

(19)



(11)

EP 3 701 771 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

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

25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

H05B 6/76 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

H05B 6/766

(21) Anmeldenummer: **18782724.1**

(22) Anmeldetag: **04.10.2018**

(86) Internationale Anmeldenummer:

PCT/EP2018/076949

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:

WO 2019/081171 (02.05.2019 Gazette 2019/18)

(54) **TÜR FÜR EIN HAUSHALTS-MIKROWELLENGERÄT**

DOOR FOR A HOUSEHOLD MICROWAVE APPLIANCE

PORTE POUR 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: **23.10.2017 DE 102017218832**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:

02.09.2020 Patentblatt 2020/36

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

81739 München (DE)

(72) Erfinder:

- **GWAREK, Wojciech**
02-078 Warszawa (PL)
- **KUCHLER, Markus**
83257 Gstadt am Chiemsee (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

CN-U- 203 442 932 CN-U- 203 893 281
JP-U- S54 179 960 US-A- 3 679 855

EP 3 701 771 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 eine Tür für ein Haushalts-Mikrowellengerät, aufweisend mindestens ein perforiertes elektrisch leitfähiges Gitter, insbesondere Metallgitter, das eine Sichtöffnung der Tür bedeckt und mehrere in einem regelmäßigen Muster angeordnete Mikrolöcher aufweist. Die Erfindung betrifft auch ein Haushalts-Mikrowellengerät mit einer solchen Tür. Die Erfindung ist insbesondere vorteilhaft anwendbar auf eigenständige Haushalts-Mikrowellengeräte und Backöfen mit Mikrowellenfunktion.

[0002] Beispielsweise US 3679855 A, DE 32 31 516 A1 und EP 0 042 616 B1 offenbaren eine Tür für ein Mikrowellengerät, die ein eigenständiges perforiertes Metallgitter aufweist, das eine Sichtöffnung der Tür bedeckt und mehrere in einem regelmäßigen Muster angeordnete Rundlöcher aufweist.

[0003] WO 2016/179317 A1, US 4010343 A oder EP 2 020 827 B1 offenbaren eine Abschirmung für eine Sichtöffnung einer Tür eines Mikrowellengeräts in Form eines metallischen Netzes.

[0004] DE 39 23 734 C1, DE 103 072 17 A1 offenbaren Glasfenster für Türen von Mikrowellengeräten, die mit einer Dünnschicht-Abschirmung z.B. aus Aluminium, Kupfer, Zinn, Zinnoxid, Kohlenstoff-Nanoröhrchen usw. beschichtet sind.

[0005] DE 102 014 23 A1 offenbart eine elektrisch leitende Beschichtung in dem Sichtbereich als Abschirmung, wobei die Beschichtung streifenförmig oder rautenförmig ausgebildet ist.

[0006] Abschirmgitter für Flugzeugfenster aus metallbeschichteten Polyesterfasern sind aus US 2014/0319276 A1 bekannt.

[0007] EP 0 503 899 B1 offenbart eine Mikrowellenabschirmung für eine Sichtöffnung einer Tür eines Mikrowellengeräts in Form eines schichtartigen Gitters. Die Dicke des Gitters beträgt ca. 0,2 Mikrometer.

[0008] JP S54 179960 U offenbart eine Garraumwandung eines Mikrowellengeräts mit zusätzlicher Backofenfunktion. In die Garraumwandung sind Löcher mit nach außen gerichteten Gittern eingebracht, welche eine rechteckige, insbesondere quadratische, Grundform mit abgerundeten Ecken aufweisen.

[0009] Zumeist verwendete Metallgitter bei Haushalts-Mikrowellengeräten weisen in einem Dreiecksmuster angeordnete Rundlöcher auf, die einen Durchmesser von ca. 1,5 mm aufweisen und mit einem Pitch von ca. 2,5 mm angeordnet sind.

[0010] Es ist die **Aufgabe** der vorliegenden Erfindung, die Nachteile des Standes der Technik zumindest teilweise zu überwinden und insbesondere eine mikrowellendichte Abschirmung für eine Sichtöffnung einer Tür eines Mikrowellengeräts bereitzustellen, welche eine besonders vorteilhafte Kombination der Eigenschaften: Verhinderung eines Ausstrahlens von Mikrowellenstrahlung aus der Sichtöffnung, Geringhaltung von Mikrowellenverlusten in der Abschirmung und gute optische Sichtbarkeit durch die Abschirmung hindurch vereint.

