

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication:

0 093 070
A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83630066.5

(51) Int. Cl.³: H 05 B 7/12

(22) Date de dépôt: 18.04.83

(30) Priorité: 22.04.82 LU 84104

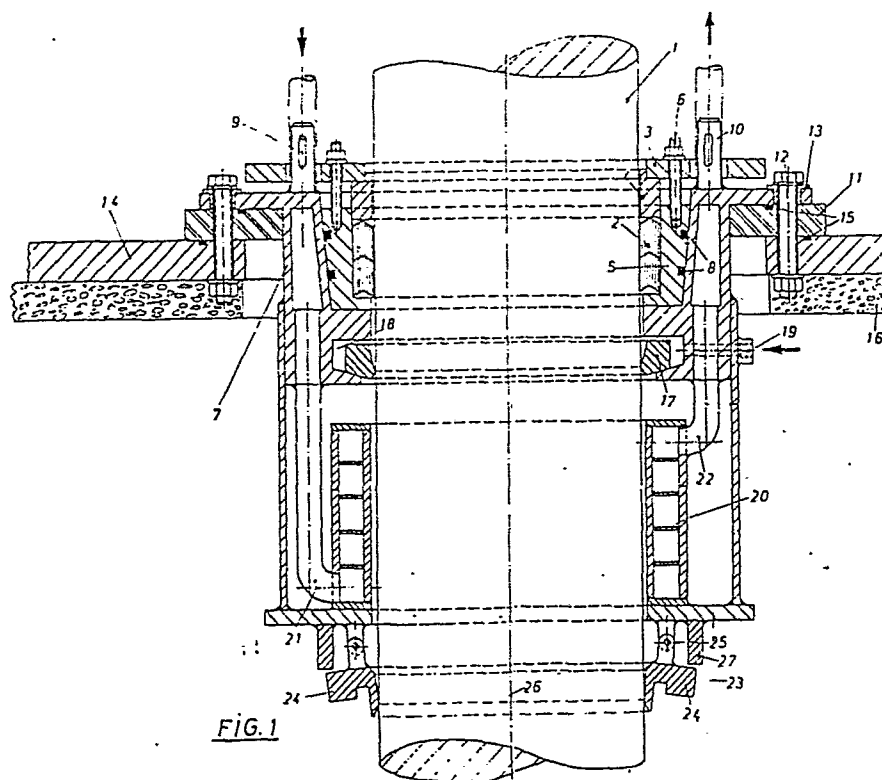
(43) Date de publication de la demande:
02.11.83 Bulletin 83/44(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE(71) Demandeur: ARBED S.A.
Avenue de la Liberté 19
L-2930 Luxembourg(LU)(72) Inventeur: Mathgen, Georges
41 rue de Beggen
L-1221 Luxembourg(LU)(72) Inventeur: Scherer, Robert
30 Grand-Rue
L-1660 Luxembourg(LU)(72) Inventeur: Prüm, Charles
41 rue Jean Jaurès
L-3490 Dudelange(LU)(72) Inventeur: Leick, Roger
15 Chaussée St. Martin
L-6989 Hostert(LU)(74) Mandataire: Neyen, René
Administration Centrale de l'Arbed Case postale 1802
L-2930 Luxembourg(LU)

(54) Système d'étoupage pour électrodes.

(57) Un système d'étoupage pour électrodes sur un four électrique opérant sous atmosphère contrôlée comporte à l'endroit de pénétration de l'électrode (1) dans le four, un bourrage (2) serré par un presse-étoupe (3,4,5) qui entoure l'électrode (1), une chambre (18), maintenue à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure du four, entourant l'électrode (1) et située entre ledit bourrage et l'intérieur du four, et un élément de refroidissement entourant au moins en partie ladite chambre (18), l'électrode (1) et le bourrage (2). Le bourrage (2) qui est à base de fibres en carbone ou en graphite, est constitué par deux anneaux superposés, qui s'appuient contre l'électrode (1). La chambre (18) est délimitée par le bourrage (2), le corps de l'électrode (1), un anneau métallique (17) ainsi qu'une paroi appartenant à l'élément de refroidissement. Ce dernier comporte un anneau (7), entourant l'électrode, dans lequel est assis une partie (5) du presse-étoupe ainsi qu'une gaine (20) entourant l'électrode.

