RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 473 909**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) N° **80 01453**

(54) **Procédé d'injection d'un hydrocarbure dans un four de production de noir de carbone et injecteur pour la mise en œuvre du procédé.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). **B 05 D 1/02; B 05 B 7/04, 7/06; C 09 C 1/48; F 27 B 17/00.**

(22) Date de dépôt..... 23 janvier 1980.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée :

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 30 du 24-7-1981.

(71) Déposant : ASHLAND CHEMICAL (France) SA, Société anonyme de droit français, résidant en France.

(72) Invention de : Jean-Marc Marie-René Séjournet et Jean-Yves Michel Stephan.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La production de noir de carbone au moyen d'un four à hydrocarbure exige, pour l'obtention d'un produit industriellement satisfaisant, la réalisation d'une injection de qualité exceptionnelle de l'hydrocarbure dans le four. Il est notamment nécessaire d'assurer une pulvérisation très régulière et fine de l'hydrocarbure.

Selon l'art antérieur, la pulvérisation est assurée par des injecteurs constitués par de longs tubes introduits dans le four jusqu'à ce que leur buse d'injection soit disposée sensiblement au centre de la zone de réaction du four. L'hydrocarbure est mélangé à un gaz sous pression au voisinage de l'extrémité de l'injecteur située à l'extérieur du four, le mélange étant ensuite entraîné, sous l'effet de la pression, dans l'injecteur jusqu'à la buse d'injection disposée dans le four. Les injecteurs sont des éléments longs, mesurant couramment trois mètres de long, et on a pu constater la manifestation d'une certaine détérioration de l'homogénéité du mélange au cours de ce long trajet à l'intérieur de l'injecteur. Or, il est bien connu que la régularité et la finesse de la pulvérisation sont directement dépendantes de l'homogénéité du mélange dans la zone de la buse d'injection. C'est dire, également, que toute détérioration de l'homogénéité du mélange a des répercussions dommageables sur la qualité du noir de carbone obtenu.

L'invention entend remédier à ces inconvénients en proposant, d'une part, un procédé d'injection nouveau, d'autre part, un injecteur particulier permettant la mise en oeuvre dudit procédé.

L'invention est donc d'abord relative à un procédé d'injection d'un hydrocarbure normalement liquide dans un four pour la production de noir de carbone, selon lequel on dispose la buse d'un injecteur à l'intérieur du four, on réalise avant la pénétration de l'hydrocarbure dans le four son mélange avec un gaz, et, on introduit le mélange ainsi constitué dans le four à travers la buse.

Selon ce procédé, on véhicule l'hydrocarbure et le gaz dans des conduits séparés jusqu'à proximité de la buse d'injection, et on réalise leur mélange avant injection seulement dans la zone de ladite buse.

L'invention est également relative à un injecteur pour la mise en oeuvre du procédé précédent et qui comporte un conduit extérieur dont une extrémité est munie de la buse d'injection et dont l'autre extrémité est raccordée à une source d'alimentation en hydrocarbure, et, au moins un conduit intérieur, qui est disposé à l'intérieur du conduit extérieur, dont une extrémité débouche à l'intérieur du conduit intérieur à proximité de la buse, dont l'autre extrémité est raccordée à une source d'alimentation en gaz sous pression, et dont le diamètre externe est inférieur au diamètre interne du conduit extérieur, afin de ménager entre les deux conduits l'espace pour véhiculer l'hydrocarbure.

Les avantageuses dispositions suivantes sont, en outre, de préférence, adoptées :

- les conduits intérieur et extérieur sont coaxiaux ;
- la buse est coaxiale aux conduits intérieur et extérieur et a un diamètre interne inférieur au diamètre interne du conduit extérieur ;
- le conduit intérieur s'étend au moins jusqu'à l'ouverture interne de la buse ;
- la buse débouche à l'extérieur de l'injecteur par une ouverture externe dont la section transversale interne est disposée à une distance de l'ouverture interne de ladite buse sensiblement égale au diamètre interne du conduit extérieur ;
- la buse est constituée par une pièce distincte du conduit extérieur et qui est fixée de manière amovible sur une extrémité de ce conduit extérieur ;
- la buse est munie d'un nez de même diamètre interne que son ouverture externe, dont la longueur est fonction des caractéristiques désirées de l'injection, cette buse étant choisie parmi plusieurs buses différentes dont les nez ont des longueurs différentes.

L'invention sera mieux comprise, et des caractéristiques secondaires et leurs avantages apparaîtront au cours de la description de réalisations donnée ci-dessous à titre d'exemple.

Il est entendu que la description et les dessins ne sont donnés qu'à titre indicatif et non limitatif.

Il sera fait référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- la figure 1 représente la disposition générale d'application d'un procédé et/ou d'un injecteur conformes à l'invention ;
- la figure 2 est une coupe axiale simplifiée d'un injecteur conforme à l'invention ;
- la figure 3 est une vue agrandie d'un détail de l'injecteur de la figure 2 ; et,
- la figure 4 représente en coupe axiale une variante de réalisation de la buse d'un injecteur conforme à l'invention.

La disposition de la figure 1 est celle d'un four 1 de productionde noir de carbone, comprenant une enceinte 2 dans laquelle s'effectue la réaction. Un injecteur 3 traverse une paroi 4 du four. L'extrémité interne 5 de l'injecteur 3, constituant la buse d'injection, est disposée sensiblement au centre de l'enceinte 2, alors que l'autre extrémité 6 de l'injecteur 3 est disposée à l'extérieur du four. Des admissions d'hydrocarbure 7 et d'un gaz sous pression 8 sont raccordées à cette extrémité externe 6 de l'injecteur. Enfin, des conduits 9 d'arrivée des gaz chauds destinés à permettre la réaction sont raccordés directement aux parois de l'enceinte 2.

Le montage et la constitution de l'injecteur 3 sont représentés sur la figure 2.

L'injecteur 3 est essentiellement constitué par un conduit tubulaire extérieur 10, sur l'extrémité interne duquel est vissée la buse d'injection 5, et, par un conduit tubulaire intérieur 11, qui est disposé à l'intérieur du conduit extérieur 10, dont l'axe 12 est commun au conduit extérieur 10 et à la buse d'injection 5, et, qui est maintenu en position à l'intérieur du conduit extérieur 10 au moyen de cales à ailettes 13 qui permettent l'écoulement du fluide.

Une plaque de fixation 14 est soudée (15) au tube extérieur 10 et est fixée sur la paroi 4 par des vis 16. Un trou 17 ménagé dans la paroi 4 permet l'introduction de la partie interne de l'injecteur dans l'enceinte 2. De l'extrémité externe 6 de l'injecteur jusqu'à son ouverture interne 18 d'échappement, voisine de et interne à la buse 5, le conduit intérieur 11 définit un volume 19 qui est isolé du volume 22 compris entre sa face externe 20 et la face interne 21 du conduit extérieur 10.

Les admissions d'hydrocarbure 7 et de gaz 8 sont constituées par des raccords sur lesquels sont branchés des conduits d'alimentation. Un conduit 23 relie le raccord 7 à un distributeur à deux positions 24, lui-même relié à un réservoir d'hydrocarbure 25 par un conduit 26. Une pompe 27 est reliée par son conduit d'aspiration 28 au réservoir 25, et, par son conduit de refoulement 29 au distributeur 24. De manière analogue, un conduit 30 relie le raccord 8 à un autre distributeur à deux positions 31, lui-même relié à l'atmosphère par un conduit 32. Un compresseur de gaz 33 est en outre relié au distributeur 31 par son conduit de refoulement 34.

Les deux positions du distributeur 24 correspondent :

- la première position, à la mise en communication des conduits 29 et 26, et, à l'obturation du conduit 23 ; et,
- la deuxième position, à la mise en communication des conduits 29 et 23, et, à l'obturation du conduit 26.

Les deux positions du distributeur 31 correspondent :

- la première position, à la mise en communication des conduits 30 et 32, et, à l'obturation du conduit 34 ; et,
- la deuxième position, à la mise en communication des conduits 34 et 30, et, à l'obturation du conduit 32.

Sur la figure 2, les deux distributeurs 24 et 31 sont placés dans leurs deuxièmes positions respectives.

Le détail de la figure 3 représente l'extrémité interne de l'injecteur. Le diamètre interne Di du tube extérieur 10 est supérieur au diamètre externe de du conduit intérieur 11, de sorte qu'est ménagé entre les deux conduits l'espace annulaire 22. Par ailleurs, la buse 5 comporte un alésage interne 35 qui s'étend

axialement sur une longueur Lb entre la section transversale interne 36 de l'ouverture externe 37 de la buse et l'ouverture interne à l'injecteur 38 de cette buse. La longueur Lb est sensiblement égale dans l'exemple représenté au diamètre Di. On note que l'ouverture interne 18 du conduit 11 et l'ouverture interne 38 de la buse 5 sont situées dans un même plan transversal 39. On note également qu'un filetage 40 de la paroi externe 41 de la buse permet le vissage de celle-ci sur l'extrémité taraudée du conduit extérieur 10. On note enfin que, d'une part, le diamètre di de l'alésage interne 35 de la buse est inférieur au diamètre interne Di du conduit extérieur 10, d'autre part, le diamètre do de l'ouverture externe 37 de la buse est lui-même inférieur au diamètre di et est maintenu sur toute la longueur Ln du nez 42 de la buse. Il est également bon d'indiquer que le conduit interne se prolonge éventuellement au-delà du plan 39, qui contient l'ouverture interne 38 de la buse, jusqu'en 18a.

La figure 4 représente une autre buse 5, qui aurait pu être fixée sur l'extrémité du conduit 10 de la figure 3, car les constitutions et dimensions des deux buses 5 sont identiques, sauf la longueur Ln de leur nez respectif 42, supérieure dans la réalisation de la figure 4 à celle de la réalisation de la figure 3. En particulier, le filetage 40 est identique dans les deux réalisations.

Les avantages des réalisations décrites vont maintenant être exposés.

Tout d'abord, les distributeurs 24 et 31 étant placés dans leurs deuxièmes positions respectives, l'hydrocarbure et le gaz d'entraînement et de pulvérisation parviennent séparément à l'entrée de la buse 5. Du fait de la différence des diamètres Di et di, le flux d'hydrocarbure véhiculé dans l'espace annulaire 22 est dévié vers l'axe 12, c'est-à-dire vers le flux du gaz qui sort du conduit intérieur 11 par l'ouverture 18. La rencontre des deux flux à l'intérieur de l'alésage 35 de la buse, à proximité de l'ouverture 37 délimitée par le nez 42 de la buse, réalise le mélange intime des deux fluides en très fines gouttelettes et assure une homogénéité satisfaisante de ce mélange quant aux dimensions desdites gouttelettes. Sous l'effet de la pression, ce mélange

homogène est éjecté hors de la buse, à travers l'ouverture 37. Ainsi est obtenue la pulvérisation régulière qui est la condition première d'obtention de noir de carbone de bonne qualité.

Les dimensions relatives di, et Lb de la buse 5 et Di du conduit extérieur 10 ont une influence sur la qualité de la pulvérisation, et doivent pour ce motif, être de préférence adoptées.

Le réglage du type d'injection est, par ailleurs, rendu aisé par le choix libre de certaines dispositions, telles que la position de l'ouverture du conduit intérieur en 18 ou 18a, ou la longueur Ln du nez 42. Il est bon de remarquer, sur ce dernier point, la grande facilité de réglage procurée par le choix de la buse 5 dans un groupe de buses toutes identiques, hormis la longueur Ln. Par simple vissage d'une nouvelle buse, on obtient un nouveau réglage de l'injection, quant à la longueur et à l'épanouissement du jet introduit dans l'enceinte 2.

L'invention n'est pas limitée aux réalisations décrites, mais en couvre au contraire toutes les variantes qui pourraient leur être apportées, sans sortir de leur cadre, ni de leur esprit.

On observera notamment que, de manière connue :

- le débit de chacun des fluides, -gaz et hydrocarbure-, admis à travers les raccords 7 et 8 a une valeur réglée ;

- le distributeur 31, dans sa première position, ne met en communication les conduits 30 et 32 que dans le cas où il n'y a pas danger de rejeter ce gaz à l'atmosphère ;

- le rapport des débits d'alimentation en gaz et en hydrocarbure influence la qualité de l'atomisation.

REVENDICATIONS

1 - Procédé d'injection d'un hydrocarbure normalement liquide dans un four pour la production de noir de carbone, selon lequel on dispose la buse d'un injecteur à l'intérieur du four, on réalise avant la pénétration de l'hydrocarbure dans le four son mélange avec un gaz, et, on introduit le mélange ainsi constitué dans le four à travers la buse,
caractérisé en ce qu'on véhicule l'hydrocarbure et le gaz dans des conduits séparés jusqu'à proximité de la buse d'injection, et on réalise leur mélange avec injection seulement dans la zone de ladite buse.

2 - Injecteur pour la mise en oeuvre du procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte un conduit extérieur dont une extrémité est munie de la buse d'injection et dont l'autre extrémité est raccordée à une source d'alimentation en hydrocarbure, et, au moins un conduit intérieur, qui est disposé à l'intérieur du conduit extérieur, dont une extrémité débouche à l'intérieur du conduit intérieur à proximité de la buse, dont l'autre extrémité est raccordée à une source d'alimentation en gaz sous pression, et dont le diamètre externe est inférieur au diamètre interne du conduit extérieur, afin de ménager entre les deux conduits l'espace pour véhiculer l'hydrocarbure.

3 - Injecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que les conduits intérieur et extérieur sont coaxiaux.

4 - Injecteur selon l'une quelconque des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la buse est coaxiale aux conduits intérieur et extérieur et a un diamètre interne inférieur au diamètre interne du conduit extérieur.

5 - Injecteur selon la revendication 4, caractérisé en ce que le conduit intérieur s'étend au moins jusqu'à l'ouverture interne de la buse.

6 - Injecteur selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que la buse débouche à l'extérieur de l'injecteur par une ouverture externe dont la section transversale interne est disposée à une distance de l'ouverture de ladite buse sensiblement égale au diamètre interne du conduit extérieur.

7 - Injecteur selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que la buse est constituée par une pièce distincte du conduit extérieur et qui est fixée de manière amovible sur une extrémité de ce conduit extérieur.

8 - Injecteur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la buse est munie d'un nez de même diamètre interne que son ouverture externe, dont la longueur est fonction des caractéristiques désirées de l'injection, cette buse étant choisie parmi plusieurs buses différentes dont les nez ont des longueurs différentes.

2473909

FIG. 1

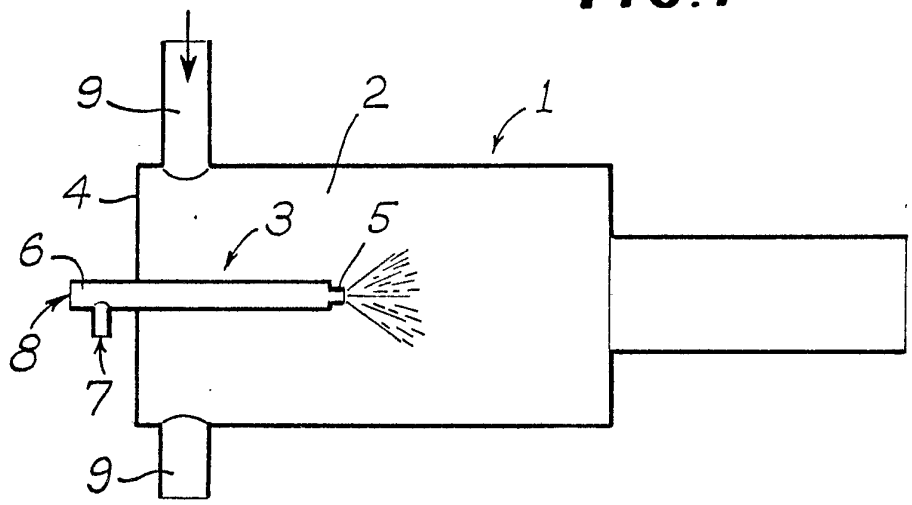


FIG. 2

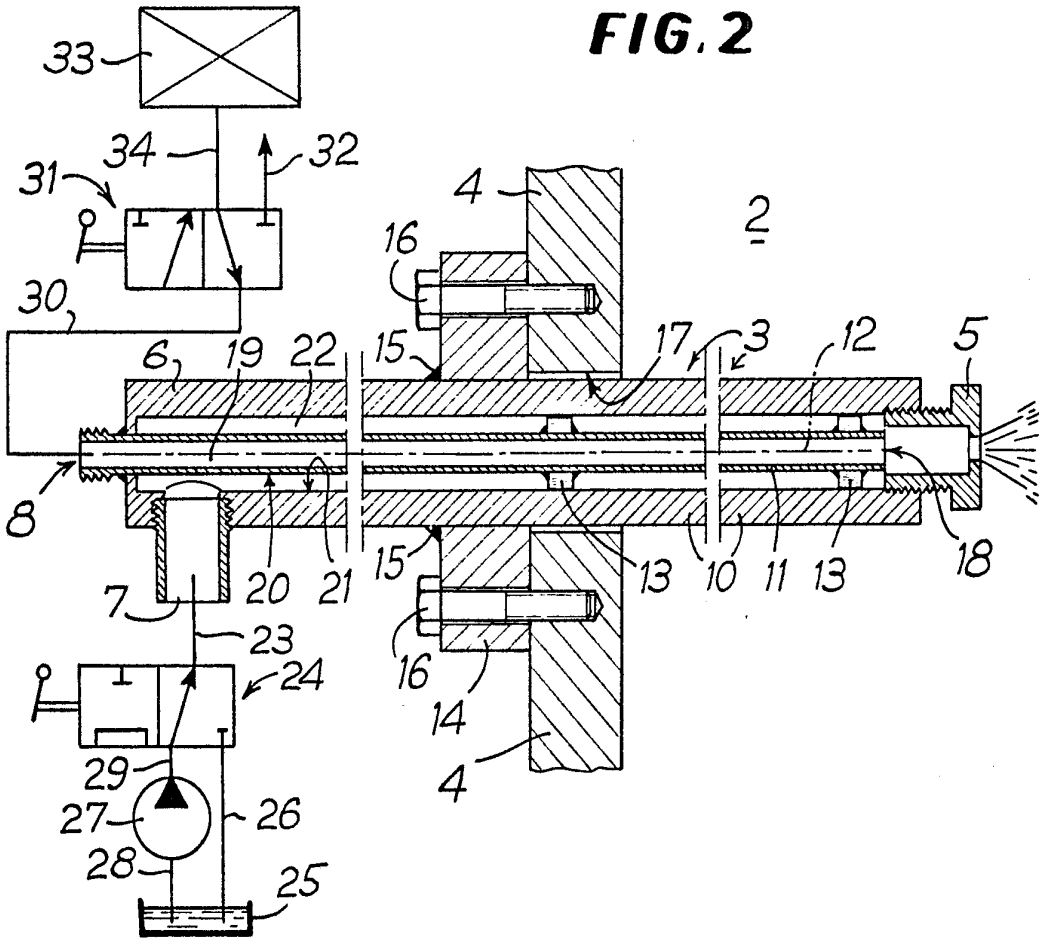


FIG. 3

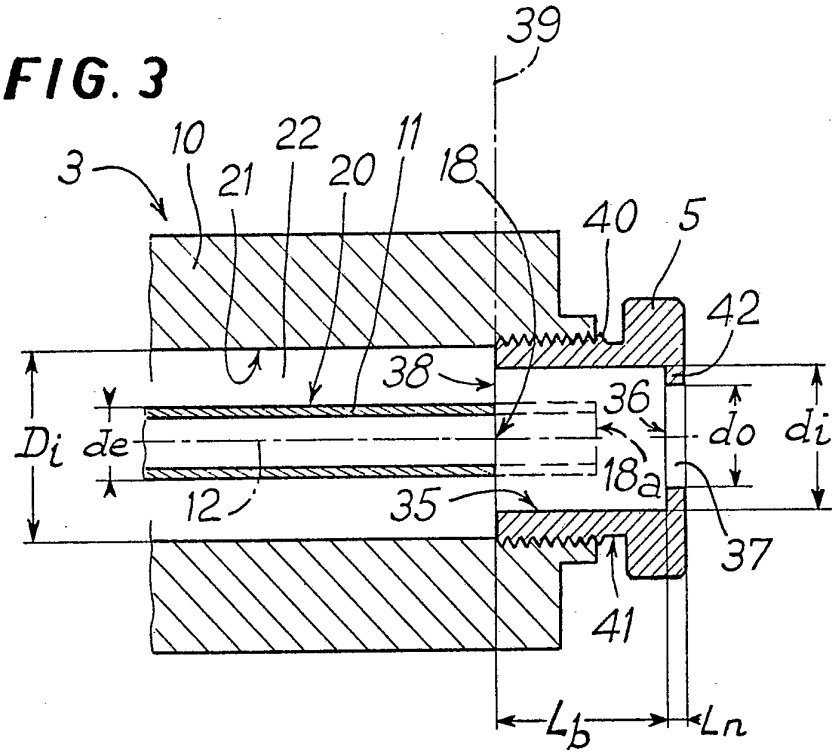
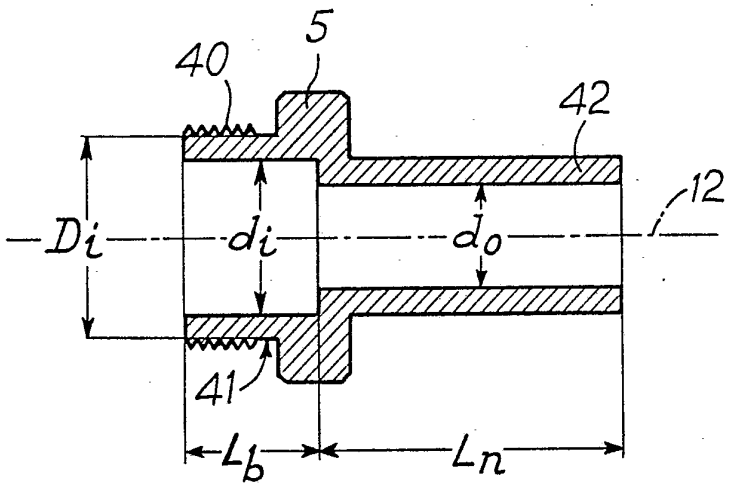

39
3
10
21
22
20
11
18
40
5
42
38
36
Di
de
12
35
18a
do
di
37
41
Lb
Ln

FIG. 4


40
5
42
12
Di
di
do
41
Lb
Ln