



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.07.2003 Patentblatt 2003/27

(51) Int Cl.7: **H05B 6/66, H05B 6/80**

(21) Anmeldenummer: **02027914.7**

(22) Anmeldetag: **13.12.2002**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO

(72) Erfinder:
• **Linn, Horst**
92275 Eschenfelden (DE)
• **Suhm, Jürgen**
92275 Eschenfelden (DE)

(30) Priorität: **28.12.2001 DE 10164299**

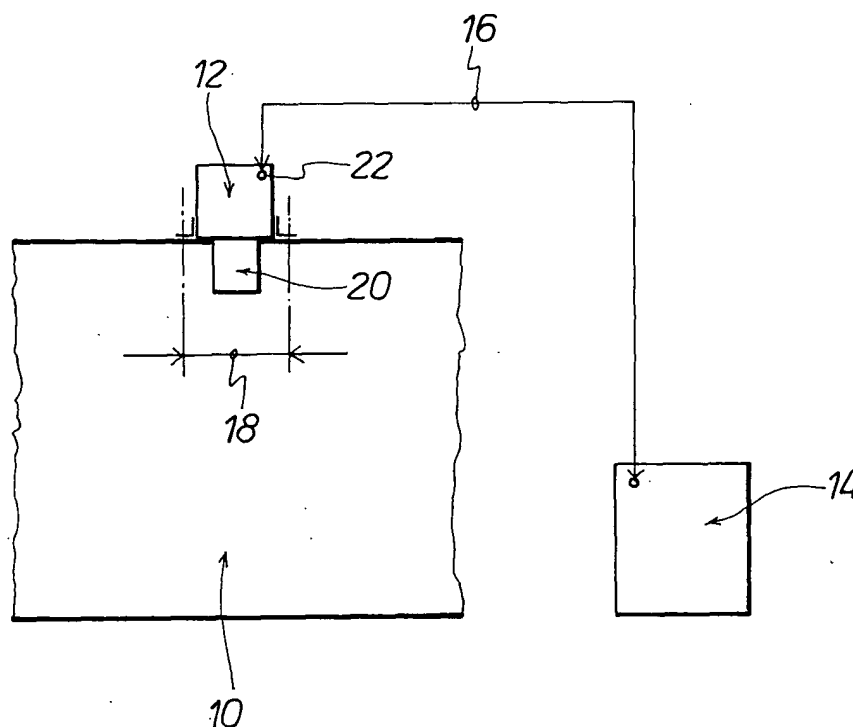
(74) Vertreter: **LOUIS- PÖHLAU- LOHRENTZ**
Postfach 3055
90014 Nürnberg (DE)

(71) Anmelder: **Linn High Term GmbH**
92275 Eschenfelden (DE)

(54) **Mikrowellenofensystem**

(57) Es wird ein Mikrowellenofensystem mit mindestens einem Magnetron (12) und einem Netzteil (14) für das mindestens eine Magnetron (12) beschrieben. Das mindestens eine Magnetron (12) einer bestimmten Betriebsfrequenz ist durch ein Magnetron (12) einer anderen Betriebsfrequenz ersetzbar, wobei die Magnetrone (12) der verschiedenen Betriebsfrequenzen mit den gleichen mechanischen Abmessungen (18) ausgebildet

sind, so daß die Magnetrone (12) der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen einfach und zeitsparend austauschbar sind. Dabei ist das Netzteil (14) ohne oder mit geringfügiger Änderung der elektrischen Betriebsparameter der verschiedenen Magnetrone (12) der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen unverändert oder mittels geringfügiger Modifikationen verwendbar, so daß sich eine ausgezeichnete Austauschbarkeit der verschiedenen Magnetrone (12) ergibt.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Mikrowellenofensystem mit mindestens einem Magnetron, das bestimmte elektrische Betriebsparameter, wie Anodenspannung, Heizspannung, Heizstrom, aufweist, und mit einem Netzteil für das mindestens eine Magnetron.

