

(19)



(11)

EP 3 794 906 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

22.06.2022 Patentblatt 2022/25

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H05B 6/64 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H05B 6/6435

(21) Anmeldenummer: **19720579.2**

(22) Anmeldetag: **29.04.2019**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2019/060922

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2019/219359 (21.11.2019 Gazette 2019/47)

(54) **BETREIBEN EINES HAUSHALTS-MIKROWELLENGERÄTS**

OPERATING A HOUSEHOLD MICROWAVE APPLIANCE

PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN APPAREIL ÉLECTROMÉNAGER À MICRO-ONDES

(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 RS SE SI SK SM TR**

(30) Priorität: **16.05.2018 DE 102018207614**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

24.03.2021 Patentblatt 2021/12

(73) Patentinhaber: **BSH Hausgeräte GmbH**

81739 München (DE)

(72) Erfinder:

- **BLUMENTHAL, Peter**
83278 Traunstein (DE)
- **BÖTTCHER, Christian**
83278 Traunstein (DE)
- **DE VRIES, Markus**
84529 Tittmoning (DE)
- **KUCHLER, Markus**
83257 Gstadt am Chiemsee (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

JP-A- S58 168 823 JP-A- S61 125 523
US-A- 4 396 817

EP 3 794 906 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 Verfahren zum Betreiben eines Haushalts-Mikrowellengeräts, aufweisend einen Mikrowellengenerator zum Erzeugen von Mikrowellen, einen mit den Mikrowellen beaufschlagbaren Behandlungsraum, mindestens einen Sensor zum Erfassen mindestens einer Sensorinformation und eine Anzeigeeinrichtung. Die Erfindung betrifft auch ein Haushalts-Mikrowellengerät, das zur Durchführung des Verfahrens eingerichtet ist. Die Erfindung ist insbesondere vorteilhaft anwendbar auf eigenständige Mikrowellengeräte und auf Mikrowellen-Kombinationsgeräte wie ein Backofen/Mikrowellen-Kombinationsgerät.

[0002] Bisher übliche Praxis bei Haushalts-Mikrowellengeräten sind Heizvorgänge, bei denen ein Nutzer eine von mehreren Mikrowellen-Sollleistungen auswählt oder einstellt. Während zumindest für ein kaltes Haushalts-Mikrowellengerät zu Beginn eines Mikrowellen-Heizvorgangs die tatsächliche in den Behandlungsraum eingestrahlte Mikrowellenleistung ("Mikrowellen-Istleistung") der Mikrowellen-Sollleistung entspricht, wird die Mikrowellen-Istleistung folgend häufig aufgrund zunehmender Verluste in der Stromquelle durch Eigenerwärmung, durch Eingriff von Schutzbegrenzungen, insbesondere von thermischen Schutzbegrenzungen (z.B. bei Hochspannungstransformatoren) oder durch gezieltes Zurückregeln der Leistung bei Mikrowellengeräten mit Inverter-Technologie (z.B. an Hochspannungsschaltzetteilen zur Versorgung des Magnetrons) abnehmen. Ist das Haushalts-Mikrowellengerät zu Beginn des Mikrowellen-Heizvorgangs noch warm, z.B. weil es kurz zuvor benutzt worden ist, wird unter Umständen bereits zu Beginn des Heizvorgangs die Mikrowellen-Sollleistung nicht bereitgestellt. Weist das Haushalts-Mikrowellengerät eine Anzeigeeinrichtung auf, zeigt diese immer die vom Nutzer ausgewählte Mikrowellen-Sollleistung an, und zwar auch dann, wenn die tatsächlich erzeugte Mikrowellen-Istleistung unter die eingestellte Mikrowellen-Sollleistung absinkt.

[0003] Die bisher übliche Praxis ergibt den Nachteil, dass es für einen Nutzer vergleichsweise schwer ist, eine richtige Betriebsdauer des Haushalts-Mikrowellengeräts zur Erwärmung eines darin verbrachten Lebensmittels einzustellen, da er vom Gerät über eine einsetzende Leistungsminderung nicht informiert wird. Insbesondere eine wiederholte Zubereitung gleichartiger Gerichte oder Speisen mit gleicher Menge führt deshalb bei gleicher eingestellter Zeitdauer zu ungleichen Erwärmungsergebnissen, da folgende Gerichte im Vergleich zu vorausgehenden Gerichten möglicherweise bereits nur noch mit reduzierter Mikrowellen-Leistung erwärmt wurden. Insbesondere kann es vorkommen, dass ein Nutzer ein Lebensmittel nach Ablauf einer vorgegebenen Zeitdauer nochmals durch Mikrowellen erwärmen muss, um einen gewünschten Erwärmungsgrad zu erhalten.

[0004] US 4,396,817 offenbart ein Verfahren zum Bräunen von Speisen in einem Mikrowellenherd. Das

Verfahren umfasst im Wechsel über den gesamten Kochzyklus das Anlegen von Leistung an eine Mikrowellen-erzeugungsvorrichtung mit dem Anlegen von Leistung an eine Infrarotheizung. Die Betriebszeiten jedes Bestrahlungsgerätetyps werden während des Kochzyklus automatisch variiert. Die Parameter dieser Zeiträume werden für jede breite Nahrungsmittelkategorie empirisch vorbestimmt und in einem nichtflüchtigen Speicher gespeichert. In einer Ausführungsform sind die Perioden angepasst, um unterschiedliche Nahrungsmittelmengen und gewünschte Gargrade zu kompensieren, indem sie diese mit einer Gesamtkochzeit pro Masseinheit in Beziehung setzen, die empirisch für jede Nahrungsmittelkategorie und jeden Gargrad vorherbestimmt ist. Alternativ werden die Zeiträume durch Eingabe der Lebensmittelmasse in einen Mikroprozessor im Backofen eingestellt. Der Mikroprozessor berechnet die Kochzeit unter Verwendung der Lebensmittelkategorie, der Lebensmittelmasse und der Leistungsaufnahme in die Mikrowellen-erzeugungsvorrichtung. In jeder Ausführungsform kann das Rezept auch das Variieren der Mikrowellenleistung und das Bereitstellen von Kühlluft umfassen. Ein Ausgleich von Schwankungen der anfänglichen Heiztemperaturen wird bereitgestellt, um das Kochen eines zweiten Lebensmittels unmittelbar nach dem Kochen eines ersten Lebensmittels zu ermöglichen.

[0005] JP S58 168823 A offenbart ein Gargerät, bei dem angezeigt wird, wann eine Speisenzubereitung deren einzelnen Zubereitungsschritte beendet sein werden.

[0006] JP S61 125523 A offenbart ein Gargerät, bei dem eine Restdauer einer Beheizung eines Garraums mittels eines Balkendiagramms angezeigt wird.

[0007] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine Möglichkeit für Haushalts-Mikrowellengeräte bereitzustellen, ein zufriedenstellendes Zubereitungsergebnis besser einstellen zu können und dadurch deren Nutzung zu erleichtern und eine Nutzerzufriedenheit zu erhöhen, insbesondere bei der Zubereitung von mehreren gleichartigen Speisen.

[0008] Es brauchen keine großen thermischen Sicherheitsabstände eingehalten zu werden, was eine besonders hohe Mikrowellen-Verfügungsleistung ermöglicht, und es wird dennoch besonders zuverlässig verhindert, dass das Haushalts-Mikrowellengerät sicherheitsrelevante thermische Grenzwerte erreicht oder überschreitet. Dies steht insbesondere im Gegensatz zu der Möglichkeit, die Mikrowellen-Istleistung nur anhand einer Einstellgröße wie der eingestellten Mikrowellen-Sollleistung zu bestimmen.

[0009] Es ist eine Weiterbildung, dass beruhend auf mindestens einer Sensorinformation ein zeitlicher Verlauf der Mikrowellen-Verfügungsleistung bestimmt wird. Dies ermöglicht vorteilhafterweise eine besonders genaue Vorhersage der zukünftig zur Verfügung stehenden Mikrowellen-Verfügungsleistung und erlaubt es dadurch einem Nutzer, eine zur Verfügung stehende Zeitdauer

für die tatsächlich eingespeiste oder einzuspeisende Mikrowellenleistung besonders präzise abzuschätzen. Es ist insbesondere vorteilhaft, wenn der zeitliche Verlauf der Mikrowellen-Verfügungsleistung von dem Haushalts-Mikrowellengerät als Vorgabe für die tatsächlich eingespeiste oder einzuspeisende Mikrowellenleistung verwendet wird, d. h., dass das Haushalts-Mikrowellengerät die von dem Mikrowellengenerator erzeugte Mikrowellenleistung so einstellt, dass die in dem Behandlungsraum eingespeiste Mikrowellenleistung dem für diesem Zeitpunkt vorausberechneten Mikrowellen-Verfügungsleistung entspricht. So kann die eingespeiste Mikrowellenleistung thermische Reserven besonders effektiv ausnutzen, insbesondere im Gegensatz zu dem Fall, dass die Mikrowellen-Istleistung nur anhand einer Einstellgröße wie der eingestellten Mikrowellen-Solleistung bestimmt wird und dann ein zeitlicher Verlauf der Mikrowellen-Istleistung ohne Berücksichtigung von Veränderungen im Betrieb (wie einer Temperaturänderung von Bauteilen oder der angesaugten Umgebungsluft), Umgebungsvariablen usw. vorgegeben wird.

