



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

Anmeldenummer: 87118985.8

Int. Cl.4: H05B 6/70

Anmeldetag: 21.12.87

Priorität: 03.02.87 DE 3703133

Anmelder: Buderus Küchentechnik GmbH
Junostrasse Postfach 11 60
D-6348 Herborm Hess. 2(DE)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
10.08.88 Patentblatt 88/32

Erfinder: Naumann, Gerd, Dr.
Am Schliessberg 22
D-6348 Herborm(DE)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL

Verfahren u. Vorrichtung zur Vergleichmäßigung der Erwärmung von Speisen in einem mit Mikrowellenenergie beheizten Gargerät.

Die bekannten Methoden zur Vergleichmäßigung der Feldverteilung in einem mit Mikrowellen beheizten Garraum, wie Drehantennen, Drehteller und Wellenrührer sind verhältnismäßig aufwendig.

Durch ein im Wellenleiter (3) zwischen dem Magnetron (1) und der Einkopplungsöffnung (6) in den Garraum (2) angeordnetes Drehelement (5) wird der Wellenwiderstand (Impedanz) periodisch verändert. Dadurch verändert sich auch die Ausgangsfrequenz des Magnetrons mit der Folge einer Feldvergleichmäßigung.

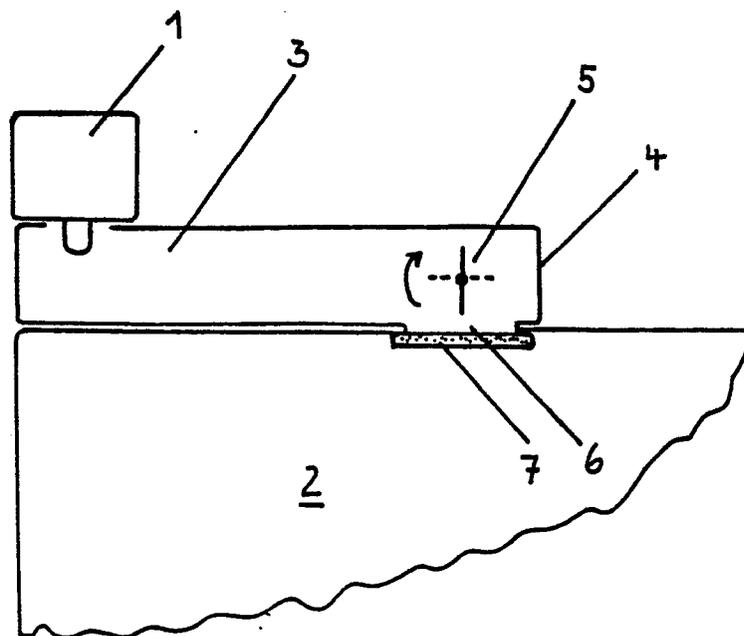


Fig. 1

EP 0 277 342 A2

Verfahren und Vorrichtung zur Vergleichmäßigung der Erwärmung von Speisen in einem mit Mikrowellenenergie beheizten Gargerät

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Vergleichmäßigung der Erwärmung von Speisen in einem mit Mikrowellenenergie beheizten Gargerät und eine Vorrichtung zur Durchführung dieses Verfahrens.

Bei einem Mikrowellenofen werden in einen als Resonanzkammer wirkenden Garraum, welcher von den metallischen Wänden der Garmuffel umschlossen wird, die von einem Magnetron erzeugten Mikrowellen eingespeist. Es ist dabei möglich die Ausgangs-sonde des Magnetrons unmittelbar in den Garraum zu führen. Zur Verbesserung der Gleichförmigkeit der Erwärmung des Gargutes ist es bereits bekannt sogenannte Drehantennen vorzusehen, welche das Mikrowellenfeld relativ zum ruhenden Gargut bewegen. Abgesehen davon, daß die direkte Einspeisung der Mikrowellen in den Garraum große Anpassungsschwierigkeiten des Magnetrons an unterschiedliche Beschickung des Garraumes mit sich bringt, ist eine solche Konstruktion sehr aufwendig. Auch verbleibt wegen der unterschiedlichen Resonanzstruktur des Garraumes eine Ungleichmäßigkeit der Erwärmung.

