



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

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

(21) Anmeldenummer: **18151172.6**

(22) Anmeldetag: **11.01.2018**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL 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 RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
MA MD TN

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder: **Thimm, Wolfgang**
76137 Karlsruhe (DE)

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

(30) Priorität: **24.01.2017 DE 102017201109**

(54) **KOCHFELD**

(57) Ein Kochfeld mit einer Kochfeldplatte und mehreren darunter angeordneten Induktionsheizspulen als Heizeinrichtungen weist eine flächig ausgedehnte Übertragungsvorrichtung zwischen den Induktionsheizspulen und der Kochfeldplatte auf, wobei die Übertragungsvorrichtung eine Vielzahl von induktiv aneinander gekoppelten Schwingkreisen aufweist mit jeweils einer Übertragungsspule und einer Übertragungskapazität als

L-C-Schwingkreis. Die Übertragungsspulen verlaufen im Wesentlichen in einer Fläche, die parallel ist zur Kochfeldplatte. Sämtliche Übertragungsspulen sind identisch ausgebildet und weisen wenige Windungen auf, wobei sie sehr flach ausgebildet sind. Sie können einander leicht überlappen bzw. überdecken oder mit sehr geringem Abstand zueinander verlaufen.

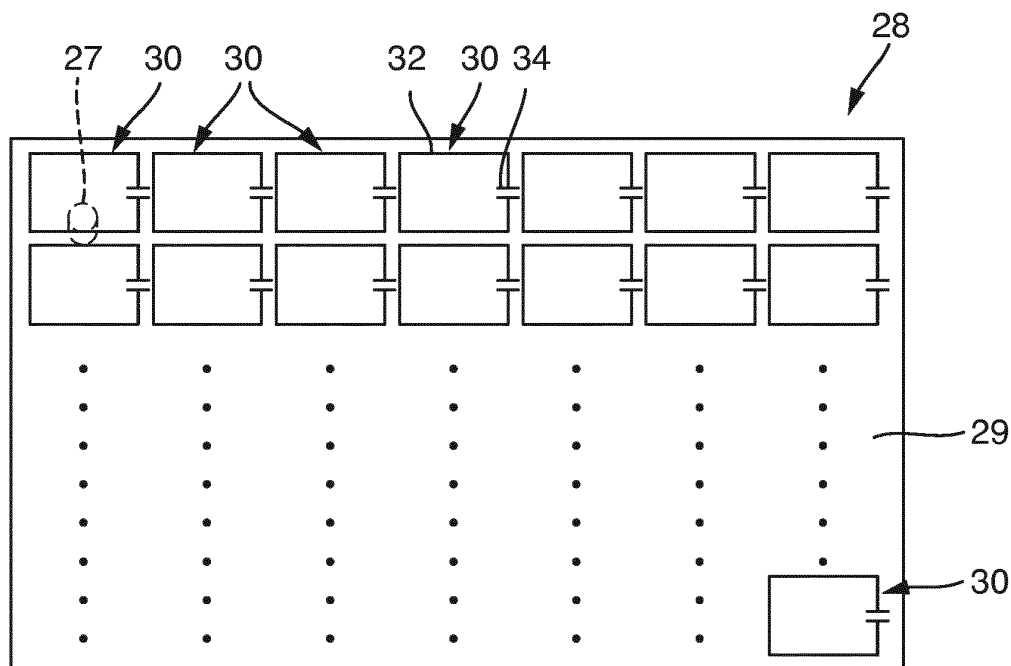


Fig. 3

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Kochfeld mit einer Kochfeldplatte und mit mindestens einer daran oder darunter angeordneten Heizeinrichtung, vorteilhaft mit mehreren Heizeinrichtungen.

[0002] Aus der DE 102015210650 A1 ist beispielsweise ein Induktionskochfeld bekannt mit einer Kochfeldplatte, unter der mehrere Induktionsheizspulen angeordnet sind. Diese überdecken eine Fläche, die im Wesentlichen derjenigen der Kochfeldplatte oder zumindest eines Heizbereichs der Kochfeldplatte entsprechen. So ist es möglich, dass ein Kochgefäß mit beliebiger Größe an beliebiger Stelle auf die Kochfeldplatte aufgesetzt werden kann und dort mit einer von einer Bedienperson vorgebbaren Leistung beheizt werden kann.

[0003] Des Weiteren sind Induktionskochfelder aus der EP 1688018 B1 und der EP 2420105 B1 bekannt mit einer Vielzahl von Induktionsheizspulen, beispielsweise in regelmäßiger Anordnung mit etwa 8 x 10 Induktionsheizspulen, mit denen es ebenfalls möglich ist, ein Kochgefäß an nahezu beliebiger Stelle auf eine Kochfeldplatte aufzusetzen und dort passend zu beheizen. Der Aufwand für das Vorsehen einer solchen Vielzahl von Induktionsheizspulen, die einzeln ansteuerbar sein müssen und dabei auch in ihrer Leistung einstellbar sein müssen, ist vorhersehbar sehr groß.

AUFGABE UND LÖSUNG

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein eingangs genanntes Kochfeld zu schaffen, mit dem Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und mit dem es insbesondere möglich ist, Energie von einer Anregungsspule oder Induktionsheizspule nicht nur in ein direkt darüber und von der Größe her passendes Kochgefäß einzubringen, sondern auch in ein Kochgefäß, welches insbesondere in seitlicher Richtung ein Stück zu der Spule versetzt auf eine Kochfeldplatte aufgestellt ist.

[0005] Gelöst wird diese Aufgabe durch ein Kochfeld mit den Merkmalen des Anspruchs 1. 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.

[0006] Es ist vorgesehen, dass das Kochfeld eine Kochfeldplatte aufweist, vorteilhaft eine ebene Kochfeldplatte aus Hartglas oder Glaskeramik, an der oder unter der mindestens eine Heizeinrichtung angeordnet ist, vorteilhaft mehrere Heizeinrichtungen. Besonders vorteilhaft bedecken die Heizeinrichtungen eine wesentliche Fläche der Kochfeldplatte bzw. zumindest die wesentliche Fläche eines Heizbereichs der Kochfeldplatte, auf der Kochgefäße zum Beheizen aufgestellt werden können. Dabei können in einer Ausgestaltung der Erfindung die Heizeinrichtungen bis auf einen geringen Abstand

zueinander direkt benachbart diese Fläche bedecken, vorteilhaft wenn es Induktionsheizspulen sind. Insbesondere kann ein solcher Abstand zwischen 1 mm und 20 mm liegen, besonders vorteilhaft zwischen 5 mm und 15 mm.

