

(19)



(11)

EP 3 246 451 B2

(12)

NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:
29.03.2023 Patentblatt 2023/13

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D06F 33/36 ^(2020.01) *D06F 39/04* ^(2006.01)
D06F 39/08 ^(2006.01) *D06F 103/04* ^(2020.01)
D06F 105/14 ^(2020.01)

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:
24.06.2020 Patentblatt 2020/26

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D06F 33/36; D06F 37/02; D06F 39/04;
D06F 39/083; D06F 2103/04; D06F 2105/28

(21) Anmeldenummer: **17171063.5**

(22) Anmeldetag: **15.05.2017**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUM BETREIBEN EINES WASCHAUTOMATEN**

METHOD AND DEVICE FOR OPERATING A WASHING MACHINE

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF DE FONCTIONNEMENT D'UN LAVE-LINGE

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

(30) Priorität: **19.05.2016 DE 102016109172**
19.05.2016 DE 102016109178
19.05.2016 DE 102016109200
08.06.2016 DE 102016110550

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.11.2017 Patentblatt 2017/47

(73) Patentinhaber: **Miele & Cie. KG**
33332 Gütersloh (DE)

(72) Erfinder:
• **Sieding, Dirk**
44534 Lünen (DE)
• **Löffler, Alexander**
33102 Paderborn (DE)
• **Schäfer, Felix**
33615 Bielefeld (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 400 052 **EP-A1- 2 540 896**
DE-A1-102008 043 281 **DE-A1-102014 208 514**
JP-A- S6 158 694 **JP-A- H08 252 393**
JP-A- 2004 135 998 **JP-B2- 3 475 294**

EP 3 246 451 B2

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten.

[0002] Manche Wäschepflegegeräte können eine Induktionsheizung aufweisen. Es kann für Wäschepflegegeräte beispielsweise auch eine Funktion Komfortglätten mit geringer freier Flotte unterhalb eines Trommelmantels einer Wäschetrommel vorgesehen sein. Beispielsweise kann eine Beheizung mittels Heizkörper lediglich dann durchgeführt werden, wenn eine freie Flotte vorhanden ist. Es kann hierbei die freie Flotte aufgeheizt und ein Wärmeübertrag in die Wäsche bei einem Flotenaustausch erzielt werden.

[0003] Die DE 10 2014 208 514 A1 und die DE 10 2008 043281 A1 beschreiben ein Wäschebehandlungsgerät mit Induktionsheizung. Die EP 2 540 896 A1 beschreibt ein Wäschebehandlungsgerät mit Umflutungseinrichtung.

[0004] Der Erfindung stellt sich die Aufgabe, ein verbessertes Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten bereitzustellen.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten mit den Merkmalen des Hauptanspruchs gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben einer Induktionsheizung für Waschautomaten und Wäschetrockner, insbesondere für Waschautomaten und Wäschetrockner mit Umflutungsfunktion, beispielsweise unter anderem darin, dass Wasser, Waschmittel und Energie eingespart werden. Insbesondere kann auch Heizen ohne freie Flotte ermöglicht werden und kann feuchte Wäsche ohne Mehrverbrauch an zusätzlichem Wasser aufgeheizt werden. Zudem können Ein- und Ausschaltvorgänge der Heizung im Heizschritt insbesondere bei Dampfanwendung vermieden werden. Es braucht keine freie Flotte erwärmt werden, was zu Energieeinsparungen führen kann. Dies kann kostengünstig und konstruktiv vorteilhaft erreicht werden, wobei oberhalb oder seitlich eines Laugenbehälters eine elektrische Spule angeordnet ist und eine Trommel gleichmäßig erwärmt werden kann. Dabei kann die Trommel direkt und möglichst einheitlich bzw. gleichmäßig temperiert, erwärmt bzw. aufgeheizt werden. Somit kann die Trommel als Hezelement zum Temperieren oder Erwärmen von Wäsche fungieren.

[0007] Nicht beansprucht ist ein Verfahren zum Waschen von Wäsche, wobei das Verfahren in Verbindung mit einem Waschautomaten ausführbar ist, wobei der Waschautomat eine Trommel zum Aufnehmen der Wäsche aufweist, wobei die Trommel zumindest eine Trommelwand aus einem ferromagnetischen Material aufweist, wobei das Verfahren zumindest folgende Schritte aufweist:

Induzieren von Wirbelströmen in mindestens einer Trommelwand, um die Trommel zu erwärmen; und

Umwälzen von aus der Wäsche ausgetriebener Waschlauge durch die Trommel, um die Wäsche mit Waschlauge zu sättigen.

[0008] Das Verfahren kann in Verbindung mit bzw. unter Verwendung von einer nicht beanspruchten Ausführungsform eines nachstehend genannten Waschautomaten ausgeführt werden. Die Wirbelströme können mittels eines an die zumindest eine elektrische Spule angelegten elektrischen Signals induziert werden. Der Waschautomat kann als eine Waschmaschine, ein Wäschetrockner oder dergleichen ausgeführt sein. Eine Trommelwand kann einen Trommelmantel repräsentieren. Die zumindest eine elektrische Spule kann außerhalb der Trommel angeordnet sein. Die Trommel kann relativ zu einer elektrischen Spule drehbar angeordnet sein.

[0009] Gemäß einer nicht beanspruchten Ausführungsform kann der Schritt des Umwälzens während des Schrittes des Induzierens einmalig oder wiederholt ausgeführt werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass durch Erwärmen der Trommelwand verbunden mit einer Umflutung eine gleichmäßige Wärmeverteilung in der Wäsche auch bei großen Wäscheposten auf Energie und Wasser sparende Weise realisiert werden kann.

[0010] Auch kann der Schritt des Umwälzens vor und zusätzlich oder alternativ nach dem Schritt des Induzierens einmalig oder wiederholt ausgeführt werden. Zudem kann der Schritt des Induzierens vor, während und zusätzlich oder alternativ nach dem Schritt des Umwälzens wiederholt ausgeführt werden. Eine solche nicht beanspruchte Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die Wäsche mit reduziertem oder minimiertem Einsatz von Heizenergie und Waschlauge gewaschen werden kann.

[0011] Es wird ein Verfahren zum Betreiben eines Waschautomaten vorgestellt, wobei der Waschautomat eine Trommel zum Aufnehmen von Wäsche aufweist, wobei die Trommel zumindest eine Trommelwand aus einem ferromagnetischen Material aufweist, zumindest eine benachbart zu der Trommel angeordnete elektrische Spule und eine Umflutungseinheit aufweist, wobei das Verfahren zumindest folgende Schritte aufweist:

Anlegen eines elektrischen Signals an die zumindest eine elektrische Spule, um Wirbelströme in der zumindest einen Trommelwand zu induzieren, um die Trommel zu erwärmen; und Ausgeben eines Umflutungssignals an die Umflutungseinheit, um aus der Wäsche ausgetriebene Waschlauge durch die Trommel zum Umfluten der Wäsche mit Waschlauge umzuwälzen, um die Wäsche mit Waschlauge zu sättigen.

[0012] Das Verfahren kann in Verbindung mit bzw. unter Verwendung von einer Ausführungsform eines nachstehend genannten Waschautomaten ausgeführt werden. Das Verfahren kann insbesondere durch eine Ausführungsform einer nachstehend genannten Vorrichtung oder durch ein Steuergerät ausführbar sein.

[0013] Weiterhin wird erfindungsgemäß im Schritt des Anlegens ein elektrisches Signal angelegt, das geeignet ist, um eine von einer Beladungsmenge an Wäsche (280) in der Trommel und von einer Temperatur der Trommel abhängige Heizleistung zu erzeugen. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die Trommel und somit auch darin befindliche Wäsche schnell, effizient und beladungsabhängig erwärmt werden kann.

[0014] Ferner kann der Schritt des Ausgebens vor, während und zusätzlich oder alternativ nach dem Schritt des Anlegens wiederholt ausgeführt werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass durch Erwärmen der Trommelwand verbunden mit aktivierter Umflutung unter Einsparung von Energie und Wasser eine gleichmäßige Wärmeverteilung in der Wäsche auch bei großen Wäscheposten realisiert werden kann.

[0015] Gemäß einer nicht beanspruchten Ausführungsform kann im Schritt des Anlegens eine hochfrequente elektrische Wechselspannung als elektrisches Signal angelegt werden, um ein magnetisches Wechselfeld zu erzeugen, mit dem die zumindest eine Trommelwand beaufschlagbar ist. Zusätzlich oder alternativ kann das elektrische Signal pulsweitenmoduliert werden. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die Trommel und somit auch darin befindliche Wäsche schnell und effizient erwärmt werden kann.

[0016] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Vorrichtung zur Steuerung eines Waschautomaten, die ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden Einrichtungen durchzuführen, anzusteuern bzw. umzusetzen. Eine Ausführungsform eines nachstehend genannten nicht beanspruchten Waschautomaten kann die Vorrichtung aufweisen. Auch durch diese Ausführungsvariante der Erfindung in Form einer Vorrichtung kann die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe schnell und effizient gelöst werden.

[0017] 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.

[0018] Es wird ferner ein nicht beanspruchter Waschautomat zum Waschen von Wäsche vorgestellt, wobei der Waschautomat zumindest folgende Merkmale aufweist:

eine Trommel zum Aufnehmen der Wäsche, wobei die Trommel zumindest eine Trommelwand aus einem ferromagnetischen Material aufweist;

5 zumindest eine benachbart zu der Trommel angeordnete elektrische Spule zum Induzieren von Wirbelströmen in der zumindest einen Trommelwand, um die Trommel zu erwärmen;

10 eine Umflutungseinheit zum Umwälzen von aus der Wäsche ausgetriebener Waschlauge durch die Trommel zum Umfluten der Wäsche mit Waschlauge, um die Wäsche mit Waschlauge zu sättigen; und

15 eine Ausführungsform der vorstehend genannten Vorrichtung, wobei die Vorrichtung ausgebildet ist, um mindestens die Trommel, die zumindest eine elektrische Spule und die Umflutungseinheit zu steuern.

20 **[0019]** Zusammen mit der Umflutung kann mittels der Trommel als Heizelement eine große Kontaktfläche zur Wärmeübertragung an die Wäsche bereitgestellt werden. Dadurch kann Wärme schnell an die Wäsche übertragen werden, sodass eine Aufheizzeit gering gehalten werden kann.

25 **[0020]** Gemäß einer nicht beanspruchten Ausführungsform können alle Trommelwände der Trommel aus dem ferromagnetischen Material ausgeformt sein. Beispielsweise kann die Trommel insgesamt aus dem ferromagnetischen Material ausgeformt sein. Eine solche Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine gleichmäßige und großflächige Erwärmung der Trommel erreicht werden kann.

30 **[0021]** Insbesondere kann die zumindest eine elektrische Spule flach und zusätzlich oder alternativ aus Kupfer ausgeformt sein. Dabei kann die zumindest eine elektrische Spule mit hochfrequenter elektrischer Wechselspannung betreibbar sein. Eine solche nicht beanspruchte Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine platzsparende und effiziente Erwärmung der Trommel und somit der Wäsche ermöglicht wird.

35 **[0022]** Ferner kann der Waschautomat einen Laugenbehälter aufweisen, wobei die Trommel innerhalb des Laugenbehälters angeordnet sein kann. Hierbei kann die zumindest eine elektrische Spule an dem Laugenbehälter angeordnet sein. Der Laugenbehälter kann trommelförmig ausgeformt sein. Eine solche nicht beanspruchte Ausführungsform bietet den Vorteil, dass die zumindest eine elektrische Spule auf einfache und definierte Weise benachbart zu der Trommel positioniert sein kann.

40 **[0023]** Zudem kann die zumindest eine elektrische Spule außerhalb eines zwischen der Trommel und einem Boden des Waschautomaten angeordneten Bodenbereichs in dem Waschautomaten angeordnet sein. Genauer gesagt kann die zumindest eine elektrische Spule bezogen auf eine Ausrichtung in einem installierten, aufgestellten oder in Gebrauch befindlichen Zustand des

Waschautomaten oben oder seitlich relativ zu der Trommel angeordnet sein. Eine solche nicht beanspruchte Ausführungsform bietet den Vorteil, dass ein einfacher Aufbau des Waschautomaten sowie ein unkomplizierter Zugriff auf die zumindest eine Spule realisiert werden kann.

[0024] Auch kann der Waschautomat zumindest ein Abschirmelement zum Abschirmen eines durch die zumindest eine elektrische Spule erzeugten magnetischen Feldes in Richtung weg von der Trommel aufweisen. Eine solche nicht beanspruchte Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine Ausbreitung des magnetischen Feldes außerhalb der Trommel minimiert werden kann bzw. das magnetische Feld auf die Trommel konzentriert werden kann. Dabei können umliegende Einrichtungen des Waschautomaten vor dem magnetischen Feld geschützt werden.

[0025] Dabei kann das zumindest eine Abschirmelement mindestens eine Ferritplatte und zusätzlich oder alternativ mindestens eine Aluminiumplatte aufweisen. Beispielsweise können entstehende Magnetfelder mittels Ferritplatten abgeschirmt werden, wobei eventuell verbleibende Magnetfelder zusätzlich mittels einer Aluminiumplatte abgeschirmt werden können, wobei Ferritplatten zwischen der Trommel und der Aluminiumplatte angeordnet sein können. Eine solche nicht beanspruchte Ausführungsform bietet den Vorteil, dass eine zuverlässige und wirksame magnetische Abschirmung erreicht werden kann.

[0026] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

- Figur 1 eine schematische Darstellung eines Waschautomaten gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Figur 2 eine schematische Darstellung eines Teilabschnittes eines Waschautomaten gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Figur 3 eine schematische Darstellung eines Teilabschnittes eines Waschautomaten gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Figur 4 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Waschen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Figur 5 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betreiben gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung; und
- Figur 6 ein Ablaufdiagramm eines Prozesses zum Waschen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

[0027] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Waschautomaten 100 zum Waschen von Wäsche gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Der Waschautomat 100 ist hierbei als eine Waschmaschine, ein Waschtrockner oder dergleichen ausgeführt. Der Waschautomat 100 kann auch als ein Wäschebehand-

lungsgerät oder Wäschepflegegerät bezeichnet werden.

[0028] Der Waschautomat 100 weist eine Trommel 110 zum Aufnehmen der Wäsche auf. Die Trommel 110 ist in dem Waschautomaten 100 drehbar gelagert. Zumindest eine Wand bzw. Trommelwand der Trommel 110 ist aus einem ferromagnetischen Material ausgeformt. Optional sind alle Trommelwände der Trommel 110 aus dem ferromagnetischen Material ausgeformt.

[0029] Ferner weist der Waschautomat 100 beispielhaft lediglich eine elektrische Spule 120 auf. Die elektrische Spule 120 wird verwendet, um Wirbelströme in die zumindest eine Trommelwand der Trommel 110 zu induzieren. Durch die Wirbelströme wird die Trommel 110 erwärmt. Die elektrische Spule 120 ist benachbart zu der Trommel 110 angeordnet, sodass ein von der Spule 120 erzeugtes magnetisches Wechselfeld auf zumindest einen Abschnitt der Trommel 110 wirkt.

[0030] Gemäß dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist die elektrische Spule 120 außerhalb eines zwischen der Trommel 110 und einem Boden des Waschautomaten 100 angeordneten Bodenbereichs in dem Waschautomaten 100 angeordnet. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist die elektrische Spule 120 als eine Flachspule oder planar ausgeformt. Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist die elektrische Spule 120 Windungen aus Kupfer auf. Gemäß einem Ausführungsbeispiel kann der Waschautomat 100 eine Mehrzahl von elektrischen Spulen 120 aufweisen.

[0031] Der Waschautomat 100 weist gemäß dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung auch eine Umflutungseinheit 130 auf. Die Umflutungseinheit 130 ist ausgebildet, um Waschlauge zum Umfluten der Wäsche mit Waschlauge durch die Trommel 110 umzuwälzen. Dabei ist die Umflutungseinheit 130 beispielsweise ausgebildet, um die Waschlauge intermittierend durch die Trommel 110 umzuwälzen, um die Wäsche in einem feuchten Zustand zu halten.

[0032] Zudem weist der Waschautomat 100 gemäß dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung auch einen Laugenbehälter 140 auf. Innerhalb des Laugenbehälters 140 ist die Trommel 110 angeordnet. Hierbei ist die elektrische Spule 120 beispielhaft an dem Laugenbehälter 140 angeordnet. Dabei ist ein Wandabschnitt des Laugenbehälters 140 zwischen der elektrischen Spule 120 und der Trommel 110 angeordnet.

[0033] Gemäß dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist der Waschautomat 100 ferner beispielhaft lediglich ein Abschirmelement 150 auf. Das Abschirmelement 150 ist ausgebildet, um ein mittels der elektrischen Spule 120 erzeugtes magnetisches Feld bzw. Magnetfeld in Richtung weg von der Trommel 110 abzuschirmen bzw. zu dämpfen. Dabei ist die elektrische Spule 120 zwischen dem Abschirmelement 150 und der Trommel 110 bzw. dem Laugenbehälter 140 angeordnet.

[0034] Der Waschautomat 100 weist auch eine Betriebsvorrichtung 160 bzw. Vorrichtung 160 zum Betreiben des Waschautomaten 100 auf. Bei der Betriebsvor-

richtung 160 handelt es sich beispielsweise um ein Steuergerät oder dergleichen. Gemäß dem in Figur 1 dargestellten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist das Abschirmelement 150 zwischen der elektrischen Spule 120 und der Betriebsvorrichtung 160 angeordnet, sodass bezüglich magnetischer Felder empfindliche Komponenten der Betriebsvorrichtung 160 durch das Abschirmelement 150 vor den von der Spule 120 erzeugten Magnetfeldern geschützt werden können.

[0035] Die Betriebsvorrichtung 160 weist eine Anlegeeinrichtung 162 auf. Die Anlegeeinrichtung 162 ist ausgebildet, um ein elektrisches Signal 172 zum Induzieren von Wirbelströmen in der zumindest einen Trommelwand zum Erwärmen der Trommel 110 an die elektrische Spule 120 anzulegen. Das elektrische Signal 172 kann eine hochfrequente elektrische Wechselspannung sein.

[0036] Die Betriebsvorrichtung 160 weist gemäß dem in Figur 1 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung ferner eine Ausgabeeinrichtung 164 auf. Die Ausgabeeinrichtung 164 ist ausgebildet, um ein Umflutungssignal 174 an die Umflutungseinheit 130 anzulegen, um ein Umwälzen von Waschlauge durch die Trommel zum Umfluten der Wäsche mit Waschlauge zu bewirken.

[0037] Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung eines Teilabschnittes eines Waschautomaten gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Figur 2 zeigt den Teilabschnitt des Waschautomaten in einer schematischen Schnittdarstellung. Dabei entspricht oder ähnelt der in Figur 2 dargestellte Waschautomat dem Waschautomaten aus Figur 1. Von dem Waschautomaten sind in Figur 2 hierbei die Trommel 110, die elektrische Spule 120 und der Laugenbehälter 140 gezeigt. Ferner ist beispielhaft Wäsche 280 in der Trommel 110 dargestellt.

[0038] Die elektrische Spule 120 weist gemäß dem in Figur 2 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung ein gekrümmtes Schnittprofil auf. Eine Krümmung der elektrischen Spule 120 folgt hierbei einer Krümmung der Trommel 110 und des Laugenbehälters 140.

[0039] Anders ausgedrückt zeigt Figur 2 eine Prinzipskizze zum Induktionsheizen für einen Waschautomaten. Die elektrische Spule 120 ist dabei bezogen auf eine Ausrichtung in einem montierten Zustand oder Betriebszustand an einer Oberseite oder seitlich an dem Laugenbehälter 140 montiert. Die Trommel 110 ist mittels der elektrischen Spule 120 induktiv erwärmbar.

[0040] Figur 3 zeigt eine schematische Darstellung eines Teilabschnittes eines Waschautomaten gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Dabei zeigt Figur 3 den Teilabschnitt des Waschautomaten in einer Schnittdarstellung. Der in Figur 3 dargestellte Waschautomat entspricht oder ähnelt dem Waschautomaten aus Figur 1. Von dem Waschautomaten sind in Figur 3 hierbei die elektrische Spule 120 und der Laugenbehälter 140 gezeigt. Die elektrische Spule 120 ist an dem Laugenbehälter 140 angeordnet.

[0041] Figur 4 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 400 zum Waschen von Wäsche gemäß einem Aus-

führungsbeispiel der Erfindung. Das Verfahren 400 zum Waschen ist in Verbindung mit dem Waschautomaten aus Figur 1, Figur 2 bzw. Figur 3 oder einem ähnlichen Waschautomaten ausführbar.

[0042] Das Verfahren 400 zum Waschen weist einen Schritt 410 des Induzierens von Wirbelströmen in der zumindest einen Trommelwand zum Erwärmen der Trommel auf.

[0043] Gemäß dem in Figur 4 gezeigten Ausführungsbeispiel der Erfindung weist das Verfahren 400 zum Waschen auch einen Schritt 420 des Umwälzens von Waschlauge durch die Trommel zum Umfluten der Wäsche mit Waschlauge auf. Der Schritt 420 des Umwälzens ist vor, während und/oder nach dem Schritt 410 des Induzierens ausführbar. Dabei ist der Schritt 420 des Umwälzens auch wiederholt ausführbar.

[0044] Anders ausgedrückt sind hierbei der Schritt 410 des Induzierens und der Schritt 420 des Umwälzens beispielsweise parallel zueinander und/oder zu unterschiedlichen Zeiten und/oder zumindest zeitweise intermittierend ausführbar.

[0045] Figur 5 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens 500 zum Betreiben gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Verfahren 500 ist ausführbar, um einen Waschautomaten zu betreiben. Genauer gesagt ist das Verfahren 500 ausführbar, um den Waschautomaten aus Figur 1, Figur 2 bzw. Figur 3 oder einen ähnlichen Waschautomaten zu betreiben.

[0046] Somit ist das Verfahren 500 zum Betreiben in Verbindung mit dem Waschautomaten aus Figur 1, Figur 2 bzw. Figur 3 oder einem ähnlichen Waschautomaten ausführbar. Dabei ist das Verfahren 500 zum Betreiben mittels oder unter Verwendung der Betriebsvorrichtung aus Figur 1 oder einer ähnlichen Betriebsvorrichtung ausführbar. Anders ausgedrückt ist die Betriebsvorrichtung aus Figur 1 ausgebildet, um das Verfahren 500 zum Betreiben auszuführen.

[0047] Das Verfahren 500 zum Betreiben weist einen Schritt 510 des Anlegens eines elektrischen Signals an die elektrische Spule auf. Durch das angelegte elektrische Signal werden mittels der elektrischen Spule Wirbelströme in der zumindest einen Trommelwand zum Erwärmen der Trommel induziert. Bei dem elektrischen Signal handelt es sich beispielsweise um eine hochfrequente elektrische Wechselspannung. Somit wird hierbei im Schritt 510 des Anlegens zum Beispiel die hochfrequente elektrische Wechselspannung als elektrisches Signal angelegt, um ein magnetisches Wechselfeld zu erzeugen, mit dem die zumindest eine Trommelwand der Trommel beaufschlagt wird.

[0048] Zusätzlich oder alternativ wird gemäß einem Ausführungsbeispiel im Schritt 510 des Anlegens das elektrische Signal abhängig von einer Beladungsmenge an Wäsche in der Trommel pulsweitenmoduliert bzw. wird ein Tastgrad bzw. Tastverhältnis des elektrischen Signals beladungsabhängig moduliert.

[0049] Gemäß einem Ausführungsbeispiel weist das Verfahren 500 zum Betreiben ferner einen Schritt 520

des Ausgebens eines Umflutungssignals an eine Umflutungseinheit auf. Im Schritt 520 des Ausgebens wird das Umflutungssignal ausgegeben oder für eine Ausgabe an die Umflutungseinheit bereitgestellt. Das Umflutungssignal ist geeignet, um bei Verwendung durch die Umflutungseinheit ein Umwälzen von Waschlauge durch die Trommel zum Umfluten der Wäsche mit Waschlauge zu bewirken.

[0050] Dabei ist der Schritt 520 des Ausgebens vor, während und/oder nach dem Schritt 510 des Anlegens ausführbar. Auch ist der Schritt 520 des Ausgebens wiederholt ausführbar. Anders ausgedrückt sind der Schritt 510 des Anlegens und der Schritt 520 des Ausgebens beispielsweise parallel zueinander und/oder zu unterschiedlichen Zeiten und/oder zumindest zeitweise intermittierend ausführbar.

[0051] Figur 6 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Prozesses 600 zum Waschen gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Der Prozess 600 zum Waschen ist in Verbindung mit dem Waschautomaten aus Figur 1, Figur 2 bzw. Figur 3 oder einem ähnlichen Waschautomaten ausführbar. Auch ist der Prozess 600 zum Waschen im Zusammenhang mit dem Verfahren 400 zum Waschen aus Figur 4 und/oder mit dem Verfahren 500 zum Betreiben aus Figur 5 oder ähnlichen Verfahren zu betrachten.

[0052] In einem Block 602 wird Wäsche auf eine Soll-sättigung mit Waschlauge bzw. auf eine Sollwassermenge gebracht. Nachfolgend wird in einem Block 604 eine Umflutung gestartet, um Restwasser in die Wäsche zu bringen. Somit liegt keine freie Flotte mehr vor und Wasser bzw. Waschlauge ist vollständig oder zumindest näherungsweise vollständig im Wäscheposten aufgenommen.

[0053] In einem Block 606 wird eine Induktion, insbesondere mit einer Einstellung eines sogenannten Booster-Betriebs, beispielsweise mit einer Leistung von 2,5 Kilowatt oder dergleichen, gestartet, bis ein Temperaturhub von 10 Kelvin oder eine in Abhängigkeit der gebundenen Flotte berechnete Startenergie erreicht ist. Der sogenannte Booster-Betrieb kann gewählt werden, um schnell auf Temperatur zu kommen.

[0054] Nachfolgend wird in einem Block 608 eine Einstellung der Induktion in einem Normalbetrieb vorgenommen. Damit die eingebrachte Heizenergie von der Wäsche optimal aufgenommen werden kann, kann die Leistung beladungsabhängig eingestellt werden. In dem Normalbetrieb kann bei kleiner Beladung eine Heizenergie von beispielsweise 1,0 Kilowatt, bei mittlerer Beladung eine Heizenergie von beispielsweise 1,5 Kilowatt und bei großer Beladung eine Heizenergie von beispielsweise 2,0 Kilowatt eingebracht werden. Ein Wärmestrom kann durch die Umflutung gesteigert werden und Wärme kann auch in einen Kern der Wäsche gelangen.

[0055] Danach wird in einem Block 612 eine Umflutung kontinuierlich durchgeführt, bis eine Solltemperatur T_{soll} erreicht ist. Bei einer kleinen Beladung bzw. Beladungsmenge kann die Umflutung beispielsweise alle 5 Minuten

durchgeführt werden, bei einer mittleren Beladung beispielsweise alle 2 Minuten und bei einer großen Beladung beispielsweise alle 30 Sekunden. Eine Drehzahl der Trommel wird hierbei an die Umflutungsabläufe bzw. an die Beladung angepasst. Ist eine aktuelle Drehzahl größer als eine Umflutungs-drehzahl $n_{\text{Umflutung}}$, wird umflutet. Die Umflutungs-drehzahl $n_{\text{Umflutung}}$ kann beispielsweise im Bereich von 60 bis 100 min^{-1} liegen. Drehzahlen von mehr als 60 min^{-1} können Lauge austreiben, die dann umflutet werden kann bzw. zur Umflutung umgewälzt werden kann.

[0056] Nachfolgend wird in einem Block 614 der Induktionsbetrieb ausgeschaltet, wenn die Solltemperatur T_{soll} erreicht ist. Danach geht der Prozess 600 zu einem Entscheidungsblock 616 über, an dem überprüft wird, ob eine Funktion Nachheizen aktiv ist oder nicht. Falls in dem Entscheidungsblock 616 festgestellt wird, dass die Funktion Nachheizen aktiv ist, geht der Prozess 600 zu einem Block 618 über.

[0057] In dem Block 618 wird der Induktionsbetrieb auf einen Nachheiz-Betrieb umgeschaltet. Hierbei wird eine Leistungsstufe in Abhängigkeit von der Solltemperatur T_{soll} eingestellt. Je größer die Solltemperatur T_{soll} ist, umso höher ist ein Energiebedarf. Eine eingebrachte Leistung kann beispielsweise zwischen 0,3 Kilowatt und 0,7 Kilowatt liegen. Hierbei kann beladungsunabhängig die Umflutung kontinuierlich beispielsweise jede Minute durchgeführt werden, wenn eine aktuelle Drehzahl über 60 min^{-1} liegt. Ein Energiebedarf zum Halten einer Temperatur ist abhängig vom Temperaturniveau, wobei der Beladungsmenge bzw. Wäschebeladung eine untergeordnete Rolle zukommt.