[0010] Bei dem vorliegenden Verfahren kann insbesondere die mindestens eine Sensorinformation mehrfach hintereinander (z.B. in vorgegebenen festen oder variablen Zeitschritten, z.B. jede 0,1 s, jede 1 s, usw.) bestimmt und daraus die aktuelle Mikrowellen-Verfügungsleistung, insbesondere ihr zeitlicher Verlauf, jeweils neu berechnet werden. Dadurch können z.B. Verminderungen der aktuell eingestrahnten Mikrowellen-Istleistung auf Situationen beschränkt werden, bei denen diese Verringerung tatsächlich notwendig ist. Dabei wird vorausgesetzt, dass die aktuelle Mikrowellen-Istleistung die Mikrowellen-Verfügungsleistung praktisch nicht überschreitet oder überschreiten sollte. Unter "praktisch nicht überschreitet" wird dabei verstanden, dass die Mikrowellen-Istleistung ggf. erst nach einer kurzen Einstell-Zeitdauer des Mikrowellengenerators an eine verringerte Mikrowellen-Verfügungsleistung angepasst ist, wobei diese Einstell-Zeitdauer so kurz ist, dass sie auf den Betrieb des Haushalts-Mikrowellengeräts und das Behandlungsergebnis keinen praktischen Einfluss hat. Wird eine Mikrowellen-Verfügungsleistung berechnet, die unterhalb der aktuellen Mikrowellen-Istleistung liegt, kann die Mikrowellen-Istleistung automatisch auf das Niveau dieser Mikrowellen-Verfügungsleistung, oder auf ein noch niedrigeres Niveau, abgesenkt werden.

[0011] Es ist eine Weiterbildung, dass eine Mikrowellendauerleistung eine untere Grenze für die Mikrowellen-Verfügungsleistung darstellt. Unter der Mikrowellendauerleistung kann eine Mikrowellenleistung verstanden werden, welche so dimensioniert ist, dass sie dauerhaft aufrechterhalten werden kann, ohne dass ein oder mehrere Gerätekomponenten des Haushalts-Mikrowellengeräts überhitzen.

[0012] Es ist eine Weiterbildung, dass in der Anzeigeeinrichtung alternativ oder zusätzlich zu der Mikrowellen-Verfügungsleistung eine als "Boost-Leistung" bezeichnete Leistung angezeigt wird, welche einer Differenz der

Mikrowellen-Verfügungsleistung abzüglich einer Mikrowellendauerleistung entspricht, d. h., die über die Mikrowellendauerleistung hinausgehende Mikrowellen-Verfügungsleistung. Dadurch wird einem Nutzer die zur Verfügung stehende Mikrowellen-Verfügungsleistung besonders eingängig angezeigt. Alternativ kann als "Boost-Leistung" eine Leistung oder Leistungsdifferenz verstanden werden, welche der Mikrowellen-Verfügungsleistung abzüglich der eingestellten Mikrowellen-Solleistung entspricht, d. h., der über die Mikrowellen-Solleistung hinausgehenden Mikrowellen-Verfügungsleistung. Die Boost-Leistung stellt somit allgemein ein Maß für eine Mikrowellenleistung oder Leistungsdifferenz dar, die über einen vorgegebenen Referenzwert (Mikrowellendauerleistung, eingestellte Mikrowellen-Solleistung o.ä.) hinaus zur Verfügung steht. Da der Referenzwert bekannt ist, stellt die Boost-Leistung eine andere Darstellung der Mikrowellen-Verfügungsleistung dar, und beide Werte können ohne weiteres ineinander umgerechnet werden und auch analog verwendet werden.

[0013] Das Haushalts-Mikrowellengerät kann ein eigenständiges Mikrowellengerät oder ein Mikrowellen-Kombinationsgerät (wie ein Backofen/Mikrowellen-Kombinationsgerät usw.) sein.

[0014] Der Mikrowellengenerator kann ein, z.B. durch einen Inverter betriebenes Magnetron oder ein Halbleiter-Mikrowellengenerator sein. Die von dem Mikrowellengenerator erzeugten Mikrowellen sind in den Behandlungsraum einstrahlbar oder einspeisbar, und zwar direkt oder über eine Mikrowellenführung.

[0015] Der Behandlungsraum kann zum Beaufschlagen von Speisen eingerichtet oder vorgesehen sein und auch als Speisenbehandlungsraum oder Garraum bezeichnet werden.

[0016] Die Anzeigeeinrichtung kann z.B. ein Bildschirm, ein berührungsempfindlicher Bildschirm ("Touchscreen"), eine Segmentanzeige usw. sein.

[0017] Unter einer aktuell abrufbaren Mikrowellen-Verfügungsleistung wird insbesondere eine Mikrowellenleistung verstanden, welche aktuell maximal zur Verfügung steht und somit abrufbar ist. Die Mikrowellen-Verfügungsleistung stellt somit eine insbesondere Obergrenze für die Mikrowellen-Istleistung dar. Sinkt die Mikrowellen-Verfügungsleistung aufgrund z.B. einer Erwärmung des Haushalts-Mikrowellengeräts auf ein Niveau unterhalb der Mikrowellen-Istleistung, wird die Mikrowellen-Istleistung auf die Mikrowellen-Verfügungsleistung gesenkt.

[0018] Die Mikrowellen-Verfügungsleistung kann in der Anzeigeeinrichtung auf beliebige Weise angezeigt werden, z.B. als absoluter Wert, als Prozentwert, als Grafik wie eine Balkengrafik, Tortengrafik, usw. oder als eine Kombination davon.

[0019] Unter einem Mikrowellen-Heizvorgang kann insbesondere ein nutzerseitig initiiertem Heizvorgang zum Erwärmen eines in einem Behandlungsraum des Mikrowellengeräts untergebrachten Lebensmittels verstanden werden. Der Mikrowellen-Heizvorgang kann z.B. durch

Drücken einer Start-Taste oder durch Schließen einer Tür des Behandlungsraums usw. gestartet werden.

[0020] Unter einer Sensorinformation kann insbesondere ein Messwert eines Sensors oder ein daraus abgeleiteter Wert verstanden werden.

[0021] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Mikrowellen-Verfügungsleistung beruhend auf einem Berechnungsmodell (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "thermisches Ersatzmodell" bezeichnet) für das Haushalts-Mikrowellengerät bestimmt wird. Durch das thermische Ersatzmodell wird der Vorteil erreicht, dass die Mikrowellen-Verfügungsleistung mit hoher Genauigkeit bis an die thermischen Grenztemperaturen der Systemkomponenten des Haushalts-Mikrowellengeräts oder auch an einzelne Bauteile davon herangebracht werden kann, ohne diese Grenztemperaturen zu überschreiten. Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die thermische Reserve der Gerätekomponenten auch zeitlich vorausbestimmbar ist und damit ein zeitlicher Verlauf der Mikrowellen-Verfügungsleistung und der tatsächlich eingespeisten Mikrowellenleistung mit hoher Genauigkeit vorausbestimmbar sind.

[0022] Das thermische Ersatzmodell bildet insbesondere alle wesentlichen Wärmekapazitäten und Wärmeübergangswiderstände von Gerätekomponenten des Haushalts-Mikrowellengeräts ab. Dadurch kann über theoretische Betrachtungen (z.B. umfassend Massen und Wärmeübergangswiderstände) eine Wärmekapazität der Gerätekomponenten und deren Entwärmungsfähigkeit berechnet werden. Die theoretischen Betrachtungen können durch Labormessungen verifiziert werden. Das thermische Ersatzmodell wird auf diese Weise gerätespezifisch so vorbereitet, dass zur genauen Vorhersage der noch verfügbaren thermischen Reserve (der noch ausnutzbaren Wärmekapazität) der Gerätekomponenten nur noch zumindest eine Sensorinformation aus dem laufenden Betrieb des Haushalts-Mikrowellengeräts benötigt wird. Solche berücksichtigten Gerätekomponenten können beispielsweise ein Schaltnetzteil (Inverter) zum Betreiben eines Mikrowellengenerators, Stromzuführungsleitungen, Sicherungen und Schalteinrichtungen (Relais) sowie Netzfiltereinrichtungen zur Netzstörungsunterdrückung umfassen. Die Gerätekomponenten können ihrerseits wieder aus einzelnen, sich unterschiedlich erwärmenden Bauteilen bestehen, die häufig auch unterschiedlich thermisch belastbar sind, zum Beispiel unterschiedliche Einsatz-Grenztemperaturen aufweisen. Das thermische Ersatzmodell kann sowohl die Gerätekomponenten als auch, bei Bedarf, die zugehörigen Bauteile individuell berücksichtigen. Die Entwärmung der Gerätekomponenten findet im Wesentlichen durch Wärmekonvektion mittels Kühlluft sowie durch Wärmeleitung zu einer Wärmesenkung statt.

[0023] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Mikrowellen-Verfügungsleistung eine stufenweise Mikrowellen-Verfügungsleistung darstellt. Dies erleichtert es einem Nutzer, die tatsächlich während eines Mikrowellen-Heizvorgangs eingebrachte oder einbringbare Mikrowellen-

leistung abzulesen. Dass die Mikrowellen-Verfügungsleistung eine stufenweise Mikrowellen-Verfügungsleistung ist, kann umfassen, dass die Mikrowellen-Verfügungsleistung nur in einer von mehreren vorgegebenen Leistungsstufen verfügbar ist. Die Stufen können beispielsweise eine Schrittweite von 50 W oder 100 W aufweisen. Es ist eine Weiterbildung, dass die nutzerseitig wählbaren Leistungsstufen den Leistungsstufen der Mikrowellen-Verfügungsleistung entsprechen.

[0024] Es ist eine Weiterbildung, dass dann, wenn - z.B. mittels des thermischen Ersatzmodells - eine theoretisch zur Verfügung stehende Mikrowellen-Verfügungsleistung berechnet wird, als eine real zur Verfügung stehende Mikrowellen-Verfügungsleistung die dazu nächstkleinere Leistungsstufe gewählt wird, insbesondere automatisch durch das Mikrowellengerät. Falls beispielsweise die möglichen Leistungsstufen der Mikrowellen-Verfügungsleistung die Stufen 600 W, 700 W, 800 W und 900 W umfassen und aktuell eine theoretisch zur Verfügung stehende Mikrowellen-Verfügungsleistung von 842 W berechnet wird, kann eine real zur Verfügung stehende oder gestellte Mikrowellen-Verfügungsleistung (und damit auch maximal einstellbare Mikrowellenleistung) von 800 W automatisch durch das Haushalts-Mikrowellengerät eingestellt werden.

