



## Beschreibung

### Anwendungsgebiet und Stand der Technik

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Induktionsheizeinrichtung für ein Induktionskochfeld, die insbesondere als Induktionsheizspule ausgebildet ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Induktionskochfeld mit mindestens einer solchen Induktionsheizeinrichtung.

**[0002]** Üblicherweise sind Induktionsheizspulen aus sogenannter HF-Litze spiralig von einer innersten Windung bis zu einer äußersten Windung in einer Ebene und einlagig gewickelt. Eine solche HF-Litze kann viele Einzellitzen aufweisen, insbesondere zwischen 5 und 250. Des Weiteren kann sie einen Durchmesser zwischen 2 mm und 10 mm aufweisen. Üblicherweise geht ein elektrischer Außenanschluss an die äußerste Windung der Induktionsheizspule als Fortführung der HF-Litze ab und kann an Klemm- oder Schraubanschlüssen im Induktionskochfeld angeschlossen werden. In ähnlicher Form geht ein elektrischer Innenanschluss von einer innersten Windung der Induktionsheizspule als Fortführung der HF-Litze ab. Dabei verläuft die HF-Litze unterhalb der Induktionsheizspule nach außen, möglicherweise gemeinsam mit oder sehr nahe bei dem elektrischen Außenanschluss bzw. der HF-Litze der äußersten Windung. Nachteilig hierbei ist das konstruktiv häufig komplizierte und viel Raum benötigende Führen der HF-Litze von der innersten Windung nach außen.

### Aufgabe und Lösung

**[0003]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Induktionsheizeinrichtung sowie ein mit mindestens einer solchen Induktionsheizeinrichtung versehenes Induktionskochfeld zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik gelöst werden können und es insbesondere möglich ist, den Aufbau einer Induktionsheizeinrichtung und eines gesamten Induktionskochfelds zu verbessern.

**[0004]** Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Induktionsheizeinrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie durch ein Induktionskochfeld mit den Merkmalen des Anspruchs 15. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im Folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der Merkmale nur für eine Induktionsheizeinrichtung bzw. eine Induktionsheizspule oder nur für ein Induktionskochfeld beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für eine Induktionsheizeinrichtung als auch für ein solches Induktionskochfeld selbständig und unabhängig voneinander gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht.

**[0005]** Die Induktionsheizeinrichtung ist für ein Induktionskochfeld ausgebildet bzw. das Kochfeld weist mindestens eine solche Induktionsheizeinrichtung auf. Die Induktionsheizeinrichtung selbst weist vorteilhaft einen

Träger auf, der besonders vorteilhaft etwas größer ist als sie bzw. als eine Induktionsheizspule der Induktionsheizeinrichtung. Die Induktionsheizspule kann auf diesem Träger angeordnet sein und ist somit gestützt für eine bessere Handhabung während Transport und Montage sowie für eine bessere Halterung in dem Kochfeld. Die Induktionsheizspule selbst ist mit einem Leiter von einer innersten Windung in spiraligen Windungen bis zu einer äußersten Windung gewickelt, und zwar in einer Fläche, vorteilhaft sogar in einer Ebene. Eine Induktionsheizspule ist in vielen Fällen rund bzw. angenähert kreisrund, kann aber auch angenähert rechteckig oder angenähert dreieckig sein. Die Windungen können zumindest bereichsweise eng aneinanderliegen, können aber auch, vorteilhaft in Bereiche aufgeteilt, etwas beabstandet zueinander sein. Bevorzugt ist der Leiter ein eingangs genannter HF-Leiter aus einer Vielzahl von gegeneinander isolierten Einzellitzen, was das Verhalten einer Stromleitung bei Ansteuerung mit Strömen im Bereich von einigen kHz verbessert, beispielsweise 10 kHz bis 70 kHz. Es ist ein elektrischer Außenanschluss an die äußerste Windung der Induktionsheizspule vorgesehen, womit diese vorteilhaft an einen Umrichter angeschlossen werden kann, möglicherweise über dazwischen angeordnete Kontakteinrichtungen und /oder Anschlussleitungen. Des Weiteren ist ein elektrischer Innenanschluss vorgesehen, der an die innerste Windung der Induktionsheizspule geht. Während der elektrische Außenanschluss beispielsweise in etwa in der Fläche bzw. Ebene der Induktionsheizspule einfach nach außen gehen kann, möglicherweise in radialer Richtung weg von der rund ausgebildeten Induktionsheizspule, verläuft der Innenanschluss unter der Induktionsheizspule von innen nach außen. Er geht also von der innersten Windung möglicherweise etwas nach unten und verläuft dann unter der Induktionsheizspule nach außen. Dabei kann er an der Unterseite der Induktionsheizspule anliegen, dies muss aber nicht so sein.

**[0006]** Erfindungsgemäß ist der Innenanschluss anders ausgebildet als der Leiter der Induktionsheizspule bzw. als der Leiter der innersten Windung. Während im Stand der Technik nämlich, wie eingangs erläutert worden ist, die innerste Windung aus HF-Litze einfach verlängert ist und unter der Induktionsheizspule vorbei nach außen geführt ist, um dann möglicherweise zusammen mit einem Außenanschluss an die äußerste Windung weiterzulaufen, wechselt die Erfindung sozusagen die Ausgestaltung der Stromleitung. Es soll also gerade nicht der Leiter der Induktionsheizspule bzw. der inneren Windung den Innenanschluss bilden. Dieser anders ausgebildete Innenanschluss ist mit dem Leiter der Induktionsheizspule bzw. der innersten Windung elektrisch leitend verbunden. Dies kann zwar eine lösbare Verbindung sein, vorteilhaft ist sie aber unlösbar, um sicherer zu sein und nach Möglichkeit einen geringeren störenden Innenwiderstand aufzuweisen. Des Weiteren ist der Innenanschluss als einer der Hauptaspekte der Erfindung flach ausgebildet und weist eine Breite in Richtung parallel zur

Fläche der Induktionsheizspule auf, die mindestens 2mal so groß ist wie eine Höhe, die senkrecht zur Fläche der Induktionsheizspule bzw. zur Breite des Innenanschlusses steht. Vorteilhaft kann der Innenanschluss sogar noch flacher ausgebildet sein, dies wird nachfolgend noch näher erläutert. Des Weiteren reicht der Innenanschluss mindestens von der innersten Windung der Induktionsheizspule bis zur äußersten Windung der Induktionsheizspule. Vorteilhaft kann er noch seitlich unter der Induktionsheizspule herausragen, beispielsweise zwischen 0,5 cm und 5 cm herausragen. Insbesondere kann er so weit darunter herausragen, dass ein Anschluss an eine Anschlussleitung, insbesondere ein einfaches Kabel, gut möglich ist.

**[0007]** Durch die sehr flache Ausgestaltung des Innenanschlusses ist es mit der Erfindung möglich, die Bauhöhe der Induktionsheizeinrichtung zu reduzieren. Im Stand der Technik war diese Bauhöhe in der Regel mindestens die doppelte Höhe des Leiters der Induktionsheizspule, weil eben der Innenanschluss erheblich flacher und somit dünner ausgebildet ist. Während der Leiter der Induktionsheizspule bzw. für dessen Windungen bei Ausgestaltung mit der eingangs genannten HF-Litze zwischen 2 mm und 5 mm dick ist, kann der speziell ausgebildete Innenanschluss nur 1 mm hoch sein oder bevorzugt noch flacher sein. Den benötigten Leiterquerschnitt erhält er durch eine relativ dazu große Breite. Üblicherweise weisen Induktionsheizspulen, insbesondere auch eine für die erfindungsgemäße Induktionsheizeinrichtung, einen freien Mittelbereich innerhalb der innersten Windung auf, der einen Durchmesser von mindestens 1 cm oder 4 cm aufweist. Aufgrund der Dicke der verwendeten HF-Litze und des sehr engen Radius kann hier sozusagen nicht ganz bis zum Mittelpunkt gewickelt werden. Somit ist hier in der Mitte auch genügend Raum gegeben, um einen Anschluss des Innenanschlusses an die innerste Windung zu schaffen.

