



(11) Numéro de publication : **0 578 596 A1**

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : **93470012.1**

(51) Int. Cl.⁵ : **F27D 1/18, F27D 23/00,
F27B 14/12**

(22) Date de dépôt : **11.06.93**

(30) Priorité : **06.07.92 FR 9208327**

(43) Date de publication de la demande :
12.01.94 Bulletin 94/02

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

(71) Demandeur : **UNIMETAL Société Française
des Aciers Longs
24-25, rue de L'Usine
F-57120 Rombas (FR)**

(72) Inventeur : **Blum, Jacques
5, Place de la Mairie
F-57640 Argancy (FR)
Inventeur : Heckel, François
9, rue de la République
F-57250 Moyeuvre-Grande (FR)
Inventeur : Le Goff, Jacques
3, rue de la Vignotte
F-57420 Louvigny (FR)
Inventeur : Pernet, Daniel
8, rue de Gascogne
F-57070 Metz (FR)
Inventeur : Rocchi, Dominique
2, route de Briey
F-54150 Mance (FR)**

(74) Mandataire : **Ventavoli, Roger
TECHMETAL PROMOTION Domaine de
l'IRSID Voie romaine BP 321
F-57213 Maizières-lès-Metz Cédex (FR)**

(54) **Four, notamment four électrique, de traitement de métal liquide.**

(57) Ce four (10) comporte une cuve (12) fermée par une voûte flottante (16) et des moyens d'étanchéité (40,44) entre la voûte (16) et la cuve (12). Ces moyens d'étanchéité comprennent deux surfaces (40,44) jointives agencées l'une sur le bord périphérique (43) de la voûte (16) et l'autre sur le bord périphérique (21) de la cuve (12). Une première surface (44) est sensiblement torique et la seconde surface (40) est sensiblement tronconique. Les surfaces jointives (40,44) permettent le centrage de la voûte (16) par rapport à l'axe (X) de la cuve (12). Le bord périphérique (21) de la cuve (12) comporte une rehausse (22) sur laquelle est agencée une des surfaces jointives (40).

Application à la fermeture étanche des fours électriques à arcs utilisés dans la sidérurgie.

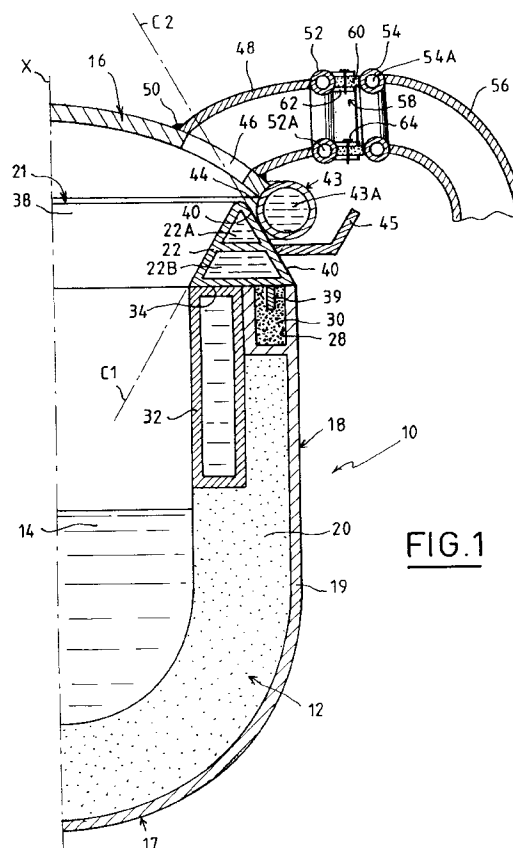


FIG.1

La présente invention concerne un four, notamment un four électrique de traitement de métal liquide.

Elle s'applique en particulier aux fours électriques à arcs utilisés dans la sidérurgie pour élaborer des aciers.

On connaît déjà dans l'état de la technique un four comportant une cuve fermée par une voûte flottante.

La voûte flottante peut être levée et déplacée, afin d'effectuer le chargement du four, notamment avec de la ferraille. Lorsque le chargement est terminé, la voûte est remise en place sur le dessus de la cuve.

Pendant le fonctionnement du four, il apparaît des problèmes d'étanchéité entre la cuve et la voûte flottante.

Il est connu d'assurer l'étanchéité entre la cuve et la voûte flottante au moyen d'un joint de sable disposé sur le bord de l'ouverture de la cuve. Or, du fait que la surface du sable conserve sa forme initiale lorsqu'on déplace la voûte flottante, le joint perd de son étanchéité lorsqu'on repose à nouveau la voûte sur la surface du sable qui ne s'adapte plus étroitement à la forme du contour périphérique de la voûte.

On a donc proposé un dispositif d'étanchéité entre la cuve et la voûte flottante comprenant un matériau souple réfractaire disposé sur le bord de l'ouverture de la cuve. Ce matériau souple réfractaire retrouve sa forme initiale lorsque la voûte est soulevée.