[0058] Danach erfolgt in einem Block 622 eine Abarbeitung eines weiteren Programms bzw. Ablaufs eines Waschprogramms. Falls in dem Entscheidungsblock 616 festgestellt wird, dass die Funktion Nachheizen nicht aktiv ist, springt der Prozess 600 direkt von dem Entscheidungsblock 616 zu dem Block 622.

[0059] Nachfolgend werden unter Bezugnahme auf die Figuren 1 bis 6 Hintergründe und Vorteile von Ausführungsbeispielen der Erfindung nochmals zusammenfassend und/oder mit anderen Worten kurz erläutert.

[0060] Es wird eine Induktionsheizung realisiert, bei der mittels der elektrischen Spule 120 die zumindest eine Trommelwand bzw. ein Trommelmantel der Trommel 110 erhitzbar bzw. temperierbar ist.

[0061] Dadurch kann auch bei einer als gestuftes Nachtanken bezeichneten Betriebsart des Waschautomaten 100 frühzeitig Heizenergie zugeführt werden. Die Trommel 110 wird für den eigentlichen Heizvorgang aufgewärmt. Nachdem die Wäsche 280 ausreichend feucht ist, beginnt der eigentliche Heizvorgang.

[0062] Dabei wird die Wäsche 280 beispielsweise in einem normalen Waschrhythmus, z. B. einem Rampenrhythmus oder dergleichen, gedreht. Phasenweise wird die Wäsche 280 optional kurz angeschleudert. Durch ein solches Austreiben von Lauge wird eine Umflutung druckabhängig aktiviert. Dabei geht die Wärme der

Trommelwand bzw. des Trommelmantels in die Lauge über und wird durch das Einbringen der Waschlauge mittels Umflutung direkt in die Wäsche 280 gebracht.

[0063] Dieser Vorgang kann beladungsabhängig ausgeführt werden. Je größer ein Posten bzw. Wäscheposten, desto öfter kann die Lauge durch Anschleudern oder dergleichen ausgetrieben werden. Des Weiteren kann eine Drehzahl der Trommel 110 erhöht eingestellt sein. Bei kleinen Wäscheposten kann auf ein Anschleudern vollständig verzichtet werden, weil ein ausreichender Kontakt der Wäsche 280 mit der Trommel 110 auch bei normalen Waschrhythmen vorhanden ist.

[0064] So kann bei einem großen Wäscheposten bzw. einer großen Beladungsmenge an Wäsche 280 die Umflutung beispielsweise einmal pro Minute oder dergleichen aktiviert werden. Bei einem mittleren Wäscheposten kann die Umflutung beispielsweise alle zwei Minuten oder dergleichen aktiviert werden. Bei einem kleinen Wäscheposten kann auf die Umflutung optional verzichtet werden.

[0065] Ein dauernder direkter Kontakt der Trommel 110 mit dem Waschgut bzw. der Wäsche 280 ist bei einer Trommeldrehzahl gleich oder höher der sogenannten Anlegedrehzahl gegeben.

[0066] Durch eine solche Abarbeitung des Heizvorgangs können beispielsweise An- und Ausschaltvorgänge bis zum Erreichen einer gewünschten Anwahltemperatur oder einer gewünschten Heizenergie zumindest teilweise vermieden werden.

[0067] Des Weiteren kann durch eine geregelte Leistungsabgabe der Induktionsheizung, ähnlich einem Kochfeld, eine für den Prozessschritt gezielte Leistung mittels des elektrischen Signals 172 eingestellt werden. Die Leistung kann dabei so eingestellt werden, dass ein eingebrachte Heizenergie von der Wäsche 280 aufgenommen werden kann. Dabei kann auch eine Beladungsmenge an Wäsche 280 berücksichtigt werden.

[0068] Bei einem normalen Heizprozess kann bei kleiner Beladung eine Heizleistung von beispielsweise 1,2 Kilowatt, bei mittlerer Beladung eine Heizleistung von beispielsweise 1,8 Kilowatt und bei großer Beladung eine Heizleistung von beispielsweise 2,1 Kilowatt eingebracht werden. Bei einem Nachheizen kann eine Heizleistung von beispielsweise 1,0 Kilowatt eingebracht werden und bei einem Schnellheizen (Booster) kann eine Heizleistung von beispielsweise 3,0 Kilowatt eingebracht werden.

[0069] Für eine solche Induktionsheizung wird eine Waschtrommel 110 bzw. Trommel 110 mit einer Trommelwand aus ferromagnetischen Material genutzt. Außerhalb der Trommelwand ist eine beispielsweise mit hochfrequenter Wechselspannung betreibbare flache Kupferspule 120 angebracht. Diese erzeugt ein magnetisches Wechselfeld, welches in der Trommelwand Wirbelströme erzeugt. Durch Joulsche Verluste erwärmt sich die Trommelwand. So wird die gesamte Trommel über die Induktionsheizung erwärmt.

[0070] Beispielsweise können die entstehenden Mag-

netfelder mittels Ferritplatten abgeschirmt werden. Die verbleibenden Magnetfelder können zusätzlich einer Aluminiumplatte benachbart zu den Ferritplatten abgeschirmt werden. Dabei können die Ferritplatten zwischen der Aluminiumplatte und der elektrischen Spule 120 angeordnet sein. Somit repräsentieren die Ferritplatten und die Aluminiumplatte Abschirmelemente 150 des Waschautomaten 100.

[0071] Durch die Induktionsheizung braucht keine freie Flotte mehr vorhanden zu sein, um einen Heizvorgang zu starten. Da keine freie Flotte für die Erwärmung benötigt wird, kann auch ein Wasserverbrauch des Waschautomaten 100 reduziert werden. Dies hat zur Folge, dass auch eine Waschmittelkonzentration im Wasser erhöht und zusätzlich oder alternativ eine Zugabe von Waschmittel reduziert werden kann. Auch bei Kleinstbeladungen braucht keine freie Flotte erwärmt zu werden und kann auch eine ungewollte Aufheizung umgebender Bauteile des Waschautomaten 100 minimiert werden. Es kann ferner frühzeitig mit einem Erwärmen begonnen werden, was eine Waschwirkung positiv beeinflussen kann.

[0072] Bei einem Waschverfahren mit aktiver Umflutung, bei dem die Wäsche 280 zumindest temporär lediglich in einen feuchten Zustand gebracht wird, kann ein Heizen vor, während und/oder nach jeweiligen Wasserzulaufvorgängen, einem sogenannten gestuften Nachtanken, ermöglicht werden. So kann auch bereits bei einem gestuften Nachtanken eine Erwärmung erzielt werden. Es kann ferner beispielsweise ein umständlicher Heizprozess mittels Dämpfen vermieden werden. Zudem kann jedoch eine Dampfglättungsfunktion schnell und prozesssicher realisiert werden.

