(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** ***3 141 162***

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 11071**

(51) Int Cl[8] : ***C 03 B 5/16*** *(2023.01), C 03 B 5/12, F 27 D 1/04, C 03 B 5/42, F 23 J 11/00*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 25.10.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 26.04.24 Bulletin 24/17.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

( ) **Demande(s) d'extension :**

(71) **Demandeur(s) :** *SAINT-GOBAIN ISOVER SAS* — FR.

(72) **Inventeur(s) :**

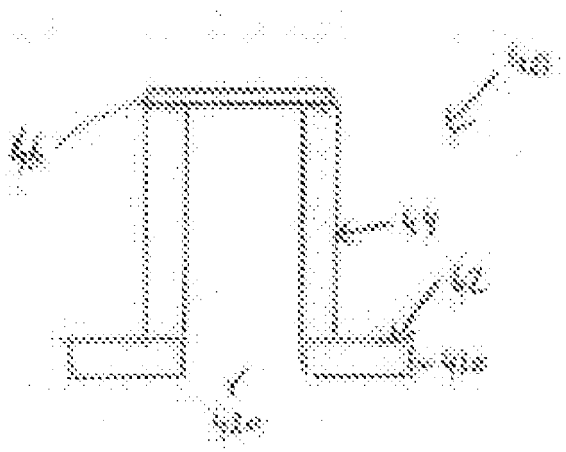
(73) **Titulaire(s) :** SAINT-GOBAIN ISOVER SAS.

(74) **Mandataire(s) :** SAINT-GOBAIN RECHERCHE.

(54) four verrier et évacuation des fumées.

(57) La présente invention concerne un module d'évacuation de fumée (40) d'une enceinte comprenant un conduit principal (44) caractérisé en ce que ledit module comprend en outre une base support (42) sur laquelle le conduit principal repose, ledit conduit étant surmonté d'un système de fermeture variable du conduit (46).

Fig 2



FR 3 141 162 - A1

Description

Titre de l'invention : four verrier et évacuation des fumées

[0001] L'invention concerne un four verrier.

Art antérieur

[0002] L'invention concerne un dispositif de fusion d'une matière vitrifiable, notamment utilisé dans la production de verre plat, verre creux ou fibres d'isolation, appelé ci-après four verrier.

[0003] Un tel four consiste en une cuve surmontée d'une superstructure. La cuve est l'endroit dans lequel la matière première est fondue. La superstructure est une structure déposée sur la cuve pour former un endroit clos. Cette superstructure comprend ainsi une paroi latérale et une voute fermant le four par le dessus.

[0004] Cette paroi latérale et cette voute sont réalisées en maçonnerie c'est-à-dire qu'elles sont constituées de blocs maçonnés entre eux, chaque bloc étant réalisé dans un matériau résistant aux hautes températures comme du béton

[0005] Le fonctionnement d'un tel four génère des fumées qui doivent être évacuées. Pour cela, au moins une cheminée est agencée sur la superstructure. Cette cheminée consiste en un conduit maçonné à la voute qui permet l'aspiration des fumées

[0006] Une telle voute maçonnée avec au moins une cheminée maçonnée est donc imposante et nécessite alors une structure de soutien conséquence.

Résumé de l'invention

[0007] La présente invention a pour but de fournir un four verrier qui fournit un système d'aspiration des fumées optimisé.

[0008] A cet effet, l'invention concerne un module d'évacuation de fumée d'une enceinte comprenant un conduit principal caractérisé en ce que ledit module comprend en outre une base support sur laquelle le conduit principal repose, ledit conduit étant surmonté d'un système de fermeture variable du conduit.

[0009] Selon en exemple, le conduit principal est jointoyé à la base support.

[0010] Selon en exemple, le conduit principal est fixé à une structure externe.

[0011] Selon en exemple, le conduit principal comprend une coque métallique enserrant un conduit maçonné.

[0012] L'invention concerne en outre un four verrier comprenant une cuve surmontée d'une paroi latérale et fermée par le haut par une voute, ladite voute étant supportée par une structure extérieure, caractérisée en ce que la voute porte le module d'évacuation de cheminée selon l'une des revendications précédentes.

[0013] Selon en exemple, la voute comprend une pluralité d'éléments unitaires fixés directement à la structure extérieure.

[0014] Selon en exemple, les éléments unitaires d'une même ligne sont pourvus de moyens d'emboitement pour s'emboiter les uns aux autres.

[0015] Selon en exemple, les moyens d'emboitement comprennent des surfaces complémentaires.

[0016] Selon en exemple, la base support comprend des surfaces complémentaires pour être emboitées avec au moins un élément unitaire.

[0017] Selon en exemple, la paroi latérale comprend au moins un panneau monté en rotation.

