

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

①1 N° de publication : **3 039 208**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)
②1 N° d'enregistrement national : **15 57051**

⑤1 Int Cl⁸ : **F 02 C 7/047 (2017.01), F 01 D 25/14, 25/12**

⑫ **DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

A1

②2 Date de dépôt : 24.07.15.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 27.01.17 Bulletin 17/04.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦1 Demandeur(s) : **SNECMA Société anonyme — FR.**

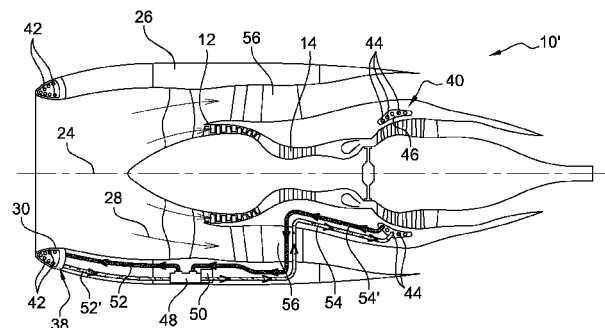
⑦2 Inventeur(s) : **LLAMAS CASTRO NURIA et RAMOS
BRUNA, MANUELA.**

⑦3 Titulaire(s) : **SNECMA Société anonyme.**

⑦4 Mandataire(s) : **GEVERS & ORES Société anonyme.**

⑤4 **DEGIVRAGE D'UNE LEVRE D'ENTREE D'AIR ET REFROIDISSEMENT D'UN CARTER DE TURBINE D'UN
ENSEMBLE PROPULSIF D'AERONEF.**

⑤7 Ensemble propulsif (10'), comportant une turboma-
chine entourée par une nacelle (26) comportant une lèvre
annulaire (30) d'entrée d'air équipée d'un circuit de dégi-
vrage (38), la turbomachine comportant une turbine (20) en-
tourée par un carter (46) équipé d'un circuit de
refroidissement (40), caractérisé en ce que ledit circuit de
dégivrage et ledit circuit de refroidissement sont reliés entre
eux et à une pompe (46) pour la circulation d'un même fluide
caloporteur dans ces circuits.



FR 3 039 208 - A1



Dégivrage d'une lèvre d'entrée d'air et refroidissement d'un carter de turbine d'un ensemble propulsif d'aéronef

DOMAINE TECHNIQUE

5 La présente invention concerne le dégivrage d'une lèvre d'entrée d'air et le refroidissement d'un carter de turbine d'un ensemble propulsif d'aéronef.

ETAT DE L'ART

10 Un ensemble propulsif comprend un moteur du type turbomachine qui est entouré par une nacelle, cette nacelle comportant une lèvre annulaire d'entrée d'air notamment dans le moteur.

Dans le cas où la turbomachine est un turboréacteur à double flux, le flux d'air qui passe dans la lèvre d'entrée d'air traverse un aubage de soufflante puis se divise en un flux d'air primaire qui pénètre dans la turbomachine et en un flux d'air secondaire qui s'écoule autour de la turbomachine.

15 La turbomachine comprend, d'amont en aval, dans le sens d'écoulement des gaz, au moins un compresseur, une chambre annulaire de combustion et au moins une turbine.

20 Le rôle de la lèvre d'entrée d'air sur un ensemble propulsif est de permettre l'alimentation en air du moteur, et ce, sur l'ensemble de sa plage de fonctionnement, tout en minimisant pertes et traînée. Cependant, une lèvre d'entrée d'air est en contact direct avec le milieu extérieur de l'ensemble propulsif et se voit soumise à des agressions externes, comme en particulier le givrage. La formation de givre sur la lèvre d'entrée d'air peut entraîner notamment une diminution de son efficacité et le détachement de plaques de glace qui, en passant dans l'entrée d'air, présentent un risque d'endommagement du moteur et en particulier de l'aubage de soufflante.

30 Afin de limiter les phénomènes de givrage sur la lèvre d'entrée d'air d'un ensemble propulsif, un système NAI (acronyme de l'anglais Nacelle

Anti Icing) de dégivrage de la lèvre est mis en œuvre. Il s'agit classiquement d'un système à prélèvement d'air chaud pour réchauffer la surface extérieure de la lèvre d'entrée d'air.

Dans la technique actuelle, de l'air de dégivrage est prélevé au niveau d'un compresseur haute pression (HP) de la turbomachine, puis acheminé par une canalisation jusqu'à des conduits de dégivrage s'étendant au niveau de la lèvre d'entrée d'air.

D'un point de vue performances, cette fonction de dégivrage par air chaud se traduit par le besoin d'un prélèvement d'air sur le compresseur HP, entraînant une perte de débit d'air travaillé pour le moteur et donc une perte de performances du moteur.

La déposante a déjà proposé une solution à ce problème dans le document FR-A1-3 001 253, qui décrit un système dans lequel de l'huile de lubrification du moteur circule dans la lèvre d'entrée d'air de la nacelle, en vue de son dégivrage.

Par ailleurs, une turbine de turbomachine doit être refroidie en particulier pour piloter les jeux radiaux entre le rotor de turbine et le carter de turbine qui entoure ce rotor. Dans la technique actuelle, ce refroidissement est réalisé par de l'air prélevé sur le compresseur basse pression (BP) et haute pression (HP), voire dans le flux secondaire.

D'un point de vue performances, ces prélèvements se traduisent aussi par une perte de débit d'air travaillé, et donc en une perte de performances moteur.

Concernant la ventilation de la turbine basse pression (BP), des canalisations acheminent de l'air prélevé sur le compresseur HP au carter de turbine BP. Cet air sert à ventiler le premier étage de distributeur de turbine ainsi que les attaches des différents étages du rotor de turbine BP.

Pour le pilotage de jeux du carter de turbine haute pression (HP), il est prévu des canalisations de prélèvement d'air venant du compresseur HP et allant vers le carter de turbine HP. Une vanne de régulation permet de mélanger les débits d'air et de réguler le débit.

Enfin, pour le pilotage de jeux du carter de turbine BP, le moteur est équipé d'un système acheminant de l'air prélevé soit en source froide (veine secondaire) soit en source chaude (compresseur HP) vers un système de collier à douche situé autour du carter de turbine BP. Une
5 vanne de régulation permet de piloter le débit d'air.

Dans la technique actuelle, les moyens de refroidissement de la turbine de la turbomachine d'un ensemble propulsif sont donc relativement complexes et totalement indépendants des moyens de dégivrage de la lèvre d'entrée d'air de cet ensemble propulsif.

10 La présente invention propose un perfectionnement à cette technologie.

EXPOSE DE L'INVENTION

L'invention propose à cet effet un ensemble propulsif, comportant une turbomachine entourée par une nacelle comportant une lèvre annulaire
15 d'entrée d'air équipée d'un circuit de dégivrage, la turbomachine comportant une turbine entourée par un carter équipé d'un circuit de refroidissement, caractérisé en ce que ledit circuit de dégivrage et ledit circuit de refroidissement sont reliés entre eux et à une pompe pour la circulation d'un même fluide caloporteur dans ces circuits.

