

(19)



(11)

EP 2 214 454 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

04.08.2010 Patentblatt 2010/31

(51) Int Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)(21) Anmeldenummer: **10151166.5**(22) Anmeldetag: **20.01.2010**

(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 MK MT NL NO PL
PT RO SE SI SK SM TR**

Benannte Erstreckungsstaaten:

AL BA RS(30) Priorität: **28.01.2009 ES 200900349**(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
GmbH****81739 München (DE)**

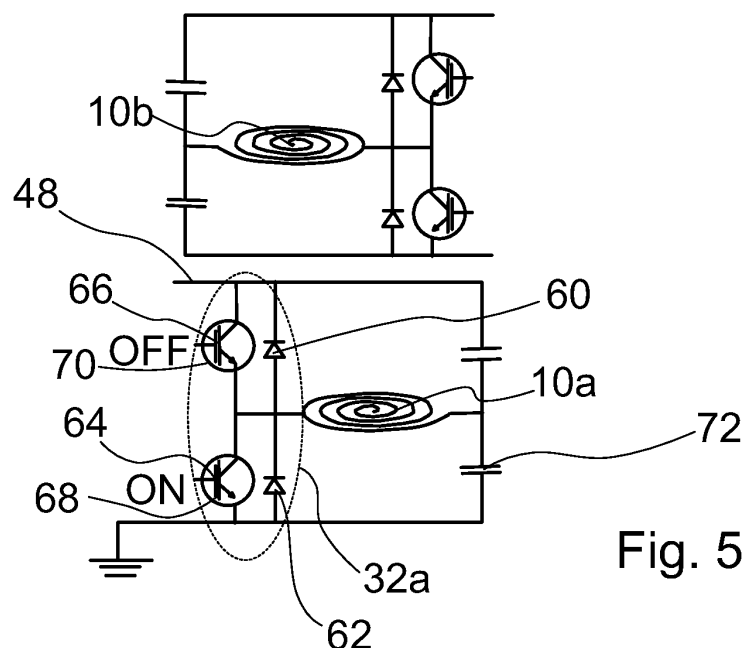
(72) Erfinder:

- **Carretero Chamarro, Claudio**
50003 Zaragoza (ES)

• **Garde Aranda, Ignacio****50012 Zaragoza (ES)**• **Llorente Gil, Sergio****50009 Zaragoza (ES)**• **Millan Serrano, Ignacio****50018 Zaragoza (ES)**• **Moros Sanz, Daniel****50008 Zaragoza (ES)**• **Palacios Tomas, Daniel****50002 Zaragoza (ES)**• **Peinado Adiego, Ramon****50008 Zaragoza (ES)****(54) Induktionskochfeld mit mehreren Induktoren**

(57) Die Erfindung geht aus von einem Induktionskochfeld mit mehreren Induktoren (10, 10a, 10b) und einer Steuereinheit (18) zum Aktivieren und Deaktivieren der Induktoren (10, 10a, 10b) und einem Schaltelement (68) zum Erden zumindest eines der Induktoren (10, 10a, 10b).

Um eine Ansammlung von Ladung in einem mit einem inaktiven Induktor (10, 10a, 10b) verbundenen Kondensator (56) zu vermeiden, wird insbesondere vorgeschlagen, dass die Steuereinheit (18) das Schaltelement (68) schließt und den Induktor (10, 10a, 10b) erdet, wenn der Induktor (10, 10a, 10b) deaktiviert ist.

**Fig. 5****EP 2 214 454 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Induktionskochfeld mit mehreren Induktoren nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 und ein Verfahren zum Betreiben eines Induktionskochfelds nach dem Oberbegriff des Anspruchs 9.

[0002] Aus der EP 1 951 003 A1 ist ein Induktionskochfeld mit mehreren Induktoren und einer Steuereinheit zum Aktivieren und Deaktivieren der Induktoren bekannt. Ein Halbbrücken-Wechselrichter erzeugt einen Heizstrom zum Betreiben der Induktoren und umfasst zwei Halbleiter-Schaltelemente, die eine Verbindung zwischen einem der Induktoren und einem positiven Pol eines Gleichrichters bzw. einem Grundpotenzial herstellen und trennen können. Die beiden Halbleiter-Schaltelemente werden von der Steuereinheit mit der Frequenz des Heizstroms abwechselnd geöffnet und geschlossen. Eines der Halbleiter-Schaltelemente kann daher zum Erden von zumindest einen der Induktoren genutzt werden, was aber nur während der aktiven Phasen des Induktors geschieht, um die Wechselfrequenz zu erzeugen. Die Halbleiter-Schalter bestehen aus einem Transistor mit einer parallel angeordneten Freilaufdiode.

[0003] Die Eingangsleitungen der Halbbrücken-Wechselrichter bzw. die Ausgangsleitungen des Gleichrichters sind über einen Dämpfungskondensator verbunden. Wenn beispielsweise durch den Betrieb eines benachbarten Induktors ein wechselndes Magnetfeld in einem inaktiven Induktor induziert wird, kann ein Strom induziert werden, der durch die Freilaufdiode in die mit dem positiven Pol des Gleichrichters verbundene Bus-Leitung des Wechselrichters fließen kann. Ein Abfluss der Ladung wird durch die Freilaufdiode verhindert, so dass sich die Ladung in dem Dämpfungskondensator sammeln kann. Dies kann zu einer unkontrollierten Entladung bei einer erneuten Aktivierung des Induktors führen. Diese unkontrollierte Entladung kann schließlich zu Schäden in elektronischen Komponenten des Induktionskochfelds führen.

