



Brevet d'invention délivré pour la Suisse et le Liechtenstein
Traité sur les brevets, du 22 décembre 1978, entre la Suisse et le Liechtenstein

⑫ FASCICULE DU BREVET A5

⑪

636 023

②1 Numéro de la demande: 3829/79

⑦3 Titulaire(s):
Labomeka Anstalt, Vaduz (LI)

②2 Date de dépôt: 24.04.1979

⑦2 Inventeur(s):
Jean-Paul Croisier, Genève

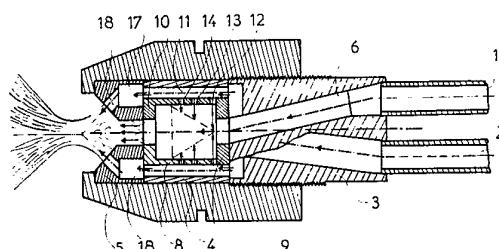
②4 Brevet délivré le: 13.05.1983

⑦4 Mandataire:
William Blanc & Cie conseils en propriété
industrielle S.A., Genève

⑤4 Canne d'injection et de pulvérisation de résidus liquides.

⑤7 La canne d'injection et de pulvérisation se compose d'un manchon d'équilibrage (3), où le circuit de résidu comprend une longueur droite de section calibrée (6), d'un émulseur (4), où trois rangées de buses de pulvérisation (12, 13, 14) dirigent des jets de fluide de pulvérisation à l'intérieur d'une chambre d'émulsion, et d'une buse finale (5), où les jets (18) de fluide de pulvérisation sont orientés de façon que leurs axes constituent des génératrices d'un même paraboloïde à une seule nappe.

Cette canne permet une bonne pulvérisation du résidu, même si sa viscosité est élevée.



REVENDICATIONS

1. Canne d'injection et de pulvérisation de résidus liquides comprenant des moyens de pulvérisation d'un mélange de résidu liquide à pulvériser et de fluide auxiliaire de pulvérisation, des pulsations provoquées par des variations de pénétration du fluide de pulvérisation dans le résidu à pulvériser étant susceptibles de se produire lors du mélange de ce fluide avec ce résidu, caractérisée par le fait qu'elle comprend un manchon d'équilibrage placé en amont de ces moyens de pulvérisation, ce manchon étant traversé par les conduites d'amenée du résidu à pulvériser et du fluide de pulvérisation aux moyens de pulvérisation et comportant, sur la conduite d'amenée du résidu à pulvériser, une section calibrée de longueur permettant l'obtention d'une perte de charge suffisant à amortir lesdites pulsations.

2. Canne suivant la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comporte, immédiatement en aval du manchon d'équilibrage, un émulseur dont la chambre d'émulsion comprend un diaphragme axial d'entrée, par lequel s'effectue l'arrivée de résidu, un diaphragme axial de sortie et, dans la paroi latérale qui s'étend entre les deux diaphragmes, des buses de pulvérisation par l'intermédiaire desquelles s'effectue l'arrivée de fluide de pulvérisation.

3. Canne suivant la revendication 2, caractérisée en ce que les buses de pulvérisation de l'émulseur sont disposées de façon à induire une rotation de l'émulsion réalisée.

4. Canne suivant la revendication 3, caractérisée en ce que les buses de pulvérisation de l'émulseur sont disposées de façon que les axes des jets soient tangents à un cône imaginaire, dont le sommet se trouve à l'entrée de l'émulseur et dont la base est située à un endroit quelconque le long de l'émulseur.

5. Canne suivant la revendication 3, caractérisée en ce que les buses de pulvérisation de l'émulseur sont disposées de façon que les axes des jets soient tangents à un cône coaxial avec la chambre d'émulsion.

6. Canne suivant l'une des revendications 4 ou 5, caractérisée en ce que les buses de pulvérisation de l'émulseur sont disposées suivant trois rangées successives, chaque rangée étant disposée le long d'une même circonférence, les jets de la première rangée étant tangents au cône au voisinage de son sommet, les jets de la deuxième rangée étant tangents à un cercle imaginaire dont le diamètre est égal environ à la moitié du diamètre de la chambre d'émulsion, et les jets de la troisième rangée étant presque tangents à la paroi latérale de la chambre d'émulsion.

