



(11)

EP 3 352 529 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.04.2021 Patentblatt 2021/17

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

(21) Anmeldenummer: **18151172.6**

(22) Anmeldetag: **11.01.2018**

(54) **KOCHFELD**

HOTPLATE

TABLE DE CUISSON

(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

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

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.07.2018 Patentblatt 2018/30

(73) Patentinhaber: **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)**

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 858 300 EP-A1- 2 428 733
EP-A2- 2 385 311 WO-A1-2009/027674
DE-A1-102012 201 808

EP 3 352 529 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

ANWENDUNGSGEBIET UND STAND DER TECHNIK

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

[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.

[0004] Aus der DE 102012201808 A1 ist ein Induktionskochfeld als sogenanntes Matrixkochfeld bekannt mit einer Vielzahl von nebeneinander angeordneten Induktionsheizspulen unter einer Kochfeldplatte. Mittels einer Sensoreinheit kann eine Position und Größe von aufgestellten Kochgefäßen erkannt werden. Darin angepasst erfolgt ein Beheizen der Kochgefäße durch die entsprechende Anzahl von überdeckten Induktionsheizspulen.

[0005] Aus der EP 2385311 A2 ist eine Haushaltsarbeitsstation wie beispielsweise ein Kochfeld bekannt mit mehreren Induktionsheizspulen darunter. Mittels dieser kann ein darüber aufgestelltes Kochgefäß induktiv beheizt werden. Alternativ kann ein Bedienteil für die Haushaltsarbeitsstation darüber aufgesetzt werden und induktiv mit Energie versorgt werden.

[0006] Aus der EP 2428733 A1 ist ein Induktionskochfeld mit einer Vielzahl von darunter angeordneten Induktionsheizspulen bekannt. Diese können alleine oder zu mehreren dazu dienen, ein darüber auf eine Kochfeldplatte aufgestelltes Kochgefäß induktiv zu beheizen. Zur elektrischen Ansteuerung der einzelnen Induktionsheizspulen sind Relais vorgesehen zur Verbindung mit einer Leistungselektronik.

AUFGABE UND LÖSUNG

[0007] 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 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.

[0008] 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.

[0009] Es ist vorgesehen, dass das Kochfeld eine Kochfeldplatte aufweist, vorteilhaft eine ebene Kochfeldplatte aus Hartglas oder Glaskeramik, an der oder unter der mindestens eine Induktionsheizspule angeordnet ist, vorteilhaft mehrere Induktionsheizspulen. Besonders vorteilhaft bedecken die Induktionsheizspulen 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 Induktionsheizspulen bis auf einen geringen Abstand zueinander direkt benachbart diese Fläche bedecken. Insbesondere kann ein solcher Abstand zwischen 1 mm und 20 mm liegen, besonders vorteilhaft zwischen 5 mm und 15 mm.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass unter der Kochfeldplatte bzw. zwischen der mindestens einen Induktionsheizspule 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 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.

[0011] 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 Metaboards sind von der Fa. Metaboard Ltd., Oxford, Großbritannien, bekannt, siehe auch <http://metaboards.tech/about/products/>. Auch auf den Artikel "Magneto-inductive 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.

[0012] In diesem Zusammenhang spricht man unter anderem aufgrund der Ähnlichkeit zu Phononen-Modellen auch von Metamaterialien und "wireless power transfer".

[0013] Auf diese Art und Weise ist es möglich, dass nicht ein Großteil der Fläche der Kochfeldplatte bzw. des Heizbereichs von Induktionsheizspulen bedeckt sein muss, so dass der konstruktive Aufwand sowie der Aufwand für entsprechende Ansteuerung einer Vielzahl von Induktionsheizspulen samt Verkabelung eingespart werden kann. So können auch wenige 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 Induktionsheizspulen benötigt.

[0014] 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.

[0015] In Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass sämtliche Schwingkreise bzw. sämtliche Übertragungsspulen identisch ausgebildet sind. Insbesondere sind sie auch identisch oder jeweils gleich aus-

gerichtet angeordnet. Vorteilhaft können auch die elektrischen Eigenschaften der jeweiligen Schwingkreise und insbesondere der Übertragungsspulen samt den Übertragungskapazitäten gleich sein.

[0016] 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.

[0017] 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 Induktionskochfeld unterhalb der Kochfeldplatte nicht zu groß wird.