[0002] Üblicherweise werden Mikrowellenöfen, die als Kammeröfen, als Durchlauföfen o.dgl. ausgebildet sind, mit mindestens einem Magnetron bzw. mit einer Anzahl Magnetrone einer bestimmten Betriebsfrequenz betrieben. Diese beträgt üblicherweise 2,45 GHz. Die Betriebsfrequenz kann beispielsweise auch 915 MHz betragen.

[0003] Maßgebend für die in einem Volumenelement eines in einem Mikrowellenofen zu erwärmenden Guts erzeugte Wärmeleistung sind die elektrische Feldstärke E des Mikrowellenfeldes, die Betriebsfrequenz f , der Verlustwinkel $\tan\delta$ und die relative Dielektrizitätskonstante ϵ . Für die Volumenleistungsdichte P gilt:

$$P = 2 \Pi f \cdot \epsilon \cdot \tan\delta \cdot E^2.$$

[0004] Die Volumenleistungsdichte ist also zur Betriebsfrequenz des mindestens einen Magnetrons des Mikrowellenofens proportional.

[0005] Das DE-GM 1 818 464 beschreibt einen Mikrowellen-Durchlaufofen mit einem hochfrequenzmäßig allseitig abgeschlossenen, langgestreckten Arbeitsraum und einem sich durch den Arbeitsraum erstreckenden Transportband für das zu behandelnde Gut, das zu während seines Transportes durch den Durchlaufofen nacheinander verschiedene Mikrowellen-Felder unterschiedlicher Frequenz durchläuft. Hierbei handelt es sich um einen Durchlaufofen, der in Transportrichtung des zu behandelnden Guts mit Magnetronen versehen ist, die unterschiedliche Betriebsfrequenzen besitzen.

[0006] Die US-A 3 494 722 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Sterilisieren mittels Mikrowellenstrahlung. Die Mikrowellenstrahlung kann hierbei eine Wellenlänge im Bereich zwischen 0,9 und 17 GHz aufweisen. Bevorzugt ist eine Wellenlänge zwischen 2,36 und 2,9 GHz bzw. die übliche Betriebsfrequenz von 2,45 GHz.

[0007] Die US-A 4 746 968 beschreibt eine Vorrichtung zum Trocknen eines Guts mit Hilfe einer Mikrowellenstrahlung kombiniert mit einer Infrarotstrahlung. Die Mikrowellenstrahlung besitzt beispielsweise eine Betriebsfrequenz von 2,54 GHz oder von 915 MHz.

[0008] Aus der DE 196 43 989 A1 ist eine Vorrichtung zum Behandeln von Substanzen mit elektromagnetischer Hochfrequenzenergie bekannt. Dort kommen Magnetronen mit einer Betriebsfrequenz von etwa 100 MHz bis 10 GHz zum Einsatz, die aus Netzteilen mit geringer Welligkeit versorgt werden. Insbesondere kommt eine Mikrowelleneinrichtung, d.h. ein Magnetron mit einer

Betriebsfrequenz von 2,45 GHz zur Anwendung.

[0009] Bei allen diesen bekannten Mikrowellenofensystemen weist das jeweilige Magnetron eine bestimmte Betriebsfrequenz auf, um die jeweils gewünschte Wärmeleistung zu erzielen.

[0010] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Mikrowellenofensystem der eingangs genannten Art zu schaffen, bei dem es sehr einfach möglich ist, die Wärmeleistung wunschgemäß zu ändern, ohne daß es erforderlich ist, am Mikrowellenofen oder an der Peripherie desselben, wie dem zugehörigen Netzteil, elektrisch und/oder mechanisch größere Veränderungen vornehmen zu müssen.

[0011] Diese Aufgabe wird bei einem Mikrowellenofensystem der eingangs genannten Art erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das mindestens eine Magnetron einer bestimmten Betriebsfrequenz durch ein Magnetron einer anderen Betriebsfrequenz ersetzbar ist, wobei die Magnetronen der verschiedenen Betriebsfrequenzen mit den gleichen bzw. zumindest ähnlichen mechanischen Montageabmessungen ausgebildet sind und das Netzteil ohne Änderung der elektrischen Betriebsparameter für die verschiedenen Magnetronen der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen unverändert verwendbar ist. Gegebenenfalls können geringfügige Veränderungen erforderlich sein, wobei die wesentlichen Bauteile wie Heiz- und Hochspannungs-Transformator unverändert beibehalten werden.

