



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:  
**23.12.2009 Bulletin 2009/52**

(51) Int Cl.:  
**H05B 6/74 (2006.01)**

(21) Numéro de dépôt: **09290456.4**

(22) Date de dépôt: **17.06.2009**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR**

(30) Priorité: **17.06.2008 FR 0853978**

(71) Demandeur: **FagorBrandt SAS**  
**92500 Rueil Malmaison (FR)**

(72) Inventeurs:  
• **Bouirdene, Abdelaaziz**  
**85190 Aizenay (FR)**  
• **Arnaud, Jean Claude**  
**85000 La Roche sur Yon (FR)**

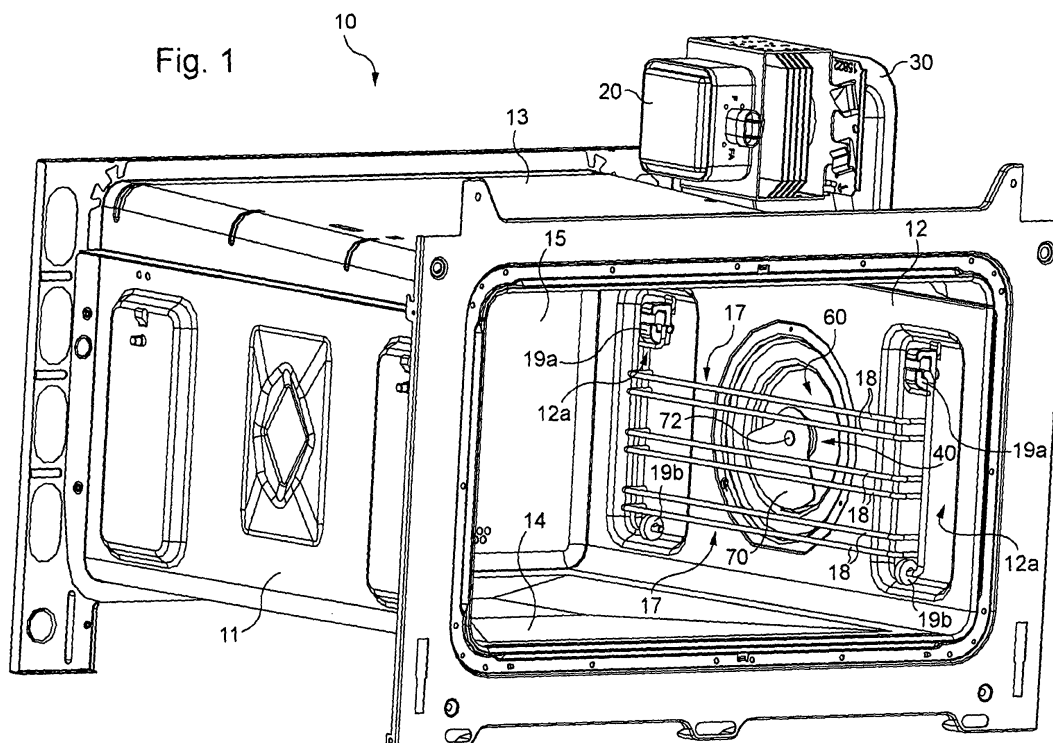
(74) Mandataire: **Stankoff, Hélène**  
**SANTARELLI**  
**14 avenue de la Grande Armée**  
**75017 Paris (FR)**

(54) **Four à micro-ondes à antenne rotative**

(57) Un four à micro-ondes comprenant une enceinte de chauffage (10), un guide d'ondes (30) adapté à fournir de l'énergie à haute fréquence dans l'enceinte de chauffage (10) à partir d'un magnétron (20), et une antenne rotative (40), comprenant une tige débouchant du guide d'ondes (30) dans une paroi (12) de l'enceinte de chauffage (10) et une plaque (70) fixée en un point de fixation (72) à une extrémité de la tige.

La paroi (12) de l'enceinte de chauffage (10) comporte un logement de forme de révolution (60). La tige de l'antenne (40) débouche dans le logement (60) et la plaque (70) de l'antenne (40) s'étend dans le logement (60). La plaque (70) comporte une fente rayonnante disposée à distance du point de fixation (72) de la plaque (70).

Utilisation pour améliorer la répartition des micro-ondes dans l'enceinte de chauffage (10).



## Description

**[0001]** La présente invention concerne un four à micro-ondes à antenne rotative.

**[0002]** Elle concerne de manière générale les appareils de chauffage ou appareils de cuisson des aliments mettant en oeuvre un rayonnement micro-ondes.

**[0003]** Dans un four à micro-ondes, un magnétron délivre de l'énergie à haute fréquence à une enceinte de chauffage par l'intermédiaire d'un guide d'ondes qui conduit les ondes et adapte l'impédance de la sortie à haute fréquence du magnétron.

**[0004]** Un problème majeur dans ce type de four réside dans l'hétérogénéité de la répartition des ondes dans l'enceinte de chauffage, créant des points chauds et des points froids dans l'aliment à chauffer.

**[0005]** Ce phénomène est la traduction de l'existence de modes privilégiés d'excitation de l'enceinte de chauffage par l'énergie à haute fréquence fournie au travers du guide d'ondes communiquant avec l'enceinte de chauffage. Il existe ainsi des ventres et des noeuds de champs électriques et magnétiques dans l'enceinte de chauffage, conduisant à une répartition hétérogène des ondes.

**[0006]** Afin de remédier à cet inconvénient, on connaît des solutions mettant en oeuvre un plateau tournant au niveau de la sole de l'enceinte de chauffage, ce plateau tournant étant destiné à supporter en rotation les aliments à chauffer afin d'homogénéiser le chauffage de ces aliments.

**[0007]** Toutefois, l'existence d'un tel plateau tournant est contraignante pour l'enceinte de chauffage.

**[0008]** Ainsi, lorsque l'on veut intégrer une alimentation en micro-ondes dans un four traditionnel, muni notamment de résistances chauffantes au niveau de la voûte et de la sole de l'enceinte de chauffage, la présence d'un plateau tournant et de son mécanisme de rotation sont difficilement compatibles.

**[0009]** Ce problème est accru lorsque de hautes températures sont mises en oeuvre dans une enceinte de chauffage, notamment lors du nettoyage par pyrolyse.

**[0010]** Afin de s'affranchir de la présence du plateau tournant, on connaît dans le document FR 2 532 510 un appareil de chauffage dans lequel une antenne rotative est montée au niveau de la voûte d'une enceinte de chauffage.

**[0011]** Cette antenne est constituée d'un segment vertical débouchant du guide d'ondes au travers de la paroi supérieure de l'enceinte de chauffage et prolongée par une plaque horizontale fixée à une extrémité de la tige de cuisson.

**[0012]** Une portion de tige de l'antenne et la plaque fixée à cette tige s'étendent ainsi librement dans l'enceinte de chauffage.

**[0013]** Elles constituent une antenne rayonnante, la longueur de la plaque horizontale étant supérieure à la longueur de la portion de tige afin d'accroître la proportion d'énergie rayonnée par la plaque horizontale, mobile en

rotation dans l'enceinte.

**[0014]** Toutefois, le rayonnement d'une telle antenne à l'air libre dans l'enceinte de chauffage est peu maîtrisable, les caractéristiques de chauffage dépendant non seulement de l'antenne mais également de la combinaison de cette antenne avec les dimensions et la forme de l'enceinte de chauffage.

**[0015]** Ainsi, dans le document FR 2 532 510, la quantité d'énergie rayonnée dans l'enceinte de chauffage dépend de la position de l'antenne rotative ainsi que de la position du magnétron par rapport à la paroi comportant la sortie d'ondes. La quantité d'énergie rayonnée est plus importante du côté où se situe le magnétron, provoquant ainsi une asymétrie dans la répartition de l'énergie rayonnée dans l'enceinte de chauffage bien que l'antenne soit rotative.

**[0016]** La présente invention a pour but de résoudre les inconvénients précités et de proposer un four à micro-ondes ayant une structure d'alimentation en énergie à haute fréquence de l'enceinte de chauffage permettant d'homogénéiser la répartition de l'énergie dans cette enceinte de chauffage.

**[0017]** A cet effet, la présente invention concerne un four à micro-ondes comprenant une enceinte de chauffage, un guide d'ondes adapté à fournir de l'énergie à haute fréquence dans l'enceinte de chauffage à partir d'un magnétron, et une antenne rotative comprenant une tige débouchant du guide d'ondes dans une paroi de l'enceinte de chauffage et une plaque fixée en un point de fixation à une extrémité de la tige.

**[0018]** Selon l'invention, la paroi de l'enceinte de chauffage comporte un logement, la tige de l'antenne débouchant dans ledit logement, et la plaque de l'antenne s'étend dans le logement, la plaque comportant une fente rayonnante disposée à distance dudit point de fixation de la plaque.

