

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
05. März 2020 (05.03.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/043437 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation: *H05B 6/64* (2006.01) *F24C 15/02* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/071069
- (22) Internationales Anmeldedatum: 06. August 2019 (06.08.2019)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2018 214 392.7
27. August 2018 (27.08.2018) DE
- (71) Anmelder: **BSH HAUSGERÄTE GMBH** [DE/DE]; Carl-Wery-Str. 34, 81739 München (DE).
- (72) Erfinder: **STIEF, Max**; Heubergstraße 9, 83569 Vogtareuth (DE). **GUGGENBERGER, Peter**; Bergstr. 37, 83093 Bad Endorf (DE). **VOGT, Matthias**; Panoramastr. 6, 74182 Obersulm (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(54) Title: MICROWAVE APPLIANCE AND METHOD FOR SECURING A MICROWAVE APPLIANCE AGAINST MICROWAVE RADIATION EXITING FROM A TREATMENT SPACE

(54) Bezeichnung: MIKROWELLENGERÄT UND VERFAHREN ZUM SICHERN EINES MIKROWELLENGERÄTS GEGEN AUS EINEM BEHANDLUNGSRaum AUSTRETENDE MIKROWELLENSTRAHLUNG

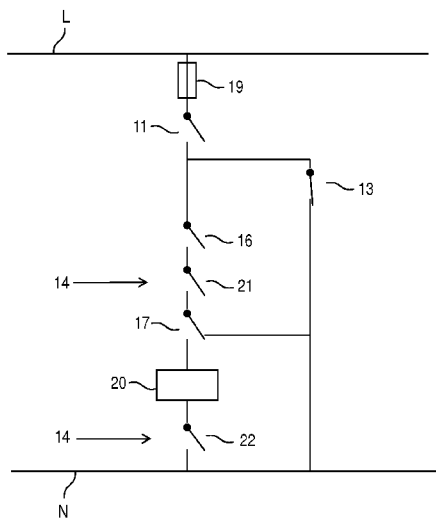


Fig.3

(57) Abstract: The invention relates to a microwave appliance (1) having: a treatment space (2) with a loading opening (3), which can be closed by means of a microwave-tight door (4); a microwave device (6, 7) with a microwave generator (6), the microwave device being designed to radiate microwaves generated by the microwave generator into the treatment space; and a first safety switch (11), which is switchable depending on a first, smaller target switch angle (SSW1) of the door; and a second safety switch (13), which is switchable depending on a second, larger target switch angle (SSW2) of the door. The microwave generator can be activated only if the safety switches (11, 13) are switched during the transfer from an open position of the door into a closed position in accordance with the intended order of their target switch angles (SSW2, SSW1). The first safety switch is an openly accessible switch, and the second safety switch is a switch that is hidden from the user. The invention also relates to a method for securing a microwave appliance against microwave radiation exiting from a treatment space. The invention can be particularly advantageously applied to household microwave appliances.

(57) Zusammenfassung: Ein Mikrowellengerät (1) weist einen Behandlungsraum (2) mit einer Beschickungsöffnung (3), die mittels einer mikrowellendichten Tür (4) verschließbar ist, eine Mikrowelleneinrichtung (6, 7) mit einem Mikrowellengenerator (6), welche Mikrowelleneinrichtung dazu ein-gerichtet ist, von dem Mikrowellengenerator erzeugte Mikrowellen in den Behandlungsraum einzustrahlen, und einen ersten Sicherheitsschalter (11), der abhängig von einem ersten, kleineren Sollschaftwinkel (SSW1) der Tür schaltbar ist und einen zweiten Sicherheitsschalter (13), der abhängig von einem zweiten, größeren Sollschaftwinkel (SSW2) der Tür schaltbar ist, auf, wobei der Mikrowellengenerator nur dann aktivierbar ist, wenn die Sicherheitsschalter (11, 13) bei Übergang aus einer geöffneten Stellung der Tür in eine



WO 2020/043437 A1

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

geschlossene Stellung entsprechend der sollgemäßen Reihenfolge ihrer Sollschaftwinkel (SSW2, SSW1) geschaltet werden, der erste Sicherheitsschalter ein offen zugänglicher Schalter ist und der zweite Sicherheitsschalter ein für einen Nutzer versteckter Schalter ist. Ein Verfahren dient zum Sichern eines Mikrowellengeräts gegen aus einem Behandlungsraum austretende Mikrowellenstrahlung. Erfindung ist insbesondere vorteilhaft anwendbar auf Haushalts-Mikrowellengeräte.

Mikrowellengerät und Verfahren zum Sichern eines Mikrowellengeräts gegen aus einem Behandlungsraum austretende Mikrowellenstrahlung

5 Die Erfindung betrifft ein Mikrowellengerät, aufweisend einen Behandlungsraum mit einer Beschickungsöffnung, die mittels einer mikrowellendichten Tür verschließbar ist, eine Mikrowelleneinrichtung mit einem Mikrowellengenerator, welche Mikrowelleneinrichtung dazu eingerichtet ist, von dem Mikrowellengenerator erzeugte Mikrowellen in den Behandlungsraum einzustrahlen, einen ersten Sicherheitsschalter, der abhängig von einem ersten, kleineren Sollschaftwinkel der Tür schaltbar ist und einen zweiten Sicherheitsschalter, der abhängig von einem zweiten, größeren Sollschaftwinkel der Tür schaltbar ist, wobei der Mikrowellengenerator nur dann aktivierbar ist, wenn die Sicherheitsschalter bei Übergang aus einer geöffneten Stellung der Tür in eine geschlossene Stellung entsprechend der sollgemäßen Reihenfolge ihrer Sollschaftwinkel geschaltet werden. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Sichern eines Mikrowellengeräts gegen aus einem Behandlungsraum austretende Mikrowellenstrahlung, bei dem bei einem Schließen einer mikrowellendichten Tür ein Mikrowellengenerator nur dann aktiviert oder betriebsbereit geschaltet wird, wenn zuerst ein zweiter Sicherheitsschalter und folgend ein erster Sicherheitsschalter geschaltet wird. Die Erfindung ist insbesondere vorteilhaft anwendbar auf Haushalts- Mikrowellengeräte.

US 2014197161 A1 offenbart eine Türschaltervorrichtung für einen Mikrowellenofen, die das Mikrowellensystem ohne eintauchende Stößel deaktiviert. Dazu weist der Mikrowellenofen mehrere elektrische Scharnierschalter auf, die in einer bestimmten Reihenfolge aktiviert werden. Dies wird erreicht, indem ein erster Miniatur-Schnappschalter mit einem Aktivierungsarm ausgestattet sind, während ein zweiter Schalter keinen Aktivierungsarm aufweist. Während des Schließens der Tür wird immer der mit dem Aktivierungsarm ausgestattete erste Schalter zuerst aktiviert, gefolgt von dem Schalter ohne Aktivierungsarm. Die Schalter stehen in elektrischer Verbindung, wobei die Aktivierung des ersten Schalters zu einer Aktivierung des zweiten Schalters führt, wodurch angezeigt wird, dass die Tür der Mikrowelle richtig geschlossen. Nachteil ist jedoch die fehlende Genauigkeit der Scharnierschalter, aufgrund derer es zu hohen Leckratenwerten von Mikrowellen kommen kann. Insbesondere ist die Genauigkeit bei dem Scharnierschalter stark abhängig von

einer Steifigkeit des Tür- und Türanbindungssystems (Scharniere, Hebelmechanismus im Schaltsystem, usw.). Eine entsprechend robuste Konstruktion und steife Materialien können die Genauigkeit verbessern, jedoch ist dies teuer, aufwendig, und immer noch zu ungenau.

5

EP 2 146 549 A1 offenbart eine Sicherheitseinrichtung für ein Gargerät mit Mikrowellenfunktion. Die Sicherheitseinrichtung umfasst mindestens einen elektrisch betätigbaren Schließschalter, der in einer geöffneten Stellung die Stromversorgung einer Mikrowellenquelle unterbricht und durch ein Schließsignal in eine geschlossene Stellung schaltbar ist.

10

Die Sicherheitseinrichtung umfasst ferner einen ersten und einen zweiten Wechselschalter, die mit einer Tür des Gargeräts derart gekoppelt sind, dass sie sich im Normalfall bei geöffneter Tür jeweils in einer ersten Schaltstellung und bei geschlossener Tür jeweils in einer zweiten Schaltstellung befinden. Dabei sind der erste und der zweite Wechselschalter so verbunden, dass sie das Schließsignal zum Schließschalter durchlassen, wenn sie

15

in der zweiten Schaltstellung stehen, und das Schließsignal nicht zum Schließschalter durchgelassen wird, wenn der zweite Wechselschalter sich in der ersten Schaltstellung befindet. Schließlich sind Mittel vorgesehen, die geeignet sind, die Stromversorgung der Mikrowellenquelle dauerhaft zu unterbrechen, wenn der Schließschalter nach Ablauf einer vorbestimmten Verzögerungszeit nach Schalten des ersten Schalter in die erste Stellung

20

noch geschlossen ist. Dabei ist nachteilig, dass bei einem langsamen Schließen der Türe die Gerätesicherung ungewollt auslösen kann oder fälschlicherweise eine Software einen fehlerhaften Schalter erkennt.

