

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 82 03529

(54) Structure de tube d'alimentation et de tube de lance pour souffleur de suie avec système perfectionné de formation de turbulences.

(51) Classification internationale (Int. Cl.³). F 28 G 1/16.

(22) Date de dépôt..... 3 mars 1982.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *EUA, 5 mars 1981, n° 240.799.*

(41) Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 36 du 10-9-1982.

(71) Déposant : Société dite : THE BABCOCK & WILCOX CO., résidant aux EUA.

(72) Invention de : Burton Davis Ziels.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Novapat-Cabinet Chereau,
107, bd Péreire, 75017 Paris.

1.

La présente invention concerne une structure de tube d'alimentation et de tube de lance pour souffleur de suie avec système perfectionné de formation de turbulences.

Les tubes de lance des souffleurs de suie ayant une
5 course de retrait de grande longueur qui, pendant leur fonctionnement, sont introduits dans les zones à haute température d'échangeurs de chaleur, tels que les grosses chaudières industrielles et publiques et analogues, sont protégés contre les effets de la chaleur, après leur introduction dans
10 l'échangeur, par le refroidissement créé par le passage d'un milieu de soufflage (typiquement de la vapeur ou de l'air). (On entend par "chaudière" d'autres types d'échangeurs de chaleur). De façon à améliorer l'efficacité de l'effet de refroidissement, on utilise généralement des dispositifs de formation de turbulences à l'extrémité ouverte du
15 tube d'alimentation, de façon à conférer un mouvement hélicoïdal au milieu de soufflage pendant son entrée dans le tube de lance, ce qui a pour effet de créer un certain degré de turbulence et d'augmenter le contact effectif entre
20 le milieu de soufflage et la paroi du tube de lance.

Lorsque le débit du milieu de soufflage doit être élevé, l'utilisation de dispositifs formant des turbulences s'est avérée impraticable dans le passé, au-dessus de certaines valeurs débit, car il se produit des vibrations dans le

tube d'alimentation et, dans certaines conditions, ces vibrations sont si importantes que les chocs ainsi provoqués du tube d'alimentation contre le tube de lance entraînent une défaillance rapide de ce dernier due à la fatigue.

5 L'objet global de la présente invention est une construction perfectionnée de tube de lance et de tube d'alimentation de souffleur de suie, équipé d'un dispositif de formation de turbulences, qui permette d'éviter de telles vibrations et une telle défaillance à des débits dépassant
10 grandement les valeurs atteintes dans l'art antérieur.

D'autres objets et avantages de la présente invention apparaîtront à l'homme de l'art à la lecture de la présente description.

La présente invention sera bien comprise lors de la
15 description suivante faite en liaison avec les dessins ci-joints dans lesquels :

La figure 1 est une vue en élévation de côté, en crevé dans la partie centrale d'un souffleur de suie à longue course du type dit IK, comportant un tube d'alimentation
20 équipé d'un dispositif de formation de turbulences selon la présente invention;

La figure 2 est une vue partielle en élévation de côté, en partie en coupe dans le sens diamétral, de la partie extrême du tube d'alimentation;

25 La figure 3 est une vue en élévation en bout prise suivant la ligne et les flèches III-III de la figure 2;

La figure 4 est une vue en coupe du dispositif de formation de turbulences prise sensiblement le long de la ligne IV-IV de la figure 3 dans le sens des flèches;

30 La figure 5 est une vue en perspective de côté des parties extrêmes extérieures du tube de lance et du tube d'alimentation, dans les positions relatives qu'ils occupent lorsque le tube de lance est ramené en arrière et avec ce tube en crevé de façon à représenter les parties extrêmes du tube d'alimentation comprenant le dispositif de formation de turbulences et les orifices des jets de réaction; et

La figure 6 est un graphique représentant les performances relatives de souffleurs de suie équipés d'un dis-

positif de formation de turbulences avec et sans orifices de jets de réaction qui sont utilisés dans la pratique de la présente invention.

La référence 10 représente, dans ses grandes lignes, un souffleur de suie du type bien connu dit IK, dont la construction peut être conforme à la description donnée dans le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 2.668.978 du 16 février 1954 au nom de DeMart. Depuis la délivrance du brevet DeMart, de nombreuses modifications, bien connues dans l'art, ont été incorporées à des souffleurs de suie à longue course de ce type, mais de tels détails ne concernent pas la présente invention et le souffleur du type DeMart sera considéré comme typique d'un ensemble structurel où la présente invention peut être avantageusement utilisée.