[0012] Erfindungsgemäß ist es also in vorteilhafter Weise möglich, beispielsweise ein Magnetron der Betriebsfrequenz 2,45 GHz durch ein Magnetron und Launcher mit der Betriebsfrequenz 915 MHz oder 5,8 GHz zu ersetzen, um die jeweils gewünschte Wärmeleistung zu erzielen. Dabei braucht das jeweilige Magnetron und Launcher vom Mikrowellenofen einfach nur entfernt und durch das jeweils gewünschte andere Magnetron ersetzt zu werden. Da die Magnetronen mit den unterschiedlichen Betriebsfrequenzen die gleichen mechanischen Montageabmessungen besitzen, ist der Austausch eines Magnetrons einer bestimmten Betriebsfrequenz durch ein Magnetron einer anderen bestimmten Betriebsfrequenz einfach und zeitsparend möglich. Das erfindungsgemäße Mikrowellenofensystem weist also beispielsweise den Vorteil auf, daß bei einem vorhandener Mikrowellenofen mit Magnetronen beispielsweise der Betriebsfrequenz 2,45 GHz diese Magnetronen durch Magnetronen der Betriebsfrequenz 5,8 GHz ersetzt werden können. Der Anwender eines bereits vorhandenen Mikrowellenofens muß also nicht einen neuen anderen Mikrowellenofen beschaffen, wenn er eine andere Wärmeleistung benötigt, sondern er braucht nur die vorhandenen Magnetronen durch Magnetronen der entsprechenden Betriebsfrequenz zu ersetzen. Ein ganz erheblicher Vorteil besteht dabei auch darin, daß auch das Netzteil des vorhandenen Mikrowellenofens nicht ersetzt zu werden braucht, sondern daß das vorhandene Netzteil unverändert weiter verwendbar ist oder nur wenige Bauteile zur Anpassung

erforderlich sind.

[0013] Erfindungsgemäß ist es möglich, daß das mindestens eine Magnetron am entsprechenden Mikrowellenofen direkt, d.h. ohne weitere Mikrowellen-Einkoppeleinrichtung vorgesehen ist. Ist das mindestens eine Magnetron mit einer Einkoppeleinrichtung kombiniert, dann hat es sich bei dem erfindungsgemäßen Mikrowellenofensystem als zweckmäßig erwiesen, wenn die Magnetrone der verschiedenen Betriebsfrequenzen mit jeweils zugehörigen Mikrowellen-Einkoppeleinrichtungen kombiniert sind. Das heißt, daß beim Austausch einer Einheit, bestehend aus einem Magnetron einer bestimmten Betriebsfrequenz und der zugehörigen Mikrowellen-Einkoppeleinrichtung, diese Einheit vom Mikrowellenofen entfernt und eine andere Einheit aus einem anderen Magnetron mit zugehöriger Mikrowellen-Einkoppeleinrichtung am Mikrowellenofen montiert werden kann. Das ist einfach und zeitsparend möglich.

[0014] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung eines in der Zeichnung stark abstrahiert angedeuteten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemäßen Mikrowellenofensystems.

[0015] Die Figur zeigt abschnittsweise einen Mikrowellenofen 10, an dem mindestens ein Magnetron 12 vorgesehen ist. Bei dem Mikrowellenofen 10 handelt es sich beispielsweise um einen Kammerofen oder um einen Durchlaufofen - ohne jedoch hierauf beschränkt zu sein. Das Magnetron 12 ist mit einem Netzteil 14 verbunden. Das ist durch die abgewinkelte Pfeillinie 16 angedeutet.

[0016] Das Magnetron 12 weist bestimmte elektrische Betriebsparameter auf. Hierbei handelt es sich beispielsweise um die Anodenspannung des Magnetrons 12, seine Heizspannung und seinen Heizstrom. Beispielsweise beträgt die Anodenspannung 4 kV, die Heizspannung 3,3 V und der Heizstrom 10,5 A. Das Magnetron 12 weist z.B. eine Leistung von 800 W auf.

