



⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑰ Numéro de dépôt : **93401556.1**

⑸ Int. Cl.⁵ : **F23D 11/10, F23D 11/14, B05B 1/26**

⑱ Date de dépôt : **17.06.93**

⑳ Priorité : **19.06.92 FR 9207491**

⑺ Inventeur : **Renault, François**
16, rue Mozart
F-76620 Le Havre (FR)
 Inventeur : **Quevillon, Didier**
Route du Calvaire, La Mare du Carreau
F-76620 Turretot (FR)

④③ Date de publication de la demande :
22.12.93 Bulletin 93/51

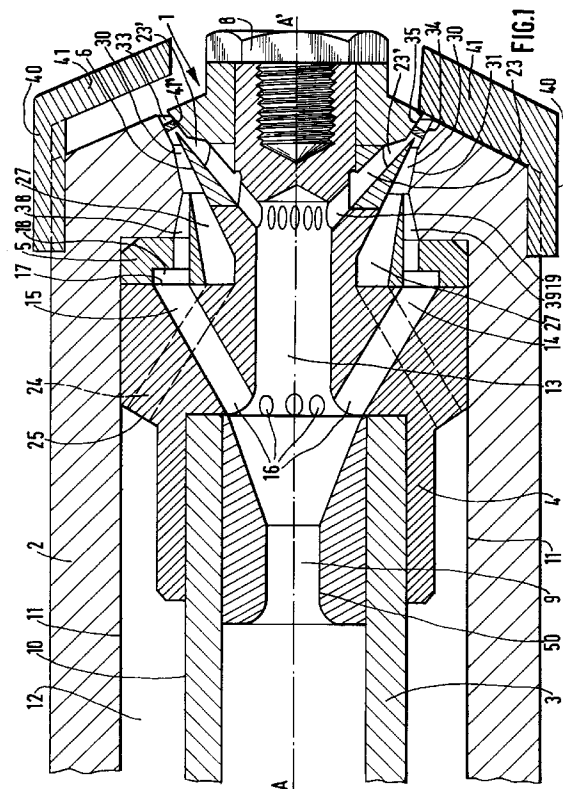
④④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU NL PT SE

⑺④ Mandataire : **Jolly, Jean-Pierre et al**
Cabinet Jolly 54, rue de Clichy
F-75009 Paris (FR)

⑦① Demandeur : **TOTAL RAFFINAGE DISTRIBUTION S.A.**
84, rue de Villiers
F-92300 Levallois Perret (FR)

⑤④ **Procédé et dispositif de pulvérisation d'un liquide à l'aide d'au moins un fluide auxiliaire.**

- ⑤⑦ Le dispositif selon l'invention comprend :
- a) au moins un conduit (24) d'amenée dudit liquide dans un premier canal annulaire (27) de liquide,
 - b) au moins un conduit (14) d'amenée dudit gaz primaire dans un second canal annulaire de gaz primaire,
 - c) au moins un conduit (19) d'amenée dudit gaz secondaire dans un troisième canal annulaire (23') de gaz secondaire.
- Selon l'invention, ce dispositif comporte, en aval de la paroi annulaire conformée en forme d'arête, disposé transversalement au flux de liquide, au moins un obstacle (41) apte à s'opposer localement au passage des gouttelettes pulvérisées.



La présente invention concerne un procédé et un dispositif pour la pulvérisation d'un liquide à l'aide d'un fluide auxiliaire tel qu'un gaz.

Dans sa demande de brevet français FR-A-2 662 377, la Demanderesse a proposé un procédé de pulvérisation d'un liquide à l'aide d'au moins un fluide auxiliaire tel qu'un gaz, comprenant la mise en oeuvre :

- d'un flux annulaire dudit liquide,
- d'un flux annulaire d'un gaz primaire,
- d'un flux annulaire d'un gaz secondaire, identique ou non au précédent.

Ce procédé consiste :

- a) à conduire le flux de liquide à l'intérieur dudit flux de gaz primaire dans le sens d'écoulement de celui-ci,
- b) à réaliser un film mince annulaire de liquide, en conduisant les flux coaxiaux de liquide et de gaz primaire sur la périphérie d'un anneau dont l'une des extrémités libres est conformée en forme d'arête,
- c) à pulvériser le liquide à l'extrémité de ladite arête par l'action combinée dudit flux de gaz primaire et du flux de gaz secondaire s'écoulant à l'intérieur de l'anneau dans le même sens que ledit flux de liquide et ledit flux de gaz primaire.

Selon la demande de brevet précitée, ce procédé est caractérisé en ce que le rapport de la masse totale de gaz par rapport à la masse totale liquide est inférieur à 0,5. Les vitesses des flux de gaz primaire et secondaire sont soniques à la hauteur de l'arête.

Dans cette demande de brevet est également décrit un dispositif de pulvérisation mettant en oeuvre ce procédé et l'utilisation de ce dispositif et de ce procédé pour la pulvérisation de combustibles liquides, notamment de combustibles lourds et visqueux, en vue de leur combustion. Les gaz utilisés peuvent être de l'air, de la vapeur d'eau, du gaz de raffinerie, dans le cas de la combustion d'un fuel, ou de la vapeur d'eau, dans le cas d'une pulvérisation préalable dudit fuel.