[0025] Es ist eine Weiterbildung, dass die Mikrowellen-Verfügungsleistung stufenweise angezeigt wird, z.B. als Zahlenwert, als Grafik usw.

[0026] Es ist eine Ausgestaltung, dass eine für eine aktuell genutzte Mikrowellenleistung noch verfügbare Zeitdauer ("Verfügungsrestdauer") in der Anzeigeeinrichtung angezeigt wird. Dies ergibt den Vorteil, dass ein Nutzer einfach erkennen kann, ob die aktuell genutzte Mikrowellenleistung eher lange oder eher kurz im Vergleich zu der eingestellten Zeitdauer des Mikrowellen-Heizvorgangs zur Verfügung steht. Dadurch kann ein Nutzer noch besser abschätzen, ob er einen Mikrowellen-Heizvorgang verlängern möchte. Bei dieser Ausgestaltung wird insbesondere vorausgesetzt, dass ein zeitlicher Verlauf der Mikrowellen-Verfügungsleistung und beruhend darauf der tatsächlich in den Garraum eingebrachten oder einzubringenden Mikrowellenleistung vorausbestimmbar oder vorausberechenbar ist. Dies ist beispielsweise durch Verwendung des thermischen Ersatzmodells möglich. Unter einer "aktuell genutzten Mikrowellenleistung" kann im Sinne dieser Ausgestaltung insbesondere verstanden werden, dass es sich dabei um die vor einem Mikrowellen-Heizvorgang ausgewählte und/oder um die während eines Mikrowellen-Heizvorgangs abgegebene Mikrowellenleistung handelt.

[0027] Es ist eine Weiterbildung, dass die mindestens eine Sensorinformation mindestens eine Temperaturinformation umfasst. Dies ist besonders vorteilhaft, da eine Temperaturinformation einen besonders zuverlässigen Hinweis auf noch vorhandene thermische Reserven und damit auf eine Mikrowellen-Verfügungsleistung geben kann. Jedoch kann die Sensorinformation auch eine Information über andere physikalische Größen wie eine

Feuchtigkeit, eine Drehzahl usw. umfassen.

[0028] Es ist eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Sensorinformation mindestens eine Sensorinformation aus der Gruppe

- Luftansaugtemperatur von angesaugter Umgebungsluft;
- Luftausblasttemperatur;
- Temperatur des Behandlungsraums;
- Temperatur mindestens eines Gerätezwischenraums;
- Temperatur mindestens einer Gerätekomponente, z.B. eines Inverters;
- Feuchtigkeit in dem Behandlungsraum;
- Feuchtigkeit der Umgebungsluft;
- Ist-Drehzahl eines (Kühl-)Lüfters;

umfasst.

[0029] Diese Sensorinformationen können einen besonders zuverlässigen Hinweis auf noch vorhandene thermische Reserven geben und eröffnen damit die Möglichkeit, die Restlaufdauer besonders präzise zu bestimmen. Unter einer Luftansaugtemperatur kann insbesondere die Temperatur der Umgebungsluft bzw. einer in das Mikrowellengerät eingesaugten Umgebungsluft oder Kühlluft verstanden werden. Deren Temperaturniveau hat einen besonders starken Einfluss auf die Entwärmung der Gerätekomponenten. Unter einer Luftausblasttemperatur kann die Temperatur einer von dem Mikrowellengerät an die Umgebung ausgeblasenen Luft verstanden werden. Die Temperatur des Behandlungsraums kann auch als Garraumtemperatur oder Behandlungstemperatur bezeichnet werden. Die Gerätekomponente kann z.B. ein Inverter sein. Unter einem Gerätezwischenraum kann ein Raum zwischen dem Behandlungsraum und einem äußeren Gehäuse des Mikrowellengeräts verstanden werden. Der Gerätezwischenraum kann z.B. ein Schaltraum oder Elektronikraum sein, in dem eine Elektrik oder Elektronik des Mikrowellengeräts, ggf. einschließlich eines Magnetrons und/oder eines Schaltnetzteils dafür (beispielsweise einer Inverterschaltung) untergebracht ist. Die Sensorinformationen können z.B. durch entsprechende Temperatursensoren Feuchtigkeitssensoren, Drehzahlsensoren, usw. gemessen werden und auch als Temperatur-, Feuchtigkeits-, Drehzahlmesswerte usw. oder Temperatur-, Feuchtigkeits-, Drehzahldaten usw. bezeichnet werden.

[0030] Es ist eine Weiterbildung, dass der Lüfter ein Gerätelüfter, ein Elektroniklüfter, ein Magnetronlüfter und/oder ein Inverterlüfter ist.

[0031] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Mikrowellen-Verfügungsleistung zusätzlich beruhend auf mindestens einer Einstellinformation bestimmt wird. So lassen sich die thermische Reserve und die Mikrowellen-Verfügungsleistung noch präziser bestimmen, insbesondere auch deren zeitlicher Verlauf. Unter einer Einstellinformation kann insbesondere ein eingestellter Wert aus einer Gruppe mehrerer einstellbarer Werte mindestens ei-

nes Geräteparameters und/oder mindestens einer einstellbaren Gerätekomponente verstanden werden. Ein einstellbarer Wert kann auch Null sein. Die Einstellinformation kann auf Grundlage einer Einstellung durch einen Nutzer und/oder einer geräteseitigen Einstellung einstellbar sein.

[0032] Es ist eine Ausgestaltung, dass die mindestens eine Einstellinformation mindestens eine Einstellinformation aus der Gruppe

- Soll-Lüfterdrehzahl;
- vorgegebene bzw. eingestellte Mikrowellen-Sollleistung;
- vorgegebene bzw. eingestellte Zeitdauer eines Mikrowellen-Heizvorgangs;
- Winkelstellung mindestens einer Klappe, z.B. Lüftungs-klappe, z.B. Wrasenklappe;

umfasst.

[0033] Die Einstellinformationen ermöglichen es, die noch vorhandenen thermischen Reserven noch genauer zu berechnen. So gibt die Lüfterdrehzahl einen Hinweis auf eine Stärke einer Entwärmung. Die Lüfterdrehzahl ist insbesondere variabel und kann selbst wieder von einer Temperaturmessung abhängig sein.

[0034] Die vorgegebene Mikrowellen-Sollleistung kann eine nutzerseitig vorgegebene Leistung sein, die ein Nutzer z.B. manuell an dem Mikrowellengerät vorgibt, oder eine durch das Haushalts-Mikrowellengerät vorgegebene Leistung sein, die das Mikrowellengerät beispielsweise im Rahmen eines gewählten Garprogramms einstellen kann. Es ist eine Weiterbildung, dass dann, wenn die Mikrowellen-Verfügungsleistung, insbesondere deren zeitlicher Verlauf, unter Berücksichtigung der Mikrowellen-Sollleistung berechnet wird, die Mikrowellen-Verfügungsleistung so berechnet wird, dass sie die Mikrowellen-Sollleistung nicht überschreitet, und zwar insbesondere auch dann nicht, wenn ohne Berücksichtigung der Mikrowellen-Sollleistung eine höhere Mikrowellen-Verfügungsleistung verfügbar wäre. Wäre beispielsweise ohne Berücksichtigung der Mikrowellen-Sollleistung zumindest anfänglich eine bestimmte Mikrowellen-Verfügungsleistung maximal erreichbar, wird aber eine Mikrowellen-Sollleistung eingestellt, deren Niveau darunter liegt, so kann unter Berücksichtigung der Mikrowellen-Sollleistung ein zeitlicher Verlauf der Mikrowellen-Verfügungsleistung berechnet werden, der die Mikrowellen-Sollleistung nicht überschreitet und damit auch auf dem Niveau der Mikrowellen-Sollleistung beginnt. Dies ergibt den Vorteil, dass die Verfügungsrestdauer besonders präzise bestimmbar ist.

[0035] Analog kann die vorgegebene Zeitdauer eine nutzerseitig vorgegebene Zeitdauer sein, die ein Nutzer z.B. manuell an dem Mikrowellengerät vorgibt, oder eine durch das Haushalts-Mikrowellengerät vorgegebene Zeitdauer sein, die das Mikrowellengerät beispielsweise im Rahmen eines gewählten Garprogramms einstellen kann.

[0036] Es ist eine Weiterbildung, dass die Lüfterdrehzahl eine Soll-Lüfterdrehzahl eines Gerätelüfters, eine Soll-Lüfterdrehzahl eines Elektroniklüfters, eine Soll-Lüfterdrehzahl eines Magnetronlüfters und/oder eine Soll-Lüfterdrehzahl eines Inverterlüfters umfasst.

[0037] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Mikrowellen-Verfügungsleistung zusätzlich beruhend auf mindestens einer Statusinformation, insbesondere einem Aktivitätsstatus, bestimmt wird. Auch dadurch kann vorteilhafterweise ein zuverlässiger Hinweis auf noch vorhandene thermische Reserven gegeben werden.

[0038] Es ist eine Weiterbildung, dass der Aktivitätsstatus zumindest die Stati "Ein"/"Aus", "Auf"/"Zu" oder "in Betrieb"/"Pausiert" ("Pause"-Status) umfasst. Falls beispielsweise ein Mikrowellen-Heizvorgang pausiert wird, ist es einem Nutzer bisher praktisch nicht möglich, die während einer Pause auftretende Entwärmung von Gerätekomponenten zu berücksichtigen, während vorliegend diese Entwärmung zur Bestimmung der thermischen Reserve präzise berücksichtigt werden kann. Es ist eine Weiterbildung, dass die Statusinformation eine Länge einer Pause umfasst. Weitere Statusinformationen können z.B. einen geöffneten oder geschlossenen Zustand einer Klappe, einer Tür, eines Ventils usw. umfassen.

