



(11) **EP 2 048 913 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
15.04.2009 Patentblatt 2009/16

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

(21) Anmeldenummer: **08017548.2**

(22) Anmeldetag: **07.10.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

- **Gmuender, Christof,**
c/o E.G.O. Commercial electronics AG
CH-9015 St. Gallen (CH)
- **Jaeckle, Sascha,**
c/o E.G.O. Commercial Electronics AG
CH-9015 St. Gallen (CH)
- **Jaeckle, Benno,**
c/o E.G.O. Commercial Electronics AG
CH-9015 St. Gallen (CH)

(30) Priorität: **12.10.2007 DE 102007050341**

(71) Anmelder: **E.G.O. Commercial Electronics AG**
9015 St. Gallen (CH)

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder:
• **Niederer, Ueli,**
c/o E.G.O. Commercial electronics AG
CH-9015 St. Gallen (CH)

(54) **Induktionsmodul, Anordnung mehrerer Induktionsmodule und Verfahren zur Einrichtung eines solchen Induktionsmoduls**

(57) Mit der Erfindung wird ein Induktionsmodul (11) sowie eine Anordnung mehrerer solcher Induktionsmodule (22) geschaffen, welche jeweils mehrere Leistungselektronik-Module (14a-14d) zur Ansteuerung jeweils mindestens einer Induktionsspule (25) aufweisen in ei-

nem Gehäuse (12). In dem Gehäuse (12) ist auch eine Steuerung (17) vorgesehen. Die Steuerung (17) und die gesamte Anordnung (22) sind zum Betrieb mit einem Synchronisations-Bussystem (31) ausgebildet, das zur Verbindung mit anderen Induktionsmodulen (11) in der Anordnung (22) dient.

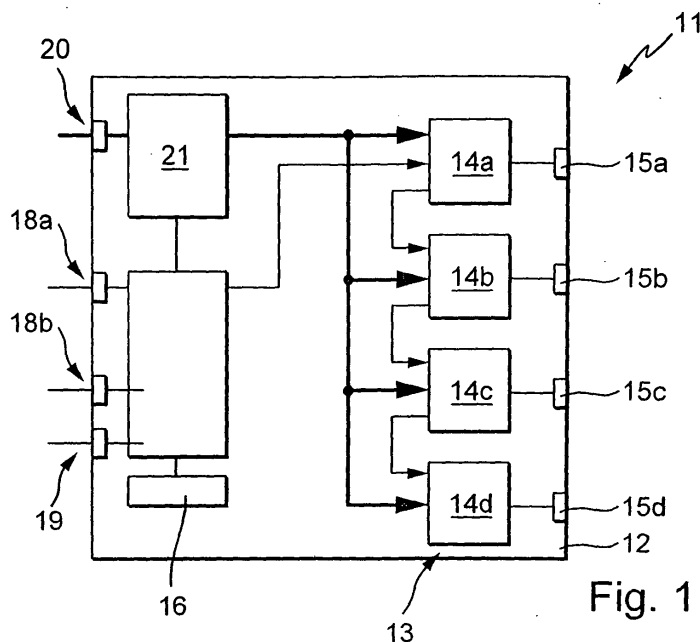


Fig. 1

EP 2 048 913 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Induktionsmodul für mindestens eine Induktionsspule als induktive Heizeinrichtung, eine Anordnung mehrerer solcher Induktionsmodule sowie ein Verfahren zur Einrichtung eines solchen Induktionsmoduls.

[0002] Es ist bekannt, sowohl bei Induktionskochfeldern für Privathaushalte als auch bei Induktionskocheinrichtungen für den gewerblichen Bereich wie beispielsweise in Restaurants, mehrere Induktionsspulen auf einer Kochfläche bzw. unter einer Kochfeldplatte anzuordnen. Die Induktionsspulen werden dabei von Induktionsmodulen bzw. von Leistungselektronikeinheiten mit Leistung versorgt und entsprechend angesteuert. Während bei Induktionskochfeldern für Privathaushalte eine abgeschlossene Funktionseinheit bilden, sind sie für den gewerblichen Bereich teilweise modular aufgebaut, um einen leichteren Austausch bzw. Erweiterungen oder Veränderungen zu ermöglichen. Üblicherweise sind dabei die Leistungselektroniken bzw. die Induktionsmodule für die Verwendung von speziellen bzw. unterschiedlichen Induktionsspulen, die durch Charakteristika wie Leistungsverbrauch und notwendige Ansteuerung gekennzeichnet sind, ausgelegt.

