



(11) **EP 4 104 933 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**21.12.2022 Bulletin 2022/51**

(21) Numéro de dépôt: **22179061.1**

(22) Date de dépôt: **14.06.2022**

(51) Classification Internationale des Brevets (IPC):  
**B05B 7/00** (2006.01) **B05B 7/02** (2006.01)  
**B05B 7/26** (2006.01) **B05B 7/24** (2006.01)  
**B01F 23/235** (2022.01) **G21F 9/00** (2006.01)  
**B08B 3/00** (2006.01) **B01F 25/452** (2022.01)  
**B05B 1/04** (2006.01)

(52) Classification Coopérative des Brevets (CPC):  
**B05B 7/0043; B01F 23/235; B01F 25/45241;**  
**B05B 7/025; B05B 7/2464; B05B 7/267;**  
**G21F 9/002; G21F 9/004; B05B 1/042;**  
**B05B 7/2475; B08B 3/003**

(84) Etats contractants désignés:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB**  
**GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO**  
**PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Etats d'extension désignés:  
**BA ME**  
Etats de validation désignés:  
**KH MA MD TN**

(30) Priorité: **16.06.2021 FR 2106379**

(71) Demandeur: **Commissariat à l'énergie atomique**  
**et aux énergies alternatives**  
**75015 Paris (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **FRANCES, Fabien**  
**30760 SAINT JULIEN DE PEYROLAS (FR)**  
• **VENDITTI, Pierre**  
**30130 SAINT-PAULET-DE-CAISSON (FR)**  
• **LEPEYTRE, Célia**  
**30650 ROCHEFORT-DU-GARD (FR)**

(74) Mandataire: **Brevalex**  
**95, rue d'Amsterdam**  
**75378 Paris Cedex 8 (FR)**

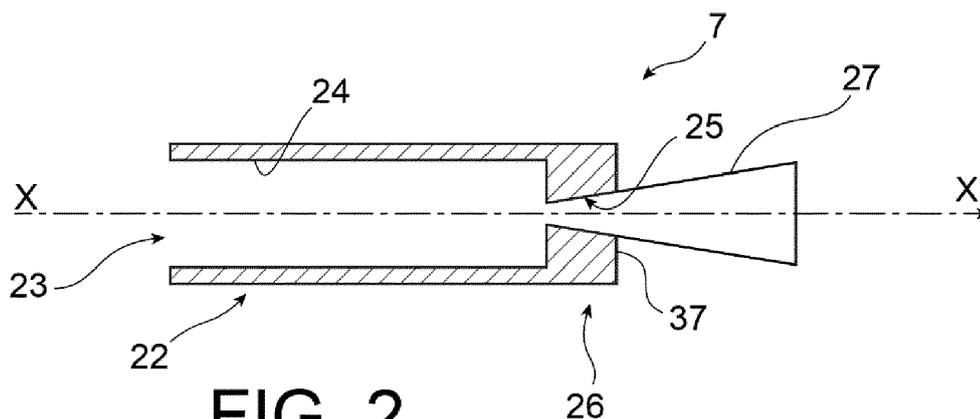
(54) **BUSE DE PROJECTION D'UNE MOUSSE**

(57) Cette buse comprend un corps de buse (22) finissant sur un embout (26) d'éjection de la mousse, qui a été préalablement formée en mélangeant ses constituants liquides et gazeux dans un mélangeur situé juste en amont de l'embout, dans le corps de buse (22). Le passage d'éjection (25) traversant l'embout a des sections oblongues dont des côtés principaux sont partout

distants d'au moins 2,5 mm l'un de l'autre, et il s'élargit progressivement vers la sortie. Le foisonnement (faible fraction liquide) de la mousse délivrée par le mélangeur ne diminue pas sensiblement jusqu'à l'ouverture d'éjection

Application aux appareils de projection de mousses, notamment viscosées, sur des surfaces extérieures.

[Fig. 2]



**FIG. 2**

**EP 4 104 933 A1**

## Description

**[0001]** L'invention présente a trait à une buse de projection d'une mousse.

**[0002]** Elle trouvera utilité notamment dans des travaux de décontamination ou de dépollution, dans lesquelles des mousses doivent être projetées sur de vastes surfaces pouvant être fortement inclinées ou verticales, appartenant par exemple à des bâtiments ou d'autres structures immobiles, éventuellement peu accessibles, et se maintenir sur ces surfaces pendant un temps assez long pour agir sur les produits polluants, sans couler ou se dégrader d'une autre manière.

**[0003]** On apprécie pour cela les mousses dites viscosées, c'est-à-dire enrichies en un agent gélifiant qui accroît la stabilité physique des mousses et les rend moins aptes à s'écouler sur des surfaces même très inclinées ou verticales. Ces deux caractéristiques permettent à la mousse d'agir pendant un temps suffisant sur la surface à traiter qu'elles couvrent. Des exemples sont donnés dans FR 2 841 802 A1. Un de leurs inconvénients est qu'elles sont difficiles à fabriquer à partir d'une solution moussante à l'état liquide, précisément à cause de la viscosité élevée de cette solution. Les appareils générateurs de mousses sont généralement prévus pour des mousses classiques, et ils ne conviennent pas aux mousses viscosées. Ils ne permettent en particulier pas de garantir de façon durable un foisonnement élevé de la mousse produite, c'est-à-dire une faible fraction liquide dans la mousse (par exemple inférieure à 10% en volume); un foisonnement plus faible a notamment l'inconvénient de dépenser un excès des produits liquides à même volume de mousse, et de donner moins de petites bulles plus durables.