**[0019]** Ainsi, grâce au montage de l'antenne rotative dans le logement de la paroi de l'enceinte de chauffage, celui-ci constitue avec la plaque de l'antenne rotative une cavité intermédiaire conformant le champ magnétique (pour avoir une symétrie non obtenue dans le guide d'ondes), dans le prolongement du guide d'ondes principal reliant le magnétron à l'enceinte de chauffage, le couplage entre le guide d'ondes et la cavité étant réalisé au moyen de la tige de l'antenne.

**[0020]** La cavité emmagasine l'énergie et l'antenne rotative restitue l'énergie dans l'enceinte de chauffage de manière symétrique.

**[0021]** Cette cavité créée dans la paroi de l'enceinte de chauffage permet de répartir uniformément la quantité d'énergie dans l'enceinte de chauffage quelle que soit la position du magnétron par rapport à cette enceinte.

**[0022]** Ainsi, le problème d'asymétrie dans la répartition de la quantité d'énergie rayonnée dans l'enceinte de chauffage est résolu grâce au logement créé dans la paroi de l'enceinte de chauffage et couplant le guide d'ondes à l'enceinte de chauffage.

**[0023]** L'antenne rotative permet de générer une

quantité d'énergie sortant de la fente rayonnante égale en toute position angulaire de ladite antenne rotative. En d'autres termes, la même quantité d'énergie entre dans l'enceinte de chauffage quelle que soit la position angulaire de l'antenne rotative.

**[0024]** La fente rayonnante montée en rotation permet d'exciter l'enceinte de chauffage selon des modes d'excitation multiples.

**[0025]** En effet, pour chaque position angulaire de l'antenne rotative, la fente rayonnante correspond à un mode d'excitation de l'enceinte de chauffage différent.

**[0026]** Chacun des modes d'excitation, différents les uns des autres, sont complémentaires pour obtenir une répartition de champ uniforme dans l'enceinte de chauffage.

**[0027]** On obtient ainsi une homogénéité dans la répartition de l'énergie micro-ondes dans l'enceinte de chauffage, évitant de recourir à l'utilisation d'un plateau tournant.

**[0028]** L'énergie micro-ondes sortant uniquement par la fente rayonnante, un maximum de modes sont excités dans l'enceinte de chauffage et ne sont pas les mêmes en fonction de la position angulaire de l'antenne rotative.

**[0029]** Ainsi, la répartition de l'énergie rayonnée dans l'enceinte de chauffage est mieux maîtrisée.

**[0030]** Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, le logement est de forme de révolution autour d'un axe, la tige de l'antenne s'étendant selon ledit axe, et la plaque comporte au moins une portion de bord périphérique en arc de cercle à proximité d'une paroi de révolution du logement.

**[0031]** Ainsi, la cavité formée par le logement de forme de révolution et la plaque de l'antenne rotative est quasiment fermée, hormis la présence de la fente rayonnante permettant de délivrer de l'énergie dans l'enceinte de chauffage.

**[0032]** L'antenne rotative ne dépasse pas du logement et est ainsi escamotée dans la paroi de l'enceinte de chauffage, sans dépasser à l'intérieur de celle-ci.

**[0033]** Afin de favoriser le couplage entre cette cavité et l'enceinte de chauffage et délivrer une puissance maximale à l'enceinte de chauffage, la fente rayonnante s'étend suivant un arc de cercle de longueur de l'ordre d'une demi-longueur d'onde de l'énergie à haute fréquence fournie.

**[0034]** De préférence, la distance séparant la fente rayonnante du point de fixation de la plaque est sensiblement égale à un quart de longueur d'onde de l'énergie à haute fréquence fournie.

**[0035]** Cette fente rayonnante est ainsi adaptée à couper perpendiculairement les courants électriques circulant dans la plaque de l'antenne à partir du point de fixation de la tige de l'antenne, dans une portion de la plaque au niveau de laquelle les courants électriques sont sensiblement dirigés dans des directions radiales à partir du point de fixation.

**[0036]** Selon une caractéristique pratique de l'invention, la fente rayonnante est définie par une seconde por-

tion de bord périphérique en arc de cercle de la plaque.

**[0037]** La Demanderesse a constaté qu'une seconde portion de bord périphérique, coupant les courants électriques circulant dans la plaque était suffisante pour définir une fente rayonnante et créer un champ électrique rayonnant dans l'enceinte de chauffage.

**[0038]** Selon une autre caractéristique de l'invention, le four à micro-ondes comprend au moins un élément conducteur formant obstacle, s'étendant à proximité de la paroi de l'enceinte de chauffage, en vis-à-vis du logement, et la fente rayonnante s'étend suivant un arc de cercle de longueur telle que, quelle que soit la position angulaire de la plaque de l'antenne rotative, une portion de la fente rayonnante de longueur de l'ordre d'une demi-longueur d'onde de l'énergie à haute fréquence fournie s'étend au-delà de l'élément conducteur formant obstacle.

**[0039]** Le dimensionnement de la fente rayonnante permet ainsi d'obtenir une impédance ramenée au niveau du magnétron qui reste stable sur une rotation de l'antenne.

**[0040]** Ainsi, quelle que soit la position angulaire de la plaque de l'antenne en vis-à-vis de l'élément formant obstacle, la fente rayonnante est de dimension suffisante pour permettre un couplage du magnétron à l'enceinte de chauffage de manière à délivrer une puissance maximale.

**[0041]** Cette antenne rotative permet ainsi à la fois d'adapter en impédance la chaîne de micro-ondes entre le magnétron et l'enceinte de chauffage, et ceci quelle que soit la position angulaire de la plaque de l'antenne rotative, et d'obtenir, grâce à la rotation de la fente rayonnante, une homogénéité dans la répartition de l'énergie micro-ondes dans l'enceinte de chauffage en excitant une multitude de modes.

**[0042]** La présente invention fournit ainsi une fente rayonnante dans une antenne rotative permettant de s'affranchir des obstacles s'étendant devant la fente au cours du cycle de rotation de l'antenne, et permettant ainsi de délivrer une puissance maximale dans l'enceinte de chauffage quelle que soit la position angulaire de la fente rayonnante.

**[0043]** En pratique, l'élément conducteur formant obstacle comporte un fil sensiblement rectiligne s'étendant en vis-à-vis du logement de forme de révolution, la fente rayonnante s'étendant suivant un arc de cercle de longueur de l'ordre de deux fois une demi-longueur d'onde.

**[0044]** Ainsi, lorsque l'élément formant obstacle est disposé perpendiculairement à la fente rayonnante, il coupe le rayonnement de celle-ci.

**[0045]** Toutefois, il existe toujours d'un côté ou de l'autre de l'élément formant obstacle, une portion de fente rayonnante de longueur de l'ordre d'une demi-longueur d'onde, adaptée à émettre de l'énergie à une puissance maximale sans changer l'impédance vis-à-vis du magnétron.

**[0046]** De manière avantageuse, le logement de forme de révolution est embouti dans une paroi latérale de l'en-

ceinte de chauffage, un ou plusieurs fils parallèles d'un gradin s'étendant devant cette paroi latérale, en vis-à-vis du logement, et donc en vis-à-vis de l'antenne rotative, et la fente rayonnante s'étend sur un secteur angulaire supérieur à 120°.

**[0047]** Cette disposition permet d'alimenter correctement une enceinte de chauffage malgré la présence de gradins devant l'antenne rotative, celle-ci étant placée le long d'une paroi latérale de l'enceinte de chauffage.

**[0048]** D'autres particularités et avantages de l'invention apparaîtront encore dans la description ci-après.

**[0049]** Aux dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un four à micro-ondes, illustrant le montage d'une antenne rotative à l'intérieur d'une enceinte du four selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 2 est une vue en perspective du four à micro-ondes de la figure 1, illustrant le montage de l'antenne rotative sur l'extérieur de l'enceinte du four ;
- la figure 3 est une vue de face d'une paroi latérale de l'enceinte de la figure 1 ;
- la figure 4 est une vue en coupe schématique illustrant le positionnement d'une antenne rotative dans une enceinte de four à micro-ondes selon un mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 5 est une vue de face illustrant une structure d'antenne rotative selon un premier mode de réalisation ; et
- la figure 6 est une vue de face illustrant une structure d'antenne rotative selon un second mode de réalisation de l'invention.

**[0050]** On va décrire à présent un mode de réalisation de l'invention mise en oeuvre dans un four à micro-ondes.

**[0051]** On a illustré sur la figure 1 une enceinte de chauffage d'un four à micro-ondes avec ses éléments fonctionnels, la carrosserie et la porte du four ayant été retirées pour faciliter la compréhension de l'invention.

