

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

⑫

N° 80 14164

⑤④ Four industriel à parois latérales garnies de modules céramiques isolants.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.³). F 27 D 1/00.

⑫② Date de dépôt..... 20 juin 1980.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée : *EUA, 21 juin 1979, n° 50 547.*

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 2 du 9-1-1981.

⑦① Déposant : Société dite : GENERAL SIGNAL CORPORATION, résidant aux EUA.

⑦② Invention de : Ewald R. Werych.

⑦③ Titulaire : *Idem* ⑦①

⑦④ Mandataire : Joseph et Guy Monnier, conseils en brevets d'invention,
150, cours Lafayette, 69003 Lyon.

La présente invention a trait aux fours industriels qu'on utilise par exemple pour le traitement thermique de certains produits. Elle concerne plus particulièrement les fours du genre en question comportant une isolation de fibre céramique établie sous la forme de modules légers, et elle vise spécifiquement la fixation de tels modules à la paroi du four, ainsi qu'une conformation de ceux-ci particulièrement intéressante à cet égard.

L'utilisation de modules en fibre céramique en vue d'isoler les fours industriels à haute température est avantageuse pour plusieurs raisons et notamment parce que cette disposition réalise des économies d'énergie notables par rapport à la brique réfractaire traditionnellement employée pour le revêtement de tels fours. Le brevet américain 3.500.444, délivré aux noms de W. K. HESSE et autres, décrit un type de module céramique léger et indique un procédé par vide pour le mouler à partir d'une suspension liquide d'une matière fibreuse réfractaire minérale. Ces modules peuvent comporter un élément chauffant électrique qui leur est incorporé au cours de leur moulage. En variante on peut ne les utiliser que pour l'isolation, comme cela est le cas avec des fours chauffés par le moyen d'un combustible liquide ou gazeux.

Ces modules céramiques isolants légers ne possèdent pas une grande résistance mécanique. De ce fait on a éprouvé certaines difficultés pour les fixer en place à l'intérieur d'un four. Ils doivent être maintenus en position de façon sûre pendant de nombreuses années de service pour des températures du four pouvant atteindre 2400°F (environ 1315°C). En outre leur agencement doit permettre de les enlever et de les remplacer facilement par exemple en vue des travaux d'entretien et de réparation exigés dans les fours à haute température.

L'invention vise donc à établir des moyens perfectionnés pour le montage des modules céramiques légers dans les fours industriels. Elle concerne spécifiquement la réalisation de ces modules et de supports susceptibles de les maintenir de façon fiable dans la paroi d'un four pendant de longues périodes de fonctionnement de celui-ci à des températures élevées.

Dans la forme d'exécution de l'invention qui semble à préférer à l'heure actuelle et qui sera décrite en détail ci-après, les modules céramiques de la paroi du four reposent sur des traverses horizontales qui les supportent, ces traverses étant fixées à des montants verticaux qui constituent les moyens mécaniques porteurs constructifs pour la totalité du four considéré. Conformément à l'une des caractéristiques de cette

invention, les modules sont retenus de façon fiable à l'encontre de tout déplacement latéral tout en reposant sur les traverses respectives par le moyen de pattes d'attache spéciales introduites à leur intérieur à travers la surface latérale ou surface de bord de chacun d'eux, ces
5 pattes étant elles-mêmes fixées aux éléments adjacents de l'ensemble de la construction.

Suivant une autre caractéristique de l'invention les modules céramiques du four sont constitués par des blocs de forme générale rectangulaire établis de manière à comporter un bord latéral à profil en escaliers,
10 c'est-à-dire que ces blocs comprennent deux parties semblables à des dalles, d'une seule pièce l'une avec l'autre, mais de dimensions différentes, formant une seule unité. Ces modules sont disposés de manière que leur partie de plus grandes dimensions soit tournée vers l'intérieur du four, l'autre, de dimensions plus réduites, étant orientée vers l'extérieur. Du
15 fait que ces parties tournées vers l'extérieur sont de dimensions moindres, il apparaît entre celles adjacentes un vide qu'on remplit par un matelas céramique souple roulé sur lui-même, en vue de prévenir l'écoulement de la chaleur à travers ce qui constituerait autrement un passage traversant rectiligne.

20 Toujours conformément à l'invention des traverses à profil en L (cornières) formant organes porteurs des modules se trouvent au contact du bord inférieur des plus petites parties de ceux-ci pour les retenir verticalement, tandis que dans ces mêmes parties sont introduites des pattes d'attache qui sont par ailleurs fixées aux éléments adjacents de la
25 construction en vue de maintenir positivement en place les modules sur les traverses porteuses. Suivant d'autres caractéristiques de l'invention, des organes isolants à couches multiples sont ainsi maintenus en position par des pattes d'attache comportant plusieurs pointes ou griffes écartées les unes des autres dans le sens horizontal et, dans certaines applications,
30 décalées en outre dans le sens vertical.

Les avantages procurés par l'invention résident dans la possibilité de maintenir en place positivement et de façon fiable les modules isolants dans la paroi d'un four tout en permettant l'enlèvement simple d'un module isolé sans déranger ceux adjacents et en assurant la possibilité de
35 montage sur place de manière rapide et économique.

Le dessin annexé, donné à titre d'exemple, permettra de mieux comprendre l'invention, les caractéristiques qu'elle présente et les avantages qu'elle est susceptible de procurer :

Fig. 1 est une vue en perspective montrant un four industriel

isolé par le moyen de modules céramiques légers à la fois dans ses parois latérales et dans son toit.

Fig. 2 est une représentation en perspective d'un module céramique isolé à conformation en escaliers.

5 Fig. 3 est une coupe verticale du four montrant une paroi latérale et une partie du toit.

Fig. 4 est une vue en élévation d'un panneau de paroi latérale, vu par l'extérieur du four.

