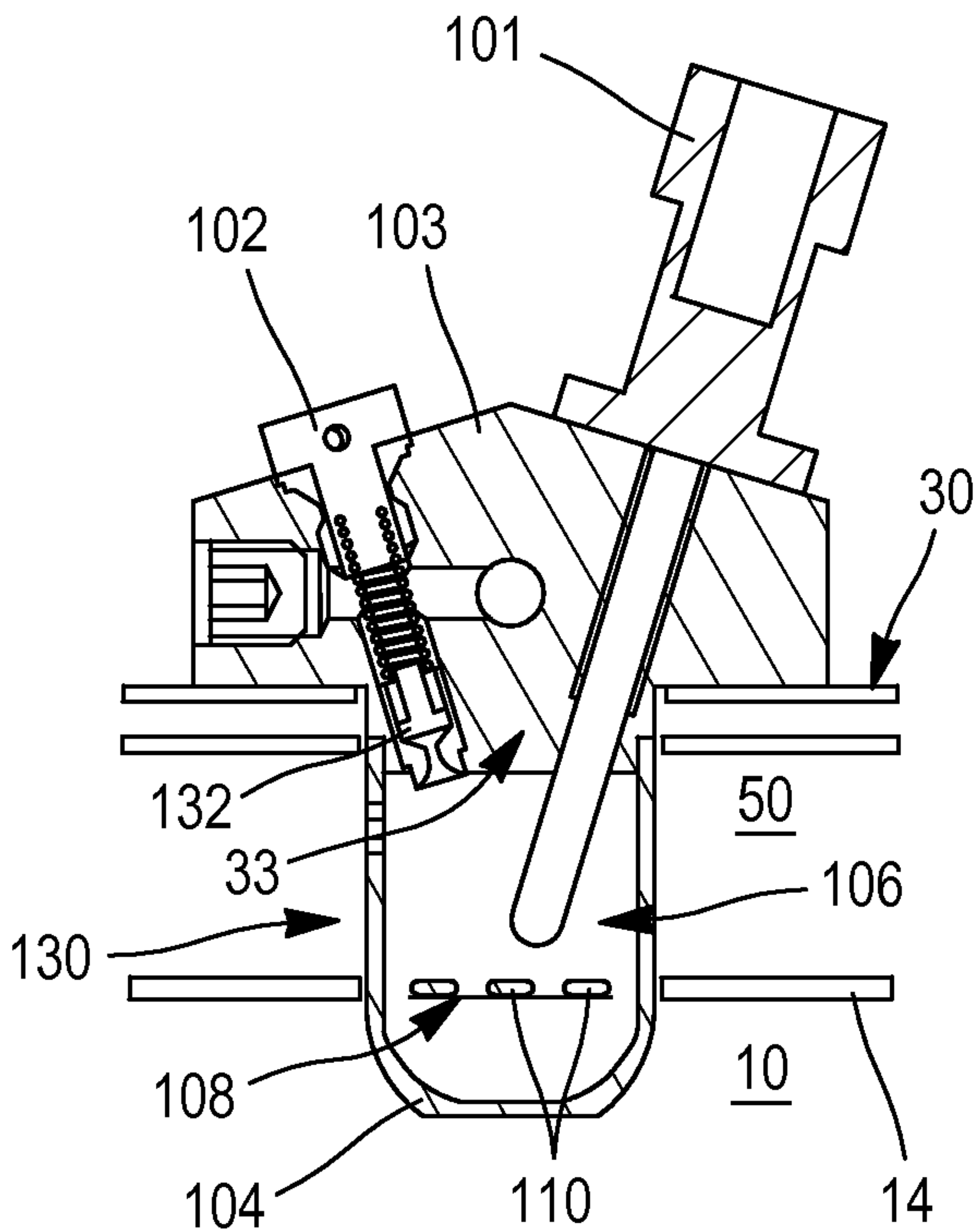


FIG. 4b

