

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 19.12.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 21.06.24 Bulletin 24/25.

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) : ARIANEGROUP SAS / InstSp Société
par actions simplifiée — FR.

72 Inventeur(s) : TEOLDI Raphaël, LOPEZ Philippe et
GONTHIER Gilles.

73 Titulaire(s) : ARIANEGROUP SAS / InstSp Société
par actions simplifiée.

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 Extincteur d'incendie courbé pour moteur.

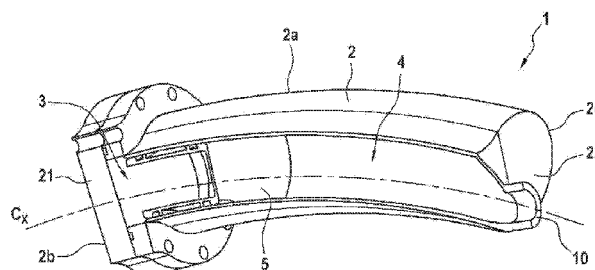
57 Extincteur d'incendie courbé pour moteur
L'invention concerne un extincteur d'incendie (1) com-
prenant au moins :

- un corps formant une enceinte s'étendant longitudina-
lement entre une première extrémité (2b) et une seconde
extrémité (2c) et renfermant une chambre de stockage (4) et
une chambre de mise sous pression (3) séparées par un
piston (5) apte à coulisser dans ledit corps (2) entre la pre-
mière extrémité (2b) et la seconde extrémité (2c) dudit corps
(2), un agent d'extinction étant présent dans la chambre de
stockage (4), et la chambre de stockage (4) comprenant au
moins un orifice de sortie (10), et

- un générateur de gaz apte à générer un gaz dans la
chambre de mise sous pression (3).

Le piston (5) comprend le générateur de gaz, et le corps
(2) possède une forme incurvée longitudinalement entre sa
première extrémité (2b) et sa seconde extrémité (2c), le pis-
ton (5) ayant une course curviligne entre la première extré-
mité (2b) et la seconde extrémité (2c) du corps (2).

Figure pour l'abrégé : Fig. 2



Description

Titre de l'invention : Extincteur d'incendie courbé pour moteur

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne un extincteur d'incendie de moteur comprenant un agent d'extinction.

Technique antérieure

[0002] L'extinction d'incendies de moteur est une problématique rencontrée notamment dans le domaine aéronautique, par exemple lorsque l'on cherche à éteindre le feu d'un moteur d'aéronef.

[0003] Les extincteurs d'incendie de moteurs d'avion sont généralement équipés avec des systèmes de type bouteilles d'agent d'extinction pressurisées à environ 200 bars. De tels systèmes sont maintenus à distance du moteur, hors de la nacelle. Les extincteurs sont généralement maintenus en position par des éléments de fixation et reliés au compartiment moteur par des tuyaux, afin de limiter l'exposition directe des extincteurs aux fortes contraintes thermiques de l'environnement moteur.

[0004] Ces systèmes utilisent classiquement un gaz Halon comme agent d'extinction venant supprimer l'oxygène pour circonscrire l'incendie. Les Halons ont l'avantage d'assurer une extinction satisfaisante tout en conservant une masse réduite. Toutefois, les Halons sont des produits polluants, qui présentent un fort potentiel de déplétion ozonique (« ODP » en anglais pour « Ozone Depletion Potential ») et dont l'utilisation fait l'objet d'interdictions réglementaires de plus en plus strictes. L'utilisation de Halons comme agent d'extinction constitue donc une solution provisoire non satisfaisante sur le plan environnemental qu'il est souhaitable de remplacer. Les Halons présentent également l'inconvénient d'avoir un fort potentiel de réchauffement.

[0005] Cet agent gazeux est stocké dans des réservoirs positionnés dans le mat de chaque moteur. Des canalisations métalliques y sont reliées. Elles se séparent en plusieurs points d'injection en partie haute de la nacelle. L'injection est donc réalisée de manière non ciblée et noie l'ensemble du moteur.

[0006] Il est possible de remplacer les extincteurs existants par des extincteurs pyrotechniques utilisant un agent d'extinction non polluant à l'état liquide mais dont la masse d'agent nécessaire pour atteindre la concentration souhaitée est le double de celle du Halon.

Exposé de l'invention

[0007] L'invention a pour but de fournir un extincteur pyrotechnique utilisant un agent d'extinction non polluant à l'état liquide qui puisse être intégré dans la nacelle d'un moteur pour agir au plus près du moteur et ainsi éteindre un incendie sans noyer le

moteur et limiter au maximum les masses des accessoires de l'extincteur, mais en limitant au minimum les perturbations aérodynamiques du flux d'air circulant dans la veine du moteur dans laquelle l'extincteur est intégré.

[0008] Un objet de l'invention propose un extincteur d'incendie comprenant au moins :

- un corps formant une enceinte s'étendant longitudinalement entre une première extrémité et une seconde extrémité et renfermant une chambre de stockage et une chambre de mise sous pression séparées par un piston apte à coulisser dans ledit corps entre la première extrémité et la seconde extrémité dudit corps un agent d'extinction étant présent dans la chambre de stockage, et la chambre de stockage comprenant au moins un orifice de sortie, et
- un générateur de gaz apte à générer un gaz dans la chambre de mise sous pression.

