



(11) **EP 1 708 545 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
20.10.2010 Patentblatt 2010/42

(51) Int Cl.:
H05B 6/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **05112999.7**

(22) Anmeldetag: **27.12.2005**

(54) **Induktionsheizgerät**

Induction heating apparatus

Appareil de chauffage à induction

(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 NL PL PT RO SE SI
SK TR**

(30) Priorität: **31.03.2005 ES 200500812**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.10.2006 Patentblatt 2006/40

(73) Patentinhaber: **BSH Bosch und Siemens
Hausgeräte GmbH
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:
• **Acero Acero, Jesus
50002 Zaragoza (ES)**

- **Burdio Pinilla, José Miguel
50005 Zaragoza (ES)**
- **Garcia Jiménez, Jose Ramon
50009 Zaragoza (ES)**
- **Hernandez Blasco, Pablo Jesus
50017 Zaragoza (ES)**
- **Llorente Gil, Sergio
50009 Zaragoza (ES)**
- **Monterde Aznar, Fernando
50013 Zaragoza (ES)**
- **Navarro Tabernero, Denis
Zuera (Zaragoza) (ES)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 725 556 US-A1- 2002 008 632
US-A1- 2004 149 736**

EP 1 708 545 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einem Induktionsheizgerät nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] EP-A-0725556 betrifft ein Verfahren und eine Einrichtung zur Übermittlung von Daten von einem Kochgefäß zu einer Kocheinrichtung.

[0003] US-A-2004/0149736 betrifft einen RFID-gesteuerten, intelligenten Induktionsherd sowie ein entsprechendes Verfahren zum Garen und Erwärmen.

[0004] US-A-2002/0008632 identifiziert ein zu erwärmendes Objekt mittels magnetischer Induktion unter Ausnutzung von Funkfrequenzen.

[0005] Aus der US 3,742,178 ist ein Induktionsherd bekannt, der eine Kommunikationseinrichtung zur Kommunikation mit einem intelligenten Topf aufweist. Zur Erzielung der Kommunikation wird über den Induktor des Induktionsherds über die Heizschwingung mittels einer Wicklung im intelligenten Topf Strom erzeugt, der einem Mikrocomputer und einem Temperatursensor zur Verfügung gestellt wird. Der Temperatursensor misst die Temperatur des Topfs, und der Mikrocomputer gibt die gemessene Temperatur über eine Antenne im Topf an eine Empfangsantenne im Induktionsherd weiter. Die Empfangsantenne gibt das Signal an eine Steuereinheit des Induktionsherds weiter, der die Heizschwingung in Abhängigkeit von der Temperatur des Topfs regelt.

[0006] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, insbesondere eine Vorrichtung anzugeben, mit der eine Information auf einfache Weise zwischen einem zu heizenden Heizgerät, beispielsweise einem Topf, und einem Induktionsherd übertragen werden kann. Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der Patentansprüche 1 und 3 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung können den Unteransprüchen entnommen werden.

[0007] Die Erfindung geht aus von einem Induktionsheizgerät mit einem Induktor zur Übertragung von Heizenergie mittels einer Heizschwingung auf ein zu erwärmendes Heizelement.

[0008] Es wird vorgeschlagen, dass das Induktionsheizgerät eine Steuereinheit aufweist, die zur Verwendung des Induktors als Antenne zur Übertragung eines von der Heizschwingung verschiedenen Informationssignals vorgesehen ist. Die Verwendung der Antenne, die ohnehin üblicherweise in der Nähe des Heizelements - beispielsweise einem Topfboden - angeordnet ist, zur Übertragung des Informationssignals kann die Installation einer weiteren Antenne ersetzen, wodurch Kosten und Bauraum eingespart werden können. Um

[0009] die Beeinflussung des Informationssignals durch die Heizschwingung möglichst gering zu halten, unterscheidet sich das Informationssignal von der Heizschwingung und ist insbesondere in seiner zeitlichen Struktur, beispielsweise seiner Schwingungsfrequenz oder Pulsdauer, anders als die Heizschwingung. Die Heizschwingung dient zur Erwärmung des Heizelements und ist dementsprechend ausgelegt. Es ist möglich, dass

auch durch das Informationssignal eine sehr geringe Menge von Wärme auf das Heizelement übertragen wird. Das Informationssignal ist jedoch nicht zum Heizen des Heizelements in einer brauchbaren Weise geeignet. Bei einer Verwendung des Induktors als Sender kann das Informationssignal zusätzlich zur Heizschwingung auf den Induktor aufgebracht werden. Die Heizschwingung heizt das Heizelement somit auch ohne das Informationssignal vollständig. Der Induktor kann mehrere Wicklungen aufweisen und als Wicklung, Spule oder mit nur einer oder wenigen Schleifen ausgestaltet sein. Es ist ausreichend, wenn lediglich ein Teil des Induktors als Antenne zur Übertragung des Informationssignals vorgesehen ist. Die Erfindung ist für alle Induktionsheizvorrichtungen, nicht nur Induktionsherde, anwendbar. Das Informationssignal ist Träger einer Information, die als Information an sich von beispielsweise der Steuereinheit oder einem intelligenten Topf weiterverarbeitet wird.

[0010] Vorteilhafterweise ist die Steuereinheit zur Auswertung eines unter Verwendung des Induktors als Antenne empfangenen und von der Heizschwingung verschiedenen Informationssignals vorgesehen. Das Informationssignal kann beispielsweise ein Temperatursignal von einem intelligenten Topf sein und zur Regelung der Heizleistung für das Heizelement verwendet werden. In dieser Ausgestaltung ist es nicht zwingend notwendig, dass die Steuereinheit zur Aussendung eines Informationssignals vorgesehen ist, und die Steuereinheit kann einfach gehalten sein. Zur Auswertung des Informationssignals kann die Steuereinheit eine separate Auswertereinheit umfassen. Zweckmäßigerweise umfasst das Induktionsheizgerät, insbesondere die Steuereinheit, einen Bandfilter, der auf eine Informationsfrequenz des Informationssignals angepasst oder anpassbar ist. Hierdurch kann das Informationssignal von der Heizschwingung getrennt sein und somit ein zuverlässiges Empfangsergebnis erreicht werden.

