

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
—
PARIS
—

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 586 592

②1 N° d'enregistrement national :

85 13123

⑤1 Int Cl⁴ : B 05 D 1/24, 1/06; B 05 B 7/26.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 4 septembre 1985.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 10 du 6 mars 1987.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *SAMES S.A., société anonyme.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Jean-Yves Correard.

⑦3 Titulaire(s) :

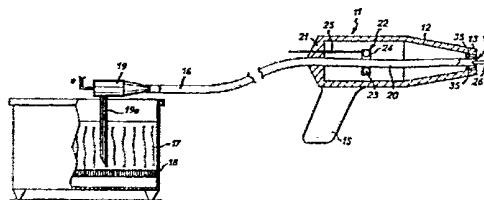
⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Bonnet-Thirion, G. Foldés.

⑤4 Procédé de projection d'un produit pulvérulent et projecteur de produit pulvérulent mettant en œuvre un tel procédé.

⑤7 Réhomogénéisation d'un mélange air-produit pulvérulent,
avant la projection de ce produit.

Un projecteur de produit pulvérulent conforme à l'invention
comporte un boîtier 12 traversé par un tronçon 20 de conduit
souple entraîné en oscillation, par exemple au moyen d'un
vibreur 22 comme par exemple un vibreur pneumatique à
bille 23.

Le vibreur peut être remplacé par un Vortex.



FR 2 586 592 - A1

"Procédé de projection d'un produit pulvérulent et projecteur de produit pulvérulent mettant en oeuvre un tel procédé"

L'invention se rapporte à un procédé de projection d'un produit pulvérulent et concerne plus particulièrement l'amélioration de l'homogénéité du jet de poudre. L'invention concerne aussi un projecteur de produit pulvérulent mettant en oeuvre ce procédé.

La projection de poudre est utilisée dans les domaines industriels les plus divers tels que : la pulvérisation d'insecticide, la dispersion d'additifs minéraux ou organiques sur des pièces métalliques ou de matière plastique, lors de leur élaboration, pour en modifier les caractéristiques, la pulvérisation d'adjuvants à la surface de produits alimentaires ou encore la dispersion de poudre de peinture thermofusible sur des objets à recouvrir, préalablement au passage de ces objets dans un four. Toutes ces applications et notamment la dernière citée, nécessitent un jet de poudre relativement homogène. La poudre est généralement prélevée dans un réservoir où elle est maintenue à l'état fluidisé par un courant gazeux, en pratique de l'air, distribué à la partie inférieure du réservoir, au travers d'une paroi de fond poreuse. Un jet de gaz calibré, envoyé dans un dispositif de Venturi, permet la mise en vitesse et le transport du mélange gaz-produit pulvérulent, sur plusieurs mètres de tuyau, jusqu'à un dispositif d'éjection ou projecteur, ayant souvent la forme générale d'un "pistolet", pour en faciliter le maniement. Dans ce type d'installation, on constate parfois des projections de poudre inhomogènes, qui peuvent être dues à plusieurs facteurs comme notamment la concentration du mélange et sa vitesse de circulation dans le tuyau. Tout d'abord, l'écoulement du mélange n'est régulier que dans une certaine plage de vitesses d'écoulement, de l'ordre de 7 à 15 m/s. En dessous d'une certaine vitesse limite inférieure, l'écoulement se fait par paquets de poudre. Un écoulement à

faible vitesse favorise aussi les dépôts de poudre dans les parties horizontales du tuyau et du projecteur. Ainsi, lorsque ce dernier est maintenu sensiblement horizontalement par l'utilisateur, ce qui est la plupart du temps le cas, on observe souvent une accumulation de poudre à l'intérieur du boîtier du projecteur, ce qui favorise une projection inhomogène voire une obturation partielle.

Par ailleurs, il est néanmoins avantageux de maintenir une vitesse d'écoulement relativement faible pour obtenir un jet assez large et lent, ce qui réduit l'usure de la buse, évite de "souffler" la poudre sur la zone à recouvrir et permet une meilleure charge électrique des particules lorsque le projecteur est du type électrostatique. On ne peut donc pas augmenter sans inconvénient la vitesse de circulation du mélange dans le tuyau. Enfin, une autre cause de "défluidisation" de la poudre (donc d'inhomogénéité de projection) pendant son transfert du réservoir au projecteur, est la force centrifuge créée dans les courbes du tuyau. Cette force centrifuge a en effet tendance à séparer le gaz de transport et la poudre de sorte que des filets de poudre se concentrent dans tous les extérieurs de courbes. Notamment, lorsque le projecteur de produit pulvérulent est maintenu horizontalement, comme mentionné précédemment, le tuyau qui se raccorde à l'arrière de ce projecteur dessine un coude dans un plan sensiblement vertical. La poudre se concentre dans le haut de ce coude, immédiatement à l'arrière du projecteur et dans bien des cas, on observe une éjection de poudre non homogène.

Pour lutter contre tous ces phénomènes, on a déjà proposé de placer un déflecteur sur l'axe de l'orifice d'éjection. Celui-ci a en outre l'avantage d'élargir le jet de poudre mais les pontets de raccordement de ce déflecteur à l'extrémité du projecteur sont une source supplémentaire d'inhomogénéité de projection. On a aussi proposé de créer un jet d'air tourbillonnaire du type "Vortex" au voisinage de l'orifice d'éjection. Le fonctionnement de tels systèmes

repose principalement sur la création de turbulences dans le jet de poudre. Celles-ci augmentent l'usure de la buse et induisent des pertes de charge importantes qui limitent le débit de poudre et favorisent l'usure.

5 L'invention propose de réhomogénéiser le mélange immédiatement avant son éjection (c'est-à-dire dans le projecteur lui-même) selon un processus qui ne présente pas les inconvénients mentionnés ci-dessus.

Dans cet esprit, l'invention concerne un procédé de
10 projection d'un produit pulvérulent du type consistant à transporter ledit produit pulvérulent entre un réservoir et un orifice d'éjection au moyen d'un courant gazeux et à éjecter le mélange dudit gaz et dudit produit, caractérisé en ce qu'il consiste à agiter ledit mélange en circulation,
15 en amont dudit orifice d'éjection et au voisinage de celui-ci.

De préférence, l'opération consistant à agiter le mélange consistera à faire osciller un tronçon de conduit souple situé au voisinage de l'orifice d'éjection (dans le
20 projecteur) et dans lequel circule ledit mélange.

L'invention concerne également un projecteur de produit pulvérulent relié à des moyens pour créer et faire circuler un mélange d'un gaz et dudit produit et comportant un orifice d'éjection, caractérisé en ce qu'il renferme des
25 moyens d'agitation dudit mélange, situés en amont dudit orifice d'éjection.

Pour cela, le boîtier du projecteur renfermera de préférence un tronçon de conduit souple et un moyen pour imprimer des oscillations audit tronçon, comme par exemple
30 un vibreur solidaire de celui-ci ou un dispositif d'écoulement d'air du type "à Vortex" agencé pour imprimer un mouvement oscillant audit tronçon.

L'invention apparaîtra plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de plusieurs modes de
35 réalisation d'un agencement conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une installation de projection de produit pulvérulent incluant un projecteur conforme à l'invention ;

5 - la figure 2 illustre le fonctionnement du projecteur de la figure 1 ;

- la figure 3 illustre un second mode de réalisation d'un projecteur de produit pulvérulent conforme à l'invention, en fonctionnement ;

10 - la figure 4 est une vue de détail d'une autre variante ; et

- la figure 5 est une coupe V-V de la figure 4.

En se reportant plus particulièrement aux figures 1 et 2, on a représenté une installation de projection de poudre comprenant un projecteur de produit pulvérulent 11
15 comportant un boîtier 12 muni à sa partie avant d'une buse 13 définissant un orifice d'éjection 14. Le boîtier est en outre prolongé à sa partie inférieure par une poignée 15 ou par un moyen d'accrochage à un bras de robot. Un tuyau 16 se raccorde à l'extrémité arrière du projecteur. Il est destiné
20 à véhiculer un mélange air-produit pulvérulent prélevé dans un réservoir 17 où ledit produit pulvérulent est maintenu à l'état fluidisé par une injection continue d'air à la partie inférieure du réservoir, au travers d'une paroi de fond poreuse 18. Le prélèvement s'effectue au moyen d'un
25 dispositif 19 formant Venturi, intercalé entre le tuyau 16 et un conduit 19a plongeant dans le réservoir. De l'air comprimé est injecté dans le dispositif 19 par une entrée g.