Le tube de lance 12 de tels souffleurs de suie est amené à pénétrer dans une chaudière ou analogue (que l'on suppose située à droite de la figure 1) de façon à procéder au nettoyage des surfaces d'échange de chaleur par décharge de vapeur et/ou d'air à partir d'un moyen de buse 14 placé à proximité de l'extrémité de la lance. Le tube de lance est fixé à un chariot motorisé 15 et peut être avancé ou ramené en arrière à l'aide de ce chariot, lequel confère aussi à la lance, typiquement, un mouvement de rotation ou d'oscillation le long de son axe longitudinal. Le tube de lance est monté en coulissement au-dessus d'un ensemble comprenant un tube d'alimentation fixe, qui comporte un élément 16 de tube d'alimentation. Le tube d'alimentation comprend une extrémité de décharge 19 qui débouche dans le tube de lance et par l'intermédiaire de laquelle le milieu de soufflage sous pression est introduit dans le tube de lance de façon à être déchargé de la manière décrite. Dans la construction typique représentée en figure 1, le fluide de soufflage est fourni au tube d'alimentation à partir d'une source sous pression (non représentée) telle que le collecteur de vapeur de la chaudière, et/ou une alimentation en air pressurisé, sous la commande d'une vanne de soufflage 17.

Par suite des températures élevées et des grandes

variations de températures auxquelles le tube de lance est typiquement soumis, ainsi que d'autres considérations , le diamètre intérieur du tube de lance est sensiblement supérieur au diamètre extérieur du tube d'alimentation, laissant
5 un interstice 18 de forme généralement annulaire entre eux.

De façon à éviter son endommagement par les hautes températures régnant à l'intérieur de la chaudière ou autre échangeur de chaleur, le tube de lance est ramené en arrière jusqu'à une position située à l'extérieur de la
10 chaudière lorsqu'il n'est pas en service. Alors qu'il se trouve dans la chaudière, il est nécessaire d'avoir un débit volumétrique suffisant du milieu de soufflage de façon à maintenir la température du tube de lance à un niveau de sécurité, quel que soit le débit requis pour permettre un
15 nettoyage effectif de l'emplacement.

Lorsque le tube de lance est avancé et que le milieu de soufflage circule, les caractéristique de son débit à l'intérieur du tube de lance auront un effet sur son efficacité de refroidissement. Par exemple, si le courant de
20 milieu de soufflage à l'intérieur de la lance est essentiellement laminaire, le refroidissement de la lance, en se dirigeant vers l'extérieur de la buse, diminuera rapidement car les mêmes composantes du milieu de soufflage resteront proches de la paroi intérieure du tube de lance et s'échaufferont alors que les parties intérieures plus froides du
25 fluide de refroidissement situées près de l'axe ne pourront avoir un contact effectif avec la paroi du tube de lance. On admettra que ces facteurs sont relatifs en ce sens qu'il est peu probable qu'un courant véritablement laminaire ne
30 se produise jamais dans de telles conditions. De façon à augmenter jusqu'au degré désiré la turbulence du milieu de soufflage dans le tube de lance et favoriser un contact efficace entre le milieu de soufflage et la paroi du tube de lance, on a utilisé des dispositifs de formation de turbulences
35 à l'extrémité avant ouverte du tube d'alimentation, comme on l'a indiqué précédemment.

Un dispositif de formation de turbulences d'un type

connu est représenté dans les figures 2 et 5. Le dispositif 20 est soudé à l'extrémité avant ouverte de l'élément 16 du tube d'alimentation et prolonge cet élément sur une courte longueur, il contient une pluralité d'ailettes 22 de 5 déflecteur inclinées hélicoïdalement formant des passages 24 ayant la même inclinaison, par l'intermédiaire desquels le milieu de soufflage circule dans le tube de lance et grâce auxquels une composante latérale ou vitesse angulaire est 10 conférée au milieu en circulation. Une telle déviation latérale crée un degré souhaitable de turbulences et un courant non laminaire présentant une certaine contre-pression. De tels dispositifs de formation de turbulences construits et installés dans la manière décrite dans les figures ont été utilisés depuis de nombreuses années, mais avec des éléments 15 de tube d'alimentation massifs, sans perforations, et ont permis d'améliorer le transfert de chaleur entre le tube de lance et le milieu de soufflage sur une distance de plusieurs mètres en avant du dispositif.

