

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 79930029.8

51 Int. Cl.³: **C 21 B 7/10**
F 27 B 1/24, F 27 D 1/12

22 Date de dépôt: 28.11.79

30 Priorité: 01.12.78 LU 80606

43 Date de publication de la demande:
11.06.80 Bulletin 80/12

84 Etats Contractants Désignés:
BE DE FR GB IT NL

71 Demandeur: **ARBED S.A.**
Avenue de la Liberté
Luxembourg(LU)

72 Inventeur: **Marx, Gaston**
6, Val des Romains
Bridel(LU)

74 Mandataire: **Neyen, René**
Administration Centrale de l'Arbed Case postale 1802
Luxembourg(LU)

54 **Eléments de refroidissement métalliques pour fours industriels.**

57 Les éléments de refroidissement métalliques selon l'invention portent un garnissage en matériau réfractaire affleurant en surface. Ils sont formés entièrement en cuivre et constitués d'un corps aplati comprenant au moins un conduit de circulation d'eau de section sensiblement rectangulaire, ainsi que d'une pluralité d'ailettes horizontales solidaires dudit corps, ces ailettes ayant une largeur au moins égale à celle dudit corps, ainsi qu'un espacement égal à au moins le décuple de l'épaisseur des ailettes.

Ce système constitue en plus une armature permettant un bon accrochage mécanique du réfractaire.

L'élément illustré possède à sa face chaude quatre compartiments délimités par des nervures et des parois latérales. Ces compartiments sont remplis avec un matériau réfractaire adéquat, p.ex. un pisé.

EP 0 012 132 A1

./...

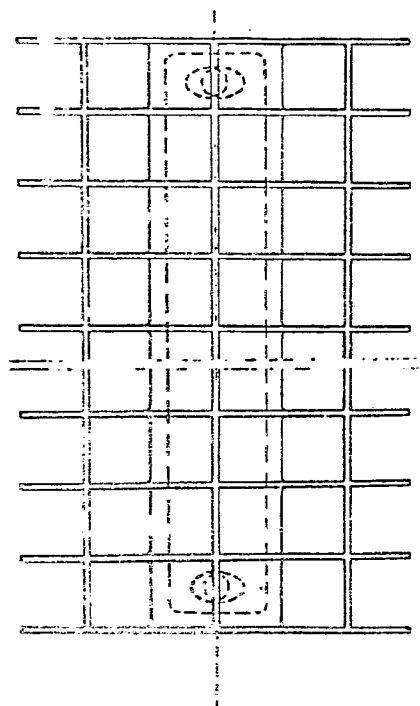


FIG. 3

Éléments de refroidissement métalliques pour
fours industriels

5 La présente invention a pour objet des éléments de refroidissement pour fours industriels, notamment des boîtes ou plaques de refroidissement pour fours à cuve, comme des hauts fourneaux ou des cubilots, ainsi que pour des fours à sole et des fours de réchauffage et toute
10 enceinte thermique à haute température.

Suivant le mode de construction le plus usuel des hauts fourneaux, la cuve et les étalages de cet engin sont équipés de boîtes de refroidissement. Celles-ci soutien-
15 nent et refroidissent le garnissage intérieur en matériaux réfractaires au niveau des zones prémentionnées. Un haut fourneau d'un diamètre de creuset de l'ordre de 9 m exige environ 1 000 boîtes de refroidissement.

20 Comme les boîtes de refroidissement font saillie en direction horizontale à l'intérieur du haut fourneau elles sont exposées à une usure très prononcée tant par la charge descendante que par les gaz et les poussières ascendantes une fois que la maçonnerie réfractaire, qui à l'état neuf
25 protège les nez des boîtes de refroidissement, est partiellement usée. Il s'ensuit que les boîtes de refroidissement s'usent et doivent être remplacées à une cadence élevée. Par ailleurs, ce système n'est pas en mesure d'éviter des sollicitations thermiques très prononcées
30 du blindage du haut fourneau.

Notamment en vue de la construction de hauts four-
neaux à diamètre de creuset supérieur à 10 m, on a
récemment développé des plaques de refroidissement
verticales en fonte moulée composées d'un corps de
5 plaque et d'un tube de circulation d'eau moulé à l'in-
térieur de ce corps. Le corps de plaque est souvent
pourvu de nervures horizontales d'une largeur de l'or-
dre de 40-70 mm et d'une profondeur de l'ordre de 110-
120 mm. La face chaude des plaques est protégée par un
10 revêtement de briques réfractaires qui sont ancrées
dans ces nervures.