Description des figures

[0018] D'autres particularités et avantages ressortiront clairement de la description qui en est faite ci-après, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

[0019] - la [Fig.1] représente une vue d'un four;

[0020] - les figures 2 et 3 représentent schématiquement un module d'évacuation des fumées selon l'invention ;

[0021] - les figures 4 à 6 représentent schématiquement des variantes d'un module d'évacuation des fumées selon l'invention;

[0022] - la [Fig.7] représente schématiquement un module d'évacuation des fumées muni d'une sortie variable selon l'invention ;

[0023] - la [Fig.8] représente schématiquement une voute d'un four selon l'invention ;

[0024] - les figures 9 à 12 représentent différentes vues d'un élément unitaire d'une voute pour un four selon l'invention ;

[0025] - les figures 13a, 13b, 13c, 13d et 13e représentent différentes variantes d'un panneau mobile selon l'invention ;

[0026] - la [Fig.14] représente schématiquement un module d'évacuation de fumées associé à une voute munie d'éléments unitaires selon l'invention ;

[0027] - les figures 15 et 16 représentent une vue de dessus d'un four selon l'invention ;

[0028] - les figures 17 et 18 représentent une vue de côté d'un four muni de panneaux mobiles et d'une module d'évacuation des fumées en aval selon l'invention ;

Description détaillée de l'invention

[0029] L'invention représentée sur la [Fig.1] porte sur un four verrier 1. Un tel four verrier comprend une cuve 10 dans laquelle la matière première est fondue. Cette cuve 10 a une empreinte au sol s'étendant selon deux directions perpendiculaires. La cuve a ainsi une empreinte au sol de forme carrée ou rectangulaire. Cette cuve est formée d'un fond 11 et de parois verticales 12 chacune réalisée par des couches de matériaux résistants aux températures de la matière première fondue tels que des matériaux réfractaires comme du béton. Ces matériaux réfractaires peuvent être frittés ou électrofondus.

[0030] Le four comprend en outre une paroi latérale 20 surmontant cette cuve. Cette paroi latérale est en contact avec une réhausse de cuve 21 servant de butée pour ladite paroi latérale. La paroi latérale comprend des panneaux 22 et des inserts, ces inserts permettant la mise en place d'élément fonctionnels comme des sondes ou des brûleurs ou des électrodes ou des regards.

[0031] Chaque panneau 22 comprend deux faces 22a (intérieure, extérieure) parallèles et une tranche périphérique 22b comprenant une portion supérieure, une portion inférieure et deux portions latérales. Les panneaux et les inserts sont en contact les uns avec les autres par leurs tranches, l'interface entre eux est isolée par la mise en place d'un matériau permettant d'éviter les infiltrations de fumées et/ou de poussières.

[0032] La paroi latérale est alors surmontée d'une corniche 23. Le four est enfin fermé, par le haut, par une voute 30 en contact avec la corniche 23.

[0033] Le four comprend en outre une ouverture d'entrée OE par laquelle la matière première est apportée et une sortie par laquelle le matériau fondu sort. L'ouverture d'entrée est située en face amont FAm. La face opposée à la face amont est appelée face aval FAv. L'ouverture de sortie OS est placée sur la face aval FAv ou sur une autre face appelée face latérale FL comme visible aux figures 15 et 16.

[0034] Selon l'invention, le four comprend un système d'évacuation des fumées 40. Un tel système d'évacuation des fumées comprend une base support 42, un conduit principal 44 et une unité de modulation de la sortie du système 46 comme visible à la [Fig.2].

[0035] La base support 42 est la partie du système qui est solidaire de la voute. Cette base support 42 consiste en un bloc en matériau réfractaire. Ce bloc comporte une ouverture centrale 420. Ce bloc support 42 se présente sous la forme d'une plaque à partir de laquelle un conduit 422 s'étend, orthogonalement au plan de ladite plaque comme visible à la [Fig.3]. Ce conduit présente une forme identique à celle de l'ouverture centrale.

[0036] La plaque formant le bloc support 42 comprend une tranche périphérique 420 servant à son intégration dans la voute.

[0037] Le conduit 422 de la base support 42 comprend un épaulement 423 sur lequel le conduit principal repose. Ce conduit principal 44 comprend également un épaulement 441 au niveau de sa surface en contact avec la base support 42 comme visible aux figures 4 à 6. Un joint, en mortier ou en fibres, est utilisé pour jointer la base support et le conduit principal.

[0038] Le conduit principal 44 est surmonté d'une unité de réglage du débit de sortie 46. Cette unité de réglage du débit de sortie 46 est utilisée pour ouvrir plus ou moins la cheminée selon les besoins. Cette unité peut se présenter sous différentes formes.

[0039] Une première forme consiste en des lames métalliques 461 ou en matériau réfractaire agencées les unes à côté des autres pour boucher le conduit principal comme visible à

la [Fig.7]. Ces lames sont mises en plus ou retirées manuellement ou par un système motorisé commandé par une unité de commande.

[0040] Dans une seconde forme, l'unité de réglage du débit consiste en une plaque coulissante au-dessus du conduit principal. Cette plaque coulissante est motorisée zt commandé par une unité de commande ou non et se déplace sur le conduit principal pour l'obstruer partiellement ou totalement. Cette seconde forme présente l'avantage de permettre un réglage plus fin.

[0041] Dans une variante, la base support 42 est agencée pour faire partie d'une voute 30 modulaire. Une telle voute est composée d'éléments unitaires 31 assemblés les uns aux autres. Ces éléments unitaires 31 sont supportés par une structure externe 2 comme visible à la [Fig.8]. Cette structure externe 2 peut comprendre au moins une poutre métallique s'étendant au-dessus de ladite voute. Chaque élément unitaire 31 se présente sous la forme d'un bloc.