Fig. 5 est une vue en plan illustrant l'extrémité supérieure
10 du panneau à modules.

Fig. 6 est une coupe horizontale suivant 6-6 (fig. 4).

Fig. 7 montre en coupe verticale le détail du matelas céramique disposé entre deux modules.

Fig. 8 montre en perspective une patte d'attache utilisée en
15 liaison avec les modules représentés en fig. 6.

Fig. 9 à 18 indiquent d'autres réalisations de pattes d'attache.

Si l'on se réfère à fig. 1, l'on peut y voir un four industriel
comportant des parois latérales désignées par la référence générale 22 et un toit référencé de même manière 24. Ces parois et ce toit sont établis
20 par des jeux de panneaux 26 et 28 disposés côte-à-côte. Chaque panneau 26 comprend deux montants verticaux 30 qui constituent supports rigides pour un empilage de modules isolants 32, de forme générale rectangulaire, établis et réalisés comme on l'a décrit plus haut. De même dans chaque panneau 28 du toit l'on trouve des traverses horizontales 30 à partir
25 desquelles est suspendu un groupe correspondant de modules isolants 32.

Les modules 32 (voir aussi fig. 2) peuvent avoir une largeur de 36 pouces (environ 914 mm) pour une hauteur de 18 pouces (environ 457 mm) et une épaisseur de 5 pouces (environ 127 mm), les montants ou traverses 30 étant écartées de façon correspondante. Les panneaux 26 et 28 ainsi
30 établis constituent les composants normalisés des parois latérales et du toit pour des fours de diverses dimensions, ces dernières étant des multiples de la largeur et de la hauteur nominales des modules (soit par exemple en pouces 36 x 18, ou environ 914 x 457 mm). Ils sont assemblés à l'atelier de fabrication et pourvus à l'avance de leurs armatures métalli-
35 ques. Le montage sur place n'exige plus alors que leur réunion par boulons avec mise en position d'une isolation intermédiaire, à la manière qu'on décrira ci-après. Un tel agencement est particulièrement avantageux pour les fours trop importants pour pouvoir être transportés à l'état complètement assemblé à l'atelier.

Comme on peut le voir en fig. 2 et 3, chaque module 32 est constitué par un bloc de forme générale rectangulaire comportant une configuration en escaliers, c'est-à-dire qu'il est agencé de façon à comprendre une partie intérieure 40 en forme de dalle entièrement rectangulaire et une
5 partie extérieure 42, également en forme de dalle rectangulaire, mais de dimensions légèrement plus faibles, qui définit une face en forme de rectangle à peu près semblable au point de vue géométrique à celle de la partie intérieure 40. Dans la forme d'exécution préférée le raccordement en escaliers entre les deux parties 40 et 42 est réalisé par une zone 44
10 en forme de pyramide tronquée qui constitue une transition substantiellement progressive et avec un certain angle d'inclinaison entre les deux parties 40 et 42.

Les modules 32 sont montés côte à côte dans les panneaux 26. L'espace qui apparaît entre les parties extérieures 42 adjacentes est rempli par un
15 matelas isolant 50 roulé sur lui-même dont le rôle consiste à obturer ce qui constituerait autrement un passage pour d'importantes chaleurs perdues du fait de la présence d'un joint traversant rectiligne. Ce matelas est préférablement constitué par une matière céramique minérale fibreuse, du même genre que celle utilisée pour la réalisation des modules 32, mais
20 sans les liants qu'on met en oeuvre dans les boues liquides destinées à obtenir des modules rigides qui conservent leur forme. Le matériau est ici suffisamment souple et compressible pour qu'on puisse l'enrouler aisément à l'état comprimé de façon relativement serrée, comme montré sur les dessins. On insère des matelas enroulés similaires entre les bords latéraux
25 des parties extérieures 42 des modules céramiques dans les panneaux adjacents 26.

Les matelas enroulés 50 sont suffisamment élastiques pour qu'après compression et insertion dans les espaces situés entre les divers modules 32, ils tendent à se dilater jusqu'à remplir entièrement ces espaces, ce
30 qui contribue à compenser les petites variations de dimensions qu'on rencontre à la fabrication. En outre, du fait de leur compressibilité et de leur élasticité ces matelas compensent également la contraction des modules 32 qu'on observe les quelques premières fois que le four est allumé. En d'autres termes ils se dilatent pour remplir le vide créé par
35 une telle contraction. Conformément à une autre caractéristique de la forme d'exécution représentée, les queues 52 des matelas ainsi enroulés sont prévues de manière à dépasser d'une petite quantité (par exemple de l'ordre de 25 mm) à l'intérieur du four. La matière constitutive de ces queues est ainsi disponible pour être repoussée dans les espaces qui

séparent les modules, s'il apparaissait entre ceux-ci un écartement anormalement important, dû par exemple à des températures de four exceptionnellement élevées pour une application déterminée.

Comme on peut le voir en fig. 7 les modules 32 reposent sur des traverses 54 constituées par des cornières à profil en L renversé (tel que ce profil apparaît en coupe sur la figure), l'agencement étant tel que l'aile horizontale de chacune supporte la partie extérieure 42 du module situé immédiatement au-dessus. Ces cornières ou traverses sont fixées par leurs extrémités aux montants 30 du panneau 26 correspondant dans la paroi multimodulaire considérée.

Dans les bords latéraux des parties extérieures 42 des modules (plus petites parties) sont insérées des pattes d'attache 56, faites en alliage réfractaire à base d'acier inoxydable et qui comportent des couples de griffes ou pointes acérées 58, 60 (voir aussi fig. D). Des pinces ou cavaliers élastiques 62 sont prévus d'une seule pièce avec les pattes d'attache précitées pour recevoir et serrer sous l'effet de leur élasticité, des barres de verrouillage rigides 64, faites en acier. Ces barres s'étendent transversalement aux cornières 54 et leur rôle consiste à maintenir fermement en place les modules 32 dans le sens horizontal par rapport à celles-ci. De cette façon les modules sont supportés verticalement par les traverses ou cornières avec lesquelles ils sont directement en contact et ils sont maintenus horizontalement par les pattes d'attache qui se relient à une cornière par l'intermédiaire de la barre de verrouillage correspondante.

