

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 482 601 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91118056.0**

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 6/72, H05B 6/64,
F24C 7/02**

(22) Anmeldetag: **23.10.91**

(30) Priorität: **26.10.90 DE 4034161**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.04.92 Patentblatt 92/18

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

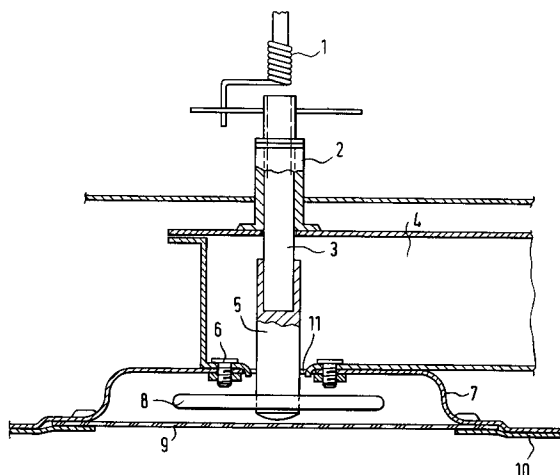
(71) Anmelder: **Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH**
Patent- und Vertragswesen
Hochstrasse 17 Postfach 10 02 50
W-8000 München 80(DE)

(72) Erfinder: **Zibold, Armin, Dipl.-Ing.**
Werner-V. Heisenbergstrasse 16
W-7518 Bretten(DE)
Erfinder: **Begero, Rudolf**
Lucas-Cranach-Strasse 1
W-7518 Bretten(DE)
Erfinder: **Rothmaier, Franz**
Kisslichstrasse 14
W-7519 Sulzbach(DE)
Erfinder: **Gramlich, Walter**
Lorenzrain 37
W-7520 Bruchsal 7(DE)

(54) **Mikrowelleneinspeisung in Mikrowellen-Backöfen.**

(57) Das Mikrowellen-Haushaltgerät, insbesondere Strahlereinheit für einen Mikrowellenofen, besteht aus einem Mikrowellengenerator, beispielsweise Magnetron, einem Wellenleiter (4), einem Mikrowellen-Auskoppelstift (5), einem Feldrührer (8), sowie einer aus Material mit geringen dielektrischen Verlusten bestehenden Abdeckung (9), die eine außerhalb einer Backofendeckfläche (10) angeordnete Reflektormulde (7) mit dem Wellenleiter (4) und der Backofendeckfläche (10) so verbindet, daß der in die Reflektormulde (7) hineinragende, mit dem Feldrührer (8) verbundene Mikrowellen-Auskoppelstift (5) an einer Durchführungsstelle (11) zwischen dem Wellenleiter (4) und der Reflektormulde (7) von mindestens zwei mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten (6) umgeben ist und daß die Abdeckung (9) die Reflektormulde (7) garraumseitig begrenzt.

Fig.1



EP 0 482 601 A1

Die Patanmeldung bezieht sich auf ein Mikrowellen-Haushaltgerät, insbesondere auf eine Strahlereinheit für einen Mikrowellenofen, mit den im Oberbegriff des Patentanspruches 1 angegebenen Merkmalen.

Durch die DE 33 31 432 ist ein Mikrowellenofen mit einer rotierenden Antenne bekannt geworden, deren Antennenarm ein Kreisflächensegment ist mit einem Öffnungswinkel, der zwischen $1/3 \pi$ und π liegt. Das Kreisflächensegment besitzt an den seitlichen Begrenzungen Vorsprünge, deren Breite etwa $1/6$ der Wellenlänge der Mikrowellen beträgt.

Durch die DE-33 26 514 ist ein Mikrowellenofen mit einer rotierenden Antenne, deren Antennenarm asymmetrisch ausgeführt ist, vorgeschlagen worden. Damit soll die Aufgabe gelöst werden, die Mikrowellenabstrahlung in ihrer Gleichmäßigkeit zu verbessern und im Garraum eine einheitliche Erhitzung des Gargutes zu erreichen.

Durch die DE- 37 20 719 ist eine weitere Verbesserung von mit Drehantennen ausgerüsteten Mikrowellenöfen bekannt geworden. Zur Verbesserung der Energiedichte im Garraum werden insbesondere mikrowellenspezifische Diskontinuitäten angeordnet.

Durch die vorgenannten Druckschriften werden technischen Lehren angegeben, die direkt oder indirekt die Verbesserung der Garungsergebnisse in Mikrowellenöfen zum Ziel haben.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, mit einer speziellen Strahlereinheit eine weitere Verbesserung der Energiedichteverteilung im Garraum zu bewirken und damit die Garergebnisse über vergleichmäßigere Energieverteilungen zu verbessern.