[0018] 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.

[0019] 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 fla-

chen Übertragungsspulen zwischen zwei Lagen Kunststoffmaterial, insbesondere Kunststoffolie, eingebettet sind. Diese können zusammen laminiert werden, so dass zwischen zwei benachbarten Übertragungsspulen das Material der Kunststoffolien ist, welches miteinander verklebt oder verschmolzen sein kann zur Lagesicherung und zur elektrischen Isolierung gegeneinander.

[0020] 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.

[0021] Alternativ zu einer weitgehend bedeckten Fläche der Übertragungsvorrichtung durch jeweils an mehreren oder allen Seiten eng benachbarte Übertragungsspulen 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.

[0022] 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.

[0023] 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.

[0024] 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.

[0025] 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.

[0026] 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.

[0027] 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 Ansteu-

erung 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.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0028] 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

[0029] 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 Berührungssensoren 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 Restwärmeanzeige odgl. realisiert werden.

[0030] 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.

[0031] 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.

[0032] 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.

[0033] 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.

[0034] 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.

[0035] 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.

[0036] 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.

[0037] 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.

[0038] 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.

[0039] In ähnlicher Form können Zusatz-Bedienelemente 26 angesteuert werden. Gerade wenn diese ka-

pazitive 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.

[0040] 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.

[0041] 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 (11) mit einer Kochfeldplatte (13) und mindestens einer darunter angeordneten Induktionsheizspule (17), **dadurch gekennzeichnet, dass:**

- unter der Kochfeldplatte (13) eine flächig ausgedehnte Übertragungsvorrichtung (28, 128, 228) vorgesehen ist, die zur Energieübertragung in seitlicher Richtung ausgebildet ist,
- die Übertragungsvorrichtung (28, 128, 228) eine Vielzahl von induktiv aneinander gekoppelten Schwingkreisen (30, 30', 130, 230) aufweist mit jeweils einer Übertragungsspule (32, 32', 132, 232) und einer Übertragungskapazität (34,

- 34', 134, 234) als L-C-Schwingkreis,
 - die Übertragungsspulen (32, 32', 132, 232) im Wesentlichen in einer Fläche verlaufen, die parallel ist zur Kochfeldplatte (13),
 - die Übertragungsspulen (32, 32', 132, 232) von der mindestens einen Induktionsheizspule (17) verschieden sind und darüber angeordnet sind.
2. Kochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** sämtliche Übertragungsspulen (32, 32', 132, 232) identisch ausgebildet sind.
 3. Kochfeld nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsspulen (32, 32', 132, 232) eine rechteckige Form aufweisen, insbesondere quadratisch sind.
 4. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Übertragungsspule (32, 32', 132, 232) 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 (32, 32', 132, 232) 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 (32, 32', 132, 232) 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 (32, 32', 132, 232) die flächige Ausdehnung der Übertragungsvorrichtung (28, 128, 228) weitgehend bedecken.
 8. Kochfeld nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** sich benachbarte Übertragungsspulen (132) überlappen, wobei sie vorzugsweise in unterschiedlichen Ebenen verlaufen, wobei insbesondere eine Überlappung zwischen 1% und 10% des Durchmessers der Übertragungsspule (132) beträgt.
 9. Kochfeld nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsspulen (232) rechteckig ausgebildet sind und sich nur an Eckbereichen naherkommen und geringen Abstand zueinander aufweisen, vorzugsweise zwischen 1% und 10% des Durchmessers der Übertragungsspule (232), 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 (232) belegt ist.
 10. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungsspulen (32, 32', 132, 232) auf einen folienartigen Träger (29, 129, 229) aufgebracht sind.
 11. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** es ein Induktionskochfeld (11) mit Induktionsheizspulen (17) 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 Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Übertragungskapazitäten (34, 34', 134, 234) der L-C-Schwingkreise (30, 30', 130, 230) als SMD-Kondensatoren ausgebildet sind.
 13. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Übertragungsspule (32, 32', 132, 232) eine LED zu deren Energieversorgung angekoppelt oder angeschlossen ist.
 14. Kochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Übertragungsspule (32, 32', 132, 232) ein Sensor, insbesondere ein kapazitiver Berührungssensor für ein Bedienelement (25, 26) an der Kochfeldplatte (13), angekoppelt oder angeschlossen ist.
- ### Claims
1. Cooktop (11) with a cooktop plate (13) and at least one induction heating coil (17) arranged underneath, **characterized in that:**
 - a transmission device (28, 128, 228) of superficial extension is provided underneath the cooktop plate (13), which transmission device is arranged for energy transmission in a sideways direction,
 - the transmission device (28, 128, 228) includes a plurality of resonant circuits (30, 30', 130, 230) inductively coupled to each other, each with a transmission coil (32, 32', 132, 232) and a transmission capacity (34, 34', 134, 234) as a resonant LC circuit,

