



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
09.09.2015 Patentblatt 2015/37

(51) Int Cl.:
H05B 6/64 (2006.01) **H05B 6/74 (2006.01)**
H05B 6/76 (2006.01) **H05B 6/78 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **14158172.8**

(22) Anmeldetag: **06.03.2014**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder:
• **Kayser, Thorsten, Dr.**
76149 Karlsruhe (DE)
• **Link, Guido, Dr.**
75045 Walzbachtal (DE)
• **Schmidt, Jochen, Dipl.-Ing.**
35418 Alten-Buseck (DE)

(71) Anmelder:
• **Vötsch Industrietechnik GmbH**
72336 Balingen (DE)
• **Karlsruher Institut für Technologie**
76131 Karlsruhe (DE)

(74) Vertreter: **advotec.**
Patent- und Rechtsanwälte
Georg-Schlosser-Straße 6
35390 Gießen (DE)

(54) **Abschirmvorrichtung für ein Mikrowellengerät**

(57) Die Erfindung betrifft eine Abschirmvorrichtung (10) für ein Mikrowellengerät zur thermischen Behandlung von Produkten sowie ein Mikrowellengerät, wobei die Abschirmvorrichtung in einer Mikrowellen abschirmenden Wandung (11) des Mikrowellengeräts anordbar ist, wobei die Abschirmvorrichtung zur Mikrowellen abschirmenden Durchführung eines Bewegungselements durch die Wandung dient, wobei die Abschirmvorrichtung das Bewegungselement umfasst und eine Durch-

führung (16) für das Bewegungselement ausbildet, wobei das Bewegungselement zur Übertragung einer Bewegung dient und bewegbar durch die Durchführung hindurchgeführt ist, wobei zwischen der Durchführung und dem Bewegungselement ein dielektrischer Spalt (18) ausgebildet ist, wobei eine geometrische Gestalt des Spalts so ausgebildet ist, dass der Spalt eine Bandsperre für Mikrowellen ausbildet.

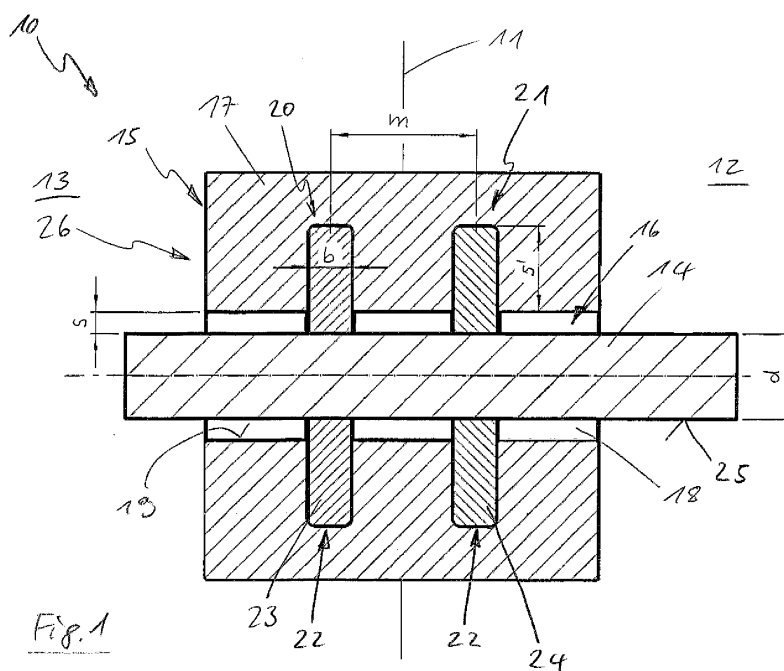


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Abschirmvorrichtung für ein Mikrowellengerät zur thermischen Behandlung von Produkten sowie ein Mikrowellengerät, wobei die Abschirmvorrichtung in einer Mikrowellen abschirmenden Wandung des Mikrowellengeräts anordbar ist, wobei die Abschirmvorrichtung zur Mikrowellen abschirmenden Durchführung eines Bewegungselements durch die Wandung dient, wobei die Abschirmvorrichtung das Bewegungselement umfasst und eine Durchführöffnung für das Bewegungselement ausbildet, wobei das Bewegungselement zur Übertragung einer Bewegung dient und bewegbar durch die Durchführöffnung hindurchgeführt ist, wobei zwischen der Durchführöffnung und dem Bewegungselement ein dielektrischer Spalt ausgebildet ist, wobei eine geometrische Gestalt des Spaltes so ausgebildet ist, dass der Spalt eine Bandsperre für Mikrowellen ausbildet.

