

Description

Titre : DISPOSITIF AUTONOME DE GENERATION DE MOUSSE, A APPAREIL RESPIRATOIRE INTEGRE

5 L'invention présente a trait à un dispositif autonome de génération de mousse, à appareil respiratoire intégré.

Elle trouvera utilité notamment dans des travaux de décontamination ou de dépollution, dans lesquelles des mousses doivent être appliquées sur de vastes surfaces pouvant être fortement inclinées ou verticales, ou dans des volumes, appartenant par
10 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.

Les mousses utilisées peuvent être viscosées, c'est-à-dire enrichies en un agent gélifiant qui accroît la stabilité physique des mousses et les rend moins aptes à
15 s'écouler sur des surfaces même très inclinées ou verticales. Des exemples sont donnés dans FR 2 841 802 A1. L'invention n'est toutefois pas limitée à ces mousses particulières.

Un problème de ces traitements, souvent effectués en milieu hostile, est que l'opérateur peut devoir affronter des atmosphères toxiques du fait de gaz ou de fumées, et qu'il doit alors être muni d'une assistance respiratoire.

20 Un exemple d'un dispositif de génération de mousse est décrit dans W0 2013/067401 A2 ; ce dispositif est partiellement portatif, conçu pour lutter contre les incendies, mais dépourvu d'assistance respiratoire.

CN110251865 A décrit un appareil de projection de mousse dans lequel une bouteille d'air comprimé qui fournit la fraction gazeuse de la mousse alimente aussi un
25 masque respiratoire par un autre conduit. Un dispositif d'alarme prévient l'utilisateur d'un prochain épuisement de l'air.

Un objet de l'invention est d'intégrer dans de meilleures conditions que dans le dernier document ci-dessus une assistance respiratoire à l'opérateur au reste de l'appareil et notamment à la fabrication sur place de la mousse.

30 D'autres objets de l'invention sont :

- de pouvoir transporter l'appareil sans difficulté dans des endroits peu accessibles et dépourvus de toute source d'approvisionnement, par exemple en eau ou en électricité ;

- et d'offrir certains avantages de sécurité à l'opérateur.

5 D'après une définition générale, l'invention est relative à un dispositif de génération de mousse, comprenant un réservoir d'un liquide moussant, un récipient d'air comprimé, un premier conduit sortant du réservoir et traversant une pompe en étant connecté à des orifices d'aspiration et de refoulement de ladite pompe, un deuxième conduit sortant du récipient, le premier conduit et le deuxième conduit menant à un
10 mélangeur du liquide moussant et de l'air comprimé, dans lequel la mousse est formée ; le deuxième conduit comprenant une bifurcation, munie d'un détendeur à pression atmosphérique, qui mène à un appareil respiratoire destiné à un opérateur du dispositif ; caractérisé en ce que le deuxième conduit est muni d'un obturateur en aval de la bifurcation ; et l'obturateur est associé à une prise de pression de l'air comprimé à la sortie
15 du récipient, qui ferme automatiquement l'obturateur quand ladite pression descend sous un seuil.

L'air résiduel est ainsi affecté intégralement à la respiration de l'utilisateur, ce qui accroît sa sécurité.

D'après certains perfectionnements optionnels :

20 - la bifurcation comprend un embranchement finissant à un clapet d'une moitié de raccord rapide, destiné à raccorder un autre appareil respiratoire ;
- l'obturateur est une vanne repoussée par l'air comprimé dans la prise de pression et repoussée en sens inverse par un ressort ;
- l'appareil comprend un manomètre de lecture de pression relié au
25 deuxième conduit.

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 :

- la Figure 1 est un schéma d'une réalisation de l'invention ;
30 - la Figure 2 représente le mélangeur ;

- la Figure 3 représente l'extrémité de la lance de projection ;
 - la Figure 4 illustre un agencement concret de la réalisation ;
 - la Figure 5 représente un détail supplémentaire de la réalisation ;
 - et la Figure 6 représente un autre détail supplémentaire de la
- 5 réalisation.

