

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

3 077 989

21 N° d'enregistrement national : 18 51428

51 Int Cl⁸ : A 62 C 3/08 (2018.01), A 62 C 13/68

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 20.02.18.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 23.08.19 Bulletin 19/34.

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 Société par
actions simplifiée — FR.

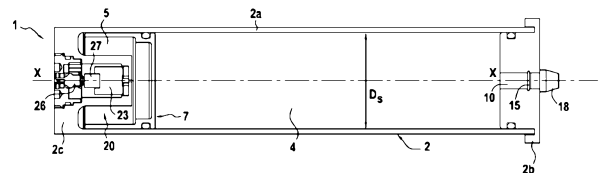
72 Inventeur(s) : GONTHIER GILLES et MARLIN FRE-
DERIC.

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

74 Mandataire(s) : CABINET BEAU DE LOMENIE.

54 EXTINCTEUR D'INCENDIE.

57 La présente invention concerne un extincteur (1) d'in-
cendie comprenant au moins:
- un corps (2) définissant une chambre de stockage (4)
contenant un agent d'extinction,
- un générateur de gaz (20) configuré pour mettre sous
pression l'agent d'extinction afin de le distribuer à l'extérieur
du corps au travers d'un orifice de sortie (10),
l'extincteur d'incendie étant caractérisé en ce que l'ori-
fice de sortie est muni d'une buse de brumisation (18), et en
ce que l'agent d'extinction présente une température de so-
lidification inférieure à -10°C, la concentration de vapeur sa-
turante de l'agent d'extinction prise à -10°C et à 1 bar étant
inférieure à la concentration d'extinction de l'agent d'extinc-
tion déterminée selon la norme ISO 14520 pour un feu
d'heptane à 1 bar.



FR 3 077 989 - A1



5 La présente invention concerne un extincteur d'incendie
comprenant un agent d'extinction à faible concentration de vapeur
saturante.

Arrière-plan de l'invention

10 L'extinction d'incendies dans un environnement à basse
température, c'est-à-dire à température inférieure ou égale à -10°C , est
une problématique rencontrée notamment le domaine aéronautique, par
exemple lorsqu'il est recherché d'éteindre un feu au niveau de la nacelle
d'un aéronef.

15 L'extinction d'incendies à ces températures utilise actuellement
des Halons (particulièrement le Halon 1301 – CBrF_3) comme agent
d'extinction. Les Halons sont des composés chimiques halogénés bromés.
Les Halons présentent comme avantage d'avoir une forte tension de
vapeur même à froid permettant de disposer même dans les conditions de
20 basse température d'une concentration gazeuse supérieure à la
concentration d'extinction. Pour chaque agent d'extinction, la
concentration d'extinction constitue une grandeur indiquée par le
fournisseur de cet agent d'extinction. Elle indique la concentration
volumique minimale en agent d'extinction à délivrer dans l'atmosphère
afin d'éteindre un incendie lié à la combustion d'un matériau donné. La
25 concentration d'extinction est communément évaluée selon la norme ISO
14520 par essai au brûleur à coupelle (« cup-burner »). La concentration
d'extinction est donnée comme une grandeur indépendante de la
température.

30 Les Halons sont en revanche des produits polluants, sources de
la déplétion de la couche d'ozone dont l'utilisation fait l'objet
d'interdictions réglementaires de plus en plus strictes. Il est par ailleurs
attendu que les Halons ne soient plus disponibles dans le courant des
années 2030. L'utilisation d'un Halon comme agent d'extinction constitue
donc une solution provisoire non satisfaisante sur le plan environnemental
35 qu'il est souhaitable de remplacer.

A ce titre, différents agents d'extinction n'ayant pas les effets néfastes des Halons ont été développés. De tels agents d'extinction présentent une faible pression de vapeur saturante et sont plus respectueux de l'environnement que les Halons. Un exemple d'agent d'extinction à faible pression de vapeur saturante existant est le FK-5-1-12. Il porte aussi le nom commercial de Novec™ 1230. Ces agents d'extinction fonctionnent, avec les dispositifs d'extinction connus, en se gazéifiant en sortie de buse de pulvérisation pour atteindre une concentration gazeuse suffisante pour permettre d'éteindre l'incendie. A l'heure actuelle, le fabricant spécifie une température minimale d'utilisation au-dessous de laquelle l'agent condense avant d'atteindre cette concentration efficace et ne peut donc plus éteindre un incendie. Par exemple, pour le Novec™ 1230 le fournisseur indique explicitement que son produit n'est pas utilisable à des températures inférieures ou égales à -10°C. En dessous de cette température limite d'utilisation, la concentration de vapeur saturante de ces agents d'extinction est inférieure à leur concentration d'extinction. Dans ce cas, l'agent d'extinction pulvérisé à l'état gazeux avec les dispositifs connus n'est pas présent en concentration suffisante pour éteindre l'incendie lorsque la température est trop basse, d'où l'existence de cette température limite d'utilisation.