[0039] Die Mikrowellen-Verfügungsleistung kann ganz besonders zuverlässig und genau beruhend zumindest auf mindestens einer Temperaturinformation und der vorgegebenen Mikrowellen-Sollleistung berechnet werden.

[0040] Die Sensorinformationen, die Einstellinformationen und die Statusinformation können zusammen auch als Geräteparameterinformationen bezeichnet werden.

[0041] Es ist eine Ausgestaltung, dass nur solche Mikrowellen-Sollleistungen für einen Mikrowellen-Heizvorgang auswählbar sind, welche die aktuelle Mikrowellen-Verfügungsleistung nicht überschreiten. Dadurch kann eine Überhitzung des Haushalts-Mikrowellengeräts bzw. ein Eintreten einer Sicherheitsabschaltung oder Sicherheitsbegrenzung zuverlässig verhindert werden.

[0042] Die vorliegende Aufgabe wird zudem dadurch gelöst, dass in der Anzeigeeinrichtung die tatsächlich in den Behandlungsraum eingestrahlte Mikrowellenleistung angezeigt wird. Im Gegensatz dazu wird bisher immer nur die nutzerseitig eingestellte Mikrowellen-Sollleistung angezeigt, und zwar auch dann, wenn die tatsächlich in den Behandlungsraum eingestrahlte Mikrowellenleistung geringer ist, z.B. die eingestellte Mikrowellen-Sollleistung zur Einhaltung thermischer Grenzwerte reduziert worden ist. Die vorliegende Aufgabe wird somit unabhängig auch durch ein Verfahren zum Betreiben eines Haushalts-Mikrowellengeräts, aufweisend einen Mikrowellengenerator zum Erzeugen von Mikrowellen, einen mit den Mikrowellen beaufschlagbaren Behandlungsraum und eine Anzeigeeinrichtung gelöst, bei welchem Verfahren die tatsächlich in den Behandlungsraum eingestrahlte Mikrowellenleistung angezeigt wird, ggf. parallel zu der nutzerseitig eingestellten Mikrowel-

len-Sollleistung.

[0043] Diese Aufgabe kann analog zu dem oben beschriebenen Verfahren ausgebildet werden. Beiden Verfahren liegt die gemeinsame erfinderische Idee zugrunde, einem Nutzer die tatsächlich in den Behandlungsraum eingestrahlte Mikrowellenleistung anzuzeigen und es ihm daher zu ermöglichen, auf eine mögliche automatisch eingestellte Verringerung der tatsächlich in den Behandlungsraum eingestrahlten Mikrowellenleistung zu reagieren.

[0044] Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Haushalts-Mikrowellengerät, welches zum Durchführen des Verfahrens wie oben beschrieben eingerichtet ist. Das Haushalts-Mikrowellengerät kann analog zu dem Verfahren ausgebildet werden und weist die gleichen Vorteile auf.

[0045] Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Mikrowellengerät mindestens:

- einen Behandlungsraum;
- einen Mikrowellengenerator zum Erzeugen von Mikrowellen; und
- eine Anzeigeeinrichtung

aufweist.

[0046] Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Mikrowellengerät ferner mindestens einen Sensor zum Erfassen mindestens einer Sensorinformation aufweist.

[0047] Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Mikrowellengerät ferner aufweist:

- eine mit einem Datenspeicher gekoppelte Datenverarbeitungseinrichtung, wobei in dem Datenspeicher Software (z.B. umfassend Daten und/oder Instruktionen) gespeichert ist, welche die Datenverarbeitungseinrichtung dazu einrichtet, die Mikrowellen-Verfügungsleistung, insbesondere der zeitliche Verlauf der Mikrowellen-Verfügungsleistung, zumindest aus der mindestens einen Sensorinformation als Eingangsgröße zu bestimmen, und
- eine Steuereinrichtung zum Betreiben des Mikrowellengenerators anhand der bestimmten Mikrowellen-Verfügungsleistung, insbesondere des bestimmten zeitlichen Verlaufs der Mikrowellen-Verfügungsleistung.

[0048] Der Datenspeicher kann ein in das Haushalts-Mikrowellengerät oder ein externer, mit dem Haushalts-Mikrowellengerät datentechnisch koppelbarer Datenspeicher sein.

[0049] Die Datenverarbeitungseinrichtung kann einen Mikroprozessor, ASIC, FPGA, usw. umfassen. Der Datenspeicher kann in die Datenverarbeitungseinrichtung integriert sein, oder ein separater Datenspeicher kann mit der Datenverarbeitungseinrichtung datentechnisch gekoppelt sein.

[0050] Die Steuereinrichtung kann eine von der Datenverarbeitungseinrichtung unterschiedliche Einrichtung

sein, oder die Datenverarbeitungseinrichtung kann in die Steuereinrichtung integriert sein. Die Steuereinrichtung ist insbesondere zur Erzeugung der Mikrowellen unter Durchführung des oben beschriebenen Verfahrens eingerichtet, z.B. mittels einer geeigneten Steuersoftware, z.B. zur Ansteuerung der Mikrowellengenerators, z.B. eines Inverters davon.

[0051] Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden schematischen Beschreibung eines Ausführungsbeispiels, das im Zusammenhang mit den Zeichnungen näher erläutert wird.

Fig.1 zeigt als teilweise Schnittdarstellung in Frontansicht ein erfindungsgemäßes Haushalts-Mikrowellengerät; und;
Fig.2A-2D zeigen eine Anzeigeeinrichtung des Haushalts-Mikrowellengeräts während mehrerer Phasen oder Abschnitte eines möglichen Mikrowellen-Heizvorgangs.

[0052] Fig.1 zeigt als teilweise Schnittdarstellung in Frontansicht ein erfindungsgemäßes Haushalts-Mikrowellengerät 1 mit einem Behandlungsraum 2, einen Mikrowellengenerator 3, 4 mit einem Inverter 3 betreibbaren und einem durch den Inverter 3 Magnetron 4 zum Erzeugen von Mikrowellen, einer Wellenführung 5 zum Leiten der Mikrowellen von dem Magnetron 4 in den Behandlungsraum 2 und einer Steuereinrichtung 6 zum Ansteuern des Inverters 3. Rein beispielhaft wird eine Mikrowellendauerleistung von 600 W und eine maximal erreichbare Mikrowellen-Verfügungsleistung von 900 W angenommen.

[0053] Das Haushalts-Mikrowellengerät 1 weist ferner eine Nutzerschnittstelle 7, 8 auf, die eine Anzeigeeinrichtung 7 und ein oder mehrere Eingabefelder 8 aufweist. Ein Nutzer kann über das mindestens eine Eingabefeld 8 beispielsweise eine Mikrowellen-Solleistung EL und eine Zeitdauer t_h eines Mikrowellen-Heizvorgangs einstellen. Die Anzeigeeinrichtung 7 und das mindestens eine Eingabefeld 8 können in einem berührungsempfindlichen Bildschirm ("Touchscreen") integriert sein. Die Nutzerschnittstelle 7, 8 ist mit der Steuereinrichtung 6 gekoppelt.

[0054] Das Haushalts-Mikrowellengerät 1 weist zudem mindestens einen Sensor auf, hier z.B. einen Temperatursensor 9 zum Abfühlen einer Luftansaugtemperatur T1 einer mittels eines Kühllüfters 10 in das Haushalts-Mikrowellengerät 1 angesaugten Umgebungsluft A, einen an dem Inverter 3 vorhandenen Temperatursensor 11 zum Abfühlen einer Temperatur T2 an dem Inverter 3 oder eines den Inverter 3 aufweisenden Elektronikraums (o. Abb.) sowie einen Drehzahlsensor 20 zum Abfühlen einer Drehzahl Uist des Kühllüfters 10. Die Drehzahl Uist kann von einer geräteseitig automatisch eingestellten Soll-Drehzahl Usoll abweichen. Die Tem-

peratursensoren 9 und 11, der Drehzahlsensor 20, sowie der Kühllüfter 10 sind ebenfalls mit der Steuereinrichtung 6 gekoppelt.

[0055] Auf der Steuereinrichtung 6 kann eine Software ablaufen, welche die Steuereinrichtung 6 zum Durchführen des oben beschriebenen Verfahrens einrichtet. Die Software kann in einem z.B. in die Steuereinrichtung 6 integrierten Datenspeicher 12 abgelegt sein. Die Software kann die Steuereinrichtung 6 beispielsweise dazu einrichten, die Mikrowellen-Verfügungsleistung, insbesondere ihren zeitlichen Verlauf, auf Grundlage eines thermischen Ersatzmodells aus Sensorinformation und Einstellinformation zu bestimmen. Die Sensorinformation umfasst zumindest die durch die Temperatursensoren 9 und 11 abgefuhrte Temperaturwerte T1 bzw. T2 und/oder die durch den Drehzahlsensor 20 abgefuhrte Drehzahl Uist. Die Einstellinformation umfasst beispielsweise die Soll-Drehzahl Usoll des Kühllüfters 10, die über die Nutzerschnittstelle 7, 8 eingestellte Mikrowellen-Solleistung EL, die eingestellte Zeitdauer t_h des Mikrowellen-Heizvorgangs und/oder einen "Pause"-Status. Insbesondere nutzt die Steuereinrichtung 6 die Soll-Drehzahl Usoll des Kühllüfters 10 nur dann, wenn keine gemessene oder abgefuhrte Drehzahl Uist zur Verfügung steht. In die Steuereinrichtung 6 ist also eine Funktion einer Datenverarbeitungseinrichtung zum Bestimmen des zeitlichen Verlaufs der Mikrowellen-Verfügungsleistung anhand der mindestens einer Sensorinformation und Einstellinformation und anhand von in dem Datenspeicher 12 gespeicherten Daten integriert.

[0056] Fig.2A zeigt die Anzeigeeinrichtung 7 des Haushalts-Mikrowellengeräts 1. Die Anzeigeeinrichtung 7 weist mehrere Anzeigebereiche 13 bis 19 auf, nämlich z.B.

