CH 645 708 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: F 24 C 7/02

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) **645 708**

(21) Gesuchsnummer: 2602/80

(22) Anmeldungsdatum: 02.04.1980

(30) Priorität(en): 04.05.1979 JP 54-54991

(24) Patent erteilt: 15.10.1984

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.10.1984

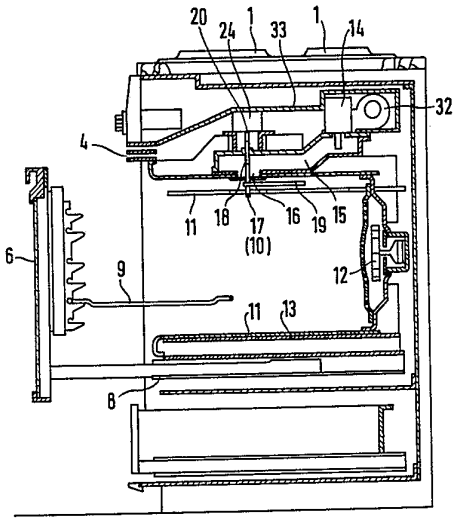
(73) Inhaber:
Bosch-Siemens Hausgeräte GmbH, Stuttgart (DE)
Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.,
Kadoma-shi/Osaka-fu (JP)

(72) Erfinder:
Ikeda, Nobuo, Kadoma-shi/Osaka (JP)
Yoshimura, Hirofumi, Kadoma-shi/Osaka (JP)

(74) Vertreter:
Siemens-Albis Aktiengesellschaft, Zürich

(54) Mikrowellenaufheizgerät.

(57) Das Mikrowellen-Gargerät besitzt einen verschliessbaren Garbehälter, einen einerseits in den Behälter einmündenden und andererseits an einen Hochfrequenzgenerator (14) angeschlossenen Hohlleiter (15) sowie im Behälter eine rotierbare Antenne (17) und einen Strahlungsheizkörper (11). Die Antenne (17) ist L-förmig ausgebildet, wobei der waagrechte L-Schenkel (19) der Antenne (17) geschützt zwischen dem Strahlungsheizkörper (11) und der oberen Behälterwand angeordnet ist.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mikrowellenaufheizgerät mit einer im Inneren eines Heizraumes rotierenden Antenne, welche von einem ausserhalb des Heizraumes angeordneten Hochfrequenzoszillator über einen die Wandung des Heizraumes durchdringenden Wellenleiter gespeist wird, und mit im oberen Bereich des Heizraumes zusätzlich angeordneten Heizelementen zur Konvektions- und Strahlungserhitzung des im Heizraum unterzubringenden Aufheizgutes, dadurch gekennzeichnet, dass die rotierende Antenne (17) im wesentlichen «L»-förmig ausgebildet ist mit einem vertikal verlaufenden Längsabschnitt (18) und einem waagrechten Abschnitt (19).

2. Mikrowellenaufheizgerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der in den Aufheizraum (10) ragende Teil des vertikalen Längsabschnittes (18) der rotierenden Antenne gleich ¼ der Wellenlänge der angewendeten Mikrowellen gewählt ist.

3. Mikrowellenaufheizgerät nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der waagrechte Abschnitt der drehbaren Antenne (17) zwischen oberer Wand des Heizraumes (10) und den darunter angeordneten Heizelementen (11) untergebracht ist.

4. Mikrowellenaufheizgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Oberfläche der rotierenden Antenne (17) mit einem leitenden Metall belegt ist.

Die Erfindung bezieht sich auf ein Mikrowellenaufheizgerät mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Patentanspruches 1.

Mikrowellenaufheizgeräte, welche ein zu erhitzendes oder zu garendes Gut innerhalb einer Heizkammer mit Hilfe dielektrischer Wellen aufheizen, sind bekannt. Im besonderen sind dabei Geräte bekannt, bei welchen neben der Mikrowellenheizvorrichtung in Form einer Antenne zusätzliche Heizstäbe zur herkömmlichen Konvektions- bzw. Strahlungsheizung mituntergebracht sind. Hierbei werden bei bekannten Ausführungen sowohl die elektrischen Heizstäbe als auch die Antenne für die dielektrische Erhitzung oberhalb des zu erhitzenden Gutes und unterhalb der den Heizraum nach oben begrenzenden Muffelwand angeordnet.