**[0052]** Comme bien illustré sur les figures 1 et 2, le four à micro-ondes comporte une enceinte de chauffage 10 définie par des parois latérales 11, 12, une paroi supérieure 13, également appelée voûte, et une paroi inférieure 14, également appelée sole du four.

**[0053]** Une paroi de fond 15, disposée à l'opposé de l'ouverture fermée par la porte, permet de définir ainsi une cavité parallélépipédique pour le chauffage ou la cuisson d'aliments.

**[0054]** Afin d'alimenter en énergie haute fréquence l'enceinte de chauffage 10, il est prévu de manière classique un magnétron 20, dont l'antenne 21 (voir figure 4) débouche dans un guide d'ondes 30 formé contre une paroi de l'enceinte de chauffage 10.

**[0055]** Outre ce système d'alimentation en micro-ondes de la cavité, qui va être décrit en détail ci-dessous, le four à micro-ondes comporte ici des éléments chauffants, et notamment des éléments chauffants radiants

du type résistances électriques.

**[0056]** Dans le mode de réalisation tel qu'illustré à la figure 4, l'enceinte de chauffage 10 comporte ainsi des éléments radiants 16 au niveau de la voûte 13 de l'enceinte de chauffage 10 permettant notamment d'assurer une fonction de chauffage de l'enceinte 10 et de gril.

**[0057]** Bien que non illustré, l'enceinte de chauffage 10 peut également comporter au niveau de la sole 14 des éléments chauffants disposés sous celle-ci, permettant de chauffer l'enceinte de chauffage 10.

**[0058]** La présence de ces éléments chauffants dans le four de cuisson à micro-ondes permet ainsi d'ajouter une fonction de cuisson traditionnelle, et peut éventuellement permettre la mise en oeuvre d'une fonction de nettoyage par pyrolyse des parois de l'enceinte de chauffage 10.

**[0059]** Comme bien illustré également sur les figures 1 et 2, des gradins 17 sont définis sur les parois latérales 11, 12 de l'enceinte de chauffage 10 permettant le positionnement à différentes hauteurs d'un plat de cuisson (voir par exemple le plat de cuisson P illustré à la figure 4).

**[0060]** Ainsi, lors d'une cuisson traditionnelle par les éléments chauffants radiants, le plat P peut être réglé en hauteur dans la cavité.

**[0061]** Préférentiellement, pour une cuisson par micro-ondes, le plat P est placé en position basse sur le gradin inférieur 17, à proximité de la sole 14 de l'enceinte de chauffage 10.

**[0062]** Pour une cuisson combinée (micro-ondes et éléments chauffants radiants), le niveau du plat P peut être quelconque.

**[0063]** Dans ce mode de réalisation, chaque niveau du gradin 17 est réalisé à partir de deux fils 18 disposés parallèlement l'un par rapport à l'autre et dans un plan parallèle aux parois latérales 11, 12.

**[0064]** Le gradin 17 comprend plusieurs niveaux, et par exemple trois niveaux tel qu'illustré aux figures 1 à 4.

**[0065]** Ces gradins 17 constitués de fils 18 de gradin sont fixés sur les parois latérales 11, 12 de l'enceinte de chauffage 10 par des éléments de fixation tels que des crochets en céramique 19a. Ils sont maintenus écartés des parois latérales 11, 12 par des rondelles en téflon 19b.

**[0066]** Bien entendu, ces éléments de fixation 19a, 19b des gradins 17 constitués de fils 18 sont donnés uniquement à titre d'exemples non limitatifs.

**[0067]** Toutefois, une caractéristique avantageuse de ces éléments de fixation consiste à positionner ces éléments 19a, 19b dans des emboutis 11a, 12a des parois latérales 11, 12 de manière à libérer au maximum l'enceinte de chauffage 10.

**[0068]** Ces fils 18 de gradin sont réalisés en fils métalliques, et par exemple en acier chromé.

**[0069]** On va décrire à présent plus en détail le système d'alimentation à micro-ondes de l'enceinte de chauffage 10, notamment en référence à la figure 4.

**[0070]** Comme indiqué précédemment, un magnétron 20 permet de fournir une énergie en haute fréquence au

niveau d'une antenne 21 débouchant à une extrémité du guide d'ondes 30.

**[0071]** Classiquement, ce magnétron 20 est adapté à émettre des micro-ondes à une fréquence de 2,45 GHz correspondant à une longueur d'onde de l'ordre de 12,24 cm dans l'espace libre.

**[0072]** Dans ce mode de réalisation, le guide d'ondes 30 s'étend le long d'une paroi latérale, et ici le long de la paroi latérale droite 12 de l'enceinte de chauffage 10 entre la surface extérieure de cette paroi latérale 12 et la carrosserie du four (non représentée).

**[0073]** Le guide d'ondes 30 présente ainsi une section rectangulaire variable dans sa longueur permettant de coupler le magnétron 20 à l'enceinte de chauffage 10.

**[0074]** Une antenne rotative 40 est adaptée à coupler le guide d'ondes 30 avec l'enceinte de chauffage 10.

**[0075]** Cette antenne rotative 40 comporte une tige 41 s'étendant en partie dans le guide d'ondes 30 et débouchant au travers de la paroi latérale 12 de l'enceinte de chauffage 10.

**[0076]** Le guide d'ondes 30 et l'enceinte de chauffage 10 sont solidaires, et fixés, notamment par soudage, autour du trou de passage de la tige 41 du guide d'ondes 30 vers l'enceinte de chauffage 10.

**[0077]** Dans ce mode de réalisation, l'antenne 40 est montée avec sa tige 41 au niveau d'une partie inférieure 32 du guide d'ondes 30.

**[0078]** Afin d'adapter l'impédance du magnétron 20 à l'impédance de l'enceinte de chauffage 10, un plot (également appelé *stud* en terminologie anglo-saxonne) statique 31 est placé dans le guide d'ondes 30 entre l'antenne 21 du magnétron 20 et l'antenne rotative 40.

**[0079]** De manière classique, le diamètre, la hauteur et la position du stud 31 sont déterminés en fonction de la constitution de la chaîne d'ondes pour favoriser l'adaptation d'impédance.

**[0080]** L'antenne 40 est montée en rotation grâce à un système d'entraînement par un moteur 50.

**[0081]** A titre d'exemple non limitatif, le moteur 50 est adapté à entraîner l'antenne 40 en rotation à une vitesse de 5 tr/mn.

**[0082]** Plus précisément, dans ce mode de réalisation, l'antenne rotative 40 est entraînée par le moteur 50 par un couplage indirect au moyen d'un dispositif de courroie 55 et de poulies 51, 52.

**[0083]** Une poulie 51 solidaire de l'axe de sortie du moteur 50 permet de transmettre au moyen d'une courroie 55 son mouvement de rotation à une poulie de renvoi 52 montée sur un axe 53 solidaire de la tige 41 de l'antenne rotative 40.

**[0084]** L'axe 53 est en matière transparente aux micro-ondes, tel que par exemple en téflon ou céramique.

**[0085]** Afin de favoriser la rotation de la tige 41 lorsqu'elle traverse la paroi 33 du guide d'ondes 30 et la paroi latérale 12 de l'enceinte de chauffage 10, une rondelle 54 est prévue.

**[0086]** La rondelle 54 est un palier en matière transparente aux micro-ondes, tel que par exemple en téflon

ou en céramique, et permet de centrer la tige 41 de l'antenne rotative 40 dans le trou de passage (non référencé) entre le guide d'ondes 30 et l'enceinte de chauffage 10.

**[0087]** Bien entendu, l'entraînement de l'antenne 40 en rotation pourrait être mis en oeuvre par un montage direct sur l'axe du moteur 50.

**[0088]** Toutefois, le montage décrit précédemment permet de déporter le moteur 50 sous la paroi inférieure 14 de l'enceinte de chauffage 10 et de limiter ainsi l'encombrement du système d'entraînement de l'antenne rotative 40 entre la paroi latérale 12 de l'enceinte de chauffage 10 et la carrosserie (non représentée).

**[0089]** Par ailleurs, les poulies 51, 52 reliées en mouvement par la courroie 55 sont montées sur un profilé 56 formant support.

**[0090]** Ce profilé 56 comporte des faces planes destinées à supporter les poulies 51, 52 en rotation ainsi qu'une aile repliée 57 s'étendant dans un plan perpendiculaire à la paroi latérale 12 de manière à former une entretoise pour maintenir l'écartement entre la paroi 12 et la carrosserie. On empêche ainsi toute possibilité de contact au travers de la carrosserie 12 avec le système d'entraînement de l'antenne rotative 40, et tout risque de déplacement de l'antenne 40.

**[0091]** L'antenne rotative 40 comporte en outre une plaque 70 montée à une extrémité 43 de la tige 41, par exemple au moyen d'une vis de fixation 44. La tige 41 et la plaque 70 sont réalisées en un matériau électriquement conducteur, et par exemple en métal à faible perte métallique (aluminium, cuivre).