Un tel dispositif d'étanchéité est décrit dans le document FR-A-2 665 756.

Dans ce dispositif d'étanchéité, les bords de jonction de la voûte flottante et de la cuve sont délimités par des surfaces sensiblement planes et horizontales. Or, le contact plan sur plan est défavorable à l'étanchéité. De plus, lors du chargement de la cuve des ferrailles se déposent sur le bord plan de l'ouverture de la cuve, ce qui nuit à l'étanchéité du four lorsque la voûte est replacée sur la cuve.

L'invention a pour but de remédier à ces inconvénients et d'améliorer l'étanchéité entre la cuve et la voûte flottante d'un four, en particulier d'un four électrique utilisé dans la sidérurgie.

A cet effet l'invention a pour objet un four, notamment un four électrique de traitement de métal liquide, comportant une cuve fermée par une voûte flottante et des moyens d'étanchéité entre la voûte et la cuve, caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité comprennent deux surfaces jointives en contact direct agencées l'une sur le bord périphérique de la voûte et l'autre sur le bord périphérique de la cuve, une première surface étant sensiblement torique et la seconde surface étant sensiblement tronconique.

Suivant d'autres caractéristiques de l'invention:

- le bord périphérique de la cuve comporte une rehausse amovible sur laquelle est agencée la surface jointive de contact de la cuve ;
- la base de la rehausse comporte une jupe annulaire enfoncée dans du sable contenu dans

un canal circulaire de la cuve, la jupe et le sable formant joint d'étanchéité entre la cuve et la rehausse ;

- la rehausse comporte au moins une chambre annulaire de circulation d'un liquide de refroidissement;
- la rehausse comporte deux chambres annulaires dans lesquelles du liquide de refroidissement circule dans des sens opposés ;
- la rehausse comporte une membrane métallique élastique disposée dans la zone de jonction de la rehausse avec le bord périphérique de la voûte, la membrane étant déformée sous l'effet de la pression du liquide de refroidissement pour être appliquée contre le bord périphérique de la voûte ;
- le bord périphérique de la voûte comporte une chambre annulaire de circulation d'un liquide de refroidissement ;
- le four comporte des moyens de liaison amovibles reliant la voûte et la rehausse ;
- le four comporte des moyens de liaison amovibles reliant la cuve et la rehausse, permettant le soulèvement de la rehausse conjointement avec la voûte.

Selon un mode de réalisation de l'invention :

- la surface sensiblement tronconique est agencée sur le bord périphérique de la cuve et la surface sensiblement torique est agencée sur le bord périphérique de la voûte ;
- la surface sensiblement tronconique est portée par un cône imaginaire de sommet situé sensiblement au-dessus du bord périphérique de la cuve ou bien la surface sensiblement tronconique est portée par un cône imaginaire de sommet situé sensiblement en-dessous du bord périphérique de la cuve.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention:

- la surface sensiblement tronconique est agencée sur le bord périphérique de la voûte et la surface sensiblement torique est agencée sur le bord périphérique de la cuve ;
- la surface sensiblement tronconique est portée par un cône imaginaire de sommet situé sensiblement au-dessus du bord périphérique de la voûte, ou bien la surface sensiblement tronconique est portée par un cône imaginaire de sommet situé sensiblement en-dessous du bord périphérique de la voûte.

Selon encore d'autres caractéristiques de l'invention:

- le bord périphérique de la cuve comporte des saillies radiales de stabilisation horizontale de la voûte lors de sa mise en place, agencées sur le pourtour extérieur de la cuve sensiblement dans un même plan transversal par rapport à l'axe de la cuve ;
- la voûte comporte une buse d'évacuation des

fumées reliée à un conduit d'aspiration des fumées par des moyens d'étanchéité comprenant un joint en matériau souple réfractaire porté par l'extrémité de jonction de la buse avec le conduit et appliqué contre l'extrémité de jonction du conduit avec la buse, les extrémités de jonction de la buse et du conduit étant positionnées l'une en regard de l'autre lorsque la voûte est mise en place sur la cuve ;

- le joint comprend une corde tressée en fibre de verre ;
- le joint est fixé par des attaches amovibles dans un canal périphérique de l'extrémité de jonction de la buse ;
- les extrémités de jonction respectivement de la buse et du conduit sont munies de chambres périphériques de circulation d'un liquide de refroidissement.

Des exemples de réalisation de l'invention seront décrits ci-dessous en se référant aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 est une demi-vue en élévation en coupe axiale d'un four selon un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue partielle en coupe axiale, suivant un autre plan que celui de la figure 1, du four de la figure 1 ;
- la figure 3 est une vue de détail, suivant une coupe similaire à celle de la figure 1, montrant une rehausse de la cuve suivant un deuxième mode de réalisation de l'invention, la rehausse comportant une membrane élastique hors pression ;
- la figure 4 est une vue similaire à la figure 3, dans laquelle la membrane élastique est sous pression ;
- les figures 5 à 8 sont des vues de détail suivant des coupes similaires à celles de la figure 1, montrant différents modes de réalisation des bords périphériques de la voûte et de la cuve d'un four selon l'invention.

