

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ Lance pour extincteur et extincteur comprenant une telle lance.

②② Date de dépôt : 25.03.22.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension : Polynésie-Fr

⑦① Demandeur(s) : *USINES DESAUTEL Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public
de la demande : 29.09.23 Bulletin 23/39.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 30.05.25 Bulletin 25/22.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦② Inventeur(s) : AZOR David, DERIAUX François,
Jean-Claude, MAZZONE Salvatore, Alain et
MORALES Brice.

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

⑦④ Mandataire(s) : Lavoix.



Description

Titre de l'invention : Lance pour extincteur et extincteur comprenant une telle lance

- [0001] La présente invention concerne une lance pour extincteur et un extincteur comprenant une telle lance.
- [0002] Dans le domaine des extincteurs, il est connu d'utiliser des extincteurs projetant un agent extincteur composé d'un mélange d'eau et d'additif tensioactif, qui est moussé au cours de sa projection, afin d'éteindre des feux de classe A et de classe B, ces classes de feu étant définies par la norme NF EN 2. Un tel extincteur comprend généralement un corps d'extincteur, un tuyau souple et une lance. Le passage de l'agent extincteur dans la lance provoque son moussage. Les performances des extincteurs sont liées à l'adéquation de l'agent extincteur avec la lance, chaque agent extincteur ayant une capacité de moussage variable en fonction de la lance utilisée.
- [0003] L'additif tensioactif utilisé dans l'agent extincteur comprend habituellement du fluor, ce qui confère à l'agent extincteur de bonnes propriétés de moussage. Un tel agent extincteur étant simple à faire mousser, la conception des lances associées est relativement simple et les extincteurs ainsi obtenus peuvent être utilisés indifféremment sur des feux de classe A et de classe B. Ces extincteurs donnent globalement satisfaction, mais conduisent à une pollution environnementale liée à l'utilisation du fluor.
- [0004] Il est également connu d'utiliser un agent extincteur dont l'additif tensioactif ne comprend pas de fluor. Cependant, l'utilisation d'un tel agent extincteur sans fluor avec les lances connus n'est pas satisfaisante, car les lances connues ne permettent pas d'obtenir un moussage efficace de l'agent extincteur. Les performances des extincteurs sont donc diminuées lorsqu'ils utilisent un agent extincteur sans fluor.
- [0005] Pour compenser cette baisse de performance, BE-A-1028003, qui décrit l'utilisation d'un agent extincteur sans fluor, propose deux lances différentes, destinées respectivement à éteindre des feux de classe A et des feux de classe B. Chaque lance est spécifiquement adaptée pour améliorer le moussage de l'agent extincteur en fonction de la classe de feu devant être éteint. Ainsi, les performances des extincteurs utilisant ces lances sont réduites, puisqu'ils ne peuvent pas être utilisés indifféremment contre des feux de classe A et de classe B.
- [0006] Il existe donc un besoin pour un extincteur performant utilisant un agent extincteur sans fluor et adapté pour éteindre des feux de classe A et de classe B.
- [0007] C'est à ce besoin qu'entend plus particulièrement remédier l'invention en proposant une nouvelle lance pour extincteur plus performante lorsqu'un agent sans fluor est

utilisé.

- [0008] À cet effet, l'invention concerne une lance pour extincteur destinée à la projection et au moussage d'un agent extincteur sans fluor, la lance définissant un conduit d'écoulement de l'agent extincteur s'étendant selon un axe principal, la lance comprenant, dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur selon l'axe principal :
- [0009] - une buse d'injection comprenant au moins deux trous d'injection ;
- [0010] - au moins une ouverture d'entrée d'air reliant l'extérieur de la lance au conduit d'écoulement, l'ouverture d'entrée d'air étant destinée à aspirer de l'air depuis l'extérieur de la lance vers l'intérieur du conduit d'écoulement, de sorte à permettre le moussage de l'agent extincteur par mélange avec l'air ;
- [0011] - un tamis de moussage, destiné à améliorer le moussage de l'agent extincteur ; et
- [0012] - un éclateur aval, destiné à diviser l'écoulement de l'agent extincteur en plusieurs jets distincts.
- [0013] Selon l'invention, l'éclateur aval comprend au moins trois branches, et la lance comprend en outre un éclateur amont, situé entre l'ouverture d'entrée d'air et le tamis de moussage.
- [0014] Grâce à l'invention, la présence de deux éclateurs, disposés de part et d'autre du tamis de moussage, permet un moussage performant de l'agent extincteur, sans provoquer de pertes de charges importantes ni de reflux de l'agent extincteur au travers des ouvertures d'entrée d'air. En outre, les trois branches de l'éclateur aval permettent d'obtenir un jet d'agent extincteur moussé dont les caractéristiques, comme par exemple la forme et la densité de la mousse, sont adaptées pour éteindre des feux de classe A et B.
- [0015] Selon des aspects avantageux, mais non obligatoires de l'invention, la lance pour extincteur incorpore une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises isolément ou selon toutes combinaisons techniquement admissibles :
- [0016] - L'éclateur amont et l'éclateur aval comprennent le même nombre de branches et les branches de l'éclateur aval sont angulairement décalées des branches de l'éclateur amont, autour de l'axe principal.
- [0017] - Les trous d'injection de la buse d'injection sont angulairement décalés, autour de l'axe principal, des branches de l'éclateur amont et des branches de l'éclateur aval.
- [0018] - La somme de la section des trous d'injection est comprise entre 5.5 mm² et 10 mm², de préférence égale à 8 mm², la section de chaque trou d'injection étant mesurée perpendiculairement à l'axe principal, et, de préférence, la buse d'injection comprend six trous d'injection.
- [0019] - La buse d'injection comprend, en amont des trous d'injection, une restriction extérieure, qui converge vers l'axe principal dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur et qui forme un rétrécissement du conduit d'écoulement, et une restriction in-

térieure, disposée au centre du conduit d'écoulement, qui diverge de l'axe principal dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur et qui forme un rétrécissement du conduit d'écoulement. La restriction extérieure et la restriction intérieure sont configurées pour accélérer l'écoulement de l'agent extincteur et pour faire converger l'écoulement de l'agent extincteur vers les trous d'injection et, de préférence, la restriction extérieure a une forme de tronc de cône et la restriction intérieure est un cône.

- [0020] - Chaque branche de l'éclateur aval présente une section en forme de pointe, dont une pointe est dirigée vers l'amont du conduit d'écoulement. De préférence, la section en forme de pointe de chaque branche de l'éclateur aval est une section en forme de triangle isocèle. De préférence, un angle d'un sommet principal de la section en forme de pointe est compris entre 10° et 60° , de préférence encore égal à 25° .
- [0021] - Une longueur, mesurée selon l'axe principal, entre une extrémité aval de l'éclateur aval et une extrémité aval de la lance est comprise entre 1 mm et 10 mm, de préférence égal à 5 mm.
- [0022] - Une longueur entre l'éclateur amont et le tamis de moussage est supérieure ou égale à quatre fois une longueur entre le tamis de moussage et une extrémité aval de l'éclateur aval, les longueurs étant mesurées selon l'axe principal.
- [0023] - Depuis la buse d'injection jusqu'à l'éclateur amont, le conduit d'écoulement a une forme tronconique qui converge dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur, et, depuis l'éclateur amont jusqu'au tamis de moussage, le conduit d'écoulement a une forme tronconique qui diverge dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur.
- [0024] Selon un autre aspect, l'invention concerne également un extincteur comprenant un corps d'extincteur, un tuyau souple et une lance, le corps d'extincteur comportant un flacon d'agent extincteur. Selon l'invention, la lance est telle que mentionnée ci-dessus. En outre, l'extincteur comprend un filtre situé en amont de la buse d'injection et destiné à filtrer d'éventuelles impuretés présentes dans l'agent extincteur, ce filtre étant disposé dans la lance ou en amont de celle-ci.
- [0025] Cet extincteur induit les mêmes avantages que ceux mentionnés ci-dessus au sujet de la lance de l'invention.
- [0026] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre d'un mode de réalisation d'une lance pour extincteur et d'un extincteur donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :
- [0027] [Fig.1] La [Fig.1] est une vue en perspective d'un extincteur conforme à l'invention ;
- [0028] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue en perspective d'une lance appartenant à l'extincteur de la [Fig.1], la lance étant conforme à l'invention ;
- [0029] [Fig.3] La [Fig.3] est une vue en perspective éclatée de la lance de la [Fig.2] ;
- [0030] [Fig.4] La [Fig.4] est une coupe longitudinale de la lance des figures 2 et 3, selon le

plan IV de la [Fig.2] ;

[0031] [Fig.5] La [Fig.5] est une coupe transversale de la lance des figures 2 à 4, selon le plan V de la [Fig.4] ;

[0032] [Fig.6] La [Fig.6] est une vue de l'aval de la lance des figures 2 à 5, dans le sens de la flèche F6 à la [Fig.2] ;

[0033] [Fig.7] La [Fig.7] est une coupe longitudinale d'un embout appartenant à la lance des figures 2 à 6, selon le plan VII de la [Fig.3] ; et

[0034] [Fig.8] La [Fig.8] est une coupe analogue la [Fig.4], sur laquelle l'écoulement d'un agent extincteur au travers de la lance est représenté.