[0011] Diese Aufgabe wird gemäß den Merkmalen der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen.

[0012] Die Aufgabe wird gelöst durch eine Tür für ein Haushalts-Mikrowellengerät, aufweisend mindestens ein perforiertes elektrisch leitfähiges Gitter, das eine Sichtöffnung der Tür bedeckt und mehrere in einem regelmäßigen Muster angeordnete Mikrolöcher aufweist, wobei die Mikrolöcher eine rechteckige Grundform mit abgerundeten Ecken aufweisen.

[0013] Diese Tür ergibt den Vorteil, dass Mikrowellenverluste in der Abschirmung besonders gering gehalten werden und eine gute optische Transparenz für einen Betrachter in Frontansicht und eine sehr gute Dämpfung gegen einen Durchlass von Mikrowellen beibehaltbar ist. Die abgerundeten Ecken bewirken dabei, dass dort im Vergleich zu einer spitzen oder scharfen Ecke eine durch die Mikrowellen induzierte elektrische Stromdichte verringert wird, wodurch Mikrowellenverluste verringert werden. Auch ergibt sich so der Vorteil, dass eine Zuverlässigkeit einer elektrischen Verbindung über verschiedene Bereiche des Gitters hinweg erhöht wird. Dies wiederum verhindert eine alterungsbedingte Verringerung der Abschirmwirkung.

[0014] Die abgerundeten Ecken können auch als definierte Radien bezeichnet werden, da die Rundungen mit mindestens einem vorgegebenen Radius eingebracht oder hergestellt werden.

[0015] Die Perforation des Gitters wird durch die Mikrolöcher bewirkt. Unter Mikrolöchern können allgemein Löcher verstanden werden, die eine Breite (z.B. dargestellt durch einen Durchmesser oder eine Kantenlänge) im Submillimeterbereich aufweisen.

[0016] Das Gitter kann grundsätzlich als selbstständiges, z.B. vorgefertigtes Gitter vorliegen.

[0017] Es ist eine Weiterbildung, dass das Gitter ein Metallgitter ist. Das Metallgitter kann ganz aus Metall wie Stahl, Aluminium und/oder Kupfer usw. bestehen oder metallbeschichtet sein. Das Metall kann z.B. Stahl, Aluminium und/oder Kupfer sein oder aufweisen (z.B. in Form einer Mischung oder Legierung). Die Verwendung eines Metallgitters ergibt den Vorteil, dass die Mikrolöcher mit geringem Herstellungsaufwand und besonders präzise erzeugbar sind. Alternativ kann das Gitter aus Kohlenstoff-Nanoröhrchen oder einem anderen elektrisch leitfähigen Material bestehen, z.B. aus Kohlenstoff-Nanoröhrchen, elektrisch leitfähiger Keramik usw.

[0018] Die Sichtöffnung der Tür kann von genau einem Gitter oder von mehreren hintereinander angeordneten Gittern bedeckt sein. Die Sichtöffnung der Tür kann insbesondere von zwei Gittern bedeckt sein, die z.B. an einer Vorderseite und

an einer Rückseite einer Sichtscheibe angeordnet sind. Bei Vorhandensein mehrerer Gitter sind deren Mikrolöcher zur Aufrechterhaltung einer guten Durchsichtbarkeit vorteilhafterweise hintereinander überdeckend angeordnet. Auch ist es vorteilhaft, wenn die Mikrolöcher mehrerer Gitter die gleiche Form und/oder Größe aufweisen. Besonders vorteilhaft ist es, wenn die mehreren Gitter identisch geformte und angeordnete Mikrolöcher bzw. Muster aufweisen.

[0019] Unter einer rechteckigen Grundform kann eine Form verstanden werden, die bis auf die abgerundeten Ecken eine rechteckige Form ist. Es ist eine Weiterbildung, dass die rechteckige Grundform eine quadratische Grundform ist, was eine besonders gleichmäßige Verteilung der Stromdichte in dem Gitter ermöglicht.

