

(19)



(11)

EP 2 337 427 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

22.06.2011 Patentblatt 2011/25

(51) Int Cl.:

H05B 6/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10194543.4**

(22) Anmeldetag: **10.12.2010**

(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

(30) Priorität: **21.12.2009 ES 200931209**

(71) Anmelder: **BSH Bosch und Siemens Hausgeräte
GmbH
81739 München (DE)**

(72) Erfinder:

- **Valero Arnal Adolfo,
34-7 B
50009 Zaragoza (ES)**

• **Ruiz Cuartielles, Diego**

**1-1 3,
50012 Zaragoza (ES)**

• **Rodriguez Herrera, Javier**

**53-1 A,
50009 Zaragoza (ES)**

• **Tomas Palacios, Daniel**

50008 Zaragoza (ES)

• **Azcona Paricio, Jose Joaquin
Zaragoza (ES)**

• **Piermeier, Simon**

94379 Sankt Englmar (DE)

(54) **Induktionskochfeld mit zumindest einem Induktor und einer Bedieneinrichtung sowie Verfahren zum Herstellen eines Induktionskochfelds**

(57) Die Erfindung betrifft ein Induktionskochfeld mit zumindest einem Induktor (4) und einer Bedieneinrichtung (5), insbesondere berührsensitiven Bedieneinrichtung (5), dadurch gekennzeichnet, dass elektronische

Bauteile (5a bis 5c) der Bedieneinrichtung (5) von dem im Betrieb des Induktors (4) erzeugten elektromagnetischen Feld abgeschirmt angeordnet sind. Die Erfindung betrifft auch ein Montageverfahren für ein Induktionskochfeld (1).

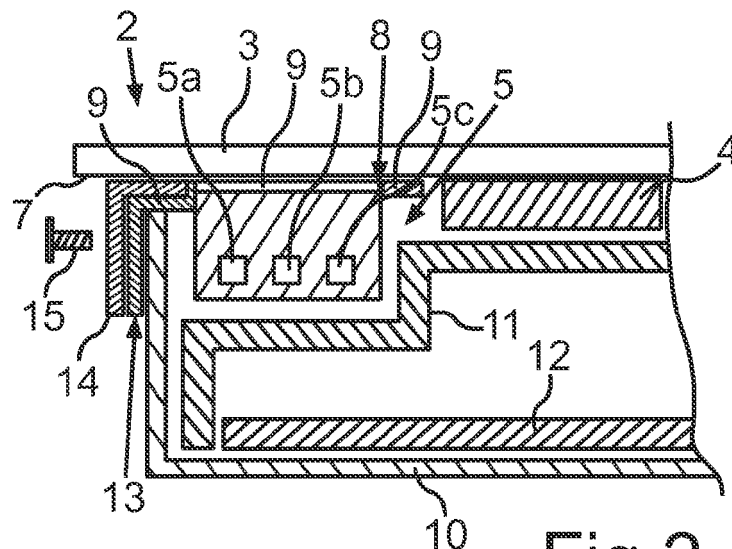


Fig.2

EP 2 337 427 A2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Induktionskochfeld mit zumindest einem Induktor und einer Bedienvorrichtung.

[0002] Aus dem Stand der Technik sind Induktionskochfelder bekannt, bei denen unter einer Aufstellplatte, die beispielsweise aus Glaskeramik ausgebildet ist, ein oder mehrere Induktoren angeordnet sind. Das Kochfeld umfasst darüber hinaus eine Bedienvorrichtung, welche als berührsensitive Bedieneinrichtung ausgebildet ist. Auf Grund der Anordnung dieser Bedienvorrichtung und der Induktoren unter der Aufstellplatte und auf Grund der Funktionsweise eines Induktionskochfelds ist im Betrieb elektromagnetische Strahlung vorhanden, welche auf die elektronischen Bauteile der Bedienvorrichtung einwirkt. In diesem Zusammenhang können Fehlinterpretationen von Bedienungen auftreten. Darüber hinaus kann durch die elektromagnetische Strahlung eine vermeintliche Bedienung ausgelöst werden, ohne dass ein Nutzer die Bedienvorrichtung überhaupt betätigt hat.

