

EXAMEN EUROPEEN DE QUALIFICATION 1993

EPREUVE B ELECTRICITE / MECANIQUE

Cette épreuve contient:

- | | |
|---|-------------------|
| • Instructions aux candidats | 93/B(E/M)/f/1 |
| • Description de la demande | 93/B(E/M)/f/2-9 |
| • Revendications | 93/B(E/M)/f/10-11 |
| • Dessins de la demande | 93/B(E/M)/f/12-13 |
| • Notification | 93/B(E/M)/f/14-16 |
| • Document I (Etat de la technique) | 93/B(E/M)/f/17-18 |
| • Dessin relatif au document I (Etat de la technique) | 93/B(E/M)/f/19 |
| • Document II (Etat de la technique) | 93/B(E/M)/f/20 |
| • Dessins relatifs au document II (Etat de la technique) | 93/B(E/M)/f/21 |
| • Document III (Etat de la technique) | 93/B(E/M)/f/22-23 |
| • Dessins relatifs au document III (Etat de la technique) | 93/B(E/M)/f/24-25 |

INSTRUCTIONS AUX CANDIDATS

Dans cette épreuve, vous devez supposer qu'une demande de brevet européen pour tous les Etats Contractants comportant les documents ci-joints (*) a été déposée, et que l'Office européen des brevets a émis la notification officielle jointe en annexe.

Vous devez accepter les faits exposés dans le sujet de l'épreuve et fonder vos réponses sur ces faits. Vous décidez sous votre propre responsabilité si vous faites usage de ces faits, et dans quelle mesure.

Vous ne devez faire usage d'aucune connaissance particulière que vous pourriez avoir sur l'objet de l'invention, mais vous devez admettre que l'état de la technique indiqué est effectivement exhaustif.

Il vous est demandé de rédiger une réponse complète à la notification officielle. La réponse devrait être constituée par une lettre adressée à l'OEB, accompagnée, le cas échéant, d'un jeu modifié de revendications. Toutefois, vous ne devez pas modifier la description.

Les revendications doivent procurer la protection la plus étendue possible, tout en satisfaisant aux exigences de la Convention. Dans votre réponse, vous devez exposer vos arguments à l'appui de la brevetabilité de la ou des revendications indépendantes.

Si, dans votre réponse, vous proposez qu'une partie de la demande fasse l'objet d'une ou de plusieurs demandes divisionnaires, vous devrez alors, dans une note, indiquer clairement l'objet de la revendication indépendante de chaque demande divisionnaire et votre raison d'agir ainsi. Il n'est toutefois pas nécessaire de rédiger le texte de la revendication indépendante de chaque demande divisionnaire.

Outre la solution que vous aurez choisie, vous pouvez, mais ce n'est pas obligatoire, indiquer dans une note les raisons du choix de votre solution, par exemple pourquoi vous avez choisi telle ou telle forme de revendication, telle ou telle caractéristique pour une revendication indépendante, tel ou tel élément de l'état de la technique comme point de départ, ou pourquoi vous avez rejeté ou préféré un élément particulier de l'état de la technique. Toute note de ce genre devrait cependant être brève.

Nous supposons que vous avez étudié le sujet de l'épreuve dans la langue que vous utilisez pour rédiger votre réponse. S'il n'en est pas ainsi, veuillez indiquer sur la première page de votre réponse la langue dans laquelle vous avez étudié le sujet de l'épreuve. Cette indication est obligatoire pour tous les candidats qui, après en avoir fait la demande lors de l'inscription à l'examen, rédigent leur réponse dans une langue autre que l'allemand, l'anglais ou le français.

(*) Ces documents ne constituent pas nécessairement la seule ni la meilleure solution de l'épreuve A
(Electricité/Mécanique)

Description de la demande

L'invention concerne des appareils de chauffage par micro-ondes, en particulier des appareils de cuisson à micro-ondes, dénommés ci-après fours à micro-ondes. Elle concerne notamment des fours à micro-ondes comportant une cavité du four pour les objets à
5 chauffer et un générateur de micro-ondes couplé à une antenne tournante adjacente à une paroi de la cavité du four pour rayonner dans la cavité du four l'énergie micro-ondes produite par le générateur de micro-ondes.

10 Un problème des fours à micro-ondes est que la répartition spatiale de l'énergie micro-ondes dans la cavité du four tend à être non-uniforme. Il en résulte des "zones chaudes" et des "zones froides" à divers endroits de la cavité du four. Ceci peut conduire à des résultats de cuisson insatisfaisants car certaines parties
15 des aliments peuvent être entièrement cuites tandis que d'autres sont à peine échauffées. Ce problème s'aggrave lorsque les aliments ont une faible conductivité thermique.

Une explication pour cette répartition non-uniforme de l'énergie
20 micro-ondes est que des configurations d'ondes stationnaires apparaissent par suite de réflexions et de superpositions d'ondes dans la cavité du four. Par conséquent, l'énergie micro-ondes varie fortement selon la position à l'intérieur de la cavité du four.

25 Ces configurations dépendent en outre de la réflectivité, du type, de la forme et de la quantité des aliments placés dans la cavité du four.

Il est donc souhaitable de modifier en fonction du temps les
30 positions relatives des configurations d'ondes susmentionnées et des aliments. Ceci peut être obtenu en utilisant une antenne tournante à l'intérieur de la cavité du four qui produit, dans la cavité du four, une configuration d'ondes variant dans le temps. Un exemple de four à micro-ondes de ce type est divulgué dans le
35 document I.

Le four du document I utilise un ventilateur qui remplit deux fonctions distinctes : dans le mode de cuisson traditionnelle du four (qui ne joue aucun rôle dans le présent contexte), le ventilateur, qui est doté de deux pales, fonctionne effectivement comme un ventilateur, pour brasser l'air dans la cavité du four ; dans le mode de cuisson à micro-ondes, le ventilateur fonctionne comme une antenne tournante. L'antenne tournante a donc essentiellement la forme d'un T et tourne autour de l'axe de symétrie de ce "T". L'antenne tournante produit dans la cavité du four un champ tournant de micro-ondes, tandis que les aliments à cuire restent immobiles.

Bien que les résultats obtenus avec le four à micro-ondes du document I soient assez satisfaisants, quelques inconvénients subsistent. Comme dans toute cavité de four à micro-ondes, des réflexions des micro-ondes se produisent à l'intérieur de celle-ci. Bien que, comme expliqué plus haut, le champ varie en fonction du temps, un pourcentage relativement élevé de l'énergie micro-ondes n'atteint pas directement les aliments à chauffer, les réflexions simples ou multiples sur les parois latérales provoquant des pertes dans les ondes réfléchies, ce qui résulte en une moindre efficacité du processus d'échauffement.

Des tentatives ont été faites pour améliorer l'efficacité du processus d'échauffement en utilisant dans l'appareil de cuisson du document I une antenne tournante directionnelle telle que décrite dans le document II. Cette antenne rayonne les micro-ondes dans une direction prédominante, c'est-à-dire principalement vers les aliments à chauffer.