**[0092]** Comme bien illustré à la figure 4, l'extrémité 43 de la tige 41 et la plaque 70 débouche de la paroi latérale 12 de l'enceinte de chauffage 10 dans un logement 60.

**[0093]** Dans ce mode de réalisation, le logement 60 est un logement de forme de révolution, obtenu directement par un ou plusieurs emboutis de forme cylindrique réalisés dans la paroi latérale 12 de l'enceinte de chauffage 10.

**[0094]** Ce logement cylindrique 60 présente un axe de révolution X le long duquel la tige 41 de l'antenne rotative 40 s'étend.

**[0095]** Ainsi, l'antenne rotative 40 est positionnée au niveau de sa tige 41 au centre du logement cylindrique 60.

**[0096]** Dans ce mode de réalisation, la paroi latérale 12 comporte plus précisément trois emboutis de forme cylindrique 61, 62, 63 concentriques et de même axe de révolution X.

**[0097]** Bien entendu, le nombre d'emboutis n'est nullement limitatif.

**[0098]** Les emboutis cylindriques 61, 62, 63 sont de diamètres croissants en direction du centre de l'enceinte de chauffage 10.

**[0099]** Un premier embouti 61 définit ainsi au moins partiellement le logement 60 formé par la paroi latérale 12 emboutie et la plaque 70 de l'antenne rotative 40.

**[0100]** Un deuxième embouti 62 est formé en aval de la plaque 70 et un troisième embouti 63 de dimensions

supérieures permet de fixer une plaque d'obturation 64 en un matériau transparent au micro-ondes, du type mica.

**[0101]** Le deuxième embouti 62 permet ainsi de loger l'antenne rotative 40 et d'empêcher celle-ci de venir toucher la plaque d'obturation 64.

**[0102]** Cette plaque de mica 64 (qui a été ôtée sur les figures 1 et 3 afin de faciliter la compréhension du montage de l'antenne rotative 40) permet ainsi d'obturer le logement 60 en s'étendant à distance et parallèlement à la plaque 70 de l'antenne rotative 40.

**[0103]** Cette plaque d'obturation 64 permet également de reconstituer à l'intérieur de l'enceinte de chauffage 10 une paroi latérale 12 sensiblement plane, empêchant l'utilisateur de tout contact avec l'antenne rotative 40 placée dans le logement 60.

**[0104]** Elle protège également l'antenne rotative 40 des salissures et projections en provenance de l'enceinte de chauffage 10 lors de la cuisson des aliments.

**[0105]** Grâce à ce montage de l'antenne rotative 40, le logement 60 forme une cavité de propagation des micro-ondes prolongeant le guide d'ondes 30, l'énergie micro-ondes étant transmise par la tige 41 de l'antenne rotative 40 du guide d'ondes 30 au logement 60.

**[0106]** Comme bien illustré sur la figure 3, la plaque 70 de l'antenne rotative 40 présente une portion 73 de bord périphérique en arc de cercle adaptée, comme illustré sur la figure 4, à être disposée à proximité de la paroi de révolution 61 du logement 60.

**[0107]** Lorsque l'antenne rotative 40 est entraînée en rotation dans le logement 60, la portion de bord périphérique 73 est entraînée en rotation à proximité de la paroi de révolution 61.

**[0108]** Le logement 60 est sensiblement obturé par l'antenne 40, formant ainsi une cavité emprisonnant les micro-ondes émises au niveau de la portion de tige 43 de l'antenne rotative 40.

**[0109]** Du fait de l'énergie micro-ondes existant dans ce logement 60, des courants électriques circulent dans la plaque 70 à partir du point de fixation 72 de la plaque 70 vers le bord périphérique 73 de l'antenne rotative 40, c'est-à-dire du centre de rotation de la plaque 70 vers le bord périphérique 73.

**[0110]** Des courants électriques circulent radialement dans la plaque 70 de l'antenne rotative 40, du point de fixation 72 vers le bord périphérique 73. Ces courants électriques présentent des points de convergence ou de divergence au niveau du point de fixation 72 et du bord périphérique 73. Ces points de divergence et de convergence sont liés à la sinusoïde du courant électrique circulant radialement dans la plaque 70. Lorsque le point de fixation 72 présente un point de convergence, le bord périphérique 73 présente des points de divergence, et inversement.

**[0111]** Comme illustré à la figure 5, la plaque 70 de l'antenne rotative 40 comporte une fente rayonnante 71 disposée à une distance  $d$  du point de fixation 72 de la plaque 70 à la tige 41 de l'antenne rotative 40, c'est-à-

dire du centre de rotation de la plaque 70. Les courants électriques circulant radialement dans la plaque 70 sont coupés par la fente rayonnante 71. Cette distance est sensiblement égale à un quart de la longueur d'onde de l'énergie micro-ondes fournie par le magnétron 20.

**[0112]** En disposant une fente rayonnante 71 à une distance du centre de rotation 72 sensiblement égale à un quart de la longueur d'onde, la fente rayonnante 71 coupe perpendiculairement les lignes de courant électrique de sorte qu'un champ électromagnétique rayonnant est créé au niveau de cette fente rayonnante 71 en direction de l'enceinte de chauffage 10.

**[0113]** Au niveau du centre de rotation 72 de l'antenne rotative 40, il s'agit d'un point convergent ou divergent des courants électriques et inversement au niveau du bord périphérique 73 de l'antenne rotative 40, il s'agit d'un point divergent ou convergent. Entre les deux points, les lignes de courants électriques radiales sont coupées par la fente rayonnante 71.

**[0114]** Comme bien illustré aux figures 3 et 5, la fente rayonnante 71 est définie suivant une seconde portion 74 du bord périphérique en arc de cercle dans la plaque 70.

**[0115]** Afin de permettre un couplage optimal entre l'antenne rotative 40 et l'enceinte de chauffage 10, et une émission à puissance maximale des micro-ondes dans l'enceinte de chauffage 10, il est important que la fente rayonnante 71 ait une longueur de l'ordre de la moitié de la longueur d'onde.

**[0116]** Dans ce mode de réalisation, la fente rayonnante 71 a une forme sensiblement annulaire et est définie par le bord périphérique 74 en forme d'arc de cercle centré sur le centre de rotation 72 de la plaque 70.

**[0117]** Ainsi, comme bien illustré à la figure 5, la plaque 70 comporte un premier bord périphérique 73 dont le rayon correspond sensiblement au rayon d'ouverture du logement 60 et un second bord périphérique 74, de rayon inférieur, adapté à définir une fente rayonnante 71 dans la plaque 70, c'est-à-dire une fente coupant les lignes de courants électriques selon une direction perpendiculaire à ces courants électriques.

**[0118]** La plaque 70 comporte en outre deux bords droits 75 s'étendant perpendiculairement l'un à l'autre et reliant respectivement les extrémités 73a, 73b de la première portion de bord périphérique 73 aux extrémités 74a, 74b de la seconde portion de bord périphérique 74 de la plaque 70.

**[0119]** La Demanderesse a en effet constaté que la portion d'arc de cercle 74 délimitée par les bords droits 75 était suffisante pour définir dans la plaque 70 une fente rayonnante 71 à partir de laquelle est rayonnée l'énergie micro-ondes dans l'enceinte de chauffage 10.

**[0120]** Toutefois, comme illustré à la figure 6, la plaque 70' pourrait comporter une fente rayonnante 71' obtenue par une découpe à l'intérieur d'une plaque circulaire dont le bord périphérique 73' définit un cercle de diamètre correspondant sensiblement au diamètre du logement 60. La fente rayonnante 71' est définie par une portion

d'arc de cercle intérieur 74' située à distance du point de rotation 72' et adaptée à couper perpendiculairement les lignes de courants électriques circulant radialement à partir du point de fixation 72' de l'antenne rotative.

**[0121]** Par ailleurs, la fente rayonnante 71' est définie par une autre portion d'arc de cercle 76', concentrique avec la portion d'arc de cercle 74' et le bord périphérique 73' de manière à créer une découpe annulaire.

**[0122]** Les extrémités de la découpe annulaire sont fermées par des bords droits 75' disposés perpendiculairement l'un par rapport l'autre comme décrit précédemment dans le mode de réalisation illustré à la figure 5.

**[0123]** Une telle fente rayonnante 71' est ainsi définie par une découpe réalisée à l'intérieur de la plaque 70' et délimitée sur sa périphérie par des bords courbes 74', 76' et des bords droits 75'.

**[0124]** On notera toutefois que le premier mode de réalisation, définissant une fente rayonnante 71 uniquement par une portion d'arc de cercle 74 délimitée par des bords droits 75 présente l'avantage d'être moins couteux en matière. Il est en outre plus simple à réaliser, par découpe de la plaque 70 au niveau de son premier bord périphérique 73, formant ainsi une échancrure dans la plaque 70. En outre, l'antenne rotative 40 se trouve allégée.