[0042] Chaque élément unitaire 31 comprend une première partie et une seconde partie comme visible à la [Fig.9]. La première partie se présente sous la forme d'une plaque 310 et sert à former la surface inférieure de la voute. La seconde partie est utilisée pour la fixation des éléments unitaires à la structure externe. Cette seconde partie se présente sous la forme d'une tête d'accrochage 312. La tête d'accrochage 312 permet à des moyens d'accrochage 40 de fixer ledit élément unitaire à la structure comme visible à la [Fig.10]. Ces moyens d'accrochage 40 comprennent une agrafe 41 qui enserre la tête d'accrochage. La tête d'accrochage 312 et l'agrafe 41 présentent des formes agencées pour permettre à ladite agrafe de supporter la tête d'accrochage. Par exemple la tête d'accrochage est de section sphérique et l'agrafe comprend deux bras courbes.

[0043] Cette agrafe 41 est fixée à l'extrémité d'une tige 42 qui est, elle-même, fixée à la structure externe 2. Cette fixation est par exemple réalisée par boulonnage.

[0044] La plaque 310 de la première partie est de forme carrée ou rectangulaire. Cette plaque est astucieuse en ce qu'elle présente, sur au moins deux côtés, des moyens d'emboitement 314 comme visible à la [Fig.5]. Ces moyens d'emboitement 314 se présentent sous la forme de deux surfaces complémentaires 315 du type mâle-femelle comme par exemple un creux et un demi-cercle qui s'associent. Chaque plaque comprend ainsi, sur un premier coté, une première surface complémentaire et sur le côté opposé, une seconde surface complémentaire. Ces cotés peuvent être adjacents ou opposés. Cela permet d'associer les plaques pour les aligner comme visible à la [Fig.6] . Un matériau de type réfractaire I est placé entre les plaques. Les surfaces complémentaires d'une même plaque peuvent être agencées sur des côtés opposés. De préférence, les quatre côtés d'une plaque 310 sont munis de surfaces complémentaires 315, agencées de façon opposé ou non. On comprend alors que les surfaces complé-

mentaires mâle et femelle peuvent être agencées sur des côtés adjacents.

[0045] Cet alignement des plaques est réalisé selon au moins l'une des directions du four c'est-à-dire selon la largeur ou la longueur. Ainsi, la voute 30 est composée de plusieurs lignes, parallèles, s'étendant selon l'une des directions du four, de préférence la plus courte comme visible à la [Fig.12].

[0046] Dans une variante, les plaques de deux lignes contiguës sont décalées.

[0047] Dans une autre variante, les plaques sont regroupées sous forme de module. Pour renforcer la voute, un certain nombre de plaques peuvent être jointes avec un mortier M. Ce mortier est placé, entre deux plaques, au niveau des côtés portant les surfaces complémentaires ou au niveau d'autres côtés. Ce mortier permet de renforcer la solidité de la voute.

[0048] Dans une variante visible aux figures 13a et 13b, les panneaux 22 formant la paroi latérale sont montés pour être mobiles. Plus particulièrement, les panneaux sont montés pivotants. Pour cela, chaque panneau consiste en un châssis métallique 220 sur lequel un matériau résistant à la chaleur du type béton 222 est placé. Ce matériau est moulé sur ce châssis pour former une plaque, ce dernier étant muni de crochets surmoulé par le béton pour bien accrocher ledit matériau au châssis. Le châssis est alors pourvu de deux extensions 224 percées afin qu'un axe s'y insère pour rendre le panneau pivotant. Un système de poulie est utilisé pour faire pivoter le panneau. Cette possibilité de faire pivoter le ou les panneaux permet une maintenance simplifiée du four.

[0049] Une unité de commande, comme celle qui pilote l'unité de réglage du débit, est utilisé pour commander le système de poulie des panneaux.

[0050] Dans une réalisation particulière de ces panneaux, une ou les portions latérales de la tranche périphérique 22b n'est pas perpendiculaire à la face extérieure dudit panneau. Cette portion latérale peut être inclinée et/ou présenter un profil en escalier comme visible aux figures 13c, 13d et 13e. Un profil en escalier consiste en un profil présentant un décrochement. La portion latérale peut associer inclinaison et décrochement.

[0051] Ainsi, deux panneaux contiguës sont agencés pour que leurs portions latérales en contact soient complémentaires.

[0052] Par conséquent, la base support 42 du système d'évacuation des fumées selon l'invention comprend, également au moins deux surfaces complémentaires 315 au niveau de ses côtés comme visible à la [Fig.14]. Ces surfaces complémentaires sont agencées pour coopérer avec celles de ou des éléments unitaires 31 adjacents.