25

DE 195 04 574 A1 offenbart einen Backofen mit einem Garraum, welcher zum Garen des Garguts mit Strahlungsheizkörpern und/oder Mikrowellengenerator ausgerüstet ist. Die Gerätetür ist in bekannter Weise über Scharniere am Gerätegehäuse gelagert und um eine horizontale Achse schwenkbar. Eine Verschluss- und Verriegelungseinrichtung besteht aus zwei unabhängig voneinander arbeitenden Schaltkreisen mit mehreren Schaltern, den zugehörigen federnd gelagerten Ansteuerelementen. Zwei als Schlüssel ausgebildete Teile befinden sich an der Tür und greifen in schlossartig ausgebildete Schlitzöffnungen der Verschlussplatte ein. Die Verriegelungseinrichtung ermöglicht bei allen konventionellen Betriebsarten sowie bei Netzausfall immer einen freien Zugang zum Garraum. Eine Mikrowellenerzeugung beginnt allerdings erst nach Verriegelung der Gerätetür und ein Öffnen der Tür ist nicht ohne Unterbrechung dieser Betriebsart möglich. Die Ver-

30

riegelungseinrichtung befindet sich auf einer Verschlussplatte, bei welcher auf jeder Seite ein unabhängiger Schaltkreis angeordnet ist. Ein Schaltkreis ist davon nur bei Einstellung des Mikrowellenbetriebes aktivierbar. Dieser weist ein besonders geformtes Ansteuerelement für einen Schalter auf, welches eine Verbindung von einem Tauchanker einer Spule zum Schalter herstellt und gleichzeitig die Gerätetür verriegelt. Ein Nachteil eines derartigen Verriegelungskonzepts besteht darin, dass zur Türöffnung immer eine Öffnungstaste betätigt werden muss. Ein Aufziehen der Türe ist in allen Garprogrammen nicht vor Betätigung dieser Taste möglich. Zudem gibt es im vorliegenden Fall zwar keinen hervorragenden Türstößel, jedoch ist das Schlüsselsystem gut einsehbar, was in Bezug auf eine optische Anmutung nachteilig sein kann.

Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere auf konstruktiv besonders einfache Weise ein Austreten von Mikrowellenstrahlung aus einem Behandlungsraum eines Haushalts-Mikrowellengeräts zuverlässig zu verhindern, und zwar auch dann, wenn mindestens ein offen zugänglicher Sicherheitsschalter nicht sollgemäß schaltet, insbesondere bei geöffneter Tür gezielt manipuliert worden ist, und/oder wenn die Gerätetür abrupt geöffnet wird.

Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen.

Die Aufgabe wird gelöst durch ein Mikrowellengerät, aufweisend

- einen Behandlungsraum mit einer Beschickungsöffnung, die mittels einer mikrowellendichten Tür verschließbar ist,
- eine Mikrowelleneinrichtung mit einem Mikrowellengenerator, welche Mikrowelleneinrichtung dazu eingerichtet ist, von dem Mikrowellengenerator erzeugte Mikrowellen in den Behandlungsraum einzustrahlen,
- einen ersten Schalter (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "Sicherheitsschalter" bezeichnet), der abhängig von einem ersten, kleineren Sollschaltwinkel der Tür schaltbar ist und einen zweiten Schalter (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "Sicherheitsschalter" bezeichnet), der abhängig von einem zweiten, größeren Sollschaltwinkel der Tür schaltbar ist,

wobei

- der Mikrowellengenerator nur dann aktivierbar ist, wenn die Sicherheitsschalter bei Übergang aus einer geöffneten Stellung der Tür in eine geschlossene Stellung entsprechend der normalen oder sollgemäßen Reihenfolge ihrer Sollschtwinkel geschaltet werden,
- der erste Sicherheitsschalter ein offen zugänglicher Schalter ist und
- der zweite Sicherheitsschalter ein für einen Nutzer versteckter Schalter ist.

10 Dieses Mikrowellengerät ergibt den Vorteil, dass auf eine besonders kostengünstige Weise zuverlässig verhindert wird, dass der Mikrowellengenerator bei geöffneter Tür aktivierbar ist. Um den Mikrowellengenerator aktivieren zu können, muss bei schließender Tür der zweite, versteckte Sicherheitsschalter vor dem ersten, offen zugänglichen Sicherheitsschalter betätigt werden. Ein "versteckter" Sicherheitsschalter ist für einen Nutzer nicht zugänglich und daher durch einen Nutzer nicht oder nicht ohne Aufwand manipulierbar, aber bei einer Montage typischerweise auch erheblich schwieriger auf eine genaue 15 Einhaltung eines Sollschtwinkels justierbar oder einstellbar als ein offen zugänglicher Sicherheitsschalter. Bei dem vorliegenden Mikrowellengerät wird ausgenutzt, dass der zweite Sicherheitsschalter keine hohen Anforderungen an die Einhaltung des zweiten Sollschtwinkels zur erfüllen braucht, sondern innerhalb eines relativ weiten Toleranzbereichs um den zweiten Sollschtwinkel schalten darf, solange er nur zuverlässig vor dem 20 ersten Sicherheitsschalter schaltet. Dies liegt darin begründet, dass der zweite Sicherheitsschalter nur der Einhaltung der Schaltreihenfolge zu dem ersten Sicherheitsschalter dient, aber selbst keinen genau einzuhaltenden sicherheitstechnisch relevanten Türöffnungswinkel der Tür überwacht. Dadurch, dass der zweite Sicherheitsschalter seinen Sollschtwinkel vergleichsweise ungenau zu treffen braucht, kann auf eine aufwändige 25 Justage verzichtet werden, und der zweite Sicherheitsschalter kann zudem vergleichsweise einfach und kostengünstig ausgestaltet sein.

30 Im Gegensatz dazu kann der Sicherheitsschalter aufgrund seiner offenen Zugänglichkeit besonders einfach genau justiert oder eingestellt werden. Er kann insbesondere dazu eingesetzt werden, einen sicherheitstechnisch relevanten Sollschtwinkel der Tür genau zu überwachen, z.B. darauf, ob sie so nah an einem Türflansch angeordnet ist, dass keine oder praktisch keine Mikrowellenstrahlung mehr durch einen Spalt zwischen dem Flansch und der Tür austreten kann ("nicht-kritischer Türöffnungsbereich"), und zwar auch

dann nicht, wenn Mikrowellen in den Behandlungsraum eingestrahlt werden. Der erste Sicherheitsschalter kann also insbesondere sicherstellen, dass der Mikrowellengenerator erst dann aktivierbar ist, wenn sich der Türöffnungswinkel in dem nicht-kritischen Türöffnungsbereich befindet. Da der Übergang zwischen dem nicht-kritischen Türöffnungsbereich und einem kritischen Türöffnungsbereich, bei dem Mikrowellenstrahlung austreten kann, eine nur geringe Winkelbreite aufweist, ist es vorteilhaft, dass der erste Sicherheitsschalter aufgrund seines Aufbaus genau justierbar ist, um den Austritt von Mikrowellen aus dem Behandlungsraum besonders zuverlässig verhindern zu können. Dadurch wird auch verhindert, dass Mikrowellenstrahlung bei einem abrupten Öffnen der Tür austreten kann. Der erste Sicherheitsschalter kann insbesondere ein "Endschalter" sein, dessen erster Sollschaftwinkel einen kleinsten Sollschaftwinkel aller Sicherheitsschalter darstellt.

Die Kombination von verstecktem und offen zugänglichem Sicherheitsschalter ermöglicht es also, eine besonders sichere und zuverlässige Sicherheitsschaltung für ein Mikrowellen-Gerät bereitzustellen, das sich preiswert umsetzen lässt. Im Gegensatz dazu ist die Verwendung zweier offen zugänglicher Sicherheitsschalter erheblich anfälliger für Manipulationen durch einen Nutzer. Die Verwendung zweier versteckter Sicherheitsschalter hingegen ermöglicht hingegen nur bei einem sehr hohen montage-technischen Aufwand eine genaue Einhaltung von sicherheitstechnisch relevanten Türöffnungswinkeln.

Auch ergibt sich der Vorteil, dass eine so schnelle Schaltung ermöglicht wird, dass bei einem sehr schnellen oder abrupten Öffnen der Tür der Mikrowellengenerator deaktivierbar (z.B. abschaltbar oder stromlos schaltbar) ist, bevor Mikrowellenstrahlung aus dem Behandlungsraum austreten kann.

Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass sich dieses Schalterkonzept auch ohne Softwareauswertung oder Elektronikschalter umsetzen lässt und somit keine teure PEC-Software benötigt.

