(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Numéro de publication: 0 106 761
A1

(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 83401983.8

(22) Date de dépôt: 11.10.83

(51) Int. Cl.³: F 23 D 13/14
F 24 C 15/24

(30) Priorité: 11.10.82 FR 8217010

(43) Date de publication de la demande:
25.04.84 Bulletin 84/17

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE

(71) Demandeur: SOLARONICS VANEECKE
Z.I. 3, rue de Kemmel
F-59280 Armentieres(FR)

(72) Inventeur: Laspeyres, Marc
12 rue des Primevères
F-59134 Herlies(FR)

(74) Mandataire: Phélip, Bruno et al,
c/o Cabinet Harlé & Phélip 21, rue de la Rochefoucauld
F-75009 Paris(FR)

(54) Plaquette à face rayonnante alvéolée pour brûleur radiant.

(57) L'invention concerne une plaquette à face rayonnante alvéolée.

Les alvéoles sont ménagés dans la face frontale de la plaquette suivant une famille de motifs de distribution régulière en rangées, généralement différentes, des rangées de trous, tous les trous existant dans la plaquette débouchent chacun en totalité ou en partie et dans toutes les conditions de distributions régulières quinconcées, quadrillées ou décalées des trous dans les rangées, dans les alvéoles correspondants contenant chacun un trou central (Ti); la base des alvéoles a une forme d'hexagone ou de quadrilatère régulier ou non régulier et les alvéoles peuvent avoir en profondeur des profils correspondant à des volumes de révolution ou à des volumes à facettes.

Application aux brûleurs radiants.

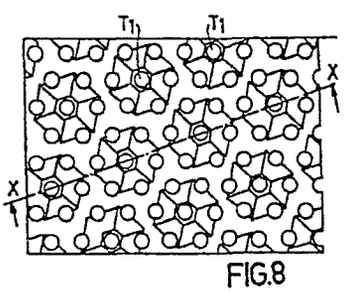


FIG.8

EP 0 106 761 A1

Croydon Printing Company Ltd

Plaquette à face rayonnante alvéolée pour brûleur radiant

La présente invention concerne une plaquette à face rayonnante alvéolée pour brûleur radiant.

D'une façon générale, des plaquettes pour brûleurs radiants comportent des rangées de trous les traversant et servant à canaliser le mélange combustible-comburant de la face arrière de la plaquette à la face rayonnante. Pour augmenter le pouvoir rayonnant de la plaquette, on a déjà envisagé dans l'art antérieur de former, dans la face frontale de la plaquette,des cavités ou alvéoles groupant plusieurs trous. En effet, un trou qui a été tronqué avant de déboucher dans la face frontale de la plaquette répartit la flamme qu'il produit de façon qu'elle chauffe les surfaces environnantes de la cavité ou alvéole.

Cependant, dans les plaquettes connues, les alvéoles formés laissent subsister entre eux un certain nombre de trous qui ne participent pas ainsi à l'augmentation du pouvoir rayonnant de la plaquette.

L'invention a pour but de remédier aux inconvénients précités, et à d'autres, des réalisations connues à l'aide d'une plaquette à face frontale alvéolée pour brûleur radiant, formée d'une matière céramique, comportant des rangées de trous de passage de mélange comburant-combustible et dans laquelle il est possible de ménager des alvéoles, réparties de façon régulière en rangées et faisant intervenir tous les trous existant dans la plaquette, quel que soit le motif de quinconçage, de quadrillage ou de décalage des rangées de trous

On obtient ainsi un transfert maximal de chaleur entre les flammes et la plaquette par augmentation de la surface de contact avec le matériau de la plaquette, tous les produits de combustion balayant les parois des alvéoles.

Il en résulte une élévation de température de ces parois et, par conséquent, à puissance consommée égale, une augmentation sensible de la puissance rayonnée, donc du rendement de rayonnement.

En outre, on obtient une diminution des pertes par conduction vers l'arrière de la plaquette, la quantité de matière existant entre deux alvéoles adjacents étant réduite au minimum et également l'émisivité étant augmentée grâce au relief particulièrement prononcé de la face rayonnante de la plaquette.

Pour résoudre le problème conformément à la présente invention, on part des considérations géométriques suivantes :

Etant donné une plaquette comportant plusieurs rangées de trous qui peuvent être répartis conformément à un quadrilllage, un quinconçage ou un décalage quelconque, comme cela sera précisé par la suite, il faut d'abord définir la répartition des bases des alvéoles sur la face frontale de la plaquette par rapport à ces rangées. On choisit un trou quelconque d'une rangée : on considère soit quatre, soit six trous voisins de ce trou quelconque ; cependant il est à noter que cette alternative n'a aucun effet limitatif sur l'invention car on peut partir de l'un ou l'autre nombre de trous voisins pour trouver un ensemble d'alvéoles satisfaisant.

A partir du centre de ce trou quelconque, on trace des vecteurs joignant ce centre aux centres des trous voisins. On obtient ainsi quatre ou six vecteurs caractérisés par leur direction, leur sens et leur longueur. La figure formée par des segments joignant les extrémités desdits vecteurs définit ce qu'on appellera dans la suite la base théorique d'alvéole. Suivant le nombre de vecteurs, cette figure a une forme de quadrilatère ou d'hexagone. Dans cette figure, si on considère un vecteur donné, il existe toujours, par rapport à ce vecteur, un vecteur placé à droite, un vecteur placé à gauche et un vecteur placé à l'opposé, qui sera appelé "vecteur contraire" car il ne se confond pas toujours, notamment quand la figure a la forme d'un polygone irrégulier, avec le vecteur opposé au sens mathématique du terme.

