

(19)



(11)

EP 2 306 092 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
22.04.2020 Patentblatt 2020/17

(51) Int Cl.:
F24C 15/00 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10178356.1**

(22) Anmeldetag: **22.09.2010**

(54) **Gargerät mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente sowie Verfahren zum Kühlen einer solchen Komponente**

Cooking device with a component that heats up during operation and method for cooling such a component

Appareil de cuisson doté d'un composant chauffé en fonctionnement et procédé de refroidissement d'un tel composant

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

(30) Priorität: **02.10.2009 DE 102009045297**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.04.2011 Patentblatt 2011/14

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Dengler, Klaus
83471 Schönau am Königssee (DE)**

- **Hangl, Felix
83329 Waging am See (DE)**
- **Steinbeck, Martin-Ernst
83342 Tacherting (DE)**
- **de Vries, Markus
83278 Traunstein (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A2- 1 601 236 JP-A- S6 199 399
JP-A- H03 192 686 JP-A- H06 177 297
JP-A- S58 106 792 JP-A- S59 228 391
JP-A- S60 163 412 US-A- 3 875 361
US-A- 5 393 961**

EP 2 306 092 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 mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente, und einem Kühlluftgebläse, mit welchem die Komponente kühlbar ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Kühlen einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente eines Gargeräts, bei welchem die Komponente zumindest zeitweise in einem aktivierten Zustand der Komponente mit einem Kühlluftgebläse des Gargeräts gekühlt wird.

[0002] Aus der JP S59 228 391 A ist ein Mikrowellengargerät bekannt. Dieses weist einen Lüfter auf.

[0003] Darüber hinaus ist aus der JP S 61 99399 A eine Struktur zum Kühlen des Keramiksubstrats bekannt, auf welchem ein hochintegrierter Schaltkreis angeordnet ist.

[0004] Darüber hinaus ist aus der JP H03 192686 A eine elektromagnetische Kochvorrichtung bekannt. Die Vorrichtung weist einen Lüfter zum Erzeugen eines Kühlluftstroms auf.

[0005] Aus der EP 1 601 236 A2 ist ein Gargerät mit einer Kühleinheit bekannt. Das im spezifischen als Kochmulde ausgebildete Gargerät umfasst zumindest eine Heatpipe, welche zur Kühleinheit gehört und zum Kühlen ausgebildet ist. Das Gargerät kann auch einen Lüfter aufweisen, der zur Wärmeabführung aus der Heatpipe vorgesehen ist oder welcher zur Kühlung einer weiteren Bauteileinheit ausgebildet ist.

[0006] Darüber hinaus ist bekannt, dass auch nach dem Abschalten von Komponenten in einem Gargerät das Kühlluftgebläse noch weiter betrieben wird und Kühlluftstrom erzeugt, um das abgeschaltete sich erwärmte Bauteil zu kühlen.

[0007] Dieser Betrieb kann auch relativ lange dauern und ist mit einer Geräuschbildung durch das Kühlluftgebläse verbunden. Es ist daher gegebenenfalls störend für einen Nutzer.

[0008] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung den Betrieb des Kühlluftgebläses im Gargerät nutzerfreundlicher und im Hinblick auf die Geräuschbildung darüber hinaus diesen Betrieb auch energieeffizienter zu ermöglichen.

[0009] Diese Aufgabe wird durch ein Gargerät, welches die Merkmale nach Anspruch 1 aufweist, und ein Verfahren, welches die Merkmale nach Anspruch 9 aufweist, gelöst.

[0010] Ein erfindungsgemäßes Gargerät weist zumindest eine sich im Betrieb erwärmende Komponente auf. Darüber hinaus umfasst das Gargerät auch ein Kühlluftgebläse, mit welchem diese sich im Betrieb erwärmende Komponente kühlbar ist. Zusätzlich zu dem Kühlluftgebläse umfasst das Gargerät zumindest ein Wärmerohr. Das Gargerät ist so ausgebildet, dass die sich im Betrieb erwärmende Komponente im abgeschalteten Betriebszustand der Komponente zumindest zeitweise in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest anteilig durch dieses zumindest eine Wärmerohr gekühlt ist. Durch eine

derartige Ausgestaltung des Gargeräts kann gerade in diesen spezifischen Betriebszuständen, in denen die sich im Betrieb erwärmte Komponente bereits abgeschaltet ist, und in denen üblicherweise das Kühlluftgebläse noch im aktiven Zustand zum Erzeugen des Kühlluftstroms betrieben werden müsste, gerade dann das Wärmerohr zur Kühlung der Komponente eingesetzt ist. Da das Wärmerohr neben seiner äußerst kompakten und damit bauraumsparenden Ausgestaltung lautlos betreibbar ist, kann das möglicherweise störende Geräusch des laufenden Kühlluftgebläses zumindest reduziert, insbesondere auch zeitreduziert, werden. Darüber hinaus ermöglicht ein derartiges Wärmerohr eine besonders effektive Kühlung. Gerade in dieser Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit kann somit auch ein sehr energieeffizienter Betrieb ermöglicht werden, da der Energiebedarf des Kühlluftgebläses zumindest deutlich reduziert werden kann.

[0011] Ein Wärmerohr im Sinne der Anmeldung ist ein Wärmeübertrager, der unter Nutzung von Verdampfungswärme eines Stoffes eine hohe Wärmestromdichte erlaubt, das heißt auf kleiner Querschnittsfläche können große Mengen Wärme transportiert werden. Der Wärmewiderstand des Wärmerohrs ist deutlich kleiner als der von Metallen. Das Verhalten von Wärmeröhren kommt daher der Isothermenzustandsänderung gleich (konstante Temperatur über die Länge des Wärmerohrs). Bei gleicher Übertragungsleistung sind sie daher wesentlich leichter als herkömmliche Wärmetauscher unter gleichen Einsatzbedingungen. Unter einem Wärmerohr wird im Folgenden sowohl eine so genannte Heatpipe als auch ein Zwei-Phasen-Thermosiphon verstanden.

[0012] Wärmeröhre enthalten grundsätzlich ein hermetisch gekapseltes Volumen, meist in Form eines Rohres. Es ist mit einem Arbeitsmedium, beispielsweise Wasser, gefüllt, dass das Volumen zu einem kleinen Teil in flüssigem, zum größeren in dampfförmigen Zustand ausfüllt. Darin befinden sich je eine Wärmeübertragungsfläche für Wärmequelle und Wärmesenke. Bei Wärmeeintrag in das Wärmerohr beginnt das Arbeitsmedium zu verdampfen. Dadurch wird über dem Flüssigkeitsspiegel der Druck im Dampfraum lokal erhöht, was zu einem geringen Druckgefälle innerhalb des Wärmerohrs führt. Der entstandene Dampf strömt deswegen in Richtung des Kondensators, wo er wegen der niedrigen Temperatur (Wärmesenke) kondensiert. Dabei wird die zuvor aufgenommene latente Wärme wieder abgegeben. Das nun flüssige Arbeitsmedium kehrt durch Schwerkraft (Thermosiphon) oder durch die Kapillarkraft (Heatpipe) wieder zurück zum Verdampfer. Da sich Dampf und Flüssigkeit des Fluids im gleichen Raum aufhalten, befindet sich das System im Nassdampfgebiet. Das hat zur Folge, dass bei einem bestimmten Druck im Wärmerohr exakt eine bestimmte Temperatur vorliegt. Da die Druckunterschiede in Wärmeröhren meist sehr gering sind (wenige Pascal) sind auch die Temperaturunterschiede sehr gering (wenige Kelvin), das heißt die sich einstellende Temperaturdifferenz zwischen Verdampfer und Kondensator ist gering. Ein Wärmerohr besitzt daher einen sehr geringen

Wärmewiderstand. Der Bereich zwischen Verdampfer und Kondensator ist praktisch isotherm.

[0013] Das zumindest eine Wärmerohr des Gargeräts kann verschiedene, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Bauformen mit unterschiedlichen Querschnittsflächen aufweisen, beispielsweise kann das Wärmerohr von einem oder mehreren röhrenförmigen und/oder plattenförmigen Bauteilen gebildet sein. Ferner kann auch die Form des Wärmerohrs in zumindest in eine ihrer Erstreckung unterschiedlich ausgeführt sein, beispielsweise kann das Wärmerohr in einer Längserstreckung mit unterschiedlichen Querschnittsflächen oder Außenflächen ausgeführt sein, so dass im Wärmeabgabebereich über eine besonders große Außenfläche die Wärme aus dem Wärmerohr vorteilhaft abgeführt werden kann. Für das für den Wärmetransport im Wesentlichen verantwortliche Medium kann dabei vom Wärmeaufnahmebereich zum Wärmeabgabebereich und vom Wärmeabgabebereich zum Wärmeaufnahmebereich der selbe Kanal oder es können getrennte Kanäle vorgesehen sein, die mit geringem oder auch mit größeren räumlichen Abstand angeordnet sein können, so dass beispielsweise ein Bauteil zwischen den Kanälen angeordnet werden kann. Um dabei eine gewünschte Flussrichtung des Mediums in den Kanälen sicherzustellen, können innerhalb des Wärmerohrs verschiedene Strömungsumlenkungen und/oder Rückschlagventile vorgesehen sein.

[0014] Vorzugsweise ist vorgesehen, dass ein Wärmetransport über das Wärmerohr mittels einer Einstelleinheit einstellbar ist. Die Flexibilität kann dadurch erhöht werden und insbesondere kann eine gewünschte Betriebstemperatur in der zu kühlenden Einheit vorteilhaft eingestellt werden. Das heißt es kann diesbezüglich eine Steuerung und/oder eine Regelung erfolgen. Die Einstelleinheit kann von verschiedenen, dem Fachmann als sinnvoll erscheinenden Einheiten gebildet sein, wie beispielsweise von einer Einheit zur Veränderung der Steigung des Wärmerohrs und/oder von einer Einheit zur Drosselung der Strömungen innerhalb des Wärmerohrs.

[0015] Der Wärmetransport über das zumindest eine Wärmerohr ist mittels einer von einer Drosseleinheit gebildeten Einstelleinheit einstellbar. Von einem Bediener kann mittels eines von einem Bedienelement, beispielsweise einem Drehknopf gebildeten Betätigungsmittels, über die Steuereinheit über die Einstelleinheit der Wärmetransport von dem Leistungshalbleiter-Bauelement über das Wärmerohr gesteuert werden, wobei stets über die Steuereinheit gewährleistet ist, dass unabhängig von der Einstellung des Bedieners eine vorgegebene Begrenztemperatur des Leistungshalbleiter-Bauelements nicht überschritten wird.

[0016] Insbesondere über die Steuereinheit kann somit in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit die Zeitdauer der Kühlung durch das Wärmerohr und/oder der Zeitpunkt, zudem das Starten des Kühlens mit dem Wärmerohr erfolgen soll, gesteuert werden, wobei dabei auch die Kühlleistung des Wärmerohrs entsprechend eingestellt werden kann.

[0017] Vorzugsweise beginnt das Kühlen mit dem Wärmerohr mit dem Abschalten der im Betrieb erwärmten Komponente. Unmittelbar nachfolgend an das Abschalten wird somit bereits mit der Kühlung durch das Wärmerohr begonnen, wodurch ein sehr schneller Kühleffekt erreicht werden kann und darüber hinaus die gegebenenfalls erforderliche weitere Betriebsweise des Kühlluftgebläses in Zeit und Intensität, was bedeutet im Hinblick auf die erforderliche Drehzahl, zumindest deutlich reduziert werden kann.

[0018] Erfindungsgemäß ist in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit die Komponente zumindest zeitweise durch das zumindest eine Wärmerohr und das Kühlluftgebläse gekühlt. In dem quasi zumindest zwei separate Bauteile, nämlich das zumindest eine Wärmerohr und das Kühlluftgebläse betrieben werden, kann ein besonders schneller Kühleffekt erreicht werden. Darüber hinaus wird erfindungsgemäß das Kühlluftgebläse abgeschaltet oder in einem energiereduzierten Betrieb eingesetzt, wodurch dadurch auch die Drehzahl des Lüfterrads reduziert werden kann, wodurch somit wesentlich auch die Geräuschbildung reduziert werden kann oder es wird mit dem Abschalten der sich im Betrieb erwärmenden Komponente auch das Kühlluftgebläse deaktiviert, wodurch ein vollständiges Vermeiden eines störenden Kühlluftgebläsegeräuschs in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und somit nach dem Abschalten der sich im Betrieb erwärmenden Komponente gewährleistet ist.

[0019] Erfindungsgemäß weist das Gargerät eine Steuereinheit auf, welche mit dem Wärmerohr elektrisch verbunden ist. Das Wärmerohr ist im Hinblick auf seine Betriebsart durch die Steuereinheit gesteuert. Insbesondere ist die Steuereinheit derart ausgebildet, dass die Zeitdauer des Kühlens der Komponente mit dem Wärmerohr in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und/oder die Zeitpunkte, zu denen das Kühlen der Komponente mit dem Wärmerohr in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit startet und beendet wird, steuerbar. Vorzugsweise erfolgt diese Steuerung des Betriebs des Wärmerohrs mit der Steuereinheit abhängig von spezifischen Parametern, insbesondere abhängig von der Temperatur der sich im Betrieb erwärmenden Komponente zum Abschaltzeitpunkt. Gegebenenfalls kann diese Temperatur auch für eine Zeitdauer vor dem Abschalten und für eine Zeitdauer nach dem Abschalten als Entscheidungskriterium für das Steuern des Wärmerohrs berücksichtigt werden. Ist die Komponente beispielsweise beim Abschalten innerhalb eines Temperaturintervalls, welches vorab festgelegt und abgespeichert ist, so kann abhängig von dieser tatsächlichen Temperatur der Betrieb des Wärmerohrs und/oder des Kühlluftgebläses in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit sehr effizient und situationsabhängig gesteuert werden. Ist die Temperatur relativ niedrig, so kann gegebenenfalls auf den Betrieb des Kühlluftgebläses in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit vollständig verzichtet werden. Auch dann, wenn mehrere Wärmerohre vorhanden sind und diese im Hinblick auf ihre leistungsmäßige Dimensionierung schnellere und effizientere

Kühlung ermöglichen, kann auch davon abhängig von der jeweiligen Temperatur der Komponente die Zeitdauer und die Kühlung mit den Wärmerohren sehr dosiert gesteuert werden, wobei auch in diesem Fall gegebenenfalls auf das Kühlluftgebläse als zusätzliche Kühleinheit verzichtet werden kann. Sind mehrere Wärmerohre vorhanden oder diese im Hinblick auf ihre Kühlmöglichkeiten sehr stark dimensioniert, so kann auch bei relativ hohen Temperaturen der sich im Betrieb erwärmenden Komponente die Kühlung dieser in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit gegebenenfalls ausschließlich durch die Wärmerohre erfolgen.

[0020] Darüber hinaus kann durch die Steuereinheit auch wiederum abhängig von spezifischen Parametern oder Vorgaben die Reihenfolge des Kühlens der Komponente in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit mit dem Wärmerohr und dem Kühlluftgebläse individuell eingestellt werden. So kann beispielsweise gegebenenfalls dann zunächst mit der Kühlung mit dem Kühlluftgebläse begonnen werden und nach einer relativ kurzen Zeit dieses abgeschaltet und erst dann mit dem zumindest einem Wärmerohr mit der weiteren Kühlung in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit fortgefahren werden. Ebenso kann vorgesehen werden, dass im alternierenden Kühlbetrieb das Wärmerohr und das Kühlluftgebläse in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit betrieben werden. Allein aus den hier nicht abschließenden Aufzählungen von gesteuerten Betriebsmöglichkeiten des Wärmerohrs und des Kühlluftgebläses in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit ist die hohe Flexibilität und bedarfsgerechte Kühlung mit diesen zumindest beiden Bauteilen ersichtlich. Eine besonders hohe Nutzerfreundlichkeit im Hinblick auf die Vermeidung der Geräuschbelästigung in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit als auch einem sehr energieeffizienten Betrieb kann dadurch Rechnung getragen werden.

[0021] Insbesondere ist die sich im Betrieb erwärmende Komponente des Gargeräts eine Hochspannungskomponente, insbesondere ein Inverter eines Mikrowellengeräts. Derartige spezifische Schaltnetzteile sind bei Mikrowellengeräten erforderlich. Gerade diese entwickeln im Betrieb sehr viel Wärme, so dass eine sehr spezifische Kühlung erforderlich ist. Gerade dann, wenn der Betrieb des Mikrowellengeräts und insbesondere des Schaltnetzteils nach einem aktiven Betrieb abgeschaltet wird, ist eine spezifische Kühlung erforderlich.

[0022] Gerade bei derartigen Ausgestaltungen ist es jedoch auch besonders vorteilhaft, dass das Peltier-Element elektrisch isoliert von der Komponente angeordnet ist. Sicherheitskritische Betriebe oder Beeinträchtigungen der Funktionsweise des Wärmerohrs können dadurch verhindert werden, insbesondere ist zwischen dem Wärmerohr und der Komponente, insbesondere einem Leistungshalbleiter-Bauelement des Schaltnetzteils des Mikrowellengeräts, ein Distanzelement angeordnet, welches aus einem elektrisch isolierendem und hoch wärmeleitfähigem Material ausgebildet ist. Durch eine derartige spezifische Anordnung und Bauteilverbindung kann zum einen die Funktionsbeeinträchtigung der Bauteile

im Hinblick auf elektrische gegenseitige Beeinflussung vermieden werden und andererseits jedoch ein hoch wärmeleitfähiges Konzept bereitgestellt werden. Vorzugsweise ist das Distanzelement ein Keramikmaterial, welches beispielsweise Aluminiumoxid aufweist. Als Material ist beispielsweise auch Aluminiumnitrid möglich. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das Wärmerohr durch einen elektrisch isolierenden und wärmeleitfähigen Klebstoff auf dem Leistungshalbleiter-Bauelement aufgeklebt ist. Beispielsweise ist hier ein Epoxidklebstoff möglich. Darüber hinaus sind auch Pasten, wie beispielsweise Silikonpaste, möglich, welche ebenfalls elektrisch isolierende und hoch wärmeleitfähige Eigenschaften aufweisen.

[0023] Das Gargerät ist üblicherweise mit einem externen Energieversorgungsnetz gekoppelt und erhält von diesem die Energie. Es kann auch vorgesehen sein, dass das Hausgerät durch eine geräteinterne Energiequelle, insbesondere eine Energierückgewinnungsvorrichtung mit Energie versorgt ist. Durch eine derartige Ausgestaltung kann auch in den Fällen, in denen das Energieversorgungsnetz keine oder keine ausreichende Energieversorgung ermöglicht, dennoch auch das Kühlen und die uneingeschränkte Funktionsfähigkeit gewährleistet werden. Darüber hinaus kann insbesondere bei dem Einsatz einer Energierückgewinnungsvorrichtung auch ein besonders energiesparender Betrieb ermöglicht werden. Beispielsweise kann diese Energierückgewinnungsvorrichtung dahingehend ausgebildet sein, dass sie Wärme in elektrische Energie umwandelt, so dass eine im Betrieb des Gargeräts entstehende Energieform, nämlich Wärme, sinnvoll genutzt werden kann. Insbesondere kann vorgesehen sein, dass auch in Betriebsphasen, die nicht der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit entsprechen bereits eine derartige Energierückgewinnung erfolgt und diese erzeugte Energie dann beispielsweise in einem Energiespeicher des Gargeräts zwischengespeichert wird. In der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit kann dann durch die Steuereinheit gesteuert diese gespeicherte Energie bedarfsgerecht an einen elektrischen Verbraucher und/oder das Kühlluftgebläse zumindest anteilig abgegeben werden. Es kann somit die Energieversorgung im externen Energieversorgungsnetz unterstützt oder sogar komplett ersetzt werden.

[0024] Vorzugsweise ist das Wärmerohr sowohl mit der zu kühlenden und sich im Betrieb erwärmenden Komponente als auch mit einer kühleren weiteren Komponente, beispielsweise einer expliziten Kühlfläche oder einem Gehäuseteil oder dergleichen kontaktiert, wodurch die Temperaturdifferenz generiert ist.

[0025] Bevorzugt ist das Wärmerohr insbesondere über die Steuereinheit und die Einstelleinheit somit betriebszustandsabhängig angesteuert und zur bedarfsgerechten und situationsangepassten Kühlung der Komponente in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit ausgebildet.

[0026] Durch diese Ausgestaltung mit dem Wärmerohr als weitere separate Kühleinheit kann das Kühlluftgebläse auch mit kleinerer und geringerer Kühlluftleistung aus-

gebildet werden. Dadurch kann Platzbedarf und Kosten gespart werden. Ganz wesentlich ist jedoch, dass die Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit deutlich reduziert werden kann. Des Weiteren kann die Lebensdauer insbesondere des Kühlluftgebläses verlängert werden.

[0027] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zum Kühlen einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente eines Gargeräts, bei welchem die Komponente zumindest zeitweise in einem aktivierten Zustand der Komponente mit einem Kühlluftgebläse des Gargeräts gekühlt wird, wird die Komponente im abgeschalteten Betriebszustand zumindest zeitweise in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest anteilig durch zumindest ein Wärmerohr gekühlt.

[0028] Vorzugsweise wird das Kühlen der Komponente mit dem Wärmerohr mit dem Abschalten der Komponente gestartet.

[0029] In vorzugsweiser Ausführung wird in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest zeitweise das Kühlen mit dem Wärmerohr und dem Kühlluftgebläse durchgeführt.

[0030] In besonders vorteilhafter Weise wird die Zeitdauer des Kühlens der Komponente mit dem Wärmerohr in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und/oder die Zeitpunkte, zu denen das Kühlen der Komponente mit dem Wärmerohr in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit gestartet und beendet wird, durch eine Steuereinheit des Gargeräts gesteuert, insbesondere abhängig von der Temperatur der Komponente beim Abschalten und/oder in einem Zeitintervall kurz vor dem Abschalten und/oder in einem Zeitintervall kurz nach dem Abschalten gesteuert. Es können auch zusätzlich und anstatt dazu weitere Parameter berücksichtigt werden, um das Steuern der Zeitdauer und/oder der Zeitpunkte durchzuführen.

[0031] Vorzugsweise wird mit dem Wärmerohr ein Leistungshalbleiter-Bauelement eines Hochspannungsschaltnetzteils eines Mikrowellengeräts zum Zubereiten von Lebensmitteln gekühlt, wobei das Wärmerohr von dem Leistungshalbleiter-Bauelement elektrisch isoliert wird, insbesondere zwischen dem Wärmerohr und dem Leistungshalbleiter-Bauelement wird ein Distanzelement aus einem elektrisch isolierenden und hoch wärmeleitenden Material ausgebildet.

[0032] Vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Gargeräts sind als vorteilhafte Ausführungen des erfindungsgemäßen Verfahrens anzusehen.

[0033] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen, als auch in der Figurenbeschreibung und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombinationen sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0034] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand einer schematischen Zeichnung

näher erläutert. Die einzige Figur zeigt in vereinfachter Weise eine seitliche Schnittdarstellung durch ein Hausgerät, welches als Mikrowellengerät 1 zum Zubereiten von Lebensmitteln, ausgebildet ist.

[0035] Das Mikrowellengerät 1 umfasst einen Zubereitungsraum bzw. Garraum 2, in den Lebensmittel zur Zubereitung eingebracht werden können. Der Garraum 2 ist durch eine Muffel 3 begrenzt, welche eine Decke 4, eine Rückwand 5 und einen Boden 6 sowie nicht näher gekennzeichnete Seitenwände aufweist. Frontseitig ist die Muffel 3 mit einer Beschickungsöffnung 7 ausgebildet, welche durch eine Tür 8 verschließbar ist.

[0036] Darüber hinaus umfasst das Mikrowellengerät 1 ein Bedienmodul 9, welches zumindest ein Bedienelement 10 aufweist, welches von einem Nutzer betätigt werden kann und frontseitig zugänglich ist. Das Bedienelement 10 ist mit einem Schaltungsträger 11 verbunden, der in dem Mikrowellengerät 1 angeordnet ist. Der Schaltungsträger 11 umfasst mehrere Leistungshalbleiter-Bauelemente, von denen einer mit dem Bezugszeichen 12 versehen ist. Die Leistungshalbleiter-Bauelemente 12 sind einem Schaltnetzteil des Mikrowellengeräts 1 funktionell zugeordnet, wobei mit dem Schaltnetzteil, welches auch als Inverter bezeichnet wird, ein Magnetron, welches nicht dargestellt ist, betreibbar ist.

[0037] Darüber hinaus umfasst das Mikrowellengerät 1 ein Kühlluftgebläse 13, welches zur Erzeugung eines Kühlluftstroms für den Schaltungsträger 1 und somit auch für die Leistungshalbleiter-Bauelemente 12 angeordnet ist. Des Weiteren umfasst das Mikrowellengerät 1 zumindest ein Wärmerohr 14. Das Wärmerohr 14 ist mit einer Steuereinheit 15 über eine Einstelleinheit 15a verbunden. Das Wärmerohr 14 ist mit dem im Betrieb sich erwärmenden Leistungshalbleiter-Bauelement 12 thermisch gekoppelt und darüber hinaus mit einem kühleren Temperaturmedium, beispielsweise einer Gehäusewand, des Mikrowellengeräts thermisch gekoppelt. Durch diese thermische Kopplung mit zwei auf unterschiedlichem Temperaturniveau sich befindlichen Bauteilen wird durch die Betriebsweise des Wärmerohr 14 ein Kühlen des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 erreicht. Das Kühlluftgebläse 13 ist mit der Steuereinheit 15 verbunden und wird über diese gesteuert.

[0038] Das Mikrowellengerät 1 ist darüber hinaus mit einem externen Energieversorgungsnetz N elektrisch verbunden.

[0039] In Betrieb des Mikrowellengeräts 1 wird das Leistungshalbleiter-Bauelement 12 im aktiven Zustand betrieben und erwärmt sich dadurch. In dieser aktiven Betriebsphase wird eine Kühlung über das Kühlluftgebläse 13 erzeugt. Ist beispielsweise der Zubereitungsprozess der im Garraum 2 zuzubereitenden Lebensmittel beendet, wird auch das Leistungshalbleiter-Bauelement 12 nicht mehr im aktiven Betrieb betrieben und somit quasi abgeschaltet. Da es sich im Betrieb erwärmt hat, muss auch nach dem Abschalten dieses Leistungshalbleiter-Bauelements 12 eine aktive Kühlung durchgeführt werden. In dieser unmittelbaren nach dem Abschalt-

ten des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 beginnenden Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit erfolgt eine Kühlung des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 zumindest zeitweise und zumindest anteilig mittels dem zumindest einen Wärmerohr 14. Es wird also in ganz spezifischen Betriebsphasen, nämlich der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit, welche sich definitionsgemäß nach dem Abschalten des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 erstreckt und mit diesem Abschalten dieses Bauelements 12 beginnt, durchgeführt. In dieser Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit wird bei herkömmlichen Mikrowellengeräten das Kühlluftgebläse 13 noch für eine bestimmte Zeitdauer weiter betrieben, so dass das Leistungshalbleiter-Bauelement 12 den Kühlluftstrom auch nach dem Abschalten nach einem aktiven Betrieb gekühlt wird.

[0040] Um die störende Geräuschbildung in dieser Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit durch das aktive Betreiben des Kühlluftgebläses 13 zumindest zu reduzieren, wird zumindest anteilig das Kühlen mit dem Wärmerohr 14 durchgeführt.

[0041] Abhängig von der Anzahl der Peltier-Elemente 14 und/oder der Leitungsdimensionierung der Wärmerohr 14 kann situationsspezifisch die gesamte Kühlung des oder der Leistungshalbleiter-Bauelemente 12 in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit ausschließlich durch die Wärmerohre 14 oder das eine Wärmerohr 14 ohne einen weiteren aktiven Kühlbeitrag durch das Kühlluftgebläse 13 durchgeführt werden. Insbesondere kann eine derartige Steuerung über die Steuereinheit 15 erfolgen, wobei diese Steuerung abhängig von spezifischen Parametern, insbesondere der Temperatur des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 kurz vor und/oder beim und/oder kurz nach dem Abschalten des Leistungshalbleiter-Bauelements 12 erfolgt.

[0042] Da gerade in Mikrowellengeräten diese Inverter und somit auch die Leistungshalbleiter-Bauelemente 12 Hochspannungsbaulemente sind, ist es besonders vorteilhaft, dass das Wärmerohr 14 elektrisch isoliert zu diesen zu kühlenden Leistungshalbleiter-Bauelementen 12 angeordnet ist. Im Ausführungsbeispiel ist dazu vorgesehen, dass das Wärmerohr 14 nicht im direkten Kontakt mit dem Leistungshalbleiter-Bauelement 12 ist und zwischen dem Leistungshalbleiter-Bauelement 12 und dem Wärmerohr 14 ein Distanzelement 16 ausgebildet ist. Dieses Distanzelement 16 ist aus einem elektrisch isolierenden und hoch wärmeleitfähigen Material ausgebildet. Vorzugsweise ist das Distanzelement 16 ein Klebstoff.

[0043] Im gezeigten Ausführungsbeispiel ist vorgesehen, dass das Mikrowellengerät 1 über das externe Energieversorgungsnetz N mit Energie versorgt ist.

[0044] Es kann auch vorgesehen sein, dass das Mikrowellengerät 1 zumindest anteilig über eine geräteinterne Energierückgewinnungsvorrichtung 17 mit Energie versorgt ist. Vorzugsweise ist diese Energierückgewinnungsvorrichtung 17 dazu ausgebildet, Wärme in elektrische Energie umzuwandeln. Dazu ist insbesondere vorgesehen, dass die Energierückgewinnungsvorrich-

tung 17 mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente bzw. einem Bauteil des Mikrowellengeräts 1 thermisch gekoppelt ist. Beispielsweise kann eine Kopplung mit der Muffel 3 vorgesehen sein. Insbesondere umfasst die Energierückgewinnungsvorrichtung 17 zumindest ein weiteres Peltier-Element (nicht gezeigt), welches neben der thermischen Kopplung mit der Muffel 3 darüber hinaus mit einem weiteren Temperaturmedium thermisch gekoppelt ist. In dieser Betriebsweise wird auf Grund der sich einstellenden Temperaturdifferenz ein elektrischer Strom erzeugt, so dass die Energierückgewinnungsvorrichtung 17 ein thermoelektrischer Generator ist. Durch eine derartige Ausgestaltung kann auch ein sehr energiesparender Betrieb ermöglicht werden, da die erforderliche elektrische Energie quasi im Hausgerät und somit im Mikrowellengerät 1 selbst erzeugt werden kann.

[0045] Gerade in einem sehr spezifischen Betrieb, in dem eine effektive Kühlung von sich im Betrieb erwärmenden Komponenten erforderlich ist, kann mit der Erfindung neben einer effektiven Kühlung mit einer kompakt ausgebildeten zusätzlichen Bauteil, dem Wärmerohr 14, in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit die Geräuschbildung des Kühlluftgebläses 13 zumindest reduziert, gegebenenfalls vollständig verhindert werden.

Bezugszeichenliste

[0046]

1	Mikrowellengerät
2	Bauraum
3	Muffe
4	Decke
5	Rückwand
6	Boden
7	Beschickungsöffnung
8	Tür
9	Bedienmodul
10	Bedienelement
11	Schaltungsträger
12	Leistungshalbleiter-Bauelement
13	Kühlluftgebläse
14	Wärmerohr
15	Steuereinheit
15a	Einstelleinheit
16	Distanzelement
17	Energierückgewinnungsvorrichtung

Patentansprüche

1. Gargerät mit einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente (11, 12), und einem Kühlluftgebläse (13), mit welchem die Komponente (11, 12) gekühlt wird, und mit zumindest einem Wärmerohr (14), und mit einer Steuereinheit (14), wobei das Kühlluftgebläse (13) und das Wärmerohr (14) mit der Steuereinheit (15) verbunden sind und durch diese gesteu-

- ert werden, wobei in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit während die Komponente (11, 12) sich im abgeschalteten Betriebszustand befindet, die Komponente (11, 12) in ihrem abgeschalteten Betriebszustand zumindest zeitweise in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest anteilig durch zumindest das Wärmerohr (14) gekühlt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit, während die Komponente (11, 12) abgeschaltet ist, das Kühlluftgebläse (13) abgeschaltet ist oder mit einer reduzierten Drehzahl eines Lüfterrads des Kühlluftgebläses (13) betrieben ist.
2. Gargerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gargerät eine Einstelleinheit (15a) aufweist, mittels welcher der Wärmetransport über das Wärmerohr (14) einstellbar ist.
 3. Gargerät nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlen mit dem Wärmerohr (14) mit dem Abschalten der Komponente (11, 12) beginnt und durch die Steuereinheit (15) gesteuert ist.
 4. Gargerät nach Anspruch einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit die Komponente (11, 12) zumindest zeitweise durch das zumindest eine Wärmerohr (14) und das Kühlluftgebläse (13) gekühlt ist, wenn das Kühlluftgebläse (13) mit einer reduzierten Drehzahl des Lüfterrads betrieben ist.
 5. Gargerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmerohr (14) mit der Steuereinheit (15) verbunden ist und durch diese die Zeitdauer des Kühlens der Komponente (11, 12) mit dem Wärmerohr (14) in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und/oder die Zeitpunkte, zu denen das Kühlen der Komponente (11, 12) mit dem Wärmerohr (14) in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit gestartet und beendet wird, gesteuert ist.
 6. Gargerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Komponente (11, 12) eine Hochspannungskomponente ist, insbesondere eines Schaltnetzteils eines Mikrowellengeräts (1).
 7. Gargerät nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Wärmerohr (14) elektrisch isoliert von der Komponente (11, 12) angeordnet ist, wobei dazu ein Distanzelement (16), zwischen dem Wärmerohr (14) und der Komponente (11, 12) angeordnet ist.
 8. Gargerät nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Wärmerohr (14) und der Komponente (11, 12), insbesondere einem Leistungshalbleiter-Bauelement (12) eines Schaltnetzteils, das Distanzelement (16) angeordnet ist, welches aus einem elektrisch isolierendem und wärmeleitfähigem Material ausgebildet ist.
 9. Verfahren zum Kühlen einer sich im Betrieb erwärmenden Komponente (11, 12) eines Gargeräts (1), bei welchem die Komponente (11, 12) zumindest zeitweise in einem aktivierten Zustand der Komponente (11, 12) mit einem Kühlluftgebläse (13) des Gargeräts (1) gekühlt wird, wobei das Kühlluftgebläse (13) mit einer Steuereinheit (15) des Gargeräts verbunden ist und über diese gesteuert wird, wobei in einer Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit, während die Komponente (11, 12) abgeschaltet ist, die Komponente (11, 12) in ihrem abgeschalteten Betriebszustand zumindest zeitweise zumindest anteilig durch zumindest ein Wärmerohr (14) des Gargeräts gekühlt wird, wobei das Wärmerohr (14) mit der Steuereinheit (15) des Gargeräts verbunden wird und durch diese Steuereinheit (15) gesteuert wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit, während die Komponente (11, 12) abgeschaltet ist, das Kühlluftgebläse (13) abgeschaltet ist oder mit einer reduzierten Drehzahl eines Lüfterrads des Kühlluftgebläses (13) betrieben wird.
 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kühlen der Komponente (11, 12) mit dem Wärmerohr (14) mit dem Abschalten der Komponente (11, 12) gestartet wird und durch die Steuereinheit (15) gesteuert wird.
 11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit zumindest zeitweise das Kühlen mit dem Wärmerohr (14) und dem Kühlluftgebläse (13) durchgeführt wird, wenn das Kühlluftgebläse (13) mit einer reduzierten Drehzahl des Lüfterrads betrieben wird.
 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeitdauer des Kühlens der Komponente (11, 12) mit dem Wärmerohr (14) in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit und/oder die Zeitpunkte, zu denen das Kühlen der Komponente (11, 12) mit dem Wärmerohr (14) in der Kühlluftgebläse-Nachlaufzeit gestartet und beendet wird durch eine Steuereinheit (15) gesteuert wird, insbesondere abhängig von der Temperatur der Komponente (11, 12) beim Abschalten.
 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit dem Wärmerohr (14) ein Leistungshalbleiter-Bauelement (12) eines Hochspannungs-Schaltnetzteils eines Mikrowellengeräts (1) gekühlt wird, wobei das Wärmerohr (14) von dem Leistungshalbleiter-Bauelement (12) durch

ein Distanzelement (16) des Garggeräts elektrisch isoliert wird, insbesondere zwischen dem Wärmrohr (14) und dem Leistungshalbleiter-Bauelement (12) ein Distanzelement (16) aus einem elektrisch isolierenden und wärmeleitenden Material ausgebildet wird.