Alternativ kann das Schaltkonzept auch durch Nutzung mindestens eines Elektronikschalters umgesetzt sein. Dabei wird ein Erreichen des dem Elektronikschalter zugehörigen Schaltwinkels (entsprechend einem Schaltzustand) softwaretechnisch überwacht und abhängig davon ein elektrisches Schaltelement wie ein Relais o.ä. geschaltet. So ergibt sich der Vorteil, dass das Schaltelement besonders vielseitig in dem Haushalts-

- Mikrowellengerät positionierbar ist und/oder Kombinationen und/oder Reihenfolgen von Schaltzuständen mehrerer Elektronikschalter durch Software ausgewertet werden können. Die Auswertung wiederum ermöglicht vorteilhafterweise eine Überprüfung und Identifizierung bestimmter Fehlfunktionen und/oder einen Schutz vor Manipulationen. Beispielsweise können sämtliche Möglichkeiten ausgewertet werden, die ein Ändern der Reihenfolge bei einem Schließen und/oder Öffnen der Türe oder bei einem Ausfall oder Fehlerfall mindestens eines Sicherheitsschalters beinhalten. Diese können dann einem real auftretenden Fall zugewiesen werden. Insbesondere ist es vorteilhaft, dass möglichst viele Fehlfunktionen und Manipulationsmöglichkeiten zu einem sicheren Zustand führen, also
- 5 entweder zum Auslösen einer Gerätesicherung, oder zumindest zu einem Nichtbetrieb des Mikrowellengenerators. Gleichermäßen ist es vorteilhaft, wenn ein zufälliges Betätigen offen zugänglicher Sicherheitsschalter nicht zum Auslösen der Gerätesicherung usw. führen.
- 10
- 15 Dass der Mikrowellengenerator nur dann aktivierbar (z.B. bestrombar) ist, wenn die Sicherheitsschalter bei Übergang aus einer geöffneten Stellung der Tür in eine geschlossene Stellung entsprechend der sollgemäßen Reihenfolge ihrer Sollschtwinkel geschaltet werden, umfasst insbesondere, dass möglichst nur dann, wenn die Sicherheitsschalter entsprechend ihrer vorgesehenen Betätigungsreihenfolge schalten, ein Mikrowellenbetrieb ermöglicht wird. Die (Schalt-)Reihenfolge umfasst insbesondere, dass bei einem
- 20 Schließen der Tür Sicherheitsschalter mit größerem Sollschtwinkel oder nominellen Schaltwinkel vor Sicherheitsschaltern mit dazu kleinerem Sollschtwinkel geschaltet werden.
- 25 Unter einem "Schaltwinkel" wird insbesondere ein Türöffnungswinkel der Tür verstanden, bei dessen Erreichen ein Sicherheitsschalter seinen Schaltzustand ändert, z.B. von elektrisch leitend zu elektrisch sperrend, oder umgekehrt. Dies kann auch so bezeichnet werden, dass der Sicherheitsschalter diesen Schaltwinkel aufweist. Der Sicherheitsschalter kann auf den Türöffnungswinkel justiert werden.
- 30
- Unter einem Sicherheitsschalter kann insbesondere ein Schalter verstanden werden, mittels dessen der Mikrowellengenerator aktivierbar oder deaktivierbar ist. Der Sicherheitsschalter, insbesondere ein offen zugänglicher Sicherheitsschalter, kann dabei "dominant" oder "nicht dominant" sein. Unter einem dominanten Sicherheitsschalter kann insbeson-

dere ein Schalter verstanden werden, bei dem dann, wenn an ihm ein Fehlerfall auftritt, die Mikrowellenfunktion bzw. der Mikrowellengenerator entweder dauerhaft oder zeitweise deaktiviert ist oder wird. Dies kann z.B. durch das Auslösen einer Sicherung oder durch das Sperren der Mikrowellenfunktion in einer Elektronik passieren.

5

Es ist eine Weiterbildung, dass das Mikrowellengerät ein Haushalts-Mikrowellengerät ist. Das Mikrowellengerät kann ein eigenständiges Mikrowellengerät sein oder kann ein Mikrowellen-Kombinationsgerät sein. Das Mikrowellen-Kombinationsgerät kann beispielsweise ein Backofen mit zusätzlicher Mikrowellen-Funktionalität sein, ggf. auch mit zusätzlicher Dampferzeugungsfunktionalität, usw.

10

Dass die Beschickungsöffnung mittels der mikrowellendichten Tür verschließbar ist, umfasst insbesondere, dass bei geschlossener Tür keine Mikrowellen Strahlung durch die Tür oder durch einen Spalt zwischen der Tür und einem zugehörigen Türflansch austreten kann. Dazu kann der Türflansch oder die Kombination aus Tür und Türflansch z.B. als Lambda/4-Falle ausgebildet sein.

15

Die Mikrowelleneinrichtung kann außer dem Mikrowellengenerator beispielsweise eine Wellenführung, welche von dem Mikrowellengenerator erzeugte Mikrowellen in Richtung des Behandlungsraums führt, und/oder eine drehbare oder stationäre Antenne, Wobbler usw. aufweisen. Mikrowelleneinrichtungen für Haushaltsgeräte sind allgemein bekannt und werden deshalb hier nicht genauer ausgeführt.

20

Der Türöffnungswinkel der Tür bei geschlossenen Türen wird als 0° angenommen. Ein Sollschaftwinkel eines Sicherheitsschalter entspricht einem Türöffnungswinkel der Tür, bei welcher dieser Sicherheitsschalter schalten soll. Dass der zweite Sollschaftwinkel größer ist als der erste Sollschaftwinkel, umfasst somit, dass der zweite Sicherheitsschalter bei einem größeren Türöffnungswinkel der Tür schaltet als der erste Sicherheitsschalter. Unter Soll-Bedingungen schaltet dann bei einem Übergang der Tür aus einem geöffneten Zustand (bei dem der Türöffnungswinkel größer ist als der zweite Sollschaftwinkel) zunächst den zweiten Sicherheitsschalter und dann den ersten Sicherheitsschalter, d. h., entsprechend der Reihenfolge oder Größe ihrer Sollschaftwinkel.

25

30

Nur wenn diese Reihenfolge eingehalten wird, lässt sich der Mikrowellengenerator aktivieren: sind beispielsweise bei geöffneter Tür beide Sicherheitsschalter in ihrem Normalzustand geöffnet, wird bei Schließen der Tür der zweite Sicherheitsschalter vor dem ersten Sicherheitsschalter geschlossen. Nur diese Reihenfolge des Schließens der Sicherheits-

5 schalter führt zu einer Aktivierung oder Freischaltung des Mikrowellengenerators zu dessen Betrieb. Wird bei geöffneter Tür der offen zugängliche erste Sicherheitsschalter durch Nutzermanipulation in seinen geschlossenen Zustand versetzt (z.B. durch Überdecken mit Klebeband o.ä.) oder bleibt er ungewollt in seinem geschlossenen Zustand kleben, ist bei

10 geöffneter Tür der erste Sicherheitsschalter bereits geschlossen geschaltet, während der zweite Sicherheitsschalter noch offen ist. Bei einem Schließen der Tür dreht sich somit die Reihenfolge der Schaltung: der erste Sicherheitsschalter ist vor dem zweiten Sicherheitsschalter geschlossen. In diesem Fall ist der Mikrowellengenerator nicht aktivierbar.

Unter einem Aktivieren des Mikrowellengenerators kann insbesondere verstanden werden, dass

15

Jedoch sich die zu der geöffneten oder geschlossenen Tür zugehörigen Schaltzustände der Sicherheitsschalter nicht auf einen offenen / leitenden bzw. geschlossenen / sperrenden Schaltzustand beschränkt. So kann der zweite Sicherheitsschalter beim Schließen

20 der Tür allgemein von einem ersten (offenen oder geschlossenen) Schaltzustand in einen zweiten (geschlossenen bzw. offenen) Schaltzustand übergehen, und analog der erste Sicherheitsschalter beim Schließen der Tür allgemein von einem ersten (offenen oder geschlossenen) Schaltzustand in einen zweiten (geschlossenen bzw. offenen) Schaltzustand übergehen. Auch brauchen die entsprechenden Schaltzustände der beiden Sicherheits-

25 schalter nicht gleich zu sein: z.B. kann der erste Sicherheitsschalter bei geöffneter Tür offen oder leitend sein, während der zweite Sicherheitsschalter bei geöffneter Tür geschlossenen bzw. sperrend ist.

Auch ist die Art der Sicherheitsschalter nicht beschränkt und kann mechanische Schalter

30 (z.B. Tasten, Wippen usw.), magnetische Schalter, elektrische Schalter (z.B. mit einem Relais als Schaltelement), elektronische Schalter (z.B. mit einem Transistor als Schaltelement) usw. oder Kombinationen davon umfassen. Die Sicherheitsschalter können von gleicher oder von unterschiedlicher Art sein. Insbesondere können zumindest offen zugängliche Sicherheitsschalter ein nach vorne vorstehendes, insbesondere ein durch einen

Türflansch geführtes, Betätigungselement wie einen Stößel usw. aufweisen, dessen Bewegung auf ein Schaltelement des Sicherheitsschalters zu dessen Schalten übertragbar ist. Alternativ kann mindestens einer der Sicherheitsschalter, insbesondere ein offen zugänglicher Sicherheitsschalter, als ein Elektronikschalter ausgebildet sein, dessen Schaltzustand durch softwaremäßige Auswertung bestimmt wird. In diesem Fall ist es vorteilhaft, wenn die zugehörige Software eine PEC-Software ist.

Es ist eine Ausgestaltung, dass der zweite, versteckte Sicherheitsschalter ein durch das Türscharnier schaltbarer Schalter ist und der erste, offen zugängliche Sicherheitsschalter im Bereich eines dem Türscharnier gegenüberliegenden Rands eines Türflanschs angeordnet ist. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass eine besonders kompakte und präzise schaltbare Schalteranordnung bereitgestellt wird. Der zweite Sicherheitsschalter ist durch das zuverlässig schaltbar. Das Scharnier dient somit als ein Betätiger für den zweiten Sicherheitsschalter. Der Sicherheitsschalter kann z.B. in dem Scharnier untergebracht sein oder an einer Außenseite des Behandlungsraums angeordnet sein.

Der erste Sicherheitsschalter befindet sich hingegen an einer Position, an welcher die Tür bei einer Änderung ihres Türöffnungswinkels besonders stark ausschwenkt. Dadurch kann der Sollschaftwinkel im Bereich des ersten Sicherheitsschalters besonders präzise eingestellt werden. Ist die Tür also z.B. horizontal um ihren unterseitigen Rand verschwenkbar, befindet sich der erste Sicherheitsschalter an einem oberen Rand des Türflanschs.