[0007] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass unter der Kochfeldplatte bzw. zwischen der mindestens einen Heizeinrichtung und der Kochfeldplatte eine flächig ausgedehnte Übertragungsvorrichtung vorgesehen ist. Die flächige Ausdehnung der Übertragungsvorrichtung bedeutet, dass sie eine erheblich größere Fläche bedeckt als eine einzige Heizeinrichtung oder Induktionsheizspule selbst, wobei sie diese zumindest teilweise überdeckt, insbesondere vollständig und/oder weit überragend. Besonders vorteilhaft weist die Übertragungsvorrichtung eine flächige Ausdehnung auf, die in etwa derjenigen der Kochfeldplatte oder zumindest ihres vorbeschriebenen Heizbereichs entspricht. Somit kann die Übertragungsvorrichtung mit ihrer flächigen Ausdehnung den Bereich markieren oder angeben, in dem auf der Kochfeldplatte Kochgefäße zum Beheizen bzw. Kochen aufgestellt werden können. Die Übertragungsvorrichtung weist eine Vielzahl von induktiv aneinander gekoppelten Schwingkreisen auf, die für die Übertragung der Energie zuständig sind. Jeder der induktiv gekoppelten Schwingkreise weist eine Übertragungsspule und eine Übertragungskapazität auf, so dass ein L-C-Schwingkreis gebildet wird. Damit kann von einer Induktionsspule bzw. Induktionsheizspule erzeugte induktive Energie zum Beheizen eines Kochgefäßes sehr gut und weitgehend verlustfrei induktiv übertragen werden an ein Kochgefäß. Dazu muss dieses Kochgefäß nicht direkt in Überdeckung mit der Induktionsheizspule sein, vielmehr kann eine teilweise Überdeckung ausreichen oder es kann auch möglich sein, dass das Kochgefäß die Induktionsheizspule bzw. deren Fläche überhaupt nicht überdeckt. Somit kann mittels der Übertragungsvorrichtung eine seitliche Energieübertragung erfolgen. Dazu verlaufen die Übertragungsspulen bzw. die Schwingkreise im Wesentlichen in einer Fläche oder Ebene, die parallel ist zu der Kochfeldplatte. Innerhalb dieser Fläche oder Ebene wird dann eben die Energie induktiv übertragen. Alternativ können mittels der Übertragungsvorrichtung Bedienelemente und/oder Anzeigen elektrisch versorgt, angesteuert und/oder ausgewertet werden.

[0008] Weitere Informationen zu gekoppelten Übertragungsspulen bzw. gekoppelten Schwingkreisen und einer Energieübertragung kann der Fachmann unter anderem in der Literatur zu "Magnetoinductive waveguides" finden, wie beispielsweise in der WO 2012/172371 A1 oder der WO 2015/033168 A1, auf die hiermit explizit verwiesen wird. Entsprechende Vorrichtungen als Meta-boards sind von der Fa. Metaboard Ltd., Oxford, Großbritannien, bekannt, siehe auch <http://metaboards.tech/about/products/>. Auch auf den Artikel "Magnetoinductive waveguide devices" in <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=2196>, (Volume: 153, Issue: 2, 3. April 2006), S. 111 bis 121,

mit Print ISSN: 1350-2417, wird explizit verwiesen.

[0009] In diesem Zusammenhang spricht man unter anderem aufgrund der Ähnlichkeit zu Phononen-Modellen auch von Metamaterialien und "wireless power transfer".

[0010] Auf diese Art und Weise ist es möglich, dass nicht ein Großteil der Fläche der Kochfeldplatte bzw. des Heizbereichs von Heizeinrichtungen oder Induktionsheizspulen bedeckt sein muss, so dass der konstruktive Aufwand sowie der Aufwand für entsprechende Ansteuerung einer Vielzahl von Heizeinrichtungen samt Verkabelung eingespart werden kann. So können auch wenige Heizeinrichtungen oder Induktionsspulen ausreichend sein, um mit Hilfe der Übertragungsvorrichtung bzw. deren Schwingkreisen dennoch eine weitgehend beliebige Abdeckung jeder Position eines Kochgefäßes auf der Kochfeldplatte erreichen zu können. Es wird also keine flächendeckende Bedeckung des Heizbereichs mit Heizeinrichtungen oder Induktionsheizspulen benötigt.

[0011] In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann es möglich sein, dass einzelne Schwingkreise, insbesondere die Übertragungsspulen oder eine elektrische Verbindung zwischen einer Übertragungsspule und einer Übertragungskapazität, schaltbar ausgebildet sind. Hierfür können einerseits Relais und andererseits Halbleiterschalter verwendet werden. Durch eine solche Schaltbarkeit kann erreicht werden, dass ein Schwingkreis sozusagen deaktiviert wird und eine Energieübertragung nicht über ihn hinaus erfolgt. Das kann für eine gezieltere Energieübertragung sorgen hin zu einem Ort, an der ein auf die Kochfeldplatte aufgestelltes Kochgefäß erkannt worden ist.

[0012] In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass sämtliche Schwingkreise bzw. sämtliche Übertragungsspulen identisch ausgebildet sind. Insbesondere sind sie auch identisch oder jeweils gleich ausgerichtet angeordnet. Vorteilhaft können auch die elektrischen Eigenschaften der jeweiligen Schwingkreise und insbesondere der Übertragungsspulen samt den Übertragungskapazitäten gleich sein.

[0013] In Ausgestaltung der Erfindung können die Übertragungsspulen eine weitgehend rechteckige Form aufweisen, insbesondere quadratisch sein. Dabei können sie lediglich an den Ecken innen und außen etwas abgerundet ausgebildet sein für eine verbesserte Stromführung und leichtere Herstellbarkeit.

[0014] Eine Übertragungsspule kann mindestens eine Windung aufweisen, die aus einer flachen Leiterbahn besteht, insbesondere einer flachen Kupferbahn. Ihre Breite kann zwischen 5 x und 100 x so groß sein wie ihre Dicke. Eine Breite der Windung kann zwischen 2% und 10% des Durchmessers der Übertragungsspule betragen, insbesondere zwischen 3% und 7%. Somit ist eine Breite der Windung relativ groß im Vergleich zum Durchmesser, insbesondere verglichen mit anderen induktiven Spulen. Dies dient aber auch dazu, eine Höhe der Übertragungsvorrichtung relativ gering halten zu können, so dass eine hierfür benötigte Bauhöhe in dem Induktions-

kochfeld unterhalb der Kochfeldplatte nicht zu groß wird.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann eine Übertragungsspule mehrere Windungen aufweisen, vorteilhaft maximal fünf Windungen. Besonders vorteilhaft sind es maximal drei Windungen bei einer mehrwindigen Übertragungsspule. Die Windungen verlaufen dann in Flächen, die weitgehend parallel sind zu derjenigen Fläche, in der die Übertragungsspulen insgesamt verlaufen bzw. die von der Übertragungsvorrichtung bedeckt wird. Die Windungen verlaufen also schraubenartig übereinander. Aufgrund einer möglichst geringen Höhe bzw. Dicke der Windung der Übertragungsspulen ergibt sich hier selbst inklusive einem isolierenden Material zwischen den übereinander verlaufenden Windungen nur eine insgesamt relativ geringe Höhe einer Übertragungsspule. Durch das Vorsehen von mehr als einer Windung mindestens einer der Übertragungsspulen kann eine Effizienz der Energieübertragung verbessert werden bzw. eine Anpassung an unterschiedliche Betriebsfrequenzen kann erleichtert werden.