**[0004]** Il a en particulier été constaté que, même quand des mousses au foisonnement important sont produites, elles sont généralement dégradées en passant dans la buse d'éjection des appareils, qui font éclater une partie des bulles, et dissipent une partie du gaz inclus, ce qui accroît la fraction liquide de la mousse modifiée ainsi que le diamètre des bulles restantes. Elles peuvent aussi être dégradées sur les chemins menant à la buse, en amont de celle-ci, sur des trajets longs ou pourvus de variations brusques ou importantes de direction, qui ont le même effet défavorable de faire éclater une partie des bulles.

**[0005]** Une buse typique de projection de mousse est décrite dans le document WO 2005/025755 A; elle comprend un passage de projection d'un jet du liquide devant mousser, puis un embout à ouvertures fines et multiples qui divisent le jet et forment ainsi la mousse juste à la sortie de l'appareil. Il n'est pourtant pas certain que ce dispositif permette de fabriquer des mousses au foisonnement élevé, ni même que le foisonnement puisse être réglé ou stabilisé. Notamment, la partie amont à ouverture large de la buse laisse passer le liquide sans changement d'état, et la formation de mousse dépend seulement de la partie aval à ouvertures fines, exclue dans l'invention.

**[0006]** US5344079 A décrit un dispositif différent, où le dispositif de projection de mousse finit à une buse d'éjection à large ouverture unique. Une buse d'éjection dotée d'une ouverture de ce genre se retrouve dans l'invention. Mais l'ouverture de buse de ce document est encore destinée à créer la mousse par elle-même, en produisant donc aussi le mélange des fractions gazeuse et liquide de la mousse. Le dispositif comprend encore, juste en amont de la buse, un dispositif de tournoisement (« spin passage ») du liquide, dans lequel celui-ci est atomisé et d'où il sort en brouillard de gouttelettes, mais qui n'est pas un mélangeur : la mousse se forme par des rebondissements des gouttelettes sur la paroi de l'ouverture. Dans l'invention, l'ouverture d'éjection et un mélangeur sont adjacents mais distincts, afin de pouvoir utiliser un mélangeur adapté à fournir des foisonnements élevés aux mousses.

**[0007]** US4421788 A décrit un dispositif de projecteur de mousse comprenant encore une buse à large ouverture unique, et un mélangeur (18) en amont de la buse, dont il est séparé par une lance flexible (22). Le dispositif n'est pas dédié à la fabrication de mousses au foisonnement élevé (une mousse à densité élevée semble au contraire recherchée) et on doit s'attendre à une baisse importante du foisonnement de la mousse en s'écoulant dans la lance. Enfin, la buse a une forme conique qui impose une constriction importante à l'écoulement de mousse juste avant l'ouverture, ce qui peut aussi nuire au foisonnement.

**[0008]** Un objet de l'invention est de projeter des mousses, notamment des mousses spéciales à viscosité élevée, qui conservent un degré de foisonnement satisfaisant à la sortie d'une lance d'un appareil de projection, sans être dégradées sur le chemin menant à la buse d'éjection de l'appareil ou à travers cette buse.

**[0009]** D'autres objets de l'invention sont de produire aisément et de façon fiable des mousses possédant le degré de foisonnement souhaité à partir de leurs constituants liquides et gazeux au moyen d'un mélangeur idoine, et de faire passer ces mousses directement dans l'ouverture d'éjection, en réduisant au minimum leurs trajets pour les éjecter hors de la buse et du reste de l'appareil.

**[0010]** Sous une forme générale, l'invention concerne une buse de projection d'une mousse, traversée par un passage ayant un axe central correspondant à un sens d'écoulement de la mousse ou de constituants de la mousse d'un amont à un aval, caractérisée en ce qu'elle comprend un corps de buse englobant un mélangeur des constituants de la mousse, formant la mousse, et un embout en aval du mélangeur, l'embout contenant une extrémité du passage, appartenant au passage, en aval du sens d'écoulement ;

l'extrémité du passage ayant des sections transversales, perpendiculaires à l'axe central, comprenant deux côtés principaux opposés et reliés entre eux par des côtés de raccordement plus courts que les

côtés principaux, les côtés principaux étant partout distants d'au moins 2,5mm ;  
 l'extrémité du passage s'élargissant vers l'aval du sens d'écoulement, à des angles d'au plus 30° entre une paroi de l'extrémité du passage et l'axe central ; le mélangeur étant placé dans un perçage appartenant au passage, raccordé directement à l'extrémité du passage ;  
 la section transversale de l'extrémité du passage étant géométriquement inscrite, à l'endroit du raccordement, dans une section transversale du perçage.