Aufgabe und Lösung

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Induktionsmodul sowie eine Anordnung mehrerer solcher Induktionsmodule zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik vermieden werden können und vorteilhafte Weiterbildungen möglich sind sowie insbesondere ein verbessertes Zusammenwirken mehrerer solcher Induktionsmodule möglich ist.

[0004] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Induktionsmodul mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie eine Anordnung mehrerer solcher Induktionsmodule mit den Merkmalen des Anspruchs 8 und ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 14. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht. Des weiteren wird der Wortlaut der Prioritätsanmeldung DE 102007050341.7 vom 12. Oktober 2007 derselben Anmelderin durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der vorliegenden Beschreibung gemacht.

[0005] Es ist vorgesehen, dass ein Induktionsmodul für mindestens eine Induktionsspule als induktive Heizeinrichtung vorgesehen ist, vorteilhaft für mehrere Induktionsspulen vorgesehen ist. Ein Induktionsmodul weist eine Leistungselektronik zur Leistungsversorgung für die eine oder die mehreren Induktionsspulen auf sowie eine Steuerung für die Ansteuerung dieser Leistungselektronik. Dabei sind die Leistungselektronik und die Steuerung

in einem Gehäuse des Induktionsmoduls angeordnet bzw. sie sind in einer Funktionseinheit zusammengefasst. Erfindungsgemäß weist das Induktionsmodul bzw. die Steuerung ein Synchronisations-Bussystem auf zur Synchronisierung bzw. Verbindung dieses Induktionsmoduls mit anderen Induktionsmodulen. Der Vorteil eines solchen Synchronisations-Bussystems liegt darin, dass mehrere Induktionsmodule bzw. deren Leistungselektroniken mit den Induktionsspulen zu größeren, sozusagen virtuellen Geräten zusammengeschaltet werden können und dann unter Umständen gemeinsam bzw. nach gemeinsamen Vorgaben angesteuert werden können. Darauf wird nachfolgend noch genauer eingegangen.

[0006] In vorteilhafter Ausbildung der Erfindung ist ein Induktionsmodul ohne Bedienelemente ausgebildet, jedenfalls für den Betrieb. Bei einer Anordnung mehrerer Induktionsmodule gemäß der Erfindung ist es möglich, dass entweder eine separate Bedieneinrichtung mit Bedienelementen vorgesehen ist, die zwar mit den Induktionsmodulen verbunden ist, aber darin nicht gerätemäßig integriert ist. Alternativ kann eine Bedieneinrichtung aber auch an einem Induktionsmodul von vielen bzw. an oder in dessen Gehäuse vorgesehen sein. Ein solches Induktionsmodul ist dann sozusagen ein übergeordnetes Induktionsmodul für die Gesamtanordnung mit den anderen Induktionsmodulen.

[0007] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es vorteilhaft, wenn die Induktionsmodule ohne Induktionsspulen ausgebildet sind bzw. diese nicht aufweisen, also keine gerätemäßige Einheit mit ihnen bilden. So sind der Anschluss und die gemeinsame Verwendung mit beliebigen Induktionsspulen möglich für eine größere Flexibilität beim Einsatz.

[0008] Vorteilhaft ist ein Induktionsmodul bzw. seine Leistungselektronik dazu ausgebildet, eine oder mehrere Induktionsspulen anzusteuern. Dabei kann von einem Induktionsmodul eine maximale Leistung, welche der Summe der Maximalleistungen der Leistungselektroniken entspricht, gesteuert werden, zum Beispiel also 5 kW pro angesteuerter Leistungselektronik, was zu einem Ausbau bei 4 Kanälen zu 20 kW führen würde welche aus dem selben Induktionsmodul gesteuert werden. Besonders vorteilhaft ist die Leistungselektronik eines Induktionsmoduls in mehrere Leistungselektronik-Module aufgeteilt, vorteilhaft ein Leistungselektronik-Modul pro anzusteuender Induktionsspule. Aber auch mehrere Induktionsspulen pro Leistungselektronik-Modul sind denkbar in weiteren Ausbaustufen. Dies ermöglicht einen flexibleren Aufbau eines Induktionsmoduls, so dass je nach gewünschter Konfiguration von anzuschließenden Induktionsspulen entsprechende Leistungselektronik-Module in das Induktionsmodul eingesetzt werden können. So kann eine an eine entsprechende Induktionsspulenkonfiguration technisch und preismäßig optimal angepasste Konfiguration von Leistungselektronik-Modulen bzw. der gesamten Leistungselektronik im Induktionsmodul erreicht werden.

