CH 642 438 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) 642 438

(21) Gesuchsnummer: 3096/79

(22) Anmeldungsdatum: 03.04.1979

(30) Priorität(en): 03.04.1978 US 892538

(24) Patent erteilt: 13.04.1984

(45) Patentschrift veröffentlicht: 13.04.1984

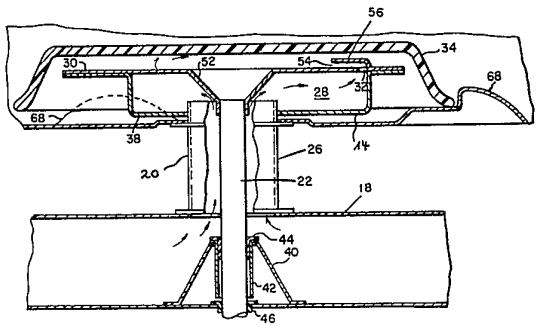
(73) Inhaber:
Raytheon Company, Lexington/MA (US)

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

(74) Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

(54) Mikrowellenherd.

(57) Ein umlaufender Strahler (14) mit mehreren Abstrahlelementen (32, 54) ist im Bodenbereich des Herdinnenraumes angeordnet und richtet eine Mehrzahl von Mikrowellenfeldern auf das Gargut. Der Strahler (14) ist durch eine feststehende für Mikrowellen transparente Abdeckung (34) überdeckt. Dadurch wird das Problem gelöst, den Strahler (14) gegen Spritzer und Kochdämpfe zu schützen, welche die Kühlung des Strahlers (14) beeinträchtigen. Durch den Wellenleiter (18) und die Koaxialleitung (20) für die Mikrowellen strömt Luft in den Strahler (14) und von dort über die die Abstrahlelemente bildenden Oeffnungen (32, 54) und über Durchlässe zwischen Abdeckung (34) und Boden des Herdinnenraumes in diesen. Diese Luftströmung kühlt den Strahler (14), insbesonders bei der Herdselbstreinigung mittels einer Widerstandsheizeinrichtung. Dadurch kann der Strahler (14) aus billigeren Werkstoffen gefertigt sein. Die Widerstandsheizeinrichtung ist im Herdinnenraum im Abstand zur Abdeckung (34) angeordnet.



PATENTANSPRÜCHE

1. Mikrowellenherd mit einem umlaufenden Strahler, der mehrere Abstrahlelemente (32, 54) aufweist, die eine Mehrzahl von Mikrowellenfeldern auf das Gargut (70) richten, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahler (14) die Mikrowellenstrahlung durch eine für Mikrowellen im wesentlichen transparente Abdeckung (34) hindurch abgibt, und dass eine Widerstandsheizeinrichtung (60, 62) im Herd, die den Herdinnenraum (10) erhitzt, zur Abdeckung (34) im Abstand angeordnet ist.

2. Mikrowellenherd nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mikrowellenenergiequelle ein Magnetron (16) ist, das mit dem Strahler (14) über ein Koppelsystem mit einer Koaxialleitung (20) verbunden ist, deren Mittelleiter (22) den Strahler (14) im Herdinnenraum (10) drehbar trägt.

3. Mikrowellenherd nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein Rost (72), auf dem die Gargutkörper (70) anzuordnen, bestimmt ist, über dem Strahler (14) und der Abdeckung (34) angeordnet ist.

4. Mikrowellenherd nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Strahler (14) eine Strahlungssammelkammer (28) aufweist, in die die Mikrowellen über die Koaxialleitung (20) eingeführt werden, deren Mittelleiter (22) elektrisch mit einer leitfähigen Oberfläche (30) der Sammelkammer (28) verbunden ist.

5. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstrahlelemente (32, 54) eine Vielzahl unabhängig gerichteter Mikrowellenfelder, von denen wenigstens eines eine Polarisationsebene hat, die im wesentlichen parallel zur Drehachse des Strahlers (14) liegt, erzeugen.

6. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstrahlelemente (32, 54) des Strahlers (14) von Öffnungen (32) für die Abgabe von Mikrowellenstrahlung gebildet sind, dass die für Mikrowellen transparente Abdeckung (34) den Strahler (14) gegenüber dem Herdinnenraum (10) abschirmt und dass Mittel zum Einleiten von Luft in den Herdinnenraum (10) durch die Öffnungen vorgesehen sind, um Wärmeenergie in den und aus dem Herdinnenraum (10) zu fördern.

7. Mikrowellenherd nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel zum Einleiten von Luft diese über die Mikrowellenenergiequelle (16) und durch den Strahler (14) in den Herdinnenraum (10) leiten.

8. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die von den Abstrahlelementen (32, 54) erzeugten Mikrowellenfelder ineinandergreifen und mit unterschiedlichen Polarisationsrichtungen in den Herdinnenraum eingeleitet werden, wobei wenigstens eines der Mikrowellenfelder eine zur Ausbreitungsachse der anderen Mikrowellenfelder nicht parallele Ausbreitungsachse besitzt.

9. Mikrowellenherd nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Widerstandsheizeinrichtung um einen wesentlichen Abschnitt des Umfangsrandes der Abdekkung (34) für den Strahler (14) herum verläuft, und dass Luft an Oberflächenbereichen der Abdeckung vorbei in den Herdinnenraum eingeführt wird, wodurch die Temperatur des Strahlers wesentlich unterhalb der Wandtemperatur des Herdinnenraumes während der Widerstandsbeheizung gehalten ist.

Die Erfindung betrifft einen Mikrowellenherd mit einem umlaufenden Strahler, der mehrere Abstrahlelemente aufweist, die eine Mehrzahl von Mikrowellenfeldern auf das Gargut richten. Bei derartigen Mikrowellenherden wird das Gargut durch Mikrowellenenergie erhitzt, die dem Herdraum durch den Boden hindurch zugeleitet wird. Die Einrichtung zur Strahlungszuführung befindet sich dabei unterhalb des Koch- oder Gargutes, das erhitzt werden soll, so dass Spritzer auf die Abstrahleinrichtung gelangen oder überlaufendes Gut darauf fallen können, wodurch die Wirksamkeit des Kühlsystems verringert wird. Wenn darüber hinaus eine mit hoher Temperatur arbeitende Selbstreinigung angewendet wird, muss der Abstrahler aus einem Werkstoff wie etwa Stahl bestehen, der diese Temperaturen aushalten kann.

