



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
14.05.2008 Patentblatt 2008/20

(51) Int Cl.:
H05B 6/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **07119968.1**

(22) Anmeldetag: **05.11.2007**

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

- **Barragan Perez, Luis Angel**
50018, Zaragossa (ES)
- **Burdio Pinilla, José Miguel**
50018, Zaragoza, Spanien (ES)
- **Garcia Jimenez, Jose-Ramon**
E-50009, Zaragoza (ES)
- **Garde Aranda, Ignacio**
50012, Zaragoza (ES)
- **Hernandez Blasco, Pablo Jesus**
50017, Zaragoza (ES)
- **Monterde Aznar, Fernando**
50013, Zaragoza (ES)
- **Navarro Tabernero, Denis**
50800, Zuera (Zaragoza) (ES)

(30) Priorität: **08.11.2006 ES 200602926**

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte GmbH**
81739 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Alonso Esteban, Rafael**
22004, Zaragoza (ES)

(54) **Heizvorrichtungsschaltung**

(57) Die Erfindung geht aus von einer Heizvorrichtungsschaltung, insbesondere einer Induktionskochvorrichtungsschaltung, mit zumindest einer Heizeinheit (22). Um einen Betrieb der Heizeinheit mit an deren Aus-

legung angepassten elektrischen Betriebskenngrößen zu erreichen, wird vorgeschlagen, dass die Heizvorrichtungsschaltung eine Spannungswandlereinheit (56) aufweist, die der Heizeinheit (22) zugeordnet ist.

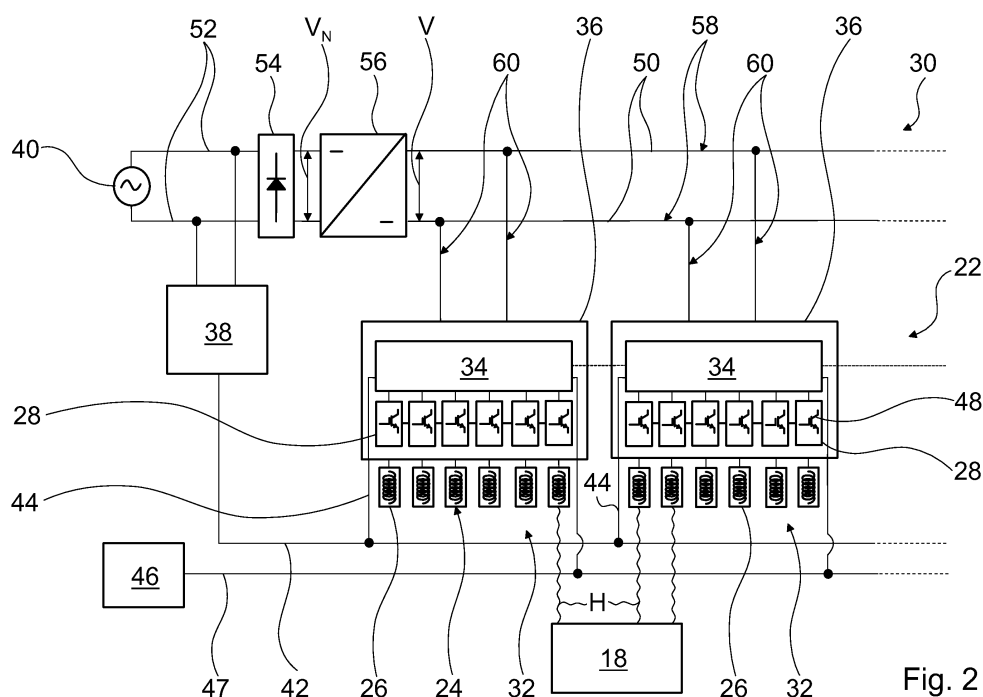


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Heizvorrichtungsschaltung, insbesondere einer Induktionskochvorrichtungsschaltung, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Schaltungen für eine Heizvorrichtung, insbesondere für eine Induktionskochvorrichtung, sind bekannt. Diese weisen Heizkörper, wie z.B. Induktionsspulen, auf, welche im Betrieb unter einer Netzstromversorgungsspannung betrieben werden.

[0003] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, gattungsgemäße Heizvorrichtungsschaltungen zu entwickeln, die Betriebskenngrößen zum Betreiben der Heizkörper bereitstellen können, welche an eine Auslegung der Heizkörper angepasst sind.

[0004] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

[0005] Die Erfindung geht aus von einer Heizvorrichtungsschaltung, insbesondere einer Induktionskochvorrichtungsschaltung, mit zumindest einer Heizeinheit.

[0006] Es wird vorgeschlagen, dass die Heizvorrichtungsschaltung eine Spannungswandlereinheit aufweist, die der Heizeinheit zugeordnet ist. Es kann dadurch vorteilhaft eine Betriebsspannung der Heizeinheit bereitgestellt werden, welche an eine tatsächliche Auslegung der Heizeinheit angepasst ist. Insbesondere kann die Spannungswandlereinheit dazu dienen, die Heizeinheit mit einer Betriebsspannung zu versorgen, die an die Impedanz der Heizeinheit angepasst ist. Unter einer "Zuordnung" kann in diesem Zusammenhang insbesondere die Bereitstellung einer spannungsführenden Verbindung, insbesondere unter der Form einer elektrischen Leitung, zwischen der Heizeinheit und der Spannungswandlereinheit verstanden werden. Durch diese Zuordnung können die Heizeinheit bzw. Funktionsbauteile der Heizeinheit über ein elektrisches Signal, welches eine von der Spannungswandlereinheit bereitgestellte Spannung aufweist, verfügen. Unter einer "Zuordnung" kann in diesem Zusammenhang insbesondere eine Vorschaltung verstanden werden. Die Spannungswandlereinheit kann eine Eingangsspannung in eine Ausgangsspannung wandeln, deren Wert vordefiniert und konstant gehalten ist. Alternativ kann die Ausgangsspannung von einer der Spannungswandlereinheit nachgeschalteten Last abhängen.