[0016] In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Übertragungsspulen in einer gemeinsamen Fläche verlaufen und jeweils geringen Abstand zueinander aufweisen. Lücken zwischen den Übertragungsspulen sollten maximal 5 mm breit sein, vorzugsweise maximal 2 mm. So ist eine gute flächige Abdeckung möglich sowie vor allem durch den geringen Abstand eine gute Energieübertragung. Dabei können die Übertragungsspulen eben die flächige Ausdehnung der Übertragungsvorrichtung weitgehend bedecken oder bilden. Wenn die Übertragungsspulen aus blankem Leitermaterial als Leiterbahnen bestehen, beispielsweise als Kupferbahn, so kann auch in seitlicher Richtung zwischen ihnen ein isolierendes Material vorgesehen sein um mögliche Kurzschlüsse zu vermeiden. Dies kann beispielsweise auch dadurch erreicht werden, dass die flachen Übertragungsspulen zwischen zwei Lagen Kunststoffmaterial, insbesondere Kunststofffolie, eingebettet sind. Diese können zusammen laminiert werden, so dass zwischen zwei benachbarten Übertragungsspulen das Material der Kunststofffolien ist, welches miteinander verklebt oder verschmolzen sein kann zur Lagesicherung und zur elektrischen Isolierung gegeneinander.

[0017] Die Übertragungsspulen können derart nebeneinander angeordnet sein, dass sie die Fläche der Übertragungsvorrichtung weitgehend bedecken. Eine Übertragungsspule kann also ringsum bzw. entlang jeder geraden Außenseite mit geringem Abstand weitere Übertragungsspulen haben. Hierbei könnten sich benachbarte Übertragungsspulen sogar überlappen, beispielsweise indem sie in unterschiedlichen Ebenen verlaufen. Eine Überlappung kann zwischen 1% und 10% des Durchmessers der Übertragungsspule betragen, insbesondere zwischen 3% und 7%, bzw. zwischen 1 mm und 20 mm.

[0018] Alternativ zu einer weitgehend bedeckten Fläche der Übertragungsvorrichtung durch jeweils an mehreren oder allen Seiten eng benachbarte Übertragungs-

spulen kann auch vorgesehen sein, dass die Übertragungsspulen rechteckig ausgebildet sind und sich nur an den Eckbereichen nahekomen und geringen Abstand zueinander aufweisen, nahezu aneinander anstoßen oder sich auch hier etwas überlappen wie zuvor beschrieben. Dann sind sozusagen freie Bereiche zwischen den Übertragungsspulen gebildet bzw. in einem engen Raster ist nur jeder zweite Rasterplatz von einer Übertragungsspule belegt.

[0019] Eine Ansteuerung für die mindestens eine Induktionsspule kann für eine Frequenz zwischen 17 kHz und 100 kHz ausgelegt sein, insbesondere zwischen 20 kHz und 50 kHz. Darauf ist dann die Energieübertragung der Übertragungsspulen zu optimieren, wobei dies im Wesentlichen einem üblichen Frequenzbereich für Induktionskochfelder entsprechen kann. Damit kann dann auf übliche Frequenzen zurückgegriffen werden, die in einem Induktionskochfeld erzeugt und gehandhabt werden, so dass die bereits vorhandenen Baugruppen verwendet werden können. Im Vergleich zu dem vorgenannten bekannten Stand der Technik können diese relativ dazu niedrigen Frequenzen vorteilhaft durch Änderung bzw. Anpassung der Kapazität der L-C-Schwingkreise erreicht werden.

[0020] In Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass die Übertragungskapazitäten der L-C-Schwingkreise als SMD-Kondensatoren ausgebildet sind, insbesondere als SMD-Keramikkondensatoren. Dadurch lässt sich eine Energieeffizienz bzw. Übertragungseffizienz verbessern. Durch SMD-Kondensatoren mit kleiner Bauweise lässt sich auch vor allem eine Bauhöhe der Übertragungsvorrichtung begrenzen.

[0021] In Ausgestaltung der Erfindung kann eine Übertragungsvorrichtung nicht oder nicht nur zur Energieübertragung an versetzt zu einer Induktionsheizspule aufgesetzte Kochgefäße genutzt werden, sondern auch zur Ansteuerung von Anzeigen bzw. optischen Signalmitteln, insbesondere LED, die an beliebiger Stelle unter der Kochfeldplatte angeordnet sein können. Sie kann als eine Art elektrischer Verbraucher an einem Schwingkreis angeschlossen sein und mit Energie zum Leuchten versorgt werden bzw. auf im Wesentlichen beliebige und bekannte Art und Weise angesteuert werden. Durch mehrere unterschiedlich abgestimmte Schwingkreise mit jeweils mindestens einer LED kann durch entsprechende Ansteuerung oder Einspeisung von Energie in die Übertragungsvorrichtung, beispielsweise mittels einer Induktionsheizspule oder durch eine separate Anregungsspule, und durch Abstimmung der Frequenz der gewünschte Schwingkreis einer bestimmten LED angesteuert werden, so dass diese leuchtet. Ein Schwingkreis mit einer daran angeschlossenen oder angekoppelten LED kann eine spezifische Resonanzfrequenz haben. Durch frequenzvariable Ansteuerung der Übertragungsvorrichtung kann dann eine bestimmte LED selektiv angesteuert werden.

[0022] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass an mindestens einer Übertragungsspule

bzw. an mindestens einem Schwingkreis ein Sensor angeschlossen ist. Vorteilhaft ist dies ein kapazitiver Berührungssensor, wie er beispielsweise für Bedienelemente an einer Kochfeldplatte bekannt ist, siehe beispielsweise die EP 859467 A2. Auch bei derartigen Sensoren, insbesondere kapazitiven Berührungssensoren oder auch Temperatursensoren mit einem temperaturabhängigen Widerstandwert, können Resonanzfrequenzen eines Schwingkreises unterschiedlich beeinflusst oder verstimmt werden. Dies kann dann an einer Energieeinkopplung bzw. Ansteuerung der Übertragungsvorrichtung, insbesondere an einer Induktionsheizspule oder einer vorgenannten Anregungsspule, erfasst werden. So kann auch eine flächig verteilte Temperaturerfassung erfolgen oder aber mehrere über die Kochfeldplatte verteilte Berührungssensoren können als Bedienelemente abgefragt bzw. betrieben werden.