**[0011]** Il a été constaté que cette forme particulière d'ouverture de buse évitait de dégrader nettement les mousses viscosées qui passaient à travers la buse, en limitant l'éclatement des bulles grâce à la largeur suffisante offerte à leur passage et à la forme graduellement évasée de l'ouverture, qui offre à la mousse un passage progressif vers les conditions d'un écoulement libre dans l'atmosphère extérieure. Il a aussi été constaté que le raccordement direct ou quasiment direct entre le mélangeur et l'ouverture d'éjection, le mélangeur étant inclus dans le corps de buse de l'éjecteur de la mousse avec une disposition qui évite de longs trajets de la mousse jusqu'à la sortie, contribuait à maintenir à un degré élevé le foisonnement de la mousse produite dans le mélangeur. Le même avantage peut être attribué à l'absence complète ou presque de variations de section de l'écoulement jusqu'à l'ouverture de l'embout.

**[0012]** D'après certains perfectionnements optionnels :

- les côtés principaux de certaines au moins des sections transversales sont curvilignes et divergent l'un de l'autre vers des milieux des côtés principaux, où ils sont distants d'au moins 4mm ;
- le perçage est cylindrique et rectiligne.

**[0013]** De façon particulièrement avantageuse pour obtenir la mousse au foisonnement élevé :

- le mélangeur comprend une cage limitée par un tube, deux obstacles à deux extrémités opposées du tube et disposés en succession le long de l'axe central, et au moins un corps solide librement mobile dans la cage et retenu dans la cage par les obstacles ;
- l'au moins un corps solide consiste en au moins une bille rigide ;
- les obstacles sont des grilles.

**[0014]** Et l'intégration de la buse avec le reste d'un appareil de fabrication ou génération de mousse, permettant d'obtenir un débit éventuellement important de la mousse, est meilleure si la partie tubulaire a un filetage de liaison à un conduit d'alimentation en les constituants de la mousse.

**[0015]** Un autre aspect de l'invention est l'application de la buse selon l'une quelconque des revendications précédentes à des procédés de projection de mousses viscosées sur des surfaces extérieures.

5 **[0016]** L'invention sera maintenant décrite dans ses différents aspects, caractéristiques et avantages, au moyen des figures suivantes, qui en illustrent une réalisation particulière, données à titre purement illustratif :

- 10 - la Figure 1 est un schéma d'un appareil de projection de mousse équipé d'une réalisation de l'invention ;
- la Figure 2, le corps de buse de projection selon la coupe II-II de la figure 6 ;
- la Figure 3 représente le mélangeur ;
- 15 - la Figure 4 représente l'extrémité de la lance de projection ;
- la Figure 5 représente le corps de buse selon la coupe V-V de la figure 6 ;
- la Figure 6 représente l'embout d'éjection de la buse en vue de l'avant.
- 20

**[0017]** Se reportant à la figure 1, un appareil de génération de mousse auquel la buse est ajoutée est décrit ; la buse pourrait évidemment être placée sur d'autres appareils. Celui-ci comprend un réservoir 1 de solution moussante à l'état liquide, une bouteille 2 d'air comprimé, un manomètre 3, un détendeur 4 principal, une pompe pneumatique 5, un mélangeur 6, une buse 7 d'éjection de mousse (qui est donc le sujet de l'invention), un châssis 8. Un premier conduit 11 relie un orifice de sortie du réservoir 1 et traverse la pompe pneumatique 5. Un deuxième conduit 14 relie un orifice de sortie de la bouteille 2 au détendeur 4 principal, puis conflue avec le premier conduit 11 à une jonction 15 en aval de l'orifice de refoulement de la pompe pneumatique 5. L'air circulant dans le deuxième conduit 14 est faiblement comprimé à pression constante (7 bars par exemple). Le manomètre 3 est relié par un conduit de prise de pression 20 au second conduit 14, en amont du détendeur 4 principal, et il permet donc de mesurer la pression du gaz à la sortie de la bouteille 2 et d'évaluer le remplissage de celle-ci.

**[0018]** Le châssis 8 porte le réservoir 1, la bouteille 2, le détendeur 4 principal, la pompe pneumatique 5, le premier conduit 11 et le deuxième conduit 14. Le châssis 8 peut être vertical et appartenir à un sac à dos porté par l'opérateur du dispositif ; il peut aussi être un chariot roulant, par exemple. La buse 7 d'éjection de mousse n'est pas fixée au châssis 8, mais elle se trouve au bout d'une lance 21 souple, que tient l'opérateur. La lance 21 se raccorde au premier conduit 11 et au deuxième conduit 14 à l'endroit de la jonction 15. Le mélangeur 6, d'après l'invention, est adjacent à la buse 7 et à l'ouverture d'éjection de la mousse. Il est même placé dans un corps de buse 22 décrit ci-dessous ; il n'est pas fixé au châssis 8, et il se trouve en aval de toute la lance 21.