[0035] Un extincteur 10 est représenté à la [Fig.1]. L'extincteur 10 est un extincteur d'incendie portatif de type extincteur à eau pulvérisée avec additif, ou de type extincteur à mousse. L'extincteur 10 est destiné à éteindre des feux de classe A, c'est-à-dire des feux de type secs, autrement dit des feux de matériaux solides dont la combustion forme des braises, comme par exemple du bois, et des feux de classe B, c'est-à-dire des feux de type gras, autrement dit des feux impliquant des liquides et des solides liquéfiables, comme par exemple des hydrocarbures ou des graisses.

[0036] Pour éteindre les feux de classe A et B, l'extincteur 10 utilise un agent extincteur, sous forme liquide, composé d'un mélange d'eau et d'additif tensioactif, qui est pulvérisé à l'aide d'un agent propulseur.

[0037] L'extincteur 10 comprend un corps d'extincteur 12, un tuyau souple 14, une prise 15 équipée d'une gâchette 16 et une lance 18. La prise 15 est destinée à être prise en main par un utilisateur pour diriger la lance 18 vers la base des flammes et pour actionner la gâchette.

[0038] De manière connue en soi, le corps d'extincteur 12 forme un réservoir qui est rempli d'eau et qui comprend en outre un flacon d'additif tensioactif, qui est dans l'exemple un additif tensioactif sans fluor. Dans l'exemple, l'agent extincteur formé du mélange de l'eau et de l'additif tensioactif est donc un agent extincteur sans fluor.

[0039] De préférence, le réservoir du corps d'extincteur 12 est prévu pour accueillir 6 litres (L) d'agent extincteur, ou bien 9L d'agent extincteur. Lorsque le réservoir est prévu pour accueillir 6L d'agent extincteur, cet agent extincteur est par exemple composé d'environ 5,9L d'eau et d'environ 0,1L d'additif tensioactif sans fluor.

[0040] L'extincteur 10 comprend également une poignée 20, prévue pour que son actionnement entraîne le mélange de l'additif tensioactif avec l'eau, formant ainsi un agent extincteur, et la propulsion de l'agent extincteur, sous forme liquide, depuis le corps d'extincteur 12 vers la lance 18 en passant par le tuyau souple 14.

[0041] En variante, le corps d'extincteur ne comprend pas de flacon d'additif tensioactif, et l'additif tensioactif est alors mélangé à l'eau remplissant le réservoir au moment de la fabrication de l'extincteur 10.

- [0042] De manière connue en soi, le corps d'extincteur 12 peut être « à pression permanente », c'est-à-dire que l'eau remplissant le réservoir est constamment sous pression, ou alors le corps d'extincteur comprend une cartouche d'agent propulseur, comme par exemple du CO₂, dont la libération dans le corps d'extincteur entraîne une montée en pression du réservoir. Lorsque le corps d'extincteur 12 comprend une cartouche d'agent propulseur, alors l'actionnement de la poignée 20 entraîne la percussion de la cartouche d'agent propulseur.
- [0043] La gâchette 16, montée sur la prise 15 entre le tuyau souple 14 et la lance 18, permet d'autoriser ou d'interrompre l'écoulement de l'agent extincteur au travers de la lance 18. En arrivant dans la lance 18, l'agent extincteur est sous forme liquide, et son passage dans la lance 18 entraîne son moussage, améliorant ainsi ses propriétés d'extinction de feux.
- [0044] Ainsi, à la sortie de la lance 18, l'agent extincteur se présente sous la forme d'une mousse, permettant d'éteindre efficacement les feux de classe A et B.
- [0045] Comme mieux visible sur les figures 2 à 4, la lance 18 définit un conduit d'écoulement 22 de l'agent extincteur. La lance 18 s'étend selon un axe principal X. Dans la suite de la description, les termes « amont » et « aval » s'entendent relativement à l'axe principal X et font référence au sens d'écoulement de l'agent extincteur à l'intérieur du conduit d'écoulement 22. On note 18A l'extrémité amont de la lance 18 et 18B l'extrémité aval de la lance.
- [0046] Dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur, c'est-à-dire depuis son extrémité amont 18A vers son extrémité aval 18B, la lance 18 comprend les éléments suivants :
- [0047] – un filetage de raccordement 24 ;
 – un filtre 26 ;
 – une buse d'injection 28 ;
 – une ou plusieurs ouvertures d'entrée d'air 30 reliant l'extérieur de la lance 18 à l'intérieur du conduit d'écoulement 22, dans l'exemple quatre ouvertures d'entrée d'air ;
 – un éclateur amont 32 ;
 – un tamis de moussage 34 ; et
 – un éclateur aval 36.
- [0048] Le filtre 26, l'éclateur amont 32, le tamis de moussage 34 et l'éclateur aval 36 sont chacun disposés dans un plan perpendiculaire à l'axe principal X.
- [0049] Le filetage de raccordement 24 permet le raccordement de la lance 18 à la prise 15 par vissage. Ainsi, la prise 15 et la lance 18 sont assemblées de manière rigide, de sorte qu'un utilisateur de l'extincteur 10 peut diriger la lance 18 vers un feu en manipulant la prise 15.
- [0050] En pratique, le filetage de raccordement 24 est disposé, selon l'axe principal X, au

niveau d'une zone d'admission Z1 du conduit d'écoulement 22.

- [0051] Le filtre 26 est destiné à filtrer d'éventuelles impuretés présentes dans l'agent extincteur en provenance du corps d'extincteur 12. Le filtre 26 est, dans l'exemple, une grille avec des mailles de 1 mm par 1 mm.
- [0052] Comme mieux visible sur la [Fig.5], la buse d'injection 28 présente plusieurs trous d'injection 38, dans l'exemple six trous d'injection 38. Avantageusement, la somme de la section des trous d'injection 38 est comprise entre 5,5 mm² et 10 mm², de préférence égale à 8 mm², la section de chaque trou d'injection étant mesurée perpendiculairement à l'axe principal X. Dans l'exemple, le diamètre de chaque trou d'injection 38 est égal à 1,3 mm. Le centre de chaque trou d'injection 38 est situé à distance de l'axe principal X, par exemple à 4,3 mm de l'axe principal Z. En outre, les trous d'injection sont de préférence uniformément répartis sur la circonférence d'un cercle perpendiculaire à l'axe principal X et centré sur l'axe principal.
- [0053] En amont des trous d'injection 38, la buse d'injection 28 forme un rétrécissement de la section transversale du conduit d'écoulement 22, destiné à accélérer l'écoulement de l'agent extincteur. Ainsi, la buse d'injection 28 forme une zone d'accélération Z2, située entre le filtre 26 et les trous d'injection 38.
- [0054] Pour former le rétrécissement de la section transversale du conduit d'écoulement 22, la buse d'injection 28 comprend, dans l'exemple, une restriction extérieure 40, qui converge vers l'axe principal X dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur de sorte à former un rétrécissement du conduit d'écoulement, et une restriction intérieure 42, qui diverge de l'axe X dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur et qui est disposée au centre du conduit d'écoulement, au niveau de la restriction extérieure le long de l'axe X. La restriction intérieure empêche l'écoulement de l'agent extincteur dans la partie centrale du conduit d'écoulement 22, immédiatement en amont des trous d'injection 38. Elle contribue aussi à l'accélération de l'écoulement de l'agent extincteur dans la zone d'accélération Z2.
- [0055] La restriction extérieure 40 correspond en pratique à la forme périphérique externe du conduit d'écoulement 22 au niveau de zone d'accélération Z2, et a, dans l'exemple, une forme de tronc de cône avec un angle d'ouverture α compris entre 12° et 30°, par exemple égal à 22°.
- [0056] La restriction intérieure 42 est dans l'exemple un cône dont la pointe est dirigée vers l'amont du conduit d'écoulement 22 et dont l'angle d'ouverture β est compris entre 12° et 30°, par exemple égal à 24°.
- [0057] Les restrictions extérieure 40 et intérieure 42 permettent, à elles-deux, de faire converger l'écoulement de l'agent extincteur vers les trous d'injection 38. En outre, la diminution progressive de la section transversale du conduit d'écoulement 22 provoquée par les restrictions 40 et 42 entraîne une accélération de l'écoulement de

l'agent extincteur, car le débit de l'écoulement de l'agent extincteur est imposé d'une part par la pression régnant dans le réservoir du corps d'extincteur 12 et d'autre part par le degré d'ouverture de la gâchette 16.