[0007] Die erfindungsgemäße Heizvorrichtungsschaltung eignet sich insbesondere für den Einsatz bei Induktionskochvorrichtungen, wie z.B. bei einem Induktionskochfeld. Induktionskochvorrichtungen, in welchen die Heizkörper Induktionsheizspulen entsprechen, können sich insbesondere hinsichtlich der Geometrie der eingesetzten Induktionsheizspulen unterscheiden. Es können z.B. Induktionsheizspulen mit unterschiedlichem Umfang und/oder einer unterschiedlichen Anzahl von Wicklungen eingesetzt werden. Durch die Spannungswandlereinheit kann eine Betriebsspannung zum Betreiben der Induktionsheizspulen bereitgestellt werden, die speziell auf deren Impedanz abgestimmt ist.

[0008] In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Spannungswandlereinheit zumindest einem Satz von Heizmodulen zur Erzeugung eines Heizsignals zugeordnet ist. Durch den Einsatz der Spannungswandlereinheit für eine Vielzahl von Heizmodulen können Bauraum, Bauteile und Montageaufwand vorteilhaft eingespart werden. Ein Heizmodul weist vorzugsweise zumindest einen Heizkörper zur Erzeugung des Heizsignals auf, welches an einen zu heizenden Gegenstand übertragen wird. Das Heizmodul kann ferner ein Steuermittel zum Steuern des Heizkörpers umfassen. Weist das Heizsignal eine Heizfrequenz auf, ist das Steuermittel vorzugsweise als Heizfrequenzeinheit zur Erzeugung der Heizfrequenz ausgebildet. Beispielsweise ist bei einer für einen Induktionsbetrieb vorgesehenen Heizeinheit das Heizsignal als magnetisches Wechselfeld mit der Heizfrequenz ausgebildet. Hierbei ist die Heizfrequenzeinheit z.B. als Wechselrichter ausgebildet.

[0009] Vorzugsweise weist die Heizvorrichtungsschaltung eine Steuereinheit auf, die dazu vorgesehen ist, abhängig von einer Position eines zu heizenden Gegenstands relativ zu den Heizmodulen eine zum Heizen des Gegenstands ausgebildete Heizgruppe von Heizmodulen zu bilden. Dadurch kann eine hohe Flexibilität in der Anwendung einer Heizvorrichtung, in welcher die Heizvorrichtungsschaltung eingesetzt ist, erreicht werden. Dies eignet sich insbesondere für den Einsatz der Heizvorrichtungsschaltung bei einer Kochvorrichtung. Dabei sind die Heizmodule vorzugsweise unterhalb einer Kochplatte angeordnet.

[0010] Bei einem Gruppenbetrieb zum Heizen des Gegenstands setzt sich eine Heizgruppe von Heizmodulen vorzugsweise aus Heizmodulen des Satzes zusammen, die vom sich auf der Kochplatte befindenden Gegenstand, insbesondere einem Kochgeschirr, zumindest teilweise gedeckt sind. Die Anordnung der Heizmodule ist vorzugsweise als Matrixanordnung ausgelegt. Dabei können Heizmodule unterschiedlicher Reihen und/oder unterschiedlicher Spalten der Matrixanordnung vom auf der Kochplatte aufgelegten Gegenstand zumindest teilweise gedeckt sein. Die Heizmodule sind vorzugsweise derart dimensioniert, dass ein Kochgeschirr üblicher Dimensionen, wie z.B. ein Topf mit einem Durchmesser von zumindest 8 cm, Heizmodule unterschiedlicher Reihen und unterschiedlicher Spalten zumindest teilweise deckt. Der Satz von Heizmodulen legt eine zu einem Heizen des Gegenstands geeignete, zusammenhängende Kochzone der Kochplattenoberfläche fest, welche zumindest einen überwiegenden Teil der Kochplattenoberfläche, vorteilhaft zumindest 60 %, bevorzugt mindestens 70 % und besonders vorteilhaft zumindest 80 % der Kochplattenoberfläche, deckt. Beim Verstellen des Gegenstands auf der Kochplatte kann flexibel ein Heizen von Gegenständen in

beliebig gewählten Positionen dieser Gegenstände innerhalb dieser Kochzone durchgeführt werden. Die Steuereinheit ist hierbei vorzugsweise dazu vorgesehen, die Zusammensetzung der Heizgruppe an eine Änderung der Position des Gegenstands relativ zu den Heizmodulen zumindest teilautomatisch, vorteilhaft vollautomatisch anzupassen. Beim Auflegen eines weiteren Gegenstands kann eine weitere Heizgruppe zum Durchführen eines Gruppenbetriebs gebildet werden. Eine für einen Gruppenbetrieb der Heizmodule vorgesehene Heizeinheit ist vorzugsweise mit einer großen Anzahl von Heizmodulen, wie insbesondere mit zumindest sechs Heizmodulen, versehen. Um eine hohe Flexibilität in der Positionierung des Gegenstands für einen Heizbetrieb zu erreichen, ist die Heizeinheit vorzugsweise mit einem Satz von zumindest zehn, vorteilhaft zumindest zwanzig, besonders bevorzugt zumindest vierzig Heizmodulen versehen. Die Heizmodule eines solchen Satzes weisen durch deren Konstruktion insbesondere einen kleineren Widerstand auf als Heizmodule, die in einer Kochvorrichtung mit vordefinierten Kochbereichen der Kochplatte eingesetzt werden. Durch die Spannungswandlereinheit kann einfach eine Betriebsspannung erreicht werden, die an für einen Gruppenbetrieb vorgesehene Heizmodule angepasst ist.