Ces plaques de refroidissement ont plusieurs désavan-
tages.
15 D'un côté leur production est très onéreuse du fait que
les tubes en acier destinés à la circulation de l'eau de
refroidissement doivent être noyés dans la masse de fonte
constituant la plaque et doivent de ce fait subir un
20 traitement spécial. La fonte de moulage doit de son
côté avoir des propriétés de conductivité thermique et
de réfractarité bien déterminées.

D'un autre côté les faces chaudes de ces plaques se dé-
25 garnissent rapidement du fait de l'usure progressive des
nervures. Lorsque le dégarnissage se produit la face des
plaques est exposée à des pointes de température entre
800 et 1100° C jusqu'à la reconstitution de garnissages
auto-protecteurs de laitier. Or, les plaques en fonte
30 ne supportent que très mal des températures supérieures
à environ 800° C.

Le but de la présente invention est d'éviter les incon-
vénients inhérents aux boîtes et plaques de refroidisse-
55 ment de fours industriels, c.à.d. de créer des éléments
de refroidissement mieux adaptés aux sollicitations spéci-
fiques des fours industriels, plus faciles à produire,
entraînant des pertes calorifiques plus faibles.

Ce but est pleinement atteint en utilisant des éléments de refroidissement métalliques portant un garnissage en matériau réfractaire affleurant en surface, ce qui est le cas lorsque ces éléments sont formés entièrement en métal de conductibilité thermique élevée, comme par exemple le cuivre et sont constitués d'un corps aplati comprenant au moins un conduit de circulation d'eau de section sensiblement rectangulaire, ainsi que d'une pluralité d'ailettes horizontales solidaires dudit corps, ces ailettes ayant une largeur au moins égale à celle dudit corps, une hauteur d'au moins le triple de celle dudit corps, ainsi qu'un espacement égal à au moins le décuple de l'épaisseur des ailettes.

15 Ce système de refroidissement constitue de surcroît une armature métallique permettant un bon accrochage mécanique du réfractaire.

Suivant une forme d'exécution avantageuse les ailettes horizontales ont une largeur supérieure à celle du corps englobant le circuit d'eau. Au général ce corps s'étend verticalement et les ailettes dépassent des deux côtés.

25 Il est également possible de prévoir deux ailettes latérales et/ou des nervures verticales entre les ailettes horizontales de sorte à former un genre de ruches d'abeilles.

50 Suivant les modalités d'exécution connues on peut donner aux ailettes une épaisseur plus prononcée à l'extrémité qu'à la base. Par ailleurs on peut rendre la surface des ailettes et du corps rugueuse ou pourvoir surtout le corps de moyens d'accrochage pour améliorer l'adhérence du matériau réfractaire remplissant les espaces délimités par les ailettes.

Par ailleurs la face froide des éléments sera pourvue
utilement de supports pour l'accrochage au blindage des
fours à garnir. De cette façon les éléments sont immo-
bilisés par rapport au blindage et il n'y a pas de risque
5 de cisaillement des conduites d'amenage et d'évacuation
de l'eau.

Ces éléments peuvent être moulés en cuivre et leur fa-
briation ne pose pas de problème technologique parti-
10 culier.

Contrairement aux plaques de refroidissement classiques
les éléments suivant l'invention n'ont qu'une surface
métallique exposée très réduite. Par suite de la conduc-
15 tività thermique très élevée du cuivre leur refroidisse-
ment reste pourtant suffisamment élevé de sorte que ces
éléments peuvent être aménagés également dans les zones
inférieures de la cuve sans les exposer de ce fait à une
usure trop prononcée ou trop rapide.

20 Par ailleurs le refroidissement en lames dans la chambre
de circulation de l'eau permet une évacuation de chaleur
suffisamment efficace à faibles débits de l'eau de re-
froidissement, la vitesse de cette eau restant toujours
25 suffisamment élevée en tout point du circuit hydraulique,
du fait même de la forme de ce circuit.

Le faible front de transmission de la chaleur de l'élé-
ment métallique en relation avec le choix d'un matériau
30 métallique très bon conducteur thermique et la configu-
ration de la chambre de refroidissement font qu'on par-
vient à réaliser un refroidissement très judicieux amé-
liorant même très notablement le rendement thermique des
fours équipés d'éléments suivant l'invention, du fait de
35 l'abaissement des pertes de chaleur.