Se reportant à la figure 1, l'appareil comprend un réservoir 1 de solution moussante à l'état liquide, un récipient tel qu'une bouteille 2 d'air comprimé, un manomètre 3, un détendeur 4 principal, une pompe pneumatique 5, un mélangeur 6, une extrémité 7 d'éjection de mousse, un châssis 8, un masque respiratoire 9 et un raccord, dit

10 en Y, 10. Un premier conduit 11 relie un orifice de sortie du réservoir 1 à un orifice d'aspiration 12 de la pompe pneumatique 5 ; il ressort de la pompe pneumatique 5 par son orifice de refoulement 13, traverse le mélangeur 6 et aboutit à l'extrémité 7. Un deuxième conduit 14 relie un orifice de sortie de la bouteille 2 au détendeur 4 principal, puis conflue au premier conduit 11 à une jonction 15 réalisée entre l'orifice de refoulement de la pompe

15 pneumatique 5 et le mélangeur 6. Une bifurcation 16 du deuxième conduit 14 aboutit à un orifice 17 de mise en mouvement du rotor de la pompe pneumatique 5 (via éventuellement un deuxième détendeur 43 pour régler indépendamment la pression à cet endroit) ; une autre bifurcation 18 mène au masque respiratoire 9. Comme le détendeur principal 4 délivre de l'air comprimé encore à une pression nettement supérieure à la pression

20 ambiante, l'air comprimé est fourni au masque respiratoire 9 après être passé par un troisième détendeur 19 à la sortie de la bifurcation 18, qui détend l'air comprimé à 1 bar. Le troisième détendeur 19 peut être intégré au masque respiratoire 9. Les bifurcations 16 et 18 quittent le deuxième conduit 14 juste en aval du détendeur 4 principal et transportent donc de l'air faiblement comprimé à pression constante (7 bars par exemple). Le

25 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.

Le châssis 8 porte le réservoir 1, la bouteille 2, le détendeur 4 principal, la pompe pneumatique 5, au moins une première portion du premier conduit 11 et le

30 deuxième conduit 14. Comme le montre la figure 4, le châssis 8 peut être vertical et

appartenir à un sac à dos porté par l'opérateur du dispositif ; le châssis 8 peut aussi être un chariot roulant, par exemple. Le masque respiratoire 9 n'est pas fixé au châssis 8, et la bifurcation 18, au bout de laquelle il se trouve, est souple, ce qui permet à l'opérateur de se coiffer du masque respiratoire 9, ou au contraire de l'écarter. L'extrémité 7 d'éjection
5 de mousse n'est pas non plus fixée au châssis 8, mais elle se trouve au bout d'une lance 21 souple, que tient l'opérateur et qui s'étend jusqu'à la jonction 15.

Le mélangeur 6 peut être placé en amont de la lance 21. Il est représenté à la figure 2. Il comprend deux grilles 28 planes se succédant dans le perçage 24 d'une paroi cylindrique et occupant toute sa section, deux joints d'étanchéité 29 auxquels les grilles 28
10 sont respectivement fixées et qui leur servent d'appui à la paroi du perçage 24, et deux billes 30 sphériques et rigides libres de se mouvoir entre les grilles 28. 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. Ils obligent aussi tous les fluides circulant dans le perçage 24 à passer par l'intérieur de la
15 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 d'un embout 26 qui constitue l'extrémité 7.

D'autres réalisations du mélangeur 6 conviendraient aussi à une bonne réalisation de l'invention.

20 La figure 3 montre que l'extrémité 7 est fixée à une extrémité d'un canon 33 d'un pistolet 32 tenu par l'opérateur ; l'autre extrémité du canon 33 est jointe à la lance 21. L'opérateur ouvre la lance 21 en pressant sur une gâchette 35 du pistolet 32. L'alimentation de l'appareil respiratoire 9 subsiste quel que soit l'état de la gâchette 35.

La figure 4 illustre une disposition possible des équipements sur le châssis
25 8, où on représente encore un réservoir 1' de recharge utilisé quand le premier (le réservoir 1) a été vidé.

La figure 5 illustre que la bifurcation 18 est pourvue d'un embranchement 38, qui complète le raccord en Y 10, au bout duquel est placé un clapet 39 d'une des moitiés d'un raccord dit rapide de genre connu. L'embranchement 38 sert à ajouter un second
30 masque respiratoire pour un autre opérateur, identique au masque respiratoire 9, ou à

connecter à un tuyau d'air pour assistance, en cas de besoin : il suffit d'accoupler un conduit d'alimentation de ce masque, équipé de l'autre moitié du raccord rapide, au clapet 39.