On voit sur la figure 1 un four électrique à arcs suivant un premier mode de réalisation de l'invention, désigné par la référence générale 10. Ce four 10 est utilisé par exemple dans la sidérurgie pour l'élaboration d'aciers.

Le four 10 comporte une cuve 12, contenant du métal liquide 14, fermée dans sa partie supérieure par une voûte flottante 16.

La cuve 12 comporte un fond 17 et une virole 18 sensiblement cylindrique, d'axe X. La paroi de la cuve 12 comporte une carcasse métallique 19 revêtue sur sa surface interne d'un matériau réfractaire 20.

Le bord périphérique 21 de la cuve 12 est délimité par une rehausse annulaire 22 amovible en appui sur le bord supérieur de la virole 18. La rehausse 22 est accrochée sur la cuve 12 par des dispositifs qui sont montrés plus en détail à la figure 2 et qui seront décrits ultérieurement.

crits ultérieurement.

La rehausse 22 est délimitée par des parois métalliques et peut être constituée d'un seul élément annulaire, comme représenté sur la figure 1, ou de plusieurs éléments jointifs formant des secteurs.

Le bord supérieur de la carcasse métallique 19 comporte un canal 28 circulaire rempli de sable 30.

La paroi interne de la virole 18 comporte, dans sa partie située au-dessus du niveau de métal liquide 14, des panneaux refroidis 32. Ces panneaux 32 ont une forme générale de caisson et contiennent un liquide de refroidissement, par exemple, de l'eau.

Les panneaux 32 sont fixés dans la cuve 12 par des moyens connus, et peuvent être retirés de la cuve en les soulevant vers le haut, en considérant la figure 1, après avoir enlevé la rehausse 22, comme on le décrira ultérieurement.

La rehausse 22 comporte deux chambres de refroidissement annulaires 22A, 22B, disposées l'une au-dessus de l'autre. Ces chambres 22A, 22B contiennent un liquide de refroidissement, par exemple de l'eau, circulant dans les chambres suivant des sens opposés.

Les chambres annulaires 22A, 22B sont reliées à des circuits d'alimentation en liquide de refroidissement, de type connu, non représentés sur les figures.

On voit sur la figure 1 que la rehausse 22 a une section sensiblement triangulaire dans un plan axial de la cuve contenant l'axe X.

Le bord supérieur de la virole 18 et la base 34 de la rehausse s'appuyant sur ce bord, ont une forme sensiblement plane.

Les surfaces inclinées 38, 40 de la rehausse 22 ont une forme générale sensiblement tronconique.

Une première surface inclinée 38, orientée vers l'intérieur de la cuve, est portée par un cône imaginaire dont on a représenté, en traits mixtes, une génératrice C1 sur la figure 1. Le sommet de ce cône C1 est situé sous le bord périphérique 21 de la cuve 12.

La seconde surface inclinée 40, orientée vers l'extérieur de la cuve 12, est portée par un cône imaginaire dont on a représenté, en traits mixtes, une génératrice C2 sur la figure 1. Le sommet de ce cône C2 est situé au-dessus du bord périphérique 21 de la cuve 12.

La rehausse 22 comporte une jupe annulaire 39, solidaire de sa base 34, faisant saillie perpendiculairement à cette base. La jupe 39 est enfoncée dans le sable 30 de façon à former un joint d'étanchéité entre la virole 18 et la rehausse 22.

La voûte 16 comporte un bord périphérique 43 en appui sur la rehausse 22.

On voit sur la figure 1 que le bord 43 de la voûte comporte une chambre annulaire 43A de circulation d'un liquide de refroidissement, par exemple de l'eau. La chambre 43A est reliée à un circuit d'alimentation en liquide de refroidissement, de type connu.

La chambre 43A peut éventuellement former un

collecteur de liquide de refroidissement raccordé à des conduits radiaux de refroidissement, non représentés sur les figures, agencés dans la voûte 16.

Le bord 43 de la voûte 16 est délimité par une surface externe sensiblement torique 44. Cette surface 44 est en contact direct avec la surface sensiblement tronconique 40 de la rehausse 22.

Les surfaces jointives 40,44 assurent l'étanchéité entre la voûte 16 et la cuve 12.

Afin d'assurer au moment de la mise en place de la voûte 16 sur la cuve 12 une bonne stabilisation horizontale de cette voûte 16 par rapport à la rehausse 22, cette dernière comporte des saillies radiales 45 ou berceaux réparties sur son pourtour extérieur, sensiblement dans un même plan transversal par rapport à l'axe X de la cuve 12. Les extrémités libres des berceaux 45 sont recourbées vers le haut de la cuve 12.

Sur la figure 1, on a représenté un seul berceau 45. De préférence, la rehausse 22 comporte quatre berceaux 45 espacés entre eux de 90° suivant son pourtour extérieur.

