



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.06.2024 Patentblatt 2024/24

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
H05B 6/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **23209677.6**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 6/062; H05B 2213/05

(22) Anmeldetag: **14.11.2023**

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:

- **Werneke, Dominik**
33615 Bielefeld (DE)
- **Müller, Christoph**
32289 Rödinghausen (DE)
- **Stahl, Hermann**
32289 Rödinghausen (DE)
- **Wilkens, Henrik**
49080 Osnabrück (DE)
- **Ennen, Volker**
32257 Bünde (DE)
- **Gehring, Nils Marius**
33739 Bielefeld (DE)
- **Niermann, Franziska**
33739 Bielefeld (DE)

(30) Priorität: **08.12.2022 BE 202205996**

(71) Anmelder: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM BETRIEB EINES INDUKTIVEN KOCHSYSTEMS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines induktiven Kochsystems (1, 2), wobei das Kochsystem (1, 2) ein induktives Flächenkochfeld (1) mit einer Mehrzahl von Induktionsspulen (11) und wenigstens ein Gargeschirr (2) aufweist, welches auf dem induktiven Flächenkochfeld (1) angeordnet ist, das Verfahren mit wenigstens den Schritten:
 • Bestimmen (400) der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11),
 • Vergleichen (500) der Spulenabdeckung jeder unter-

halb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) mit einem vorbestimmten Grenzwert und,
 • falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) den Grenzwert unterschreitet,
 • Betreiben (600) dieser Induktionsspule (11) mit einer vorbestimmten reduzierten Leistung oder
 • Nicht-Betreiben (700) dieser Induktionsspule (11).

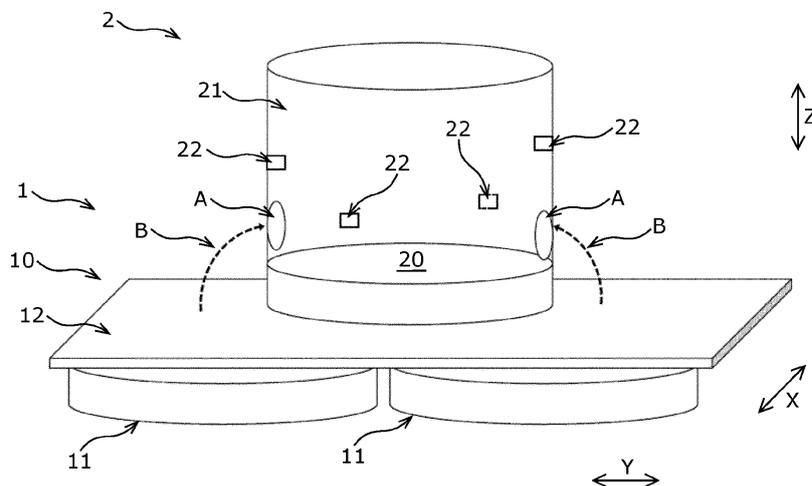


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betrieb eines induktiven Kochsystems sowie ein induktives Flächenkochfeld hierfür.

[0002] Der Trend beim heimischen Kochen geht immer weiter dazu, die Durchführung der Kochprozesse für den Benutzer einfacher, komfortabler und/oder sicherer hinsichtlich des gewünschten Kochergebnisses zu gestalten. Dies kann dadurch unterstützt werden, dass dem Benutzer vollständige Automatikprogramme und/oder Assistenzfunktionen zur Verfügung gestellt werden, welche dem Benutzer einen Teil der Durchführung oder sogar die vollständige Durchführung des Kochprozesses abnehmen sollen. Auch kann ein Kochprozess z.B. von dem Kochfeld und/oder von einem Mobilgerät unterstützt werden, indem dort der Kochprozess verfolgt, dem Benutzer dargestellt sowie die nächsten Handlungen im Rezeptablauf angezeigt oder entsprechende Anweisungen an den Benutzer gegeben werden.

[0003] Ferner sollen die Kochfelder optisch immer weiter aus der Küche verschwinden. Hierzu gehört es auch, die Bedienelemente der Kochfelder immer unauffälliger zu gestalten oder vollständig verschwinden zu lassen. Dies kann dazu führen, die Bedienelemente der Kochfelder auf die Kochgeschirre zu verlagern. Daher kann es erforderlich oder zumindest wünschenswert sein, dass Informationen zwischen dem Kochgeschirr und dem Kochfeld ausgetauscht werden können. Dies kann die Übermittlung von Anweisungen sowie von Messgrößen enthalten.

[0004] Hierzu gehört es auch, Sensoren am oder im Gargeschirr vorzusehen, um beispielsweise die Temperatur des Garguts sensorisch zu erfassen und diese Sensorinformation nach außerhalb des Gargeschirrs wie beispielsweise an das Kochfeld oder deren Steuerungseinheit, insbesondere drahtlos, zu übertragen. Dies kann beispielsweise einen temperaturgesteuerten oder temperaturgeregelten Garprozess ermöglichen.

[0005] Die WO 2022/063506 A1 betrifft ein Gargeschirr, umfassend einen Geschirrkörper und mindestens einen an dem Geschirrkörper angeordneten Griff, wobei der Geschirrkörper einen in der Gebrauchslage des Gargeschirrs nach oben offenen Gargutaufnahmeraum zur Aufnahme eines Garguts begrenzt. Das Gargeschirr weist eine Mehrzahl von Sensoren in Form von Temperatursensoren auf, welche über eine Höhe der Wandinnenseite einer Außenschale des Geschirrkörpers verteilt sind, wobei die Sensoren mit einer Steuerung des Gargeschirrs signalübertragend verbunden sind, und die Sensoren relativ zu der Außenschale elastisch beweglich an der Außenschale angeordnet sind.