[0011] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist die Steuereinheit zur Erzeugung eines von der Heizschwingung verschiedenen Informationssignals und zur Weiterleitung des Informationssignals an den Induktor vorgesehen. Es kann auf einfache Weise Information an einen intelligenten Topf, beispielsweise ein Rezept oder eine Kochanweisung, übertragen werden. Auch eine vollständige Kommunikation zum und vom Topf ist auf einfache Weise realisierbar. Zur Erzeugung des Informationssignals kann die Steuereinheit eine integrierte oder separate Signalerzeugungseinheit umfassen. Auch ein weiteres Mittel zur Weiterleitung des Informationssignals an den Induktor als Teil der Steuereinheit ist denkbar.

[0012] Zweckmäßigerweise ist das Informationssignal ein hochfrequentes Signal über 500 kHz. Hierdurch ist das Informationssignal besonders einfach von der Heizschwingung, beispielsweise durch einen Bandpassfilter, separierbar. Außerdem kann durch die hohe Frequenz eine hohe Informationsdichte pro Zeit erreicht werden. Das Informationssignal kann als Schwingung oder als eine regelmäßige Abfolge von Pulsen ausgestaltet sein.

Alternativ umfasst das Informationssignal einzelne Pulse, deren Informationsgehalt beispielsweise über einen einstellbaren Abstand zwischen den Pulsen übertragbar ist.

[0013] In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Informationssignal ein Abtastsignal zur Erzeugung eines Reaktionssignals aus dem Heizelement, und die Steuereinheit ist zur Ermittlung einer das Heizelement charakterisierenden Größe aus dem Reaktionssignal vorgesehen. Auf diese Weise können die Permeabilität, die Leitfähigkeit, die Induktivität, die Größe, die Temperatur und/oder der Inhalt des Topfs des Heizelements als charakterisierende Größe einfach erfasst werden. Das Reaktionssignal ist hierbei ebenfalls von der Heizschwingung verschieden. Das Abtastsignal ist zweckmäßigerweise so ausgestaltet, dass es ein von der Steuereinheit auswertbares Reaktionssignal aus dem zu erwärmenden Material des Heizelements erzeugt. Außerdem ist das Abtastsignal zweckmäßigerweise so gebildet, dass die charakterisierende Größe direkt aus dem Reaktionssignal ableitbar ist. Das Abtastsignal kann beispielsweise eine Schwingung umfassen, die eine Resonanzschwingung des Heizelements als Reaktionssignal erzeugt. Auch ein über einen beispielsweise großen Frequenzbereich durchgestimmter Schwingungszug ist denkbar, dessen Magnetfeld bei bestimmten Frequenzen ein Reaktionssignal in Form einer beispielsweise geänderten Induktivität des Systems aus Antenne und Heizelement beinhaltet.

[0014] Ein besonders geeignetes Abtastsignal kann erreicht werden, wenn das Informationssignal eine Abfolge von Signalteilen unterschiedlicher Energie umfasst. Die Signalteile können ein oder mehrere Pulse umfassen oder beispielsweise Schwingungszüge mit unterschiedlicher Frequenz und/oder unterschiedlicher Amplitude. Auch ein Informationsübertrag zu einem beispielsweise intelligenten Topf ist auf diese Weise sehr einfach möglich.

[0015] In einer besonders einfachen und preiswerten Ausgestaltung der Erfindung ist die Steuereinheit zur Überlagerung des Informationssignals auf die Heizschwingung vorgesehen.

[0016] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Steuereinheit zur Steuerung der Erzeugung der Heizschwingung, zu einer Kommunikation durch ein Aussenden und/oder Auswerten des Informationssignals und zu einer derartigen Taktung der Erzeugung und der Kommunikation vorgesehen, dass der Induktor entweder zur Erzeugung oder zur Kommunikation verwendet wird. Hierdurch kann das Informationssignal besonders einfach und zuverlässig von der Heizschwingung getrennt werden. Die Heizschwingung kann beispielsweise gestoppt werden, bevor eine Informationsübertragung über die Antenne erfolgt. Auch eine Mischung aus einer solcherart sequentiellen Übertragung und einer gleichzeitigen Übertragung, also beispielsweise einer Überlagerung des Informationssignals auf die Heizschwingung, ist möglich, beispielsweise zur Errei-

chung eines hohen Datenflusses und einer Verifikation während eines sequentiellen Übertragungszeitraums. Die Kommunikation kann sowohl eine Datenübertragung zu oder von einem intelligenten Topf als auch die Aussendung eines Abtastsignals beziehungsweise den Empfang eines Reaktionssignals umfassen.

[0017] Es wird außerdem vorgeschlagen, dass die Steuereinheit zur Steuerung der Erzeugung der Heizschwingung zu einer Kommunikation durch ein Aussenden und/oder Auswerten des Informationssignals und zu einer derartigen Taktung der Erzeugung und der Kommunikation vorgesehen ist, dass die Kommunikation während eines relativ zur Heizschwingungsperiode kleinen Zeitabschnitts im Bereich eines Nulldurchgangs der Heizschwingung erfolgt. Auch hierdurch lässt sich eine gute Trennung zwischen dem Informationssignal und der Heizschwingung einfach erreichen. Der Zeitabschnitt ist zweckmäßigerweise kürzer als ein Viertel, insbesondere kürzer als ein Zehntel der Heizschwingungsperiode. Der Nulldurchgang ist der Moment, in dem der Strom durch den Induktor beziehungsweise das Magnetfeld des Induktors verschwindet. Der Bereich ist zweckmäßigerweise um den Nulldurchgang angeordnet, so dass auch der Zeitabschnitt um den Nulldurchgang gelegt ist.

