

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

**2 664 681**

②1 N° d'enregistrement national :

**90 08808**

⑤1 Int Cl<sup>5</sup> : F 27 D 1/08

①2

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 11.07.90.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 17.01.92 Bulletin 92/03.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : *ENTREPRISE HARTMANN (société anonyme) — FR.*

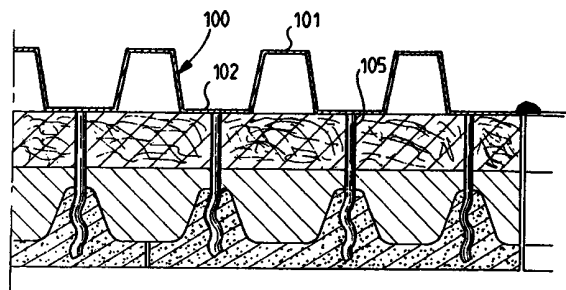
⑦2 Inventeur(s) : Boulger Jean-Pierre.

⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Pierre Loyer.

⑤4 Paroi de four et son procédé de réalisation.

⑤7 Paroi de four industriel du type comportant un blindage métallique extérieure caractérisée par le fait qu'elle comporte une couche de matériau (11) isolant élastique en compression dans le sens perpendiculaire au blindage.



**FR 2 664 681 - A1**



PAROI DE FOUR ET SON PROCEDE DE REALISATION

La présente invention concerne les parois de four, plus particulièrement un procédé de réalisation de paroi de voûte et de pied droit de four industriel.

Les fours industriels dans lesquels on fait cuire des céramiques, des produits en terre (briques ou autre), etc. sont constitués de l'extérieur vers l'intérieur d'une paroi métallique étanche aux gaz, puis d'une série de matériaux réfractaires disposés en couches successives.

La construction de ces fours présente deux difficultés majeures du fait principalement que la cuisson est réalisée en milieu gazeux corrosif:

1°- la paroi extérieure doit être absolument étanche

2°- les matériaux isolants doivent être bien répartis sur la surface de la tôle pour ne pas laisser de cavité au voisinage de la paroi de métal dans lesquelles le gaz corrosif et de la vapeur d'eau pourraient venir et ensuite détériorer la paroi.

On sait réaliser de tels fours, notamment par le procédé décrit au FR 70 43726 dans lequel la paroi extérieure est une tôle présentant un profil crénelé ou ondulé. Les plaques de métal sont assemblées et soudées bord à bord, ce qui forme une ossature.

Dans ce procédé l'empilage de matériaux isolants est maintenu contre la paroi de métal par des ancrages qui sont d'une part soudés aux nervures intérieures de la tôle et d'autre part ancrés dans le revêtement réfractaire, comme le montre la figure 1. Selon ce procédé les matériaux sont de mêmes dimensions que la plaque sur laquelle ils sont préalablement empilés.

Cependant ce procédé n'empêche pas les soudures d'être attaquées par la présence corrosive d'eau et de soufre, et assez rapidement le four n'est plus étanche.

En effet, alors que les panneaux de laine minérale qui comprennent des liants restent relativement rigides, les nappes de fibres s'affaissent, ce qui crée des passages pour le gaz notamment à la jonction entre deux plaques

adjacentes et fait apparaître des poches que le gaz remplit. Et cet affaissement est d'autant plus grand que l'écartement des ancrages est important. Le gaz chaud attaque les soudures qui cèdent progressivement en laissant  
5 un orifice de fuite.

L'invention a pour objectif de résoudre cet inconvénient et pour objet une paroi de four industriel du type comportant un blindage métallique extérieur caractérisé par le fait qu'elle comporte une couche de  
10 matériau isolant élastique comprimée dans le sens perpendiculaire au blindage.

L'invention est encore remarquable par les caractéristiques suivantes:

- l'ossature est réalisée avec une tôle profilée comportant une succession d'ondes c'est à dire de rainures et nervures;  
15

- les ancrages sont fixés au fond des rainures;  
- la surface intérieure de la paroi est tapissée de laine minérale tassée, de façon à remplir les rainures et à  
20 présenter une surface sensiblement plane et régulière;

- entre la surface intérieure de la paroi métallique et la couche de fibres comprimées la paroi comporte au moins une couche de laine minérale comprimée inextensible ou analogue; de préférence ces couches sont  
25 constituées de panneaux juxtaposés, maintenus de manière connue en soi par des crans d'arrêt ou tout autre moyen équivalent prévus sur les ancrages.

