(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 190 261 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(51) Int Cl.:
H05B 6/66 *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **08291102.5**

(22) Anmeldetag: **21.11.2008**

(54) **Magnetron-Hochspannungsversorgung mit Frequenzerkennung**

Magnetron high voltage supply with frequency recognition

Alimentation haute tension au magnétron dotée d'une reconnaissance de fréquence

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.05.2010 Patentblatt 2010/21

(73) Patentinhaber: **Topinox Sarl**
68270 Wittenheim (FR)

(72) Erfinder:
- **Die Erfinder haben auf ihre Nennung verzichtet.**

(74) Vertreter: **Weber-Bruls, Dorothée et al**
Jones Day
Nextower
Thurn-und-Taxis-Platz 6
60313 Frankfurt am Main (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 301 805
WO-A-00/30407
DE-A1- 4 116 871

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).

EP 2 190 261 B1

Printed by Jouve, 75001 PARIS (FR)

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Hochspannungsversorgung für ein Magnetron zur Erzeugung von Mikrowellen in einem Gargerät sowie ein Gargerät mit einer derartigen Hochspannungsversorgung. Ferner umfasst sie ein Verfahren zur Erzeugung einer Hochspannung in einem Gargerät.

[0002] In Gargeräten mit Mikrowellenfunktion werden zur Erzeugung von Mikrowellen üblicherweise Magnetrone verwendet. Magnetrone bestehen typischerweise aus einer Vakuumröhre, in deren Zentrum eine Glühkathode angeordnet ist, die von einer ringförmigen Anodenanordnung umgeben ist. Elektronen treten aus der Glühkathode aus und werden nach radial außen in Richtung auf die Anordenanordnung beschleunigt. Gleichzeitig werden die Elektronen durch ein Magnetfeld, welches parallel zur Glühkathode ausgerichtet ist, auf spiralförmige Bahnen abgelenkt. Die umlaufenden Elektronen induzieren in Hohlräumen, die radial außerhalb der Elektronenbahn angeordnet sind, Wechselfelder im Mikrowellen-Frequenzbereich, von denen ein Teil über einen Wellenleiter abgeführt und in den Garraum des Gargerätes eingeleitet werden kann.

[0003] Zum Betrieb des Magnetrons wird eine Hochspannungsversorgung benötigt, die geeignet ist, die Glühkathode auf einem ausreichend negativen Potential zu halten. In vielen Fällen wird die Hochspannungsversorgung durch ein Schaltnetzteil mit aktiven Bauteilen gebildet. Derartige Schaltnetzteile sind jedoch verhältnismäßig teuer und kompliziert.

[0004] Eine kostengünstige Alternative bietet eine klassische Hochspannungsversorgung mit einem herkömmlichen Transformator mit Primärwicklung, Sekundärwicklung und Eisenkern und einem nachgeschalteten Gleichrichter. Beispielsweise ist es bekannt, bei einer solchen Hochspannungsversorgung der Sekundärwicklung des Transformators eine Spannungsverdopplungs- und Gleichrichtungsschaltung nachzuschalten, die eine Diode und einen Kondensator umfasst und geeignet ist, die in der Sekundärwicklung induzierte Sekundärspannung gleichzurichten und zu verdoppeln. Eine derartige "klassische" Hochspannungsversorgung ohne aktive Bauteile ist verhältnismäßig kostengünstig zu realisieren. Außerdem ist sie äußerst robust und zuverlässig, so dass es selten zu Ausfällen und damit verbundenen Wartungseinsätzen kommt.

[0005] Es zeigt sich jedoch, dass die Kapazität des Kondensators der Spannungsverdopplungs- und Gleichrichtungsschaltung für eine effiziente Gleichrichtung und Spannungsverdopplung auf die Frequenz des Wechselstroms im Transformator abgestimmt sein muss. Die Wechselstromfrequenz im Transformator entspricht dabei üblicherweise der Netzfrequenz. Allerdings ist die Netzfrequenz nicht in allen Ländern gleich. Während das Verbundnetz in Europa beispielsweise eine Wechselstromfrequenz von 50 Hz aufweist, beträgt die Netzfrequenz beispielsweise in Nordamerika 60 Hz. Wenn die Sekundärspannung in beiden Netzfrequenzbereichen mit ein- und derselben Schaltung mit dem beschriebenen einfachen Aufbau gleichgerichtet und verkoppelt werden soll, sind die Ergebnisse nicht zufriedenstellend. Daher ist ein Gargerät mit einer solchen einfachen Gleichrichtungs- und Verdopplungs-Schaltung nicht ohne weiteres global einsetzbar.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Hochspannungsversorgung für ein Magnetron zur Erzeugung von Mikrowellen in einem Gargerät anzugeben, die einfach und robust ist und einen globalen Einsatz des Gargerätes ermöglicht. Diese Aufgabe wird durch eine Hochspannungsversorgung nach Anspruch 1 und ein Gargerät nach Anspruch 11 gelöst. Ferner wird sie durch ein Verfahren zur Erzeugung einer Hochspannung in einem Gargerät nach Anspruch 12 gelöst.

