

①②

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 01.04.98.

③⑦ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la
demande : 08.10.99 Bulletin 99/40.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

⑥⑦ Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : THIENPONT AXEL LEONA GEOR-
GES MARIE — FR.

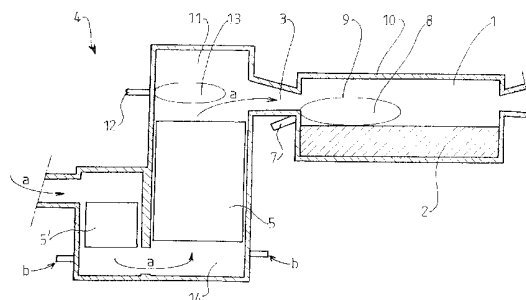
⑦② Inventeur(s) : THIENPONT AXEL LEONA GEOR-
GES MARIE.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET HERRBURGER.

⑤④ PROCEDE DE REDUCTION DE LA QUANTITE D'OXYDES D'AZOTE PRODUITE DANS UN FOUR THERMIQUE.

⑤⑦ Procédé de réduction de la quantité d'oxydes d'azote
produite dans un four à verre caractérisé en ce que l'on in-
troduit un combustible auxiliaire dans l'air comburant en
amont du conduit de brûleur (3) par un ou plusieurs injec-
teurs auxiliaires (12) de façon à obtenir une précombustion
à très fort excès d'air localement.



La présente invention concerne un procédé de réduction de la quantité d'oxydes d'azote produite dans un four thermique, notamment un four à haute température et à réchauffage d'air de combustion, du type régénératif, tel qu'un
5 four à verre comportant une enceinte dans laquelle de l'air comburant secondaire préchauffé dans des organes de préchauffage est introduit par un conduit de brûleur de façon à permettre à un ou plusieurs injecteurs de combustible de générer une flamme au-dessus d'une charge à chauffer.

10 Il est bien connu que les oxydes d'azote NO_x constituent une importante source de pollution atmosphérique.

Or, de nombreuses industries engendrent des rejets plus ou moins importants de ces oxydes. Compte tenu de leur importance et de leur caractère nocif, de nombreux chercheurs ont tenté de mettre au point des procédés de traitement de ces rejets riches en oxyde d'azote.
15

Dans le cas particulier des fours thermiques, la majeure partie des oxydes d'azote présents dans les fumées est générée au niveau de la face supérieure de la flamme dénommée extradados sous l'action de la réverbération de la superstructure (voûte) du four.
20

Pour diminuer la quantité d'oxydes NO_x ainsi générée, on a déjà proposé de diminuer le rapport air/combustible de façon à produire une combustion sous-stoechiométrique, soit localement dans la zone critique correspondant à l'extrados de la flamme en détournant une partie de l'air
25 comburant en aval de cette zone, soit globalement dans l'enceinte du four en produisant une combustion incomplète.

On a également déjà proposé des procédés de recirculation des fumées dans l'air de combustion qui abaissent le taux d'oxygénation de la combustion dans la zone critique susmentionnée de façon à réduire la production de NO_x .
30

Ces procédés connus présentent toutefois l'inconvénient d'être relativement coûteux, soit suite à la diminution du rendement de combustion dans le cas de combustions sous-stoechiométriques, soit par suite des investissements nécessaires en équipement de répartition de l'air
35 comburant ou de recirculation des fumées.

La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients en proposant un procédé du type susmentionné permettant d'obtenir une importante réduction de la quantité d'oxydes d'azote présente dans les fumées produites, ce
5 de façon peu onéreuse.

Selon l'invention, ce procédé est caractérisé en ce que l'on introduit un combustible auxiliaire dans l'air comburant en amont du conduit de brûleur par un ou plusieurs injecteurs auxiliaires de façon à obtenir une précombustion à
10 très fort excès d'air localement.

Cette précombustion est peu productrice d'oxyde d'azote par suite de la présence d'un excès d'air localement important ; les fumées produites par celle-ci sont mélangées à l'air de combustion introduit dans l'enceinte du four par
15 le conduit du brûleur dans la zone critique située au niveau de l'extrados de la flamme.