./...

EP 0 093 070 A1



Système d'étoupage pour électrodes

La présente invention concerne un système d'étoupage pour électrodes, notamment sur four électrique à électrodes en graphite travaillant sous atmosphère contrôlée. Un four opérant sous atmosphère contrôlée est construit de préférence de façon à présenter un unique conduit d'échappement des gaz dans lequel on installe normalement un dispositif d'obturation réglable, p.ex. un clapet ou une vanne-papillon qui permet le réglage de la pression, indépendamment du débit d'insufflation de gaz dans le four et du dégagement de gaz des matières en fusion.

Pour rendre étanche un tel four en dehors de la conduite d'échappement des gaz la solution adoptée normalement prévoit une cloche étanche qui couvre les électrodes avec leurs systèmes de suspension, d'entraînement et d'alimentation électrique et rendant difficile l'utilisation d'un porte électrodes classique.

Cette solution a l'avantage de permettre l'utilisation de joints toriques. Le désavantage est cependant que le système de suspension et d'entraînement de l'électrode doit être construit de façon très compacte pour limiter les dimensions de la cloche. De ce fait les éléments fragiles du système de suspension des électrodes et de leur alimentation électrique doivent être placés à proximité des électrodes et ne peuvent être protégés efficacement contre la chaleur dégagée par celles-ci.

La présente invention a pour but d'éliminer ce désavantage, et de proposer un système d'étoupage qui rend le four étanche à l'endroit où



les électrodes pénètrent dans le four et qui est capable de s'adapter à des électrodes réalisées avec des tolérances élevées et possédant des irrégularités prononcées.

5 Ce but est atteint grâce au système selon l'invention qui comporte à l'endroit de pénétration de l'électrode dans le four un bourrage, résistant aux hautes températures, de préférence à base de fibres de carbone ou de graphite, serré par un presse-étoupe entourant l'électrode, une chambre, maintenue à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure du four, entourant l'électrode et située entre ledit
10 bourrage et le volume intérieur du four, et un dispositif de refroidissement entourant au moins en partie ladite chambre, l'électrode et le bourrage.

15 L'avantage majeur de la solution proposée par la présente invention réside dans le fait que les électrodes peuvent être remplacées rapidement à chaud sans risquer d'endommager les éléments mécaniques du système d'entraînement des électrodes. L'écartement entre ces éléments et l'électrode pourra correspondre à une distance représentant plusieurs fois le diamètre d'une électrode.
20

On crée en outre la possibilité de maintenir les électrodes par des bras porte-électrodes de construction classique, ce qui est pratiquement impossible dans les systèmes connus.

25 Lors d'un changement d'électrodes le temps d'arrêt de production du four est minimal puisque les électrodes peuvent être retirées sans devoir attendre qu'elles refroidissent et avec un minimum de manoeuvres nécessaires pour libérer l'électrode de sa griffe et du joint à l'endroit de pénétration dans le four.
30

L'invention sera décrite en détail à l'aide de la fig.1 qui montre une des exécutions possibles.

35 Il y est représenté une électrode 1 à l'endroit de pénétration dans le four. L'étanchéité du four à cet endroit est obtenue par le montage d'un bourrage adéquat 2 qui est maintenu par un presse-étoupe constitué

ar les éléments 3, 4 et 5. Le bourrage 2 est constitué dans le cas résent par deux anneaux en fibres de carbone à joints décalés. Le errage du presse-étoupe se fait à l'aide des boulons 6. La partie 5 u presse-étoupe est assise dans un anneau de refroidissement 7. 'étanchéité entre ces deux éléments est garantie par un ou deux oints en O indiqués sur la fig.1 par la référence 8.

