

(19)



(11)

EP 4 060 114 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:

04.12.2024 Patentblatt 2024/49

(21) Anmeldenummer: **22159516.8**

(22) Anmeldetag: **01.03.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):

D06F 58/38 ^(2020.01) **D06F 34/26** ^(2020.01)
D06F 34/20 ^(2020.01) **D06F 33/63** ^(2020.01)
D06F 103/32 ^(2020.01) **D06F 103/34** ^(2020.01)
D06F 105/06 ^(2020.01) **D06F 105/26** ^(2020.01)
D06F 105/46 ^(2020.01) **D06F 105/52** ^(2020.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):

D06F 34/26; D06F 58/38; D06F 33/63; D06F 34/20;
D06F 2103/32; D06F 2103/34; D06F 2105/06;
D06F 2105/26; D06F 2105/46; D06F 2105/52

(54) **VERFAHREN ZUM DURCHFÜHREN EINES BEHANDLUNGSPROGRAMMS FÜR EIN WÄSCHEBEHANDLUNGSGERÄT, UND WÄSCHEBEHANDLUNGSGERÄT**

LAUNDRY APPARATUS, AND METHOD FOR PERFORMING A TREATMENT PROGRAM FOR A LAUNDRY APPARATUS

PROCÉDÉ DE MISE EN UVRE D'UN PROGRAMME DE TRAITEMENT POUR UN APPAREIL DE BUANDERIE, ET APPAREIL DE BUANDERIE

(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: **18.03.2021 DE 102021106629**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.09.2022 Patentblatt 2022/38

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

(72) Erfinder:

- **Habig, Marvin**
33397 Rietberg (DE)
- **Schimke, Patrick**
33330 Gütersloh (DE)

(56) Entgegenhaltungen:

JP-A- 2007 289 558 US-A1- 2015 096 190
US-A1- 2019 276 978

EP 4 060 114 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Durchführen eines Behandlungsprogramms für ein Wäschebehandlungsgerät, und ein Wäschebehandlungsgerät mit einer Steuervorrichtung zur Ausführung des genannten Verfahrens.

[0002] Wäschebehandlungsgeräte, wie beispielsweise Waschtrockner, können ein neben einer Wärmepumpe eine elektrische Zusatzheizung zum Erwärmen der Wäsche aufweisen.

[0003] Aus der US 2015/0096 190 A1 ist ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschebehandlungsgerätes mit einer Wärmepumpe und einem Zusatzheizkörper bekannt. Hierbei wird die Temperatur der Prozessluft überwacht, um ein Überhitzen des Kompressors zu vermeiden. Sobald die Temperatur von einem vorbestimmten Wert abweicht, wird der Zusatzheizkörper abgeschaltet bzw. die Wärmepumpe beendet den Betrieb, wenn ein defekter Kompressor erkannt wird. Aus der US 2019/276978 A1 ist ebenfalls ein Verfahren zum Betreiben eines Wäschebehandlungsgerätes mit einer Wärmepumpe und einem Zusatzheizkörper bekannt. Hierbei wird die Wärmepumpe nach dem Abschalten wieder eingeschaltet, falls es festgestellt wird, dass die Wäsche noch nicht trocken ist.

[0004] Der Erfindung stellt sich die Aufgabe ein verbessertes Verfahren zum Durchführen eines Behandlungsprogramms für ein Wäschebehandlungsgerät, und ein verbessertes Wäschebehandlungsgerät zu schaffen.

[0005] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein Verfahren zum Durchführen eines Behandlungsprogramms für ein Wäschebehandlungsgerät, und ein Wäschebehandlungsgerät mit den Merkmalen der Hauptansprüche gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den nachfolgenden Unteransprüchen.

[0006] Die mit der Erfindung erreichbaren Vorteile bestehen neben einem Schutz des Kompressors vor Beschädigungen in einer Verringerung von akustischen Störgeräuschen.

[0007] Es wird Verfahren zum Durchführen eines Behandlungsprogramms für ein Wäschebehandlungsgerät vorgestellt, wobei das Wäschebehandlungsgerät eine Trommel zum Aufnehmen von Wäsche, eine Wärmepumpe zum Temperieren von Prozessluft, eine Heizeinheit zum Aufheizen der Prozessluft, ein Prozessluftgebläse zum Fördern der Prozessluft durch einen Kreislauf aus der Trommel heraus und durch die Wärmepumpe und die Heizeinheit hindurch zurück in die Trommel, einen Temperatursensor zum Bereitstellen eines eine Temperatur in der Trommel repräsentierenden Temperatursignals, einen Kompressortemperatursensor zum Bereitstellen eines eine Temperatur eines Kompressors der Wärmepumpe repräsentierenden Kompressortemperatursignals und eine Steuervorrichtung zum Steuern des Behandlungsprogramms umfasst und wobei das Verfahren folgende Schritte aufweist:

Ausgeben eines Einschaltsignals an eine Schnittstelle zu der Wärmepumpe, um ein Erwärmen der Prozessluft zu bewirken,

Ausgeben eines Heizsignals an eine Schnittstelle zu der Heizeinheit, um ein Aufheizen der Prozessluft zu bewirken,

Ausgeben eines Prozessluftsignals an eine Schnittstelle zu dem Prozessluftgebläse, um die Prozessluft durch den Kreislauf zu fördern,

Ausgeben eines Abschaltsignals an die Schnittstelle zu der Wärmepumpe, um die Wärmepumpe abzuschalten, wenn ein von dem Temperatursignal oder dem Kompressortemperatursignal abhängiges Abschaltkriterium erfüllt ist, und

Erneutes Ausgeben des Einschaltsignals an die Schnittstelle zu der Wärmepumpe, um die Wärmepumpe einzuschalten, wenn ein von dem Kompressortemperatursignal abhängiges Einschaltkriterium erfüllt ist.

[0008] Unter einem Wäschebehandlungsgerät kann ein Gerät verstanden werden, in dem Wäsche, beispielsweise Textilien, behandelt werden kann. Beispielsweise kann es sich dabei um einen Waschtrockner oder einen Wäschetrockner handeln. Unter einem Behandlungsprogramm kann beispielsweise ein Trockenprogramm oder ein Hygieneprogramm verstanden werden. Im Betrieb des Wäschebehandlungsgeräts kann die Wäsche in einem Wäschebehandlungsraum in der Trommel angeordnet sein und unter Verwendung der Prozessluft behandelt werden. Unter der Wärmepumpe kann eine Vorrichtung verstanden werden, in der Komponenten funktionsfähig miteinander verbunden sind, um die durchströmende Prozessluft zu erwärmen. Beispielsweise kann die Prozessluft zunächst einen Verdampfer und anschließend einen Verflüssiger durchströmen. In einem Kältemittelkreis der Wärmepumpe kann ein Kältemittel angeordnet oder anordenbar sein. Das Kältemittel kann in dem Verdampfer unter Verwendung von feuchter Prozessluft verdampft und in dem Verflüssiger unter Verwendung der entfeuchteten Prozessluft verflüssigt werden. In dem Kältemittelkreis können ferner der Kompressor und eine Drossel angeordnet sein. Somit kann die Wärmepumpenvorrichtung verwendet werden, um die feuchte Prozessluft beispielsweise aus einem von der Trommel umschlossenen Wäschebehandlungsraum aufzunehmen, abzukühlen und dabei zu trocknen, wieder zu erwärmen und wieder abzugeben. Zusätzlich umfasst das Wäschebehandlungsgerät eine Heizeinheit, die beispielsweise elektrisch betrieben werden kann und ausgebildet sein kann, um die Prozessluft unabhängig von der Wärmepumpe aufzuheizen. Beispielsweise kann die Prozessluft angetrieben von dem Prozessluftgebläse in einem Kreislauf sowohl durch die Wärmepumpe als

auch durch die Heizeinheit strömen und dabei entweder von der Wärmepumpe oder von der Heizeinheit oder von beiden zugleich erwärmt werden. Dabei kann das Einschalten sowie das Abschalten von Wärmepumpe und Heizeinheit mittels der Steuervorrichtung gesteuert werden. Die erwärmte Prozessluft kann dann eingesetzt werden, um die Trommel des Wäschebehandlungsgeräts und damit in der Trommel angeordnete Wäsche beispielsweise während des Behandlungsprogramms zu erwärmen. Hierfür kann in dem hier vorgestellten Verfahren nach einer Aufheizphase, in der die Prozessluft sowohl von der Heizeinheit als auch von der Wärmepumpe aufgewärmt wird, die Wärmepumpe abgeschaltet werden, wenn beispielsweise eine vordefinierte Zieltemperatur in der Trommel oder an dem Kompressor erreicht ist. Aus verfahrenstechnischer Sicht kann es Sinn machen, die Heizleistung einzelner Behandlungsprogramme ausschließlich über eine elektrische Zusatzheizung zu erzeugen. Unter diesen Umständen kann allerdings der Kompressor der Wärmepumpe, der auch als Verdichter bezeichnet werden kann, beschädigt werden, da der Kompressor während des gesamten Programms ein niedriges Wärmeniveau besitzen kann, wenn er nicht betrieben wird. Das Kältemittel hingegen kann Wärmeenergie aus der Prozessluft in den Wärmetauschern aufnehmen, wodurch sich die Enthalpie des Kältemittels erhöhen und es verdampfen kann. Im Kompressor können dann zwei unterschiedliche Wärmeniveaus aufeinandertreffen. Kältemittel mit hoher Enthalpie und Kompressor mit geringer Enthalpie. Das Kältemittel kann Teile seiner Wärmeenergie an den Kompressor abgeben, was zu einer Kondensation des Kältemittels führen kann. Da flüssiges Kältemittel nicht komprimiert werden kann, würde ein folgender Anlauf des Kompressors zu einer Beschädigung und einer erhöhten Akustik führen. Um dies zu umgehen, wird in dem hier vorgestellten Verfahren die Wärmepumpe erneut eingeschaltet, wenn ein von dem Kompressortemperatursignal abhängiges Einschaltkriterium, wie beispielsweise ein Absinken der Temperatur im Kompressor auf einen vordefinierten Temperaturwert, erfüllt ist. Durch ein solches typischerweise relativ kurzes erneutes Betreiben der Wärmepumpe kann diese geschützt werden.

