



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Int. Cl.³: F 24 C 7/02
F 24 C 1/02

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

PATENTSCHRIFT A5

642 736

① Gesuchsnummer: 10356/79

⑦ Inhaber:
Raytheon Company, Lexington/MA (US)

② Anmeldungsdatum: 20.11.1979

③ Priorität(en): 20.11.1978 US 962342

⑦ Erfinder:
Bernard Joseph Weiss, Barto/PA (US)

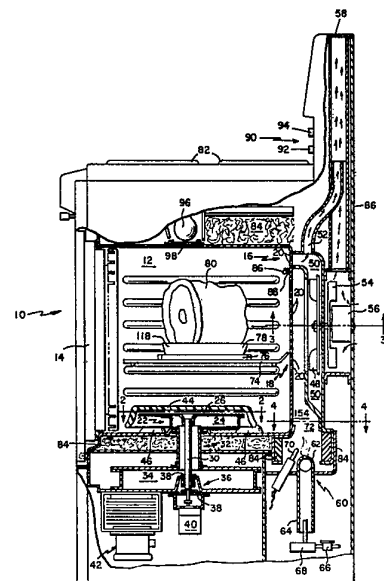
④ Patent erteilt: 30.04.1984

⑤ Patentschrift
veröffentlicht: 30.04.1984

⑦ Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

⑤ Mikrowellenherd.

⑦ Im Ofenraum (12) des Mikrowellenofens (10) ist ein länglicher Einlassbereich (16) vorgesehen, durch welchen mittels eines Brennersystems (60) erhitzter Dampf in den Ofenraum (12) mit Hilfe eines Zentrifugalgebläses (48) eingeleitet wird. Der Einlassbereich (16) umfasst eine Vorrichtung mit Öffnungen (20), die ein Entweichen von Mikrowellenenergie aus dem Ofenraum (12) verhindert. Dadurch wird es ermöglicht, die konventionelle Energie mit der Mikrowellenenergie zu vermischen, ohne dabei den Wirkungsgrad des Mikrowellenteiles zu beeinträchtigen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mikrowellenherd mit einem von einer Ummantelung aus leitfähigem Material umgebenen Herdraum sowie mit Mitteln zur Einspeisung von Mikrowellenenergie in diesen Herdraum, dadurch gekennzeichnet, dass eine Vorrichtung (48; 126) zum Einbringen von erhitztem Dampf in den Herdraum (12; 102) vorgesehen ist und dass Einrichtungen (16; 106), durch welche hindurch der Dampf in den Herdraum (12; 102) eintritt, so gestaltet sind, dass ein Eindringen von Mikrowellenenergie in einen Bereich (50; 130) zum Erhitzen des Dampfes verhindert ist.

2. Mikrowellenherd nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (48; 126) zum Einbringen des erhitzten Dampfes ein Gebläse (48; 126) zur Förderung des Dampfes durch den Herdraum (12; 102) enthält.

3. Mikrowellenherd nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (48; 126) zum Einbringen des erhitzten Dampfes so angeordnet ist, dass von ihr aus eine Zirkulation des Dampfes durch den Herdraum (12; 102) und den Bereich (50; 130) zur Erhitzung des Dampfes geführt ist.

4. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass in dem Bereich (50; 130) zur Erhitzung des Dampfes diesem Verbrennungsprodukte beifügbar sind.

5. Mikrowellenherd nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Herdraum (12; 102) und einem Bereich zur Erzeugung der Verbrennungsprodukte Mittel (18; 108) zum Verhindern des Eindringens von Mikrowellenenergie in den Bereich zur Erzeugung der Verbrennungsprodukte angeordnet sind.

6. Mikrowellenherd nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass ein Brenner (73; 138) vorgesehen ist und dass die Verbrennungsprodukte von dem Brenner erzeugt sind.

7. Mikrowellenherd nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner (72; 138) ausserhalb des Herdraumes (12; 102) angeordnet ist.

8. Mikrowellenherd nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (48; 126) zum Einbringen des erhitzten Dampfes in den Herdraum (12; 102) eine Fördereinrichtung beinhaltet, mittels derer Luft durch den Brenner (72; 138) gefördert wird.

9. Mikrowellenherd nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die durch den Brenner (72; 138) geförderte Luftmenge mittels der Vorrichtung (48; 126) zum Einbringen des erhitzten Dampfes in den Herdraum steuerbar ist.

10. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Ummantelung des Herdraumes (12; 102) eine Zugangsöffnung und ein Verschlusssteil (14) zum Verschliessen der Zugangsöffnung aufweist und dass das Verschlusssteil (14) eine Abdichtung besitzt, die einen als Mikrowellensperre dienenden Abschnitt und einen als Dampfdichtung dienenden Abschnitt umfasst.

11. Mikrowellenherd nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der als Mikrowellensperre dienende Abschnitt der Abdichtung zwischen dem als Dampfdichtung dienenden Abschnitt der Abdichtung und dem Herdraum (12; 102) angeordnet ist.

12. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Einspeisen von Mikrowellenenergie in den Herdraum (12; 102) einen rotierbaren Strahler (14; 22) beinhalten.

13. Mikrowellenherd nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtungen (16; 106), durch welche der Dampf in den Herdraum (12; 102) eintritt, sowie die Mittel (18; 108), welche ein Eindringen von Mikrowellenenergie in den Bereich zur Erzeugung der Verbrennungsprodukte verhindern, jeweils eine Mehrzahl von in wenigstens einer Wan-

nung der Ummantelung angebrachten Öffnungen beinhalten, deren grösste Abmessungen wesentlich kleiner sind als die Hälfte der auf die Ausbreitung im freien Raum bezogenen Wellenlänge der dem Herdraum (12; 102) zugeführten Mikrowellenenergie.

14. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass ein Teil des von der Vorrichtung (48; 126) zum Einbringen von erhitztem Dampf in den Herdraum (12; 102) geförderten Dampfmenge in einen Ausserraum ableitbar ist.

15. Mikrowellenherd nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass mittels der Vorrichtung (48; 126) zum Einbringen von erhitztem Dampf in den Herdraum (12; 102) auch die dem Brenner (72; 138) zugeführte Luftmenge steuerbar ist.

16. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 6 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Brenner (72; 138) derart ausgebildet ist, dass er mit Luftüberschuss arbeitet.

Die Erfindung betrifft einen Mikrowellenherd mit einem von einer Ummantelung aus leitfähigem Material umgebenen Herdraum sowie mit Mitteln zur Einspeisung von Mikrowellenenergie in diesen Herdraum.

Derartige kombinierte Mikrowellen- und Konvektionsherde sind bekannt. Ein solches Gerät ist z.B. Gegenstand der älteren US-Patentanmeldung 892 538, eingereicht am 3. April 1978. Bei diesem Gerät wird die Erwärmung durch Mikrowellen durch eine Hilfsvorrichtung, beispielsweise durch in dem Herd angeordnete elektrische Heizelemente unterstützt. Es hat sich jedoch gezeigt, dass der Wirkungsgrad der Erwärmung durch Mikrowellen ganz wesentlich verringert wird, wenn anstelle von elektrischen Heizwiderständen Gasbrenner in dem Herd angeordnet werden, da die Mikrowellenenergie durch die Gasflamme absorbiert wird.

Im Interesse einer gleichförmigen Verteilung der Mikrowellenenergie im Herdraum ist es ausserdem wünschenswert, dass dort keine zusätzlichen Heizvorrichtungen angeordnet sind, die die Schwingungsmoden in dem Herdraum verändern und damit die Gleichförmigkeit des Mikrowellen-Heizmusters beeinträchtigen können.

Wenn eine zusätzliche Gasheizeinrichtung in einem von dem Herdraum getrennten Bereich angeordnet wird und mit ihrer Hilfe erhitzter Dampf zur Zirkulation durch den Herdraum gebracht wird, kann Mikrowellenenergie von dem Herdraum in den separaten Bereich gekoppelt und von der Gasflamme absorbiert werden. Die von der Gasflamme in den separaten Bereich absorbierte Mikrowellenenergie verringert den Gesamtwirkungsgrad des Mikrowellenherdes.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Mikrowellenherd zu schaffen, bei dem die zusätzliche Heizeinrichtung nicht notwendigerweise eine elektrische Heizeinrichtung zu sein braucht und bei dem eine Beeinträchtigung des Wirkungsgrades des Mikrowellenteiles verhindert ist.

Ausgehend von einem Mikrowellengerät mit einem von einer Ummantelung aus leitfähigem Material umgebenen Herdraum sowie mit Mitteln zur Einspeisung von Mikrowellenenergie in diesen Herdraum wird diese Aufgabe erfindungsgemäss durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Bei dem erfindungsgemäss gestalteten Gerät kann also erhitzter Dampf z.B. durch Einblasen in den Herdraum eingebracht werden, wobei die Verbindungsmittel, durch welche der Dampf eindringt, ein Entweichen von Mikrowellenenergie aus dem Herdraum verhindern kann.

Der erhitzte Dampf besteht vorzugsweise aus Verbrennungsprodukten eines gasgespeisten Brenners. Diese Verbrennungsprodukte können mit Hilfe eines Gebläses in dem

Herdraum zur Zirkulation gebracht werden, wobei sie Einlass- und Auslassbereiche durchdringen.

Es ist ein Vorteil, wenn die Einlass- und Auslassbereiche aus einer Mehrzahl von Öffnungen bestehen deren grösste Abmessungen kleiner sind als eine halbe, vorzugsweise kleiner als eine zehnte Wellenlänge (bezogen auf die Wellenlänge der Mikrowellenenergie im freien Raum).

Das Einkoppeln der Mikrowellenenergie in den Herdraum und das Einblasen des erhitzten Dampfes kann vorzugsweise durch verschiedene Wandungen der den Herdraum umgebenden Ummantellungs erfolgen. Dabei wird die Mikrowellenenergie vorteilhafterweise durch die Bodenwandung in den Herdraum eingekoppelt, wobei die Einstrahlung vorzugsweise mittels eines rotierenden Strahlers erfolgt. Der Strahler kann so ausgebildet sein, dass er eine Mehrzahl getrennt gerichteter Strahlungsmuster in dem Herdraum erzeugt, welche sich infolge der Rotation des Strahlers bewegen und die auf den zu erhitzenden Gegenstand gerichtet sind.