Es ist eine Ausgestaltung, dass

- zwischen einer ersten Stromversorgungsleitung und einer zweiten Stromversorgungsleitung einer Mikrowellen-Betriebseinrichtung zum Betreiben des Mikrowellengenerators, der erste Sicherheitsschalter und eine Überstromschutzeinrichtung elektrisch in Reihe geschaltet sind,
- der zweite Sicherheitsschalter elektrisch parallel zu der Mikrowellen-Betriebseinrichtung und elektrisch in Reihe zu dem ersten Sicherheitsschalter und der Überstromschutzeinrichtung geschaltet ist, und
- bei geschlossener Tür der erste Sicherheitsschalter leitend geschaltet ist und der zweite Sicherheitsschalter sperrend geschaltet ist.

Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass die Schalteranordnung als einfache Schaltung aus verdrahteten elektrischen Bauelementen ausgebildet werden kann und z.B. auf eine elektronische PEC-Schaltung verzichtet werden kann. Jedoch ist dies nicht zwingend notwendig, und es kann auch mindestens ein Elektronikschalter verwendet werden.

5

Die Mikrowellen-Betriebseinrichtung kann der Mikrowellengenerator selbst oder eine Komponente davon (z.B. ein Inverter) sein. Alternativ kann die Mikrowellen-Betriebseinrichtung eine Schaltung zum wahlweise Aktivieren und Deaktivieren des Mikrowellengenerators sein, z.B. ein Relais, ein Hauptschalter o.ä.

10

Die Überstromschatzeinrichtung kann z.B. eine Schmelzsicherung, eine elektronische Sicherung, oder ein Leitungsschutzschalter sein.

Die Mikrowellen-Betriebseinrichtung ermöglicht es bei Bestromung, den Mikrowellengenerator zu betreiben. Die Mikrowellen-Betriebseinrichtung kann z.B. ein Inverter oder ein Hochspannungs-Transformator des Mikrowellengenerators sein.

15

Es ist eine Ausgestaltung, dass

20

- das Mikrowellengerät einen dritten, offen zugänglichen Sicherheitsschalter sowie ein erstes und ein zweites Relais aufweist,
- die Mikrowellen-Betriebseinrichtung in Reihe zwischen dem ersten Relais und dem zweiten Relais angeordnet ist,
- der zweite Sicherheitsschalter elektrisch parallel zu der Mikrowellen-Betriebseinrichtung, dem ersten Relais und dem zweiten Relais geschaltet ist und
- der dritte Sicherheitsschalter das erste Relais und das zweite Relais so schaltet, dass bei geschlossener Tür die beiden Relais leitend geschaltet sind.

25

Durch eine solchen dritten Sicherheitsschalter wird der Vorteil einer galvanische Trennung der Mikrowellen-Betriebseinrichtung, insbesondere eines Inverters, erreicht, wenn die Tür so weit geöffnet ist, dass ein Sollschaftwinkel (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "dritter" Sollschaftwinkel bezeichnet) des dritten Sicherheitsschalters erreicht oder überschritten ist. So wird eine zusätzliche Sicherheit gegenüber einem Austreten von Mikrowellen aus dem Behandlungsraum erreicht, da sowohl der erste als auch

30

der dritte Sicherheitsschalter geschaltet sein müssen, um die Mikrowellen-Betriebseinrichtung aktivieren zu können.

5 Es ist eine Ausgestaltung, dass ein dritter Sollschaftwinkel des dritten Sicherheitsschalters dem ersten Sollschaftwinkel des ersten Sicherheitsschalters entspricht. Dies ergibt den Vorteil, dass durch den ersten Sicherheitsschalter und den dritten Sicherheitsschalter jeweils unabhängig voneinander ein Betrieb des Mikrowellengenerator blockiert ist, wenn die Tür so weit geöffnet ist, das Mikrowellen aus dem Behandlungsraum austreten könnten.

10

Es ist eine Ausgestaltung, dass der dritte Sicherheitsschalter im Bereich eines dem Türscharnier gegenüberliegenden Rands eines Türflanschs angeordnet ist und der erste Sicherheitsschalter und der dritte Sicherheitsschalter bei frontaler Ansicht auf die Beschieckungsöffnung an unterschiedlichen Seiten des Türflanschs angeordnet sind. Dadurch wird der Vorteil erreicht, dass ein Betrieb des Mikrowellengenerators auch dann zuverlässig blockierbar ist, wenn die Tür im Bereich des oberen Rands des Türflanschs an einer Ecke aufgebogen ist. Dann schaltet zwar eine dieser beiden Sicherheitsschalter vorschriftsmäßig, jedoch ist der jeweils andere dieser beiden Sicherheitsschalter bei geschlossener Tür nicht sollgemäß geschaltet, sodass auch dadurch ein Betrieb der Mikrowellen-Betriebseinrichtung verhindert wird.

20

Es ist eine Ausgestaltung, dass das Mikrowellengerät eine vierten, für einen Nutzer versteckten Sicherheitsschalter aufweist, der in Reihe zu der Mikrowellen-Betriebseinrichtung geschaltet ist. So wird der Vorteil einer nochmals erhöhten Sicherheit gegen über einen Austreten von Mikrowellen aus dem Behandlungsraum erreicht.

25

Es ist eine Weiterbildung, dass der vierte Sicherheitsschalter elektrisch parallel zu dem zweiten Sicherheitsschalter geschaltet ist.

30

Es ist eine Weiterbildung das ein Sollschaftwinkel (im Folgenden ohne Beschränkung der Allgemeinheit als "vierter" Sollschaftwinkel bezeichnet) des vierten Sicherheitsschalters dem zweiten Sollschaftwinkel des zweiten Sicherheitsschalters entspricht. Jedoch können der zweite Sicherheitsschalter und der vierte Sicherheitsschalter grundsätzlich auch unterschiedliche Sollschaftwinkel aufweisen.

Es ist eine Weiterbildung, dass der vierte Sicherheitsschalter ein Scharnierschalter ist, d. h., dass er durch ein Scharnier als Betätiger geschaltet wird und von dem Scharnier versteckt wird.

5

Es ist eine Weiterbildung, dass der vierte Sicherheitsschalter durch das gleiche Türscharnier versteckt und geschaltet wird wie der zweite Sicherheitsschalter. Dies ergibt den Vorteil, dass ein besonders kompakter und preiswerter Aufbau ermöglicht wird, da nur eines der typischerweise zwei Türscharniere als Betätiger ausgebildet zu sein braucht.

10

Es ist eine Weiterbildung, dass das Mikrowellengerät mindestens einen weiteren Sicherheitsschalter aufweist. So wird der Vorteil eines noch höheren Sicherheitsgewinns erreicht. Der mindestens eine weitere Sicherheitsschalter kann ein offen zugänglicher oder ein versteckter Schalter sein.

15

Es ist eine Weiterbildung, dass der mindestens eine weitere Sicherheitsschalter ein offen zugänglicher fünfter Sicherheitsschalter ist. Dieser kann z.B. an einem den Scharnieren gegenüberliegenden Rand des Türflanschs angeordnet sein, z.B. an einem oberen Rand. Insbesondere kann der fünfte Sicherheitsschalter in einem mittigen Bereich dieses Rands angeordnet sein.

20

Es ist eine Ausgestaltung, dass die Tür stößellos ausgebildet ist. Dass die Tür stößellos oder stößelfrei ist, umfasst insbesondere, dass die Tür an ihrer dem Behandlungsraum zugewandten Innenseite keine eintauchenden Stößel aufweist, die zum Betätigen der Sicherheitsschalter benötigt werden. So wird der Vorteil erreicht, dass ein Nutzer nicht mehr an den Stößeln hängenbleiben kann, wenn er Gargut aus dem Behandlungsraum entnimmt oder in den Behandlungsraum einführt. So wird ein Verletzungsrisiko erheblich verringert. Der Verzicht auf Stößel wird durch die obige Kombination von offen zugänglichem und verstecktem Sicherheitsschalter erheblich vereinfacht.

25

30

Die Aufgabe wird auch gelöst durch ein Verfahren zum Sichern eines Mikrowellengeräts gegen aus einem Behandlungsraum austretende Mikrowellenstrahlung, bei dem bei einem Schließen einer mikrowellendichten Tür eine Mikrowellenfunktion oder ein Mikrowellengenerator dann aktiviert (z.B. der Mikrowellengenerator mit Strom versorgt) wird, wenn

zuerst ein versteckt angeordneter zweiter Sicherheitsschalter und folgend ein offen zugänglicher erster Sicherheitsschalter geschaltet wird.

Das Verfahren kann analog zu dem Mikrowellengerät ausgebildet werden und weist die gleichen Vorteile auf.

Auch umsetzbar ist eine Fehlerüberprüfung der zugänglichen Sicherheitsschalter, wenn das Mikrowellengerät an Spannung gelegt wird, z.B. an Netzspannung, beispielsweise bei einer ersten Inbetriebnahme. So lässt sich beispielsweise eine auf dem Gerätetransport verkeilte Schalteinheit erkennen. Zur Fehlerüberprüfen kann ein Nutzer z.B. einmalig die 10 Türe öffnen und wieder schließen. Die Reihenfolge der Schaltung der Sicherheitsschalter, insbesondere Elektronikschalter, wird einer Auswerteeinrichtung mitgeteilt. Nur wenn die Sicherheitsschalter in der richtigen Reihenfolge schalten, ist das Gerät voll funktionsfähig.

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.

20 Fig.1 zeigt in Frontansicht eine nicht-maßstäbliche Skizze eines Mikrowellengeräts mit vollständig geöffneter Tür;
Fig.2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine nicht-maßstäbliche Skizze des Mikrowellengeräts mit der Tür in verschiedenen Türöffnungswinkeln; und
Fig.3 zeigt eine mögliche Sicherheitsschaltung zum Verhindern eines Austritts von 25 Mikrowellen aus dem Mikrowellengerät bei geöffneter Tür.