[0018] Eine besonders effektive und qualitativ hochwertige Informationssignalübertragung kann erreicht werden, wenn der Induktor einen zum Heizen des Heizelements vorgesehenen Heizabschnitt und zumindest einen Informationsabschnitt zur Informationsübertragung aufweist, der kleiner als der Heizabschnitt, von zwei Abgriffen begrenzt und zur Übertragung des Informationssignals mit der Steuereinheit verbunden ist. Zweckmäßigerweise sind die Abgriffe direkt mit der Steuereinheit verbunden oder mit einem von der Steuereinheit gesteuerten Signalerzeugungsmittel, das zu einer Heizschwingungserzeugung ungeeignet ist. Der Informationsabschnitt kann in seiner Größe, Form oder Position an eine besonders gute Informationssignalübertragung angepasst werden. So weist der Informationsabschnitt beispielsweise nur weniger als eine, eine oder wenige Wicklungen des Induktors auf, die ganz außen am Induktor angeordnet sind. Auch zwei oder mehrere Informationsabschnitte sind denkbar, die beispielsweise an entgegengesetzten Stellen des Induktors angeordnet sind, wie außen und innen, rechts und links oder oben und unten. Zweckmäßigerweise ist der Informationsabschnitt mindestens 0,5 und höchstens 5 Wicklungen des Induktors lang. Hierdurch kann eine besonders gute Informations-signalübertragung erreicht werden.

[0019] Die Erfindung geht außerdem aus von einem Induktionsheizverfahren, bei dem eine Steuereinheit die Erzeugung einer Heizschwingung steuert, mittels der Heizenergie auf ein zu erwärmendes Heizelement eines Heizgeräts übertragen wird, und ein Informationssignal über eine Antenne zwischen der Steuereinheit und dem Heizgerät übertragen wird. Es wird vorgeschlagen, dass die Erzeugung und Übertragung derart getaktet sind, dass entweder die Heizschwingung erzeugt oder das In-

formationssignal übertragen wird. Es kann in einfacher Weise eine zuverlässige Informationssignalübertragung erreicht und einer Störung des Informationssignals durch die Heizschwingung entgegengewirkt werden.

[0020] In einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung erfolgt die Taktung durch eine von der Steuereinheit vorgegebene Abfolge von Heizzeitabschnitten und Übertragungszeitabschnitten. Hierdurch kann eine hohe Informationsübertragungsrate bei gleichzeitig guter Heizleistungsübertragung an das Heizelement erreicht werden. Zweckmäßigerweise wechseln sich die Heizzeitabschnitte und die Übertragungszeitabschnitte ab, insbesondere in einer regelmäßigen Abfolge, wobei die Übertragungszeitabschnitte vorteilhafterweise über einen Bereich mit mehreren Übertragungszeitabschnitten jeweils gleich lang sind. Außerdem ist die Erfindung auf ein System mit einem wie oben beschriebenen Induktionsheizgerät und einem Heizelement gerichtet.

[0021] Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele 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.

[0022] Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schaltdarstellung eines Induktionsheizgeräts mit einem darüber angeordneten Topf,
- Fig. 2 einen Induktor eines alternativen Induktionsheizgeräts mit zwei Informationsabschnitten,
- Fig. 3 ein Diagramm mit einer sequentiellen Abfolge von Heizschwingungserzeugungsabschnitten und Kommunikationsabschnitten,
- Fig. 4 eine gleichzeitige Informationssignalübertragung während einer Heizschwingungserzeugung,
- Fig. 5 eine Mischung aus einer sequentiellen und einer gleichzeitigen Informationssignalübertragung und Erzeugung einer Heizschwingung und
- Fig. 6 ein Diagramm einer Heizschwingung mit im Bereich von Null durchgängen angeordneten Kommunikationszeitfenstern.

[0023] Figur 1 zeigt in einer schematischen Schaltdarstellung ein Induktionsheizgerät 2 eines Induktionsherds. Über dem Induktionsheizgerät 2, auf einer Tragplatte 4 stehend, ist ein Topf 6 gegenständlich und geschnitten dargestellt. Das Induktionsheizgerät 2 umfasst einen Schwingkreis 8 mit einem Induktor 10, einem kapazitiven Element 12 mit zwei Kondensatoren und einer Schaltung 14 zur Anregung des Schwingkreises 8 zur Schwingung mit einer Heizschwingung. Die Schaltung 14 umfasst zwei Leistungstransistoren, die jeweils mit einer Spannungsquelle 16, beispielsweise einem Stromversor-

gungsnetz, verbunden sind. Ebenso wie die Schaltung 14 ist auch eine Gleichrichterschaltung 18 in Brücke geschaltet und mit dem Induktor 10 und der Spannungsquelle 16 verbunden.

[0024] Die Heizschwingung des Schwingkreises 8 wird von einer Steuereinheit 20 gesteuert, die mit einer Heizsteuereinheit 22 mit den beiden Leistungstransistoren der Schaltung 14 verbunden ist. Außerdem umfasst die Steuereinheit 20 eine Signalerzeugungseinheit 24 und eine Auswerteeinheit 26, die über zwei Signalleitungen 28 und zwei Abgriffe 30 jeweils direkt mit dem Induktor 10 des Schwingkreises 8 verbunden sind.