**[0019]** D'après la figure 2, le corps de buse 22 comprenant la buse 7 est unitaire, en forme de cylindre, et

traversé de part en part par un passage 23. Le passage 23 comprend une partie principale, qui est un perçage 24 cylindrique, qui est immédiatement suivi en aval d'une extrémité du passage 25 de forme plus complexe qui sera décrite plus tard, et constitue l'ouverture d'éjection de la buse 7. Le perçage 24 est formé dans une partie tubulaire du corps de buse 22. Le mélangeur 6 est placé dans le perçage 24 et occupe tout ou partie de sa longueur. La mousse ou ses constituants traversent le passage 23 dans un sens d'écoulement de gauche à droite sur la figure 2, que représente la flèche sur un axe central X-X du corps de buse 22 et du passage 23, et la buse 7 comprend à son extrémité aval un embout 26, qui contient l'extrémité du passage 25. La mousse est éjectée de la buse 7 par l'embout 26 en formant un panache 27 de préférence en forme de cône aplati, apte à couvrir de grandes largeurs de surfaces à traiter en s'évasant vers l'extérieur.

**[0020]** Le mélangeur 6 est représenté à la figure 3. Il comprend deux grilles 28 planes se succédant dans le perçage 24 et occupant toute sa section, deux joints d'étanchéité 29 auxquels les grilles 28 sont respectivement fixées et qui leur servent d'appui à la paroi du perçage 24, et des billes 30 sphériques et rigides libres de se mouvoir entre les grilles 28. Il a été constaté que les billes 30, étant à la fois mobiles et en petit nombre, aptes à se déplacer indépendamment les unes des autres et sans cesse au cours de la fabrication, sans former de couches superposées qui réduiraient leur mobilité, étaient aptes à produire efficacement des mousses viscosées grâce à la faiblesse des pertes de charge et à l'intensité de l'agitation qu'elles produisent dans les constituants liquides. Les joints d'étanchéité 29 servent à maintenir les grilles 28 en place et à former entre elles une cage 31, délimitée encore par la paroi du perçage 24, et dans laquelle les billes 30 sont retenues en occupant seulement une petite partie du volume de la cage 31. Ils obligent aussi tous les fluides circulant dans le perçage 24 à passer par l'intérieur de la cage 31. Le mélangeur 6 ainsi défini peut occuper tout le volume du perçage 24 ou presque, c'est-à-dire que la grille 28 en amont est proche de l'entrée du perçage 24, et la grille 28 en aval s'appuie sur la face postérieure de l'embout 26. Le mélangeur 6 et l'ouverture d'éjection sont alors directement raccordés.

**[0021]** La figure 4 montre que la lance 21 est jointe à une extrémité arrière d'un canon 33 d'un pistolet 32 tenu par l'opérateur de l'appareil. L'extrémité opposée du canon 33 porte un filetage 34 auquel le corps de buse 22 est vissé. L'opérateur ouvre la lance 21 et déclenche la projection de mousse en pressant sur une gâchette 35 du pistolet 32.

**[0022]** La figure 5 est une représentation en coupe du corps de buse 22, qui illustre complètement le passage 23 et représente notamment un filetage intérieur 36 qui sert à visser la buse 7 sur le filetage 34 à l'extrémité du canon 33.

**[0023]** On va maintenant décrire l'embout 26 particu-

lièrement au moyen de la figure 6. L'extrémité du passage 25 est approximativement conique en s'élargissant continuellement vers l'aval du sens d'écoulement avec une pente modérée : sa paroi fait des angles inférieurs à 30° environ avec l'axe central X-X, comme le représentent les figures 2 et 5. Les sections transversales (perpendiculairement au sens d'écoulement des fluides dans la buse 7, dans l'axe central X-X) de l'extrémité du passage 25 sont oblongues, c'est-à-dire fortement allongées dans une direction transversale (verticale à la figure 6) par rapport à l'autre direction transversale (horizontale).

**[0024]** La figure 6 représente le contour d'une section transversale intérieure Si de l'extrémité du passage 25, par laquelle l'extrémité du passage 25 se raccorde au perçage 24, et le contour d'une section transversale extérieure Se, par laquelle elle débouche sur une face antérieure 37, dirigée vers la surface à couvrir de mousse, de la buse 7. Les sections transversales telles que Si et Se (avec des variations progressives de formes pour les sections transversales intermédiaires) sont généralement composées de deux côtés principaux Li ou Le, d'orientations globalement verticales à la figure 6, que raccordent des arrondis Ri et Re. Les côtés principaux, tels que Li ou Le, sont tous disposés symétriquement par rapport à l'axe central X-X. Leur forme est purement curviligne, ce qui est le cas des côtés principaux Li de la section transversale intérieure Si, ou partiellement ou complètement rectiligne, ce qui est le cas des côtés principaux Le de la section transversale extérieure Se. Les côtés principaux opposés sont toujours espacés d'une distance supérieure à 2,5 mm environ (ici F = 3 mm à E = 5 mm aux extrémités et au centre des côtés latéraux Li de la section transversale intérieure Si, qui est la plus étroite), afin de procurer une largeur de passage suffisante aux bulles de mousse et d'éviter, autant que possible, qu'elles n'éclatent en quittant la buse 7. De plus, le contour de la section transversale intérieure Si est géométriquement inscrit, c'est-à-dire inclus, dans le contour du perçage 24.

