



(12) FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

**(45) Date de publication du fascicule du brevet :
13.07.94 Bulletin 94/28**

(51) Int. Cl.⁵ : C21B 7/10

(21) Numéro de dépôt : 90403169.7

(22) Date de dépôt : 07.11.90

(54) Plaques de refroidissement pour hauts-fourneaux et installation de refroidissement mettant en oeuvre ce type de plaques.

(30) Priorité : 14.11.89 FR 8914936

**(43) Date de publication de la demande :
05.06.91 Bulletin 91/23**

**(45) Mention de la délivrance du brevet :
13.07.94 Bulletin 94/28**

**(84) Etats contractants désignés :
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

(56) Documents cités :
EP-A- 0 021 919
EP-A- 0 337 271
FR-A- 2 526 928
US-A- 1 371 906
US-A- 1 376 617
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 12, no. 248 (C-511)[3095], 13 juillet 1988; & JP-A-63 35 709 (NIPPON STEEL CORP.) 16-02-1988
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 12, no. 248 (C-511)[3095], 13 juillet 1988; & JP-A-63 35 708 (NIPPON STEEL CORP.) 16-02-1988
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 194 (C-358)[2250], 8 juillet 1986; & JP-A-61 37 904 (NIPPON STEEL CORP.) 22-02-1986
SOVIET INVENTIONS ILLUSTRATED, semaine 84/20, 27 juin 1984, abrégé no. 84-125381/20, Derwent Publications Ltd, Londres, GB; & SU-A-59 0068 (Ferr Metal Effl Purif) 15-08-1983
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 13, no. 372 (C-627)[3720], 17 août 1989; & JP-A-1127610 (Nippon Steel Corp.) 19-05-1989
PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 14, no. 211 (C-715)[4154], 2 mai 1990; & JP-A-2 47 211 (KAWASAKI STEEL CORP.) 16-02-1990

**(73) Titulaire : FORCAST INTERNATIONAL
La Défense 9
4, place de la Pyramide
F-92800 Puteaux (FR)**

**(72) Inventeur : Rollot, Pierre
71 Route de la Petite Grève
F-79460 Magne (FR)
Inventeur : Dufour, Alain
Les Plaines d'Arnette,
12, Chemin des Chèvres
F-13920 Saint Mitre les Remparts (FR)
Inventeur : Delaitre, Lucien
6, rue des Lilas,
Noyers Pont Maugis
F-08350 Donchery (FR)
Inventeur : Thiel, Bernard
21, Rue Eugène Roy
F-08200 Sedan (FR)
Inventeur : Graffeuille, François
30, Rue de Maubeuge
F-59240 Dunkerque (FR)
Inventeur : Capelani, Raymond
6, square Jean-Baptiste Clément
F-59760 Grande-Synthe (FR)
Inventeur : Dosda, Hubert
40, rue des Cyprès
F-13310 Saint Martin de Crau (FR)
Inventeur : Dardart, Jean-Michel
8, rue Voltaire
F-08330 Vrigne aux Bois (FR)**

**(74) Mandataire : Lanceplaine, Jean-Claude et al
CABINET LAVOIX
2, Place d'Estienne d'Orves
F-75441 Paris Cédex 09 (FR)**

EP 0 430 740 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention est relative à une plaque de refroidissement utilisée dans des unités métallurgiques dont les parois sont soumises à des flux de chaleur élevés tels que pour des hauts-fourneaux.

La présente invention a également pour objet une installation de refroidissement mettant en oeuvre ce type de plaques.

Les hauts-fourneaux modernes sont de plus en plus exploités à des allures et niveaux de pression, tels que les flux de chaleur émis peuvent être, globalement, localement et de manière aléatoire importants, et qu'il est nécessaire de les capter et d'assurer leur transfert, notamment dans les zones d'étagères, ventre, bas de cuve, mi-cuve et haut de cuve. En particulier, dans le cas d'unités autoportantes, il est indispensable que le blindage n'atteigne pas des niveaux de température ou ne subisse pas des variations de température avec formation de contraintes thermomécaniques, pouvant mettre en péril sa tenue aux résistances mécaniques.

Les flux thermiques émis dans les différentes zones du haut-fourneau doivent être captés par un système hétérogène formé du revêtement réfractaire, de l'élément refroidisseur, c'est à dire la plaque de refroidissement, du blindage, tel que l'élément refroidisseur remplisse une double fonction de refroidissement énergétique du réfractaire et d'écran au passage des flux vers le blindage.

L'utilisation de telles plaques de refroidissement disposées entre la paroi interne du blindage et le revêtement réfractaire est nécessaire, en raison des variations des flux de chaleur inhérents aux techniques modernes d'exploitation des hauts-fourneaux, ces variations pouvant être locales, rapides et aléatoires dans le temps.

Dans un autre domaine d'application, les plaques de refroidissement peuvent être portées et maintenues à une certaine température pour remplir des fonctions de chauffage ou de maintien en température de corps sous une quelconque forme granulométrique afin d'évacuer leur teneur en eau ou les porter à une température nécessaire à leur utilisation.

Les plaques de refroidissement sont constituées d'éléments en fonte parcourus dans leur masse par un réseau de tubes dans lesquels circule un flux de refroidissement qui est en général de l'eau.

Ces plaques sont notamment décrites dans les FR-A-2 493 871 et FR-A-2 552 105.

Ces tubes de refroidissement débouchent sur une face des plaques de refroidissement et traversent le blindage, à l'extérieur duquel ils sont reliés soit entre eux, soit à des tubes de refroidissement d'une plaque adjacente supérieure ou inférieure. Les tubes ainsi reliés déterminent des lignes de circulation du fluide s'élevant dans un plan sensiblement vertical le long de la paroi du haut-fourneau, ces lignes étant

raccordées à un circuit extérieur de circulation et de refroidissement du fluide.

