



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 694 33 794 T2 2005.06.23

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) EP 0 717 917 B1

(21) Deutsches Aktenzeichen: 694 33 794.3

(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/US94/08209

(96) Europäisches Aktenzeichen: 94 922 655.9

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 95/004445

(86) PCT-Anmeldetag: 26.07.1994

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: 09.02.1995

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: 26.06.1996

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: 19.05.2004

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: 23.06.2005

(51) Int Cl.⁷: H05B 6/80

A23L 3/00

(30) Unionspriorität:

99418 30.07.1993 US
252651 01.06.1994 US

(73) Patentinhaber:

Tippmann, Eugene R., Lexington, S.C., US

(74) Vertreter:

Prinz und Partner GbR, 81241 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT, CH, DE, FR, GB, IT, LI, SE

(72) Erfinder:

gleich Anmelder

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM KOCHEN BEI UNTERDRUCK

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelebt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG**

[0001] Die Erfindung betrifft allgemein Garherde und insbesondere einen derartigen Herd, bei dem unter Nutzung verschiedenster Wärmemedien gegart wird. Das Garen geht vorzugsweise bei einem verringerten Druck vonstatten und der Herd ist dazu ausgelegt, das Garprodukt während des Garens bei einer bevorzugten Temperatur in einer reduzierten Atmosphäre zu halten.

[0002] Es existiert eine breite Palette bekannter Garverfahren und es ist bei jedem ein großer experimenteller Aufwand hinsichtlich der mehreren veränderlichen Größen betrieben worden, die solchen Garverfahren zu eigen sind. So ist z. B. die Verwendung von Dampf als Wärmeübertragungsmedium hinlänglich bekannt. Solche Dampfgarvorrichtungen können den Dampf bei Atmosphärendruck wie im US-Patent Nr. 4 011 805 mit Wärmeübertragung durch Konvektion einsetzen. Aus dem US-Patent Nr. 4 173 215 ist Dampf als Wärmeübertragungsmedium bei annähernd Atmosphärendruck auch mit Wärmeübertragung durch erzwungene Konvektion bekannt. Bei dieser letztgenannten patentierten Anordnung wird Wasser in den Boden einer Dampfkammer eingeleitet, und eine Wärmequelle außerhalb dieser Kammer erhitzt dieses Wasser, um Dampf zu erzeugen. Die Kammer ist belüftet, um den Druck innerhalb des Gargefässes auf annähernd Atmosphärendruck zu halten. Derartige Dampfgarvorrichtungen können wie in dem allgemein bekannten "Schnellkochtopf" den Dampf bei einem erhöhten Druck einsetzen. Im US-Patent Nr. 3 800 778 ist ein Dampfgarer mit einer Anordnung aus Ventil und Pumpe offenbart, damit der Druck innerhalb des Gargefässes entweder über oder unter Atmosphärendruck gehalten werden kann.

[0003] In JP-A-4347418 ist ein Verfahren zum Zubereiten von Speisen in einem Garraum mit Druckverringerungsvorrichtung durch Erhitzen mittels Mikrowelle offenbart.

[0004] Der zum Kochen unterhalb von Atmosphärendruck vorgebrachte Grund ist der, bei einer verringerten Temperatur zu garen, damit empfindliche Speisen nicht zu lange gegart werden und ihre Vitamine verlieren. Im US-Patent Nr. 3 223 021 wird daselbe allgemeine Konzept in einem Kaffeerösten verwendet, der eine Zeit lang unterhalb von Atmosphärendruck arbeitet und dessen Innendruck dann erhöht wird. Nach dem Rösten und vor dem Druckausgleich wird der Kaffee in diesem Rösten gekühlt. Schließlich ist das Konzept eines Behälters zum Aufbewahren von Speisen alt und beispielsweise im US-Patent Nr. 4 623 780 offenbart. In diesem Patent ist zum Ausdruck gebracht, daß es schwierig

ist, eine vorgegartete Speise auf einer bevorzugten Serviertemperatur zu halten und gleichzeitig ihren Feuchtigkeitsgehalt zu bewahren. In dem Patent wird die Aufbewahrung der Speise bei einer Temperatur unterhalb ihrer Gartemperatur vorgeschlagen und in einer Dampfatmosphäre, um die Kruste beispielsweise bei gebratenem Huhn knusprig zu halten, während gleichzeitig der Verlust von Feuchtigkeit minimiert ist.

[0005] Es wurde ein beträchtliches Ausmaß an Forschungsarbeit auf dem Gebiet der Ernährungsgewohnheiten mit Bezug auf die Gesundheit geleistet. So ist z. B. in dem Artikel "PREVENTION OF FORMATION OF IMPORTANT MUTAGENS/CARCINOGENS IN THE HUMAN FOOD CHAIN" von Weisburger und Jones zum Ausdruck gebracht, daß beim Garen (typischerweise Braten oder auf dem Rost braten), das zum Braunwerden von Fleisch oder Fisch führt, häufig Mutagene oder Karzinogene entstehen. Der Artikel schlägt vor, daß Möglichkeiten gefunden werden sollten, die Bildung dieser unerwünschten Stoffe beim Garen zu verringern oder zu verhindern. Ein Ansatz zur Verringerung dieser unerwünschten Stoffe ist die Reduzierung der Oberflächentemperatur beim Garen. Ein anderer Ansatz sind Zusatzstoffe zum Fleisch oder Fisch vor dem Garen.

[0006] Aus dem oben genannten Artikel geht hervor, daß die unerwünschten Mutagene oder Karzinogene beim Garen auf der Oberfläche der Speise, beispielsweise eines Hamburgers auf einem herkömmlichen Grill entstehen, und daß diese unerwünschten Stoffe zusammen mit dem Fleisch vom Grill abgeschabt werden und im Sandwich des Verbrauchers landen.

[0007] Das allgemein verbreitete Verfahren zum Garen z. B. eines Hamburgers erfordert aus drei Gründen eine ganze Menge Fett. Das Fett wirkt als Trennmittel um zu verhindern, daß das Fleisch am Bratblech kleben bleibt. Es wirkt auch als Wärmeübertragungsmedium. Schließlich sorgt das Fett für die "Saftigkeit" im fertigen Sandwich. Die Unerwünschtheit der herkömmlichen "Fast Food"-Lösung zum Garen von Rindfleisch für Sandwiches auf einem Grill sollte nun klar geworden sein.