[0009] Selon une caractéristique générale de l'invention, le piston comprend le générateur de gaz, et le corps possède une forme incurvée longitudinalement entre sa première extrémité et sa seconde extrémité, le piston ayant une course curviligne entre la première extrémité et la seconde extrémité du corps.

[0010] La forme incurvée longitudinalement du corps permet d'épouser la forme de la paroi externe de la veine où sera implanté l'extincteur dans le moteur et ainsi de limiter au maximum les perturbations du flux d'air dans la veine.

[0011] L'intégration de l'extincteur dans la veine d'air du moteur permet ainsi de maximiser l'efficacité de l'extinction et de réduire le volume d'agent d'extinction nécessaire pour l'extinction.

[0012] En disposant le générateur de gaz dans le piston, celui-ci est protégé par l'air ou le gaz présent dans la chambre de mise sous pression, qui fait office d'isolant thermique. Le générateur de gaz est donc protégé des contraintes thermiques extérieures à l'extincteur d'incendie en étant intercalé entre un ciel gazeux de la chambre de mise sous pression et l'agent d'extinction de la chambre de stockage. L'agent d'extinction a un fort pouvoir endothermique, ce qui en fait un excellent isolant thermique. Ainsi, l'extincteur est très compact, et peut être intégré au plus près du moteur ce qui permet de limiter le nombre de fixations et de tuyaux nécessaires, et d'alléger ainsi le dispositif complet. En particulier, un tel extincteur d'incendie disposé à proximité du moteur est toujours opérationnel après 15 minutes de feu dans le moteur.

[0013] Dans un premier aspect de l'extincteur d'incendie, le piston peut posséder une forme sans symétrie centrale, comme par exemple une forme oblongue ou une forme de huit.

[0014] La forme sans symétrie centrale permet d'empêcher toute rotation du piston autour de son axe et ainsi supprimer le risque que le piston ne se coince dans l'enceinte du corps.

[0015] Dans un deuxième aspect de l'extincteur d'incendie, le piston peut posséder un profil incurvé longitudinalement correspondant à la courbure longitudinale du corps.

- [0016] La forme incurvée du piston dans la direction longitudinale permet de faciliter le coulisement du piston dans l'enceinte du corps dans la direction longitudinale entre la première extrémité et la seconde extrémité du corps.
- [0017] Dans un troisième aspect de l'extincteur d'incendie, le corps peut comprendre une pluralité d'orifices de sortie.
- [0018] La pluralité d'orifices de sortie permet de cibler précisément différentes zones du moteur, et de remplir le volume plus rapidement.
- [0019] Dans un quatrième aspect de l'extincteur d'incendie, l'extincteur peut comprendre en outre au moins une rampe d'injection couplée sur un orifice de sortie.
- [0020] La rampe d'injection permet d'acheminer plus rapidement l'agent d'extinction dans des zones distantes de l'extincteur sans attendre que la cavité à traiter soit remplie.
- [0021] Dans un cinquième aspect de l'extincteur d'incendie, au moins une rampe d'injection peut comprendre au moins un tube percé d'une pluralité d'orifice de pulvérisation.
- [0022] Les tubes peuvent avoir une section circulaire, carré ou d'une autre forme.
- [0023] Dans un sixième aspect de l'extincteur d'incendie, chaque orifice de pulvérisation d'un tube est muni d'une buse de pulvérisation ou d'un orifice faisant office de buse.
- [0024] Dans une variante, le piston peut comprendre un logement d'isolation thermique dans lequel est présent le générateur de gaz, le logement étant intercalé entre la chambre de mise sous pression et la chambre de stockage, le logement débouchant dans la chambre de mise sous pression.
- [0025] Le logement d'isolation thermique définit une portion en saillie dans la chambre de stockage et le générateur de gaz est entouré par l'agent d'extinction.
- [0026] Le logement dans lequel est présent le générateur de gaz est dans ce cas isolé sur toutes ses faces, améliorant ainsi davantage encore la tenue du générateur de gaz en ambiance feu.
- [0027] Selon un autre mode de réalisation de l'invention, le générateur de gaz est un générateur de gaz pyrotechnique.
- [0028] L'emploi d'un générateur de gaz pyrotechnique est avantageux par rapport à l'emploi d'une bouteille de gaz sous pression afin, d'une part, de limiter la sensibilité à la température de la pression générée et, d'autre part, d'obtenir un profil de pression d'agent d'extinction en fonction du temps permettant d'obtenir des valeurs de concentration en agent d'extinction en fonction du temps au plus près des valeurs minimales nécessaires de concentration en agent d'extinction, améliorant ainsi davantage encore l'efficacité d'extinction en environnement moteur.
- [0029] L'invention concerne en outre un moteur d'aéronef équipé d'au moins un extincteur tel que décrit précédemment.
- [0030] Selon un mode particulier de réalisation du moteur d'aéronef, le moteur est un moteur d'avion comprenant une nacelle, l'extincteur étant intégré dans la nacelle.

