



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Numéro de publication:

0 362 022
A1

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

Numéro de dépôt: 89402565.9

Int. Cl.⁵: F24C 15/32, H05B 6/80

Date de dépôt: 19.09.89

Priorité: 29.09.88 FR 8812759

Date de publication de la demande:
04.04.90 Bulletin 90/14

Etats contractants désignés:
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

Demandeur: Société SCHOLTES
Route de Luxembourg B.P. 48
F-57101 Thionville Cédex(FR)

Inventeur: Scholtes, Pierre
24 route de Crève Coeur
F-57100 Thionville(FR)
Inventeur: Hoffmann, Michel
14 rue des Peupliers
F-57100 Thionville(FR)

Mandataire: Armengaud Ainé, Alain et al
Cabinet ARMENGAUD AINE 3 Avenue
Bugeaud
F-75116 Paris(FR)

Four de cuisson mixte.

Four mixte, combinant un chauffage en cuisson traditionnelle par chaleur tournante et un chauffage à micro-ondes, comportant un moufle à parois de préférence calorifugées, une porte en face avant, des parois latérales, une sole inférieure et une voûte supérieure, et une paroi de fond, une tôle de répartition délimitant entre elle et la paroi de fond une cavité dans laquelle est montée la turbine à pales d'un ventilateur, solidaire d'un axe traversant la paroi de fond et entraîné par un moteur électrique disposé du côté opposé de la cavité par rapport à cette paroi, cette tôle comprenant des orifices répartis de façon à permettre la convection forcée par la turbine d'un courant d'air, aspiré de préférence par la partie centrale de la tôle et renvoyé au voisinage de ses côtés latéraux, notamment vers la sole et la voûte du moufle, et au moins une source d'ondes hyperfréquences, située à l'extérieur du moufle et associée à un guide d'ondes débouchant dans le moufle à travers au moins une iris de sortie.

Selon l'invention l'iris de sortie des ondes est situé dans la paroi de fond (9) du moufle (4) en regard d'un passage (35) prévu dans la tôle de répartition (20), de telle sorte que le flux d'ondes se partage entre une première fraction pénétrant dans

le moufle à travers ce passage et une seconde fraction se répartissant dans la cavité derrière la tôle où est située la turbine (26) du ventilateur en percutant ses pales (27), la tôle de répartition (20) étant percée de trous formant chacun un iris élémentaire de sortie des ondes vers l'intérieur du moufle.

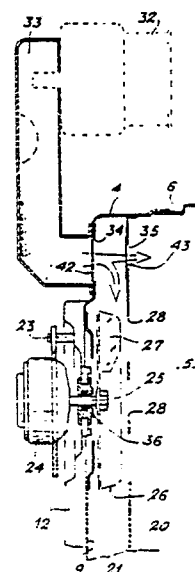


FIG. 3

EP 0 362 022 A1

FOUR DE CUISSON MIXTE

La présente invention est relative à un four à micro-ondes et concerne plus particulièrement encore un four mixte combinant un chauffage par énergie hyperfréquence à un apport calorifique traditionnel par résistances chauffantes et convection de l'atmosphère interne du four.

On connaît déjà dans la technique, par exemple par les brevets RF-A-2 104 482, EP-A- 0 121 892 ou JP-A- 57 120 035, des fours dits à micro-ondes, où les ondes électromagnétiques fournies par une source appropriée et canalisées dans un guide débouchant dans la cavité du four, sont réparties dans celle-ci selon diverses méthodes. L'une de celles-ci consiste à disposer dans cette cavité ou moufle du four, au voisinage de l'iris de sortie des ondes hors du guide, une hélice à pales métalliques entraînée en rotation et que les micro-ondes issues du guide viennent percuter en changeant de phase et en se réfléchissant alors des directions qui varient à chaque instant du fait de l'inclinaison relative des pales et de leur entraînement. Il en résulte une distribution aléatoire du champ dans la cavité du four, évitant la présence de régions respectivement froides et chaudes générées par les noeuds et les ventres du champ électrique et produisant une répartition plus uniforme de l'énergie. Mais cette solution qui exige de prévoir avec le four un moteur et une hélice spécialement adaptés, accroît sensiblement le prix de revient de l'ensemble. En outre, le matériau métallique de l'hélice, usuellement de la tôle d'aluminium, subit de notables déformations à haute température, ce qui peut conduire à la formation d'arcs électriques ou également provoquer le blocage de l'hélice, ceci notamment dans les fours dits à pyrolyse où la température peut atteindre localement 500° C ou plus.

Pour réduire le coût de tels fours, on a également prévu de supprimer le moteur d'entraînement de l'hélice et de commander seulement la rotation de celle-ci par un jet d'air de direction convenable, provenant de l'extérieur du four. Mais cette solution n'est pas non plus bien adaptée car l'entrée d'air ainsi réalisée dégrade immédiatement la qualité de la répartition de la température, en particulier dans le cas d'un four mixte avec cuisson traditionnelle, par déperdition sensible des calories du four dès l'introduction de l'air d'entraînement.

Une autre solution classique consiste aussi à munir le moufle du four d'un plateau tournant, supportant la charge à chauffer. Les ondes qui s'établissent dans le four de manière non uniforme avec une succession de points chauds et froids, réalisent en combinaison avec la rotation du plateau une variation continue de la position des maxi-

ma et minima d'énergie au sein de la charge qui, globalement, reçoit une énergie à peu près uniforme. Mais là encore, le dispositif exige un moteur additionnel d'entraînement du plateau, avec montage sur l'axe de celui-ci d'un piège à ondes pour éviter la sortie nuisible d'une fraction de l'énergie hyperfréquence selon cet axe. De plus, il existe un risque de déformation du plateau et de son axe d'entraînement à haute température alors que la présence de ce plateau limite de toute façon le volume utile du moufle, réduit à celui du cylindre dont le rayon est égal à la distance du centre de rotation du plateau à la paroi interne du moufle la plus proche.