La figure 6 illustre un perfectionnement de sécurité supplémentaire, consistant en un dispositif de commutation 40 qui coupe automatiquement la fourniture d'air comprimé à la pompe pneumatique 5 et à la lance 21 quand la bouteille 2 commence à se vider et que la pression de l'air à sa sortie passe au-dessous d'un seuil, afin de réserver l'air à la respiration de l'opérateur revêtu du masque respiratoire 9. Une vanne 41 commandant la fourniture à la pompe pneumatique 5 et la lance 21 est alors commutée pour couper les alimentations. Le fonctionnement peut être automatique s'il est commandé par une prise de pression 42 du deuxième conduit 14 en amont du détendeur principal 4, qui presse sur la vanne 41 contre l'action d'un ressort opposé. D'autres réalisations de dispositifs de commutation ou de coupure automatique sont possibles ; il est aussi possible simplement de se fier aux indications du manomètre 3.

Voici comment le fonctionnement du dispositif et ses avantages peuvent être décrits. Comme le dispositif est dépourvu de toute servitude, c'est-à-dire d'approvisionnement quelconque à partir de l'extérieur, l'opérateur peut le revêtir ou le transporter sans contrainte dans des lieux écartés ou peu accessibles. Il saisit la lance 21 par le pistolet 32 et appuie sur la gâchette 35 quand il est devant la surface à couvrir de mousse. L'ouverture de la lance 21 permet à l'air comprimé de s'écouler par le deuxième conduit 14. Une partie du débit traverse la pompe pneumatique 5, la met en marche et sert à aspirer un débit invariable, proportionnel au débit d'air traversant la pompe 5, de la solution moussante hors du réservoir 1. La solution moussante pompée et le débit principal d'air comprimé, qui est dirigé vers la lance 21, confluent à la jonction 15, en amont du mélangeur 6. Ici aussi, le débit de la solution moussante et celui de l'air comprimé qui se mélange à elle sont proportionnels et ont donc un rapport invariable, déterminé par les caractéristiques physiques des fluides et du dispositif. La mousse se forme 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.

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.

- 5 Bouteille 2 : capacité de 3l, pression de départ de 300 bars ;
 Réservoirs 1 ou 1' : capacité de 8l chacun ;
 Détendeur 4 principal : réduit la pression à 7 bars ;
 Deuxième détendeur 43 : réduit la pression à 4 bars ;
 Solution moussante : eau, avec GlucoPON 215UP [BASF] à 10g/l, et Xanthan Gum (G1253) [Sigma Aldrich] à 3g/l ;
- 10 Couche projetée sur surface verticale: 10m², 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).
- 15 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.

Revendications

1. Dispositif de génération de mousse, comprenant un réservoir (1) d'un liquide moussant, un récipient (2) d'air comprimé, un premier conduit (11) sortant du réservoir et traversant une pompe en étant connecté à des orifices d'aspiration (12) et de refoulement (13) de ladite pompe, un deuxième conduit (14) sortant du récipient (2), le premier conduit et le deuxième conduit menant à un mélangeur (6) du liquide moussant et de l'air comprimé, dans lequel la mousse est formée ; le deuxième conduit (14) comprenant une bifurcation (18), munie d'un détendeur (19) à pression atmosphérique, qui mène à un appareil respiratoire (9) destiné à un opérateur du dispositif ; caractérisé en ce que le deuxième conduit (14) est muni d'un obturateur (41) en aval de la bifurcation (18), et en ce que l'obturateur est associé à une prise de pression de l'air comprimé à la sortie du récipient, qui ferme automatiquement l'obturateur quand ladite pression descend sous un seuil.

15

2. Dispositif de génération de mousse selon la revendication 1, caractérisé en ce que la bifurcation (18) comprend un embranchement (38) finissant à un clapet (39) d'une moitié de raccord rapide, destiné à raccorder un autre appareil respiratoire.

20

3. Dispositif de génération de mousse selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'obturateur est une vanne repoussée par l'air comprimé dans la prise de pression et repoussée en sens inverse par un ressort.

25

4. Dispositif de génération de mousse selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend un manomètre de lecture de pression relié au deuxième conduit.