[0007] Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0008] Die Hochspannungsversorgung der Erfindung umfasst eine Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung, welche eine Diode und eine Kondensatoranordnung umfasst und geeignet ist, die in der Sekundärwicklung induzierte Sekundärspannung gleichzurichten und zu vervielfachen, insbesondere zu verdoppeln. Hierbei weist der Begriff "Kondensatoranordnung" darauf hin, dass die für die Vervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung benötigte Kapazität durch einen oder durch mehrere Kondensatoren bereitgestellt werden kann. Ferner umfasst die Hochspannungsversorgung eine Frequenzerkennungsschaltung, die geeignet ist, die Wechselstromfrequenz des Transformators zu erfassen, und Mittel zum Einstellen der Kapazität der Kondensatoranordnung in Abhängigkeit von der erfassten Frequenz.

[0009] Beispielsweise kann dabei die Frequenzerkennungsschaltung die Mittel zum Einstellen der Kapazität der Kondensatoranordnung in Abhängigkeit von der erfassten Frequenz ansteuern, so dass die Kapazität automatisch eingestellt wird. Alternativ könnte die Frequenzerkennungsschaltung jedoch auch mit Ausgabemitteln verbunden sein, die geeignet sind, die erfasste Frequenz oder eine mit ihr in Zusammenhang stehende Information oder Anweisung anzuzeigen. In diesem Fall könnten die Mittel zum Einstellen der Kapazität manuell bedienbar sein, beispielsweise durch einen einfachen Nutzer, der sich an der angezeigten Information oder Anweisung orientiert.

[0010] Durch die Mittel zum Einstellen der Kapazität der Kondensatoranordnung kann die Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung optimal an die Wechselstromfrequenz des Transformators, also insbesondere die Netzfrequenz angepasst werden. Dabei kann die Einstellung der Kapazität bei der Inbetriebnahme oder sogar während des laufenden Betriebes erfolgen. Für den Hersteller hat dies den Vorteil, dass er dieselbe Hochspannungsversorgung für Gargeräte unabhängig von deren zukünftigem Aufstellort bzw. dessen zugehöriger Netzspannung verwenden kann. Für den

Nutzer hat dies den Vorteil, dass er das Gargerät nach dem Erwerb an beliebigen Standorten verwenden kann. Wenn der Erwerber des Gargeräts beispielsweise Restaurants oder Kantinen in Ländern mit unterschiedlichen Netzfrequenzen betreibt, kann er das Gargerät ohne weiteres zwischen diesen Ländern austauschen, ohne dass weitere Modifikationen nötig sind. Wesentlich ist hierfür, dass die Frequenzerkennungsschaltung stets die Frequenz des Transformators automatisch erfasst und entweder die Mittel zum Einstellen der Kapazität selbst ansteuert oder zumindest auf geeignete Weise anzeigt, dass die Kapazität der Kondensatoranordnung in Abhängigkeit von der erfassten Frequenz manuell einzustellen ist.

[0011] Auf diese Weise gestattet es die Erfindung, dass die Hochspannungsversorgung trotz des verhältnismäßig einfachen, klassischen Aufbaus standortunabhängig einsetzbar ist.

[0012] In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung mindestens zwei Kondensatoren, von denen mindestens einer wahlweise in die Schaltung zuschaltbar ist.