Le presse-étoupe est fixé à l'anneau de refroidissement 7 à l'aide de clavettes 9 passant par les axes de support 10.

L'anneau de refroidissement 7 est lui-même monté sur un anneau 11 isolant. Il est maintenu par les boulons 12, isolés eux-mêmes électriquement à l'aide des bagues isolantes 13. Ces boulons 12 attachent l'ensemble des anneaux de l'électrode à la plaque 14, en acier de préférence, qui constitue la paroi de séparation entre l'atmosphère du four et l'air libre. L'étanchéité entre les derniers anneaux décrits est également réalisée à l'aide de joints en O repérés par la référence 15. La plaque métallique 14 est elle-même protégée contre la chaleur du four, de préférence par une matre en fibres céramiques 16.

Selon une version préférée de l'invention un anneau métallique en 4 parties 17, est monté en dessous des éléments 3, 4 et 5 constituant le presse-étoupe. Il servira à maintenir une étanchéité minimale entre l'espace 18 et l'intérieur du four. L'espace 18 aura donc la fonction d'un sas qui sera de préférence maintenu sous pression par l'injection d'un gaz inerte (comme l'azote), par l'orifice 19 dans le cas de la fig.1.

Ainsi, même dans le cas où le bourrage ne constituait pas un joint parfaitement étanche, le danger de pénétration d'air dans le four est pratiquement exclu tant que la pression du sas est supérieure à celle de l'atmosphère extérieure du four. Le gaz neutre en contact avec le bourrage en carbone élimine toute oxydation de celui-ci en présence d'une électrode surchauffée.

Pour limiter la température de l'électrode au niveau du presse-étoupe il est préférable d'installer une gaine refroidie autour de l'électrode. Cette gaine 20 sera de préférence cylindrique et concentrique à l'électrode. Dans le cas présent elle est constituée par deux manchons cylindriques concentriques entre lesquels passe une spirale qui sert à guider l'eau de refroidissement amenée par la conduite 21 et évacuée par la conduite 22.

Dans une version préférée de la présente invention, un troisième anneau 23 autour de l'électrode 1 protège les anneaux supérieurs contre le rayonnement provenant de l'intérieur du four. Cet anneau 23 est constitué de plusieurs segments 24, six dans le cas présent, qui pivotent autour d'axes 25 auxquels ils sont suspendus. Le centre de gravité de chaque segment sera plus éloigné de l'axe de l'électrode que son axe de basculement pour qu'il soit poussé vers l'électrode par son propre poids.

Cette solution présente l'avantage de permettre à ces segments d'épouser au mieux la forme de l'électrode sans interdire un léger désalignement de celle-ci.

Pour empêcher cependant qu'une électrode, montée légèrement en oblique par rapport à son axe théorique 26, n'entre en contact avec des parties du four qui ne sont pas destinées à la guider et à la maintenir en position, on a avantage à prévoir des taquets 27 qui limitent l'angle de basculement des segments 24. Ainsi l'électrode est maintenue, d'une part, par le bras porte-électrode et, d'autre part, par l'anneau 23, tel que l'angle entre l'axe effectif et l'axe théorique de l'électrode ne pourra dépasser une valeur maximum déterminée.

Ceci est surtout important dans le cas où le four est pivotable, c.à.d. quand l'axe théorique de l'électrode n'est pas toujours vertical.

Avec, en haut, un bras porte-électrode bien guidé et en bas, l'anneau 23 on arrivera en effet à limiter le mouvement latéral de

l'électrode à l'intérieur du bourrage, ceci en vue de garantir l'efficacité de celui-ci et afin de réduire son usure suite au mouvement vertical de l'électrode.