[0002] Mikrowellengeräte sind aus dem Stand der Technik hinlänglich bekannt und werden regelmäßig zum Erwärmen oder Zubereiten von Speisen sowie im industriellen Bereich zur thermischen Behandlung von Produkten oder Bauteilen eingesetzt. Insbesondere bei industriellen Anwendungen ist eine Leistung des Mikrowellengeräts vergleichsweise hoch, sodass es einer wirkungsvollen Abschirmung eines Behandlungsraums des Mikrowellengeräts bedarf. Die Abschirmung des Behandlungsraums wird dabei von einer metallischen Wandung des Behandlungsraums ausgebildet. Im Bereich einer Tür eines Behandlungsraums kann diese beispielsweise auch mit einem Lochblech versehen sein, dessen Lochgröße kleiner ist als eine Wellenlänge der Mikrowellen, sodass auch hier eine Abschirmung erzielt werden kann.

[0003] Aufgrund von Reflexionen der Mikrowellen innerhalb des Behandlungsraums entsteht darin ein dreidimensionales Muster aus Interferenzmaxima der Mikrowellen, was zu einer inhomogenen Erwärmung der im Behandlungsraum platzierten Produkte führt. Bei sogenannten Mikrowellenherden ist es daher üblich, einen drehbaren Teller zur Erzielung einer homogenen Wärmeverteilung im Gargut zu verwenden. Alternativ werden in Mikrowellenherden, insbesondere in industriell verwendeten Mikrowellengeräten, auch Reflexionsdrehspiegel eingesetzt. Reflexionsdrehspiegel weisen metallene Reflexionsflächen für Mikrowellen auf, wobei durch eine kontinuierliche Drehung der Reflexionsflächen eine homogene Verteilung der Mikrowellen bewirkt wird, ohne dass die Produkte bewegt werden müssten. Dazu ist es allerdings erforderlich, eine Achse oder Welle für den Reflexionsdrehspiegel durch die Wandung des Behandlungsraums hindurchzuführen, da ein elektromotorischer Antrieb nur außerhalb des Behandlungsraums angeordnet sein kann. Eine derartige, sogenannte Drehdurchführung für einen Reflexionsspiegel eines im industriellen Maßstab genutzten Mikrowellengeräts ist beispielsweise aus der EP 1 639 865 B bekannt.

[0004] Um eine ausreichende Abschirmung gegen eine in einem Bereich einer Durchführöffnung einer Drehdurchführung austretende Mikrowellenstrahlung zu erzielen, ist die Durchführöffnung regelmäßig als ein Lager ausgebildet, in dem die Achse bzw. Welle des Reflexionsspiegels drehbar gelagert ist. Die einzelnen Bauteile des Lagers sowie auch die Achse bzw. Welle müssen dabei elektrisch leitend ausgebildet sein, damit keine Mikrowellenstrahlung im Bereich eines eventuellen Spalts der so ausgebildeten Lagerung austreten kann. Maßtoleranzen der Lagerung sind aus diesem Grunde klein bemessen. Dies hat zur Folge, dass sich auch hohe Reibungsverluste und ein erhöhter Abrieb der Lagerung ergeben können. So kann sich im Laufe eines Betriebs eines Mikrowellengeräts eine Abschirmwirkung der Lagerung, insbesondere durch den Abrieb und einen Verlust von Schmiermitteln sowie einer dadurch bedingten Spaltbildung wesentlich verschlechtern. Ein alternativer Einsatz von sogenannten Kontaktfedern zur Herstellung eines elektrischen Kontakts zwischen Achse bzw. Welle und einer Durchführöffnung ist ebenfalls nicht befriedigend, da eine Federwirkung bei einer längeren Verwendung nachlassen kann. Gerade bei industriell eingesetzten Mikrowellengeräten ist die Ausbildung einer verschleißarmen Abschirmung von großer Bedeutung, da diese im Gegensatz zu Haushaltsgeräten wesentlich längeren Betriebszeiten bzw. Nutzung ausgesetzt sind.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine Abschirmvorrichtung für ein Mikrowellengerät sowie ein Mikrowellengerät vorzuschlagen, mit der bzw. dem ein wartungsarmer, aber sicherer Betrieb ermöglicht wird.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Abschirmvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und ein Mikrowellengerät mit den Merkmalen des Anspruchs 20 gelöst.