Die erfindungsgemäße Anordnung zur Lösung dieser Aufgabe ist dadurch gekennzeichnet, daß eine außerhalb der Backofendeckfläche angeordnete Reflektormulde 7 mit dem Wellenleiter 4 und der Backofendeckfläche 10 verbunden ist, daß der in die Reflektormulde hineinragende, mit dem Feldrührer verbundene Mikrowellen-Auskoppelstift an einer Durchführungsstelle zwischen dem Hohlleiter und der Reflektormulde von mindestens zwei mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten umgeben ist und daß die Abdeckung die Reflektormulde garraumseitig begrenzt.

Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten $\lambda/8$ lange Verschraubungen sind, die gleichzeitig den Wellenleiter mit der Reflektormulde mechanisch verbinden. Solche Diskontinuitäten stellen mikrowellentechnisch betrachtet Blindelemente dar und modellieren den Stromdichtebelag auf dem Antennenarm, wobei eine gleiche Wirkung auf ein Feldrührerelement vorhanden ist. Für eine gleichmäßigere mittlere Energieverteilung im Gar-

raum ist es vorteilhaft, wenn die Drehantenne bzw. der Feldrührer möglichst oft mikrowellenspezifische Diskontinuitäten erfaßt und somit ständig ein Teil der Stromdichtebelages auf der jeweiligen Fläche der Antenne oder des Feldrührers durch zusätzliche Blindelemente beaufschlagt ist. Die geometrische Gestaltung der Antennenarm-Konfiguration bzw. des Feldrührers können zudem noch unterschiedliche Stromdichtebeläge bewirken, die ebenfalls eine vergleichmäßigere Energieverteilung im Garraum zur Folge haben.

Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen des Erfindungsgedankens ergeben sich aus den Unteransprüchen. Ausführungsbeispiele nach der Erfindung werden nunmehr anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

Fig. 1 eine Feldrühreranordnung mit Reflektormulde,

Fig. 2 eine Feldrührer-Draufsicht.

Gemäß Fig. 1 ist ein Antrieb 1, ein Lager 2, eine Achse 3, ein Wellenleiter 4, ein Auskoppelstift 5, eine Hohlleiterverschraubung 6, eine Reflektormulde 7, eine Rührerspirale 8, eine mikrowellendurchlässige Abdeckung 9, eine Backofendeckfläche 10 und eine Durchführungsöffnung 11 erkennbar.

Die durch den Rührerantrieb 1 in Rotation versetzte Feldrührerspirale 8 befindet sich, mit dem Mikrowellen-Auskoppelstift 5 fest verbunden, innerhalb der Reflektormulde 7. Die Reflektormulde 7 ist außerhalb der Backofendeckfläche angeordnet und mit dem Wellenleiter 4 und der Backofendeckfläche 10 über Verschraubungen verbunden. Damit wird die konstruktive Gesamtanordnung von Wellenleiter 4 und dem System des Feldrührers auf der Wellenleiter-Durchführungsöffnung mittig zum Garraum zentriert. Die Hohlleiterverschraubungen 6 stellen mikrowellenspezifische Diskontinuitäten von der Länge $\lambda/8$ der Mikrowellen dar. Es ist aber auch denkbar, daß die mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten als $\lambda/8$ lange ausgeformte Schweißnahtverdickungen ausgebildet sind. Die Reflektormulde 7 wird vorzugsweise einen kreisförmigen Querschnitt besitzen mit dem Radius von ca. $\lambda/2$ der Mikrowellen-Wellenlänge. Eine rechteckige Ausführung der Reflektormulde 7 ist ebenfalls möglich. Die Wellenleiter-Durchführungsöffnung 11 vom Hohlleiter 4 zur Reflektormulde 7 besitzt mindestens einen Durchmesser von $\lambda/4$ der Mikrowellen-Wellenlänge. Garraumseitig ist die Reflektormulde 7 mit einer Abdeckung 9 versehen, die aus mikrowellendurchlässigen, geringe dielektrische Verluste besitzenden Materialien besteht. Vorzugsweise wird für die Abdeckung 9 das Material Borsilikatglas verwendet, es können jedoch auch Kunststoffe mit geringen E_r zum Einsatz gelangen. Der Feldrührer ist im vorliegenden Falle als eine Rührerspirale 8 ausgeführt, deren Draufsicht

