



12 **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

21 Numéro de dépôt : **94870048.9**

51 Int. Cl.⁵ : **C21B 7/10, C21B 7/06, F27D 1/14**

22 Date de dépôt : **15.03.94**

30 Priorité : **18.03.93 BE 9300263**

72 Inventeur : **Stevens, Joseph**
rue de Haid, 42
B-5590 Ciney, Haversin (BE)

43 Date de publication de la demande :
21.09.94 Bulletin 94/38

84 Etats contractants désignés :
AT BE DE ES FR GB IT LU NL PT SE

74 Mandataire : **Van Malderen, Michel et al**
p.a. Office van Malderen
85/043 Boulevard de la Sauvenière
B-4000 Liège (BE)

71 Demandeur : **STEPHAN PASEK & Cie, Société Anonyme**
Chaussée de Dinant 13
B-5537 Anhee (BE)

54 **Procédé de fixation d'ancrage dans les staves en fonte afin de permettre l'application par gunitage et coulage de béton réfractaire, en particulier pour la réfection ou la réparation des hauts-fourneaux.**

57 L'invention porte sur un procédé permettant l'application de gunitage ou coulage de matière réfractaire et s'applique plus particulièrement à la réfection ou à la réparation des garnitures réfractaires des hauts-fourneaux.

La caractéristique de l'invention réside dans le fait que des goujons sont implantés dans la fonte des staves après chauffage de celle-ci dans la zone d'implantation pendant au moins 20 secondes à l'aide d'un chalumeau oxydrique. Ces goujons sont pourvus d'une tête filetée et qui permet de fixer les ancrages par boulonnage.

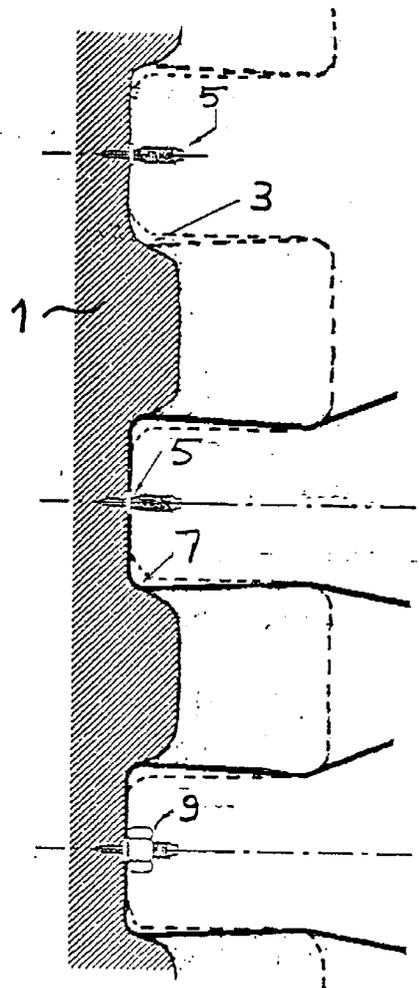


Fig. 1

Objet de l'invention

L'invention porte sur un procédé d'application par gunitage et coulage de béton réfractaire lors de la construction d'un haut-fourneau ou d'une remise à neuf et tout particulièrement lors de réfection ou de réparation des garnitures réfractaires.

Pour résister à la fusion des charges et au laitier, le blindage de la cuve du fourneau est pourvu d'un revêtement en plaques de fonte verticales appelées staves.

Ces plaques sont garnies de redans ou saignées affectant en coupe une forme trapézoïdale ou rectangulaire, destinée à recevoir des ancrages dont la base est en forme de trapèze appropriée, pour être en partie introduits et maintenus par pinçage dans les redans et dont deux branches, généralement torsadées, dépassent des plaques. Dans les redans en U, les ancrages sont généralement constitués de briques pour maintenir soit le béton monolithique, soit le revêtement de briques. La brique d'ancrage est dénommée "insert".

Les ancrages sont destinés à permettre l'accrochage d'un béton réfractaire appliqué par gunitage ou coulage.

Au cours d'une campagne normale d'un haut-fourneau de l'ordre de 10 ans, un certain nombre de réparations et de réfections des garnissages réfractaires sont nécessaires.

Ceci nécessite un reconditionnement complet du garnissage mais il apparaît très souvent que les redans des staves soient considérablement usés et n'ont donc plus la forme trapézoïdale nécessaire afin d'y loger des ancrages. A défaut d'ancrages adéquats, l'application du béton réfractaire par gunitage ou coulage s'avère pratiquement impossible.