Enfin, on connaît des réalisations où la répartition du flux des ondes électromagnétiques dans la cavité du four est réalisée au moyen d'une antenne tournante, montée au niveau où le guide débouche dans le moufle, de manière à capter l'énergie à la sortie de celui-ci et à la faire rayonner dans la cavité du four avec une distribution plus uniforme. Mais là encore subsistent des inconvénients, résultant de la nécessité de prévoir une liaison tournante entre la cavité et le guide, avec mise en oeuvre d'un axe en matériau diélectrique, entraîné par un moteur extérieur au guide, l'antenne étant formée d'un tube métallique coudé, associé à un joint en céramique ou analogue pour éviter la déperdition des ondes à la sortie de ce guide. En outre, si ce dispositif convient bien lorsque le four fonctionne exclusivement avec de l'énergie micro-ondes, il n'est pas adapté pour un four mixte, en particulier dans lequel les problèmes de dilatation entre les parties métalliques et céramiques, notamment lors des phases de pyrolyse, soulèvent des difficultés, graves et délicates à surmonter. De plus, dans de tels fours, l'antenne tournante est généralement située dans la voûte du moufle au voisinage de la résistance de gril, ce qui augmente encore le problème de la tenue en température. Enfin, ce dispositif est coûteux et, à nouveau, réduit notablement le volume utile du moufle.

La présente invention est relative à un four à chauffage par micro-ondes combiné à un chauffage traditionnel, qui pallie les inconvénients des solutions connues dans la technique, en permettant une distribution uniforme du champ électromagnétique dans le moufle du four, sans réduire pour autant le volume utile de celui-ci et sans perturber le trajet des courants de convection qui réalisent une circulation d'air permanente dans le four pour répartir les calories fournies par les résistances chauffantes et par la résistance de gril dont est usuellement munie la partie supérieure du moufle du four.

A cet effet, le four considéré, comportant un moufle à parois de préférence calorifugées, une porte en face avant, des parois latérales, une sole inférieur et une voûte supérieure, et une paroi de fond, une tôle de répartition délimitant entre elle et la paroi de fond une cavité dans laquelle est montée la turbine à pales d'un ventilateur solidaire d'un axe traversant la paroi de fond et entraîné par un moteur électrique disposé du côté opposé de la cavité par rapport à cette paroi, cette tôle comprenant des orifices répartis de façon à permettre la convection forcée par la turbine d'un courant d'air, aspiré de préférence par la partie centrale de la tôle et renvoyé au voisinage de ses côtés latéraux, et éventuellement vers la sole et la voûte du moufle, et au moins une source d'ondes hyperfréquences, située à l'extérieur du moufle et associée à un guide d'ondes débouchant dans le moufle à travers au moins un iris de sortie, se caractérise en ce que l'iris de sortie des ondes est situé dans la paroi de fond du moufle en regard d'un passage prévu dans la tôle de répartition, de telle sorte que le flux d'ondes se partage entre une première fraction pénétrant dans le moufle à travers ce passage et une seconde fraction se répartissant dans la cavité derrière la tôle où est située la turbine du ventilateur en percutant ses pales, la tôle de répartition étant percée de trous formant chacun un iris élémentaire de sortie des ondes vers l'intérieur du moufle.

L'invention permet ainsi, dans un four à cuisson traditionnelle, comportant un ensemble de ventilation créant une convection forcée dans l'atmosphère du moufle, de réaliser un chauffage additionnel par énergie hyperfréquence, en assurant une répartition améliorée de la distribution du champ dans le moufle grâce à des éléments qui existent déjà dans la cavité du four, en particulier au moyen de pales de la turbine de ventilation.

L'invention consiste notamment, par opposition aux fours mixtes classiques qui séparent complètement l'orifice de sortie du guide d'ondes, vis-à-vis de la région du four dans laquelle est situé le ventilateur réalisant la convection forcée de l'atmosphère du four, de faire coopérer ici ces éléments en utilisant directement des pales de ce ventilateur pour améliorer la distribution spatiale des micro-ondes.

Selon une caractéristique particulière du four considéré, les trous ménagés dans la tôle de répartition pour la distribution des micro-ondes vers l'intérieur du moufle présentent une forme allongée, notamment oblongue, aménagés pour produire à leur traversée par les ondes un champ électrique en quadrature par rapport à l'orientation de celui-ci, au droit de l'iris de sortie du guide et du passage en regard prévu dans la tôle de répartition.

Selon diverses variantes de réalisation, les trous de la tôle de répartition peuvent présenter une forme oblongue avec leur grand axe vertical, perpendiculaire à la direction transversale horizontale de plus grande dimension du guide, être disposés selon des rayons régulièrement répartis autour du centre de la tôle de répartition ou encore se présenter avec une inclinaison tangente à des cercles concentriques, disposés autour du centre de la tôle. Selon encore une autre variante, les trous ménagés dans la tôle de répartition peuvent être inclinés sur la verticale et disposés en quinconce.

Dans un autre mode de réalisation, la tôle de répartition comporte un trou central unique, associé à des perçages disposés dans les côtés latéraux et éventuellement le côté inférieur de la tôle.

Selon une autre caractéristique de l'invention, l'iris de sortie du guide et le passage en regard prévu dans la tôle de répartition, sont fermés par des plaquettes d'un matériau transparent aux micro-ondes, réalisant l'étanchéité de la cavité délimitée entre la paroi de fond et la tôle. Avantageusement, le matériau des plaquettes est du mica ou est constitué par un matériau analogue, ayant des propriétés diélectriques équivalentes.