Cette amenée d'un mélange de fumées dans l'air de combustion diminue la température maximale de rayonnement thermique de la superstructure (voûte) du four tout en y introduisant une énergie thermique de convection essentiellement proportionnelle au débit de combustible auxiliaire de
20 précombustion.

Il en résulte une réduction de la quantité d'oxydes d'azote dans le four parallèlement à une préservation voire à une augmentation du coefficient de transfert thermique à la charge à chauffer et en conséquence de la capacité de production du four.
25

Le positionnement et l'orientation des injecteurs auxiliaires doivent, bien entendu, être dans chaque cas particulier adaptés de manière optimale en fonction de la géométrie du four.
30

En règle générale et selon une autre caractéristique de l'invention, on introduit le combustible auxiliaire dans l'espace compris entre les organes de préchauffage de
35 l'air et le conduit de brûleur.

Il est toutefois possible de mettre en place les injecteurs auxiliaires à n'importe quel endroit du circuit d'alimentation en air préchauffé, notamment pour réchauffer

des empilages de régénération thermique en vue de les libérer de dépôts de matières condensables des fumées de four.

Les injections de combustible auxiliaire sont, en règle générale, effectuées en auto-allumage dans des zones où la température de l'air comburant préchauffé est suffisante pour l'autocombustion de ce combustible. On peut, cependant, également mettre en oeuvre des injecteurs auxiliaires à allumage commandé dans des zones où l'air n'a pas la température requise pour l'autocombustion.

Il est à noter que la réduction des oxydes d'azote croît avec la proportion de combustible auxiliaire par rapport à la quantité totale de combustible (combustible principal et combustible auxiliaire) introduite dans le système jusqu'à un optimum dépendant de chaque système en exploitation.

Les caractéristiques du procédé, qui fait l'objet de l'invention, seront décrites plus en détail en se référant à la figure annexée qui représente, schématiquement, une installation permettant la mise en oeuvre de ce procédé.

Selon la figure, cette installation est schématiquement constituée par une enceinte de four 1 renfermant une charge 2 à chauffer et reliée à un conduit de brûleur 3 dans lequel débouche un dispositif d'alimentation 4 en air comburant secondaire selon les flèches a.

Dans l'exemple représenté sur la figure, le dispositif d'alimentation 4 est équipé de deux organes de préchauffage 5, 5' de l'air introduit dans le conduit de brûleur 3.

Selon la figure, celui-ci est également équipé d'injecteurs de combustible 7 qui génèrent une flamme 8 au-dessus de la charge 5 à chauffer.

Cette combustion entraîne la production d'une quantité importante d'oxydes d'azote NO_x dans les zones 9 voisines de l'extrados de la flamme 8 par suite de la réverbération de la voûte 10 du four 1.

Pour diminuer la quantité d'oxydes d'azote ainsi générée, on introduit dans l'espace 11, situé entre l'organe de préchauffage aval 5 et le conduit de brûleur 3, un combus-

tible auxiliaire par des injecteurs auxiliaires 12 de façon à générer, à ce niveau, une flamme auxiliaire de précombustion 13.