[0006] Die DE 10 2020 101 983 A1 beschreibt ein Kochgeschirr umfassend wenigstens einen Boden und wenigstens eine Wandung, wobei durch den Boden und die Wandung wenigstens ein Aufnahmevolumen begrenzt wird. Wenigstens zwei Temperatursensoren sind der Wandung zugeordnet, wobei ein erster Temperatur-

sensor in einer ersten Höhe vorgesehen ist und wobei ein zweiter Temperatursensor in einer zweiten Höhe mit einem vorbestimmten Abstand zu dem ersten Temperatursensor vorgesehen ist.

[0007] Erfolgt das Erhitzen des Gargeschirrs mittels Induktion, so kann dies mittels einer Induktionsspule pro Kochstelle oder auch mittels mehrerer Induktionsspulen pro Kochstelle erfolgen. Auch können hierzu sogenannte Flächen- oder Vollflächeninduktionskochfelder, auch induktive Flächenkochfeld genannt, verwendet werden, bei denen eine Vielzahl von vergleichsweise kleinen Induktionsspulen unterhalb der Aufstellfläche gleichmäßig verteilt angeordnet ist. Seitens des induktiven Flächenkochfelds oder dessen Steuerung kann die Position eines Gargeschirrs auf der Aufstellfläche z.B. mittels zusätzlicher Topferkennungsspulen erkannt und die unterhalb der Position befindlichen Induktionsspulen dem Gargeschirr zugeordnet werden. Die Induktionsspulen können dann vom induktiven Flächenkochfeld oder von dessen Steuerung mit der gewünschten Leistung betrieben werden und so gemeinsam die Kochstelle für das Gargeschirr bilden. In diesem Fall können die Kochfelder als Kochzonen bezeichnet werden. Die Kochzone kann somit flexibel in Abhängigkeit von der Anzahl, der Größe und der Positionen der verwendeten Gargeschirre gebildet werden.

[0008] Induktive Flächenkochfelder sind jedoch vergleichsweise teuer in der Herstellung, da die Induktionsspulen und/oder Spulenpakete vergleichsweise klein ausgebildet sind, um zu mehreren und möglichst flexibel die Kochzonen bilden zu können. Von derartigen Induktionsspulen und/oder Spulenpaketen sind vergleichsweise viele zu verwenden, um das Kochfeld vollflächig ausstatten sowie ein Kochfeld von üblicher Größe herstellen zu können.

[0009] Zur Reduzierung der Herstellungskosten von induktiven Flächenkochfeldern können auch weniger aber größere Induktionsspulen und/oder Spulenpakete verwendet werden, um das Kochfeld abzudecken. Hierdurch erhöht sich jedoch das Maß, in dem die einzelnen Induktionsspulen und/oder Spulenpakete vom Gargeschirr nicht vollständig bedeckt werden. Mit anderen Worten kann es deutlich häufiger dazu kommen, dass eine Induktionsspule und/oder ein Spulenpaket zur Erhitzung eines Gargeschirrs betrieben wird, obwohl das Gargeschirr nicht annähernd vollständig und ggfs. sogar nur abschnittsweise oberhalb der Induktionsspule und/oder des Spulenpakets angeordnet ist. Somit führen die kostengünstigeren vergleichsweise großen Induktionsspulen und/oder Spulenpakete bei induktiven Flächenkochfeldern dazu, dass die Spulenpakete in Abhängigkeit von der Gargeschirrposition stark unterbedeckt sein können.

[0010] Der Betrieb der unterbedeckten Induktionsspulen und/oder Spulenpakete kann dazu führen, dass räumlich große Streufelder der elektromagnetischen Anregung der unterbedeckten Induktionsspulen und/oder Spulenpakete entstehen können, welche sich deutlich

oberhalb der Induktionsspulen und/oder Spulenpakete sowie der darüber liegenden Aufstellfläche ausbreiten und insbesondere das zu erheizende Gargeschirr erreichen können.

[0011] Nachteilig ist hieran, dass die aus der Unterbedeckung resultierenden großen Streufelder die nicht-ferromagnetische Seitenwand des Gargeschirrs und ggfs. auch dessen Griff erwärmen können. Dies kann unangenehm oder sogar gefährlich für den Benutzer sein, wenn der Benutzer das Gargeschirr und/oder dessen Griff mit der Hand anfassen möchte, da dies zu Verbrennungen führen kann.

[0012] Nachteilig ist auch, dass die ungewollte zusätzliche Erwärmung der Seitenwand des Gargeschirrs aufgrund der Streufelder genau dort erfolgen kann, wo ein Temperatursensor oder auch ein anderer Sensor an oder in der Wandung angeordnet ist. Somit kann durch das elektromagnetische Streufelder der Unterbedeckung eine zusätzliche Erwärmung der Seitenwand dort stattfinden, wo sich der Temperatursensor befindet. Somit wird vom Temperatursensor nicht die tatsächliche Temperatur der Seitenwand oder der Wandung des Gargeschirrs erfasst, welche aus der induktiven Erwärmung des Bodens des Gargeschirrs resultiert und eigentlich vom Temperatursensor erfasst werden soll. Stattdessen wird die lokale induktive Erwärmung der Wandung in der Umgebung des Temperatursensors von diesem erfasst, welche sich zufällig aus einer unglücklichen Positionierung oder Orientierung des Temperatursensors gegenüber dem Streufelder der Unterbedeckung ergibt. Diese Temperatur liegt üblicherweise signifikant oberhalb der eigentlich zu erfassenden Temperatur, so dass ein temperaturgesteuerter oder temperatur geregelter Betrieb des Gargeschirrs nun zu falschen Ergebnissen führt. Insbesondere kann eine Erwärmung des Garguts reduziert oder zu früh beendet werden, weil fälschlicherweise von einer höheren Garguttemperatur ausgegangen wird als tatsächlich vorliegt. Insbesondere kann durch die großen Streufelder der Unterbedeckung die in der Seitenwand integrierte Sensorik so stark beeinflusst werden, so dass Softwarealgorithmen zur Verhinderung des Überkochens nicht mehr funktionieren.