[0008] Durch niedrigere Gartemperaturen wird die Bildung der o. g. Mutagene bzw. Karzinogene nicht nur verringert oder beseitigt; sie liefern auch ein schmackhafteres Erzeugnis. Setzt man Fleisch hohen Temperaturen aus, so läßt dies die Fasern im Fleisch schrumpfen, wobei das Fleisch seine natürlichen Säfte verliert. Durch ein solches Garen auf hoher Temperatur wird auch die Außenfläche auf ihren "durchgebratenen" Zustand gebracht, bevor das Innere diesen "durchgebratenen" Zustand erreicht. So sind die äußeren Teile oftmals vergleichsweise zu sehr gegart, trocken und zäh. Durch reduzierte Gartemperaturen ist gewährleistet, daß das Nahrungsmittelprodukt nicht übermäßig gegart wird, und zwar

ungeachtet der Zeit, für die das Nahrungsmittelprodukt dieser verringerten Temperatur ausgesetzt ist, und daß die Mitte genauso wie die Oberfläche auf den Punkt durchgegart sind.

[0009] Es ist eine wohlbekannte Erscheinung, daß es scheinbar ewig dauert, in großen Höhen ein hartes Ei zu kochen, beispielsweise hoch droben in den Bergen, wo der Luftdruck um einiges niedriger ist als auf Meereshöhe. Der Grund dafür ist der, daß das Wasser, in welches das Ei eingetaucht ist, unter den Bedingungen mit verringertem Druck bei einer viel niedrigeren Temperatur kocht und das Ei niemals so heiß wird, wie es unter ähnlichen Umständen auf Meereshöhe der Fall ist. Die vorliegende Erfindung zieht aus dieser Erscheinung Nutzen, indem der Druck innerhalb des Gargefässes beim Garen reduziert ist. Forscher haben mindestens vier Verbindungen in gegartem Fleisch gefunden, die bekannte Karzinogene sind und sich beim herkömmlichen Garen bilden. Diese Verbindungen, die man als heterozyklische aromatische Amine oder HAAs kennt, bilden sich beim Erhitzen von tierischem Eiweiß. Diese Verbindungen bilden sich als normaler Bestandteil des Garprozesses, sei das Fleisch nun vom Rind, Schwein, Huhn oder Fisch. Diese Erfindung stellt ein Verfahren zur Lösung dieses Problems bereit. Durch die Erfindung sind in Erzeugnissen wie z. B. Hamburgern, die sich während des Garens bildenden Karzinogene beseitigt und das Fett um bis zu 66% reduziert. Diese Erfindung stellt ein neues Garverfahren bereit, mit dem der Geschmack und Nährwert von Fleisch und Gemüse verbessert sind.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0010] Es ist eine Hauptaufgabe der vorliegenden Erfindung, die Unzulänglichkeiten des oben erläuterten Stands der Technik zu beseitigen.

[0011] Eine weitere und bedeutsame Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Verfahren zum Garen eines Nahrungsmittelprodukts, insbesondere eines Fleischerzeugnisses, zu schaffen, bei dem krebsverursachende Verbindungen eliminiert sind, die sich bei gegenwärtig bekannten Garverfahren und -vorrichtungen bilden.

[0012] Es ist noch eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Zartheit und den Geschmack des Nahrungsmittelprodukts zu verbessern, indem ein größerer Anteil der natürlichen Säfte im Nahrungsmittelprodukt zurückbehalten wird.

[0013] Zu den mehreren Aufgaben der vorliegenden Erfindung zählt auch die Bereitstellung eines Garverfahrens, das ein saftiges Nahrungsmittelprodukt wie bei Fleisch liefert, und zwar ohne das in derartigen, saftigen Nahrungsmittelprodukten normalerweise vorhandene Fett; die Bereitstellung eines Herdes,

der dazu in der Lage ist, das Produkt bei einer bevorzugten Temperatur ohne Entwässerung dieses Garprodukts durchzugaren; und die Verringerung bzw. Vermeidung der Karzinogene und Mutagene, die man häufig beim Garen von Fleisch auf einem Grill antrifft. Diese und andere Aufgaben und vorteilhafte Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden ausführlichen Beschreibung.

[0014] Gemäß der vorliegenden Erfindung umfaßt ein Verfahren zum Zubereiten eines Nahrungsmittelprodukts die Schritte von Anspruch 1.

[0015] Diese sowie zusätzliche Aufgaben und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nun folgenden ausführlichen Beschreibung in Zusammenfassung mit den einzelnen Figuren.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0016] [Fig. 13](#) ist eine Seitenansicht einer Garvorrichtung zum Garen durch Mikrowelle bei verringertem Druck, gemäß einer alternativen und bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

[0017] [Fig. 14](#) ist eine Querschnittsansicht der in [Fig. 13](#) dargestellten Garvorrichtung;

[0018] [Fig. 15](#) ist eine Querschnittsansicht einer in [Fig. 13](#) dargestellten, abgewandelten Garvorrichtung;

[0019] [Fig. 17](#) ist eine Querschnittsansicht eines Backherdes zum Garen von Nahrungsmittelprodukten bei verringertem Druck gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

[0020] [Fig. 18](#) ist eine Querschnittsansicht eines Backherdes mit einem Grill zum Garen von Nahrungsmittelprodukten bei verringertem Druck gemäß einer alternativen Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

[0021] Über die einzelnen Figuren hinweg geben entsprechende Bezugszeichen entsprechende Teile an.

[0022] Die hier dargelegten Beispiele stellen eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung in einer ihrer Formen dar, wobei solche Beispiele den Umfang der Offenbarung oder den Umfang der Erfindung in keiner Weise einschränken sollen.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM

[0023] Mit Bezug auf die [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) wird nun eine bevorzugte Ausführungsform der vorliegenden Erfindung in näherer Einzelheit erläutert. Wie hierin erörtert wird, wirkt sich eine Verringerung des

Innendrucks in einer Garvorrichtung sehr stark dahingehend aus, wie das Nahrungsmittel in der Vorrichtung gegart wird. Dies gilt insbesondere beim Garen von Fleischerzeugnissen.

[0024] Die in [Fig. 13](#) dargestellte Garvorrichtung ist ein Industrie-Mikrowellenherd **100** oder jede Art Herd, in dem mit Energie in Form von elektrischen Wellen, wie z. B. Mikrowellen, Radiowellen und der gleichen gegart wird, und der ein Gehäuse **102** mit einem Bedienfeld **104** umfaßt, und eine am Gehäuse über Scharniere **108** angelenkte Tür **106**. Zum Öffnen und Schließen des Mikrowellenherdes, und um dem Verbraucher Zugang zum Inhalt des Mikrowellenherdes zu verschaffen, ist ein Griff **110** vorgesehen. Anders als bei einem herkömmlichen Mikrowellenherd umfaßt der in den [Fig. 13](#) und [Fig. 14](#) dargestellte Herd eine Vakuumpumpe **112** zum Evakuieren des Garraums bzw. der Garkammer **114** im Inneren des Mikrowellenherdes. Es ist auch ein Magnetventil **116** vorgesehen, durch das man im Raum **114** ein Vakuum ziehen und diesen durch das Magnetventil **116** wahlweise mit Atmosphärendruck beaufschlagen kann. Wie in [Fig. 14](#) leicht erkennbar ist, umfaßt die Vakuumpumpe **112** eine Vakuumleitung **118**, die sich zu einem unteren Bereich des Raums **114** erstreckt. Die Bedeutung der Vakuumleitung, die sich zum unteren Bereich des Raums **114** erstreckt, wird nachfolgend ausführlich beschrieben werden. Weiter steht mit dem Magnetventil **116** ein Durchlaß **120** zur Außenumgebung in Verbindung.

[0025] Wie bei herkömmlichen Mikrowellenherden umfaßt der Mikrowellenherd **100** einen Transformator **122** und eine Magnetronröhre **124**. Wie bei herkömmlichen Mikrowellenherden ist auch ein Kühlgebläse **126** zum Kühlen der Magnetronröhre **124** vorgesehen. Durch den Mikrowellenmixer **128** werden darin durch die Magnetronröhre **124** erzeugte Mikrowellen überall im Raum **114** des Mikrowellenherdes verteilt. Es ist auch eine Glaswand **130** vorgesehen, welche die Mikrowellen hindurchläßt und gleichzeitig die Magnetronröhre **124** vor Feuchtigkeit oder Dampf schützt, die bzw. der im Raum **114** des Mikrowellenherdes entstehen kann.

[0026] In [Fig. 15](#) ist eine alternative Ausführungsform des in [Fig. 14](#) dargelegten Mikrowellenherdes dargestellt. Dort umfaßt der Mikrowellenherd **100'** die Tür **106'**, welche den Raum **114'** des Mikrowellenherdes verschließt. Wie bei der vorhergehenden Ausführungsform ist zum Evakuieren des Raums **114'** des Mikrowellenherdes eine Vakuumpumpe **112'** vorgesehen. Es ist ebenfalls ein Magnetventil **116'** vorgesehen, um mittels des Durchlasses **120'** den Raum **114'** wahlweise mit Atmosphärendruck zu beaufschlagen. Beim Evakuieren des Raums **114'** wird, wie bei der vorhergehenden Ausführungsform, durch die Vakuumpumpe **112'** durch den Vakuumdurchgang **118'** ein Vakuum gezogen. Im Gegensatz zur

vorigen Ausführungsform geht jedoch die Evakuierung des Raums **114'** über dessen oberen Abschnitt vonstatten, und nicht über dessen unteren Abschnitt wie bei der vorigen Ausführungsform. Die Bedeutung dessen wird nachstehend näher erklärt.

[0027] Darüber hinaus ist bei der vorhergehenden Ausführungsform genau wie bei herkömmlichen Mikrowellenherden neben der Magnetronröhre **124'** zum Erzeugen der Mikrowellenenergie zur Erwärmung des Inhalts des Raums **114'** ein Transformator **122'** vorgesehen. Auch ist, wie bei der vorigen Ausführungsform, ein Mikrowellenmixer **128'** vorgesehen, um die Mikrowellen überall im Raum **114'** zu verteilen, wobei zum Schutz der Magnetronröhre **124'** die Glaswand **130'** vorgesehen ist. Im Gegensatz zur vorigen Ausführungsform ist in einem oberen Abschnitt des Raums **114'** eine Widerstandsheizung **132'** vorgesehen, um die Wände des Raums **114'** vorzuheizen. Das heißt, daß das Garbehältnis mittels der Widerstandsheizung **132'** auf ungefähr 121°C (250° Fahrenheit) vorgeheizt wird.

[0028] Wie bei der vorigen Ausführungsform wird durch eine Verringerung des Innendrucks des Herdes der Siedepunkt der Feuchtigkeit im garenden Nahrungsmittelprodukt gesenkt. Wenn die Mikrowellen durch das Nahrungsmittelprodukt hindurchgehen, wird die Energie in Wärme umgewandelt, die Wärme entsteht in kleinen Bereichen innerhalb des Nahrungsmittelprodukts und verteilt sich anschließend gleichmäßig in ihm. Wie zuvor erläutert wurde, besteht das Problem beim Einsatz von Mikrowellenherden zum Erwärmen und Garen eines Nahrungsmittelprodukts darin, daß die innerhalb des Nahrungsmittelprodukts erzeugte Wärme zu groß ist und es in sehr kleinen Bereichen übergart, so daß das Fleisch in diesen Bereichen zäh wird. Man kann festhalten, daß, solange sich Feuchtigkeit im Nahrungsmittelprodukt befindet, die maximale Temperatur, die das Nahrungsmittelprodukt erreichen kann, die Siedetemperatur der Feuchtigkeit im Nahrungsmittelprodukt ist, welche bei 100°C (212° Fahrenheit) liegt. Durch eine Verringerung des Drucks im Raum **114** bzw. **114'** wird somit die Siedetemperatur der Feuchtigkeit im Fleisch verringert, und ein Übergaren, was das Fleisch zäh werden läßt, verhindert. Die ideale Temperatur zum Garen von Rindfleisch beträgt ungefähr 68°C (155° Fahrenheit), während die Idealtemperatur für Huhn und Schwein bei ungefähr 77°C (170° Fahrenheit) liegt. Infolge dessen ist es wünschenswert, die Gartemperatur im Raum **114** bzw. **114'** im Bereich von 65,5° bis 82°C (150 bis 180° Fahrenheit) zu halten. Dies läßt sich bewerkstelligen durch Steuern des Drucks im Herd.

[0029] Durch eine Verringerung des Innendrucks mittels der Vakuumpumpe **112** bzw. **112'** in den vorhergehenden Ausführungsformen wird auch die Luft aus dem Raum **114** bzw. **114'** entfernt; somit füllt sich

der Raum mit gesättigtem Dampf. Gesättigter Dampf ist Dampf, der auf seiner Kondensationstemperatur liegt. Wenn der Raum **114'** mit gesättigtem Dampf gefüllt ist, sind alle inneren Oberflächentemperaturen größer oder gleich der Kondensationstemperatur des gesättigten Dampfs. Damit eine Oberflächentemperatur existieren könnte, die unter der Kondensationstemperatur des Dampfs liegt, müßte eine Druckdifferenz im Raum **114'** bestehen. Weil aber alle Oberflächentemperaturen größer oder gleich groß sind, besteht keine Möglichkeit mehr, daß ein Fleischstück im Raum vor einem anderen durchgegart ist, weil die Feuchtigkeit im wärmeren Fleischstück sieden und Wärme aufnehmen würde, und dann diese Wärme in Form von Dampf übertragen und auf einem kühleren Teil des Nahrungsmittels im Raum **114'** kondensieren würde; anschließend würde sich diese Wärme im kühleren Teil verteilen.

[0030] Mit erneutem Bezug auf [Fig. 14](#) wird während des Garzyklus die Vakuumpumpe **112** eingeschaltet und das Magnetventil **116** geschlossen. Ist in den Raum **114** ein Nahrungsmittelprodukt wie ein Hamburger oder ein anderes, Feuchtigkeit enthaltendes Produkt eingelegt, wird die Magnetronröhre **124** in Gang gesetzt, um Mikrowellenenergie zu erzeugen, die durch den Tunnel **132** wandert und nach unten in den Raum **114** abgelenkt wird. Das Nahrungsmittelprodukt kann auf einem Einschub **115** oder einer separaten Auflage im Raum **114** aufgelegt sein. Die Mikrowellenenergie läuft durch die Glaswand **130** und wird durch den Mikrowellenmischer **128** überall im Raum **114** verteilt. Die Mikrowellen können so lange im Raum **114** hin- und herwandern, bis sie vom garenden Nahrungsmittel absorbiert werden und sich daraufhin in Wärme umwandeln. Durch das Entfernen von Luft und Dampf aus dem Boden des Raums **114** mittels der Ansaugöffnung **134** wird das Garbehältnis mit Luft bei niedrigem Druck gefüllt. Wenn die Mikrowellen die Speise bis auf den Punkt erhitzten, an dem die Feuchtigkeit im Produkt siedet, steigt der Dampf vom Produkt auf und wird durch die Vakuumpumpe **112** vom Boden des Garbehälters **114** her abgesaugt. Weil das Wärmeübertragungsmedium das Nahrungsmittelprodukt selbst ist, ist ein Zuviel an Dampf unerwünscht. Weil Dampf schwerer als die Luft im Garbehältnis ist, läßt sich der Dampf demzufolge leicht vom unteren Teil des Behälters entfernen. Somit kann durch das Abziehen von Dampf vom Boden des Raums **114** jeglicher Niederschlag auf den Wänden des Raums **114** oder auf dem Nahrungsmittelprodukt vermieden werden. Durch Verringerung des Drucks im Raum **114** ist dementsprechend die Temperatur, bei der der Nahrungsmittelgegenstand und insbesondere Fleisch im Raum **114** gegart wird, bis auf einen Punkt reduziert, wo das Produkt gegart wird, ohne eine Temperatur zu erreichen, bei der Karzinogene entstehen.

[0031] Mit Bezug auf [Fig. 15](#) sind beim Garen eines

Produkts in dieser Einheit die Wände des Raumes **114'** mittels einer Widerstandsheizung **132'** auf ungefähr 121°C (250° Fahrenheit) vorgeheizt. Außerdem werden Luft und Dampf von der Oberseite der Einheit her entfernt. Wenn durch die Mikrowellen die Temperatur des Nahrungsmittelprodukts so weit angestiegen ist, daß die Feuchtigkeit im Produkt siedet, verläßt der Dampf das Produkt und füllt den Raum **114'**. Weil die Oberflächentemperatur des Raums **114'** über der Kondensationstemperatur des Dampfs liegt, schlägt sich an der Oberfläche des Raums **114'** kein Dampf nieder. Diese Einheit ist besonderes für Anwendungsfälle in Großküchen geeignet, dahingehend, daß auch durch beständigen Einsatz der Vorrichtung sich keine Feuchtigkeit an den Wänden des Raums **114'** bilden wird. Außerdem sind, weil die Wände des Raums **114'** vorgeheizt sind, die einzigen Oberflächen, die zur Kondensierung des aus dem Produkt entstandenen Dampfs kühl genug sind, die kühleren Oberflächen des Nahrungsmittelprodukts selbst, und demzufolge ist eine solche Vorrichtung beim Garen einer Vielfalt von Nahrungsmittelprodukten und insbesondere blattartigen Gemüseerzeugnissen, sehr effizient.

[0032] Wie man also der vorhergehenden Erläuterung mit Bezug auf die in den [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) dargestellte Vorrichtung entnehmen kann, wird durch die von der Magnetronröhre **124**, **124'** erzeugte Mikrowellenenergie das Produkt selbst erhitzt. Demzufolge wird bei diesen Ausführungsformen die Temperatur des Nahrungsmittelprodukts gesteuert, und nicht die Temperatur eines separaten Wärmeübertragungsmediums wie z. B. Dampf. Dies ist der Fall, weil es das Nahrungsmittelprodukt selbst ist, welches das Wärmeübertragungsmedium in den in den [Fig. 13](#) bis [Fig. 15](#) dargestellten Ausführungsformen sowie auch in der in [Fig. 16](#) dargestellten Ausführungsform ist.

[0033] Während die vorhergehenden Ausführungsformen im Zusammenhang mit zwei separaten Einheiten beschrieben wurden, kann ein Herd alle Merkmale sowohl von der in [Fig. 14](#) als auch von der in [Fig. 15](#) dargestellten Vorrichtung beinhalten, wie durch die unterbrochenen Linien in [Fig. 15](#) dargestellt ist. Dort ist ein Ventil **136'** vorgesehen, um den Abzugspunkt von Luft und Dampf vom Raum **114'** selektiv zu verändern, womit die Luft und der Dampf entweder vom Boden oder von der Oberseite der Einheit entfernt werden können, und die Widerstandsheizung **132'** kann wahlweise in Gang gesetzt werden, um die Wände des Raums **114'** nur dann zu erhitzen, wenn Dampf und Luft von der Oberseite des Raums **114'** her entfernt werden. In der dargestellten Ausführungsform ist das Ventil **136'** vorzugsweise ein Magnetventil; es kann aber jedes geeignete Ventil verwendet werden. Darüber hinaus kann jede der in den [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) gezeigten Vorrichtungen in einer Art und Weise bedient werden, die im wesentli-

chen der von bestehenden Mikrowellenherden entspricht. Das heißt, daß das Nahrungsmittelprodukt unter Verwendung einer Zeitschaltuhr zur Steuerung der Temperatur erhitzt werden kann, oder unter Verwendung einer Temperatursonde im Nahrungsmittelprodukt selbst.

[0034] Darüber hinaus kann zusätzlich zum oben Gesagten eine kleine Menge Wasser in einer flachen Wanne 138' am Boden des Raums 114 bzw. 114' unterhalb des Einschubs 115 bzw. 115' vorgesehen sein. So kann das garende Produkt mit mehr Wärme beaufschlagt werden, indem ein Teil der Mikrowellenenergie in das Produkt selbst eingeht, während der Rest vom Wasser aufgefangen wird, das siedet und sich in Dampf umwandelt, wobei dieser Dampf sich dann auf der Oberfläche des Nahrungsmittelprodukts niederschlägt und somit zusätzlich Wärme in das garende Nahrungsmittelprodukt einbringt. Infolge dessen wird das Produkt also nicht nur aufgrund der in ihm verteilten Mikrowellenenergie gegart, sondern auch aufgrund des zusätzlich vorhandenen Dampfes, wobei dennoch kein Teil des Produkts die Siedetemperatur der Feuchtigkeit im Behältnis überschreiten kann. So lassen sich mittels jedem der vorgenannten Geräte gefrorene Nahrungsmittel auftauen oder garen. Anstatt Wasser in die flache Wanne 138' einzubringen, kann in diese ein Suszeptormaterial eingelegt werden, das Mikrowellenenergie absorbiert und heiß wird. Somit werden, wenn die natürlichen Säfte des Fleisches nach unten auf den Suszeptor tropfen, durch die hohe Oberflächentemperatur des Suszeptors die natürlichen Säfte des Produkts zum Sieden gebracht, die sich anschließend auf einer Oberfläche des Nahrungsmittelprodukts niederschlagen und dem Produkt genau wie bei der Verwendung von Wasser zusätzlich Wärme verleihen. Es verhält sich jedoch so, daß unter Dampf gesetzte Nahrungsmittelprodukte unter Verwendung ihrer eigenen Säfte mehr von ihrem natürlichen Geschmack behalten als Nahrungsmittelprodukte, die nur mit Dampf und Mikrowellenenergie gegart werden.

[0035] In [Fig. 17](#) ist noch eine weitere Ausführungsform der vorliegenden Erfindung gezeigt, bei der das zu garende Nahrungsmittelprodukt 300 in einen Backherd 302 des Strahlungs- oder Konvektionstyps eingelegt ist, wobei dieser Backherd 302 ein System 304 zum Verringern des Innendrucks des Backherdes 302 umfaßt. Der Backherd ist in herkömmlicher Bauart ausgeführt, mit isolierten Seitenwänden 306, einer isolierten oberen Wand 308, einer isolierten Bodenwand 310 sowie mit einer isolierten Tür 312, die mittels eines Scharniers 314 an der Bodenwand 310 angelenkt ist. Im geschlossenen Zustand dichtet die Tür 312 an ihrem Umfang durch eine Dichtung 316 ab. Der Backherd kann entweder ein Elektrobackherd sein mit elektrischen Heizelementen 318 und 320, wie in [Fig. 17](#) gezeigt, oder kann mittels Gas (nicht gezeigt) oder durch eine andere bekannte

Quelle zum Erzeugen von Wärmeenergie beheizt werden.

[0036] Wie oben erwähnt wurde, umfaßt der Backherd 302 das System 304 zur Verringerung des Innendrucks des Backherdes 302. Dieses System ist dem in den [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) dargestellten ähnlich. Das Vakuumsystem umfaßt eine Vakuumpumpe 322 zum Evakuieren des Garraums 324 des Backherdes 302. Es ist auch ein Magnetventil 326 vorgesehen, welches im geschlossenen Zustand ermöglicht, daß im Raum 324 ein Vakuum gezogen wird; im offenen Zustand wird durch das Magnetventil 326 der Raum 324 selektiv mit Atmosphärendruck beaufschlagt. Wie ohne weiteres aus [Fig. 17](#) ersichtlich ist, umfaßt die Vakuumpumpe 322 eine Vakuumleitung 328, die sich zu einem unteren Bereich des Raumes 324 erstreckt und Einlässe 330 und 332 umfaßt. Die spezielle Anordnung der Einlässe 330 und 332 ist als im oberen und unteren Bereich des Raumes 324 liegend gezeigt, wobei jedoch eine Vielzahl von Auslässen oder ein einzelner Auslaß verwendet werden kann und die Anordnung eines solchen Auslasses entsprechend dem im Backherd 302 zu garenden Nahrungsmittelprodukt bestimmt wird. Zusätzlich kann jeder der Einlässe ein separates Ventil zum Steuern des Luftstroms durch den Einlaß enthalten. Die Bedeutung der Anordnung der Einlässe entspricht dem oben Dargelegten und soll im folgenden in näherer Einzelheit erläutert werden. Zusätzlich enthält, wie bei dem in [Fig. 14](#) dargestellten Vakuumsystem, das Vakuumsystem 304 einen Durchlaß 334 zur Außenumgebung, der mit dem Magnetventil 326 verbunden ist, um den Raum 322 wahlweise mit Atmosphärendruck zu beaufschlagen. Der Herd selbst sowie das Vakuumsystem können durch ein Bedienfeld 336 gesteuert werden, welches sich an einem leicht zugänglichen Abschnitt der Vorderseite des Backherdes 302 befindet.