Des techniques de montage de staves sont décrites dans les documents suivants:

- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 13, n°. 273 (C-609) (3621) 22 Juin 1989 & JP-A-01 068 411 (SUMITOMO METAL IND) 14 Mars 1989;
- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 12, n°. 28 (C-471)(2875) 27 Janvier 1988 & JP-A-62 177 108 (KAWASAKI STEEL CORP) 4 Août 1987;
- US-A-1 928 313 (WILLIS H. GAYLORD);
- FR-A-2 336 651 (HILTI AG);
- EP-A-0 546 886 (CHAVANNE-KETIN).

Buts visés par l'invention

L'invention vise à fournir essentiellement un procédé de réfection ou de réparation des garnitures réfractaires des hauts-fourneaux de manière simple, efficace et rapide sans nécessiter de remplacer les staves, ni d'y dégager des saignées présentant nécessairement une forme trapézoïdale en coupe pour

l'accrochage des ancrages. Les saignées seraient d'ailleurs impossible à réaliser pour les raisons techniques suivantes :

- d'une part : manque d'épaisseur de matière (fonte)
- d'autre part : impossible de travailler la fonte recarburée.

L'invention permet également le montage d'ancrage sur des staves neufs.

Éléments caractéristiques de l'invention

Le procédé de l'invention est caractérisé par le fait que des goujons sont implantés dans la fonte des staves après chauffage de celle-ci dans la zone d'implantation pendant au moins 20 secondes à l'aide d'un chalumeau oxyhydrique, ces goujons étant pourvus d'une tête fileté permettant de fixer des ancrages par boulonnage.

Les goujons peuvent être implantés, de préférence à raison de 10 à 11 par mètre carré, à l'aide des pistolets classiques.

Il est apparu que la fonte du haut-fourneau devant subir ce genre d'opération de réparation ou de réfection a été soumise à des conditions d'attaque chimique et thermique telles qu'il est impossible d'y faire pénétrer des goujons ou pitons immédiatement.

En revanche, un traitement de 20 secondes sur une plage de diamètre de 5 à 10 cm par un chalumeau oxyhydrique permet non seulement une telle implantation mais permet encore d'obtenir une remarquable résistance à l'arrachement sans que l'on observe des criques ou des fissurations.

De préférence, la température superficielle de la fonte dans la zone destinée à recevoir l'implantation d'un goujon est de l'ordre de 500° C.

Brève description des dessins

L'invention sera décrite plus en détail en référence aux dessins annexés qui représentent :

Figure 1 : une vue partielle de côté d'un stave laissant apparaître le montage des ancrages à l'aide de goujons selon l'invention;

Figure 2 : une vue similaire à la figure 1 représentant un stave entier pourvu des ancrages par la mise en oeuvre du procédé de l'invention;

Figure 3 : goujon convenant pour l'invention.

Description d'une forme d'exécution préférée de l'invention

L'invention sera décrite plus en détail en référence aux dessins annexés avec l'indication des essais d'arrachement réalisés mettant en évidence la facilité et l'avantage de la technique décrite.

Dans la figure 1, on a représenté (de haut en bas) successivement la fixation du goujon, le placement

de l'ancrage en acier réfractaire et la fixation de l'ancrage à l'aide d'un écrou.

Un stave (1) classique lors de son montage présente des redans (3) affectant en coupe une forme trapézoïdale ou rectangulaire représentée en forme de pointillés sur la figure 1.

En pratique, lorsque le revêtement réfractaire doit subir une réparation ou une réfection, la fonte grise qui constitue le stave est dite "recarburée" et le dégageant d'un redan de la forme trapézoïdale initiale se heurte à des difficultés considérables. Or, cette forme est en principe nécessaire pour maintenir les ancrages.

Selon l'invention, afin de faciliter les opérations et assurer une meilleure fixation des ancrages, le redan n'assume plus qu'une fonction de logement des ancrages sans devoir remplir la fonction d'accrochage des ancrages.

Ceci est obtenu en "clouant" à l'aide d'un pistolet un goujon (5) au fond du redan. Le goujon représenté à la figure 3 est classique et pour autant que le fond du redan ait été préalablement chauffé à l'aide d'un chalumeau oxydrique pendant 20 secondes environ, le goujon peut être fixé avec une résistance d'arrachement suffisante, et ceci à la profondeur prévue de 14 mm environ jusqu'à la collerette dont est pourvu ce type de goujon.