- einen Anzeigebereich 13 für eine Uhrzeit;
- einen Anzeigebereich 14 für eine aktivierte Mikrowellenfunktion;
- einen "Boost"-Anzeigebereich 15 in dem angezeigt wird, ob eine über die Mikrowellendauerleistung hinausgehende Boost-Leistung BL zur Verfügung steht;
- einen Anzeigebereich ("Leistungs-Anzeigebereich" 16) für eine aktuell tatsächlich eingespeiste Mikrowellenleistung ML;
- eine Balkengrafik 17 mit mehreren (hier: drei) nebeneinander (hier: übereinander) angeordneten Balken zur Anzeige der zur Verfügung stehenden Boost-Leistung BL;
- einen Anzeigebereich ("Timer-Anzeigebereich" 18) zur Anzeige einer Verfügungsrestdauer VRD des in der Balkengrafik 17 angezeigten Niveaus der Boost-Leistung BL und damit indirekt der Mikrowellen-Verfügungsleistung; und
- optional mindestens ein weiterer Anzeigebereich 19.

[0057] In dem mindestens einen weiteren Anzeigebereich 19 können beispielsweise eine oder mehrere der

folgenden Informationen angezeigt werden:

- Restzeit bis zum Ende des Mikrowellen-Heizvorgangs;
- Statusanzeige(n);
- eingestellte Mikrowellen-Sollleistung EL.

[0058] Die Boost-Leistung BL entspricht der Mikrowellen-Verfügungsleistung, abzüglich der konstanten Mikrowellendauerleistung von 600 W. Die aktuell eingespeiste Mikrowellenleistung ML ist eine gestufte Mikrowellenleistung und kann in Stufen 600 W, 700 W, 800 W und 900 W vorliegen. Dies entspricht einer Anzeige der Boost-Leistung BL von 0 W, 100 W, 200 W und 300 W. Jeder der Balken der Balkengrafik 17 entspricht somit 100 W.

[0059] In dieser Figur ist ein Gerätezustand zu Beginn eines Mikrowellen-Heizvorgangs 1 (in einer "ersten Phase") gezeigt.

[0060] In der Balkengrafik 17 leuchten alle drei Balken vollflächig, z.B. grün, auf, was anzeigt, dass eine maximale Boost-Leistung BL von 300 W bzw. eine maximale oder annähernd maximale thermische Reserve zur Verfügung steht. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn das Mikrowellen-Gargerät 1 kalt ist.

[0061] Zur Bestimmung der verfügbaren Boost-Leistung BL ist zuvor mittels der Steuereinrichtung 6 ein zeitlicher Verlauf der verfügbaren oder abrufbaren Mikrowellen-Verfügungsleistung auf Grundlage zumindest der verfügbaren Sensorinformation(en) T1, T2, Uist sowie ggf. der Einstellinformation(en) EL, Usoll und/oder th usw. berechnet worden. Mittels des Berechnungsalgorithmus eines zugrundeliegenden thermischen Ersatzmodells ist somit bereits vor Beginn des Mikrowellen-Heizvorgangs mit hoher Genauigkeit bekannt, wie lange und ggf. mit welchen Leistungsniveaus der Mikrowellen-Heizvorgang durchgeführt wird oder werden kann. Dabei wird angenommen, dass die als Eingangsgrößen genutzten Geräteparameterinformationen T1, Uist, T2, EL, Usoll usw. zumindest ungefähr beibehalten werden. In einer Weiterbildung wird die verfügbare Boost-Leistung BL neu berechnet, wenn sich mindestens eine Geräteparameterinformation (z.B. ein Temperaturwert oder die eingestellte Mikrowellen-Sollleistung) merklich ändert. Die verfügbare Boost-Leistung BL ist also dynamisch bestimmbar oder anpassbar.

[0062] Im vorliegenden Fall sei angenommen, dass von einem Nutzer eine Mikrowellen-Sollleistung EL von 900 W eingestellt wurde, so dass die verfügbare Boost-Leistung BL oder Mikrowellen-Verfügungsleistung voll ausgenutzt wird. Die Verfügungsrestdauer VRD, für welche die Boost-Leistung BL von 300 W bzw. die Mikrowellen-Verfügungsleistung von 900 W abrufbar ist, wird in dem Timer-Anzeigebereich 18 angezeigt, hier z.B. 1 min und 10 s zu Beginn des Mikrowellen-Heizvorgangs. Die Verfügungsrestdauer VRD ist durch Berechnung des zeitlichen Verlaufs der Mikrowellen-Verfügungsleistung beruhend auf dem thermischen Ersatzmodell genau bekannt.

[0063] Mit fortschreitendem Heizvorgang ändert sich z.B. die in dem Anzeigebereich 13 angezeigte Uhrzeit, die in dem Timer-Anzeigebereich 18 angezeigte Verfügungsrestdauer VRD, für welche die Boost-Leistung BL von 300 W abrufbar ist, eine in dem Anzeigebereich 19 angezeigte Restzeit bis zum Ende des Mikrowellen-Heizvorgangs, usw.

[0064] Mit Ablauf der Verfügungsrestdauer der höchsten Boost-Stufe verringert sich die Mikrowellen-Verfügungsleistung von 900 W auf 800 W und analog die Boost-Leistung auf 200 W. Um eine thermische Überlast oder ein Eingreifen von Begrenzermechanismen zu vermeiden, wird dann automatisch auch die tatsächlich in den Behandlungsraum 2 eingestrahlte Mikrowellenleistung ML verringert, und zwar auf die dann noch verfügbare Mikrowellen-Verfügungsleistung von 800 W bzw. auf die verringerte Boost-Leistung von 200 W.

[0065] Fig.2B zeigt die Anzeigeeinrichtung 7 zu Beginn einer zweiten Phase des Mikrowellen-Heizvorgangs, bei dem die verfügbare Boost-Leistung BL auf ein mittleres Niveau von 200 W reduziert ist. Die mittlere Boost-Leistung BL wird einem Nutzer dadurch angezeigt, dass nur noch zwei Balken in der Balkenanzeige 17 angezeigt sind oder nur zwei Balken ausgefüllt angezeigt werden. In dem Leistungs-Anzeigebereich 16 wird folglich die tatsächlich eingespeiste Mikrowellenleistung ML von 800 W angezeigt. Die zweite Phase kann anfänglich z.B. 50 s dauern, wie in dem Timer-Anzeigebereich 18 als Verfügungsrestdauer VRD für diese Leistungsstufe angezeigt.

[0066] Mit fortschreitendem Heizvorgang ändert sich analog die in dem Anzeigebereich 13 angezeigte Uhrzeit, die in dem Timer-Anzeigebereich 18 angezeigte Verfügungsrestdauer VRD, für welche die mittlere Boost-Leistung BL von 200 W abrufbar ist, eine in dem Anzeigebereich 19 angezeigte Restzeit bis zum Ende des Mikrowellen-Heizvorgangs, usw.

[0067] Mit Ablauf der Verfügungsrestdauer der mittleren Boost-Stufe verringert sich die Mikrowellen-Verfügungsleistung von 800 W auf 700 W und analog die Boost-Leistung auf 100 W. Um eine thermische Überlast oder ein Eingreifen von Begrenzermechanismen zu vermeiden, wird dann automatisch auch die tatsächlich in den Behandlungsraum 2 eingestrahlte Mikrowellenleistung ML verringert, und zwar auf die dann noch verfügbare Mikrowellen-Verfügungsleistung von 700 W bzw. auf die verringerte Boost-Leistung von 100 W.

[0068] Fig.2C zeigt die Anzeigeeinrichtung 7 zu Beginn einer dritten Phase des Mikrowellen-Heizvorgangs, bei dem die verfügbare Boost-Leistung BL auf eine Boost-Stufe von 100 W reduziert worden ist. Diese Boost-Leistung BL wird einem Nutzer dadurch angezeigt, dass nur noch ein Balken in der Balkenanzeige 17 angezeigt ist oder nur noch ein Balken ausgefüllt angezeigt wird. In dem Leistungs-Anzeigebereich 16 wird folglich eine Mikrowellenleistung ML von 700 W angezeigt. Die dritte Phase kann z.B. anfänglich 1 min dauern, wie in dem Timer-Anzeigebereich 18 als Verfügungsrestdauer

er VRD für diese Leistungsstufe angezeigt.

[0069] Der zeitliche Verlauf der Boost-Leistung BL ist für den Heizvorgang vor dessen Beginn mittels des thermischen Ersatzmodells bestimmt worden, nämlich hier als ein stufenförmiger Verlauf, der mit dem Start des Heizvorgangs beginnt und dann stufenförmig absinkt:

[0 s; 70 s]: 300 W
]70 s; 120 s]: 200 W
]120 s; 180s]: 100 W

[0070] Mit Ende der dritten Phase kann der zeitliche Verlauf der Boost-Leistung BL mit einem Wert Null angesetzt werden, was auch als ein Ende einer Boost-Leistung oder eines Boost-Betriebs bezeichnet werden kann. Das Haushalts-Mikrowellengerät kann danach dauerhaft mit der Mikrowellendauerleistung von 600 W betrieben werden.

[0071] Fig.2D zeigt die Anzeigeeinrichtung 7 während einer vierten Phase des Mikrowellen-Heizvorgangs nach Ende des Boost-Betriebs, d.h., mit BL = 0 W. Dies wird einem Nutzer dadurch angezeigt, dass keine Balken in der Balkenanzeige 17 angezeigt sind oder kein Balken ausgefüllt angezeigt wird. In dem Leistungs-Anzeigebereich 16 wird folglich eine Mikrowellenleistung ML von 600 W angezeigt, die der Mikrowellendauerleistung DL entspricht. Die vierte Phase kann z.B. 0 min 30 s dauern, wie in dem Timer-Anzeigebereich 18 angezeigt. Die Restdauer der vierten Phase entspricht der Restdauer des gesamten Mikrowellen-Heizvorgangs.