[0013] Der Erfindung stellt sich somit das Problem, ein Verfahren zum Betrieb eines induktiven Flächenkochfeldes der eingangs beschriebenen Art bereitzustellen, so dass die durch die Unterbedeckung der Induktionsspulen und/oder der Spulenpakete verursachten Nachteile reduziert oder vermieden werden können. Insbesondere soll die Erwärmung des zu erheizenden Gargeschirrs durch die durch die Unterbedeckung der Induktionsspulen und/oder der Spulenpakete verursachten Streufelder reduziert oder vermieden werden. Zusätzlich oder alternativ sollen die Störungen von Sensoren der Gargeschirre durch die durch die Unterbedeckung der Induktionsspulen und/oder Spulenpakete verursachten Streufelder reduziert oder vermieden werden. Insbesondere soll die Entstehung der durch die Unterbedeckung der Induktionsspulen und/oder Spulenpakete verursachten Streu-

felder reduziert oder vermieden werden. Zumindest soll eine Alternative zu den bekannten Verfahren zum Betrieb eines induktiven Flächenkochfeldes geschaffen werden.

[0014] Erfindungsgemäß wird dieses Problem durch ein Verfahren zum Betrieb eines induktiven Kochsystems sowie durch ein induktives Flächenkochfeld mit den Merkmalen der unabhängigen Patentansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0015] Somit betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Betrieb eines induktiven Kochsystems, wobei das Kochsystem ein induktives Flächenkochfeld mit einer Mehrzahl von Induktionsspulen und wenigstens ein Gargeschirr aufweist, welches auf dem induktiven Flächenkochfeld angeordnet ist. Mehrere der Induktionsspulen können gleichzeitig und/oder gemeinsam betrieben werden, um eine Kochzone zu schaffen, auf welcher das Gargeschirr erhitzt werden kann.

[0016] Das Verfahren weist wenigstens die Schritte auf:

- Bestimmen der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs befindlichen Induktionsspule,
- Vergleichen der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs befindlichen Induktionsspule mit einem vorbestimmten Grenzwert, und
- falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs befindlichen Induktionsspule den Grenzwert unterschreitet,
 - Betreiben dieser Induktionsspule mit einer vorbestimmten reduzierten Leistung oder
 - Nicht-Betreiben dieser Induktionsspule.

[0017] Mit anderen Worten kann für jedes Gargeschirr auf dem induktiven Flächenkochfeld die Spulenabdeckung bestimmt werden. Unter der Spulenabdeckung ist das Maß zu verstehen, mit welchem das jeweilige Gargeschirr oder die Fläche dessen Gargeschirrbodens in der Horizontalen deckungsgleich mit der horizontalen Erstreckung oder Fläche einer Induktionsspule und/oder eines Spulenpakets ist. Dies kann mittels einer bei induktiven Flächenkochfeldern üblicherweise ohnehin vorhandenen sogenannten Topferkennung zusätzlich bestimmt werden, so dass diese Information einfach gewonnen werden kann, insbesondere ohne Veränderungen oder Ergänzungen der Hardware des induktiven Flächenkochfeldes.

[0018] Ist nun die Spulenabdeckung jeder Induktionsspule und/oder jedes Spulenpakets der Kochzone bekannt, so kann die prozentuale Spulenabdeckung jeder Induktionsspule mit einem vorbestimmten Grenzwert der Spulenabdeckung verglichen werden.

[0019] Unterschreitet die Spulenabdeckung einer In-

duktionsspule und/oder eines Spulenpakets den vorbestimmten Grenzwert, d.h. weist diese Induktionsspule und/oder dieses Spulenpaket eine Unterbedeckung auf, so wird diese Induktionsspule mit einer vorbestimmten reduzierten Leistung betrieben, welche ausreichend gering ist, um Streufelder zu vermeiden oder ausreichend zu reduzieren, so dass die eingangs beschriebenen hierdurch hervorgerufenen Nachteile vermieden werden können. Insbesondere sollte die vorbestimmte reduzierte Leistung ausreichend gering sein, um eine Erwärmung der Seitenwände und/oder der Griffe des zu erhitzenden Gargeschirrs und/oder Störungen von möglicherweise am Gargeschirr vorhandenen Sensoren durch die durch die Unterbedeckung der Induktionsspulen und/oder der Spulenpakete verursachten Streufelder zu reduzieren oder zu vermeiden. Dennoch kann die reduzierte verbleibende Leistung dieser Induktionsspule weiterhin einen Beitrag zur Erhitzung des Gargeschirrs auf der Kochzone liefern.

[0020] Alternativ kann in Reaktion auf den unterschrittenen vorbestimmten Grenzwert die entsprechende Induktionsspule und/oder das entsprechende Spulenpaket auch gar nicht betrieben werden. Dies kann die Entstehung der durch die Unterbedeckung der Induktionsspulen und/oder der Spulenpakete verursachten Streufelder vermeiden. Gleichzeitig kann jedoch von dieser Induktionsspule kein Beitrag mehr zur Erhitzung des Gargeschirrs auf der Kochzone geleistet werden.

[0021] Die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens können seitens einer Steuerungseinheit des induktiven Flächenkochfelds durchgeführt werden. Diese Schritte können jedoch auch außerhalb des induktiven Flächenkochfelds durchgeführt oder veranlasst werden, beispielsweise seitens eines mobilen Endgeräts des Benutzers wie beispielsweise auf dessen Smartphone, Tablet oder dergleichen. Auch kann die Durchführung dieser Schritte in einer Cloud oder dergleichen erfolgen. Die entsprechende Datenübertragung nach außerhalb des induktiven Flächenkochfelds kann vorzugsweise drahtlos erfolgen.