Selon encore une autre caractéristique, l'iris de sortie et le passage en regard présentent des dimensions relatives déterminées pour assurer une adaptation d'impédance appropriée et sont de préférence disposés au voisinage de la voûte du moufle, dans la partie centrale de celui-ci.

Le four considéré comporte de préférence une source d'ondes hyperfréquences, notamment constituée par un magnétron monté dans l'épaisseur de la paroi du moufle. Avantageusement également, l'axe de la turbine entraîné par le moteur est associé à un piège en quart d'ondes, empêchant les fuites d'énergie selon cet axe à l'extérieur du moufle.

D'autres caractéristiques d'un four mixte à micro-ondes et chauffage traditionnel établi conformément à l'invention apparaîtront encore à travers la description qui suit d'un exemple de réalisation et de diverses variantes de celui-ci, donnés à titre indicatif et non limitatif, en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- La Figure 1 est une vue schématique, en coupe transversale, d'un four mixte établi conformément à l'invention.

- La Figure 2 est une vue en perspective, partiellement arrachée du moufle du four de la figure 1.

- La figure 3 est une vue en coupe à plus grande échelle d'un détail du four considéré.

- La Figure 4 illustre à encore plus grande échelle un autre détail du four.

- Les Figures 5A et 5B d'une part, 5C et 5D

d'autre part, sont des demi-vues de face de la tôle de répartition du moufle du four, illustrant diverses variantes de réalisation des trous ménagés à travers cette tôle.

Comme on le voit sur les figures 1 et 2 notamment, le four considéré désigné dans son ensemble sous la référence 1, se compose principalement d'une enceinte extérieure 2, munie de façon usuelle à son extrémité inférieure de plots de support 3. A l'intérieur de l'enceinte 2 est monté un moufle 4, délimitant intérieurement une cavité 5 où s'effectue la cuisson des aliments. Le moufle 4, généralement réalisé au moyen d'une tôle emboutie, comporte une paroi supérieure ou voûte 6 et une paroi inférieure ou sole 7 ainsi que des parois latérales 8, et enfin une paroi de fond 9. Les parois inférieure et latérales du moufle sont associées, à l'extérieur de la cavité 5, à des résistances électriques 10 permettant, en cuisson conventionnelle, d'assurer le chauffage de l'atmosphère interne de cette cavité et en particulier, au moyen d'une circulation entretenue comme on le verra ci-après, de réaliser dans la cavité un phénomène dit de chaleur tournante. En outre et de façon également connue, le moufle comporte à l'intérieur de la cavité 5 et logée sous la voûte supérieure 6, une autre résistance 11 ou résistance de grill, de forte puissance. Le moufle 4 est entouré extérieurement par une épaisseur 12 d'un matériau calorifuge approprié, l'enceinte 2 comportant par ailleurs, articulée sur des charnières 13 disposées en avant de l'enceinte 2, une porte 14, fermant le moufle 4 en période d'utilisation du four ou permettant, en position d'ouverture, le libre accès à l'intérieur de celui-ci. La porte 14 comporte généralement une vitre 15 permettant à l'utilisateur une vision directe de l'intérieur du moufle et des aliments en cours de cuisson.

Sur la face interne de la porte 14 sont prévues une ou plusieurs butées 16 actionnant des contacts non représentés situés de part et d'autre du moufle afin de déconnecter l'alimentation en énergie micro-ondes lorsque la porte est ouverte. Dans les parois latérales 8 du moufle 4 sont également aménagées des parties en relief 17 formant glissières pour le guidage, à l'intérieur de la cavité 5, d'un plateau 18 de support d'un ustensile de cuisson 19.

La paroi de fond 9 du moufle 4 est associée à une tôle de protection et de répartition 20, s'étendant parallèlement à cette paroi et disposée à l'intérieur de la cavité 5 légèrement en avant dans le moufle, de manière à délimiter avec la paroi 9 un espace 21. La tôle de répartition 20 peut s'étendre depuis la paroi supérieure 6 du moufle 4 jusqu'à sa paroi inférieure 7 ou bien, comme dans l'exemple représenté, s'interrompre à une certaine distance de cette dernière, pour délimiter une fente

22 de circulation de l'atmosphère du moufle.

Afin en particulier de réaliser cette circulation, le four comporte de façon en soi connue, à l'arrière de l'enceinte 2, un dispositif de fixation 23 d'un moteur électrique 24 dont l'axe 25 traverse la paroi de fond 9 du moufle et supporte à son extrémité une turbine 26 d'un ventilateur dont les pales 27, sont réparties autour de l'axe 25. La turbine 26 tourne sur elle-même dans l'espace 21 en étant protégée par la tôle 20 et est agencée de telle sorte que selon le sens de sa rotation et l'orientation des pales 27, elle aspire l'air contenu dans la cavité 5 du moufle 4, notamment à travers des orifices 28 ménagés dans la tôle de répartition 20 au centre de cette dernière. Cet air étant ensuite refoulé dans la cavité par la fente 22 prévue à la base de la tôle 20, et par d'autres trous 29, disposés sur les côtés de cette tôle, au voisinage des parois latérales 8. Une lampe d'éclairage 30 schématiquement représentée sur la Figure 2 est montée dans le fond 9 du moufle 4 et de préférence dans un coin de celui-ci, cette lampe permettant de voir l'évolution de la cuisson des aliments dans le four à travers la vitre 15 de la porte.

Le four 1 succinctement décrit ci-dessus est en réalité un four mixte, qui combine au chauffage des aliments à cuire par convection des calories fournies par les résistances de chauffage 10, le cas échéant par la résistance de grill 11, selon une circulation entretenue par la turbine 26, un chauffage par micro-ondes, grâce à l'établissement dans la cavité d'un champ électromagnétique approprié.

