

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 82 02481

⑤④ Dispositif pour le refroidissement de la paroi des fours à cuve.

⑤① Classification internationale (Int. Cl. ³). F 27 B 1/24; C 21 B 7/10.

②② Date de dépôt..... 16 février 1982.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 33 du 19-8-1983.

⑦① Déposant : GOSUDARSTVENNY SOJUZNY INSTITUT PO PROEKTIROVANIJU METALLURGI-
CHESKIKH ZAVODOV et VSESOJUZNY NAUCHNO-ISSLEDOVATELSKY I PROEKTNY
INSTITUT PO OCHISTKE TEKHNOLOGICHESKIKH GAZOV, STOCHNYKH VOD I ISPOL-
ZOVANIJU VTORICHNYKH ENERGORESURSOV PREDPRIYATY CHERNOI METALLURGII
« VNIPICHERMET-ENERGOOCHISTKA ». — SU.

⑦② Invention de : L. D. Gritsuk, A. S. Gorbik, K. D. Bashinsky, D. B. Kutsykovich, J. I. Tseluiko, A.
E. Sukhorukov, I. M. Peftiev et V. P. Bogaditsa.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention concerne le domaine de la métallurgie et notamment les dispositifs pour le refroidissement de la paroi des fours à cuve.

5 L'application du dispositif faisant l'objet de l'invention est d'une efficacité maximale dans le refroidissement de la paroi des hauts fourneaux, dans lesquels il assure la protection du blindage contre l'action de l'atmosphère du four.

10 On connaît un dispositif pour le refroidissement de la paroi des hauts fourneaux, qui est constitué par des plaques verticales refroidies et des plaques horizontales refroidies, ces dernières constituant des saillies d'appui. Les plaques horizontales sont disposées entre deux plaques verticales successives ("Le refroidissement
15 des hauts fourneaux" par S.M. Andoniev, O.V. Filipiev, G.A. Kudinov, Moscou, 1969, p. 232, figure 103).

Les grandes découpes faites dans le blindage, pour former les logements recevant les plaques horizontales à l'intérieur desquelles sont noyés les tubes de
20 refroidissement, affaiblissent le blindage du four. En outre, la coulée de la fonte noyant les tubes de refroidissement provoque la croissance du grain du métal de ces tubes et sa carburation partielle, ce qui abaisse les propriétés de résistance et de plasticité des tubes.

25 On connaît aussi des dispositifs de refroidissement de hauts fourneaux, dans lesquels des saillies d'appui sont venues de fonderie sur les plaques verticales, tandis que le tube refroidissant les saillies est alimenté indépendamment en fluide de refroidissement (cf. l'ouvrage
30 ci-dessus, p. 218, figure 97a) ou bien réalisé d'une seule pièce avec les tubes refroidissant la plaque (cf. l'ouvrage ci-dessus, p. 218, figure 97b). Etant donné que la saillie réalisée d'une seule pièce avec la plaque est située dans la partie inférieure du moule et entourée par
35 sa partie massive, elle se refroidie très lentement, le métal la constituant se solidifie en dernier lieu, aussi

la saillie présente-t-elle des cavités internes. La qualité de métal dans la saillie est minimale. La saillie, étant du côté de la partie active du fourneau, est très fortement soumise à l'action abrasive par les constituants de la charge et le flux gazeux, aussi est-elle rapidement mise hors d'usage. La destruction de la fonte de la saillie est suivie par la destruction de la fonte de la plaque verticale. Le blindage reste sans protection vis-à-vis de l'action de l'atmosphère du fourneau: il est surchauffé et se déforme.

En outre, on connaît un dispositif pour le refroidissement de la paroi d'un haut fourneau, comprenant des tubes refroidis disposés suivant toute la hauteur de la cuve du haut fourneau et solidarisés entre eux par des nervures de rigidité soudées (brevet du Japon n° 45-14642). Les tubes refroidis sont connectés à un collecteur annulaire d'alimentation et à un collecteur annulaire d'évacuation, situés respectivement à la partie inférieure et à la partie supérieure de la cuve du haut fourneau. L'absence de saillies d'appui pour le garnissage fait que même une destruction insignifiante de celui-ci en l'une quelconque des parties de la cuve du fourneau, entraîne la destruction rapide de tout le garnissage restant.

Le dispositif le plus proche techniquement de celui faisant l'objet de l'invention est un dispositif pour la protection du blindage des fours à cuve, constitué par des éléments verticaux refroidis - plaques-, disposés avec des discontinuités suivant la hauteur (demande de brevet du Japon n° 49-6443). Dans les intervalles entre les plaques verticales sont disposées des saillies refroidies d'appui, constituées par des cornières d'appui pour le support de la maçonnerie réfractaire, ces cornières pouvant dépasser au-delà de la surface verticale des plaques dans le four, et des éléments de refroidissement pour le refroidissement de ces cornières d'appui.