[0003] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Induktionskochfeld zu schaffen, welches im Hinblick auf die elektromagnetische Beeinflussung der Bedienvorrichtung durch einen Induktor sicherer ausgebildet werden kann und darüber hinaus unerwünschte Bedienungen oder Fehlbedienungen vermieden werden können.

[0004] Diese Aufgabe wird durch ein Induktionskochfeld, welches die Merkmale nach Anspruch 1 aufweist, gelöst.

[0005] Ein erfindungsgemäßes Induktionskochfeld umfasst zumindest einen Induktor und eine Bedienvorrichtung. Die Bedienvorrichtung ist insbesondere als berührsensitive Bedienvorrichtung und somit beispielsweise ein Touchscreen oder dergleichen, ausgebildet. Elektronische Bauteile dieser Bedienvorrichtung sind von dem im Betrieb des Induktors erzeugten elektromagnetischen Feld abgeschirmt angeordnet. Es wird also in dem Induktionskochfeld eine zusätzliche Einrichtung geschaffen, um eine elektromagnetische Abschirmung zwischen den elektronischen Bauteilen und dem Induktor gewährleisten zu können. Dadurch wird eine sicherere Betriebsweise ermöglicht, da Fehlbedienungen oder unerwünschte Bedienungen, bei denen ein Nutzer die Bedienvorrichtung grundsätzlich gar nicht betätigt hat, vermieden werden.

[0006] Vorzugsweise ist zwischen dem Induktor und den elektronischen Bauteilen der Bedienvorrichtung eine Abschirmvorrichtung angeordnet. Insbesondere ist diese Abschirmvorrichtung an der Unterseite einer Kochfeldplatte des Induktionskochfelds angebracht. Es kann diesbezüglich eine bauraumminimierte Ausgestaltung erreicht werden und eine entsprechende Befestigungsmöglichkeit geschaffen werden.

[0007] Vorzugsweise umfasst die Abschirmvorrichtung einen plattenartigen Abschirmrahmen. Durch diese spezifische Formgebung der Abschirmvorrichtung kann eine besonders zuverlässige Aufnahme und Positionierung der elektronischen Bauteile ermöglicht werden und

darüber hinaus eine möglichst vollumfängliche elektromagnetische Abschirmwirkung erreicht werden.

[0008] Vorzugsweise ist die Abschirmvorrichtung zumindest bereichsweise aus Aluminium ausgebildet. Dies ist ein besonders hervorzuhebende Ausführung, da zum einen eine sehr gewichtsminimierte Ausgestaltung geschaffen wird, zum anderen kann aufgrund der Materialeigenschaften von Aluminium erreicht werden, dass die Abschirmeinrichtung durch die elektromagnetische Strahlung des Induktors auch nicht erwärmt wird.

[0009] Vorzugsweise ist die Abschirmvorrichtung, insbesondere der Abschirmrahmen, zumindest bereichsweise als Folie, insbesondere als Klebefolie ausgebildet. Durch diese spezifische Ausgestaltung kann zum einen eine flexible Befestigungsmöglichkeit an der Unterseite der Kochfeldplatte erreicht werden, zum anderen ist durch eine derartige Ausgestaltung eine möglichst großflächige Befestigungsmöglichkeit geschaffen. Nicht zuletzt wird durch eine Folienausgestaltung auch eine sehr dünne Komponente der Abschirmvorrichtung gewährleistet, so dass auch hier eine bauraumminimierte Ausgestaltung gewährleistet ist. Darüber hinaus ist durch eine Klebefolie eine Ausgestaltung möglich, die sehr einfach und aufwandsarm und schnell montiert werden kann, so dass auch in diesem Zusammenhang eine Kostenersparnis erreicht werden kann, da der Montageaufwand reduziert ist.

[0010] Darüber hinaus sind keine zusätzlichen Befestigungselemente für die Anbringung an der Unterseite der Kochfeldplatte erforderlich, und dennoch eine dauerhafte Befestigung erreicht.

[0011] Vorzugsweise ist die Abschirmvorrichtung mit Massepotenzial verbunden. Die erforderlichen Sicherheitsanforderungen sind dadurch gewährleistet.

[0012] Besonders bevorzugt ist vorgesehen, dass die Abschirmvorrichtung einen Verbindungssteg aufweist, der mit einem mit Massepotenzial verbundenen Träger teil des Kochfelds elektrisch verbunden ist, insbesondere daran befestigt ist. Dadurch kann zum einen eine weitere mechanische stabile Positionierung der gesamten Abschirmvorrichtung gewährleistet werden und die sichere zuverlässige Anbindung an Massepotenzial erreicht werden.