[0020] Es ist eine Ausgestaltung, dass das mindestens eine perforierte Gitter eine auf eine durchsichtige Türscheibe aufgebrachte Schicht ist. Dies ermöglicht die Bereitstellung eines besonders dünnen Gitters, insbesondere Metallgitters. Ein schichtartiges Metallgitter besteht vorteilhafterweise aus Aluminium und/oder Kupfer oder Legierungen davon, um einen besonders geringen ohmschen Widerstand zu erlangen, was wiederum für eine gute Abschirmleistung und geringe Verluste vorteilhaft ist.

[0021] Es ist eine Weiterbildung, dass das Gitter in Form einer aufgedruckten elektrisch leitfähigen Farbe vorliegt.

[0022] Es ist eine Weiterbildung, dass das Gitter ein mikrokontaktbedrucktes Gitter ist bzw. mittels einer Mikrokontaktbedruckung aufgebracht worden ist. Die Mikrokontaktbedruckung ergibt den Vorteil, dass mikrometergroße Muster einfach auf die Türscheibe aufbringbar sind. Dies kann vorteilhafterweise ohne Verwendung eines Reinraums durchgeführt werden. Mittels eines einzigen "Master"-Stempels können mehrfache identische Stempel hergestellt werden. Die Stempel können mit sehr geringer Abnutzung viele Male zur Herstellung von Bedruckungen verwendet werden. Zudem wird zur Herstellung der Bedruckungen nur wenig Energie verbraucht.

[0023] Es ist eine Weiterbildung, dass das Gitter ein dampfabgeschiedenes Gitter ist. Dabei können zur Aufbringung z.B. CVD- oder PVD-Verfahren verwendet werden.

[0024] Es ist eine Weiterbildung, dass das Gitter ein aufgesputtertes Gitter ist. Dabei kann zur Aufbringung z.B. ein Magnetronputtern verwendet werden. Das Magnetronputtern kann einen geführten Strahl oder eine Maske verwenden, um das Gitter aufzubringen.

[0025] Bei der Mikrokontaktbedruckung kann insbesondere zunächst ein elektrisch leitfähiges Muster auf eine Türscheibe aufgebracht werden und bei Bedarf folgend dessen Schichtdicke erhöht werden, z.B. durch außenstromlose Galvanisierung. Dabei können sich die Materialien der Mikrokontaktbedruckung und der Galvanisierung unterscheiden. Insbesondere kann das Gitter praktisch nur aus dem galvanisch aufgetragenen Material bestehen.

[0026] Die Türscheibe kann eine Glasscheibe oder eine Kunststoffscheibe sein.

[0027] Es ist eine Ausgestaltung, dass der vorgegebene Radius der abgerundeten Ecken zwischen 7 Mikrometern und 15 Mikrometern liegt. Dies hat sich als ein Wertebereich ergeben, der besonders vorteilhaft ist, um lokale Stromdichtespitzen in den Ecken zu verringern und gleichzeitig eine Fläche der Mikrolöcher für eine gute Durchsichtigkeit groß zu halten.

[0028] Es ist eine Ausgestaltung, dass eine kumulierte Schichtdicke des mindestens einen perforierten Gitters zwischen 2 Mikrometern und 5 Mikrometern liegt. Dieser Ausgestaltung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass sich bei Schichtdicken von mehr als fünf Mikrometern eine Präzision der Einbringung der Mikrolöcher merklich verringert. Dies wiederum verschlechtert eine gezielte, einheitliche Verringerung der Stromdichtespitzen und kann zu lokalen Schwankungen in der optischen Durchsichtbarkeit führen. Andererseits hat es sich gezeigt, dass bei kumulierten Schichtdicken von weniger als zwei Mikrometern der ohmsche Widerstand so weit sinkt, dass sich Verluste in dem Gitter und/oder eine Leckage von Mikrowellen durch das Gitter hindurch merklich erhöhen.

[0029] Unter einer "kumulierten" Schichtdicke wird bei Vorhandensein genau eines mikrowellenabschirmenden Gitters dessen Schichtdicke verstanden. Sind in Frontansicht auf die Tür mehrere hintereinander angeordnete mikrowellenabschirmende Gitter vorhanden, wird unter der "kumulierten" Schichtdicke die addierte oder gemeinsame Schichtdicke aller Gitter verstanden.