[0013] Vorzugsweise umfassen die Mittel zum Einstellen der Kapazität einen Schalter, mit dem zwischen einem ersten Kondensator und einem zweiten Kondensator umgeschaltet werden kann, derart, dass die Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung in einem ersten Schaltzustand des Schalters den ersten Kondensator einbezieht und den zweiten Kondensator nicht einbezieht, und in einem zweiten Zustand den zweiten Kondensator einbezieht und den ersten Kondensator nicht einbezieht. Bei dieser Ausführungsform werden somit die beiden Kondensatoren durch Betätigung des Schalters effektiv ausgetauscht. Dabei kann der erste Kondensator beispielsweise für einen Betrieb mit 50 Hz und der zweiten Kondensator für einen Betrieb mit 60 Hz optimiert sein.

[0014] Alternativ können die Mittel zum Einstellen der Kapazität einen Schalter umfassen, mit dem ein zweiter Kondensator zu einem ersten Kondensator zugeschaltet werden kann, derart, dass die Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung in einem ersten Schaltzustand des Schalters den ersten Kondensator einbezieht und den zweiten Kondensator nicht einbezieht, und in einem zweiten Schaltzustand den ersten und den zweiten Kondensator einbezieht. Dies bedeutet, dass die Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung in der ersten Schalterstellung eine Konfiguration einnimmt, in der lediglich der erste Kondensator vorgesehen ist, und in der zweiten Schaltstellung eine Konfiguration einnimmt, in der sowohl der erste als auch der zweite Kondensator vorgesehen sind. Durch die Kombination des ersten und des zweiten Kondensators kann die Kapazität der Kondensatoranordnung gegenüber der Konfiguration mit nur dem ersten Kondensator verändert und somit eingestellt werden.

[0015] Beispielsweise könnten der erste und der zweiten Kondensator im zweiten Schaltzustand des Schalters parallel geschaltet sein, so dass die effektive Kapazität der Kondensatoranordnung im zweiten Schaltzustand des Schalters der Summe der Kapazitäten der einzelnen Kondensatoren entspricht. Alternativ könnten der erste Kondensator und der zweiten Kondensator im zweiten Schaltzustand des Schalters auch in Reihe geschaltet werden. Dann entspricht die effektive Kapazität der Kondensatoranordnung der Summe der Kehrwerte der Kapazitäten der einzelnen Kondensatoren, d.h. die Kapazität der Kondensatoranordnung nimmt im zweiten Schaltzustand insgesamt ab. Auch auf diese Weise kann daher die Kapazität der Kondensatoranordnung verändert, d.h. eingestellt werden.

[0016] Vorzugsweise umfasst die Frequenzerkennungsschaltung einen Frequenzdetektor, insbesondere einen digitalen Frequenzzähler. In einer vorteilhaften Weiterbildung hat der Frequenzzähler eine Eingangsstufe, die mit einer Induktivität verbunden ist, die ihrerseits induktiv mit der Primär- oder Sekundärwicklung des Transformators gekoppelt ist und geeignet ist, die Amplitude der Spannung der Primär- bzw. Sekundärwicklung auf 24 V oder weniger, vorzugsweise 15 V oder weniger und besonders vorzugsweise 5 V oder weniger herunter zu transformieren. Auf diese Weise kann die Frequenz des Transformators einfach abgegriffen und gleichzeitig in eine Kleinspannung transformiert werden, die mit einem einfachen digitalen Frequenzzähler ausgewertet werden kann.

[0017] Weitere Vorteile und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, in der die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figur näher erläutert wird. Darin zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Hochspannungsversorgung nach einer Weiterbildung der Erfindung.

[0018] In Fig. 1 ist eine Hochspannungsversorgung 10 für einen Magnetron 12 zur Erzeugung von Mikrowellen in einem Gargerät schematisch dargestellt. Das Magnetron 12 umfasst eine Hochspannungs-Glühkathode 14, die in Fig. 1 lediglich schematisch dargestellt ist. Es versteht sich, dass unter Bezugszeichen 12 lediglich der schaltungstechnische Anschluss des Magnetrons dargestellt, nicht jedoch dessen Aufbau wiedergegeben ist.

[0019] Die Hochspannungsversorgung 10 umfasst einen Transformator 16 mit einer Primärwicklung 18, einer Sekundärwicklung 20 und einem Eisenkern 22. Man beachte, dass die Darstellung der Primär- und Sekundärwicklung 18, 20 in Fig. 1 lediglich schematisch ist und insbesondere keine Rückschlüsse auf die Windungszahlen zulässt. Tatsächlich wird die Primärspannung durch den Transformator 16 hoch transformiert, so dass in der Sekundärwicklung 20 eine Hochspannung induziert wird.