[0011] Vorteilhafterweise weist die Spannungswandlereinheit eine Maximalleistung auf, die kleiner als die Leistung des Satzes von Heizmodulen ausgebildet ist. Es können dadurch gängige und kostengünstige Komponenten für die Spannungswandlereinheit eingesetzt werden. Die "Leistung des Satzes" entspricht vorzugsweise der Summe aller individuellen Leistungen, insbesondere Maximalleistungen der Heizmodule. Dies eignet sich insbesondere, wenn die Heizmodule zum Heizen eines Gegenstands mittels eines Gruppenbetriebs vorgesehen sind. Bei einem Gruppenbetrieb der Heizmodule ist der Satz von Heizmodulen auf Gruppen von betriebenen und unbetriebenen Heizmodulen verteilt. Dadurch wird bei einem Heizbetrieb die Heizeinheit typischerweise mit einer kleineren Leistung als die Summe der individuellen Leistungen aller Heizmodule des Satzes betrieben. Die Maximalleistung der Spannungswandlereinheit kann vorteilhaft kleiner als 90 %, besonders vorteilhaft kleiner als 70 %, und besonders bevorzugt kleiner als 50 % der Leistung des Satzes gewählt werden. Unter der "Maximalleistung" einer Einheit kann in diesem Zusammenhang insbesondere die maximal zulässige Annahme- oder Abgabeleistung verstanden werden. Deren Wert ist durch die Dimensionierung interner Komponenten der Einheit festgelegt. Die Maximalleistung kann der Obergrenze eines Leistungs Bereichs entsprechen, der für einen störungsfreien Betrieb der Einheit geeignet ist. Insbesondere kann unter "Maximalleistung" der Begriff Nennleistung verstanden werden.

[0012] Zweckmäßigerweise ist die Heizvorrichtungsschaltung mit einer Schutzeinrichtung versehen, die dazu vorgesehen ist, eine von der Spannungswandlereinheit angenommene oder ausgegebene Leistung zu begrenzen. Dadurch können eine hohe Sicherheit und eine langlebige Spannungswandlereinheit erreicht werden. Dabei kann die Spannungswandlereinheit die Schutzeinrichtung als interne Komponente aufweisen, oder die Schutzeinrichtung kann als Bauteil und/oder als Programm einer externen Steuereinheit zum Steuern eines Betriebs des Satzes von Heizmodulen ausgebildet sein. Die Schutzeinrichtung kann eine Sensoreinheit zur Erfassung der ausgegebenen Leistung, wie z.B. einen Stromwandler zum Erfassen eines von der Spannungswandlereinheit angenommenen bzw. ausgegebenen Stroms, aufweisen.

[0013] Eine konstruktiv einfache und kostengünstige Ausbildung der Spannungswandlereinheit kann erreicht werden, wenn diese einen Gleichspannungswandler aufweist. Dies eignet sich für Anwendungen mit hoher Stromintensität, wie insbesondere bei einer Anwendung in einer Induktionskochvorrichtung. Vorteilhafterweise ist der Gleichspannungswandler einem Gleichrichter zum Gleichrichten eines von einer Netzstromversorgung bezogenen Signals direkt nachgeschaltet.

[0014] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Spannungswandlereinheit dazu dient, eine Eingangsspannung in eine kleinere Ausgangsspannung zu wandeln, wodurch ein besonders effektiver Betrieb einer Heizeinheit mit kleiner Impedanz erreicht werden kann. Dies eignet sich insbesondere für einen Einsatz bei einer Induktionskochvorrichtung, die zu einem Gruppenbetrieb von Heizmodulen vorgesehen ist. Dabei beträgt die Impedanz eines Heizmoduls typischerweise weniger als ein Ohm. Es ist in diesem Zusammenhang von Vorteil, wenn die Spannungswandlereinheit dazu dient, die Eingangsspannung zumindest zu halbieren. Vorzugsweise ist die Eingangsspannung als Netzstromversorgungsspannung ausgebildet.

[0015] Außerdem wird vorgeschlagen, dass die Spannungswandlereinheit einem Satz von Leiterplatten zugeordnet ist, auf welchen jeweils eine Gruppe von Funktionsbauteilen der Heizeinheit angeordnet ist. Dadurch kann eine kompakte und konstruktiv einfache Ausgestaltung der Heizvorrichtungsschaltung erreicht werden.

[0016] In diesem Zusammenhang wird vorgeschlagen, dass auf den Leiterplatten jeweils eine Gruppe von Heizfrequenzeinheiten zur Erzeugung einer Heizfrequenz angeordnet ist. Dadurch kann eine besonders einfache Ausgestaltung der Heizvorrichtungsschaltung, insbesondere in der Versorgung der Heizfrequenzeinheiten mit der von der Spannungswandlereinheit bereitgestellten Spannung, erreicht werden. Eine Heizfrequenzeinheit bildet mit einem Heizkörper vorzugsweise ein Heizmodul zur Erzeugung eines Heizsignals, welches an einen zu heizenden Gegenstand übertragen wird.

[0017] In einer weiteren Ausführungsvariante wird vorgeschlagen, dass die Spannungswandlereinheit einen Satz von Spannungswandlern aufweist, die jeweils einer Netzstromphase zugeordnet sind, wodurch eine flexible Nutzung von mehreren Stromphasen erreicht werden kann.

[0018] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsformen der Erfindung dargestellt.

rungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Zeichnung, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

5 Es zeigen:

[0019]

- 10 Fig. 1 ein Induktionskochfeld mit einer Kochplatte und einem Satz von Heizmodulen und zwei auf der Kochplatte angeordnete Kochgeschirre,
 Fig. 2 eine interne Schaltung des Induktionskochfelds aus Figur 1 mit einer Spannungswandlereinheit und
 Fig. 3 die Spannungswandlereinheit aus Figur 2 in einer Detailansicht.