Für die gleichzeitige Anordnung einer Antenne und von elektrischen Heizelementen innerhalb eines Mikrowellenaufheizgerätes gemäss dem Gattungsbegriff besteht einerseits die Möglichkeit, die Antenne oberhalb der Heizstäbe und andererseits unterhalb der Heizstäbe anzuordnen.

Wird die Antenne oberhalb der Heizstäbe, d.h. zwischen Heizstäben und der oberen Muffelwand des Heizraumes angeordnet, dann sind bei herkömmlichen Geräten die Abstrahlbedingungen schlecht, da nur ein begrenzter Raum für die Antenne zur Verfügung steht, der darüberhinaus von den elektrischen Heizelementen abgedeckt wird. Um möglichst gleichmässige Abstrahlbedingungen zu bekommen, müssen bei herkömmlichen Geräten dieser Art die elektrischen Heizelemente verhältnismässig tief angeordnet werden, so dass der für das zu erhitzende Gut zur Verfügung stehende Raum stark eingeschränkt wird.

Wird gemäss der anderen Möglichkeit die Antenne unterhalb des elektrischen Heizelementes angeordnet, dann können zwar bessere Abstrahlbedingungen und eine Reduzierung des Raumbedarfes ermöglicht werden, doch besteht die Gefahr, dass die das zu erhitzende bzw. zu garende Gut einbringende oder herausnehmende Bedienungsperson die Antenne berührt oder gar beschädigt. Weiter besteht die Gefahr, dass das Gut selbst, insbesondere auch während des Aufheizvorganges mit der Antenne in Berührung kommt, wodurch eine ungleichmässige Erhitzung und insbesondere auch eine stellenweise Überhitzung gegeben sein kann. Mit Rücksicht auf mögliche Beschädigungen muss dann diese verhältnismässig stabil ausgebildet werden, was sie umgekehrt wieder relativ kompliziert und teuer macht.

Für eine Hochfrequenzaufheizung ist es in vielen Fällen vorteilhaft, die die Hochfrequenzenergie abtrahlende Antenne drehbar anzuordnen. Dies deshalb, weil eine Antenne normalerweise eine Stabform hat und durch das Drehen eine gleichmässige Verteilung der Hochfrequenzenergie ermöglicht wird. Durch die drehbare Anordnung der Antenne kann dann auch, sofern diese zwischen den Heizstäben und der oberen Abdeckwand der Heizkammer angeordnet wird, die durch die Heizstäbe gegebene teilweise Abschirmung ausgeglichen werden, da durch das Drehen eine gleichmässige Verteilung der abgestrahlten Hochfrequenzenergie erfolgt. Nachteilig bleibt dabei aber, dass bei der Anordnung der Antenne zwischen den elektrischen Heizelementen und oberer Abdeckwand bislang nur eine relativ geringe Mikrowellenenergie abgestrahlt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Mikrowellenaufheizgerät gemäss dem Gattungsbegriff so weiterzubilden, dass bei optimaler Abstrahlleistung eine Beschädigung der rotierenden Antenne durch die Bedienungsperson bzw. das aufzuheizende Gut sicher vermieden wird.

Diese Aufgabe wird mit einem Mikrowellenaufheizgerät mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Bei dem Mikrowellenaufheizgerät nach der Erfindung wird also die rotierende Antenne »L»-förmig ausgebildet, wobei der vertikale Teil der Antenne gemäss einer Weiterbildung auf die abzustrahlende Wellenlänge abgestimmt sein kann d.h. in seiner Länge zweckmässig genau einem Viertel der Wellenlänge der angewendeten Mikrowellen entspricht, so dass auch von diesem Mittelteil Energie an das aufzuheizende bzw. zu garende Gut abgegeben wird.