**[0008]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung ist der Innenanschluss elektrisch nach außen isoliert. Dies bedeutet, dass er an der Unterseite der Induktionsheizspule bzw. deren Windungen anliegen kann. Des Weiteren braucht auch keine elektrische Isolierung gegenüber sonstigen Teilen oder Bereichen im Kochfeld vorgesehen zu sein. Eine elektrische Isolierung kann ein Schlauch mit Kunststoff oder Silikon sein, alternativ eine Beschichtung aus entsprechendem Material oder ein Isolierlack, wie er von der HF-Litze für den Leiter bekannt ist.

**[0009]** Wenn der Innenanschluss an der Unterseite der Induktionsheizspule bzw. deren Windungen anliegt, so kann er auch daran befestigt sein. Dies ist einerseits durch Verkleben und andererseits durch ein doppelseitiges Klebeband möglich. Dadurch ist es möglich, dass die Lage des Innenanschlusses zur gesamten Induktionsheizspule bzw. an der Induktionsheizspule definiert vorgegeben ist, was wichtig ist für eine einfache und fehlerfreie Montage.

**[0010]** In vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung ist

der Leiter, mit dem die Induktionsheizspule in den spiralförmigen Windungen von innen nach außen bzw. von außen nach innen gewickelt ist, durchgehend und ununterbrochen. Des Weiteren ist der Leiter vorteilhaft entlang seiner Windungen unverändert. Möglicherweise kann an mindestens einer Stelle ein elektrischer Abgriff für Messungen odgl. vorgesehen sein. Es sollte aber vermieden werden, den Leiter beispielsweise aus zwei miteinander verbundenen, vormals separaten Stücken herzustellen. Besonders vorteilhaft ist der Leiter eben eine vorgenannte HF-Litze mit 5 bis 250 Einzellitzen, die auf bekannte Art und Weise jeweils für sich elektrisch isoliert sind, insbesondere mit Isolierlack.

**[0011]** In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung kann die Breite des Innenanschlusses 10mal bis 100mal so groß sein wie seine Höhe. So kann er eine Höhe zwischen 0,01 mm und 2 mm aufweisen, vorteilhaft zwischen 0,1 mm und 1 mm. Die Breite ist dann eben entsprechend größer, wobei vorzugsweise eine maximale Breite bei 5 cm liegen sollte, insbesondere bei maximal 2 cm.

**[0012]** In Weiterbildung der Erfindung ist der Innenanschluss einstückig aus einem durchgehenden Materialstück gebildet, also sozusagen massiv, wenngleich sehr flach. Hier wird metallisches Material bevorzugt, insbesondere kann es Aluminium, Kupfer oder Messing sein, also gute elektrische Leitfähigkeit aufweisen. Auch andere Materialien wie Kohlenstoff oder Graphit bzw. Graphen kann verwendet werden. In alternativer Ausgestaltung der Erfindung kann der Innenanschluss kein separates eigenständiges Materialstück sein, sondern beispielsweise eine Beschichtung auf einer Trageinrichtung sein. Insbesondere kann der Innenanschluss als Beschichtung auf dem vorgenannten Träger für die Induktionsheizspule ausgebildet sein, wobei der Träger dann elektrisch isolierend sein sollte. Dann sind neben vorgenannten Materialien, insbesondere Kupfer ähnlich wie bei einer Leiterplatte, auch Kohlenstoff- oder Carbon-basierte Beschichtungen möglich. Dann ist es möglich, dass die Induktionsheizspule auf der Trageinrichtung bzw. dem Träger angeordnet wird, möglicherweise befestigt wird, und der Leiter der innersten Windung an den als Beschichtung ausgebildeten Innenanschluss elektrisch verbunden wird. Dies kann grundsätzlich vielfältig erfolgen, vorteilhaft weist das freie Ende des Leiters der innersten Windung einen Schraubanschluss auf mit einem flachen und flächigen Anschlussende. Das Anschlussende wird auf den Innenanschluss oder ein Kontaktfeld des Innenanschlusses aufgelegt und festgeschraubt bzw. mechanisch verbunden. Dies kann möglicherweise zusätzlich eine Befestigung der Induktionsheizspule auf dem Träger bzw. der Trageinrichtung unterstützen. Des Weiteren ist hierfür der Platzbedarf nicht sehr groß. An einem äußeren Ende kann der Innenanschluss als Beschichtung ebenfalls ein Kontaktfeld aufweisen, an welches auf dieselbe Art und Weise eine Anschlussleitung elektrisch angeschlossen ist, die erheblich einfacher ausgebildet sein kann als die HF-Litze. So

ist es möglich, den Innenanschluss sozusagen in den Träger für die Induktionsheizspule zu integrieren.

**[0013]** In einer alternativen Ausführungsform kann der Innenanschluss mit einem Kunststoff umspritzt sein bzw. von Kunststoff umgeben sein. Der Kunststoff kann zum Fixieren der Induktionsheizeinrichtung bzw. der Induktionsheizspule, als Träger für die Wicklung und/oder als elektrische Isolierung ausgeführt sein, möglicherweise auch als thermische Dämmung. Zusätzlich zu einem Innenanschluss können weitere Leiter beispielsweise zum Anschluss von Sensoren in einen Kunststoff eingebettet oder eingespritzt sein, die über der Induktionsheizspule angeordnet sein können, insbesondere in einem mittleren Bereich. Sie können beispielsweise Temperatur oder ein aufgestelltes Kochgefäß erfassen.

**[0014]** Ein elektrischer Anschluss einer Anschlussleitung an ein äußeres Ende des Innenanschlusses erfolgt vorteilhaft am Rand oder außerhalb der Induktionsheizspule. Besonders vorteilhaft erfolgt dies lösbar, wobei Steckverbindungen oder Schraubverbindungen bevorzugt werden. Dabei kann allgemein vorgesehen sein, dass der Innenanschluss an seine Anschlussleitung genauso angeschlossen ist wie der Außenanschluss an dessen Anschlussleitung. So können einheitliche Systeme verwendet werden.

**[0015]** Eine spezielle Möglichkeit für einen elektrischen Anschluss kann vorsehen, dass an einem freien Ende des Leiters der innersten Windung, alternativ oder zusätzlich auch des Leiters der äußersten Windung, eine Kalotte aufgebracht wird, um eine Alugussverbindung an einen Anschluss oder an eine Anschlussleitung vorzusehen. Bei der innersten Windung ist dies dann der erfindungsgemäße Innenanschluss, bei der äußeren Windung wäre dies eine vorgenannte Anschlussleitung. Eine solche Alugussverbindung kann möglicherweise auch noch verquetscht werden ähnlich einem Crimpanschluss.

**[0016]** Des Weiteren ist es möglich, dass am inneren freien Ende und/oder am äußeren freien Ende des Innenanschlusses eine vorgenannte Kalotte ausgebildet ist, mit der ebenfalls eine Alugussverbindung hergestellt werden kann. Diese Alugussverbindung dient zum Übergang auf eine im Wesentlichen runde Drahtlitze, welches einerseits eine HF-Litze für die Windungen der Induktionsheizspule sein kann und andererseits eine Drahtlitze einer Anschlussleitung sein kann.