15 **[0020]** Figur 1 zeigt eine als Induktionskochfeld ausgebildete Heizvorrichtung 10. Die Heizvorrichtung 10 weist einen Befestigungsrahmen 12 zur Befestigung an einer Arbeitsplatte, eine Kochplatte 14 zum Auflegen von Kochgeschirren und ein Bedienungsfeld 16 zum Starten, Stoppen und Einstellen eines Heizbetriebs auf. Auf der Kochplatte 14 sind zwei als Topf ausgebildete Gegenstände 18, 20 angeordnet, die jeweils durch eine durchgezogene Kreislinie schematisch dargestellt sind. Zur Durchführung eines Kochbetriebs der Heizvorrichtung 10 ist diese mit einer Heizeinheit 22 versehen. Die Heizeinheit 22 weist einen Satz von Heizmodulen 24 auf, die jeweils einen als Induktionsspule ausgebildeten Heizkörper 26 umfassen. Die Anordnung der Heizkörper 26, die in der Figur durch ein gestricheltes Rechteck schematisch dargestellt ist, ist als Matrixanordnung ausgelegt. Dabei sind Heizkörper 26 unterschiedlicher Spalten und unterschiedlicher Reihen vom Gegenstand 18 gedeckt.

25 **[0021]** In einem Betrieb eines Heizmoduls 24 wird vom entsprechenden Heizkörper 26 ein als magnetisches Wechselfeld ausgebildetes Heizsignal H erzeugt (siehe Figur 2), welches eine Heizfrequenz, die z.B. 25 kHz beträgt, aufweist. Das Heizsignal H induziert elektrische Ströme im metallischen Boden der Gegenstände 18, 20. Diese elektrischen Ströme erwärmen durch ohmsche Verluste eine sich in den Gegenständen 18, 20 befindende Speise. Ein Heizkörper 26 im Betrieb des entsprechenden Heizmoduls 24 wird zur Erzeugung des Heizsignals H mit einem elektrischen Wechselstrom gespeist, welcher mit der Heizfrequenz oszilliert. Zur Erzeugung dieses Wechselstroms sind die Heizmodule 24 jeweils mit einer als Wechselrichter ausgebildeten Heizfrequenzeinheit 28 versehen. Diese Heizfrequenzeinheiten 30 sind in Figur 2 dargestellt.

35 **[0022]** Die Heizvorrichtung 10 ist zur Erwärmung der Gegenstände 18, 20 mittels eines Gruppenbetriebs der Heizmodule 24 vorgesehen. Hierzu sind die Heizmodule 24 jeweils mit einem nicht näher dargestellten Sensormittel versehen, mittels dessen erkannt werden kann, ob ein Heizmodul 24 von einem der Gegenstände 18, 20 zumindest teilweise bedeckt ist. Mit Hilfe eines nicht näher beschriebenen Gruppierungsprozesses werden Heizgruppen von Heizmodulen 24 gebildet, die jeweils einem der Gegenstände 18, 20 zugeordnet sind. Startet ein Bediener einen Kochbetrieb der Heizvorrichtung 10 mittels des Bedienfelds 16, wird dieser Kochbetrieb mittels der Heizmodule 24 beider Heizgruppen durchgeführt, während die weiteren Heizmodule 24, die zu keinem der gebildeten Heizgruppen gehören, unbetrieben verbleiben. Verstellt der Bediener einen der Gegenstände 18, 20 auf der Kochplatte 14 oder stellt er ein weiteres Kochgeschirr auf die Kochplatte 14, werden anhand der neuen Anordnung von zu heizenden Gegenständen relativ zu den Heizkörpern 26 entsprechende Heizgruppen von Heizmodulen 24 angepasst bzw. neu gebildet.

40 **[0023]** In Figur 2 ist eine Heizvorrichtungsschaltung 30 der Heizvorrichtung 10 aus Figur 1 schematisch dargestellt. Die Heizvorrichtungsschaltung 30 umfasst die Heizeinheit 22. Diese weist den Satz von Heizkörpern 26 auf, die jeweils als Induktionsspule ausgebildet und ebenfalls in Figur 1 zu sehen sind. Die Heizeinheit 22 umfasst ferner, wie oben beschrieben, einen Satz von Heizfrequenzeinheiten 28, welcher dem Satz von Heizkörpern 26 zugeordnet ist, wobei eine Heizfrequenzeinheit 28 und ein Heizkörper 26 jeweils ein Heizmodul 24 bilden.

45 **[0024]** Der Satz von Heizmodulen 24 ist auf verschiedene Gruppen 32 verteilt. In diesem Ausführungsbeispiel ist der Satz auf Gruppen 32 von jeweils sechs Heizmodulen 24 verteilt. Jeder Gruppe 32 von Heizmodulen 24 ist eine Steuereinheit 34 zugeordnet, die zur Steuerung der Heizfrequenzeinheiten 28 der Gruppe 32 vorgesehen ist. Die Steuereinheiten 34 können einen Mikroprozessor aufweisen oder sie können als Mikroprozessor ausgebildet sein. Die Heizfrequenzeinheiten 28 einer Gruppe 32 und die zugehörige Steuereinheit 34 sind jeweils auf einer Leiterplatte 36 montiert. Die Heizeinheit 22 weist somit eine Anzahl von verschiedenen Leiterplatten 36 auf, die der Anzahl der Gruppe 32 von Heizmodulen 24 entspricht. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Heizeinheit 22 acht Gruppen 32 auf. Der Übersichtlichkeit halber wurden in der Figur nur zwei Gruppen 32 mit den entsprechenden Leiterplatten 36 dargestellt. Auf die Anordnung von weiteren Gruppen 32 bzw. Leiterplatten 36 weisen die gestrichelt dargestellten Stromleitungen hin. Die Topologie der Heizeinheit 22 kann ferner während des Betriebs flexibel geändert werden, indem z.B. die Zuordnung der Heizkörper 26 zu den Heizfrequenzeinheiten 28 zur Bildung eines Heizmoduls 24 während eines Betriebs der Heizeinheit 22 angepasst werden kann. Zur Versorgung der Steuereinheiten 34 mit elektrischer Energie ist die Heizvorrichtungsschaltung 30 mit einer Stromversorgungseinheit 38 versehen, die mit einer Netzstromversorgung 40 einer-

seits und mit jeder der Leiterplatten 36 andererseits verbunden ist. Die Stromversorgungseinheit 38 stellt ein Stromversorgungssignal auf einer Stromschiene 42 bereit, von welcher jeweils eine Stromzufuhr 44 zur Versorgung einer der Steuereinheiten 34 abgezweigt ist.