Selon l'invention, le boîtier 12 renferme des moyens d'agitation du mélange, situés en aval de l'orifice
30 d'éjection 14 et plus particulièrement constitués ici par un tronçon 20 de conduit souple connecté aux moyens pour créer et faire circuler ledit mélange, décrits ci-dessus et par un moyen pour imprimer des oscillations audit tronçon. Dans l'exemple, le tronçon 20 de conduit souple est simplement
35 formé par la partie terminale du tuyau 16 qui traverse longitudinalement le boîtier 12 en étant immobilisé de façon étanche à ses deux extrémités entre la paroi arrière 21 du

boîtier et la buse 13. Pour obtenir des oscillations relativement importantes du tronçon 20, ce dernier n'est pas tendu entre ses deux points d'ancrage au repos (figure 1). Le moyen pour imprimer des oscillations au tronçon 20 est ici un vibreur 22 monté flottant dans le boîtier 12 et solidaire de ce tronçon 20. Le vibreur 22 est selon l'exemple un vibreur pneumatique à bille 23. Il comporte une cage annulaire 24 entourant le tronçon et fixée à celui-ci. La bille 23 est assujettie à se déplacer à l'intérieur de la cage. Un conduit très souple 25 relié à une source d'air comprimé (non représentée) débouche dans cette cage, approximativement tangentiellement, pour y injecter de l'air suivant une direction propre à mettre la bille en mouvement dans ladite cage. Ce mouvement provoque une mise en oscillation circulaire du tronçon 20 de conduit souple et de la cage elle-même.

Ainsi, si l'amplitude des vibrations est forte dans le tronçon 20, les filets éventuellement plus concentrés en poudre vont suivre des trajectoires induites par le mouvement, en décrivant sensiblement des hélices dont le pas est défini par les conditions de fonctionnement, notamment la vitesse du mélange et la vitesse de rotation du tronçon de conduit souple. L'homogénéité du jet à la sortie en sera nettement améliorée. Si l'amplitude des vibrations est faible, on observera une remise en suspension des particules et par conséquent, là encore, une meilleure homogénéité du jet. Les deux phénomènes (déviation de trajectoire et remise en suspension) coexistent généralement.

Selon l'exemple, le projecteur comporte en outre un déflecteur 26, connu en soi, situé dans le prolongement axial de l'orifice d'éjection 14 et principalement destiné à faire éclater le jet pour lui donner une ouverture voulue.

Les figures 4 et 5 illustrent une variante du moyen pour imprimer des oscillations au tronçon 20. Le vibreur à bille est ici remplacé par une cavité annulaire 28 définie dans un corps annulaire 29 fixé à la paroi interne du boîtier. Le tronçon 20 de conduit souple dont le diamètre

extérieur est notablement inférieur au diamètre interne du corps annulaire 29, traverse axialement ce dernier. La cavité 28 communique par un tuyau 30 avec une source d'air comprimé, non représentée. La paroi latérale interne 31 du corps 29 est percée de trous 32 régulièrement répartis circonférentiellement dans un plan et débouchant de façon inclinée en direction du tronçon de conduit souple. Cet agencement donne naissance à une circulation tourbillonnaire de l'air sortant de la cavité 28, de type Vortex, entraînant une mise en oscillation circulaire du tronçon 20 suivant un mode analogue à celui de l'exemple de la figure 1. Cet agencement présente l'avantage de permettre de réaliser un boîtier plus compact pour une amplitude d'oscillation donnée du tronçon de conduit souple.