[0004] Die Aufgabe der Erfindung besteht insbesondere darin, ein Induktionskochfeld bereitzustellen, in dem unkontrollierte Ladungsansammlungen in der Bus-Leitung vermieden werden können.

[0005] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst, während vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung den Unteransprüchen entnommen werden können.

[0006] Die Erfindung geht insbesondere aus von einem Induktionskochfeld mit mehreren Induktoren, einer Steuereinheit zum Aktivieren und Deaktivieren der Induktoren und einem Schaltelement zum Erden von zumindest einem der Induktoren.

[0007] Es wird vorgeschlagen, dass die Steuereinheit das Schaltelement schließt und den Induktor erdet, wenn der Induktor deaktiviert ist. Dadurch können eine Ladungsansammlung in der Bus-Leitung und unkontrollierte Entladungen vermieden werden, wodurch letztlich Schäden von elektronischen Bauteilen unwahrscheinlicher werden und die Lebensdauer des Induktionskochfelds erhöht werden kann.

[0008] Ein separates Schaltelement kann vermieden werden, wenn das Schaltelement ein Halbleiterschalter eines mit dem Induktor verbundenen Wechselrichters ist, der insbesondere ein Transistor mit isolierter Gate-Elektrode sein kann.

[0009] Eine Wechselwirkung zwischen benachbarten Induktoren ist in so genannten Matrix-Induktionskochfeldern besonders stark, in denen die Induktoren baugleich sind und in einem zweidimensionalen Raster angeordnet sind. Daher kommen die Vorteile der Erfindung in solchen Induktionskochfeldern besonders zum Tragen.

[0010] Die Gefahr einer unkontrollierten Ladungsansammlung liegt insbesondere dann vor, wenn das Induktionskochfeld mehrere Leistungselektronik-Baugruppen mit jeweils wenigstens einem Gleichrichter und zumindest einem Wechselrichter umfasst, da dann einzelne Versorgungsleitungen inaktiv sein können, obwohl benachbarte Induktoren im Betrieb sind.

[0011] Da das Schließen des Schaltelements das Anlegen einer Gate-Spannung und damit einen gewissen Stromverbrauch erfordert, kann ein unnötiger Aufwand vermieden werden, wenn die Steuereinheit das Schaltelement nur dann schließt und den Induktor erdet, wenn ein zu dem geerdeten Induktor benachbarter Induktor aktiv ist. Nur in diesem Fall besteht nämlich die Gefahr des Auftretens einer nennenswerten induzierten Spannung in dem inaktiven Induktor. Dies gilt insbesondere dann, wenn wenigstens ein zu dem geerdeten Induktor benachbarter Induktor einem anderen Gleichrichter und einem anderen Wechselrichter zugeordnet ist als der geerdete Induktor.

[0012] Die Gefahr einer Ansammlung von Ladungen besteht insbesondere dann, wenn das Schaltelement einen Transistor und eine parallel zu dem Transistor angeordnete Diode umfasst. Bei der Verwendung eines MOSFET kann die Body-Diode in diesem Sinne wirken. Ein kostengünstiges Schaltelement kann durch einen IGBT-Transistor realisiert werden, in welchem der Transistor eine isolierte Gate-Elektrode hat.

[0013] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Induktionskochfelds mit mehreren Induktoren und einer Steuereinheit zum Aktivieren und Deaktivieren der Induktoren und einem Schaltelement zum Erden von zumindest einem der Induktoren.

[0014] Zur Verbesserung des erfindungsgemäßen Verfahrens wird vorgeschlagen, dass das Schaltelement geschlossen und der Induktor geerdet wird, wenn der Induktor deaktiviert ist. Dadurch kann, wie oben beschrieben, die Ansammlung von Ladung in der Versorgungsleitung eines Wechselrichters vermieden werden.

[0015] In einer Weiterbildung des Verfahrens wird vorgeschlagen, dass der Induktor nur dann geerdet wird, wenn wenigstens ein zu dem geerdeten Induktor benachbarter Induktor aktiv ist.

[0016] 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.

Es zeigen:

[0017]

Fig. 1 ein Induktionskochfeld mit einer Vielzahl von Induktoren und einer Steuereinheit in einer schematischen Darstellung,

Fig. 2 ein Schaltbild zur Verschaltung von zwei Gleichrichtern mit jeweils zwei Wechselrichtern und Induktoren,

Fig. 3 die Bus-Leitungs-Spannung in einem inaktiven Induktor nach dem Stand der Technik,

Fig. 4a und Fig. 4b eine schematische Darstellung zur Aufladung der Bus-Leitung nach dem Stand der Technik,

Fig. 5 eine schematische Darstellung zur Erdung inaktiver Induktoren und

Fig. 6 die Bus-Leitungs-Spannung in einem inaktiven Induktor in einem erfindungsgemäßen Induktionskochfeld.