Es hat sich gezeigt, dass sich eine gute Energieverteilung zum Erhitzen des Gargutes mit einem Mehrelement-Strahler erhalten lässt, dem von einem gemeinsamen Anschlusspunkt die Strahlungsenergie zugeführt wird und der eine Vielzahl im wesentlichen gerichteter Mikrowellenfelder auf das zu erhitzende Gargut richtet, wobei die Strahlerelemente voneinander einen geringeren Abstand haben, als dies bisher bekannt ist, indem wenigstens eines der Elemente ein Mikrowellenfeld abgibt, dessen Polarisation in einer Ebene liegt, die einen wesentlich anderen Winkel zur Polarisationsebene des Feldes einnimmt, die von einem anderen Strahlungselement ausgeht. Genauer gesagt liegt die Polarisation eines Mikrowellenfeldes in einer Ebene, die im wesentlichen parallel zur Drehachse des Strahlers ausgerichtet ist. Die Abstrahlelemente sind vorzugsweise Öffnungen in einer Wellenleitersammelkammer, die durch eine gemeinsame Verbindungsleitung wie etwa einen Koaxialleiter ihre Mikrowellenenergie zugeführt erhält, wobei diese Energie die einzelnen Abstrahlelemente mit jeweils unterschiedlichen Phasen erreicht. Die gewünschte Gleichförmigkeit des Heizmusters im Gargut aufgrund derartiger unabhängiger Mikrowellenfelder tritt auch dann auf, wenn das Gargut sich unmittelbar in den direkten Mikrowellenfeldern der Abstahlelemente befindet, so dass ein wesentlicher Teil der Energie durch das Gargut als Direktstrahlung des Strahlers bereits absorbiert wird und nicht erst von den Wänden des Herdraumes reflektiert worden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, den Mikrowellenherd der eingangs genannten Art so zu verbessern, dass die Wirksamkeit des Kühlsystems für den Mikrowellenstrahler auch bei längerer Benutzung nicht absinkt, während weiter bezweckt wird, dass keine besonders teuren Werkstoffe eingesetzt werden müssen.

Dies wird dadurch erreicht, dass der Strahler die Mikrowellenstrahlung durch eine für Mikrowellen im wesentlichen transparente Abdeckung hindurch abgibt, und dass eine Widerstandsheizeinrichtung im Herd, die den Herdinnenraum erhitzt, zur Abdeckung im Abstand angeordnet ist.

Gemäss der Erfindung wird eine ruhende Abdeckung geschaffen, die für Mikrowellenenergie transparent ist und die den Mikrowellenstrahler im Herdinnenraum überdeckt und so einen Schutz darstellt, der vom Strahler Spritzer fernhält und auch keine Kochdämpfe hinzu lässt. Vorzugsweise stützt sich die transparente Abdeckung auf Ausbeulungen der Bodenwand des Herdinnenraumes ab, so dass Zwischenräume entstehen, durch die die Luft in den Herdinnenraum austreten kann. Die Luft, die durch die Strahleröffnungen austritt und an Innenflächenbereichen der Abdeckung nahe dem Strahler vorbei streicht, hält die Temperatur des Strahlers unter dem Wert, der bei eingeschalteter elektrischer Widerstandsheizung im Herdinnenraum herrscht. Die Abdeckung kann zum Beispiel aus einem im Handel erhältlichen, für hohe Temperatur brauchbaren Material bestehen, etwa in Form einer flachen Back- oder Bratschüssel aus Glaskeramik, einem Material, das Temperaturen über 500° C verträgt. Diese schüsselförmige Abdeckung wird umgekehrt über den sich drehenden Strahler gesetzt und wirkt als Wärmeschild während des Hochtemperaturbetriebs des Herdes in der Selbstreinigungsphase, so dass der Strahler Temperaturwerte behält, die erheblich unterhalb derer der Herdwände liegt.

Die Herdwände bestehen vorzugsweise aus Stahlblech, das mit Emaille beschichtet ist, so dass, wenn keine grossen Körper von zu erhitzendem Gut in den Herdinnenraum eingebracht sind, die eingestrahlte Mikrowellenenergie zum Teil durch die Herdwän-

de absorbiert wird, wodurch verhindert wird, dass sich im Herdinnenraum unerwünscht starke Mikrowellenfelder ausbilden. Der Strahler selbst kann aus einem hoch leitfähigen Metall wie Aluminium bestehen und ist vor der hohen Temperatur im Herd geschützt.

Der Verschluss des Herdraumes durch die Tür weist eine Türabdichtung auf mit einer gewöhnlichen hochtemperaturfesten Gas- oder Dampfdichtung und einer Abdichtkonstruktion, die als Drossel den Austritt von Mikrowellenenergie verhindert und die zwischen der Dampfdichtung und dem Ofeninneren angeordnet ist, so dass Luft fortwährend durch den Herd hindurch geblasen werden kann, ohne dass die Erwärmung des Gargutes durch Mikrowellenenergie oder durch Widerstandsbeheizung erheblich reduziert wird. Die Mikrowellendrossel kann entweder in der Tür oder in der Herdwand untergebracht sein und stellt für die Mikrowellen im Hauptfrequenzbereich zwischen etwa 2,4 und 2,5 GHz eine hohe Impedanz in Reihe mit dem Eingangsübertragungsleitungsaufbau dar.

Die Hochtemperaturdampfdichtung kann dadurch besonders elastisch gemacht werden, dass sie ein Drahtgewebe in Schlauchform über einer Fiberglaslitze trägt, die ihrerseits wieder auf einem Drahtgewebeschlauch aus Draht stärkeren Durchmessers abgestützt ist, um die besondere Federwirkung zu erzielen.

Eine derartige Drosseldichtung ist innerhalb des Herdes zwischen der Hochtemperaturdampfdichtung und dem Herdinnenraum angeordnet.