[0007] Die erfindungsgemäße Abschirmvorrichtung für ein Mikrowellengerät zur thermischen Behandlung von Produkten ist in einer Mikrowellen abschirmenden Wandung des Mikrowellengeräts anordbar, wobei die Abschirmvorrichtung zur Mikrowellen abschirmenden Durchführung eines Bewegungselements durch die Wandung dient, wobei die Abschirmvorrichtung das Bewegungselement umfasst und eine Durchführöffnung für das Bewegungselement ausbildet, wobei das Bewegungselement zur Übertragung einer Bewegung dient und bewegbar durch die Durchführöffnung hindurchgeführt ist, wobei zwischen der Durchführöffnung und dem Bewegungselement ein dielektrischer Spalt ausgebildet ist, wobei eine geometrische Gestalt des Spalts so ausgebildet ist, dass der Spalt eine Bandsperre für Mikrowellen ausbildet.

[0008] Folglich ist das Bewegungselement durch den dielektrischen, radialen Spalt so von der Durchführöffnung beabstandet, dass eine zu Verschleiß führende Reibung mit einem eventuellen Abrieb von Material überhaupt nicht auftreten kann. Da ein Dielektrikum grundsätzlich zunächst auch durchlässig für Mikrowellenstrahlung

lung ist, ist eine Geometrie des Spalts so gewählt, dass Mikrowellen die Abschirmvorrichtung bzw. den Spalt im Wesentlichen nicht passieren können. Da eine Frequenz der Mikrowellen in einem Behandlungsraum eines Mikrowellengeräts durch die Ausbildung eines verwendeten Magnetrons zur Erzeugung der Mikrowellen im Wesentlichen vorbestimmt ist, ist der Spalt bzw. die durch die geometrische Ausbildung des Spalts bewirkte Bandsperrung für ein Frequenzband der Mikrowellenstrahlung in dem Behandlungsraum ausgebildet. Die Abschirmvorrichtung ermöglicht so einen weitestgehend wartungsfreien und dennoch sicheren Betrieb eines Mikrowellengeräts.

[0009] Die Durchführöffnung kann in einer Durchführereinrichtung der Abschirmvorrichtung ausgebildet sein, wobei die Durchführereinrichtung in eine Durchgangsöffnung in der Wandung des Mikrowellengeräts einsetzbar sein kann. Beispielsweise kann die Durchführereinrichtung einen Flansch aufweisen, der an oder in der Wandung des Mikrowellengeräts eingesetzt oder an dieser befestigt werden kann. Eine Durchgangsöffnung in der Wandung kann so unabhängig von der Durchführöffnung ausgebildet werden. Auch ist es dann möglich, Mikrowellengeräte mit einer Durchgangsöffnung in einer Wandung mit der Abschirmvorrichtung nachzurüsten.

[0010] Vorzugsweise kann das Bewegungselement als linear und/oder drehbar bewegbare Achse oder Welle ausgebildet sein. Das Bewegungselement kann daher auch eine Schubstange oder ein anderes bewegbares mechanisches Element sein, welches einen Reflexionspiegel innerhalb eines Behandlungsraums eines Mikrowellengeräts in Bewegung versetzen kann. Folglich ist es dann für die Ausbildung der Durchführöffnung unerheblich, ob das Bewegungselement linear und/oder drehbar bewegbar ist.

[0011] Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Durchführöffnung rotationssymmetrisch ausgebildet ist. So kann dann auch das Bewegungselement rotationssymmetrisch ausgebildet sein. Wobei dann der Spalt als ein Ringspalt ausgebildet sein kann. Auch lässt sich eine rotationssymmetrische Durchführöffnung besonders einfach herstellen. Prinzipiell kann die Durchführöffnung jedoch auch unsymmetrisch ausgebildet sein, da allein die geometrische Gestaltung des Spalts maßgeblich für eine abschirmende Wirkung ist.

[0012] Besonders vorteilhaft ist es, wenn der Spalt auf einer Durchführlänge der Durchführöffnung zumindest abschnittsweise ein konstantes Spaltmaß aufweist, wobei das Spaltmaß so gewählt sein kann, dass von einer Gesamtheit von von dem Mikrowellengerät ausgebildeten Moden ausschließlich eine oder eine Anzahl eindeutig definierter Moden überhaupt in den Spalt gelangen können. D. h., dass das Mikrowellengerät in dem Behandlungsraum Moden erzeugen kann, die aufgrund der geometrischen Gestalt des Spalts erst gar nicht in diesen eindringen können. Das Spaltmaß kann jedoch so gewählt sein, dass bestimmte Moden in den Spalt gelangen können, wobei die Eigenschaften dieser Moden dann de-

finiert bzw. bekannt sind.

[0013] Beispielsweise können die vom Mikrowellengerät ausgebildeten Moden transversal-elektromagnetische Moden (TEM) sein.