Les griffes ou pointes 58 et 60 des pattes d'attache 56 sont décalées latéralement dans une mesure notable. Ainsi les plans respectifs des entailles d'insertion qu'elles déterminent se trouvent séparé l'un de l'autre dans le sens horizontal d'une distance correspondante à l'intérieur des modules 32. Cet écartement tend à diminuer le risque qu'il n'apparaisse dans la matière céramique une fissure ou une fente en suite des contraintes qui se développent transversalement aux plans de clivage des pointes.

Du fait des températures de four extrêmement élevées qu'on rencontre couramment, pouvant aller par exemple jusqu'à 2400°F (soit environ 1315°C) les pattes d'attache des modules peuvent se dégrader en raison de leur exposition à la chaleur. Au contraire ce problème est éliminé suivant l'invention du fait que les pointes ou griffes 58, 68 se trouvent à une distance limitée de la face extérieure du module considéré. L'expérience a montré qu'un tel écartement réduit est pleinement efficace pour assurer les caractéristiques désirées de retenue du module, ainsi que pour éviter

tout déplacement de celui-ci, comme cela est nécessaire en vue du bon fonctionnement du four. De préférence cet écartement entre les pointes de retenue et la face extérieure du module doit être inférieur à la moitié de l'épaisseur de ce dernier. Grâce aux forts gradients de température qui
 5 apparaissent à l'intérieur des modules, la pointe de retenue et le bras porteur qui lui est relié restent à une température suffisamment basse pour éviter tout dommage de la matière constitutive de la patte d'attache.

Un autre avantage important de la disposition sus-décrite est qu'elle assure le remplacement facile de n'importe lequel des modules 32,
 10 par exemple au cas où celui-ci aurait été endommagé pour une raison quelconque. On enlève alors les barres de verrouillage respectives 64 correspondant aux bords inférieur et supérieur du module à remplacer. On repousse celui-ci vers l'espace intérieur du four ; il glisse ainsi au début sur la face supérieure de l'aile horizontale de la cornière 54
 15 jusqu'à arriver à une position pour laquelle on peut le saisir et l'enlever à partir de l'espace précité. La mise en place d'un module de remplacement s'effectue suivant le processus inverse.

Fig. 9 et 10 montrent une autre patte d'attache 70 comportant deux griffes symétriques 72 et 74. Ainsi qu'on peut le voir en fig. 9 une telle
 20 patte peut s'utiliser pour fixer le bord supérieur (ou latéral) d'un module céramique 76 à la face interne de la paroi d'acier 78 d'un four étanche. Une telle construction s'utilise par exemple pour des fours à atmosphère contrôlée dans lesquels on met en oeuvre des gaz combustibles qui protègent les pièces à l'encontre de l'oxydation, ou bien encore pour
 25 des traitements thermiques tels que la cémentation avec ou sans nitruration. Fig. 13 illustre une autre patte d'attache 80 intéressante à employer pour fixer les extrémités ou le côté d'un module à une paroi en acier. Les deux genres de pattes peuvent se fixer à la paroi par des boulons, par soudure ou par des goujons enfoncés à force à l'explosif.

30 Fig. 11 et 12 montrent encore une autre disposition de patte d'attache 90 propre à fixer à la paroi 78 d'un four deux modules céramiques adjacents 92, 93 à lèvres chevauchantes, c'est-à-dire des blocs comportant sur leurs bords en regard des profils en escaliers décalés en vue de réaliser un assemblage intime sans joint rectiligne traversant. Cette
 35 patte 90 comporte deux griffes 94, 95 disposées l'une à côté de l'autre, mais orientées en sens inverse, ces griffes perforant les bords latéraux des modules respectifs pour venir se noyer à l'intérieur de ceux-ci. La patte précitée peut se fixer d'autre part à la face interne de la paroi du four par des points de soudure réalisés à travers un ou plusieurs trous 96

prévus à cet effet.

Cet agencement permet le montage rapide des modules propres à former le revêtement d'un four ; il assure en outre que ces modules se trouvent maintenus en place de façon fiable. Les griffes sont avantageusement supportées par des bras porteurs respectifs séparés 100, 102 qu'on prévoit de préférence relativement étroits en vue de réduire le transfert de chaleur par conduction entre la zone où se trouvent les griffes et la paroi du four.

Fig. 14 à 18 représentent une disposition de patte d'attache propre à maintenir en place une isolation à couches multiples. L'application à laquelle ces figures se réfèrent consiste à fixer des blocs isolants à la paroi ou enveloppe 78 du four soit à titre de nouvelle construction, soit pour regarnir un four ancien. Un avantage de cette isolation à couches multiples est qu'on peut utiliser une matière isolante relativement peu coûteuse, telle que la vermiculite, pour les blocs extérieurs et intermédiaires, relativement plus froids, comme montré en 112 et 114, tandis qu'on prévoit des modules céramiques 32 de haute qualité, mais plus coûteux, en guise de blocs intérieurs là où les conditions de température sont plus dures. Dans une installation particulière les blocs extérieurs et intermédiaires 112, 114 comportaient une épaisseur de deux pouces (environ 51 mm), celle des modules intérieurs 32 étant de 5 pouces (soit 127 mm).