[0072] Eine Steigerung der zur Verfügung stehenden Boost-Leistung BL oder Boost-Energie kann durch Unterbrechung der Mikrowellenerzeugung und/oder durch eine Reduzierung der eingestellten Mikrowellen-Sollleistung EL erreicht werden. Die gesteigerte Boost-Leistung kann durch eine entsprechend angepasste Anzeige in der Balkengrafik 17 einem Nutzer optisch angezeigt werden.

[0073] In der Balkengrafik wird somit der fortschreitende - sich ggf. dynamisch ändernde - Verlauf der Boost-Leistung BL angezeigt, indem beispielsweise die Balken mit zunehmendem Zeitfortschritt gestuft oder stufenlos an Füllgrad verlieren.

[0074] Ist der Mikrowellen-Heizvorgang so kurz, dass die Boost-Leistung BL nicht auf 0 W abfällt, verbleibt mit Unterbrechung des Mikrowellen-Heizvorgang (beispielsweise durch dessen Beendigung oder Pausierung) eine restliche Boost-Leistung BL, welche auch in der Balkengrafik 17 entsprechend angezeigt wird. Möchte ein Nutzer folgend den Mikrowellen-Heizvorgang wieder aufnehmen oder einen neuen Mikrowellen-Heizvorgang beginnen, ist es eine Weiterbildung, dass die von ihm einstellbare Mikrowellen-Sollleistung EL auf Werte begrenzt wird, die maximal der noch zur Verfügung stehenden Boost-Leistung BL entsprechen können.

[0075] Ein Nutzer kann mittels des vorliegenden Verfahrens somit mit Beginn eines folgenden Mikrowellen-Heizvorgangs anhand der Balkengrafik 17 sofort erken-

nen, ob die von ihm ursprünglich gewünschte eingestellte Mikrowellen-Sollleistung EL verfügbar ist und entsprechend die Zeitdauer t_h verlängern, um ein gewünschtes Garergebnis zu erhalten. Dies ist insbesondere vorteilhaft, wenn ein Nutzer hintereinander mehrere gleichartige Speisen durch Mikrowellen behandeln möchte, beispielsweise für mehrere Personen. Er erkennt dann, dass er z.B. eine erste Speise mit voller Boost-Leistung BL heizen kann, eine folgende zweite Speise bereits nur noch mit mittlerer Boost-Leistung BL heizen kann und eine nochmal folgende dritte Speise nur noch mit niedriger Boost-Leistung BL heizen kann und kann entsprechend die Zeitdauern t_h für jede der Speisen anpassen.

[0076] Mit Unterbrechung eines Mikrowellen-Heizvorgangs kann sich die Boost-Leistung BL wieder erhöhen. Tritt beispielsweise zwischen zwei aufeinanderfolgenden Mikrowellen-Heizvorgängen eine Unterbrechung von einer Minute auf, kann dies ausreichen, dass sich die Boost-Leistung BL durch Entwärmung während dieser Unterbrechung um eine Stufe erhöht, was in der Balkengrafik angezeigt wird. Dies kann der Nutzer erkennen und die eingestellte Zeitdauer t_h des Mikrowellen-Heizvorgangs entsprechend anpassen. Dies wird auf besonders genaue Weise dadurch erreicht, dass das thermische Ersatzmodell Sensorinformation als Eingangsgröße(n) nutzt und die Entwärmung präzise in die verfügbare Boost-Leistung und damit die Mikrowellen-Verfügungsleistung einberechnen kann. Selbstverständlich kann die eingestellte Mikrowellen-Sollleistung EL auch geringer sein als die anfänglich angezeigte Boost-Leistung BL bzw. die Mikrowellen-Verfügungsleistung. Auch in diesem Fall wird in der Balkengrafik 17 die durch den Betrieb des Haushalts-Mikrowellengeräts 1 bewirkte Verringerung der Boost-Leistung BL entsprechend angezeigt. In dem Timer-Anzeigebereich 18 wird dann zunächst die Verfügungsrestdauer VRD als diejenige Zeitdauer angezeigt, für welche das Haushalts-Mikrowellengerät 1 auf der eingestellten Mikrowellen-Sollleistung EL betreibbar ist. Sinkt die Boost-Leistung BL bzw. die Mikrowellen-Verfügungsleistung unter die eingestellte Mikrowellen-Sollleistung EL, wird auch hier (falls die Mikrowellen-Sollleistung EL höher ist als die Mikrowellendauerleistung) analog zu dem oben beschriebenen Ablauf die tatsächlich eingestrahlte Mikrowellenleistung ML reduziert.

[0077] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0078] Alternativ kann die über die eingestellte Mikrowellen-Sollleistung hinausgehende, ohne Berücksichtigung der eingestellten Mikrowellen-Sollleistung verfügbare Mikrowellen-Verfügungsleistung als "Boost-Leistung" verstanden und angezeigt werden. Die Boost-Leistung stellte dann ein Maß dafür dar, wie stark die Mikrowellen-Sollleistung noch über das aktuell eingestellte Niveau hinaus erhöht werden kann. Die Boost-Leistung kann dann ohne Einstellung der Mikrowellen-Sollleistung der über die Mikrowellendauerleistung hinausgehenden Höhe der Mikrowellen-Verfügungsleistung entsprechen.

[0079] Zudem kann die Boost-Leistung auch in anderen Stufen oder stufenlos aufgebracht werden. Zudem kann die Boost-Leistung anstelle einer Balkengrafik auch mittels einer anderen Grafik wie einer Tortengrafik und/oder als numerischer Wert angezeigt werden.

[0080] Beispielsweise kann eine Anzeige der Verfügungsrestdauer VRD des in der Balkengrafik 17 angezeigten Niveaus der Boost-Leistung BL und damit indirekt der Mikrowellen-Verfügungsleistung im Balken selbst (z.B. als Kontrastschrift) angezeigt werden.

[0081] In einem weiteren Beispiel kann eine Visualisierung des Fortschritts des zeitlichen Abbaus des angezeigten Niveaus der Boost-Leistung BL durch einen sich abbauenden Balken (z.B. analog einem Fortschrittsbalken oder "Progressbar") anstelle gesondert angezeigter Balken angezeigt werden.

[0082] Zudem kann in einem besonders einfach umsetzbaren Ausführungsbeispiel in der Anzeigeeinrichtung die tatsächlich in den Behandlungsraum eingestrahlte Mikrowellenleistung angezeigt werden, und zwar auch ohne Anzeige der Boost-Leistung, der Mikrowellen-Verfügungsleistung und/oder der Verfügungsrestdauer. Mit Unterbrechung eines Mikrowellen-Heizvorgangs kann die bei Unterbrechung tatsächlich in den Behandlungsraum eingestrahlte Mikrowellenleistung angezeigt bleiben.

[0083] Allgemein kann unter "ein", "eine" usw. eine Einzahl oder eine Mehrzahl verstanden werden, insbesondere im Sinne von "mindestens ein" oder "ein oder mehrere" usw., solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist, z.B. durch den Ausdruck "genau ein" usw.

[0084] Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

Bezugszeichenliste

[0085]

1	Haushalts-Mikrowellengerät
2	Behandlungsraum
3	Inverter
4	Magnetron
5	Wellenführung
6	Steuereinrichtung
7	Anzeigeeinrichtung
8	Eingabefeld
9	Temperatursensor
10	Kühllüfter
11	Temperatursensor
12	Datenspeicher
13-19	Anzeigebereiche
20	Drehzahlsensor
BL	Boost-Leistung
EL	Eingestellte Mikrowellen-Sollleistung
ML	Eingestrahlte Mikrowellenleistung
th	Eingestellte Zeitdauer einer Mikrowellen-Heizvorgangs

T1	Temperatur der Umgebungsluft
T2	Temperatur des Inverters
A	Umgebungsluft
Usoll	Eingestellte Drehzahl des Kühllüfters
Uist	Gemessene Drehzahl des Kühllüfters
VRD	Verfügungsrestdauer

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Haushalts-Mikrowellengeräts (1), aufweisend einen Mikrowellengenerator (3, 4) zum Erzeugen von Mikrowellen, einen mit den Mikrowellen beaufschlagbaren Behandlungsraum (2), mindestens einen Sensor zum Erfassen mindestens einer Sensorinformation (T1, T2, Uist) und eine Anzeigeeinrichtung (7), **dadurch gekennzeichnet, dass** bei dem Verfahren

- beruhend auf mindestens einer Sensorinformation (T1, T2, Uist) eine aktuell abrufbare Mikrowellen-Verfügungsleistung, insbesondere auch ihr zukünftiger zeitlicher Verlauf, bestimmt wird und
- die Mikrowellen-Verfügungsleistung in der Anzeigeeinrichtung (7) angezeigt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Mikrowellen-Verfügungsleistung beruhend auf einem thermischen Ersatzmodell des Haushalts-Mikrowellengeräts (1) bestimmt wird, vorausbestimmt wird.