[0018] Figur 1 zeigt ein Induktionskochfeld mit einer Vielzahl von Induktoren 10 und einer Steuereinheit 18. Die Induktoren 10 sind in einem regelmäßigen zweidimensionalen Raster über die gesamte Fläche des Induktionskochfelds verteilt.

[0019] Die Induktoren 10 sind von einer Abdeckplatte 12 aus Glas oder Glaskeramik bedeckt, auf welche Kochgeschirrelemente 14, 16 wie Kochtöpfe oder Pfannen aufgestellt werden können. Zum Detektieren der Kochgeschirrelemente 14, 16 erzeugt die Steuereinheit 18 niedervoltige Messströme, die die Induktoren 10 bzw. die Induktoren 10 umfassende Schwingkreise durchfließen. Wenn ein Kochgeschirrelement 14, 16 einen der Induktoren 10 ganz oder teilweise überdeckt, beeinflusst dies die Induktivität dieses Induktors 10. Dabei steht ein Grad der Veränderung der Induktivität in einem Zusammenhang mit dem Überdeckungsgrad. Ferner beeinflussen auch die Wirbelstromverluste in dem Boden des Kochgeschirrelemente 14, 16 die Dämpfung des Schwingkreises. Die Steuereinheit 18 kann daher aus den Schwingungseigenschaften des Schwingkreises die Anwesenheit und den Überdeckungsgrad des betreffenden Induktors 10 durch das Kochgeschirrelement 14, 16 bestimmen und ferner Rückschlüsse auf Materialeigenschaften des Kochgeschirrelements 14, 16 bzw. auf Materialeigenschaften von dessen Boden ziehen.

[0020] Nach der Detektion eines Kochgeschirrelements 14, 16 fasst die Steuereinheit 18 diejenigen Induktoren 10, die mit wenigstens einem bestimmten Überdeckungsgrad von dem Boden des Kochgeschirrelements 14, 16 überdeckt sind, zu einer in ihrer Größe, Form und Position an das Kochgeschirrelement 14, 16 angepassten Heizzone 20, 22 zusammen.

[0021] Das Induktionskochfeld umfasst eine Benutzerschnittstelle 26 mit mehreren Stellelementen 28 und einem Display 24. Die in der oben beschriebenen Weise bestimmte Heizzone 20, 22 wird als Piktogramm, je nach der Form des Kochgeschirrelements 14, 16 beispielsweise als Kreis, Oval oder Rechteck, auf dem Display 24 dargestellt, so dass der Benutzer einen Überblick über die aktiven Heizzonen 20, 22 hat.

[0022] Über die Stellelemente 28 der Benutzerschnittstelle 26 kann der Benutzer abschließend für jede der Heizzonen 20, 22 eine Heizleistung einstellen. Dazu stellt der Benutzer eine Leistungsstufe ein, die beispielsweise ganz- und halbzahlige Werte zwischen 0 und 9 annehmen kann. Die Steuereinheit 18 rechnet die Leistungsstufe in eine Heizleistung um und betreibt die Induktoren 10 so, dass in den Induktoren 10 der betreffenden Heizzone 20, 22 insgesamt die gewünschte Heizleistung erzeugt wird.

[0023] Dazu verbindet die Steuereinheit 18 durch das Betätigen einer Schaltanordnung 30 die Induktoren 10 der Heizzone 20, 22 mit einem oder mehreren Wechselrichtern 32 von zwei Leistungselektronikbaugruppen 44, 46 des Induktionskochfelds. Die Wechselrichter 32 umfassen unipolare Halbleiterschalter 34, die in dem Ausführungsbeispiel als Transistoren 64, 66 mit isolierter Gate-Elektrode (IGBT's) mit parallel geschalteter Diode 60, 62 ausgebildet sind (siehe auch Fig. 2).

[0024] Die in einer Halbbrücken-Konfiguration angeordneten Halbleiterschalter 34 sind jeweils über eine Bus-Leitung 48, 50 (Fig. 2) mit einem Pol eines Gleichrichters 36 einer der Leistungselektronikbaugruppen 44, 46 verbunden, der über einen Filterschaltkreis 38 mit einer Phase 40, 42 eines Haushaltsstromnetzes in Verbindung steht. Die beiden

Leistungselektronikbaugruppen 44, 46 werden von zwei Phasen 40, 42 des Drehstromnetzes gespeist.

[0025] Am Ausgang der Gleichrichter 36 beider Leistungselektronikbaugruppen zwischen der Bus-Leitung 48, 50 und einer Erdung 52, 54 ist jeweils ein Dämpfungskondensator 56, 58 angeordnet.