- [0031] En intégrant le ou les extincteurs directement dans la nacelle, on limite le nombre de fixations et de tuyaux nécessaires pour installer le ou les extincteurs, et on limite ainsi la masse totale de l'extincteur. On peut ainsi disposer le ou les extincteurs décrits précédemment au plus près du moteur.
- [0032] Selon un mode particulier de réalisation du moteur d'aéronef, lequel au moins un tube d'une rampe d'injection est fixé à la nacelle à l'aide de supports métalliques et s'étend dans le moteur selon une direction parallèle à un axe de révolution du moteur.
- [0033] Selon un mode particulier de réalisation du moteur d'aéronef, au moins un tube d'une rampe d'injection peut être fixé à la nacelle à l'aide de supports métalliques et s'étendre autour du moteur en formant un anneau.
- [0034] L'invention concerne également un procédé d'extinction d'un incendie dans un moteur d'aéronef à l'aide d'au moins un extincteur tel que décrit précédemment.

Brève description des dessins

- [0035] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue schématique en perspective d'un exemple d'extincteur selon un premier mode de réalisation l'invention.
- [0036] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue schématique en coupe longitudinale de l'extincteur de la [Fig.1].
- [0037] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue schématique en perspective du piston 5 de l'extincteur de la [Fig.1].
- [0038] [Fig.4] La [Fig.4] est une vue schématique de côté du piston 5 de l'extincteur de la [Fig.1].
- [0039] [Fig.5] La [Fig.5] est une vue schématique en coupe longitudinale d'un moteur d'avion pourvu d'extincteurs selon un deuxième mode de réalisation.
- [0040] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue schématique en coupe longitudinale d'un moteur d'avion pourvu d'extincteurs selon un troisième mode de réalisation.

Description des modes de réalisation

- [0041] Les figures 1 et 2 illustrent une vue en perspective et une vue en coupe d'un exemple d'extincteur d'incendie 1 selon un premier mode de réalisation de l'invention.
- [0042] L'extincteur d'incendie 1 comprend un corps 2 s'étendant longitudinalement entre une première extrémité 2b et une seconde extrémité 2c. Le corps 2 est creux et forme une enceinte 2a renfermant une chambre de mise sous pression 3 et une chambre de stockage 4. Le corps 2 renferme également un piston 5, qui sépare la chambre de mise sous pression 3 et la chambre de stockage 4.
- [0043] L'enceinte 2a formée par le corps 2 s'étend le long de l'axe longitudinal curviligne C_x représenté en trait d'axe sur la [Fig.2] et entoure la chambre de stockage 4 et la chambre de mise sous pression 3. Le piston 5 coulisse dans le corps 2 au contact de l'enceinte 2a dudit corps 2. Le corps 2 comporte en outre une première paroi de fond

21 à sa première extrémité 2b ainsi qu'une seconde paroi de fond 22 à sa seconde extrémité 2c. Les première et seconde parois de fond 2b et 2c délimitent longitudinalement le corps 2.

- [0044] La première paroi de fond 21 délimite la chambre de mise sous pression 3 tandis que la seconde paroi de fond 22 délimite la chambre de stockage 4, la chambre de mise sous pression 3 et la chambre de stockage 4 étant séparée l'une de l'autre par le piston 5. La chambre de mise sous pression 3 est donc située entre le piston 5 et la première paroi de fond 21. La chambre de stockage 4 est quant à elle située entre la seconde paroi de fond 22 et le piston 5. Par conséquent, la chambre de mise sous pression 3 est délimitée par l'enceinte 2a du corps 2, par la première paroi de fond 21 et par le piston 5, et la chambre de stockage 4 est délimitée par l'enceinte 2a du corps 2, par la seconde paroi de fond 22 et par le piston 5.
- [0045] Le piston 5 est apte à coulisser longitudinalement dans le corps 2 entre la première extrémité 2b et la seconde extrémité 2c. Le coulisement du piston 5 dans le corps 2 permet de faire varier le volume de la chambre de mise sous pression 3 et de la chambre de stockage 4. Le piston 5 peut coulisser le long d'un axe de déplacement curviligne confondu avec l'axe longitudinal C_x curviligne du corps 2.
- [0046] Dans l'exemple illustré sur les figures 1 et 2, la seconde paroi de fond 22 comprend un orifice de sortie 10 configuré pour éjecter de l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2. Dans une variante, la seconde paroi de fond 22 peut comprendre plusieurs orifices de sortie 10.
- [0047] Comme cela est illustré sur la [Fig.1], dans un plan de coupe orthogonale à la direction de l'axe longitudinal curviligne C_x du corps 2, l'enceinte 2a formée par le corps 2 possède une forme sans symétrie axiale, et plus particulièrement l'enceinte 2a présente une forme globale de huit. Autrement dit, une forme pincée au milieu. Cette forme sans symétrie axiale dans un plan de coupe orthogonal à l'axe longitudinal curviligne C_x du corps 2 et donc orthogonale à l'axe de déplacement curviligne du piston 5 permet d'éviter que le piston ne se coince lors de son déplacement dans l'enceinte 2a.
- [0048] Les figures 3 et 4 présentent respectivement une vue en perspective et une vue de côté du piston de l'extincteur d'incendie 1 des figures 1 et 2.
- [0049] Comme cela est illustré sur les 3 et 3, le piston 5 comprend une première paroi 51 et une seconde paroi 52 distante de la première paroi 51 et raccordée à la première paroi 51 via une troisième paroi 53 s'étendant entre la première paroi 51 et la seconde paroi 52. Le piston 5 forme ainsi un polyèdre fermé.
- [0050] La première paroi 51 du piston 5 en regard de la chambre de mise sous pression 3 et en regard de la première paroi de fond 21 du corps 2. La deuxième paroi 52 du piston 5 est en regard de la chambre de stockage 4 et en regard de la deuxième paroi de fond 22

du corps 2.