[0009] Das Synchronisations-Bussystem ist bevorzugt in der Steuerung des Induktionsmoduls integriert bzw. wird dadurch bereitgestellt. Vorteilhaft wird dafür ein sogenanntes serielles Bussystem verwendet, beispielsweise ein CAN-Bussystem, dem noch einige Signale hinzugefügt sind. Dessen Funktionalität ist für die Zwecke der vorliegenden Erfindung als optimal anzusehen. Ein solches CAN-Bussystem kann beliebig viele verschiedene Induktionsmodule funktional zusammenschalten. Darauf wird nachfolgend noch genauer eingegangen.

[0010] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann ein Induktionsmodul ein Service-Interface aufweisen für eine leichtere und bessere Zugänglichkeit. Dafür kann beispielsweise ein Service-Anschlussstecker am Induktionsmodul vorgesehen sein, über den nach Anschluss eines entsprechenden externen Service-Gerätes Daten eingegeben oder ausgelesen werden können. So ist beispielsweise eine Parametrisierung bzw. Einstellung der Steuerung oder auch der Leistungselektronik möglich. Bestimmte Betriebsparameter können so nachträglich auch verändert werden, beispielsweise als nachträgliche Anpassung an mit der Leistungselektronik verbundenen Induktionsspulen.

[0011] Vorteilhaft ist jedes Induktionsmodul als eigenes Modul bzw. in einem eigenen Gehäuse vorgesehen. So kann bei einer erfindungsgemäßen Anordnung mehrerer solcher Induktionsmodule eine Ansammlung dieser Gehäuse vorgesehen sein. Die Gehäuse weisen neben der Leistungselektronik und einer Steuerung auf einer oder mehrerer Steuerungsplatinen Steuerungseinheiten für Lüfter zur Kühlung sowie entsprechende Anschlussmöglichkeiten in Form von Stecker, Schraubklemmen odgl. auf. Besonders vorteilhaft sind die Gehäuse für sämtliche Ausbildungen von Induktionsmodulen gleich ausgebildet und werden dann entsprechend bestückt, beispielsweise auch mit unterschiedlicher Anzahl von Leistungselektroniken, abhängig von der mit einem Induktionsmodul anzusteuernenden Anzahl von Induktionsspulen.

[0012] Bei der erfindungsgemäßen Anordnung von einem oder vorteilhaft mehreren Induktionsmodulen weisen diese jeweils mehrere Induktionsspulen auf bzw. sind mit diesen verbunden. Die Induktionsmodule sind miteinander über ein Synchronisations-Bussystem verbunden, welches besonders vorteilhaft ein serielles Bussystem ist. Des weiteren gehört zu der Anordnung mindestens eine Bedieneinrichtung mit entsprechenden Bedienelementen, um die Induktionsmodule damit zu steuern bzw. letztendlich den Betrieb der angesteuerten Induktionsspule. Vorteilhaft ist dabei die Bedieneinrichtung entfernt von den Induktionsmodulen vorgesehen und über eine Datenverbindung mit einem Induktionsmodul verbunden, welche drahtlos oder aber auch über Kabel erfolgen kann. Die Verbindung ist auch hier vorteilhaft ein Bussystem, besonders vorteilhaft ein LIN-Bussystem, also ein Bussystem mit einem Local Interconnect Network. Über Bedienelemente an der mindestens einen

Bedieneinrichtung kann die Steuerung jedes Induktionsmoduls entsprechend angesprochen und so der Betrieb der damit verbundenen Induktionsspulen gesteuert werden, wobei es möglich ist, dass eine Bedieneinrichtung an ein Induktionsmodul verbunden ist und über dieses bzw. das Synchronisations-Bussystem alle Induktionsmodule mit dieser einen Bedieneinrichtung gesteuert werden.