Les plaques de refroidissement doivent être conçues de façon telle qu'elles assurent un bon échange thermique avec le fluide de refroidissement et avec le revêtement réfractaire, tout en créant un écran au flux thermique se propageant du four vers le blindage.

De plus, elles doivent résister aux déformations et sollicitations thermomécaniques résultant des flux de chaleur élevés, résister à l'abrasion lorsque le revêtement réfractaire aura disparu partiellement ou totalement et elles doivent pouvoir être changées facilement sans avoir à pénétrer dans l'enceinte du haut-fourneau.

Or les plaques de refroidissement connues ne satisfont pas toujours pleinement à ces conditions.

En effet, elles ne permettent pas de disposer pour certaines zones sensibles du haut-fourneau d'un écran encore plus efficace au passage des flux thermiques et d'irriguer de manière plus intense les zones angulaires des plaques.

D'autre part, elles présentent des imperfections qui conduisent à perdre plus ou moins totalement et plus ou moins rapidement le revêtement réfractaire, ce qui a pour conséquence de mettre les plaques en contact avec la charge du haut-fourneau, après seulement quelques années, sans avoir pu bénéficier totalement des qualités physico-chimiques des réfractaires utilisés en retardant de manière sensible le moment à partir duquel les plaques se trouvent soumises à des conditions plus contraignantes, le revêtement réfractaire étant disparu.

On connaît des installations de refroidissement notamment de hauts-fourneaux dont les plaques de refroidissement sont constituées d'un élément en fonte de forme sensiblement parallélépipédique, dans lequel sont noyés des tubes longitudinaux disposés parallèlement les uns aux autres, ces tubes débouchant sur une même face principale, respectivement en partie haute et basse de la plaque de refroidissement, dans un fourreau protecteur dont l'une des caractéristiques originales réside dans la forme gaufrée de la face opposée à celle où débouchent les tubes de refroidissement.

Les plaques de refroidissement sont garnies de leur élément de revêtement réfractaire directement sur le site sidérurgique lors de la construction ou de la réfection d'un haut-fourneau, ce qui ne permet pas de réaliser cette opération avec tout le soin et les contrôles de qualité requis.

On connaît dans le EP-A-0337 271 un panneau de refroidissement pour four à cuve comprenant une plaque en fonte dans laquelle sont noyés des tuyaux de refroidissement s'ouvrant sur une des faces principales de la plaque. Une épaisse couche de béton réfractaire est appliquée sur l'autre face principale de la plaque avant le montage de celle-ci et est moulée sur

ladite autre face de la plaque sur une structure profilée pour améliorer l'accrochage de ladite couche.

On connaît également dans le US-A-1 376 617 une cloison de foyer d'un four composée d'un mur en briques encastrées dans un caisson composé d'une double enveloppe et dans lequel circule un volume d'eau. Le caisson est constitué de deux boîtes parallélépipédiques rassemblées l'une dans l'autre et comportant des parois creuses périphériques horizontales et verticale.

La présente invention a pour objet une installation de refroidissement présentant une fiabilité plus grande, assurant encore de manière homogène et efficace le rôle d'écran au passage des flux allant du four vers le blindage et permettant une mise en place de l'élément de revêtement réfractaire directement en atelier.

La présente invention a ainsi pour objet une plaque de refroidissement d'un haut fourneau dans laquelle circule un fluide de refroidissement au moyen de tubes internes, caractérisée en ce qu'elle a la forme d'un "C" dont les branches définissent deux margelles horizontales continues entre lesquelles est inséré un élément de revêtement en matériau réfractaire.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- au moins une des margelles comporte une contredépouille de blocage de l'élément de revêtement en matériau réfractaire.
- L'élément de revêtement en matériau réfractaire est composé de briques réfractaires façonnées,
- l'élément de revêtement en matériau réfractaire est monolithique, réalisé par coulée d'un béton réfractaire dans l'espace délimité par les margelles,
- la brique s'appuyant sur la contredépouille est une brique débloquent l'ensemble des briques de l'élément de revêtement en matériau réfractaire,
- la contredépouille est un cran de retenue de l'élément de revêtement monolithique.
- une margelle comportant la contredépouille est située en partie haute de la plaque de refroidissement,
- chaque margelle comporte une nappe horizontale d'au moins un tube de refroidissement en fonction de son emplacement dans le haut-fourneau,
- chaque margelle comporte sur sa face chaude un insert de profil approprié pour le renforcement de ladite face chaude,
- l'insert est en carbure de silicium.

La présente invention a également pour objet une installation de refroidissement d'un haut-fourneau à l'aide de plaques de refroidissement définies ci-dessus, lesdites plaques de refroidissement étant disposées en couronnes successives superposées le long

de la paroi interne du blindage du haut-fourneau et étant traversées par des tubes internes où circule un fluide de refroidissement, les entrées et les sorties desdits tubes internes étant situées à des niveaux différents, les tubes internes de deux plaques adjacentes dans un plan vertical étant reliés entre eux de façon à définir un réseau de lignes de circulation verticales du fluide, relié à un circuit extérieur, caractérisée en ce que les plaques de chaque couronne sont, par rapport aux plaques de la couronne adjacente, décalées dans un plan horizontal d'au moins un tube de refroidissement de façon à former sur la majeure partie de la surface desdites plaques des lignes de longueurs identiques.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront au cours de la description qui va suivre, faite en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la Fig. 1 est une vue schématique générale de l'installation de refroidissement adaptée à un haut-fourneau,
- la Fig. 2 est une vue en élévation latérale d'une plaque de refroidissement,
- la Fig. 3 est une vue de la face arrière de la plaque de refroidissement de la Fig. 1,
- la Fig. 4 est une vue de dessus de la plaque de refroidissement de la Fig. 1,
- la Fig. 5 est une vue développée partielle du réseau de lignes de circulation du fluide de refroidissement sur une partie de la circonférence totale du haut fourneau,
- la Fig. 6 est une vue partielle en élévation latérale montrant la fixation de deux plaques de refroidissement sur le blindage du haut-fourneau.

L'installation représentée à la Fig. 1 comporte un haut fourneau 1, contre la paroi interne duquel sont placées des plaques de refroidissement dont seule les conduites internes ont été représentées reliées les unes aux autres, désignées par la référence générale 2. Les plaques de refroidissement comportent en effet des tubes internes qui débouchent à différents niveaux aux parties haute et basse de ces dernières, et sont reliées à la plaque adjacente immédiatement supérieure et à la plaque adjacente immédiatement inférieure dans un plan vertical, pour définir une ligne de circulation constituée par l'ensemble des tubes internes reliés entre eux.

Une conduite circulaire d'alimentation 3, entourant le haut fourneau à sa partie inférieure, comporte un ensemble de conduites individuelles d'alimentation 4 qui sont respectivement branchées aux entrées 5 des lignes de circulation 2. Une conduite circulaire de retour 6, entourant le haut-fourneau à un niveau supérieur, comprend également un ensemble de conduites individuelles de retour 7 branchées aux sorties 8 des lignes de circulation. Cet ensemble de lignes de circulation verticales constitue un réseau

placé le long du blindage du haut-fourneau qui est relié respectivement à sa partie basse à la circulaire d'alimentation 3 et à la partie haute à la circulaire de retour 6.

Ce réseau de lignes de circulation est relié à chacune de ses extrémités par l'intermédiaire des circulaires d'alimentation 3 et de retour 6 à un circuit extérieur, non représenté.

Sur la Fig.1, on n'a représenté, dans un but de simplification, qu'une circulaire d'alimentation et une circulaire de retour pour une ligne de circulation du fluide réfrigérant.

En fait, le fluide de refroidissement, qui dans la suite de la description sera considéré à titre non limitatif comme étant de l'eau, est introduit à différents niveaux dans un même plan vertical suivant des rangs différents des plaques de refroidissement.

Comme représenté sur les Figs 2 à 4, chaque plaque de refroidissement 20 est constituée d'un élément en fonte de forme sensiblement parallélépipédique ayant la forme d'un "C" dont la partie centrale constitue le corps 21 de la plaque et dont les deux branches définissent en partie haute et basse une margelle respectivement 22 et 23 horizontale et continue.

Dans le corps 21 de la plaque 20 sont noyés des tubes longitudinaux 24a, 24b, 24c... disposés verticalement, parallèlement les uns aux autres et. par exemple au nombre de cinq (Fig. 3).

Sur la face arrière de la plaque 20 débouchent les entrées 25a, 25b, 25c... et les sorties 26a, 26b, 26c... des tubes de refroidissement 24a, 24b, 24c....

Les entrées 25a, 25b, 25c... et les sorties 26a, 26b, 26c... sont réparties sur trois niveaux de façon à définir dans le corps 21 une alternance de tubes courts 24a, 24c et 24e et de tubes longs 24b et 24d.

Chaque margelle 22 et 23 est refroidie par exemple par deux tubes transversaux respectivement 27a, 27b et 28a, 28b disposés horizontalement dont les entrées 270a, 270b et 280a, 280b et les sorties 271a, 271b et 281a, 281b débouchent sur la face arrière de la plaque de refroidissement.

Les tubes horizontaux 25a, 27b et 28a et 28b permettent de refroidir de façon plus intense les angles de la plaque de refroidissement 20, et assurent avec l'ensemble des tubes longitudinaux, de manière homogène, le rôle d'écran au passage des flux thermiques, par un refroidissement efficace de chacune des plaques 20 de refroidissement et de l'ensemble des plaques qui leur sont mitoyennes.

Le nombre de tubes horizontaux est fonction de la position de la plaque de refroidissement 20 dans le haut-fourneau.

La section des tubes horizontaux 27a, 27b, 28a et 28b est telle que l'on puisse par des vitesses de circulation suffisantes, supérieures à 2m/s, capter les flux émis sans nécessiter des débits importants, ni engendrer des pertes de charge anormalement éle-

vées.

La vitesse de circulation du fluide de refroidissement dans les tubes verticaux 24a, 24b, 24c... peut être ajustée en fonction d'un module de refroidissement.

La face avant de la plaque 20 située entre les margelles 22 et 23 comporte un gaufrage 30 (Fig. 2) dont les ondes sont remplies avec un produit 31 réfractaire bon conducteur de faible granulométrie.

L'épaisseur des margelles 22 et 23 est de l'ordre de 200 mm. Au moins une des margelles, par exemple la margelle 22 dans l'exemple représenté à la Fig.2, comporte une contredépouille 22a permettant de bloquer par exemple les briques 32 notamment en carbure de silicium lié au nitrure et formant le revêtement réfractaire.

La brique 32a s'appuyant sur la contredépouille 22a est une brique clé bloquant l'ensemble des briques réfractaires.

Grâce à la forme en "C" de la plaque de refroidissement 20 les briques 32 peuvent être montées directement en atelier lors de la fabrication des plaques avec tout le soin et les contrôles de qualité requis, qui ne peuvent être parfaitement appliqués lors de la période habituelle de la construction ou réfection des parois réfractaires des hauts-fourneaux sur le site sidérurgique.

L'élément de revêtement réfractaire peut être monolithique par exemple en béton réfractaire coulé entre les margelles 22 et 23 et dans ce cas la contredépouille 22a forme un cran de maintien dudit élément sur la plaque 20.

Ainsi, cette nouvelle génération de plaques de refroidissement permet d'obtenir un meilleur contact entre la fonte et le réfractaire, une assurance qualité de mise en oeuvre des réfractaires et un gain de temps lors des opérations de construction ou réfection des hauts-fourneaux.

Chaque margelle 22 et 23 comporte sur sa face chaude un insert 33, par exemple en carbure de silicium, en particulier de section droite trapezoïdale à queue d'aronde, de renforcement de ladite face chaude (Fig.2).

Si l'on se reporte à la Fig. 5, on constate que les plaques de refroidissement 20 sont disposées en couronnes successives A, B, C... superposées le long de la paroi interne du blindage du haut-fourneau et les tubes internes 24 de deux plaques adjacentes dans un plan vertical sont reliés entre eux de façon à définir un réseau de lignes de circulation verticales du fluide, relié au circuit extérieur.

Comme on peut le voir sur la Fig. 5, les plaques 20 d'une couronne sur deux, par exemple les plaques 20 des couronnes B et D, sont décalées dans un plan horizontal, par rapport aux plaques 20 de la couronne adjacente supérieure A et C, d'un tube de circulation du fluide de refroidissement de façon à former sur la majeure partie de la surface déterminée par lesdites

plaques de refroidissement des lignes 40 de longueurs identiques.

Cette définition permet d'obtenir une répartition uniforme du fluide de refroidissement.

En se reportant maintenant à la Fig. 6 on va décrire la fixation des plaques 20 sur le blindage 41 du haut-fourneau.

Chaque plaque 20 est fixée sur le blindage 41 à l'aide, d'une part, d'un point fixe 42 par exemple en partie basse en pression contrôlée sur des joints continus 43 en élastomère et produits isolants de remplissage 44 et, d'autre part, d'un point mobile 45 avec des compensateurs d'étanchéité 46 par exemple en partie haute de ladite plaque 20 en pression contrôlée sur des joints discontinus 47 en élastomère et produits isolants de remplissage 44.

Des rondelles soudées 48 sont prévues entre les entrées 25 des tubes 24 et le blindage 41 au niveau des points fixes 42, tandis que des rondelles glissantes 49 sont prévues entre les sorties 26 des tubes 24 au niveau des points mobiles 45.

Ces dispositifs permettent le mouvement relatif entre les plaques 20 et le changement éventuel de ces dernières en fin de campagne du haut-fourneau, dans un délai très court sans avoir à pénétrer à l'intérieur de celui-ci.

Entre deux plaques de refroidissement adjacentes 20 sont prévus des joints 50 qui sont montés après mise en place desdites plaques sur le blindage 41. Ces joints 50 sont constitués par exemple d'un mastic fibreux.

L'installation selon la présente invention permet de disposer pour certaines zones sensibles du haut-fourneau d'un écran encore plus efficace au passage du flux thermique, d'irriguer de manière plus intense les zones angulaires des plaques et d'éviter la création d'interfaces plus ou moins larges préjudiciables au transfert thermique et phénomène de conduction à travers l'ensemble formé par les plaques et la paroi réfractaire.

De plus, la forme particulière des plaques de refroidissement évite la désolidarisation du revêtement réfractaire de son appui sur la face chaude ce qui permet de bénéficier totalement des qualités physico-chimiques des réfractaires.

Revendications

1. Plaque de refroidissement d'un haut-fourneau dans laquelle circule un fluide de refroidissement au moyen de tubes internes (24a, 24b, 24c...), caractérisée en ce qu'elle a la forme d'un "C" dont les branches définissent deux margelles horizontales continues (22, 23) entre lesquelles est inséré un élément de revêtement en matériau réfractaire.

2. Plaque de refroidissement selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'au moins une des margelles (22, 23) comporte une contredépouille (22a) de blocage de l'élément de revêtement en matériau réfractaire.

3. Plaque de refroidissement selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'élément de revêtement en matériau réfractaire est composé de briques (32) réfractaires façonnées.

4. Plaque de refroidissement selon les revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'élément de revêtement en matériau réfractaire est monolithique, réalisé par coulée d'un béton réfractaire dans l'espace délimité par les margelles (22, 23).

5. Plaque de refroidissement selon les revendications 1 à 3, caractérisée en ce que la brique (32a) s'appuyant sur la contredépouille (22a) est une brique clé bloquant l'ensemble des briques (32) de l'élément de revêtement en matériau réfractaire.

6. Plaque de refroidissement selon les revendications 1, 2 et 4 caractérisée en ce que la contredépouille (22a) est un cran de maintien de l'élément de revêtement monolithique.

7. Plaque de refroidissement selon la revendication 2, caractérisée en ce qu'une margelle (22) comportant la contredépouille (22a) est située en partie haute de ladite plaque de refroidissement (20).

8. Plaque de refroidissement selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque margelle (22, 23) comporte une nappe horizontale d'au moins un tube de refroidissement (27a, 27b, 28a, 28b) en fonction de son emplacement dans le haut-fourneau (1).

9. Plaque de refroidissement selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque margelle (22, 23) comporte sur sa face chaude un insert (33) de profil approprié pour le renforcement de ladite face chaude.

10. Plaque de refroidissement selon la revendication 9, caractérisée en ce que l'insert (33) est en carbure de silicium.

11. Installation de refroidissement d'un haut-fourneau à l'aide de plaques de refroidissement selon l'une des revendications précédentes, lesdites plaques de refroidissement (20) étant disposées en couronnes successives superposées le long de la paroi interne du blindage (41) du

haut-fourneau (1) et étant traversées par des tubes internes (24a, 24b, 24c...) où circule un fluide de refroidissement, les entrées (25a, 25b, 25c...) et les sorties (26a, 26b, 26c...) desdits tubes internes étant situées à des niveaux différents, les tubes internes (24a, 24b, 24c...) de deux plaques adjacentes (20) dans un plan vertical étant reliés entre eux de façon à créer un réseau de lignes (40) de circulation sensiblement verticales du fluide, relié à un circuit extérieur, caractérisée en ce que les plaques (20) de chaque couronne sont, par rapport aux plaques (20) de la couronne adjacente, décalées dans un plan horizontal d'au moins un tube de refroidissement de façon à former sur la majeure partie de la surface desdites plaques (20) des lignes (40) de longueurs identiques.

12. Installation selon la revendication 11, caractérisée en ce que chaque plaque de refroidissement (20) est fixée en pression contrôlée contre le blindage (41) du haut-fourneau à l'aide, d'une part, de points fixes (42) en partie basse ou haute de ladite plaque (20) sur des joints continus (43) en élastomère et produits isolants de remplissage (44) et, d'autre part, de points mobiles (45) avec compensateur d'étanchéité (46) en partie haute ou en partie basse de ladite plaque (20) sur des joints discontinus (47) en élastomère et produits isolants de remplissage (44).

Patentansprüche

1. Kühlplatte eines Hochofens, in welcher eine Kühlflüssigkeit mittels interner Rohre (24a, 24b, 24c...) strömt, dadurch gekennzeichnet, daß sie die Form eines "C" hat, dessen Schenkel zwei fortgesetzte horizontale Einfassungen (22, 23) definieren, zwischen denen ein Verkleidungselement aus hochschmelzendem Material eingesetzt ist.
2. Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eine der Einfassungen (22, 23) eine Hinterschneidung (22a) zur Einspannung des Verkleidungselements aus hochschmelzendem Material aufweist.
3. Kühlplatte nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verkleidungselement aus hochschmelzendem Material aus geformten hochschmelzenden Ziegeln (32) zusammengesetzt ist.
4. Kühlplatte nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Verkleidungselement aus hochschmelzendem Material monoli-

thisch, hergestellt durch Gießen eines hochschmelzenden Betons in den durch die Einfassungen (22, 23) begrenzten Raum, ist.

5. Kühlplatte nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der an der Hinterschneidung (22a) anliegende Ziegel (32a) ein Schlüsselziegel, ist, der die Gesamtheit der Ziegel (32) des Verkleidungselement aus hochschmelzendem Material blockiert.
6. Kühlplatte nach den Ansprüchen 1, 2 und 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Hinterschneidung, (22a) ein Ausschnitt zum Halten des monolithischen verkleidungselements ist.
7. Kühlplatte nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Hinterschneidung (22a) aufweisende Einfassung (22) sich im oberen Teil der Kühlplatte (20) befindet.
8. Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einfassung (22, 23) eine horizontale Schicht aus wenigstens einem Kühlrohr (27a, 27b, 28a, 28b) in Abhängigkeit von ihrem Standort im Hochofen (1) aufweist.
9. Kühlplatte nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jede Einfassung (22, 23) auf ihrer heißen Seite einen Einsatz (33) mit einem zur Verstärkung der heißen Seite geeigneten Profil aufweist.
10. Kühlplatte nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Einsatz (33) aus Siliziumkarbid ist.
11. Einrichtung zur Kühlung eines Hochofens mit Hilfe von Kühlplatten nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die Kühlplatten (20) in übereinander liegenden aufeinanderfolgenden Kränzen längs der Innenwand des Panzers (41) des Hochofens (1) angeordnet und von internen Rohren (24a, 24b, 24c...) durchsetzt sind, in denen eine Kühlflüssigkeit strömt, wobei die Eingänge (25a, 25b, 25c, ...) und die Ausgänge (26a, 26b, 26c...) der internen Rohre auf verschiedenen Höhen liegen, die internen Rohre (24a, 24b, 24c...) von zwei in einer vertikalen Ebene benachbarten Platten (20) miteinander so verbunden sind, daß ein Netz von den wesentlichen vertikalen Leitungen (40) für das Strömen der Flüssigkeit geschaffen wird, das mit einem äußeren Kreis verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Platten (20) jedes Kranzes in Bezug auf die Platten (20) des benachbarten Kranzes in einer horizontalen Ebene um wenigstens ein Kühlrohr versetzt sind derart, daß auf dem größten Teil der Oberfläche der

Platten (20) Leitungen (40) identischer Längen ausgebildet werden.

12. Einrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jede Kühlplatte (20) gegen den Panzer (41) des Hochofens unter kontrolliertem Druck mittels einerseits fester Punkte (42) im unteren oder oberen Teil der Platte (20) auf kontinuierlichen Dichtungen (43) aus Elastomer und Füllisoliertstoffen (44) und andererseits beweglicher Punkte (45) mit Dichtungskompensator (46) in oberen oder unteren Teil der Platte (20) auf diskontinuierlichen Dichtungen (47) aus Elastomer und Füllisoliertstoffen (44) festgelegt ist.

Claims

1. Cooling plate for a blast furnace in which a cooling fluid circulates by means of inner tubes (24a, 24b, 24c...), characterised in that it has the form of a "C" the arms of which define two continuous horizontal lips (22, 23) between which is inserted a lining element made from refractory material.
2. Cooling plate as claimed in Claim 1, characterised in that at least one of the lips (22, 23) comprises an undercut (22a) for blocking the lining element made from refractory material.
3. Cooling plate as claimed in Claims 1 and 2, characterised in that the lining element made from refractory material is composed of shaped refractory bricks (32).
4. Cooling plate as claimed in Claims 1 and 2, characterised in that the lining element made from refractory material is in a single piece produced by casting a refractory concrete in the space delimited by the lips (22, 23).
5. Cooling plate as claimed in Claims 1 to 3, characterised in that the brick (32a) bearing on the undercut (22a) is a wedge brick blocking the assembly of bricks (32) of the lining element made from refractory material.
6. Cooling plate as claimed in Claims 1, 2 and 4, characterised in that the undercut (22a) is a notch for holding the single-piece lining element.
7. Cooling plate as claimed in Claim 2, characterised in that a lip (22) comprising the undercut (22a) is located in the upper part of the said cooling plate (20).
8. Cooling plate as claimed in Claim 1, characterised in that each lip (22, 23) comprises a horizon-

tal layer of at least one cooling tube (27a, 27b, 28a, 28b) as a function of its location in the blast furnace (1).