[0009] Gemäß einer Ausführungsform kann nach dem Schritt des erneuten Ausgebens des Einschaltsignals ein Schritt eines erneuten Ausgebens des Abschaltsignals erfolgen, wenn ein von dem Kompressortemperatursignal abhängiges Abschaltkriterium erfüllt ist. Beispielsweise kann die Wärmepumpe nach einer vorbestimmten Zeitspanne oder bei Erreichen einer bestimmten Temperatur wieder abgeschaltet werden. Das hat den Vorteil, dass die Heizleistung des Behandlungsprogramms weitgehend mittels der Heizeinheit erzeugt werden kann.

[0010] Zudem können die Schritte des erneuten Ausgebens des Einschaltsignals und des erneuten Ausgebens des Abschaltsignals wiederholt ausgeführt werden. Beispielsweise kann die Wärmepumpe über den Verlauf des Behandlungsprogramms mehrfach an- und wieder

abgeschaltet werden. Vorteilhafterweise kann dadurch die Temperatur des Kompressors während der Dauer des Programms auf einem Niveau gehalten werden, auf dem ein Kondensieren des Kältemittels und damit Beschädigungen des Kompressors vermieden werden können.

[0011] Gemäß einer Ausführungsform kann im Schritt des Ausgebens das Abschaltsignal ausgegeben werden, wenn das Temperatursignal eine einem vorbestimmten Zieltemperaturwert entsprechende Temperatur repräsentiert. Dabei kann im Schritt des erneuten Ausgebens das Einschaltsignals ausgegeben werden, wenn das Kompressortemperatursignal eine einem vorbestimmten Schwellentemperaturwert entsprechende Temperatur repräsentiert, wobei der Schwellentemperaturwert kleiner sein kann als der Zieltemperaturwert. Beispielsweise kann ab einer definierten Zieltemperatur, die auch als Heißgastemperatur bezeichnet werden kann, die Wärmepumpe abgeschaltet werden. Bei der Zieltemperatur kann es sich zum Beispiel um die für das Trocknen der Wäsche im entsprechenden Behandlungsprogramm erforderliche Temperatur, beispielsweise 65°C, handeln. Die Aufheizphase ist somit beendet und das Programm kann lediglich mit der elektrischen Zusatzheizung betrieben werden. Dieser Zustand kann so lange beibehalten werden, bis die Temperatur im Kompressor einen zweiten definierten Wert unterschreitet, bei dem ein Kondensieren des Kältemittels im Kompressor wahrscheinlich sein kann. Ist dies der Fall, kann der Verdichter erneut angesteuert werden, bis der definierte Zieltemperaturwert erneut erreicht wird und die Wärmepumpe wieder abgeschaltet werden kann. Dieser Vorgang kann sich im Laufe eines Hygieneprogramms mehrfach wiederholen und vorteilhafterweise sicherstellen, dass der Kompressor stets ein gewisses Wärmeniveau besitzt und somit ein Kondensieren im Inneren verhindert wird.

[0012] Der vorbestimmte Zieltemperaturwert kann zumindest 60°C betragen und zusätzlich oder alternativ kann der Schwellentemperaturwert zumindest 40°C betragen. Vorteilhafterweise kann ein Behandlungsprogramm bei einer Temperatur von mindestens 60°C optimal durchgeführt werden.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann im Schritt des erneuten Ausgebens das Abschaltsignal ausgegeben werden, wenn eine von dem Kompressortemperatursignal repräsentierte Temperatur um eine Temperaturdifferenz größer ist als eine von dem Temperatursignal repräsentierte Temperatur. Beispielsweise kann die Wärmepumpe abgeschaltet werden, wenn die Temperatur im Kompressor mindestens 15K größer ist, als die Temperatur in der Trommel. Vorteilhafterweise kann durch ein Ein- und Abschalten der Wärmepumpe in direktem Bezug auf die Temperaturverhältnisse in der Trommel und im Kompressor ein Kondensieren im Inneren des Kompressors verhindert werden.

[0014] Zudem kann im Schritt des erneuten Ausgebens das Einschaltsignal ausgegeben werden, wenn eine von dem Kompressortemperatursignal repräsentierte

Temperatur um eine Temperaturdifferenz kleiner ist als eine von dem Temperatursignal repräsentierte Temperatur. Beispielsweise kann bei einem Absinken der Temperatur im Kompressor auf einen im Vergleich zur Temperatur in der Trommel kleineren Temperaturwert, die Wärmepumpe wieder angeschaltet werden. Dabei kann die Temperaturdifferenz zum Beispiel der Differenz entsprechen, die ein erneutes Ausgeben des Abschaltsignals zur Folge hat, zum Beispiel eine Temperaturdifferenz von 15K. Vorteilhafterweise kann durch ein Ein- und Abschalten der Wärmepumpe in direktem Bezug auf die Temperaturverhältnisse in der Trommel und im Kompressor ein Kondensieren im Inneren des Kompressors verhindert werden.

[0015] Die Temperaturdifferenz kann zwischen 10K und 20K liegen. Beispielsweise kann die Wärmepumpe erneut eingeschaltet werden, wenn die Differenz zwischen der Temperatur im Kompressor und der Temperatur in der Trommel 15K beträgt. Vorteilhafterweise kann dadurch ein Temperaturunterschied definiert werden, bei dem ein Kondensieren zu erwarten ist.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Verfahren einen Schritt des Ausgebens eines Pumpsignals an eine Schnittstelle zu einer Pumpeinheit des Wäschebehandlungsgeräts umfassen, um ein Pumpen von vernebeltem Wasser in die Trommel zu bewirken. Beispielsweise kann der Schritt des Ausgebens des Pumpsignals vor den Schritten des Ausgebens des Einschaltsignals und des Heizsignals erfolgen. Hierfür kann zum Beispiel eine Pumpe eingeschaltet werden, um trockene Wäsche mit fein vernebeltem Wasser, welches zum Beispiel aus einem Kondensatbehälter gepumpt und in die Trommel gesprüht werden kann, zu befeuchten. Anschließend kann die Prozessluft erhitzt werden, sodass das Wasser in der Trommel verdampfen kann. Vorteilhafterweise kann durch eine Kombination aus erhöhter Luftfeuchtigkeit mit erhöhter Temperatur im Zuge eines Hygieneprogramms eine Keimreduktion in der zu behandelnden Wäsche ermöglicht werden. Alternativ kann der Schritt des Ausgebens des Pumpsignals auch nach den Schritten des Ausgebens des Einschaltsignals und des Heizsignals erfolgen. Beispielsweise kann die Prozessluft und mit ihr in der Trommel angeordnete Wäsche auf eine vorbestimmte Temperatur erwärmt werden, bevor sie infolge des Pumpsignals mittels der Pumpe befeuchtet werden kann. Dies hat den Vorteil, dass beim anschließenden Befeuchten die Wäsche weniger Wasser aufnimmt. Dadurch kann die Luftfeuchtigkeit höher gehalten werden und es wird vorteilhafterweise weniger Wasser benötigt.

[0017] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Verfahren einen Schritt des Ausgebens eines Reversiersignals an eine Schnittstelle zu einem Antrieb der Trommel aufweisen, um einen Reversierzustand der Trommel zu bewirken. Beispielsweise kann die Trommel des Wäschebehandlungsgeräts als Reversiertrommel ausgebildet sein, wodurch vorteilhafterweise ein Rotationsvorgang in zwei Richtungen möglich sein kann. Dabei

kann zum Beispiel der Antrieb der Trommel eine Änderung der Drehrichtung bewirken. Ein solcher Reversierzustand kann zum Beispiel ansprechend auf das Reversiersignal durchgeführt werden. Vorteilhafterweise kann die Wäsche im Reversierzustand optimal mit erwärmter Prozessluft getrocknet werden. Zudem kann unter Verwendung einer Reversiertrommel beispielsweise auch ein Befeuchten der Wäsche im Reversierzustand durchgeführt werden, um vorteilhafterweise eine optimale Durchfeuchtung der Wäsche zu realisieren. Ansonsten würde der durch das Prozessluftgebläse erzeugte Volumenstrom dafür sorgen, dass das vernebelte Wasser in beispielsweise einen Filter des Geräts und nicht in die Wäsche geleitet wird.