[0013] Besonders vorteilhaft ist es, dass der Verbindungssteg zwischen einem Rahmenteil und einem Aufnahmeteil angeordnet ist, wodurch die oben genannten Vorteile nochmals verbessert sind. Vorzugsweise ist bei dieser Ausgestaltung vorgesehen, dass der Verbindungssteg durch Schrauben mit dem Rahmenteil und dem Aufnahmeteil verbunden ist und in direktem Kontakt mit den genannten Komponenten angeordnet ist.

[0014] Es kann auch vorgesehen sein, dass zumindest der plattenartige Abschirmrahmen der Abschirmvorrichtung neben einer einstückigen Ausgestaltung auch aus mehreren Teilen, insbesondere Folienteilen aufgebaut ist. Diese können zusätzlich durch elektrisch leitende Verbindungsteile, welche insbesondere auch Klebestreifen sein können, verbunden sein. Diese Klebestreifen

können beispielsweise aus Kupfer oder einem anderen Material ausgebildet sein.

[0015] Es kann vorzugsweise vorgesehen sein, dass der Abschirmrahmen und der Verbindungssteg einstückig ausgebildet sind. Es kann ebenso vorgesehen sein, dass der Verbindungssteg dann ebenfalls aus der Klebefolie ausgebildet ist und an dem Trägerteil befestigt ist.

[0016] Es kann auch vorgesehen sein, dass der Abschirmrahmen und der Verbindungssteg separate Teile sind, die verbunden sind.

[0017] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Induktionskochfelds, bei welchem zumindest ein Induktor des Kochfelds und eine Bedienvorrichtung des Kochfelds in einem Aufnahmeteil angeordnet werden. An einer Unterseite einer Kochfeldplatte des Induktionskochfelds wird eine Abschirmvorrichtung zur elektromagnetischen Abschirmung der Bedienvorrichtung vor elektromagnetischer Strahlung des Induktors ausgebildet.

[0018] Vorzugsweise wird die Abschirmvorrichtung mit einem Abschirmrahmen ausgebildet, welcher an der Unterseite der Kochfeldplatte befestigt wird und umfangsseitig die Bedienvorrichtung zumindest bereichsweise umgibt. Die Abschirmvorrichtung wird zwischen der Bedienvorrichtung und dem Induktor ausgebildet. Vorzugsweise wird der Abschirmrahmen der Abschirmvorrichtung als Klebefolie ausgebildet, welche an die Unterseite der Kochfeldplatte angeklebt wird.

[0019] Vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Induktionskochfelds sind als vorteilhafte Ausgestaltungen des erfindungsgemäßen Verfahrens anzusehen.

[0020] Weitere Merkmale der Erfindung ergeben sich aus den Ansprüchen, den Figuren und der Figurenbeschreibung. Die vorstehend in der Beschreibung genannten Merkmale und Merkmalskombinationen sowie die nachfolgend in der Figurenbeschreibung genannten und/oder in den Figuren alleine gezeigten Merkmale und Merkmalskombination sind nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen oder in Alleinstellung verwendbar, ohne den Rahmen der Erfindung zu verlassen.

[0021] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand schematischer Zeichnungen näher erläutert.

Fig.1 eine schematische Draufsicht auf ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Induktionskochfelds;

Fig. 2 eine Schnittdarstellung durch das Induktionskochfeld gemäß Fig. 1; und

Fig. 3a bis 3e Darstellungen von spezifischen Montagezuständen während des Herstellungsverfahrens des Induktionskochfelds.

[0022] In den Figuren werden gleiche oder funktionsgleiche Elemente mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0023] In Fig. 1 ist eine perspektivische Darstellung eines Induktionskochfelds 1 gezeigt, welches eine Kochfeldplatte 2 aufweist. Diese kann aus einem Glas oder Glaskeramikmaterial sein. Auf einer Oberseite 3 der Kochfeldplatte 2 sind Kochzonen ausgebildet, die erhitzbar sind und auf denen Zubereitungsbehälter zum Zubereiten von Lebensmitteln aufstellbar sind. Das Induktionskochfeld 1 umfasst dazu eine Mehrzahl von Induktoren 4, die im Ausführungsbeispiel matrixförmig angeordnet sind. Beispielsweise kann die Anzahl der Induktoren 4 48 betragen. Die Anzahl der Induktoren 4 kann diesbezüglich jedoch auch nach oben oder nach unten abweichen. Vorzugsweise ist die Anzahl der Induktoren 4 jedoch größer als 30.