**[0025]** Conformément à l'invention, la mousse se forme non loin de la sortie de l'appareil par le mélange de l'air et de la solution moussante, en traversant le mélangeur 6. Les grilles 28, et surtout les billes 30, sont très efficaces pour obtenir une mousse à fort foisonnement, c'est-à-dire à faible fraction liquide. L'extrémité du passage 25 dans l'embout 26 a une forme qui donne le panache 27 aplati et s'évasant, apte donc à couvrir facilement des bandes entières de la surface par un simple balayage de la lance 21. Elle a aussi une largeur d'ouverture et des conditions de raccordement direct avec le perçage 24 qui réduisent à très peu la proportion des bulles de mousse qui éclatent après être sorties du mélangeur 6 et produisent une dégradation de la mousse en augmentant sa fraction liquide. Le fort foisonnement de la mousse, favorisé par le mélangeur 6 et maintenu par la buse 7 ainsi que par la brièveté du trajet de la mousse jusqu'à la sortie de l'embout 26, est recherché entre autres pour les mousses viscosées au foisonne-

ment élevé.

**[0026]** Quelques indications supplémentaires, de nature concrète, sont données ci-dessous pour décrire plus complètement un exemple particulier de cette réalisation du dispositif et ses performances.

**[0027]** Mélangeur 6: diamètre et longueur de la cage 31 : de 10 à 100 mm et de 10 à 400 mm ;

Billes rigides 30 : de 1 à 40, de 2 à 20 mm de diamètre ;

Corps de buse 22 : diamètre extérieur  $\varnothing$  et longueur : 35mm et 100mm ;

Perçage 24 : diamètre et longueur : 25mm et 80mm ;

Sections transversales de l'extrémité du perçage (figure 6) : A=25mm, B=31mm, C=2mm, D=15mm, E=5mm, F=3mm ;

Solution moussante : eau, avec GlucoPON 215UP [BASF] à 10g/l, et Xanthan Gum (G1253) [Sigma Aldrich] à 3g/l ;

Couche projetée sur surface verticale: 10m<sup>2</sup>, 1cm d'épaisseur, en 120s ; vitesse de glissement inférieure à 1cm/min. Dans le cas où la mousse est utilisée en remplissage d'un volume, le temps de maintien de la mousse est de 120min au moins ;

Foisonnement de la mousse obtenue : environ 16,7 (environ 100 litres de mousse produits pour 6 litres consommés de la solution moussante).

**[0028]** Un essai analogue avec une autre buse, appartenant à l'art connu, a produit une mousse de foisonnement bien inférieur.

**[0029]** Les billes 30 pourraient être remplacées par un autre corps solide librement mobile dans la cage 31, et leur nombre pourrait être aussi être différent, un seul corps solide étant possible.

**[0030]** Et les formes de l'embout 26 peuvent aussi différer de celles qui sont proposées ici, les réalisations avantageuses comprenant donc une largeur d'ouverture suffisante pour éviter un éclatement de trop nombreuses bulles et des évolutions de sections d'ouverture modérément progressives.

## Revendications

1. Buse de projection d'une mousse, traversée par un passage (23) ayant un axe central (X-X) correspondant à un sens d'écoulement de la mousse ou de constituants de la mousse d'un amont à un aval, **caractérisée en ce qu'**elle comprend un corps de buse (22) englobant un mélangeur (6) des constituants de la mousse, formant la mousse, et un embout (26) en aval du mélangeur, l'embout contenant une extrémité du passage (25), appartenant au passage (23), en aval du sens d'écoulement ;

l'extrémité du passage (25) ayant des sections transversales, perpendiculaires à l'axe central

(X-X), comprenant deux côtés principaux (Li, Le) opposés et reliés entre eux par des côtés de raccordement (Ri, Re) plus courts que les côtés principaux, les côtés principaux étant partout distants d'au moins 2,5mm ;

l'extrémité du passage (25) s'élargissant vers l'aval du sens d'écoulement, à des angles d'au plus 30° entre une paroi de l'extrémité du passage et l'axe central (X-X) ;

le mélangeur (6) étant placé dans un perçage (24) appartenant au passage (23), raccordé directement à l'extrémité du passage (25) ;

la section transversale de l'extrémité du passage étant géométriquement inscrite, à l'endroit du raccordement, dans une section transversale du perçage (24).

2. Buse de projection d'une mousse selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les côtés principaux (Li) de certaines au moins des sections transversales de l'extrémité du passage (25) sont curvilignes et divergent l'un de l'autre vers des milieux des côtés principaux, où ils sont distants d'au moins 4mm.

3. Buse de projection d'une mousse selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, **caractérisée en ce que** le perçage (24) est cylindrique et rectiligne.

4. Buse de projection d'une mousse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisée en ce que** le mélangeur comprend une cage (31) limitée par un tube, deux obstacles (28) à deux extrémités opposées du tube et disposés en succession le long de l'axe central (X-X), et au moins un corps solide (30) librement mobile dans la cage et retenu dans la cage par les obstacles.

5. Buse de projection d'une mousse selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'au moins un corps solide consiste en au moins une bille rigide.

6. Buse de projection d'une mousse selon l'une quelconque des revendications 4 ou 5, **caractérisée en ce que** les obstacles sont des grilles.

7. Buse de projection d'une mousse selon la revendication 3, **caractérisée en ce que** le perçage (24) est à section circulaire, et le passage (23) a une direction uniforme et rectiligne dans le corps de buse (22).

8. Buse de projection d'une mousse selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, **caractérisée en ce que** le passage (23) a, à une extrémité, un filetage (36) de liaison à un conduit (33) d'alimentation en les constituants de la mousse.

9. Application de la buse selon l'une quelconque des revendications précédentes à des procédés de projection de mousses viscosées sur des surfaces extérieures.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

[Fig. 1]

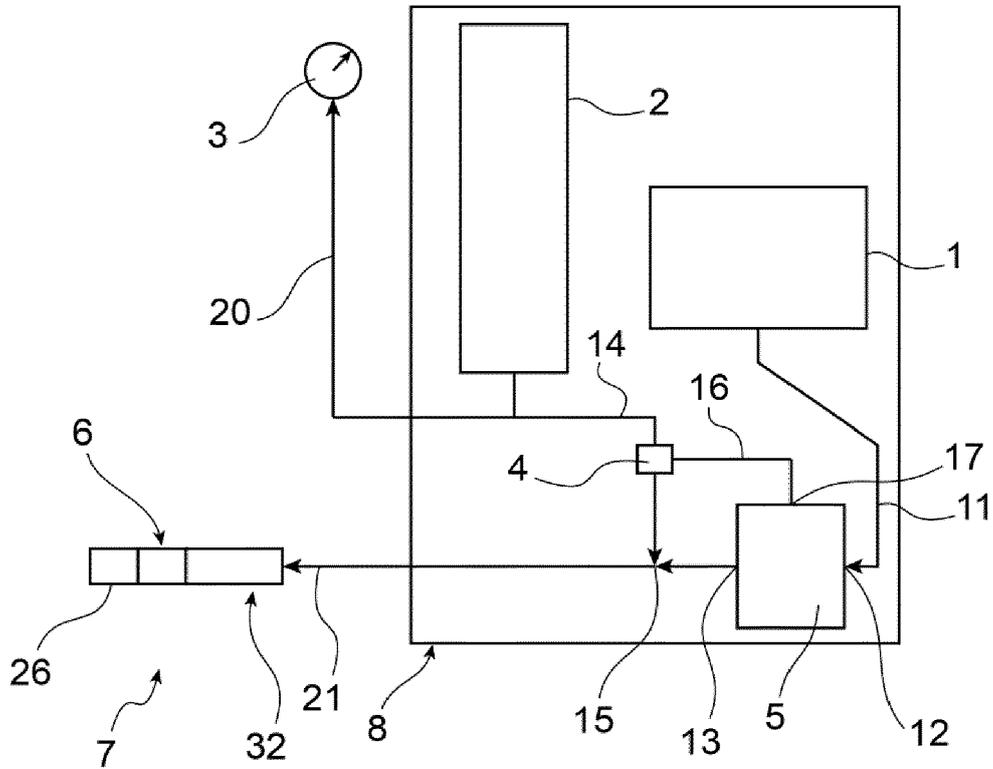


FIG. 1

[Fig. 2]