[0020] Die Sekundärwicklung 20 ist mit einer Spannungsverdopplungs- und Gleichrichtungsschaltung 24 verbunden, die eine Diode 26 umfasst und je nach Stel-

lung eines Schalters 28 einen ersten Kondensator 30 oder einen zweiten Kondensator 32 einbezieht. Der erste und der zweiten Kondensator 30 bzw. 32 haben unterschiedliche Kapazitäten, die für unterschiedliche Netzfrequenzen, nämlich 50 und 60 Hz ausgelegt sind. In einer ersten Stellung des Schalters 28 besteht die Spannungsverdopplungs- und Gleichrichtungsschaltung aus dem ersten Kondensator 30 und der Diode 26, und in der - in Fig. 1 gezeigten - zweiten Schaltstellung besteht sie aus dem zweiten Kondensator 32 und der Diode 26.

[0021] Ferner umfasst die Hochspannungsversorgung 10 eine Frequenzerkennungsschaltung 34, die über eine Induktivität 36 ebenfalls mit der Sekundärwicklung 20 gekoppelt ist und die Frequenz des Transformators 16 in Form einer Kleinspannung abgreift. Die Frequenzerkennungsschaltung 34 umfasst eine Eingangsstufe (nicht gezeigt), an die die durch die Induktivität 36 abgegriffene Kleinspannung angelegt wird, und einen digitalen Zähler (nicht gezeigt), mit dem die Frequenz des abgegriffenen Signals auf an sich bekannte Weise ermittelt werden kann. Ferner ist die Frequenzerkennungsschaltung 34 mit dem Schalter 28 über eine Steuerleitung 38 verbunden, über die sie den Schalter 28 derart ansteuern kann, dass dieser in die erste oder zweite Schaltungsstellung schaltet.

[0022] Schließlich ist eine weitere Sekundärwicklung 40 vorgesehen, in der ein Heizstrom zum Heizen der Glühkathode 14 induzierbar ist.

[0023] Im Folgenden wird die Funktion der Hochspannungsversorgung 10 erläutert. Wenn die Primärwicklung 18 des Transformators 16 mit der Netzspannung verbunden wird, wird in der Sekundärwicklung 20 eine Hochspannung induziert. Die Frequenz der Hochspannung wird durch die Frequenzerkennungsschaltung 34 erfasst. In Abhängigkeit von der erfassten Frequenz steuert die Frequenzerkennungsschaltung 34 den Schalter 28 derart an, dass er in eine erste oder eine zweite Schaltstellung schaltet, in welcher der erste Kondensator 30 bzw. der zweite Kondensator 32 in die Spannungsverdopplungs- und Gleichrichtungsschaltung 24 einbezogen wird. Durch die Spannungsverdopplungs- und Gleichrichtungsschaltung wird die Sekundärspannung auf bekannte Weise gleichgerichtet und verdoppelt und an die Glühkathode 14 des Magnetrons 12 angelegt.

[0024] Für einen effizienten Betrieb der Schaltung 24 ist es notwendig, dass die Kapazität des Kondensators 30 bzw. 32 mit der Frequenz der Wechselspannung im Transformator 16 abgestimmt ist. Die Frequenzerkennungsschaltung 24 erfasst zu diesem Zweck die Frequenz im Transformator 16 und konfiguriert durch Auswahl der richtigen Stellung des Schalters 28 die Spannungsverdopplungs- und Gleichrichtungsschaltung 24 derart, dass der geeignete Kondensator 30 bzw. 32 in die Schaltung 24 einbezogen wird.

[0025] Auf diese Weise kann ein- und dieselbe Hochspannungsversorgung 10 unabhängig von der vorliegenden Netzspannungsfrequenz verwendet werden. Dadurch wird das Gargerät, welches die gezeigte Hochspannungsversorgung für das Magnetron 12 verwendet, global einsetzbar, ohne speziell für den Einsatzort konfiguriert werden zu müssen.

[0026] Zahlreiche Abwandlungen an der gezeigten Ausführungsform sind möglich. Beispielsweise gibt es eine Vielzahl alternativer Möglichkeiten, die effektive Kapazität der Kondensatoranordnung der Schaltung 24 einzustellen. Beispielsweise wäre es möglich, dass die Schaltung 24 einen stets vorhandenen Kondensator umfasst, zu dem in Abhängigkeit von der Netzfrequenz ein weiterer zugeschaltet werden kann, um die effektive Kapazität der Kondensatoranordnung der Netzfrequenz entsprechend anzupassen.

[0027] Anstelle einer Spannungsverdopplungs-Schaltung könnte eine Spannungsvervielfachungsschaltung vorgesehen sein, die die Sekundärspannung um mehr als einen Faktor 2 erhöht und eine entsprechende Anzahl von Dioden und Kondensatoren aufweist, die in einer Kaskade angeordnet sind.

[0028] Während die Frequenzerkennungsschaltung 34 von Fig. 1 die passende Kapazität der Kondensatoranordnung automatisch durch Ansteuerung des Schalters 28 einstellt, könnte eine Frequenzerkennungsschaltung in einer abgewandelten Ausführungsform dem Bediener anzeigen, dass dieser einen entsprechenden Schalter manuell betätigen soll, um die Kapazität der Kondensatoranordnung auf geeignete Weise einzustellen. Wesentlich für die Erfindung ist hierbei, dass die Überwachung der Frequenz automatisch geschieht und dass die Einstellung der Kapazität der Kondensatoranordnung ohne Hinzuziehung von technisch geschultem Wartungspersonal geschieht, nämlich entweder ganz automatisch oder durch eine einfache Betätigung durch den vom Gargerät instruierten Benutzer.

[0029] Auf diese Weise kann der kostengünstige, robuste und einfache Aufbau der Hochspannungsversorgung 10 mit herkömmlichem Transformator, Kondensator und Diode so modifiziert werden, dass er unabhängig von der Netzfrequenz und damit global einsetzbar wird. Der geringe schaltungstechnische Mehraufwand an Komplexität und Kosten liegt weit unterhalb derjenigen eines Schaltnetzteils mit aktiven Bauelementen, dessen Verwendung auf diese Weise vermieden werden kann.

[0030] Obgleich in der Zeichnung und der vorgehenden Beschreibung ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel aufgezeigt und detailliert beschrieben ist, sollte dies als rein beispielhaft und die Erfindung nicht einschränkend angesehen werden. Es wird darauf hingewiesen, dass nur das bevorzugte Ausführungsbeispiel dargestellt und beschrieben ist und sämtliche Veränderungen und Modifizierungen, die derzeit und künftig im Schutzumfang der Erfindung liegen, geschützt werden sollen.

Bezugszeichenliste

[0031]

10 Hochspannungsversorgung

12 Magnetron
14 Glühkathode des Magnetrons 12
16 Transformator
18 Primärwicklung
20 Sekundärwicklung
22 Eisenkern
24 Spannungsverdopplungs- und Gleichrichtungsschaltung
26 Diode
28 Schalter
30 Erster Kondensator
32 Zweiter Kondensator
34 Frequenzerkennungsschaltung
36 Induktivität
38 Steuerleitung
40 Sekundärwicklung für Heizstrom

Patentansprüche

1. Hochspannungsversorgung (10) für einen Magnetron (12) zur Erzeugung von Mikrowellen in einem Gargerät, umfassend
einen Transformator (16) mit einer Primärwicklung (18) und einer Sekundärwicklung (20), und
eine Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung (24), welche eine Diode (26) und eine Kondensatoranordnung (30, 32) umfasst und geeignet ist, die in der Sekundärwicklung (20) induzierte Sekundärspannung gleichzurichten und zu vervielfachen, insbesondere zu verdoppeln, **gekennzeichnet durch**
eine Frequenzerkennungsschaltung (34), die geeignet ist, die Wechselstromfrequenz des Transformators (16) zu erfassen, und
Mittel (34) zum Einstellen der Kapazität der Kondensatoranordnung (30, 32) in Abhängigkeit von der erfassten Frequenz.

2. Hochspannungsversorgung (10) nach Anspruch 1, bei der die Mittel (28) zum Einstellen der Kapazität der Kondensatoranordnung von der Frequenzerkennungsschaltung (34) angesteuert werden.

3. Hochspannungsversorgung (10) nach Anspruch 1, bei der die Frequenzerkennungsschaltung (34) mit Ausgabemitteln verbunden sind, die geeignet sind, die erfasste Frequenz oder mit ihr in Zusammenhang stehende Information oder Anweisungen anzuzeigen, und bei der die Mittel zum Einstellen der Kapazität der Kondensatoranordnung manuell bedienbar sind.

4. Hochspannungsversorgung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung mindestens zwei Kondensatoren (30, 32) umfasst, von denen mindestens einer wahlweise in die Schaltung (24) zuschaltbar ist.

5. Hochspannungsversorgung (10) nach Anspruch 4, bei der die Mittel zum Einstellen der Kapazität einen Schalter (28) umfassen, mit dem zwischen einem ersten Kondensator (30) und einem zweiten Kondensator (32) umgeschaltet werden kann, derart, dass die Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung in einem ersten Schaltzustand des Schalters (28) den ersten Kondensator (30) einbezieht und den zweiten Kondensator (32) nicht einbezieht, und
in einem zweiten Schaltzustand den zweiten Kondensator (32) einbezieht und den ersten Kondensator (30) nicht einbezieht.

6. Hochspannungsversorgung nach Anspruch 4, bei der die Mittel zum Einstellen der Kapazität einen Schalter umfassen, mit dem ein zweiter Kondensator zu einem ersten Kondensator zugeschaltet werden kann, derart, dass die Spannungsvervielfachungsund Gleichrichtungsschaltung in einem ersten Schaltzustand des Schalters den ersten Kondensator einbezieht und den zweiten Kondensator nicht einbezieht, und in einem zweiten Schaltzustand den ersten und den zweiten Kondensator einbezieht.

7. Hochspannungsversorgung (10) nach Anspruch 6, bei der der erste Kondensator und der zweite Kondensator im zweiten Schaltzustand parallel geschaltet sind.

8. Hochspannungsversorgung (10) nach Anspruch 6, bei der der erste Kondensator und der zweite Kondensator im zweiten Schaltzustand in Reihe geschaltet sind.

9. Hochspannungsversorgung (10) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei der die Frequenzerkennungsschaltung (34) einen digitalen Frequenzzähler umfasst.

10. Hochspannungsversorgung (10) nach Anspruch 9 bei der eine Eingangsstufe des digitalen Frequenzzählers mit einer Induktivität (36) verbunden ist, die induktiv mit der Primär- oder Sekundärwicklung (18, 20) des Transformators (16) gekoppelt ist und die Amplitude der Spannung der Primär- oder Sekundärwicklung auf 24 Volt oder weniger, vorzugsweise 15 Volt oder weniger und besonders vorzugsweise 5 Volt oder weniger herunter transformiert.

11. Gargerät mit einem Magnetron (12) zur Erzeugung von Mikrowellen und einer Hochspannungsversorgung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 10.

12. Verfahren zur Erzeugung einer Hochspannung für

ein Magnetron zur Erzeugung von Mikrowellen in einem Gargerät, bei der
eine Primärspannung durch einen Transformator (16) in eine Sekundärspannung transformiert wird,
die Sekundärspannung über eine Spannungsvervielfachungs- und Gleichrichtungsschaltung, welche eine Diode (26) und eine Kondensatoranordnung (30, 32) umfasst, gleichgerichtet und vervielfacht, insbesondere verdoppelt wird, **dadurch gekennzeichnet,**
dass die Wechselstromfrequenz des Transformators (16) mit Hilfe einer Frequenzerkennungsschaltung (34) erfasst wird und die Kapazität der Kondensatoranrodnung (30, 32) in Abhängigkeit von der erfassten Frequenz eingestellt wird.

Claims

1. A high-voltage supply (10) for a magnetron (12) for producing microwaves in a cooking appliance, comprising
a transformer (16) with a primary winding (18) and a secondary winding (20), and
a voltage multiplication and rectification circuit (24), which comprises a diode (26) and a capacitor array (30, 32) and is suitable for rectifying and multiplying, especially doubling, the secondary voltage induced in the secondary winding (20), **characterised by**
a frequency detection circuit (34), which is suitable for detecting the alternating current frequency of the transformer (16), and
means (34) for adjusting the capacitance of the capacitor array (30, 32) depending on the detected frequency.

2. A high-voltage supply (10) according to claim 1, wherein the means (28) for adjusting the capacitance of the capacitor array are controlled by the frequency detection circuit (34).

3. A high-voltage supply (10) according to claim 1, wherein the frequency detection circuit (34) is linked to output means, which are suitable for displaying the detected frequency or information or instructions related to it, and wherein the means for adjusting the capacitance of the capacitor array can be operated manually.

4. A high-voltage supply (10) according to any one of the preceding claims, wherein the voltage multiplication and rectification circuit comprises at least two capacitors (30, 32), of which at least one can optionally be connected to the circuit (24).

5. A high-voltage supply (10) according to claim 4, wherein the means for adjusting the capacitance comprise a switch (28) that can be used to switch between a first capacitor (30) and a second capacitor (32), such that the voltage multiplication and rectification circuit, in a first switching state of the switch (28), includes the first capacitor (30) and does not include the second capacitor (32), and
in a second switching state, includes the second capacitor (32) and does not include the first capacitor (30).

6. A high-voltage supply according to claim 4, wherein the means for adjusting the capacitance comprise a switch which can be used to connect a second capacitor to a first capacitor, such that the voltage multiplication and rectification circuit, in a first switching state of the switch, includes the first capacitor and does not include the second capacitor, and in a second switching state, includes the first and the second capacitor.

7. A high-voltage supply (10) according to claim 6, wherein the first capacitor and the second capacitor are connected in parallel in the second switching state.

8. A high-voltage supply (10) according to claim 6, wherein the first capacitor and the second capacitor are connected in series in the second switching state.

9. A high-voltage supply (10) according to any one of the preceding claims, wherein the frequency detection circuit (34) comprises a digital frequency counter.

10. A high-voltage supply (10) according to claim 9, wherein an input stage of the digital frequency counter is connected to an inductance (36), which is coupled inductively with the primary or secondary winding (18, 20) of the transformer (16) and transforms the voltage amplitude of the primary or secondary winding down to 24 volts or less, preferably 15 volts or less and particularly preferred 5 volts or less.

11. A cooking appliance with a magnetron (12) for producing microwaves and a high-voltage supply (10) according to any one of claims 1 to 10.

12. A method for producing high voltage for a magnetron for producing microwaves in a cooking appliance, wherein
a primary voltage is transformed by a transformer (16) into a secondary voltage,
the secondary voltage is rectified and multiplied, especially doubled, using a voltage multiplication and rectification circuit, which comprises a diode (26) and a capacitor array (30, 32), **characterised in that**
the alternating current frequency of the transformer (16) is detected with the help of a frequency detection

circuit (34) and the capacitance of the capacitor array (30, 32) is adjusted depending on the detected frequency.

Revendications

1. Alimentation haute tension (10) pour un magnétron (12) pour une production de micro-ondes dans un appareil de cuisson, comprenant
un transformateur (16) avec un bobinage primaire (18) et un bobinage secondaire (20), et
un circuit multiplicateur de tension et redresseur (24), qui comprend une diode (26) et un agencement de condensateur (30, 32) et est approprié pour redresser et pour multiplier, en particulier pour doubler, la tension secondaire induite dans le bobinage secondaire (20), **caractérisée par**
un circuit de détection de fréquence (34), qui est approprié pour détecter la fréquence de courant alternatif du transformateur (16), et
un moyen (34) pour ajuster la capacité de l'agencement de condensateur (30, 32) en fonction de la fréquence détectée.

2. Alimentation haute tension (10) selon la revendication 1, dans laquelle le moyen (28) d'ajustement de la capacité de l'agencement de condensateur est commandé par le circuit de détection de fréquence (34).

3. Alimentation haute tension (10) selon la revendication 1, dans laquelle le circuit de détection de fréquence (34) est relié à des moyens d'édition qui sont appropriés pour afficher la fréquence détectée ou des indications ou l'information en rapport avec celle-ci, et dans laquelle le moyen d'ajustement de la capacité de l'agencement de condensateur peut être utilisé de manière manuelle.

4. Alimentation haute tension (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le circuit multiplicateur de tension et redresseur comprend au moins deux condensateurs (30, 32), parmi lesquels au moins un peut éventuellement être connecté dans le circuit (24).

5. Alimentation haute tension (10) selon la revendication 4, dans laquelle le moyen d'ajustement de la capacité comprend un commutateur (28), avec lequel il est possible de commuter entre un premier condensateur (30) et un second condensateur (32), de sorte que le circuit multiplicateur de tension et redresseur, dans un premier état de commutation du commutateur (28), intègre le premier condensateur (30) et n'intègre pas le second condensateur (32), et
dans un second état de commutation, intègre le second condensateur (32) et n'intègre pas le premier condensateur (30).