[0024] Darüber hinaus umfasst das Induktionskochfeld 1 eine Bedienvorrichtung 5, welche als berührungssensitive Bedienvorrichtung ausgebildet ist. Sie ist im Ausführungsbeispiel benachbart zu einer Frontseite 6 der Kochfeldplatte 2 angeordnet und unterhalb der Kochfeldplatte 2 positioniert. Entsprechend sind auch die Induktoren 4 unterhalb der Kochfeldplatte 2 angeordnet.

[0025] In Fig. 2 ist in einer schematischen Schnittdarstellung entlang der Schnittlinie II-II in Fig. 1 ein Teilausschnitt des Induktionskochfelds 1 gezeigt. An einer Unterseite 7 der Kochfeldplatte 2 ist ein Induktor 4 benachbart zu der Bedienvorrichtung 5 positioniert. Im Betrieb erzeugt der Induktor 4 elektromagnetische Strahlung. Um eine Beeinflussung der Funktionalität der Bedienvorrichtung 5 durch diese elektromagnetische Strahlung des Induktors 4 zu vermeiden, umfasst das Induktionskochfeld 1 eine Abschirmvorrichtung 8. Die Abschirmvorrichtung 8 umfasst einen Abschirmrahmen 9, welcher als Klebefolie ausgebildet ist und an der Unterseite 7 der Kochfeldplatte 2 angeklebt ist. Die Abschirmvorrichtung 8 und insbesondere der Abschirmrahmen 9 sind in einem Ausführungsbeispiel aus Aluminium ausgebildet. Der Abschirmrahmen 9 kann einstückig als ein Folienteil ausgebildet sein, er kann jedoch auch aus mehreren Teilstücken zusammengesetzt sein, die durch eine elektrisch leitende Verbindung, beispielsweise ein Kupferklebeband verbunden sind.

[0026] Die Induktoren 4 und die Bedienvorrichtung 5 sind in einem wannenartigen Aufnahmeteil 10 angeordnet. In diesem sind ebenfalls aus Aluminium ausgebildete Trägerteile 11 angeordnet, welche zum Tragen und Halten der Induktoren 4 vorgesehen sind. Wie aus der Darstellung aus der Fig. 2 zu erkennen ist, ist dieses Trägerteil 11 auch unterhalb der Bedienvorrichtung 5 ausgebildet. Unterhalb dieses Trägerteils 11 ist am Boden des Aufnahmeteils 10 ein elektronischer Schaltungsträger 12 angeordnet, welcher elektronische Bauteile zum Steuern des Induktionskochfelds 1 aufweist.

[0027] Die Bedienvorrichtung 5 umfasst darüber hinaus ebenfalls elektronische Bauteile, die beispielhaft und schematisch durch die Bauteile 5a, 5b und 5c dargestellt

sind. Insbesondere diese werden durch die Abschirmvorrichtung 8 vor den elektromagnetischen Strahlen der Induktoren 4 abgeschirmt.

[0028] Die Abschirmvorrichtung 8 umfasst darüber hinaus einen gewinkelten Verbindungssteg 13, welcher aus einem elektrisch leitfähigen Material, insbesondere ebenfalls aus Aluminium ausgebildet ist. Wie zu erkennen ist, erstreckt sich der Abschirmrahmen 9 parallel zur Kochfeldplatte 2, wohingegen sich der Verbindungssteg 13 senkrecht dazu erstreckt. Der Verbindungssteg 13 ist sowohl mechanisch als auch elektrisch mit dem Abschirmrahmen 9 verbunden. Im Ausführungsbeispiel ist er zwischen der vertikalen Wand des Aufnahmeteils 10 und einem Rahmen 14, mittels welchem die Kochfeldplatte 2 gehalten ist, eingespannt. Dazu ist eine Verschraubung mit einer oder mehreren Schrauben 15 vorgesehen. In dem das Aufnahmeteil 10 mit Massepotential verbunden ist, wird somit auch der Verbindungssteg 13 und somit die gesamte Abschirmvorrichtung 8 mit Massepotential verbunden.