Ainsi, selon l'invention, la plaquette à face

frontale alvéolée pour brûleur radiant, formée d'une matière céramique et comportant des rangées de trous de passage de mélange comburant-combustible, est caractérisée en ce que les alvéoles sont ménagés dans la face frontale rayonnante de la plaquette suivant une famille de motifs de distribution régulière en rangées, généralement différentes des rangées de trous, en ce que tous les trous existant dans la plaquette débouchent chacun en totalité ou en partie et cela dans toutes les conditions de distributions régulières quinconcées, quadrillées ou décalées des rangées de trous, dans les alvéoles correspondants contenant chacun un trou central, et en ce que la famille de motifs de répartition régulière d'alvéoles dans la face rayonnante de plaquette est déterminée de la façon suivante :

- on définit une base théorique d'alvéole en traçant à partir du centre d'un trou donné quatre ou six vecteurs joignant ce centre aux centres des quatre ou six trous voisins choisis et en joignant les extrémités de ces quatre ou six vecteurs ainsi choisis, à chacun desquels sont toujours associés un vecteur de droite, un vecteur de gauche et un vecteur contraire,

- on trace à partir de l'extrémité de chacun de ces vecteurs choisis, un vecteur de même longueur orienté en sens inverse à leur vecteur contraire associé,

- on trace, à partir de l'extrémité de chacun de ces nouveaux vecteurs, soit chaque fois un vecteur identique à leur vecteur de droite associé, soit chaque fois un vecteur identique à leur vecteur de gauche associé, les points correspondant aux extrémités des vecteurs cités en dernier définissant, dans chacune des deux possibilités ainsi crées, les centres des bases théoriques des alvéoles adjacents à celui de départ, semblables et de même orientation, cette orientation étant définie par celle de la plus grande diagonale passant par le centre de l'alvéole, et

- en opérant ensuite de proche en proche, on déter-

mine l'un des deux motifs de répartition régulière d'alvéoles selon le choix de l'une ou l'autre des deux possibilités.

Selon d'autres particularités de l'linvention :

- la base théorique des alvéoles a une forme d'hexagone régulier ou non régulier suivant le degré de décalage des différentes rangées de trous de la plaquette ;

- la base théorique des alvéoles a la forme d'un quadrilatère irrégulier ou en forme de rectangle ou de carré suivant le degré de décalage des différentes rangées de trous de la plaquette.

- la base réelle des alvéoles est définie soit par un cercle, soit par un polygone semblable à celui de la base théorique, ledit cercle ou polygone devant couper ou contenir chacun des trous dont les centres sont situés sur le pourtour de la base théorique d'alvéole ;

- en profondeur, chaque alvéole a un profil cylindrique, conique, hémisphérique ou un autre volume de révolution ;

- chaque alvéole a en profondeur un profil à facettes ;

- chaque alvéole a en profondeur un profil constitué par un ou plusieurs volumes de révolution complets ou tronqués, par exemple un profil cylindroconique ;

- l'angle au sommet du fond d'alvéole, partant du centre du trou central dudit alvéole, est compris entre environ 30 et 180° ;

- les orifices ménagés dans la plaquette sont de préférence cylindriques et on un diamètre compris entre environ 0,4 et 5 mm ;

- la profondeur des alvéoles est comprise entre 0,5 mm et 3/5 de l'épaisseur de plaquette ;

- le diamètre équivalent de la base théorique de l'avéole est défini par la somme des diamètres de deux trous voisins et de l'épaisseur de matière entre ces deux trous ;

- pour reculer la limite de rentrée de combustion par augmentation de la vitesse d'écoulement du mélange combus-

tible-comburant, on bouche un ou plusieurs orifices de chaque alvéole.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention seront mis en évidence dans la suite de la description donnée à titre d'exemple non limitatif, en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la fig. 1 est une vue en plan partielle de la face rayonnante d'une plaquette de brûleur radiant, mettant en évidence le processus de détermination des motifs de distribution régulière des alvéoles dans la plaquette,

- les figs. 2 et 3 montrent les différentes répartitions d'alvéoles qu'on peut obtenir dans le cas d'un quinconçage équilatéral des trous des rangées,

- les figs. 4 et 5 montrent les différentes répartitions d'alvéoles qu'on peut obtenir dans le cas d'un quadrillage des trous de rangées,

-les figs. 6 et 7 montrent les différentes répartitions d'alvéoles qu'on peut obtenir dans le cas d'un décalage quelconque des rangées de trous,

- les figs. 8 et 9 montrent, pour une même disposition des rangées de trous et une même base théorique d'alvéole, deux motifs d'alvéoles hexagonaux réels qu'il est possible d'obtenir conformément à la présente invention,

- les figs.10 et 11 représentent deux coupes transversales des plaquettes des figures 8 et 9, faites respectivement suivant les lignes X-X et Y-Y de façon à montrer le profil en profondeur des alvéoles, et

- les figs 12A à 12E sont des coupes transversales de plaquettes montrant différents profils en profondeur des alvéoles.

Sur la fig. 1, on a représenté, en vue en plan, une partie d'une plaquette pour brûleur radiant comportant plusieurs rangées de trous désignés par T et on a mis en évidence les processus géométriques qui permettent d'obtenir les motifs de répartition régulière d'alvéoles dans la face rayonnante de la plaquette conformément à la présente invention.

Pour un trou donné, tel que celui dont le centre

est désigné par O, on peut considérer qu'il existe six trous voisins dont les centres sont désignés respectivement par A, B, C, D, E et F. Pour bien définir les positions relatives des trous, on trace, à partir du centre O du trou donné des vecteurs reliant ce centre aux centres des trous voisins, ce qui donne les vecteurs $\vec{OA}$, $\vec{OB}$, $\vec{OC}$, $\vec{OD}$, $\vec{OE}$, et $\vec{OF}$.