Cette technique de pulvérisation dans laquelle on forme d'abord un film de liquide, qui s'épanouit ensuite en une nappe à section annulaire de gouttelettes, sous l'action conjointe de deux flux de gaz, est connue de façon générale sous l'appellation d'injection avec formation de préfilm et, dans la demande de brevet français précitée, on mentionne l'état de la technique suivant :

- la pulvérisation de combustible dans les turbines à gaz (voir "The development of an air blast atomizer for gas turbine application", par A.H. LEFEBVRE et D. MILLER. Granfield College of Aeronautics, Report n° 193, Juin 1966, ou "Influence of liquid properties on airblast atomizer spray characteristics", par A.A. RIZKALLA et A.H. LEFEBVRE, Journal of Engineering for Power, Avril 1975, pages 173 à 179 ;
- la pulvérisation de mélanges charbon-eau (voir

"A new burner design for CWS combustion", par S.K. BATRA et W.A. WALSH Jr., Fifth International Symposium on Coal Slurry Combustion and Technology, 25-27 Avril 1983, TAMPA, Floride).

En poursuivant ses travaux sur cette technique, la Demanderesse a observé l'apparition d'une forte concentration de gouttelettes de liquide dans la région avoisinant l'axe de la nappe de pulvérisation.

Dans l'application de ces dispositifs à la pulvérisation d'un combustible liquide, la répartition des gouttelettes de liquide n'est pas optimale et peut conduire dans certains cas à la formation d'une flamme longue et légèrement fumeuse en son centre, ce qui traduit une mauvaise combustion du liquide atomisé, due à un défaut d'air suivant l'axe du jet pulvérisé.

Avec des injecteurs d'un type conventionnel, il est possible de régler la répartition des gouttelettes liquides au sein du jet en jouant sur divers paramètres. C'est ainsi qu'avec des pulvérisateurs mécaniques on peut faire varier les dimensions de la chambre de rotation ou modifier la turbulence du jet. De même, avec des pulvérisateurs pneumatiques, on peut avoir recours à un diffuseur constitué par un embout adapté sur le pulvérisateur et percé de trous calibrés inclinés d'un angle déterminé par rapport à l'axe du pulvérisateur.

Dans le cas des pulvérisateurs utilisant la technique d'injection avec formation d'un préfilm, il est possible d'effectuer des réglages pour améliorer la répartition des gouttelettes du liquide et la combustion de celles-ci, en jouant sur l'angle du canal d'injection, mais ceci n'est pas toujours suffisant.

Pour remédier à cet inconvénient, on pourrait envisager de disposer un diffuseur en aval du dispositif de pulvérisation. La Demanderesse a toutefois constaté qu'un tel diffuseur dégrade sensiblement la qualité de la pulvérisation de liquide, qui n'est alors guère supérieure à celle obtenue avec un pulvérisateur classique.

La Demanderesse a établi qu'un moyen simple et facile à mettre en oeuvre pour obtenir une répartition adéquate des gouttelettes de liquide, sans altérer la qualité de la pulvérisation réalisée par ces dispositifs à nappe annulaire de liquide, consiste à placer au moins un obstacle en travers d'une partie de la nappe de liquide, cet obstacle ayant pour effet de déchirer localement cette nappe et d'y créer une discontinuité, qui modifie la trajectoire des gouttelettes.

Il est déjà connu, selon GB 1 113 969, d'adapter sur un injecteur mécanique pour turbine à gaz, destiné à la pulvérisation dans une chambre de combustion fonctionnant à haute pression (environ 8 bars), un élément 37 formant obstacle au jet de liquide et destiné à améliorer la pulvérisation de celui-ci.

Le problème à résoudre dans ce cas n'est pas le même que pour un pulvérisateur de fuel lourd, où la

pression dans la zone de pulvérisation est inférieure à 3 bars absolus et même, en général, inférieure à 2 bars absolus.

En outre, dans l'injecteur selon GB 1 113 969, il n'y a pas formation de préfilm et le liquide à pulvériser est mis en rotation.

L'invention a par conséquent pour objet un procédé de pulvérisation d'un liquide à l'aide d'au moins un fluide auxiliaire tel qu'un gaz, ce procédé comprenant la mise en oeuvre :

- d'un flux annulaire dudit liquide,
- d'un flux annulaire d'un gaz primaire,
- d'un flux annulaire d'un gaz secondaire, identique ou non au précédent,

ce procédé consistant :

- a) à conduire le flux de liquide à l'intérieur dudit flux de gaz primaire dans le sens d'écoulement de celui-ci,
- b) à réaliser un film mince annulaire de liquide, en conduisant les flux coaxiaux de liquide et de gaz primaire sur la périphérie d'un anneau dont l'une des extrémités libres est conformée en forme d'arête,
- c) à pulvériser le liquide à l'extrémité de ladite arête par l'action combinée dudit flux de gaz primaire et du flux de gaz secondaire s'écoulant à l'intérieur de l'anneau dans le même sens que ledit flux de liquide et ledit flux de gaz primaire,

ce procédé étant caractérisé en ce que, en aval de l'extrémité conformée en forme d'arête, on déchire la nappe de gouttelettes pulvérisées en une pluralité de jets distincts à l'aide d'au moins un obstacle disposé transversalement audit flux de liquide. L'ensemble des obstacles est appelé brise-voile.

Avantageusement, comme décrit dans la demande de brevet précitée, le rapport de la masse totale de gaz à la masse totale de liquide sera inférieur à 0,5.