Il serait donc souhaitable de disposer d'une solution permettant d'éteindre un incendie à basse température avec un agent d'extinction dont la concentration de vapeur saturante est inférieure à sa concentration d'extinction annoncée par le fabricant.

Il serait en outre souhaitable de disposer d'une solution d'extinction d'un incendie à basse température plus respectueuse de l'environnement que les solutions mettant en œuvre les Halons.

30 Objet et résumé de l'invention

L'invention vise, selon un premier mode de réalisation, un extincteur d'incendie comprenant au moins :

- un corps définissant une chambre de stockage contenant un agent d'extinction,

- un générateur de gaz configuré pour mettre sous pression l'agent d'extinction afin de le distribuer à l'extérieur du corps au travers d'un orifice de sortie,

5 l'extincteur d'incendie étant caractérisé en ce que l'orifice de sortie est muni d'une buse de brumisation, et en ce que l'agent d'extinction présente une température de solidification inférieure à -10°C , la concentration de vapeur saturante de l'agent d'extinction prise à -10°C et à 1 bar étant inférieure à la concentration d'extinction de l'agent d'extinction déterminée selon la norme ISO 14520 pour un feu d'heptane
10 à 1 bar.

Par définition, la « concentration de vapeur saturante de l'agent d'extinction prise à -10°C et à 1 bar » est égale au rapport suivant : [pression de vapeur saturante de l'agent d'extinction à -10°C]/[1 bar].

L'invention vise également, selon un deuxième mode de réalisation, un extincteur d'incendie comprenant au moins :

15 - un corps définissant une chambre de stockage contenant un agent d'extinction,

- un générateur de gaz configuré pour mettre sous pression l'agent d'extinction afin de le distribuer à l'extérieur du corps au travers d'un orifice de sortie,
20

l'extincteur d'incendie étant caractérisé en ce que l'orifice de sortie est muni d'une buse de brumisation, et en ce que l'agent d'extinction présente une température de solidification inférieure à -10°C et une pression de vapeur saturante inférieure ou égale à 70 mbar à -10°C .

25 Dans la suite, l'expression « température inférieure ou égale à -10°C » sera sauf mention contraire désignée par « basse température ».

L'invention met en œuvre, dans ses deux modes de réalisation décrits plus haut, un agent d'extinction à faible concentration de vapeur saturante, à basse température, au regard du besoin d'extinction.

30 Le premier mode de réalisation vise des agents d'extinction, à pression de vapeur saturante quelconque, pour lesquels la concentration de vapeur saturante à 1 bar et à -10°C est inférieure à la concentration d'extinction.

35 Le deuxième mode de réalisation vise spécifiquement des agents d'extinction à faible pression de vapeur saturante à -10°C . Ces

agents d'extinction présentent de fait une faible concentration de vapeur saturante au regard du besoin d'extinction à basse température.

5 Dans ces deux modes de réalisation, il est donc utilisé un agent d'extinction dont l'emploi en phase gazeuse uniquement est insuffisant pour réaliser l'extinction d'un incendie à -10°C , ou à des températures inférieures à -10°C .

10 A la différence des dispositifs d'extinction connus, l'extincteur selon l'invention met en œuvre une buse de brumisation qui permet de générer un brouillard formé de fines gouttelettes liquides de l'agent d'extinction lors de l'utilisation. Une buse de brumisation constitue un type de buse d'éjection connu en soi (désigné en anglais par l'expression « misting nozzle »). En présence d'un flux d'air (cas du brûleur à coupelle ou des nacelles d'avions), les inventeurs ont constaté que de fines gouttelettes liquides étaient convenablement transportées vers la zone de feu par le débit de gaz, à basse température. Il est avantageux que ces

15 gouttelettes de l'agent d'extinction soient fines, et donc d'utiliser une buse de brumisation, car de trop grosses gouttes seraient difficilement transportables jusqu'à la zone de feu à basse température, et risqueraient même de former une flaque à la sortie même de l'orifice de sortie. Ainsi

20 en utilisant une buse de brumisation, l'invention permet de réaliser l'extinction en dessous de la température limite d'utilisation indiquée par le fabricant de l'agent d'extinction car à la fois la phase liquide (fines gouttelettes) et la phase gazeuse de l'agent d'extinction sont transportées vers la zone de feu et participent à l'extinction. Contrairement aux

25 systèmes gazeux usuels, l'extinction est assurée dans l'invention par un flux d'agent d'extinction diphasique avant son contact avec la zone de feu.