Der rotierbare Strahler ist vorzugsweise mit einer transparenten Keramikabdeckung abgedeckt und der zu erhitzende Körper befindet sich auf einem Gitterrost oberhalb des Strahlers.

Der durch die Verbrennungsprodukte erhitzte Dampf kann mit Hilfe des genannten Gebläses entweder durch einen Bereich in den Herdraum, der sich im oberen Teil der Rückwandung befindet oder durch einen Bereich in der oberen Begrenzungswand des Herdraumes eingebracht werden. Der Entzug des Dampfes aus dem Herdraum kann vorzugsweise durch eine im unteren Bereich der Ummantellungs liegenden Region erfolgen.

Im folgenden sei die Erfindung anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert:

Fig. 1 zeigt eine teilweise weggebrochene Seitenansicht eines Mikrowellenherdes gemäss der Erfindung,

Fig. 2 zeigt eine transversale Schnittzeichnung des bei dem Herd nach Fig. 1 verwendeten Mikrowellenstrahlers, wobei die Zeichnung längs der Linie II-II von Fig. 1 genommen ist,

Fig. 3 zeigt einen längs der Linie III-III von Fig. 1 genommenen Transversalschnitt des Gebläseteiles des Herdes gemäss Fig. 1,

Fig. 4 zeigt eine Längs der Linie III-III von Fig. 1 genommene Schnittzeichnung des Brennernteiles des Herdes gemäss Fig. 1, wobei Einzelteile des Brenners dargestellt sind,

Fig. 5 zeigt eine vertikale Schnittzeichnung eines Herdes gemäss einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung,

Fig. 6 zeigt einen längs der Linie VI-VI von Fig. 5 genommene Schnittzeichnung des Brennernteiles und des Gebläseteiles des Herdes gemäss Fig. 5.

Der in Fig. 1 bis 4 dargestellte kombinierte Gaskonvektions- und Mikrowellenherd 10 besitzt einen Ofenraum 12, der von einer Tür 14 verschliessbar ist.

Der Ofenraum 12 hat einen länglichen Einlassbereich 16, durch welchen erhitzter Dampf eingeleitet werden kann. Dieser Einlassbereich 16, der vorzugsweise in der Rückwand des Ofens in der Nähe der oberen Ofenwandung angebracht ist, so dass der heisseste Dampf in der Nähe der Oberseite des Ofens eintritt, umfasst eine Vorrichtung mit Öffnungen 20, die ein Entweichen von Mikrowellenenergie aus dem Ofenraum 12 verhindert. Etwa in mittlerer Höhe der Rückwand des Ofenraumes 12 befinden sich zwei Dampfauslassbereiche 18 mit Öffnungen 20, die ein Entweichen von Mikrowellenenergie verhindern, durch die jedoch der Dampf aus dem Ofenraum abgezogen werden kann. Die grösste Abmessung der Öffnungen 20 sind (bezogen auf den freien Raum) kleiner als die halbe Wellenlänge der in den Ofenraum eingestrahlt Mikrowellenenergie, und bestehen vorzugsweise aus Bohrungen, deren Durchmesser kleiner ist als der zehnte Teil der (auf

den freien Raum bezogenen) Wellenlänge der Mikrowellenenergie.

Die Mikrowellenenergie wird in den eine leitfähige Ummantellungs bildenden Ofenraum 12 mit Hilfe eines rotierenden Strahlers 22 eingekoppelt, der beispielsweise eine Kammer 24 umfasst, deren Oberseite von einer Platte 26 gebildet ist, die eine Vielzahl von Öffnungen 28 besitzt, durch welche Mikrowellenenergie nach oben in den Ofenraum 12 abgestrahlt wird. Ein Innenleiter 30 eines Koaxialkabels trägt an seinem oberen Ende das Bauteil mit der Kammer 24, wobei er im Zentrum der Platte 26 befestigt ist. Der Innenleiter 30 erstreckt sich nach unten von dem unteren Ende der Koaxialleitung 32 durch einen Wellenleiter 34 und eine Mikrowellendrossel 36, die eine Lagerungsvorrichtung 38 beinhaltet. Die Verlängerung des Innenleiters 30 ist mit einem unter dem Wellenleiter 34 liegenden Motor verbunden, der den Strahler 22 über den Innenleiter 30 in Drehbewegung versetzt.

Die von einem Magnetron 42 erzeugte Mikrowellenenergie wird über den Wellenleiter 34, die Koaxialleitung 32 und die Kammer 24 geleitet und nach oben aus den Schlitzen 28 in einer Mehrzahl von Strahlungsmustern getrennter Richtungen in den Ofenraum 12 gestrahlt. Eine Abdeckung 44 aus einem für Mikrowellen durchlässigen Werkstoff befindet sich über dem Strahler 22 auf Höckern 46. Diese Abdeckung 44 verhindert, dass aus den Lebensmitteln austretender Saft auf den Strahler 22 tropft.