[0022] Gemäß einem Aspekt der Erfindung weist das Verfahren ferner den vorangehenden Schritt auf:

- Erkennen des Gargeschirrs auf dem induktiven Flächenkochfeld.

[0023] Somit kann mittels einer bei induktiven Flächenkochfeldern üblicherweise ohnehin vorhandenen sogenannten Topferkennung das Gargeschirr auf dem induktiven Flächenkochfeld erkannt werden als mögliche Voraussetzung oder als Initialisierung des erfindungsgemäßen Verfahrens oder dessen selbsttätigen Ablaufs durch die Steuerungseinheit. Eine entsprechende Information kann alternativ auch vom Benutzer vorgegeben werden, was beispielsweise mittels eines Bedienelements des induktiven Flächenkochfelds aber auch mittels eines mobilen Endgeräts oder seitens einer Bedienung am Gargeschirr erfolgen kann.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Verfahren ferner den vorangehenden Schritt auf:

- 5 • Bestimmen der unterhalb des Gargeschirrs befindlichen Induktionsspulen.

[0025] Hierdurch kann eine selbsttätige Erkennung, Bestimmung oder Zuordnung derjenigen Induktionsspulen und/oder Spulenpakete zum Gargeschirr erfolgen, welche sich entlang der vertikalen Richtung direkt oder unmittelbar unterhalb des Gargeschirrs befinden, was aus der Positionierung des Gargeschirrs auf dem induktiven Flächenkochfeld und/oder auf dessen Aufstellfläche resultiert. Hierdurch können diejenigen Induktionsspulen und/oder Spulenpakete identifiziert werden, welche gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren auf ihre Spulenüberdeckung zu überprüfen sind.

[0026] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Verfahren ferner den vorangehenden Schritt auf:

- Auswählen einer Kochfunktion für das Gargeschirr, wobei das Bestimmen und Vergleichen nur erfolgt, falls die Kochfunktion ausgewählt ist.

[0027] Diesem Aspekt der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass beim Garprozess des Bratens eine möglichst gleichmäßig über den Gargeschirrboden verteilte Erhitzung erforderlich oder zumindest vorteilhaft ist, um überall auf dem Gargeschirrboden die gleiche Erhitzung des Garguts zu erhalten, d.h. um das Gargut gleichmäßig braten zu können. Dies ist bei einem Kochprozess nicht der Fall, da es lediglich auf die Erhitzung des Wassers zum Kochen ankommt, wozu keine perfekte Wärmeverteilung über den Gargeschirrboden erforderlich ist. Entsprechend kann das Vorliegen oder die Auswahl eines Kochprozesses beispielsweise als Eingabe des Benutzers oder aufgrund einer entsprechenden Assistenzfunktion des induktiven Flächenkochfelds, eines mobilen Endgeräts und dergleichen als Voraussetzung zur Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens verwendet und ansonsten das erfindungsgemäße Verfahren nicht angewendet werden, um ein Braten als Garprozess nicht zu stören oder zu verschlechtern.

[0028] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Verfahren ferner den vorangehenden Schritt auf:

- 50 • falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs befindlichen Induktionsspule den Grenzwert erreicht,

o Betreiben dieser Induktionsspule mit einer normalen Leistung.

[0029] Somit kann ein normaler, d.h. gegenüber dem Betrieb ohne das erfindungsgemäße Verfahren üblicher

und unveränderter Betrieb der ausreichend überdeckten Induktionsspulen und/oder Spulenpakete erfolgen, da diese ausreichend vom Gargeschirr überdeckt sind und somit keine oder nur unwesentliche Streufelder erzeugen.

[0030] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung weist das Verfahren ferner den vorangehenden Schritt auf:

- falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs befindlichen Induktionsspule den Grenzwert erreicht und falls wenigstens eine weitere Induktionsspule mit reduzierter Leistung oder nicht betrieben wird,
 - o Betreiben dieser Induktionsspule mit einer erhöhten Leistung.

[0031] Dieser Alternative liegt die Erkenntnis zugrunde, dass durch das Betreiben wenigstens einer anderen Induktionsspule und/oder eines anderen Spulenpakets oder durch ein Nicht-Betreiben wenigstens einer anderen Induktionsspule und/oder eines anderen Spulenpakets die Gesamtleistung der Kochzone des Gargeschirrs entsprechend reduziert wird. Dies kann somit zumindest teilweise dadurch ausgeglichen werden, dass wenigstens eine Induktionsspule und/oder ein Spulenpaket mit ausreichender Spulenabdeckung mit einer erhöhten Leistung betrieben wird. Dies kann vorzugsweise für alle ausreichend abgedeckten Induktionsspulen und/oder Spulenpakete, vorzugsweise gleichmäßig verteilt, gelten.

[0032] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung entspricht die erhöhte Leistung dieser Induktionsspule, zumindest anteilig, der reduzierten Leistung wenigstens einer mit reduzierter Leistung betriebenen Induktionsspule oder der Leistung einer nicht-betriebenen Induktionsspule. Mit anderen Worten kann von einer ausreichend abgedeckten Induktionsspule und/oder einem Spulenpaket und vorzugsweise von mehreren oder von allen ausreichend abgedeckten Induktionsspulen und/oder Spulenpaketen gemeinsam genau die Menge an Leistung der Kochzone zusätzlich erzeugt werden, welche aufgrund derjenigen unterabgedeckten Induktionsspule und/oder Induktionsspulen fehlt, welche mit reduzierter Leistung oder gar nicht betrieben werden. Dies kann im Ergebnis zur gleichen Leistung der Kochzone führen, als wenn das erfindungsgemäße Verfahren nicht angewendet werden würde oder aufgrund des erfindungsgemäßen Verfahrens keine Veränderungen im Betrieb der Induktionsspulen und/oder der Spulenpakete erfolgen würde.

[0033] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung liegt der vorbestimmte Grenzwert bei 40% Spulenabdeckung, vorzugsweise bei 30% Spulenabdeckung, besonders vorzugsweise bei 20% Spulenabdeckung. Dies können passende Grenzwerte sein, um das erfindungsgemäße Verfahren wie zuvor beschrieben anzuwenden.

Dabei kann die Beeinflussung des normalen Betriebs des induktiven Flächenkochfelds umso geringer sein, desto geringer der Grenzwert ist, d.h. desto seltener das erfindungsgemäße Verfahren zur Anwendung kommt. Je größer der Grenzwert ist, desto eher und/oder desto mehr können die durch die Unterbedeckung hervorgerufenen Streufelder und ihre Auswirkungen reduziert oder zumindest vermieden werden.

[0034] Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung liegt die vorbestimmte reduzierte Leistung bei bis zu 30% der maximalen Spulenleistung, bei bis zu 20% der maximalen Spulenleistung, besonders vorzugsweise bei bis zu 10% der maximalen Spulenleistung. Dies können passende reduzierte oder verbleibende Leistungen sein, um das erfindungsgemäße Verfahren wie zuvor beschrieben anzuwenden. Je größer die Reduzierung der Leistung oder je geringer die verbleibende reduzierte Leistung ist, desto deutlicher können die durch die Unterbedeckung hervorgerufenen Streufelder und ihre Auswirkungen reduziert oder sogar vermieden werden. Je geringer die Reduzierung der Leistung oder je größer die verbleibende reduzierte Leistung ist, desto mehr Leistung kann der Kochzone weiterhin für den Garprozess zur Verfügung stehen.

[0035] Die vorliegende Erfindung betrifft auch ein induktives Flächenkochfeld mit einer Mehrzahl von Induktionsspulen, wobei das induktive Flächenkochfeld, vorzugsweise eine Steuerungseinheit des induktiven Flächenkochfelds, ausgebildet und eingerichtet ist,

- die Spulenabdeckung jeder unterhalb eines Gargeschirrs befindlichen Induktionsspule zu bestimmen,
- die Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs befindlichen Induktionsspule mit einem vorbestimmten Grenzwert zu vergleichen und,
- falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs befindlichen Induktionsspule den Grenzwert unterschreitet,

o diese Induktionsspule mit einer vorbestimmten reduzierten Leistung zu betreiben oder

o diese Induktionsspule nicht zu betreiben.

[0036] Hierdurch kann ein induktives Flächenkochfeld zur Verfügung gestellt werden, um die entsprechenden zuvor beschriebenen Aspekte des erfindungsgemäßen Verfahrens umzusetzen.

[0037] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung eines induktiven Kochsystems zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Gargeschirr auf einem erfindungsgemäßen in-

duktiven Flächenkochfeld von schräg oben; und
 Figur 2 ein Ablaufdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens.

[0038] Die Figur 1 wird in kartesischen Koordinaten betrachtet. Es erstreckt sich eine Längsrichtung X, welche auch als Tiefe X oder als Länge X bezeichnet werden kann. Senkrecht zur Längsrichtung X erstreckt sich eine Querrichtung Y, welche auch als Breite Y bezeichnet werden kann. Senkrecht sowohl zur Längsrichtung X als auch zur Querrichtung Y erstreckt sich eine vertikale Richtung Z, welche der Richtung der Schwerkraft entspricht. Die Längsrichtung X und die Querrichtung Y bilden gemeinsam die Horizontale X, Y, welche auch als horizontale Ebene X, Y bezeichnet werden kann.

[0039] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines induktiven Kochsystems 1, 2 zur Durchführung eines erfindungsgemäßen Verfahrens mit einem Gargeschirr 2 auf einem erfindungsgemäßen induktiven Flächenkochfeld 1 von schräg oben.

[0040] Das erfindungsgemäße Gargeschirr 2 stellt einen Topf 2 dar. Das Gargeschirr 2 weist einen Gargeschirrboden 20 und eine zylindrische Gargeschirrwandung 21 auf. An oder in der Gargeschirrwandung 21 sind mehrere Temperatursensoren 22 angeordnet, welche in der Querrichtung Y oder in der Umfangsrichtung der Geschirrwandung 21 sowie in der vertikalen Richtung Z zueinander versetzt angeordnet sind.

[0041] Das Gargeschirr 2 wird auf einem induktiven Flächenkochfeld 1 verwendet, welches eine Glaskeramikplatte 10 mit in der vertikalen Richtung Z darunterliegend angeordneten Induktionsspulen 11 aufweist. Das Gargeschirr 2 wird auf die Glaskeramikplatte 10 derart aufgesetzt oder der Gargeschirrboden 20 ist flächig derart groß gegenüber den Induktionsspulen 11 ausgebildet, so dass der Gargeschirrboden 20 von wenigstens zwei Induktionsspulen 11 induktiv erwärmt wird. Die zwei vom Topf 2 teilweise überdeckten Induktionsspulen 11 bilden gemeinsam eine Kochzone 12.

[0042] Die lediglich teilweise Überdeckung der Induktionsspulen 11 der Kochzone 12 durch den Topf 2 oder dessen Gargeschirrboden 20 führt jedoch dazu, dass magnetische Feldlinien B der Induktionsspulen 11 als Streufelder direkt in die Gargeschirrwandung 21 einkoppeln und dort zu lokalen Erwärmungsstellen A führen, welche auch als Hotspots A bezeichnet werden können. Diese lokalen Erwärmungen A können, falls sie ausreichend nahe zu einem der Temperatursensoren 22 liegen, dessen Temperaturerfassung beeinflussen und somit zu einer erfassten Temperatur führen, welche größer als die eigentliche Gargeschirrtemperatur ist.