De façon classique, la voûte 16 comporte trois orifices à travers lesquels sont disposées des électrodes verticales, non représentées sur les dessins, et un quatrième orifice 46 pour l'évacuation des fumées contenues dans le four.

L'orifice 46 est relié à une buse 48, solidaire de la voûte 16, faisant saillie à l'extérieur du four.

La buse 48 est fixée sur la voûte 16 du four par un moyen connu, par exemple par un cordon de soudure 50.

L'extrémité libre 52 de la buse 48 est raccordée à une extrémité 54 d'un conduit 56 relié à des moyens d'aspiration des fumées du four de type connu, non représentés sur les figures. La section de la buse 48 et du conduit 56 est sensiblement rectangulaire.

Des moyens 58 d'étanchéité sont disposés entre les extrémités de jonction 52,56 de la buse 48 et du conduit 56.

Les moyens 58 comprennent un joint 60 en matériau souple réfractaire recouvrant sensiblement sa forme initiale après avoir été comprimé. Le joint 60 est logé partiellement dans un canal 62 porté par l'extrémité de jonction 52 de la buse. Le canal 62 a une forme sensiblement rectangulaire et s'étend suivant le contour de l'extrémité de jonction 52 de la buse.

Le joint 60 est fixé dans le canal 62 au moyen d'attaches amovibles 64, de type connu, traversant de part en part les parois latérales du canal 62 et le joint 60.

Le joint 60 fait saillie à l'extérieur du canal 62 de façon à être en contact étanche contre l'extrémité de jonction 54 du conduit 56.

Dans l'exemple décrit le joint 60 comprend une corde tressée en fibres de verre de section sensiblement rectangulaire.

Comme on peut le voir sur la figure 1, les extré-

mités de jonction 52,54 de la buse et du conduit comportent des chambres 52A, 54A sensiblement annulaires, destinées à la circulation d'un liquide de refroidissement, par exemple de l'eau. Les chambres 52A,54A sont reliées à un circuit de refroidissement de type connu, non représenté sur les figures.

Le conduit 56 comporte des moyens de déplacement en translation horizontale, non représentés sur les figures, destinés à le rapprocher ou à l'écarter de l'extrémité de jonction 52 de la buse.

On a représenté sur la figure 2 un dispositif 66 reliant entre elles la cuve 12, la rehausse 22 et la voûte 16.

Le four 10 comporte plusieurs dispositifs 66, par exemple au nombre de quatre, régulièrement espacés suivant le pourtour du four.

Le dispositif 66 comporte un dispositif 68 de liaison reliant entre elles la voûte 16 et la rehausse 22 et un dispositif 70 de liaison reliant entre elles la rehausse 22 et la cuve 12.

Le dispositif 68 comporte une bretelle 72 reliant une nervure radiale 74 solidaire de la voûte 16 à une ferrure 76, solidaire de la rehausse 22, s'étendant radialement à l'extérieur de la cuve 12. Les extrémités de la bretelle 72 sont reliées, l'une à la nervure 74 et l'autre à la ferrure 76, au moyen de goupilles amovibles 78,80.

Le dispositif 70 comporte une patte radiale 82, solidaire de la cuve 12, faisant saillie à l'extérieur de cette dernière, reliée par une goupille amovible 84 à une extrémité recourbée de la ferrure 76.

On décrira maintenant le déplacement de la voûte flottante 16, par exemple, en vue du chargement de la cuve 12.

Dans un premier temps, on déplace le conduit 56 d'aspiration des fumées de façon à l'écartier de l'extrémité de jonction 52 de la buse 48.

Ensuite, on enlève les goupilles amovibles 78 des bretelles 72 de façon à libérer la voûte 16 de la rehausse 22, en rabattant les bretelles 72 par pivotement autour des goupilles 80.

On déplace alors la voûte 16 en la soulevant par exemple au moyen d'une potence de levage.

Une fois la voûte 16 déplacée, on peut effectuer le chargement de la cuve 12. La cuve 12 peut être chargée par exemple avec de la ferraille. La section triangulaire de la rehausse permet d'éviter que de la ferraille se dépose sur le bord périphérique de la cuve pendant le chargement.

On décrira maintenant la mise en place de la voûte flottante 16 sur la cuve 12.

On déplace la voûte flottante 16 de façon à l'amener au droit de la rehausse 22.

Sous l'effet du poids de la voûte 16 et grâce aux berceaux 45 de stabilisation horizontale, la surface torique 44 du bord 43 de la voûte s'emboîte sur la surface 40 tronconique de la rehausse 22.

La surface tronconique 40 coopérant avec la sur-

face torique 44 assure un bon centrage de la voûte 16 par rapport à l'axe X de la cuve 12.

Lorsque la voûte 16 est en appui sur la rehausse 22, le lieu de contact de la surface torique 44 et de la surface tronconique 40 délimite à peu près une ligne circulaire. La pression de contact sur cette ligne circulaire est élevée, ce qui permet d'obtenir une jonction étanche entre la voûte 16 et la cuve 12.