Die Tür 14 enthält einen als Mikrowellensperre ausgebildeten Bereich, der von einer hochtemperaturfesten Dampfdichtung umgeben ist. Damit wird verhindert, dass der grösste Teil der Mikrowellenenergie von der Dampfdichtung absorbiert wird. Derjenige Anteil der Mikrowellenenergie, der jedoch durch den Sperrbereich hindurchtritt, wird im wesentlichen von der hochtemperaturfesten Dampfdichtung absorbiert, so dass das Heraustrreten von Streustrahlung aus dem Ofen verhindert ist. Die Einzelheiten des rotierbaren Strahlers zur Abstrahlung gerichteter Mikrowellenenergie und der Türdichtung sind in der eingangs erwähnten Patentanmeldung näher dargestellt.

Ein Zentrifugalgebläse 48 zur Aufrechterhaltung der Dampfzirkulation durch den Ofenraum 12 zieht den Dampf aus diesem durch die Öffnungen 20 in den Bereichen 18 und bläst ihn in Räume 50, die die Öffnungen 20 umgeben. In den oberen Endbereichen der Räume 50 befinden sich Öffnungen, die mit einem Abzug 52 in Verbindung stehen, und durch die ein kleiner Teil der von dem Gebläse 48 geförderten Dampfmenge geblasen und mit einem Luftstrom vermischt wird, der von einem zweiten von Motoren 56 angetriebenen Gebläsesatz 54 erzeugt wird. Das Gebläse 54 saugt kühle Luft von der Rückseite des Herdes an, die zur Kühlung der Motoren 56 und zur Mischung mit dem Dampf aus dem Abzug 52 dient. Der gekühlte Abdampf tritt dann durch eine vergitterte Öffnung 58 an der Oberseite des Herdes aus.

Im unteren Teil des Herdes 10 befindet sich ein Brennersystem 60 in einem abgeteilten Raum neben dem Mikrowellengenerator. Das Brennersystem 60 umfasst eine horizontale mit Öffnungen versehene Röhre 62, die sich im wesentlichen über die ganze Breite des Herdes 10 erstreckt. Der Röhre 62 wird über ein vertikales Rohrteil 64 ein Gas-Luftgemisch zugeführt. Die Luft und das Gas werden in das untere Ende des Rohrteiles 64 über ein magnetbetätigtes Gasventil 66 und einen Druckregulator 68 eingespeist. Eine elektrisch betriebene Zündvorrichtung 70 zündet das aus den Öffnungen der Röhre 62 kommende Gemisch in Anwesenheit von Sekundärluft, so dass in dem Verbrennungsraum 70 ein Gasfeuer entsteht. Die Verbrennungsprodukte des Gasfeuers werden in den Ofenbereich zwischen die Gebläse 48 und den Auslassbereich 18 des Herdraumes gesaugt wo sie mit aus dem Herdraum 12 angesaugtem Dampf vermischt werden. Der Gasbrenner wird vor-

zugsweise mit Luftüberschuss betrieben, so dass die Temperatur der Verbrennungsprodukte unter 1700 °C, beispielsweise zwischen 650 °C und 1200 °C liegt, so dass sich im wesentlichen eine vollständige Verbrennung ergibt. Die erhitzte sauerstoffhaltige Atmosphäre, die mit dem aus dem Herdraum 12 abgesaugten Dampf in Berührung kommt, oxydiert die organischen Komponenten der aus den Lebensmitteln kommenden Dämpfe, so dass diese, wenn sie durch den Bereich 16 in den Herdraum zurück oder durch den Abzug 52 in den Raum geblasen werden, im wesentlichen sauber sind. Der leichte Druckunterschied zwischen dem Einlass und dem Auslass des Gebläses 48 hat einen leichten Unterdruck in dem Verbrennungsraum 72 zur Folge, der den Luftüberschuss in dem Gas-Luftgemisch, das in den Verbrennungsraum 72 angesaugt wird, genau regelt.

Auf in den Seitenwänden des Herdraumes 12 gebildeten Vorsprüngen befindet sich ein beispielsweise aus Stahlstäben angefertigtes Gitter 74, dessen Höhenposition sich in bekannter Weise durch die Wahl der entsprechenden Vorsprünge ändern lässt. Unterhalb des Gitters 74 befindet sich der drehbare Mikrowellenstrahler 22, der Mikrowellenenergie durch die Öffnungen des Gitters 74, durch eine für Mikrowellen durchlässige Platte 76, die sich in der Mitte des Gitters 74 befindet und durch eine ebenfalls für Mikrowellen durchlässige Schale 78 nach oben auf eine in der Schale 78 befindliche Speise 80, beispielsweise einen Braten, richtet.

Ferner sind eine Mehrzahl oberer Gasbrenner 82 vorgesehen, die in herkömmlicher Weise als Gaskochflammen arbeiten. Um den Herdraum 12 und den Brennraum 72 ist eine Wärmeisolation 84 angebracht, die Energieverluste des Herdes reduziert. Der gesamte Herd besitzt eine Aussenverschaltung 86, die beispielsweise aus Metallblech besteht, und die den Herdraum 12, die Gebläse, die Brenner sowie den Bereich des Mikrowellengenerators umgibt.