[0023] Auch beim Aufstellen eines Kochgefäßes auf das Kochfeld wird der Schwingkreis verstimmt bzw. die entstehende induktive Kopplung ändert den effektiven Widerstand. Dadurch wird die Leistung an dem Ort abgegriffen, an dem diese Verstimmung stattfindet. Beispielsweise ändert sich der effektive Widerstand einer Induktionsheizspule beim Aufsetzen eines Kochgefäßes von 0,025 Ohm durch die induktive Kopplung auf ca. 5 Ohm. So kann ein Leistungseintrag in das aufgestellte Kochgefäß erfolgen, vorteilhaft bei einem Induktionskochfeld.

[0024] Im Rahmen der Erfindung soll es auch möglich sein, dass ein beliebiges Kochfeld mit einer solchen Übertragungsvorrichtung unter einer Kochfeldplatte versehen wird, beispielsweise ein Gaskochfeld. Dann ist mindestens eine vorbeschriebene Anregungsspule notwendig für die Übertragungsvorrichtung. Die Übertragungsvorrichtung soll dann hier nicht zur induktiven Energieübertragung vorgesehen sein, sondern zur Ansteuerung und/oder Auswertung für vorgenannte optische Signalmittel bzw. LED oder Berührungssensoren von Bedienelementen. Dann ist eben eine separate Anregungsspule für die Übertragungsvorrichtung vorzusehen. Die Übertragungsvorrichtung dient hier dann nicht zur Übertragung von induktiver Energie an ein auf die Kochfeldplatte aufgestelltes Kochgefäß, wofür dann ein Gasbrenner vorgesehen wäre. Vielmehr sollen damit unterschiedliche, verteilt angeordnete Temperatursensoren und/oder Bedienelemente mit kapazitiven Berührungssensoren odgl. ausgewertet werden können.

[0025] 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 Allgemeingültig-

keit.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0026] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 einen Schnitt durch ein erfindungsgemäßes Kochfeld als Induktionskochfeld mit Kochfeldplatte und Induktionsheizspulen darunter, wobei dazwischen eine Übertragungsvorrichtung angeordnet ist,
- Fig. 2 eine Draufsicht auf das Induktionskochfeld aus Fig. 1 mit gestrichelt dargestellten Induktionsheizspulen und einer strichpunktirt dargestellten Übertragungsvorrichtung,
- Fig. 3 eine Draufsicht auf die Übertragungsvorrichtung mit rechteckigen einwindigen Übertragungsspulen und Übertragungskapazitäten als L-C-Schwingkreis,
- Fig. 4 einen einzelnen L-C-Schwingkreis mit einer einwindigen Übertragungsspule und einem Kondensator als Übertragungskapazität und
- Fig. 5 und 6 Abwandlungen der Darstellung aus Fig. 3 mit unterschiedlichen Anordnungen von Übertragungsspulen.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

[0027] In der Fig. 1 ist ein erfindungsgemäßes Kochfeld als Induktionskochfeld 11 im seitlichen Schnitt vereinfacht dargestellt, wobei das Induktionskochfeld 11 entsprechend üblicher Bauart eine Kochfeldplatte 13 aufweist, an deren Unterseite ein flaches Gehäuse 15 angeordnet ist. In dem Gehäuse 15 sind flache Induktionsheizspulen 17 angeordnet entsprechend der Darstellung der Fig. 2, also mit im Wesentlichen rechteckiger Grundform und geringem Abstand zueinander. Dies ist beispielsweise aus der DE 102014224051 A1 bekannt, auf die diesbezüglich explizit verwiesen wird. Die Induktionsheizspulen 17 liegen dabei auf einem Tragblech 18 auf. Unter dem Tragblech 18 weist das Gehäuse 15 schematisch dargestellte Einheiten für eine Ansteuerung 19 und eine Leistungsversorgung 20 auf. In der Ansteuerung 19 ist auch eine Steuerungsintelligenz für das Induktionskochfeld 11 enthalten. Des Weiteren können damit die aus der Draufsicht der Fig. 2 erkennbaren Anzeige 23 und Bedienelemente 25 angesteuert und ausgewertet werden. Dies ist an sich bekannt aus dem Stand der Technik. Aus der Fig. 2 sind im hinteren Bereich dargestellte Zusatz-Bedienelemente 26 zu erkennen, die vorteilhaft ähnlich wie die Bedienelemente 25 als kapazitive Berührungsschalter mit kapazitiven Berührungssenso-

ren ausgebildet sind. Ebenso sind punktiert dargestellte, runde Beleuchtungen 27 vorgesehen zwischen den beiden hinteren Reihen von Induktionsheizspulen 17. Mit diesen Beleuchtungen 27 kann deren Aktivierungszustand angezeigt werden, alternativ auch beispielsweise eine Restwärmanzeige odgl. realisiert werden.

[0028] Im vorderen Bereich des Induktionskochfelds 11 an der Anzeige 23 und den Bedienelementen 25 ist keine Induktionsheizspule 17 vorgesehen, sondern nur links und rechts davon. Dies kann natürlich auch anders vorgesehen sein, aus dem Stand der Technik sind hier viele Möglichkeiten zur entsprechenden Anordnung bekannt und denkbar.

[0029] Eine erfindungsgemäße Übertragungsvorrichtung 28 ist in Fig. 3 in Draufsicht dargestellt. Sie ist, wie die Schnittdarstellung der Fig. 1 bereits zeigt, sehr flach und weist beispielsweise einen dünnen Träger 29 auf, der sogar folienartig ausgebildet sein kann. Auf diesem Träger 29, selbst als Folie, können die L-C-Schwingkreise 30 direkt aufgebracht sein, entweder durch Aufkleben oder durch direktes Beschichten bzw. auch Bedrucken. Dem Fachmann sind entsprechende Verfahren geläufig und stellen ihn vor keinerlei Probleme. Es ist zu erkennen, dass die L-C-Schwingkreise 30 jeweils eine Übertragungsspule 32 und eine Übertragungskapazität 34 aufweisen. Bei der Darstellung der Fig. 3 soll der Träger 29 zwar weitgehend vollflächig, insbesondere bis auf die Bereich der Anzeige 23 und der vorderen Bedienelemente 25, mit derartigen L-C-Schwingkreisen 30 versehen sein. Es sind aber der Übersichtlichkeit halber nicht alle dargestellt. Im vorderen Bereich des Induktionskochfelds 11 an der Anzeige 23 und den Bedienelementen 25 können ebenfalls die L-C-Schwingkreise 30 eingespart werden.