[0030] Es ist eine Ausgestaltung, dass das mindestens eine perforierte Gitter genau ein Gitter ist, dessen Schichtdicke zwischen 2,5 Mikrometern und 5 Mikrometern liegt. Dies ergibt die oben beschriebenen Vorteile für genau ein Gitter. Für ein einzelnes Schichtgitter aus Kupfer kann z.B. eine Schichtdicke zwischen 2,5 Mikrometern und 5 Mikrometern besonders vorteilhaft sein. Für ein einzelnes Schichtgitter aus Aluminium kann z.B. eine Schichtdicke von ca. drei Mikrometern besonders vorteilhaft sein.

[0031] Es ist eine Ausgestaltung, dass das mindestens eine perforierte Gitter mehrere in Frontansicht auf die Tür hintereinander angeordnete Gitter aufweist, deren kumulierte Schichtdicke zwischen 2 Mikrometern und 5 Mikrometern liegt. Dies ergibt die oben beschriebenen Vorteile für mehrere Gitter. Insbesondere können bei Vorhandensein zweier Gitter diese jeweils eine Schichtdicke von einem Mikrometer aufweisen. Dennoch bleibt die obere Grenze von fünf Mikrometern bestehen, z.B. aufgrund von Herstellungstoleranzen bei der Positionierung der Gitter auf einer Sichtscheibe, die zu einem seitlichen Versatz der Gitter zueinander führen können, was wiederum eine optischen Durchsichtbarkeit verschlechtert.

[0032] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Mikrolöcher in einer rechteckigen Matrixform angeordnet sind. Dies ergibt den Vorteil, dass besonders geringe Stromdichtespitzen erreichbar sind. Unter einer rechteckigen Matrixform kann

insbesondere eine Form einer Anordnung verstanden werden, bei der die Mikrolöcher gleichförmig entlang von gedachten Zeilen und dazu rechteckig verlaufenden Spalten angeordnet sind. Die Mikrolöcher benachbarter Zeilen oder Spalten weisen - beispielsweise im Gegensatz zu einem Dreiecksmuster - keinen Längsversatz zueinander auf.

[0033] Die rechteckige Matrixform kann insbesondere eine quadratische Matrixform sein, bei der ein Abstand der Zeilen und Spalten bzw. der Mikrolöcher entlang der Spalten und entlang Zeilen gleich ist. Dies bewirkt vorteilhafterweise eine besonders gleichmäßige Verteilung der Stromdichte im Gitter.

[0034] Die besonders gleichmäßige Verteilung der Stromdichte im Gitter wird auch dadurch unterstützt, dass die Kanten der Mikrolöcher insbesondere parallel zu den Zeilen und Spalten verlaufen, also in dem Muster nicht nach Art von Rhomben angeordnet sind.

[0035] Es ist eine Ausgestaltung, dass eine Breite von die Mikrolöcher begrenzenden Streifenbereichen des Gitters mindestens dreimal, insbesondere mindestens viermal, so groß ist wie eine Dicke des Gitters. Dies ergibt den Vorteil, dass eine besonders gleichmäßige Breite der Streifenbereiche des Gitters erreichbar ist, was eine inhomogene Stromdichteverteilung in den Streifenbereichen und damit eine Gefahr einer Beschädigung des Gitters noch weiter reduziert. Unter einem "Streifenbereich" des Gitters kann insbesondere ein Materialstreifen des Gitters mit parallelen, geradlinigen Längsseiten verstanden werden, dessen Längsseiten an die Mikrolöcher grenzen. Die Breite des Materialstreifens entspricht insbesondere einem nächsten Abstand direkt benachbarter Mikrolöcher benachbarter Zeilen oder Spalten des Matrixmusters. In einem rechteckigen Matrixmuster können sich die Breite der Materialstreifen der Spalten ("vertikale" Materialstreifen) und die Breite der Materialstreifen der Zeilen ("horizontale" Materialstreifen) unterscheiden. In einem quadratischen Matrixmuster ist deren Breite gleich.

[0036] Diese Ausgestaltung ist besonders vorteilhaft in Verbindung mit der kumulierten Schichtdicke zwischen 2 Mikrometern und 5 Mikrometern, da bei größeren Schichtdicken und entsprechend vergrößerten Mikrolöchern die Leckage von Mikrowellen durch das Gitter wieder ansteigt. Der Grund dafür kann darin liegen, dass eine höhere Leitfähigkeit des Gitters eine erhöhte Durchlässigkeit des Gitters für Mikrowellen aufgrund vergrößerter Mikrolöcher nicht kompensieren kann.