Während des Betriebes wird die Temperatur des Dampfes im Herdraum 12 mit Hilfe eines Temperaturfühlers 88 gemessen, der beispielsweise unterhalb des Dampfteinlassbereiches 16 in dem Herdraum 12 montiert ist. Die Position des Temperaturfühlers 88 ist vorzugsweise so gewählt, dass er nicht direkt von dem durch den Bereich 16 einströmenden heissen Dampf getroffen wird sondern die Temperatur des in dem Herdraum 12 umlaufenden Dampfes misst. Die Lage des Temperaturfühlers 88 kann so bestimmt sein, dass die Erhitzungszyklen des Herdes vernünftige Zeitperioden für die Ein- und Ausschaltzeiten des Gasbrenners ergeben und dass der Temperaturbereich sich in weiten Grenzen verändern lässt. Wenn der Gasbrenner eingeschaltet ist und die Durchsatzgeschwindigkeit etwa 150 m/min bis 350 m/min beträgt, wird die Oberfläche der oberen Wandung des Herdraumes 12 durch die in Form von Heissdampf gelieferte Wärme erhitzt, und es ergibt sich eine im wesentlichen gleichförmige Wärmeverteilung durch Konvektion.

Die Leistung und die Einwirkungszeit der Mikrowellenenergie können an einer Steuertafel 90 eingestellt werden, die einen manuell betätigbaren Zeitgeber 92 und einen manuell betätigbaren Leistungsregler 94 enthält. Ausserhalb des eigentlichen Herdraumes 30 kann eine Lampe 96 angeordnet sein, die den Herdraum 12 durch eine lichtdurchlässige hochtemperaturfeste Keramikplatte 98 beleuchtet, die gleichzeitig als Mikrowellenabschirmung dient.

In Fig. 5 und 6 ist ein kombinierter Gaskonvektions- und Mikrowellenherd 100 als weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt. Der Herd 100 besitzt einen Herdraum 102 aus leitfähigem Metall, der durch eine Tür 104 verschliessbar ist.

Ein mit Öffnungen versehener Dampfteinlassbereich 106 ist vorzugsweise an der oberen Wandung des Herdraumes 102 angebracht, so dass der Dampf von der Oberseite des Herd-

raumes nach unten gerichtet wird. Im Bodenbereich der Rückwand des Herdraumes 102 befindet sich ein mit Öffnungen versehener Bereich 108, der den Dampfauslassbereich bildet. Auf an den Seitenwänden des Herdes angeformten Vorsprüngen 112 befindet sich ein Gitter 110.

Unterhalb des Gitters 110 befindet sich ein drehbarer Mikrowellenstrahler 114, der eine Vielzahl unterschiedlicher Mikrowellenstrahlungsmoden nach oben richtet, so dass die Mikrowellenstrahlung durch die Öffnungen des Gitters 110, eine für Mikrowellen durchlässige Trägerplatte 116, die sich in der Mitte des Gitters 110 befindet und eine ebenfalls für Mikrowellen durchlässige Schale 118 zu einem Speisegut 120 gelangt. Die grössten Abmessungen der Öffnungen in den Bereichen 106 und 108 sind wesentlich kleiner als die (auf die Ausbreitung im freien Raum bezogene) halbe Wellenlänge der Mikrowellenenergie, die beispielsweise eine Frequenz von beispielsweise 2,45 GHz hat. Die genannten Öffnungen sind vorzugsweise kleiner als der zehnte Teil der (der Ausbreitung im freien Raum entsprechenden) Wellenlänge der Mikrowellenenergie. Die Tür 104 besitzt eine Mikrowellensperre und eine Dampfdichtung ähnlich wie bei dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel, so dass keine Mikrowellenenergie aus dem Herdraum 102 entweichen kann.

Der Strahler 114 umfasst einen Raum, in dessen oberer Wandung eine Mehrzahl von Öffnungen angebracht sind, durch welche die Mikrowellenenergie nach oben in den Herdraum 102 abgestrahlt wird. Ein Innenleiter eines Koaxialkabels, der den Strahler 114 trägt, ist im Zentrum von dessen oberer Abdeckplatte befestigt. Der genannte Innenleiter erstreckt sich nach unten durch einen Wellenleiter und ist in einer Lagerungsvorrichtung mit Mikrowellensperre gehalten. Eine Verlängerung des Innenleiters wird von einem unterhalb des Wellenleiters gelegenen Motor angetrieben, während von einem Magnetron erzeugte Mikrowellenenergie durch den Wellenleiter, die Koaxialleitung und den Strahler 114 in den Herdraum 102 gestrahlt wird. Über dem Strahler 114 ist eine Abdeckung 122 aus für Mikrowellen durchlässigem Werkstoff angebracht, die ein Herabtropfen von aus den Lebensmitteln austretenden Säften oder von anderen Materialien auf den Strahler 114 verhindert. Der Strahler selbst, seine Speisung und sein Antrieb sind ähnlich aufgebaut wie bei dem vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiel.