L'invention a aussi pour objet un dispositif de pulvérisation d'un flux de liquide à l'aide d'au moins un fluide auxiliaire tel qu'un gaz, pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, par réalisation :

- d'un flux annulaire dudit liquide,
- d'un flux annulaire d'un gaz primaire,
- d'un flux annulaire d'un gaz secondaire, identique ou non au précédent,

ce dispositif comprenant :

- a) au moins un conduit d'amenée dudit liquide dans un premier canal annulaire de liquide,
- b) au moins un conduit d'amenée dudit gaz primaire dans un second canal annulaire de gaz primaire,
- c) au moins un conduit d'amenée dudit gaz secondaire dans un troisième canal annulaire de gaz secondaire, les sorties des canaux annulaires étant disposées de l'extérieur vers l'intérieur du dispositif de telle façon que la sortie du premier canal et la sortie du second canal débouchent conjointement dans un quatrième canal an-

nulaire, qui conduit le mélange de liquide et de gaz primaire à la sortie du troisième canal, le mélange de liquide et des gaz primaire et secondaire étant conduit à l'extérieur du dispositif par un cinquième canal annulaire formant éventuellement un venturi, la paroi interne du quatrième canal annulaire étant conformée en forme d'arête,

ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de la paroi annulaire conformée en forme d'arête, disposé transversalement au flux de liquide, au moins un obstacle apte à s'opposer localement au passage des gouttelettes pulvérisées.

Avantageusement, ce dispositif comprendra une pluralité d'obstacles répartis régulièrement par rapport à la direction d'écoulement du flux du liquide.

Ces obstacles pourront être constitués par des pattes planes faisant saillie en aval de la paroi annulaire conformée en forme d'arête, sensiblement perpendiculaires à la direction d'écoulement des gouttelettes. De préférence, l'orientation de ces pattes sera réglable.

Les pattes formant obstacle pourront être portées par une même couronne fixée, par exemple, par vissage à l'extrémité aval du dispositif.

De préférence, les obstacles disposés sur le trajet des gouttelettes pulvérisées déchireront de façon durable la nappe de gouttelettes en plusieurs jets distincts qui ne se réuniront pas, plus en aval, en un unique jet.

Avantageusement, pour ne pas altérer la qualité de la dispersion de liquide et le diamètre des gouttelettes dispersées, les obstacles disposés dans un plan transversal au sens d'écoulement de ces gouttelettes occupent une partie de la section transversale de la nappe de gouttelettes inférieure à 20% et, de préférence, à 10% de cette section transversale.

Dans son application à la pulvérisation de combustibles liquides lourds et visqueux, en vue de leur combustion dans une chambre où la pression est inférieure à 3 bars, de préférence à 2 bars, le dispositif conforme à l'invention s'est révélé particulièrement utile, car il réduit de façon appréciable la quantité d'imbrûlés et les fumées provenant de la combustion. De façon surprenante, dans cette utilisation, le dispositif conforme à l'invention produit également beaucoup moins de produits polluants, notamment d'oxydes d'azote.

Une forme de réalisation de l'invention, dans son application au dispositif faisant l'objet de la demande de brevet français précitée, va maintenant être décrite ci-après, à titre d'exemple non limitatif. Dans cette description, on se référera aux dessins annexés, sur lesquels :

La figure 1 est une coupe longitudinale du dispositif;

La figure 2 est une vue de face du dispositif ;

La figure 3 est une vue de détail en coupe de l'un des obstacles du dispositif ;

Les figures 4 et 5 sont des diagrammes illustrant des résultats d'essais effectués avec le dispositif conforme à l'invention, qui seront décrits ci-après.

Comme décrit dans la demande de brevet précitée, le pulvérisateur 1 représenté sur les dessins et destiné à équiper un four pour la combustion d'un fuel lourd, est incorporé dans un corps externe 2 de section cylindrique, solidaire d'une canne, non représentée, fixant le tout à la paroi du four.

Le pulvérisateur proprement dit est composé de plusieurs pièces, incorporées ou fixées au corps externe 2, à savoir :

- un tube cylindrique principal d'alimentation en vapeur d'eau 3,
- un corps central d'injecteur 4,
- un distributeur périphérique de vapeur d'eau 5,
- un distributeur central de vapeur d'eau 6,
- un embout 7,
- un élément de fixation tel qu'une vis 8,
- éventuellement, une pièce calibrée en forme de venturi 50 disposée dans le tube 3, destinée à maintenir le débit de gaz aussi constant que possible.

Toutes les pièces de l'injecteur sont des pièces de révolution autour de l'axe A-A'.

Le tube 3 est le tube principal d'alimentation en vapeur d'eau du pulvérisateur, par le canal cylindrique interne 9 du tube 3, relié à une source de vapeur non représentée.

La paroi externe 10 du tube 3 et la paroi interne 11 du corps externe 2 constituent un canal annulaire 12 d'alimentation en fuel lourd, relié à une source de fuel lourd non représentée.

Le canal 9 alimente en vapeur d'eau une chambre interne centrale cylindrique 13, aménagée dans le corps central 4.

Dans le corps central 4 sont prévus des canaux cylindriques 14, dont les entrées 16 sont disposées à l'entrée de la chambre 13 et dont les sorties 17 débouchent dans une chambre annulaire 18 aménagée dans le distributeur 5. Afin de ne pas surcharger les figures, les canaux 14 non visibles sur les coupes n'ont pas été représentés en lignes interrompues, comme il est d'usage.

Dans le corps central 4 sont également prévus des canaux cylindriques 19, dont les entrées 20 sont disposées à l'extrémité aval de la chambre 13 et dont les sorties 21 débouchent dans des entrées 22 de canaux correspondants cylindriques 23, aménagés dans le distributeur 6, par l'intermédiaire d'une gorge 21' formant un canal annulaire de distribution.