7. Canne suivant l'une des revendications 3 à 6, caractérisée en ce qu'elle comporte, en aval de l'émulseur, une buse finale de pulvérisation munie d'une série de buses d'injection disposées de façon que les jets correspondants induisent, au niveau de l'émulsion, un mouvement de rotation en sens inverse du mouvement de rotation induit par les buses de pulvérisation de l'émulseur.

8. Canne suivant l'une des revendications 3 à 6, caractérisée en ce qu'elle comporte, en aval de l'émulseur, une buse finale de pulvérisation munie d'une série de buses d'injection disposées de façon que les jets correspondants induisent, au niveau de l'émulsion, un mouvement de rotation dans le même sens que le mouvement de rotation induit par les buses de pulvérisation de l'émulseur.

La présente invention concerne une canne d'injection et de pulvérisation de résidus liquides, utilisable soit pour la réalisation d'un injecteur simple, dans le cas où une bonne pulvérisation est requise, soit pour la réalisation d'une canne de brûleur, au sein d'un équipement de chauffe placé, par exemple, sur un four d'incinération.

Les cannes d'injection ou les cannes de brûleur utilisées couramment pour cette fonction sont en fait des matériels dérivés de ceux qui sont utilisés classiquement pour pulvériser de l'eau ou du mazout.

La présence d'impuretés interdit la pulvérisation dite mécanique, dans laquelle le fluide à pulvériser doit passer dans des orifices calibrés de petit diamètre.

On utilise donc la pulvérisation dite assistée ou à fluide auxiliaire suivant laquelle le résidu est pulvérisé par une injection à forte vitesse d'un autre fluide, généralement gazeux, par exemple de la vapeur, de l'air comprimé, du gaz comprimé, ou autres.

L'injection du fluide de pulvérisation se fait généralement soit par détente directe, soit par détente étagée, l'injection du fluide de pulvérisation se faisant alors dans une chambre d'émulsion maintenue à basse pression, et le mélange obtenu entre le résidu et le fluide de pulvérisation se détendant alors entre la chambre d'émulsion et l'extérieur.

Certains constructeurs ont adopté un compromis consistant à effectuer l'injection du fluide de pulvérisation à l'arrière de la buse de pulvérisation, le mélange ainsi obtenu se détendant dans la partie conique formant l'avant de la buse de pulvérisation.

Dans tous les cas, les injections de fluide de pulvérisation peuvent être soit radiales, l'injection ayant lieu, en fait, suivant des directions concourantes avec l'axe de la canne, soit tangentielles, l'injection ayant alors lieu, en fait, suivant des directions tangentes à un cercle moyen de diamètre inférieur à celui de la buse.

Quelle que soit la solution utilisée, les résultats obtenus par ce matériel sont très moyens, surtout lorsque la viscosité du résidu est élevée. Les principaux défauts que l'on rencontre sont les suivants:

— Mauvaise pulvérisation, surtout lorsque les injections de fluide auxiliaire sont tangentielles: le jet de fluide auxiliaire ne pénètre pas suffisamment le jet de résidu et le centre de celui-ci n'est pas pulvérisé. Les conséquences de cette mauvaise pulvérisation sont nombreuses: présence d'imbrûlés solides et gazeux en sortie de four, c'est-à-dire émission de fumées, formation de lave dans les fours, collage de particules sur les parois avec agglomération de ces particules, instabilité de flamme, possibilité de mini-explosions ou de réallumage dans les fours ou en aval de ceux-ci, et autres inconvénients.

— Mauvaise divergence de la flamme, surtout lorsque les injections de fluide auxiliaire sont radiales. L'interénétration des jets est meilleure mais, l'ensemble ne tournant pas, le jet résultant ne s'évase pas à la sortie de la buse. Les conséquences en sont: instabilité de flamme, décrochements de flamme, induction de vibrations tant dans le circuit de gaz de combustion que dans les circuits d'alimentation de la canne de brûleur, et autres inconvénients.

— Bouchage des orifices de la buse, surtout dans le cas de la pulvérisation étagée. Pour maintenir une certaine pression dans la chambre d'émulsion, il est en effet nécessaire de disposer d'orifices relativement limités en section, ce qui conduit à des bouchages dans le cas de résidus chargés.

— Pulsion au niveau des buses d'injection de fluide de pulvérisation. Ces pulsations sont essentiellement dues aux variations de la pénétration du fluide auxiliaire dans le résidu à pulvériser.

Les pulsations se propagent en aval sous forme de battements de flamme pouvant aller jusqu'au déclenchement par sécurité de flamme et, en amont, sous forme de vibrations de pression dans la conduite pouvant aller jusqu'à des détériorations de matériel dans le cas où un phénomène de résonance apparaît.