[0029] In den nachfolgenden Fig. 3a bis 3i werden Teilausschnitte von unterschiedlichen Perspektiven gezeigt, die in Reihenfolge unterschiedliche Fertigungszustände des Induktionskochfelds 1 zeigen. In der Darstellung gemäß Fig. 3a ist eine Draufsicht auf das wannenartige Aufnahmeteil 10 gezeigt, wenn noch keine weiteren Komponenten darin angeordnet sind. In der Darstellung gemäß Fig. 3b ist eine Draufsicht auf das Induktionskochfeld 1 gezeigt, wobei bei dieser Darstellung in das Aufnahmeteil 10 der oder die Schaltungsträger 12 eingebracht sind.

[0030] In der Darstellung gemäß Fig. 3c, die wiederum eine Draufsicht darstellt ist neben der Einbringung des Schaltungsträgers 12 auch das oder die Trägereile 11 eingebracht und die Induktoren 4 auf diesen Trägereilen 11 montiert.

[0031] In der Darstellung gemäß Fig. 3d ist wiederum eine Draufsicht gezeigt, wobei hier bereits die Bedienvorrichtung 5 montiert ist.

[0032] In einem nachfolgenden Verfahrensschritt wird dann gemäß der Darstellung in Fig. 3e die Kochfeldplatte 2 an ihrer Unterseite 7 mit dem oder den Rahmenteil(en) 14 bestückt. Darüber hinaus ist ein Freibereich 16 zu erkennen, in der die Bedienvorrichtung 5 dann im zusammengesetzten Zustand bedienbar ist.

[0033] In einem weiteren Schritt wird dann gemäß der Darstellung in Fig. 3f die Abschirmvorrichtung 8 montiert, wobei dazu die Klebefolie in Form des aus Aluminium bestehenden Abschirmrahmens 9 an der Unterseite 7 angeklebt wird. Es ist zu erkennen, dass zum vorderen Rand 6 hin der Rahmen 9 nicht geschlossen ist und diesbezüglich lediglich zur Seite weitere einstückig mit dem Rest des Abschirmrahmens 9 ausgebildete erstreckende Rahmentteile 9a und 9b angeklebt werden. Diese Rahmentteile 9a und 9b bilden dann im Ausführungsbeispiel im späteren die Verbindungsstege 13, die an dem Rahmenteil 14 befestigt werden. Darüber hinaus ist eine Aussparung 17 in dem Abschirmrahmen 9 freigelegt. Dies

ist deshalb erforderlich, da an dieser Stelle ein Hauptschalter, beispielsweise Ein- und Ausschalter, für das Induktionskochfeld 1 unter der Kochfeldplatte 2 angeordnet ist und diesbezüglich eine entsprechende Bedienung möglich sein muss. Diese wäre nicht gegeben, wenn dieser Schalter durch das Aluminiummaterial des Abschirmrahmens 9 bedeckt wäre.

[0034] In Fig. 3g ist wiederum eine Ansicht auf die Unterseite 7 der Kochfeldplatte 2 gezeigt, wobei in diesem Zustand dann bereits die angeklebte Situation des Abschirmrahmens 9 an der Unterseite gezeigt ist. Darüber hinaus ist auch bereits die Verbindungsstege 13 ausgebildet, in dem die Rahmentteile 9a und 9b gebogen und an die Form des Rahmenteils 14 angepasst sind und an dem Rahmenteil 14 anliegen und sich in die gleiche Richtung erstrecken.

[0035] In Fig. 3h ist eine Seitenansicht des Montagezustands in Fig. 3g gezeigt.

[0036] In der Darstellung gemäß Fig. 3i ist dann wiederum eine Draufsicht auf die Darstellung gemäß Fig. 3d gezeigt, wobei darüber hinaus dann zusätzlich die Kochfeldplatte 2, wie sie in Fig. 3g bzw. 3h gefertigt ist, von oben aufgesetzt wird. In Fig. 3i ist dabei der noch nicht vollständig aufgesetzte Endzustand gezeigt, vielmehr ist die Kochfeldplatte 2 quasi noch nach oben geklappt und wird dann im Weiteren quasi aus der Figurenebene herausgeklappt, sodass sie dann gemäß der Darstellung in Fig. 2 aufliegt. In einem nicht mehr gezeigten weiteren Fertigungsschritt ist dann die Schraubverbindung mit den Schrauben 15 hergestellt, die eine Verschraubung zwischen dem Aufnahmeteil 10, den Verbindungsstegen 13 und dem Rahmenteil 14 herstellen.