A cet effet, l'enceinte 2 du four comporte à l'extérieur du moufle 4, un logement 31 dans lequel est montée une source d'ondes électromagnétiques à haute fréquence, en l'espèce un magnétron 32, débitant dans un guide 33. Celui-ci est convenablement coudé et dimensionné, de telle sorte que le flux d'ondes issu du magnétron 32 soit délivré dans le moufle 4 à travers un iris 34, prévu à la sortie du guide, cet iris 34 étant disposé, conformément à l'invention au droit de l'espace 21 et contenant la turbine 26 du ventilateur de circulation de l'atmosphère du moufle.

L'iris 34 est en particulier disposé dans la partie centrale du moufle et de préférence au voisinage de la voûte de celui-ci, de telle sorte que le flux des micro-ondes, issu du guide 33 en pénétrant dans la cavité 5, se partage en fait à la traversée de l'espace 21, en deux flux secondaires, dont l'un est directement transmis dans la cavité à travers une ouverture de passage 35, ménagée en regard dans la tôle de répartition 20 tandis que l'autre s'introduit dans l'espace 21, en venant rencontrer les pales 27 de la turbine 26. Cette dernière étant entraînée en rotation, l'orientation relative des pales se trouve en permanence changée ; le flux d'ondes voit ainsi ses caractéristiques se modi-

fier à chaque instant, en réalisant un brassage efficace non seulement dans l'espace 21 mais encore dans l'ensemble de la cavité 5.

Conformément par ailleurs à une autre caractéristique importante de l'invention, les trous 28 et 29 ménagés dans la tôle de répartition 20, respectivement au centre et sur les côtés de cette dernière, sont agencés pour agir également sur le flux des micro-ondes ainsi modifié. Notamment, chaque trou peut être considéré comme un iris élémentaire par lequel les ondes pénètrent dans la cavité 5 à travers la tôle 20. Dans ces conditions, ils constituent chacun une source distincte dont les caractéristiques sont fonction de la forme de ces trous, qui influence directement la propagation des ondes dans la cavité. Au passage de ces trous, le champ électrique s'oriente en effet selon la forme particulière de ces derniers. Notamment, pour obtenir un champ électrique en quadrature par rapport à l'orientation qu'il présente à la sortie du guide 33, on donne avantageusement aux trous prévus au centre de la tôle de répartition 20 et s'il y a lieu aux trous latéraux 29, une forme oblongue ou allongée, dont les dimensions peuvent être déterminées au cas par cas, selon chaque application et en particulier la puissance de la source de micro-ondes et le volume de la cavité du four. Les figures 5A et 5D montrent ainsi diverses variantes de réalisation parmi d'autres, dans lesquelles les trous 28 et/ou 29 sont selon le cas, répartis verticalement (figure 5A), selon des rayons à partir d'un point central de la tôle 20 (figure 5B), présentent une inclinaison tangente à des cercles concentriques dont le centre est sensiblement au milieu de la tôle de répartition (figure 5C), ou encore sont disposés en quinconce ou avec des orientations variables et opposées dans des rangées successives et superposées, ces trous présentant une inclinaison appropriée sur la verticale (figure 5D). Egalement, on pourrait prévoir de réaliser dans la tôle un trou central unique de plus grandes dimensions et des trous plus petits, répartis dans les côtés latéraux de la tôle. La forme et la répartition des trous dans la tôle 20 varient en réalité à chaque fois, en fonction du dosage à réaliser entre la partie du flux issu du guide 33 qui pénètre directement dans la cavité 5 du moufle et celle qui se trouve brassée par les pales du ventilateur dans l'espace 21.

La figure 3 illustre par ailleurs d'autres dispositions avantageusement mises en oeuvre quel que soit le mode de réalisation adopté pour la répartition des trous 28 et 29 dans la tôle 20 afin d'éviter que la partie du flux recueillie dans l'espace 21 ne s'échappe vers l'extérieur, notamment à travers le passage de l'axe 25 du moteur 24 entraînant la turbine 26, entre cet axe et un joint 36 réalisant une étanchéité convenable vis-à-vis des gaz et des vapeurs du circuit, ce joint étant prévu dans la

paroi de fond 9. Dans ce but, on monte autour de l'axe 25, un piège à ondes 37 du genre piège quart d'ondes, comportant un élément de tôle 38 rapporté sur la paroi et dont le bord 39 est appliqué est appliqué contre celle-ci. La tôle 38 est conformée de manière à délimiter avec la paroi de fond 9 du moufle une cavité auxiliaire 40 (Figure 4) dont la longueur schématisée sur le dessin par la référence 1 est égale à $\lambda/4$. Dans cette cavité, l'onde incidente provenant de l'espace 21 et l'onde réfléchie par les parois de cette cavité sont en opposition de phase. Il en résulte une annulation du champ électrique dans la région 41 à la sortie de la cavité 40, évitant que les ondes électromagnétiques se propagent selon l'axe 25 vers l'extérieur de l'enceinte 2. De préférence également, la tôle de répartition 20 comporte dans l'iris 34 et le passage en regard 35, des plaquettes respectivement 42 et 43, de mica ou d'un autre matériau diélectrique, transparent aux micro-ondes mais qui ferment le guide et l'espace en évitant la projection dans ceux-ci d'éléments provenant des produits placés dans la cavité du four pour en réaliser la cuisson.