Cependant, les résultats n'étaient pas très satisfaisants car, là-encore, les réflexions sur les parois latérales provoquaient des pertes d'énergie micro-ondes.

Un but de l'invention est donc d'améliorer encore l'efficacité du four ainsi que la répartition de l'énergie micro-ondes à l'intérieur de la cavité du four. Le four est en outre prévu pour être particulièrement adapté à l'utilisation de l'antenne du document II ; l'utilisation d'autres antennes n'est cependant pas exclue.

Selon l'invention, ce but est atteint au moyen d'un four à micro-ondes tel que mentionné ci-dessus, qui est caractérisé en ce que ladite paroi est pourvue d'un réflecteur concave situé derrière ladite antenne tournante de manière à diriger de l'énergie
5 micro-ondes vers les objets à chauffer.

Ce réflecteur présente l'avantage de réfléchir uniformément la partie de l'énergie micro-ondes qui n'est pas directement rayonnée par l'antenne vers les objets à chauffer. Il renvoie également les
10 micro-ondes réfléchies par les objets à chauffer vers une zone au centre de la cavité du four et donc à nouveau vers les objets à chauffer. Du fait de cette concentration d'énergie micro-ondes vers le centre de la cavité du four, on obtient un échauffement particulièrement efficace des objets.

15 Pour protéger le réflecteur et l'antenne tournante de toute substance indésirable, l'antenne tournante et le réflecteur peuvent être séparés de la cavité du four par un écran de protection contre les graisses transparent aux micro-ondes.

20 L'antenne tournante est avantageusement maintenue dans une bague diélectrique prévue dans le réflecteur.

Une manière très efficace et économique de faire tourner l'antenne
25 tournante consiste à diriger un courant d'air directement vers l'antenne tournante, celle-ci pouvant être munie d'ailettes de turbine.

Une manière avantageuse de fournir de l'énergie micro-ondes à
30 l'antenne tournante consiste à coupler le générateur de micro-ondes à l'antenne tournante au moyen d'un guide d'ondes. Dans ce cas, l'antenne tournante peut être couplée au guide d'ondes au moyen d'une sonde de couplage pénétrant à travers le réflecteur dans le guide d'ondes.

35

D'une manière avantageuse la sonde de couplage forme également l'axe de rotation de l'antenne tournante dans la bague diélectrique.

5 Une efficacité plus grande encore du four à micro-ondes peut être obtenue en utilisant une antenne tournante présentant une caractéristique directionnelle et produisant un champ de micro-ondes plan. Une telle antenne est connue en soi par le document II.

10

L'invention va maintenant être décrite en se référant aux dessins annexés, dans lesquels :

15

La fig. 1 est une vue de face d'un four à micro-ondes suivant la présente invention ;

La fig. 2 est une coupe transversale du four selon la ligne 2-2 de la fig. 1 ; et

20 La fig. 3 est une coupe transversale selon la ligne 3-3 de la fig. 2.

La fig. 1, qui montre une vue de face d'un appareil de cuisson à micro-ondes suivant la présente invention, représente le four à
25 micro-ondes 10 ayant un boîtier 12 qui renferme les composants internes du four 10. La cavité 14 du four, telle qu'illustrée représentée à la fig. 3, possède cinq côtés métalliques conducteurs dont sont représentées une paroi supérieure 14a, une paroi latérale gauche 14c (fig. 2), une paroi latérale droite 14d, ainsi qu'une
30 paroi arrière 14e. Une porte 16 articulée de manière pivotante à sa partie inférieure forme une paroi avant de la cavité du four. La porte 16 est pourvue d'un joint d'étanchéité pour empêcher toute fuite d'énergie micro-ondes entre les parois 14a, c et d et le périmètre extérieur de la porte 16.

35

La porte 16 comporte un hublot et une poignée 16a. Le hublot est muni d'une structure traditionnelle de réflexion de l'énergie micro-ondes. Des aliments 17 à cuire sont représentés à la fig. 1. Un tableau de commande 18 présente plusieurs touches de commande

reliées à un circuit de commande approprié pour régler des temps de cuisson, des températures et des niveaux de puissance. Le circuit de commande est relié à un générateur de micro-ondes tel qu'un magnétron 28. Un orifice d'évacuation 20 est prévu au coin

5 supérieur droit de l'avant du four 10 pour permettre d'évacuer les vapeurs de cuisson et l'humidité hors de la cavité 14 du four.

On se référera maintenant aux fig. 2 et 3. Un élément réfléchissant 22 en forme de dôme présentant essentiellement l'aspect d'un cône tronqué est prévu dans la paroi supérieure 14a de la cavité du four. Le dôme présente un pourtour 22a de grand diamètre à la base du cône, une section inclinée courbe 22b comprenant une section de transition rectangulaire plane 24 qui sera décrite plus loin, et un pourtour 22c de petit diamètre là où le cône est tronqué. Le dôme
15 est pourvu d'une paroi supérieure plane 22d parallèle à la paroi supérieure 14a de la cavité du four.

La section de transition rectangulaire 24 comprise dans la section inclinée 22b du dôme comporte une jonction de transition rectiligne inférieure 24a et une jonction de transition rectiligne supérieure 24b. La section de transition 24 constitue une partie d'un guide d'ondes 26 de section généralement rectangulaire, et forme une transition entre une longueur de guide d'ondes dont la section a une superficie plus grande et une longueur de guide d'ondes dont la
25 section a une superficie plus petite.

Le guide d'ondes 26 comporte des parois latérales 26b et 26c, une paroi supérieure plane 26a et des parois d'extrémité 26e et 26d. Les parois latérales et d'extrémité du guide d'ondes sont fixées
30 par des rebords 30 à la paroi supérieure 14a de la cavité du four, à la section inclinée 22b et à la paroi supérieure 22d du dôme.

Une sonde de couplage 28a reliée au magnétron 28 pénètre dans le guide d'ondes 26 à l'une de ses extrémités, et introduit de
35 l'énergie micro-ondes dans le guide d'ondes. Une antenne tournante directionnelle 32 connue en soi par le document II précité est visible sur la fig. 3, et est également représentée en pointillés à

la fig. 2. Un écran 46 de protection contre les graisses, transparent aux micro-ondes, sépare l'antenne 32 de la partie de la cavité 14 du four dans laquelle sont placés les aliments à chauffer. L'antenne 32 est reliée à une sonde de couplage 34, qui constitue également l'axe de rotation de l'antenne et pénètre dans le guide d'ondes 26. L'énergie micro-ondes est ainsi transmise depuis le magnétron 28 par la sonde de couplage 28a dans le guide d'ondes 26, et de là par la sonde de couplage 34 à l'antenne tournante 32, d'où elle est rayonnée dans la cavité 14 du four.

10

La section de transition 24 du guide d'ondes 26 sert à optimiser le transfert de l'énergie micro-ondes depuis le magnétron 28 à l'antenne tournante 32, une telle mesure étant courante dans les appareils à micro-ondes.