3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Mikrowellen-Verfügungsleistung eine stufenweise Mikrowellen-Verfügungsleistung ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, bei dem eine für eine aktuell genutzte Mikrowellenleistung (ML) noch verfügbare Verfügungsrestdauer (VRD) in der Anzeigeeinrichtung (7) angezeigt wird.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die mindestens eine Sensorinformation mindestens eine Sensorinformation (T1, T2, Uist) aus der Gruppe

- Luftansaugtemperatur (T1) von angesaugter Umgebungsluft (A);
- Luftausblastemperatur;
- Temperatur in dem Behandlungsraum (2);
- Temperatur eines Gerätezwischenraums, insbesondere Schaltraums und/oder Elektronikraums;
- Temperatur (T2) mindestens einer Gerätekompone (3);
- Feuchtigkeit in dem Behandlungsraum (2);
- Feuchtigkeit der Umgebungsluft (A);
- Ist-Drehzahl (Uist) eines Kühllüfters (10);

umfasst.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Mikrowellen-Verfügungsleistung zusätzlich beruhend auf mindestens einer Einstellinformation (EL, Usoll, th) bestimmt wird. 5
7. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem die mindestens eine Einstellinformation mindestens eine Einstellinformation (Usoll, EL, th) aus der Gruppe 10
 - Lüfterdrehzahl, insbesondere Soll-Lüfterdrehzahl (Usoll) eines Gerätelüfters (10), eines Elektroniklüfters, eines Magnetronlüfters und/oder eines Inverterlüfters; 15
 - Winkelstellung mindestens einer Klappe,
 - vorgegebene Mikrowellen-Sollleistung (EL);
 - vorgegebene Zeitdauer (th) eines Mikrowellen-Heizvorgangs; 20

umfasst.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Mikrowellen-Verfügungsleistung zusätzlich beruhend auf mindestens einer Statusinformation, insbesondere einem Aktivitätsstatus, bestimmt wird. 25
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem nur solche Mikrowellen-Sollleistungen (EL) für einen Mikrowellen-Heizvorgang auswählbar sind, welche die aktuelle Mikrowellen-Verfügungsleistung nicht überschreiten. 30
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem in der Anzeigeeinrichtung (7) eine aktuell zur Verfügung stehende Boost-Leistung angezeigt wird. 35
11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem eine tatsächlich in den Behandlungsraum (2) eingestrahlte Mikrowellenleistung (ML) in der Anzeigeeinrichtung (7) angezeigt wird. 40
12. Haushalts-Mikrowellengerät (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haushalts-Mikrowellengerät (1) zum Durchführen eines Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche eingerichtet ist. 45
13. Haushalts-Mikrowellengerät (1) nach Anspruch 12, aufweisend mindestens einen Mikrowellengenerator (4) zum Erzeugen von Mikrowellen, einen mit den Mikrowellen beaufschlagbaren Behandlungsraum (2), mindestens einen Sensor (9, 11, 20) zum Erfassen mindestens einer Sensorinformation (T1, T2, Uist) und eine Anzeigeeinrichtung (7). 50
14. Haushalts-Mikrowellengerät (1) nach einem der An- 55

sprüche 12 bis 13, wobei das Haushalts-Mikrowellengerät (1) ferner mindestens aufweist:

- eine mit einem Datenspeicher (12) gekoppelte Datenverarbeitungseinrichtung (6), wobei in dem Datenspeicher (12) Software gespeichert ist, welche die Datenverarbeitungseinrichtung (6) dazu einrichtet, die Mikrowellen-Verfügungsleistung, insbesondere den zeitlichen Verlauf der Mikrowellen-Verfügungsleistung, zumindest aus der mindestens einen Sensorinformation (T1, T2, U-ist) zu bestimmen, und
- eine Steuereinrichtung (6) zum Betreiben des Mikrowellengenerators (3, 4) anhand der bestimmten Mikrowellen-Verfügungsleistung, insbesondere des zeitlichen Verlaufs der Mikrowellen-Verfügungsleistung.

15. Haushalts-Mikrowellengerät (1) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Haushalts-Mikrowellengerät (1) mindestens einen Temperatursensor (9, 11) zum Bereitstellen von Sensorinformation in Form mindestens eines Temperaturwerts (T1, T2), mindestens einen Feuchtigkeitssensor zum Bereitstellen von Sensorinformation in Form mindestens eines Feuchtigkeitswerts und/oder mindestens einen Drehzahlsensor (20) zum Bereitstellen von Sensorinformation in Form mindestens eines Drehzahlwerts (Uist) aufweist.

Claims

1. Method for operating a household microwave appliance (1) comprising a microwave generator (3, 4) for generating microwaves, a treatment chamber (2) to which microwaves can be applied, at least one sensor for detecting at least one piece of sensor information (T1, T2, Uist) and a display device (7), **characterized in that** in the method
 - a currently retrievable microwave available power, in particular also the future temporal progression thereof, is determined on the basis of at least one piece of sensor information (T1, T2, Uist) and
 - the microwave available power is displayed in the display device (7).
2. Method according to claim 1, wherein the microwave available power is determined, is predicted, on the basis of a thermal substitute model of the household microwave appliance (1).
3. Method according to one of the preceding claims, wherein the microwave available power is an incremental microwave available power.

4. Method according to claim 3, wherein a remaining time available (VRD) which is still available for a currently used microwave power (ML) is displayed in the display device (7).
5. Method according to one of the preceding claims, wherein the at least one piece of sensor information comprises at least one piece of sensor information (T1, T2, Uist) from the group
- air intake temperature (T1) of intaken ambient air (A);
 - air outlet temperature;
 - temperature in the treatment chamber (2);
 - temperature of an appliance intermediate space, in particular switching chamber and/or electronics chamber;
 - temperature (T2) of at least one appliance component (3);
 - humidity in the treatment chamber (2);
 - humidity of the ambient air (A);
 - actual speed (Uist) of a cooling fan (10).
6. Method according to one of the preceding claims, wherein the microwave available power is additionally determined on the basis of at least one piece of setting information (EL, Usoll, th).
7. Method according to claim 6, wherein the at least one piece of setting information comprises at least one piece of setting information (Usoll, EL, th) from the group
- fan speed, in particular target fan speed (Usoll) of an appliance fan (10), an electronic fan, a magnetron fan and/or an inverter fan;
 - angular position of at least one flap;
 - predetermined microwave target power (EL);
 - predetermined time period (th) of a microwave heating process.
8. Method according to one of the preceding claims, wherein the microwave available power is additionally determined on the basis of at least one piece of status information, in particular an activity status.
9. Method according to one of the preceding claims, wherein only such microwave target powers (EL) which do not exceed the current microwave available power may be selected for a microwave heating process.
10. Method according to one of the preceding claims, wherein a currently available boost power is displayed in the display device (7).
11. Method according to one of the preceding claims, wherein a microwave power (ML) actually radiated into the treatment chamber (2) is displayed in the display device (7).
12. Household microwave appliance (1), **characterised in that** the household microwave appliance (1) is designed to carry out a method according to one of the preceding claims.
13. Household microwave appliance (1) according to claim 12, having at least one microwave generator (4) for generating microwaves, a treatment chamber (2) to which microwaves can be applied, at least one sensor (9, 11, 20) for detecting at least one piece of sensor information (T1, T2, Uist) and a display device (7).
14. Household microwave appliance (1) according to one of claims 12 to 13, wherein the household microwave appliance (1) also has at least:
- a data processing device (6) coupled to a data storage device (12), wherein software, which configures the data processing device (6) to determine the microwave available power, in particular the temporal progression of the microwave available power, at least from the at least one piece of sensor information (T1, T2, Uist), is stored in the data storage device (12), and
 - a control device (6) for operating the microwave generator (3, 4) using the determined microwave available power, in particular the temporal progression of the microwave available power.
15. Household microwave appliance (1) according to one of claims 12 to 14, wherein the household microwave appliance (1) has at least one temperature sensor (9, 11) for providing sensor information in the form of at least one temperature value (T1, T2), at least one humidity sensor for providing sensor information in the form of at least one humidity value and/or at least one speed sensor (20) for providing sensor information in the form of at least one speed value (Uist).

Revendications

1. Procédé d'exploitation d'un appareil à micro-ondes ménager (1), présentant un générateur de micro-ondes (3, 4) pour la production de micro-ondes, un espace de traitement (2) pouvant être alimenté en micro-ondes, au moins un capteur pour la saisie d'au moins une information de capteur (T1, T2, Uist) et un dispositif d'affichage (7), **caractérisé en ce que**
- détermine, en se fondant sur au moins une information de capteur (T1, T2, Uist), une puis-

- sance de micro-ondes disponible actuellement consultable, en particulier son futur déroulement temporel, et
- affiche dans le dispositif d'affichage (7) la puissance de micro-ondes disponible. 5
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel la puissance de micro-ondes disponible est déterminée au préalable en se fondant sur un modèle de substitution thermique de l'appareil à micro-ondes ménager (1). 10
3. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la puissance de micro-ondes disponible est une puissance de micro-ondes disponible graduelle. 15
4. Procédé selon la revendication 3, dans lequel une durée disponible résiduelle (VRD) encore disponible pour une puissance de micro-ondes (ML) actuellement utilisée s'affiche dans le dispositif d'affichage (7). 20
5. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'au moins une information de capteur comprend au moins une information de capteur (T1, T2, Uist) issue du groupe 25
- température d'aspiration d'air (T1) de l'air ambiant aspiré (A) ; 30
 - température de soufflage d'air ;
 - température dans l'espace de traitement (2) ;
 - température d'un espace intermédiaire d'appareil, en particulier d'un espace de commande et/ou d'un espace électronique ; 35
 - température (T2) d'au moins un composant d'appareil (3) ;
 - humidité dans l'espace de traitement (2) ;
 - humidité de l'air ambiant (A) ;
 - vitesse de rotation effective (Uist) d'un ventilateur de refroidissement (10). 40
6. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la puissance de micro-ondes disponible est en outre déterminée en se fondant sur au moins une information de réglage (EL, Usoll, th). 45
7. Procédé selon la revendication 6, dans lequel l'au moins une information de réglage comprend au moins une information de réglage (Usoll, EL, th) issue du groupe 50
- rotation de ventilateur, en particulier, rotation de ventilateur théorique (Usoll) d'un ventilateur d'appareil (10), d'un ventilateur d'électronique, d'un ventilateur de magnétron et/ou d'un ventilateur d'onduleur ; 55
 - position angulaire d'au moins un clapet,
- puissance de micro-ondes théorique (EL) prescrite ;
 - durée prescrite (th) d'un processus de chauffe aux micro-ondes.
8. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la puissance de micro-ondes disponible est en outre déterminée en se fondant sur au moins une information d'état, en particulier un état d'activité.
9. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel seules les puissances de micro-ondes théoriques (EL) qui n'excèdent pas la puissance de micro-ondes actuellement disponible sont sélectionnables pour un processus de chauffe aux micro-ondes.
10. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif d'affichage (7) affiche une puissance boost actuellement disponible.
11. Procédé selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le dispositif d'affichage (7) affiche une puissance de micro-ondes (ML) effectivement irradiée dans l'espace de traitement (2).
12. Appareil à micro-ondes ménager (1), **caractérisé en ce que** l'appareil à micro-ondes ménager (1) est aménagé afin d'exécuter un procédé selon l'une des revendications précédentes.
13. Appareil à micro-ondes ménager (1) selon la revendication 12, présentant au moins un générateur de micro-ondes (4) pour la production de micro-ondes, un espace de traitement (2) pouvant être alimenté en micro-ondes, au moins un capteur (9, 11, 20) pour la saisie d'au moins une information de capteur (T1, T2, Uist) et un dispositif d'affichage (7).
14. Appareil à micro-ondes ménager (1) selon l'une des revendications 12 à 13, dans lequel l'appareil à micro-ondes ménager (1) présente en outre au moins :
- un dispositif de traitement des données (6) couplé à une mémoire de données (12), dans lequel un logiciel est enregistré dans la mémoire de données (12), lequel aménage le dispositif de traitement de données (6) afin de déterminer la puissance de micro-ondes disponible, en particulier le déroulement temporel de la puissance de micro-ondes disponible, au moins au départ de l'au moins une information de capteur (T1, T2, Uist), et
 - un dispositif de commande (6) pour l'exploitation du générateur de micro-ondes (3, 4) au moyen de la puissance de micro-ondes disponible déterminée, en particulier du déroulement