- [0058] En aval des trous d'injection 38, la buse d'injection 28 forme une zone cylindrique Z3 de formation de jet. En pratique, la buse d'injection comprend une paroi cylindrique à section circulaire 44, dont le diamètre interne D44 est prévu de sorte que les trous d'injection 38 sont tangents avec la paroi cylindrique 44. En d'autres termes, l'écoulement de l'agent extincteur, en sortant des trous d'injection 38, est tangent avec la paroi cylindrique 44. L'écoulement de l'agent extincteur adhère ainsi à la paroi cylindrique 44, ce qui conduit à obtenir, dans la zone Z3, un écoulement en forme de cylindre creux. Le diamètre interne D44 est, de préférence compris entre 8 mm et 15 mm, par exemple égal à 10 mm.
- [0059] La zone cylindrique Z3 s'étend sur une longueur L3, mesurée selon l'axe principal X, comprise entre 8 mm et 16 mm, par exemple égale à 12 mm. Cette distance est avantageusement choisie pour être suffisamment longue pour permettre la formation d'un jet cylindrique tout en restant suffisamment courte pour optimiser la longueur totale de la lance 18.
- [0060] En aval de la buse d'injection 28, l'écoulement de l'agent extincteur débouche dans une première zone de moussage Z4. Les ouvertures d'entrée d'air 30 sont ménagées au niveau de la première zone de moussage Z4, de sorte à relier l'extérieur de la lance 18 au conduit d'écoulement 22. Grâce aux ouvertures d'entrée d'air 30, de l'air situé à l'extérieur de la lance 18 est aspiré jusqu'à l'intérieur du conduit d'écoulement 22, cette aspiration étant entraînée par la circulation de l'agent extincteur sortant de la buse d'injection 28. L'air ainsi aspiré est alors mélangé avec l'agent extincteur, ce qui provoque le moussage de ce dernier. Ainsi, tout au long de son écoulement le long de la première zone de moussage Z4, l'agent extincteur mousse progressivement et génère, en pratique, des bulles de grande dimension, par exemple des bulles de plus grande dimension supérieure à 8 mm.
- [0061] Ce moussage de l'agent extincteur est amélioré par la forme cylindrique de l'écoulement en sortie de la buse d'injection 28, car cette forme cylindrique de l'écoulement entraîne un écoulement ayant une grande surface de contact avec l'air entrant dans le conduit d'écoulement 22 par les ouvertures d'entrée d'air 30.
- [0062] Dans l'exemple, les ouvertures d'entrée d'air 30 sont de forme allongées, dont la plus grande dimension s'étend parallèlement à l'axe principal X. Avantageusement, les ouvertures d'entrée d'air 30 ne s'étendent pas sur toute la longueur L4 de la première zone de moussage Z4. Dans l'exemple, les ouvertures d'entrée d'air 30 s'étendent sur environ 40% de la longueur L4 de la première zone de moussage Z4.
- [0063] De préférence, la longueur L4 est comprise entre 25 mm et 55 mm, par exemple

égale à 40 mm.

- [0064] De préférence, comme cela est visible sur la [Fig.4], les ouvertures d'entrée d'air 30 s'étendent également en amont au-delà de la première zone de moussage Z4, jusqu'à la zone cylindrique Z3 de formation de jet. Ainsi, les ouvertures d'entrée d'air 30 sont partiellement situées autour de la paroi cylindrique 44 de la buse d'injection 28, selon l'axe principal X.
- [0065] L'éclateur amont 32 est disposé en aval de la première zone de moussage Z4. Il formalise la fin de la première zone de moussage Z4 et le début d'une deuxième zone de moussage Z5. La distance séparant l'éclateur amont 32 et l'extrémité aval de la buse d'injection 28, mesurée selon l'axe principal X, correspond donc à la longueur L4 de la première zone de moussage Z4.
- [0066] L'agent extincteur, qui s'écoule en sortant de la première zone de moussage Z4, impacte l'éclateur amont 32, ce qui provoque un brassage mécanique de l'agent extincteur. Ce brassage mécanique favorise le moussage de l'agent extincteur lors de son écoulement dans la deuxième zone de moussage Z5, et provoque l'apparition de bulles de plus petite dimension que dans la première zone de moussage.
- [0067] Dans l'exemple, l'éclateur amont 32 est un éclateur en forme d'étoile à trois branches 32A, 32B et 32C, angulairement décalées de manière uniforme, c'est-à-dire angulairement décalées de 120° les unes des autres. En variante, l'éclateur amont 32 est un éclateur en forme d'étoile avec un nombre différent de branches, par exemple quatre branches ou six branches. Le fait que l'éclateur amont 32 comprenne au moins trois branches est particulièrement avantageux pour optimiser l'impact de l'agent extincteur contre l'éclateur.
- [0068] Selon une autre variante, l'éclateur amont 32 est en forme de barre.
- [0069] Avantageusement, la longueur L4', mesurée selon l'axe principal X, entre l'extrémité aval des ouvertures d'entrée d'air 30 et l'éclateur amont 32 est suffisamment importante pour éviter tout reflux de l'agent extincteur au travers des ouvertures d'entrée d'air 30. Ainsi, l'impact de l'écoulement de l'agent extincteur contre l'éclateur amont 32 ne provoque pas de fuite d'agent extincteur au travers des ouvertures d'entrée d'air 30. Dans l'exemple, la longueur L4' est environ égale à 24 mm.
- [0070] Au niveau de la première zone de moussage Z4, le conduit d'écoulement 22 a une forme tronconique convergente dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur, et la forme tronconique de cette zone présente un angle d'ouverture γ_1 compris de préférence entre 0,5° et 2°, par exemple égal à 1°.
- [0071] Cette forme tronconique du conduit d'écoulement permet d'accélérer l'écoulement de l'agent extincteur le long de la première zone de moussage Z4. En comparaison avec un conduit d'écoulement cylindrique, cette forme tronconique permet donc à l'agent extincteur de percuter l'éclateur amont 32 avec une vitesse plus importante,

améliorant ainsi le brassage mécanique de l'agent extincteur et son moussage dans la deuxième zone de moussage Z5.

- [0072] Au niveau de la deuxième zone de moussage Z5, le conduit d'écoulement 22 a une forme tronconique divergente dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur, et la forme tronconique de cette zone présente un angle d'ouverture γ_2 compris de préférence entre 8° et 18° , par exemple égal à 13° . Cette forme tronconique entraîne une augmentation progressive de la section transversale du conduit d'écoulement.
- [0073] En moussant, le volume de l'agent extincteur tend à augmenter, mais cette augmentation de volume est contrainte par les dimensions du conduit d'écoulement 22. Ainsi, lorsque l'agent extincteur est empêché de prendre du volume, alors sa densité augmente, c'est-à-dire qu'il est comprimé. La forme tronconique divergente de la deuxième zone de moussage Z5 est particulièrement avantageuse pour contrôler avec précision la densité de la mousse d'agent extincteur, car elle permet une augmentation de volume maîtrisée de la mousse et l'obtention d'une densité de mousse optimale, tout en limitant les pertes de charge de l'écoulement de la mousse d'agent extincteur.
- [0074] En outre, la forme divergente de la deuxième zone de moussage Z5 tend à ralentir l'écoulement d'agent extincteur, ce qui favorise l'apparition d'une mousse plus dense.
- [0075] L'effet cumulé du brassage mécanique provoqué par l'éclateur amont 32, par le ralentissement de l'écoulement de l'agent extincteur et par l'augmentation de la densité de la mousse d'agent extincteur, permet d'obtenir des bulles de plus petite dimension que dans la première zone de moussage Z4, par exemple des bulles dont la plus grande dimension est environ égale à 5 mm.
- [0076] L'effet combiné des formes tronconiques des zones de moussage Z4 et Z5, accélérant puis ralentissant l'écoulement de l'agent extincteur, permet donc d'optimiser la formation de mousse de l'agent extincteur.
- [0077] La deuxième zone de moussage Z5 s'étend sur une longueur L5 comprise entre 15 mm et 30 mm, par exemple égale à 20 mm.
- [0078] Le tamis de moussage 34 est situé en aval de la deuxième zone de moussage Z5. Il formalise la fin de la deuxième zone de moussage Z5 et le début d'une troisième zone de moussage Z6.
- [0079] Le tamis de moussage 34 est par exemple une grille dont les mailles sont comprises entre 1 mm par 1 mm et 5 mm par 5 mm, de préférence égales à 1,5 mm par 1,5 mm.
- [0080] De préférence, le tamis de moussage 34 est réalisé à partir d'un fil de diamètre environ égal à 0,5 mm, conduisant à obtenir un tamis dont les ouvertures représentent entre 40% et 70% de la surface totale, de préférence 55% de la surface totale.
- [0081] Le passage de la mousse d'agent extincteur au travers du tamis de moussage 34 diminue la taille des bulles de la mousse et augmente leur densité. Ainsi, en sortie du tamis de moussage 34, la plus grande dimension des bulles est par exemple environ

égale à 2 mm.