Dabei kann um Beschädigungen der Antenne zu vermeiden, die «L»-förmig ausgebildete Antenne zwischen den Heizstäben und der oberen Abdeckwand untergebracht sein, so dass jegliche zufällige Berührung oder Beschädigung mit Sicherheit ausgeschlossen ist.

Durch diese Massnahmen wird, wie dargelegt, ein absolut gleichmässiges Aufheizen des zu erhitzenden bzw. zu garenden Gutes mit Rücksicht auf die Umlaufbewegung der Antenne erreicht, wobei durch die besondere Ausgestaltung «L»-Form und die besondere Bemessung des vertikalen Abschnittes der Antenne eine im Vergleich mit anderen Antennenanordnungen aequivalente Energieabstrahlung hohen Wirkungsgrades erreicht wird.

Einzelheiten und Weiterbildungen einer derartigen Ausbildung werden anhand einer möglichen Ausführungsform eines Mikrowellenheizgerätes nach der Erfindung im folgenden in Verbindung mit den Zeichnungen erläutert. In diesen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines Heizgerätes gemäss der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2: eine Längsschnittdarstellung dieser Ausführungsform eines Gerätes und

Fig. 3: eine vergrösserte Schnittdarstellung der Hochfrequenzeinspeiseinheit.

Das in Fig. 1 dargestellte Mikrowellenaufheizgerät ist in Form eines Back- und Kochherdes aufgebaut und hat vier elektrische Heizplatten 1 an seiner Oberseite für allgemeine Kochzwecke. Jede der vier Heizplatten wird über Knöpfe 2 an der Bedienungsleiste des Heizgerätes ein- und ausgeschaltet. Darüberhinaus sind dort Schaltknöpfe 3 für das Back- und Bratrohr vorgesehen.

Zwischen der Bedienungsleiste und oberhalb der die Beschikkungsöffnung des Back- und Bratrohres abschliessenden Türe 6 mit einem Handgriff 5 sind Kühlluftein- und auslassschlitze 4

angeordnet. Ein Schubkasten 7 unterhalb des Back- und Bratrohres dient zur Aufnahme verschiedener Gegenstände, wie beispielsweise Zubehörteilen.

Aus der Fig. 2 ist zu ersehen, dass bei der gewählten Ausführungsform die die Beschickungsöffnung verschliessende Türe 6 als Teil eines Backwagens ausgebildet und dementsprechend parallelverschiebbar auf einer Schiene 8 gleitbar angeordnet ist. An ihrer Innenseite ist ein Bratblech 9 gehalten, auf welchem Lebensmittel oder dgl. aufgelegt werden können. Dieses Bratblech wird jeweils gemeinsam mit der Öffnungstür 6 zum Einlegen und Herausnehmen der Lebensmittel aus dem Back- und Bratrohr (Heizinnenraum) bewegt. Der Heizinnenraum dient zum Erhitzen und Kochen von Lebensmitteln. Hierzu sind obere Heizelemente 11 innerhalb des Heizinnenraumes 10 in der Nähe der oberen Begrenzungswand dieses Heizinnenraumes angeordnet, während ein unteres Heizelement ausserhalb unter der Bodenwand des Heizinneraumes angeordnet ist.

Ein Heissluftumwalzgebläse 12 ist an der Rückseite des Heizraumes 10 vorgesehen, um eine einheitliche Temperaturverteilung innerhalb des Heizraumes zu garantieren. Eine Wärmeisolation 13 umgibt die äussere Peripherie der Heizkammer 10, um zu verhindern, dass Hitze an die äusseren Wände der Heizmuffel abfliesst und um somit einen besseren Wirkungsgrad zu garantieren.