[0017] Das Magnetron 12 weist eine bestimmte Betriebsfrequenz auf. Bei dem erfindungsgemäßen Mikrowellenofensystem weisen Magnetrone 12 unterschiedlicher Betriebsfrequenzen jeweils die gleichen mechanischen Montageabmessungen auf. Das ist in der Zeichnungsfigur durch den Doppelpfeil 18 angedeutet. Dadurch, daß die Magnetrone 12 der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen mit den gleichen mechanischen Montageabmessungen 18 ausgebildet sind, ist es einfach und zeitsparend möglich, ein Magnetron 12 einer bestimmten Betriebsfrequenz wunschgemäß durch ein Magnetron 12 einer anderen Betriebsfrequenz zu ersetzen. Die Magnetrone 12 der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen weisen jeweils die selben elektrischen Betriebsparameter wie Anodenspannung, Heizspannung und Heizstrom auf, so daß die Magnetrone 12 der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen mit ein und demselben Netzteil 14 betrieben werden können, oder nur geringfügige Änderungen erforderlich sind, die mit wenigen Bauteilen ausgleichbar sind.

[0018] In der Zeichnungsfigur ist das Magnetron 12 der jeweiligen definierten Betriebsfrequenz mit einer Mikrowellen-Einkoppeleinrichtung 20 kombiniert. Dabei bildet das jeweilige Magnetron 12 einer bestimmten Betriebsfrequenz und die damit kombinierte Mikrowellen-Einkoppeleinrichtung 20 eine Einheit, wobei es sich versteht, daß die Mikrowellen-Einkoppeleinrichtungen 20 der Magnetrone 12 der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen entsprechend unterschiedlich dimensioniert sind. Die mechanischen Abmessungen 18 der jeweiligen Einheit aus Magnetron 12 und Mikrowellen-Einkoppeleinrichtung 20 sind jedoch für die verschiedenen Magnetrone 12 der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen gleich. Außerdem bleiben Lüfter, Transformatoren, Überwachungssysteme unverändert gleich, so daß es in vorteilhafter Weise nur erforderlich ist, den jeweiligen Anschlußkontakt 22, mittels welchem das Netzteil 14 mit dem jeweiligen Magnetron 12 einer bestimmten Betriebsfrequenz kontaktiert ist, zu lösen und das jeweilige Magnetron 12 einer bestimmten Betriebsfrequenz durch das gewünschte andere Magnetron 12 der anderen Betriebsfrequenz zu ersetzen. Unter Umständen können geringfügige Anpassungen erforderlich sein, wobei nur wenige zusätzliche Bauteile notwendig sind. Die wesentlichen Komponenten wie z.B. der Heiz- und der Hochspannungs-Transformator bleiben unverändert.

[0019] Das erfindungsgemäße Mikrowellenofensystem ist also sowohl unter dem Gesichtspunkt einer gewünschten Leistungsänderung als auch unter dem Gesichtspunkt einer optimalen Nachrüstbarkeit vorteilhaft.

Patentansprüche

1. Mikrowellenofensystem mit mindestens einem Magnetron (12), das bestimmte elektrische Betriebsparameter wie Anodenspannung, Heizspannung, Heizstrom, aufweist, und mit einem Netzteil (14) für das mindestens eine Magnetron (12),
dadurch gekennzeichnet,
daß das mindestens eine Magnetron (12) einer bestimmten Betriebsfrequenz durch ein Magnetron (12) einer anderen Betriebsfrequenz ersetzbar ist, wobei die Magnetrone (12) der verschiedenen Betriebsfrequenzen mit den gleichen mechanischen Abmessungen (18) ausgebildet sind und das Netzteil (14) ohne Änderung der elektrischen Betriebsparameter für die verschiedenen Magnetrone (12) der unterschiedlichen Betriebsfrequenzen unverändert verwendbar ist.
2. Mikrowellenofensystem nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß die Magnetrone (12) der verschiedenen Betriebsfrequenzen mit jeweils zugehörigen Mikrowellen-Einkoppeleinrichtungen (20) kombiniert sind.