L'ancrage (7) pourvu centralement d'un perçage adéquat est ensuite fixé sur la partie filetée du goujon à l'aide d'un écrou (9).

Les ancrages sont constitués par des plats en U 20/3 torsadés à leurs extrémités et ouverts à 60°. Ils peuvent avoir de préférence une forme en queue d'aronde adéquate pour épouser la forme des redans.

Dans la forme d'exécution de l'invention, la fixation des ancrages est considérablement facilitée et ceci avec une résistance élevée à l'arrachement grâce aux goujons. Cette technique convient pour le montage des ancrages dans des staves neufs mais surtout appropriée à la réparation ou à la réfection.

Lorsque tous les ancrages ont été montés sur un stave, les parties torsadées (figure 2) des ancrages maintiennent le béton réfractaire qui sera projeté par gunitage.

Bien que l'on décrive une forme d'exécution préférée de l'invention, il doit être bien entendu que les variantes de forme de dimension et d'implantation variables peuvent être envisagées.

En principe, un seul goujon suffit à assurer le maintien de l'ancrage. Il n'est pas cependant exclus d'en utiliser plusieurs.

Des essais d'arrachage ont été effectués sur base de goujons du commerce dont la pointe présente un diamètre de ± 4 mm, la profondeur jusqu'à la collerette de 14 mm, qui est également approximativement la profondeur de pénétration et qui sont pourvus d'un filet M10.

Les valeurs d'arrachement obtenues à différen-

tes températures du stave sont reprises dans le tableau en annexe.

A. Température du stave : 200° C

1°	800 kgs
2°	1600 kgs
3°	400 kgs
4°	1050 kgs
5°	1550 kgs
6°	850 kgs

B. Température du stave : 160° C

1°	700 kgs
2°	550 kgs
3°	1350 kgs
4°	1600 kgs

c. Température ambiante (+/- 18° C)

La plupart du temps, les essais d'arrachement froid donnent une résistance de 1500 kgs.

Revendications

1. Procédé permettant l'application par gunitage ou coulage de mortier réfractaire, en particulier pour la réfection ou la réparation des garnitures réfractaires de hauts-fourneaux, caractérisé en ce que des goujons sont implantés dans la fonte des staves, après chauffage de celle-ci dans la zone d'implantation pendant au moins 20 secondes à l'aide d'un chalumeau oxydrique, ces goujons étant pourvus d'une tige filetée permettant de fixer des ancrages par boulonnage.
2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que les goujons sont implantés à raison de 10 à 11 par m², à l'aide de pistolets classiques.
3. Procédé selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que la température superficielle de la fonte dans la zone destinée à recevoir l'implantation d'un goujon est de l'ordre de 500° C.