[0025] Zum Heizen des Topfs 6 wird die Schaltung 14 von der Heizsteuereinheit 22 so angesteuert, dass die Schaltung 14 den Schwingkreis 8 zum Schwingen anregt und der Induktor 10 ein schwingendes Magnetfeld erzeugt. Dieses schwingende Magnetfeld verursacht in dem als Heizelement 32 ausgestalteten Topfboden Wirbelströme, die den Topfboden erwärmen. Die Temperatur des Topfbodens wird durch einen Temperatursensor 34 gemessen, der mit einem Sender 36 verbunden ist, der wiederum in einem Griff 38 des Topfs angeordnet ist. Der Sender 36 sendet ein mit der Temperatur des Heizelements 32 zusammenhängendes Informationssignal aus, das in die Umgebung des Senders 36 abgestrahlt wird. Dieses Informationssignal wird von der äußersten Wicklung 40 des Induktors 10 aufgefangen, durch die Abgriffe 30 abgegriffen und der Auswerteeinheit 26 zugeführt. Der Induktor 10 überträgt auf diese Weise das Informationssignal vom Sender 36 an die Auswerteeinheit 26.

[0026] Zusätzlich ist die äußere Wicklung 40 des Induktors 10 über die Abgriffe 30 und die Signalleitung 28 mit der Signalerzeugungseinheit 24 verbunden, die ein Informationssignal, beispielsweise zu einem zu einem Rezept zugehörigen Temperaturverlauf, erzeugt und auf die äußere Wicklung 40 in Form einer amplituden- oder frequenzmodulierten Informationsschwingung aufspielt. Der Induktor 10 - beziehungsweise seine äußere Wicklung 40 - dient somit als Sendeantenne, die das Informationssignal aussendet. Dieses Informationssignal wird beispielsweise von einem mit dem Sender 36 und einem Mikrocomputer verbundenen Empfänger des Topfs 6 empfangen und an den Mikrocomputer weitergegeben. Der Mikrocomputer und die Steuereinheit 20 stehen auf diese Weise in einer kommunikativen Verbindung. Sowohl das vom Sender 36 ausgesandte und von der äußeren Wicklung 40 empfangene Informationssignal als auch das von der Signalerzeugungseinheit 24 erzeugte und von der äußeren Wicklung 40 abgestrahlte Informationssignal ist ein hochfrequentes Signal mit einer Trägerfrequenz von 2 MHz, das bei einer Frequenzmodulation leicht um die Trägerfrequenz variiert.

[0027] Figur 2 zeigt ein alternatives Ausführungsbeispiel, bei dem die Steuereinheit 20 über vier Abgriffe 30 mit sowohl der äußersten Wicklung 40 des Induktors 10 als auch mit einer Anzahl von inneren Wicklungen 42 des Induktors 10 verbunden ist, von denen der Übersicht-

lichkeit halber nur eine gezeigt ist. Die äußere Wicklung 40 dient hierbei als Sende- und Empfangsantenne, wie zum Ausführungsbeispiel aus Figur 1 beschrieben ist. Die Signalerzeugungseinheit 24 kann im Verbund mit den inneren Wicklungen 42 ein starkes und gerichtetes Magnetfeld, beispielsweise in Form eines kurzen zeitlichen Magnetfeldpulses, erzeugen, der im Heizelement 32 des Topfs 6 ein Reaktionssignal in Form einer elektromagnetischen Schwingung erzeugt. Das Abtastsignal kann alternativ eine Abfolge von Signalteilen bzw. Signalsequenzen unterschiedlicher Energie umfassen. Das Reaktionssignal wird durch die äußere Wicklung 40 empfangen und der Auswerteeinheit 26 zugeführt, die daraus eine charakteristische Größe des Heizelements, beispielsweise dessen Material, Temperatur oder Leitfähigkeit ermittelt. Die Wicklungen 40, 42 dienen somit als Informationsabschnitte zur Informationsübertragung. In einer anderen Ausführungsform ist die Auswerteeinheit 26 ebenfalls mit den inneren Wicklungen 42 des Induktors 10 verbunden und ermittelt die Induktivität des Systems aus inneren Wicklungen 42 und dem Topf 6 bzw. dessen Heizelement 32, um daraus auf das Material und die Größe des Heizelements 32 zu schließen.

[0028] Figur 3 zeigt den zeitlichen Verlauf, mit dem die Steuereinheit 20 den Induktor 10 mit Schwingungen beziehungsweise Informationssignalen beaufschlagt. In einem ersten Zeitabschnitt 44 mit einer Zeitdauer von beispielsweise 100 ms steuert die Heizsteuereinheit 22 die Schaltung 14 derart, dass der Induktor 10 zu einer Heizschwingung zum Aufheizen des Heizelements 32 angeregt wird. Hierbei wird die notwendige Heizenergie von der Spannungsquelle 16 über die Schaltung 14 auf den Induktor 10 gegeben und dort in ein Magnetfeld gewandelt, das die gewünschte Wärme im Heizelement 32, beispielsweise zum Aufkochen eines Gerichts im Topfs 6, erzeugt. Nach Ende dieses ersten Zeitabschnitts 44 wird die Heizschwingung gestoppt, so dass keine Heizenergie mehr an das Heizelement 32 übertragen wird.