Der Gargutkörper kann auf einem Rost im Strahlungsmuster eines rotierenden Strahlers angeordnet sein, der aus einem hochleitfähigen, mit geringen Verlusten behafteten Material wie Aluminium, besteht, so dass ein wesentlicher Teil der Mikrowellenenergie in dem Gargutkörper absorbiert wird, bevor sie von den Wänden des Herdes reflektiert wird. Damit lässt sich bei der Mikrowellenerhitzung ein guter Wirkungsgrad erreichen, obgleich die Wände des Herdes aus einem billigen, hochtemperaturfesten Material wie emailliertem Stahlblech hergestellt sind, das Mikrowellenenergie in leichtem Mass absorbiert.

Gemäss einer Ausführungsform der Erfindung kann ein Magnetron als Mikrowellengenerator fest mit dem Herdinnenraum über ein Koppelsystem mit einer koaxialen Übertragungsleitung mit einem rotierenden Strahler gekoppelt sein, wodurch der Wirkungsgrad des Magnetrons und folglich die Umwandlung von zugeführter elektrischer Energie in Mikrowellenenergie, die in den aufzuheizenden Gargutkörper eingekoppelt wird, verbessert wird. Befindet sich genauer gesagt ein nur kleiner Körper des Gargutes auf einer Metallschüssel im Herdinnenraum, dann wird ein wesentlicher Teil der Mikrowellenenergie, die in den Herdinnenraum eingestrahlt wird, zum rotierenden Strahler von der Metallschüssel oder den gegenüberliegenden Wänden des Herdinnenraums zurückreflektiert und erreicht die gemeinsame Verbindungsstelle wie etwa den Mittelleiter der koaxialen Übertragungsleitung, jedoch mit erheblich unterschiedlicher Phasenlage, so dass relativ kleine Energiemengen tatsächlich zum Magnetron zurückreflektiert werden.

Zusätzlich wird zum Aufheizen des Herdes ein elektrischer Widerstandsheizkörper benützt, der unmittelbar im oberen Teil des Herdes angeordnet sein kann und durch Mikrowellendrosseldurchführungen durch die Ofenwand hindurch mit einer elektrischen Speisung verbunden ist, so dass der Widerstandsheizkörper für sich allein oder in Verbindung mit der Mikrowellenenergie eingeschaltet werden kann und insbesondere zur Wärmebehandlung der Herdwände während der Selbstreinigungsphase benützt wird.

Wenn die Mikrowellenenergie alleine eingesetzt wird, sind Ablagerungen von Kochdämpfen auf den Oberflächen, über die die Mikrowellenenergie geht, durch die Erwärmung dieser Flächen durch die Mikrowellenenergie verhindert. Hierdurch wird jedoch der Wirkungsgrad bei der Übertragung der Mikrowellenenergie in den aufzuheizenden Gargutkörper etwas verringert, und folglich wird Luft, die über die Oberfläche der Abdeckung streicht, zunächst dadurch aufgeheizt, dass sie am Mikrowellengenerator entlang geführt wird, um diesen zu kühlen, wobei die Luft eine Temperatur von etwa 22° C über Raumtemperatur erhält und damit mehr als etwa 40° C warm ist, so dass sich praktisch keine Kochdämpfe auf der transparenten Abdeckung niederschlagen. Die vom Magnetron vorgewärmte Luft strömt durch den Herd, ohne dass dieser merklich abgekühlt wird, wobei jedoch Dampf und sonstige Kochgase während des Kochprozesses aus dem Herdraum herausgeführt werden und nicht der Herdtür entweichen, wenn diese geöffnet wird.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung an Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Vertikalschnitt durch einen Mikrowellenherd bei geschlossener Kochraumklappe;

Fig. 2 einen Vertikalschnitt durch den Herd nach Linie 2–2 in Fig. 1;

Fig. 3 einen Horizontalschnitt durch den in Fig. 1 gezeigten Herd gemäss Linie 3–3 dieser Figur;

Fig. 4 eine vergrösserte Ausschnittsdarstellung aus der Fig. 3;

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie 5–5 in der Fig. 4.

Es werden zunächst die Fig. 1, 2 und 3 betrachtet. Diese zeigen einen Herd mit Herdinnenraum 10, der durch eine Tür oder Klappe 12 verschlossen ist und über einen sich drehenden Strahler 14 im Boden mit Mikrowellenenergie versorgt wird. Der Strahler wird von einem Magnetron 16 über einen Wellenleiter 18 und eine Koaxialleitung 20 mit Mittelleiter 22, der starr mit dem sich drehenden Strahler 14 verbunden ist, mit Mikrowellenenergie gespeist. Der den Wellenleiter 18 durchsetzende Mittelleiter 22 wird von einem Motor 24 angetrieben, der am Boden des Wellenleiters 18 sitzt, so dass der Stahler 14 sich dreht. Die Koaxialleitung 20 besitzt einen Aussenleiter 26, der starr mit der Oberwand des Wellenleiters 18 verbunden ist und die Bodenwand des Herdinnenraums 10 durchsetzt, so dass er in eine Sammelkammer 28 des Strahlers 14 hineinragt.

Genauer zeigt die Fig. 5, dass die Sammelkammer 28 eine obere Platte 30 aufweist, die mit dem Mittelleiter 22 verbunden ist und mehrere Öffnungen 32 mit Aufsätzen besitzt, die von der Achse des Mittelleiters 22 unterschiedlichen Abstand haben. Die Mikrowellenenergie wird aus der Sammelkammer 28 in den Herdinnenraum 10 über diese Öffnung 32 und durch eine feststehende Abdeckung 34 hindurch abgegeben, da letztere für Mikrowellenenergie transparent ist, jedoch verhindert, dass beim Erhitzen Spritzer oder Dämpfe auf den Strahler 14 auftreffen. Die unterseitige Abdeckung 38 der Sammelkammer des Strahlers 14 verhindert, dass Mikrowellenenergie radial abgestrahlt wird, und richtet die Mikrowellenstrahlung durch die Öffnungen 32. Die unterseitige Abdeckung 38 hat von der Bodenwand des Herdinnenraums 10 hinreichenden Abstand, so dass sich der Strahler 14 frei drehen kann. Eine Öffnung in der unteren Abdeckung 38 umschliesst das obere Ende des Aussenleiters 26 der Koaxialleitung, so dass diese stillstehend in die Sammelkammer 28 hineinragen kann. Hiermit ist im wesentlichen auch verhindert, dass Mikrowellenenergie unterhalb des Strahlers 14 in den Herdinnenraum hinein abgestrahlt wird. Die Länge des Aussenleiters 26, mit der dieser in die Sammelkammer 28 hineinragt, wird zur Verbesserung der Impedanzanpassung abgestimmt.