- les dalles comportent un moyen de liaison entre elles permettant à chacune de s'appuyer et se retenir sur sa ou ses voisines.  
30

L'invention porte encore sur un procédé de réalisation de la paroi de four industriel ainsi définie dans lequel on prépare en premier lieu une ossature ou blindage en tôle dont la surface orientée vers l'intérieur  
35 du four est revêtue d'un produit anticorrosion, caractérisé en ce que:

1°.- on installe des tiges d'ancrages sur la paroi de voûte,

2°.- pour chaque dalle, successivement:

- on présente une dalle entre deux tiges adjacentes, celle ci étant maintenue par un support inférieur,

5 - on pose sur la dalle au moins une couche de fibres céramiques préalablement comprimées, et maintenues dans cet état par des sangles ou tout autre moyen,

- on enlève les sangles, de telle sorte que la couche de fibres céramique se détende et occupe tout le volume séparant la dalle de la paroi, tout en restant comprimée.

10 - on ajuste le positionnement de la dalle, et l'on met en place aux extrémités des tiges des sabots de maintien des dalles.

De préférence la dalle est présentée en oblique et repose sur les épaulements des sabots les plus proches de la rangée précédente. On introduit la couche de fibres comprimées sur la surface inclinée; on enlève les sangles et l'on redresse la dalle.

15 A titre d'exemple et afin de mieux comprendre l'invention on a représenté au dessin annexé un mode de réalisation de paroi de four industriel selon l'invention sur lequel:

- la figure 1 est une vue schématique en coupe d'une paroi selon la technique antérieure;

25 - les figures 2a, 2b sont deux vues schématiques en coupe d'une paroi selon l'invention, sur laquelle on a représenté les différentes étapes du procédé de montage.

La paroi selon la figure 1 représente une voûte connue: elle comporte une tôle extérieure 100 en métal, cette tôle présentant une succession de rainures 101 et nervures 102. Les ancrages 105 sont disposés, du côté intérieur, au sommet des nervures, et y sont soudés. Les matériaux réfractaires sont disposés en couches successives et maintenus par les ancrages. Le tassement des matériaux et l'affaissement progressif des couches permet le passage des gaz et leur accumulation au fond des rainures. L'eau en vapeur se condense et ruisselle sur le bord des nervures. Ce condensat est très corrosif et attaque les soudures et l'enveloppe.

La paroi selon l'invention comporte:

1°.- une tôle extérieure 1 métallique ou blindage. Celle-ci est mise en place par plaques profilées ondulées présentant une alternance de nervures 2 et rainures 3, les plaques étant assemblées de manière à assurer l'étanchéité, par soudure 4 ou tout autre moyen connu. La face intérieure est traitée contre la corrosion: sablage, enduit de résine, etc.

2°.- des ancrages 5 fixés au fond des rainures 3 par boulonnage, soudage ou tout autre moyen équivalent, traités selon le cas contre la corrosion.

Ces ancrages comportent une tige 6, le long de laquelle sont prévus des organes 7, connus en soi, destinés à maintenir des plaques de matériaux isolants 8, et qui portent à leur extrémité un sabot 9, en matériau réfractaire, circulaire ou autre présentant un épaulement. Les ancrages sont répartis le long des rainures et transversalement dans toutes ou partie des rainures consécutives de manière à former un quadrillage régulier. Comme le montre la figure 2, les sabots sont prévus pour porter des dalles 10 également en matériau réfractaire.

La surface intérieure du four est donc formée par ces dalles maintenues par les sabots.

3°.- entre la tôle et les dalles au moins une couche 11 extensible de fibres céramiques comprimées.

Le nombre de couches de fibres varie notamment selon leurs caractéristiques techniques (coefficient de transfert thermique,...) et la température maximale du four.

Dans l'exemple de réalisation on dispose une première couche 12 de laine minérale tassée sur la paroi métallique de façon à remplir les rainures et à former une surface sensiblement plane.

Sous cette première couche on dispose successivement plusieurs couches 13 de laine minérale comprimée (par exemple trois) présentées sous forme de panneaux inextensibles juxtaposés. Ces panneaux sont maintenus appliqués contre la paroi métallique ou, dans l'exemple contre la première couche, par les organes de maintien 7 prévus le long des tiges des ancrages 6.

Selon l'invention, le nombre de couches de panneaux est prévu de manière à laisser un espace substantiel 14 entre la dernière couche et le dallage inférieur, dans lequel est introduite la couche extensible comprimée.

5 La dimension de cet espace 14 et la compression initiale de la couche de fibres 11 sont choisies de telle sorte que la couche 11 puisse être facilement introduite et, qu'après expansion, elle soit encore comprimée. Ainsi l'ensemble des couches entre le dallage et la paroi  
10 métallique est en permanence en compression.