L'invention fournit donc une solution pour réaliser l'extinction d'incendie à basse température tout en employant un agent d'extinction à faible concentration de vapeur saturante. Il s'agit d'un problème dont

30 aucune solution convenable n'est actuellement proposée dans l'état de la technique, l'utilisation d'agents d'extinction à faible concentration de vapeur saturante à basse température étant même explicitement indiquée comme à éviter par certains fournisseurs.

35 En plus de fournir une solution au problème d'éteindre un feu à basse température, les inventeurs ont constaté que les performances d'extinction obtenues à basse température à l'aide de l'extincteur selon

l'invention étaient particulièrement élevées, et notamment plus élevées encore que celles obtenues à plus haute température. Cela permet notamment d'utiliser une concentration plus faible pour l'agent d'extinction afin d'éteindre un feu à basse température, et donc de réduire la masse de l'extincteur.

En outre, concernant spécifiquement le deuxième mode de réalisation, l'emploi d'un agent d'extinction à faible pression de vapeur saturante est avantageux car il est peu volatil, et présente donc un faible impact sur l'environnement.

Dans un exemple de réalisation, le rapport, pris à la température de 20°C, [densité de l'agent d'extinction]/[tension de surface agent d'extinction – air] est supérieur ou égal à $120000 \text{ s}^2/\text{m}^3$.

Une telle caractéristique permet de réduire la taille des gouttelettes formées et d'augmenter davantage encore la quantité d'agent d'extinction transportée par l'écoulement vers l'incendie à basse température, améliorant ainsi l'efficacité d'extinction.

Dans un exemple de réalisation, l'agent d'extinction présente une viscosité à -10°C inférieure ou égale à 2 centistokes.

Une telle caractéristique est avantageuse afin de diminuer la pression nécessaire pour délivrer un débit d'agent liquide donné, facilitant ainsi davantage encore l'écoulement de l'agent d'extinction vers la zone de feu.

Dans un exemple de réalisation, le générateur de gaz est configuré pour imposer une pression maximale supérieure ou égale à 3 bar, par exemple supérieure ou égale à 7 bar, à l'agent d'extinction.

Une telle caractéristique permet de réduire la taille des gouttelettes formées et d'augmenter davantage encore la quantité d'agent d'extinction transportée par l'écoulement vers l'incendie à basse température, améliorant ainsi l'efficacité d'extinction.

Dans un exemple de réalisation, la buse de brumisation est apte à générer des gouttelettes liquides d'agent d'extinction de taille inférieure ou égale à $50 \mu\text{m}$ à -10°C.

Une telle caractéristique permet avantageusement, en utilisant des gouttelettes particulièrement fines, d'améliorer davantage encore l'efficacité d'extinction à basse température et donc de limiter la concentration efficace pour éteindre l'incendie.

En particulier, la buse de brumisation peut être apte à générer des gouttelettes liquides d'agent d'extinction de taille inférieure ou égale à 10 μm à -10°C .

5 Dans un exemple de réalisation, le générateur de gaz comprend un générateur de gaz pyrotechnique.

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 imposée à l'agent d'extinction quasi-constant en fonction du temps, améliorant ainsi davantage encore l'efficacité d'extinction à basse température.

Bien que l'emploi d'un générateur de gaz pyrotechnique soit préférentiel, on ne sort toutefois pas du cadre de l'invention lorsque le générateur de gaz comprend une bouteille de gaz sous pression.

15 Dans un exemple de réalisation, le générateur de gaz est présent dans une chambre de mise sous pression séparée de la chambre de stockage par une paroi mobile, le générateur de gaz étant configuré pour mettre en mouvement la paroi mobile afin de distribuer l'agent d'extinction à l'extérieur du corps.

20 En variante, le générateur de gaz peut être présent dans la chambre de stockage.

L'invention vise également un aéronef équipé d'un extincteur tel que décrit plus haut.

25 L'invention vise également un procédé d'extinction d'un incendie dans un environnement à une température inférieure ou égale à -10°C , comprenant au moins une étape de distribution de l'agent d'extinction à l'aide d'un extincteur tel que décrit plus haut.

En particulier, l'incendie traité peut être dans un environnement à une température inférieure ou égale à -55°C .

30

Brève description des dessins

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description suivante, donnée à titre non limitatif, en référence aux dessins annexés, sur lesquels :

35 - la figure 1 représente, de manière schématique, en coupe longitudinale un exemple d'extincteur selon l'invention,

- la figure 2 est une vue en perspective d'une partie de l'extincteur de la figure 1, et
- les figures 3A et 3B montrent le déplacement de la paroi mobile dans l'exemple de l'extincteur de la figure 1 lors de la distribution de l'agent d'extinction.

5

Description détaillée de modes de réalisation

On a représenté à la figure 1 un exemple d'extincteur d'incendie selon l'invention.