Pour fixer en place de telles couches isolantes multiples, la forme d'exécution de fig. 14 comporte une patte d'attache 120 à pointes elles aussi multiples (représentée en perspective détaillée en fig. 18). Chaque patte 120 comporte deux bras porteurs horizontaux 122, 124 qui s'étendent entre les premiers blocs isolants extérieurs 112 disposés verticalement l'un sur l'autre. Vers à peu près le milieu de ce premier jeu de blocs dans le sens horizontal, on a réalisé une pointe 126 orientée vers le haut en relevant la moitié de la largeur du bras 122, cette pointe étant noyée dans le bloc extérieur 112 supérieur. En un point situé horizontalement un peu plus loin, une partie de l'autre bras 124 est repliée en direction du bas sous la forme d'une seconde pointe 128 qui vient se noyer dans le bloc intermédiaire 114 inférieur.

Les parties restantes des bras 122, 124 continuent à s'étendre horizontalement jusqu'à la face intérieure du second empilage de blocs 114 ; à cet endroit ils comportent des parties respectives 130, 132 orientées la première vers le bas, la seconde vers le haut. Les parties ainsi repliées se prolongent par des parties horizontales respectives 134, 136

qui supportent des pointes 138, 140 respectivement orientées vers le bas et vers le haut. Ces dernières pointes sont noyées dans les parties 42 des modules, lesdites parties étant verticalement espacées l'une de l'autre (de façon générale suivant la disposition de fig. 7). Dans l'espace

5 compris entre les facettes des parties 42 ainsi distantes l'une de l'autre on a logé un matelas roulé comprimé 50 à la façon décrite plus haut.

Fig. 15 à 17 montrent la succession des phases pour l'installation des couches isolantes multiples. En premier lieu l'on met en place les blocs 112, 144 et le module 32, par exemple en les empalant sur les
10 pointes par leur bord inférieur (non représenté). On introduit ensuite les pointes tournées vers le bas de la patte d'attache 120 dans le bloc correspondant et dans la partie extérieure du module. La partie supérieure de la plaque verticale ou support 142 de la patte est alors fixée à l'enveloppe ou paroi 78 du four, par exemple par un point de soudure 144
15 ou analogue. Puis on met en place les blocs 112, 115 du haut, le premier ou bloc extérieur, étant enfoncé sur la pointe correspondante tournée vers le haut. On passe enfin à la mise en place du matériau céramique roulé 50, comme représenté, et l'on dispose le module supérieur 32 sur la pointe 140 également tournée vers le haut. On recommence le processus pour la rangée
20 suivante de blocs et de modules, et ainsi de suite.

Bien qu'on ait décrit ci-dessus en détail plusieurs des formes d'exécution préférées de l'invention, il convient de remarquer que cela a été fait seulement pour illustrer celle-ci et qu'on ne doit pas considérer cette description comme la limitant obligatoirement. Il est en effet
25 évident pour tout technicien qu'on peut modifier cette invention de diverses façons suivant les exigences des applications qu'on rencontre. C'est ainsi par exemple que si l'on se réfère à la disposition de fig. 14, au cas où il ne serait pas nécessaire de prévoir les blocs isolants supplémentaires 112, 114, les modules céramiques 32 pourraient se fixer
30 directement à la paroi 78 du four par des pattes d'attache telles que celles de fig. 18, mais dans lesquelles on aurait supprimé les bras 122, 124 avec les pointes 126, 128 qui leur sont associées. Dans une variante de pattes les bras horizontaux 134, 136 pourraient se raccorder directement à une plaque support verticale telle que 142 pour être fixés à la paroi du
35 four. Plus généralement parlant, le domaine de l'invention s'étend à toutes les dispositions techniquement équivalentes à celles décrites.

RE V E N D I C A T I O N S

1. Four industriel pour traitements thermiques et analogues, caracté-
risé en ce qu'il comprend :

5 - plusieurs jeux de modules isolants (32) en fibre céramique,
chaque jeu étant établi sous la forme d'un empilage vertical et agencé de
façon à comporter des surfaces continues alignées tournées vers l'intérieur
du four ;

 - des moyens porteurs (54) constitués par des éléments rigides
10 qui supportent chacun des modules (32) dans le sens vertical ;

 - des moyens de pattes d'attache (56) formant organes de
retenue pour lesdits modules (32) ;

 - chacun de ces moyens de pattes d'attache (56) comportant au
moins une pointe acérée (58, 60) introduite dans la facette du bord
15 latéral d'un module (32) correspondant ;

 - chacun des moyens de ces pattes (56) comportant en outre au
moins un bras portant une pointe (58, 60) et qui s'étend horizontalement
depuis celle-ci jusqu'à la face extérieure du module (32), en s'éloignant
ainsi de l'intérieur du four (20) ;

20 - et des moyens (56, 62, 64) reliant les bras porte-pointe
précités et les éléments porteurs rigides (54) pour assurer le maintien
fiable des modules (32) à l'encontre de tout déplacement horizontal.

2. Four suivant la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens
porteurs comprennent plusieurs éléments (54) qui s'étendent horizontalement,
25 mais en étant écartés les uns des autres dans le sens vertical, pour
supporter les modules (32) de l'empilage dans ce même sens.

3. Four suivant la revendication 2, caractérisé en ce que :

 - les moyens de pattes d'attache comprennent des jeux de deux
pattes (56) adjacentes, l'une propre à s'introduire dans le bord latéral
30 inférieur d'un module (32) et l'autre dans le bord latéral supérieur du
module (32) situé immédiatement au-dessous du précédent ;

 - chaque patte (56) comprend en outre des moyens de serrage
(62) fixés à chaque bras porte-pointe sur la face extérieure du module
(32) considéré ;

35 - il est prévu des moyens de verrouillage (64) pincés par les
moyens de serrage (62) des deux pattes d'attache (56) de chaque jeu et
reliés avec l'élément horizontal (54) qui supporte le premier module (32),
de manière à fixer les deux modules (32) à cet élément.

4. Four suivant la revendication 3, caractérisé en ce que les moyens

de verrouillage comportent une barre (64) pincée à ses extrémités par les moyens de serrage (62) des deux pattes d'attache (56) de chaque jeu et qui s'étend entre ces pattes (56) extérieurement par rapport à l'élément porteur horizontal (54) de manière à assurer la liaison avec celui-ci.