**[0125]** Ainsi, à titre d'exemple non limitatif, pour une longueur d'onde d'environ 12 cm correspondant à un rayonnement de 2,45 GHz fourni par le magnétron 20, la distance  $d$  séparant le second bord périphérique 74, 74' du centre de rotation 72, 72' est comprise entre 15 et 35 mm, et de préférence entre 20 et 30 mm.

**[0126]** Cette distance  $d$  correspond sensiblement à un quart de longueur d'onde (environ 30 mm).

**[0127]** La largeur L de la fente 71, 71' est sensiblement supérieure ou égale à 10 mm.

**[0128]** Ainsi, dans le mode réalisation illustré à la figure 6, la portion d'arc de cercle 76' définissant l'extérieur de la fente 71' est située à une distance du point de rotation 72' comprise entre 25 et 55 mm, et de préférence entre 30 et 45 mm.

**[0129]** Par ailleurs, le premier bord périphérique 73, 73' présente une distance au centre de rotation 72, 72' de l'ordre de 40 à 50 mm, et de préférence égale à 45 mm.

**[0130]** Pour une longueur d'onde d'environ 12 cm, cette distance correspond environ à deux fois un quart de longueur d'onde (environ 60 mm).

**[0131]** Comme les courants électriques circulent radialement dans la plaque 70 du point de fixation 72 vers le bord périphérique 73 et présentent respectivement des points de convergence ou de divergence et opposés aux deux extrémités en fonction de l'alternance de la sinusoïde de ces courants électriques, il n'existe pas ou très peu de rayonnement au niveau de la portion d'arc de cercle périphérique 73.

**[0132]** Cette portion d'arc de cercle périphérique 73 venant à proximité de la paroi 61 du logement 60, une cavité étanche aux micro-ondes est ainsi formée, hormis la sortie prévue par la fente rayonnante 71 calibrée.

**[0133]** Comme bien illustré sur les figures 5 et 6, afin

de créer une fente rayonnante 71, 71' de longueur suffisante pour permettre un couplage avec l'enceinte de chauffage 10 adapté à l'impédance de l'antenne 21 du magnétron 20, la longueur l de la fente 71, 71', correspondant sensiblement à la longueur formée par l'arc de cercle médian s'étendant dans la fente 71, 71', doit être de l'ordre d'une demi-longueur d'onde de l'énergie à haute fréquence fournie.

**[0134]** En pratique, pour les dimensions indiquées ci-dessus, c'est-à-dire une distance  $d$  de l'ordre de 20 mm et une largeur L de fente de l'ordre de 10 mm, la fente rayonnante 71, 71' s'étend sur un secteur angulaire  $\alpha$  compris entre 120° et 200°.

**[0135]** L'angle  $\alpha$  est mesuré le long du bord périphérique 74, 74' et en prenant le centre au niveau du point de fixation 72, 72'.

**[0136]** L'angle  $\alpha$  est compris entre les deux bords 75, 75' du côté évidé de la plaque 70, à l'intersection avec l'arc de cercle médian s'étendant dans la fente 71, 71'.

**[0137]** Ainsi pour une fente rayonnante 71, 71' de longueur minimale, de l'ordre 50 mm, la fente rayonnante 71, 71' s'étend sur un secteur angulaire  $\alpha$  d'environ 120°.

**[0138]** Par ailleurs, en revenant à la figure 3, compte tenu de la présence d'un élément conducteur formant obstacle devant la fente rayonnante 71, constitué ici par les fils sensiblement rectilignes 18 des gradins 17, il est nécessaire que la fente rayonnante 71 s'étende suivant un arc de cercle de longueur l telle que, quelle que soit la position angulaire de la plaque 70, de l'antenne rotative 40, une portion de la fente rayonnante 71, de longueur de l'ordre d'une demi-longueur d'onde de l'énergie haute fréquence fournie s'étend au-delà de l'élément conducteur créant un obstacle en vis-à-vis de l'antenne rotative 40.

**[0139]** En effet, la présence des fils conducteurs 18 lorsqu'ils s'étendent perpendiculairement à la fente 71, réfléchissent le champ électrique rayonné par la fente 71, perturbent ainsi la puissance d'énergie micro-ondes délivrée dans l'enceinte de chauffage 10, et désadaptent l'impédance vue par le magnétron 20.

**[0140]** En conservant une portion de fente rayonnante 71 de longueur l toujours de l'ordre d'une demi-longueur d'onde, quelle que soit la position relative de la fente 71 par rapport aux gradins 17 constitués de fils 18, il est possible d'adapter la chaîne micro-ondes quelle que soit la position angulaire de la plaque 70 de manière à délivrer la puissance maximale et éviter un retour d'énergie au magnétron 20.

**[0141]** Ainsi, l'impédance perçue par le magnétron 20 reste sensiblement stable à tout instant d'un cycle de rotation de la plaque 70 de l'antenne rotative 40.

**[0142]** En pratique, compte tenu de la présence d'un élément conducteur filaire pouvant s'étendre en vis-à-vis du logement 60, en coupant perpendiculairement la fente rayonnante 71, cette fente rayonnante 71 doit s'étendre sur un arc de cercle de longueur l de l'ordre de deux fois une demi-longueur d'onde, et dans l'exemple de réalisation décrit précédemment, sur une longueur d'au moins

100 mm.

[0143] La fente rayonnante 71 s'étend ainsi sur un secteur angulaire d'environ 200° et est suffisante pour permettre de répondre au problème de couplage de magnétron 20 fournissant l'énergie micro-ondes à l'enceinte de chauffage 10, et ceci quelle que soit la position angulaire de la fente rayonnante 71.

[0144] Ainsi, grâce à ce montage particulier de l'antenne rotative 40 dans un logement 60 d'une paroi de l'enceinte de chauffage 10, il est possible à la fois d'obtenir une bonne répartition de l'énergie micro-ondes dans l'enceinte de chauffage 10 pour avoir une bonne homogénéité de cuisson dans l'aliment, sans nécessité de recourir à un plateau tournant, tout en conservant une stabilité dans l'impédance perçue par le magnétron 20, permettant ainsi de délivrer en permanence une puissance maximale à l'enceinte de chauffage 10.

[0145] Cette solution permet ainsi de disposer l'antenne rotative 40 dans une paroi latérale 12 de l'enceinte de chauffage 10, malgré la présence d'éléments conducteurs formant obstacles au rayonnement, ici constitués par les gradins 17 constitués de fils 18. La voute 13 et la sole 14 sont alors laissées libres pour le positionnement d'éléments chauffants radiants.

[0146] Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits précédemment.

[0147] Ainsi, l'invention n'est pas limitée à un four de cuisson mixte (par convection et par micro-ondes) mais peut être mise en oeuvre dans un four à micro-ondes simple, avec ou sans gril supérieur.

[0148] En outre, les éléments conducteurs placés en vis-à-vis de l'antenne rotative ne sont pas limités à des gradins fils mais peuvent être constitués par tout type d'obstacle en matériau non transparent aux micro-ondes.

## Revendications

1. Four à micro-ondes comprenant une enceinte de chauffage (10), un guide d'ondes (30) adapté à fournir de l'énergie à haute fréquence dans l'enceinte de chauffage (10) à partir d'un magnétron (20), et une antenne rotative (40), comprenant une tige (41) débouchant du guide d'ondes (30) dans une paroi (12) de l'enceinte de chauffage (10) et une plaque (70, 70') fixée en un point de fixation (72, 72') à une extrémité (43) de la tige (41), **caractérisé en ce que** la paroi (12) de l'enceinte de chauffage (10) comporte un logement (60), la tige (41) de l'antenne (40) débouchant dans ledit logement (60) et **en ce que** ladite plaque (70, 70') de l'antenne (40) s'étend dans ledit logement (60), ladite plaque (70, 70') comportant une fente rayonnante (71, 71') disposée à distance dudit point de fixation (72, 72') de la plaque (70, 70').