10

Le dispositif 1 comporte un corps 2 s'étendant le long d'un axe longitudinal X et définissant une chambre de stockage 4 dans laquelle un agent d'extinction (non représenté) est présent. L'agent d'extinction peut être présent à l'état liquide. Dans le cas où l'extincteur est utilisé à haute température, l'agent d'extinction peut être à l'état gazeux. Avant le début de la distribution, la chambre de stockage 4 peut présenter un volume libre non nul (i.e. un volume non nul non occupé par le milieu liquide contenant l'agent d'extinction). En variante, l'intégralité du volume de la chambre de stockage est occupée par le milieu liquide contenant l'agent d'extinction avant le début de la distribution.

15

20

A titre d'exemple d'agent d'extinction utilisable, on peut par exemple citer le FK-5-1-12 ou Novec™ 1230.

Dans un exemple de réalisation, l'agent d'extinction peut présenter une pression de vapeur saturante inférieure ou égale à 70 mbar à -10°C. Le FK-5-1-12 vérifie en particulier cette condition.

25

L'agent d'extinction présente une température de solidification inférieure à -10°C. Il est ainsi à l'état liquide lorsqu'il est distribué à -10°C. La température de solidification de l'agent d'extinction peut en particulier être inférieure ou égale à -55°C dans certains cas extrêmes.

30

L'agent d'extinction peut présenter une viscosité à -10°C inférieure ou égale à 2 centistokes.

Le corps 2 définit en outre, dans l'exemple illustré, une chambre de mise sous pression 5 comprenant un générateur de gaz 20. Dans l'exemple de la figure 1, le générateur de gaz 20 est un générateur de gaz pyrotechnique. Dans une variante non illustrée, le générateur de gaz peut être une cartouche de gaz sous pression. Le générateur de gaz comprend au moins un logement dans lequel un chargement

35

pyrotechnique est présent. Plus précisément, dans l'exemple illustré à la figure 1, le générateur de gaz 20 comporte un initiateur 26 permettant d'initier la combustion de la charge relais 27 laquelle va enclencher la combustion du chargement pyrotechnique 23 afin de générer le gaz de mise sous pression. Le chargement pyrotechnique 23 peut être sous la forme d'un bloc monolithique ou d'un matériau granulaire. Le chargement pyrotechnique 23 peut avoir la même composition que les chargements pyrotechniques typiquement utilisés dans les générateurs de gaz pour airbags. Le chargement pyrotechnique 23 présente toutefois des dimensions adaptées à la durée de fonctionnement visée (i.e. plus importantes que celles des chargements pyrotechniques utilisés dans les générateurs de gaz pour airbags). Des compositions pyrotechniques susceptibles d'être utilisées dans le générateur de gaz 20, ont notamment été décrites dans les documents suivants : US 5 608 183, US 6 143 102, FR 2 975 097, FR 2 964 656, FR 2 950 624, FR 2 915 746, FR 2 902 783, FR 2 899 227, FR 2 892 117, FR 2 891 822, FR 2 866 022, FR 2 772 370 et FR 2 714 374. Le générateur de gaz peut comporter un ou plusieurs chargements pyrotechniques. Le générateur de gaz 20 peut être à déclenchement électrique par application d'un courant électrique aux bornes de l'initiateur ou mécanique (déclenchement par percussion). Dans le cas d'un déclenchement mécanique, un percuteur vient percuter le dispositif d'allumage. Dans tous les cas, l'initiation du dispositif d'allumage conduit à la combustion du chargement pyrotechnique 23 et à la libération des gaz issus de la combustion.

Lors de son actionnement dans un milieu à une température inférieure ou égale à -10°C , le générateur de gaz peut être configuré pour imposer à l'agent d'extinction une pression maximale supérieure ou égale à 3 bar, par exemple à 7 bar. Cette pression maximale peut être comprise entre 3 bar et 30 bar, par exemple entre 7 bar et 30 bar. Il va des connaissances générales de l'homme du métier de concevoir un générateur de gaz afin de permettre l'application de la valeur de pression maximale souhaitée.

La chambre de mise sous pression 5 est séparée de la chambre de stockage 4 par une paroi mobile 7 dans l'exemple illustré. Le corps 2 présente, dans l'exemple illustré, une forme symétrique de révolution, ici cylindrique. Bien entendu, l'invention n'est pas limitée à de telles formes

pour le corps 2. Le corps 2 comporte une paroi latérale 2a s'étendant le long de l'axe longitudinal X du corps 2 et entourant la chambre de stockage 4. La paroi latérale 2a du corps 2 entoure en outre la chambre de mise sous pression 5. Le corps 2 comporte en outre une première paroi de fond 2b ainsi qu'une deuxième paroi de fond 2c. Les première et deuxième parois de fond 2b et 2c délimitent longitudinalement le corps 2. La première paroi de fond 2b délimite la chambre de stockage 4. La première paroi de fond 2b présente au moins un orifice de sortie 10 configuré pour délivrer l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2 lors de l'actionnement du générateur de gaz 20. La deuxième paroi de fond 2c délimite la chambre de mise sous pression 5. La chambre de mise sous pression 5 est située entre la paroi mobile 7 et la deuxième paroi de fond 2c. La chambre de stockage 4 est quant à elle située entre la première paroi de fond 2b et la paroi mobile 7, cette dernière délimitant chambre de stockage 4.

