



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11) **EP 0 965 791 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention  
de la délivrance du brevet:  
**11.08.2004 Bulletin 2004/33**

(51) Int Cl.7: **F23D 11/10**, F23D 11/00,  
B05B 7/04

(21) Numéro de dépôt: **99401368.8**

(22) Date de dépôt: **08.06.1999**

(54) **Injecteur de combustible sous forme de brouillard pour brûleur à fioul et brûleur muni d'un tel injecteur**

Brennstoffeinspritzdüse zum nebelartigen Einspritzen des Brennstoffes und Brenner mit einer solchen Einspritzdüse

Nozzle to inject fuel as a mist like spray for a fuel burner and burner comprising such a nozzle

(84) Etats contractants désignés:  
**DE ES IT NL**

(30) Priorité: **15.06.1998 FR 9807499**

(43) Date de publication de la demande:  
**22.12.1999 Bulletin 1999/51**

(73) Titulaire: **L'air Liquide, S.A. à Directoire et Conseil  
de Surveillance pour l'Etude et l'Exploitation des  
Procédés Georges Claude  
75321 Paris Cedex 07 (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Bodelin, Pierre  
92170 Vanves (FR)**

• **Labégorre, Bernard  
75015 Paris (FR)**  
• **Recourt, Patrick  
91460 Marcoussis (FR)**

(74) Mandataire: **Vesin, Jacques et al  
L'AIR LIQUIDE, S.A.,  
Service Propriété Industrielle,  
75, Quai d'Orsay  
75321 Paris Cédex 07 (FR)**

(56) Documents cités:  
**EP-A- 0 392 553 EP-A- 0 646 751**  
**EP-A- 0 755 720 FR-A- 2 377 576**  
**GB-A- 2 096 911**

**EP 0 965 791 B1**

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

## Description

**[0001]** L'invention concerne les injecteurs de combustible sous forme d'un brouillard (connu dans la technique sous le nom de spray), pour des brûleurs à fioul comportant une canne traversée par des canaux coaxiaux dont l'un amène un fluide de pulvérisation et un autre un combustible liquide qui sont ensuite transmis à cet injecteur. Elle concerne également les brûleurs munis d'un tel injecteur.

**[0002]** On connaît une grande variété de dispositifs de pulvérisation ou pulvérisation de liquide comportant coaxialement un certain nombre de canaux pour amener sous pression un ou plusieurs liquides à pulvériser et un ou plusieurs gaz de pulvérisation à un orifice de sortie de produit pulvérisé.

**[0003]** En effet, les moyens adaptés pour pulvériser un liquide donné dans les meilleures conditions ne donnent pas nécessairement les meilleurs résultats pour un autre liquide présentant des propriétés physiques différentes, et de plus la composition recherchée pour le brouillard varie d'une application à une autre.

**[0004]** On connaît par exemple par les brevets US 2 565 696, 3 035 775, 3 533 558, 3 662 960 et 3 805 869, des dispositifs destinés respectivement à la projection de béton, à la projection des composants d'une mousse de polyuréthane, à la pulvérisation de solutions d'amidon très visqueuses, à l'injection de carburants liquides pour moteurs fusées, et à la pulvérisation de solutions de chlorure de polyvinyle en atmosphère sèche en vue de leur transformation en poudre ; ces dispositifs présentent des structures très diverses afin de créer, dans les canaux, des écoulements selon des modes spécifiques, par exemple hélicoïdaux dans le cas du document US 3 533 559, en vue d'une mise en présence optimale des divers composants immédiatement avant ou au moment de leur sortie du dispositif.

**[0005]** Cependant, la pulvérisation de liquides combustibles dans les brûleurs pose de plus des problèmes spécifiques tels qu'éviter les retours de flamme et la cokéfaction de l'injecteur de sortie, qui entraînent l'impossibilité d'appliquer directement ou d'adapter simplement les dispositifs des autres domaines, et que l'on a de tous temps cherché à résoudre par des moyens appropriés.

**[0006]** Le brevet GB 209691 A décrit un injecteur de combustible comportant intérieurement un canal par lequel un combustible liquide et un fluide de pulvérisation peuvent être transmis à la partie aval de l'injecteur. La partie aval présente intérieurement dans l'alignement longitudinal du canal et en succession vers l'extrémité libre, une chambre présentant une section transversale supérieure à celle dudit canal, un goulet prolongeant la chambre présentant une forme cylindrique et une section transversale inférieure à celle de ladite chambre, et une bouche de projection ouverte à l'extrémité libre de l'injecteur, présentant une section transversale supérieure à celle dudit goulet.

**[0007]** Le brevet US 792 265 montre un brûleur com-

portant coaxialement un canal central parcouru par un liquide combustible, et deux canaux annulaires parcourus par un courant de vapeur sous pression, alimentés dans leur région amont respectivement par le liquide à projeter et par la vapeur ; l'extrémité libre (aval) de la première cloison annulaire, commune au canal central et au canal annulaire immédiatement voisin, est très en amont de l'extrémité libre (aval) de la deuxième cloison annulaire ; de la sorte, une première pulvérisation externe du liquide combustible est réalisée lors du cisaillement par l'extérieur, du jet de liquide, par la vapeur arrivant annulairement autour de ce jet, au niveau de l'extrémité libre formant buse de la première cloison annulaire ; la deuxième cloison annulaire détermine intérieurement à partir de cette extrémité libre un nouveau canal central par où transite le courant qui résulte de la première pulvérisation ; ce courant est soumis à une deuxième pulvérisation externe au niveau des extrémités libres, se situant dans le même plan transversal, des deux cloisons formant buse du deuxième canal annulaire. Avec cette structure, l'obtention d'un brouillard de caractéristiques précises est très difficile.

**[0008]** Le brevet US 1 279 315 montre un brûleur de structure voisine, mais dans lequel le premier canal annulaire est parcouru par un courant d'air, tandis que le deuxième est parcouru par un courant d'air ou de vapeur, avec les mêmes inconvénients que ceux mentionnés précédemment.

**[0009]** Il a été considéré qu'en amenant un fluide liquide à pulvériser, annulairement autour d'un premier fluide gazeux de pulvérisation, on pourrait mieux maîtriser le processus de pulvérisation.