On réalise ainsi, conformément à l'invention, un four mixte combinant dans un moufle traditionnel avec ventilateur et tôle de répartition, un dispositif de chauffage conventionnel à chaleur tournante et un système à micro-ondes, la turbine du ventilateur réalisant simultanément la dispersion homogène de ces micro-ondes dans la cavité sans aucune adaptation particulière. La sortie du guide réuni à la source d'ondes hyperfréquences est agencée de telle sorte qu'elle se situe ici, non plus dans le plafond du moufle comme c'est généralement le cas dans les réalisations classiques, mais derrière la tôle de répartition. La turbine utilisée peut être notamment d'un modèle standard, la seule précaution à prendre étant qu'elle ne comporte pas d'arêtes vives, ceci pour éviter la création d'arcs électriques parasites et dangereux. Le volume utile du four reste inchangé tandis que l'efficacité du chauffage par micro-ondes est considérablement améliorée par la distribution homogène du champ électrique, celle-ci étant directement réalisée à partir des pièces et composants déjà existants, et sans modifier parallèlement les performances réalisées en cuisson traditionnelle qui peut à la demande être mise en oeuvre de façon complémentaire ou au contraire séparément.

La fiabilité en température des matériels utilisés n'est pas changée de même que leur résistance aux chocs et aux vibrations. Le ventilateur dont le rôle reste essentiellement la répartition des températures en cuisson normale assure en plus la distribution équilibrée de l'énergie électromagnétique en cuisson par micro-ondes par le brassage de la fraction de celle-ci dérivée dans l'espace où

est monté ce ventilateur avant renvoi dans le volume du moufle.

Bien entendu et comme il va de soi, il doit être considéré que l'invention ne se limite nullement à l'exemple de réalisation décrit et aux différents modes d'exécution illustrés sur les dessins annexés ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes, notamment la tôle de répartition peut être réalisée dans des matériaux à faible perte diélectrique et occasionnant des réflexions limitées des ondes électromagnétiques, ces réflexions s'effectuant principalement sur les pales du ventilateur.

Revendications

1 - Four mixte, combinant un chauffage en cuisson traditionnelle par chaleur tournante et un chauffage à micro-ondes, comportant un moufle à parois de préférence calorigugées, une porte en face avant, des parois latérales, une sole inférieure et une voûte supérieure, et une paroi de fond, une tôle de répartition délimitant entre elle et la paroi de fond une cavité dans laquelle est montée la turbine à pales d'un ventilateur, solidaire d'un axe traversant la paroi de fond et entraîné par un moteur électrique disposé du côté opposé de la cavité par rapport à cette paroi, cette tôle comprenant des orifices répartis de façon à permettre la convection forcée par la turbine d'un courant d'air aspiré de préférence par la partie centrale de la tôle et renvoyé au voisinage de ces côtés latéraux, et éventuellement vers la sole et la voûte du moufle, et au moins une source d'ondes hyperfréquences, située à l'extérieur du moufle et associée à un guide d'ondes débouchant dans le moufle à travers au moins un iris de sortie, caractérisé en ce que l'iris (34) de sortie des ondes est situé dans la paroi de fond (9) du moufle (4) en regard d'un passage (35) prévu dans la tôle de répartition (20), de telle sorte que le flux d'ondes se partage entre une première fraction pénétrant dans le moufle à travers ce passage et une seconde fraction se répartissant dans la cavité derrière la tôle où est située la turbine (26) du ventilateur en percutant ses pales (27), la tôle de répartition (20) étant percée de trous formant chacun un iris élémentaire de sortie des ondes vers l'intérieur du moufle.

2 - Four mixte selon la revendication 1, caractérisé en ce que les trous (28-29) ménagés dans la tôle de répartition (20) pour la distribution des micro-ondes vers l'intérieur du moufle (4) présentent une forme allongée, notamment oblongue, aménagés pour produire à leur traversée par les ondes un champ en quadrature par rapport à l'orientation de celui-ci au droit de l'iris (34) de sortie du guide (33) et du passage en regard (35) prévu dans la tôle de répartition.

3 - Four mixte selon la revendication 2, caractérisé en ce que les trous (28-29) de la tôle de répartition (20) présentent une forme oblongue avec leur grand axe vertical, perpendiculaire à la direction transversale horizontale de plus grande dimension du guide.

4 - Four mixte selon la revendication 2, caractérisé en ce que les trous (28-29) de la tôle de répartition (20) sont disposés selon des rayons régulièrement répartis autour du centre de cette tôle.

5 - Four mixte selon la revendication 2, caractérisé en ce que les trous (28-29) de la tôle de répartition (20) présentent une inclinaison tangente à des cercles concentriques, disposés autour du centre de la tôle.

6 - Four mixte selon la revendication 2, caractérisé en ce que les trous (28-29) de la tôle de répartition (20) sont inclinés sur la verticale et disposés en quinconce.

7 - Four mixte selon la revendication 2, caractérisé en ce que les trous (28-29) de la tôle de répartition (20) sont constitués par un trou central unique, associé à des perçages disposés dans les côtés latéraux et, éventuellement, le côté inférieur de la tôle.

8 - Four mixte selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'iris (34) de sortie du guide (33) et le passage en regard (35) prévu dans la tôle de répartition (20), sont fermés par des plaquettes (42-43) d'un matériau transparent aux micro-ondes, réalisant l'obturation de la cavité délimitée entre la paroi de fond et la tôle.

9 - Four mixte selon la revendication 8, caractérisé en ce que le matériau des plaquettes (42-43) est du mica ou est constitué par un matériau ayant des propriétés diélectriques équivalentes.

10 - Four mixte selon l'une des revendications 8 ou 9, caractérisé en ce que l'iris de sortie (34) et le passage en regard (35) présentent des dimensions relatives déterminées pour assurer une adaptation d'impédance appropriée et sont de préférence disposés au voisinage de la voûte (6) du moufle (4), dans la partie centrale de celui-ci.

11 - Four mixte selon l'une des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comporte une source d'ondes hyperfréquences constituée par un magnétron (32) monté dans l'épaisseur de la paroi du moufle (4).