2. Four à micro-ondes conforme à la revendication 1, **caractérisé en ce que** le logement (60) est de forme de révolution autour d'un axe (X), la tige de l'antenne s'étendant selon ledit axe (X), et ladite plaque (70, 70') comporte au moins une portion de bord périphérique (73, 73') en arc de cercle à proximité d'une paroi de révolution (61) dudit logement (60).
3. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 1 ou 2, **caractérisé en ce que** ladite fente rayonnante (71, 71') s'étend suivant un arc de cercle de longueur de l'ordre d'une demi-longueur d'onde de l'énergie à haute fréquence fournie.
4. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** ladite fente rayonnante (71, 71') s'étend sur un secteur angulaire compris entre 120° et 200°.
5. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** la distance (d) séparant la fente rayonnante (71, 71') dudit point de fixation (72, 72') est sensiblement égale à un quart de longueur d'onde de l'énergie à haute fréquence fournie.
6. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ladite fente rayonnante (71, 71') est définie par une seconde portion de bord périphérique (74, 74') en arc de cercle de la plaque (70, 70').
7. Four à micro-ondes conforme à la revendication 6, **caractérisé en ce que** la distance (d) séparant ladite seconde portion de bord périphérique (74, 74') de la plaque (70, 70') dudit point de fixation (72, 72') de la plaque (70, 70') est comprise entre 15 et 35 mm, et de préférence entre 20 et 30 mm.
8. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 6 ou 7, **caractérisé en ce que** ladite plaque (70) comporte en outre deux bords droits (75) s'étendant perpendiculairement l'un à l'autre et reliant respectivement les extrémités (73a, 73b, 74a, 74b) de ladite première portion de bord périphérique (73) et de ladite seconde portion de bord périphérique (74) de la plaque (70).
9. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un élément conducteur formant obstacle (18), s'étendant à proximité de ladite paroi (12) de l'enceinte de chauffage (10), en vis-à-vis dudit logement (60), et **en ce que** ladite fente rayonnante (71) s'étend suivant un arc de cercle de longueur telle que, quelle que soit la position angulaire de ladite plaque (70) de l'antenne rotative (40), une portion de ladite fente rayonnante (71) de longueur de l'ordre

d'une demi-longueur d'onde de l'énergie à haute fréquence fournie s'étend au-delà dudit élément conducteur formant obstacle (18).

10. Four à micro-ondes conforme à la revendication 9, **caractérisé en ce que** ledit élément conducteur formant obstacle comporte un fil sensiblement rectiligne (18) s'étendant en vis-à-vis dudit logement (60), la fente rayonnante (71) s'étendant suivant un arc de cercle de longueur de l'ordre de deux fois une demi-longueur d'onde. 5 10
11. Four à micro-ondes conforme à l'une des revendications 1 à 10, **caractérisé en ce que** ledit logement (60) est embouti dans une paroi latérale (12) de l'enceinte de chauffage (10), un ou plusieurs fils parallèles (18) d'un gradin (17) s'étendant devant ladite paroi latérale (12), en vis-à-vis dudit logement (60), et ladite fente rayonnante (71) s'étendant sur un secteur angulaire supérieur à 120°. 15 20