6. Alimentation haute tension selon la revendication 4, dans laquelle le moyen d'ajustement de la capacité comprend un commutateur, avec lequel un second condensateur peut être connecté à un premier condensateur, de sorte que le circuit multiplicateur de tension et redresseur, dans un premier état de commutation du commutateur, intègre le premier condensateur et n'intègre pas le second condensateur, et, dans un second état de commutation, intègre les premier et second condensateurs.

7. Alimentation haute tension (10) selon la revendication 6, dans laquelle le premier condensateur et le second condensateur sont commutés en parallèle dans le second état de commutation.

8. Alimentation haute tension (10) selon la revendication 6, dans laquelle le premier condensateur et le second condensateur sont commutés en série dans le second état de commutation.

9. Alimentation haute tension (10) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le circuit de détection de fréquence (34) comprend un compteur numérique de fréquence.

10. Alimentation haute tension (10) selon la revendication 9, dans laquelle un étage d'entrée du compteur numérique de fréquence est relié à une inductance (36), qui est couplée de manière inductive au bobinage primaire ou secondaire (18, 20) du transformateur (16) et transforme, en la diminuant l'amplitude de la tension du bobinage primaire ou secondaire à 24 volts ou moins, de manière préférée 15 volts ou moins, et de manière particulièrement préférée 5 volts ou moins.

11. Appareil de cuisson avec un magnétron (12) pour la production de micro-ondes et une alimentation haute tension (10) selon l'une quelconque des revendications 1 à 10.

12. Procédé de production d'une haute tension pour un magnétron pour la production de micro-ondes dans un appareil de cuisson, dans lequel
une tension primaire est transformée en une tension secondaire par l'intermédiaire d'un transformateur (16),
la tension secondaire est redressée et multipliée, en particulier doublée, par l'intermédiaire d'un circuit de multiplication de tension et de redressement, qui comprend une diode (26) et un agencement de condensateur (30, 32), **caractérisée en ce que**,
la fréquence de courant alternatif du transformateur (16) est détectée à l'aide d'un circuit de détection de

fréquence (34) et la capacité de l'agencement de condensateur (30, 32) est ajustée en fonction de la fréquence détectée.

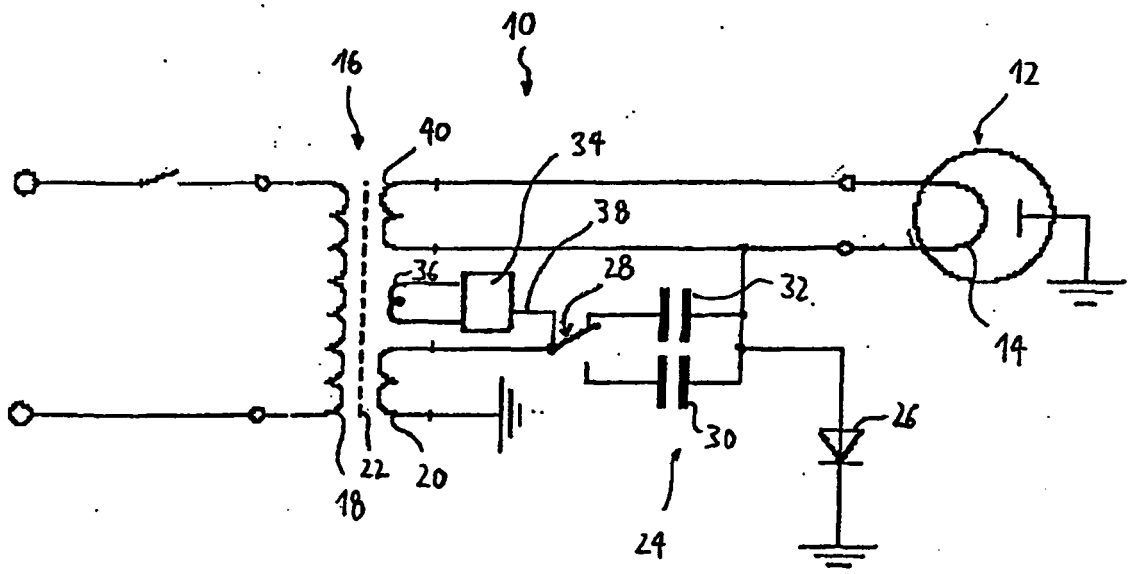


Fig. 1