Bezugszeichenliste

[0037]

- | | |
|----|---------------------|
| 1 | Induktionskochfeld |
| 2 | Kochfeldplatte |
| 3 | Oberseite |
| 4 | Induktoren |
| 5 | Bedienvorrichtung |
| 6 | Fronseite |
| 7 | Unterseite |
| 8 | Abschirmvorrichtung |
| 9 | Abschirmrahmen |
| 10 | Aufnahmeteil |
| 11 | Trägereile |

- 12 Schaltungsträger
- 13 Verbindungssteg
- 14 Rahmen
- 15 Schrauben
- 16 Freibereich
- 17 Aussparung

Patentansprüche

1. Induktionskochfeld mit zumindest einem Induktor (4) und einer Bedieneinrichtung (5), insbesondere berührungs sensitiven Bedieneinrichtung (5), **dadurch gekennzeichnet, dass** elektronische Bauteile (5a bis 5c) der Bedieneinrichtung (5) von dem im Betrieb des Induktors (4) erzeugten elektromagnetischen Feld abgeschirmt angeordnet sind. 5
2. Induktionskochfeld nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen dem Induktor (4) und den Bauteilen (5a bis 5c) eine Abschirmvorrichtung (8) angeordnet ist. 10
3. Induktionskochfeld nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmvorrichtung (8) an einer Unterseite (7) einer Kochfeldplatte (2) angebracht ist. 15
4. Induktionskochfeld nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmvorrichtung (8) zumindest einen plattenartigen Abschirmrahmen (9) aufweist, welcher die Bedieneinrichtung (5) umfangseitig zumindest teilweise umgibt. 20
5. Induktionskochfeld nach einem der Ansprüche 2 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmvorrichtung (8) zumindest bereichsweise aus Aluminium ausgebildet ist. 25
6. Induktionskochfeld nach einem der Ansprüche 2 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmvorrichtung (8), insbesondere der Abschirmrahmen (9), zumindest bereichsweise als Folie, insbesondere als Klebefolie, ausgebildet ist. 30
7. Induktionskochfeld nach einem der vorhergehenden Ansprüche 2 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmvorrichtung (8) mit Massepotenzial verbunden ist. 35
8. Induktionskochfeld nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abschirmvorrichtung (8) zumindest einen Verbindungssteg (13) aufweist, der 40

mit einem mit Massepotenzial verbundenen wannenartigen Aufnahmeteil (10) des Kochfelds (1) elektrisch verbunden, insbesondere daran befestigt, ist.

9. Induktionskochfeld nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungssteg (13) zwischen einem Rahmenteil (14) zum Halten der Kochfeldplatte (2) und dem Aufnahmeteil (10) angeordnet ist, insbesondere dazwischen verschraubt ist. 45

10. Verfahren zum Herstellen eines Induktionskochfelds (1), bei welchem zumindest ein Induktor (4) des Kochfelds (1) und eine Bedieneinrichtung (5) in einem Aufnahmeteil (10) angeordnet werden, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einer Unterseite (7) einer Kochfeldplatte (2) eine Abschirmvorrichtung (8) zur elektromagnetischen Abschirmung der Bedieneinrichtung (5) vor elektromagnetischer Strahlung des Induktors (4) ausgebildet wird. 50