15

Il convient de remarquer que l'agencement du guide d'ondes 26 directement le long de la paroi supérieure 14a de la cavité du four, de la section inclinée 22b et de la paroi supérieure 22d du dôme est particulièrement avantageux car, ainsi, la fabrication du four est considérablement simplifiée. Lors de la fabrication, la partie supérieure du guide d'ondes, qui se compose de la paroi supérieure 26a, des parois latérales 26b et c, ainsi que des parois d'extrémité 26d et e, est soudée par points à la paroi supérieure 14a de la cavité du four et au dôme par les rebords 30 prévus le long des parois latérales et d'extrémité 26b à e. Ainsi, seuls deux éléments en tôle métallique estampée sont nécessaires pour obtenir les parties essentielles du système de transmission de micro-ondes du four : le premier comprend la paroi supérieure 14a de la cavité du four comportant le dôme 22, et le second comprend la partie supérieure précitée du guide d'ondes.

30

La sonde de couplage 34 qui fournit de l'énergie micro-ondes à l'antenne 32 est montée dans une bague diélectrique 36 transparente aux micro-ondes et située dans une ouverture 22e pratiquée dans la paroi supérieure 22d du dôme. L'élément de base en forme de X de l'antenne 32 (cf. document II) est pourvu de petites ailettes de turbine inclinées 33 (cf. fig. 3) que fait tourner un courant d'air forcé qui sera expliqué plus loin.

35

La forme du dôme décrite ci-dessus procure les avantages suivants par rapport au four divulgué dans le document I : le dôme réfléchit uniformément la partie de l'énergie micro-ondes qui n'est pas directement rayonnée par l'antenne vers les aliments à chauffer.

5 Cette partie de l'énergie micro-ondes, qui existe également avec des antennes directionnelles (qui devraient rayonner de façon prédominante directement vers les aliments à chauffer), est donc concentrée efficacement vers une zone centrale de la cavité du four. Le dôme renvoie également les micro-ondes réfléchies par les

10 aliments à chauffer vers une zone au centre de la cavité du four et donc, à nouveau, vers les aliments à chauffer. Le champ de micro-ondes tournant qui en résulte ne dépend donc pas des parois latérales de la cavité 14 du four pour la répartition de l'énergie micro-ondes. On peut par conséquent dire que le dôme concentre

15 l'énergie micro-ondes sur les aliments à chauffer en maintenant le rayonnement éloigné des parois latérales de la cavité du four. Du fait de la concentration de l'énergie micro-ondes vers le centre de la cavité du four, on obtient un échauffement particulièrement efficace des aliments, notamment quand ceux-ci sont lourds et

20 volumineux. De tels aliments en particulier requièrent une concentration d'énergie micro-ondes plus élevée au centre qu'à la périphérie des aliments.

De plus, la symétrie du dôme, qui n'est pas fondamentalement

25 modifiée par la section de transition plane 24, garantit des conditions de rayonnement uniformes pour l'antenne pendant sa rotation.

En ce qui concerne la géométrie du dôme, il faut considérer que le

30 dôme peut, fondamentalement, être conçu à la manière d'un réflecteur optique. L'angle d'inclinaison α (cf. fig. 3) de la section inclinée du dôme dépend donc principalement de la géométrie de la cavité du four et de l'emplacement de l'antenne tournante à l'intérieur de la cavité du four. Un domaine utile d'angles

35 d'inclinaison α pour des géométries typiques de la cavité (par exemple telles que celle représentée aux fig. 1 et 2) est d'environ 25 à 40 degrés.

On décrira maintenant le courant d'air mentionné ci-dessus. Une soufflante 40, représentée schématiquement à la fig. 2, aspire de l'air par une multiplicité de trous (non représentés) pratiqués dans le bas du four 10. L'air est ensuite soufflé sur la partie
5 interne du tableau de commande 18 et sur des ailettes de dissipation thermique du magnétron 28 afin de les refroidir.

Tout l'air est ensuite soufflé à travers de petites ouvertures 29 dans la paroi supérieure 14a de la cavité du four. L'air est ainsi
10 introduit dans le guide d'ondes 26. La présence des petites ouvertures 29 dans le guide d'ondes n'a aucune influence sur la propagation des micro-ondes dans celui-ci. L'air quitte le guide d'ondes vers le bas à travers des trous 22f autour de la bague 36 et entraîne ainsi l'antenne 32 au moyen des ailettes de turbine
15 inclinées 33. Au lieu d'être munie directement d'ailettes de turbine, l'antenne 32 peut porter un disque diélectrique transparent aux micro-ondes et doté des ailettes de turbine nécessaires pour entraîner l'antenne au moyen du courant d'air.

20 L'air quitte ensuite l'espace entre l'écran 46 de protection contre les graisses et la paroi supérieure 14a par des ouvertures 47 (fig. 3) pratiquées dans l'écran de protection contre les graisses et pénètre dans la cavité 14 du four d'où il chasse les vapeurs de cuisson. L'air quitte finalement la cavité du four par des ouver-
25 tures 14f dans la paroi latérale 14d (fig. 2) et un conduit d'air 19 qui l'amène à l'orifice d'évacuation 20.

Le courant d'air a été seulement décrit schématiquement, étant donné qu'un grand nombre de variantes sont possibles. Ce
30 courant d'air permet de utiliser une seule soufflante pour refroidir le tableau de commande 18 et le magnétron 28, pour entraîner l'antenne 32 et, finalement, pour chasser les vapeurs de cuisson de la cavité 14 du four.

35 Il convient de remarquer que la section de transition 24 présente l'avantage supplémentaire de réduire la superficie de la section du courant d'air dans le guide d'ondes. Ceci procure, en combinaison avec des diamètres appropriés des trous 22f, un accroissement considérable de la vitesse de l'air, ce qui garantit une rotation fiable de l'antenne 32.

Revendications

1. Four à micro-ondes (10) comportant une cavité (14) du four pour les objets (17) à chauffer et un générateur de micro-ondes (28) couplé à une antenne tournante (32) adjacente à une paroi (14a) de la cavité du four pour rayonner dans la cavité (14) du four l'énergie micro-ondes produite par le générateur de micro-ondes (28), caractérisé en ce que ladite paroi (14a) est pourvue d'un réflecteur concave (22) situé derrière ladite antenne tournante (32) de manière à diriger de l'énergie micro-ondes vers les objets (17) à chauffer.
2. Four à micro-ondes selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'antenne tournante (32) et le réflecteur (22) sont séparés de la cavité (14) du four par un écran (46) de protection contre les graisses transparent aux micro-ondes.
3. Four à micro-ondes selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que l'antenne tournante (32) est maintenue dans une bague diélectrique (36) prévue dans le réflecteur (22).
4. Four à micro-ondes selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que l'antenne tournante (32) est mise en rotation au moyen d'un courant d'air dirigé directement vers l'antenne tournante (32).
5. Four à micro-ondes selon la revendication 4, caractérisé en ce que l'antenne tournante (32) est munie d'ailettes de turbine (33).
6. Four à micro-ondes selon l'une des revendications 1 à 5 caractérisé en ce que le générateur de micro-ondes (28) est couplé à l'antenne tournante (32) au moyen d'un guide d'ondes (26).