Es ist heute allgemein üblich, die Antennensonde des Magnetrons in eine Wellenleitung einzusetzen, wobei die Antennensonde im Abstand von einem Viertel der Wellenlänge von einem kurzgeschlossenen Ende der Wellenleitung eingesetzt ist, so daß möglichst die gesamte Mikrowellenenergie in die andere Richtung ausgekoppelt wird. Das dem kurzgeschlossenen Ende der Wellenleitung gegenüberliegende Ende mündet im allgemeinen über eine Einkopplungsöffnung zwischen Wellenleiter und Garraum in der Garmuffel. Zur Vergleichmäßigung der Erwärmung ist es dabei üblich, in der Nähe der Einkopplungsöffnung einen sogenannten "Wellenrührer" anzuordnen. Die DE-PS 26 22 363 zeigt einen solchen Wellenrührer, dessen Rührflügel unter dem Magnetron aber über dem Garraum angeordnet und vom Garraum durch eine Wand getrennt sind. Eine ähnliche Ausführung zeigt die DE-OS 29 21 266 in Fig. 2. Die Wellenrührer haben die Aufgabe mit ihren sich drehenden Flügeln die Mikrowellen unterschiedlich zu reflektieren und so ein Streufeld in den Garraum einzuspeisen. Auch solche Konstruktionen sind aufwendig, ebenso wie die bekannten Drehteller, bei denen das Gargut in dem Garraum stetig bewegt wird, um eine gleichmäßige Erwärmung zu erzielen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Nachteil von Mikrowellenöfen, daß nämlich das

Erwärmungsgut aufgrund einer ungleichmäßigen Feldverteilung inhomogen erwärmt wird, durch eine einfache Maßnahme zu beheben.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird die an sich unerwünschte Änderung der Belastungsimpedanz des Magnetrons bei unterschiedlicher Beschickungsbedingung dazu benutzt, eine Frequenzänderung des Magnetrons herbeizuführen und dadurch eine gleichmäßige Erwärmung des Gargutes zu erzielen.

Im Patentanspruch 1 sind die zur Lösung der Aufgabe dienenden Merkmale angegeben.

Durch die periodische Veränderung des Wellenwiderstandes ergibt sich eine periodische Veränderung der Ausgangsfrequenz des Magnetrons und diese Frequenzänderung bewirkt in dem als Resonator dienenden Garraum die Anregung unterschiedlicher Resonanzformen. Die Überlagerung verschiedener Resonanzformen führt zu einem in der Summe gleichmäßigen Erwärmungsergebnis.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch die Vorrichtung zur Mikrowelleneinspeisung

Fig. 2 den periodischen Verlauf der Eingangsimpedanz eines Mikrowellenofens im Smith-Diagramm.

Zwischen dem die Mikrowellen erzeugenden Magnetron 1 und dem Garraum 2 ist der Hohlleiter 3 angeordnet. Vor der Rückwand 4 des dem Magnetron abgewandten Ende des Hohlleiters 3 ist der Drehkörper 5 angeordnet, welcher aus einer parallel zur Rückwand verlaufenden und um seine Mittelängsachse drehbaren Platte besteht. Der Wellenwiderstand der vom Magnetron 1 durch den Hohlleiter 3 über die Einkopplungsöffnung 6 in den Garraum kann durch den Drehkörper 5 periodisch verändert werden. Diese Änderung des Eingangswiderstandes des Ofens wirkt auf das Magnetron 1 zurück indem dessen Ausgangsfrequenz periodisch verändert wird. Wie aus dem Diagramm nach Fig. 2 zu entnehmen ist, kann die Änderung bei einer Ausgangsfrequenz von 2,450 GHz bis zu ± 10 MHz betragen, wodurch sich eine Überlagerung verschiedener Resonanzformen ergibt. Dies führt zu einer gleichmäßigen Erwärmung des Gargutes. Die Wirkung der erfindungsgemäßen Vorrichtung beruht nicht auf der Umlenkung der Mikrowellen durch einen komplizierten "Wellenrührer", sondern durch die "Längenänderung" des Hohlleiters, der die Mikrowellen in den Garraum einkoppelt. Diese erfolgt durch ein einfaches Blechteil. Während in der gezeigten Stellung der Platte des Drehkörpers

der Hohlleiter verkürzt ist, ist in der gestrichelten Stellung diese Platte praktisch nicht wirksam. Bei Drehung der Platte in Pfeilrichtung ändert sich somit ständig und periodisch der Wellenwiderstand. Die Einkopplungsöffnung 6 ist in bekannter Weise durch eine für Mikrowellen durchlässige Wand 7 abgedeckt, welche verhindert, daß aus dem Garraum schädliche Einflüsse auf das Magnetron einwirken können. Üblich sind hierfür hochtemperaturbeständige dielektrische Materialien wie Keramik oder Borsilikatglas.