[0053] Dans une autre variante, le système d'évacuation de fumée est en partie supporté par la structure externe 2. Pour cela, le conduit principal 44 consiste en une coque métallique enserrant des parois réalisées en matériau réfractaire. Cette coque métallique

permet la fixation d'au moins une cale. Cette cale est positionnée sur le conduit principal pour lorsque ledit conduit est en place, être en contact avec la structure externe 2. La cale est alors posée sur la structure ou suspendue à celle-ci, fixée par vissage ou rivetage ou non. Cette variante permet avantageusement de faire porter une partie de la masse du système d'évacuation des fumées par la structure externe. Ainsi, la voute ne doit pas être conçue pour porter toute la masse dudit système d'évacuation des fumées.

[0054] Pour la mise en œuvre de l'évacuation des fumées, le four selon l'invention présente une configuration particulière. Cette configuration particulière est telle que le système d'évacuation des fumées est placé, au niveau de la voute, vers la partie aval du four. Pour cela, on considère que le four est divisé en deux parties par un axe ou plan parallèle à la face amont FAm, c'est-à-dire par la face sur laquelle l'ouverture d'entrée OE est agencée. De préférence, les deux parties sont de même taille. La zone amont est donc la zone du four englobant la face amont.

[0055] Cette configuration particulière consiste en outre à avoir la face amont, la face opposée à la face aval qui présente des panneaux mobiles comme visible aux figures 17 et 18. Ces panneaux mobiles, sur cette face amont, sont utilisées, ouverts, pour favoriser l'aspiration. En effet, les panneaux mobiles situés en face amont peuvent être ouverts pour créer un appel d'air qui provoque une aspiration dans le conduit principal du système d'évacuation des fumées.

[0056] Ces panneaux mobiles sont également utilisés, avec le module d'évacuation des fumées, pour réguler la pression du four. Cette pression est, lors de l'attrempage, souhaitée pour…, notamment avec des valeurs de 20 à 35 Pa. La régulation de la pression du four consiste alors à agir sur un ou des panneaux pour les ouvrir, plus ou moins, afin de générer une pression dans ledit four.

[0057] Bien entendu, la présente invention ne se limite pas à l'exemple illustré mais est susceptible de diverses variantes et modifications qui apparaîtront à l'homme de l'art.

Revendications

[Revendication 1] Module d'évacuation de fumée (40) d'une enceinte comprenant un conduit principal (44) caractérisé en ce que ledit module comprend en outre une base support (42) sur laquelle le conduit principal repose, ledit conduit étant surmonté d'un système de fermeture variable du conduit (46).

[Revendication 2] Module d'évacuation selon la revendication précédente, dans lequel le conduit principal est jointoyé à la base support.

[Revendication 3] Module d'évacuation selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le conduit principal est fixé à une structure externe.

[Revendication 4] Module d'évacuation dans lequel le conduit principal comprend une coque métallique enserrant un conduit maçonné.

[Revendication 5] Four verrier comprenant une cuve surmontée d'une paroi latérale et fermée par le haut par une voute, ladite voute étant supportée par une structure extérieure, caractérisée en ce que la voute porte le module d'évacuation de cheminée selon l'une des revendications précédentes.

[Revendication 6] Four verrier selon la revendication précédente, dans lequel la voute comprend une pluralité d'éléments unitaires fixés directement à la structure extérieure.

[Revendication 7] Four verrier selon la revendication précédente, dans lequel les éléments unitaires d'une même ligne de la voute sont pourvus de moyens d'emboitement pour s'emboiter les uns aux autres.

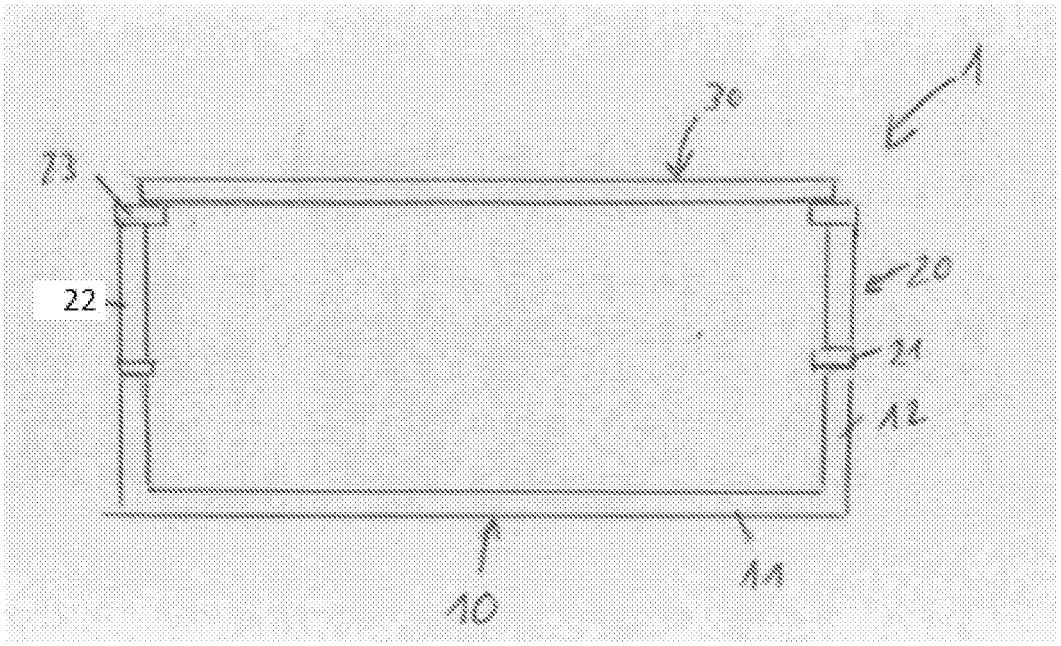
[Revendication 8] Four verrier selon la revendication précédente, dans lequel les moyens d'emboitement comprennent des surfaces complémentaires.