Il est à noter que dans le cas du mode de réalisation de la figure 1, éventuellement modifié conformément aux figures 4 et 5, l'air sortant du vibreur à bille (ou de la cavité annulaire qui vient d'être décrite) peut être réemployé pour alimenter un autre agencement susceptible de définir une circulation tourbillonnaire de type Vortex mais défini cette fois à l'avant du boîtier, au voisinage de la buse 13, par exemple par un ensemble de trous 35 régulièrement répartis circonférentiellement tangents à un cylindre et inclinés par rapport à l'axe, c'est-à-dire pratiquement en forme de portions d'hélice, pour permettre, à l'air de s'échapper vers l'extérieur, à l'arrière de la buse, en créant une circulation tourbillonnaire contribuant de façon connue à homogénéiser le jet de poudre. L'efficacité de cet agencement est nettement améliorée en raison de la relative homogénéité du mélange obtenue par la mise en oeuvre de l'invention. Les trous 35 peuvent aussi être légèrement inclinés en direction de l'axe du jet de poudre.

La figure 3 représente une autre variante dans laquelle les éléments de structure analogues portent les mêmes références numériques. Selon cette variante, la buse 13 et par conséquent l'orifice d'éjection 14 ont un diamètre

plus important que le diamètre externe du tronçon 20 de conduit souple et l'extrémité 20a de ce dernier est libre de débattement au voisinage de l'orifice 14. Le moyen pour imprimer des oscillations au tronçon 20 est ici le vibreur à bille décrit en référence à la figure 1 mais il est bien évident que ce vibreur peut être remplacé par l'agencement des figures 4 et 5. La section de la buse 13 et de l'orifice d'éjection 14 peut être entre 2 et 4 fois plus grande que celle du tronçon 20. Le fonctionnement est semblable à celui qui a été décrit en référence à la figure 1, avec un jet de produit pulvérulent plus ouvert en raison du mouvement de l'extrémité libre du tronçon 20, comme illustré à la figure 3.

REVENDICATIONS

1. Procédé de projection d'un produit pulvérulent du type consistant à transporter (16) ledit produit pulvérulent entre un réservoir (17) et un orifice d'éjection (14) au moyen d'un courant gazeux et à éjecter le mélange dudit gaz et dudit produit, caractérisé en ce qu'il consiste à agiter
5 ledit mélange en circulation (20) en amont dudit orifice d'éjection (14) et au voisinage de celui-ci.
2. Procédé selon la revendication 1, du type dans lequel on fait circuler ledit mélange dans un conduit
10 souple, caractérisé en ce qu'il consiste à faire osciller un tronçon (20) de ce conduit souple situé au voisinage dudit orifice d'éjection (14).
3. Projecteur de produit pulvérulent relié à des moyens (16,17) pour créer et faire circuler un mélange d'un
15 gaz et dudit produit, et comportant un orifice d'éjection (14), caractérisé en ce qu'il renferme des moyens d'agitation (20,22) dudit mélange, situés en amont dudit orifice d'éjection.
4. Projecteur selon la revendication 3, caractérisé en
20 ce qu'il comporte un boîtier (12) renfermant un tronçon (20) de conduit souple connecté auxdits moyens pour créer et faire circuler ledit mélange et un moyen (22,29) pour imprimer des oscillations audit tronçon.
5. Projecteur selon la revendication 4, caractérisé en
25 ce que ledit moyen pour imprimer des oscillations audit tronçon comporte un vibreur (22) monté flottant dans ledit boîtier et solidaire dudit tronçon (20).
6. Projecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit vibreur comporte une cage annulaire (24)
30 entourant ledit tronçon et fixée à celui-ci, une bille (23) mobile à l'intérieur de cette cage et des moyens pour injecter de l'air dans cette cage suivant une direction propre à mettre ladite bille en mouvement dans ladite cage.
7. Projecteur selon la revendication 4, caractérisé en
35 ce que ledit moyen pour imprimer des oscillations audit