- the transmission coils (32, 32', 132, 232) extend essentially in an area which is parallel to the cooktop plate (13),
 - the transmission coils (32, 32', 132, 232) are different from the at least one induction heating coil (17) and disposed above.
2. Cooktop according to claim 1, **characterized in that** all of the transmission coils (32, 32', 132, 232) are of identical design.
 3. Cooktop according to claim 1 or 2, **characterized in that** the transmission coils (32, 32', 132, 232) have a rectangular shape, in particular are square-shaped.
 4. Cooktop according to any of the preceding claims, **characterized in that** a transmission coil (32, 32', 132, 232) has at least one winding made of a flat copper strip, preferably having a width between 2% and 10%, in particular between 3% and 7%, of the diameter of the transmission coil.
 5. Cooktop according to any of the preceding claims, **characterized in that** at least one transmission coil (32, 32', 132, 232) has multiple windings, preferably a maximum of five windings, wherein the windings extend in areas parallel to the area in which the transmission coils extend.
 6. Cooktop according to any of the preceding claims, **characterized in that** the transmission coils (32, 32', 132, 232) extending in an area each have a short distance to each other such that the gaps between the transmission coils have a width of at maximum 5 mm, preferably at maximum 2 mm.
 7. Cooktop according to claim 6, **characterized in that** the transmission coils (32, 32', 132, 232) largely cover the superficial extension of the transmission device (28, 128, 228).
 8. Cooktop according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** adjacent transmission coils (132) overlap, wherein preferably they extend in different planes, wherein in particular overlapping amounts to between 1% and 10% of the diameter of the transmission coil (132).
 9. Cooktop according to any of claims 1 to 5, **characterized in that** the transmission coils (232) are rectangular and come close to each other merely in corner segments and have a short distance to each other, preferably between 1% and 10% of the diameter of the transmission coil (232), almost contact one another or here also overlap somewhat, so that free zones are formed between the transmission coils, wherein in particular in a tight grid only very second grid position is occupied by a transmission coil (232).
 10. Cooktop according to any of the preceding claims, **characterized in that** the transmission coils (32, 32', 132, 232) are applied to a film-type carrier (29, 129, 229).
 11. Cooktop according to any of the preceding claims, **characterized in that** the cooktop is an induction cooktop (11) with induction heating coils (17) and controlling for the induction heating coils is configured for their activation with a frequency between 17 kHz and 100 kHz.
 12. Cooktop according to any of the preceding claims, **characterized in that** the transmission capacities (34, 34', 134, 234) of the resonant LC circuits (30, 30', 130, 230) are embodied in SMD capacitors.
 13. Cooktop according to any of the preceding claims, **characterized in that** an LED is coupled or connected to a transmission coil (32, 32', 132, 232) to supply energy to the latter.
 14. Cooktop according to any of the preceding claims, **characterized in that** a sensor, in particular a capacitive touch sensor, is coupled or connected to a transmission coil (32, 32', 132, 232) for an operating element (25, 26) on the cooktop plate (13).

Revendications

1. Table de cuisson (11) avec une plaque de table de cuisson (13) et au moins une bobine de chauffage à induction (17) disposée en dessous, **caractérisée en ce que** :
 - en dessous de la plaque de table de cuisson (13) un dispositif de transmission d'étendue superficielle (28, 128, 228) est prévu et arrangé pour l'approvisionnement en énergie dans la direction latérale,
 - le dispositif de transmission (28, 128, 228) présente une pluralité de circuits résonants (30, 30', 130, 230) raccordés l'un à l'autre par couplage inductif, chacun avec une bobine de transmission (32, 32', 132, 232) et une capacité de transmission (34, 34', 134, 234) sous forme de circuit résonant LC,
 - les bobines de transmission (32, 32', 132, 232) s'étendent essentiellement dans une superficie en parallèle à la plaque de table de cuisson (13),
 - les bobines de transmission (32, 32', 132, 232) sont différentes de l'au moins une bobine de chauffage à induction (17) et disposées au-dessus.