9. Cooling plate as claimed in Claim 1, characterised in that each lip (22, 23) has on its hot face an insert (33) of appropriate profile for reinforcement of the said hot face.
10. Cooling plate as claimed in Claim 9, characterised in that the insert (33) is made from silicon carbide.
11. Installation for cooling a blast furnace with the aid of cooling plates as claimed in one of the preceding claims, the said cooling plates (20) being arranged in successive rings superposed along the inner wall of the casing (41) of the blast furnace (1) and having inner tubes (24a, 24b, 24c...) passing through them in which a cooling fluid circulates, the inlets (25a, 25b, 25c...) and the outlets (26a, 26b, 26c...) of the said inner tubes being located at different levels, the inner tubes (24a, 24b, 24c...) of two adjacent plates (20) in a vertical plane being connected to one another in order to create a network of substantially vertical circulation lines (40) for the fluid, connected to an outer circuit, characterised in that the plates (20) of each ring are offset in a horizontal plane by at least one cooling tube with respect to the plates (20) of the adjacent ring in order to form lines (40) of identical lengths over the greater part of the surface of the said plates (20).
12. Installation as claimed in Claim 11, characterised in that each cooling plate (20) is fixed with controlled pressure against the casting (41) of the blast furnace with the aid, on the one hand, of fixed points (42) in the lower part or upper part of the said plate (20) on continuous elastomer joints (43) and insulating packing materials (44) and, on the other hand, of movable points (45) with a sealing compensator (46). in the upper part or in the lower part of the said plate (20) on discontinuous elastomer joints (47) and insulating packing materials (44).