- [0051] Comme cela est illustré sur la [Fig.4], le piston 5 possède une forme incurvée selon l'axe longitudinal curviligne C_x . La troisième paroi 53 ne présente donc pas de symétrie notable. Sur la [Fig.4], la portion de la troisième paroi 53 qui se trouve en bas est plus courte que la portion de la troisième paroi 53 qui se trouve en haut lorsqu'on mesure les longueurs des portions entre la première paroi 51 et la deuxième paroi 52.
- [0052] En outre, comme cela est illustré sur la [Fig.3], dans un plan de coupe orthogonale à la direction de l'axe longitudinal curviligne C, le piston 5 possède une forme sans symétrie axiale, et plus particulièrement une forme globale de huit, c'est-à-dire pincée au milieu. Cette forme sans symétrie axiale dans un plan de coupe orthogonal à l'axe de déplacement curviligne du piston 5 permet d'éviter que le piston ne se coince lors de son déplacement dans l'enceinte 2a.
- [0053] Le piston 5 est configuré pour séparer de manière étanche la chambre de mise sous pression 3 de la chambre de stockage 4. Le piston 5 s'étend sur l'intégralité de la section interne de la chambre de stockage 4. Le piston 5 comprend de préférence un système d'étanchéité 54 permettant de réaliser une étanchéité entre la chambre de mise sous pression 3 et la chambre de stockage 4. Le système d'étanchéité 54 empêche l'agent d'extinction de pénétrer dans la chambre de mise sous pression 3, et empêche l'air ou les gaz présents dans la chambre de mise sous pression 3 de pénétrer à l'intérieur de la chambre de stockage 4. Le système d'étanchéité 54 illustré sur les figures 3 et 4 comprend deux joints 55 disposés de manière continue entre le piston 5 et le corps 2 et s'étendant sur tout le périmètre extérieur de la troisième paroi 53 pour former une barrière étanche dans un plan perpendiculaire à l'axe longitudinal curviligne C_x .
- [0054] Le piston 5 peut être réalisé en matériau métallique, par exemple en aluminium. Avantagusement, le piston 5 peut être constitué d'un seul matériau afin de simplifier le procédé de fabrication de l'extincteur 1.
- [0055] Un agent d'extinction est présent dans la chambre de stockage 4. L'agent d'extinction peut être présent à l'état liquide. L'agent d'extinction peut être présent à l'état gazeux. L'agent d'extinction peut être du FK-5-1-12 ou du Novec™ 1230. Par exemple, le Novec™ 1230 permet d'abaisser la température du feu en environnement moteur en se vaporisant à la sortie de l'extincteur et permet d'abaisser le taux d'oxygène. Le Novec™ 1230 présente en outre l'avantage d'être diélectrique et de ne pas laisser de résidus.
- [0056] L'extincteur comprend un générateur de gaz qui peut être logé dans le piston 5 et en communication avec la chambre de mise sous pression 3 pour générer le déplacement du piston 5 vers la seconde extrémité 2c du corps 2.
- [0057] L'extincteur 1 peut en outre comprendre un obturateur obturant de manière étanche

l'orifice de sortie 10 et configuré pour permettre la sortie de l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2 lorsque la pression dans la chambre de stockage 4 dépasse une valeur prédéfinie. En d'autres termes, l'obturateur est configuré pour empêcher, lorsqu'il est dans une première configuration, la sortie de l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2. L'obturateur est en outre configuré pour passer dans une deuxième configuration lorsque la pression dans la chambre de stockage 4 dépasse une valeur prédéfinie, cette deuxième configuration de l'obturateur autorisant la sortie de l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2. L'obturateur peut, par exemple, être sous la forme d'une membrane configurée pour céder lorsque la pression dans la chambre de stockage 4 dépasse une valeur prédéfinie. Dans ce cas, l'obturateur peut, par exemple, être une membrane en aluminium ou en alliage de type Inconel®.

[0058] Le procédé de distribution de l'agent d'extinction va à présent être décrit en lien avec la [Fig.2]. Le générateur de gaz est tout d'abord actionné afin de mettre sous pression la chambre de mise sous pression 3. Cette surpression créée dans la chambre de mise sous pression 3 est transmise par le piston 5 à l'agent d'extinction présent dans la chambre de stockage 4. Une fois une valeur prédéfinie atteinte pour la pression dans la chambre de stockage 4, l'obturateur de l'orifice de sortie 10 passe dans une deuxième configuration permettant la sortie de l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2 au travers de l'orifice de sortie 10. Le piston 5 est mis en mouvement vers la deuxième paroi de fond 22 afin de provoquer la distribution de l'agent d'extinction. Le piston 5 est alors mis en mouvement selon l'axe longitudinal curviligne C_X . L'agent d'extinction peut être distribué à l'extérieur de l'extincteur 1.

[0059] Durant la distribution de l'agent d'extinction, le volume de la chambre de mise sous pression 3 augmente et le volume de la chambre de stockage 4 diminue. La somme du volume de la chambre de mise sous pression 3 et du volume de la chambre de stockage 4 est constante durant la distribution de l'agent d'extinction. Le piston 5 est configuré pour se déplacer sans se déformer lors de la distribution de l'agent d'extinction. La première paroi 51 du piston 5 subit la pression du gaz généré, cette pression est communiquée à la deuxième paroi 52 du piston 5 afin de permettre la distribution de l'agent d'extinction l'extérieur du corps 2. Le piston 5 provoque, lors de son déplacement, la distribution de l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2 à la manière d'une seringue.