A la sortie des canaux 23, se trouve un canal annulaire 23', formé par une portion de la paroi interne de l'embout 7 et de la paroi interne 32' du distributeur 6 formant l'arête avec la paroi externe 32 dudit distributeur.

Afin de ne pas surcharger les figures, les canaux

19 et 21, non visibles sur les coupes, n'ont pas été non plus représentés en traits interrompus

Dans le corps central 4 sont en outre aménagés des canaux cylindriques 24, dont deux seulement ont été représentés dans un but de clarté, dont les entrées 25 sont situées à l'extrémité du canal 12 et dont les sorties 26 débouchent dans un canal annulaire 27.

Les parois de ce canal sont constituées par une portion biseautée 28 du corps 4 et par une portion de la paroi interne 29 du distributeur 5.

Le canal 27 est prolongé par un canal annulaire 30, dont les parois sont constituées par une portion de la paroi interne 31 du corps externe 2 et une portion de la paroi externe 32 du distributeur 6, qui constitue l'arête sur laquelle se forme le préfilm de liquide, laquelle peut être lisse ou dentelée.

Le canal 30 est prolongé par un canal circulaire 33 en forme d'anneau et éventuellement de venturi, dont les parois sont constituées par une portion 34 de la paroi interne du corps externe 2 et une portion 35 de la paroi externe de l'embout 7. Lorsque le canal 33 est en forme de venturi, une partie de l'énergie cinétique du gaz est transformée en pression.

La chambre annulaire 18 est reliée au canal 30 par des canaux cylindriques 36, aménagés dans le distributeur 5 et prolongés par un canal annulaire 38, constitué par une portion 37 de la paroi extérieure du distributeur 5 et une portion 39 de la paroi intérieure du corps externe 2.

Le fonctionnement de ce pulvérisateur est en tout point semblable à celui de la demande de brevet précitée, à laquelle on pourra se référer.

Le fuel lourd est amené par le canal annulaire 12, les canaux cylindriques 24, le canal annulaire 27 jusqu'au canal annulaire 30.

A son entrée dans ledit canal 30, le flux de fuel lourd est plaqué sur la paroi externe 32 du distributeur 6 par un flux périphérique extérieur de vapeur d'eau. Ce flux périphérique extérieur provient d'un flux principal de vapeur d'eau, amené par le canal interne 9, dont une partie pénétrant dans les entrées 16 est conduite par les canaux cylindriques 14 dans la chambre annulaire 18 puis dans les canaux cylindriques 36 et le canal annulaire 38.

A l'extrémité de la lèvre formée par l'extrémité de la paroi 32, le film de fuel formé par l'action du flux de vapeur d'eau périphérique primaire reçoit intérieurement un flux de vapeur d'eau périphérique secondaire. Celui-ci provient de la chambre 13, par l'intermédiaire des entrées 20, des canaux 19 et 23.

Le fuel lourd est ainsi finement divisé dans le canal annulaire 33 et pulvérisé en fines gouttelettes à la sortie de celui-ci.

Selon la présente invention, à l'extrémité aval du corps 2 est vissée une couronne 40 portant quatre pattes 41 distribuées de façon régulière par rapport à l'axe A-A et disposées en saillie en regard de l'orifice

du canal annulaire 33. Les pattes 41 sont disposées transversalement à la nappe des gouttelettes de liquide pulvérisé. Comme indiqué ci-dessus, ces pattes 41 occupent avantageusement moins de 20% et, de préférence, moins de 10% de la section transversale de la nappe de gouttelettes et elles déchirent celle-ci en quatre jets distincts, qui ne se reforment pas en une unique nappe en aval de ces pattes.

On peut concevoir de fixer les pattes 41 à l'intérieur du canal annulaire 33 pour éviter les dépôts de produit pulvérisé sur le nez du pulvérisateur (les pattes 41' ainsi disposées figurent en zone sombre sur la figure 1 jointe)

Les exemples qui suivent illustrent les avantages du dispositif conforme à l'invention.

Exemple

On a réalisé différents essais de pulvérisation d'une huile à l'aide de deux variantes du pulvérisateur représenté sur les figures 1 et 2 présenteront quatre pattes 41.

La largeur des pattes est de 1, 5 mm et 2 mm suivant le type de dispositif.

L'angle de sortie du jet par rapport à l'axe AA' est de 30°.

On a fait également des essais avec le même pulvérisateur mais dépourvu de pattes 41.

L'essai de pulvérisation a été effectué à l'aide d'une huile ayant une masse volumique, à 15°C, de 850 kg/m³ (mesurée selon la norme AFNOR NFT 60-101) et une viscosité de 300 mm²/s, à 20°C, (mesurée selon la norme AFNOR NFT 60-100).

Le débit d'huile était de 200 kg/h et la pression de 6.10⁵ pascals.

On a utilisé comme fluide auxiliaire de l'azote à un taux massique de 0,2 par rapport à l'huile, la pression de l'azote étant de 6.10⁵ pascals.

Le diamètre des gouttelettes à la sortie du pulvérisateur, mesuré à l'aide d'un granulomètre à laser, était de 85.10⁻³ mm et n'était pas affecté par la présence des obstacles 41. La pression de fonctionnement de pulvérisation était également très peu affectée par la présence des obstacles.