[0043] Erfindungsgemäß wird daher von einer nicht dargestellten Steuerungseinheit des induktiven Flächenkochfelds 1 mit Hilfe von dessen nicht dargestellter Gargeschirrererkennung ein erfindungsgemäßes Verfahren gemäß des Ablaufdiagramms der Figur 2 wie folgt ausgeführt:

Es erfolgt ein Erkennen 100 des Gargeschirrs 2 oder des Topfs 2 auf dem induktiven Flächenkochfeld 1 mittels der Gargeschirrererkennung. Verfahren und Vorrichtungen zur Gargeschirrererkennung sind am Markt bekannt, so dass auf Details hierzu im Folgenden nicht eingegangen wird. Dann führt die Gargeschirrererkennung ein Bestimmen 200 der unterhalb des Gargeschirrs 2 oder des Topfs 2 oder dessen Gargeschirrbodens 20 befindlichen Induktionsspulen 11 aus. Hierdurch wird die Kochzone 12 bestimmt und/oder gebildet.

[0044] Erfolgt nun ein Auswählen 300 einer Kochfunktion für das Gargeschirr 2 oder für den Topf 2 durch den Benutzer, beispielsweise mittels einer Eingabe am Topf 2, so wird diese Information, insbesondere drahtlos, an das induktive Flächenkochfeld 1 oder an dessen Steuerungseinheit übertragen. Hierdurch kann die Steuerungseinheit erkennen, dass ein Garprozess mittels des Gargeschirrs 2 der Kochzone 12 erfolgen soll, bei dem es auf eine gleichmäßige Wärmeverteilung des Gargeschirrbodens 20 nicht ankommt. Somit kann das erfindungsgemäße Verfahren angewendet werden, ohne die Qualität des Garprozesses, zumindest hinsichtlich einer gleichmäßigen Wärmeverteilung des Gargeschirrbodens 20, negativ zu beeinflussen.

[0045] Für die erkannten Induktionsspulen 11 der Kochzone 12 erfolgt dann seitens der Gargeschirrererkennung ein Bestimmen 400 der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs 2 oder des Topfs 2 oder dessen Gargeschirrbodens 20 befindlichen Induktionsspule 11. Dies ist durch bereits bekannte und am Markt übliche Verfahren zur Gargeschirrererkennung unmittelbar möglich, da die Gargeschirrposition und eine Spulenposition bekannt sind, so dass das darauf im Folgenden nicht eingegangen wird. Das Ergebnis des Bestimmens 400 der Spulenabdeckung wird dann seitens der Steuerungseinheit mittels eines Vergleichens 500 der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs 2 befindlichen Induktionsspule 11 mit einem vorbestimmten Grenzwert verarbeitet. Als Grenzwert können Werte von 40% Spulenabdeckung oder weniger verwendet werden, da ab dann mit ausreichend großen Streufeldern der magnetischen Feldlinien B zu rechnen ist, welche zu Hotspots und Störungen der Sensoren 22 führen können und somit zu vermeiden oder zumindest zu reduzieren sind.

[0046] Führt das Vergleichen 500 für eine unterhalb des Gargeschirrs 2 oder des Topfs 2 befindlichen Induktionsspule 11 zu dem Ergebnis, dass die Spulenabdeckung dieser Induktionsspule 11 den Grenzwert unterschreitet, so kann ein Betreiben 600 dieser unterbedeckten Induktionsspule 11 mit einer vorbestimmten reduzierten Leistung erfolgen. Die vorbestimmte reduzierte Leistung kann bei 30% der maximalen Spulenleistung oder weniger liegen, um die Streufelder ausreichend zu mindern, dass die Streufelder keine signifikanten Auswirkungen mehr haben. Aufgrund der lediglich reduzierten Leistungen dieser unterbedeckten Induktionsspule 11 kann jedoch weiterhin von dieser unterbedeckten Induktionsspule 11 ein Beitrag zur Erhitzung des Gargeschirrs 2

oder des Topfs 2 geleistet werden.

[0047] Alternativ kann ein Nicht-Betreiben 700 dieser unterbedeckten Induktionsspule 11 erfolgen, wodurch Streufelder dieser unterbedeckten Induktionsspule 11 vollständig vermieden werden können, jedoch auch gar keine Leistung zur Erhitzung des Gargeschirrs 2 oder des Topfs 2 mehr beigetragen wird.

[0048] In jedem Fall kann ein Betreiben 800 derjenigen unterhalb des Gargeschirrs 2 befindlichen Induktionsspule 11 erfolgen, dessen Spulenabdeckung den Grenzwert erreicht, da in diesem Fall keine oder ausreichend geringe Streufelder vorliegen, um den Betrieb nicht zu verändern und/oder einzuschränken.

[0049] Erreicht die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs 2 befindlichen Induktionsspule 11 den Grenzwert und gleichzeitig wird wenigstens eine weitere Induktionsspule 11 mit reduzierter Leistung oder gar nicht betriebene unterbedeckte Induktionsspule 11 erfolgen. Hierzu kann für wenigstens eine unterhalb des Gargeschirrs 2 befindliche Induktionsspule 11, dessen Spulenabdeckung den Grenzwert erreicht, ein Betreiben 800 dieser ausreichend bedeckten Induktionsspule 11 mit einer erhöhten Leistung erfolgen. Dies kann grundsätzlich zu einem Ausgleich der fehlenden Leistung führen.

[0050] Die erhöhte Leistung dieser ausreichend bedeckten Induktionsspule 11 kann, zumindest anteilig, der reduzierten Leistung wenigstens einer mit reduzierter Leistung betriebenen Induktionsspule 11 oder der Leistung einer nicht-betriebenen Induktionsspule 11 entsprechen, so dass für die Kochzone 12, als Ganzes betrachtet, die gewünschte Gesamtleistung zur Verfügung gestellt werden kann.