Die Fig. 1 und 5 lassen erkennen, dass ein Übergangselement 40 vom Wellenleiter 18 zum Koaxialleiter den Mittelleiter 22 in Gestalt einer kegelstumpfförmigen Blechwand umgibt. Ein Rohrstück 42 ist mit dem oberen Ende des kegelstumpfförmigen Übergangselementes 40 verbunden und erstreckt sich, den Mittelleiter 22 umgebend, nach unten, wobei die Strecke einer Viertel-Wellenlänge bei der Frequenz des Magnetrons 16 entspricht, so dass verhindert wird, dass aus dem Wellenleiter 18 Mikrowellenenergie in Richtung auf den Motor 24 hindurchtritt. Zwischen das Rohrstück 42 und den Innenleiter 22 ist eine

Lagerbuchse 44 aus dielektrischem Werkstoff gesetzt, damit im Lager keine Lichtbogen-Entladungen auftreten können. Der Mittelleiter ist, wie die Fig. 1 zeigt, an seinem unteren Ende abgesetzt und bildet so eine Auflageschulter, auf der er sich auf einem ölgetränkten Bronzelager 46 abstützt, das in eine Platte 48 eingesetzt ist, über die der Antriebsmotor 24 mit dem Boden des Wellenleiters 18 verbunden ist. Die Enden des Wellenleiters 18 sind durch Kurzschlusselemente 50 verschlossen, die so angeordnet sind, dass ein im wesentlichen verflachtes Stehwellenverhältnis zwischen der Ausgangsantenne des Magnetrons 16 und dem Mittelleiter 22 gebildet wird.

Wie aus den Fig. 1 und 2 zu ersehen, werden die Öffnungen 32 jeweils mit Mikrowellenenergie über gesonderte Wellenleiterabschnitte der Sammelkammer versorgt, deren Achsen gegeneinander um 120° versetzt sind und deren innere Enden eine gemeinsame Verbindungs- oder Anschlusszone bilden, in der der Mittelleiter 22 enthalten ist. Ein konischer Teil in der oberen Platte 30, der mit dem Mittelleiter 22 verbunden ist und dessen Durchmesser sich in Richtung auf die obere Platte der Sammelkammer 28 vergrössert, dient der Impedanzanpassung. Die einzelnen Wellenleiterabschnittswände, die durch die Seiten der Sammelkammer 28 gebildet werden, haben unterschiedliche Längen, so dass vom Mittelleiter in die Sammelkammer 28 abgegebene Strahlungsenergie die Austrittsöffnungen 32 in unterschiedlichen Phasenlagen erreicht. Genauere Ausführungen sind dazu in der Deutschen Patenanmeldung P 2849601.7 gemacht.

Eine der Öffnungen 32 mündet in eine vertikale Austrittsöffnung 54, die ein polarisiertes Strahlungsmuster hervorbringt, das parallel zur Drehachse des Strahlers 14 liegt. Auf diese Weise ist das durch die Zusammensetzung der Strahlungsmuster aus den Öffnungen 32 gebildete Heizmuster in verschiedenen Abständen oberhalb des Strahlers 14 unterschiedlich, und die Wellen aus den Öffnungen 54 sind vertikal polarisiert, so dass die Wellen den Gargutkörper in unterschiedlichen Polarisationsphasen erreichen, die vorzugsweise so gewählt sind, dass zum Strahler 14 zurückreflektierte Wellen sich in ihren elektrischen Feldvektoren am gemeinsamen Punkt der Sammelkammerwellenleiter am Mittelleiter 22 im wesentlichen aufheben und dadurch die Energie durch die Öffnungen 32 wieder in den Herdinnenraum 10 zurückreflektiert wird. Dieser Effekt wird vorzugsweise so gewählt, dass er ein Maximum erreicht, wenn im Herdinnenraum kein Gargutkörper anwesend ist oder wenn der Gargutkörper in einer Metallschüssel liegt. Unter diesen Bedingungen ist es möglich, das Magnetron 16 sehr fest an den Herd zu koppeln, so dass es mit maximalem Wirkungsgrad bei der Umwandlung der elektrischen Eingangsenergie in Mikrowellenausgangsenergie arbeitet, während andererseits die Mikrowellenfeldgradienten und damit auch die Wandverluste im Wellenleiter 18 niedrig gehalten werdern.

Die Wände des Herdinnenraumes 10 können aus relativ stark verlustbehaftetem oder Mikrowellenenergie absorbierendem Werkstoff hergestellt sein, der beispielsweise einige Prozent der auftreffenden und reflektierten Mikrowellenenergie absorbiert. Dies kann gewöhnliches Stalblech sein, das für übliche Herde verwendet und mit gewöhnlichem Emailleüberzug beschichtet wird. Es können ausserdem übliche Widerstandsheizelemente 60 und 62 nahe der oberen und der unteren Wand des Herdinnenraumes 10 angeordnet werden, die mit gewöhnlichen Befestigungen gehaltert sind. Das untere Heizelement 62 ist dabei jedoch so gebogen, dass es von der Abdeckung 34 einen bstimmten Abstand einhält, damit diese nicht übermässig erhitzt wird.

Die Heizelemente 60 und 62 sind abgeschirmte elektrische Widerstandsheizelemente, die durch die Rückwand des Herdinnenraumes 10 hindurch gespeist werden. Die äussere Abschirmung der Heizelemente ist über Laschen 64 mit der Herdinnenwand verbunden und geerdet, wobei die Laschen mit den Abschirmungen durch Schweissen oder Bördeln und mit der Herdrückwand durch Anschrauben verbunden sein können. Rohrförmige Mikrowellendrosselelemente 66 von etwa einer Viertelwellenlänge der Mikrowellenfrequenz im Herdraum 10 sind durch Aufschweissen aussen von der Herdraumwand befestigt und umgeben die Abschirmungen, sind jedoch von diesem durch eine Emaillebeschichtung der Elemente 66 getrennt.