[Revendication 9] Four verrier selon la revendication précédente, dans lequel la base support de la cheminée comprend des surfaces complémentaires pour être emboitées avec au moins un élément unitaire de la voute.

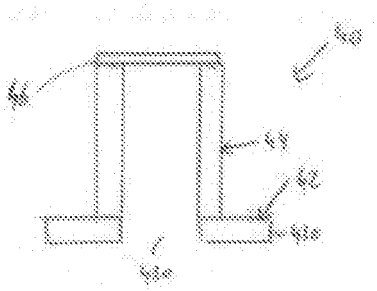
[Revendication 10] Four verrier selon la revendication précédente, dans lequel la paroi latérale comprend au moins un panneau monté en rotation.

[Revendication 11] four selon l'une des revendications 5 à 10, dans lequel le conduit principal du module d'évacuation des fumées comprend des cales permettant audit conduit principal d'être fixé et supporté par la structure extérieure.

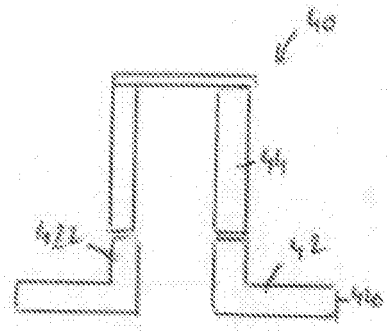
[Fig. 1]



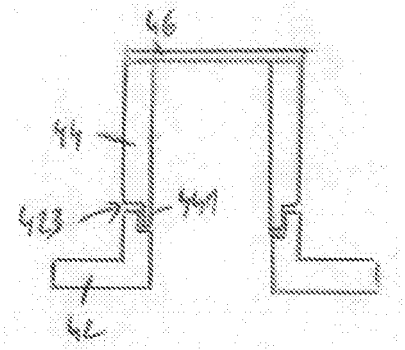
[Fig. 2]



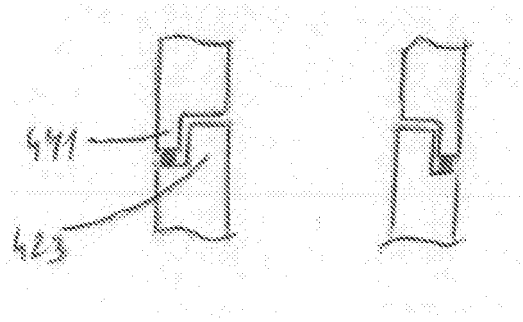
[Fig. 3]



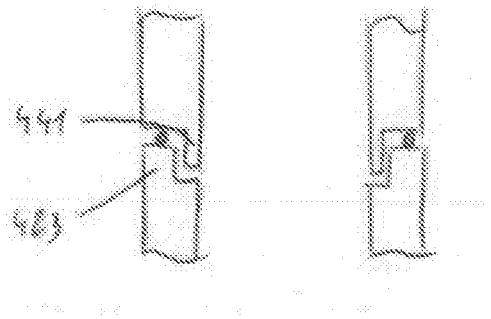
[Fig. 4]



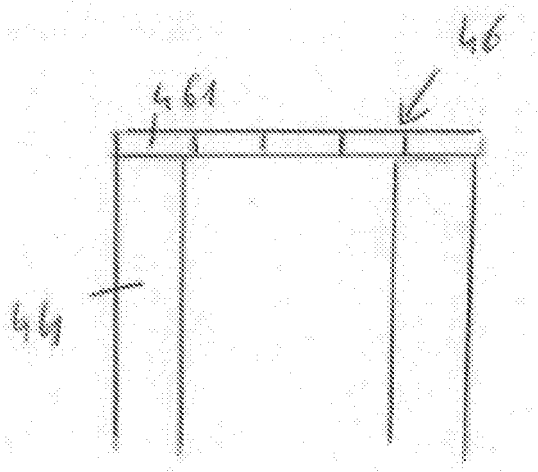
[Fig. 5]



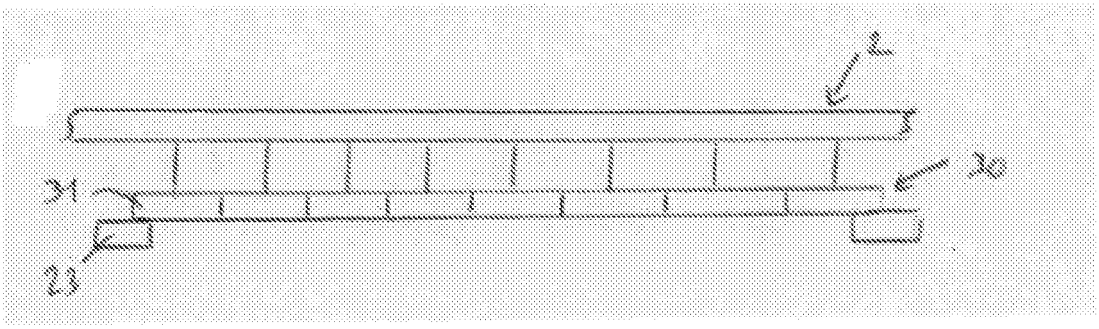
[Fig. 6]