5 5. Four suivant la revendication 4, caractérisé en ce que le bras porte-pointe s'étend en travers du module (32) suivant une distance horizontale limitée à moins de la moitié de l'épaisseur de celui-ci.

6. Four suivant la revendication 1, caractérisé en ce que chaque moyen de patte d'attache (56) comprend deux bras dont chacun porte une
10 pointe introduite dans un module (32).

7. Four suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les deux pointes s'étendent dans le même sens vertical, les bras qui les portent les maintenant à des distances horizontales différentes de la face externe du module.

15 8. Four suivant la revendication 6, caractérisé en ce que les bras ne sont pas plus larges que les pointes (58, 60) correspondantes et s'étendent horizontalement avec cette largeur jusqu'à la face externe du module (32) de manière à réduire ainsi le transfert de chaleur par conduction à travers eux-mêmes.

20 9. Four suivant l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend :

- plusieurs jeux de modules isolants (32) en fibre céramique, chaque jeu étant disposé suivant un empilage vertical et agencé de manière à présenter des surfaces alignées continues vers l'intérieur du four ;

25 - des moyens porteurs (54) s'étendant verticalement pour supporter les modules (32) ;

- des moyens de pattes d'attache (56) destinés à ces modules (32) ;

- chacun de ces moyens de pattes d'attache (56) comprenant au
30 moins une pointe acérée (58, 60) introduite dans la facette du bord latéral d'un module (32) correspondant ;

- chacun de ces moyens de pattes d'attache (56) comportant en outre au moins un bras porte-pointe qui s'étend horizontalement à partir de la pointe (58, 60) correspondante jusqu'à la surface externe du module
35 (32), la plus éloignée de l'intérieur du four ;

- et des moyens fixant les bras porte-pointe aux moyens porteurs verticaux (54) pour former support en vue de retenir les modules (32) en position dans le sens horizontal.

10. Four suivant la revendication 9, caractérisé en ce que :

- les moyens porteurs verticaux sont constitués par l'enveloppe ou paroi (78) du four (20) ;

- les bras porte-pointe horizontaux (100, 102 ; 122, 124) sont fixés à cette enveloppe (78) et disposés par paires, chacune de ces dernières s'étendant entre une paire correspondante de modules (32 ; 92, 83) empilés verticalement l'un sur l'autre.

11. Four suivant la revendication 10, caractérisé en ce que :

- chacun des moyens de pattes d'attache (56) comprend deux bras porte-pointe s'étendant horizontalement ;

10 - l'une des paires porte une pointe (58, 60) tournée vers le haut ;

- l'autre porte une pointe (58, 60) tournée vers le bas.

12. Four suivant la revendication 11, caractérisé en ce qu'il comprend :

15 - une plaque porteuse (142) reliée aux deux bras de chaque paire de bras, cette plaque étant disposée en un point situé horizontalement à l'extérieur de la paire de modules (32) correspondante, au-dessus et au-dessous des bras précités ;

- ladite plaque étant fixée à l'enveloppe (78) du four (20).

20 13. Four suivant la revendication 11, caractérisé en ce que :

- dans chaque paire de bras porteurs horizontaux (122, 124) ceux-ci sont décalés l'un par rapport à l'autre dans le sens vertical ;

- les faces des bords latéraux correspondants de chaque paire de modules (32) empilés l'un sur l'autre sont décalées verticalement pour
25 correspondre à l'écartement vertical de chaque paire de bras.

14. Four suivant la revendication 13, caractérisé en ce qu'il y est prévu un matelas (50) souple et roulé sur lui-même, fait en un matériau isolant, ce matelas étant disposé dans l'espace compris entre les faces des bords latéraux des modules (32), décalées l'une par rapport à l'autre.

30 15. Four suivant la revendication 9, caractérisé en ce que :

- dans les moyens de fixation les bras porteurs (122, 124) comprennent une partie supplémentaire qui s'étend entre la face extérieure du module (32) considéré et les moyens porteurs verticaux (78) ;

- chacune de ces parties supplémentaires porte une pointe
35 additionnelle (126, 128) horizontalement distante de la première pointe (138, 140) et introduite dans la face latérale du bord d'une couche isolante supplémentaire (112, 114) correspondante disposée entre le module (32) intéressé et lesdits moyens de support (78).

16. Four suivant la revendication 15, caractérisé en ce que chaque

12

moyen de patte d'attache (120) comprend deux bras porteurs (122, 124) intégralement solidaires de la patte, chacun comportant deux pointes (126, 138 ; 128, 140) écartées horizontalement l'une de l'autre et engagées respectivement dans un module (32) correspondant et dans une couche

5 isolante supplémentaire (112, 114) prévue extérieurement à ce module (32).

17. Four suivant la revendication 16, caractérisé en ce que les moyens verticaux de support sont constitués par l'enveloppe ou paroi (78) d'un four (20), les pattes d'attache (120) étant fixées à cette enveloppe.