Dans cette configuration, l'extrémité de jonction 52 de la buse 48 est sensiblement en regard de l'extrémité de jonction 54 du conduit 56. De plus, les berceaux 45 sont espacés en hauteur du bord 43 de la voûte par un faible jeu.

Le conduit 56 d'aspiration des fumées est ensuite déplacé pour être mis en contact avec le joint d'étanchéité 60 porté par la buse 48. L'étanchéité entre la buse 48 et le conduit 56 est assurée en comprimant le joint 60 contre l'extrémité de jonction 54 du conduit 56.

Les dispositifs de liaison 68 permettent de déplacer conjointement la voûte 16 et la rehausse 22, en particulier lorsqu'on souhaite remplacer les panneaux refroidis 32.

Dans ce cas, avant le soulèvement de la voûte 16 par des moyens habituels, on relie la rehausse à la voûte par les bretelles 72 et les goupilles 78 et on enlève les goupilles 84 reliant chaque ferrure 76 à la patte correspondante 82. De cette façon, la rehausse 22 est simplement posée sur la cuve 12 et est accrochée à la voûte 16 par les dispositifs 68.

En déplaçant la voûte 16, on déplace conjointement la rehausse 22 ce qui permet ensuite de tirer vers le haut de la cuve les panneaux refroidis 32, en utilisant des moyens de levage de type connu.

On a représenté sur les figures 3 et 4 une rehausse 22 selon un second mode de réalisation de l'invention.

Dans ce cas, la rehausse 22 ne comporte qu'une seule chambre 22C de circulation d'un liquide de refroidissement. De plus, à la différence du mode de réalisation précédant, la rehausse 22 comporte une membrane métallique 86 élastique disposée au niveau de la zone de jonction de la rehausse 22 avec le bord périphérique 43 de la voûte 16.

La membrane métallique 86 est fixée sur la rehausse 22 par un moyen de type connu.

La membrane métallique 86 est susceptible de se déformer sous l'effet de la pression du liquide de refroidissement circulant dans la chambre 22C.

Lorsque la chambre 22C n'est pas alimentée en liquide refroidissement, la membrane métallique 86 est légèrement bombée vers l'intérieur de la chambre 22C comme cela est représenté à la figure 3.

Lorsque la chambre 22C est alimentée par du liquide de refroidissement sous pression, la membrane métallique 86 se déforme de façon à être appliquée contre le bord 43 de la voûte 16 en étant bombée vers l'extérieur de la rehausse 22, comme cela est repré-

senté à la figure 4.

De cette façon, la surface 40 de la rehausse 22, a une forme générale tronconique et la souplesse de la membrane permet à cette dernière de s'adapter au mieux à la surface torique du bord 43, en cas de légères déformations de celui-ci.

La figure 5 montre un autre mode de réalisation de la rehausse 22. Dans ce cas, la rehausse 22 a une section suivant un plan axial de la cuve en forme de triangle rectangle. La surface 38 de la rehausse orientée vers l'intérieur de la cuve est sensiblement verticale, et la surface 40 de la rehausse orientée vers l'extérieur de la cuve est sensiblement tronconique.

On a représenté sur la figure 6 une rehausse 22 identique à celle de la figure 1 sur laquelle est posée une voûte 16 selon un autre mode de réalisation que celui des figures précédentes.

Dans ce cas, la surface torique 44 du bord 43 de la voûte s'appuie sur la surface tronconique 38 de la rehausse orientée vers l'intérieur de la cuve.

On a représenté aux figures 7 et 8, une rehausse 22 ayant une section sensiblement semi-circulaire dans un plan axial de la cuve. Sur ces figures, le bord périphérique de la voûte 16 s'appuie sur la surface torique 88 de la rehausse 22. La rehausse 22 comporte une seule chambre 22C de circulation d'un liquide de refroidissement.

Sur la figure 7, le bord périphérique 89 de la voûte 16 comporte une jupe 90 dont la surface 92 en contact avec la rehausse 22 est sensiblement tronconique. La surface 92 est portée par un cône imaginaire dont on a représenté, en traits mixtes, une génératrice C3 sur la figure 7. Le sommet de ce cône C3 est situé sensiblement au-dessous du bord périphérique 89 de la voûte.

Sur la figure 8, le bord périphérique 93 de la voûte 16 comporte une jupe 94 dont la surface 96 en contact avec la rehausse 22 est sensiblement tronconique. La surface 96 est portée par un cône imaginaire dont on a représenté, en traits mixtes, une génératrice C4 sur la figure 8. Le sommet de ce cône C4 est situé sensiblement au-dessus du bord périphérique 93 de la voûte.

On a également représenté sur la figure 8 des berceaux 42 pour le guidage de la voûte 16 lors de sa mise en place sur la rehausse 22.

L'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits.