- [0082] Au niveau de la troisième zone de moussage Z6, le conduit d'écoulement 22 a une forme tronconique prolongeant la forme tronconique de la deuxième zone de moussage Z5, avec un même angle γ_2 d'ouverture. Le conduit d'écoulement a donc une section augmentant progressivement le long de la troisième zone de moussage Z6, permettant également de contrôler l'augmentation de volume de la mousse et l'obtention d'une densité de mousse optimale.
- [0083] La troisième zone de moussage Z6 s'étend sur une longueur L6 comprise entre 5 mm et 12 mm, par exemple égale à 8,5 mm.
- [0084] L'éclateur aval 36 est disposé en aval de la troisième zone de moussage Z6. Il formalise la fin de la troisième zone de moussage Z6 et le début d'une zone de conformation de jet Z7. La distance séparant l'extrémité aval de l'éclateur aval 36 et le tamis de moussage 34, mesurée selon l'axe principal X, correspond donc à la longueur L6 de la troisième zone de moussage Z6.
- [0085] Avantageusement, la longueur L5 est supérieure ou égale à quatre fois la longueur L6, de préférence environ égale à quatre fois la longueur L6. En d'autres termes, le tamis de moussage 34 est disposé, le long de l'axe X, plus proche de l'éclateur aval 36 que de l'éclateur amont 32. Éloigner le tamis de moussage 34 de l'éclateur amont 32 est utile pour obtenir un moussage satisfaisant de l'agent extincteur, et à l'inverse, rapprocher le tamis de moussage de l'éclateur aval 36 est utile pour diminuer la longueur totale de la lance 18.
- [0086] Dans l'exemple, l'éclateur aval 36 est un éclateur en forme d'étoile à trois branches 36A, 36B, 36C, angulairement décalées de manière uniforme, c'est-à-dire angulairement décalées de 120° les unes des autres. En variante, l'éclateur aval 36 est un éclateur en forme d'étoile avec un nombre différent de branches, par exemple quatre branches ou six branches.
- [0087] La zone de conformation de jet Z7 s'étend depuis l'extrémité aval de l'éclateur aval 36 jusqu'à l'extrémité aval du conduit d'écoulement 22, c'est-à-dire jusqu'à l'extrémité aval 18B de la lance 18. La zone de conformation de jet Z7 s'étend sur une longueur L7 comprise entre 1 mm et 10 mm, de préférence égale à 5 mm.
- [0088] La mousse d'agent extincteur, qui s'écoule en sortant de la troisième zone de moussage Z6 et en entrant dans la zone de conformation de jet Z7, impacte l'éclateur aval 36, et se retrouve ainsi séparé en trois jets distincts, chaque jet s'écoulant entre deux branches adjacentes de l'éclateur aval. En d'autres termes, l'éclateur aval 36 est destiné à diviser l'écoulement de l'agent extincteur en plusieurs jets distincts.
- [0089] Avantageusement, cette séparation de l'écoulement en trois jets distincts est favorisée par la forme des branches 36A, 36B, 36C de l'éclateur aval 36. En effet, comme mieux visible à la [Fig.7], chaque branche de l'éclateur aval 36 présente une section en forme

de triangle isocèle, dont un sommet principal 36D est dirigé vers l'amont du conduit d'écoulement 22 et dont la base est dirigée vers l'aval du conduit d'écoulement. L'angle θ du sommet principal 36D est compris entre 10° et 60° et est de préférence égal à 25° .

- [0090] Au cours de leur écoulement dans la zone de conformation de jet Z7, les trois jets de mousse d'agent extincteur tendent à diverger, en s'éloignant de l'axe principal X. On note ϕ l'angle formé entre la direction principale d'un jet de mousse d'agent extincteur et l'axe principal X, c'est-à-dire l'angle de divergence d'un jet de mousse d'agent extincteur par rapport à l'axe principal. Cette divergence des jets est notamment due à la forme des branches de l'éclateur aval 36, et se poursuit en sortie de la zone de conformation de jet Z7, c'est-à-dire en sortie de la lance 18.
- [0091] Par souci de clarté, un seul des trois jets est représenté sur la [Fig.8] en sortie de la lance 18, correspondant au jet s'écoulant dans le plan de la figure.
- [0092] L'angle θ du sommet principal 36D des branches 36A, 36B, 36C de l'éclateur aval 36 et la longueur L7 de la zone de conformation de jet Z7 sont définis l'un en fonction de l'autre, car ces deux paramètres influencent l'écoulement de la mousse d'agent extincteur en sortie du conduit d'écoulement 22, et plus particulièrement la forme de chacun des trois jets, ainsi que le degré de divergence de chacun de ces trois jets par rapport à l'axe principal X. Avantagusement, le rapport entre l'angle θ et la longueur L7, exprimé en mm^{-1} , est compris entre 3 et 11, de préférence égal à 5. Un tel rapport $\theta/L7$ est particulièrement avantageux pour obtenir un angle de divergence ϕ optimal, compris de préférence entre 10° et 25° , de préférence égal à 15° .
- [0093] Avec un tel angle de divergence ϕ , les trois jets obtenus en sortie de la lance 18 sont suffisamment resserrés pour permettre de viser efficacement un feu et sont suffisamment divergents pour diminuer significativement la conductivité électrique des jets. En effet, plus l'angle de divergence ϕ est faible et plus les trois jets d'agent extincteur en sortie de la lance sont resserrés, en étant proche d'un écoulement cylindrique, ce qui favorise la conduction d'un courant électrique dans le cas où les jets sont dirigés vers un objet sous tension. À l'inverse, lorsque l'angle de divergence ϕ est élevé, la conductivité électrique des jets d'agent extincteur est diminuée.
- [0094] En outre, il est particulièrement intéressant qu'en sortie de la lance 18, l'écoulement l'agent extincteur est divisé en trois jets ou plus, car une telle division en de multiples jets permet de diminuer la conductivité de l'écoulement tout en conservant un écoulement simple à diriger vers un feu, en comparaison, par exemple, avec un écoulement non divisé en plusieurs jets, dont la conductivité électrique serait trop importante, ou avec un écoulement divisé en deux jets, dont la conductivité électrique serait satisfaisante mais avec lequel il serait complexe de diriger vers un feu.
- [0095] Avantagusement, l'éclateur amont 32 et l'éclateur aval 36 ont le même nombre de

branches, c'est-à-dire, dans l'exemple, trois branches. De préférence, quel que soit le nombre de branche des éclateurs amont et aval, les deux éclateurs ont le même nombre de branches.

[0096] Comme mieux visible sur la [Fig.6], sur laquelle le tamis de moussage 34 n'est pas représenté par souci de clarté, les branches 32A, 32B, 32C de l'éclateur amont 32 sont angulairement décalées des branches 36A, 36B, 36C de l'éclateur aval 36 autour de l'axe principal X, c'est-à-dire lorsque considérées relativement à un plan perpendiculaire à l'axe principal X. En d'autres termes, les éclateurs amont et aval ont des orientations différentes. Dans l'exemple, puisque chaque éclateur a trois branches, alors les branches de l'éclateur amont sont décalées d'un angle Ω_1 égal à 60° par rapport aux branches de l'éclateur aval. Ce décalage est particulièrement avantageux pour améliorer le moussage de l'agent extincteur, car il permet d'obtenir une mousse plus homogène, présentant moins de variations de densité et de taille de bulles.

[0097] En outre, de manière particulièrement avantageuse, les trous d'injection 38 de la buse d'injection 28 sont également angulairement décalés des branches des éclateurs amont 32 et aval 36 autour de l'axe principal X, c'est-à-dire lorsque considérés relativement à un plan perpendiculaire à l'axe principal X. Avantageusement, puisque les trous d'injection 38 sont uniformément répartis et puisque les branches de chaque éclateur sont angulairement décalées les unes des autres de manière uniforme, alors le décalage angulaire entre les trous d'injection 38 et les branches des éclateurs amont et aval est régulier. Dans l'exemple, puisque la buse d'injection comprend six trous d'injection, alors les trous d'injection 38 sont décalés d'un angle Ω_2 égal à 30° par rapport aux branches des éclateurs amont et aval. Les trous d'injection ne sont donc pas alignés avec les branches des éclateurs. Ce décalage permet également d'améliorer le moussage de l'agent extincteur en favorisant l'homogénéité de la mousse obtenue.

[0098] Comme mieux visible sur la [Fig.3], la lance 18 est en pratique un assemblage de plusieurs pièces, comprenant :

- [0099] – un porte-filtre 46, sur lequel est ménagé le filetage de raccordement 24,
- la buse d'injection 28,
- un corps de lance 48, qui comprend l'éclateur amont 32 et dans lequel sont ménagées les ouvertures d'entrée d'air 30, et
- un embout 50, qui comprend l'éclateur aval 36.

[0100] Le porte-filtre 46, le corps de lance 48 et l'embout 50 sont vissés entre eux et la buse d'injection 28 est maintenue en place par serrage entre le porte-filtre et le corps de lance. Le filtre 26 est maintenu serré entre le porte-filtre et la buse et le tamis de moussage 34 est maintenu serré entre le corps de lance et l'embout.

[0101] L'embout 50 est représenté seul à la [Fig.7].

[0102] En variante, la lance 18 est monobloc, c'est-à-dire réalisée en une seule pièce.