10

15

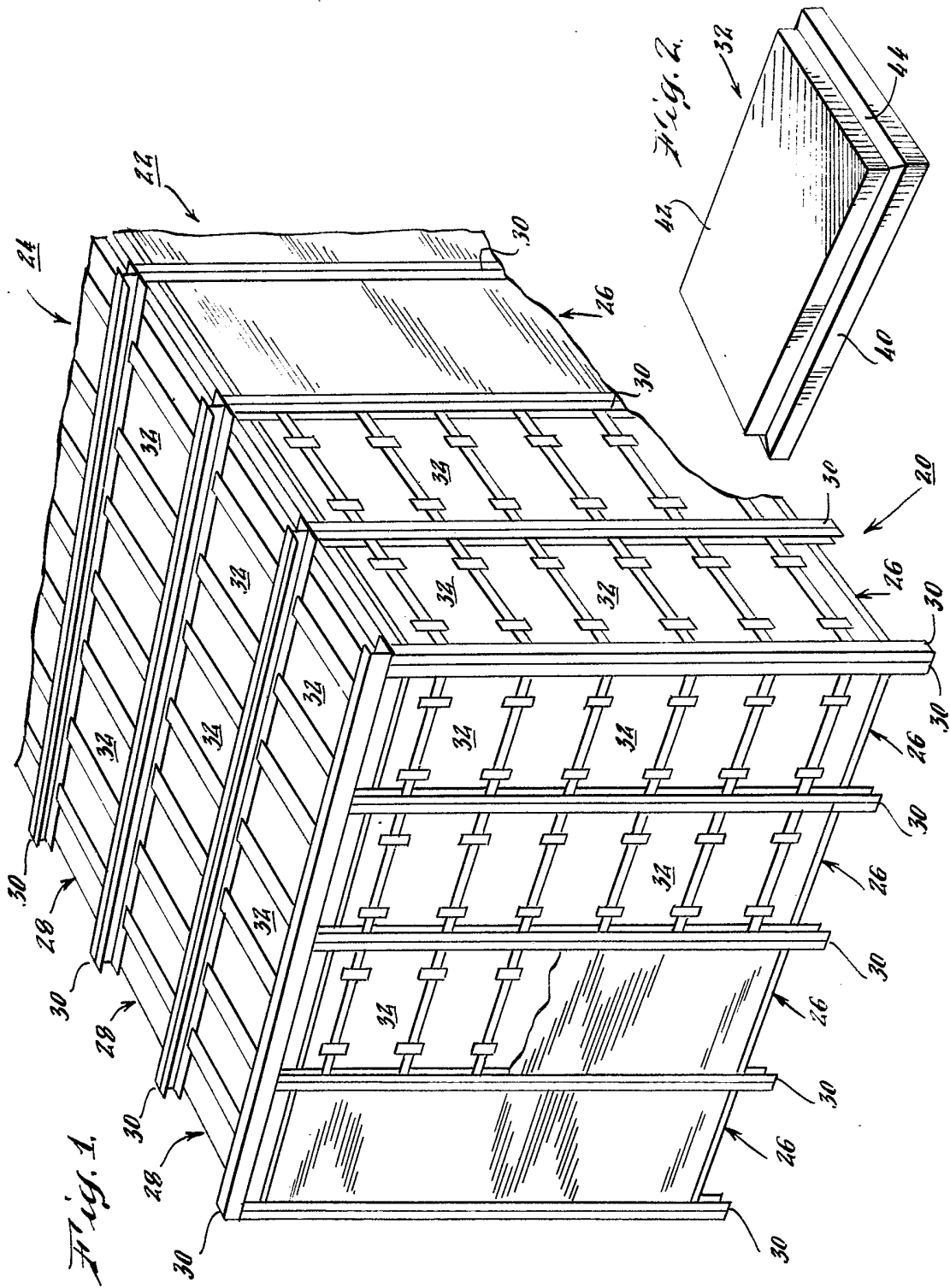


Fig. 3.

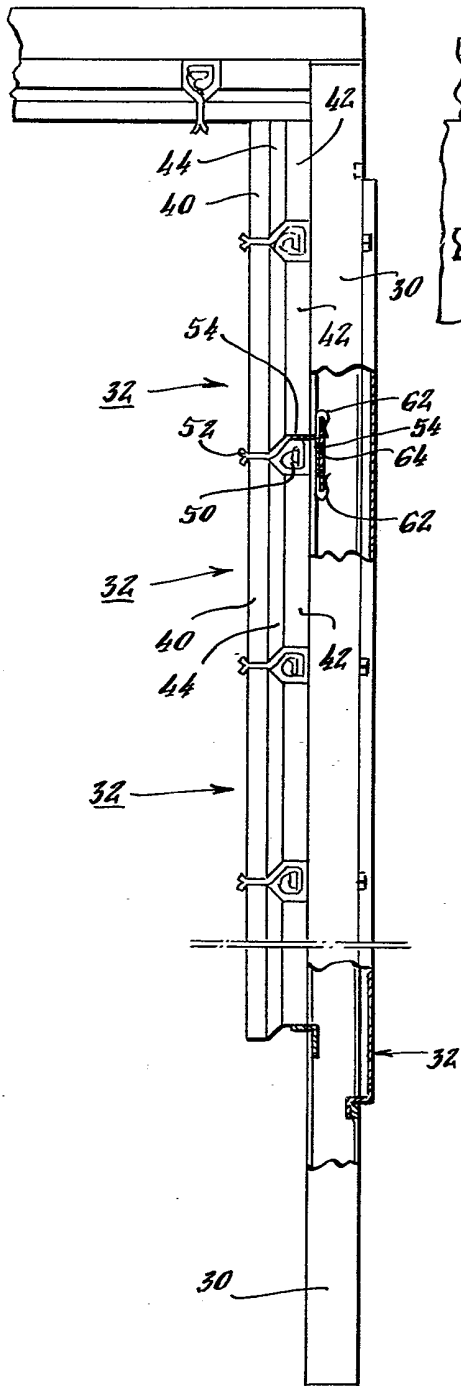
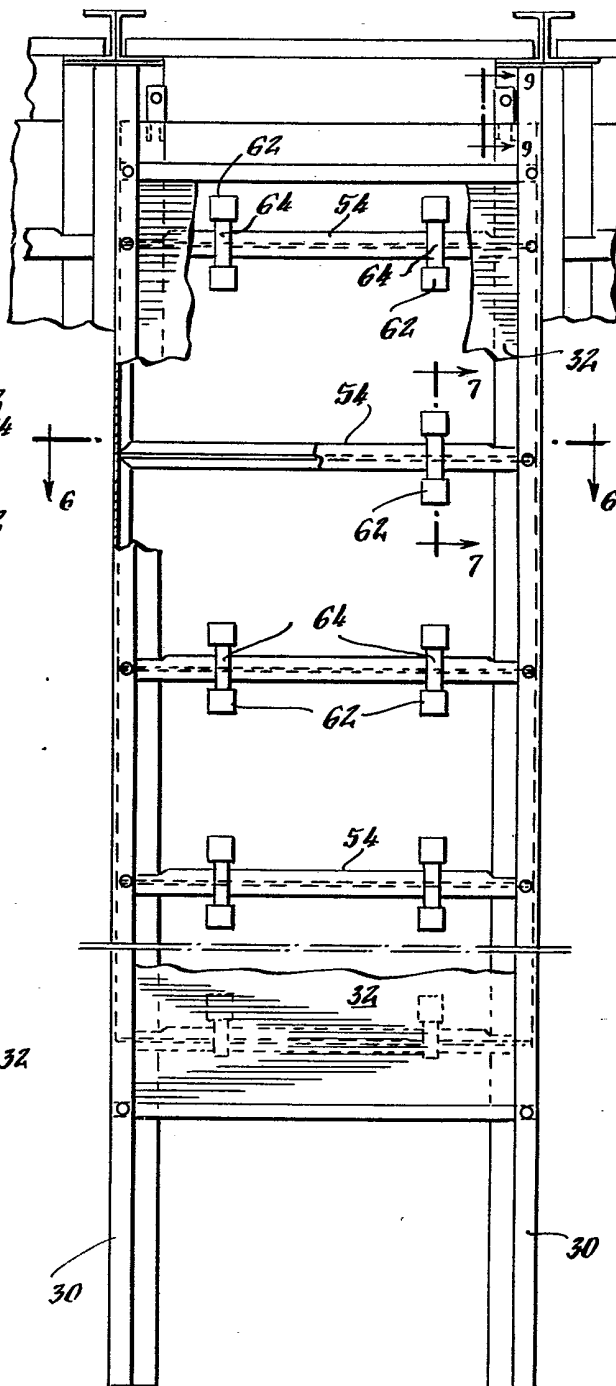