La rehausse 22 peut être venue de matière avec la cuve 12.

Les chambres de circulation d'eau de refroidissement de la rehausse et du bord périphérique de la voûte peuvent être supprimées.

De même, les dispositifs reliant la voûte à la rehausse et les dispositifs reliant la rehausse à la cuve peuvent être supprimés ou remplacés par d'autres dispositifs équivalents.

L'invention comporte de nombreux avantages.

La rehausse étant délimitée par des surfaces externes tronconiques ou toriques, il n'y a pas d'accumulation de matière, notamment de ferraille, sur le bord de jonction de la rehausse avec la voûte, lors du chargement du four.

Les surfaces jointives tronconique et torique permettent de centrer très facilement la voûte par rapport à l'axe de la cuve du four et optimisent l'étanchéité entre la rehausse et la voûte.

Le bon centrage de la voûte par rapport à la cuve du four permet d'améliorer l'étanchéité entre la buse d'évacuation des fumées portées par la voûte et le conduit d'aspiration des fumées, en assurant un positionnement précis des extrémités de jonction de cette buse et de ce conduit.

Le joint disposé entre la buse et le conduit d'aspiration des fumées peut être remplacé rapidement et souvent ce qui permet de conserver à tout moment une bonne étanchéité.

Revendications

1) Four, notamment four électrique de traitement de métal liquide, comportant une cuve (12) fermée par une voûte flottante (16) et des moyens d'étanchéité (38;40;88;44;92;96) entre la voûte (16) et la cuve (12), caractérisé en ce que les moyens d'étanchéité comprennent deux surfaces jointives (38;40;88;44;92;96) en contact direct agencées l'une sur le bord périphérique (43;89;93) de la voûte et l'autre sur le bord périphérique (21) de la cuve, une première surface (44;88) étant sensiblement torique et la seconde surface (38;40;92;96) étant sensiblement tronconique.

2) Four selon la revendication 1, caractérisé en ce que le bord périphérique (21) de la cuve (12) comporte une rehausse amovible (22) sur laquelle est agencée la surface de contact (38;40;88) de la cuve.

3) Four selon la revendication 2, caractérisé en ce que la base (34) de la rehausse comporte une jupe annulaire (39) enfoncée dans du sable (30) contenu dans un canal circulaire (28) de la cuve (12), la jupe (39) et le sable (30) formant joint d'étanchéité entre la cuve et la rehausse.

4) Four selon la revendication 2 ou 3, caractérisé en ce que la rehausse (22) comporte au moins une chambre annulaire (22A,22B;22C) de circulation d'un liquide de refroidissement.

5) Four selon la revendication 4, caractérisé en ce que la rehausse (22) comporte une membrane métallique (86) élastique disposée dans la zone de jonction de la rehausse (22) avec le bord périphérique (43) de la voûte, la membrane (86) étant déformée sous l'effet de la pression du liquide de refroidissement pour être appliquée contre le bord périphérique (43) de la voûte.

6) Four selon l'une quelconque des revendica-

tions 2 à 5, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens (68) de liaison amovibles reliant la voûte (16) et la rehausse (22), permettant le soulèvement de la rehausse conjointement avec la voûte.

7) Four selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de liaison amovibles reliant la cuve (12) et la rehausse (22).

8) Four selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la surface (38;40) sensiblement tronconique est agencée sur le bord périphérique (21) de la cuve (12) et en ce que la surface (44) sensiblement torique est agencée sur le bord périphérique (43) de la voûte (16).

9) Four selon la revendication 8, caractérisé en ce que la surface (40) sensiblement tronconique est portée par un cône imaginaire de sommet situé sensiblement au-dessus du bord périphérique de la cuve (12).

10) Four selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la surface (92;96) sensiblement tronconique est agencée sur le bord périphérique (89;93) de la voûte (16) et en ce que la surface (88) sensiblement torique est agencée sur le bord périphérique (21) de la cuve (12).

11) Four selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce que le bord périphérique (21) de la cuve (12) comporte des saillies (45) radiales de stabilisation horizontale de la voûte lors de sa mise en place, agencées sur le pourtour extérieur de la cuve (12) sensiblement dans un même plan transversal par rapport à l'axe de la cuve.

12) Four selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la voûte (16) comporte une buse (48) d'évacuation des fumées reliée à un conduit (56) d'aspiration des fumées par des moyens (58) d'étanchéité comprenant un joint (60) en matériau souple réfractaire porté par l'extrémité (52) de jonction de la buse avec le conduit et appliqué contre l'extrémité de jonction (54) du conduit avec la buse, les extrémités de jonction (52,54) de la buse (48) et du conduit (56) étant positionnées l'une en regard de l'autre lorsque la voûte (16) est mise en place sur la cuve.

13) Four selon la revendication 12, caractérisé en ce que les extrémités de jonction (52,54) respectivement de la buse (48) et du conduit (56) sont munies de chambres (52A,54A) périphériques de circulation d'un liquide de refroidissement.