[0037] Es ist eine Weiterbildung, dass eine Breite der Streifenbereiche des Gitters nicht mehr als fünfmal, insbesondere nicht mehr als viermal, so groß ist wie eine Dicke des Gitters. Dies ergibt den Vorteil, dass eine Durchsichtbarkeit besonders hoch ist.

[0038] Es ist eine Ausgestaltung, dass ein Pitch benachbarter Mikrolöcher zwischen 50 Mikrometern und 100 Mikrometern liegt. Diese Ausgestaltung ergibt den Vorteil, dass sich ein besonders vorteilhafter Kompromiss zwischen guter Durchsichtbarkeit, geringen Verlusten und hoher Abschirmwirkung ergibt. Unter einem "Pitch" benachbarter Mikrolöcher kann insbesondere ein Mitte-Mitte-Abstand direkt benachbarter (also nicht schräg zueinander angeordneter) Mikrolöcher verstanden werden. In einem rechteckigen Matrixmuster kann sich der Pitch entlang der Spalten und der Pitch entlang der Zeilen unterscheiden. In einem quadratischen Matrixmuster ist deren Pitch gleich.

[0039] Es ist eine Ausgestaltung, dass die Mikrolöcher eine Kantenlänge zwischen 30 Mikrometern und 100 Mikrometern, insbesondere zwischen 40 Mikrometern und 75 Mikrometern, aufweisen. Eine solche Kantenlänge ermöglicht eine gute Durchsichtbarkeit, insbesondere im gesamten optischen Spektrum. Geringere Kantenlängen können beispielsweise zu einer merklichen Lichtbrechung des Lichts an den Kanten der Mikrolöcher führen. Höhere Kantenlängen können zu einem Verlust der bildlichen Homogenität führen. Unter einer Kantenlänge kann insbesondere eine volle Höhe bzw. Breite der Mikrolöcher verstanden werden.

[0040] Es ist eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Mikrowellengerät ein dediziertes Mikrowellengerät ("Stand-Alone-Gerät") ist. Es ist noch eine Ausgestaltung, dass das Haushalts-Mikrowellengerät ein Mikrowellen-Kombinationsgerät ist. Das Mikrowellen-Kombinationsgerät kann insbesondere ein Backofen mit einer Mikrowellenfunktion sein. Die Tür ist dann eine mikrowellendichte Backofentür.

[0041] Die Aufgabe wird auch durch ein Haushalts-Mikrowellengerät gelöst, das eine solche Tür aufweist. Das Haushalts-Mikrowellengerät kann analog zu der Tür ausgebildet werden und weist die gleichen Vorteile auf.

[0042] Die Aufgabe wird ferner durch eine Sichtscheibe wie oben beschrieben gelöst.

[0043] 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 in Frontansicht einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Tür; und

Fig.2 zeigt in Frontansicht einen vergrößerten Ausschnitt des Gitters der Tür aus Fig.1.

[0044] Fig.1 zeigt in Frontansicht einen Ausschnitt aus einer erfindungsgemäßen Tür 1 eines Mikrowellengeräts G mit einem Sichtfenster 2 in Form einer z.B. transparenten Kunststoff- oder Glasscheibe 3, das an einer Oberfläche mit einem perforierten Metallgitter 4 in Schichtform belegt ist. Das Metallgitter 4 kann z.B. aus Aluminium oder Kupfer bestehen.

[0045] Das Metallgitter 4 weist zu seiner Perforation in einem regelmäßigen quadratischen Matrixmuster angeordnete Mikrolöcher 5 auf. Die Mikrolöcher 5 weisen eine quadratische Grundform mit abgerundeten Ecken auf.

[0046] Die Ecken weisen einen vorgegebenen Radius R auf, wie in **Fig.2** gezeigt. Der Radius R beträgt hier zwischen 7 Mikrometern und 15 Mikrometern, während eine Kantenlänge K der Mikrolöcher 5 insbesondere zwischen 40 Mikrometern und 75 Mikrometern liegen kann. Ein Pitch L benachbarter Mikrolöcher liegt insbesondere zwischen 50 Mikrometern und 100 Mikrometern.