20 L'invention propose ainsi de dégivrer la lèvre d'entrée d'air au moyen d'un fluide caloporteur et de refroidir le carter de turbine par ce même fluide caloporteur. Le fluide caloporteur circule dans le circuit de dégivrage pour réchauffer la lèvre. Il se refroidit alors avant d'être injecté dans le circuit de refroidissement du carter de turbine où il va absorber des calories et se
25 réchauffer avant d'être à nouveau utilisé pour réchauffer la lèvre d'entrée d'air. La circulation du fluide caloporteur au niveau du carter de turbine permet de refroidir ce dernier. Le refroidissement du carter de turbine inclut la ventilation de la turbine et/ou le pilotage des jeux dans la turbine.

Ceci permet notamment de réduire la perte de charge liée au
30 prélèvement d'air sur le moteur nécessaire dans la technique antérieure pour assurer les fonctions de dégivrage et de refroidissement.

L'avantage de l'utilisation d'un fluide caloporteur à pouvoir calorifique supérieur à celui de l'air est de permettre des échanges thermiques améliorés. Le fluide caloporteur est en effet choisi de façon à présenter des caractéristiques d'échange thermique supérieures à celles de l'air.

5 La solution proposée permet de faire une avancée dans la mutualisation des fonctions et ainsi dans la réduction d'équipements nécessaires aux systèmes. Ces techniques permettent, tout en préservant le niveau fonctionnel requis pour un ensemble propulsif, de réduire la masse de la configuration externe et de gagner en performances moteur.

10 Par ailleurs, l'invention permet de résoudre des problématiques secondaires influant directement les performances de l'ensemble propulsif. Il s'agit par exemple de :

- l'amélioration des lignes aérodynamiques de la nacelle, car celle-ci peut avoir moins d'écofes de prélèvement d'air sur le flux extérieur pour alimenter les échangeurs thermiques de refroidissement de la turbomachine,
- 15 - la réduction de la masse de la configuration externe du moteur : il est en effet possible de réduire voire supprimer certains systèmes grâce au couplage de fonctions, et
- 20 - la réduction de la quantité d'échanges thermiques entre des fluides, donc des pertes.

L'ensemble propulsif selon l'invention peut comprendre une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, prises isolément les unes des autres ou en combinaison les unes avec les autres :

- 25 - ledit circuit de dégivrage comprend au moins une canalisation de dégivrage s'étendant dans ladite lèvre d'entrée d'air,
- la lèvre comprend deux peaux superposées et définissant entre elles ladite au moins une canalisation de dégivrage,
- l'une des peaux définit une surface externe de la lèvre,

- les peaux définissent entre elles une unique canalisation de dégivrage d'épaisseur relativement faible et qui est configurée pour assurer la circulation d'un film de fluide caloporteur,
- les peaux définissent entre elles plusieurs canalisations de dégivrage
- 5 indépendantes, qui sont configurées pour assurer chacune la circulation de fluide caloporteur,
- l'une des peaux comprend des parties creuses qui sont fermées par l'autre des peaux pour définir lesdites canalisations de dégivrage,
- la lèvre est fixée au reste de la nacelle par des moyens de fixation
- 10 amovible, par exemple du type vis-écrou,
- ladite au moins une canalisation de dégivrage a une forme générale annulaire et est sectorisée, chaque secteur de canalisation étant de préférence reliée à un entrée et à une sortie de fluide caloporteur qui sont indépendantes des entrées et sorties de fluide caloporteur des autres
- 15 secteurs de canalisation.
- les entrées de fluide des secteurs de canalisation sont reliées à la pompe par des vannes,
- ledit circuit de refroidissement comprend au moins une canalisation de refroidissement s'étendant autour dudit carter, et de préférence plusieurs
- 20 canalisations de refroidissement agencées les unes à côté des autres,
- ladite au moins une canalisation de refroidissement a une forme générale annulaire et est sectorisée, chaque secteur de canalisation étant de préférence reliée à un entrée et à une sortie de fluide caloporteur qui sont indépendantes des entrées et sorties de fluide caloporteur des autres
- 25 secteurs de canalisation,
- lesdits secteurs de canalisation sont reliés les uns aux autres par des collecteurs répartiteurs,
- ladite pompe est montée dans ladite nacelle, et
- ladite pompe est alimentée par un générateur électrique ou comprend un
- 30 rotor entraîné par un arbre de sortie d'une boîte d'engrenages également montée dans la nacelle.

DESCRIPTION DES FIGURES

- L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante faite à titre d'exemple non limitatif et en référence aux
- 5 dessins annexés dans lesquels :
- la figure 1 est une vue schématique en coupe axiale d'un ensemble propulsif,
 - la figure 2 est une vue schématique en coupe axiale d'un ensemble propulsif selon l'invention,
 - 10 - la figure 3 est une vue schématique en perspective d'un circuit de dégivrage d'une lèvre d'entrée d'air d'un ensemble propulsif selon l'invention,
 - la figure 4 est une vue schématique en perspective d'un circuit de refroidissement d'un carter de turbine d'un ensemble propulsif selon
 - 15 l'invention,
 - les figures 5a, 5b et 5c sont des demi-vues schématiques en coupe axiale d'une lèvre d'entrée d'air d'un ensemble propulsif selon des variantes de réalisation de l'invention,
 - la figure 6 est une vue schématique de face et en coupe transversale
 - 20 d'une lèvre d'entrée d'air d'un ensemble propulsif selon l'invention,
 - la figure 7 est une autre vue schématique partielle d'un circuit de fluide caloporteur pour un ensemble propulsif selon l'invention, et
 - la figure 8 est une vue schématique d'une canalisation de refroidissement d'un carter de turbine d'un ensemble propulsif selon l'invention.

25 DESCRIPTION DETAILLEE

Un ensemble propulsif 10 comprend un moteur ou une turbomachine qui est entouré par une nacelle.

En référence à la figure 1, la turbomachine est un turboréacteur à double flux qui comporte, de l'amont vers l'aval selon la direction

30 d'écoulement des gaz, un compresseur basse pression (BP) 12, un compresseur haute pression (HP) 14, une chambre annulaire de combustion 16, une turbine haute pression (HP) 18 et une turbine basse

pression (BP) 20, qui définissent une veine d'écoulement d'un flux primaire de gaz 22.

Le rotor de la turbine haute pression 18 est solidaire du rotor du compresseur haute pression 14 de manière à former un corps haute
5 pression, tandis que le rotor de la turbine basse pression 20 est solidaire du rotor du compresseur basse pression 12 de manière à former un corps basse pression. Le rotor de chaque turbine entraîne en rotation le rotor du compresseur associé autour d'un axe 24 sous l'effet de la poussée des gaz provenant de la chambre de combustion 16.