Les éléments de refroidissement sont réalisés

sous la forme de boîte en acier dépassant dans le four, et les cornières d'appui sont posées sur les éléments de refroidissement. Les éléments de refroidissement sont fixés en commun avec les cornières d'appui au blindage du four. Les découpes faites dans le blindage, pour l'introduction des éléments de refroidissement et des cornières d'appui, l'affaiblissent fortement.

Les dimensions importantes du volume intérieur et de la surface des éléments de refroidissement entraînent la surchauffe de la génératrice supérieure du plan des éléments de refroidissement et des cornières d'appui, avec formation de vapeur, ce qui est suivi du perçage rapide, par grillage, des éléments de refroidissement. En outre, dans un tel élément de refroidissement, il est pratiquement impossible d'obtenir une vitesse suffisante de circulation du fluide de refroidissement (tant dans le refroidissement par eau que dans le refroidissement par vaporisation), ce qui abaisse aussi sa tenue.

Les saillies refroidies d'appui décrites ont une faible tenue, ce qui provoque des troubles dans le refroidissement de grandes portions du blindage, suivis par leur déformation et leur percée par grillage.

L'invention a pour but de créer un dispositif pour le refroidissement de la paroi d'un four à cuve dont la réalisation constructive soit telle qu'elle permette d'accroître la tenue du garnissage réfractaire de ces fours à cuve et de leur blindage et, par conséquent, d'augmenter leurs durée d'utilisation.

La présente invention a donc pour objet un dispositif pour le refroidissement de la paroi d'un four à cuve, comprenant des éléments de refroidissement longitudinaux, disposés le long de la paroi du four, et des saillies refroidies d'appui, dans lequel, les saillies refroidies d'appui sont réalisées sous la forme de tubes avec des douilles, qui passent entre des éléments refroidis longitudinaux, constitués eux aussi par des tubes aux-

quels sont fixées les douilles, les tubes des saillies refroidies d'appui étant disposés par rapport aux tubes des éléments refroidis longitudinaux de façon à faire avec eux un angle inférieur ou égal à 90° .

5 Il est avantageux de réaliser les saillies refroidies d'appui sous la forme de tubes thermiques avec des échangeurs thermiques situés du côté extérieur de la paroi du four.

10 La réalisation des saillies refroidies d'appui au moyen de tubes permet d'avoir une section intérieure réduite des tubes, ce qui permet d'assurer une grande vitesse de circulation du fluide de refroidissement les parcourant, et, par conséquent, un refroidissement fiable, de qualité, de la saillie d'appui et une forte tenue
15 de cette saillie. La forte tenue de la saillie assure un service prolongé du garnissage réfractaire, une protection fiable des éléments refroidis longitudinaux et du blindage du four contre l'action de l'atmosphère du four.

20 Lors de la fabrication de la saillie, ses tubes ne sont pas noyés dans la fonte liquide, ce qui exclut l'abaissement des propriétés physico-mécaniques du métal des tubes.

25 La surface insignifiante des saillies permet d'abaisser l'extraction de chaleur aux gaz réducteurs du four et, par cela-même, d'abaisser la consommation de combustible pour le processus de fabrication. La mise hors d'usage d'une saillie n'entraîne aucun endommagement des éléments refroidis longitudinaux, ce qui rend plus fiable la protection du blindage du four.

30 Tout le dispositif est de fabrication et de montage simples.

Des exemples concrets de réalisation de l'invention, sont décrits ci-dessous, en référence aux dessins annexés, dans lesquels:

35 la Fig. 1 représente schématiquement un dispositif pour le refroidissement de la paroi d'un four à cuve (vue avant) conforme à l'invention;

la Fig. 2 est une vue en coupe suivant la ligne II-II de la Fig. 1;

la Fig. 3 est une coupe suivant la ligne III-III sur la Fig. 1;

5 la Fig. 4 représente une variante de réalisation du dispositif pour le refroidissement de la paroi d'un four à cuve (vue avant) conforme à l'invention;

la Fig. 5 est une vue en coupe suivant la ligne V-V sur la Fig. 4;

10 la Fig. 6 est une coupe suivant la ligne VI-VI sur la Fig. 4.

Le dispositif selon l'invention pour le refroidissement de la paroi d'un four à cuve comprend des éléments longitudinaux refroidis, réalisés avec des tubes 1 (Fig. 1), et des saillies refroidies d'appui, réalisées elle aussi au moyen de tubes 2.