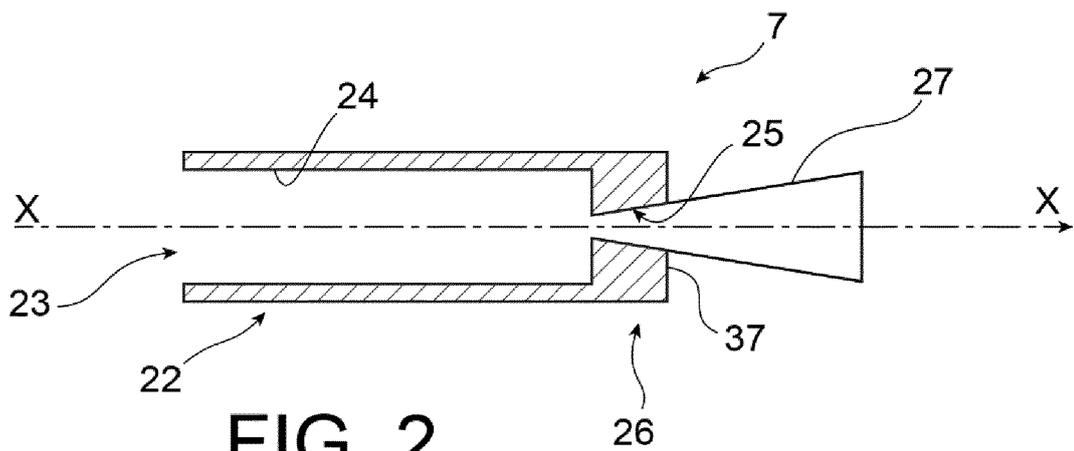
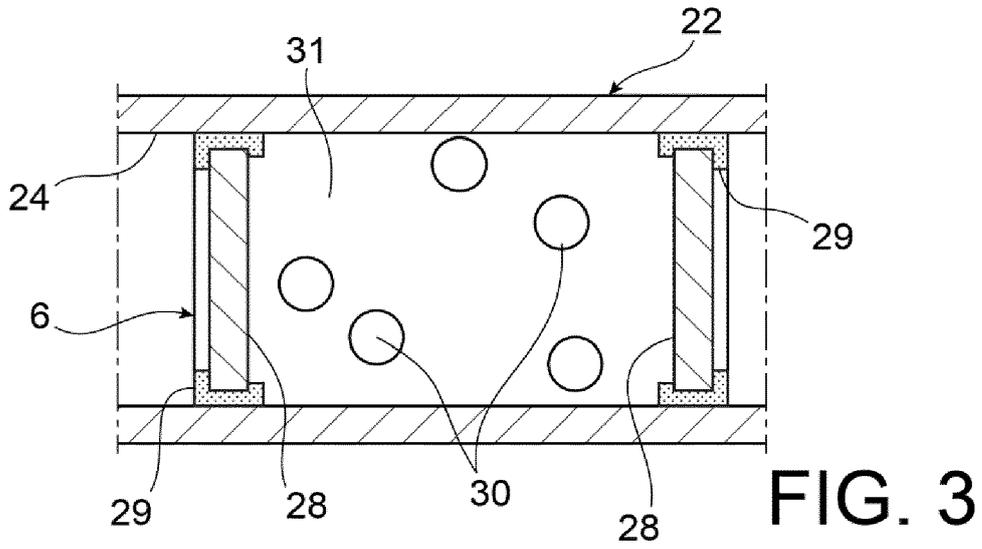
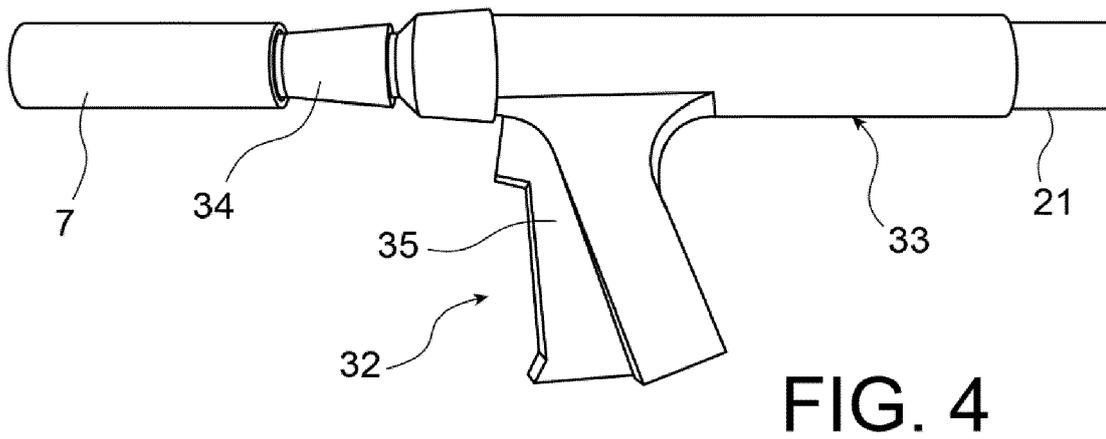


FIG. 2

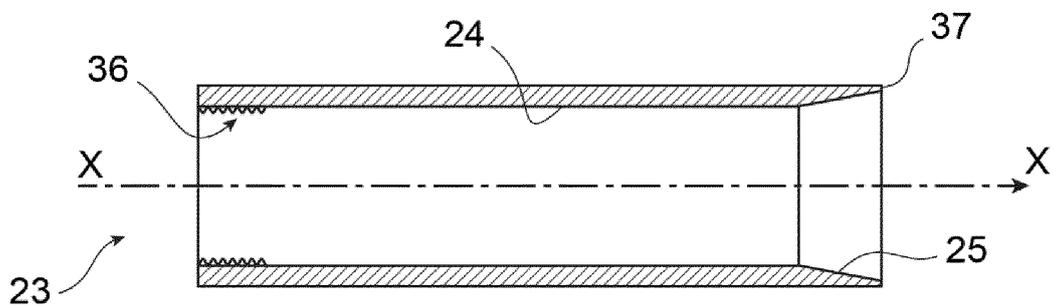
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]