25

30

35

40

45

50

55

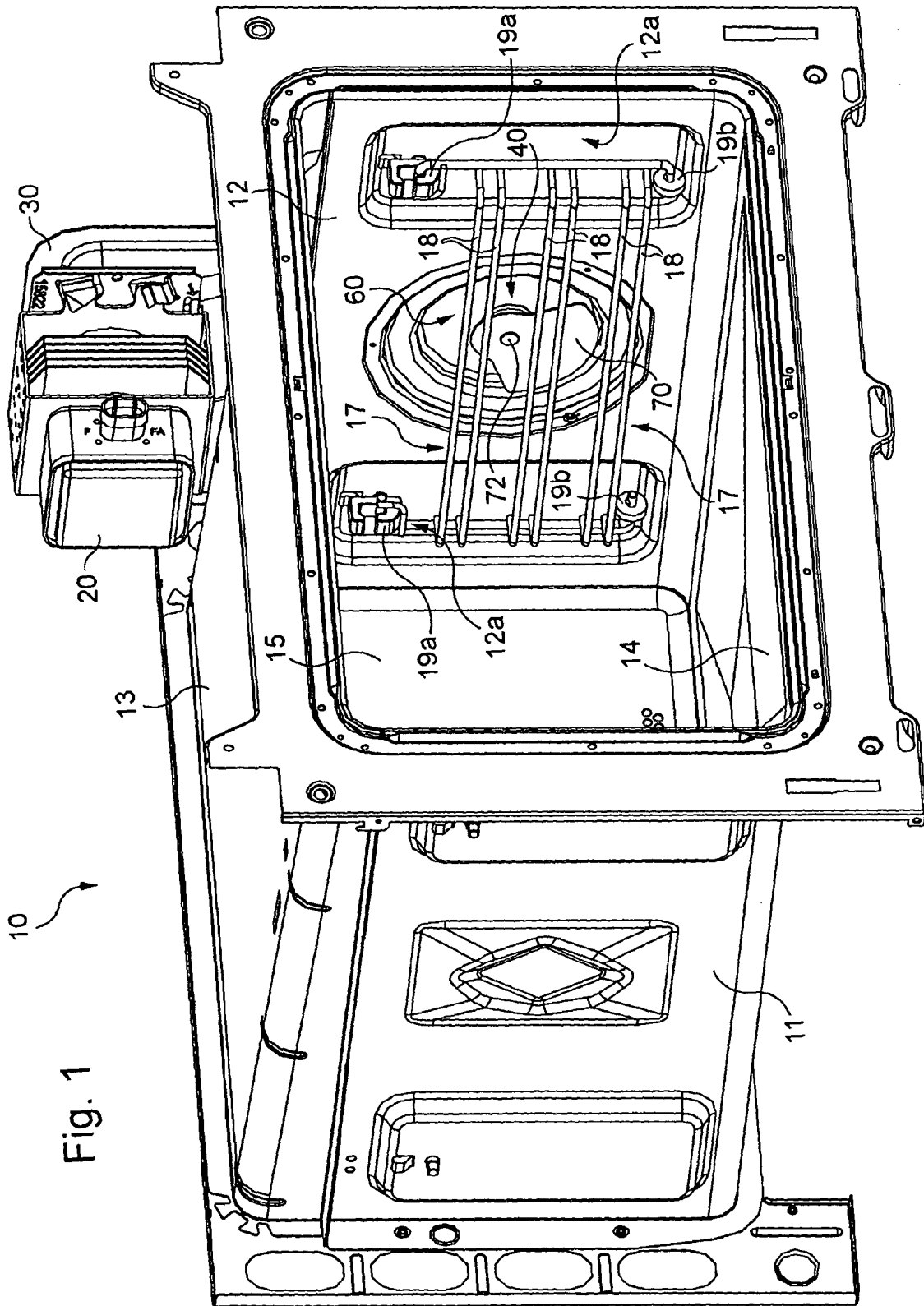


Fig. 1

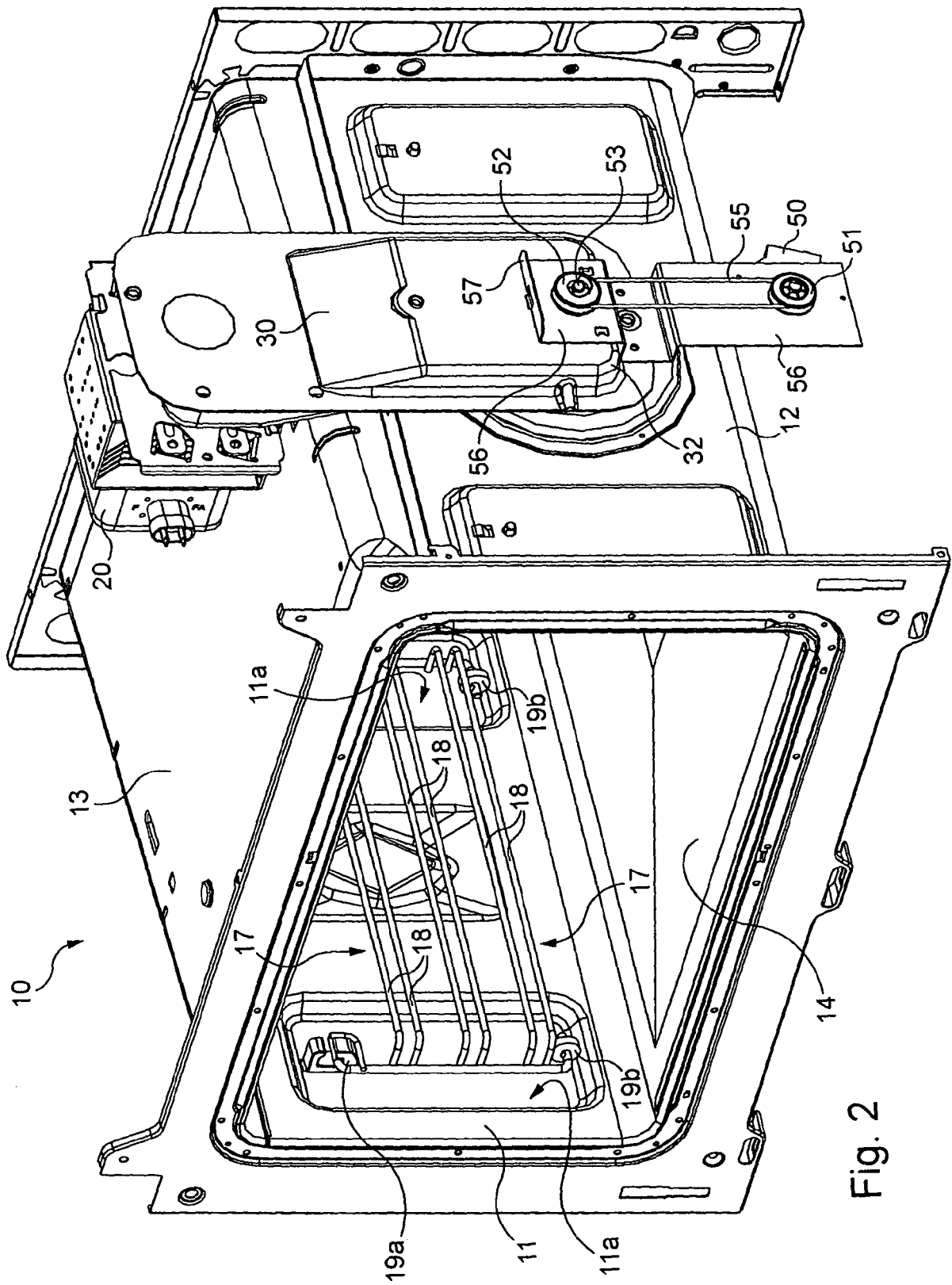
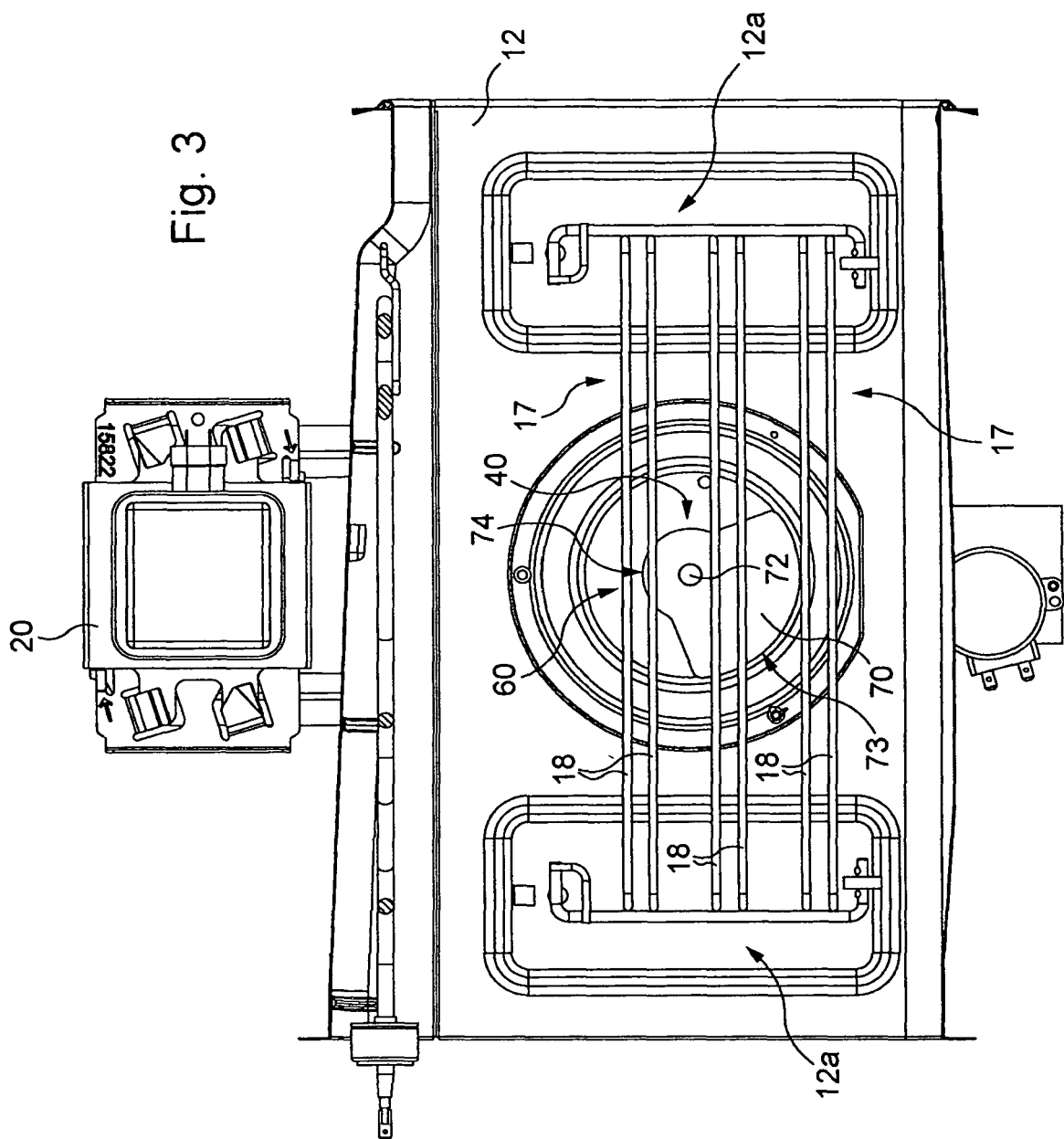
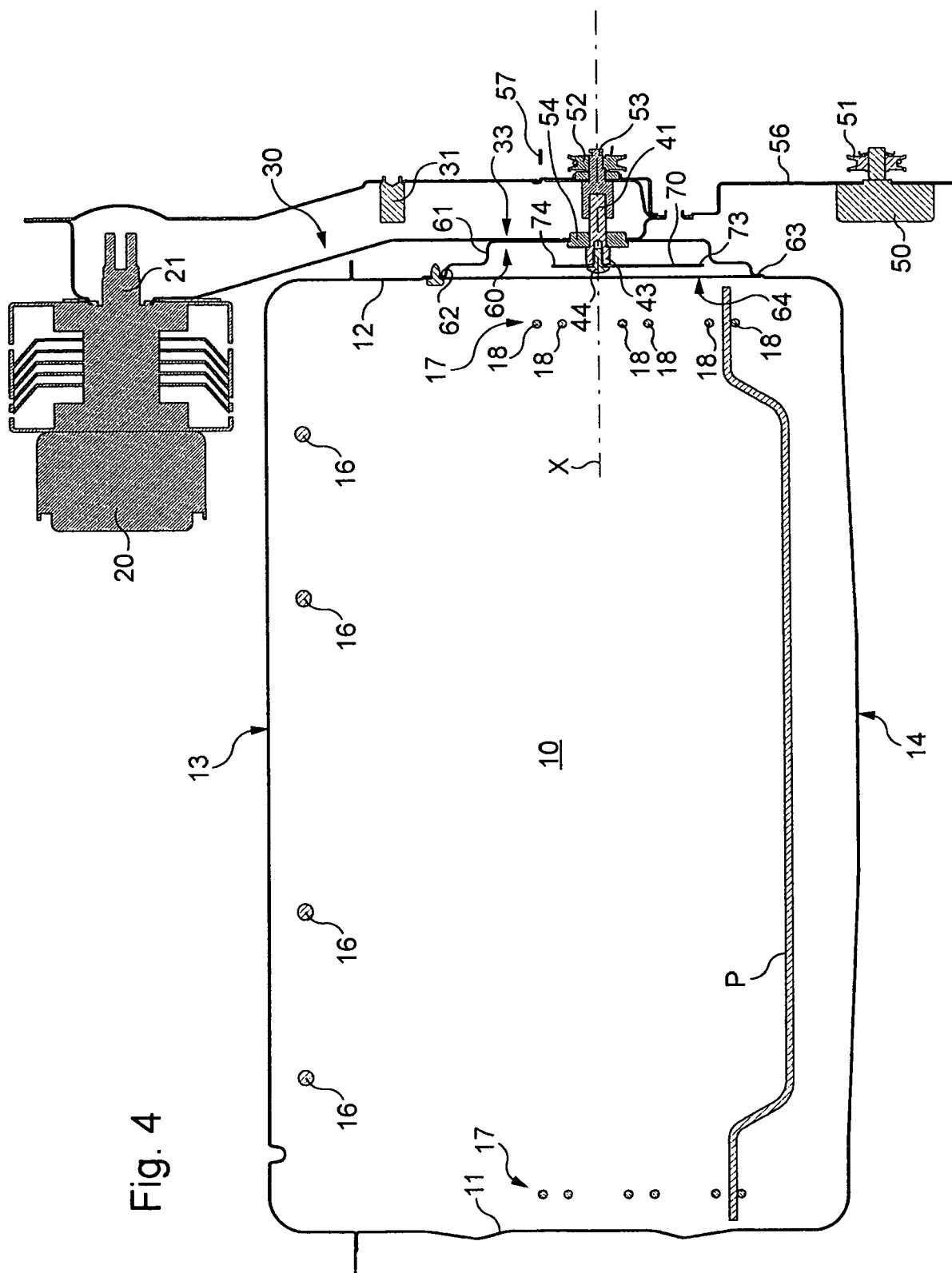