[0013] Es können auch mehrere Bedieneinrichtungen für mehrere Induktionsmodule vorgesehen sein, und zwar an verschiedenen Stellen. So ist gerade bei einem Aufbau mit einer größeren Anzahl von Induktionsspulen, also beispielsweise einer großen Heizfläche mit beispielsweise 10 bis 20 Heizstellen, eine Bedienung bzw. Einstellung von mehreren Positionen aus möglich. Dies verbessert die Handhabbarkeit und Praxistauglichkeit einer solchen Anordnung bzw. einer davon gebildeten Heizfläche. Besonders vorteilhaft sind die Bedieneinrichtungen dabei aber in direkter Nähe zu der Heizfläche vorgesehen. Die Induktionsmodule können in Ausgestaltung der Erfindung durchaus weiter entfernt von der Heizfläche bzw. den Induktionsspulen vorgesehen sein. Sie können beispielsweise in einem separaten Raum im selben Gebäude angeordnet sein, um Geräuschproblematik, Wärmeentwicklung und Kühlung zu vereinfachen. Besonders vorteilhaft kann eine solche Anordnung eine Kocheinrichtung sein, also eine Art großes Kochfeld, wobei jede Induktionsspule eine Kochstelle für einen Topf definieren kann. Auch andere Heizeinrichtungen für induktive Beheizung sind möglich, beispielsweise bei Schmelzöfen odgl..

[0014] Eine vorbeschriebene Anordnung oder auch nur ein Induktionsmodul kann zwar lauter identische Induktionsspulen aufweisen. Vorteilhaft sind die Induktionsspulen aber zumindest teilweise unterschiedlich ausgebildet hinsichtlich der Parameter wie Größe, Leistung oder Bauform, so dass eine vielfältigere Verwendbarkeit gegeben ist bzw. dass für unterschiedlich große Heizflächen, beispielsweise unterschiedlich große Töpfe, sowie unterschiedliche Leistungsstufen jeweils eine geeignete Induktionsspule als Heizquelle vorhanden ist. Bei der Anordnung als Heizfläche bzw. Heizeinrichtung können die Induktionsspulen in Ausgestaltung der Erfindung einen geringen Abstand zueinander aufweisen, beispielsweise maximal wenige Millimeter, insbesondere weniger als vier Zentimeter. So ist es beispielsweise auch vorstellbar, dass zwei Induktionsspulen gemeinsam von einem einzigen Topf überdeckt werden und diesen beheizen. Ob derart nahe beieinander angeordnete Induktionsspulen von demselben Induktionsmodul angesteuert werden oder von verschiedenen, spielt dabei keine Rolle. Einer der Hauptvorteile der Verbindung mehrerer Induktionsmodule miteinander durch das genannte Synchronisations-Bussystem liegt nämlich darin, dass sie einen beliebig gemeinsamen aufeinander abgestimmten und problemlosen Betrieb mehrerer Induktionsmodule und Leistungselektroniken mit deren Induktionsspulen ermöglichen.

[0015] Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Einrichtung eines genannten Induktionsmoduls oder einer genannten Anordnung mehrerer Induktionsmodule kann über das Synchronisations-Bussystem bzw. das Service-Interface das Zusammenarbeiten einzelner Bedienelemente, Induktionsmodule und/oder deren Leistungselektronik definiert werden. Des Weiteren können darüber erfindungsgemäß aktuelle sowie zurückliegende Betriebsdaten oder Betriebsparameter ausgelesen werden. Vorteilhaft kann ein so genanntes Energiemanagement eingespeichert werden welches durch eine Schnittstelle parametrisierbar ist, so dass einzelne Induktionsmodule oder auch deren Anordnung nicht mehr als eine bestimmte Gesamtspitzenleistung aus dem Versorgungsnetz beziehen. So kann auf tarifliche Vorgaben oder Unterschiede von Stromanbietern reagiert werden bzw. Spitzenverbräuche können reduziert oder ganz vermieden werden. Auch Netzurückwirkungen oder ungewünschte hohe Blindleistungen können so reduziert oder vermieden werden, beispielsweise durch Leistungsverschiebungen beim Betrieb einer größeren Anzahl von Induktionsspulen. Bislang notwendige Energieoptimierungsanlagen von separaten Herstellern, die aufwendig an bisheriger induktive Kocheinrichtungen angeschlossen werden mussten, können so vermieden und der Prozess der Energieverteilung optimiert werden.

[0016] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombination bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbezeichnung der Zeichnungen

[0017] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung des Aufbaus eines Induktionsmoduls mit Leistungselektronik und Steuerung sowie Anschlüssen und
 Fig. 2 eine Anordnung mehrerer Induktionsmodule aus Fig. 1 als Kocheinrichtung mit einer gemeinsamen Kochfläche.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0018] In Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Induktionsmodul 11 schematisch vom Aufbau her dargestellt. In einem Gehäuse 12 ist die Leistungselektronik 13 auf der

rechten Seite angeordnet, die aus vier Leistungselektronik-Modulen 14a - 14d besteht. Diese können gleich ausgebildet sein, müssen es jedoch nicht und können unter Umständen auch jeweils für unterschiedliche Leistungen ausgebildet sein und dazu insbesondere unterschiedlich groß sein. Jedes Leistungselektronik-Modul 14a - 14d ist mit einem Anschluss 15a - 15d am Gehäuse 12 versehen, an dem grundsätzlich eine oder mehr Induktionsspulen angeschlossen werden können. Die Maximalleistung eines Leistungselektronik-Moduls 14a - 14d kann bei 5 kW liegen. Ein Lüfter 16 ist in der Fig. 1 allgemein dargestellt, er kann die Leistungselektronik 13 sowie sämtliche Einrichtungen in dem Gehäuse kühlen.

[0019] In dem Gehäuse 12 des Induktionsmoduls 11 ist auch eine Steuerung 17 enthalten, insbesondere mit einem entsprechend ausgestatteten Mikroprozessor. Die Steuerung 17 weist einen Steuerungsanschluss 18a für das genannte LIN-Bussystem auf, insbesondere als Steckanschluss, einen Steuerungsanschluss 18b für das genannte CAN-Bussystem sowie einen Service-Anschluss 19, vorteilhaft ebenfalls als Steckanschluss. Über den Steuerungsanschluss 18a wird das Induktionsmodul 11 von außen angesteuert, insbesondere auch mit Bedienbefehlen für den Betrieb des Induktionsmoduls 11 bzw. der Leistungselektronik-Module 14a - 14d samt angeschlossener Induktionsspulen. Über den Steuerungsanschluss 18b ist das Induktionsmodul 11 mit anderen Induktionsmodulen verbunden.

[0020] Wie zu erkennen ist, weist das Induktionsmodul 11 weder eingebaute bzw. daran direkt befestigte Induktionsspulen auf noch eine Bedieneinrichtung oder Bedienelemente. Zwar können manche Bedienelemente in Form von Schaltern bzw. Netztrennungsschaltern vorgesehen sein, jedoch keine zur Leistungseinstellung der Leistungselektronik 13 oder mit einer vergleichbaren Funktion, also zum bestimmungsgemäßen Betrieb als Heizeinrichtung bzw. als Kocheinrichtung.

[0021] Ebenso ist ein Netzanschluss 20 sowie eine Einheit 21 aus Netzfilter, Gleichrichter und Kleinspannungs-Versorgung für die Steuerung 17 vorgesehen. Diese Einheit stellt die elektrische Leistung zur Verfügung aus der Netzspannung, die von den Leistungselektronik-Modulen 14a - 14d umgewandelt an die Induktionsspulen gegeben wird.

[0022] In Fig. 2 ist eine Anordnung 22 dargestellt, bei der unter einer Kochfläche 23 mehrere Induktionsspulen 25 angeordnet sind, die jeweils eine Kochstelle 24 bilden. Die Kochfläche 23 kann beispielsweise aus Glaskeramik bestehen und unter Umständen auch in mehrere einzelne Felder unterteilt sein. Die Induktionsspulen 25 sind auf übliche Art und Weise ausgebildet, vorteilhaft als Flachspulen, und unter der Kochfläche 23 befestigt. Auf einer Kochstelle 24 ist beispielhaft ein Topf 26 gestellt, um mittels der Induktionsspule 25 darunter an dieser Kochstelle 24 induktiv beheizt zu werden.

[0023] Die Anordnung bzw. die Kocheinrichtung 22 weist zwei Bedieneinrichtungen 28 auf, eine an jeder Seite, die jeweils Bedienelemente 29 aufweisen, beispiels-

weise sogenannte Drehknebel oder alternativ Berührschalter. Es können auch durchaus mehr Bedieneinrichtungen 28 vorgesehen sein.