[0014] Weiter ist es vorteilhaft, wenn in dem Spalt zumindest eine Reflexionsfalle ausgebildet ist, wobei mittels der Reflexionsfalle zumindest eine von dem Mikrowellengerät ausgebildete Mode bzw. Schwingung reflektierbar ist. Die Reflexionsfalle kann ebenfalls geometrisch so ausgebildet sein, dass es zu einer Mehrfachreflexion der Mode bzw. Schwingung oder auch zu deren Löschung kommt. Wenn nur bestimmte bzw. definierte Moden den Spalt bis zur Reflexionsfalle passieren können, kann die Reflexionsfalle zur Reflexion dieser Moden einfach ausgebildet werden.

[0015] Insofern kann die Reflexionsfalle so ausgebildet sein, dass sie eine Mehrzahl von Resonanzfrequenzen eines Mikrowellenbandes aufweist. So kann die Reflexionsfalle eine besonders große Bandbreite der Bandsperrung abdecken.

[0016] Die Reflexionsfalle kann als ein Spaltabsatz mit einem radial erweiterten Spaltmaß und einer axialen Breite ausgebildet sein. Der Spaltabsatz kann folglich in Art eines Inneneinstichs in der Durchführöffnung ausgebildet sein und kann so einfach auch durch Einstechdrehen hergestellt werden. Die Reflexionsfalle kann weiter innerhalb des Spalts bezogen auf dessen Gesamtlänge oder an einem, vorzugsweise dem Behandlungsraum abgewandten Ende des Spalts ausgebildet sein.

[0017] Das erweiterte Spaltmaß und die Breite des Spaltabsatzes können in Abhängigkeit von einem Dielektrikum ausgebildet sein. Da es sich um einen dielektrischen Spalt handelt, können im Spaltabsatz und/oder im Spalt verschiedene Dielektrika vorgesehen sein. Eine Dämpfung bzw. ein dielektrischer Verlustfaktor der Dielektrika kann unter anderem eine frequenzabhängige Absorption der Mikrowellenstrahlung bewirken, wobei dann das erweiterte Spaltmaß und die Breite des Spaltabsatzes unter Berücksichtigung der Dielektrika ausgewählt werden können.

[0018] So kann die Durchführereinrichtung ein aus einem Dielektrikum gebildetes dielektrisches Element aufweisen, welches den Spalt in einem Bereich des Spaltabsatzes ausfüllt. Auch kann vorgesehen sein, dass der Spaltabsatz vollständig durch das dielektrische Element ausgefüllt ist. Das dielektrische Element kann dann auch das konstante Spaltmaß und das erweiterte Spaltmaß im Bereich des Spaltabsatzes vollständig ausfüllen. In diesem Fall kann dann auch eine zusätzliche Abdichtung des Behandlungsraums gegen einen Austritt von Gasen oder Wärmestrahlung geschaffen werden.

[0019] Wenn das dielektrische Element in unmittelbarem Kontakt mit dem Bewegungselement steht, kann das dielektrische Element ein Lager für das Bewegungselement ausbilden. Dies ist zwar nicht zwangsläufig erforderlich, da das Bewegungselement auch außerhalb des Behandlungsraums gelagert sein kann, jedoch kann ein derart ausgebildetes Lager zur verbesserten Führung

und Stabilisierung des Bewegungselements dienen. Da das dielektrische Element aus einem elektrisch nicht leitenden Werkstoff ausgebildet sein muss, kann das dielektrische Element aus einem Werkstoff mit besonders guten Lagereigenschaften ausgebildet sein.

[0020] Weiter können in dem Spalt zwei Reflexionsfallen ausgebildet sein, wobei ein effektiver elektrischer Abstand bzw. ein Mittenabstand (m) der Reflexionsfallen einer viertel Wellenlänge ($\lambda/2$), vorzugsweise einer halben Wellenlänge ($\lambda/4$) eines Mikrowellenbandes entsprechen kann. So kann eine besonders wirkungsvolle Abschirmung des Mikrowellenbandes bewirkt werden.

[0021] Auch können die Reflexionsfallen als Bandsperren für jeweils voneinander abweichende oder unterschiedliche Bänder ausgebildet sein. So ist es möglich, eine besonders große Bandbreite mit den Reflexionsfallen abzudecken. Die Ausbildung als zwei unterschiedliche Bandsperren kann dabei unabhängig von einem Mittenabstand der jeweiligen Reflexionsfallen sein. Für den dielektrischen Spalt kann als ein Dielektrikum Luft vorgesehen sein. Eine mechanische Reibung zwischen dem Bewegungselement und einer Durchführeinrichtung kann damit gänzlich ausgeschlossen werden.