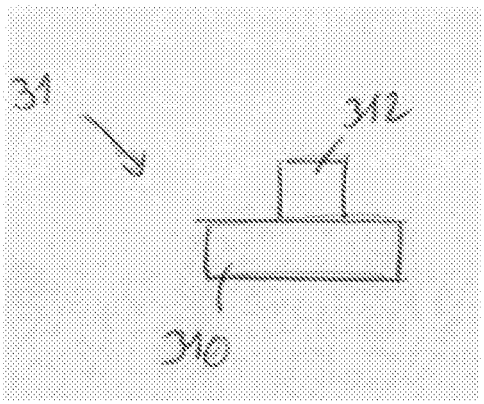
[Fig. 7]



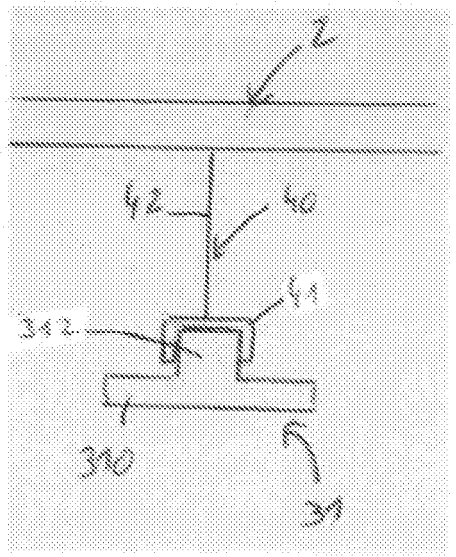
[Fig. 8]



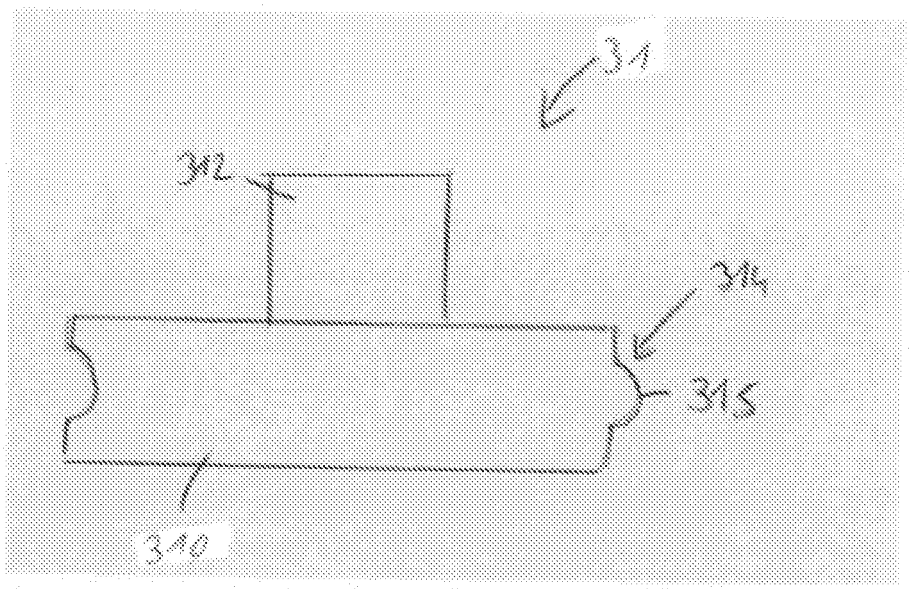
[Fig. 9]



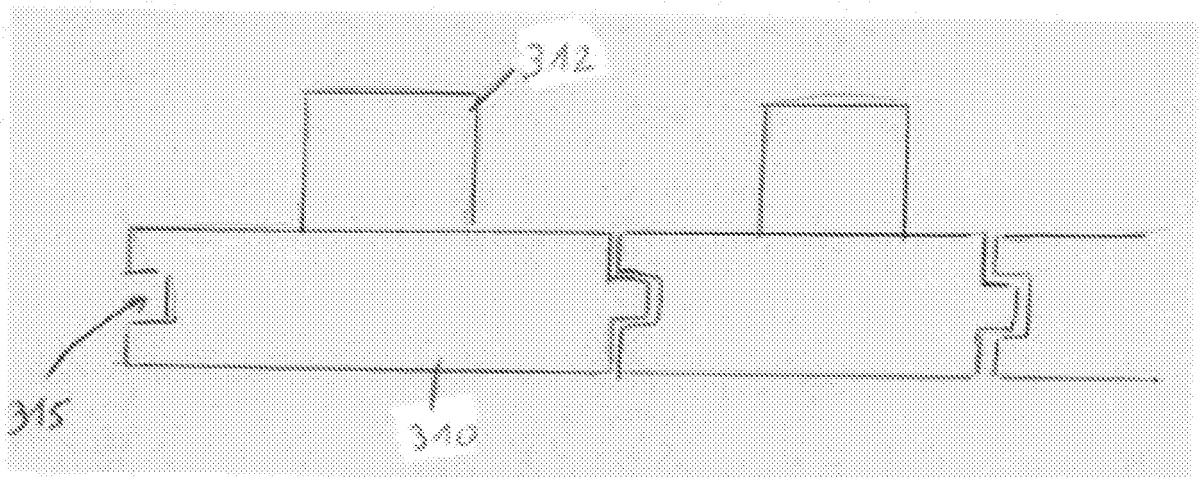
[Fig. 10]