Die Zirkulation des Dampfes in dem Herdraum 102 erfolgt durch einen Motor 124, der über einen Treibriemen 128 ein Zentrifugalgebläse 126 antreibt. Letzteres saugt durch den Bereich 108 Dampf aus dem Herdraum 102 an und bläst ihn über Leitungen 130 durch die Öffnungen im Dampfteinlassbereich 106 wieder in den Herdraum 102 zurück. Ein kleiner Teil der von dem Gebläse 126 geförderten Dampfmenge wird durch eine Auslassleitung 132 zu einer Abgasleitung geblasen, in der sie mit kühler Luft gemischt wird, welche durch Öffnungen 124 in der Rückwand des Herdes 110 angesaugt wird. Diese Luft dient zur Kühlung der Luft in der Leitung 132, die anschliessend durch eine vergitterte Öffnung 136 in dem oberen Teil der Rückwand des Herdes austritt. Ein im Bodenbereich des Herdes 100 angebrachtes Brennersystem 138 beinhaltet eine horizontale mit Öffnungen versehene Röhre 140, die sich im wesentlichen über die ganze Breite des Herdes erstreckt, und die an einem Ende über ein vertikales Rohrstück 142 gespeist wird, dessen unterem Ende Luft durch eine Öffnung 144 und Gas von einer Gasdüse 146 zugeführt werden. Die Gaszuführung wird über ein Steuerventil 148 gesteuert, dem das Gas über einen Druckregulator 150 zugeführt wird. Eine elektrisch betriebene Zündeinrichtung 152 zündet das Gas-Luftgemisch, das aus den Öffnungen der Röhre 140 auströmt, so dass in dem Brennraum 154 eine Flamme entsteht, und die Verbrennungsprodukte des Fasfeuers zusammen mit durch die Öffnungen des Dampfauslassbereiches 108 ange-

saugtem Dampf von dem Gebläse 126 angesaugt und der erhitzte Dampf ausgangsseitig des Gebläses 126 durch den Einlassbereich 106 in den Herdraum 102 zurückgeführt werden.

Als Beispiel für die für eine wirksame Speisengarung oder -bräunung durch Mikrowellenenergie erforderlichen Leistungspegel seien folgende Werte genannt: Die eingespeiste Mikrowellenleistung beträgt etwa 500 bis 800 W oder etwa 2000 bis 3000 Wärmeeinheiten pro Stunde, die Leistung des Gasbrenners beträgt etwa 5000 bis 15 000 Wärmeeinheiten pro Stunde. Bei derartigen Leistungspegeln wird beispielsweise ein Kuchen in wenigen Minuten gar und/oder braun. Da die Mikrowellenenergie nicht in den Brennraum 154 ein-

dringen kann, kann der Brenner auch betrieben werden, während dem Herdraum 102 Mikrowellenenergie zugeführt wird.

Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die vorangehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt: So kann der Herdraum beispielsweise durch Öffnungen beschickt werden, die an anderen Stellen als an der oberen Wandung oder der Rückwand angebracht sind; das Gebläse zur Dampfzirkulation kann innerhalb des Herdraumes angebracht sein; ausserdem können andere Systeme zur Zuführung der Mikrowellenenergie in den Herdraum verwendet werden; ferner können andere Brennerarten, beispielsweise Flachbrenner oder sogenannte Leistungsbrenner verwendet werden.