[0030] Vorteilhaft sind sämtliche L-C-Schwingkreise 30 identisch ausgebildet. Wie zu erkennen ist, sind sie auch jeweils gleich ausgerichtet bzw. angeordnet. Dies muss nicht zwingend so sein, hat sich aber als vorteilhaft erwiesen für eine gute Energieübertragung innerhalb der Übertragungsvorrichtung.

[0031] Der Abstand zwischen benachbarten L-C-Schwingkreisen 30 bzw. vor allem den Übertragungsspulen 32 kann relativ gering sein und beispielsweise zwischen 1 mm und 15 mm liegen, vorteilhaft zwischen 2 mm und 10 mm. Dies gilt sowohl für seitlich nebeneinander angeordnete Übertragungsspulen 32 als auch für hintereinander angeordnete. Der Abstand sollte so gering sein, dass sie auf alle Fälle in jeder Richtung induktiv miteinander gekoppelt sind. In einer Ausgestaltung der Erfindung ist sogar vorstellbar, dass verschiedene Übertragungsspulen 32, insbesondere benachbarte, in unterschiedlichen Ebenen verlaufen und sich in Draufsicht sogar überlappen, siehe hierzu Fig. 5.

[0032] In der Fig. 4 ist in Vergrößerung ein L-C-Schwingkreis 30' dargestellt, wie er in der Praxis ausgestaltet sein könnte. Er weist eine Übertragungsspule 32' auf, die aus einer einzigen Windung besteht, deren Spulenenden 33' nicht ganz geschlossen sind bzw. einen

geringen Abstand zueinander aufweisen. An diesen Spulenenden 33' ist eine Übertragungskapazität 34' angeschlossen, wobei diese Übertragungskapazität vorteilhaft ein diskretes Bauteil ist, beispielsweise ein SMD-Bauteil. Die Kapazität kann im Bereich von $< 1 \mu\text{F}$ liegen.

[0033] Eine Induktivität einer einwindigen Übertragungsspule 32' kann im Bereich von etwa $1 \mu\text{H}$ liegen. Eine Kapazität der Übertragungskapazität 34' kann für eine gewünschte Frequenz von etwa 20 kHz bei etwas über $30 \mu\text{F}$ liegen und für eine Frequenz von 30 kHz bei etwa $15 \mu\text{F}$. Die Kapazitäten C sind dann entsprechend zu wählen.

[0034] Eine Erhöhung der Windungsanzahl einer Übertragungsspule 32 wirkt sich signifikant auf ihre Induktivität aus, wie leicht absehbar ist. Mit jeder zusätzlichen Windung steigt natürlich der Herstellungsaufwand für die Übertragungsspulen 32 und somit auch für die Übertragungsvorrichtung 28.

[0035] Es kann, wie eingangs erläutert worden ist, mit der Übertragungsvorrichtung 28 eine Energieübertragung von einer der Induktionsheizspulen 17 an eine andere erfolgen. So müssten beispielsweise nicht alle Induktionsheizspulen 17 an die Ansteuerung 19 und/oder Leistungsversorgung 20 angeschlossen sein. Gerade in sozusagen etwas weiter davon entfernte Induktionsheizspulen 17 könnte die Übertragungsvorrichtung 28 die Energie übertragen. Damit könnte man Verkabelungsaufwand einsparen. Des Weiteren könnten auch in manchen Bereichen des Induktionskochfelds 11 die Induktionsheizspulen 17 eingespart werden oder einen größeren Abstand zueinander aufweisen, so dass dort die Übertragungsspulen 32 die Energieübertragung in ein aufgestelltes Kochgefäß zumindest teilweise übernehmen.

[0036] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, dass eine Energieübertragung an eine Beleuchtung 27 erfolgt. Diese kann eine LED aufweisen mit einem Schwingkreis, der auf eine bestimmte Resonanzfrequenz abgestimmt ist. Mit der Übertragungsvorrichtung 28 kann dann Energie eingekoppelt werden mit einer bestimmten Frequenz, die aufgrund der speziellen Resonanzfrequenz der Beleuchtung 27 nur diese zum Leuchten bringt, nicht aber weitere vorgesehene Beleuchtungseinrichtungen mit einer davon verschiedenen Resonanzfrequenz. Beide Arten der Energieübertragung erfolgen über die oben beschriebene Schwingkreisverstimmung.

[0037] In ähnlicher Form können Zusatz-Bedienelemente 26 angesteuert werden. Gerade wenn diese kapazitive Berührungssensoren aufweisen, welche bei Auflegen eines Fingers auf die Oberseite der Kochfeldplatte 13 darüber ihre Kapazität verändern und so einen Schwingkreis verstimmen können, kann über verschiedene Rückkopplungen ermittelt werden, welches der Zusatz-Bedienelemente 26 sozusagen bedient und somit verstimmt worden ist. Auch hierfür benötigt man dann keine aufwendige Verkabelung an die jeweiligen Orte der Zusatz-Bedienelemente 26, was aufgrund deren Anordnung im Heizbereich des Induktionskochfelds 11 noch

zusätzliche Probleme wegen zu hoher Temperaturen verursachen könnte. Diese Energieübertragung an eine Beleuchtung 27 als Anzeige und/oder die Ansteuerung von Zusatz-Bedienelementen 26 kann auch bei einem beliebigen Kochfeld verwendet werden, beispielsweise mit Strahlungsheizelementen oder Gasbrennern.

[0038] Die Fig. 5 zeigt in vereinfachter Darstellung ausgehend von den Fig. 3 und 4, wie bei einer Übertragungsvorrichtung 128 benachbarte Übertragungsspulen 132 von L-C-Schwingkreisen 130 auf einfache Art und Weise miteinander überlappen. Dazu sind diese jeweils abwechselnd auf einer Oberseite und einer Unterseite des Trägers 129 angeordnet, und zwar die durchgezogen dargestellten L-C-Schwingkreise 130 auf einer Oberseite und die gestrichelt dargestellten L-C-Schwingkreise 130 auf einer Unterseite. Dann kann eine Überlappung im Bereich von 0,5 cm bis 2 cm liegen, wenn die Übertragungsspulen 132 eine Länge und/oder Breite im Bereich zwischen 10 cm und 30 cm aufweisen, insbesondere zwischen 15 cm und 25 cm.

