

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 89401731.8

51 Int. Cl.⁵: **F 27 D 1/18**
F 27 D 1/12, F 27 D 9/00

22 Date de dépôt: 19.06.89

30 Priorité: 05.07.88 FR 8809699

43 Date de publication de la demande:
10.01.90 Bulletin 90/02

64 Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Demandeur: **STEIN HEURTEY**
Z.A.I. du Bois de l'Epine BP No 69
F-91130 Ris Orangis (FR)

72 Inventeur: **Varnoux, Jean**
3, Résidence du Parc
F-91120 Palaiseau (FR)

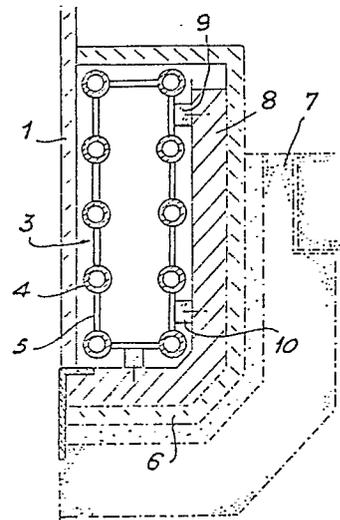
Godet, Gérard
1, rue Gabrielle d'Estrées
F-91830 Coudray Montceaux (FR)

74 Mandataire: **Armengaud Ainé, Alain**
Cabinet ARMENGAUD AINE 3 Avenue Bugeaud
F-75116 Paris (FR)

54 **Linteau de four.**

57 Linteau de four du type constitué par un caisson creux pourvu de tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur. Les parois du caisson (3) sont constituées par des tubes (4) dans lesquels circule le fluide caloporteur et par des fers plats (5) soudés sur les tubes et entretoisant ces derniers. La protection des parois à l'encontre du rayonnement et de la convection des fumées du four est obtenue par un garnissage réfractaire (6-7) maintenu par un cadre métallique (8) sur lequel sont fixés les fers plats entretoises (5).

FIG. 2



Description

LINTEAU DE FOUR

La présente invention est relative à un linteau de four notamment pour traitements thermiques en métallurgie.

Il est connu d'utiliser des fours comportant un linteau refroidi. Mais les linteaux de four réalisés jusqu'à présent posent des problèmes en ce qui concerne le comportement en la tenue dans le temps en fonction des régimes.

Les incidents les plus fréquemment rencontrés sont liés à la surchauffe des parties métalliques du linteau ou au contraire à la corrosion de ces parties métalliques du fait de la condensation de fumées acides quand les gaz chauds issus de l'enceinte du four peuvent circuler entre le linteau et le garnissage par les fissures des matériaux constituant le garnissage, fissures généralement provoquées par le vieillissement des différents composants du four et par les variations dimensionnelles dues aux dilata-tions différentielles entre le linteau, que est en principe à une température constante, et son environnement dont la température varie avec les différents cas de marche et arrêts.

Les solutions de refroidissement contrôlé des linteaux habituellement utilisés font appel soit à un balayage par l'air du linteau constitué en poutre creuse soit à une circulation organisée d'eau à l'intérieur de cette même poutre creuse ; l'eau peut soit remplir la totalité de la cavité ainsi constituée soit circuler dans des tubes eux-mêmes noyés dans des matériaux isolants.

La publication DE-A-1027704 décrit une poutre du type mentionné ci-dessus, dans laquelle circule un agent de réfrigération, cette poutre étant constituée par un châssis porteur en tôles de forte épaisseur, sur lequel sont fixés des tubes parcourus par l'agent de réfrigération. La poutre décrite dans cette publication s'applique aux installations de chauffage et elle permet, dans une certaine mesure, de résoudre les problèmes de la résistance aux fortes températures d'une part et aux efforts mécaniques importants d'autre part, que l'on rencontre dans de telles installations. Cependant, ces poutres de type connu ne permettent pas de résoudre les problèmes mentionnés ci-dessus, résultant de la surchauffe des parties métalliques et de leur corrosion.

En conséquence, cette invention se propose d'apporter une solution à ces problèmes.

Elle a pour objet un linteau de four du type constitué par un caisson creux pourvu de tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur, caracté-risé en ce que les parois dudit caisson sont constituées par les tubes dans lesquels circule le fluide caloporteur et par des fers plats soudés sur les tubes et entretoisant ces derniers, et en ce que la protection desdites parois à l'encontre du rayonne-ment et de la convection des fumées du four est obtenue par un garnissage réfractaire maintenu par un cadre métallique sur lequel sont fixés les fers plats entretoises.