[0047] Zudem ist eine Breite W1, W2 von die Mikrolöcher 5 begrenzenden vertikalen Streifenbereichen 6 und horizontalen Streifenbereichen 7 des Metallgitters 4 jeweils mindestens dreimal, insbesondere viermal, so groß ist wie eine (sich senkrecht zur Blattebene erstreckende) Schichtdicke des Metallgitters 4, welche zwischen 2,5 Mikrometern und 5 Mikrometern liegt. Die Breiten sind hier gleich, können grundsätzlich aber auch verschieden sein.

[0048] Insbesondere können folgende Varianten des Metallgitters 4 eingesetzt werden:

Variante	1	2	3	4	5
Pitch L [μm]	100	100	65	65	50
Breite W [μm]	25	35	20	15	10
Radius R [μm]	15	15	10	10	7
Metall	Al	Al	Cu	Cu	Cu
Schichtdicke [μm]	3	3	5	5	2,5
Durchsichtigkeit [%]	54,6	40,3	45,9	57,1	62,5
Durchlässigkeit für Mikrowellen [dB] bei 2,45 GHz	-59,6	-63,9	-68,3	-64,5	-63,8

[0049] Alle Varianten weisen eine Durchsichtbarkeit (bestimmt als ein Verhältnis eines durchstrahlten Lichtstroms im Vergleich zu einer Tür ohne Gitter 4) von mehr als 40% auf, was erheblich besser ist als die bei den zumeist verwendeten Metallgittern erreichten 28%. Die beste Abschirmung von Mikrowellenstrahlung ergibt sich für Variante 3.

[0050] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt.

[0051] 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.

[0052] Auch kann eine Zahlenangabe genau die angegebene Zahl als auch einen üblichen Toleranzbereich umfassen, solange dies nicht explizit ausgeschlossen ist.

Bezugszeichenliste

[0053]

- 1 Tür
- 2 Sichtfenster
- 3 Scheibe
- 4 Metallgitter
- 5 Mikroloch
- 6 Vertikaler Streifenbereich
- 7 Horizontaler Streifenbereich
- G Mikrowellengerät
- K Kantenlänge
- L Pitch
- R Radius
- W1 Breite vertikaler Streifenbereiche
- W2 Breite horizontaler Streifenbereiche

Patentansprüche

1. Tür (1) für ein Haushalts-Mikrowellengerät (G), aufweisend mindestens ein perforiertes elektrisch leitfähiges Gitter (4), insbesondere Metallgitter, das eine Sichtöffnung der Tür (1) bedeckt und mehrere in einem regelmäßigen Muster angeordnete Mikrolöcher (5) aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrolöcher (5) eine rechteckige, insbesondere quadratische, Grundform mit abgerundeten Ecken aufweisen.

2. Tür (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine perforierte Gitter (4) eine auf eine durchsichtige Türscheibe (3) aufgebrachte Schicht ist.
3. Tür (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein vorgegebener Radius (R) der abgerundeten Ecken zwischen 7 Mikrometern und 15 Mikrometern liegt.
4. Tür (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine kumulierte Schichtdicke des mindestens einen perforierten Gitters (4) zwischen 2 Mikrometern und 5 Mikrometern liegt.
5. Tür (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine perforierte Gitter (4) genau ein Gitter ist, dessen Schichtdicke zwischen 2,5 Mikrometern und 5 Mikrometern liegt.
6. Tür (1) nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das mindestens eine Gitter mehrere in Frontansicht auf die Tür (1) hintereinander angeordnete Gitter aufweist, deren kumulierte Schichtdicke zwischen 2 Mikrometern und 5 Mikrometern liegt.
7. Tür (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrolöcher (5) in einer rechteckigen Matrixform angeordnet sind.
8. Tür (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Breite (W1, W2) von die Mikrolöcher (5) begrenzenden Streifenbereichen (6, 7) des Gitters (4) mindestens dreimal, insbesondere mindestens viermal, so groß ist wie eine Dicke des Gitters (4).
9. Tür (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Pitch (L) benachbarter Mikrolöcher (5) zwischen 50 Mikrometern und 100 Mikrometern liegt.
10. Tür (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Mikrolöcher (5) eine Kantenlänge (K) zwischen 30 Mikrometern und 100 Mikrometern, insbesondere zwischen 40 Mikrometern und 75 Mikrometern, aufweisen.
11. Tür (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Haushalts-Mikrowellengerät (G) ein dediziertes Mikrowellengerät oder ein Mikrowellen-Kombinationsgerät, insbesondere Backofen mit Mikrowellenfunktion, ist.