Fig. 4.



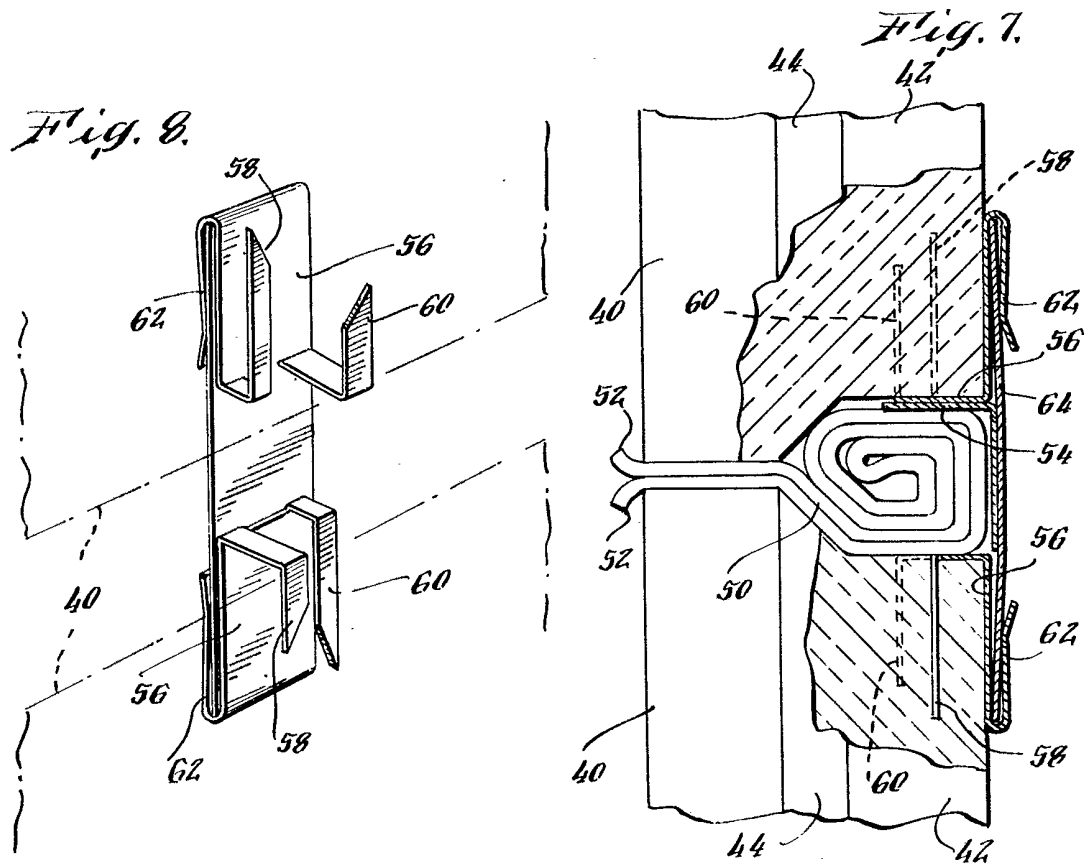
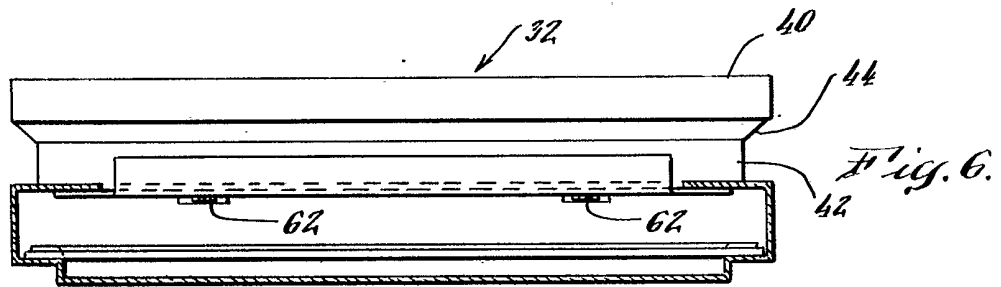
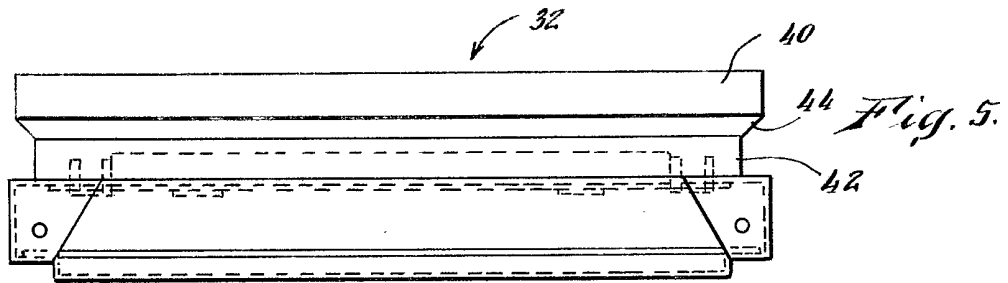
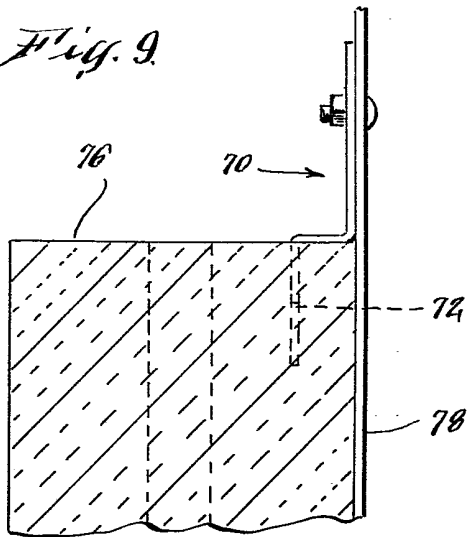