Mais, dans le cas où il est nécessaire d'avoir un 20 soufflage à haute pression et débit élevé de façon à obtenir un nettoyage convenable, il n'a pas été possible d'utiliser dans le passé un dispositif de formation de turbulences de cette nature à cause des vibrations et des dégâts résultants occasionnés au tube de lance dont il a été question précédem- 25 ment. Par exemple, avec un tube d'alimentation de 60 mm, l'utilisation d'un tel dispositif a été limité à des débits de vapeur ne dépassant pas 90 kg/minute et à des débits d'air ne dépassant pas 100 mètres cubes par minute. Des tentatives malheureuses ont été faites pour résoudre ce problème, en 30 formant des trous radiaux dans la paroi extérieure du dispositif lui-même.

Au cours des recherches et de l'expérimentation ayant abouti à la présente invention, on a trouvé que le facteur pression, y compris la chute de pression due au dispo- 35 sitif de formation de turbulences et l'effet de l'interstice 18, est tel que, si des trous radiaux sont formés dans la paroi du tube d'alimentation lui-même dans une zone à haute pression en amont du dispositif de formation de turbulences,

les vibrations peuvent être effectivement amorties au point qu'il n'y a aucun contact indésirable par vibration entre le tube d'alimentation et le tube de lance.

Avec un tube de lance de 60 mm de diamètre extérieur, quatre trous de 11 mm de diamètre percés dans le tube d'alimentation à 150 mm en amont du dispositif de formation de turbulences et à la même distance périphérique les uns des autres autour du tube comme représenté en 25, assurent un amortissement effectif et, en dehors de cet amortissement, il y a une augmentation réelle du transfert de chaleur et de l'effet de refroidissement sur une distance en avant du dispositif de formation de turbulences équivalant à environ 140 fois le diamètre intérieur du tube de lance. Au-delà d'une telle distance, le transfert de chaleur et l'effet de refroidissement tombent à des valeurs inférieures à celles que l'on rencontre lorsqu'on utilise un dispositif de formation de turbulences ne comprenant pas les orifices 25 de jets d'amortissement des vibrations, à cause du plus grand transfert de chaleur vers le milieu de soufflage qui est plus rapproché du dispositif de formation de turbulences, mais la présente invention peut naturellement rester néanmoins avantageuse selon les conditions de fonctionnement.

Dans la figure 6, l'ordonnée représente l'amélioration du transfert de chaleur en termes du rapport entre les coefficients de transfert de chaleur avec dispositif de formation de turbulences sans dispositif. L'ordonnée représente la longueur du tube de lance en avant de l'extrémité du tube d'alimentation et représente des multiples du diamètre intérieur du tube de lance. La courbe en trait plein de la figure 6 représente l'amélioration du transfert de chaleur obtenue dans des conditions typiques lors du fonctionnement d'un souffleur de suie à longue course du type IK équipé d'un tube d'alimentation ayant un diamètre de 60 mm, un tube de lance de 100 mm, et comportant un dispositif de formation de turbulences du type représenté, positionné comme l'indique la figure, mais ne comportant aucun trou dans le tube d'alimentation. La courbe en pointillé représente l'amélioration

du transfert de chaleur avec le même appareil et dans les mêmes conditions, mais avec incorporation de trous de jets de réaction, tels que les trous 25, selon le mode de réalisation décrit précédemment. On verra que l'adjonction de
5 cette caractéristique a pour effet d'augmenter réellement l'efficacité du refroidissement, jusqu'à environ 140 fois le diamètre, en plus de l'élimination des problèmes de vibrations et de fatigue.

Dans un autre mode de réalisation de la présente
10 invention, une rainure ou un contre-alésage peut être prévu dans le tube d'alimentation, entourant les orifices, ce qui a pour effet d'éviter les extrémités extérieures des orifices de jets, quelque peu au-dessous de la surface du tube d'alimentation. Cela est effectué dans le but d'augmenter
15 le rapport entre la force de réaction et le diamètre des trous et de minimiser la déviation du fluide de soufflage.

Dans une autre modification, les orifices des jets de réaction ne sont pas percés dans le sens radial, mais suivant une direction angulaire similaire par rapport à l'in-
20 clinaison des ailettes du dispositif de formation de turbulences.

Aucune des deux modifications venant d'être décrites n'a encore été essayée. Elles sont décrites ici dans le but de faire une description complète des différents modes
25 conçus par l'inventeur pour la mise en pratique de l'invention, avec la perspective d'améliorer encore ses performances.

L'appréciation de certaines des valeurs de mesures indiquées ci-dessus doit tenir compte du fait qu'elles proviennent de la conversion d'unités anglo-saxonnes en unités
30 métriques.

La présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation qui viennent d'être décrits, elle est au contraire susceptible de variantes et de modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

REVENDEICATIONS

1 - Construction de souffleur de suie, rétractable, comprenant un tube d'alimentation (16) destiné à être relié à une source de fluide de soufflage sous pression, un tube de lance (12) ayant un diamètre intérieur supérieur au diamètre extérieur du tube d'alimentation et monté en coulissement sur celui-ci et prévu pour être alimenté par un fluide de soufflage provenant du tube d'alimentation, à la suite de quoi, le fluide peut être dirigé à partir du tube de lance contre les surfaces à nettoyer, et un moyen de formation de turbulences (20) supporté par une partie extrême ouverte du tube d'alimentation à l'intérieur du tube de lance, caractérisée en ce qu'elle comprend une pluralité d'ouvertures (25) s'étendant dans la paroi du tube d'alimentation en des endroits distants radialement les uns des autres, ces ouvertures étant situées à une certaine distance longitudinale du dispositif de formation de turbulences et de l'extrémité ouverte.

2 - Tube d'alimentation assemblé pour tube de lance d'un souffleur de suie à longue course comprenant un élément de tube d'alimentation (16) ayant une extrémité de décharge (19) par laquelle le fluide de soufflage est déchargé dans un tube de lance (12) qui est monté en coulissement sur le tube d'alimentation et est situé à une certaine distance radiale de celui-ci, et un moyen de formation de turbulences (20) situé près de l'extrémité de l'élément de tube d'alimentation pour conférer une déviation latérale au fluide de soufflage circulant à l'avant du tube d'alimentation pour entrer dans le tube de lance, pendant le fonctionnement du souffleur de suie, ce moyen de formation de turbulences provoquant une chute de pression entre l'intérieur de l'élément de tube d'alimentation et le tube de lance pendant le fonctionnement, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité d'orifices (25) s'étendant dans la paroi de l'élément de tube d'alimentation à une certaine distance à l'arrière du moyen de formation de turbulences en des endroits où une

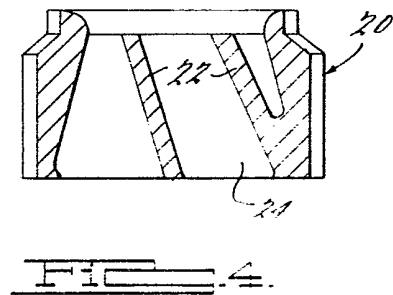
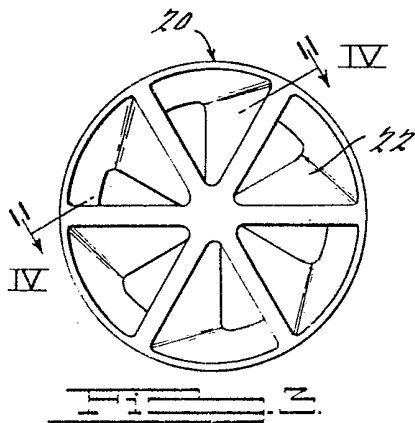
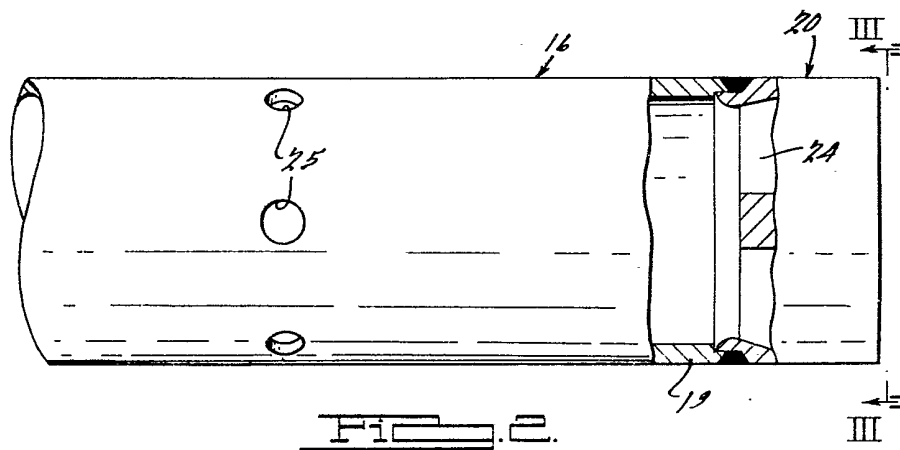
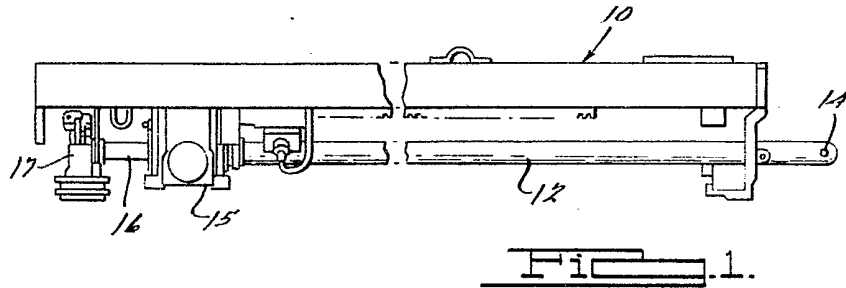
pression existe dans le tube d'alimentation qui est supérieure à la pression dans le tube de lance régnant à l'avant du moyen de formation de turbulences.