Ein Hochfrequenzoszillator 14 oder ein Magnetron liefert Hochfrequenzenergie einem Ende eines «Z»-förmigen Wellenleiters 15 zur Übertragung an eine Energieeinspeiseöffnung 16, die im Mittelbereich der oberen Wand der Heizkammer 10 angeordnet ist. Eine «L»-förmige Antenne 17 ist drehbar innerhalb der Energieeinspeiseöffnung 16 angeordnet. Sie besitzt ein Längsteil 18 und ein Querteil 19. Ein Ende des Längsteiles der Antenne 17 ist an einer Antennenantriebswelle 20 befestigt. Diese Welle ist aus einem Material mit geringen dielektrischen Verlusten, wie beispielsweise Tonerde-Porzellan. Die Welle 20 ist in einer Drehwelle 21 oberhalb der oberen Wand des Wellenleiters 15 mit Hilfe eines Haltestiftes 22 gehalten. Die Drehwelle 21 ist drehbar auf einem Druckwellenlager 23 gelagert, das aussen am Wellenleiter 15 befestigt ist. Sie ist über einen Stift 26 mit einer Motorwelle 25 gekuppelt, die zu einem Antrieb 24 oder einem Motor gehört.

Bei diesem Aufbau rotiert die drehbare Antenne 17 gleichmässig, selbst wenn die Motorwelle 25 nicht vollständig mit der rotierenden Antenne 17 fluchtet.

Eine Abdichtplatte 27 aus einem dielektrischen Material mit geringen Verlusten ist mittels Schrauben 29 im Bereich der Energieeinspeiseöffnung 16 unter Verwendung von Haltegliedern 28 vorgesehen, um zu verhindern, dass heisse Luft aus der Heizkammer 10 zu dem Magnetron 14 über den Wellenleiter 15 strömen kann. Die drehbare Antenne 17 ist dementsprechend in der Abdichtungsplatte 27 und in der oberen Wand des Wellenleiters 15 drehbar gehalten. Das Querteil bzw. der waagrechte Abschnitt 19 der drehbaren Antenne 17 ist mittels einer Schraube 30 mit dem Längsteil 18 verbunden und kreist im Abstand zwischen der oberen Wand des Heizraumes 10 und dem oberen Heizstab 11 innerhalb des Heizraumes. Die Schraube 30 ist innerhalb einer Ausnehmung im untersten Ende des Längsabschnittes 18 geführt.

Der innerhalb des Heizraumes 10 befindliche Teil des Längsabschnittes 18 der drehbaren Antenne 17 ist im wesentlichen gleich einem Viertel der Wellenlänge der angewendeten Hochfrequenzenergie. Somit dient der Längsabschnitt 18 als ¼ Wellenlängendipolantenne zur Ausstrahlung von Hochfrequenzenergie mit einem elektrischen Feld in vertikaler Richtung, während der waagrechte Abschnitt 19 die Hochfrequenzenergie mit einem elektrischen Feld in einer horizontalen Richtung abstrahlt, wobei wegen der Drehung eine einheitliche elektrische Feldverteilung garantiert ist.

Anders ausgedrückt: der Längsabschnitt 18 der drehbaren Antenne 17 bewirkt eine Verbesserung der Hochfrequenzabgabe und der Querabschnitt 19 dient zur Verbesserung der Hochfrequenzverteilung, wobei eine gute elektrische Feldverteilung mit gutem Wirkungsgrad verbunden ist.

Bei dieser Ausbildung ist der Querabschnitt 19 der rotierenden Antenne auch während der Drehung gegen Berührung mit dem zu erhitzenden Gut durch die oberen Heizelemente geschützt. Sofern das unterste Ende des Längsabschnittes 18 allerdings in Kontakt mit den Lebensmitteln kommt, würde die Antenne nicht mehr gleichmässig rotieren, weshalb das rotierende Zentrum mit einem Teil dafür umgeben ist. Bei der Ausführungsform ist der unterste Teil des Längsabschnittes 18 der rotierenden Antenne so kurz wie der Kopf einer üblichen Schraube.

Ein Kühlungslüfter 32 dient zum Ansaugen und Hinausblasen von Kühlluft in und aus den Ventilationsöffnungen 4 über eine Luftführung 33, um das Magnetron 14 zu kühlen.

Bei einer derartigen Anordung wird die Hochfrequenzenergie von dem Magnetron 14 über den «Z»-förmigen Wellenleiter 15 geführt und gelangt in den Heizraum 10 über die rotierende Antenne 17, die durch den Motor 24 angetrieben ist. Kühlluft wird durch die Ventilationslöcher 4 angesaugt und abgegeben nach aussen über dieselben Öffnungen 4 nach Kühlung des Magnetrons 14 mit Hilfe des Kühllüfters 32.