[0018] Gemäß einer weiteren Ausführungsform kann das Behandlungsprogramm ein Hygieneprogramm repräsentieren und das Verfahren kann einen Schritt des Beendens des Hygieneprogramms nach einer vorbestimmten Zeitspanne nach dem Schritt des Ausgebens des Abschaltsignals aufweisen. Mittels eines Hygieneprogramms kann die Wäsche im Wäschebehandlungsgerät vorteilhafterweise nicht nur getrocknet werden, sondern auch eine Keimreduktion erfahren. Das Hygieneprogramm kann zum Beispiel eingesetzt werden, um bereits gewaschene und zusätzlich oder alternativ teilweise getrocknete Wäsche hygienisch aufzubereiten. Dies kann beispielsweise vorteilhaft sein, wenn Wäsche nach einem Waschgang nicht direkt aus der Waschmaschine entfernt, sondern eine Zeit lang, zum Beispiel einige Stunden, in der verschlossenen Trommel liegen gelassen wurde. In einem solchen oder ähnlichen Fall kann die Wäsche zum Beispiel befeuchtet und erhitzt werden, um entstandene Keime zu reduzieren. Um ein solches Programm zeitlich zu begrenzen, kann die Steuervorrichtung beispielsweise einen Zähler umfassen, der infolge des Schritts des Ausgebens des Abschaltsignals, also am Ende der Aufheizphase, eine vorbestimmte Zeitspanne, zum Beispiel 30 Minuten, herunterzählen kann. Während dieser Zeitspanne kann die Temperatur in der Trommel mittels der Heizeinheit auf einem Zieltemperaturwert gehalten werden. Vorteilhafterweise kann nach Ablauf der Zeitspanne das Hygieneprogramm automatisch beendet werden.

[0019] Auch wenn der beschriebene Ansatz anhand eines Haushaltgeräts beschrieben wird, kann das hier beschriebene Verfahren entsprechend im Zusammenhang mit einem gewerblichen oder professionellen Gerät, beispielsweise einem medizinischen Gerät, wie einem Reinigungs- oder Desinfektionsgerät, eingesetzt werden.

[0020] Der hier vorgestellte Ansatz schafft ferner eine Vorrichtung, die ausgebildet ist, um die Schritte einer Variante eines hier vorgestellten Verfahrens in entsprechenden 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.

[0021] 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.

[0022] Zudem wird ein Wäschebehandlungsgerät zum Behandeln von Wäsche mittels eines Behandlungsprogramms mit einer Variante der zuvor vorgestellten Steuervorrichtung vorgestellt. Dabei weist das Wäschebehandlungsgerät neben der Steuervorrichtung folgende Merkmale auf:

eine Trommel zum Aufnehmen von Wäsche,

eine Wärmepumpe zum Temperieren von Prozessluft,

eine Heizeinheit zum Aufheizen der Prozessluft,

ein Prozessluftgebläse zum Fördern der Prozessluft durch einen Kreislauf aus der Trommel heraus und durch die Wärmepumpe und die Heizeinheit hindurch zurück in die Trommel,

einen Temperatursensor zum Bereitstellen eines einer Temperatur in der Trommel repräsentierenden Temperatursignals, und

einen Kompressortemperatursensor zum Bereitstellen eines einer Temperatur eines Kompressors der Wärmepumpe repräsentierenden Kompressortemperatursignals.

[0023] Vorteilhafterweise kann das zuvor vorgestellte Verfahren zum Durchführen eines Behandlungsprogramms in einem solchen Wäschebehandlungsgerät optimal umgesetzt werden.

[0024] 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 be-

schriebenen Ausführungsformen verwendet werden.

[0025] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in den Zeichnungen rein schematisch dargestellt und wird nachfolgend näher beschrieben. Es zeigt

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Wäschebehandlungsgeräts gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Figur 2 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Durchführen eines Behandlungsprogramms;

Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens zum Durchführen eines Behandlungsprogramms;

Figur 4 ein Diagramm eines Ausführungsbeispiels einer temperaturbedingten Ansteuerung des Kompressors;

Figur 5 ein Diagramm eines Ausführungsbeispiels einer temperaturbedingten Ansteuerung des Kompressors.

[0026] Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung eines Wäschebehandlungsgeräts 100 gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Wäschebehandlungsgerät 100 umfasst eine Trommel 105 zum Aufnehmen von Wäsche, die lediglich beispielhaft als Reversiertrommel ausgebildet ist, um mittels eines Antriebs 107 und in diesem Ausführungsbeispiel ansprechend auf ein Reversiersignal 110 die Wäsche in einem Reversierzustand in zwei verschiedenen Rotationsrichtungen umzuwälzen. Dabei ist das Reversiersignal 110 lediglich beispielhaft von einer Steuervorrichtung 115 bereitstellbar. Die Steuervorrichtung 115 ist zudem ausgebildet, um ein von einem an der Trommel 105 angeordneten Temperatursensor 120 bereitgestelltes Temperatursignal 125 zu empfangen, wobei das Temperatursignal 125 eine Temperatur in der Trommel 105 repräsentiert.

[0027] Das Wäschebehandlungsgeräts 100 ist ausgebildet, um ein Behandlungsprogramm durchzuführen, durch das Wäsche getrocknet werden kann. Gemäß einem Ausführungsbeispiel ist das Behandlungsprogramm als ein Hygieneprogramm durchführbar, bei dem die Wäsche zunächst befeuchtet werden kann, um ein verbessertes Hygieneergebnis zu erzielen.

[0028] Das Wäschebehandlungsgerät 100 umfasst des Weiteren eine Wärmepumpe 130, die ausgebildet ist, um Prozessluft innerhalb des Wäschebehandlungsgeräts 100 zu temperieren. Hierfür weist die Wärmepumpe 130 lediglich beispielhaft einen Verdampfer 132, einen Kompressor 134, einen Kondensator 136 sowie eine Drossel 138 auf. Die Wärmepumpe 130 ist in diesem Ausführungsbeispiel von der Steuervorrichtung 115 unter Verwendung eines Einschaltsignals 140 einschaltbar, wobei das Einschaltsignals 140 lediglich beispielhaft zu

Beginn eines Behandlungsprogramms zum Trocknen von in der Trommel 105 angeordneter Wäsche ausgebar ist, um durch die Wärmepumpe 130 geführte Prozessluft zu erwärmen. Dabei ist ein dem Kompressor 134 zugeordneter Kompressortemperatursensor 144 ausgebildet, um eine Temperatur des Kompressors 134 zu erfassen und ein die Temperatur des Kompressors 134 repräsentierendes Kompressortemperatursignal 146 an die Steuervorrichtung 115 bereitzustellen. Der Kompressortemperatursensor 144 ist hier als Kältemitteltemperatursensor (NTC) ausgebildet, der die Temperatur des Kältemittels auf der Druckseite des Kompressors 134 erfasst. Über die Kältemitteltemperatur ist die Temperatur des Kompressors 134 ermittelbar. Alternativ kann die Temperatur des Kompressors über einen direkt am Kompressor 134 angeordneten Temperatursensor erfasst werden.

[0029] Unter Verwendung des Kompressortemperatursignals 146 ist die Steuervorrichtung 115 ausgebildet, um ein Abschaltsignal 150 an die Wärmepumpe 130 bereitzustellen, um diese abzuschalten, wenn ein von dem Temperatursignal 125 abhängiges Abschaltkriterium erfüllt ist. Lediglich beispielhaft besteht das Abschaltkriterium in diesem Ausführungsbeispiel in einem Erreichen eines vorbestimmten Zieltemperaturwerts von lediglich beispielhaft 65°C in der Trommel 105.

[0030] Zugleich ist die Steuervorrichtung 115 ausgebildet, um das Einschaltsignal 140 erneut auszugeben und somit die Wärmepumpe 130 wieder einzuschalten, wenn ein von dem Kompressortemperatursignal 146 abhängiges Einschaltkriterium erfüllt ist. Lediglich beispielhaft handelt es sich bei dem Einschaltkriterium in diesem Ausführungsbeispiel um ein Unterschreiten einer einen vorbestimmten Schwellentemperaturwert entsprechenden Temperatur des Kompressors 134, wobei der Schwellentemperaturwert lediglich beispielhaft 40°C entspricht. Während des Behandlungsprogramms kann die Wärmepumpe 130 somit mehrfach aktiviert und wieder deaktiviert werden.

[0031] Zusätzlich zu der Wärmepumpe 130 umfasst das Wäschebehandlungsgerät 100 in diesem Ausführungsbeispiel eine Heizeinheit 160, die ausgebildet ist, um ein Aufheizen der Prozessluft zu bewirken. Hierfür ist die Heizeinheit 160 von der Steuervorrichtung 115 unter Verwendung eines Heizsignals 165 ansteuerbar. Somit sind sowohl die Wärmepumpe 130 als auch die Heizeinheit 160 ausgebildet, um die Prozessluft erwärmen.

[0032] Dabei ist in diesem Ausführungsbeispiel ein Prozessluftgebläse 170 ausgebildet, um die in Prozessluft in einem Kreislauf aus der Trommel 105 heraus, durch die Wärmepumpe 130 und die Heizeinheit 160 hindurch zurück in die Trommel 105 zu fördern. Optional wird die Prozessluft in dem Kreislauf ferner durch einen Filter 172 gefördert. Auch das Prozessluftgebläse 170 ist in diesem Ausführungsbeispiel von der Steuervorrichtung 115 unter Verwendung eines Prozessluftsignals 175 ansteuerbar.