Patentansprüche

1. Verfahren (500) zum Betreiben eines Waschautomaten (100), wobei der Waschautomat (100) eine Trommel (110) zum Aufnehmen von Wäsche (280) und eine Umflutungseinheit (130) aufweist, wobei das Verfahren (500) zumindest folgenden Schritt aufweist:

Ausgeben (520) eines Umflutungssignals (174) an die Umflutungseinheit (130), um aus der Wäsche (280) ausgetriebene Waschlauge durch die Trommel (110) zum Umfluten der Wäsche (280) mit Waschlauge umzuwälzen, um die Wäsche (280) mit Waschlauge zu sättigen, wobei die Trommel (110) zumindest eine Trommelwand aus einem ferromagnetischen Material und zumindest eine benachbart zu der Trommel (110) angeordnete elektrische Spule (120) aufweist, und dass das Verfahren auch den Schritt aufweist:

Anlegen (510) eines elektrischen Signals

- (172) an die zumindest eine elektrische Spule (120), um Wirbelströme in der zumindest einen Trommelwand zu induzieren, um die Trommel (110) zu erwärmen, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Schritt (510) des Anlegens ein elektrisches Signal (172) angelegt wird, das geeignet ist, um eine von einer Beladungsmenge an Wäsche (280) in der Trommel (110) und von einer Temperatur der Trommel (110) abhängige Heizleistung zu erzeugen.
2. Verfahren (500) gemäß Anspruch 1, wobei der Schritt (520) des Ausgebens vor, während und/oder nach dem Schritt (510) des Anlegens wiederholt ausgeführt wird.
3. Vorrichtung (160) zur Steuerung eines Waschautomaten, die ausgebildet ist, um die Schritte des Verfahrens (500) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2 auszuführen.

Claims

1. Method (500) for operating a washing machine (100), the washing machine (100) having a drum (110) for receiving laundry (280) and a flooding unit (130), the method (500) comprising at least the following step of:
- outputting (520) a flooding signal (174) to the flooding unit (130) in order to circulate washing suds expelled from the laundry (280) through the drum (110) to flood the laundry (280) with washing suds in order to saturate the laundry (280) with washing suds, the drum (110) having at least one drum wall made of a ferromagnetic material and at least one electrical coil (120) arranged adjacent to the drum (110), and in that the method also comprises the step of:
- applying (510) an electrical signal (172) to the at least one electrical coil (120), in order to induce eddy currents in the at least one drum wall, in order to heat the drum (110), **characterised in that,** in the application step (510), an electrical signal (172) is applied, which is suitable for generating a heat output which is dependent on a load quantity of laundry (280) in the drum (110) and on a temperature of the drum (110).
2. Method (500) according to claim 1, wherein the outputting step (520) is carried out repeatedly before,

during and/or after the application step (510).

3. Device (160) for controlling a washing machine, which is designed to carry out the steps of the method (500) according to either claim 1 or claim 2.

Revendications

1. Procédé (500) permettant de faire fonctionner une machine à laver automatique (100), dans lequel la machine à laver automatique (100) présente un tambour (110) pour la réception de linge (280) et une unité d'immersion (130), le procédé (500) présentant au moins l'étape suivante :

envoi (520) d'un signal d'immersion (174) à l'unité d'immersion (130) pour faire circuler de la lessive expulsée du linge (280) à travers le tambour (110) pour l'immersion du linge (280) avec de la lessive afin de saturer le linge (280) en lessive, dans lequel le tambour (110) présente au moins une paroi de tambour en un matériau ferromagnétique et au moins une bobine électrique (120) disposée de manière adjacente au tambour (110), et en ce que le procédé présente également l'étape suivante :

application (510) d'un signal électrique (172) à l'au moins une bobine électrique (120) pour induire des courants de Foucault dans l'au moins une paroi de tambour afin de chauffer le tambour (110),

caractérisé en ce

qu'à l'étape (510) d'application, un signal électrique (172) est appliqué, lequel est adapté pour produire une puissance de chauffage dépendant d'une quantité de chargement de linge (280) dans le tambour (110) et d'une température du tambour (110).

2. Procédé (500) selon la revendication 1, dans lequel l'étape (520) d'envoi est réalisée de manière répétée avant, pendant et/ou après l'étape (510) d'application.
3. Dispositif (160) permettant la commande d'une machine à laver automatique, configuré pour réaliser les étapes du procédé (500) selon l'une des revendications 1 à 2.

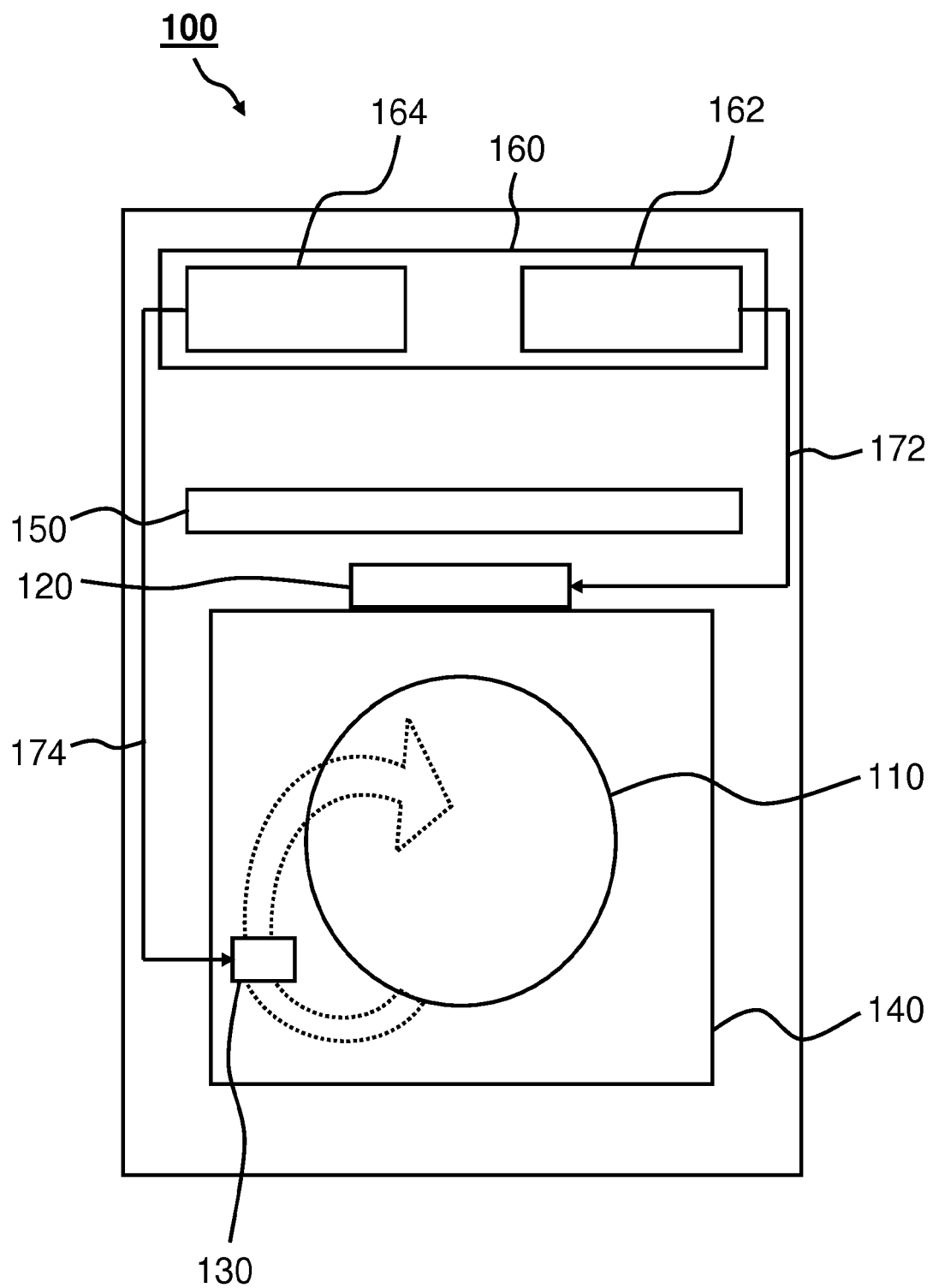


FIG 1

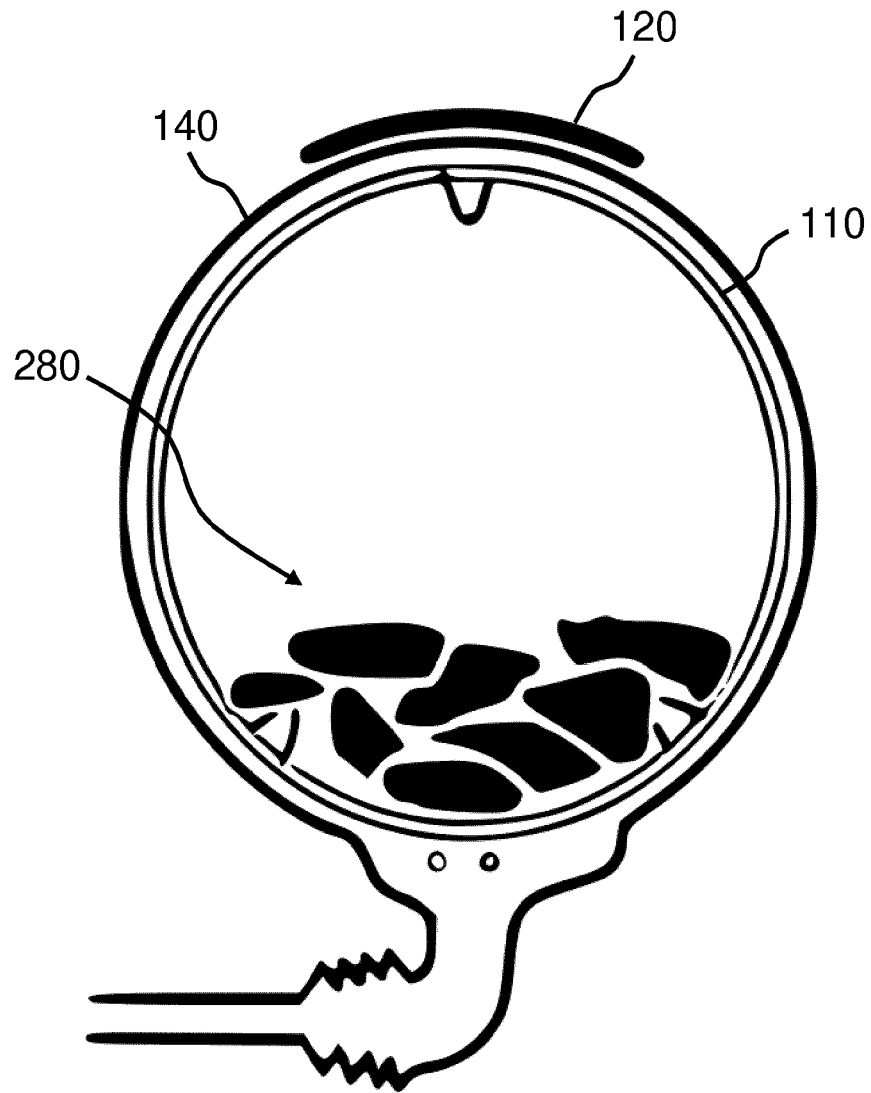


FIG 2

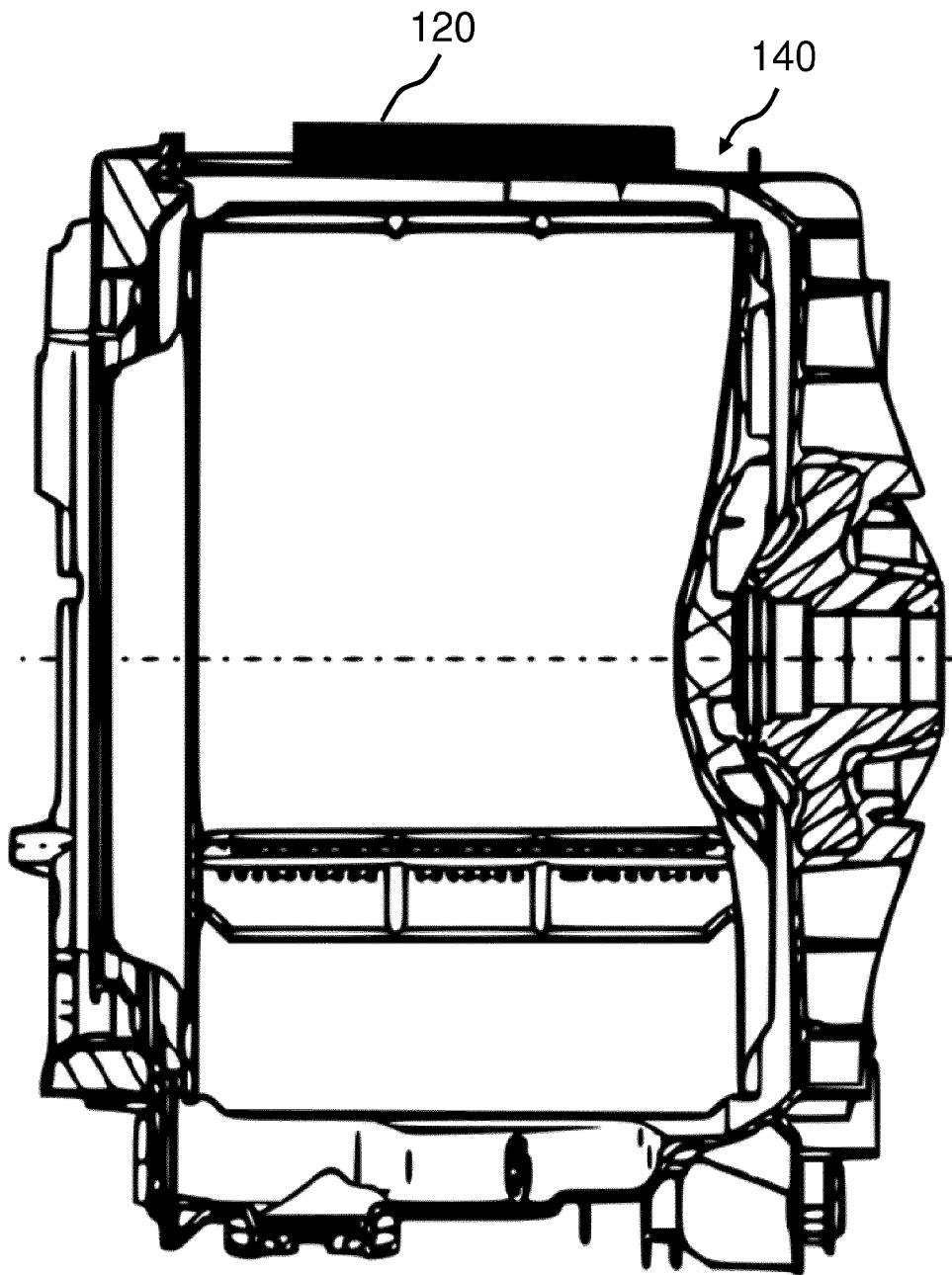


FIG 3

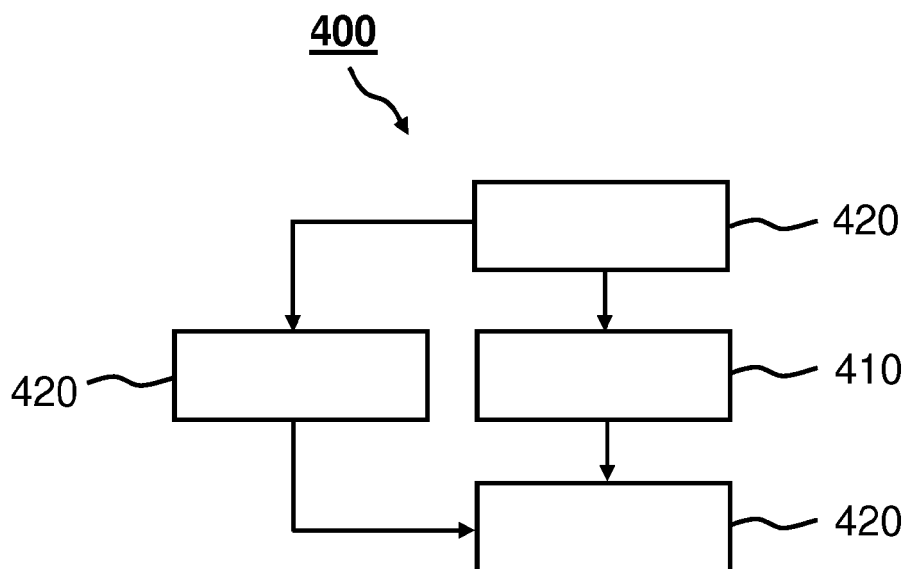


FIG 4

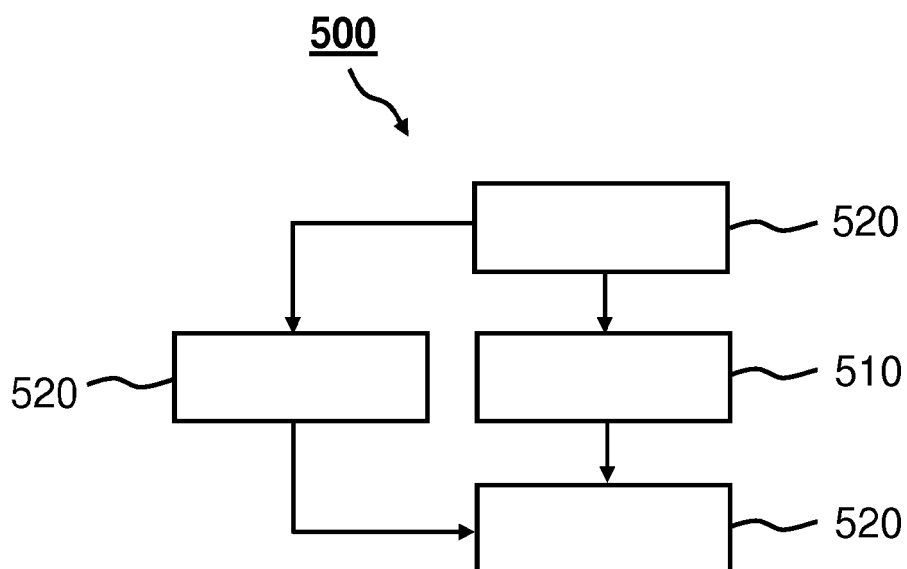


FIG 5

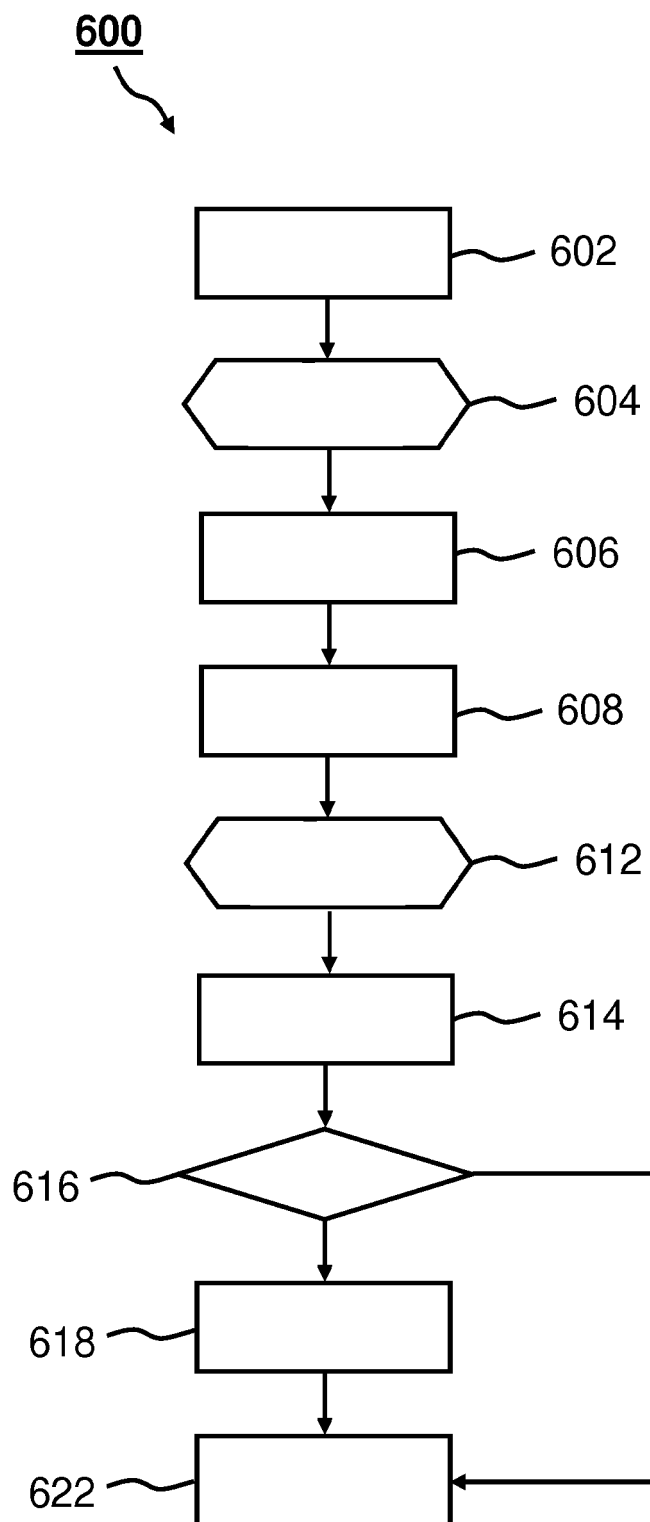


FIG 6

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 102014208514 A1 **[0003]**
- DE 102008043281 A1 **[0003]**
- EP 2540896 A1 **[0003]**