La présente invention a pour but de réaliser une canne répondant aux trois critères suivants:

— Bonne pulvérisation du résidu même dans le cas où la viscosité de celui-ci est élevée.

— Bonne divergence du jet pulvérisé.

— Stabilité de pression dans les conduites d'alimentation, même si de légères pulsations apparaissent sporadiquement au niveau de l'injection du fluide de pulvérisation.

A cet effet, la canne d'injection et de pulvérisation suivant l'invention présente les caractéristiques spécifiées dans la revendication 1.

Suivant une forme d'exécution de la canne selon l'invention, cette canne comporte, immédiatement en aval du manchon d'équili-

brage, un émulseur dont la chambre d'émulsion comprend un diaphragme d'entrée par lequel s'effectue l'arrivée de résidu, un diaphragme de sortie et, dans la paroi latérale qui s'étend entre les deux diaphragmes, des buses de pulvérisation par l'intermédiaire desquelles s'effectue l'arrivée de fluide de pulvérisation.

Les buses de pulvérisation de l'émulseur peuvent être disposées de façon à introduire une rotation de l'émulsion réalisée.

Les buses de pulvérisation de l'émulseur peuvent être disposées de façon que les axes des jets soient tangents à un cône imaginaire, dont le sommet se trouve à l'entrée de l'émulseur et dont la base est située à un endroit quelconque le long de l'émulseur.

Les buses de pulvérisation de l'émulseur peuvent être disposées de façon que les axes des jets soient tangents à un cône coaxial avec la chambre d'émulsion.

Les buses de pulvérisation de l'émulseur sont, de préférence, disposées suivant trois rangées successives, chaque rangée étant disposée le long d'une même circonférence, les jets de la première rangée étant tangents au cône au voisinage de son sommet, les jets de la deuxième rangée étant tangents à un cercle imaginaire dont le diamètre est égal environ à la moitié du diamètre de la chambre d'émulsion, et les jets de la troisième rangée étant presque tangents à la paroi latérale de la chambre d'émulsion.

La canne peut comporter, en aval de l'émulseur, une buse finale de pulvérisation munie d'une série de buses d'injection disposées de façon que les jets correspondants induisent, au niveau de l'émulsion, un mouvement de rotation en sens inverse du mouvement de rotation induit par les buses de pulvérisation de l'émulseur.

Suivant une variante de l'invention, la canne comporte, en aval de l'émulseur, une buse finale de pulvérisation munie d'une série de buses d'injection disposées de façon que les jets correspondants induisent, au niveau de l'émulsion, un mouvement de rotation dans le même sens que le mouvement de rotation induit par les buses de pulvérisation de l'émulseur.

Le sens de rotation choisi dépend des caractéristiques des produits à pulvériser, et de l'utilisation qui est faite du matériel.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple non limitatif, permettra de mieux comprendre les caractéristiques de l'invention.

Les fig. 1 à 3 sont des vues montrant, en section suivant un plan longitudinal passant par l'axe, trois buses de pulvérisation connues.

La fig. 4 est une vue d'une canne d'injection et de pulvérisation suivant l'invention, en section suivant un plan longitudinal passant par l'axe.

La fig. 5 est une vue en perspective et en section de la chambre d'émulsion de l'émulseur de la canne représentée sur la fig. 4.

Les fig. 1 à 3 montrent les circuits de produit à pulvériser 1 et de fluide de pulvérisation 2, respectivement, dans le cas d'une buse de pulvérisation à détente directe, dans le cas d'une buse de pulvérisation à détente étagée du fluide de pulvérisation, et dans le cas d'une buse de pulvérisation à injection dite arrière du fluide de pulvérisation.

Dans les trois cas, on note à l'usage les divers inconvénients déjà décrits plus haut.

On a représenté sur la fig. 4 une canne d'injection et de pulvérisation qui se compose essentiellement d'un manchon d'équilibrage 3, d'un émulseur 4 et d'une buse finale 5.