[0033] Lediglich beispielhaft umfasst das Wäschebehandlungsgerät 100 zudem in diesem Ausführungsbeispiel eine Pumpeinheit 180 zum Einpumpen von vernebeltem Wasser in die Trommel 105. Durch das Einpumpen von Wasser ist die Wäsche in der Trommel 105 beispielsweise während eines Hygieneprogramms zum Reduzieren von Keimen befeuchtbar. Lediglich beispielhaft ist die Pumpeinheit 180 dabei ausgebildet, zum Pumpen Wasser aus einem Kondensatorbehälter 182 zu beziehen. In diesem Ausführungsbeispiel ist das Wasser von einer Kondenswasserpumpe 185 in den Kondensatorbehälter 182 pumpbar, nachdem es im Kreislauf der Wärmepumpe 130 kondensiert ist. Die Pumpeinheit 180 ist in diesem Ausführungsbeispiel mittels eines Pumpsignals 190 von einer Steuervorrichtung 115 ansteuerbar.

[0034] Somit ist die Steuervorrichtung 115 ausgebildet, um durch das Steuern der einzelnen Komponenten des Wäschebehandlungsgeräts 100 das Durchführen eines Behandlungsprogramms zu steuern.

[0035] Figur 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 200 zum Durchführen eines Behandlungsprogramms. Das Verfahren ist lediglich beispielhaft in einem Wäschebehandlungsgerät, wie es in der vorangegangenen Figur beschrieben wurde, durchführbar. Das Verfahren 200 umfasst einen Schritt 205 des Ausgebens eines Einschaltsignals an eine Schnittstelle zu einer Wärmepumpe des Wäschebehandlungsgeräts, um ein Erwärmen von Prozessluft zu bewirken und einen Schritt 210 des Ausgebens eines Heizsignals an eine Schnittstelle zu der Heizeinheit, um ebenfalls ein Aufheizen der Prozessluft zu bewirken. Zu Beginn des Programms wird also neben der elektrischen Heizung zusätzlich die Wärmepumpe betrieben. Dadurch steigt einerseits die Temperatur des Kompressors der Wärmepumpe an und zusätzlich wird die Aufheizphase des Systems verkürzt. Das Verfahren 200 umfasst zudem einen Schritt 215 des Ausgebens eines Prozessluftsignals an eine Schnittstelle zu dem Prozessluftgebläse, um die Prozessluft in einem Kreislauf durch die Trommel, die Wärmepumpe und die Heizeinheit zu fördern. In diesem Ausführungsbeispiel werden die Schritte 205, 210, 215 des Ausgebens des Einschaltsignals, des Heizsignals und des Prozessluftsignals in unmittelbarer Folge aufeinander durchgeführt. In einem anderen Ausführungsbeispiel können die Schritte 205, 210, 215 auch parallel beziehungsweise gleichzeitig oder in einer anderen geeigneten Reihenfolge durchgeführt werden. In jedem Fall wird die Prozessluft während der Aufheizphase, das heißt bis zum Erreichen einer einem vorbestimmten Zieltemperaturwert entsprechenden Temperatur in der Trommel des Wäschebehandlungsgeräts, sowohl mittels der Wärmepumpe als auch mittels der Heizeinheit erwärmt. Lediglich beispielhaft beträgt der Zieltemperaturwert in diesem Ausführungsbeispiel 65°C.

[0036] Mit Erreichen dieses Zieltemperaturwerts endet in diesem Ausführungsbeispiel die Aufheizphase und es folgt ansprechend auf ein den Zieltemperaturwert repräsentierendes Temperatursignal ein Schritt 220 des Aus-

gebens eines Abschaltsignals an die Schnittstelle zu der Wärmepumpe, um die Wärmepumpe abzuschalten. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann das Abschaltsignal infolge eines anderen Abschaltkriterium ausgegeben werden, zum Beispiel wenn eine Temperatur im Kompressor der Wärmepumpe um eine vorbestimmte Temperaturdifferenz, beispielsweise eine Differenz von 15K, größer ist als eine Temperatur in der Trommel. Mit anderen Worten wird in diesem Ausführungsbeispiel ab einer definierten Heißgastemperatur, welche beispielsweise über einen Heißleiter (NTC) permanent gemessen wird, die Wärmepumpe abgeschaltet. Die Aufheizphase ist somit beendet und das Programm soll während einer an die Aufheizphase anschließenden weiteren Behandlungsphase lediglich mit der elektrischen Zusatzheizung betrieben werden. Beispielsweise erstreckt sich die Behandlungsphase bis zum Ende des Behandlungsprogramms, sodass die Prozessluft anschließend an die Aufheizphase nach Möglichkeit ausschließlich an die Aufheizphase nach Möglichkeit temperiert wird. Um während der Behandlungsphase eine Beschädigung der deaktivierten Wärmepumpe zu vermeiden, kann die Wärmepumpe während der Behandlungsphase vorübergehend aktiviert werden.

[0037] Beispielsweise wird der Zustand, in dem die Wärmepumpe deaktiviert ist, so lange beibehalten, bis die Temperatur des Kompressors der Wärmepumpe, die auch als Heißgastemperatur bezeichnet werden kann, einen zweiten definierten Wert, das heißt einen vorbestimmten Schwellentemperaturwert unterschreitet. In diesem Ausführungsbeispiel beträgt der Schwellentemperaturwert 40°C und ist somit kleiner als der Zieltemperaturwert. Sobald das Kompressortemperatursignal eine dem Schwellentemperaturwert entsprechende Temperatur repräsentiert, wird der die Wärmepumpe in einem Schritt 225 des Erneuten Ausgebens des Einschaltsignals an die Schnittstelle zu der Wärmepumpe erneut angesteuert, um die Wärmepumpe einzuschalten. Die Wärmepumpe ist nun beispielsweise wieder so lange in Betrieb, bis die Temperatur des Kompressors wieder annähernd der Temperatur der Trommel entspricht, das heißt bis der Zieltemperaturwert erreicht ist. In einem Ausführungsbeispiel folgt anschließend ein Schritt 227 des erneuten Ausgebens eines Abschaltsignals, um die Wärmepumpe wieder abzuschalten. Lediglich beispielhaft werden die Schritte 225, 227 des Erneuten Ausgebens des Einschaltsignals und des Erneuten Ausgebens des Abschaltsignals während der Behandlungsphase wiederholt ausgeführt und die Wärmepumpe wird wiederholt ein- und abgeschaltet. Dieser Vorgang stellt sicher, dass der Kompressor stets ein gewisses Wärmeniveau besitzt und somit ein Kondensieren im Inneren verhindert wird.

[0038] In einem Ausführungsbeispiel folgt nach einer vorbestimmten Zeitspanne, beispielhaft 30 Minuten, nach dem Schritt 220 des erstmaligen Ausgebens des Abschaltsignals ein Schritt 230 des Beendens des Behandlungsprogramms.

[0039] Figur 3 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Ausführungsbeispiels eines Verfahrens 200 zum Durchführen eines Hygieneprogramms. Das Verfahren 200 entspricht oder ähnelt dem in der vorangegangenen Figur 2 dargestellten Verfahren, wobei in diesem Ausführungsbeispiel das Behandlungsprogramm als Hygieneprogramm ausgeführt wird. Hierfür sind dem Schritt 205 des Ausgebens des Einschaltsignals ein Schritt 305 des Ausgebens eines Reversiersignals an eine Schnittstelle zu einem Antrieb der Trommel und ein Schritt 310 des Ausgebens eines Pumpsignals an eine Schnittstelle zu einer Pumpeinheit des Wäschebehandlungsgeräts vorangestellt. Im Schritt 305 des Ausgebens des Reversiersignals wird die als Reversiertrommel ausgebildete Trommel des Wäschebehandlungsgeräts angesteuert, um in einen Reversierzustand versetzt zu werden. Somit wird die Wäsche in der Trommel im folgenden Schritt 310 des Ausgebens eines Pumpsignals gleichmäßig mit vernebeltem Wasser, das in die Trommel gepumpt wird, befeuchtet. Durch die anschließenden Schritte 210, 215 des Ausgebens eines Einschaltsignals und eines Heizsignals wird die feuchte Wäsche erwärmt um dadurch Keime zu reduzieren.

[0040] Figur 4 zeigt ein Diagramm eines Ausführungsbeispiels einer temperaturbedingten Ansteuerung eines Kompressors einer Wärmepumpe eines Wäschebehandlungsgeräts während der Durchführung eines Behandlungsprogramms, wie es in der vorangegangenen Figur 1 beschrieben wurde.

[0041] Dabei stellt die Teilfigur 4A einen Aktivitätszustand 400 des Kompressors dar, der während des Behandlungsprogramms wiederholt ein- und ausgeschaltet wird. Dabei ist die Kompressorsteuerung in diesem Ausführungsbeispiel direkt abhängig von einer Kompressortemperatur 405 des Kompressors, wie sie in der Teilfigur 4B dargestellt ist, und von einer Prozesslufttemperatur 410 einer durch die Wärmepumpe geführten Prozessluft, wie sie in der Teilfigur 4C dargestellt ist. Die Prozesslufttemperatur 410 entspricht in diesem Ausführungsbeispiel der Temperatur in der Trommel des Wäschebehandlungsgeräts.