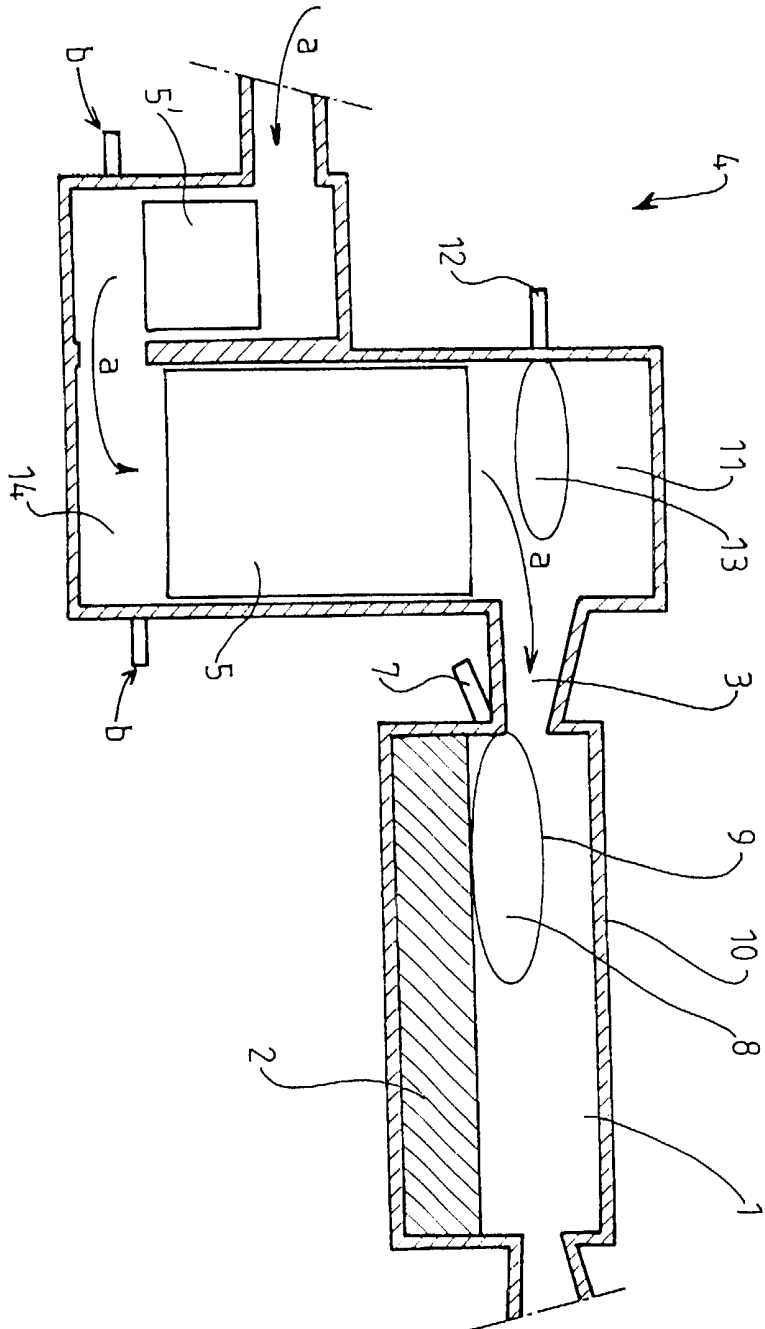
Il est à noter que cette introduction pourrait également être effectuée selon les flèches **b** par des injecteurs situés dans l'espace 14 séparant les deux organes de préchauffage 5, 5'.

R E V E N D I C A T I O N S

1°) Procédé de réduction de la quantité d'oxydes d'azote produite dans un four thermique (1), notamment un four à haute température et à réchauffage d'air de combustion du type régénératif tel qu'un four à verre, comportant une enceinte dans laquelle de l'air comburant secondaire préchauffé dans des organes de préchauffage (5, 5') est introduit par un conduit de brûleur (3) de façon à permettre à un ou plusieurs injecteurs de combustible (7) de générer une flamme (8) au-dessus d'une charge (2) à chauffer, caractérisé en ce que l'on introduit un combustible auxiliaire dans l'air comburant en amont du conduit de brûleur (3) par un ou plusieurs injecteurs auxiliaires (12) de façon à obtenir une précombustion à très fort excès d'air localement.

2°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on introduit le combustible auxiliaire dans l'espace (11) compris entre les organes de préchauffage (5, 5') de l'air et le conduit de brûleur (3).

3°) Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'on introduit le combustible auxiliaire dans l'espace (14) compris entre les organes de préchauffage (5, 5').



INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE
PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 555146
FR 9804037

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	WO 97 36134 A (COMBUSTION TEC INC) 2 octobre 1997 * revendications; figures * ---	1,2
X	EP 0 333 239 A (BLOOM ENGINEERING CY) 20 septembre 1989 * revendications; figures * ---	1,2
X	EP 0 573 300 A (TANAKA RYOICHI) 8 décembre 1993 * revendications; figures * ---	1,2
A	EP 0 293 168 A (NIPPON FURNACE KK LTD) 30 novembre 1988 ---	
A	US 2 152 808 A (K.G.KUTCHKA) 4 avril 1939 -----	
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CL.6)
		C03B F27D F27B
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
30 décembre 1998		Coulomb, J
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		
T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant		