



(11) **EP 2 187 703 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
14.09.2011 Patentblatt 2011/37

(51) Int Cl.:
H05B 6/80 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08291070.4**

(22) Anmeldetag: **17.11.2008**

(54) **Gargerät mit Mikrowelleneinspeisung**

Cooking device with microwave feed

Appareil de cuisson doté d'une alimentation à micro-ondes

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.2010 Patentblatt 2010/20

(73) Patentinhaber: **Topinox Sarl**
68270 Wittenheim (FR)

(72) Erfinder:
• **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Weber-Bruls, Dorothée et al**
Jones Day
Hochhaus am Park
Grüneburgweg 102
60323 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 4 596 915

EP 2 187 703 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Gargerät, umfassend: einen Innenraum, der einen Garraum zur Aufnahme von Gargut umfasst; und Mittel zum Generieren von Mikrowellen und zum Führen der Mikrowellen zu zumindest einer zirkular oder elliptisch polarisierten Antenne, die derart angeordnet ist, dass sie die Mikrowellen entlang einem direkten Weg in den Innenraum abstrahlt.

[0002] Aus der US 4,596,915 ist ein Gargerät mit einer Mikrowellenantenne und Mitteln zum Anregen der Antenne zwecks Abstrahlung zirkular polarisierter Strahlung bekannt. Das Gargerät umfasst zudem Mittel zum Bewegen der Antenne in Form einer von einer Luftströmung angetriebenen Turbine mit vertikalen Schaufeln, was zu einem großen Platzbedarf und einer auf wändigen Konstruktion führt. Die Luftströmung wird von einem sich in einem neben dem Garraum angeordneten Raum befindenden Gebläse erzeugt. Die Mikrowellenenergie wird über eine Sonde in die Antenne gekoppelt, wobei die Sonde frei drehbar durch eine Öffnung in einer Garraumdecke in einen Wellenleiter hineinragt. Diese Öffnung ist nicht luftdicht abgedichtet.

[0003] Ein gattungsgemäßes Gargerät ist aus der KR 10 0290708 B bekannt. Das bekannte Gargerät umfasst ein mit einer Helixantenne verbundenes Magnetron. Die Helixantenne ist in einem zum Garraum offenen Wellenleiter angeordnet und weist eine Längsachse auf, die in den Garraum gerichtet ist. Der Wellenleiter ist in Form einer stumpfen Pyramide ausgestaltet. Das zu erwärmende Gargut ist auf einen Drehteller zu platzieren. Somit ist die Garraumgestaltung wenig flexibel, weil zum Beispiel keine Hordengestelle oder Gestelle für Gargutträger eingesetzt werden können.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Nachteile des Stands der Technik zumindest teilweise zu überwinden. Insbesondere soll ein Gargerät mit einer sehr guten Mikrowellenenergieverteilung, das flexibel einzusetzen und günstig herzustellen ist, geliefert werden, ohne einen großen Platzbedarf zu fordern.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass im Innenraum ein von der Antenne getrenntes, zumindest teilweise Mikrowellen reflektierendes Lüfterrad zur Zirkulierung von Atmosphäre im Innenraum und zur Vergleichmäßigung der Mikrowellenenergieverteilung im Innenraum drehbar angeordnet ist.

[0006] Bevorzugt ist dabei, dass der Innenraum durch zumindest eine Wand und/oder zumindest ein Wandteil abgegrenzt ist, und an einer zum Innenraum gewandten Vorderseite einer der Wände oder der Wandteile die Antenne angeordnet ist, wobei insbesondere zumindest eine erste Wand über ein Wandteil in eine zweite Wand übergeht, sich Verlängerungen der beiden Wände auf einer vom Innenraum abgewandten Hinterseite des Wandteils schneiden und die Antenne an einer zum Innenraum gewandten Vorderseite des Wandteils angebracht ist.

[0007] Dabei kann auch vorgesehen sein, dass das

Lüfterrad an der ersten oder der zweiten Wand angeordnet ist, und/oder zumindest eine der ersten und der zweiten Wand eine Rückwand oder Seitenwand des Innenraums bildet, und/oder die Verlängerungen der beiden Wände gedachte Verlängerungen darstellen.

[0008] Mit der Erfindung wird ferner vorgeschlagen, dass zumindest zwei Antennen auf verschiedenen Ebenen, vorzugsweise untereinander, im Gargerät angeordnet sind, sich insbesondere eine Antenne, oberhalb der Rotationsachse des Lüfterrads und die andere Antenne unterhalb der Rotationsachse des Lüfterrads befindet, und/oder das Lüfterrad als Radiallüfterrad ausgebildet ist.

[0009] Zudem kann vorgesehen sein, dass jede Antenne einen Leiter mit zumindest einer um eine in Richtung des Innenraums ausgerichtete oder ausrichtbare Längsachse verlaufenden Windung, insbesondere eine Helixantenne, umfasst.

[0010] Ausführungsformen der Erfindung sind vorzugsweise, dadurch gekennzeichnet, dass der Innenraum zumindest teilweise durch ein Strömungsleitglied in einen Druckraum und den Garraum aufgeteilt wird, sich das Lüfterrad und jede Antenne im Druckraum befinden, und das Strömungsleitglied in einem Ansaugbereich des Lüfterrads eine, insbesondere mittig, Öffnung aufweist und an zumindest einem Rand zumindest eine, insbesondere schlitzförmige, luftdurchlässige Öffnung freilässt.

[0011] Auch kann vorgesehen sein, dass die Mittel zum Führen der Mikrowellen zumindest eine im Wesentlichen außerhalb des Innenraums gelegene Mikrowellenleitstruktur mit einem Abschnitt, der sich bis mindestens zu einer Öffnung in der Wand oder dem Wandteil erstreckt, umfassen, wobei insbesondere der Abschnitt eine feste, leitende äußere Wand mit einer runden, insbesondere kreisrunden, Querschnittsform und/oder einen koaxialen Wellenleiter mit einem Innenleiter, der mit einem Leiter der an der Vorderseite der Wand oder des Wandteils angeordneten Antenne verbindbar oder verbunden ist, umfasst.

[0012] Dabei wird vorgeschlagen, dass der Innenleiter sich bis zu einem von der Mikrowellenleitstruktur umfassten Hohlleiter erstreckt, in dem sich insbesondere zumindest eine Antenne zumindest eines Magnetrons erstreckt.

[0013] Schließlich wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, dass zumindest eine weitere Einrichtung zur Behandlung von Gargut vorgesehen ist, wobei die weitere Einrichtung insbesondere eine elektrische oder gasbetriebene Heizung, einen Wärmetauscher, eine Feuchtigkeitsabführeinrichtung und/oder eine Feuchtigkeitszuführeinrichtung umfasst.

[0014] Der Erfindung liegt die überraschende Erkenntnis zugrunde, dass mit zumindest einer zirkular oder elliptisch polarisierten Antenne in einem Gargerät, die derart angeordnet ist, dass sie Mikrowellen entlang einem direkten Weg in den Innenraum des Gargeräts abstrahlt, und mit einem im Innenraum angeordneten, von der An-

tennen separaten, zumindest teilweise Mikrowellen reflektierenden Lüfterrad eine sehr gleichmäßige Mikrowellenenergieverteilung im Innenraum zum Garen auf reproduzierbar hoher Qualität realisiert werden kann. Zirkular oder elliptisch polarisierte Strahlung (im Folgenden wird nur noch von zirkular polarisierter Strahlung die Rede sein) ist als Strahlung mit zwei orthogonalen Komponenten anzusehen, die voneinander unabhängig sind und deshalb nicht interferieren. Jede einzelne Komponente könnte aber noch stehende Wellen bilden, die zu unterschiedlichen Garzonen in dem Innenraum führen würden, weshalb eine Verwirbelung der Mikrowellen mittels sich bewegender reflektierender Flächen des Lüfterrads erzwungen wird. Die Kombination von zirkular polarisierten Mikrowellen mit sich bewegenden reflektierenden Flächen ist dabei sehr effektiv, weil die orthogonalen Komponenten der Mikrowellen unterschiedlich reflektiert werden, wobei es zudem konstruktiv einfacher ist, bewegliche reflektierende Flächen und eine stationäre Antenne einzusetzen, da man im Falle einer sich bewegenden Antenne für eine gleich gute Zerstreung eine unregelmäßige Wandoberfläche bräuchte. Der Einsatzbereich des erfindungsgemäßen Gargeräts ist in zweierlei Hinsicht verhältnismäßig groß. Einerseits wird durch den Einsatz des Lüfterrads die Möglichkeit eröffnet, Atmosphäre umzuwälzen. Andererseits kann durch die Verwirbelung der Mikrowellenenergie in dem Gargerät, in dem der Innenraum und/oder Teilräume des Innenraums Resonatorräume bilden, Gargut auf verschiedenen Weisen angeordnet werden. Das Lüfterrad erfüllt somit zumindest zwei Funktionen, was Kosten und Platz spart. Ferner hat der Einsatz der Antenne, die Mikrowellen entlang einem direkten Weg in den Innenraum abstrahlt, und des im Innenraum angeordneten, zumindest teilweise Mikrowellen reflektierenden Lüfterrads auch zur Folge, dass das Gargerät kompakter gestaltet werden kann, als es der Fall ist, wenn in einem neben dem Innenraum angeordneten Wellenleiter eine Modenmischung vorgenommen wird.

[0015] Wenn der Innenraum durch zumindest eine Wand und/oder zumindest ein Wandteil abgegrenzt ist und an einer zum Innenraum gewandten Vorderseite der Wand oder des Wandteils die Antenne angeordnet ist, entfällt die Notwendigkeit, die Mikrowellen über Wellenleiter durch den Innenraum zu führen. Der Weg von außerhalb des Innenraums angeordneten Mitteln zum Generieren von Mikrowellen zu der Antenne kann vielmehr relativ kurz und mit wenig verlustbehafteten Übergängen oder Winkeln ausgestaltet werden.

[0016] Wenn zudem zumindest eine erste Wand über das Wandteil in eine zweite Wand übergeht, sich Verlängerungen der beiden Wände auf einer vom Innenraum abgewandten Hinterseite des Wandteils zumindest imaginär schneiden und die Antenne an einer zum Innenraum gewandten Vorderseite des Wandteils angebracht ist, wird ermöglicht, das Gargerät noch kompakter zu gestalten. Das Wandteil führt zu einer Verkürzung der beiden Wänden und ist schräg zu denselben angeordnet,

so dass außerhalb des Innenraum, nämlich in dem Raum zwischen der Hinterseite des Wandteils und sich hinter dem Wandteil schneidenden, zumindest imaginäre Verlängerungen der beiden Wände die Mittel zum Generieren von Mikrowellen und zum Führen der Mikrowellen zumindest zum Teil anordbar sind. Es handelt sich bei der ersten und der zweiten Wand um Wände, die sich in zumindest zwei, vorzugsweise senkrecht zueinander stehenden Richtungen über einen Großteil der entsprechenden Abmessung des Innenraums erstrecken, so dass sie im Wesentlichen die Tiefe, Breite oder Höhe des Innenraums festlegen.

[0017] Wenn das Lüfterrad an der ersten oder der zweiten Wand angeordnet ist, ist nur ein Installationsraum neben dem Innenraum vorzusehen, in dem Antriebsmittel für das Lüfterrad und die Mittel zum Generieren von Mikrowellen und zum Führen der Mikrowellen zu der Antenne anordbar sind. Wenn die erste oder die zweite Wand eine Rückwand oder Seitenwand des Innenraums bildet, befindet sich der Installationsraum nicht im Bodenbereich oder Deckenbereich des Gargeräts. Dies verringert die Gesamthöhe des Gargeräts, so dass es stapelbar sein kann, und es vereinfacht die Abdichtung der Wandöffnungen, die zur Anbindung der Antennen an die Mikrowellengeneriermittel und des Lüfterrads an seine Antriebsmittel erforderlich sind.

[0018] Wenn zumindest zwei Antennen auf verschiedenen Ebenen im Gargerät angeordnet sind, insbesondere auf Ebenen auf sich gegenüberliegenden Seiten der Rotationsachse des Lüfterrads, ist es leichter zu vermeiden, dass die Mikrowellenenergie vorwiegend in einer Hälfte des Innenraums konzentriert ist, etwa weil das Lüfterrad den Innenraum in zwei Teile aufteilt. Dies wäre sonst insbesondere möglich, wenn das Lüfterrad als Radiallüfterrad ausgebildet ist. Andererseits ist der Einsatz eines Radiallüfterrads geradezu vorteilhaft, weil seine Schaufeln eine relative große seitliche, reflektierende Oberfläche aufweisen, die die von seitlich des Radiallüfterrads angeordneten Antennen ausgesandten Mikrowellen gut reflektieren. Ein Radiallüfterrad ist auch effizienter bei der Förderung der Atmosphäre.

[0019] Wenn jede Antenne einen Leiter mit zumindest einer um eine in Richtung des Innenraums ausgerichteten oder ausrichtbaren Längsachse verlaufenden Windung, insbesondere eine Helixantenne, umfasst, werden die Mikrowellen auch direkt in Richtung des Innenraums abgestrahlt. Bei mehreren Windungen kann mehr Energie abgestrahlt werden. Wenn der Durchmesser der Windungen nicht ganz gleich ist, wird Mikrowellenenergie mit einer gewissen Bandbreite abgegeben.

[0020] Wenn der Innenraum zumindest teilweise durch ein Strömungsleitglied in einen Druckraum und einen Garraum aufgeteilt wird, sich das Lüfterrad und jede Antenne im Druckraum befinden und das Strömungsleitglied in einem Ansaugbereich des Lüfterrads eine Öffnung aufweist und an zumindest einem Rand zumindest eine, insbesondere schlitzförmige, luftdurchlässige Öffnung freilässt, kommt eine Druckdifferenz zustande, die

eine Umwälzung der Garraumatmosfera ermöglicht, und wird jede Antenne vom Garraum und somit bspw. sich darin ablagernden Gargutresten einigermaßen abgeschirmt.

[0021] Wenn die Mittel zum Führen der Mikrowellen zumindest eine im Wesentlichen außerhalb des Innenraums gelegene Mikrowellenleitstruktur mit einem Abschnitt, der sich bis mindestens zu einer Öffnung in der Wand oder dem Wandteil erstreckt, umfassen und der Abschnitt eine feste, leitende äußere Wand mit einer runden, insbesondere kreisrunden, Querschnittsform umfasst, gelangt weniger Wärme durch Wärmeleitung aus dem Innenraum. Eine solche Verringerung der Wärmeleitung kann nicht ohne Weiteres über eine Verringerung des Durchmessers erreicht werden, weil er im Wesentlichen durch die Mikrowellenlänge bestimmt wird. Die runde Form ergibt bei vorgegebenem Durchmesser die kleinstmögliche Querschnittsfläche der leitenden äußeren Wand.

[0022] Wenn die Mittel zum Führen der Mikrowellen zumindest eine im Wesentlichen außerhalb des Innenraums gelegene Mikrowellenleitstruktur mit einem Abschnitt, der sich mindestens bis zu einer Öffnung im Wandteil erstreckt, umfassen und der Abschnitt einen koaxialen Wellenleiter mit einem Innenleiter, der mit einem Leiter einer an der Vorderseite des Wandteils angeordneten Antenne verbunden ist, umfasst, dann kann die Mikrowellenenergie mit wenig Verlusten in die Antenne geführt werden. Einrichtungen zum Auskoppeln von Mikrowellenenergie aus dem Wellenleiter in die Antenne sind nicht erforderlich. Ein weiterer Effekt des Einsatzes eines koaxialen Wellenleiters besteht darin, dass der Durchmesser dieses Wellenleiters im Vergleich zu einem Hohlleiter geringer sein kann, ohne dass die Ausbreitungsfähigkeit der Mikrowellen im Wellenleiter beeinträchtigt wird.

[0023] Wenn sich der Innenleiter bis zu einem von der Mikrowellenleitstruktur umfassten Hohlleiter erstreckt, fungiert er zusätzlich als Empfangsantenne für sich im Hohlleiter ausbreitende Mikrowellen. Die Verwendung eines Hohlleiters vereinfacht die Ankopplung eines Mikrowellengenerators bzw. Magnetrons.

[0024] Zur weiteren Vergrößerung des Einsatzbereichs des Gargeräts kann zumindest eine weitere Einrichtung zur Behandlung von Gargut vorgesehen sein, zum Beispiel eine elektrische oder gasbetriebene Heizung, ein Wärmetauscher, eine Feuchtigkeitzuführeinrichtung und/oder eine Feuchtigkeitsabführeinrichtung. Somit werden die durch die Anwesenheit des Lüfterrads gebotenen Möglichkeiten, das Garraumklima zu beeinflussen, weiter ausgenutzt. Das Lüfterrad gewährleistet also nicht nur eine gleichmäßigere Verteilung der Mikrowellenenergie, sondern auch eine gleichmäßigere Temperaturverteilung und/oder Feuchteverteilung, also ein im Wesentlichen homogenes Garraumklima, so dass an jeder Stelle des Garraums unter den selben Bedingungen gegart werden kann. Dies ist bei Großküchengeräten von besonderer Wichtigkeit, da nur so reproduzier-

bar hohe Garqualitäten bei großer Stückzahl erreicht werden kann.

[0025] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich beispielhaft aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung einer Ausführungsform der Erfindung anhand schematischer Zeichnungen. Dabei zeigt:

Figur 1: eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Gargeräts von oben;

10 Figur 2: eine Längsschnittansicht des Gargeräts der Figur 1;

Figur 3: eine detaillierte perspektivische Ansicht eines hinteren Eckbereichs eines Innenraums des Gargeräts der Figuren 1 und 2 von oben; und

15 Figur 4: eine Querschnittsansicht einer Mikrowellenleitstruktur aus dem Gargerät der Figuren 1-3.

20 **[0026]** Ein in den Figuren 1 und 2 beispielhaft dargestelltes Gargerät 1 umfasst einen Innenraum, dessen Höhe im Wesentlichen durch den Abstand zwischen einer Decke 2 und einer Bodenfläche 3 bestimmt wird. Die Tiefe des Innenraums wird durch den Abstand zwischen einer Garraumtür 4 und einer Rückwand 5 bestimmt. Die Garraumtür 4 schließt eine von einer (nicht näher dargestellte) Vorderwand umrahmte Öffnung zum Platzieren und Entnehmen von Gargut (nicht dargestellt) ab. Die Breite des Innenraums wird durch den Abstand zwischen parallelen linken und rechten Seitenwänden 6, 7 bestimmt.

25 **[0027]** Der Innenraum wird von einem Strömungsglied 8 zumindest teilweise in einen Garraum 9 und einen Druckraum 10 unterteilt. Im Garraum 9 ist das Gargut platzierbar. Es kann im Garraum 9 zum Beispiel auch ein Gestell mit Einschüben für Gargutträger (nicht gezeigt) vorgesehen sein.

30 **[0028]** Die linke Seitenwand 6 grenzt den Innenraum von einem Installationsraum 11 ab. Alternativ kann der Installationsraum auch hinter der Rückwand angeordnet sein. In der dargestellten Konfiguration ist es jedoch leichter, eine elektronische Bedieneinrichtung an der Vorderseite des Gargeräts 1 neben der Garraumtür 4 vorzusehen, nämlich im Bereich des Installationsraums 11.

35 **[0029]** Wie aus den Figuren 1 und 2 ersichtlich, erstrecken sich die Seitenwände 6, 7 und die Rückwand 5 in vertikaler Richtung über die gesamte Höhe des Innenraums. Ebenso erstrecken sich die Decke 2, Bodenfläche 3 und Seitenwände 6, 7 über einen Großteil der Tiefe des Innenraums. Die linke Seitenwand 6 erstreckt sich jedoch nicht über die ganze Tiefe des Innenraums, weil sie über Seitenwandteile 12, 13 in die Rückwand 5 bzw. die Vorderwand mit der Garraumtür 4 übergeht. Die Seitenwandteile 12, 13 bilden Schrägen. Sie erstrecken sich vertikal über die gesamte Höhe des Innenraums. In einer alternativen Variante können an den vertikalen Enden der Seitenwandteile 12, 13 auch Schrägen angeordnet

sein.

[0030] An einer zum Innenraum hin gerichteten Seite des hinteren Seitenwandteils 12, die hier als Vorderseite bezeichnet wird, sind zwei Helixantennen 14, 15 befestigt oder befestigbar. Bei eingeschalteter Mikrowellenheizung werden Mikrowellen von jeweiligen Magnetrons 16, 17 erzeugt und über Wellenleitstrukturen 18, 19 durch das hintere Seitenwandteil 12 zu den Helixantennen 14, 15 geführt.

[0031] Aus der Figur 1 geht hervor, dass sich die Rückwand 5 und die linke Seitenwand 6 in jeweiligen, gedachten Verlängerungen hinter dem hinteren Seitenwandteil 12 schneiden. Der von den Verlängerungen und dem hinteren Seitenwandteil 12 definierte Raum, mit in etwa der Form eines Zylinders mit einer dreieckigen Querschnittsform, gehört zum Installationsraum 11. Er verschafft zusätzlichen Platz für die Wellenleitstrukturen 18, 19.

[0032] In der Figur 3 ist die obere Helixantenne 14 näher dargestellt. Sie umfasst einen spiralförmigen Leiter 20 mit ungefähr drei Windungen um eine sich von der Vorderseite des hinteren Seitenwandteils 12 senkrecht erstreckende, gedachte Längsachse. In alternativen Ausführungsformen können mehr oder weniger Windungen vorgesehen sein. Durch diese Konfiguration werden von der Helixantenne 14 zirkular oder zumindest elliptisch polarisierte Mikrowellen ausgesendet. Die Strahlungsenergie ist mehrheitlich entlang der Längsachse der Helixantenne 14 ausgerichtet. Dadurch, dass das hintere Seitenwandteil 12 aus einem Mikrowellen reflektierenden Material hergestellt oder mit einem solchen Material beschichtet ist, wird die Mehrheit der Mikrowellenenergie in den Druckraum 10 hinein emittiert.

[0033] Aufgrund dieser Strahlungscharakteristik ist es nützlich, dass mehrere Helixantennen 14, 15 vorgesehen sind und dass sie auf unterschiedlichen Höhen angeordnet sind. So wird in allen Ebenen Mikrowellenenergie in den Druckraum 10 eingespeist.

[0034] Die Helixantenne 14 kann alternativ zu einem stabförmigen Antennenteil 21, das sich parallel zu der Längsachse der Helixantenne 14 erstreckt, vorgesehen sein.

[0035] Bei dem in Figur 3 und 4 dargestellten Gargerät ist wahlweise das stabförmige Antennenteil 21 oder die Helixantenne 14 mittels einer Schraubverbindung lösbar an einem in der Mikrowellenleitstruktur 18 angeordneten Innenleiter 22 befestigbar. In einer (nicht dargestellten) alternativen Ausführungsform könnte das stabförmige Antennenteil 21 oder die Helixantenne 14 auch als integrale Fortsetzung des Innenleiters 22 ausgestaltet sein. Der Innenleiter 22 bildet mit einer runden, festen, elektrisch leitenden und zylindrischen Wand 23 und einer ebenfalls runden Kupplung 24 einen ersten Abschnitt 25 der Mikrowellenleitstruktur 18 in Form eines coaxialen Wellenleiters. Die runde, im Wesentlichen kreisrunde, Querschnittsform der Kupplung 24 und der zylindrischen Wand 23 minimieren Wärmebrücken zwischen dem Druckraum 10 und dem mit der Mikrowellenleitstruktur

18 verbundenen Magnetron 16. Zudem sind in dem coaxialen Wellenleiter Mikrowellen in der TEM-Mode ausbreitungsfähig. Diese Mode benötigt den kleinsten Durchmesser zum Ausbreiten. Eine weitere Verringerung des Durchmessers könnte in einer alternativen Ausführungsform dadurch erreicht werden, dass sich zwischen einerseits dem Innenleiter 22 und andererseits der runden Wand 23 und/oder der Innenseite der Kupplung 24 ein Substrat aus dielektrischem Material mit einer höheren Permittivität als Luft befindet.

[0036] Der erste Abschnitt 25 geht über eine Gewindebuchse 26 in einen Rechteckhohlleiter 27 über. An einer ersten flachen Wand 28 des Rechteckhohlleiters 27 kann das (in der Figur 4 nicht dargestellte) Magnetron 16 mittels eines Gewindes 29 befestigt werden. Dabei ragt eine Antenne des Magnetrons 16 in den Rechteckhohlleiter 27 hinein. Die emittierten Mikrowellen werden von dem Innenleiter 22 empfangen und in den ersten Abschnitt 25 hineingekoppelt. Dazu erstreckt sich der Innenleiter 22 bis in den Rechteckhohlleiter 27 hinein. An seinem sich im Rechteckhohlleiter 27 befindenden Ende ist der Innenleiter 22 an einer zweiten flachen Wand 30 des Rechteckhohlleiters 27 befestigt. Um dies zu ermöglichen, ist der Innenleiter 22 im Inneren des Rechteckhohlleiters 27 gebogen. Dies sorgt auch dafür, dass der als Empfangsantenne fungierende Teil des Innenleiters 22 mehr Mikrowellenenergie auffängt.

[0037] Wie aus den Figuren 3 und 4 hervorgeht, sind in einem flachen mittleren Bereich des hinteren Seitenwandteils 12 runde Öffnungen, durch die die Mikrowellen in den Innenraum geführt werden, angebracht. Insbesondere ist die Kupplung 24 in einer solchen Öffnung festgeklemmt. Dazu weist die Kupplung 24 einen Flansch 31 auf, der sich in befestigtem Zustand an der Installationsraumseite bzw. Hinterseite des hinteren Seitenwandteils 12 befindet. An der Vorderseite des hinteren Seitenwandteils 12 befinden sich eine Überwurfmutter 32 und eine Flachdichtung 33. So entsteht eine im Wesentlichen gasdichte Verbindung zwischen der Mikrowellenleitstruktur 18 und dem hinteren Seitenwandteil 12. Alternativerweise kann eine gasdichte Verbindung auch in Form einer Schweißverbindung realisiert werden.

[0038] Zum Fixieren des Innenleiters 22 und zur Abdichtung des Inneren des ersten Abschnitts 25 der Mikrowellenleitstruktur 18 ist eine Scheibe 34 aus dielektrischem Material, z.B: Steatit, Teflon oder Glas (wie Pyrex), vorgesehen. Die Scheibe 34 weist eine Nut 35, in der eine (nicht dargestellte) Runddichtung anordbar ist, auf. Dadurch, dass die Helixantenne 14 stationär am hinteren Seitenwandteil 12 befestigt ist, ist diese Dichtung einfacher vorzunehmen, als es bei einer drehbaren Antenne der Fall wäre.

[0039] Wie aus den Figuren 1 und 2 hervorgeht, ist im Druckraum 10 ein Radiallüfterrad 36 angeordnet. Das Radiallüfterrad 36 wird über eine Antriebswelle 37 von einem sich im Installationsraum 11 befindenden Motor 38 angetrieben. Das Radiallüfterrad 36 saugt durch eine Öffnung 39 im Strömungsleitglied 8 Atmosphäre, insbe-

sondere Luft, Dampf und Wrasen, aus dem Garraum 9 an und bläst sie radial ab. Das Strömungsleitglied 8 lässt an zumindest einem seiner Ränder weitere Öffnungen 40 frei. Über diese Öffnungen 40 im Randbereich gelangt die Atmosphäre wieder zurück in den Garraum 9. Von einer Einspritzeinrichtung 41 können Dampf, Fett oder Aromastoffe in die vom Radiallüfterrad 36 geförderte Atmosphäre eingespritzt werden. Eine Heizeinrichtung 42 mit um das Radiallüfterrad 36 herum angeordneten Heizelementen 43 erhitzt die von dem Radiallüfterrad 36 geförderte Atmosphäre. Somit ist neben der Mikrowellenheizung noch eine weitere Heizeinrichtung 42 vorgesehen. Diese kann, je nach Ausführungsform, elektrisch oder gasbetrieben sein. Sie kann auch in Form einer Wärmetauscheinrichtung ausgeführt sein.

[0040] Das Strömungsleitglied 8 ist aus Mikrowellen reflektierendem Material gefertigt oder mit einem solchen Material beschichtet. Es können für Mikrowellen durchlässige, aber luftdichte Fenster im Strömungsleitglied 8 vorgesehen sein. Die Mikrowellenenergie kann auf jeden Fall über die Öffnungen 40 im Randbereich des Strömungsleitglieds 8 vom Druckraum 10 in den Garraum 9 gelangen. Durch diese Gestaltung bilden der Druckraum 10 und der Garraum 9 gekoppelte Resonatoren. Daher ist auch mit nur zwei Helixantennen 14, 15 eine gute Verteilung der Mikrowellenenergie, insbesondere im Betrieb des Radiallüfterrads 36, erreichbar.

[0041] Die Verteilung der Mikrowellenenergie wird auch dadurch verbessert, dass das Radiallüfterrad 36 zumindest teilweise aus Mikrowellen reflektierendem Material hergestellt ist. Es fungiert deshalb als Modemischer, so dass die Bildung stehender Wellen im Druckraum 10 unterdrückt wird. Durch die Anordnung der Helixantennen 14, 15 seitlich des Radiallüfterrads 36 an der Vorderseite des Seitenwandteils 12, das schräg zur Rückwand 5 steht, ist die emittierte Mikrowellenenergie vorwiegend auf den zentralen Bereich des Druckraums 10 gerichtet.

[0042] Dank der oben erwähnten Maßnahmen zur besseren Verteilung der Mikrowellenenergie genügt es, dass nur am hinteren Seitenwandteil 12 Helixantennen 14, 15 angeordnet sind. In einer alternativen Ausführungsform könnten jedoch auch am vorderen Seitenwandteil 13 Antennen angeordnet sein.

[0043] Durch die Anordnung der Helixantennen 14, 15 an dem hinteren Seitenwandteil 12, das schräg zur linken Seitenwand 6 und zur Rückwand 5 steht, wird der Installationsraum 11 vergrößert, ohne dass dies die Funktion des Druckraums 10 und des Radiallüfterrads 36 beeinträchtigt und ohne die Breite des Garraums 9 zu reduzieren. Die Gesamtbreite des Gargeräts 1 bleibt jedoch verhältnismäßig gering. Die Magnetrons 16, 17 und Wellenleitstrukturen 18, 19 finden neben mehreren weiteren Einrichtungen zur Behandlung von Gargut im Installationsraum 11 Platz.

[0044] Es steht auch der Geometrie des Gargeräts, unabhängig von der Art der verwendeten Antennen und des Vorhandenseins des Radiallüfterrads, selbständige

Bedeutung zu, nämlich wenn das Gargerät einen Innenraum, der einen Garraum zur Aufnahme von Gargut umfasst und durch zumindest eine Wand und/oder zumindest ein Wandteil abgegrenzt ist, und Mittel zum Generieren von Mikrowellen und zum Führen der Mikrowellen zu zumindest einer Antenne umfasst, wobei zumindest eine erste Wand über ein Wandteil in eine zweite Wand übergeht, sich zumindest imaginäre Verlängerungen der beiden Wände auf der vom Innenraum abgewandten Hinterseite des Wandteils schneiden, und zumindest eine der Antennen an der dem Innenraum zugewandten Vorderseite des Wandteils angebracht oder anbringbar ist. Diese Geometrie führt nämlich zu einem besonders kompakten Aufbau.

Bezugszeichenliste

[0045]

20	1	Gargerät
	2	Decke
	3	Bodenfläche
25	4	Garraumtür
	5	Rückwand
30	6	Linke Seitenwand
	7	Rechte Seitenwand
	8	Strömungsleitglied
35	9	Garraum
	10	Druckraum
40	11	Installationsraum
	12	Hinteres Seitenwandteil
	13	Vorderes Seitenwandteil
45	14	Obere Helixantenne
	15	Untere Helixantenne
50	16	Oberes Magnetron
	17	Unteres Magnetron
	18	Obere Wellenleitstruktur
55	19	Untere Wellenleitstruktur
	20	Spiralförmiger Leiter

21	Stabförmiges Antennenteil				
22	Innenleiter				
23	Runde Wand	5			
24	Kupplung				
25	1. Abschnitt				
26	Gewindebuchse	10			
27	Rechteckhohlleiter				
28	1. Wand des Rechteckhohlleiters	15			
29	Gewinde				
30	2. Wand des Rechteckhohlleiters	20			
31	Flansch				
32	Überwurfmutter				
33	Flachdichtung	25			
34	Scheibe				
35	Nut				
36	Radiallüfterrad	30			
37	Antriebswelle				
38	Motor	35			
39	Öffnung				
40	Öffnungen im Randbereich	40			
41	Einspritzeinrichtung				
42	Heizeinrichtung				
43	Heizelemente	45			
Patentansprüche					
1.	Gargerät (1), umfassend:	50			
	einen Innenraum, der einen Garraum (9) zur Aufnahme von Gargut umfasst; und Mittel (16,17,18,19) zum Generieren von Mikrowellen und zum Führen der Mikrowellen zu zumindest einer zirkular oder elliptisch polarisierten Antenne (14,15), die derart angeordnet ist, dass sie die Mikrowellen entlang einem direkten	55			
					Weg in den Innenraum abstrahlt, dadurch gekennzeichnet, dass
					im Innenraum ein von der Antenne (14,15) getrenntes, zumindest teilweise Mikrowellen reflektierendes Lüfterrad (36) zur Zirkulierung von Atmosphäre im Innenraum und zur Vergleichmäßigung der Mikrowellenenergieverteilung im Innenraum drehbar angeordnet ist.
					2. Gargerät nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
					der Innenraum durch zumindest eine Wand (2,3,5,6,7) und/oder zumindest ein Wandteil (12,13) abgegrenzt ist, und
					an einer zum Innenraum gewandten Vorderseite einer der Wände (2,3,5,6,7) oder eines der Wandteile (12,13) die Antenne (14,15) angeordnet ist, wobei insbesondere zumindest eine erste Wand (5) über ein Wandteil (12) in eine zweite Wand (6) übergeht, sich Verlängerungen der beiden Wände (5,6) auf einer vom Innenraum abgewandten Hinterseite des Wandteils (12) schneiden und
					die Antenne (14,15) an einer zum Innenraum gewandten Vorderseite des Wandteils (12) angebracht ist.
					3. Gargerät nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
					das Lüfterrad (36) an der ersten oder der zweiten Wand (5,6) angeordnet ist, und/oder
					zumindest eine der ersten und der zweiten Wand (5,6) eine Rückwand oder Seitenwand des Innenraums bildet, und/oder
					die Verlängerungen der beiden Wände (5,6) gedachte Verlängerungen darstellen.
					4. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
					zumindest zwei Antennen (14,15) auf verschiedenen Ebenen, vorzugsweise untereinander, im Gargerät (1) angeordnet sind, sich insbesondere eine Antenne (14), oberhalb der Rotationsachse des Lüfterrads (36) und die andere Antenne (15) unterhalb der Rotationsachse des Lüfterrads (36) befindet, und/oder
					das Lüfterrad (36) als Radiallüfterrad ausgebildet ist.
					5. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
					jede Antenne (14,15) einen Leiter (20) mit zumindest einer um eine in Richtung des Innenraums ausgerichtete oder ausrichtbare Längsachse verlaufenden Windung, insbesondere eine Helixantenne, umfasst.
					6. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass
					der Innenraum zumindest teilweise durch ein Strö-

mungsleitglied (8) in einen Druckraum (10) und den Garraum (9) aufgeteilt wird, sich das Lüfterrad (36) und jede Antenne (14, 15) im Druckraum (10) befinden, und das Strömungsleitglied (8) in einem Ansaugbereich des Lüfterrads (36) eine, insbesondere mittig, Öffnung (39) aufweist und an zumindest einem Rand zumindest eine, insbesondere schlitzförmige, luftdurchlässige Öffnung (40) freilässt.

7. Gargerät nach einem der Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Mittel zum Führen der Mikrowellen zumindest eine im Wesentlichen außerhalb des Innenraums gelegene Mikrowellenleitstruktur (18, 19) mit einem Abschnitt (25), der sich bis mindestens zu einer Öffnung in der Wand (2, 3, 5, 6, 7) oder dem Wandteil (12) erstreckt, umfassen, wobei insbesondere der Abschnitt (25) eine feste, leitende äußere Wand (23, 24) mit einer runden, insbesondere kreisrunden, Querschnittsform und/oder einen koaxialen Wellenleiter mit einem Innenleiter (22), der mit einem Leiter (20) der an der Vorderseite der Wand oder des Wandteils (12) angeordneten Antenne (14, 15) verbindbar oder verbunden ist, umfasst.

8. Gargerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

der Innenleiter (22) sich bis zu einem von der Mikrowellenleitstruktur (18, 19) umfassten Hohlleiter (27) erstreckt, in dem sich insbesondere zumindest eine Antenne zumindest eines Magnetrons (16, 17) erstreckt.

9. Gargerät nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**

zumindest eine weitere Einrichtung (41, 42, 43) zur Behandlung von Gargut vorgesehen ist, wobei die weitere Einrichtung insbesondere eine elektrische oder gasbetriebene Heizung (42, 43), einen Wärmetauscher, eine Feuchtigkeitsabführeinrichtung und/oder eine Feuchtigkeitszuführeinrichtung umfasst.

Claims

1. A cooking device (1) comprising:

an interior space which comprises a cooking chamber (9) for receiving items to be cooked; and means (16, 17, 18, 19) for generating microwaves and for guiding said microwaves to at least one aerial (14, 15) that is circularly or elliptically polarized and is arranged to emit the microwaves into the interior space along a direct path, **characterized in that** a fan wheel (36) which is separated from the

aerial (14, 15) and at least partially reflects microwaves is arranged so as to be rotatable in the interior space and serves to circulate the atmosphere in the interior space and to uniform the microwave power distribution in the interior space.

2. A cooking device according to claim 1, **characterized in that**

the interior space is delimited by at least one wall (2, 3, 5, 6, 7) and/or at least one wall part (12, 13), and the aerial (14, 15) is arranged on a front side of one of the walls (2, 3, 5, 6, 7) or one of the wall parts (12, 13), which front side faces the interior space, wherein in particular at least one first wall (5) changes to a second wall (6) via a wall part (12), extensions of the two walls (5, 6) intersect on a rear side of the wall part (12), which rear side faces away from the interior space, and

the aerial (14, 15) is mounted to a front side of the wall part (12), which front side faces the interior space.

3. A cooking device according to claim 2, **characterized in that**

the fan wheel (36) is arranged on the first or the second wall (5, 6), and/or at least one of the first and second walls (5, 6) forms a rear wall or side wall of the interior space, and/or the extensions of the two walls (5, 6) are imaginary extensions.

4. A cooking device according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

at least two aerials (14, 15) are arranged in the cooking device (1) on different levels, preferably one below the other, in particular one aerial (14) is located above the axis of rotation of the fan wheel (36) and the other aerial (15) is located below the axis of rotation of the fan wheel (36), and/or the fan wheel (36) is designed as a centrifugal fan wheel.

5. A cooking device according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

each aerial (14, 15) comprises a conductor (20) including at least one winding which extends about a longitudinal axis that is aligned or can be aligned in the direction of the interior space, in particular a helical aerial.

6. A cooking device according to any one of the preceding claims, **characterized in that**

the interior space is at least partially divided into a pressure chamber (10) and the cooking chamber (9) by a flow guide member (8), the fan wheel (36) and each aerial (14, 15) are located in the pressure chamber (10), and

the flow guide member (8) has an opening (39), which is in particular arranged centrally, in a suction area of the fan wheel (36) and leaves at least one air-permeable opening, which is in particular slit-shaped, on at least one edge.

7. A cooking device according to any one of claims 2 to 6, **characterized in that** the means for guiding the microwaves comprise at least one microwave guide structure (18, 19) which is substantially located outside the interior space and includes a portion (25) extending at least to an opening in the wall (2, 3, 5, 6, 7) or the wall part (12), wherein in particular the portion (25) comprises a solid, conductive outer wall (23, 24) having a round, in particular circular, cross-sectional shape and/or a coaxial wave conductor including an inner conductor (22) which can be connected or is connected to a conductor (20) of the aerial (14, 15) that is arranged on the front side of the wall or the wall part (12).
8. A cooking device according to claim 7, **characterized in that** the inner conductor (22) extends to a hollow conductor which is comprised by the microwave guide structure (18, 19) and in which in particular at least one aerial of at least one magnetron (16, 17) extends.
9. A cooking device according to any one of the preceding claims, **characterized in that** at least one further device (41, 42, 43) for the treatment of items to be cooked is provided, wherein the further device is in particular an electric or gas-fired heater (42, 43), a heat exchanger, a device for removing humidity and/or a device for supplying humidity.

Revendications

1. Appareil de cuisson (1), comprenant :

un espace intérieur, qui comprend un espace de cuisson (9) pour une réception d'un objet à cuire ; et des moyens (16, 17, 18, 19) pour une génération de micro-ondes et pour un guidage des micro-ondes vers au moins une antenne (14, 15) polarisée de manière circulaire ou elliptique, qui est agencée de telle sorte qu'elle émet les micro-ondes le long d'un chemin direct dans l'espace intérieur, **caractérisé en ce que** dans l'espace intérieur, une roue de ventilateur (36) réfléchissant au moins partiellement des micro-ondes, séparée de l'antenne (14, 15), est agencée pivotante dans l'espace intérieur en vu d'une circulation d'atmosphère dans l'espace intérieur et d'une régularisation de la répartition

de l'énergie micro-ondes.

2. Appareil de cuisson selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'espace intérieur est délimité par au moins une paroi (2, 3, 5, 6, 7) et/ou au moins une partie de paroi (12, 13), et l'antenne (14, 15) est agencée au niveau d'un côté antérieur, tourné vers l'espace intérieur, d'une des parois (2, 3, 5, 6, 7) ou d'une des parties de paroi (12, 13), en particulier au moins une première paroi (5) se confondant avec une seconde paroi (6) par l'intermédiaire d'une partie de paroi (12), des prolongements des deux parois (5, 6) se coupant sur un côté arrière, détourné de l'espace intérieur, de la partie de paroi (12) et l'antenne (14, 15) étant placée au niveau d'un côté antérieur, tourné vers l'espace intérieur, de la partie de paroi (12).
3. Appareil de cuisson selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la roue de ventilateur (36) est agencée au niveau de la première ou de la deuxième paroi (5, 6), et/ou au moins une des première et deuxième parois (5, 6) forme une paroi postérieure ou une paroi latérale de l'espace intérieur, et/ou les prolongements des deux parois (5, 6) représentent des prolongements imaginaires.
4. Appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** au moins deux antennes (14, 15) sont agencées dans l'appareil de cuisson (1) sur différents plans, de préférence de manière superposée, en particulier une antenne (14) se trouve au-dessus de l'axe de rotation de la roue de ventilateur (36) et l'autre antenne (15) se trouve en dessous de l'axe de rotation de la roue de ventilateur (36), et/ou la roue de ventilateur (36) est réalisée sous la forme d'une roue de ventilateur radiale.
5. Appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** chaque antenne (14, 15) comprend un conducteur (20) avec au moins un enroulement passant autour d'un axe longitudinal orienté ou pouvant être orienté en direction de l'espace intérieur, en particulier une antenne hélicoïdale.
6. Appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'espace intérieur est partagé au moins partiellement par un élément de guidage de flux (8) dans un espace de pression (10) et dans l'espace de cuisson (9), la roue de ventilateur (36) et chaque antenne (14,

15) se trouvent dans l'espace de pression (10), et l'élément de guidage de flux (8) présente une ouverture (39), en particulier centrale, dans un secteur d'aspiration de la roue de ventilateur (36) et laisse libre au moins une ouverture (40) perméable à l'air, en particulier en forme de fente, au niveau d'au moins un bord. 5

7. Appareil de cuisson selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, **caractérisé en ce que** 10
 les moyens pour un guidage des micro-ondes comprennent au moins une structure de guidage de micro-ondes (18, 19) placée essentiellement à l'extérieur de l'espace intérieur et comprenant une section (25) qui s'étend jusqu'à au moins une ouverture dans 15
 la paroi (2, 3, 5, 6, 7) ou la partie de paroi (12), la section (25) comprenant en particulier une paroi extérieure fixe conductrice (23, 24) ayant une forme transversale ronde, en particulier circulaire, et/ou un guide d'ondes coaxial avec un conducteur intérieur 20
 (22), qui peut être relié ou est relié avec un conducteur (20) de l'antenne (14, 15) agencée au niveau du côté antérieur de la paroi ou de la partie de paroi (12). 25

8. Appareil de cuisson selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**
 le conducteur intérieur (22) s'étend jusqu'à un guide d'ondes creux (27), compris dans la structure de guidage de micro-ondes (18, 19), dans lequel s'étend 30
 en particulier au moins une antenne d'au moins un magnétron (16, 17).

9. Appareil selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** 35
 au moins un autre dispositif (41, 42, 43) est prévu pour un traitement du objet à cuire, l'autre dispositif comprenant en particulier un chauffage (42, 43) électrique ou au gaz, un échangeur de chaleur, un dispositif d'évacuation d'humidité et/ou 40
 un dispositif d'apport d'humidité.

45

50

55

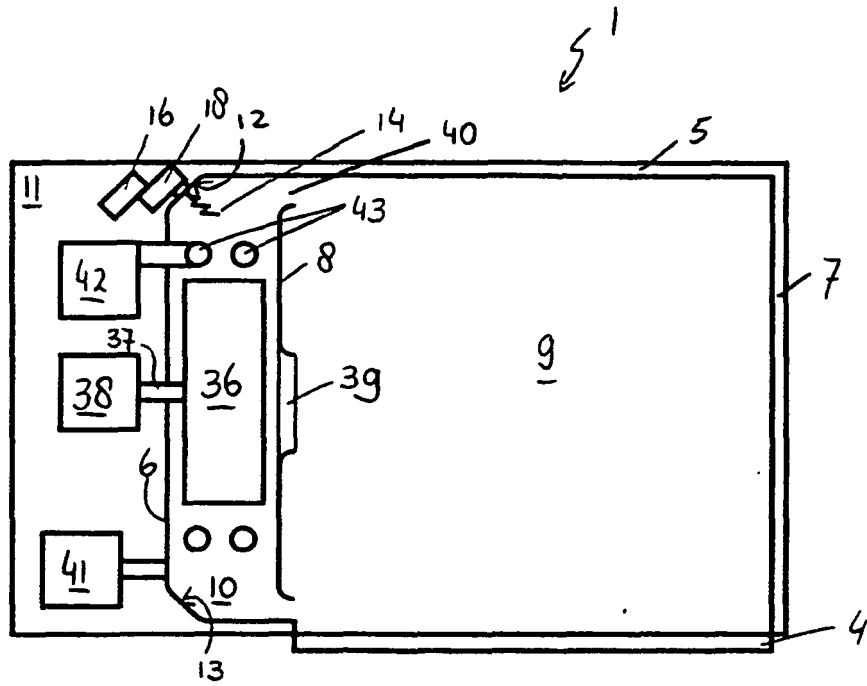


Fig. 1

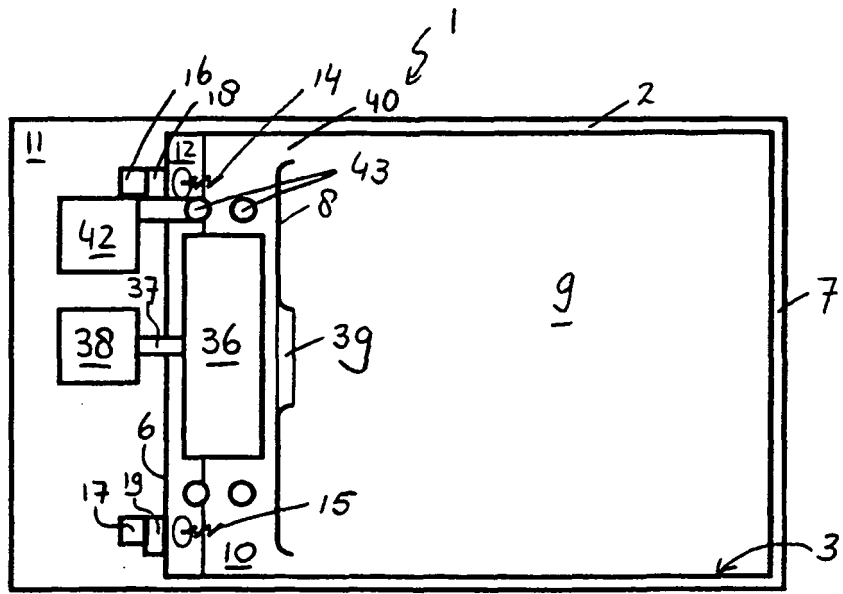


Fig. 2

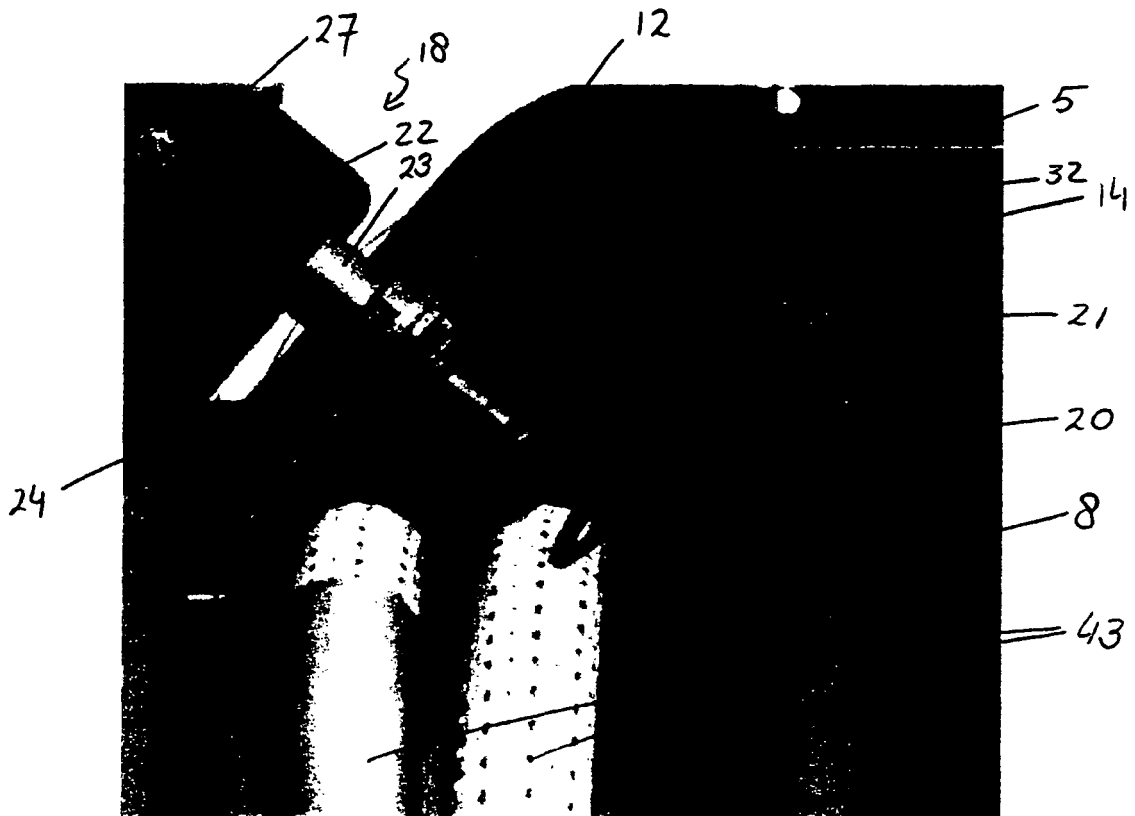


Fig. 3

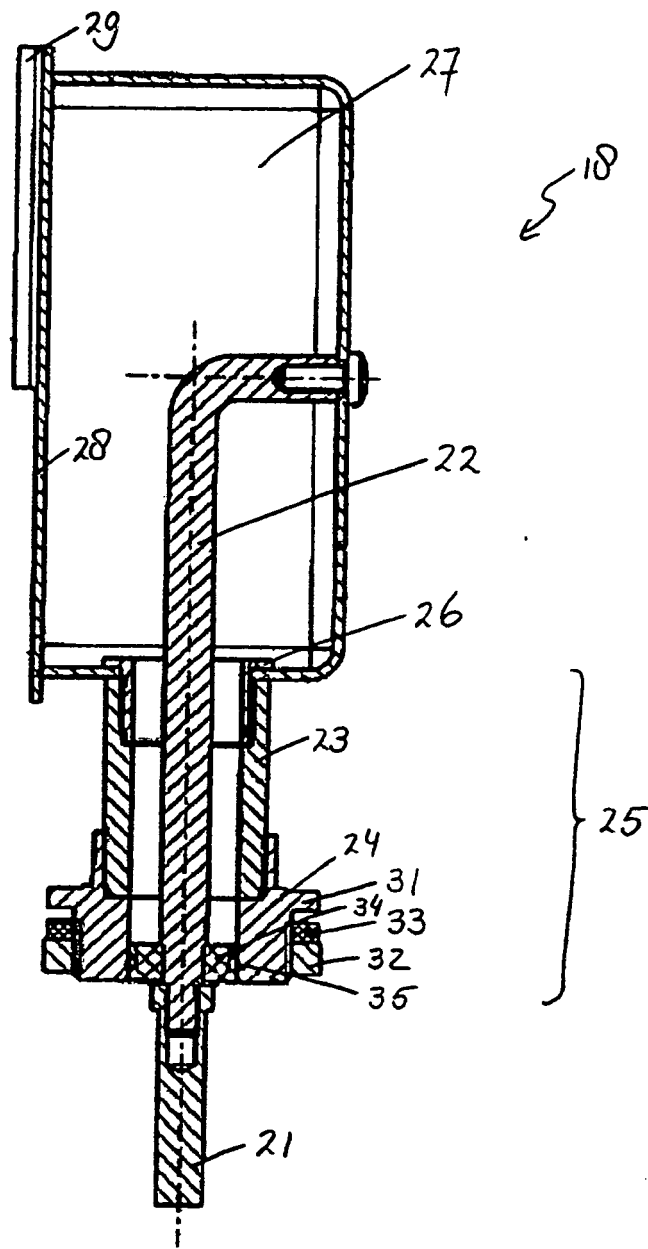


Fig. 4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4596915 A [0002]
- KR 100290708 B [0003]