Selon une version préférée de l'invention, les anneaux 3, 4 et 5 constituant le presse-étoupe sont chacun scindés en deux moitiés égales dans le sens de l'axe de l'électrode. Ils seront cependant montés de sorte à ce que l'axe de la découpe soit déplacé d'un anneau à l'autre ce qui fait que le presse-étoupe assemblé à l'aide des boulons 6 forme un tout pratiquement rigide.

En adoptant ce type de presse-étoupe il est possible de détacher tous ses éléments 2, 3, 4 et 5 de l'électrode usée sans devoir les faire glisser le long de l'électrode pour les ôter ce qui présente un sérieux avantage dans la pratique.

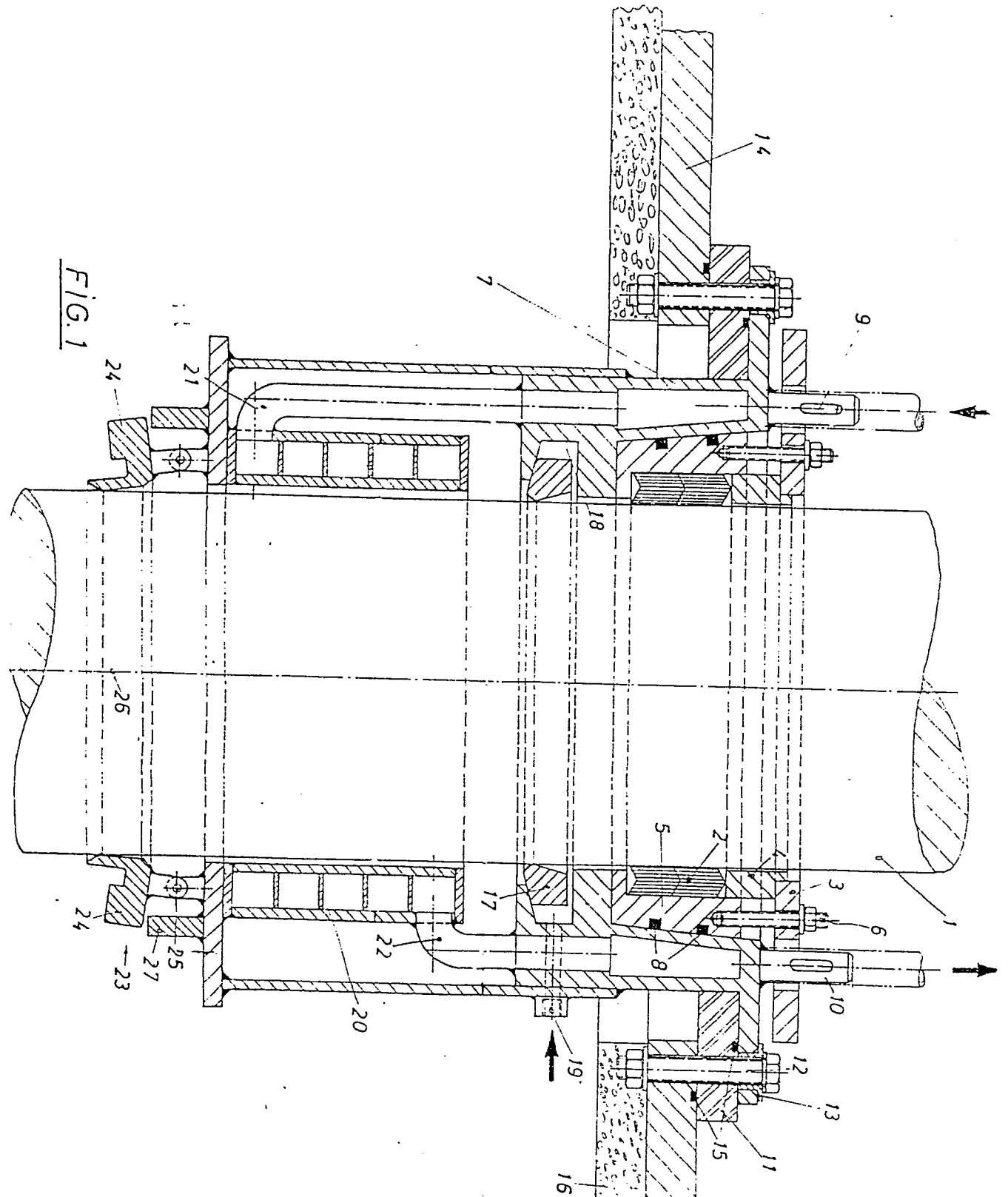
Revendications

1. Système d'étoupage pour électrodes notamment pour électrodes montées sur un four électrique opérant sous atmosphère contrôlée, caractérisé en ce qu'il comporte à l'endroit de pénétration de l'électrode (1) dans le four, un bourrage (2) serré par un presse-étoupe (3, 4, 5) qui entoure l'électrode (1), une chambre (18), maintenue à une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure du four, entourant l'électrode (1) et située entre ledit bourrage et l'intérieur du four, et un élément de refroidissement entourant au moins en partie ladite chambre (18), l'électrode (1) et le bourrage (2).
2. Système d'étoupage selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bourrage (2) est constitué par deux anneaux superposés, qui s'appuient contre l'électrode (1).
3. Système d'étoupage selon les revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le bourrage (2) est à base de fibres en carbone ou en graphite.
4. Système d'étoupage selon une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le presse-étoupe est constitué par des anneaux (3, 4, 5) soindés chacun en deux parties, de préférence égales.
5. Système d'étoupage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la chambre (18) dans laquelle règne une pression supérieure à celle de l'atmosphère extérieure est déterminée notamment par le bourrage (2), le corps de l'électrode (1), un anneau métallique (17) en au moins deux parties ainsi qu'une paroi appartenant à l'élément de refroidissement.