Lors de la mise en oeuvre d'un tel linteau refroidi, il est possible, en calculant les transferts entre le

lin-teau refroidi et son environnement, de déterminer les débits de fluide caloporteur et les températures respectives des différents éléments du linteau. Les flux sont déterminés pour des cas de marche précis et les résistances au transfert ; les coefficients d'échange sont imposés par les conditions de transfert entre le fluide caloporteur et son enceinte : des compromis doivent être trouvés entre les différents cas de marche, ce qui immanquablement se traduit soit par des températures trop élevées dans les régimes transitoires ou en cas de dégrada-tion du garnissage soit au contraire par des températures trop basses entraînant des condensa-tion avec pour corollaire la corrosion et la destruc-tion progressive du linteau.

Au contraire, dans le linteau de four, objet de la présente invention on peut maintenir une tempé-rature homogène à un niveau prédéterminé quel que soit l'état des matériaux, isolants ou réfractaires, qui protègent le linteau du rayonnement et de la convection de l'atmosphère du four.

L'inertie du caisson creux qui constitue le linteau selon l'invention est équivalente ou même supé-rieure à celle d'un linteau classique en tôles et profilés tout en étant d'un poids inférieur. Selon l'invention, la température des parois du caisson est contrôlée par la vitesse et la pression de circulation du fluide caloporteur à l'intérieur des tubes du caisson. En fonction des conditions d'exploitation et en particulier de la température du four et de la composition des fumées, le fluide caloporteur peut être soit de l'eau soit une phase mixte eau/vapeur. Compte tenu du fait que les coefficients de transfert entre fluide caloporteur et tubes sont très nettement supérieurs au coefficients de transfert entre le garnissage et les parois du caisson ou même, en cas de destruction partielle de ces garnissages, entre l'enceinte et la paroi, la température de cette dernière est imposée par les conditions de tempé-rature et de vitesse du fluide caloporteur, l'épaisseur des tubes et des fers plats entretoisés ainsi que le mode de soudage des plats sur les tubes ; la température du fluide caloporteur eau ou phase mixte eau/vapeur est elle-même liée au taux de recirculation et à la pression de la boucle d'alimenta-tion du linteau. Il est ainsi possible selon l'invention, en fonction des risques de corrosion, dûs à la présence de composés du soufre dans le cas de combustibles ou à la présence de dérivés halogénés dans les fumées, de fixer la température d'équilibre des parois du caisson même en cas de dégarnis-sage partiel afin de maintenir la température du métal à une température toujours supérieure au point de rosée acide des fumées et toujours inférieure à la température à laquelle le métal constituant les parois du caisson n'aurait plus les caractéristiques mécaniques désirées.

On a décrit ci-après, à titre d'exemples non limitatifs, des modes de réalisation du linteau selon l'invention, avec référence aux dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective du linteau selon l'invention; - la figure 2 est une vue en coupe transversale de la figure 1 ; - la figure 3 illustre une variante du linteau du linteau selon l'invention en une vue selon la figure 1 ; - la figure 4 est une vue schématique partielle qui illustre une variante des tubes de refroidissement du linteau en cas d'apport calorifique important.

Es se référant aux dessins et notamment aux figures 1 à 3, on voit en 1 la paroi d'un four, notamment d'un four de traitements thermiques pour produits métallurgiques, qui est munie d'une ouverture d'accès 2. Cette dernière est surmontée d'un linteau désigné dans son ensemble par la référence 3.

Selon l'invention, ce linteau 3 est réalisé sous la forme d'un caisson creux dont les parois sont constituées de tubes 4 raccordés par des entretoises réalisées sous la forme de fers plats tels que 5, soudés sur les tubes 4. A l'aide de moyens classiques (non représentés sur le dessin) on fait circuler un fluide caloporteur à l'intérieur des tubes 4 de façon à assurer le refroidissement du linteau. Ce fluide caloporteur peut être de l'eau ou une phase eau/vapeur.

Dans l'exemple de réalisation illustré par la figure 1, les tubes 4 sont reliés en série, l'entrée du fluide caloporteur s'effectuant par les tubes situés à la partie inférieure du linteau.

Dans l'exemple de réalisation représenté sur la figure 3, les tubes 4 sont reliés en parallèles, l'entrée du fluide caloporteur s'effectuant par les tubes qui sont situés à la partie inférieure du linteau.