Claims

1. Cooking device with a component (11, 12) that heats up during operation and a cooling air fan (13), with which the component (11, 12) is cooled, and with at least one heat pipe (14) and with a control unit (14), wherein the cooling air fan (13) and the heat pipe (14) are connected to the control unit (15) and are controlled by these, wherein in a cooling air fan after-run time, while the component (11, 12) is in the switched-off operating state, the component (11, 12) in its switched-off operating state is cooled at least temporarily in the cooling air fan after-run time at least proportionately by at least the heat pipe (14), **characterised in that** in the cooling air fan after-run time, while the component (11, 12) is switched off, the cooling air fan (13) is switched off or is operated with a reduced speed of a fan wheel of the cooling air fan (13).
2. Cooking device according to claim 1, **characterised in that** the cooking device has an adjustment unit (15a), by means of which the heat transfer can be adjusted via the heat pipe (14).
3. Cooking device according to claim 1 or 2, **characterised in that** the cooling using the heat pipe (14) begins with switching off the component (11, 12) and is controlled by the control unit (15).
4. Cooking device according to one of the preceding claims, **characterised in that** in the cooling air fan after-run time, the component (11, 12) is cooled at least temporarily by the at least one heat pipe (14) and the cooling air fan (13) if the cooling air fan (13) is operated with a reduced speed of the fan wheel.
5. Cooking device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the heat pipe (14) is connected to the control unit (15) and by means of this the duration of the cooling of the component (11, 12) with the heat pipe (14) in the cooling air fan after-run time and/or the time instants, at which the cooling of the component (11, 12) with the heat pipe (14) is started and ended in the cooling air fan after-run time, is controlled.
6. Cooking device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the component (11, 12) is a high voltage component, in particular a switch-mode power supply of a microwave device (1).
7. Cooking device according to one of the preceding claims, **characterised in that** the heat pipe (14) is arranged in electrical isolation from the component (11, 12), wherein to this end a spacer (16) is arranged between the heat pipe (14) and the component (11, 12).
8. Cooking device according to claim 7, **characterised in that** the spacer (16) which is embodied from an electrically insulating and heat-conductive material is arranged between the heat pipe (14) and the component (11, 12), in particular a power semiconductor component (12) of a switch-mode power supply.
9. Method for cooling a component (11, 12) of a cooking device (1) that heats up during operation, in which the component (11, 12) is cooled at least temporarily in an activated state of the component (11, 12) with a cooling air fan (13) of the cooling device (1), wherein the cooling air fan (13) is connected to a control unit (15) of the cooking device and is controlled hereby, wherein in a cooling air fan after-run time, while the component (11, 12) is switched off, the component (11, 12) in its switched-off operating state is cooled at least temporarily at least proportionately by at least one heat pipe (14) of the cooking device, wherein the heat pipe (14) is connected to the control unit (15) of the cooking device and is controlled by this control unit (15), **characterised in that** in the cooling air fan after-run time, while the component (11, 12) is switched off, the cooling air fan (13) is switched off or operated with a reduced speed of a fan of the cooling air fan (13).
10. Method according to claim 9, **characterised in that** the cooling of the component (11, 12) with the heat pipe (14) is started when the component (11, 12) is switched off and is controlled by the control unit (15).
11. Method according to claim 9 or 10, **characterised in that** in the cooling air fan after-run time, the cooling with the heat pipe (14) and the cooling air fan (13) is carried out at least temporarily if the cooling air fan (13) is operated with a reduced speed of the fan wheel.
12. Method according to one of claims 9 to 11, **characterised in that** the duration of the cooling of the component (11, 12) with the heat pipe (14) in the cooling air fan after-run time and/or the time instants at which the cooling of the component (11, 12) with the heat pipe (14) in the cooling air fan after-run time is started and ended is controlled by a control unit (15), in particular as a function of the temperature of the component (11, 12) during switch-off

13. Method according to one of claims 9 to 12, **characterised in that** with the heat pipe (14) a power semiconductor component (12) of a high voltage switch-mode power supply of a microwave device (1) is cooled, wherein the heat pipe (14) is electrically isolated from the power semiconductor component (12) by a spacer (16) of the cooking device, in particular a spacer (16) comprising an electrically insulating and thermally conducting material is embodied between the heat pipe (14) and the power semiconductor component (12).