[0037] In [Fig. 18](#) ist eine alternative Ausführungsform des in [Fig. 17](#) dargelegten Backherdes dargestellt. Der Backherd umfaßt alle Bestandteile des Backherdes 302 und zusätzlich eine im Raum 324 vorgesehenen Grilleinheit 338. Der Backherd 302' umfaßt eine isolierte Rückwand 306' sowie eine isolierte obere Wand und eine isolierte Bodenwand 308' bzw. 310'. In entsprechender Weise ist eine isolierte Tür 312' vorgesehen, die mittels eines Scharniers 314' an der Bodenwand 310' angelenkt ist.

[0038] Der Herd 302' umfaßt ebenfalls ein Vakuumsystem 304', welches eine Vakuumpumpe 322' und einen Vakuumdurchlaß 328' zum Erzeugen eines verringerten Drucks im Raum 324' umfaßt. Zusätzlich umfaßt das Vakuumsystem 304' ein Magnetventil 326', um den Raum 324' des Backherdes 302' mittels eines Durchlasses 334' selektiv mit Atmosphärendruck zu beaufschlagen. Wie bei der vorhergehenden Ausführungsform sind elektrische Heizelemente

318' und **320'** zum Heizen des Raums **324'** des Backherdes **302'** vorgesehen, wobei jedoch eine beliebige alternative Wärmeenergiequelle verwendet werden kann, wie oben erläutert wurde. Außerdem ist zum Steuern der Temperatur des Raums **324'** sowie zum Steuern des Vakuumssystems **304'** ein Bedienfeld **336'** vorgesehen.

[0039] Wenn ein Truthahn in einem Herd in Normalbauart gegart wird, sind Teile des Truthahns übergart, während andere Teile des Truthahns noch nicht auf der notwendigen Temperatur sind. So erreicht beispielsweise in einem herkömmlichen Backherd das Brustfleisch eines Truthahns eine Temperatur von 90,5°C (195° Fahrenheit), bevor das Schenkelfleisch die erforderliche Temperatur von 74°C (165° Fahrenheit) erreicht. Brustfleisch ist bei 74°C (165° Fahrenheit) ideal durchgebraten und somit wird es, gart man es bei 90,5°C (195° Fahrenheit), austrocknen und zäh werden. Demzufolge wird durch Garen eines Truthahns in dem in den [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) dargestellten Herd bei einem verringerten Innendruck das Brustfleisch nicht über 74°C (165° Fahrenheit) warm werden, da das Wasser in der Brust zu kochen beginnt und die Wärme absorbiert, und nicht die Temperatur des Fleisches ansteigen lässt. Der verringerte Innendruck ist so eingeregelt, daß das Wasser im Truthahn bei 74°C (165° Fahrenheit) siedet. Der verringerte Innendruck kann so eingeregelt werden, daß das Wasser bei einer beliebigen vorbestimmten Temperatur zu kochen beginnt. Wie aber zuvor erläutert, liegt die ideale Temperatur für Huhn- und Truthahnerzeugnisse zwischen 74°C und 77°C (165° und 170° Fahrenheit). Wenn die Temperatur des Fleisches 77°C (170° Fahrenheit) übersteigt, schrumpft die Faser im Fleisch, wodurch der Saft herausgetrieben wird. Beim Kochen und Halten der Temperatur auf reduzierter Höhe verliert das Fleisch viel weniger Saft verglichen damit, wenn man die Temperatur ansteigen lässt.

[0040] Wie zuvor erläutert wurde, können die Einlässe für das Vakuumssystem an einer beliebigen Stelle im Garraum **324** angeordnet werden, wobei es aber, da das Wasser im Fleisch siedet und dabei Dampf erzeugt, der im Herdraum aufsteigen würde, wünschenswert sein kann, den Einlaß im oberen Abschnitt des Raums **324** anzurufen, um diesen Dampf, der beim Garen des Fleischerzeugnisses entsteht, abzuziehen. Wie aber oben erläutert, würde, weil das Fleischerzeugnis selbst die kälteste Oberfläche im Herd ist, durch Ziehen des Vakuums von einem unteren Abschnitt des Raums der Dampf zurück in Kontakt mit dem Fleischerzeugnis gelangen, wobei ein Teil des Dampfs sich auf diesem niederschlägt und somit ein zusätzliches Wärmeübertragungsmedium zum Erwärmen des Nahrungsmittelprodukts bereitstellt. Die bestimmte Anordnung des Einlasses des Vakuumssystems würde man somit je nach der Eigenschaft des Garprodukts wählen.

[0041] Entsprechend zum vorhergehenden Beispiel sieden beim Garen eines Schmorbratens in einem Herd in Standardbauart der Bratsaft und andere Säfte bei 100°C (212° Fahrenheit), was zum Garen von Fleisch und Gemüse zu heiß ist, und somit zu einem Übergart des Fleisches und des Gemüses führt. Dementsprechend würden durch eine Verringerung des Innendrucks des Garraums **324** des Backherdes **302** auf einen Siedepunkt von 79,5°C (175° Fahrenheit) das Fleisch und das Gemüse nicht übergart werden und das Fleisch würde zart bleiben. Der bestimmte Siedepunkt des Bratsafts und der Säfte läßt sich steuern durch Steuerung des Innendrucks des Garraums **324**.

[0042] Während sich die vorausgegangenen Beispiele auf Fleischerzeugnisse richten, ist der Herd mit einem Vakuumssystem auch sehr vorteilhaft beim Garen von Früchten und Produkten, die Früchte enthalten. Beispielsweise sieden beim Backen eines Apfelkuchens in einem herkömmlichen Herd die Säfte bei 100°C (212° Fahrenheit), wodurch die Äpfel schnell gar werden. Wie zuvor erläutert, sind die meisten Früchte, genau wie die meisten Fleisch- und Gemüsesorten, bei 100°C (212° Fahrenheit) übergart; somit wäre durch Verringerung des Innendrucks des Raums des Backherdes ein Koch in die Lage versetzt, die Innentemperatur von Kuchen, Eintöpfen, Schmorbraten und vielen anderen Gerichten so auszuwählen, daß viel von den natürlichen Säften des Produkts zurückbleibt, während gleichzeitig das Entstehen von schädlichen Karzinogenen aus der Welt geschafft ist.