7. Four à micro-ondes selon la revendication 6, caractérisé en ce que l'antenne tournante (32) est couplée au guide d'ondes (26) au moyen d'une sonde de couplage (34) pénétrant à travers le réflecteur (22) dans le guide d'ondes (26).
8. Four à micro-ondes selon la revendication 7 lorsque celle-ci est dépendante de la revendication 3, caractérisé en ce que la sonde de couplage (34) forme également l'axe de rotation de l'antenne tournante (32) dans la bague diélectrique (36).
9. Four à micro-ondes selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'antenne tournante (32) présente une caractéristique directionnelle et produit un champ de micro-ondes plan.

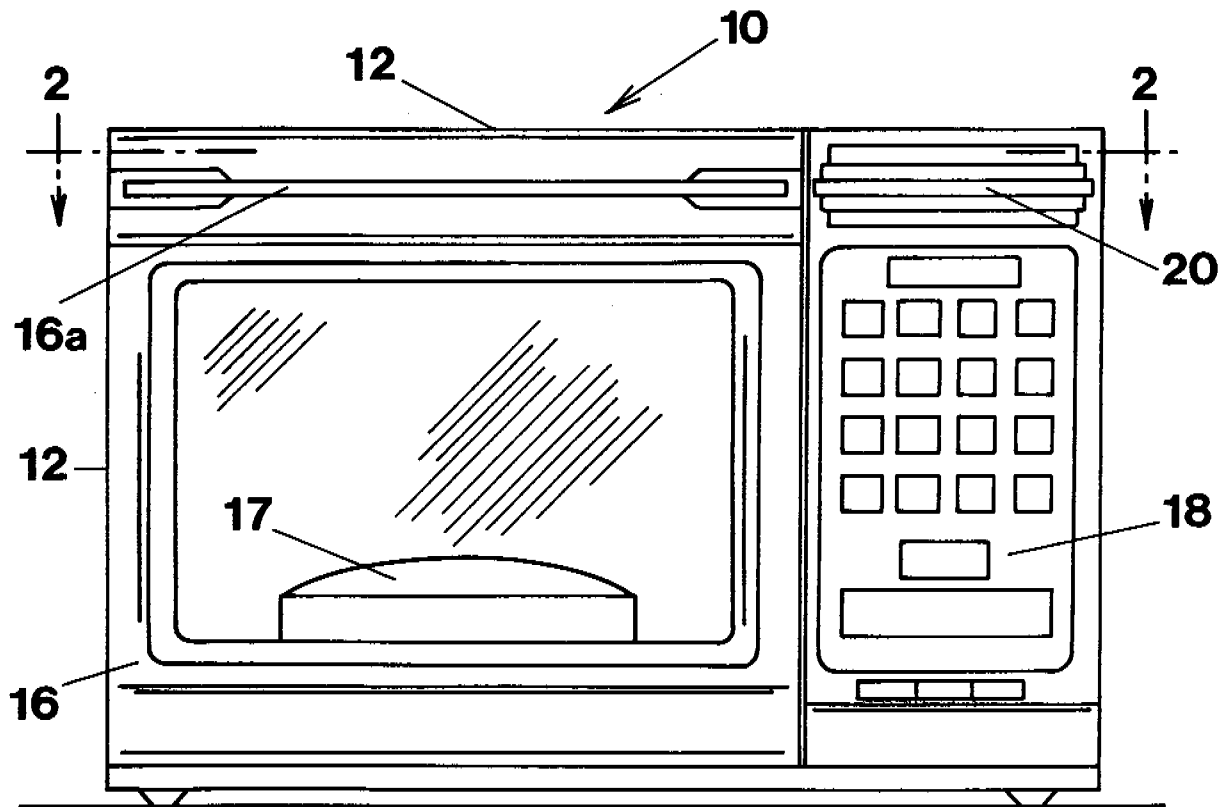


Fig. 1

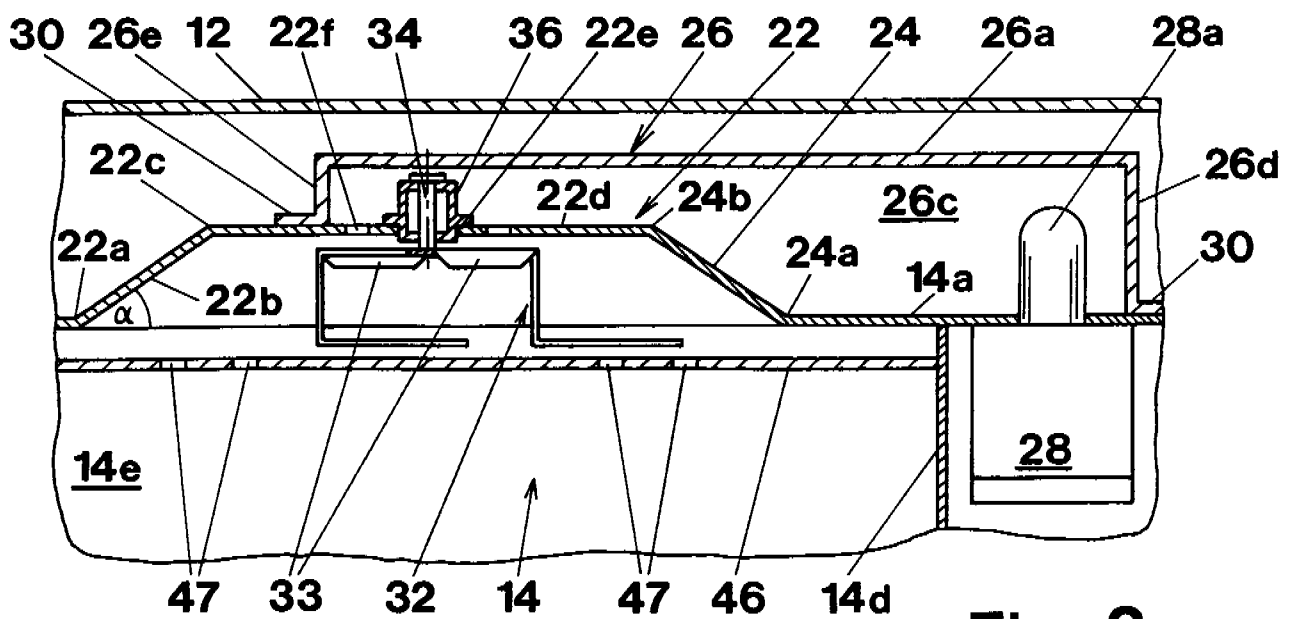
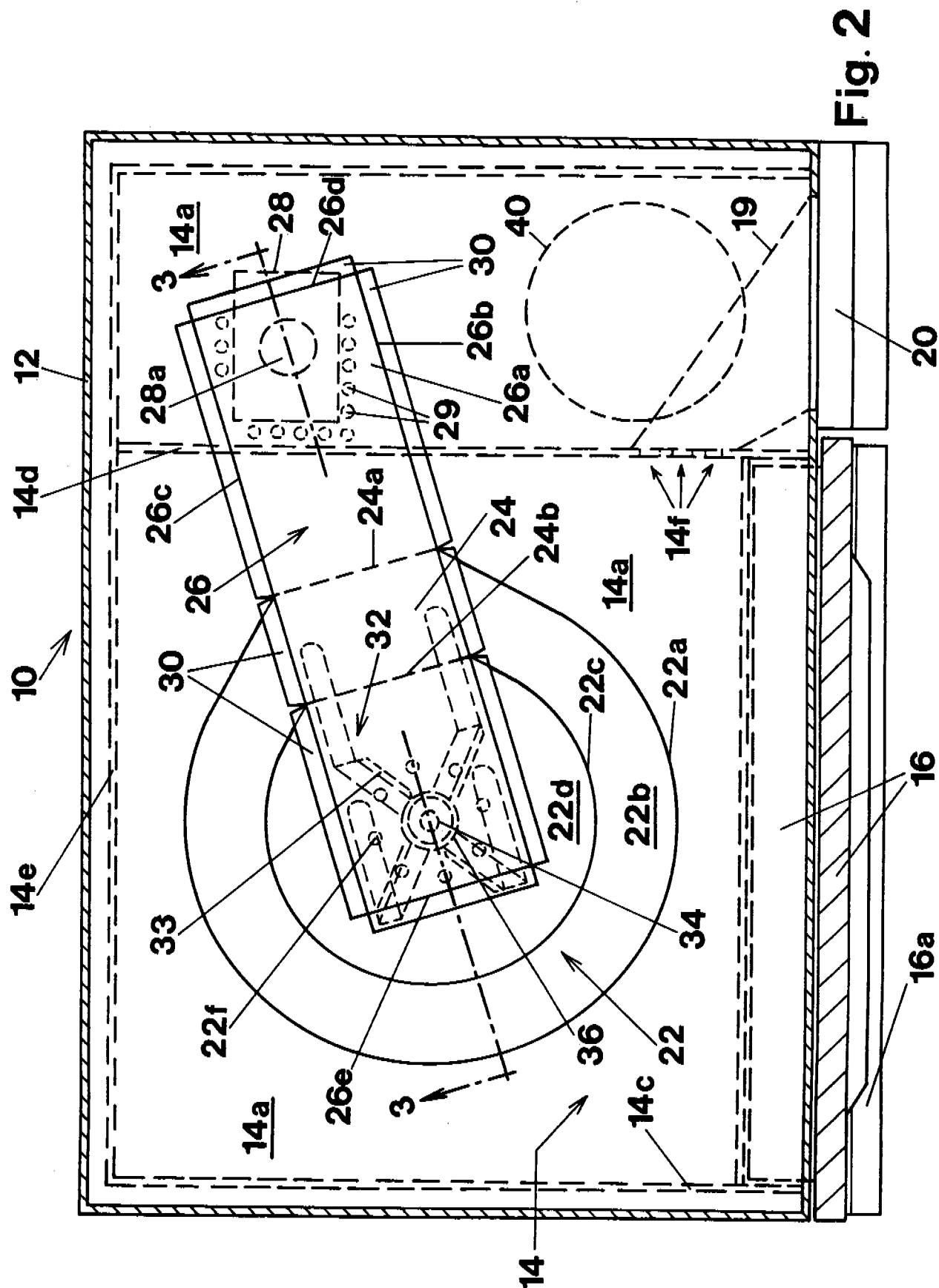


Fig. 3



Notification

1. Documents utilisés dans la présente notification :

Document II, cité dans la présente demande, et

Document III, cité pour la première fois dans la présente notification.

Ces deux documents ont été publiés avant la date de dépôt de la présente demande.

2. L'état de la technique le plus pertinent par rapport à la revendication 1 est apparemment le document III. Reprenant la terminologie de la revendication 1, le document III divulgue (les numéros de référence se rapportent au document III) un four à micro-ondes (10) comportant une cavité (12) du four pour les objets à chauffer et un générateur de micro-ondes (40) couplé à une antenne tournante (30) adjacente à une paroi (la paroi du bas 12b) de la cavité (12) du four pour rayonner dans la cavité (12) du four l'énergie micro-ondes produite par le générateur de micro-ondes (40).

De plus, ladite paroi (du bas) représentée dans le document III est pourvue d'un réflecteur concave (le renforcement réfléchissant 20) situé derrière ladite antenne tournante (30) et qui dirige l'énergie micro-ondes vers les objets à chauffer.