[0029] In einem nun folgenden zweiten Zeitabschnitt 46 mit einer Dauer von beispielsweise 40 ms wird einmal oder mehrere Male ein Abtastsignal durch die inneren Wicklungen 42 an das Heizelement 32 abgestrahlt und ein resultierendes Reaktionssignal vom Heizelement 32 empfangen, um beispielsweise die Temperatur des Heizelements 32 zu ermitteln. In einem nachfolgenden dritten, ebenfalls 40 ms langen Zeitabschnitt 48 findet eine Kommunikation zwischen der Steuereinheit 20 und dem Mikrocomputer des Topfs 6 statt, durch die Informationssignale zwischen der Steuereinheit 20 und dem Mikrocomputer ausgetauscht werden. Anschließend wird in einem vierten Zeitabschnitt 50 wiederum die Heizschwingung zur Aufheizung des Heizelements 32 erzeugt. Ein insgesamt 180 ms andauernder Zeitabschnittsblock aus erstem, zweitem und drittem Zeitabschnitt 44, 46, 48 wird periodisch wiederholt, wie in Figur 3 gezeigt ist. Die Zeitabschnitte 44, 50 sind Heizzeitabschnitte und die Zeitabschnitte 46, 48 sind Übertragungszeitabschnitte. Die Abfolge von Heizzeitabschnitten und Übertragungszeit-

abschnitten ist von der Steuereinheit 20 vorgegeben.

[0030] In Figur 4 ist ein alternatives Steuerungsmodell gezeigt, bei dem das Heizelement 32 permanent durch eine erzeugte Heizschwingung des Induktors 10 geheizt wird, wie durch den Block 52 angedeutet ist. Dieser Heizschwingung überlagert ist ein Informationssignal, das während eines ersten Zeitabschnitts 54 auf beispielsweise die äußere Wicklung 40 des Induktors 10 aufgespielt wird. Der Induktor 10 ist auf diese Weise sowohl mit der Heizschwingung mit einer Frequenz von 20 kHz bis 60 kHz als auch mit dem Informationssignal mit einer Frequenz von 2 MHz beaufschlagt. Während eines zweiten Zeitabschnitts 56, der nach Beendigung des ersten Zeitabschnitts 54 und einer kleinen Pause zwischen den Zeitabschnitten 54, 56 beginnt, wird ein weiteres Informationssignal, beispielsweise in Form eines Abtastsignals, auf nunmehr beispielsweise die inneren Wicklungen 42 des Induktors 10 aufgespielt. Auch dieses zweite Informationssignal wird während des Zeitabschnitts 46 gleichzeitig zu der Heizschwingung auf den Induktor 10 aufgespielt.

[0031] Eine Mischung aus einer gleichzeitigen (wie in Figur 4) und einer sequentiellen (wie in Figur 3) Beaufschlagung des Induktors 10 mit Informationssignalen und der Heizschwingung ist in Figur 5 gezeigt. Während eines ersten, 5 Sekunden dauernden Zeitabschnitts 58 ist die Heizschwingung überlagert von vielen Blöcken 60 à 20 ms mit jeweils Abtastsignalen und Reaktionssignalen und vielen Blöcken 62 à 10 ms mit Digitalinformation tragenden Informationssignalen zur Kommunikation der Steuereinheit 20 mit dem Mikrocomputer des Topfs 6. Nach Beendigung des Zeitabschnitts 58 wird die Heizschwingung gestoppt und es folgen jeweils zwei Blöcke 64 mit Abtast- und Reaktionssignalen und zwei Blöcke 66 mit Informationssignalen zur Kommunikation ohne eine überlagernde Heizschwingung. Die vier Blöcke 64, 66 dienen zur Verifikation der aus den Blöcken 60, 62 erzielten Ergebnisse und werden in sehr großen Zeitabständen, beispielsweise jeweils einigen Sekunden, regelmäßig wiederholt. Nach Beendigung des letzten Blocks 66 wird die Heizschwingung wieder angeregt und nach einer Wartezeit zur Stabilisierung der Heizschwingung werden erneut in den Blöcken 60, 62 Informationssignale auf den Induktor 10 aufgespielt.

[0032] Figur 6 zeigt einen alternativen Steuerungsmodus der Steuereinheit 20, bei dem in drei Zeitabschnitten 68, 70, 72 Informationssignale, beispielsweise zur Kommunikation, auf den Induktor 10 aufgespielt werden. Ebenfalls in Figur 6 gezeigt ist die Heizschwingung mit der Periodendauer $1/f$, wobei mit f die Heizfrequenz der Heizschwingung bezeichnet ist. Als Heizschwingung aufgetragen ist der Strom I durch den Induktor 10 gegen die Zeit t . Die drei Zeitabschnitte 68, 70, 72, die jeweils eine Zeitdauer von $1/10f$ haben, sind jeweils um einen Nulldurchgang der Heizschwingung bzw. des Stroms I angeordnet, bei dem der Strom I durch den Induktor 10 verschwindet. Durch die Anordnung der Zeitabschnitte 68, 70, 72 um jeweils einen Nulldurchgang wird eine Stö-

zung des Informationssignals durch die Heizschwingung gering gehalten.

[0033] Bezugszeichen

2	Induktionsheizgerät	5
4	Tragplatte	
6	Topf	
8	Schwingkreis	
10	Induktor	
12	Element	10
14	Schaltung	
16	Spannungsquelle	
18	Gleichrichterschaltung	
20	Steuereinheit	
22	Heizsteuereinheit	15
24	Signalerzeugungseinheit	
26	Auswerteeinheit	
28	Signalleitung	
30	Abgriff	
32	Heizelement	20
34	Temperatursensor	
36	Sender	
38	Griff	
40	Wicklung	
42	Wicklung	25
44	Zeitabschnitt	
46	Zeitabschnitt	
48	Zeitabschnitt	
50	Zeitabschnitt	
52	Block	30
54	Zeitabschnitt	
56	Zeitabschnitt	35
58	Zeitabschnitt	
60	Block	
62	Block	40
64	Block	
66	Block	45
68	Zeitabschnitt	
70	Zeitabschnitt	
72	Zeitabschnitt	50

Patentansprüche

1. Induktionsheizgerät
 - mit einem Induktor (10)
 - und einer Steuereinheit (20), die den Induktor

zur Übertragung von Heizenergie mittels einer Heizschwingung und zur Übertragung eines von der Heizschwingung verschiedenen Informationssignals ansteuert,

- welcher Induktor (10) als Antenne zum Ausenden und zum Empfangen der Informationssignale dient,

- wobei der Induktor (10) einen zum Heizen des Heizelements (32) vorgesehenen Heizabschnitt und zumindest einen Informationsabschnitt zur Informationsübertragung aufweist, der kleiner als der Heizabschnitt, von zwei Abgriffen begrenzt und zur Übertragung des Informationssignals mit der Steuereinheit (20) verbunden ist.