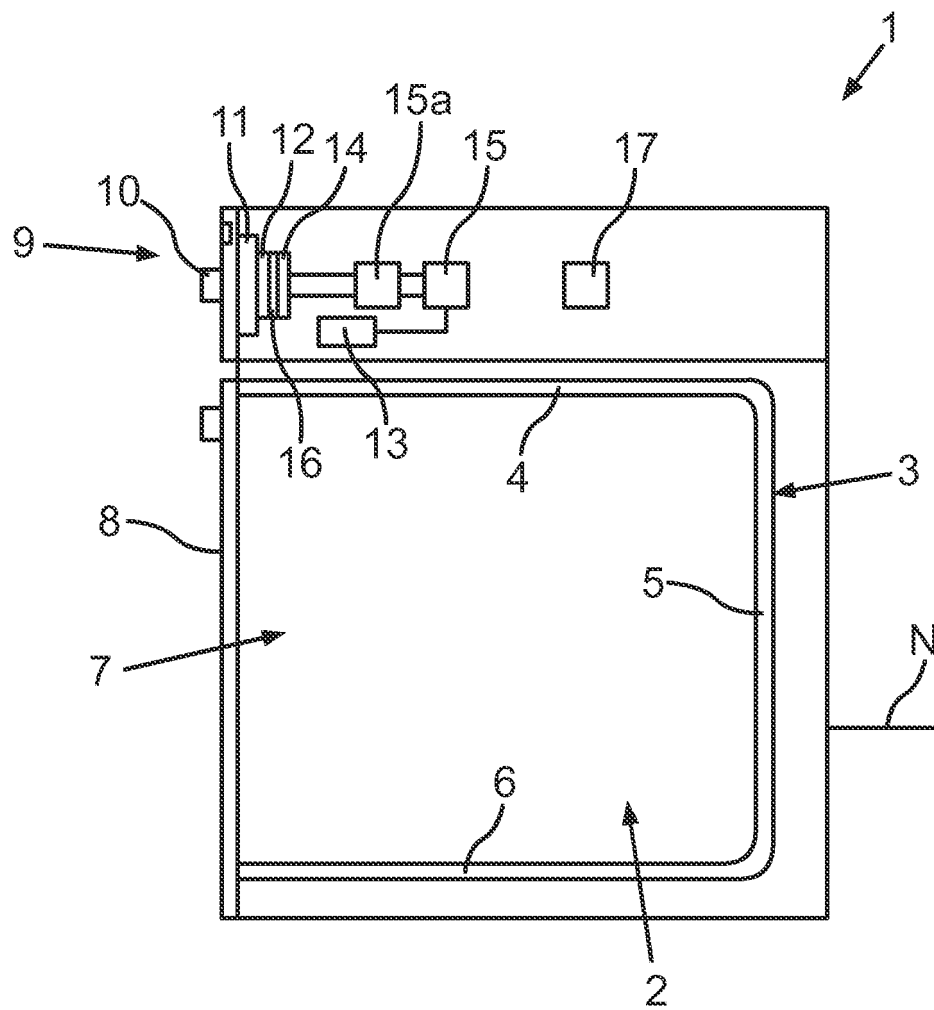
Revendications

1. Appareil de cuisson avec un composant chauffant en fonctionnement (11, 12) et un ventilateur à air de refroidissement (13) avec lequel le composant (11, 12) est refroidi, et avec au moins un tube de chauffe (14), et avec une unité de commande (14), dans lequel le ventilateur à air de refroidissement (13) et le tube de chauffe (14) sont reliés à l'unité de commande (15) et commandés par celle-ci, dans lequel dans une temporisation du ventilateur à air de refroidissement pendant laquelle le composant (11, 12) se trouve dans l'état de fonctionnement désactivé, le composant (11, 12) est, dans son état de fonctionnement désactivé au moins refroidi par intermittence durant la temporisation du ventilateur à air de refroidissement au moins en partie par au moins le tube de chauffe (14), **caractérisé en ce que** pendant la temporisation du ventilateur à air de refroidissement, pendant que le composant (11, 12) est désactivé, le ventilateur à air de refroidissement (13) est désactivé ou exploité selon une vitesse de rotation réduite d'une roue de ventilateur du ventilateur à air de refroidissement (13).
2. Appareil de cuisson selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'appareil de cuisson présente une unité de réglage (15a) permettant de régler le transport de chaleur via le tube de chauffe (14).
3. Appareil de cuisson selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le refroidissement à l'aide du tube de chauffe (14) débute à la désactivation du composant (11, 12) et est commandé par l'unité de commande (15).
4. Appareil de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** durant la temporisation du ventilateur à air de refroidissement le composant (11, 12) est refroidi au moins par intermittence par l'au moins un tube de chauffe (14) et le ventilateur à air de refroidissement (13), lorsque le ventilateur à air de refroidissement (13) est exploité selon une vitesse de rotation réduite de la roue de ventilateur.
5. Appareil de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube de chauffe (14) est relié à l'unité de commande (15), laquelle commande la durée du refroidissement du composant (11, 12) avec le tube de chauffe (14) durant la temporisation du ventilateur à air de refroidissement et/ou les instants auxquels le refroidissement du composant (11, 12) avec le tube de chauffe (14) démarre et s'arrête durant la temporisation du ventilateur à air de refroidissement.
6. Appareil de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le composant (11, 12) est un composant à haute tension, en particulier un bloc à découpage d'un appareil à micro-ondes (1).
7. Appareil de cuisson selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le tube de chauffe (14) est disposé en isolation électrique par rapport au composant (11, 12), dans lequel un élément d'espacement (16) est disposé pour ce faire entre le tube de chauffe (14) et le composant (11, 12).
8. Appareil de cuisson selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** l'élément d'espacement (16), constitué d'un matériau isolant électrique et conducteur thermique, est disposé entre le tube de chauffe (14) et le composant (11, 12), en particulier un élément de semi-conducteur de puissance (12) d'un bloc à découpage.
9. Procédé de refroidissement d'un composant chauffant en fonctionnement (11, 12) d'un appareil de cuisson (1), dans lequel le composant (11, 12) est au moins par intermittence refroidi dans un état actif du composant (11, 12) avec un ventilateur à air de refroidissement (13) de l'appareil de cuisson (1), dans lequel le ventilateur à air de refroidissement (13) est relié à une unité de commande (15) de l'appareil de cuisson et commandé via celle-ci, dans lequel durant une temporisation du ventilateur à air de refroidissement, pendant que le composant (11, 12) est désactivé, le composant (11, 12) est dans son état de fonctionnement désactivé, au moins par intermittence et au moins en partie refroidi par l'au moins un tube de chauffe (14) de l'appareil de cuisson, dans lequel le tube de chauffe (14) est relié à l'unité de commande (15) de l'appareil de cuisson et commandé par cette unité de commande (15), **caractérisé en ce que** durant la temporisation du ventilateur à air de refroidissement, pendant que le composant (11, 12) est désactivé, le ventilateur à air de refroidissement (13) est désactivé ou exploité selon une vitesse de rotation réduite d'une roue de ventilateur du ventilateur à air de refroidissement (13).
10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce**

que le refroidissement du composant (11, 12) à l'aide du tube de chauffe (14) débute à la désactivation du composant (11, 12) et est commandé par l'unité de commande (15).

5

11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** durant la temporisation du ventilateur à air de refroidissement le refroidissement à l'aide du tube de chauffe (14) et du ventilateur à air de refroidissement (13) est exécuté au moins par intermittence, lorsque le ventilateur à air de refroidissement (13) est exploité selon une vitesse de rotation réduite de la roue de ventilateur. 10
12. Procédé selon l'une des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce que** la durée du refroidissement du composant (11, 12) à l'aide du tube de chauffe (14) durant la temporisation du ventilateur à air de refroidissement et/ou les instants auxquels le refroidissement du composant (11, 12) à l'aide du tube de chauffe (14) débute et se termine durant la temporisation du ventilateur à air sont commandés par une unité de commande (15), en particulier en fonction de la température du composant (11, 12) lors de la désactivation. 15 20 25
13. Procédé selon l'une des revendications 9 à 12, **caractérisé en ce qu'un** élément de semi-conducteur de puissance (12) d'un bloc à découpage à haute tension d'un appareil à micro-ondes (1) est refroidi à l'aide du tube de chauffe (14), dans lequel le tube de chauffe (14) est isolé électriquement de l'élément de semi-conducteur de puissance (12) par un élément d'espacement (16) de l'appareil de cuisson, un élément d'espacement (16) exécuté en un matériau isolant électrique et thermoconducteur étant en particulier constitué entre le tube de chauffe (14) et l'élément de semi-conducteur de puissance (12). 30 35 40 45 50 55



Figur

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

- JP S59228391 A [0002]
- JP S6199399 A [0003]
- JP H03192686 A [0004]
- EP 1601236 A2 [0005]