Compte tenu de ce qui précède, l'objet de la revendication 1 est dénué de nouveauté par rapport au document III. La revendication 1 ne peut donc pas être accordée au titre des articles 52(1) et 54(1, 2) CBE.

3. Les caractéristiques énoncées dans la revendication 2 sont également divulguées dans le document III (cf. fig. 2 et 3, en particulier l'antenne 30, le renforcement réfléchissant 20 et la plaque 23).

Le document III divulgue aussi une bague diélectrique, telle qu'énoncée dans la revendication 3 (cf. fig. 3, manchon 36), qui est prévue dans le renforcement réfléchissant (20).

Compte tenu de ce qui précède, les objets des revendications 2 et 3 sont eux aussi dénués de nouveauté par rapport au document III. Ces revendications ne peuvent donc pas être accordées au titre des articles 52(1) et 54(1, 2) CBE.

4. En ce qui concerne l'objet de la revendication 4, il convient de remarquer que le document II divulgue l'idée d'entraîner l'antenne tournante au moyen d'un courant d'air dirigé directement vers l'antenne (cf. dernier paragraphe du document II). L'homme du métier envisagerait aisément l'utilisation de cette idée dans un four tel que divulgué dans le document III pour éviter le coût du moteur électrique (45) du document III. Cela est mis en relief dans le document III lui-même, qui indique que l'antenne peut être entraînée par "tout moyen approprié" (cf. l'avant-dernier paragraphe du document III).

Les caractéristiques énoncées dans la revendication 5 sont également divulguées dans le document II (cf. le dernier paragraphe).

En conséquence, les objets des revendications 4 et 5 n'impliquent pas d'activité inventive. Les revendications 4 et 5 ne peuvent donc pas être accordées au titre des articles 52(1) et 56 CBE.

5. Les objets des revendications 6 à 8 sont divulgués dans le document III (cf. en particulier le guide d'ondes 41, la sonde de couplage 43 qui constitue aussi l'axe de rotation de l'antenne 30, et le manchon 36).