Les alvéoles à ménager dans la plaquette sont définis par leur base théorique, c'est-à-dire leur base géométrique, et leur profil en profondeur. La forme réelle des alvéoles est ensuite déterminée à partir du profil théorique en tenant compte, des conditions de mise en oeuvre, telles que les conditions technologiques d'usinage , de moulage et autres façonnages.

Dans l'exemple de réalisation de la fig. 1, il exsite deux cas de figure, suivant que :

- on relie entre eux les points extrêmes des six vecteurs, ce qui donne à la base théorique d'alvéole une forme d'hexagone AV comme indiqué sur la partie gauche de la fig. 1,
- on fait intervenir seulement quatre vecteurs $\vec{OA}$, $\vec{OC}$, $\vec{OD}$, $\vec{OF}$ et on obtient alors une base théorique d'alvéole en forme de quadrilatère AVL, comme indiqué sur la partie droite de la fig. 1, l'orientation principale du quadrilatère étant définie par la plus grande diagonale passant par le centre de l'alvéole, c'est-à-dire AD sur la fig. 1.

On va maintenant décrire comment on obtient les différents motifs de répartition d'alvéoles.

On part d'un vecteur donné $\vec{OA}$. Pour ce vecteur $\vec{OA}$, il existe, dans tous les cas de figure, un vecteur de droite $\vec{OB}$, un vecteur de gauche $\vec{OF}$ et un vecteur placé à l'opposé $\vec{OD}$, qui est appelé le vecteur contraire du vecteur doné car, s'il est directement opposé au vecteur $\vec{OA}$ sur la figure considérée, il peut arriver que ce vecteur ne soit pas placé dans cette condition géométrique précise, comme le montre par exemple les figures 6 et 7.

A partir de l'extrémité A du vecteur $\vec{OA}$, on trace un vecteur $\vec{AA_1}$ qui est parallèle de même longueur, et de sens opposé au vecteur contraire $\vec{OD}$. Puis, à partir du point A_1,

on trace un vecteur $\overrightarrow{A_1O_1}$ qui est parallèle, de même longueur et de même sens que le vecteur de droite OB. Le point O_1 ainsi obtenu est le centre de la base théorique d'un alvéole AV_1.

En opérant de la même manière pour les cinq autres vecteurs partant du point O, on obtient finalement pour une base théorique centrale AV six bases théoriques voisines et, en opérant ensuite de proche en proche, on obtient dans l'ensemble de la plaque frontale de la plaquette un motif de répartition d'alvéoles qui fait intervenir tous les trous débouchant chacun en totalité ou en partie dans un alvéole et qui peut être établi pour n'importe quel motif de distribution desdits trous, c'est-à-dire pour n'importe quel motif de quinconçage, ou quadrillage, ou décalage quelconque.

Le motif de répartition correspondant au point O_1 n'est pas unique. En effet, à partir du point A_1, on peut tracer un vecteur parallèle, de même longueur et de même sens que le vecteur de gauche $\overrightarrow{OF}$, ce qui donne le vecteur $\overrightarrow{A_1O'_1}$. Ce point O'_1 constitue le centre d'une base théorique d'alvéole, désignée par AV'_1 sur la fig. 1 et qui correspond à un autre motif de répartition d'alvéoles hexagonaux.

Sur la partie droite de la fig. 1, après définition de la base théorique d'alvéole en forme de quadrilatère AVL, on choisit un vecteur donné $\overrightarrow{OA}$, on trace le vecteur $\overrightarrow{AA_1}$ parallèle, de même longueur et de sens inverse au vecteur contraire $\overrightarrow{OD}$ puis on trace soit un vecteur identique au vecteur de droite $\overrightarrow{OC}$ pour arriver au point O''_1, soit un vecteur identique au vecteur de gauche $\overrightarrow{OF}$ pour arriver au point O'''_1. Ces points O''_1 et O'''_1 constituent les centres de bases théoriques d'alvéoles, désignées respectivement par AVL_1 et AVL'_1 et définissant deux motifs de répartition d'alvéoles en forme de quadrilatère.

Sur les figures 2 à 7, on a représenté plusieurs motifs de répartition d'alvéoles qui peuvent être obtenus en fonction des motifs de distribution des trous et des rangées dans la plaquette. Ainsi, sur la fig. 2, on a affaire à une distribution de trous correspondant à un quinconçage équilatéral et on obtient, dans ce cas, des alvéoles en forme d'hexa-

gone régulier. On a désigné par AV_1 à AV_7, et par des lignes en trait plein, les alvéoles du type obtenu à partir du vecteur de droite et par AV'_1 à AV'_4, et par des lignes en trait interrompu, les alvéoles des motifs obtenus à partir du vecteur de gauche.

Sur la fig. 3, à partir du même motif de quinconçage équilatéral des trous des rangées et en choisissant une base théorique d'alvéole AVL en forme de quadrilatère,on a obtenu deux motifs de répartition correspondant d'une part aux alvéoles en traits pleins AVL_1 à AVL_7 et aux alvéoles AVL'_1 à AVL'_5.

La fig. 4 montre les motifs obtenus avec une distribution de trous correspondant à un quadrillage, la base théorique d'alvéole ayant la forme d'un carré.

La fig. 5 montre, pour la même distribution quadrillée des trous, des motifs de répartition d'alvéoles obtenus en choisissant pour la base théorique d'alvéole une forme d'hexagone, de profil aplati.

Les figs. 6 et 7 montrent des motifs de répartition d'alvéoles obtenus dans le cas d'un décalage quelconque des trous des différentes rangées. Sur la fig. 6, la base théorique d'alvéole se présente sous la forme d'un hexagone irrégulier tandis que, sur la fig. 7, pour la même répartition de trous, on a choisi comme base théorique d'alvéole une forme de quadrilatère irrégulier.