[0042] In der hier gezeigten Darstellung wird der Kompressor mit dem Start 415 des Behandlungsprogramms eingeschaltet. Zu diesem Zeitpunkt entspricht die Kompressortemperatur 405 ebenso wie die Prozesslufttemperatur 410 beispielsweise einer Aufstelltemperatur des Wäschebehandlungsgeräts von lediglich beispielhaft 18°C. Während einer Aufheizphase 420 erhöht sich die Temperatur, wobei die Kompressortemperatur 405 schneller ansteigt als die Prozesslufttemperatur 410. Während der Aufheizphase 420 wird gemäß einem Ausführungsbeispiel sowohl die Wärmepumpe als auch eine zusätzliche Heizeinheit zum Erwärmen der Prozessluft eingesetzt.

[0043] Bei Erreichen eines Zieltemperaturwerts 425, von lediglich beispielhaft 60°C, wird der Kompressor abgeschaltet und die Kompressortemperatur 405 sinkt wieder, während die Prozesslufttemperatur 410 beispielsweise aufgrund des weiteren Betriebs der Heizein-

heit weiterhin leicht ansteigt, beispielsweise bis auch die Temperatur in der Trommel dem Zieltemperaturwert oder einem weiteren Zieltemperaturwert entspricht. Die Kompressortemperatur 405 sinkt während des ausgeschalteten Zustands der Wärmepumpe in diesem Ausführungsbeispiel bis auf einen vorbestimmten Schwellentemperaturwert 430 von lediglich beispielhaft 40°C ab. Mit Erreichen dieses Schwellentemperaturwerts 430 wird der Kompressor wieder eingeschaltet, die Kompressortemperatur 405 steigt wieder auf den Zieltemperaturwert 425, woraufhin der Kompressor erneut abgeschaltet wird. Die Wärmepumpe ist somit für eine Instandhaltungsphase 440 vorübergehend eingeschaltet. Während der Instandhaltungsphase 440 ist die Heizeinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel ebenfalls eingeschaltet.

[0044] Während der weiteren Durchführung des Behandlungsprogramms kann der Kompressor mehrfach an- und ausgeschaltet werden, wenn die Kompressortemperatur 405 mehrfach den Schwellentemperaturwert 430 unterschreitet und anschließend den Zieltemperaturwert wieder erreicht. Durch das jeweils zeitweilige erneute Einschalten des Kompressors kann die Wärmepumpe vor Beschädigungen geschützt werden. Somit können bis zur Beendigung des Behandlungsprogramms situationsabhängig mehrere Instandhaltungsphasen 440 durchgeführt werden.

[0045] Gemäß einem alternativen Ausführungsbeispiel wird die Aufheizphase 420 beendet, wenn die Prozesslufttemperatur 410 einen entsprechenden Zieltemperaturwert erreicht.

[0046] Figur 5 zeigt ein Diagramm eines Ausführungsbeispiels einer temperaturbedingten Ansteuerung eines Kompressors. Die hier in der Teilfiguren 5A dargestellte Kompressorsteuerung, die auch als Verdichtersteuerung bezeichnet werden kann, ist ähnlich wie in der vorangegangenen Figur 4 beschrieben.

[0047] In diesem Ausführungsbeispiel wird der Kompressor ebenfalls abgeschaltet, wenn die Kompressortemperatur 405 den Zieltemperaturwert 425 erreicht. Damit ist die Aufheizphase 420 beendet. Alternativ wird die Aufheizphase 420 beendet, wenn die Prozesslufttemperatur 410 einen entsprechenden Zieltemperaturwert erreicht.

[0048] Der Kompressor wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel wieder eingeschaltet, wenn die Kompressortemperatur 405 kleiner als die Prozesslufttemperatur 410 ist. Die damit beginnende Instandhaltungsphase 440 wird gemäß diesem Ausführungsbeispiel beendet, wenn eine vorbestimmte Temperaturdifferenz zwischen der Kompressortemperatur 405 und der Prozesslufttemperatur 410 vorliegt, beispielsweise wenn die Kompressortemperatur 405 um mehr als 15K größer als die Prozesslufttemperatur 410 ist. In einem anderen Ausführungsbeispiel liegt die Temperaturdifferenz zum Beispiel zwischen 10K und 20K. Zum Ende der Instandhaltungsphase 440 wird der Kompressor und somit die Wärmepumpe ausgeschaltet. Die weitere Temperierung der Prozess-

luft erfolgt dann nur noch über die Heizeinheit, solange bis eine erneute Instandhaltungsphase 440 beginnt. Eine solche erneute Instandhaltungsphase 440 beginnt mit einem erneuten Einschalten des Kompressors, sobald die Kompressortemperatur 405 erneut kleiner als die Prozesslufttemperatur 410 ist.

Patentansprüche

1. Verfahren (200) zum Durchführen eines Behandlungsprogramms für ein Wäschebehandlungsgerät (100), wobei das Wäschebehandlungsgerät (100) eine Trommel (105) zum Aufnehmen von Wäsche, eine Wärmepumpe (130) zum Temperieren von Prozessluft, eine Heizeinheit (160) zum Aufheizen der Prozessluft, ein Prozessluftgebläse (170) zum Fördern der Prozessluft durch einen Kreislauf aus der Trommel (105) heraus und durch die Wärmepumpe (130) und die Heizeinheit (160) hindurch zurück in die Trommel (105), einen Temperatursensor (120) zum Bereitstellen eines einer Temperatur in der Trommel (105) repräsentierenden Temperatursignals (125), einen Kompressortemperatursensor (144) zum Bereitstellen eines einer Temperatur eines Kompressors (134) der Wärmepumpe (130) repräsentierenden Kompressortemperatursignals (146) und eine Steuervorrichtung (115) zum Steuern des Behandlungsprogramms umfasst und wobei das Verfahren (200) folgende Schritte aufweist:

Ausgeben (205) eines Einschaltsignals (140) an eine Schnittstelle zu der Wärmepumpe (130), um ein Erwärmen der Prozessluft zu bewirken;
Ausgeben (210) eines Heizsignals (165) an eine Schnittstelle zu der Heizeinheit (160), um ein Aufheizen der Prozessluft zu bewirken;
Ausgeben (215) eines Prozessluftsignals (175) an eine Schnittstelle zu dem Prozessluftgebläse (170), um die Prozessluft durch den Kreislauf zu fördern;
Ausgeben (220) eines Abschaltsignals (150) an die Schnittstelle zu der Wärmepumpe (130), um die Wärmepumpe (130) abzuschalten, wenn ein von dem Temperatursignal (125) oder dem Kompressortemperatursignal (146) abhängiges Abschaltkriterium erfüllt ist; und
Erneutes Ausgeben (225) des Einschaltsignals (140) an die Schnittstelle zu der Wärmepumpe (130), um die Wärmepumpe (130) einzuschalten, wenn ein von dem Kompressortemperatursignal (146) abhängiges Einschaltkriterium erfüllt ist, um die Temperatur des Kompressors (134) während der Dauer des Behandlungsprogramms auf einem Niveau zu halten, auf dem ein Kondensieren des Kältemittels in dem Kompressor (134) vermieden wird.

2. Verfahren (200) gemäß Anspruch 1, wobei nach dem Schritt (225) des erneuten Ausgebens des Einschaltsignals (140) ein Schritt (227) eines erneuten Ausgebens des Abschaltsignals (150) erfolgt, wenn ein von dem Kompressortemperatursignal (146) abhängiges Abschaltkriterium erfüllt ist. 5
3. Verfahren (200) gemäß Anspruch 2, wobei die Schritte (225, 227) des erneuten Ausgebens des Einschaltsignals (140) und des erneuten Ausgebens des Abschaltsignals (150) wiederholt ausgeführt werden. 10
4. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei im Schritt des Ausgebens (220) das Abschaltsignal (150) ausgegeben wird, wenn das Temperatursignal (125) eine einem vorbestimmten Zieltemperaturwert (425) entsprechende Temperatur repräsentiert und wobei im Schritt (225) des erneuten Ausgebens das Einschaltsignal (140) ausgegeben wird, wenn das Kompressortemperatursignal (146) eine einem vorbestimmten Schwellentemperaturwert (430) entsprechende Temperatur repräsentiert, wobei der Schwellentemperaturwert (430) kleiner ist als der Zieltemperaturwert (425). 15 20 25
5. Verfahren (200) gemäß Anspruch 4, wobei der vorbestimmte Zieltemperaturwert (425) zumindest 60°C beträgt und/oder der Schwellentemperaturwert (430) zumindest 40°C beträgt. 30
6. Verfahren (200) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei im Schritt (227) des erneuten Ausgebens das Abschaltsignal (150) ausgegeben wird, wenn eine von dem Kompressortemperatursignal (146) repräsentierte Temperatur um eine Temperaturdifferenz größer ist als eine von dem Temperatursignal (125) repräsentierte Temperatur. 35 40
7. Verfahren (200) gemäß einem der Ansprüche 2 bis 6, wobei im Schritt des erneuten Ausgebens (225) das Einschaltsignal (140) ausgegeben wird, wenn eine von dem Kompressortemperatursignal (146) repräsentierte Temperatur um eine Temperaturdifferenz kleiner ist als eine von dem Temperatursignal (125) repräsentierte Temperatur. 45
8. Verfahren (200) gemäß einem der Ansprüche 6 bis 7, wobei die Temperaturdifferenz zwischen 10K und 20K liegt. 50
9. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (310) des Ausgebens eines Pumpsignals (190) an eine Schnittstelle zu einer Pumpeinheit (180) des Wäschebehandlungsgeräts (100), um ein Pumpen von vernebeltem Wasser in die Trommel (105) zu bewirken. 55

10. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, mit einem Schritt (305) des Ausgebens eines Reversiersignals (110) an eine Schnittstelle zu einem Antrieb (107) der Trommel (105), um einen Reversierzustand der Trommel (105) zu bewirken.
11. Verfahren (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche, wobei das Behandlungsprogramm ein Hygieneprogramm repräsentiert und das Verfahren (200) einen Schritt (230) des Beendens des Hygieneprogramms nach einer vorbestimmten Zeitspanne aufweist, nach dem Schritt (220) des Ausgebens des Abschaltsignals (150).
12. Wäschebehandlungsgerät (100) zum Behandeln von Wäsche, wobei das Wäschebehandlungsgerät (100) folgende Merkmale aufweist:
 - eine Trommel (105) zum Aufnehmen von Wäsche;
 - eine Wärmepumpe (130) zum Temperieren von Prozessluft;
 - eine Heizeinheit (160) zum Aufheizen der Prozessluft;
 - ein Prozessluftgebläse (170) zum Fördern der Prozessluft durch einen Kreislauf aus der Trommel (105) heraus und durch die Wärmepumpe (130) und die Heizeinheit (160) hindurch zurück in die Trommel (105);
 - einen Temperatursensor (120) zum Bereitstellen eines einer Temperatur in der Trommel (105) repräsentierenden Temperatursignals (125);
 - einen Kompressortemperatursensor (144) zum Bereitstellen eines einer Temperatur eines Kompressors (134) der Wärmepumpe (130) repräsentierenden Kompressortemperatursignals (146); und
 - eine Steuervorrichtung (115), die ausgebildet ist, um die Schritte (205, 210, 215, 220, 225) des Verfahrens (200) gemäß einem der vorangegangenen Ansprüche in den entsprechenden Einheiten auszuführen und/oder anzusteuern.

Claims

1. Method (200) for carrying out a treatment program for a laundry treatment appliance (100), wherein the laundry treatment appliance (100) comprises a drum (105) for receiving laundry, a heat pump (130) for controlling the temperature of process air, a heating unit (160) for heating the process air, a process air blower (170) for conveying the process air through a circuit out of the drum (105) and through the heat pump (130) and the heating unit (160) and back into the drum (105), a temperature sensor (120) for providing a temperature signal (125) representing a

temperature in the drum (105), a compressor temperature sensor (144) for providing a compressor temperature signal (146) representing a temperature of a compressor (134) of the heat pump (130) and a control device (115) for controlling the treatment program, and wherein the method (200) has the following steps:

- Outputting (205) a switch-on signal (140) to an interface with the heat pump (130) to cause heating of the process air;
 Outputting (210) a heating signal (165) to an interface with the heating unit (160) to cause heating of the process air;
 Outputting (215) a process air signal (175) to an interface with the process air blower (170) to convey the process air through the circuit;
 Outputting (220) a switch-off signal (150) to the interface with the heat pump (130) to switch the heat pump (130) off when a switch-off criterion dependent on the temperature signal (125) or the compressor temperature signal (146) is met; and
 Renewed outputting (225) of the switch-on signal (140) to the interface with the heat pump (130) to switch on the heat pump (130) when a switch-on criterion dependent on the compressor temperature signal (146) is met to keep the temperature of the compressor (134) during the duration of the treatment program at a level at which condensation of the refrigerant in the compressor (134) is avoided.
2. Method (200) according to claim 1, wherein after the step (225) of renewed outputting of the switch-on signal (140), a step (227) of renewed outputting of the switch-off signal (150) takes place if a switch-off criterion dependent on the compressor temperature signal (146) is met.
 3. Method (200) according to claim 2, wherein the steps (225, 227) of renewed outputting of the switch-on signal (140) and renewed outputting of the switch-off signal (150) are repeatedly carried out.
 4. Method (200) according to any of the preceding claims, wherein in the outputting step (220) the switch-off signal (150) is output when the temperature signal (125) represents a temperature corresponding to a predetermined target temperature value (425) and wherein in the renewed outputting step (225) the switch-on signal (140) is output if the compressor temperature signal (146) represents a temperature corresponding to a predetermined threshold temperature value (430), wherein the threshold temperature value (430) is smaller than the target temperature value (425).
 5. Method (200) according to claim 4, wherein the predetermined target temperature value (425) is at least 60°C and/or the threshold temperature value (430) is at least 40°C.
 6. Method (200) according to any of claims 2 to 5, wherein in the renewed outputting step (227) the switch-off signal (150) is output when a temperature represented by the compressor temperature signal (146) is greater than a temperature represented by the temperature signal (125) by a temperature difference.
 7. Method (200) according to any of claims 2 to 6, wherein in the renewed outputting step (225) the switch-on signal (140) is output when a temperature represented by the compressor temperature signal (146) is smaller than a temperature represented by the temperature signal (125) by a temperature difference.
 8. Method (200) according to one of claims 6 to 7, wherein the temperature difference is between 10K and 20K.
 9. Method (200) according to any of the preceding claims, comprising a step (310) of outputting a pump signal (190) to an interface with a pump unit (180) of the laundry treatment appliance (100) to cause nebulised water being pumped into the drum (105).
 10. Method (200) according to any of the preceding claims, comprising a step (305) of outputting a reversing signal (110) to an interface with a drive (107) of the drum (105) to cause a reversing state of the drum (105).
 11. Method (200) according to any of the preceding claims, wherein the treatment program represents a hygiene program and the method (200) comprises a step (230) of terminating the hygiene program after a predetermined period of time, after the step (220) of outputting the switch-off signal (150).
 12. Laundry treatment appliance (100) for treating laundry, wherein the laundry treatment appliance (100) comprises the following features:
 - a drum (105) for receiving laundry;
 - a heat pump (130) for controlling the temperature of process air;
 - a heating unit (160) for heating the process air;
 - a process air blower (170) for conveying the process air through a circuit out of the drum (105) and through the heat pump (130) and the heating unit (160) and back into the drum (105);
 - a temperature sensor (120) for providing a temperature signal (125) representing a temperature

ture in the drum (105);
 a compressor temperature sensor (144) for providing a compressor temperature signal (146) representing a temperature of a compressor (134) of the heat pump (130); and
 a control device (115) designed for carrying out and/or controlling the steps (205, 210, 215, 220, 225) of the method (200) according to any of the preceding claims in the corresponding units.

Revendications

1. Procédé (200) permettant de réaliser un programme de traitement pour un appareil de traitement du linge (100), dans lequel l'appareil de traitement du linge (100) comprend un tambour (105) destiné à recevoir du linge, une pompe à chaleur (130) destinée à réguler la température d'air de traitement, une unité de chauffage (160) destinée à chauffer l'air de traitement, une soufflante d'air de traitement (170) destinée à transporter l'air de traitement à travers un circuit, hors du tambour (105) et à travers la pompe à chaleur (130) et l'unité de chauffage (160) avant de retourner dans le tambour (105), un capteur de température (120) destiné à fournir un signal de température (125) représentant une température dans le tambour (105), un capteur de température de compresseur (144) destiné à fournir un signal de température de compresseur (146) représentant une température d'un compresseur (134) de la pompe à chaleur (130), et un dispositif de commande (115) destiné à commander le programme de traitement et dans lequel le procédé (200) présente les étapes suivantes :

émission (205) d'un signal de mise en marche (140) vers une interface avec la pompe à chaleur (130) pour provoquer un chauffage de l'air de traitement ;
 émission (210) d'un signal de chauffage (165) vers une interface avec l'unité de chauffage (160) pour provoquer un chauffage de l'air de traitement ;
 émission (215) d'un signal d'air de traitement (175) vers une interface avec la soufflante d'air de traitement (170) pour transporter l'air de traitement à travers le circuit ;
 émission (220) d'un signal d'arrêt (150) vers l'interface avec la pompe à chaleur (130) pour arrêter la pompe à chaleur (130) lorsqu'un critère d'arrêt dépendant du signal de température (125) ou du signal de température de compresseur (146) est satisfait ; et
 émission à nouveau (225) du signal de mise en marche (140) vers l'interface avec la pompe à chaleur (130) pour mettre en marche la pompe à chaleur (130) lorsqu'un critère de mise en mar-

che dépendant du signal de température de compresseur (146) est satisfait, afin de maintenir la température du compresseur (134) à un niveau auquel une condensation du réfrigérant dans le compresseur (134) est évitée pendant la durée du programme de traitement.

2. Procédé (200) selon la revendication 1, dans lequel, après l'étape (225) d'émission à nouveau du signal de mise en marche (140), une étape (227) d'émission à nouveau du signal d'arrêt (150) est effectuée lorsqu'un critère d'arrêt dépendant du signal de température de compresseur (146) est satisfait.

3. Procédé (200) selon la revendication 2, dans lequel les étapes (225, 227) d'émission à nouveau du signal de mise en marche (140) et d'émission à nouveau du signal d'arrêt (150) sont exécutées de manière répétée.

4. Procédé (200) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel, à l'étape d'émission (220), le signal d'arrêt (150) est émis lorsque le signal de température (125) représente une température correspondant à une valeur de température cible (425) prédéterminée, et dans lequel, à l'étape (225) d'émission à nouveau, le signal de mise en marche (140) est émis lorsque le signal de température de compresseur (146) représente une température correspondant à une valeur de température seuil (430) prédéterminée, dans lequel la valeur de température seuil (430) est inférieure à la valeur de température cible (425).