Fig.1 zeigt in Frontansicht ein Haushalts-Mikrowellengerät 1, aufweisend einen Behandlungsraum 2 mit einer Beschickungsöffnung 3, die mittels einer mikrowellendichten Tür 4 (in ihrem vollständig geöffneten Zustand mit einem Türöffnungswinkel von ca. 90° gestrichelt angedeutet) verschließbar ist. Die Beschickungsöffnung 3 ist von einem Türflansch 5 umgeben, auf dem die Tür 5 im vollständig geschlossenen Zustand (entsprechend einem 30 Türöffnungswinkel von 0°) aufliegt und dann eine Lambda/4-Falle für Mikrowellenstrahlung bildet. Das Haushalts-Mikrowellengerät 1 weist ferner eine Mikrowelleneinrichtung 6, 7 mit einem Mikrowellengenerator 6 auf, die dazu eingerichtet ist, von dem Mikrowellen-

generator 6 erzeugte Mikrowellen über eine Mikrowellenführung 7 in den Behandlungsraum 2 einzustrahlen.

Die Tür 4 ist hier rein beispielhaft als eine horizontal öffnende Tür 4 eingezeichnet, die über ein linkes Türscharnier 8 und ein rechtes Türscharnier 9, die unterhalb des Behandlungsraums 2 angeordnet sind, verschwenkbar ist.

An einem oberen Rand 10 des Türflanschs 5 ragt offen zugänglich ein Betätigungselement eines ersten Sicherheitsschalters 11 in Form eines Stößels 12 frontseitig nach außen durch den Türflansch 5, und zwar hier beispielhaft an einem linken Endabschnitt des oberen Rands 10.

Das Haushalts-Mikrowellengerät 1 weist ferner einen außerhalb des Behandlungsraums 2 angeordneten und versteckten (d.h., für einen Nutzer nicht zugänglichen) zweiten Sicherheitsschalters 13 auf, der hier durch das linke Türscharnier 8 schaltbar ist. Der zweite Sicherheitsschalter 13 ist folglich ein Scharnierschalter.

Optional weist das Haushalts-Mikrowellengerät 1 zusätzlich einen dritten Sicherheitsschalter 14 auf, dessen Betätigungselement in Form eines Stößels 15 frontseitig nach außen durch den Türflansch 5 ragt und offen zugänglich ist. Der Stößel 15 ist hier beispielhaft an einem rechten Endabschnitt des oberen Rands 10 des Türflanschs 5 angeordnet. Der erste Sicherheitsschalter 11 bzw. dessen Stößel 12 und der dritte Sicherheitsschalter 14 bzw. dessen Stößel 15 sind also bei frontaler Ansicht auf die Beschickungsöffnung 3 an unterschiedlichen Seiten (linksseitig bzw. rechtsseitig) des Türflanschs 10 angeordnet. Der

Optional weist das Haushalts-Mikrowellengerät 1 zusätzlich einen außerhalb des Behandlungsraums 2 angeordneten, versteckten vierten Sicherheitsschalter 16 auf, der ebenfalls durch das linke Türscharnier 8 schaltbar ist. Der vierte Sicherheitsschalter 16 ist somit ebenfalls ein Scharnierschalter.

Optional weist das Haushalts-Mikrowellengerät 1 darüber hinaus einen fünften Sicherheitsschalter 17 auf, dessen Betätigungselement in Form eines Stößels 18 frontseitig nach außen durch den Türflansch 5 ragt und offen zugänglich ist. Der Stößel 18 ist hier

beispielhaft an einem mittigen Abschnitt des oberen Rands 10 des Türflanschs 5 angeordnet, ist aber nicht darauf beschränkt und kann z.B. auch mittels des Stößels 12 oder des Stößels 15 betätigt werden.

5 Die Tür 4 ist folglich stößellos ausgebildet.

Fig.2 zeigt als Schnittdarstellung in Seitenansicht eine nicht-maßstäbliche Skizze des Mikrowellengeräts 1 mit der Tür 4 in verschiedenen Türöffnungswinkeln W . Bei geschlossener Tür 4 beträgt der Türöffnungswinkel $W = 0^\circ$, bei vollständig geöffneter Tür 4 beispielsweise $W = 90^\circ$. Bei einem Schließen der Tür 4 aus ihrer vollständig geöffneten Stellung wird zunächst ein Türöffnungswinkel W erreicht, der einem zweiten Sollschaftwinkel SSW2 entspricht. Mit Erreichen des zweiten Sollschaftwinkels SSW2 schalten, betätigt durch das Türscharnier 8, sowohl der zweite Sicherheitsschalter 13 als – falls vorhanden – auch der vierte Sicherheitsschalter 16. Ein vierter Sollschaftwinkel des vierten Sicherheitsschalters 16 entspricht somit dem zweiten Sollschaftwinkel SSW2 des zweiten Sicherheitsschalters 13. Es kommt bei dem zweiten Sollschaftwinkel SSW 2 somit zu einer Änderung eines jeweiligen Schaltzustands (leiten/sperrend) der Sicherheitsschalter 13 und ggf. 16. Dabei brauchen die beiden Sicherheitsschalter 13 und 16 nicht genau auf den zweiten Sollschaftwinkel SSW 2 justiert zu sein.

20

Wird die Tür 4 weiter geschlossen, erreicht die Tür nach einem vorgegebenen Schaltweg ds2 am oberen Rand der Tür 4 einen Türöffnungswinkel W , der einem ersten Sollschaftwinkel SSW 1 entspricht. Der Schaltweg ds2 kann beispielsweise 2 mm betragen. Die Sicherheitsschalter 11 und 13 sind also auf den Schaltweg ds2 zueinander einjustiert.

25

Mit Erreichen des ersten Sollschaftwinkels SSW1 drückt die Tür 4 den Stößel 12 und – falls vorhanden – den Stößel 15 soweit ein, dass der erste Sicherheitsschalter 11 und ggf. auch der dritte Sicherheitsschalter 14 schalten, also ihren jeweiligen Schaltzustands (leiten/sperrend) ändern. Ein dritter Sollschaftwinkel des dritten Sicherheitsschalters 14 entspricht somit dem ersten Sollschaftwinkel SSW1 des ersten Sicherheitsschalters 11. Die beiden Sicherheitsschalter 11 und 14 sind vergleichsweise präzise justiert, sodass ein zu dem ersten Sollschaftwinkel SSW1 zugehöriges Spaltmaß ds1 zwischen der Tür 4 und dem oberen Rand 10 des Türflanschs 5 genau erreicht wird. Befindet sich die Tür 4 so nahe an dem Türflansch 5, dass das Spaltmaß ds1 erreicht oder unterschritten ist, kann

30

praktisch keine Mikrowellenstrahlung mehr aus dem Behandlungsraum 2 durch einen Spalt zwischen dem Türflansch 5 und der Tür austreten, und zwar auch dann nicht, wenn die Tür nicht vollständig geschlossen ist.

5 Der erste Sollschaftwinkel SSW1 ist somit kleiner als der zweite Sollschaftwinkel SSW2.

Fig.3 zeigt eine mögliche Sicherheitsschaltung des Haushalts-Mikrowellengeräts 1 zum Verhindern eines Austritts von Mikrowellen aus dem Haushalts-Mikrowellengerät 1 bei geöffneter Tür 4 mit $W > SSW2$.

10

Die Sicherheitsschaltung weist eine erste Stromversorgungsleitung (stromführende Leitung L) und eine zweite Stromversorgungsleitung (Neutralleitung N) auf. Mit der stromführenden Leitung L ist eine Überstromschutzeinrichtung 19 verbunden, die andererseits mit dem ersten Sicherheitsschalter 11 verbunden ist.

15

Der erste Sicherheitsschalter 11 ist mit seiner anderen Seite mit dem zweiten Sicherheitsschalter 13 und, parallel dazu, mit einem Inverter 20 des Mikrowellengenerators 6 verbunden. Sowohl der zweite Sicherheitsschalter 13 als auch der Inverter 20 sind andererseits mit der Neutralleitung N verbunden. Zwischen der stromführenden Leitung L und der Neutralleitung N sind somit der Inverter, der erste Sicherheitsschalter 11 und die Überstromschutzeinrichtung 19 elektrisch in Reihe geschaltet.

20

Der zweite Sicherheitsschalter 13 überbrückt, falls er sich in seinem leitenden Schaltzustand befindet, den Inverter 20. Der zweite Sicherheitsschalter 13 ist folglich elektrisch parallel zu dem Inverter 20 und elektrisch in Reihe zu dem ersten Sicherheitsschalter 11 und zu der Überstromschutzeinrichtung 19 geschaltet.

25

Bei geöffneter Tür 4 ist der erste Sicherheitsschalter 11 offen bzw. sperrend geschaltet, während der zweite Sicherheitsschalter 13 geschlossen bzw. leitend geschaltet ist.

30

Sind in einer besonders einfachen Weiterbildung der Sicherheitsschaltung nur diese beiden Sicherheitsschalter 11 und 13 vorhanden, kann im Sollzustand bei geöffneter Tür 4 mit $W > SSW2$ kein Strom durch den Inverter 20 fließen, da der erste Sicherheitsschalter 11 sperrend geschaltet ist und dadurch den Stromkreis des Inverter 20 unterbricht.

Erreicht die Tür 4 einen Türöffnungswinkel W , welcher dem zweiten Sollschaftwinkel SSW2 entspricht, öffnet der zweite Sicherheitsschalter 13. Da aber der erste Sicherheitsschalter 11 weiterhin geöffnet ist, kann immer noch kein Strom durch den Inverter 20 fließen.