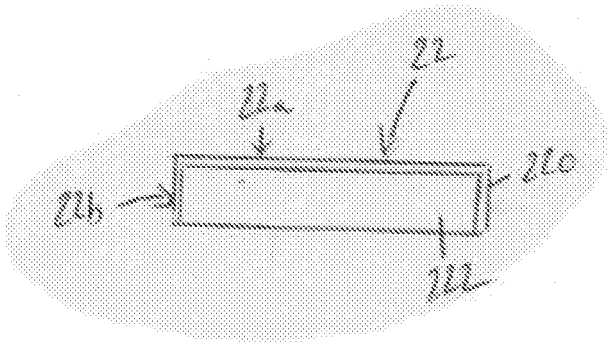
[Fig. 11]



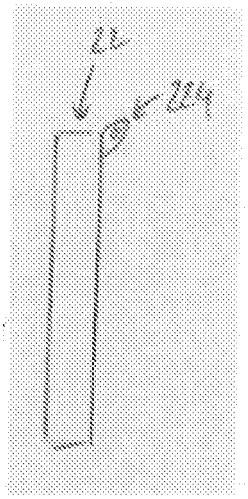
[Fig. 12]



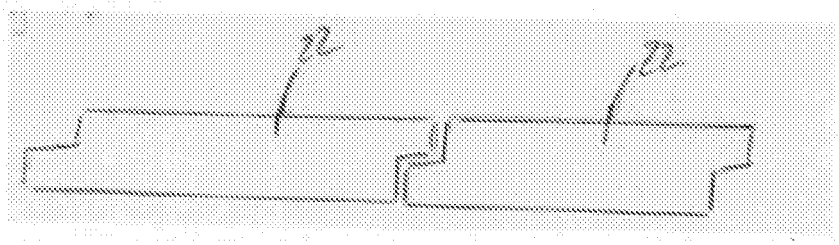
[Fig. 13a]



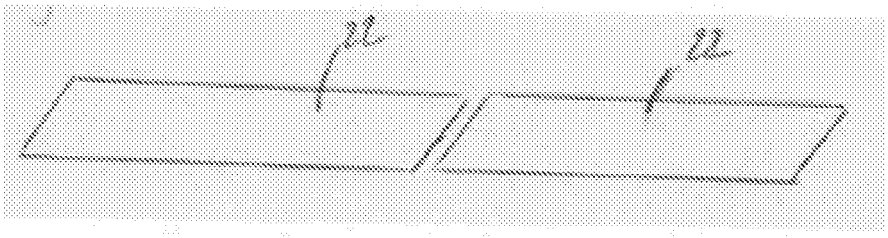
[Fig. 13b]



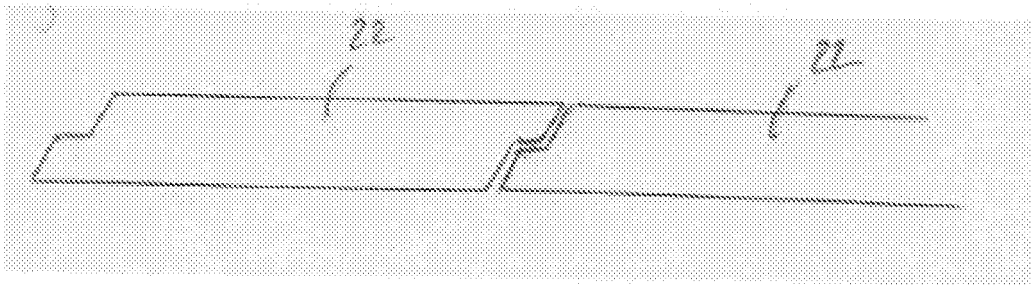
[Fig. 13c]



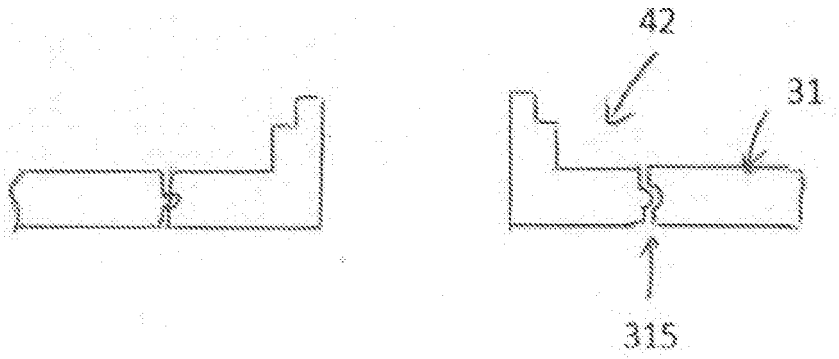
[Fig. 13d]