Der Strahler 14 kann vielerlei Gestaltung erhalten. So werden bei 2,45 GHz Wellenleiterabschnitte von 10 cm Breite und 2,5 cm Höhe verwendet, während der sie speisende Mittelleiter 22 einen Durchmesser von 1,25 cm und der Aussenleiter 26 einen Durchmesser von 5 cm haben. Der Hohlleiter 18 kann 10 cm breit und 5 cm hoch sein, und der Abstand des Kurzschlusselementes 50 von der Mitte der Magnetron-Ausgangsantenne, von der Achse des Mittelleiters 22 und von der anderen Kurzschlusswand 50 kann 1,8 cm bzw. 12,5 cm bzw. 27,5 cm betragen.

Zu garendes Gut 70 kann beispielsweise auf einem Rost 72 über dem Strahler 14 in einer Schüssel 74 angeordnet sein, die für Mikrowellenenergie vorzugsweise durchlässig ist und auf einer Platte 76 steht, die ebenfalls wieder für Mikrowellenenergie durchlässig ist wie etwa feuerfeste Glaskeramik. Der Rost 72 kann beispielsweise aus Drahtstäben geschweisst sein, wobei die Zwischenräume grösser als $\lambda/2$ sein sollen, und kann höheneinstellbar im Herdinnenraum 10 angeordnet sein, wozu in den Seitenwänden Nuten oder Vorsprünge 78 vorhanden sind.

Von einem Gebläse 80 wird Luft über die Kühlrippen des Magnetrons 16 und von dort in den Herdinnenraum 10 über Öffnungen im Hohlleiter 18 über einen Luftleitungsabschnitt 82 geblasen, von dort über die Leitung 20, die Strahlungsaustrittsöffnungen 32 und die Lücken zwischen dem Unterrand der Abdeckung 34 und dem Boden des Herdinnenraumes 10, wobei der Rand der Abdeckung 34 auf nach oben stehenden Ausbeulungen 68 in der Herdbodenwand aufsteht. Die Luft streicht dann auch am Widerstandsheizer 62 und an dem zu erwärmenden Kochgutkörper 70 vorbei. Über einem Abgabeschacht 84 gelangt sie anschliessend aus dem Herdraum heraus und tritt in der Mitte einer Kochmulde 86 aus.

Während der Selbstreinigungsphase wird die Temperatur des Herdraumes durch entsprechende Speisung des oberen Widerstandsheizers auf 400 bis 600° C erhitzt. Dabei können die entstehenden Dämpfe durch Konvektion aus dem Schacht 84 entweichen, der einen Katalysator enthalten kann, um die Gase und Dämpfe in bekannter Weise vollständig zu oxidieren.

Durch Konvektion wird über den Strahler 14 und die Innenfläche der Abdeckung 34, die beispielsweise aus feuerfester Glaskeramik besteht, Luft in den Herdraum hineingezogen, so dass der Strahler 14 eine Temperatur unterhalb der Erweichung von Aluminium behält, während die Oberseite der Abdeckung 34 auf die für Glaskeramikoberflächen erforderliche Selbstreinigungstemperatur von etwa 30 bis 480° C erhitzt wird.

Der Herdinnenraum 10 selbst ist von einer Wärmeisolierung 88 und einer Metallhaut 90 umgeben. Er kann von einer Lampe 92 beleuchtet werden, die durch eine durchbrochene Metallplatte 94 und eine darüber gedeckte durchscheinende Glaskeramikplatte 96 scheint.

Die Herdklappe 12 ist mit einer Hochtemperaturdampfdichtung ausgestattet, die keine grossen Mengen an Mikrowellenenergie aus dem Inneren des Herdraumes 10 aufnimmt, da zwischen Herdraum und Dampfdichtung eine Mikrowellendrossel eingebaut ist. Diese Drossel ist in der Deutschen Patentanmeldung P 2849601.7 näher beschrieben. Die Abmessungen der Öffnungen 32 und der vertikalen Öffnung 54 erhalten die für die jeweiligen Erfordernisse günstigsten Werte, wobei jedoch der Abstand und die Grösse des Schlitzes 32, der vom Blech 56 überdeckt wird, gegenüber der Drehachse des Strahlers 14 kleiner ist als bei dem bei der genannten Anmeldung am weitesten aussen liegenden Schlitz. Durch das übergreifende Blech 56 nimmt der Durchschnittswert des Strahlungsmusters, das von der vertikalen Öffnung 54 abgestrahlt wird, gegen die Drehachse des