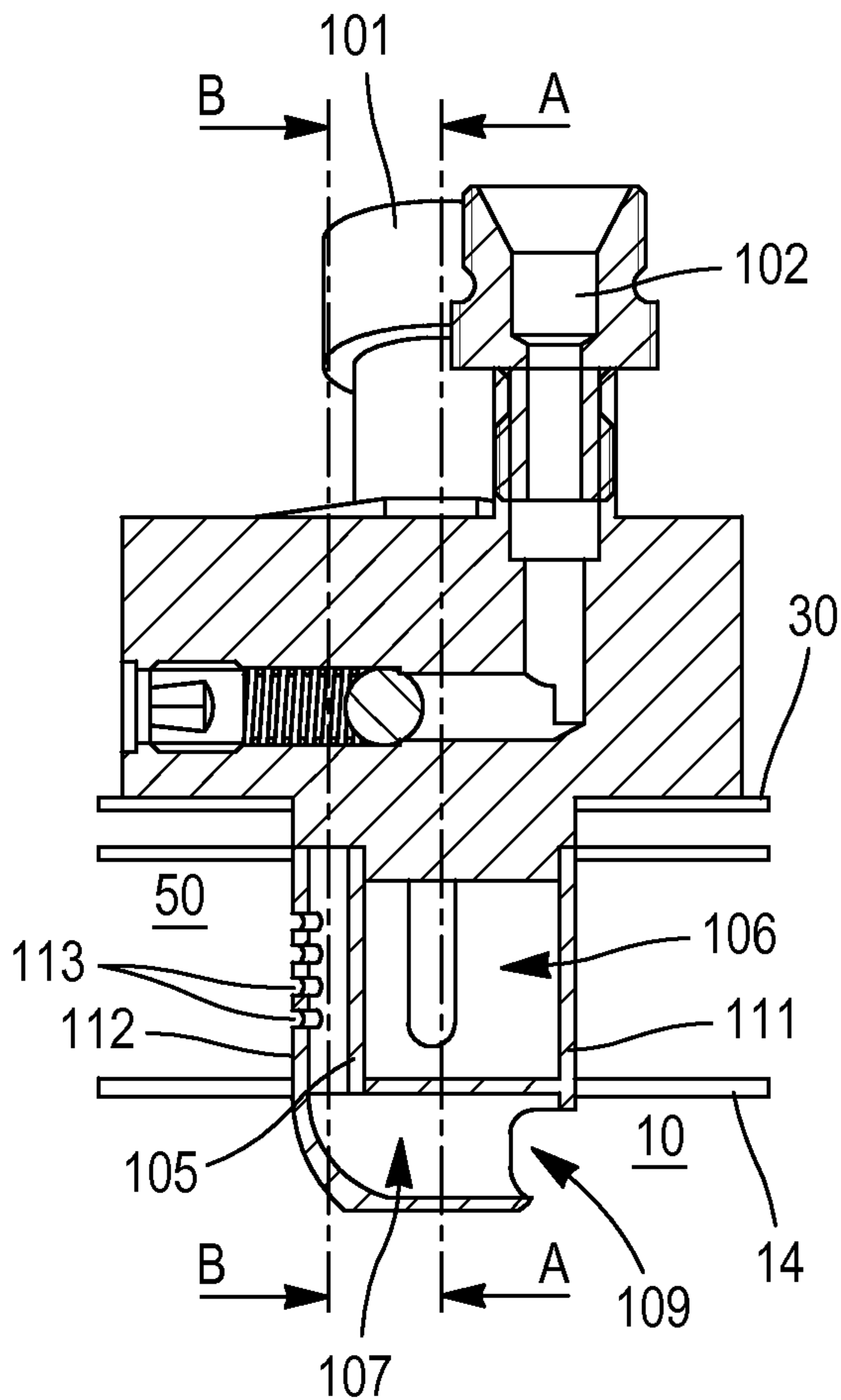