[0060] L'extincteur d'incendie 1 est particulièrement intéressant pour l'extinction d'incendie dans un moteur d'aéronef.

[0061] La [Fig.5] illustre un exemple de moteur d'avion 100 comprenant des extincteurs d'incendie 1 selon un deuxième mode de réalisation de l'invention. L'exemple de moteur d'avion 100 est une turbomachine d'aéronef à double corps et double flux comprenant, de l'amont vers l'aval, dans le sens d'écoulement du flux d'air, une

soufflante 200, un compresseur basse pression 300, un compresseur haute pression 400, une chambre de combustion 500, une turbine haute pression 600, et une turbine basse pression 700. Toutefois, l'invention peut s'appliquer sur une turbomachine possédant une structure différente. Le flux primaire est délimité par un carter interne 800, et le flux secondaire est délimité par le carter interne 800 et par un carter externe 900. Le carter externe 900 comprend le carter de soufflante.

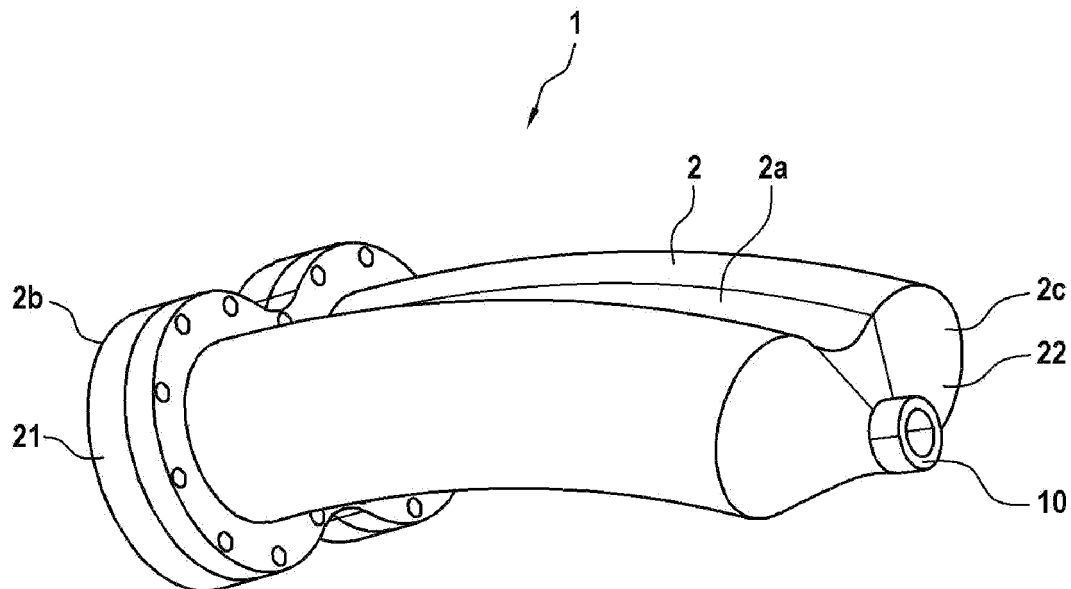
- [0062] Le ou les extincteurs d'incendie 1 peuvent être disposés sur la face interne du carter externe 900, ou sur la face externe du carter 800, à proximité de la chambre de combustion 500 ou des compresseurs 300, 400, le carter externe formant une partie de la nacelle du moteur d'avion 100.
- [0063] Sur la [Fig.5] l'extincteur d'incendie 1 comprend en outre une rampe d'injection 58 couplée à l'orifice de sortie 10 et comportant un tube s'étendant dans le moteur d'avion 100 dans une direction parallèle à l'axe de révolution du moteur d'avion.
- [0064] La [Fig.6] illustre un exemple de moteur d'avion 100 comprenant des extincteurs d'incendie 1 selon un troisième mode de réalisation de l'invention. Ce mode de réalisation diffère de celui de la [Fig.5] en ce que l'extincteur d'incendie 1 comprend une rampe d'injection 59 couplé à l'orifice de sortie et comportant un tube s'étendant dans le moteur d'avion dans une direction circonférentielle autour de l'axe de révolution du moteur d'avion.
- [0065] Dans les deux modes de réalisation des figures 5 et 6, les tubes des rampes d'injection 58 et 59 comprennent une pluralité d'orifice de pulvérisation qui peuvent être munis chacun d'une buse de pulvérisation pour définir une forme de jet de pulvérisation précis.
- [0066] L'invention permet ainsi de fournir un extincteur pyrotechnique utilisant un agent d'extinction non polluant à l'état liquide qui puisse être intégré dans la nacelle d'un moteur pour agir au plus près du moteur et ainsi éteindre un incendie sans noyer le moteur et limiter au maximum les masses des accessoires de l'extincteur, mais en limitant au minimum les perturbations aérodynamiques du flux d'air circulant dans la veine du moteur dans laquelle l'extincteur est intégré.