**[0017]** Um eine gute Funktion der gesamten Induktionsheizeinrichtung zu erreichen, kann vorgesehen sein, dass unter der Induktionsheizspule Ferritmaterial vorgesehen ist, welches flächig verteilt sein kann bzw. flächig verteilt angeordnet sein kann. Solches Ferritmaterial ist üblicherweise unter einer Induktionsheizspule vorgesehen, um den magnetischen Fluss nach oben in ein zu erwärmendes Kochgefäß hinein zu konzentrieren. Des Weiteren sollen unter der Induktionsheizspule angeordnete Bauteile eines Kochfelds odgl. vor den magnetischen Feldern geschützt werden. Solches Ferritmaterial kann bei einer Induktionsheizeinrichtung mindestens

80% der Fläche der Induktionsheizspule bedecken. Dabei kann vorteilhaft vorgesehen, dass im Bereich des Innenanschlusses weniger Ferritmaterial vorgesehen ist bzw. dass es entlang des Innenanschlusses entweder ausgedünnt oder sogar ausgespart ist. In einer Ausdünnung kann das Ferritmaterial mindestens 10% dünner sein als sonst. Dadurch addiert sich zur Höhe der reinen Induktionsheizspule mit ihren Windungen aus HF-Litze die verringerte Dicke des Ferritmaterials in der Ausdünnung sowie die Höhe des Innenanschlusses. Wenn das Ferritmaterial mit einer Aussparung ganz entfernt ist und diese Aussparung die Breite des Innenanschlusses aufweist oder wenige mm breiter ist, so kann eine minimale Höhe für die Induktionsheizeinrichtung erreicht werden. Wenn der Innenanschluss aus einem vorgenannten Metall besteht, so ist ebenfalls ein gewisser Schutz darunterliegender Bauteile gegeben. Des Weiteren reicht das sonstige Vorsehen des Ferritmaterials, vorteilhaft auf flächige Art und Weise, um den Magnetfluss zu bündeln. So kann eine solche Aussparung zwischen 3% und 10% der Fläche des Ferritmaterials bzw. der Induktionsheizspule betragen, vorteilhaft maximal 5%. So kann das Ferritmaterial mindestens 90% oder sogar mindestens 95% der Fläche der Induktionsheizspule bedecken. Eine Dicke des Ferritmaterials kann zwischen 1 mm und 5 mm liegen.

**[0018]** Des Weiteren ist es für eine flächige Ausgestaltung des Ferritmaterials möglich, dass es als Ferritfolie ausgebildet ist. Es kann an der Unterseite der Induktionsheizspule befestigt bzw. angeklebt werden. Des Weiteren kann das Ferritmaterial auch als eine Art Beschichtung auf einem vorgenannten Träger für die Induktionsheizspule befestigt sein, beispielsweise auch festgeklebt sein. So kann eine vorteilhafte Integration der verschiedenen Komponenten der Induktionsheizeinrichtung erreicht werden.

**[0019]** In einem fertigen Induktionskochfeld, welches eine Kochfeldplatte aufweist, kann mindestens eine erfindungsgemäße Induktionsheizeinrichtung vorgesehen sein. Unterhalb der Kochfeldplatte verläuft eine Art Flächenträger, häufig auch als Tragblech bezeichnet, auf dem mehrere oder alle Induktionsheizeinrichtungen angeordnet sind. Damit werden sie an die Unterseite der Kochfeldplatte angelegt bzw. angedrückt. Unterhalb des Flächenträgers können Steuerbauteile und dergleichen für das Induktionskochfeld vorgesehen sein, insbesondere eine Leistungselektronik bzw. Umrichter. An diese Umrichter sind die Induktionsheizspulen bzw. Induktionsheizeinrichtungen wie üblich elektrisch angeschlossen, dies erfolgt vorteilhaft mittels vorgenannter Anschlussleitungen. Diese Anschlussleitungen können von den Induktionsheizeinrichtungen direkt an einen Umrichter oder an dazwischen angeordnete elektrische Verbindungen gehen, beispielsweise Anschlussklemmen oder -stecker.

**[0020]** Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale je-

weils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen 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 Zwischen-Überschriften und einzelne Abschnitte beschränkt die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

### Kurzbeschreibung der Zeichnungen

**[0021]** Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im Folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine Draufsicht auf eine vereinfachte Darstellung einer erfindungsgemäßen Induktionsheizspule als Induktionsheizeinrichtung,
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Induktionsheizspule aus Fig. 1,
- Fig. 3 eine starke Vergrößerung einer Draufsicht auf einen flachen Innenanschluss für eine innerste Windung der Induktionsheizspule,
- Fig. 4 eine Draufsicht auf die Induktionsheizspule mit einer Ferritschicht an ihrer Unterseite, in der eine Ausnehmung für den Innenanschluss vorgesehen ist,
- Fig. 5 eine vergrößerte seitliche Schnittdarstellung durch ein erfindungsgemäßes Kochfeld mit einer erfindungsgemäßen Induktionsheizspule auf einem Tragblech und Baueinheiten darunter,
- Fig. 6 eine alternative Anschlussmöglichkeit für die innerste Windung an den Innenanschluss mit schräg gewickeltem Ende,
- Fig. 7 eine Seitenansicht und eine Draufsicht auf eine alternative Ausgestaltung eines Innenanschlusses, an den das freie Ende der innersten Windung durch Einrollen elektrisch angeschlossen und mechanisch verbunden ist,
- Fig. 8 die Herstellung einer vorgenannten Alugussverbindung,
- Fig. 9 und 10 Darstellungen einer weiteren Ausführung einer erfindungsgemäßen Induktionsheizspule als Induktionsheizeinrichtung

### Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

**[0022]** In der Fig. 1 ist eine Draufsicht auf eine Induktionsheizspule 11 entsprechend einer erfindungsgemäßen Induktionsheizeinrichtung dargestellt, die auf einem runden Träger 13 angeordnet ist. Dieser kann beispielsweise aus Kunststoff oder Glimmer bzw. Mica bestehen.

Die Induktionsheizspule 11 ist mit einer HF-Litze 15 in Windungen spiralig gewickelt, und zwar von einer innersten Windung 21 entgegen dem Uhrzeigersinn um einen Innenraum 23 nach außen bis zu einer äußersten Windung 18. Die Windungen können eng aneinander anliegen oder aber bereichsweise oder allgemein einen Abstand zueinander aufweisen. Die innerste Windung 21 weist ein freies Ende 22 auf. Die äußerste Windung 18 weist ein freies Ende 19 auf. Beide freien Enden 19 und 22 sind elektrisch angeschlossen. Das freie Ende 19 der äußersten Windung 18 ist mit einem Außenanschluss 20, der hier nicht näher dargestellt ist, an eine übliche Anschlussleitung 35 angeschlossen. Das freie Ende 22 der innersten Windung 21 ist an einen erfindungsgemäßen Innenanschluss 25 angeschlossen, beispielsweise angeschweißt oder angelötet. Der Innenanschluss 25, der nachfolgend noch näher erläutert und in Fig. 3 in Draufsicht gezeigt ist, ist flach bzw. dünn und breit und besteht vorteilhaft aus Kupfer oder Aluminium. Wie aus der Fig. 1 und auch aus der Seitenansicht der Fig. 2 zu ersehen ist, entspricht seine Länge in etwa dem Radius der Induktionsheizspule 11. Sein inneres freies Ende ragt in den Innenraum 23. Sein äußeres, freies Ende ragt unter der letzten bzw. äußersten Windung 18 hervor, so dass es gut zu erreichen ist. An diesem äußeren freien Ende des Innenanschlusses 25 ist die Anschlussleitung 35 elektrisch angeschlossen. Darauf wird nachfolgend noch näher eingegangen.

**[0023]** Die Seitenansicht der Fig. 2 zeigt deutlich, wie flach der Innenanschluss 25 ausgebildet ist, und dass deswegen die Bauhöhe der Induktionsheizspule 11 nur geringfügig höher ist als der reine Durchmesser der Windungen 16 bzw. der entsprechenden HF-Litze 15. Dazu addiert sich möglicherweise noch die Dicke des Trägers 13 hinzu, die aber auch relativ gering sein kann. Des Weiteren kann in einer Oberseite des Trägers 13 eine Ausnehmung entsprechend den Abmessungen des Innenanschlusses 25 vorgesehen sein, damit dieser Innenanschluss 25 zumindest teilweise in den Träger 13 versenkt ist. Nicht dargestellt in Fig. 2, aber natürlich vorhanden, ist die äußerste Windung 18 mit ihrem freien Ende 19, welches ebenfalls elektrisch mit einem Außenanschluss an eine Anschlussleitung 35 angeschlossen ist.