[0039] Die Fig. 6 zeigt in vereinfachter Darstellung, wie bei einer Übertragungsvorrichtung 228 L-C-Schwingkreise 230 bzw. vor allem auch die Übertragungsspulen 232 so auf dem Träger 229 der Übertragungsvorrichtung 228 angeordnet werden, dass sozusagen jedes zweite Feld in einer Reihe und in einer Spalte nicht besetzt wird. Somit nähern sich benachbarte Übertragungsspulen 232 nur quasi in ihren Eckbereichen einander an oder verlaufen nahe beieinander, was immer noch eine ausreichende induktive Kopplung für die Übertragungsvorrichtung 228 ergibt.

Patentansprüche

1. Kochfeld mit einer Kochfeldplatte und mindestens einer daran oder darunter angeordneten Heizeinrichtung, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter der Kochfeldplatte eine flächig ausgedehnte Übertragungsvorrichtung vorgesehen ist, wobei die Übertragungsvorrichtung eine Vielzahl von induktiv aneinander gekoppelten Schwingkreisen aufweist mit jeweils einer Übertragungsspule und einer Übertragungskapazität als L-C-Schwingkreis, wobei die Übertragungsspulen im Wesentlichen in einer Fläche verlaufen, die parallel ist zur Kochfeldplatte.
2. Kochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Übertragungsspulen identisch ausgebildet sind.
3. Kochfeld nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsspulen eine rechteckige Form aufweisen, insbesondere quadratisch sind.
4. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Übertra-

gungsspule mindestens eine Windung aufweist aus einer flachen Kupferbahn, vorzugsweise mit einer Breite zwischen 2% und 10%, insbesondere zwischen 3% und 7%, des Durchmessers der Übertragungsspule.

5. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eine Übertragungsspule mehrere Windungen aufweist, vorzugsweise maximal fünf Windungen, wobei die Windungen in Flächen parallel zu der Fläche verlaufen, in der die Übertragungsspulen verlaufen.
6. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsspulen in einer Fläche verlaufend jeweils geringen Abstand zueinander aufweisen derart, dass die Lücken zwischen den Übertragungsspulen maximal 5 mm breit sind, vorzugsweise maximal 2 mm.
7. Kochfeld nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsspulen die flächige Ausdehnung der Übertragungsvorrichtung weitgehend bedecken.
8. Kochfeld nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich benachbarte Übertragungsspulen überlappen, wobei sie vorzugsweise in unterschiedlichen Ebenen verlaufen, wobei insbesondere eine Überlappung zwischen 1% und 10% des Durchmessers der Übertragungsspule beträgt.
9. Kochfeld nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsspulen rechteckig ausgebildet sind und sich nur an Eckbereichen nahekomen und geringen Abstand zueinander aufweisen, vorzugsweise zwischen 1% und 10% des Durchmessers der Übertragungsspule, nahezu aneinander anstoßen oder sich auch hier etwas überlappen, so dass freie Bereiche zwischen den Übertragungsspulen gebildet sind, wobei insbesondere in einem engen Raster nur jeder zweite Rasterplatz von einer Übertragungsspule belegt ist.
10. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsspulen auf einen folienartigen Träger aufgebracht sind.
11. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Induktionskochfeld mit Induktionsheizspulen ist und eine Ansteuerung für die Induktionsheizspulen zu deren Ansteuerung mit einer Frequenz zwischen 17 kHz und 100 kHz ausgebildet ist.
12. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprü-

che, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungskapazitäten der L-C-Schwingkreise als SMD-Kondensatoren ausgebildet sind.

- 5 13. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Übertragungsspule eine LED zu deren Energieversorgung angekoppelt oder angeschlossen ist.
- 10 14. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Übertragungsspule ein Sensor, insbesondere ein kapazitiver Berührungssensor für ein Bedienelement an der Kochfeldplatte, angekoppelt oder angeschlossen ist.