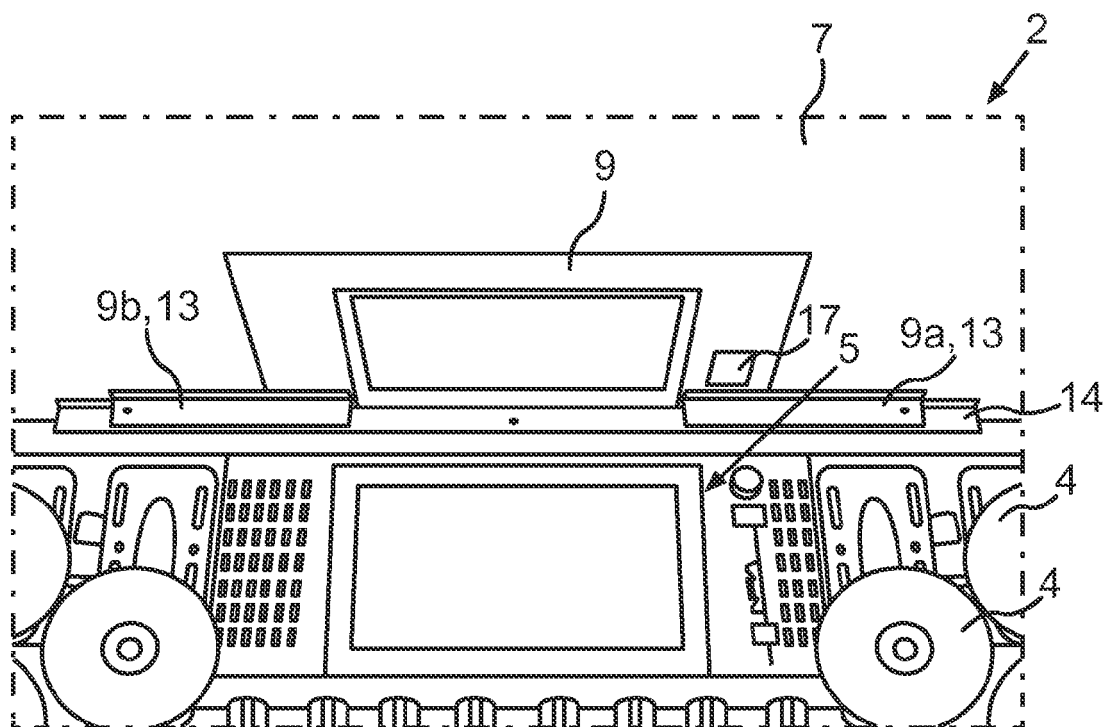


Fig.3

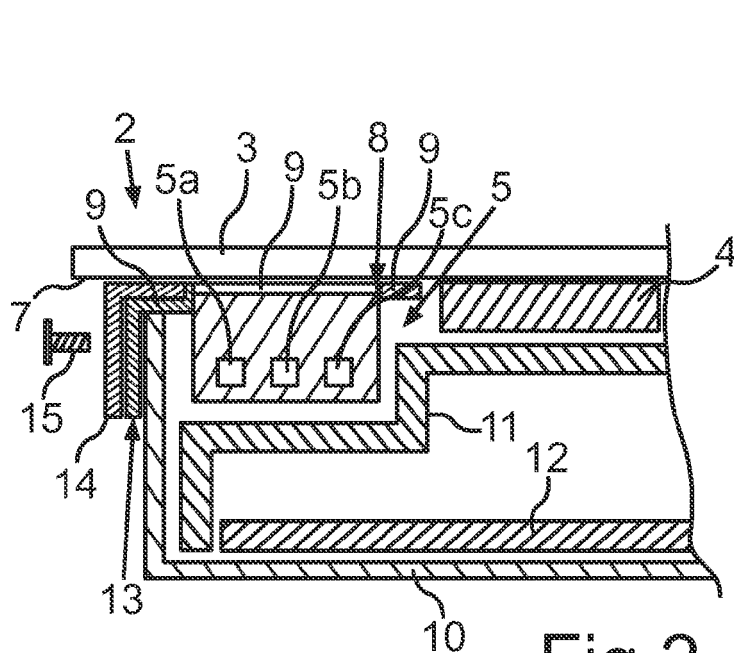


Fig.2

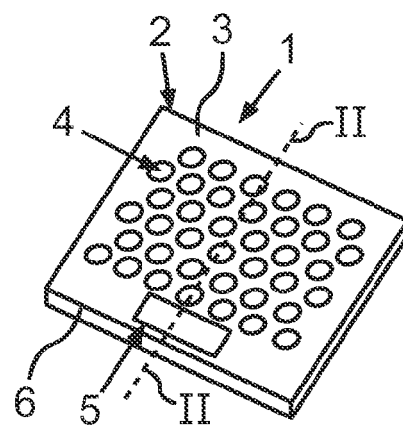


Fig.1

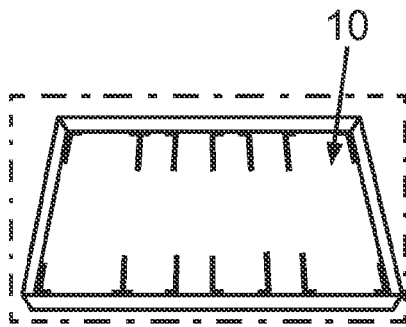


Fig. 3a

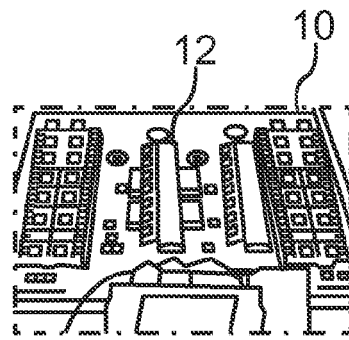


Fig. 3b

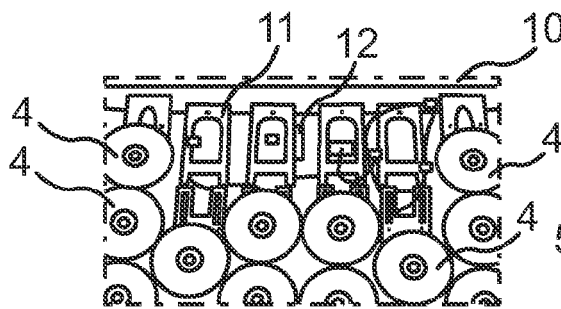