La paroi mobile 7 peut être formée d'un matériau métallique, par exemple d'aluminium. Avantageusement, la paroi mobile 7 est constituée d'un seul matériau et ce afin de simplifier davantage le procédé de fabrication du dispositif 1. La paroi mobile 7 est configurée pour séparer de manière étanche la chambre de stockage 4 de la chambre de mise sous pression 5. La paroi mobile 7 est configurée pour communiquer à l'agent d'extinction présent dans la chambre de stockage 4 la pression imposée par le gaz généré dans la chambre de mise sous pression 5. La direction d'application de la pression par la paroi mobile 7 sur l'agent d'extinction à distribuer est sensiblement parallèle à l'axe longitudinal X du corps 2. Comme illustré, la paroi mobile 7 s'étend transversalement, par exemple perpendiculairement, par rapport à l'axe longitudinal X du corps 2. La paroi mobile 7 s'étend sur l'intégralité du diamètre interne D_s de la chambre de stockage 4. La paroi mobile 7 est configurée pour ne pas être rompue sous l'effet de la pression imposée par le gaz généré dans la chambre de mise sous pression 5.

Le dispositif 1 peut en outre comprendre un obturateur 15 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 15 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 15 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 15 autorisant la sortie de l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2. L'obturateur 15 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 15 peut, par exemple, être une membrane en aluminium ou en alliage de type Inconel®.

Une buse de brumisation 18 est fixée au dispositif 1 au niveau de l'orifice de sortie 10 dudit dispositif.

Les buses de brumisation constituent des buses connues en soi. Il s'agit de buses permettant de générer des gouttelettes fines, par exemple de taille inférieure ou égale à 50µm, voire à 10 µm.

La buse de brumisation 18 (en anglais « misting nozzle ») permet de générer un brouillard comprenant des gouttelettes liquides de l'agent d'extinction. Un exemple de buse de brumisation utilisable est la buse commercialisée sous la référence « DFN Misting Nozzle » par la société IC Spray. Cet exemple de buse permet de générer des gouttelettes liquides d'agent d'extinction de taille inférieure ou égale à 50 µm à -10°C.

Le procédé de distribution de l'agent d'extinction par l'exemple de dispositif illustré aux figures 1 et 2 va à présent être décrit en lien avec les figures 3A et 3B.

Le générateur de gaz 20 est tout d'abord actionné afin de mettre sous pression la chambre 5. Cette surpression créée dans la chambre 5 est transmise par la paroi mobile 7 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 15 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.

Comme illustré à la figure 3B, la paroi mobile 7 est mise en mouvement vers la première paroi de fond 2b afin de provoquer la distribution de l'agent d'extinction. La paroi mobile 7 est mise en mouvement selon l'axe longitudinal X.

L'agent d'extinction est distribué à l'extérieur de l'extincteur par la buse de brumisation 18 afin d'obtenir un brouillard 19 de fines gouttelettes liquides d'agent d'extinction.

5 Le fait de traiter l'incendie par des gouttelettes à l'état liquide permet un meilleur refroidissement du feu par la vaporisation des gouttelettes de l'agent d'extinction (la phase liquide de l'agent d'extinction présente à basse température une énergie de vaporisation élevée). On obtient ainsi une meilleure efficacité d'extinction à basse température qu'à plus haute température. Des essais conduits sur le FK-5-1-12 ont permis
10 de mettre en évidence une diminution significative de la concentration nécessaire à l'extinction à basse température dès lors qu'une partie du produit est transportée sous forme de liquide dans la zone de feu.

Comme il a été décrit plus haut, l'extincteur selon l'invention est spécialement adapté pour éteindre un feu à basse température. Toutefois,
15 il fonctionne parfaitement lorsqu'il est utilisé à des températures plus élevées. Dans ces conditions, l'agent peut être classiquement transporté sous forme gazeuse et il éteint le feu également sous sa forme gazeuse.

Par ailleurs, on peut utiliser l'extincteur dans un environnement à une pression égale à 1 bar, ou inférieure à 1 bar.

