

⑫

FASCICULE DE BREVET EUROPÉEN

④⑤ Date de publication du fascicule du brevet :
16.04.86

⑤① Int. Cl.⁴ : **H 05 B 6/78, H 05 B 6/80**

②① Numéro de dépôt : **82870033.6**

②② Date de dépôt : **18.06.82**

⑤④ **Four industriel modulaire à micro-ondes.**

③⑩ Priorité : **29.06.81 NL 8103118**

④③ Date de publication de la demande :
05.01.83 Bulletin 83/01

④⑤ Mention de la délivrance du brevet :
16.04.86 Bulletin 86/16

⑧④ Etats contractants désignés :
AT BE CH DE FR GB IT LI LU SE

⑤⑥ Documents cités :

FR-A- 2 076 405

FR-A- 2 180 301

FR-A- 2 227 230

FR-A- 2 327 700

FR-A- 2 428 369

GB-A- 2 054 330

US-A- 3 127 495

US-A- 3 402 277

US-A- 3 654 417

⑦③ Titulaire : **De Belgische Staat L'Etat Belge représenté par le Secrétaire général des Services de Programmation de la politique scientifique Rue de la Science, 8 B-1040 Bruxelles (BE)**

⑦② Inventeur : **Luybaert, Pieter Martelaarslaan, 262 B-9000 Gent (BE)**

⑦④ Mandataire : **Vanderperre, Robert et al Bureau VANDER HAEGHEN 63 Avenue de la Toison d'Or B-1060 Bruxelles (BE)**

EP 0 069 105 B1

Il est rappelé que : Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

La présente invention concerne un four industriel modulaire à micro-ondes destiné au séchage ou au traitement thermique de produits par micro-ondes. L'invention vise un appareil à fonctionnement continu qui par sa structure modulaire, convient pour la plupart des utilisations d'énergie industrielles allant de 10 à plusieurs centaines de kilowatts.

Le traitement de produits par micro-ondes est certes déjà connu. A cet effet, on utilise habituellement une installation (fig. 1) comprenant un générateur micro-ondes et un applicateur de micro-ondes dans lequel est traité le produit, le générateur et l'applicateur étant couplés entre eux par l'intermédiaire d'un isolateur et de pièces de transfert passives. Une telle installation a les inconvénients suivants :

- a) elle utilise de coûteux générateurs de grande puissance, qui doivent être protégés au moyen de circulateurs micro-ondes très coûteux,
- b) le rendement est généralement très bas par suite de l'énergie micro-ondes renvoyée.

L'invention a pour but un four qui présente les particularités suivantes :

- a) un rendement élevé jusqu'à 80 % à partir du réseau de distribution d'énergie,
- b) un fonctionnement continu et discontinu,
- c) une précision élevée et une grande souplesse de réglage d'énergie,
- d) une construction modulaire,
- e) une économie de construction.

Ce but est atteint selon l'invention par un four à micro-ondes qui se caractérise par au moins un module constitué d'un caisson métallique divisé en trois compartiments par des cloisons présentant des ouvertures, par plusieurs générateurs micro-ondes, par exemple 25 à 50 magnétrons de faible puissance, ces générateurs étant disposés dans les compartiments extérieurs de telle manière que l'air chaud se propage directement dans le compartiment médian par lesdites ouvertures dans les cloisons, le compartiment médian constituant le four applicateur proprement dit. Plusieurs guides d'ondes sont montés sur le caisson métallique avec des radiateurs en sorte que le maximum d'énergie micro-ondes soit appliqué dans le compartiment médian.

D'autres particularités du four selon l'invention apparaîtront à la lecture de l'exposé qui suit avec référence aux dessins ci-annexés dans lesquels : la fig. 1 illustre schématiquement une installation micro-ondes courante ; la fig. 2 est une vue en perspective d'un mode d'exécution d'un module à micro-ondes selon l'invention ; la fig. 3 est une vue en coupe schématique du mode d'exécution de la fig. 2.

Pour illustrer l'état de la technique, la fig. 1 montre la constitution d'une installation industrielle usuelle à micro-ondes. La référence 1 désigne un générateur micro-ondes qui se trouve relié par un isolateur 2 et une pièce de transfert passive 3, par exemple un circulateur, à un

applicateur de micro-ondes 4 dans lequel se place le produit à traiter.

Les fig. 2 et 3 montrent une unité modulaire selon l'invention. Cette unité 10 comporte essentiellement un caisson métallique 1 divisé en trois compartiments 11, 12 et 13 par des cloisons 14 et 15. Les compartiments extérieurs 11 et 13 contiennent les unités de puissance dont un groupe de générateurs de micro-ondes ou magnétrons 4 et les transformateurs d'alimentation 8 ; le compartiment médian 12 forme l'applicateur proprement dit dans lequel est traité le produit. Les cloisons 14 et 15 entre les compartiments présentent des ouvertures, 16 et 17 respectivement.

Les magnétrons 4 sont disposés par rapport à ces ouvertures 16 et 17 de telle manière que l'air chaud provenant du refroidissement des magnétrons, se propage directement dans le compartiment applicateur 12. Les ouvertures 16 et 17 sont chacune garnies d'un grillage 18.