[0022] Weiter kann auch als ein Dielektrikum Polytetrafluorethylen (PTFE), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP) oder Polyetheretherketon (PEEK) als ein Dielektrikum verwendet werden. Insbesondere die Ausbildung eines dielektrischen Elements ist mit einem der vorgenannten Materialien besonders einfach realisierbar.

[0023] Als ein weiteres Dielektrikum kann Glas, Glaskeramik oder Keramik, vorzugsweise Aluminiumoxid (Al_2O_3) oder Siliziumnitrid (Si_3N_4) vorgesehen sein.

[0024] Vorzugsweise kann die Bandsperre für ein ISM-Band (industrial, scientific and medical band) ausgebildet sein. Die Bandsperre kann dann bei industriell eingesetzten Mikrowellengeräten verwendet werden.

[0025] Weiter kann die Bandsperre für ein Band von 2,4 bis 2,5 GHz, vorzugsweise für ein Band mit 2,45 GHz ausgebildet sein.

[0026] Das erfindungsgemäße Mikrowellengerät zur thermischen Behandlung von Produkten weist eine erfindungsgemäße Abschirmvorrichtung auf. Besondere Ausführungsformen des Mikrowellengeräts ergeben sich aus den auf den Vorrichtungsanspruch 1 rückbezogenen Unteransprüchen.

[0027] Nachfolgend wird eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung näher erläutert.

[0028] Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer Abschirmvorrichtung;

Fig. 2 eine Transmissionskurve einer Ausführungsform einer Abschirmvorrichtung.

[0029] **Fig. 1** zeigt eine Abschirmvorrichtung 10 für ein Mikrowellengerät, wobei die Abschirmvorrichtung 10 in

eine Wandung 11 eines Behandlungsraums 12 des hier nicht näher dargestellten Mikrowellengeräts dicht eingesetzt ist. In einem den Behandlungsraum 12 umgebenden Außenbereich 13 ist ein hier ebenfalls nicht näher dargestellter Antrieb für eine Achse 14 der Abschirmvorrichtung 10 angeordnet, wobei der Antrieb zur Bewegung eines an der Achse 14 innerhalb des Behandlungsraums 12 befindlichen und ebenfalls nicht dargestellten Reflexionsdrehspiegels dient.

[0030] Die Abschirmvorrichtung 10 weist weiter eine Durchführeinrichtung 15 mit einer Durchgangsbohrung 16 in einem Körper 17 der Durchführeinrichtung 15 auf. Die Achse 14 ist durch die Durchgangsbohrung 16 des Körpers 17 von dem Außenbereich 13 in den Behandlungsraum 12 durchgeführt, wobei ein Spalt 18 mit einem konstanten Spaltmaß s zwischen einem Durchmesser d der Achse 14 und der Durchgangsbohrung 16 bzw. Innenfläche 19 des Körpers 17 ausgebildet ist. Als ein Dielektrikum für den Spalt 18 ist hier Luft vorgesehen. Weiter sind innerhalb der Durchgangsbohrung 16 zwei Reflexionsfallen 20 und 21 angeordnet, die durch jeweils einen Spaltabsatz 22 ausgebildet sind, in den ein dielektrisches Element 23 bzw. 24 eingesetzt ist. Der Spaltabsatz 22 weist dabei ein erweitertes Spaltmaß s' mit einer Breite b auf, die so gewählt sind, dass die Reflexionsfallen 20 und 21 jeweils eine Mehrzahl von Resonanzfrequenzen eines Mikrowellenbandes des Mikrowellengeräts bzw. eines Magnetrons des Mikrowellengeräts aufweisen. Weiter sind die Reflexionsfallen 20 und 21 in einem Mittenabstand m relativ zueinander so angeordnet, dass der Mittenabstand m einer halben Wellenlänge λ eines Mikrowellenbandes entspricht. Dadurch kann eine besonders gute Abschirmung des Mikrowellenbandes erzielt werden. Auch sind die dielektrischen Elemente 23 und 24 aus jeweils unterschiedlichen dielektrischen Materialien ausgebildet, um eine möglichst große Bandbreite von Mikrowellen absorbieren bzw. reflektieren zu können. Die dielektrischen Elemente 23 und 24 gelangen dabei mit einer Oberfläche 25 der Achse 14 in Kontakt, sodass die dielektrischen Elemente 23 und 24 ein Lager 26 für die Achse 14 ausbilden. So ist neben einer Lagerung der Achse 14 an einem Antrieb keine weitere Lagerung der Achse 14 erforderlich.