**[0010]** Ainsi, on connaît également des dispositifs de pulvérisation de liquide comportant coaxialement, de l'intérieur vers l'extérieur, un canal central parcouru par un gaz de pulvérisation, un canal annulaire parcouru par le produit, à l'état liquide, à pulvériser, et un canal annulaire parcouru également par un gaz de pulvérisation, alimentés dans une première région d'extrémité (région amont) par les fluides de pulvérisation et à projeter, et comportant des buses respectives dans la seconde région d'extrémité (région aval) afin de projeter le produit initialement à l'état liquide, sous la forme de gouttelettes en suspension dans les fluides de pulvérisation.

**[0011]** Cela est le cas notamment pour les objets des documents GB 672 441, EP 0 105 493 et EP 0 593 171, mais là encore la technique antérieure ne donne pas entièrement satisfaction pour la pulvérisation d'un liquide combustible dans l'ouvrage d'un four.

**[0012]** En effet, dans ces trois documents, les extrémités aval respectives au moins des deux canaux annulaires se terminent par une buse dont l'extrémité aval du canal central, légèrement en retrait à l'intérieur du canal annulaire intermédiaire, est néanmoins très proche ; il en résulte que bien que le produit à l'état liquide à pulvériser soit transmis par le canal annulaire intermédiaire, la pulvérisation réalisée par le gaz de pulvérisation intérieur est assimilable à une pulvérisation

externe (elle résulte du cisaillement du jet de liquide par l'extrémité anguleuse de la paroi extérieure du canal annulaire pour le liquide) ; la pulvérisation réalisée par le gaz de pulvérisation extérieur est naturellement une pulvérisation externe également, et ainsi ces dispositifs peuvent être considérés comme étant à deux pulvérisations externes. En conséquence, la maîtrise fine de l'état de pulvérisation du brouillard (diamètre moyen des gouttes et fraction des petites gouttes) est donc très délicate.

**[0013]** Il en résulte que malgré l'existence des dispositifs de ces trois documents, il restait à créer un dispositif provoquant d'une part une pulvérisation interne et d'autre part une pulvérisation externe du liquide à projeter.

**[0014]** A cette fin, dans un type de brûleur à fioul connu comportant un dispositif de pulvérisation selon le document de brevet FR 2 737 138, il est prévu une canne comportant une partie d'entrée comprenant coaxialement depuis un canal central pour un fluide de pulvérisation « interne » du fioul, un canal annulaire pour le fioul, et un canal annulaire pour un fluide de pulvérisation « externe » ; entre la paroi extérieure de la canne, et la cloison du brûleur, est déterminé un canal annulaire supplémentaire amenant un gaz comburant. Dans la partie de sortie de la canne mais nettement en amont de son extrémité de sortie, le canal central pour le fluide de pulvérisation interne se termine par un injecteur « interne » débouchant dans le canal pour le fioul formant ainsi, en aval de l'injecteur interne, un canal central de confinement constituant un espace de prépulvérisation pour le fluide de pulvérisation interne et le fioul, entouré du canal annulaire pour le fluide de pulvérisation externe, tandis que le canal pour le gaz comburant subsiste entre la paroi extérieure de la canne et la cloison du brûleur.

**[0015]** Tout ou partie de l'espace de prépulvérisation peut être réalisé dans une pièce sous la forme d'un injecteur « de mélange » par lequel est injecté dans l'ouvrage du brûleur, le fioul pulvérisé par le fluide de pulvérisation interne, et autour duquel est injecté le fluide de pulvérisation externe.

**[0016]** L'invention concerne plus précisément un tel injecteur de mélange combustible parcouru par un fluide de pulvérisation interne et le combustible proprement dit (liquide), et vise donc à créer un injecteur de brouillard combustible permettant une amélioration de la qualité de pulvérisation, d'une part en évitant la présence de « paillettes » au sein de la flamme produite par le brûleur, le terme « paillettes » désignant des gouttes de combustible suffisamment grosses pour rester individuellement très nettement visibles lorsqu'elles brûlent au sein de la flamme, et d'autre part en augmentant la stabilité de la flamme, l'accrochage de la flamme au nez du brûleur étant rendue quasi systématique.

**[0017]** On peut escompter atteindre ce but par la diminution du temps moyen nécessaire à l'évaporation de la population de gouttes, en augmentant la fraction mas-

sique de petites gouttes (diamètre plus petit que 20  $\mu\text{m}$ ) au sein du brouillard et en diminuant le diamètre moyen de l'ensemble des gouttes (à débits de fluide de pulvérisation et de liquide combustible constants).

**[0018]** En effet, dans l'injecteur de mélange du dispositif connu par le document FR 2 737 138, qui peut être agencé comme représenté sur la figure 1, le canal central longitudinal de confinement constituant l'espace de prépulvérisation présente deux régions 11, 12 de diamètres différents raccordées tronconiquement dans une zone 13, la région 11 de plus grand diamètre constituant la région d'entrée de l'injecteur et la région 12 de plus petit diamètre sa région de sortie.

**[0019]** Généralement, le rapport de la longueur de la région 12 à son diamètre est de l'ordre de 8 à 12, et typiquement égal à 9 environ.

**[0020]** Dans cet injecteur de mélange combustible sous la forme d'un brouillard, on constate la formation d'un film 21 de combustible liquide d'épaisseur approximativement constante tout le long de la région 11 de grand diamètre du canal central, raccordé à un film 22 s'étendant le long de la région de petit diamètre par une zone tronconique 23 ; cependant, la forme intérieurement tronconique du film s'étend au-delà du raccordement tronconique des deux régions cylindriques du canal, ce qui entraîne la formation d'une surépaisseur du film dans la région de petit diamètre, l'épaisseur du film 22 de cette région décroissant ensuite jusqu'à l'extrémité libre de l'injecteur.

**[0021]** Il apparaît que dans ces conditions, la pulvérisation du combustible liquide résulte de l'arrachement du film qui garnit la paroi du canal de l'injecteur, qui d'une part, produit des gouttes relativement grosses, et d'autre part entraîne rapidement les petites gouttelettes dans le courant de fluide de pulvérisation (par exemple de l'air), circulant à grande vitesse, ce qui limite la quantité de combustible évaporée localement et ne permet pas une bonne combustion du fioul lourd.