[0024] Die Bedieneinrichtungen 28 sind jeweils über eine Verbindung 32 mit einem Induktionsmodul 11 verbunden. Diese Verbindung 32 kann als vorgenanntes Bussystem ausgebildet sein bzw. ein solches beinhalten, vorteilhaft als LIN-Bussystem. Somit erfolgt dadurch die Kommunikation der Bedieneinrichtungen 28 mit den Induktionsmodulen 11 über einen Bus, beispielsweise ein LIN-Bussystem 32. Die Kommunikation der Induktionsmodule 11 miteinander erfolgt über ein Synchronisations-Bussystem, vorteilhaft ein CAN-Bussystem, als Verbindung 31. Ebenso kann damit die vorgenannte Einrichtung oder Programmierung der Induktionsmodule erfolgen. Dies sind eingangs genannte wichtige Vorteile der Erfindung.

[0025] Die Induktionsmodule 11 sind über die Anschlüsse 15 mit je vier Induktionsspulen 25 und der Kochfläche 23 verbunden, was jedoch nicht für alle Induktionsmodule 11 dargestellt ist. Die Entfernung zwischen den Induktionsmodulen 11 und den Induktionsspulen 25 kann relativ gering sein, beispielsweise einige Zentimeter, insbesondere etwa 10 cm bis 40 cm, wenn die Induktionsmodule 11 insbesondere direkt darunter angeordnet sind. Alternativ kann die Entfernung auch einige Meter betragen, so dass die Induktionsmodule 11 beispielsweise in einem separaten Raum bzw. Zimmer angeordnet sind und deren Kühlung sowie auch mögliche Geräuschentwicklung unproblematisch ist.

[0026] Des Weiteren ist in Fig. 2 dargestellt, wie ein Service-PC mittels eines Anschlusskabels 34 an einen Service-Anschluss 19 des linken Induktionsmoduls 11 angeschlossen ist und somit auch an dessen Steuerung. Mit diesem Service-PC kann ein gewisses Umkonfigurieren bzw. Umprogrammieren einer Steuerung 17 bzw. des entsprechenden Induktionsmoduls 11 erfolgen. Des Weiteren können Betriebsdaten, die über den Betrieb hinweg in der Steuerung 17 gesammelt werden, ausgelesen werden, beispielsweise um mögliche bald auftretende Fehler zu identifizieren und zu vermeiden, um Service-Intervalle zu bestimmen oder um fehlerhafte Teile schneller identifizieren zu können.

[0027] Die Anzahl der Induktionsmodule 11 in der Anordnung 22 gemäß Fig. 2 ist grundsätzlich beliebig, wobei in der Regel eine Anzahl von 5 bis 10 Induktionsmodule mit je vier angeschlossenen Induktionsspulen als ausreichend angesehen wird.

[0028] Des Weiteren ist es möglich, innerhalb der Anordnung 22 bzw. innerhalb der Induktionsmodule 11 ein bevorzugtes Induktionsmodul festzulegen, welches dann beispielsweise auch das Synchronisations-Bussystem des CAN-Bussystems hauptsächlich steuert.

Patentansprüche

1. Induktionsmodul (11) für mindestens eine Indukti-

onsspule (25) als induktive Heizeinrichtung, mit einer Leistungselektronik (13) zur Leistungsversorgung für die mindestens eine Induktionsspule (25) und mit einer Steuerung (17) für die Kontrolle der Leistungselektronik, wobei die Leistungselektronik (13) und die Steuerung (17) in einer Funktionseinheit zusammengefasst sind, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (17) ein Synchronisations-Bussystem (31) aufweist zur Synchronisierung bzw. Verbindung mit anderen Induktionsmodulen (11).

2. Induktionsmodul nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ohne Bedienelemente (28, 29) ausgebildet ist.

3. Induktionsmodul nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ohne Induktionsspule (25) ausgebildet ist.

4. Induktionsmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet dass** es bzw. seine Leistungselektronik (13) zur Ansteuerung von mehreren Induktionsspulen (25) ausgebildet ist, insbesondere mit einer Gesamtleistung welche der Summe der Einzelleistungen der Leistungselektroniken (13) entspricht, wobei vorzugsweise die Leistungselektronik mehrere Leistungselektronik-Module (14a-d) aufweist.