12 - Four mixte selon l'une quelconque des revendications 1 à 11, caractérisé en ce que l'axe (25) de la turbine (26) entraîné par le moteur (24) est associé à un piège en quart-d'ondes (37), empêchant les fuites d'énergie selon cet axe, à l'extérieur du moufle (4).

13 - Four mixte selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que la tôle

de répartition 20 est réalisée en un matériau présentant de faibles pertes diélectriques.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

7

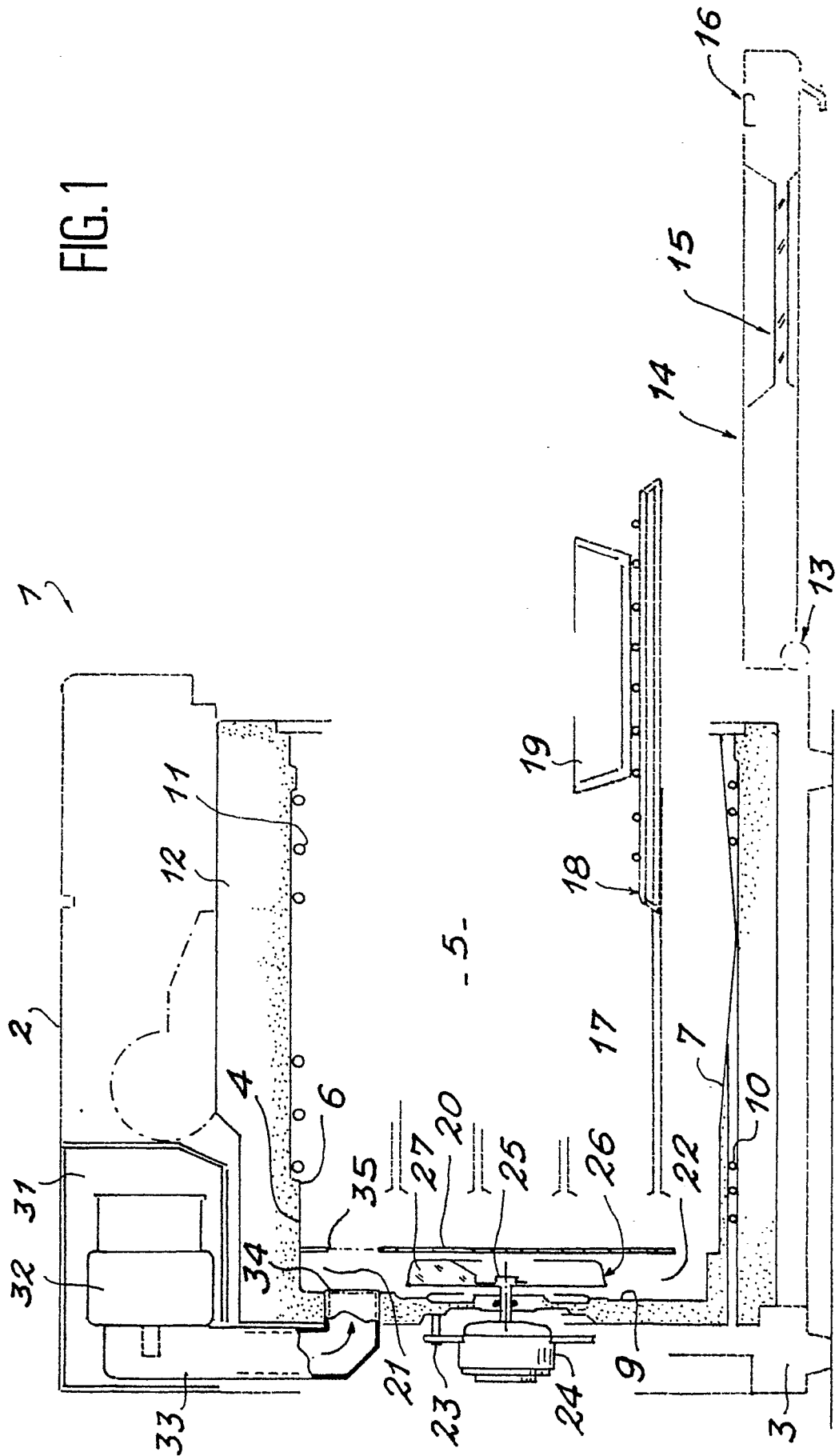
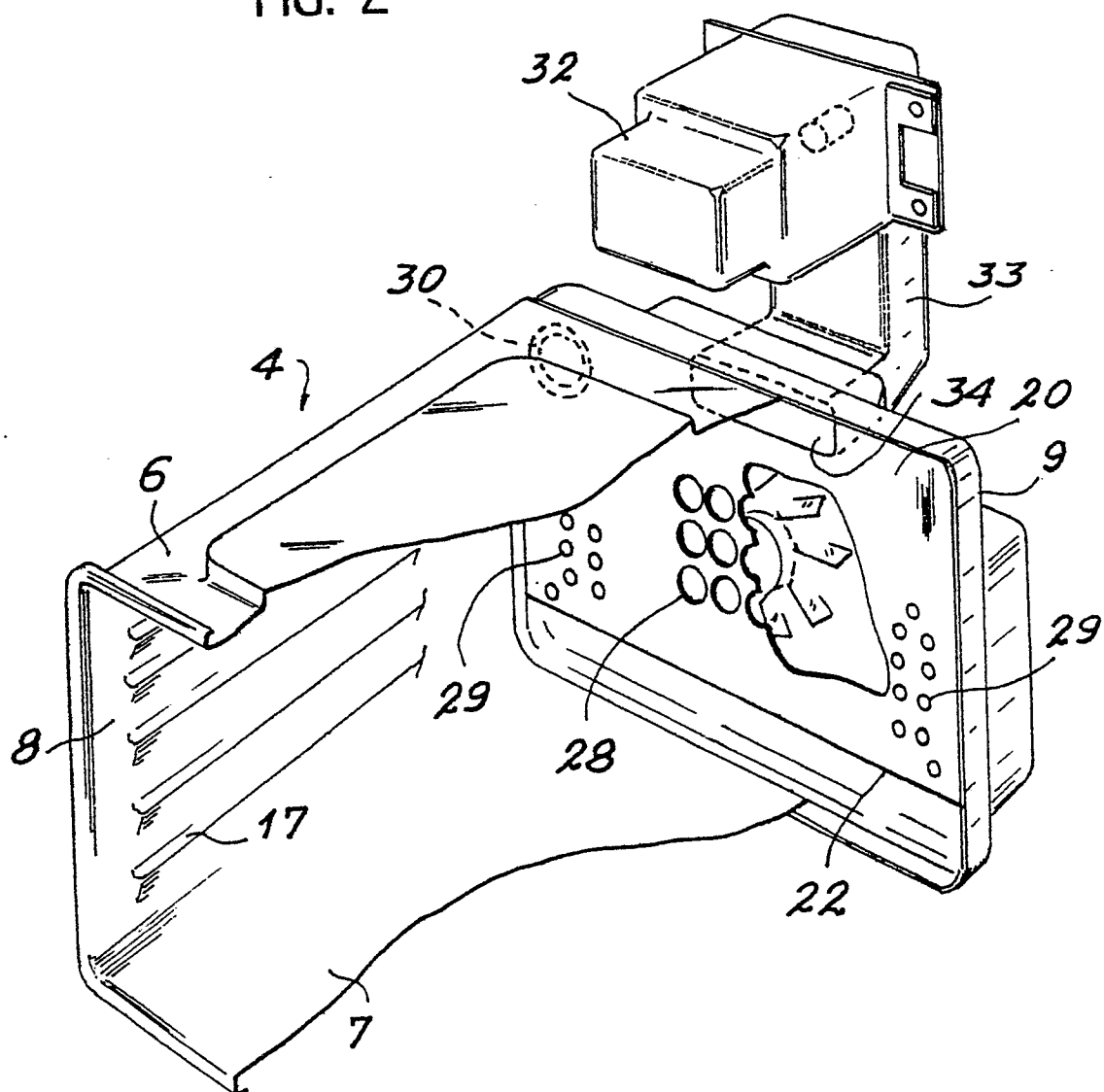