[0043] Aus dem Vorhergehenden ist nun offensichtlich, daß ein neuartiges Garverfahren sowie neuartige Herde zur Zubereitung von Speisen offenbart worden sind, die die Aufgaben lösen und vorteilhafte, hier dargelegte Merkmale sowie auch andere erfüllen, wobei bezüglich der genauen Formen und Ausführungen zahlreiche Abwandlungen vorgenommen werden können.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Zubereitung eines Nahrungsmittelprodukts, mit den folgenden Schritten:
– das Nahrungsmittelprodukt wird in einen Garraum (**114; 324**) eines Herdes (**100; 302**) eingebracht, wobei der Herd (**100; 302**) eine Evakuierungseinrichtung (**112; 322**) zur Verringerung des Innendrucks innerhalb des Garraums (**114; 324**) aufweist, wobei die Evakuierungseinrichtung (**112; 322**) einen Evakuierungsdurchgang (**118; 328, 330, 332**), der die Evakuierungseinrichtung mit einem unteren Bereich und einem oberen Bereich des Garraums (**114; 324**) verbindet, sowie eine Ventileinrichtung (**116, 136'; 326**) zur gezielten Evakuierung des Garraums (**114; 324**) aus dem unteren Bereich oder dem oberen Bereich des Garraums (**114; 324**) umfaßt;

– ein Druck innerhalb des Garraums (**114; 324**) wird verringert, wodurch in dem Garraum (**114; 324**) ein Vakuum geschaffen wird;

– das Nahrungsmittelprodukt wird innerhalb des Garraums (**114; 324**) mit Mikrowellenenergie oder durch Erhöhung einer Innentemperatur des Garraums (**114; 324**) unter Verwendung elektrischer Heizelemente (**318, 320**) oder Gas erhitzt;

– und der Garraum (**114; 324**) wird wieder auf Atmosphärendruck gebracht,
bei dem der Druck innerhalb des Garraums (**114; 324**) so gewählt wird, daß Feuchtigkeit in dem Nahrungsmittelprodukt bei einer Temperatur in einem Bereich von 65,5° bis 82°C (150°F bis 180°F) kocht, und bei dem der Schritt, bei dem der Druck innerhalb des Garraums (**114; 324**) verringert wird, den Schritt enthält, bei dem von einem oberen Bereich oder einem unteren Bereich des Garraums (**114; 324**) gezielt ein Vakuum gezogen wird.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

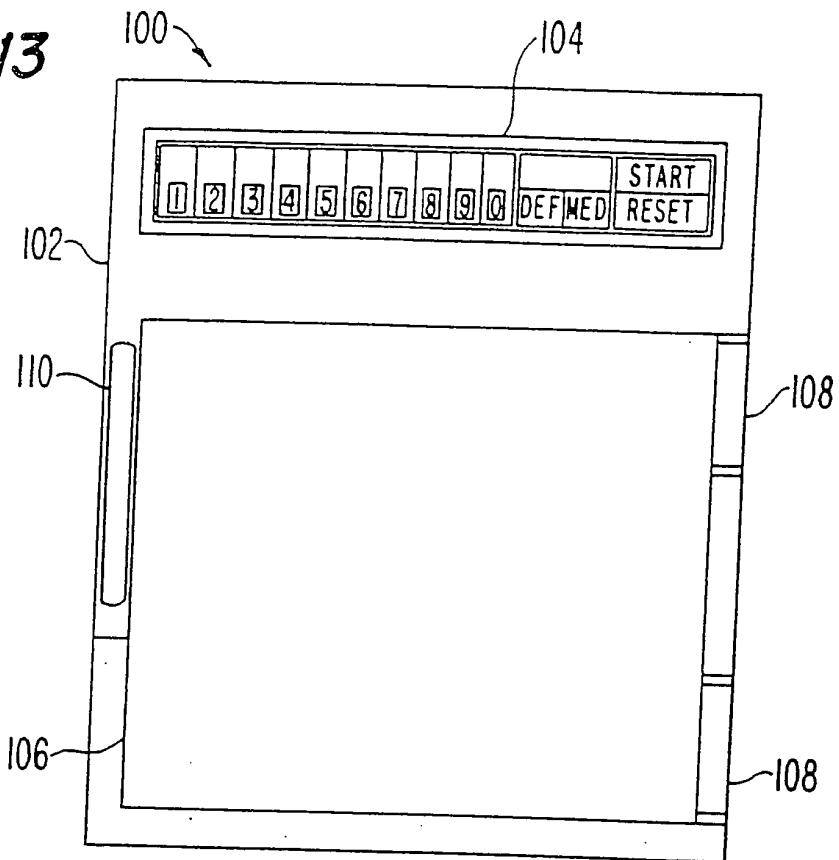
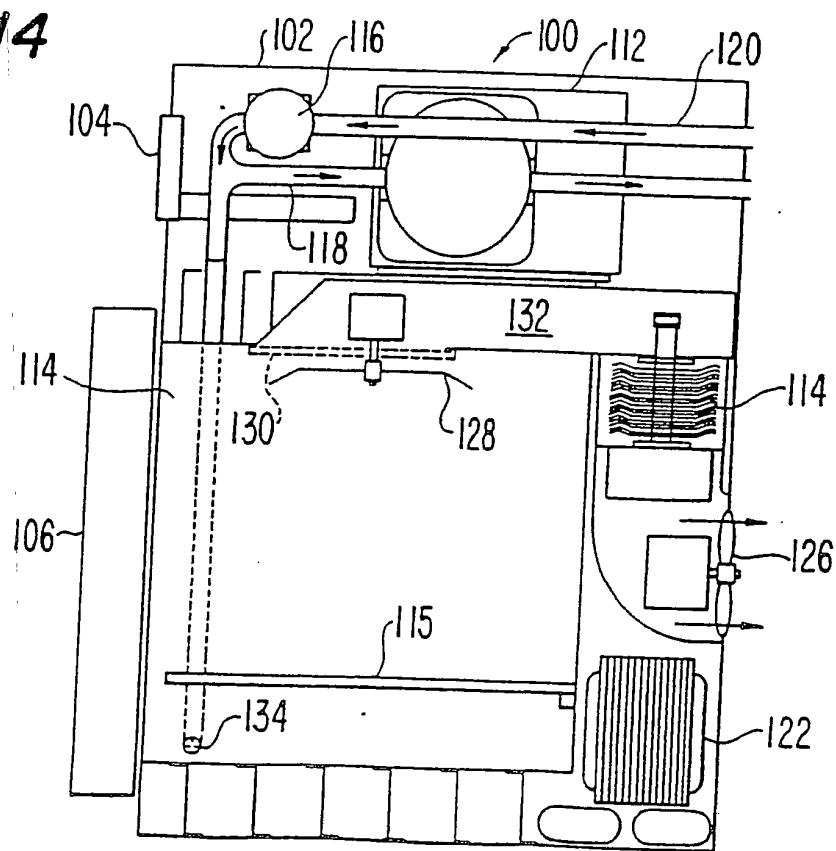
FIG. 13**FIG. 14**