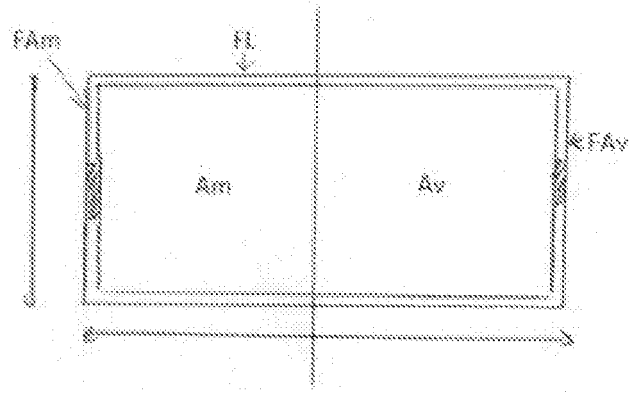
[Fig. 13e]



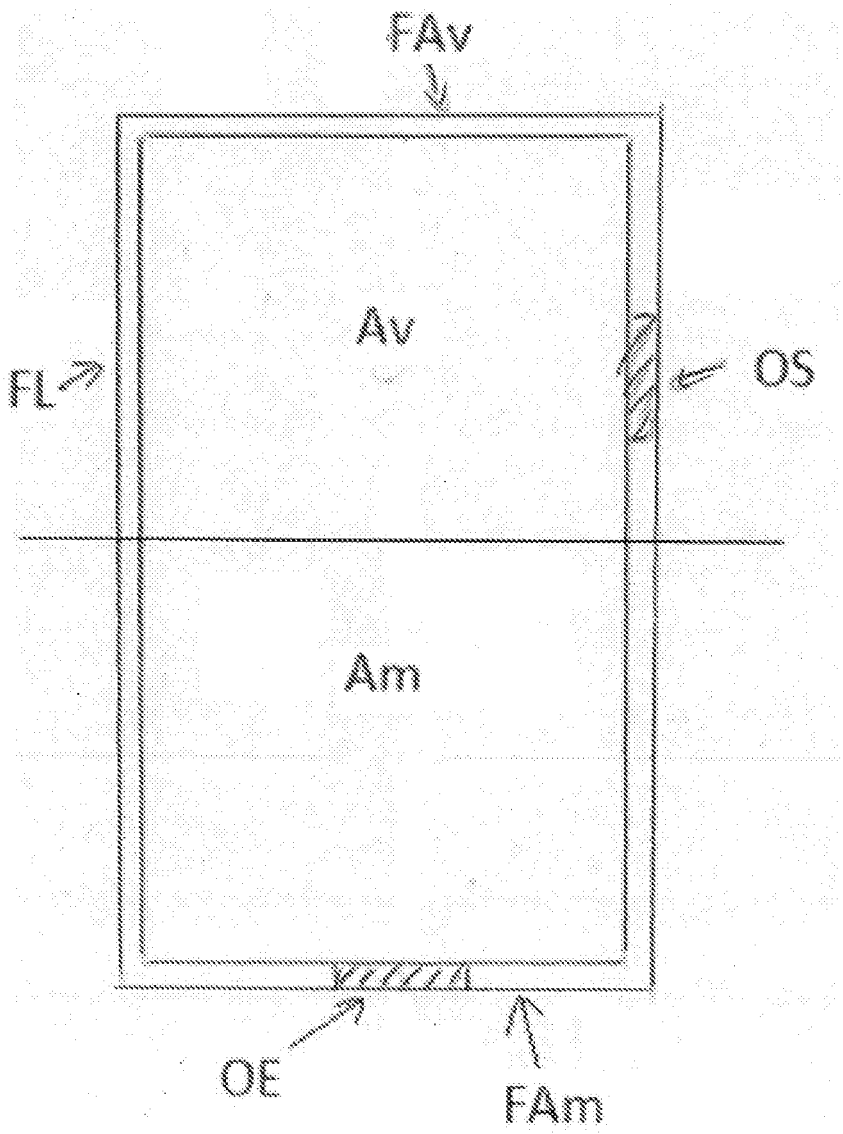
[Fig. 14]



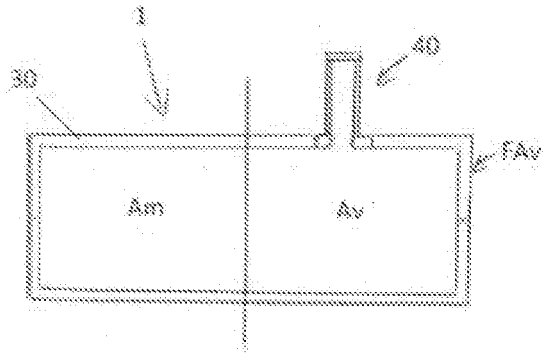
[Fig. 15]



[Fig. 16]



[Fig. 17]



[Fig. 18]