En conséquence, les objets des revendications 6 à 8 sont eux aussi dénués de nouveauté lorsque ces revendications dépendent uniquement d'une des revendications 1 à 3, et sont dénués d'activité inventive dans les autres cas. Ces revendications 6 à 8 ne peuvent donc pas être accordées au titre des articles 52(1) et 54(1, 2), 56 CBE respectivement.

6. Enfin, l'utilisation d'une antenne directionnelle produisant un champ de micro-ondes plan tel qu'énoncée dans la revendication 9 relève simplement de la compétence normale de l'homme du métier puisque le document II suggère l'utilisation d'une telle antenne dans des fours à micro-ondes (cf. l'ensemble du document, en particulier le premier paragraphe).

En conséquence, l'objet de la revendication 9 n'implique pas d'activité inventive. La revendication 9 ne peut donc pas être accordée au titre des articles 52(1) et 56 CBE.

7. Si vous estimez que la présente demande comprend de la matière brevetable, vous êtes invité à présenter vos observations et arguments, et à modifier éventuellement les revendications.

DOCUMENT I (Etat de la technique)

- L'invention concerne un four combiné à convection et à micro-ondes, dans lequel la cuisson peut être effectuée par chauffage électrique traditionnel ou par micro-ondes. En mode de cuisson par micro-ondes, le problème est de garantir, en moyenne dans le temps, une répartition homogène du champ de micro-ondes. Une façon de résoudre ce problème sans déplacer les aliments à cuire consiste à utiliser une antenne tournante pour rayonner des micro-ondes dans la cavité du four.
- 10 Pour permettre une répartition plus homogène de la chaleur dans la cavité du four en mode de chauffage électrique traditionnel, le four comporte un ventilateur entraîné par un moteur, qui brasse l'air à l'intérieur de la cavité du four.
- 15 L'invention résoud le problème consistant à prévoir et placer de manière appropriée tous les éléments nécessaires au bon fonctionnement du four dans les deux modes de fonctionnement. L'invention est illustrée par le dessin, qui est une représentation schématique du four, en coupe transversale suivant un plan vertical.

- Le four comporte un boîtier 19 renfermant une cavité 17 du four. La cavité 17 du four est entourée d'une chemise isolante 7 et est pourvue d'une porte 18 munie d'une poignée 16. La partie inférieure du boîtier 19 contient un générateur de micro-ondes, par exemple un magnétron 3, et un transformateur 4 d'alimentation à partir du réseau pour ce générateur. Un ventilateur 2 aspire de l'air de refroidissement pour le magnétron 3 à partir d'une prise d'air 1.
- 25 Les micro-ondes produites par le magnétron 3 sont amenées au moyen d'une sonde de couplage 3a dans un guide d'ondes traditionnel 5 de section rectangulaire. Le guide d'ondes complet est fixé à la paroi arrière de la cavité 17 du four, et s'étend environ jusqu'à mi-hauteur de cette paroi. Un ventilateur métallique 11 à deux pales ayant un arbre 12 est monté à l'intérieur de la cavité du four. Les deux pales et l'arbre forment également une antenne

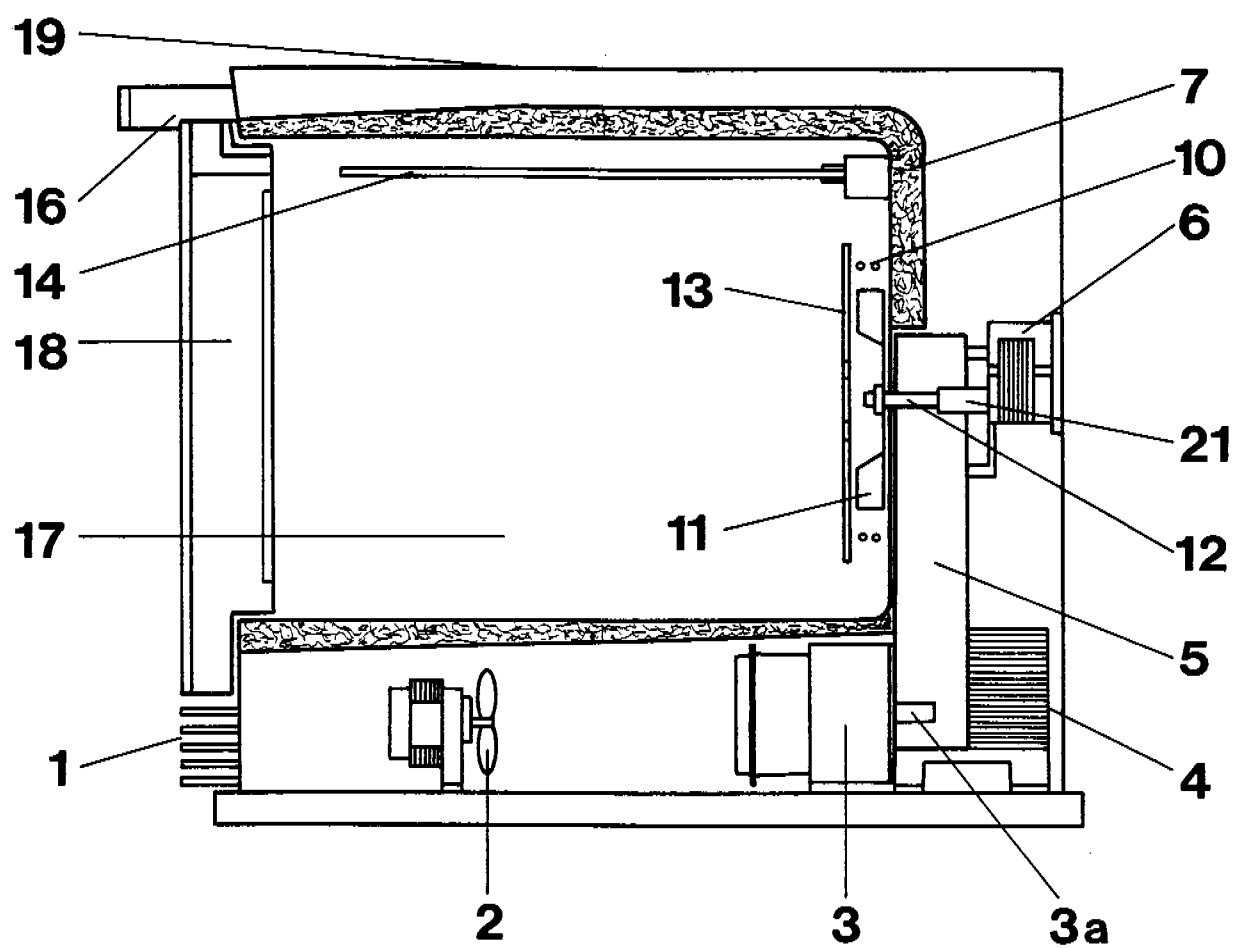
tournante essentiellement en forme de T. La partie de l'arbre 12 qui pénètre à l'intérieur du guide d'ondes 5 sert de sonde de couplage et transmet les micro-ondes du guide d'ondes à l'antenne. L'arbre 12 est supporté par un palier diélectrique (non représenté) 5 traversant une paroi du guide d'ondes 5 et la paroi arrière de la cavité 17 du four.