Fig. 3c

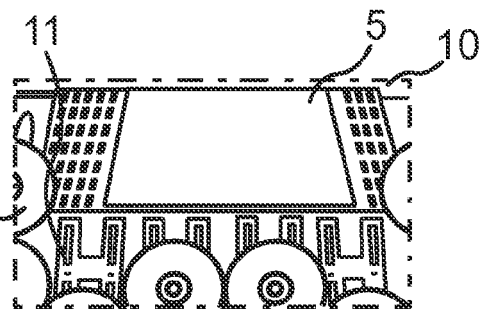


Fig. 3d

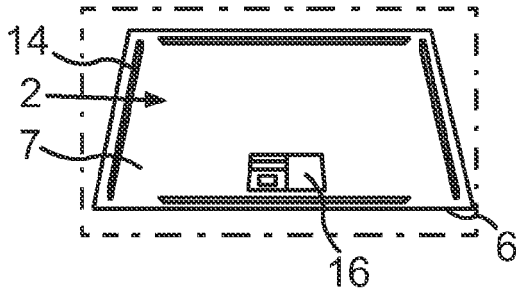


Fig. 3e

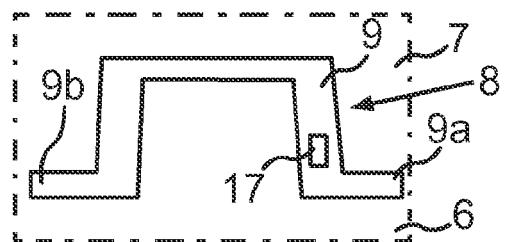


Fig. 3f

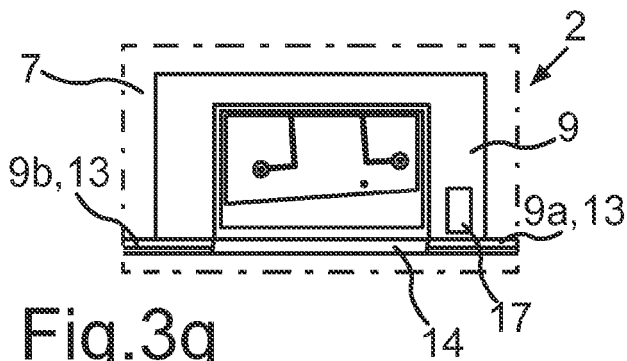


Fig. 3g

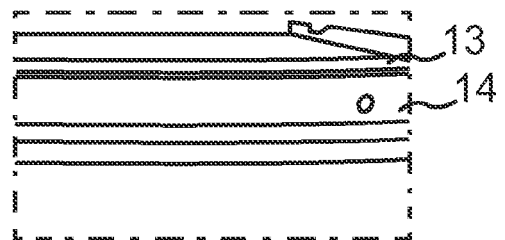


Fig. 3h