En effet, la grande étendue compartimentée des éléments suivant l'invention, à l'aide desquels on garnit de préférence toute l'étendue des zones des fours à protéger garantit un bon accrochage mécanique du réfractaire. Par ailleurs du fait de leur épaisseur un dégarnissage prématuré n'est pas à craindre. Ces facteurs concourent à maintenir un profil des réfractaires constant, d'où les faibles pertes calorifiques.

10 Des exemples d'exécution d'éléments de refroidissement suivant l'invention sont décrits ci-après à titre illustratif en relation avec les dessins dans lesquels :

la figure 1 est une coupe à travers un élément de refroidissement pour cubilot

la figure 2 est une vue par en dessus du même élément

la figure 3 est une vue en plan d'un élément de refroidissement pour haut fourneau, et

la figure 4 est une vue par en dessus du même élément.

L'élément de refroidissement pour cubilots illustré par les figures 1 et 2 possède à sa face chaude quatre compartiments délimités par des nervures et des parois latérales d'une hauteur de l'ordre de grandeur de 90-100 mm. Ces compartiments sont remplis avec un matériau réfractaire adéquat, p.ex. un pisé.

Ces éléments sont conçus pour garnir surtout la zone d'usure maximale de cubilots.

L'élément de refroidissement suivant les figures 3 et 4 est formé par un caisson en cuivre coulé qui délimite une chambre d'eau plate verticale équipée de conduites d'amenée et d'évacuation de l'eau.

Des ailettes solidaires du caisson sur trois de ses faces sont disposées à distances égales. Suivant l'illustration leur largeur est environ le triple et leur hauteur environ le quadruple des dimensions correspondantes du caisson. Leur épaisseur, qui suivant l'illustration est uniforme de la base à leur extrémité, est de l'ordre de grandeur de 10 mm.

Ces éléments, dont les dimensions sont par exemple de 1200 x 600 x 200 sont normalement mises en place par l'intérieur du four lors de la construction de celui-ci. Ceci permet d'obtenir des revêtements réfractaires monolithiques.

15 Si, en cours de campagne, un élément est accidentellement détruit et doit être remplacé on peut introduire à travers des ouvertures prévues ou aménagées ultérieurement dans le blindage un ou deux éléments à ailettes dont la largeur est égale à celle du caisson, le réfractaire étant alors constitué par projection ou injection de produits adéquats.

Revendications

- 1) Eléments de refroidissement métalliques pour fours industriels constitués essentiellement d'une chambre de refroidissement par eau portant extérieurement un garnissage ré-
- 5 fractaire ancré en surface, caractérisée en ce qu'ils sont formés entièrement en un métal de conductibilité thermique élevée comme le cuivre et qu'ils sont constitués d'un corps aplati englobant au moins une chambre de circulation d'eau
- 10 pluralité d'ailettes horizontales solidaires dudit corps, ces ailettes ayant une largeur au moins égale à celle dudit corps, une hauteur d'au moins le triple de celle dudit corps ainsi qu'un espacement égal à au moins le décuple de l'épais-
- 15 seur des ailettes comprise entre 6 et 20 mm.
- 2) Eléments de refroidissement suivant la revendication 1, caractérisée en ce que les ailettes horizontales ont une
- 20 largeur supérieure à celle du corps et dépassent celui-ci des deux côtés.
- 3) Eléments suivant les revendications 1-2, caractérisée en ce que les ailettes horizontales sont reliées entre elles
- 25 par des ailettes verticales latérales.
- 4) Eléments suivant les revendications 1-3, caractérisée en ce qu'entre les ailettes horizontales sont prévues des nervures verticales en ruches d'abeilles.