[0026] Der von den Wechselrichtern 32 erzeugte Heizstrom mit einer Frequenz, die ungefähr im Bereich zwischen 75 kHz und 100 kHz liegt, erzeugt im Betrieb in den Induktoren 10 ein schnell wechselndes Magnetfeld, das Wirbelströme in dem ferromagnetischen Boden des Kochgeschirrelements 14, 16 verursacht. Die Wirbelströme erzeugen schließlich Wärme in diesem Boden. Die Frequenz des Heizstroms liegt oberhalb einer Resonanzfrequenz des den Induktor 10, einen hier nicht dargestellten Resonanzkondensator und den Boden des Kochgeschirrelements 14, 16 umfassenden Gesamtsystems. Mit zunehmender Frequenz können immer weniger Weiß'sche Bezirke in dem ferromagnetischen Boden des Kochgeschirrelements 14, 16 dem magnetischen Wechselfeld folgen, so dass die Leistungsdissipation und damit die Heizleistung abnimmt. Durch die Variation der Frequenz des Heizstroms kann daher die von den Induktoren 10 in den Boden des Kochgeschirrelements 14, 16 eingekoppelte Heizleistung von der Steuereinheit 18 eingestellt werden. Ferner kann die Steuereinheit 18 die Induktoren 10 periodisch ein- und ausschalten, um im zeitlichen Mittel eine bestimmte gewünschte Heizleistung zu erreichen.

[0027] Figur 2 zeigt ein Schaltbild zur Verschaltung von zwei Gleichrichtern 36a, 36b mit jeweils zwei Wechselrichtern 32a, 32a', 32b, 32b' und Induktoren 10a, 10b, wobei die Schaltanordnung 30 (Fig. 1) zwischen den Wechselrichtern 32a, 32a', 32b, 32b' und den Induktoren 10a, 10b aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht dargestellt ist. In dem Induktionskochfeld sind Gruppen von Induktoren 10a, 10b jeweils einem der Gleichrichter 36a, 36b zugeordnet und werden in der Regel von diesem Gleichrichter 36a, 36b mit Strom versorgt. Die Induktoren 10a, 10b beider Gruppen sind über die gesamte Fläche des Kochfelds verteilt und abwechselnd angeordnet, so dass jeder Induktor 10a, 10b in seiner unmittelbaren Nachbarschaft in der Regel mehrere Induktoren 10a, 10b aus der jeweils anderen Gruppe hat, was durch die verschachtelte Struktur in Figur 2 dargestellt ist. Wird einer der Induktoren 10b betrieben bzw. mit dem Heizstrom beaufschlagt, induziert dieser Induktor 10b daher stets ein Wechselfeld in den benachbarten Induktoren 10a der anderen Gruppe.

[0028] Figur 3 zeigt die Bus-Leitungs-Spannung in einem inaktiven Induktor 10a, 10b in einer Anordnung ähnlich nach dem Stand der Technik, wenn einer der Induktoren 10a inaktiv und ein benachbarter Induktor 10b aktiv ist. Die untere, fette Kurve zeigt die Ausgangsspannung des aktiven Gleichrichters 36b und die obere, gestrichelte Kurve zeigt die Spannung in der Bus-Leitung 48 des inaktiven Gleichrichters 36a. Es ist erkennbar, dass sich Ladung in der Bus-Leitung 48 ansammelt.

[0029] Der Grund für diese Ladungsansammlung ist in den Figuren 4a und Figur 4b schematisch dargestellt. Es ist ein inaktiver Induktor 10a mit einem Wechselrichter 32a dargestellt, wobei die Strom führenden Leitungen fett gezeichnet sind und die Richtungen der Ströme durch Pfeile illustriert sind. Figur 4a zeigt eine Phase, in der eine positive Spannung in dem Induktor 10a induziert wird. Der induzierte Strom kann durch die obere Diode 60 des Wechselrichters 32a in die Bus-Leitung 48 abfließen und sich im Dämpfungskondensator 56 sammeln.

[0030] Figur 4a zeigt eine Phase, in der eine negative Spannung in dem Induktor 10a, 10b induziert wird. Die in der Bus-Leitung 48 akkumulierte Ladung kann nicht abfließen, so dass sich insgesamt eine wachsende Ladung in der Bus-Leitung 48 bzw. in dem mit dieser Bus-Leitung verbundenen Dämpfungskondensator 56 ansammelt.

[0031] Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung zur Erdung eines inaktiven Induktors 10a. Der obere Induktor 10b wird von dem ersten Gleichrichter 36b betrieben und erzeugt ein Magnetfeld, das eine Spannung in dem in Figur 5 unten dargestellten Induktor 10a induziert.

[0032] Nach dem Stand der Technik wären die Transistoren 64 mit isolierter Gate-Elektrode des dem unteren Induktor 10a zugeordneten Wechselrichters 32a im inaktiven Zustand des Wechselrichters beide auf Sperrung geschaltet, so dass kein Strom durch die Transistoren 64 fließen kann.

[0033] Nach der Erfindung wird jedoch vorgeschlagen, dass die Steuereinheit das Schaltelement 68 schließt, indem es den unteren Transistor 64 des unteren Wechselrichters 32a auf Durchlass ("ON") schaltet und so den Induktor 10a erdet, obwohl der untere Induktor 10a deaktiviert ist. Der Induktor 10a bildet dann mit dem Kondensator 72, der mit dem Induktor 10a in Reihe geschaltet ist, einen geschlossenen Schwingkreis und die in dem Induktor 10a induzierte Spannung kann ohne weiteres abfließen. Da die Diode 60 in dem oberen Schaltelement 70 des Wechselrichters 32a einen größeren intrinsischen Widerstandswert hat als der auf Durchlass geschaltete Transistor 64 des unteren Schaltelements 68, kann der Strom nicht in die Bus-Leitung 48 fließen.