[0025] Zur Steuerung des oben beschriebenen Gruppenbetriebs der Heizmodule 24 ist die Heizvorrichtungsschaltung 30 ferner mit einer Steuereinheit 46 versehen. Die Steuereinheit 46 kann einen Mikroprozessor aufweisen oder sie kann als Mikroprozessor ausgebildet sein. Sie ist über einen Datenbus 47 mit den Steuereinheiten 34 der verschiedenen Gruppen 32 von Heizmodulen 24 verbunden. Die Steuereinheit 46 ist insbesondere dazu ausgelegt, abhängig von der Position der Gegenstände 18, 20 auf der Kochplatte anhand einer Kommunikation mit den Steuereinheiten 34, die Heizgruppen zu bilden und einen Heizvorgang mit den Heizgruppen zu steuern. In einer weiteren Ausführungsvariante kann die Rolle der Steuereinheit 46 zum Steuern eines Gruppenbetriebs durch eine Steuereinheit 34 oder mehrere Steuereinheiten 34 der Gruppen 32 von Heizmodulen 24 übernommen werden, wobei der Gruppenbetrieb der Heizmodule 24 mittels einer zumindest teilweisen Selbstorganisation der Steuereinheiten 34 erfolgt. Hierzu können die Steuereinheiten 34 zum Austausch von Informationen miteinander verbunden sein, worauf in der Figur gestrichelte Verbindungslinien zwischen den Steuereinheiten 34 schematisch hinweisen.

[0026] Die Heizfrequenzeinheiten 28 sind zur Erzeugung der Heizfrequenz des von dem entsprechenden Heizkörper 26 erzeugten Heizsignals H vorgesehen. Hierzu sind die Heizfrequenzeinheiten 28 jeweils als Wechselrichter ausgebildet. Eine Heizfrequenzeinheit 28 umfasst vorzugsweise zumindest ein Paar von Schaltmitteln 48, die als Halbleiterbauelemente ausgebildet sind. Auf die Schaltmittel 48 der Heizfrequenzeinheiten 28 wird unabhängig von der Topologie der Heizfrequenzeinheit 28 schematisch mit Hilfe eines Transistorsymbols hingewiesen. In diesem Beispiel sind die Schaltmittel 48 als IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor oder Bipolartransistor mit isolierter Gateelektrode) ausgebildet. Eine alternative Ausführung der Schaltmittel 48, wie z.B. als Mosfet (Metal Oxid Semiconductor Field Effect Transistor oder Metall-Oxid-Halbleiter-Feldeffekttransistor), oder weitere, dem Fachmann als sinnvoll erscheinende Schaltmittel sind denkbar. Der Wechselrichter kann mit verschiedenen Topologien aufgebaut sein, wie z.B. mit einem Paar von Schaltmitteln 48 in einer Halbbrückentopologie oder mit zwei Paaren von Schaltmitteln 48, welche in einer Vollbrückentopologie angeordnet sind.

[0027] Zur Erzeugung eines Wechselstroms, mittels dessen die Heizkörper 26 das als magnetisches Wechselfeld ausgebildete Heizsignal H erzeugen, sind die Heizfrequenzeinheiten 28 mit einem elektrischen Signal 50 gespeist, das eine Gleichspannung V aufweist. Die Heizfrequenzeinheiten 28 erzeugen den Wechselstrom anhand dieses elektrischen Signals 50 mittels Schaltvorgängen der Schaltmittel 48, die von der Steuereinheit 34 der entsprechenden Gruppe 32 gesteuert werden. Dieses Prinzip ist bekannt und wird im Rahmen dieser Beschreibung nicht näher erläutert. Das elektrische Signal 50 wird mittels eines Gleichrichters eines Netzstromversorgungssignals 52 erzeugt. Hierzu ist die Heizvorrichtungsschaltung 30 mit einem Gleichrichter 54 versehen, welcher mit Hilfe eines Diodensymbols schematisch dargestellt ist. Der Gleichrichter 54 stellt ein elektrisches Signal bereit, welches eine Gleichspannung aufweist, die einer Netzstromversorgungsspannung V_N von 230 V entspricht. In diesem Ausführungsbeispiel sind die als Induktionsheizspulen ausgebildeten Heizkörper 26 mit einem Durchmesser ausgelegt, welcher kleiner als 100 mm ausgebildet ist. Induktionsheizspulen bei herkömmlichen Induktionskochfeldern mit vordefinierten Kochzonen weisen typischerweise einen Durchmesser von über 200 mm auf. Durch die Auslegung der Heizkörper 26 weist die Impedanz der Heizkörper 26 einen Wert auf, der kleiner als $1\ \Omega$ ausgebildet ist. Eine typische Impedanz eines Heizkörpers bei einem herkömmlichen Induktionskochfeld beträgt hingegen ca. $3.5\ \Omega$. Es ist somit von Vorteil, wenn die Heizmodule 24 mit der Gleichspannung V betrieben werden, die kleiner als die Netzstromversorgungsspannung V_N ausgebildet ist. Hierzu weist die Heizvorrichtungsschaltung 30 eine Spannungswandlereinheit 56 auf, die dem Gleichrichter 54 nachgeschaltet ist. Die Spannungswandlereinheit 56 ist von einem Gleichspannungswandler gebildet. Dieser erzeugt das elektrische Signal 50, mit welchem die Heizfrequenzeinheiten 28 gespeist werden und dessen Gleichspannung V einen Wert zwischen 30 V und 100 V aufweist. Die Spannungswandlereinheit 56 ist über eine Stromschiene 58 mit den Leiterplatten 36 verbunden. Von dieser Stromschiene 58 werden jeweils Zufuhrleitungen 60 zum Zuführen des elektrischen Signals 50 zu einer der Leiterplatten 36 bzw. zu den auf dieser Leiterplatte 36 angeordneten Heizfrequenzeinheiten 28 abgezweigt. In dieser Konfiguration kann durch die Zuordnung der Spannungswandlereinheit 56 für mehrere Gruppen 32 von Heizmodulen 24 bzw. für mehrere Leiterplatten 36 eine besonders einfache Auslegung der Heizvorrichtungsschaltung 30 erreicht werden. Dies kann insbesondere durch die Bereitstellung des elektrischen Signals 50 für die Heizfrequenzeinheiten 28 mittels der für die Heizfrequenzeinheiten 28 gemeinsamen Stromschiene 58 erreicht werden.