FIG. 4c

4 / 5

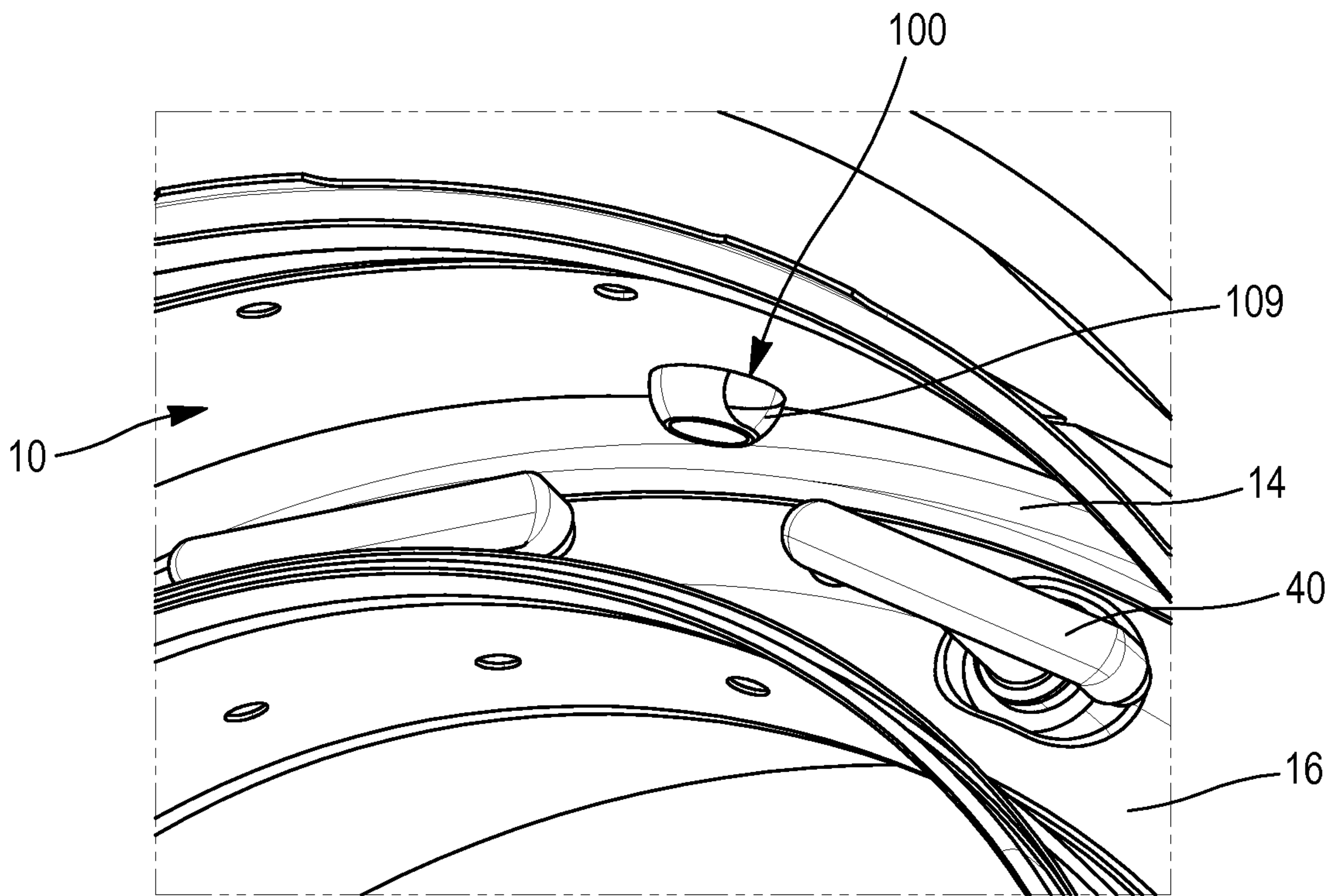