Des conduites 3 (Fig. 2) amenant le fluide de refroidissement et des conduites 4 évacuant le fluide de refroidissement, sont connectées aux tubes 1 de l'élément longitudinal refroidi.

Des douilles 5 sont fixées aux tubes longitudinaux 1. Les saillies d'appui, constituées par les tubes 2, traversant les douilles 5.

25 Le garnissage réfractaire 6 est placé sur les tubes 2 des saillies d'appui.

Tout le dispositif est fixé au blindage 7 du four.

Des conduites 8 (Fig. 3) amenant le fluide de refroidissement et des conduites 9 évacuant le fluide de refroidissement, sont connectées aux tubes 2 des saillies d'appui.

30 Les figures 1, 2, 3 montrent un mode de réalisation du dispositif pour le refroidissement de la paroi d'un four à cuve, dans lequel les éléments refroidis longitudinaux sont montés verticalement et les saillies refroidies d'appui sont horizontales, c'est-à-dire font

un angle de 90° par rapport aux éléments longitudinaux refroidis.

5 La saillie refroidie d'appui en tubes 2, représentée sur les figures 1, 2, 3, est destinée à un circuit de refroidissement par circulation d'eau.

10 Les figures 4, 5, 6 représentent une variante de réalisation du dispositif pour le refroidissement de la paroi d'un four à cuve, dans laquelle les saillies refroidies d'appui en tubes 2 sont réalisées sous le forme de tubes thermiques.

15 Dans les hauts fourneaux, la paroi de la cuve est inclinée (d'ordinaire d'un angle de 82° à 84°). Les éléments refroidis longitudinaux en tubes 1 (Fig. 5) sont disposés le long de la paroi du four. Les tubes 2 des saillies refroidies d'appui sont disposés horizontalement. De la sorte, l'angle entre les éléments refroidis longitudinaux et les saillies refroidies d'appui est inférieur à 90° .

20 Les saillies refroidies d'appui peuvent être disposées non seulement suivant l'horizontale, mais aussi sous un autre angle par rapport aux éléments refroidis longitudinaux en sens inverse de la descente des constituants de la charge. Il est dans ce cas avantageux d'appliquer le garnissage 6 sur la paroi du four par projec-
25 tion.

30 Le refroidissement des saillies d'appui, réalisées sous la forme de tubes thermiques, est assuré par des échangeurs thermiques 10, situés du côté extérieur de la paroi du four. Les conduites 11 amenant le fluide de refroidissement et les conduites 12 évacuant le fluide de refroidissement sont connectées aux échangeurs thermiques 10.

35 Le dispositif faisant l'objet de l'invention fonctionne de la façon suivante.

Un fluide de refroidissement, par exemple de l'eau ou un mélange vapeur-eau, est amené par les conduites 3 (figures 2, 5) aux tubes 1, extrait la chaleur des

constituants de la charge et des gaz du four et est évacué par les conduites 4.

5 En outre un fluide de refroidissement est amené par les conduites 8 (Fig. 3) aux tubes 2, extrait la chaleur des constituants de la charge et des gaz du four et est évacué par les conduites 9.

10 Les tubes 2 des saillies d'appui pénètrent à l'intérieur du four à travers les douilles 5, qui sont fixées aux tubes 1 des éléments refroidis longitudinaux et le garnissage réfractaire 6 repose sur ces tubes 2.

Tout le dispositif est fixé au blindage 7 (Fig. 2) du four par des procédés connus.

15 Dans le cas où les saillies d'appui sont réalisées sous la forme de tubes thermiques, le fluide de refroidissement circulant dans les tubes thermiques se refroidit dans les échangeurs 10 (figures 4, 5, 6). Le refroidissement est assuré par un fluide de refroidissement amené par les conduites 11 et évacué par les conduites 12.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif pour le refroidissement de la paroi d'un four à cuve, comprenant des éléments de refroidissement longitudinaux, disposés le long de la paroi du four, et des saillies refroidies d'appui caractérisé en ce que les saillies refroidies d'appui sont réalisées sous la forme de tubes (2) et de douilles (5), qui passent entre les éléments refroidis longitudinaux, réalisés eux aussi par des tubes (1), auxquels sont fixées les douilles (5), les tubes (2) des saillies refroidies d'appui faisant par rapport aux tubes (1) des éléments refroidis longitudinaux de un angle inférieur ou égal à 90°.

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que les saillies refroidies d'appui sont réalisés sous la forme de tubes thermiques (2), avec des échangeurs thermiques (10) situés du côté extérieur de la paroi du four.