10 Dans la description qui suit, les termes amont et aval font référence à l'écoulement des gaz dans la turbomachine, le long de l'axe 24, et les termes amont, aval, radial, etc., doivent être considérés comme étant définis par rapport à cet axe 24 ou faisant référence à cet axe 24.

La nacelle 26 s'étend autour de la turbomachine et définit autour de
15 celle-ci une veine annulaire d'écoulement d'un flux secondaire 28. L'extrémité amont de la nacelle 26 définit une lèvre annulaire 30 d'entrée d'air dans laquelle pénètre un flux d'air qui traverse une soufflante 32 de la turbomachine, pour se diviser ensuite et former les flux primaire 22 et secondaire 28 précités.

20 Dans la technique antérieure illustrée par la figure 1, la lèvre d'entrée d'air 30 est dégivrée au moyen d'un circuit (schématiquement représenté par des traits pointillés 34) de dégivrage par circulation d'air comprimé prélevé du moteur ou d'huile de lubrification du moteur, dans la lèvre d'entrée d'air.

25 Par ailleurs, toujours dans la technique antérieure, la turbine BP 20 est refroidie au moyen d'un circuit (schématiquement représenté par des traits pointillés 36) de refroidissement par circulation d'air comprimé prélevé du moteur, autour du carter de turbine BP.

La présente invention propose un perfectionnement avantageux à
30 cette technologie, dont le principe général est schématiquement illustré par la figure 2.

Bien que la turbomachine représentée en figure 2 soit un turboréacteur à double flux et double corps, cette figure 2 représente un exemple particulier d'application de l'invention qui peut naturellement être appliquée à d'autres types de turbomachine.

5 L'ensemble propulsif 10' de la figure 2 comprend un circuit 38 de dégivrage de la lèvre d'entrée d'air 30 et un circuit 40 de refroidissement de la turbine, et en particulier de la turbine basse pression 20.

Le circuit de dégivrage 38 comprend au moins une canalisation de dégivrage 42 s'étendant dans la lèvre 30. Le circuit de refroidissement 40
10 comprend au moins une canalisation de refroidissement 44 s'étendant autour du carter 46 de turbine BP. Les circuits 38, 40 sont reliés entre eux et à une pompe 48 qui assure la circulation d'un fluide caloporteur, tel qu'un liquide caloporteur, dans les circuits.

Dans l'exemple représenté, le circuit de dégivrage 38 comprend une
15 entrée de fluide reliée à la pompe 48 et une sortie de fluide également reliée à la pompe. Le circuit de refroidissement 40 comprend une entrée de fluide reliée à la pompe 48 et une sortie de fluide également reliée à la pompe. La pompe 48 est ainsi une pompe à quatre voies. En variante, elle pourrait être une pompe à deux voies reliées par exemple respectivement à
20 l'entrée de fluide du circuit 38 et à la sortie de fluide du circuit 40, la sortie de fluide du circuit 38 étant alors directement raccordée à l'entrée de fluide du circuit 40. Le système peut donc fonctionner de façon indépendante, en « circuit » fermé. Bien que cela ne soit pas représenté, ce système pourrait comprendre un réservoir de fluide caloporteur.

25 La pompe 48 est ici montée dans une enceinte de la nacelle 26. Elle peut être montée sur la boîte d'engrenages 50 du type AGB (acronyme de *Accessory Gear Box*) située dans cette enceinte. Le rotor de la pompe est alors directement entraîné par un arbre de sortie de la boîte 50. En variante, la pompe pourrait être alimentée par un générateur électrique, qui
30 pourrait lui-même être monté sur la boîte 50.

Les conduites 52, 52' reliant la pompe 48 au circuit de dégivrage 38 peuvent être logées dans la nacelle 26. Les conduites 54, 54' reliant la pompe 48 au circuit de refroidissement 40 s'étendent en partie dans la nacelle 26 et autour du moteur, dans un espace annulaire s'étendant entre
5 les carters du moteur et une enveloppe annulaire entourant le moteur et définissant intérieurement la veine d'écoulement du flux secondaire 28. Les conduites 54, 54' doivent donc traverser cette veine. Pour cela, elles peuvent passer dans des bras 56 sensiblement radiaux de passage de servitudes d'un carter intermédiaire de la turbomachine 10'. Ce carter
10 intermédiaire est situé entre les compresseurs BP 12 et HP 14 de la turbomachine.

La figure 3 représente de manière très schématique le circuit de dégivrage 38 de la lèvre d'entrée d'air 30. Ce circuit 38 comprend une ou plusieurs canalisations annulaires 42 qui s'étendent dans la lèvre 30 autour
15 de l'axe 24 de la turbomachine. Dans le cas où ce circuit comprendrait plusieurs canalisations 42, elles pourraient être raccordées par une de leurs extrémités circonférentielles à un répartiteur 58 relié à une voie de la pompe 48, et à l'autre de leurs extrémités à un collecteur 60 relié à une autre voie de la pompe, par les conduites 52, 52' précitées.

20 La figure 5a représente un premier mode de réalisation de la lèvre d'entrée d'air 30. La lèvre d'entrée d'air 30 comprend deux peaux 64, 66 superposées et espacées l'une de l'autre de façon à délimiter entre elles une unique canalisation de dégivrage 42 qui s'étend sur sensiblement toute l'étendue des peaux. La canalisation de dégivrage 42 est ainsi configurée
25 pour assurer la circulation d'un film relativement mince de fluide caloporteur entre les peaux 64, 66.

Une première peau ou peau externe 64 définit la surface externe de la lèvre d'entrée d'air 30. Dans l'exemple représenté, elle a en section une forme sensiblement en C dont les bords circonférentiels aval, radialement
30 interne et externe, sont reliés respectivement à des bords circonférentiels amont de parois de la nacelle 26. La seconde peau ou peau interne 66 a

également en section une forme sensiblement en C. Les bords précités des parois de la nacelle 26 sont reliés entre eux par une paroi annulaire transversale 68 qui peut être conçue pour fermer hermétiquement la canalisation 42 au niveau des périphéries interne et externe des peaux 64, 5 66.

Dans le mode de réalisation de la figure 5a, le fluide peut chauffer directement l'intégralité de la peau externe 64 en vue du dégivrage de la lèvre 30.

La figure 5b représente une variante de réalisation de la lèvre 10 d'entrée d'air 30 qui comprend également ici deux peaux 64, 66' superposées.

La peau externe 64 est similaire à celle de la figure 5a. La peau 15 interne 66' est ici conformée pour définir, du côté de la peau externe 64, des creux qui sont fermés par la peau externe 64 et qui sont destinés à former des canalisations de dégivrage 42 indépendantes.