der Fig. 2 entnehmbar ist. Diese Ausführungsform hat in Zusammenhang mit der Ausbildung der Reflektormulde 7 und den mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten 6 eine gute Energiedichteverteilung im Garraum zur Folge. Es sind auch andere Feldrührer denkbar, beispielsweise modifizierte Kreissektoren, die Stromdichte-Verdrängungsöffnungen enthalten können. Auch an dem Mikrowellen-Auskoppelstift 5 eingehängte, rotierende Stifte können in Verbindung mit zweckmäßig angeordneten Reflektormulden und mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten eine ähnliche Energiedichteverteilung erzwingen. Ist der Feldrührer 8 als Rührerspirale gemäß Fig. 1 ausgeführt, dann gilt die Bedingung, daß seine Gesamtlänge sehr viel größer als die Dicke ist. Um eine Langzeitbeständigkeit der Rührerspirale zu garantieren, werden vorzugsweise Materialien verwendet, die sehr korrosionsbeständig sind und gute Langzeitkonstanz elektrischer Eigenschaften haben, beispielsweise Chrom-Nickel-Legierungen.

Patentansprüche

1. Mikrowellen-Haushaltgerät, insbesondere Strahlereinheit für einen Mikrowellenofen, bestehend aus einem Mikrowellengenerator, beispielsweise Magnetron, einem Wellenleiter (4), einem Mikrowellen-Auskoppelstift (5), einem Feldrührer (8), sowie einer aus Material mit geringen dielektrischen Verlusten bestehenden Abdeckung (9), **dadurch gekennzeichnet**, daß eine außerhalb einer Backofendeckfläche (10) angeordnete Reflektormulde (7) mit dem Wellenleiter (4) und der Backofendeckfläche (10) verbunden ist, daß der in die Reflektormulde (7) hineinragende, mit dem Feldrührer (8) verbundene Mikrowellen-Auskoppelstift (5) an einer Durchführungsstelle (11) zwischen dem Wellenleiter (4) und der Reflektormulde (7) von mindestens zwei mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten (6) umgeben ist und daß die Abdeckung (9) die Reflektormulde (7) garraumseitig begrenzt.
2. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Feldrührer (8) eine Spirale ist, mit der Bedingung, daß die Gesamtlänge L sehr viel größer ist als die Dicke.
3. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Feldrührer-material vorzugsweise eine Chrom-Nickel-Legierung ist.
4. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten (6) $\lambda/8$ der Mikrowellenlänge lange Verschraubungen sind, die gleichzeitig den Wellenleiter (4) mit der Reflektormulde (7) mechanisch verbinden.
5. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die mikrowellenspezifischen Diskontinuitäten (6) $\lambda/8$ der Mikrowellenlänge lange ausgeformte Schweißnahtverdickungen sind, die gleichzeitig den Wellenleiter (4) mit der Reflektormulde (7) mechnisch verbinden.
6. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektormulde (7) kreisförmigen Querschnitt besitzt, mit dem Radius von ca. $\lambda/2$ der Mikrowellen-Wellenlänge.
7. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Reflektormulde (7) rechteckigen Querschnitt besitzt.
8. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wellenleiter-Durchführungsöffnung (11) zur Reflektormulde (7) mindestens einen Durchmesser von $\lambda/4$ besitzt.
9. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (9) mit der Backofendeckfläche (10) fluchtet und aus Glas, vorzugsweise Borsilikatglas, besteht.
10. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung aus Kunststoff besteht.
11. Mikrowellen-Haushaltgerät nach Anspruch 1, 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdeckung (9) aus Glimmer besteht.