Revendications

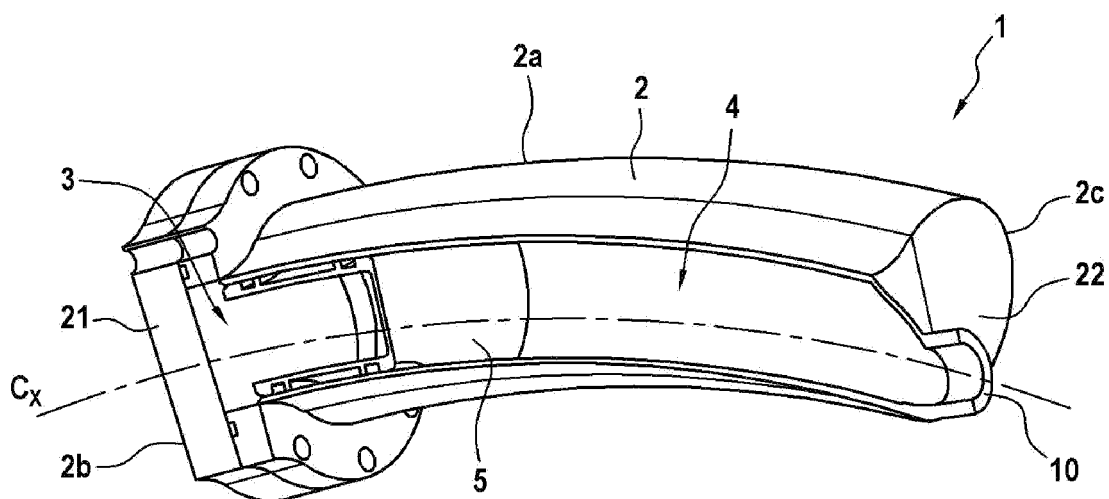
- [Revendication 1] Extincteur d'incendie (1) comprenant au moins :
- un corps (2) formant une enceinte s'étendant longitudinalement entre une première extrémité (2b) et une seconde extrémité (2c) et renfermant une chambre de stockage (4) et une chambre de mise sous pression (3) séparées par un piston (5) apte à coulisser dans ledit corps (2) entre la première extrémité (2b) et la seconde extrémité (2c) dudit corps (2), un agent d'extinction étant présent dans la chambre de stockage (4), et la chambre de stockage (4) comprenant au moins un orifice de sortie (10), et
 - un générateur de gaz apte à générer un gaz dans la chambre de mise sous pression (3),
- caractérisé en ce que** le piston (5) comprend le générateur de gaz, et le corps (2) possède une forme incurvée longitudinalement entre sa première extrémité (2b) et sa seconde extrémité (2c), le piston (5) ayant une course curviligne entre la première extrémité (2b) et la seconde extrémité (2c) du corps (2).
- [Revendication 2] Extincteur d'incendie (1) selon la revendication 1, dans lequel le piston (5) possède une forme sans symétrie centrale.
- [Revendication 3] Extincteur d'incendie (1) selon l'une des revendications 1 ou 2, dans lequel le piston (5) possède un profil incurvé longitudinalement correspondant à la courbure longitudinale du corps (2).
- [Revendication 4] Extincteur d'incendie (1) selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le corps (2) comprend une pluralité d'orifices de sortie (10).
- [Revendication 5] Extincteur d'incendie (1) selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant en outre au moins une rampe d'injection (58, 59) couplée sur un orifice de sortie (10).
- [Revendication 6] Extincteur d'incendie (1) selon la revendication 5, dans lequel ladite au moins une rampe d'injection (58, 59) comprend au moins un tube percé d'une pluralité d'orifice de pulvérisation.
- [Revendication 7] Extincteur d'incendie (1) selon la revendication 6, dans lequel chaque orifice de pulvérisation d'un tube est muni d'une buse de pulvérisation.
- [Revendication 8] Moteur d'aéronef (100) équipé d'au moins un extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.
- [Revendication 9] Moteur d'aéronef (100) selon la revendication 8, ledit moteur étant un moteur d'avion comprenant une nacelle, l'extincteur (1) étant intégré dans la nacelle.

- [Revendication 10] Moteur d'aéronef (100) selon la revendication 9 comprenant un extincteur (1) selon l'une des revendications 5 à 7, et dans lequel au moins un tube d'une rampe d'injection (58) est fixé à la nacelle à l'aide de supports métalliques et s'étend dans le moteur selon une direction parallèle à un axe de révolution du moteur.
- [Revendication 11] Moteur d'aéronef (100) selon l'une des revendications 9 ou 10 comprenant un extincteur (1) selon l'une des revendications 5 à 7, et dans lequel au moins un tube d'une rampe d'injection (59) est fixé à la nacelle à l'aide de supports métalliques et s'étend autour du moteur en formant un anneau.
- [Revendication 12] Procédé d'extinction d'un incendie dans un moteur d'aéronef (100) à l'aide d'au moins un extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7.