Mit Erreichen des ersten Sollschaftwinkels SSW1 schließt der erste Sicherheitsschalter 11, so dass nun Strom durch den ersten Sicherheitsschalter 11 und durch den Inverter 20 fließen kann, zumal die durch den zweiten Sicherheitsschalter 13 bereitgestellte Überbrückung gesperrt ist. Bei geschlossener Tür 4 ist also der erste Sicherheitsschalter 11 leitend geschaltet und der zweite Sicherheitsschalter 13 sperrend geschaltet.

Ist bei geöffneter Tür 4 jedoch der erste Sicherheitsschalter 11 geschlossen (beispielsweise aufgrund bewusster Manipulation durch einen Nutzer oder durch ungewolltes Kleben oder Hängenbleiben), wird bei Betätigung einer Mikrowellenfunktion des Haushalts-Mikrowellengeräts 1 kurzfristig ein Kurzschlussstrom erzeugt, der durch die beiden Sicherheitsschaltung 11 und 13 sowie die Überstromschutzeinrichtung 19 fließt. Dieser Kurzschlussstrom ist erheblich höher als ein Arbeitsstrom des Inverter 20, und die Überstromschutzeinrichtung 19 ist so eingestellt, dass sie dann, wenn dieser Kurzschlussstrom durch sie fließt, auslöst. Dadurch wird die elektrische Verbindung zwischen der stromführenden Leitung L und der Neutralleitung N unterbrochen, und der Inverter 20 kann nicht betrieben werden bzw. ist nicht aktivierbar. Der Inverter 20 und damit auch der Mikrowellengenerator 6 als Ganzes ist somit nur dann aktivierbar, wenn die Sicherheitsschalter 11 und 13 bei Übergang aus einer geöffneten Stellung der Tür in eine geschlossene Stellung entsprechend der Reihenfolge ihrer Sollschaftwinkel geschaltet werden, nämlich zuerst der zweite Sicherheitsschalter 13 und dann der erste Sicherheitsschalter 11. Der zweite Sicherheitsschalter 13 eröffnet die Möglichkeit, ihn als einen Überwachungsschalter für einen als Hauptschalter dienenden ersten Sicherheitsschalter 11 zu nutzen. Dabei kann der zweite Sicherheitsschalter 13 den ersten Sicherheitsschalter 11 insbesondere dominant schützen. Ein Hauptschalter trennt den Mikrowellengenerator 6 allpolig von der elektrischen Versorgung, hier: der stromführenden Leitung L.

Weist das Haushalts-Mikrowellengerät 1 zusätzlich den dritten, offen zugänglichen Sicherheitsschalter 14 auf, kann dieser ein erstes Relais 21 und ein zweites Relais 22 an-

steuern. Der Sicherheitsschalter 14 wird als PEC-sicher eingestuft, da der Schaltstromkreis direkt über die Spule(n) des ersten Relais 21 und des zweiten Relais 22 läuft. Das erste Relais 21 ist zwischen dem Inverter 20 und der ersten Sicherheitsschalter 11 angeordnet, während das zweite Relais 22 zwischen dem Inverter 20 und der Neutralleitung N angeordnet ist. Der Inverter 20 ist also in Reihe zwischen dem ersten Relais 21 und dem zweiten Relais 22 angeordnet, während der zweite Sicherheitsschalter 13 elektrisch parallel dazu angeordnet ist.

Ist die Tür 4 weiter geöffnet als der erste Sollschaftwinkel SSW1, sind die beiden Relais 21 und 22 geöffnet, ansonsten geschlossen. Bei geschlossener Tür 4 sind die beiden Relais 21 und 22 somit leitend geschaltet, so dass dann Strom durch den Inverter 20 fließen kann. Ist die Tür 4 weiter als der erste Sollschaftwinkel SSW 1 geöffnet, sind die beiden Relais 21 und 22 sperrend geschaltet und trennen den Inverter 20 galvanisch von beiden Leitungen L und N. Der Sicherheitsschalter 14 ist somit als ein Hauptschalter ausgelegt.

Ist bei geöffneter Tür 4 der dritte Sicherheitsschalter 14 geschlossen (beispielsweise aufgrund bewusster Manipulation durch einen Nutzer oder durch ungewolltes Kleben oder Hängenbleiben), sind die Relais 21 und 22 leitend. Jedoch lässt sich der Inverter 20 aufgrund der Sicherheitsschalter 11 und 13 weiterhin nicht mit Strom versorgen bzw. aktivieren.

Falls das Haushalts-Mikrowellengerät 1 den für einen Nutzer versteckten vierten Sicherheitsschalter 16 aufweist, kann dieser z.B. in Reihe zu dem Inverter 20 geschaltet sein, hier z.B. zwischen dem ersten Relais 21 und dem ersten Sicherheitsschalter 11. Der zweite Sicherheitsschalter 13 kann somit auch den vierten Sicherheitsschalter 16 brücken. Der vierte Sicherheitsschalter 16 ist hier ebenfalls als ein Scharnierschalter ausgebildet und weist insbesondere den gleichen Sollschaftwinkel auf wie der zweite Sicherheitsschalter 13. Der vierte Sicherheitsschalter 16 kann insbesondere dazu dienen, dass die Überstromschutzvorrichtung 19 nicht bei geöffneter Tür 4 ausgelöst wird. Er stellt hier einen Hauptschalter dar.

Falls das Haushalts-Mikrowellengerät 1 den für einen Nutzer offen zugänglichen fünften Sicherheitsschalter 17 aufweist, kann dieser zwischen dem Inverter 20 und dem ersten Relais 21 geschaltet sein. Insbesondere kann der fünfte Sicherheitsschalter 17 in einer er-

sten Schaltstellung den Inverter 20 mit dem ersten Relais 21 verbinden und in einer zweiten Schaltstellung entweder einfach den Inverter 20 von dem ersten Relais 21 trennen oder, wie gezeigt, das erste Relais 21 direkt mit dem Neutralleiter N verbinden. Insbesondere kann sich der fünften Sicherheitsschalter 17 dann, wenn die Tür 4 weiter als der erste Sollschaltwinkel SSW 1 geöffnet ist, in zweiten Schaltstellung befinden, ansonsten in der ersten Schaltstellung. Der fünfte Sicherheitsschalter 17 ist insbesondere als ein Überwachungsschalter ausgelegt.

In einer Variante ist der zweite Sicherheitsschalter 13 als ein Wippschalter mit zwei Sollschaltwinkeln SSW1 und SSW3 ausgebildet, wobei $SSW1 < SSW2 < SSW3$ gilt. Ist die Tür 4 dann z.B. weiter als SSW3 geöffnet (d.h., dass $W > SSW3$ gilt), ist der zweite Sicherheitsschalter 13 wieder geöffnet. Dadurch wird verhindert, dass bei weiter geöffneter Tür 4 mit $W > SSW3$ ein Kurzschlussstrom durch die Überstromschutzvorrichtung 19 fließt, wenn gleichzeitig bei versehentlich oder bewusst geschlossenem ersten Sicherheitsschalter 11 die Mikrowellenfunktion betätigt wird. Es wird so also ein häufiges Auslösen der Überstromschutzvorrichtung 19 besonders zuverlässig verhindert.

Die obige Schaltungsanordnung erfüllt aufgrund ihrer speziellen Verschaltung und der Justage der einzelnen Sicherheitsschalter 11, 13, 14, 16, 17 zueinander die vorgesehene Sicherheitsfunktion ohne zusätzliche Softwareauswertung.

Jedoch kann zumindest einer der Sicherheitsschalter 11, 13, 14, 16, 17 auch als ein Elektronikschalter ausgebildet sein. Mittels eines Elektronikschalters kann ein Schaltzustand softwaretechnisch erkannt werden und abhängig davon eine Sicherung ausgelöst werden, eine Meldung an eine Elektronik gesendet werden, die dann einen Mikrowellenbetrieb sperrt usw. Alternativ oder zusätzlich zu einer Unterbindung eines Mikrowellenbetrieb kann allgemein ein Hinweis (Warn- oder Fehlerhinweis) an einen Nutzer ausgegeben werden, z.B. über ein Display des Mikrowellengeräts.

Zur Ausgabe einer bestimmten Fehlermeldung kann eine Reihenfolge einer Schaltung der Sicherheitsschalter bei einem Schließen und/oder Öffnen der Türe und/oder bei einem Ausfall oder Fehlerfall mindestens eines Sicherheitsschalters überprüft werden. Dies ermöglicht vorteilhafterweise eine Überprüfung und Identifizierung bestimmter Fehlfunktionen und/oder einen Schutz vor Manipulationen.

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

- 5 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.