Une fois qu'on a déterminé les motifs théoriques d'alvéoles,il faut définir leurs formes réelles et on fait alors intervenir des considérations thermiques et technologiques. Les plaquettes selon l'invention sont fabriquées par moulage sous pression et il est évident que la répartition et la forme des alvéoles ont une influence sur le processus de fabrication puisqu'elles conditionnent la réalisation des parties correspondantes du moule, qui doit avoir l'efficacité et la fiabilité optimales tout en étant d'un prix de revient aussi peu élevé que possible.

On va donner dans la suite quelques exemples de réalisation de la plaquette selon l'invention. Ainsi, comme

indiqué sur les figs. 8 et 9, correspondant à une distribution des trous avec quinconçage équilatéral, on a adopté pour la base réelle d'alvéole une forme d'hexagone régulier, le motif de la fig.8 étant obtenu par le tracé faisant intervenir le vecteur de droite et le motif de la fig. 9 étant obtenu par le tracé faisant intervenir le vecteur de gauche. Une comparaison des figures 8 et 9 avec la fig. 2, qui donne les motifs de répartition des bases théoriques d'alvéoles dans le même cas, montre que les hexagones réels ont été légèrement tournés autour de leurs centres par rapport aux hexagones théoriques, ce décalage angulaire étant justifié par des considérations d'usinage. Dans l'exemple en question, les alvéoles ont un profil en profondeur qui est mis en évidence sur les figures 10 et 11, la fig. 10 étant une coupe transversale faite suivant la ligne X-X de la fig. 8 tandis que la fig. 11 est une coupe transversale faite suivant la ligne Y-Y de la fig. 9. Chaque alvéole est ainsi délimité, à partir de la base en forme d'hexagone régulier, par des facettes incurvées partant des côtés de l'hexagone et aboutissant à un fond défini par un plan situé à une distance H de la face frontale de plaquette, les intersections des facettes avec ledit plan de fond définissant de petits hexagones, visibles sur les figs.8 et 9 et respectivement circonscrits aux trous centraux des alvéoles, visibles en T1, sur les figs. 8,9, 10, 11.

Pour former ces alvéoles à facettes,on doit fabriquer un poinçon de moule pourvu de parties en saillie correspondant auxdites alvéoles. Il existe différentes solutions pour fabriquer un tel poinçon, notamment :

- usinage dans la masse par fraisage ou par électro-érosion par exemple,
- moulage en cire perdue d'éléments dont la forme positive correspond au profil négatif des alvéoles et fixation de ces éléments dans une plaque de poinçon, un peu à la façon des ailettes de turbines.

Dans l'exemple considéré, on a adopté le procédé de fraisage de forme et, pour permettre le passage de la

fraise, on a adopté la solution consistant à décaler angulairement les hexagones de base des alvéoles.

Sur les figures 12A à 12E, on a indiqué quelques exemples de profils en profondeur qu'il est possible d'adopter pour les alvéoles, notamment un profil hémisphérique, un profil conique tronqué, un profil cylindrique étagé et un profil cylindrique simple. Il est possible d'envisager d'autres profils, par exemple des profils de surfaces de révolution tels que des paraboloïdes ou des profils composites tels que cylindro-coniques.

Pour la détermination du profil en profondeur, on peut faire intervenir différents paramètres. Notamment, l'angle au sommet du fond d'alvéole, partant du centre du trou central dudit alvéole , est compris entre environ 30 et 180°. La profondeur des alvéoles doit de préférence être comprise entre 0,5 mm et 3/5 de l'épaisseur de plaquette. Egalement, les orifices ménagés dans la plaquette sont de préférence cylindriques et ont un diamètre compris entre environ 0,4 et 5 mm. Le diamètre équivalent de la base théorique d'alvéole est défini par la somme des diamètres de deux trous voisins et de l'épaisseur de matière entre ces deux trous. Cependant, il va de soi que toutes les indications dimensionnelles données ci-dessus ne sont absolument pas limitatives de l'invention.

En outre, il est à noter que, pour augmenter la vitesse d'écoulement du mélange combustible-comburant dans les trous et faire reculer ainsi la limite de rentrée de combustion, il est possible de boucher un ou plusieurs orifices dans chaque alvéole.

Bien entendu, l'invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation ci-dessus décrits et représentés, à partir desquels on pourra prévoir d'autres modes et d'autres formes de réalisation, sans pour cela sortir du cadre de l'invention.

Ainsi, les trous peuvent ne pas être situés , comme dans la plupart des exemples illustratifs précédents, sur le pourtour de l'alvéole, et notamment aux sommets du périmètre de celui-ci, mais les trous peuvent être également disposés à l'intérieur de l'alvéole.

REVENDICATIONS

1. Plaquette à face frontale alvéolée pour brûleur radiant, formée d'une matière céramique et comportant des rangées de trous de passage de mélange comburant-combustible caractérisée en ce que les alvéoles sont ménagés dans la face frontale rayonnante de la plaquette suivant une famille de motifs de distribuiton régulière en rangées, généralement différentes des rangées de trous, en ce que tous les trous (T) existant dans la plaquette débouchent, chacun en totalité ou en partie et cela, dans toutes les conditions de distributions régulières quinconcées, quadrillées ou décalées des rangées de trous, dans les alvéoles correspondants contenant chacun un trou central, et en ce que la famille de motifs de répartition régulière d'alvéoles dans la face rayonnante de plaquette est déterminée de la façon suivante :