[0034] Figur 6 zeigt die Bus-Leitungs-Spannung in einem inaktiven Induktor 10a, 10b in einem erfindungsgemäßen Induktionskochfeld. Der Vergleich zu Figur 3 zeigt, dass die Spannung in der Bus-Leitung 48 nicht über die vom Gleichrichter erzeugte Spannung hinaus steigt, so dass auch unkontrollierte Entladungen der Bus-Leitung 48 bzw. des Dämpfungskondensators 56 vermieden werden können.

[0035] Die Steuereinheit 18 ist eine universell programmierbare Recheneinheit, in die ein Verfahren zum Betreiben eines Induktionskochfelds mit mehreren Induktoren 10a, 10b implementiert ist. Die Steuereinheit 18 aktiviert und deaktiviert Induktoren 10a, 10b des Induktionskochfelds und betätigt durch Steuersignale mittels hier nicht dargestellter Steuerleitungen verschiedene Schaltelemente, insbesondere Schaltelemente der Schaltanordnung 30 und der Wech-

selrichter 32.

Bezugszeichen

5 [0036]

	10	Induktor
	10a	Induktor
	10b	Induktor
10	12	Abdeckplatte
	14	Kochgeschirrelement
	16	Kochgeschirrelement
	18	Steuereinheit
	20	Heizzone
15	22	Heizzone
	24	Display
	26	Benutzerschnittstelle
	28	Stellelement
	30	Schaltanordnung
20	32	Wechselrichter
	32a	Wechselrichter
	32a'	Wechselrichter
	32b	Wechselrichter
	32b'	Wechselrichter
25	34	Halbleiterschalter
	36	Gleichrichter
	36a	Gleichrichter
	36b	Gleichrichter
	38	Filterschaltkreis
30	40	Phase
	42	Phase
	44	Leistungselektronik-Baugruppe
	46	Leistungselektronik-Baugruppe
	48	Bus-Leitung
35	50	Bus-Leitung
	52	Erdung
	54	Erdung
	56	Dämpfungskondensator
40	58	Dämpfungskondensator
	60	Diode
	62	Diode
	64	Transistor
	66	Transistor
45	68	Schaltelement
	70	Schaltelement

Patentansprüche

- 50
1. Induktionskochfeld mit mehreren Induktoren (10, 10a, 10b) und einer Steuereinheit (18) zum Aktivieren und Deaktivieren der Induktoren (10, 10a, 10b) und einem Schaltelement (68) zum Erden zumindest eines der Induktoren (10, 10a, 10b) , **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (18) das Schaltelement (68) schließt und den Induktor (10, 10a, 10b) erdet, wenn der Induktor (10, 10a, 10b) deaktiviert ist.
- 55
2. Induktionskochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (68) ein Halbleiterschalter eines mit dem Induktor (10, 10a, 10b) verbundenen Wechselrichters (32, 32a, 32b) ist.

3. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Induktoren (10, 10a, 10b) baugleich sind und in einem zweidimensionalen Raster angeordnet sind.
- 5 4. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** mehrere Leistungselektronik-Baugruppen (44, 46) mit jeweils wenigstens einem Gleichrichter (36, 36a, 36b) und zumindest einem Wechselrichter (32, 32a, 32b).
- 10 5. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuereinheit (18) das Schaltelement (68) nur dann schließt und den Induktor (10, 10a, 10b) erdet, wenn ein zu dem geerdeten Induktor (10, 10a, 10b) benachbarter Induktor (10, 10a, 10b) aktiv ist.
- 15 6. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** wenigstens ein zu dem geerdeten Induktor (10, 10a, 10b) benachbarter Induktor (10, 10a, 10b) einem anderen Gleichrichter und einem anderen Wechselrichter (32, 32a, 32b) zugeordnet ist als der geerdete Induktor (10, 10a, 10b).
- 20 7. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (68) einen Transistor (64) und eine parallel zu dem Transistor (64) angeordnete Diode (60) umfasst.
8. Induktionskochfeld nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Transistor (64, 66) eine isolierte Gate-Elektrode hat.
- 25 9. Verfahren zum Betreiben eines Induktionskochfelds mit mehreren Induktoren (10, 10a, 10b) und einer Steuereinheit (18) zum Aktivieren und Deaktivieren der Induktoren (10, 10a, 10b) und einem Schaltelement (68) zum Erden zumindest eines der Induktoren (10, 10a, 10b), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Schaltelement (68) geschlossen und der Induktor (10, 10a, 10b) geerdet wird, wenn der Induktor (10, 10a, 10b) deaktiviert ist.
- 30 10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Induktor (10, 10a, 10b) nur dann geerdet wird, wenn wenigstens ein zu dem geerdeten Induktor (10, 10a, 10b) benachbarter Induktor (10, 10a, 10b) aktiv ist.