Le manchon d'équilibrage 3 reçoit le résidu à pulvériser et le fluide de pulvérisation par des tubes respectifs 1 et 2. Une longue droite de section calibrée 6 est prévue à l'intérieur du manchon d'équilibrage, sur le circuit de résidu. Le diamètre de cette longue droite est calculé en fonction du débit de résidu et de la taille des particules qui peuvent circuler. La longueur en est définie en fonction de la viscosité, de façon que la perte de charge ainsi créée soit, dans tous les cas, supérieure aux variations de pression induites par les pulsations qui pourraient survenir au niveau de l'injection de fluide auxiliaire de pulvérisation. Dans ces conditions, même si de telles pulsations se produisent, la perturbation correspondante ne peut pas remonter en amont du manchon d'équilibrage, ce qui permet d'éviter un phénomène classique de résonance et d'aboutir, au contraire, à un auto-amortissement des vibrations.

L'émulseur 4 renferme une chambre d'émulsion 7 délimitée à l'intérieur d'une paroi tubulaire 8, entre un diaphragme axial aval 9 et un diaphragme axial aval 10. La longue droite de section calibrée 6 du manchon d'équilibrage 3 débouche sur le diaphragme 9, tandis que le circuit de fluide de pulvérisation aboutit dans l'émulseur 4 à une chambre annulaire 11 délimitée autour de la paroi 8. Trois rangées de buses de pulvérisation 12, 13 et 14 sont disposées à travers la paroi 8. Chaque rangée s'étend le long d'une circonférence de la paroi 8, les jets des buses de pulvérisation étant dirigés de façon à être tangents à un cône imaginaire 15 représenté sur la fig. 5. Le sommet du cône 15 se situe au milieu du diaphragme 9, et sa base se situe environ aux trois quarts de la longueur de la chambre d'émulsion 7, en direction du diaphragme 10, ce cône 15 étant coaxial avec la chambre d'émulsion 7.

On voit sur la fig. 5 que les jets correspondant à la première rangée de buses de pulvérisation 12 sont situés au voisinage du sommet du cône 15. Les jets associés à la deuxième rangée 12 sont tangents à un cercle imaginaire 16, dont le diamètre est égal environ à la moitié du diamètre de la chambre d'émulsion 7. Les jets associés à la troisième rangée 13 ont presque une orientation tangentielle par rapport à la chambre d'émulsion 7.

La buse finale 5 est d'un type classique à détente directe. Elle reçoit l'émulsion réalisée dans l'émulseur 4 entre le résidu et le fluide de pulvérisation par l'intermédiaire du diaphragme aval 10, tandis que la chambre annulaire 11 de l'émulseur 4 débouche dans une chambre annulaire 17 de la buse finale 5, d'où partent une série de jets 18. Les axes de ces jets sont orientés de façon à constituer des génératrices d'un même hyperboloidé à une seule nappe, et à induire au sein de l'émulsion une rotation se produisant en sens inverse de la rotation induite par les buses de pulvérisation de l'émulseur 4. Cette particularité a pour effet de casser les effets de la centrifugation, et d'améliorer ainsi le résultat de pulvérisation. En effet, le mélange émulsionné étant en rotation, il se produit par centrifugation un vide à la partie centrale du flux. Dans ces conditions, même si les jets 18 de la buse finale 5 manquent de force de pénétration pour pénétrer au sein du flux, cela n'a aucune conséquence défavorable. En outre, l'inversion du sens de rotation, associée à l'effet de venturi du diaphragme de sortie 10 de l'émulseur, a pour effet de réaliser une fragmentation très fine des particules.

Comme on peut le voir sur la fig. 4, le flux obtenu à la sortie de la canne d'injection et de pulvérisation suivant l'invention présente lui-même à peu près la forme d'un hyperboloidé à une nappe.

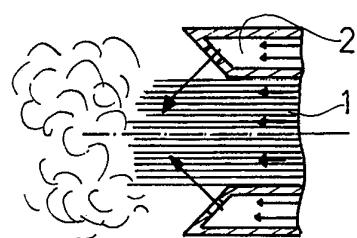


FIG.1

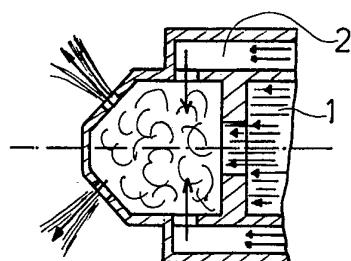


FIG.2

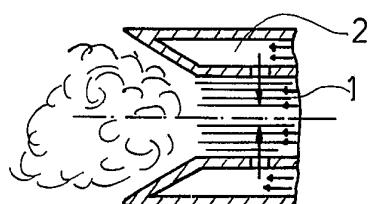


FIG.3