Pour illustrer la répartition du liquide à l'intérieur du jet de gouttelettes pulvérisées, on a mesuré le débit de liquide, exprimé en kg/m²s, en fonction de la distance à l'axe de pulvérisation, respectivement à 25cm et à 50cm de la fente 33 du pulvérisateur.

On a reporté sur la figure 4 les résultats obtenus à 25cm de la fente 33 et sur la figure 5 ceux relevés à 50 cm de cette fente.

Sur les deux figures, la courbe C₁ est relative à l'injecteur dépourvu des obstacles 41, la courbe C₂ se rapporte à l'injecteur équipé de quatre obstacles 41 constitués des pattes de 1, 5 mm de largeur et la courbe C₃ concerne l'injecteur équipé de quatre obstacles constitués de pattes de 2 mm de largeur. La courbe

C₄ est relative à un injecteur classique utilisé dans l'industrie. Cet injecteur témoin est différent de celui décrit dans la demande n° 90.06447 et ne comporte pas de brise-voile, mais comprend un diffuseur comme indiqué ci-dessus (page 3, lignes 3-6).

On voit que la présence des obstacles 41 permet de modifier sensiblement la répartition des gouttelettes dans le jet. Dans le cas des pattes ayant une largeur de 2 mm (courbe C₃), on obtient un jet qui est évidé dans sa partie centrale, ce qui, dans le cas d'un combustible pulvérisé, permet l'adaptation à des foyers particuliers larges et courts. Dans le cas des pattes ayant une largeur de 1, 5 mm, on obtient une répartition des gouttes similaires à celle obtenue avec l'injecteur témoin (courbe C₄), tout en permettant une combustion meilleure.

Il est donc possible, par un choix judicieux du nombre des obstacles, de leurs dimensions et de leurs positions, d'obtenir une répartition des gouttelettes pulvérisées appropriée au but recherché.

Revendications

1- Procédé de pulvérisation d'un liquide à l'aide d'au moins un fluide auxiliaire tel qu'un gaz, ce procédé comprenant la mise en oeuvre :

- d'un flux annulaire dudit liquide,
- d'un flux annulaire d'un gaz primaire,
- d'un flux annulaire d'un gaz secondaire, identique ou non au précédent,

ce procédé consistant :

- a) à conduire le flux de liquide à l'intérieur dudit flux de gaz primaire dans le sens d'écoulement de celui-ci,
- b) à réaliser un film mince annulaire de liquide, en conduisant les flux coaxiaux de liquide et de gaz primaire sur la périphérie d'un anneau dont l'une des extrémités libres est conformée en forme d'arête,
- c) à pulvériser le liquide à l'extrémité de ladite arête par l'action combinée dudit flux de gaz primaire et du flux de gaz secondaire s'écoulant à l'intérieur de l'anneau dans le même sens que ledit flux de liquide et ledit flux de gaz primaire,

ce procédé étant caractérisé en ce que, en aval de l'extrémité conformée en forme d'arête, on déchire la nappe de gouttelettes pulvérisées en une pluralité de jets distincts à l'aide d'au moins un obstacle disposé transversalement audit flux de liquide.

2- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que le rapport de la masse totale du gaz à la masse totale de liquide est inférieur à 0,5.

3- Procédé selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la pulvérisation est effectuée dans une chambre où la pression est inférieure à 3 bars, de préférence à 2 bars.

4- Dispositif de pulvérisation d'un flux de liquide

à l'aide d'au moins un fluide auxiliaire tel qu'un gaz, pour la mise en oeuvre du procédé ci-dessus, par réalisation :

- d'un flux annulaire dudit liquide, 5
- d'un flux annulaire d'un gaz primaire,
- d'un flux annulaire d'un gaz secondaire, identique ou non au précédent,

ce dispositif comprenant :

- a) au moins un conduit (24) d'amenée dudit liquide dans un premier canal annulaire (27) de liquide, 10
- b) au moins un conduit (14) d'amenée dudit gaz primaire dans un second canal annulaire de gaz primaire, 15
- c) au moins un conduit (19) d'amenée dudit gaz secondaire dans un troisième canal annulaire (23') de gaz secondaire, les sorties des canaux annulaires étant disposées de l'extérieur vers l'intérieur du dispositif de telle façon que la sortie du premier canal et la sortie du second canal (38) débouchent conjointement dans un quatrième canal annulaire (30), qui conduit le mélange de liquide et de gaz primaire à la sortie du troisième canal (23'), le mélange de liquide et des gaz primaire et secondaire étant conduit à l'extérieur du dispositif par un cinquième canal annulaire (33) formant éventuellement un venturi, la paroi interne du quatrième canal annulaire (30) étant conformée en forme d'arête, 20 25 30

ce dispositif étant caractérisé en ce qu'il comporte, en aval de la paroi annulaire conformée en forme d'arête, disposé transversalement au flux de liquide, au moins un obstacle (41) apte à s'opposer localement au passage des gouttelettes pulvérisées. 35