temporel de la puissance de micro-ondes disponible.

15. Appareil à micro-ondes ménager (1) selon l'une des revendications 12 à 14, dans lequel l'appareil à micro-ondes ménager (1) présente au moins un capteur de température (9, 11) pour la mise à disposition d'une information de capteur sous la forme d'au moins une valeur de température (T1, T2), au moins un capteur d'humidité pour la mise à disposition d'une information de capteur sous la forme d'au moins une valeur d'humidité et/ou au moins un capteur de vitesse de rotation (20) pour la mise à disposition d'une information de capteur sous la forme d'au moins une valeur de vitesse de rotation (Uist).

20

25

30

35

40

45

50

55

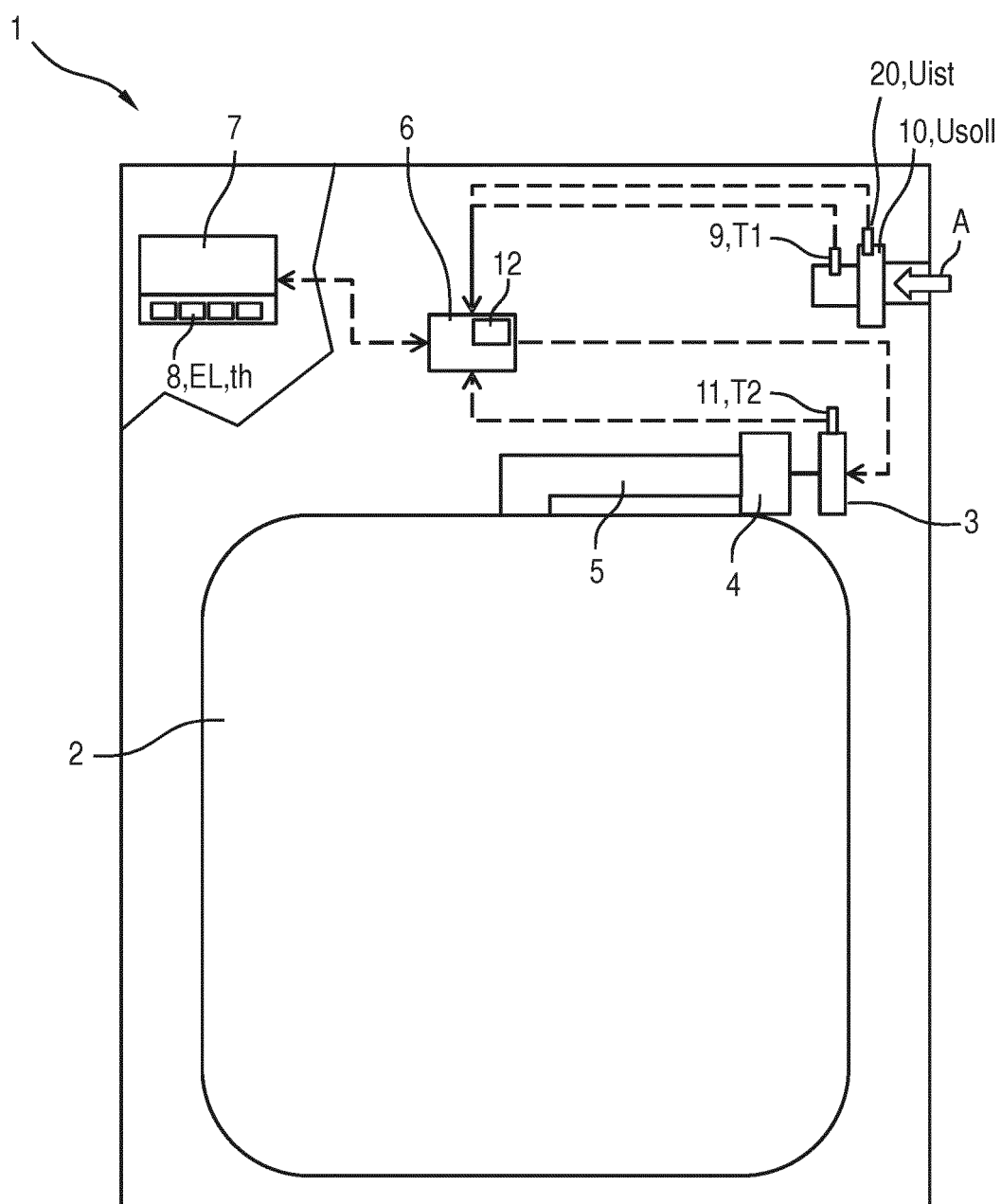


Fig.1

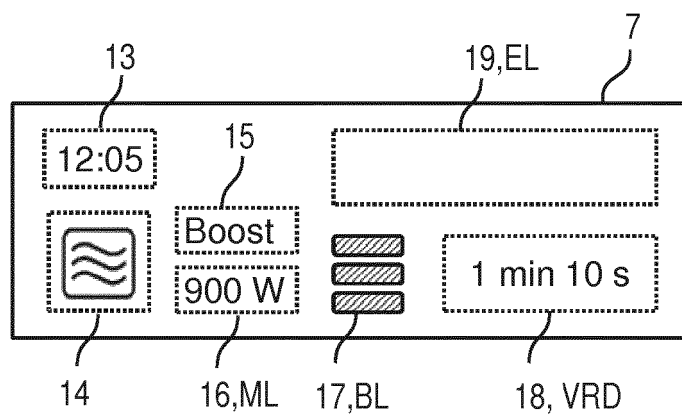


Fig.2A

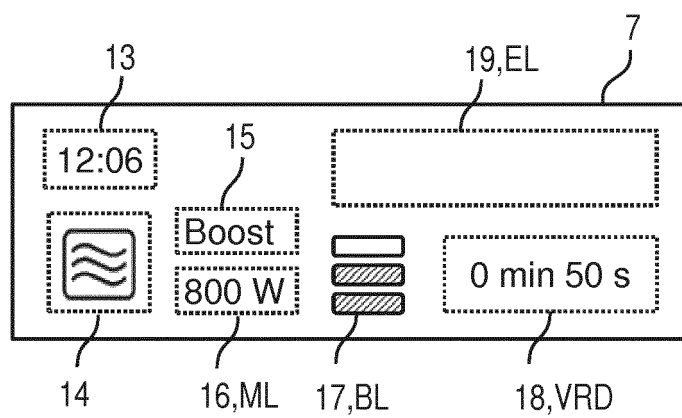


Fig.2B

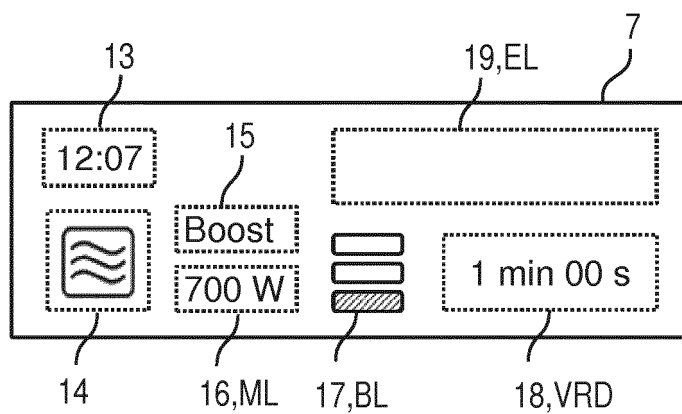


Fig.2C

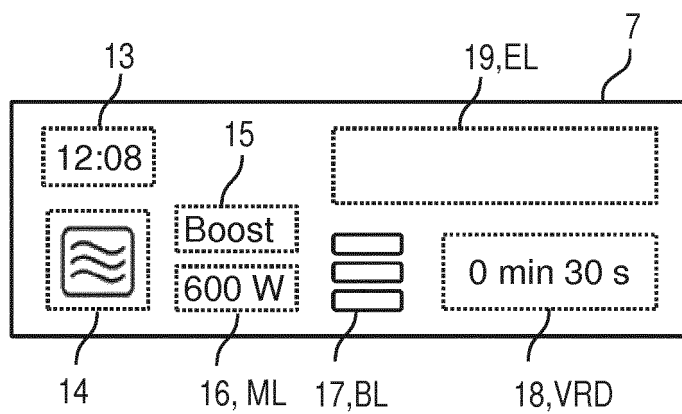


Fig.2D

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 4396817 A [0004]
- JP S58168823 A [0005]
- JP S61125523 A [0006]