20

25

30

35

40

45

50

55

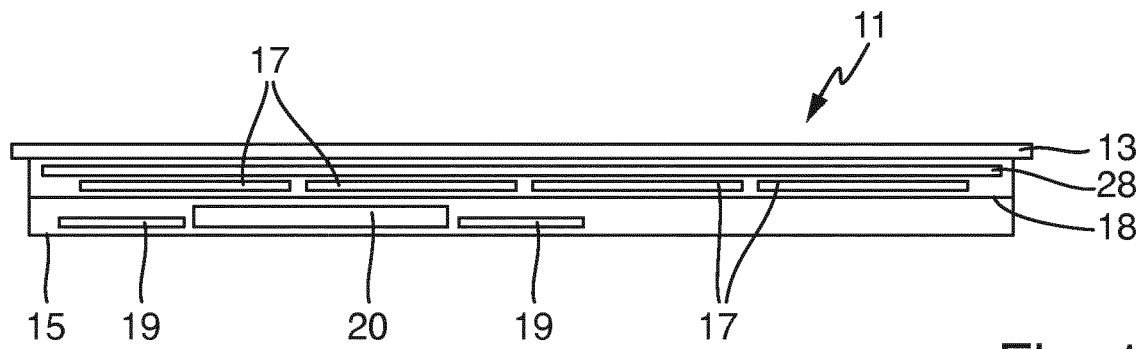


Fig. 1

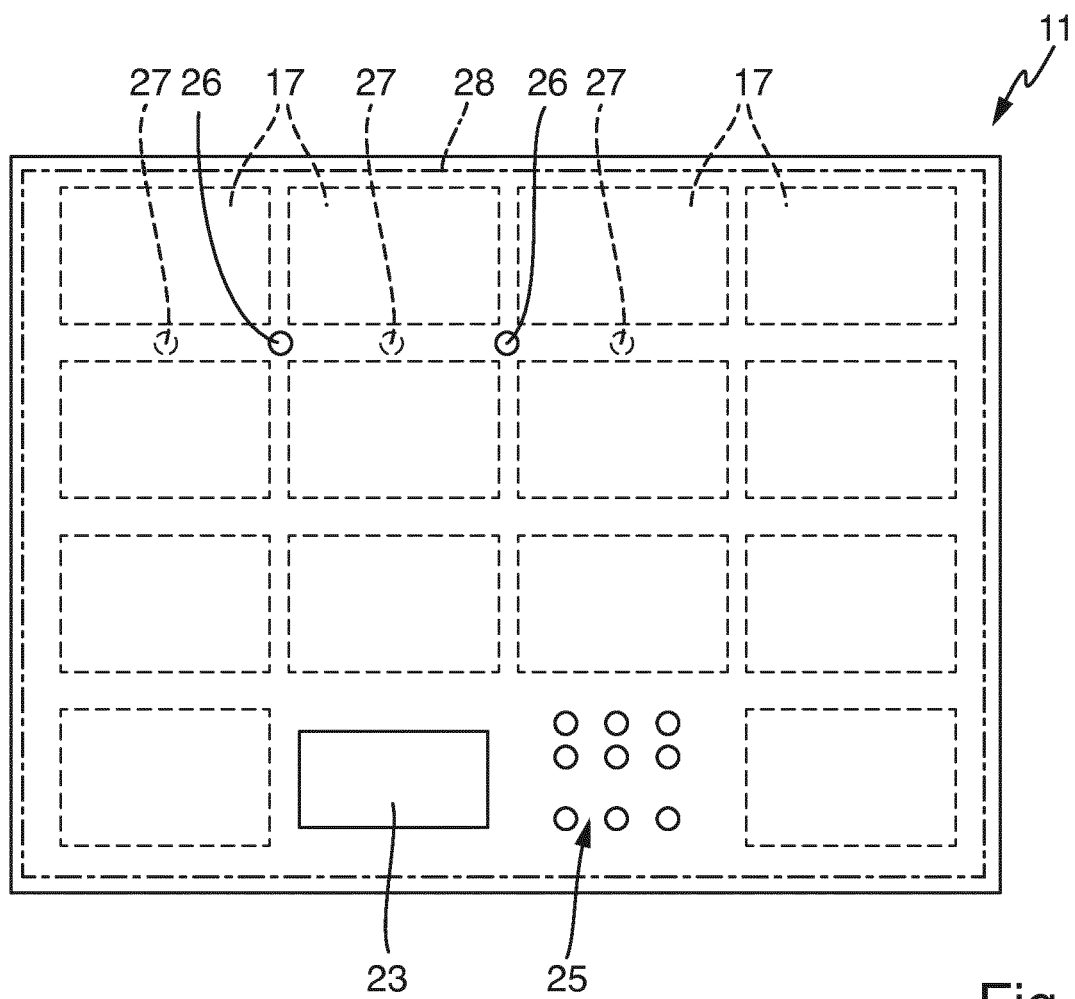


Fig. 2

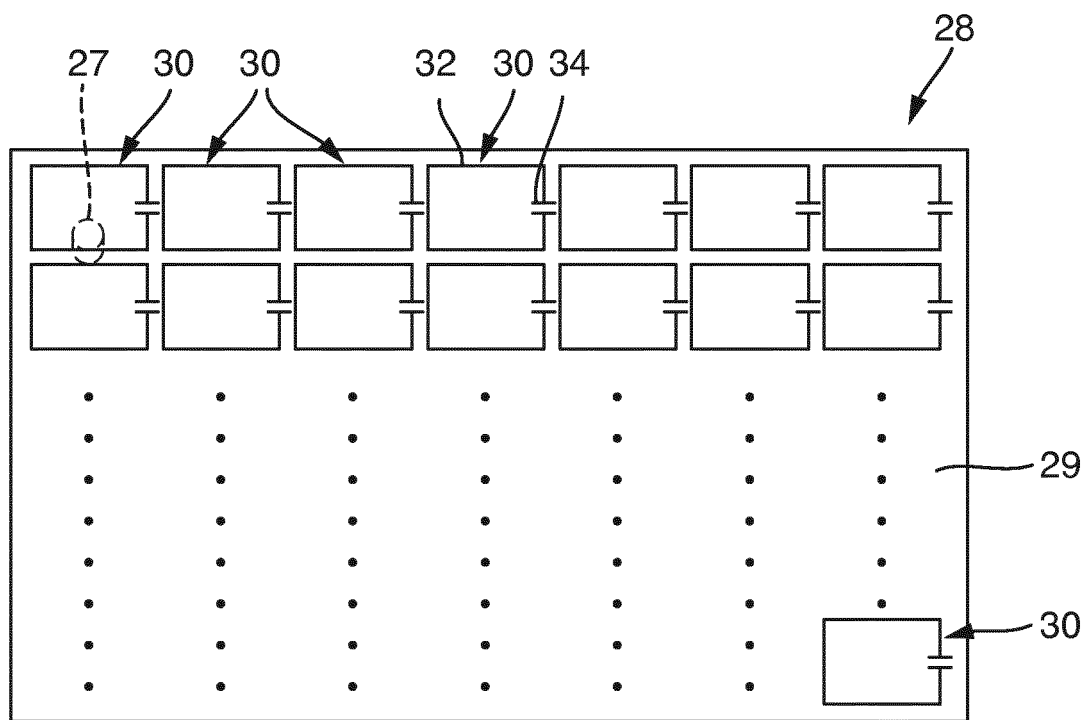


Fig. 3

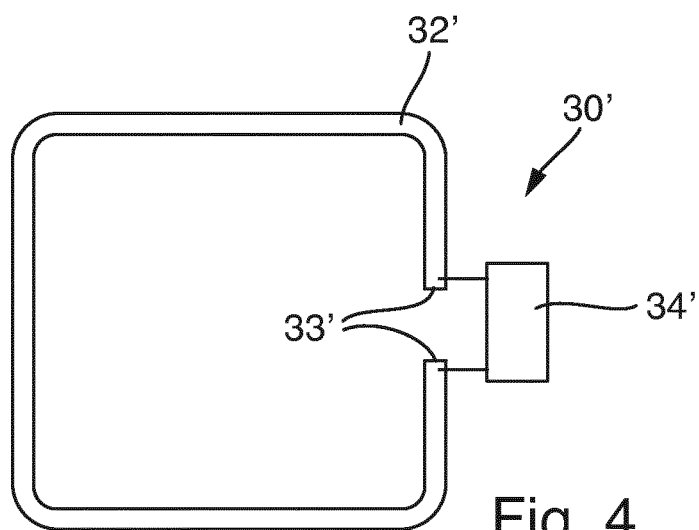
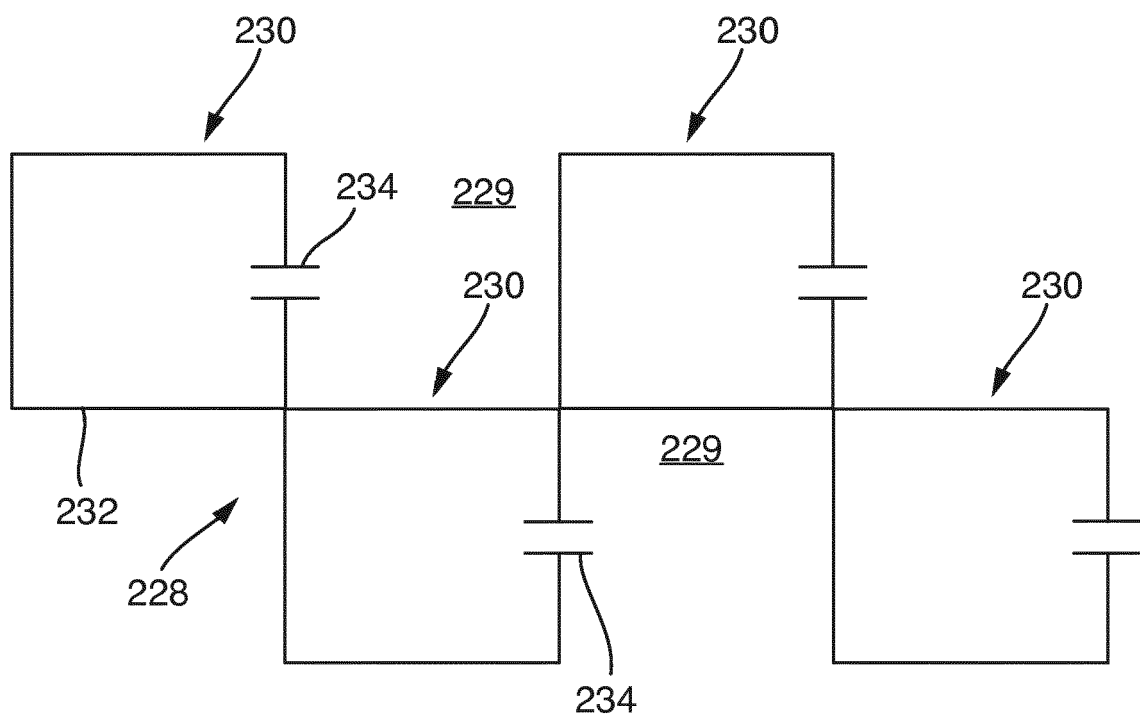
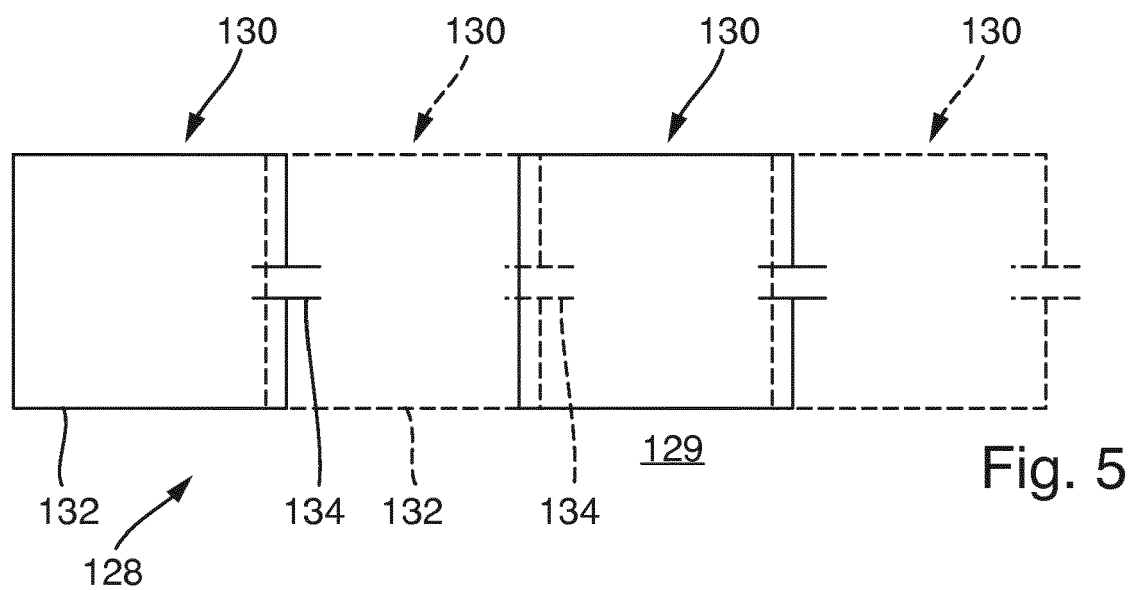


Fig. 4





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
 EP 18 15 1172

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2012 201808 A1 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 8. August 2013 (2013-08-08) * Abbildung 1 *	1-14	INV. H05B6/06
X	EP 2 385 311 A2 (BSH BOSCH SIEMENS HAUSGERÄTE [DE]) 9. November 2011 (2011-11-09) * Abbildungen 1-5 *	1-14	
X	EP 2 428 733 A1 (LG ELECTRONICS INC [KR]) 14. März 2012 (2012-03-14) * Abbildungen 1-5 *	1-14	
X	EP 1 858 300 A1 (ELECTROLUX HOME PROD CORP [BE]) 21. November 2007 (2007-11-21) * Abbildungen 2-5 *	1-14	
A	WO 2009/027674 A1 (AMWAY EUROP LTD [GB]; FELS JULIAN ANDREW JOHN [GB]; POOLEY DAVID MART) 5. März 2009 (2009-03-05) * Abbildung 8 *	1-14	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	
München		5. Juni 2018	
		Prüfer	
		Pierron, Christophe	
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 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			

1

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)

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