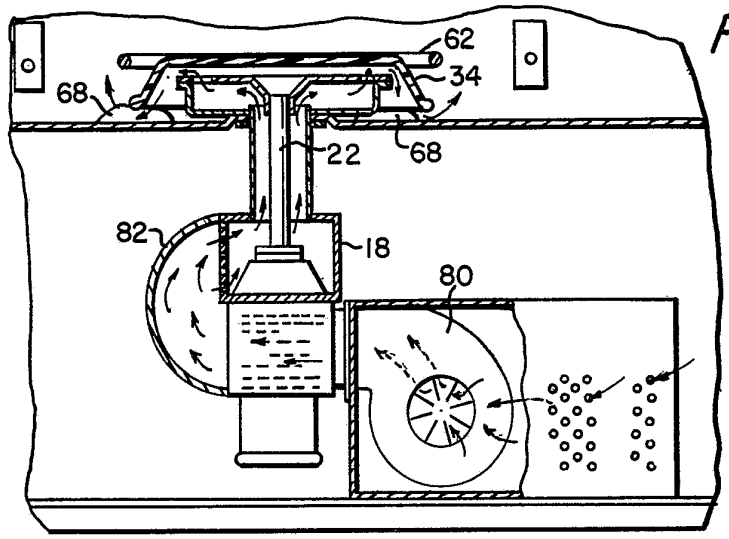
Radiators 14 einen Winkel ein. Die Gestalt der Strahlungsmuster von der vertikalen Öffnung 54 und von den anderen Öffnungen 32 hängt von Grösse und Form der Öffnungen 32 und 54 ab. Da das Strahlungsmuster von der Öffnung 54 einwärts auf die Drehachse 104 hingerichtet ist, erfolgt eine zusätzliche Aufheizung in der Mitte des Gargutkörpers. Diese Erwärmung ist bei unterschiedlichen Stellungen des Rostes 72 auf den Tragschienen 78 verschieden. Befindet sich der Rost in der höchsten Stellung, so wird ein grosser Teil der Mikrowellenenergie von der Abgabeöffnung 54 durch den Herd unterhalb des Gargutkörpers auf die Wände gerichtet und von diesen reflektiert. Steht der Rost dagegen in der untersten Stellung, dann dringt ein grösserer Anteil von Energie aus der vertikalen Austrittsöffnung 54 in den Gargutkörper direkt ein, insbesondere dann, wenn dieser gross ist, so dass dann ein wesentlicher Anteil der Mikrowellenenergie in den Mittenbereich des Gargutkörpers eindringt und dort zur Wirkung kommt. Die anderen Öffnungen 32 strahlen ihre horizontal polarisierten Mikrowellen in einem Strahlungsmuster ab, dessen mittlere Richtung nach oben und im wesentlichen parallel zur Drehachse ausgerichtet ist.

Ein in dieser Form aufgebauter Strahler erzeugt ein verbessertes Mikrowellenfeld, in welchem der Hauptteil der Mikrowellenenergie unmittelbar in das Gargut eindringt, bevor es von den Herdwänden reflektiert wird, und die Strahleraustrittsöffnungen sind voneinander entkoppelt, so dass die aus einer Öffnung austretende Strahlung die Strahlung aus den anderen Öffnungen nicht direkt beeinflusst, bevor sie auf die Herdwände auftrifft. Dies wird erreicht, obgleich der Abstand zwischen den Öffnungen geringer als bei bisher üblichen Strahlern ist, wodurch der Strahler und damit die Abdeckung 34, die über den Strahler gedeckt ist, geringere Abmessungen haben kann.

Luft, die durch den Strahler 14 in den Herd hinein geblasen wird, trifft, aus den Öffnungen des Strahlers austretend, gegen die Innenfläche der Abdeckung 34 und von dort entlang der Innenfläche unter dem Rand zwischen den Ausbeulungen 68 hervor, auf denen die Abdeckung 34 ruht.

Es ist also vorstehend ein selbstreinigender Mikrowellenherd mit kombinierter Mikrowellenenergiespeisung und Widerstandsbeheizung beschrieben, der einen umlaufenden Mikrowellenstrahler aufweist, der sich unter einer für die mikrowellentransparenten Schutzabdeckung aus hochtemperaturbeständigem Material befindet. Luft wird über den Mikrowellengenerator durch den Strahler hindurch und in den Herdraum eingeführt und trifft dabei auf die Abdeckung, wodurch sie diese kühlt und Ablagerungen von Koch- und Bratdämpfen auf der Oberfläche zu verhindern beiträgt. In der Selbstreinigungsphase wird infolge Konvektion Luft durch den Herd gesaugt, um die Temperatur des Abstrahlsystems unter 340° C zu halten, während die Temperatur im Herdraum durch Widerstandsbeheizung auf über 480° C ansteigt.