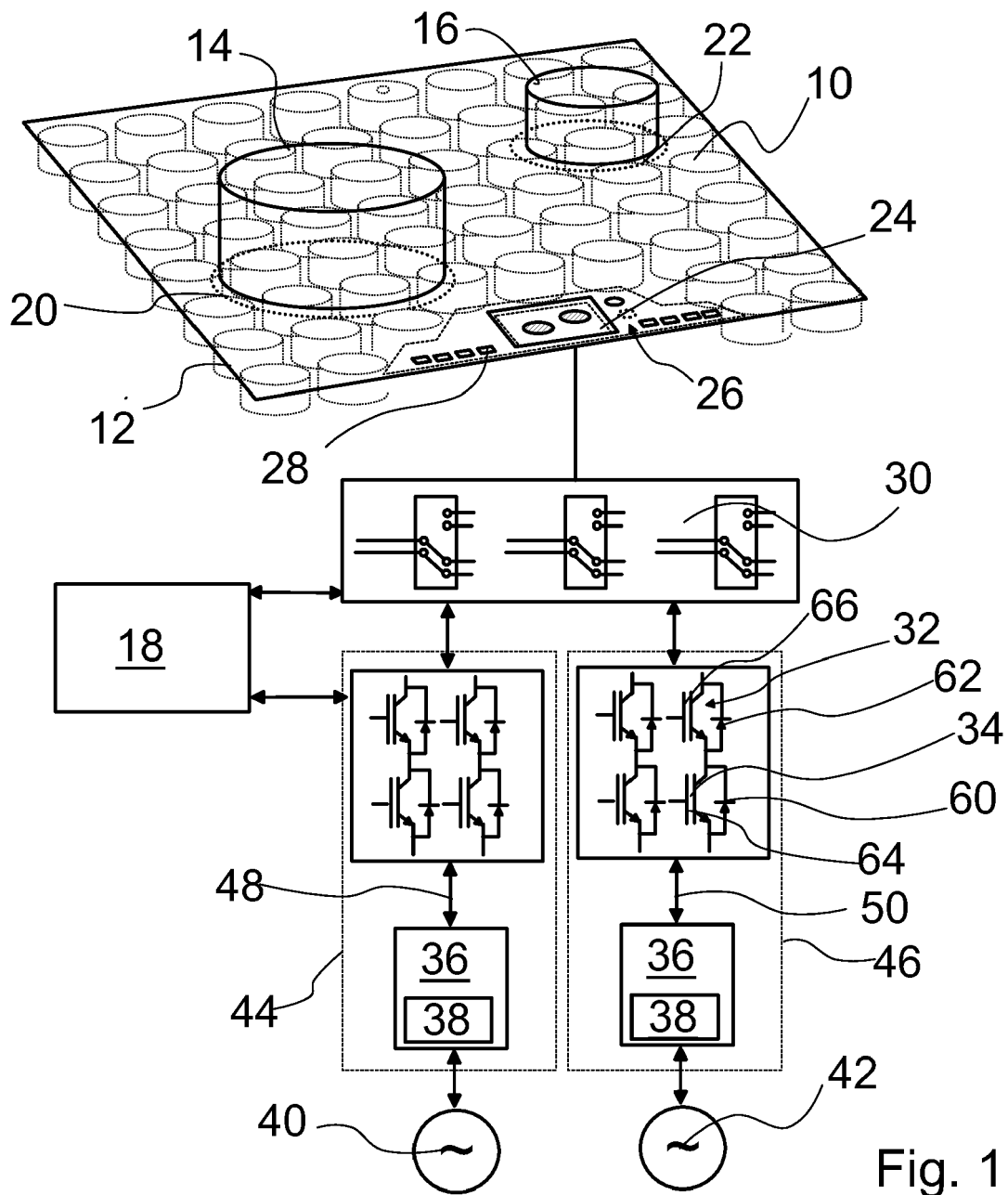


Fig. 1

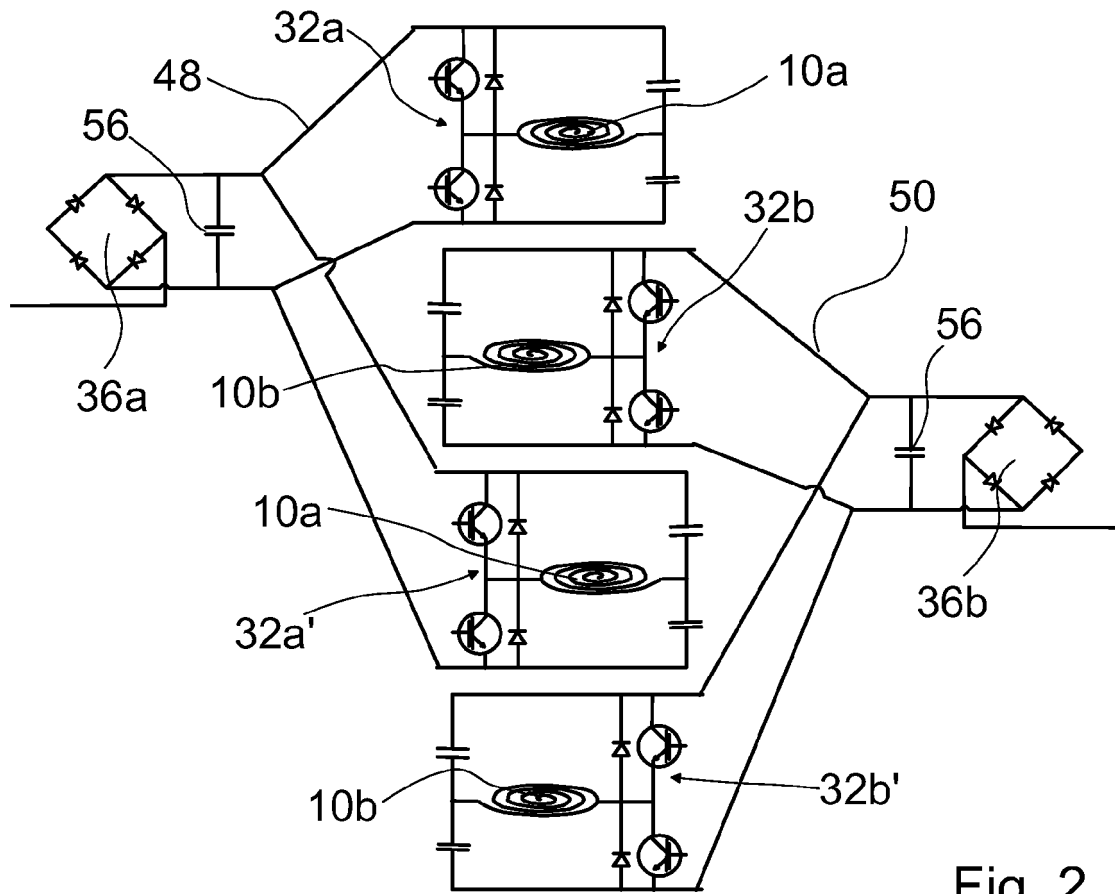


Fig. 2

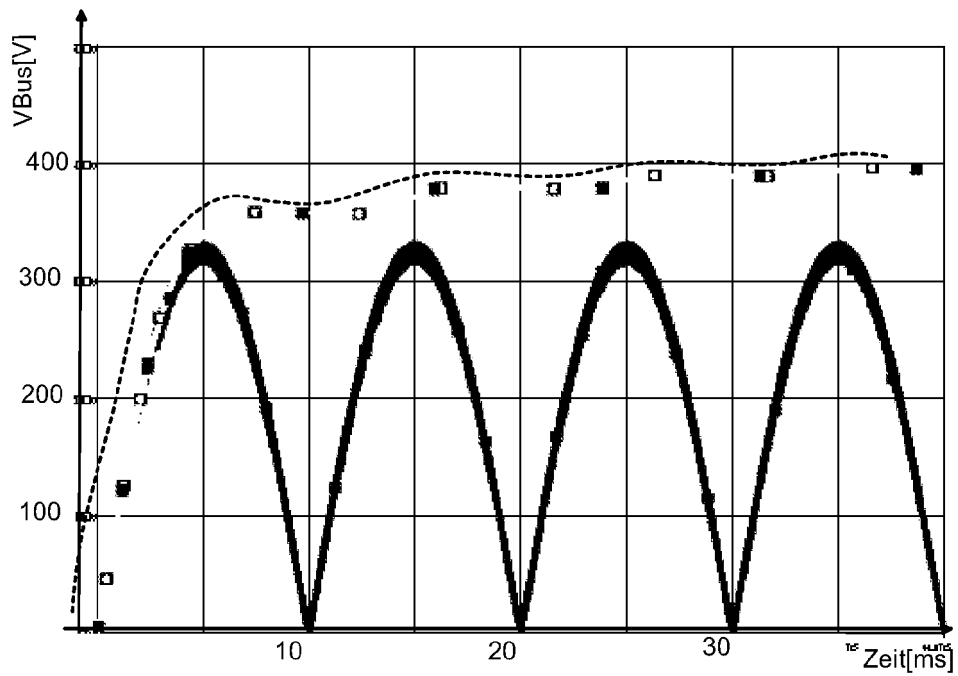


Fig. 3

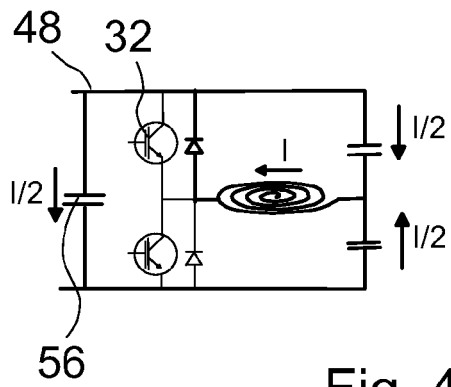


Fig. 4a

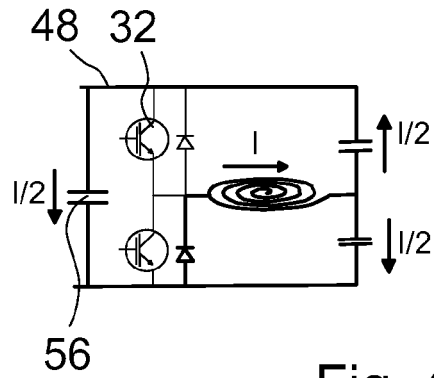


Fig. 4b

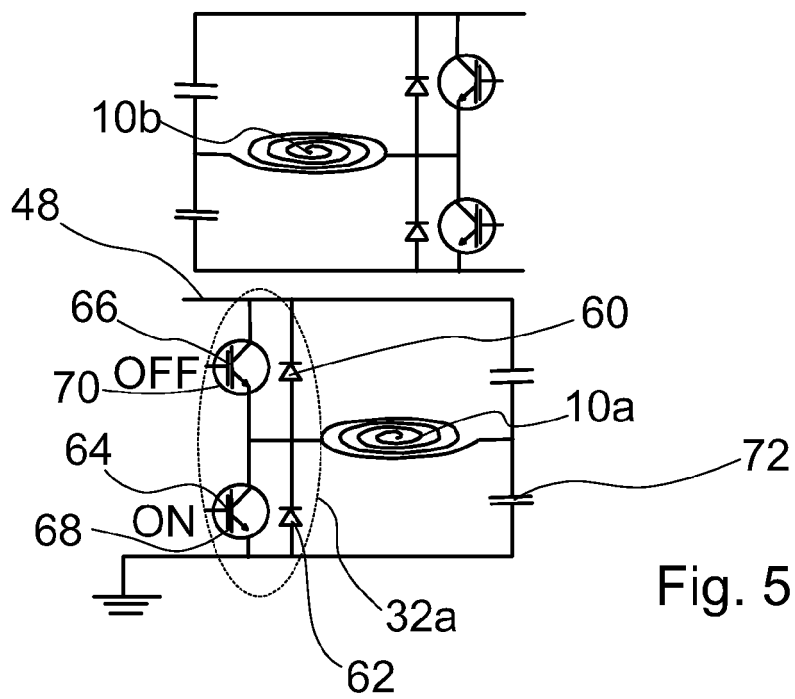


Fig. 5

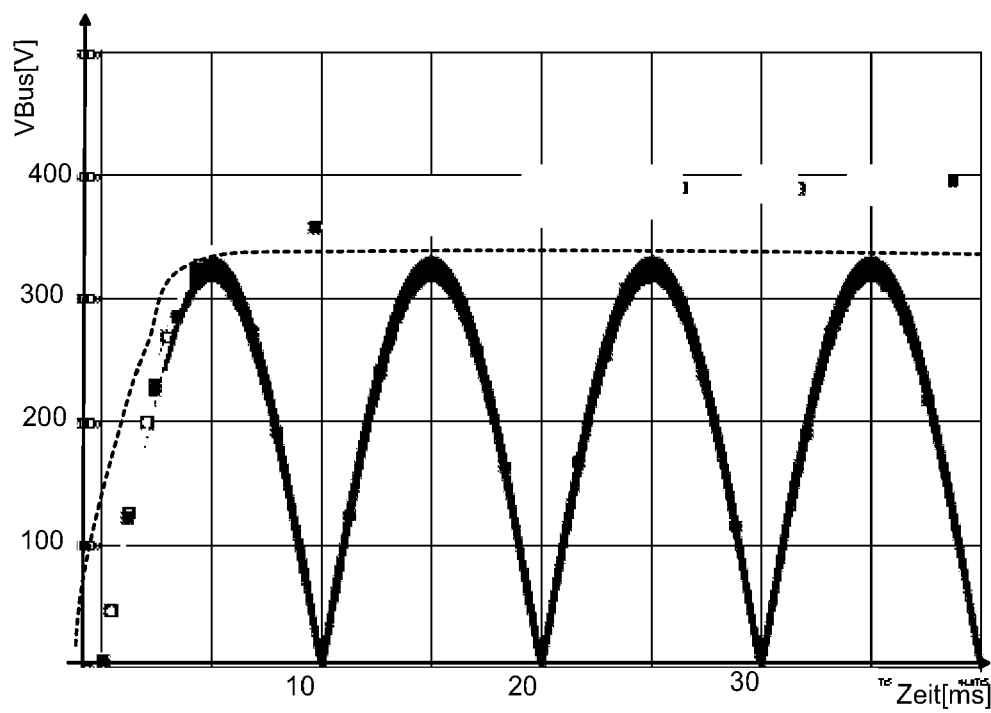


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 15 1166

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A	DE 10 2005 038525 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 8. März 2007 (2007-03-08) * Zusammenfassung *	1,9	INV. H05B6/12
A	EP 0 286 044 A2 (THOMSON BRANDT GMBH [DE]) 12. Oktober 1988 (1988-10-12) * Zusammenfassung *	1,9	
A	DE 10 2007 019297 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERAETE [DE]) 31. Januar 2008 (2008-01-31) * Zusammenfassung *	1,9	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 26. Mai 2010	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 : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, 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	

 1
EPO FORM 1503 03/82 (P04C03)

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

EP 10 15 1166

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

26-05-2010

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102005038525 A1	08-03-2007	KEINE	
EP 0286044 A2	12-10-1988	DE 3712242 A1	27-10-1988
		ES 2028923 T3	16-07-1992
		GR 3004028 T3	31-03-1993
		JP 63269478 A	07-11-1988
DE 102007019297 A1	31-01-2008	ES 2310089 A1	16-12-2008

EPO FORM P0461

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

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 1951003 A1 [0002]