- [0103] De préférence, la lance 18 est réalisée dans un matériau polymère, comme par exemple en polyoléfines, polyamide, en ABS ou en acétal.
- [0104] La [Fig.8] illustre, de manière schématique, l'écoulement de l'agent de moussage le long du conduit d'écoulement 22, en représentant son moussage progressif par une densité de point variable. En pratique, au niveau des zones Z1 et Z2, l'agent extincteur est liquide et ne mousse pas, et le conduit d'écoulement 22 est entièrement rempli d'agent extincteur. Au niveau de la zone cylindrique Z3, l'agent extincteur mousse légèrement et forme un jet cylindrique creux ne remplissant pas entièrement le conduit d'écoulement 22. Le moussage de l'agent extincteur se poursuit dans la zone Z4, correspondant à l'entrée d'air au travers des ouvertures d'entrée d'air 30, schématisée par deux flèches F et au mélange de l'air avec l'agent extincteur. Dans cette zone, les bulles obtenues sont de grande taille. Dans la zone Z5, après le passage de l'éclateur amont 32, le moussage se poursuit, avec des bulles de plus petite taille. Dans la zone Z6, après le passage du tamis de moussage 34, les bulles diminuent à nouveau de taille. La zone Z7 forme ensuite le jet sortant de la lance 18, en séparant l'écoulement en trois jets distincts grâce à l'éclateur aval 36.
- [0105] La lance 18 est particulièrement avantageuse, car elle permet l'utilisation d'un agent extincteur sans fluor sans pertes de performances, c'est-à-dire sans diminuer la capacité de l'extincteur 10 à éteindre de manière efficace des feux de classe A et de classe B.
- [0106] En particulier, la présence de deux éclateurs disposés de part et d'autre du tamis de moussage est particulièrement efficace pour obtenir à la fois un moussage efficace de l'agent extincteur et une forme de l'écoulement en sortie de la lance conférant à l'extincteur 10 de bonnes performances d'extinction. Ce moussage est optimisé par le positionnement à l'intérieur du conduit d'écoulement 22 des éclateurs amont 32 et aval 36 et du tamis de moussage 34, par la forme du conduit d'écoulement, notamment au niveau des zones de moussage Z4 et Z5, et par le décalage angulaire des trous d'injection 38 et des éclateurs amont et aval. La forme de l'écoulement en sortie de la lance est en outre améliorée par la section triangulaire des branches 36A, 36B, 36C de l'éclateur aval 36 et par la longueur L7 entre l'extrémité aval de l'éclateur aval et l'extrémité aval 18B de la lance 18. Le fait que l'écoulement en sortie de la lance comprenne trois jets distincts, ou plus lorsque l'extincteur aval 36 comprend un nombre de branches supérieur à trois, facilite la visée d'un feu par un intervenant tout en diminuant la conductivité électrique de l'écoulement, diminuant ainsi les risques d'électrisation de l'intervenant.
- [0107] Par exemple, l'extincteur 10 équipé de la lance 18 permet d'éteindre des feux de classe B allant jusqu'à un foyer type 233B tels que définis par la norme NF EN 3-7. Un foyer type 233B correspond à un feu déclenché dans un bac rond de diamètre égal à 3

m, rempli par une couche de 2 cm d'heptane liquide posée sur une couche de 1 cm d'eau.

- [0108] De plus, l'extincteur 10 équipé de la lance 18 permet d'éteindre des feux de classe A allant jusqu'à un foyer type 55A tels que définis par la norme NF EN 3-1. Un foyer type 55A correspond à un foyer de forme parallélépipédique de bûchettes de pin mesurant 5,5 m × 0,55 m × 0,50 m.
- [0109] Lorsque l'extincteur 10 est utilisé dans le cadre d'un essai dit « diélectrique », tel que défini par la norme NF EN 3-7, consistant à disposer la lance 18 à une distance d'un mètre d'une plaque carrée de 1m × 1m portée à un potentiel électrique de 35kV, puis à actionner la poignée 20 et la gâchette 16 de sorte à vider entièrement l'extincteur contre la plaque, tout en mesurant le courant électrique circulant entre l'extincteur et la terre en passant par la lance, alors le courant mesuré est inférieur à 0,5 mA.
- [0110] En variante, la lance 18 ne comprend pas de filetage de raccordement 24, et est assemblée avec la prise 15 par d'autres moyens, par exemple par sertissage ou par thermosoudage.
- [0111] En variante, le filtre 26 n'est pas situé dans la lance 18, mais dans la prise 15, dans le tuyau souple 14 ou dans le corps d'extincteur 12.
- [0112] En variante, la buse d'injection 28 comprend un nombre de trous d'injection 38 différent de six, par exemple trois trous d'injection.
- [0113] De préférence, et quel que soit le nombre de trous d'injection 38, les trous d'injection sont angulairement décalés des branches des éclateurs amont et aval de manière régulière. Avantageusement, quel que soit le nombre de trous d'injection 38, la somme de la section des trous d'injection est comprise entre 5.5 mm² et 10 mm², de préférence égale à 8 mm².
- [0114] En variante, les branches de l'éclateur aval 36 ne sont pas à section triangulaire, mais présentent une autre section en forme de pointe, comprenant une pointe dirigée vers l'amont du conduit d'écoulement 22 et une base dirigée vers l'aval du conduit d'écoulement.
- [0115] Toute caractéristique décrite pour un mode de réalisation ou une variante dans ce qui précède peut être mise en œuvre pour les autres modes de réalisation et variantes décrits précédemment, pour autant que techniquement faisable.

Revendications

- [Revendication 1] Lance (18) pour extincteur (10), destinée à la projection et au moussage d'un agent extincteur sans fluor, la lance définissant un conduit d'écoulement (22) de l'agent extincteur s'étendant selon un axe principal (X), la lance comprenant, dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur selon l'axe principal :
- une buse d'injection (28) comprenant au moins deux trous d'injection (38) ;
 - au moins une ouverture d'entrée d'air (30) reliant l'extérieur de la lance (18) au conduit d'écoulement (22), l'ouverture d'entrée d'air étant destinée à aspirer de l'air depuis l'extérieur de la lance vers l'intérieur du conduit d'écoulement, de sorte à permettre le moussage de l'agent extincteur par mélange avec l'air ;
 - un tamis de moussage (34), destiné à améliorer le moussage de l'agent extincteur ; et
 - un éclateur aval (36), destiné à diviser l'écoulement de l'agent extincteur en plusieurs jets distincts,
- caractérisé en ce que
- l'éclateur aval (36) comprend au moins trois branches (36A, 36B, 36C), et
 - la lance (18) comprend en outre un éclateur amont (32), situé entre l'ouverture d'entrée d'air (30) et le tamis de moussage (34).
- [Revendication 2] Lance (18) selon la revendication 1, dans laquelle l'éclateur amont (32) et l'éclateur aval (36) comprennent le même nombre de branches et dans laquelle les branches (36A, 36B, 36C) de l'éclateur aval sont angulairement décalées des branches (32A, 32B, 32C) de l'éclateur amont, autour de l'axe principal (X).
- [Revendication 3] Lance (18) selon la revendication 2, dans laquelle les trous d'injection (38) de la buse d'injection (28) sont angulairement décalés, autour de l'axe principal (X), des branches (32A, 32B, 32C) de l'éclateur amont (32) et des branches (36A, 36B, 36C) de l'éclateur aval (34).
- [Revendication 4] Lance (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans

laquelle la somme de la section des trous d'injection (38) est comprise entre 5,5 mm² et 10 mm², de préférence égale à 8 mm², la section de chaque trou d'injection étant mesurée perpendiculairement à l'axe principal (X), et dans laquelle, de préférence, la buse d'injection (28) comprend six trous d'injection (38).

[Revendication 5] Lance (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la buse d'injection (28) comprend, en amont des trous d'injection (38) :

- une restriction extérieure (40), qui converge vers l'axe principal (X) dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur et qui forme un rétrécissement du conduit d'écoulement (22), et
- une restriction intérieure (42), disposée au centre du conduit d'écoulement (22), qui diverge de l'axe principal (X) dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur et qui forme un rétrécissement du conduit d'écoulement (22),

dans laquelle la restriction extérieure (40) et la restriction intérieure (42) sont configurées pour accélérer l'écoulement de l'agent extincteur et pour faire converger l'écoulement de l'agent extincteur vers les trous d'injection (38) et dans laquelle, de préférence, la restriction extérieure a une forme de tronc de cône et la restriction intérieure est un cône.

[Revendication 6] Lance (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle chaque branche (36A, 36B, 36C) de l'éclateur aval (36) présente une section en forme de pointe, dont une pointe est dirigée vers l'amont du conduit d'écoulement (22), dans laquelle, de préférence, la section en forme de pointe de chaque branche de l'éclateur aval est une section en forme de triangle isocèle, et dans laquelle, de préférence, un angle (θ) d'un sommet principal (36D) de la section en forme de pointe est compris entre 10° et 60°, de préférence encore égal à 25°.

[Revendication 7] Lance (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle une longueur (L7), mesurée selon l'axe principal (X), entre une extrémité aval de l'éclateur aval (36) et une extrémité aval (18A) de la lance (18) est comprise entre 1 mm et 10 mm, de préférence égal à 5 mm.

[Revendication 8] Lance (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle une longueur (L5) entre l'éclateur amont (32) et le tamis de

moussage (34) est supérieure ou égale à quatre fois une longueur (L6) entre le tamis de moussage et une extrémité aval de l'éclateur aval (36), les longueurs étant mesurées selon l'axe principal (X).