[0031] Die **Fig. 2** zeigt eine Transmissionskurve 27 einer von einer hier nicht dargestellten Abschirmvorrichtung ausgebildeten Bandsperre in einem Frequenzbereich eines Mikrowellengeräts von ca. 2,45 GHz. Ein Filter im Frequenzbereich von 2,4 GHz bis 2,5 GHz um ein ISM-Band von 2,45 GHz weist eine Transmission von -40 dB auf. Das Filter ist dabei von einer möglichen Ausführungsform einer Abschirmvorrichtung ausgebildet. Die Transmission entspricht einer Dämpfung einer maximal möglich abgestrahlten Leistung des Mikrowellengeräts um einen Faktor von 10.000. Wird die betreffende Abschirmvorrichtung beispielsweise mit 10.000 Watt als maximale Leistung des Mikrowellengeräts beaufschlagt, kann lediglich eine Leistung von einem Watt durch das Filter bzw. die durch die Abschirmvorrichtung ausgebil-

dete Bandsperre gelangen.

Patentansprüche

1. Abschirmvorrichtung (10) für ein Mikrowellengerät zur thermischen Behandlung von Produkten, wobei die Abschirmvorrichtung in einer Mikrowellen abschirmenden Wandung (11) des Mikrowellengerätes anordbar ist, wobei die Abschirmvorrichtung zur Mikrowellen abschirmenden Durchführung eines Bewegungselements durch die Wandung dient, wobei die Abschirmvorrichtung das Bewegungselement umfasst und eine Durchführöffnung (16) für das Bewegungselement ausbildet, wobei das Bewegungselement zur Übertragung einer Bewegung dient und bewegbar durch die Durchführöffnung hindurch geführt ist,
dadurch gekennzeichnet,
dass zwischen der Durchführöffnung und dem Bewegungselement ein dielektrischer Spalt (18) ausgebildet ist, wobei eine geometrische Gestalt des Spaltes so ausgebildet ist, dass der Spalt eine Bandsperre für Mikrowellen ausbildet.
2. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Durchführöffnung (16) in einer Durchführeinrichtung (15) der Abschirmvorrichtung (10) ausgebildet ist, wobei die Durchführeinrichtung in eine Durchgangsöffnung in der Wandung (11) des Mikrowellengerätes einsetzbar ist.
3. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Bewegungselement als linear und/oder drehbar bewegbare Achse (14) oder Welle ausgebildet ist.
4. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Durchführöffnung (16) rotationssymmetrisch ausgebildet ist.
5. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Spalt (18) auf einer Durchführlänge der Durchführöffnung (16) zumindest abschnittsweise ein konstantes Spaltmaß (s) aufweist, wobei das Spaltmaß so gewählt ist, dass von einer Gesamtheit von von dem Mikrowellengerät ausgebildeten Moden ausschließlich eine oder eine Anzahl definierter Moden in den Spalt gelangen können.
6. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass vom Mikrowellengerät ausgebildete Moden transversal-elektromagnetische Moden sind.
7. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Spalt (18) zumindest eine Reflexionsfalle (20, 21) ausgebildet ist, wobei mittels der Reflexionsfalle zumindest eine von dem Mikrowellengerät ausgebildete Mode reflektierbar ist.
8. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reflexionsfalle (20, 21) so ausgebildet ist, dass sie eine Mehrzahl von Resonanzfrequenzen eines Mikrowellenbandes aufweist.
9. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reflexionsfalle (20, 21) als ein Spaltabsatz (22) mit einem erweiterten Spaltmaß (s') und einer Breite (b) ausgebildet ist.
10. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet,
dass das erweiterte Spaltmaß (s') und die Breite (b) in Abhängigkeit von einem Dielektrikum ausgebildet sind.
11. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Durchführeinrichtung (15) ein aus einem Dielektrikum gebildetes dielektrisches Element (23, 24) aufweist, welches den Spalt (18) in einem Bereich des Spaltabsatzes (22) ausfüllt.
12. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 11,
dadurch gekennzeichnet,
dass das dielektrische Element (23, 24) ein Lager (26) für das Bewegungselement ausbildet.
13. Abschirmvorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 12,
dadurch gekennzeichnet,
dass in dem Spalt (18) zwei Reflexionsfällen (20, 21) ausgebildet sind, wobei ein effektiver elektrischer Abstand bzw. ein Mittenabstand (m) der Reflexionsfällen einer viertel Wellenlänge, vorzugsweise einer halben Wellenlänge eines Mikrowellenbandes entspricht.
14. Abschirmvorrichtung nach Anspruch 13,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Reflexionsfällen (20, 21) als Bandsperren für jeweils voneinander abweichende oder unterschiedliche Bänder ausgebildet sind.