Fig.1

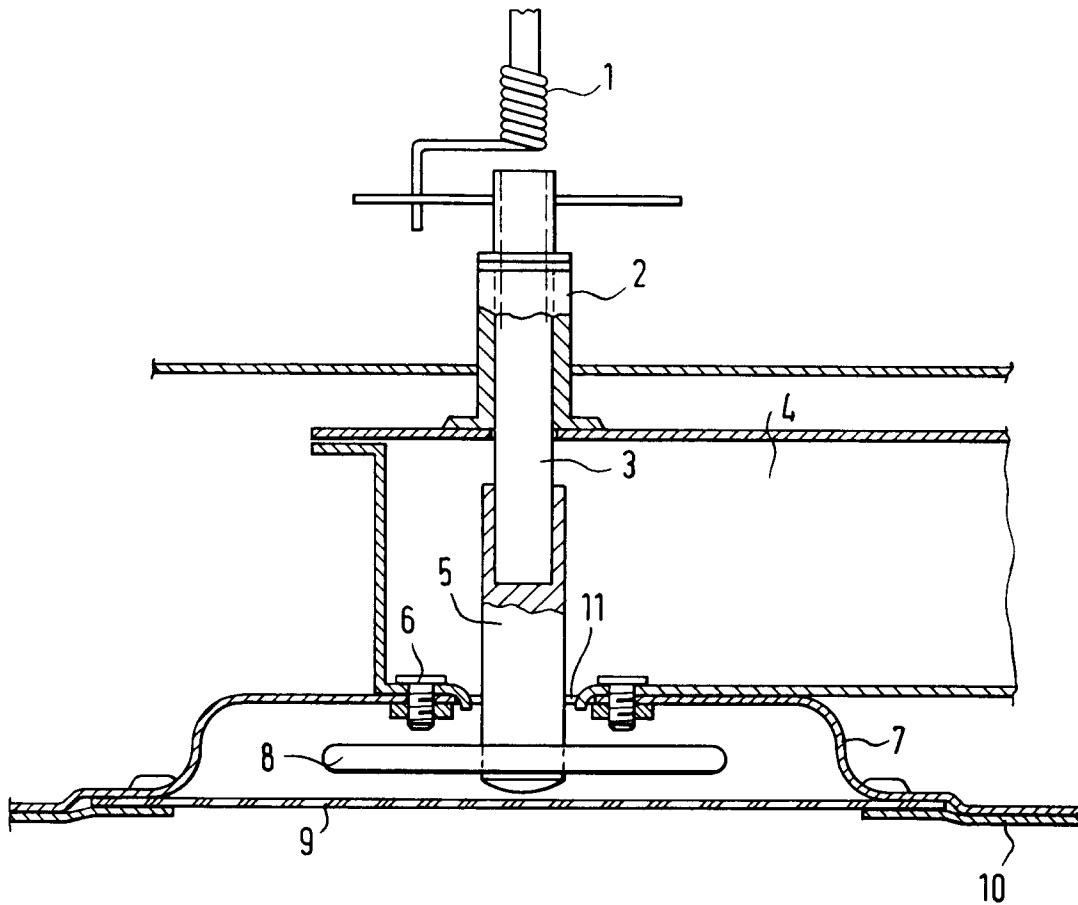
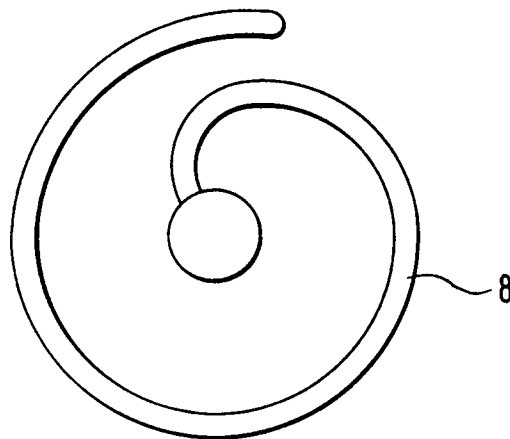


Fig.2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			EP 91118056.0
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
A	<u>US - A - 4 833 286</u> (OHNISHI) * Zusammenfassung; Spalte 3, Zeilen 8-24; Anspruch 1; Fig. 1, 2 * --	1, 6, 10	H 05 B 6/72 H 05 B 6/64 F 24 C 7/02
A	<u>US - A - 4 335 289</u> (SMITH) * Zusammenfassung; Spalte 6, Zeile 32 - Spalte 7, Zeile 30; Spalte 8, Zeilen 25-45; Ansprüche 1-3; Fig. 2, 4 * --	1, 6	
A	<u>US - A - 3 939 320</u> (SAAD) * Spalte 2, Zeilen 13-41; Fig. 1 * --	1, 6	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, unexamined applications, M Section, Band 3, Nr. 122, 13. Oktober 1979 THE PATENT OFFICE JAPANESE GOVERNMENT Seite 72 M 76 * Kokai-Nr. 54-99 242 (MATSUSHITA) * --	1, 6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.) F 24 C 7/00 H 05 B 6/00
A	<u>US - A - 3 493 709</u> (N.T. LAUOO) * Spalte 2, Zeilen 24-30; Fig. 1-3 * --	1, 2	
A	<u>GB - A - 2 161 050</u> (BOSCH-SIEMENS) * Seite 2, Zeilen 66-71; Fig. 4 * ----	1	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort WIEN		Abschlußdatum der Recherche 30-12-1991	Prüfer TSILIDIS
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			