6. Système d'étoupage selon la revendicaion 1, caractérisé en ce que l'élément de refroidissement comporte un anneau (7), entourant l'électrode, dans lequel est assis une partie (5) du presse-étoupe ainsi qu'une gaine (20) entourant l'électrode.



7. Système d'étoupage selon la revendication 6, caractérisé en ce que la gaine (20) est constituée par deux manchons cylindriques concentriques entre lesquels passe une spirale qui sert à guider le fluide de refroidissement et en ce qu'elle est située entre ladite chambre (18) et la partie active de l'électrode (1).
8. Système d'étoupage selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un anneau (23), entourant presque entièrement l'électrode (1) et constitué par au moins deux segments (24), est situé entre la partie active de l'électrode (1) et l'élément de refroidissement.
9. Système d'étoupage selon la revendication 8, caractérisé en ce que chaque segment (24) peut pivoter autour d'un axe et possède un centre de gravité différent de son axe de basculement, de façon telle que le centre de gravité des segments (24) soit plus éloigné de l'axe théorique de l'électrode (1) que ledit axe de basculement.







Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0093070

Numéro de la demande

EP 83 63 0066

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. 3)
X	US-A-3 697 660 (FROLOV et al.) * Colonne 1, lignes 53-57; colonne 3, ligne 49 - colonne 5, ligne 21 * ---	1,3,5,6	H 05 B 7/12
A	US-A-3 709 506 (BEERMANN) * Colonne 4, lignes 6-42 * ---	1,4	
A	US-A-3 634 588 (STEITZ) * Colonne 4, ligne 28 - colonne 5, ligne 62 * ---	1	
A	DE-A-2 125 773 (DEMAG) * Page 4; figure 1 * ---	1	
A	GB-A-1 096 626 (GAYNOR) * Page 1, lignes 50-67 * -----	9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) H 05 B F 27 B F 27 D C 21 C
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 19-07-1983	Examineur KERN H.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			