5 3 - Tube d'alimentation selon la revendication 2, caractérisé en ce que les orifices sont à la même distance les uns des autres sur le périphérie.

10 4 - Tube d'alimentation selon la revendication 2, caractérisé en ce qu'il comporte des parties évidées dans la paroi extérieure de l'élément de tube d'alimentation, et en ce que les orifices sont situés dans ces parties évidées.

15 5 - Tube d'alimentation selon la revendication 2, caractérisé en ce que le moyen de formation de turbulences confère une composante hélicoïdale (par 22) au fluide de soufflage, et en ce que les axes des orifices sont inclinés dans des directions permettant la décharge du fluide de soufflage suivant des angles non radiaux qui confèrent une rotation au fluide de soufflage dans la même direction angulaire générale que le moyen de formation de turbulences.

PL. I/2



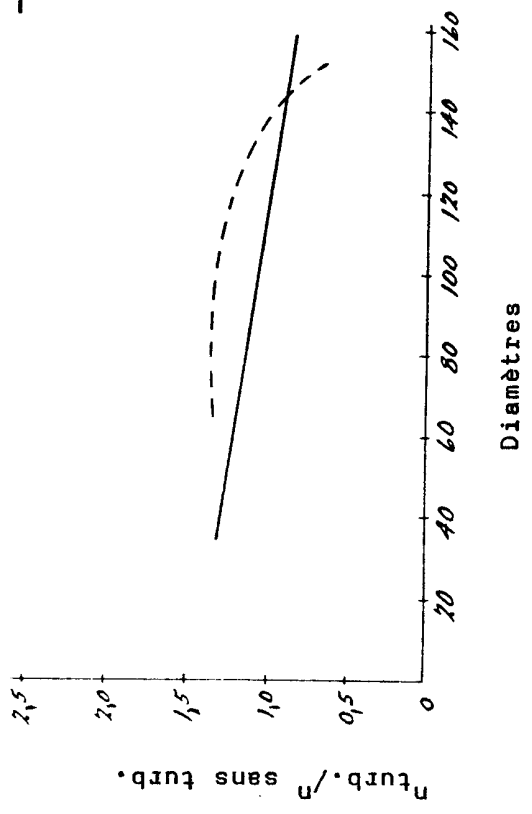
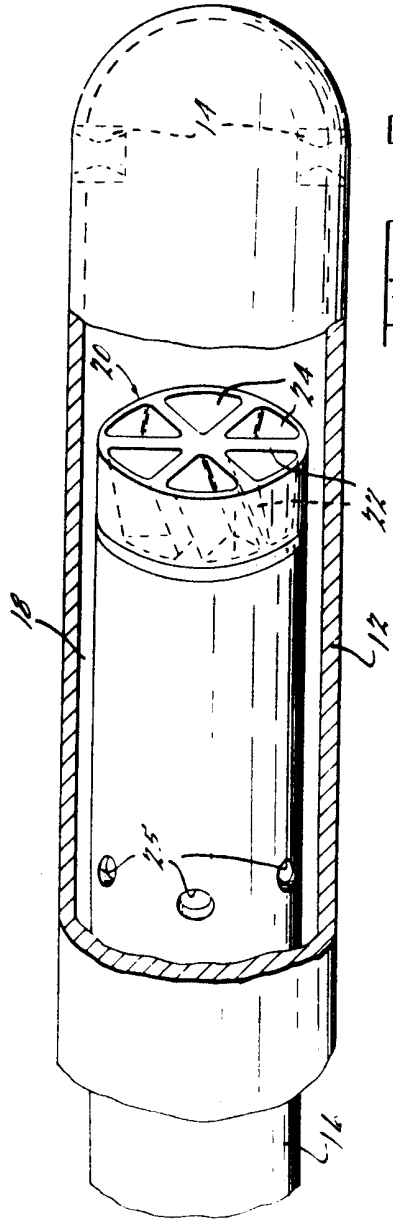


FIG. 6.