



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
02.03.2022 Patentblatt 2022/09

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

(21) Anmeldenummer: **21192716.5**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
H05B 6/065; H05B 2203/013

(22) Anmeldetag: **24.08.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

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

(72) Erfinder:
• **Auell, Alexander**
33613 Bielefeld (DE)
• **Hormann, Michael**
33332 Gütersloh (DE)
• **Böhm, Christian**
49328 Melle (DE)

(30) Priorität: **26.08.2020 DE 102020122338**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM STEUERN EINES GARPROZESSES EINES FLÄCHENINDUKTIONSKOCHFELDES**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes (100), mit einem Schritt des Einlesens von Sensordaten (108) und zumindest eines Spulenparameters hinsichtlich zumindest einer geometrischen Eigenschaft der Spulen (102), wobei die Sensordaten (108) eine Position von Gargeschirr relativ zu den Spulen (102), eine Bodenfläche des Gargeschirrs, durch das Gargeschirr zumindest teilweise abgedeckte Spulen (102), Leistungswerte von pro abgedeckter Spule (102) an das Gargeschirr abgegebener Leistung und eine nutzerseitig eingestellte Leistungsstufe repräsentieren, mit einem Schritt des Be-

stimmens einer einheitlichen Ziel-Leistungsdichte (115) von mittels der abgedeckten Spulen (102) in das Gargeschirr eingekoppelter Leistung pro Flächeneinheit und mit einem Schritt des Erzeugens eines Steuersignals (118), das abhängig von einem Verhältnis zwischen den Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte (115) erzeugt wird und einen ersten Steuerparameter zum individuellen Ansteuern einer ersten abgedeckten Spule (102) und zumindest einen weiteren Steuerparameter zum individuellen Ansteuern zumindest einer weiteren abgedeckten Spule (102) aufweist.

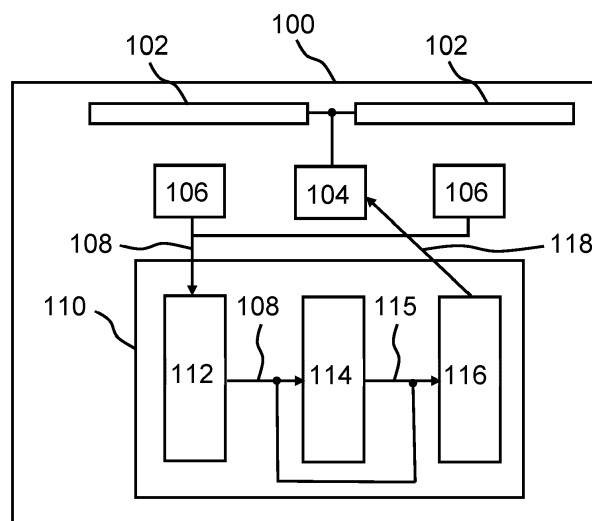


FIG 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes, eine Vorrichtung zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes, ein entsprechendes Computer-Programmprodukt und ein Flächeninduktionskochfeld mit einer solchen Vorrichtung.

[0002] Insbesondere bei Kochfeldern in Gestalt von Flächeninduktionssystemen und Mehrspulensystemen kann es zu partiell unterschiedlicher Leistungseinbringung in einen Gargeschirrboden kommen, was zu Temperaturunterschieden im Boden des Gargeschirrs führen kann. Herkömmlicherweise kann bei Mehrspulensystemen eine möglichst gleichmäßige Leistungsabgabe aller am Beheizen beteiligten Spulen beabsichtigt sein, was schwierig sein kann, da durch Minderabdeckungen von Spulen keine oder nur wenig Leistung abgegeben werden kann.

[0003] Der Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein verbessertes Verfahren zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes, eine verbesserte Vorrichtung zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes, ein verbessertes Computer-Programmprodukt und ein verbessertes Flächeninduktionskochfeld zu schaffen.

[0004] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes, durch eine Vorrichtung zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes, durch ein entsprechendes Computer-Programmprodukt und durch ein Flächeninduktionskochfeld mit den Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0005] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben einer Vereinheitlichung einer Wärmeverteilung bei Mehrspulensystemen, insbesondere Flächeninduktionskochfeldern, in einer sich daraus ergebenden Verbesserung von Garergebnissen und einer höheren Lebensdauer von Gargeschirr. Es kann insbesondere eine dynamische Leistungsanpassung von in Gargeschirr eingekoppelter Leistung auf Flächeninduktionskochfeldern zur Verbesserung der Wärmeverteilung und Gebrauchstauglichkeit umgesetzt werden. Durch die Vereinheitlichung der Leistungseinbringung in den Gargeschirrboden und somit die eine Schmierung von Temperaturunterschieden im Boden können Garergebnisse verbessert werden. Es können insbesondere Leistungsschwankungen durch unsymmetrische Abdeckungen von durch das Gargeschirr genutzten Spulen vermieden werden. Solche Schwankungen, die durch kleinste Gargeschirr-Bewegungen, beispielsweise auch im Millimeterbereich, bewirkt werden können, lassen sich gemäß Ausführungsformen minimieren, was auch im laufenden Betrieb die Wärmeverteilung im Geschirrboden einheitlich und gleichmäßig halten kann. Neben den

verbesserten Garergebnissen kann diese Vereinheitlichung auch Schäden am verwendeten Gargeschirr vermeiden, da durch Temperaturschwankungen bedingte mechanische Spannungen im Geschirr, welche das Geschirr am Ende unbrauchbar machen könnten, verhindert werden können. Bei Flächeninduktionskochfeldern kann insbesondere eine dynamische und individuelle Leistungsanpassung der einzelnen Spulen unter Berücksichtigung der jeweiligen und sich gegebenenfalls verändernden Spulenabdeckung realisiert werden.

[0006] Es wird ein Verfahren zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes vorgestellt, wobei das Flächeninduktionskochfeld eine Mehrzahl von elektrischen Spulen für eine durchgehende Garzone des Flächeninduktionskochfeldes, einen Generator zum Anlegen elektrischer Energie an die Spulen und mindestens eine Sensoreinrichtung zum Erfassen von Sensordaten hinsichtlich des Garprozesses aufweist, wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

Einlesen der Sensordaten und zumindest eines Spulenparameters hinsichtlich zumindest einer geometrischen Eigenschaft der Spulen, wobei die Sensordaten eine Position von Gargeschirr relativ zu den Spulen, eine Bodenfläche des Gargeschirrs, durch das Gargeschirr zumindest teilweise abgedeckte Spulen der Mehrzahl von Spulen, Leistungswerte von pro abgedeckter Spule an das Gargeschirr abgegebener Leistung und zumindest eine nutzerseitig eingestellte Leistungsstufe repräsentieren;

Bestimmen einer einheitlichen Ziel-Leistungsdichte von mittels der abgedeckten Spulen in das Gargeschirr eingekoppelter Leistung pro Flächeneinheit der Bodenfläche des Gargeschirrs unter Verwendung der Sensordaten und des zumindest einen Spulenparameters; und

Erzeugen eines Steuersignals zur Ausgabe an den Generator, um den Garprozess des Flächeninduktionskochfeldes zu steuern, wobei das Steuersignal abhängig von einem ermittelten Verhältnis zwischen den Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte erzeugt wird, wobei das Steuersignal einen ersten Steuerparameter zum individuellen Ansteuern einer ersten abgedeckten Spule und zumindest einen weiteren Steuerparameter zum individuellen Ansteuern zumindest einer weiteren abgedeckten Spule aufweist.

[0007] Das hier beschriebene Verfahren kann im Zusammenhang mit einem Haushaltgerät oder einem gewerblichen oder professionellen Gerät eingesetzt werden. Der zumindest eine Spulenparameter kann eine Größe und zusätzlich oder alternativ eine Anordnung der Spulen repräsentieren. Die Sensordaten können auch eine physikalische Eigenschaft des Gargeschirrs repräsentieren, beispielsweise eine Güte des Gargeschirrs.

[0008] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Erzeugens ein Steuersignal erzeugt werden, dessen Steuerparameter eine Amplitude und zusätzlich oder alternativ eine Impulsdauer einer zum individuellen Ansteuern der abgedeckten Spulen verwendeten Pulsdauermodulation repräsentieren. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine einheitliche Flächenleistung und Temperaturverteilung in dem Boden des Gargeschirrs auf einfache, genaue und zuverlässige Weise erreicht werden können.

[0009] Dabei kann der erste Steuerparameter erste Amplitudenwerte und zusätzlich oder alternativ erste Impulsdauerwerte repräsentieren. Der zumindest eine weitere Steuerparameter kann weitere Amplitudenwerte und zusätzlich oder alternativ weitere Impulsdauerwerte repräsentieren. Hierbei können sich zumindest zwei der ersten Amplitudenwerte voneinander unterscheiden und zusätzlich oder alternativ zumindest zwei der weiteren Amplitudenwerte voneinander unterscheiden und zusätzlich oder alternativ die ersten Amplitudenwerte sich zumindest teilweise von den weiteren Amplitudenwerten unterscheiden. Auch können sich zumindest zwei der ersten Impulsdauerwerte voneinander unterscheiden und zusätzlich oder alternativ zumindest zwei der weiteren Impulsdauerwerte voneinander unterscheiden und zusätzlich oder alternativ die ersten Impulsdauerwerte sich zumindest teilweise von den weiteren Impulsdauerwerten unterscheiden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine besonders individuelle Ansteuerung von abgedeckten Spulen ermöglicht wird, um einen optimalen Leistungseintrag in das Gargeschirr je nach dessen Platzierung auf dem Kochfeld zu erreichen.

[0010] Auch können die Schritte des Verfahrens während des Garprozesses kontinuierlich und zusätzlich oder alternativ zyklisch wiederholt ausgeführt werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass auch auf Positionsveränderungen des Gargeschirrs während des Garprozesses reagiert werden kann, um die Flächenleistung einheitlich zu halten.

[0011] Ferner kann im Schritt des Erzeugens ein Steuersignal erzeugt werden, dessen Steuerparameter davon abhängig sind, ob zumindest eine abgedeckte Spule durch unterschiedliche Teile eines verteilt auf dem Flächeninduktionskochfeld angeordneten mehrteiligen Gargeschirrs abgedeckt ist. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass auch bei mehreren Geschirrtteilen, beispielsweise zwei oder mehr Pfannen oder Töpfe, ein gleichmäßiger Leistungseintrag über deren Bodenflächen erreicht werden kann.

[0012] Zudem kann im Schritt des Erzeugens das Verhältnis zwischen den Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte unter Verwendung der Sensordaten und der Ziel-Leistungsdichte ermittelt werden. Zusätzlich oder alternativ kann das Verfahren einen Schritt des Ausgebens des Steuersignals an den Generator umfassen.

[0013] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Vorrichtung, die ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entspre-

chenden Einrichtungen durchzuführen, anzusteuern bzw. umzusetzen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0014] Die Vorrichtung kann ausgebildet sein, um Eingangssignale einzulesen und unter Verwendung der Eingangssignale Ausgangssignale zu bestimmen und bereitzustellen. Ein Eingangssignal kann beispielsweise ein über eine Eingangsschnittstelle der Vorrichtung einlesbares Sensorsignal darstellen. Ein Ausgangssignal kann ein Steuersignal oder ein Datensignal darstellen, das an einer Ausgangsschnittstelle der Vorrichtung bereitgestellt werden kann. Die Vorrichtung kann ausgebildet sein, um die Ausgangssignale unter Verwendung einer in Hardware oder Software umgesetzten Verarbeitungsvorschrift zu bestimmen. Beispielsweise kann die Vorrichtung dazu eine Logikschaltung, einen integrierten Schaltkreis oder ein Softwaremodul umfassen und beispielsweise als ein diskretes Bauelement realisiert sein oder von einem diskreten Bauelement umfasst sein.

[0015] Von Vorteil ist auch ein Computer-Produkt oder Computerprogramm mit Programmcode, der auf einem maschinenlesbaren Träger oder Speichermedium wie einem Halbleiterspeicher, einem Festplattenspeicher oder einem optischen Speicher gespeichert sein kann. Wird das Programmprodukt oder Programm auf einem Computer oder einer Vorrichtung ausgeführt, so kann das Programmprodukt oder Programm zur Durchführung, Umsetzung und/oder Ansteuerung der Schritte des Verfahrens nach einer der vorstehend beschriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

[0016] Es wird auch ein Flächeninduktionskochfeld vorgestellt, das folgende Merkmale aufweist:

eine Ausführungsform der vorstehend genannten Vorrichtung;

die mindestens eine Sensoreinrichtung zum Erfassen der Sensordaten hinsichtlich des Garprozesses, wobei die mindestens eine Sensoreinrichtung und die Vorrichtung signalübertragungsfähig miteinander verbunden sind;

die Mehrzahl von elektrischen Spulen für die durchgehende Garzone; und

den Generator zum Anlegen elektrischer Energie an die Spulen, wobei der Generator und die Vorrichtung signalübertragungsfähig miteinander verbunden sind.

[0017] In Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld kann eine Ausführungsform der vorstehend genannten Vorrichtung vorteilhaft eingesetzt oder verwendet werden, um den Garprozess zu steuern.

[0018] Gemäß einer Ausführungsform kann die Vorrichtung in den Generator integriert sein. Alternativ kann

die Vorrichtung über zumindest eine Schnittstelle signalübertragungsfähig mit dem Generator verbunden sein. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die Vorrichtung unabhängig von einer konkreten Ausführung des Generators oder des Flächeninduktionskochfeldes in das Flächeninduktionskochfeld inkludiert werden kann.

[0019] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes gemäß einem Ausführungsbeispiel;
- Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes;
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes gemäß einem Ausführungsbeispiel und von Gargeschirr;
- Figur 4 ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 3;
- Figur 5 eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 4;
- Figur 6 ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 3;
- Figur 7 eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 6;
- Figur 8 eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes gemäß einem Ausführungsbeispiel und von Gargeschirr;
- Figur 9 ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 8;
- Figur 10 eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 9;
- Figur 11 ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 8;
- Figur 12 eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 11;
- Figur 13 eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes gemäß einem Ausführungsbeispiel und von Gargeschirr;
- Figur 14 ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Fi-

- Figur 13;
- Figur 15 eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 14;
- Figur 16 ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 13;
- Figur 17 eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 16;
- Figur 18 eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes gemäß einem Ausführungsbeispiel und von Gargeschirr;
- Figur 19 ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 18;
- Figur 20 eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 19;
- Figur 21 ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 18;
- Figur 22 eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 21.

[0020] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Flächeninduktionskochfeld 100 umfasst eine Mehrzahl von elektrischen Spulen 102. Die elektrischen Spulen 102 sind für eine durchgehende Garzone des Flächeninduktionskochfeldes 100 vorgesehen. In der Darstellung von Figur 1 sind lediglich beispielhaft zwei Spulen 102 gezeigt. Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann das Flächeninduktionskochfeld 100 auch mehr als zwei Spulen 102 umfassen, insbesondere eine Vielzahl von Spulen 102. Das Flächeninduktionskochfeld 100 umfasst ferner einen Generator 104 zum Anlegen elektrischer Energie an die Spulen 102.

[0021] Auch umfasst das Flächeninduktionskochfeld 100 mindestens eine Sensoreinrichtung 106 zum Erfassen von Sensordaten 108 hinsichtlich eines mittels des Flächeninduktionskochfeldes 100 durchgeführten Garprozesses und/oder hinsichtlich des Flächeninduktionskochfeldes 100. In der Darstellung von Figur 1 sind lediglich beispielhaft zwei Sensoreinrichtungen 106 gezeigt. Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Anzahl von Sensoreinrichtungen 106 von der hier gezeigten abweichen. Die Sensordaten 108 repräsentieren eine Position von Gargeschirr relativ zu den Spulen 102, eine Bodenfläche des Gargeschirrs, durch das Gargeschirr zumindest teilweise abgedeckte Spulen 102 der Mehrzahl von Spulen 102, Leistungswerte von pro abgedeckter Spule 102 an das Gargeschirr abgegebener

Leistung und zumindest eine nutzerseitig eingestellte Leistungsstufe.

[0022] Das Flächeninduktionskochfeld 100 umfasst zudem eine Steuervorrichtung bzw. Vorrichtung 110 zum Steuern des Garprozesses des Flächeninduktionskochfeldes 100. Die Vorrichtung 110 ist signalübertragungsfähig mit dem Generator 104 und mit der mindestens einen Sensoreinrichtung 106 verbunden. Gemäß dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Vorrichtung 110 über zumindest eine Schnittstelle signalübertragungsfähig mit dem Generator 104 verbunden, oder anders ausgedrückt außerhalb des Generators 104 realisiert. Gemäß einem anderen Ausführungsbeispiel kann die Vorrichtung 110 in den Generator 104 integriert sein.

[0023] Die Vorrichtung 110 umfasst eine Einleseeinrichtung 112, eine Bestimmungseinrichtung 114 und eine Erzeugungseinrichtung 116. Die Einleseeinrichtung 112 ist ausgebildet, um die Sensordaten 108 und zumindest einen Spulenparameter hinsichtlich zum ist einer geometrischen Eigenschaft der Spulen 102 einzulesen. Der zumindest eine Spulenparameter ist beispielsweise in einer Speichereinrichtung der Vorrichtung 110 gespeichert. Auch ist die Einleseeinrichtung 112 ausgebildet, um die Sensordaten 108 und den zumindest einen Spulenparameter an die Bestimmungseinrichtung 114 weiterzugeben und die Sensordaten 108 an die Erzeugungseinrichtung 116 weiterzugeben. Die Bestimmungseinrichtung 114 ist ausgebildet, um unter Verwendung der Sensordaten 108 und des zumindest einen Spulenparameters eine einheitliche Ziel-Leistungsdichte 115 von mittels der abgedeckten Spulen 102 in das Gargeschirr eingekoppelter Leistung pro Flächeneinheit der Bodenfläche des Gargeschirrs zu bestimmen. Ferner ist die Bestimmungseinrichtung 114 ausgebildet, um die Ziel-Leistungsdichte 115 an die Erzeugungseinrichtung 116 weiterzugeben. Die Erzeugungseinrichtung 116 ist ausgebildet, um ein Steuersignal 118 zur Ausgabe an den Generator 104 zu erzeugen, um den Garprozess des Flächeninduktionskochfeldes 100 zu steuern. Dabei ist die Erzeugungseinrichtung 116 ausgebildet, um das Steuersignal 118 abhängig von einem ermittelten Verhältnis zwischen den in den Sensordaten 108 enthaltenen Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte 115 zu erzeugen. Das Steuersignal 118 umfasst einen ersten Steuerparameter zum individuellen Ansteuern einer ersten abgedeckten Spule 102 und zumindest einen weiteren Steuerparameter zum individuellen Ansteuern zumindest einer weiteren abgedeckten Spule 102.

[0024] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Erzeugungseinrichtung 116 ausgebildet, um das Verhältnis zwischen den Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte 115 unter Verwendung der Sensordaten 108 und der Ziel-Leistungsdichte 115 zu ermitteln. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Vorrichtung 110 ausgebildet, um das Steuersignal 118 an den Generator 104 auszugeben.

[0025] Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die Erzeugungseinrichtung 116 ausgebildet, um ein Steuersi-

gnal 118 zu erzeugen, dessen Steuerparameter eine Amplitude und/oder eine Impulsdauer einer zum individuellen Ansteuern der abgedeckten Spulen 102 verwendeten Pulsdauermodulation repräsentieren. Insbesondere repräsentiert der erste Steuerparameter erste Amplitudenwerte und/oder erste Impulsdauerwerte und repräsentiert der zumindest eine weitere Steuerparameter weitere Amplitudenwerte und/oder weitere Impulsdauerwerte. Hierbei unterscheiden sich zumindest zwei der ersten Amplitudenwerte voneinander, unterscheiden sich zumindest zwei der weiteren Amplitudenwerte voneinander und/oder unterscheiden die ersten Amplitudenwerte sich zumindest teilweise von den weiteren Amplitudenwerten. Dabei unterscheiden sich zumindest zwei der ersten Impulsdauerwerte voneinander, unterscheiden sich zumindest zwei der weiteren Impulsdauerwerte voneinander und/oder unterscheiden die ersten Impulsdauerwerte sich zumindest teilweise von den weiteren Impulsdauerwerten. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die Erzeugungseinrichtung 116 ausgebildet, um ein Steuersignal 118 zu erzeugen, dessen Steuerparameter davon abhängig sind, ob zumindest eine abgedeckte Spule 102 durch unterschiedliche Teile eines verteilt auf dem Flächeninduktionskochfeld 100 angeordneten mehrteiligen Gargeschirrs abgedeckt ist.

[0026] Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 200 zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes. Das Verfahren 200 zum Steuern ist ausführbar, um einen Garprozess des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 1 oder eines ähnlichen Flächeninduktionskochfeldes zu steuern. Somit ist das Verfahren 200 zum Steuern in Verbindung mit einem Flächeninduktionskochfeld ausführbar, dass eine Mehrzahl von elektrischen Spulen für eine durchgehende Garzone des Flächeninduktionskochfeldes, einen Generator zum Anlegen elektrischer Energie an die Spulen und mindestens eine Sensoreinrichtung zum Erfassen von Sensordaten hinsichtlich des Garprozesses aufweist. Hierbei ist das Verfahren 200 zum Steuern unter Verwendung der Vorrichtung aus Figur 1 oder einer ähnlichen Vorrichtung ausführbar.

[0027] Das Verfahren 200 zum Steuern umfasst einen Schritt 210 des Einlesens, einen Schritt 220 des Bestimmens und einen Schritt 230 des Erzeugens. In dem Schritt 210 des Einlesens werden die Sensordaten und zumindest ein Spulenparameter hinsichtlich zumindest einer geometrischen Eigenschaft der Spulen eingelesen. Die Sensordaten repräsentieren eine Position von Gargeschirr relativ zu den Spulen, eine Bodenfläche des Gargeschirrs, durch das Gargeschirr zumindest teilweise abgedeckte Spulen der Mehrzahl von Spulen, Leistungswerte von pro abgedeckter Spule an das Gargeschirr abgegebener Leistung und zumindest eine nutzerseitig eingestellte Leistungsstufe. Nachfolgend wird in dem Schritt 220 des Bestimmens unter Verwendung der Sensordaten und des zumindest einen Spulenparameters eine einheitliche Ziel-Leistungsdichte von mittels der abgedeckten Spulen in das Gargeschirr eingekoppelter Leistung

pro Flächeneinheit der Bodenfläche des Gargeschirrs bestimmt. Wiederum nachfolgend wird in dem Schritt 230 des Erzeugens ein Steuersignal zur Ausgabe an den Generator erzeugt, um den Garprozess des Flächeninduktionskochfeldes zu steuern. Dabei wird das Steuersignal abhängig von einem ermittelten Verhältnis zwischen den Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte erzeugt. Das Steuersignal umfasst einen ersten Steuerparameter zum individuellen Ansteuern einer ersten abgedeckten Spule und zumindest einen weiteren Steuerparameter zum individuellen Ansteuern zumindest einer weiteren abgedeckten Spule.

[0028] Gemäß einem Ausführungsbeispiel wird im Schritt 230 des Erzeugens das Verhältnis zwischen den Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte unter Verwendung der Sensordaten und der Ziel-Leistungsdichte ermittelt. Gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel umfasst das Verfahren 200 zum Steuern ferner einen Schritt 240 des Ausgebens des Steuersignals an den Generator. Insbesondere werden gemäß einem Ausführungsbeispiel die Schritte des Verfahrens 200 zum Steuern während des Garprozesses kontinuierlich und/oder zyklisch wiederholt ausgeführt.

[0029] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel und von Gargeschirr X. Das Flächeninduktionskochfeld 100 entspricht oder ähnelt dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 1. Von dem Flächeninduktionskochfeld 100 sind hierbei eine erste Spule 102a und eine zweite Spule 102b gezeigt. Ferner ist das Gargeschirr X auf einer durch die Spulen 102a und 102b realisierten durchgehenden Garzone des Flächeninduktionskochfeldes 100 angeordnet. Hierbei sind sowohl die erste Spule 102a als auch die zweite Spule 102b durch das Gargeschirr X teilweise abgedeckt. Dabei unterscheidet sich ein Abdeckungsgrad der ersten Spule 102a durch das Gargeschirr X von einem Abdeckungsgrad der zweiten Spule 102b durch das Gargeschirr X.

[0030] Figur 4 zeigt ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm 400 für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 3. An der Abszissenachse des Diagramms 400 sind hierbei Perioden für eine Ansteuerung der Spulen des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 3 in Radiant [rad] aufgetragen, wobei an der Ordinatenachse des Diagramms 400 die Leistung zur Ansteuerung der Spulen als Flächenleistung P pro Topf-Grundfläche des Gargeschirrs aufgetragen ist. Die Ansteuerung ist als eine Pulsdauermodulation realisiert. Gezeigt sind in dem Diagramm 400 zwei Impulse bzw. Rechteckpulse, ein erster Impuls 402a zum Ansteuern der ersten Spule und ein zweiter Impuls 402b zum Ansteuern der zweiten Spule des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 3. Hierbei weisen die Impulse 402a und 402b jeweils die gleiche Einschaltdauer t, aber unterschiedliche Amplituden auf.

[0031] Figur 5 zeigt eine schematische Darstellung eines Garergebnisses für im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 4. Hierbei ist das Gargeschirr X aus

Figur 3 während oder nach dem Garprozess gezeigt, wobei das Garergebnis durch die Ansteuerung gemäß dem Diagramm aus Figur 4 ungleichmäßig ist und einen ersten Bereich und einen zweiten Bereich mit unterschiedlichen Gargraden aufweist.

[0032] Figur 6 zeigt ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm 600 gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 3. An der Abszissenachse des Diagramms 600 sind hierbei Perioden für eine Ansteuerung der Spulen des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 3 in Radiant [rad] aufgetragen, wobei an der Ordinatenachse des Diagramms 600 die Leistung zur Ansteuerung der Spulen als Flächenleistung P pro Topf-Grundfläche des Gargeschirrs aufgetragen ist. Die Ansteuerung ist als eine Pulsdauermodulation realisiert. Gezeigt sind in dem Diagramm 600 zwei Perioden mit jeweils zwei Impulsen bzw. Rechteckpulsen, einem ersten Impuls 118a zum Ansteuern der ersten Spule und einem zweiten Impuls 118b zum Ansteuern der zweiten Spule des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 3. Die Impulse 118a und 118b sind hierbei durch die Steuerparameter des Steuersignals der Vorrichtung aus Figur 1 und/oder des Verfahrens aus Figur 2 bewirkt. Hierbei weisen die Impulse 118a und 118b für jede Periode jeweils unterschiedliche und/oder individuelle Einschaltdauern und unterschiedliche Amplituden auf.

[0033] Figur 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 6. Hierbei ist das Gargeschirr X aus Figur 3 während oder nach dem Garprozess gezeigt, wobei das Garergebnis durch die Ansteuerung gemäß dem Diagramm aus Figur 6 gleichmäßig ist.

[0034] Figur 8 zeigt eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel und von Gargeschirr X. Das Flächeninduktionskochfeld 100 entspricht oder ähnelt dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 1 und/oder Figur 3. Von dem Flächeninduktionskochfeld 100 sind hierbei eine erste Spule 102a, eine zweite Spule 102b, eine dritte Spule 102c und eine vierte Spule 102d gezeigt. Ferner ist das Gargeschirr X auf einer durch die Spulen 102a, 102b, 102c und 102d realisierten durchgehenden Garzone des Flächeninduktionskochfeldes 100 angeordnet. Hierbei sind die Spulen 102a, 102b, 102c und 102d durch das Gargeschirr X teilweise abgedeckt. Dabei ist ein Abdeckungsgrad der Spulen 102a, 102b, 102c und 102d durch das Gargeschirr X jeweils unterschiedlich.

[0035] Figur 9 zeigt ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm 900 für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 8. An der Abszissenachse des Diagramms 900 sind hierbei Perioden für eine Ansteuerung der Spulen des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 8 in Radiant [rad] aufgetragen, wobei an der Ordinatenachse des Diagramms 900 die Leistung zur Ansteuerung der Spulen als Flächenleistung P pro Topf-Grundfläche des Gargeschirrs aufgetragen ist. Die Ansteuerung ist als eine Pulsdauer-

modulation realisiert. Gezeigt sind in dem Diagramm 900 pro Periode vier Impulse bzw. Rechteckpulse, ein erster Impuls 902a zum Ansteuern der ersten Spule, ein zweiter Impuls 902b zum Ansteuern der zweiten Spule, ein dritter Impuls 902c zum Ansteuern der dritten Spule und ein vierter Impuls 902d zum Ansteuern der vierten Spule des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 8. Hierbei weisen die Impulse 902a, 902b, 902c und 902d jeweils die gleiche Einschaltdauer, aber unterschiedliche Amplituden auf und werden in jeder Periode wiederholt.

[0036] Figur 10 zeigt eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 9. Hierbei ist das Gargeschirr X aus Figur 8 während oder nach dem Garprozess gezeigt, wobei das Garergebnis durch die Ansteuerung gemäß dem Diagramm aus Figur 9 ungleichmäßig ist und vier Bereiche mit unterschiedlichen Gargraden aufweist.

[0037] Figur 11 zeigt ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm 1100 gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 8. An der Abszissenachse des Diagramms 1100 sind hierbei Perioden für eine Ansteuerung der Spulen des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 8 in Radiant [rad] aufgetragen, wobei an der Ordinatenachse des Diagramms 1100 die Leistung zur Ansteuerung der Spulen als Flächenleistung P pro Topf-Grundfläche des Gargeschirrs aufgetragen ist. Die Ansteuerung ist als eine Pulsdauermodulation realisiert. Gezeigt sind in dem Diagramm 1100 vier Perioden mit jeweils vier Impulsen bzw. Rechteckpulsen, einem ersten Impuls 118a zum Ansteuern der ersten Spule, einem zweiten Impuls 118b zum Ansteuern der zweiten Spule, einem dritten Impuls 118c zum Ansteuern der dritten Spule und einem vierten Impuls 118d zum Ansteuern der vierten Spule des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 8. Die Impulse 118a, 118b, 118c und 118d sind hierbei durch die Steuerparameter des Steuersignals der Vorrichtung aus Figur 1 und/oder des Verfahrens aus Figur 2 bewirkt. Hierbei weisen die Impulse 118a, 118b, 118c und 118d für jede Periode jeweils unterschiedliche und/oder individuelle Einschaltzeiten und unterschiedliche Amplituden auf.

[0038] Figur 12 zeigt eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 11. Hierbei ist das Gargeschirr X aus Figur 8 während oder nach dem Garprozess gezeigt, wobei das Garergebnis durch die Ansteuerung gemäß dem Diagramm aus Figur 11 gleichmäßig ist.

[0039] Figur 13 zeigt eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel und von Gargeschirr X. Das Flächeninduktionskochfeld 100 entspricht oder ähnelt dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 1, Figur 3 und/oder Figur 8. Von dem Flächeninduktionskochfeld 100 sind hierbei eine erste Spule 102a, eine zweite Spule 102b, eine dritte Spule 102c und eine vierte Spule 102d sowie eine Mehrzahl weiterer Spulen (nicht explizit bezeichnet) gezeigt. Ferner ist das Gargeschirr X auf einer durch die

Spulen 102a, 102b, 102c und 102d und die Mehrzahl von weiteren Spulen realisierten durchgehenden Garzone des Flächeninduktionskochfeldes 100 angeordnet. Hierbei sind die Spulen 102a, 102b, 102c und 102d durch das Gargeschirr X teilweise abgedeckt. Dabei ist ein Abdeckungsgrad der Spulen 102a, 102b, 102c und 102d durch das Gargeschirr X jeweils unterschiedlich.

[0040] Figur 14 zeigt ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm 1400 für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 13. An der Abszissenachse des Diagramms 1400 sind hierbei Perioden für eine Ansteuerung der Spulen des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 13 in Radiant [rad] aufgetragen, wobei an der Ordinatenachse des Diagramms 1400 die Leistung zur Ansteuerung der Spulen als Flächenleistung P pro Topf-Grundfläche des Gargeschirrs aufgetragen ist. Die Ansteuerung ist als eine Pulsdauermodulation realisiert. Gezeigt sind in dem Diagramm 1400 pro Periode vier Impulse bzw. Rechteckpulse, ein erster Impuls 1402a zum Ansteuern der ersten Spule, ein zweiter Impuls 1402b zum Ansteuern der zweiten Spule, ein dritter Impuls 1402c zum Ansteuern der dritten Spule und ein vierter Impuls 1402d zum Ansteuern der vierten Spule des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 13. Hierbei weisen die Impulse 1402a, 1402b, 1402c und 1402d jeweils die gleiche Einschaltdauer, aber unterschiedliche Amplituden auf und werden in jeder Periode wiederholt.

[0041] Figur 15 zeigt eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 14. Hierbei ist das Gargeschirr X aus Figur 13 während oder nach dem Garprozess gezeigt, wobei das Garergebnis durch die Ansteuerung gemäß dem Diagramm aus Figur 14 ungleichmäßig ist und mehrere Bereiche mit unterschiedlichen Gargraden aufweist.

[0042] Figur 16 zeigt ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm 1600 gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 13. An der Abszissenachse des Diagramms 1600 sind hierbei Perioden für eine Ansteuerung der Spulen des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 13 in Radiant [rad] aufgetragen, wobei an der Ordinatenachse des Diagramms 1600 die Leistung zur Ansteuerung der Spulen als Flächenleistung P pro Topf-Grundfläche des Gargeschirrs aufgetragen ist. Die Ansteuerung ist als eine Pulsdauermodulation realisiert. Gezeigt sind in dem Diagramm 1600 vier Perioden mit jeweils vier Impulsen bzw. Rechteckpulsen, einem ersten Impuls 118a zum Ansteuern der ersten Spule, einem zweiten Impuls 118b zum Ansteuern der zweiten Spule, einem dritten Impuls 118c zum Ansteuern der dritten Spule und einem vierten Impuls 118d zum Ansteuern der vierten Spule des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 13. Die Impulse 118a, 118b, 118c und 118d sind hierbei durch die Steuerparameter des Steuersignals der Vorrichtung aus Figur 1 und/oder des Verfahrens aus Figur 2 bewirkt. Hierbei weisen die Impulse 118a, 118b, 118c und 118d für jede Periode jeweils un-

terschiedliche und/oder individuelle Einschalt Dauern und unterschiedliche Amplituden auf.

[0043] Figur 17 zeigt eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 16. Hierbei ist das Gargeschirr X aus Figur 13 während oder nach dem Garprozess gezeigt, wobei das Garergebnis durch die Ansteuerung gemäß dem Diagramm aus Figur 16 gleichmäßig ist.

[0044] Figur 18 zeigt eine schematische Darstellung eines Flächeninduktionskochfeldes 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel und von Gargeschirr X1, X2. Das Flächeninduktionskochfeld 100 entspricht oder ähnelt dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 1, Figur 3, Figur 8 und/oder Figur 13. Von dem Flächeninduktionskochfeld 100 sind hierbei eine erste Spule 102a, eine zweite Spule 102b, eine dritte Spule 102c und eine vierte Spule 102d sowie eine weitere Spule (nicht explizit bezeichnet) gezeigt. Ferner sind zwei Teile X1 und X2 eines verteilt auf dem Flächeninduktionskochfeld 100 angeordneten mehrteiligen Gargeschirrs auf einer durch die Spulen 102a, 102b, 102c und 102d und die weitere Spule realisierten durchgehenden Garzone des Flächeninduktionskochfeldes 100 angeordnet. Hierbei sind die Spulen 102a, 102b, 102c und 102d durch die Teile X1 und X2 des Gargeschirrs teilweise abgedeckt. Dabei ist ein Abdeckungsgrad der Spulen 102a, 102b, 102c und 102d durch die Teile X1 und X2 des Gargeschirrs jeweils unterschiedlich.

[0045] Figur 19 zeigt ein schematisches Leistung-Perioden-Diagramm 1900 für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 18. An der Abszissenachse des Diagramms 1900 sind hierbei Perioden für eine Ansteuerung der Spulen des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 18 in Radiant [rad] aufgetragen, wobei an der Ordinatenachse des Diagramms 1900 die Leistung zur Ansteuerung der Spulen als Flächenleistung P pro Topf-Grundfläche des Gargeschirrs aufgetragen ist. Die Ansteuerung ist als eine Pulsdauermodulation realisiert. Gezeigt sind in dem Diagramm 1900 pro Periode vier Impulse bzw. Rechteckpulse, ein erster Impuls 1902a zum Ansteuern der ersten Spule, ein zweiter Impuls 1902b zum Ansteuern der zweiten Spule, ein dritter Impuls 1902c zum Ansteuern der dritten Spule und ein vierter Impuls 1902d zum Ansteuern der vierten Spule des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 18. Hierbei weisen die Impulse 1902a, 1902b, 1902c und 1902d jeweils die gleiche Einschaltdauer, aber unterschiedliche Amplituden auf und werden in jeder Periode wiederholt.

[0046] Figur 20 zeigt eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 19. Hierbei sind die Teile X1 und X2 des Gargeschirrs aus Figur 18 während oder nach dem Garprozess gezeigt, wobei das Garergebnis durch die Ansteuerung gemäß dem Diagramm aus Figur 19 ungleichmäßig ist und mehrere Bereiche mit unterschiedlichen Gargraden aufweist.

[0047] Figur 21 zeigt ein schematisches Leistung-Pe-

rioden-Diagramm 2100 gemäß einem Ausführungsbeispiel für einen Garprozess in Verbindung mit dem Flächeninduktionskochfeld aus Figur 18. An der Abszissenachse des Diagramms 2100 sind hierbei Perioden für eine Ansteuerung der Spulen des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 18 in Radiant [rad] aufgetragen, wobei an der Ordinatenachse des Diagramms 2100 die Leistung zur Ansteuerung der Spulen als Flächenleistung P pro Topf-Grundfläche des Gargeschirrs aufgetragen ist. Die Ansteuerung ist als eine Pulsdauermodulation realisiert. Gezeigt sind in dem Diagramm 2100 vier Perioden mit jeweils vier Impulsen bzw. Rechteckpulsen, einem ersten Impuls 118a zum Ansteuern der ersten Spule, einem zweiten Impuls 118b zum Ansteuern der zweiten Spule, einem dritten Impuls 118c zum Ansteuern der dritten Spule und einem vierten Impuls 118d zum Ansteuern der vierten Spule des Flächeninduktionskochfeldes aus Figur 18. Die Impulse 118a, 118b, 118c und 118d sind hierbei durch die Steuerparameter des Steuersignals der Vorrichtung aus Figur 1 und/oder des Verfahrens aus Figur 2 bewirkt. Hierbei weisen die Impulse 118a, 118b, 118c und 118d für jede Periode jeweils unterschiedliche und/oder individuelle Einschalt Dauern und unterschiedliche Amplituden auf.

[0048] Figur 22 zeigt eine schematische Darstellung eines Garergebnisses im Zusammenhang mit dem Diagramm aus Figur 21. Hierbei sind die Teile X1 und X2 des Gargeschirrs aus Figur 18 während oder nach dem Garprozess gezeigt, wobei das Garergebnis durch die Ansteuerung gemäß dem Diagramm aus Figur 21 gleichmäßig ist.

[0049] Unter Bezugnahme auf die vorstehend beschriebenen Figuren werden Ausführungsbeispiele und Vorteile von Ausführungsbeispielen nachfolgend zusammenfassend und mit anderen Worten nochmals kurz erläutert.

[0050] Das Flächeninduktionskochfeld 100 umfasst insbesondere Sensorik, die mindestens eine Sensoreinrichtung 106, zur Detektion von geeignetem Gargeschirr X bzw. X1 und X2. Damit kann beispielsweise erkannt werden, wo sich Gargeschirr X bzw. X1 und X2 auf dem Flächeninduktionskochfeld 100 befindet, welche Spulen 102, 102a, 102b, 102c, 102d abgedeckt sind, welche Güte ein Gargeschirr X bzw. X1 und X2 hat, wie hoch die abgegangene Leistung jeder einzelnen Spule 102, 102a, 102b, 102c, 102d ist und wie groß das Gargeschirr X bzw. X1 und X2 ist. Insbesondere über die Vorrichtung 110 bzw. ein Softwaremodul, welches in den vorhandenen Generator 104 integriert ist oder als externe Elektronik mittels Schnittstellen, z. B. M-Bus, an den Generator 104 angeschlossen ist, können diese Sensordaten 108 zusammengeführt werden. Aus den ermittelten Sensordaten 108 und festen Parametern, wie der geometrischen Größe und Anordnung der beteiligten Spulen 102, 102a, 102b, 102c, 102d, kann ermittelt werden, wie viel Leistung ein Gargeschirrboden durch eine Spule 102, 102a, 102b, 102c, 102d im zugehörigen Bodensegment eingekoppelt bekommt. Aus dieser Information und einer

eingestellten Leistungsstufe in Verbindung mit der Gargeschirrbodengröße kann eine Ziel-Leistungsdichte pro Flächeneinheit, beispielsweise pro Quadratzentimeter cm², ermittelt werden, welche über den gesamten Bodenbereich gleich sein sollte. Weicht allerdings ein Bodensegment in seiner Leistungsdichte ab, nach oben oder unten, fordert die Vorrichtung 110 für die zugeordnete Spule 102, 102a, 102b, 102c, 102d eine angepasste Leistung an. Damit wird der Leistungseintrag und somit die Wärmeverteilung in den Gargeschirrboden vereinheitlicht. Gleiches kann in dem Fall angewendet werden, wenn sich beispielsweise zwei Geschirrteile X1 und X2 und eine Spule 102, 102a, 102b, 102c, 102d teilen. In diesem Fall soll zwischen den idealen Leistungen für die Geschirrteile X1 und X2 hin und her geschaltet werden. Über ein dynamisches Zeitmanagement der Taktungen kann so auch beispielsweise für zwei Geschirrteile X1 und X2 zu jedem Zeitpunkt die optimale Flächenleistung gehalten werden. Durch die permanenten Anpassungen der Spulenleistungen kommt es über das gesamte Flächeninduktionskochfeld 100 zu permanentem Durchwobeln der einzelnen Spulenleistungen. Unter Wobeln ist im vorliegenden Zusammenhang eine periodische Leistungsanpassung zu verstehen. Diese wird vollkommen dynamisch, auf Basis aller zur Verfügung stehenden Messgrößen für jede der am Heizen beteiligten Spulen 102, 102a, 102b, 102c, 102d ermittelt. Dabei kann neben der Leistung selbst auch die Zeit bzw. Einschaltzeit t bzw. Impulsdauer variieren, in der Leistung über eine der beteiligten Spulen 102, 102a, 102b, 102c, 102d an das Gargeschirr X bzw. X1 und X2 abgegeben wird. Ein Ziel besteht insbesondere darin, eine gleichmäßige Flächenleistung über den gesamten Topfboden und damit ein möglichst optimales Garergebnis zu erzielen. Die Wobbel-Größen werden dabei insbesondere ständig überprüft und wenn nötig an sich verändernde Begebenheiten angepasst.

Patentansprüche

1. Verfahren (200) zum Steuern eines Garprozesses eines Flächeninduktionskochfeldes (100), wobei das Flächeninduktionskochfeld (100) eine Mehrzahl von elektrischen Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d) für eine durchgehende Garzone des Flächeninduktionskochfeldes (100), einen Generator (104) zum Anlegen elektrischer Energie an die Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d) und mindestens eine Sensoreinrichtung (106) zum Erfassen von Sensordaten (108) hinsichtlich des Garprozesses aufweist, wobei das Verfahren (200) folgende Schritte aufweist:

Einlesen (210) der Sensordaten (108) und zumindest eines Spulenparameters hinsichtlich zumindest einer geometrischen Eigenschaft der Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d), wobei

die Sensordaten (108) eine Position von Gargeschirr (X; X1, X2) relativ zu den Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d), eine Bodenfläche des Gargeschirrs (X; X1, X2), durch das Gargeschirr (X; X1, X2) zumindest teilweise abgedeckte Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d) der Mehrzahl von Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d), Leistungswerte von pro abgedeckter Spule (102; 102a, 102b, 102c, 102d) an das Gargeschirr (X; X1, X2) abgegebener Leistung und zumindest eine nutzerseitig eingestellte Leistungsstufe repräsentieren; Bestimmen (220) einer einheitlichen Ziel-Leistungsdichte (115) von mittels der abgedeckten Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d) in das Gargeschirr (X; X1, X2) eingekoppelter Leistung pro Flächeneinheit der Bodenfläche des Gargeschirrs (X; X1, X2) unter Verwendung der Sensordaten (108) und des zumindest einen Spulenparameters; und Erzeugen (230) eines Steuersignals (118) zur Ausgabe an den Generator (104), um den Garprozess des Flächeninduktionskochfeldes (100) zu steuern, wobei das Steuersignal (118) abhängig von einem ermittelten Verhältnis zwischen den Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte (115) erzeugt wird, wobei das Steuersignal (118) einen ersten Steuerparameter zum individuellen Ansteuern einer ersten abgedeckten Spule (102; 102a) und zumindest einen weiteren Steuerparameter zum individuellen Ansteuern zumindest einer weiteren abgedeckten Spule (102; 102b, 102c, 102d) aufweist.

2. Verfahren (200) gemäß Anspruch 1, wobei im Schritt (230) des Erzeugens ein Steuersignal (118) erzeugt wird, dessen Steuerparameter eine Amplitude und/oder eine Impulsdauer einer zum individuellen Ansteuern der abgedeckten Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d) verwendeten Pulsdauermodulation repräsentieren.
3. Verfahren (200) gemäß Anspruch 2, wobei der erste Steuerparameter erste Amplitudenwerte und/oder erste Impulsdauerwerte repräsentiert, wobei der zumindest eine weitere Steuerparameter weitere Amplitudenwerte und/oder weitere Impulsdauerwerte repräsentiert, wobei sich zumindest zwei der ersten Amplitudenwerte voneinander unterscheiden, zumindest zwei der weiteren Amplitudenwerte voneinander unterscheiden und/oder die ersten Amplitudenwerte sich zumindest teilweise von den weiteren Amplitudenwerten unterscheiden, wobei sich zumindest zwei der ersten Impulsdauerwerte voneinander unterscheiden, zumindest zwei der weiteren Impulsdauerwerte voneinander unterscheiden und/oder die ersten Impulsdauerwerte sich zumindest teilweise von den weiteren Impulsdauerwerten unterscheiden.

den.

4. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei die Schritte (210, 220, 230) des Verfahrens (200) während des Garprozesses kontinuierlich und/oder zyklisch wiederholt ausgeführt werden. 5
5. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (230) des Erzeugens ein Steuersignal (118) erzeugt wird, dessen Steuerparameter davon abhängig sind, ob zumindest eine abgedeckte Spule (102; 102a, 102b, 102c, 102d) durch unterschiedliche Teile (X1, X2) eines verteilt auf dem Flächeninduktionskochfeld (100) angeordneten mehrteiligen Gargeschirrs abgedeckt ist. 10 15
6. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt (230) des Erzeugens das Verhältnis zwischen den Leistungswerten und der Ziel-Leistungsdichte (115) unter Verwendung der Sensordaten (108) und der Ziel-Leistungsdichte (115) ermittelt wird, und/oder wobei das Verfahren (200) einen Schritt (240) des Ausgebens des Steuersignals (118) an den Generator (104) aufweist. 20 25
7. Vorrichtung (110), die ausgebildet ist, um die Schritte des Verfahrens (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in entsprechenden Einheiten (112, 114, 116) auszuführen. 30
8. Computer-Programmprodukt mit Programmcode zur Durchführung des Verfahrens (200) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, wenn das Computer-Programmprodukt auf einer Vorrichtung (110) ausgeführt wird. 35
9. Flächeninduktionskochfeld (100), das folgende Merkmale aufweist: 40

eine Vorrichtung (110) gemäß Anspruch 7;
 die mindestens eine Sensoreinrichtung (106) zum Erfassen der Sensordaten (108) hinsichtlich des Garprozesses, wobei die mindestens eine Sensoreinrichtung (106) und die Vorrichtung (110) signalübertragungsfähig miteinander verbunden sind; 45
 die Mehrzahl von elektrischen Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d) für die durchgehende Garzone; und 50
 den Generator (104) zum Anlegen elektrischer Energie an die Spulen (102; 102a, 102b, 102c, 102d), wobei der Generator (104) und die Vorrichtung (110) signalübertragungsfähig miteinander verbunden sind. 55

10. Flächeninduktionskochfeld (100) gemäß Anspruch 9, wobei die Vorrichtung (110) in den Generator (104) integriert ist oder über zumindest eine Schnittstelle signalübertragungsfähig mit dem Generator (104) verbunden ist.

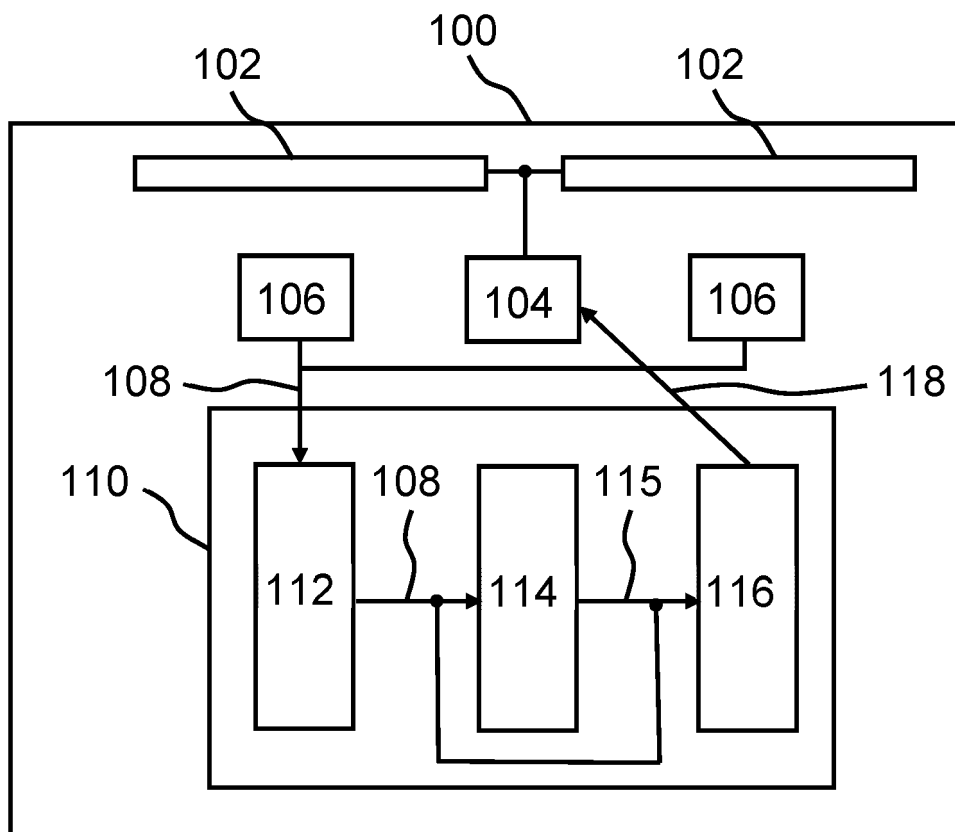


FIG 1

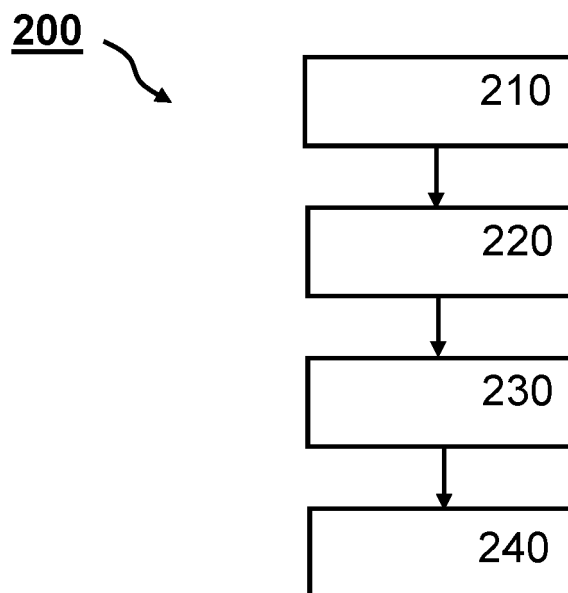


FIG 2

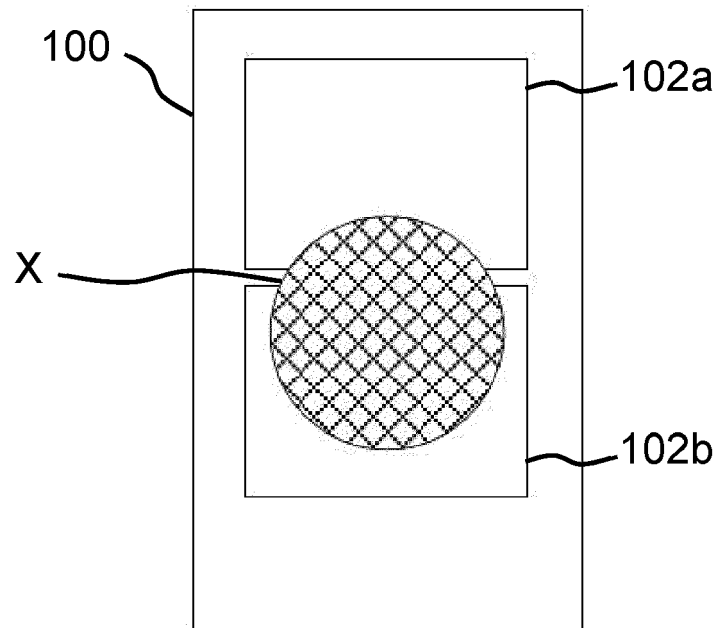


FIG 3

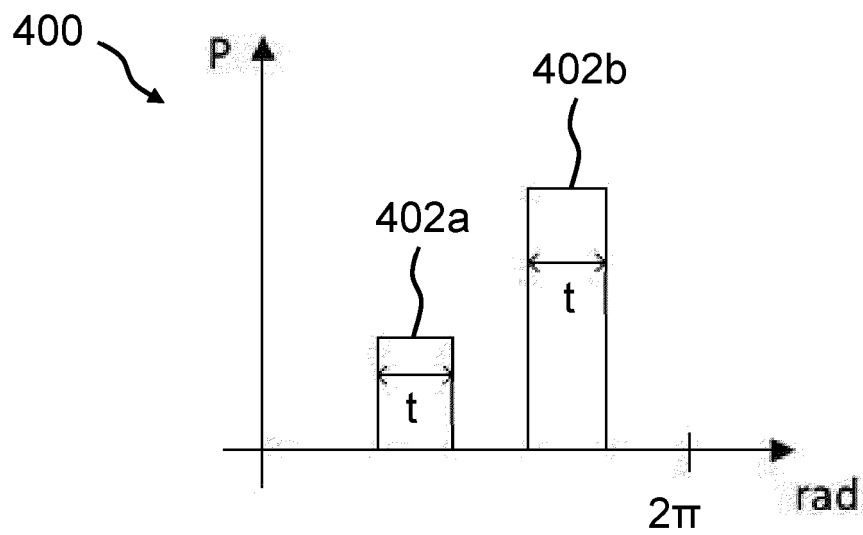


FIG 4

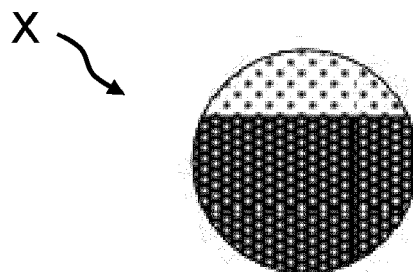


FIG 5

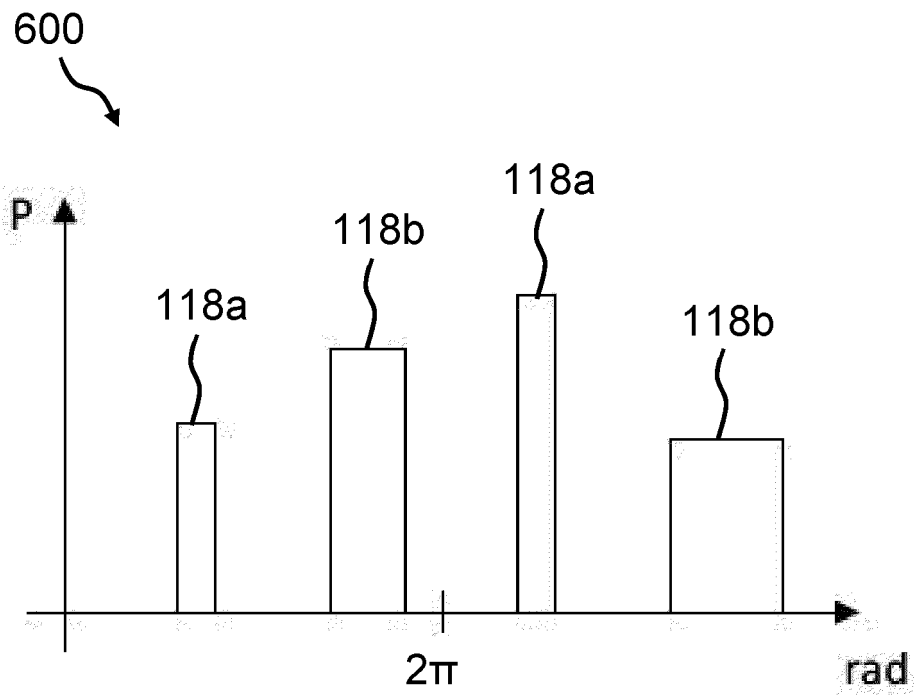


FIG 6

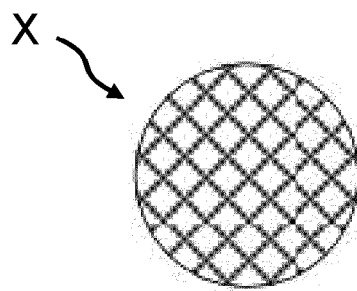


FIG 7

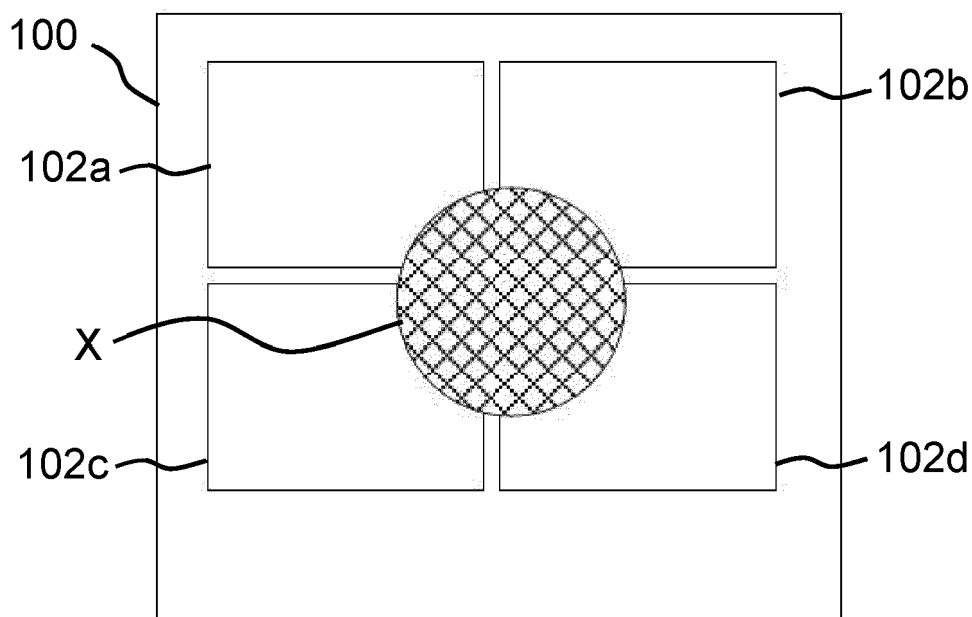


FIG 8

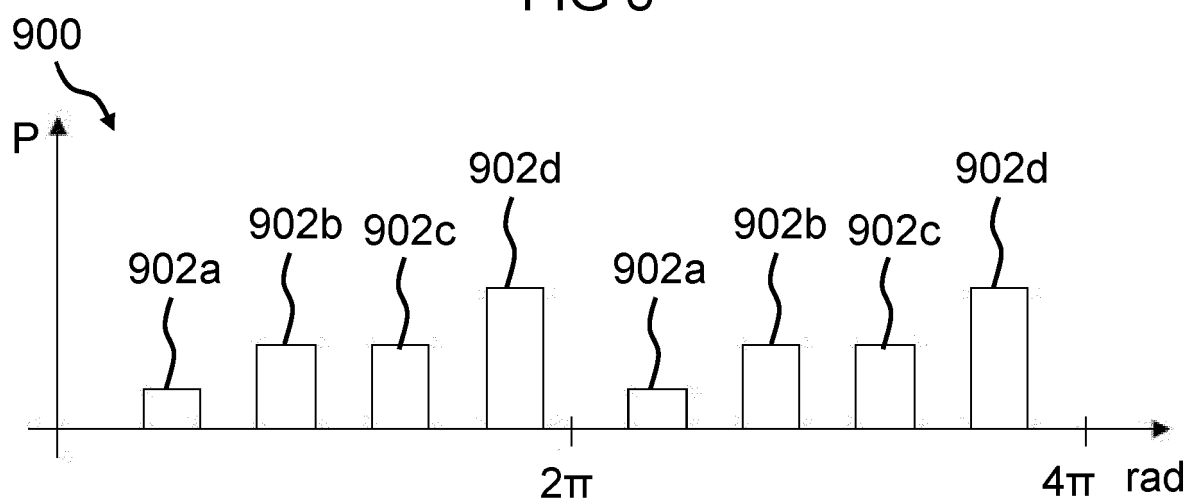


FIG 9

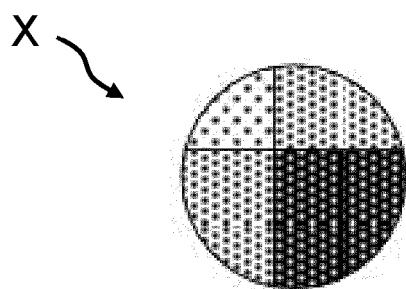


FIG 10

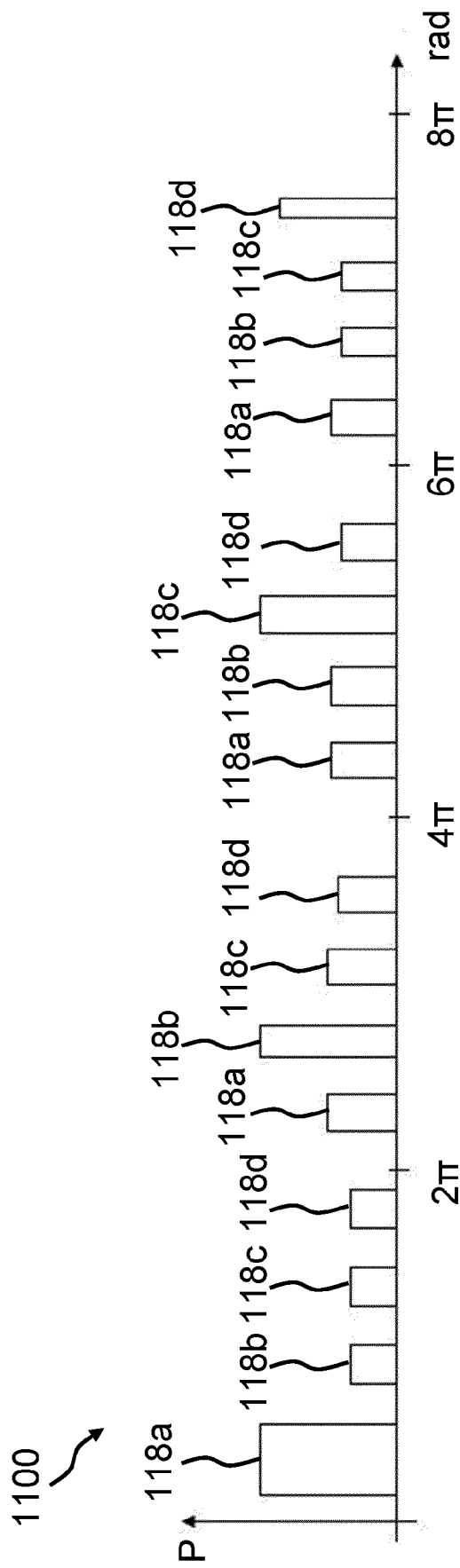


FIG 11

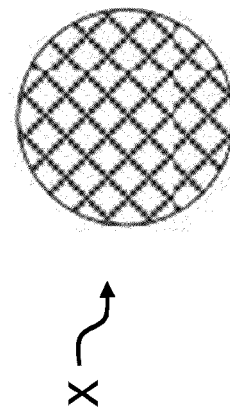


FIG 12

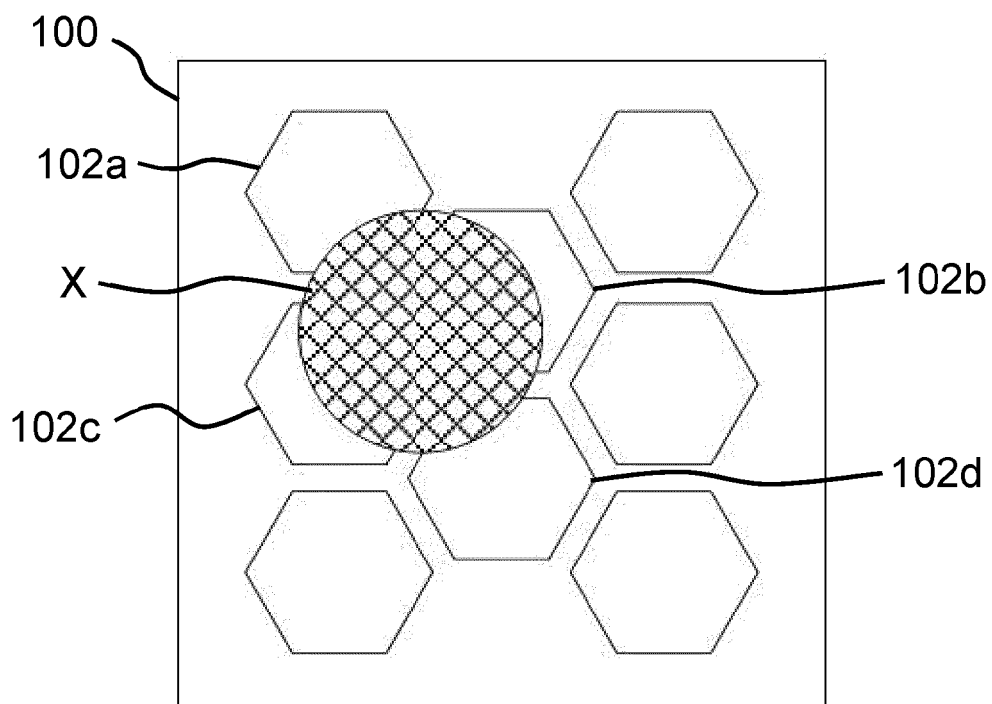


FIG 13

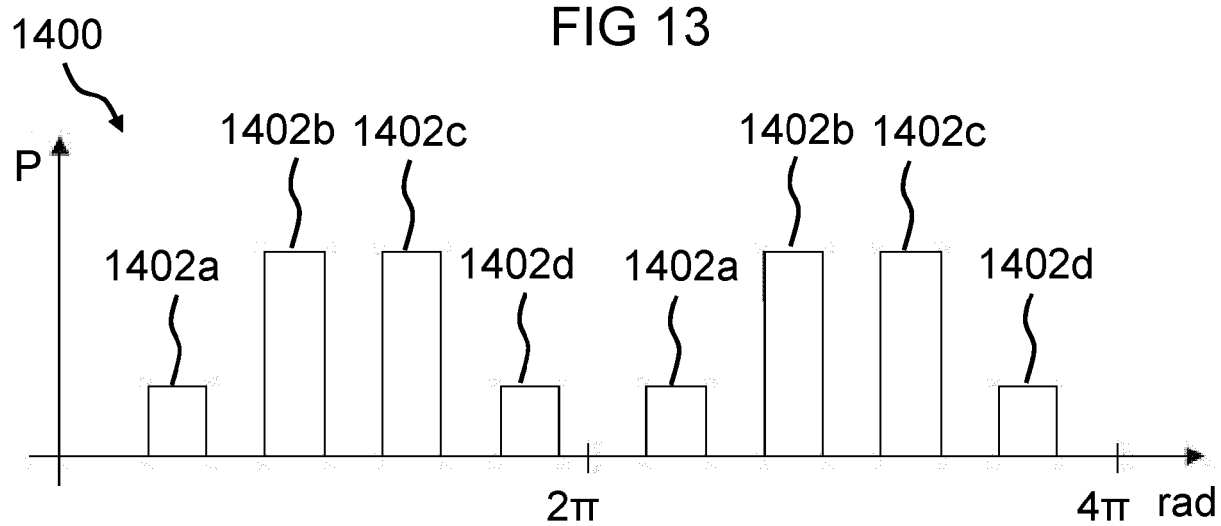


FIG 14

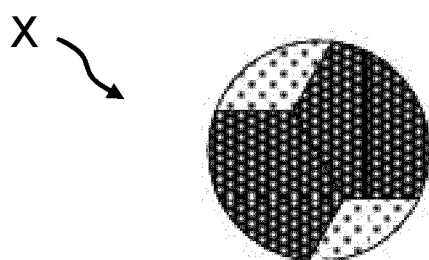


FIG 15

1600

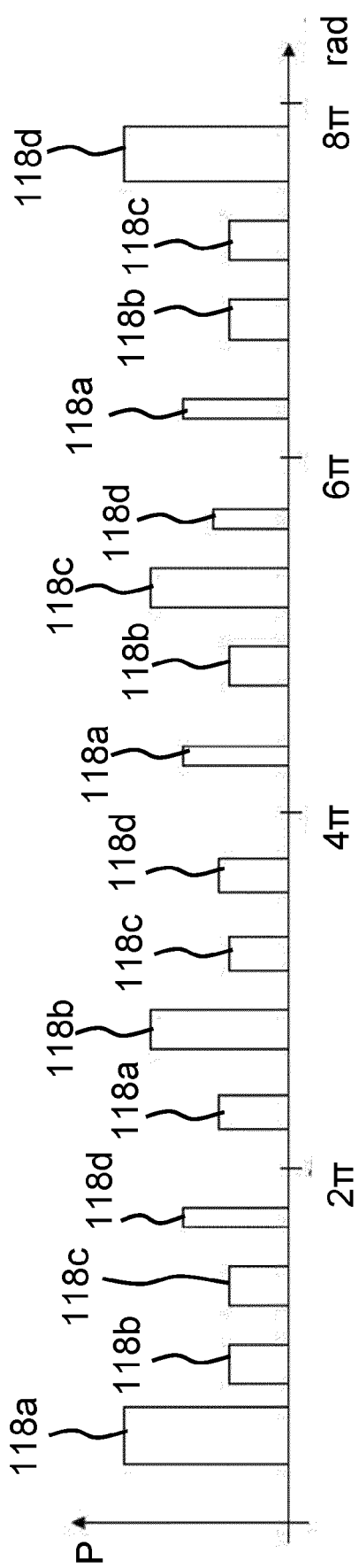


FIG 16

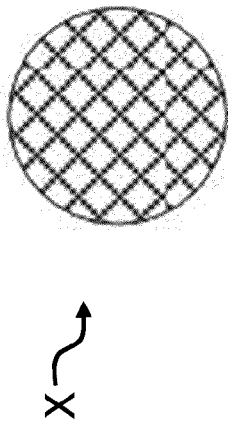


FIG 17

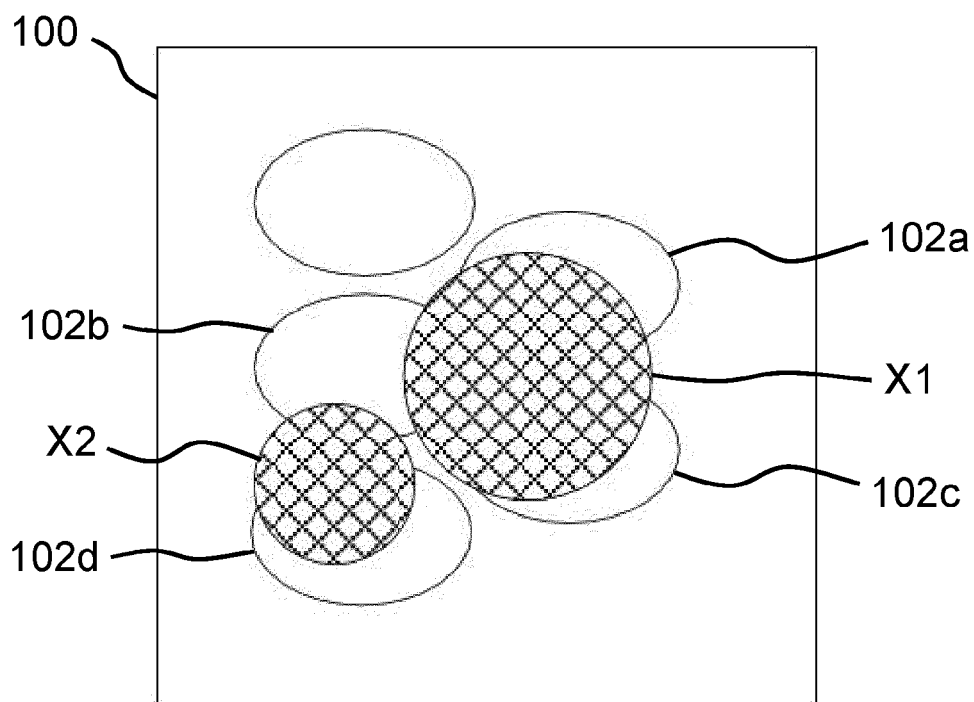


FIG 18

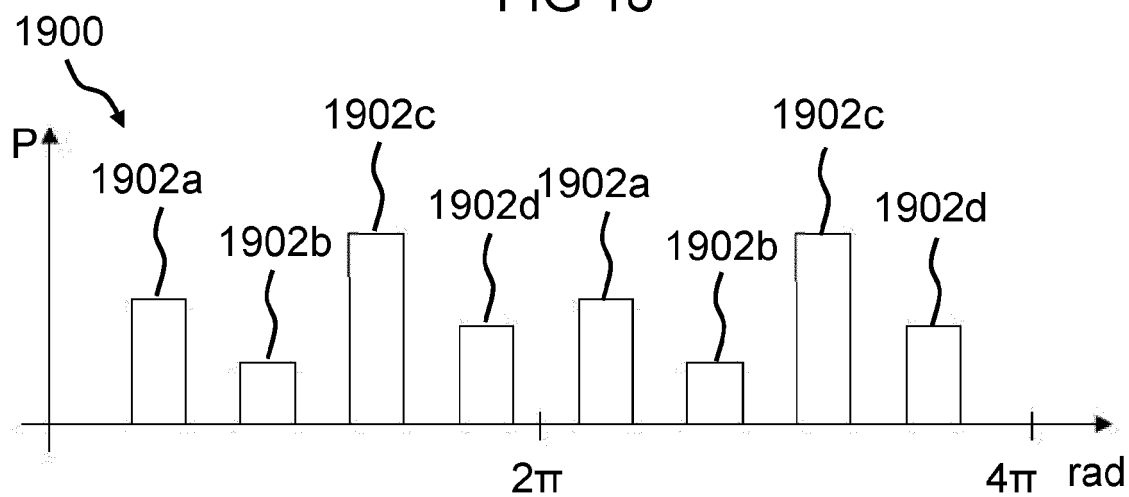


FIG 19

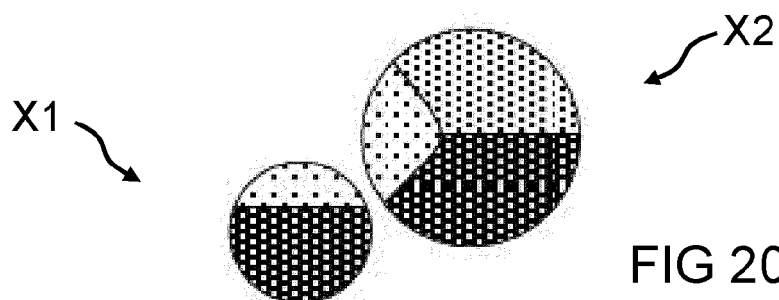


FIG 20

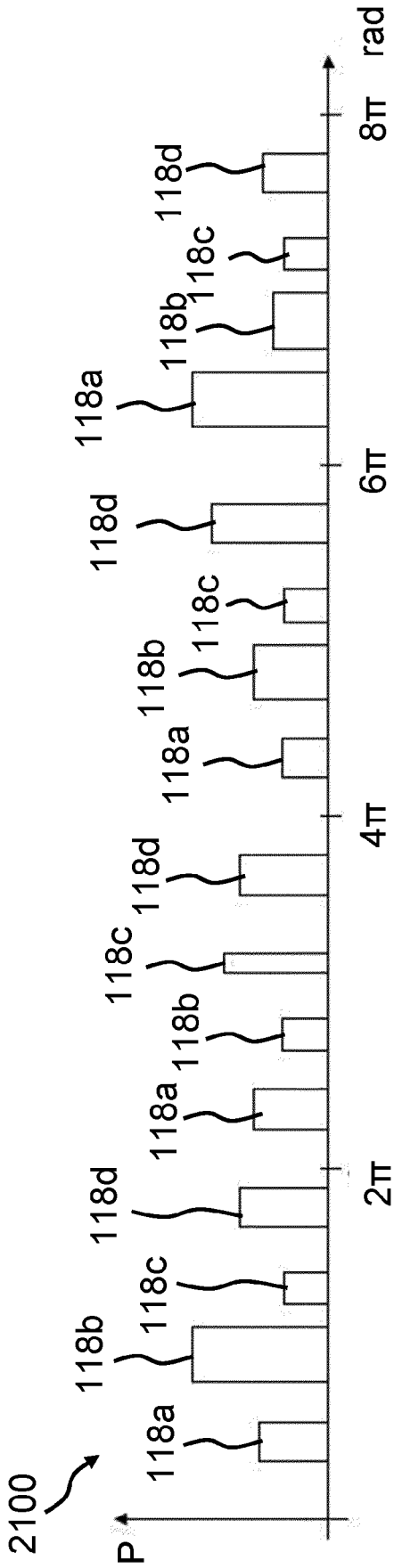


FIG 21

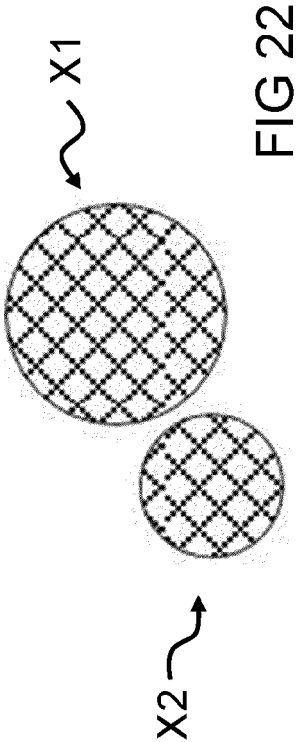


FIG 22



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 19 2716

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 307 018 A1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 11. April 2018 (2018-04-11)	1-10	INV. H05B6/06
Y	* Absätze [0006], [0008], [0019], [0024]; Anspruch 1 *	3	

X	US 2007/164017 A1 (GOUARDO DIDIER [FR] ET AL) 19. Juli 2007 (2007-07-19)	1-10	
Y	* Absätze [0115] - [0136]; Abbildungen 3, 7, 1 *	3	

X	EP 3 361 827 B1 (EGO ELEKTRO GERAETEBAU GMBH [DE]) 28. August 2019 (2019-08-28)	1-10	
Y	* Absätze [0005] - [0008]; Abbildung 1 *	3	

Y	US 10 448 461 B2 (BSH HAUSGERAETE GMBH [DE]) 15. Oktober 2019 (2019-10-15)	3	
	* Spalte 4, Zeilen 12-14 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			H05B
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 7. Januar 2022	Prüfer Pierron, Christophe
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 21 19 2716

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente 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.

07-01-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3307018 A1	11-04-2018	EP 3307018 A1	11-04-2018
		ES 2730394 T3	11-11-2019
US 2007164017 A1	19-07-2007	AT 440478 T	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
		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
		US 2010243642 A1	30-09-2010
		WO 2005064992 A1	14-07-2005
EP 3361827 B1	28-08-2019	DE 102017202235 A1	16-08-2018
		EP 3361827 A1	15-08-2018
		ES 2757551 T3	29-04-2020
		PL 3361827 T3	28-02-2020
US 10448461 B2	15-10-2019	EP 3111723 A1	04-01-2017
		ES 2544515 A1	31-08-2015
		ES 2693501 T3	12-12-2018
		US 2017055318 A1	23-02-2017
		WO 2015128759 A1	03-09-2015

EPO FORM P0461

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