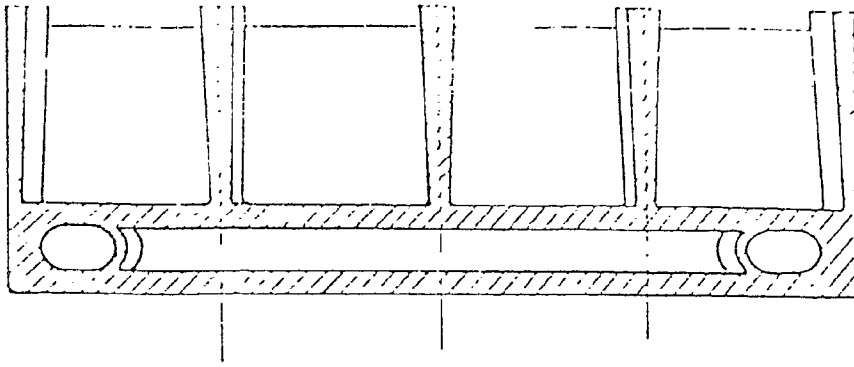


FIG. 1

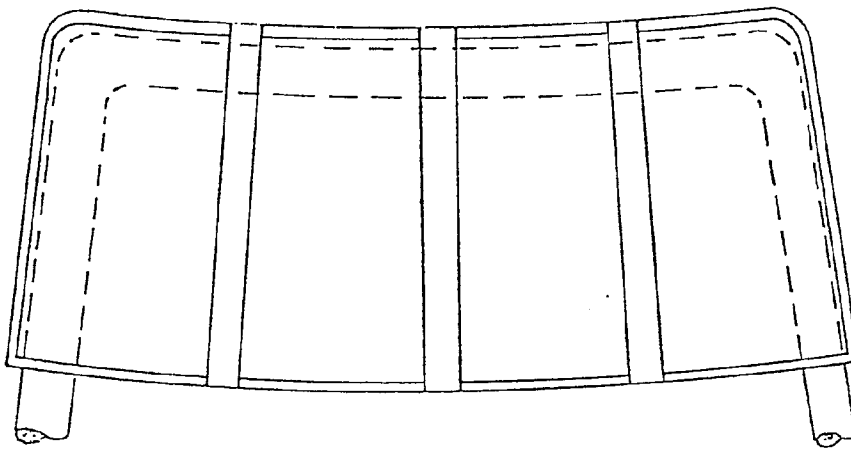


FIG. 2

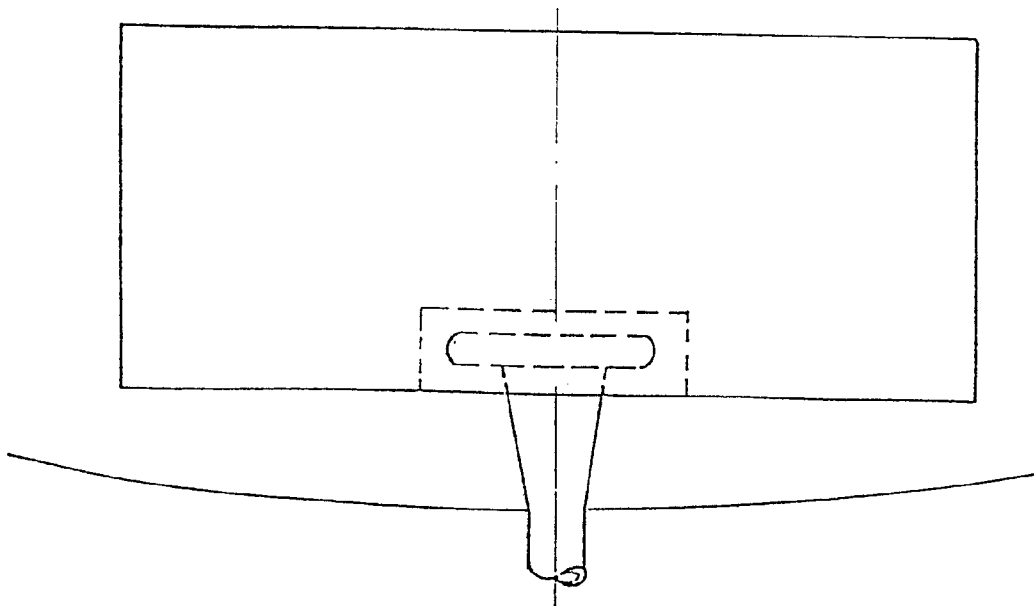
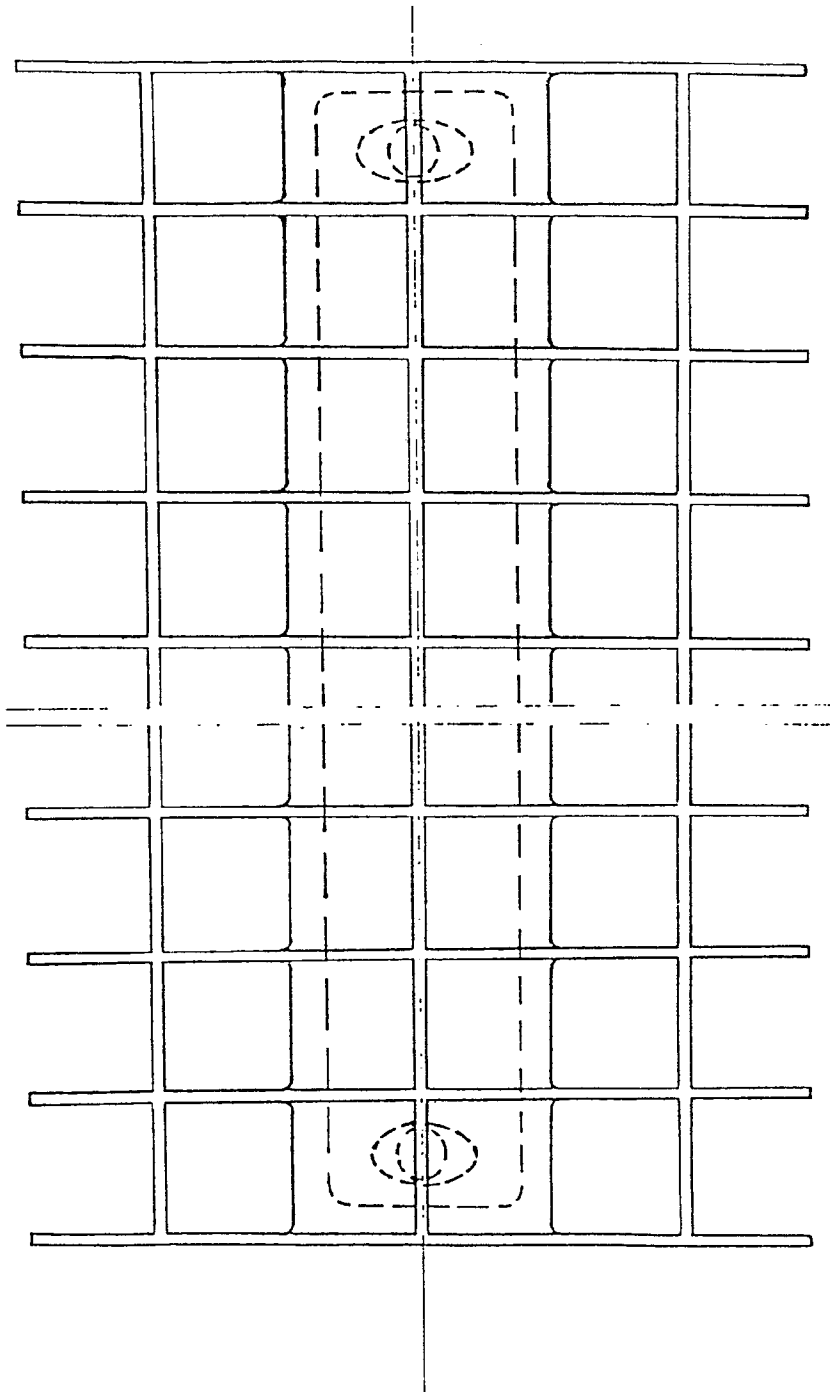


FIG. 4



FIG. 3

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 3)
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	
V	DE - A - 2 641 224 (SANYO TOKUSHU SEIKO) * Revendications 1-10; figures 3,4,5,6; pages 8,9 *	1,3	C 21 B 7/10 F 27 B 1/24 F 27 D 1/12
	--		
	US - A - 3 849 587 (G.G. HATCH) * Figures 4,4A; colonne 5, lignes 31-63 *	1	
	--		
	DE - A - 2 354 570 (ISHIKAWAJIMA HARIMA JUKOGYO) * Revendication 1; figures 1-10 *	1	
	--		
	FR - A - 718 980 (ZIMMERMAN & JANSEN) * Figures 1,2; résumé *	1	
	--		
	US - A - 3 940 552 (SUSUMU MIZUNO) * Figures 1-4; revendications 1,2 *	1	

			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3)
			C 21 B 7/10 F 27 B 1/24 F 27 D 1/12 F 27 B 3/24 F 27 D 9/00
			CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES
			X: particulièrement pertinent A: arrière-plan technologique O: divulgation non-écrite P: document intercalaire T: théorie ou principe à la base de l'invention E: demande faisant interférence D: document cité dans la demande L: document cité pour d'autres raisons
			&: membre de la même famille, document correspondant
10 Lieu de la recherche La Haye Date d'achèvement de la recherche 25-01-1980 Examineur ELSEN			