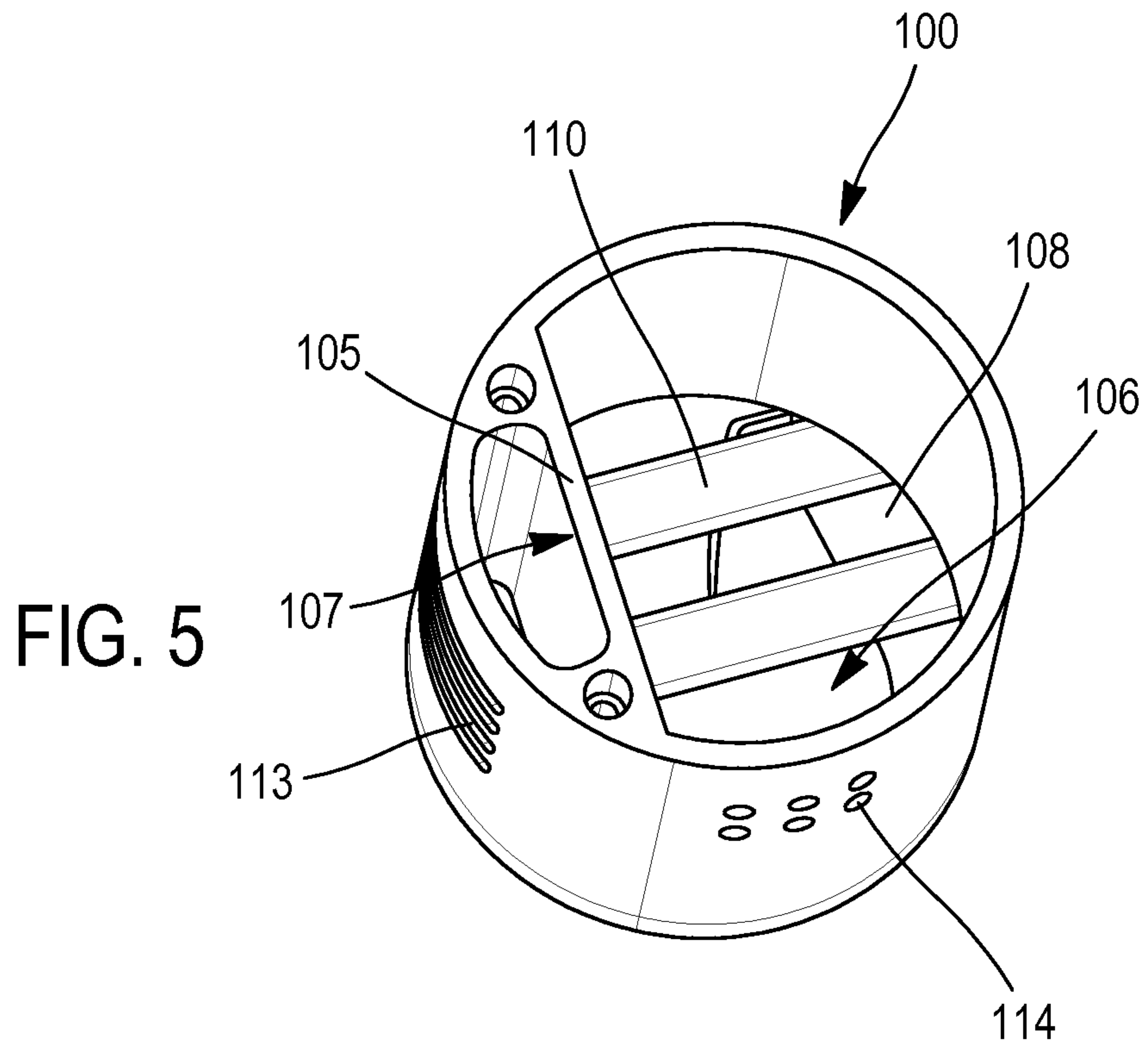