FIG. 2

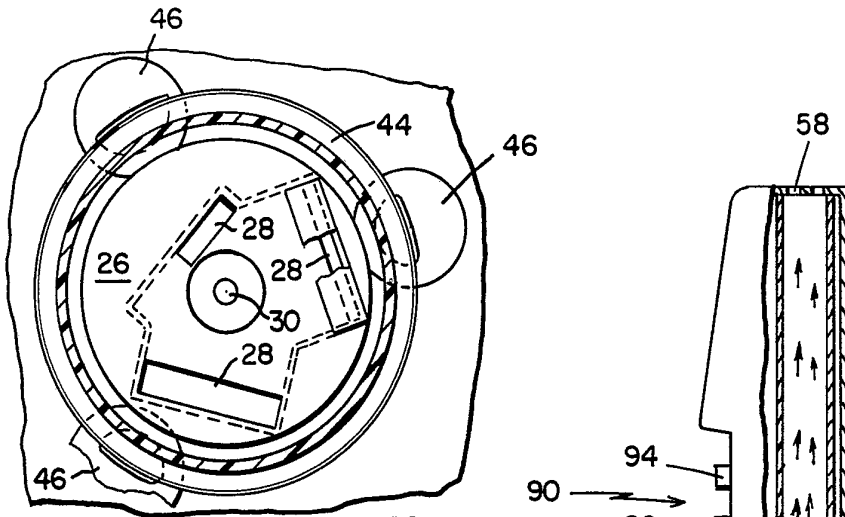
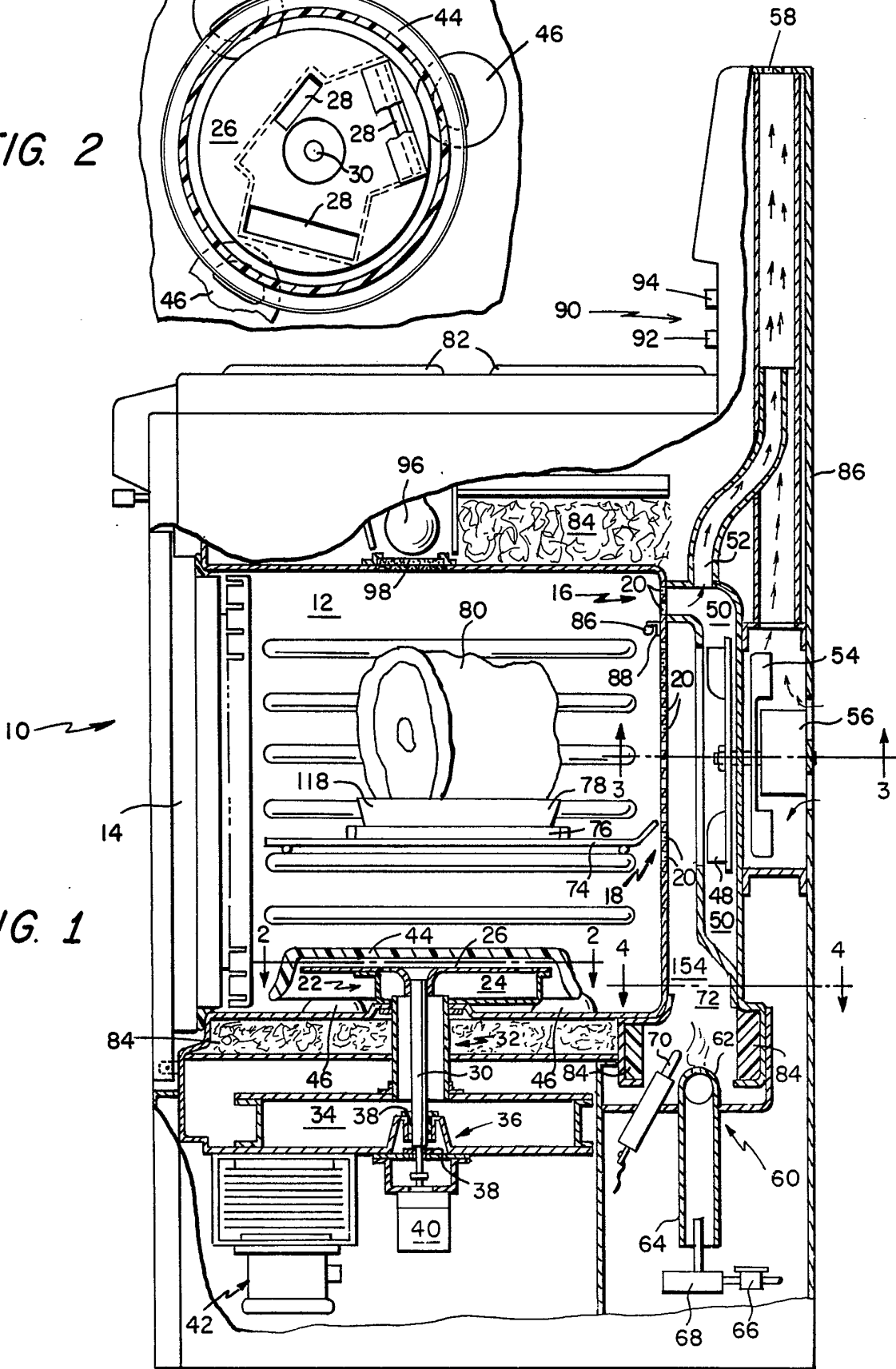