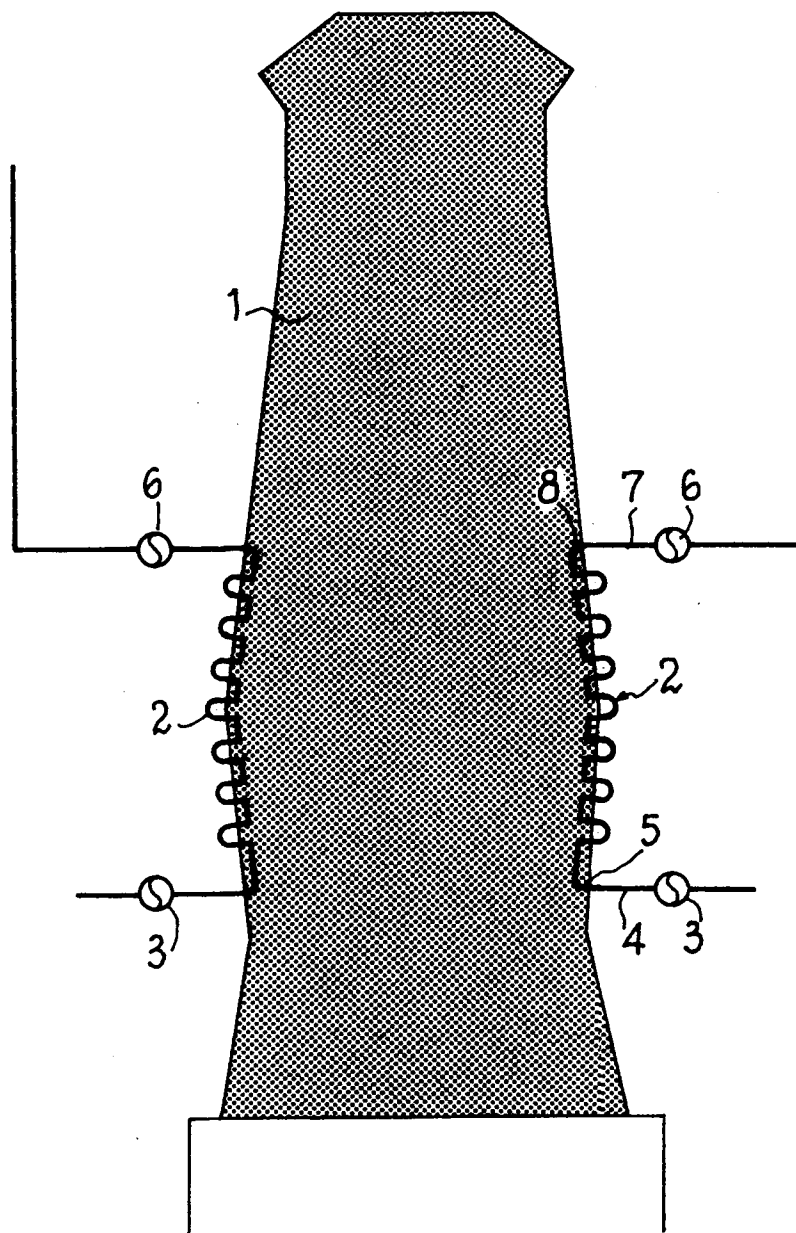


FIG.1

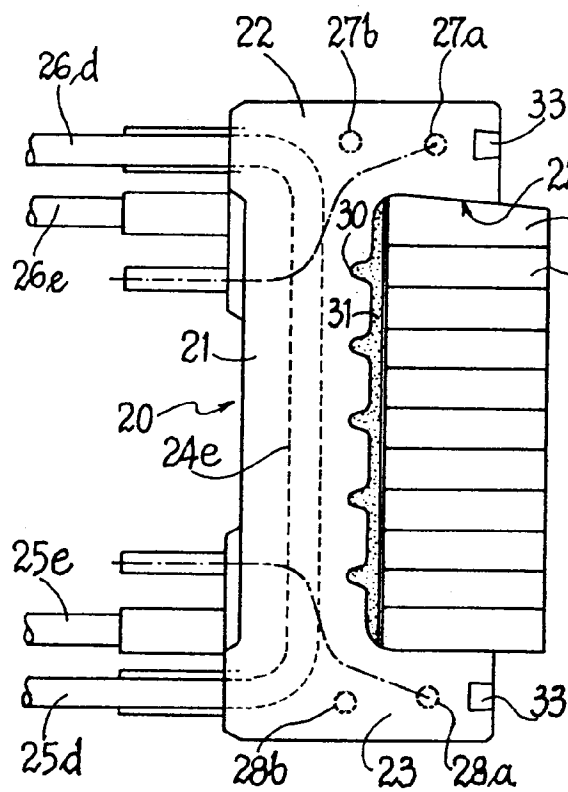


FIG. 2

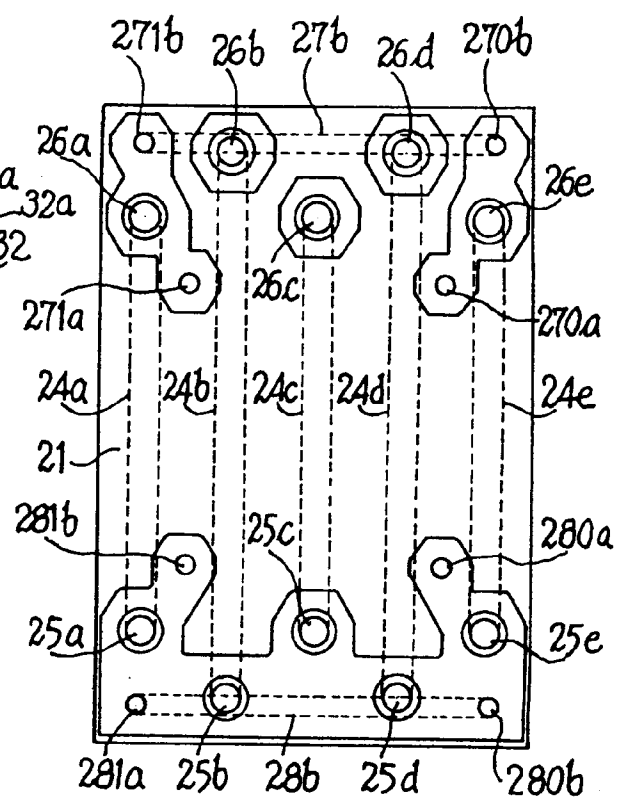


FIG. 3