**[0024]** Aus der vergrößerten Draufsicht auf den Innenanschluss 25 gemäß Fig. 3 ist zu ersehen, dass er links mit dem linken freien Ende deutlich über die gestrichelt dargestellte innerste Windung 21 in den Innenraum 23 übersteht. Darauf ist ein inneres Kontaktfeld 27 vorgesehen. Dort ist das freie Ende 22 der HF-Litze herangeführt und, beispielsweise mit etwas in die Breite verteilten einzelnen Litzen, mittels einer Schweißverbindung 28 auf dem inneren Kontaktfeld 27 festgeschweißt. Anstelle der Schweißverbindung 28 kann auch gelötet werden oder eine vorgenannte Alugussverbindung hergestellt werden.

**[0025]** Das rechte freie Ende des Innenanschlusses 25 steht über die gestrichelt dargestellte äußerste Win-

dung 18 über, so ist der Innenanschluss 25 über die Induktionsheizspule 11 bzw. über die Windungen 16 hinaus geführt. Ein Anschluss an die Anschlussleitung 35 erfolgt hier mittels einer Anschlussöse 30, die auf die abisolierten Leiter der Anschlussleitung 35 auf bekannte Art und Weise aufgeklemt ist. Ein Ösenteil 31 der Anschlussöse 30 ist mit einer nicht dargestellten Schraube und einer Befestigungsmutter 33 flach entweder direkt auf eine Seite des Innenanschlusses 25 oder ein daran vorgesehenes Kontaktfeld aufgeschraubt und bildet dabei einen bekanntermaßen guten flächigen Kontakt.

**[0026]** Die beiden in Fig. 3 dargestellten Anschlussmöglichkeiten können auch vertauscht sein oder beliebig verwendet werden. Während am inneren freien Ende des Innenanschlusses 25 das freie Ende 22 der innersten Windung 21 auf einer Oberseite des Innenanschlusses 25 befestigt sein sollte, ist es am äußeren freien Ende für die Anschlussleitung 35 egal. Möglicherweise kann hier auch die Unterseite verwendet werden, um die Bauhöhe nach oben zu reduzieren.

**[0027]** In der Fig. 4 ist eine Draufsicht auf die Induktionsheizspule 11 dargestellt, wobei die Windungen 16 sozusagen als Kreis dargestellt sind. Eine innerste Windung 21 um den Innenraum 23 ist mit dem freien Ende 22 am inneren freien Ende des Innenanschlusses 25 befestigt, beispielsweise geschweißt entsprechend Fig. 3. Während der Außendurchmesser der Induktionsheizspule beispielsweise etwa 20 cm betragen kann, kann der Durchmesser des Innenraums 23 etwa 2 cm bis 4 cm betragen. Unterhalb der Windungen 16 verläuft der Innenanschluss 25 und ist gestrichelt dargestellt. Er steht außen etwa 8 mm unter den Windungen 16 mit einem freien Ende hervor, und hier erfolgt eine elektrische Kontaktierung der Anschlussleitung 35 mittels einer Anschlussöse 30 entsprechend Fig. 3. Unterhalb der Windungen 16 ist der Innenanschluss 25 gestrichelt dargestellt.

**[0028]** Die äußerste Windung 18 ist mit ihrem freien Ende 19 mittels eines Außenanschlusses 20 an eine Anschlussleitung 35 verbunden bzw. kontaktiert. Die Anschlussleitungen 35 können auch miteinander verbunden oder verdreht sein oder eine gemeinsame Umhüllung aufweisen. Hier ist auch eine Logistik-Optimierung möglich, indem die Varianz der Anschlusslänge von Induktionsheizspulen nicht bereits bei deren Fertigung erfolgt, sondern erst beim Einbau in ein Kochfeld. Durch das Anschließen der Anschlussleitungen an das freie Ende der innersten Windung und an das freie Ende der äußersten Windung der Induktionsheizspule ist es möglich, diese Anschlussleitungen genau abzulängen. Die Induktionsheizspulen selbst brauchen dann nicht hinsichtlich einer Anschlusslänge spezifiziert zu werden.

**[0029]** Um nun den magnetischen Fluss bei Betrieb der Induktionsheizspule 11 nach unten zu schließen, ist eine Ferritschicht 37 unter den Windungen 16 vorgesehen, hier dargestellt durch die Schraffierung. Die Ferritschicht 37 kann beispielsweise ein starres oder flexibles Teil sein mit einer Dicke von 1 mm bis 5 mm, vorteilhaft

2 mm bis 3 mm. Dies wird als ausreichend angesehen für den magnetischen Fluss.

**[0030]** In der Ferritschicht 37 ist entlang des Innenanschlusses 25 eine entsprechende Ausnehmung 38 vorgesehen. Je nach Höhe des Innenanschlusses 25 einerseits und Dicke der Ferritschicht 37 andererseits kann in der Ausnehmung 38 das Ferritmaterial vollständig entfernt sein oder aber nur dünner ausgebildet sein, beispielsweise nur 10% bis 50% der Dicke der Ferritschicht 37 betragen.

**[0031]** Des Weiteren ist durch die Punktierung dargestellt, dass die Ferritschicht 37 keine durchgehende Schicht sein muss, sondern auch in einzelne Kreissegmente 39 unterteilt sein kann, beispielsweise 8 bis 10 Stück. Dies kann die Herstellbarkeit verbessern bzw. erleichtern.

**[0032]** In der Fig. 5 ist eine seitliche Schnittdarstellung durch ein erfindungsgemäßes Kochfeld 40 dargestellt. Das Kochfeld 40 weist unter einer Kochfeldplatte 41, vorteilhaft bestehend aus Glaskeramik, mehrere Induktionsheizspulen auf, dargestellt ist eine einzige Induktionsheizspule 11. Sie ist mit der Oberseite der Windungen 16 bzw. mit ihrer Oberseite, vorteilhaft unter Zwischenlage einer thermischen dünnen Dämmschicht oder einer Kapton-Folie, an eine Unterseite 42 der Kochfeldplatte 41 angelegt bzw. angedrückt. Zu erkennen ist, dass unterhalb der Windungen 16 entweder die Ferritschicht 37 oder der Innenanschluss 25 verlaufen, ähnlich wie dies in Fig. 4 in der Draufsicht dargestellt ist. Dies liegt dann auf einem Träger 13 auf, der wiederum auf einem Tragblech 44 aufliegt. Das Tragblech 44 besteht vorteilhaft aus Aluminium und schließt dadurch die magnetischen Feldlinien nochmals besser nach unten ab. Unterhalb des Tragblechs 44 sind eine Steuerung 45 angeordnet sowie ein Umrichter 46, mit dem beispielsweise direkt diese Induktionsheizspule 11 betrieben werden kann. Diese Bauteile 45 und 46 sind vor dem von der Induktionsheizspule 11 erzeugten Magnetfeld zu schützen. Dazu dient neben dem Tragblech 44 vor allem die Ferritschicht 37.

**[0033]** In der Fig. 6 ist eine weitere Möglichkeit dargestellt, wie das freie Ende 22 der innersten Windung 21 elektrisch mit dem Innenanschluss verbunden sein kann. Dazu ist dieses freie Ende 22 quasi von zwei Seiten in die Ecken des freien inneren Endes des Innenanschlusses 25 eingeschlagen bzw. eingeklemmt. Erst wird das in Fig. 6 obere Eck des freien inneren Endes über das freie Ende 22 der innersten Windung 21 geschlagen, dann das untere Eck. Danach kann noch verpresst werden. Zusätzlich kann eventuell noch verlötet oder verschweißt werden.

**[0034]** Eine weitere Möglichkeit ist in der Fig. 7 in Seitenansicht und in Draufsicht dargestellt. Auch hier ist ein flacher, breiter und langer Innenanschluss 225 vorgesehen, beispielsweise aus Kupfer oder anderem Metall. Sein freies inneres Ende ist als gewickeltes Ende 226 ausgebildet, wodurch das freie Ende 22 der innersten Windung 21 sozusagen darin eingewickelt wird. Dadurch

ergibt sich ein deutlich verbesserter Flächenkontakt im Vergleich zu demjenigen aus Fig. 6. Das freie Ende 22 ist dann nämlich quasi entlang eines Großteils seiner Außenseite über die Breite des Innenanschlusses 225 hinweg kontaktiert bzw. angeschlossen. Es reicht hier, wenn das freie innere Ende des Innenanschlusses 225 etwas mehr als einmal aufgewickelt wird, beispielsweise 1,5-mal oder 2mal. Eine elektrische Kontaktierung ist dann ohnehin nach der ersten Wicklung nicht mehr verändert bzw. wird nicht besser, lediglich die Stabilität der Verbindung kann erhöht werden. Dies ist also eine weitere Möglichkeit, um das freie innere Ende 22 der innersten Windung 21 mit dem Innenanschluss 225 elektrisch zu verbinden.