Eine gute Wirkung des Drehkörpers 5 ist gegeben, wenn er sich im Abstand zwischen $\lambda/4$ und $\lambda/2$ von der Rückwand 4 und oberhalb der Einkopplungsöffnung 6 befindet.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 6 dadurch gekennzeichnet, daß eine Änderung der Ausgangsfrequenz von 2,450 GHz auf ± 10 MHz erfolgt.

Ansprüche

1. Verfahren zur Vergleichmäßigung der Erwärmung von Speisen in einem mit Mikrowellenenergie beheizten Gargerät, dessen Garraum von einem Magnetron über einen Wellenleiter mit Mikrowellen beschickt wird dadurch gekennzeichnet, daß der Wellenwiderstand der durch den Wellenleiter zum Garraum geführten Mikrowellen durch ein innerhalb des Wellenleiters angeordnetes und periodisch bewegtes elektrisches oder dielektrisches Drehelement (5) verändert wird.

2. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1, bei einem Mikrowellenofen mit einem von der Mikroenergiequelle zum Garraum führenden länglichen Hohlleiter, welcher an seinem dem Mikrowellenerzeuger abgewandten Ende mit einer senkrecht zu einer Einkopplungsöffnung zwischen Hohlleiter und Garraum angeordneten Rückwand abschließt dadurch gekennzeichnet, daß sich von der Rückwand (4) des Hohlleiters (3) eine die Rückwand veränderlich abschirmender Drehkörper (5) befindet.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2 dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkörper (5) aus einer um seine Mittellängsachse drehbaren Platte besteht.

5. Vorrichtung nach Anspruch 2 und/oder 3 dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkörper (5) im Abstand $\lambda/4$ bis $\lambda/2$ vor der Rückwand (4) angeordnet ist.

Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 4 dadurch gekennzeichnet, daß der Drehkörper etwa im Abstand $3\lambda/8$ vor der Rückwand (4) angeordnet ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5 dadurch gekennzeichnet, daß sich die Einkopplungsöffnung (6) unterhalb des Drehkörpers (5) befindet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