- on définit une base théorique d'alvéole (AV) en traçant à partir du centre O d'un trou donné quatre ou six vecteurs ($\overrightarrow{OA}$, $\overrightarrow{OB}$, $\overrightarrow{OC}$, $\overrightarrow{OD}$, $\overrightarrow{OE}$, $\overrightarrow{OF}$), joignant ce centre aux centres des quatre ou six trous voisins choisis et en joignant les extrémités de ces quatre ou six vecteurs ainsi choisis, à chacun desquels sont toujours associés un vecteur de droite ($\overrightarrow{OB}$), un vecteur de gauche ($\overrightarrow{OF}$) et un vecteur contraire ($\overrightarrow{OD}$)

- on trace à partir de l'extrémité (A) de chacun de ces vecteurs choisis ($\overrightarrow{AA}$,...), un vecteur de même longueur orienté en sens invese à leur vecteur contraire ($\overrightarrow{OD}$) associé,

- on trace à partir de l'extrémité (A_1) de chacun de ces nouveaux vecteurs, soit chaque fois un vecteur ($\overrightarrow{A_1O_1}$) identique à leur vecteur de droite ($\overrightarrow{OB}$) associé, soit chaque fois, un vecteur ($\overrightarrow{A_1O'_1}$) identique à leur vecteur de gauche ($\overrightarrow{OF}$) associé, les points correspondants (O_1, O'_1....) aux extrémités des vecteurs cités en dernier, définissant, dans chacune des deux possibilités ainsi créées, les centres des bases théoriques des alvéoles adjacents à celui de départ, semblables et de même orientation, cette orientation étant définie par celle de la plus grande diagonale passant par le centre de l'alvéole, et

- en opérant ensuite de proche en proche, on détermine l'un des deux motifs de répartition régulière d'alvéoles (AV_1, AV_2... ; AV'_1, AV'_2...) selon le choix de l'une ou l'autre des deux possibilités.

2. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que la base théorique (AV) des alvéoles a une forme d'hexagone régulier ou non régulier suivant le degré de décalage des différentes rangées de trous de la plaquette.

3. PLaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que la base théorique (AVL) des alvéoles a la forme d'un quadrilatère irrégulier ou en forme de rectangle ou de carré, suivant le degré de décalage des différentes rangées de trous de la plaquette.

4. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que la base réelle des alvéoles est définie soit par un cercle, soit par un polygone semblable à celui de la base théorique, ledit cercle ou polygone devant couper ou contenir chacun des trous dont les centres sont situés sur le pourtour de la base théorique d'alvéole.

5. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que, en profondeur, chaque alvéole a un profil cylindrique conique, hémisphérique ou un autre volume de révolution.

6. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque alvéole a, en profondeur, un profil à facettes.

7. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que chaque alvéole a, en profondeur, un profil constitué par un ou plusieurs volumes de révolution complets ou tronqués, par exemple un profil cylindroconique.

8. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que l'angle au sommet du fond d'alvéole, partant du centre du trou central dudit alvéole, est compris entre environ 30 et 180°.

9. plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que les orifices ménagés dans la plaquette sont de préférence cylindriques et ont un diamètre compris entre environ 0,4 et 5 mm.

10. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce

que la profondeur des alvéoles est comprise entre 0,5 mm et 3/5 de l'épaisseur de la plaquette.

11. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que le diamètre équivalent de la base théorique d'alvéole est défini par la somme des diamètres des deux trous voisins et de l'épaisseur de matière entre ces deux trous.

12. Plaquette selon la revendication 1, caractérisée en ce que pour reculer la limite de rentrée de combustion par augmentation de la vitesse d'écoulement du mélange combustible-comburant, on bouche un ou plusieurs orifices de chaque alvéole.