20 Durant la distribution de l'agent d'extinction, le volume de la chambre de mise sous pression 5 augmente et le volume de la chambre de stockage 4 diminue dans l'exemple illustré. La somme du volume de la chambre de mise sous pression 5 et du volume de la chambre de stockage 4 est constante durant la distribution de l'agent d'extinction. La paroi mobile 7 est configurée pour se déplacer sans se déformer lors de la
25 distribution de l'agent d'extinction. La paroi mobile 7 a un effet de piston. La face de la paroi mobile 7 située du côté de la chambre de mise sous pression 5 subit la pression du gaz généré, cette pression est communiquée à la face de la paroi mobile 7 située du côté de la chambre
30 de stockage 4 afin de permettre la distribution de l'agent d'extinction l'extérieur du corps 2. La paroi mobile 7 provoque, lors de son déplacement, la distribution de l'agent d'extinction à l'extérieur du corps 2 à la manière d'une seringue dans l'exemple illustré.

35 On vient de décrire un exemple où l'on utilise un extincteur avec un piston permettant de distribuer l'agent d'extinction, on ne sort

toutefois pas du cadre de l'invention lorsqu'un autre système d'extinction sans piston est utilisé, utilisant par exemple un tube plongeur reliant la sortie du générateur de gaz à l'agent d'extinction.

5 En outre, comme indiqué plus haut, l'invention peut aussi être mise en œuvre avec une bouteille de gaz sous pression, bien que l'emploi d'un générateur pyrotechnique soit préférentiel.

10 L'expression « compris(e) entre ... et ... » doit se comprendre comme incluant les bornes.

REVENDEICATIONS

1. Extincteur (1) d'incendie comprenant au moins :
- un corps (2) définissant une chambre de stockage (4) contenant
5 un agent d'extinction,
 - un générateur de gaz (20) configuré pour mettre sous pression
l'agent d'extinction afin de le distribuer à l'extérieur du corps au travers
d'un orifice de sortie (10),
l'extincteur d'incendie étant caractérisé en ce que l'orifice de sortie
10 est muni d'une buse de brumisation (18), et en ce que l'agent d'extinction
présente une température de solidification inférieure à -10°C , la
concentration de vapeur saturante de l'agent d'extinction prise à -10°C et
à 1 bar étant inférieure à la concentration d'extinction de l'agent
d'extinction déterminée selon la norme ISO 14520 pour un feu d'heptane
15 à 1 bar.
2. Extincteur (1) d'incendie comprenant au moins :
- un corps (2) définissant une chambre de stockage (4) contenant
un agent d'extinction,
20 - un générateur de gaz (20) configuré pour mettre sous pression
l'agent d'extinction afin de le distribuer à l'extérieur du corps au travers
d'un orifice de sortie (10),
l'extincteur d'incendie étant caractérisé en ce que l'orifice de sortie
est muni d'une buse de brumisation (18), et en ce que l'agent d'extinction
25 présente une température de solidification inférieure à -10°C et une
pression de vapeur saturante inférieure ou égale à 70 mbar à -10°C .
3. Extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2,
dans lequel le rapport, pris à la température de 20°C , [densité de l'agent
30 d'extinction]/[tension de surface agent d'extinction – air] est supérieur ou
égal à $120000 \text{ s}^2/\text{m}^3$.
4. Extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 3,
dans lequel l'agent d'extinction présente une viscosité à -10°C inférieure
35 ou égale à 2 centistokes.

5. Extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, dans lequel le générateur de gaz (20) est configuré pour imposer une pression maximale supérieure ou égale à 3 bar à l'agent d'extinction.

5 6. Extincteur (1) selon la revendication 5, dans lequel le générateur de gaz (20) est configuré pour imposer une pression maximale supérieure ou égale à 7 bar à l'agent d'extinction.

10 7. Extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, dans lequel la buse de brumisation (18) est apte à générer des gouttelettes liquides d'agent d'extinction de taille inférieure ou égale à 50 μm à -10°C .

15 8. Extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dans lequel le générateur de gaz (20) comprend un générateur de gaz pyrotechnique.

20 9. Aéronef équipé d'un extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

25 10. Procédé d'extinction d'un incendie dans un environnement à une température inférieure ou égale à -10°C , comprenant au moins une étape de distribution de l'agent d'extinction à l'aide d'un extincteur (1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8.