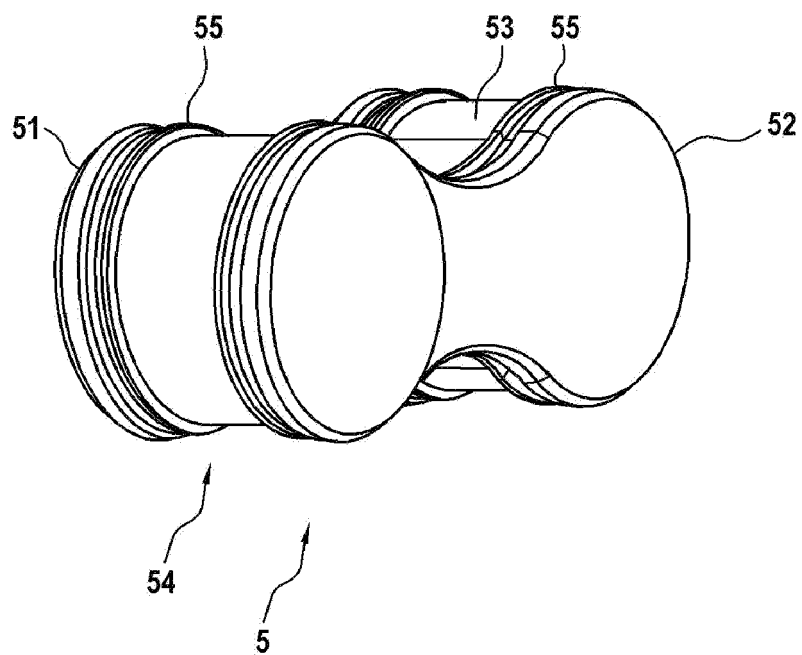
[Fig. 1]



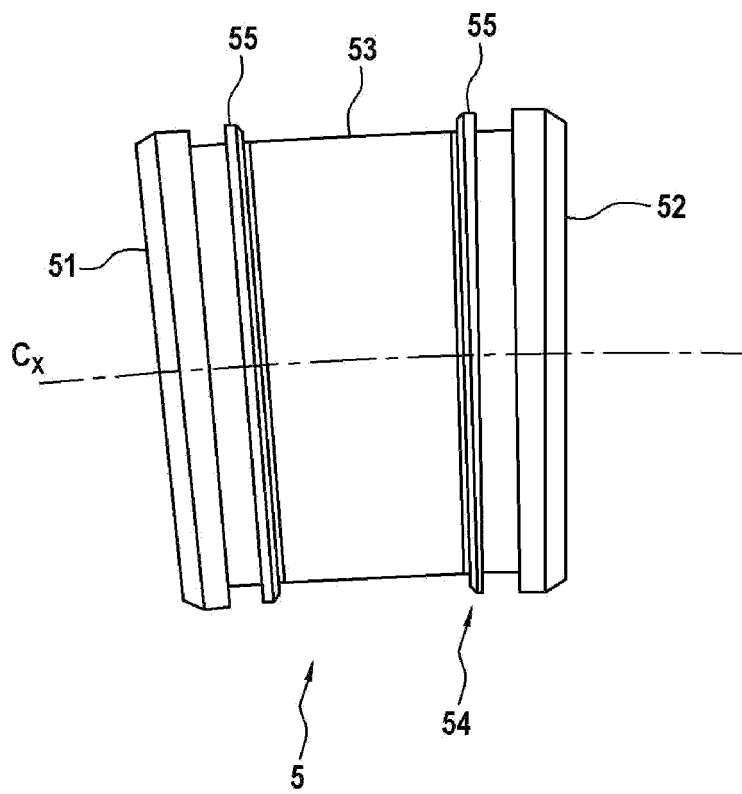
[Fig. 2]



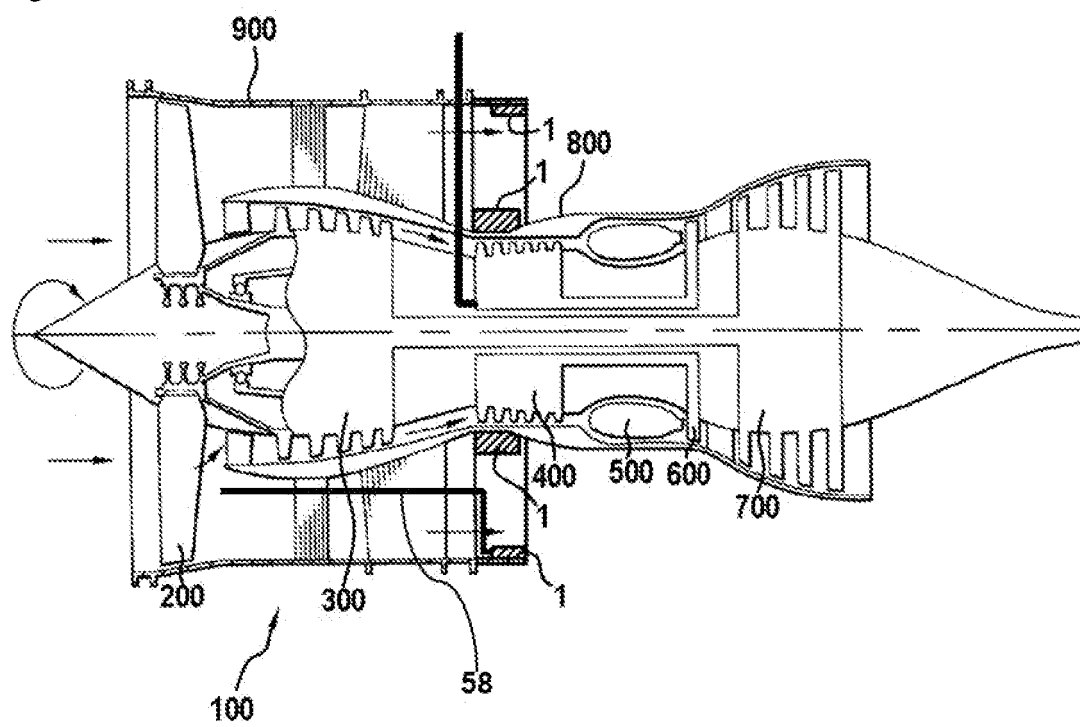
[Fig. 3]