FIG. 2



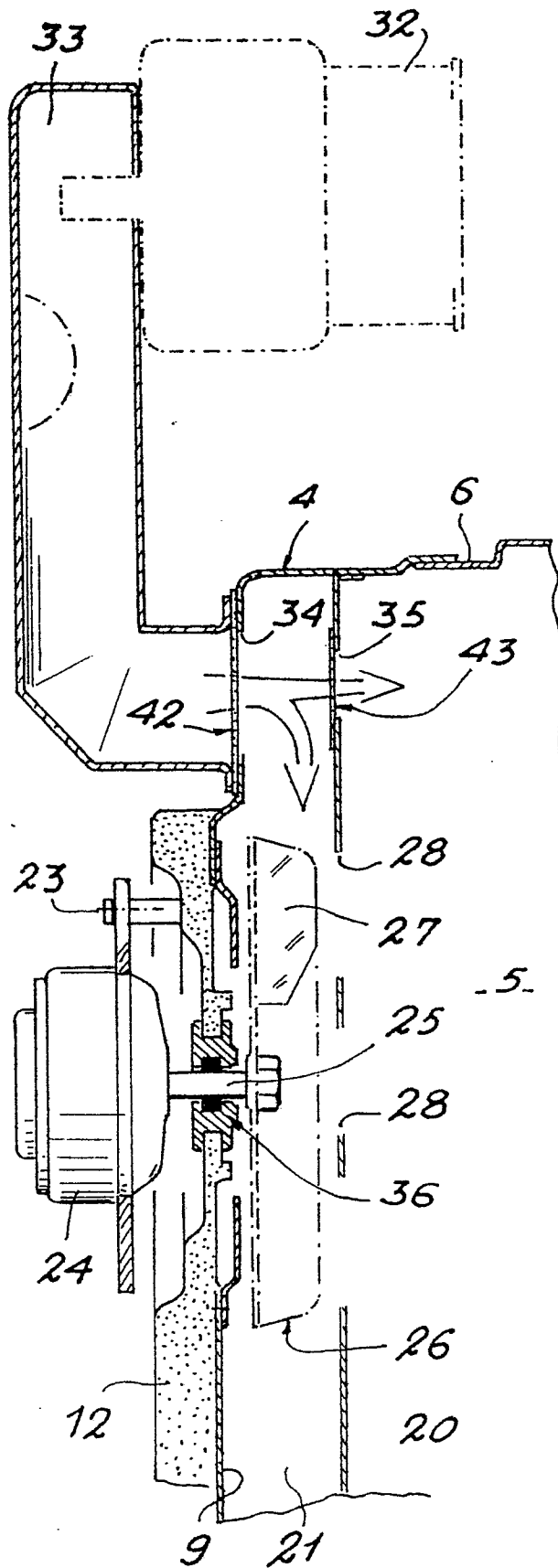


FIG. 3

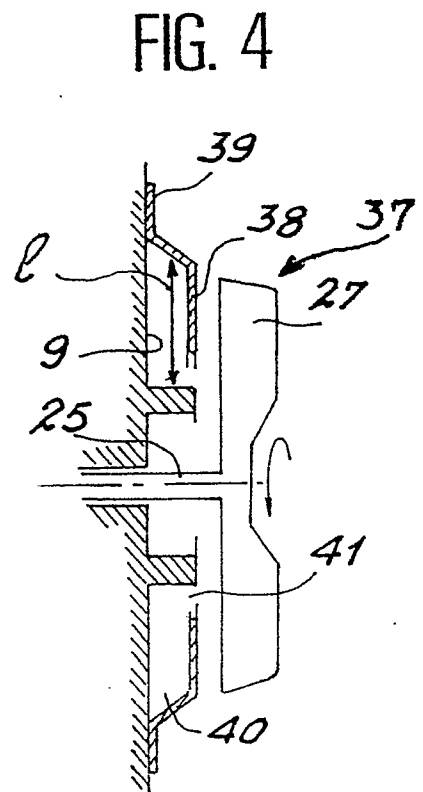


FIG. 4

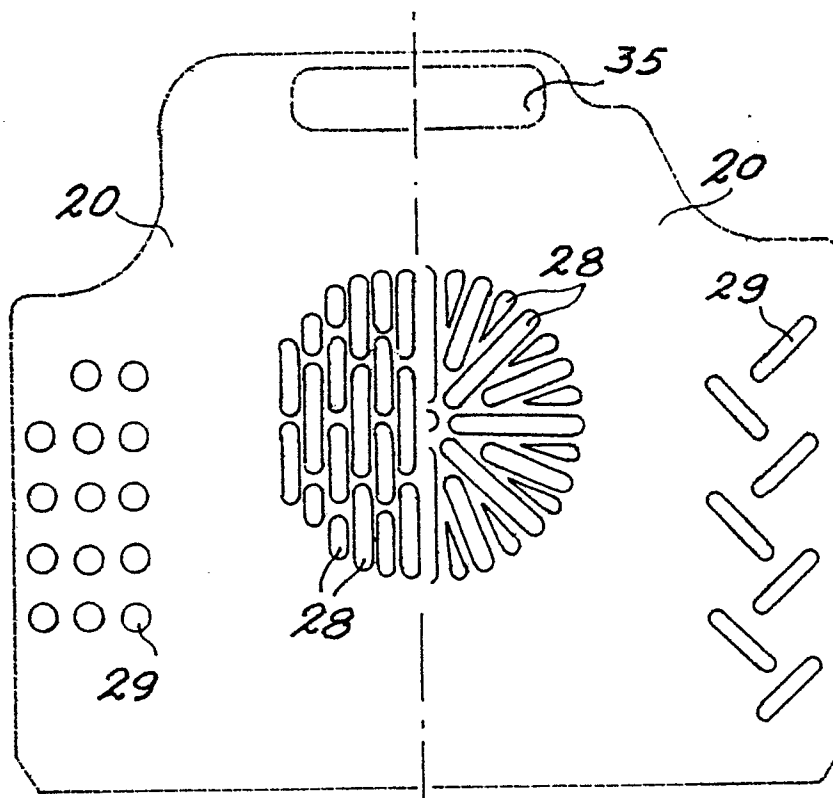


FIG. 5A

FIG. 5B

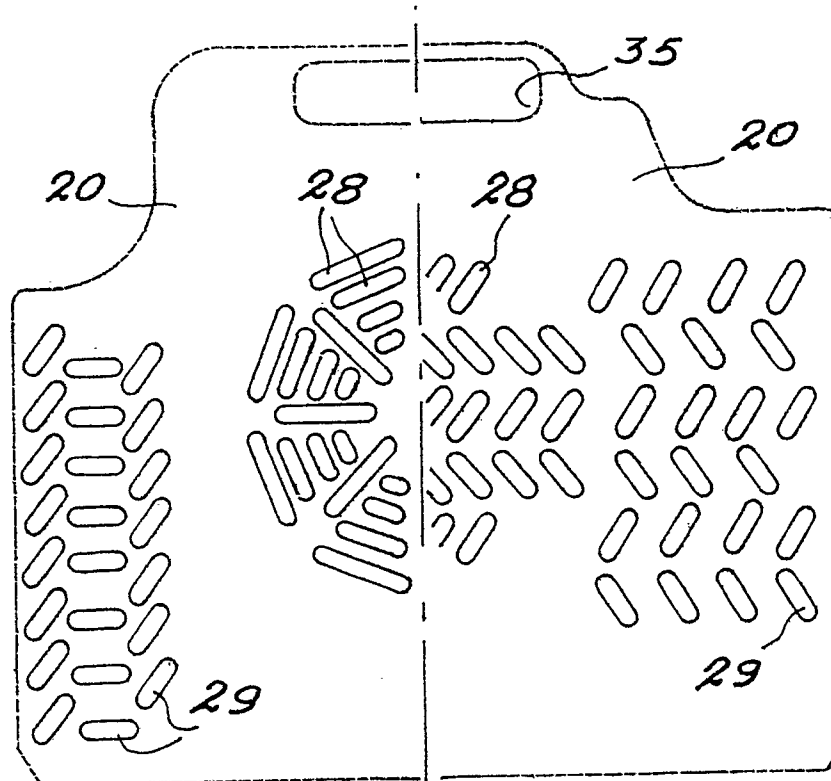


FIG. 5C

FIG. 5D



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)
D,A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 6, no. 213 (M-167)(1091) 16 octobre 1982, & JP-A-57 120035 (SANYO DENKI K.K.) 26 juillet 1982, * le document en entier * ---	1	F24C15/32 H05B6/80
D,A	FR-A-2104482 (HIRST MICROWAVE INDUSTRIES) * page 17, ligne 1 - page 17, ligne 32; figure 13 * ---	1	
D,A	EP-A-121892 (ZANUSSI) * revendications 1-5; figure 1 * -----	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			F24C H05B A47J
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 DECEMBRE 1989	Examineur VANHEUSDEN J.
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			