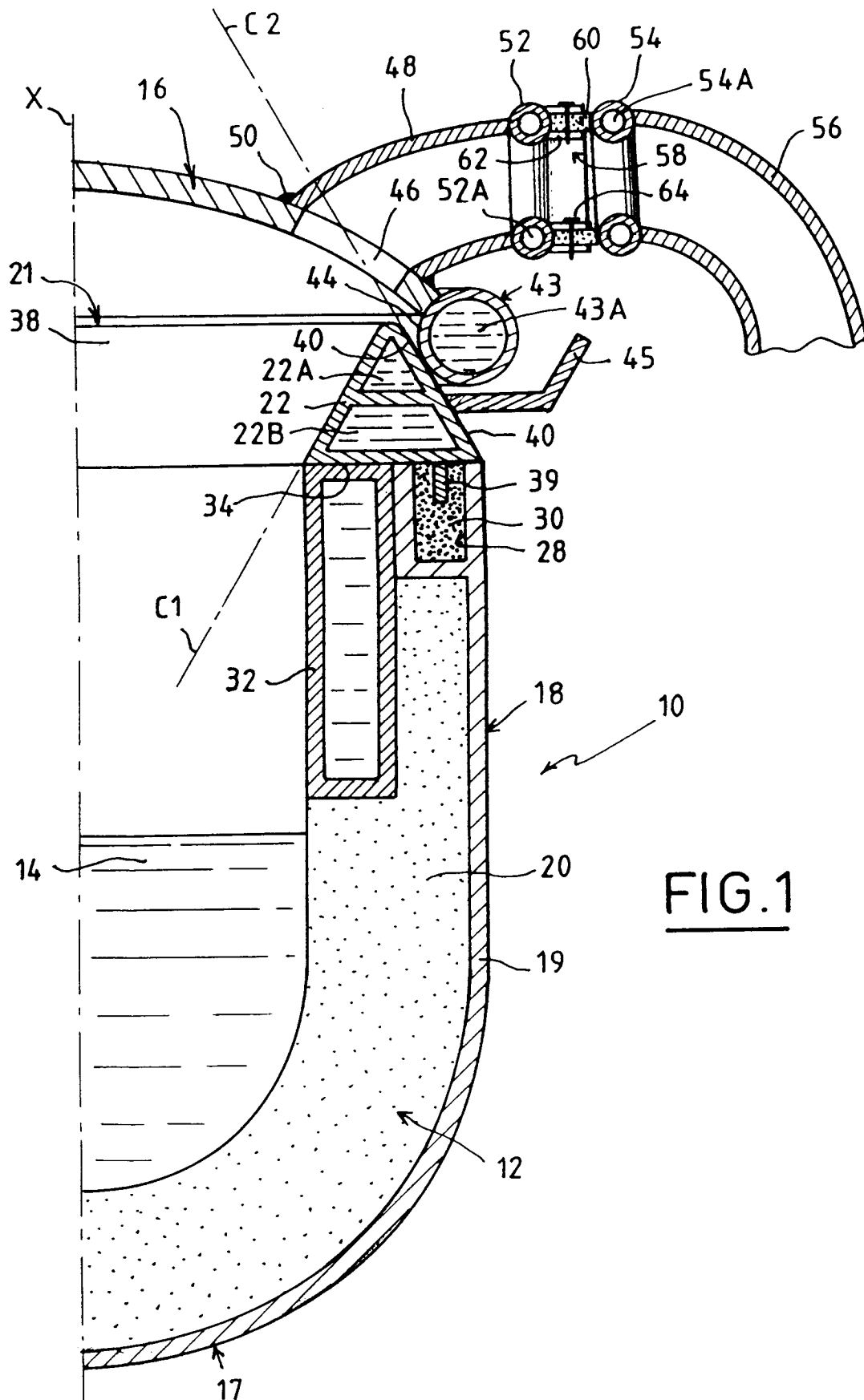


FIG. 1

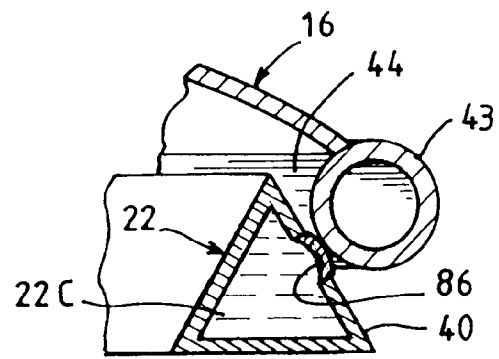
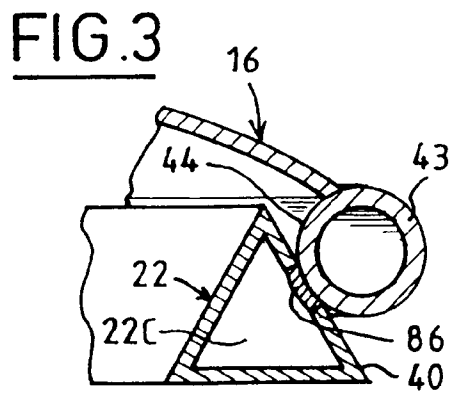
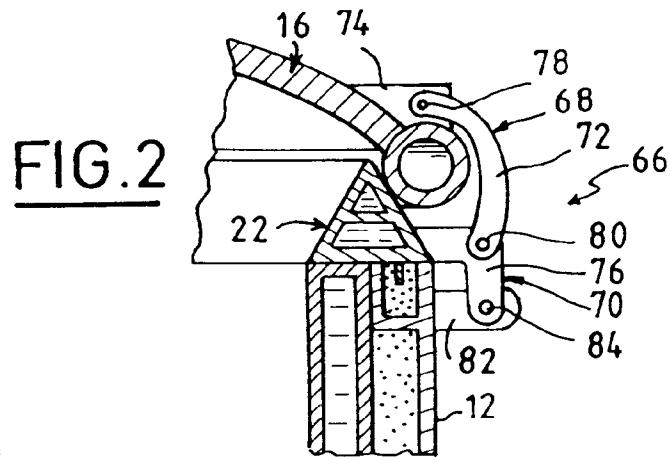


FIG. 4

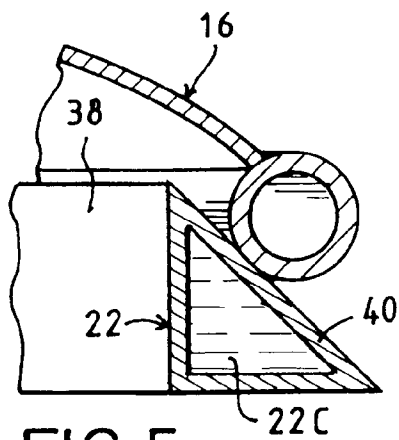


FIG. 5

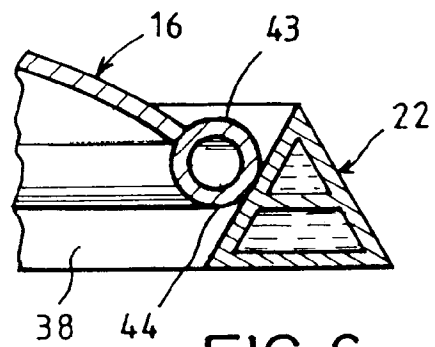
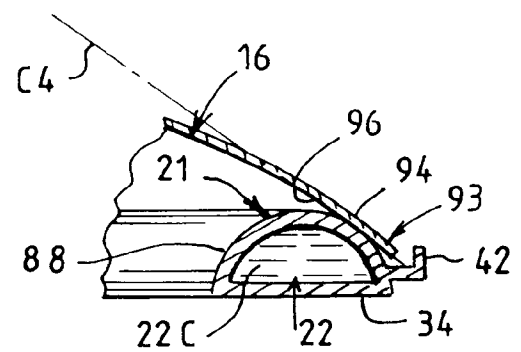
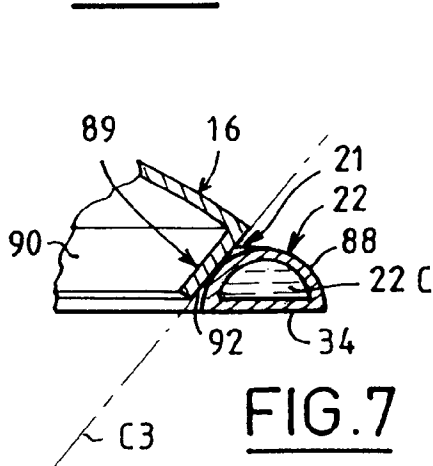


FIG. 6





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 93 47 0012

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)
X	EP-A-0 472 146 (STILL OTTO) * revendications 1-8; figures *	1	F27D1/18 F27D23/00 F27B14/12
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 10, no. 56 (C-331)(2113) 6 Mars 1986 & JP-A-59 52 998 (SHIN NIPPON SEITETSU) 7 Octobre 1985 * abrégé *	1	
A	US-A-4 630 281 (KATSUNORI NAKAO) * tout le document *	2,4,5	
A	DE-C-895 300 (HERMANN DITTMAR) * page 2, colonne DROI; figure *	3	
A	DE-B-1 020 557 (H.BRAUHMANN) * colonne 2, ligne 53 - colonne 3, ligne 6; figures 1-3 *	13	
A	DE-A-3 939 383 (BTF-EDELSTAHLVERARBEITUNG)	1	
A	GB-A-2 226 627 (P.WURTH)	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
A,D	FR-A-2 665 756 (IRSID)		F27D F27B C10B
A	DE-A-2 357 488 (FA C.STILL)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 23 JUILLET 1993	Examinateur COULOMB J.C.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES 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 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			

EPO FORM 1500 03.92 (P0001)