**[0035]** In der Fig. 8 ist in drei Schritten aufgeteilt dargestellt, wie eine vorgenannte Alugussverbindung hergestellt werden kann. An einem Innenanschluss 325 ist am Ende eine runde bzw. zylindrische Hülse 348 angeformt oder elektrisch leitend und mechanisch fest angeordnet. Die Hülse 348 weist einen Innenraum 349 auf, der als Sackloch ausgebildet ist. Von rechts wird eine innerste Windung 321 mit dem freien Ende 322 herangeführt, und das freie Ende 322 gemäß der zweiten Darstellung in den Innenraum 349 eingesteckt. Dabei ist ein gewisses Spiel bzw. ein Zwischenraum gegeben. In diesen Zwischenraum wird flüssiges Aluminium als Aluguss 350 eingebracht, so dass bei der fertigen Verbindung gemäß der untersten Darstellung die innerste Windung 321 mit ihrem freien Ende 322 in der Hülse 348 und am Innenanschluss 325 befestigt ist sowie vor allem elektrisch zuverlässig angeschlossen ist.

**[0036]** Aus der Fig. 9 in geschnittener Schrägdarstellung und der Fig. 10 in noch einmal etwas aufsichtiger gedrehter Schrägdarstellung ist eine weitere Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Induktionsheizspule 311 als Induktionsheizeinrichtung dargestellt, bei der der elektrische Anschluss an eine innerste Windung 321 der Induktionsheizspule 311 mit einer zuvor dargestellten Alugussverbindung ausgebildet ist wie zuvor erläutert. Auf einem breiten und dünnen Innenanschluss 325, vorteilhaft ähnlich wie in den vorherigen Ausführungsbeispielen, ist am inneren Ende, das in einen freien Innenraum 323 der Windungen 316 reicht und dabei unterhalb eines Trägers 313 verläuft, eine Hülse 348 angeformt oder befestigt. Dies ist eine Hülse, wie sie vorstehend zur Fig. 8 dargestellt worden ist. Sie kann an dem Innenanschluss 325 angelötet oder angeschweißt sein, alternativ einstückig mit diesem hergestellt sein, insbesondere gegossen sein. Die Hülse 348 ist an einem Ende zum freien Ende 322 der innersten Windung 321 hin offen. Das freie Ende 322 der innersten Windung 321 ist eingesteckt und gemäß dem Verfahren nach Fig. 8 darin als Alugussverbindung befestigt bzw. gehalten und elektrisch angeschlossen. Die Hülse 348 am inneren Ende des Innenanschlusses 325 ragt dabei durch eine Öffnung 314 im Träger 313 nach oben, so dass die Verbindung mit der innersten Windung 321 oberhalb der Ebene des Trägers 313 ist.

**[0037]** Wie aus der Schnittdarstellung der Fig. 9 deutlich zu erkennen ist, vergrößert die Dicke des Innenanschlusses 325 die gesamte Dicke bzw. der Induktionsheizspule 311 zwar etwas, nämlich genau um seine eigene Dicke. Dies ist aber deutlich erkennbar erheblich weniger als eine Dicke der innersten Windung 321, selbst wenn diese mit der flacheren horizontalen Erstreckung ihres etwas flachgedrückten Querschnitts unterhalb des Trägers 313 verlaufen würde.

**[0038]** Am äußeren Ende des Innenanschlusses 325 ist auf dieselbe Art und Weise eine Außenhülse 354 angebracht, die entweder auch an einem Ende eine Öffnung zu einem Innenraum aufweist, oder aber dieser mittig und rechtwinklig dazu vorgesehen ist. Hier ist auf dieselbe Art und Weise wie zuvor für die innerste Windung 321 beschrieben die entsprechende Anschlussleitung 335a eingesteckt und als Alugussverbindung befestigt sowie elektrisch angeschlossen.

**[0039]** Ein elektrischer Anschluss der äußersten Windung 318 kann entweder auf ähnliche oder dieselbe Art und Weise erfolgen, alternativ kann hier die äußerste Windung 318 einfach weitergeführt sein und die andere Anschlussleitung 335b bilden. Beide Möglichkeiten sind hier gut vorstellbar.

**[0040]** Aus der Fig. 9 ist auch noch zu erkennen, dass streifenförmige Abstandshalter 352 oben auf die Induktionsheizspule 311 bzw. die Windungen 316 aufgebracht sind. Sie bestehen aus Kunststoff und definieren einen Abstand beispielsweise zu einer Glaskeramikplatte bzw. Kochfeldplatte darüber, an deren Unterseite die gesamte Induktionsheizspule 311 dann angelegt bzw. angedrückt ist.

**[0041]** Nicht zu sehen in der Schnittdarstellung ist die vorgenannte Ferritschicht, da sie um den flachen Innenanschluss 325 herum ausgespart ist. Sie kann entweder auf der Oberseite des Trägers 313 oder an dessen Unterseite angeordnet sein kann. Bei einer Anordnung der Ferritschicht an der Unterseite kann sie alternativ zu einer Aussparung im Bereich des Innenanschlusses 325 dünner ausgestaltet sein. Dies ist vorstehend erläutert worden.

## Patentansprüche

1. Induktionsheizeinrichtung für ein Induktionskochfeld, wobei die Induktionsheizeinrichtung aufweist:

- eine Induktionsheizspule, die mit einem Leiter von einer innersten Windung in spiralförmigen Windungen bis zu einer äußersten Windung in einer Fläche gewickelt ist, insbesondere in einer Ebene,
- einen elektrischen Außenanschluss an die äußerste Windung der Induktionsheizspule,
- einen elektrischen Innenanschluss an die innerste Windung der Induktionsheizspule, wobei der Innenanschluss unter der Induktionsheiz-

spule von der innersten Windung nach außen verläuft,

**dadurch gekennzeichnet, dass:**

- der Innenanschluss anders ausgebildet ist als der Leiter der Induktionsheizspule, vorzugsweise als der Leiter der innersten Windung,
  - der Innenanschluss mit dem Leiter der Induktionsheizspule bzw. der innersten Windung elektrisch leitend verbunden ist, insbesondere unlösbar verbunden ist,
  - der Innenanschluss flach ausgebildet ist mit einer Breite in Richtung parallel zur Fläche der Induktionsheizspule, die mindestens 2mal so groß ist wie eine Höhe senkrecht zur Fläche der Induktionsheizspule,
  - der Innenanschluss mindestens von der innersten Windung der Induktionsheizspule bis zur äußersten Windung der Induktionsheizspule reicht bzw. der Innenanschluss seitlich unter der Induktionsheizspule herausragt.
2. Induktionsheizeinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenanschluss elektrisch isoliert ist nach außen.
  3. Induktionsheizeinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenanschluss an der Unterseite der Induktionsheizspule bzw. der Windungen anliegt, insbesondere daran befestigt ist.
  4. Induktionsheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Breite des Innenanschlusses 10mal bis 100mal so groß ist wie die Höhe.
  5. Induktionsheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenanschluss einstückig aus einem durchgehenden Materialstück gebildet ist, vorzugsweise aus Metall, insbesondere aus Kupfer, Aluminium oder Messing.
  6. Induktionsheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenanschluss mit dem Leiter mittels einer Verbindungsart aus der folgenden Gruppe verbunden ist: Verlöten, Verschweißen, Aluminiumguss, Verpressen.
  7. Induktionsheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenanschluss als Beschichtung fest auf einer Trageinrichtung, vorzugsweise auf dem Träger für die Induktionsheizspule, angeordnet ist, wobei insbesondere die Induktionsheizspule auf dem Trä-

ger aufliegt, wobei der Innenanschluss unter einem freien Ende des Leiters der innersten Windung verläuft und mit dieser elektrisch verbunden ist, vorzugsweise mittels eines Schraubanschlusses eines Anschlussesendes des freien Endes des Leiters an einem Kontaktfeld des Innenanschlusses.

8. Induktionsheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem äußeren Ende des Innenanschlusses am Rand oder außerhalb der Induktionsheizspule eine Anschlussleitung angeschlossen ist, insbesondere lösbar angeschlossen ist, vorzugsweise mittels einer Steckverbindung oder Schraubverbindung, wobei insbesondere der Außenanschluss genauso an die Anschlussleitung angeschlossen ist wie der Innenanschluss.
9. Induktionsheizeinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** an einem freien Ende des Leiters der innersten Windung und/oder der äußersten Windung eine Kalotte aufgebracht wird für eine Alugussverbindung an einen Anschluss oder an eine Anschlussleitung.
10. Induktionsheizeinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** am inneren freien Ende und/oder am äußeren freien Ende des Innenanschlusses eine Kalotte ausgebildet wird für eine Alugussverbindung an einen Anschluss, vorzugsweise für eine Alugussverbindung zum Übergang auf eine im Wesentlichen runde Drahtlitze.
11. Induktionsheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** unter der Induktionsheizspule Ferritmaterial vorgesehen ist, vorzugsweise flächig verteilt ist, insbesondere mindestens 80% der Fläche der Induktionsheizspule bedeckend, wobei im Bereich des Innenanschlusses weniger Ferritmaterial vorgesehen ist bzw. eine Ausdünnung oder Aussparung entlang des Innenanschlusses in dem Ferritmaterial ausgebildet ist, wobei das Ferritmaterial in der Ausdünnung dünner ist oder in der Aussparung ganz entfernt ist.
12. Induktionsheizeinrichtung nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Ferritmaterial mindestens 90% der Fläche der Induktionsheizspule bedeckt und wie der Innenanschluss an der Unterseite der Induktionsheizspule verläuft, wobei das Ferritmaterial eine Dicke zwischen 0,5 mm und 5 mm aufweist, insbesondere zwischen 0,8 mm und 2 mm, wobei vorzugsweise das Ferritmaterial eine Ferritfolie ist.
13. Induktionsheizeinrichtung nach Anspruch 11 oder 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dicke des

Ferritmaterials im Bereich des Innenanschlusses geringer ist als in der sonstigen Fläche neben dem Innenanschluss.

14. Induktionsheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Innenanschluss mit einem Kunststoff umspritzt ist, wobei vorzugsweise der Kunststoff eine Fixierung bildet und/oder eine elektrische Isolation der Induktionsheizspule bildet. 5  
10
15. Induktionskochfeld mit mehreren Induktionsheizeinrichtungen, wobei mindestens eine Induktionsheizeinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche ausgebildet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Induktionskochfeld aufweist: 15
- eine Kochfeldplatte, 20
  - einen Flächenträger, auf dem die Induktionsheizeinrichtungen angeordnet sind und von unten an der Kochfeldplatte angelegt sind,
  - Umrichter unterhalb des Flächenträgers, wobei die Induktionsheizspulen mit Anschlussleitungen an die Umrichter elektrisch angeschlossen sind. 25