FIG. 6

5 / 5

Etape	Bougie 101	Injecteur allumage 130	Injecteur démarrage 140	Allumage chambre	Purge
200	OK				
210	OK	OK			
220	OK	OK	OK		
230	OK	OK	OK	OK	
240				OK	
250				OK	OK

FIG. 7

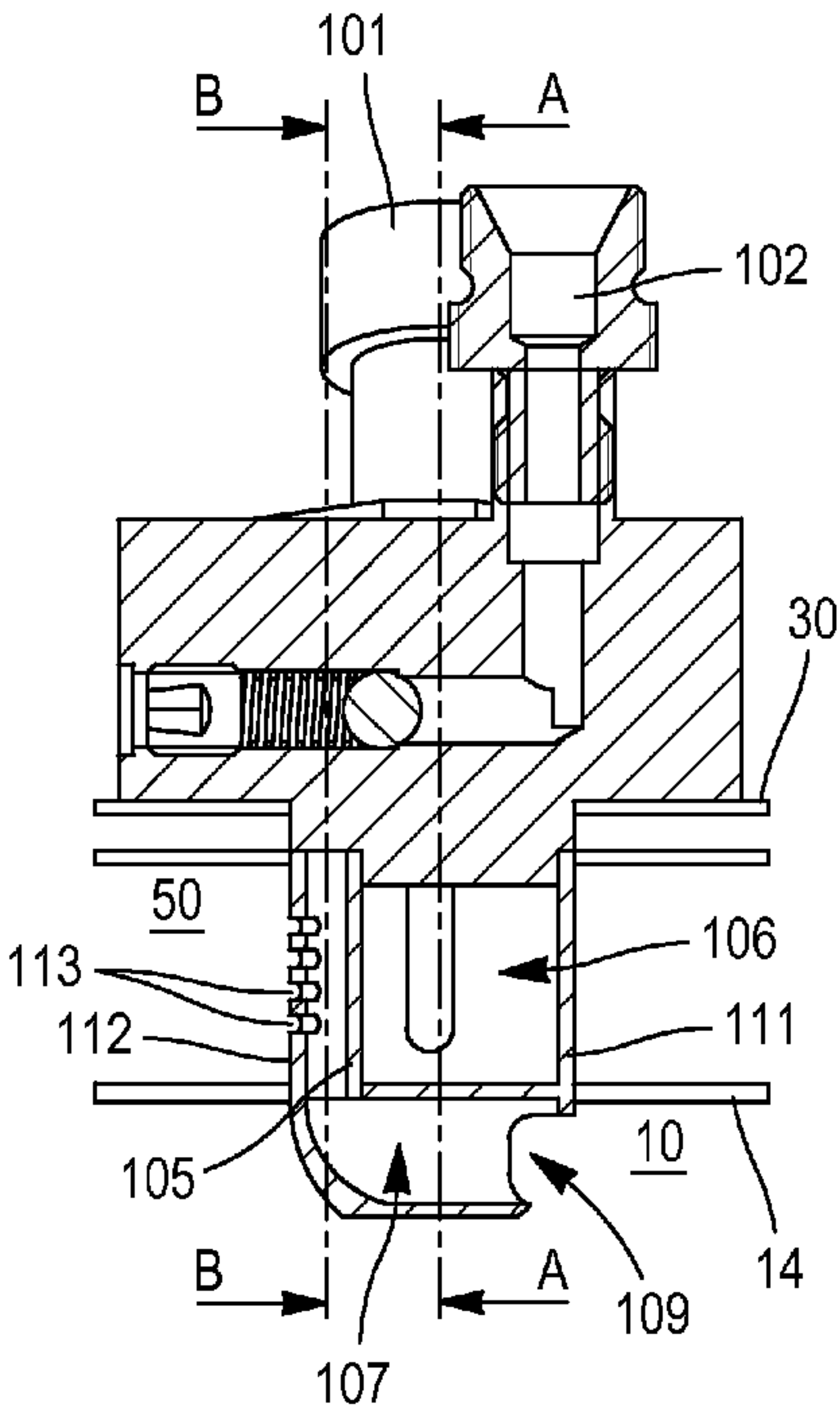


FIG. 4c