Ces creux ont de préférence une forme annulaire de façon à ce que 20 les canalisations de dégivrage 42 soient annulaires. La lèvre 30 comprend plusieurs canalisations de dégivrage, ici au nombre de six, qui sont configurées pour assurer la circulation du fluide caloporteur entre les peaux 64, 66'.

Les peaux 64, 66, 66' des figures 5a et 5b peuvent être réalisées en 25 tôle, la peau 66' pouvant être obtenue par emboutissage d'une tôle. La peau externe 64 peut être du type blindé, par exemple en adaptant le matériau de cette peau ou en augmentant sa densité massique. De manière générale, on cherchera à ce que la peau externe 64 résiste autant 30 que possible aux impacts pouvant survenir par collision avec des objets étrangers tels que par exemple des oiseaux ou de la grêle, un compromis étant recherché entre la résistance de la peau externe et sa masse. On peut également chercher à ce que la peau externe 64 se déforme autant que possible sans se fissurer en cas d'impact, afin d'éviter ou de limiter la fuite de fluide caloporteur qui résulterait de l'impact.

Dans le mode de réalisation de la figure 5b, le fluide chauffe directement des parties de la peau externe 64, à savoir les parties qui ferment les creux de la peau interne 66, le reste de la peau externe étant chauffée par conduction.

5 La variante de réalisation de la figure 5c diffère de celle de la figure 5a en ce que la lèvre 30 est amovible, c'est-à-dire qu'elle est fixée de manière amovible ou démontable sur les parois de la nacelle 26. Pour cela, la lèvre 30 peut comprendre au niveau de chacun de ses bords circonférentiels une bride annulaire de fixation par des moyens 70 du type
10 vis-écrou par exemple sur la nacelle 26 et par exemple sur la paroi transversale 68 de la nacelle.

En cas d'endommagement de la lèvre 30, à cause par exemple de l'impact d'un corps étranger tel qu'un oiseau, celle-ci peut facilement être démontée et remplacée par une nouvelle. La canalisation de dégivrage 42
15 est alors remplacée puisqu'elle est intégrée à la lèvre 30.

On se réfère désormais à la figure 6 qui représente un exemple de réalisation des moyens d'alimentation en fluide caloporteur et d'évacuation de ce fluide de la ou de chaque canalisation de dégivrage 42.

Dans l'exemple représenté, une seule canalisation de dégivrage 42
20 est représentée, cette canalisation ayant une forme générale annulaire et étant sectorisée ou compartimentée. La canalisation 42 est ainsi formée de plusieurs secteurs, ici au nombre de quatre, qui sont disposés circonférentiellement bout à bout autour de l'axe de révolution de la canalisation. Les secteurs de canalisation ont ici la même étendue
25 circonférentielle qui représente sensiblement un angle de 90° environ.

Les secteurs de canalisation sont séparés les uns des autres par des parois 72 sensiblement radiales, qui sont au nombre de quatre dans l'exemple représenté et régulièrement réparties autour de l'axe précité. Ces parois 72 sont situées respectivement à 3h (heures), 6h, 9h et 12h par
30 analogie avec le cadran d'une horloge.

Les moyens d'alimentation en fluide caloporteur forment une partie de conduite 52 et les moyens d'évacuation de ce fluide forment une partie de conduite 52' qui retourne vers la pompe 48. Chaque secteur de canalisation comprend une entrée de fluide 74 et une sortie de fluide 76.

5 L'entrée de fluide 74 de chaque secteur de canalisation est située dans une partie supérieure du secteur, et sa sortie de fluide 76 est située dans une partie inférieure de façon à ce que le fluide puisse s'écouler de l'entrée vers la sortie par gravité en cas de panne ou d'arrêt de la pompe 50. Les entrées et sorties de fluide sont ici situées aux extrémités circonférentielles
10 des secteurs de canalisation.

Les sorties de fluide 76 des deux secteurs de canalisation situés en partie basse sont mutualisées et comprennent un collecteur 78 situé sensiblement à 6h.

Comme cela est schématiquement représenté en figure 7, une
15 vanne 80 peut être associée à chaque entrée 74 de fluide de façon à ce que les alimentations des secteurs de canalisation puisse être commandées indépendamment les uns des autres. Avantageusement, ces vannes 80 sont des vannes de dérivation qui peuvent être commandées pour dériver le fluide caloporteur directement de la conduite d'arrivée 52
20 vers la conduite 52' d'évacuation vers la pompe, sans passer par les secteurs de canalisation (mais par des conduites de dérivation 82).

En cas d'impact d'un corps étranger sur la lèvre, et d'endommagement de la lèvre au point de provoquer une fuite de fluide caloporteur dans un secteur de canalisation, ce système peut permettre de
25 conserver opérationnelle au moins une partie non endommagée des secteurs de canalisation. Dans le cas d'une coupure partielle ou totale du circuit de fluide et/ou s'il existe une défaillance du circuit, les vannes 80 permettent de créer une déviation qui réachemine le fluide vers le collecteur 78 ou la conduite d'évacuation 52', sans passer par la(es)
30 zone(s) endommagée(s). La défaillance du circuit peut être détectée au moyen de capteurs de pression associés aux vannes 80.

Le fluide caloporteur est de préférence non inflammable de façon à ce qu'une éventuelle fuite de fluide caloporteur ne provoque pas un départ de feu si du fluide aspiré dans l'entrée d'air atteint une zone à haute température du moteur. Ceci limite le risque de feu moteur en cas d'impact
5 d'un corps étranger sur la lèvre.

La figure 4 représente de manière très schématique le circuit de refroidissement 40 du carter de turbine. Ce circuit 40 comprend une ou plusieurs canalisations annulaires 44 qui s'étendent autour de l'axe 24 et du carter 46. Dans le cas où ce circuit comprendrait plusieurs canalisations
10 44, elles pourraient être raccordées par une de leurs extrémités circonférentielles à un répartiteur 84 relié à une voie de la pompe 48, et à l'autre de leurs extrémités à un collecteur 86 relié à une autre voie de la pompe, par les conduites 54, 54' précitées.

La figure 8 représente un exemple particulier de réalisation du circuit
15 de refroidissement 40.

Ce circuit de refroidissement 40 comprend ici une rangée annulaire d'organes 88 compartimentés et comportant chacun un compartiment collecteur 90 et un compartiment répartiteur 92. Les organes 88 sont donc des collecteurs répartiteurs. Les organes 88 sont ici au nombre de quatre et
20 sont régulièrement répartis autour de l'axe 24. Les canalisations 44 sont au nombre de quatre et sont sectorisées, les secteurs de chaque canalisation étant reliés les uns aux autres par les organes 88. Chaque secteur de canalisation 44 s'étend entre deux organes 88 adjacents et comprend une extrémité circonférentielle raccordée au compartiment collecteur 90 d'un
25 organe 88 et une extrémité circonférentielle opposée raccordée au compartiment répartiteur 92 d'un organe 88 adjacent.