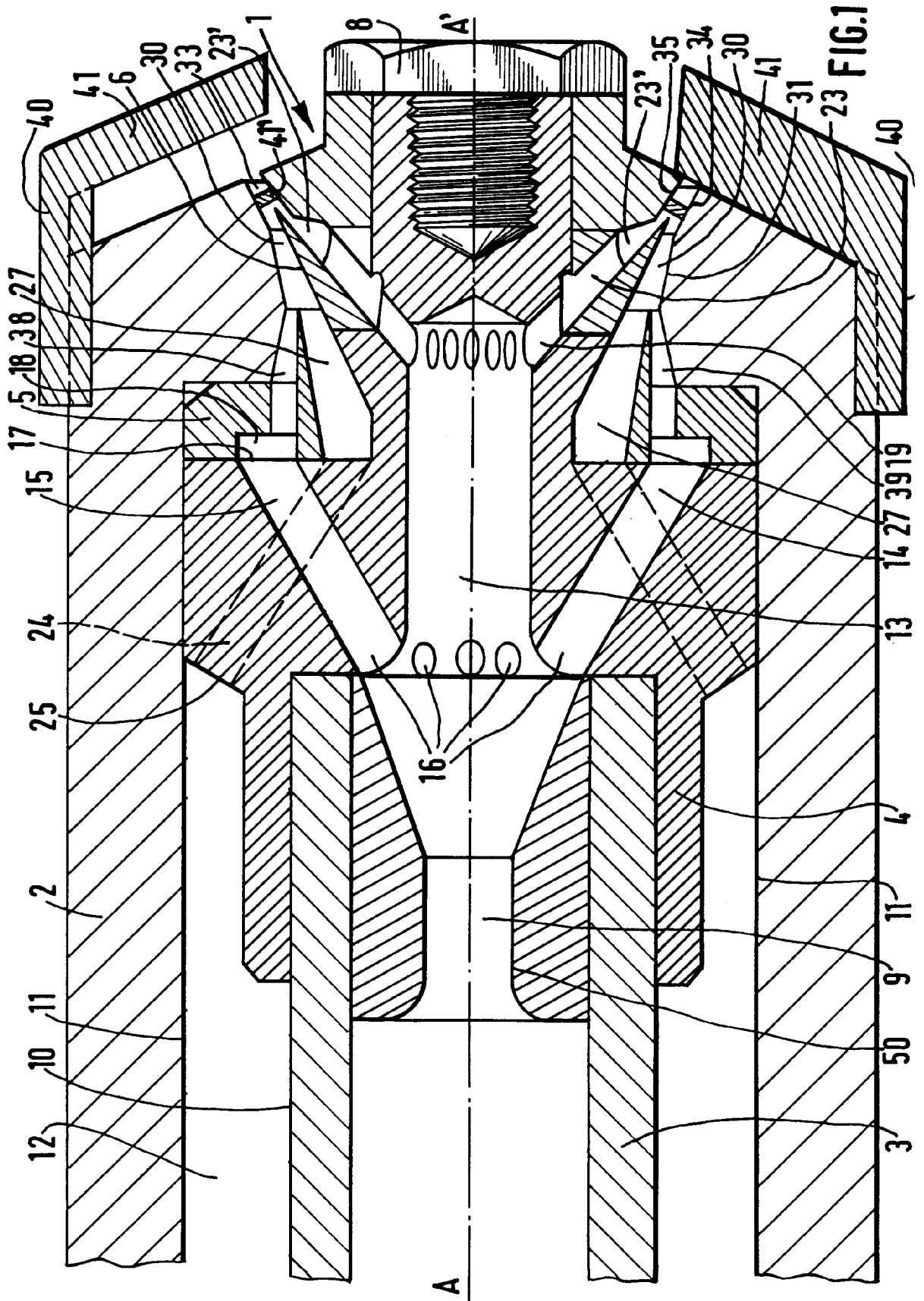
5- Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'il comporte une pluralité d'obstacles (41) répartis régulièrement par rapport au flux de liquide.

6- Dispositif selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que les obstacles (41) sont portés par une couronne fixée sur le corps des dispositifs. 40

7- Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que lesdits obstacles (41) ont une orientation réglable par rapport au flux des gouttelettes pulvérisées. 45