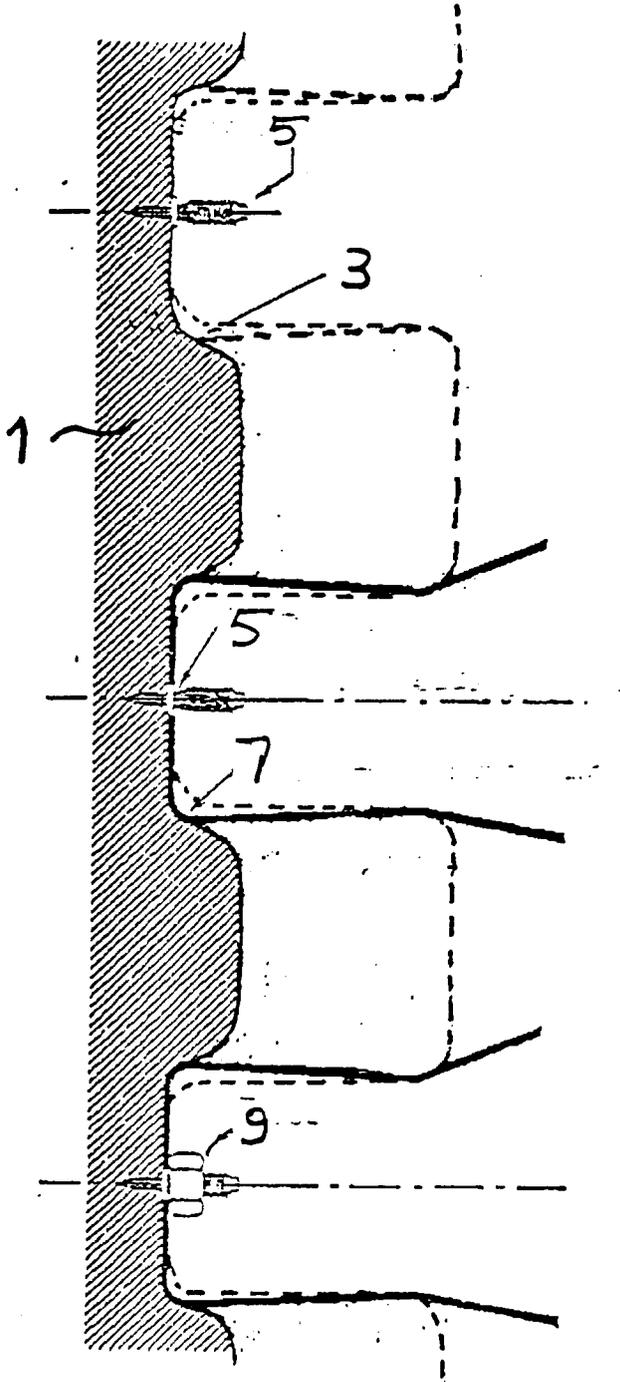


Fig. 1

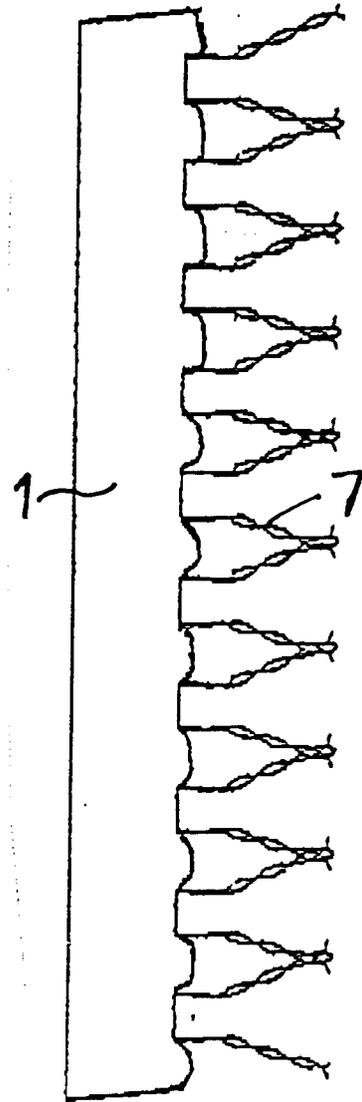


Fig. 2

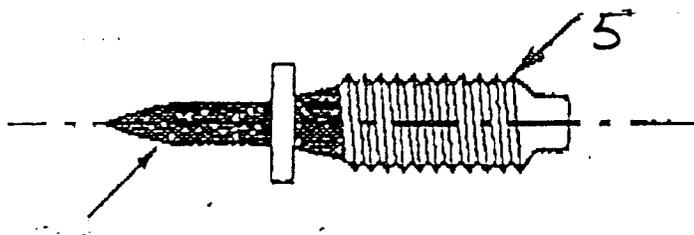


Fig. 3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 87 0048

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.5)
A, D	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 13, no. 273 (C-609)(3621) 22 Juin 1989 & JP-A-01 068 411 (SUMITOMO METAL IND) 14 Mars 1989 * abrégé *	1	C21B7/10 C21B7/06 F27D1/14
A, D	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 12, no. 28 (C-471)(2875) 27 Janvier 1988 & JP-A-62 177 108 (KAWASAKI STEEL CORP) 4 Août 1987 * abrégé *	1	
A, D	--- US-A-1 928 313 (WILLIS H. GAYLORD) * revendication 1; figures 1-4 *	1	
A, D	--- FR-A-2 336 651 (HILTI AG) * revendications 1-7; figures 1-2 *	1	
P, D, X	--- EP-A-0 546 886 (CHAVANNE-KETIN) * page 8, ligne 25 - ligne 30; revendications 1,16; figure 10 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.5) C21B F27D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 9 Juin 1994	Examineur Elsen, D
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			

EPO FORM 1503 01.82 (P/6402)