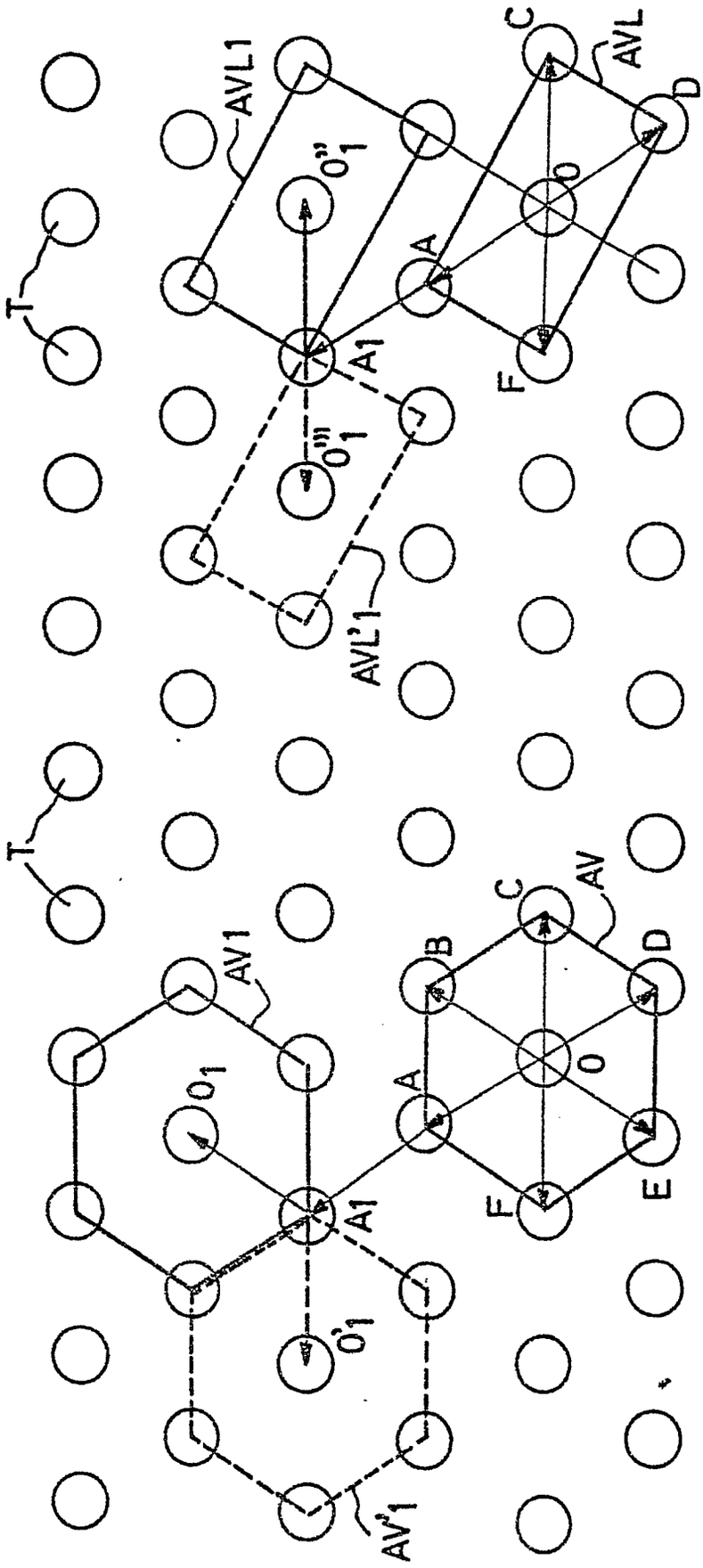


FIG.1

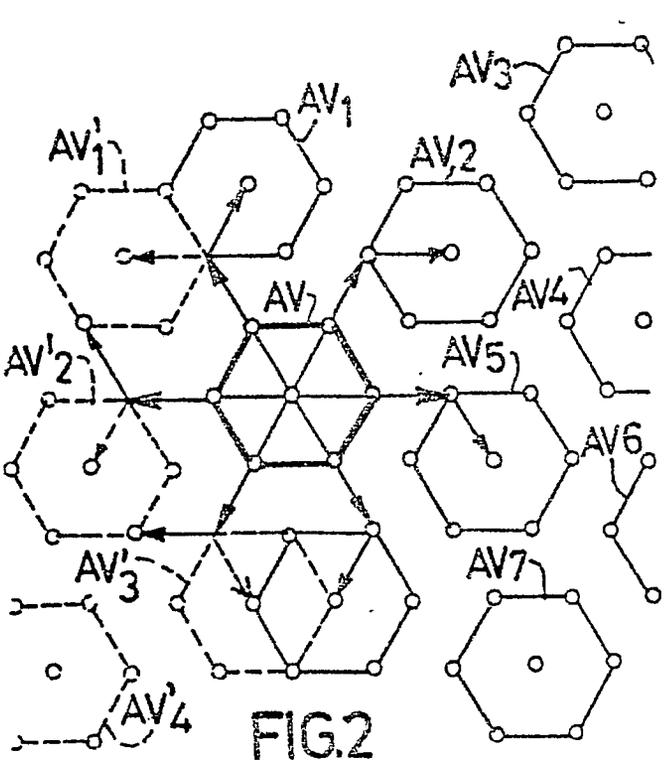


FIG.2

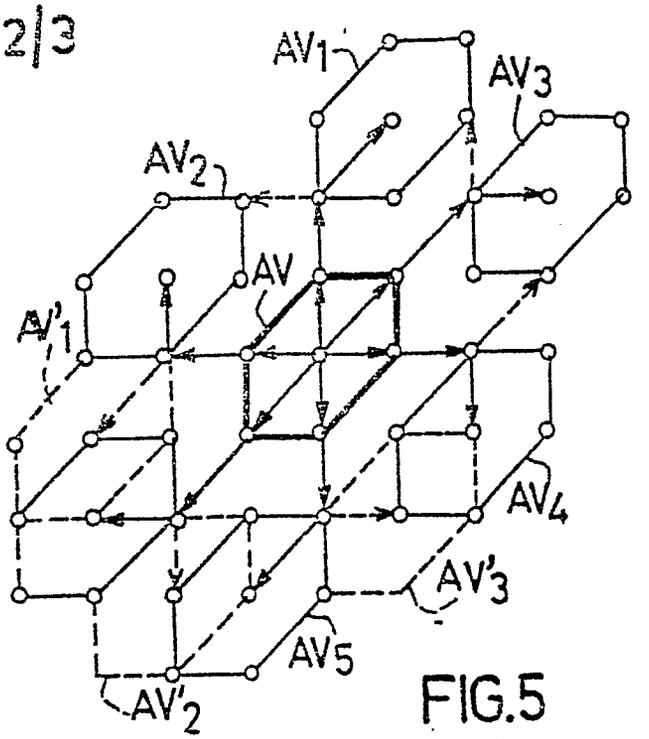


FIG.5

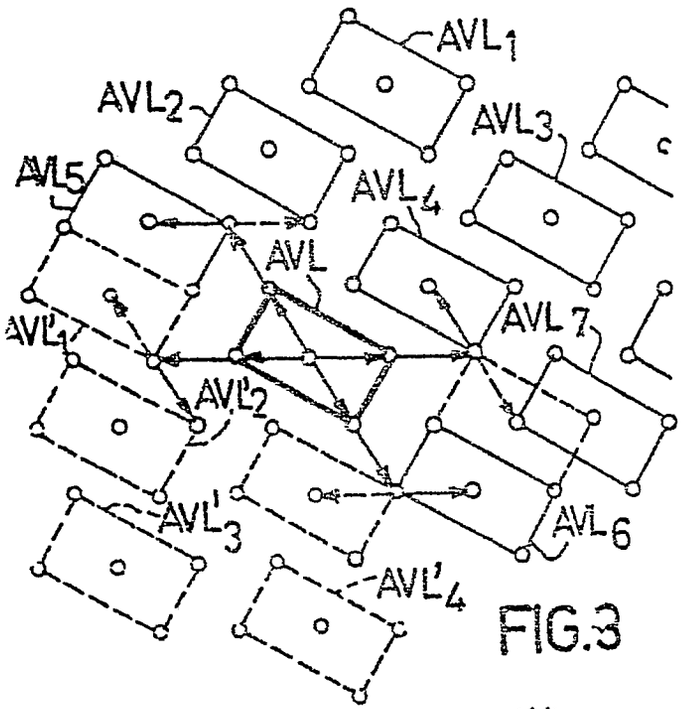


FIG.3

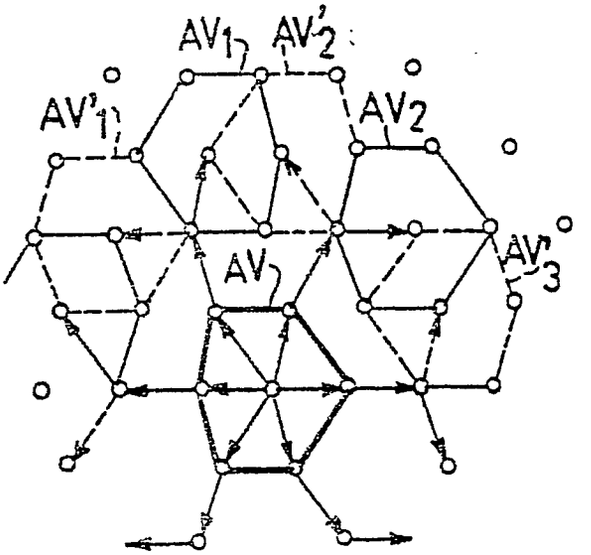


FIG.6

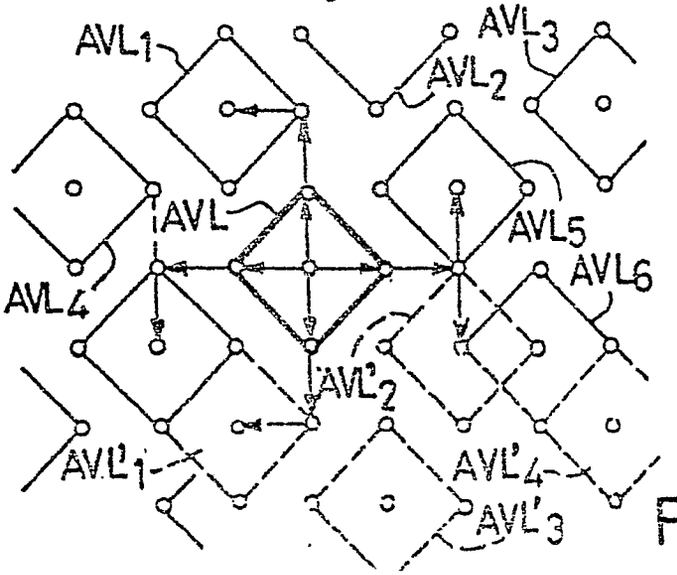


FIG.4

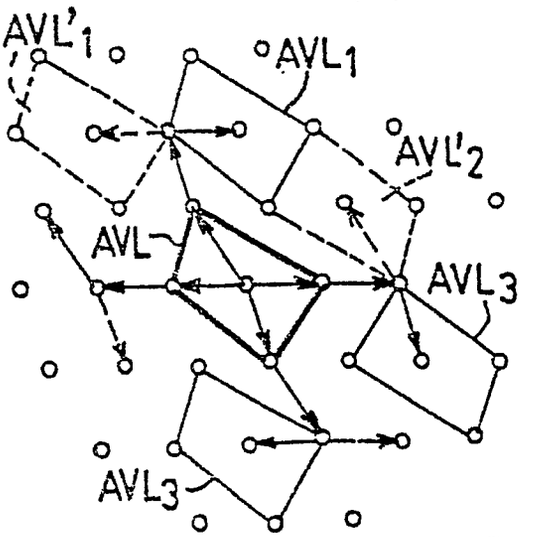


FIG.7

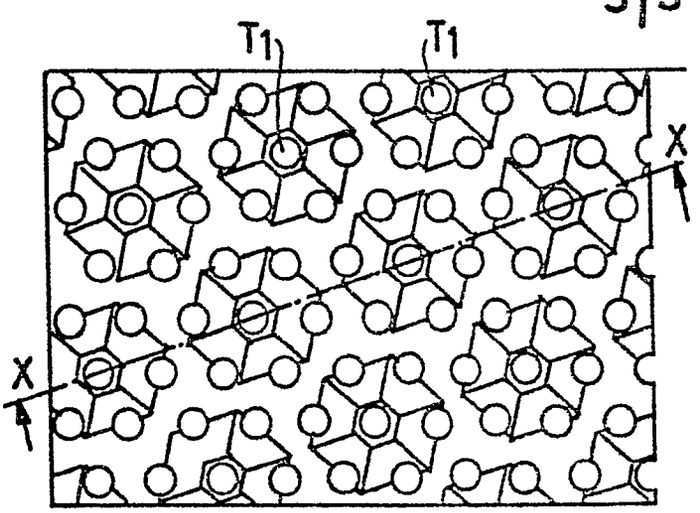


FIG.8

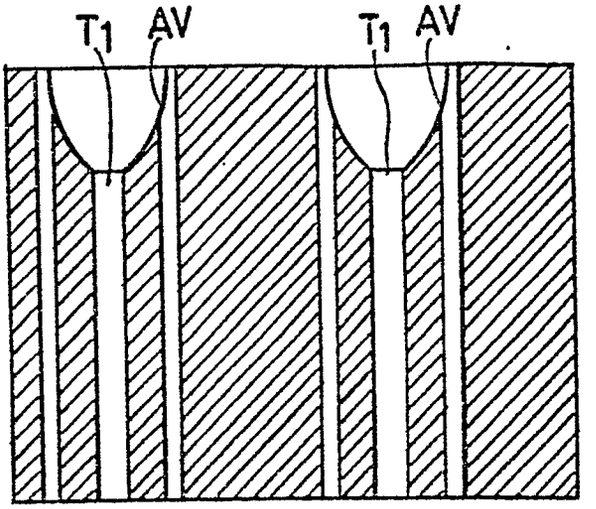


FIG.11

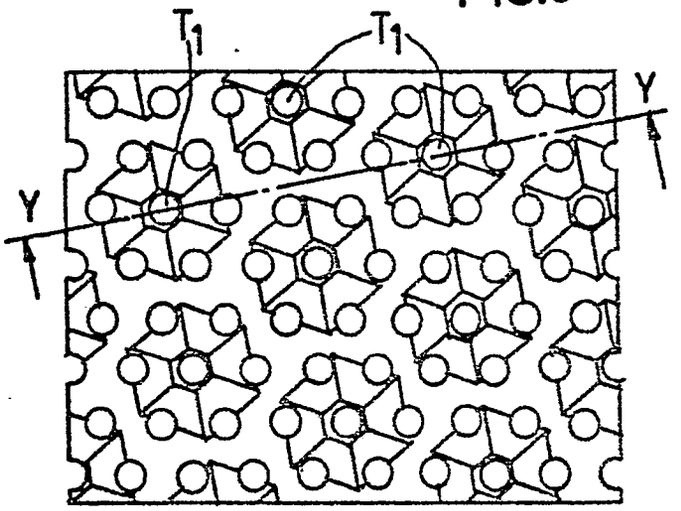


FIG.9

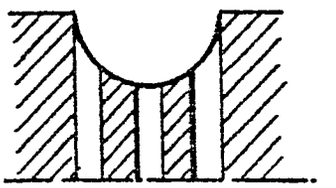


FIG.12A

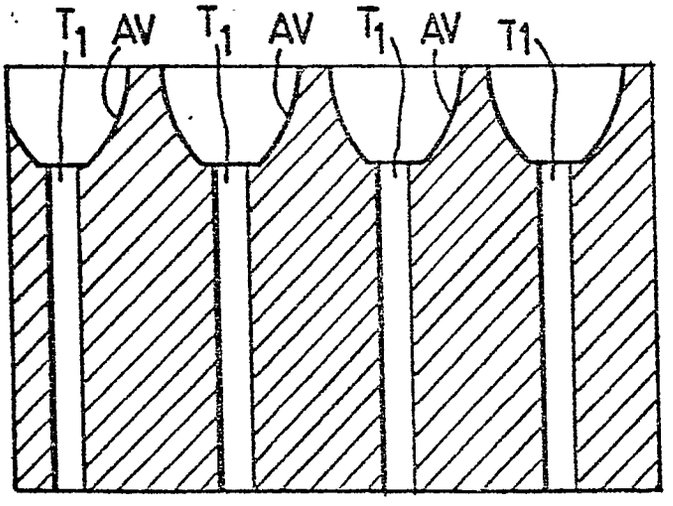