5. Procédé (200) selon la revendication 4, dans lequel la valeur de température cible (425) prédéterminée est d'au moins 60 °C et/ou la valeur de température seuil (430) est d'au moins 40 °C.

6. Procédé (200) selon l'une des revendications 2 à 5, dans lequel, à l'étape (227) d'émission à nouveau, le signal d'arrêt (150) est émis lorsqu'une température représentée par le signal de température de compresseur (146) est supérieure d'une différence de température à une température représentée par le signal de température (125).

7. Procédé (200) selon l'une des revendications 2 à 6, dans lequel, à l'étape d'émission à nouveau (225), le signal de mise en marche (140) est émis lorsqu'une température représentée par le signal de température de compresseur (146) est inférieure d'une différence de température à une température représentée par le signal de température (125).

8. Procédé (200) selon l'une des revendications 6 à 7, dans lequel la différence de température est comprise entre 10 K et 20 K.

9. Procédé (200) selon l'une des revendications précédentes, comportant une étape (310) d'émission d'un signal de pompage (190) vers une interface avec une unité de pompage (180) de l'appareil de traitement du linge (100) pour provoquer un pompage d'eau nébulisée dans le tambour (105). 5
10. Procédé (200) selon l'une des revendications précédentes, comportant une étape (305) d'émission d'un signal d'inversion (110) vers une interface avec un entraînement (107) du tambour (105) pour provoquer un état d'inversion du tambour (105). 10
11. Procédé (200) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le programme de traitement représente un programme d'hygiène et le procédé (200) présente une étape (230) de terminaison du programme d'hygiène après une période de temps prédéterminée, après l'étape (220) d'émission du signal d'arrêt (150). 15
20
12. Appareil de traitement du linge (100) permettant de traiter du linge, dans lequel l'appareil de traitement du linge (100) présente les caractéristiques suivantes : 25
- un tambour (105) destiné à recevoir du linge ;
une pompe à chaleur (130) destinée à réguler la température d'air de traitement ;
une unité de chauffage (160) destinée à chauffer l'air de traitement ; 30
une soufflante d'air de traitement (170) destinée à transporter l'air de traitement à travers un circuit, hors du tambour (105) et à travers la pompe à chaleur (130) et l'unité de chauffage (160) avant de retourner dans le tambour (105) ; 35
un capteur de température (120) destiné à fournir un signal de température (125) représentant une température dans le tambour (105) ;
un capteur de température de compresseur (144) destiné à fournir un signal de température de compresseur (146) représentant une température d'un compresseur (134) de la pompe à chaleur (130) ; et 40
un dispositif de commande (115) qui est configuré pour exécuter et/ou commander les étapes (205, 210, 215, 220, 225) du procédé (200) selon l'une des revendications précédentes dans les unités correspondantes. 45
50