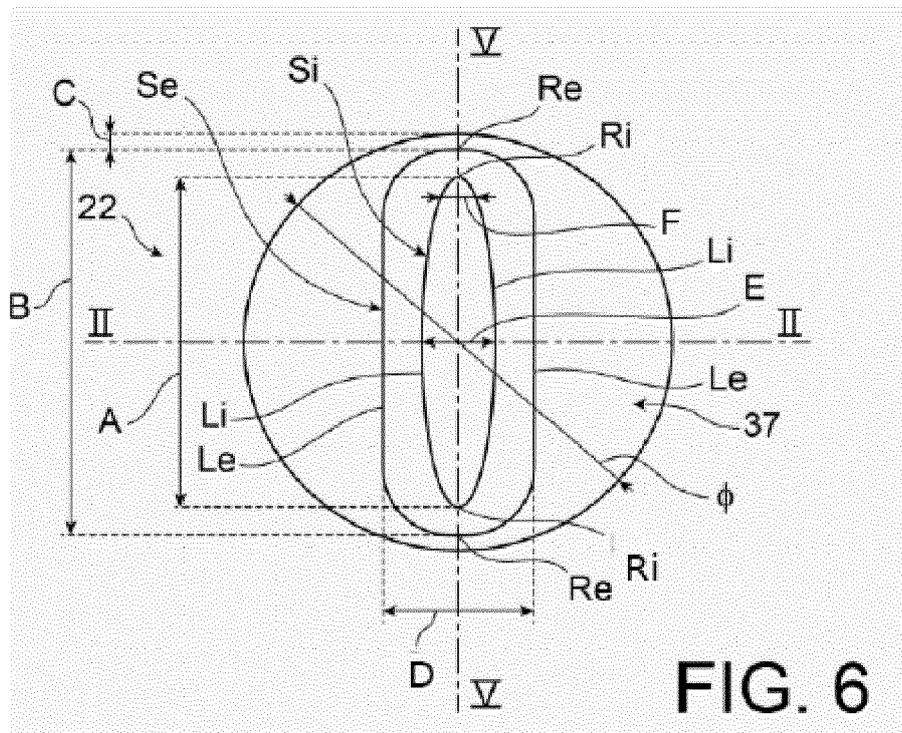


FIG. 6



Europäisches  
Patentamt  
European  
Patent Office  
Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 22 17 9061

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X	WO 2005/016547 A1 (TWO PART FOAM PROPELLANTS INC [US]; BROWN DANIEL P [US]) 24 février 2005 (2005-02-24)	1-3, 7-9	INV. B05B7/00 B05B7/02
Y	* le document en entier * -----	4-6	B05B7/26 B05B7/24
Y	BE 412 374 A (CONCORDIA ELEKTRIZITÄT [DE]) 31 décembre 1935 (1935-12-31)	4-6	B01F23/235 G21F9/00 B08B3/00 B01F25/452
A	WO 2019/011513 A1 (WASHTEC HOLDING GMBH [DE]) 17 janvier 2019 (2019-01-17)	4-6	ADD. B05B1/04
A	FR 2 889 085 A1 (CHABBERT CHIMIE SARL [FR]) 2 février 2007 (2007-02-02)	4-6	
A	US 9 381 474 B2 (BARTH VOLKER [DE]) 5 juillet 2016 (2016-07-05)	4-6	
A	US 5 344 079 A (TASAKI TAKAHARU [JP] ET AL) 6 septembre 1994 (1994-09-06)	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) B05B B01F A47K B29B B08B A62C G21F
A	US 4 421 788 A (KRAMER FRITZ [US]) 20 décembre 1983 (1983-12-20)	1-9	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>20 octobre 2022</b>	Examineur <b>Gineste, Bertrand</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.

EP 22 17 9061

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

20-10-2022

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
<b>WO 2005016547 A1</b>	<b>24-02-2005</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>BE 412374 A</b>	<b>31-12-1935</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>WO 2019011513 A1</b>	<b>17-01-2019</b>	<b>DE 102017115645 A1</b>	<b>17-01-2019</b>
		<b>EP 3651885 A1</b>	<b>20-05-2020</b>
		<b>ES 2900167 T3</b>	<b>16-03-2022</b>
		<b>WO 2019011513 A1</b>	<b>17-01-2019</b>
<b>FR 2889085 A1</b>	<b>02-02-2007</b>	<b>AUCUN</b>	
<b>US 9381474 B2</b>	<b>05-07-2016</b>	<b>AU 2012289755 A1</b>	<b>06-03-2014</b>
		<b>CA 2843345 A1</b>	<b>07-02-2013</b>
		<b>CN 103889287 A</b>	<b>25-06-2014</b>
		<b>DE 102011108810 A1</b>	<b>31-01-2013</b>
		<b>DE 202011110158 U1</b>	<b>20-12-2012</b>
		<b>DK 2615950 T3</b>	<b>05-01-2015</b>
		<b>EP 2615950 A1</b>	<b>24-07-2013</b>
		<b>ES 2526082 T3</b>	<b>05-01-2015</b>
		<b>HR P20141206 T1</b>	<b>13-02-2015</b>
		<b>JP 5980328 B2</b>	<b>31-08-2016</b>
		<b>JP 2014521450 A</b>	<b>28-08-2014</b>
		<b>NZ 619995 A</b>	<b>29-05-2015</b>
		<b>PL 2615950 T3</b>	<b>31-03-2015</b>
		<b>RU 2014107502 A</b>	<b>10-09-2015</b>
		<b>US 2015061165 A1</b>	<b>05-03-2015</b>
		<b>WO 2013017225 A1</b>	<b>07-02-2013</b>
<b>US 5344079 A</b>	<b>06-09-1994</b>	<b>CA 2070383 A1</b>	<b>06-12-1991</b>
		<b>DE 69116339 T2</b>	<b>13-06-1996</b>
		<b>EP 0505571 A1</b>	<b>30-09-1992</b>
		<b>US 5344079 A</b>	<b>06-09-1994</b>
		<b>WO 9206792 A1</b>	<b>30-04-1992</b>
<b>US 4421788 A</b>	<b>20-12-1983</b>	<b>AUCUN</b>	

EPO FORM P0460

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

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2841802 A1 [0003]
- WO 2005025755 A [0005]
- US 5344079 A [0006]
- US 4421788 A [0007]