**[0022]** L'invention a donc pour but de remédier à ces inconvénients en augmentant la fraction massique de petites gouttes, et en diminuant le diamètre moyen des gouttes et la vitesse des petites gouttes, et également d'améliorer la stabilité de la flamme à l'intérieur et à l'extérieur de l'ouvrage du brûleur grâce à l'adoption d'une géométrie appropriée pour l'injecteur, ou au moins pour la partie aval de celui-ci qui se termine par son extrémité libre.

**[0023]** A cet effet, l'invention concerne un injecteur de combustible, notamment pour brûleur à fioul, comportant intérieurement un canal par lequel un combustible à l'état liquide au moins partiellement sous la forme d'un film tapissant la paroi interne du canal et un fluide de pulvérisation sont transmis à la partie aval de l'injecteur se terminant par l'extrémité libre de celui-ci par laquelle le combustible est projeté hors de l'injecteur en formant un brouillard avec le courant de fluide de pulvérisation, caractérisé en ce que cette partie aval présente intérieurement dans l'alignement longitudinal du canal et en

succession vers l'extrémité libre, une chambre de dés-  
stabilisation du film présentant une section transversale  
supérieure à celle du canal, un goulet d'arrachage du  
film prolongeant la chambre de désstabilisation et pré-  
sentant une forme cylindrique et une section transver-  
sale inférieure à celle de cette chambre, et une bouche  
de projection ouverte à l'extrémité libre de l'injecteur,  
dans laquelle débouche le goulet d'arrachage, et pré-  
sentant une section transversale supérieure à celle du  
goulet, et en ce que la bouche de projection est un cy-  
lindre, et sa longueur est au plus égale au diamètre du  
goulet.

**[0024]** Grâce à cette configuration, le film de combus-  
tible liquide est détaché de la paroi du canal plus aisé-  
ment que dans les injecteurs de mélange combustible  
selon la technique antérieure, lorsqu'il a pénétré dans  
le goulet prévu à cette fin, et il en résulte la formation  
de gouttelettes plus fines en plus grande quantité.

**[0025]** L'injecteur selon l'invention peut de plus pré-  
senter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le goulet d'arrachage présente une section trans-  
versale inférieure à celle du canal ;
- la chambre de désstabilisation présente une section  
circulaire dont le diamètre est supérieur environ de  
moitié au diamètre du canal, de section également  
circulaire ;
- la chambre de désstabilisation présente une section  
circulaire, et sa longueur est approximativement tri-  
ple de son diamètre ;
- le goulet d'arrachage présente une longueur qui est  
plus faible que son diamètre ;
- le goulet d'arrachage présente une longueur qui est  
supérieure au quart de son diamètre ;
- la bouche de projection présente une longueur qui  
est au moins égale à la moitié du diamètre du  
goulet ;
- la bouche de projection présente un diamètre qui  
est supérieur environ de moitié au diamètre du gou-  
let d'arrachage, de section également circulaire ;
- la bouche de projection est entourée par une cloi-  
son annulaire dont le diamètre extérieur est supé-  
rieur d'environ 1 mm au diamètre intérieur ;
- ladite partie aval est métallique ;
- il est entièrement métallique.

**[0026]** L'invention concerne également un brûleur du  
type comportant une canne dont une extrémité aval por-  
te un injecteur de mélange tel que mentionné ci-dessus  
et un injecteur externe, caractérisé en ce que la canne  
présente intérieurement un filetage dans lequel est vis-  
sé l'injecteur de mélange et extérieurement un filetage  
autour duquel est vissé l'injecteur externe, et comporte  
un canal annulaire se prolongeant par un espace déter-  
miné entre l'injecteur externe et l'injecteur de mélange.

**[0027]** Grâce à cette structure, l'adaptation de l'injecteur  
selon l'invention sur un brûleur, que ce soit en  
« première monte » ou en remplacement d'un injecteur

antérieur est simple et rapide.

**[0028]** Le brûleur selon l'invention peut de plus pré-  
senter une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- 5 - les extrémités libres des deux injecteurs débou-  
chent dans le même plan ;
- il comporte un corps portant extérieurement une bri-  
de de fixation à un bloc ouvreau, et une bride d'as-  
semblage à une bride de la canne ;
- 10 - il comporte un corps portant extérieurement des  
chapes comportant chacune un pivot autour duquel  
est articulée une tige filetée adaptée pour se loger  
dans des encoches correspondantes en regard  
dans la région périphérique de deux brides portées  
15 respectivement par le corps du brûleur et par la can-  
ne, qu'elle traverse de part en part et qui est bloquée  
par un écrou.

**[0029]** D'autres caractéristiques et avantages de l'in-  
vention ressortiront de la description qui va suivre d'une  
forme de réalisation de l'invention donnée à titre  
d'exemple non limitatif, et illustrée par les dessins joints  
dans lesquels :

- 25 - la figure 1 est une section longitudinale schéma-  
tique d'un injecteur selon la technique antérieure,
- la figure 2 est une section longitudinale schéma-  
tique de la partie aval d'un injecteur selon l'invention,
- la figure 3 est une section longitudinale schéma-  
30 tique montrant la partie aval d'une canne de pulvéri-  
sation munie d'un injecteur selon l'invention ; et
- la figure 4 montre schématiquement le montage  
d'un brûleur comportant une telle canne, selon l'in-  
vention, sur un bloc ouvreau d'un four par exemple  
de fusion de verre.
- 35

**[0030]** L'injecteur 3 de mélange combustible, notam-  
ment pour brûleur à fioul, dont la partie aval est repré-  
sentée sur la figure 2, peut être réalisé en une seule  
pièce, ou encore être formé de plusieurs pièces distinc-  
tes dont l'une est constituée, par exemple, principale-  
ment de la partie aval de cette figure.

**[0031]** Cet injecteur comporte intérieurement un can-  
al cylindrique 31 par lequel un combustible à l'état li-  
quide et un fluide de pulvérisation sont transmis vers  
son extrémité libre aval de telle sorte que le combustible  
soit projeté en formant un brouillard avec le courant de  
fluide de pulvérisation.