L'antenne est entraînée au moyen d'un moteur électrique 6 par l'intermédiaire d'un prolongement d'arbre 21 fait d'un matériau 10 isolant transparent aux micro-ondes. La raison en est que, pour servir de sonde de couplage, l'arbre 12 ne peut pas traverser complètement le guide d'ondes 5. A l'intérieur de la cavité 17 du four, le ventilateur 11 est entouré par des éléments de chauffage électrique traditionnels 10 (représentés schématiquement) et un 15 gril électrique 14 peut en outre être monté dans la partie supérieure de la cavité 17.

Devant le ventilateur 11 et les éléments de chauffage 10 se trouve un panneau protecteur 13 fait d'un matériau résistant à la chaleur 20 et transparent aux micro-ondes, par exemple un matériau vitrocéramique. Le panneau protecteur 13 présente des ouvertures permettant de faire circuler l'air à l'intérieur de la cavité 17 par l'action du ventilateur 11. L'air est aspiré derrière le panneau 13 à travers les ouvertures et expulsé radialement.

25 Le moteur 6 peut fonctionner à deux vitesses différentes. A basse vitesse, le ventilateur 11 et l'arbre 12 fonctionnent comme une antenne tournante transmettant l'énergie micro-ondes depuis le guide d'ondes 5 dans la cavité du four. Grâce à la rotation de 30 l'antenne, l'énergie micro-ondes est répartie de façon uniforme dans la cavité du four. Il n'est donc pas nécessaire de prévoir des moyens pour faire tourner les aliments à cuire, tels qu'un plateau tournant, afin d'obtenir une bonne répartition de l'énergie micro-ondes dans la cavité du four.

35 En mode de chauffage électrique traditionnel (dans lequel le magnétron 3 n'est pas en service tandis que les éléments de chauffage 10 sont en service), le ventilateur 11 est entraîné à haute vitesse, de sorte que le four fonctionne comme un four à convection d'air chaud.



DOCUMENT II (Etat de la technique)

Le présent document concerne une antenne directionnelle pour micro-ondes qui peut avantageusement être utilisée dans des appareils de cuisson à micro-ondes équipés d'antennes tournantes.

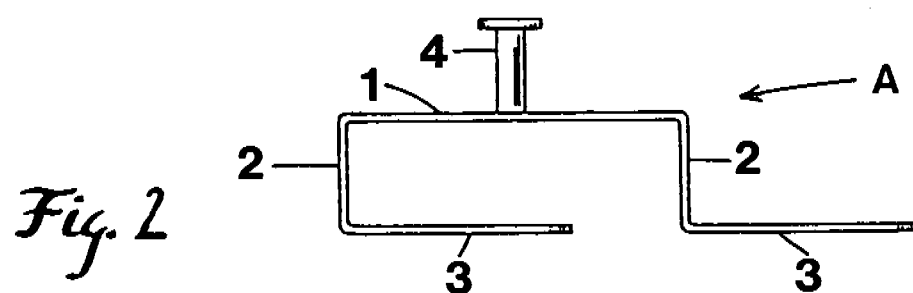
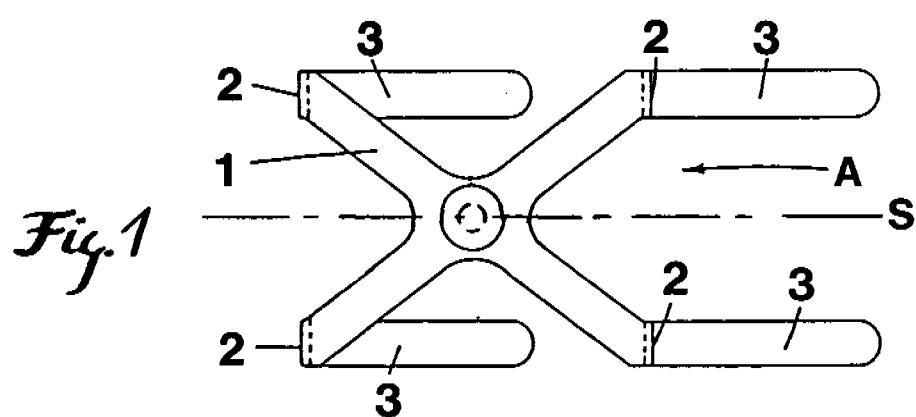
- 5 L'antenne est représentée aux figures 1 et 2 qui sont respectivement une vue de dessus et une vue de côté.

L'antenne A est faite d'une tôle estampée en matériau conducteur, tel que du cuivre, du laiton ou de l'aluminium, et se compose d'un
10 élément de base 1, plan, en forme de X, pourvu de quatre membres de support 2 (cf. fig. 2) perpendiculaires à l'élément de base. Chacun des membres de support 2 porte un élément d'antenne 3.

L'élément de base 1 est muni d'un axe 4 autour duquel tourne
15 l'antenne A, lorsqu'elle est utilisée, dans un palier approprié. L'axe 4 sert également de sonde de couplage en pénétrant dans un guide d'ondes (non représenté) fournissant de l'énergie micro-ondes.

20 L'antenne présente une caractéristique de rayonnement directionnelle. Le champ de micro-ondes produit est substantiellement plan et s'étend suivant le plan de symétrie S de l'antenne A de la fig. 1, car les éléments d'antenne 3 sont agencés de façon que des composantes non désirées du champ dans des
25 directions perpendiculaires à l'axe s'éliminent les unes les autres.

L'antenne, en particulier l'élément de base en forme de X, peut être équipée de moyens tels que des ailettes de turbine (soit
30 directement soit sur des moyens de support supplémentaires) pour faire tourner l'antenne au moyen d'un courant d'air dans la cavité du four.



DOCUMENT III (Etat de la technique)

L'invention concerne un système d'alimentation en micro-ondes pour un four à micro-ondes et, plus précisément, un système qui amène dans le four un champ tournant de micro-ondes. Ceci résulte en une plus grande uniformité de la répartition moyenne dans le temps du
5 champ dans le four et garantit un échauffement homogène des produits à chauffer.

L'invention est expliquée à l'aide des dessins ci-joints, dans
lesquels :

10

la fig. 1 est une vue en perspective d'une cuisinière électrique pourvue d'un système d'alimentation en micro-ondes suivant l'invention;

15 la fig. 2 est une vue de dessus, en coupe partielle, du système d'alimentation en micro-ondes utilisé dans la cuisinière électrique de la fig. 1 ; et

la fig. 3 est une vue latérale agrandie, partiellement en
20 coupe transversale, du système de la fig. 2.