[0028] In diesem Ausführungsbeispiel sind die Heizmodule 24 dazu dimensioniert, eine Maximalleistung von 500 W zu leisten. Die Heizeinheit 22 weist dadurch eine theoretische Maximalleistung P_M von 24 kW auf, die erreicht werden könnte, wenn alle Heizmodule 24 gleichzeitig mit ihrer Maximalleistung betrieben würden. Da dies in einer realistischen Anwendung der Heizvorrichtung 10 nicht erfolgt, ist es von Vorteil, wenn die Maximalleistung der Spannungswandlereinheit 56 kleiner als die Summe der individuellen Leistungen der Heizmodule 24 ausgebildet ist. Beispielsweise hat die Maximalleistung der Spannungswandlereinheit 56 einen Wert zwischen 10 % und 50 % der Maximalleistung P_M . In diesem Beispiel weist die Spannungswandlereinheit 56 eine Maximalleistung von 3600 W auf. Um eine Beschädigung der Spannungswandlereinheit 56 bei einem Betrieb über deren Maximalleistung zu verhindern, ist die Heizvorrichtungs-

schaltung 30 mit einem Leistungsbegrenzer versehen, die die von der Heizeinheit 22 angenommene Leistung auf die Maximalleistung der Spannungswandlereinheit 56 begrenzt. In diesem Beispiel ist die Steuereinheit 46 mit einer Software programmiert, die die von der Heizeinheit 22 bezogene Leistung überwacht und dementsprechend begrenzt. Alternativ oder zusätzlich kann die Spannungswandlereinheit 56 einen Leistungsbegrenzer, wie z.B. in der Form eines Strombegrenzers, aufweisen.

[0029] In Figur 3 ist eine Detailansicht der Spannungswandlereinheit 56 dargestellt. Diese ist als ein Gleichspannungswandler ausgebildet, welcher als Tiefsetzsteller des so genannten BUCK-Typus ausgeführt ist. Die Spannungswandlereinheit 56 weist eine Diode 62, eine Induktivität 64 und einen Schalter 66 auf. Innerhalb einer Periode T ist der Schalter 66 in einem leitenden Zustand für eine Zeit t_{on} kleiner als T. Das Eingangssignal entspricht dem durch den Gleichrichter 54 gleichgerichteten Signal mit der Netzstromversorgungsspannung V_N . Die Ausgangsspannung, die der Gleichspannung V zum Speisen der Heizfrequenzeinheiten 28 entspricht, ist im Vergleich zur Eingangsspannung V_N kleiner und kann durch ein Abstimmen des Verhältnisses t_{on} / T variiert werden. Das Prinzip eines solchen Gleichspannungswandlers ist bekannt und wird im Rahmen dieser Beschreibung nicht näher erläutert. Die Gleichspannung V weist einen Wert zwischen 30 V und 100 V auf.

Bezugszeichen

[0030]

20	10	Heizvorrichtung	60	Zufuhrleitung
	12	Befestigungsrahmen	62	Diode
	14	Kochplatte	64	Induktivität
	16	Bedienungsfeld	66	Schalter
25	18	Gegenstand	H	Heizsignal
	20	Gegenstand	V	Gleichspannung
	22	Heizeinheit	V_N	Netzstromversorgungsspannung
	24	Heizmodul		
	26	Heizkörper		
30	28	Heizfrequenzeinheit		
	30	Heizvorrichtungsschaltung		
	32	Gruppe		
	34	Steuereinheit		
	36	Leiterplatte		
35	38	Stromversorgungseinheit		
	40	Netzstromversorgung		
	42	Stromschiene		
	44	Stromzufuhr		
40	46	Steuereinheit		
	47	Datenbus		
	48	Schaltmittel		
	50	Signal		
	52	Netzstromversorgungssignal		
45	54	Gleichrichter		
	56	Spannungswandlereinheit		
	58	Stromschiene		

Patentansprüche

1. Heizvorrichtungsschaltung, insbesondere Induktionskochvorrichtungsschaltung, mit zumindest einer Heizeinheit (22), **gekennzeichnet durch** eine Spannungswandlereinheit (56), die der Heizeinheit (22) zugeordnet ist.
2. Heizvorrichtungsschaltung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungswandlereinheit (56) zumindest einem Satz von Heizmodulen (24) zur Erzeugung eines Heizsignals (H) zugeordnet ist.