Claims

1. Door (1) for a household microwave appliance (G), having at least one perforated electrically conductive lattice (4), in particular metal lattice, which covers a viewing opening of the door (1) and has a plurality of microholes (5) arranged in a regular pattern, **characterised in that** the microholes (5) have a rectangular, in particular square, basic shape with rounded corners.
2. Door (1) according to claim 1, **characterised in that** the at least one perforated lattice (4) is a layer applied to a transparent door pane (3).
3. Door (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a predefined radius (R) of the rounded corners lies between 7 micrometres and 15 micrometres.
4. Door (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a cumulative layer thickness of the at least one perforated lattice (4) lies between 2 micrometres and 5 micrometres.
5. Door (1) according to claim 4, **characterised in that** the at least one perforated lattice (4) is exactly one lattice, the layer thickness of which lies between 2.5 micrometres and 5 micrometres.
6. Door (1) according to claim 4, **characterised in that** the at least one lattice has a plurality of lattices arranged one behind the other on the door (1) in a front view, the cumulative layer thickness of which lies between 2 micrometres and 5 micrometres.

7. Door (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the microholes (5) are arranged in a rectangular matrix shape.
8. Door (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a width (W1, W2) of strip regions (6, 7) of the lattice (4) which delimit the microholes (5) is at least three times, in particular at least four times as great as a thickness of the lattice (4).
9. Door (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** a pitch (L) of adjacent microholes (5) lies between 50 micrometres and 100 micrometres.
10. Door (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the microholes (5) have an edge length (K) between 30 micrometres and 100 micrometres, in particular between 40 micrometres and 75 micrometres.
11. Door (1) according to one of the preceding claims, **characterised in that** the household microwave appliance (G) is a dedicated microwave appliance or a microwave combination appliance, in particular oven with microwave functionality.

Revendications

1. Porte (1) pour un appareil électroménager à micro-ondes (G), présentant au moins une grille (4) électriquement conductrice perforée, en particulier une grille métallique, qui recouvre une ouverture d'observation de la porte (1) et présente plusieurs microtrous (5) disposés selon un modèle régulier, **caractérisée en ce que** les microtrous (5) présentent une forme de base rectangulaire, en particulier carrée, avec des coins arrondis.
2. Porte (1) selon la revendication 1, **caractérisée en ce qu'**au moins une grille perforée (4) est une couche appliquée sur une vitre de porte transparente (3).
3. Porte (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un rayon prédéfini (R) des coins arrondis se situe entre 7 micromètres et 15 micromètres.
4. Porte (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une épaisseur de couche cumulée de l'au moins une grille perforée (4) se situe entre 2 micromètres et 5 micromètres.
5. Porte (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce qu'**au moins une grille perforée (4) est exactement une grille dont l'épaisseur de couche se situe entre 2,5 micromètres et 5 micromètres.
6. Porte (1) selon la revendication 4, **caractérisée en ce que** l'au moins une grille présente plusieurs grilles agencées les unes derrière les autres dans une vue avant sur la porte (1), dont l'épaisseur de couche cumulée se situe entre 2 micromètres et 5 micromètres.
7. Porte (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les microtrous (5) sont disposés selon une forme de matrice rectangulaire.
8. Porte (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une largeur (W1, W2) de zones en bande (6, 7) de la grille (4) qui délimitent les microtrous (5) est au moins trois fois, en particulier au moins quatre fois, aussi grande qu'une épaisseur de la grille (4).
9. Porte (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un pas (L) de microtrous (5) adjacents se situe entre 50 micromètres et 100 micromètres.
10. Porte (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les microtrous (5) présentent une longueur d'arête (K) entre 30 micromètres et 100 micromètres, en particulier entre 40 micromètres et 75 micromètres.
11. Porte (1) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'appareil électroménager à micro-ondes (G) est un four à micro-ondes dédié ou un appareil de combinaison à micro-ondes, en particulier un four avec une fonction micro-ondes.