55

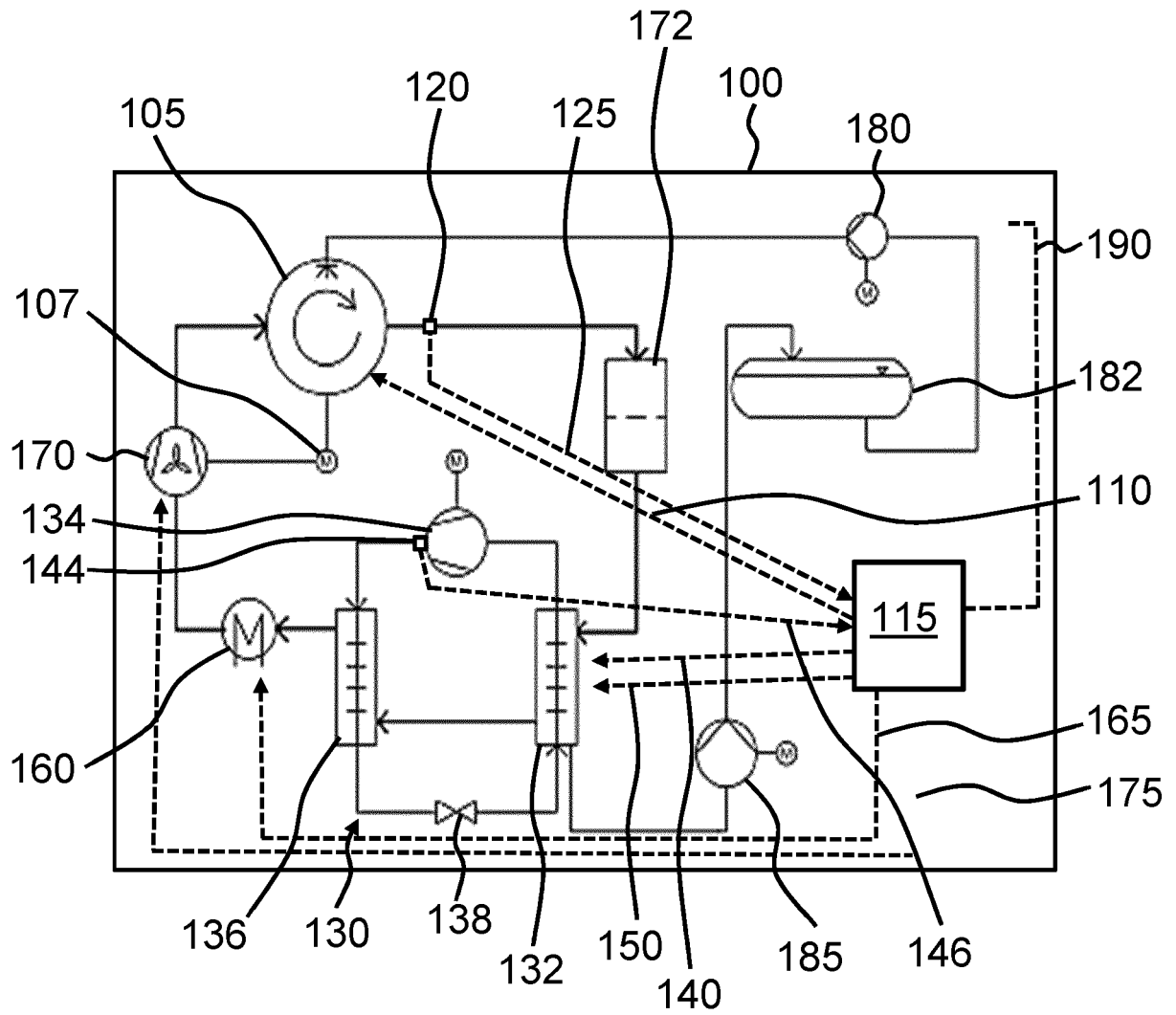


FIG 1

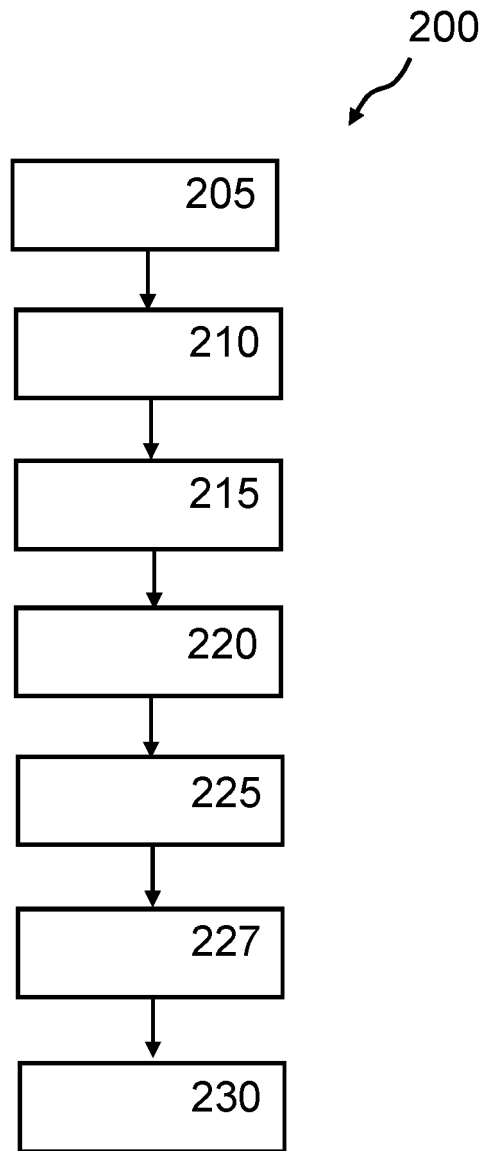


FIG 2

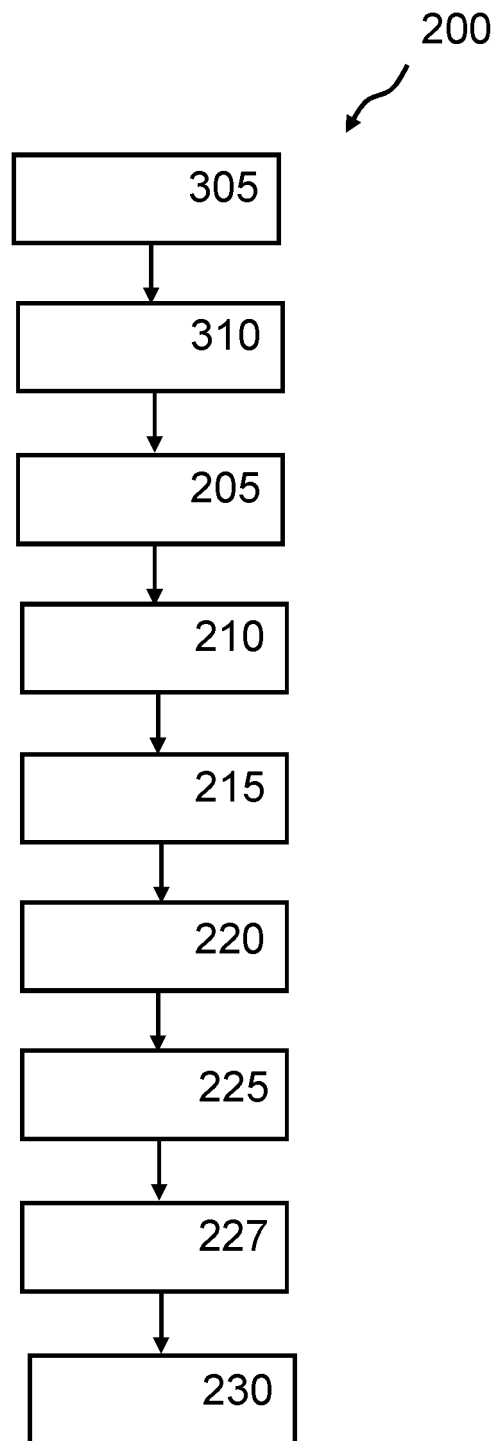


FIG 3

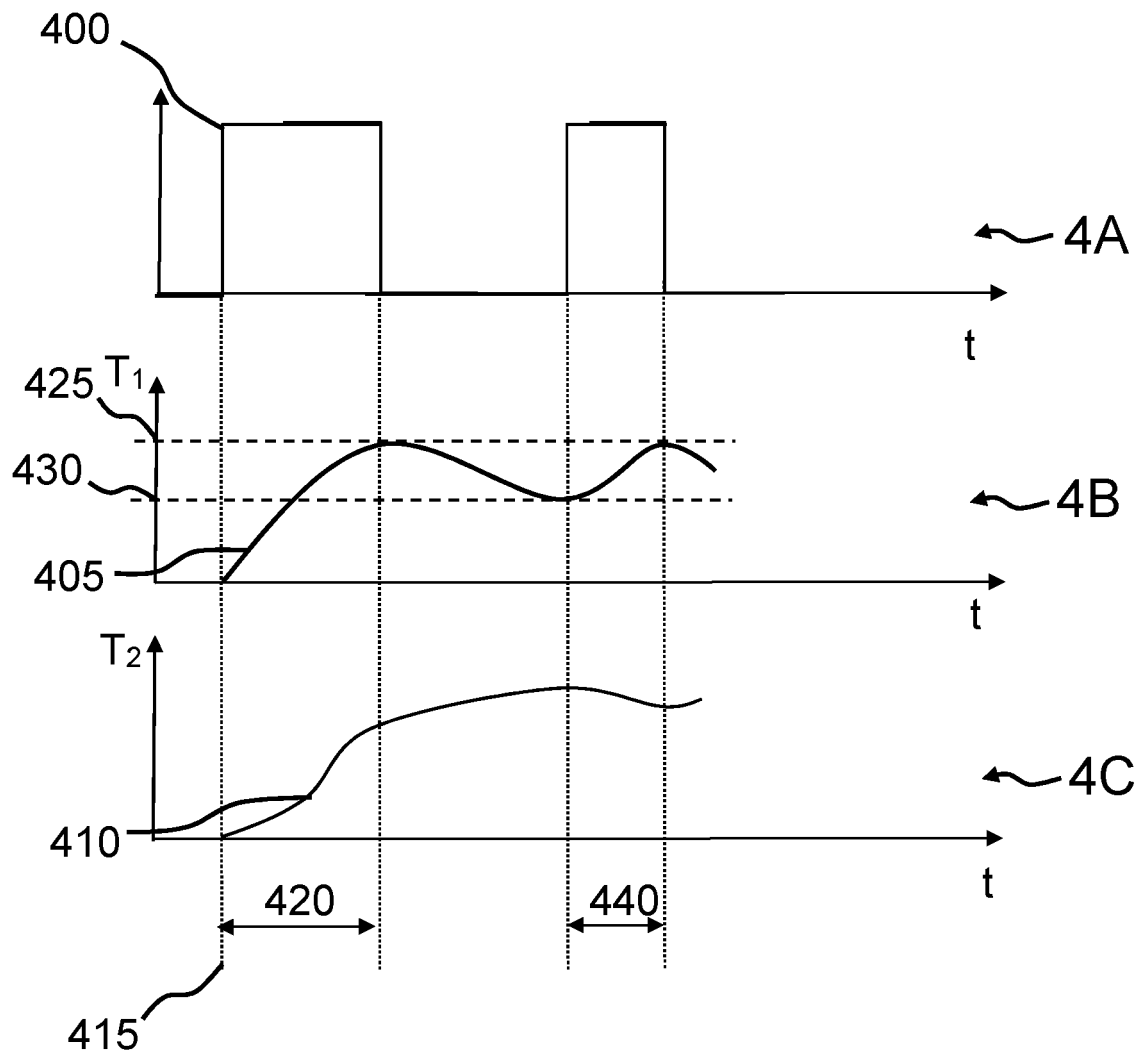


FIG 4

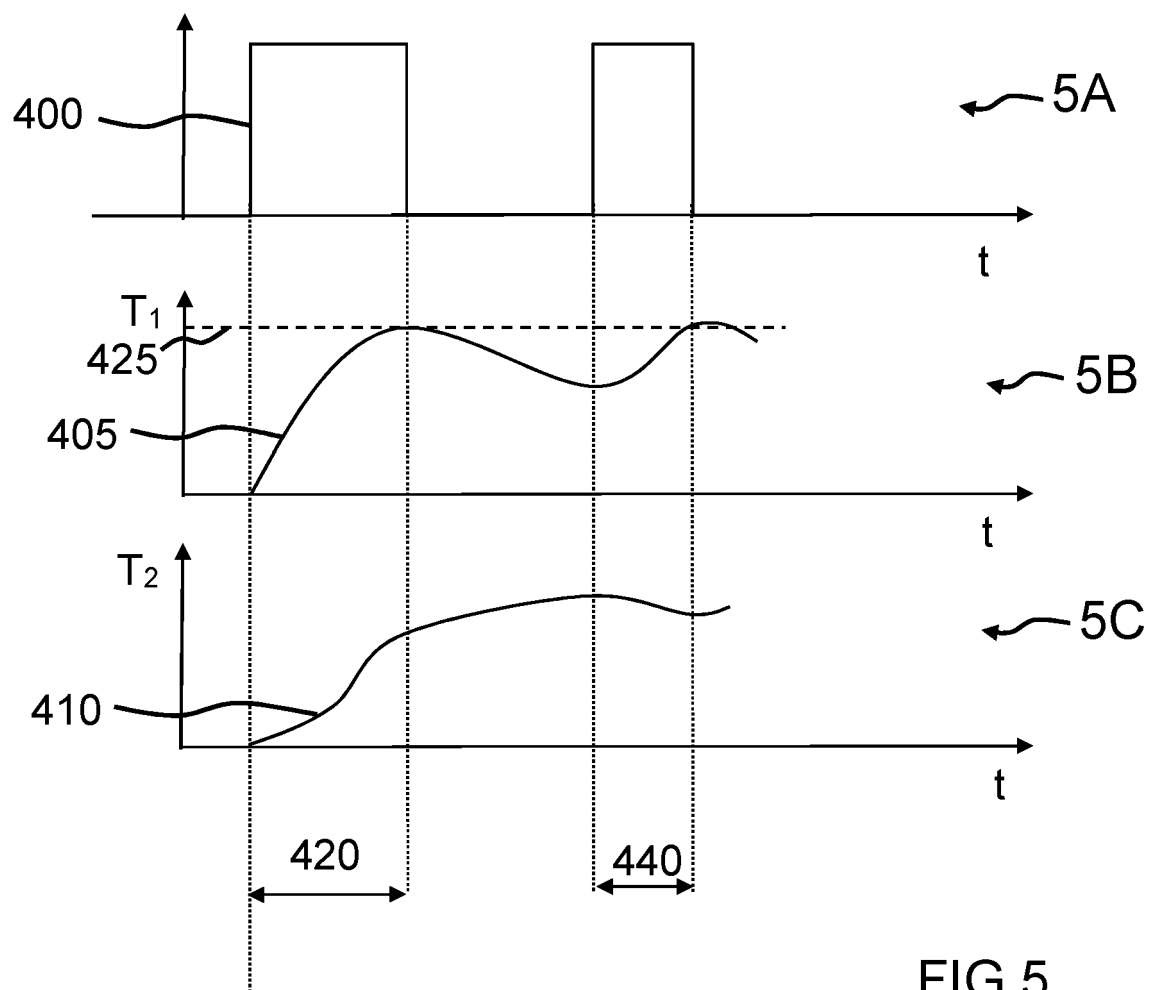


FIG 5

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

- US 20150096190 A1 [0003]
- US 2019276978 A1 [0003]