2. Induktionsheizgerät nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Informationsabschnitt mindestens 0,5 und höchstens 5 Wicklungen (40, 42) des Induktors (10) lang ist.

3. Verfahren zum Induktionsheizen und zur Informationsübertragung,

- bei dem eine Heizschwingung durch einen Induktor erzeugt wird, wobei die Heizenergie auf ein zu erwärmendes Heizelement (32) eines Heizgeräts übertragen wird,

- und bei dem ein Informationssignal zwischen einer Antenne und dem Heizgerät übertragen wird,

- wobei sowohl zur Übertragung der Heizenergie als auch zum Senden und Empfangen der Informationssignale der Induktor als Antenne verwendet wird,

- wobei der Induktor (10) einen zum Heizen des Heizelements (32) vorgesehenen Heizabschnitt und zumindest einen Informationsabschnitt zur Informationsübertragung aufweist, der kleiner als der Heizabschnitt, von zwei Abgriffen begrenzt und zur Übertragung des Informationssignals mit einer Steuereinheit (20) verbunden ist.

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Antenne ein Informationssignal mit einer Frequenz über 500 kHz überträgt.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Informationssignal ein Abtastsignal zur Erzeugung eines Reaktionssignals aus dem Heizelement (32) umfasst, und eine das Heizelement charakterisierenden Größe aus dem Reaktionssignal ermittelt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Informationssignal eine Abfolge von Signalteilen unterschiedlicher Energie umfasst.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Informationssignal auf die Heizschwingung überlagert wird.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erzeugung der Heizschwingung und die Kommunikation durch ein Aussenden und/oder Auswerten des Informationssignals derartig getaktet werden, dass der Induktor (10) entweder zur Erzeugung oder zur Kommunikation verwendet wird.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 3 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erzeugung der Heizschwingung und die Kommunikation durch ein Aussenden und/oder Auswerten des Informationssignals derartig getaktet werden, dass die Kommunikation während eines relativ zur Heizschwingungsperiode kleinen Zeitabschnitts (68, 70, 72) im Bereich eines Nulldurchgangs der Heizschwingung erfolgt.

Claims

1. Induction heating apparatus

- with an inductor (10)
- and a control unit (20), which activates the inductor for transmission of heating energy by means of a heat pulsation and for transmission of an information signal different from the heat pulsation,
- which inductor (10) serves as an antenna for transmission and reception of the information signals,
- wherein the inductor (10) comprises a heating section provided for heating the heating element (32) and at least one information section for information transmission, which is smaller than the heating section, bounded by two taps and connected with the control unit (20) for transmission of the information signal.

2. Induction heating apparatus according to claim 1, **characterised in that** the information section has the length of at least 0.5 and at most 5 windings (40, 42) of the inductor (10).

3. Method for induction heating and for information transmission,

- in which a heat pulsation is generated by an inductor, wherein the heating energy is transmitted to a heating element (32), which is to be heated, of a heating apparatus,
- and in which an information signal is transmit-

ted between an antenna and the heating apparatus,

- wherein the inductor is used as an antenna not only for transmission of the heating energy, but also for transmission and reception of the information signals,

- wherein the inductor (10) comprises a heating section provided for heating the heating element (32) and at least one information section for information transmission, which is smaller than the heating section, bounded by two taps and connected with a control unit (20) for transmission of the information signal.

4. Method according to claim 3, **characterised in that** the antenna transmits an information signal with a frequency above 500 kHz.

5. Method according to one of claims 3 and 4, **characterised in that** the information signal comprises a scanning signal for generating a reaction signal from the heating element (32), and a magnitude characterising the heating element is ascertained from the reaction signal.

6. Method according to any one of the preceding claims 3 to 5, **characterised in that** the information signal comprises a sequence of signal parts of different energy.

7. Method according to any one of the preceding claims 3 to 6, **characterised in that** the information signal is superimposed on the heating pulsation.

8. Method according to any one of the preceding claims 3 to 7, **characterised in that** the generation of the heating pulsation and the communication are cyclically carried out by transmission and/or evaluation of the information signal in such a manner that the inductor (10) is used either for the generation or for the communication.