Les tubes 4 peuvent être des tubes simples à passage direct du fluide caloporteur comme illustré par les figures 1 à 3, ou bien ils peuvent être réalisés sous la forme de tubes doubles, concentriques 4a, 4b comme illustré par la figure 4, cette variante étant prévue plus particulièrement en cas d'apport calorifique important. Dans cette variante, le fluide caloporteur peut pénétrer par les tubes internes 4b et ressortir par les tubes externes 4a, comme illustré sur la figure 4 ou inversement.

Le linteau est maintenu à l'aide d'appuis supérieurs 9 et inférieurs 10 et il est protégé du rayonnement et de la convection des fumées chaudes par un garnissage réfractaire tel que 6, 7 maintenu en place à l'aide d'un cadre métallique 8.

Ainsi qu'on la précise ci-dessus, l'invention permet de réaliser un refroidissement contrôlé du linteau, la température des parois de ce dernier pouvant être contrôlée par la vitesse et la pression de circulation du fluide caloporteur à l'intérieur des tubes de caisson, en fixant la température d'équilibre de ces parois à une valeur supérieure au point de rosée acide des fumées du four et inférieure à la température à laquelle le métal constituant les parois du caisson perd ses caractéristiques mécaniques.

De même l'invention permet de vérifier à tout moment l'état du linteau refroidi décrit ci-dessus en contrôlant le débit, la pression et la température de l'eau chaude ou de la vapeur produite par le linteau, lors du refroidissement, afin de connaître à tout instant le flux de chaleur entre le four et son linteau

et d'en déduire l'état de ce dernier.

Revendications

5

1- Linteau de four du type constitué par un caisson creux pourvu de tubes dans lesquels circule un fluide caloporteur, caractérisé en ce que les parois dudit caisson (3) sont constituées par les tubes (4) dans lesquels circule le fluide caloporteur et par des fers plats (5) soudés sur les tubes et entretoisant ces derniers, et en ce que la protection desdites parois à l'encontre du rayonnement et de la convection des fumées du four est obtenue par un garnissage réfractaire (6-7) maintenu par un cadre métallique (8) sur lequel sont fixés les fers plats entretoises (5).

10

2- Linteau de four selon la revendication 1 caractérisé en ce que les tubes (4) sont reliés en série.

15

3- Linteau de four selon la revendication 1 caractérisé en ce que les tubes (4) sont reliés en parallèle.

20

4- Linteau de four selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les tubes (4) sont des tubes simples à passage direct du fluide caloporteur.

25

5- Linteau de four selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que les tubes sont des tubes doubles comprenant des tubes internes et des tubes externes dans lesquels le fluide caloporteur pénètre par les tubes internes et ressort par les tubes externes ou inversement.

30

6- Procédé de refroidissement contrôlé d'un linteau de four selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la température des parois du caisson (3) est contrôlée par la vitesse et la pression de circulation du fluide caloporteur à l'intérieur des tubes du caisson, en fixant la température d'équilibre desdites parois à une valeur supérieure au point de rosée acide des fumées et inférieure à la température à laquelle le métal constituant les parois du caisson perd ses caractéristiques mécaniques.

35

7- Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le fluide caloporteur est de l'eau.

40

8- Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le fluide caloporteur est constitué par une phase eau/vapeur.

50

9- Procédé de contrôle de l'état d'un linteau refroidi par circulation d'un fluide caloporteur selon l'une quelconque des revendications 1 à 5 et conformément au procédé selon l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé en ce que l'on contrôle le débit, la pression et la température de l'eau chaude ou de la vapeur produite par le linteau afin de connaître à tout instant le flux de chaleur entre le four et le linteau et d'en déduire l'état de ce dernier.