Le fluide caloporteur chauffé est entraîné par la pompe 48 pour circuler dans les canalisations 42 du circuit de dégivrage 38 de la lèvre 30. Après circulation dans les canalisations 42 et dégivrage de la lèvre 30, le
30 fluide se trouve refroidi et est entraîné par la pompe pour alimenter les compartiments répartiteurs 90 des organes 88. Le fluide caloporteur

s'écoule dans les secteurs de canalisation 44, autour du carter 46, pour le refroidir. Le fluide est ensuite récupéré par les compartiments collecteurs 92 des organes 88 puis renvoyé vers la pompe.

REVENDICATIONS

1. Ensemble propulsif (10'), comportant une turbomachine entourée par une nacelle (26) comportant une lèvre annulaire (30) d'entrée d'air
5 équipée d'un circuit de dégivrage (38), la turbomachine comportant une turbine (20) entourée par un carter (46) équipé d'un circuit de refroidissement (40), caractérisé en ce que ledit circuit de dégivrage et ledit circuit de refroidissement sont reliés entre eux et à une pompe (48) pour la circulation d'un même fluide caloporteur dans ces circuits.
- 10 2. Ensemble propulsif (10') selon la revendication 1, dans lequel ledit circuit de dégivrage (38) comprend au moins une canalisation de dégivrage (42) s'étendant dans ladite lèvre d'entrée d'air (30).
3. Ensemble propulsif (10') selon la revendication 2, dans lequel la lèvre (30) comprend deux peaux (64, 66) superposées et définissant entre
15 elles ladite au moins une canalisation de dégivrage (42).
4. Ensemble propulsif (10') selon la revendication 3, dans lequel l'une (64) des peaux définit une surface externe de la lèvre (30).
5. Ensemble propulsif (10') selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel ladite au moins une canalisation de dégivrage (42) a une forme
20 générale annulaire et est sectorisée, chaque secteur de canalisation étant de préférence reliée à une entrée (74) et à une sortie (76) de fluide caloporteur qui sont indépendantes des entrées et sorties de fluide caloporteur des autres secteurs de canalisation.
6. Ensemble propulsif (10') selon la revendication 5, dans lequel les
25 entrées (74) de fluide des secteurs de canalisation sont reliées à la pompe (48) par des vannes (80).
7. Ensemble propulsif (10') selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ledit circuit de refroidissement (40) comprend au moins une canalisation de refroidissement (44) s'étendant autour dudit carter (46), et
30 de préférence plusieurs canalisations de refroidissement agencées les unes à côté des autres.

8. Ensemble propulsif (10') selon la revendication précédente, dans lequel ladite au moins une canalisation de refroidissement (44) a une forme générale annulaire et est sectorisée, chaque secteur de canalisation étant de préférence reliée à un entrée et à une sortie de fluide caloporteur qui sont indépendantes des entrées et sorties de fluide caloporteur des autres secteurs de canalisation.

9. Ensemble propulsif (10') selon la revendication précédente, dans lequel lesdits secteurs de canalisation (44) sont reliés les uns aux autres par des collecteurs répartiteurs (88).

10. Ensemble propulsif (10') selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite pompe (48) est montée dans ladite nacelle (26) et est alimentée par un générateur électrique ou comprend un rotor entraîné par un arbre de sortie d'une boîte d'engrenages (50) également montée dans la nacelle.