30

35

40

45

50

55

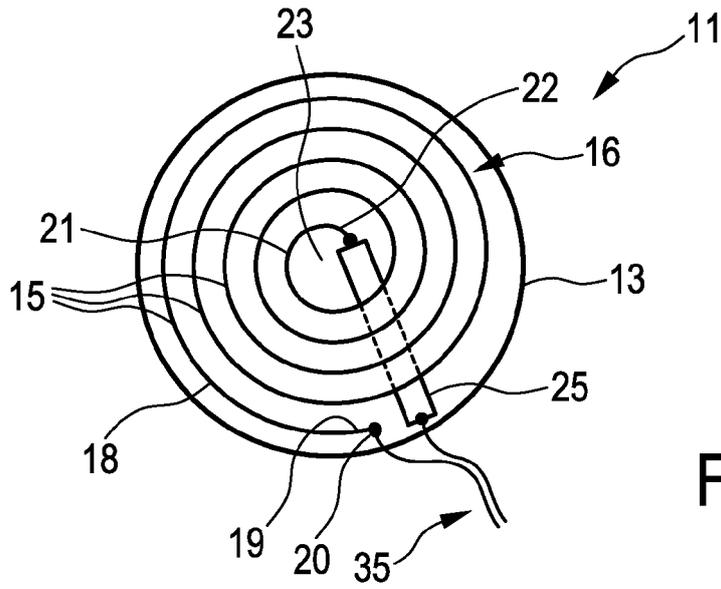


Fig. 1

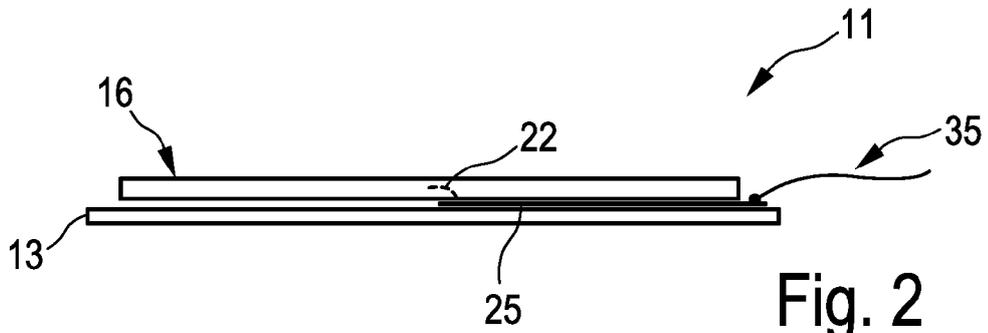


Fig. 2

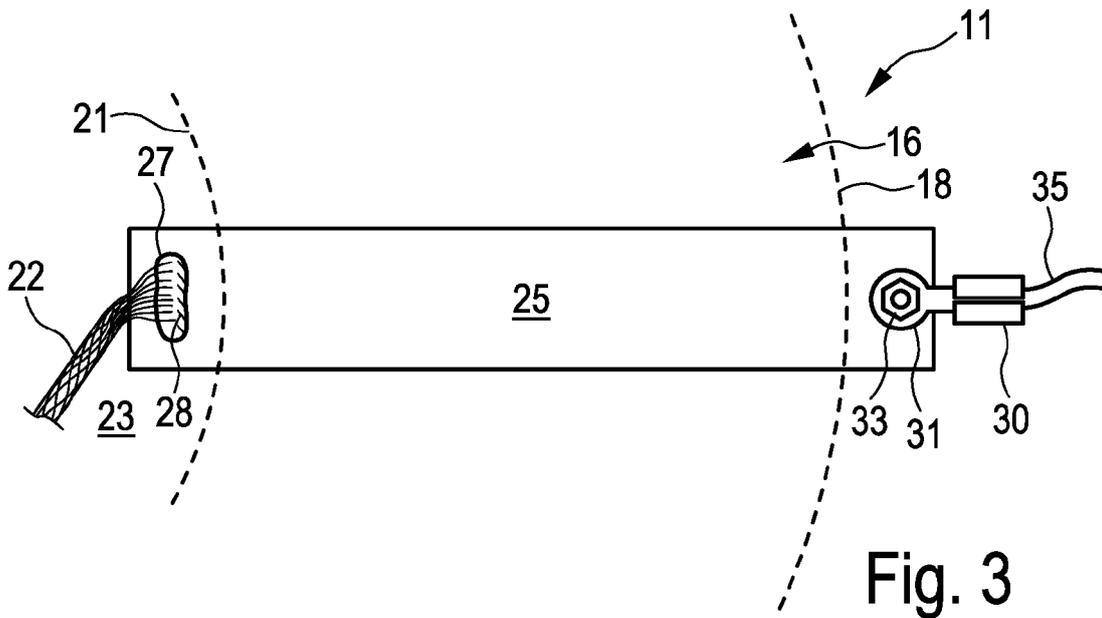


Fig. 3

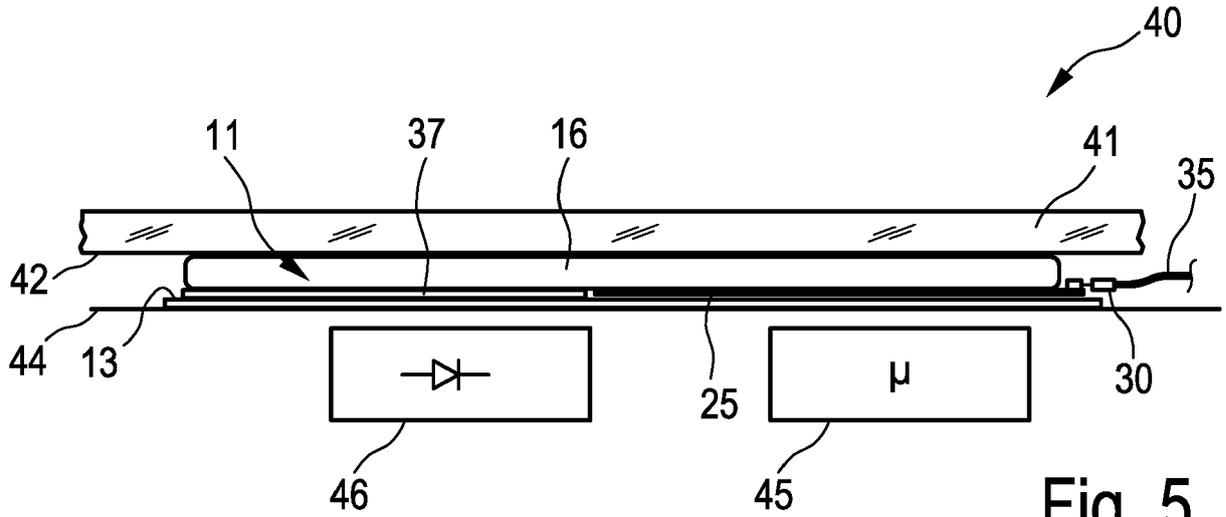


Fig. 5

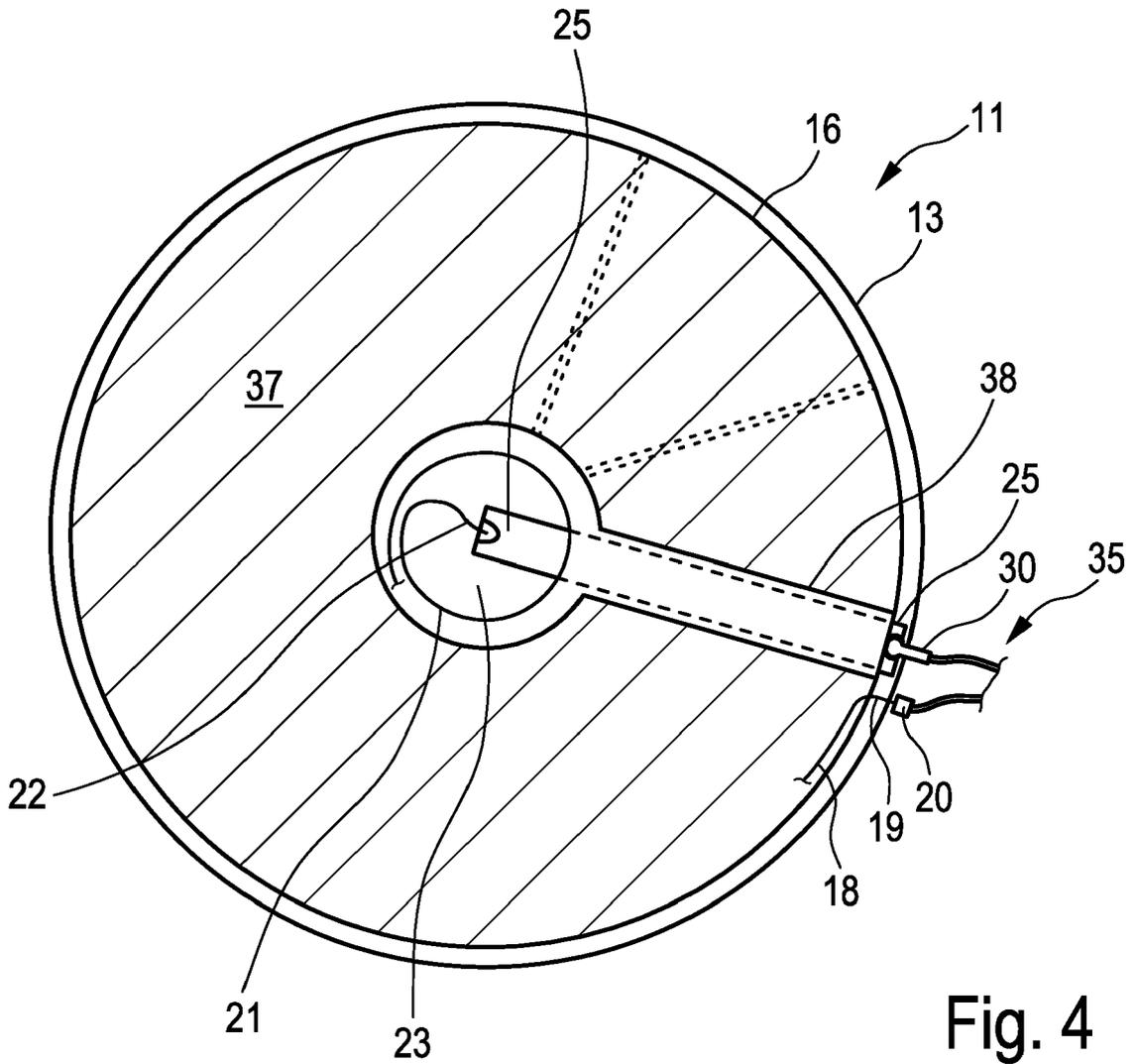


Fig. 4

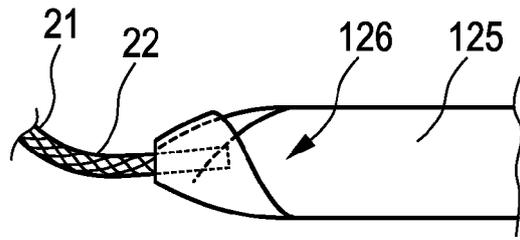


Fig. 6

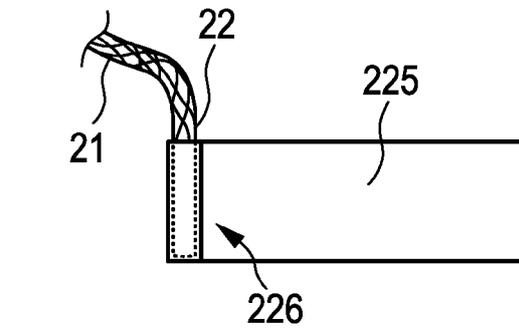
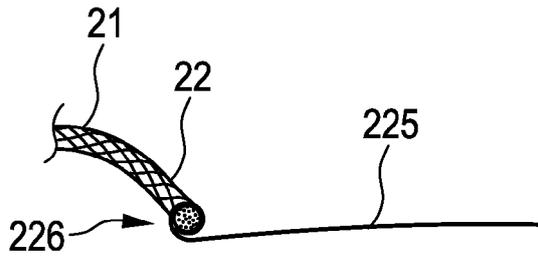