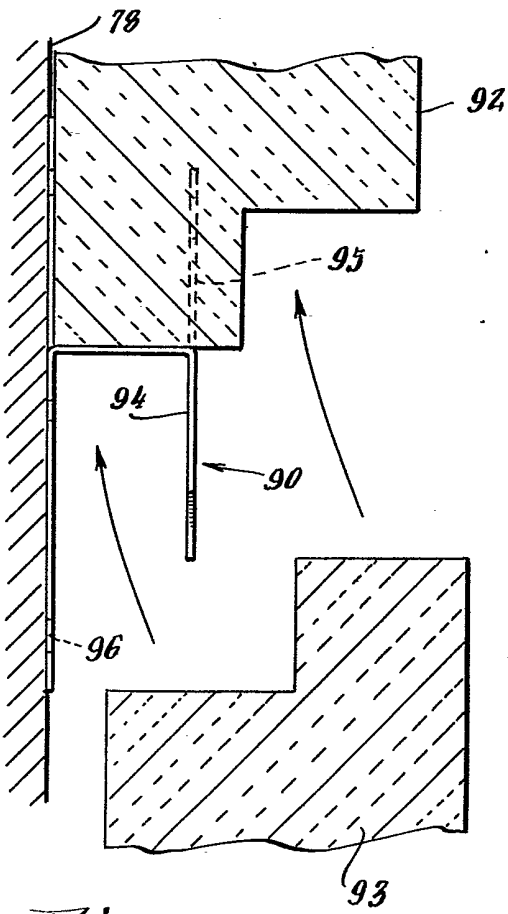
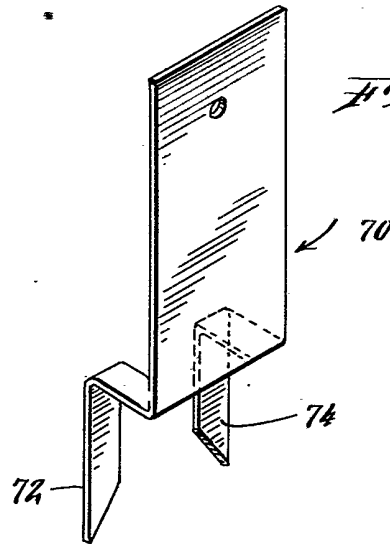
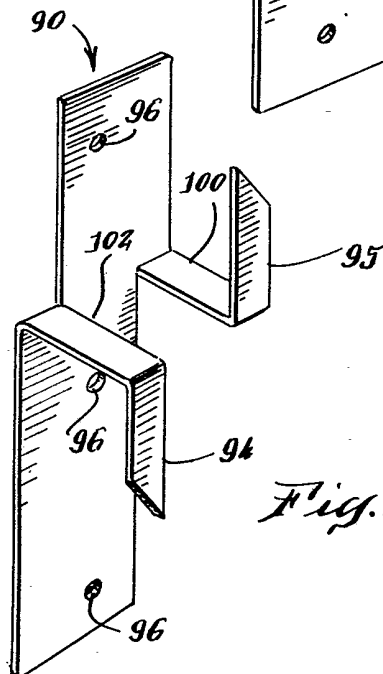
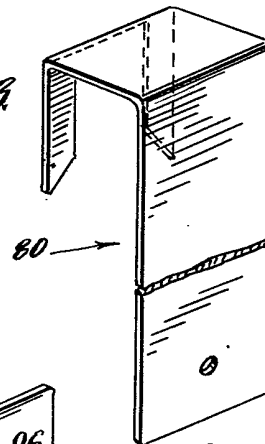


Fig. 9.*Fig. 10.**Fig. 11.**Fig. 13.**Fig. 12.*