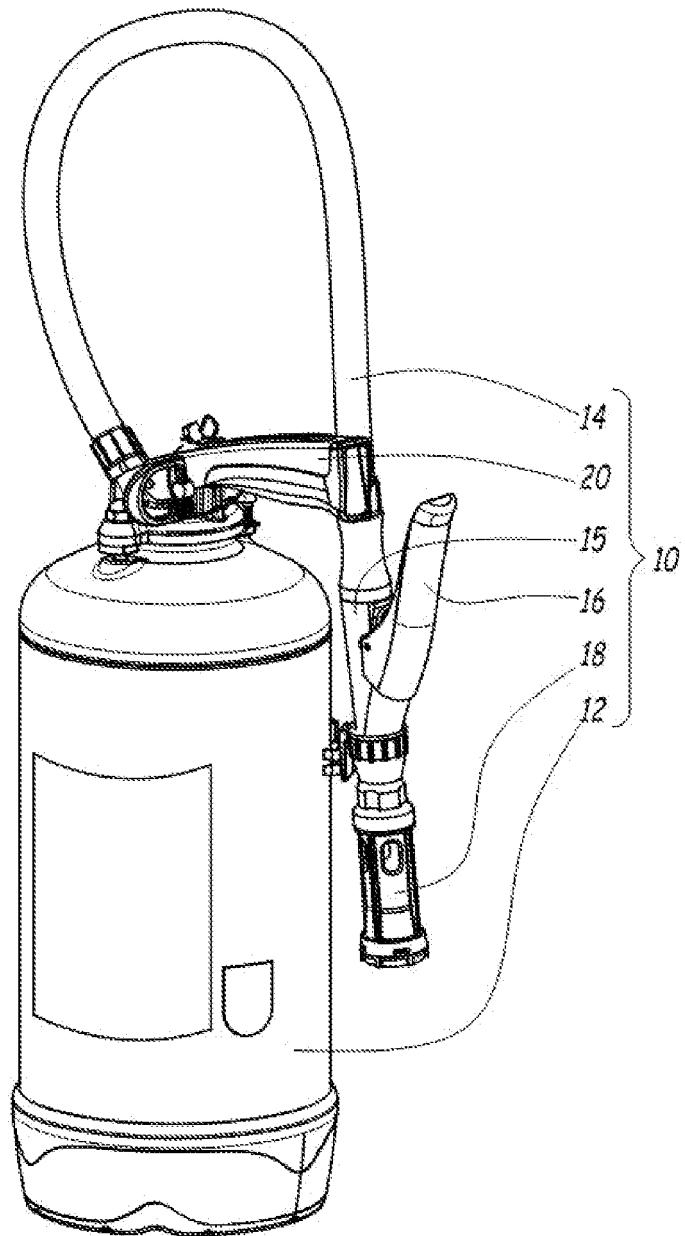
[Revendication 9]

Lance (18) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle, depuis la buse d'injection (28) jusqu'à l'éclateur amont (32), le conduit d'écoulement (22) a une forme tronconique qui converge dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur, et dans laquelle, depuis l'éclateur amont (32) jusqu'au tamis de moussage (34), le conduit d'écoulement a une forme tronconique qui diverge dans le sens de l'écoulement de l'agent extincteur.

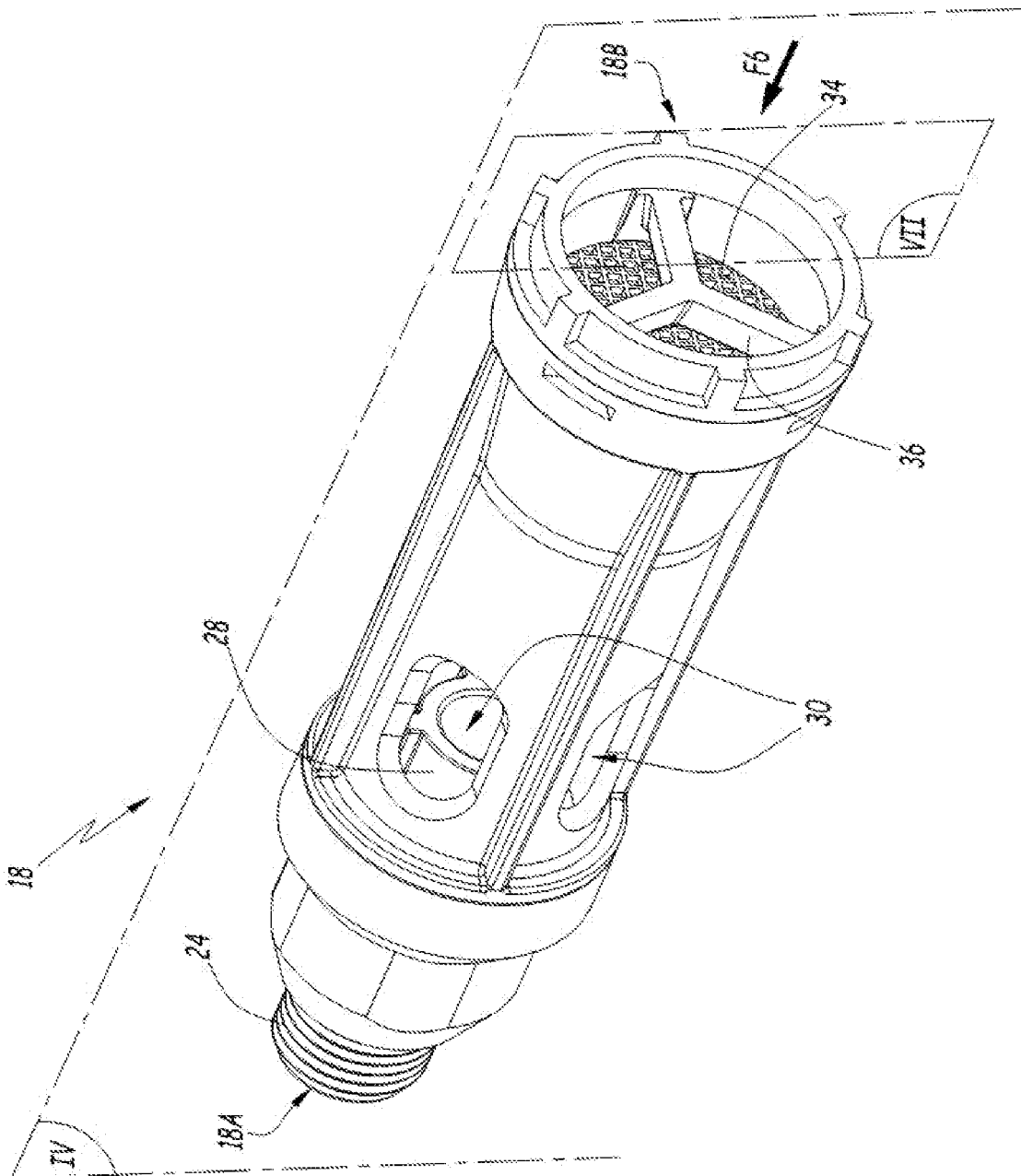
[Revendication 10]

Extincteur (10) comprenant un corps d'extincteur (12), un tuyau souple (14) et une lance (18), le corps d'extincteur comportant un flacon d'agent extincteur, caractérisé en ce que la lance (18) est selon l'une quelconque des revendications précédentes, et en ce que l'extincteur (10) comprend un filtre (26) situé en amont de la buse d'injection (28) et destiné à filtrer d'éventuelles impuretés présentes dans l'agent extincteur, ce filtre étant disposé dans la lance (18) ou en amont de celle-ci.

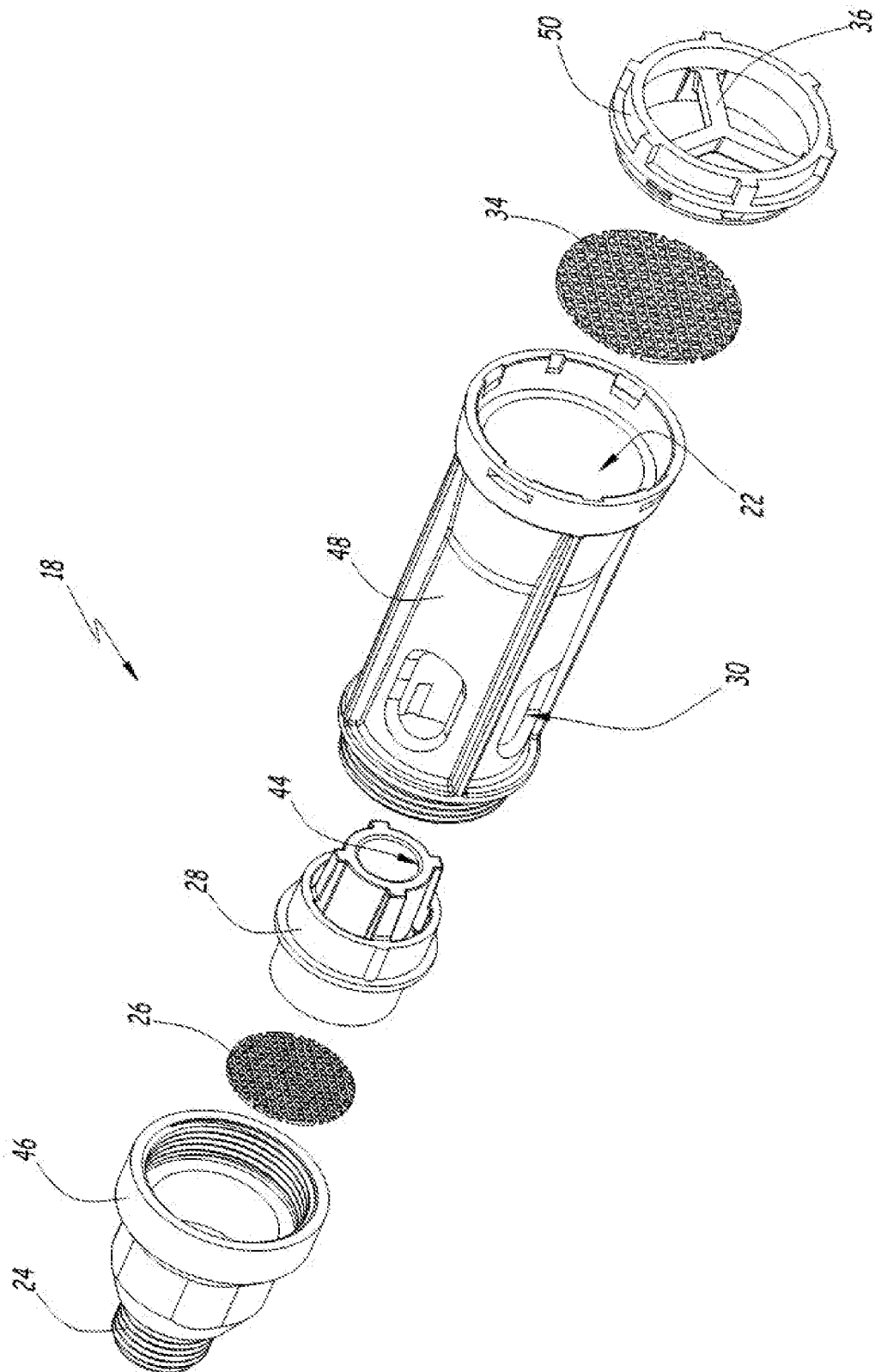
[Fig. 1]