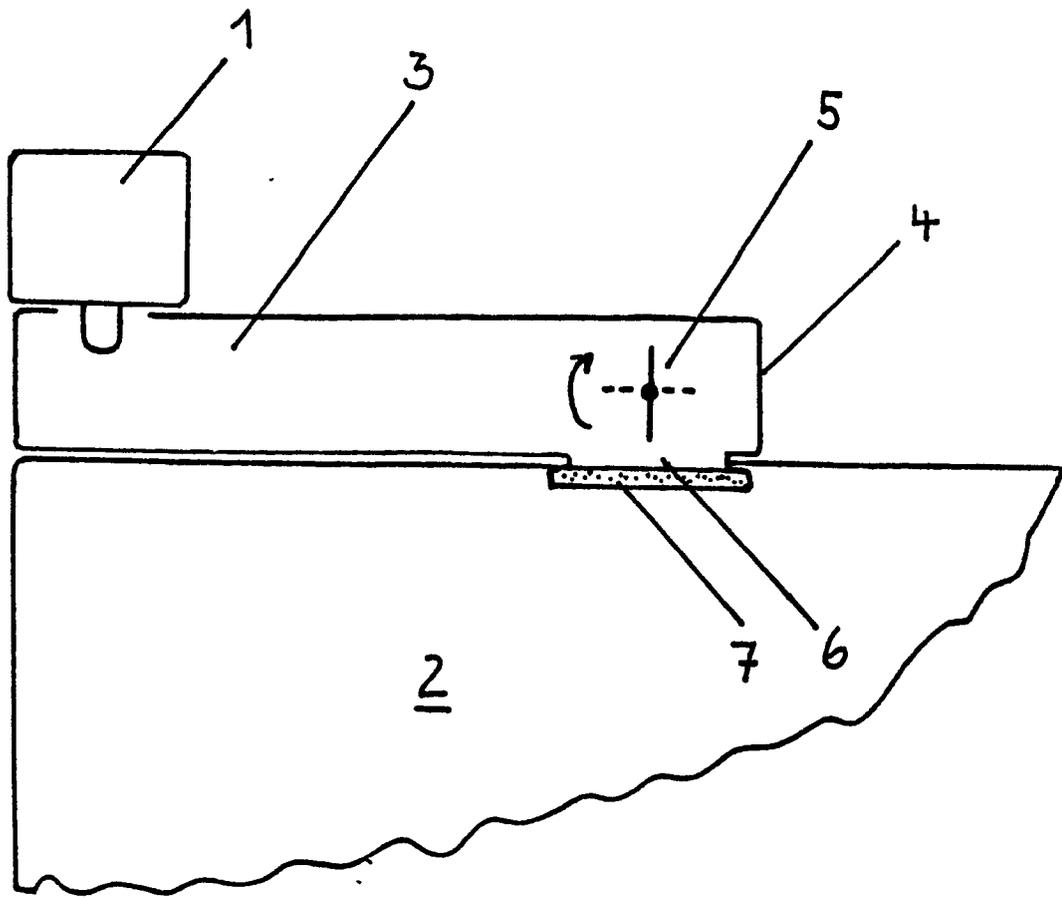


Fig. 1

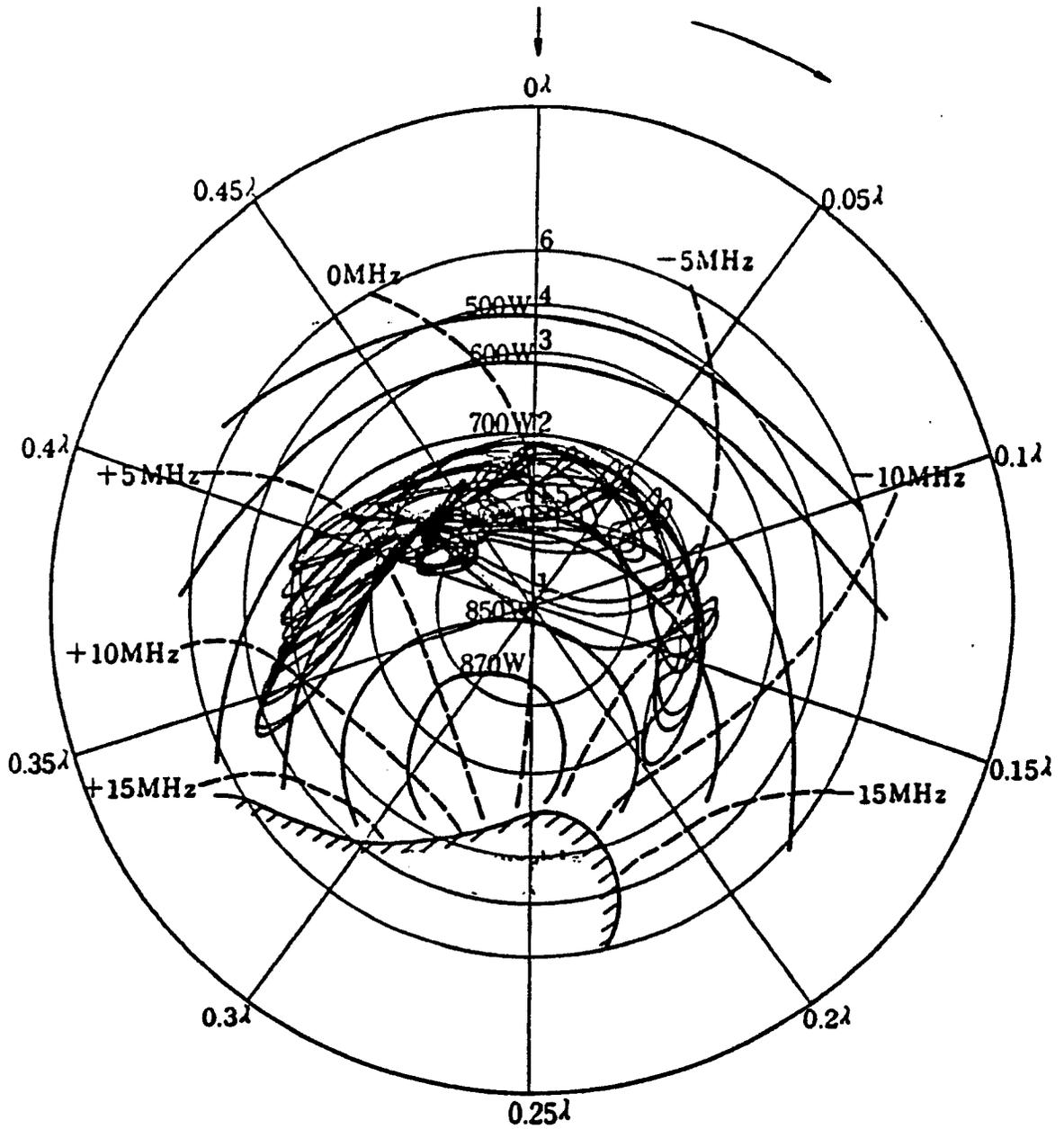


Fig. 2.