2. Table de cuisson selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** toutes les bobines de transmission (32, 32', 132, 232) sont identiques.
3. Table de cuisson selon la revendication 1 ou 2, **caractérisée en ce que** les bobines de transmission (32, 32', 132, 232) présentent une forme rectangulaire, en particulier sont quadratiques.
4. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une bobine de transmission (32, 32', 132, 232) présente au moins une spire en bande de cuivre plat, de préférence d'une largeur comprise entre 2% et 10%, en particulier comprise entre 3% et 7%, du diamètre de la bobine de transmission.
5. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**au moins une bobine de transmission (32, 32', 132, 232) présente plusieurs spires, de préférence au maximum cinq spires, les spires s'étendant dans surfaces en parallèle à la surface où les bobines de transmission s'étendent.
6. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bobines de transmission (32, 32', 132, 232) s'étendant dans une surface présentent chacune une distance faible l'une à l'autre de telle manière que des écarts entre les bobines de transmission s'élèvent à une largeur de 5 mm au maximum, de préférence 2 mm au maximum.
7. Table de cuisson selon la revendication 6, **caractérisée en ce que** les bobines de transmission (32, 32', 132, 232) largement recouvrent l'extension superficielle du dispositif de transmission (28, 128, 228).
8. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** des bobines de transmission (132) adjacentes se chevauchent, de préférence lesdites bobines s'étendant dans des plans différents, en particulier un chevauchement étant comprise entre 1% et 10% du diamètre de la bobine de transmission (132).
9. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisée en ce que** les bobines de transmission (232) sont sous forme rectangulaire et s'approchent seulement en sections de coin et présentent une distance faible l'une à l'autre, de préférence comprise entre 1% et 10% du diamètre de la bobine de transmission (232), presque venant en butée ou là aussi se chevauchent quelque peu de sorte que des zones libres sont formées entre les bobines de transmission, dans laquelle en particulier
- dans une trame serrée seule une position de trame sur deux est occupée par une bobine de transmission (232).
10. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les bobines de transmission (32, 32', 132, 232) sont appliquées sur un support de type feuille (29, 129, 229).
11. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**elle est sous forme d'une table de cuisson à induction (11) avec des bobines de chauffage à induction (17) et une commande pour les bobines de chauffage à induction afin de les commander avec une fréquence comprise entre 17 kHz et 100 kHz.
12. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** les capacités de transmission (34, 34', 134, 234) des circuits résonants LC (30, 30', 130, 230) sont configurées sous forme de condensateurs SMD.
13. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**une LED est couplée ou raccordée à une bobine de transmission (32, 32', 132, 232) pour l'approvisionnement en énergie de la bobine.
14. Table de cuisson selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce qu'**un capteur, en particulier un capteur à contact capacitif pour un élément de commande (25, 26) sur la plaque de table de cuisson (13), est couplée ou raccordée à une bobine de transmission (32, 32', 132, 232).