FIG. 15

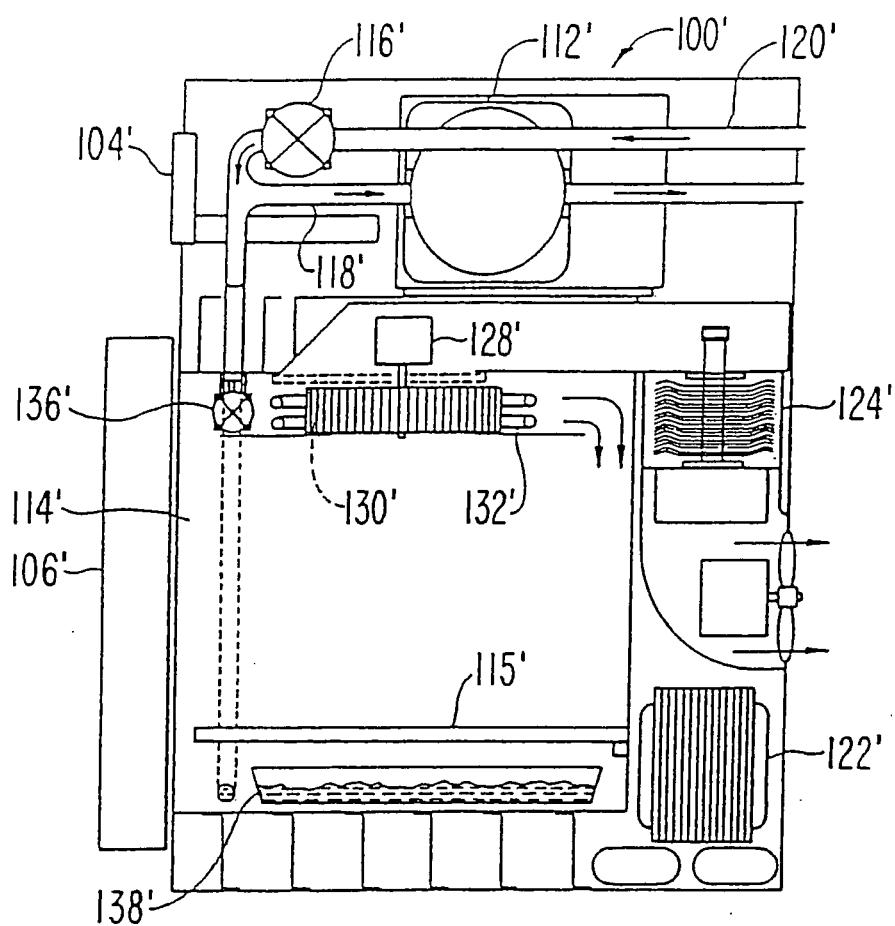


FIG. 17

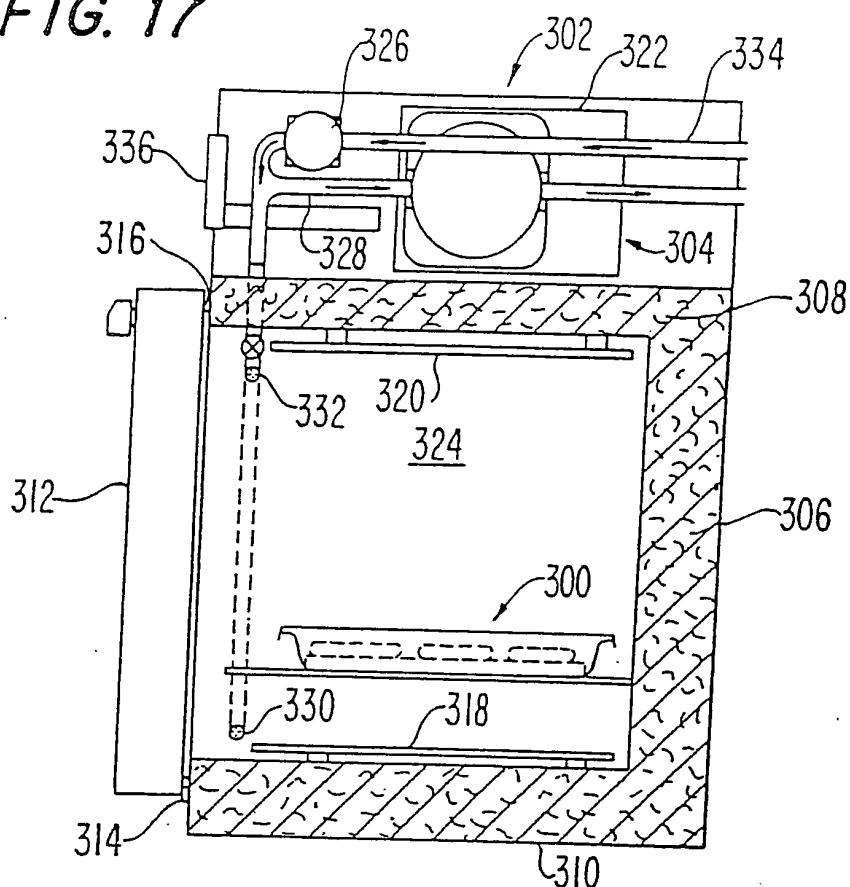


FIG. 18