FIG. 1



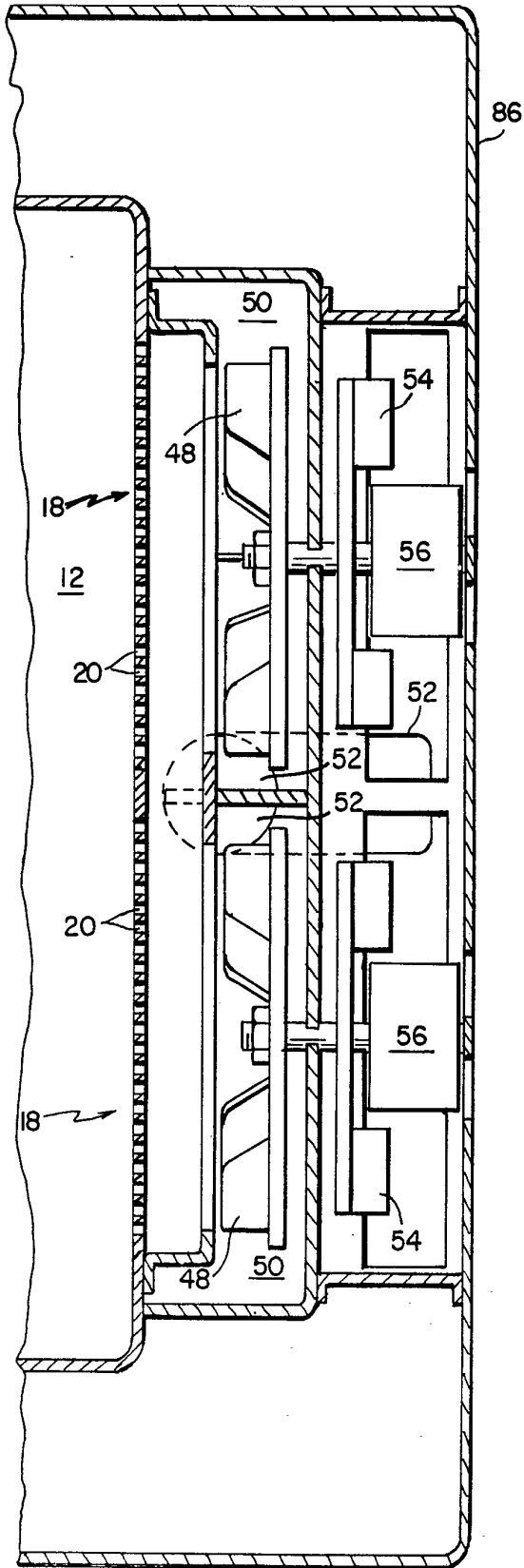


FIG. 3

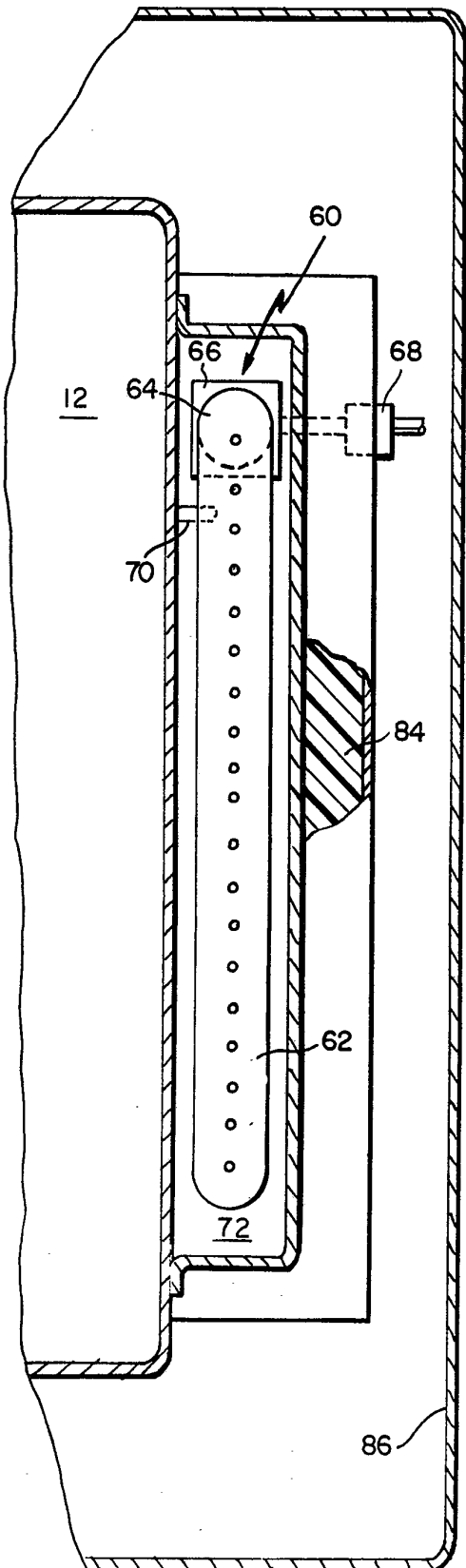


FIG. 4

FIG. 6

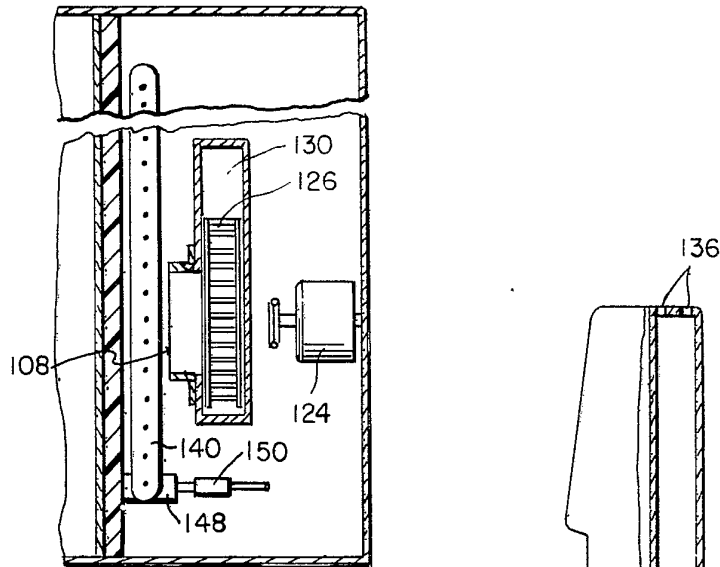


FIG. 5