Bezugszeichenliste

[0051]

A lokale Erwärmungsstelle; Hotspot
B magnetische Feldlinien

X Längsrichtung; Tiefe; Länge
Y Querrichtung; Breite
Z vertikale Richtung
X, Y Horizontale; horizontale Ebene

1 induktives Flächenkochfeld
10 Glaskeramikplatte
11 Induktionsspulen
12 Kochzone

2 Gargeschirr; Topf
20 Gargeschirrboden
21 Gargeschirrwandung
22 Temperatursensoren

100 Erkennen des Gargeschirrs 2 auf dem induktiven Flächenkochfeld 1
200 Bestimmen der unterhalb des Gargeschirrs 2 befindlichen Induktionsspulen 11
5 300 Auswählen einer Kochfunktion für das Gargeschirr 2
400 Bestimmen der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs 2 befindlichen Induktionsspule 11
10 500 Vergleichen der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs 2 befindlichen Induktionsspule 11 mit einem vorbestimmten Grenzwert
600 Betreiben dieser Induktionsspule 11 mit einer vorbestimmten reduzierten Leistung
15 700 Nicht-Betreiben dieser Induktionsspule 11
800 Betreiben dieser Induktionsspule 11 mit einer normalen oder erhöhten Leistung

20 Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines induktiven Kochsystems (1, 2),

25 wobei das Kochsystem (1, 2) ein induktives Flächenkochfeld (1) mit einer Mehrzahl von Induktionsspulen (11) und wenigstens ein Gargeschirr (2) aufweist, welches auf dem induktiven Flächenkochfeld (1) angeordnet ist, das Verfahren mit wenigstens den Schritten:

30

- Bestimmen (400) der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11),
- 35 • Vergleichen (500) der Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) mit einem vorbestimmten Grenzwert und,
- falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) den Grenzwert unterschreitet,
- 40 • Betreiben (600) dieser Induktionsspule (11) mit einer vorbestimmten reduzierten Leistung oder
- Nicht-Betreiben (700) dieser Induktionsspule (11).

2. Verfahren nach Anspruch 1, ferner mit dem vorangehenden Schritt:

- Erkennen (100) des Gargeschirrs (2) auf dem induktiven Flächenkochfeld (1).

55 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, ferner mit dem vorangehenden Schritt:

- Bestimmen (200) der unterhalb des Garge-

- schirrs (2) befindlichen Induktionsspulen (11).
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
ferner mit dem weiteren Schritt: 5
- Auswählen (300) einer Kochfunktion für das Gargeschirr (2),
- wobei das Bestimmen (300) und Vergleichen (400) 10
nur erfolgt, falls die Kochfunktion ausgewählt ist.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
ferner mit dem weiteren Schritt: 15
- falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) den Grenzwert erreicht,
 - Betreiben (800) dieser Induktionsspule (11) mit 20
einer normalen Leistung.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
ferner mit dem weiteren Schritt: 25
- falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) den Grenzwert erreicht und falls wenigstens eine weitere Induktionsspule (11) mit reduzierter Leistung oder nicht betrieben wird, 30
 - Betreiben (800) dieser Induktionsspule (11) mit einer erhöhten Leistung.
7. Verfahren nach Anspruch 7,
wobei die erhöhte Leistung dieser Induktionsspule (11), zumindest anteilig, der reduzierten Leistung wenigstens einer mit reduzierter Leistung betriebenen Induktionsspule (11) oder der Leistung einer nicht-betriebenen Induktionsspule (11) entspricht. 35
40
8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei der vorbestimmte Grenzwert bei 40% Spulenabdeckung, vorzugsweise bei 30% Spulenabdeckung, besonders vorzugsweise bei 20% Spulenabdeckung, liegt. 45
9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
wobei die vorbestimmte reduzierte Leistung bei bis zu 30% der maximalen Spulenleistung, bei bis zu 20% der maximalen Spulenleistung, besonders vorzugsweise bei bis zu 10% der maximalen Spulenleistung, liegt. 50
55
10. Induktives Flächenkochfeld (1)
mit einer Mehrzahl von Induktionsspulen (11),
wobei das induktive Flächenkochfeld (1), vorzugs-

weise eine Steuerungseinheit des induktiven Flächenkochfelds (1), ausgebildet und eingerichtet ist,

- die Spulenabdeckung jeder unterhalb eines Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) zu bestimmen,
- die Spulenabdeckung jeder unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) mit einem vorbestimmten Grenzwert zu vergleichen und,
- falls die Spulenabdeckung einer unterhalb des Gargeschirrs (2) befindlichen Induktionsspule (11) den Grenzwert unterschreitet,
- diese Induktionsspule (11) mit einer vorbestimmten reduzierten Leistung zu betreiben oder
- diese Induktionsspule (11) nicht zu betreiben.