Fig. 2





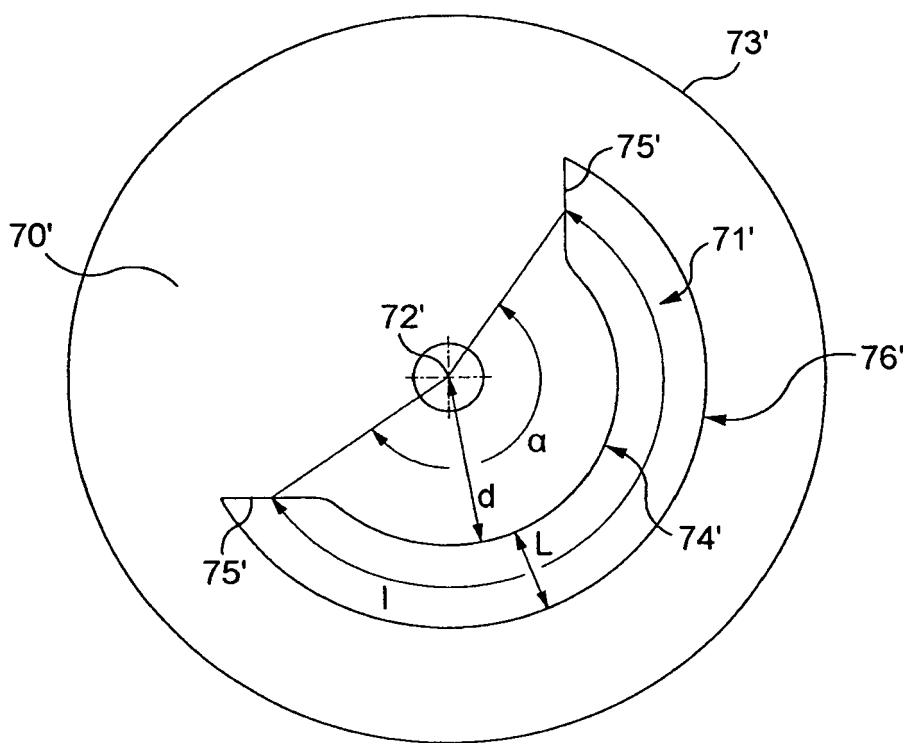
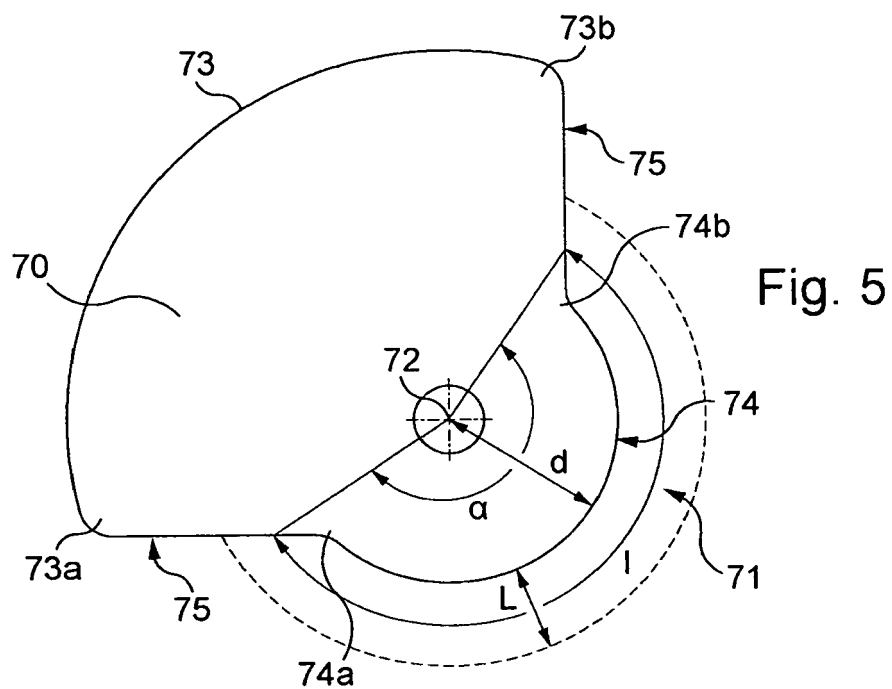


Fig. 6


**RAPPORT PARTIEL  
DE RECHERCHE EUROPEENNE**

qui selon la règle 63 de la Convention sur le brevet européen est considéré, aux fins de la procédure ultérieure, comme le rapport de la recherche européenne

Numéro de la demande

EP 09 29 0456

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                                                    | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)       |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | US 4 477 706 A (MITTELSTEADT ROBERT A [US]) 16 octobre 1984 (1984-10-16)        | 1-7                                                                                                                                                                                                                                                                                        | INV.<br>H05B6/74                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | * figures 1,3,6,7a *                                                            | 9-11                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | US 4 463 239 A (MILLER MATTHEW S [US]) 31 juillet 1984 (1984-07-31)             | 1,3-5                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | * figures 2,5 *                                                                 | 9-11                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | EP 0 732 867 A (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 18 septembre 1996 (1996-09-18)          |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | * figures 2,4,5 *                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC) |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            | H05B<br>F24C                         |
| <b>RECHERCHE INCOMPLETE</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
| <p>La division de la recherche estime que la présente demande de brevet, ou une ou plusieurs revendications, ne sont pas conformes aux dispositions de la CBE au point qu'une recherche significative sur l'état de la technique ne peut être effectuée, ou seulement partiellement, au regard de ces revendications.</p> <p>Revendications ayant fait l'objet d'une recherche complète:</p> <p>Revendications ayant fait l'objet d'une recherche incomplète:</p> <p>Revendications n'ayant pas fait l'objet d'une recherche:</p> <p>Raison pour la limitation de la recherche:</p> <p>voir feuille supplémentaire C</p> |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |
| Lieu de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                 | Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                                          | Examineur                            |
| Munich                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 | 12 octobre 2009                                                                                                                                                                                                                                                                            | Tasiaux, Baudouin                    |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                 | <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention</p> <p>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date</p> <p>D : cité dans la demande</p> <p>L : cité pour d'autres raisons</p> <p>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |                                      |
| <p>X : particulièrement pertinent à lui seul</p> <p>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie</p> <p>A : arrière-plan technologique</p> <p>O : divulgation non-écrite</p> <p>P : document intercalaire</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                      |

4

EPO FORM 1503 03 82 (P04E08)



**RECHERCHE INCOMPLETE**  
**FEUILLE SUPPLEMENTAIRE C**

Numéro de la demande

EP 09 29 0456

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches:

8

Raison pour la limitation de la recherche (invention(s) non brevetable(s)):

x

-----

Limitation additionnelle de la recherche

Revendications n'ayant pas fait l'objet de recherches:

8

Raison pour la limitation de la recherche:

Interprétation de la formulation "fente" dans la revendication 1 :

D'après la définition donnée par le dictionnaire Larousse, une fente est une "ouverture étroite et étirée pratiquée dans quelque chose" ou un "interstice". Une telle ouverture correspond à la fente 71' pratiquée dans la plaque 70', telle qu'illustrée à la figure 6.

Cependant, force est de constater que la découpe périphérique 71 pratiquée dans la plaque 70, telle qu'illustrée à la figure 5, ne correspond en rien à la définition d'une fente.

Le mode de réalisation suivant la figure 5 (et la revendication 8) n'a donc pas été recherché puisqu'il est en contradiction avec la définition de l'objet de la revendication 1.

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 09 29 0456

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-10-2009

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|---|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| US 4477706                                      | A | 16-10-1984             | AUCUN                                   |                        |
| US 4463239                                      | A | 31-07-1984             | AUCUN                                   |                        |
| EP 0732867                                      | A | 18-09-1996             | AU 703740 B2                            | 01-04-1999             |
|                                                 |   |                        | AU 2714795 A                            | 26-09-1996             |
|                                                 |   |                        | CA 2154329 A1                           | 14-09-1996             |
|                                                 |   |                        | CN 1134532 A                            | 30-10-1996             |
|                                                 |   |                        | DE 69523891 D1                          | 20-12-2001             |
|                                                 |   |                        | DE 69523891 T2                          | 04-07-2002             |
|                                                 |   |                        | JP 3066283 B2                           | 17-07-2000             |
|                                                 |   |                        | JP 8250273 A                            | 27-09-1996             |
|                                                 |   |                        | US 5698128 A                            | 16-12-1997             |

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82

**RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION**

*Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.*

**Documents brevets cités dans la description**

- FR 2532510 [0010] [0015]