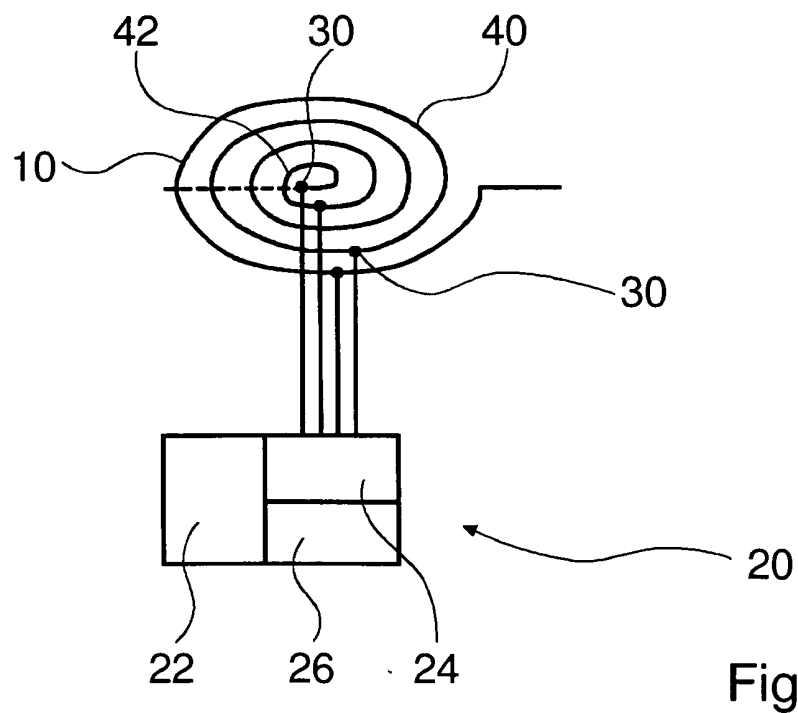
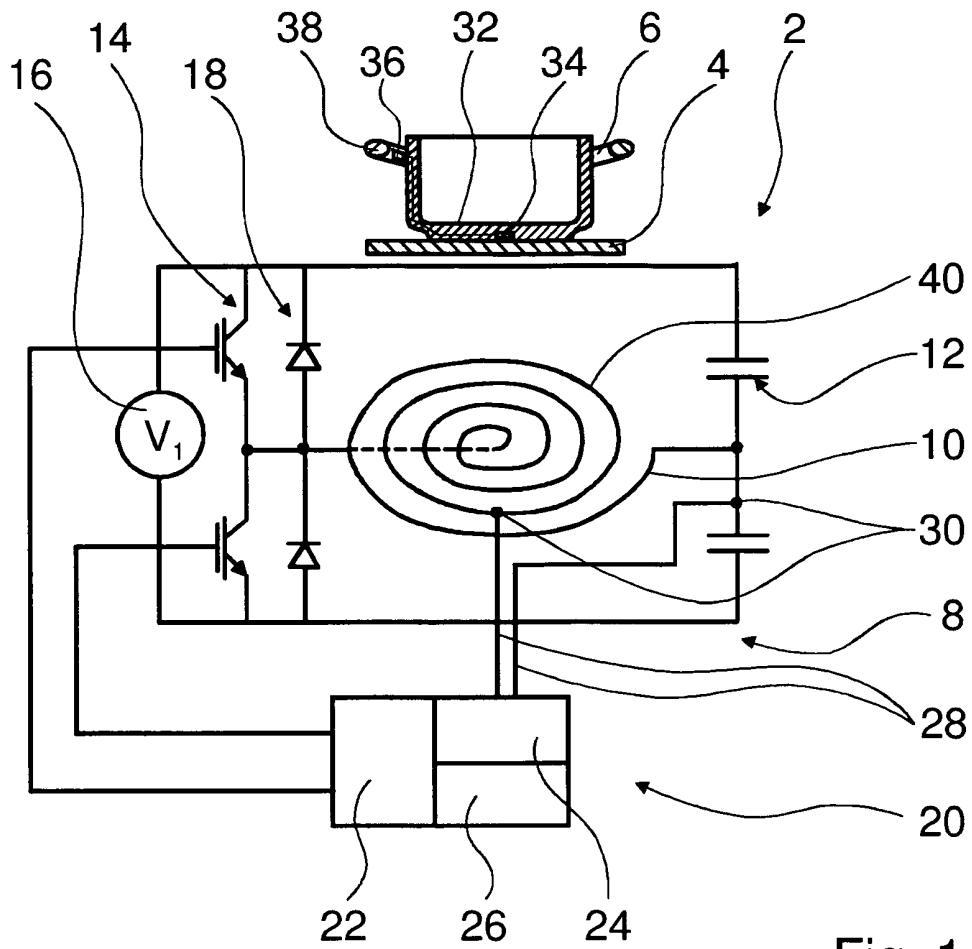
9. Method according to any one of the preceding claims 3 to 8, **characterised in that** the generation of the heating pulsation and the communication are carried out cyclically by transmission and/or evaluation of the information signal in such a manner that the communication takes place during a time segment (68, 70, 72), which is small relative to the heating oscillation period, in the region of a zero transition of the heating pulsation.

Revendications

1. Appareil de chauffage à induction

- comprenant un inducteur (10)