FIG. 2


62
34
68
22
68
82
18
80

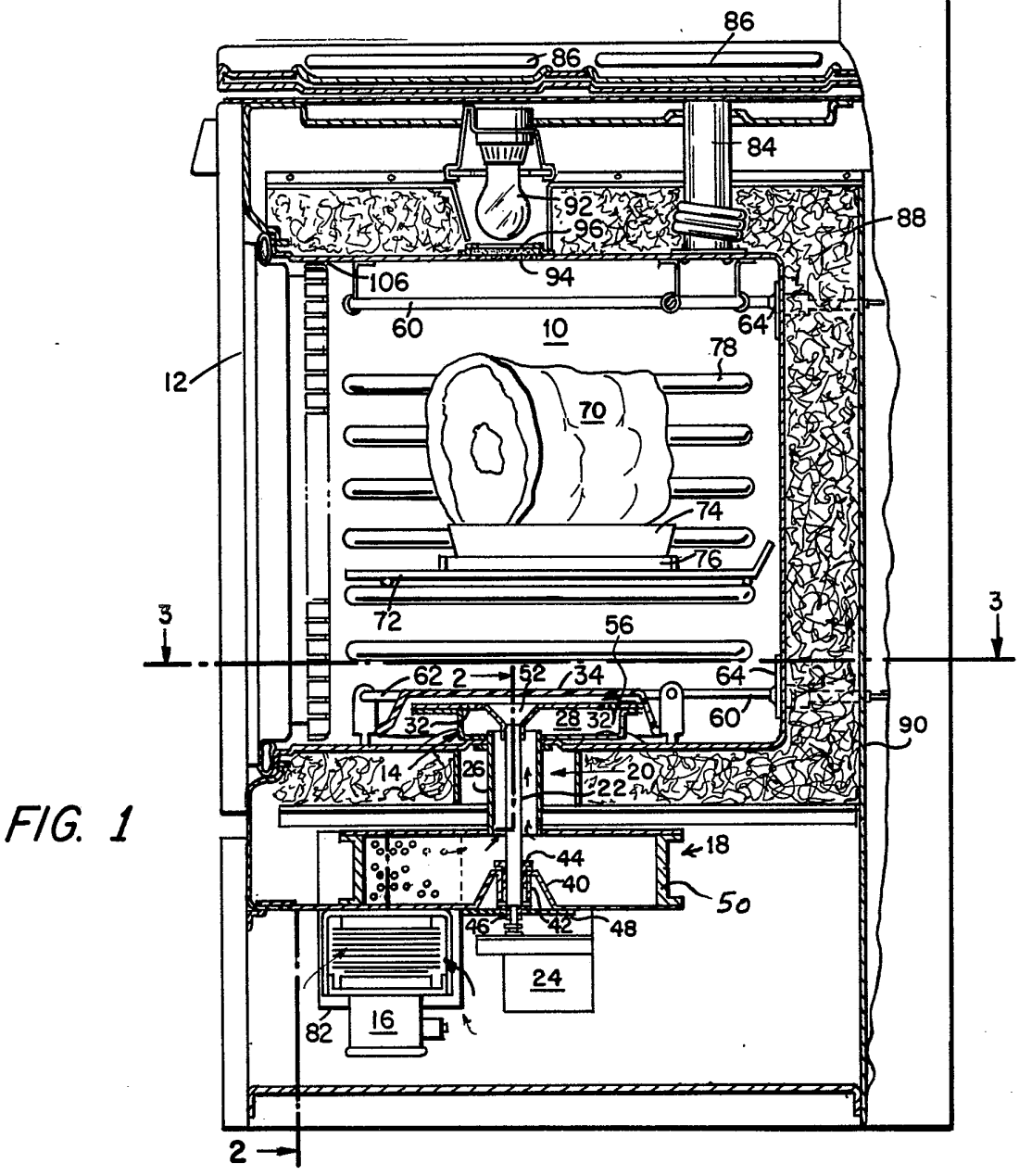

86
86
84
92
96
88
106
94
60
10
64
78
12
70
74
76
3
3
72
56
62
2
52
34
64
60
32
28
32
90
14
26
20
22
18
44
40
50
46
42
48
24
82
16
2

FIG. 1

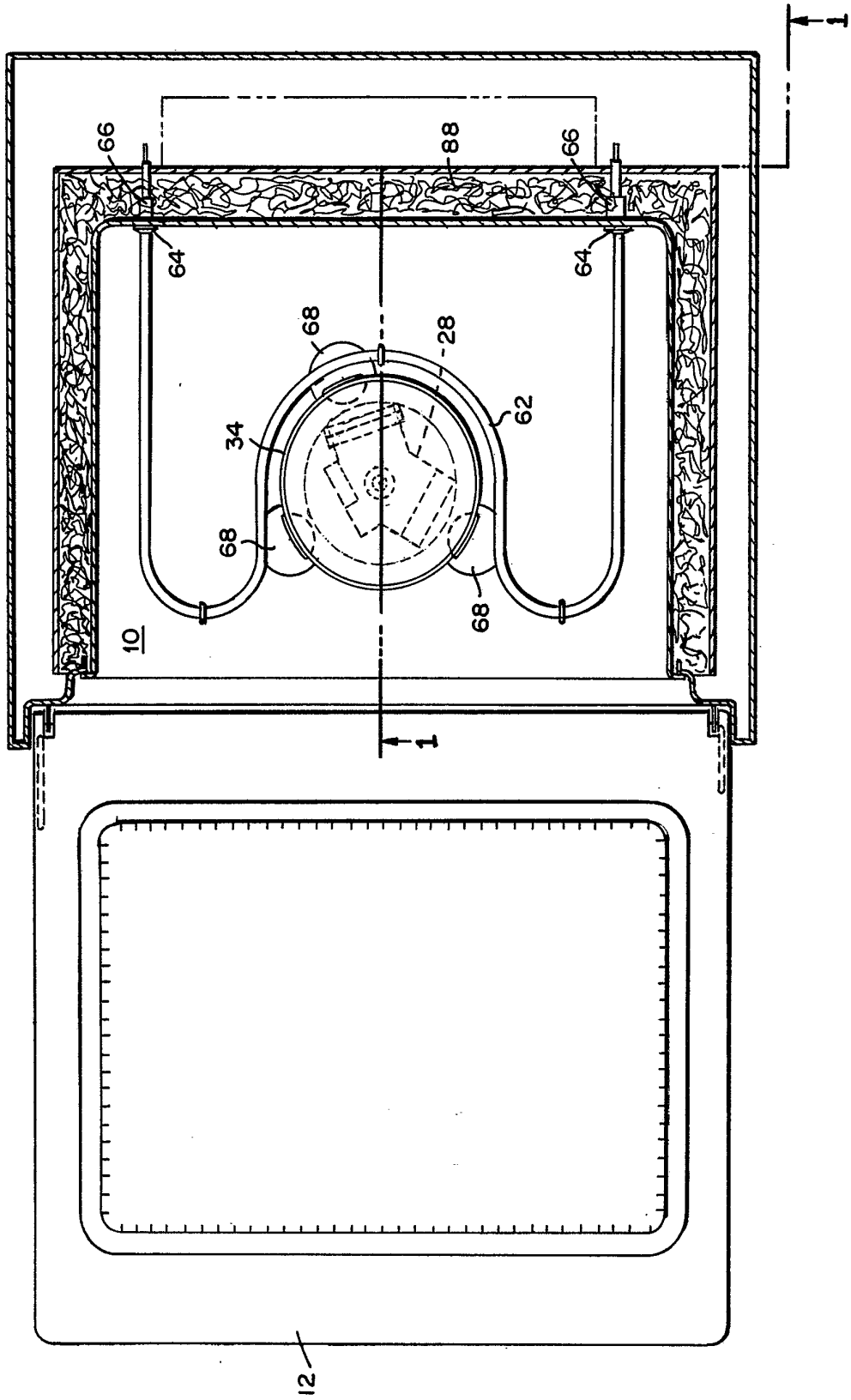
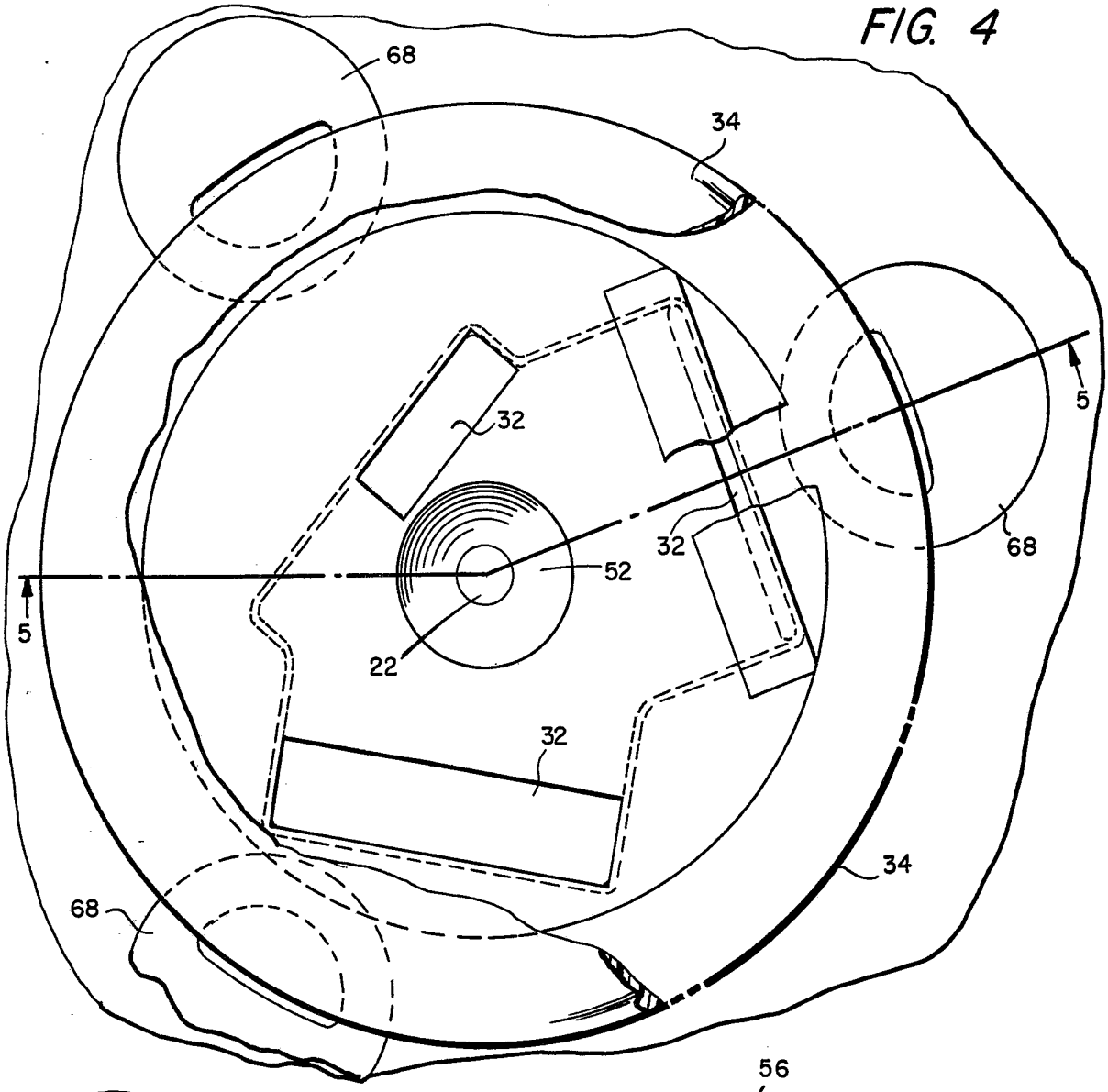