Au-dessus du caisson 1 sont montés un certain nombre de guides d'ondes 2. L'énergie micro-ondes des magnétrons se trouve appliquée dans le compartiment 12 au moyen de radiateurs 3 qui sont uniformément répartis le long de chaque guide d'ondes 2. L'emplacement des guides d'ondes 2 ainsi que celui des radiateurs 3 sont choisis en sorte que le couplage entre les différents magnétrons puisse se faire sans pertes. De cette façon, non seulement on évite la présence d'isolateurs et de circulateurs, mais également le rendement se trouve-t-il sensiblement augmenté. La position et la répartition des radiateurs 3 au-dessus du compartiment médian 12 sont déterminées de telle façon que l'interaction entre les magnétrons soit pratiquement éliminée.

A titre d'exemple, dans un projet de four à micro-ondes de 36 kW (18 x 2 magnétrons de 1 kW) travaillant à la fréquence de 2 450 MHz et servant au séchage de papier plastifié, comporte soixante-douze radiateurs répartis sur dix-huit rangées de quatre avec un écartement d'environ vingt-cinq centimètres entre rangées, les radiateurs de chaque rangée étant écartés l'un de l'autre d'environ quinze centimètres.

Les compartiments extérieurs 11 et 13 sont mis sous une pression d'air variable par des ventilateurs séparés 9. Ainsi non seulement la chaleur de refroidissement des magnétrons mais également celle des transformateurs se trouvent-elles utilisées dans l'enceinte du compartiment 12. L'évacuation se fait par les sorties 5.

Dans la forme de réalisation illustrée sur les dessins ci-annexés on voit encore une bande transporteuse 6 constituée d'un matériau souple et non absorbant, par exemple du polyéthylène, qui traverse le compartiment médian 12 pour le transport du produit à traiter. Ainsi un fonctionnement continu se trouve-t-il assuré.

La structure modulaire décrite dans ce qui précède permet de réaliser des installations de

n'importe quelle puissance en juxtaposant simplement le nombre voulu de modules selon l'invention.

Revendications

1. Four industriel à micro-ondes, caractérisé par au moins un module (10) constitué d'un caisson métallique (1) divisé en trois compartiments (11, 12, 13) par des cloisons (14, 15) présentant des ouvertures, par plusieurs générateurs micro-ondes (4) disposés dans les compartiments extérieurs (11, 13) de telle manière que l'air chaud se propage directement dans le compartiment médian (12) par lesdites ouvertures (16, 17) dans les cloisons (14, 15), le compartiment médian (12) constituant le four applicateur proprement dit, et par plusieurs guides d'ondes (2) montés sur le caisson métallique (1) avec des radiateurs (3), les positions des guides d'ondes et des radiateurs étant réparties en sorte que le maximum d'énergie micro-ondes soit appliqué dans le compartiment médian (12).

2. Four à micro-ondes selon la revendication 1, caractérisé par au moins une bande transporteuse (6) pour le transport du produit à traiter à l'intérieur du compartiment médian (12), les passages d'entrée et de sortie dudit compartiment médian étant de préférence garnis d'un filtre d'arrêt (7).

Claims

1. An industrial microwave oven, characterized by comprising at least one module (10) constituted by a metal casing (1) subdivided into three compartments (11, 12, 13) by partitions (14, 15) having openings therein, a plurality of microwave generators (4) arranged in the outer compartments (11, 13) such that the warm air flows directly through said openings (16, 17) in the

partitions (14, 15) into the middle compartment (12), said middle compartment (12) forming the microwave applicator oven itself, and a plurality of waveguide means (2) arranged on the metal casing (1) with radiator means (3), the positions of said waveguide and radiator means being distributed so as to couple the maximum microwave energy into the middle compartment (12).

2. A microwave oven according to claim 1, characterized by including at least one conveyer belt (6) for carrying the product to be treated through the middle compartment (12), the inlet and outlet passages of said middle compartment being preferably equipped with stop filters (7).

Patentansprüche

1. Industrieller Mikrowellenofen, gekennzeichnet durch mindestens einen aus einem durch Öffnungen aufweisende Trennwände (14, 15) in drei Abteile (11, 12, 13) unterteilten Metallkasten (1) bestehenden Modul (10), durch mehrere in den äusseren Abteilen (11, 13) derart angeordnete Mikrowellengeneratoren (4), dass die Heissluft sich durch die genannten Öffnungen (16, 17) in den Trennwänden (14, 15) direkt im mittleren Abteil (12) ausbreitet, wobei das mittlere Abteil (12) den eigentlichen Verbraucherofen darstellt, sowie durch mehrere auf dem Metallkasten angeordnete Wellenleiter (2) mit Strahlern (3), wobei die Position der Wellenleiter und der Strahler so gewählt ist, dass das Maximum an Mikrowellenenergie im mittleren Abteil (12) aufgebracht wird.

2. Mikrowellenofen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass er mindestens ein Transportband (6) für den Transport des im Inneren des mittleren Abteiles (12) zu behandelnden Produktes aufweist, wobei die Eingangs- und Ausgangsdurchlässe des genannten mittleren Abteiles vorzugsweise mit einem Sperrfilter (7) versehen sind.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

3