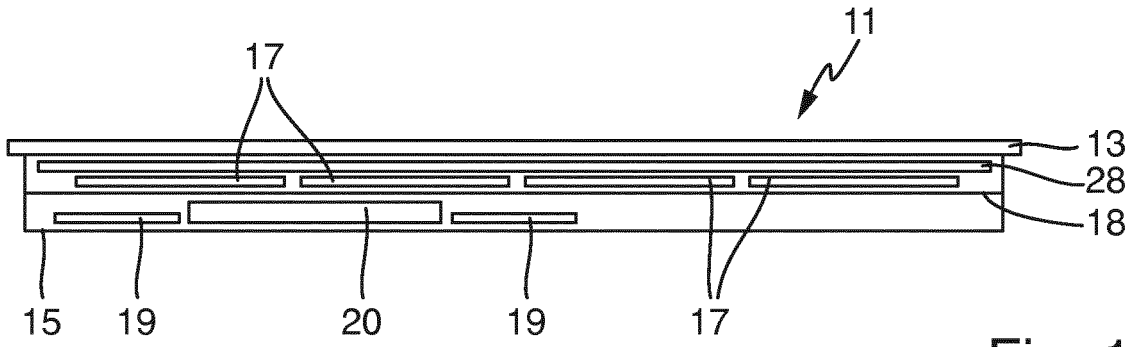


Fig. 1

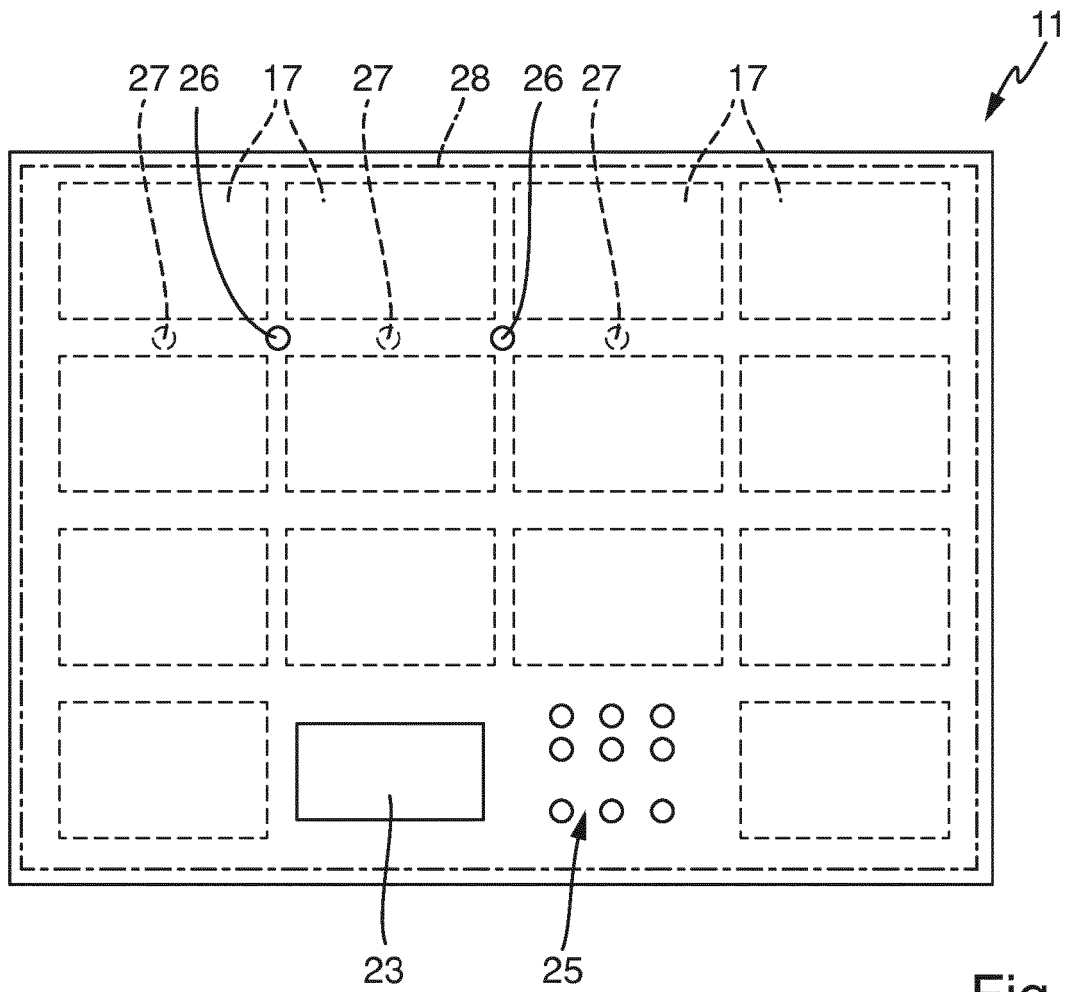


Fig. 2

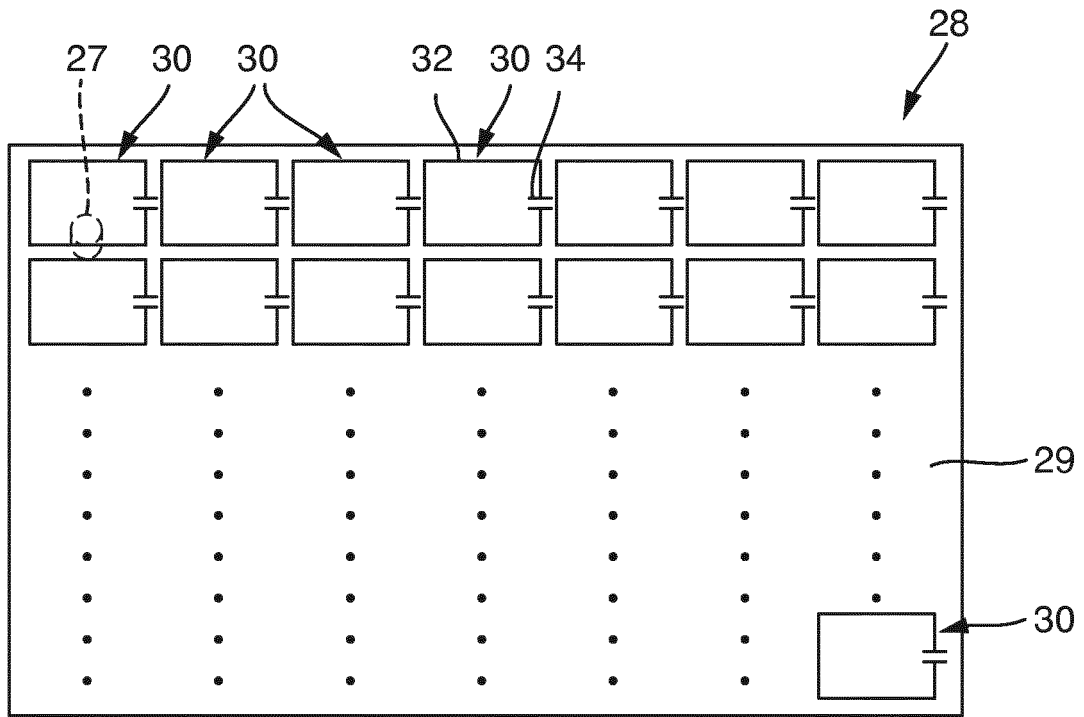


Fig. 3

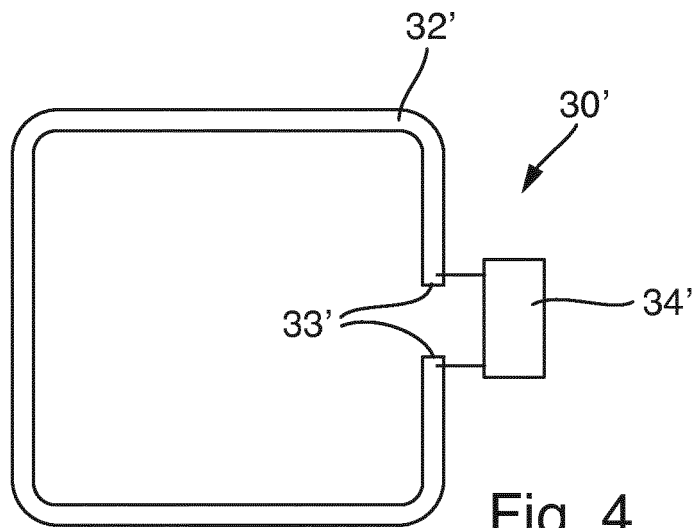


Fig. 4

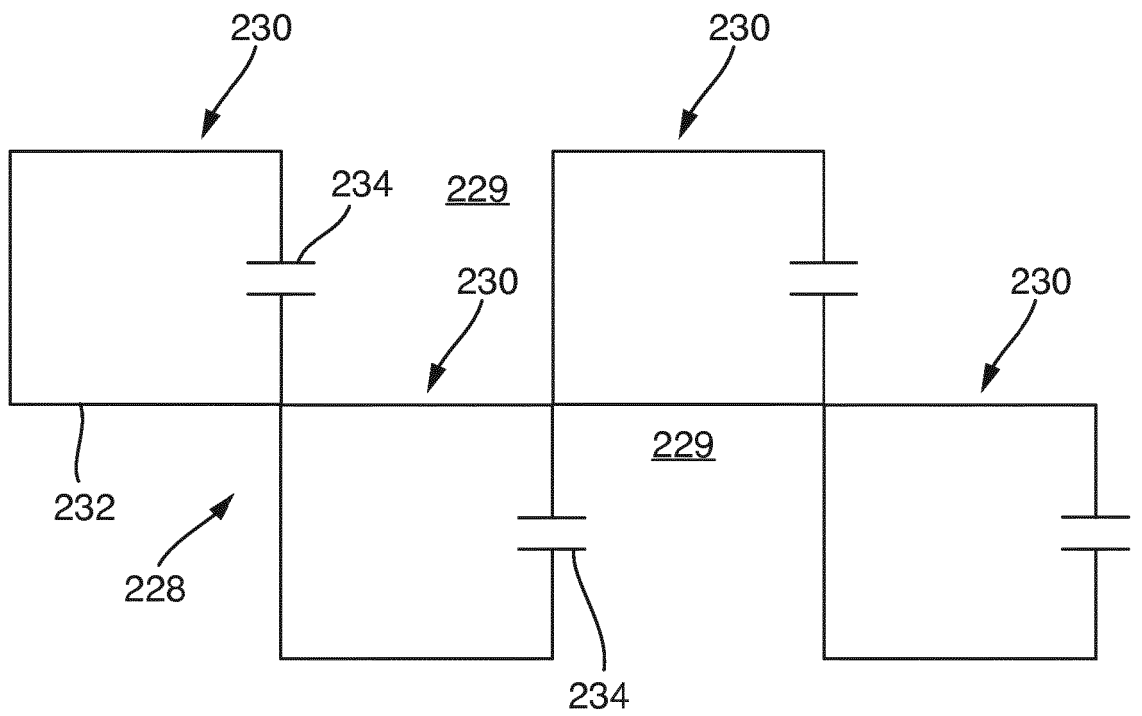
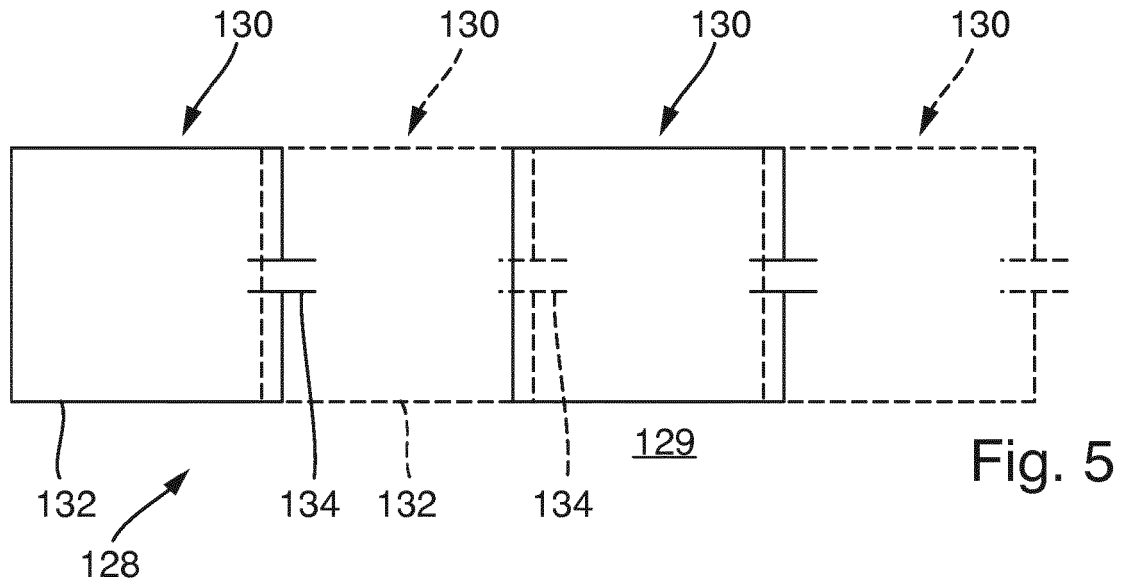


Fig. 6

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

- DE 102015210650 A1 [0002]
- EP 1688018 B1 [0003]
- EP 2420105 B1 [0003]
- DE 102012201808 A1 [0004]
- EP 2385311 A2 [0005]
- EP 2428733 A1 [0006]
- WO 2012172371 A1 [0011]
- WO 2015033168 A1 [0011]
- EP 859467 A2 [0025]
- DE 102014224051 A1 [0029]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- *Magneto-inductive waveguide devices*, 03. April 2006, vol. 153 (2), ISSN 1350-2417, 111-121, <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/RecentIssue.jsp?pu-number=2196> [0011]