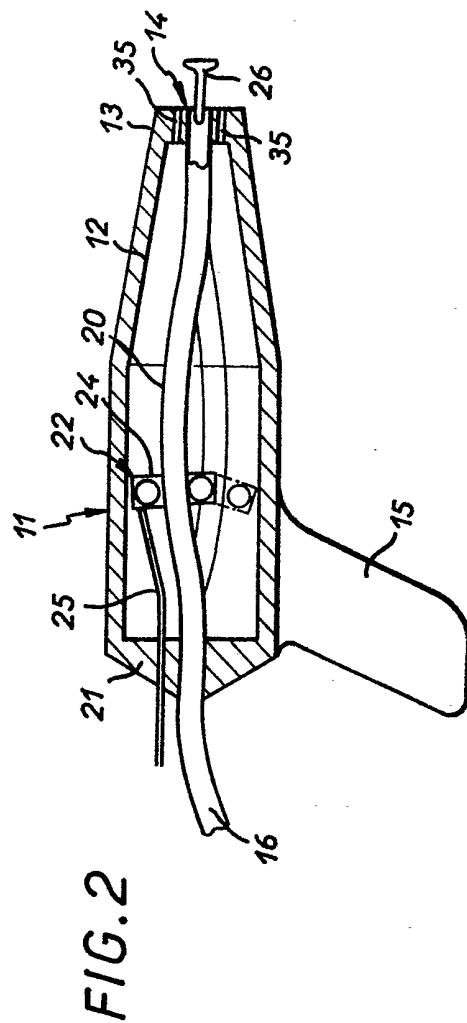
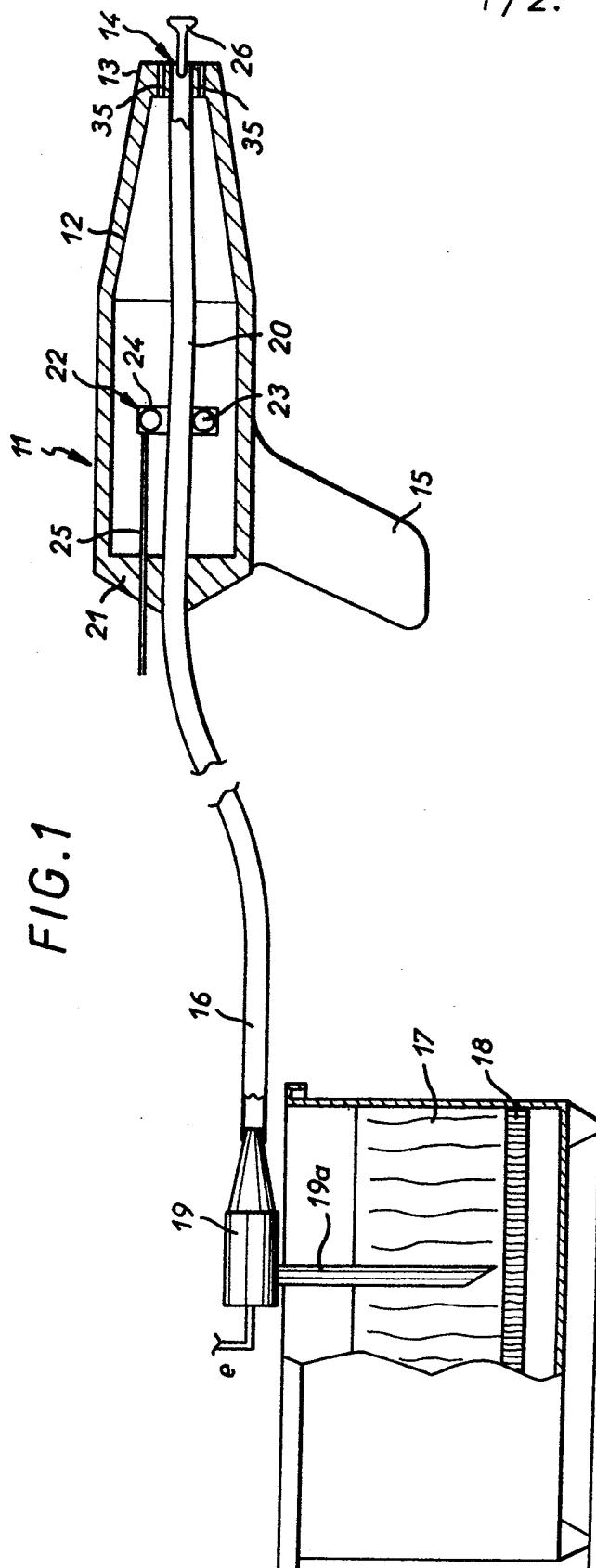
tronçon comporte une cavité annulaire (28) définie dans un corps annulaire (29) fixé à la paroi interne dudit boîtier et des moyens pour injecter de l'air dans cette cavité, en ce que ledit tronçon (20) traverse axialement ledit corps annulaire dont le diamètre interne est supérieur à celui dudit tronçon (20) et en ce que la paroi latérale interne (31) dudit corps est percée de trous (32) débouchant de façon inclinée en direction dudit tronçon.