FIG.10

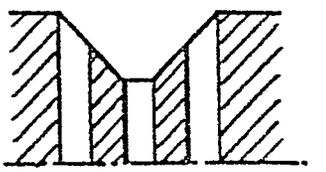


FIG12B

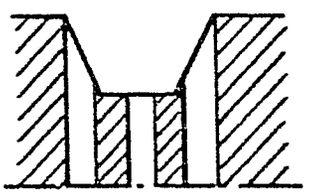


FIG.12C

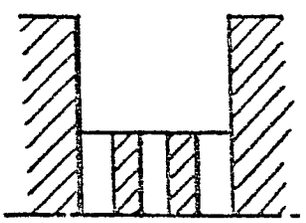


FIG.12E

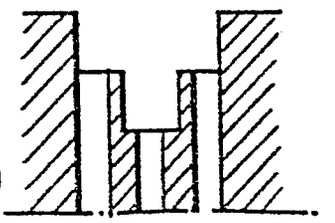


FIG.12D

Office européen des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 83 40 1983

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. ³)
A	FR-A-1 570 721 (INDUSTRIAS DEL HOGAR) * Page 2, lignes 29-42; page 3, lignes 1-19; figures 1-3 *	1-4,6, 9	F 23 D 13/14 F 24 C 15/24
A	BE-A- 710 536 (INDUSTRIAS DEL HOGAR) * Page 3, lignes 11-30; page 4, lignes 9-31; figures 1,2 *	1,2,4, 9	
A	FR-A-2 165 626 (SCHWANK) * Page 1, lignes 1-20; page 2, lignes 4-22; page 4, lignes 26-40; page 5, lignes 1-17; figures 1-3 *	1,4,5, 7-9	
A	GB-A-1 062 812 (RADIANT HEAT) * Page 2, lignes 108-130; page 3, lignes 1-15; figures 1,2 *	1,3,4, 9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. ³) F 23 D F 24 C
A	US-A-4 063 873 (NAITO)		
A	WO-A-8 202 711 (MATSUSHITA)		

Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications

Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
LA HAYE	11-01-1984	PHOA Y.E.

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

OEB Form 1503 03 82