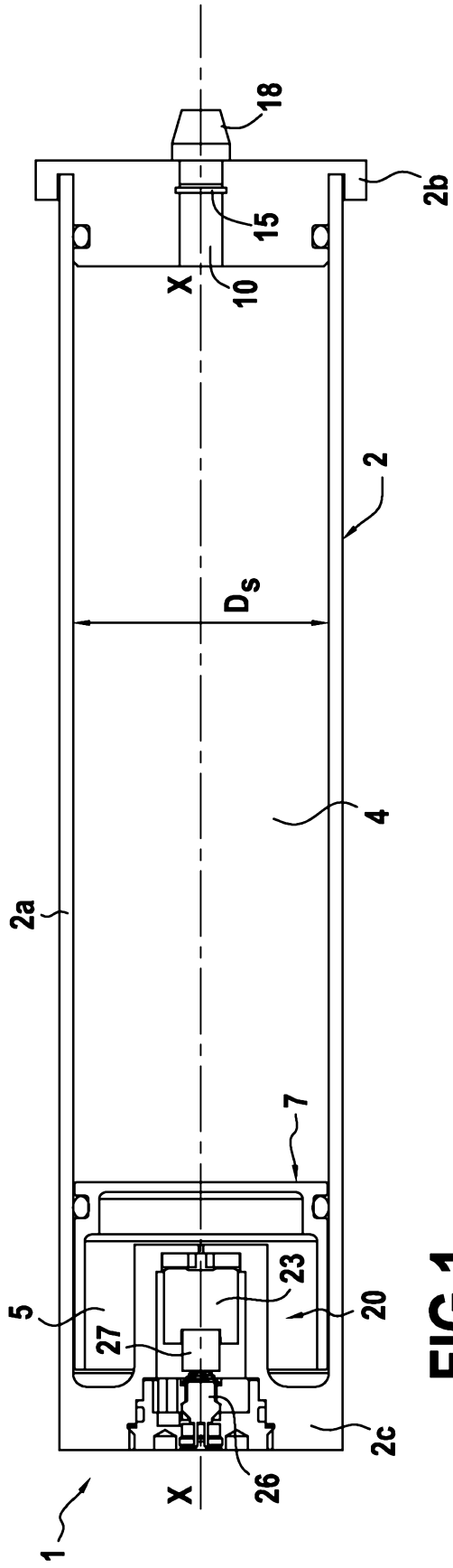


FIG. 1

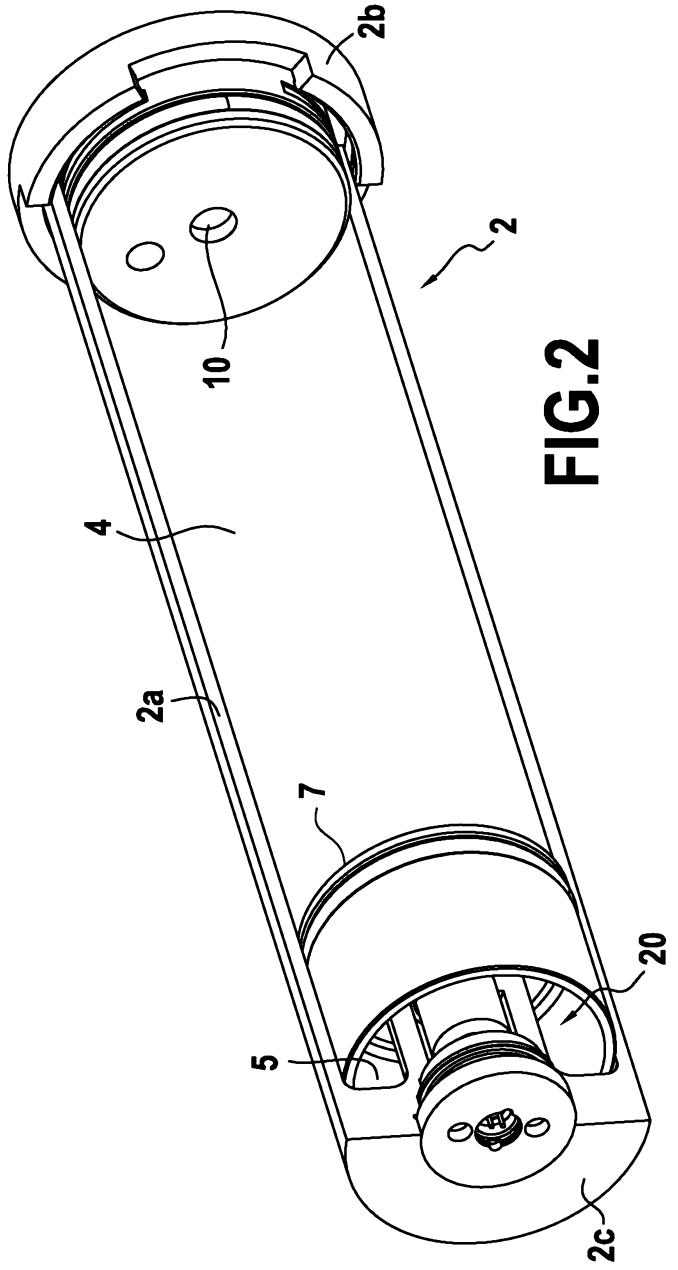


FIG. 2

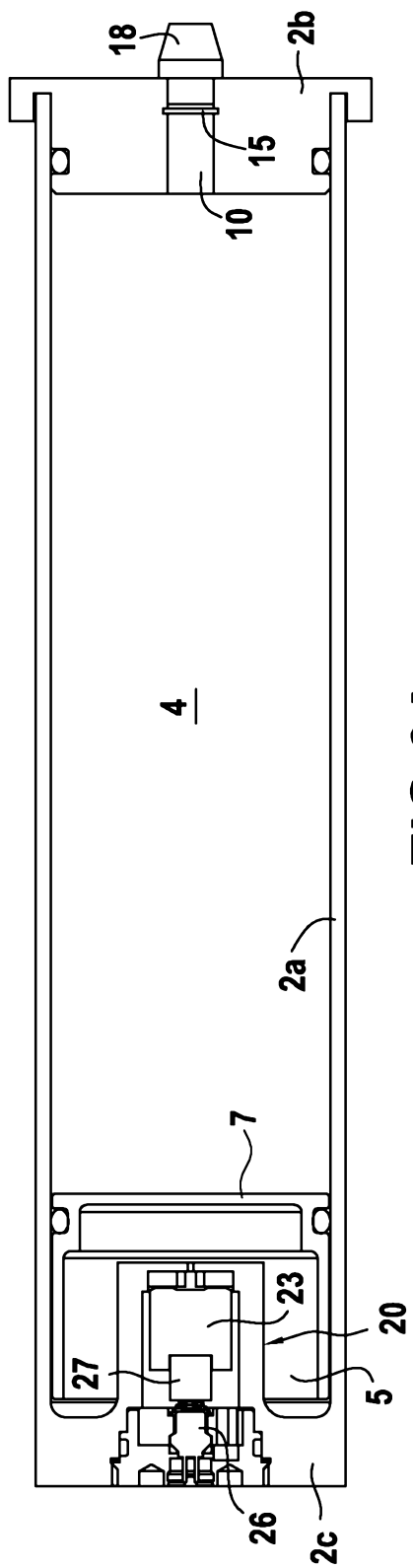


FIG. 3A

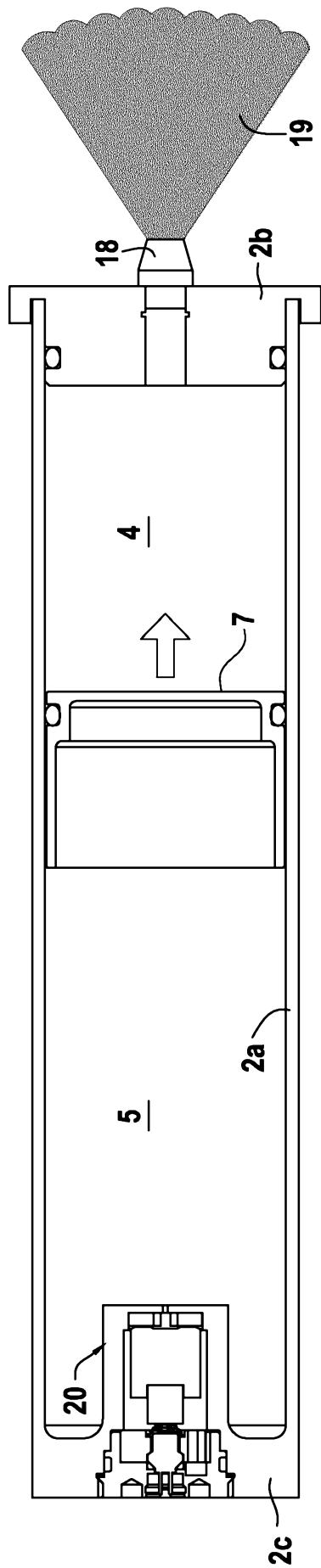


FIG. 3B



INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

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

N° d'enregistrement
national

FA 850910
FR 1851428

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	WO 2010/071622 A1 (UTC FIRE & SECURITY CORP [US]; SOTERIOU MARIOS C [US]; AMANTINI GIULIA) 24 juin 2010 (2010-06-24)	1-7	A62C3/08 A62C13/68
A	* page 3, ligne 24 - page 5, ligne 10 * * figures 1-4 *	8-10	
X	----- WO 2009/056574 A1 (AIRBUS FRANCE [FR]; FABRE CHRISTIAN [FR]; BIGNOLAIS ALAIN [FR]) 7 mai 2009 (2009-05-07)	1-10	
	* figure 2 * * page 1, lignes 6-9 * * page 35, ligne 9 - page 37, ligne 21 * -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			A62C
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
7 novembre 2018		Paul, Adeline	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
<p>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</p>			
<p>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</p>			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1851428 FA 850910**

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 07-11-2018

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
WO 2010071622 A1	24-06-2010	GB 2478104 A	24-08-2011
		US 2011259617 A1	27-10-2011
		WO 2010071622 A1	24-06-2010

WO 2009056574 A1	07-05-2009	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

EPO FORM P0465

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82