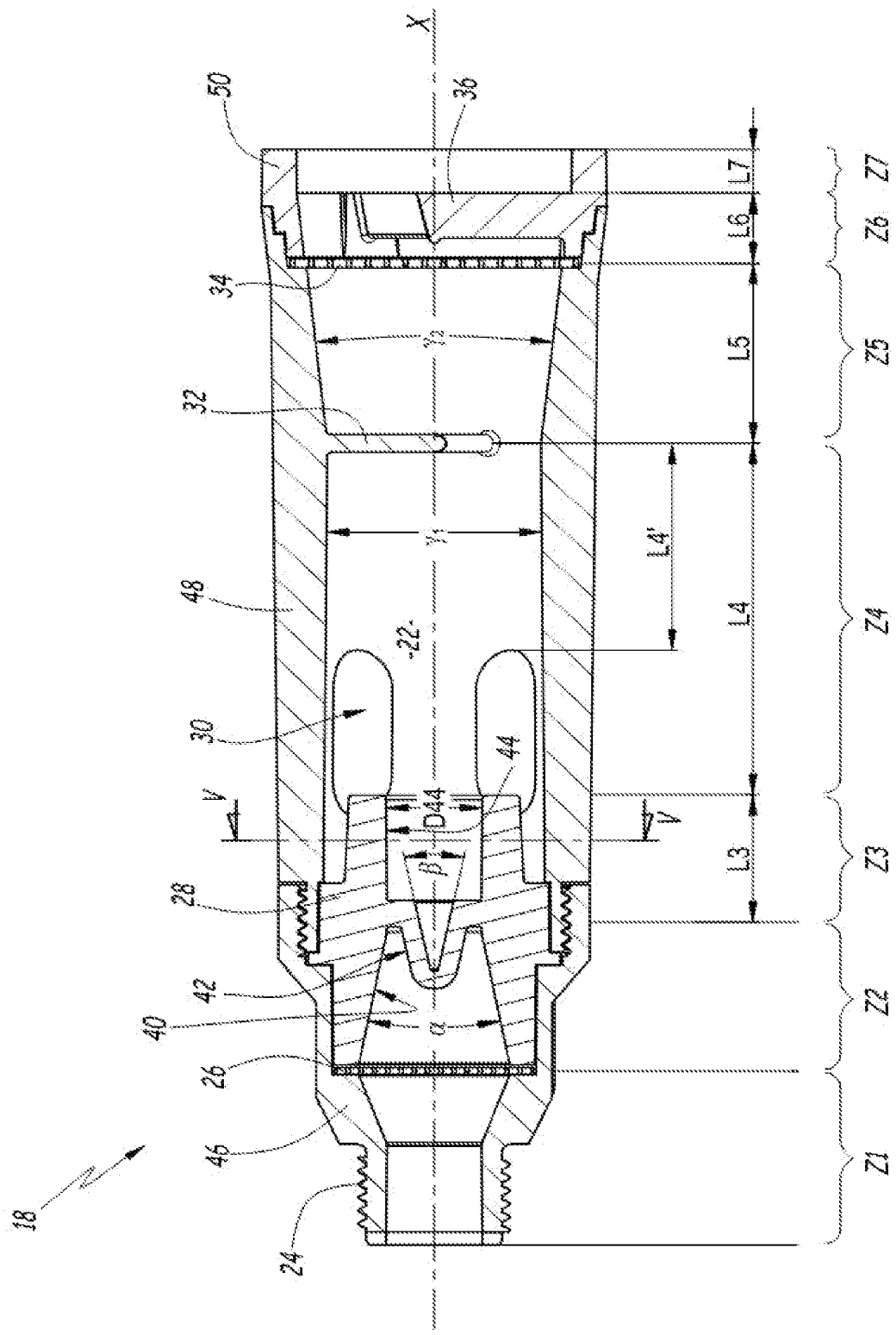
[Fig. 2]



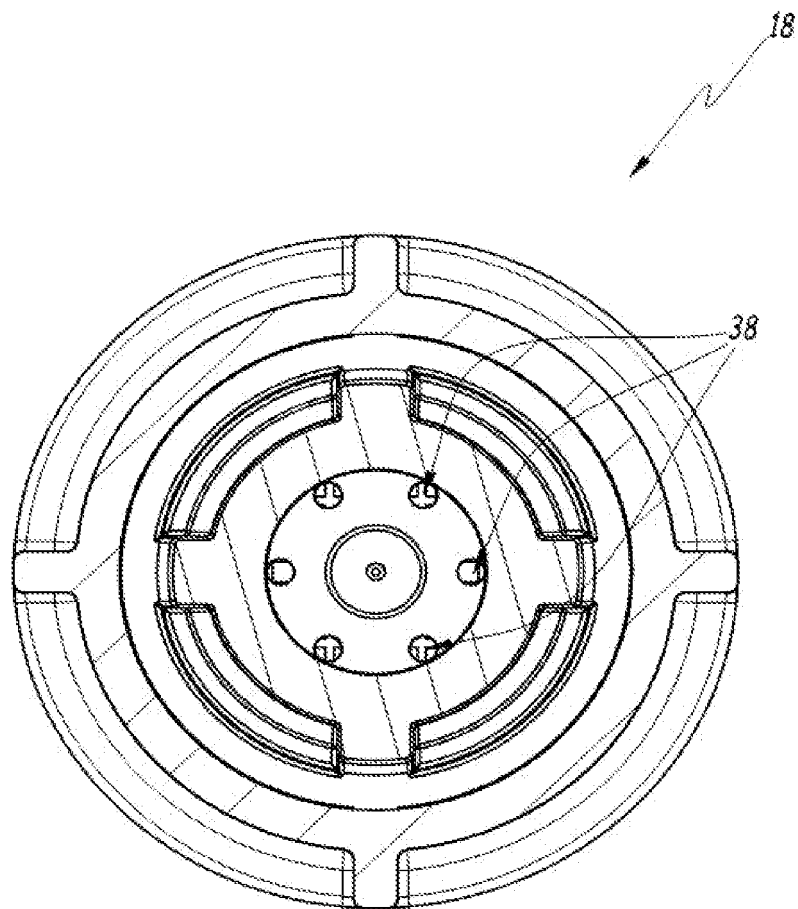
[Fig. 3]