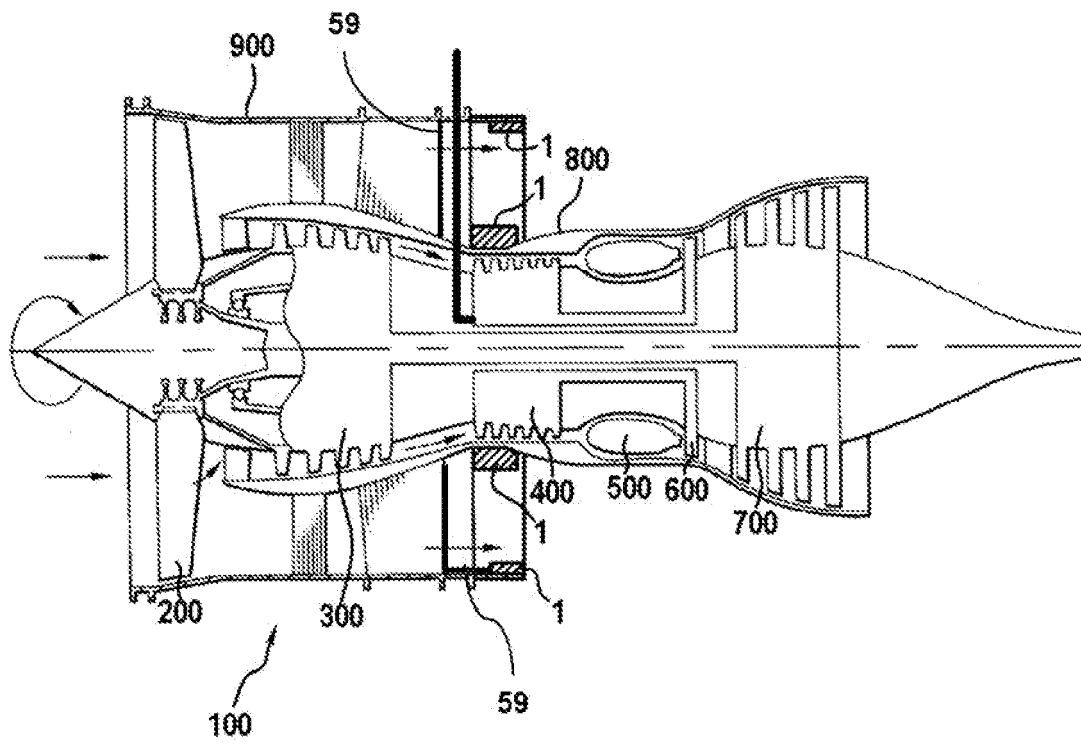
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 914006
FR 2213788

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		
A	US 2021/101036 A1 (GONTHIER GILLES [FR] ET AL) 8 avril 2021 (2021-04-08) * alinéas [0001] - [0002] * * alinéas [0014] - [0017] * * alinéa [0023] * * alinéas [0036] - [0042] * * alinéa [0048] * * alinéas [0053] - [0056] * * alinéas [0062] - [0063] * * alinéa [0068] * * figures 1-3B * -----	1-12	A62C3/08 A62C3/00 A62C13/00
A	US 8 783 372 B2 (FABRE CHRISTIAN [FR]; BIGNOLAIS ALAIN [FR]; AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 22 juillet 2014 (2014-07-22) * colonne 1, lignes 6-8 * * colonne 4, lignes 56-62 * * colonne 5, ligne 55 - colonne 6, ligne 13 * * colonne 15, lignes 19-53 * * colonne 21, lignes 3-44 * * colonne 23, ligne 37 - colonne 24, ligne 8 * * figures 1-3, 6A-19 * -----	1-12	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) A62C
A	US 10 618 670 B2 (AIRBUS OPERATIONS SAS [FR]) 14 avril 2020 (2020-04-14) * colonne 2, lignes 4-35 * * colonne 2, lignes 50-55 * * colonne 4, ligne 32 - colonne 5, ligne 28 * * colonne 5, ligne 44 - colonne 6, ligne 28 * * figures 1-15 * -----	1-12	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 juin 2023		Zupancic, Gregor	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2213788 FA 914006**

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 **16-06-2023**
 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 2021101036 A1		08-04-2021	CN	112004580 A	27-11-2020
			EP	3755437 A1	30-12-2020
			FR	3077989 A1	23-08-2019
			JP	2021514282 A	10-06-2021
			US	2021101036 A1	08-04-2021
			WO	2019162603 A1	29-08-2019

US 8783372 B2		22-07-2014	AT	546199 T	15-03-2012
			BR	PI0818830 A2	22-04-2015
			CA	2703853 A1	07-05-2009
			CN	101909699 A	08-12-2010
			EP	2205325 A1	14-07-2010
			JP	2011500242 A	06-01-2011
			RU	2010121896 A	10-12-2011
			US	2010230118 A1	16-09-2010
WO	2009056574 A1	07-05-2009			

US 10618670 B2		14-04-2020	FR	3041936 A1	07-04-2017
			US	2017096238 A1	06-04-2017