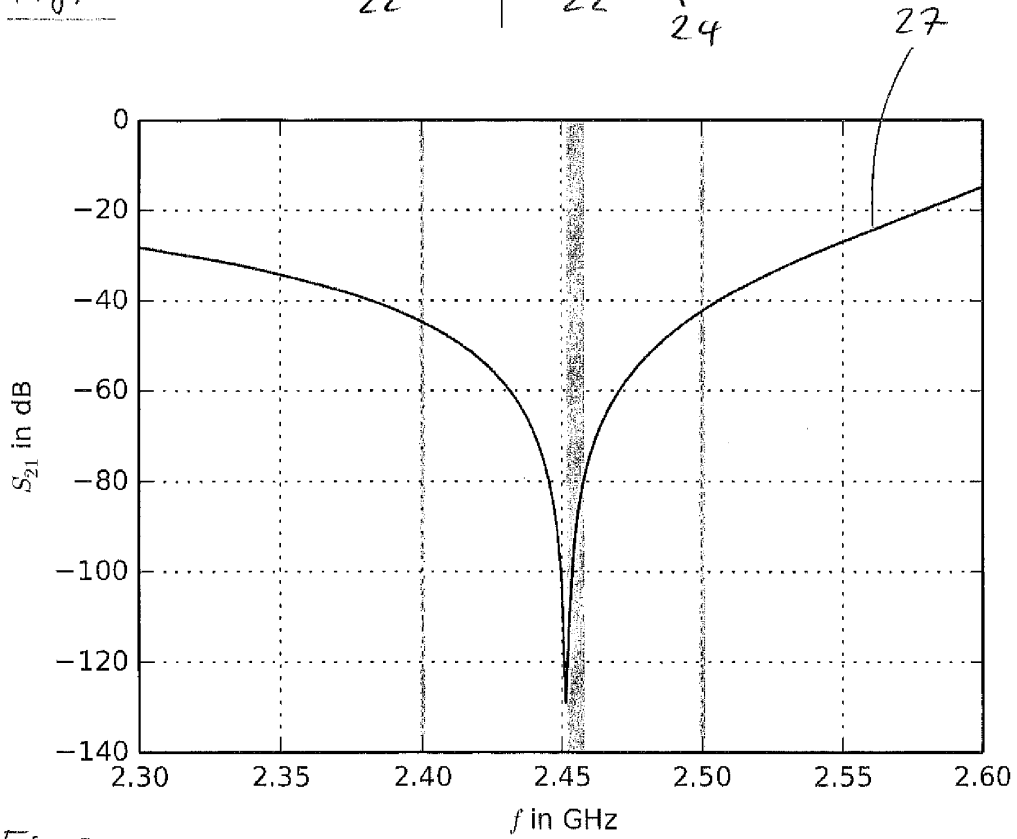
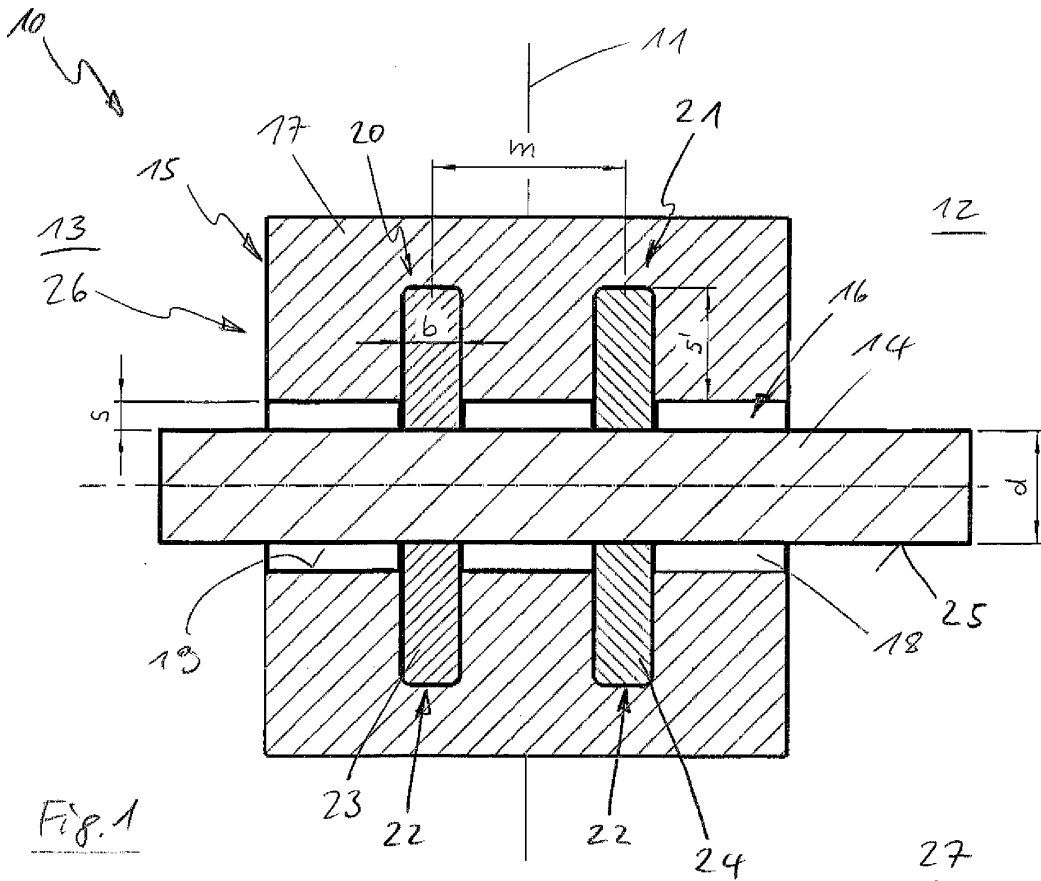
15. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Dielektrikum Luft ist. 5
16. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Dielektrikum Polytetrafluorethylen, Polyethylen, Polypropylen oder Polyetheretherketon ist. 10
17. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass ein Dielektrikum Glas, Glaskeramik oder Keramik, vorzugsweise Aluminiumoxid oder Siliciumnitrid ist. 15
18. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bandsperre für ein ISM-Band ausgebildet ist. 20
19. Abschirmvorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Bandsperre für ein Band von 2,4 bis 2,5 GHz, vorzugsweise für ein Band mit 2,45 GHz ausgebildet ist. 25
30
20. Mikrowellengerät zur thermischen Behandlung von Produkten mit einer Abschirmvorrichtung (10) nach einem der vorangehenden Ansprüche. 35