50

55



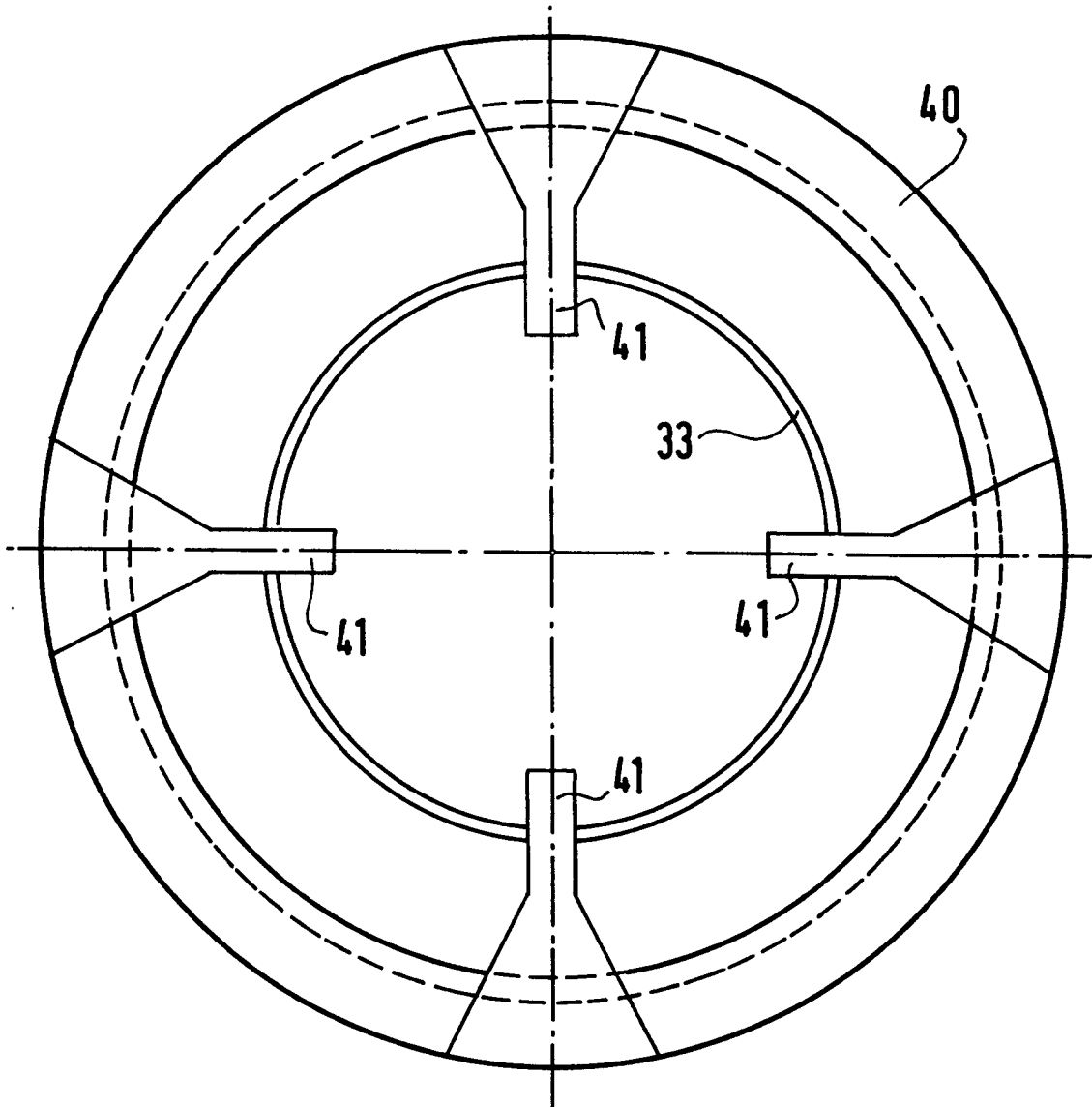


FIG. 2

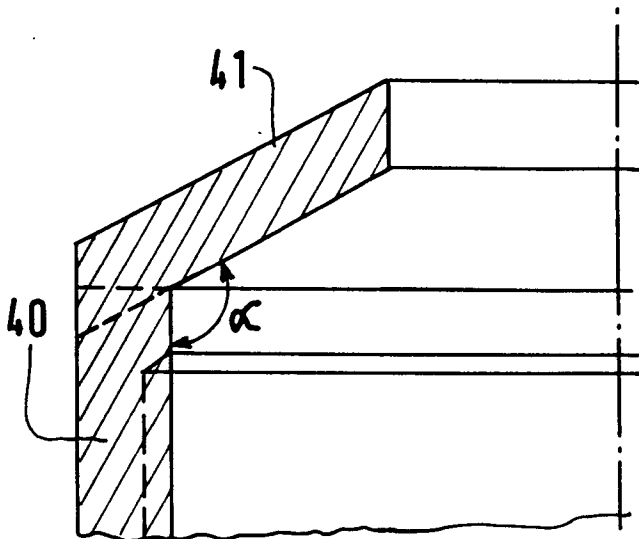
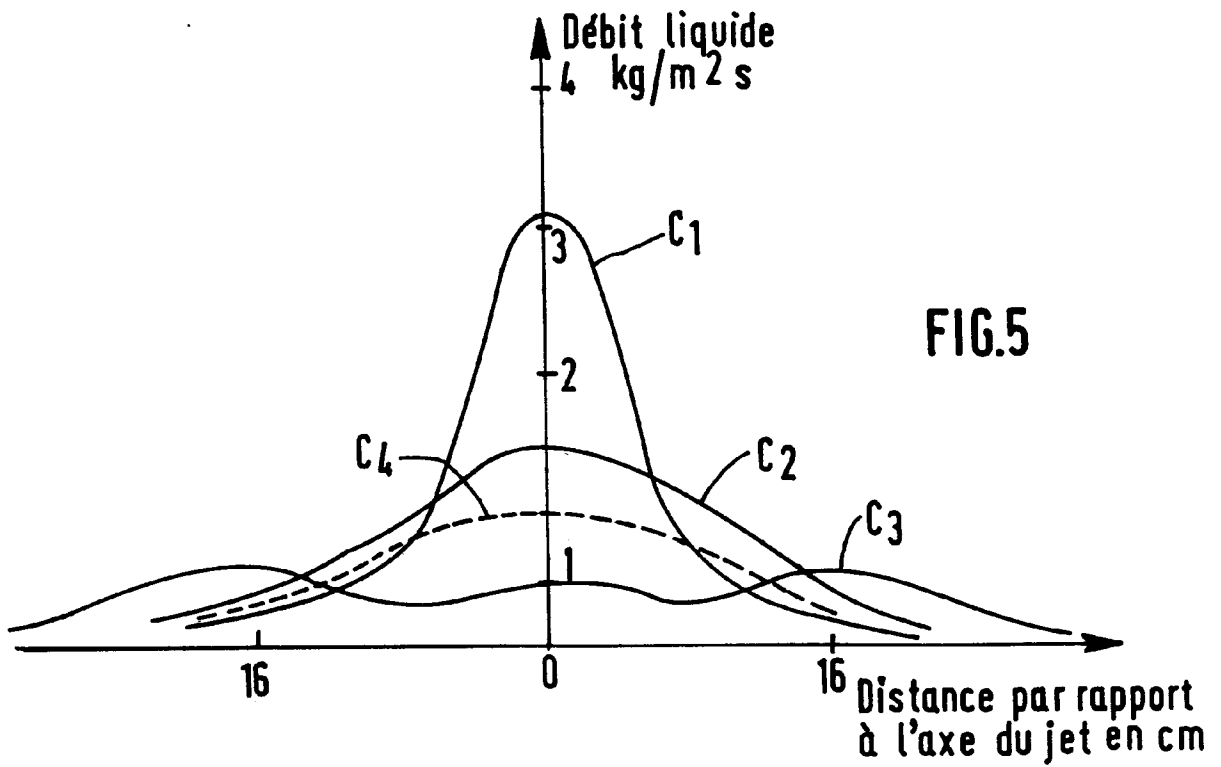
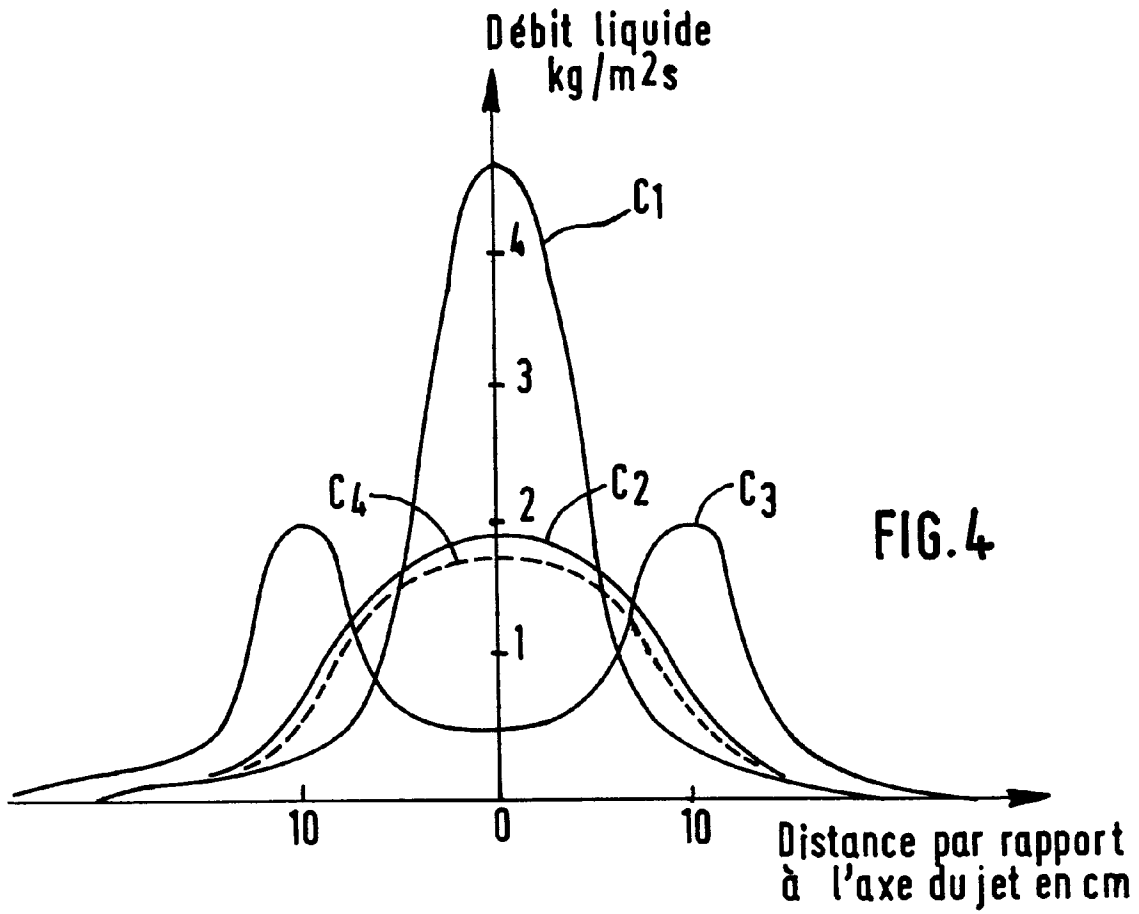


FIG. 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 40 1556

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
Y	EP-A-0 458 685 (COMPAGNIE DE RAFFINAGE ET DE DISTRIBUTION TOTAL FRANCE) * colonne 8, ligne 13 - colonne 9, ligne 11 * * colonne 5, ligne 40 - colonne 5, ligne 46 * * figure 1 *	1,2,4	F23D11/10 F23D11/14 B05B1/26
D	& FR-A-2 662 377 ---		
Y,D	GB-A-1 113 969 (WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION) * page 2, ligne 51 - page 2, ligne 98 * * figures 1-4 *	1,2,4	
A	DE-B-1 163 607 (ROLLS-ROYCE) * colonne 3, ligne 30 - colonne 3, ligne 44; figures 1,2 *	5	
A	DE-C-664 774 (KARL SCHUETZ) * le document en entier *	5-7	
A	US-A-1 828 463 (HAMMERS) * page 2, ligne 71 - page 2, ligne 111 * * figures 7,8 *	5-7	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A	US-A-3 029 863 (DOWNS) ---		F23D B05B
A	US-A-2 775 482 (SCHÜTZ) -----		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 18 AOUT 1993	Examineur PHOA Y.E.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 03.82 (P0402)