Dans l'exemple de réalisation, l'espace 14 est de 220 millimètres environ et la couche 11 de fibres comprimées est constituée de lés superposés; avant  
15 compression l'épaisseur est de l'ordre de 275 millimètres. Cette couche est comprimée, l'épaisseur étant réduite à 200 millimètres, et maintenue ainsi par des sangles. Elle est introduite, posée sur le dallage et on enlève les sangles. La couche se détend et remplit l'espace des 220  
millimètres.

20 Cet exemple n'est pas limitatif et la couche comprimée peut être réalisée de diverses manières sans sortir du champ de l'invention; le lé peut notamment être comprimé sans être découpé en bandes superposées, mais enroulé ou encore replié sur lui-même plusieurs fois, etc

25 La mise en place du dallage et des couches comprimées s'effectue, dans l'exemple de réalisation, de la manière suivante: on met tout d'abord les tiges 6 (sans sabot 9) et les premières couches inextensibles 12, 13 en place. On installe ensuite une par une les dalles avec les  
30 couches comprimées, et maintenues par les sabots. De façon plus détaillée on vient présenter une dalle entre deux rangées consécutives de tiges 6', 6''; la dalle repose par un de ses bords sur les épaulements des sabots d'extrémités 9' déjà en place et est maintenue en position inclinée vers  
35 le bas, comme le montre la figure 2a, par tout support 16; on introduit alors la couche comprimée par le bord supérieur, on retire et enlève les sangles 17; la couche occupe alors tout le volume (figure 2b); on redresse la

dalle, ce qui comprime la couche, jusqu'au niveau désiré et on installe les sabots 9''.

5 Le procédé de réalisation qui vient d'être décrit n'est pas limitatif et d'autres procédés peuvent être envisagés sans sortir du champ de l'invention.

10 En outre selon un variante de réalisation non représentée les dalles présentent sur au moins deux bords opposés des moyens de liaison permettant à chacune d'elle de s'appuyer et/ou se retenir sur sa voisine. Ces moyens de liaison sont par exemple réalisés par concordance de forme, du type tenon-mortaise, évidemment-saillie en général, profil de tuile, charnière libre, etc.

15 La paroi est en compression dans toute son épaisseur, ce qui évite la formation de poches et de passages permettant les fuites de gaz.

Cette paroi de four peut être réalisée aussi bien pour les voûtes, sensiblement horizontales, que pour les parois verticales.

### REVENDEICATIONS

1. Paroi de four industriel du type comportant un blindage métallique extérieure caractérisée par le fait qu'elle comporte une couche de matériau (11) isolant élastique en compression dans le sens perpendiculaire au blindage.

2. Paroi de four selon la revendication 1 caractérisée en ce que l'ossature ou blindage est réalisé avec une tôle (1) profilée comportant une succession de rainures (3) et nervures (2);

3. Paroi de four selon la revendication 2 caractérisée en ce que les ancrages (6) sont fixés au fond des rainures (3);

4. Paroi de four selon la revendication 3 caractérisée en ce que la surface intérieure de la tôle (1) est tapissée de laine minérale tassée (12), de façon à remplir les rainures (3) et à présenter une surface sensiblement plane et régulière;

5. Paroi de four selon la revendication 4 caractérisée en ce que on prévoit, entre la surface intérieure de la paroi métallique et la couche de fibres comprimées (11), au moins une couche de laine minérale comprimée inextensible (13) ou analogue;

6. Paroi de four industriel selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisée par le fait que la couche de matériau (11) est constitué de lés superposés.

7. Procédé de réalisation de paroi de four industriel selon l'une quelconque des revendications précédentes dans lequel on prépare en premier lieu une ossature ou blindage en tôle dont la surface orientée vers l'intérieur du four est revêtue d'un produit anticorrosion, caractérisé en ce que:

1°.- on installe des tiges d'ancrages (6) sur la paroi de voûte,

2°.- pour chaque dalle (10) , successivement:

. on présente une dalle entre deux tiges adjacentes (6',6''), celle ci étant maintenue par un support (16) inférieur,

. on pose sur la dalle (10) au moins une couche de fibres céramiques (11) préalablement comprimées, et maintenues dans cet état par des sangles (17) ou tout autre moyen,

5 . on enlève les sangles, de telle sorte que la couche de fibres céramique se détende et occupe tout le volume séparant la dalle de la paroi, tout en restant comprimée.

10 . on ajuste le positionnement de la dalle, et l'on met en place aux extrémités des tiges des sabots (9'') de maintien des dalles.