40

45

50

55





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 14 15 8172

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 2011/080204 A1 (ARCELIK AS [TR]; SERABATIR DAVUT AYHAN [TR]; SARIER HAKAN [TR]; GUR ME) 7. Juli 2011 (2011-07-07)	1-4,20	INV. H05B6/64 H05B6/74 H05B6/76 H05B6/78
Y	* Absätze [0021] - [0025]; Abbildungen 1 - 4 *	7-15	
A	-----	6,16-19	
X	US 6 127 665 A (TATSUMU NORIKIMI [JP]) 3. Oktober 2000 (2000-10-03)	1,3-5, 7-11,15, 20	
	* Spalte 1, Zeilen 25-35 * * Spalte 4, Zeile 60 - Spalte 5, Zeile 13 * * Spalte 6, Zeilen 59-67 * * Spalte 7, Zeile 58 - Spalte 8, Zeile 16; Abbildungen 1-6,9,16 *		
Y	DE 37 36 556 A1 (GOLD STAR CO [KR]) 11. Mai 1988 (1988-05-11)	7,8	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H05B
Y	JP H01 204387 A (HITACHI HEATING APPL) 16. August 1989 (1989-08-16)	7-11, 13-15	
Y	DE 37 39 032 A1 (BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 24. Mai 1989 (1989-05-24)	11,12	
	* Spalte 1, Zeile 56 - Spalte 2, Zeile 33; Abbildungen 1,2 *		
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 21. August 2014	Prüfer Molenaar, Eelco
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03/82 (P04/C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 14 15 8172

5

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

21-08-2014

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011080204 A1	07-07-2011	CN 102687588 A	19-09-2012
		EP 2520133 A1	07-11-2012
		WO 2011080204 A1	07-07-2011

US 6127665 A	03-10-2000	CA 2244611 A1	08-02-1999
		CN 1211707 A	24-03-1999
		GB 2329564 A	24-03-1999
		JP 3437443 B2	18-08-2003
		JP H11111448 A	23-04-1999
		US 6127665 A	03-10-2000

DE 3736556 A1	11-05-1988	CA 1290405 C	08-10-1991
		DE 3736556 A1	11-05-1988
		FR 2605716 A1	29-04-1988
		GB 2198919 A	22-06-1988
		IT 1223006 B	12-09-1990
US 4800246 A	24-01-1989		

JP H01204387 A	16-08-1989	KEINE	

DE 3739032 A1	24-05-1989	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 1639865 B [0003]