EP 18 15 1172

5 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.

05-06-2018

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102012201808 A1	08-08-2013	KEINE	
EP 2385311 A2	09-11-2011	DE 102010028493 A1 EP 2385311 A2	03-11-2011 09-11-2011
EP 2428733 A1	14-03-2012	EP 2428733 A1 KR 20100120015 A US 2012103971 A1 WO 2010128720 A1	14-03-2012 12-11-2010 03-05-2012 11-11-2010
EP 1858300 A1	21-11-2007	AT 508613 T DE 102006023800 A1 DK 1858300 T3 EP 1858300 A1 EP 2265088 A2 ES 2364610 T3	15-05-2011 22-11-2007 15-08-2011 21-11-2007 22-12-2010 07-09-2011
WO 2009027674 A1	05-03-2009	AU 2008291960 A1 CA 2697947 A1 CN 101836272 A EP 2183754 A1 HK 1148383 A1 JP 5689682 B2 JP 2010538596 A KR 20100047303 A RU 2010111552 A US 2012007437 A1 US 2014042824 A1 WO 2009027674 A1	05-03-2009 05-03-2009 15-09-2010 12-05-2010 31-07-2015 25-03-2015 09-12-2010 07-05-2010 10-10-2011 12-01-2012 13-02-2014 05-03-2009

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

- DE 102015210650 A1 [0002]
- EP 1688018 B1 [0003]
- EP 2420105 B1 [0003]
- WO 2012172371 A1 [0008]
- WO 2015033168 A1 [0008]
- EP 859467 A2 [0022]
- DE 102014224051 A1 [0027]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *Magneto-inductive waveguide devices*, 03. April 2006, vol. 153, ISSN 1350-2417, 2, <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?punumber=2196> [0008]