**[0032]** Dans sa partie aval, l'injecteur présente inté-  
rieurement, dans l'alignement longitudinal du canal 31  
et en succession vers l'extrémité libre de cette partie,  
une chambre 32 de désstabilisation du film présentant  
une section transversale supérieure à celle du canal, un  
goulet 33 d'arrachage du film prolongeant la chambre  
de désstabilisation et présentant une forme cylindrique  
55 et une section transversale inférieure à celle de cette  
chambre et à celle du canal, et une bouche de projection  
34 ouverte à l'extrémité libre de l'injecteur, dans laquelle

débouche le goulet d'arrachage, et présentant une section transversale supérieure à celle du goulet.

**[0033]** La bouche de projection 34 est un cylindre, et sa longueur est au plus égale au diamètre du goulet 33.

**[0034]** La chambre 32 se raccorde au canal 31 et au goulet 33 par des épaulements définissant des surfaces perpendiculaires à la direction d'écoulement indiquée par une flèche sur les figures ; en revanche, le goulet 33 et la bouche 34 se raccordent tronconiquement, le tronc de cône de raccordement présentant un angle au sommet très obtus.

**[0035]** L'épaisseur de la cloison entourant la bouche de projection 34 est faible, comme on le verra dans la suite, pour éviter les risques de cokéfaction à l'extrémité de l'injecteur.

**[0036]** Ainsi, comme dans les injecteurs connus, le combustible à l'état liquide parcourt le canal 31 au moins partiellement sous la forme d'un film tapissant la paroi interne du canal.

**[0037]** Cependant, c'est par l'intermédiaire de la chambre 32 que le canal 31 est relié à la région d'arrachage du film constituée par le goulet 33 dressant un obstacle à l'écoulement et ainsi favorisant l'éclatement du film de combustible liquide par le flux de fluide gazeux de pulvérisation.

**[0038]** Grâce à la chambre 32, l'accrochage du film sur la paroi interne de l'injecteur est déstabilisé, les brusques variations de section qui se traduisent par la présence des épaulements dont la surface s'étend perpendiculairement à la direction de l'écoulement facilitant l'arrachage et la pulvérisation réalisés ensuite au niveau du goulet 33. Egalement, la chambre 32 de plus grand diamètre que le canal 31 diminue la vitesse des petites gouttes transportées par l'air de pulvérisation dont l'effet inertiel est négligeable par suite de leur faible masse.

**[0039]** Pour éviter toute coalescence des gouttes formées, la longueur du goulet est relativement faible devant son diamètre.

**[0040]** Le brouillard résultant de la pulvérisation est ensuite guidé dans la bouche de projection 34, qui ne doit pas être trop longue également pour éviter la coalescence des gouttes, mais doit l'être cependant suffisamment pour permettre le retour à un écoulement établi du brouillard.

**[0041]** Comme on l'a vu, la faible épaisseur de la cloison entourant la bouche de projection 34 permet de prévenir les risques de cokéfaction à l'extrémité de l'injecteur, en diminuant la surface exposée au rayonnement du four.

**[0042]** En revanche, pour des raisons de résistance mécanique, l'épaisseur dans les autres régions est plus grande, et cette partie aval présente extérieurement une forme générale cylindrique se raccordant tronconiquement à la région entourant la bouche 34.

**[0043]** Dans l'exemple représenté sur la figure 2, le canal 31, la chambre 32 de déstabilisation, le goulet 33 d'arrachage, et la bouche de projection 34 présentent une section transversale droite circulaire.

**[0044]** L'optimisation du fonctionnement de cette partie aval est liée à une certaine géométrie et plus particulièrement à l'existence des relations dimensionnelles suivantes, dans lesquelles

- D1 est le diamètre du canal 31,
- D2 et L1 sont respectivement le diamètre et la longueur de la chambre 32 de déstabilisation du film,
- D3 et L2 sont respectivement le diamètre et la longueur du goulet 33 d'arrachage du film,
- D4 et L3 sont respectivement le diamètre et la longueur de la bouche de projection 34,
- D5 est le diamètre extérieur de la cloison entourant la bouche de projection 34 :

$$D2/D1 \approx 1,5 \text{ et } L1 \approx 3D2 ;$$

$$0,25 < L2/D3 < 1$$

$$1 < D3/L3 < 2 \text{ et } D4/D3 \approx 1,5.$$

**[0045]** Enfin, D5 - D4, comme on l'a vu, doit être faible, mais pour des raisons de résistance mécanique, on adopte D5 - D4  $\approx$  1 mm.

**[0046]** De préférence, au moins cette partie aval de l'injecteur est métallique, pour des raisons de résistance mécanique et de tenue en température.

**[0047]** L'injecteur qui vient d'être décrit est destiné à équiper un brûleur comportant une canne 4 dont l'extrémité aval portant l'injecteur et débouchant dans le bloc ouvreau d'un four est représentée schématiquement sur la figure 3, le montage du brûleur selon l'invention par rapport au bloc ouvreau étant lui-même représenté schématiquement sur la figure 4.

**[0048]** L'extrémité aval de la canne 4 comporte extérieurement un filetage autour duquel est vissé un injecteur externe 5, et intérieurement un filetage dans lequel est vissé l'injecteur de mélange 3 qui vient d'être décrit ; l'espace annulaire 51 déterminé entre l'injecteur externe et l'injecteur de mélange, dans le prolongement d'un canal annulaire 41 de la canne pour le fluide de pulvérisation externe, épouse le contour de l'injecteur de mélange jusqu'aux extrémités libres respectives des deux injecteurs 3, 5 qui débouchent dans le même plan ; en revanche, l'injecteur interne par lequel le fluide de pulvérisation interne est introduit dans le courant de combustible est en retrait dans la canne 4, en amont de l'injecteur de mélange.

**[0049]** Le bloc ouvreau 6 dans lequel est introduit la canne 4 traversant d'amont en aval le corps du brûleur 7, comporte intérieurement deux régions respectivement amont 61 et aval 62 débouchant respectivement à l'extérieur et à l'intérieur du four, de forme générale cylindrique, raccordées par une région intermédiaire tronconique 63. Plus précisément, la région cylindrique

aval 62, de plus grand diamètre, débouche dans le four en s'épanouissant légèrement, et la région amont 61 comporte un épaulement pour positionner en butée la paroi extérieure du corps du brûleur 7.

**[0050]** La canne 4 est positionnée dans le bloc ouvreau de telle sorte que soit défini entre sa paroi extérieure et la paroi intérieure du bloc, un canal annulaire pour le comburant, et que l'extrémité libre de l'injecteur externe 5 soit aux environs de l'extrémité aval de la région amont 61 se raccordant à la région tronconique 63. Le centrage de la canne dans la région amont 61 est réalisé au moyen d'une bague 42 fixée autour de la canne, présentant naturellement des passages s'étendant d'amont en aval, pour le comburant. Le comburant est amené dans le corps du brûleur 7 par une conduite latérale 71 débouchant dans la région amont de celui-ci.

**[0051]** Extérieurement et côté amont, le bloc ouvreau présente une région de fixation du brûleur sous la forme d'une saillie présentant des parois opposées à épaulements 64, 65 dont l'épaulement supérieur 65 est raccordé au corps du bloc ouvreau par une saignée 66 ; le corps du brûleur comporte une bride extérieure 72, et la fixation amovible du brûleur à l'ouvreau est réalisée au moyen d'un dispositif 8 comportant des éléments d'accrochage 81 en tôle pliée épousant approximativement la forme des épaulements ; ces éléments d'accrochage présentent un rebord d'extrémité 82 inséré dans la saignée 66, et sont munis d'organes filetés 83 adaptés pour se loger dans des encoches 73 s'étendant dans la région périphérique de la bride 72 qu'ils traversent de part en part et bloqués par des écrous 84.

**[0052]** Le corps du brûleur 7 et la canne 4 sont fixés l'un à l'autre au niveau de brides 74, 43 respectives soudées autour d'eux, au moyen d'un dispositif de fixation amovible comprenant des chapes 75 portées par la paroi périphérique du corps du brûleur comportant chacune un pivot 76 autour duquel est articulée une tige filetée 77 adaptée pour se loger dans des encoches correspondantes en regard dans la région périphérique des deux brides 74, 43 qu'elle traverse de part en part et qui est bloquée par un écrou 78.

**[0053]** Grâce à cet agencement, le montage du corps du brûleur sur le bloc ouvreau au moyen du dispositif de fixation 8 est rapide puisqu'il suffit de mettre en place les éléments d'accrochage 81 sur la saillie à épaulements 64, 65 et d'y fixer la bride 72 au moyen des écrous 84 ; puis le montage de la canne 4 dans le corps du brûleur est effectué aisément en mettant sa bride 43 en regard de la bride 74 du corps du brûleur et en serrant les écrous 78 autour des tiges filetées 77 après que celles-ci ont été basculées dans les encoches des deux brides.

**[0054]** Le brûleur étant monté dans ces conditions, d'une part le brouillard issu de l'injecteur est constitué en majorité de gouttelettes plus fines qu'au moyen des injecteurs de la technique antérieure, et aussi entraînées à moins grande vitesse, ce qui favorise la combustion des fiouls lourds, et d'autre part la flamme est plus stable dans la région de l'ouvreau.

## Revendications

1. Injecteur de combustible, notamment pour brûleur à fioul, comportant intérieurement un canal (31) par lequel un combustible à l'état liquide au moins partiellement sous la forme d'un film tapissant la paroi interne du canal et un fluide de pulvérisation sont transmis à la partie aval de l'injecteur se terminant par l'extrémité libre de celui-ci par laquelle le combustible est projeté hors de l'injecteur en formant un brouillard avec le courant de fluide de pulvérisation, **caractérisé en ce que** cette partie aval présente intérieurement dans l'alignement longitudinal du canal (31) et en succession vers l'extrémité libre, une chambre (32) de déstabilisation du film présentant une section transversale supérieure à celle du canal, un goulet (33) d'arrachage du film prolongeant la chambre de déstabilisation et présentant une forme cylindrique et une section transversale inférieure à celle de cette chambre, et une bouche (34) de projection ouverte à l'extrémité libre de l'injecteur, dans laquelle débouche le goulet d'arrachage, et présentant une section transversale supérieure à celle du goulet, et **en ce que** la bouche de projection (34) est un cylindre, et sa longueur (L3) est au plus égale au diamètre (D3) du goulet (33).
2. Injecteur de combustible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le goulet (33) d'arrachage présente une section transversale inférieure à celle du canal (31).
3. Injecteur de combustible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chambre (32) de déstabilisation présente une section circulaire dont le diamètre (D2) est supérieur environ de moitié au diamètre (D1) du canal (31), de section également circulaire.
4. Injecteur de combustible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la chambre (32) de déstabilisation présente une section circulaire, et sa longueur (L1) est approximativement triple de son diamètre (D2).
5. Injecteur de combustible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le goulet (33) d'arrachage présente une section circulaire, et sa longueur (L2) est plus faible que son diamètre (D3).
6. Injecteur de combustible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le goulet (33) d'arrachage présente une section circulaire, et sa longueur (L2) est supérieure au quart de son diamètre (D3).
7. Injecteur de combustible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bouche de projection (34) présente une section circulaire, et sa longueur (L3)

est au moins égale à la moitié du diamètre (D3) du goulet (33).

8. Injecteur de combustible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bouche de projection (34) présente une section circulaire, et son diamètre (D4) est supérieur environ de moitié au diamètre (D3) du goulet (33) d'arrachage, de section également circulaire. 5
9. Injecteur de combustible selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la bouche de projection (34) est entourée par une cloison annulaire dont le diamètre extérieur (D5) est supérieur d'environ 1 mm au diamètre intérieur (D4). 10
10. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ladite partie aval est métallique. 15
11. Injecteur selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'il** est entièrement métallique. 20
12. Brûleur du type comportant une canne (4) dont une extrémité aval porte un injecteur de mélange (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes et un injecteur externe (5), **caractérisé en ce que** la canne présente intérieurement un filetage dans lequel est vissé l'injecteur de mélange (3) et extérieurement un filetage autour duquel est vissé l'injecteur externe (5), et comporte un canal annulaire (41) se prolongeant par un espace (51) déterminé entre l'injecteur externe et l'injecteur de mélange. 25
13. Brûleur selon la revendication 12, **caractérisé en ce que** les extrémités libres des deux injecteurs (3, 5) débouchent dans le même plan. 30
14. Brûleur selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** comporte un corps portant extérieurement une bride (72) de fixation à un bloc ouvrant, et une bride (74) d'assemblage à une bride (43) de la canne (4). 35
15. Brûleur selon la revendication 12, **caractérisé en ce qu'il** comporte un corps portant extérieurement des chapes (75) comportant chacune un pivot (76) autour duquel est articulée une tige filetée (77) adaptée pour se loger dans des encoches correspondantes en regard dans la région périphérique de deux brides (74, 43) portées respectivement par le corps du brûleur et par la canne, qu'elle traverse de part en part et qui est bloquée par un écrou (78). 40
16. Utilisation de l'injecteur selon l'une des revendications 1 à 11 dans un brûleur à fioul. 45

## Patentansprüche

1. Brennstoffeinspritzdüse, insbesondere für Ölbrenner, umfassend im Innern einen Kanal (31), durch den ein Brennstoff in flüssigem Zustand mindestens teilweise als ein die Innenwand des Kanals auskleidender Film und eine Sprühflüssigkeit in den unteren Teil der Einspritzdüse übertragen werden, der in dem freien Ende der Düse ausläuft, durch das der Brennstoff aus der Einspritzdüse heraus gespritzt wird, wobei mit dem Sprühflüssigkeitsstrom ein Nebel gebildet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** dieser untere Teil im Innern längs mit dem Kanal (31) fluchtend und in Richtung auf das freie Ende nachfolgend eine Kammer (32) zur Destabilisierung des Films, die einen größeren Querschnitt als der Kanal aufweist, einen Engpass (33) zum Abreißen des Films, der die Destabilisierungskammer verlängert und eine Zylinderform und einen kleineren Querschnitt als diese Kammer aufweist, und eine Spritzöffnung (34), die an dem freien Ende der Einspritzdüse offen ist, in die der Abreißengpass einmündet, und einen größeren Querschnitt als der Engpass aufweist, aufweist, und dass die Sprühöffnung (34) ein Zylinder ist, und ihre Länge (L3) höchstens dem Durchmesser (D3) des Engpasses (33) entspricht. 50
2. Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abreißengpass (33) einen kleineren Querschnitt als der Kanal (31) aufweist. 55
3. Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Destabilisierungskammer (32) einen Rundquerschnitt aufweist, dessen Durchmesser (D2) ungefähr um die Hälfte größer ist als der Durchmesser (D1) des Kanals (31), dessen Querschnitt ebenfalls rund ist. 60
4. Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Destabilisierungskammer (32) einen Rundquerschnitt aufweist und ihre Länge (L1) ungefähr dreimal ihrem Durchmesser (D2) entspricht. 65
5. Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abreißengpass (33) einen Rundquerschnitt aufweist und seine Länge (L2) kleiner ist als sein Durchmesser (D3). 70
6. Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abreißengpass (33) einen Rundquerschnitt aufweist und seine Länge (L2) um ein Viertel größer ist als sein Durchmesser (D3). 75
7. Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzöffnung (34) ei-

nen Rundquerschnitt aufweist und ihre Länge (L3) mindestens der Hälfte des Durchmessers (D3) des Engpasses (33) entspricht.

8. Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzöffnung (34) einen Rundquerschnitt aufweist und ihr Durchmesser (D4) ungefähr um die Hälfte größer ist als der Durchmesser (D3) des Abreißengpasses (33) ist, dessen Querschnitt ebenfalls rund ist. 5
9. Brennstoffeinspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spritzöffnung (34) von einer ringförmigen Trennwand umgeben ist, deren Außendurchmesser (D5) um ungefähr 1 mm größer ist als der Innendurchmesser (D4). 10
10. Einspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der untere Teil aus Metall besteht. 15
11. Einspritzdüse nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ganz aus Metall besteht. 20
12. Brenner von der Art mit einem Rohr (4), dessen unteres Ende eine Mischeinspritzdüse (3) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine Außeneinspritzdüse (5) trägt, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Rohr im Innern ein Gewinde, in das die Mischeinspritzdüse (3) eingeschraubt wird, und außen ein Gewinde, um das die Außeneinspritzdüse (5) geschraubt ist, aufweist und einen ringförmigen Kanal (41) umfasst, der sich um einen Raum (51) verlängert, der zwischen der Außeneinspritzdüse und der Mischeinspritzdüse festgelegt ist. 25
13. Brenner nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die freien Enden der beiden Einspritzdüsen (3, 5) in dieselbe Ebene einmünden. 30
14. Brenner nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen Körper umfasst, der außen eine Befestigungsklammer (72) mit einem Arbeitsöffnungsloch und einen Verbindungsflansch (74) mit einem Flansch (43) des Rohres (4) trägt. 35
15. Brenner nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** er einen Körper umfasst, der außen Abdeckungen (75) trägt, die jeweils einen Drehzapfen (76) umfassen, um den ein Gewindestift (77) angelenkt ist, der dazu geeignet ist, in entsprechenden Einschnitten gegenüber dem Umfangsbereich von zwei Flanschen (74, 43) gelagert zu werden, die jeweils von dem Körper des Brenners und von dem Rohr getragen werden, durch das er völlig hindurch geht und das mit einer Mutter (78) verriegelt wird. 40
16. Verwendung der Einspritzdüse nach einem der An-

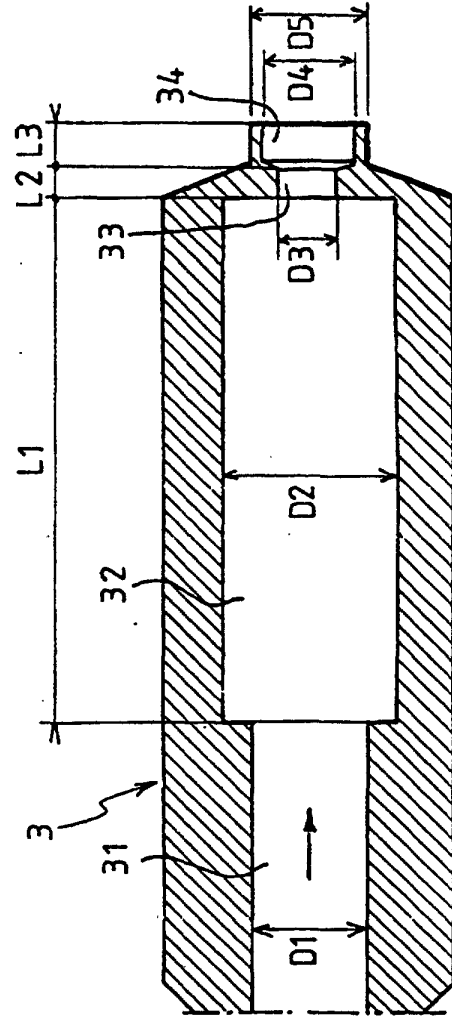
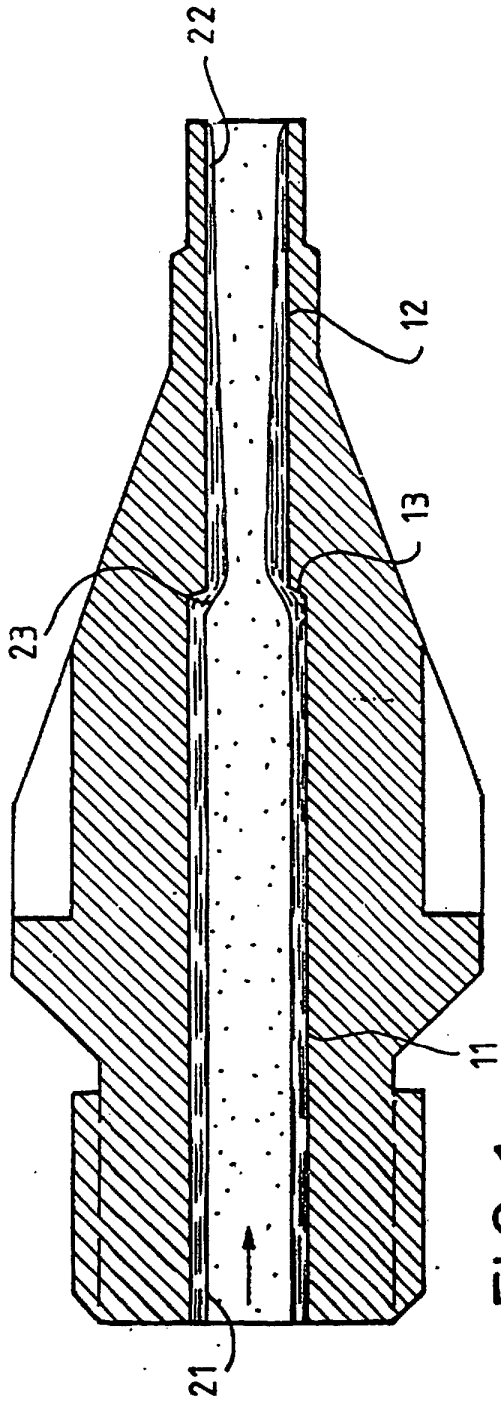
sprüche 1 bis 11 in einem Ölbrenner.

#### Claims

1. Fuel injector, especially for an oil burner, internally comprising a duct (31) through which a fuel in the liquid state at least partially in the form of a film lining the internal wall of the duct and an atomizing fluid are transmitted to the downstream part of the injector which terminates at the free end thereof through which the fuel is sprayed from the injector forming a mist with the stream of atomizing fluid, **characterized in that** this downstream part has internally, in longitudinal alignment with the duct (31), and in succession towards the free end, a chamber (32) for destabilizing the film which has a cross section that is larger than that of the duct, a throat (33) for detaching the film extending the destabilization chamber and having a cylindrical shape and a cross section that is smaller than that of this chamber, and a spray orifice (34) which is open at the free end of the injector, into which the detachment throat opens, and which has a cross section that is larger than that of the throat, and **in that** the spray orifice (34) is a cylinder and its length (L3) is at most equal to the diameter (D3) of the throat (33). 45
2. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the detachment throat (33) has a cross section that is smaller than that of the duct (31). 50
3. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the destabilization chamber (32) has a circular cross section, the diameter (D2) of which is greater approximately by half than the diameter (D1) of the duct (31), which is also of circular cross section. 55
4. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the destabilization chamber (32) has a circular cross section, and its length (L1) is approximately three times its diameter (D2). 50
5. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the detachment throat (33) has a circular cross section, and its length (L2) is smaller than its diameter (D3). 55
6. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the detachment throat (33) has a circular cross section, and its length (L2) is greater than one quarter of its diameter (D3). 50
7. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the spray orifice (34) has a circular cross section, and its length (L3) is at least equal to half the diameter (D3) of the throat (33). 55



8. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the spray orifice (34) has a circular cross section, and its diameter (D4) is greater approximately by half than the diameter (D3) of the detachment throat (33), which is also of circular cross section. 5
9. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the spray orifice (34) is surrounded by an annular partition, the outside diameter (D5) of which is approximately 1 mm greater than the inside diameter (D4). 10
10. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** the said downstream part is made of metal. 15
11. Fuel injector according to Claim 1, **characterized in that** it is entirely made of metal.
12. Burner of the type comprising a tube (4), a downstream end of which bears a mixture injector (3) according to any one of the preceding claims and an external injector (5), **characterized in that** the tube internally has a screwthread into which the mixture injector (3) is screwed and externally has a screwthread around which the external injector (5) is screwed and comprises an annular duct (41) extended by a space (51) determined between the external injector and the mixture injector. 20  
25  
30
13. Burner according to Claim 12, **characterized in that** the free ends of the two injectors (3, 5) open into the same plane.
14. Burner according to Claim 12, **characterized in that** it comprises a body which externally has a flange (72) for fixing it to a charging unit, and a flange (74) for connection to a flange (43) of the tube (4). 35  
40
15. Burner according to Claim 12, **characterized in that** it comprises a body which externally has clevis blocks (75) each comprising a pivot (76) about which is articulated a threaded shank (77) designed to be housed in corresponding facing cut-outs in the peripheral region of two flanges (74, 43) borne respectively by the body of the burner and by the tube right through which it passes, and which is locked by a nut (78). 45  
50
16. Use of the injector according to one of Claims 1 to 11 in an oil burner. 55



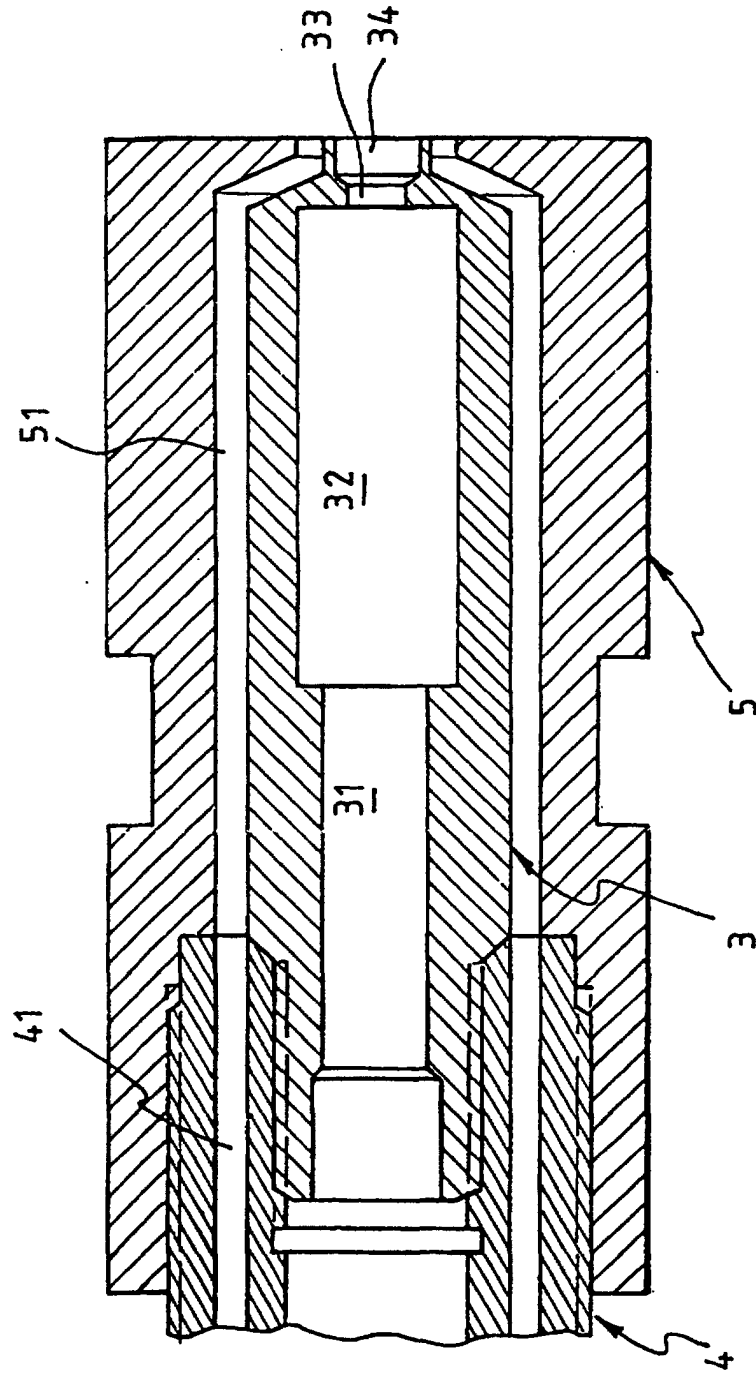


FIG. 3

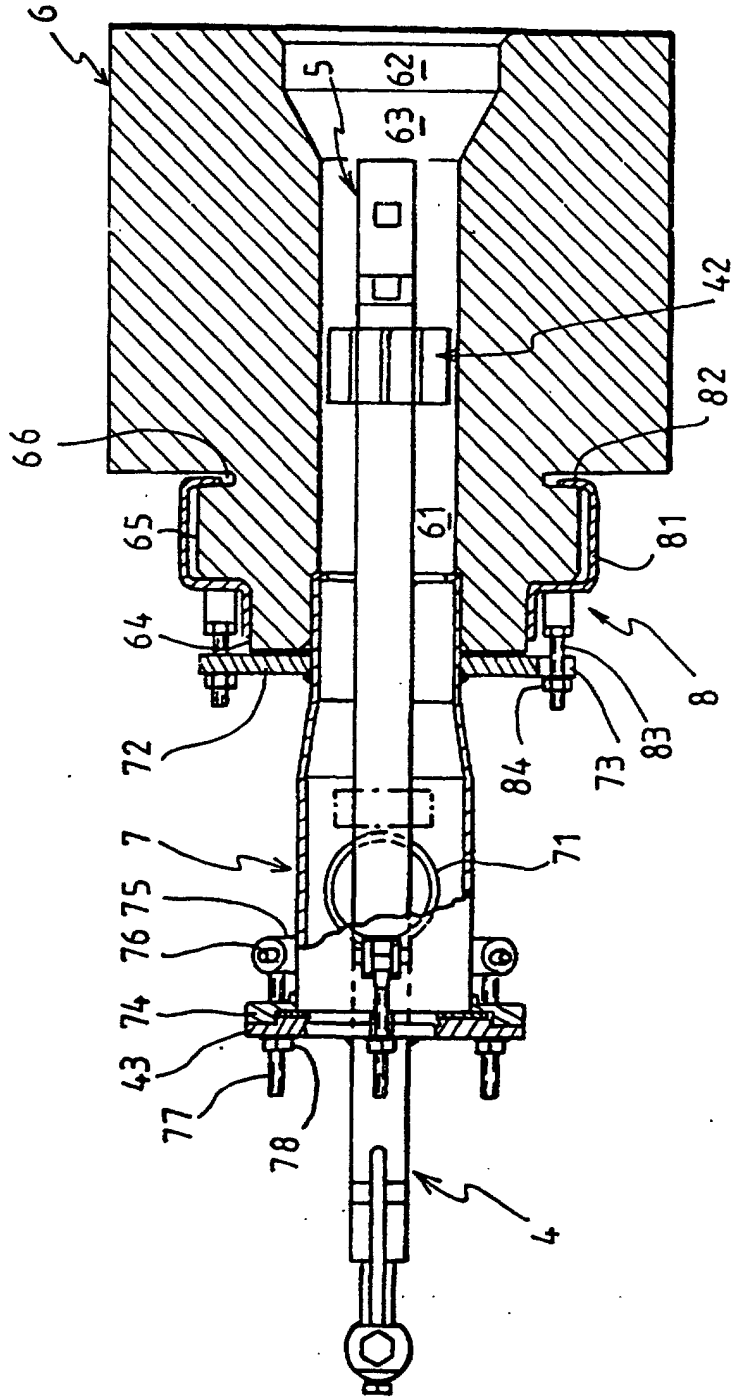


FIG. 4