1/4

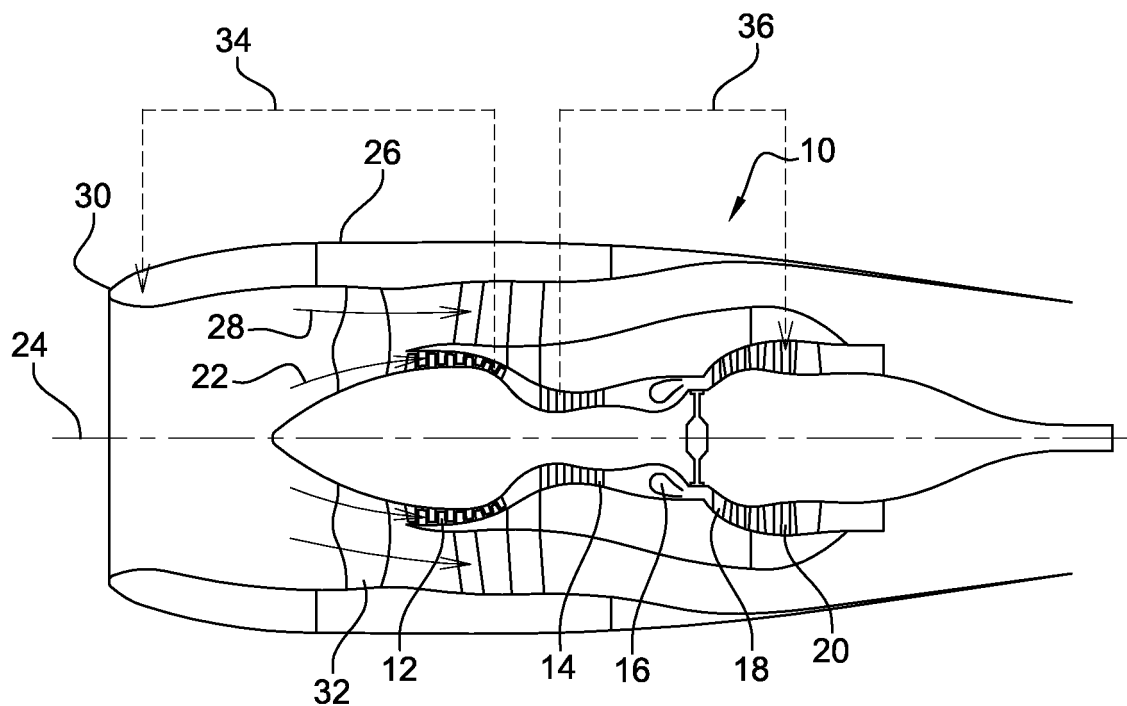


Fig. 1

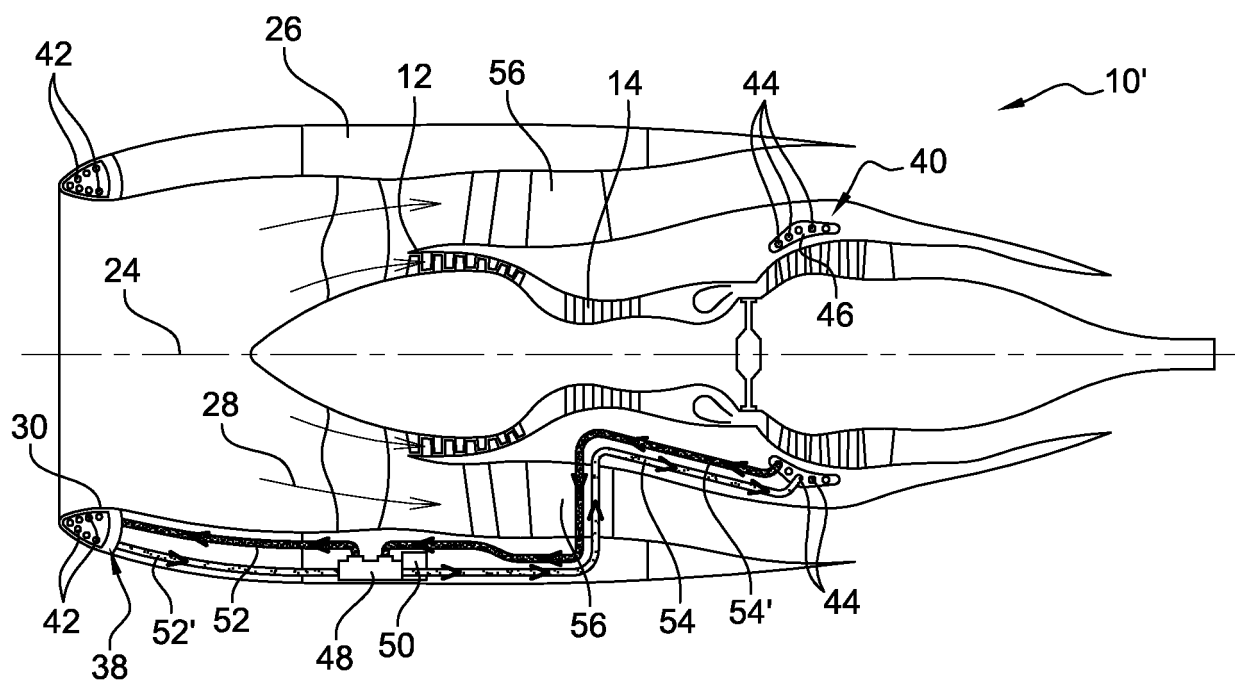


Fig. 2

2 / 4

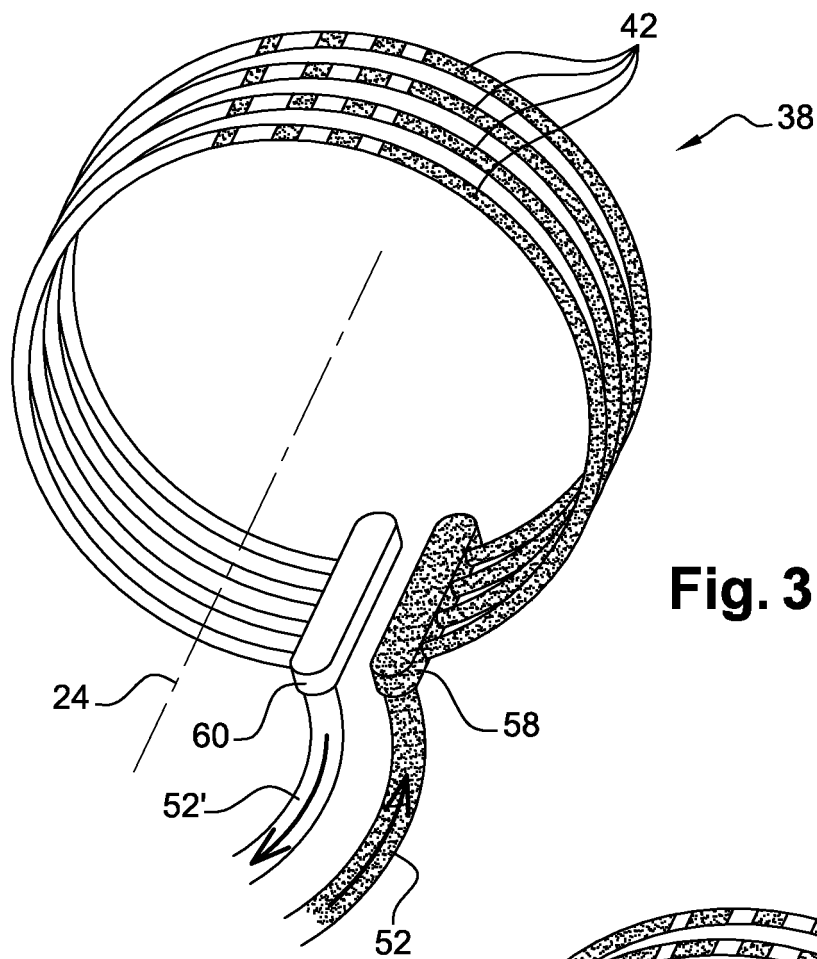


Fig. 3

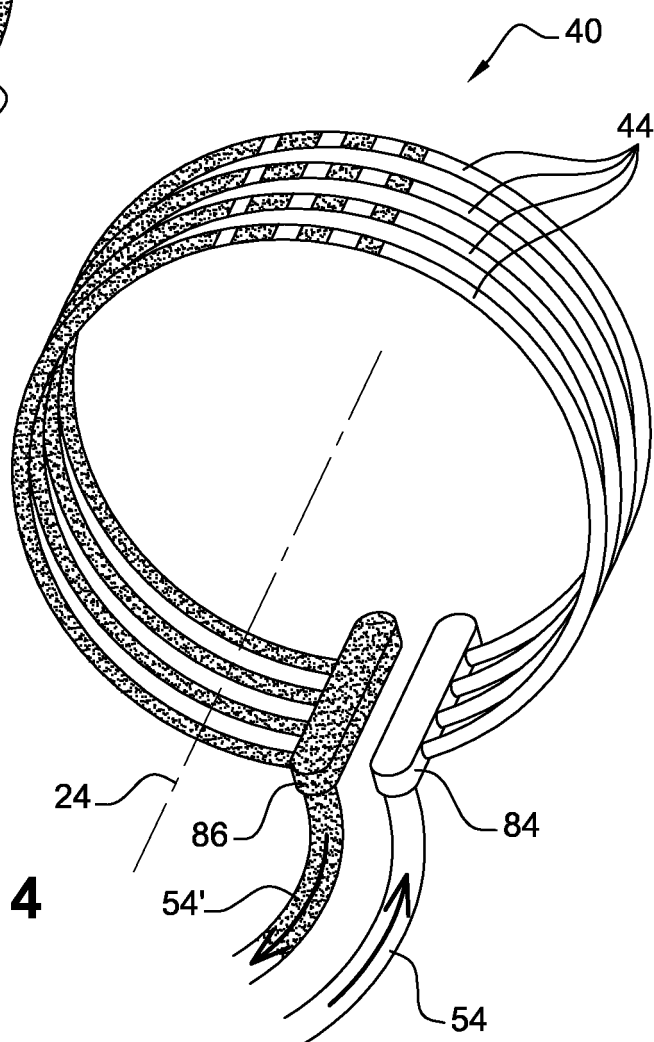


Fig. 4

3 / 4

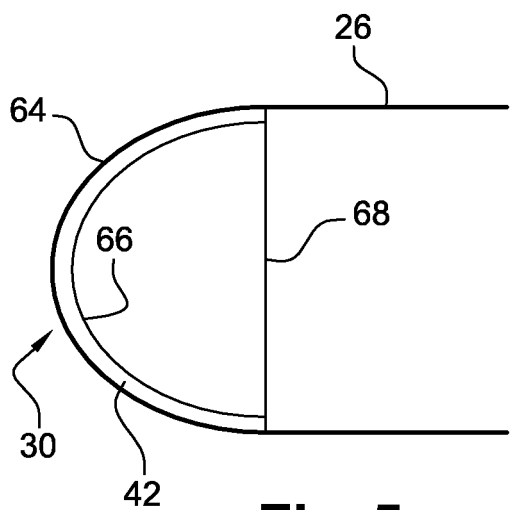


Fig. 5a

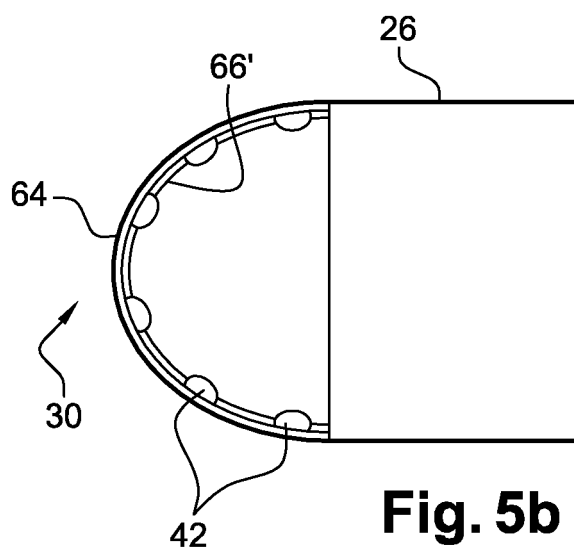


Fig. 5b

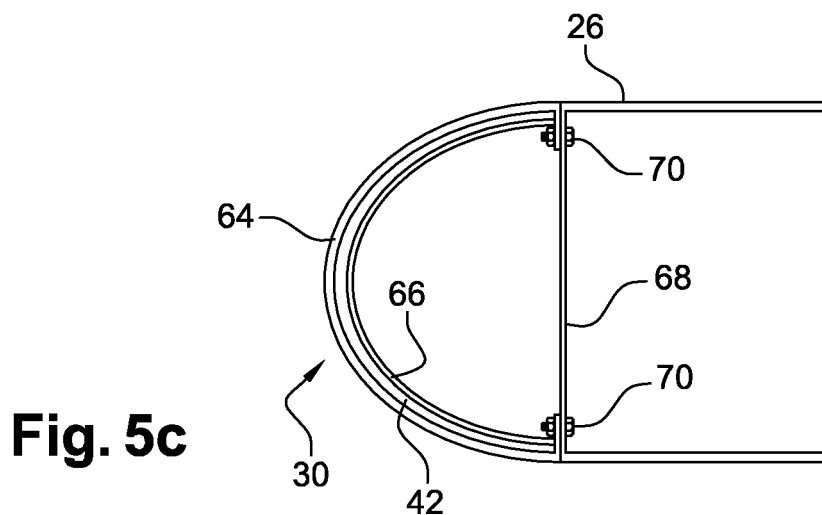


Fig. 5c

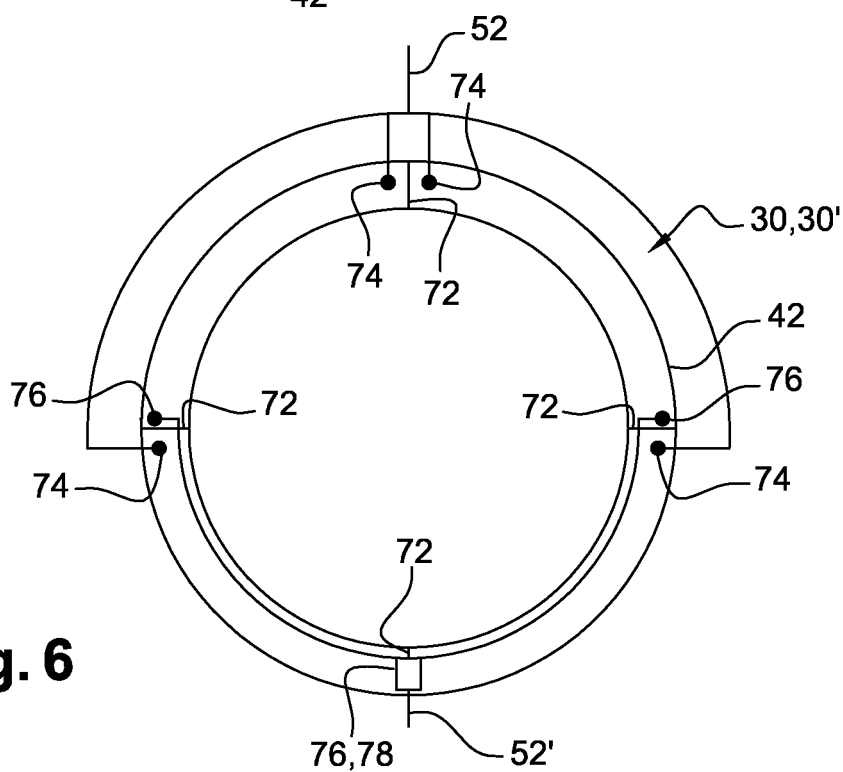


Fig. 6

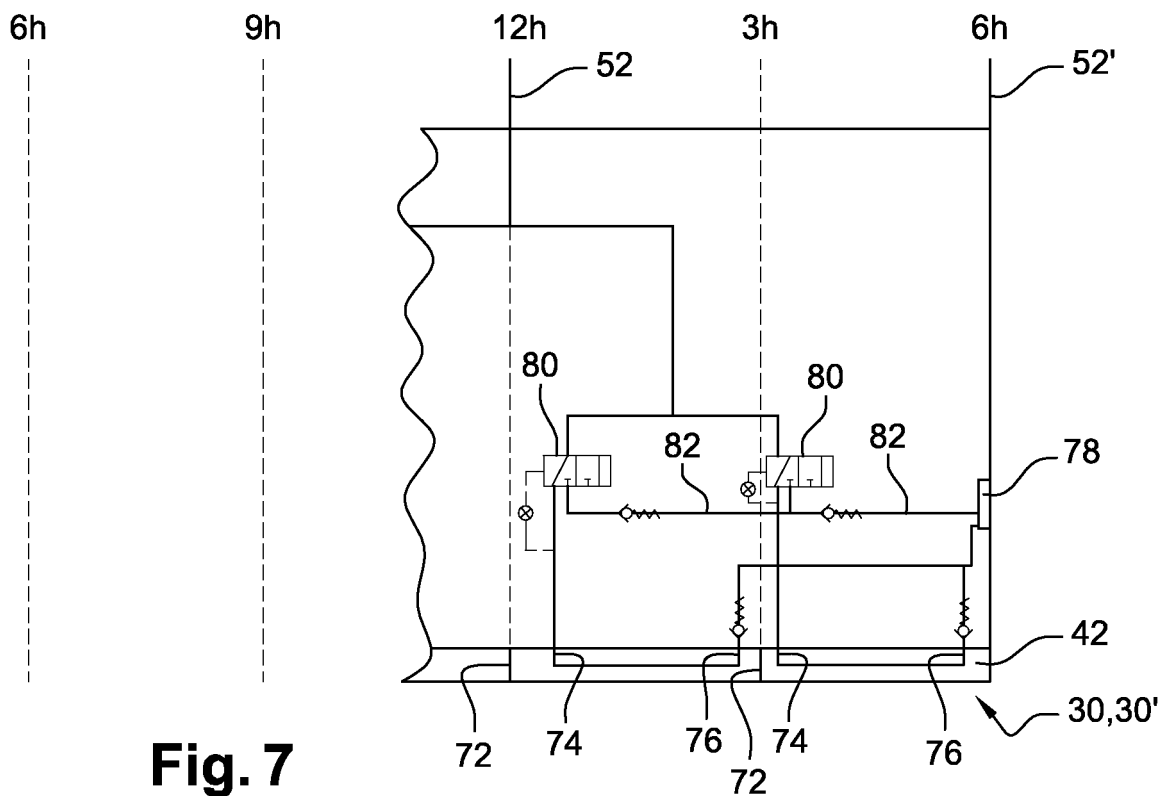


Fig. 7

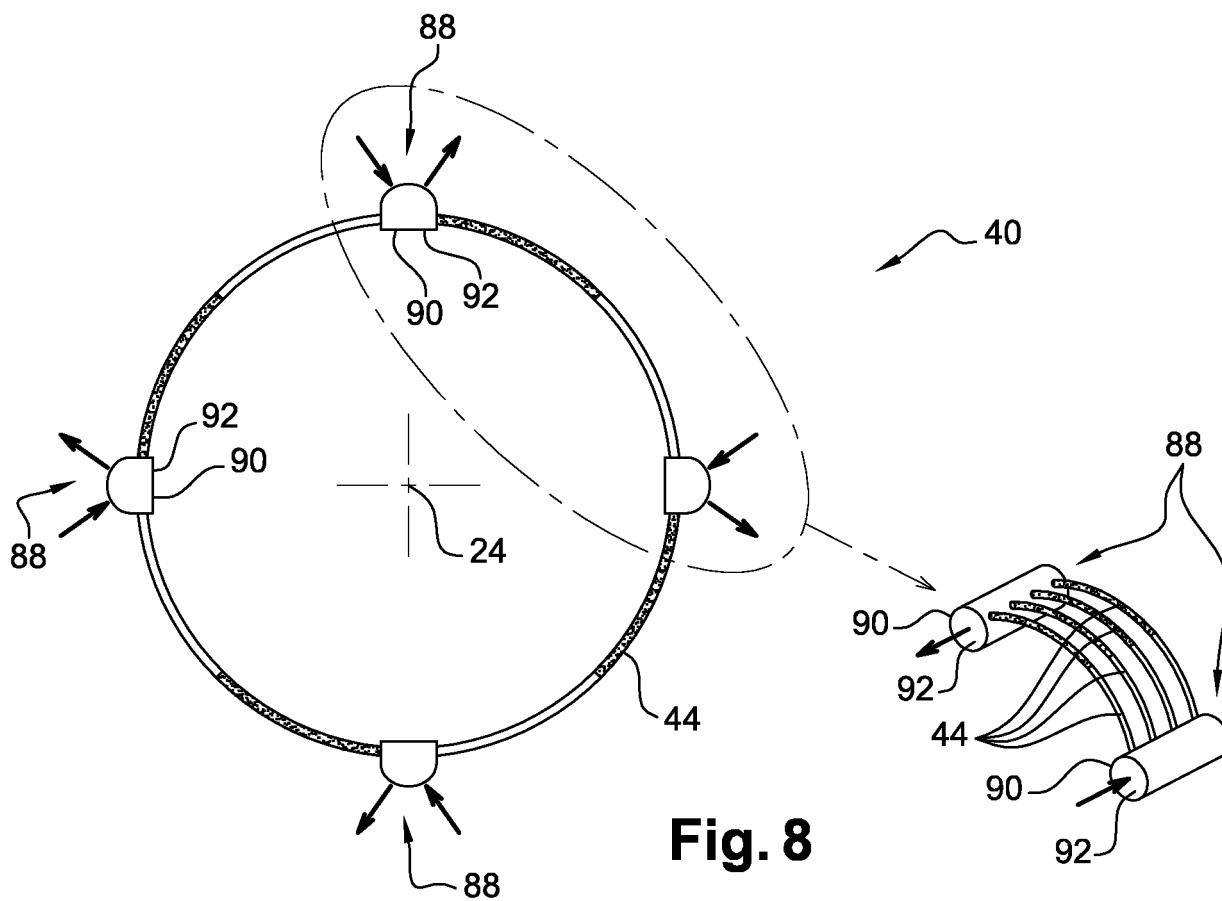


Fig. 8



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

FA 813876
FR 1557051