Fig. 7

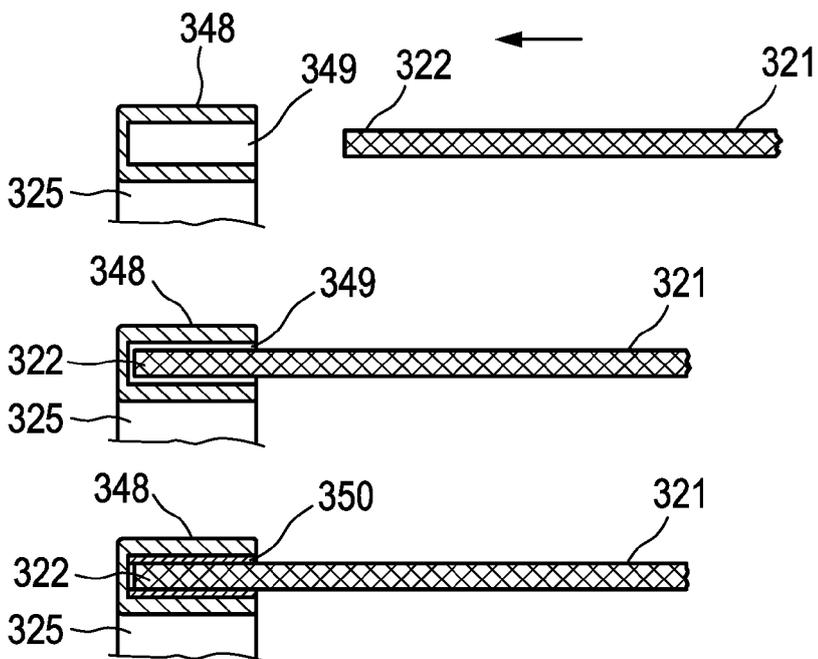


Fig. 8

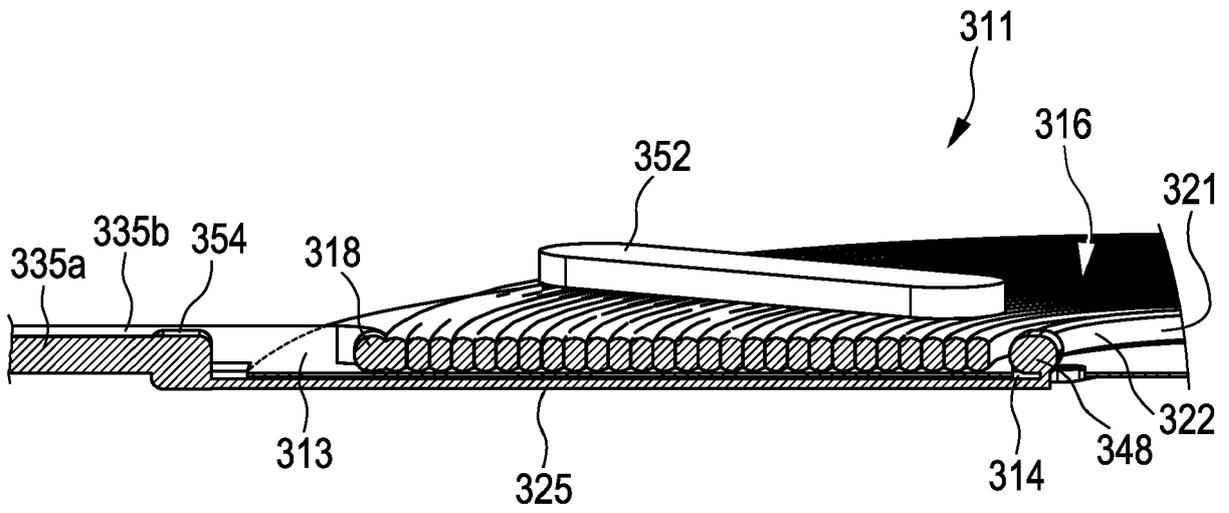


Fig. 9

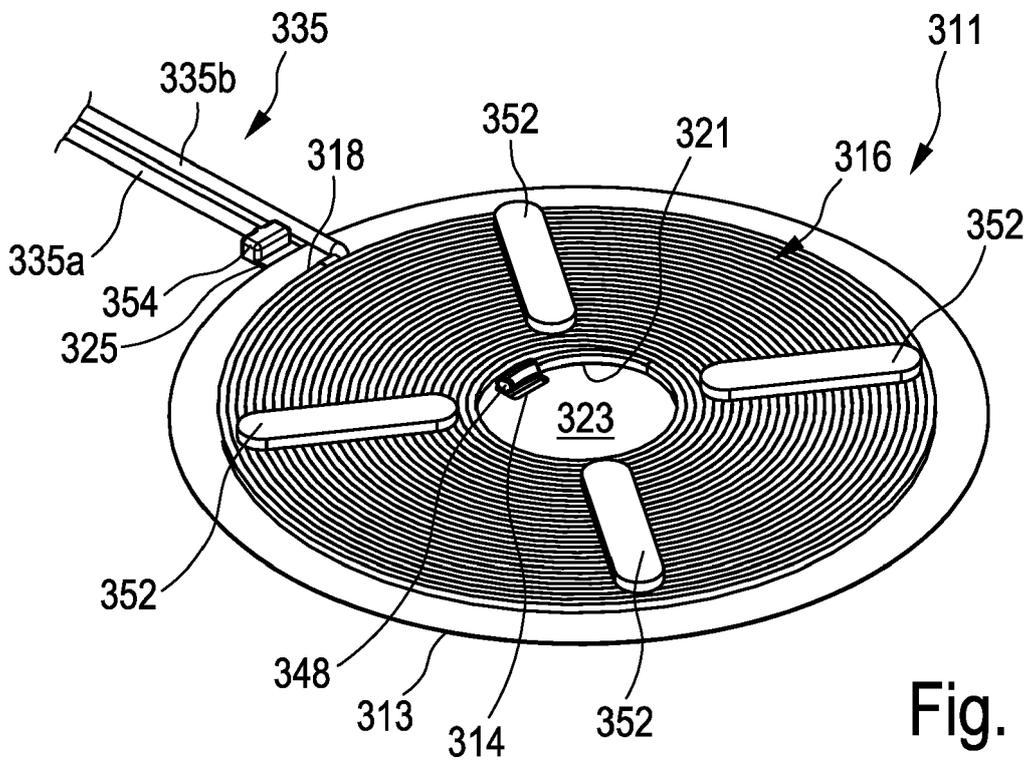


Fig. 10



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 19 1858

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EPO FORM 1503 03.82 (P04/C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	<p>US 4 029 926 A (AUSTIN BUDDY JULIAN)                      14. Juni 1977 (1977-06-14)                      * Abbildungen 2, 2c, 2b, 5 *                      * Spalte 1, Zeilen 7-9 *                      -----</p>	1-15	<p>INV.                      H05B6/12</p>
X	<p>JP 2006 059762 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP; MITSUBISHI ELECTRIC HOME APPL)                      2. März 2006 (2006-03-02)                      * Absätze [0001], [0010]; Abbildungen 3, 6, 10 *                      -----</p>	1-15	
X	<p>LOPE I ET AL: "Design and implementation of PCB inductors with litz-wire structure for conventional-size large-signal domestic induction heating applications",                      2014 IEEE APPLIED POWER ELECTRONICS CONFERENCE AND EXPOSITION - APEC 2014, IEEE,                      16. März 2014 (2014-03-16), Seiten 732-737, XP032591231,                      DOI: 10.1109/APEC.2014.6803389                      [gefunden am 2014-04-21]                      * Abbildungen 3, 3b *                      * Zusammenfassung *                      -----</p>	1-15	<p>RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)                      H05B</p>
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
<p>Recherchenort  <b>München</b></p>		<p>Abschlußdatum der Recherche  <b>12. Januar 2023</b></p>	<p>Prüfer  <b>Pierron, Christophe</b></p>
<p>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</p> <p>X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet                      Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie                      A : technologischer Hintergrund                      O : nichtschriftliche Offenbarung                      P : Zwischenliteratur</p> <p>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                      .....                      &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument</p>			

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

EP 22 19 1858

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.

12-01-2023

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
	<b>US 4029926 A</b>	<b>14-06-1977</b>	<b>US 4029926 A</b> <b>US 4092511 A</b>	<b>14-06-1977</b> <b>30-05-1978</b>
15	<b>JP 2006059762 A</b>	<b>02-03-2006</b>	<b>KEINE</b>	
20				
25				
30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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