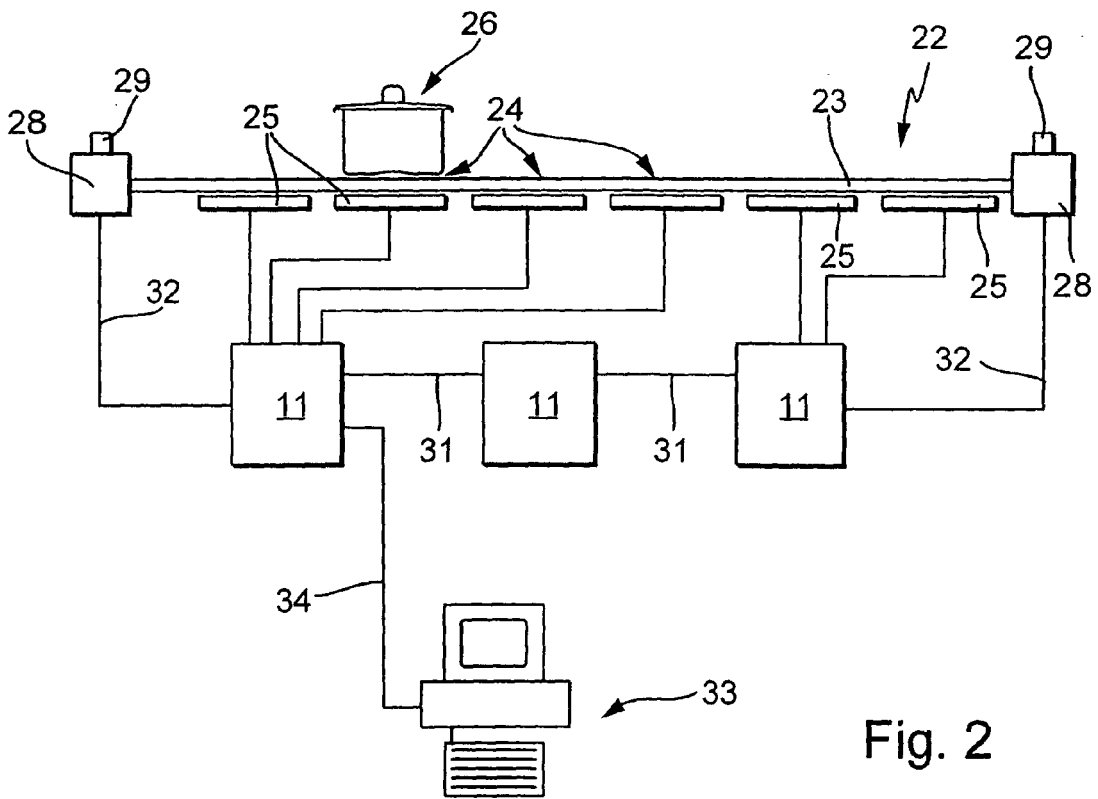
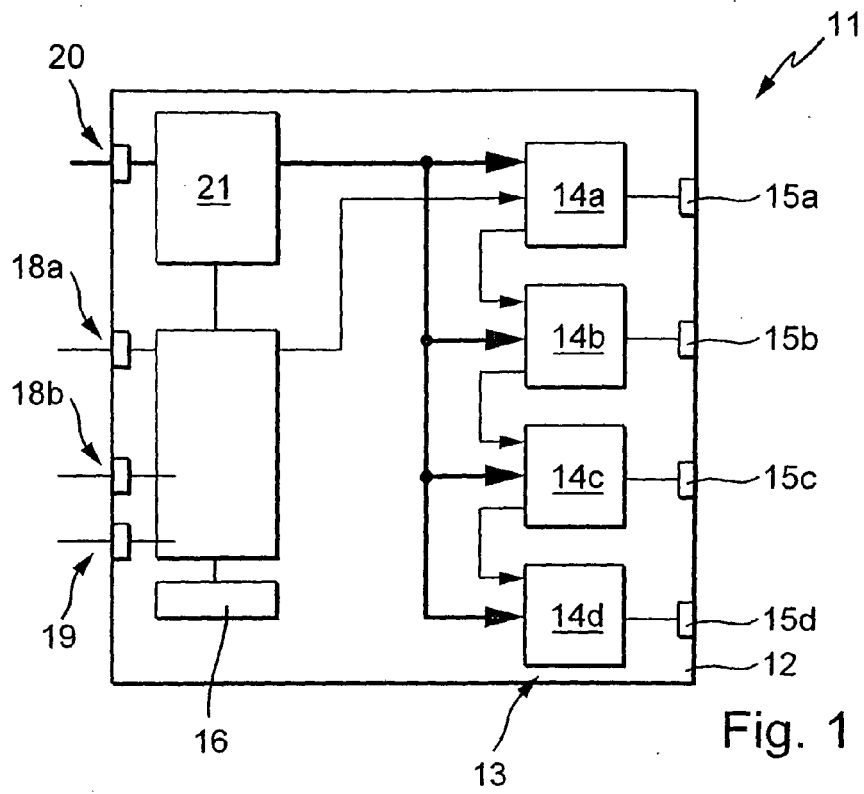
5. Induktionsmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerung (17) ein Synchronisations-Bussystem (31) aufweist, das insbesondere als serielles Bussystem bzw. als CAN-Bussystem ausgebildet ist, welches mit zusätzlichen Steuerleitungen erweiterbar ist.

6. Induktionsmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Serviceinterface (19) aufweist, insbesondere mit einem Service-Anschlussstecker (19) am Induktionsmodul (11), zum Eingeben oder Auslesen von Daten, vorzugsweise zur Parametrisierung der Steuerung (17) und Diagnose der Peripherie bzw. der Leistungselektronik (13).

7. Induktionsmodul nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es mit Leistungselektronik (13, 14) und Steuerung (17) in einem eigenen, vorzugsweise geschlossenen, Gehäuse (12) angeordnet ist, wobei vorzugsweise noch Lüfter (16) odgl. enthalten sind.

8. Anordnung (22) von mindestens zwei Induktionsmodulen (11) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und mehrerer Induktionsspulen (25), **dadurch gekennzeichnet, dass** jedem Induktionsmodul (11) eine oder mehrere Induktionsspulen (25) zugeord-

- net sind, vorzugsweise vier Induktionsspulen, wobei die Induktionsmodule (11) miteinander über ein Synchronisations-Bussystem (31) nach Anspruch 5 verbunden sind, wobei mindestens eine Bedieneinrichtung (28) mit Bedienelementen (29) vorgesehen ist zur Ansteuerung der Leistungsversorgung (13, 14) bzw. für die Steuerung (17), wobei die Bedieneinrichtung (28) mit einem Induktionsmodul (11) bzw. dessen Steuerung (17) verbunden ist.
- 5
- 10
9. Anordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Bedieneinrichtungen (28) für mehrere Induktionsmodule (11) an unterschiedlichen Stellen der Anordnung (22) vorgesehen sind, insbesondere weit voneinander entfernt.
- 15
10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsmodule (11) einige Meter von den Induktionsspulen (25) entfernt angeordnet sind, insbesondere in einem separaten Raum desselben Gebäudes.
- 20
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie eine Heizeinrichtung bildet und die Induktionsspulen (25) in einer Ebene angeordnet sind und vorzugsweise im wesentlichen eine Fläche bzw. eine Heizfläche bilden, wobei sie insbesondere eine Kocheinrichtung bildet mit einer Kochfläche (23) und mehreren Kochstellen (24) darauf.
- 25
- 30
12. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsspulen (25) zumindest teilweise unterschiedlich ausgebildet sind, insbesondere bzgl. Größe, Leistung und/oder Bauform.
- 35
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktionsspulen (25) zumindest teilweise mit einem Abstand von maximal wenigen mm zueinander angeordnet sind, vorzugsweise weniger als 40mm.
- 40
14. Verfahren zur Einrichtung eines Induktionsmoduls (11) nach einem der Ansprüche 1 bis 7 oder einer Anordnung (22) mehrerer Induktionsmodule (11) nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** über das Synchronisations-Bussystem (31) bzw. das Service-Interface (19) das Zusammenarbeiten einzelner Induktionsmodule (11) oder deren Leistungselektronik (13, 14) definiert werden, wobei vorzugsweise aktuelle sowie zurückliegende Betriebsdaten oder Betriebsparameter einzelner Induktionsmodule (11) oder deren Leistungselektronik (13, 14) ausgelesen werden.
- 45
- 50
- 55
15. Verfahren nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein parametrisierbares Energiema-
- nagement eingespeichert wird derart, dass einzelne Induktionsmodule (11) oder auch deren Anordnung (22) nicht mehr als eine bestimmte Gesamtspitzenleistung aus dem Versorgungsnetz (20) beziehen, vorzugsweise um Netzurückwirkungen oder ungewünscht hohe Blindleistungen zu reduzieren oder zu vermeiden, insbesondere durch Leistungsverschiebungen beim Betrieb einer größeren Anzahl von Induktionsspulen (25).



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

- DE 102007050341 [0004]