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

Bezugszeichenliste

	1	Haushalts-Mikrowellengerät
	2	Behandlungsraum
5	3	Beschickungsöffnung
	4	Tür
	5	Türflansch
	6	Mikrowellengenerator
	7	Mikrowellenführung
10	8	Linkes Türscharnier
	9	Rechtes Türscharnier
	10	Oberer Rand des Türflanschs
	11	Erster Sicherheitsschalter
	12	Stößel
15	13	Zweiter Sicherheitsschalter
	14	Dritter Sicherheitsschalter
	15	Stößel
	16	Vierter Sicherheitsschalter
	17	Fünfter Sicherheitsschalter
20	18	Stößel
	19	Überstromschutzeinrichtung
	20	Inverter
	21	Erstes Relais
	22	Zweites Relais
25	ds1	Spaltmaß
	ds2	Weg
	L	Stromführende Leitung
	N	Neutralleitung
	SSW1	Erster Sollschaftwinkel
30	SSW2	Zweiter Sollschaftwinkel
	SSW3	Dritter Sollschaftwinkel
	W	Türöffnungswinkel

Patentansprüche

1. Mikrowellengerät (1), aufweisend
- einen Behandlungsraum (2) mit einer Beschickungsöffnung (3), die mittels einer mikrowellendichten Tür (4) verschließbar ist,
 - eine Mikrowelleneinrichtung (6, 7) mit einem Mikrowellengenerator (6), welche Mikrowelleneinrichtung (6, 7) dazu eingerichtet ist, von dem Mikrowellengenerator (6) erzeugte Mikrowellen in den Behandlungsraum (2) einzustrahlen, und
 - einen ersten Sicherheitsschalter (11), der abhängig von einem ersten, kleineren Sollschaftwinkel (SSW1) der Tür (4) schaltbar ist und einen zweiten Sicherheitsschalter (13), der abhängig von einem zweiten, größeren Sollschaftwinkel (SSW2) der Tür (4) schaltbar ist,
- wobei
- der Mikrowellengenerator (6) nur dann aktivierbar ist, wenn die Sicherheitsschalter (11, 13) bei Übergang aus einer geöffneten Stellung der Tür (4) in eine geschlossene Stellung entsprechend der sollgemäßen Reihenfolge ihrer Sollschaftwinkel (SSW2, SSW1) geschaltet werden,
 - der erste Sicherheitsschalter (11) ein offen zugänglicher Schalter ist und
 - der zweite Sicherheitsschalter (13) ein für einen Nutzer versteckter Schalter ist.
2. Mikrowellengerät (1) nach Anspruch 1, wobei der zweite, versteckte Sicherheitsschalter (13) ein durch ein Türscharnier (8, 9) schaltbarer Schalter ist und der erste, offen zugängliche Sicherheitsschalter (11) im Bereich eines dem Türscharnier (8, 9) gegenüberliegenden Rands (10) eines Türflanschs (5) angeordnet ist.
3. Mikrowellengerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei
- zwischen einer ersten Stromversorgungsleitung (L) und einer zweiten Stromversorgungsleitung (N) eine Mikrowellen-Betriebseinrichtung (20) zum Betreiben des Mikrowellengenerators (6), der erste Sicherheitsschalter (11) und eine Überstromschutzeinrichtung (19) elektrisch in Reihe geschaltet sind,

- der zweite Sicherheitsschalter (13) elektrisch parallel zu der Mikrowellen-Betriebseinrichtung (20) und elektrisch in Reihe zu dem ersten Sicherheitsschalter (11) und der Überstromschutzeinrichtung (19) geschaltet ist, und
 - bei geschlossener Tür (4) der erste Sicherheitsschalter (11) leitend geschaltet ist und der zweite Sicherheitsschalter (13) sperrend geschaltet ist.
- 5
4. Mikrowellengerät (1) nach Anspruch 3, wobei
- das Mikrowellengerät (1) einen dritten, offen zugänglichen Sicherheitsschalter (14) sowie ein erstes Relais (21) und ein zweites Relais (22) aufweist,
 - die Mikrowellen-Betriebseinrichtung (20) in Reihe zwischen dem ersten Relais (21) und dem zweiten Relais (22) angeordnet ist,
 - der zweite Sicherheitsschalter (13) elektrisch parallel zu der Mikrowellen-Betriebseinrichtung (20), dem ersten Relais (21) und dem zweiten Relais (22) geschaltet ist und
 - der dritte Sicherheitsschalter (14) das erste Relais (21) und das zweite Relais (22) so schaltet, dass bei geschlossener Tür (4) die beiden Relais (21, 22) leitend geschaltet sind.
- 10
- 15
5. Mikrowellengerät (1) nach Anspruch 4, wobei ein dritter Sollschaftwinkel des dritten Sicherheitsschalters (14) dem ersten Sollschaftwinkel (SSW1) des ersten Sicherheitsschalters (11) entspricht.
- 20
6. Mikrowellengerät (1) nach einem der Anspruch 4, wobei der dritte Sicherheitsschalter (14) im Bereich eines dem Türscharnier (8, 9) gegenüberliegenden Rands (10) eines Türflanschs (5) angeordnet ist und der erste Sicherheitsschalter (11) und der dritte Sicherheitsschalter (14) bei frontaler Ansicht auf die Beschickungsöffnung (3) an unterschiedlichen Seiten des Türflanschs (5) angeordnet sind.
- 25
7. Mikrowellengerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das Mikrowellengerät (1) eine vierten, für einen Nutzer versteckten Sicherheitsschalter (16) aufweist, der in Reihe zu der Mikrowellen-Betriebseinrichtung (20) geschaltet ist.
- 30

8. Mikrowellengerät (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Tür (4) stößellos ausgebildet ist.
- 5 9. Verfahren zum Sichern eines Mikrowellengeräts (1) gegen aus einem Behandlungsraum (2) austretende Mikrowellenstrahlung, bei dem bei einem Schließen einer mikrowellendichten Tür (4) ein Mikrowellengenerator (6) nur dann aktiviert wird, wenn zuerst ein versteckt angeordneter zweiter Sicherheitsschalter (13) und folgend ein offen zugänglicher erster Sicherheitsschalter (11) geschaltet wird.