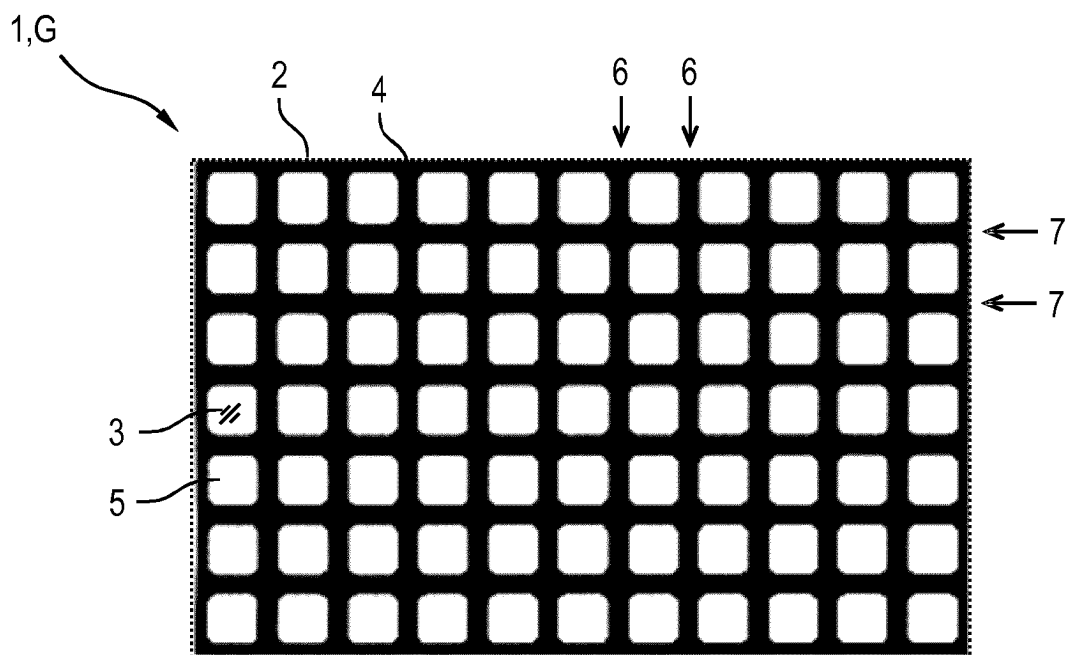


Fig.1

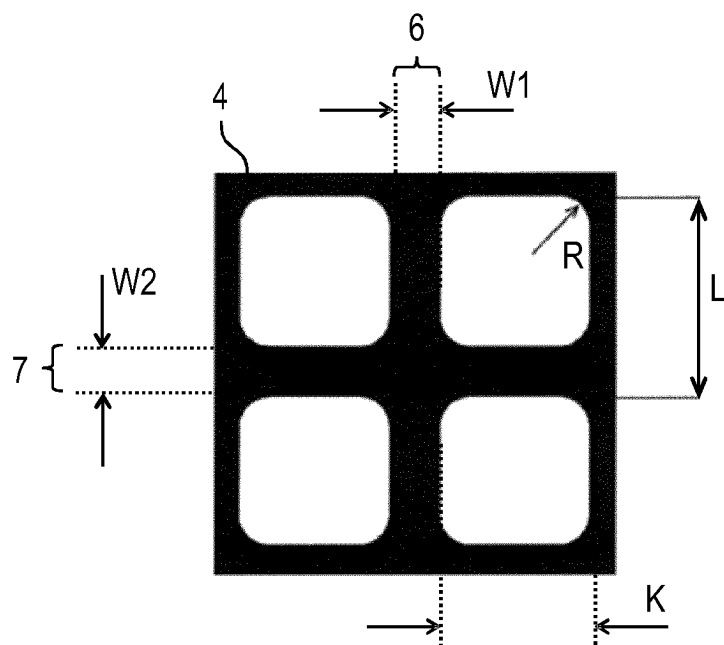


Fig.2

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 3679855 A [0002] | • DE 3923734 C1 [0004] |
| • DE 3231516 A1 [0002] | • DE 10307217 A1 [0004] |
| • EP 0042616 B1 [0002] | • DE 10201423 A1 [0005] |
| • WO 2016179317 A1 [0003] | • US 20140319276 A1 [0006] |
| • US 4010343 A [0003] | • EP 0503899 B1 [0007] |
| • EP 2020827 B1 [0003] | • JP S54179960 U [0008] |