3. Heizvorrichtungsschaltung nach Anspruch 2, **gekennzeichnet durch** eine Steuereinheit (46), die dazu vorgesehen ist, abhängig von einer Position eines zu heizenden Gegenstands (18, 20) relativ zu den Heizmodulen (24) eine zum Heizen des Gegenstands (18, 20) ausgebildete Heizgruppe von Heizmodulen (24) zu bilden.
- 5 4. Heizvorrichtungsschaltung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungswandlereinheit (56) eine Maximalleistung aufweist, die kleiner als die Leistung des Satzes von Heizmodulen (24) ausgebildet ist.
5. Heizvorrichtungsschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungswandlereinheit (56) einen Gleichspannungswandler aufweist.
- 10 6. Heizvorrichtungsschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungswandlereinheit (56) dazu dient, eine Eingangsspannung (V_N) in eine kleinere Ausgangsspannung (V) zu wandeln.
- 15 7. Heizvorrichtungsschaltung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Spannungswandlereinheit (56) einem Satz von Leiterplatten (36) zugeordnet ist, auf welchen jeweils eine Gruppe (32) von Funktionsbauteilen der Heizeinheit (22) angeordnet ist.
- 20 8. Heizvorrichtungsschaltung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf den Leiterplatten (36) jeweils eine Gruppe von Heizfrequenzeinheiten (28) zur Erzeugung einer Heizfrequenz angeordnet ist.
9. Heizvorrichtung, insbesondere Induktionskochvorrichtung, mit einer Heizvorrichtungsschaltung (30) nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