8. Projecteur selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que ledit tronçon (20) est immobilisé en deux points à l'intérieur dudit boîtier, l'un de ces points étant situé au voisinage de l'orifice d'éjection (14) précité.

9. Projecteur selon l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que l'orifice d'éjection précité (14) a un diamètre plus grand que celui dudit tronçon (20) et qu'une extrémité (20a) de ce dernier est libre de débattement au voisinage dudit orifice (figure 3).

10. Projecteur selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisé en ce que ledit boîtier comporte des trous (35) agencés circonférentiellement et hélicoïdalement au voisinage dudit orifice d'éjection (14) pour l'évacuation de l'air comprimé injecté dans ladite cage ou cavité annulaire, en créant, de façon connue, un jet d'air tourbillonnaire à l'arrière dudit orifice d'éjection.

1/2.



2/2.

FIG. 3

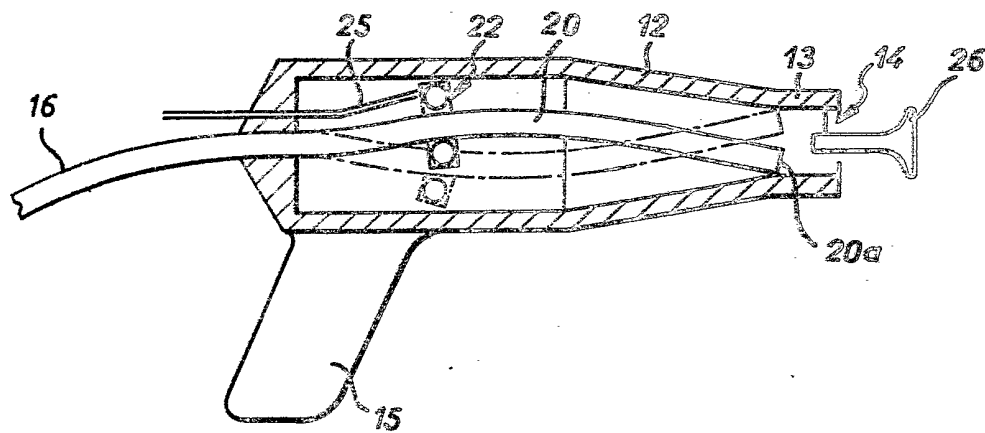


FIG. 4

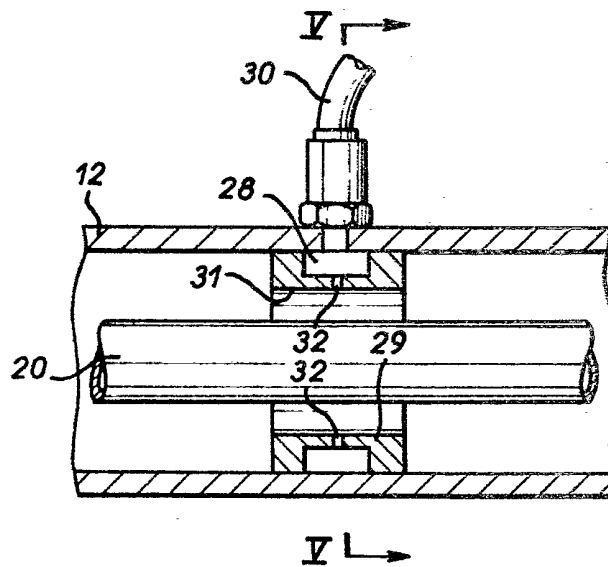


FIG. 5