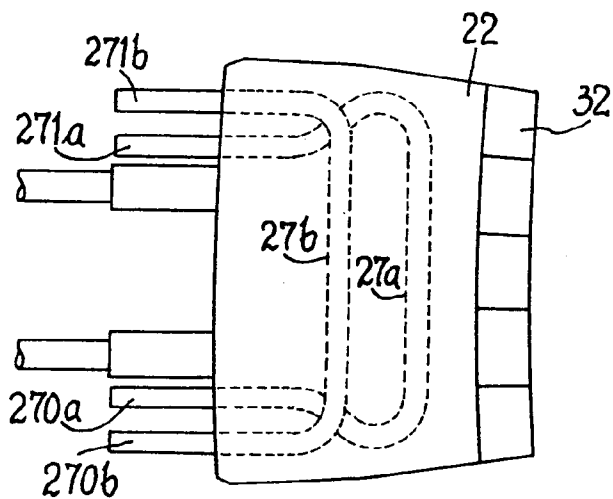


FIG. 4

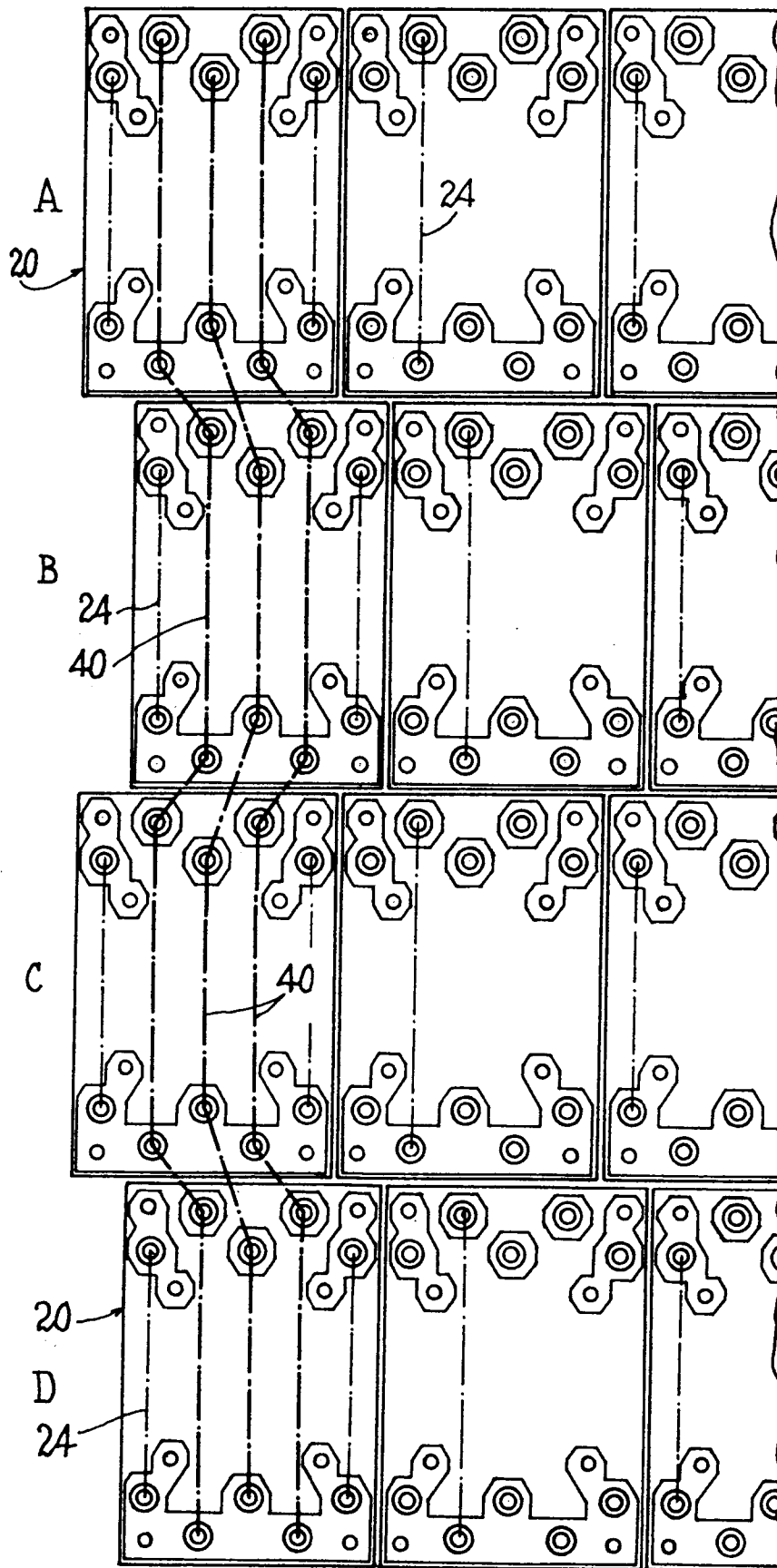


FIG. 5

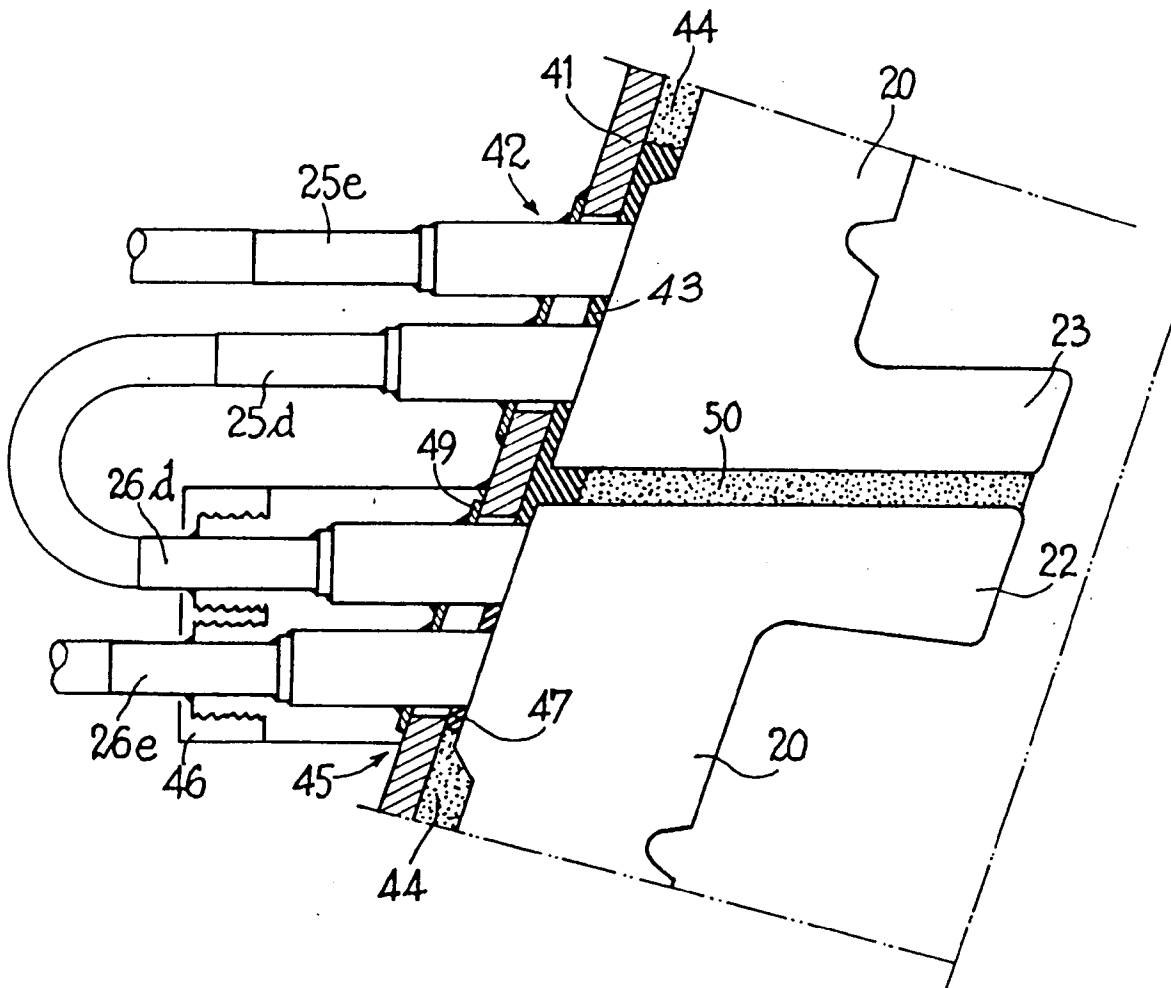


FIG.6