Wie schon vorstehend erwähnt, garantiert die Anwendung der vorliegenden Erfindung eine ausgezeichnete elektrische Feldverteilung innerhalb des Heizraumes. Es ist ausgeschlossen, dass die rotierende Antenne in Kontakt mit den zu erhitzenden Lebensmitteln oder dgl. kommt oder unregelmässig rotieren würde. Der Querabschnitt der rotierenden Antenne ist vielmehr so ausgebildet, dass er oberhalb der oberen Heizelemente rotieren kann und damit gesichert ist durch diese Heizelemente. Die Ausgangsleistung ist günstiger, weil der Längsabschnitt der rotierenden Antenne als ¼–Wellenlängendipolantenne wirkt. Die Heizelemente und die Antennenausdehnung sind auf einem reduzierten Raum untergebracht, was eine Vergrösserung des effektiven Raumes in dem Heizraum bedeutet. Sofern gemäss vorteilhafter Weiterbildung die Antenne mit einem gutleitenden Material wie Silber belegt ist, sind die Hochfrequenzverluste in der Antenne auf ein Minimum reduziert verbunden mit einem erhöhten Abgabewirkungsgrad.

FIG. 1

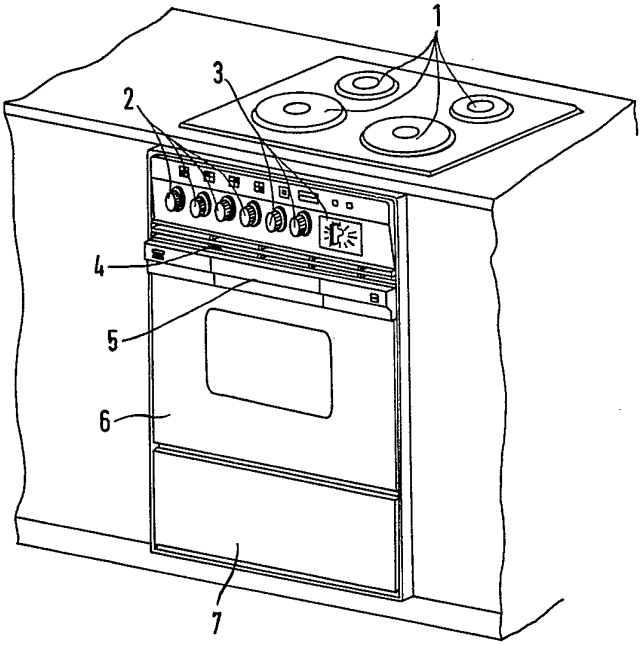


FIG. 3

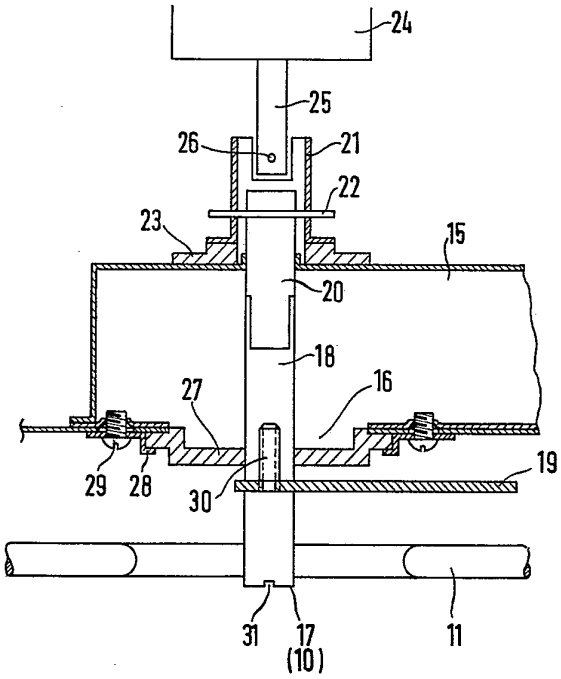


FIG. 2