La fig. 1 représente une cuisinière électrique non encastrée 10, de construction fondamentalement classique. Elle comporte des plaques de chauffage 11, une cavité 12 du four et des commandes 13 y afférentes
25 montées sur un panneau arrière 14. Le bas 12b de la cavité 12 du four est pourvu d'un orifice 21 pour l'alimentation en micro-ondes (l'orifice pourrait cependant être prévu dans une autre paroi de la cavité du four). La cavité 12 du four peut être fermée par une porte 15 munie d'un joint 16 étanche aux micro-ondes. La cavité 12
30 du four peut être munie d'un système de ventilation (non représenté).

En se référant maintenant aux fig. 2 et 3, le système d'alimentation en micro-ondes comporte un renforcement concave 20 de forme généralement cylindrique circulaire avec une paroi latérale réfléchissante
35 et une paroi de fond réfléchissante. Le renforcement 20 est fabriqué à partir d'une tôle métallique par un procédé d'emboutissage. Pour faciliter la fabrication, le renforcement 20 peut présenter une

forme légèrement tronconique. L'extrémité supérieure du renfoncement 20 est fermée par une plaque 23 en vitro-céramique, transparente aux micro-ondes. La plaque 23, qui fait fonction d'écran de protection contre les graisses, est maintenue en place par un cadre 5 24 fixé au bas 12b de la cavité 12 du four par des vis 25 vissées dans des trous de vis 26. Des joints d'étanchéité 27 sont prévus entre le cadre 24 et la plaque 23 et entre le cadre 24 et le bas 12b de la cavité 12 du four respectivement.

10 Une antenne tournante 30 en forme de L est montée dans le renfoncement 20, cette antenne 30 ayant un segment vertical 31 agencé selon l'axe 22 du renfoncement 20, et un bras 32 agencé perpendiculairement à l'axe 22. Le segment vertical 31 de l'antenne 30 est formé par une partie d'une tige 35 électriquement conductrice, 15 tandis que la partie inférieure de la tige 35 constitue une sonde de couplage 43 pénétrant dans un guide d'ondes rectangulaire 41. Un manchon 36 fait d'un matériau diélectrique non-conducteur maintient la tige 35 en place. L'ajustement entre la tige 35 et le manchon 36 est suffisamment lâche pour permettre à la tige 35 de tourner.

20

Un magnétron 40 est couplé au guide d'ondes rectangulaire 41 par une sonde de couplage 42 de manière classique. Des micro-ondes se propagent depuis le magnétron 40 par l'intermédiaire de la sonde de couplage 42 dans le guide d'ondes 41, et sont transmises par la 25 sonde de couplage 43 à l'antenne 30.

La sonde de couplage 43 est munie d'une tige d'entraînement 47 faite d'un matériau électriquement non-conducteur à faible constante diélectrique. La tige d'entraînement 47 est entraînée en rotation 30 par tout moyen approprié, dans l'exemple illustré par un moteur électrique 45.

Le système décrit fonctionne comme suit : bien que l'orifice d'alimentation 21 soit relativement petit pour épargner de la 35 place, on obtient dans la cavité 12 du four un champ de micro-ondes — qui, par suite des réflexions sur les parois latérale et de fond du renfoncement 20, est un champ tournant de micro-ondes, largement dispersé, qui atteint pratiquement l'ensemble de la cavité 12 du four et procure donc des résultats de cuisson très uniformes.

FIG. 1

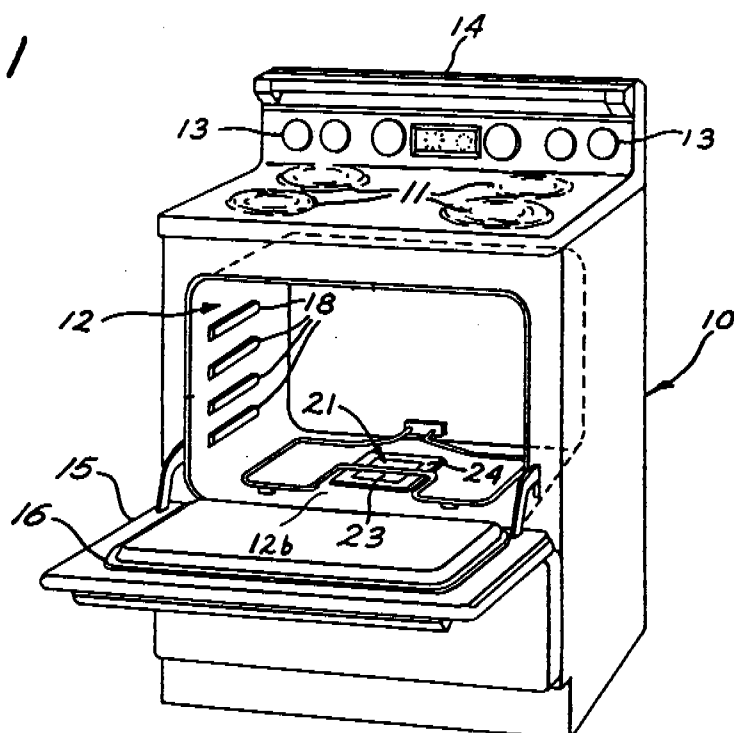


FIG. 2

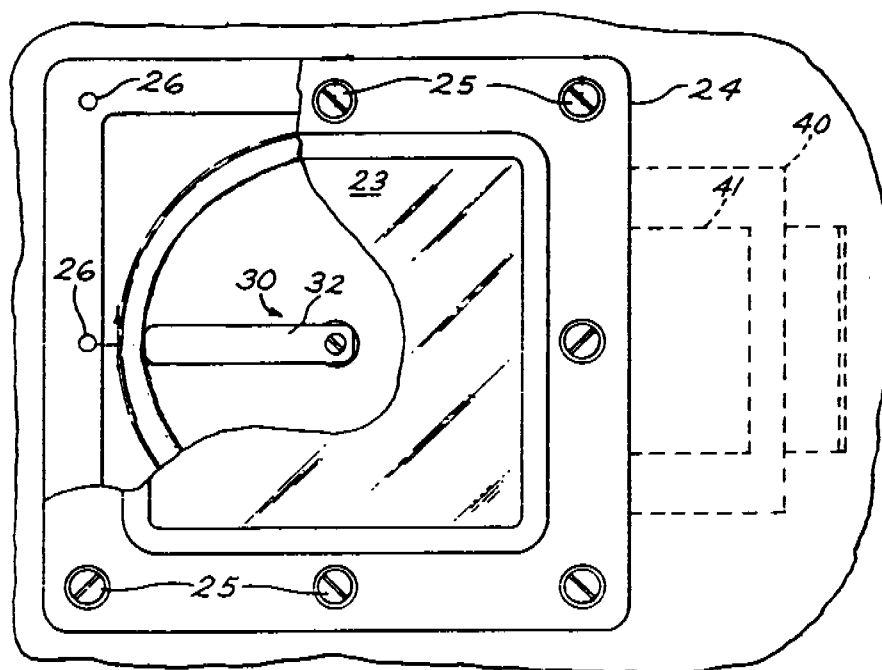


FIG. 3