55

60

65

FIG. 1

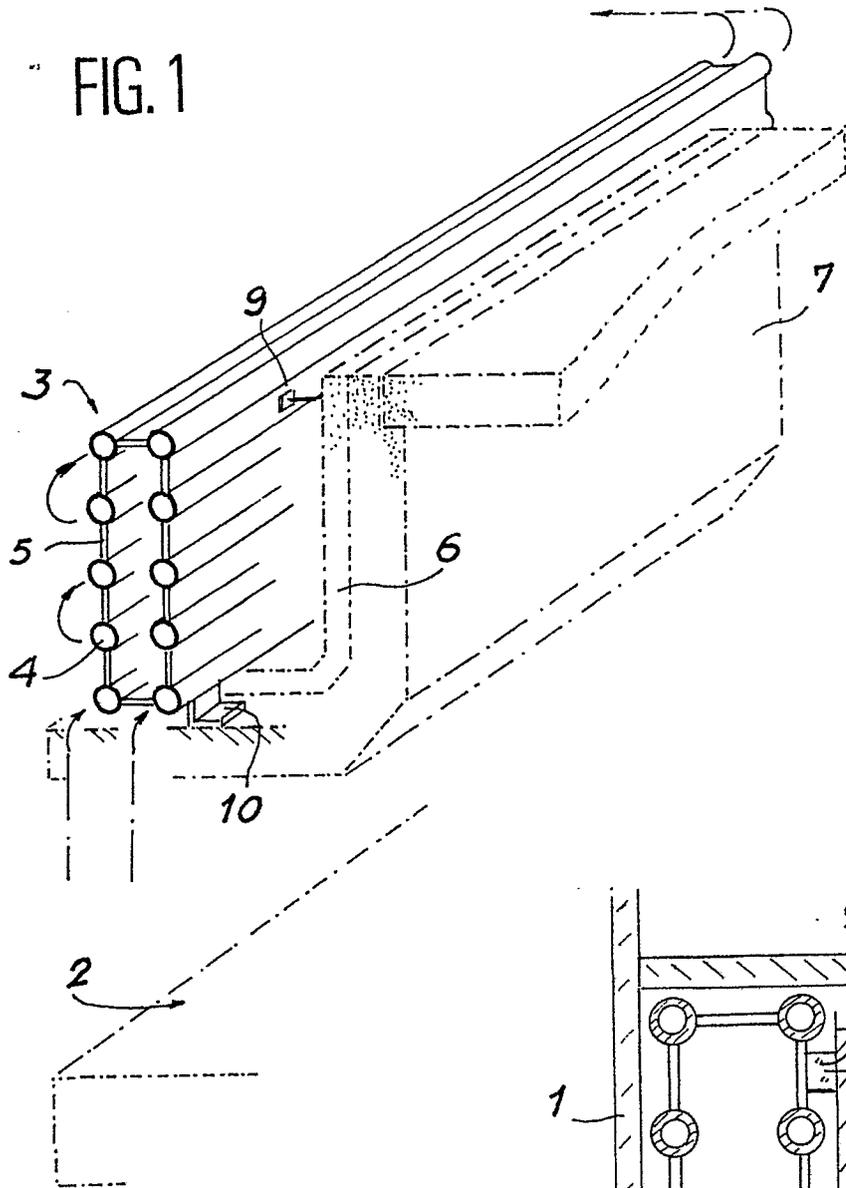


FIG. 2

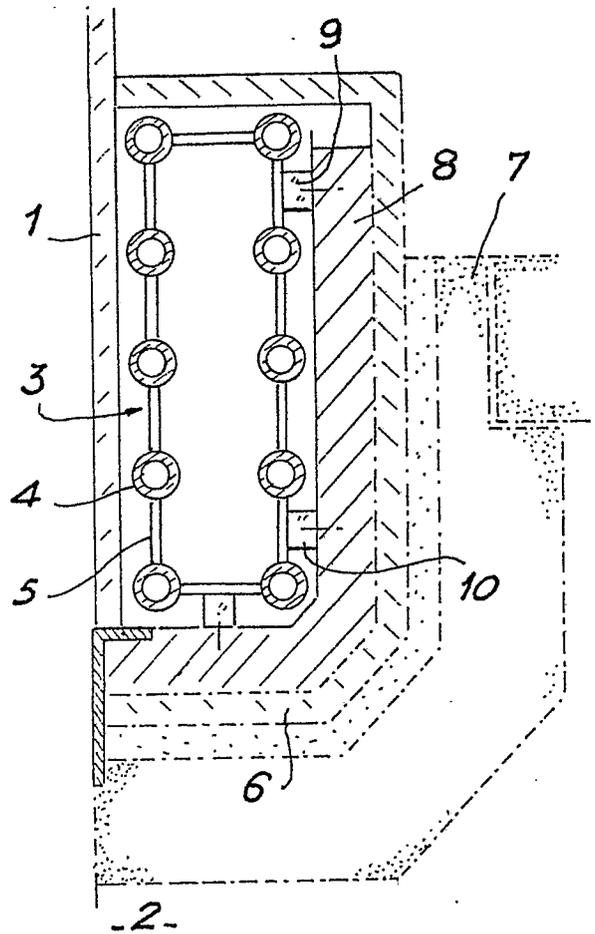


FIG. 3

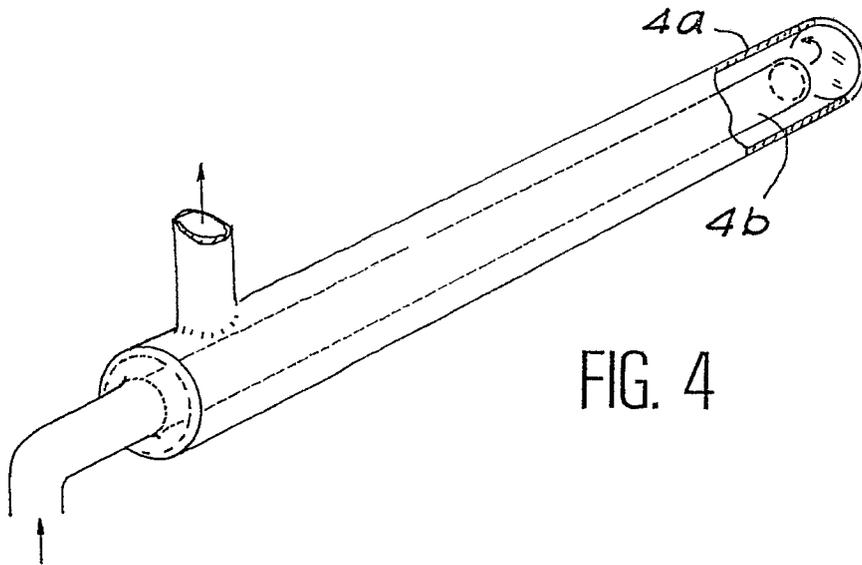
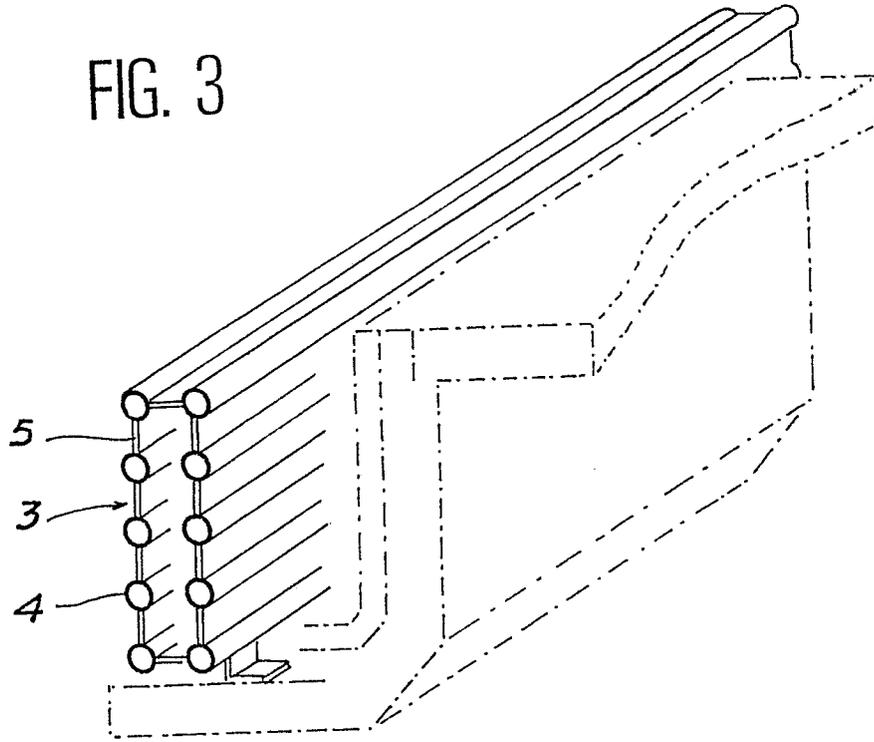


FIG. 4



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.5)
A	DE-A-1 027 704 (LA MONT KESSEL) * Revendications; figures * ---		F 27 D 1/18 F 27 D 1/12 F 27 D 9/00
A	GB-A-2 009 898 (SANYO) * Revendications; figures * ---		
A	US-A-2 614 545 (NULPH) ---		
A	DE-A-1 116 253 (BABCOCK & WILCOX) ---		
A	GB-A- 900 990 (H. VORKAUF) -----		
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F 27 D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 21-07-1989	Examineur COULOMB J. C.
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			