FIG. 1

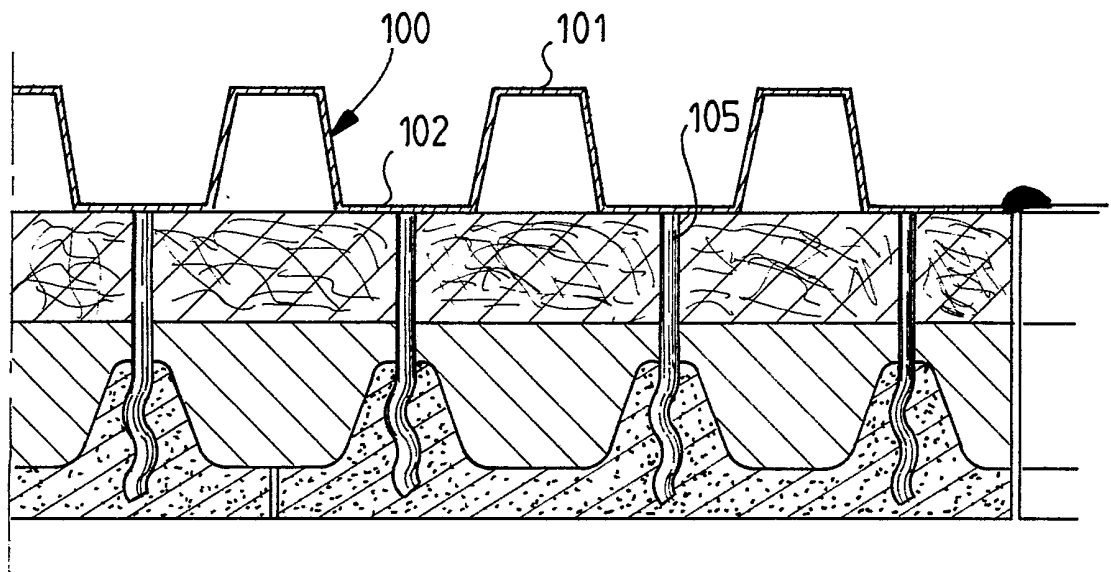


FIG. 2a

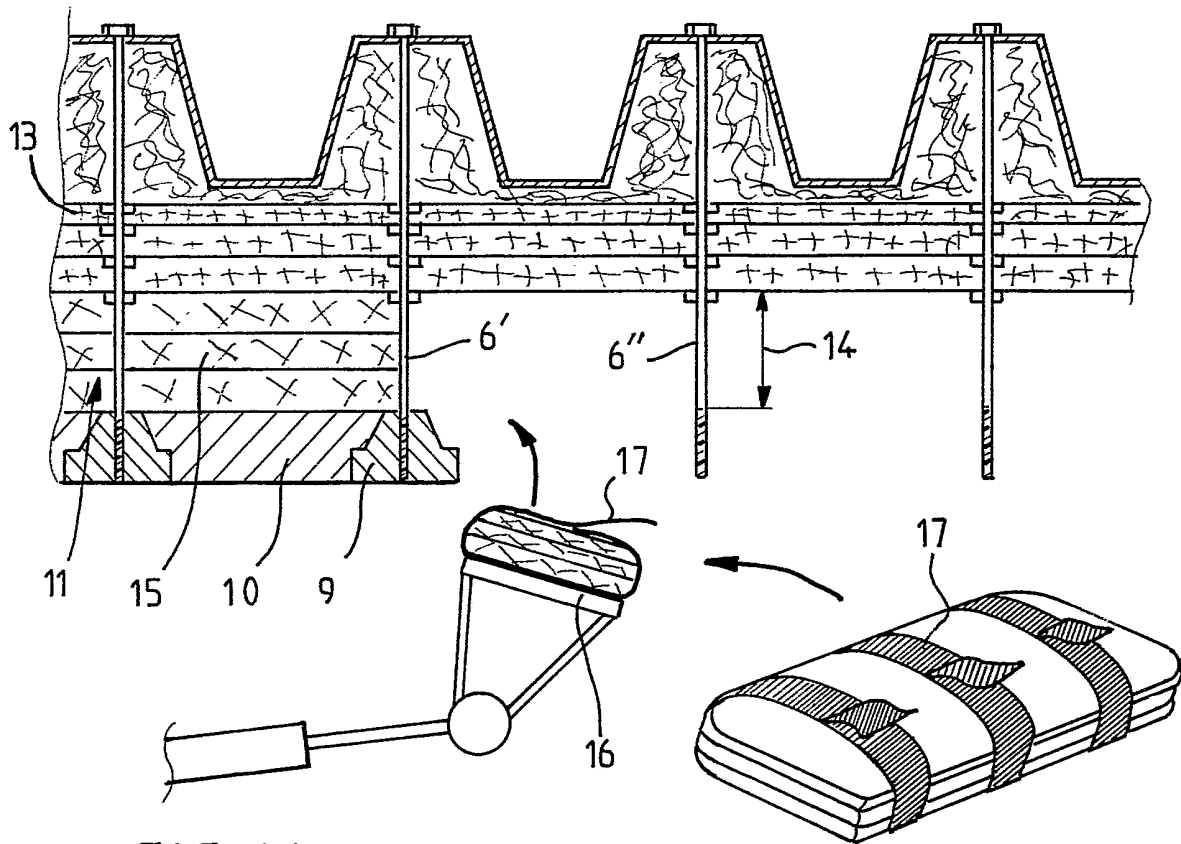
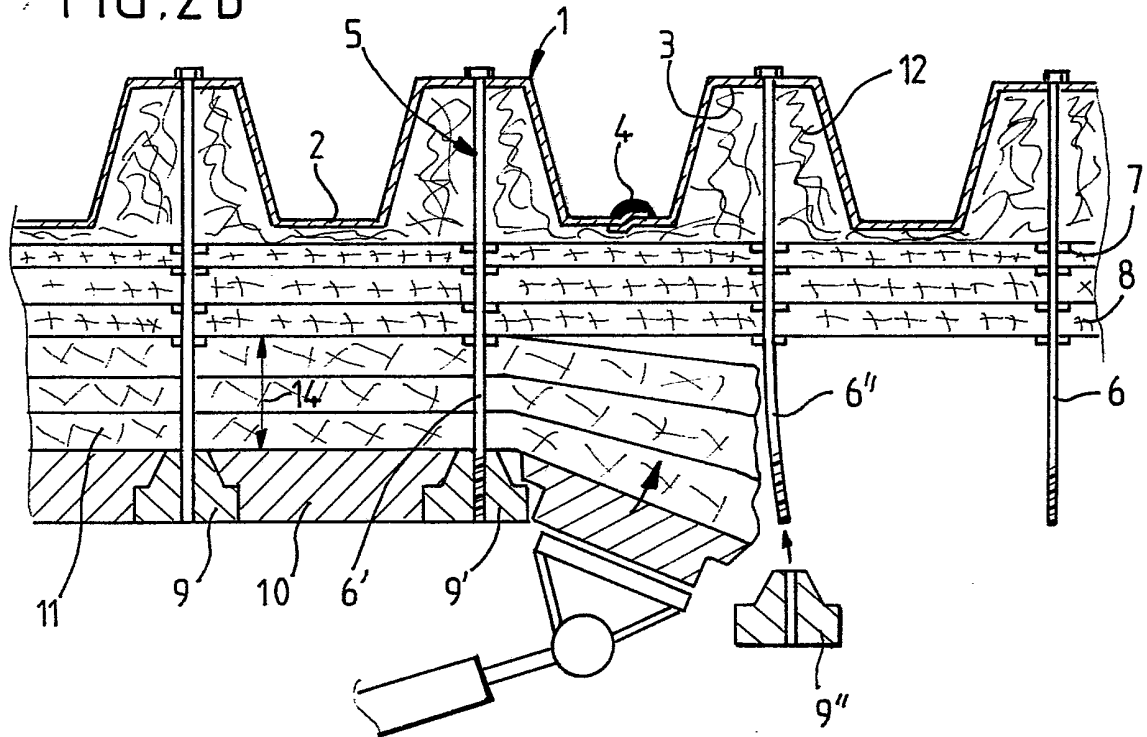


FIG. 2b



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIETE INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

FR 9008808  
FA 443978

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	US-A-4 030 261 (B.G. COLEMAN) * Revendication 1; figures * ---	1,6
X	FR-A-2 461 911 (HEURTEY METALLURGIE) * Revendications; figures * ---	1,6
A,D	FR-A-2 116 721 (ENTREPRISE HARTMANN) * Revendications; figures * ---	2,5,6
A	FR-A-2 065 867 (SANAC) * Revendications; figures * -----	2,5,6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F 27 D
Date d'achèvement de la recherche		Examineur
20-09-1990		COULOMB J.C.
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul                      Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie                      A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général                      O : divulgation non-écrite                      P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention                      E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.                      D : cité dans la demande                      L : cité pour d'autres raisons                      .....                      &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

EPO FORM 1503 03.82 (F0413)