FIG. 3

FIG. 4


68
34
32
5
52
22
32
32
68
5
34
68

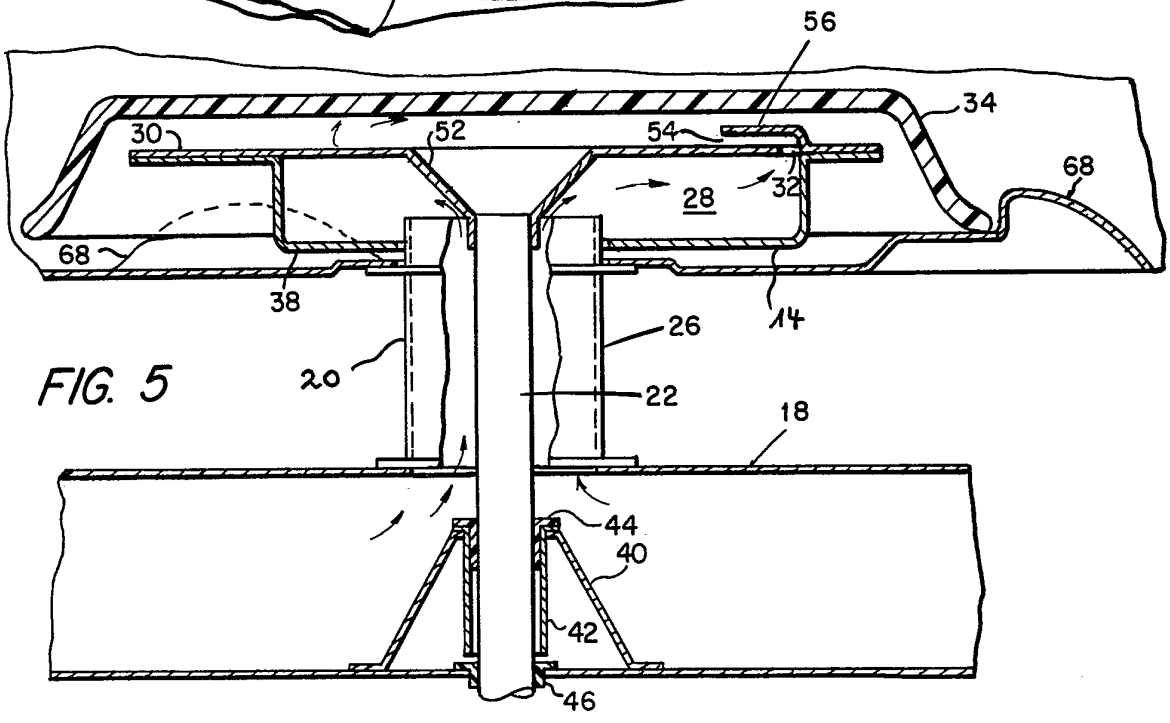

56
34
30
52
54
32
68
28
68
38
14
26
20
22
18
44
40
42
46

FIG. 5