1 / 3

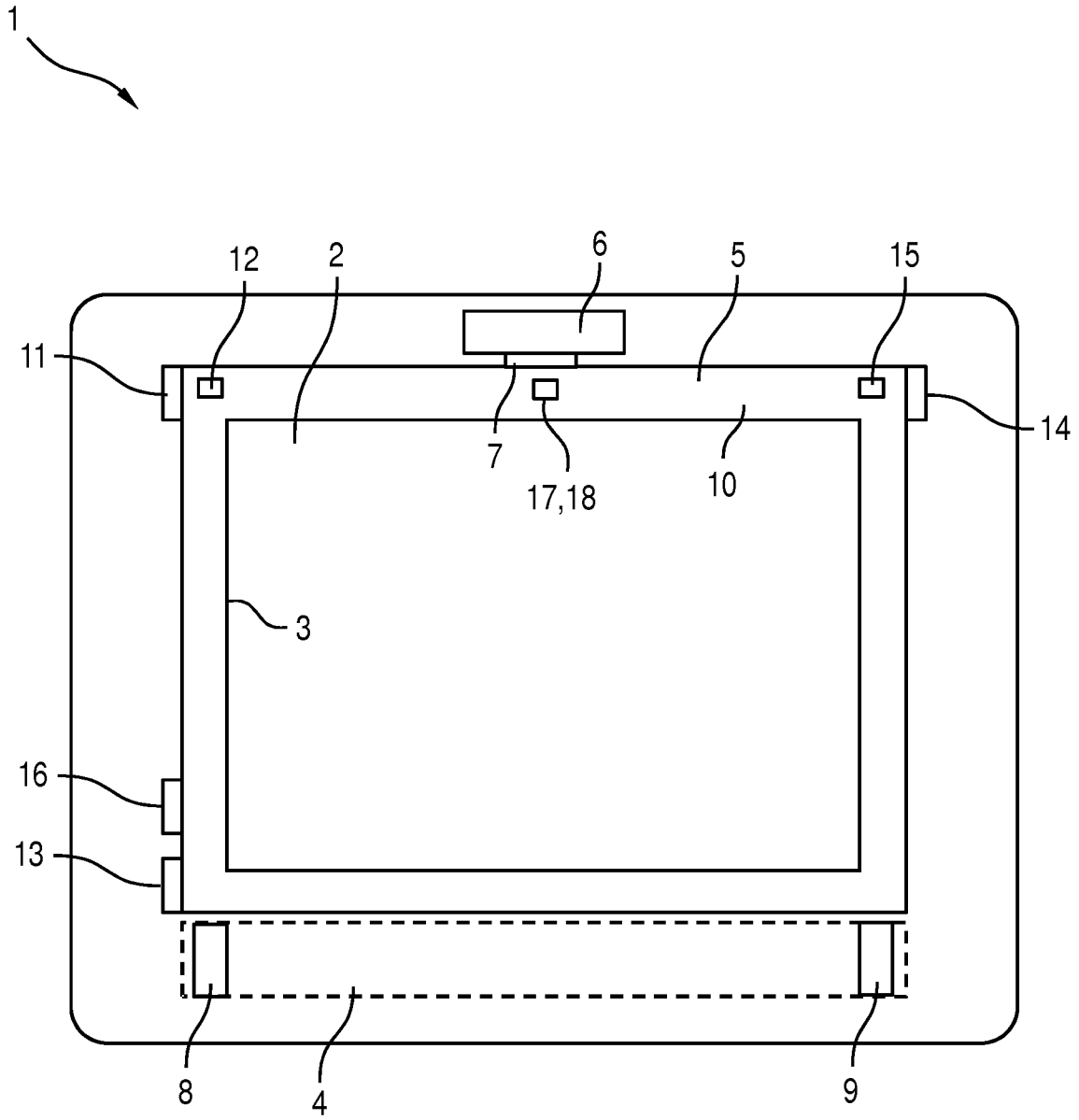


Fig.1

2 / 3

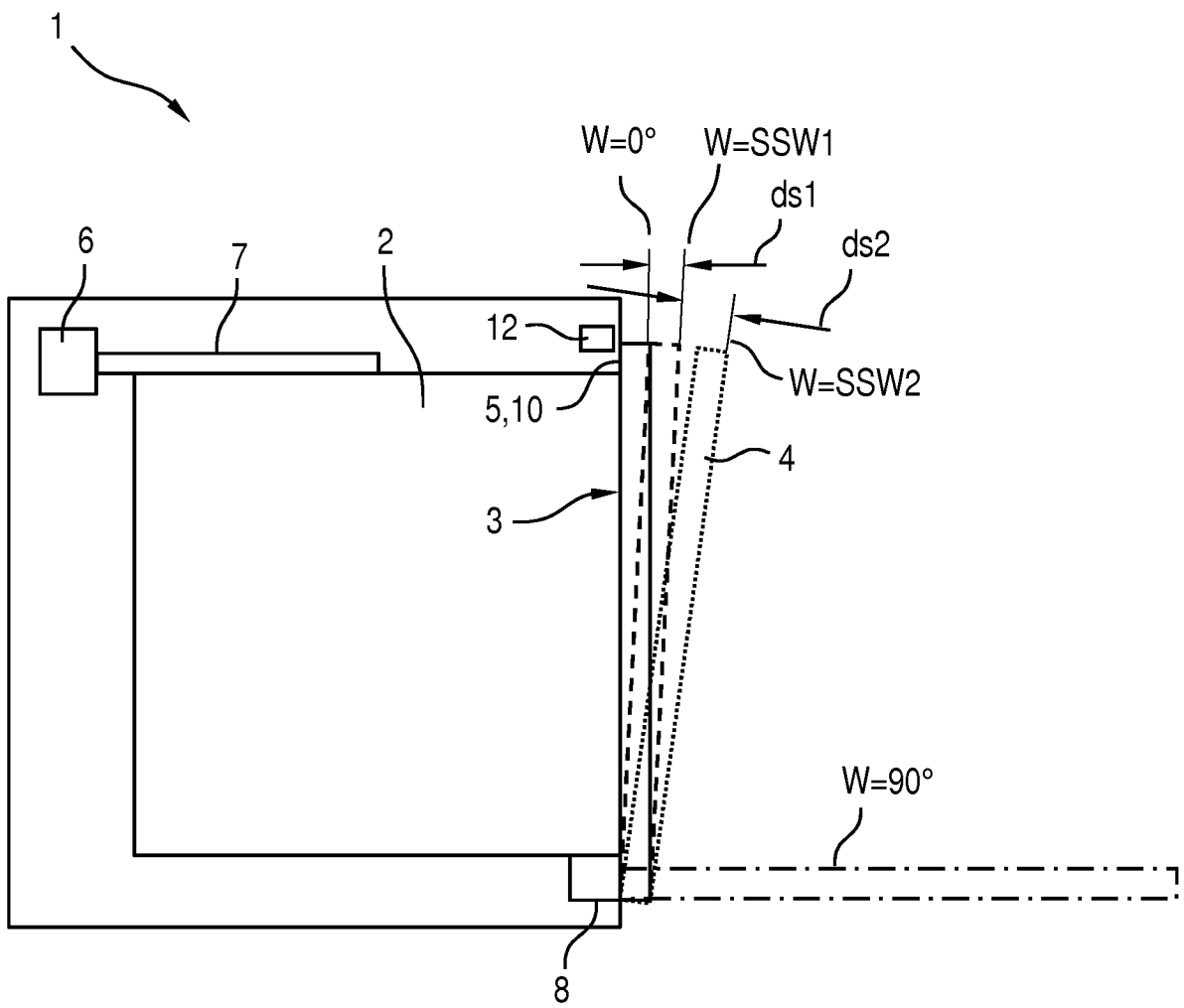


Fig.2

3 / 3

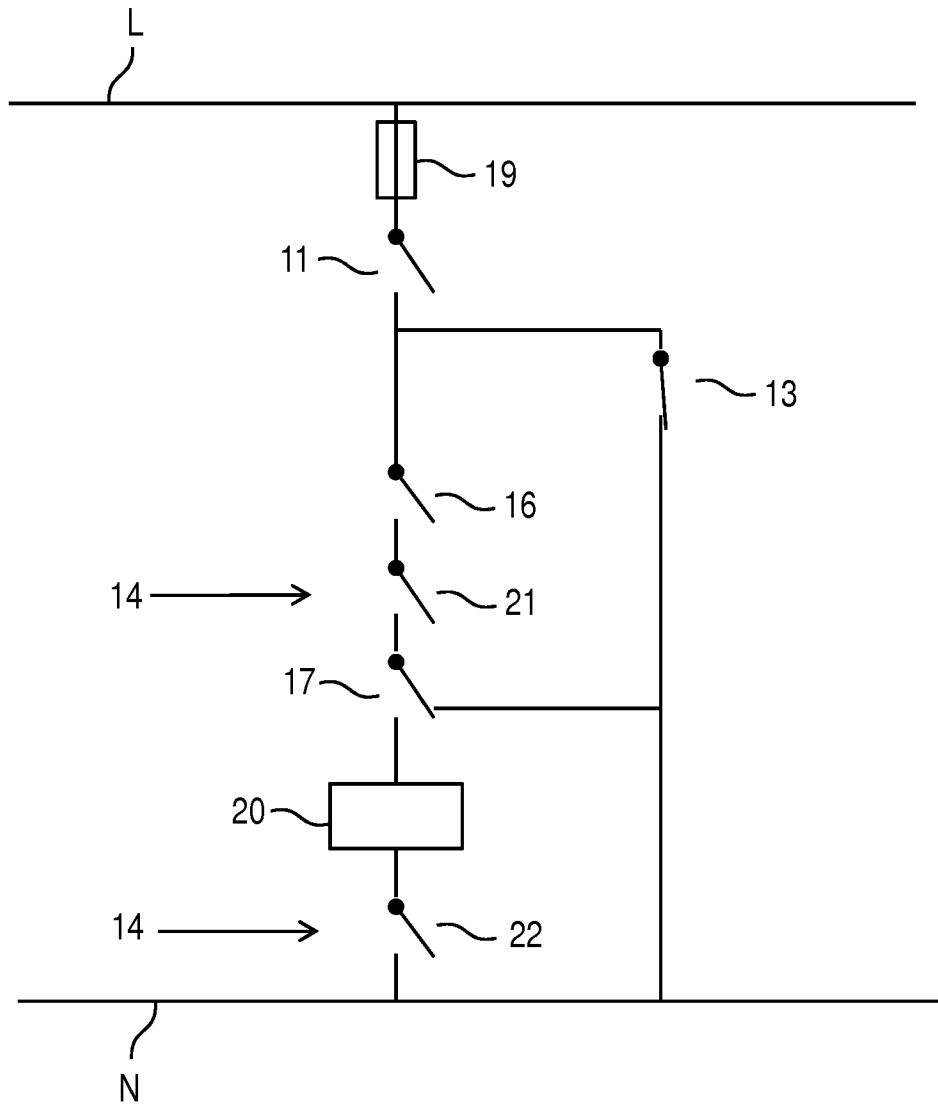


Fig.3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2019/071069

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER <i>H05B 6/64</i> (2006.01)i; <i>F24C 15/02</i> (2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H05B; F24C		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014197161 A1 (DOBIE MICHAEL J [US]) 17 July 2014 (2014-07-17) cited in the application	1-3,7-9
A	paragraphs [0002], [0010], [0013], [0014]; claims 1,2,7; figures 2,3	4-6
A	EP 2146549 A1 (TOPINOX SARL [FR]) 20 January 2010 (2010-01-20) cited in the application abstract	1-9
A	DE 19504574 A1 (MIELE & CIE [DE]) 14 August 1996 (1996-08-14) cited in the application figures 3-6 abstract	1-9
X,P	WO 2019006487 A1 (BREVILLE R & D PTY LTD [AU]) 10 January 2019 (2019-01-10) paragraphs [0017], [0019]	1-9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 04 November 2019		Date of mailing of the international search report 12 November 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Pierron, Christophe Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2019/071069

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2014197161	A1	17 July 2014	NONE			
EP	2146549	A1	20 January 2010	EP	2146549	A1	20 January 2010
				EP	2146550	A1	20 January 2010
DE	19504574	A1	14 August 1996	NONE			
WO	2019006487	A1	10 January 2019	CN	208418829	U	22 January 2019
				CN	209121952	U	19 July 2019
				CN	209489912	U	15 October 2019
				WO	2019006487	A1	10 January 2019

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. H05B6/64 F24C15/02
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 H05B F24C

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2014/197161 A1 (DOBIE MICHAEL J [US]) 17. Juli 2014 (2014-07-17) in der Anmeldung erwähnt	1-3,7-9
A	Absätze [0002], [0010], [0013], [0014]; Ansprüche 1,2,7; Abbildungen 2,3	4-6
A	EP 2 146 549 A1 (TOPINOX SARL [FR]) 20. Januar 2010 (2010-01-20) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung	1-9
A	DE 195 04 574 A1 (MIELE & CIE [DE]) 14. August 1996 (1996-08-14) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 3-6 Zusammenfassung	1-9
	----- -/--	

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

4. November 2019

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

12/11/2019

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pierron, Christophe

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X,P	WO 2019/006487 A1 (BREVILLE R & D PTY LTD [AU]) 10. Januar 2019 (2019-01-10) Absätze [0017], [0019] -----	1-9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2019/071069

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2014197161 A1	17-07-2014	KEINE	
EP 2146549 A1	20-01-2010	EP 2146549 A1 EP 2146550 A1	20-01-2010 20-01-2010
DE 19504574 A1	14-08-1996	KEINE	
WO 2019006487 A1	10-01-2019	CN 208418829 U CN 209121952 U CN 209489912 U WO 2019006487 A1	22-01-2019 19-07-2019 15-10-2019 10-01-2019