25

30

35

40

45

50

55

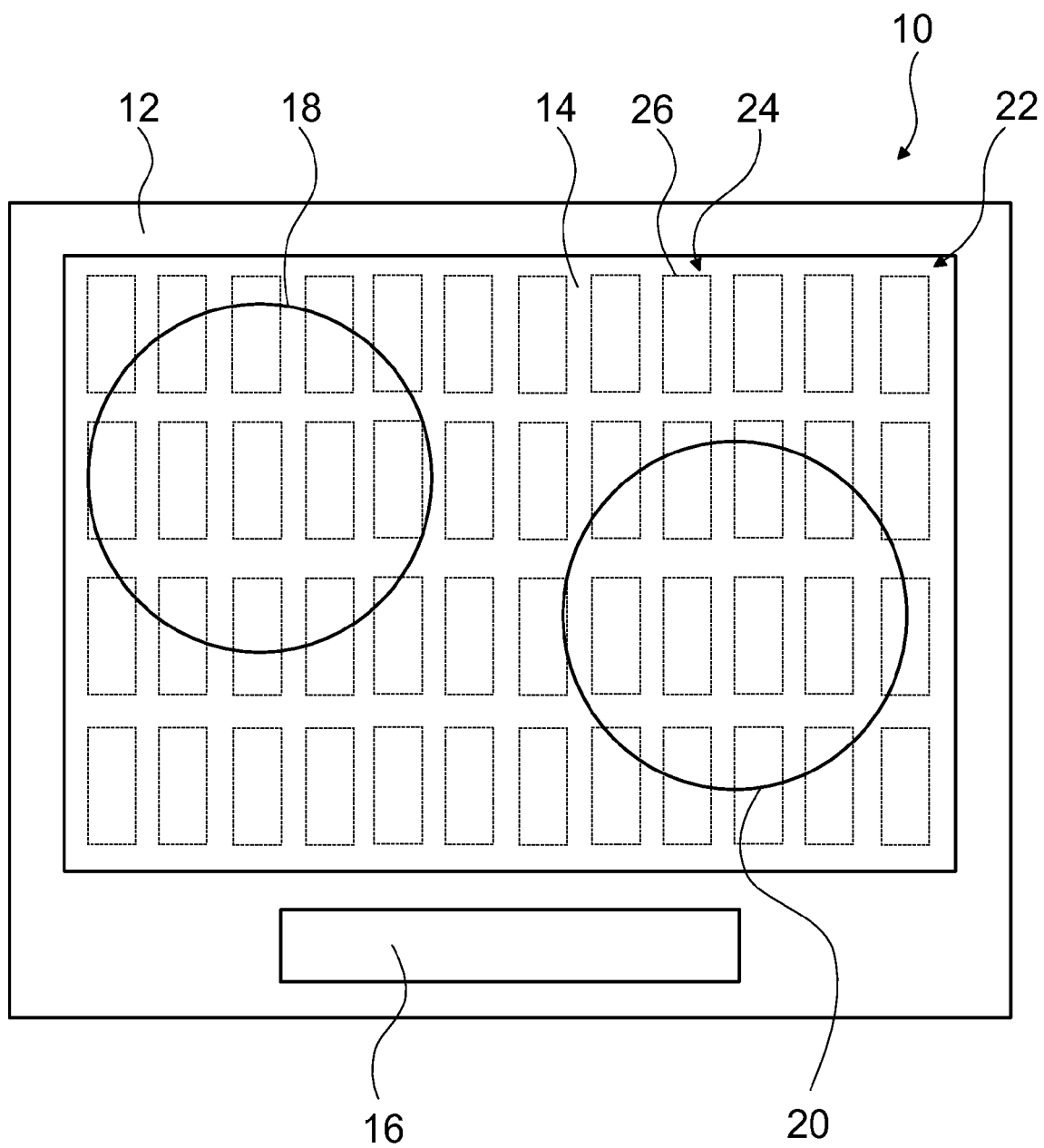


Fig. 1

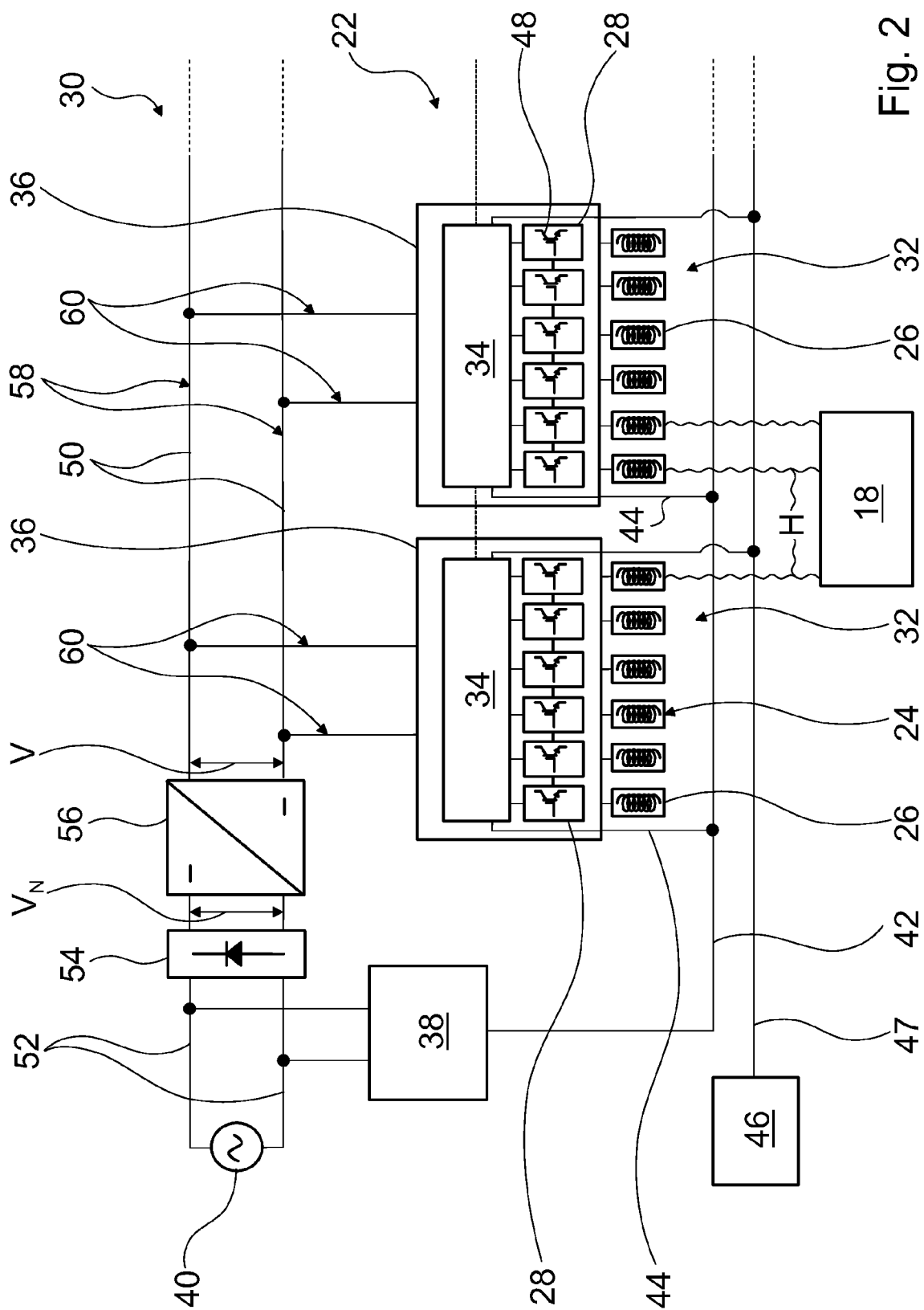


Fig. 2

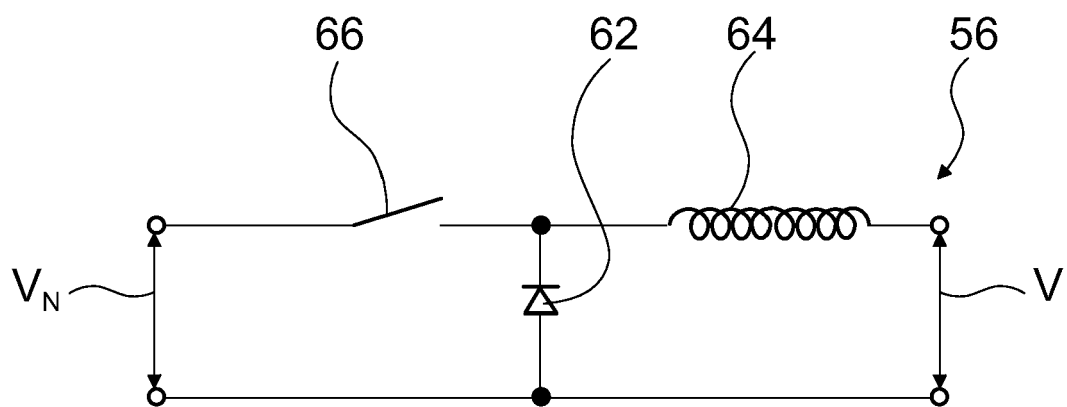


Fig. 3



Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 07 11 9968

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 28 36 610 A1 (LICENTIA GMBH) 6. März 1980 (1980-03-06) * das ganze Dokument *	1-9	INV. H05B6/12
A	WO 2004/103028 A (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]; BURDIO PINILLA JOSE MIGUEL [ES]; H) 25. November 2004 (2004-11-25) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 37 10 085 A1 (ASEA BROWN BOVERI [DE]) 13. Oktober 1988 (1988-10-13) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 39 25 047 A1 (BRAISCH PAUL DR ING [DE]) 31. Januar 1991 (1991-01-31) * Zusammenfassung *	1	
A	DE 41 16 871 A1 (SAWAFUJI ELECTRIC CO LTD [JP]) 28. November 1991 (1991-11-28) * Zusammenfassung *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 6. Februar 2008	Prüfer Garcia, Jesus
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	

3
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 07 11 9968

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.

06-02-2008

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2836610 A1	06-03-1980	KEINE	
-----	-----	-----	-----
WO 2004103028 A	25-11-2004	AT 374515 T	15-10-2007
		AU 2003276195 A1	03-12-2004
		EP 1625774 A1	15-02-2006
		ES 2246640 A1	16-02-2006
-----	-----	-----	-----
DE 3710085 A1	13-10-1988	KEINE	
-----	-----	-----	-----
DE 3925047 A1	31-01-1991	WO 9102096 A1	21-02-1991
		EP 0484359 A1	13-05-1992
-----	-----	-----	-----
DE 4116871 A1	28-11-1991	US 5237140 A	17-08-1993
-----	-----	-----	-----

EPO FORM P0461

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