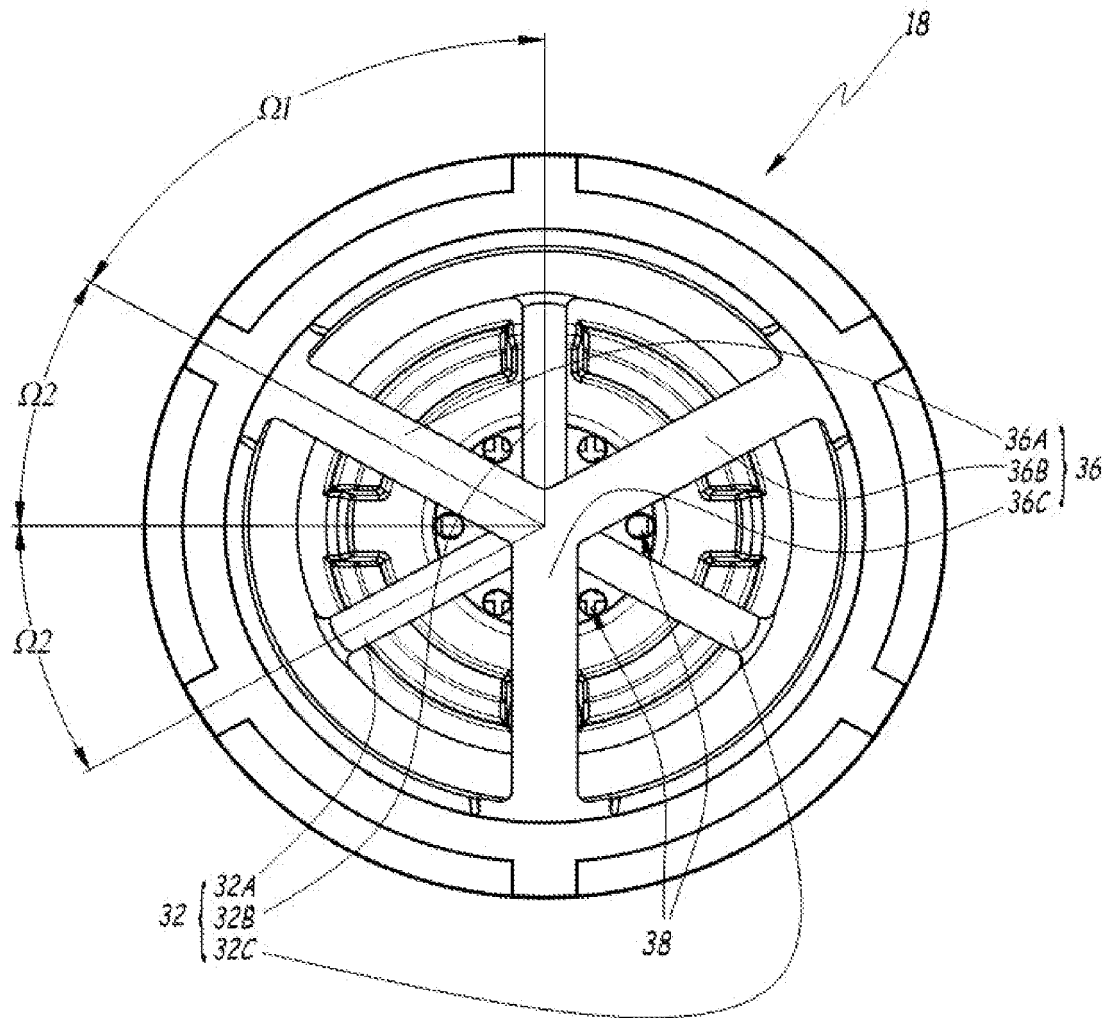
[Fig. 4]



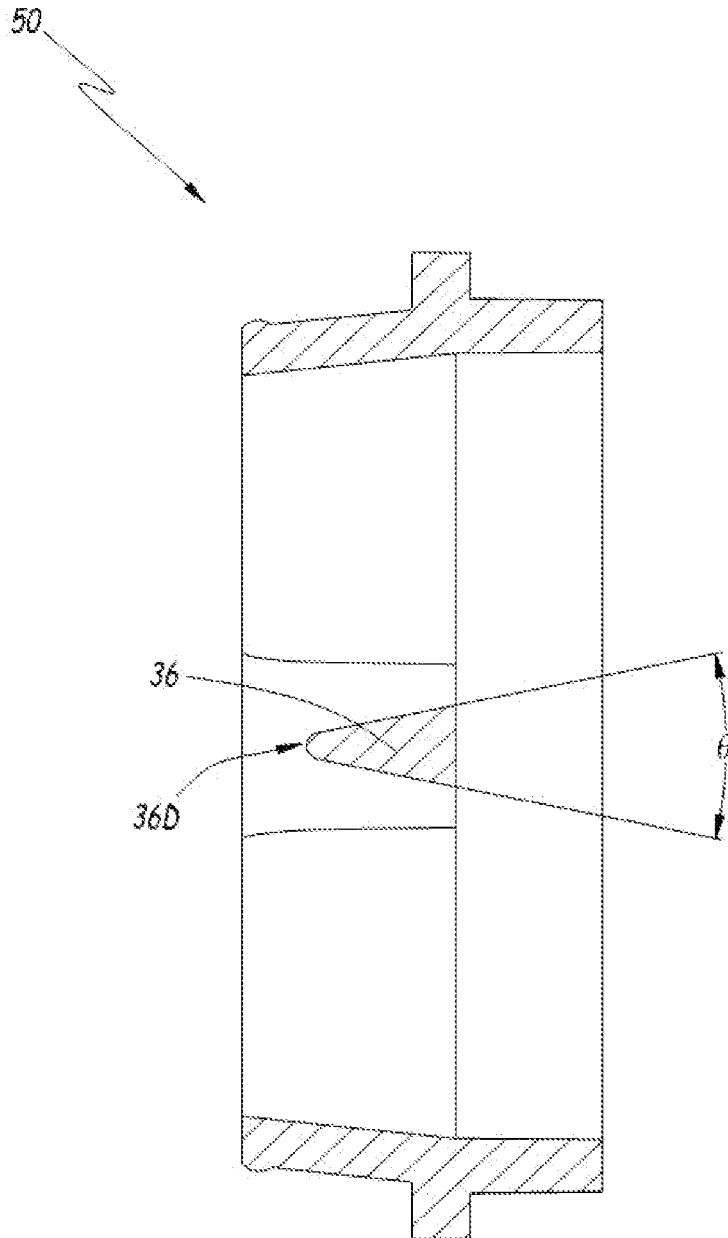
[Fig. 5]



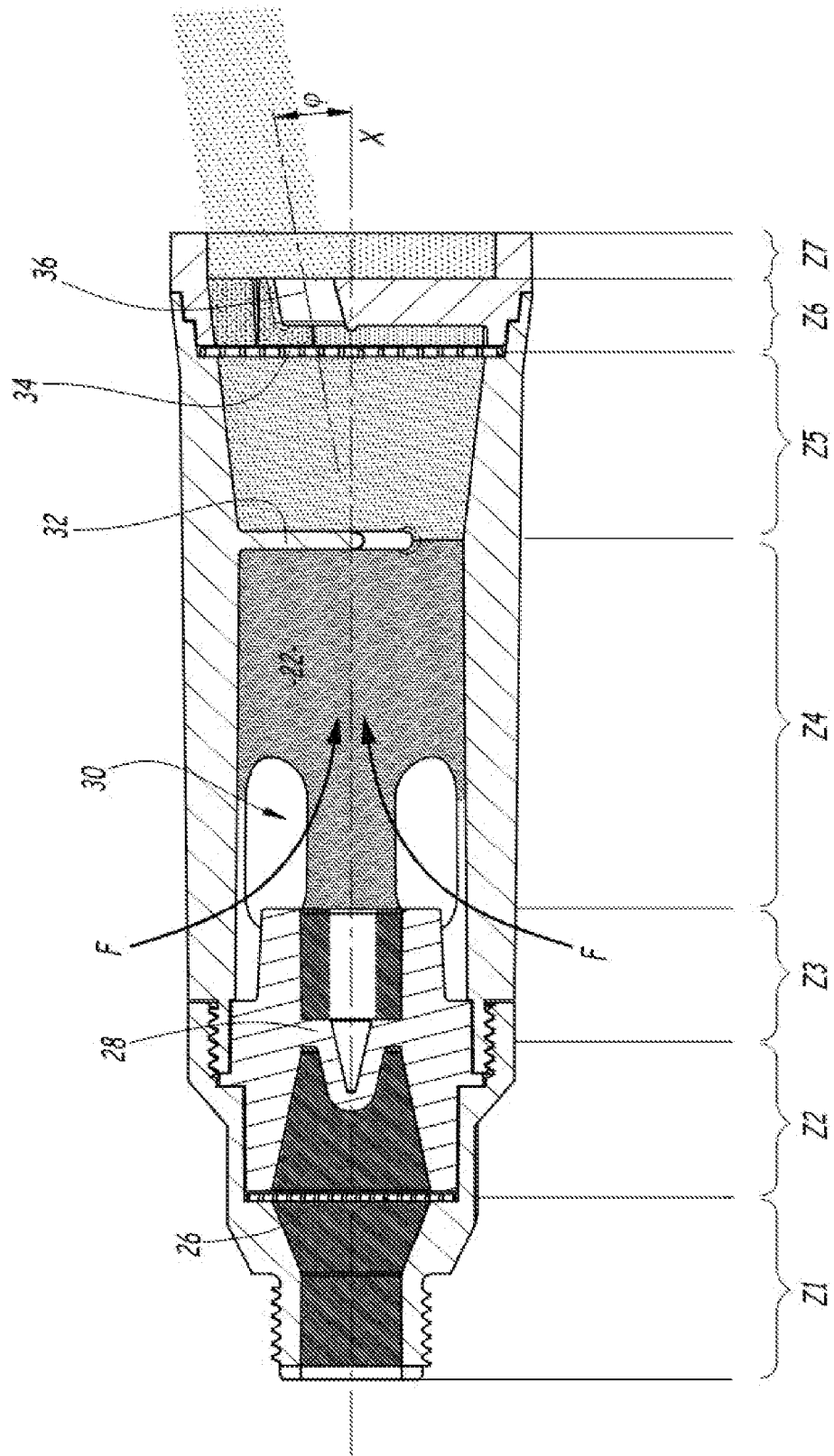
[Fig. 6]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

NEANT

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

US 3 388 868 A (WATSON WILLIAM R ET AL)
18 juin 1968 (1968-06-18)

US 2 569 683 A (LINDSAY CHARLES H)
2 octobre 1951 (1951-10-02)

EP 3 862 055 A1 (UNITEQ S A [BE])
11 août 2021 (2021-08-11)

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT