

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 564 334

21 N° d'enregistrement national :

84 07471

51 Int Cl* : B 01 J 19/26; H 05 H 1/00.

12 **DEMANDE DE CERTIFICAT D'ADDITION
À UN BREVET D'INVENTION**

A2

22 Date de dépôt : 15 mai 1984.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 47 du 22 novembre 1985.

60 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés : 1^{re} addition au brevet 83 10803 pris le 29 juin
1983.

71 Demandeur(s) : Société anonyme dite : BERTIN ET CIE.
— FR.

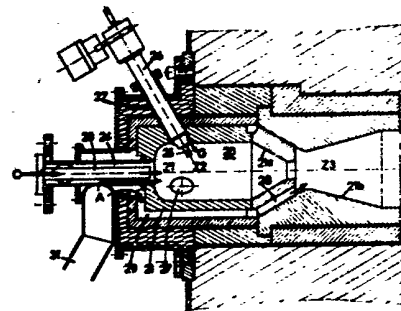
72 Inventeur(s) : Serge Galant, Denis Rebuffat, Marc Rey-
billet et Hervé Sylvain Henri Martin dit Neuville.

73 Titulaire(s) :

74 Mandataire(s) : Cabinet L. A. de Boisse.

54 Réacteur haute température associé à une zone de plasmagenèse, en particulier brûleur mixte électricité-combus-
tible.

57 Dans un réacteur tel que celui du brevet principal, le
plasma est engendré en milieu réducteur afin de minimiser la
formation d'oxydes d'azote et l'érosion des électrodes 25,
lesquelles reçoivent une protection supplémentaire vis-à-vis de
l'oxydation par injection d'une partie du combustible comme
gaz plasmagène G à leur niveau. La configuration de la
chambre 20 est telle qu'une accélération du combustible s'ef-
fectue par un convergent 21a puis une stabilisation de la
flamme par un divergent 21b dans lequel est injecté de l'air.
Application comme électro-brûleur.



FR 2 564 334 - A2

Le brevet principal a pour objet un réacteur haute température à oxydation totale ou partielle associée à une zone de plasmagenèse, ce réacteur comportant deux étages situés respectivement en amont et en aval de cette zone de plasmagenèse qu'ils prennent ainsi en sandwich, des agents réducteurs et/ou oxydants étant injectés dans l'un et/ou l'autre de ces étages afin de produire de l'énergie thermique et/ou des composés chimiques valorisables.

On a décrit en regard de la figure 2 de ce brevet principal un brûleur à gaz aménagé dans la paroi d'un four et délimitant les trois tranches consécutives d'un tel réacteur. Dans son étage amont aboutissent deux conduits coaxiaux : un conduit interne alimenté en gaz et débouchant par des buses d'injection et un conduit externe injectant tourbillonnairement de l'air pour établir une première réaction (combustion) dans cet étage amont. Dans la zone intermédiaire de plasmagenèse débouchent trois canaux à 120° ménagés dans la paroi du four pour loger des porte-électrodes et amener le gaz plasmagène. Enfin, on injecte de l'air dans l'étage aval par l'intermédiaire de trois autres canaux ménagés eux aussi dans la paroi du four et associés à trois rainures alimentées par trois conduits.

La présente invention a pour objet une variante de réalisation de brûleur propre à minimiser la formation d'oxydes d'azote et l'érosion des électrodes par développement du plasma en milieu réducteur et à leur assurer une protection supplémentaire vis-à-vis de l'oxydation par injection d'une partie de combustible comme gaz plasmagène au niveau des électrodes.

La description qui va suivre en regard du dessin annexé, donnée à titre d'exemple non limitatif, fera bien comprendre comment l'invention peut être réalisée.

La figure unique est une vue schématique en coupe longitudinale d'un brûleur à gaz conforme à la présente invention, les mêmes chiffres de référence que dans le brevet principal étant utilisés pour désigner des parties analogues.

La chambre à plasma est représentée en 20 avec sa paroi 21 en matière silico-alumineuse (à haute teneur en

alumine) ou de préférence en graphite. Sa zone intermédiaire de plasmagène Z2 est équipée de trois électrodes 25 à 120° les unes des autres montées sur des porte-électrodes 26 logés dans des canaux inclinés respectifs 27 ménagés dans la paroi 20, avec jeu périphérique permettant une insufflation G de gaz plasmagène (CH_4 ou C_3H_8) autour des porte-électrodes 26 dans la chambre 20 au droit de la zone intermédiaire Z2.

En bout de l'étage amont Z1 de la chambre 20 débouchent des conduits coaxiaux 23-24. Le conduit interne 23 achemine un combustible gazeux C qui peut être le même que le gaz plasmagène insufflé en 27 dans la zone intermédiaire Z2, c'est-à-dire du méthane ou du propane et qu'on peut éventuellement préchauffer ; le conduit externe 24 refoulera le cas échéant dans l'étage amont Z1 de l'air comburant si l'on désire y établir une première réaction telle qu'une combustion.

En tout cas, de l'air comburant A en provenance du conduit d'alimentation 31 et éventuellement préchauffé est dérivé par des rainures 29 menant à des canaux 28 qui débouchent dans l'étage aval Z3.

Ainsi, le gaz combustible C éventuellement préchauffé est amené en fond de brûleur Z1. Une partie du combustible froid G est introduite également par les porte-électrodes 26. Le plasma est formé dans la partie Z2 de la chambre interne 20, en présence du gaz combustible seul. On conserve toutefois la possibilité d'injecter une partie de l'air comburant A en Z1, en amont du plasma, pour en améliorer éventuellement la stabilité. L'air comburant A est amené en Z3, en aval du plasma afin de minimiser l'érosion des électrodes 25 et la formation d'oxydes d'azote.

La formation du plasma dans une chambre alimentée seulement en gaz combustible C, donc par un faible débit gazeux, doit conduire à des températures de gaz très élevées dans cette zone Z2. Il risque donc d'en résulter une élévation prohibitive des températures de paroi 21. Pour s'opposer à cet effet, il est possible d'utiliser l'air comburant A conduit en Z3 en aval du plasma comme fluide de

refroidissement de ces parois 21.

Il est possible également d'introduire le gaz combustible C dans la zone Z1 de manière à ce que les parois 21 soient avantageusement léchées par du gaz combustible moins chaud.

On notera par ailleurs que des réactions (notamment pyrolyse du gaz combustible par effet thermique, photolyse..... se produisent généralement dans la zone Z1.

D'autre part, il est nécessaire, pour assurer la combustion du gaz en aval Z3 du plasma, de réaliser un mélange satisfaisant avec l'air comburant. On prévoit pour cela une accélération du combustible par un convergent 21a puis une stabilisation de la flamme par un divergent 21b dans lequel est injecté l'air.

On notera le choix préférentiel de graphite (ou carbone) pour la constitution de la paroi de la chambre de plasma 20 : la grande conductivité thermique de ce matériau permet de limiter le gradient thermique dans l'épaisseur de la paroi 21, donc d'y minimiser les contraintes thermomécaniques, la chambre 20 étant par ailleurs refroidie par circulation de l'air A dans les passages 29-28. Ces passages peuvent être avantageusement pourvus de cannelures jouant le rôle d'ailettes..

REVENDICATIONS

1. Réacteur selon la revendication 1 du brevet principal, caractérisé en ce que le plasma est engendré en milieu réducteur afin de minimiser la formation d'oxydes d'azote et l'érosion des électrodes (25), lesquelles reçoivent une protection supplémentaire vis-à-vis de l'oxydation par injection d'une partie du combustible comme gaz plasmagène (G) à leur niveau.

2. Réacteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la paroi (21) de la chambre à plasma (20) peut être réalisée en matière silico-alumineuse à haute teneur en alumine, mais sera de préférence en graphite ou carbone.

3. Brûleur selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que la configuration de la chambre (20) est telle qu'une accélération du combustible s'effectue par un convergent (21a) puis une stabilisation de la flamme par un divergent (21b) dans lequel est injecté de l'air.

4. Réacteur selon la revendication 1, 2 ou 3, caractérisé en ce que le gaz plasmagène est du méthane ou du propane.