- et une unité de commande (20) qui commande l'inducteur pour la transmission d'énergie de chauffage au moyen d'une oscillation de chauffage et pour la transmission d'un signal d'information différent de l'oscillation de chauffage,
 - lequel inducteur (10) sert d'antenne pour émettre et recevoir les signaux d'information,
 - l'inducteur (10) présentant une section de chauffage ménagée pour chauffer l'élément de chauffage (32) et au moins une section d'information pour la transmission d'informations, laquelle est plus petite que la section de chauffage, est délimitée par deux prises et est raccordée à l'unité de commande (20) pour la transmission du signal d'information.
2. Appareil de chauffage à induction selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la section d'information est d'une longueur d'au moins 0,5 enroulement et de maximum 5 enroulements (40, 42) de l'inducteur (10).
3. Procédé pour le chauffage à induction et pour la transmission d'informations,
- dans lequel une oscillation de chauffage est générée par un inducteur, l'énergie de chauffage étant transmise sur un élément de chauffage (32), à échauffer, d'un appareil de chauffage,
 - et dans lequel un signal d'information est transmis entre une antenne et l'appareil de chauffage,
 - l'inducteur étant utilisé comme antenne aussi bien pour transmettre l'énergie de chauffage que pour émettre et recevoir les signaux d'informations,
 - l'inducteur (10) présentant une section de chauffage ménagée pour chauffer l'élément de chauffage (32) et au moins une section d'information pour la transmission d'informations, laquelle est plus petite que la section de chauffage, est délimitée par deux prises et est raccordée à une unité de commande (20) pour la transmission du signal d'information.
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'antenne transmet un signal d'information avec une fréquence de plus de 500 kHz.
5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 ou 4, **caractérisé en ce que** le signal d'information comprend un signal de balayage destiné à générer un signal de réaction de l'élément de chauffage (32), et **en ce qu'**une grandeur caractérisant l'élément de chauffage est déterminée à partir du signal de réaction.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications
- 3 à 5, **caractérisé en ce que** le signal d'information comprend une séquence de parties de signaux d'énergie différente.
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 6, **caractérisé en ce que** le signal d'information est superposé sur l'oscillation de chauffage.
8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 7, **caractérisé en ce que** la production de l'oscillation de chauffage et la communication sont cadencées par une émission et/ou une évaluation du signal d'information, de manière à ce que l'inducteur (10) soit utilisé soit pour la production soit pour la communication.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 3 à 8, **caractérisé en ce que** la production de l'oscillation de chauffage et la communication sont cadencées par une émission et/ou une évaluation du signal d'information, de manière à ce que la communication ait lieu pendant une petite période de temps (68, 70, 72) par rapport à la période de l'oscillation de chauffage, dans la plage d'un passage par zéro de l'oscillation de chauffage.



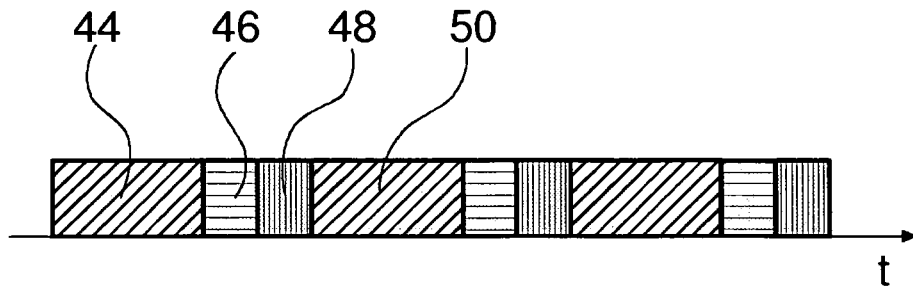


Fig. 3

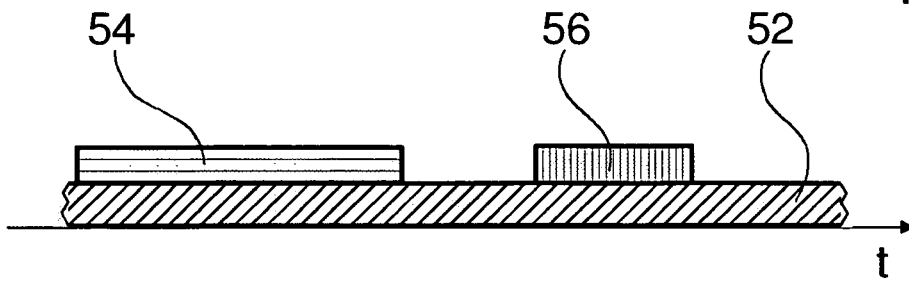


Fig. 4

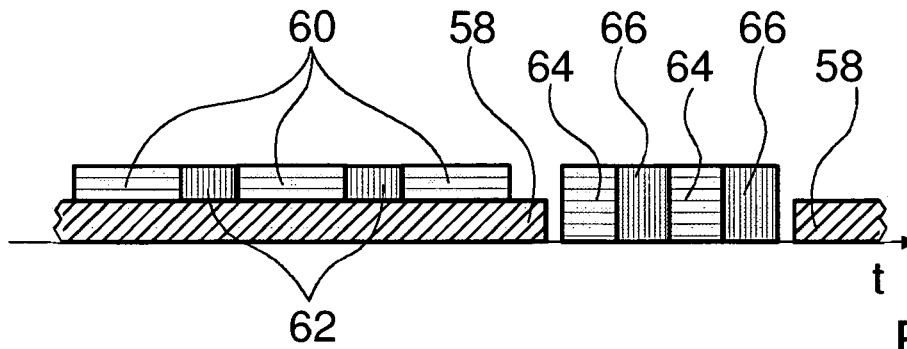


Fig. 5

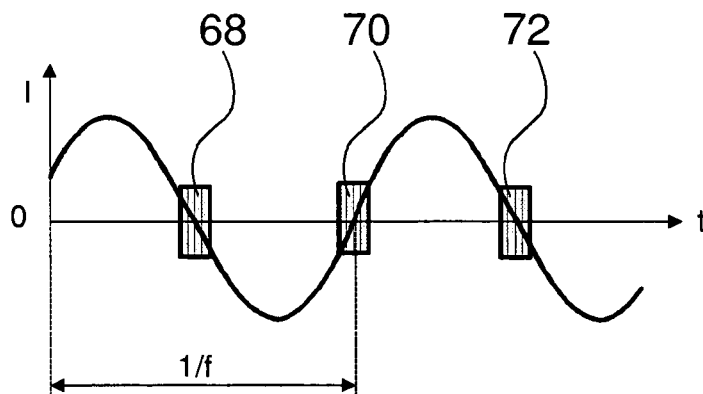


Fig. 6

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 0725556 A [0002]
- US 20040149736 A [0003]
- US 20020008632 A [0004]
- US 3742178 A [0005]