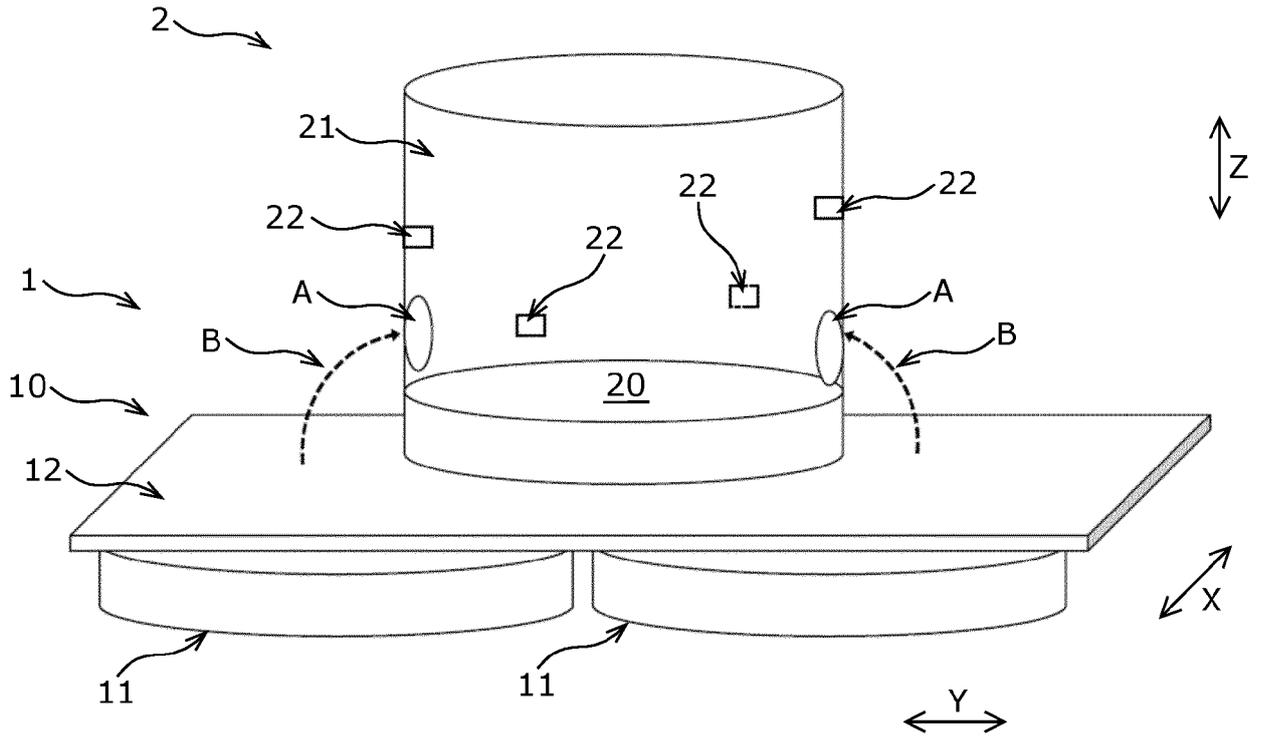


FIG. 1

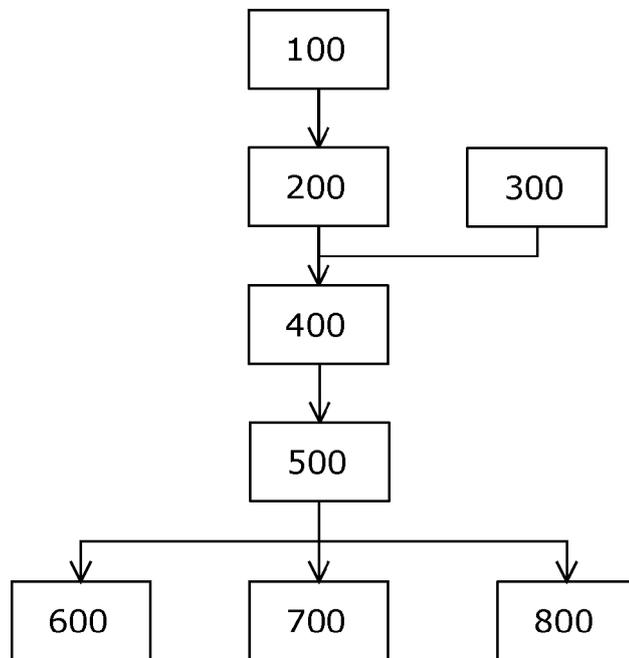


FIG. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 23 20 9677

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	US 2010/243642 A1 (GOUARDO DIDIER [FR] ET AL.) 30. September 2010 (2010-09-30) * Absätze [0006], [0089] - [0091]; Abbildungen 1,3,4,7 *	1-10	INV. H05B6/06
X	EP 3 307 018 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 11. April 2018 (2018-04-11) * Absätze [0006], [0012] - [0018]; Abbildung 1 *	1-10	
X	US 9 006 621 B2 (ARTAL LAHOZ MARIA CARMEN [ES]; GARCIA JIMENEZ JOSE-RAMON [ES] ET AL.) 14. April 2015 (2015-04-14) * Spalte 5, Zeile 42 - Zeile 67; Abbildungen 1-3 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 22. April 2024	Prüfer Pierron, Christophe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
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			

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

EP 23 20 9677

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.

22-04-2024

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	US 2010243642 A1	30-09-2010	AT E440478 T1	15-09-2009
			EP 1688018 A1	09-08-2006
			EP 2112864 A2	28-10-2009
			EP 2112865 A2	28-10-2009
			EP 2112866 A2	28-10-2009
			EP 2112867 A2	28-10-2009
			ES 2331887 T3	19-01-2010
			ES 2538156 T3	17-06-2015
20			ES 2538181 T3	17-06-2015
			ES 2538183 T3	17-06-2015
			FR 2863039 A1	03-06-2005
			PL 1688018 T3	29-01-2010
			US 2007164017 A1	19-07-2007
25			US 2010243642 A1	30-09-2010
	WO 2005064992 A1	14-07-2005		

	EP 3307018 A1	11-04-2018	EP 3307018 A1	11-04-2018
			ES 2730394 T3	11-11-2019

30	US 9006621 B2	14-04-2015	EP 2389787 A2	30-11-2011
			ES 2356780 A1	13-04-2011
			ES 2394191 T3	23-01-2013
			US 2011272397 A1	10-11-2011
			WO 2010084096 A2	29-07-2010
35	-----			
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

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

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2022063506 A1 [0005]
- DE 102020101983 A1 [0006]