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2014/190162 A1 (FONSECA EDUARDO E [US]) 10 juillet 2014 (2014-07-10) * figure 5 * * alinéas [0004], [0022], [0023], [0028], [0030], [0032] * -----	1-10	F02C7/047 F01D25/14 F01D25/12
A	US 2014/352315 A1 (DIAZ CARLOS ENRIQUE [DE]) 4 décembre 2014 (2014-12-04) * figures 2,4b * * alinéas [0027], [0029], [0031], [0034], [0038], [0039] * -----	1-10	
A	US 2011/103939 A1 (ZHANG HUA [US] ET AL) 5 mai 2011 (2011-05-05) * figure 2 * * alinéas [0004], [0005], [0023] * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			F02K F02C F01D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
1 juin 2016		Herbiet, J	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un		à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date	
autre document de la même catégorie		de dépôt ou qu'à une date postérieure.	
A : arrière-plan technologique		D : cité dans la demande	
O : divulgation non-écrite		L : cité pour d'autres raisons	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

1

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1557051 FA 813876**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.

Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **01-06-2016**

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2014190162 A1	10-07-2014	AUCUN	

US 2014352315 A1	04-12-2014	AUCUN	

US 2011103939 A1	05-05-2011	CH 702160 A2	13-05-2011
		CN 102052106 A	11-05-2011
		DE 102010038275 A1	12-05-2011
		JP 2011094615 A	12-05-2011
		US 2011103939 A1	05-05-2011
